

보안과제(), 일반과제(○) / 공개(○), 비공개()
2016 해양수산생명공학기술개발사업 최종보고서

R&D / 20130266

해양선형동물자원 기탁등록보존기관 최종보고서

2017.03.

주관연구기관 | 한국해양과학기술원

해 양 수 산 부
한국해양과학기술진흥원

제 출 문

한국해양과학기술진흥원장 귀하

이 보고서를 ‘해양선형동물자원 기탁등록보존기관’ (연구개발기간: 2013.12.30.~2017.02.28.) 과제의 최종보고서로 제출합니다.

2017. 03.

주관연구기관명 : 한국해양과학기술원

주관연구책임자 : 노현수

연구원 : 김동성, 김현욱, 김형기,
문홍주, 민원기, 서하나,
이상규, 이재호, 이지민,
이효진, 이희갑, 황하나

협동연구기관명 :

협동연구책임자 :

연구원 :

해양수산 연구개발사업 운영규정 제40조에 따라 최종보고서 열람에
동의합니다.

보고서 요약서

과제 고유 번호	20130266	해당 단계 연구 기간	2013. 12. 30 ~ 2017. 2. 28	단계구분	1단계 4년차
연구사업명	해양수산생명공학기술개발사업				
연구과제명	대과제명				
	세부과제명	해양선형동물자원 기탁등록보존기관			
연구책임자	해당단계 참여 연구원 수	총: 12 명 내부: 3 명 외부: 9 명	해당단계 연구개발비	정부: 650,000천원 기업: 천원 정부 외: 천원 계: 650,000천원	
	총 연구기간 참여 연구원 수	총: 명 내부: 명 외부: 명	총 연구개발비	정부: 천원 기업: 천원 정부 외: 천원 계: 천원	
연구기관명 및 소속 부서명	한국해양과학기술원 독도전문연구센터		참여기업명		
국제공동연구	상대국명:		상대국 연구기관명:		
위탁연구	연구기관명:		연구책임자:		
요약			보고서 면수	420	
<p>1. 해양선형동물자원의 확보</p> <ul style="list-style-type: none"> - 한반도 전역(동해, 남해, 서해) 조간대 및 조하대, 심해 등 다양한 서식지의 해양선형동물자원을 발굴 및 확보함 - 연구기간동안 총 263지점에서 해양선형동물자원 시료를 확보하고 표본 관리체계에 의거하여 연구 목적에 맞게 보존함 <p>2. 해양선형동물자원의 분류 및 보존</p> <ul style="list-style-type: none"> - 해양선형동물자원의 영구슬라이드표본과 액침표본의 안정적 보관을 위한 보존시설 구축 - 해양선형동물자원의 분류를 위해 관련문헌 약 1,700 여건을 확보하고 목록화 하였음 - 해양선형동물자원의 장기보존기술을 개발하고 적용함(영구슬라이드표본, 액침표본) - 연구기간동안 해양선형동물자원 총 174종 2,200점의 영구슬라이드표본을 제작 및 분류함 - 해양선형동물자원 기탁등록보존기관 운영지침에 의거하여 표본의 고유번호를 부여하여 보존함 - 연구기간동안 해양선형동물자원 174종에 대한 종목록을 작성하고 고배율 영상자료(광학현미경 DIC 영상, 주사전자현미경 영상)를 확보함 <p>3. 해양선형동물자원의 생명공학적 활용</p> <ul style="list-style-type: none"> - 해양선형동물자원 68종에 대한 18S rDNA 염기서열 확보 - 해양선형동물자원의 배양법 기술개발 및 적용 <p>4. 해양선형동물자원의 관리</p> <ul style="list-style-type: none"> - 표본교류를 통한 표본의 사장방지를 위한 기관간의 표본 확보방안 모색 - 해양선형동물자원의 원활한 기탁, 보존, 분양체계 구축 - 국립해양생물자원관으로 생물체 자원의 총체적인 종 정보 이관 - 해양선형동물자원의 분양시스템 구축 및 해양생명자원 서비스 제공(MBRIS 및 자체 홈페이지 구축 및 운영) - 해양선형동물자원의 체계적이고 효율적인 관리를 위해 자체정보시스템을 제작하고 운영 관리함 					

국문 요약문

연구의 목적 및 내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 해양선형동물자원의 체계적 수집, 수장 및 분양 수행 <ul style="list-style-type: none"> - 해양선형동물자원의 발굴 및 수집 - 해양선형동물자원에 대한 종 동정 - 한반도 해역 서식 해양선형동물자원 종 목록 작성 ○ 해양선형동물자원의 지속가능한 이용을 위한 정보시스템 구축 및 운영 				
연구개발성과	<ul style="list-style-type: none"> ○ 해양선형동물자원의 체계적 수집, 수장 및 분양 수행 <ul style="list-style-type: none"> - 연구기간동안 총 263지점에서 해양선형동물자원 시료를 확보 - 해양선형동물자원의 분류를 위한 관련문헌 약 1,700 여건 확보 및 목록화 - 연구기간동안 해양선형동물자원 총 174종 2,200점의 영구슬라이드표본을 제작 및 분류 - 한반도 해역 서식 해양선형동물자원 종 목록 작성 - 해양선형동물자원 68종의 18S rDNA 염기서열 확보 - 해양선형동물자원 배양법 기술개발 및 적용 ○ 해양선형동물자원의 지속가능한 이용을 위한 정보시스템 구축 및 운영 <ul style="list-style-type: none"> - 해양선형동물자원의 분양시스템 구축 및 해양생명자원 서비스 제공 				
연구개발성과의 활용계획 (기대효과)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 해양생물다양성 연구에 활용 ○ 해양생명공학 관련 산업체에 해양생명자원 분양 및 지원 ○ 해양선형동물자원 차세대 분류전문가 양성 저변 확대 ○ 한반도 해역 해양생물다양성 변동성 파악에 활용 				
핵심어 (5개 이내)	해양생물	해양선형동물	해양생명공학	생물다양성	기탁등록보존 기관

SUMMARY

Purpose & Contents	<ul style="list-style-type: none"> ○ Performance of systematic collection and installment sale on the marine nematode bio-resources <ul style="list-style-type: none"> - Discovery and collection of the marine nematode bio-resources - Correct species identification on the marine nematode bio-resources - Construction of correct nematode species inventory living in the Korean Peninsula ○ Construction and management of synthetic information system on the marine nematode bio-resources for the sustainable use 				
Results	<ul style="list-style-type: none"> ○ Performance of systematic collection and installment sale on the marine nematode bio-resources <ul style="list-style-type: none"> - Collection of nematode samples from total 263 localities during research period - Establishment of database about 1,700 references on the taxonomy of marine nematodes - Classification and construction of permanent specimens on the 2,200 slides of total 174 marine nematode species - Construction of check list on the marine nematode species living in the Korean Peninsula - Obtaining of partial 18S rDNA sequences as a molecular marker from 68 marine nematodes species - Development and application of aquaculture method on the marine nematode species ○ Construction and management of synthetic information system on the marine nematode bio-resources for the sustainable use <ul style="list-style-type: none"> - Construction of offering system on the bio-resources of marine nematode specimens 				
Expected Contribution	<ul style="list-style-type: none"> ○ Application in the study of marine biological diversity ○ Installment sale and support of marine bio-resources in the field of biotechnology industry ○ Training of specialized taxonomic expert on the marine nematodes bio-resources ○ Application in the understanding of variability of marine biological diversity living in the Korean Peninsula 				
Keywords	Marine Organism	Marine Nematodes	Marine Biotechnology	Biodiversity	Bio-resources Bank

CONTENTS

Summary (Korean)	v
Summary (English)	vii
Contents	ix
Chapter 1 Overview of the Research	3
Sector 1 Purpose of Research	3
Sector 2 Significance of Research	4
Sector 3 Scope of Research	5
Chapter 2 Status of Arts	9
Chapter 3 Contents and the Results	13
Sector 1 Contents and Goals of the Research	13
Sector 2 Contents and Methods	18
1. Collection of Marine Nematodes	18
2. Separation and Identification of Marine Nematodes	19
3. Application on Biotechnology of Marine Nematodes	26
4. Information Service on Marine Nematodes	30
Sector 3 Results of Research	31
1. Collection of Marine Nematodes	31
2. Separation and Identification of Marine Nematodes	36
3. Application on Biotechnology of Marine Nematodes	299
4. Management of Marine Nematodes	313
Chapter 4 Completedness of Goals	323
Sector 1 Completedness of Goals	323
Chapter 5 Future Plan for Application	327

Chapter 6 Scientific Information Acquired during Research	331
Chapter 7 Security Grade on the Achievements of Research and Development	335
Chapter 8 Registered Research Facility and equipment at the National Science and Technology Information Service	339
Chapter 9 Fulfillment Results on the Security Action on the Laboratory during performance of Research and Development	343
Chapter 10 Major Results of the Project on the Research and Development	347
Chapter 11 References	351
Chapter 12 Appendix	357

< 목 차 >

국 문 요 약 문	v
영 문 요 약	vii
목 차	xi
제 1 장 연구개발과제의 개요	3
제 1 절 연구개발 목적	3
제 2 절 연구개발의 필요성	4
제 3 절 연구개발 범위	5
제 2 장 국내외 기술 개발 현황	9
제 3 장 연구 수행 내용 및 성과	13
제 1 절 연구개발 목표 및 내용	13
제 2 절 연구내용 및 방법	18
1. 해양선형동물자원의 확보	18
2. 해양선형동물자원의 분류 및 보존	19
3. 해양선형동물자원의 생명공학적 활용	26
4. 해양선형동물자원의 정보 서비스	30
제 3 절 연구결과	31
1. 해양선형동물자원의 확보	31
2. 해양선형동물자원의 분류 및 보존	36
3. 해양선형동물자원의 생명공학적 활용	299
4. 해양선형동물자원의 정보 서비스	313
제 4 장 목표 달성도	323
제 1 절 정량적 성과목표 및 평가기준 달성치	323
제 5 장 연구개발성과의 활용계획	327
제 6 장 연구 과정에서 수집한 해외 과학기술 정보	331

제 7 장 연구개발성과의 보안등급	335
제 8 장 국가과학기술종합정보시스템에 등록된 연구시설 장비 현황	339
제 9 장 연구개발과제 수행에 따른 연구실 등의 안전 조치 이행 실적	343
제 10 장 연구개발과제의 대표적 연구 실적	347
제 11 장 참고문헌	351
제 12 장 부록	357

그림 목차

그림 3-2-1. 해양저서생물 시료 확보에 사용되는 채집 장비	19
그림 3-2-2. Double Side Slide를 활용한 영구보존슬라이드 제작 및 보관 방법	21
그림 3-2-3. 해양선형동물자원 액침 및 영구슬라이드표본	21
그림 3-2-4. 해양선형동물 관찰용 고해상도 DIC 현미경과 주사전자현미경	22
그림 3-2-5. 해양선형동물자원 기탁등록보존기관 운영지침 및 매뉴얼	24
그림 3-2-6. 해양선형동물자원 보존 현황	25
그림 3-2-7. 해양선형동물자원 기탁등록보존기관 시설관리 대장	26
그림 3-2-8. 혼합 완료된 Killian medium solution A(좌), Killian medium solution B(우)	27
그림 3-2-9. Soil extract 방법	28
그림 3-2-10. 배지 제작 모습	28
그림 3-2-11. The seawater ice extraction method(좌), Top-down seawater extraction method(우)	29
그림 3-3-1. 국내 해양선형동물자원의 기록종 비율	37
그림 3-3-2. <i>Anticoma acuminata</i> , DIC photomicrographs, male, lateral view.	46
그림 3-3-3. <i>Anticoma columba</i> , DIC photomicrographs, male, lateral view.	47
그림 3-3-4. <i>Paranticoma</i> n. sp., DIC photomicrographs, male, lateral view.	48
그림 3-3-5. <i>Eurystomina ophthalmophora</i> , DIC photomicrographs, male, lateral view.	49
그림 3-3-6. <i>Polygastrophora</i> sp., DIC photomicrographs, female, lateral view.	50
그림 3-3-7. <i>Enoplus mammillatus</i> , DIC photomicrographs, male, lateral view.	51
그림 3-3-8. <i>Enoplus meridionalis</i> , DIC photomicrographs, male, lateral view.	52
그림 3-3-9. <i>Enoplus taipingensis</i> , DIC photomicrographs of male (A-F) and female (G-F), lateral view.	53
그림 3-3-10. <i>Thoracostoma coronatum</i> , DIC photomicrographs, male, lateral view.	54
그림 3-3-11. <i>Adoncholaimus crassicaudus</i> , DIC photomicrographs, male, lateral view.	55
그림 3-3-12. <i>Adoncholaimus daikokuensis</i> , DIC photomicrographs of male (A-D) and female (E-F), lateral view.	56
그림 3-3-13. <i>Metoncholaimus</i> n. sp., DIC photomicrographs, male, lateral view.	57
그림 3-3-14. <i>Oncholaimus dujardinii</i> , DIC photomicrographs, male, lateral view.	58
그림 3-3-15. <i>Oncholaimus oxyuris</i> , DIC photomicrographs, male, lateral view.	59
그림 3-3-16. <i>Oncholaimus qingdaoensis</i> , DIC photomicrographs, male, lateral view.	60
그림 3-3-17. <i>Oncholaimus scanicus</i> , DIC photomicrographs, male, lateral view.	61
그림 3-3-18. <i>Oncholaimus secundicollis</i> , DIC photomicrographs, male, lateral view.	62
그림 3-3-19. <i>Oncholaimus</i> n. sp., DIC photomicrographs, male, lateral view.	63
그림 3-3-20. <i>Oncholaimus</i> sp. 1, DIC photomicrographs, female, lateral view.	64
그림 3-3-21. <i>Oncholaimus</i> sp. 2, DIC photomicrographs, male, lateral view.	65
그림 3-3-22. <i>Oncholaimus</i> sp. 3, DIC photomicrographs, male, lateral view.	66
그림 3-3-23. <i>Pontonema papilliferum</i> , DIC photomicrographs, female, lateral view.	67
그림 3-3-24. <i>Viscosia wieseri</i> , DIC photomicrographs, male, lateral view.	68

그림 3-3-25.	<i>Oxystomina</i> sp., DIC photomicrographs, male, lateral view.	69
그림 3-3-26.	<i>Metaphanoderma kamtchaticum</i> , DIC photomicrographs, male, lateral view.	70
그림 3-3-27.	<i>Phanoderma ocellatum</i> , DIC photomicrographs, male, lateral view.	71
그림 3-3-28.	<i>Enoploides</i> n. sp., DIC photomicrographs, male, lateral view.	72
그림 3-3-29.	<i>Enoplolaimus balgensis</i> , DIC photomicrographs, male, lateral view.	73
그림 3-3-30.	<i>Enoplolaimus lenunculus</i> , DIC photomicrographs, male, lateral view.	74
그림 3-3-31.	<i>Enoplolaimus litoralis</i> , DIC photomicrographs, male, lateral view.	75
그림 3-3-32.	<i>Enoplolaimus vulgaris</i> , DIC photomicrographs, male, lateral view.	76
그림 3-3-33.	<i>Epacanthion mawsoni</i> , DIC photomicrographs, male, lateral view.	77
그림 3-3-34.	<i>Epacanthion</i> n. sp., DIC photomicrographs, male, lateral view.	78
그림 3-3-35.	<i>Mesacanthion</i> sp., DIC photomicrographs, male, lateral view.	79
그림 3-3-36.	<i>Paramesacanthion</i> n. sp. 1, DIC photomicrographs, male, lateral view.	80
그림 3-3-37.	<i>Paramesacanthion</i> n. sp. 2, DIC photomicrographs, male, lateral view.	81
그림 3-3-38.	<i>Bathylaimus</i> sp., DIC photomicrographs, male, lateral view.	82
그림 3-3-39.	<i>Trileptium</i> sp., DIC photomicrographs, female, lateral view.	83
그림 3-3-40.	<i>Triodontolaimus acutus</i> , DIC photomicrographs, male, lateral view.	84
그림 3-3-41.	<i>Ascolaimus elongatus</i> , DIC photomicrographs, male, lateral view.	85
그림 3-3-42.	<i>Axonolaimus helgolandicus</i> , DIC photomicrographs, male, lateral view.	86
그림 3-3-43.	<i>Odontophora bermudensis</i> , DIC photomicrographs, male, lateral view.	87
그림 3-3-44.	<i>Araeolaimus elegans</i> , DIC photomicrographs, male, lateral view.	88
그림 3-3-45.	<i>Diplopeltis cirrhatus</i> , DIC photomicrographs, male, lateral view.	89
그림 3-3-46.	<i>Diplopeltula indica</i> , DIC photomicrographs, male, lateral view.	90
그림 3-3-47.	<i>Chromadora nudicapitata</i> , DIC photomicrographs, male, lateral view.	91
그림 3-3-48.	<i>Chromadorella</i> sp., DIC photomicrographs, male, lateral view.	92
그림 3-3-49.	<i>Chromadorita abnormis</i> , DIC photomicrographs, male, lateral view.	93
그림 3-3-50.	<i>Chromadorita leuckarti</i> , DIC photomicrographs, male, lateral view.	94
그림 3-3-51.	<i>Chromadorita tentabunda</i> , DIC photomicrographs, male, lateral view.	95
그림 3-3-52.	<i>Chromadorita</i> n. sp., DIC photomicrographs, male, lateral view.	96
그림 3-3-53.	<i>Chromadorita</i> sp. 1, DIC photomicrographs, male, lateral view.	97
그림 3-3-54.	<i>Dichromadora hyalocheile</i> , DIC photomicrographs, male, lateral view.	98
그림 3-3-55.	<i>Graphonema amokurae</i> , DIC photomicrographs, male, lateral view.	99
그림 3-3-56.	<i>Neochromadora izhorica</i> , DIC photomicrographs, male, lateral view.	100
그림 3-3-57.	<i>Neochromadora munita</i> , DIC photomicrographs, male, lateral view.	101
그림 3-3-58.	<i>Neochromadora</i> sp. 1, DIC photomicrographs, female, lateral view.	102
그림 3-3-59.	<i>Ptycholaimellus</i> sp. 1, DIC photomicrographs, male, lateral view.	103
그림 3-3-60.	<i>Spilophorella euxina</i> , DIC photomicrographs, male, lateral view.	104
그림 3-3-61.	<i>Steineridora</i> n. sp., DIC photomicrographs, male, lateral view.	105
그림 3-3-62.	<i>Acanthonchus</i> n. sp., DIC photomicrographs, male, lateral view.	106
그림 3-3-63.	<i>Marylynnia hopperi</i> , DIC photomicrographs, male, lateral view.	107
그림 3-3-64.	<i>Paracanthonchus kamui</i> , DIC photomicrographs, male, lateral view.	108
그림 3-3-65.	<i>Paracanthonchus macrodon</i> , DIC photomicrographs, male, lateral view.	109

그림 3-3-66.	<i>Gammanema</i> n. sp. 1, DIC photomicrographs, male, lateral view.	110
그림 3-3-67.	<i>Gammanema</i> n. sp. 2, DIC photomicrographs, male, lateral view.	111
그림 3-3-68.	<i>Halichoanolaimus dolichurus</i> , DIC photomicrographs, male, lateral view.	112
그림 3-3-69.	<i>Halichoanolaimus minor</i> , DIC photomicrographs, male, lateral view.	113
그림 3-3-70.	<i>Halichoanolaimus</i> n. sp., DIC photomicrographs, male, lateral view.	114
그림 3-3-71.	<i>Halichoanolaimus</i> sp., DIC photomicrographs, male, lateral view.	115
그림 3-3-72.	<i>Richtersia</i> n. sp. 1, DIC photomicrographs, male, lateral view.	116
그림 3-3-73.	<i>Richtersia</i> n. sp. 2, DIC photomicrographs, male, lateral view.	117
그림 3-3-74.	<i>Chromaspirina chabaudi</i> , DIC photomicrographs, male, lateral view.	118
그림 3-3-75.	<i>Chromaspirina</i> n. sp., DIC photomicrographs, male, lateral view.	119
그림 3-3-76.	<i>Desmodora communis</i> , DIC photomicrographs, male, lateral view.	120
그림 3-3-77.	<i>Desmodora granulata</i> , DIC photomicrographs, male, lateral view.	121
그림 3-3-78.	<i>Echinodesmodora</i> sp., DIC photomicrographs, male, lateral view.	122
그림 3-3-79.	<i>Sigmophoranema</i> n. sp., DIC photomicrographs, male, lateral view.	123
그림 3-3-80.	<i>Spirinia</i> n. sp., DIC photomicrographs, male, lateral view.	124
그림 3-3-81.	<i>Cygnonema</i> n. sp., DIC photomicrographs, male, lateral view.	125
그림 3-3-82.	<i>Dinetia orientalis</i> , DIC photomicrographs, male, lateral view.	126
그림 3-3-83.	<i>Dracograllus filipjevi</i> , DIC photomicrographs, male, lateral view.	127
그림 3-3-84.	<i>Dracograllus jongmooni</i> , DIC photomicrographs, male, lateral view.	128
그림 3-3-85.	<i>Dracograllus sungjooni</i> , DIC photomicrographs, male, lateral view.	129
그림 3-3-86.	<i>Dracograllus</i> n. sp.1, DIC photomicrographs, male, lateral view.	130
그림 3-3-87.	<i>Dracograllus</i> n. sp. 2, DIC photomicrographs, male, lateral view.	131
그림 3-3-88.	<i>Draconema hoonsooi</i> , DIC photomicrographs, male, lateral view.	132
그림 3-3-89.	<i>Draconema japonicum</i> , DIC photomicrographs, male, lateral view.	133
그림 3-3-90.	<i>Draconema youngeouni</i> , DIC photomicrographs, male, lateral view.	134
그림 3-3-91.	<i>Notochaetosoma namaeense</i> , DIC photomicrographs, male, lateral view.	135
그림 3-3-92.	<i>Paradraconema jejuense</i> , DIC photomicrographs, female, lateral view.	136
그림 3-3-93.	<i>Paradraconema</i> n. sp., DIC photomicrographs, male, lateral view.	137
그림 3-3-94.	<i>Paradraconema</i> n. sp. 2, SEM photomicrographs, male, lateral view.	138
그림 3-3-95.	<i>Prochaetosoma beomseomeuse</i> , DIC photomicrographs, male, lateral view.	139
그림 3-3-96.	<i>Prochaetosoma dokdoense</i> , DIC photomicrographs, male, lateral view.	140
그림 3-3-97.	<i>Prochaetosoma sujungi</i> , DIC photomicrographs, male, lateral view.	141
그림 3-3-98.	<i>Prochaetosoma</i> n. sp., DIC photomicrographs, male, lateral view.	142
그림 3-3-99.	<i>Tenuidraconema koreense</i> , DIC photomicrographs, male, lateral view.	143
그림 3-3-100.	<i>Bathyepsilonema</i> n. sp., DIC photomicrographs, male, lateral view.	144
그림 3-3-101.	<i>Leptepsilonema</i> n. sp. 1, DIC photomicrographs, male, lateral view.	145
그림 3-3-102.	<i>Leptepsilonema</i> n. sp. 2, DIC photomicrographs, male, lateral view.	146
그림 3-3-103.	<i>Leptepsilonema</i> n. sp. 3, DIC photomicrographs, male, lateral view.	147
그림 3-3-104.	<i>Triepsilonema</i> n. sp., DIC photomicrographs, male, lateral view.	148
그림 3-3-105.	<i>Bolbolaimus crassiceps</i> , DIC photomicrographs, male, lateral view.	149
그림 3-3-106.	<i>Monoposthia</i> n. sp., DIC photomicrographs, male, lateral view.	150

그림 3-3-107.	<i>Monoposthia</i> sp., DIC photomicrographs, male, lateral view.	151
그림 3-3-108.	<i>Desmoscolex</i> n. sp. 1, DIC photomicrographs, male, ventral view.	152
그림 3-3-109.	<i>Desmoscolex</i> n. sp. 2, DIC photomicrographs, male, lateral view.	153
그림 3-3-110.	<i>Desmoscolex</i> n. sp. 3, DIC photomicrographs, male, lateral view.	154
그림 3-3-111.	<i>Desmoscolex</i> n. sp. 4, DIC photomicrographs, male, lateral view.	155
그림 3-3-112.	<i>Desmoscolex</i> n. sp. 5, DIC photomicrographs, female, lateral view.	156
그림 3-3-113.	<i>Desmoscolex</i> n. sp. 6, DIC photomicrographs, male, lateral view.	157
그림 3-3-114.	<i>Desmoscolex</i> n. sp. 7, DIC photomicrographs, male, lateral view.	158
그림 3-3-115.	<i>Desmoscolex</i> n. sp. 8, DIC photomicrographs, male, lateral view.	159
그림 3-3-116.	<i>Desmoscolex</i> n. sp. 9, DIC photomicrographs, female, lateral view.	160
그림 3-3-117.	<i>Desmoscolex</i> n. sp. 10, DIC photomicrographs, female, lateral view.	161
그림 3-3-118.	<i>Desmoscolex</i> n. sp. 11, DIC photomicrographs, female, lateral view.	162
그림 3-3-119.	<i>Desmoscolex</i> n. sp. 12, DIC photomicrographs, male, lateral view.	163
그림 3-3-120.	<i>Desmoscolex</i> n. sp. 13, DIC photomicrographs, male, lateral view.	164
그림 3-3-121.	<i>Desmoscolex</i> n. sp. 14, DIC photomicrographs, male, lateral view.	165
그림 3-3-122.	<i>Desmoscolex</i> n. sp. 15, SEM photomicrographs.	166
그림 3-3-123.	<i>Desmoscolex</i> n. sp. 16, SEM photomicrographs.	167
그림 3-3-124.	<i>Protricomoides</i> n. sp. 1, DIC photomicrographs, female, lateral view.	168
그림 3-3-125.	<i>Protricomoides</i> n. sp. 2, DIC photomicrographs, male, lateral view.	169
그림 3-3-126.	<i>Protricomoides</i> n. sp. 3, DIC photomicrographs, female, lateral view.	170
그림 3-3-127.	<i>Protricomoides</i> n. sp. 4, DIC photomicrographs, female, lateral view.	171
그림 3-3-128.	<i>Protricomoides</i> n. sp. 5, DIC photomicrographs, female, lateral view.	172
그림 3-3-129.	<i>Desmolorenzenia</i> n. sp. 1, DIC photomicrographs, male, lateral view.	173
그림 3-3-130.	<i>Desmolorenzenia</i> n. sp. 2, DIC photomicrographs, female, lateral view.	174
그림 3-3-131.	<i>Desmolorenzenia</i> n. sp. 3, DIC photomicrographs, male, lateral view.	175
그림 3-3-132.	<i>Desmolorenzenia</i> n. sp. 4, DIC photomicrographs, female, lateral view.	176
그림 3-3-133.	<i>Greeffiella</i> n. sp., DIC photomicrographs, female, lateral view.	177
그림 3-3-134.	<i>Quadricoma</i> n. sp. 1, DIC photomicrographs, male, lateral view.	178
그림 3-3-135.	<i>Quadricoma</i> n. sp. 2, DIC photomicrographs, female, lateral view.	179
그림 3-3-136.	<i>Quadricoma</i> n. sp. 3, DIC photomicrographs, male, lateral view.	180
그림 3-3-137.	<i>Quadricoma</i> n. sp. 4, DIC photomicrographs, male, lateral view.	181
그림 3-3-138.	<i>Quadricoma</i> n. sp. 5, DIC photomicrographs, male, lateral view.	182
그림 3-3-139.	<i>Quadricoma</i> n. sp. 6, DIC photomicrographs, male, lateral view.	183
그림 3-3-140.	<i>Quadricoma</i> n. sp. 7, DIC photomicrographs, male, lateral view.	184
그림 3-3-141.	<i>Quadricoma</i> n. sp. 8, DIC photomicrographs, male, lateral view.	185
그림 3-3-142.	<i>Quadricoma</i> n. sp. 9, DIC photomicrographs, female, lateral view.	186
그림 3-3-143.	<i>Quadricoma</i> n. sp. 10, DIC photomicrographs, male, lateral view.	187
그림 3-3-144.	<i>Quadricoma</i> n. sp. 11, DIC photomicrographs, male, lateral view.	188
그림 3-3-145.	<i>Quadricoma</i> n. sp. 12, DIC photomicrographs, female, lateral view.	189
그림 3-3-146.	<i>Quadricoma</i> n. sp. 13, DIC photomicrographs, male, lateral view.	190
그림 3-3-147.	<i>Quadricoma</i> n. sp. 14, DIC photomicrographs, female, lateral view.	191

그림 3-3-148.	<i>Quadricoma</i> n. sp. 15, DIC photomicrographs, male, lateral view.	192
그림 3-3-149.	<i>Quadricoma</i> n. sp. 16, DIC photomicrographs, male, lateral view.	193
그림 3-3-150.	<i>Quadricoma</i> n. sp. 17, SEM photomicrographs.	194
그림 3-3-151.	<i>Tricoma</i> n. sp. 1, DIC photomicrographs, male, lateral view.	195
그림 3-3-152.	<i>Tricoma</i> n. sp. 2, DIC photomicrographs, male, ventral view.	196
그림 3-3-153.	<i>Tricoma</i> n. sp. 3, DIC photomicrographs, female, lateral view.	197
그림 3-3-154.	<i>Tricoma</i> n. sp. 4, DIC photomicrographs, male, lateral view.	198
그림 3-3-155.	<i>Tricoma</i> n. sp. 5, DIC photomicrographs, female, lateral view.	199
그림 3-3-156.	<i>Tricoma</i> n. sp. 6, DIC photomicrographs, female, lateral view.	200
그림 3-3-157.	<i>Tricoma</i> n. sp. 7, DIC photomicrographs, male, lateral view.	201
그림 3-3-158.	<i>Tricoma</i> n. sp. 8, DIC photomicrographs, female, lateral view.	202
그림 3-3-159.	<i>Tricoma</i> n. sp. 9, DIC photomicrographs, female, lateral view.	203
그림 3-3-160.	<i>Tricoma</i> n. sp. 10, DIC photomicrographs, male, lateral view.	204
그림 3-3-161.	<i>Tricoma</i> n. sp. 11, DIC photomicrographs, male, lateral view.	205
그림 3-3-162.	<i>Paratricoma</i> n. sp., DIC photomicrographs, female, lateral view.	206
그림 3-3-163.	<i>Anticyathus</i> n. sp., DIC photomicrographs, male, lateral view.	207
그림 3-3-164.	<i>Desmolaimus</i> sp., DIC photomicrographs, male, lateral view.	208
그림 3-3-165.	<i>Linhomoeus elongates</i> , DIC photomicrographs, male, lateral view.	209
그림 3-3-166.	<i>Metalinhomoeus gracilis</i> , DIC photomicrographs, male, lateral view.	210
그림 3-3-167.	<i>Paralinhomoeus gerlachi</i> , DIC photomicrographs, male, lateral view.	211
그림 3-3-168.	<i>Terschellingia</i> sp., DIC photomicrographs, male, lateral view.	212
그림 3-3-169.	<i>Monhystera disjuncta</i> , DIC photomicrographs, male, lateral view.	213
그림 3-3-170.	<i>Daptonema calceolatum</i> , DIC photomicrographs, male, lateral view.	214
그림 3-3-171.	<i>Manganonema</i> n. sp., DIC photomicrographs, male, lateral view.	215
그림 3-3-172.	<i>Metadesmolaimus</i> n. sp., DIC photomicrographs, male, lateral view.	216
그림 3-3-173.	<i>Deontolaimus tardus</i> , DIC photomicrographs, male, lateral view.	217
그림 3-3-174.	<i>Ceramonema inguinispina</i> , DIC photomicrographs, male, lateral view.	218
그림 3-3-175.	<i>Pselionema</i> n. sp., DIC photomicrographs, male, lateral view.	219
그림 3-3-176.	<i>Dracograllus gosanensis</i> Rho & Min, 2011 고산자루용선충	220
그림 3-3-177.	<i>Dinetia orientalis</i> Rho & Min, 2011 동양짧은몸용선충	221
그림 3-3-178.	<i>Prochaetosoma cracense</i> Rho & Min, 2011 가는몸긴털용선충	222
그림 3-3-179.	<i>Prochaetosoma supseomense</i> Rho & Min, 2011 숲섬긴털용선충	223
그림 3-3-180.	<i>Prochaetosoma youngdeokense</i> Rho & Min, 2011 영덕긴털용선충	224
그림 3-3-181.	<i>Draconema youngeouni</i> Rho & Min, 2011 영연용선충	225
그림 3-3-182.	<i>Draconema japonicum</i> Kito, 1976 일본용선충	226
그림 3-3-183.	<i>Draconema hoonsooi</i> Rho & Min, 2011 훈수용선충	227
그림 3-3-184.	<i>Paradraconema floridense</i> Allen & Noffsinger, 1978	228
그림 3-3-185.	<i>Dracograllus trukensis</i> Min et. al., 2016	229
그림 3-3-186.	<i>Desmolorenzenia coreensis</i> Rho et. al., 2007	230
그림 3-3-187.	<i>Desmolorenzenia pedunculus</i> Rho et. al., 2007	231
그림 3-3-188.	<i>Desmoscolex</i> sp.	232

그림 3-3-189. <i>Desmoscolex</i> n. sp. 15	233
그림 3-3-190. <i>Desmoscolex</i> n. sp. 16	234
그림 3-3-191. <i>Quadricoma</i> sp.	235
그림 3-3-192. 해양선형동물자원 기탁등록보존기관 운영지침 및 업무절차	236
그림 3-3-193. 해양선형동물자원 보존 현황	238
그림 3-3-194. 해양선형동물자원 기탁등록보존기관 자원수장 현황	238
그림 3-3-195. 해양선형동물자원 기탁등록보존기관 시설관리 대장	239
그림 3-3-196. 해양선형동물자원 자원이관 인계·인수서	240
그림 3-3-197. The seawater ice extraction method(좌), Top-down seawater extraction method(우)	311
그림 3-3-198. Cell culture system(좌), 순계배양중인 <i>Chromadora</i> sp.(우)	312
그림 3-3-199. 해양선형동물자원 기탁등록 보존기관 기탁·분양·대여 신청양식.	313
그림 3-3-200. 해양선형동물자원 정보시스템 관리	318
그림 3-3-201. 해양선형동물자원 자체 정보시스템	319
그림 3-3-202. 해양선형동물자원 기탁등록보존기관 홈페이지	319
그림 3-3-203. 연구실 안전관리 및 보안시설 운영	343

표 목차

표 3-1-1. 1차년도 연구개발 목표 및 내용	14
표 3-1-2. 2차년도 연구개발 목표 및 내용	15
표 3-1-3. 3차년도 연구개발 목표 및 내용	16
표 3-1-4. 4차년도 연구개발 목표 및 내용	17
표 3-2-1. 표본 관리 체계 표준화	24
표 3-2-2. Killian medium 제작방법	27
표 3-3-1. 1~4차년도 채집지 목록	31
표 3-3-2. 국내 해양선형동물 기록종 목록	39
표 3-3-3. 표본 관리 체계 표준화	237
표 3-3-4. 연구기간동안 확보한 해양선형동물자원의 등록 보존 결과	251
표 3-3-5. 연구기간동안 확보한 해양선형동물자원의 염기서열 분석 결과	300
표 3-3-6. 해양선형동물자원 기탁등록보존기관 수탁표본 목록	314
표 3-3-7. 해양선형동물자원 기탁등록보존기관 분양표본 목록	316
표 4-1-1. 최종성과 목표 및 연차별 성과목표 대비 달성치	323
표 10-1. 대표연구 실적(논문)	347

제 1 장 연구개발과제의 개요

제 1 장 연구개발과제의 개요

제 1 절 연구개발 목적

지구 표면의 2/3를 차지하고 있는 해양은 30억년 전 최초로 생명이 탄생한 곳으로써 해양생물은 생물 자원량과 계통학적 다양성 면에서 육상생물에 비해 월등히 우수하다. 해양은 지구 표면적의 71%를 차지하며, 전체 지구에 서식하고 있는 생명종의 81%가 서식하고 있는 것으로 추정되고 있다. 해양생물자원은 미래 국가경쟁력을 결정하게 될 미래자원으로서 현존하는 어떤 자원보다 가치가 높은 자원이며, 해양생물자원의 효과적인 발굴과 관리체계 구축을 전제로 해양생명자원의 지속가능한 이용이 가능하다. 또한 해양생물자원을 활용한 산업화 기반을 구축하기 위해서는 해양생물자원의 확보·관리는 물론, 기관 간 연계를 통한 상생협력체계 구축이 필요한 실정이다.

21세기 생명공학 발전과 함께 이 분야의 국가 간 경쟁이 심화됨에 따라 생물자원의 확보가 생명공학 산업의 원천기술의 시점으로 인식되고 있어 해양생물자원 확보의 중요성은 점차 높아지고 있다. 미국, 영국 등 선진국의 경우에는 자국 생물상에 대해 오랜 연구를 통해 잘 정리가 되어 있는 상황인데도 최근에 들어 국가주도의 생물표본 수집에 더욱 주력하고 있는데 이는 최근 환경 파괴 등으로 인해 생물의 멸종이 가속화 되어가고 있는 실정에서, 이들 야생 동식물의 귀중한 유전자원이 지구에서 사라지기 전에 미리 선점하기 위함이다.

해양생물자원의 안정적이며 지속적인 공급이 해양생명공학산업 발전에 필수적이나 우리나라의 경우 국내외 해양생물자원을 체계적으로 확보·발굴하는 사업이 거의 없으며 각종 민관 기관 및 업체에서 확보하고 있는 해양생물자원조차 이를 필요로 하는 업체와 공유/활용되지 못하고 있는 실정이다. 또한 산업화가 가능한 다양한 특성을 지니는 해양생명자원에 관한 산업체의 수요 증가에 비해 정확한 정보를 제공해 줄 수 있는 전문연구기관이 부족한 실정이다.

따라서 해양생명자원을 발굴하고 특성을 파악하여 정확한 정보를 지닌 원천소재를 제공할 수 있는 기탁등록보존기관이 있다면 관련 산업의 발전이 예상된다. 특히 선형동물을 대상으로 하는 지속적인 생태 조사에 의하면 전 지구상에 서식하는 선형동물의 종수는 대략 100,000,000 종으로 추정되고 있으며, 이들 추정치의 50% 이상인 50,000,000 종 이상이 해양에서 자유생활 하는 해양선형동물로 추정되고 있다(Dorris et al., 1999). 해양선형동물은 지금까지 전 세계적으로 불과 6,000여 종 만이 기록되어 있는데, 이러한 추정치는 지금까지 밝혀진 종보다 앞으로 발굴해야 할 종들이 무수히 많이 남아 있음을 시사한다.

제 2 절 연구개발의 필요성

21세기에 고부가가치를 창출하는 생명과학의 지속적인 발전을 위해서는 생명과학의 원천소재가 되는 생명자원의 발굴, 확보 및 개발이 우선적으로 필요하다. 현재 전 세계 각국은 생명자원의 확보를 위해 치열한 노력을 경주하고 있으며, 우리나라도 “국가생명자원 확보·관리 및 활용을 위한 마스터플랜(과기부, 2007)”을 수립하여 현재 추진 중에 있다. 하지만 자국 생명자원에 대한 주권적 권리를 가지는 현 상황에서 국토가 비좁은 우리나라는 육상 생명자원의 확보와 활용에 그 한계가 있다. 반면 삼면이 바다로 둘러싸여 있고 다양한 해양서식지가 존재하기 때문에 우리나라는 해양생명자원의 확보와 개발 측면에서 매우 유리한 입지에 위치해 있으며, 한류와 난류가 교차하는 지정학적인 위치로 인해 높은 해양생물종 다양성 확보에 매우 용이하다.

특히 선형동물은 후생동물 중에서 가장 다양한 분류군 중 하나로서 예쁜꼬마선충(*C. elegans*)은 분자유전학 및 발생학 분야에서 모델 생물종으로 각광 받고 있으며, 특히 해양선형동물은 각종 해양생태계 내에서 오천만종 이상이 서식할 것으로 추정되고 있고 각종 환경변화에 대한 생태 지표종으로 가치를 가지는 등 해양생명자원으로서 훌륭한 가치를 지니고 있다. 이러한 현실에서 종 다양성이 매우 높은 해양선형동물 해양생명자원을 한반도를 포함한 북서태평양 연안에서 발굴하고 연구하는 기탁등록보존기관의 역할을 수행하고자 하였다.

기탁등록보존기관의 역할 수행을 통해 해양생명자원 관련 산업 및 학술적 연구의 발전을 이끌어 내고 우리나라 해양생명자원의 발굴, 보존, 분양 및 관리에 있어 체계적인 기준을 마련하고자 하였다.

선진 외국의 경우는 해양생물을 대상으로 하는 분류학 연구의 역사가 매우 길며 이에 비례하여 자국의 해역에 서식하는 해양생물의 종 명세(inventory)가 전반적으로 잘 목록화 되어 있고 해양선형동물자원을 대상으로 분류학적 연구가 잘 수행되어 있는 유럽의 영국과 벨기에 는 자국의 해역에 서식하는 해양선형동물자원을 대상으로 형태분류에 기반한 해양생물다양성 연구가 매우 잘 이루어져 있다. 하지만 국외 선진국들은 다양한 해양선형동물 관련 분류학자들이 전국의 대학 및 관련기관에 흩어져 연구를 진행하지만 국가 차원에서의 집중적이고 종합적인 지원을 통한 해양선형동물을 대상으로 전문적으로 조사, 발굴, 연구하는 기관은 전무한 실정으로 이와 같은 점이 선진 외국 기관들의 취약점으로 나타나고 있다. 국내의 경우 또한 해양의 저서생태계에서 종 다양성이 매우 높은 해양선형동물자원(전 세계적으로 50,000,000종 이상으로 추정되고 있음)의 수탁, 등록, 수집, 보존에 대한 국가차원의 중장기적 연구지원을 통한 전문연구기관이 부재하다.

이러한 시점에서 국가 차원의 해양선형동물 생명자원 수집 및 관리에 관한 지속적이고 종합적인 지원체계가 필요하며, 해양의 다양한 서식지에 광범위하게 분포하고 있는 해양선형동물자원의 적극적인 개발과 활용을 위해서는 국가 차원의 해양선형동물자원 기탁등록보존기관을 운영하여 해양선형동물자원 종 정보에 대한 효율적인 확보와 관리체계 구축이 필요하다. 해양선형동물자원 기탁등록보존기관의 운영을 통하여 우리나라 해역의 지정학적인 특성과 해류특성에 따른 높은 해양생물다양성을 고려해 볼 때에 짧은 기간 내에 막대한 양의 해양선형동물자원을 확보하고 연구할 수 있는 기반이 마련될 것으로 판단된다.

제 3 절 연구개발 범위

1. 해양선형동물자원의 확보

한반도 해역은 해안권역별(동, 서, 남해 및 제주권역)로 독특한 특징을 갖고 있다. 대마난류 및 동해의 북한난류의 특성에 의해 해역별로 수온이나 서식환경의 차이를 나타내어 대표적인 동해, 서해, 남해, 제주권역을 대상으로 해양선형동물자원 174종 2,200점을 확보하고자 하였다. 또한 조간대, 조하대, 심해에 걸친 해양의 다양한 서식처에서 서식하고 있는 해양선형동물자원의 확보를 통해 종 다양성 연구를 수행하였다. 각 연구기간별로 조사지점의 확대와 체계적인 시료 확보를 위해 각 서식처별 선행연구 결과를 참고하여 연구를 수행하였다.

2. 해양선형동물자원의 분류 및 보존

해양선형동물은 미소한 크기와 높은 종 다양성으로 인해 형태적인 분류가 매우 어렵다. 따라서 체계적인 분류를 위해서는 관련문헌을 확보하고 이를 목록화 하는 것이 매우 중요하다. 해양선형동물자원 기탁등록보존기관의 운영을 통해 해양선형동물과 관련된 문헌들을 체계적으로 목록화하고 장기적인 보존을 위한 기술개발 및 적용을 수행하고자 하였다. 또한 확보된 해양선형동물자원의 고배율 광학현미경 영상자료와 전자현미경 영상자료 확보를 통해 분류학적 연구와 자료 축적을 수행하고자 하였다.

3. 해양선형동물자원의 생명공학적 활용

21세기 고부가가치를 창출하는 생명과학의 원천소재가 될 가능성이 높은 해양선형동물자원을 생명공학적 연구에 활용하기 위해 18S rDNA 바코드 체제를 적용하여 연구기간별로 해양선형동물자원 DNA 염기서열을 확보하고자 하였다. 또한 분자유전학 및 발생학 분야에서 모델 생물종으로 각광 받는 예쁜꼬마선충(*C. elegans*)와 같은 모델 생물종 개발을 위해 해양선형동물 배양법 개발과 적용을 통해 장기적인 배양 연구를 수행하고자 하였다.

4. 해양선형동물자원의 정보서비스

연구기간동안 확보된 해양선형동물자원의 체계적인 기탁, 보존, 분양체계를 구축하고 연구결과의 정보 제공을 위해 전용 웹페이지를 운영하고자 하였다. 또한 타 기관에서 연구된 해양선형동물자원의 사장방지를 위한 기관간의 협력을 통해 해양선형동물자원의 효율적 관리를 수행하고자 하였다.

제 2 장 국내외 기술 개발 현황

제 2 장 국내외 기술 개발 현황

제 1 절 국외 현황

선진 외국의 경우는 해양생물을 대상으로 하는 분류학 연구의 역사가 매우 길며 이에 비례하여 자국의 해역에 서식하는 해양생물의 종 명세(inventory)가 전반적으로 잘 목록화 되어 있으며, 해양선형동물자원을 대상으로 분류학 연구가 잘 수행되어 있는 유럽의 영국과 벨기에 는 자국의 해역에 서식하는 해양선형동물자원을 대상으로 일차적으로는 형태분류에 기반한 해양생물다양성 연구가 매우 잘 이루어져 있다. 영국의 경우는 자국 해역의 조간대와 조하대에 서식하는 해양선형동물자원을 대상으로 그림형식 검색방식(pictorial-key)을 잘 개발하고 있으며 또한 그림형식 검색방식을 기반으로 한 총 3권으로 이루어진 모노그라프는 속(genus) 수준에서의 해양선형동물 분류에 매우 효과적인 것으로 확인되고 있다.

벨기에는 해양선형동물자원에 관한 생물다양성 및 생태학적 연구가 전 세계적으로 가장 잘 이루어져 있는 국가이며, 벨기에 왕립자연과학연구소(Royal Belgium Institute of Natural Sciences)의 무척추동물 부서와 겐트대학교(University of Gent)의 해양연구소에서는 해양선형 동물에 관한 전문서적 및 문헌(references)이 완벽하게 구축되어 있다. 이러한 기반 아래에서 자국의 해역에 서식하는 해양선형동물에 관한 종 명세가 목록화 되어 있고, 이를 활용하여 해양의 변동성과 생태특성을 분석하는 해양생태학 연구가 잘 이루어지고 있다. 또한 벨기에 겐트대학교는 전 세계의 신진연구자들을 대상으로 해양선형동물에 관한 기초분류학 석사 코스를 자체적으로 개설하여 전 지구적 차원의 해양선형동물 종 다양성 연구에 박차를 가하고 있다. 최근에 들어 국가주도의 생물표본 수집에 더욱 주력하고 있다. 이는 최근 환경 파괴 등으로 인해 생물의 멸종이 가속화 되어가고 있는 상황에서 이들 야생동식물의 귀중한 유전자원이 지구에서 사라지기 전에 미리 선점하기 위함으로 판단된다.

제 2 절 국내 현황

국내의 해양선형동물자원에 관한 분류학적 연구는 2000년대 초반에 와서야 시작되어 지금 현재는 선진 외국에 비해 걸음마 수준으로 본 과제 연구자에 의해 지난 10년 동안의 집중적인 연구를 통해 한반도를 포함한 북서태평양 연안에 서식하는 해양선형동물자원에 대한 표본 확보가 시도되고 있으며, 형태분류학에 기반한 생물다양성 연구가 일부 이루어지고 있다. 또한 선진외국의 다수의 연구진에 의해 이루어지는 광역적 해양선형동물 생물다양성 연구에 비해 국내의 경우는 극히 소수의 전문가에 의해 생물다양성 연구가 이루어지고 있는 실정이다.

해양생물자원의 안정적이며 지속적인 공급이 해양생명공학산업 발전에 필수적이나 우리나라의 경우 국내외 해양생물자원을 체계적으로 확보·발굴하는 사업이 거의 없으며 각종 민간 기관 및 업체에서 확보하고 있는 해양생물자원조차 이를 필요로 하는 업체와 공유/활용되지 못하고 있는 실정에 있다. 산업화가 가능한 다양한 특성을 지니는 해양생명자원에 관한 산업체의 수요 증가에 비해 정확한 정보를 제공해 줄 수 있는 전문연구기관이 부족한 실정이며, 해양생명자원을 발굴하고 특성을 파악하여 정확한 정보를 지닌 원천소재를 제공할 수 있는 기탁등록보존기관이 있다면 관련 산업의 발전이 예상된다.

제 3 장 연구 수행 내용 및 성과

제 3 장 연구 수행 내용 및 성과

제 1 절 연구개발 목표 및 내용

1. 최종목표

- 해양선형동물 해양생물자원 조사, 발굴, 수집, 수탁, 연구, 분양
- 연구개발을 통해 확보된 해양선형동물 해양생물자원의 종합적 정보(종별 참조표본, 유전자 염기서열 등) 확보
- 해양선형동물의 주요종 대상 장기배양법 개발 모색
 - 주요종 대상 배양조건 최적화 개발 및 확보
 - 배양법 확보를 통한 해양선형동물 활용방안 모색
- 해양선형동물자원 기탁등록 보존체계 구축
 - 수탁자원에 대한 전문기술 고도화를 통한 검증 체계 구축
 - 수탁자원의 보존, 분양, 인증절차 확립
 - 해양선형동물의 18S rDNA 바코드 체제 적용
 - 해양선형동물자원의 장기보존기술 개발 및 적용(영구슬라이드표본제작 최적화 기술개발 및 장기보관을 위한 영구슬라이드 보존방법 개발)
 - 한반도 해역에 자생하는 해양선형동물자원 현황파악 및 확보
 - 관리가 중단된 해양생물자원의 위탁 보관을 통한 사장 방지
 - 해양생물자원의 표준화 및 웹 기반의 관리체계 구축
 - 발굴된 자원의 적극적인 활용 및 타 기관과의 능동적 협력 체계 구축

2. 최종목표 설정근거

본 해양생명공학기술개발 사업의 최종목표는 미래 해양생물자원에 대한 국가경쟁력 강화에 필수적인 기초기반 연구개발사업 성격의 인프라 구축으로 총 4차년의 연구기간 동안 실질적으로 완수 가능한 연구성과를 중심으로 최종목표를 설정하였다. 해양의 저서생태계에서 가장 우점하는 해양선형동물자원의 기탁등록보존기관 지정 및 운영으로 해양선형동물 생물자원에 대한 지속적인 발굴과 표본수장 및 분양을 통해 미래생명공학분야 발전에 절대적으로 필요한 원천소재의 체계적이고 효율적인 보호, 보존, 활용, 분양에 초점이 맞추어져 있다.

한반도 및 북서태평양 해역에 서식하는 해양선형동물의 통합된 총체적 정보시스템 구축(실물표본정보, 생태정보, 유전자정보 등)을 통한 미개척 상태로 있던 해양생물자원 연구의 발전으로 관련 연구분야의 활성화에 기여하며, 해양선형동물자원에 대한 지속적이고 체계적인 발굴, 동정, 분양, 자원관리에 필요한 전문학술연구 역량을 학문 후속세대에 전파하여 차세대 연구인력 양성에 기여하고자 한다.

해양선형동물자원은 생물다양성이 매우 높아 해양선형동물자원 기탁등록보존기관 운영을 통

해서 지속적으로 생물다양성 자원을 확보하고 있으며, 이와 더불어 전문연구기관 운영과 함께 국내의 타 기관(대학 등)과의 공동연구를 통해 연구생산성 확대를 동시에 도모하고자한다.

3. 연차별 연구개발 목표 및 내용

표 3-1-1. 1차년도 연구개발 목표 및 내용

연차별	연구목표	연구개발 목표	연구개발 내용
1 차년도	해양선형 동물의 발굴, 종 정보 수집 및 종 동정을 통한 기탁기관 업무수행 기초기반 확립	-해양선형동물 종 목록 작성 (기지종 대상 종 목록 작성)	-국내 해양선형동물 현황 파악 -기지종의 동종이명관계 정리 -기지종 해양선형동물 종 목록 작성
		-해양선형동물 신규자원 확보	-해양선형동물 40종, 400점 확보 -우점종 40종 액침표본 확보 -해양선형동물 분포특성 분석
		-해양선형동물 참조표본 구축	-해양선형동물 슬라이드 표본 400점
		-해양선형동물 유전자정보 확보	-해양선형동물 유전자 정보 20종, 20점 확보(종 동정용 18S rDNA 서열)
		-해양선형동물 장기보존기술 개발	-영구슬라이드 표본제작 최적화 및 슬라이드표본 보존방법 개발
		-해양선형동물 배양법 개발	-배양기법 최적화 방안 모색
		-해양선형동물자원 기탁등록보 존기관 정보시스템 구축	-기탁등록기관 서식 작성 및 공지 -해양선형동물자원 정보 전산화 입력
		-해양선형동물자원 지침서 작성	-해양선형동물 기탁등록기관 표준운 영절차 지침서 작성
		-해양선형동물자원 등록·보존	-기탁등록 및 인증업무 -해양선형동물 자원 수탁 20건, 분양 10건 -종 다양성 워크숍 개최

표 3-1-2. 2차년도 연구개발 목표 및 내용

2 차년도	해양선형 동물자원 기탁기관 안정화	-해양선형동물 신규자원 확보	-해양선형동물 50종, 600점 확보 -해양선형동물 50종 액침표본 확보 -해양선형동물 분포특성 분석 -해양선형동물 종 동정용 문헌자료 정리 -확보된 해양선형동물자원 논문 작성
		-해양선형동물 참조표본 구축	-해양선형동물 슬라이드 표본 600점
		-해양선형동물 유전자정보 확보	-해양선형동물 유전자 정보 50종, 50점 확보(종 동정용 18S rDNA 서열)
		-해양선형동물 장기보존기술 개발	-영구슬라이드 표본제작 최적화 및 슬라이드표본 보존방법 개발
		-해양선형동물 배양법 개발	-배양기법 최적화 개발 및 적용
		-해양선형동물자원 기탁등록보존기관 정보시스템 운영	-해양선형동물자원 정보 전산화 입력 -보존시설 운영 및 관리 -기탁자원 정보 표준화
		-해양선형동물자원 등록·보존	-해양선형동물 자원 수탁 20건, 분양 20건 -사장자원 파악 및 확보 -교육체계 구축 및 인증 -종 다양성 워크숍 개최

표 3-1-3. 3차년도 연구개발 목표 및 내용

<p>3 차년도</p>	<p>해양선형 동물자원 기탁기관 활성화</p>	<p>-해양선형동물 신규자원 확보</p>	<p>-해양선형동물 50종, 600점 확보 -해양선형동물 분포특성 분석</p>
		<p>-해양선형동물 참조표본 구축</p>	<p>-해양선형동물 슬라이드 표본 600점</p>
		<p>-해양선형동물 유전자정보 확보</p>	<p>-확보 가능 해양선형동물 유전자 정보 20종, 20점(중 동정용 18S rDNA 서열)</p>
		<p>-해양선형동물 배양법 개발</p>	<p>-배양기법 최적화 및 실험종 개발 모색</p>
		<p>-해양선형동물자원 등록·보존</p>	<p>-해양선형동물 자원 수탁 20건, 분양 10건 -종 다양성 워크숍 개최</p>
		<p>-기탁등록보존기관 2단계 기획</p>	<p>-국내외 환경 변화에 맞추어 2단계 발전방향 기획(발전방향 및 연계방안 마련)</p>

표 3-1-4. 4차년도 연구개발 목표 및 내용

4 차년도	해양선형 동물자원 기탁기관 운영	-해양선형동물 신규자원 확보	-해양선형동물 40종 -해양선형동물 종 분포특성 분석
		-해양선형동물 참조표본 구축	-해양선형동물 영구슬라이드 표본 600점
		-해양선형동물 유전자정보 확보	-확보 가능 해양선형동물 유전자 정 보 10종, 20점(중 동정용 18S rDNA 서열)
		-해양선형동물 주요종 배양	-해양선형동물 배양기법 최적화 및 개발 모색
		-해양선형동물자원 등록·보존·대여	-해양선형동물 자원 등록·보존 및 수 탁 5건, 분양 5건
		-해양선형동물자원 형태분류 연구	-분류 연구 논문 작성 및 출판
		-종 다양성 워크숍 개최	-해양선형동물자원 생물다양성 워크 숍 개최 및 진행

제 2 절 연구내용 및 방법

1. 해양선형동물자원의 확보

가. 해양선형동물자원의 연구지역

한반도 해역은 해안권역별(동, 서, 남해 및 제주권역)로 독특한 특징을 가진다. 대마난류 및 동해의 북한 한류의 특성에 의해 해역별로 수온이나 서식환경의 상이성이 보임으로 해역별 대표 3지점을 대상으로 해양선형동물자원을 발굴하여 분류학적 동정 및 분류 연구를 진행하였다. 한국의 다양한 해역에서의 효율적인 자원 확보 및 분포특성 분석을 위해 동해, 남해, 서해, 도서해역에서 현장조사 주요거점(동해: 울진거점, 남해: 거제 장목 거점, 서해: 안산거점, 제주도: 함덕 거점, 동해안 도서: 울릉도 거점)을 설정하였다. 한반도 삼면의 해역을 대상으로 조간대와 조하대 및 심해 지역까지 서식지 조사구역을 확대하여 해양선형동물 종 다양성 연구를 진행하였다.

나. 해양선형동물자원의 채집방법

생물종의 획득은 출현 시기 및 서식장소의 특성에 따라 매우 기회적임으로, 효율적인 채집을 위해서 대상지역의 특성과 채집방법에 대한 정보가 필요하므로 관련된 문헌을 사전에 분석하여 수행한다. 해양선형동물은 해양의 조간대 및 조하대 기수역의 저질, 대륙붕 및 심해 등 거의 모든 서식지에 존재한다고 해도 과언이 아닐 정도로 광범위하게 서식하고 있다. 주로 퇴적물(모래 및 펄 등)과 해조류, 기타 다른 무척추동물(해면, 산호, 굴, 따개비 등)을 대상으로 채집한다. 해양선형동물자원 시료 채집은 2013년부터 2017년까지 한반도 해안권역별로 263지점의 조간대 및 조하대에서 표본을 채집하였다. 채집은 조간대의 경우 모종삽이나 core sampler를 이용하며, 조하대와 심해에서는 SCUBA, Dredge, Smith-McIntyre Grab, van Veen Grab, Box corer, Multi corer 등의 장비를 이용하여 바닥 표층 10 cm 내외의 퇴적물을 채집한다(그림 3-2-1). 또한 해조류의 근경부와 기타 무척추동물들은 모종삽과 끌 등을 이용하여 채취한다. 채집된 생물들은 형태적인 특징이나 서식지 특성을 이해하기 위해 채집지역, 채집날짜, 조사지의 위도, 경도, 수심, 수온, 사질의 특성 등의 정보들을 현장에서 기록하였다.

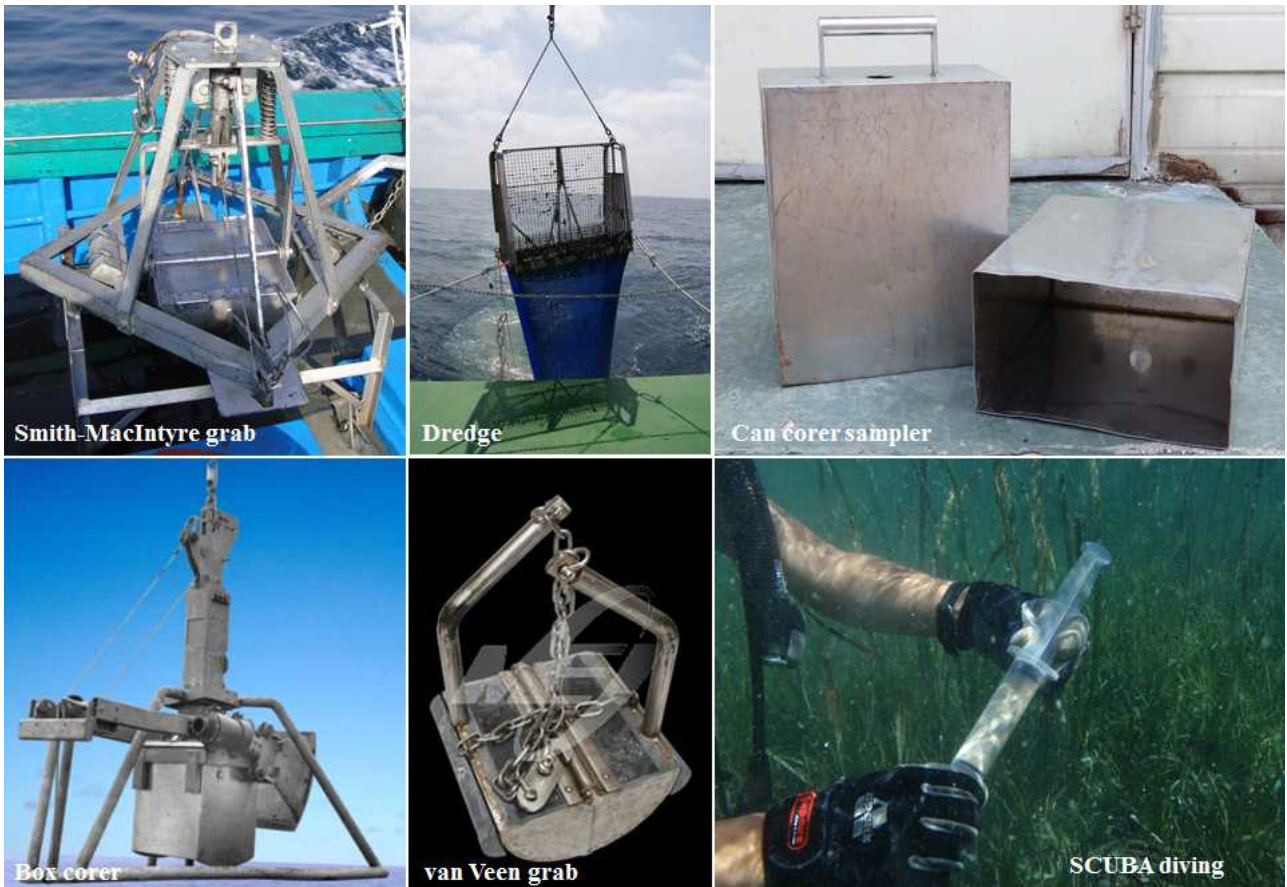


그림 3-2-1. 해양저서생물 시료 확보에 사용되는 채집 장비

2. 해양선형동물자원의 분류 및 보존

가. 해양선형동물자원의 분류기반 종 목록 작성

해양미소생물자원의 종 다양성 연구에서 선행 연구문헌에 대한 정리 및 검토는 매우 중요하다. 특히 국제적으로도 연구가 매우 미진한 해양 자유생활 선충류의 경우에는 필수 불가결한 연구 단계이다. 해양선형동물의 신종 및 미기록종 동정의 검증을 위해서 국내외로부터 출판된 해양선형동물 관련 계통분류학적 학술논문을 수집하고 자료를 정리하여 종 동정과 분류에 필요한 기반을 확립한다. 이미 출판된 문헌들과 연구 결과물들을 계통분류학 관련 학술잡지, 해양선형동물 데이터베이스(Nemys), 전문 학술지 검색 등을 통해 검색하는 한편, 관련 학자들과의 서신 교환을 통해 문헌들을 확인, 입수, 조사하였다. 국내외로부터 출판된 해양선형동물 관련 계통분류학적 학술논문을 대상으로 저자별, 분류군별, 연도별, 국가별, 해역분포별, 서식처별, 주요 분류형질별, 기타 검색어별 등으로 검색할 수 있도록 컴퓨터 소프트웨어를 이용하여 데이터베이스화 하였다.

국내 해양생물자원에 대한 정보 기반구축 및 해양생물다양성 확보에 기여하기 위해서는 국내에 기록된 해양선형동물 종 목록 작성이 선행되어야 한다. 본 연구에서는 해양 간극생물인 선형동물의 국내 연구현황 파악을 위해 관계 문헌들을 확보하고 목록화 하였다. 형태분류 전문가들의 문헌 분석 및 검토를 통해 동정이명관계를 정리하고 종정보를 축적하였으며, 확보한 문헌들을 바탕으로 국내에 기록된 종들을 검토하여 분류학적 체계에 맞게 종목을 작성하였다. 종목록에 표기되는 학명은 국제 표준화에 적합한 학명을 사용한다.

나. 해양선형동물자원의 보존 및 관리

현장조사를 통해 확보한 표본은 사용용도에 따라 액침표본, 영구슬라이드표본, 냉동표본 등 실물자원과 염기서열 및 유전정보, 표본 영상이미지, 생물학적 정보 등의 비실물자원을 처리 보관하며, 보존 형태별로 구분하여 고유번호를 부여하고 채집지, 채집날짜, 학명, 국명 등의 분류학적 정보를 기술하여 등록한다. 해양선형동물의 실물자원은 영구슬라이드 표본, 액침 표본, 냉동 표본, 유전자원(gDNA) 등 4가지 종류의 실물자원으로 확보, 보존한다.

(1) 실물자원의 보존

(가) 영구슬라이드 표본

해양선형동물은 크기가 대단히 작고, 몸의 점액질을 이용하여 모래나 부식질에 단단히 붙어 있어 표본을 제작하기 전에 퇴적물로부터 선형동물을 골라내야 하는 번거롭고 고된 작업을 감수해야만 한다. 채집한 퇴적물, 해조류, 기타 무척추동물의 일부를 큰 양동이에 담고 담수(수돗물, 증류수 등) 또는 5 ~ 10% 에탄올을 넣어 10분 내외로 충격을 줘서 마취시킨다. 양동이에 담긴 퇴적물, 해조류, 기타 무척추동물들을 잘 휘저어 담수나 5 ~ 10% 에탄올을 첨가한 용액과 분리하여 Test sieve(망목 크기 64 μm)로 거른다. 이 과정을 2 ~ 3회 반복한 후, 걸러진 내용물들은 5% 중성 포르말린 또는 95% 에탄올로 고정한다. 추출된 표본은 해부현미경(40 ~ 80배) 하에서 micro pipette으로 한 개체씩 선별(sorting)하고 슬라이드 표본 제작을 위해 추출된 개체들을 hole cavity jar에 모은다. 이때 포르말린으로 고정된 개체는 3% 글리세린 수용액에 에탄올로 고정된 개체는 글리세린:에탄올(2:8) 용액에 담고 상온 또는 데시케이터에서 3 ~ 5일간 방치하여 순수 글리세린으로 치환시킨다. 순수한 glycerine에 담겨 있는 탈수된 표본을 한 개체씩 mounting medium(glycerin, Hoyer solution, Fluoromount-G)을 사용하여 영구 파라핀 슬라이드표본을 만든다. 만들어진 슬라이드를 양면관찰용 Double Side Slide에 고정하여 관찰과 동정을 한다. Double Side Slide는 양쪽 면을 모두 관찰할 수 있는 장점이 있어 종의 올바른 동정에 매우 필수적이다. Double Side Slide는 일본의 Shirayama (1993)에 의해 고안된 HS-slide(Higgins-Shirayama slide)를 본 과제의 연구책임자가 국내로 처음 들여와 사용하기 시작하였다. 하지만 HS-slide는 두께가 두꺼워 고배율에서 관찰하기 어려운 점이 발생하였고 이를 개선하여 다각적이고 세밀한 연구를 수행하고자 자체적으로 두께를 얇게 만들어 고배율의 현미경에서 분석할 수 있도록 최적화 시켰다. 따라서 현재까지 미소한 크기의 생물들을 보존하는 방법으로는 최적의 기술이라고 할 수 있다. 하지만 원천적으로 선형연구자의 기술을 국내로 들여와 표본제작법으로 확립한 부분에 대해서 특허와 지적 재산권화는 어려울 것으로 판단된다.

제작된 슬라이드 표본은 간섭현미경(DIC microscope)으로 형태를 동정, 분류, 도판을 작성한다. 슬라이드에는 해당종의 채집날짜, 장소, 채집자, 증명, 등록번호 등을 기입한 라벨을 붙인다. 각 영구슬라이드 표본은 Slide mailer 또는 Slide box에 넣어 분류 카테고리에 해당하는 보관 서랍장 또는 선반에 보관한다. 표본의 건조를 막고 영구적으로 보존하기 위하여 향온 및 향습 기능이 있는 표본 보관 장치를 적극 활용한다(그림 3-2-2).

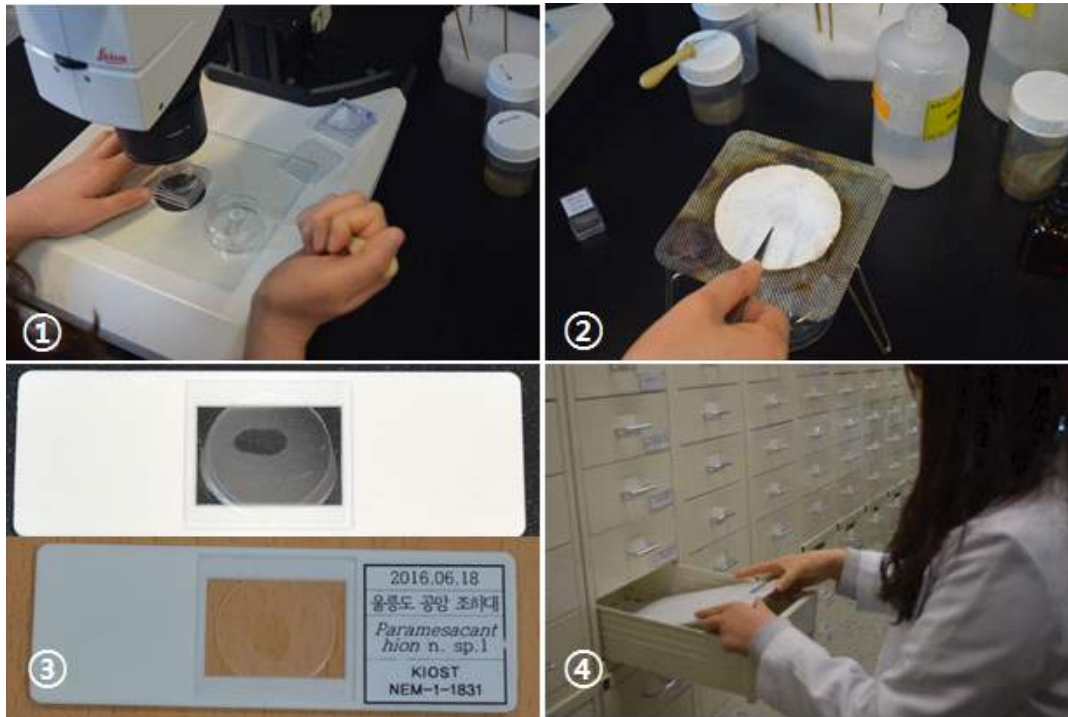


그림 3-2-2. Double Side Slide를 활용한 영구보존슬라이드 제작 및 보관 방법

(나) 액침표본

액침 표본은 실험용도에 맞게 포르말린(Formalin)과 에탄올(Ethanol) 2가지로 고정한다. 선별 작업(sorting)을 거친 표본은 일차로 1.5 ml 튜브에 넣은 후 30 ml 유리 관병에 이중으로 보관하며, 각각의 튜브와 유리 관병에는 증명, 채집 날짜, 장소, 채집자, 등록번호가 기입된 라벨을 표지(tagging)한다. 장기간 보관의 한 방법으로 글리세린(Glycerin)으로 치환하여 수장고에 보관할 수도 있다(그림 3-2-3).

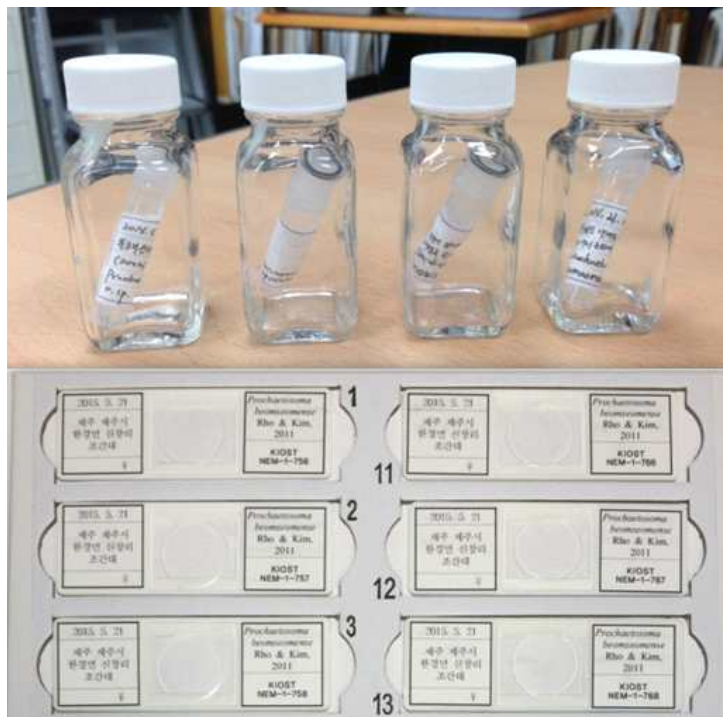


그림 3-2-3. 해양선형동물자원 액침 및 영구슬라이드표본

(다) 냉동표본

벌크 퇴적물(sediment) 또는 일차로 체에 거른 벌크 샘플들은 채집일, 장소, 채집자 등의 라벨 기입 후 $-5^{\circ}\text{C} \sim -20^{\circ}\text{C}$ 이하로 냉동 보관한다.

(라) 유전자원(gDNA)

동정된 종의 DNA 유전자를 추출할 표본은 에탄올(99%)로 고정하거나 고정전의 벌크표본을 냉동(-20°C) 보관한다. 이후 DNA추출 키트를 이용하여 DNA를 추출 후 $1.5 \mu\text{l}$ 튜브에 유전자원(gDNA)을 담고 일련번호를 기록하여 -70°C 이하의 초저온 냉동고에 보관한다.

(2) 비식물 자원의 보존

(가) 표본 사진 및 영상 자료

미소한 해양선형동물의 표면 구조는 매우 복잡하여 DIC (Differential Interference Contrast) 장치를 이용하면 높은 효율성이 있으며, 보통 1,000배 이상의 배율에서 관찰과 동정, 사진촬영 및 도판 작성을 한다. 도판의 작성은 Rotring 펜과 트레이싱지를 사용하여 해양선형동물의 복잡한 형태분류학적 형질을 정확하게 표현한다. 해양선형동물은 그 크기가 대단히 작음에도 불구하고 외부의 형태가 매우 분화되어 있다(예: 두부 감각모의 배열, 몸 표면의 구조, 구강내의 구조 등). 해양선형동물의 관찰을 위해서는 위에서 언급한 고해상도 DIC 현미경을 사용하거나 주사전자현미경을 사용하여야 한다(그림 3-2-4).



그림 3-2-4. 해양선형동물 관찰용 고해상도 DIC 현미경과 주사전자현미경

주사전자현미경 관찰을 위한 시료의 준비를 준비하여 증류수로 2 ~ 3회 세척하여 준비한다. critical point dryer에서의 임계 건조 및 cool stage system을 활용한 급속 냉동 건조표본 제작, Ion coater를 이용한 gold coating 과정 등을 거쳐 stub 위에 mounting한다. DIC 현미경에서의 관찰 후에 각 종의 중요 형질들을 현미경에 장착된 Digital Camera를 이용하여 사진촬영

하고 이미지를 편집한다. Digital Camera는 사용이 간편하고 컴퓨터상에서 바로 편집이 용이하여 도감편찬 및 데이터베이스화 등에 많은 도움이 된다. 동정된 종의 주사전자현미경(SEM) 관찰 및 사진 촬영과 영구슬라이드 표본의 고배율의 현미경 사진을 촬영하고 DB자료와 공유한다. 또한 해양선형동물의 내부 미소기관 관찰을 위해 살아있는 생체 표본의 이미지를 동영상으로 촬영한다. 사진의 경우 150 X 100 mm 크기 이상의 jpg 또는 tif 파일로 저장한다.

다. 해양선형동물자원의 신규자원 등록 보존

해양생명자원은 사람을 위하여 가치가 있거나 실제적으로 또는 잠재적으로 용도가 있는 유전자원, 생물체, 생물체의 부분, 개체군 그 밖에 해양생태계의 생물적 구성요소를 말하거나 생명공학연구 또는 산업을 위해 가치 있는 자원을 말한다. 해양선형동물자원 기탁등록보존기관은 해양선형동물만의 생물학적 특성을 이해, 해양생명자원으로서 가치와 활용을 위해 기관 특성에 맞는 운영지침서를 갖추어 통합적이고 체계적인 운영체계를 구축하여 해양선형동물자원을 보존 및 관리하여야 한다. 따라서 해양선형동물자원 기탁등록보존기관의 업무절차 관련 및 원활한 등록보존, 기탁, 분양 수행을 위한 표준운영절차 지침서 및 관리자용 표본관리 매뉴얼을 작성하였다. 해양선형동물자원 기관 운영을 통해 확보된 자원을 보존 형태별로 구분하여 고유번호를 부여하여 채집지, 채집날짜, 학명, 국명 등의 분류학적 정보를 기술하여 등록·보존한다. 영구슬라이드표본과 액침표본에 대한 표본들을 장기적이며 안정적으로 보관을 위해 표본보관 전용 슬라이드메일러 및 슬라이드박스를 효과적으로 운영하며, 영구슬라이드표본의 안정적 보존을 위한 보존시설을 최적의 상태로 유지하고 운영하여야 한다(그림 3-2-5).

해양선형동물자원의 효율적 관리를 위해 분류체계에 의거 자원의 수장번호와 수장위치 선정 및 연차별 수장자원을 표기하였으며, 수장고 및 실험실 점검 대장을 통해 표본의 보존, 관리 및 비상시(정전, 화재 등)를 대비한 시스템을 구축하였다. 그리고 해양선형동물자원 기탁등록보존기관 운영을 통해 발굴한 해양선형동물자원 실물표본에 대해서 총체적인 종 정보들을(영구슬라이드 실물표본, 종 디지털 영상정보, 분류학적 특성 정보, 생태학적 종 정보 등) 포함하여 국립해양생물자원관으로 이관하는 것을 목표로 하였다.

해양선형동물자원 보존은 연구책임자와 전담연구원이 등록·보존될 해양선형동물 자원의 특성에 따라 안정성과 차후 활용 및 이용 목적 등을 고려하여 보존방법을 선택, 결정한다. 표본관리자는 관찰용 수량과 운용(연구용, 정도관리용, 분양용) 수량을 고려하여 총 보존 수량을 산정하여야 하며, 관찰용 자원은 최소 1점, 연구용 및 정도관리원 자원은 각 1점 이상으로 지정하여 보존 관리한다.

해양선형동물자원 기탁등록보존기관
운영지침

2017

해양수산부지정
해양선형동물자원 기탁등록보존기관



그림 3-2-5. 해양선형동물자원 기탁등록보존기관 운영지침 및 매뉴얼

표본 관리자는 신규 자원을 등록할 때 등록번호, 생산번호, 위치번호의 부여체계에 따라 신규 번호를 부여하고 등록 관리대장에 기록한다. 표본의 등록번호는 KIOST NEM-○○○, 표본의 종류에 따른 숫자(1 ~ 4), 그리고 표본의 일련번호 순으로 조합하여 부여한다. 표본의 종류에 따른 숫자 1번은 슬라이드표본, 2번은 액침표본, 3번은 냉동표본, 4번은 유전자원(gDNA)로 정의한다. 표본의 일련번호는 표본등록순서에 따라 순차적으로 부여하는 것을 의미한다(표 3-2-1).

표 3-2-1. 표본 관리 체계 표준화

항 목		관리 결과
1	자원보존 형태별 등록·보존	- 영구슬라이드 표본, 액침표본, 냉동표본, 유전자원표본으로 구분 등록번호 부여(보존형태별 구분 등록) 예) KIOST NEM-1-3(등록보존), KIOST NEM-D-1-3(기탁), KIOST NEM-L-1-3(분양·대여) KIOST NEM: 해양선형동물자원 기탁등록보존기관 표 현문자 D: Deposit(기탁); L: Loan(분양) 1:표본종류번호(1-슬라이드표본, 2-액침표본, 3-냉동표본, 4-유전자원(gDNA)) 3:개체번호(세 번째로 등록된 표본임)
2	라벨의 고유번호	
3	표본 명칭(국문)	- 신종의 경우는 추후 전문학술지 발표 후 종의 학명이 기재된 바코드라벨링을 추가할 예정이며, 국명으로 보고된 기록종 또는 미기록종에 대해서는 학명을 표기함
4	종의 학명	

해양선형동물자원의 영구적인 보존을 위한 영구슬라이드표본제작 최적화 기술을 개발하고, 영구슬라이드표본과 액침표본 등의 표본들을 장기적이며 안정적으로 보관하기 위해 표본보관 전용 슬라이드메일러 및 슬라이드박스를 활용하여 효과적으로 수장고를 운영한다(그림 3-2-6).



그림 3-2-6. 해양선형동물자원 보존 현황

또한 해양선형동물자원의 분류체계에 의거 자원의 수장번호와 수장위치 선정 및 연차별 수장자원을 표기하고, 매년 수장고 자원 수장위치 업데이트를 통해 자원을 효율적으로 관리한다. 전담연구원 및 참여연구원들은 해양생명자원 기탁등록보존기관의 시설에 대한 보안을 수행하고 주기적으로 점검하며 관리시스템을 구성하여 이상이 발생하면 즉각 조치하도록 한다. 수장고 및 실험실 점검 대장을 통한 액침표본 보존액의 주기적 점검, 수장고의 항온·항습 유지, 냉동고의 정상 작동 여부 등의 확인을 통해 표본을 안정적으로 보존 및 관리 한다. 또한 효율적인 자원 확보와 관리를 위한 관리자용 매뉴얼을 구축하며, 비상시(정전, 화재 등)를 대비한 시스템을 구축한다. 일반 장비 물품은 지속적인 점검을 통해 오염되지 않도록 청결하게 유지 관리하여야 하며 장비들의 관리 및 점검 결과는 시설관리대장에 기록한다(그림 3-2-7).

해양선형동물자원 기탁등록보존기관 수장보관실

점검일 : 2017 년 2 월

전담연구원	연구책임자

점 검 사 항	일 자		점 검 결 과																												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
연구실 정리정돈 및 청소상태	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
취급/보관장소 주변 가연성물질 방치 여부	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
소화기 유무 및 관리상태 적정 여부	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
향은·향습 유지 여부	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
액침표본 보존액의 주기적 점검 여부	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
정보시스템 전산장비 및 서버의 정상 작동 여부	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
정보시스템 백업시설의 유지 여부	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
정보시스템 보안시설의 점검 여부	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
비상시(정전, 화재 등)를 대비한 시스템 구축 여부																															

• 연구실 점검표 작성시 유의사항

- 점검결과 란에는 결과에 따라 다음과 같이 표기한다 : ○ (적정), △ (미흡/개선 필요), X (부적정/긴급조치 필요)

그림 3-2-7. 해양선형동물자원 기탁등록보존기관 시설관리 대장

3. 해양선형동물자원의 생명공학적 활용

가. 해양선형동물자원의 유전자정보 확보

유전정보(gDNA) 표본을 범용 및 특수 제작된 프라이머를 사용, PCR을 통해 COI, 18S rDNA와 같이 DNA barcode로 쓰이는 염기서열을 증폭하며, 증폭된 산물은 정제하여 sequence를 결정한다. 해양선형동물의 분자동정을 위한 유전자 정보 분석을 위해 조사지점으로 부터 시료를 확보하고, 실험 재료로 쓰여질 표본들은 가급적 살아있는 상태(부득이 할 경우 알코올 또는 냉동 보관)로 실험실에 운반하여 종을 동정하고 total genomic DNA 추출에 이용한다. 종이 동정된 시료로부터 total genomic DNA의 추출은 대상 동물로부터 DNeasy Tissue kit(QuiaGen, Co.)의 조직 샘플 추출 protocol을 이용하여서 뽑은 후 PCR의 template로 사용한다. 18S rDNA의 염기서열 분석을 위해 18S rDNA primer, CT 5'(ACC TGG TTG ATC CTG CCA GTA)3' 와 HD 5'(GAT CCT TCC GCA GGT TCA CCT)3' 를 이용하여 PCR에 의해 genomic DNA로부터 증폭하였다. genomic DNA와 Ex-Taq(Takara) 반응용액 49 μ l을 혼합하여 35 cycle 반응 시켰다. PCR의 반응 조건은 94 $^{\circ}$ C에서 5분간 Initial denaturation 후, 94 $^{\circ}$ C에서 1분간 denaturation, 54 $^{\circ}$ C에서 1분 30초간 primer annealing, 72 $^{\circ}$ C에서 2분간 extension시켰으며 35 cycle 후 최종적으로 72 $^{\circ}$ C에서 10분간 chain을 extension시켰다. PCR 결과 원하는 target gene fragment(18S rDNA 부위)가 증폭되었는지를 확인하기 위해 반응물을 EtBr이 섞인 1x TAE, 1.0% agarose gel에서 DNA ladder (Promega Co.)와 함께 약 30분간 100V로 전기영동 시킨 다음, long-waved UV light 하에서 증폭된 18S 리보솜 DNA band를 확인한다. 종동정용 염기서열 및 유전자정보의 기준은 450개 내외의 ATGC의 염기서열을 가진 sequence로 한다.

나. 해양선형동물자원의 배양법 개발 및 적용

해양생물자원의 안정적이며 지속적인 공급은 해양생명공학산업 발전에 필수적인 첫 번째 조건이며, 해양선형동물과 같이 후생동물 중에서 가장 다양한 분류군 중 하나로 손꼽히는 미개척 분류군의 경우 해양생명공학산업에 미칠 파급효과가 클 것으로 예상된다. 특히 분자유전학 및 발생학 분야에서 모델 생물종으로 각광 받고 있는 예쁜꼬마선충(*C. elegans*)을 하나의 예로 들 수 있다. 해양생명공학산업 발전에 기여를 목적으로 해양선형동물을 활용한 배양기법을 개발하고 이를 적용하여 장기적이고 안정적인 배양기술을 구축하고자 하였다. 해양선형동물 배양법은 크게 두 가지 방법을 활용하여 연구를 수행하였으며, 배양법은 다음과 같다.

(1) Agar 배지를 활용한 해양선형동물의 배양법

(가) Killian medium 제작

표 3-2-2. Killian medium 제작방법

Killian medium 만들기	용량
1. Solution A	NaNO ₃ : 2g KNO ₃ : 2g NH ₄ NO ₃ : 1g 증류수: 1000ml
2. Solution B	NaH ₂ PO ₄ : 4g CaCl ₂ : 4g FeCl ₃ : 2g HCl: 2ml 증류수: 800ml



그림 3-2-8. 혼합 완료된 Killian medium solution A(좌), Killian medium solution B(우)

(나) Soil extract

일정한 양의 sediment를 잘 저어가며 가열하여 상층 액을 0.8과 0.45 membrane filter를 이용하여 투명한 노란색 용액이 나올 때 까지 걸러준다. 이후 Killian medium Solution A 2 ml 과 Solution B 20 ml을 soil extract를 통해 걸러진 용액과 혼합한다. 총 용량이 1000 ml이 되도록 필터 해수를 첨가한다.

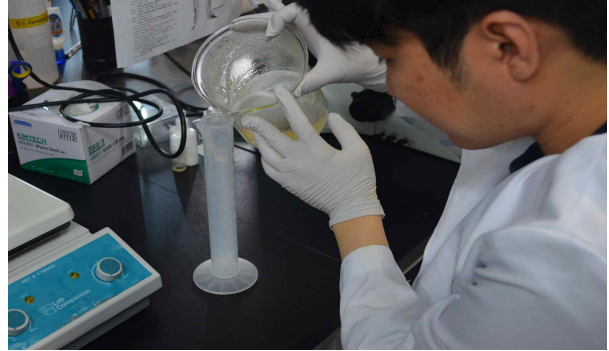
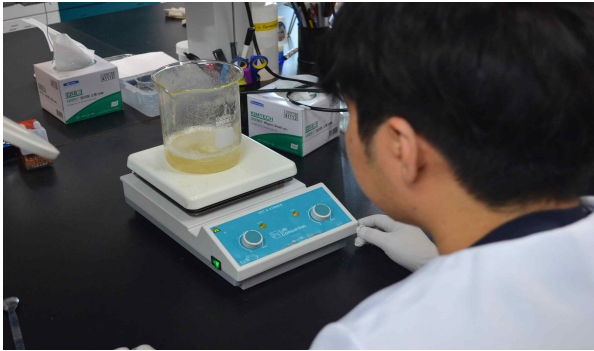


그림 3-2-9. Soil extract 방법

(다) 배지 만들기

선형동물의 배양실험의 용도로 널리 사용되는 방법 중에 하나인 Bacto-agar 배지는 Killan medium 용액 대비 Bacto-agar의 비율이 0.7 ~ 0.8%를 넣고 마그네틱바를 이용하여 핫플레이트에서 혼합시켜준다. 용액이 투명해지며 완전히 섞인 것을 확인한 후에 9 cm 직경의 plate에 14 ml 정도를 부어주고 식히면 젤리처럼 반 고체상태의 배지가 완성된다. 본 연구에서는 Bacto-agar와 함께 Bacto-agar에 nutrient agar를 첨가한 방법을 혼용해서 배양실험에 활용하였다.

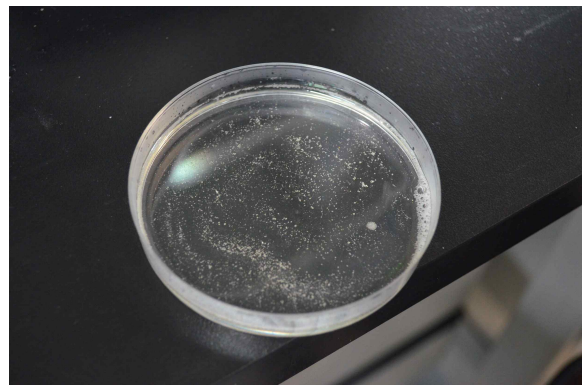
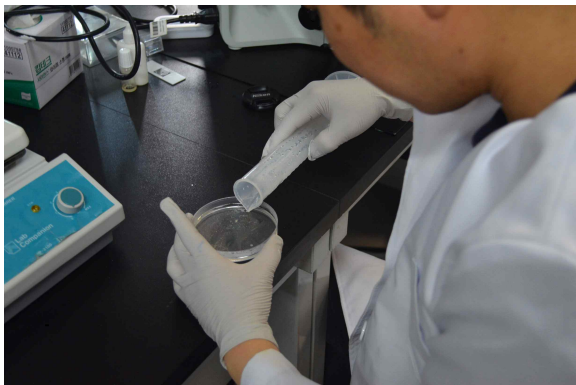


그림 3-2-10. 배지 제작 모습

(라) 해양선형동물의 접종

위의 방법으로 만들어진 agar 배지에 해양선형동물을 접종하기 위해 오염되지 않은 깨끗한 pipette을 이용하여 해양선형동물을 agar 배지에 접종하였다. 접종시 다량의 해수가 배지에 혼합되는 것은 지양하여야 하며, 해양선형동물 외에 다른 중형저서동물이 섞여 들어왔을 경우 제거하였다.

(2) Cell culture system을 활용한 해양선형동물의 배양법

앞에서 언급한 agar 배지를 활용한 배양법의 단점으로 해양선형동물을 배지에 접촉시 생기는 스트레스와 훼손을 최소화 하고자 The seawater ice extraction method를 변형한 Top-down seawater extraction method를 개발하여 cell culture system에 활용하였다.

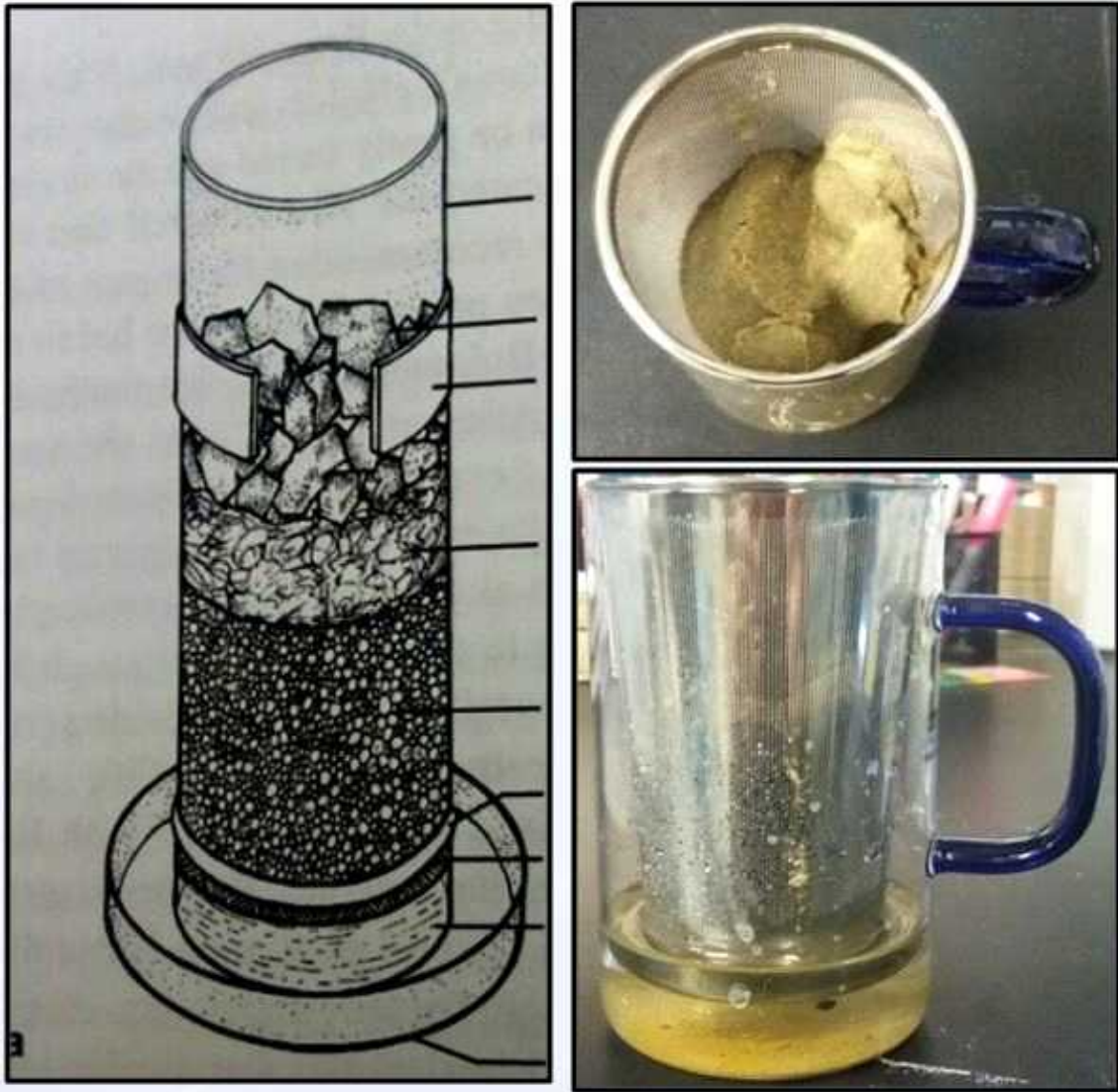


그림 3-2-11. The seawater ice extraction method(좌), Top-down seawater extraction method(우)

4. 해양선형동물자원의 정보 서비스

가. 해양선형동물자원의 기탁 및 분양 서비스 구축

해양선형동물자원 기탁등록보존기관은 국내 유일의 해양선형동물자원 발굴 및 연구기관으로서 한반도 해역에 서식하는 다양한 해양선형동물자원에 대한 분류학적 연구기술 기반을 확립하였다. 우리나라 해역에 분포하고 있는 해양생물자원 중에서 생물다양성 측면에서 매우 중요한 위치를 차지하고 있는 해양선형동물자원의 실질적인 발굴조사활동을 통해서 우리나라의 다양한 해역에 서식하는 해양선형동물 자원을 확보하고, 종 정보 및 자원을 체계적으로 관리할 수 있는 시스템을 구축하여 연구하는 것이 기탁등록보존기관으로서의 큰 역할 중 하나라고 할 수 있다. 이를 통해 해양생명자원 관련 산업 및 학술적 연구의 발전을 이끌어 내고 우리나라 해양생명자원의 발굴, 보전, 분양 및 관리에 있어 체계적인 기준을 마련하고자 하였다. 해양선형동물자원 기탁등록보존기관은 해양생명자원의 안정적인 관리를 위하여 타기관의 자원 보유자로부터 자원을 기증 받는 수탁업무, 해양선형동물자원을 자격 요건을 갖춘 수요자에게 제공하는 분양 및 대여 업무를 수행하며 연구자가 보유한 해양생명자원을 업무절차에 관련 양식 및 관리대장은 표준운영절차 지침서에 명시되어 있다.

나. 해양선형동물자원의 정보시스템 구축 및 관리

최근 급속히 발전하고 있는 해양바이오산업은 생명공학기술을 기반으로 해양생물체가 가지고 있는 고유의 기능과 생체정보를 활용하여 인간에게 유익한 다양한 형태의 유용물질을 개발하는 고부가가치 미래 산업분야 중의 하나이다. 또한 최근 정보화 지식기술의 확산추세에 따라 생물체 연구에서 얻어지는 다양한 종류의 정보들을 저장하고, 가공, 활용할 수 있는 생물정보학 분야와 해양생물자원 발굴 및 관리연구 분야가 유기적으로 연계될 경우 차세대를 선도할 미래유망산업 기술의 핵심소재가 될 수 있다. 해양선형동물자원은 생명공학연구 또는 산업을 위하여 실제적이거나 잠재적인 가치가 있는 자원 중의 하나로서, 현재와 미래의 세대를 위하여 지속가능하게 확보, 관리 및 이용되어야 한다. 해양선형동물자원 기탁등록보존기관은 자원정보를 표준화하여 분산된 정보를 체계적으로 관리한다. 해양선형동물자원의 수집, 수장 및 분양을 하고, 지속가능한 이용을 위한 해양선형동물자원의 정보시스템 구축 및 운영을 수행하고 있다.

제 3 절 연구결과

1. 해양선형동물자원의 확보

가. 해양선형동물자원의 연구지역

한반도 해역은 해안권역별(동, 서, 남해 및 제주권역)로 독특한 특징을 가지며, 대마난류 및 동해의 북한 한류의 특성에 의해 해역별로 수온이나 서식환경의 상이성을 나타낸다. 해역별로 대표 3지점을 선정하여 해양선형동물자원을 발굴하여 분류학적 동정 및 분류 연구를 진행하였다. 한국의 다양한 해역에서의 효율적인 자원 확보 및 분포특성 분석을 위해 동해, 남해, 서해, 도서해역에서 현장조사 주요거점(동해: 울진거점, 남해: 거제 장목 거점, 서해: 안산거점, 제주도: 함덕 거점, 동해안 도서: 울릉도 거점)을 설정하였다. 한반도 삼면의 해역을 대상으로 조간대와 조하대 및 심해 지역까지 서식지 조사구역을 확대하여 해양선형동물 종 다양성 연구를 진행한 결과, 2013년부터 2017년 까지 한반도 해안권역별(동, 서, 남해 및 제주권역) 263지점에서 표본을 확보하였다. 1차년도는 동해 39지점(고성, 양양, 속초, 동해, 삼척, 울진, 포항, 경주, 울릉도, 독도), 서해 3지점(강화, 부안, 태안), 남해 10지점(거제, 통영, 부산, 광양, 목포, 여수) 제주도 2지점을 포함하여 총 54지점에서 시료를 채집하였다. 2차년도는 동해 조하대 샘플 확보에 비중을 두고 조사하였으며, 동해 56지점(양양, 속초, 동해, 삼척, 울진: 대진-죽변 조하대 및 후포-강구 조하대, 울릉분지, 후포퇴, 울릉도, 독도), 서해 3지점(인천, 부안), 남해 6지점(신안, 여수, 해남, 사천) 제주도 7지점을 포함하여 총 72지점에서 시료를 채집하였다. 3차년도는 서해 조하대 샘플 확보 및 제주도 전역에 걸쳐 샘플을 확보하였으며, 동해 13지점(고성, 양양, 동해, 삼척, 울진, 포항, 울산, 울릉도, 독도), 서해 23지점(부안, 함평, 서천, 태안, 학암포 주변 조하대), 남해 6지점(거제, 남해, 부산, 여수, 완도, 진도), 제주도 16지점을 포함하여 총 58지점에서 시료를 확보하였다. 4차년도는 독도 해역 및 이전 연구에서 채집 하지 않은 지역을 위주로 조사를 하였으며, 동해 67지점(고성, 양양, 울진, 울릉도, 독도, 독도 정상부 외해역), 서해 9지점(화성, 인천, 무안, 영광, 고창, 부안, 보령, 서천, 태안), 남해 3지점(고흥, 거제, 사천)을 포함하여 총 79지점에서 샘플을 확보하였다. 해양선형동물 표본을 확보하기 위해 수행한 조사지역 중 144지점은 조하대 표본이고, 15지점은 심해 표본으로 Dredge, Grap, box corer 등의 장비를 이용하여 바닥 표층 10cm 내외의 퇴적물을 채집하였고, 104지점은 조간대 지역으로 모종삽이나 core sampler를 이용하거나, 해조류의 근경부와 기타 무척추동물들은 모종삽과 끌 등을 이용하여 채취하였다(표 3-3-1).

