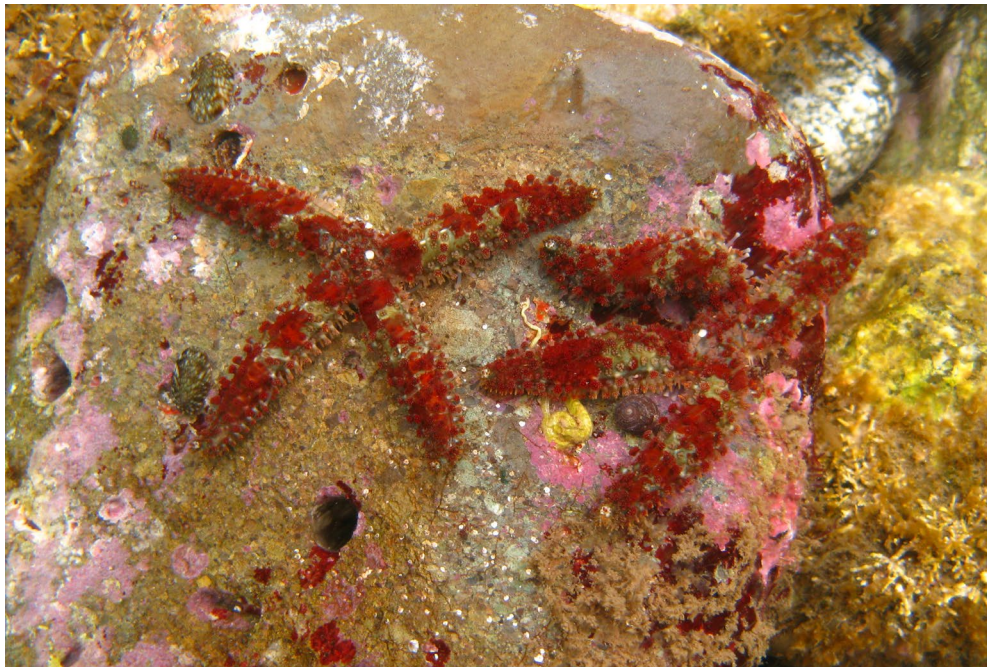


臨海・臨湖

No.38



国立大学法人 臨海・臨湖実験所・センター

技術職員研修会議

令和3年10月 (Zoom)

臨海・臨湖 No.38 (2021年)

☆☆☆ 目次 ☆☆☆

2020年厚岸湾定点における気象・海洋観測記録 北海道大学北方生物圏フィールド科学センター水圏ステーション厚岸臨海実験所 濱野 章一・桂川 英徳	1
実習に使用するタコノマクラの生息状況 高知大学総合研究センター海洋生物研究教育施設 行川 修平	9
土砂災害警戒情報発令と三崎実験所の立地 東京大学大学院理学系研究科附属臨海実験所 関藤 守	12
東京大学三崎臨海実験所における教育棟水槽室の概要 -海産無脊椎動物飼育用集合水槽システムについて- 東京大学大学院理学系研究科附属臨海実験所 幸塚 久典・川端 美千代・曲輪美秀	14
東京大学三崎臨海実験所教育棟水槽室の掃除 東京大学大学院理学系研究科附属臨海実験所 曲輪美秀	24
カライワシ(<i>Elops hawaiiensis</i>)のプレレプトケファルスの採集報告 岡山大学理学部附属牛窓臨海実験所 齊藤 和裕	26
Tara-JAMBIO マイクロプラスチック共同調査 -西日本編- 筑波大学下田臨海実験センター 大植 学・Sylvain Agostini・杉本 久賀子 岡山大学理学部附属牛窓臨海実験所 牛堂 和一郎・齊藤 和裕 広島大学大学院統合生命科学研究科附属瀬戸内圏 フィールド科学研究センター竹原ステーション	29

岩崎 貞治
島根大学生物資源科学部附属生物資源教育研究センター海洋生物部門隠岐臨海実験所

西崎 政則

九州大学理学部附属天草臨海実験所

田中 健太郎

名古屋大学大学院理学研究科附属臨海実験所

福岡 雅史

Tara Océan Japan

由美子 パトゥイエ

非常用発電機の更新 37

筑波大学下田臨海実験センター

柴田 大輔・高野 治朗・大植 学・小高 友実・佐藤 壽彦・中村 千華

国立大学法人 臨海・臨湖実験所・センター技術職員近況報告会 質疑応答議事録
. 42

名古屋大学大学院理学研究科附属臨海実験所

福岡 雅史

臨海臨湖編集・投稿要綱 48

編集後記 49

2020年厚岸湾定点における気象・海洋観測記録

(北海道大学北方生物圏フィールド科学センター
水圏ステーション厚岸臨海実験所)
技術職員 濱野章一・桂川英徳

2020年1月1日から12月31日までの気象・海洋観測記録を報告する。

観測方法:毎日午前10時に気温・水温・最高最低気温・風向風速・天候・海状態・気圧を実験所前百葉箱および棧橋にて測定した。2007年4月7日より気象観測機器が導入され、機器による観測を行っている。観測機器は百葉箱にHOBOMイクロステーションロガー(図1)を設置し各センサーを接続している。測定間隔は1時間毎に、水温・塩分機器は棧橋に設置し10分毎に記録され、その中の午前10時のデータを用いた。データの回収は30日の間隔で行った。天候・風速・海状態は、目視による観察である。

観測者:実験所職員 濱野章一、桂川英徳、渡部望、蔵谷瞳

気象観測機器:米国オンセット社製 温度センサー、気圧スマートセンサー(図1、3)

風向・風速センサー:ヤング社製 風向・風速センサー(図2)

風速計:いすゞ製作所 手持瞬間指示風向・風速計(図2)

水温・塩分計測機器:アレック社製 COMPACT-CT(図4)

*塩分計の調子が悪いため手動観測の塩分データを

引用

		気温 (°C)	最高気温	最低気温	気圧 (hpa)	風速計 (m/s)	風速 (m/s)	塩分	水温 (°C)
1月	平均	-2.8	-0.3	-6.2	1,016	2.1	2.8	33.4	-0.2
	最高	1.2	3.7	-0.2	1,030	8.0	6.0	34.5	0.9
	最低	-7.9	-3.9	-10.0	996	0.0	0.5	32.4	-1.4
2月	平均	-3.2	-0.8	-6.7	1,017	2.2	2.4	33.0	-0.8
	最高	2.9	5.4	-0.6	1,030	7.8	6.5	33.6	-0.1
	最低	-10.6	-8.4	-14.1	992	0.0	0.5	32.1	-1.7
3月	平均	2.1	3.9	-1.5	1,011	2.7	4.7	31.8	1.1
	最高	7.0	8.2	2.9	1,026	8.8	14.0	33.8	3.0
	最低	-3.9	-3.4	-7.9	981	0.4	1.0	29.1	-1.0
4月	平均	5.2	6.8	1.1	1,012	2.5	4.1	31.5	4.2
	最高	14.1	15.2	5.0	1,026	6.6	8.5	32.8	6.6
	最低	1.2	1.2	-2.9	996	0.2	1.0	28.5	2.6
5月	平均	9.7	11.9	5.9	1,010	2.0	3.0	29.4	8.0
	最高	20.2	25.6	11.0	1,024	6.6	6.0	29.9	11.4
	最低	3.7	5.8	1.6	994	0.6	0.5	28.9	5.7
6月	平均	14.8	16.5	11.5	1,009	1.4	1.4	29.5	12.7
	最高	22.9	24.4	13.7	1,019	4.3	3.0	30.8	15.0
	最低	12.2	12.9	7.8	997	0.4	0.5	28.6	10.8
7月	平均	16.9	18.3	14.1	1,011	1.3	1.8	28.2	15.2
	最高	23.3	24.0	16.4	1,018	2.9	4.0	30.5	17.7
	最低	13.7	14.1	11.4	999	0.2	0.5	24.1	11.9
8月	平均	20.3	21.8	16.4	1,011	1.4	2.0	29.3	18.8
	最高	27.9	28.7	21.0	1,023	3.7	6.0	31.4	22.5
	最低	12.6	14.5	11.8	1,001	0.2	0.5	28.2	14.3
9月	平均	18.1	19.4	14.6	1,017	1.3	2.3	30.0	17.6
	最高	24.0	26.7	20.6	1,029	4.1	9.5	31.3	21.7
	最低	12.6	13.3	8.6	1,005	0.4	0.5	28.8	15.1
10月	平均	13.9	15.5	9.7	1,016	2.0	3.8	30.3	14.6
	最高	17.9	19.4	14.5	1,029	6.8	10.0	31.3	16.2
	最低	9.4	11.4	3.7	996	0.2	1.0	28.1	12.0
11月	平均	7.7	9.4	3.4	1,015	3.0	4.7	31.2	9.6
	最高	15.2	15.2	13.7	1,031	7.4	11.0	32.2	12.5
	最低	1.6	3.3	-1.5	1,000	0.2	1.0	30.1	7.3
12月	平均	-1.5	1.7	-4.1	1,011	2.1	2.3	32.0	3.8
	最高	4.6	7.0	0.7	1,023	6.6	10.0	34.0	6.6
	最低	-6.8	-4.8	-8.4	1,000	0.2	0.0	30.0	0.3
年間	平均	8.4	10.4	4.8	1,013	2.0	2.9	30.7	8.7
	最高	27.9	28.7	21.0	1,031	8.8	14.0	34.5	22.5
	最低	-10.6	-8.4	-14.1	981	0.0	0.0	24.1	-1.7



気象観測機器設置場所



図1 HOBOMicroStationLogger
気圧スマートセンサー



図2 風向・風速センサー (左)
手持瞬間指示風向・風速計 (右)



図3 温度センサー



図4 塩分・水温計測機器

気象・海洋観測

2020年 1月

日	曜日	気温 (℃)	最高気温	最低気温	気圧 (hpa)	風速計 (m/s)	風速 (m/s)	風向	塩分	水温 (℃)	天候	海状態
1	水	-3.4	-2.0	-4.8	1011	8.0	-	西	-	0.3	晴	-
2	木	-2.4	-1.1	-6.3	1011	7.8	-	西	-	-0.5	晴	-
3	金	-1.1	0.7	-6.3	1009	1.2	-	南西	-	-0.7	晴	-
4	土	-5.3	-2.9	-7.3	1011	2.1	-	北西	-	-0.9	晴	-
5	日	-5.3	-1.5	-7.9	1015	0.6	-	南西	-	0.0	晴	-
6	月	-4.3	-0.2	-5.8	1015	1.0	1.5	南西	33.6	-0.4	晴	a
7	火	-0.2	0.3	-4.8	1024	5.9	6.0	北東	34.3	0.2	晴	c
8	水	-4.8	-0.6	-6.3	1016	1.8	1.0	北東	33.3	0.8	曇	a
9	木	-1.1	-0.6	-4.8	1009	4.1	4.0	北東	33.4	0.4	晴	c
10	金	-2.9	-1.1	-5.8	1017	3.3	4.0	北	33.9	-0.4	晴	c
11	土	0.7	2.5	-6.3	1015	0.8	-	北東	-	0.9	晴	-
12	日	-3.9	-0.6	-4.8	1010	0.4	-	北西	-	0.7	晴	-
13	月	-2.4	-1.1	-4.3	1011	1.2	-	南西	-	0.6	晴	-
14	火	-3.9	-0.6	-5.3	1020	0.2	0.5	南東	34.3	0.1	晴	a
15	水	-4.8	-0.2	-7.9	1022	0.8	1.0	東	34.5	-0.5	晴	a
16	木	-3.4	-1.1	-6.3	1017	0.0	0.5	北東	33.0	0.3	晴	a
17	金	-3.9	0.3	-7.3	1017	0.4	1.0	南	33.8	0.0	晴	a
18	土	-4.3	0.3	-7.3	1021	1.0	-	北東	-	0.1	晴	-
19	日	-4.8	-0.6	-7.9	1017	0.6	-	南	-	0.1	晴	-
20	月	-1.5	-0.6	-5.8	1008	1.2	3.0	北	33.2	-0.1	雪	b
21	火	-2.0	-2.0	-5.3	1012	4.5	6.0	北	33.1	-0.4	晴	c
22	水	-4.3	2.5	-7.9	1024	0.6	1.5	南東	33.1	-0.9	晴	a
23	木	1.2	3.7	-3.9	1019	2.1	4.0	北	33.0	-0.4	晴	b
24	金	0.7	1.6	-6.3	1014	0.6	0.5	北西	33.2	0.0	曇	a
25	土	-5.8	-3.4	-8.9	1023	2.9	-	北	-	-1.1	晴	-
26	日	-7.9	-3.9	-10.0	1026	2.5	-	北	-	-1.2	晴	-
27	月	-2.9	-1.5	-7.9	1024	3.1	5.5	北	32.4	-1.4	晴	c
28	火	-6.3	-1.5	-9.5	1030	0.8	1.5	北西	33.0	-0.3	晴	a
29	水	-0.2	0.7	-6.8	1023	1.8	3.0	北	33.1	-0.6	曇	b
30	木	1.2	2.9	-0.2	997	1.8	4.0	北	-	-0.7	雪	c
31	金	1.2	1.6	-1.1	996	3.9	5.5	北	-	0.0	曇	c
平均		-2.8	-0.3	-6.2	1016	2.1	2.8		33.4	-0.2		
最高		1.2	3.7	-0.2	1030	8.0	6.0		34.5	0.9		
最低		-7.9	-3.9	-10.0	996	0.0	0.5		32.4	-1.4		

気象・海洋観測

2月

日	曜日	気温 (℃)	最高気温	最低気温	気圧 (hpa)	風速計 (m/s)	風速 (m/s)	風向	塩分	水温 (℃)	天候	海状態
1	土	-2.0	-0.6	-4.8	1012	4.5	-	北東	-	-0.2	曇	-
2	日	-3.9	-1.5	-6.8	1018	2.5	-	北	-	-0.6	晴	-
3	月	-4.8	-1.1	-7.9	1018	0.4	0.5	北東	33.1	-0.6	曇	a
4	火	-3.9	-2.4	-5.8	1016	2.7	3.0	北西	32.8	-1.0	晴	b
5	水	-7.9	-5.8	-10.0	1014	1.4	1.0	北東	32.5	-0.6	曇	a
6	木	-7.3	-6.8	-11.1	1016	5.3	6.5	北	33.3	-1.1	晴	c
7	金	-6.8	-1.1	-11.7	1020	0.4	1.5	南東	33.6	-1.4	晴	a
8	土	-4.8	-4.8	-12.3	1014	3.3	-	北東	-	-1.3	晴	-
9	日	-10.6	-8.4	-14.1	1014	3.5	-	北西	-	-1.7	晴	-
10	月	-4.8	-2.9	-9.5	1010	5.1	6.5	北	-	-1.7	晴	c
11	火	-3.4	-0.2	-5.8	1022	3.3	-	北	-	-1.7	晴	-
12	水	-2.0	3.3	-5.8	1019	0.0	1.0	南東	32.1	-1.6	晴	a
13	木	2.9	5.4	-1.1	1013	1.2	3.0	南	32.4	-1.1	晴	b
14	金	1.2	5.4	-2.0	1012	0.6	1.5	東	33.2	-0.7	晴	b
15	土	-2.9	-1.1	-3.9	1018	1.0	-	西	-	-0.4	晴	-
16	日	-5.8	-4.8	-6.8	1023	2.0	-	北	-	-0.6	曇	-
17	月	-2.9	-2.0	-6.8	1007	1.4	1.0	北	33.6	-1.4	雪	b
18	火	-1.1	0.3	-3.4	1003	1.4	1.0	北	32.1	-0.7	曇	a
19	水	-2.0	0.3	-3.9	1019	2.1	3.0	北	32.3	-0.9	晴	b
20	木	-1.5	1.2	-5.8	1026	0.4	1.0	南東	33.5	-0.4	晴	a
21	金	-2.0	0.3	-5.8	1030	0.4	1.0	南西	33.6	-0.3	晴	a
22	土	0.3	3.7	-6.8	1027	0.4	-	北	-	-0.3	曇	-
23	日	1.6	3.3	-0.6	992	7.8	-	南西	-	-0.3	晴	-
24	月	-1.1	2.0	-3.4	1014	2.3	-	北	-	-0.1	晴	-
25	火	-2.0	0.3	-4.8	1021	2.5	2.5	北	33.2	-0.5	晴	b
26	水	-2.9	-2.0	-8.4	1022	3.1	5.0	北	33.1	-0.7	晴	c
27	木	-5.3	-1.5	-10.0	1020	1.0	1.0	北	33.5	-0.6	晴	a
28	金	-4.3	-1.1	-7.3	1020	1.8	2.5	北	33.2	-0.9	晴	a
29	土	-4.3	-0.6	-8.9	1021	2.5	-	北	-	-0.9	晴	-
平均		-3.2	-0.8	-6.7	1017	2.21	2.4		33.0	-0.8		
最高		2.9	5.4	-0.6	1030	7.8	6.5		33.6	-0.1		
最低		-10.6	-8.4	-14.1	992	0.0	0.5		32.1	-1.7		