표 3-3-1. 1~4차년도 채집지 목록

No.	Collection Locality	Latitude			Longitude			Collection Date
번호	채집지	도 °	분 '	초 "	도 °	분 '	초 "	채집일
1	강원도 삼척시 원덕읍 임원리	37	13	41.95	129	20	42.68	2014.01.17
2	경상북도 울진군 북면 부구리	37	06	21.56	129	22	38.38	2014.01.28
3	강원도 삼척시 원덕읍 임원리	37	13	30.02	129	20	33.17	2014.02.05
4	거제도 장목 퇴적물	34	59	28.56	128	41	46.35	2014.02.12
5	제주도 모슬포 조하대	33	13	8.39	126	15	3.09	2014.02.15
6	경상북도 울진군 죽변항	37	3	17.32	129	25	26.30	2014.03.12
7	경상북도 울진군 죽변면 후정리 후암	37	4	19.93	129	25	4.81	2014.03.28
8	경상북도 울진군 죽변면 후정리 후암	37	04	19.11	129	25	02.16	2014.04.14
9	경상북도 울진군 후포퇴	36	52	48.00	129	45	31.20	2014.04.22

10	경상북도 울진군 죽변면 후정리 후암	37	04	19.11	129	25	02.16	2014.04.24
11	강원도 양양군 현남면 남애리	37	56	33.73	128	47	20.79	2014.04.29
12	강원도 속초 대포항 조하대	38	10	24.90	128	36	34.95	2014.04.29
13	강원도 양양군 현남면 남애리	37	56	26.26	128	47	22.15	2014.04.29
14	동해 심해 퇴적물(200m)	36	59	31.38	129	25	32.40	2014.04.30
15	독도 1차 외해역	37	21	13.24	131	59	49.49	2014.05.01
16	경상북도 울진군 후포퇴	36	59	11.07	130	0	41.41	2014.05.07
17	부산광역시 해운대구 해운대해수욕장	35	9	32.99	129	10	2.15	2014.05.20
18	경상북도 포항시 남구 호미곶면 대보리	36	04	00.97	129	34	11.52	2014.05.16
19	경상북도 포항시 남구 동해면 발산리	36	02	52.31	129	31	04.68	2014.05.16
20	경상북도 울진군 북면 부구리	37	06	21.56	129	22	38.38	2014.05.20
21	강원도 삼척시 근덕면 장호리	37	16	0.08	129	19	41.00	2014.05.22
22	경상북도 울진군 북면 부구리	37	06	21.56	129	22	38.38	2014.05.22
23	동해 심해	37	38	53.16	131	21	01.20	2014.05.24
24	경북 울진 후포리 심해	36	40	17	130	20	22.44	2014.05.29
25	부산광역시 수영구 광안동 광안리해수욕장	35	09	08.99	129	07	05.87	2014.06.01
26	부산광역시 남구 용호동 오륙도	35	05	58.76	129	07	19.01	2014.06.01
27	강원도 양양군 현남면 남애리	37	56	38	128	47	13.57	2014.06.02
28	강원도 양양군 현북면 하광정리 하조대해수욕장	38	01	25.38	128	43	32.76	2014.06.07
29	인천광역시 강화군 화도면 동막리 동막해수욕장	37	35	31.89	126	27	30.19	2014.06.12
30	충청남도 태안군 소원면 모항리 만리포해수욕장	36	47	08.85	126	08	00.74	2014.06.13
31	전라북도 부안군 변산면 대항리 변산해수욕장	35	40	53.91	126	31	51.12	2014.06.13
32	전라남도 목포시 죽교동 유달유원지	34	47	11.73	126	22	04.12	2014.06.13
33	전라남도 여수시 신덕동 신덕해수욕장	34	49	04.89	127	46	01.27	2014.06.14
34	경상남도 통영시 도남동 통영공설해수욕장	34	49	08.38	128	26	22.06	2014.06.14
35	경상남도 거제시 하청면 어온리 물안해수욕장	35	00	37.31	128	39	10.03	2014.06.14
36	경상북도 경주시 감포읍 대본리	35	45	35.53	129	29	35.53	2014.06.15
37	경상북도 울릉군 울릉읍 독도	37	14	17.30	130	52	07.60	2014.06.20
38	경상북도 울릉군 울릉읍 사동리 물새바위	37	27	09.21	130	52	32.35	2014.06.22
39	경상북도 울릉군 서면 남양리 통구미	37	27	35.57	130	51	23.20	2014.06.22
40	경상북도 울릉군 서면 태하리	37	31	31.84	130	48	56.44	2014.06.22
41	경상북도 울진군 북면 부구리	37	06	21.56	129	22	38.38	2014.06.26
42	경상북도 울진군 죽변면 후정리 후암	37	04	19.11	129	25	02.16	2014.06.27
43	경상북도 포항시 남구 호미곶면 대보리	36	5	1.27	129	33	36.76	2014.07.01
44	부산광역시 남구 용호동 오륙도	35	05	58.76	129	07	19.01	2014.07.06
45	경상북도 울진군 북면 부구리	37	06	21.56	129	22	38.38	2014.07.08
46	경상북도 울진군 죽변면 죽변리	37	03	34.38	129	25	40.97	2014.07.09
47	경상북도 울진군 북면 부구리	37	06	21.56	129	22	38.38	2014.07.14
48	강원도 양양군 현남면 남애항	37	56	40.86	128	47	12.15	2014.07.15
49	강원도 고성군 토성면 아야진해수욕장	38	16	34.48	128	33	14.4	2014.07.15
50	강원도 고성군 죽왕면 공현진해수욕장	38	21	26.31	128	30	35.74	2014.07.15
51	제주도 서귀포시 안덕면 사계리	33	13	41.36	126	18	32.20	2014.07.16
52	후포	36	40	44.22	129	27	6.80	2014.07.23
53	광양만	34	56	8.27	127	42	33.62	2014.07.29
54	경상북도 울진군 북면 부구리	37	06	21.56	129	22	38.38	2014.07.31
55	경상북도 울진군 죽변면 후암 조하대	37	04	19.11	129	25	02.16	2014.10.09
56	동해 울릉분지 및 후포퇴(St.01) 심해(198M)	36	42	42.12	129	41	42.72	2014.10.09
57	동해 울릉분지 및 후포퇴(St.02) 심해(220M)	36	42	42.12	129	48	20.16	2014.10.09
58	동해 울릉분지 및 후포퇴(St.03) 심해(482M)	36	42	42.12	129	51	25.56	2014.10.09
59	동해 울릉분지 및 후포퇴(St.04) 심해(1089M)	36	42	42.12	130	01	04.80	2014.10.09
60	동해 울릉분지 및 후포퇴(St.05) 심해(2188M)	36	42	42.12	130	10	44.76	2014.10.09
61	동해 울릉분지 및 후포퇴(St.06) 심해(476M)	36	53	31.16	129	49	29.28	2014.10.09
62	동해 울릉분지 및 후포퇴(St.07) 심해(968M)	36	53	31.16	129	55	38.64	2014.10.09
63	동해 울릉분지 및 후포퇴(St.08) 심해(2189M)	36	53	31.16	130	02	50.64	2014.10.09
64	동해 울릉분지 및 후포퇴(St.09) 심해(478M)	36	31	53.06	129	53	44.16	2014.10.09
65	경상북도 울진군 죽변면 후암 조하대	37	04	19.11	129	25	02.16	2014.10.31
66	인천광역시 중구 무의동 실미도해수욕장 조간대	37	24	31.25	126	24	16.66	2014.11.07
67	인천광역시 중구 을왕리해수욕장 조간대	37	26	55.02	126	22	08.16	2014.12.05
68	경상북도 울진군 죽변면 후암 조하대	37	04	19.11	129	25	02.16	2014.12.23
69	경상북도 울진군 죽변면 후암 조하대	37	04	19.11	129	25	02.16	2014.12.29
70	제주도 서귀포시 표선면 표선리 표선해수욕장 조간대	33	19	47.10	126	50	32.48	2015.01.11
71	제주도 구좌읍 종달리 조간대	33	29	13.60	126	54	27.30	2015.01.11
72	제주도 구좌읍 종달리 철새도래지 조간대	33	30	42.85	126	53	54.03	2015.01.11
73	경상북도 울진군 북면 나곡리 조간대	37	06	21.56	129	22	38.38	2015.02.11

74	전라남도 여수시 봉산동 가막만(St.01) 조하대(9M)	34	42	93.00	127	41	41.00	2015.03.11
75	전라남도 여수시 봉산동 가막만(St.10) 조하대(8M)	34	44	10.00	127	40	54.00	2015.03.11
76	경상북도 울진군 죽변면 후암 조하대	37	04	19.11	129	25	02.16	2015.03.17
77	경상북도 울진군 대진-죽변(St.DJ01) 조하대(98M)	37	21	00	129	21	00	2015.03.26
78	경상북도 울진군 대진-죽변(St.DJ02) 조하대(114M)	37	21	00	129	24	00	2015.03.26
79	경상북도 울진군 대진-죽변(St.DJ03) 조하대(130M)	37	21	00	129	27	00	2015.03.26
80	경상북도 울진군 대진-죽변(St.DJ04) 조하대(143M)	37	21	00	129	30	00	2015.03.26
81	경상북도 울진군 대진-죽변(St.DJ05) 조하대(155M)	37	21	00	129	33	00	2015.03.26
82	경상북도 울진군 대진-죽변(St.DJ06) 조하대(72M)	37	18	00	129	24	00	2015.03.26
83	경상북도 울진군 대진-죽변(St.DJ08) 조하대(114M)	37	18	00	129	30	00	2015.03.26
84	경상북도 울진군 대진-죽변(St.DJ10) 조하대(53M)	37	15	00	129	24	00	2015.03.26
85	경상북도 울진군 대진-죽변(St.DJ11) 조하대(64M)	37	15	00	129	27	00	2015.03.26
86	경상북도 울진군 대진-죽변(St.DJ12) 조하대(118M)	37	15	00	129	30	00	2015.03.26
87	경상북도 울진군 대진-죽변(St.DJ13) 조하대(133M)	37	15	00	129	33	00	2015.03.26
88	경상북도 울진군 죽변면 후암 조하대	37	04	19.11	129	25	02.16	2015.03.30
89	강원도 속초시 대포동 외옹치해수욕장 조간대	38	10	59	128	36	32	2015.04.09
90	강원도 양양군 현남면 남애리 남애항 조간대	37	56	48	128	47	10	2015.04.09
91	강원도 동해시 북평동 추암해변 조간대	37	28	43	129	09	37	2015.04.09
92	강원도 삼척시 원덕읍 호산리 호산항 조간대	37	10	18	129	20	39	2015.04.09
93	경상북도 후포-강구(St.HG01) 조하대(84M)	36	42	00	129	30	00	2015.04.10
94	경상북도 후포-강구(St.HG02) 조하대(133M)	36	42	00	129	33	00	2015.04.10
95	경상북도 후포-강구(St.HG03) 조하대(189M)	36	42	00	129	36	00	2015.04.10
96	경상북도 후포-강구(St.HG04) 조하대(193M)	36	42	00	129	39	00	2015.04.10
97	경상북도 후포-강구(St.HG05) 조하대(101M)	36	39	00	129	30	00	2015.04.10
98	경상북도 후포-강구(St.HG06) 조하대(138M)	36	39	00	129	33	00	2015.04.10
99	경상북도 후포-강구(St.HG07) 조하대(190M)	36	39	00	129	36	00	2015.04.10
100	경상북도 후포-강구(St.HG08) 조하대(199M)	36	39	00	129	39	00	2015.04.10
101	경상북도 후포-강구(St.HG09) 조하대(113M)	36	36	00	129	30	00	2015.04.10
102	경상북도 후포-강구(St.HG10) 조하대(129M)	36	36	00	129	33	00	2015.04.10
103	경상북도 후포-강구(St.HG11) 조하대(181M)	36	36	00	129	36	00	2015.04.10
104	경상북도 후포-강구(St.HG12) 조하대(202M)	36	36	00	129	39	00	2015.04.10
105	경상북도 울릉군 울릉읍 독도 조하대	37	14	17.30	130	52	07.60	2015.04.22
106	경상북도 울진군 죽변면 후암 조하대	37	04	19.11	129	25	02.16	2015.04.25
107	경상남도 사천시 서금동 노산공원 조간대	34	55	21.78	128	04	25.74	2015.05.19
108	전라남도 여수시 신덕동 신덕해수욕장 조간대	34	49	08.76	127	46	01.86	2015.05.19
109	전라북도 부안군 변산면 모항해수욕장 조간대	35	34	56.70	126	30	25.86	2015.05.20
110	전라남도 신안군 증도 신안해저유물발굴기념비 조간대	35	00	05.46	126	05	51.16	2015.05.20
111	전라남도 해남군 송지면 땅끝송호해변 조간대	34	18	55.20	126	31	07.08	2015.05.20
112	제주도 서귀포시 성산읍 성산일출봉 조간대	33	27	52.26	126	51	10.86	2015.05.21
113	제주도 제주시 초친읍 함덕리 함덕해수욕장 조간대	33	32	40.08	126	40	15.78	2015.05.21
114	제주도 제주시 한경면 신창리 조간대	33	20	38.52	126	10	09.84	2015.05.21
115	제주도 제주시 애월읍 애월항 조간대	33	29	04.86	126	23	37.86	2015.05.22
116	경상북도 울릉군 울릉읍 독도 조하대	37	14	17.30	130	52	07.60	2015.05.27
117	경상북도 울릉군 울릉읍 도동리 죽도 조하대	37	31	36.11	130	56	23.13	2015.05.29
118	경상북도 울릉군 울릉읍 사동리 능걸 조하대	37	27	06.80	130	52	29.90	2015.05.29
119	경상북도 울진군 죽변면 후암 조하대	37	04	19.11	129	25	02.16	2015.06.09
120	경상북도 울릉군 울릉읍 독도 조하대	37	14	17.30	130	52	07.60	2015.06.11
121	경상북도 울릉군 울릉읍 독도(St.01) 조하대(127M)	37	16	34.92	131	52	13.56	2015.06.11
122	경상북도 울릉군 울릉읍 독도(St.04) 조하대(120M)	37	13	34.26	131	53	36.42	2015.06.11
123	경상북도 울릉군 울릉읍 독도(St.05) 조하대(131M)	37	13	16.68	131	52	13.86	2015.06.11
124	경상북도 울릉군 울릉읍 독도(St.06) 조하대(132M)	37	13	36.48	131	51	0.48	2015.06.11
125	경상북도 울릉군 울릉읍 독도(St.07) 조하대(127M)	37	14	34.14	131	49	49.68	2015.06.11
126	경상북도 울릉군 울릉읍 독도(St.08) 조하대(119M)	37	15	51.60	131	50	23.76	2015.06.11
127	독도 동도와 서도 사이 조하대	37	14	23.8	131	52	1.7	2015.09.21
128	독도 동도선착장 조하대	37	14	21	131	52	4	2015.09.22
129	제주 서귀포 주변해역 조하대(St.01)	33	10	48	126	31	55	2015.10.17
130	제주 서귀포 주변해역 조하대(St.02)	33	10	48	126	33	5	2015.10.17
131	제주 서귀포 주변해역 조하대(St.03)	33	10	48	126	34	15	2015.10.17
132	제주 서귀포 주변해역 조하대(St.04)	33	10	48	126	35	25	2015.10.17
133	제주 서귀포 주변해역 조하대(St.05)	33	10	48	126	36	35	2015.10.17
134	제주 서귀포 주변해역 조하대(St.06)	33	9	51	126	31	55	2015.10.17
135	제주 서귀포 주변해역 조하대(St.07)	33	9	51	126	33	5	2015.10.17
136	제주 서귀포 주변해역 조하대(St.08)	33	9	51	126	34	15	2015.10.17
137	제주 서귀포 숲섬 주변해역 조하대	33	13	38	126	35	47	2015.10.17

138	제주 우도 산호사해변 조간대	33	30	9	126	56	34	2015.10.18
139	제주 조현읍 함덕해수욕장 조간대	33	32	36	126	40	11	2015.10.19
140	제주 이호테우해변 조간대	33	29	51	126	27	8	2015.10.19
141	제주 한경면 신창리 조간대	33	20	44	126	10	42	2015.10.19
142	제주 서귀포 쇠소깍	33	15	1	126	37	18	2015.10.20
143	제주 서귀포 증문해수욕장	33	14	27	126	25	15	2015.10.20
144	경북 울진 조하대 퇴적물	37	4	19.7	129	25	1.6	2015.11.20
145	경북 울진 북면 부구리	37	7	10	129	22	42	2016.01.15
146	부산 해운대 청사포 조간대	35	9	38	129	11	38	2016.02.16
147	경남 거제 농소몽돌해수욕장 주변 조간대	34	59	51	128	42	13	2016.02.16
148	경남 남해 흥현리	34	44	57	127	54	37	2016.02.17
149	전남 여수 신덕해수욕장 주변 조간대	34	49	8	127	46	2	2016.02.17
150	전남 완도 정도리	34	17	50	126	42	19	2016.02.18
151	전남 진도 금갑해수욕장	34	23	45	126	16	31	2016.02.18
152	경북 울진 북면 부구리	37	7	10	129	22	42	2016.03.14
153	충남 태안 학암포 주변 조하대(St.01)	36	59	56	126	11	57	2016.03.16
154	충남 태안 학암포 주변 조하대(St.02)	36	59	56	126	10	16	2016.03.16
155	충남 태안 학암포 주변 조하대(St.03)	36	59	56	126	8	54	2016.03.16
156	충남 태안 학암포 주변 조하대(St.04)	36	59	56	126	7	26	2016.03.16
157	충남 태안 학암포 주변 조하대(St.05)	36	59	56	126	6	1	2016.03.16
158	충남 태안 학암포 주변 조하대(St.06)	36	59	56	126	4	34	2016.03.16
159	충남 태안 학암포 주변 조하대(St.07)	36	59	56	126	3	0	2016.03.16
160	충남 태안 학암포 주변 조하대(St.08)	36	59	56	126	1	23	2016.03.16
161	충남 태안 학암포 주변 조하대(St.09)	36	59	56	126	11	57	2016.03.16
162	충남 태안 학암포 주변 조하대(St.10)	37	3	59	126	6	0	2016.03.16
163	충남 태안 학암포 주변 조하대(St.11)	37	2	47	126	6	0	2016.03.16
164	충남 태안 학암포 주변 조하대(St.12)	37	1	16	126	6	0	2016.03.16
165	충남 태안 학암포 주변 조하대(St.13)	37	58	47	126	6	0	2016.03.16
166	충남 태안 학암포 주변 조하대(St.14)	37	57	24	126	6	0	2016.03.16
167	충남 태안 학암포 주변 조하대(St.15)	37	55	58	126	6	0	2016.03.16
168	충남 태안 신두리해수욕장 조간대	36	50	42	126	11	37	2016.03.17
169	충남 태안 만리포해수욕장 조간대	36	47	37	126	8	39	2016.03.17
170	충남 태안 연포해수욕장 조간대	36	41	33	126	13	8	2016.03.17
171	경기 안산 대부북동 대부도 조간대	37	16	58	126	33	58	2016.03.18
172	전남 함평 주포 해안 조간대	35	5	23	126	27	27	2016.04.06
173	전남 함평 돌머리 해안 조간대	36	5	12	126	26	24	2016.04.06
174	전북 부안 변산 해안 조간대	35	40	37	126	31	37	2016.04.06
175	전북 서천 출장대 해안 조간대	36	9	51	126	31	25	2016.04.06
176	제주도 숲섬 조하대 퇴적물	33	13	58.84	126	36	0.46	2016.04.11
177	강원도 양양군 남애리	37	6	21.39	129	22	37.42	2016.04.15
178	강원도 삼척시 근덕면 장호항	37	17	21.24	129	19	8.34	2016.04.15
179	강원도 고성군 토성면 아야진항	38	16	11.53	128	33	27.23	2016.04.15
180	강원도 고성군 봉포해수욕장	38	15	8.82	128	34	0.19	2016.04.15
181	강원도 동해시 촛대바위	37	28	41.94	129	9	35.59	2016.04.15
182	경북 울진 후포면 금음리	36	39	39	129	25	56	2016.04.15
183	경북포항북구송라면	36	14	34	129	22	53	2016.04.15
184	울산 동구 일산해수욕장	35	29	33	129	25	58	2016.04.15
185	독도 동도선착장	37	14	21.97	131	52	1.22	2016.06.10
186	울릉도 헤저광케이블	37	27	7.92	130	52	48.63	2016.06.14
187	울릉도 서면 남양리 조간대	37	28	5.19	130	49	50.32	2016.06.14
188	울릉도 죽도	37	31	35.25	130	56	11.71	2016.06.14
189	울릉도 현포 공암 조하대	37	32	23.83	130	50	47.21	2016.06.18
190	독도 동도 독립문바위	37	14	22.34	131	52	19.25	2016.06.23
191	독도 서도 뚝여	37	14	36.79	131	51	39.71	2016.07.16
192	독도 정상부 외해역 st. 1	37	15	37.08	131	51	5.76	2016.09.07
193	독도 정상부 외해역 st. 2	37	15	35.64	131	51	16.2	2016.09.07
194	독도 정상부 외해역 st. 3	37	15	36.36	131	51	28.08	2016.09.07
195	독도 정상부 외해역 st. 4	37	15	35.64	131	51	37.44	2016.09.07
196	독도 정상부 외해역 st. 5	37	15	36	131	51	52.2	2016.09.07
197	독도 정상부 외해역 st. 6	37	15	36.36	131	52	4.44	2016.09.07
198	독도 정상부 외해역 st. 7	37	15	36.72	131	52	15.24	2016.09.07
199	독도 정상부 외해역 st. 8	37	15	36	131	52	23.52	2016.09.07
200	독도 정상부 외해역 st. 9	37	15	35.28	131	52	38.28	2016.09.07
201	독도 정상부 외해역 st. 10	37	15	33.84	131	52	51.24	2016.09.07

202	독도 정상부 외해역 st. 11	37	15	23.4	131	51	5.04	2016.09.07
203	독도 정상부 외해역 st. 12	37	15	23.4	131	51	15.84	2016.09.07
204	독도 정상부 외해역 st. 16	37	15	23.76	131	52	4.44	2016.09.07
205	독도 정상부 외해역 st. 17	37	15	24.48	131	52	15.96	2016.09.07
206	독도 정상부 외해역 st. 18	37	15	24.84	131	52	27.84	2016.09.07
207	독도 정상부 외해역 st. 19	37	15	24.48	131	52	39	2016.09.07
208	독도 정상부 외해역 st. 21	37	15	11.88	131	51	2.52	2016.09.07
209	독도 정상부 외해역 st. 22	37	15	12.96	131	51	15.84	2016.09.07
210	독도 정상부 외해역 st. 30	37	15	9.72	131	52	51.96	2016.09.07
211	독도 정상부 외해역 st. 31	37	14	58.92	131	51	4.32	2016.09.07
212	독도 정상부 외해역 st. 32	37	15	0.72	131	51	17.28	2016.09.07
213	독도 정상부 외해역 st. 36	37	14	59.64	131	52	4.08	2016.09.07
214	독도 정상부 외해역 st. 37	37	14	57.12	131	52	17.04	2016.09.07
215	독도 정상부 외해역 st. 38	37	14	59.28	131	52	27.12	2016.09.07
216	독도 정상부 외해역 st. 39	37	15	1.08	131	52	42.96	2016.09.07
217	독도 정상부 외해역 st. 42	37	14	49.2	131	51	15.12	2016.09.07
218	독도 정상부 외해역 st. 43	37	14	49.2	131	51	27.72	2016.09.07
219	독도 정상부 외해역 st. 45	37	14	49.2	131	52	1.92	2016.09.07
220	독도 정상부 외해역 st. 46	37	14	46.32	131	52	16.68	2016.09.07
221	독도 정상부 외해역 st. 50	37	14	35.88	131	51	5.04	2016.09.07
222	독도 정상부 외해역 st. 51	37	14	35.52	131	51	15.84	2016.09.07
223	독도 정상부 외해역 st. 57	37	14	38.04	131	52	37.56	2016.09.07
224	독도 정상부 외해역 st. 58	37	14	35.52	131	52	51.6	2016.09.07
225	독도 정상부 외해역 st. 59	37	14	24.72	131	51	4.32	2016.09.07
226	독도 정상부 외해역 st. 60	37	14	22.56	131	51	15.12	2016.09.07
227	독도 정상부 외해역 st. 64	37	14	23.28	131	52	36.84	2016.09.07
228	독도 정상부 외해역 st. 65	37	14	22.56	131	52	51.96	2016.09.07
229	독도 정상부 외해역 st. 66	37	14	12.84	131	51	4.68	2016.09.07
230	독도 정상부 외해역 st. 67	37	14	10.32	131	51	19.44	2016.09.07
231	독도 정상부 외해역 st. 68	37	14	13.2	131	51	28.08	2016.09.07
232	독도 정상부 외해역 st. 69	37	14	13.56	131	51	39.24	2016.09.07
233	독도 정상부 외해역 st. 70	37	14	14.64	131	51	51.84	2016.09.07
234	독도 정상부 외해역 st. 71	37	14	12.48	131	52	3	2016.09.07
235	독도 정상부 외해역 st. 72	37	14	13.2	131	52	14.88	2016.09.07
236	독도 정상부 외해역 st. 74	37	14	10.68	131	52	39	2016.09.07
237	독도 정상부 외해역 st. 75	37	14	12.84	131	52	51.6	2016.09.07
238	독도 정상부 외해역 st. 76	37	13	58.8	131	51	4.68	2016.09.07
239	독도 정상부 외해역 st. 77	37	13	59.16	131	51	17.64	2016.09.07
240	독도 정상부 외해역 st. 78	37	13	57	131	51	26.64	2016.09.07
241	독도 정상부 외해역 st. 79	37	13	57.72	131	51	41.76	2016.09.07
242	독도 정상부 외해역 st. 80	37	14	0.6	131	51	51.12	2016.09.07
243	독도 정상부 외해역 st. 81	37	14	0.24	131	52	4.8	2016.09.07
244	독도 정상부 외해역 st. 82	37	13	59.52	131	52	15.96	2016.09.07
245	독도 정상부 외해역 st. 83	37	14	3.48	131	52	25.32	2016.09.07
246	독도 정상부 외해역 st. 84	37	14	2.4	131	52	39.36	2016.09.07
247	독도 정상부 외해역 st. 85	37	13	58.08	131	52	51.96	2016.09.07
248	경북 울진 북면 부구리	37	7	10	129	22	42	2016.10.13
249	충남 서천 장항 송림 산림욕장	36	1	3.19	126	39	52.5	2016.11.13
250	경남 거제시 덕포동 365-18	34	54	43.94	128	42	41.67	2016.12.11
251	인천광역시 중구 마시란로 118 영종도 마시안 해변	37	25	54.45	126	24	59.70	2017.01.13
252	경기도 화성시 서신면 제부리 제부도해수욕장	37	9	56.45	126	37	2.05	2017.01.13
253	충남 태안군 남면 청포대해변	36	38	12.91	126	18	2.55	2017.01.17
254	충남 보령시 웅천읍 무창포 해수욕장	36	14	24.21	126	31	48.32	2017.01.17
255	전북 주안군 변산면 모항곶별해수욕장	35	34	56.63	126	30	22.52	2017.01.18
256	전북 고창군 상하면 구시포해변	35	26	34.02	126	26	1.10	2017.01.18
257	전남 영광군 염산면 백바위해변	35	14	35.07	126	18	20.91	2017.01.18
258	전남 무안군 망운면 톱머리해수욕장	34	58	3.68	126	23	10.44	2017.01.18
259	전남 고흥군 영남면 남열해돋이해수욕장	34	34	43.03	127	28	48.99	2017.01.19
260	경남 사천시 향촌동 남일대해수욕장	34	55	34.34	128	5	43.11	2017.01.19
261	강원 고성군 거진읍 반암리 반암해수욕장	38	25	21.7	128	27	47.08	2017.02.01
262	강원 고성군 죽왕면 문암진리 문암해수욕장	38	17	47.67	128	32	56.46	2017.02.01
263	강원 양양군 현북면 하광정리 하조대해수욕장	38	1	24.74	128	43	31.73	2017.02.01

나. 해양선형동물자원의 채집방법

해양선형동물은 해양의 조간대 및 조하대 기수역의 저질, 대륙붕 및 심해 등 거의 모든 서식지에 존재한다고 해도 과언이 아닐 정도로 광범위하게 서식하고 있다. 주로 퇴적물(모래 및 펄 등)과 해조류, 여타 다른 무척추동물(해면, 산호, 굴 따개비 등)을 대상으로 채집하였다. 해양선형동물자원 시료 채집은 2013년부터 2017년까지 한반도 해안권역별로 263지점의 조간대 및 조하대에서 표본을 채집하였으며, 채집은 조간대의 경우 모종삽이나 core sampler를 이용하며, 조하대와 심해에서는 SCUBA, Dredge, Smith-McIntyre Grab, van Veen Grab, Box corer, Multi corer 등의 장비를 이용하여 바닥 표층 10 cm 내외의 퇴적물을 채집하였다. 또한 해조류의 근경부와 기타 무척추동물들은 모종삽과 깔 등을 이용하여 채취하였다. 채집된 생물들은 형태적인 특징이나 서식지 특성을 이해하기 위해 채집지역, 채집날짜, 조사지의 위도, 경도, 수심, 수온, 사질의 특성 등의 정보들을 현장에서 기록하였다. 현장에서 채집한 시료는 실험용도에 맞게 5%의 중성포르말린(formalin) 또는 에탄올(ethanol)을 이용하여 고정 후 실험실로 운반하여 분석을 수행하였다. 해양선형동물은 주로 퇴적물이나 무척추동물의 표면, 해조류의 근경부에 서식하기 때문에 시료와 해양선형동물의 분리가 1차적인 연구의 시작이다. 해양선형동물의 분리방법은 일반적으로 decanted method(윗물따리기법)을 활용하여 1차 분리를 수행한다. 분리된 해양선형동물은 앞에서 설명한 영구보존슬라이드를 제작하여 형태학적 분류 연구를 수행하였다. 에탄올 또는 냉동 시료는 DNA 염기서열 분석을 수행하였으며, 고정되지 않은 시료는 배양 실험에 사용하였다.

2. 해양선형동물자원의 분류 및 보존

가. 해양선형동물자원의 분류기반 종 목록 작성

해양생물자원의 종다양성 연구에서 선행 연구문헌에 대한 정리 및 검토는 중요하다. 특히 국제적으로도 연구가 매우 미진한 해양 자유생활 선충류의 경우에는 필수 불가결한 연구 단계이다. 해양선형동물에 관한 문헌수집과 자료의 정리를 통해 생물상 조사와 계통진화 분석을 위한 기반을 확립하였으며, 지속적인 학술논문 자료 수집을 통해 자료를 업데이트 하고 있다. 이미 출판된 문헌들과 연구 결과물들을 계통분류학 관련 학술잡지, 해양선형동물 데이터베이스(Nemys), 전문 학술지 검색 등을 통해 검색하는 한편, 관련 학자들과의 서신 교환을 통해 문헌들을 확인, 입수, 조사하였다. 국내외로부터 출판된 해양선형동물 관련 계통분류학적 학술논문을 대상으로 저자별, 분류군별, 연도별, 국가별, 해역분포별, 서식처별, 주요 분류형질별, 기타 검색어별 등으로 검색할 수 있도록 컴퓨터 소프트웨어를 이용하여 데이터베이스화 하고 있다. 위와 같은 문헌 정리 작업을 통하여 해양선형동물자원 기탁등록보존기관에서는 현재까지 출판된 해양 선충류에 관한 문헌 약 1,700여편을 보유, 관리 하고 있다.

국내 해양생물자원에 대한 정보 기반구축 및 해양생물다양성 확보에 기여하기 위한 국내에 기록된 해양선형동물 종 목록 작성이 선행되어야 한다. 본 연구에서는 해양 간극생물인 선형동물의 국내 연구현황 파악을 위해 관계 문헌 20편을 확보하고 목록화 하였다. 형태분류 전문가들을 통한 문헌 분석 및 검토를 통해 동정이명관계를 정리하고 종정보를 축적하며, 확보한 문헌들을 바탕으로 국내에 기록된 종들을 검토하여 분류학적 체계에 맞게 종목을 작성하였다. 국내에 기록된 선형동물은 총 2강 5목 7과 20속 53종으로, 그중 41종이 신종, 12종이 국내 미기

록종으로 발표되었다. 국내에 기록된 해양선형동물 중에서 Draconematidae과(family)가 33종으로 전체 종의 62%로 가장 많은 종이 발표되었으며, Cosmesomatidae과 6종, Desmoscolecidae과 5종, Cyatholaimidae과 3종, Enoplidae과 3종, Enchelidiidae과 2종, Oncholaimidae과 1종이 보고 되었다.

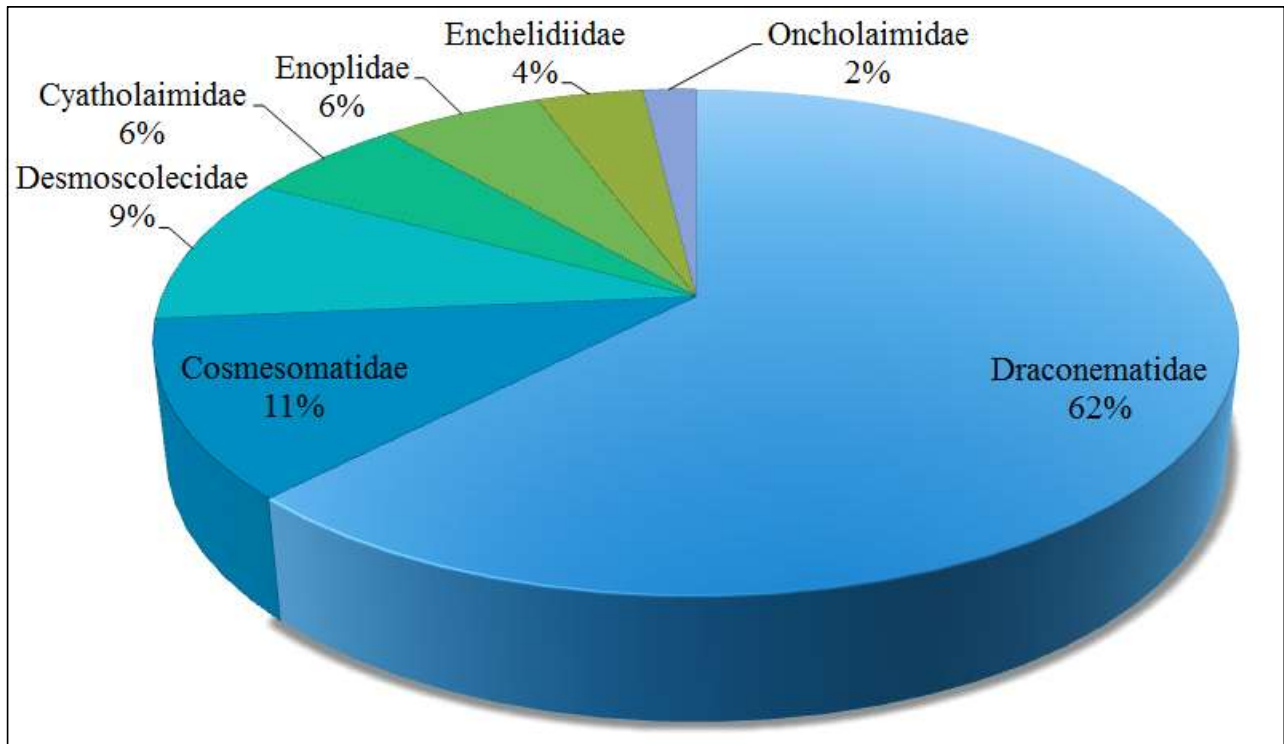


그림 3-3-1. 국내 해양선형동물자원의 기록종 비율

현재 해양선형동물자원 기탁등록보존기관에서는 *Enoplus mammillatus* Timm, 1959 유두돌기갑옷선충, *Enoplus meridionalis* Steiner, 1921 남방갑옷선충, *Enoplus taipingensis* Zhang & Zhou, 2012 타이핑갑옷선충, *Oncholaimus secundicollis* Shimada, Kajihara & Mawatari, 2009 향문돌기큰이빨선충, *Paracanthonchus kamui* Kito, 1981 신령등가시선충, *Paracanthonchus macrodon* (Ditlevsen, 1918) 큰등가시선충, *Dinetia orientalis* Rho & Kim, 2005 동양짧은몸용선충, *Dracograllus filipjevi* Allen & Noffsinger, 1978 필립자루용선충, *Dracograllus jongmooni* Rho & Min, 2011 종문자루용선충, *Dracograllus sungjooni* Rho & Min, 2011 성준자루용선충, *Draconema hoonsooi* Rho & Min, 2011 훈수용선충, *Draconema japonicum* Kito, 1976 일본용선충, *Draconmea youngeouni* Rho & Min, 2011 영연용선충, *Notochaetosoma namaense* Rho & Min, 2011 남애모방용선충, *Paradraconema jejuense* Rho & Kim, 2005 제주결용선충, *Prochaetosoma beomseomense* Rho & Min, 2011 범섬긴털용선충, *Prochaetosoma dokdoense* Rho et al., 2010 독도긴털용선충, *Prochaetosoma sujungi* Rho & Min, 2011 수정긴털용선충, *Tenuidraconema koreense* Rho & Kim, 2004 한국가는몸용선충을 포함한 19종의 국내 기록종을 보유하고 있다. 본 연구를 통해 수집한 국내에 기록된 해양선형동물자원 53종에 대한 분류학적 체계에 맞는 종목록을 작성하고 참고문헌을 아래에 입력하였다. 종목록에 표기되는 학명은 국제 표준화에 적합한 학명을 사용하였다.

표 3-3-2. 국내 해양선형동물 기록종 목록

Phylum	Class	Order	Family	Genus	Species	국명	국내문헌
Nematoda Potts, 1932	Enoplea Inglis, 1983	Enoplida Filipjev, 1929	Enoplidae Dujardin, 1845	<i>Enoplus</i> Dujardin, 1845	<i>Enoplus taipingensis</i> Zhang and Zhou, 2012	타이핑갯웃선충	Lee, H. J., Rho, H. S., Jung, J. W., 2015. New record of three nematode species of genus <i>Enoplus</i> (Nematoda: Enoplidae) from Korea. <i>Korean Journal of Environmental Biology</i> , 33:160-169.
Nematoda Potts, 1932	Enoplea Inglis, 1983	Enoplida Filipjev, 1929	Enoplidae Dujardin, 1845	<i>Enoplus</i> Dujardin, 1845	<i>Enoplus meridionalis</i> Steiner, 1921	남방갯웃선충	Lee, H. J., Rho, H. S., Jung, J. W., 2015. New record of three nematode species of genus <i>Enoplus</i> (Nematoda: Enoplidae) from Korea. <i>Korean Journal of Environmental Biology</i> , 33:160-169.
Nematoda Potts, 1932	Enoplea Inglis, 1983	Enoplida Filipjev, 1929	Enoplidae Dujardin, 1845	<i>Enoplus</i> Dujardin, 1845	<i>Enoplus mammillatus</i> Timm, 1959	유두돌기갯웃선충	Lee, H. J., Rho, H. S., Jung, J. W., 2015. New record of three nematode species of genus <i>Enoplus</i> (Nematoda: Enoplidae) from Korea. <i>Korean Journal of Environmental Biology</i> , 33:160-169.
Nematoda Potts, 1932	Enoplea Inglis, 1983	Enoplida Filipjev, 1929	Oncholaimidae Filipjev, 1916	<i>Oncholaimus</i> Dujardin, 1845	<i>Oncholaimus secundicollis</i> Shimada, Kajihara and Mawatari, 2009	항문돌기큰이빨선충	Lee, H. J., Rho, H. S., Jung, J. W., 2015. New record of the genus <i>Oncholaimus</i> nematode species (Nematoda: Oncholaimidae) from the East Sea of Korea. <i>Korean Journal of Environmental Biology</i> , 33:170-176.
Nematoda Potts, 1932	Enoplea Inglis, 1983	Enoplida Filipjev, 1929	Enchelidiidae Filipjev, 1918	<i>Abelbolla</i> Huang & Zhang, 2004	<i>Abelbolla maemulensis</i> Hong and Lee, 2014		Hong, J. H., Lee, W., 2014. Two new species of free-living marine nematodes (Nematoda: Oncholaimida: Enchelidiidae) from Maemul Island, Korea. <i>Zootaxa</i> , 3785:419-437.
Nematoda Potts, 1932	Enoplea Inglis, 1983	Enoplida Filipjev, 1929	Enchelidiidae Filipjev, 1918	<i>Ledovitia</i> Filipjev, 1927	<i>Ledovitia brevis</i> Hong and Lee, 2014		Hong, J. H., Lee, W., 2014. Two new species of free-living marine nematodes (Nematoda: Oncholaimida: Enchelidiidae) from Maemul Island, Korea. <i>Zootaxa</i> , 3785:419-437.
Nematoda Potts, 1932	Chromadorea Inglis, 1983	Chromadorida Chitwood, 193	Cyatholaimidae Filipjev, 1918	<i>Marylynnia</i> Hopper, 1977	<i>Marylynnia denticulata</i> Kim, Tchesunov & Lee, 2015		Kim, H., Tchesunov, A. V., Lee, W. 2015. A new species of the genus <i>Marylynnia</i> (Nematoda: Chromadorida: Cyatholaimidae) from Gwangyang Bay, Korea. <i>Proceedings of the Biological Society of Washington</i> , 128:227-238.
Nematoda Potts, 1932	Chromadorea Inglis, 1983	Chromadorida Chitwood, 193	Cyatholaimidae Filipjev, 1918	<i>Paracanthonchus</i> Micoletzky, 1924	<i>Paracanthonchus macrodon</i> (Ditlevsen, 1918)	큰등가시선충	Lee, H. J., Rho, H. S., Jung, J. W., 2016. Two unrecorded marine nematode species of <i>Paracanthonchus</i> (Nematoda: Cyatholaimidae) from the East Sea of Korea. <i>Journal of species research</i> , 5:503-513.

Nematoda Potts, 1932	Chromadorea Inglis, 1983	Chromadorida Chitwood, 193	Cyatholaimidae Filipjev, 1918	<i>Paracanthonchus</i> Micoletzky, 1924	<i>Paracanthonchus</i> <i>kamui</i> Kito, 1981	신령등가시선충	Lee, H. J., Rho, H. S., Jung, J. W., 2016. Two unrecorded marine nematode species of <i>Paracanthonchus</i> (Nematoda: Cyatholaimidae) from the East Sea of Korea. <i>Journal of species research</i> , 5:503-513.
Nematoda Potts, 1932	Chromadorea Inglis, 1983	Desmoscolecida Filipjev, 1929	Desmoscolecidae Schepotieff, 1907	<i>Desmoscolex</i> Claparède, 1863	<i>Desmoscolex</i> (<i>Desmoscolex</i>) <i>cosmopolites</i> Timm, 1970		Lim, H. W., Chang, C. Y., 2006. First record of <i>Desmoscolex</i> Nematoda (Desmoscolecida: Desmoscolecidae) from Korea. <i>Integrative Biosciences</i> , 10:219-225.
Nematoda Potts, 1932	Chromadorea Inglis, 1983	Desmoscolecida Filipjev, 1929	Desmoscolecidae Schepotieff, 1907	<i>Desmoscolex</i> Claparède, 1863	<i>Desmoscolex</i> (<i>Desmolorenzeni</i> <i>a</i>) <i>coreensis</i> Rho, Kim and Chang, 2007		Rho, H. S., Kim, W., Chang, C. Y., 2007. Description of two new free-living marine nematode species of the subgenus <i>Desmolorenzenia</i> (Desmoscolecida, genus <i>Desmoscolex</i>) from Korea. <i>Journal of Natural History</i> , 41:313-326.
Nematoda Potts, 1932	Chromadorea Inglis, 1983	Desmoscolecida Filipjev, 1929	Desmoscolecidae Schepotieff, 1907	<i>Desmoscolex</i> Claparède, 1863	<i>Desmoscolex</i> (<i>Desmolorenzeni</i> <i>a</i>) <i>pedunculus</i> Rho, Kim and Chang, 2007		Rho, H. S., Kim, W., Chang, C. Y., 2007. Description of two new free-living marine nematode species of the subgenus <i>Desmolorenzenia</i> (Desmoscolecida, genus <i>Desmoscolex</i>) from Korea. <i>Journal of Natural History</i> , 41:313-326.
Nematoda Potts, 1932	Chromadorea Inglis, 1983	Desmoscolecida Filipjev, 1929	Desmoscolecidae Schepotieff, 1907	<i>Desmotimmia</i> Freudenhammer, 1975	<i>Desmotimmia</i> <i>mirabilis</i> (Timm, 1961)		Chang, C. Y., 2008. Redescription of <i>Desmotimmia mirabilis</i> (Timm, 1961) (Nematoda, Desmoscolecida, Desmoscolecidae) from South Korea. <i>Korean Journal of Systematic Zoology</i> , 2:199-203.
Nematoda Potts, 1932	Chromadorea Inglis, 1983	Desmoscolecida Filipjev, 1929	Desmoscolecidae Schepotieff, 1907	<i>Tricoma</i> Cobb, 1893	<i>Tricoma</i> (<i>Quadricoma</i>) <i>jindoensis</i> Lim and Chang, 2005	진도사각고리선충	Lim, H. W., Chang, C. Y., 2005. <i>Tricoma</i> (<i>Quadricoma</i>) <i>jindoensis</i> , a new species of marine interstitial Nematoda (Desmoscolecida, Desmoscolecidae) from Jindo Island, Korea, <i>The Korean Journal of Systematic Zoology</i> , 5:61-70.
Nematoda Potts, 1932	Chromadorea Inglis, 1983	Desmodorida De Coninck, 1965	Draconematidae Filipjev, 1918	<i>Draconema</i> Cobb, 1913	<i>Draconema</i> <i>japonicum</i> Kito, 1976	일본용선충	Rho, H. S., Kim, W., 2004. Redescription of the free-living marine nematode species, <i>Draconema japonicum</i> Kito, 1976 (Nematoda: Draconematidae), by scanning electron microscopy. <i>Korean Journal of Biological Science</i> , 8:235-245.
Nematoda Potts, 1932	Chromadorea Inglis, 1983	Desmodorida De Coninck, 1965	Draconematidae Filipjev, 1918	<i>Draconema</i> Cobb, 1913	<i>Draconema</i> <i>hoonsooi</i> Rho and Min, 2011	훈수용선충	Rho, H. S., Min, W. G., 2011. Marine dragon nematodes. <i>Invertebrate Fauna of Korea</i> , 13:1-101.

Nematoda Potts, 1932	Chromadorea Inglis, 1983	Desmodorida De Coninck, 1965	Draconematidae Filipjev, 1918	<i>Draconema</i> Cobb, 1913	<i>Draconema</i> <i>youngeouni</i> Rho and Min, 2011	영연용선충	Rho, H. S., Min, W. G., 2011. Marine dragon nematodes. <i>Invertebrate Fauna of Korea</i> , 13:1-101.
Nematoda Potts, 1932	Chromadorea Inglis, 1983	Desmodorida De Coninck, 1965	Draconematidae Filipjev, 1918	<i>Megadraconema</i> Rho, Decraemer, Sørensen, Min, Jung and Kim, 2010	<i>Megadraconema</i> <i>cornutum</i> Rho, Decraemer, Sørensen, Min, Jung and Kim, 2011	왕관거대용선충	Rho, H. S., Decraemer, W., Sorensen, M. V., Min, W. G., Jung, J., Kim, W., 2011. <i>Megadraconema cornutum</i> , a new genus and species from Korea, with a discussion of Its classification and relationships within the family Draconematidae (Nematoda, Desmodorida) based on morphological and molecular characters. <i>Zoological Science</i> , 28:68-84.
Nematoda Potts, 1932	Chromadorea Inglis, 1983	Desmodorida De Coninck, 1965	Draconematidae Filipjev, 1918	<i>Paradraconema</i> Allen and Noffsinger, 1978	<i>Paradraconema</i> <i>floridense</i> Allen and Noffsinger, 1978	플로리다걸용선충	Rho, H. S., Min W. G., 2011. Marine dragon nematodes. <i>Invertebrate Fauna of Korea</i> , 13:1-101.
Nematoda Potts, 1932	Chromadorea Inglis, 1983	Desmodorida De Coninck, 1965	Draconematidae Filipjev, 1918	<i>Paradraconema</i> Allen and Noffsinger, 1978	<i>Paradraconema</i> <i>jejuense</i> Rho and Kim, 2006	제주걸용선충	Rho, H. S., Kim, W., 2005. <i>Paradraconema jejuense</i> , a new species of genus <i>Paradraconema</i> (Nematoda: Draconematidae) from Korea. <i>The Korean Journal of Systematic Zoology</i> , 21(1):81-91.
Nematoda Potts, 1932	Chromadorea Inglis, 1983	Desmodorida De Coninck, 1965	Draconematidae Filipjev, 1918	<i>Paradraconema</i> Allen and Noffsinger, 1978	<i>Paradraconema</i> <i>tamraense</i> Rho and Min, 2011	옛제주걸용선충	Rho, H. S., Min, W. G., 2011. Marine dragon nematodes. <i>Invertebrate Fauna of Korea</i> , 13:1-101.
Nematoda Potts, 1932	Chromadorea Inglis, 1983	Desmodorida De Coninck, 1965	Draconematidae Filipjev, 1918	<i>Dracograllus</i> Allen and Noffsinger, 1978	<i>Dracograllus</i> <i>filipjevi</i> Allen and Noffsinger, 1978	필립자루용선충	Rho, H. S., Kim, D. S., Min, W. G., 2006. Redescription of free-living marine nematode, <i>dracograllus filipjevi</i> Alen and noffsinger, 1978 (nematoda: draconematidae) from Korea. <i>Ocean Science Journal</i> , 41:163 - 173.
Nematoda Potts, 1932	Chromadorea Inglis, 1983	Desmodorida De Coninck, 1965	Draconematidae Filipjev, 1918	<i>Dracograllus</i> Allen and Noffsinger, 1978	<i>Dracograllus</i> <i>jongmoonii</i> Rho and Min, 2011	중문자루용선충	Rho, H. S., Min, W. G., 2011. Marine dragon nematodes. <i>Invertebrate Fauna of Korea</i> , 13:1-101.
Nematoda Potts, 1932	Chromadorea Inglis, 1983	Desmodorida De Coninck, 1965	Draconematidae Filipjev, 1918	<i>Dracograllus</i> Allen and Noffsinger, 1978	<i>Dracograllus</i> <i>brevitubulus</i> Rho and Min, 2011	짧은관자루용선충	Rho, H. S., Min, W. G., 2011. Marine dragon nematodes. <i>Invertebrate Fauna of Korea</i> , 13:1-101.
Nematoda Potts, 1932	Chromadorea Inglis, 1983	Desmodorida De Coninck, 1965	Draconematidae Filipjev, 1918	<i>Dracograllus</i> Allen and Noffsinger, 1978	<i>Dracograllus</i> <i>gosanensis</i> Rho and Min, 2011	고산자루용선충	Rho, H. S., Min, W. G., 2011. Marine dragon nematodes. <i>Invertebrate Fauna of Korea</i> , 13:1-101.

Nematoda Potts, 1932	Chromadorea Inglis, 1983	Desmodorida De Coninck, 1965	Draconematidae Filipjev, 1918	<i>Dracograllus</i> Allen and Noffsinger, 1978	<i>Dracograllus</i> <i>geomunensis</i> Rho and Min, 2011	거문도자루용선충	Rho, H. S., Min, W. G., 2011. Marine dragon nematodes. <i>Invertebrate Fauna of Korea</i> , 13:1-101.
Nematoda Potts, 1932	Chromadorea Inglis, 1983	Desmodorida De Coninck, 1965	Draconematidae Filipjev, 1918	<i>Dracograllus</i> Allen and Noffsinger, 1978	<i>Dracograllus</i> <i>jaewani</i> Rho and Min, 2011	채완자루용선충	Rho, H. S., Min, W. G., 2011. Marine dragon nematodes. <i>Invertebrate Fauna of Korea</i> , 13:1-101.
Nematoda Potts, 1932	Chromadorea Inglis, 1983	Desmodorida De Coninck, 1965	Draconematidae Filipjev, 1918	<i>Dracograllus</i> Allen and Noffsinger, 1978	<i>Dracograllus</i> <i>sungjooni</i> Rho and Min, 2011	성준자루용선충	Rho, H. S., Min, W. G., 2011. Marine dragon nematodes. <i>Invertebrate Fauna of Korea</i> , 13:1-101.
Nematoda Potts, 1932	Chromadorea Inglis, 1983	Desmodorida De Coninck, 1965	Draconematidae Filipjev, 1918	<i>Tenuidraconema</i> Decraemer, 1989	<i>Tenuidraconema</i> <i>koreensis</i> Rho and Kim, 2004	한국가는몸용선충	Rho, H. S., Kim W., 2004. <i>Tenuidraconema</i> <i>koreensis</i> , a new species of marine nematodes (Adenophorea: Desmodorida) from South Korea. <i>Korean Journal of</i> <i>Biological Science</i> , 8:155-163.
Nematoda Potts, 1932	Chromadorea Inglis, 1983	Desmodorida De Coninck, 1965	Draconematidae Filipjev, 1918	<i>Tenuidraconema</i> Decraemer, 1989	<i>Tenuidraconema</i> <i>seongsanensis</i> Rho and Min, 2011	성산가는몸용선충	Rho, H. S., Min W. G. 2011. Marine dragon nematodes. <i>Invertebrate Fauna of Korea</i> , 13:1-101.
Nematoda Potts, 1932	Chromadorea Inglis, 1983	Desmodorida De Coninck, 1965	Draconematidae Filipjev, 1918	<i>Tenuidraconema</i> Decraemer, 1989	<i>Tenuidraconema</i> <i>imwonensis</i> Rho and Min, 2011	임원가는몸용선충	Rho, H. S., Min, W. G., 2011. Marine dragon nematodes. <i>Invertebrate Fauna of Korea</i> , 13:1-101.
Nematoda Potts, 1932	Chromadorea Inglis, 1983	Desmodorida De Coninck, 1965	Draconematidae Filipjev, 1918	<i>Dinetia</i> Decraemer and Gourbault, 1997	<i>Dinetia</i> <i>orientalis</i> Rho and Kim, 2005	동양짧은몸용선충	Rho, H. S., Kim, W., 2005. A new marine nematode species of the genus <i>Dinetia</i> (Nematoda: Draconematidae) from South Korea. <i>Zoological Science</i> , 22(5):599-608.
Nematoda Potts, 1932	Chromadorea Inglis, 1983	Desmodorida De Coninck, 1965	Draconematidae Filipjev, 1918	<i>Dinetia</i> Decraemer and Gourbault, 1997	<i>Dinetia</i> <i>decreaemerae</i> Rho, Paik and Kim, 2006	테크래머짧은몸용선충	Rho, H. S., Paik, S. G., Kim, W., 2006. <i>Dinetia decreaemerae</i> (Nematoda: Draconematidae), a new free-living marine nematode species from a subtidal zone in Korea. <i>Nematology</i> , 8:591-602.
Nematoda Potts, 1932	Chromadorea Inglis, 1983	Desmodorida De Coninck, 1965	Draconematidae Filipjev, 1918	<i>Dinetia</i> Decraemer and Gourbault, 1997	<i>Dinetia</i> <i>donghaeense</i> Rho and Min, 2011	동해짧은몸용선충	Rho, H. S., Min, W. G., 2011. Marine dragon nematodes. <i>Invertebrate Fauna of Korea</i> , 13:1-101.
Nematoda Potts, 1932	Chromadorea Inglis, 1983	Desmodorida De Coninck, 1965	Draconematidae Filipjev, 1918	<i>Dracogalerus</i> Allen and Noffsinger, 1978	<i>Dracogalerus</i> <i>koreanus</i> Rho and Kim, 2005	대한투구용선충	Rho, H. S., Kim, W., 2005. A new free-living marine nematode species of the genus <i>Dracogalerus</i> Allen and Noffsinger (Nematoda: Draconematidae) from a shallow subtidal zone of Jeju Island, Korea. <i>Integrative Biosciences</i> , 9:113-122.

Nematoda Potts, 1932	Chromadorea Inglis, 1983	Desmodorida De Coninck, 1965	Draconematidae Filipjev, 1918	<i>Notochaetosoma</i> Irwin-Smith, 1918	<i>Notochaetosoma</i> <i>namaense</i> Rho and Min, 2011	남애모방용선충	Rho, H. S., Min, W. G., 2011. Marine dragon nematodes. <i>Invertebrate Fauna of Korea</i> , 13:1-101.
Nematoda Potts, 1932	Chromadorea Inglis, 1983	Desmodorida De Coninck, 1965	Draconematidae Filipjev, 1918	<i>Notochaetosoma</i> Irwin-Smith, 1918	<i>Notochaetosoma</i> <i>jeodongense</i> Rho and Min, 2011	저동모방용선충	Rho, H. S., Min, W. G., 2011. Marine dragon nematodes. <i>Invertebrate Fauna of Korea</i> , 13:1-101.
Nematoda Potts, 1932	Chromadorea Inglis, 1983	Desmodorida De Coninck, 1965	Draconematidae Filipjev, 1918	<i>Notochaetosoma</i> Irwin-Smith, 1918	<i>Notochaetosoma</i> <i>commensalis</i> Rho and Min, 2011	공생모방용선충	Rho, H. S., Min, W. G., 2011. Marine dragon nematodes. <i>Invertebrate Fauna of Korea</i> , 13:1-101.
Nematoda Potts, 1932	Chromadorea Inglis, 1983	Desmodorida De Coninck, 1965	Draconematidae Filipjev, 1918	<i>Prochaetosoma</i> Micoletzky, 1922	<i>Prochaetosoma</i> <i>dokdoense</i> Rho, Min, Decraemer and Kim, 2010	독도긴털용선충	Rho, H. S., Min, W. G., Decraemer, W., Kim, D. S., 2010. <i>Prochaetosoma dokdoense</i> sp. nov. (Nematoda: Draconematidae) from Dokdo, Korea: First record of the genus <i>Prochaetosoma</i> from a shallow subtidal zone in the northwest Pacific Ocean. <i>Marine Biology Research</i> , 6:172-188.
Nematoda Potts, 1932	Chromadorea Inglis, 1983	Desmodorida De Coninck, 1965	Draconematidae Filipjev, 1918	<i>Prochaetosoma</i> Micoletzky, 1922	<i>Prochaetosoma</i> <i>cracense</i> Rho and Min, 2011	가는몸긴털용선충	Rho, H. S., Min, W. G., 2011. Marine dragon nematodes. <i>Invertebrate Fauna of Korea</i> , 13:1-101.
Nematoda Potts, 1932	Chromadorea Inglis, 1983	Desmodorida De Coninck, 1965	Draconematidae Filipjev, 1918	<i>Prochaetosoma</i> Micoletzky, 1922	<i>Prochaetosoma</i> <i>saheungi</i> Rho and Min, 2011	사흥긴털용선충	Rho, H. S., Min, W. G., 2011. Marine dragon nematodes. <i>Invertebrate Fauna of Korea</i> , 13:1-101.
Nematoda Potts, 1932	Chromadorea Inglis, 1983	Desmodorida De Coninck, 1965	Draconematidae Filipjev, 1918	<i>Prochaetosoma</i> Micoletzky, 1922	<i>Prochaetosoma</i> <i>sujungi</i> Rho and Min, 2011	수정긴털용선충	Rho, H. S., Min, W. G., 2011. Marine dragon nematodes. <i>Invertebrate Fauna of Korea</i> , 13:1-101.
Nematoda Potts, 1932	Chromadorea Inglis, 1983	Desmodorida De Coninck, 1965	Draconematidae Filipjev, 1918	<i>Prochaetosoma</i> Micoletzky, 1922	<i>Prochaetosoma</i> <i>supseomense</i> Rho and Min, 2011	숲섬긴털용선충	Rho, H. S., Min, W. G., 2011. Marine dragon nematodes. <i>Invertebrate Fauna of Korea</i> , 13:1-101.
Nematoda Potts, 1932	Chromadorea Inglis, 1983	Desmodorida De Coninck, 1965	Draconematidae Filipjev, 1918	<i>Prochaetosoma</i> Micoletzky, 1922	<i>Prochaetosoma</i> <i>youngdeokense</i> Rho and Min, 2011	영덕긴털용선충	Rho, H. S., Min, W. G., 2011. Marine dragon nematodes. <i>Invertebrate Fauna of Korea</i> , 13:1-101.
Nematoda Potts, 1932	Chromadorea Inglis, 1983	Desmodorida De Coninck, 1965	Draconematidae Filipjev, 1918	<i>Prochaetosoma</i> Micoletzky, 1922	<i>Prochaetosoma</i> <i>beomseomense</i> Rho and Min, 2011	범선긴털용선충	Rho, H. S., Min, W. G., 2011. Marine dragon nematodes. <i>Invertebrate Fauna of Korea</i> , 13:1-101.

Nematoda Potts, 1932	Chromadorea Inglis, 1983	Desmodorida De Coninck, 1965	Draconematidae Filipjev, 1918	<i>Prochaetosoma</i> Micoletzky, 1922	<i>Prochaetosoma</i> <i>brevicaudatum</i> Rho and Min, 2011	짧은꼬리긴털용선충	Rho, H. S., Min, W. G., 2011. Marine dragon nematodes. <i>Invertebrate Fauna of Korea</i> , 13:1-101.
Nematoda Potts, 1932	Chromadorea Inglis, 1983	Desmodorida De Coninck, 1965	Draconematidae Filipjev, 1918	<i>Prochaetosoma</i> Micoletzky, 1922	<i>Prochaetosoma</i> <i>byungilli</i> Rho and Min, 2011	병일긴털용선충	Rho, H. S., Min, W. G., 2011. Marine dragon nematodes. <i>Invertebrate Fauna of Korea</i> , 13:1-101.
Nematoda Potts, 1932	Chromadorea Inglis, 1983	Araeolaimida De Connick & Schuurmans Stekhoven, 1933	Comesomatidae Filipjev, 1918	<i>Cervonema</i> <i>Wiser, 1954</i>	<i>Cervonema</i> <i>pseudodeltensis</i> Barnes, Kim and Lee, 2012		Barnes, N., Kim, H. K., Lee, W. 2012. New species of free-living marine Sabatieriinae (Nematoda: Monhysterida: Comesomatidae) from around South Korea. <i>Zootaxa</i> , 3368:263-290.
Nematoda Potts, 1932	Chromadorea Inglis, 1983	Araeolaimida De Connick & Schuurmans Stekhoven, 1933	Comesomatidae Filipjev, 1918	<i>Cervonema</i> <i>Wiser, 1954</i>	<i>Cervonema</i> <i>donghaensis</i> <i>Hong,</i> <i>Tchesunov &</i> <i>Lee, 2016</i>		Hong, J. H., Tchesunov, A. V., Lee, W. 2016. Revision of <i>Cervonema</i> Wieser, 1954 and <i>Laimella</i> Cobb, 1920 (Nematoda: Comesomatidae) with descriptions of two species from East Sea, Korea. <i>Zootaxa</i> , 4098:333-357.
Nematoda Potts, 1932	Chromadorea Inglis, 1983	Araeolaimida De Connick & Schuurmans Stekhoven, 1933	Comesomatidae Filipjev, 1918	<i>Laimella</i> Cobb, 1920	<i>Laimella ferreoi</i> Barnes, Kim and Lee, 2012		Barnes, N., Kim, H. K., Lee, W., 2012. New species of free-living marine Sabatieriinae (Nematoda: Monhysterida: Comesomatidae) from around South Korea. <i>Zootaxa</i> , 3368:263-290.
Nematoda Potts, 1932	Chromadorea Inglis, 1983	Araeolaimida De Connick & Schuurmans Stekhoven, 1933	Comesomatidae Filipjev, 1918	<i>Laimella</i> Cobb, 1920	<i>Laimella filipjevi</i> Jensen, 1979		Hong, J. H., Tchesunov, A. V., Lee, W. 2016. Revision of <i>Cervonema</i> Wieser, 1954 and <i>Laimella</i> Cobb, 1920 (Nematoda: Comesomatidae) with descriptions of two species from East Sea, Korea. <i>Zootaxa</i> , 4098:333-357.
Nematoda Potts, 1932	Chromadorea Inglis, 1983	Araeolaimida De Connick & Schuurmans Stekhoven, 1933	Comesomatidae Filipjev, 1918	<i>Laimella</i> Cobb, 1920	<i>Laimella</i> <i>socotris</i> Barnes, Kim and Lee, 2012		Barnes, N., Kim, H. K., Lee, W. 2012. New species of free-living marine Sabatieriinae (Nematoda: Monhysterida: Comesomatidae) from around South Korea. <i>Zootaxa</i> , 3368:263-290.
Nematoda Potts, 1932	Chromadorea Inglis, 1983	Araeolaimida De Connick & Schuurmans Stekhoven, 1933	Comesomatidae Filipjev, 1918	<i>Laimella</i> Cobb, 1920	<i>Laimella</i> <i>tongyeongensis</i> Barnes, Kim and Lee, 2012		Barnes, N., Kim, H. K., Lee, W. 2012. New species of free-living marine Sabatieriinae (Nematoda: Monhysterida: Comesomatidae) from around South Korea. <i>Zootaxa</i> , 3368:263-290.

나. 해양선형동물자원의 보존 및 관리

(1) 실물자원의 보존

(가) 영구슬라이드표본

국내 해역권열별 조간대 및 조하대의 다양한 퇴적환경에서 현장조사를 실시하였으며, 확보된 해양선형동물을 대상으로 생물다양성 연구를 진행하였다. 현장조사를 통해 확보한 표본은 사용 용도에 따라 액침표본, 영구슬라이드표본, 냉동표본 등 실물자원과 염기서열 및 유전정보, 표본 영상이미지, 생물학적 정보 등의 비실물자원을 처리 보관하며, 보존 형태별로 구분하여 고유번호를 부여하고 채집지, 채집날짜, 학명, 국명 등의 분류학적 정보를 기술하여 등록하였다. 현장 조사를 통해 시료를 채집하고 영구슬라이드표본을 제작하여 형태분류학적 연구를 진행한 결과, 2강 8목 28과 81속 174종 2,200점의 표본을 해양선형동물자원 기탁등록보존기관에 등록·보존하였다. 해양선형동물자원 기탁등록보존기관에 Desmoscolecida 목(order)의 표본 55종이 등록·보존되어 있어 전체 등록·보존표본 중에 32%로 가장 높은 비율을 차지하며, Enoplida 목 37종, Desmodorida 목 34종, Chromadorida 목 27종, Monhysterida 목 10종, Araeolaimida 목 6종, Plectida 목 3종, Triplonchida 목 2종의 표본이 등록·보존되어 있다. 2013년에서 2017년 동안 등록·보존한 해양선형동물자원 174종 중 신종 후보종 88종, 국내 미기록종 67종, 국내기록종 19종으로, 전체 종 중 51%가 신종 후보종, 38%가 국내 미기록종, 11%가 국내 기록종으로 나타났다.

(나) 액침표본

액침 표본은 실험용도에 맞게 포르말린(Formalin)과 에탄올(ethanol) 2가지로 고정하여 선별 작업(sorting)을 거친 표본은 일차로 1.5 ml 튜브에 넣은 후 30 ml 유리 관병에 이중으로 고정하였다. 각각의 튜브와 유리 관병에는 종명, 채집 날짜, 장소, 채집자, 등록번호가 기입된 라벨을 표지(tagging)하고 향온·향습이 유지되는 수장고에 보관하였다.

(다) 냉동표본

벌크 퇴적물(sediment) 또는 일차로 체에 거른 벌크 샘플들은 채집일, 장소, 채집자 등의 라벨 기입 후 $-5^{\circ}\text{C} \sim -20^{\circ}\text{C}$ 이하로 냉동 보관하였다.

(라) 유전자원(gDNA)

동정된 종의 DNA 유전자를 추출할 표본은 에탄올(99%)로 고정하거나 고정전의 벌크표본을 냉동(-20°C) 보관한다. 이후 DNA추출 키트를 이용하여 DNA를 추출 후 1.5 μl 튜브에 유전자원(gDNA)을 담고 일련번호를 기록하여 -70°C 이하의 초저온 냉동고에 보관하였다.

(2) 비실물 자원의 보존

(가) 표본 사진 및 영상 자료

해양선형동물은 그 크기가 대단히 작음에도 불구하고 외부의 형태가 매우 분화되어 있기 때문에 관찰을 위해서는 고해상도 DIC 현미경을 사용하거나 주사전자현미경을 사용하여야 한다. 미소한 해양선형동물의 표면 구조는 매우 복잡하여 DIC (Differential Interference Contrast)

장치를 이용하면 높은 효율성이 있으며, 보통 1,000배 이상의 배율에서 관찰과 동정, 사진촬영을 하였다. 해양선형동물자원 기탁등록보존기관에서 등록·보존한 표본에 대해서는 중 동정 및 분류를 위한 영구슬라이드표본을 제작하였고, 고배율의 현미경을 활용하여 검경하였으며, 디지털이미지 영상을 촬영하고 도판을 제작하였다. 그리고 일러스트레이터 전문가를 활용하여 SEM 또는 DIC 현미경으로 촬영한 사진을 바탕으로 해양선형동물자원을 입체적이고 사실적으로 표현한 세밀화를 작성하였다. 해양선형동물자원의 표본 사진 및 세밀화 자료는 다음과 같다.

1. *Anticoma acuminata* (Eberth, 1863)

관찰재료: 2개체, 2016. 3. 14, 경상북도 울진군 북면 나곡리 조간대 해조류; 1개체, 2016. 2. 17, 경상남도 남해 흥현리; 1개체, 2016. 2. 18, 전라남도 진도군 금갑해수욕장 조간대.



그림 3-3-2. *Anticoma acuminata*, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, anterior region; C, head region; D, spicule region; E, tail region.

2. *Anticoma columba* Wieser, 1953

관찰재료: 9개체, 2016. 2. 18, 전라남도 완도군 정도리 조간대 해조류; 1개체, 2016. 2. 17; 경상남도 남해 흥현리; 3개체, 2016. 2. 18, 전라남도 진도군 금갑해수욕장 조간대.



그림 3-3-3. *Anticoma columba*, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, spicule and precloacal supplement; D, tail region.

3. *Paranticoma* n. sp.

관찰재료: 1개체, 2016. 6. 14, 경상북도 울릉군 해저광 케이블(키조개 포인트).

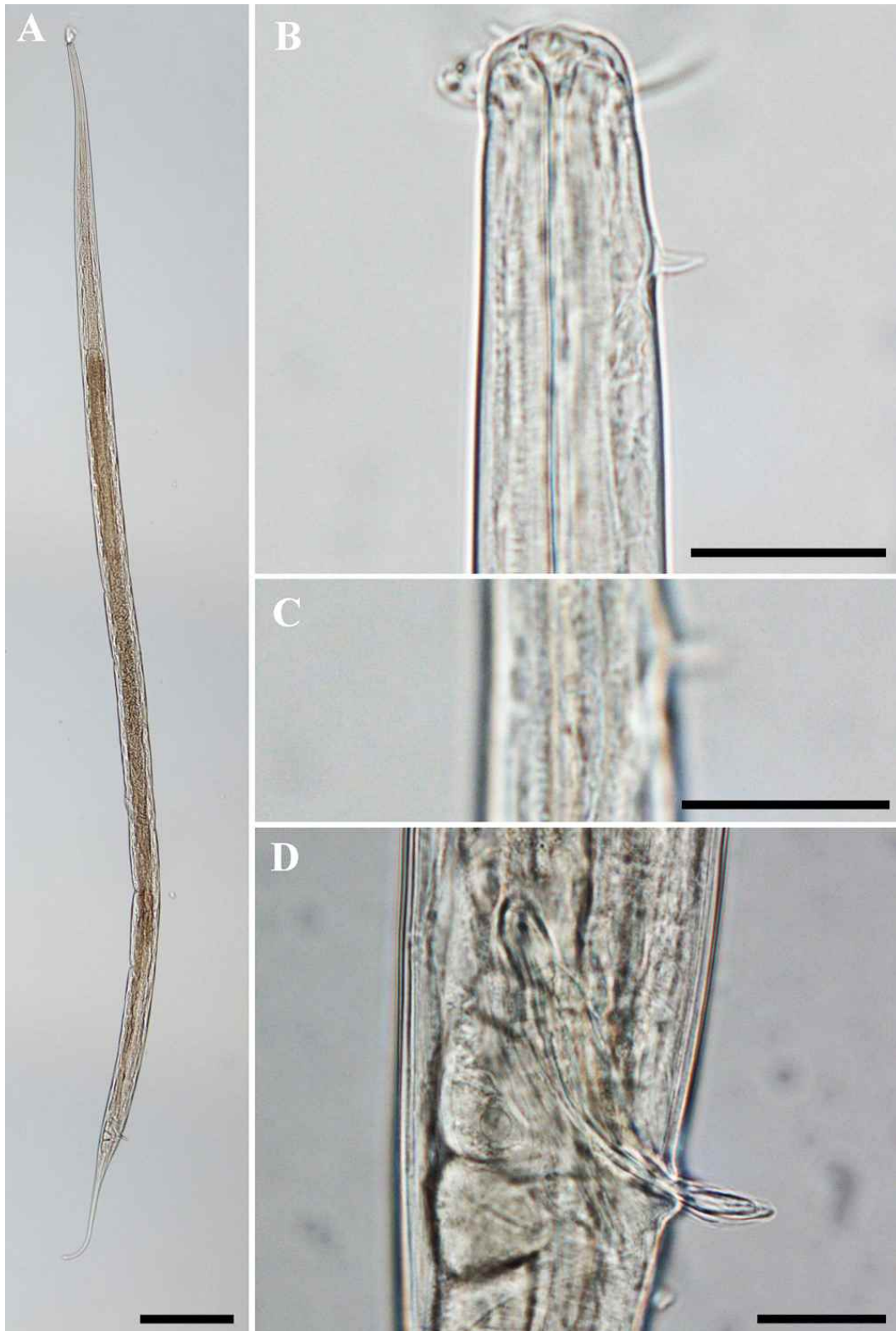


그림 3-3-4. *Paranticoma* n. sp., DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, amphideal fovea; D, spicule region.

4. *Eurystomina ophthalmophora* Steiner, 1921

관찰재료: 14개체, 2016. 1. 28, 경상북도 울진군 북면 나곡리 조간대 해조류; 1개체, 2015. 9. 22, 독도 동도 선착장 조하대 sediment 5m; 11개체, 2016. 2. 17, 전라남도 여수시 신덕해수욕장 주변 조간대; 7개체, 2016. 2. 18, 전라남도 진도군 금갑해수욕장 조간대; 4개체, 2016. 2. 16, 경상남도 거제시 농소몽돌해수욕장 주변 조간대.



그림 3-3-5. *Eurystomina ophthalmophora*, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, tail region; C, head region; D, preloocal supplement; E, spicule region.

5. *Polygastrophora* sp.

관찰재료: 3개체, 2016. 2. 18, 전라남도 완도군 정도리 조간대 해조류; 1개체, 2016. 2. 17, 전라남도 여수시 신태해수욕장 주변 조간대; 1개체, 2016. 2. 16, 경상남도 거제시 농소몽돌해수욕장 주변 조간대.

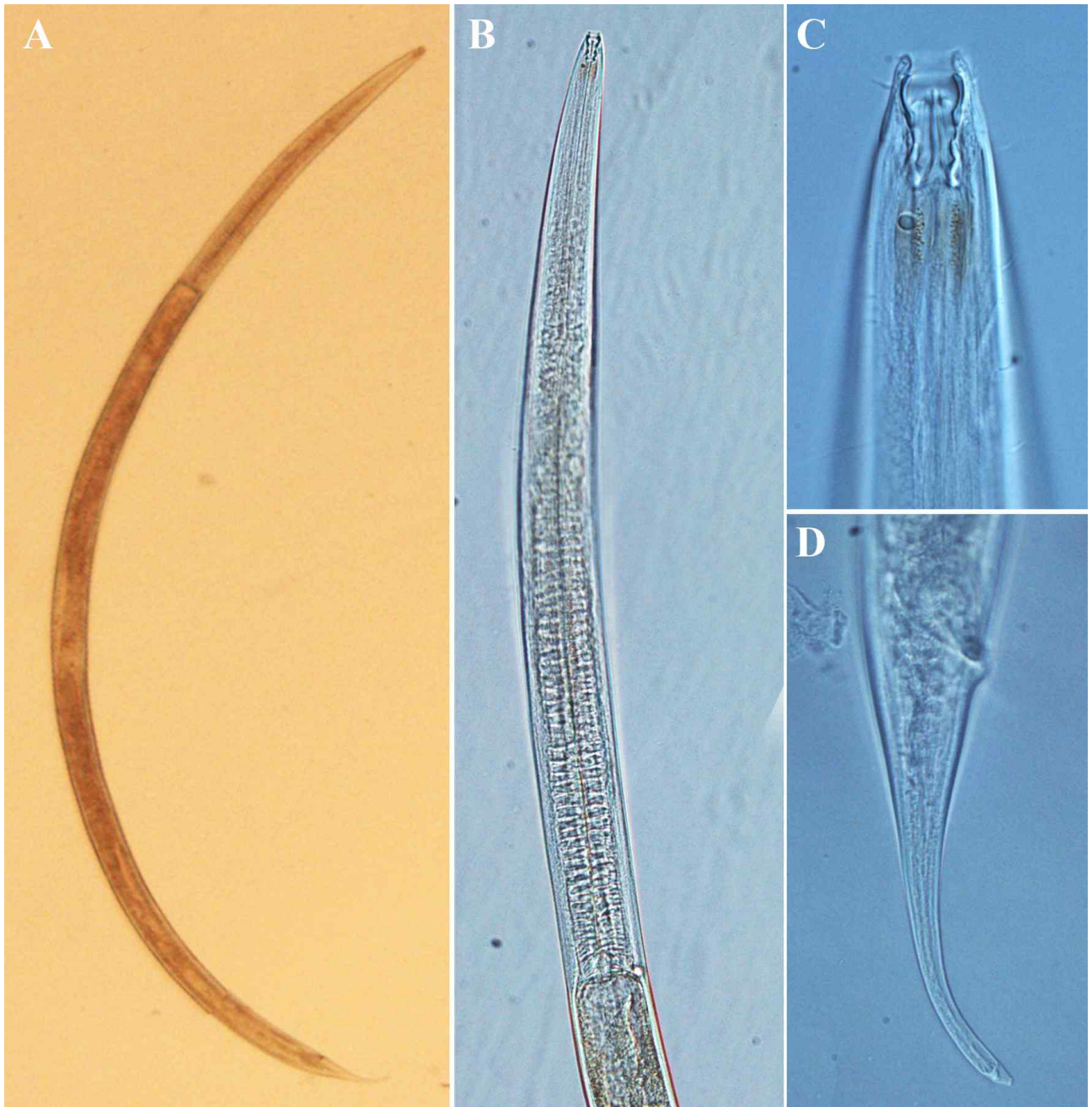


그림 3-3-6. *Polygastrophora* sp., DIC photomicrographs, female, lateral view. A, total body; B, anterior body region; C, head region; D, tail region.

6. *Enoplus mammillatus* Timm, 1959

관찰재료: 1개체, 2014. 7. 15, 강원도 양양군 현남면 남애항 조간대; 3개체, 2016. 6. 23, 경상북도 울릉군 독도리 동도 독립문바위.



그림 3-3-7. *Enoplus mammillatus*, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, spicule region; D, precloacal supplement; E, tail region.

7. *Enoplus meridionalis* Steiner, 1921

관찰재료: 23개체, 2014. 7. 14, 5개체, 2016. 3. 14, 경상북도 울진군 북면 나곡리 조간대; 4개체, 2014. 7. 15, 강원도 양양군 현남면 남애항 조간대; 2개체, 2014. 7. 16, 제주도 서귀포시 안덕면 사계항; 1개체, 2016. 2. 18, 전라남도 진도군 금갑해수욕장 조간대; 17개체, 2016. 6. 14, 경상북도 울릉군 서면 남양리 조간대.

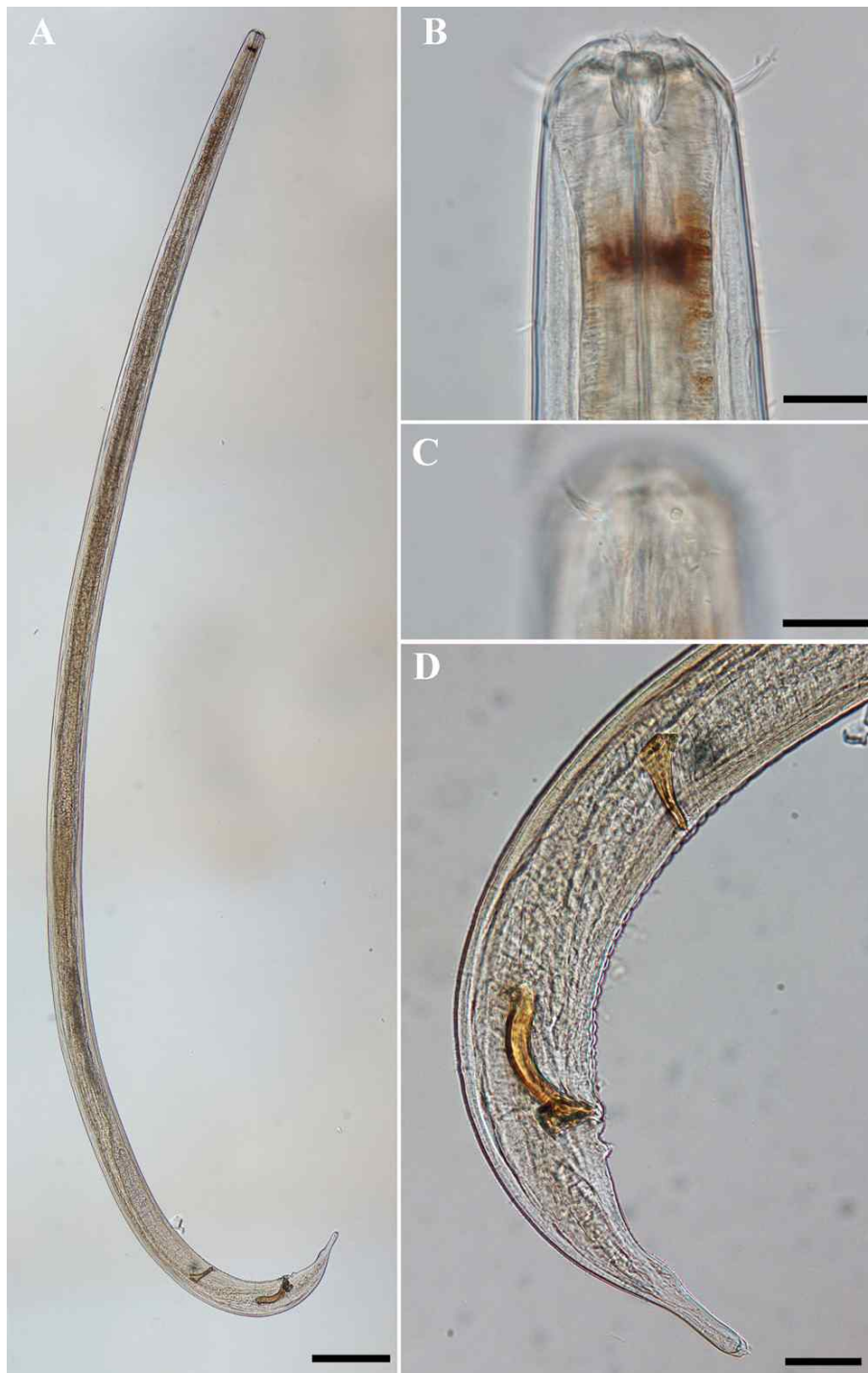


그림 3-3-8. *Enoplus meridionalis*, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, amphideal fovea D, posterior body region.

8. *Enoplus taipingensis* Zhang & Zhou, 2012

관찰재료: 13개체, 2014. 1. 28, 경상북도 울진군 북면 나곡리 조간대; 5개체, 2016. 2. 17, 전라남도 여수시 신덕해수욕장 주변 조간대; 1개체, 2016. 2. 16, 경상남도 거제시 농소몽돌해수욕장 주변 조간대.



그림 3-3-9. *Enoplus taipingensis*, DIC photomicrographs of male(A-F) and female(G-F), lateral view A, total body; B, head region; C, precloacal setae; D, precloacal supplement; E, spicule region; F, tail region; G, vulva region; H, tail region.

9. *Thoracostoma coronatum* (Eberth, 1863)

관찰재료: 5개체, 2015. 2. 16, 경상남도 거제시 농소몽돌해수욕장 주변 조간대; 2개체, 2016. 2. 11, 경상북도 울진군 북면 나곡리 조간대; 22개체, 2016. 7. 16, 경상북도 울릉군 독도리 서도 뜯여.

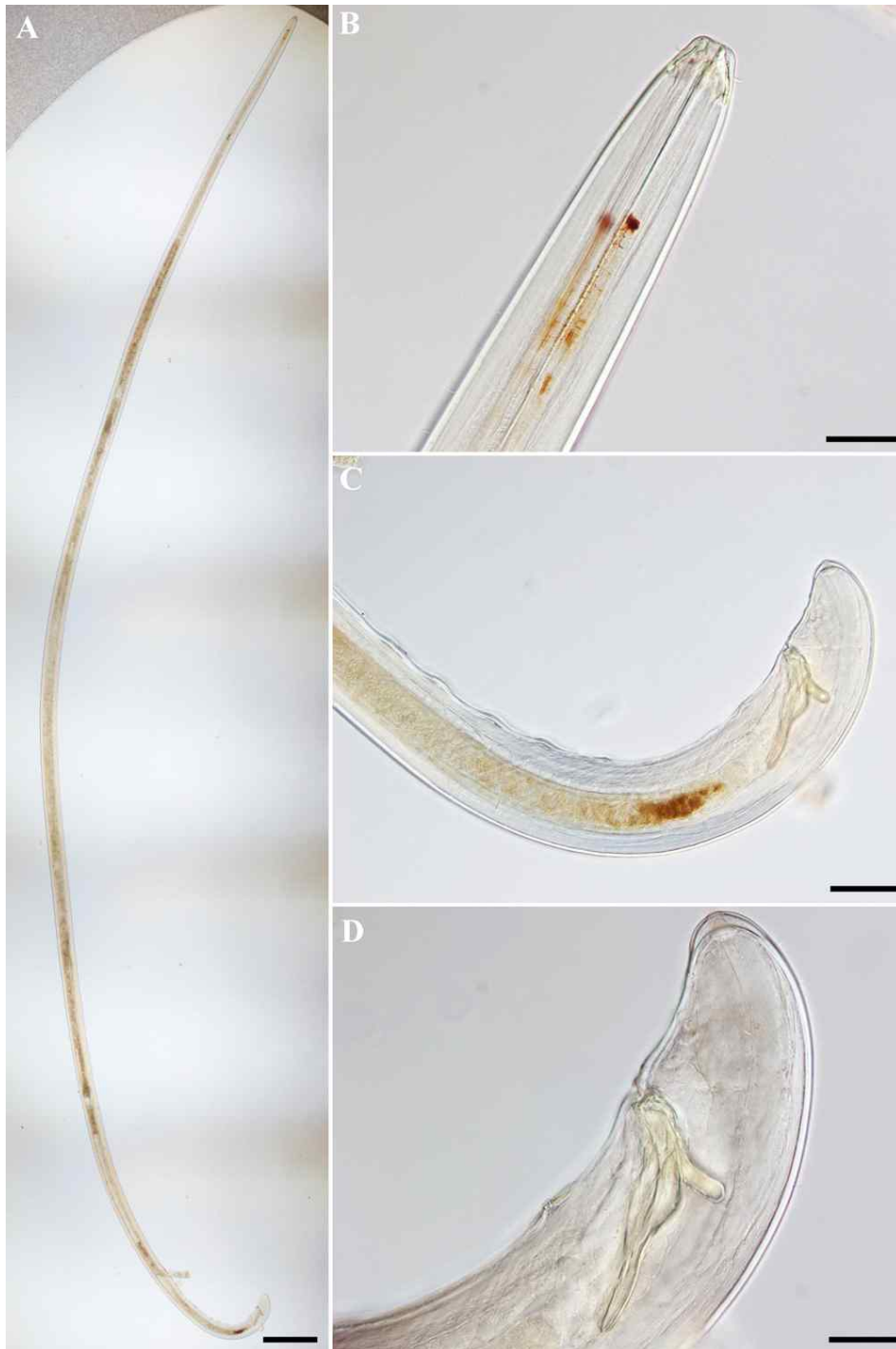


그림 3-3-10. *Thoracostoma coronatum*, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, posterior body region; D, spicule and precloacal supplement.

10. *Adoncholaimus crassicaudus* Wieser, 1953

관찰재료: 7개체, 2016. 6. 18, 경상북도 울릉군 북면 현포리 공암 조하대; 2개체, 2016. 6. 14, 경상북도 울릉군 해저광 케이블(키조개 포인트).



그림 3-3-11. *Adoncholaimus crassicaudus*, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, amphideal fovea D, spicule and tail region.

11. *Adoncholaimus daikokuensis* Shimada & Kajihara, 2014

관찰재료: 2개체, 2016. 2. 11, 경상북도 울진군 북면 나곡리 조간대.



그림 3-3-12. *Adoncholaimus daikokuensis*, DIC photomicrographs of male(A-D) and female(E-F), lateral view A, total body; B, head region; C, amphideal fovea; D, spicule region; E, vulva region; F, demanian system.

12. *Metoncholaimus* n. sp.

관찰재료: 45개체, 2016. 6. 14, 경상북도 울릉군 해저광 케이블(키조개포인트); 12개체, 2016. 6. 18, 경상북도 울릉군 북면 현포리 공암 조하대.

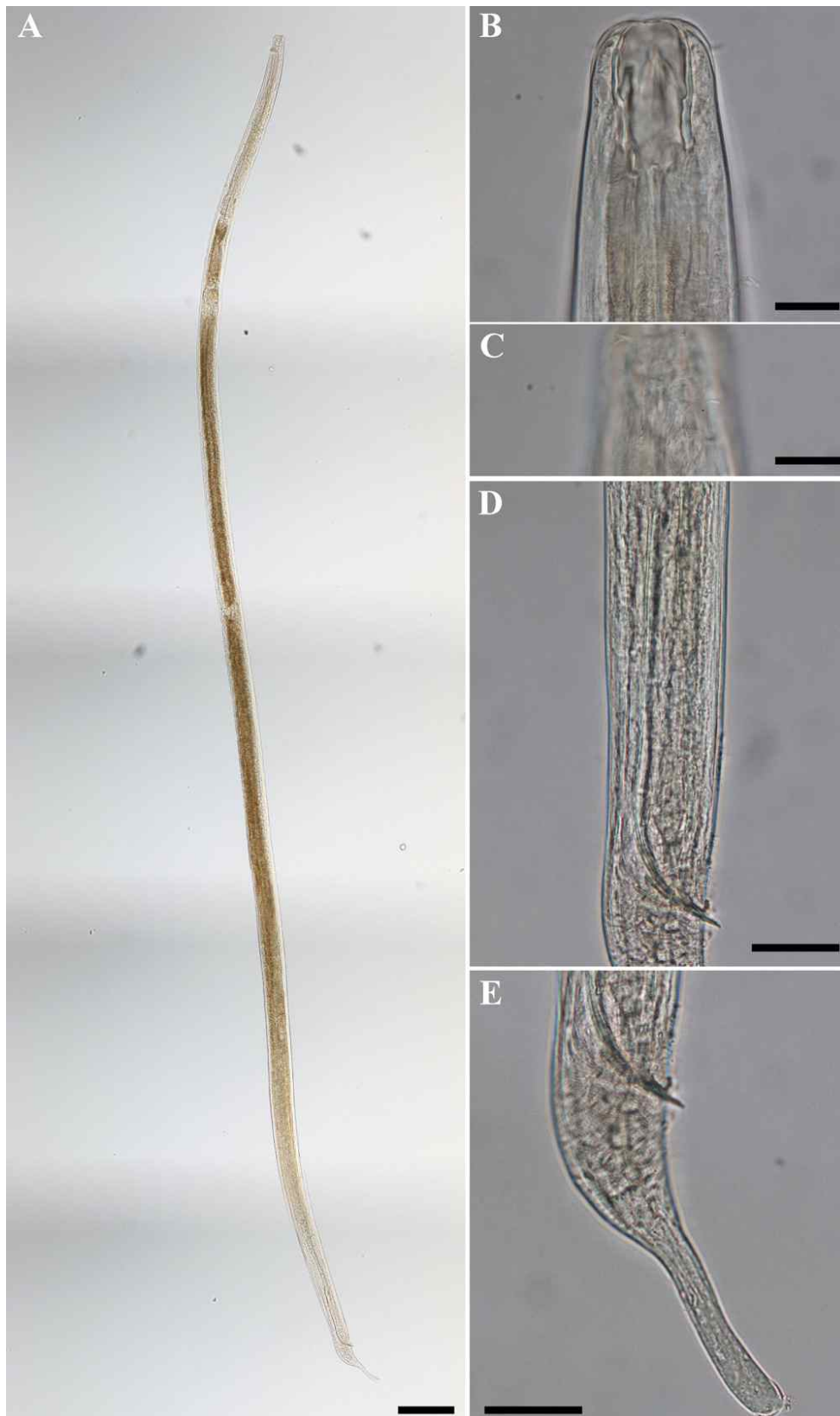


그림 3-3-13. *Metoncholaimus* n. sp., DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, amphideal fovea D, spicule region; E, tail region.

13. *Oncholaimus dujardinii* de Man, 1876

관찰재료: 8개체, 2016. 2. 18, 전라남도 진도군 금갑해수욕장 조간대; 1개체, 2016. 2. 18, 전라남도 완도군 정도리 조간대 해조류; 1개체, 2016. 3. 14, 경상북도 울진군 북면 나곡리 조간대; 4개체, 2016. 6. 23, 경상북도 울릉군 독도리 동도 독립문바위; 1개체, 2016. 6. 10, 경상북도 울릉군 독도리 동도선착장.



그림 3-3-14. *Oncholaimus dujardinii*, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, preloocal setae; D, spicule and tail region.

14. *Oncholaimus oxyuris* Ditlevsen, 1911

관찰재료: 1개체, 2016. 2. 17, 전라남도 여수시 신덕해수욕장 주변 조간대.

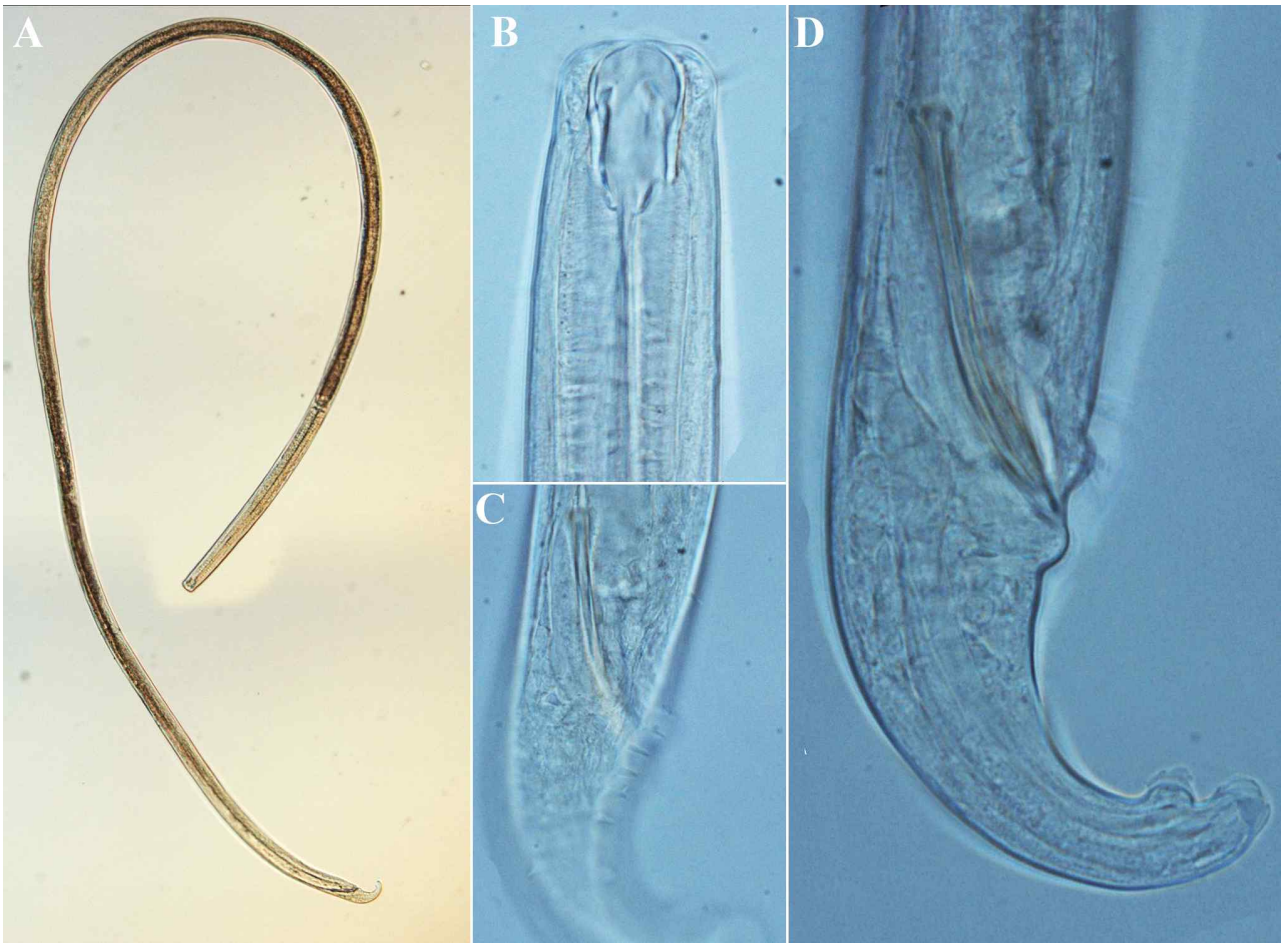


그림 3-3-15. *Oncholaimus oxyuris*, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, preloacal setae; D, spicule and tail region.

15. *Oncholaimus qingdaoensis* Zhang & Platt, 1983

관찰재료: 9개체, 2017. 1. 19, 경상남도 사천시 향촌동 남일대 해수욕장.



그림 3-3-16. *Oncholaimus qingdaoensis*, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, amphideal fovea; D, spicule region; E, tail region.

16. *Oncholaimus scanicus* (Allgen, 1935)

관찰재료: 39개체, 2016. 6. 18, 경북 울릉군 북면 현포리 공암 조하대.



그림 3-3-17. *Oncholaimus scanicus*, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, amphideal fovea; D, spicule region; E, tail region.

17. *Oncholaimus secundicollis* Shimada, Kajihara & Mawatari, 2009

관찰재료: 8개체, 2015. 2. 11, 1개체, 2016. 1. 28, 경상북도 울진군 북면 나곡리 조간대; 9개체, 2016. 2. 18, 전라남도 완도군 정도리 조간대 해조류; 2개체, 2016. 2. 17, 경상남도 남해 흥현리.

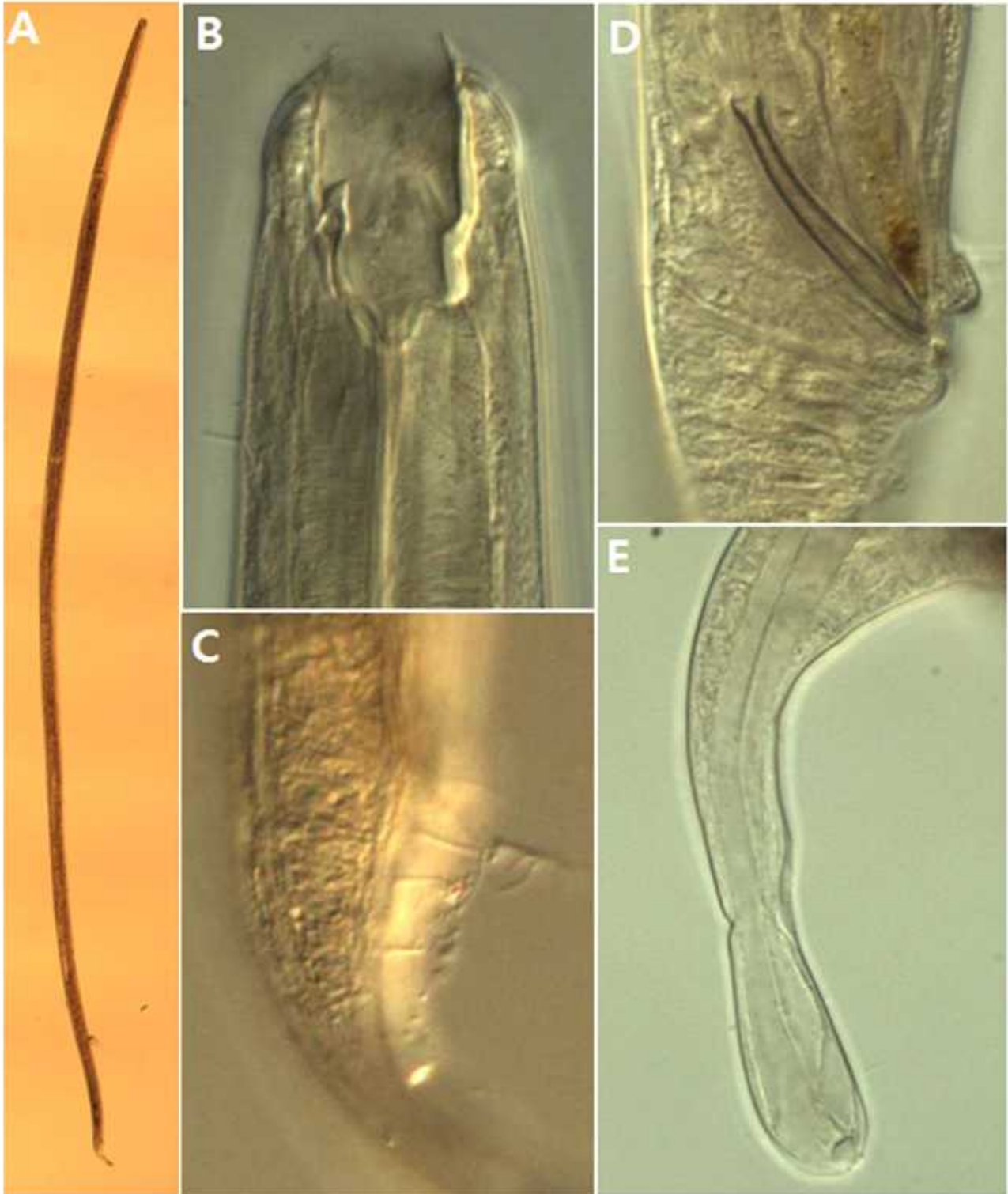


그림 3-3-18. *Oncholaimus secundicollis*, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, preloocal setae; D, spicule region; E, tail region.

18. *Oncholaimus* n. sp.

관찰재료: 43개체, 2015. 9. 22, 독도 동도 선착장 조하대 sediment 5m.



그림 3-3-19. *Oncholaimus* n. sp., DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, amphideal fovea; D, spicule region; E, tail region.

19. *Oncholaimus* sp. 1

관찰재료: 3개체, 2015. 3. 11, 인천광역시 옹진군 영흥면 내리 십리포해수욕장 조간대.



그림 3-3-20. *Oncholaimus* sp. 1, DIC photomicrographs, female, lateral view. A, total body; B, head region; C, tail region.

20. *Oncholaimus* sp. 2

관찰재료: 7개체, 2015. 3. 11, 전라남도 여수시 봉산동 가막만(st.10) 조하대(8m).

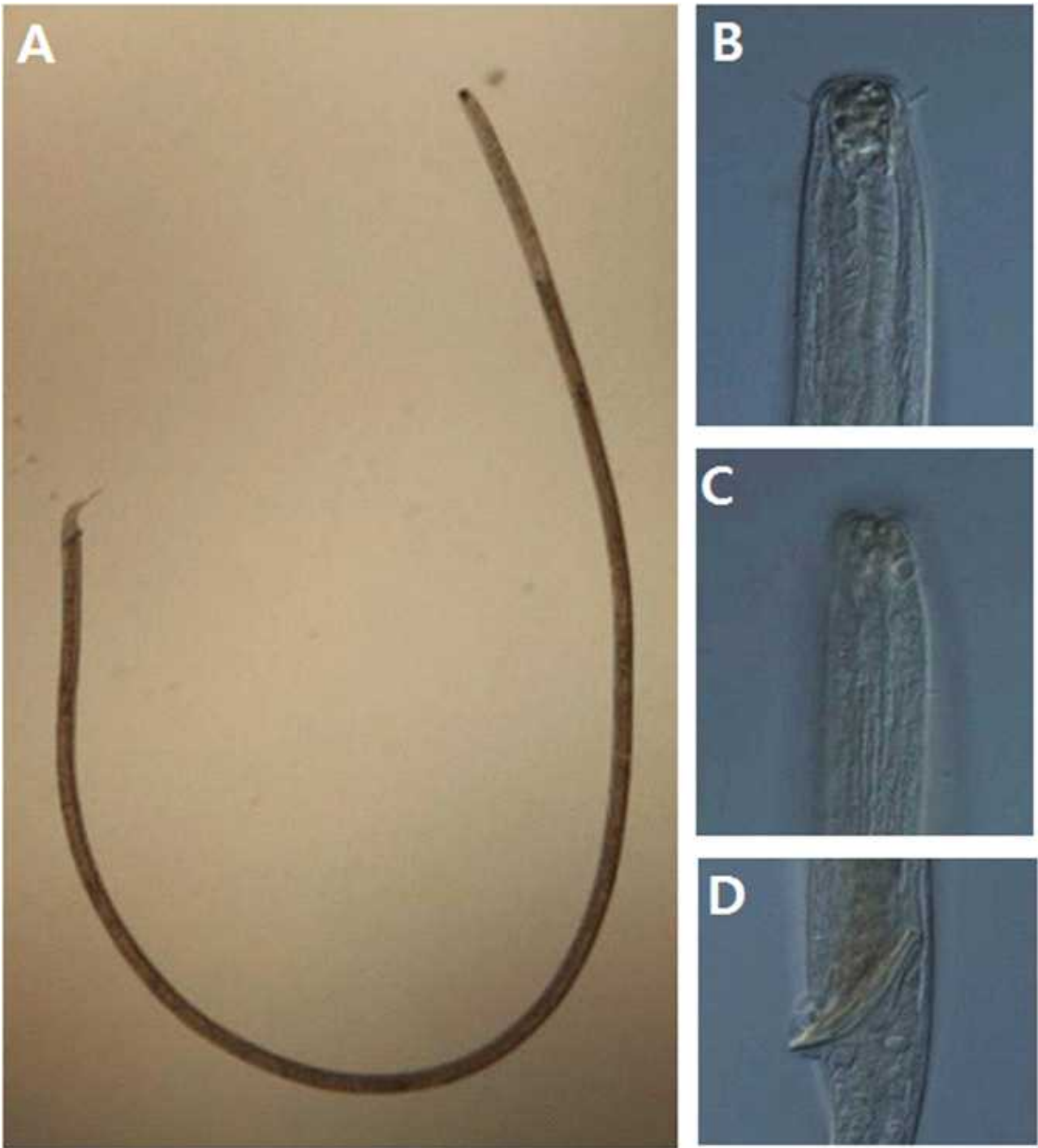


그림 3-3-21. *Oncholaimus* sp. 2, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, amphideal fovea; D, spicule region.

21. *Oncholaimus* sp. 3

관찰재료: 4개체, 2016. 2. 11, 경상북도 울진군 북면 나곡리 조간대.



그림 3-3-22. *Oncholaimus* sp. 3, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, amphideal fovea; D, precloacal setae; E, spicule and tail region.

22. *Pontonema papilliferum* (Filipjev, 1916)

관찰재료: 1개체, 2016. 2. 18, 전라남도 완도군 정도리 조간대 해조류.



그림 3-3-23. *Pontonema papilliferum*, DIC photomicrographs, female, lateral view. A, total body; B, head region; C, amphideal fovea; D, tail region.

23. *Viscosia wieseri* Mawson, 1958

관찰재료: 5개체, 2016. 6. 10, 경상북도 울릉군 독도리 동도선착장.

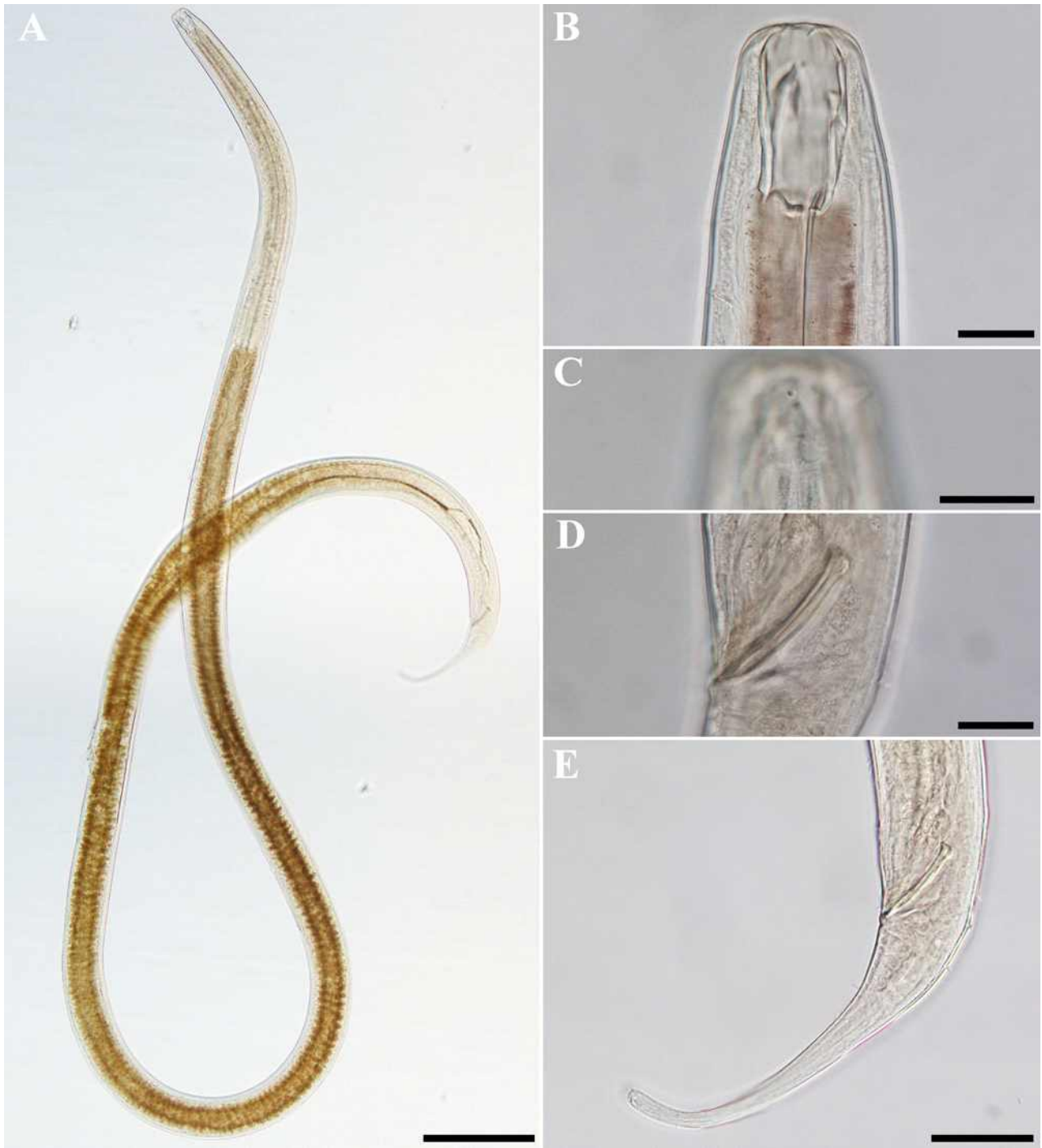


그림 3-3-24. *Viscosia wieseri*, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, amphideal fovea; D, spicule region; E, tail region.

24. *Oxystomina* sp.

관찰재료: 8개체, 2015. 3. 11, 전라남도 여수시 봉산동 가막만(st.10) 조하대(8m).

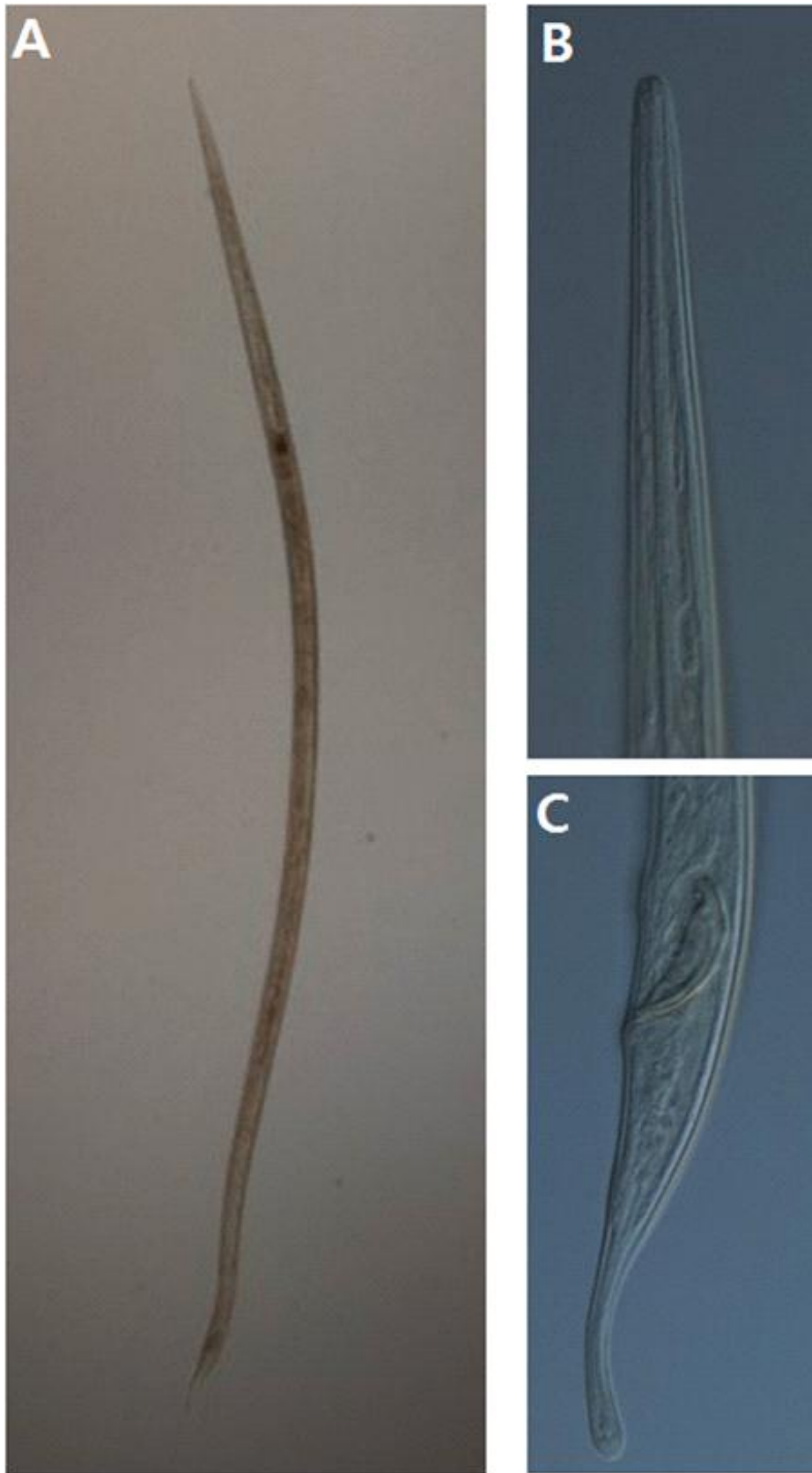


그림 3-3-25. *Oxystomina* sp., DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, posterior region.

25. *Metaphanoderma kamtchaticum* Platonova, 1984

관찰재료: 4개체, 2015. 3. 11, 경상북도 울진군 북면 나곡리 조간대; 2개체, 2016. 2. 16, 부산광역시 해운대구 청사포 조간대.



그림 3-3-26. *Metaphanoderma kamtchaticum*, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, anterior body region; C, head region; D, spicule region; E, tail region.

26. *Phanoderma ocellatum* (Cobb, 1920)

관찰재료: 7개체, 2016. 3. 14, 경상북도 울진군 북면 나곡리 조간대; 3개체, 2016. 2. 16, 경상남도 거제시 농소몽돌해수욕장 주변 조간대.



그림 3-3-27. *Phanoderma ocellatum*, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, pharyngeal region; D, spicule region; E, tail region.

27. *Enoploides* n. sp.

관찰재료: 11개체, 2016. 6. 18, 경북 울릉군 북면 현포리 공암 조하대.



그림 3-3-28. *Enoploides* n. sp., DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, spicule region; D, tail region.

28. *Enoplolaimus balgensis* Skwarra, 1921

관찰재료: 53개체, 2015. 9. 22, 독도 동도 선착장 조하대 sediment 5m.

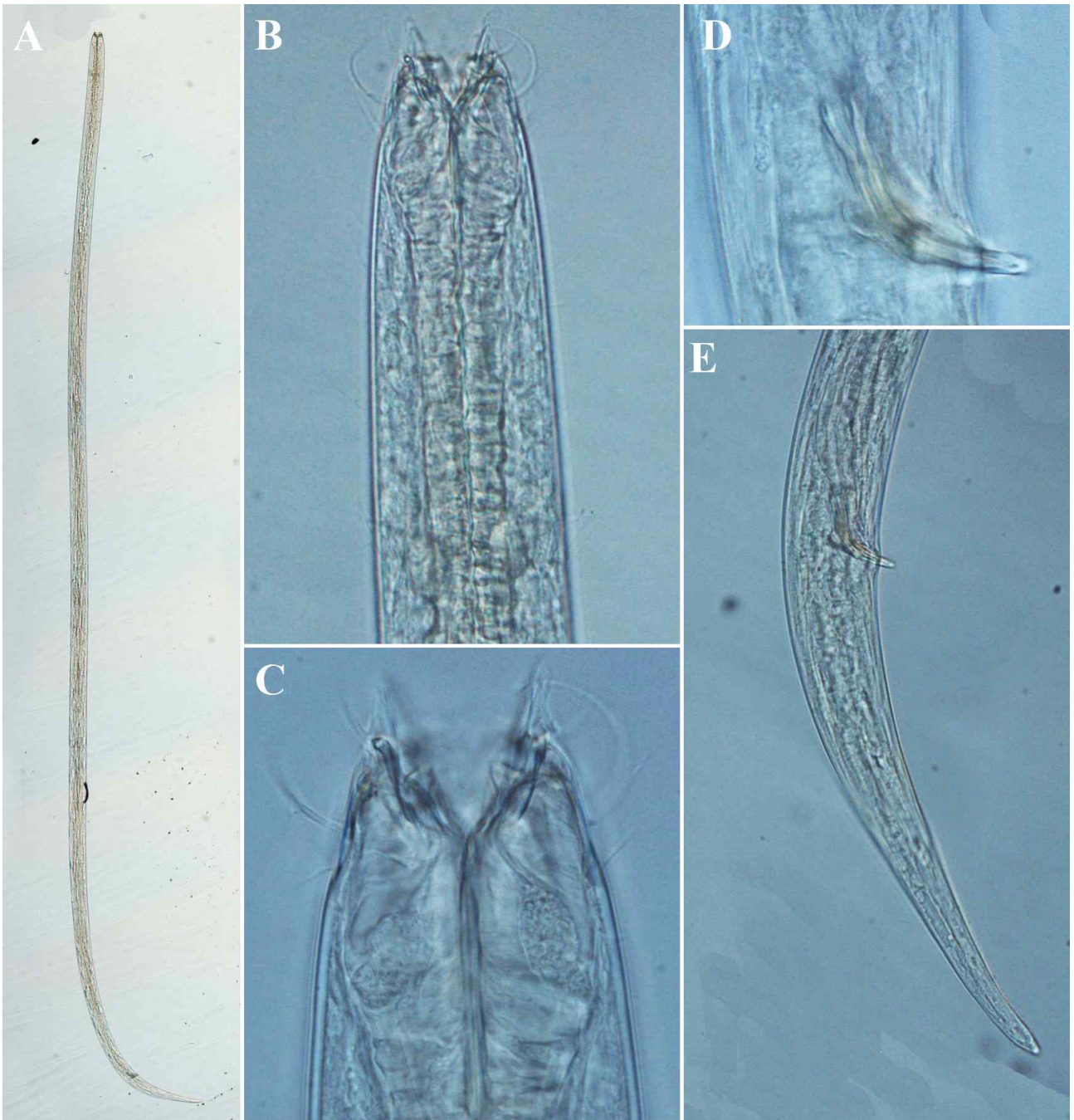


그림 3-3-29. *Enoplolaimus balgensis*, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, anterior body region C, head region; D, spicule region; E, tail region.

29. *Enoplolaimus lenunculus* Wieser, 1959

관찰재료: 5개체, 2017. 1. 19, 경남 사천시 향촌동 남일대 해수욕장.



그림 3-3-30. *Enoplolaimus lenunculus*, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, spicule region; D, tail region.

30. *Enoplolaimus litoralis* Schulz, 1936

관찰재료: 4개체, 2016. 2. 17, 전라남도 여수시 신덕해수욕장 주변 조간대.

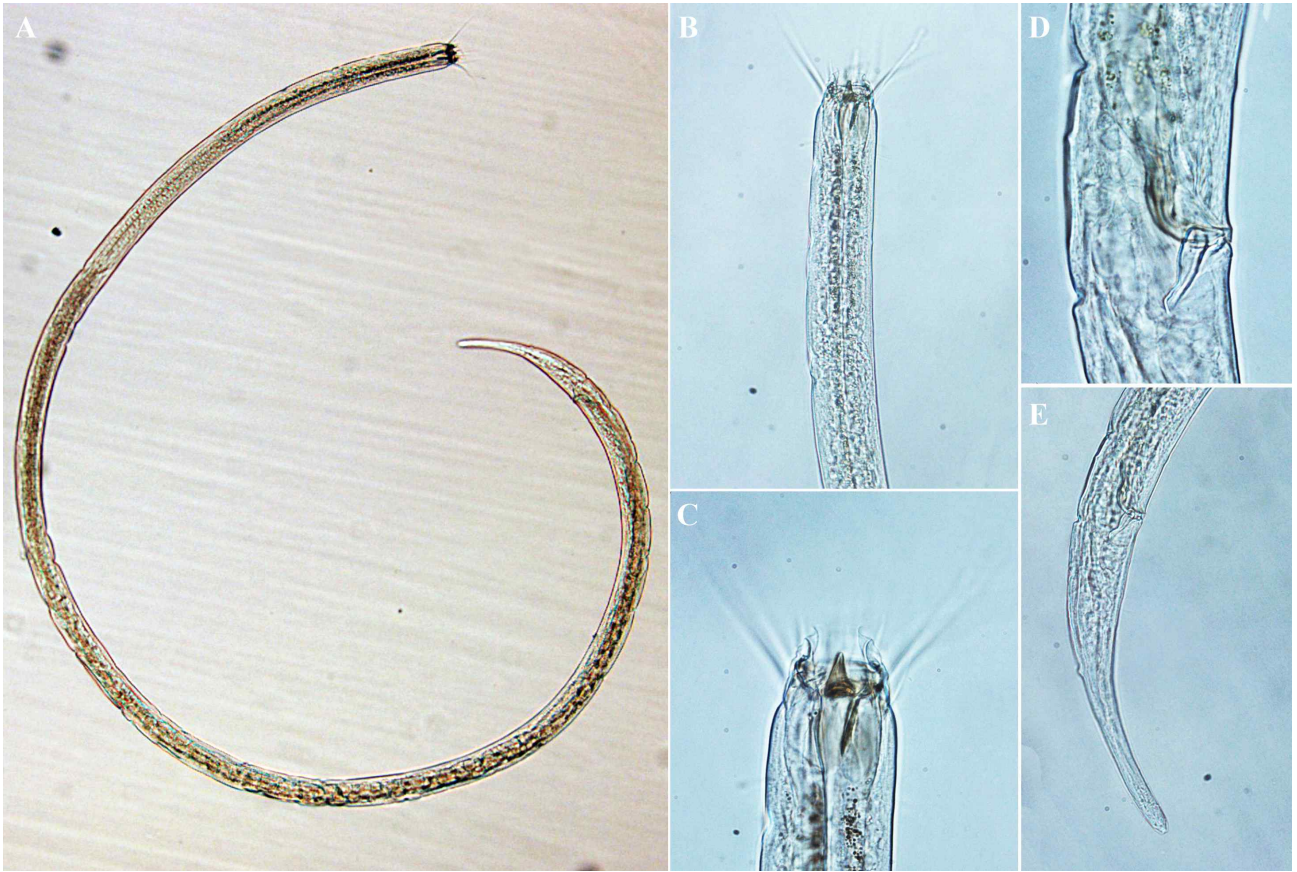


그림 3-3-31. *Enoplolaimus litoralis*, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, anterior body region C, head region; D, spicule region; E, tail region.

31. *Enoplolaimus vulgaris* (de Man, 1893)

관찰재료: 30개체, 2016. 6. 18, 경상북도 울릉군 북면 현포리 공암 조하대.



그림 3-3-32. *Enoplolaimus vulgaris*, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, spicule region; D, tail region.

32. *Epacanthion mawsoni* Warwick, 1977

관찰재료: 60개체, 2015. 10. 19, 제주도 이호테우해변 모래.

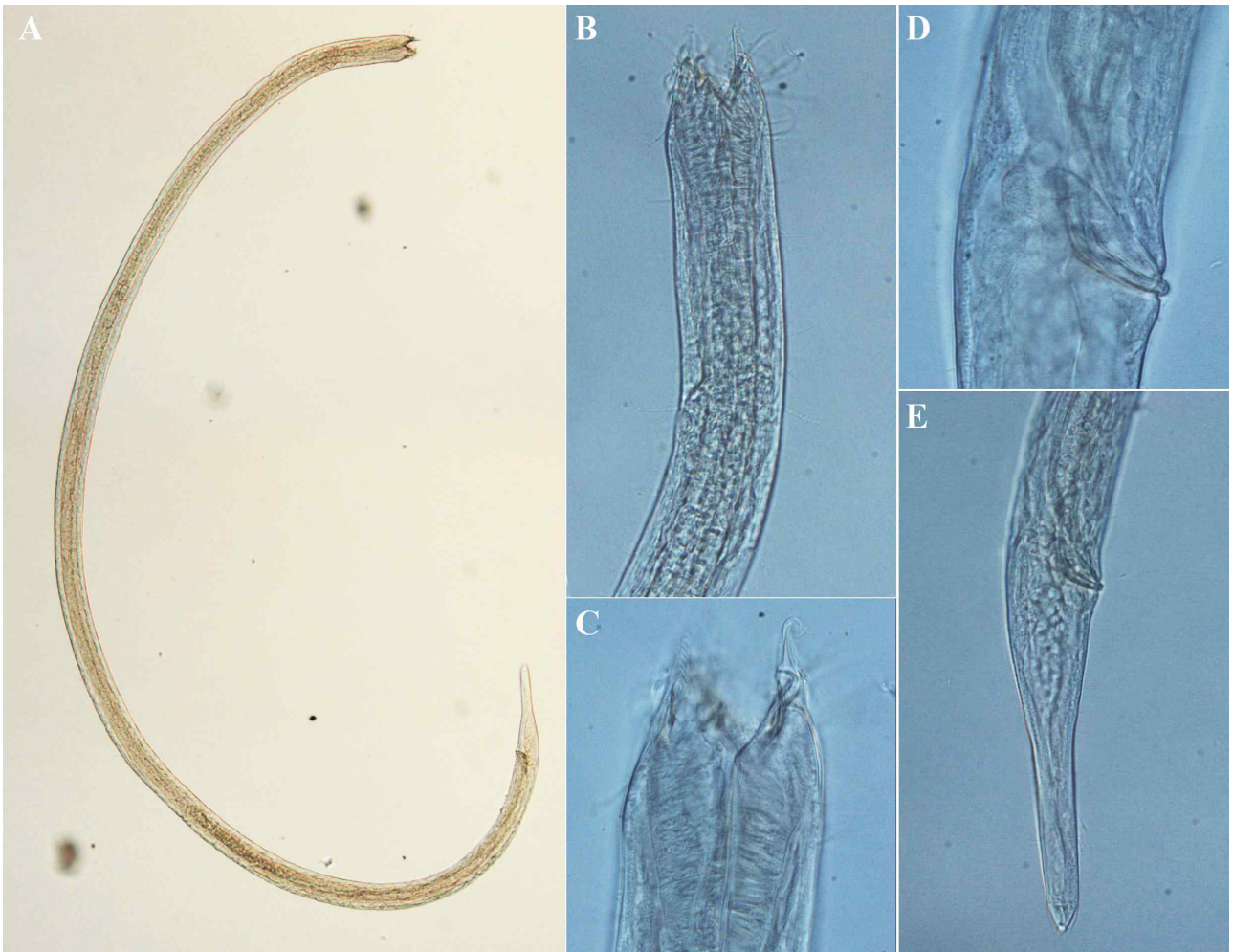


그림 3-3-33. *Epacanthion mawsoni*, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, anterior body region C, head region; D, spicule region; E, tail region.

33. *Epacanthion* n. sp.

관찰재료: 52개체, 2016. 6. 18, 경상북도 울릉군 북면 현포리 공암 조하대.



그림 3-3-34. *Epacanthion* n. sp., DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, spicule region; D, tail region.

34. *Mesacanthion* sp.

관찰재료: 2개체, 2014. 11. 7, 인천광역시 중구 무의동 실미도해수욕장 조간대.

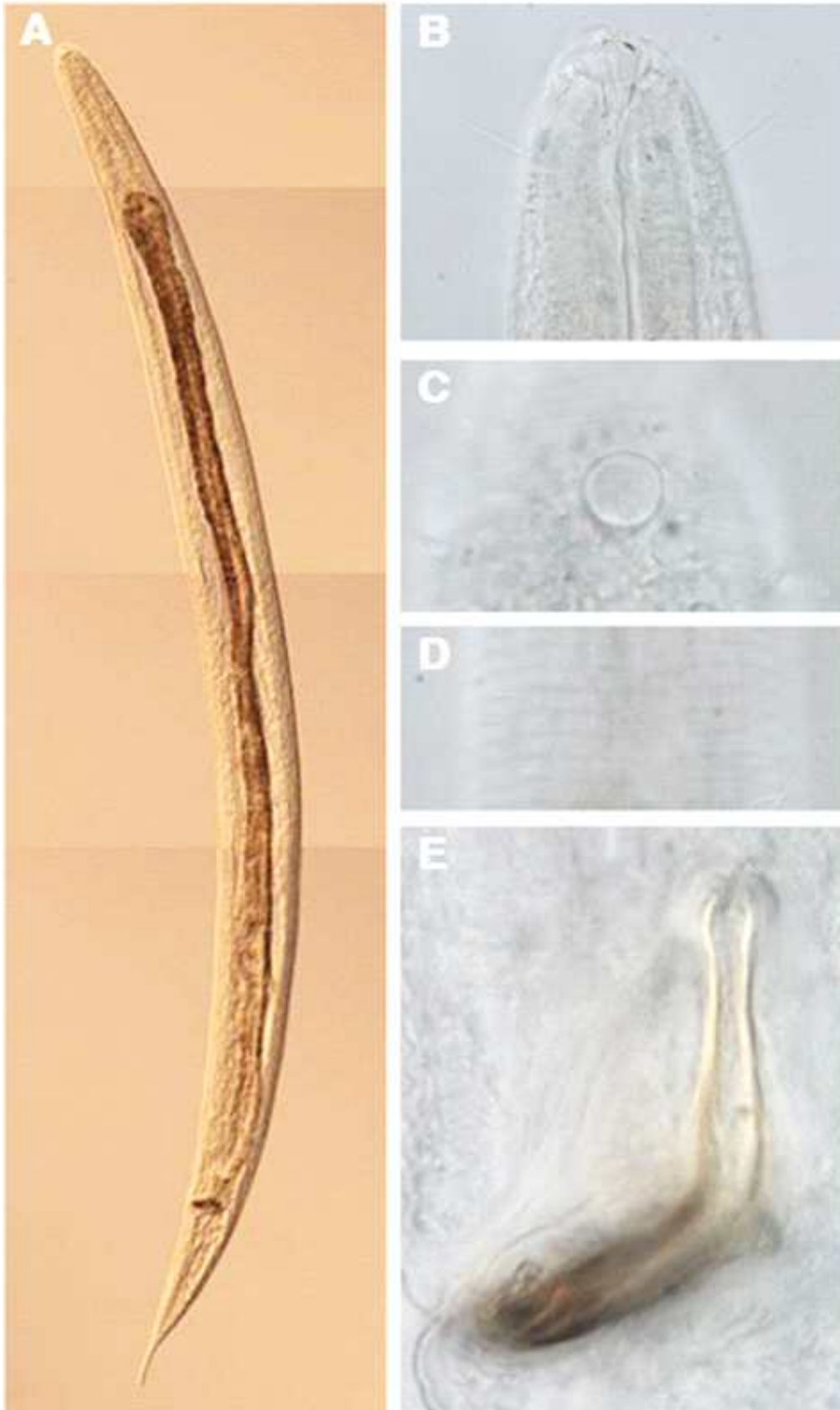


그림 3-3-35. *Mesacanthion* sp., DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body B, head region; C, amphideal fovea; D, body cuticle region; E, spicule region.

35. *Paramesacanthion* n. sp. 1

관찰재료: 12개체, 2016. 6. 18, 경상북도 울릉군 북면 현포리 공암 조하대; 6개체, 2016. 6. 14, 경상북도 울릉군 해저광케이블(키조개포인트).



그림 3-3-36. *Paramesacanthion* n. sp. 1, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body B, head region; C, spicule region; D, posterior body region.

36. *Paramesacanthion* n. sp. 2

관찰재료: 8개체, 2016. 6. 18, 경상북도 울릉군 북면 현포리 공암 조하대; 48개체, 2016. 6. 14, 경상북도 울릉군 해저광케이블(키조개포인트).



그림 3-3-37. *Paramesacanthion* n. sp. 2, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body B, head region; C, precloacal supplement and spicule; D, spicule region; E, tail region.

37. *Bathylaimus* sp.

관찰재료: 5개체, 2015. 5. 13, 인천광역시 옹진군 영흥면 내리 십리포해수욕장 조간대.

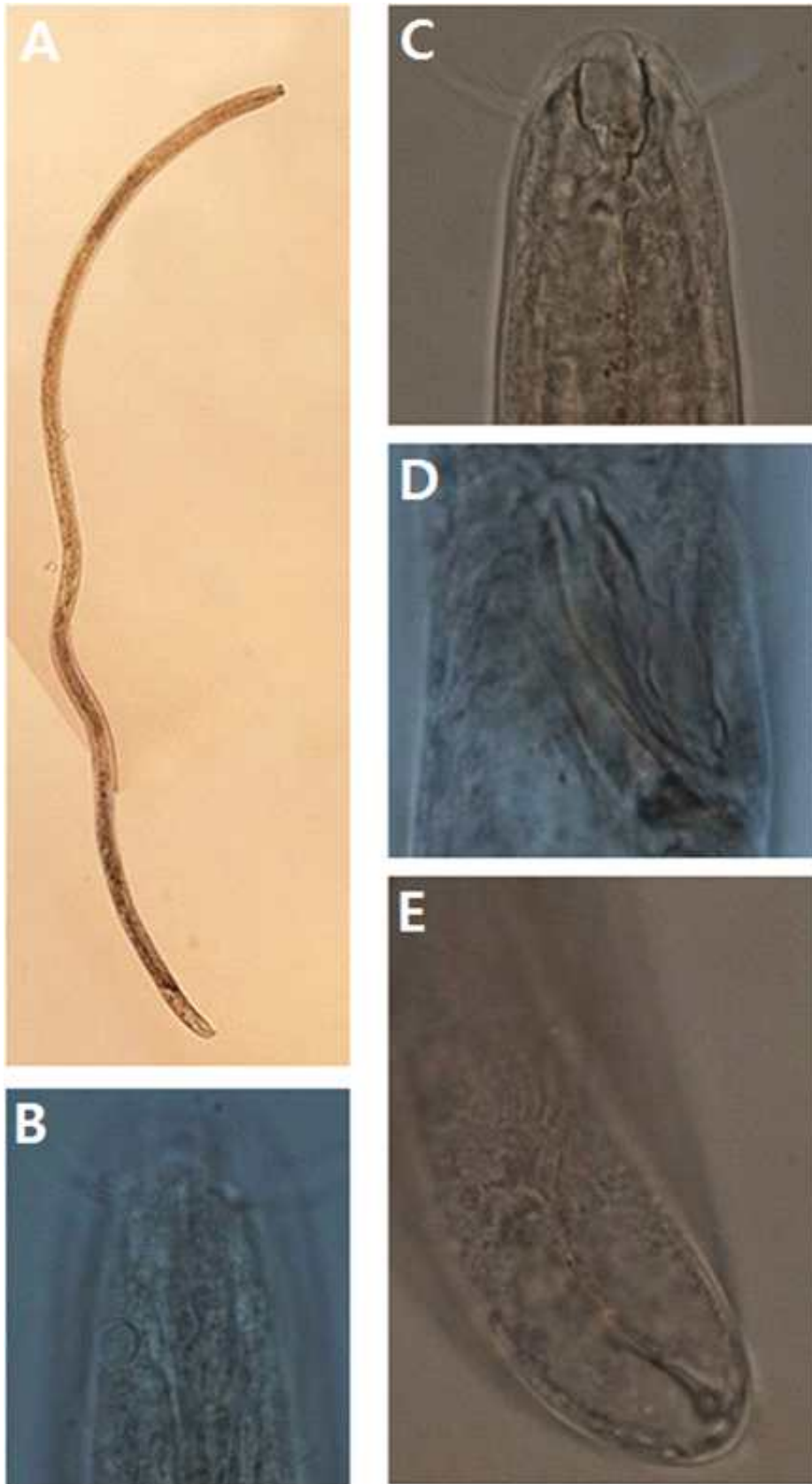


그림 3-3-38. *Bathylaimus* sp., DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, amphideal fovea; C, head region; D, spicule region; E, end of tail.

38. *Trileptium* sp.

관찰재료: 2개체, 2014. 12. 5, 인천광역시 중구 을왕리해수욕장 조간대.



그림 3-3-39. *Trileptium* sp., DIC photomicrographs, female, lateral view. A, total body; B, head region; C, head seta region; D, amphideal fovea.

39. *Triodontolaimus acutus* (Villot, 1875)

관찰재료: 4개체, 2016. 6. 14, 경상북도 울릉군 죽도 조하대 sediment; 2개체, 2016. 6. 10, 경상북도 울릉군 독도리 동도선착장.



그림 3-3-40. *Triodontolaimus acutus*, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, amphideal fovea; D, spicule region; E, tail region.

40. *Ascolaimus elongatus* (Butschli, 1874)

관찰재료: 8개체, 2017. 1. 19, 전남 고흥군 영남면 남열해돋이 해수욕장.



그림 3-3-41. *Ascolaimus elongatus*, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, amphideal fovea; D, spicule and tail region.

41. *Axonolaimus helgolandicus* Lorenzen, 1972

관찰재료: 8개체, 2016. 2. 17, 경상남도 남해 흥현리.



그림 3-3-42. *Axonolaimus helgolandicus*, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, amphideal fovea; D, spicule region; E, tail region.

42. *Odontophora bermudensis* Jensen & Gerlach, 1976

관찰재료: 2개체, 2016. 1. 28, 경상북도 울진군 북면 나곡리 조간대.

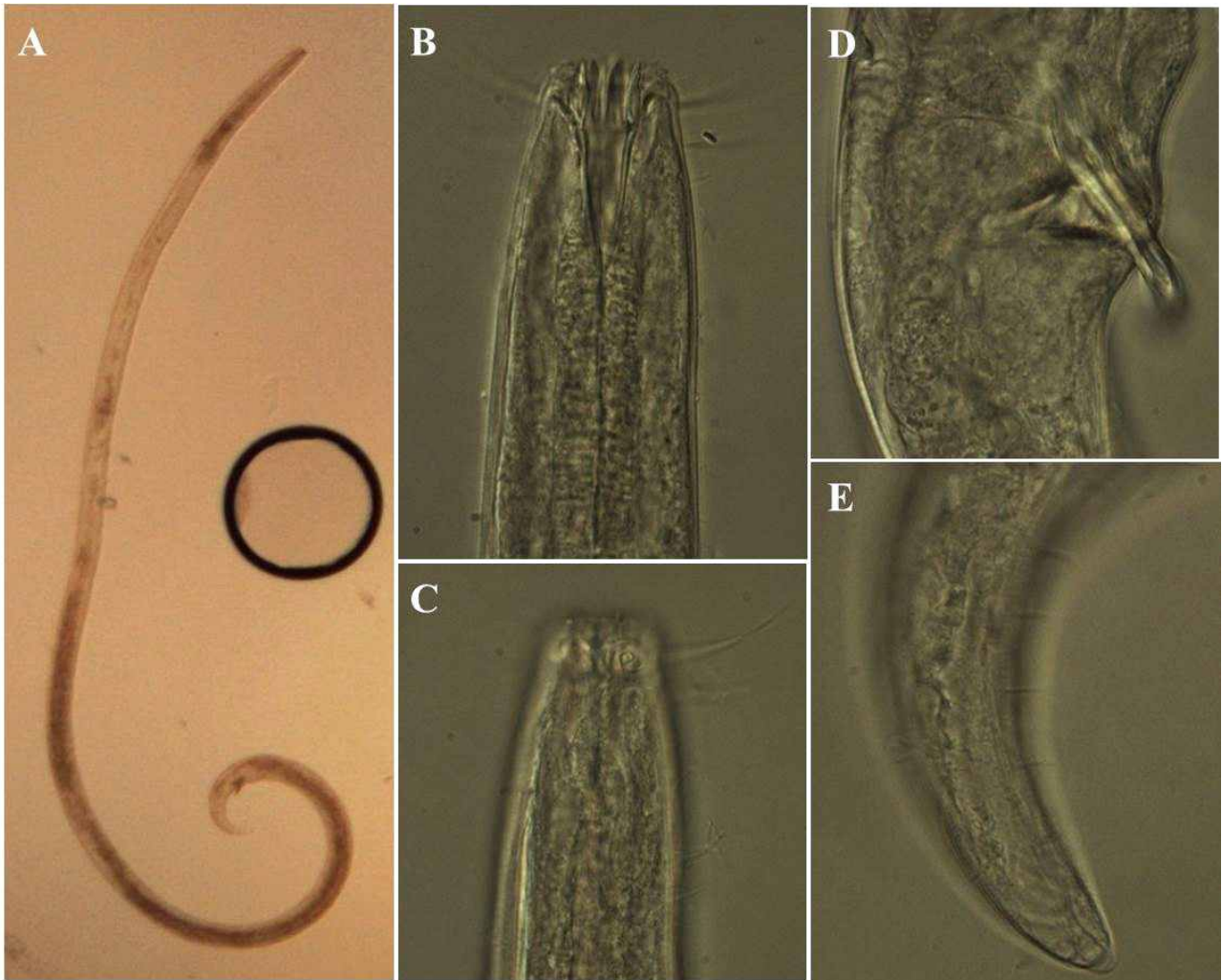


그림 3-3-43. *Odontophora bermudensis*, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, amphideal fovea; D, spicule region; E, tail region.

43. *Araeolaimus elegans* de Man, 1888

관찰재료: 1개체, 2016. 2. 16; 경상남도 거제시 농소몽돌해수욕장 주변 조간대; 1개체, 2016. 2. 17, 전라남도 여수시 신덕해수욕장 주변 조간대; 1개체, 2016. 2. 18, 전라남도 완도군 정도리 조간대 해조류; 2개체, 2016. 3. 14, 경상북도 울진군 북면 나곡리 조간대.

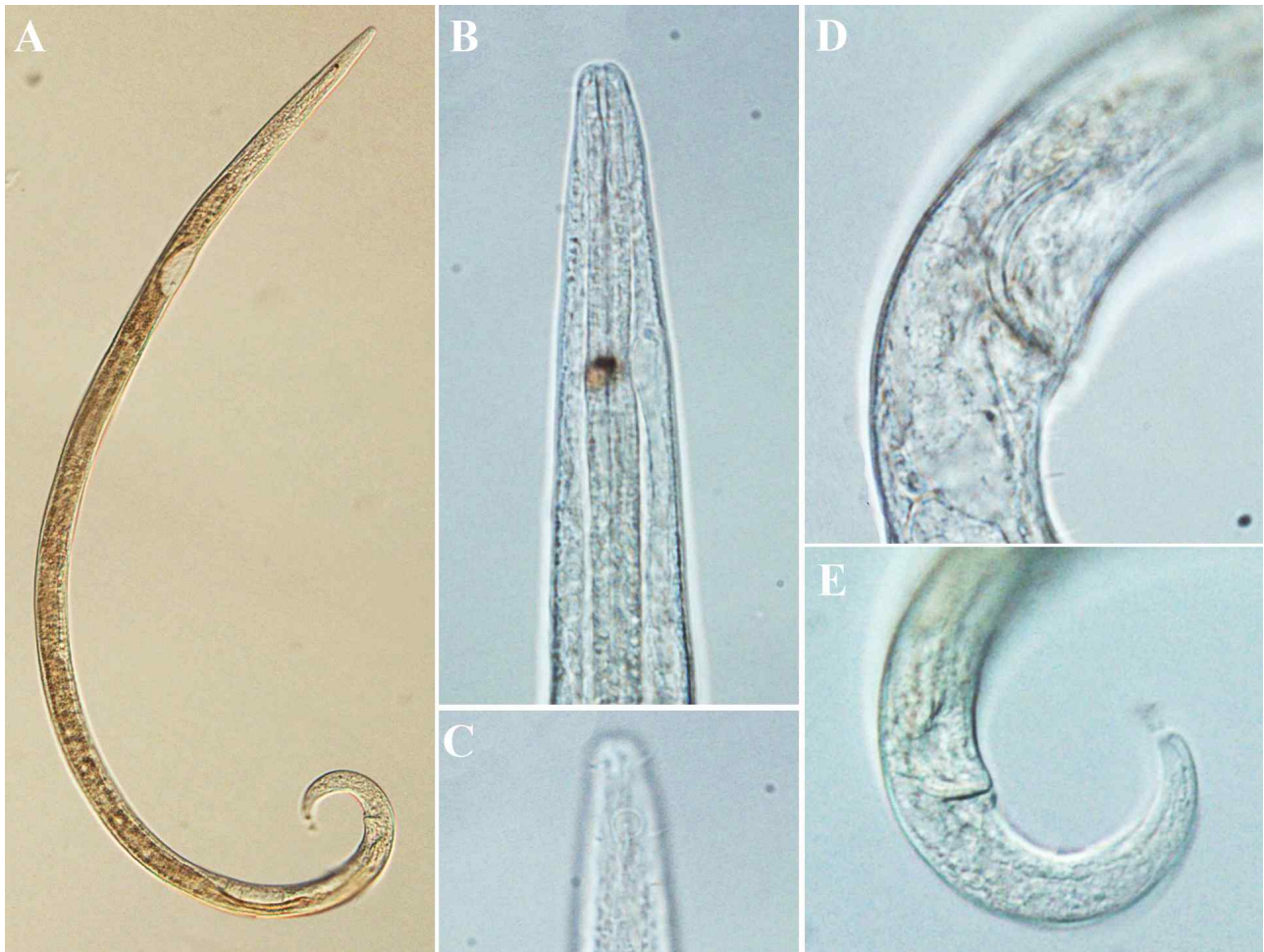


그림 3-3-44. *Araeolaimus elegans*, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, amphideal fovea; D, spicule region; E, tail region.

44. *Diplopeltis cirrhatus* Eberth, 1863

관찰재료: 1개체, 2016. 6. 23, 경상북도 울릉군 독도리 동도 독립문 바위.



그림 3-3-45. *Diplopeltis cirrhatus*, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, amphideal fovea; C, spicule and tail region.

45. *Diplopeltula indica* Gerlach, 1962

관찰재료: 2개체, 2016. 6. 18, 경상북도 울릉군 북면 현포리 공암 조하대.

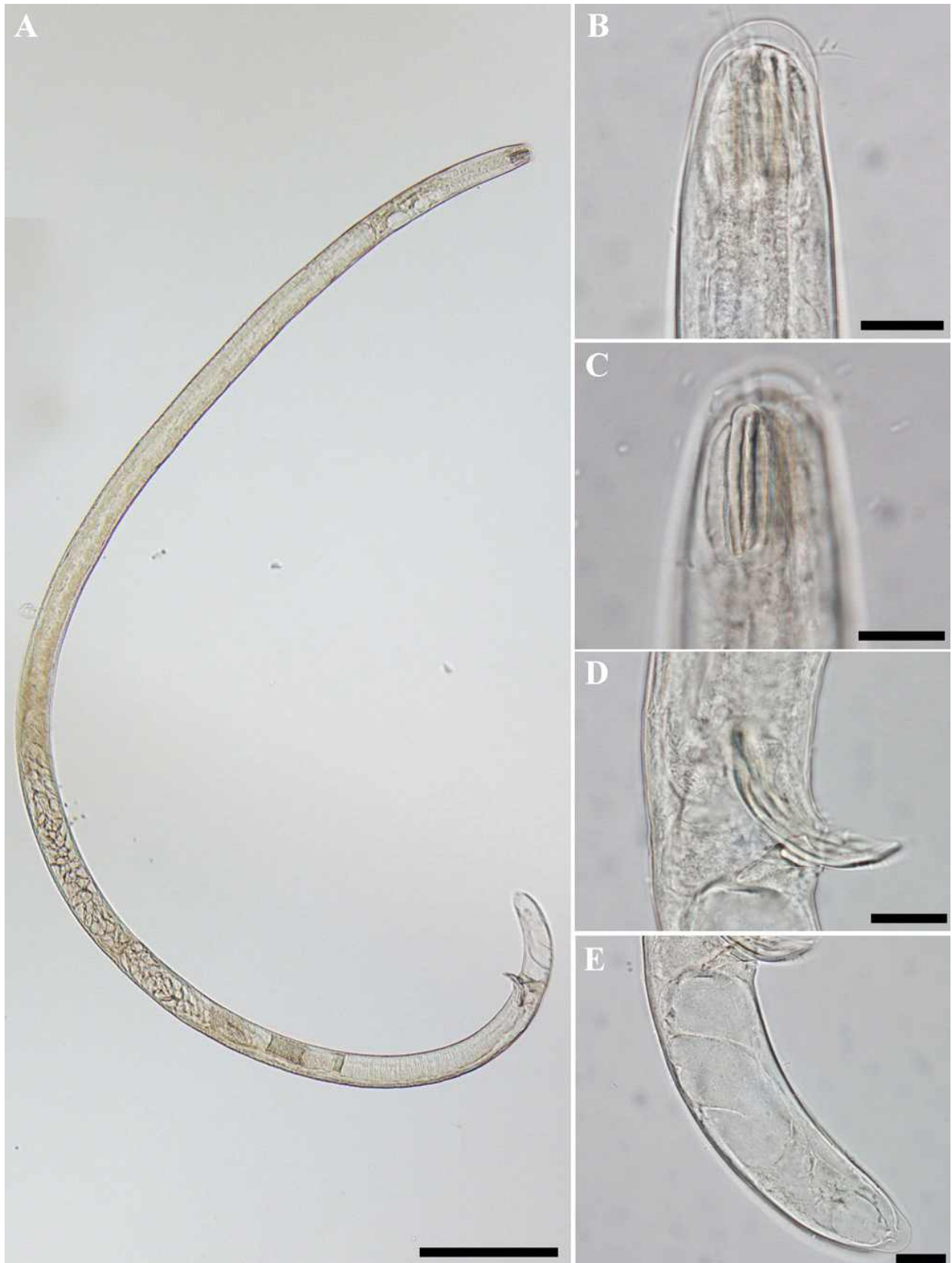


그림 3-3-46. *Diplopeltula indica*, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, amphideal fovea; D, spicule region; E, tail region.

46. *Chromadora nudicapitata* (Bastian, 1865)

관찰재료: 2개체, 2016. 2. 16, 경상남도 거제시 농소몽돌해수욕장 주변 조간대; 8개체, 2016. 2. 17, 전라남도 여수시 신덕해수욕장 주변 조간대; 3개체, 2016. 2. 17, 경상남도 남해 흥현리; 1개체, 2016. 2. 18, 전라남도 진도군 금갑해수욕장 조간대; 9개체, 2016. 3. 14, 경상북도 울진군 북면 나곡리 조간대.



그림 3-3-47. *Chromadora nudicapitata*, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, anterior body region, C, precloacal supplement and spicule; D, tail region.

47. *Chromadorella* sp.

관찰재료: 2개체, 2014. 11. 7, 인천광역시 중구 무의동 실미도해수욕장 조간대.



그림 3-3-48. *Chromadorella* sp., DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head and buccal cavity region; C, amphideal fovea; D, body cuticle region; E, spicule region; F, tail region.

48. *Chromadorita abnormis* (Kreis, 1928)

관찰재료: 1개체, 2016. 2. 17, 전라남도 여수시 신덕해수욕장 주변 조간대; 2개체, 2016. 2. 17, 경상남도 남해 홍현리; 37개체, 2016. 2. 18, 전라남도 진도군 금갑해수욕장 조간대; 6개체, 2016. 1. 28, 1개체, 2016. 3. 14, 경상북도 울진군 북면 나곡리 조간대.



그림 3-3-49. *Chromadorita abnormis*, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, anterior body region, C, head region; D, spicule region; E, tail region.

49. *Chromadorita leuckarti* (de Man, 1876)

관찰재료: 15개체, 2016. 12. 13, 경남 거제시 덕포동 조간대.

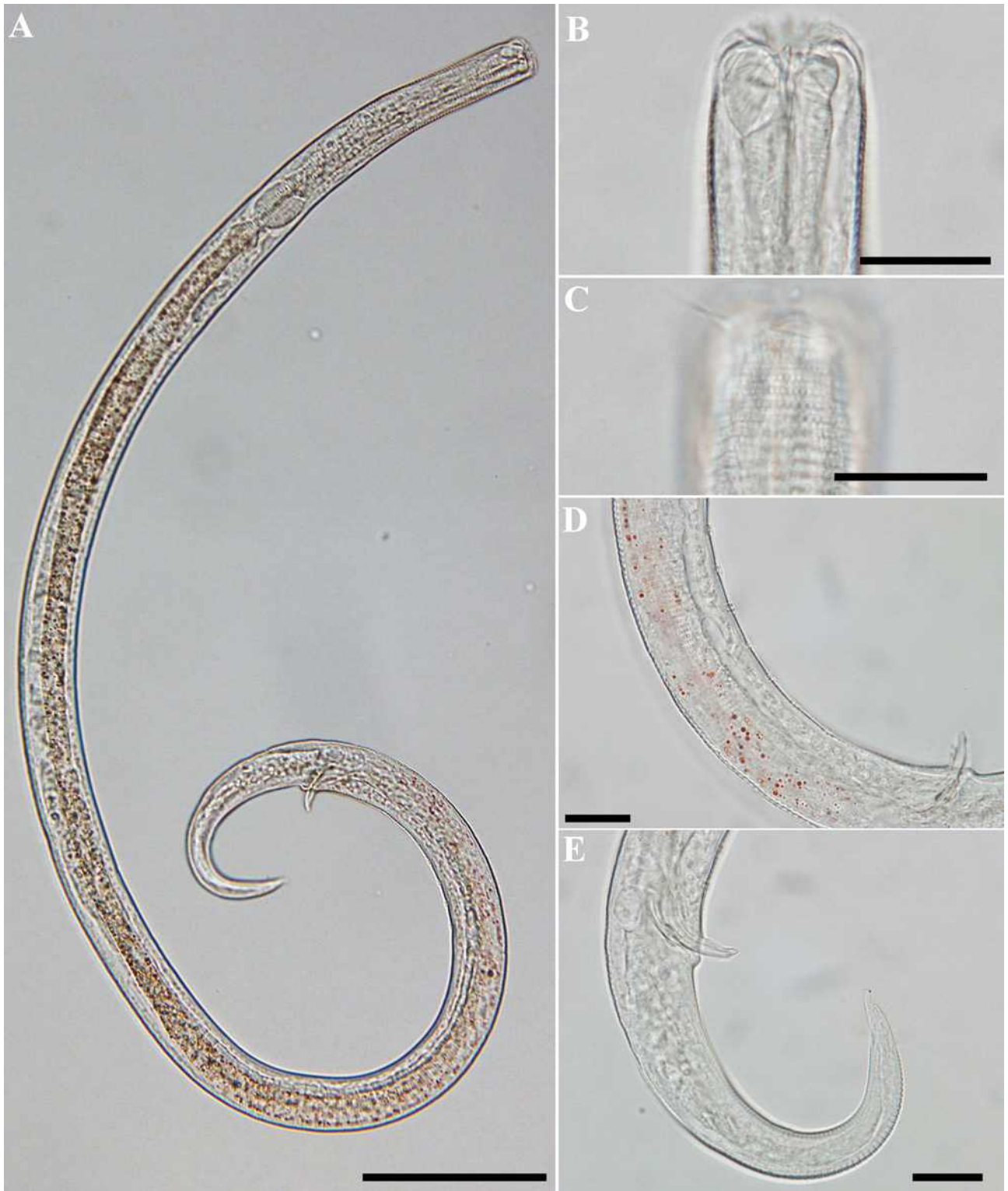


그림 3-3-50. *Chromadorita leuckarti*, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, amphideal fovea; D, precloacal supplement and spicule; E, tail region.

50. *Chromadorita tentabunda* Schuurmans Stekhoven, 1931

관찰재료: 2개체, 2015. 9. 22, 경상북도 울릉군 독도리 동도 선착장 조하대 sediment(5m).

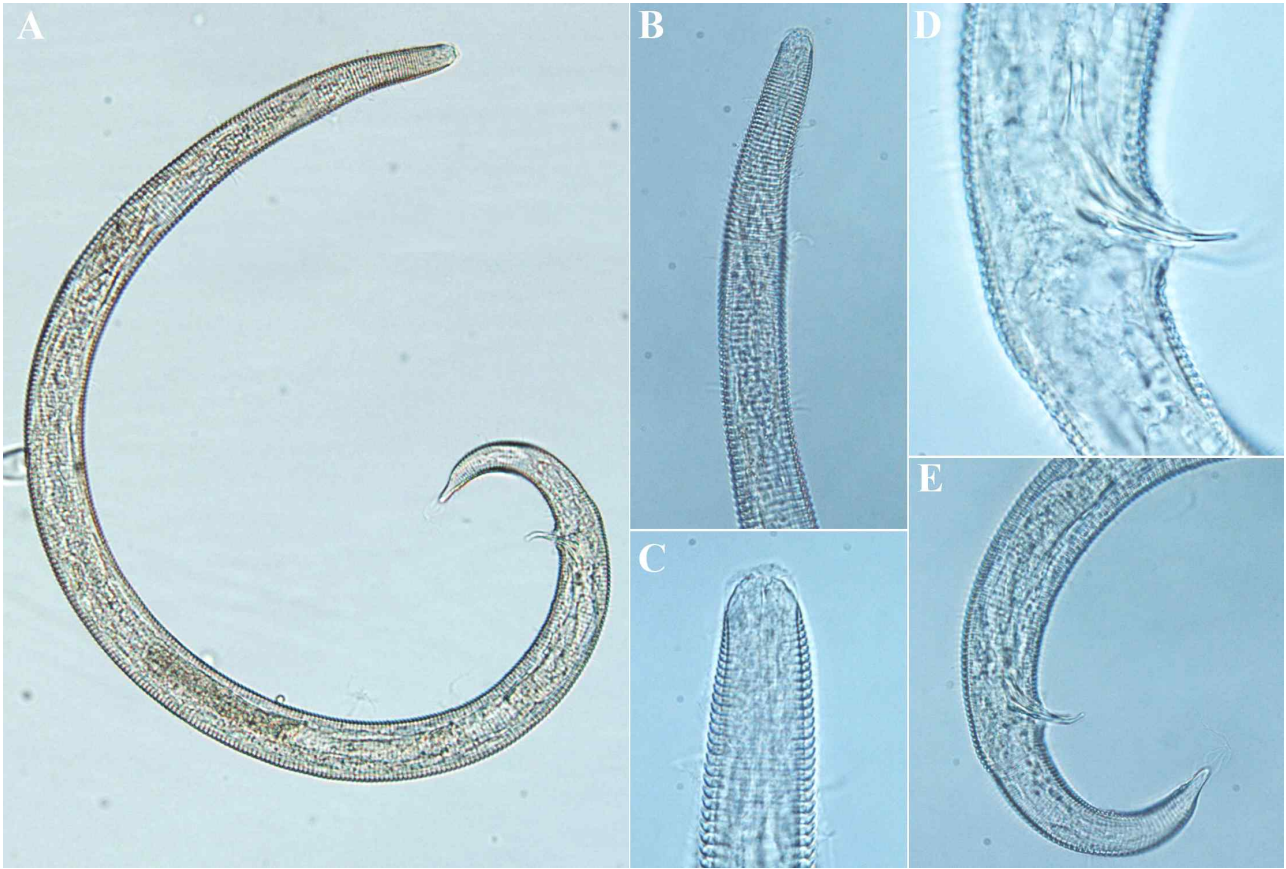


그림 3-3-51. *Chromadorita tentabunda*, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, anterior body region, C, head region; D, spicule region; E, tail region.

51. *Chromadorita* n. sp.

관찰재료: 7개체, 2017. 1. 19, 경남 사천시 향촌동 남일대 해수욕장.



그림 3-3-52. *Chromadorita* n. sp., DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, amphideal fovea; D, spicule region; E, preloacal supplement and spicule.

52. *Chromadorita* sp.

관찰재료: 4개체, 2015. 3. 11, 전라남도 여수시 봉산동 가막만(St.01) 조하대(9m).

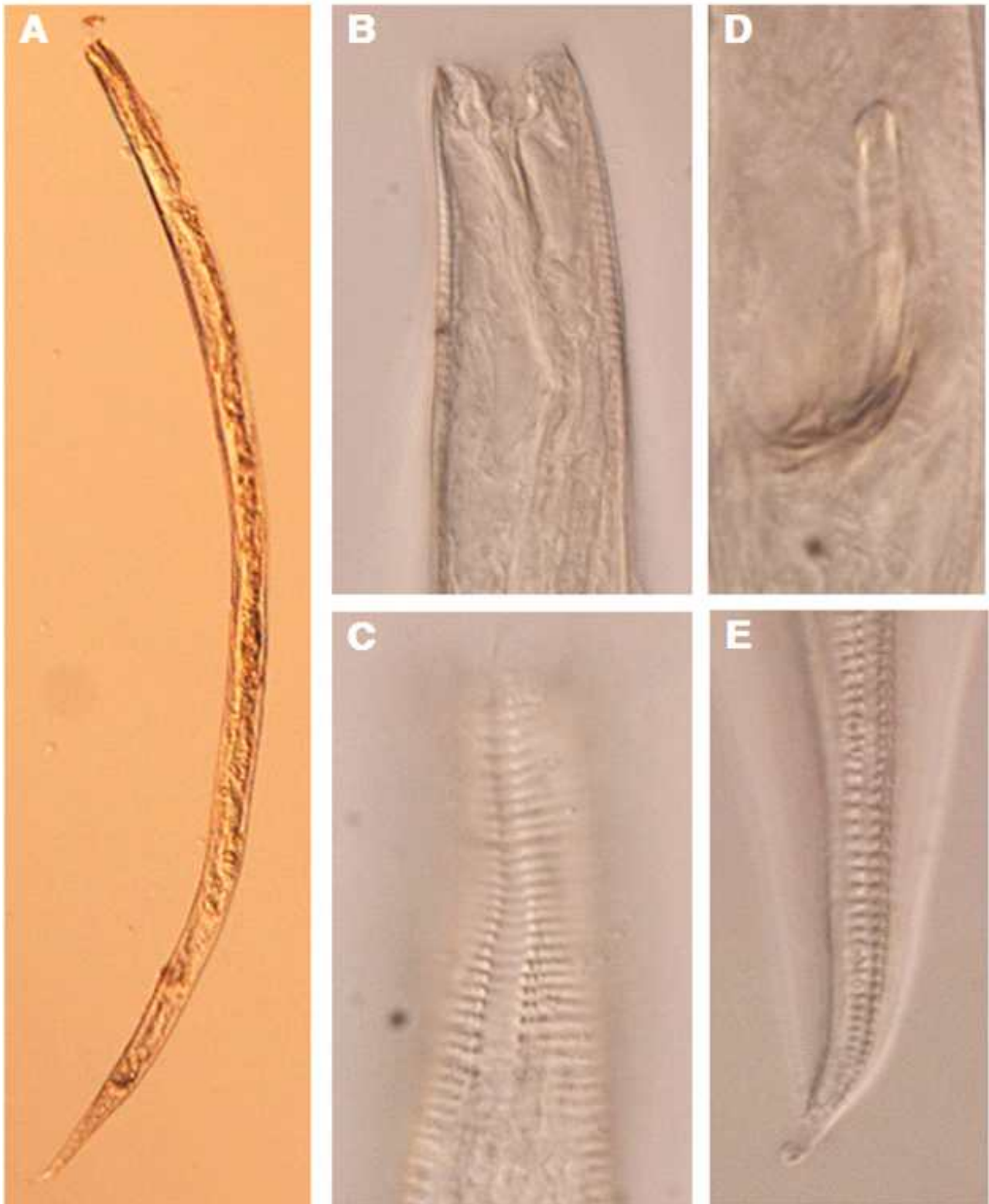


그림 3-3-53. *Chromadorita* sp. 1, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head and buccal cavity region; C, body cuticle region; D, spicule region; E, tail region.

53. *Dichromadora hyalocheile* De Coninck & Schuurmans Stekhoven, 1933

관찰재료: 6개체, 2017. 1. 19, 경남 사천시 향촌동 남일대 해수욕장.



그림 3-3-54. *Dichromadora hyalocheile*, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, amphideal fovea; D, body cuticle region; E, spicule region.

54. *Graphonema amokurae* (Ditlevsen, 1921)

관찰재료: 4개체, 2016. 3. 14, 경상북도 울진군 북면 나곡리 조간대.

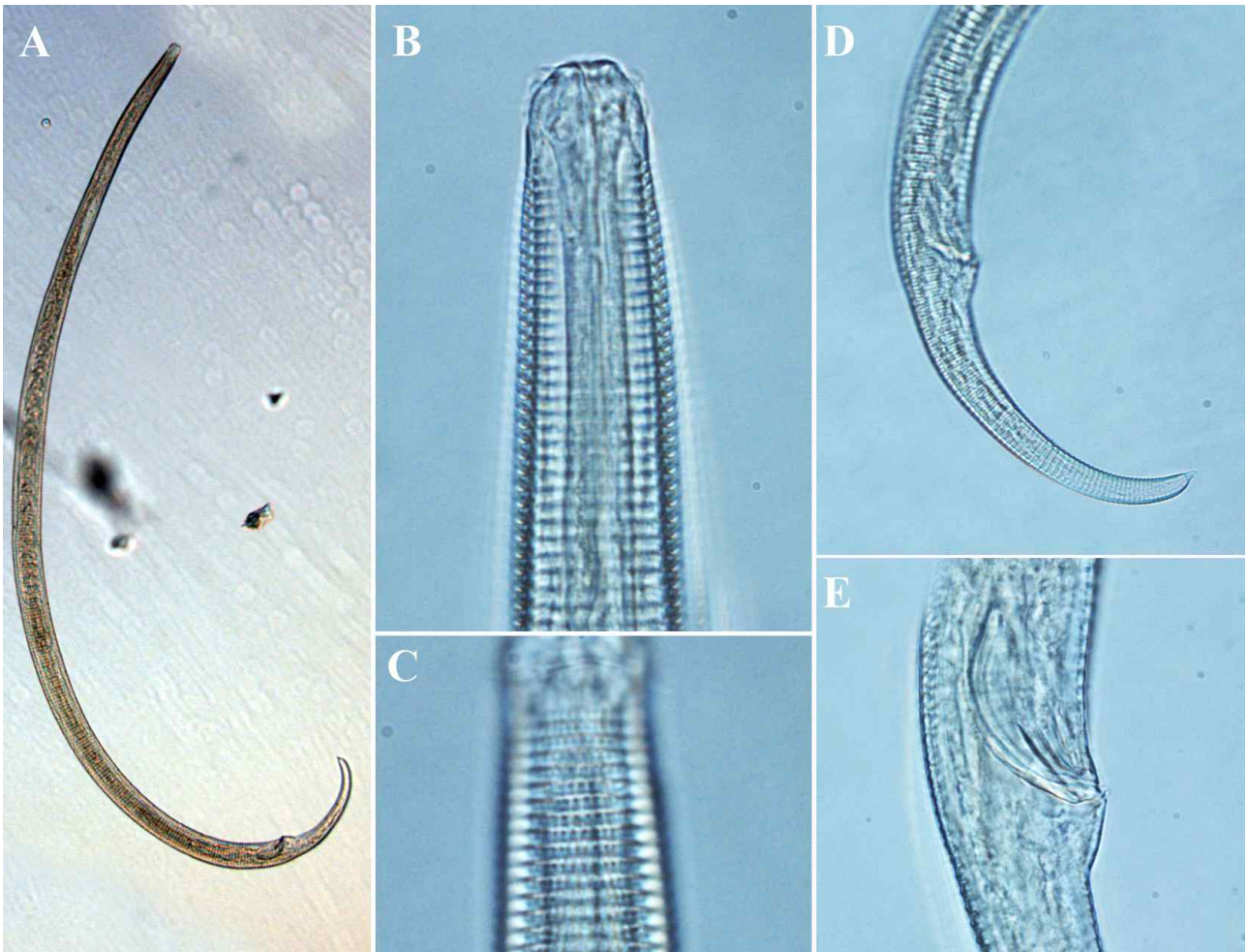


그림 3-3-55. *Graphonema amokurae*, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, amphideal fovea; D, tail region; E, spicule region.

55. *Neochromadora izhorica* Schuurmans Stekhoven, 1935

관찰재료: 1개체, 2016. 2. 17, 전라남도 여수시 신덕해수욕장 주변 조간대; 1개체, 2016. 2. 17, 경상남도 남해 홍현리; 4개체, 2016. 3. 14, 경상북도 울진군 북면 나곡리 조간대.



그림 3-3-56. *Neochromadora izhorica*, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, pharyngeal region; D, spicule region; E, posterior body region.

56. *Neochromadora munita* Lorenzen, 1971

관찰재료: 3개체, 2016. 2. 17, 경상남도 남해 흥현리; 1개체, 2016. 2. 18, 전라남도 진도군 금갑
해수욕장 조간대; 1개체, 2016. 3. 14, 경상북도 울진군 북면 나곡리 조간대.



그림 3-3-57. *Neochromadora munita*, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, anterior body region; C, head region; D, spicule region; E, precolocal supplement region; F, tail region.

57. *Neochromadora* sp.

관찰재료: 7개체, 2015. 3. 11, 전라남도 여수시 봉산동 가막만(St.01) 조하대(8m).

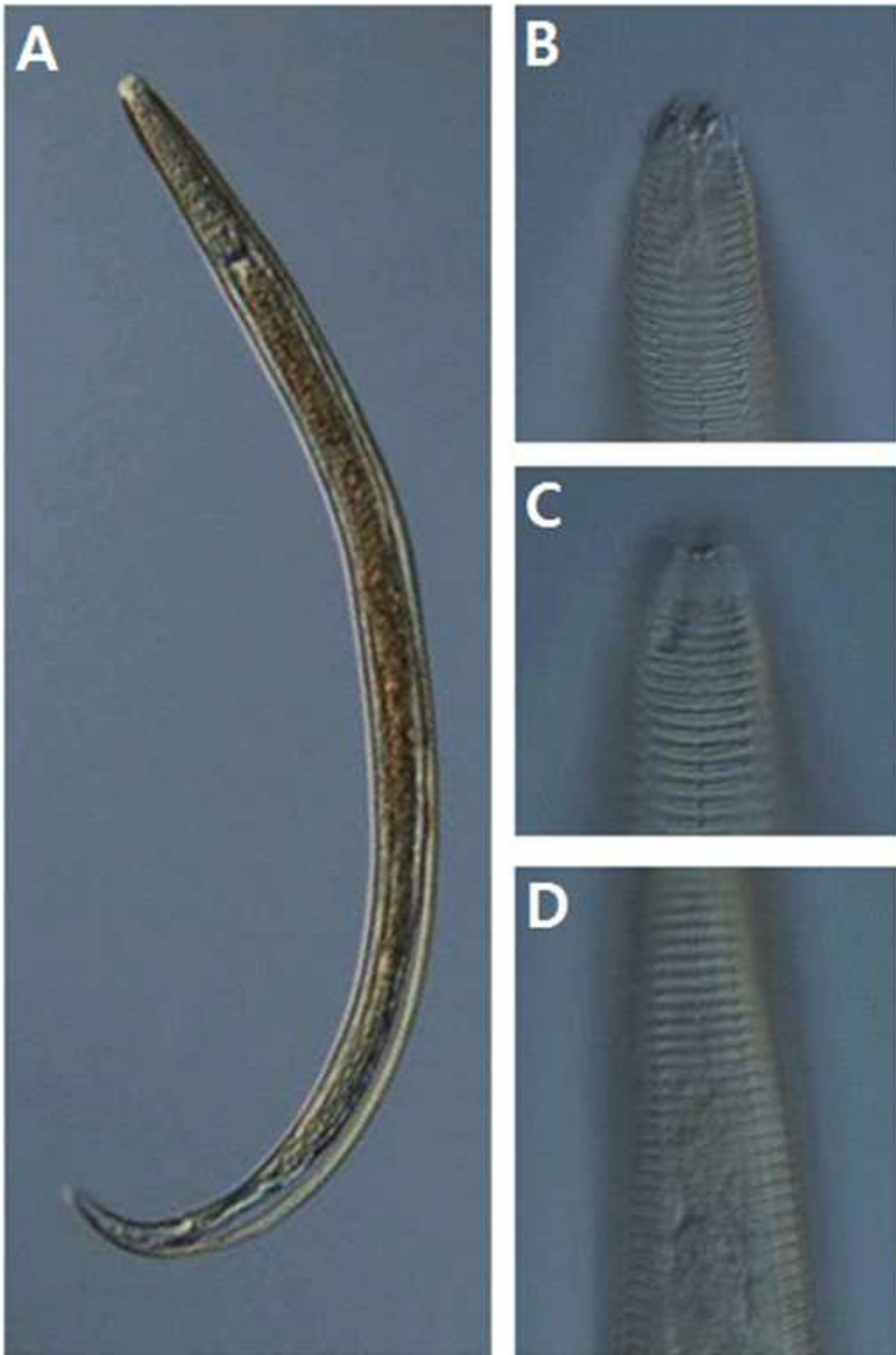


그림 3-3-58. *Neochromadora* sp. 1, DIC photomicrographs, female, lateral view. A, total body; B, head region; C, amphideal fovea; D, body cuticle.

58. *Ptycholaimellus* sp.

관찰재료: 4개체, 2014. 11. 7, 인천광역시 중구 무의동 실미도해수욕장 조간대.

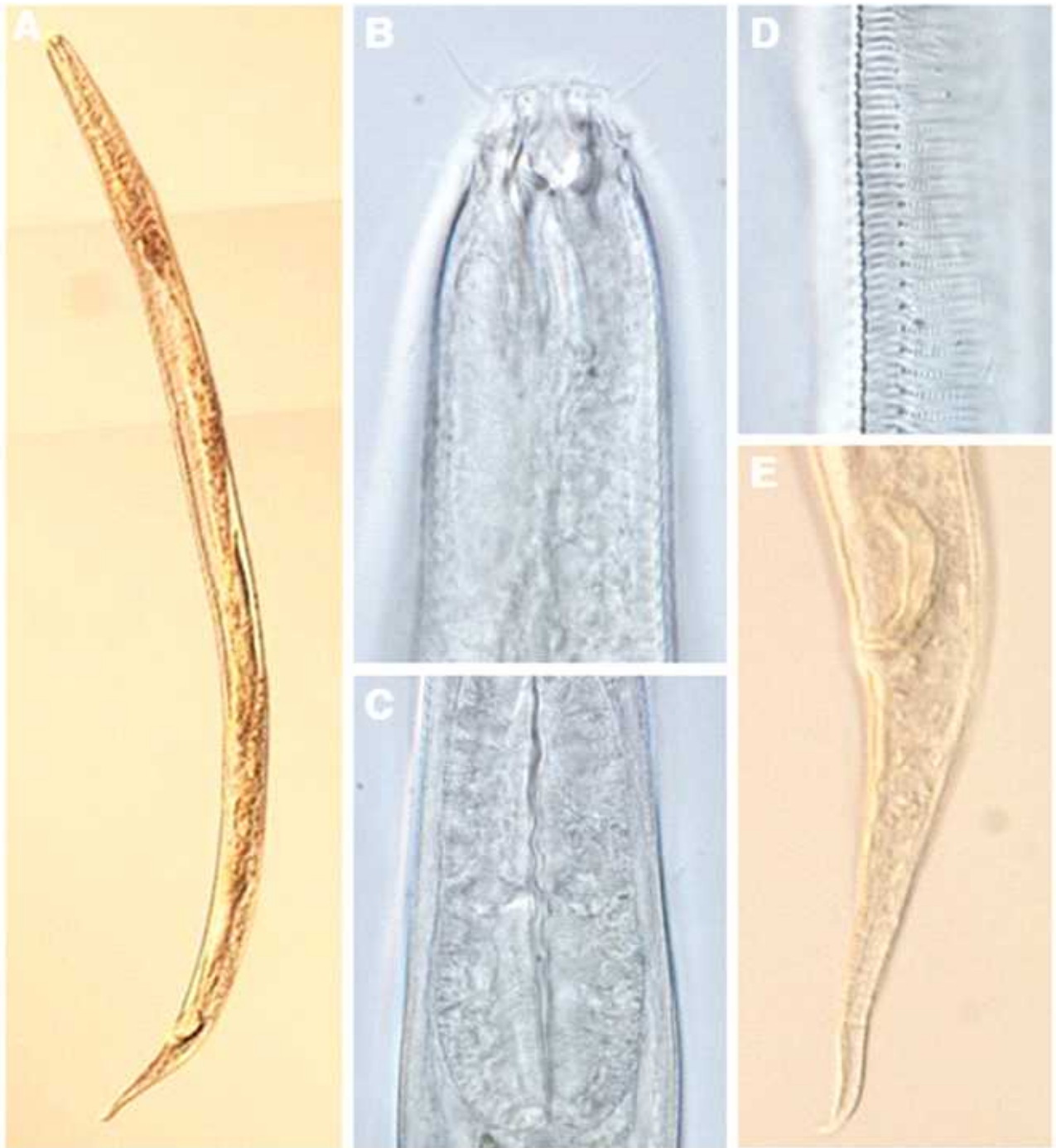


그림 3-3-59. *Ptycholaimellus* sp. 1, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, pharyngeal region; D, body cuticle region; E, spicule and tail region.

59. *Spilophorella euxina* Filipjev, 1918

관찰재료: 5개체, 2016. 2. 17, 경상남도 남해 흥현리; 3개체, 2016. 3. 14, 경상북도 울진군 북면 나곡리 조간대.



그림 3-3-60. *Spilophorella euxina*, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, anterior body region; C, head region; D, spicule region; E, posterior body region.

60. *Steineridora* n. sp.

관찰재료: 15개체, 2016. 2. 16, 부산광역시 해운대구 청사포 조간대; 1개체, 2016. 2. 16, 경상남도 거제시 농소몽돌해수욕장 주변 조간대; 2개체, 2016. 2. 17, 전라남도 여수시 신덕해수욕장 주변 조간대; 1개체, 2016. 2. 18, 전라남도 진도군 금갑해수욕장 조간대; 3개체, 2016. 1. 28, 4개체, 2016. 3. 14, 경상북도 울진군 북면 나곡리 조간대.



그림 3-3-61. *Steineridora* n. sp., DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, pharyngeal region; D, spicule region; E, tail region.

61. *Acanthonchus* n. sp.

관찰재료: 5개체, 2016. 2. 16, 부산광역시 해운대구 청사포 조간대; 1개체, 2016. 2. 16, 경상남도 거제시 농소몽돌해수욕장 주변 조간대; 5개체, 2016. 2. 17, 전라남도 여수시 신덕해수욕장 주변 조간대; 1개체, 2016. 2. 18, 전라남도 완도군 정도리 조간대 해조류; 3개체, 2016. 2. 18, 전라남도 진도군 금갑해수욕장 조간대; 14개체, 2016. 3. 14, 경상북도 울진군 북면 나곡리 조간대; 9개체, 2016. 6. 14, 경상북도 울릉군 서면 남양리 조간대; 3개체, 2016. 6. 23, 경상북도 울릉군 독도리 동도 독립문바위.



그림 3-3-62. *Acanthonchus* n. sp., DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, amphideal fovea; D, posterior region.

62. *Marylynnia hopperi* Sharma & Vincx, 1982

관찰재료: 27개체, 2016. 6. 18, 경상북도 울릉군 북면 현포리 공암 조하대.



그림 3-3-63. *Marylynnia hopperi*, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, amphideal fovea; D, spicule region; E, tail region.

63. *Paracanthonchus kamui* Kito, 1981

관찰재료: 1개체, 2016. 1. 28, 경상북도 울진군 북면 나곡리 조간대; 2개체, 2016. 2. 16, 부산광역시 해운대구 청사포 조간대; 20개체, 2016. 2. 17, 전라남도 여주시 신덕해수욕장 주변 조간대.

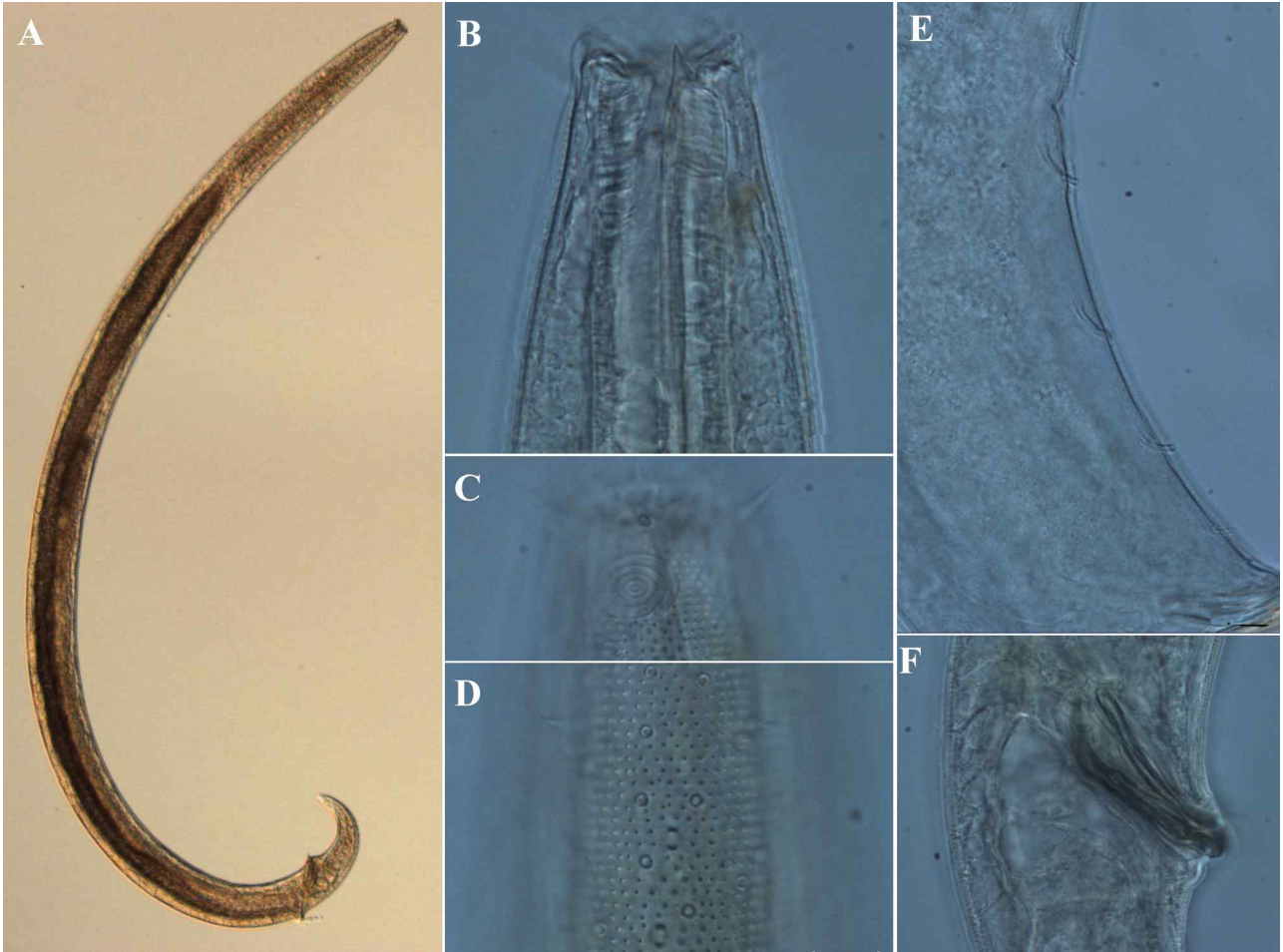


그림 3-3-64. *Paracanthonchus kamui*, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, amphideal fovea; D, body cuticle region; E, precloacal supplement; F, spicule and gubernaculum.

64. *Paracanthonchus macrodon* (Ditlevsen, 1918)

관찰재료: 8개체, 2016. 1. 15, 1개체, 2016. 1. 28, 1개체, 2016. 3.14, 경상북도 울진군 북면 나곡리 조간대; 3개체, 2016. 2. 17, 전라남도 여수시 신덕해수욕장 주변 조간대; 5개체, 2016. 2. 18, 전라남도 진도군 금갑해수욕장 조간대.



그림 3-3-65. *Paracanthonchus macrodon*, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, amphideal fovea; D, body cuticle region; E, Spicule and gubernaculum; F, precloacal supplement; G, spicule and gubernaculum; H, tail region.

65. *Gammanema* n. sp. 1

관찰재료: 5개체, 2016. 6. 18, 경상북도 울릉군 북면 현포리 공암 조하대.



그림 3-3-66. *Gammanema* n. sp. 1, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, amphideal fovea; D, spicule region; E, posterior body region.

66. *Gammanema* n. sp. 2

관찰재료: 1개체, 2016. 6. 14, 경상북도 울릉군 해저광케이블(키조개포인트).



그림 3-3-67. *Gammanema* n. sp. 2, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, amphideal fovea; D, posterior body region; E, spicule region.

67. *Halichoanolaimus dolichurus* Ssaweljev, 1912

관찰재료: 1개체, 2016. 1. 28, 경상북도 울진군 북면 나곡리 조간대; 2개체, 2016. 2. 18, 전라남도 진도군 금갑해수욕장 조간대.



그림 3-3-68. *Halichoanolaimus dolichurus*, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, anterior body region; C, head region; D, amphideal fovea; E, posterior body region.

68. *Halichoanolaimus minor* Ssaweljev, 1912

관찰재료: 2개체, 2016. 6. 14, 경상북도 울릉군 죽도 조하대 sediment.



그림 3-3-69. *Halichoanolaimus minor*, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, amphideal fovea; D, spicule region; E, tail region.

69. *Halichoanolaimus* n. sp.

관찰재료: 3개체, 2016. 6. 14, 경상북도 울릉군 죽도 조하대 sediment; 3개체, 2016. 6. 23, 경상북도 울릉군 독도리 동도 독립문바위.



그림 3-3-70. *Halichoanolaimus* n. sp., DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, amphideal fovea; D, spicule region; E, posterior body region.

70. *Halichoanolaimus* sp.

관찰재료: 1개체, 2014. 11. 7, 인천광역시 중구 무의동 실미도해수욕장 조간대.



그림 3-3-71. *Halichoanolaimus* sp., DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head and pharyngeal region; C, buccal cavity region; D, amphideal fovea; E, cuticle region; F, spicule region; G, body tube region; H, spicule and tail region.

71. *Richtersia* n. sp. 1

관찰재료: 14개체, 2014. 3. 12, 경상북도 울진군 죽변항.

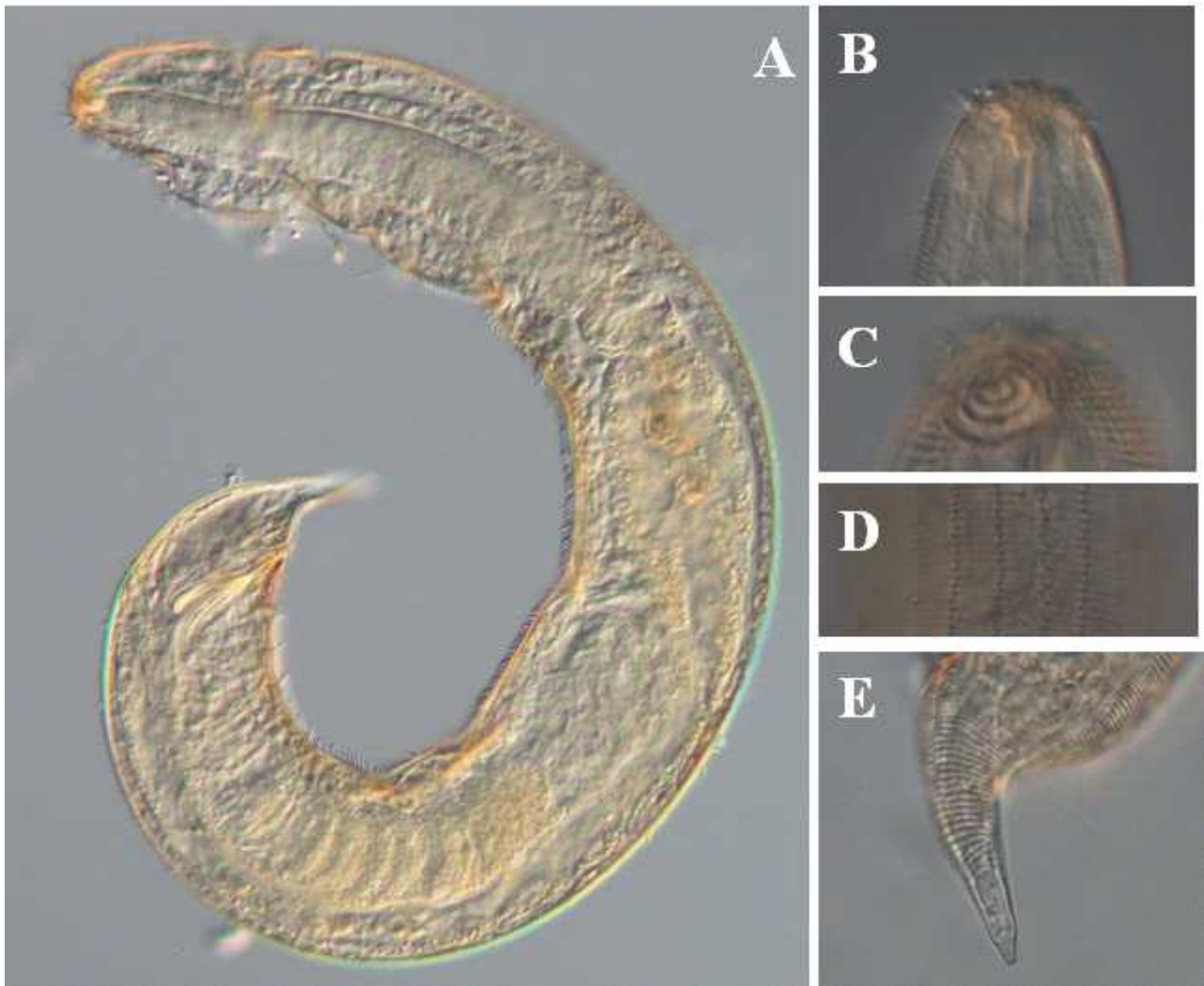


그림 3-3-72. *Richtersia* n. sp. 1, DIC photomicrographs, male. lateral view. A, total body; B, head region; C, amphideal fovea; D, body cuticle region; E, tail region.

72. *Richtersia* n. sp. 2

관찰재료: 34개체, 2015. 4. 10, 경상북도 후포-강구(St.HG02) 조하대(133m).

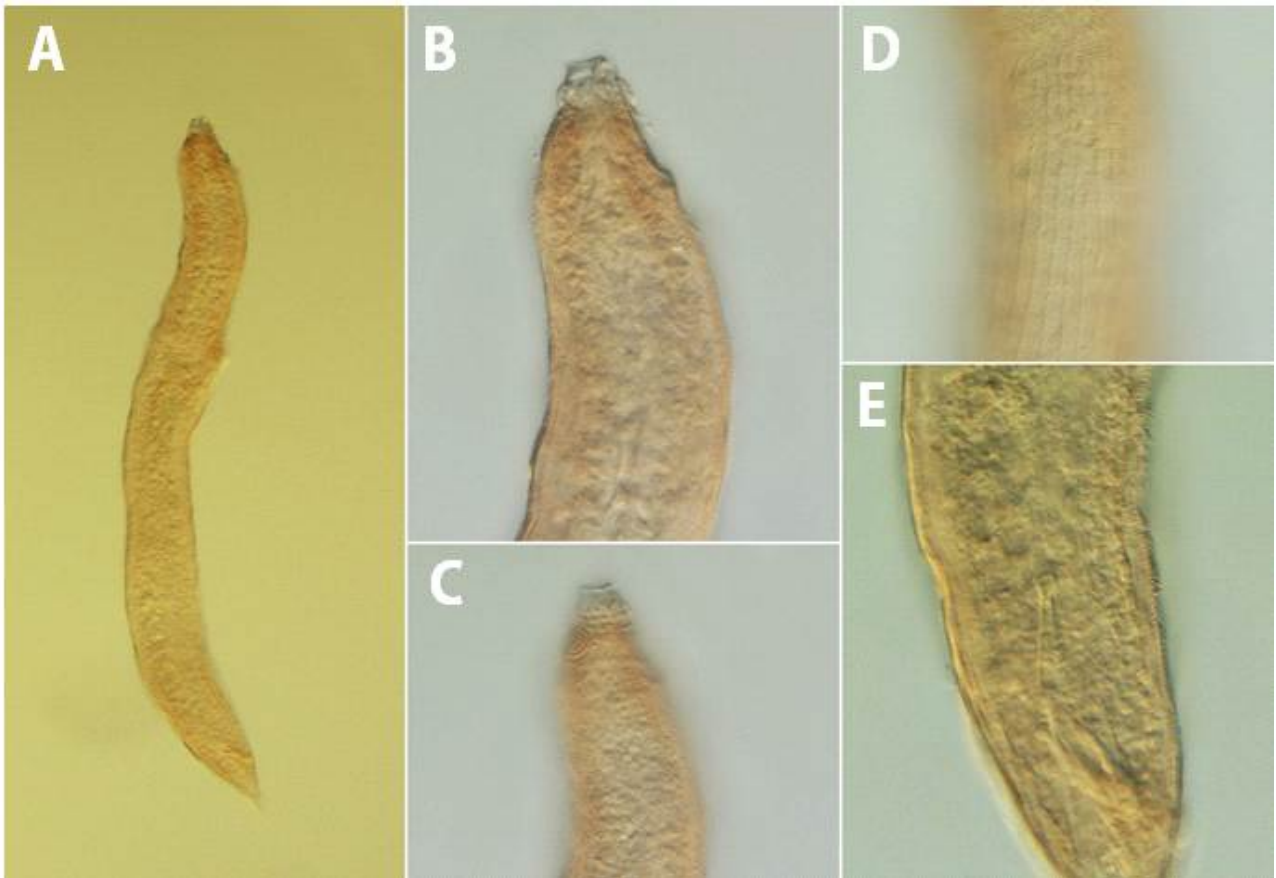


그림 3-3-73. *Richtersia* n. sp. 2, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, amphideal fovea; D, body cuticle; E, spicule region.

73. *Chromaspirina chabaudi* Boucher, 1975

관찰재료: 8개체, 2015. 9. 22, 경상북도 울릉군 독도리 동도선착장 조하대 sediment(5m).



그림 3-3-74. *Chromaspirina chabaudi*, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, anterior body region; C, head region; D, amphideal fovea; E, spicule region; F, posterior body region.

74. *Chromaspirina* n. sp.

관찰재료: 1개체, 2016. 6. 14, 경상북도 울릉군 해저광케이블(키조개포인트).

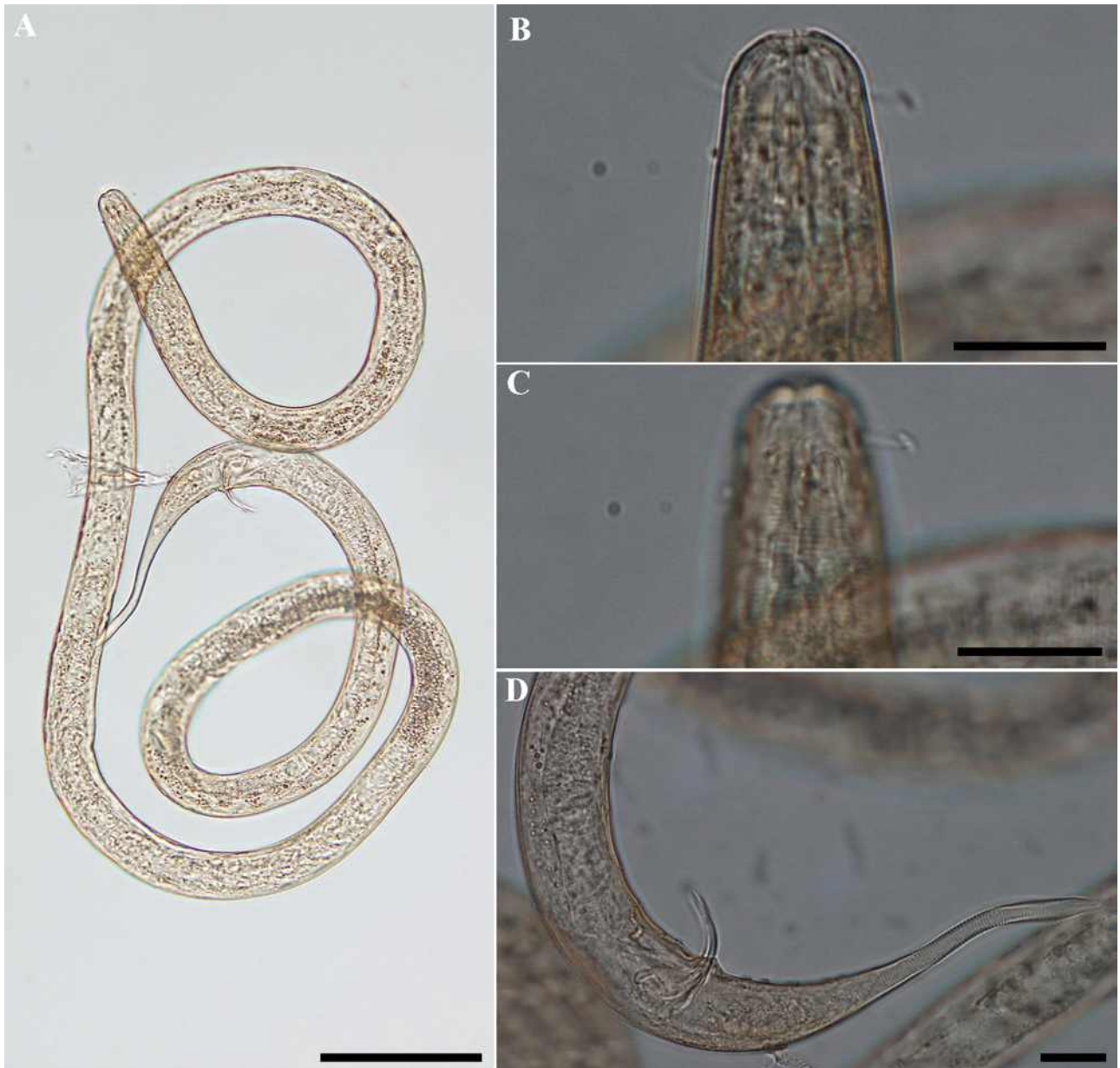


그림 3-3-75. *Chromaspirina* n. sp., DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, amphideal fovea; D, posterior body region.

75. *Desmodora communis* (Butschli, 1874)

관찰재료: 1개체, 2016. 2. 17, 전라남도 여수시 신덕해수욕장 주변 조간대; 2개체, 2016. 3. 14, 경상북도 울진군 북면 나곡리 조간대; 15개체, 2016. 6. 14, 경상북도 울릉군 죽도 조하대 sediment; 3개체, 2016. 6. 18, 경상북도 울릉군 북면 현포리 공암 조하대; 1개체, 2016. 6. 23, 경상북도 울릉군 독도리 동도 독립문바위.

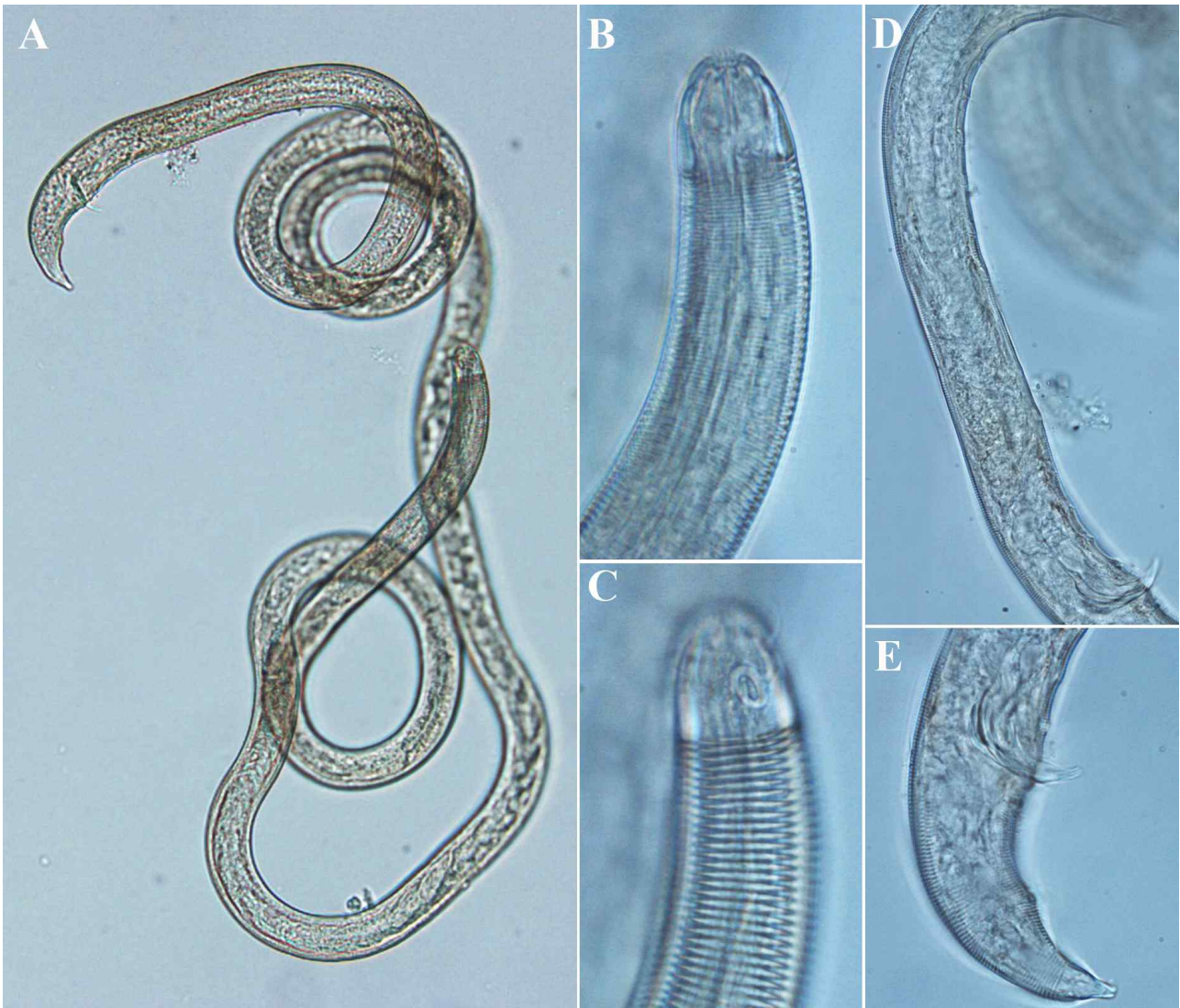


그림 3-3-76. *Desmodora communis*, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, amphideal fovea; D, precloacal supplement and spicule; E, tail region.

76. *Desmodora granulata* Vincx & Gourbault, 1989

관찰재료: 2개체, 2016. 3. 14, 경상북도 울진군 북면 나곡리 조간대.



그림 3-3-77. *Desmodora granulata*, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, anterior body region; C, head region; D, amphideal fovea; E, spicule region; F, posterior body region.

77. *Echinodesmodora* sp.

관찰재료: 1개체, 2014. 11. 7, 인천광역시 중구 무의동 실미도해수욕장 조간대.



그림 3-3-78. *Echinodesmodora* sp., DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head and pharyngeal region; C, buccal cavity region; D, amphideal fovea; E, spicule region; F, tail region.

78. *Sigmophoranema* n. sp.

관찰재료: 2개체, 2016. 6. 18, 경상북도 울릉군 북면 현포리 공암 조하대.

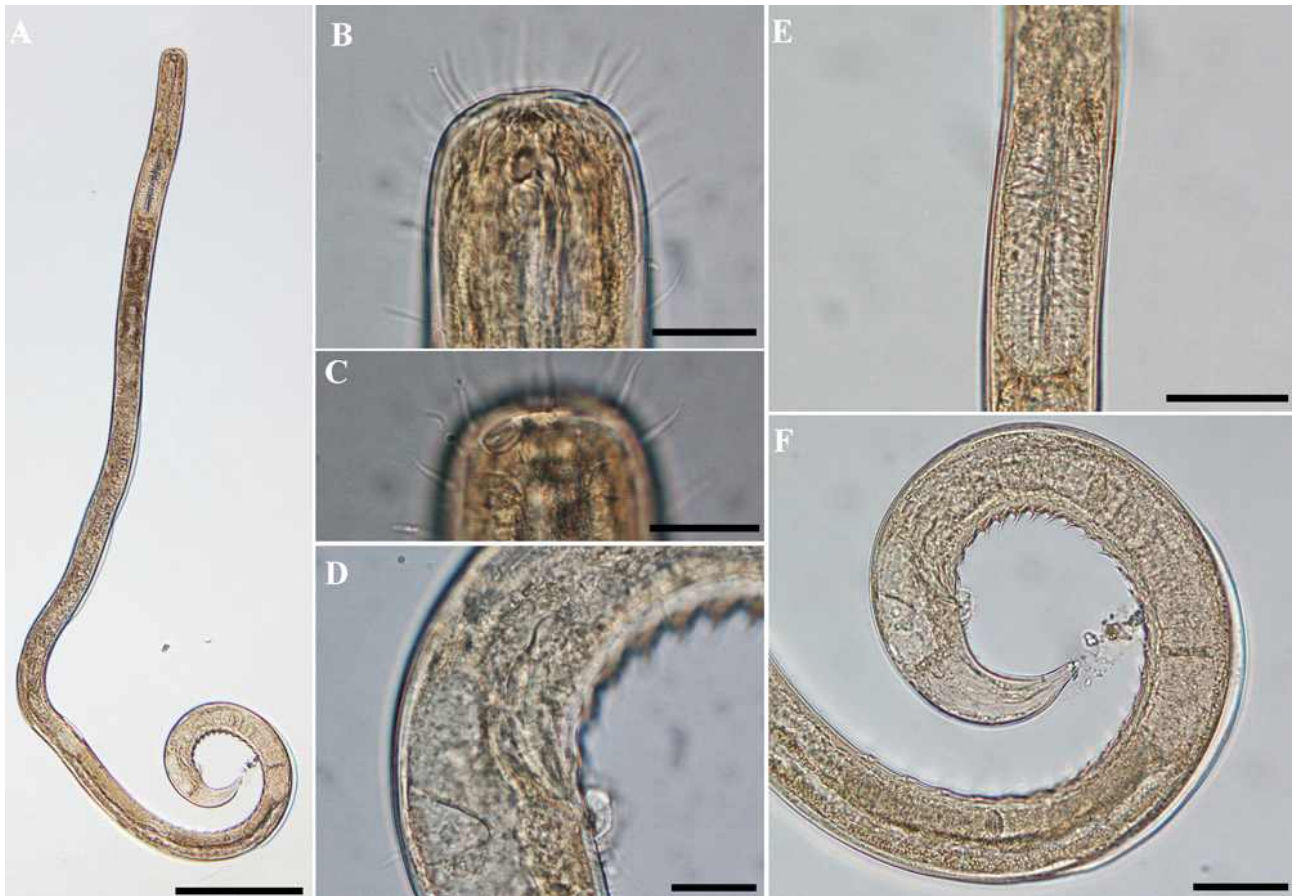


그림 3-3-79. *Sigmophoranema* n. sp., DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, amphideal fovea; D, spicule region; E, pharyngeal region; F, posterior body region.

79. *Spirinia* n. sp.

관찰재료: 11개체, 2016. 6. 18, 경상북도 울릉군 북면 현포리 공암 조하대.

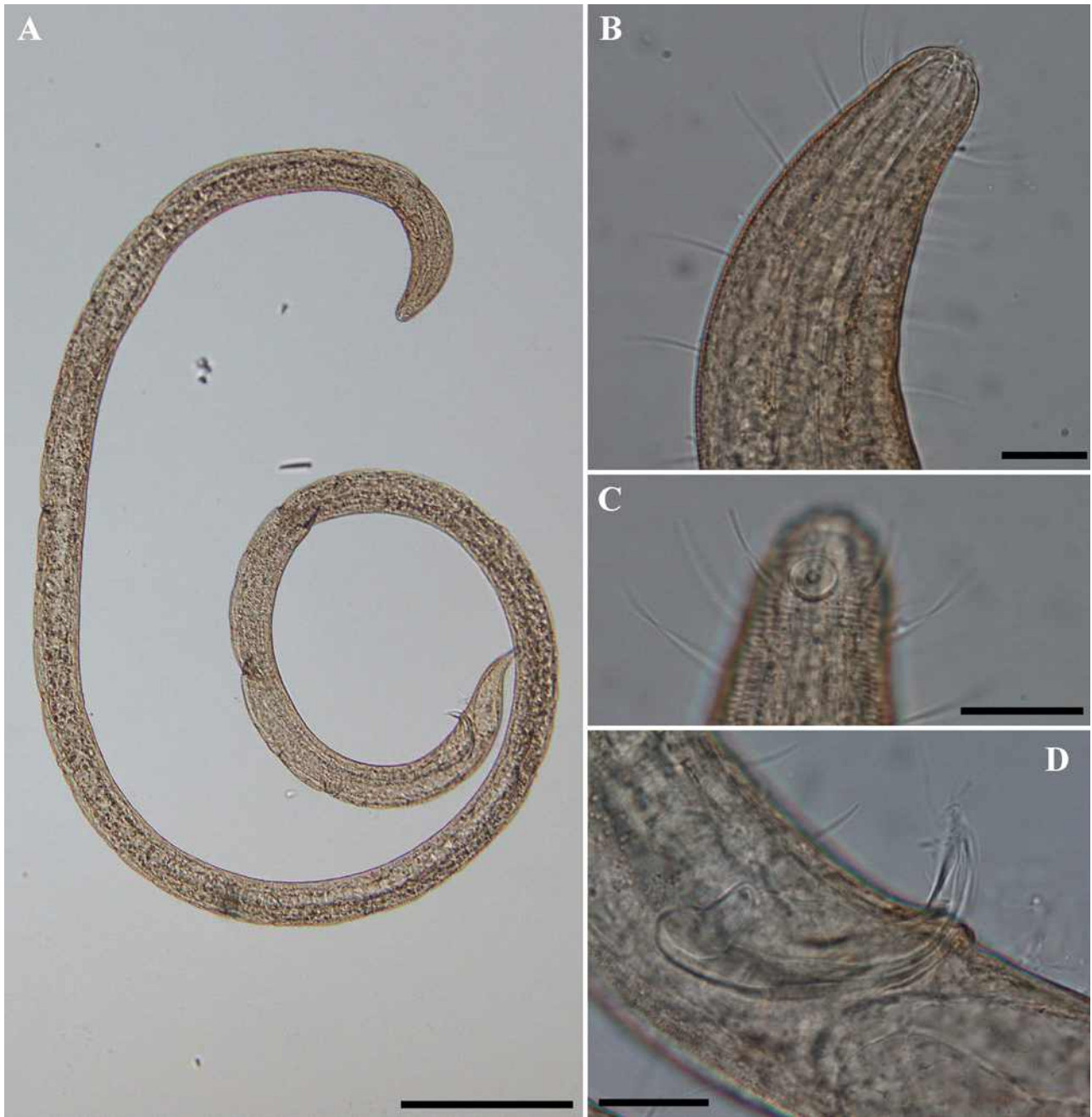


그림 3-3-80. *Spirinia* n. sp., DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, amphideal fovea; D, spicule region.

80. *Cygnonema* n. sp.

관찰재료: 2개체, 2014. 2. 15, 제주도 모슬포 조하대.



그림 3-3-81. *Cygnonema* n. sp., DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, amphideal fovea; D, spicule region; E, tail region.

81. *Dinetia orientalis* Rho & Kim, 2005

관찰재료: 20개체, 2014. 5. 22, 강원도 삼척시 근덕면 장호리.



그림 3-3-82. *Dinetia orientalis*, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, amphideal fovea; C, head region eye-pigment; D, pharyngeal region; E, spicule region F, tail region.

82. *Dracograllus filipjevi* Allen & Noffsinger, 1978

관찰재료: 1개체, 2014. 7. 1, 경상북도 포항시 남구 호미곶면 대보리

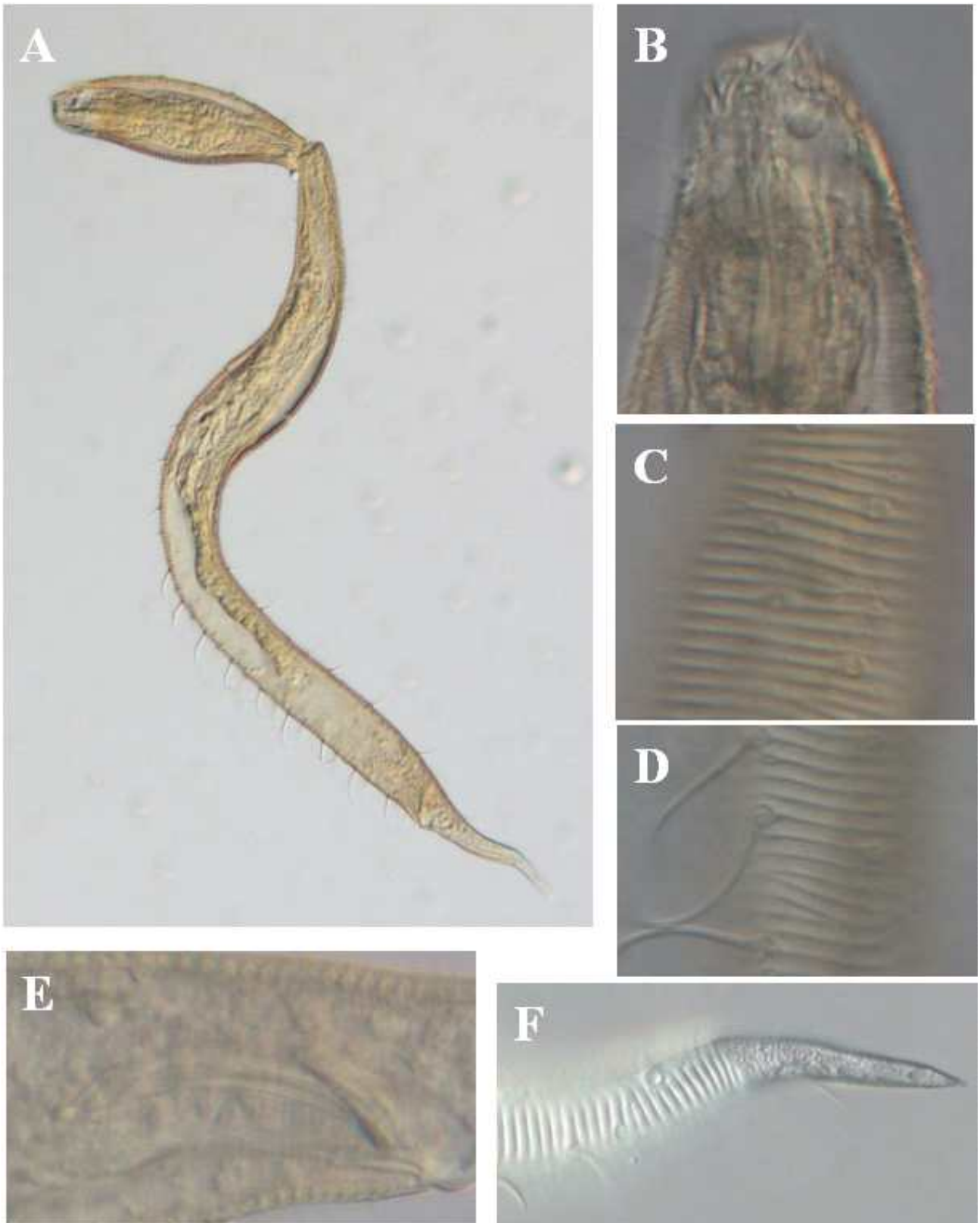


그림 3-3-83. *Dracograllus filipjevi*, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, detail of body annulation of the pharyngeal region; D, posterior sublateral adhesion tubes; E, spicule region; F, tail region.

83. *Dracograllus jongmooni* Rho & Min, 2011

관찰재료: 11개체, 2016. 4. 11, 제주도 숲섬 조하대 퇴적물 rinsing.



그림 3-3-84. *Dracograllus jongmooni*, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, amphideal fovea; D, posterior sublateral adhesion tubes.

84. *Dracograllus sungjooni* Rho & Min, 2011

관찰재료: 1개체, 2014. 6. 22, 경상북도 울릉군 서면 태하리.

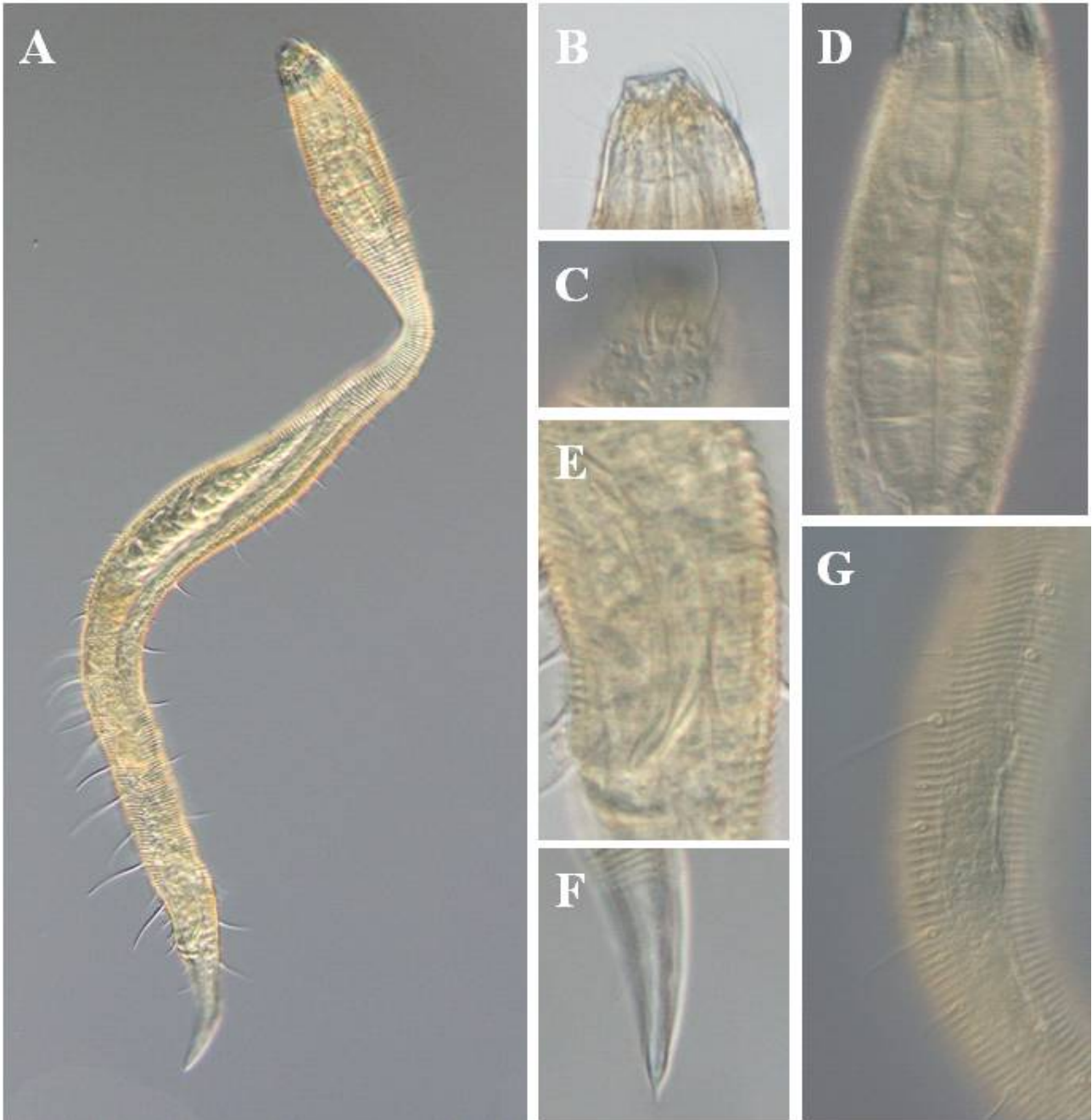


그림 3-3-85. *Dracograllus sungjooni*, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, amphideal fovea; D, pharyngeal region; E, spicule region; F, tail region; G; body annulation of posterior sublateral adhesion region.

85. *Dracograllus* n. sp. 1

관찰재료: 5개체, 2014. 6. 20, 경상북도 울릉군 독도리 조하대 무질석회조류.

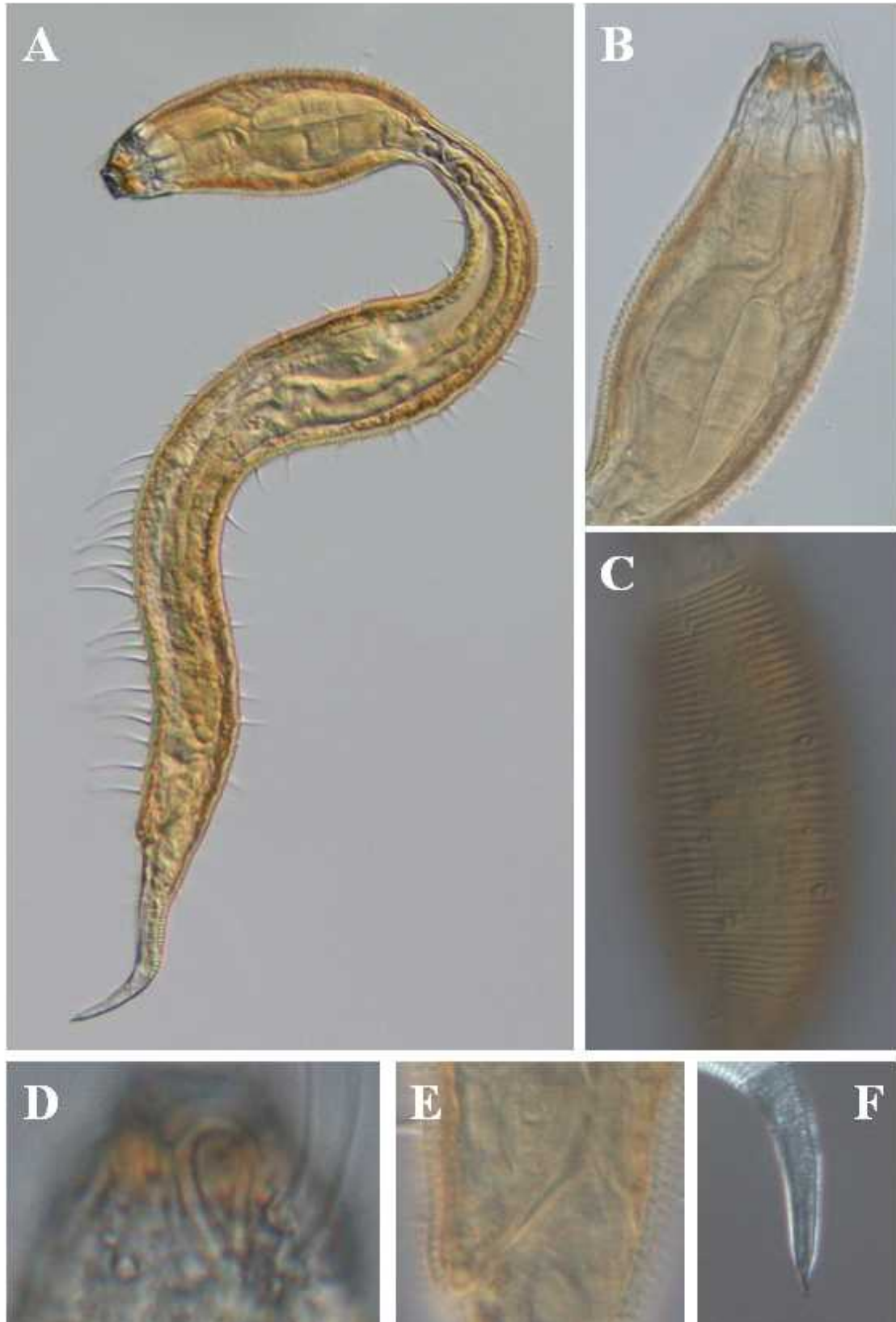


그림 3-3-86. *Dracograllus* n. sp.1, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head and pharyngeal region; C, body annulation of anterior body region; D, amphideal fovea; E, spicule region; F, tail region.

86. *Dracograllus* n. sp. 2

관찰재료: 8개체, 2015. 5. 21, 제주도 제주시 한경면 신창리 조간대; 18개체, 2015. 5. 21, 제주도 서귀포시 성산읍 성산일출봉 조간대.



그림 3-3-87. *Dracograllus* n. sp. 2, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head and pharyngeal region; C, amphideal fovea; D, spicule region; E, tail region.

87. *Draconema hoonsooi* Rho & Min, 2011

관찰재료: 30개체, 2014. 6. 2, 강원도 양양군 현남면 남애리.

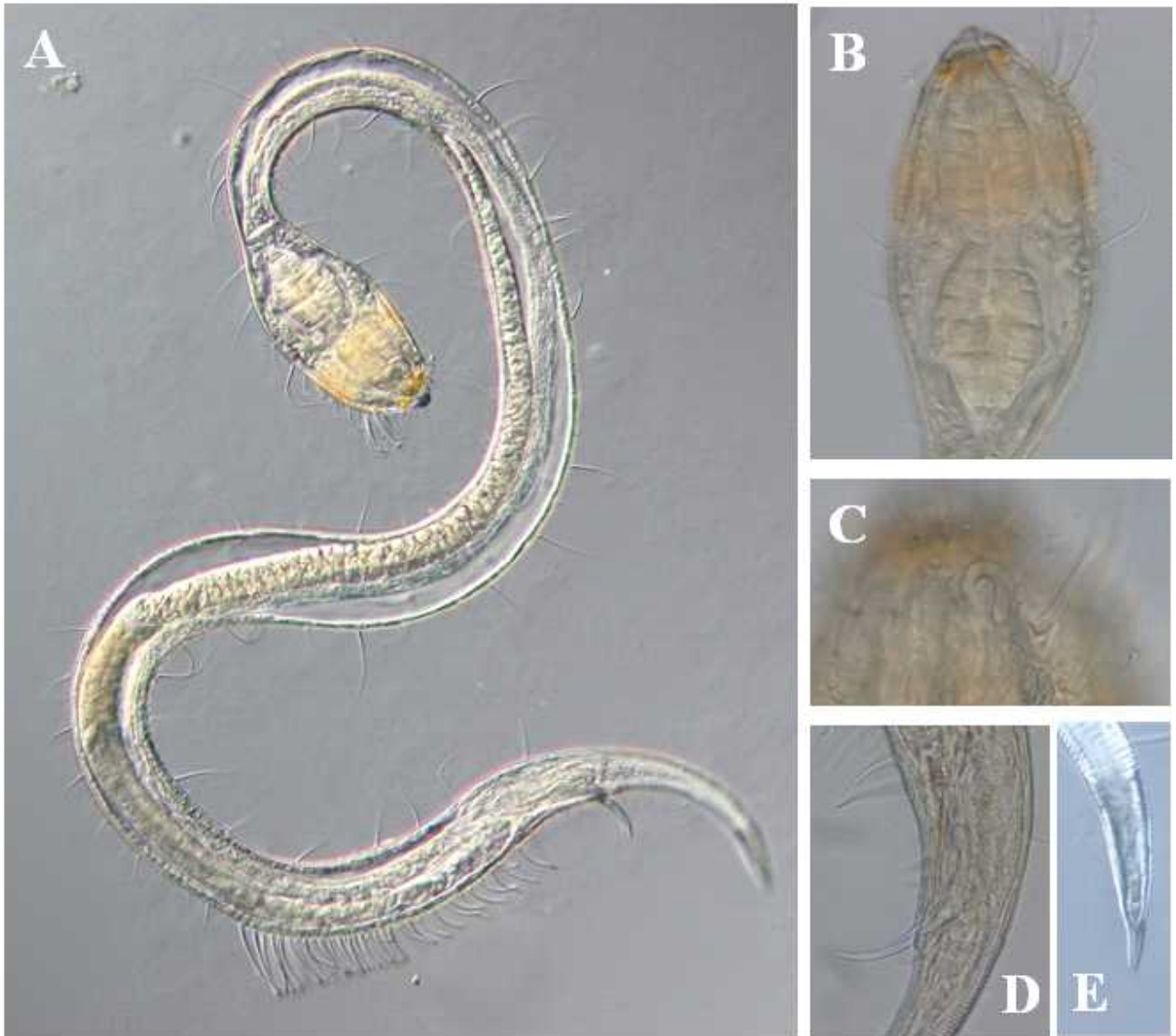


그림 3-3-88. *Draconema hoonsooi*, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, amphideal fovea; D, spicule region; E, tail region.

88. *Draconema japonicum* Kito, 1976

관찰재료: 15개체, 2014. 6. 15, 경상북도 경주시 감포읍 대본리; 1개체, 2014. 2. 11, 부산광역시 해운대구 미포 조간대.



그림 3-3-89. *Draconema japonicum*, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, amphideal fovea; D, spicule region; E, tail region.

89. *Draconmea youngeouni* Rho & Min, 2011

관찰재료: 2개체, 2014. 2. 5, 강원도 삼척시 원덕읍 임원리.