気象・海洋観測

2020年 3月

日	曜日	気温 (°C)	最高気温	最低気温	気圧 (hpa)	風速計 (m/s)	風速 (m/s)	風向	塩分	水温 (°C)	天候	海状態
1	日	-3.4	-3.4	-7.9	1019	0.8	-	北	-	-0.3	雪	-
2	月	-3.9	-0.6	-7.3	1025	2.9	3.5	北	33.8	-0.6	晴	b
3	火	-2.0	0.7	-3.9	1021	4.1	5.5	北	33.7	-0.1	曇	c
4	水	-0.6	1.6	-3.9	1026	2.5	3.0	北	33.7	-0.2	晴	b
5	木	-1.1	-0.6	-1.5	1007	1.8	3.0	北	33.4	-0.5	雪	b
6	金	-1.1	-0.6	-2.4	1004	5.9	-	北	-	-1.0	曇	-
7	土	-2.4	-0.6	-4.3	1024	2.3	-	北	-	-0.9	晴	-
8	日	1.2	5.0	-2.0	1024	0.4	-	西	-	0.0	曇	-
9	月	4.6	6.2	2.9	1019	0.8	1.0	北	32.6	0.9	曇	b
10	火	3.7	7.8	1.6	1014	2.0	3.0	北東	32.9	0.4	雨	b
11	水	7.0	7.8	2.9	981	8.8	12.0	南西	-	1.0	晴	d
12	木	2.0	5.0	-1.1	1012	1.6	3.0	南西	33.2	0.8	晴	c
13	金	7.0	7.0	-1.5	1005	8.2	14.0	南西	29.3	1.9	曇	d
14	土	1.2	2.5	-3.4	1013	0.4	-	北東	-	1.0	曇	-
15	日	0.3	1.6	-2.0	1003	2.1	-	北	-	0.9	曇	-
16	月	-1.1	-1.1	-4.3	1008	1.4	3.0	南西	29.9	0.5	曇	b
17	火	-0.6	3.3	-4.8	1009	2.3	6.0	南西	29.1	0.7	晴	c
18	水	3.3	6.6	-0.2	1005	0.4	1.5	北東	29.8	2.1	晴	b
19	木	6.2	7.0	1.2	1010	1.2	1.5	南西	31.5	2.4	晴	b
20	金	5.8	8.2	2.5	986	3.3	-	南西	-	2.8	晴	-
21	土	5.4	7.8	2.9	995	7.2	-	西	-	2.4	晴	-
22	日	6.2	7.8	2.0	1006	1.6	-	南西	-	2.1	晴	-
23	月	3.7	5.4	-1.5	1006	1.4	2.5	北	31.1	2.1	晴	b
24	火	0.7	1.6	-2.4	1011	3.9	4.0	北	32.4	1.1	晴	c
25	水	1.6	4.6	-1.5	1012	2.9	6.5	西	31.5	1.1	晴	c
26	木	5.0	6.6	0.3	1012	5.3	8.0	北	31.4	1.7	晴	d
27	金	3.3	5.0	-2.0	1018	3.3	3.5	南西	30.7	1.7	晴	b
28	土	5.4	7.0	0.7	1007	2.5	-	北	-	3.0	曇	-
29	日	3.7	3.7	-1.1	1021	0.4	-	西	-	2.6	曇	-
30	月	0.3	5.0	-2.4	1023	2.9	5.0	南西	32.5	2.3	曇	c
31	火	5.0	7.8	-1.1	1023	0.6	-	南西	-	3.7	晴	-
平均		2.1	3.9	-1.5	1011	2.7	4.7		31.8	1.1		
最高		7.0	8.2	2.9	1026	8.8	14.0		33.8	3.0		
最低		-3.9	-3.4	-7.9	981	0.4	1.0		29.1	-1.0		

気象・海洋観測

4月

日	曜日	気温 (°C)	最高気温	最低気温	気圧 (hpa)	風速計 (m/s)	風速 (m/s)	風向	塩分	水温 (°C)	天候	海状態
1	水	5.8	7.0	3.7	1016	4.7	4.0	南西	30.8	4.1	雨	c
2	木	2.9	6.6	2.5	996	4.5	5.5	北	31.3	4.1	雨	c
3	金	5.0	9.8	-0.2	1011	1.8	3.0	南西	31.7	3.8	晴	b
4	土	7.8	9.4	-0.2	1018	1.2	-	北	-	2.7	晴	-
5	日	5.4	7.0	3.3	1010	0.2	-	西	-	3.1	雨	-
6	月	4.6	5.0	1.2	1003	3.1	4.5	南西	29.7	3.2	晴	b
7	火	4.6	8.6	0.7	1005	2.7	4.0	南西	31.1	4.1	晴	b
8	水	6.2	8.2	0.3	1012	2.5	-	北	-	4.7	晴	-
9	木	1.2	1.2	-0.6	1018	1.2	2.5	北西	32.4	3.1	曇	a
10	金	1.6	4.2	-1.5	1015	1.2	1.0	北西	32.4	3.5	晴	a
11	土	2.5	3.3	-2.9	1016	2.3	-	北	-	3.8	曇	-
12	日	3.7	3.7	-2.0	1016	0.4	-	北西	-	3.5	晴	-
13	月	2.5	2.9	-1.1	1016	1.4	3.0	西	31.8	3.0	曇	b
14	火	1.6	3.7	-0.6	1003	4.9	8.0	北	32.4	3.2	曇	c
15	水	2.0	2.9	-0.6	1010	1.2	1.5	西	32.7	2.6	曇	b
16	木	2.9	4.2	-1.1	1018	4.5	-	北東	-	2.7	曇	-
17	金	5.4	7.0	-1.5	1023	2.7	3.5	南西	31.6	2.7	晴	b
18	土	7.0	9.4	1.6	1024	1.2	-	南西	-	3.9	晴	-
19	日	9.4	10.6	2.5	1026	1.2	-	西	-	5.0	晴	-
20	月	4.2	5.0	-0.2	1023	2.3	4.0	北	32.6	4.5	曇	c
21	火	5.8	10.2	5.0	1002	1.2	3.0	南西	32.8	3.8	晴	c
22	水	5.4	5.8	3.3	1000	6.6	8.5	南西	32.3	4.5	曇	c
23	木	6.2	6.2	1.6	997	4.7	6.0	南西	32.2	4.9	晴	c
24	金	5.4	5.8	0.3	1007	2.3	-	南西	-	6.2	晴	c
25	土	7.4	9.4	0.7	1012	2.7	-	南西	-	6.6	晴	-
26	日	7.8	9.4	3.7	1008	0.6	-	西	-	5.9	雨	-
27	月	4.2	5.4	1.6	1015	1.6	1.0	南西	29.5	3.9	曇	a
28	火	7.4	9.0	2.5	1013	3.1	-	南西	-	6.4	晴	-
29	水	7.0	7.4	4.6	1012	4.9	-	南西	-	6.1	曇	-
30	木	14.1	15.2	5.0	1016	3.5	6.5	南西	28.5	6.6	晴	c
平均		5.2	6.8	1.1	1012	2.5	4.1		31.5	4.2		
最高		14.1	15.2	5.0	1026	6.6	8.5		32.8	6.6		
最低		1.2	1.2	-2.9	996	0.2	1.0		28.5	2.6		

気象・海洋観測

2020年 5月

日	曜日	気温 (℃)	最高気温	最低気温	気圧 (hpa)	風速計 (m/s)	風速 (m/s)	風向	塩分	水温 (℃)	天候	海状態
1	金	9.0	10.2	7.0	1011	0.6	0.5	西	28.9	6.9	霧	a
2	土	9.8	12.9	6.6	1005	1.0	-	南西	-	5.9	曇	-
3	日	11.0	15.2	7.4	1007	2.3	-	南	-	5.7	晴	-
4	月	9.4	10.6	8.6	1007	1.0	-	北西	-	5.9	曇	-
5	火	8.2	11.8	4.2	1005	6.6	-	北	-	8.2	晴	-
6	水	7.4	7.8	2.9	1019	2.0	-	西	-	6.8	晴	-
7	木	6.2	7.0	2.0	1016	2.0	3.5	北	29.3	6.3	曇	b
8	金	11.0	14.5	1.6	1014	2.0	4.0	南西	29.4	9.2	晴	b
9	土	16.8	19.4	11.0	1010	2.7	-	南西	-	9.0	晴	-
10	日	13.3	13.3	6.6	1008	1.0	-	北	-	8.0	雨	-
11	月	10.2	14.1	6.2	994	1.4	3.0	南東	29.7	6.7	晴	a
12	火	11.8	12.2	7.4	1007	1.0	2.0	南	29.5	7.5	晴	b
13	水	7.8	11.0	7.8	1003	2.1	1.0	北東	29.4	7.5	霧	b
14	木	9.8	14.9	7.4	1005	1.6	3.0	北西	29.1	8.4	雨	b
15	金	7.0	11.8	5.0	1018	5.7	6.0	北	29.7	7.6	晴	c
16	土	5.4	7.8	4.2	1016	3.5	-	南西	-	6.1	曇	-
17	日	11.4	12.2	3.3	1003	2.5	-	北東	-	7.4	雨	-
18	月	7.0	8.2	2.9	1012	2.3	4.5	南西	29.8	6.9	晴	c
19	火	5.8	9.4	2.5	1017	2.3	4.0	南西	29.7	7.6	晴	b
20	水	7.0	8.6	3.3	1017	1.8	3.5	北	29.9	8.1	晴	b
21	木	5.0	5.8	2.9	1021	1.6	3.5	南西	29.9	7.8	晴	b
22	金	3.7	7.0	2.5	1024	1.6	3.0	西	29.2	7.5	曇	b
23	土	9.0	9.4	6.2	1020	2.5	-	南西	-	9.1	霧	-
24	日	9.0	9.4	8.2	1016	1.0	-	西	-	9.0	霧	-
25	月	9.0	14.5	9.0	1005	1.0	2.5	西	29.1	8.7	曇	b
26	火	15.2	15.2	9.0	1006	2.9	5.5	北東	29.0	11.2	晴	c
27	水	9.4	10.2	7.8	1005	0.8	1.0	北西	29.4	9.3	曇	a
28	木	13.3	16.0	8.6	1002	1.2	2.0	北	29.4	10.7	晴	b
29	金	11.0	12.2	8.2	1008	1.6	1.0	南西	29.5	10.5	晴	a
30	土	20.2	25.6	7.8	1012	2.1	-	南西	-	11.4	晴	-
31	日	17.1	20.6	11.4	1016	2.3	-	南東	-	10.1	晴	-
平均		9.7	11.9	5.9	1010	2.0	3.0		29.4	8.0		
最高		20.2	25.6	11.0	1024	6.6	6.0		29.9	11.4		
最低		3.7	5.8	1.6	994	0.6	0.5		28.9	5.7		

気象・海洋観測

6月

日	曜日	気温 (℃)	最高気温	最低気温	気圧 (hpa)	風速計 (m/s)	風速 (m/s)	風向	塩分	水温 (℃)	天候	海状態
1	月	12.2	13.3	11.4	1013	2.0	1.5	南西	29.1	12.4	霧	a
2	火	12.9	12.9	10.6	1006	1.2	3.0	北西	29.7	12.1	雨	b
3	水	14.5	16.8	9.8	1005	1.6	2.0	南西	29.1	13.0	晴	a
4	木	12.2	17.1	7.8	1009	1.0	1.0	北西	29.2	12.9	晴	a
5	金	13.7	14.5	9.8	1004	0.6	2.0	南西	29.1	11.1	曇	b
6	土	16.0	19.4	11.8	1006	1.6	-	南	-	14.8	晴	-
7	日	14.1	14.9	10.2	1011	3.7	-	北東	-	14.5	晴	-
8	月	15.2	15.6	10.2	1015	1.2	1.0	南西	30.8	11.3	晴	a
9	火	16.8	17.5	11.0	1017	1.0	1.5	南西	29.5	13.7	曇	a
10	水	16.8	17.9	12.6	1011	0.8	1.0	南西	29.4	15.0	晴	a
11	木	16.0	17.1	12.9	1005	1.2	1.0	南西	29.4	13.9	晴	a
12	金	19.4	23.2	12.2	997	2.0	2.5	南西	29.5	13.3	曇	b
13	土	22.9	24.4	13.3	1002	4.3	-	南西	-	12.6	晴	-
14	日	16.8	19.4	13.7	1005	1.6	-	南西	-	14.2	曇	-
15	月	16.0	17.1	13.7	1001	0.8	0.5	北	29.6	12.6	雨	a
16	火	14.9	15.2	13.3	1001	0.4	1.0	西	29.7	14.2	霧	b
17	水	15.2	19.4	12.9	1003	1.6	1.0	北	30.0	12.3	曇	a
18	木	14.1	15.2	11.8	1009	1.0	1.5	南西	30.0	12.1	曇	a
19	金	14.5	14.5	12.2	1007	1.4	2.5	北	29.7	13.2	曇	a
20	土	12.6	14.1	10.2	1007	1.0	-	北	-	11.4	曇	-
21	日	12.9	17.1	9.4	1015	2.7	-	南東	-	12.4	曇	-
22	月	12.9	14.9	10.6	1019	1.2	0.5	北西	29.2	12.0	曇	a
23	火	16.0	18.7	13.3	1017	1.6	1.5	北	29.8	13.5	晴	a
24	水	14.9	16.8	12.2	1016	1.2	0.5	北	29.4	12.3	曇	a
25	木	14.5	14.5	11.0	1016	1.2	0.5	北西	28.8	13.3	曇	a
26	金	13.3	14.9	11.4	1012	1.2	2.5	北	29.6	12.8	霧	b
27	土	12.9	14.1	12.2	1006	1.2	-	北東	-	11.4	曇	-
28	日	12.6	13.3	11.0	1006	1.0	-	北	-	11.2	雨	-
29	月	14.5	14.5	10.6	1006	1.2	0.5	北	29.5	10.8	晴	a
30	火	14.1	16.0	12.2	1012	0.8	1.0	北西	28.6	11.9	雨	a
平均		14.8	16.5	11.5	1009	1.4	1.4		29.5	12.7		
最高		22.9	24.4	13.7	1019	4.3	3.0		30.8	15.0		
最低		12.2	12.9	7.8	997	0.4	0.5		28.6	10.8		

気象・海洋観測

		2020年 7月										
日	曜日	気温 (°C)	最高気温	最低気温	気圧 (hpa)	風速計 (m/s)	風速 (m/s)	風向	塩分	水温 (°C)	天候	海状態
1	水	16.8	19.4	14.1	999	2.0	1.0	北	24.1	11.9	晴	a
2	木	15.2	16.8	13.7	1007	1.0	1.0	北東	28.0	12.8	雨	b
3	金	14.5	15.2	12.9	1015	1.4	1.5	南西	27.3	12.8	曇	b
4	土	14.9	14.9	13.7	1013	2.3	-	南西	-	14.4	曇	-
5	日	16.8	17.1	13.3	1007	1.2	-	南西	-	15.4	曇	-
6	月	16.0	18.3	14.9	1009	2.5	4.0	西	27.0	16.3	霧	b
7	火	18.7	19.4	14.5	1007	1.0	1.5	北東	27.7	15.1	曇	a
8	水	14.9	16.8	14.9	1004	0.2	1.5	西	28.4	14.6	霧	b
9	木	18.7	21.0	14.9	1005	1.0	3.0	南	27.0	17.7	晴	b
10	金	16.0	17.5	14.1	1012	1.2	1.5	南西	27.8	15.8	晴	a
11	土	18.3	20.6	14.9	1009	1.0	-	北	-	14.5	晴	-
12	日	16.0	17.9	13.7	1009	1.6	-	北	-	12.8	曇	-
13	月	14.1	17.9	13.3	1011	1.2	3.0	南西	29.8	12.8	曇	b
14	火	17.1	18.3	14.1	1010	1.4	1.0	南西	28.3	15.4	晴	a
15	水	14.5	15.2	12.2	1008	1.0	3.0	北	29.1	13.7	曇	b
16	木	13.7	14.1	11.4	1009	1.4	1.5	南西	30.5	13.2	曇	a
17	金	16.0	17.9	13.7	1014	2.9	2.5	南西	28.6	15.5	曇	b
18	土	16.4	17.1	15.2	1016	2.5	-	南西	-	16.5	曇	-
19	日	17.1	19.8	14.5	1014	1.2	-	西	-	17.2	曇	-
20	月	18.7	19.4	15.2	1013	1.0	1.0	西	28.8	17.7	晴	a
21	火	19.4	19.4	15.2	1013	1.0	2.0	南西	28.8	17.6	晴	b
22	水	17.1	17.5	16.4	1010	0.6	1.0	西	27.8	17.2	雨	a
23	木	17.1	17.5	15.2	1011	0.2	-	北東	-	15.0	雨	-
24	金	17.1	19.4	14.5	1009	0.6	-	北	-	14.1	曇	-
25	土	16.8	16.8	14.1	1015	1.0	-	南西	-	14.6	曇	-
26	日	14.9	16.8	13.7	1018	1.2	-	南西	-	14.6	曇	-
27	月	16.0	18.3	12.9	1018	1.0	0.5	北西	28.6	16.6	曇	a
28	火	16.8	19.4	12.6	1017	0.8	2.0	西	28.5	15.6	曇	a
29	水	17.9	18.1	14.4	1017	0.8	0.5	西	28.7	16.3	曇	a
30	木	23.3	24.0	14.7	1014	2.5	2.5	南西	28.9	17.7	晴	b
31	金	23.0	24.0	14.7	1010	2.5	2.5	東	28.6	18.5	晴	b
平均		16.9	18.3	14.1	1011	1.3	1.8		28.2	15.2		
最高		23.3	24.0	16.4	1018	2.9	4.0		30.5	17.7		
最低		13.7	14.1	11.4	999	0.2	0.5		24.1	11.9		