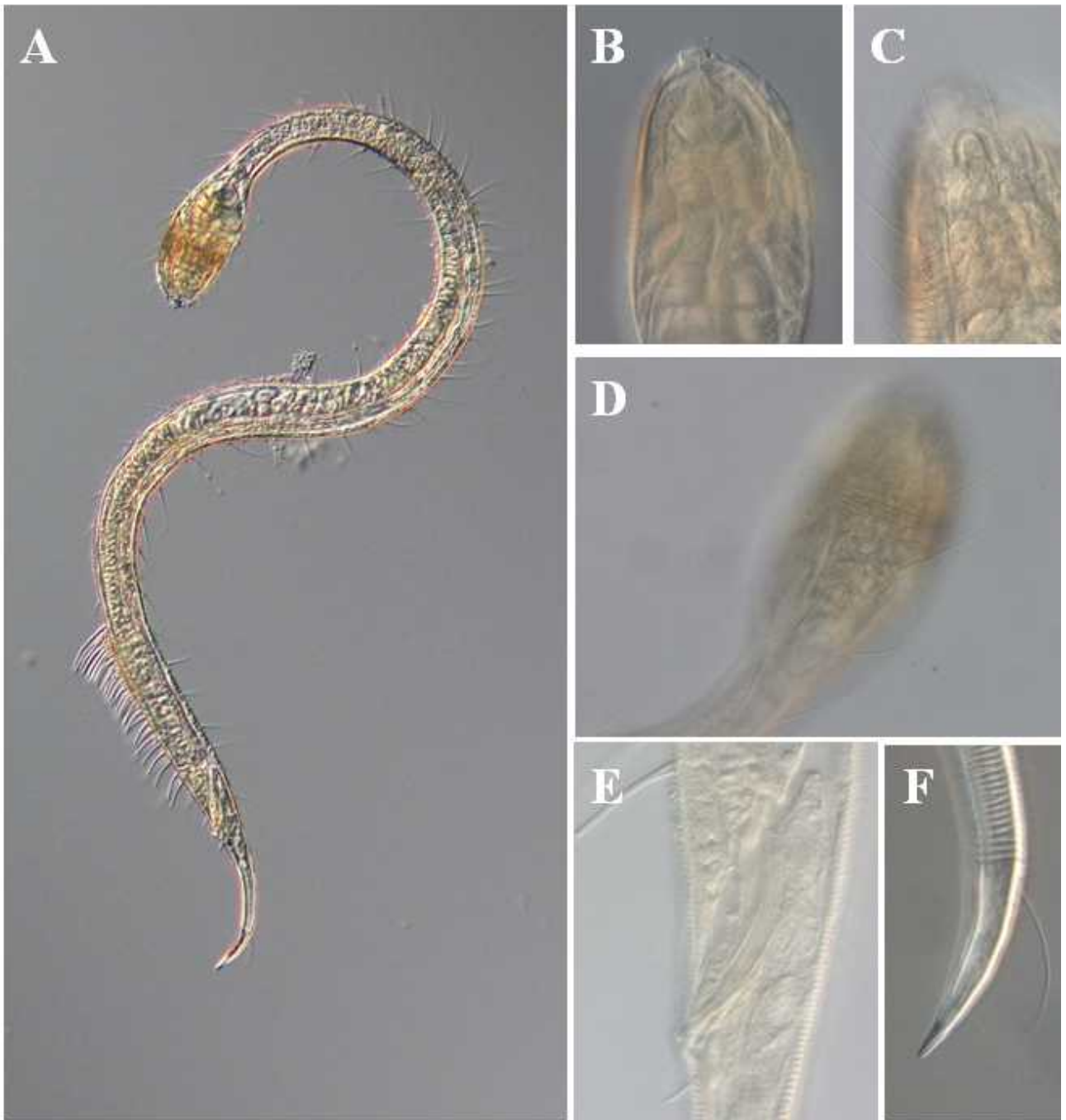


그림 3-3-90. *Draconmea youngeouni*, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, amphideal fovea; D, cuticle region; E, spicule region; F, tail region.

90. *Notochaetosoma namaeense* Rho & Min, 2011

관찰재료: 1개체, 2014. 4. 29, 강원도 양양군 현남면 남애리.



그림 3-3-91. *Notochaetosoma namaeense*, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, amphideal fovea; D, spicule region; E, tail region.

91. *Paradraconema jejuense* Rho & Kim, 2005

관찰재료: 13개체, 2015. 5. 21, 제주도 제주시 한경면 신창리 조간대; 1개체, 2015. 5. 21, 제주도 서귀포시 성산읍 성산일출봉 조간대.

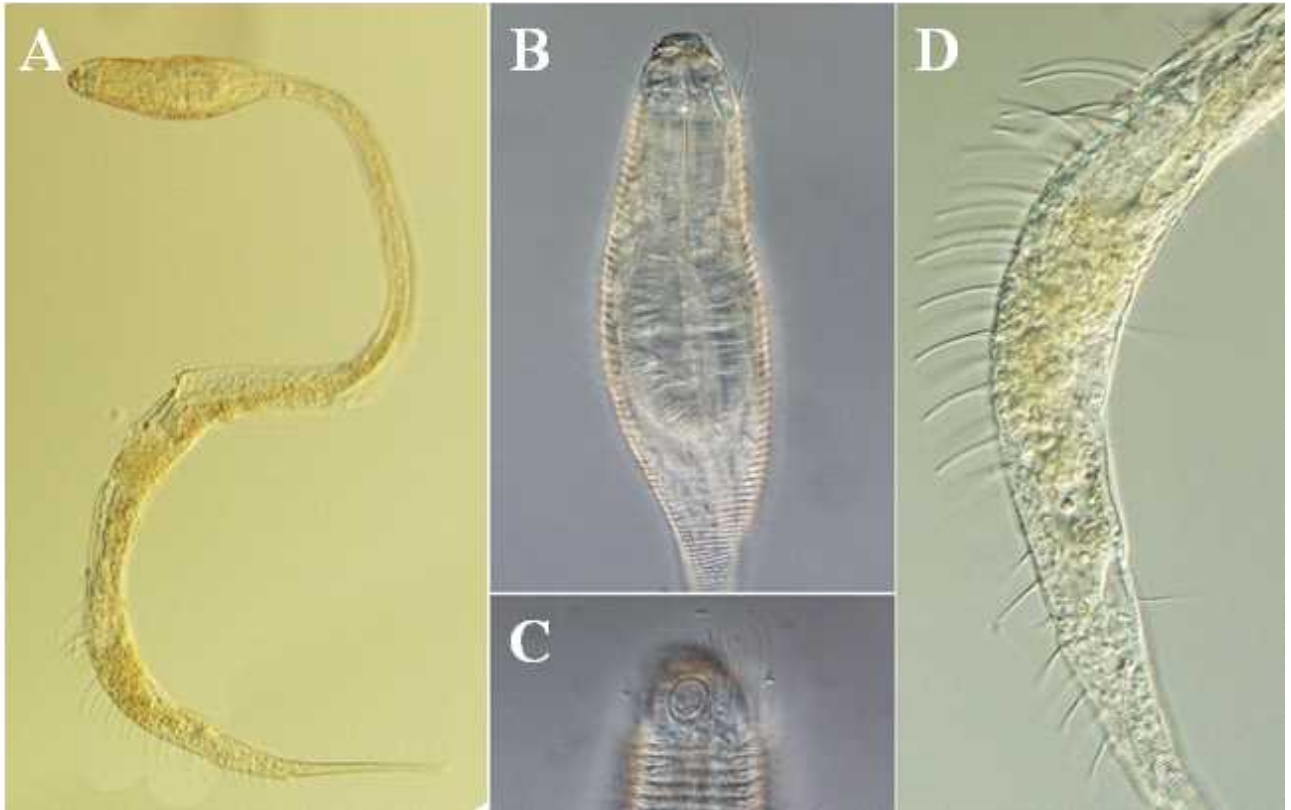


그림 3-3-92. *Paradraconema jejuense*, DIC photomicrographs, female, lateral view. A, total body; B, head and pharyngeal region; C, amphideal fovea; D, subventral adhesion tubes.

92. *Paradraconema* n. sp.

관찰재료: 42개체, 2014. 6. 20, 경상북도 울릉군 울릉읍 독도리.

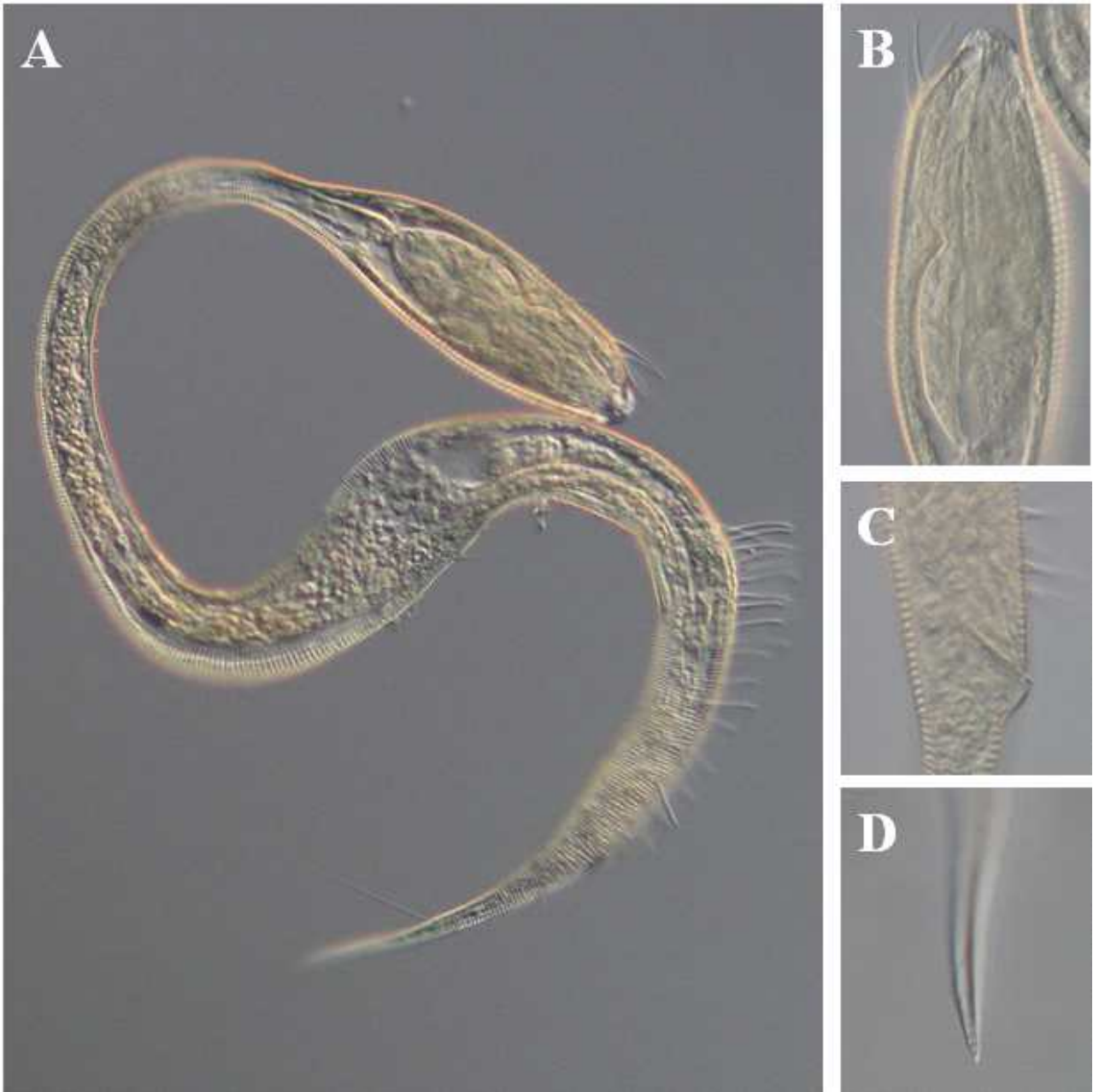


그림 3-3-93. *Paradraconema* n. sp., DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, spicule region; D, tail region.

93. *Paradraconema* n. sp. 2

관찰재료: 2개체, 2015. 9. 21, 독도 동도와 서도 사이 조하대.



그림 3-3-94. *Paradraconema* n. sp. 2, SEM photomicrographs, male, lateral view.

94. *Prochaetosoma beomseomense* Rho & Min, 2011

관찰재료: 69개체, 2015. 5. 21, 제주도 제주시 한경면 신창리 조간대; 3개체, 2015. 5. 21, 제주도 서귀포시 성산읍 성산일출봉 조간대.

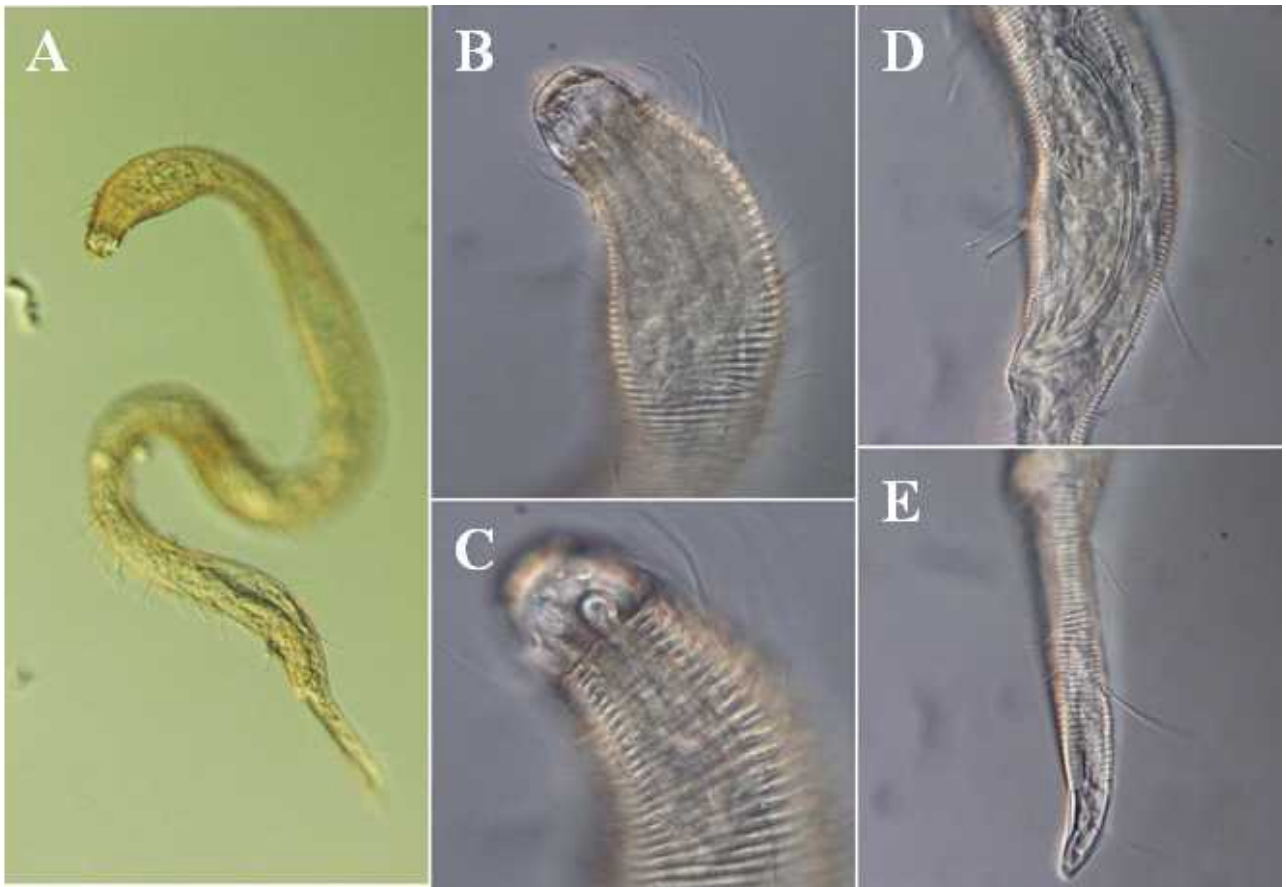


그림 3-3-95. *Prochaetosoma beomseomense*, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, amphideal fovea; D, spicule region; E, tail region.

95. *Prochaetosoma dokdoense* Rho et al., 2010

관찰재료: 30개체, 2014. 6. 20, 경상북도 울릉군 울릉읍 독도리; 12개체, 2015. 9. 21, 독도 동도와 서도 사이 조하대.

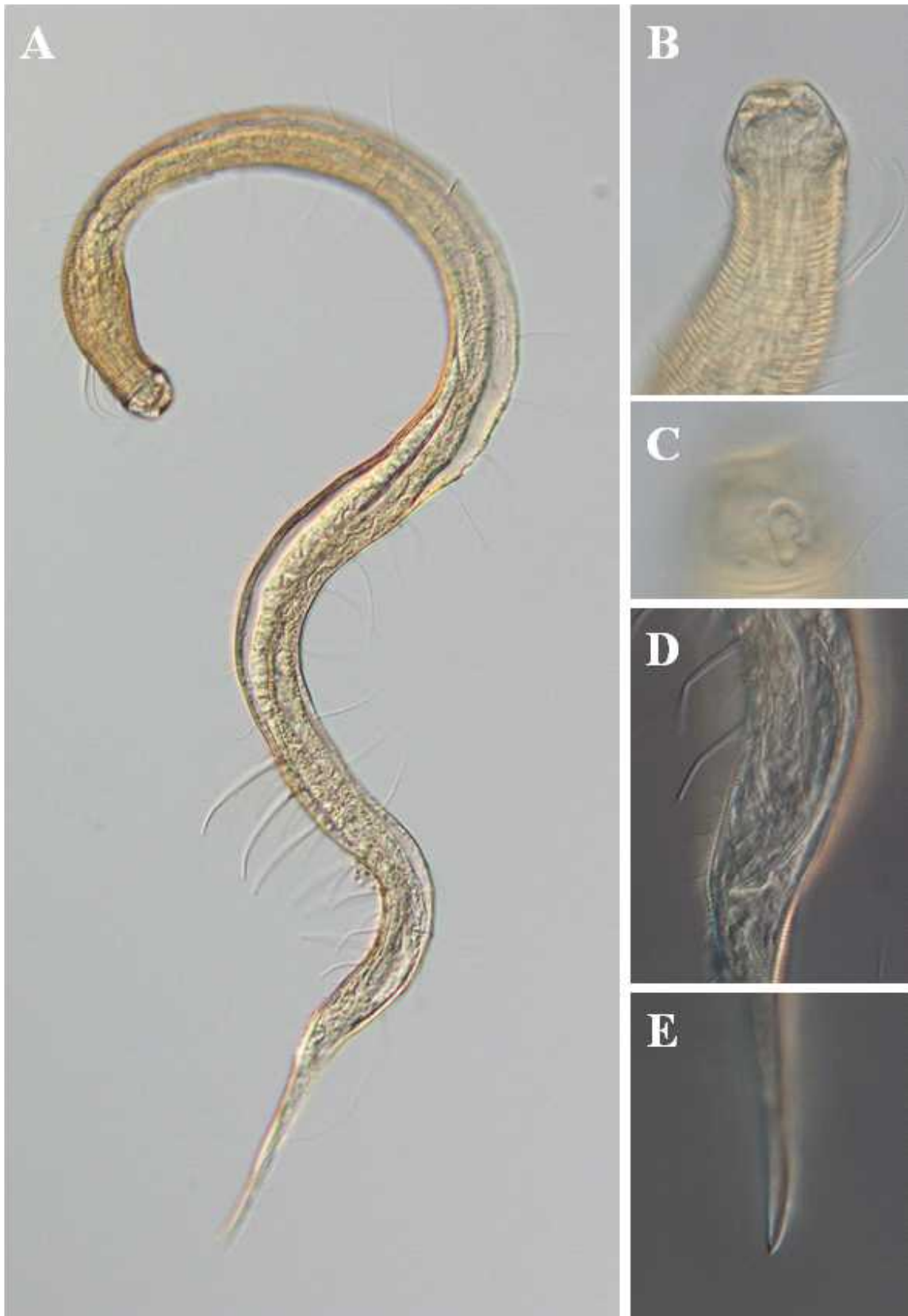


그림 3-3-96. *Prochaetosoma dokdoense*, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, amphideal fovea; D, spicule region; E, tail region.

96. *Prochaetosoma sujungi* Rho & Min, 2011

관찰재료: 15개체, 2015. 5. 21, 제주도 제주시 한경면 신창리 조간대.



그림 3-3-97. *Prochaetosoma sujungi*, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, amphideal fovea and pharyngeal region; D, subventral adhesion tubes; E, spicule region.

97. *Prochaetosoma* n. sp.

관찰재료: 10개체, 2014. 4. 30, 동해 심해 퇴적물(200m).



그림 3-3-98. *Prochaetosoma* n. sp., DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, amphideal fovea; D, pharyngeal region; E, spicule region; F, tail region.

98. *Tenuidraconema koreense* Rho & Kim, 2004

관찰재료: 8개체, 2014. 4. 29, 강원도 양양군 현남면 남애리; 24개체, 2014. 4. 29, 강원도 속초시 대포항 조하대.

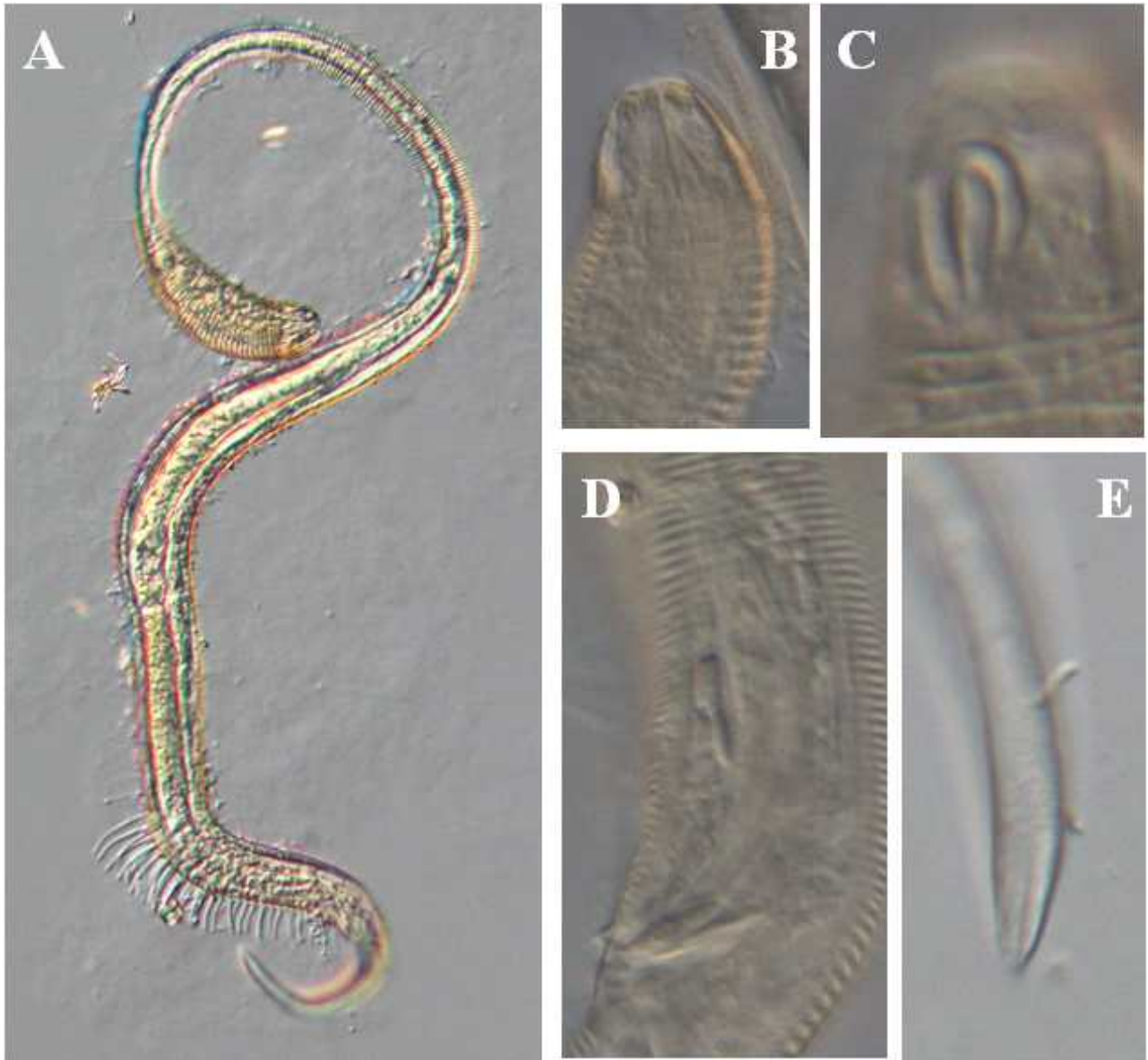


그림 3-3-99. *Tenuidraconema koreense*, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, amphideal fovea; D, spicule region; E, tail region.

99. *Bathyepsilonema* n. sp.

관찰재료: 5개체, 2016. 6. 14, 경상북도 울릉군 죽도 조하대 sediment.



그림 3-3-100. *Bathyepsilonema* n. sp., DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C. posterior body region.

100. *Leptepsilonema* n. sp. 1

관찰재료: 3개체: 2014. 2. 11, 부산 해운대구 미포 조간대.

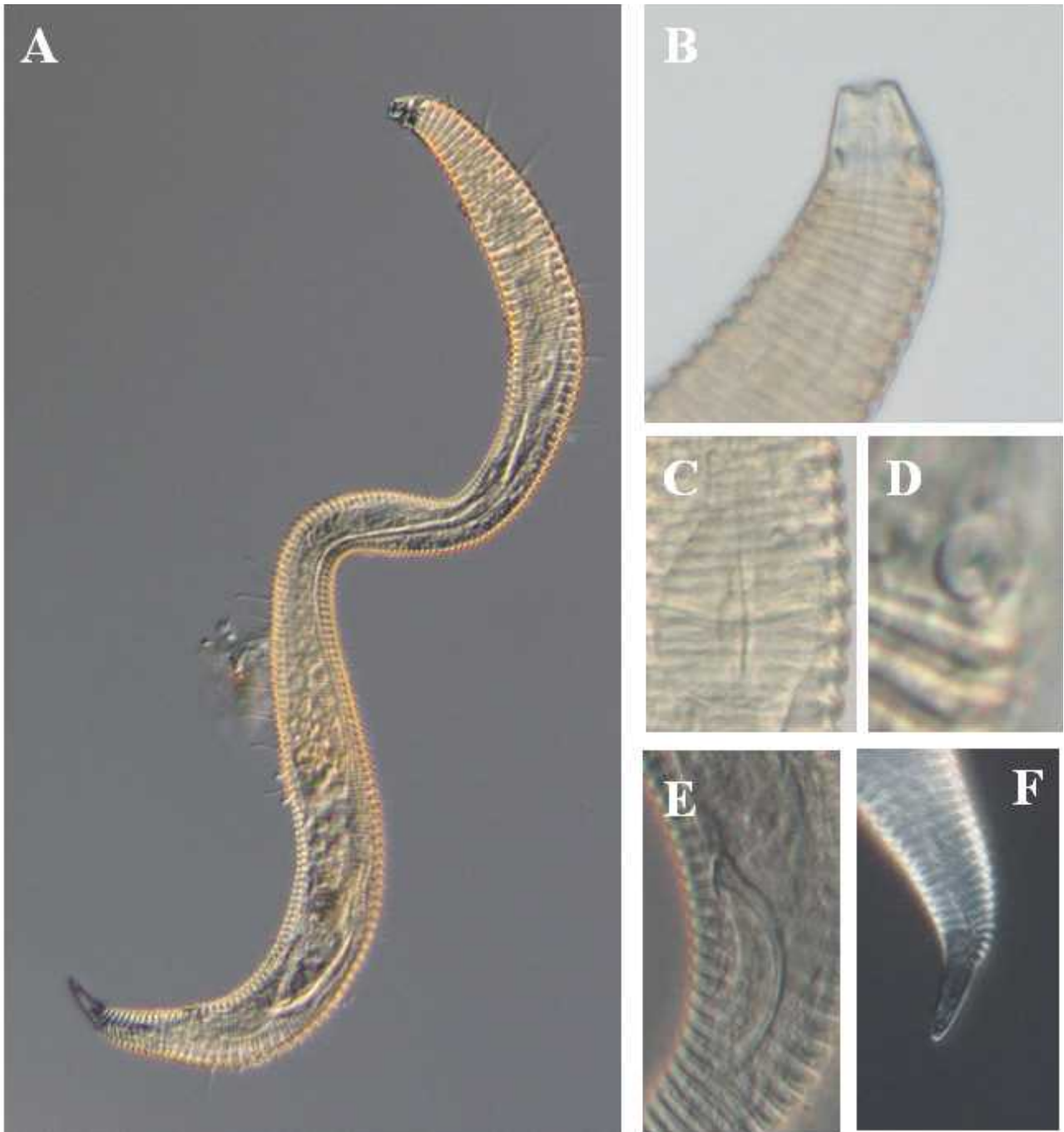


그림 3-3-101. *Leptepsilonema* n. sp. 1, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, pharyngeal region; D, amphideal fovea; E, spicule region; F, tail region.

101. *Leptepsilonema* n. sp.2

관찰재료: 1개체, 2015. 5. 21, 제주도 제주시 한경면 신창리 조간대.



그림 3-3-102. *Leptepsilonema* n. sp. 2, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head and pharyngeal region; C, amphideal fovea; D, subventral seta; E, spicule and tail region.

102. *Leptepsilonema* n. sp. 3

관찰재료: 28개체, 2016. 6. 14, 경상북도 울릉군 서면 남양리 조간대; 12개체, 2016. 6. 23, 경상북도 울릉군 독도리 동도 독립문바위.



그림 3-3-103. *Leptepsilonema* n. sp. 3, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C. posterior body region.

103. *Triepsilonema* n. sp.

관찰재료: 2개체, 2016. 6. 23, 경상북도 울릉군 독도리 동도 독립문바위.



그림 3-3-104. *Triepsilonema* n. sp., DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, spicule region; D, amphideal fovea; E, posterior body region.

104. *Bolbolaimus crassiceps* (Gerlach, 1953)

관찰재료: 11개체, 2017. 1. 19, 전라남도 고흥군 영남면 남열해돋이해수욕장.



그림 3-3-105. *Bolbolaimus crassiceps*, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, anterior body region; C, amphideal fovea; D, posterior body region.

105. *Monoposthia* n. sp.

관찰재료: 3개체, 2016. 1. 28, 1개체, 2016. 3. 14, 경상북도 울진군 북면 나곡리 조간대.

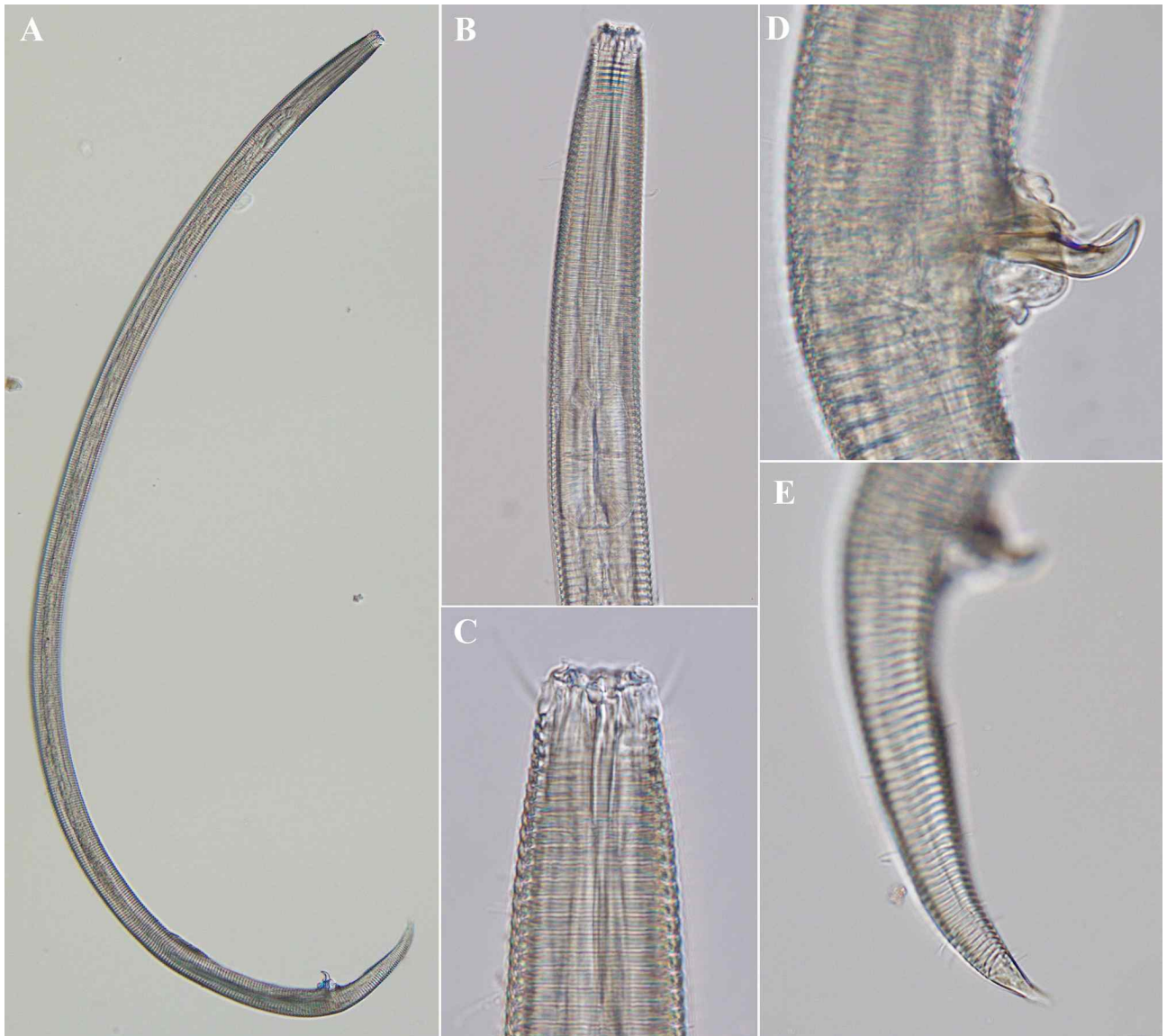


그림 3-3-106. *Monoposthia* n. sp., DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, anterior body region; C, head region; D, spicule region; E, tail region.

106. *Monoposthia* sp.

관찰재료: 5개체, 2015. 3. 11, 전라남도 여수시 봉산동 가막만(St.01) 조하대(9m).

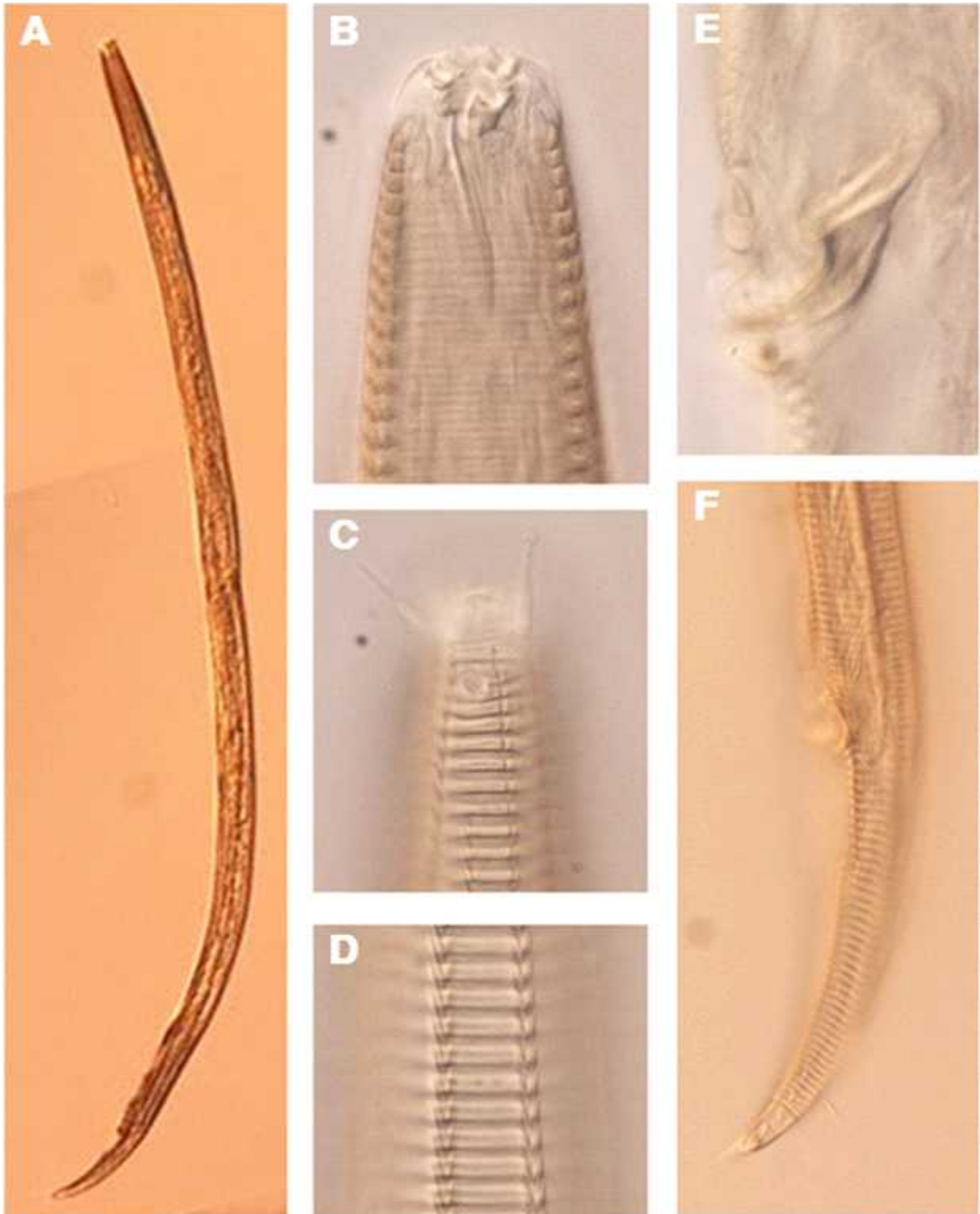


그림 3-3-107. *Monoposthia* sp., DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, amphideal fovea; D, body cuticle region; E, spicule region; F, tail region.

107. *Desmoscolex* n. sp. 1

관찰재료: 4개체, 2014. 3. 12, 경상북도 울진군 죽변항 조하대.

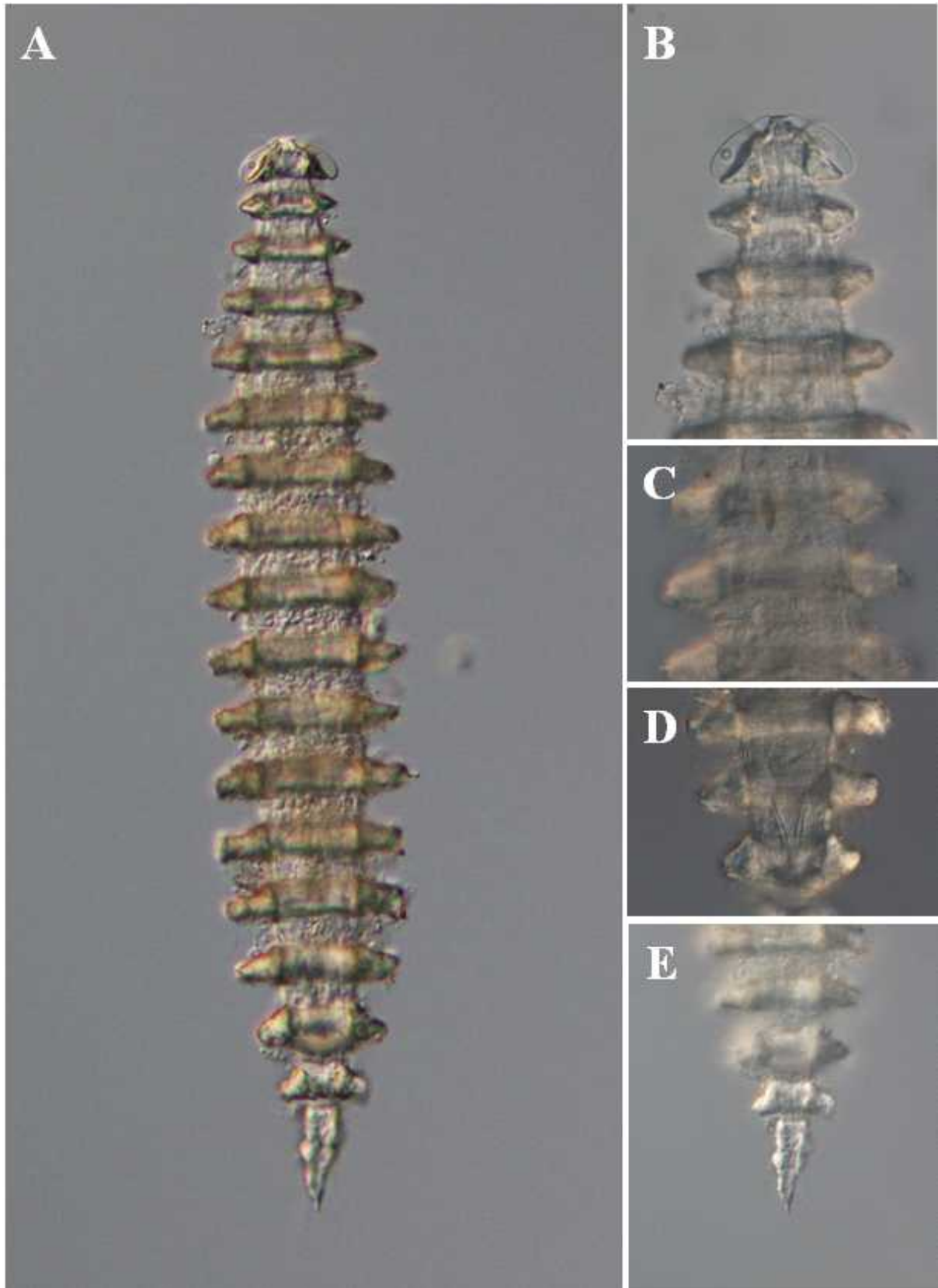


그림 3-3-108. *Desmoscolex* n. sp. 1, DIC photomicrographs, male. A, total body; B, head region; C, eye-pigment; D, spicule region E, tail region.

108. *Desmoscolex* n. sp. 2

관찰재료: 4개체, 2014. 4. 14, 경상북도 울진군 후암 무절석회조류.

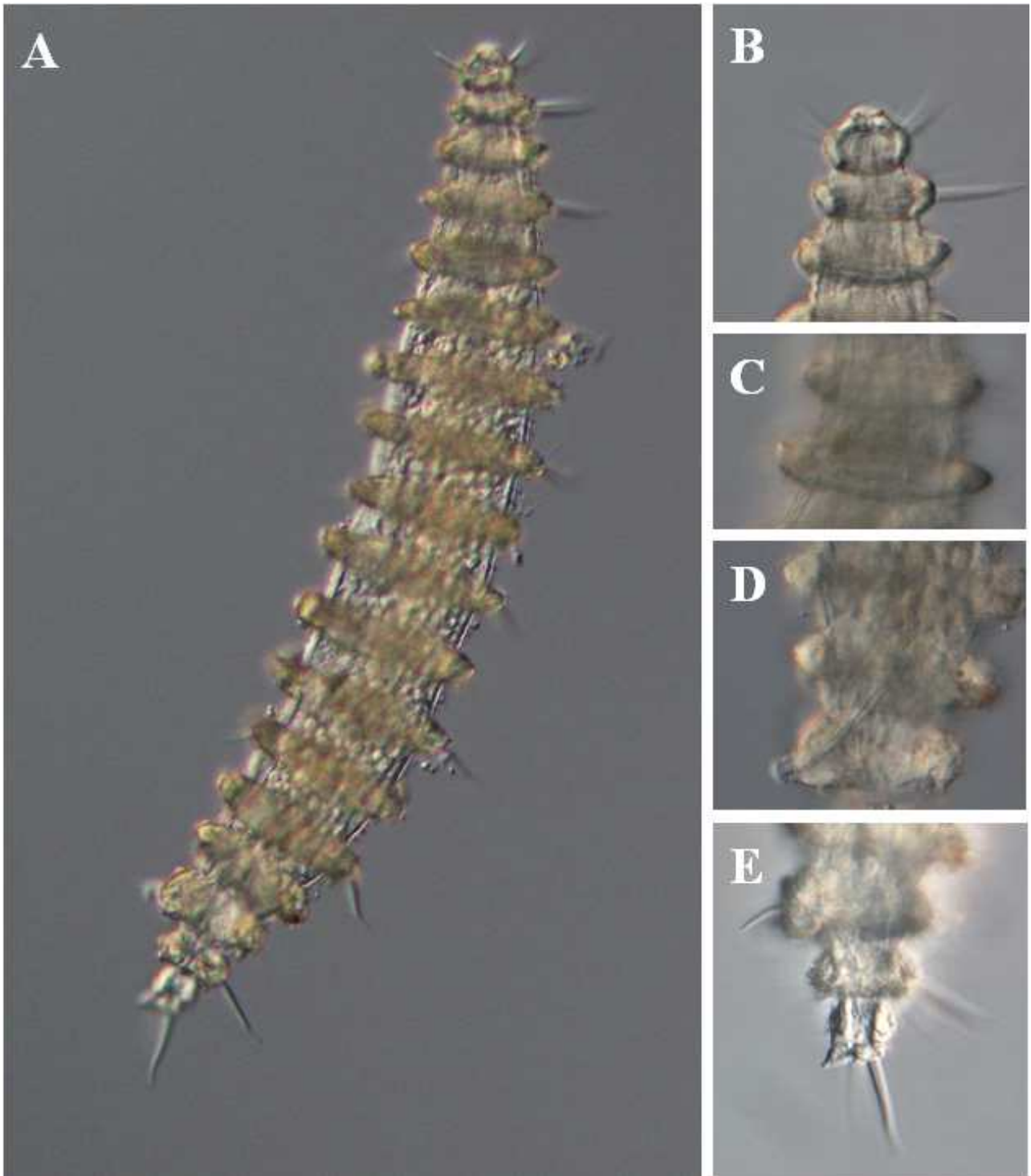


그림 3-3-109. *Desmoscolex* n. sp. 2, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, eye-pigment; D, spicule region E, tail region.

109. *Desmoscolex* n. sp. 3

관찰재료: 4개체, 2014. 4. 14, 경상북도 울진군 후암 무절석회조류.

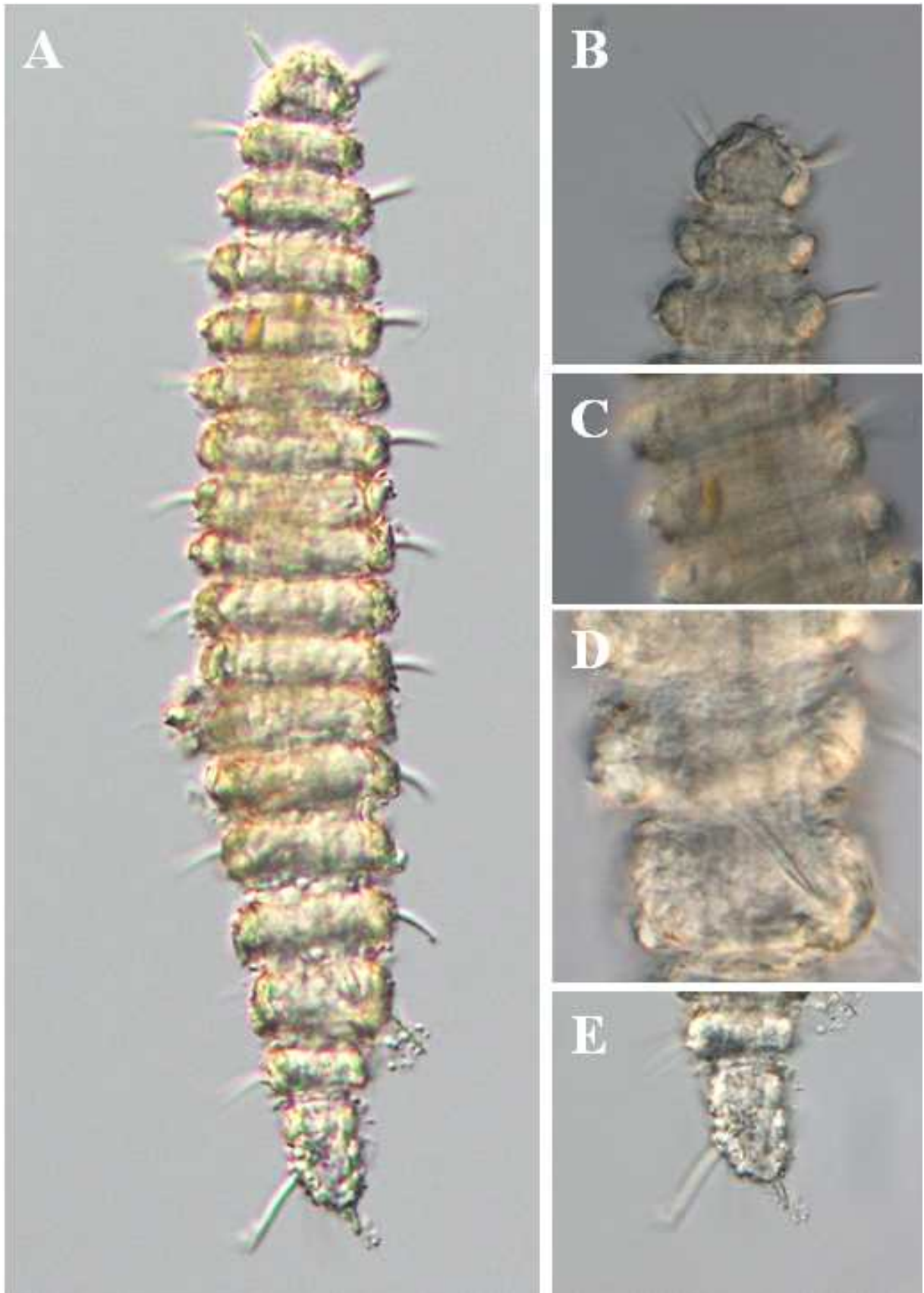


그림 3-3-110. *Desmoscolex* n. sp. 3, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, eye-pigment; D, spicule region E, tail region.

110. *Desmoscolex* n. sp. 4

관찰재료: 4개체, 2014. 4. 30, 동해 심해 퇴적물(200m).

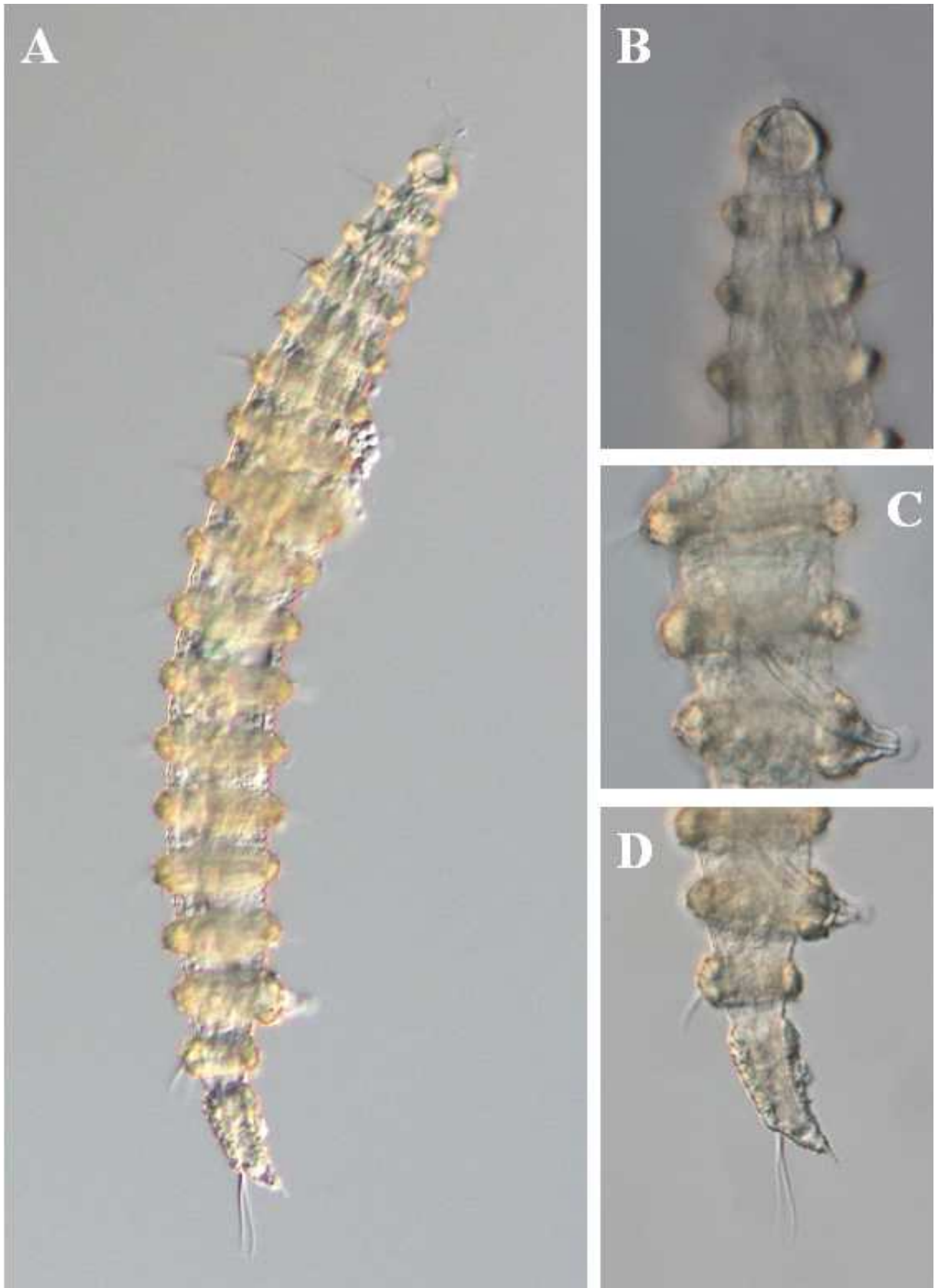


그림 3-3-111. *Desmoscolex* n. sp. 4, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, spicule region; D, tail region.

111. *Desmoscolex* n. sp. 5

관찰재료: 4개체, 2014. 4. 30, 동해 심해 퇴적물(200m).

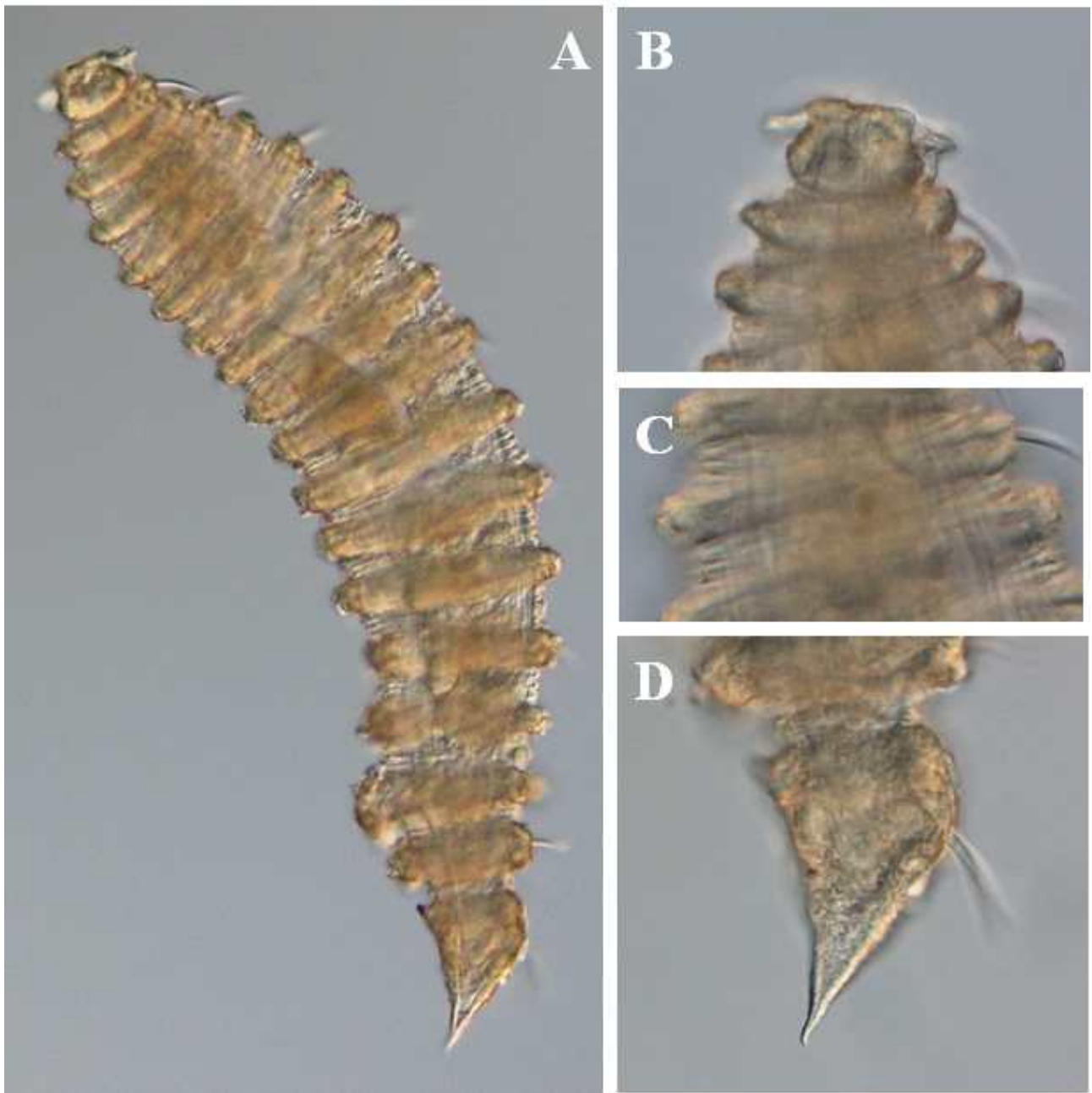


그림 3-3-112. *Desmoscolex* n. sp. 5, DIC photomicrographs, female, lateral view. A, total body; B, head region; C, eye-pigment; D, tail region.

112. *Desmoscolex* n. sp. 6

관찰재료: 2개체, 2014. 5. 29, 경상북도 울진군 후포리 심해 2500m 퇴적물.

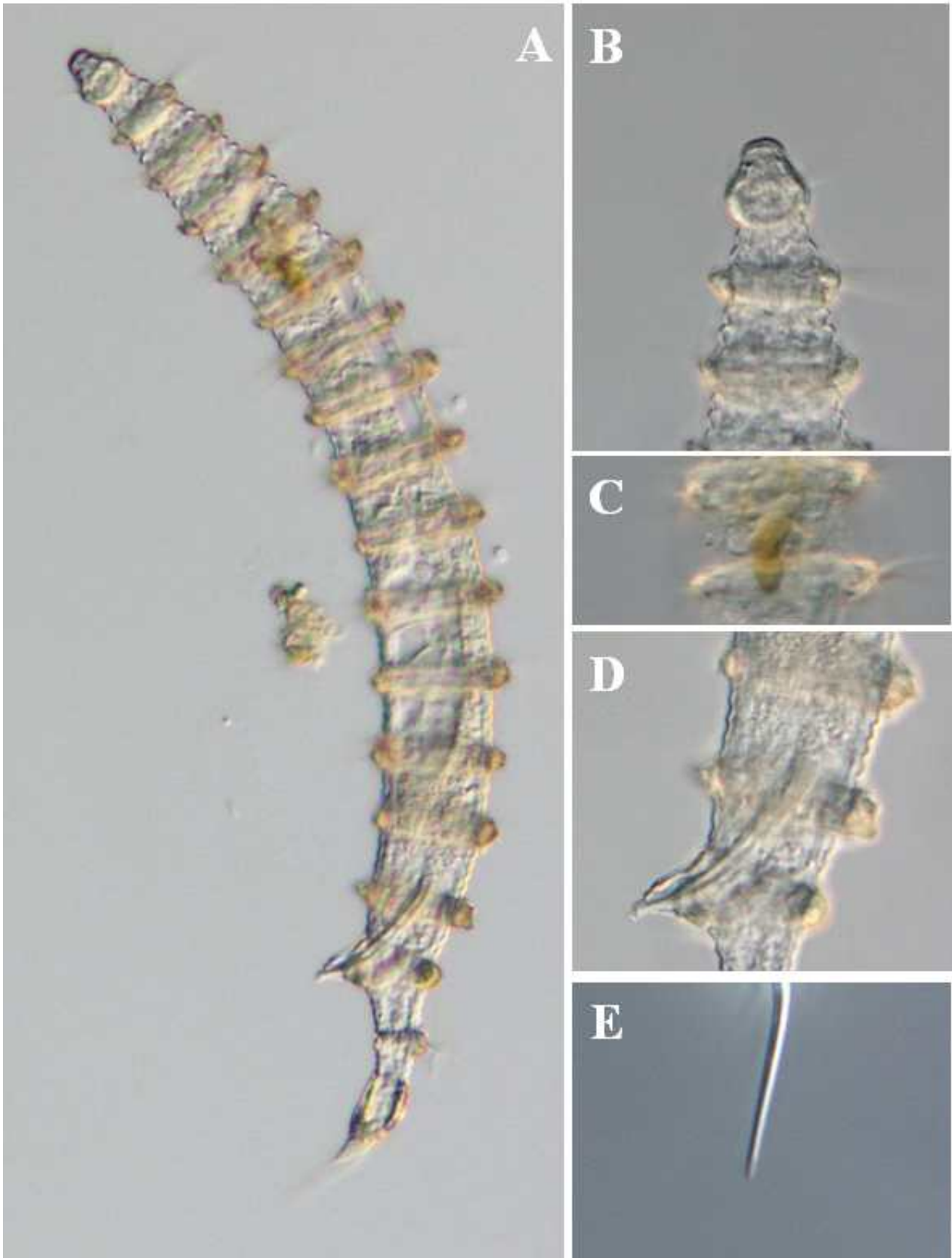


그림 3-3-113. *Desmoscolex* n. sp. 6, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, eye-pigment; D, spicule region; E, tail seta.

113. *Desmoscolex* n. sp. 7

관찰재료: 7개체, 2014. 10. 9, 경상북도 울진군 죽변면 후암 조하대.

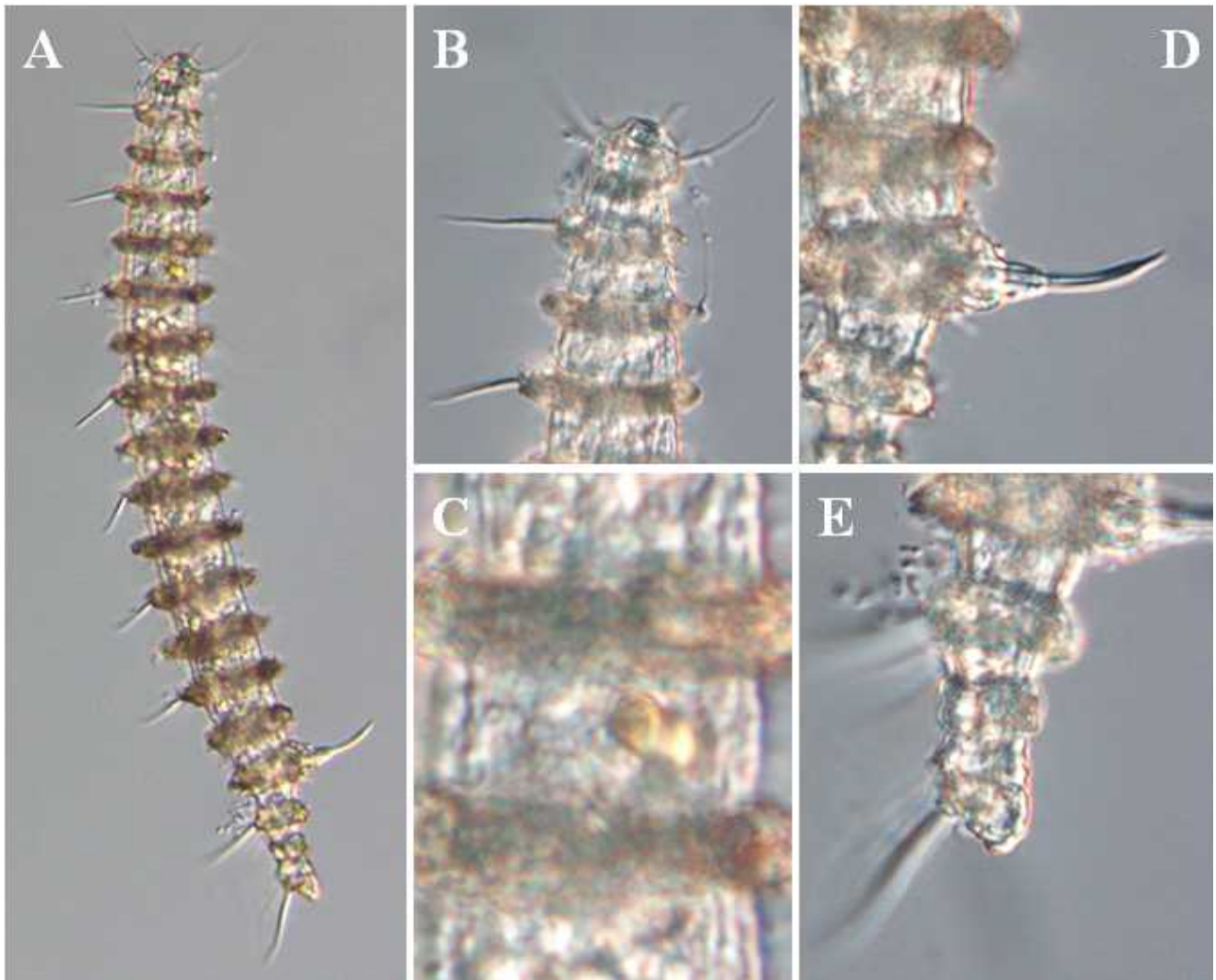


그림 3-3-114. *Desmoscolex* n. sp. 7, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, Eye spot; D, spicule region; E, tail region.

114. *Desmoscolex* n. sp. 8

관찰재료: 2개체, 2014. 10. 9, 동해 울릉분지 및 후포퇴(St.01) 심해(198m).

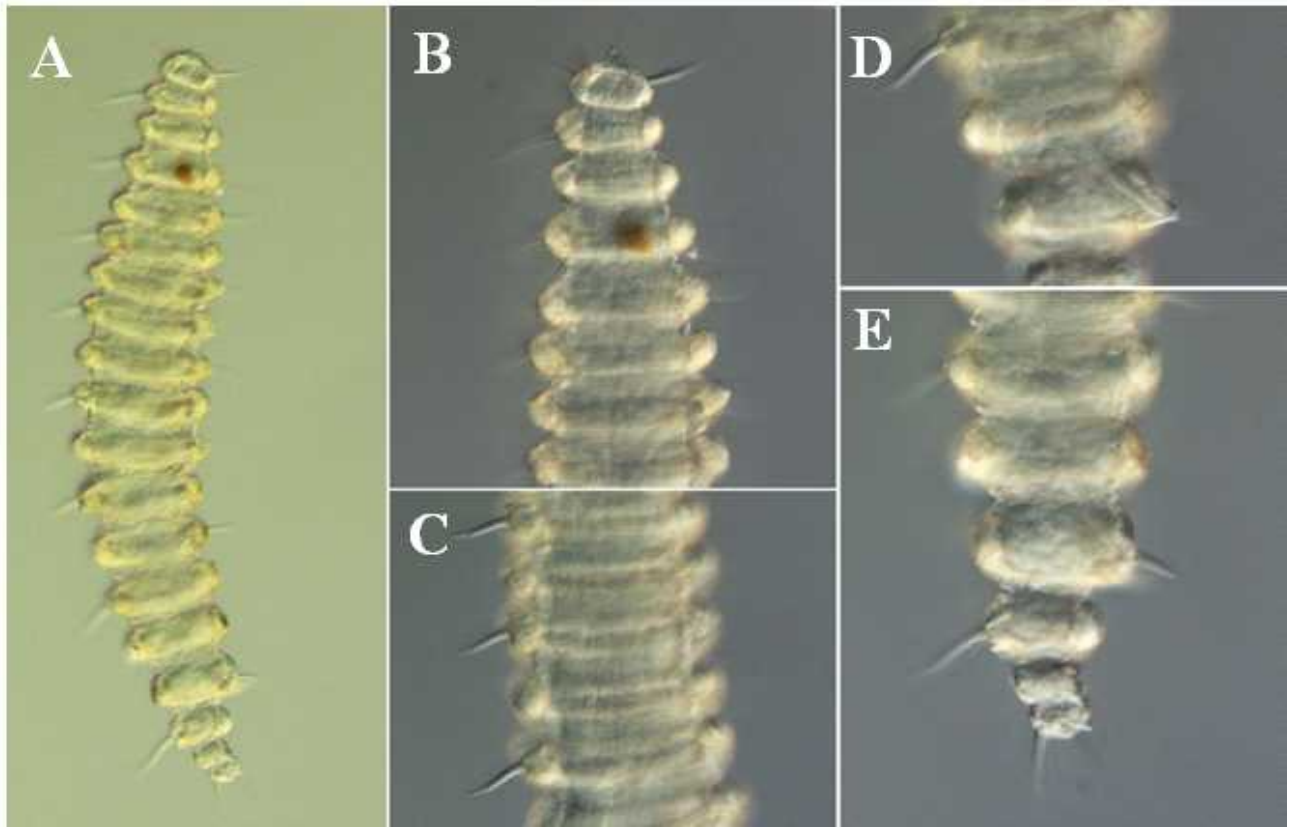


그림 3-3-115. *Desmoscolex* n. sp. 8, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, body cuticle ; D, spicule region; E, tail region.

115. *Desmoscolex* n. sp. 9

관찰재료: 3개체, 2014. 10. 9, 동해 울릉분지 및 후포퇴(St.02) 심해(220m).



그림 3-3-116. *Desmoscolex* n. sp. 9, DIC photomicrographs, female, lateral view. A, total body; B, head region; C, tail region.

116. *Desmoscolex* n. sp. 10

관찰재료: 2개체, 2014. 4. 10, 경상북도 후포-강구(St.HG02) 조하대(133m).



그림 3-3-117. *Desmoscolex* n. sp. 10, DIC photomicrographs, female, lateral view. A, total body; B, head region; C, body cuticle; D, tail region.

117. *Desmoscolex* n. sp. 11

관찰재료: 28개체, 2014. 4. 10, 경상북도 후포-강구(St.HG02) 조하대(133m).

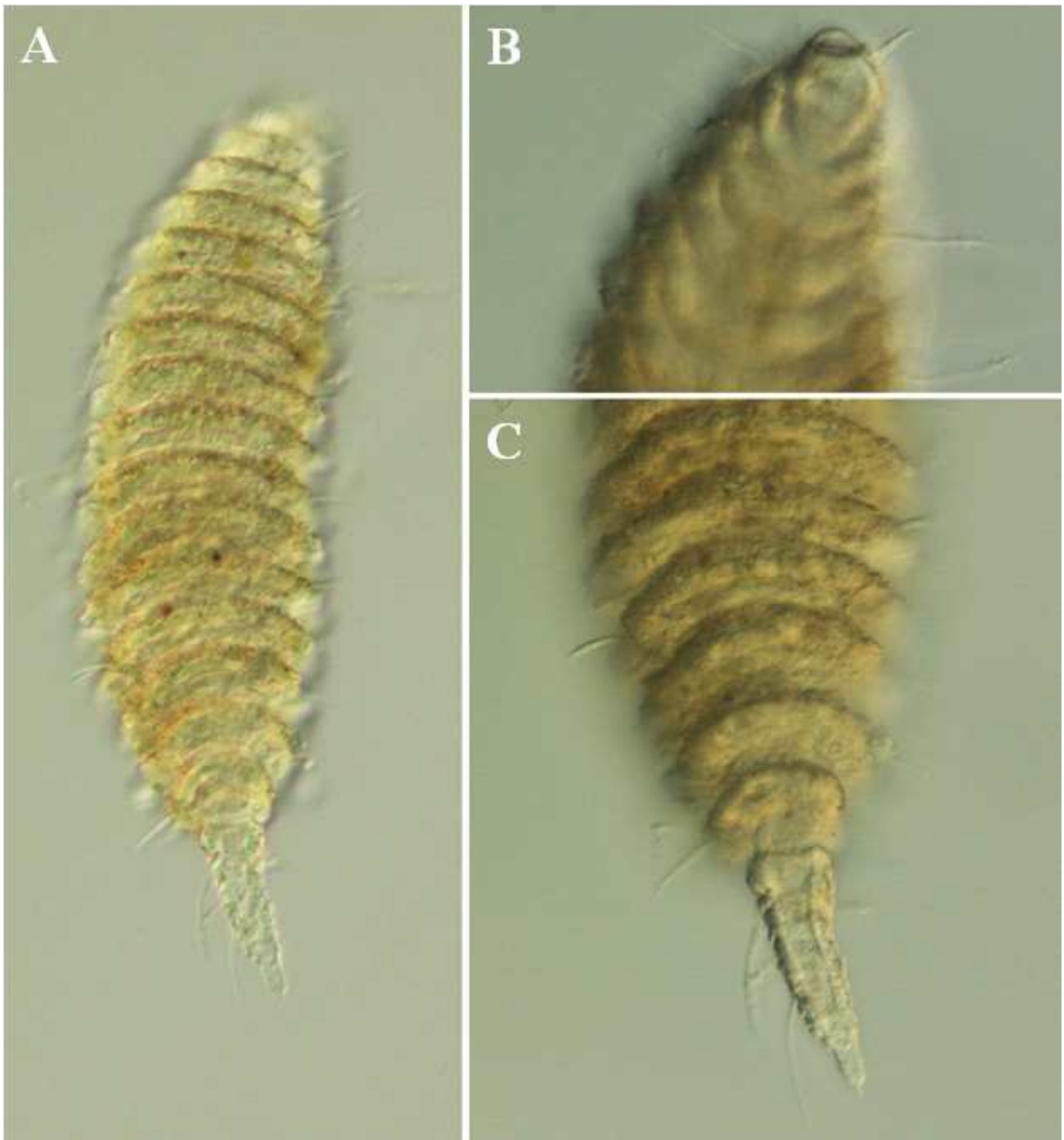


그림 3-3-118. *Desmoscolex* n. sp. 11, DIC photomicrographs, female. A, total body; B, head region; C, tail region.

118. *Desmoscolex* n. sp. 12

관찰재료: 8개체, 2015. 5. 19, 전라남도 여수시 신덕동 신덕해수욕장 조간대; 6개체, 2015. 5. 21, 제주도 서귀포시 성산읍 성산일출봉 조간대.



그림 3-3-119. *Desmoscolex* n. sp. 12, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, spicule and tail region.

119. *Desmoscolex* n. sp. 13

관찰재료: 44개체, 2014. 4. 10, 경상북도 후포-강구(St.HG06) 조하대(138m).

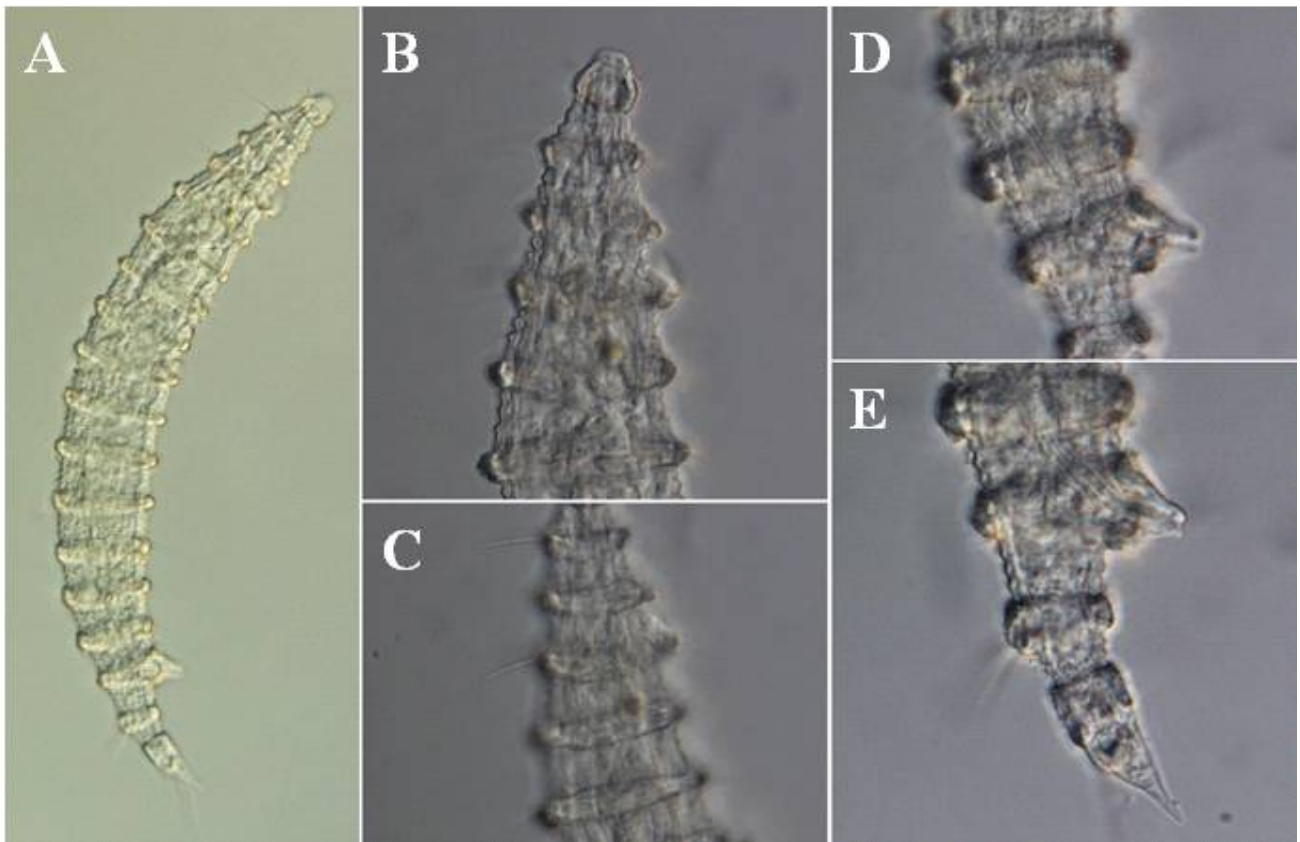


그림 3-3-120. *Desmoscolex* n. sp. 13, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, body cuticle; D, spicule region; E, tail region.

120. *Desmoscolex* n. sp. 14

관찰재료: 13개체, 2015. 9. 21, 독도 동도와 서도 사이 조하대.

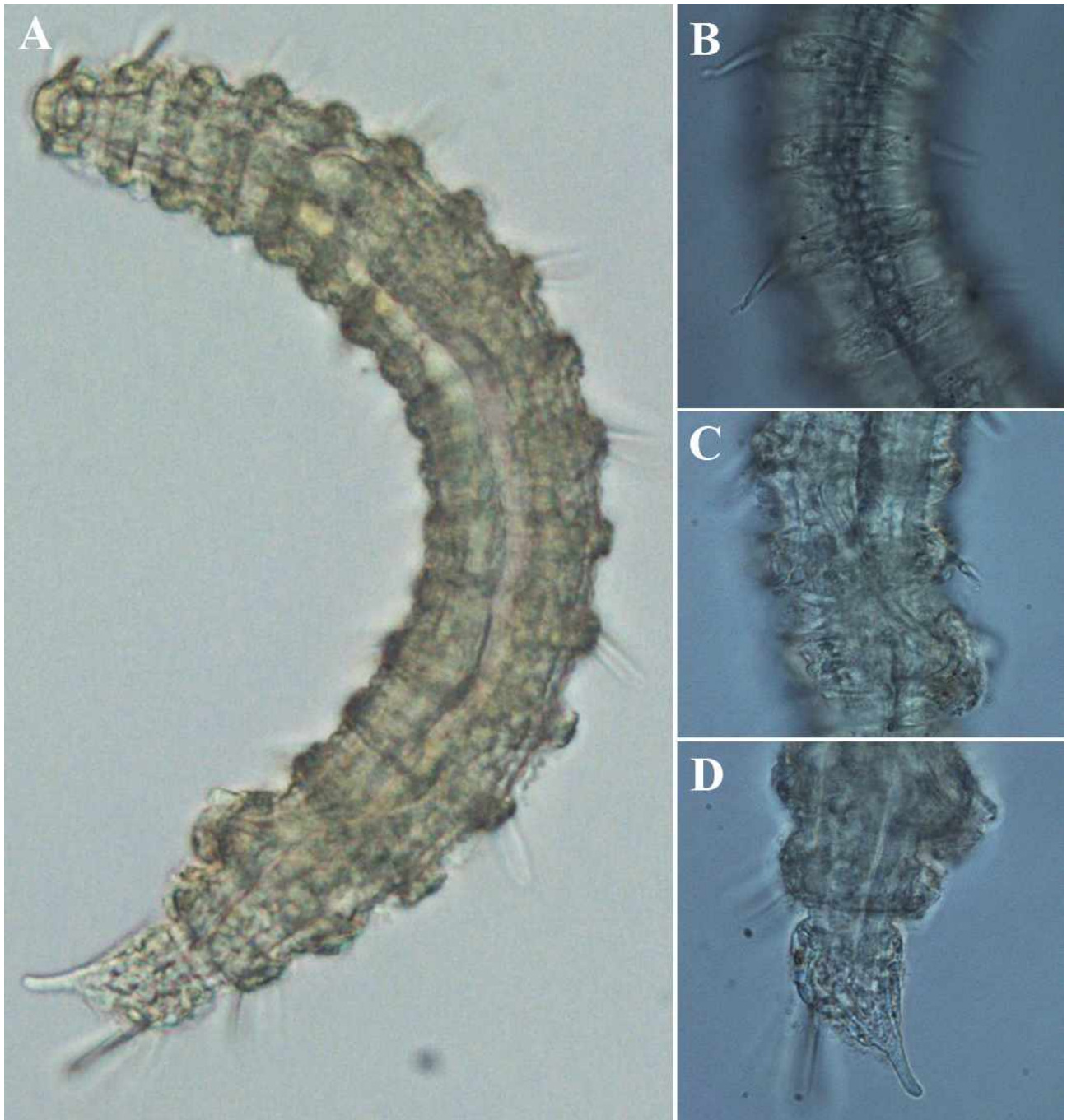


그림 3-3-121. *Desmoscolex* n. sp. 14, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, body cuticle; C, spicule region; D, tail region.

121. *Desmoscolex* n. sp. 15

관찰재료: 1개체, 2015. 9. 21, 독도 동도와 서도 사이 조하대.

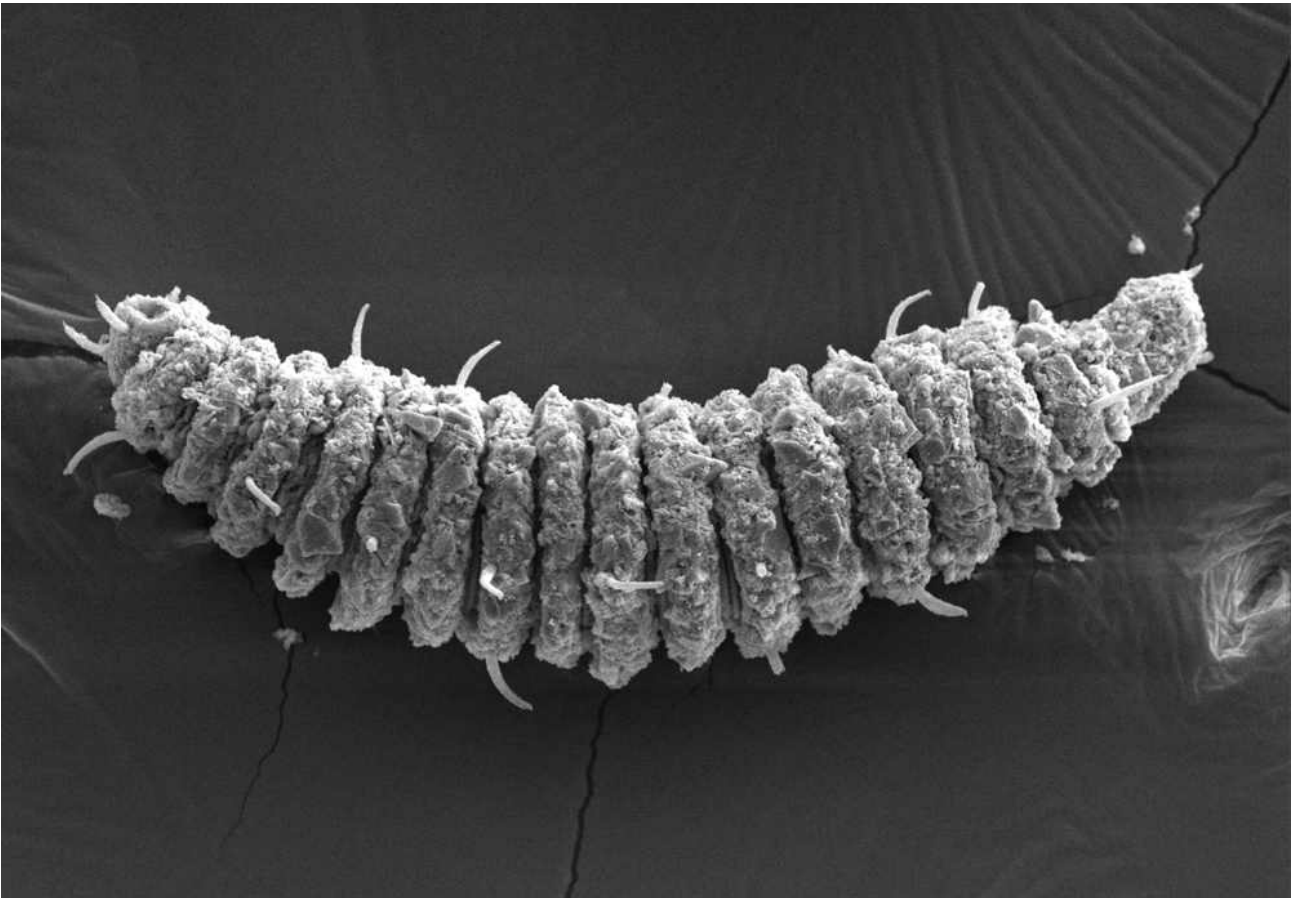


그림 3-3-122. *Desmoscolex* n. sp. 15, SEM photomicrographs.

122. *Desmoscolex* n. sp. 16

관찰재료: 1개체, 2015. 11. 20, 경북 울진 조하대 퇴적물 rinsing.

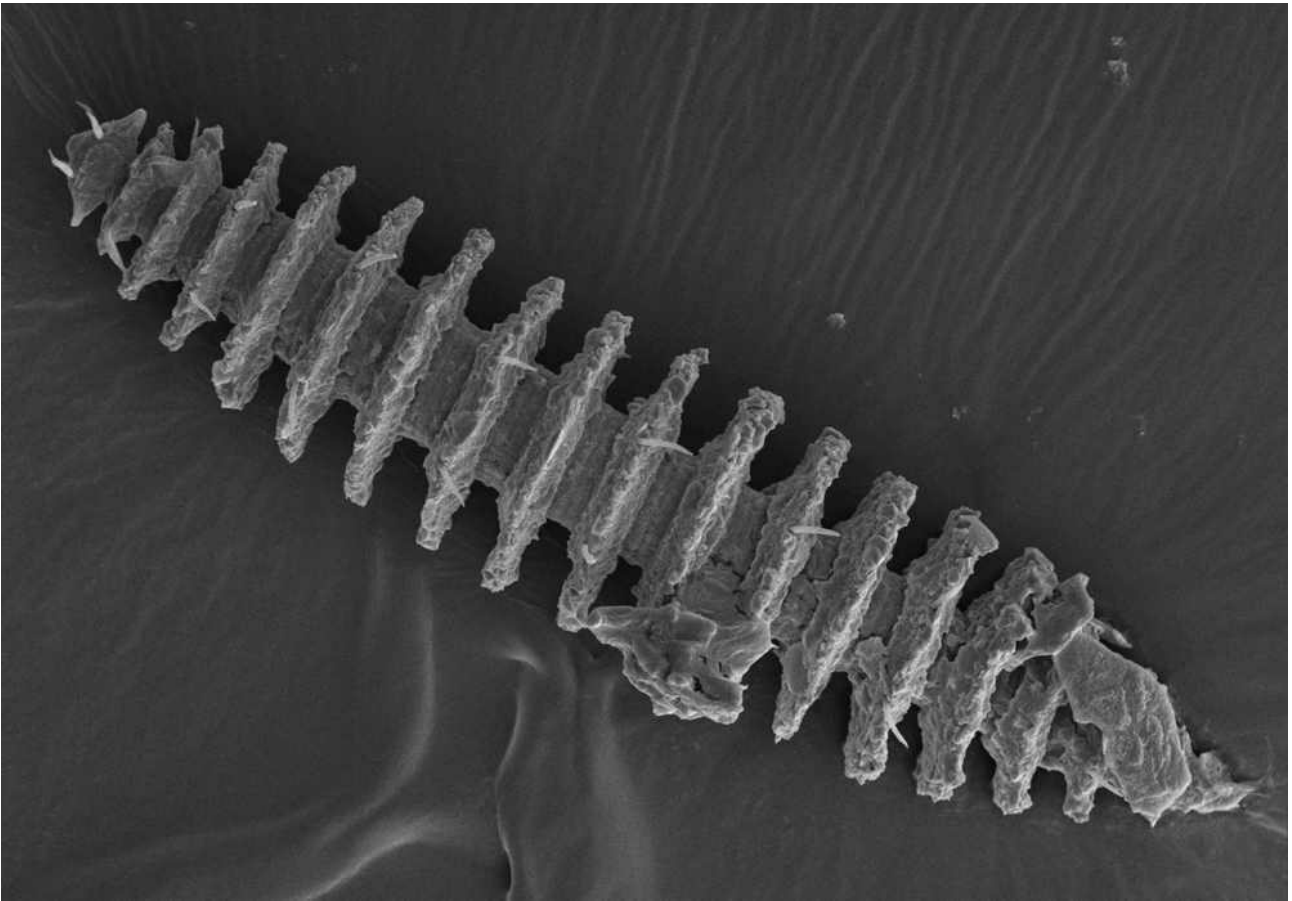


그림 3-3-123. *Desmoscolex* n. sp. 16, SEM photomicrographs.

123. *Protricomoides* n. sp. 1

관찰재료: 3개체, 2014. 4. 30, 동해 심해 퇴적물(200m).



그림 3-3-124. *Protricomoides* n. sp. 1, DIC photomicrographs, female. A, total body; B, head region; C, tail seta; D, tail region.

124. *Protricomoides* n. sp. 2

관찰재료: 4개체, 2014. 4. 14, 경북 울진 후암 무질석회조류.

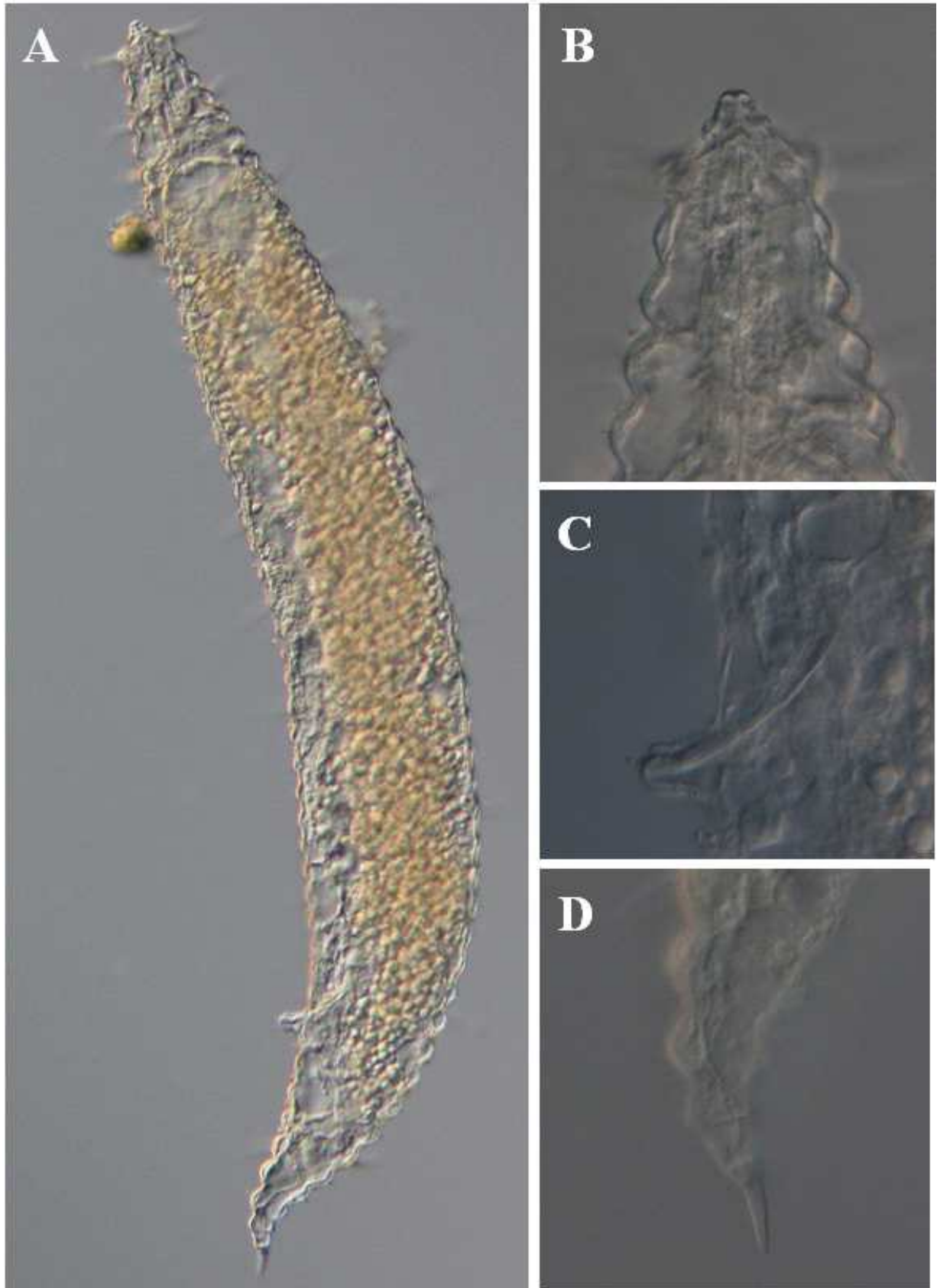


그림 3-3-125. *Protricomoides* n. sp. 2, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, spicule region D, tail region.

125. *Protricomoides* n. sp. 3

관찰재료: 2개체, 2014. 10. 9, 동해 울릉분지 및 후포퇴(St.01) 심해(198m).

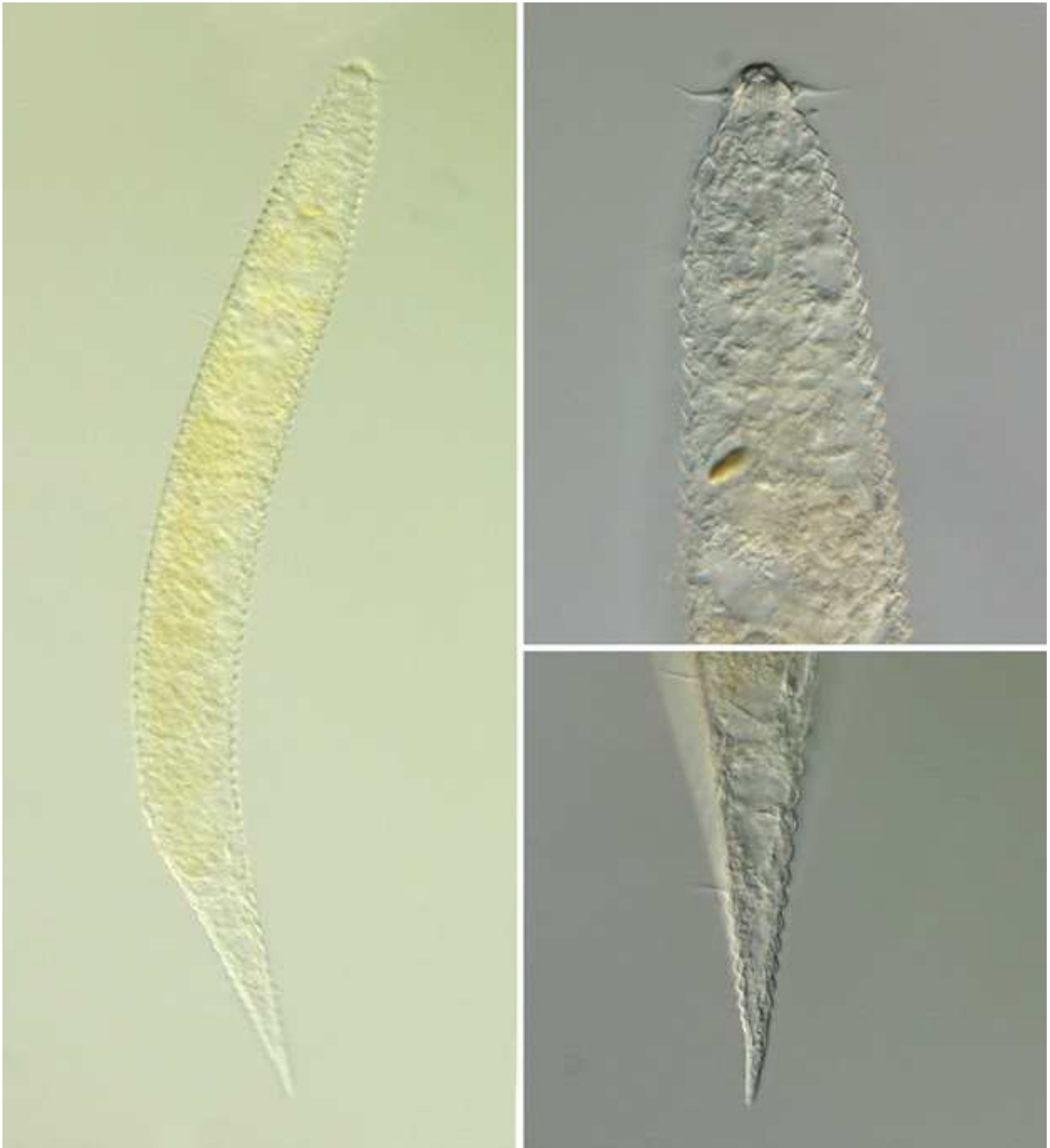


그림 3-3-126. *Protricomoides* n. sp. 3, DIC photomicrographs, female, lateral view. A, total body; B, head region; C, tail region.

126. *Protricomoides* n. sp. 4

관찰재료: 10개체, 2015. 4. 10, 경상북도 후포-강구(St.HG02) 조하대(133m).



그림 3-3-127. *Protricomoides* n. sp. 4, DIC photomicrographs, female, lateral view. A, total body; B, head region; C, tail region.

127. *Protricomoides* n. sp. 5

관찰재료: 5개체, 2015. 4. 10, 경상북도 후포-강구(St.HG02) 조하대(133m).



그림 3-3-128. *Protricomoides* n. sp. 5, DIC photomicrographs, female, lateral view. A, total body; B, head region; C, head cuticle; D, tail region.

128. *Desmolorenzenia* n. sp. 1

관찰재료: 3개체, 2014. 4. 30, 동해 심해 퇴적물(200m).



그림 3-3-129. *Desmolorenzenia* n. sp. 1, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B-C, head region; D, spicule and tail region.

129. *Desmolorenzenia* n. sp. 2

관찰재료: 2개체, 2014. 4. 14, 경북 울진 후암 무질석회조류.

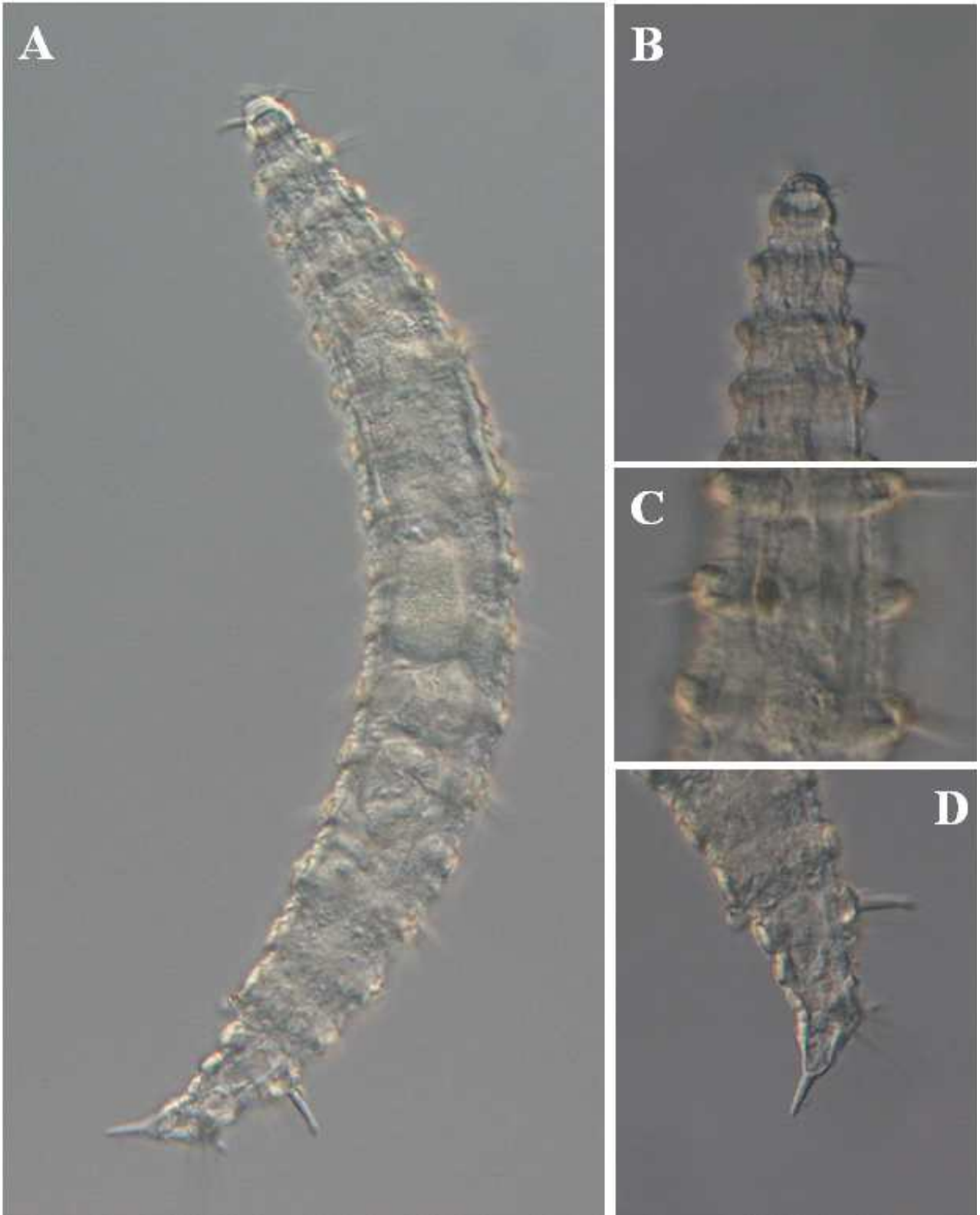


그림 3-3-130. *Desmolorenzenia* n. sp. 2, DIC photomicrographs, female, lateral view. A, total body; B, head region; C, eye-pigment; D, tail region.

130. *Desmolorenzenia* n. sp. 3

관찰재료: 3개체, 2015. 5. 19, 전라남도 여수시 신덕동 신덕해수욕장 조간대.

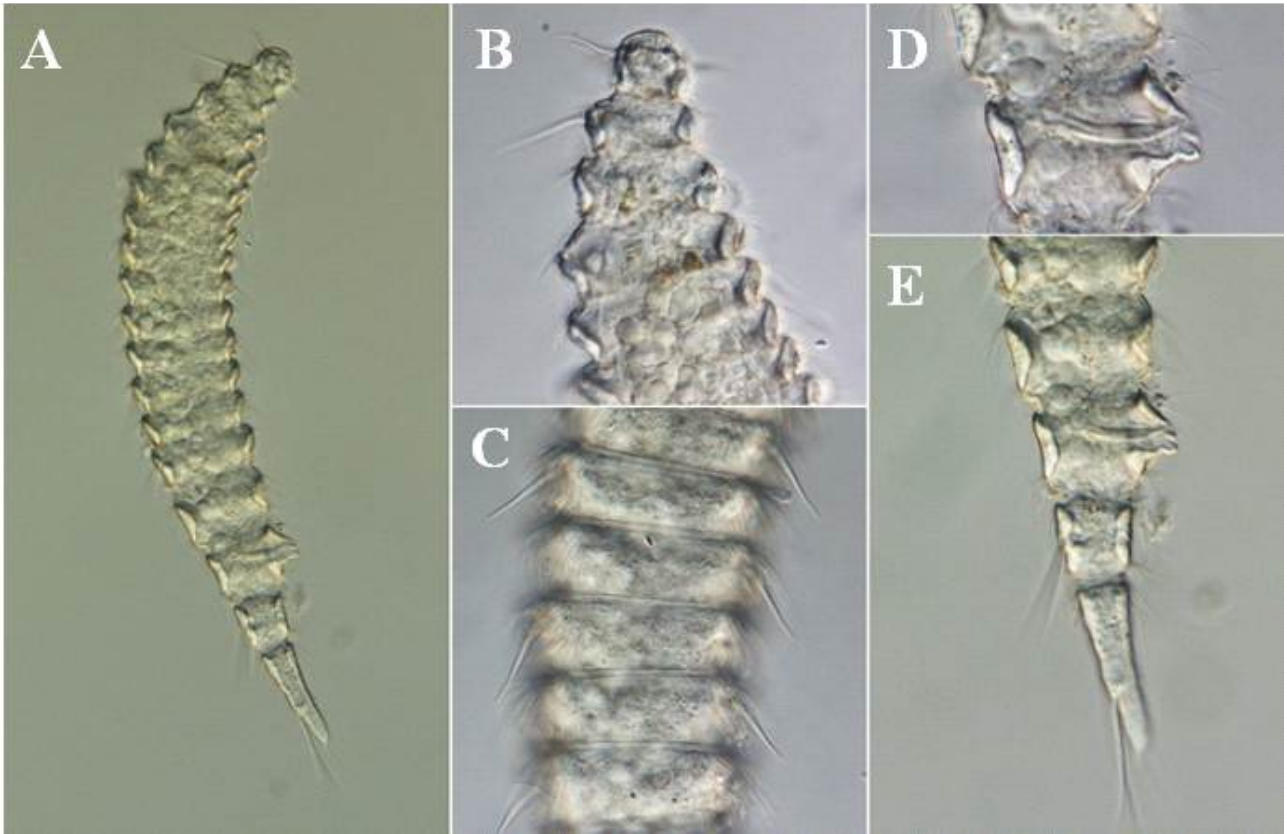


그림 3-3-131. *Desmolorenzenia* n. sp. 3, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, body cuticle; D, spicule region; E, tail region.

131. *Desmolorenzenia* n. sp. 4

관찰재료: 6개체, 2015. 9. 21, 독도 동도와 서도 사이 조하대.

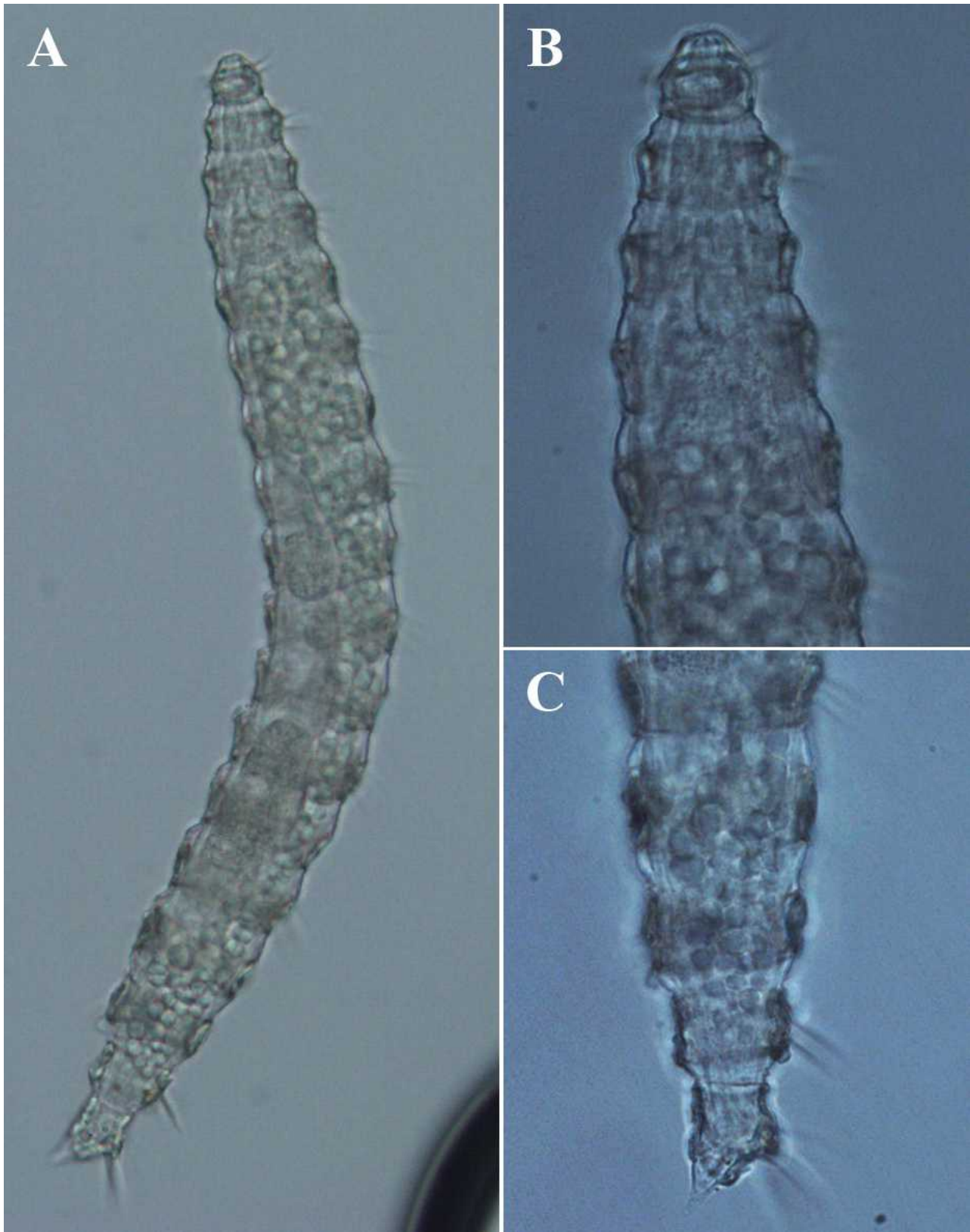


그림 3-3-132. *Desmolorenzenia* n. sp. 4, DIC photomicrographs, female, lateral view. A, total body; B, head region; C, tail region.

132. *Greeffiella* n. sp.

관찰표본: 2개체, 2014. 5. 29, 경상북도 울진군 후포리 심해 2500m 퇴적물.