気象・海洋観測

		8月										
日	曜日	気温 (°C)	最高気温	最低気温	気圧 (hpa)	風速計 (m/s)	風速 (m/s)	風向	塩分	水温 (°C)	天候	海状態
1	土	-	-	-	-	-	-	-	-	19.2	晴	-
2	日	-	-	-	-	-	-	-	-	19.2	晴	-
3	月	21.0	21.4	15.8	1014	2.3	3.0	南西	28.2	20.3	曇	b
4	火	20.2	21.3	19.4	1012	1.2	0.5	西	28.4	20.3	曇	b
5	水	21.7	25.2	19.4	1011	2.0	2.0	南	28.9	20.1	晴	b
6	木	19.8	22.5	17.9	1011	1.4	2.0	南西	28.8	20.6	曇	b
7	金	19.0	21.0	17.5	1001	1.8	6.0	西	29.6	17.1	曇	c
8	土	21.3	21.3	15.2	1008	2.1	-	北東	-	18.7	晴	-
9	日	16.8	17.9	15.2	1012	0.8	-	西	-	17.3	曇	-
10	月	18.7	21.7	15.6	1012	1.0	-	北西	-	16.4	曇	-
11	火	27.5	27.5	18.7	1008	2.9	2.0	南西	28.3	18.5	晴	a
12	水	27.9	28.7	19.8	1005	2.0	2.5	南西	28.5	18.8	晴	b
13	木	27.5	28.7	16.4	1001	0.8	-	西	-	21.9	曇	-
14	金	16.0	16.8	13.3	1012	2.1	2.0	南西	31.4	14.3	曇	a
15	土	15.6	17.9	13.3	1007	1.2	-	北	-	16.2	霧	-
16	日	19.0	19.0	15.2	1006	1.2	-	西	-	17.5	晴	-
17	月	19.0	21.7	16.8	1007	0.2	0.5	北	29.9	17.2	曇	a
18	火	19.8	19.8	17.5	1012	0.8	1.0	南西	30.4	18.1	晴	b
19	水	20.6	22.1	17.5	1007	3.5	4.0	南西	29.6	18.8	晴	b
20	木	26.3	27.5	16.8	1006	0.4	1.0	南東	29.2	21.3	晴	a
21	金	19.8	19.8	14.1	1015	1.2	1.0	南西	29.8	18.4	曇	a
22	土	18.7	21.3	14.5	1015	0.4	-	西	-	18.8	晴	-
23	日	19.0	21.3	15.6	1012	0.8	-	西	-	18.7	曇	-
24	月	19.0	21.3	16.8	1013	1.0	-	北	-	18.8	曇	-
25	火	18.7	19.8	16.8	1012	1.0	-	北	-	17.4	曇	-
26	水	21.0	22.9	18.7	1012	2.0	2.5	南西	29.9	19.1	晴	a
27	木	21.7	22.1	19.8	1014	1.0	0.5	西	29.5	20.4	霧	a
28	金	22.5	26.0	21.0	1011	0.6	0.5	北西	29.3	21.0	晴	a
29	土	24.4	25.6	14.5	1009	3.7	-	北東	-	22.5	曇	-
30	日	12.6	14.5	11.8	1022	0.8	-	北	-	16.1	雨	-
31	月	13.3	16.4	11.8	1023	0.8	3.5	北	28.7	15.6	曇	b
平均		20.3	21.8	16.4	1011	1.4	2.0		29.3	18.8		
最高		27.9	28.7	21.0	1023	3.7	6.0		31.4	22.5		
最低		12.6	14.5	11.8	1001	0.2	0.5		28.2	14.3		

気象・海洋観測

2020年 9月

日	曜日	気温 (°C)	最高気温	最低気温	気圧 (hpa)	風速計 (m/s)	風速 (m/s)	風向	塩分	水温 (°C)	天候	海状態
1	火	17.1	18.7	13.7	1022	1.2	3.0	北西	29.8	15.6	晴	b
2	水	17.9	20.2	14.5	1021	0.6	1.0	北西	30.0	16.8	雨	a
3	木	20.6	21.3	17.9	1020	0.8	2.5	北西	28.8	17.2	曇	c
4	金	20.6	21.3	18.7	1019	1.0	1.0	西	28.8	18.2	曇	a
5	土	20.2	21.3	18.3	1019	1.0	-	南西	-	18.6	晴	-
6	日	21.7	23.2	19.4	1018	1.2	-	西	-	18.8	曇	-
7	月	21.3	22.9	20.2	1015	0.8	0.5	南西	29.5	19.7	曇	a
8	火	24.0	26.7	20.6	1012	0.8	1.0	南西	29.0	20.1	晴	a
9	水	21.7	23.2	19.8	1014	0.8	1.0	西	29.3	21.7	曇	b
10	木	22.1	22.9	20.2	1012	0.8	1.0	西	29.5	21.1	曇	b
11	金	20.6	21.3	14.1	1018	3.1	4.5	北東	29.9	21.5	晴	c
12	土	15.2	16.8	12.2	1029	1.2	-	北	-	19.2	曇	-
13	日	14.9	16.8	12.2	1023	1.0	-	北	-	16.5	曇	-
14	月	15.2	15.6	11.4	1019	1.0	2.0	北	30.8	16.6	曇	b
15	火	17.9	19.4	11.4	1018	1.2	1.0	南西	30.5	16.5	晴	a
16	水	18.7	21.0	15.6	1018	0.8	2.0	西	30.2	16.9	晴	a
17	木	19.0	19.4	17.5	1014	1.6	3.0	北	30.2	17.2	雨	b
18	金	19.0	19.8	18.3	1005	0.8	2.5	北西	29.6	17.9	雨	b
19	土	21.0	22.5	14.9	1006	1.4	-	南西	-	18.1	晴	-
20	日	19.8	21.7	15.6	1012	1.2	-	南西	-	18.2	曇	-
21	月	16.0	18.7	14.5	1014	0.4	-	北	-	17.8	晴	-
22	火	18.7	19.8	13.3	1020	1.6	-	北	-	17.2	晴	-
23	水	16.0	16.4	10.2	1025	1.0	1.0	北	30.6	16.9	曇	a
24	木	15.2	17.1	9.0	1026	1.0	1.0	北西	31.0	16.6	曇	a
25	金	15.6	15.6	8.6	1026	1.6	3.5	北西	31.3	16.2	曇	c
26	土	12.6	13.3	11.0	1015	1.6	-	北	-	15.9	雨	-
27	日	14.5	16.8	12.9	1007	4.1	-	北	-	15.5	晴	-
28	月	14.1	14.9	10.2	1009	4.1	9.5	北	30.0	15.1	晴	d
29	火	16.8	16.8	10.2	1012	1.0	2.5	西	30.5	15.1	晴	b
30	水	15.6	16.0	11.4	1012	1.0	1.5	北	30.0	15.7	曇	a
平均		18.1	19.4	14.6	1017	1.3	2.3		30.0	17.6		
最高		24.0	26.7	20.6	1029	4.1	9.5		31.3	21.7		
最低		12.6	13.3	8.6	1005	0.4	0.5		28.8	15.1		

気象・海洋観測

10月

日	曜日	気温 (°C)	最高気温	最低気温	気圧 (hpa)	風速計 (m/s)	風速 (m/s)	風向	塩分	水温 (°C)	天候	海状態
1	木	15.6	18.3	10.2	1012	1.6	3.0	北	30.9	15.4	晴	b
2	金	16.0	17.9	12.6	1017	1.0	2.5	北西	30.5	15.8	曇	b
3	土	15.6	16.4	12.9	1018	2.3	-	南西	-	15.8	曇	-
4	日	17.9	17.9	14.1	1012	0.8	-	南	-	16.1	曇	-
5	月	17.1	18.3	14.5	999	6.8	9.5	南西	30.3	16.0	雨	d
6	火	15.6	16.8	11.0	1007	2.5	2.5	北西	30.0	15.5	晴	b
7	水	16.0	16.8	9.4	1021	0.4	2.0	南	30.7	16.2	晴	a
8	木	14.1	16.0	10.6	1027	0.4	1.0	北	29.9	15.7	曇	a
9	金	14.9	16.8	8.2	1029	0.4	1.0	南	31.2	15.6	晴	a
10	土	13.7	14.9	9.4	1028	1.2	-	南西	-	15.6	晴	-
11	日	14.9	16.0	9.0	1023	1.6	-	北	-	15.3	晴	-
12	月	16.0	17.5	11.4	1018	2.0	5.0	北	30.4	15.2	曇	c
13	火	17.1	19.4	12.9	1007	0.6	1.0	北	29.1	15.4	曇	b
14	水	13.7	14.9	9.8	1014	1.8	3.5	南西	30.6	15.1	晴	b
15	木	12.2	13.7	6.2	1018	3.7	5.5	南西	30.4	14.3	晴	c
16	金	11.4	13.3	3.7	1021	2.3	5.5	南西	30.4	14.8	晴	c
17	土	13.3	14.9	8.2	1020	0.2	-	南東	-	14.3	晴	-
18	日	13.3	15.6	8.2	1020	0.4	-	南	-	14.4	晴	-
19	月	15.2	17.5	8.6	1018	1.4	2.5	南西	30.6	14.1	晴	b
20	火	13.7	14.9	7.4	1023	3.3	7.5	北東	30.9	14.3	晴	c
21	水	13.3	14.5	6.2	1029	0.4	1.0	東	31.3	14.0	晴	a
22	木	14.5	15.2	13.3	1020	5.3	10.0	南西	30.0	13.8	曇	d
23	金	14.9	16.0	14.5	1007	1.6	6.0	北	30.3	14.1	雨	c
24	土	14.1	14.5	10.6	996	6.0	-	南西	-	13.8	晴	-
25	日	12.2	13.3	10.6	999	5.9	-	南西	-	13.0	晴	-
26	月	12.2	13.7	7.8	1011	1.2	2.5	南西	28.1	12.5	晴	b
27	火	11.0	13.3	7.0	1019	0.2	1.0	西	30.0	13.5	晴	a
28	水	9.8	12.9	6.6	1021	0.6	1.0	北	30.0	13.6	雨	a
29	木	11.4	14.1	9.8	1009	3.3	7.0	北	29.7	12.5	雨	c
30	金	9.4	11.4	5.4	1010	2.3	3.0	南西	30.2	12.0	晴	b
31	土	9.8	11.4	6.6	1023	3.7	-	北	-	12.2	晴	-
平均		13.9	15.5	9.7	1016	2.0	3.8		30.3	14.6		
最高		17.9	19.4	14.5	1029	6.8	10.0		31.3	16.2		
最低		9.4	11.4	3.7	996	0.2	1.0		28.1	12.0		

気象・海洋観測

2020年 11月												
日	曜日	気温 (°C)	最高気温	最低気温	気圧 (hpa)	風速計 (m/s)	風速 (m/s)	風向	塩分	水温 (°C)	天候	海状態
1	日	12.6	14.1	6.6	1024	1.8	-	南西	-	12.1	曇	-
2	月	15.2	15.2	13.7	1014	6.8	10.0	南西	30.3	12.5	雨	d
3	火	11.4	13.7	8.6	1006	0.8	-	北西	-	12.5	晴	-
4	水	7.4	8.6	5.4	1002	5.1	9.5	西	30.2	11.4	晴	d
5	木	10.6	11.8	7.4	1013	7.4	11.0	西	-	10.8	晴	d
6	金	12.9	13.7	10.2	1018	4.7	7.5	南西	30.6	10.5	晴	d
7	土	14.5	15.2	10.6	1010	7.4	-	南西	-	10.9	晴	-
8	日	11.0	13.3	5.0	1003	0.2	-	南西	-	11.7	晴	-
9	月	4.2	6.2	0.7	1003	5.1	3.0	北	31.9	11.2	曇	b
10	火	3.7	6.2	0.7	1012	2.9	1.0	北	30.1	9.2	晴	b
11	水	2.9	5.4	0.3	1024	3.3	6.5	北西	30.5	9.6	晴	c
12	木	6.6	9.8	0.3	1031	0.4	1.0	南東	31.7	9.7	晴	a
13	金	10.2	11.8	4.2	1022	0.4	2.5	南東	31.5	9.5	晴	b
14	土	7.8	9.4	5.4	1019	2.7	-	西	-	9.1	曇	-
15	日	7.4	10.2	2.0	1023	0.4	-	南東	-	9.1	晴	-
16	月	12.9	13.3	5.0	1013	3.3	5.0	南西	31.6	9.1	晴	c
17	火	4.2	6.2	2.5	1024	1.4	2.5	北	31.8	8.9	晴	b
18	水	10.6	12.2	2.9	1019	3.5	5.0	南西	32.0	9.2	曇	c
19	木	5.4	7.0	4.6	1021	0.8	2.0	北	31.1	9.6	曇	b
20	金	14.5	14.5	6.6	1000	3.7	5.0	南西	32.1	9.9	曇	c
21	土	5.0	7.0	1.6	1012	4.5	-	北	-	9.3	晴	-
22	日	8.6	9.4	1.2	1015	6.2	-	南西	-	9.0	曇	-
23	月	1.6	4.2	-0.6	1012	3.1	-	北東	-	8.5	晴	-
24	火	6.6	6.6	-0.2	1016	3.5	4.0	西	30.5	8.5	晴	c
25	水	5.4	7.4	-0.6	1022	1.2	2.5	北西	30.6	8.3	晴	b
26	木	8.6	9.0	-0.6	1011	2.0	4.0	南西	31.0	8.1	晴	b
27	金	2.9	4.6	0.3	1019	1.8	3.0	北西	32.2	7.9	晴	b
28	土	2.0	3.3	0.3	1012	1.4	-	北東	-	7.5	晴	-
29	日	2.0	5.8	-1.5	1018	0.4	-	南東	-	8.1	晴	-
30	月	3.3	5.4	-0.6	1020	3.7	4.5	西	32.0	7.3	晴	c
平均		7.7	9.4	3.4	1015	3.0	4.7		31.2	9.6		
最高		15.2	15.2	13.7	1031	7.4	11.0		32.2	12.5		
最低		1.6	3.3	-1.5	1000	0.2	1.0		30.1	7.3		