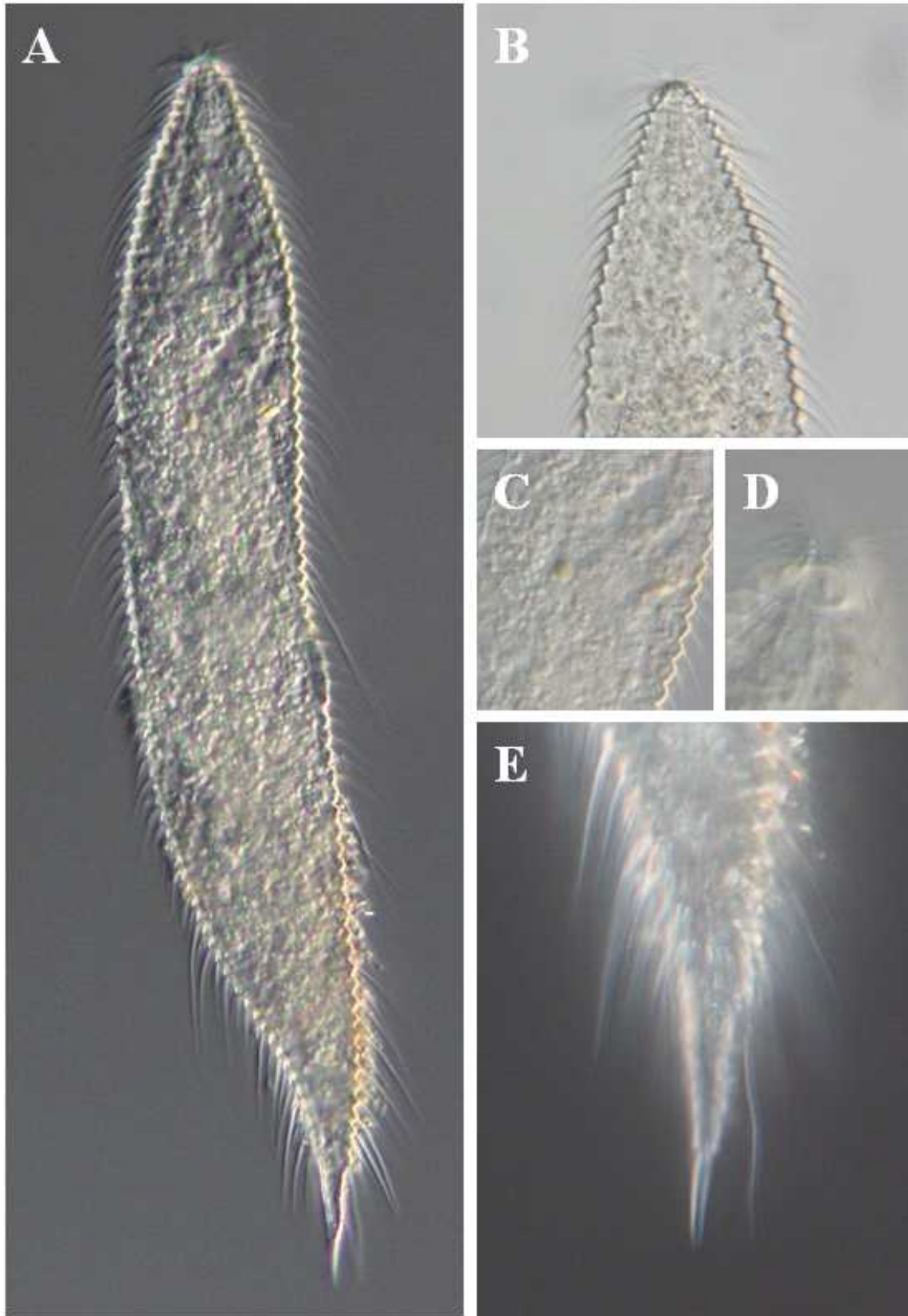


그림 3-3-133. *Greeffiella* n. sp., DIC photomicrographs, female, lateral view. A, total body; B, head region; C, eye-pigment; D, amphideal fovea; E, tail region.

133. *Quadricoma* n. sp. 1

관찰표본: 10개체, 2014. 2. 11, 부산광역시 해운대구 미포 조간대.

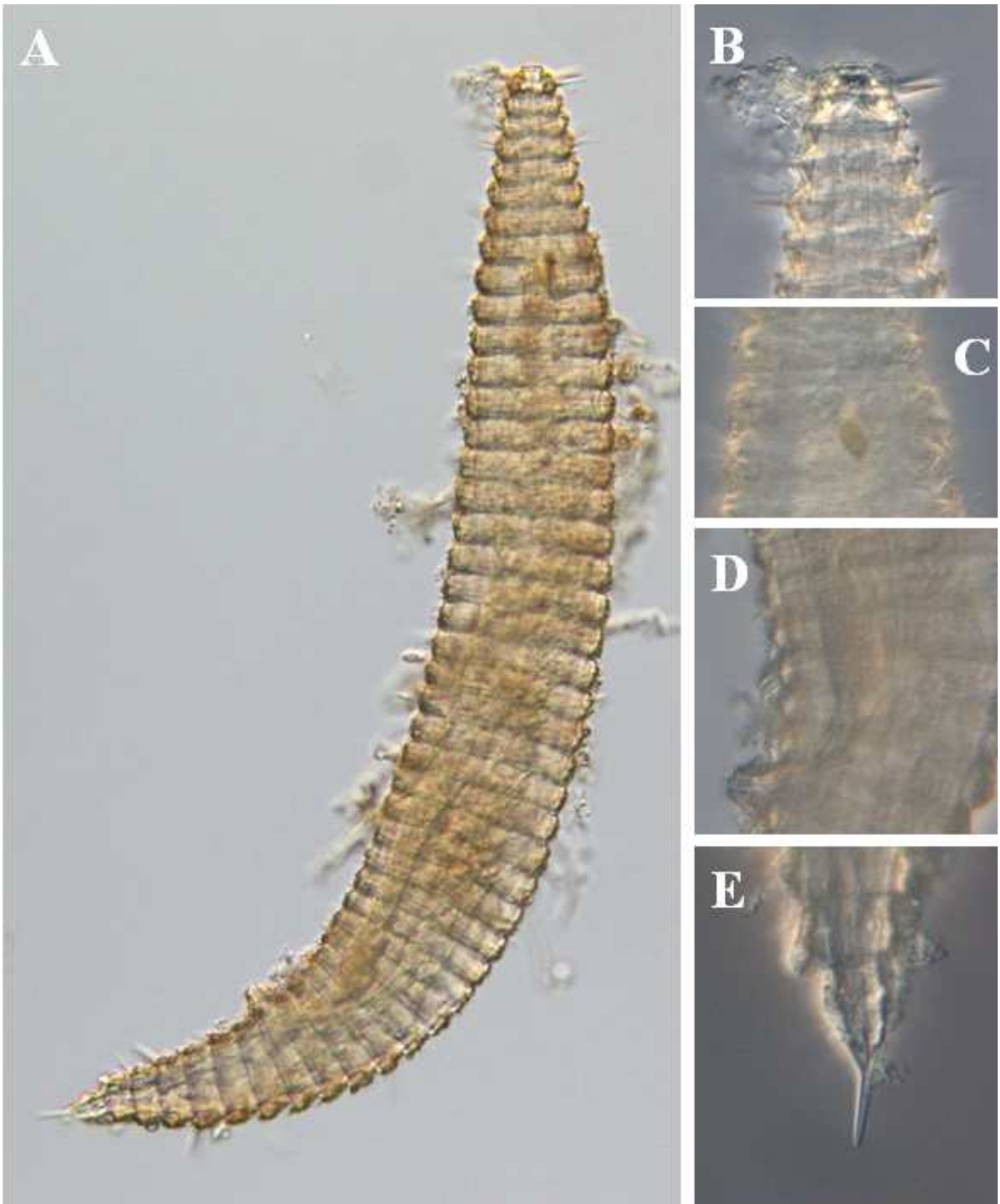


그림 3-3-134. *Quadricoma* n. sp. 1, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, eye-pigment; D, spicule region; E, tail region.

134. *Quadricoma* n. sp. 2

관찰표본: 9개체, 2014. 2. 12, 경상남도 거제시 장목 퇴적물.



그림 3-3-135. *Quadricoma* n. sp. 2, DIC photomicrographs, female, lateral view. A, total body; B, head region; C, eye-pigment; D, tail region.

135. *Quadricoma* n. sp. 3

관찰표본: 27개체, 2014. 4. 22, 경상북도 울진군 후포리 심해.

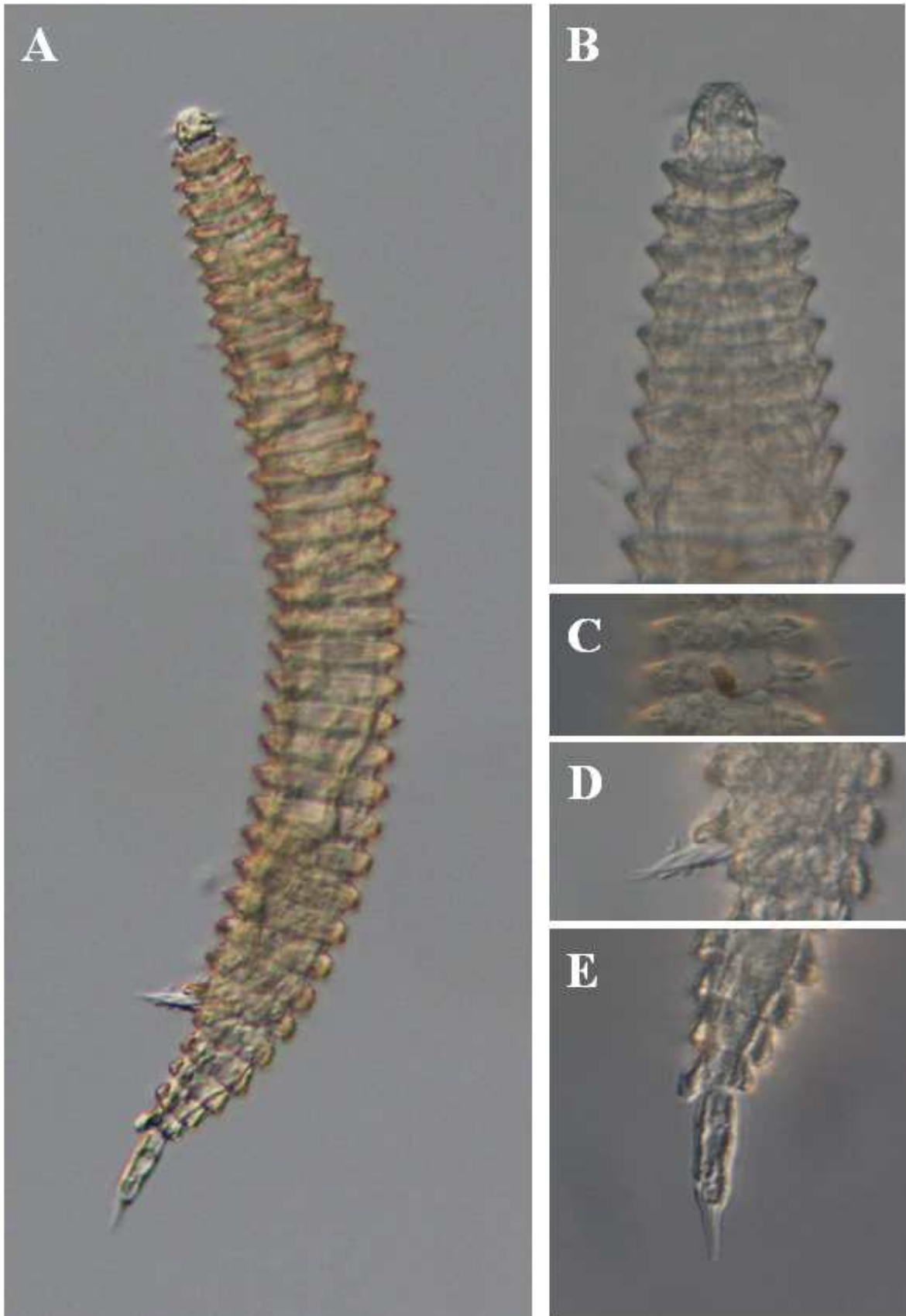


그림 3-3-136. *Quadricoma* n. sp. 3, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, eye-pigment; D, spicule region E, tail region.

136. *Quadricoma* n. sp. 4

관찰표본: 19개체, 2014. 4. 30, 동해 심해 퇴적물(200m).

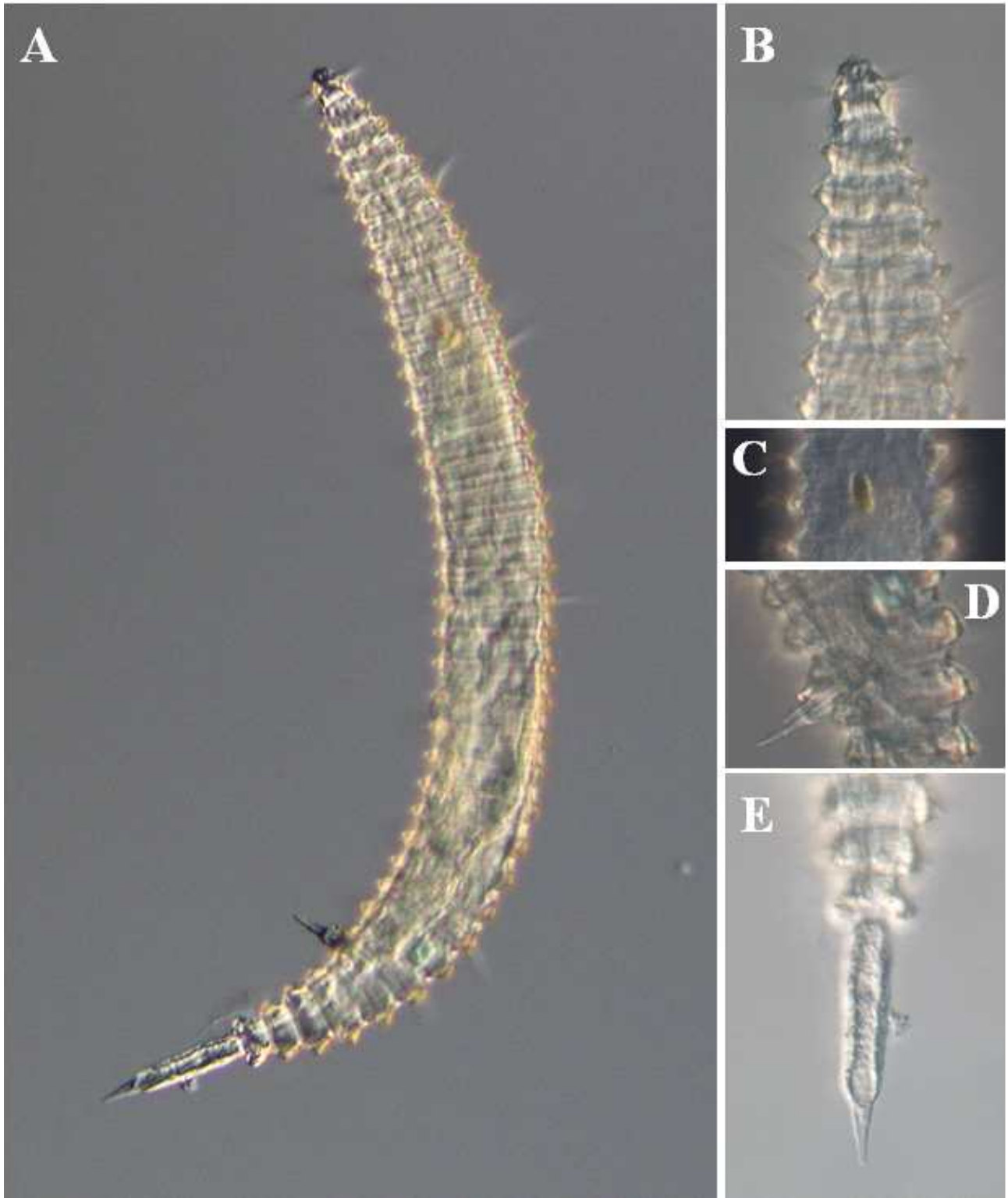


그림 3-3-137. *Quadricoma* n. sp. 4, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, eye-pigment; D, spicule region E, tail region.

137. *Quadricoma* n. sp. 5

관찰표본: 9개체, 2014. 5. 29, 경상북도 울진군 후포리 심해 2500m 퇴적물.



그림 3-3-138. *Quadricoma* n. sp. 5, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, spicule region; D, tail region.

138. *Quadricoma* n. sp. 6

관찰표본: 20개체, 2014. 4. 14, 경상북도 울진군 후암 무절석회조류.

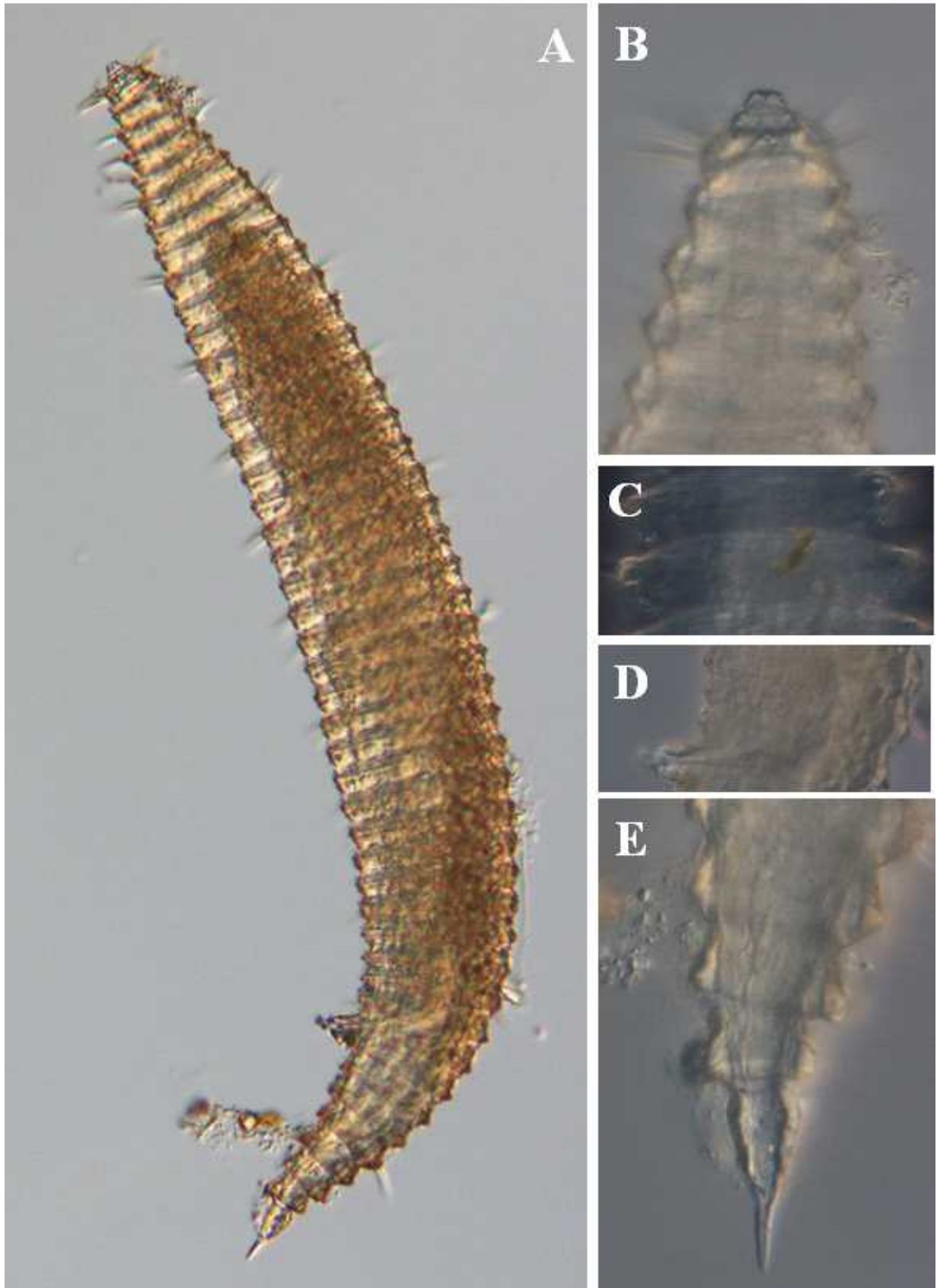


그림 3-3-139. *Quadricoma* n. sp. 6, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, eye-pigment; D, spicule region E, tail region.

139. *Quadricoma* n. sp. 7

관찰표본: 28개체, 2014. 10. 9, 동해 울릉분지 및 후포퇴(St.01) 심해(198m).

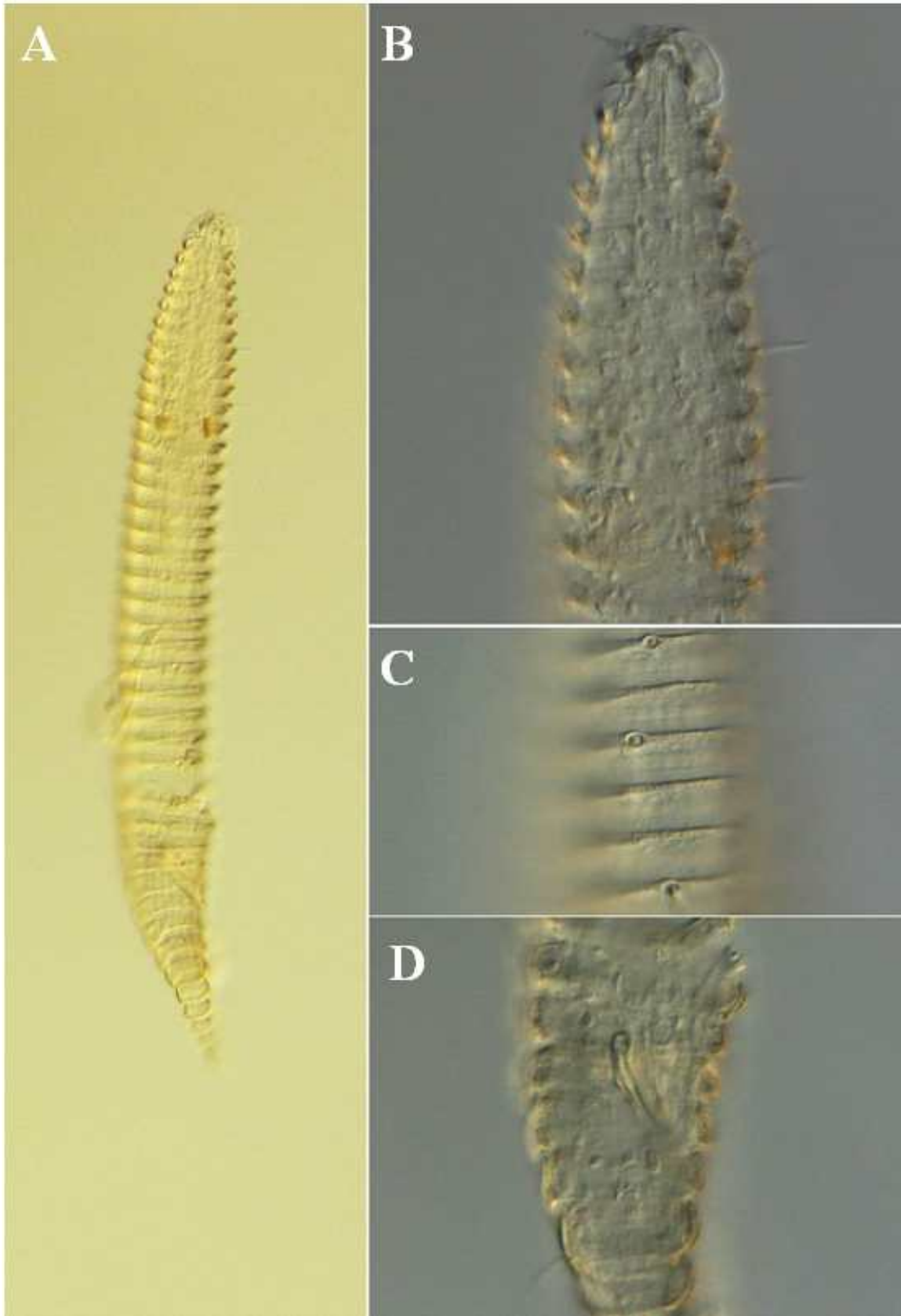


그림 3-3-140. *Quadricoma* n. sp. 7, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, body cuticle; D, spicule and tail region.

140. *Quadricoma* n. sp. 8

관찰표본: 16개체, 2014. 10. 9, 동해 울릉분지 및 후포퇴(St.01) 심해(198m).



그림 3-3-141. *Quadricoma* n. sp. 8, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, spicule and tail region.

141. *Quadricoma* n. sp. 9

관찰재료: 17개체, 2015. 4. 10, 경상북도 후포-강구(St.HG02) 조하대(133m).

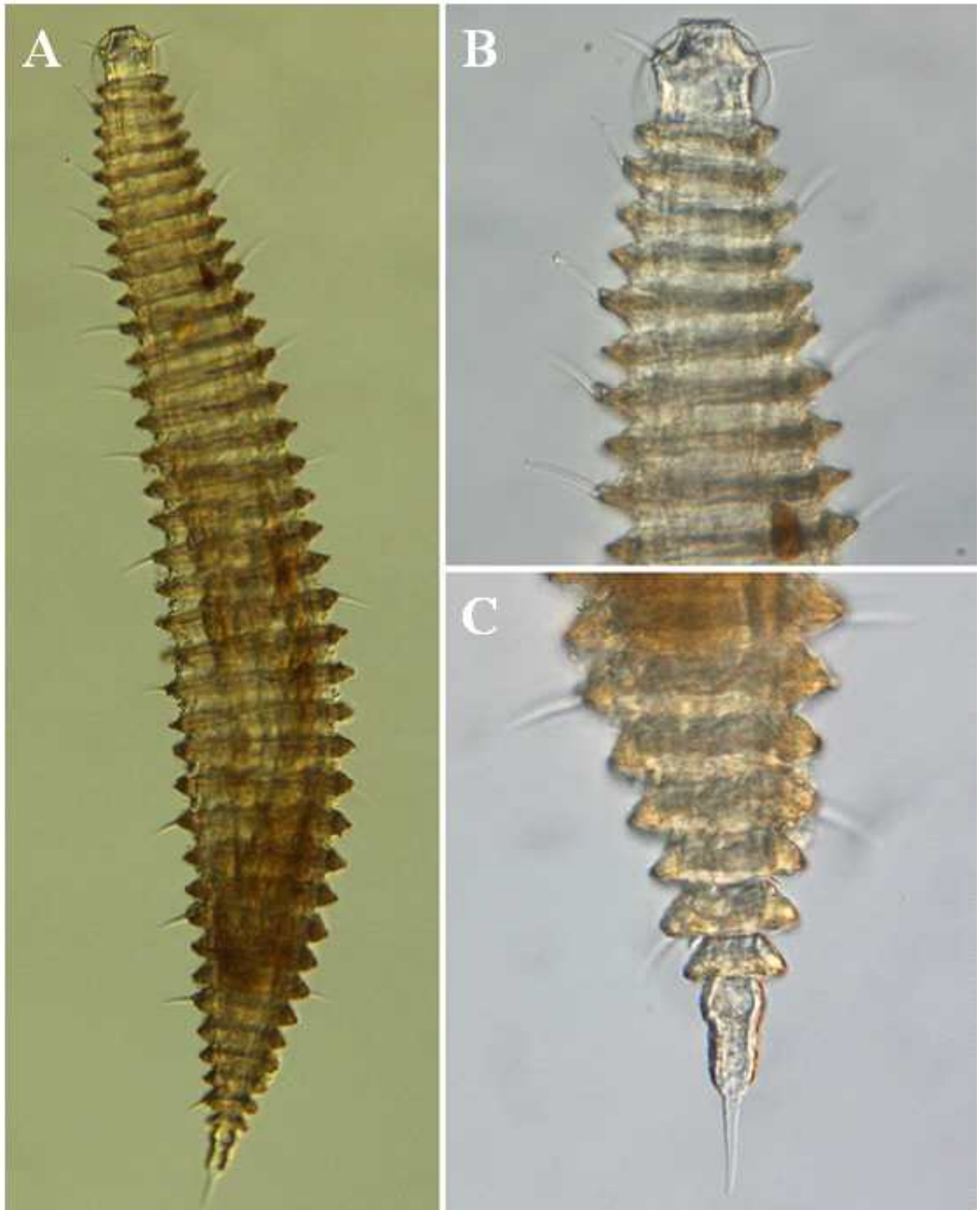


그림 3-3-142. *Quadricoma* n. sp. 9, DIC photomicrographs, female, lateral view. A, total body; B, head region; C, tail region.

142. *Quadricoma* n. sp. 10

관찰재료: 2개체, 2015. 4. 10, 경상북도 후포-강구(St.HG02) 조하대(133m).

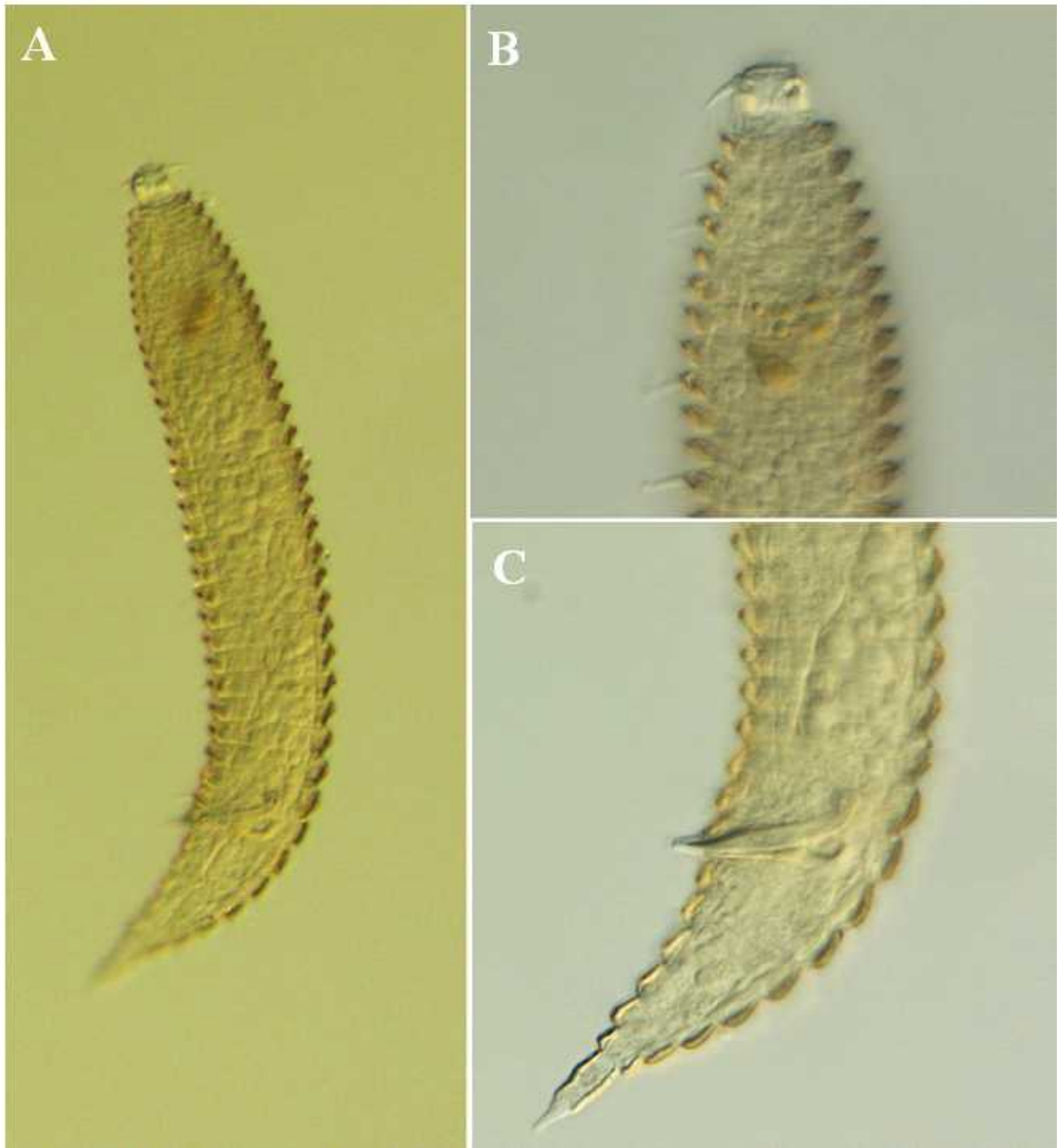


그림 3-3-143. *Quadricoma* n. sp. 10, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, spicule and tail region.

143. *Quadricoma* n. sp. 11

관찰재료: 18개체, 2015. 5. 19, 전라남도 여수시 신덕동 신덕해수욕장 조간대; 2개체, 2015. 5. 21, 제주도 제주시 한경면 신창리 조간대; 1개체, 2015. 5. 21, 제주도 서귀포시 성산읍 성산일출봉 조간대.

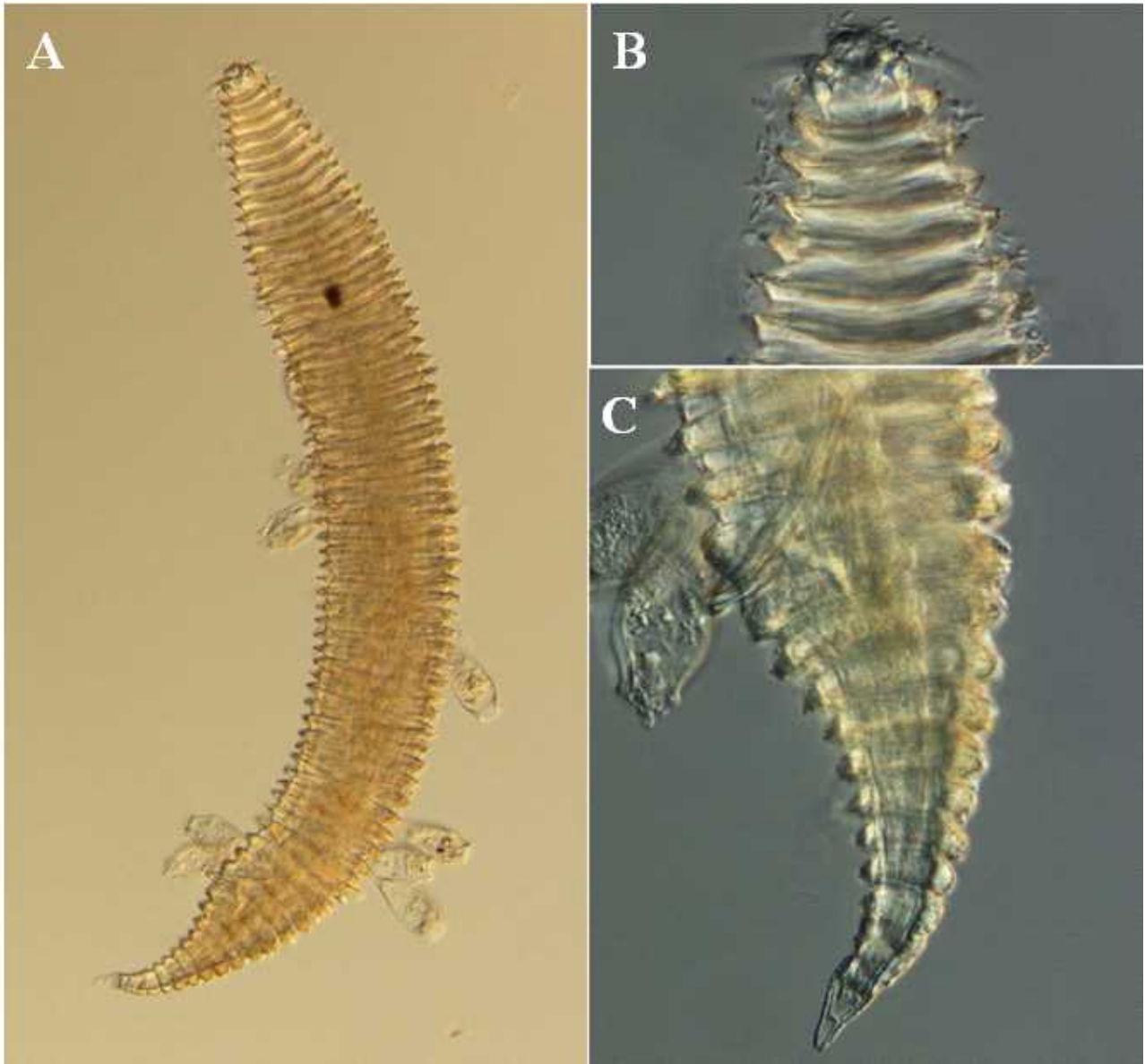


그림 3-3-144. *Quadricoma* n. sp. 11, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, spicule and tail region.

144. *Quadricoma* n. sp. 12

관찰재료: 9개체, 2015. 5. 19, 전라남도 여수시 신덕동 신덕해수욕장 조간대; 5개체, 2015. 5. 21, 제주도 서귀포시 성산읍 성산일출봉 조간대.

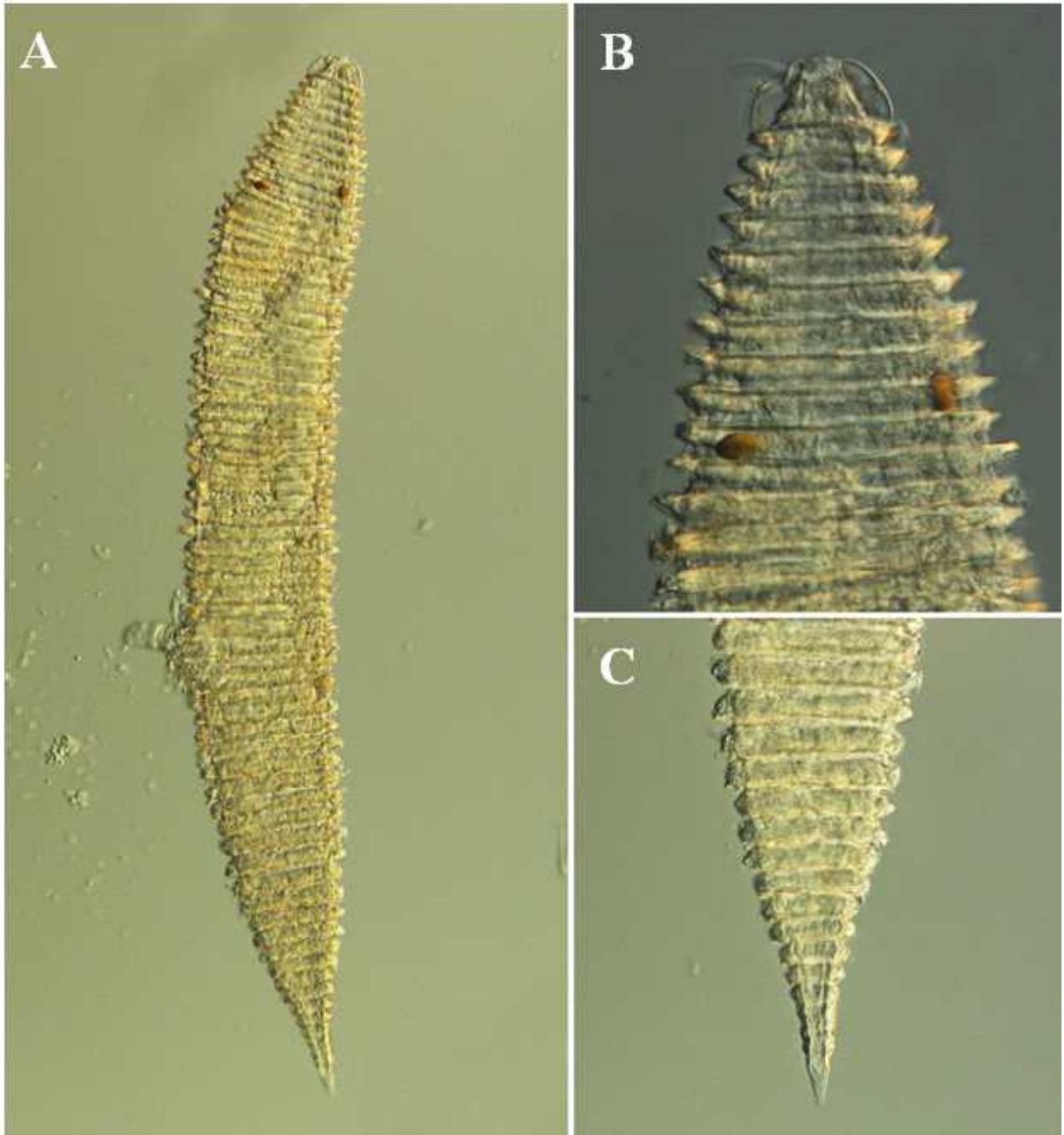


그림 3-3-145. *Quadricoma* n. sp. 12, DIC photomicrographs, female, lateral view. A, total body; B, head region; C, tail region.

145. *Quadricoma* n. sp. 13

관찰재료: 7개체, 2015. 5. 19, 전라남도 여수시 신덕동 신덕해수욕장 조간대.

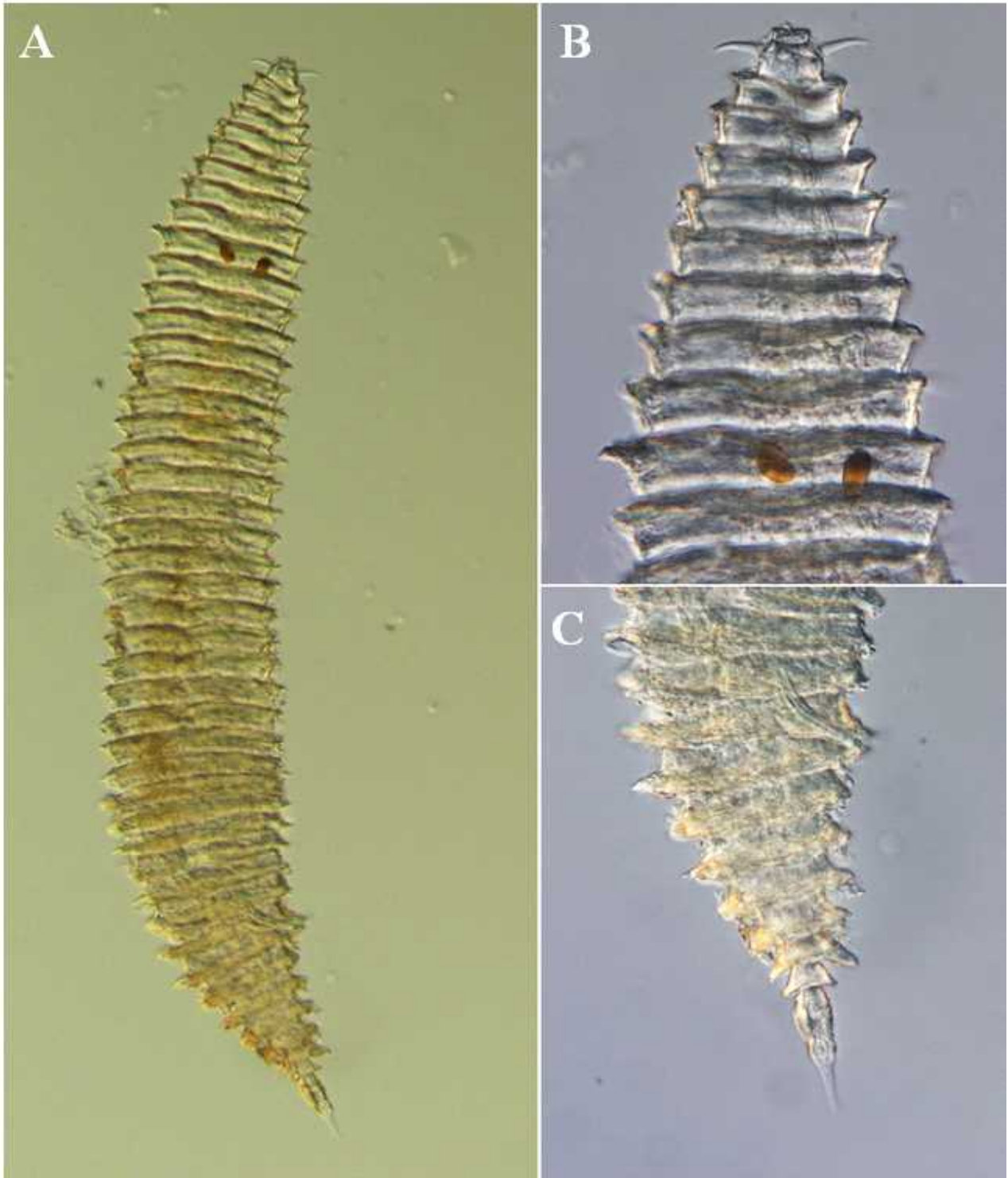


그림 3-3-146. *Quadricoma* n. sp. 13, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, spicule and tail region.

146. *Quadricoma* n. sp. 14

관찰재료: 20개체, 2015. 4. 10, 경상북도 후포-강구(St.HG06) 조하대(138m).

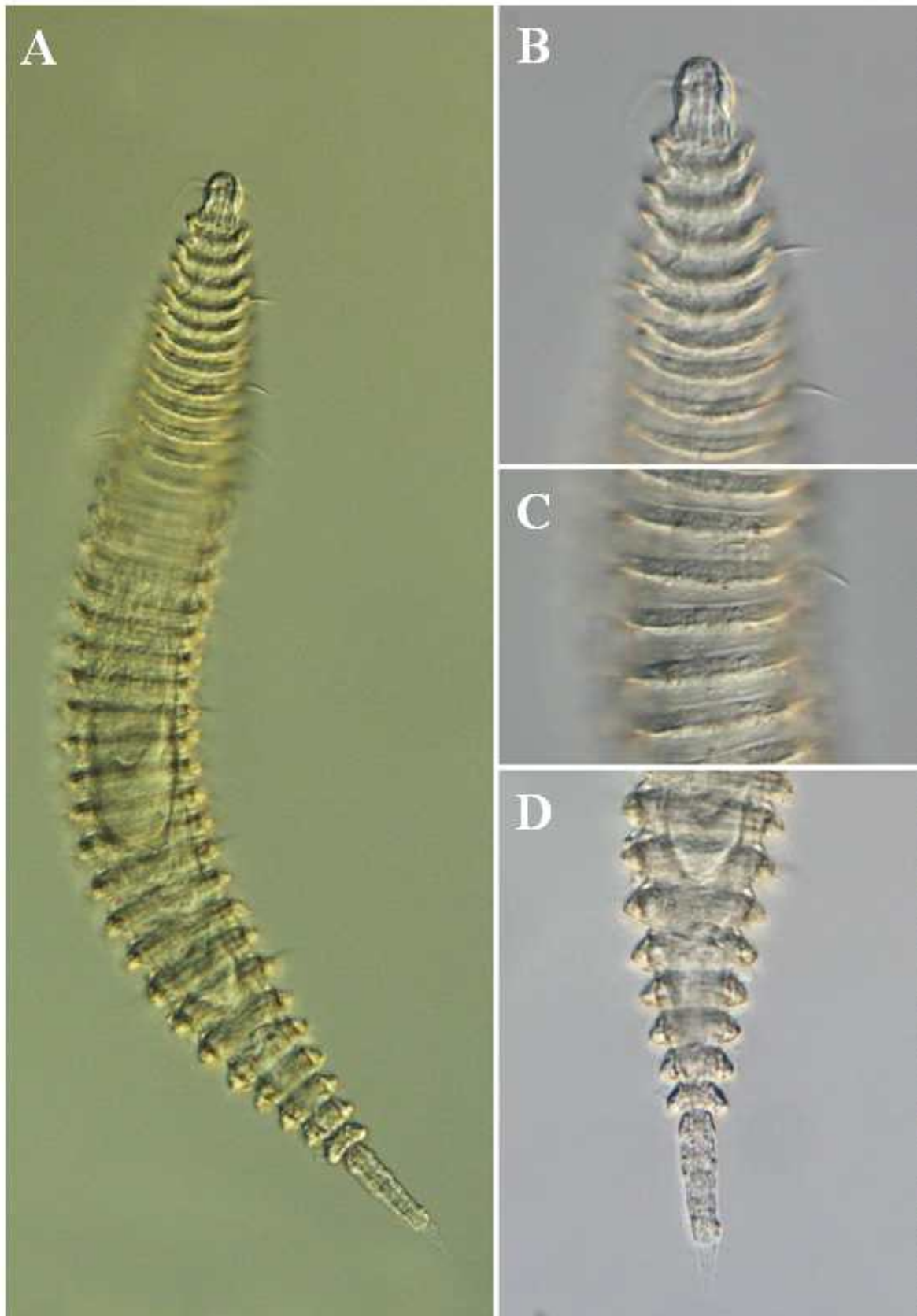


그림 3-3-147. *Quadricoma* n. sp. 14, DIC photomicrographs, female. A, total body; B, head region; C, body cuticle; D, tail region.

147. *Quadricoma* n. sp. 15

관찰재료: 20개체, 2015. 4. 10, 경상북도 후포-강구(St.HG06) 조하대(138m).

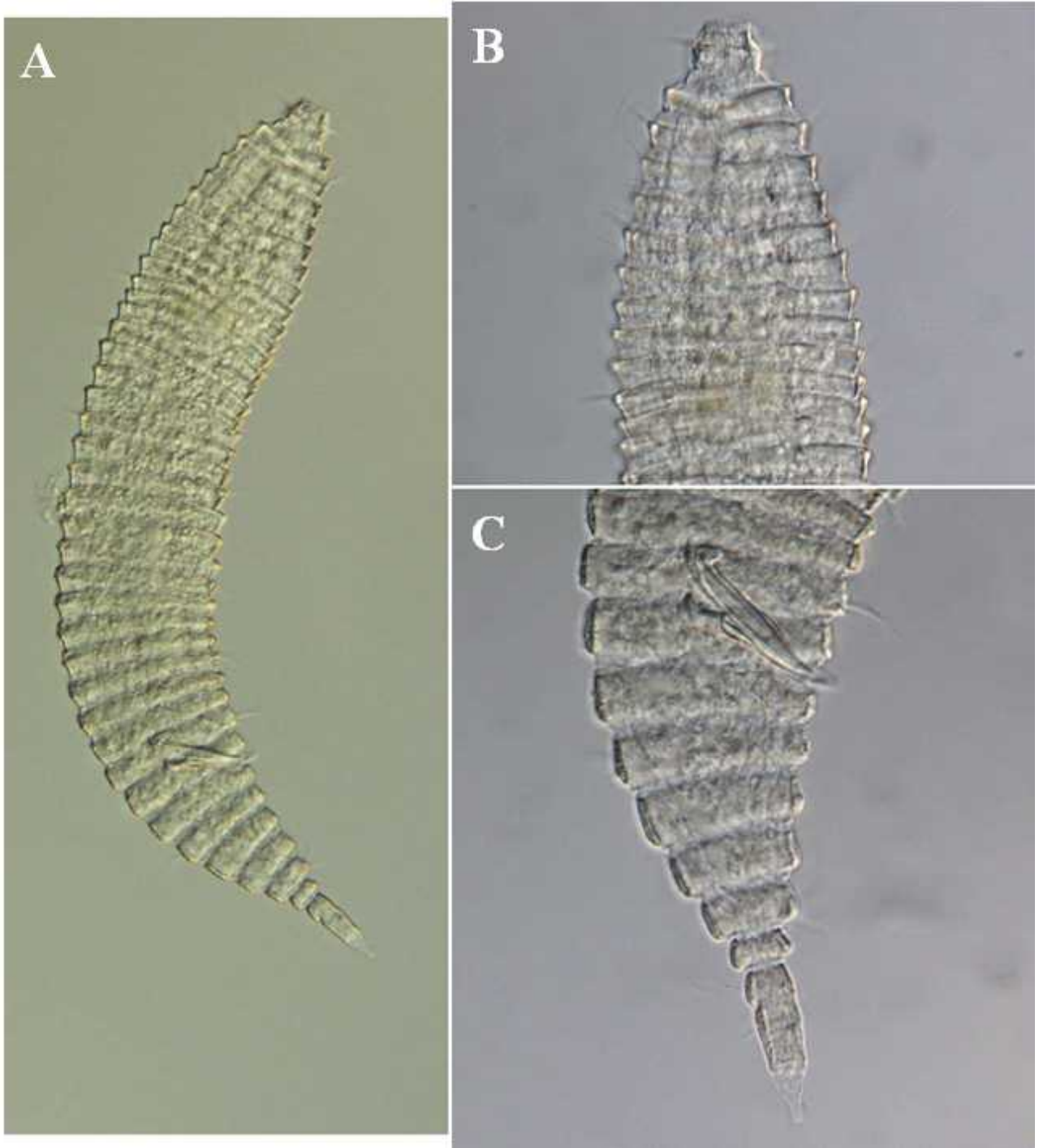


그림 3-3-148. *Quadricoma* n. sp. 15, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, spicule and tail region.

148. *Quadricoma* n. sp. 16

관찰재료: 12개체, 2015. 4. 10, 경상북도 후포-강구(St.HG02) 조하대(133m); 8개체, 2015. 4. 10, 경상북도 후포-강구(St.HG06) 조하대(138m).

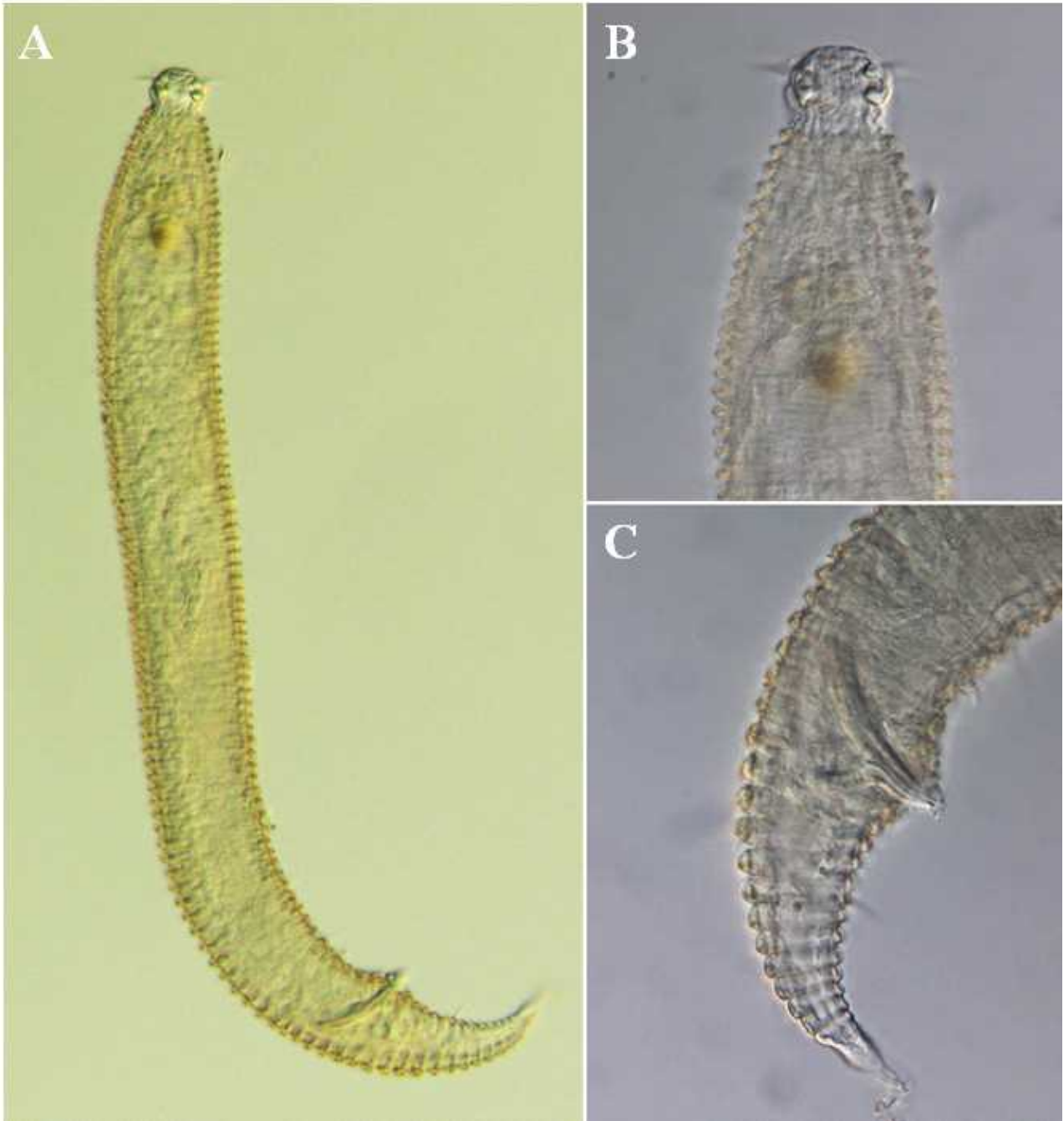


그림 3-3-149. *Quadricoma* n. sp. 16, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, spicule and tail region.

149. *Quadricoma* n. sp. 17

관찰재료: 31개체, 2015. 11. 20, 경상북도 울진군 조하대 퇴적물 rinsing.

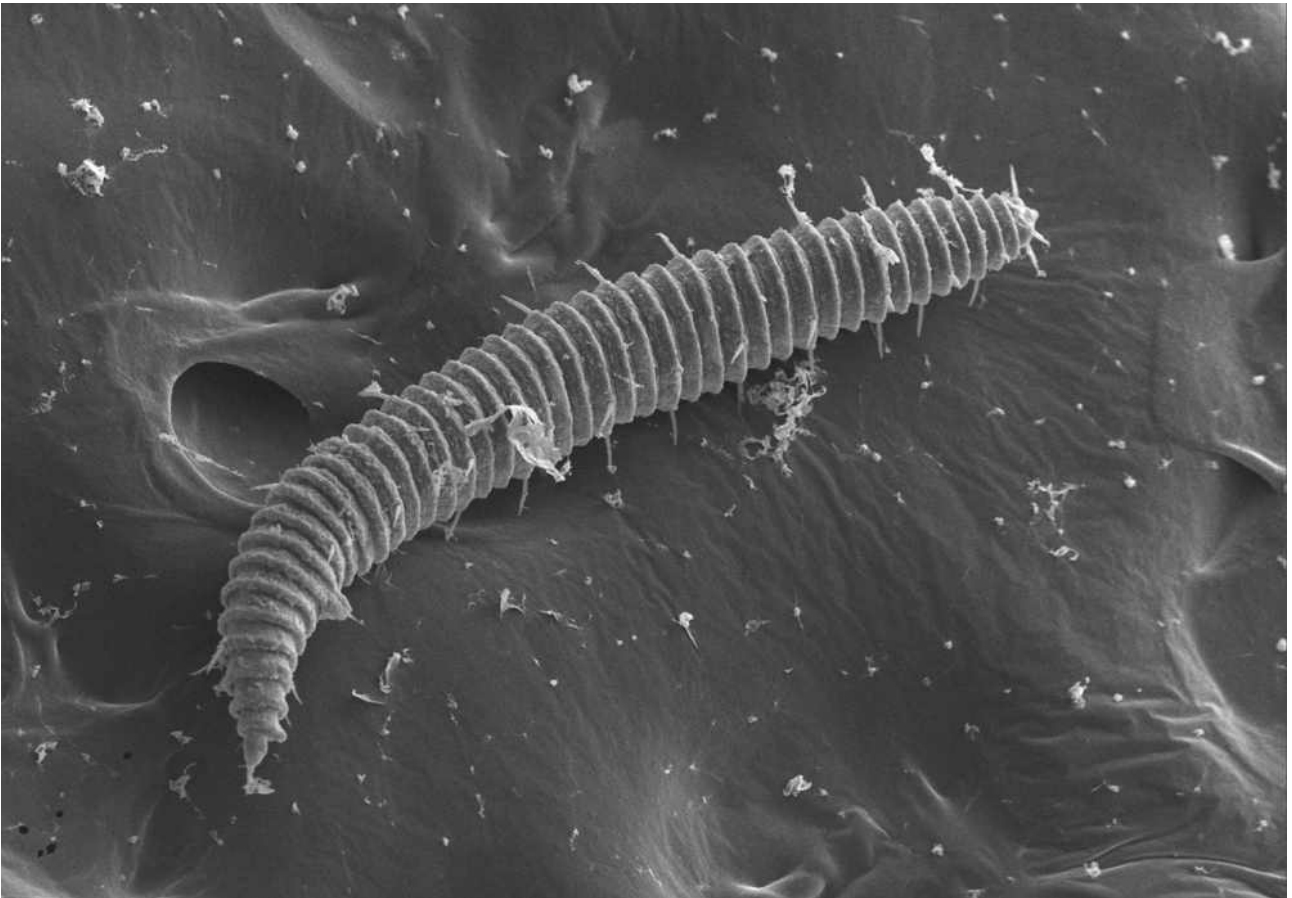


그림 3-3-150. *Quadricoma* n. sp. 17, SEM photomicrographs.

150. *Tricoma* n. sp. 1

관찰표본: 4개체, 2014. 4. 30, 동해 심해 퇴적물(200m).

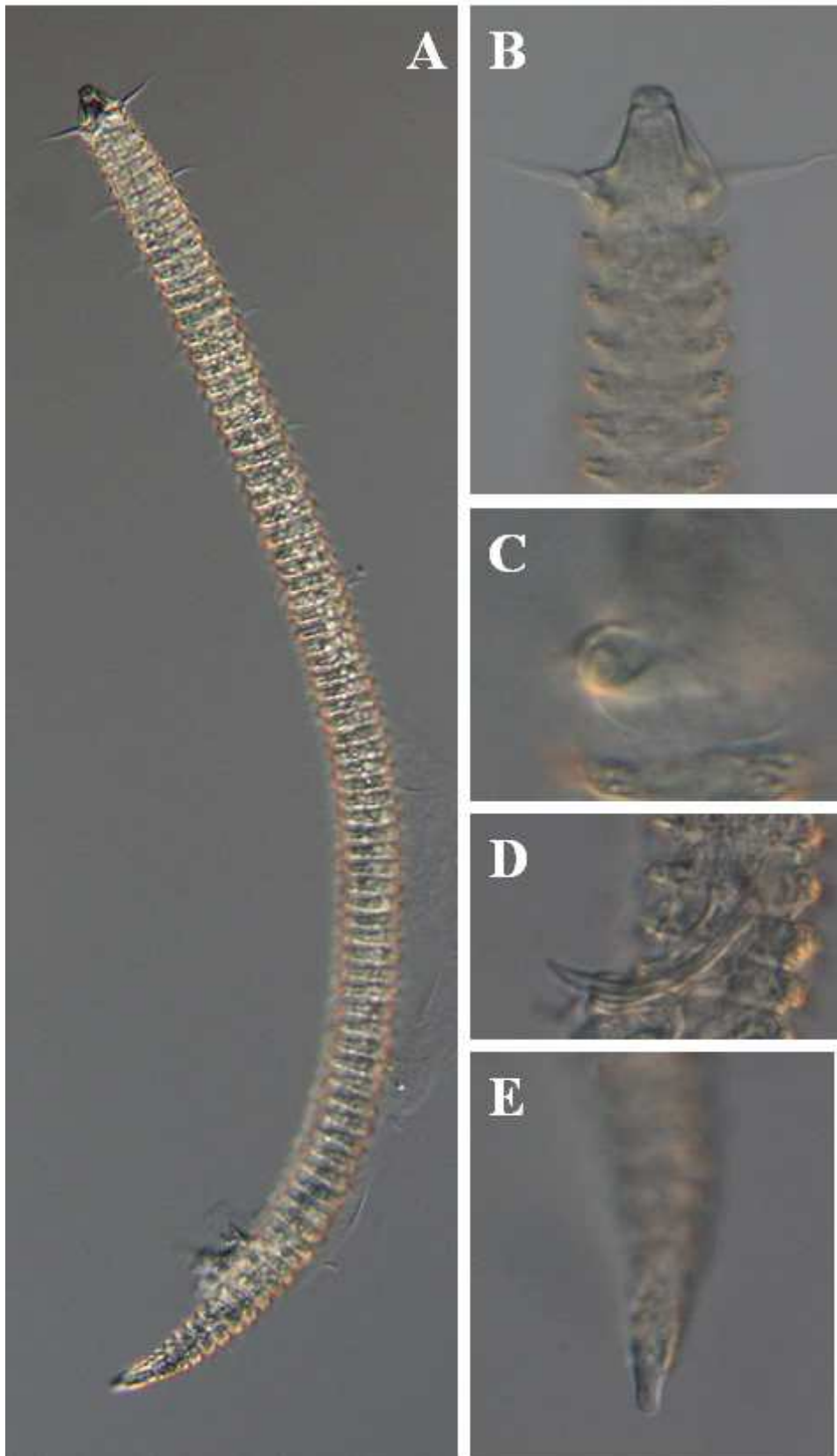


그림 3-3-151. *Tricoma* n. sp. 1, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, amphideal fovea; D, spicule region E, tail region.

151. *Tricoma* n. sp. 2

관찰표본: 3개체, 2014. 4. 30, 동해 심해 퇴적물(200m).

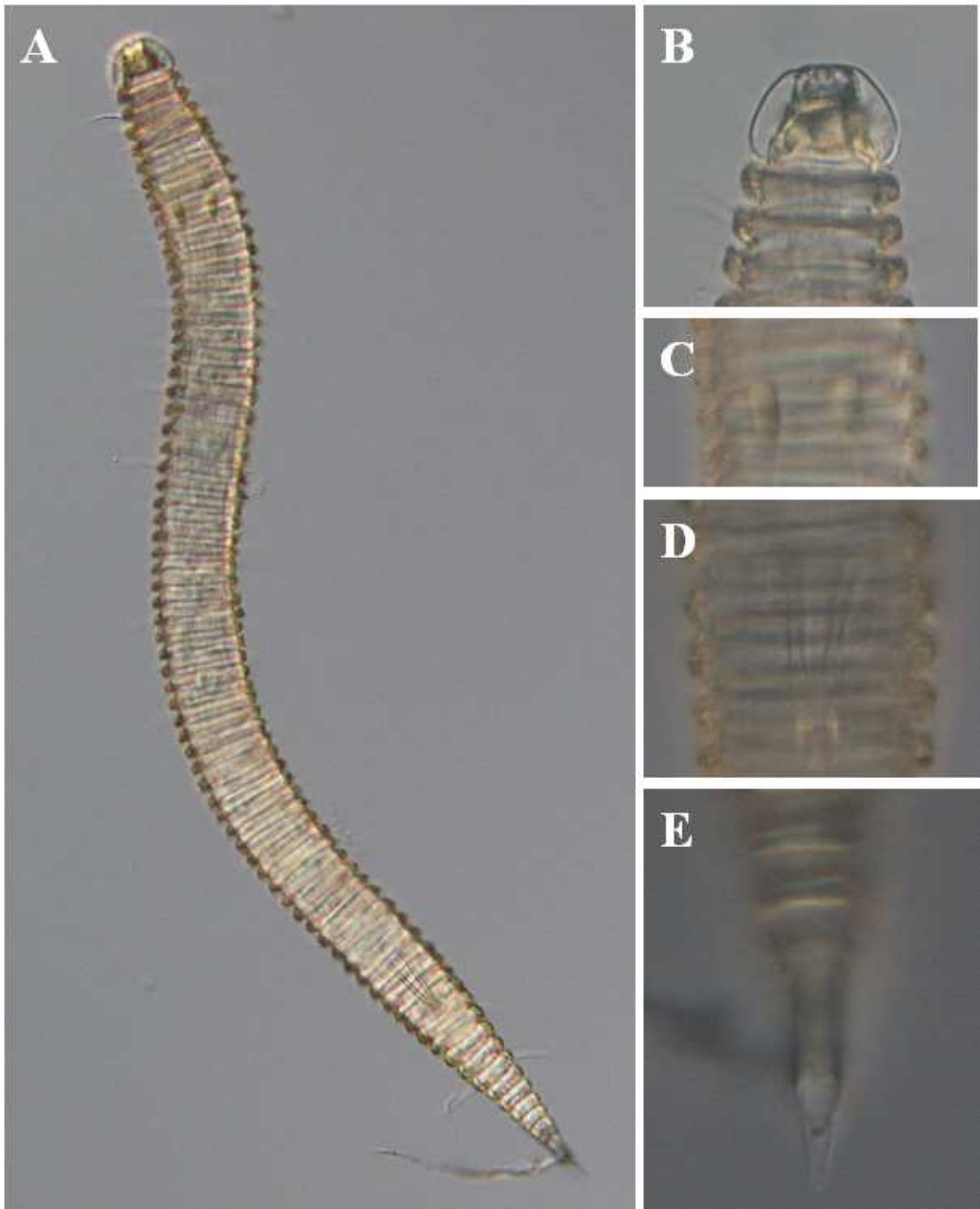


그림 3-3-152. *Tricoma* n. sp. 2, DIC photomicrographs, male, ventral view. A, total body; B, head region; C, eye-pigment; D, spicule region E, tail region.

152. *Tricoma* n. sp. 3

관찰표본: 1개체, 2014. 10. 9, 동해 울릉분지 및 후포퇴(St.02) 심해(220m).



그림 3-3-153. *Tricoma* n. sp. 3, DIC photomicrographs, female, lateral view. A, total body; B, head region; C, amphideal fovea; D, tail region.

153. *Tricoma* n. sp. 4

관찰재료: 7개체, 2015. 5. 21, 제주도 제주시 한경면 신창리 조간대; 5개체, 2015. 5. 21, 제주도 서귀포시 성산읍 성산일출봉 조간대.

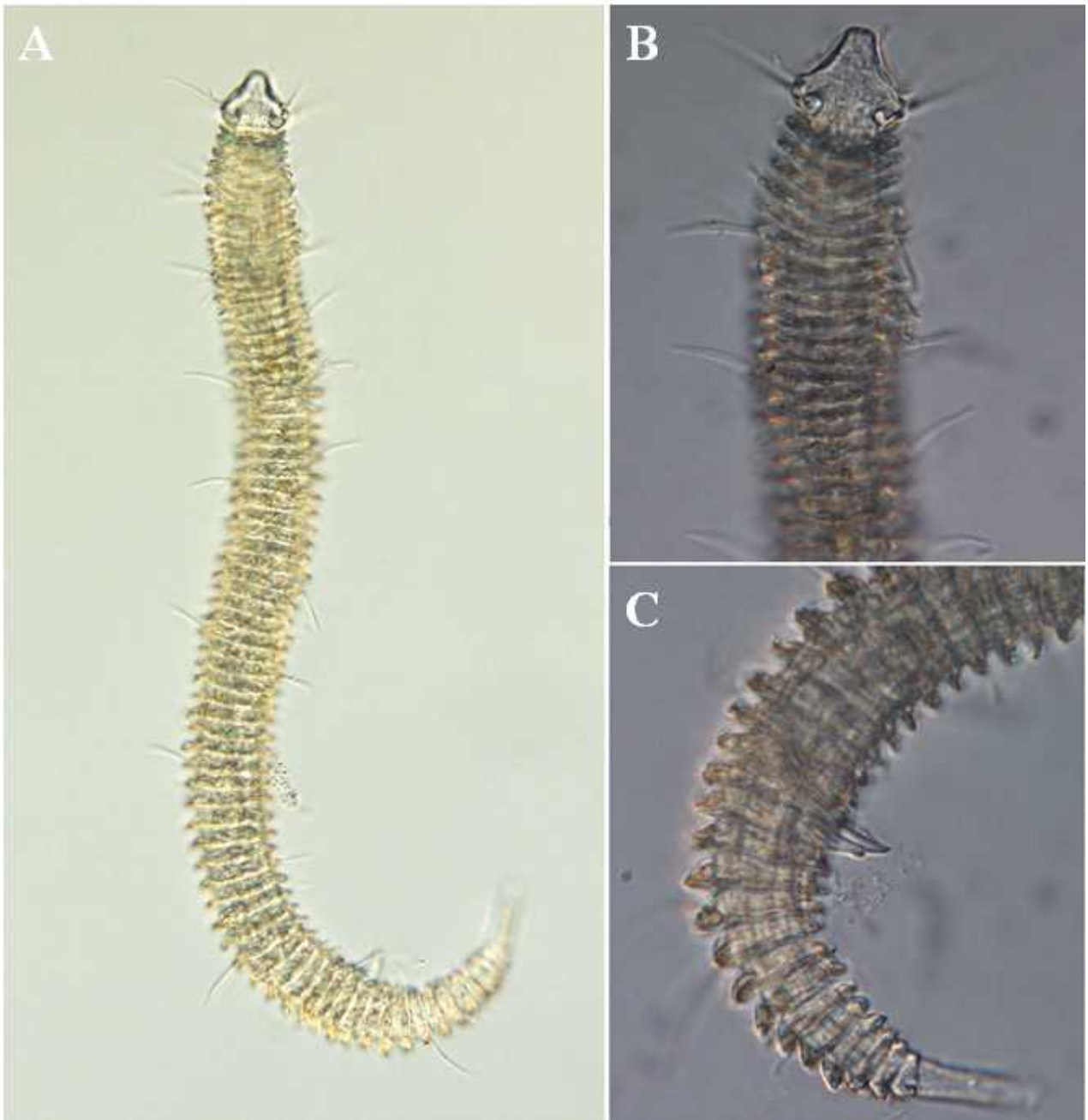


그림 3-3-154. *Tricoma* n. sp. 4, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, spicule and tail region.

154. *Tricoma* n. sp. 5

관찰재료: 2개체, 2015. 5. 21, 제주도 제주시 한경면 신창리 조간대; 2개체, 2015. 5. 21, 제주도 서귀포시 성산읍 성산일출봉 조간대.



그림 3-3-155. *Tricoma* n. sp. 5, DIC photomicrographs, female, lateral view. A, total body; B, head region; C, body cuticle; D, tail region.

155. *Tricoma* n. sp. 6

관찰재료: 5개체, 2015. 5. 21, 제주도 서귀포시 성산읍 성산일출봉 조간대.



그림 3-3-156. *Tricoma* n. sp. 6, DIC photomicrographs, female, lateral view. A, total body; B, head region; C, body cuticle; D, tail region.

156. *Tricoma* n. sp. 7

관찰재료: 22개체, 2015. 5. 21, 제주도 제주시 한경면 신창리 조간대; 11개체, 2015. 5. 21, 제주도 서귀포시 성산읍 성산일출봉 조간대.



그림 3-3-157. *Tricoma* n. sp. 7, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, spicule and tail region.

157. *Tricoma* n. sp. 8

관찰재료: 4개체, 2015. 5. 21, 제주도 제주시 한경면 신창리 조간대; 8개체, 2015. 5. 21, 제주도 서귀포시 성산읍 성산일출봉 조간대.



그림 3-3-158. *Tricoma* n. sp. 8, DIC photomicrographs, female, lateral view. A, total body; B, head region; C, tail region.

158. *Tricoma* n. sp. 9

관찰재료: 2개체, 2015. 5. 21, 제주도 제주시 한경면 신창리 조간대; 10개체, 2015. 5. 21, 제주도 서귀포시 성산읍 성산일출봉 조간대.

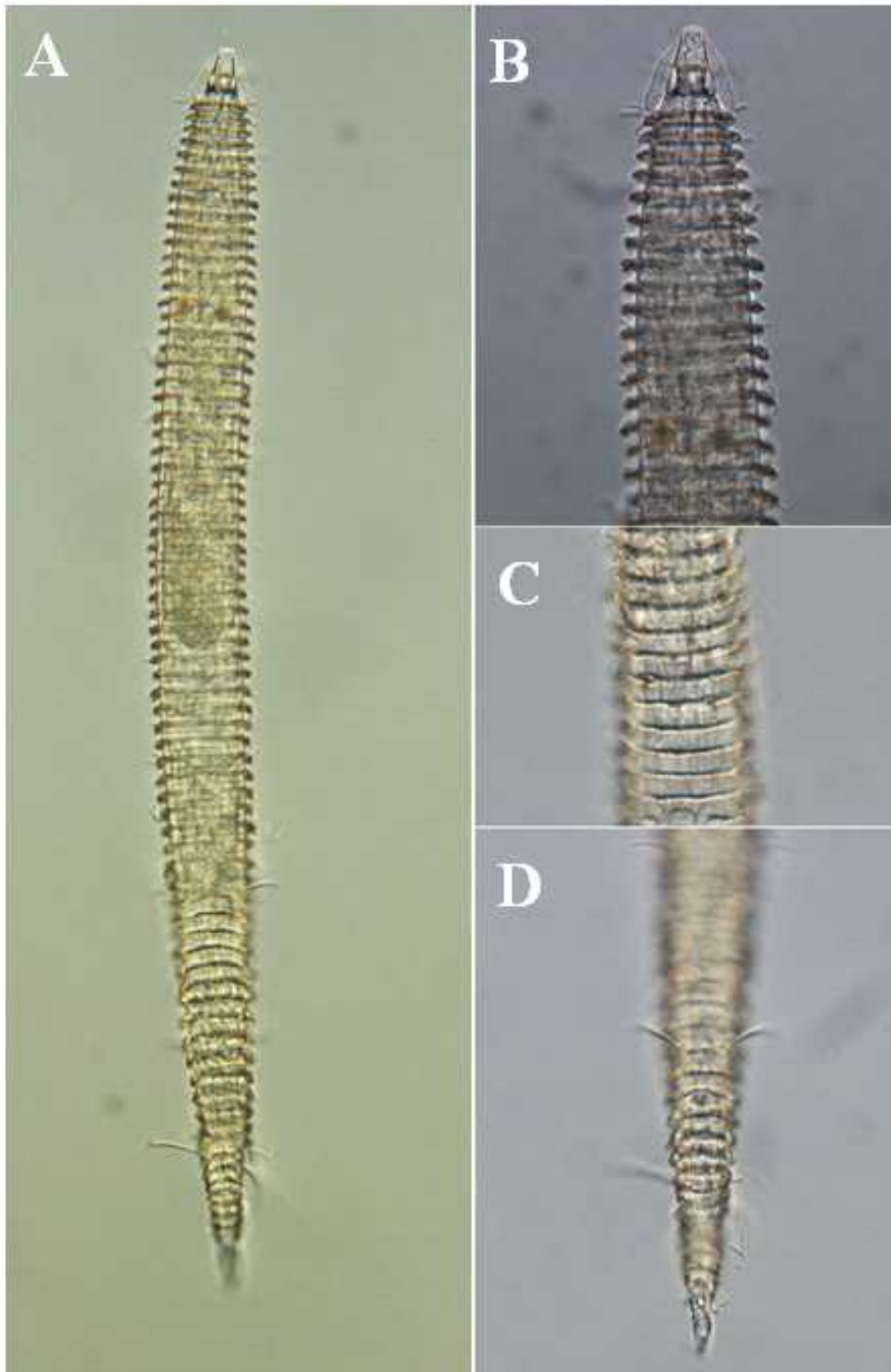


그림 3-3-159. *Tricoma* n. sp. 9, DIC photomicrographs, female, lateral view. A, total body; B, head region; C, body cuticle; D, tail region.

159. *Tricoma* n. sp. 10

관찰재료: 4개체, 2016. 6. 14, 경상북도 울릉군 죽도 조하대 sediment.

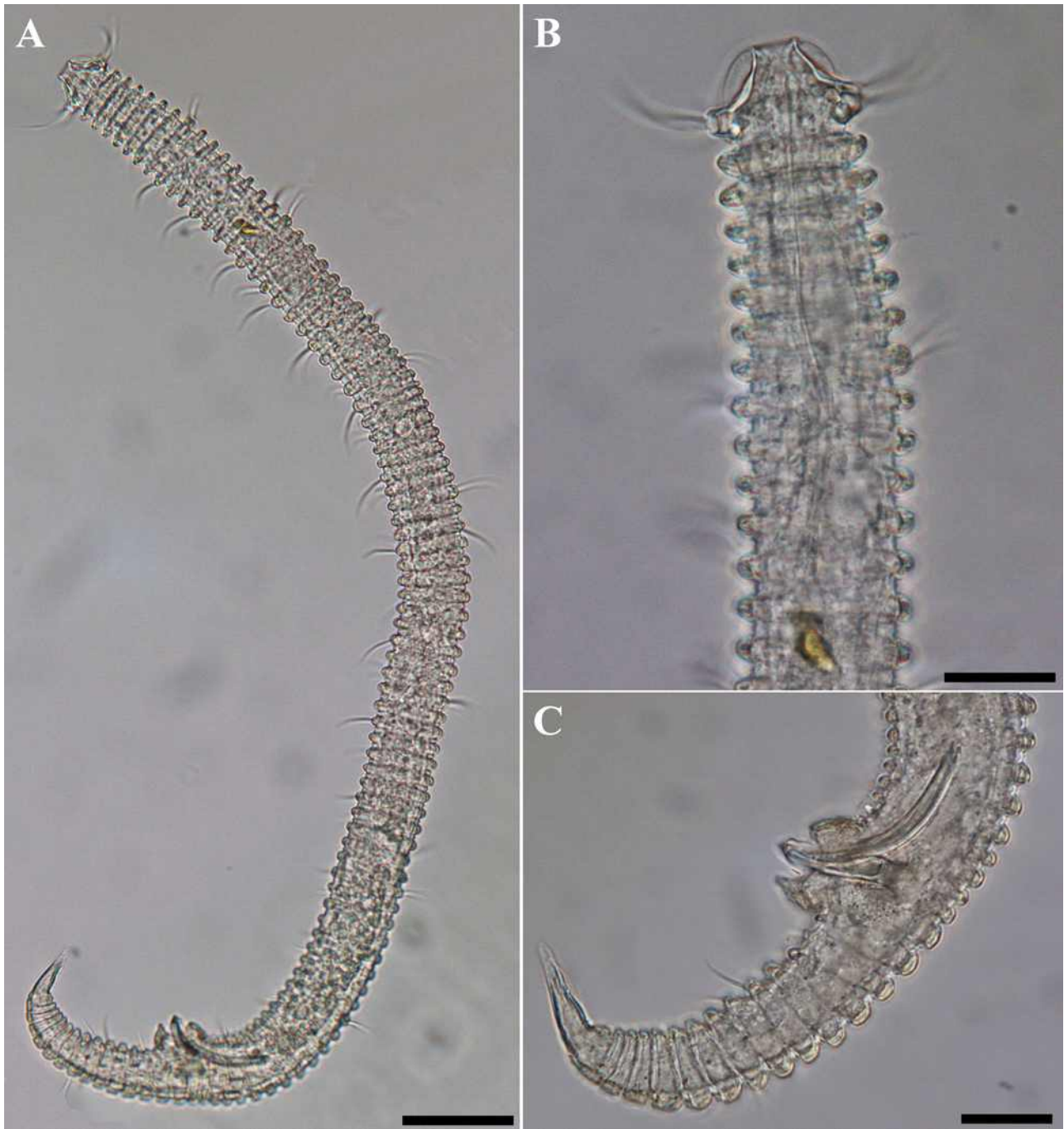


그림 3-3-160. *Tricoma* n. sp. 10, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, posterior body region.

160. *Tricoma* n. sp. 11

관찰재료: 5개체, 2016. 6. 14, 경상북도 울릉군 죽도 조하대 sediment.



그림 3-3-161. *Tricoma* n. sp. 11, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, spicule region; D, tail region.

161. *Paratricoma* n. sp.

관찰재료: 3개체, 2014. 4. 30, 동해 심해 퇴적물(200m).



그림 3-3-162. *Paratricoma* n. sp., DIC photomicrographs, female, lateral view. A, total body; B, head region; C, eye-pigment; D, tail region.

162. *Anticyathus* n. sp.

관찰재료: 9개체, 2016. 6. 14, 경상북도 울릉군 해저광케이블(키조개포인트); 11개체, 2016. 6. 18, 경상북도 울릉군 북면 현포리 공암 조하대; 1개체, 2016. 6. 23, 경상북도 울릉군 독도리 동도 독립문바위.



그림 3-3-163. *Anticyathus* n. sp., DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, amphideal fovea; D, posterior body region.

163. *Desmolaimus* sp.

관찰재료: 7개체, 2015. 3. 11, 전라남도 여수시 봉산동 가막만(St.01) 조하대(9m).

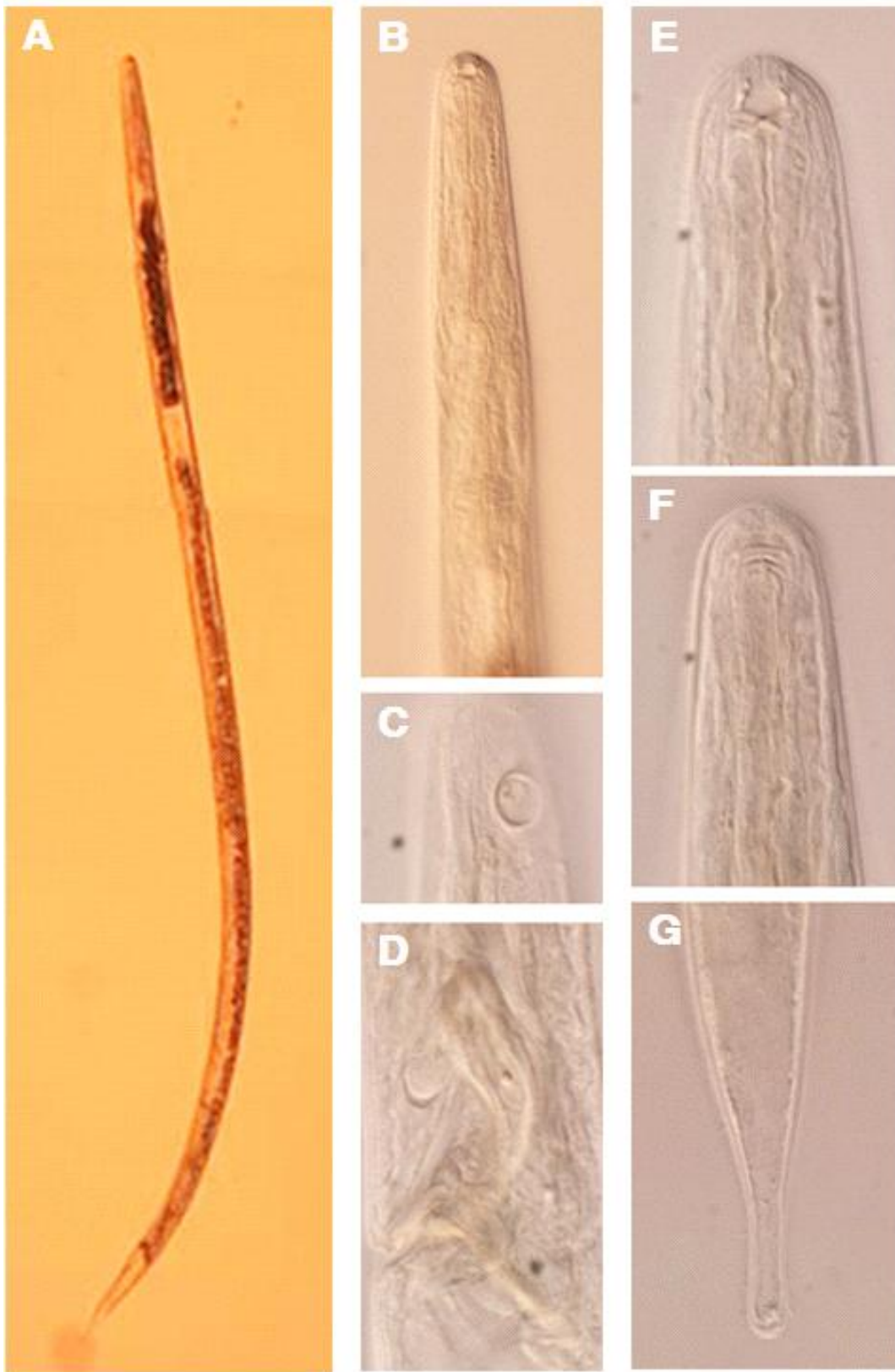


그림 3-3-164. *Desmolaimus* sp., DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, amphideal fovea; D, spicule region; E, buccal cavity region; F, head region; G, tail region.

164. *Linhomoeus elongatus* Bastian, 1865

관찰재료: 4개체, 2016. 2. 18, 전라남도 완도군 정도리 조간대 해조류.

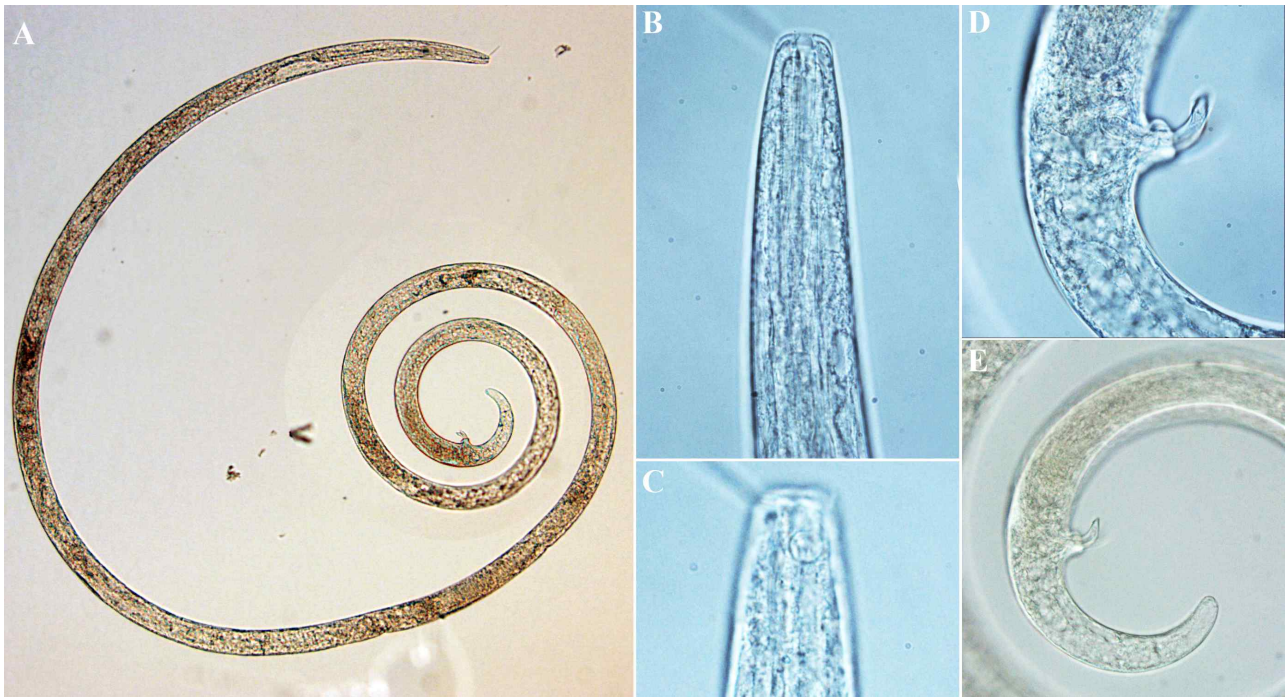


그림 3-3-165. *Linhomoeus elongatus*, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, amphideal fovea; D, spicule region; E, tail region.

165. *Metalinhomoeus gracilis* (Kreis, 1929)

관찰재료: 4개체, 2016. 2. 17, 전라남도 여수시 신덕해수욕장 주변 조간대; 1개체, 2016. 2. 18, 전라남도 완도군 정도리 조간대 해조류.



그림 3-3-166. *Metalinhomoeus gracilis*, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, anterior body region; C, head region; D, amphideal fovea; E, spicule region; F, tail region.

166. *Paralinhomoeus gerlachi* Hendelberg, 1978

관찰재료: 2개체, 2016. 4. 15, 강원도 고성군 아야진해수욕장 조간대.

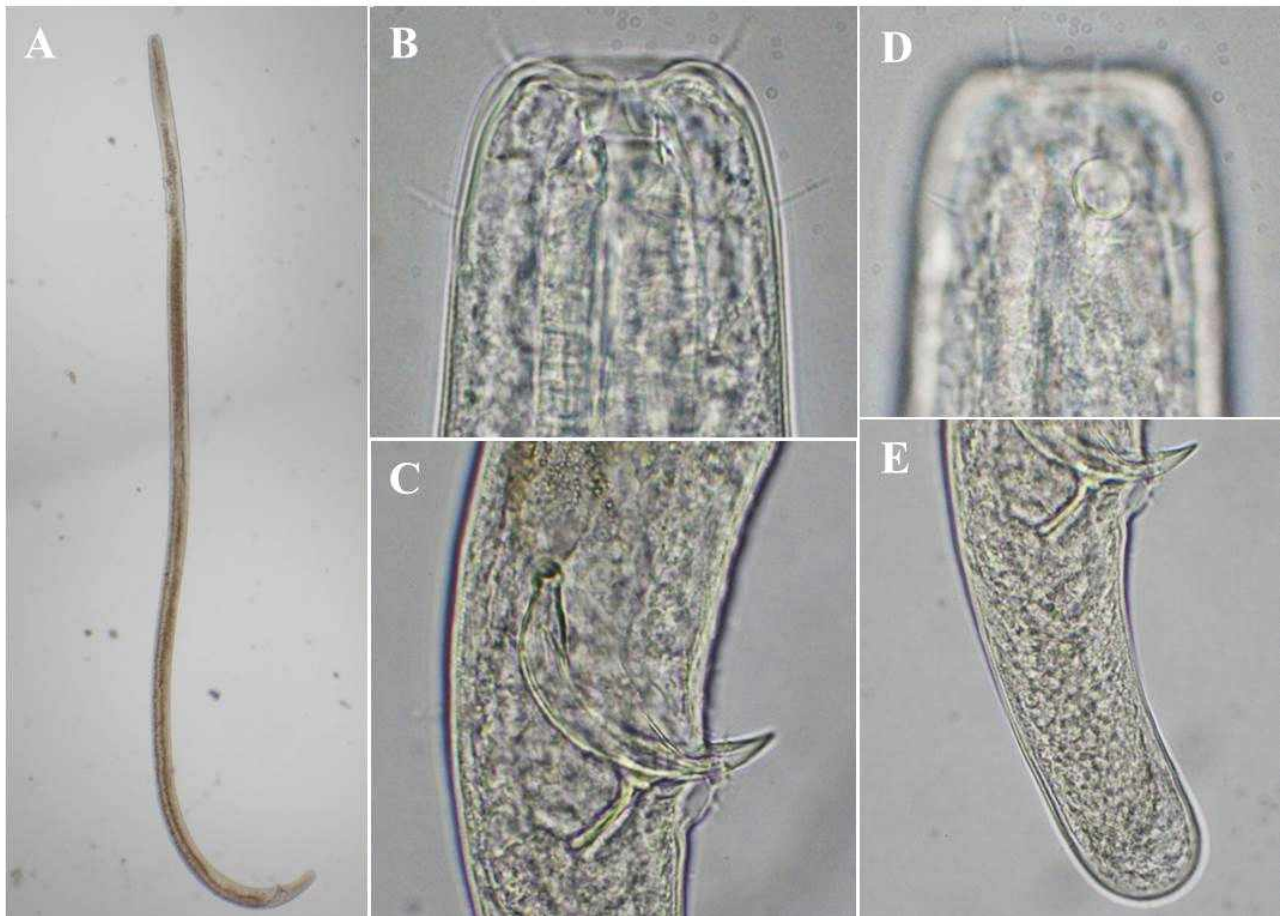


그림 3-3-167. *Paralinhomoeus gerlachi*, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, spicule region; D, amphideal fovea; E, tail region.

167. *Terschellingia* sp.

관찰재료: 6개체, 2015. 3. 11, 전라남도 여수시 봉산동 가막만(st.10) 조하대(8m).



그림 3-3-168. *Terschellingia* sp., DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, spicule and tail region C, head region; D, amphideal fovea; E, spicule region.

168. *Monhystera disjuncta* (Bastian, 1865)

관찰재료: 4개체, 2016. 2. 17, 경상남도 남해 흥현리.



그림 3-3-169. *Monhystera disjuncta*, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, amphideal fovea; D, spicule region; E, tail region.

169. *Daptonema calceolatum* (De Coninck & Schuurmans Stekhoven, 1933)

관찰재료: 20개체, 2017. 1. 19, 전라남도 고흥군 영남면 남열해돋이해수욕장.



그림 3-3-170. *Daptonema calceolatum*, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, amphideal fovea; D, spicule region; E, tail region.

170. *Manganonema* n. sp.

관찰재료: 8개체, 2014. 4. 22, 경상북도 울진군 후포 심해.

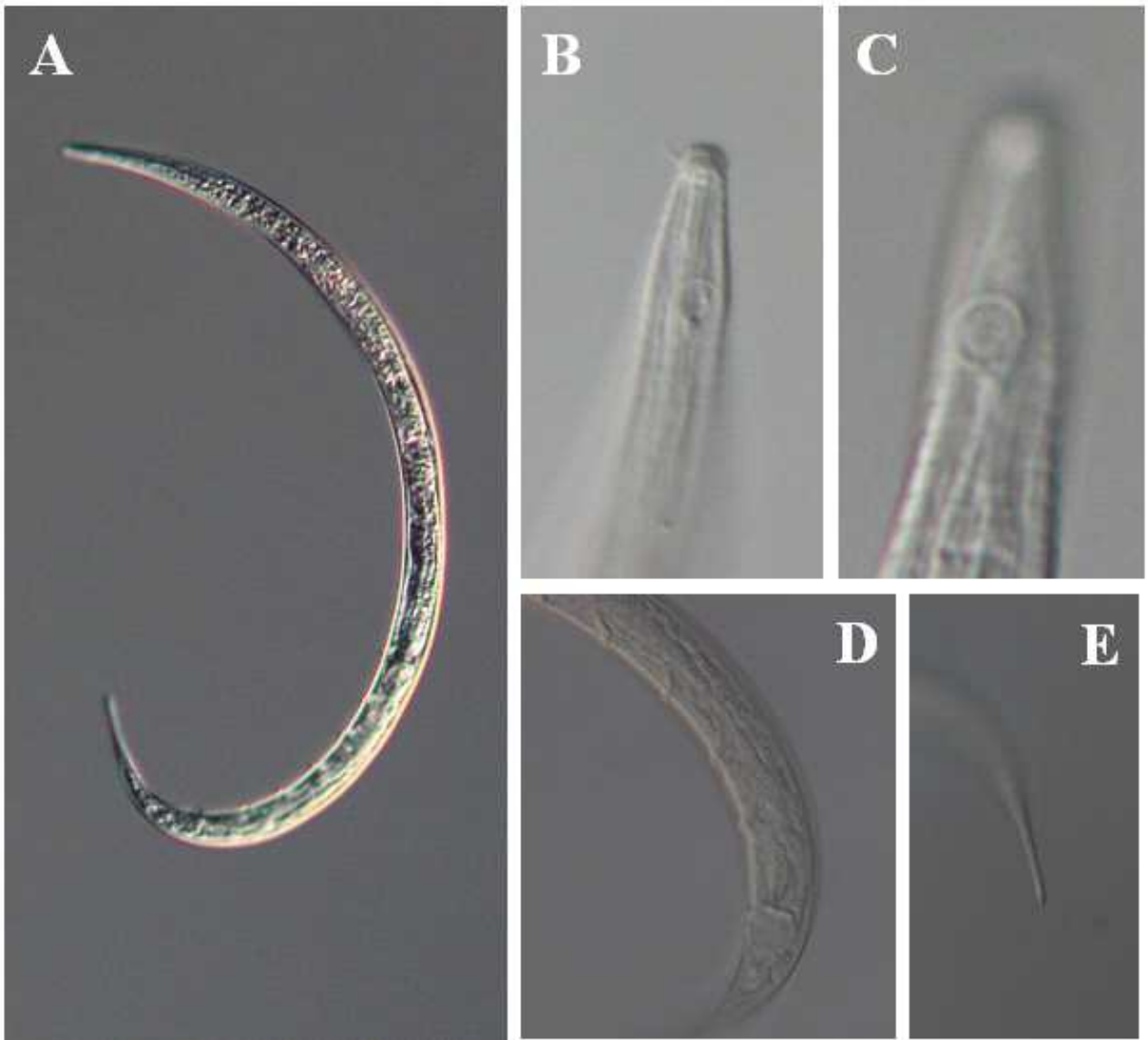


그림 3-3-171. *Manganonema* n. sp., DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, amphideal fovea; D, precloacal supplement and spicule region; E, tail region.

171. *Metadesmolaimus* n. sp.

관찰재료: 5개체, 2017. 1. 19, 전라남도 고흥군 영남면 남열해돋이해수욕장.



그림 3-3-172. *Metadesmolaimus* n. sp., DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, amphideal fovea; D, spicule region.

172. *Deontolaimus tardus* (de Man, 1889)

관찰재료: 2개체, 2016. 6. 10, 경상북도 울릉군 독도리 동도선착장; 1개체, 2016. 6. 23, 경상북도 울릉군 독도리 동도 독립문바위.



그림 3-3-173. *Deontolaimus tardus*, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, amphideal fovea; D, body cuticle; E, spicule region.

173. *Ceramonema inguinispina* Holovachov et al., 2008

관찰재료: 14개체, 2016. 6. 18, 경상북도 울릉군 북면 현포리 공암 조하대.

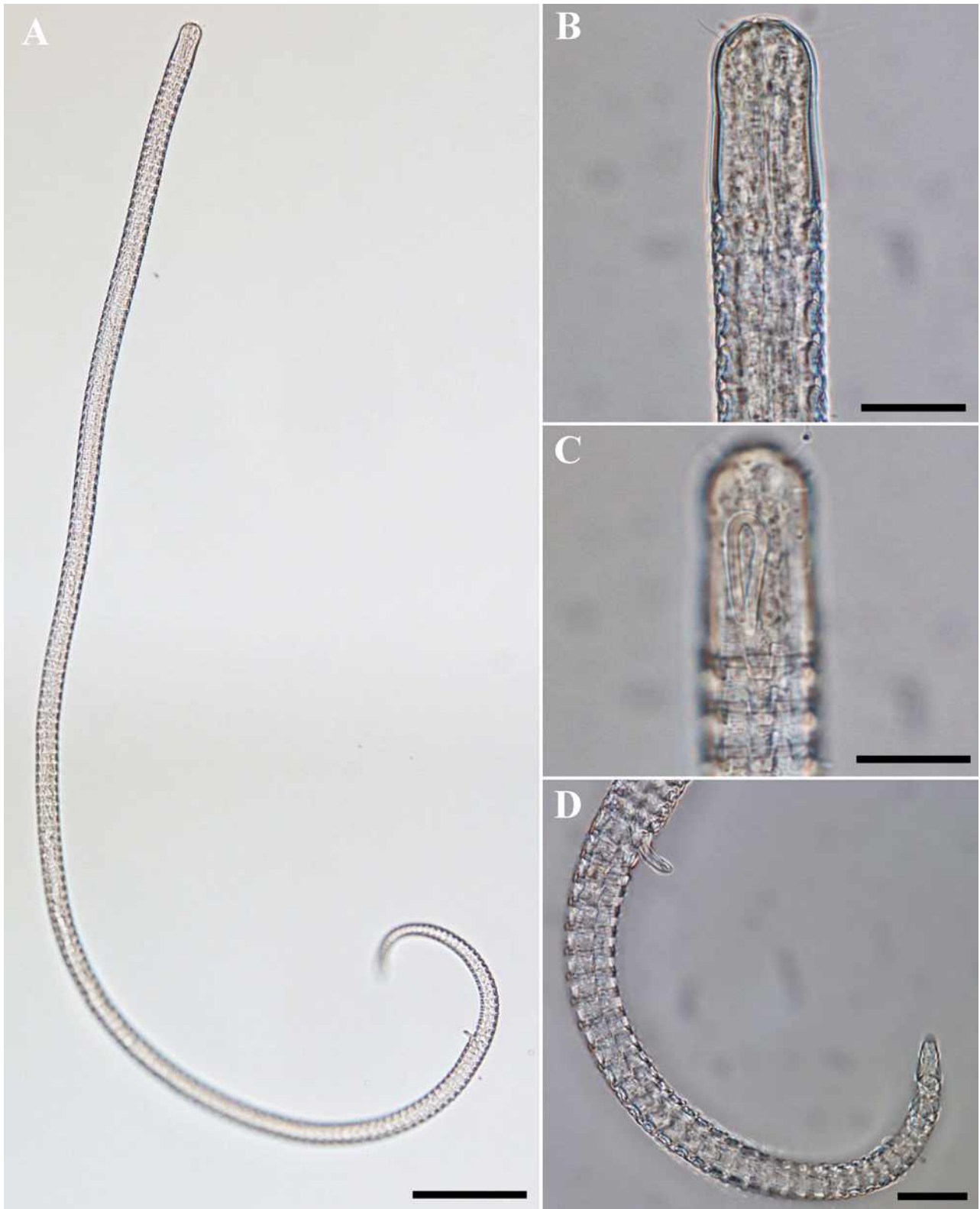


그림 3-3-174. *Ceramonema inguinispina*, DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, amphideal fovea; D, posterior body region.

174. *Pselionema* n. sp.

관찰재료: 1개체, 2014. 4. 22, 경상북도 울진군 후포 심해.

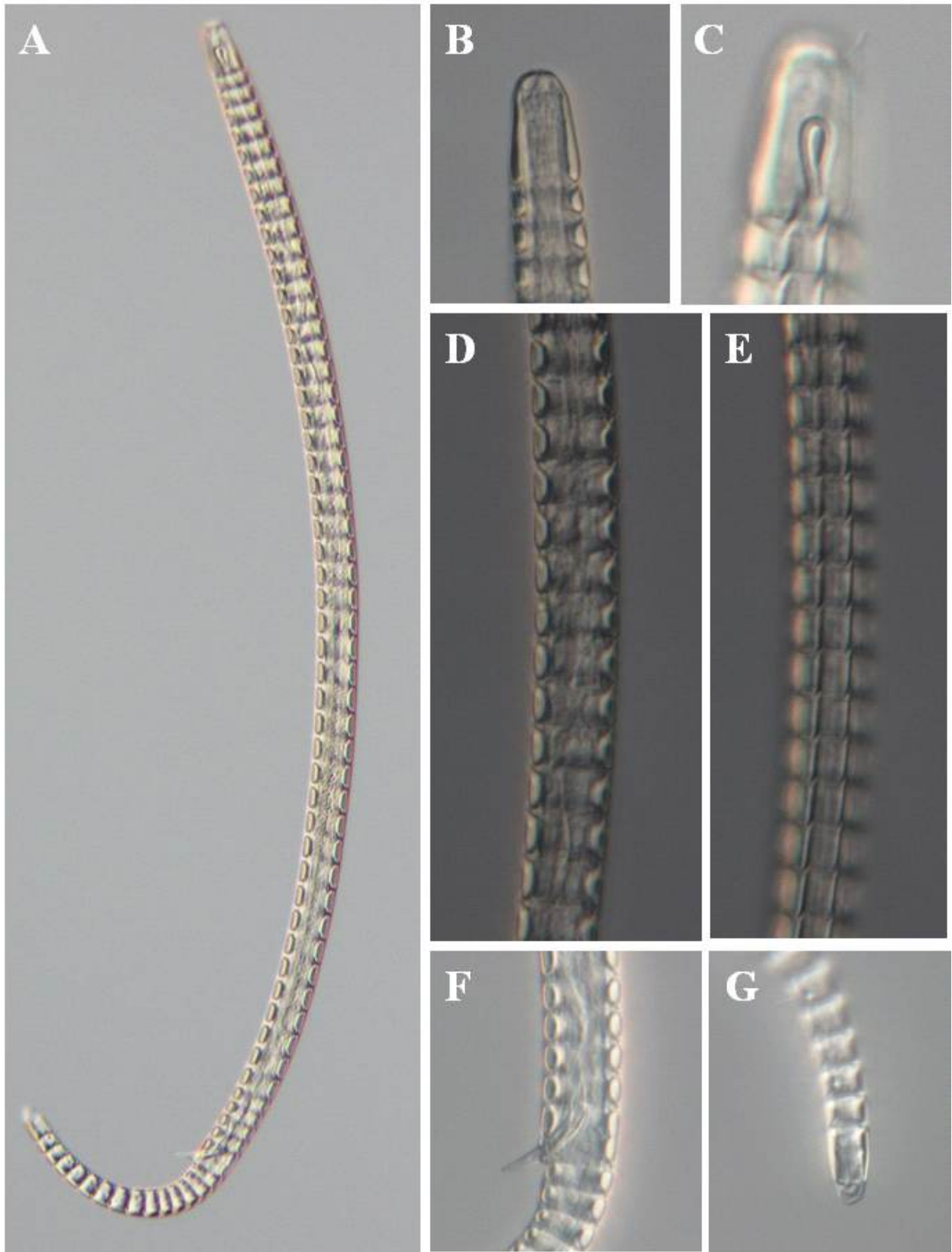


그림 3-3-175. *Pselionema* n. sp., DIC photomicrographs, male, lateral view. A, total body; B, head region; C, amphideal fovea; D-E, body cuticle region; F, spicule region G, tail region.