気象・海洋観測

12月												
日	曜日	気温 (°C)	最高気温	最低気温	気圧 (hpa)	風速計 (m/s)	風速 (m/s)	風向	塩分	水温 (°C)	天候	海状態
1	火	0.7	2.5	-1.5	1021	2.0	3.0	西	31.0	6.6	晴	b
2	水	0.3	3.3	-2.9	1023	2.5	3.5	西	32.2	6.4	晴	b
3	木	2.5	4.6	0.3	1015	2.7	4.0	西	31.9	5.6	曇	b
4	金	-1.1	2.9	-2.4	1015	0.6	0.0	南	30.9	6.2	晴	a
5	土	4.6	6.2	-0.2	1018	1.8	-	南西	-	5.3	晴	-
6	日	2.0	6.6	0.7	1022	0.2	-	南東	-	5.7	晴	-
7	月	3.7	7.0	-1.1	1013	0.2	0.5	北	31.4	5.3	曇	a
8	火	0.7	3.7	-2.0	1012	1.2	10.0	北西	30.6	5.3	晴	c
9	水	-2.0	2.5	-3.9	1022	0.4	0.0	南東	30.8	5.4	晴	a
10	木	2.9	6.6	-2.0	1018	0.8	1.0	南	30.0	5.0	晴	a
11	金	0.7	5.4	-1.1	1015	0.4	0.5	南東	31.0	5.3	晴	a
12	土	-0.2	1.6	-1.5	1009	2.0	-	北東	-	5.3	曇	-
13	日	-0.6	2.0	-4.3	1005	2.5	-	北	-	3.8	晴	-
14	月	-3.9	-2.4	-6.3	1003	1.6	1.0	北東	32.1	5.1	晴	a
15	火	-3.4	-1.5	-4.8	1001	5.7	6.5	西	34.0	3.9	晴	c
16	水	-3.9	-1.1	-5.8	1000	1.8	1.5	西	32.2	3.0	晴	b
17	木	-3.9	-1.5	-5.8	1003	2.3	3.0	北西	32.5	1.8	晴	b
18	金	-3.4	0.3	-7.3	1011	2.1	2.0	西	32.2	1.8	晴	b
19	土	-4.3	-2.0	-6.8	1006	6.6	-	西	-	1.3	曇	-
20	日	-3.9	-2.9	-7.3	1009	6.4	-	北	-	1.0	晴	-
21	月	-4.3	-1.1	-8.4	1012	3.1	4.0	北西	33.1	0.3	晴	c
22	火	-3.9	2.9	-6.8	1017	0.6	2.5	南西	33.9	1.8	晴	b
23	水	0.7	4.2	-1.1	1014	0.6	1.0	南	32.5	4.4	晴	a
24	木	0.3	6.6	-2.9	1006	0.6	0.5	北	32.3	4.6	曇	a
25	金	0.3	2.9	-2.0	1000	1.2	1.0	北	33.5	4.3	晴	a
26	土	-2.0	-0.6	-5.3	1008	3.7	-	西	-	3.2	晴	-
27	日	-6.8	-0.6	-7.9	1019	0.4	-	北東	-	1.9	晴	-
28	月	-3.4	-1.1	-7.3	1017	1.8	3.0	北東	32.4	1.1	曇	a
29	火	-2.4	-0.2	-6.8	1015	4.7	-	西	-	1.8	晴	-
30	水	-5.8	-4.8	-8.4	1001	1.8	-	北	-	1.4	曇	-
31	木	-7.9	-3.9	-9.5	996	3.9	-	西	-	0.3	晴	-
平均		-1.5	1.7	-4.1	1011	2.1	2.3		32.0	3.8		
最高		4.6	7.0	0.7	1023	6.6	10.0		34.0	6.6		
最低		-6.8	-4.8	-8.4	1000	0.2	0.0		30.0	0.3		

実習に使用するタコノマクラの生息状況

高知大学総合研究センター海洋生物研究教育施設
行川 修平 田中 幸記

1. はじめに

大学で行われる発生実験や実習では、卵・精子の採取が容易で、発生過程が観察しやすい等の理由から、ウニ類が用いられている。様々な種類のウニが使用されるが、よく使用されるムラサキウニと比べて、タコノマクラ (*Clypeaster japonicus*) は卵の透明度が高く、卵割等が観察しやすいため、発生実験や実習の材料として好んで用いられる。高知大学総合研究センター海洋生物研究教育施設では、各大学からの依頼により、毎年多数のタコノマクラを採集し、実験や実習用に提供している。しかし、採集を毎年同一の小湾で行っていることから、採集地の個体群へのマイナスの影響が懸念される。そこで、個体群への影響を把握し、継続的な生物材料提供を行うために、定期的に調査を実施することにした。まず最初に、タコノマクラ採集地の個体数密度、及び個体サイズに関する調査を行ったので、その結果を報告する。

2. 過去の採集実績と採集方法

(1) 過去の採集実績

他大学へのタコノマクラの提供は、1996年より行っており、最近5年間においても毎年225~370個体と多くのタコノマクラを採集している(表1)。採集したタコノマクラは、お茶の水女子大学(お茶の水女子大学より関東の4大学へ分配)、名古屋大学、金沢大学にて実習等のために使用されている。発送の方法は、発砲スチロール箱の中に緩衝材を敷き、その上に海水で濡らした新聞紙、タコノマクラを層状に3~4段重ねて入れている(図1)。温度が上がり過ぎないように、発砲スチロール箱内に海水を凍らせたペットボトル2本を対角上に入れ、普通便(常温)で発送している。

(2) 採集方法

採集は、スキューバ潜水により行っている。採集時期は、実習が行われる時期に合わせて毎年5月の第1~2週であり、採集地の水温は19℃程度である。採集地は高知県須崎市池の浦地先であり(図2)、水深は約5~10mである。底質は砂や転石であり(図3)、採集を

表1. タコノマクラの採集実績(最近5年間)

採集年	採集個体数
2017年	370個体
2018年	320個体
2019年	240個体
2020年	225個体
2021年	260個体

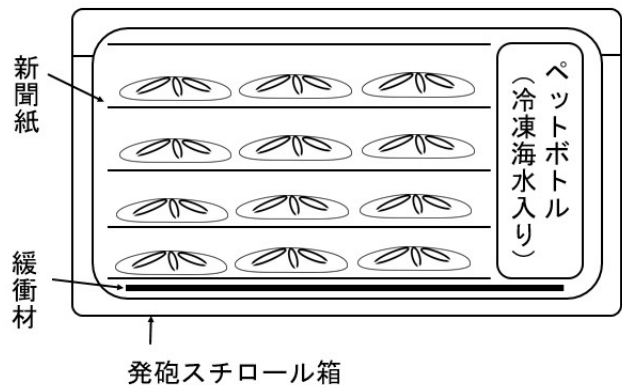


図1. タコノマクラ発送のための梱包方法



図2. タコノマクラの採集地(Google Earth画像)

行っている5月頃には、ホンダワラ類の藻場も茂っている。2021年の採集に要した時間は、技術職員2名で2時間程度であった。

3. 生息状況の調査

現在のタコノマクラの生息状況を把握することを目的として、個体数密度、個体サイズの調査を行った。調査は2020年10月6日に、毎年タコノマクラを採集している小湾で実施した(図2)。コドラート法を用い、採集地を可能な限り網羅するように100mの調査ラインを20mの間隔で2本設け、各調査ラインの5m毎に1m×1mのコドラートを合計40箇所を設置した。各コドラート内のタコノマクラの個体数を、スキューバ潜水による目視にて記録した。また、メジャーとともにタコノマクラを水中デジタルカメラで撮影し、写真より殻長(長径)を1cm単位で計測した(図3)。

調査の結果、タコノマクラが3個体見られたコドラートが1箇所、1個体見られたコドラートが9箇所、残りの30箇所では1個体も見られなかった(図4)。平均密度は0.30個体/m²(標準誤差: ±0.096)であった。採集を開始した25年前はかなり多くの個体が生息し、見渡せばそこら中に密集している状態であったため、潜った場所ですぐに採集できたそうである(前任者 私信)。しかし、近年はそこら中にいるという状態ではなく、採集時には数個体採集しては泳いで移動し、密集しているところ探すということを繰り返して採集する必要があり、個体数密度の減少を感じている。

今回の調査は10月に行ったが、同年5月に225個体を実習用に採集しているため、5月時点の個体数密度はより高かった可能性がある。採集地に、毎年どの程度新規加入しているのかを把握するためには、今回調査を行った10月だけではなく、採集前の4月にも調査を行い、増加数を調べる必要がある。

殻長は、最大11cm、最小8cm、平均9.67cm(n=12)であった。天神島自然教育園にて行われたタコノマクラの調査においても、約10cm以上の個体しか確認されておらず、それ以下の未成体は全く見られていない(山口, 1970)。今回調査した池の浦においても8cmより小さな個体は見られず、小型の未成体と思われるような個体は確認できなかった。また、一般的に採集圧により、大型個体が採集されつづけると個体群全体が小型化することが知られており、本採集地においても8年程前から比べると個体サイズが小さくなっていると感じている。そのため、今後も個体サイズの変化に注目

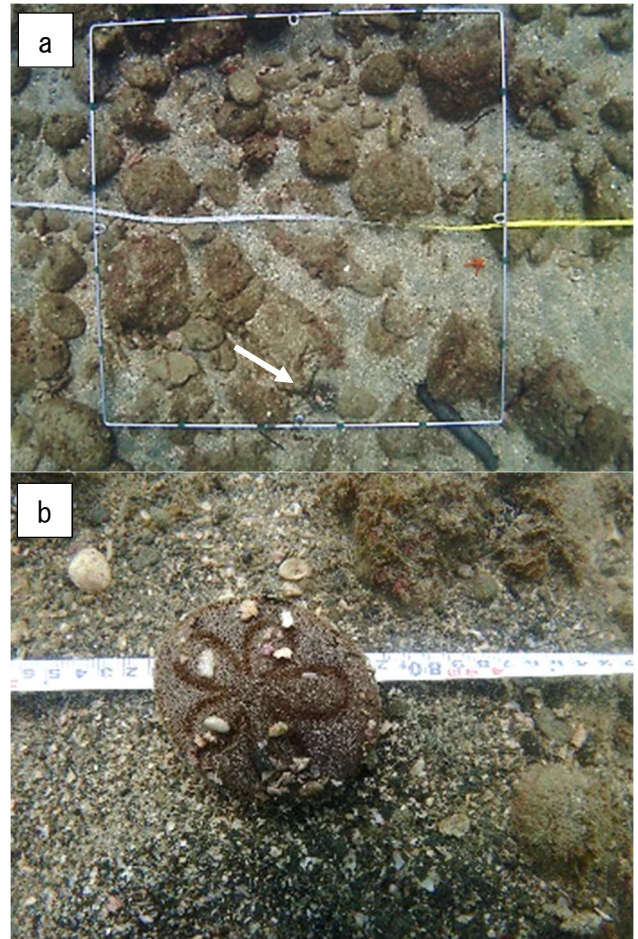


図3. a:設置したコドラート b:タコノマクラ

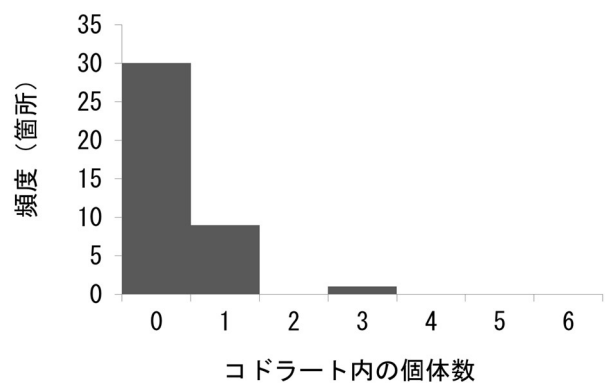


図4. タコノマクラの個体数

してモニタリングを継続する予定である。

4. まとめ・今後について

今回の調査では、採集地に生息するタコノマクラの個体数密度(0.30個体/m²)、個体サイズ(平均9.67cm)が明らかとなった。採集地の状況を把握し、採集によって採集地の個体群が影響を受け、最悪の場合、失われてしまわないよう、今後も定期的にモニタリングを継続する予定である。もし今後の調査結果において、

個体数密度の低下、個体サイズの小型化が見られれば、この採集地での採集を休止する必要がある。そのような場合を想定し、他の採集候補地も検討している。現在の採集地より 1 km 程度離れた別の小湾にて、同じ方法で調査を行ったところ、平均密度は 0.33 個体/m² (標準誤差: ±0.083)、殻長は最大 13 cm、最小 8 cm、平均 9.69 cm (n=13) であり、現在の採集地と同等の密度でタコノマクラが生息していた。このような生息地も見つかっているため、現在の採集地とローテーションしながら採集していくことも計画している。今回のような調査や採集候補地の選定を行うことで、継続的なタコノマクラの採集、提供に努めていきたい。

5. その他

今年のタコノマクラ採集時、採集したタコノマクラを採集用の洗濯ネットに約 50 個ずつ入れて海面に浮上している際、一部の個体より放卵・放精が見られた。このような採集時の放卵・放精は、これまでには見られなかったアクシデントである。タコノマクラを含む日本の温帯域のウニ類は、水温の変化が放卵・放精の

きっかけとなることが知られている。高知県土佐湾の年間平均表面海水温は、1973 年から 2005 年の間に 1.2°C 上昇しており (高知県水産振興部水産試験場, 2009)、このことがタコノマクラの成熟の早期化を引き起こしている可能性が考えられる。そのため、実習や実験の時期を早めることができない場合は、今よりも早い時期に採集し、恒温水槽で水温をコントロールする等の対策が必要になるかもしれない。また、連鎖的に放卵・放精することを防ぐため、海中で数個体ごとにジップロックに小分けに入れる等の方法も検討している。

参考文献

- 1) 高知県水産振興部水産試験場 (2009) 土佐湾における表面水温の上昇: 調査船による海洋観測から分かること. <https://www.pref.kochi.lg.jp/soshiki/040409/topix-column-kaiyokansoku.html> (参照 2021 年 9 月)
- 2) 山口正士 (1970) 天神島自然教育園のタコノマクラ群集. SCIENCE REPORT OF THE YOKOSUKA CITY MUSEUM, NO. 16

土砂災害警戒情報発令と三崎臨海実験所の立地

東京大学 三崎臨海実験所
関藤 守

1. はじめに

2021年7月3日午前7時42分、スマホのエリアメールがけたたましく鳴り響いた。数日前から降り続く大雨により三崎臨海実験所が立地する神奈川県三浦市に、土砂災害警戒情報が発令されたためである。所内には崖が多数あるが、土曜日であることや崖下に居住している教職員、学生も居ないことからそれほどの危機意識はなかったが、当日昼のニュースで、静岡県熱海市で大規模な土石流が発生し大きな被害が伝えられた。今までは臨海実験所に関係する災害として津波の可能性を大きくとらえていたが、今回の熱海市の土石流では三崎臨海実験所内の土砂災害も再考させられ、所内の土砂災害における危険箇所をハザードマップなどで確認したので報告する。

2. 経過

7月1日から降り続いた梅雨前線による雨は強弱を繰り返しながら降り続け、3日午前7時42分の土砂災害警戒情報発表に至る。今までの大雨の経験は、数時間から長くて半日程度、時間雨量にして30-50ミリ前後の強い雨が降り続くものとの認識であったが、今回は5ミリ程度の雨量が続き3日頃に10-20ミリの雨が数時間おきに続いていた。確かに雨は降り続けたのだが、一気に土砂降りの雨が降る様な感じではなかった。その後、土砂災害警戒情報発令を受けて午前8時過ぎに私から所員全員への連絡用LINEを使用して、三浦市に土砂災害警戒情報が発令されたため海岸付近の崖には雨が止んでもしばらく近付かない様に、との連絡を行った。昼頃には雨も止んだため所内を見回ったが、電気ケーブル保護用のブロックの崩落を発見し(図1)感電の危険の注意喚起をLINEで行ったが、これによる停電もなく、他は特に大きな被害は確認されなかった。しかしこの大雨で三浦半島のあちこちでは土砂崩れが発生していたことが後に判明した。また、当日昼のニュースで熱海市の土石流の映像を見たときは衝撃を受けた。そこでまず土砂災害警戒情報が発令された場合は、三

崎臨海実験所内のどの場所が危険で、どのような行動を行えば良いのかを調べた。



図1. 大雨により崩落したケーブル保護ブロック

3. 土砂災害警戒区域とは

土砂災害警戒情報の対象区域は土砂災害警戒区域であるため、まず土砂災害警戒区域がどのようなものかを調べた。気象庁によると、「急傾斜地や溪流付近など、土砂災害により命が脅かされる危険性が認められる場所」で「都道府県が土砂災害危険箇所や警戒区域に指定」しており、指定区域には「崖崩れ」と「土石流」がある。「崖崩れ」は、傾斜度が30度以上で高さが5m以上、急傾斜地の下端から水平距離10m以内、急傾斜地の下端から急傾斜地の高さの2倍以内(50mを超える場合は50m以内の区域)となっている。「土石流」は土石流発生のおそれのある溪流において、扇頂部から下流で勾配が2度以上の区域とされている

出典：気象庁ホームページ
(https://www.jma.go.jp/jma/kishou/books/doshamesh/riskmap_landslide202106.pdf)

次に三崎臨海実験所内の土砂災害警戒区域を確認した。国土交通省国土数値情報ダウンロードサイトと神奈川県三浦市のハザードマップで確認でき、若干の違いはあるが敷地内の崖はどちらも概ね該当している。特に三浦市のハザードマップでは、三崎臨海実験所の大学院生が入居している宿舎が土砂災害警戒区域に含まれていることが判明した(図2)。ただ幸いなことに、所内には土石流の警戒区域は含まれていなかった。



図 2. 院生入居宿舍下崖

4. 土砂災害警戒情報発令時の対応

気象庁によると土砂災害警戒情報は警戒レベル 4 相当で、地元の自治体が避難指示を発令する目安となる情報で、危険な場所からの避難が必要となる。災害が想定されている区域等では、自治体からの避難指示の発令に留意するとともに、避難指示が発令されていなくてもキキクル（危険度分布）や河川の水位情報等を用いて自ら避難の判断をする必要がある、とされている。

出典：気象庁ホームページ
(<https://www.jma.go.jp/jma/kishou/known/bosai/alertlevel.html>)

発令当日も地元自治体である三浦市からの避難指示は出されていなかった。しかし、静岡県熱海市の土石流発生現場でも、土砂災害警戒情報は出っていたが熱海市からの避難指示は出っていなかったにもかかわらず、大規模土石流が発生していることから、三崎臨海実験所でも何らかの対応が必要になるかと思い、土砂災害警戒区域や土砂災害警戒情報、避難の必要性などの資料を作成して職員 Zoom 連絡会で議題に上げ、このような時は該当する宿舍に居住している人は宿泊棟などへ退避を行うこととする、と決まった。

5. 終わりに

三崎臨海実験所周辺には大きな河川もなく、土砂災害についても今まで人が居住している直ぐ近くでは発生しておらず、旧水族館や旧記念館など崖に面していた施設も取り壊されたため普段は周辺に人はいないことから、あまり考えることはなくなっていたが、やはり熱海市の土石流は衝撃的であった。あの場所が特別、ではなくいつでもどこでも災害は起こり得るという事を常に意識していることが大切である、と改めて認識させられた。皆様も是非気象庁や国交省のホームペー

ジ、地元自治体のハザードマップ等を見て、どこにどんな危機が潜んでいるかを平常時から確認して、できれば小雨の日に避難所まで実際に歩いて、坂道や土手でどのように雨水が流れて、低地に水が溜まりやすい場所はないか、危険な河川や側溝はないかなど、避難経路の改めての確認をおすすめする。また、気象庁のホームページはトップページ右上の「知識・解説」をクリックし、「災害から身を守る」欄の「防災気象情報と警戒レベル」をクリックすると詳細な解説が記載されている。大いに活用して、自分や大切な人の命を守る行動をお願いしたい。

東京大学三崎臨海実験所における教育棟水槽室の概要 -海産無脊椎動物飼育用集合水槽システムについて-

東京大学大学院理学系研究科附属臨海実験所
幸塚久典・川端美千代・曲輪美秀

1. はじめに

東京大学は、明治19年(1886年)に神奈川県三浦市三崎町に臨海実験所を設立し、生物学の研究と教育を開始した(磯野,1988)。明治30年(1897年)、同市の、油壺湾に面した小網代に移転し、現在に至っている(赤坂,2019)。令和2年(2020年)7月、東京大学大学院理学系研究科附属臨海実験所(以下、三崎臨海実験所)の教育棟の竣工が完了し、運営が開始された。全体的な教育棟の竣工概要については幸塚・川端(2020)で報告している。

当実験所の実習は、磯や干潟、船舶によるドレッジなどで採集された様々な生物を観察する臨海実習がメインとなる。これらの環境では体長10mmであったり、体が柔らかく脆い生物も少なくないため、採集の際や長期保管によって生物体が壊れてしまうものも少なくない。そのため、良い状態での保管(飼育)が求められている。さらに当実験所で行われている表現型可塑性の研究では、既存のモデル生物ではなく、可塑性の解析に適した性質を持つ非モデル生物も研究対象に含まれている。そのため、多様な動物の飼育は、この表現型可塑性の研究の発展につながると期待される。しかしながら非モデル生物は、一般的な方法では飼育や維持が困難であると言われている。これらの背景のもと、今回の教育棟水槽室では、様々な生物の飼育・保持性とそれに伴う実習・研究への有用性を検討した。

教育棟水槽室の設計から実用については、幸塚・川端(2020)に、教育棟水槽室の平面図や研究用小型魚類集合水槽システム飼育装置をモデルにした集合水槽、アコヤガイ養殖スペースなどについての簡単な説明を示している。しかし、各水槽の仕様や実際の生物の飼育記録などは未報告である。

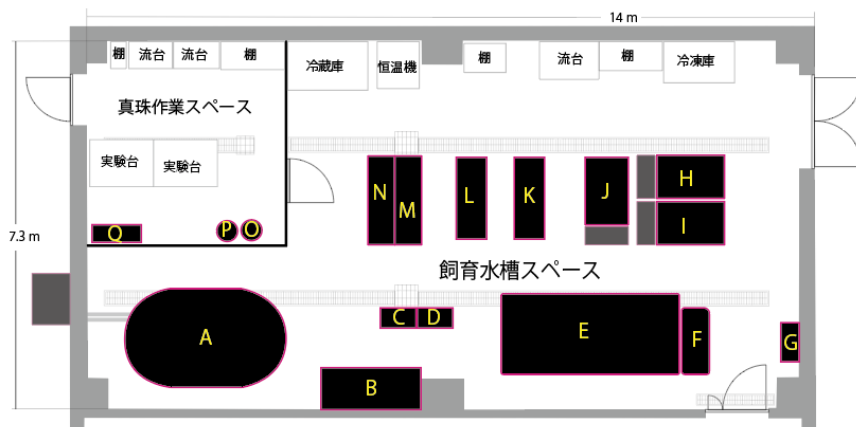


図1. 教育棟水槽室の平面図.

本稿では、記録として残す目的で教育棟水槽室に設置した各水槽の仕様と作成時の工夫、一部の水槽における2021年8月の段階までの簡単な生物飼育の記録などをまとめた。さらに現在までに実施した実習での水槽室の利用なども記した。

2. 教育棟水槽室の概要と各水槽の仕様

図1に教育棟水槽室の平面図を示す。教育棟内の水槽室は実習室が隣接しているため、実習用の生物をストックすること考えて水槽の種類に応じたレイアウトを行った。水槽以外には、大型冷蔵庫や冷凍庫、恒温機や淡水流台などを設けた。また、アコヤガイの飼育を目的とした、独立した部屋として機能する簡易の隔離スペース(4m四方の広さをパーティションで区切った部分)も設けている(幸塚・川端,2020)。各水槽の説明は以下の通りである。

図1A, 図2A-B. FRP製大型長円型水槽 (アース式 DF-5100S)

水量: 4,300ℓ

標準排出口: 50mm

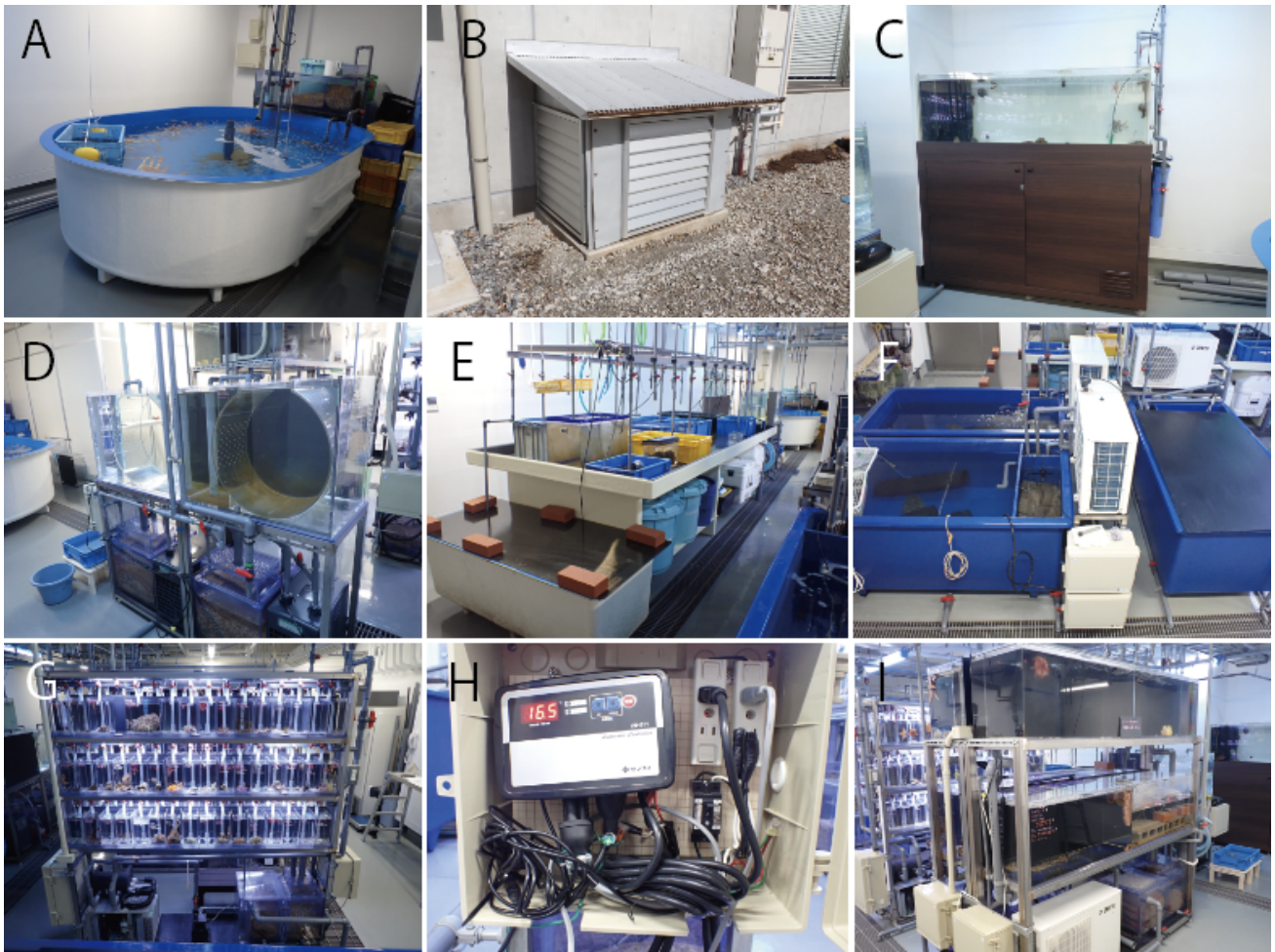


図 2. 教育棟水槽室の各水槽。A：FRP製大型長円型水槽，B：屋外に設置されたFRP製大型長円型水槽の冷凍機，C：アクリル製濾過海水貯水槽，D：アクリル製クラゲ用クレイセル水槽，E：FRP製海水大型流台，F：FRP製一体型水槽，G：アクリル製小型集合水槽両面型，H：アクリル製小型集水槽の電源ボックス，I：アクリル製4セット中型水槽。

内寸：2,000 × 3,000 × 1,000 (mm)
 外寸：2,160 × 3,160 × 1,140 (mm)
 SUSアングル台
 自作アクリル濾過槽：450 × 1,200 × 400 (mm)
 ろ材：セラミックリング
 PMDマグネットポンプ：(三相電気 PMDS-2571A2p)，
 単相100V 50Hz，ケミカル海水用
 大型熱交換器：(ゼンスイ 1500CL，図2B)，冷却水量
 5,000ℓ以下，三相 200V，淡水・海水両用
 サーモスタット (ゼンスイ ZS-211)
 チタンヒーター 500W
 備考：水槽上部の自然海水から，常時微量の給水があるため，半解放式循環として使用。冷凍機は室外に設置している (図2B)。

オーバーフロー式)
 外寸：580 × 1,500 × 600 (mm)
 木製アングル台：1,270 mm
 蓋付 (3枚)
 3連精密濾過器 (マフィード 浄水器ロングスタンダード 20インチ)
 サイズ：320 × 140 × 740 (mm)
 フィルター：ナチュラルコットンフィルター1μ，3μ，3μ
 備考：本水槽はポンプを用いない自然海水の掛け流し水槽である。バルブの切り替えにより，水槽横に設置されている精密濾過を通した濾過海水を掛け流す事ができる。さらに水槽外にも注水できるので，生物の発生観察に濾過海水を使用することができる。

図1B, 図2C. 濾過海水貯水槽 (中古インテリア水槽 オ

図1C, 図2D. クラゲ水槽2基 (50Φクレイセル水槽)

外寸：700×400×530 (mm) 円柱 500Φ

水中ポンプ (OCTO VarioS 2) :

消費電力 25W,

プロテクトヒーター 300W

熱交換器 (ゼンスイ ZC-700)

サイズ 250×420×420 (mm)

サーモスタット (ゼンスイ ZS-211)

SUSアングル 630×1,430×1,895 (mm)

結露受け：630×430×15

下段耐水ベニア：630×430×T9

ろ材：セラミックリング

備考：本水槽も自然海水の微量の掛け流しによる半解放式循環として使用可能である。

図 1E, 図 2E. 海水大型流台 (アース式 FRP 製流台型水槽)

外寸：1,500×3,500×1,000 (mm)

備考：本水槽上部には、片側 11 箇所、中央 5 箇所、合計 27 箇所から内径 13mm のバルブ付き塩ビパイプの自然海水給水管が配管してあるため、小型水槽やコンテナ、バケツなどの多品の容器を置いて生物を飼育することが可能である。ここは自然海水流台なので海水の加温冷却はできない。コンプレッサーのエアのコックの吐き出し口も 20 箇所ほど給水源？近くに設置した。特に採集したての生物のストック水槽やカニ類やアミ類の活餌料水槽、頭足類 (コウイカ類 *Sepiidae* spp., アオリイカ *Sepioteuthis lessoniana*, イイダコ *Octopus ocellatus*) の繁殖水槽として用いてる？多く設置している？

図 1F. 中古FRP製水槽 (アース式 FRP水槽 KF-400S)

水量：400ℓ

標準排出口：25mm

内寸：600×1,400×490 (mm)

外寸：720×1,520×600 (mm)

備考：海水大型流台の自然海水の掛け流し水槽として機能している。

図 1H-J, 図 2F. FRP 製水槽 1 トン仕様 3 基 (FRP 一体型水槽)

水量：約1,000 ℓ

内寸：860×1,660×740 (mm)

外寸：1,000×1,800×900 (mm)

SUSアングル台

ろ材：セラミックリング

PMDマグネットポンプ：(三相電気PMD5-581B2M), ケミカル海水用

大型水槽用クーラー：(ゼンスイ ZRW-750), 単相200V サイズ：750 mm×265 mm×505 mm

サーモスタット (ゼンスイ ZS-211)

チタンヒーター 500 w

備考：水槽上部の自然海水から、常時微量の給水があるため、半解放式循環としている。3 基の水槽とも独立しているため、用途に合わせて水温を調整できる。2021 年 8 月現在では、実習用タコノマクラ *Clypeaster japonicus* ストック水槽 (水温 20℃), 実習用ヌタウナギ *Eptatretus burgeri* ストック水槽 (水温 18℃) および深海生物ストック水槽 (水温 13℃) などを飼育している。なお本水槽は 2019 年 3 月に完成しており、研究棟水槽室から 2020 年 6 月に教育棟水槽室に移設した。

図 1K, L, 図 2G, H. 小型集合水槽両面型 2 基 (特殊アクリルケース仕様水槽 4段)

寸法：1,800×350×1,900 (mm)

熱交換器 (ゼンスイ 400CL), 単相100V, 2,000ℓ対応 SUSアングル

塩ビ濾過槽：350×600×400 (mm)

ろ材：セラミックリング

PMDマグネットポンプ：(三相電気 PMD-1561B2P), ケミカル海水用, 単相100V, 50/60Hz

結露受け：1,840×350×25 T5 (mm)

照明：TUNZE LED marine chic 水陸両用LEDライト, 幅325mm, 色温度25,000k, 全光束390lm (1段両側に6ヶ, 1基合計で18ヶ設置)

飼育水槽 (図3)：オーバーフロー式アクリル水槽 (寸法 (外寸)：W100×D150×H200) で、全ての水槽が簡単に取り外せることで、実習時の観察や水槽掃除の簡略化を考えた。96の小型水槽を用いた多種の無脊椎動物の個別飼育管理が可能となった。

結露受け：底面から4cm立ち上がり、水槽の地震落下に対応した設計となっている。

利点はすべての水槽が取り外し可能で、水槽サイズを変更することが可能となっている。

備考：研究用小型魚類集合水槽システム飼育装置をモデルに寸法W 1,800×D 350×H 1,900のSUS製水槽台に、アクリル水槽 (寸法：W100×D150×H200) 96台を設置した小型集合水槽システム装置2台をAI-net株式会社に依頼して作成を行った。この水槽は、集中濾過管理

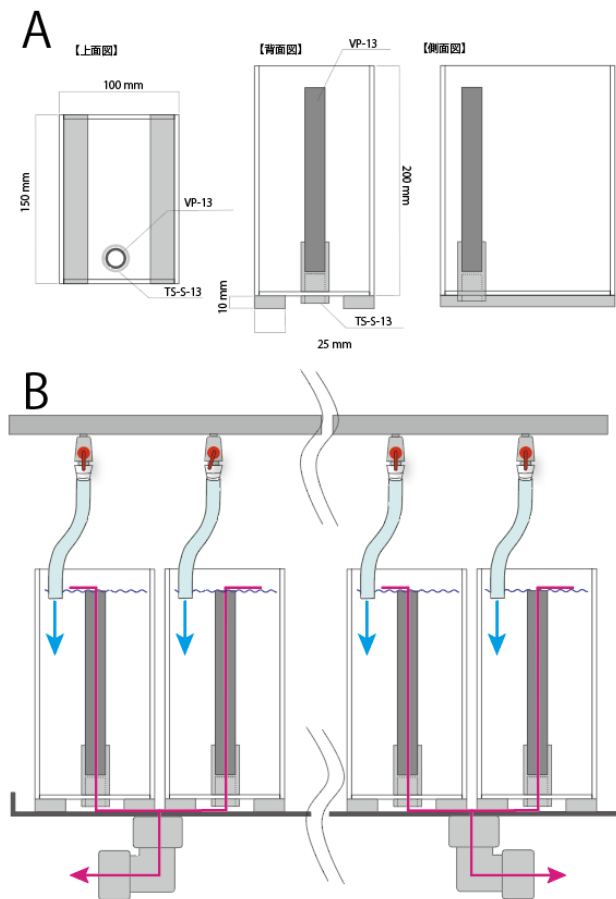


図3. 小型集合水槽の概略図. A: 水槽の形状 (上面図, 背面図および側面図), B: 各水槽の仕様. 水槽上部には循環水が通る配管が設置され, 各水槽に小型バルブで給水される.