(나) 해양선형동물자원의 세밀화 사진

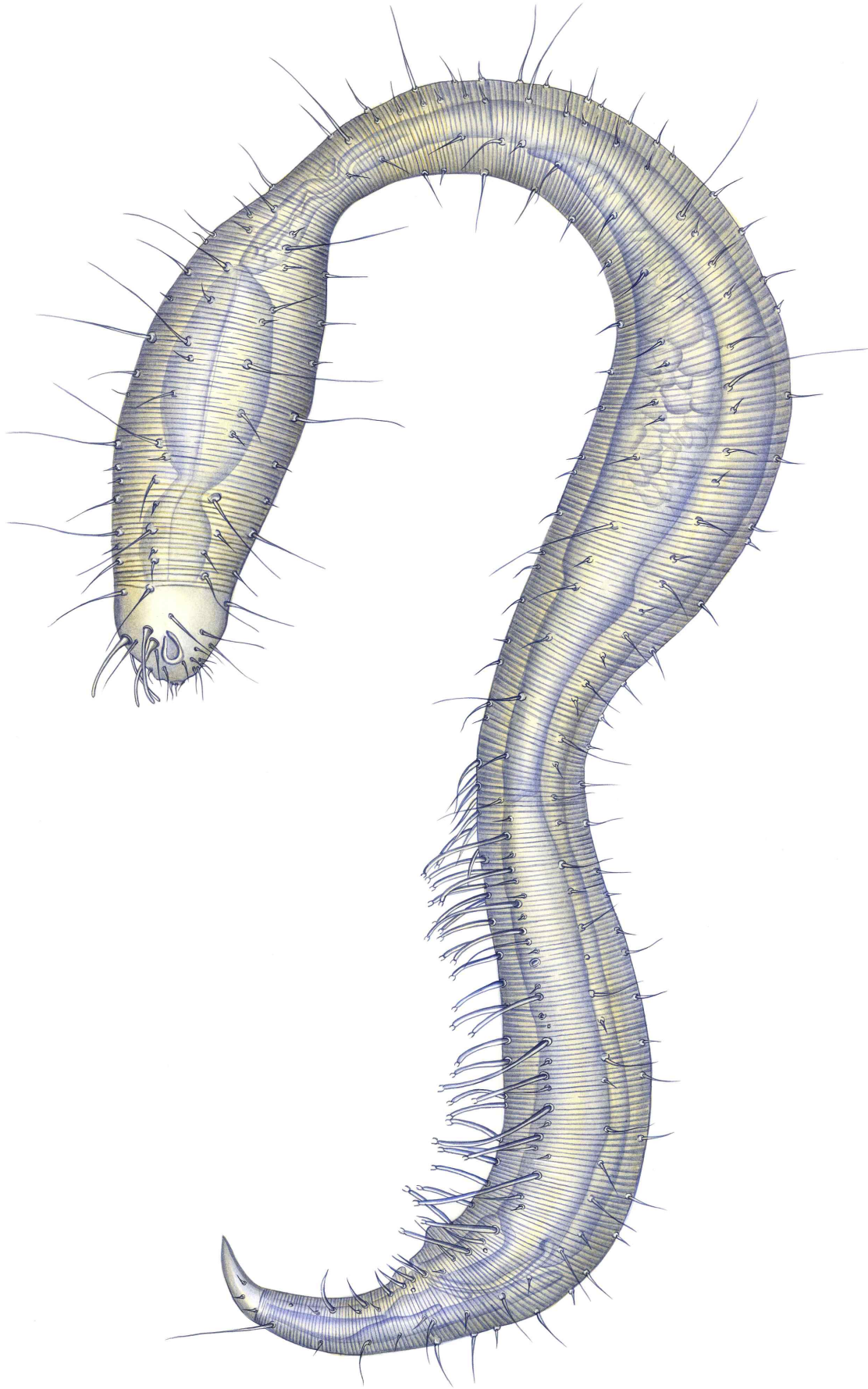


그림 3-3-176. *Dracograllus gosanensis* Rho & Min, 2011 고산자루용선충

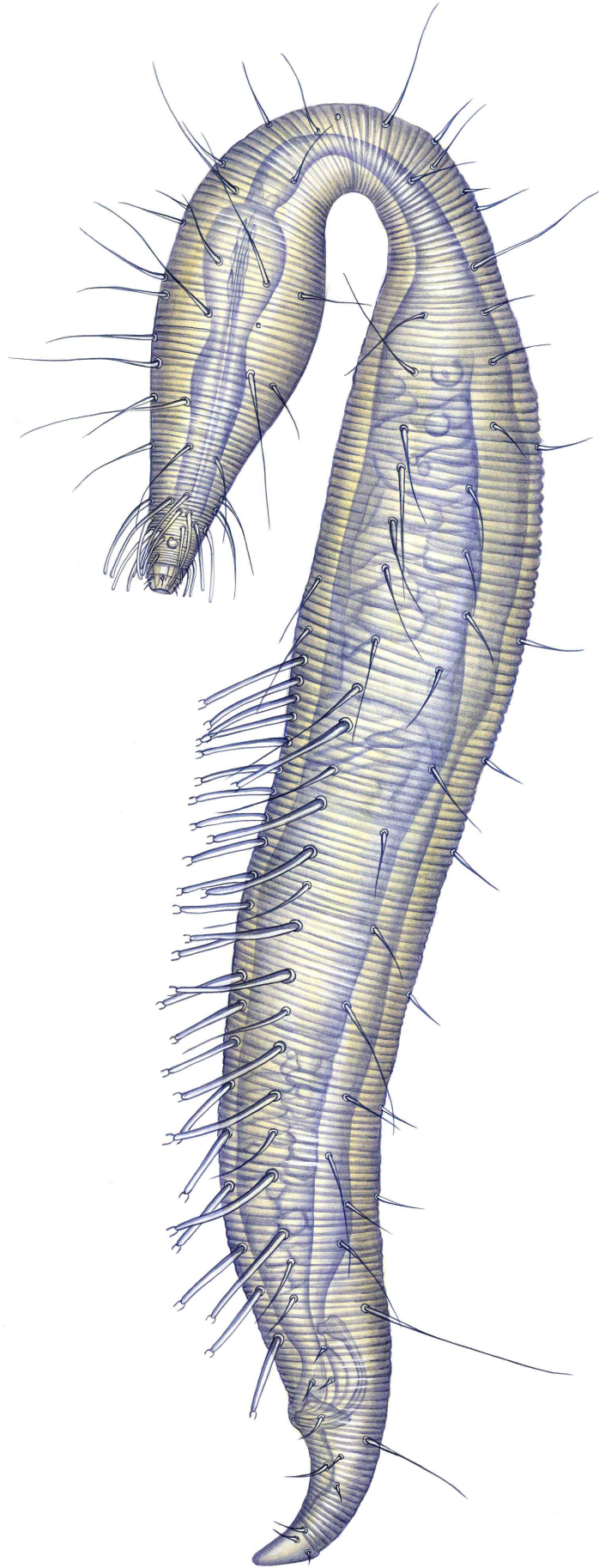


그림 3-3-177. *Dinertia orientalis* Rho & Min, 2011 동양짧은몸용선충

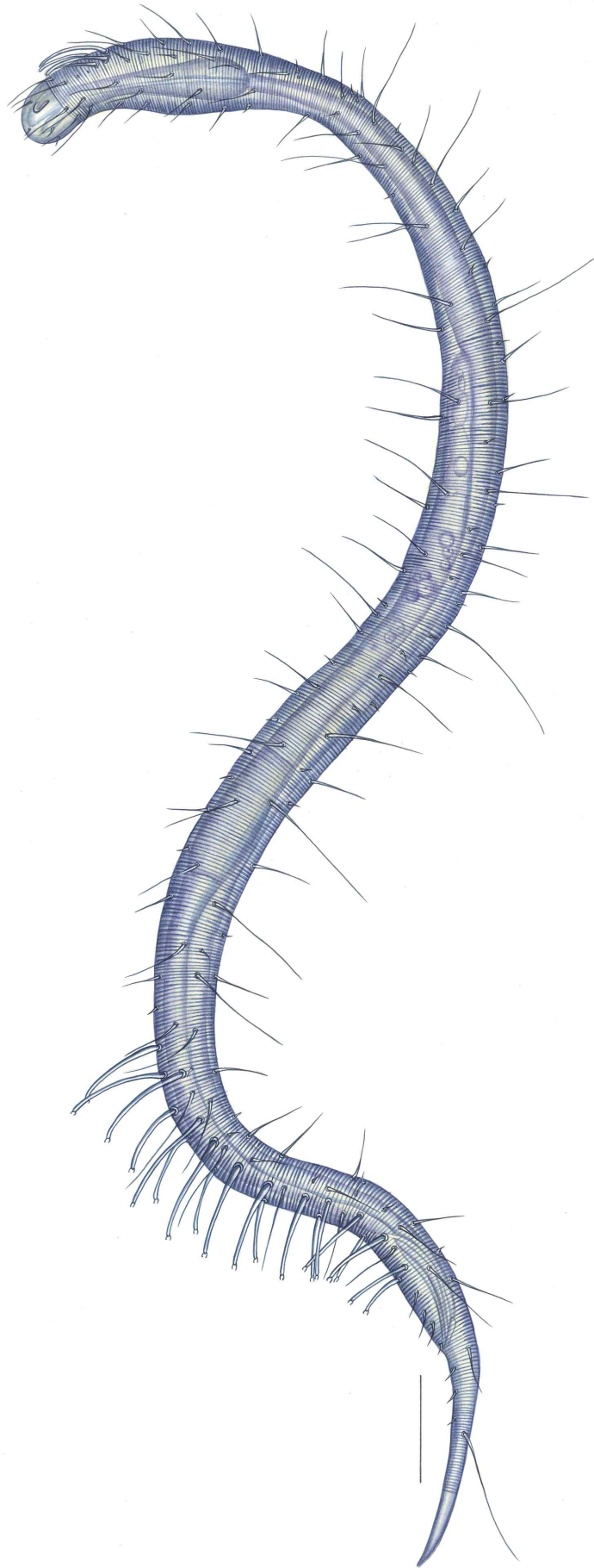


그림 3-3-178. *Prochaetosoma cracense* Rho & Min, 2011 가는몸긴털용선충

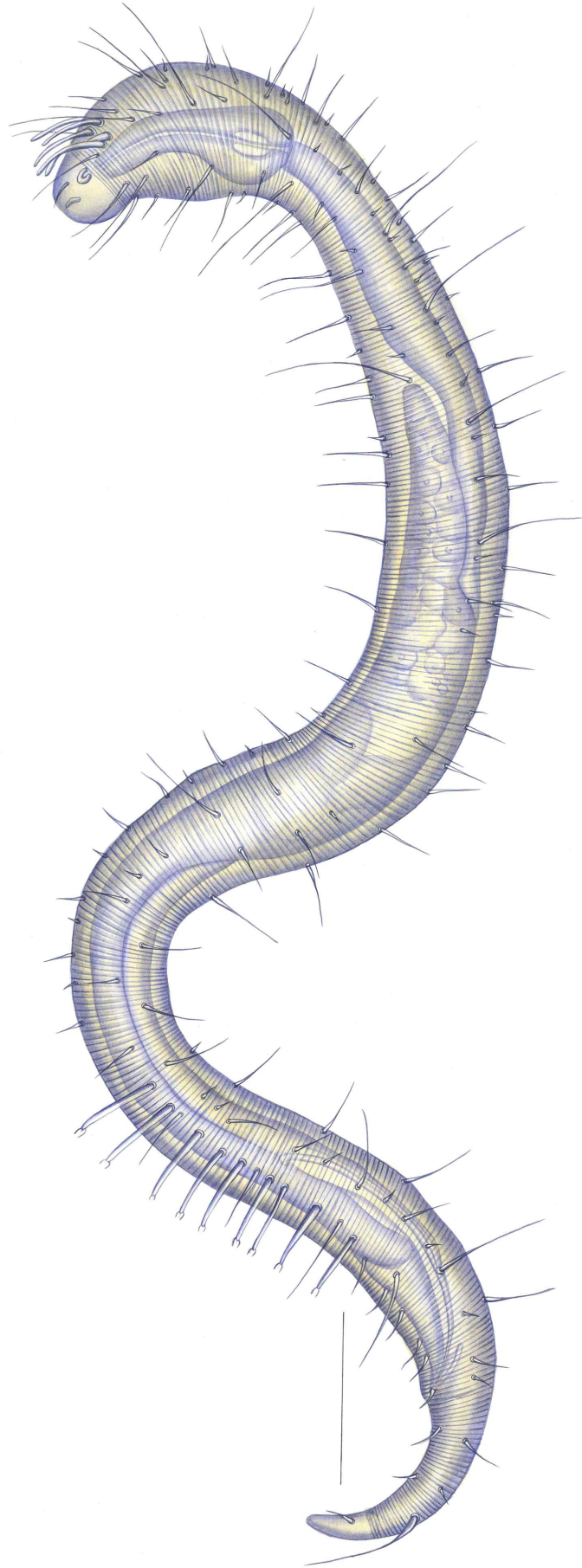


그림 3-3-179. *Prochaetosoma supseomense* Rho & Min, 2011 숲섬긴털용선충

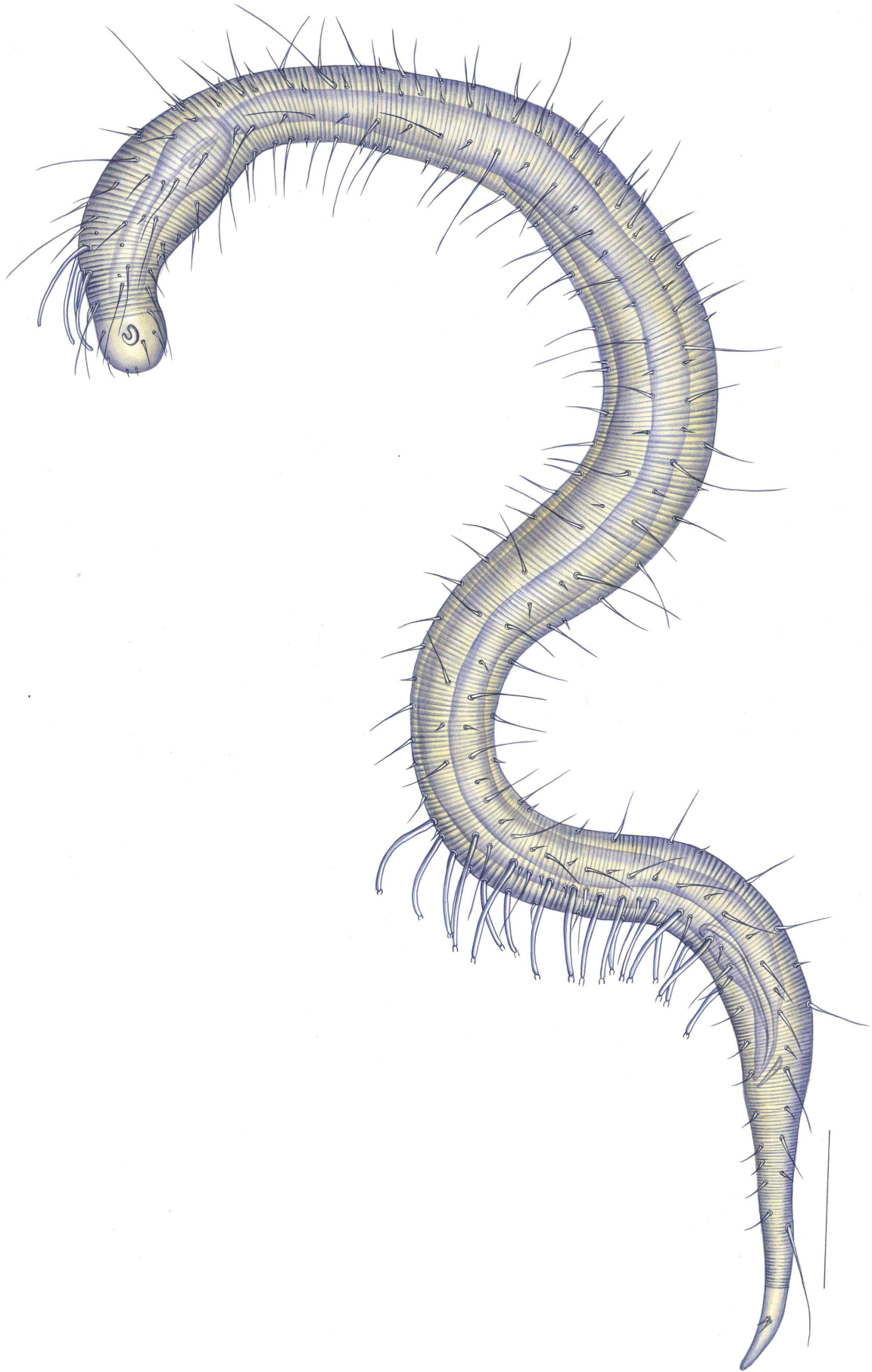


그림 3-3-180. *Prochaetosoma youngdeokense* Rho & Min, 2011 영덕긴털용선충

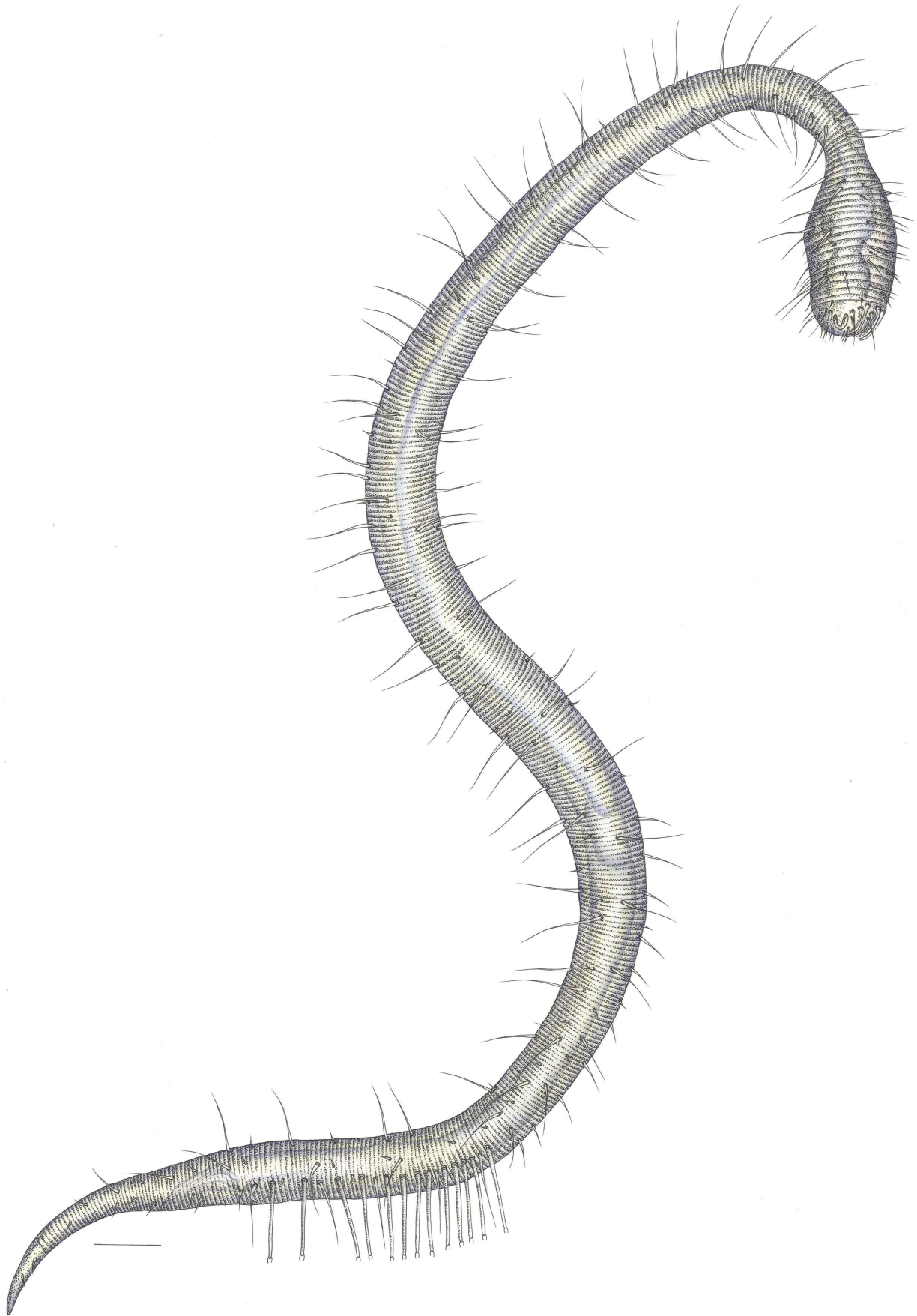


그림 3-3-181. *Draconema youngeouni* Rho & Min, 2011 영연용선충

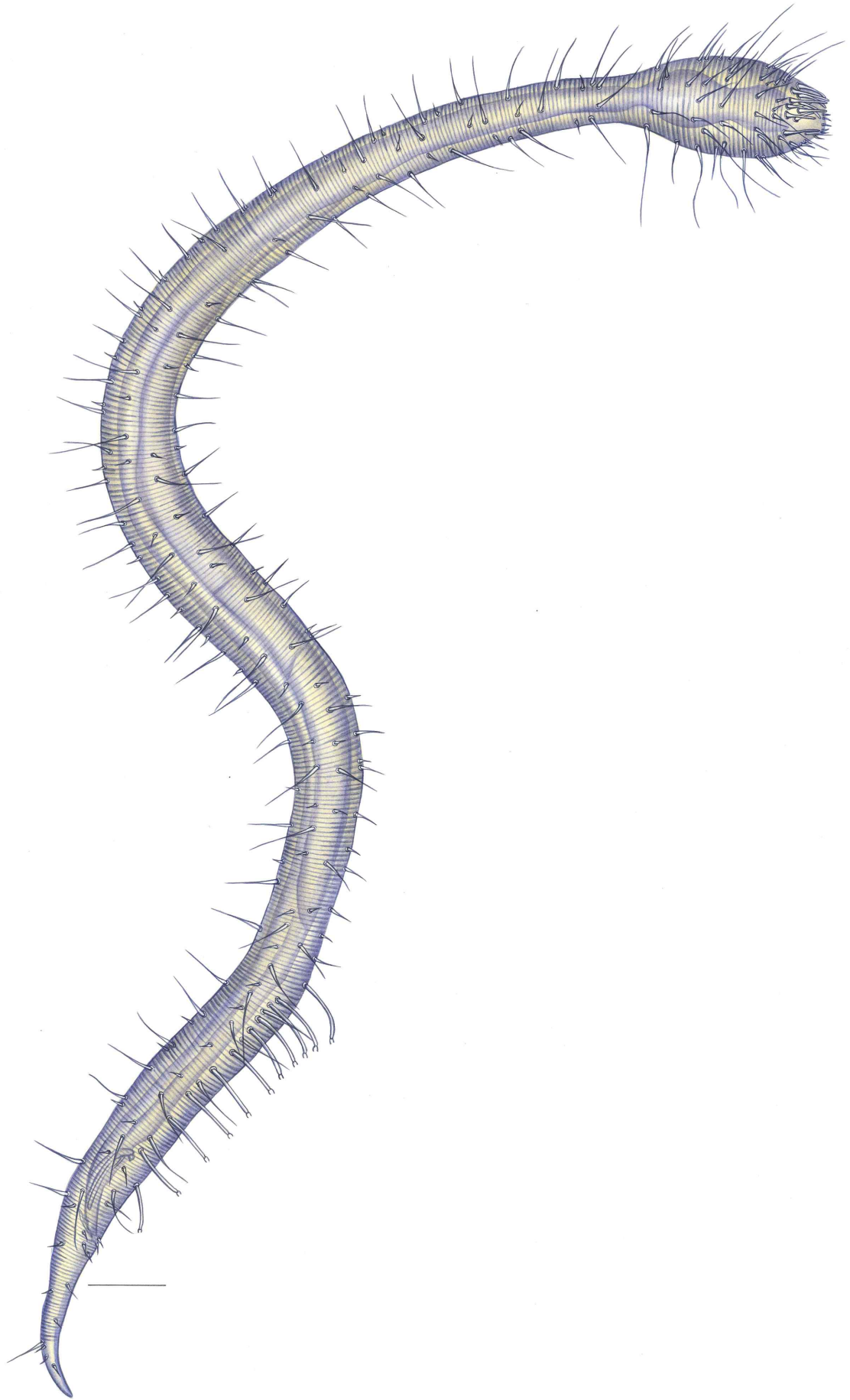


그림 3-3-182. *Draconema japonicum* Kito, 1976 일본용선충

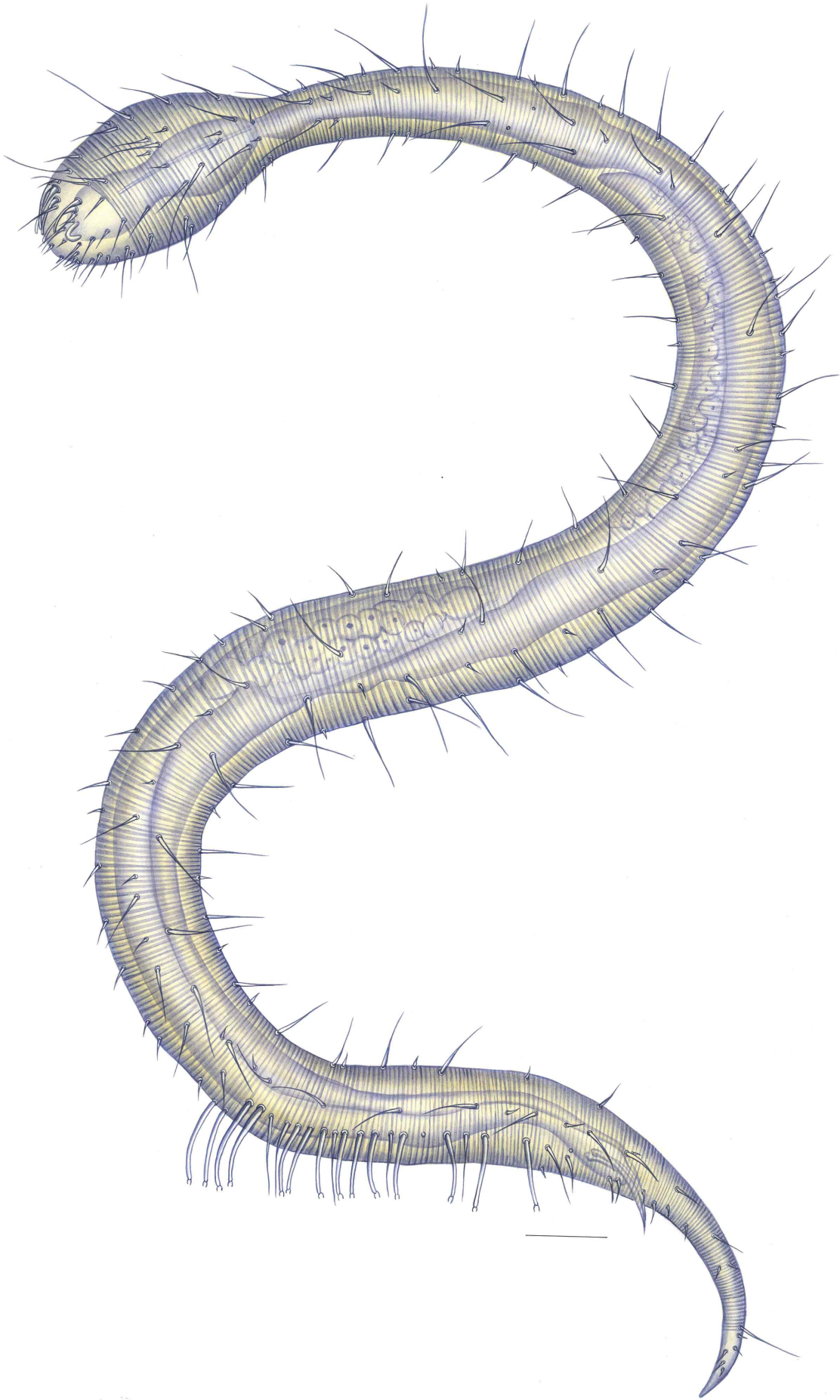


그림 3-3-183. *Draconema hoonsooi* Rho & Min, 2011 혼수용선충

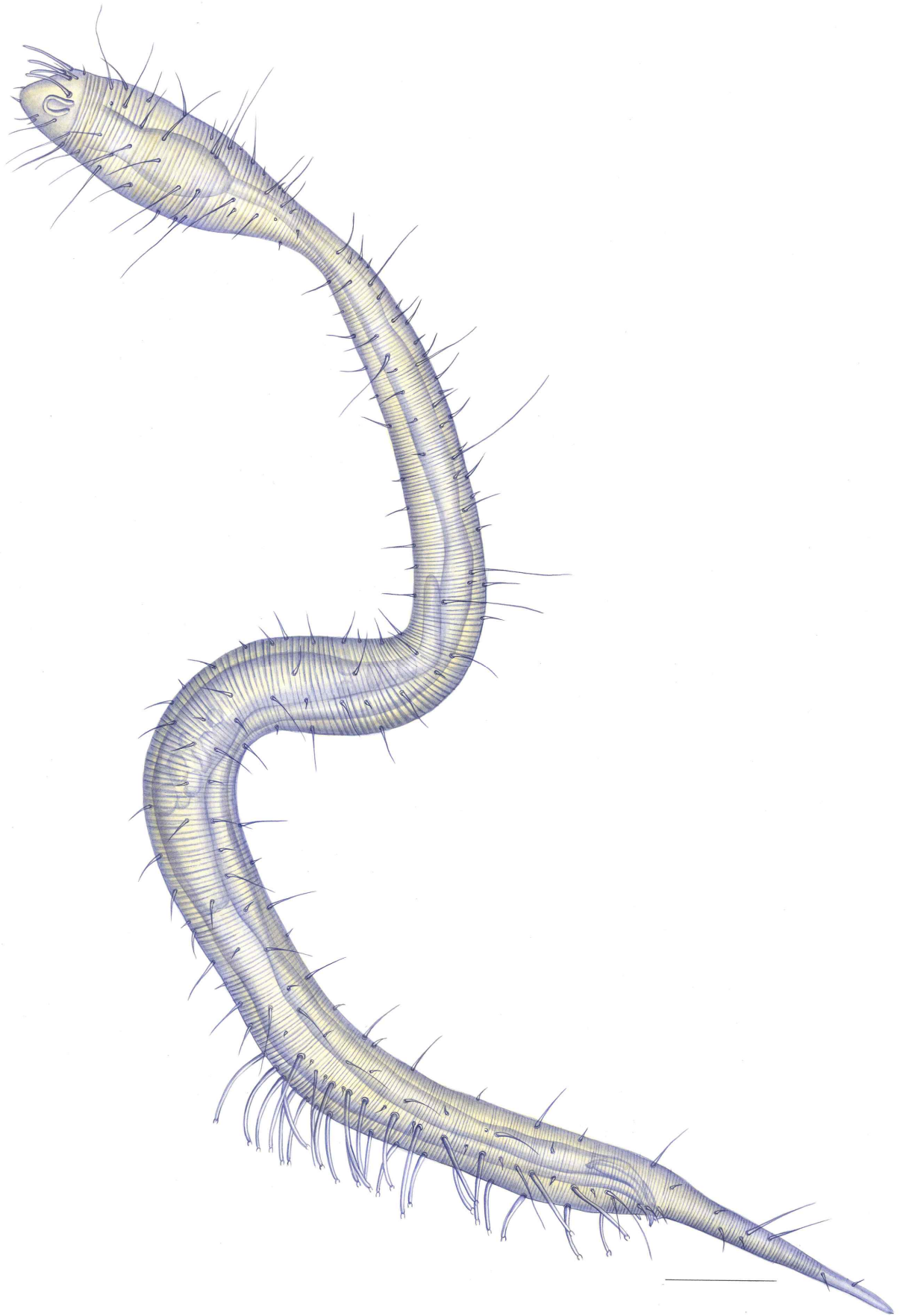


그림 3-3-184. *Paradraconema floridense* Allen & Noffsinger, 1978

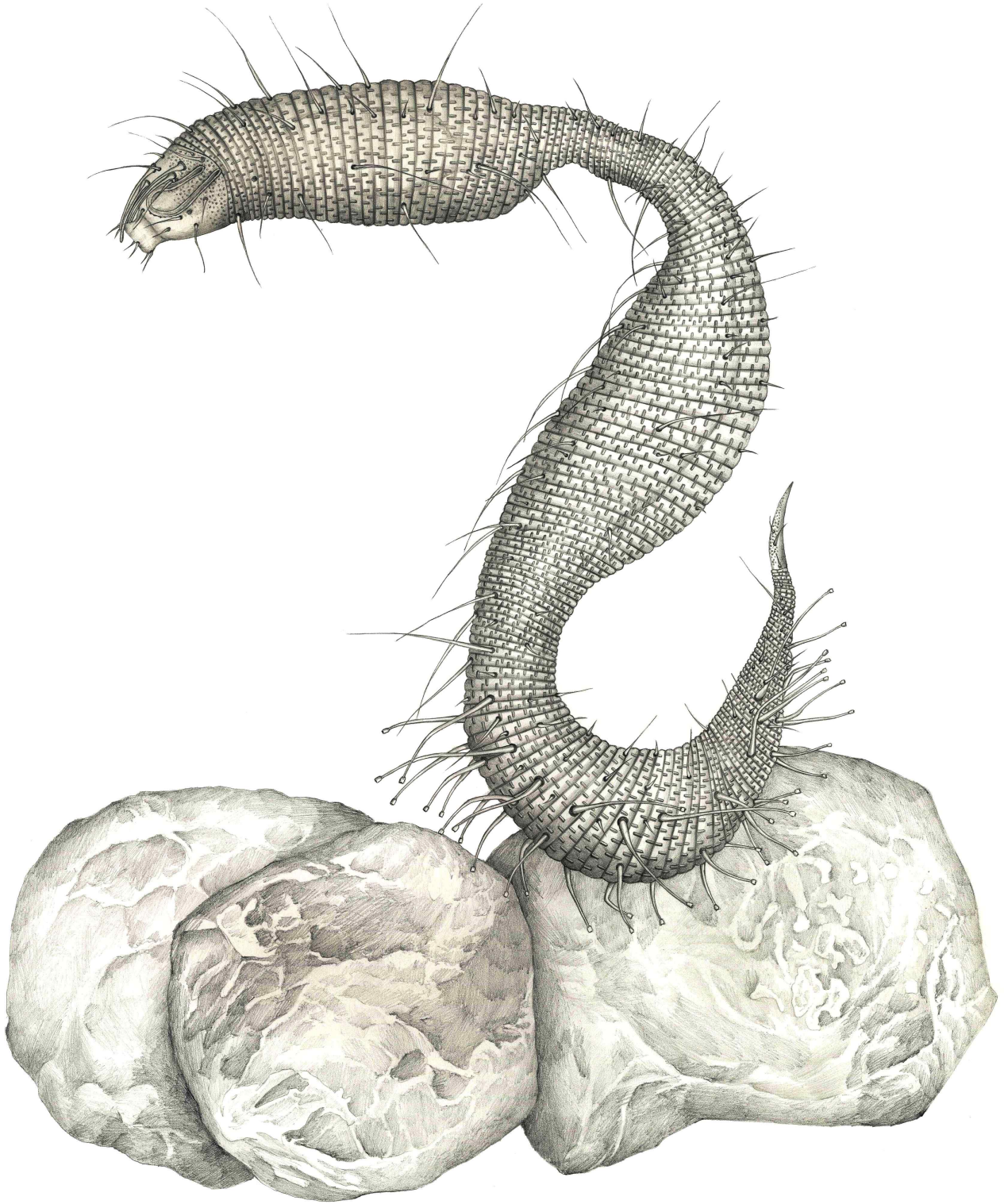


그림 3-3-185. *Dracograllus trukensis* Min et. al., 2016

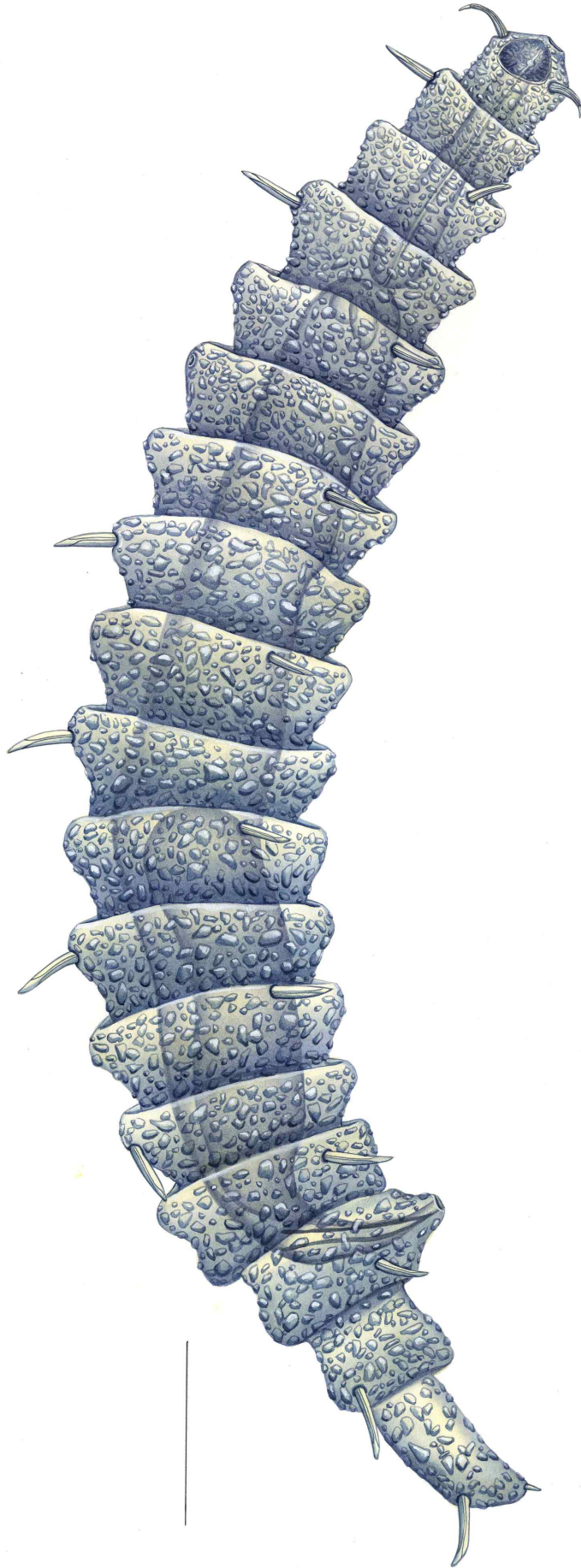


그림 3-3-186. *Desmolorenzenia coreensis* Rho et. al., 2007

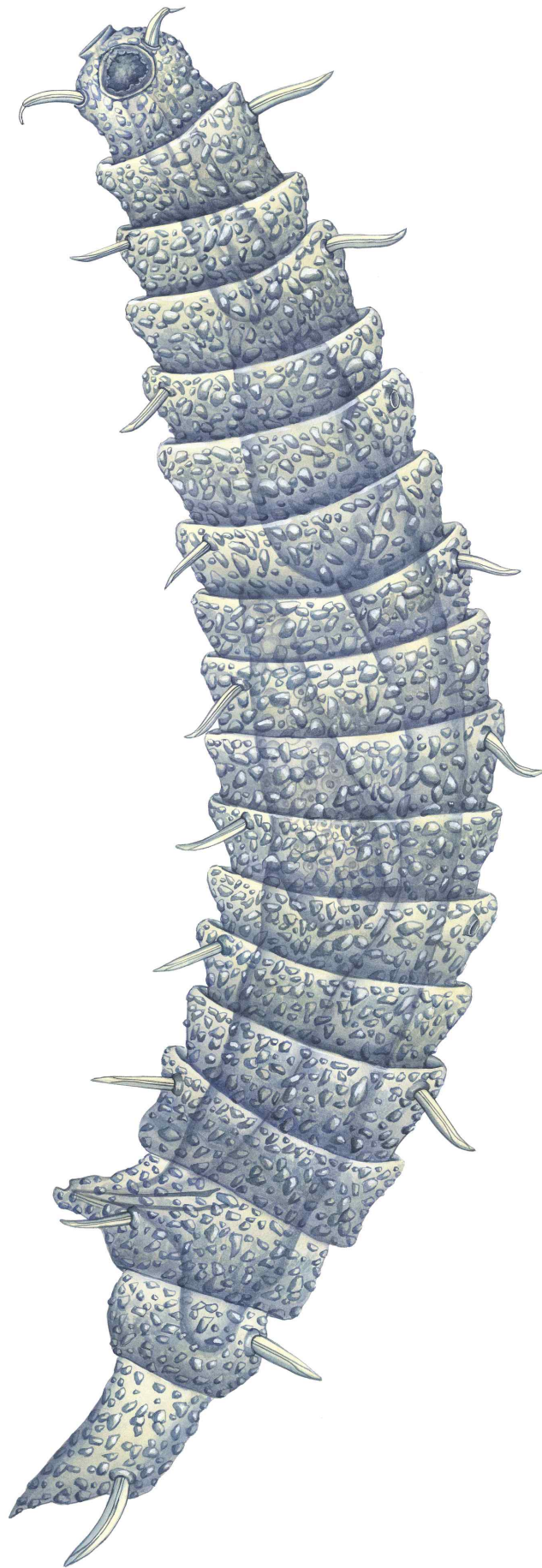


그림 3-3-187. *Desmolorenzenia pedunculus* Rho et. al., 2007

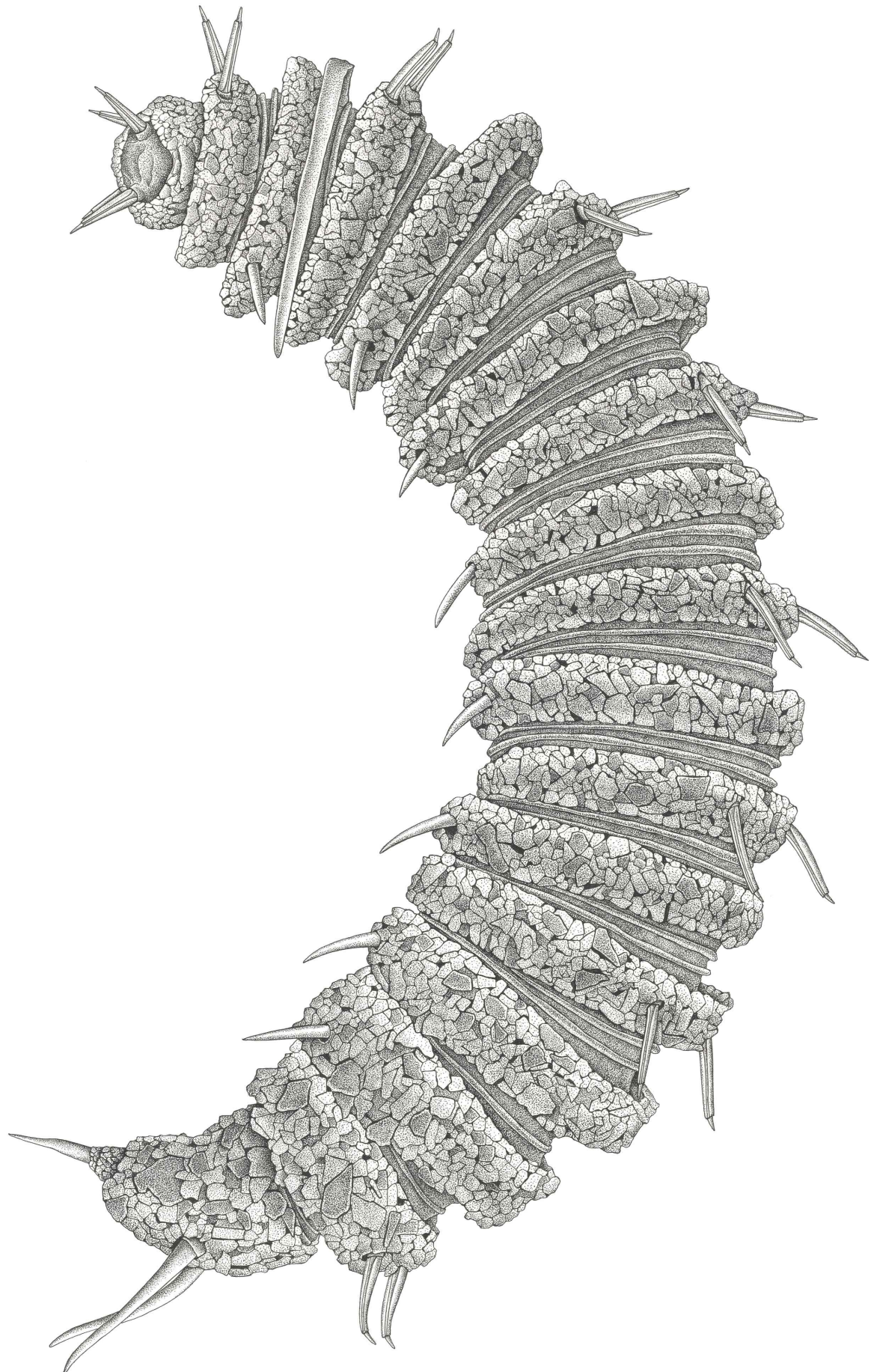


그림 3-3-188. *Desmoscolex* sp.

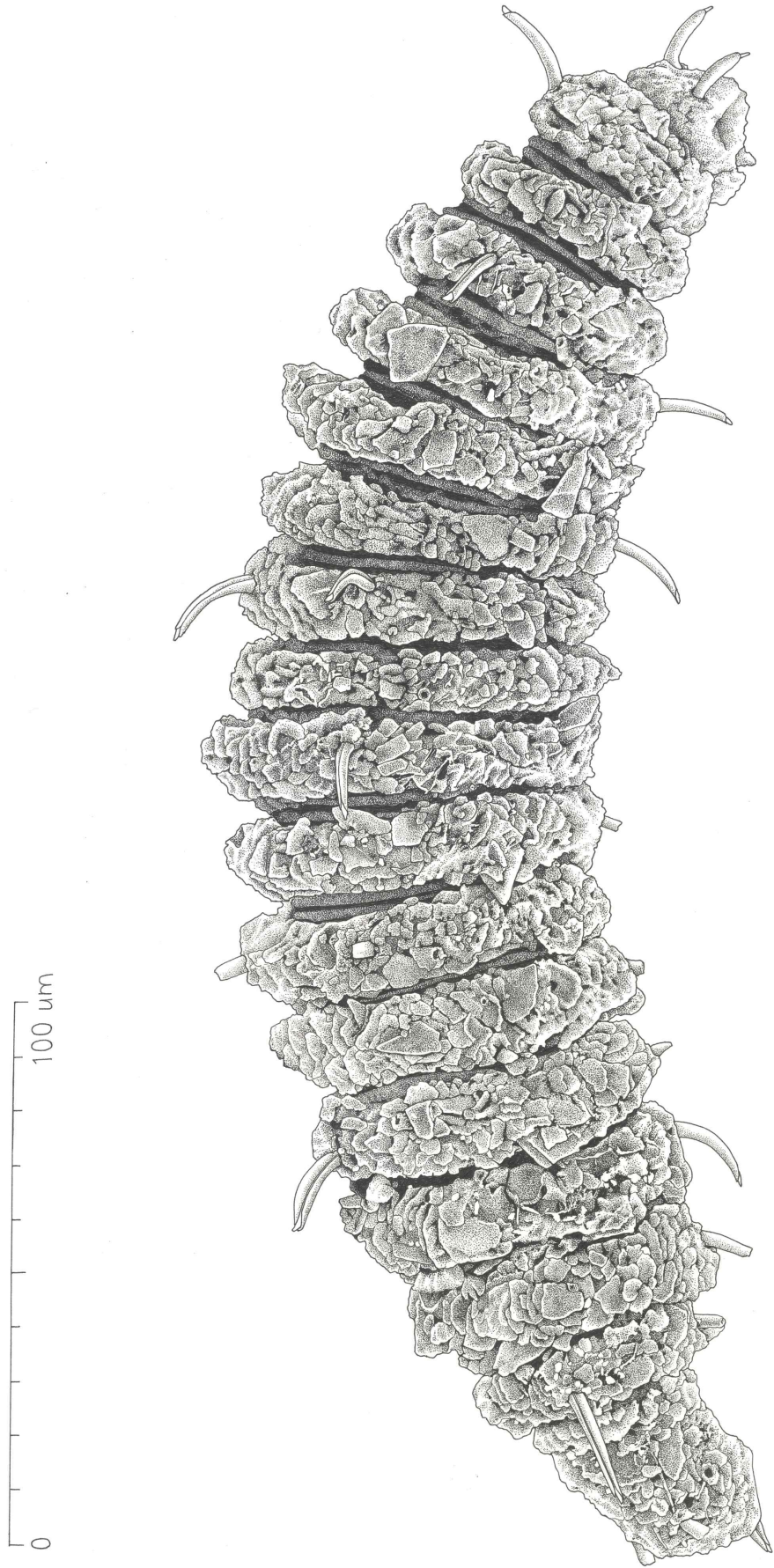


그림 3-3-189. *Desmoscolex* n. sp. 15

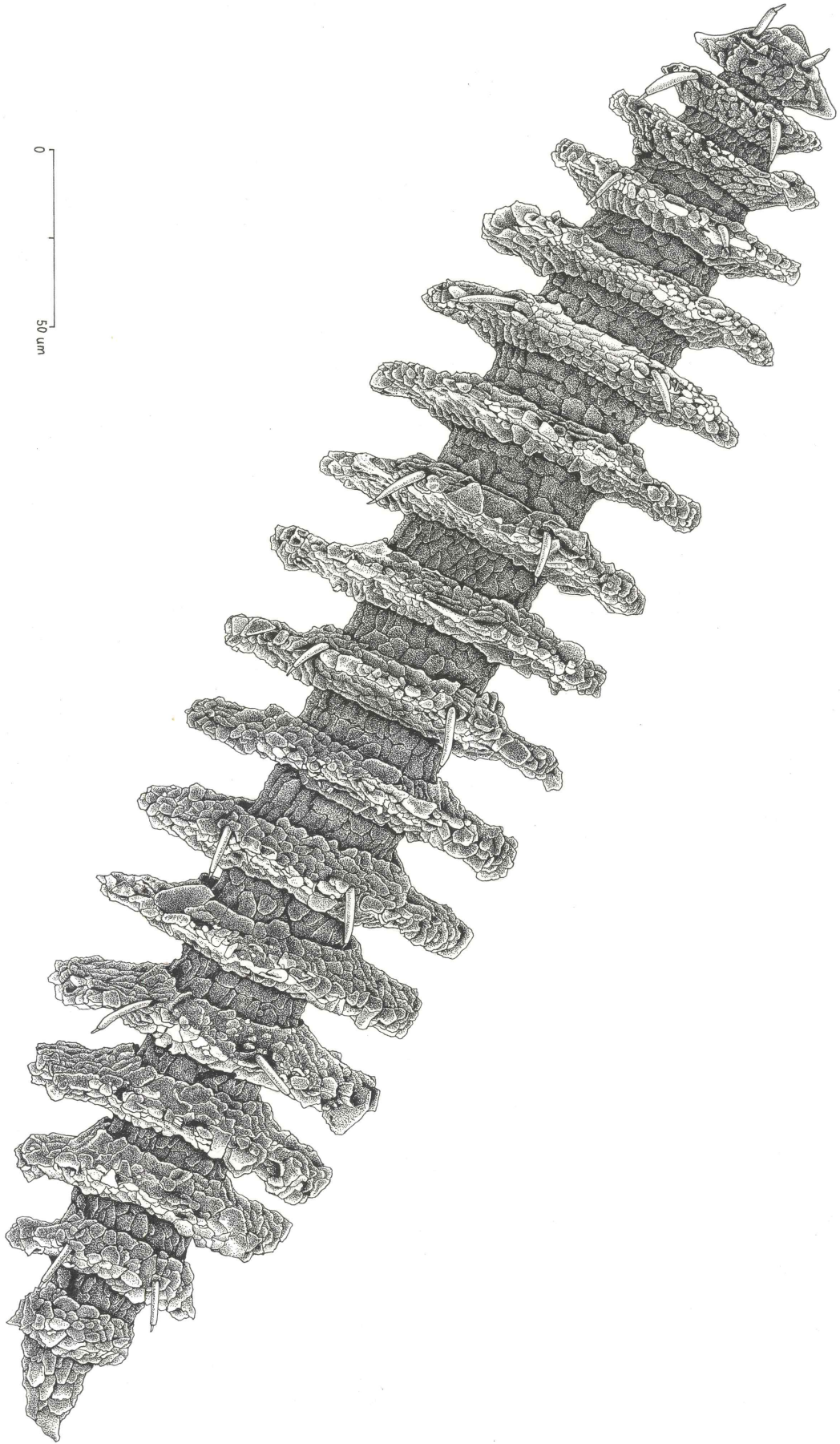


그림 3-3-190. *Desmoscolex* n. sp. 16

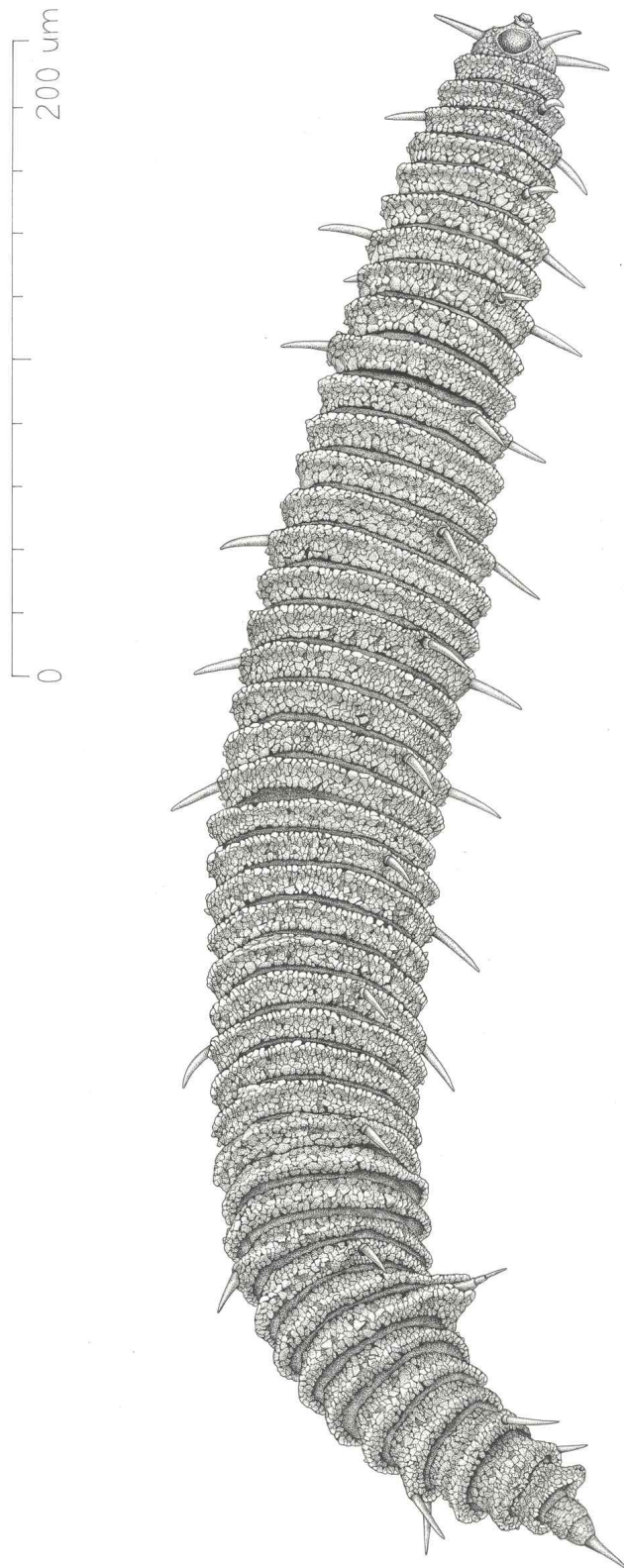


그림 3-3-191. *Quadricoma* sp.

다. 해양선형동물자원의 신규자원 등록 보존

(1) 해양선형동물자원 기탁등록보존기관의 표본 등록 보존 절차

해양생명자원은 사람을 위하여 가치가 있거나 실제적으로 또는 잠재적으로 용도가 있는 유전자원, 생물체, 생물체의 부분, 개체군 그 밖에 해양생태계의 생물적 구성요소를 말하거나 생명공학연구 또는 산업을 위해 가치 있는 자원을 말한다. 해양선형동물 기탁등록보존기관은 해양선형동물만의 생물학적 특성을 이해, 해양생명자원으로서 가치와 활용을 위해 기관 특성에 맞는 운영지침서를 갖추어 통합적이고 체계적인 운영체계를 구축하여 해양선형동물자원을 보존 및 관리하여야 한다. 따라서 해양선형동물자원 기탁등록보존기관의 업무절차 관련 및 원활한 등록보존, 기탁, 분양 수행을 위한 표준운영절차 지침서를 작성하여 기관을 운영한다. 해양선형동물자원 기관 운영을 통해 확보된 자원을 보존 형태별로 구분하여 고유번호를 부여하여 채집지, 채집날짜, 학명, 국명 등의 분류학적 정보를 기술하여 등록·보존한다. 해양선형동물자원 보존은 연구책임자와 전담연구원이 등록·보존될 해양선형동물 자원의 특성에 따른 안정성과 차후 활용 및 이용 목적 등을 고려하여 보존방법을 선택, 결정한다. 표본 관리자는 관찰용 수량과 운용(연구용, 정도관리용, 분양용) 수량을 고려하여 총 보존 수량을 산정하여야 하며, 관찰용 자원은 최소 1점, 연구용 및 정도관리원 자원은 각 1점 이상으로 지정하여 보존 관리한다(그림 3-3-192).

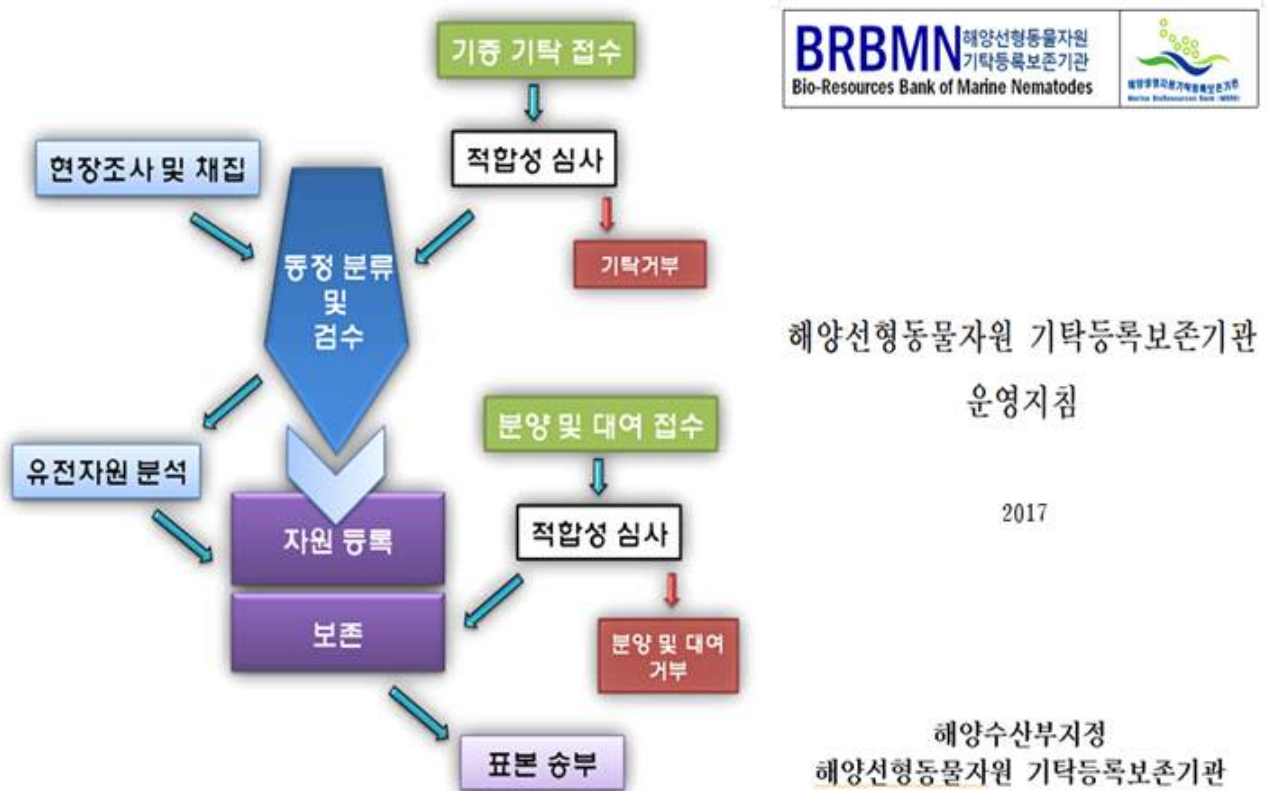


그림 3-3-192. 해양선형동물자원 기탁등록보존기관 운영지침 및 업무절차

표본 관리자는 신규 자원을 등록할 때 등록번호, 생산번호, 위치번호의 부여체계에 따라 신규 번호를 부여하고 등록관리대장에 기록한다. 표본의 등록번호는 KIOST NEM-○○○, 표본의 종류에 따른 숫자(1 ~ 4), 그리고 표본의 일련번호 순으로 조합하여 부여한다. 표본의 종류에 따른 숫자는 1번은 슬라이드표본, 2번은 액침표본, 3번은 냉동표본, 4번은 유전자원

(gDNA)로 정의한다. 표본의 일련번호는 표본등록순서에 따라 순차적으로 부여하는 것을 의미한다(표 3-3-3).

표 3-3-3. 표본 관리 체계 표준화

항 목		관리 결과
1	자원보존 형태별 등록·보존	<ul style="list-style-type: none"> - 영구슬라이드 표본, 액침표본, 냉동표본, 유전자원표본으로 구분 등록번호 부여(보존형태별 구분 등록) - 예) KIOST NEM-1-3(등록보존), KIOST NEM-D-1-3(기탁), KIOST NEM-L-1-3(분양·대여) <p>KIOST NEM: 해양선형동물자원 기탁등록보존기관 표 현문자</p> <p>D: Deposit(기탁); L: Loan(분양)</p> <p>1:표본종류번호(1-슬라이드표본, 2-액침표본, 3-냉동 표본, 4-유전자원(gDNA))</p> <p>3:개체번호(세 번째로 등록된 표본임)</p>
2	라벨의 고유번호	
3	표본 명칭(국문)	<ul style="list-style-type: none"> - 신종의 경우는 추후 전문학술지 발표 후 종의 학명이 기재된 바코드라벨링을 추가할 예정이며, 국명으로 보고된 기록종 또는 미기록종에 대해서는 학명을 표기함
4	종의 학명	

해양선형동물자원 기탁등록보존기관의 효율적인 자원 확보와 관리를 위해 전반적인 실험 및 운영 방법을 상세히 기술해놓은 관리자용 매뉴얼을 구축하였다. 관리자용 매뉴얼에는 해양선형동물의 현장조사 자원확보방법, 표본제작기법, 표본관리체계, 분자유전학실험, 배양법 및 정보시스템 운영체계 등에 관한 내용을 포함하고 있다. 해양선형동물자원의 영구적인 보존을 위한 영구슬라이드표본제작 최적화 기술을 개발하고, 영구슬라이드표본과 액침표본 등의 표본들을 장기적이며 안정적으로 보관하기 위해 표본보관 전용 슬라이드메일러 및 슬라이드박스를 효과적으로 운영하고 있다(그림 3-3-193).



그림 3-3-193. 해양선형동물자원 보존 현황

또한 해양선형동물자원의 분류체계에 의거 자원의 수장번호와 수장위치 선정 및 연차별 수장자원을 표기하고, 매년 수장고 자원 수장위치 업데이트를 통해 자원을 효율적으로 관리한다 (그림 3-3-194). 전담연구원 및 참여 연구원들은 해양생명자원 기탁등록보존기관의 시설에 대한 보안을 수행하고 주기적으로 점검하며 관리시스템을 구성하여 이상이 생길 시 즉각 조치하도록 한다. 일반 장비 물품은 지속적인 점검을 통해 오염되지 않도록 청결하게 유지 관리하여야 하며 장비들의 관리 및 점검 결과는 시설관리대장에 기록한다.

해양선형동물자원 기탁등록보존기관 자원수장 현황

1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21
Enopliidae <i>Enoplus Mammillatus</i> 2013	Phanodermatidae <i>Phanoderma ocellatum</i> 2015	Oncholaimidae <i>Oncholaimus secundicollis</i> 2013; 2015	Ironidae <i>Thoracostoma coronatum</i> 2015	Chromadoridae <i>Chromadorella</i> sp. 2013	Cyatholaimidae <i>Parachthonchus kamui</i> 2015	Desmodoridae <i>Echimosmodora</i> sp. 2013	Draconematidae <i>Draconema hoonsoci</i> 2013	Epsilonematidae <i>Leptepsilonema</i> n. sp. 1 2013	Ceramonematidae <i>Pselionema</i> n. sp. 2014	Desmoscolecidae <i>Desmolorenzania</i> n. sp. 1 2013
<i>Enoplus Mendionalis</i> 2013; 2015	<i>Metachandocera karthaticum</i> 2015	<i>Oncholaimus dujardini</i> 2015		<i>Chromadorita</i> sp. 2013	<i>Parachthonchus macrodon</i> 2015	<i>Desmodora communis</i> 2015	<i>Draconema japonicum</i> 2013	<i>Leptepsilonema</i> n. sp. 2 2013		<i>Desmolorenzania</i> n. sp. 2 2013
<i>Enoplus taipingensis</i> 2013; 2015		<i>Oncholaimus oxyuris</i> 2015		<i>Neochromadora</i> sp. 2013	<i>Acanthonchus</i> n. sp. 2015	<i>Desmodora granulata</i> 2015	<i>Draconema youngeouri</i> 2013			<i>Desmolorenzania</i> n. sp. 3 2014
		<i>Oncholaimus</i> n. sp. 2015	Oxystominae <i>Oxystomina</i> sp. 2013	<i>Ptycholaimellus</i> sp. 2013		<i>Chromaspirina chabaudi</i> 2015	<i>Notochaetosoma namaense</i> 2013			
		<i>Oncholaimus</i> sp. 1 2013		<i>Chromadora nudicapitata</i> 2015			<i>Paradraconema jejuense</i> 2013			
		<i>Oncholaimus</i> sp. 2 2013		<i>Steineridra</i> n. sp. 2015			<i>Paradraconema</i> n. sp. 2013			
		<i>Oncholaimus</i> sp. 3 2015	Triptolidae <i>Bathylaimus</i> sp. 2013	<i>Chromadorita abnormis</i> 2015						
		<i>Adoncholaimus daikokuensis</i> 2015		<i>Chromadorita tentabunda</i> 2015						

그림 3-3-194. 해양선형동물자원 기탁등록보존기관 자원수장 현황

수장고 및 실험실 점검 대장을 통한 액침표본 보존액의 주기적 점검, 수장고의 항온·항습 유지, 냉동고의 정상 작동 여부 등의 확인을 통해 표본을 안정적으로 보존 및 관리한다. 또한 효율적인 자원 확보와 관리를 위한 관리자용 매뉴얼을 구축하며, 비상시(정전, 화재 등)를 대비한 시스템을 구축한다. 영구슬라이드표본의 안정적 보존을 위한 보존시설을 최적의 상태로 유지하고 운영한다(그림 3-3-195).

해양선형동물자원 기탁등록보존기관 수장보관실

점검일 : 2017 년 2 월

전담연구원	연구책임자

점검사항	일자	점검결과																															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
연구실 정리정돈 및 청소상태		○	○	○			○	○	○	○	○			○	○	○	○	○															
취급/보관장소 주변 가연성물질 방치 여부		○	○	○			○	○	○	○				○	○	○	○	○															
소화기 유무 및 관리상태 적정 여부		○	○	○			○	○	○	○				○	○	○	○	○															
항온·항습 유지 여부		○	○	○			○	○	○	○				○	○	○	○	○															
액침표본 보존액의 주기적 점검 여부		○	○	○			○	○	○	○				○	○	○	○	○															
정보시스템 전산장비 및 서버의 정상 작동 여부		○	○	○			○	○	○	○				○	○	○	○	○															
정보시스템 백업시설의 유지 여부		○	○	○			○	○	○	○				○	○	○	○	○															
정보시스템 보안시설의 점검 여부		○	○	○			○	○	○	○				○	○	○	○	○															
비상시(정전, 화재 등)를 대비한 시스템 구축 여부																																	

• 연구실 점검표 작성시 유의사항

- 점검결과 란에는 결과에 따라 다음과 같이 표기한다 : ○ (적정), △ (미흡/개선 필요), X (부적정/긴급조치 필요)

그림 3-3-195. 해양선형동물자원 기탁등록보존기관 시설관리 대장

(2) 국립해양생물자원관 자원이관

2016년도 국립해양생물자원관이 기탁등록보존기관 운영의 책임기관으로 확정되면서, 해양선형동물자원 기탁등록보존기관 운영을 통해 발굴한 해양선형동물자원 실물표본에 대한 총체적인 중 정보들(영구슬라이드 실물표본, 중 디지털 영상정보, 분류학적 특성 정보, 생태학적 중 정보 등)을 국립해양생물자원관으로 이관 진행하였다. 현재까지 156종 275점에 대한 해양선형동물자원을 국립해양생물자원관으로 이관 완료하였으며, 2016년 12월 15일 해양선형동물 표본 121종 121점을 1차 이관하였고, 2017년 2월 16일 35종 154점의 자원을 2차로 이관하였다(그림 3-3-196).

5. *Polygastrophora* sp.

Family Enoplidae Dujardin, 1845

Genus *Enoplus* Dujardin, 1845 갑옷선충속

6. *Enoplus mammillatus* Timm, 1959 유두돌기갑옷선충

7. *Enoplus meridionalis* Steiner, 1921 남방갑옷선충

8. *Enoplus taipingensis* Zhang & Zhou, 2012 타이핑갑옷선충

Family Leptosomatidae Filipjev, 1916

Genus *Thoracostoma* Marion, 1870

9. *Thoracostoma coronatum* (Eberth, 1863)

Family Oncholaimidae Filipjev, 1916

Genus *Adoncholaimus* Filipjev, 1918

10. *Adoncholaimus crassicaudus* Wieser, 1953

11. *Adoncholaimus daikokuensis* Shimada & Kajihara, 2014

Genus *Metoncholaimus* Filipjev, 1918

12. *Metoncholaimus* n. sp.

Genus *Oncholaimus* Dujardin, 1845 큰이빨선충속

13. *Oncholaimus dujardinii* de Man, 1876

14. *Oncholaimus oxyuris* Ditlevsen, 1911

15. *Oncholaimus qingdaoensis* Zhang & Platt, 1983

16. *Oncholaimus scanicus* (Allgen, 1935)

17. *Oncholaimus secundicollis* Shimada, Kajihara & Mawatari, 2009 향문돌기큰이빨선충

18. *Oncholaimus* n. sp.

19. *Oncholaimus* sp. 1

20. *Oncholaimus* sp. 2

21. *Oncholaimus* sp. 3

Genus *Pontonema* Leidy, 1855

22. *Pontonema papilliferum* (Filipjev, 1916)

Genus *Viscosia* de Man, 1890

23. *Viscosia wieseri* Mawson, 1958

Family Oxystominidae Chitwood, 1935

Genus *Oxystomina* Filipjev, 1918

24. *Oxystomina* sp.

Family Phanodermatidae Filipjev, 1927

Genus *Metaphanoderma* Platonova, 1984

25. *Metaphanoderma kamtchaticum* Platonova, 1984

Genus *Phanoderma* Bastian, 1865

26. *Phanoderma ocellatum* (Cobb, 1920)

Family Thoracostomopsidae Filipjev, 1927

Genus *Enoploides* Saveljev, 1912

27. *Enoploides* n. sp.

Genus *Enoplolaimus* de Man, 1893

28. *Enoplolaimus balgensis* Skwarra, 1921

29. *Enoplolaimus lenunculus* Wieser, 1959

30. *Enoplolaimus litoralis* Schulz, 1936

31. *Enoplolaimus vulgaris* (de Man, 1893)

Genus *Epacanthion* Wieser, 1953

32. *Epacanthion mawsoni* Warwick, 1977

33. *Epacanthion* n. sp.

Genus *Mesacanthion* Filipjev, 1927

34. *Mesacanthion* sp.

Genus *Paramesacanthion* Wieser, 1953

35. *Paramesacanthion* n. sp. 1

36. *Paramesacanthion* n. sp. 2

Family Tripyloididae Filipjev, 1918

Genus *Bathylaimus* Cobb, 1894

37. *Bathylaimus* sp.

Order Triplonchida Cobb, 1920

Family Rhabdodemaniidae Filipjev, 1934

Genus *Trileptium* Cobb, 1933

38. *Trileptium* sp.

Family Triodontolaimidae De Coninck, 1965

Genus *Triodontolaimus* de Man, 1893

39. *Triodontolaimus acutus* (Villot, 1875)

Class Chromadorea Inglis, 1983

Order Araeolaimida Chitwood, 1933

Family Axonolaimidae Filipjev, 1918

Genus *Ascolaimus* Ditlevsen, 1919

40. *Ascolaimus elongatus* (Butschli, 1874)

Genus *Axonolaimus* de Man, 1889

41. *Axonolaimus helgolandicus* Lorenzen, 1972

Genus *Odontophora* Butschli, 1874

42. *Odontophora bermudensis* Jensen & Gerlach, 1976

Family Diplopeltidae Filipjev, 1918

Genus *Araeolaimus* de Man, 1888

43. *Araeolaimus elegans* de Man, 1888

Genus *Diplopeltis* Cobb, 1905

44. *Diplopeltis cirrhatum* Eberth, 1863

Genus *Diplopeltula* Gerlach, 1950

45. *Diplopeltula indica* Gerlach, 1962

Order Chromadorida Chitwood, 1933

Family Chromadoridae Filipjev, 1917

Genus *Chromadora* Bastian, 1865

46. *Chromadora nudicapitata* (Bastian, 1865)

Genus *Chromadorella* Filipjev, 1918

47. *Chromadorella* sp.

Genus *Chromadorita* Filipjev, 1922

48. *Chromadorita abnormis* (Kreis, 1928)

49. *Chromadorita leuckarti* (de Man, 1876)

50. *Chromadorita tentabunda* Schuurmans Stekhoven, 1931

51. *Chromadorita* n. sp.

52. *Chromadorita* sp.

Genus *Dichromadora* Kreis, 1929

53. *Dichromadora hyalocheile* De Coninck & Schuurmans Stekhoven, 1933

Genus *Graphonema* Cobb, 1898

54. *Graphonema amokurae* (Ditlevsen, 1921)

Genus *Neochromadora* Micoletzky, 1924

55. *Neochromadora izhorica* Schuurmans Stekhoven, 1935

56. *Neochromadora munita* Lorenzen, 1971

57. *Neochromadora* sp.

Genus *Ptycholaimellus* Cobb, 1920

58. *Ptycholaimellus* sp.

Genus *Spilophorella* Filipjev, 1917

59. *Spilophorella euxina* Filipjev, 1918

Genus *Steineridora* Inglis, 1969

60. *Steineridora* n. sp.

Family Cyatholaimidae Filipjev, 1918

Genus *Acanthonchus* Cobb, 1920

61. *Acanthonchus* n. sp.

Genus *Marylynnia* Hopper, 1977

62. *Marylynnia hopperi* Sharma & Vincx, 1982

Genus *Paracanthonchus* Micoletzky, 1924 등가시선충속

63. *Paracanthonchus kamui* Kito, 1981 신령등가시선충

64. *Paracanthonchus macrodon* (Ditlevsen, 1918) 큰등가시선충

Family Selachinematidae Cobb, 1915

Genus *Gammanema* Cobb, 1920

65. *Gammanema* n. sp. 1

66. *Gammanema* n. sp. 2

Genus *Halichoanolaimus* de Man, 1866

67. *Halichoanolaimus dolichurus* Ssaweljev, 1912

68. *Halichoanolaimus minor* Ssaweljev, 1912

69. *Halichoanolaimus* n. sp.

70. *Halichoanolaimus* sp.

Genus *Richtersia* Steiner, 1916

71. *Richtersia* n. sp. 1

72. *Richtersia* n. sp. 2

Order Desmodorida De Coninck, 1965

Family Desmodoridae Filipjev, 1922

Genus *Chromaspirina* Filipjev, 1918

73. *Chromaspirina chabaudi* Boucher, 1975

74. *Chromaspirina* n. sp.

Genus *Desmodora* de Man, 1889

75. *Desmodora communis* (Butschli, 1874)

76. *Desmodora granulata* Vincx & Gourbault, 1989

Genus *Echinodesmodora* Blome, 1982

77. *Echinodesmodora* sp.

Genus *Sigmophoranema* Hope & Murphy, 1972

78. *Sigmophoranema* n. sp.

Genus *Spirinia* Gerlach, 1963

79. *Spirinia* n. sp.

Family Draconematidae Filipjev, 1918 용선충과

Genus *Cygnonema* Allen & Noffsinger, 1978

80. *Cygnonema* n. sp.

Genus *Dinetia* Decraemer & Gourbault, 1997 짧은몸용선충속

81. *Dinetia orientalis* Rho & Kim, 2005 동양짧은몸용선충

Genus *Dracograllus* Allen & Noffsinger, 1978 자루용선충속

82. *Dracograllus filipjevi* Allen & Noffsinger, 1978 필립자루용선충

83. *Dracograllus jongmooni* Rho & Min, 2011 중문자루용선충

84. *Dracograllus sungjooni* Rho & Min, 2011 성준자루용선충

85. *Dracograllus* n. sp. 1

86. *Dracograllus* n. sp. 2

Genus *Draconema* Cobb, 1913 용선충속

87. *Draconema hoonsooi* Rho & Min, 2011 훈수용선충

88. *Draconema japonicum* Kito, 1976 일본용선충

89. *Draconmea youngeouni* Rho & Min, 2011 연연용선충

Genus *Notochaetosoma* Irwin-Smith, 1918 모방용선충속

90. *Notochaetosoma namaense* Rho & Min, 2011 남애모방용선충

Genus *Paradraconema* Allen & Noffsinger, 1978 결용선충속

- 91. *Paradraconema jejuense* Rho & Kim, 2005 제주결용선충
- 92. *Paradraconema* n. sp.
- 93. *Paradraconema* n. sp. 2

Genus *Prochaetosoma* Micoletzky, 1922 긴털용선충속

- 94. *Prochaetosoma beomseomense* Rho & Min, 2011 범섬긴털용선충
- 95. *Prochaetosoma dokdoense* Rho et al., 2010 독도긴털용선충
- 96. *Prochaetosoma sujungi* Rho & Min, 2011 수정긴털용선충
- 97. *Prochaetosoma* n. sp.

Genus *Tenuidraconema* Decraemer, 1989 가는몸용선충속

- 98. *Tenuidraconema koreense* Rho & Kim, 2004 한국가는몸용선충

Family Epsilonematidae Steiner, 1927

Genus *Bathyepsilonema* Steiner, 1927

- 99. *Bathyepsilonema* n. sp.

Genus *Leptepsilonema* Clasing, 1983

- 100. *Leptepsilonema* n. sp. 1
- 101. *Leptepsilonema* n. sp.2
- 102. *Leptepsilonema* n. sp. 3

Genus *Triepsilonema* Decraemer, 1982

- 103. *Triepsilonema* n. sp.

Family Microlaimidae Micoletzky, 1922

Genus *Bolbolaimus* Cobb, 1920

- 104. *Bolbolaimus crassiceps* (Gerlach, 1953)

Family Monoposthiidae Filipjev, 1934

Genus *Monoposthia* de Man, 1889

- 105. *Monoposthia* n. sp.
- 106. *Monoposthia* sp.

Order Desmoscolecida Filipjev, 1929

Family Desmoscolecidae Shipley, 1896

Genus *Desmoscolex* Claparede, 1863

- 107. *Desmoscolex* n. sp. 1
- 108. *Desmoscolex* n. sp. 2
- 109. *Desmoscolex* n. sp. 3

- 110. *Desmoscolex* n. sp. 4
- 111. *Desmoscolex* n. sp. 5
- 112. *Desmoscolex* n. sp. 6
- 113. *Desmoscolex* n. sp. 7
- 114. *Desmoscolex* n. sp. 8
- 115. *Desmoscolex* n. sp. 9
- 116. *Desmoscolex* n. sp. 10
- 117. *Desmoscolex* n. sp. 11
- 118. *Desmoscolex* n. sp. 12
- 119. *Desmoscolex* n. sp. 13
- 120. *Desmoscolex* n. sp. 14
- 121. *Desmoscolex* n. sp. 15
- 122. *Desmoscolex* n. sp. 16

Genus *Protricomoides* Timm, 1970

- 123. *Protricomoides* n. sp. 1
- 124. *Protricomoides* n. sp. 2
- 125. *Protricomoides* n. sp. 3
- 126. *Protricomoides* n. sp. 4
- 127. *Protricomoides* n. sp. 5

Genus *Desmolorenzenia* Freudenhammer, 1975

- 128. *Desmolorenzenia* n. sp. 1
- 129. *Desmolorenzenia* n. sp. 2
- 130. *Desmolorenzenia* n. sp. 3
- 131. *Desmolorenzenia* n. sp. 4

Genus *Greeffiella* Cobb, 1922

- 132. *Greeffiella* n. sp.

Genus *Quadricoma* Filipjev, 1922

- 133. *Quadricoma* n. sp. 1
- 134. *Quadricoma* n. sp. 2
- 135. *Quadricoma* n. sp. 3
- 136. *Quadricoma* n. sp. 4
- 137. *Quadricoma* n. sp. 5
- 138. *Quadricoma* n. sp. 6
- 139. *Quadricoma* n. sp. 7
- 140. *Quadricoma* n. sp. 8
- 141. *Quadricoma* n. sp. 9
- 142. *Quadricoma* n. sp. 10

- 143. *Quadricoma* n. sp. 11
- 144. *Quadricoma* n. sp. 12
- 145. *Quadricoma* n. sp. 13
- 146. *Quadricoma* n. sp. 14
- 147. *Quadricoma* n. sp. 15
- 148. *Quadricoma* n. sp. 16
- 149. *Quadricoma* n. sp. 17

Genus *Tricoma* Cobb, 1894

- 150. *Tricoma* n. sp. 1
- 151. *Tricoma* n. sp. 2
- 152. *Tricoma* n. sp. 3
- 153. *Tricoma* n. sp. 4
- 154. *Tricoma* n. sp. 5
- 155. *Tricoma* n. sp. 6
- 156. *Tricoma* n. sp. 7
- 157. *Tricoma* n. sp. 8
- 158. *Tricoma* n. sp. 9
- 159. *Tricoma* n. sp. 10
- 160. *Tricoma* n. sp. 11

Family Meyliidae De Coninck, 1965

Genus *Paratricoma* Gerlach, 1956

- 161. *Paratricoma* n. sp.

Order Monhysterida Filipjev, 1929

Family Linhomoeidae Filipjev, 1922

Genus *Anticyathus* Cobb, 1920

- 162. *Anticyathus* n. sp.

Genus *Desmolaimus* de Man, 1880

- 163. *Desmolaimus* sp.

Genus *Linhomoeus* Bastian, 1865

- 164. *Linhomoeus elongatus* Bastian, 1865

Genus *Metalinhomoeus* de Man, 1907

- 165. *Metalinhomoeus gracilis* (Kreis, 1929)

Genus *Paralinhomoeus* de Man, 1907

- 166. *Paralinhomoeus gerlachi* Hendelberg, 1978

Genus *Terschellingia* de Man, 1888

167. *Terschellingia* sp.

Family Monhysteridae de Man, 1876

Genus *Monhystera* Bastian, 1865

168. *Monhystera disjuncta* (Bastian, 1865)

Family Xyalidae Chitwood, 1951

Genus *Daptonema* Cobb, 1920

169. *Daptonema calceolatum* (De Coninck & Schuurmans Stekhoven, 1933)

Genus *Manganonema* Bussau, 1993

170. *Manganonema* n. sp.

Genus *Metadesmolaimus* Schuurmans Stekhoven, 1935

171. *Metadesmolaimus* n. sp.

Order Plectida Malakhov, 1982

Family Camacolaimidae Micoletzky, 1924

Genus *Deontolaimus* de Man, 1880

172. *Deontolaimus tardus* (de Man, 1889)

Family Ceramonematidae Cobb, 1933

Genus *Ceramonema* Cobb, 1920

173. *Ceramonema inguinispina* Holovachov et al., 2008

Genus *Pselionema* Cobb, 1933

174. *Pselionema* n. sp.

KIOST NEM-1-1470	Nematoda	Chromadorea	Chromadorida	Cyatholaimidae	<i>Acanthonchus</i>	<i>Acanthonchus</i> n. sp.	전라남도 진도군 금갑해수욕장 조간대	2016.02.18
KIOST NEM-1-1471	Nematoda	Chromadorea	Chromadorida	Cyatholaimidae	<i>Acanthonchus</i>	<i>Acanthonchus</i> n. sp.	부산 해운대 청사포 조간대	2016.02.16
KIOST NEM-1-1472	Nematoda	Chromadorea	Chromadorida	Cyatholaimidae	<i>Acanthonchus</i>	<i>Acanthonchus</i> n. sp.	부산 해운대 청사포 조간대	2016.02.16
KIOST NEM-1-1473	Nematoda	Chromadorea	Chromadorida	Cyatholaimidae	<i>Acanthonchus</i>	<i>Acanthonchus</i> n. sp.	부산 해운대 청사포 조간대	2016.02.16
KIOST NEM-1-1474	Nematoda	Chromadorea	Chromadorida	Cyatholaimidae	<i>Acanthonchus</i>	<i>Acanthonchus</i> n. sp.	부산 해운대 청사포 조간대	2016.02.16
KIOST NEM-1-1475	Nematoda	Chromadorea	Chromadorida	Cyatholaimidae	<i>Acanthonchus</i>	<i>Acanthonchus</i> n. sp.	부산 해운대 청사포 조간대	2016.02.16
KIOST NEM-1-1476	Nematoda	Chromadorea	Chromadorida	Selachinematidae	<i>Halichoanolaimus</i>	<i>Halichoanolaimus dolichurus</i>	전라남도 진도군 금갑해수욕장 조간대	2016.02.18
KIOST NEM-1-1477	Nematoda	Chromadorea	Chromadorida	Selachinematidae	<i>Halichoanolaimus</i>	<i>Halichoanolaimus dolichurus</i>	전라남도 진도군 금갑해수욕장 조간대	2016.02.18
KIOST NEM-1-1478	Nematoda	Chromadorea	Chromadorida	Selachinematidae	<i>Halichoanolaimus</i>	<i>Halichoanolaimus dolichurus</i>	경상북도 울진군 북면 나곡리 조간대	2016.01.28
KIOST NEM-1-1479	Nematoda	Chromadorea	Desmodorida	Desmodoridae	<i>Desmodora</i>	<i>Desmodora communis</i>	전라남도 여수시 신덕해수욕장 주변 조간대	2016.02.17
KIOST NEM-1-1480	Nematoda	Chromadorea	Desmodorida	Desmodoridae	<i>Desmodora</i>	<i>Desmodora granulata</i>	경상북도 울진군 북면 나곡리 조간대	2016.03.14
KIOST NEM-1-1481	Nematoda	Chromadorea	Desmodorida	Desmodoridae	<i>Desmodora</i>	<i>Desmodora granulata</i>	경상북도 울진군 북면 나곡리 조간대	2016.03.14
KIOST NEM-1-1482	Nematoda	Chromadorea	Desmodorida	Desmodoridae	<i>Chromaspirina</i>	<i>Chromaspirina chabaudi</i>	독도 동도 선착장 조하대 sediment 5m	2015.09.22
KIOST NEM-1-1483	Nematoda	Chromadorea	Desmodorida	Desmodoridae	<i>Chromaspirina</i>	<i>Chromaspirina chabaudi</i>	독도 동도 선착장 조하대 sediment 5m	2015.09.22
KIOST NEM-1-1484	Nematoda	Chromadorea	Desmodorida	Desmodoridae	<i>Chromaspirina</i>	<i>Chromaspirina chabaudi</i>	독도 동도 선착장 조하대 sediment 5m	2015.09.22
KIOST NEM-1-1485	Nematoda	Chromadorea	Desmodorida	Desmodoridae	<i>Chromaspirina</i>	<i>Chromaspirina chabaudi</i>	독도 동도 선착장 조하대 sediment 5m	2015.09.22
KIOST NEM-1-1486	Nematoda	Chromadorea	Desmodorida	Desmodoridae	<i>Chromaspirina</i>	<i>Chromaspirina chabaudi</i>	독도 동도 선착장 조하대 sediment 5m	2015.09.22
KIOST NEM-1-1487	Nematoda	Chromadorea	Desmodorida	Desmodoridae	<i>Chromaspirina</i>	<i>Chromaspirina chabaudi</i>	독도 동도 선착장 조하대 sediment 5m	2015.09.22
KIOST NEM-1-1488	Nematoda	Chromadorea	Desmodorida	Desmodoridae	<i>Chromaspirina</i>	<i>Chromaspirina chabaudi</i>	독도 동도 선착장 조하대 sediment 5m	2015.09.22
KIOST NEM-1-1489	Nematoda	Chromadorea	Desmodorida	Desmodoridae	<i>Chromaspirina</i>	<i>Chromaspirina chabaudi</i>	독도 동도 선착장 조하대 sediment 5m	2015.09.22
KIOST NEM-1-1490	Nematoda	Chromadorea	Desmodorida	Monoposthiidae	<i>Monoposthia</i>	<i>Monoposthia</i> n. sp.	경상북도 울진군 북면 나곡리 조간대	2016.01.28
KIOST NEM-1-1491	Nematoda	Chromadorea	Desmodorida	Monoposthiidae	<i>Monoposthia</i>	<i>Monoposthia</i> n. sp.	경상북도 울진군 북면 나곡리 조간대	2016.01.28
KIOST NEM-1-1492	Nematoda	Chromadorea	Desmodorida	Monoposthiidae	<i>Monoposthia</i>	<i>Monoposthia</i> n. sp.	경상북도 울진군 북면 나곡리 조간대	2016.01.28
KIOST NEM-1-1493	Nematoda	Chromadorea	Desmodorida	Monoposthiidae	<i>Monoposthia</i>	<i>Monoposthia</i> n. sp.	경상북도 울진군 북면 나곡리 조간대	2016.03.14
KIOST NEM-1-1494	Nematoda	Chromadorea	Monhysterida	Monhysteridae	<i>Monhystera</i>	<i>Monhystera disjuncta</i>	경상남도 남해 흥현리	2016.02.17
KIOST NEM-1-1495	Nematoda	Chromadorea	Monhysterida	Monhysteridae	<i>Monhystera</i>	<i>Monhystera disjuncta</i>	경상남도 남해 흥현리	2016.02.17
KIOST NEM-1-1496	Nematoda	Chromadorea	Monhysterida	Monhysteridae	<i>Monhystera</i>	<i>Monhystera disjuncta</i>	경상남도 남해 흥현리	2016.02.17
KIOST NEM-1-1497	Nematoda	Chromadorea	Monhysterida	Monhysteridae	<i>Monhystera</i>	<i>Monhystera disjuncta</i>	경상남도 남해 흥현리	2016.02.17
KIOST NEM-1-1498	Nematoda	Chromadorea	Monhysterida	Linhomoidae	<i>Linhomoeus</i>	<i>Linhomoeus elongatus</i>	전라남도 완도군 정도리 조간대 해조류	2016.02.18
KIOST NEM-1-1499	Nematoda	Chromadorea	Monhysterida	Linhomoidae	<i>Linhomoeus</i>	<i>Linhomoeus elongatus</i>	전라남도 완도군 정도리 조간대 해조류	2016.02.18
KIOST NEM-1-1500	Nematoda	Chromadorea	Monhysterida	Linhomoidae	<i>Linhomoeus</i>	<i>Linhomoeus elongatus</i>	전라남도 완도군 정도리 조간대 해조류	2016.02.18
KIOST NEM-1-1501	Nematoda	Chromadorea	Monhysterida	Linhomoidae	<i>Linhomoeus</i>	<i>Linhomoeus elongatus</i>	전라남도 완도군 정도리 조간대 해조류	2016.02.18
KIOST NEM-1-1502	Nematoda	Chromadorea	Monhysterida	Linhomoidae	<i>Linhomoeus</i>	<i>Metalinhomoeus gracilis</i>	전라남도 여수시 신덕해수욕장 주변 조간대	2016.02.17
KIOST NEM-1-1503	Nematoda	Chromadorea	Monhysterida	Linhomoidae	<i>Linhomoeus</i>	<i>Metalinhomoeus gracilis</i>	전라남도 여수시 신덕해수욕장 주변 조간대	2016.02.17
KIOST NEM-1-1504	Nematoda	Chromadorea	Monhysterida	Linhomoidae	<i>Linhomoeus</i>	<i>Metalinhomoeus gracilis</i>	전라남도 여수시 신덕해수욕장 주변 조간대	2016.02.17
KIOST NEM-1-1505	Nematoda	Chromadorea	Monhysterida	Linhomoidae	<i>Linhomoeus</i>	<i>Metalinhomoeus gracilis</i>	전라남도 여수시 신덕해수욕장 주변 조간대	2016.02.17
KIOST NEM-1-1506	Nematoda	Chromadorea	Monhysterida	Linhomoidae	<i>Linhomoeus</i>	<i>Metalinhomoeus gracilis</i>	전라남도 완도군 정도리 조간대 해조류	2016.02.18
KIOST NEM-1-1507	Nematoda	Chromadorea	Monhysterida	Linhomoidae	<i>Linhomoeus</i>	<i>Paralinhomoeus gerlachi</i>	강원도 고성군 아야진해수욕장 조간대	2016.04.15
KIOST NEM-1-1508	Nematoda	Chromadorea	Monhysterida	Linhomoidae	<i>Linhomoeus</i>	<i>Paralinhomoeus gerlachi</i>	강원도 고성군 아야진해수욕장 조간대	2016.04.15
KIOST NEM-1-1509	Nematoda	Chromadorea	Araeolaimida	Axonolaimidae	<i>Axonolaimus</i>	<i>Axonolaimus helgolandicus</i>	경상남도 남해 흥현리	2016.02.17
KIOST NEM-1-1510	Nematoda	Chromadorea	Araeolaimida	Axonolaimidae	<i>Axonolaimus</i>	<i>Axonolaimus helgolandicus</i>	경상남도 남해 흥현리	2016.02.17
KIOST NEM-1-1511	Nematoda	Chromadorea	Araeolaimida	Axonolaimidae	<i>Axonolaimus</i>	<i>Axonolaimus helgolandicus</i>	경상남도 남해 흥현리	2016.02.17
KIOST NEM-1-1512	Nematoda	Chromadorea	Araeolaimida	Axonolaimidae	<i>Axonolaimus</i>	<i>Axonolaimus helgolandicus</i>	경상남도 남해 흥현리	2016.02.17
KIOST NEM-1-1513	Nematoda	Chromadorea	Araeolaimida	Axonolaimidae	<i>Axonolaimus</i>	<i>Axonolaimus helgolandicus</i>	경상남도 남해 흥현리	2016.02.17
KIOST NEM-1-1514	Nematoda	Chromadorea	Araeolaimida	Axonolaimidae	<i>Axonolaimus</i>	<i>Axonolaimus helgolandicus</i>	경상남도 남해 흥현리	2016.02.17
KIOST NEM-1-1515	Nematoda	Chromadorea	Araeolaimida	Axonolaimidae	<i>Axonolaimus</i>	<i>Axonolaimus helgolandicus</i>	경상남도 남해 흥현리	2016.02.17

3. 해양선형동물자원의 생명공학적 활용

가. 해양선형동물자원의 유전자정보 확보

해양선형동물자원 종동정용 염기서열 및 유전정보를 확보하기 위해 특수 제작된 프라이머 CT 5'(ACC TGG TTG ATC CTG CCA GTA)3' 와 HD 5'(GAT CCT TCC GCA GGT TCA CCT)3' 를 이용하여 PCR을 통해 DNA barcode로 쓰이는 18S rDNA 염기서열을 증폭하며, 증폭된 산물은 정제하여 sequence를 획득하였다. 해양선형동물의 분자동정을 위한 유전자정보 분석을 위해 조사지점으로부터 시료를 확보하고, 실험 재료로 사용될 표본들은 가급적 살아있는 상태(부득이 할 경우 알코올 또는 냉동 보관)로 실험실에 운반하여 종을 동정하고 total genomic DNA 추출에 이용 하였다. 연구기간 동안 총 68종 93개체의 종동정용 염기서열을 확보하였으며, 확보된 유전정보는 전용 저장장치의 카테고리에 따로 저장하고 있다. 분석한 염기서열은 다음과 같다(표 3-3-5).

표 3-3-5. 연구기간동안 확보한 해양선형동물자원의 염기서열 분석 결과

번호	종명	Sequence
1	<i>Draconema japonicum</i>	<p>GTCATATGCTTGTCTCAAAGATTAAGCCATGCATGTCTAAGCATGAGCCGAAAT ATGGTGAAGCCGCGAATGGCTCATTACAACAGCCGTTGTTTCTTGGATCTTGAT TTACTTGGATAAAGTGTGGTAATTTCTAGAGCTAATACATGCAACCAAGCTCCGAC CTCACGGGAGGAGCGCATTTATAGACCAAGACCAATCAGACTTTGTCTGGAAT CTGGTGACTCTGAATAAAGTGTGGTATGCTGATCAGATGGTCTTAGTACCGGTGACATAT CTTTCAAGTGTCTGCCCTATCAACTTTTCGATGGTAGTTTATGTGCCTACCATGG TTGTAAACGGGTAACGGGAGAATAAGGGTTTCGACTCCGGAGAGGGAGCCTGAGAAA TGGCTACCACATCCAAGGAAGGCAGCAGGCGCGCAAATACCACCTCTCAGCTCG AGGAGGTAGTGACGAAAAATAACGAGACGGTTCTATGAGCCCGTCAATCGGA ATGGGTACAATTTAAACCCTTAACGAGGATCTATTGGAGGGCAAGTCTGGTGC CAGCAGCCGCGGTAATTCAGCTCCAATAGCATATACCAATTCTGTTGCTGTTA AAAAGCTCGTAGTTGGATCGATTCCAAGGACAGAGTCTGCCTAAGTGGCATGTA CTTTGTCTGAGGATGCTTTTCGCTGGTTTCCCATGGTGTCTTTCATTTGGGTGCC TTGGGTGGCTAGCATGTTTACTTTGAAAAAATTAGAGTGTCTCAAACAGGCGGT TACTGCCGAATAGTGGTGCATGGAATAATGGAATAAGGATCTCGGTTCTATTTT GTTGGTTTTAGGGACGCGAGATAATGATTAAGAGGGACAGACGGGGCATTTCGT ACTGCGGCGTTAGAGGTGAAATTTCTTGGATCGCCGCATGACGAAATTTGCGAA AGCATTTGCCAAGAAATGTTTTCATTAATCAAGAACGAAAGTTAGAGGTTGAA GCGATCAGATACCGCCCTAGTTCTAACCGTAAACGATGCCAATTAGCGATCTG CTGGCGTTAACTATGACCTAGCAGGCAGCTTCCCGGAAACGAAAACTTTTCGGT TCAGGGGGAAGTATGGTTGCAAAAGCTGAAACTTAAAGGAAATTCACGGAAGGCG ACCACCAGATGTGGAGCCTGCGGCTTAATTTGACTCAACACGGGAAAACTACC CGCCCGGACACTGTAAGGATTGACAGATTGATAGCTTTTCTTGTATTTCAGTGG GTGGTGGTGCATGGCCGTTCTTAGTTGGTGGAGCGATTGTCTGGTTAATTCCG ATAACGAACGAGACTCTAGCCTGTCTAAATAGTCTGTGAATCGCTTTGTTTGCAG TACTTCTTAGAGGGACAAGCGGCAATTTAGCCGCAGAAAAAGTACGAAATACAGG TCTGTGATGCCCTTAGATGTCCGGGGCTGCACGCGCGCTACACTGAAGGAATCAG CATGCCCTGTTTCTTGTCTGAAAGGACTGGGTAACCCTTGAAACTCCTTCGTG CTTGGGATAGGGAATTGTAATTATTTCCCTTGAACGAGGAATATCCAGTAAGT GTGGGTCAATAAGCTCGCGTTGATTACGTCCCTGCCCTTTGTACACACCGCCGTC GCTACGAGGGAGTGGACCAATTTACTGAAAGTCTTTGGACTGGATTGGCGTTGGTT CTCTGATGCCAAAAGTGGAAATTAGCCTAAAGTTGATGGTTCGACCACGTA AAGTCGTAACAAGTTTCCGT</p>
2	<i>Dracograllus</i> sp. 1	<p>GTCATATGCTTGTCTCAAAGATTAAGCCATGCAAGTCTAAGCATGAGCCGAAAT ATGGTGAAGCCGCGAATGGCTCATTACAACAGCCGTTGTTTCTTGGATCTTGAT TTACTTGGATAAAGTGTGGTAATTTCTAGAGCTAATACATGCAACCAAGCTCCGAC CTCGCGAAGGAGCGCATTTATAGACCAAGACCAATCAGGCTCCGCTCGGCTGAA TCTGGTGACTCTGAATAAAGTGTGGTATGCTGATCAGATGGTCTTAGTACCGGTGACGTA TCTTTCAAAGTGTCTGCCCTATCAACTTTTCGATGGTAGGTTATGTGCCTACCATG GTTGTAAACGGGTAACGGGAGAATAAGGGTTTCGACTCCGGAGAGGGAGCCTGAGAA ATGGCTACCACATCCAAGGAAGGCAGNAGGCGCGCAAATACCACCTCTCAGCTC GAGGAGGTAGTGACGAAAAATAACGAGAACCGTTCTCTATGAGGCCCGTCAATCG GAATGGGTACAATTTAAACCCTTAACGAGGATCTATTGGAGGGCAAGTCTGGT GCCAGCAGCCGCGTAATTCAGCTCCAATAGCATATACCAATACGTGTGCTGT TAAAAAGCTCGTAGTTGGAATCGATTCCGAGGACGGAGTCTGCTAAAACGGCAGC CACTTCGCTCTGAGGATGTTTTCGCTGGTTTTCCCTTGGTGCATTAACCTGGT GCCTTGGGTGGCTAGCAAGTTTACTTTGAAAAAATTAGAGTGTCTCAAACAGGC GTTACTGCCCGAATAGTGGTGCATGGAATAATGGAATAGGATCTCGGTTCTATT TTGTTGGTTTTAGGAGCGCGAGATAATGATTAAAGAGGGACAGACGGGGGCATTC GTACTGCGCGCTTAGAGGTGAAATTTCTTGGATCGCCGCATGACGAAACAAGTCCG AAAGCATTTGCCAAGAAATGTTTTCATTAATCAAGAACGAAAGTTAGAGGTTCCG AAGGCGATCAGATACCGCCCTAGTTCTAACCGTAAACGATGCCAATTAGCAATC TGCTGGCGTTAATCATGACCCAGCAGGCGGCTTCCCGGAAACGAAAAATGTTTCG GTTCAGGGGAAGTATGGTTGCAAAGCTGAAACTTAAAGGAATTGACGGAAGG GCACCACAGATGTGGAGCTGCGGCTTAATTTGACTCAACACGGGAAAACTCA CCCGGCCCGGACACTGTAAGGATTGACAGATTGATAGCTTTTCTTGTATTTCAGT GGTGGTGGTGCATGGCCGTTCTTAGTTGGTGGAGCATTGTCTGGTTAATTTC CGATAACGAACGAGACTCTAGCCTGTCTAAATAGTCTGTAGATCGCTTTGTCTGC AGTACTTCTTAGAGGGACAAGCGGCTTTTAGCCGCAGGAAATGAGCAATAACA GGCTGTGATGCCCTTAGATGTCCGGGGCTGCACGCGGCTACACTGAAGGAATC AGCATGCCCTGTTTCTTGTCTGAAAGGACTGGGTAACCCCTTTGAAACTCCTTCG TGCTTGGGATAGGGAATTGTAATTATTTCCCTTGAACGAGGAATATCCAGTAAGT GTGGGTCAATAAGCTCGCGTTGATTACGTCCCTGCTTTGTACACACCGCCGTC GCTACGAGGGAGTGGCCATTTACTGAAAGTGTCTGGAGTGGATTGGTGTGGTT TACTGACGCCATTTCTTACGAATGACCCTAAAGTTGGATGGGTGGGACCACGTA AAGTCCGNAACAAGTTTCCGT</p>
3	<i>Tricoma</i> sp. 1	<p>CTAAGCACAAGCCGAATATGGTGAAGCCGCGAATGGCTCATTACAACAGCCTTT GTTTATTTGATCTTGAATCCTACTTGGATAAAGTGGCAATTTAGAGCTAA TACACGCCATAAACTCAGAACGACCGTTCCGAGTGCATTTATTAGTACAAAAC CAATCGGGCTTCGGCCCGTCTGATGGTGAATCTGAATAAAGTACCGGATCGCAC TGGTCTTTGCACCGCGCATCTTTCAAGTGTCTGCCTTCAACTTTCCGAT GGTAGTTTATATGACTACCATGGTTATAACGGGTAACGGGAGAATAAGGGTTCCG ACTCCGGAGAAGCAGCCTGAGAAACGGCTACTACATCCAAGGAAGGCAGCAGGC GCGCAAATTAACCAATCTCAGCACAAGGAGGTAGTGACGAGAAATAACGAGGCG GTGCCCTCTGAGGCGCGCTATCGGAATGAGAACAATTAACCAACCTTTAACGAG GACCTAGCAGTGGGCAAGTCTGGTGGCAGCAGCCGCGTAAATTCAGCAGCTGCTA GTGTATACCACGAGTACTGCGGTTAAAAAGCTCGGTAGTGGATTGAGTTCGGCCAGC GACGCGGGTGCAGCTGATGAGTCTGTACTCGTTGTCTGTGCCTAGTTTGTGGT TTTCCGGCGATGATCTTACCCGTTGTTGTTCGGAGGCTAGCCCTTTCATTTGA AAAAAATTGGAGTGTCTAGAACAGGCGACCGCCTGAAACAGTGTGTGATGGAATGA TGGAATAGGCCCTTGGTCTTATTTGTGGTTTTAGAGGTTGAGGGAATGATTT AAGAGGGACAGACGGGGCATTCGTATTGCGACGTTAGAGGTGAAATTTTCGGA TCGTCGCAAGACGACAACCTGCGAAAGCATTTGCCAAGAATGTTTTCAATTAATC AAGAACGAAAGTTAGAGGTTCCAAGGGCATCAGATACCCGCTAGTTTCAACCCG TAAACGATGCCAACTAGCGATCCGCTGGCGTTGTTGAGGACCCAGTGGGCGAGT TCCCGGAAACGAAAGTCTTCCGTTCCGTGGGAAGTATGGTTGCAAAGCTGAAA</p>

		<p>CTTAAAGGAATTGACGGAAGGGCACCACCAGGAGTGGAGCTGCGGCTTAATTT GACTCAACACGGGACTCTCACCAGGTCAGGAGATATTCAGGATTTGACAGGTTG ATAGCCCTTTTCATGATTGTATCGCGGGTGGTGCATGGCCGTTCTTAGTTCGTGG AGTGATTTGTCTGGTTTATTCCGATAAACGAACGAGACTCCGACCTGCTAAATAG CGAACGGTTAATCTCGACCGTAGCGCTTCTTAGAGGGATAAGCGACATCTAGTC GCATGAAATGGAGCAATAACAGGTCTGTGATGCCCTCAGATGTCTGGGCTGCA CGCGGCTACACTGAAGGAATCAGTGTGCATTTTTTCTTGGCCGACACGGCCGGG TAACCATGTCAAAAATCCTTCGTGATTGGGATAGGAGTTTGCATTAATTTCTCTT GAACGAGGAATTCCCAGTAAGTGCGGGTCAATCAGCCCGCTTGATTACGTCCCTG CCCTTTGTACACACCGCCGTCGCTGCCCGGGACTGAGCCAGTTCGAGAAGAATA GGGACTGCGGGTTTGGACTCTCACGGGCCCTTACCATGCGGAAACTGTTTTGATC GCATTGGCTTGAACCGG</p>
4	<i>Epsilonema</i> sp. 1	<p>CTCAGCATGAGCCTCAAAAATGGTGAAGCCGCGAATGGCTCATTACAACAGCCGT TGTTTCTTGGATCTTACTTTTACTTGGATAAATGTGGTAATTTCTAGAGCTAAT ACATGCACTCAATCCCCGACCTTGGCGAAGGGGAGCATTGTTGAGACCAAAAT TCCCAGCTTCGGCTGAGTTTTGGTGACTCTGAATAAATTTAGATCGCAGCT CCTCGCACCGGGACTCGTCTTTCAAGTGTCTGCCCTATCAACTTTCGATGGTAG TTTATGCGCTACCATGGTTTTAACGGGTAAACGGAGAATGAGGGTTCGACTCCG GAGAGGGAGCCTGAGAAACGGCTACCACATCCAAGGAAGGCAGCAGGCCGCAA ATTACCCACTCTCAGCACGAGGAGGTAGTGACAAAAAATAACAAGGGCGCTCGC TTTGGCGTCGCCCCATTGGAATGGGTACAATTTAAACCCCTTTAACGAGGATCTAT TGGAGGGCAAGTCTGGTGGCAGCAGCCGCGTAATTCAGCTCCAATAGCATAT ACCAATGCTGTGCTGTAAACGCTCGTAGTTGGATCTATCCAGAGTGCATGG TCGGCTCAATGGTCTGTACTGTGTACGATGGAACGTTTGTGGTCTTCTCCA GTTGCTCTTCACTGAGTGGCTGGAGTGGCTAGCGCTTACTTTGAAAAAATTA GAGTGTCAAAACAAGCGTTACGGCTCGAATAGTGGTGCATGGAATAATGGAAT AGGATCTCGGTTCTATTTTGTGGTTTTAGGAGCAGAGATAATGATAAAAAAG AACGCTCCCGGGGACATTTGTATTTTCGGCGCTAGAGGTGAAATTTTGGATCGC TGAACGACAAACAACCTGCGAAGCGATTTGTCAAGGATGTTTTCAATTAATCAAG AACGAAAGTTAGAGTTTCAAGGCGATCAGATACCGCCCTAGTTCTAACCGTAA ACGATGCCAATTAGCGATTGGTTCGGCGTTGTTTTTGGACCCGATCAGCAGCTTTC CGGAAACGAAAAATCTTTCGGTTTCAGGGGGAAAGTATGGTTGCAAAAGCTGAAACT AAAGGAATTTGACGGAAGGGCACCACCAGGAGTGGAGCTGCGGCTTAATTTGAC TCAACACGGGGAAAATCACCCGGCCCGGACACTGTAAGGATTGACAGATTGATA GCCTTTCTTGTATTCAGTGGTTGGTGGTGCATGGCCGTTCTTAGTTGGTGGAGC GATTTGTCTGGTTAATTCGGATAACGAACGAGACTCTAGCCTCAAAATAGTCT GCCGATCATTGTGTCAGCAGTACTTCTTAGAGGGACAAGCAGCGTTTAGCTGCAG GAAGTTGAGCAATAACAGGTCTGTGATGCCCTTAGATGTCCGGGGCTGCACGCG CGCTACACTGCAGATATCAACTAGTGAAGTCCCTTGTCCGAAAGGACTGGGTA ACCTGGTGAACATCTGCGTGTATTGGGATAGTGAATTTGCAATTAATCTCACTTGA ACGAGGAATTCCTAGTAAGTGTGGGTCAATCAGCTCATGTGACTGCGTCCCTGC CCTTTGTACACACCGCCGTCGCTATGAGGGATTGACTGGCTTGTGAAAGTGT GTGATCACGGCTTGGGTGGGGCAACTCGCCTGAAATGGGAAAACCTAATTAATA TGAGTCAAGTTAAACCACA</p>
5	<i>Prochaetosoma</i> sp. 1	<p>CTAAGCATGAGCCGAACATATGGTGAAGCCGCGAATGGCTCATTACAACAGCCGT TGTTTCTTGGATCTTGATTTACTTGGATAAATGTGGTAATTTCTAGAGCTAATA CATGCAACCAAGCTCCAACCTCACGGGAGGAGCGCATTTATTAGACCAAGACCA ATCAGGCTTTGCCTGGAATCTGGTGACTCTGAATAAATTTGCTGATCACATGGT CCTAGTACCGGTGACATATCTTTCAAGTGTCTGCCCTATCAACTTTCGATGGTA GTTTTATGTGCTACCATGGTTGTAAACGGGTAACGGAGAATAAGGGTTCGACTCC GGAGAGGGAGCCTGAGAAATGGCTACCACATCCAAGGAAGGCAGCAGGCCGCGCA AATTACCCACTCTCAGCTCGAGGAGGTAGTGACAAAAAATAACGAGACGGTTCT CTATGAGGGCCGCTCATCGGAATGGGTACAATTTAAACCCCTTAAACGAGGACTTA TTGGAGGGCAAGTCTGGTGGCAGCAGCCGCGTAATTCAGCTCCAATAGCGTA TGCCAAATCTGTGTGCTGTTAAAAAGCTCGTAGTTGGATTGATCTGAGGATGGA GTCTGCCTAAATGGCATGCATTCACTCCGAGGATGCTTTCGTTGGTTTTCTCA TGGTGTCTTCAATGGGTGCCTTGGGTGGCTAGCATGTTTACTTTGAAAAAAT AGAGTGTCTAAAACAGGCGTACTGCCAGAATAGTGGTGCATGGAATAATGAA TAGGATCTCGGTTCTATTTTGTGGTTTTAGGAGCGTGAGATAATGATTAAGA GGGACAGACGGGGGCAATCTGACTGCGGCGTTAGAGGTGAAATTTTGGATCGC CGCATGACGAAACAATTCGAAAGCGATCAGATACCGCCCTAGTTCTAACCGTAAA ACGAAAGTTAGAGTTTCAAGGGGATCAGATACCGCCCTAGTTCTAACCGTAAA CGATGCCAATTAGCGATCTGTGGCGTTAATCATGACCCAGCAGGCGACTTCCCG GAAACGAAAAATCTTTCCGTTTCAGGGGGAAGTATGGTTGCAAACTGAAACTTA AAGGAATTTGACGGAAGGGCACCACCAGATGTGGAGCCTGCGGCTTAATTTGACT CAACACGGGAAAATCACCCGGCCCGGACACTGTAAGGATTGACAGATTGATAG CTCTTTCTTGTATTCAGTGGGTGGTGGTGCATGGCCGTTCTTAGTTGGTGGAGC ATTTGTCTGGTTAATTCGGATAACGAACGAGACTCTAGCCTGCTAAATAGTCTG CAGATCGCATCGTCTGCAGTACTTCTTAGAGGGACAAGCAGGCAATTTAGCCGAC GAAAAATGAGCAATAACAGGTCTGTGATGCCCTTAGATGTCCGGGGCTGCACGCG CGCTACACTGAAGGAATCAGCATGCCTGTTTCTTGTCTGAAAGGACTGGGTAA CCCTTTGAAACTCCTTCGTGCTTGGGATAGGGAATTTGAAATTTTCCCTTGAA CGAGGAATATCCAGTAAGTGTGGGTGATAAGCTCGCGTTGATACGTCCTTGCC CTTTGTACACACCGCCGTCGCTACGAGGGAGTGGACCATTTACTGAAAGTCTTT GGACTGGATTGACGTTGGACCCTGATGTGATGTCATGGAAATTAGCCTTAAGT TGATGGTCTCGACCAG</p>
6	<i>Prochaetosoma</i> sp. 2	<p>CTAAGCATGAGCCGAACATATGGTGAAGCCGCGAATGGCTCATTACAACAGCCGT TGTTTCTTGGATCTTGATTTACTTGGATAAATGTGGTAATTTCTAGAGCTAATA CATGCAACCAAGCTCCAACCTCACGGGAGGAGCGCATTTATTAGACCAAGACCA ATCAGGCTTTGCCTGGAATCTGGTGACTCTGAATAAATTTGCTGATCACATGGT CCTAGTACCGGTGACATATCTTTCAAGTGTCTGCCCTATCAACTTTCGATGGTA GTTTTATGTGCTACCATGGTTGTAAACGGGTAACGGAGAATAAGGGTTCGACTCC GGAGAGGGAGCCTGAGAAATGGCTACCACATCCAAGGAAGGCAGCAGGCCGCGCA AATTACCCACTCTCAGCTCGAGGAGGTAGTGACAAAAAATAACGAGACGGTTCT CTATGAGGGCCGCTCATCGGAATGGGTACAATTTAAACCCCTTAAACGAGGACTTA TTGGAGGGCAAGTCTGGTGGCAGCAGCCGCGTAATTCAGCTCCAATAGCGTA TGCCAAATCTGTGTGCTGTTAAAAAGCTCGTAGTTGGATTGATCTGAGGATGGA GTCTGCCTAAATGGCATGCATTCACTCCGAGGATGCTTTCGTTGGTTTTCTCA TGGTGTCTTCAATGGGTGCCTTGGGTGGCTAGCATGTTTACTTTGAAAAAAT AGAGTGTCTAAAACAGGCGTACTGCCAGAATAGTGGTGCATGGAATAATGAA TAGGATCTCGGTTCTATTTTGTGGTTTTAGGAGCGTGAGATAATGATTAAGA GGGACAGACGGGGGCAATCTGACTGCGGCGTTAGAGGTGAAATTTTGGATCGC CGCATGACGAAACAATTCGAAAGCGATCAGATACCGCCCTAGTTCTAACCGTAAA ACGAAAGTTAGAGTTTCAAGGGGATCAGATACCGCCCTAGTTCTAACCGTAAA CGATGCCAATTAGCGATCTGTGGCGTTAATCATGACCCAGCAGGCGACTTCCCG GAAACGAAAAATCTTTCCGTTTCAGGGGGAAGTATGGTTGCAAACTGAAACTTA AAGGAATTTGACGGAAGGGCACCACCAGATGTGGAGCCTGCGGCTTAATTTGACT CAACACGGGAAAATCACCCGGCCCGGACACTGTAAGGATTGACAGATTGATAG CTCTTTCTTGTATTCAGTGGGTGGTGGTGCATGGCCGTTCTTAGTTGGTGGAGC ATTTGTCTGGTTAATTCGGATAACGAACGAGACTCTAGCCTGCTAAATAGTCTG CAGATCGCATCGTCTGCAGTACTTCTTAGAGGGACAAGCAGGCAATTTAGCCGAC GAAAAATGAGCAATAACAGGTCTGTGATGCCCTTAGATGTCCGGGGCTGCACGCG CGCTACACTGAAGGAATCAGCATGCCTGTTTCTTGTCTGAAAGGACTGGGTAA CCCTTTGAAACTCCTTCGTGCTTGGGATAGGGAATTTGAAATTTTCCCTTGAA CGAGGAATATCCAGTAAGTGTGGGTGATAAGCTCGCGTTGATACGTCCTTGCC CTTTGTACACACCGCCGTCGCTACGAGGGAGTGGACCATTTACTGAAAGTCTTT GGACTGGATTGACGTTGGACCCTGATGTGATGTCATGGAAATTAGCCTTAAGT TGATGGTCTCGACCAG</p>