で少量の自然海水を濾過槽に注水する半解放(半循環)式循環システムとした. 実験, 研究に使用する生物を最適な循環供給できる装置を導入することで, 研究精度の向上にもつながる. また, 限られた人員で施設の維持を行うため, 装置の清掃や維持を最大限に簡略化することも念頭においた.

図1M, N, 図2I. 4セット中型水槽 2基 (アクリル水槽 2段4セット水槽)

寸法: 900 × 300 × 300 (mm) のアクリル水槽が4つ
 大型水槽用クーラー: (ゼンスイ ZRW-750), 単相200V
 サイズ: 750 × 265 × 505 (mm)
 サーモスタット (ゼンスイ ZS-211)
 チタンヒーター 500W
 SUSアングル 1,800 × 300 × 1,900 (mm)
 塩ビ濾過槽: 400 × 750 × 400 (mm)
 ろ材: セラミックリング

PMDマグネットポンプ: (三相電気 PMD-1561B2P),
 ケミカル海水用, 単相100V, 50/60Hz

結露受け: 1,800 × 300 × 25 T5 (mm)

備考: 研究用小型魚類集合水槽システム飼育装置をモデルに寸法W 1,800 × D 350 × H 1,900のSUS製水槽台として, アクリル製の幅900mmの水槽を4本設置している. 冷水水槽 (水温17°C) と熱帯水槽 (水温25°C) を2本ずつ, 2セットに分けて使用している. なお本水槽は2019年3月に完成しており, 2020年6月に教育棟水槽室に移設した.

3. 教育棟水槽室水槽での飼育記録

1) FRP 大型長円型水槽

2021年1月11日よりタカアシガニ *Macrocheira kaempferi* を複数飼育. 水温は14°C設定で, 常時微量な自然海水を注水 (滴下) している.

2) クラゲ水槽 (50Φクレイセル水槽)

2021年1月から4月まで東京湾産のウリクラゲ *Beroe cucumis* を飼育した. 本水槽は常時使用しておらず, クラゲ類が採集された際にストック水槽として使用している.

3) 海水大型流台 (アース式 FRP 流台型水槽)

2020年7月より様々な生物を短期間であるが飼育を実施している. 主に各水槽に振り分ける前の選別? 場所として使用している.

- ・コウイカ *Sepia esculenta* の稚イカ
- ・餌用イソガニ類
- ・実習使用のウニ類, ユムシ類,
- ・三崎産の小型ヒラムシ類複数種
- ・イイダコ *Amphioctopus fangsiao* の繁殖個体

4) 中古FRP水槽 (アース式 FRP水槽 KF-400S)

2021年3月より7月まで岡山県牛窓産のイイダコを採卵の目的で複数飼育した. 親と一緒にイイダコの繁殖個体の飼育も実施した. その後は大型のサメハダテナガダコ *Octopus luteus* を飼育している.

5) FRP 水槽 1 トン仕様 3 基 (FRP 一体型水槽)

3つの水槽の内, 一つは水温10°Cほどに保ち深海生物の飼育を実施している.

- ・オオグソクムシ *Bathynomus doederleinii*

・他の深海生物

水温 15°C に保ち大陸棚付近の生物と冷水生物の飼育を実施している。

・トラザメ *Scyliorhinus torazame*

・ヌタウナギ

・福島県産無脊椎動物

水温、自然海水掛け流しから 20°C ほどに保ち、実験研究用生物のストック水槽としている。

・コウイカ

・マダコ *Octopus sinensis*

・ムラサキウニ *Heliocidaris crassispira*

・タコノマクラ

6) 小型集合水槽両面型 2 基 (特殊プラケース仕様水槽 4 段)

どのような生物を飼育できるのか、潮間帯、潮下帯、水深約 80-400m のドレッジ、潜水などで直接採集したものや漁業者によって採集された生物などできるだけ多様な環境の多種の生物を飼育するように心がけた。1 年以上飼育できた種については、●を付記する (図 4)。

海綿動物門 Porifera

ミカーレカイメン属の 1 種 *Mycale* sp.

ムラサキカイメン *Haliclona permollis*

ダイダイカイメン *Hymeniacidon sinapium*

●ノリカイメン属の 1 種 *Oscarella* sp.

海綿動物門の複数種 Porifera spp.

刺胞動物門 Cnidaria

ハネウミヒドラ *Halocordyle disticha*

ベニクダウミヒドラ *Tubularia mesembryanthemum*

ウミヒドラ科の 1 種 Hydractiniidae sp.

シロガヤ *Aglaophenia whiteleggei*

ヒドロ虫綱の複数種 Hydrozoa spp.

●ヤドリスナギンチャク科の 1 種 Epizoanthidae sp.

●タテジマイソギンチャク *Haliplanella lineata*

●ウメボシイソギンチャク *Actinia equina*

サンゴイソギンチャク *Entacmaea quadricolor*

オヨギイソギンチャク *Bolocerooides mcmurrichi*

?ヤドカリコテイソギンチャク *Pycnanthus paguri*

ヤドカリイソギンチャク *Calliactis japonica*

ベニヒモイソギンチャク *Calliactis polypus*

ウスアカイソギンチャク *Nemanthus nitidus*

●ナスビイソギンチャク *Halcampella maxima*

ハナゴケ科の 1 種 Cornulariidae sp.

イソバナ *Melithaea flabellifera*

ハナヤギ *Anthoplexaura dimorpha*

アスナロヤギ属の 1 種 *Paraplexaura* sp.

チヂミトサカ科 Nephtheidae sp.

ウミイチゴ *Eleutherobia rubra*

タイマツトサカ科の 1 種 Nidaliidae sp.

●キクメイシモドキ *Oulastrea crispata*

●イボヤギ *Tubastraea foulkneri*

有櫛動物門 Ctenophora

ベニクラゲムシ *Coeloplana willeyi*

クラゲムシ科の 1 種 Coeloplanidae sp.

扁形動物門 Platyhelminthes

ミノヒラムシ *Thysanozoon brocchii*

ヤワヒラムシ科の複数種 Notoplanidae spp.

ホソヒラムシ科の複数種 Prosthlostomidae spp.

カリオヒラムシ *Callioplana marginata*

ムラサキツノヒラムシ *Pseudoceros atropurpureus*

イズノニセツノヒラムシ *Pseudobiceros izuensis*

カツウラニセツノヒラムシ *Pseudoceros guttatmarginatus*

スチロヒラムシ科の 1 種 Stylochidae sp.

紐形動物門 Nemertea

●ミサキヒモムシ *Notospermus geniculatus*

●ミドリヒモムシ *Lineus fuscoviridis*

クリゲヒモムシ *Tubulanus punctatus*

イソヒモムシ *Baseodiscus delineatus*

ヤジロベエヒモムシ *Amphiporus cervicalis*

モエデヒモムシ *Lineus sanguineus*

外肛動物門 Bryozoa

ミサキアミコケムシ *Reteporellina denticulate*

ホソトクサコケムシ科の 1 種 Cellariidae sp.

フサコケムシ *Bugula neritina*

チゴケムシ *Watersipora suboboidea*

箒虫動物門 Phoronida

●ホウキムシ *Phoronis australis*

ヒメホウキムシ *Spirobranchus giganteus*

環形動物門 Annelida

スジホシムシ *Stylophora pistillata*

イケダホシムシ *Phascolosoma scolops*

サメハダホシムシ科の 1 種 Phascolosomatidae sp.

マキガイホシムシ科の 1 種 Phascolionidae sp.

ボネリムシ科の 1 種 Bonelliidae gen sp.

オトヒメゴカイ *Hesionia reticulata*

イソメ科 複数種 Eunicidae spp.



図 4. 小型集合水槽における生物飼育事例. 収容生物の情報は記録ノートにも記しているが、水槽の亚克力外側にも三菱鉛筆の水性ペン「ポスカ」で直接記している。

ケヤリムシ科 複数種 Sabellidae spp.
 カンザシゴカイ科 複数種 Serpulidae spp.
 ウロコムシ科 複数種 Polynoidae spp.
 コガネウロコムシ科の 1 種 Aphroditidae sp.
 クマノアシツキ *Acrocirrus Validus*
 ●チンチロフサゴカイ *Loimia verrucosa*
 ミズヒキゴカイ科 複数種 Cirratulidae gen spp.
 スナタバムシ *Mesochaetopterus minutus*
軟体動物門 Mollusca
 ケムシヒザラガイ *Cryptoplax japonica*
 ババガセ *Placiphorella stimpsoni*
 ニシキヒザラガイ *Onithochiton hirasei*
 ウスヒザラガイ *Ischnochiton comptus*
 ホソウスヒザラガイ *Ischnochiton boninensis*
 ヤマトサメハダヒザラガイ *Leptochiton japonicus*
 ●カリガネエガイ *Barbatia virescens*

ミドリイガイ *Perna viridis*
 アコヤガイ *Pinctada martensii*
 アズマニシキ *Azumapecten farreri*
 ヒオウギガイ *Mimachlamys nobilis*
 ロウバイガイ科 複数種 Nuculinidae spp.
 ●ナミジワシラスナガイ *Crenulimopsis oblonga*
 ●ツグミノマクラ *Modiolatus hanleyi*
 ミノガイ科 複数種 Limidae spp.
 イタヤガイ科 複数種 Pectinidae spp.
 モシオガイ *Nipponocrassatella japonica*
 シマギンギョ *Keenaea samarangae*
 マダラチゴトリガイ *Fulvia undatopicta*
 オニアサリ *Protothaca jedoensis*
 マツヤマワスレ *Callista chinensis*
 オキナガイ *Laternula anatina*
 シャクシガイ科 複数種 Cuspidariidae spp.
 カサガイ目の 1 種 Nacellidae sp.
 オトメガサ *Scutus sinensis*
 ヒラスカシガイ *Macroschisma dilatatum*

スガイ *Lunella coreensis*
エビスガイ *Calliostoma unicum*
ハグルマシタダミ *Enida japonica*
ヒナシタダミ *Conotalopia ornata*
ワニカワザンショウ *Homalopoma granuliferum*
スナモチツボ科の1種 *Scaliolidae* sp.
カリバカサガイ *Calyptraea yokoyamai*
ツメタガイ *Glossaulax didyma*
トノサマクリムシ *Melanella grandis*
ヨフバイ *Telasco sufflatus*
ハナムシロ *Zeuxis castus*
ツグチガイ *Sandalia triticea*
ヒメムシロ *Reticunassa multigranosa*
ナサバイ *Nassaria magnifica*
カコボラ *Cymatium parthenopeum*
●コナルトボラ *Bursa ranelloides*
●マツカワガイ *Biplex perca*
ホンヒタチオビ *Fulgoraria prevostiana*
ツクシガイ科の1種 *Costellariidae* sp.
クダマキガイ科の1種 *Turridae* sp.
ホシキヌタ *Lyncina vitellus*
メダカラガイ *Purpuradusta gracilis*
ハツユキダカラ *Erosaria miliaris*
オミナエシダカラ *Erosaria boivinii*
シボリダカラ *Cypraea limacina limacina*
クチグロキヌタ *Erronea onyx*
ハナヅトガイ科の1種 *Velutinidae* sp.
ヤカタシボリ *Bullina virgo*
ミスガイ *Hydatina physis*
ヤミヨキセワタ *Melanochlamys fukudai*
クロミドリガイ *Elysia atroviridis*
コノハミドリガイ *Elysia marginata*
ハナミドリガイ *Thuridilla splendens*
ミドリアマモウミウシ *Placida babai*
タツナミガイ *Dolabella auricularia*
クロヘリアメフラシ *Aplysia japonica*
アマクサアメフラシ *Aplysia juliana*
ウミフクロウ *Pleurobranchaea maculata*
カメノコフシエラガイ *Pleurobranchus peronii*
コネコウミウシ *Goniodoris joubini*
オカダウミウシ *Vayssierea felis*
フジタウミウシ *Polycera fujitai*
クロコソデウミウシ *Polycera hedgpethi*
エダウミウシ *Kaloplocamus ramosus*

ベッコウヒカリウミウシ *Plocamopherus imperialis*
ヒカリウミウシ *Plocamopherus tilesii*
サンシキウミウシ *Doris tricolor*
ヤマトウミウシ *Homoiodoris japonica*
マンリョウウミウシ *Carminodoris armata*
ツヅレウミウシ科 複数種 *Discodorididae* spp.
ゴマフビロードウミウシ *Jorunna parva*
クモガタウミウシ *Platydoris elliotti*
ネズミウミウシ *Platydoris* sp.
アマクサウミウシ *Actinocyclus papillatus*
チシオウミウシ *Aldisa cooperi*
シロウミウシ *Goniobranchus orientalis*
サラサウミウシ *Goniobranchus* sp.
コモンウミウシ *Goniobranchus aureopurpureus*
アオウミウシ *Hypselodoris festiva*
ミヤコウミウシ *Dendrodoris denisoni*
クロシタナシウミウシ *Dendrodoris arborescens*
マダラウミウシ *Dendrodoris fumata*
ダイダイウミウシ *Doriopsilla miniata*
オトメウミウシ *Dermatobranchus otome*
サメジマオトメウミウシ *Dermatobranchus striatellus*
ムカデメリベ *Melibe viridis*
アカエラミノウミウシ *Sakuraeolis enosimensis*
ゾウゲツノガイ目 *Dentalida* sp.
ヒメイカ *Idiosepius paradoxus*
ミミイカ *Euprymna morsei*
イイダコ *Octopus ocellatus*
マメダコ *Octopus berenice*
ヒョウモンダコ *Hapalochlaena fasciata*
節足動物門 Arthropoda
ツメナガウミグモ *Propallene longiceps*
ホソウミグモ科 *Phoxichilidiidae* sp.
トックリウミグモ科 *Ascorhynchidae* sp.
シマウミグモ *Ammothea hilgendorffii*
皆脚目 複数種 *Pantopoda* spp.
カメノテ *Capitulum mitella*
エボシガイ *Lepas anatifera*
カルエボシ *Lepas anserifera*
ドロノミ科の1種 *Podoceridae* sp.
トゲワレカラ *Caprella scaura*
カマテワレカラ *Caprella simia*
ウミミズムシ科の1種 *Janiridae* sp.
ミジンミズムシ科 複数種 *Munnidae* spp.
ヒラタヤリボヘラムシ *Symmium planus*

オニナナフシ科の1種 *Arcturidae* sp.
イソコツブムシ *Gnorimosphaeroma rayi*
アプセウデス科の1種 *Apseudidae* sp.
イソスジエビ *Palaemon pacificus*
サラサエビ *Rhynchocinetes uritai*
ヒメセミアエビ *Scyllarus cultrifer*
アシナガモエビモドキ *Heptacarpus futirostris*
フタミゾテッポウエビ *Alpheus bisincisus*
カイメンヤドリアナエビ属の1種 *Eiconaxius* sp.
●スナモグリ *Neotrypaea petalura*
トウヨウコシオリエビ *Galathea orientalis*
チュウコシオリエビ科の1種 *Munididae* sp.
ヨコヤホンヤドカリ *Propagurus obtusifrons*
●ベニワモンヤドカリ *Ciliopagurus strigatus*
ソメンヤドカリ *Dardanus pedunculatus*
ホンドオニヤドカリ *Aniculus miyakei*
●トゲヒメヨコバサミ *Pguristes acanthomerus*
ヤマトホンヤドカリ *Pagurus japonicus*
イシダタミヤドカリ *Dardanus crassimanus*
●ブチヒメヨコバサミ *Areopaguristes japonicus*
●コビトヒメヨコバサミ *Paguristes brachytes*
●ヒメヤドカリ *Catapaguroides japonicus*
セルプラヤドカリ *Lophopagurus triserratus*
カイガラカツギ *Porcellanopagurus japonicus*
ヒメカイカムリ *Epigodromia areolata*
フクイカムリ *Petalomera fukuii*
ミズヒキガニ *Latreillia phalangium*
サナダミズヒキガニ *Latreillia valida*
コスモガニ *Cosmonotus grayii*
ノコバアサヒ *Notosceles serratifrons*
マメヘイケガニ *Tymolus japonicus*
カラッパ科の1種 *Calappidae* sp.
●ミツハキンセンモドキ *Mursia trispinosa*
コツノキンセンガニ *Mursia danigoi*
マルミヘイケガニ *Ethusa microphthalma*
カクヘイケガニ *Ethusa quadrat*
エンコウガニ *Carcinoplax surgensis*
テナガエバリア *Ebalia longimana*
ヤマトエバリア *Ebalia tuberculosa*
ロッカクコブシ *Nursia japonica*
ヒメトゲコブシ *Arcania globata*
ジュウイチトゲコブシ *Arcania undecimspinosa*
●ウスヘリコブシ *Cryptocnemus obolus*
●ヒメモガニ *Pugettia minor*

アケウス *Achaeus japonicus*
●クワガタツノガニ *Choniognathus reini*
マルガザミ *Lissocarcinus laevis*
シワガザミ *Liocarcinus corrugatus*
ケブカガニ *Pilumnus vesperilio*
ケブカガニ属の1種 *Pilumnus* sp.
●スベスベマンジュウガニ *Atergatis floridus*
イソクズガニ *Tiarinia cornigera*
ヨツハモガニ *Pugettia quadridens*
モクズシヨイ *Camposcia retusa*
オウギガニ *Leptodius exaratus*
トガリオウギガニ *Cycloxanthops truncatus*
サメハダオウギガニ *Actaea semblatae*
トゲアシガニ *Percnon planissimum*
ショウジンガニ *Plagusia dentipes*
棘皮動物門 Echinodermata
●コアシウミシダ *Comanthus parvicirrus*
コアシウミシダ属の1種 *Comanthus* sp.
ニッポンウミシダ *Anneissia japonica*
ウテナウミシダ *Anneissia solaster*
ヒゲクシウミシダ *Clarkcomanthus exilis*
トゲウミシダ *Mariametra subcarinata*
シマウミシダ *Cyllometra manca*
シモフリウミシダ *Iconometra japonica*
イボアシウミシダ科の1種 *Colobometridae* sp.
オオウミシダ *Tropiometra afra macrodiscus*
トゲバネウミシダ *Antedon serrata*
●モミジガイ *Astropecten scoparius*
トゲモミジガイ *Astropecten polyacanthus*
モロイソスナヒトデ *Luidia avicularia*
●イトマキヒトデ *Patiria pectinifera*
●ヌノメイトマキヒトデ *Aquilonastra bather*
チビイトマキヒトデ *Aquilonastra minor*
●オオシマヒメヒトデ *Henricia oshimai*
●ヒメヒトデ *Henricia nipponica*
サメハダヒメヒトデ *Henricia aspera*
マクヒトデ科の1種 *Pterasteridae* sp.
ヤツデヒトデ *Coscinasterias acutispina*
マヒトデ *Asterias amurensis*
トヤマヤツデヒトデ *Calasterias toyamensis*
アカヒトデ *Certonardoa semiregularis*
アミメクモヒトデ *Ophionereis dubia*
チビクモヒトデ *Ophiactis savignyi*
ニシキクモヒトデ *Ophiothela danae*

コモチクモヒトデ *Stegophiura vivipara*
アカハコクモヒトデ *Stegophiura sladeni*
ゴマフクモヒトデ *Breviturma dentata*
トゲクモヒトデ *Ophiothrix panchyendyta*
●ナガトゲクモヒトデ *Ophiothrix exigua*
●アオスジクモヒトデ *Macrophiothrix nereidina*
●アカクモヒトデ *Ophiomastix mixta*
コマチクモヒトデ *Ophiomaza cacaotica*
メナシクモヒトデ *Ophiopsammus anchista*
●トウメクモヒトデ *Ophiarachnella gorgonia*
ニホンクモヒトデ *Ophioplocus japonicus*
オウサマウニ科の1種 *Cidaridae* sp.
アラサキガンガゼ *Diadema clarki*
ガンガゼ *Diadema setosum*
コデマリウニ *Temnotrema sculptum*
ニッポンコシダカウニ *Mespilia levituberculatus*
サンショウウニ *Temnopleurus toreamaticus*
●ハリサンショウウニ *Temnopleurus reevesii*
カガミモチウニ *Prionechinus forbesianus*
●ツマジロナガウニ *Echinometra* sp.
ナガウニ属の1種 *Echinometra* sp.
アカウニ *Pseudocentrotus depressus*
ムラサキウニ *Heliocidaris crassispira*
ニホンマメウニ *Fibularia japonica*
タコノマクラ *Clypeaster japonicus*
ハスノハカシパン *Scaphechinus mirabilis*
スカシカシパン *Astriclypeus manni*
フジヤマカシパン *Laganum fudsiyama*
ヨツアナカシパン *Peronella japonica*
オーストンキツネブンブク *Brisaster owstoni*
●オキナグミモドキ *Amphicyclus japonicus*
●ミサキグミモドキ *Pseudocolochirus misakiensis*
●イシコ *Eupentacta quinquesemita*
●ゴカクキンコ *Plesiocolochirus australis*
カワラキンコ *Hemiocnus tegulata*
チオーネ科の1種 *Thyone* sp.
マツカサキンコ *Psolus japonicus*
ジイガセキンコ *Psolus squamatus*
●マナマコ *Apostichopus armata*
●イソナマコ *Holothuria nobilis*
ヒモイカリナマコ *Patinapta ooplax*
脊索動物門 Chordata
ウスボヤ科の1種 *Didemnidae* sp.
ベニボヤ *Herdmania momus*

●シロボヤ *Styela clava*
マボヤ科の1種 *Microcosmus squamiger*
カタユレイボヤ *Ciona robusta*
カメノコボヤ属の1種 *Chelyosoma* sp.
●シロボヤ科の1種 *Styelidae* sp.
フクロボヤ科の1種 *Molgulidae* sp.
カズナギ *Zoarchias veneficus*
イソハゼ *Eviota abax*
キタマクラ *Canthigaster rivulata*

7) 4セット中型水槽 2基 (アクリル水槽2段4セット水槽)

90cmのアクリル水槽が4本1系統のセット水槽群が2セットあり、主に水深30mから200mほどで採集された大型無脊椎動物を飼育する冷水系水槽群 (M) と主に三崎周辺で得られた南方系生物を飼育する熱帯系水槽群 (N) とに分けられている。

冷水系水槽群 (M)

ツキヒガイ *Ylistrum japonicum*
マダコ *Octopus vulgaris*
ケスジヤドカリ *Dardanus arrosor*
イシダタミヤドカリ *Dardanus crassimanus*
ツヤウミシダ *Liparometra grandis*
トゲウミシダ *Mariametra subcarinata*
イボアシウミシダ科の1種 *Colobpmetridae* sp.
コアシウミシダ属の1種 *Comanthus* sp.
イイジマフクロウニ *Asthenosoma ijimai*
オーストンフクロウニ *Araeosoma owstoni*
オウサマウニ科の1種 *Cidaridae* sp.
ヤマタカタコノマクラ *Clypeaster virescens*
マヒトデ *Asterias amurensis*
エゾヒトデ *Aphelasterias japonica*
ニッポンヒトデ *Distolasterias nipon*
イボテヅルモヅル *Astrocladus dofleini*
サメハダテヅルモヅル *Astroboa arctos*
オキナマコ *Parastichopus nigripunctatus*
フジナマコ *Holothuria decorata*
アミウツボ *Gymnothorax minor*

熱帯系水槽群 (N)

ヒョウモンダコ *Hapalochlaena fasciata*
ネコザメ *Heterodontus japonicus*
ルソンヒトデ *Echinaster luzonicus*
ラッパウニ *Toxopneustes pileolus*

シラヒゲウニ *Tripneustes gratilla*
アカオニナマコ *Stichopus naso*
カエルアンコウ *Antennarius striatus*
オウモンカエルアンコウ *Antennarius commersoni*
サラサゴンベ *Cirrhichthys falco*
オキゴンベ *Cirrhichthys aureus*
トウカムリ *Cassis cornuta*
アカオニガゼ *Astropyga radiata*

4. 水槽室と実習

三崎臨海実験所は文部科学省の共同利用教育関係利用拠点認定の施設でもあり，国内外から年間延べ2万人以上の研究者や学生が訪れている（赤坂,2019）．しかし昨年同様，新型コロナウイルス感染症（COVID-19）の感染拡大による影響のため，当実験所での外来利用や実習数は激減した．しかしながら，いくつかの実習は担当者らの努力のおかげで実施することができた．その際，実習プログラムの一部として，水槽室の見学を実施した．さらに，ほぼすべての実習では水槽室でストックしていた生物を実際に使用した（図5）．



図5. 小型集合水槽で飼育していた生物を、取り外して実習室に移動して使用．2021年4月28日（柏陽高等学校実習）．

水槽室は，複雑な冷凍機やポンプなどの機械や生物を飼育するにあたって重要な配管類などが頭上や足元に張り巡らされている．さらに床は濡れて滑りやすくなっており，危険な箇所が多い．そのため水槽室の施

設見学に関しては，当実験所の技術職員および教員などのスタッフ1ないし2名が案内するように義務付けている．特に入室前には，スタッフの指示に従うことを強く伝えている．

2021年の実習で行った水槽室見学実績

- 3月1-5日 東京大学生物（三年）実習（約18名 + TA数名）．2回に分けて見学．
- 5月24-30日 東京大学生物（三年）実習（約18名 + TA数名）
- 7月28-30日 東京大学漁業学実習（約17名 + TA数名）3日間日帰り実習．2回に分けて見学．
- 8月2-5日 慶應義塾大学臨海実習（約18名 + TA数名）．2回に分けて見学．
- 8月6日 全学体験ゼミナール 海で学ぶ（約16名 + TA数名）．4回に分けて見学．

謝辞

水槽を作成するにあたり，ご助言をいただいたAIネット株式会社の東野一生氏，本稿を作成するにあたり，適切な助言と校閲を賜った東京大学大学院理学系研究科附属臨海実験所の特任助教の岡西政典博士に感謝申し上げます．

参考文献

- 1) 磯野直秀（1988）三崎臨海実験所を去来した人たち -日本における動物学の誕生-．学会出版センター．
- 2) 赤坂甲治（2019）東京大学臨海実験所の設立と世界初の真珠養殖技術開発．郷土神奈川県，57: 1-18
- 3) 幸塚久典・川端美千代（2020）東京大学三崎臨海実験所の教育棟の竣工に伴う業務の記録．37: 22-33.

東京大学三崎臨海実験所教育棟水槽室の掃除

東京大学 三崎臨海実験所
曲輪 美秀

1. はじめに

教育棟水槽室には FRP 製大型海水流し台、アクリル製 90cm 水槽、研究用小型魚類集合水槽システム飼育装置をモデルに作られたアクリル製小型集合水槽システム装置などが設置されている。大小の水槽を設置することにより、大きさに合わせて多くの種類の生物の飼育が可能になっている (図 1)。これらの詳細については幸塚・川端 (2020)、幸塚ほか (印刷中) を参照いただきたい。



図 1. 水槽室に設置された様々な大きさの水槽。

多くの水槽では自然海水を少しずつかけ流した状態にして飼育しているが、多量の海水を掛け流して飼育している水槽もある。供給される海水に含まれる細かい泥が少しずつ底にたまってきたり、壁面にも汚れが付着して薄茶色に汚れてくる。また生物を飼育していると水槽の底に沈殿した細かい残餌や糞などがたまってくる。このような汚れを放置しておくと水槽内の水質の悪化を招くため掃除を行う。壁面を掃除して綺麗に保つことにより、飼育している生物が観察しやすくなり早期に異常を発見できる事にも繋がる。

水槽で生物を飼育するためには温度を保つための冷凍機や海水循環の要となるポンプ、照明などの電気を必要とする設備がある。このような機器には直接海水がかからないようにしていても、いつの間にか表面に

飛沫が付着して白い結晶ができてることがある。この結晶は掃除を怠ると水槽の蓋や飼育水槽を置いている棚、近くの配管、床など様々な場所で見かけるようになる。そのままにしておくと結晶が落ちなくなったり錆が生じるので雑巾で拭き掃除を行う。また室内に整備された排水口は各水槽から出た排水が集まるため、溝にゴミがたまると臭気の元となる。そのために排水口や溝は水道水で汚れを流すだけではなく、汚れてきたら掃除を行うようにしている。床は汚れやすく目立つ場所なので水槽掃除をした後、生物が搬出入された後、人が出入りした後などに掃除をしている。このように水槽室で海水の飼育水槽を維持するためには水槽の掃除だけでは済まない。本稿では東京大学三崎臨海実験所教育棟の水槽掃除をメインに水槽室内で行われている掃除について紹介する。

2. 材料と方法

・小型集合水槽システム装置の掃除について

壁面の汚れが目立ってきた水槽は全体に内側が薄白く濁ったように見えるようになるので、そのような水槽に対して掃除を行った。水槽の掃除にはメラミンスポンジ (激落ちくんカット済)、ブラシ (瓶専用ブラシ)、プラスチック製のヘラ (プラスチックスクレーパー) などを使った。メラミンスポンジで内壁面の細かい汚れを落とし、角はブラシの先端を使って汚れを落とした。ヘラはメラミンスポンジで取れない汚れを取り除く時に使った。なお小型のアクリル水槽の場合は、飼育している生き物は他の容器に移動して容器の汚れを落としてから生物を元に戻した。

・大型水槽の掃除について

内壁面の汚れはナイロンスポンジ (キッチンスポンジ) などで落とした後、底辺の食べ残しやゴミを熱帯魚用のネット (観賞魚用ネット LL) ですくい出した。網ですくいきれない細かい泥は直径 25φ 程度のビニールホースを使いサイフォン方式で吸い出して除去した。

・水槽の周辺の掃除について

水槽外面や蓋、アングル、ポンプ、冷凍機などの周辺の機器に付着した塩の結晶の掃除には雑巾を使用した。蓋など取り外しができるものは、外してからナイロンスポンジあるいはたわしを使い、汚れを落とした。蓋は水道水で汚れを洗い流してから雑巾で水分をふき取り元に戻した。アングルは雑巾で上から下に向かって順番に拭いていった。ポンプ、冷凍機も雑巾で数回ふき取りを行った。雑巾はすぐに塩を含んだ状態になるのでこまめに水洗いしながら使用した。

水槽の下部に設置されているろ過槽内のろ過材の汚れは海水の循環を止めて掃除を行った。ろ過槽には、ろ過材の他に物理的にゴミを除去するための白い綿状のフィルターがセットされているのでこれらをすべて取り出して洗浄を行った。ろ過材と白い綿状のフィルターは軽く水気を切った後に濾過槽内に戻した。ろ過槽から排水溝に伸びる配管の継手部分にも塩の結晶が付着するので雑巾でふき取った。

・水槽室に設けられた排水溝の掃除について

グレーチングを外し、排水溝に付いている汚れをデッキブラシでこすり落としてから、水道水で洗い流した。排水口や目皿に引っかかるような大きなゴミは取り除いた。

床掃除については濡らしたモップを使い、床全面の汚れをふき取り掃除した。落ちにくい汚れは、水をかけて時間をおいてからモップでこすり落とした。床に海水が多量にこぼれた時は水道水で海水を洗い流した後水切り(ドライワイパー)で除去した。

3. 結果

ほとんどの水槽はメラミンスポンジ、ブラシなどで軽くこするだけで壁面の汚れを落とすことができた。しかし3週間ほど掃除をしなかった水槽の内壁面やオーバーフロー管として使用している塩ビの排水管部分には、小さい白点状のもの(ウズマキゴカイ)や赤点状のもの(石灰藻)が付着してしまい、ざらざらして汚れが落ちにくくなっていた。一見綺麗に見えていた水槽にも細かい泥の汚れがついていた。掃除後の水槽壁はクリアに見えるようになり内部が観察しやすくなった(図2)。

塩だれは水槽の蓋周辺の他に配管の継手部分や排水溝に伸びた排水管に見られた。モップを掛けた時に床

に塩のざらつきがあり、こすり落としにくい場所があった。その近くには排水溝から少し離れているにもかかわらず冷凍機の電源コードやポンプ、アングルまで塩の結晶が付着している箇所があった。

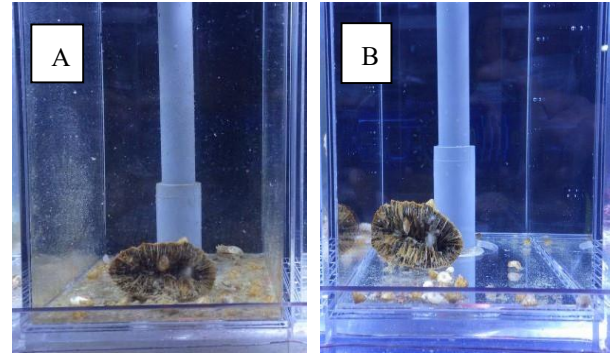


図2. 汚れた状態の小型水槽(A)と掃除後の水槽(B)。(A)は全体に濁って見える。

4. まとめ

しばらく掃除をしなかった水槽の壁面は、ヘラを使ってこすり落とさなければ落ちないような状態の水槽になっていた。しかし落ちにくいからと強くこするとアクリル水槽の壁面に傷がついてしまうので、一杯こするわけにいかず、汚れ落としに時間がかかることになった。一見汚れがないように見えた水槽内面にも細かい汚れが付いていたり、水面近くに水垢のようなものが付いていることがあり、こまめに掃除をすることが大事だということがわかった。

塩のざらつきが見られた床の近くにはエアレーションを使用している水槽があり、冷凍機に付属しているファンの送風が加わり思わぬ場所まで飛散していることが分かった。海水が直接通っている配管周辺以外にも目を向けなければいけない事に気づかされた。当実験所では、これからも研究や実験のために多様な生物を飼育する必要があると予想される。今後も水槽室の管理を行い研究をサポートできるように心掛けていきたい。

引用文献

幸塚久典・川端美千代. 2020. 東京大学三崎臨海実験所の教育棟の竣工に伴う業務の記録. 臨海・臨湖, 37: 22-33.