		<p>AGAGTGCTCAAACAGGCGTTACTGCCCGAATAGTGGTGCATGGAATAATGGAA TAGGATCTCGGTTCTATTTTGGTTGGTTTTAGGAGCGGAGATAATGATTAAGA GGGACAGACGGGGGCATTTCGTAAGTGGGCGTTAGAGGTTGAAATTTCTGGATCGC CGCATGACGAACAATTCGCAAAAGCATTTCGCAAGAATTTTCTAATTAATCAAGA ACGAAAGTTAGAGGTTTCAAGGCGATCAGATACCGCCGTAGTTTCAATCCGTA CGATGCCAATTAGCGATCTGCTGGCGTTAATCATGACCCAGCAGGCAGCTTCCCG GAAACGAAAATCTTTTCGGTTCAAGGGGAAAGTATGGTTGCAAAAGCTGAAACTTA AAGGAATTGACGGAAGGGCACACCAGATGTGGAGCCTGCGGCTTAATTTGACT CAACACGGGAAAACCTACCCGGCCCGGACACTGTAAGGATTGACAGATTGATAG CTCTTTCTTGATTTCAGTGGGTGGTGGTGCATGGCCGTTCTTAGTTGGTGGAGCG ATTTGTCTGGTTAATTCCGATAACGAACGAGACTCTAGCCTGCTAAATAGTCTG CAGATCGCATCGTCTGCAGTACTTCTTAGAGGGACAAGCGGCATTTAGCCGCAC GAAAATGAGCAATAACAGGTCTGTGATGCCCTTAGATGTCCGGGGTGCACCGG CGCTACACTGAAGGAATCAGCATGCCTGTTTCTTGTCTGAAAGGACTGGGTAA CCCTTTGAAACTCCTTCGTGCTTGGGATAGGGAATTGTAATTAATTTCCCTTGAA CGAGGAATATCCAGTAAGTGTGGGTGATAAGCTCGCGTTGATTACGTCCCTGCC CTTTGTACACACCCCGCTCGCTACGAGGGAGTGGACCAATTTACTGAAAGTCTTT GGACTGGATTGATGTTGGTTTACTGATGTCATATCATGGAATTAGCCTTAAG TTGATGGTCTCGACCAG</p>
7	Prochaetosomatinae sp. 1	<p>CTAAGCATGAGCCGAACATATGGTGAAGCCGCGAATGGCTCATTACAACAGCCGT TGTTTCTTGGATCTTGATTTACTTGGATAACTGTGGTAATTCTAGAGCTAATA CATGCAACCAAGCTCCAACCTCACGGGAGGAGCGCATTTATTAGACCAAGACCA ATCAGGCTCTGCCTGGAATCTGGTGAAGTCTGAATAACTTTGCTGATCAGATGGT CCTAGTACCGGTGACATATCTTTCAAGTGTCTGCCATCAACTTTTCGATGGTA GTTTATGTGCTTACCATGGTTGTAAACGGGTAACGGAGAATAAGGGTTCGACTCC GGAGAGGGAGCCTGAGAAATGGCTACCACATCCAAGGAAGGCAGCAGGCGCGCA AATTACCCACTCTCAGTCCGAGGAGGTAGTGACGAAAAATAACGAGCGGTTCT CTATGAGGCCGTCATCGGAATGGGTACAATTTAAACCTTTTAAACGAGGATCTA TTGGAGGGCCAGTCTGGTGCAGCAGCCGCGTAATTTCCAGCTCCCAATAGCATAT ACCAATCTGTGTTGCTGTTAAAAAGCTCGTAGTTGGATCCGATCCGAGGATGGAG CTGCCTAAATGGCATGCATTTCACTCCAAGGATGCTTTTCGCTGGTTTTCTCAT GGTGCTTTCATTGGGTGCCTTGGGTGGCTAGCATGTTTACTTTGAAAAAATTA GAGTGCTCAAACAGGCGTTACTGCCGAATAGTGGTGCATGGAATAATGGAAT AGGATCTCGGTTCTATTTTGTGGTTTTAGGAGCGCGAGATAATGATTAAGAG GGACAGACGGGGCATTCGTAAGTGGCGGTTAGAGGTGAAATTTCTGGATCGCC GCATGACGAAACAATTCGCAAAAGCATTTCGCAAGAATGTTTTCATTAATCAAGA ACGAAAGTTAGAGGTTTCAAGGCGATCAGATACCGCCCTAGTTCTAACCCTAAA CGATGCCAATTAGCGATCTGCTGGCGTTAATCATGACCCAGCAGGCAGCTTCCCG GAAACGAAAATCTTTTCGGTTCAAGGGGAAAGTATGGTTGCAAAAGCTGAAACTTA AAGGAATTGACGGAAGGGCACACCAGATGTGGAGCCTGCGGCTTAATTTGACT CAACACGGGAAAACCTACCCGGCCCGGACACTGTAAGGATTGACAGATTGATAG CTCTTTCTTGATTTCAGTGGGTGGTGGTGCATGGCCGTTCTTAGTTGGTGGAGCG ATTTGTCTGGTTAATTCCGATAACGAACGAGACTCTAGCCTGCTAAATAGTCTG CAGATCGCATCGTCTGCAGTACTTCTTAGAGGGACAAGCGGCATTTAGCCGCAC GAAAATGAGCAATAACAGGTCTGTGATGCCCTTAGATGTCCGGGGTGCACCGG CGCTACACTGAAGGAATCAGCATGCCTGTTTCTTGTCTGAAAGGACTGGGTAA CCCTTTGAAACTCCTTCGTGCTTGGGATAGGGAATTGTAATTAATTTCCCTTGAA CGAGGAATATCCAGTAAGTGTGGGTGATAAGCTCGCGTTGATTACGTCCCTGCC CTTTGTACACACCCCGCTCGCTACGAGGGAGTGGACCAATTTACTGAAAGTCTTT GGACTGGATTGATGTTGGTTTACTGATGTCATATCATGGGAATTAGCCTTAAG TTGATGGTCTCGACCAG</p>
8	<i>Tenuidraconema</i> sp. 1	<p>cTAAGCATGAgCCgAACTATGGTGAACCAGCGAATGGCTCATTACAACAgCCGTT GTTTCTTGGATCTTGATTTACTTGGAtAACTGTGGTAATTCTAgAGCTAAAtACAt GCAACCAAGCTCCaACCTCACGGGAGGAGCGCaTTTATTAGACCAAGACCAATCA GGCCTTGCCTGTCAAATTTGGTGAAGTCTGAATAACTTTGCTGATCAGATGGTCT AGTACCGGTGACATATCTTTCAAGTGTCTGCCATCACTTTCGATgGTAGTT TATGTGCCATCCATGGTTGTAAACGGGTAAcGgAGaAtAAGGGTTcGaCtCCGgAGAG GAgCCTGAGAAATGGCTCCCaCATCCAAGGAAGgCAGCAGGCCGgCAAATaCCC aCTCtAgCTCGAGGAGGTAGTGAaCGAAAAATaAaCGAGaCGGTCTCTATGAGGCC CGTCATcGGAATGGGTaCAATTTAAaCCCTTTAaCAGGAGTCTATTTGGAGGcCAA GTCTGGTgCCAgCAGcCgCGGTAATTCAGCTCCAATAGCATATaCCAATCTGTGTT GCTGTTAAAAAGCTCGTAGTTGGATcGATTCCgAggatggAGTCTgCCTAAGTgGcA TgTaeTTCaCTCCAAGGATGCTTTcGCTGGTTTTcTcATGGTGTCTTcATTGGGTg CCTTgGtGGcTAGCATGTTTaCTTTGAAAAAATTAGAGTGTCTAAaAaCAGGCGT TACTGCCGAATAGTGGTGCATGGAATAAtggAAATAGGATCTCGGTcTATTTTg TTGGTTTTAGGGACACGAGGTAAgTATTAAAGGGGACAGCAGGGGGCATTCGTAC TGCGCGGTTAgAGGTGAAATTTCTTGGATCGCCGATGACGAACAATTCGAAAG CATTGCAAGAATGTTTTCTAATTAATCAAGAACGAAAGTTAGAGGTTCAAGG CGATCAGATAACCGCCTAGTTCTAACCCTAAACGATGCCAATTAGCGATCTGCT GGCGTTAATCATGACCCAGCAGGAGCTTCCCGGAAACGaaaaTctttCGGTcAgGGG GAAGTATGGTTGCAAAAGCTGAAACTTAAAGGAATtgACGGAAGGGCACACCAG ATGTGGAGCCTGCGGCTTAATTTGACTCAACACGGGAAAACCTACCCGGCCCGGA CACTGTAAGGATTGACAGATTGATAGCTTTTCTTGATTCAGTGGGTGGTGGTg CATGGCCGTTCTTAGTTGGTGGAGCGATTTGTCTGGTTAATTTCCGATAACGAAC GAGACTCTAGCCTGCTAAATAGTCTGCAGATCGTTTACTGTCAGTACTTCTTA gAGGGACAAGCGGCATTTAGCCGACGAAAAATGAGCAaTAACAGTCTGTGATGC CCTTAGATGTCCGGGGCTGCACGCGCGTACACTGAAGGAATCAGCATGCCCTGT TcTTGTcTGAAAGGACTGGTAAACCcTTTGAACACTCTTCTgTGCTGGgATaAGG AATtGTaATTaTTTCCCTTGAACGAGGAATATCCAGTAAGTGTGGGTGATAAGCT CCGTTGATTACGTCCCTGCCCTTTGTACACACCCCGCTCGCTACGAGGAACGG ACCGTTACTGAAGTCTTTGGACTGGATTGGCGTTTACCAGTGGCGGCAAG CCTGGGAATCAGCCTAAAGTGGACGGTTTGGACCAG</p>
9	<i>Paradraconema</i> sp. 1	<p>CTAAGCATGAGCCGAACATATGGTGAAGCCGCGAATGGCTCATTACAACAGCCGT TGTTTCTTGGATCTTGATTTACTTGGATAACTGTGGTAATTCTAGAGCTAATA CATGCAACCAAGCTCCAACCTCACGGGAGGAGCGCATTTATTAGACCAAGACCA ATGAGGCTTTGGCCTTAATCTGGTGAAGTCTGAATAACTTTGCTGATCAGATGGT CCTAGTACCGGTGACATATCTTTCAAGTGTCTGCCATCAACTTTCTgATGGTA GTTTATGTGCTTACCATGGTtGtAACGGGTAACGGAGAATAAGGTTTCGACTCCGG AGAGGGAGCCTGAGAAATGGCTACCACATCCAAGGAAGGCAGGCGCGCAAAA</p>

		<p>TTACCCACTCTCAGCTCGAGGAGGTAGTGACGAAAAATAACGAGACGGTTCTCT ATGAGGCCGTCATCGGAATGGGTACAATTTAAACCCCTTTAACGAGGATCTATT GGAGGGCAAGTCTGGTGCCAGCAGCCGCGGTAATTCAGCTCCAATAGCATATA CCAATTCGTGTGCTGTTAAAAAGCTCGTAGTTGGATCGATTCTGAGGATGGGGT CTGCCGTGAGTGGCATGCaCCCTCACTCCGAAGATGCTTTTGTGATTTTCCCATGG TGCTCTTGATTTGGGTGCTTGGGTGGTTAGCGGTTTTACTTTGAAAAAATAGA GTGCTCAAAACAGGCGTTACTGCCGAATAGTGGTGCATGGAATAATGGAATAG GATCTCGgTTCTATTTTGTGGTtTAGGGACACAGAtAATGATTAAAGAGGGAC AGATGGGGGCATTCGTACTGCGGCGTTAGAGGTGNAATTCCTGGATCGCCCGAT GACGAACAATTGCGAAAAGCATTGGCCAAGATGTTTCAATTAATCAAGAACGA AAGTTAGAGGTTTCGAAGGCGATCAGATACCGCCCTAGTTTAAACCGTAAACGAT GCCAATTAGCGATCTGCTGGCGTTATTCATGACCCAGCAGGCGAGCTTCCCGGAAA CGAaaATCTTiCGGTtcAGGGGAAGTATGGTTGCAAAAGCTGAAACTTAAAGGAAT TGACGGAAGGGCACCACCAGATGTGGAGCCTGCGGCTTAATTTGACTCAACACG GGAAAACTCACCCGGCCCGGACACTGTAAGGATTGACAGATTGATAGCTCTTTC TTGATTTCAGTGGGTGGTGGTGCATGGCCGTTCTTAGTTGGTGGAGGATTTGTC TGGTTAATTCGGATAACGAACGAGACTCTAGCCTGCTAAATAGTCTGCAGATCG CTTAGTCTGCAGTACTTCTTAGAGGGACAAGCGGCATTTAGCCGCACGAAAATG AGCAATAACAGGTCTGTGATGCCCTTAGATGTCCGGGGTGCACGCGCTACAC TGAAGGAATCAGCATGCCGTGTTTCTTGTCTGAAAGGACTGGGTAACCCTTTGA AACTCCTTCGTGCTTGGGATAGGGAATTGTAATTAATTTCCCTTGAAGcAGGAAT aTCCAgTaAgTgtGGGTcATAAgCtCgCgTTGATTACgtCCCTTTGTACACAC CGCCCGTCGCTACGAGGGAGTGGACCGTTTACTGAAGTCTTTGGACTGGATTTG CTCTGGTTTTACCGGAGTCTTATCGCTGGAAATTAGCCTAAAGTTGACGGTCTC GACCAG</p>
10	<i>Dracograllus</i> sp. 2	<p>CTAAGCATGAGCCGAATATGGTGAAGcCGCGAATGGCTCATTACAACAGCCGT TGTTTCTTGGATCTTGATTTACTTGGATAACTGTGGTAATTTCTAGAGGTAATAC ATGCAACCAAGCTCCGACCTACGCGGAGGAGCGCATTTATTAGACAAAACCAA TCAGGCTTCGGCCTGGAATCTGGTACTCTGAATAACTTTGCTGATCACATGGT CTCGTACCGGTGACATATCTTTCAAGTGTCTGCCCTATCAACTTTCgATGGTAG GTTATGTGCTACCAAGTgtaACGGGTAACGGGAGAATAAAGGTTTCGACTCCGGA GAGGGAGCCTGAGAAATGGCTACCACATCCAAGGAAGGCAGCAGGCGCGCAAT TACCCACTCTCAGCTCGAGGAGGTAGTGACGAAAAATAACGAGACGGTTCTCTA TGAGGCCGTCATCGGAATGGGTACAATTTAAACCCCTTTAACGAGGATCTATTG GAGGGCAAGTCTGGTGCCAGCAGCCGCGGTAATTCAGCTCCAATAGCATATACC AATTCGTGTGCTGTTAAAAAGCTCGTAGTTGGATCGATTCCGAGGATGGAGTCT GCCTAAACGGCATGCaCTTCACTCCAAGGATGTTTTGGCTGTTTTCCCTTTGGTG CTCTTGATTTGGGTGCTTGGGTGGCTAGCAAGTTTACTTTGAAAAAATTAGAGT GCTCAAGACAGGCGTTACTGCCGAATAGTGGTGCATGGAATAATGGAATAGGA TCTCGgtTCTATTTTGTGGTTTTAGGAGCGGAGATAATGATTAAAGAGGGACA GACGGGGGCATTCGTACTGCGGCGTTAgAGGTGAAATTTCTGGATCGCCGATG ACGAACAACTCGAAAAGCATTGGCCAAGAATGTTTTCAATACAAGAACGAA AGTTAGAGGTTTCGAAGGCGATCAGATACCGCCCTAGTTCTAACCGTAAACGATG CCAATTAGCAATCTGCTGGCGTTAATCATGACCCAGCAGGCGGCTTCCCGGAAA GAAAATCTTTTCGGTTACGGGGGAAGTATGGTTGCAAAAGCTGAAACTTAAAGGA ATTGACGGAAGGGCACCACCAGATGTGGAGCCTGCGGCTTAATTTGACTCAACA CGGAAAACTCACCCGGCCCGGACACTGTAAGGATTGACAGATTGATAGCTCTT TCTTGATTTCAGTGGGTGGTGGTGCATGGCCGTTCTTAGTTGGTGGAGCGATTG TCTGGTTAATTCGGATAACGAACGAGACTCTAGCCTGCTAAATAGTCTggAGAT CGCTTTGTCTCCAGTACTTCTTAGAGGGaCAAgCgGctttAGCCGACGAAAATGA GCAATAACAGGTCCTGTGATGCCCTTAGATGTCCGGGGCTACCGCGCTACACT GAAGGAATCAGCATGCCGTGTTTCTTGTCTGAAAGGACTGGGTAACCCTTTGA ACTCCTTCGTGCTTGGGATAGGGAATTGTAATTAATTTCCCTTGAACGAGGAATA TCCAGTAAGTGTGGGTGCATCAGCTCGCGTTGATTACGTCCTCGCTTTGTACAC ACCGCCCGTCGCTAGGAGGGAGTGGCCATTACTGAAGTCTGCGGACAGCGTTC GCCCGGTTTTTCCAGGTGATATCGCTGAAAACAGATTTAAGCGGATGGGTGG GACCAC</p>
11	Prochaetosomatinae sp. 2	<p>CTAAGCATGAGCCGAATATGGTGAAGCCGCGAATGGCTCATTACAACAGCCGT TGTTTCTTGGATCTTGATTTACTTGGATAACTGTGGTAATTTCTAgAgcTAATAC ATGCAACCAAGCTCCGACCTACGCGGAGGAGCGCATTTATTAGACAAAACCAA TCAGGCTTTGCTGGAATCTGGTACTCTGAATAACTTTGCTGATCACATGGTC CTAGTACCGGTGACATATCTTTCAAGTGTCTGCCCTATCAACTTTegATGGTAGT TTATGTGcTACCATGGTGTAAcGGGTAACGGAGAATAAAGGTTTCGACTCCG AGAGGGAGCCTGAGAAATGGCTACCACATCCAAGGAAGGCAGCAGGCGCGCAAA TTACCCACTCTCAGCTCGAGGAGGTAGTGACGAAAAATAACGAGACGGTTCTCT ATGAGGCCGTCATCGGAATGGGTACAATTTAAACCCCTTTAACGAGGATCTATT GGAGGGCAAGTCTGGTGCCAGCAGCCGCGGTAATTCAGCTCCAATAGCATATA CCAATTCGTGTGCTGTTAAAAAGCTCGTAGTTGGATCGATTCCGAGGATGGAGT CTGCCATAAATGGCATGCATTTCACTCCAAGGATGCTTTTCGCTGGTTTTCTCATG GTGCTCTCATTTGGGTGtCCATGGGTGGCTAGCATTTACTTTGAAAAAATTA GAGTGTCAAAAACAGGCGTTACTGCCGAATAGTGGTGCATGGAATAATGGAAT AGGATCTCGgtTCTATTTTGTGGTTTTAGGAGCGGAGATAATGATTAAAGAGGG ACAGACGGGGCATTTCGTACTGCGGCGTTAGAGGTGAAATTCCTGGATCGCCG ATGACGAACAATTGCGAAAAGCATTGGCCAAGAATGTTTTCAATTAATCAAGAAC GAAAGTTAGAGGTTTCGAAGGCGATCAGATACCGCCCTAGTTCTAACCGTAAACG ATGCCAATTAGCGATCTGCTGGCGTTAATCATGACCCAGCAGGCGAGCTTCCCGGA AACGAAAATCTTTTCGGTTCAGGGGGGAAGTATGGTTGCAAAAGCTGAAACTTAA GGAATTGACGGAAGGGCACCACCAGATGTGGAGCCTGCGGCTTAATTTGAcTCA ACACGGGAAAACTCACCCGGCCCGGACACTGTAAGGATTGACAGATTGATAGCT CTTCTTGATTTCAGTGGGTGGTGGTGCATGGCCGTTCTTAGTTGGTGGAGCGAT TTGTCTGGTTAATTCGGATAACGAACGAGACTcTAGCCTGCTAAATAGTctgCAG ATCGCATCGTCTgCAGTACTTCTTAGAGGGACAAGCGGCTTTAGCCGACGAA AATGAGCAATAACAGGTCGTGATGCCCTTAGATGTCCGGGGTGCACGCGCGC TACACTGAAGGAATCAGCATGCCGTGTTTCTTGTCTGAAAGGACTGGGTAACCC TTTGAACCTCCTTCGTGCTTGGGATAGGGAATTGTAATTAATTTCCCTTGAACG GGAATATCCAGTAAGTGTGGGTGCATAAGCTCGCGTTGATTACGTCCTGCCCTT TGTACACACCGCCCGTCGCTACGAGGGAGTGGACCATTTACTGAAGTCTTTGGA CTGGATTGATGTTGGTTTTACTGATGTCATATCATGGGAATTAGCCTTAAGTTG ATGGTCTCGACCAG</p>
12	<i>Desmoscolex</i> sp. 1	<p>CTAAGTACAAGCCTAAACACGGTGAAGCTGCGAATGGCTCATTAAATCAGTTGA GGTTCCCTAGATCGTACAATCTACTTGGATAACTGTAGTAAATCTAGAGCTAA TACATGCAACTaaGCTTGCACCTCGCGGAAGAGCGTTTTATTAGACAAAACAA</p>

		<p>CAATCGGGTTCGTTTCGGCGtCCCGCCTTGGTGGTGAACCTTGGATAAACCCTTTGAG CTGATCGCACGGCCTTGAGCCGGCGACATATCTTTCAAACCTGTGCCATATCAAC TTTCGATGGTACGTGATATGCCTACCATGGTtGtAaCGGGTAGCGGGGAAtCAGGG TTCCGATTCCGGAGAGGGAGCATGAGAAACGGCTACCACATCCAAGGAAGGCAGC AGGGCGCAAATTACCCACTCTGACACGGGGAGGTAGTGACAAAAATAACAT GAGGGGACTCTACGAGGCCCGCAATTGGAATGAGTACACTTTAAATCCTTTAA CGAGGATCTATTGGAGGGCAAGTCTGGtGCCAGCAGCCGCGGTAATTCCAGCTCC AATAGCGTATATTTAAAGTTGTTCAGTtAAaAAGCTCGTAgTTGGATcTtGgCg TGGACgAGCGGtCCGCTCaCgGcGGGACTGCTCGCTTCCGGACTGTTGCCTTCGG CTCGTCCCCGGTTTCTGCTCTTAAGTGGTGGCCCGGTGGCCCGAAGCTTTaCT TTGAAAAAATTAGAGTGTTCAAAGCAGGCGCTACCOCCTGAATAATGGTGCATG GAATAATGGAATAGGACCTCGGTTCTATTTTGGTGGTTTTCTGAAAACGAGGT AATGATTAAGAGGGACAGACGGGGGCATTCGATTTGCGGCGTTAGAGGTGAAAT TCTTGGATCGCCGCAAGACGAACACTACTGCGAAAGCATTTTGCCAAAGAATGTTTTT ATTAATCAAGAACGAAAGTCAGAGGTTCGAAGACGATCAGATACCGTCGTAGTT CTGACCATAAACGATGCCAGCTCGGGATTCTGTCGGAGTTGTTGAGATGACTCGG CGAGCACCGTCCGGGAAAcCAAAGCTTTTGGGtCCGGGGAAgATATGGTTGCAAA GCTGAAACTTAAAGGAATTGACGGAAAGGGCACACCAGGAGTGGAGCCTGCGCG TTAATTTGACTCAACACGGGGAAttATCAGGGCAAgACCCGTAAAGATTGAC AGATTGAGAGCTCTTTCTGATTCGGTGGGTGGTGGTTCAGTGGCCGTTCTTAGT TGGTGGAGCGATTGTCTGGTTAATTCCGATAACGAACAGACTCTAGACTgCT AaATAGTCCGGTGGATTCTcGTGAGTCCATCTCAACTCAAGACTTCTTAGAGGA CTAGCGCGTTTAGCCGACGAGATTGAgCAATAACAGGTCTGTGATGCCCTTA GATGTTCTGGGCCGACGCGCGTACACTGAAGGAATCAGCGTGTCTTTCTCCTG GTCCGGAAGGATCGGGTAACCGTTGAACCTCTTCGTTAGGATGGAGTTGAGG TGCAATTATTTCTCCATGAACGAGGAATTCCAGTAAGCGCGAGTTCATCAGCTCG CGTTGATTACGTCCTGCCCTTTGTACACACCGcCCGTCGCTACTACCGATTGGA TGGTTTGTAGATTCCTGgGATTGGCCCCGGCTATTGCGGGTTCgCTCGTCGA GCCgTGgTGCCgAgAAGACgCTCAAACCTTGATcATCTAGAGGAAG</p>
13	<i>Dinetia</i> sp. 1	<p>GGTCGCTTTGCGGCCGTTCAATTTGGTGAACCTCTGAAaACTCTTTGCGAATCGC ATGGACCTGATCCGGCGATGTATCTTTAAAATGTCTGCCATCAACTTGCGTA GGCCGTTAACTTGACCGCCTTGGTTGTAACGGGTAACGGGGAATCAGGGTTCGA TTCCGGAGAGGGAGCATGAGAAACGGCTACCACATCCAAGGAAGGCAGCAGGGC CGCAAATTACCCATTACTGGAACAGTGAGGTAGTGACGAAAAATAACGATGCGG GTCTTATATAGCCCCGCAATTGGAATGAGTACACTTTAAATCCTTTAACGAG GATCAATTTGGAGGGCAAGTCTGGTGCAGCAGCCGCGTAATTCCAGCTCCAAT AGCGTATATTTAAAGTTGTTCGGTTAAAAAGCTCGTAgTTGGATCTGGGGCGTG GCCGAACGGTGTCTTTACCTAAAGATTACTGTTCTGTTCTGCCAACCTGTCGGA CGTCCCTGGATGCACTTTATTGAGTGTCCAAGGGGTGGCCGGAACGTTACTTT GAAGAAATTAGAGTGTTCAGGCAGTCGTTGATGACTGAATAATGGTGCATGG ATAATGGAATAGGACCTCGGTTCTATTTTGGTTTTCGGGACATGAGGTA ATGATTAAGAGGGACAGCCGGGTTCATTCGATTTGTGCCGTTAGAGGTGAAAT CTTGGATCGGCGCAAGACGAACAACCTGCGAAAGCATTTGACAAGAATGTCTTCA TTAATCAAGAACGAAAGTCAGAGGTTCGAAGGCATCAGATACCCCTAGTTC TGACCATAAACGATGCCAACTAGCGATCCGTCGCGGTTATTACAATGACCTGAC GGCAGCTTCCGGGAAACCAAGTCTtGGGTTCCGGGGGAAATATGGTTGCAAA GCTGAAACTTAAAGGAATTGACGGAAAGGGCACACCAGGAGTGGAGCTGCGCG TTAATTTGACTCAACACGGGAAACTCACCCGGCCTGGACACTGCAAGGATTGA CAGATTGATAGCTCTTTCTGATTCGGTGGGTGGTGGTGCATGGCCGTTCTTAG TTGGTGGAGCGATTGTCTGGTTAATTCCGATAACGAGCGAGACTCTAGCTTAC TAAATAGCCGGTGTGcCCGATTGTCCGCATACCTGTTTCTTCTTAGAGGGaCAAG tGGCAttcAGCCACAGGATTTAGCAATAACAGGTCTGTGATGCCCTTAGATGTT CGGGCCGACGCGCGTACACTGAAGGATTCAACTTCCCTGCCGAGGA ATGCGTGGGTAATCCGTTGAACCTTCTTCGTGCGAGGGATCGGAGTTTGAAT GTTCTCCATGAACGAGGAATTCCTAGTAAGCGCAAGTTCATCAGCTTGTGTGAC TATGTCCCTGCCCTTTGTACACACCGCCGTCGCTACTACCGATTGAATGGTTCA ATGAGATCCTCGGACCGGAGTGCGAACTCGGGCTTCGGCTCAGGTCGCACACTG GGAAGACGAACAAATTCGATTTTCGAAAGATAG</p>
14	<i>Megadraconema</i> sp. 1	<p>CTAAGCATGAGCCGAAATATGGTGAAGCCGGAATGGCTCATTACAACAGCCGT TGTTTCTTGGATCTTGATTTACTTGGATAACTGTGGTAACTTAGAGGTAATA CaTGCAACCAAGCTCCGACCTCACGGGAGGAGCGCATTTATTAGACCAAGACAA TCAGACTTTGTCTGGAATCTGGTACTCTGAATAACTTTGCTGATCACATGGTC TTAGTACCGGTGACATATCTTTCAAGTGTCTGCCATCAACTTTCCGATGGTAG TTTATGTGCTACCATGGTTGTAACGGGTAACGgAGAAtAAGGGTTCGACTCCGG AGAGGGAGCCTGAGAAATGGCTACCACATCCAAGGAAGGCAGCAGGGCGCGAAA TTACCCACTCTCAGCTCGAGGAGGTAGTGACGAAAAATAACGAGACGGTCTCT ATGAGGCCGTCATCGGAATGGGTACAATTTAAACCTTTAACAGGATCTATT GGAGGGCAAGTCTGGtGCCAGCAGCCGCGTAATTCCAGCTCCAATAGCATATACC AATTCGTGTGCTGTTAAAAAgCTCGTAgtTTGGATcGATTCCAAGGACAgAgTCTGC CTAAgTGGCATGTaCTTTGCTCTgAGGATgCTtTCgCTGGTtTtCCATGGTGTCT TCATTTGGTGCCTTTGGGTGGCTAGCATGTTACTTTGAAAAAATAATAGATGCTC AAAACAGGCTTACTGCCCCAATAGTGGTGCATGGAAtAATGGAATAgGAtCTCG GTTCTATTtGtGGtTTTAGGGACGCGAGATAaTGATTAAGAGGGACAGCGGGG CATTCTGACTGcGgcGTTAGAGGTGAAATTTTGGATCGCCGCTGACGAACAAT TGCGAAAGCATTTGCCAAAGATGTTTTCATTAATCAAGAACGAAAGTTAGAGG TTCCGAAGGCGATCAGATACCCCTAGTTCTAACCCTAAACGATGCCAATTAGC GATCTGCTGGCGTTAACTATGACCTAGCAGGCAGCTTCCCGGAAACGaaaATCtTTCG GtAcAgGGGAAAGTATGGTTGCAAAGCTGAAACTTAAAGGAATTGACGGAAGGGC ACCACCAGATGTGGAGCCTGCGGCTTAATTTGACTCAACaCGGGAACCTCACCC GGCCCGGACACTGTAAGGATTGaCAGATTGATAGCTTTTCTTGATTAGTGGG TGGTGGTGCATGGCCGTTCTTAGTTGGTGGAGCGATTGGTGGTTAATTCCGA TAACGAACGAGACTCTAGCCTGCTAAATAGTCTGtgAATCGCTTTGTTTgCAGTA CTTCTTAGAGGGaCAAGCGGCAAttAgCCGCaCGAAAATGAGCAATAACAGGTCTGT GATGCCCTTAGATGTCGGGGCTGCACGCGCGTACACTGAAGGAATCAGCATGC CTGTTTCTTGTCTGAAAGGACTGGGTAACCTTTGAAACTCTTCGTCGTTGG GATAGGGAATTGTAATTATTTCCCTTGAACGAGGAATAACAGTAAGTGTGGG TCATAAGCTCGCGTTGATTAAGTCCCTTGGTACACACCGCCGTCGCTAC GAGGGAGTGGACATTTACTGAAGTCTTTGGACTGGATTGGCgTTGGTTCTTCT GATGCCAAACTGGAAATTAgCCTTAAGTTGATGtGtTCGACCACg</p>

15	<i>Ascolaimus</i> sp.	<p>GTCATATGCTTGTCTCAAAGATTAAGCCATGCATGTCTATGCACAAGCCAAACT AAGGTGAAGCCGCGAATTTGCTCATTACAACAGCCATTTGTTACTGGATCTTATT ATCCTACTTGGATAAAGTGTGGTAATTTCTAGAGCTAATAACAGCAAAACAGCTCTG ACCGCAAGGGACGAGCGCATTATTAGAACAAAACCAATCGGCTTGTCCGTCTT TGGTGGATCTGAATAAAGTGTGGTAATTTGATGGTAGTTTATGAGGCCATTATCGGAA TCCAAGTGTCTGCCTTATCAACTTTTGTAGTGGTAGTTTATGAGGCCATTATCGGAA GTAACGGGTAACGGAGAATCAGGGTTCGACTCCGGAGAGGGAGCCTGAGAAACG GCTACCACATCCAAGGAAGGCAGCAGGCGCGCAAATTACCCAATCTCGGAACGA GGAGGTAGTGCAGAAAAATAACGAGATGGTTCTCTATGAGGCCATTATCGGAA TGAGTACAATTCAAACCTTTTAAACGAGGATCTACGAGAGGGCAGTCTGGTGC AGCAGCCGGTAATTCAGCTCTCGAAGTGTATATCATGTTGTTGCGGTTAA AAAGCTCGTAGTTGGATCTGCGCTTCCGGAGTGGTCTCCCAACGGGACGCGAC TGGCATCCAGGGCTAATTTTGTGGTTCGATAGTACCTTCACTGGGCGCT TTGTGTGACTAGCACGTTTACTTTGAAAAAATTAGAGTGTCTAAAAACAGGCTT TTGCTTGAATACTGGCGCATGGAATAATGGAATAGGACCTTGGTTCATTTTGT TGGTTTTTCGGAACAGGTAATGATTAAGAGGGACAGAGCGGGGCATTTCGTAT TGCAGCGCTAGAGGTGAAATTTCTTGGACCGCTGCAAGACGAACAATCGGAAGG CATTTCGCAAGAATGTTTTTCAATTAATCAAGAACGAAAGTTAGAGGTTCGAAGG CGATCAGATACCGCCCTAGTTCTAACCGTAAACGATGCCAATAGCATTCCGCTG GTGTTATCTATGACTCAGCGGGGAGCTTCCCGGAAACgAAAGTTTTTCGGTTC GGGGAAAGtATGGtTGCAAGCTGAAACTTAAAGGAATTGACGGAAGGGCACCAC CAGGAGTGGAGCCTGCGGCTTAAATTTGACTCAACACGGGAAACTCACCGGGCC GGACCCGTAAGGATTGACAGATTGAGAGCTCTTTCTTGGATTTCGGTGGTGTG GTGCATGGCCGTCTTAGTTGGTGGAGCGATTTGTCTGGTTAATTCCgATaACgA ACGAgACTCTAgCCTACTAAATAGCTGGCGAATCGCTTAGTTCGCAAAGCTTCTT AGAGGGACAAGCGGGTTTCAGCCGACGAGATTGAGCAATAACAGGTTCTGTGAT GCCCTTAGATGTCCGGGGCCGACGCGCGCTACAATGGAGGGATCAACGTGCAGG TAAACCTTGCCCGAAAGGGCTGGGTAACCGTTGAAAACCTTCGTGACTGGGA TAGGGAATTGCAATTTATTTCCCTTGAACGAGGAAATTCCTAGTAAGTGTGGTCA TCAGCTCGCGCTGATTACGTCCCTGCCCTTTGTACACCCCGCTCGCTGCCCGG AACTGAGCCGTTTCGAGAAGACCAGGGACTGCATTTGAGTGGCCCTCTGGGCT GCTCCCTTGTGGAAACTGTTTTGATCGGATAGGCTTGAACCGGGCAAAGTCTG AAcAAGGTTtccgT</p>
16	<i>Sabatieria</i> sp. 1	<p>TTAAGCAGAAGCCGCACAACGGTAAAGCCGCGAATGGCTCATTACAACAGCCGT CGTTTCTTGGATCTCTAACTATACTTGGATAAAGTGTGGTAATTTCTAGAGCTAAT ACACGCACAAAAGCTCTGACCTTACGGGACGAGCGCATTATTAGAACAACAAAC AATCGGGTCTGCCCCGTTCTGGTGGTACTCTGAATAAAGTGTGATCGCACGG TCTCGCACCGGCGACGTATCTTTCAAGTGTCTGCCTTATCAACTTTCGATGGTA GTTTATGTGCCTACCATGGTGTGTAACGGGTAACGGAGAATAAGGGTTCGACTCC GGAGAGGGAGCCTGAGAAAACGGCTACCACATCCAAGGAAGGACAGCGCGCA AATTACCCACTCTCGGCACGAGGAGGTAGTGACGAAAAATAACGAGACGGATCT CTTTGAGGCCGTTATTCGGAATGAGAACAATTCAAATCCTTTAAGCAGGATCTA CGGAGGGCAAGTCTGGTGCAGCAGCCGCGTAAATTCAGCTCCGAGGTGTAT ATCTATGTGCTGCGGTTAAAAAGCTCGTAGTTGGATCTGCGTGTCTCGAAGCTG GTTGGCTCACTGAGTTCAAACTGGTCTCCGGCCGTTTTATTGCTGGTTTTCCCT TGATGCTCTTAAACGGGTGTCTTGGGTGGCTAGCACGTTTACTTTGAAAAAATT AGAGTGTCAATACAGGCGCAAAGCCTTGAATAGTGGTGCATGGAATAATAGAA TAGGACCTCGGCTCTATTTTGTGGTTTTTCGGAACACGAGGTAATTAAGAG GGACAGACGGGGCATTTCGATTTGCGACGTTAGAGGTGAAATTTCTTGGATCGTC GCAAGACGGACGACTGCGAAAGCATTTGCAAGAATGTTTTCAATTAATCAAGAA CGAAAAGTTAGAGGTTCCGAAgGCGATCAGATACCGCCCTAGTTCTAACCGTAAAC GATGCCAACTAGCGATCCGCAgGCGTTAAACAaCGACCTTCCGGGCGACTTCCCGG AAACGAAAAGTGTTCGGGTTCCGGGGGAAGTATGGTTGCAAAAGCTGAAACTTAAA GGAATTGACGGAAGGGCACACCAGGAGTGGAGCCTGCGGCTTAAATTTGACTCA ACACGGGAAAACCTACCGGCGCCGACACCGTAAGGATTGACAGATTGAGAGCT CTTTCTTGATTTCGGTGGGTGGTGGTGCATGGCCGTTCTTAGTTGGTGGAGCGAT TTGTCTGGTTTTATTCGATAACGAACGAGACTCTGGCCTACTAAATAGTGGGCG GATTCTTTCTGTCGCAACACTTCTTAGAGGGACAAGCGGTGTTTCAGCCGACG AGATTGAGCAATAACAGGCTGTGTATGCCCTTAGATTCCGGGGCTGCACGCGC GCTACACTGAaGGAAaTCAGCTGCTTCTGACCTTCCCGGAAAGGGCTGGGTAAC CCGATGAAAATCCTTCGTGATTTGGGATAGGGACTTGCAATTTATTTCCCTTGAAC GAGGAATTCCAGTAAGTGTGGGTCAATAAGCTCGCTGATTGATTACGCTCCCTGCC TTTGTACACACCGCCGCTCGCTGCCGGGACTGAGCCGTTTCGAGAAGAACAGGG ACCGTCGTTGAAGGGCCCTAACAGGCTTTTCTCTGATAGAACTGTTTTAATCG CAGTGGCTTGAACCGGG</p>
17	<i>Sabatieria</i> sp. 2	<p>TTAAGCAGAAGCCGCACAACGGTAAAGCCGCGAATGGCTCATTACAACAGCCGT CGTTTCTTGGATCTCTAACTATACTTGGATAAAGTGTGGTAATTTCTAGAGCTAAT ACACGCACAAAAGCTCTGACCTTACGGGACGAGCGCATTATTAGAACAACAAAC AATCGGGTCTGCCCCGTTCTGGTGGTACTCTGAATAAAGTGTGATCGCACGG TCTCGCACCGGCGACGTATCTTTCAAGTGTCTGCCTTATCAACTTTTCGATGGTA GTTTATGTGCCTACCATGGTGTGTAACGGGTAACGGAGAATAAGGGTTCGACTCC GGAGAGGGAGCCTGAGAAAACGGCTACCACATCCAAGGAAGGACAGCGCGCGCA AATTACCCACTCTCGGCACGAGGAGGTAGTGACGAAAAATAACGAGACGGATCT CTTTGAGGCCGTTATTCGGAATGAGAACAATTCAAATCCTTTAACGAGGATCTA CGGAGGGCAAGTCTGGTGCAGCAGCCGCGTAAATTCAGCTCCGAGGTGTAT ATCTATGCTGCTGCGGTTAAAAAGCTCGTAGTTGGATCTGCTGCTCGGAACTG GTTGGCTCACTGAGTTCAAACTGGTCTCCGGCGCTTTATTGCTGGTTTTCCCT TGATGCTCTTAAACCGGGTGTCTTGGGTGGCTAGCACGTTTACTTTGAAAAAATT AGAGTGTCAATACAGGCGCAAAGCCTTGAATAGTGGTGCATGGAATAATAGAA TAGGACCTCGGCTCTATTTTGTGGTTTTTCGGAACACGAGGTAATGATTAAGAG GGACAGACGGGGCATTTCGATTTGCGACGTTAGAGGTGAAATTTGATCGCTC GCAAGACGGACGACTGCGAAAGCATTTGCAAGAATGTTTTTCAATTAATCAAGAA CGAAAAGTTAGAGGTTCCGAAgGCGATCAGATACCGCCCTAGTTCTAACCGTAAaCG ATGCCAACTAGCGATCCGCAgGCGTTAAACAACGACCTTCCGGGCGACTTCCCGG AAACGAAAAGTGTTCGGGTTCCGGGGGAAGTATGGTTGCAAAAGCTGAAACTTAAA GGAATTGACGGAAGGGCACACCAGGAGTGGAGCCTGCGGCTTAAATTTGACTCA ACACGGGAAAACCTCACCGCGGACACCGTAAAGGATTGACAGATTGAGAGCT CTTTCTTGATTTCGGTGGGTGGTGGTGCATGGCCGTTCTTAGTTGGTGGAGCGAT TTGTCTGGTTTTATTCGATAACGAACGAGACTCTGGCCTACTAAATAGTGGGCG GATTTCTGTCGCAACACTTCTTAGAGGGACAAGCGGTGTTTCAGCCGACG</p>

		AGATTGAGCAATAACAGGTCTGTGATGCCCTTAGATGCTCCGGGGTGCACGCCGCTACACTGAAGGAATCAGCGTGCCTTCTGACCTTGCCGAAAGGGCTGGGTAA CCCGATGAAAAATCCTTCGTGATTTGGGATAGGGACTTGAATTAATTTCCCTTGAA CGAGGAATTTCCAGTAAGTGTGGGTGATAAGCTCGCGTTGATTACGTCCCTGCC CTTTGTACACACCGCCGTCGTGCCGGGACTGACCCGTTTCGAGAAGAACAAGG GACCGTCGTTGAAGGGCCCTAACAGGCTTTTCTCTGATAGAAACTGTTTTAATC GCAGTGGCTTGAACCGGG
18	<i>Chromadoridae</i> sp.	CTAAGCATAAACCGAATATGGTAAAGCCGCGAATGGCTCATTACAACAGCCATA GTTTTATTGGATCTTAAATTCCTACTTGGATACCTGTGGTAATCTAGAGCTAA TACACGCAATCAAGCCCCAACCTTACGGGCGGGCGCATTTATTAGAACAAAA CAATTGGCTTCGGCCATAGATTGGTGAATCTGAATAACTACGCTGATCGCACGG GCTTGTCCCGGCGACGTATCCTTCAAGTGTCTGCCTTATCAACTTTCGATGGTA GTTTTATATGACTACCATGGTTGTAACGGGTAAACGGAATAAAGGTTTCGACTCC GGAGAGGGAGCCTGAGAAACGGCTACCACATCCAAGGAAGGCAGCAGGGCGCGA AATTACCCACTCTCAGAACGAGGAGGTAGTGACGAAAAATAACGAGACAGTTCT CTATGAGGTCTGTCATCGGAATGGGTACAATCTAAACCTTTAACGAGGATCTA TTGGAGGGCAAGTCTGGTCCAGCAGCCGCGTAATTCCAGCTCCAATAGCGTA TATTAAGTTGTTGCGGTTAAAAAGCTCGTAGTTGGATTCGCGTACACAGCCG CGGTTTCCTTCACGGAATACTGGTTGTTTTGACCTACCTTGGTTTTCCCTT GGTGTCTTTACTGAGTGCCTGGGTGGCTAGCACGTTTACTTTGAAAAAATTA GAGTGTCTAACCGAGGCTTTTGCTGAATAGTGGTGCATGGAATAATGGAATAG GACCTCGGTTCTATTTTGTGGTTTTTCGGAGCACAGGTAATGATTAAAGAGGA CAGACGGGGCATTCGTACTGCTGCGTTAGAGGTGAAATTTCTGGATCGCAGCA TGACGAACAACCTGCGAAAGCATTGTTCCAAGAATGTTTTCAATTAATCAAGAACGA TAGTTAGAGGTTTCAAGGGGATCAGATAACCGCCCTAGTTCTAACCCGTAACAGT GCCAATAGCAATCCGCGGGCGTTAATTCTGACTCGCGGGGGCTGCCCGGAAA CGATAAGTTTTTCGGTTCCGGGGGAAGTATGGTTGCAAACTCCGAACTTAAAGG AATTGACGGAAGGGCAcCACCAGGAGTGGAGCCTGCGGCTTAAATTTGACTCAAC ACGGGAAAACTACCCGGCCCGGACACTGTAaAgGATTGACAGATTGAAAGCTCTT TCACGATTCAGTGGGTGGTGGTGCATGGCcGTTCTTAgTGGAGCGATTTGT CTGGTAAATTCGATAACGAACGAGACTCTAGCCTACTAAATAGTGCAGGATC TTCACGTCTTGTCACTTCTTAGAGGGACAGACGGCGCTAGCCATACGAAAT GAGCAATAACAGGTCTGTGATGCCCTTAGATGTCCGGGCTGCACCGCGCTACA CTGTAGAAATCAGCGTGTCTCAAAACCTTTTCTGAAAAAAGTGGTAAACCCAT GAAACTTCTACGTGATTTGGGATAGAGATTTGCAATTTATCTCTTGAACGAGGA ATTCCAGTAAGTGGGGTCACTCAACTCGCGCTGATTACGTCCTGCCCTTTGTA CACACCGCCGTCGCTACTACCGATTGGGAAAATTTAGAAATGTTGGACTGG GGCTGTTCGGCTTCACGGCCTTACTTGACCTGGAAAAAACCTTTATGATATTT TCCTAGAGGAAG
19	<i>Metadesmolaimus</i> sp.	CTAAGCATAAGCTAAAATAAAGCGAAGCCGCGAATGGCTCATTACAACAGCCGT AGTTTCTTGGATCTCCACTATACTTGGATAACTGGGGTAATTTCTCGAGCTAATA CATGCAGTTGAGCTCTGACCTTACGGGATGAGCGCATTTATTAGACAAAAATCA ATCGGCTTCGGCCGTACTTGGTACTCTGAATAACTCCGAGTACGCTCAGGTT TTACACCGGCGACATGTCCTTCAAGTGTCTGCCTTATCAACTTTCGATGGTAGT TTATAAGCCTACCATGGTTGCAACGGGTAAACGGAGAATAGGGTTCGACTCCGG AGAGGGAGCCTGAGAAACGGCTACCCTTCTAAGGAAGGCAGCGCCGCGCAAA TTACCCACTCCCAGAACGGGGAGGTAGTGACGAAAAATAACGAGACATCCCTCT TCATGAGAGTTGTCACTCGGAATGAGAAACAATCTAAATCCCTTAAACGAGGATCA AGCGGAGGGCAAGTCTGGTGGTCCAGCAGCCGCGTAATTCGCTCCGCTAGTGT TATCTATGCTGTTGCGGTTAAAAAGCTCGTAGTTGGATCTTCGTGTCAGGAGCC GGTCCACCTTTGTGGTGTGCACTGGATTCCGACACTGAAACCTCAGTTTCTGT TGATGCCCTTTCATCGGGTGTCTCAGTGGCTGGCATGTTACTTTGAAAAAAT AGAGTGTCAAAAACAAGCGTTTCGCTTGAATATTCGTGATGGAATAATAGAA TAGGTCTTGGCTCATTTTGTGGTTTTTCGGGCGACAAGGAAATGATTAAGAG GGACAGACGGGGCATTCGTACTCCGACTTAgAGGTGAAATTTGATTTGGATCGTC GGATGACgAACTACTGCGAAAGCATTGCAAGAATGTTTTCAATTAATCAAGAA CGAAAGTTAgAGGTTTCGAgGcATCAgATACCCCTAGTTCTAACCGTAAACG ATGCCAACTAgCGATCTGTTGATGTTTTTCTAGACTCAACAgGgAGCTTCCCGGA aAcgAAAGTCTTCAGGTTCCGGGGGAAGTATGGTTGCAAAAGCTGAAACTTAAAGG AATTGACGGAAGGGCACCCAGGAGTGGAGCCTGCGGCTTAAATTTGACTCAAC ACGGGAAAACTACCCGGCCCGGACACCGTAAGGATTGACAGATTGAGAGCTCT TTCTTGATTGgTGGATGGTGGTGCATGGCCGTTCTAGTTGGTGGATGATTTG TCTGGTTTATTCGATAACGAACGAGACTCCAACCTACTAAATAGTGGACGAAT TTTTTCGTTTCGATTCATTTCTTAgAGGGACAAGCAGTGTTTAGCTGCATGAGAAG GAGCAATAACAGGTCTGTGATGCCCTTAGATGTCCGGGGTGCACCGCGCTACA CTGAAAGAATCAGCGTGTAGAAAAACCTGTTTGGATGCTAGTAAACCCAT GAAAATCTTTTCGTGATTGGGATCGGGACTTGCAAAATGTGTCCCTTGAACGAGGA ATTCCAGTAAGTGGGGTCACTCAGCTCGCGTTGATTACGTCCTGCCCTTTGTA CACACCGCCGTCGCTGCCCGGAACTGAGCCGTTTTTCGAGAAGACTGAGGATTGCT GACTTGGCGCCTTCGCGGGCTGTTTTGTGGTGAATAATTAATTCGACGGG CTTGAACCGGG
20	<i>Ethmolaimus</i> sp.	CTATGCATAAACCGAATATGGTAAAGCCGCGAATGGCTCATTACAACAGCCATA GTTTTATTGGATCTTAGATTCCACTTGGATAACTGTGGTAATTTCTAGAGCTAA TACACGCAATCAAGCCCCAACCTTACGGGAGGGGCGCATTTATTAGAACAAAA CAATCGGCTTCGGTCTGTTAATTGGTGAATCTGAATAACTACGCTGATCGCACGG TCTCGTACCGGCGACATATCCTTCAAGTGTCTGCCTTATCAACTTTCGATGGTA GTTTTATATGACTACCATGGTTGTAACGGGTAAACGGAGAATAAGGTTTCGACTCC TGAGAGGGAGCCTGAGAAACGGCTACCACATCCAAGGAAGGCAGCGCCGCGCA AATTACCCACTCTCAGAACGAGGAGGTAGTGACGAAAAATAACGAGACAGTTCT CTATGAGGTCTGTCATCGGAATGGGTACAATCTAAACCTTTAACGAGGATCTA TTGGAGGGCAAGTCTGGTGGCAGCAGCAGCTTCCGCGTAATTCGAAATAGCGTAT ATTAAGTTGTTGCGGTTAAAAAGCTCGTAgTTGGATCTCGGTTACAGACGCC GGTTTCCTTCACGGAATACTGGTTGTGgTGACCTACCTTGTGTTTTCCCTTGG TGCTCTTTACTGAgTGCCTTGGGTGGCTAGCACGTTTACTTTGAAAAAATTA GTGCTTAAACGAGGCTTTTGCTGAATAGTGGTGCATGGAATAATGGAATAGGA CCTCgGTTCTATTTGTGGTTTTTCGGAGCACGAGGTAATGATTAAGAGGGACA GACGGGGCATTCGTACTGCTGCTTAGAGGTGAAATTTGGATCGCAGCATG ACgAAACTGCGAAAGCATTGTTCCAAGAATGTTTTCAATTAATCAAGAACGATA GTTAGAGGTTTCGAAGGCGATCAGTACCGCCCTAgTTCTAACCGTAaACGATGCC AACTAGCAATCCGCTGGCTTAAATTTGACTCAGCGGGCGCTGCCCGAAACGA

		TAAGTTTTTCGGTTCCCGGGGAAGTATGGTTGCAAAATCCGAAACTTAAAGGAAT TGACGGAAAGGGCACCACCAGGAGTGGAGCCTGCGGCTTAATTTGACTCAACACG GGAAAACTCACCGGCCCGGACACTGTAAGGATTGACAGATTGAAAGCTCTTTC ACGATTCAGTGGGTGGTGGTGCATGGCCGTTCTTAGTTGGTGGAGCGAATTTGTC TGGTTAATTCGGATAACGAACGAGACTCTAGCCTACTAAATAAGTGAAGGACTCT TCACGTCTTGTCACTTCTTAGAGGGACAGACGGCGCTAGCCGTACGAaATTGA GCAATAACAGGCTGTGATGCCCTTAGATGTcGGGGCTGCACGGCGCTACACT GTAGAAAATCAGCGTGCCTCAAAAACCTTTTCTGAAAAAGAAATGGGTAAACCCATGA AACTTCTACGTGATTGGGATAGAGATTTGCAaTtATCTCTCTGAAACGAGGAAAT TCCCAGTAAGTGGGGTCAFCAGCTCGCGTTGATTACGTCCCTGCCCTTTGTACA CACCGCCGTCGCTACTACCGATTGGGAAAATTTCAAGATGCTTAGGACCGGGA CTGTTCGGCTTCACGGCCTTACTTGACCTAGAAATAAGTATAATGATATTTTC CTAGAGGAaG
21	<i>Enoplus meridionalis</i>	CTAAGTACATACTGATTAATAGTGAAGCTGTGAATGGCTCATTACAACAGCCGT AGTTTTATTTGATTCATAGAGTTACATGGATACCTGTGGTAACCTAAGAGCTAA TACGCGCAATTAAGTCCAGACCTTACAGGAAGGGCGGCTTATTAGACAAAAC CAATCGGGCTTGTCCCGGTTTTTGGTGACTCTGAATAACTCTGTAGATCGCAC GGTCTCGAACCGGGACACGTCATTCAAATGTCTGCCTTATCAACTTTTCGATG GTAGTTTATGCGCCTACCATGGTTGTAACGGGTAACGGAGAATAAGGGTTCGAC TCCGGAGAGGGAGCC
22	<i>Enoplus taipingensis</i>	CTAAGTACATACTGATAAATAGTGAAGCTGTGAATGGCTCATTACAACAGCCGT AGTTTTATTTGATTTATAGAGTTACATGGATACCTGTGGTAACCTAAGAGCTAA TACGCGCAATTAAGTCCAGACCTTACGGGACGGACGGGTTATTAGACAAAAC CAATCGGGCTTGTCCCGGATTTTTGGTGAATCTGAATAACTCTGCAGATCGCAC GGTCTCGACCGGGACATGTCAATCAAATGTCTGCCTTATCAACTTTTCGATG GTAGTTTATGCGCCTACCATGGTTGTAACGGGTAACGGAGAATAAGGGTTCGAC TCCGGAGAGGGAGCC
23	<i>Phanoderma</i> sp.	GAAAGCACATACCGATTAATGGTGAAGCTGCGAACGGCTCATTACAACAGCCAT AGTTTTATTAGATGTTACTCTTTACATGGATACCTGTGGTAACCTTAGAGCTAA TACATGCATTCAAGTCCCGACCTCACGGAACGGACGCATTTATTAGAACAAAAC CAATCGGGTCCGCCGCTATTTGGTGAATCTGAATAACTAGGCTGATCGCACGG TCTAAGTACCGGGACGTAATCTTCAAATGTCTGCCTTATCAACTTTTCGATGGT AGTTTTATGCGCCTACCATGGTTGTAACGGGTAACGGAGAATAAGGGTTCGACTC CGGAGAGGGAGCC
24	<i>Enoploides</i> sp.	CTAAGTACATACTAATTAACAGAGAAACCGCAATGGCTCATTACAACAGCCAT AGTTTATTAGATCTTAATCTAACATGGATACCTGTGGTAACCTAAGAGCTAAT ACATGCATCAAAGTCCCTTACTAGGACGCATTTATTAGGACAAAACCAATCGGG CTTGGCCGTACTTGGTGGATCTGAATAACTATGCTGATCGCACAGTCTCGTA CTGGCGATGTATCTTCAAATGTCTGCCTTATCAACTGTGATGGTAGTATACA CGGCTACCATGGTTGTAACGGGTAACGGAGAATAAGGGTTCGACTCCGGAGAGG GAGCC
25	<i>Enoplolaimus</i> sp.	CTAAGTACATTCCGATAAATGGAGAAACCGCAATGGCTCATTACAACAGTTCGT AGTTTTATTAGATCGTACTCTACATGGATACCTGTGGTAACCTAAGAGCTAATAC ATGCAACTAAGTCCGTGACTCACGGATGGACGCATTTATTAGAACAAAACCAATC GGGCTTGCCTGTCAATGGTGAATCTGAATAACTATGCTGATCGCACAGTCTTTG AACTGGCGATGTATCTTCAAATGTCTGCCTTATCAACTTTTCGATGGTAGTTA CAGACTACCATGGTTGTAACGGGTAACGGAGAATAAGGGTTCGACTCCGGAGA GGGAGCC
26	<i>Mesacanthion</i> sp.	CTCAGTACATTCCGATTAATGGAGAAACCGCAATGGCTCATTACAACAGCTAT AGTTTTATTAGATCTTACTCTACTTTGGATACCTGTGGTAACCTAAGAGCTAATAC ATGCAACGAAGTCCGTGACCTTTCGGGAAGGATGCATTTATTAGAACAAAACCA TCGGGCTTGCCTGCTTTTGGTGAATCTGAATAACTATGCTGATCGCACAGTCC ACGCACTGGCGACGTATCTTCAAATGTCTGCCTTATCAACTTTTCGATGGTAGT TTACGCGGCTACCATGGTTTGAACGGGTAACGGAGAATAAGGGTTCGACTCCGG AGAGGGAGCC
27	<i>Thoracostoma</i> sp.	CTCTGCACAAGCCGATAAATGGTAAAGCTGCGAAATGGCTCATTACAACAGCCAT AGTTTTATTAGACCTTGCAGTACTTGGATAACTGTGGTAATTTAGAGCTAATA CACGCATGCAAGTCCGTGACCTTTCGGGAAAGGACGCATTTATTAGACAAAACCA ATCGGGCTTGTCCCGTTGTTGGCGAATCTGAATAACTTTGCTGATCGCATGGT CCTCGTACCGGGACGATATCTTCAAATGTCTGCCTTATCAACTTTTCGATGGTA GTTTTATGCGCCTACCATGGTTGTAACGGGTAACGGAGAATAAGGGTTCGACTCC GGAGAGGGAGCC
28	<i>Oxystomina</i> sp. 2	ATAAGCATGAATCATTAAATGGTGAAGCCGCAATGGCTCATTATAACAGCCAT AGTTTTATTAGATTTATTTTACTTTGGATAACTGTGGTAATTTAGAGCTAAT ACACGACGAAAAGCTTCGACCTTACGGAAGGACGCATTTATTAGAACAAAACCA AATCGTGTCTCGGTACGTAACCTTGGTGAATCTGAATAACTTTGCGGATCGCACG GTCTTTGCACCGGGACGCATCTTCAAAGTGTCTGCCTTATCAACTTTTCGATGG TAGTCTATACGACTACCATGGTTGTAACGGGTAACGGAGAATAAGGGTTCGATG CCGGAGAGGGAGCC
29	<i>Eurystomina</i> sp.	CTAAGCACAAACTGATTAATTTGTGAAGCCGCAATGGCTCATTACAACAGCCAT TGTTTTACTGGATATAATCCTTACATGGATAACTGTGGTAATTTAGAGCTAATA ATACACGCATCAAACCCGACTTGAAGGGGTGCGTTTGTAAATCAAATCAA TCGGACTTCGGTCTGAACTCAACTGAGATTGAGCAATTTAGCTGATCGCACGGT CTATGAACCGGGACATATCTTCAAACGCTGCTGCCTTATCAACTTTTCGATGGTA GATTATGCGCCTACCATGGTTGTAACGGGTAACGGAGAATAAGGGTTCGATTC GGAGAGGGAGCC
30	<i>Adoncholaimus</i> sp.	CTACGCATAAATGAATTTATTTGTGAAGCCGCAATAGCTCATTACAACATTCCT GGTTTTACTGGATATAATCCTTACATGGATAACTGTGGTAATCCTACAGCTAATA CACGCATCGAAACCCGACTAACGAAGGGGTGCGTTTGTACTTCAAACCAATC GGACTTTCGGGTCTGAATCCAGTTGAAACTGAACAACTCAGCTGATCGCACGGT CTATGCACCGGGACATATCTTCAAATGTCTGCCTTATCAACTTTTCGATGGTA GATTATGCGCCTACCATGGTTGTAACGGGTAACGGAGAATAAGGGTTCGATTC CCTGAGGGAGCC
31	<i>Oncholaimus secundicollis</i>	TCTCAGTATGAACTATCTATTGTGAAACCGCAATGGCTCATTACAACAGCCAT AGTTTTACTGGATATAATTCATTACATGGATAACTGTGGTAATTTAGAGCTAATA TACACGCATCAAACCCGACTTTCGGAAGGGGTGCGTTTGTACTTCAAACCAATC CTAGACTTTCGGTCTGGCTCCAAGTGAATTTGAACATTTAGCTGATCGCACGGT CTAAGCACCGGGACATATCTTCAAATGTCTGCCTTATCAACTGTGATGGTA GATTATGCGCCTACCATGGTTGTAACGGGTAACGGAGAATAAGGGTTCGATTC GGAGAGGGAGCC

32	<i>Oncholaimus</i> sp.	CTAAGTATGAACTATCAATTGTGAAACCGCGAATGGCTCATTACAACAGCCATA GTTTACTGGATATATTCCATTACATGGATAAAGTGTGGTAATTCTACAGCTAAT ACACGCAGCAAAGCCCGACTTCGGAAGGGGTGCGTTAGTTACTTCAAACCTGAT CGGTCTTCGGACTGCCATCAAGTGTAGATTGAACTATTTGGCTGATCGCACGGTC TAAGCACC GGCGACATATCCTTCAAATGTCTGCCTTATCAAGCTTTTCGATGTTAG ATTATGCGCCTAACATGGCTGTAACGGGTAACGGAGAATCAGGGTTTGATTCCG GAGAGGGAGCC
33	<i>Oncholaimus</i> sp. 1	CTCAGTATGAACTATCTATTGTGAAACCGCGAATGGCTCATTACAACAGCCATA GTTTACTGGATATATTCCATTACATGGATAAAGTGTGGTAATTCTACAGCTAAT ACACGCATCAAACCCCTGACTTCGGAAGGGGTGCGTTAGTTACTTCAAACCTGAC TAGACTTCGGTCTGGCTCCAAGTGAAATGAACTATTTAGCTGATCGCACGGTC TAAGCACC GGCGACATATCCTTCAAATGTCTGCCTTATCAAACCTGTCGATGGTAG ATTATGCGCCTAACATGGTTGTAACGGGTAACGGAGAATCAGGGTTTGATTCCG GAGAGGGAGCC
34	<i>Oncholaimus</i> sp. 2	CTAAGTATGAACTATCTATTGTGAAACCGCGAATGGCTCATTACAACAGCCATA GTTTACTGGATATATTCCATTACATGGATAAAGTGTGGTAATTCTACAGCTAAT ACACGCATCAAAGCCCGACTTCGGAAGGGGTGCGTTAGTTACTTCAAACCTGA TCGGTCTTCGGACTGGTTCCAAGTGATATTGAACTATTTAGCTGATCGCACGGT CTAAGAACC GGCGACATATCCTTCAAATGTCTGCCTTATCAAACCTTTCGATGGTA GATTATGCGCCTAACATGGTTGTAACGGGTAACGGAGAATCAGGGTTTGATTCC GGAGAGGGAGCC
35	<i>Bathylaimus</i> sp.	CTAAGCACAAGCCGTTAAATGGTAAAGCCGCGAATAGCTCATTACAACAGCCAT AGTTTATTAGATAGTTCCCTTACTACATGGATAAAGTGTGGTAATTCTAGAGCTA ATACATGCCCTCAAACAGTGACCTCGCAAGAGGAAGCTGCGCTTTTATTAGAACA AAACCAATCGCGCTGCAGCAATGTAGTGCCTGACTTGGTGAATCTGAATAACTT GGCAGATCGCATGGTCTAGTACCGGGGACGCATCTTCAAATGTCTGCCTTATC AACTGTGATGGTAGTTTACATGCCCTAACATGGTGATAACGGGTAACAGAGAAT AAGGGTTTACTCTGGAGAGGGAGCC
36	<i>Trileptium</i> sp.	CTAAGTACACGCACTAGCAAGGCAAAAACCGCAGAAGGCTCATTAAATCGGTTAG TATTCCTTGTATCAATGCTTTACATGGATAAAGTGTGGCAATTCTAGAGCTAAT ACATGGATCCCGCACCAGCTCACGGGACGTGGCATTGTGTCAGACTAAAAACC AATCGGCTTTTCGGCCGTTCTGTGGTGAACCATGATAAAGTCTATGACAGACCG ACGGTCTTGAACCGGGCGGCTATCTTTCGAATGTCCGCTTATCAAACCTTTCGAT GGTAGATTAAATGCCTAACATGGTGATAACGGGTAACGGGGAATCAGGGTTTGA TTCCGGAGAGGGAGCC
37	<i>Euchromadora</i> sp.	CATTATATCAGCTCAAATTTATTGGATCTTATCATCCTACTTGGATACCTGTGG TAATTTCTAGAGCTAATACACGCAATTCAGCCCTGACCTACGGGAAGGGCGCAT TTATTAGAACAAAACCAATTGGCTTCGGCCATCTGTGGTGAATCTGAATAACT ACGCAGATCGCATGGTCTCGTACCGGGGACGTATCCTTCAAGGGTCTGCCTTATC AACTTTTCGATGGTAGTGTATTTGCCTAACATGGTTGTAACGGGTAACGGAGAAT TAGGGTTTACTCCGGAGAGGGAGCC
38	<i>Ptycholaimellus</i> sp.	CTAAGCATAAGCCGAATATGGTTAAGCCGCGAATGGCTCATTACAACAGCCATA GTTTATTGGATCTTAAAGTCTACATGGATAAAGTGTGGTAATTCTAGAGCTAA TACACGCAATCAAACCTAACCTTACGGGAAGGGTGCATTTATTAGAACAAAAC CAATTGGCTTCGGTCACTTTTGGTGAATCTGAATAACTACGCTGATCGCACAGT CTAGTACTGGCGACATATCCTTCAATCAGCGTCTTACAACCTTTTCCGAAAGG AATGGGTAACCCCATGAAACGACTACGTGATTGGGATTGAGATTTGCAATTATC TCTCATGAACGAGGAATTTCCAGTAAG
39	<i>Chromadorita</i> sp.	ATAAGCTAAAGGTGATAAATAGTGAAGCCGCGGACAGCTCATTAAATACACTCAC AATCTTCGCAATGCATCCAATATGGATATCTGTGCTAATTTAGAGCTAATACA CGCAATCAAGCCCGTTAACTCGGGAGCATTATTATTAGAACAAAACCGATCGGGGT CTCCCCGTGTGGTGAATCTGAATAAAGTGTGCAGATCGCAGGTCTTTGAACCGG CGACACATTGCAAGATTGAGTGCCTTATCAACTTTCGATGGTAGGATATGCCC TACCATGGTTATTACGGGTAACGGAGAATTAGGGTTTACTCCGGAGAGGCAGC C
40	<i>Chromadorella</i> sp.	CTAAGCATAAGCCTTAAACGGTGAAGCCGCGAATAGCTCATTACAACAGCCAT AGTTTATTGGATCTTTCTACTTGGATACCTGTGGTAATTCTAGAGCTAATAC ATGCGACTAAGCTTCGACCTCACGGAAGAAGTGCATTTATTAGATCAAAAACCAA TCGGCTTCGGCCGTGTTTGGTGAATCTGAATAAAGTGTGCAGATCGCAGCT AGCACTGGCGACGTATCTTTCAAGTGTCTGCCTTATCAAACCTGTCGATGGTACTT TATGTGACTACCATGGTTGTAACGGGTAACGGAGAATCAGGGTTTCGACTCCGGA GAGGGAGCC
41	<i>Halichoanolaimus</i> sp.	CTAAGCAGAGCCGAATATGGTGAAGCCGCGAATGGCTCATTACAACAGCCTTG GTTTATTGGATCTGATGAAATCAGCTTGGATAAAGTGTGGTAATTCTAGAGCTAAT ACACGCACAAAACCTCCGACTTCAAGAGGAGTGCATTTATTAGAACAAAACCAA TCGACTTCGGTCTGCTTGGTGAATCTGAATAAAGTGTGCAGATCGCAGCTTTT GTACTGGCGACATATCTTCAAGTGTCTGCCTTATCAAACCTTTCGATGGTAGTTT ATACGACTACCATGGTTCTACGGGTAACGGAGAATTAAGGTTTCGACTCCGGAC AGGGAGCC
42	<i>Neochromadora</i> sp. 1	ATAAGCTAAAGCTGATAAATAGTGAAGCCGCGGACAGCTCATTAAATACACTCAC AATCTTCGCAATGCATCCAATATGGATATCTGTGCTAATTTTAGAGCTAATACA CGCAATTAAGCCCTTCAATGGGGAGCATTATTATTAGAACAAAACCGATCGGGGT CTCCCCGTGTGGTGAATCTGAATAAAGTGTGCAGATCGCAGGTCTTTGTACCG CGACACATTGCAAGAGTGAAGTGCCTTATCAAACCTTTCGATGGTAGGATATGTC CTACCATGGTTATTACGGGTAACGGAGAATTAGGGTTTACTCCGGAGAGGCAG CC
43	<i>Echinodesmodora</i> sp.	CTAAGCATGAGCCGAATATGGTGAAGCCGCGAATGGCTCATTACAACAGCCGT TGTTTCTGGATCTTTATTACTTGGATAAAGTGTGGTAATTCTAGAGCTAATACA ATGCAACCAAGCTCCGACTTCGCGGAAGGAGCGCATTATTAGACCAAGACCAA TCGGGCTTCGCTGAATTTGGTGGACTCTGAATAAAGTGTGCAGATCGCAGGTCT TAGCACTGGTGACATATCTTTCAAGTGTCTGCCTTATCAAACCTTTCGATGGTAGT TTATGTGCCTACCATGGTTGTAACGGGTAACGGAGAATTAAGGGTTTCGACTCCGG AGAGGGAGCC
44	<i>Monoposthia</i> sp.	ATAAGCTAAAGCTGATAAATAGTGAAGCCGCGGACAGCTCATTAAATACACTCAC AATCTTCGCAATGCATCCAATATGGATATCTGTGCTAATTTTAGAGCTAATACA CGCAATCAAGCCGTTAACTCGGGAGCATTATTATTAGAACAAAACCGATCGGGGT CTCCCCGTGTGGTGAATCTGAATAAAGTGTGCAGATCGCAGGTCTTTGAACCG GCGACACATTGCAAGATTGAGTGCCTTATCAAACCTTTCGATGGTAGGATATATGC CTACCATGGTTATTACGGGTAACGGAGAATTAGGGTTTACTCCGGAGAGGCAG CC

45	<i>Desmolaimus</i> sp. 1	CTAAGCACAAGCTGAACAAAGTGAAGCCGCGAATAGCTCATTACAACAGCCATA GTTCACTTGATCTTGATATCCTACTTGGATAAAGTGTGGTAATTCTAGAGCTAAT ACATGCGCAAGCTCAGACCCCGGGGAACGAGTGCATTTATTAGAACAAAAC CAATCGGGCTCGGCCCGCGTGGTGAAGTCTGAATAACTCAGCCGATCGCACAC TCTTGCAGTGGCGACGCATCTTTCAAAGTGTCTGCCTTATCAACTTTGATGGTA GTTTATGTGACTACCATGGTTGTAACGGGTAACGGAGAATCAGGGTTCGACTCC GGAGAGGGAGCC
46	<i>Terschellingia</i> sp.	CTAAGTGCAAGCTGAAATAAAGTGAACCCGCAATGGCTCATTACAACAGCCGT TGTTTCCTTGGAGACTCAAATTACTTGGATAAAGTGTGGTAATTCTAGAGCTAAT ACATGCAGCGAAGCTCTGACCGGAAGGGAGGAGTGCATTTATTAGAACAAAACC GATCGGACTCTGTCCGTGTTGGTGAATCTGAATAACCGAGCTGATCGCACAG TCTTTGAAGTGGCGACGCATCTTTCAAAGTGTCTGCCTTATCAACTTTTCGATGGT AGTTTATGTGACTACCATGGTTATAACGGGTAACGGAGAATCAGGGTTCGACTC CGGAGAGGGAGCC
47	<i>Thoracostoma coronatum</i>	CTCTGCACAAGCCGATAAATGGTAAAGCTGCGAATGGCTCATTACAACAGCCAT AGTTTATTAGATCTTGCAGTACTTGGATAAAGTGTGGTAATTCTAGAGCTAATA CACGCATGCAAGTCCCTGACCTTGGCGAAAAGGACGCATTTATTAGACAAAACCA ATCGGGCTTGTCCCGTGTGGTGGCGAATCTGAATAACTTTGCTGATCGCATGGT CCTCGTACCGGGCAGCTATCTTTCAAATGTCTGCCTTATCAACTTTTCGATGGTA GTTTATGCGCCTACCATGGTTGTAACGGGTAACGGAGAATAAGGGTTCGACTCC GGAGAGGGAGCC
48	<i>Phanoderma ocellatum</i>	GAAAGCACATACCGATTAATGGTGAAGCTGCGAACGGCTCATTACAACAGCCAT AGTTTATTAGATGTTACTCTTTACATGGATACTGTGGTAACCTTAGAGCTAA TACATGCATTCAAGTCCCGACCTCAGGGAACGGACGCATTTATTAGAACAAAAC CAATCGGGTCCGCCGCTATTTGGTGAATCTGAATAACTAGGCTGATCGCACGG TCTAAGTACCGGGCAGCTATCTTTCAAATGTCTGCCTTATCAACTTTTCGATGGT AGTTTATGCGCCTACCATGGTTGTAACGGGTAACGGAGAATTAGGGTTCGACTC CGGAGAGGGAGCC
49	<i>Paracanthochus macrodon</i>	CTAAGTACATACTGATAAATAGTGAAGCTGTGAATGGCTCATTACAACAGCCGT AGTTTATTTGATTTATAGAGTTACATGGATACCTGTGGTAACCTAAGAGCTAA TACGCGCAATTAAGTCCAGACCTTACGGGACGGACGCGGTTATTAGACAAAACCA CAATCGGGCTTGTCCCGTATTTGGTGAATCTGAATAACTTGCAGATCGCAC GGTCTCGCACCGGGCAGCATGTCATTCAAATGTCTGCCTTATCAACTTTTCGATG GTAGTTTATGCGCCTACCATGGTTGTAACGGGTAACGGAGAATTAGGGTTCGAC TCCGGAGAGGGAGCC
50	<i>Steineridora</i> sp.	CTAAGTACATACTGATAAATAGTGAAGCTGTGAATGGCTCATTACAACAGCCGT AGTTTATTTGATTTATAGAGTTACATGGATACCTGTGGTAACCTAAGAGCTAA TACGCGCAATTAAGTCCAGACCTTACGGGACGGACGCGGTTATTAGACAAAACCA CAATCGGGCTTGTCCCGTATTTGGTGAATCTGAATAACTCTGCAGATCGCAC GATCCTCGCACCGGGCAGCATGTCATTCAAATGTCTGCCTTATCAACTTTTCGATG GTAGTTTATGCGCCTACCATGGTTGTAACGGGTAACGGAGAATTAGGGTTCGAC TCCGGAGAGGGAGCC
51	<i>Anticoma</i> sp.	CTAAGCACAAGCCGATTAATGGCAAAGCCGCGAATGGCTCATTATAACAGCCAC ATTTCACTTGATCTATCCATCCTACTTGGATAAAGTGTGGTAATTCTAGAGCTAA TACATGCCAAAACGGGTGGCTTGTCCGCTGGCAGATATTAGAACAAAACCAAT CGGCTCTGGGGCGTAAGTTTGTGACTCTGAATACTTCGCTGATCGCACGGCT TCGTACCGGCGACGCATCTTTCAAAGTGTCTGCCTTATCAACTTTTCGATGGT TTATATGACTACCATGGTTGTAACGGGTAACGGAAAAAAGGGTTCGACTCCGG AGAGGGAGCC
52	<i>Metaphanoderma kamtchaticum</i>	GAAAGCACATACCGATAAATGGTGAAGCTGCGAACGGCTCATTACAACAGCCAT TGTTTATTTGATTTTTACTCTACTTGGATAAAGTGTGGTAACCTAAGAGCTAAT ACACGCATTAAGCCAGACCTTTCGGGACGGGGCGATTTATTAGAACAAAACCA AATCGGGCTTCCCGTACTTTGGTGAATCTGAATAACTTGGCTGATCGCACGGT CCTAGCACCGGGCAGCTATCATTCAAATGTCTGCCTTATCAACTTTTCGATGGTA GTTTATGCGCCTACCATGGTTGTAACGGGTAACGGAGAATTAGGGTTCGACTCC GGAGAGGGAGCC
53	<i>Linhomoeus</i> sp.	CTAAGCACAAGCTGAAACAAAGTGAAGCCGCGAATAGCTCATTACAACAGTCAT AGTTTACTTGATTTTATCTTACTTGGATAAAGTGTGGTAATTCTAGAGCTAATA CATGCTCAGTCCAACAAGTCTTGTGACTTGAAGGGGTGCATTTATTAGAAC AAAACCAATCGGGTCACTGACCTGCCAATTTGGTGAATCTGAATAACTCAGCTGA TCGCACAGTCTTGAAGTGGCGACGTATCTTTCAAAGTGTCTGCCTTATCAACTGT TGATGGTAGTTTATGTGACTACCATGGTTGTAACGGGTAACGGAGAATAAGGG TTCGACTCCGGAGAGGGAGCC
54	<i>Viscosia</i> sp.	CTAAGCATAAATGAATCCATAGTGAAGCCGCGAATAGCTCATTACAACAGCCAT AGTTTACTGGATATATCTTCTACATGGATAAAGTGTGGTAATTCTAGAGCTAAT ACACGCATCAAAACCAACCTTACGGTGGGGTGGCTTTGTTACTTCAAACCAAT CGGACTTCGGTCTGATATCAAATGATATTGAACAATTTAGCTGATCGCACGGT TAAGAACCAGGCGACATATCCTTCAAATGTCTGCCTTATCAACTTTTCGATGGT ATTATGCGCCTACCATGGTTGTAACGGGTAACGGAGAATCAGGGTTCGACTCCG GAGAGGGAGCC
55	<i>Acanthochus</i> sp.	CTAAGCATAAGCCATAAATGGTGAAGCCGCGAATAGCTCATTACAACAGCCAT AGTTTATTGGATCTTCTCTACTTGGATAAAGTGTGGTAATTCTAGAGCTAATAC ACGCCAAAACCTCAAACCTTACGGGCGGAGTGCATTTATTAGAACAAAACCAAT CGGGCTTCCCGTCTTTGGTGAATCTGAATAACTCAGTGTGATCGCACAGTCT CGCACTGGCGACGTATCTTTCAAAGTGTCTGCCTTATCAACTGTGATGGTAGTT TACATGACTACCATGGTTGTAACGGGTAACGGAGAATAAGGGTTCGACTCCGGA GAGGGAGCC
56	<i>Paracanthochus kamui</i>	CTAAGCATAAGCCGAAAAATGGTGAAGCCGCGAATAGCTCATTACAACAGCCAT AGTTTATTGGATCTTCTCTACTCGGATAAAGTGTGGTAATTCTAGAGCTAATA CACGCACAAAACCTCAAACCTCAGGGCGGAGTGCATTTATTAGAACAAAACCA ATCGGGCTTGGCGTAGTTTGGTGAATCTGAATAACTCAGTGTGATCGCACAGT CTCGCACTGGCGACGTATCTTTCAAAGTGTCTGCCTTATCAACTGTGATGGTAG TTTATACGACTACCATGGTTGTAACGGGTAACGGAGAATAAGGGTTCGACTCCG GAGAGGGAGCC
57	<i>Oncholaimus dujardini</i>	CTAAGCACAACCTGTTAATTTGTGAAGCCGCGAATGGCTCAGTATAACAGCCATA GTTTACTGGATAAAGTCAATCTACATGGATAAAGTGTGGTAATTCTAGAGCTAA TACACGCATCAAAACCCGACTTTATGGAGGGGTGGCTTTGTTACTTCAAATCA ATCGGACTTCGGTCTGAAACGAAATGATATTGAACAATTCAGCTGATCGCACGG TCTGATACCGGGCAGCATATCTTTCAAAGTGTCTGCCTTATCAACTTTTCGATGGT AGATTATGCGCCTACCATGGTTGTAACGGGTAACGGAGAATCAGGGTTCGACTCC

		CGGAGAGGGAGCC
58	<i>Theristus</i> sp. 1	CTAAGCATGAACTAAAGTAAAGTGAAGCCGCGAATAGCTCATTACAACAGCCGT CGTTTCTTAGATCTCCGAAATACTTGGATAACTGTGGTAATTCTAGAGCTAATA CACGCAATCGAGCTCCGCCCGTAAGGAACGAGCGCATTATTAGAACCAAAAAAC CCATCTGCCTTGTGCAGCCCGTGGTGAATCTGAATAACTCAGCAGATCCGCTTC GGTCTCGTACCGGCGACATATCTTTCAAGTGTCTGCCTTATCAACTTTCGATGG TAGTTTATGTGACTACCATGGTTGTAACGGGTAACGGAAAAATTAGGGTTCGACT CCGAAAAGGGAGCC
59	<i>Graphonema amokurae</i>	CTAAGATTAAACCGAAAAATGGTAACTCTGTGAAAGGCTCATTATACGACTTGT AATTTATTGGATCTTATCATCCTACATGGATACCTGTGGTAATTCTAGAGCTA ATACACGCAAAAAAGCCCTGACCTCACGGGAGGGGCGCATTATTAGAACAAAA CCAATTGGCCTCGGCCATCTGTGGTGAATCTGAATAACTACGGGATCGCATG GTCTCGTACCGGCGACACATCCTTCAAGTGCCTTATCAACTTTCGATGGTA GTTTATGTGACTACCATGGTTGTAACGGGTAACGGAGAATTAGGGTTTACTCC GGAGAGGGAGCC
60	<i>Theristus</i> sp. 2	CTAAGCATGAACTAAAGTAAAGTGAAGCCGCGAATAGCTCATTACAACAGCCGT CGTTTCTTAGATCTCCGATTTACTTGGATAACTGTGGTAATTCTAGAGCTAATA CACGCATTTCGAGCTCCGCCCGCAAGGAACGAGCGCATTATTAGAACTAAAACC CATCTGCACTTGTGCAGCACGGTGGTGAATCTGAATAACTCAGCTGATCGCTT CGGTCTCGTACCGGCGACATGTCTTTCAAGTGTCTGCCTTATCAACTTTCGATG GTAGTTTATGTGACTACCATGGTTGTAACGGGTAACGGAGAATCAGGGTTCGAC TCCGGAGAGGGAGCC
61	<i>Halichoanolaemus dolichurus</i>	CTATGCAGAAGCCGAATATGGTGAAGCCGCGAATGGCTCATTACAACAGTCTTG AAATACTCGATCTGCATTTATCCACTTGGATAACTGTGGTAATTCTAGAGCTAAT ACACGCGACGAAACTCCGACCTGAGGGAAGGGGTGCATTTATTAGAACAAAAACC AATCGGCTCCGGCCGTGTTGGTGAATCTGAATAACTGACGAGATCGCATGGTC TTTGTACCGGCGACATCGCGAAATCGCGACTGCCCTATCAACTTTGCTGGTTGT TTATACGACAACCAGGGTTGTCACGGGTAACGGAGAATCAGGGTTCGACTCCGG AGAGGGAGCC
62	<i>Chromadorita leuckarti</i>	CTAAGCATAAACCGAATATGGTAAAGCCGCGAATGGCTCATTACAACAGCCATA GTTTATTGGATCTTAGAGTCTTACTTGGATAACTGTGGTAATTCTAGAGCTAAT ACACGCAATCAAGCCCAACTTACGGGCGGGGCGCATTATTAGAACAAAAACC AATTGGCTTCGGCCATAGATGGTGAATCTGAATAACTACGCTGATCGCACGAG CTTGTCTCGGCGACGATCCTTCAAGTGTCTGCCTTATCAACTTTCGATGGTAG TTTATATGACTACCATGGTTGTAACGGGTAACGGAGAATAAGGGTTCGACTCCG GAGAGGGAGCC
63	<i>Chromadorita</i> n. sp.	CTAAGAATAAACCGAATATGGTAAATCCGCGAATGGCTCATTACAACAGCCTTA GTTTATTGGATCTTAATTCCTTACATGGATAACTGTGGTAATTCTAGAGCTAAT TACACGCAATTAAGCCCTGACTTCGGAAAAGGGGCGCATTATTAGAACAAGACCA ATTGGCTTCGGCCATCTATTGGTGAATCTGAATAACTACGAGATCGCACGGTC TCGTACCGGCGACATATCCTTCAAGTGTCTGCCTTATCAACTTTCGATGGTAGT TTATATGACTACCATGGTTGTAACGGGTAACGGAGAATAAGGGTTCGACTCCGG AGAGGGAGCC
64	<i>Oncholaimus qingdaoensis</i>	CTCAGTATGAACTATCTATTGTGAAACCGCGAATGGCTCATTACAACAGCCATA GTTTACTGGATATATTCCATTACATGGATAACTGTGGTAATTCTACAGCTAAT ACACGCATCAAAAACCCCAACTTCGGAAAGGGGTGCGTTAGTTACTTCAAAACCAAC TAGACTTCGGTCTGGTTCCAAGTGAATTTGAATTTAGTCTGACGACGGTC CAAGCACCGGGACATATCCTTCAAAATGTCTGCCTTATCAACTTTCGATGGTAG ATTATGCGCCTACCATGGTTGTAACGGGTAACGGAGAATAAGGGTTCGATCCG GAGAGGGAGCC
65	<i>Enoplolaimus balgensis</i>	CTAAGTACATTCTGATTAAAAGAGAAACCGCGAATGGCTCATTACAACAGCCAT AGTTTATTAGATCTTACCTTAACATGGATACCTGTGGTAACCTAAGAGCTAAT ACATGCAACGAAGTCTGTAAATAGGACGCATTTATTAGGACAAAATCAACTCGGG CTTGCCCGTAGTTGGTGGATCTGAATAACTATGCTGATCGCACAGTCTCGTA CTGGCGATGTATCTTTCAAATGTCTGCCTTATCAACTGTGATGGTAGTATACA CGGCTACCATGGTTGTAACGGGTAACGGAGAATAAGGGTTCGACTCCGGAGAGG GAGCC
66	<i>Bolbolaimus crassiceps</i>	TTCAATACAAGCCTAAACAAGGTGAAATCGCGAATAGCTCATTACAACAGCCAT TGTTTCTTGGATCTAATTACTTGGATAACTGTGGTAATTCTAGAGCTAATAACA TGCTAAAAGTCTCGAAAGAAATAGGGATGCGTTTATTAGAGCTAAAACCGATCGGG GGAAACCCTGTTGTTGGTGAATCTGAATAACTTGCAGAGCATACGGGCTAG TCCTGATGCCATATCTTCAAGTGTCTGCCTTATCAACTTTCGTTGGTAGTTTA TGTGACTACCATGGTTGTAACGGGTAACGGAGAATAAGGGTTCGACTCCGGAGA GGGAGCC
67	<i>Axcolaimus elongatus</i>	CTATGCACAAGCCTATTTAAGGTGAAGCCGCGAATGGCTCATTACAACAGCCAT TGTTTACTGGATCTTAATATCCTACTTGGATAACTGTGGTAATTCTAGAGCTA ATACACGCAAAACAGCTCCGACCGCAAGGGACGAGCGCATTATTAGAACAAAAAC CAATCGGCTTGTCCGCTTTGGTGGATCTGAATAACTCAGTTGATCGCATGGTC TCGCACCGGGACGATCTTCCAAGTGTCTGCCTTATCAACTTTCGATGGTAGT TTATGCGACTACCATGGTTGTAACGGGTAACGGAGAATAAGGGTTCGACTCCGG AGAGGGAGCC
68	<i>Enoplolaimus lenunculus</i>	CTAAGTACATTCCGATAAATGGAGAAACCGCGAATGGCTCATTACAACAGCCAT AGTTTATTAGATCTTACTCAACTTGGATACCTGTGGTAACCTAAGAGCTAATAC ATGCAATTAAGTCCCGACCTTACGGGAAGGACGCATTTATTAGAACAAAAACAA TCGGGCTTCCCGCAAAATGGTGAATCTGAATAACTTATGATCGCACAGTCC TCGAACTGGCGACGATCTTTCAAATGTCTGGCTTATCAACTTTCGACGGTAGT GTACACGGCTACCGTGGTAGTCACGGGTGACGGAGAATAAGGGTTCGACTCCGG AGAGGGAGCC

나. 해양선형동물자원의 배양법 개발 및 적용

Agar 배지를 활용한 해양선형동물자원의 장기배양실험결과(총 45일간) *Eurystomina ophthalmorpha* 종이 agar 배지에 가장 적합한 배양생물 실험종으로 나타났다. 하지만 번식을 통한 hatching의 결과는 얻지 못하였다. agar 배지를 활용한 배양법의 단점으로 해양선형동물을 배지에 접촉시 생기는 스트레스와 훼손을 최소화 하고자 The seawater ice extraction method를 변형한 Top-down seawater extraction method를 개발하여 cell culture system에 활용하였다(그림 3-3-197). Top-down seawater extraction method는 망목 125 μm 크기의 망목에 퇴적물을 넣고 유리 밑쪽에 일정한 양의 해수를 넣어 자연적으로 해양선형동물이 해수로 빠져나오는 방법이다. 이러한 방법을 통해 획득한 해양선형동물은 각 cell culture system에 해수와 함께 넣고 영양분을 공급하여 배양실험을 수행하였다. 총 40일에 걸쳐 진행된 배양실험 결과 *Chromadora* 속의 한 종을 순계배양 중이다. 번식을 통한 hatching 또한 확인되었으며, 활동성 또한 매우 좋은 것을 확인하여 지속적인 장기배양실험을 통해 안정적인 해양선형동물 자원의 확보가 가능하게 되었다(그림3-3-198).

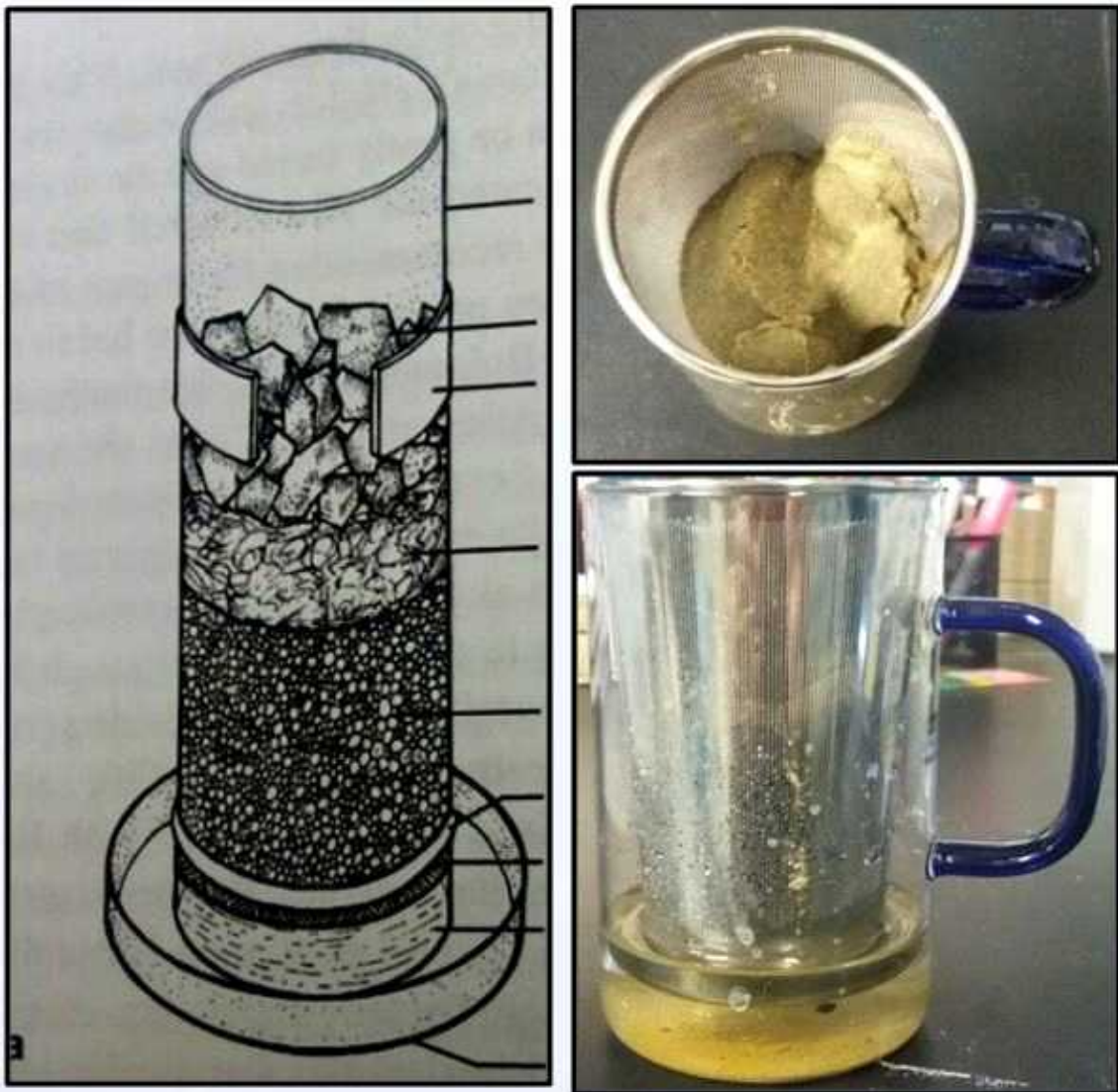


그림 3-3-197. The seawater ice extraction method(좌), Top-down seawater extraction method(우)



그림 3-3-198. Cell culture system(좌), 순계배양 중인 *Chromadora* sp.(우)

연구원이 기탁신청서를 발송하고, 자원소유자가 제출한 해양생명자원을 연구책임자와 전담연구원이 운영목적에 적합한 해양생명자원인지, 기 확보된 종과의 중복여부 등 신청된 자원의 수탁 적합성 여부를 심사한다. 기탁신청이 '적합' 결정되면 전담연구원은 기탁을 승인하고 기탁신청자에게 자원송부요청서를 발송한다. 적합성 심사결과 자원의 기탁신청이 '부적합'으로 결정되면 전담연구원은 기탁신청자에게 기탁 거절 통지서를 발송하여 자원 기탁이 거절되었음을 통보한다.

해양선형동물자원 기탁등록보존기관의 분양업무는 기관 홈페이지에 공개된 해양생명자원을 자격요건을 갖춘 수요자의 요청에 의하여 제공하는 일련의 과정으로 소유권이 이전되면 분양, 자원을 다시 기탁등록보존기관에 반납해야 하면 대여라고 명칭한다. 연구책임자와 전담연구원은 자원을 분양하기 전에 '해양선형동물자원 기탁등록보존기관 운영지침'과 국내외 법규에 근거하여 분양 신청자의 자격요건 및 연구 활용의 목적, 연구시설의 적절성 등을 반드시 확인하여 가부를 심사 한다. 분양은 연구기관, 교육기관 또는 해양생명자원에 대한 기본 지식을 가지고 있으며 자격요건을 갖춘 수요자에게 자원을 분양할 수 있다.

기탁 및 분양표본의 등록번호는 Deposit(기탁), Loan(분양)의 약자를 사용하여, 기탁표본은 KIOST NEM-D-000, 분양표본은 KIOST-NEM-L-000으로 표기하며, 표본의 종류에 따른 숫자(1 ~ 4), 그리고 표본의 일련번호 순으로 조합하여 부여한다. 표본의 종류에 따른 숫자는 1번은 슬라이드표본, 2번은 액침표본, 3번은 냉동표본, 4번은 유전자원(gDNA)로 정의한다. 표본의 일련번호는 표본등록순서에 따라 순차적으로 부여하는 것을 의미한다.

해양선형동물자원 기탁등록보존기관에서는 국내 유관기관 및 대학 등의 연구자들과 지역의 초등학교에 해양선형동물자원 표본을 기탁, 분양 및 대여 하였으며, 연구기간동안 수탁 67건 513점, 분양, 45건 297점, 대여, 1건 14점의 업무를 수행하였다(표 3-3-6).

표 3-3-6. 해양선형동물자원 기탁등록보존기관 수탁표본 목록

수탁						
고유번호	종명	표본유형	점수	기탁날짜	기탁기관	기탁자
KIOST NEM D-1-1	<i>Cobbia</i> sp.	Slide표본	10	2014.01.07	University of Southampton	김형기
KIOST NEM D-1-2	<i>Cobbia</i> sp.	Slide표본	2	2014.01.09	University of Southampton	김형기
KIOST NEM D-1-3	<i>Enoplus</i> sp. (<i>E.taipingensis</i>)	Slide표본	10	2014.01.28	이화여자대학교	이효진
KIOST NEM D-2-3	<i>Enoplus</i> sp. (<i>E.taipingensis</i>)	액침표본	14	2014.01.28	이화여자대학교	이효진
KIOST NEM D-1-4	<i>Adenophorea</i> sp.	Slide표본	20	2014.03.03	University of Southampton	김형기
KIOST NEM D-1-5	<i>Adenophorea</i> sp.	Slide표본	20	2014.04.11	University of Southampton	김형기
KIOST NEM D-1-6	<i>Sabatieria</i> sp.	Slide표본	2	2014.04.14	University of Southampton	김형기
KIOST NEM D-1-6	<i>Linhystra</i> sp.	Slide표본	2	2014.04.14	University of Southampton	김형기
KIOST NEM D-1-6	<i>Antomicron</i> sp.	Slide표본	1	2014.04.14	University of Southampton	김형기
KIOST NEM D-1-6	<i>Metadesmolaiunus</i> sp.	Slide표본	1	2014.04.14	University of Southampton	김형기
KIOST NEM D-1-6	<i>Porodaitophcar</i> sp.	Slide표본	1	2014.04.14	University of Southampton	김형기
KIOST NEM D-1-6	<i>Terschellingia</i> sp.	Slide표본	1	2014.04.14	University of Southampton	김형기
KIOST NEM D-1-6	<i>Elzalia</i> sp.	Slide표본	1	2014.04.14	University of Southampton	김형기
KIOST NEM D-1-6	<i>Prodonto</i> sp.	Slide표본	1	2014.04.14	University of Southampton	김형기
KIOST NEM D-2-7	<i>Enoplus</i> sp. (<i>E.taipingensis</i>)	액침표본	20	2014.05.20	이화여자대학교	이효진
KIOST NEM D-1-8	<i>Enoplus</i> sp. (<i>E.taipingensis</i>)	Slide표본	8	2014.05.22	이화여자대학교	이효진
KIOST NEM D-2-8	<i>Enoplus</i> sp. (<i>E.taipingensis</i>)	액침표본	20	2014.05.22	이화여자대학교	이효진
KIOST NEM D-1-9	<i>Tersohelliugia</i> sp.	Slide표본	5	2014.05.29	University of Southampton	김형기
KIOST NEM D-1-9	<i>Oxystomina</i> sp.	Slide표본	3	2014.05.29	University of Southampton	김형기
KIOST NEM D-1-10	<i>Paradontophora</i> sp.	Slide표본	5	2014.05.30	University of Southampton	김형기
KIOST NEM D-1-10	<i>Sabatieria</i> sp.	Slide표본	3	2014.05.30	University of Southampton	김형기

KIOST NEM D-1-10	<i>Cobbia</i> sp.	Slide표본	7	2014.05.30	University of Southampton	김형기
KIOST NEM D-1-10	<i>Deptonema</i> sp.	Slide표본	5	2014.05.30	University of Southampton	김형기
KIOST NEM D-1-11	<i>Sabatieria</i> sp.	Slide표본	16	2014.06.02	University of Southampton	김형기
KIOST NEM D-2-12	<i>Enoplus</i> sp. (<i>E.taipingensis</i>)	액침표본	23	2014.06.26	이화여자대학교	이효진
KIOST NEM D-1-13	<i>Oxystomina</i> sp.	Slide표본	17	2014.07.05	University of Southampton	김형기
KIOST NEM D-1-14	<i>Enoplus</i> sp. (<i>E.taipingensis</i>)	Slide표본	15	2014.07.08	이화여자대학교	이효진
KIOST NEM D-2-14	<i>Enoplus</i> sp. (<i>E.taipingensis</i>)	액침표본	24	2014.07.08	이화여자대학교	이효진
KIOST NEM D-2-15	<i>Enoplida</i> sp.	액침표본	3	2014.07.14	이화여자대학교	이효진
KIOST NEM D-1-16	<i>Adenophorea</i> sp.	Slide표본	15	2014.07.27	University of Southampton	김형기
KIOST NEM D-2-17	<i>Enoplida</i> sp.	액침표본	7	2014.07.29	이화여자대학교	이효진
KIOST NEM D-2-18	<i>Enoplida</i> sp.	액침표본	8	2014.08.17	이화여자대학교	이효진
KIOST NEM D-1-19	<i>Elzalia</i> sp.	Slide표본	16	2014.08.19	University of Southampton	김형기
KIOST NEM D-1-20	<i>Elzalia</i> sp.	Slide표본	12	2014.08.20	University of Southampton	김형기
KIOST NEM D-1-20	<i>Adenophorea</i> sp.	Slide표본	20	2014.08.20	University of Southampton	김형기
KIOST NEM D-1-21	<i>Euchromadora</i> sp.	Slide표본	10	2014.10.07	University of Southampton	김형기
KIOST NEM D-1-22	<i>Eurystomina</i> sp.	Slide표본	15	2014.10.09	University of Southampton	김형기
KIOST NEM D-1-23	<i>Phanoderma</i> sp.	Slide표본	8	2014.10.15	University of Southampton	김형기
KIOST NEM D-1-24	<i>Euchromadora</i> sp.	Slide표본	15	2014.10.24	University of Southampton	김형기
KIOST NEM D-1-25	<i>Euchromadora</i> sp.	Slide표본	2	2015.04.05	University of Southampton	김형기
KIOST NEM D-1-26	<i>Eurystomina</i> sp.	Slide표본	2	2015.04.07	University of Southampton	김형기
KIOST NEM D-1-27	<i>Enoplus</i> sp.	Slide표본	4	2015.04.13	University of Southampton	김형기
KIOST NEM D-1-28	<i>Euchromadora</i> sp.	Slide표본	2	2015.04.14	University of Southampton	김형기
KIOST NEM D-1-29	<i>Enoplus taipingensis</i>	Slide표본	3	2015.04.30	이화여자대학교	이효진
KIOST NEM D-1-30	<i>Enoplus taipingensis</i>	Slide표본	3	2015.05.01	이화여자대학교	이효진
KIOST NEM D-1-31	<i>Oncholaimus secundicollis</i>	Slide표본	2	2015.05.04	이화여자대학교	이효진
KIOST NEM D-1-32	<i>Oncholaimus secundicollis</i>	Slide표본	3	2015.05.06	이화여자대학교	이효진
KIOST NEM D-1-33	<i>Phanoderma</i> sp.	Slide표본	3	2015.05.08	이화여자대학교	이효진
KIOST NEM D-1-34	<i>Paracanthochus</i> sp.	Slide표본	1	2015.05.11	이화여자대학교	이효진
KIOST NEM D-1-35	<i>Euchromadora</i> sp.	Slide표본	1	2015.05.12	이화여자대학교	이효진
KIOST NEM D-1-36	<i>Metaphanoderma</i> sp.	Slide표본	1	2015.05.15	이화여자대학교	이효진
KIOST NEM D-1-37	<i>Eurystomina</i> sp.	Slide표본	3	2015.06.04	이화여자대학교	이효진
KIOST NEM D-1-38	<i>Enoplus meridionalis</i>	Slide표본	3	2015.06.05	이화여자대학교	이효진
KIOST NEM D-1-39	<i>Adoncholaimus</i> sp.	Slide표본	5	2015.06.19	이화여자대학교	이효진
KIOST NEM D-1-40	<i>Ascolaimus</i> sp.	Slide표본	2	2015.06.22	이화여자대학교	이효진
KIOST NEM D-1-41	<i>Enoplus</i> sp.	Slide표본	2	2016.01.04	이화여자대학교	이효진
KIOST NEM D-1-42	<i>Phanoderma</i> sp.	Slide표본	2	2016.01.05	이화여자대학교	이효진
KIOST NEM D-1-43	<i>Adoncholaimus daikokuensis</i>	Slide표본	1	2016.01.07	이화여자대학교	이효진
KIOST NEM D-1-44	<i>Eurystomina</i> sp.	Slide표본	1	2016.01.08	이화여자대학교	이효진
KIOST NEM D-1-45	<i>Paracanthochus kamui</i>	Slide표본	2	2016.01.11	이화여자대학교	이효진
KIOST NEM D-1-46	<i>Paracanthochus macrodon</i>	Slide표본	3	2016.01.12	이화여자대학교	이효진
KIOST NEM D-1-47	<i>Acanthochus</i> sp.	Slide표본	2	2016.01.13	이화여자대학교	이효진
KIOST NEM D-1-48	<i>Phanoderma</i> sp.	Slide표본	10	2016.01.14	이화여자대학교	이효진
KIOST NEM D-1-49	<i>Enoplus</i> sp.	Slide표본	10	2016.01.15	이화여자대학교	이효진
KIOST NEM D-2-50	<i>Sphaerolaimus</i> sp.	액침표본	7	2016.02.17	인하대학교	강태욱
KIOST NEM D-1-51	<i>Pontonema</i> sp.	Slide표본	6	2016.04.01	University of Southampton	김형기
KIOST NEM D-1-52	<i>Daptonema</i> sp.	Slide표본	2	2016.04.03	University of Southampton	김형기
KIOST NEM D-1-53	<i>Crenopharynx</i> sp.	Slide표본	2	2016.04.04	University of Southampton	김형기
KIOST NEM D-1-54	<i>Monoposthia</i> sp.	Slide표본	3	2016.04.06	University of Southampton	김형기
KIOST NEM D-1-55	<i>Eurystomina</i> sp.	Slide표본	8	2016.04.07	University of Southampton	김형기
KIOST NEM D-1-56	<i>Euchromadora</i> sp.	Slide표본	5	2016.04.08	University of Southampton	김형기
KIOST NEM D-1-57	<i>Phanoderma</i> sp.	Slide표본	3	2016.04.11	University of Southampton	김형기
KIOST NEM D-1-58	<i>Acanthochus</i> sp.	Slide표본	5	2016.04.12	University of Southampton	김형기
KIOST NEM D-1-59	<i>Enoplus</i> sp.	Slide표본	2	2016.04.16	University of Southampton	김형기

KIOST NEM D-1-60	<i>Acanthonchus</i> sp.	Slide표본	2	2016.04.22	University of Southampton	김형기
KIOST NEM D-1-61	<i>Eurystomina</i> sp.	Slide표본	1	2016.07.22	이화여자대학교	박지선
KIOST NEM D-1-61	<i>Euchromadora</i> sp.	Slide표본	1	2016.07.22	이화여자대학교	박지선
KIOST NEM D-1-62	<i>Oncholaimus</i> sp.	Slide표본	1	2016.07.25	이화여자대학교	박지선
KIOST NEM D-1-62	<i>Enoploides</i> sp.	Slide표본	1	2016.07.25	이화여자대학교	박지선
KIOST NEM D-1-63	Chromadoridae sp.	Slide표본	1	2016.01.19	국립생물자원관	김형근
KIOST NEM D-1-64	<i>Dorylaimopsis</i> sp.외1종	Slide표본	1	2016.01.31	국립생물자원관	김형근
KIOST NEM D-1-65	<i>Sabatieriana</i> sp.외6종	Slide표본	1	2017.02.02	국립생물자원관	김형근
KIOST NEM D-1-66	Adoncholaimidae sp. 외 6종	Slide표본	1	2017.02.13	국립생물자원관	김형근
KIOST NEM D-1-67	Comesomatidae sp. 외 4종	Slide표본	1	2017.02.16	국립생물자원관	김형근

분양						
고유번호	종명	표본유형	접수	분양날짜	피분양기관	피분양자
KIOST NEM L-1-1	<i>Enoplus</i> sp. (<i>E.taipingensis</i>)	Slide표본	5	2014.02.07	이화여자대학교	이효진
KIOST NEM L-2-1	<i>Enoplus</i> sp. (<i>E.taipingensis</i>)	액침표본	8	2014.02.07	이화여자대학교	이효진
KIOST NEM L-1-2	<i>Enoplus</i> sp. (<i>E.taipingensis</i>)	액침표본	10	2014.05.30	이화여자대학교	이효진
KIOST NEM L-1-3	<i>Enoplus</i> sp. (<i>E.taipingensis</i>)	Slide표본	5	2014.06.03	이화여자대학교	이효진
KIOST NEM L-2-3	<i>Enoplus</i> sp. (<i>E.taipingensis</i>)	액침표본	15	2014.06.03	이화여자대학교	이효진
KIOST NEM L-2-4	<i>Enoplus</i> sp. (<i>E.taipingensis</i>)	액침표본	18	2014.07.04	이화여자대학교	이효진
KIOST NEM L-1-5	<i>Enoplus</i> sp. (<i>E.taipingensis</i>)	Slide표본	10	2014.07.09	이화여자대학교	이효진
KIOST NEM L-2-5	<i>Enoplus</i> sp. (<i>E.taipingensis</i>)	액침표본	18	2014.07.09	이화여자대학교	이효진
KIOST NEM L-1-6	<i>Enoplus</i> sp.	Slide표본	3	2014.07.20	이화여자대학교	이효진
KIOST NEM L-1-7	<i>Enoplus</i> sp.	Slide표본	7	2014.08.07	이화여자대학교	이효진
KIOST NEM L-1-8	<i>Enoplus</i> sp. (<i>E.taipingensis</i>)	Slide표본	10	2014.08.19	University of Southampton	김형기
KIOST NEM L-2-9	<i>Enoplus</i> sp. (<i>E.taipingensis</i>)	액침표본	7	2014.08.20	University of Southampton	김형기
KIOST NEM L-1-10	<i>Enoplus</i> sp.	Slide표본	8	2014.08.23	이화여자대학교	이효진
KIOST NEM L-1-11	<i>Enoplus</i> sp. (<i>E.taipingensis</i>)	Slide표본	24	2014.10.10	University of Southampton	김형기
KIOST NEM L-1-12	<i>Euchromadora</i> sp.	Slide표본	15	2014.10.17	University of Southampton	김형기
KIOST NEM L-1-13	<i>Eurystomina</i> sp.	Slide표본	15	2014.10.21	University of Southampton	김형기
KIOST NEM L-1-14	<i>Phanoderma</i> sp.	Slide표본	27	2014.10.29	University of Southampton	김형기
KIOST NEM L-1-15	<i>Euchromadora</i> sp.	Slide표본	4	2015.04.02	University of Southampton	김형기
KIOST NEM L-1-16	<i>Enoplus mammillatus</i>	Slide표본	2	2015.04.07	University of Southampton	김형기
KIOST NEM L-1-17	<i>Quadricoma</i> sp.	Slide표본	3	2015.04.09	University of Southampton	김형기
KIOST NEM L-1-18	<i>Desmoscolex</i> sp.	Slide표본	2	2015.04.10	University of Southampton	김형기
KIOST NEM L-1-19	<i>Quadricoma</i> sp.	Slide표본	1	2015.04.14	University of Southampton	김형기
KIOST NEM L-1-20	<i>Enoplus taipingensis</i>	Slide표본	5	2015.04.22	이화여자대학교	이효진
KIOST NEM L-1-21	<i>Enoplus meridionalis</i>	Slide표본	2	2015.04.24	이화여자대학교	이효진
KIOST NEM L-1-22	<i>Prochaetosoma dokdoense</i>	Slide표본	2	2015.05.01	이화여자대학교	이효진
KIOST NEM L-1-23	<i>Enoplus mammillatus</i>	Slide표본	3	2015.05.04	이화여자대학교	이효진
KIOST NEM L-1-24	<i>Enoplus taipingensis</i>	Slide표본	2	2015.05.08	이화여자대학교	이효진
KIOST NEM L-1-25	<i>Enoplus mammillatus</i>	Slide표본	3	2015.05.22	이화여자대학교	이효진
KIOST NEM L-1-26	<i>Desmoscolex</i> sp.	Slide표본	5	2015.05.25	이화여자대학교	이효진
KIOST NEM L-1-27	<i>Enoplus taipingensis</i>	Slide표본	3	2015.06.05	이화여자대학교	이효진
KIOST NEM L-1-28	<i>Dinetia orientalis</i>	Slide표본	2	2015.06.11	이화여자대학교	이효진
KIOST NEM L-1-29	<i>Quadricoma</i> sp.	Slide표본	5	2015.06.18	이화여자대학교	이효진
KIOST NEM L-1-30	<i>Enoplus taipingensis</i>	Slide표본	3	2015.06.19	이화여자대학교	이효진
KIOST NEM L-1-31	<i>Oxystomina</i> sp.	Slide표본	1	2016.01.04	이화여자대학교	이효진
KIOST NEM L-1-32	<i>Phanoderma</i> sp.	Slide표본	2	2016.01.08	이화여자대학교	이효진
KIOST NEM L-1-33	<i>Quadricoma</i> sp.	Slide표본	1	2016.01.12	이화여자대학교	이효진
KIOST NEM L-1-34	<i>Eurystomina</i> sp.	Slide표본	5	2016.01.26	인하대학교	신아영
KIOST NEM L-1-35	<i>Quadricoma</i> sp.	Slide표본	3	2016.01.27	인하대학교	강태욱
KIOST NEM L-1-36	<i>Pontonema</i> sp.	Slide표본	2	2016.02.17	인하대학교	신아영
KIOST NEM L-1-37	<i>Quadricoma</i> sp.	Slide표본	2	2016.03.04	이화여자대학교	박지선
KIOST NEM L-1-38	<i>Oxystomina</i> sp.	Slide표본	2	2016.04.01	University of Southampton	김형기
KIOST NEM L-1-39	<i>Phanoderma</i> sp.	Slide표본	2	2016.04.04	University of Southampton	김형기

KIOST NEM L-1-40	<i>Theristus</i> sp.	Slide표본	3	2016.04.10	University of Southampton	김형기
KIOST NEM L-1-41	<i>Enoplus taipingensis</i>	Slide표본	8	2016.10.14	후포초등학교	김호영
KIOST NEM L-1-41	<i>Oncholaimus secundicolis</i>	Slide표본	2	2016.10.14	후포초등학교	김호영
KIOST NEM L-1-41	<i>Paracanthochus macrodon</i>	Slide표본	4	2016.10.14	후포초등학교	김호영
KIOST NEM L-1-41	<i>Prochaetosoma dokdoense</i>	Slide표본	1	2016.10.14	후포초등학교	김호영
KIOST NEM L-1-42	<i>Enoplus taipingensis</i>	Slide표본	8	2016.10.27	동해연구소	함춘옥
KIOST NEM L-1-42	<i>Oncholaimus secundicolis</i>	Slide표본	2	2016.10.27	동해연구소	함춘옥
KIOST NEM L-1-42	<i>Paracanthochus macrodon</i>	Slide표본	4	2016.10.27	동해연구소	함춘옥
KIOST NEM L-1-43	<i>Sabatieria</i> sp.	Slide표본	1	2017.01.23	국립생물자원관	김형근
KIOST NEM L-1-44	<i>Acanthochus</i> sp.	Slide표본	2	2017.01.31	국립생물자원관	김형근
KIOST NEM L-1-45	<i>Paracanthochus</i> sp.	Slide표본	2	2017.02.03	국립생물자원관	김형근
KIOST NEM L-1-46	<i>Sabatieria</i> sp.	Slide표본	2	2017.02.07	국립생물자원관	김형근

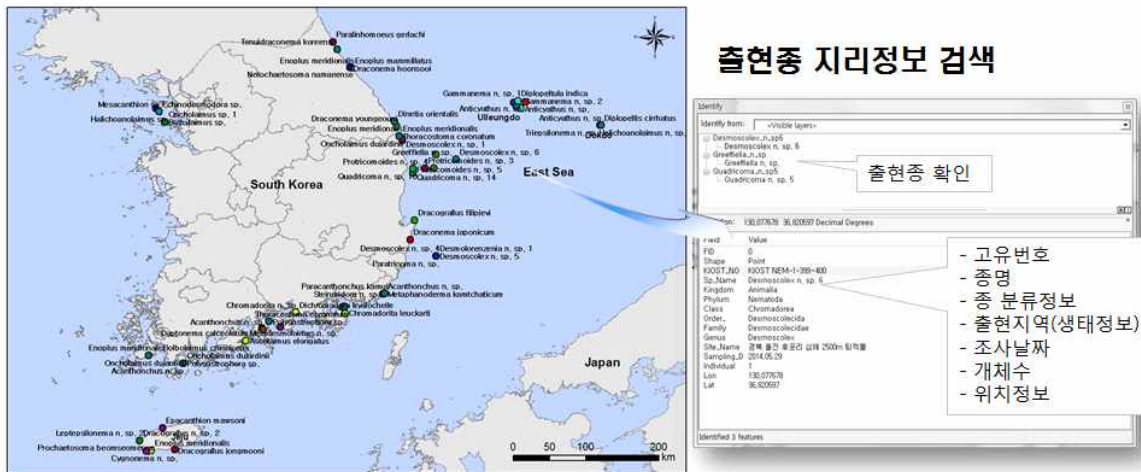
나. 해양선형동물자원의 정보시스템 구축 및 관리

최근 정보화 지식기술의 확산추세에 따라 생물체 연구에서 얻어지는 다양한 종류의 정보들을 저장하고, 가공, 활용할 수 있는 생물정보학 분야와 해양생물자원 발굴 및 관리연구 분야가 유기적으로 연계될 경우 차세대를 선도할 미래유망산업 기술의 핵심소재가 될 수 있다. 해양선형동물자원은 생명공학연구 또는 산업을 위하여 실제적이거나 잠재적인 가치가 있는 자원 중의 하나로서, 현재와 미래의 세대를 위하여 지속가능하게 확보, 관리 및 이용되어야 한다. 해양선형동물자원 기탁등록보존기관은 자원정보를 표준화하여 분산된 정보를 체계적으로 관리하여 해양선형동물자원의 수집, 수장 및 분양을 하고, 지속가능한 이용을 위한 해양선형동물자원의 정보시스템 구축을 통해 정보를 제공하고 있다.



그림 3-3-200. 해양선형동물자원 정보시스템 관리

해양선형동물자원 기탁등록보존기관에서 등록·보존한 모든 표본에 대한 정보는 기관 홈페이지에 업로드하며, 해양선형동물 종 정보에는 고유식별자, 분류체계, 표본정보, 채집자 및 채집지 위경도 디지털 이미지 및 주사전자현미경 사진 등의 정보를 모두 입력하였으며, 고유식별자 또는 종명으로 검색이 가능하다. 또한 채집지 정보, 워크숍 및 학술발표 성과도 주기적으로 업데이트 하였다. 해양선형동물자원 기탁등록보존기관 홈페이지는 해양수산부에서 관리하는 해양생명자원 통합정보시스템(MBRIS)과 연계되어 MBRIS에서도 기관의 자원보유현황을 알 수 있다. 매월 기탁등록보존기관에서 확보한 표본은 MBRIS의 해양생명자원 확보 실적으로 등록하여 지속적으로 업데이트 하고 있다(그림 3-3-200).



발굴종

Bathylaimus_sp	Desmocoelium_sp5	Diagralius_sp2	Leaetionema_sp2	Parafionema_sp	Quadracma_sp1	Quadracma_sp3	Tricomma_sp5
Chromadoria_sp	Desmocoelium_sp6	Diagralius_sp3	Manganema_sp	Prochaetosoma_sp	Quadracma_sp2	Quadracma_sp4	Tricomma_sp6
Chromadoria_sp	Desmocoelium_sp7	Diagonema_sp	Metacanthion_sp	Prochaetosoma_sp	Quadracma_sp3	Quadracma_sp5	Tricomma_sp7
Cygnonema_sp	Desmocoelium_sp8	Diagonema_sp	Monoposthia_sp	Prochaetosoma_sp	Quadracma_sp4	Quadracma_sp6	Tricomma_sp8
Desmolaema_sp	Desmocoelium_sp9	Diagonema_sp	Neochromadoria_sp	Prochaetosoma_sp	Quadracma_sp5	Richiersia_sp1	Tricomma_sp9
Desmolaemania_sp1	Desmocoelium_sp10	Echinodesmocoelium_sp	Notochaetosoma_sp	Proticoeloma_sp1	Quadracma_sp6	Richiersia_sp2	Tristylus_sp
Desmolaemania_sp2	Desmocoelium_sp11	Echinodesmocoelium_sp	Oncholaimus_sp	Proticoeloma_sp2	Quadracma_sp7	Tanulidionema_sp	
Desmolaemania_sp3	Desmocoelium_sp12	Enoplus_mediterraneus	Oncholaimus_sp	Proticoeloma_sp3	Quadracma_sp8	Terschellingia_sp	
Desmocoelium_sp1	Desmocoelium_sp13	Enoplus_mediterraneus	Oncholaimus_sp	Proticoeloma_sp4	Quadracma_sp9	Tricomma_sp1	
Desmocoelium_sp2	Dinadionema_sp	Enoplus_mediterraneus	Oncholaimus_sp	Proticoeloma_sp5	Quadracma_sp10	Tricomma_sp2	
Desmocoelium_sp3	Diagralius_sp	Enoplus_mediterraneus	Oncholaimus_sp	Proticoeloma_sp6	Quadracma_sp11	Tricomma_sp3	
Desmocoelium_sp4	Diagralius_sp	Enoplus_mediterraneus	Oncholaimus_sp	Proticoeloma_sp7	Quadracma_sp12	Tricomma_sp4	
Desmocoelium_sp5	Diagralius_sp	Enoplus_mediterraneus	Oncholaimus_sp	Proticoeloma_sp8			

그림 3-3-201. 해양선형동물자원 자체 정보시스템

해양선형동물자원 기탁등록보존기관에서 Arc GIS 기반으로 자체 정보시스템을 운영 중에 있으며 등록·보존 표본 데이터를 관리, 분석, 편집한다(그림 3-3-201). 해양선형동물자원 자체 정보시스템에는 고유번호, 증명, 종 분류정보, 출현지역(생태정보), 조사날짜, 개체수, 위치정보를 입력하여 출현종 또는 고유번호별 종 지리정보 검색이 가능하며 기탁등록보존기관의 해양 생명자원정보를 체계적으로 관리할 수 있는 통합정보시스템이다(그림 3-3-202).

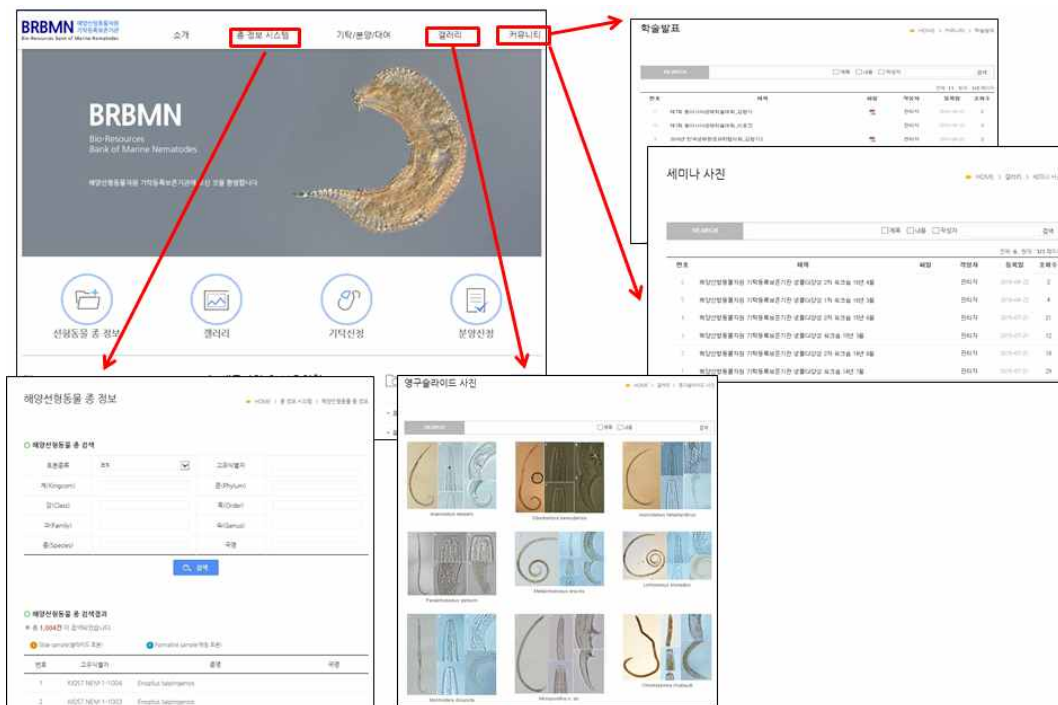


그림 3-3-202. 해양선형동물자원 기탁등록보존기관 홈페이지

제 4 장 목표 달성도

제 4 장 목표 달성도

제 1 절 정량적 성과목표 및 평가기준 달성치

표 4-1-1. 최종성과 목표 및 연차별 성과목표 대비 달성치

구분	년도	성과목표	목표치	가중치 (%)	평가기준	달성치
최종목표	2016	수집, 발굴, 연구, 분양	180종, 2100점 확보, 65건 분양	30	180종, 2100점, 65건 분양	30
		종 정보 확보	실물표본, 유전정보 확보	30	실물표본, 유전정보 확보 여부	28
		보존체계 구축	기탁·등록·인증시 스템 구축	40	기탁·등록·인증 시스템 구축 여부	40
1차년도 (해양선형동 물의 발굴, 종 정보 수집 및 종 동정을 통한 기탁등록보존 기관 업무수행 기초기반 확립)	2013	기지종 목록 작성	기지종 목록 작성	10	기지종 목록 작성 여부	10
		자원 수집, 동정, 분류	40종, 400점	10	40종, 400점 수집, 동정, 분류 여부	10
		참조표본 구축	슬라이드 표본 400점	20	400점 구축 여부	20
		유전자정보	20종, 20점	10	20종, 20점 확보 여부	10
		기탁, 등록, 인증 시스템 구축	기탁·등록·분양서식 작성 및 공지, 보존시설 1식 구축/웹페이지 개설	10	서식 작성 및 공지 여부, 보존시설/웹페이지 개설 여부	10
		기탁기관 업무 수행	자원 수탁 20건, 분양 10건	20	산학 연구용, 교육용 자원 수탁, 보존, 인증, 분양 30건 여부	20
		관리를 위한 지침서 작성	지침서 작성	20	지침서 작성 여부	20

표 4-1-1. 최종성과 목표 및 연차별 성과목표 대비 달성치(계속)

2차년도 (해양선형동 물 기탁등록보존 기관 안정화)	2014	자원 수집, 동정, 분류		50종, 600점	20	50종, 600점 수집, 동정, 분류 여부	20
		참조표본 구축		슬라이드 표본 600점	20	600점 구축 여부	20
		유전자정보		50종, 50점	20	50종, 50점 확보 여부	15
		기탁, 등록, 인증 시스템 안정화		자원정보 표준화, 보존시설 /웹페이지 안정화	20	표준화 여부, 보존시설 구축여부/웹페이지 안정적 운영 여부	20
		기탁기관 업무 수행		사장자원 확보 및 자원 수탁 20건, 분양 20건	20	산학 연구용, 교육용 자원 수탁 20건, 보존, 인증, 분양 20건 여부	20
3차년도 (해양선형동 물 기탁등록보존 기관 활성화)	2015	자원 수집, 동정, 분류		50종, 600점	30	50종, 600점 수집, 동정, 분류 여부	30
		참조표본 구축		슬라이드 표본 600점	20	600점 구축 여부	20
		유전자정보		20종, 20점	20	20종, 20점 확보 여부	20
		기탁기관 업무 수행		자원 수 탁 20건, 분양 10건/보존시설 및 웹페이지 안정적 운영	30	산학 연구용, 교육용 자원 수탁, 보존, 인증, 분양 등 30건 여부	30
4차년도 (2016. 06. 01 ~2017. 02. 28)	2016	필수	1-(1) 발굴확보	신규 발굴 종 40종	30	신규 발굴 종 수	30
			1-(2) 발굴확보	영구슬라이드 표본 40종 600점	25	당해연구기간에 확보한 종 및 영구슬라이드 점 수	25
			2) 분양	수탁 5점, 분양 5점	10	분양 종 수 및 점수	10
			3) 대여	-	-	대여 종 수 및 점수	
			4) 논문	SCI(E) 2건, 비SCI(E) 2건	20	논문 발간 수	15
			5) 특허	-	-	-	
			6) 인력 양성	-	-	-	
			7) 홍보	1건	5	TV 다큐	5
			8) 세미나 개최	2회	10	세미나 개최	10

제 5 장 연구개발성과의 활용계획

제 5 장 연구개발성과의 활용계획

제 1 절 연구결과의 활용방안

1. 산업화 지원을 통한 해양생명공학산업 발전 모색

해양생물자원을 활용하여 신물질 개발 관련 산업체, 대학 및 연구기관에 해양생물자원을 지원하여 21세기 고부가 가치 산업인 해양생명 공학의 발전에 기여한다.

2. 국가 간 생물다양성 협약 관련 국가차원의 대응전략 마련

한반도 해역에 서식하는 해양생물의 종합적 종 정보에 대한 DB구축을 통하여 생물다양성 협약 관련 국가차원의 대응전략 마련에 근거자료 제공한다.

3. 해양생물자원의 국가적 차원에서의 체계적 관리를 위한 기초자료 제공

한반도 해역에 서식하는 해양선형동물 종 다양성 연구결과를 제공하여 국가차원의 해양생물 자원 관리를 위한 기초자료를 제공한다.

4. 국립해양생물자원관 개관에 따른 종 다양성 자원 확보 기반연구 수행

해양선형동물자원 기탁등록보존기관 운영을 통해 생산되는 해양선형동물 생물표본 및 생물 자원 관리체계를 국립해양생물자원관에 이관한다.

제 2 절 연구결과의 기대성과 및 파급효과

1. 해양선형동물자원 기탁등록보존기관 지정 및 운영을 통하여 고부가가치 해양바이오산업의 원천소재를 지속적이며 안정적으로 제공할 수 있어 해양생물자원 관련 해양생명공학 산업화 발전에 기여한다.

2. 해양선형동물자원에 관한 종 목록 작성, 종 정보 확립, 기준표본 대여 및 해양생물자원(고정 표본, 냉동표본, DNA 시료 등)을 제공함으로써 해양생물다양성이나 해양생태학, 계통진화학, 보전생물학 등 관련 연구분야 활성화에 기여하며, 국가 차원의 해양생물자원 주권확보에 기여함으로써 미래 성장동력 확보에 일조한다.

3. 해양선형동물자원 기탁등록보존기관 운영을 통한 차세대 신진연구인력 양성을 통한 해양생물 분류전문가를 육성하여 해양생물자원 보존을 위한 인적인프라 구축에 기여한다.

4. 국제전문학술지 논문 출판을 통한 한반도 해양선형동물의 종다양성 연구 홍보 및 교류

해양선형동물자원 기탁등록보존기관 운영을 통해 발굴된 해양선형동물을 국제학술지의 전문 학술논문으로 출판하여 한반도의 해양선형동물 종다양성을 세계적으로 홍보 할 수 있다. 이를 위해서 해양선형동물 분류 및 생태연구 분야에서 세계적 수준의 연구를 선도하고 있는 벨기에의 전문연구자(벨기에 왕립자연과학연구소, 겐트대학교)와 공동 연구를 활성화하여 국제학술지에 전문 학술논문으로 출판할 계획이다.

제 6 장 연구 과정에서 수집한
해외 과학기술 정보

제 6 장 연구 과정에서 수집한 해외 과학기술 정보

주요 선진국에서는 해양선형동물의 해양생태계에서의 중요성을 일찍이 파악하여 지속적인 분류 연구가 체계적으로 진행되어 오고 있다. 하지만 역시 범 국가차원의 지속적이고 체계적인 지원을 통한 연구소재은행이나 기탁등록보존기관과 같이 해양선형동물자원을 전문적으로 취급하는 기관은 전 세계적으로도 전무한 실정이다. 또한 국외 선진국들은 다양한 해양선형동물 관련 분류학자들이 전국의 대학 및 관련기관에 흩어져 연구를 진행하지만 국가 차원에서의 집중적이고 종합적인 지원을 통한 해양선형동물을 대상으로 전문적으로 조사, 발굴, 연구하는 기관은 전무한 실정임으로 이와 같은 점이 선진 외국 기관들의 취약점으로 지적되고 있다. 이러한 시점에서 국가 차원의 해양선형동물 생명자원 수집 및 관리에 관한 지속적이고 종합적인 지원체계가 형성된다면 우리나라 해역의 지정학적인 특성과 해류특성에 따른 높은 해양생물다양성을 고려해 볼 때에 짧은 기간 내에 막대한 양의 해양선형동물자원을 확보하고 연구할 수 있는 기반이 마련될 것으로 판단된다.

해양선형동물은 매우 미소한 크기로서 실물표본의 제작에 있어 고도의 전문기술이 필요한 연구 분야이며, 종 동정 및 분류 또한 해당 생물종의 외부와 내부형질 모두를 분석해야 하는 매우 어려운 부분이 있다. 이로 인해 외국의 분류전문가와 지속적인 연구교류가 필요함에 따라 벨기에의 해양선형동물 전문연구자(벨기에왕립자연과학연구소, 겐트대학교)와의 국제공동연구를 지난 6년 동안 지속적으로 수행하며 전문학술논문을 생산하고 있다.

제 7 장 연구개발성과의 보안등급

제 7 장 연구개발성과의 보안등급

- 보안등급의 분류

보안	일반
	○

제 8 장

국가과학기술종합정보시스템에 등록한 연구시설·장비 현황

제 8 장 국가과학기술종합정보시스템에 등록된 연구시설·장비 현황

- 해당사항 없음

구입 기관	연구시설/ 연구장비 명	규격 (모델명)	수량	구입 연월일	구입 가격 (천원)	구입처 (전화번호)	비고 (설치장소)	NTIS장비 등록 번호

제 9 장 연구개발과제 수행에 따른
연구실 등의 안전 조치 이행 실적

제 10 장 연구개발과제의
대표적 연구 실적

제 10 장 연구개발과제의 대표적 연구 실적

표 10-1. 대표연구 실적(논문)

번호	구분 (논문/특허/ 기타)	논문명/특허명 /기타	소속 기관명	역할	논문 게재지/ 특허 등록 국가	영향력 지수	논문 게재일 /특허 등록일	사사 여부 (단독 사사 또는 중복 사사)	특기 사항 (SCI 여부/인용 횟수 등)
1	논문	<i>Dracograllus trukensis</i> sp. nov. (Draconematidae: Nematoda) from a Seagrass Bed (<i>Zostera</i> spp.) in Chuuk Islands, Micronesia, Central Western Pacific Ocean	한국해양과학기술원	교신	국내	0.5	2016. 9	단독	SCI
2	논문	New record of three nematode species of genus <i>Enoplus</i> (Nematoda: Enoplidae) from Korea	한국해양과학기술원	주저자	국내	-	2015. 6	중복	비SCI
3	논문	New record of the genus <i>Oncholaimus</i> Nematode species (Nematoda: Oncholaimidae) from the East Sea of Korea	한국해양과학기술원	주저자	국내	-	2015. 6	중복	비SCI
4	논문	남해안 여수 가막만에 서식하는 중형저서동물의 분포 특성	한국해양과학기술원	주저자	국내	-	2016. 7	중복	비SCI
5	논문	Two unrecorded marine nematode species of <i>Paracanthonchus</i> (Nematoda: Cyatholaimidae) from the East Sea of Korea	한국해양과학기술원	교신	국내	-	2016. 12	중복	비SCI

제 11 장 참고문헌

제 11 장 참고문헌

- 국가생명자원 확보·관리 및 활용을 위한 마스터플랜, 2007. 176pp.
- Allen MW, Noffsinger EM, 1978. A revision of the marine nematodes of the superfamily Draconematoidea Filipjev, 1918 (Nematoda: Draconematina). University of California Publications in Zoology, 109:1-133.
- Barnes N, Kim HK, Lee W, 2012. New species of free-living marine Sabatieriinae (Nematoda: Monhysterida: Comesomatidae) from around South Korea. Zootaxa, 3368:263-290.
- Chang CY, 2008. Redescription of *Desmotimmia mirabilis* (Timm, 1961) (Nematoda, Desmoscolecida, Desmoscolecidae) from South Korea. Korean Journal of Systematic Zoology, 2:199-203.
- Dorris M, De Ley P, Blaxter ML, 1999. Molecular analysis of nematode diversity and the evolution of parasitism. Parasitology Today, 15:188-193.
- Freudenhammer I, 1975. Desmoscolecida aus der Iberischen Tiefsee, zugleich eine Revision dieser Nematoden-Ordnung. Meteor Forschungsergebnisse, Reihe D, 20:1-65.
- Hong JH, Lee W, 2014. Two new species of free-living marine nematodes (Nematoda: Oncholaimida: Enchelidiidae) from Maemul Island, Korea. Zootaxa, 3785:419-437.
- Hong, JH, Tchesunov AV, Lee W, 2016. Revision of *Cervonema* Wieser, 1954 and *Laimella* Cobb, 1920 (Nematoda: Comesomatidae) with descriptions of two species from East Sea, Korea. Zootaxa, 4098:333-357.
- Inglis WG, 1971. Marine Enoplida (Nematoda) from Western Australia. Transactions of the Royal Society of Southern Australia, 95:65-78.
- Kim H, Tchesunov AV, Lee W, 2015. A new species of the genus *Marylynnia* (Nematoda: Chromadorida: Cyatholaimidae) from Gwangyang Bay, Korea. Proceedings of the Biological Society of Washington, 128:227-238.
- Kito K, 1976. Studies on the free-living marine nematodes from Hokkaido, I. Journal of Faculty of Science, Hokkaido University Series 6, Zoology, 20:568-578.
- Lee HJ, Rho HS, Jung JW, 2015a. New record of three nematode species of genus *Enoplus* (Nematoda: Enoplidae) from Korea. Korean Journal of Environmental Biology, 33:160-169.
- Lee HJ, Rho HS, Jung JW, 2015b. New record of the genus *Oncholaimus* nematode species (Nematoda: Oncholaimidae) from the East Sea of Korea. Korean Journal of Environmental Biology, 33:170-176.
- Lee, HJ, Rho HS, Jung JW, 2016. Two unrecorded marine nematode species of *Paracanthochus* (Nematoda: Cyatholaimidae) from the East Sea of Korea.. Journal of species research, 5:503-513.
- Lim HW, Chang CY, 2005. *Tricoma (Quadricoma) jindoensis*, a new species of marine interstitial Nematoda (Desmoscolecida, Desmoscolecidae) from Jindo Island, Korea, The Korean Journal of Systematic Zoology, 5:61-70.
- Lim HW, Chang CY, 2006. First record of *Desmoscolex* Nematoda (Desmoscolecida:

- Desmoscolecidae) from Korea. Integrative Biosciences, 10:219–225.
- Rho HS, Kim W, 2004. *Tenuidraconema koreensis*, a new species of marine nematodes (Adenophorea: Desmodorida) from South Korea. Korean Journal of Biological Science, 8:155–163.
- Rho HS, Kim W, 2004. Redescription of the free-living marine nematode species, *Draconema japonicum* Kito, 1976 (Nematoda: Draconematidae), by scanning electron microscopy. Korean Journal of Biological Science, 8:235–245.
- Rho HS, Kim W, 2005. *Paradraconema jejuense*, a new species of the genus *Paradraconema* Allen and Noffsinger (Desmodorida: Draconematidae) from Korea. The Korean Journal of Systematic Zoology, 21:81–91.
- Rho HS, Kim W, 2005. A new free-living marine nematode species of the genus *Dracogalerus* Allen and Noffsinger (Nematoda: Draconematidae) from a shallow subtidal zone of Jeju Island, Korea. Integrative Biosciences, 9:113–122.
- Rho HS, Kim W, 2005. A new marine nematode species of the genus *Dinetia* (Nematoda: Draconematidae) from South Korea. Zoological Science, 22:599–608.
- Rho HS, Kim DS, Kim W, 2006. Redescription of the free-living marine nematode, *Dracograllus filipjevi* Allen and Noffsinger, 1978 (Nematoda: Draconematidae) from Korea. Ocean Science Journal, 41:163–173.
- Rho HS, Paik SG, Kim W, 2006. *Dinetia decraemerae* (Nematoda: Draconematidae), a new free-living marine nematode species from a subtidal zone in Korea. Nematology, 8:591–602.
- Rho HS, Kim W, Chang CY, 2007. Description of two new free-living marine nematode species of the subgenus *Desmolorenzenia* (Desmoscolecida, genus *Desmoscolex*) from Korea. Journal of Natural History, 41:313–326.
- Rho HS, Min WG, Decraemer W, Kim DS, 2010. *Prochaetosoma dokdoense* sp. nov. (Nematoda: Draconematidae) from Dokdo, Korea: First record of the genus *Prochaetosoma* from a shallow subtidal zone in the northwest Pacific Ocean. Marine Biology Research, 6:172–188.
- Rho HS, Decraemer W, Sørensen MV, Min WG, Jung JW, Kim W, 2011. *Megadraconema cornutum*, a new genus and species from Korea, with a discussion of its classification and relationships within the family Draconematidae (Nematoda, Desmodorida) based on morphological and molecular characters. Zoological Science, 28:68–84.
- Rho HS, Min WG, 2011. Marine dragon nematodes. Invertebrate Fauna of Korea, 13:1–101.
- Shimada D, Kajihara H, Mawatari SF, 2009. Three new species of free-living marine nematodes (Nematoda: Enoplida) from Northern Japan. Species Diversity, 14:137–150.
- Shirayama Y, Kaku T, Higgins RP, 1993. Double-sided microscopic observation of meiofauna using an HS-slide. Benthos Research, 44:41–44.
- Steiner G, 1921. Beiträge zur Kenntnis mariner Nematoden. Zoologische Jahrbücher Systematik, 44:1–68.
- Timm RW, 1959. New marine nematodes of the superfamily Enoploidea from the Arabian Sea. Journal of the Bombay Natural History Society, 56:204–210.

- Timm RW, 1961. The marine nematodes of the Bay of Bengal. Proceedings of the Pakistan Academy of Science, 1:25-88.
- Timm RW, 1970. A revision of the nematode order Desmoscolecida Filipjev, 1929. University of California Press, 93:1-115.
- Zhang Z, Zhou H, 2012. *Enoplus taipingensis*, a new species of marine nematode from the rocky intertidal seaweeds in the Taiping Bay, Qingdao. Acta Oceanologica Sinica, 31:102-108.

제 12 장 부록



해양선형동물자원 기탁등록보존기관

운영지침

2017

해양수산부지정

해양선형동물자원 기탁등록보존기관

머 리 말

해양생명자원의 가치는 미래 국가 경쟁력을 결정하게 될 미래자원으로서, 전 세계적으로 생명자원을 선점하여 자원주권을 확보하기 위해 치열한 경쟁을 하고 있다. 국제 정세에 발 맞추어 해양수산부는 해양생명자원의 보존과 적극적인 활용방안을 모색하기 위해 2008년부터 기탁등록보존기관을 지원해오고 있는 전략사업이다.

해양생명자원은 사람을 위하여 가치가 있거나 실제적으로 또는 잠재적으로 용도가 있는 유전자원, 생물체, 생물체의 부분, 개체군 그 밖에 해양생태계의 생물적 구성요소를 말하거나 생명공학연구 또는 산업을 위해 가치 있는 자원을 말한다. 이러한 해양생명자원은 액침표본, 영구슬라이드 표본, 냉동표본 등 실물자원과 염기서열 및 유전정보, 표본 영상이미지, 생물학적 정보 등의 비실물자원으로 처리, 보관하며, 해양생물자원을 이용하여 연구, 전시, 교육을 목적으로 활용될 수 있다. 하지만 이러한 활용을 위해서는 해양생명자원을 정확하게 동정된 실물자원의 수집과 표준화된 정보의 수록이 선행되어야 할 것이다. 차후 분양과 대여 등의 활성화로, 기탁등록보존기관이 소장하고 있는 자원들이 충분히 이용될 수 있도록 체계화된 시스템 구축도 필수적이다.

해양선형동물 기탁등록보존기관은 해양선형동물만의 생물학적 특성을 이해, 해양생명자원으로서 가치와 활용을 위해 기관 특성에 맞는 표준운영지침서를 갖추어 통합적이고 체계적인 운용체계를 구축하기위해 마련하였다. 따라서 표준운영지침서를 활용으로 해양선형동물의 수집, 수장, 연구, 분양, 대여 및 기탁서비스에 대해 보다 체계적이고 효율적으로 운영 될 수 있을 것이며, 차후 개관을 앞둔 국립해양생물자원관의 업무에도 도움을 줄 것이라 기대하고 있다. 해양선형동물 기탁등록보존기관의 수행으로써 새로운 해양생명자원의 발굴과 정확한 생물정보의 원천을 제공하는 기관으로서 역할을 충실히 수행하면 이는 곧 국가의 해양생명자원 관련 산업 및 학술적 연구의 발전을 이끄는 원동력이 될 것이 생각한다.

2014년 5월

해양선형동물 기탁등록보존기관장 노현수

목 차

제1장 해양선형동물자원 확보 관리	2
1. 해양선형동물 자원확보	2
2. 해양선형동물 실물 자원화	2
3. 해양선형동물 비실물 자원화	3
제2장 해양선형동물자원 보존 관리	4
1. 해양선형동물자원 보존절차	4
2. 보존계획수립	4
3. 등록 및 입고	4
4. 정도관리	6
제3장 시설장비관리	8
제4장 해양선형동물자원 기탁관리	9
1. 기탁절차	9
2. 기탁신청 접수	9
3. 적합성 심사	10
4. 수탁 결정	10
제5장 분양관리	11
1. 분양절차	11
2. 분양서식 게시	11
3. 분양신청 접수	11
4. 적합성 심사	11
5. 분양 출고 및 배송	12
6. 분양 후 관리	12
제6장 용어설명	14
별첨 1. 해양생명자원 기탁등록보존기관 운영지침	17
별첨 2. 해양선형동물자원 기탁등록보존기관 자체규정	21
별첨 3. 등록관리대장	23
별첨 4. 자원품질보증서	24

별첨 5. 폐기처리관리대장	25
별첨 6. 시설관리대장	26
별첨 7. 기탁요청서	27
별첨 8. 기탁신청서	29
별첨 9. 기탁거절통지서	31
별첨 10. 기탁동의서	32
별첨 11. 자원 송부요청서	33
별첨 12. 자원등록번호 고지서	34
별첨 13. 기탁관리대장	35
별첨 14. 분양·대여신청서	36
별첨 15. 분양·대여신청 거절통지서	38
별첨 16. 분양·대여승인 통보서	39
별첨 17. 자원품질보증서	40
별첨 18. 자원인계서	41
별첨 19. 분양이의신청서	42
별첨 20. 분양이의신청처리확인서	43
별첨 21. 분양·대여관리대장	44
별첨 22. 이의신청관리대장	45

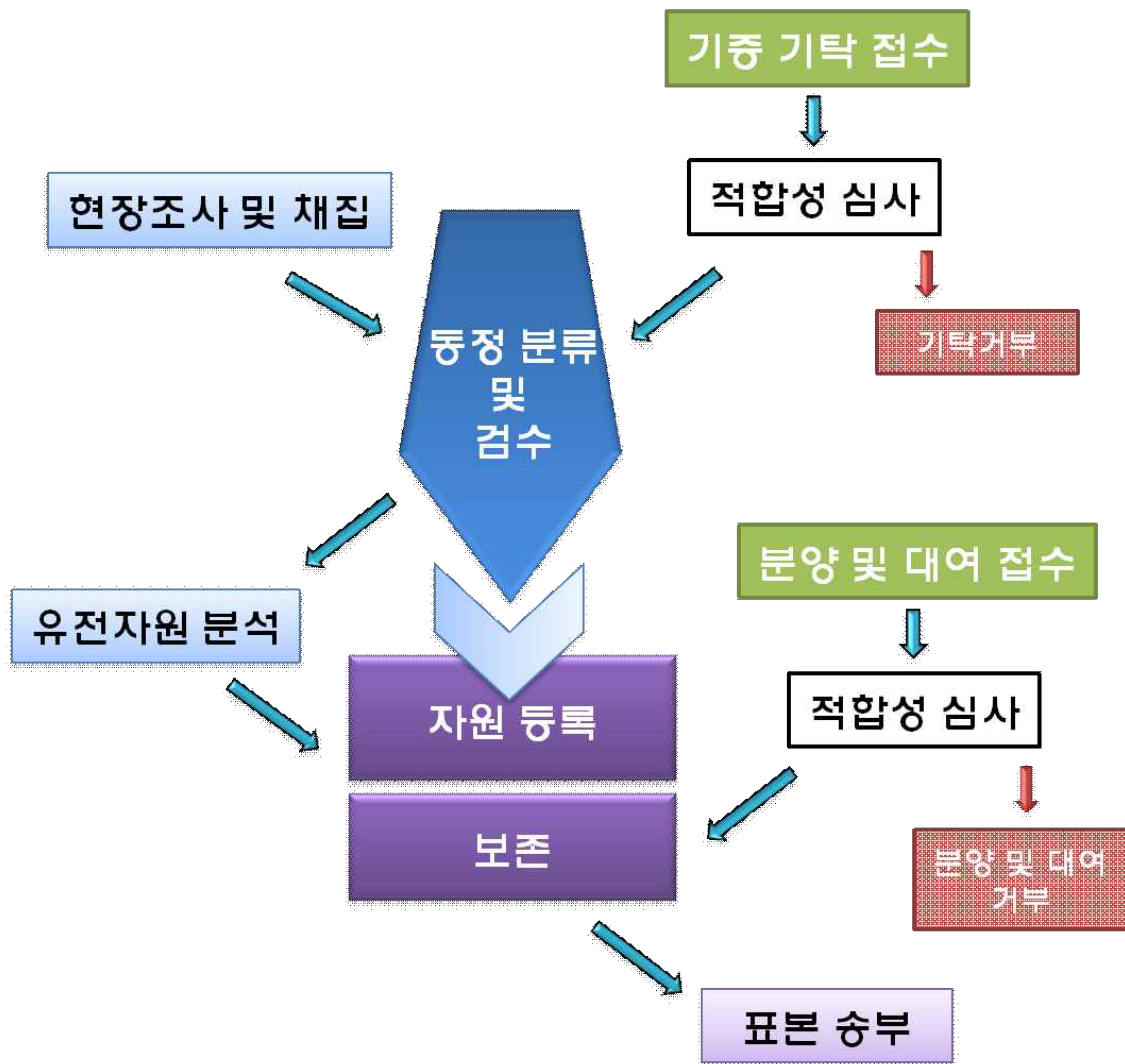


그림 1. 해양선형동물자원 기탁등록보존기관 업무 흐름도

제1장 해양선형동물자원 확보 관리

1. 해양선형동물 자원 확보

(1) 관련 문헌 분석

생물종의 출현 및 획득은 시기, 서식장소의 생태적 특성에 따라 매우 기회적이므로, 효율적인 채집을 위해서는 대상지역 특성과 채집방법에 대한 정보가 필요하므로, 반드시 관련된 문헌 등을 통행 충분히 습득한 후 수행한다. 채집지에 대한 지역의 협조와 허락이 필요하다면 이 단계에서 준비 한다.

(2) 현장 탐색

문헌 분석을 바탕으로 한 채집지 선택 및 미채집 지역으로서 채집이 필요한 조사지역으로 이동한 후 현장조사를 수행한다. 생물종의 생태적 특성에 맞는 시기와 서식처인지 또한 채집이 유의한 곳인지 등을 확인 결정된다.

(3) 채집 및 조사

채집 정보는 날짜, 장소, 채집자, 간략한 채집방법(크랩, 스쿠버, 코어 등)을 포함하며, 채집 장소의 정보로 조사지의 위도, 경도, 수심, 수온, 염도 등과 서식처 특성(갯벌, 모래, 암반 등)을 반드시 기록한다. 채집 시 정량 또는 정성으로 채집하며, 종수와 개체수의 확보를 위해 다수에 걸쳐 반복 채집한다. 하지만 자연 생태에 양향을 줄 만큼의 남획과 포획은 금하며 법적 보호종에 대해서는 관계기관을 허락 또는 특수 목적을 제외하고는 금한다.

2. 해양선형동물 실물 자원화

해양선형동물의 실물자원은 영구슬라이드 표본, 액침 표본, 냉동 표본, 유전자원(gDNA) 등 네가지 종류의 실물자원으로 확보, 보존한다.

(1) 영구슬라이드 표본

미소한 크기의 해양선형동물은 동정, 분류를 위해 고배율의 실체현미경(Stereo microscope) 아래 선별, 분리한 후 mounting medium으로 순수 글리세린을 사용하여 H-S slide에 파라핀으로 포매하여 영구슬라이드 표본을 제작한다. 제작된 슬라이드 표본은 간섭현미경(DIC microscope)으로 형태를 동정, 분류, 도판을 작성한다. 슬라이드에는 해당종의 채집날짜, 장소, 채집자, 증명, 등록번호 등을 기입한 라벨을 붙인다. 각 영구슬라이드 표본은 Slide mailer 또는 Slide box에 넣어 분류 카테고리에 해당하는 보관 서랍장 또는 선반에 보관한다.

(2) 액침 표본

액침 표본은 실험용도에 맞게 포르말린(Formalin)과 에탄올(ethanol) 2가지로 고정한다. 선별 작업(sorting)을 거친 표본은 일차로 1.5 ml 튜브에 넣은 후 30 ml 유리관병에 이중으로 보관하며, 각각의

튜브와 유리관병에는 증명, 채집 날짜, 장소, 채집자, 등록번호가 기입된 라벨을 표지(tagging)한다. 장기간 보관의 한 방법으로 글리세린(Glycerin)으로 치환하여 수장고에 보관할 수도 있다.

(3) 냉동 표본

벌크 퇴적물(sediment) 또는 일차로 체에 거른 벌크 샘플들은 채집일, 장소, 채집자 등의 라벨 기입 후 $-5\text{ }^{\circ}\text{C} \sim -20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 이하로 냉동 보관한다.

(4) 유전자원(gDNA)

동정된 종의 DNA 유전자를 추출할 표본은 에탄올(99%)로 고정하거나 생시료를 $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 이하로 냉동한다. 이후 DNA 추출 키트를 이용하여 DNA를 추출 후 $1.5\text{ }\mu\text{l}$ 튜브에 유전자원(gDNA)을 담고 일련번호를 기록하여 $-70\text{ }^{\circ}\text{C}$ 이하의 초저온 냉동고에 보관한다.

3. 해양선형동물 비실물 자원화

(1) DNA barcode 염기서열 및 유전정보

유전정보(gDNA) 표본을 범용 및 특수 제작된 프라이머를 사용, PCR을 통해 *COI*, 18S rDNA와 같이 DNA barcode로 쓰이는 염기서열을 증폭하며, 증폭된 산물은 정제하여 sequence를 결정한다. 종 동정용 염기서열 및 유전정보의 기준은 680개 내외의 ATGC의 염기서열을 가진 sequence로 한다.

(2) 표본 사진 및 동영상 자료

동정된 종의 전자현미경(SEM) 관찰 및 사진 촬영과 영구슬라이드 표본의 고배율의 현미경 사진을 촬영하고 DB자료와 공유한다. 또한 해양선형동물의 내부 미소기관 관찰을 위해 살아있는 생체 표본의 이미지를 동영상으로 촬영한다. 사진의 경우 $150\text{X}100\text{mm}$ 크기 이상의 jpg 또는 tif 파일로 저장한다.

(3) 비실물 자원 관리

확보된 비실물 자원은 전용 저장장치의 카테고리에 따로 저장하며, 발표된 신종 또는 미기록종에 대해서는 홈페이지 개설시 연동 구동되게 제공, 관리한다.

제2장 해양선형동물자원 보존 관리

1. 해양선형동물자원 보존절차

단계/절차		담당자	관련서식	관리대장
1단계	보존계획수립	연구책임자 전담연구원		
2단계	등록 및 입고	표본관리자		등록관리대장(별첨 3)
3단계	정도관리	전담연구원 표본관리자	자원품질보증서(별첨 4)	등록관리대장(별첨 3)
4단계	재고 및 폐기 관리	전담연구원 표본관리자		등록관리대장(별첨 3) 폐기처리관리대장(별첨 5)

2. 보존계획수립

(1) 보존방법 결정

연구책임자와 전담연구원은 등록 보존될 해양선형동물 자원의 특성에 따른 안정성과 차후활용 및 이용 목적 등을 고려하여 보존방법을 선택, 결정한다.

(2) 보존수량 결정

표본관리자는 관찰용 수량과 운용(연구용, 정도관리용, 분양용) 수량을 고려하여 총 보존 수량을 산정한다. 관찰용 자원은 최소 1점, 연구용 및 정도관리용 자원은 각 1점으로 지정하여 보존 관리한다. 임계보존수량은 분양용 자원의 보존수량이 1점일 때로 정한다.

3. 등록 및 입고

표본관리자는 신규 자원을 등록할 때 등록번호, 생산번호, 위치번호의 부여체계에 따라 신규 번호를 부여하고 등록관리대장에 기록한다. 재보존 자원은 기 등록된 등록번호 체계를 사용하여 기존 자원과 구분 가능하도록 새로이 등록번호, 생산번호 및 위치번호를 부여하여 등록관리대장에 기록한다.

(1) 등록번호 부여체계

가. 등록번호

표본의 등록번호는 KIOST NEM-○○○, 표본의 종류에 따른 숫자 (1~4), 그리고 표본의 일련번호 순으로 조합하여 부여한다. 표본의 종류에 따른 숫자는 1번은 슬라이드표본, 2번은 액침표본, 3번은 냉동표본, 4번은 유전자원 (gDNA)로 정의한다. 표본의 일련번호는 표본등록순서에 따라 순차적으로 부여하는 것을 의미한다.

예) KIOST NEM_1_3

KIOST NEM: 해양선형동물자원 기탁등록보존기관 표현문자

_1:표본종류번호(1-슬라이드표본, 2-액침표본, 3-냉동표본, 4-유전자원(gDNA))

_3:개체번호: 세 번째로 등록된 표본임

나. 생산번호

생산번호는 자원의 등록일자 8자리로 구성한다.

다. 위치번호

표본관리자는 자원의 보존방법과 입출고 및 재고관리를 고려하여 위치번호 체계를 마련한다. 즉 위치번호 체계를 각 자원의 보존위치를 인식할 수 있도록 보존기기, 선반, 보존상자, 보존상자 내의 각 구역 등 위치별 번호를 부여한다.

각 보존 위치별 번호는 영문대문자와 아라비아 숫자를 조합하여 부여한다. 단, 수장고는 ST, 냉동고는 DF로 표기한다. 수장고는 A, B섹션으로 나누며, 각 섹션은 4개 층으로 나뉜다.

예) ESRI-ST-A-1

(ESRI: 한국해양과학기술원 동해연구소, ST: 1334호, A: A섹션, 1: 첫 번째칸)

라. 라벨관리

표본관리자는 보존장비의 온도와 보존용기의 유형에 따라 라벨이 장기간 안정적으로 부착, 유지될 수 있는 라벨지를 선택한다. 본 기관에서는 트레이싱지를 이용한 내부라벨과 등록번호와 QR코드가 포함된 부착형식의 외부라벨을 사용한다. 전담연구원은 내부라벨지에 채집일자, 채집지, 자원명 등을 기입한다.

(2) 자원정보 공개 설정

표본관리자는 자원의 분양가능 여부를 등록관리대장에 기록하고 카탈로그에 기재한다.

4. 정도관리

표본관리자와 전담연구원은 자원의 보존기간, 보존방법과 자원의 특성유지기간 등을 고려하여 전체관리 대상 자원 중 정도관리 대상 자원을 1%를 선정하여 연 2회 이상 정도관리를 실시한다.

- a) 주기적 정도관리 대상 : 5년 이상 보존된 자원
- b) 보존방법 정도관리 대상 : 동일 시점에 동일 자원을 다른 방법으로 보존한 자원
- c) 자원 특성별 정도관리 대상 : 보존기간에 따른 자원의 고유 특성 확인이 필요한 자원

비정기적으로 분양자원을 보낼 때와 분양된 자원에 대한 이의신청서가 접수될 때에도 정도관리를 실시한다.

자원의 형태와 개체수 등의 일반검사 항목과 해양생명자원의 고유특성이 유지되었는지를 확인하

는데 반드시 필요한 검사 항목을 정도관리 검사항목으로 정하고 각 검사결과는 자원품질보증서에 기록한다.

자원의 정도관리 결과가 '음성'으로 판정되면 추가적으로 특성검사를 실시하거나 동일 번호군의 다른 자원을 대상으로 정도관리 검사를 실시한다. 추가적으로 특성검사가 필요하지 않다고 판단되는 경우 전담연구원은 해당 자원을 폐기처리하고 폐기처리관리대장에 기록한다.

(1) 특성관리

표본관리자와 전담연구원은 신규 확보된 자원과 정도관리 검사에서 음성으로 판정된 자원을 대상으로 특성검사를 실시한다.

해양생명자원의 특성 검사항목은 다음과 같다.

a) 일반 특성 검사항목

- 형태 관찰: 개체의 형태학적 특징
- 개체수 및 성별 관찰: 라벨과 실물 그리고 DB상의 개체수 및 성별 동일여부
- 분자생물학적 검사: genomic DNA 추출, 18S rDNA 등의 염기서열 분석

b) 자원별 고유 특성 검사항목

- 액침표본류: 색소 탈색으로 인한 고정용액 상태
- 냉동표본류: 장기간의 냉동 및 해동으로 인한 개체 손상 여부
- 유전자원류: gDNA의 재검출 여부
- 추출물류 : 추출물의 유효성 및 안정성

전담연구원은 각 자원의 특성검사 결과를 자원품질보증서에 기록하며 이전의 오동정과 보존 중의 개체 소실 등으로 인해 자원에 변동사항이 있을 시 등록관리대장 및 데이터베이스에 기록한다.

(2) 재고관리

표본관리자와 전담연구원은 연 2회 이상의 입출고에 따른 실제 보유량과 등록관리대장의 기록을 비교하여 소실 또는 잔여 보유량의 오차를 확인하고 자원품질보증서에 기록한다.

자원의 재고량을 파악한 결과가 보존관리대장의 수치의 실제 보유량이 일치하지 않을 경우 전담연구원은 오차가 발생한 원인을 조사·확인하여 자원품질보증서에 기록한다.

(3) 폐기관리

표본관리자와 전담연구원은 등록·입고된 자원들 중에서 폐기처리를 하여야할 경우 폐기처리신고 후 이를 수행하며 그 결과를 폐기처리관리대장에 기록한다.

a) 정도관리 및 특성검사에서 음성결과가 나타난 자원

b) 기타 보존관리가 불가능하거나 중복하여 보관할 가치가 없다고 판단되는 자원

제3장 시설장비관리

장비	유지 점검 항목
채집도구(네트, 스쿠버도구 등)	사용 후 담수로 세척하여 건조 및 점검
고압증기멸균기	청소, 온도계, 압력계, 안전밸브, 자동증기 배출구의 효율성
무균실험대	사용 후 청소, 공기흐름, 헤파필터 교체 여부
초저온 냉동고	온도시스템 점검, 압축기 상태, 필터 청소
현미경	사용 후 청소, 램프 확인
전자현미경	사용 후 청소, 주변 습도, 온도 항시 점검
생육배양기	사용 후 청소, 온도시스템 점검, 빛 조절장치 점검
디지털 카메라	사용 전후 구동 점검

전담연구원 및 참여 연구원들은 ‘해양생명자원 기탁등록보존기관 운영지침’과 국내외 법규 및 정책을 준수하여 『기탁등록보존기관』의 시설에 대한 보안을 수행하고 주기적으로 점검하며 관리시스템을 구성하여 이상이 생길 시 즉각 조치하도록 한다. 일반 장비 물품은 지속적인 점검을 통해 오염되지 않도록 청결하게 유지 관리하여야 한다.

본 장비들의 관리 및 점검 결과는 시설관리대장에 기록한다. (별첨 6)

제4장 해양선형동물자원 기탁관리

1. 기탁절차

단계/절차		담당자	관련서식	관리대장
1단계	기탁접수	전담연구원	기탁요청서(별첨 7) 기증·기탁신청서(별첨 8) 기탁동의서(별첨 10)	기탁관리대장(별첨 13)
2단계	적합성심사	연구책임자 전담연구원	기탁거절통지서(별첨 9)	기탁관리대장(별첨 13)
3단계	기탁완료	표본관리자	자원송부요청서(별첨 11) 자원등록번호고지서(별첨 12)	기탁관리대장(별첨 13) 등록관리대장(별첨 3)

2. 기탁신청 접수

(1) 자원 소유자의 요청에 의한 자원 기탁

자원 소유자가 『해양선형동물자원 기탁등록보존기관』에 자원을 기탁 신청하는 경우 전담연구원은 기탁동의서와 기증·기탁신청서를 접수한다.

(2) 기탁등록보존기관의 요청에 의한 자원 기탁

전담연구원은 해양생명자원등록기준에 적합한 기준의 자원을 타기관에서 기탁 요청하는 경우 자원 소유자에게 기탁요청서를 발송한다. 자원 소유자가 『해양선형동물자원 기탁등록보존기관』의 기탁 요청에 동의할 경우 전담연구원은 기탁동의서와 기탁신청서를 발송한다. 전담연구원은 자원 소유자가 제출한 연구해양생명자원 기탁에 관한 동의서와 기탁신청서를 접수한다.

(3) 기증·기탁신청서 확인

전담연구원은 접수된 기증·기탁신청서에 기입된 정보를 확인하고 필수정보가 누락된 경우 기탁 신청자에게 정보를 재요청한다. 기증·기탁신청서의 필수정보는 다음과 같다.

- a) 기탁신청자 정보
- b) 분류군정보
- c) 표본유형 또는 보존정보

전담연구원은 위의 필수정보 및 접수일자 등의 신청정보를 기탁관리대장에 기록한다.

3. 적합성 심사

연구책임자와 전담연구원은 『해양선형동물자원 기탁등록보존기관』의 운영목적에 적합한 해양생명자원등록기준, 기 확보된 종과의 중복여부 등과 국내외 관련 법규 및 지침 등을 기준으로 기탁 신청된 자원의 수탁 적합성 여부를 심사한다.

적합성 심사 결과 자원의 기탁신청이 '적합'으로 결정되면 전담연구원은 기탁을 승인하고 기탁신청자에게 자원송부요청서를 발송한다.

적합성 심사 결과 자원의 기탁신청이 '부적합'으로 결정되면 전담연구원은 기탁신청자에게 기탁거절통지서를 발송하여 자원 기탁이 거절되었음을 통보한다.

4. 수탁 결정

전담연구원은 수탁이 결정되면 신청자에게 자원송부요청서를 발송해서 자원송부를 요청한다. 자원이 도착하면 동정 및 정도처리 과정을 거쳐 해양생명자원등록절차에 따라 등록번호를 부여하고 이를 등록관리대장에 기록한다. 전담연구원은 기탁자에게 자원등록번호고지서를 발송하며 처리 여부를 기탁관리대장에 기록한다.

제5장 분양관리

1. 분양절차

단계/절차		담당자	관련서식	관리대장
1단계	분양접수	전담연구원	분양·대여신청서(별첨 14)	분양·대여관리대장(별첨 21)
2단계	적합성심사	연구책임자 전담연구원	분양·대여신청거절통지서(별첨 15)	분양·대여관리대장(별첨 21)
3단계	배송	표본관리자	분양·대여승인통보서(별첨 16) 자원품질보증서(별첨 17) 자원인계서(별첨 18)	
4단계	분양완료	표본관리자		분양·대여관리대장(별첨 21)
5단계	분양 후 관리	전담연구원 표본관리자	분양의의신청서(별첨 19) 이의신청처리확인서(별첨 20)	분양·대여관리대장(별첨 21) 이의신청관리대장(별첨 22)

2. 분양서식 게시

전담연구원은 자원 분양에 필요한 분양·대여신청서와 이의신청서를 홈페이지에 게시한다.

3. 분양신청 접수

전담연구원은 분양신청 현황을 확인하고 다음 항목이 분양·대여신청서에 기입되어 있는지를 확인하여 누락된 사항이 있을 시 해당 정보를 신청자에게 요청하며, 접수 완료된 사항을 분양·대여관리대에 기록한다.

- a) 해양선형동물 자원명
- b) 등록번호
- c) 수량(용량)
- d) 분양 신청자 정보
- e) 접수일자
- f) 대상자원의 활용 목적

4. 적합성 심사

연구책임자와 전담연구원은 자원을 분양하기 전에 ‘해양선형동물자원 기탁등록보존기관 운영지침’과 국내외 법규에 근거하여 분양 신청자의 자격요건 및 연구 활용의 목적, 연구시설의 적절성 등을 반드시 확인하여 가부를 심사 한다.

분양은 연구기관, 교육기관 또는 해양생명자원에 대한 기본 지식을 가지고 있으며 자격요건을

갖춘 수요자에게 자원을 분양할 수 있다.

국내법상 관리대상 자원의 경우는 다음의 항목을 심사하여 분양 승인여부를 결정하여야 한다.

- a) 연구자 확인
- b) 기관 확인
- c) 시설 확인
- d) 이용목적 확인

다음과 같은 각 기관별 특수한 조건도 고려한다.

- a) 기탁등록보존기관에서 다수의 종 또는 다수의 개체를 분양받고자 하는 경우
- b) 확보·등록된 종 가운데 분류 조건이 구체적으로 파악되지 못한 종이나 희귀종의 분양

분양이 승인된 경우 전담연구원은 자원의 출고를 준비하고, 분양이 거절된 경우에는 그 사유를 기입하여 분양·대여신청 거절통지서를 발송한다.

5. 분양 출고 및 배송

표본관리자는 분양 신청된 해양선형동물 자원의 재고 수량과 정도 관리 실시 여부 및 결과를 확인하고 정도 관리가 실시되지 않은 자원은 정도관리를 실시한 후 그 결과를 확인한다.

해양선형동물 자원은 보관 상태 그대로 보내며 배송 중 파손의 위험이 없도록 적절하고 안전한 용기에 넣어 포장한다.

해양선형동물 자원 분양 시 자원인계서, 자원품질보증서, 이의신청서를 동봉하여 등기나 택배 등 해양생명자원수령 확인이 가능한 방법으로 발송한다.

해양선형동물 자원의 발송은 분양신청 접수 후 2주일 이내에 완료하는 것을 원칙으로 하되 자원의 재고 부족이나 부득이한 사유로 인하여 기한 내에 분양을 할 수 없는 경우에는 분양신청자에게 이에 대하여 미리 고지한다.

배송 이후 분양·대여관리대장에 출고 여부를 기록한다.

6. 분양 후 관리

전담연구원은 해양선형동물 자원 분양 배송 후에 온라인과 오프라인을 통하여 모니터링을 실시하며 이의신청서가 접수될 경우 이를 이의신청관리대장에 기록하며 이의 여부를 분양·대여관리대장에 체크한다.

해양선형동물 자원이 오동정 되었거나 개체수가 다르거나 훼손 상태가 심한 등 분양신청자의 불만 사항이 정당할 경우 표본관리자와 전담연구원은 분양된 자원과 동일한 생산번호의 자원에 대한 품질 검사를 실시한 후 대체 자원을 무료로 재분양하고 이의신청처리확인서를 함께 발송한다. 분양신청자의 불만사항이 정당하지 않다고 판단될 경우 전담연구원은 분양신청자에게 이의신청처리확인서를 발송하여 자원을 재분양 할 수 없는 사유를 고지한다.

이의 신청의 유효기간은 분양 후 1개월 이내에 접수된 것으로 하며 기한 내에 접수되지 않은 이의 신청의 경우 전담연구원은 분양신청자의 관리 소홀로 간주하여 처리할 수 있다.

제6장 용어설명

1) 해양생명자원(Marine Bioresources)

해양생명공학 연구 및 산업에 유용한 동물, 식물, 미생물 등 해양에 존재하는 모든 생물체의 실물자원(영구슬라이드표본, 액침표본, 냉동표본, 유전자원, 균주 등)과 이에 관련된 비실물자원 및 정보

2) 해양생명자원 기탁등록보존기관(Marine Bioresources Bank)

자체적인 규정에 따라 해양생명자원에 대한 체계적인 수집, 기탁, 등록 및 보존을 수행하며 해양수산부의 지정을 받은 기관으로 이하 기탁등록보존기관이라 칭함

3) 기탁·수탁(Deposit)

해양생명자원의 안정적인 관리를 위하여 연구자가 보유한 해양생명자원을 『기탁등록보존기관』에 제공하는 일련의 과정으로 연구자 관점에서는 기탁, 기탁등록보존기관 관점에서는 수탁이라 칭함

4) 등록(Accession)

신규로 수탁받거나 구입, 또는 자원화시킨 해양생명자원 혹은 보유 해양생명자원을 재차 입고시 번호, 채집, 표본형태, 위치번호 및 기타 고유 특성정보를 기록하는 일련의 과정

5) 보존(Preservation)

『기탁등록보존기관』이 보유하고 있는 해양생명자원을 유지 관리하는 일련의 과정

6) 분양·대여(Distribution·Roan)

『기탁등록보존기관』의 카탈로그에 공개된 해양생명자원을 자격요건을 갖춘 수요자의 요청에 의하여 제공하는 일련의 과정으로 소유권이 이전되면 분양, 자원을 다시 기탁등록보존기관에 반납해야 하면 대여라 칭함

7) 해양생명자원 고유번호(Original number of Marine Bioresources)

『기탁등록보존기관』에 기탁된 해양생명자원에 대하여 이를 수탁한 기탁기관에서 부여했던 고유번호

8) 전담연구원(Curator)

『기탁등록보존기관』의 운영관리와 해양생명자원관리에 관한 전반적인 업무를 수행하는 담당자

9) 개체번호(Serial number)

『기탁등록보존기관』에서 등록번호가 부여된 해양생명자원에 대한 실험을 수행한 후 그 실험 순서를 식별하기 위해 부여하는 고유번호

10) 원기탁해양생명자원(Original deposit of Marine Bioresources)

기탁자가 기탁신청을 할 때 기탁등록보존기관에 송부하는 해양생명자원

11) 위치번호(Location number)

해양생명자원의 보존위치를 식별하기 위하여 부여하는 고유번호

12) 등록번호(Accession number)

신규 등록이 결정된 해양생명자원을 식별하기 위하여 『기탁등록보존기관』에서 부여한 고유번호

13) 임계보존수량(Critical preservation quantity)

『기탁등록보존기관』에서 적정 수준의 분양 가능한 수량을 유지하기 위해서 해양생명자원의 재보존 시점으로 정한 최소보존수량

14) 장기보존용 해양생명자원(Base collection of Marine Bioresources)

『기탁등록보존기관』에서 해양생명자원의 고유한 특성을 유지하고 소실에 대비하기 위하여 장기 보존하는 해양생명자원

15) 적합성 심사(Check status of documentation)

해양생명자원의 기탁 또는 분양신청서 상의 기재된 내용을 바탕으로 『기탁등록보존기관』의 해양생명자원등록 기준, 운영규정 및 국내외 법규 등에 준하여 해양생명자원의 수탁 또는 분양의 적합성을 심사하는 과정

16) 정도관리(Quality control)

보유 해양생명자원을 대상으로 보존기간 중 해양생명자원의 품질이 정상상태로 유지되는지를 객관적·과학적인 방법으로 검사하여 관리하는 일련의 과정

17) 카탈로그(Catalogue)

온라인상의 홈페이지 또는 인쇄물로 제작한 안내서로 『기탁등록보존기관』의 보유 해양생명자원 중 분양 가능한 목록을 나타낸 것

18) 특성검사(Characterization)

해양생명자원 고유의 특성을 구명하기 위해 형태학적, 생리·생화학적, 분자생물학적 방법 등을 이용한 검사

19) 품질관리(Quality management)

해양생명자원의 품질 유지와 신뢰성을 확보하기 위해 해양생명자원의 특성을 고려한 관리기준과 시험검사 항목을 설정하여 해양생명자원의 특성을 구명하고 해양생명자원 보존 중의 품질 변화를 확인하기 위해 정량적, 정성적 검사를 수행하여 해양생명자원의 품질을 보증(quality assurance)하는 일련의 과정

해양생명자원 기탁등록보존기관 운영지침

제1조 (목적) 이 지침은 「생명연구자원의 확보·관리 및 활용에 관한 법률」 제6조제6호 및 제8조에 따른 해양생명자원 기탁등록보존기관을 지정·운영하는데 필요한 사항을 정함을 목적으로 한다.

제2조 (정의) 이 지침에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다

1. “해양생명자원”이란 해양생명공학 연구 및 산업에 유용한 동물, 식물, 미생물 등 생물체의 실물(實物)과 정보를 말한다.
2. “전문기관”이란 국토해양부훈령 제 665호 「국토해양부소관 연구개발사업 운영규정」 제11조제1항 제2호에 따라 전문기관으로 지정된 한국해양과학기술진흥원을 말한다.

제3조 (지정기준 등) ① 국토해양부장관은 국가기관, 연구기관, 「고등교육법」 제2조에 따른 학교 그 밖의 법인, 단체 및 자연인을 해양생명자원 기탁등록보존기관(이하 “기탁등록보존기관”이라 한다)으로 지정할 수 있다.

②기탁등록보존기관은 다음 각 호의 지정기준을 충족하여야 한다.

1. 다음 각 목의 시설·장비를 보유할 것

가. 해양생명자원 100점 이상을 기탁·등록받아 장기적으로 보존할 수 있는 시설 및 장비

나. 해양생명자원 정보시스템 운영을 위한 전산장비, 백업시설 및 관련 보안시설

2. 다음 각 목에 해당하는 인력을 확보할 것

가. 다음의 어느 하나에 해당하는 인력 : 2인 이상

1) 「과학기술기본법」 제27조에 따른 국가과학기술표준분류체계 생명분야의 석사 이상의 학위 소지자

2) 「과학기술기본법」 제27조에 따른 국가과학기술표준분류체계 생명분야의 학사 이상의 학위 소지자로서 관련 분야에 3년 이상 종사하였거나 국토해양부장관이 이와 동등한 전문성을 가진 것으로 인정하는 자

나. 제1호나목의 시설·장비를 관리할 수 있는 운영담당자 : 1인 이상

③ 국토해양부장관이 제1항에 따라 기탁등록보존기관을 지정하는 경우에는 별지 제1호 서식에 따른 지정증을 발급하여야 하고, 다음 각 호의 사항을 인터넷 홈페이지에 게시하여야 한다.

1. 기탁등록보존기관의 명칭·주소 및 대표자

2. 기탁등록보존기관의 지정 연월일

3. 기탁등록보존기관이 관리하는 해양생명자원의 종류

④ 기탁등록보존기관은 별표의 기준에 따라 로고를 제작하여 사용할 수 있다.

제4조 (업무 등) ①기탁등록보존기관은 다음 각 호에 관한 업무를 수행한다.

1. 해양생명자원의 조사·수집·수탁 및 연구

2. 해양생명자원의 등록·보존 및 분양·대여·폐기

3. 해양생명자원의 특성평가·인증

4. 해양생명자원 정보시스템의 구축·운영 및 상호연계

5. 국내외 해양생명자원 관련 기관과의 협력

6. 그 밖에 해양생명자원의 확보·관리 및 활용에 필요한 사항으로서 국토해양부장관이 정하는 사항

② 기탁등록보존기관은 제1장 각 호의 절차 및 서식 등에 관한 자체규정을 정할 수 있다.

③ 국토해양부장관은 기탁등록보존기관 간의 협력, 정보 공유 및 연계 등을 촉진하고 운영을 효율화

하기 위하여 기탁등록보존기관협의회를 구성하여 운영할 수 있다.

④ 국토해양부장관은 기탁등록보존기관의 운영에 필요한 경비의 전부 또는 일부를 지원할 수 있다.

제5조 (지정신청 등) ① 기탁등록보존기관으로 지정받고자 하는 자는 별지 제2호 서식의 기탁등록보존기관 지정신청서에 다음 각 호의 서류를 첨부하여 국토해양부장관에게 제출하여야 한다.

1. 제4조제1항 각 호의 사항에 관한 최근 3년간의 실적 및 향후 3년간의 사업계획
2. 해양생명자원의 확보 및 분양 현황
3. 해양생명자원 관련 시설, 장비, 인력 현황
4. 해양생명자원 정보시스템 운영 현황

② 국토해양부장관은 제1항에 따라 지정신청서를 제출받은 때에는 지정여부를 결정하기 위하여 전문기관의 장으로 하여금 서류검토 또는 현지조사를 하게 할 수 있다.

제6조 (지정취소 등) ① 국토해양부장관은 전문기관의 장으로 하여금 기탁등록보존기관의 운영 상황을 점검하도록 할 수 있다.

② 국토해양부장관은 기탁등록보존기관이 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에는 지정을 취소하거나 6개월 이내의 기간을 정하여 지정의 효력을 정지할 수 있다. 다만, 제1호에 해당하는 경우에는 그 지정을 취소하여야 한다.

1. 거짓이나 그 밖의 부정한 방법으로 지정을 받은 경우
2. 지정기준을 충족하지 못하게 된 경우
3. 사업평가 결과가 현저히 미흡하여 사업 수행능력이 없다고 판단되는 경우

③ 제2항에 따라 지정이 취소된 자는 15일 이내에 지정증을 국토해양부장관에게 반납하고, 보존하는 해양생명자원을 국토해양부장관이 지정하는 곳으로 이전하여야 한다.

제7조 (기탁) ① 다음 각 호의 해양생명자원을 관리·이용하는 자는 기탁등록보존기관에 해양생명자원을 기탁할 수 있다.

1. 미생물, 동물, 식물, 유전체, 추출물 등 해양생명자원의 실물
2. 제1호와 관련된 유전자 서열 및 발현, 단백질 등에 관한 정보
3. 국내외 논문으로 발표된 해양생명자원

② 기탁등록보존기관은 매년 말 기준으로 해양생명자원을 기탁받은 실적을 전문기관의 장에게 제출하여야 한다.

제8조 (조사·발굴 및 수집) ① 기탁등록보존기관은 해양생명자원을 제7조에 따라 기탁받거나 조사·발굴하는 등의 방법으로 수집하여야 한다.

② 기탁등록보존기관은 자원 조사의 효율성 제고 및 해양생태계 보호를 위하여 공동으로 조사하도록 노력하여야 한다.

③ 국토해양부장관은 제1항의 활동을 위하여 필요한 경우 해양생태계 관련 지식과 경험이 풍부한 자를 「해양생태계의 보전 및 관리에 관한 법률」 제13조에 따른 해양생태조사원으로 임명하거나 위촉할 수 있다.

제9조 (등록 및 보존) ① 기탁등록보존기관은 제8조제1항에 따라 수집한 해양생명자원에 대하여 다음 각 호의 방법으로 표본 또는 시료를 분석하고 등록하여야 한다.

1. 해양생명자원의 실물에 고유번호를 부여하고 대장에 등재할 것
2. 표본 또는 시료에 대하여 분류전문가로 하여금 가능한 분류단계까지 동정하도록 할 것. 다만, 동정이 불가능한 경우에는 분자형질분석 및 생화학형질분석 등을 실시하여야 한다.
3. 분석이 끝난 표본 또는 시료는 분류전문가가 참여하여 라벨링하여 보관할 것. 이 경우 라벨에는

고유번호, 표본의 명칭(국문), 종의 학명을 기재하여야 한다.

4. 채집일시, 채집장소(경도와 위도를 표시하여야 한다), 채집자 및 수장기관명을 기록하고, 표본 또는 시료에 관한 증명, 형태의 특성, 생태정보, 사진자료를 데이터베이스화할 것.

5. 시료 및 유전자정보는 표본의 상태가 양호하고 정보가 충분히 보존된 상태로 국립해양생물자원관에 1본을 이관할 것. 다만, 이를 복수로 제작할 수 없는 경우에는 관련 정보를 제공하여야 한다.

② 기탁등록보존기관은 제1항에 따라 등록한 해양생명자원의 표본과 시료를 분류군의 특성에 적합한 방법으로 보존하여야 한다.

③ 국토해양부장관은 해양생명자원을 기탁받거나 보존을 의뢰받은 경우 기탁등록보존기관으로 하여금 이를 보존하게 할 수 있다.

④ 기탁등록보존기관은 매년 말 기준으로 해양생명자원의 등록 및 보존실적을 전문기관의 장에게 제출하여야 한다.

제10조 (분양 및 대여) ① 기탁등록보존기관은 제9조에 따라 등록 및 보존하는 해양생명자원을 분양하거나 대여할 수 있다. 다만, 국토해양부장관은 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에는 이를 제한할 수 있다.

1. 해양생명자원의 보유량이 부족한 경우
2. 국외 분양·대여로서 법령이 이를 금지하고 있거나 국익에 해를 끼칠 우려가 있는 경우

② 기탁등록보존기관은 매년 말 기준으로 해양생명자원의 분양 및 대여실적을 전문기관의 장에게 제출하여야 한다.

제11조 (평가) ① 전문기관의 장은 기탁등록보존기관의 연구개발결과, 연구성과 활용계획 및 실적에 대하여 「국토해양부소관 연구개발사업 운영규정」에 따라 평가를 실시하여야 한다. 이 경우 다음 각 호의 실적을 평가에 반영할 수 있다.

1. 제7조제2항에 따른 수탁 실적, 제9조제4항에 따른 등록·보존 실적(지정 전부터 소장한 해양생명자원으로서 지정 후에 제11조 제1항 및 제2항에 따라 등록·보존한 경우를 산입한다), 제10조 제2항에 따른 분양·대여 실적
2. 미기록종 또는 신종의 발견
3. 분류전문가 및 전산인력 등 전담인력 확보, 자원관리인력 양성
4. 해양생명자원 연구 관련 국제협력
5. 기탁·등록·보존 등을 위한 정보시스템 구축 및 연계
6. 운영계획 수립·시행, 보안 및 안전관리, 업무절차 및 서식 등에 관한 규정 그 밖의 기탁등록보존기관 운영에 관한 사항

② 전문기관의 장은 제1항에 관하여 기탁등록보존기관의 특성을 반영한 합리적인 평가지표를 개발하도록 노력하여야 한다.

제12조 (간접비) 국토해양부장관이 국가연구개발사업의 일환으로 기탁등록보존기관에 소요되는 경비의 전부 또는 일부를 지원하는 경우 국가연구개발사업의 원활한 수행을 위하여 필요한 경우에 한하여 간접비를 5%의 범위에서 계상할 수 있다.

제13조 (정보표준화 등) ① 국토해양부장관은 해양생명자원 정보의 표준화 및 유통체계 구축에 관한 업무를 전문기관에 위탁할 수 있다.

② 기탁등록보존기관은 제1항에 따른 전문기관의 업무에 적극 협력하여야 한다.

부칙

제1조 (시행일) 이 지침은 2011년 5월 24일부터 시행한다.

제2조 (기탁등록보존기관에 관한 경과조치) 이 지침 시행 이전에 지정한 기탁등록보존기관은 이 지침에 따라 지정한 기탁등록보존기관으로 본다.

해양선형동물자원 기탁등록보존기관 자체규정

제1조 (목적) 이 규정은 해양생명자원 기탁등록보존기관 운영지침 제4조제6항에 따른 해양선형동물자원 기탁등록보존기관을 운영하는데 필요한 사항을 규정함을 목적으로 한다.

제2조 (정의) 이 지침에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다

1. “해양생명자원”이란 해양생명공학 연구 및 산업에 유용한 동물, 식물, 미생물 등 생물체의 실물(實物)과 정보를 말한다.
2. “해양선형동물자원 기탁등록보존기관”이란 해양생명자원 기탁등록보존기관 중 해양선형동물을 대상으로 연구를 수행하는 기관을 뜻한다.
3. “전담연구원”이란 해양생명자원 기탁등록보존기관의 운영지침 별첨 2 제 4조항을 수행하는 사람을 뜻하며 이는 해양선형동물자원 기탁등록보존기관장이 지정할 수 있다.

제3조 (지정기준 등) ① 해양선형동물자원 기탁등록보존기관 책임자는 해양선형동물 대상으로 연구를 전담하여 수행할 전담연구원을 지정할 수 있다.

② 전담연구원은 다음 각 호의 지정기준을 충족하여야 한다.

1. 해양선형동물자원 기탁등록보존기관 책임자로부터는 지정을 받을 것
2. 다음 각 목에 해당하는 해당사항을 충족시킬 것
 - 가. 다음의 어느 하나에 해당하는 인력
 - 1) 「과학기술기본법」 제27조에 따른 국가과학기술표준분류체계 생명분야의 석사 이상의 학위 소지자
 - 2) 「과학기술기본법」 제27조에 따른 국가과학기술표준분류체계 생명분야의 학사 이상의 학위 소지자로서 관련 분야에 3년 이상 종사하였거나 국토해양부장관이 이와 동등한 전문성을 가진 것으로 인정하는 자
 - 나. 제1호 나목의 시설·장비를 관리할 수 있는 운영담당자

제4조 (업무 등) ① 전담연구원은 다음 각 호에 관한 업무를 수행한다.

1. 해양생명자원의 조사·수집·수탁 및 연구
 2. 해양생명자원의 등록·보존 및 분양·대여·폐기
 3. 해양생명자원의 특성평가·인증
 4. 해양생명자원 정보시스템의 구축·운영 및 상호연계
 5. 국내외 해양생명자원 관련 기관과의 협력
 6. 그 밖에 해양생명자원의 확보·관리 및 활용에 필요한 사항으로서 은행장이 정하는 사항
- ② 해양선형동물자원 기탁등록보존기관 책임자는 기탁은행 운영 등에 관한 자체규정을 정할 수 있다.
- ③ 해양선형동물자원 기탁등록보존기관 책임자는 기탁등록보존기관 간의 협력, 정보 공유 및 연계 등을 촉진하고 운영을 효율화하기 위하여 기탁등록보존기관협의회를 구성하여 운영할 수 있다.
- ④ 해양선형동물자원 기탁등록보존기관 책임자는 기탁등록보존기관의 운영에 필요한 경비의 전부 또는 일부를 지원할 수 있다.

제5조 (지정취소 등) ① 해양선형동물자원 기탁등록보존기관 책임자는 전담연구원으로 하여금 기탁은행의 운영 상황을 점검하도록 할 수 있다.

② 해양선형동물자원 기탁등록보존기관 책임자는 전담연구원이 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는

경우에는 지정을 취소하거나 6개월 이내의 기간을 정하여 지정의 효력을 정지할 수 있다. 다만, 제1호에 해당하는 경우에는 그 지정을 취소하여야 한다.

1. 거짓이나 그 밖의 부정한 방법으로 지정을 받은 경우
2. 지정기준을 충족하지 못하게 된 경우
- ③ 전담연구원이 사유에 따라 해양선형동물자원 기탁등록보존기관을 퇴사할 경우에는 기탁등록보존기관 책임자의 허가를 받아야 하며 수행하고 있는 각 사항들을 인수인계와 아래의 항목을 해양선형동물자원 기탁등록보존기관 데이터베이스에 등록 후 가능하다.
 1. 해양생명자원의 자원등록화하기 위한 통합 정보
 2. 해양선형동물자원 기탁등록보존기관 내 시설·장비 관리대장
- ④ 전담연구원의 임기는 2년으로 하며 이는 기관장의 허가에 따라 연장할 수 있다.

부칙

제1조 (시행일) 이 지침은 2013년 12월 30일부터 시행한다.

제2조 (기탁등록보존기관에 관한 경과조치) 이 지침 시행 이전에 지정한 기탁등록보존기관은 이 지침에 따라 지정한 기탁등록보존기관으로 본다.

자원품질보증서

	(개별기탁등록보존기관명)		
주 소			
전화번호		홈페이지	
팩스번호		이 메 일	

검사 결과 현재 자원은 다음 사항을 만족하고 있습니다.

해양생명자원명	
등록번호	
표본형태	<input type="checkbox"/> 액침 <input type="checkbox"/> 냉동 <input type="checkbox"/> 유전자원 <input type="checkbox"/> 기타
위치번호	
특성검사항목	1.
	2.
	3.
	4.
	5.

년 월 일

(개별기탁등록보존기관명)

기관장 _____ (서명/인)

폐기처리관리대장

	(개별기탁등록보존기관명)		
주 소			
전화번호		홈페이지	
팩스번호		이 메 일	

관리일자		관리자	
폐기대상		<input type="checkbox"/> 액침표본 <input type="checkbox"/> 냉동표본 <input type="checkbox"/> 유전자원	

	등록번호	종 명	점수	비 고
폐기대상				

기 타	
-----	--

기탁요청서

	(개별기탁등록보존기관명)			
	주 소			
	전화번호	홈페이지		
	팩스번호	이 메 일		

신청자정보	국문이름	영문이름	
소 속		직 위	
주 소			
연락처		E-mail	

	자원 고유번호	종명	표본유형	점수	목적
요 청 내 역					

기타	
----	--

위 목록의 표본들을 **(개별기탁등록보존기관명)**으로 기탁해주시길 부탁드립니다.

년 월 일
 신청인 : (서명/인)

※ 작성요령

1. 기재할 사항이 많은 경우에는 별지에 추가로 작성합니다.
2. 자원고유번호란에는 기탁 요청하려는 자원에 타기관의 등록번호가 있을시 기재합니다.
3. 표본 유형란에는 액침표본, 냉동표본, 유전자원 등으로 구분하여 기재합니다.
4. 목적란에는 자원을 기탁 요청하려는 이유를 간단히 기재합니다.

기탁거절통지서

	(개별기탁등록보존기관명)		
주 소			
전화번호		홈페이지	
팩스번호		이 메 일	

_____귀하

저희 **(개별기탁등록보존기관명)**에 해양생명자원을 기탁하고자 해 주셔서 감사합니다.

죄송스럽게도 아래 목록에 해당하는 해양생명자원은 다음과 같은 사유로 인하여 수탁이 불가능함을 알려드립니다.

자원 고유번호	분류군명	표본형태	수탁불가능사유
기타			

귀하의 관심에 진심으로 감사드립니다.

년 월 일
(개별기탁등록보존기관명)
 기관장 _____ (서명/인)

기탁동의서

(개별기탁등록보존기관명)			
주 소			
전화번호		홈페이지	
팩스번호		이 메 일	

기탁동의서

1. 기탁자는 기탁소재의 특성과 정확한 정보를 명시한다.
2. 기탁자는 MADBK에 법률상 또는 계약상 어떠한 제한도 받지 않는다.
3. 기탁한 해양절지동물은 무상으로 기탁하며, 이 기탁에 있어 지적소유권의 이전을 포함하지 않는다.
4. 기탁자는 기탁소재의 유지, 보존 단계에서 피할 수 없는 사정에 의한 변질, 혹은 자연재해나 그 외 불가항력에 의한 사멸 또는 기능 소실에 대해 MADBK에 책임을 물을 수 없다.
5. 본 자료의 사고처리나 정해지지 않은 사항, 동의서에 벗어난 의문이 생길경우 서로가 협력하여 원만히 해결을 도모한다.

상기의 기탁에 관한 사항에 동의함

년 월 일 기탁자명 : (서명/인)

자원 송부요청서

	(개별기탁등록보존기관명)		
주 소			
전화번호		홈페이지	
팩스번호		이 메 일	

_____귀하

저희 **(개별기탁등록보존기관명)**은 귀하께서 기탁을 신청하신 해양생명자원의 송부를 요청드립니다.

해양생명자원을 해당하는 표본의 종류에 따라 아래의 조건을 참고하시어 안전하고 적절하게 포장하여 저희에게 보내주시기를 부탁드립니다. 만약 아래의 조건으로 송부하기 어려울 경우 저희에게 연락주시기 바랍니다.

- 아 래 -

- a) 액침 표본 : 송부되었던 소형 플라스틱용기(clear container)에 이용하여 70% 에탄올을 첨가 후 자원이 마르지 않도록 조치한 후 밀봉하여 송부한다.
- b) 냉동 표본, 유전자원 및 추출물 자원 : 자원이 파손되지 않도록 -5 °C 이하로 보관될 수 있는 드라이아이스 혹은 초저온 아이스박스를 이용하여 조치한 후 송부한다.

귀하의 협력에 진심으로 감사드립니다.

년 월 일
(개별기탁등록보존기관명)
 기관장 _____ (서명/인)

자원등록번호 고지서

	(개별기탁등록보존기관명)		
주 소			
전화번호		홈페이지	
팩스번호		이 메 일	

_____귀하

귀하께서 기증 기탁하신 아래의 자원은 다음과 같이 저희 해양생명자원 기탁등록보존기관의 자원으로 등록되었습니다. 등록된 자원은 저희 기관에서 다음과 같은 형태로 등록되었음을 확인하실 수 있습니다.

등록번호	종명	표본형태	비고
기타			

귀하의 협력에 진심으로 감사드립니다.

년 월 일
(개별기탁등록보존기관명)
 기관장 _____ (서명/인)

분양·대여신청 거절통지서

	(개별기탁등록보존기관명)		
주 소			
전화번호		홈페이지	
팩스번호		이 메 일	

_____귀하

(개별기탁등록보존기관명)에 해양생명자원 분양 및 대여를 신청해주셔서 감사합니다.

죄송스럽게도 다음 해당하는 해양생명자원은 다음과 같은 사유로 인하여 분양, 대여가 불가함을 알려드립니다.

등록번호	종명	표본형태	분양 및 대여 불가능사유
기타			

귀하의 관심에 진심으로 감사드립니다.

년 월 일
(개별기탁등록보존기관명)
 기관장 _____ (서명/인)

분양·대여승인 통보서

	(개별기탁등록보존기관명)		
주 소			
전화번호		홈페이지	
팩스번호		이 메 일	

_____귀하

(개별기탁등록보존기관명)에 해양생명자원 분양 및 대여를 신청해주셔서 감사합니다.

다음의 해당하는 해양생명자원의 분양대여가 승인되었음을 알려드립니다. 귀하께서 신청하신 다음의 해양생명자원을 발송해드립니다.

등록번호	종명	표본형태	점수
기타			

귀하의 관심에 진심으로 감사드립니다.

년 월 일
(개별기탁등록보존기관명)
 기관장 _____ (서명/인)

자원 품질보증서

	(개별기탁등록보존기관명)		
	주 소		
	전화번호		홈페이지
	팩스번호		이 메 일

검사 결과 현재 자원은 다음 사항을 만족하고 있습니다.

해양생명자원명	
등록번호	
표본형태	<input type="checkbox"/> 액침 <input type="checkbox"/> 냉동 <input type="checkbox"/> 유전자원 <input type="checkbox"/> 기타
위치번호	
특성검사항목	1.
	2.
	3.
	4.
	5.

년 월 일

(개별기탁등록보존기관명)

기관장 _____ (서명/인)

분양이의신청서

(개별기탁등록보존기관명)			
주 소			
전화번호		홈페이지	
팩스번호		이 메 일	

『(개별기탁등록보존기관명)』 귀하

다음의 자원에 대하여 이의신청을 제기합니다.

번호	종명	등록번호	수량/용량	이의신청 사유
1				
2				
3				
4				
5				

※ 이의신청 사유: ①미수령 ②오동정 ③배송물 파손 ④기타사유

년 월 일

소 속 기 관

직 위

이 의 신 청 자 명

(서명/인)

분양이의신청처리확인서

	(개별기탁등록보존기관명)		
주 소			
전화번호		홈페이지	
팩스번호		이 메 일	

_____ 귀하

귀하의 자원 분양에 관한 이의 신청이 다음과 같이 처리되었음을 알려드립니다.

번호	이의신청 접수일자	종명	등록번호	처리결과
1				
2				
3				
4				
5				

년 월 일

(개별기탁등록보존기관명)

기관장 _____ (서명/인)

해양선형동물자원 기탁등록보존기관 관리 및 운영 매뉴얼



◆ 해양선형동물 자원 확보

1) 관련문헌 분석

- 생물종의 출현 및 획득은 시기, 서식장소의 특성에 따라 매우 기회적이므로, 효율적인 채집을 위해서는 대상지역의 특성과 채집방법에 대한 정보가 필요하므로, 반드시 관련된 문헌 등을 충분히 습득한 후 수행한다.

2) 현장 탐색

- 문헌 분석을 바탕으로 한 채집지 선택 및 미채집 지역으로서 채집이 필요한 조사지역으로 이동한 후 현장조사를 수행한다. 생물종의 생태적 특성에 맞는 시기와 서식지인지 또한 채집이 유의한 곳인지 등을 확인 결정한다.

3) 채집 및 조사

- 채집 정보는 날짜, 장소, 채집자, 간략한 채집방법(그랩, 스쿠버, 코어 등)을 포함하며, 채집 장소의 정보로 조사지의 위도, 경도, 수심, 수온, 염도 등과 서식지의 특성(갯벌, 모래, 암반 등)을 반드시 기록한다.

◆ 해양선형동물 실물 자원화

1) 영구보존슬라이드표본

- 미소한 크기의 해양선형동물은 동정 및 분류를 위해 고배율의 실체현미경 아래 선별, 분리한 후 mounting medium으로 순수 글리세린을 사용하여 double side slide에 파라핀으로 포매하여 영구슬라이드 표본을 제작한다.

2) 액침표본

- 실험용도에 맞게 포르말린과 에탄올 2가지로 고정한다. 선별 작업을 거친 표본은 1.5 ml 튜브에 넣은 후 30 ml 유리관병에 이중으로 보관하며, 각각의 튜브와 유리관병에는 중명, 채집일, 장소, 채집자, 등록번호가 기입된 라벨을 표시한다.

3) 냉동표본

- 벌크 퇴적물 또는 일자로 채에 거른 벌크 샘플들은 채집일, 장소, 채집자 등의 라벨을 기입 후 $-5\text{ }^{\circ}\text{C} \sim -20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 이하로 냉동 보관한다.

4) 유전자원

- 동정된 종의 DNA 유전자를 추출한 표본은 에탄올(99%)로 고정하거나 생시료를 $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 이하로 냉동한다. 이후 DNA 추출 키트를 이용하여 DNA 추출 후 $1.5\ \mu\text{l}$ 튜브에 유전자원을 담고 일련번호를 기록하여 $-70\text{ }^{\circ}\text{C}$ 이하의 초저온 냉동고에 보관한다.

◆ 해양선형동물사원의 표본제작 및 관리

1. 시료의 전처리 방법



- ① 채집된 시료(sediment, 암반 무척추동물, 해조류 기근 등)를 연구실로 운반한다.
- ② decantation(윗물따르기) 후 63 μm 핸드시브를 이용하여 생물시료를 선별한다.
- ③ 선별된 생물시료를 농축시켜 고정액(5% formalin)으로 고정(장기보존)한다.

2. 표본제작(영구보존슬라이드)을 위한 전처리(글리세린 치환) 방법



①



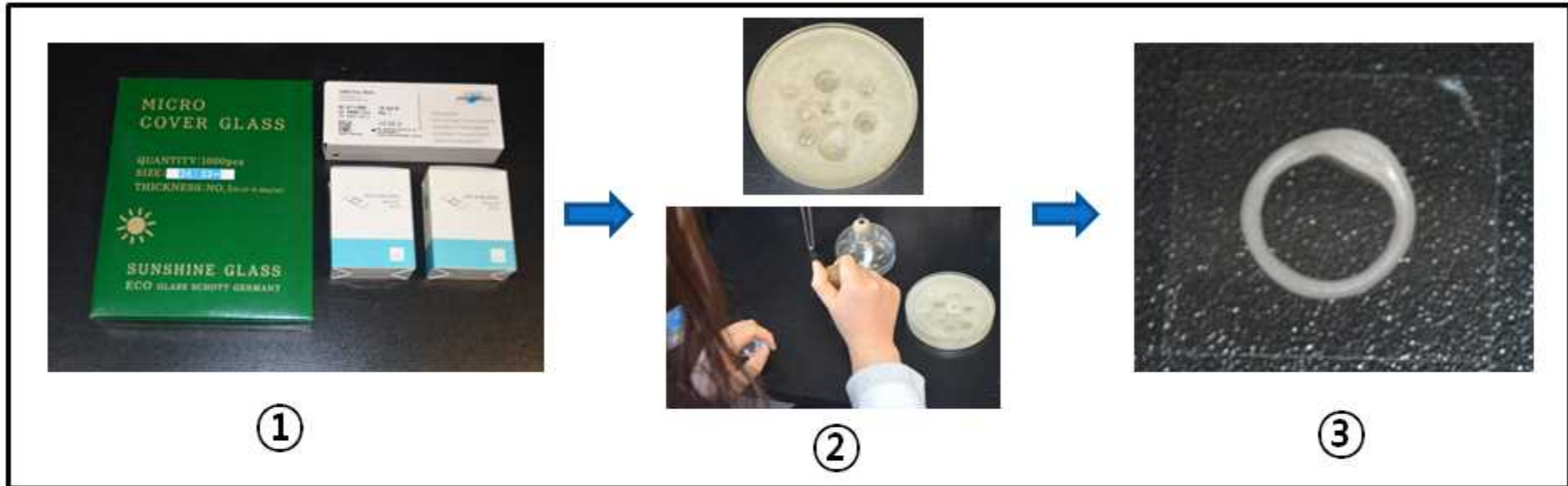
②



③

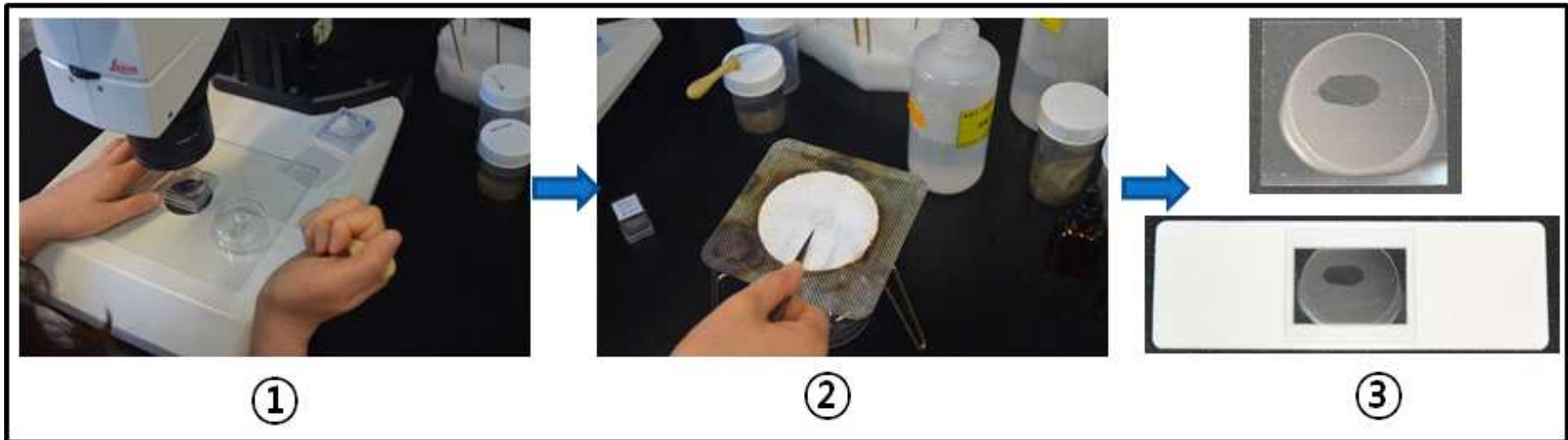
- ① 고정된 시료를 해부현미경에서 스포이드를 이용하여 해양선형동물을 선별한다.
- ② 선별된 해양선형동물을 글리세린(3% Glycerin)이 담긴 jar에 보관한다.
- ③ 각각의 jar의 수분을 건조시키기 위하여 desiccate(건조장지)에 2~3일 보관 한다.

3. 영구보존슬라이드 제작을 위한 파라핀 링 제작 방법



- ① 유리 커버글라스(Micro cover glass)를 준비한다.
- ② 지름 1cm 크기의 구리관을 달궈 파라핀(paraffin)을 묻힌 후 커버글라스에 찍어낸다.
- ③ 커버글라스에 찍어낸 파라핀 링의 모습

4. Double Side Slide를 활용한 영구보존슬라이드 제작 방법



- ① 건조 및 글리세린 지원된 해양선형동물을 파라핀 링 위에 스포이드를 이용하여 소량의 글리세린과 함께 올린다.
- ② 파라핀 링 위에 원형 유리커버글라스를 덮고 파라핀이 녹을 정도로 가열한다.
- ③ 글리세린 주위로 파라핀이 녹으면서 두 개의 커버글라스가 봉합된다. 봉합된 커버글라스를 Double Side Slide에 접착제를 이용하여 포매한다.

5. 영구보존슬라이드의 관리 및 해양선형동물자원의 형태분석



①



②



③

- ① 완성된 영구보존슬라이드는 표본 관리 체계 표준화에 의거하여 고유 표본 등록번호를 부여한다.
- ② 등록번호가 부여된 영구보존슬라이드는 슬라이드메일러에 넣은 후 수장고의 각 분류군별 보관함에 수장하고 24시간 일정한 온도, 습도를 유지한다.
- ③ 고배율 광학현미경에서 x 1000 배율로 해양선형동물을 분류 및 관찰하고 광학현미경에 장착된 드로잉튜브를 활용하여 해양선형동물의 외부, 내부 형태를 그림화 작업을 수행한다. 주우 컴퓨터 드로잉 패드를 활용하여 이미지화 한다(논문 및 도판 자료 확보).

◆ 표본 관리 체계 표준화

항 목		관 리 결 과	
1	자원보존 형태별 등록 · 보존	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 영구슬라이드 표본, 액침표본, 냉동표본, 유전자원표본으로 구분 등록번호 부여(보존형태별 구분 등록) 	<p style="text-align: center;">해양선형동물 기탁등록보존 기관운영지침서 참고</p>
2	라벨의 고유번호	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 예) KIOST NEM-1-3(등록보존), KIOST NEM-D-1-3(기탁), KIOST NEM-L-1-3(분양 · 대여) KIOST NEM: 해양선형동물자원 기탁등록보존기관 표현문자 D: Deposit (기탁); L: Loan (분양) 1: 표본종류번호(1-슬라이드표본, 2-액침표본, 3-냉동표본, 4-유전자원(gDNA)) 3: 계세번호(세 번째로 등록된 표본임) 	
3	표본 명칭(국문)	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 신종의 경우는 주위 전문학술지 발표 후 종의 학명이 기재된 바 코드라벨링을 추가할 예정이며, 국명으로 보고된 기록종 또는 미기록종에 대해서는 학명을 표기함 	
4	종의 학명		

◆ 해양선형동물자원의 DNA 추출방법

1. 시료의 전처리 방법



- ① 채집된 시료(sediment, 암반 무척추동물, 해조류 기근 등)를 연구실로 운반
- ② decantation(윗물따르기) 후 $63 \mu\text{m}$ 핸드시브를 이용하여 생물시료 선별
- ③ 선별된 생물시료를 농축시켜 고정액(99.9% absolute ethyl alcohol)으로 고정

2. 해양선형동물의 조직 추출법



① 선별된 해양선형동물을 현미경에서 증류수로 2~3회 세척한다(1000 μ l 스포이드 사용). 해부핀을 이용하여 해양선형동물 장 속에 있는 찌꺼기를 최대한 제거한 후 증류수를 넣어 잔여물을 깨끗하게 제거한다. 물이 마를때까지 상온에서 대기한다.

② ATL Buffer 20 μ l 를 넣고 해양선형동물을 해부핀을 이용하여 잘게 부순다.

3. Genomic DNA 추출법

- ① 조각이 들어있는 1.5 ml 튜브에 ATL buffer 180 μ l 를 넣는다.
- ② Proteinase K를 20 μ l 넣은 후 incubate에서 55 $^{\circ}$ C로 30분간 둔다. 중간에 5분 간격으로 vortexing을 해 주면서 조각이 충분히 녹은지를 확인한다(Total 30 ~ 1시간 30분).
- ③ AL buffer 200 μ l 를 넣고 vortexing한 후 incubate에서 70 $^{\circ}$ C로 10분간 둔다. Cell을 녹이기 위한 과정으로 2분 간격으로 한번씩 vortexing 한다.
- ④ 200 μ l ethanol(96 ~ 99.9%)을 넣고 vortexing 한다. *ethanol로 인해 vortexing시 뚜껑이 열리기 쉬움.
- ⑤ step 4의 튜브속의 내용물을 DNeasy mini column에 넣는다. Centrifuge에서 8000 rpm 으로 1분간 돌리고 밑에 남은 액을 버린다.
- ⑥ DNeasy mini column을 2 ml 튜브에 넣는다. AW1 buffer를 500 μ l 넣은 후 centrifuge에서 8000 rpm으로 1분간 돌리고 밑에 남은 액을 버린다.
- ⑦ DNeasy mini column을 2 ml 튜브에 넣는다. AW2 buffer를 500 μ l 넣은 후 centrifuge에서 1,3000 rpm으로 3분간 돌린다(for dry the DNeasy membrane).
- ⑧ DNeasy mini column을 1.5 ml 튜브에 넣는다. 3차 증류수를 50 μ l 넣은 후 뚜껑을 닫고 상온에서 1분간 두었다가 centrifuge에서 8000 rpm으로 1분간 돌린다.
- ⑨ 3차 증류수 20 μ l 를 넣고 뚜껑을 닫은 후 상온에서 1분간 두었다가 centrifuge에서 8000 rpm으로 1분간 돌린다.
- ⑩ 밑에 남은 DNA를 냉동보관한다(-20 $^{\circ}$ C)

◆ 해양선형동물자원의 Agar 배지를 활용한 배양법

- Agar 배지 제작과정: Killian method

(Solution A 2ml + Solution B 1ml + Soli extract 20ml + 977 filtered sea water)



- * Killian solution A(좌)
- NaNO₃: 2 g
- KNO₃: 2 g
- NH₄NO₃: 1 g
- 증류수: 1000 ml

- * Killian solution B(우)
- NaH₂PO₄: 4 g
- CaCl₂: 4 g
- FeCl₃: 2 g
- HCl: 2 ml
- 증류수: 800 ml

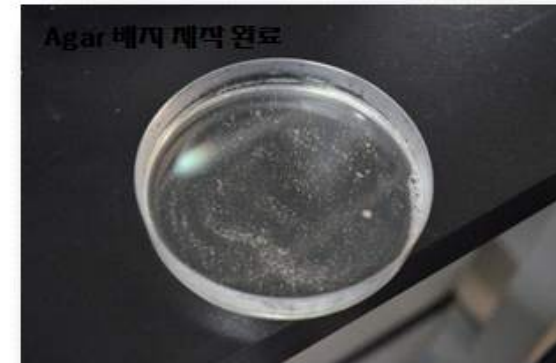


- * Soil extract
- Sediment를 가열 후 상층용액을 필터

+



- * Bacto-Agar(좌)
- * Nutrient Agar(우)



- *Escherichia coli*(대장균 표준균주)를 활용한 Agar 배지법

Step 1. Agar 배지 내 *Escherichia coli* 도말



Step 2. *Escherichia coli* 도말 후 해양선형동물 접종



◆ 해양선형동물자원의 기탁 및 분양 절차

1. 해양선형동물 기탁절차

단계/절차		담당자	관련서식*	관리대장*
1단계	기탁접수	전담연구원	기탁요청서 기증, 기탁 신청서 기탁동의서	기탁관리대장
2단계	적합성심사	연구책임자/ 전담연구원	기탁거절 통지서	기탁관리대장
3단계	기탁완료	표본관리자	자원송부 요청서 자원등록번호 고지서	기탁관리대장 등록관리대장

* 관련서식 및 관리대장은 2016 해양선형동물자원 기탁등록보존기관 운영지침 참고

2. 해양선형동물 분양절차

단계/절차		담당자	관련서식*	관리대장*
1단계	분양접수	전담연구원	분양, 대어 신청서	분양, 대어 관리대장
2단계	적합성심사	연구책임자/ 전담연구원	분양, 대어신청 계절통지서	분양, 대어 관리대장
3단계	배송	표본관리자	분양, 대어승인 승인통보서 자원품질보증서 자원인계서	
4단계	분양완료	표본관리자		분양, 대어 관리대장
5단계	분양 후 관리	전담연구원 표본관리자	분양이의신청서 이의 신청 처리 확인서	분양, 대어 관리대장 이의신청관리대장

* 관련서식 및 관리대장은 2016 해양선형동물자원 기탁등록보존기관 운영지침 참고

◆ 해양선형동물자원 홈페이지 관리 방법

The image shows a series of screenshots from the BRBMN website, illustrating the management interface. Red arrows indicate the flow from the main site to specific management pages:

- 종 정보 시스템 (Species Information System):** A detailed search and management page for marine nematode species. It includes a search filter for '해양선형동물 종 검색' (Marine Nematode Species Search) with fields for Kingdom, Class, Order, Family, and Genus. Below the search results, a table lists species with columns for '번호' (Number), '고유식별자' (Unique Identifier), '종명' (Species Name), and '국명' (Country).
- 영구슬라이드 사진 (Permanent Slide Photos):** A gallery page displaying a grid of microscopic images of nematodes, each with a label such as *Aspicaris elegans*, *Gobiosoma benthophilus*, *Aspicaris benthophilus*, *Paragnetosys pacificus*, *Meloidosoma spirois*, *Lithonereis kinoshitai*, *Meloidosoma dohrnkei*, *Meloidosoma s. sp.*, and *Chelodactylus chinensis*.
- 학술발표 (Academic Publications):** A page listing academic publications with columns for '번호' (Number), '제목' (Title), '책임' (Responsible), '작성자' (Author), '등록일' (Registration Date), and '조회수' (View Count).
- 세미나 사진 (Seminar Photos):** A page listing seminar photos with columns for '번호' (Number), '제목' (Title), '책임' (Responsible), '작성자' (Author), '등록일' (Registration Date), and '조회수' (View Count).

- 매월 종 정보시스템 upload
- 매월 종 사진 upload
- 학술발표 및 세미나 개최 upload

◆ 해양생명자원 정보시스템 운영 관리 방법



1. 전용 컴퓨터 및 전산 장비 구축 관리
2. 별도의 고용량 외장하드 및 백업시설 구축 관리
3. 한국해양과학기술원 동해연구소 자체 기관출입 제한 및 해양선형동물자원 기탁등록보존기관 수장 보관실의 보안을 위한 자체 통제관리