カライワシ (*Elops hawaiiensis*) のプレレプトケファルスの採集報告

岡山大学 理学部附属臨海実験所
齊藤 和裕

1. はじめに

昨年、岡山県におけるカライワシの仔魚や稚魚の採集を報告した(臨海・臨湖 No.37. 2020)。本年も採集調査を進めた結果、レプトケファルスの前段階であるプレレプトケファルスの生息が確認された。カライワシにおける最小仔魚の採集は前代未聞である。

カライワシの本来の生息域は温暖な海域であり、瀬戸内海の中央に位置する岡山県での生息はほとんど確認されていない。また、分類学上ニホンウナギを含むカライワシ上目に含まれており (Greenwood et al. 1966)、カライワシの生息域および詳細な生態、レプトケファルスの回遊経路等、未だ不明な点が多い。したがって、継続して調査を進める事は極めて重要である。

本稿では、カライワシの採集や飼育、今後の展望について報告する。

2. 材料と方法

I. 採集と飼育

4月15日、昨年と同地点である水門湾にて採集調査を行った。

同日、採集された個体はいなかった。

5月28日、レプトケファルス1個体、プレレプトケファルス50個体を採集。(晴、気温24度、水温23度、塩分濃度1.01%)

プレレプトケファルスは葉状仔魚の形態を呈していない個体をカウントした。

6月10日、レプトケファルス10個体採集。(晴、気温27度、水温26.6度、塩分濃度2.25%) (図1)。

6月11日、レプトケファルス15個体、プレレプトケファルス1個体採集。(晴、気温26度、塩分濃度2.46%)

プレレプトケファルスは採集時の刺激で衰弱しており、持ち帰った時点で死亡していた。したがって、全て標本(4%PFA、もしくは未固定での冷凍)にした。

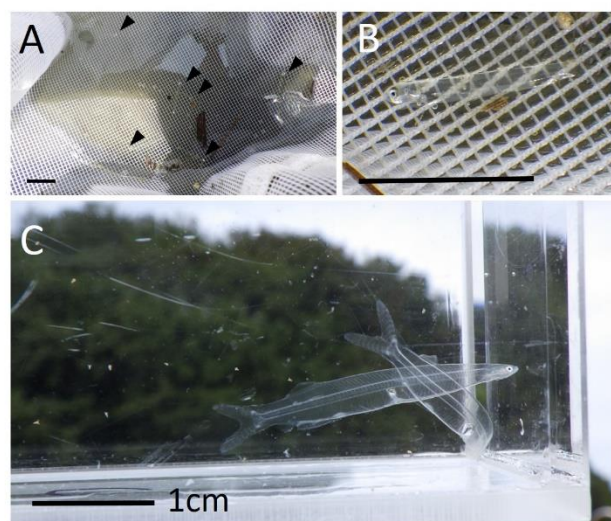


図1. カライワシの採集. A: 網に入ったプレレプトケファルス, B: プレレプトケファルスの拡大写真, C: レプトケファルス.

II. 透明骨格標本の作製

透明骨格標本は、硬骨をアリザリンレッドで赤色に、軟骨をアルシアンブルーにより二重染色し、軟組織を透明化した標本である。採集されたプレレプトケファルス昨年と同様の方法により標本を作製した。

3. 結果

I. 飼育継続による結果

採集されたプレレプトケファルスは、体長13mm~16mmで、葉状ではなく“シラス”のような形状をしていた。レプトケファルスのように活発に動く様子はなかった。

持ち帰ったレプトケファルスは体長30mm~36mmであった(図2)。

昨年の飼育方法を参考にし、環境水に近い2/3海水で飼育した。

ブラインシュリンプと人工飼料を給餌し、飼育開始2週間程度で変態が完了し、(図3)。

変態が進行せずに死亡する個体や、変態後に餌があまり捕食できずに衰弱する個体が発生したので、随時標本にした。

飼育開始 14 週で、体長が約 60mm 程度に成長しており、現在 4 匹飼育している。

また、昨年採集された個体も 2 匹飼育継続しており、現在 250mm 程まで成長している (図 4)。

成長した個体は外部からの音や刺激に大変敏感であり、暴れた拍子に体表をぶつけて鱗の脱落が見られることが多い (図 5)。

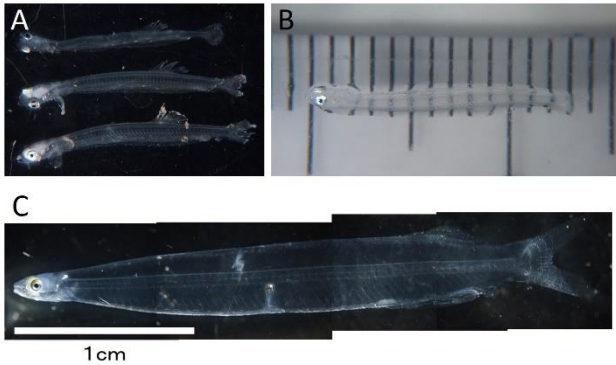


図 2. プレレプトケファルスおよびレプトケファルスの形態。A, B: プレレプトケファルス, C: レプトケファルス



図 3. プラインシュリンプを給餌し、消化器官がオレンジ色を呈している様子。

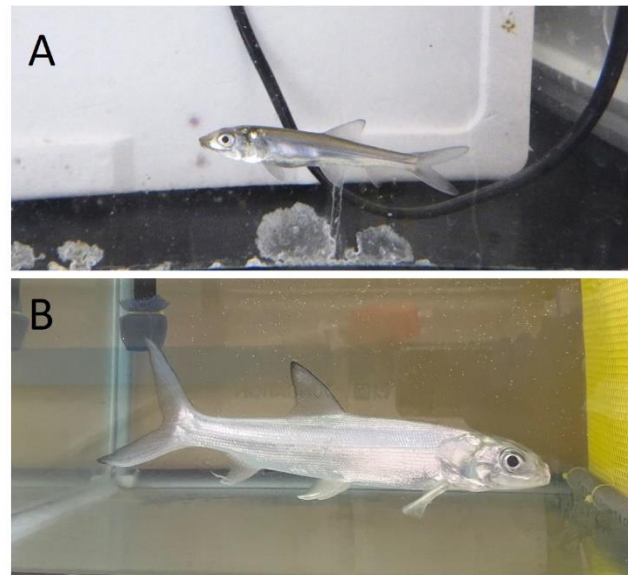


図 4. 飼育中のカライワシ。A: 飼育開始 14 週目のカライワシ。B: 飼育開始から 1 年以上経過したカライワシ。



図 5. 怪我防止のための処理。ストレーナーの角を脱脂綿やネットで覆っている。

II. 透明骨格標本の観察結果

プレレプトケファルスの特徴を呈している個体を透明骨格標本にしたところ、頭部から尾鰭の先端まで全て青色に染色された。

レプトケファルスでは尾鰭が赤色に染色され、硬骨化が見え始めていたが (臨海・臨湖 No.37.2020)、プレレプトケファルスでは硬骨化が見られず、尾鰭も軟骨で形成されていることが推察される。(図 6)

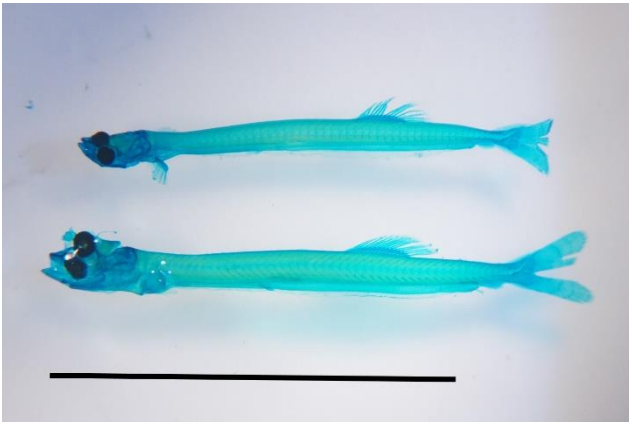


図 6. プレプトケファルスの透明骨格標本.

4. 考察

昨年に引き続き、本年もカライワシが採集され、カライワシの岡山における生息は一時的なものではないと判明した。しかしながら、カライワシは瀬戸内海近海で産卵しているのか、南方より流入しているかは未だ不明なままである。そこで、今後はプレプトケファルスの耳石より日齢査定を行い、産卵場所の検討を行う予定である。

また、カライワシは絶滅危惧種であるニホンウナギと同じカライワシ上目に該当し、ニホンウナギの比較魚種／代替魚種して生理学的研究の他、多くの研究への応用が期待される。

安定した稚魚の採集や成魚の行動パターンの解析、そのための継続飼育が直近の課題である。

謝辞

耳石調査や種の同定作業、飼育アドバイスなど、様々な助言をして頂いた東京大学大気海洋研究所の脇谷量子郎氏に、この場を借りて厚くお礼申し上げます。

参考文献

Greenwood, P. H., D. E. Rosen, S. H. Weitzman and G. S. Myeres. 1966. Phyletic studies of teleostern fishes, with a provisional classification of living forms. *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.*, 131: 339-456.

Tara-JAMBIO マイクロプラスチック共同調査 (西日本編)

筑波大学下田臨海実験センター
大植 学・Sylvain Agostini・杉本 久賀子
岡山大学理学部附属牛窓臨海実験所
牛堂 和一郎・齊藤 和裕
広島大学大学統合生命科学研究科附属瀬戸内圏
フィールド科学研究センター竹原ステーション
岩崎 貞治
島根大学生物資源科学部附属生物資源教育研究センター
海洋生物部門隠岐臨海実験所
西崎 政則
九州大学理学部附属天草臨海実験所
田中 健太郎
名古屋大学大学院理学研究科附属臨海実験所
福岡 雅史
Tara Océan Japan
由美子 パトゥイエ

1. はじめに

フランスの非営利団体「タラ財団」は、海洋環境の脆弱性や重要性について啓発するために、2003年にフランスでタラ号(アルミニウム製ヨット)を用いた海洋探査プロジェクトを発足した。このタラ号によって、気候変動や環境破壊が海洋にもたらす影響の調査・研究を行っている。これまでに地球温暖化、プランクトン、サンゴ礁、マイクロプラスチックなどをテーマに12の探査プロジェクトを施行し、世界60カ国45万km以上の航海によって、8万以上のサンプル採取やデータ収集を行っている。2017年と2018年には、サンゴ礁を広範囲に調べるタラ号太平洋プロジェクトで日本にも合計2ヶ月間寄港している。

このプロジェクトに関連して、2016年11月には一般社団法人TARA JAPANが設立され、タラ財団の日本事務局として活動を開始した。2021年6月に一般社団法人タラオセアンジャパンに名称変更して、現在も活動中である。

2020年4月よりTARA JAPANとJAMBIO(マリンバイオ共同推進機構)のネットワークが連携し、日本

沿岸でのマイクロプラスチックの共同調査を開始する予定であった。しかし、新型コロナウイルス感染症の状況により日程と行程が再調整され、西日本を中心に2020年10月から約1ヶ月間で実施された。その際、スズキ株式会社から貸与された乗用車(ランディ)で各臨海実験施設を訪問して調査を行った(図1)。本稿では、その調査の記録を紹介する。



1. スズキ株式会社より貸与されたランディ。

2. 調査

(1) ニューストーンネットによるサンプリング

表層に浮遊するマイクロプラスチック(粒径 5mm 以下の微細なプラスチック)を採集するために、ニューストーンネット(離合社、気象庁 JMA ニューストーンネット)を使用した(図 2)。一辺 75cm の正方形の枠に長さ 3m のネット(目合 0.35mm)が取り付けられており、浮力調整のため両側にはポリテン浮子(浮力 1kg)が合計 6 個取り付けられ、中央部には濾過した海水量を計測するために濾水計が設置されている(図 3)。

曳航は、調査船の横から竿を振り出して船舶の引き波が採集に影響しない位置で行った。筑波大学下田臨海実験センターで定期的に行っている調査では、先端に滑車を取り付けた長さ 3m の竿を船体の横に出し、ワイヤー付きウィンチによってニューストーンネットの位置を調整して実施していた。しかしながら、臨海実験施設ごとに調査船の仕様が異なるため、各施設の技術職員と相談して梯子や渡し板、単管パイプなど現場に合った道具を使い調査を行った(図 4A-F)。

曳航速度は 1.0-1.5 ノットであり、曳航時間は 30 分であったが、プランクトンなどで網目が詰まって濾過ができなくなり、短時間で終了する場合もあった。

サンプリングの場所は、河口、内湾、および外洋の 3 地点としたが、瀬戸内海は外洋に面していないため、生活排水の影響が少ない河口から離れた地点を外洋として扱い、調査が実施された。

(2) CTD による測定

ニューストーンネットを曳航する際に、その枠に CTD(JFE アドバンテック株式会社、RINKO-Profiler ASTD102)を吊り下げて、採集地点表層の水平方向における水温、電導度、塩分、DO、クロロフィル、および濁度を測定した。また、曳航時にニューストーンネットを安定させるため、CTD 本体にドーナツ状の鉛(約 3kg)を取り付け、CTD は錘としても用いられた(図 5A)。

また、CTD をロープで水中に降ろして、表層から海底付近までの鉛直方向の測定も行った(図 5B)。

(3) 採泥器によるサンプリング

海底に沈んだマイクロプラスチックを採集するために、スミスマッキンタイヤ採泥器(離合社、小型標準型、採泥面積 22×22cm 1/20m²)を使用した(図 6A)。

調査中に海底の岩場にスミスマッキンタイヤが挟ま

り引き揚げを試みたが、ロープが切れたためスミスマッキンタイヤを紛失した。そのため、それ以降の調査はエクマンバージ採泥器(離合社、20×20×20 1/25m²)を用いて行った(図 6B)。

(4) コドラート調査

ニューストーンネットや採泥器のように、海面や海底のマイクロプラスチックを採集するだけでなく、砂浜に打ち上げられたマイクロプラスチックを調査するため、砂浜にコドラート(50×50cm)として木製の杭(1.5×1.5×25cm)を四隅に打ち込んでゴム紐で囲み、表層 2cm の砂をスコップで採集した(図 7)。サンプリングは波打ち際、満潮線、およびその中間地点の 3 地点で行われ、ゴミの打ち上がりの多い場所を意図的に選ばないように、採集地点は無作為に決定された。



2. ニューストーンネット.



3. 濾水計.

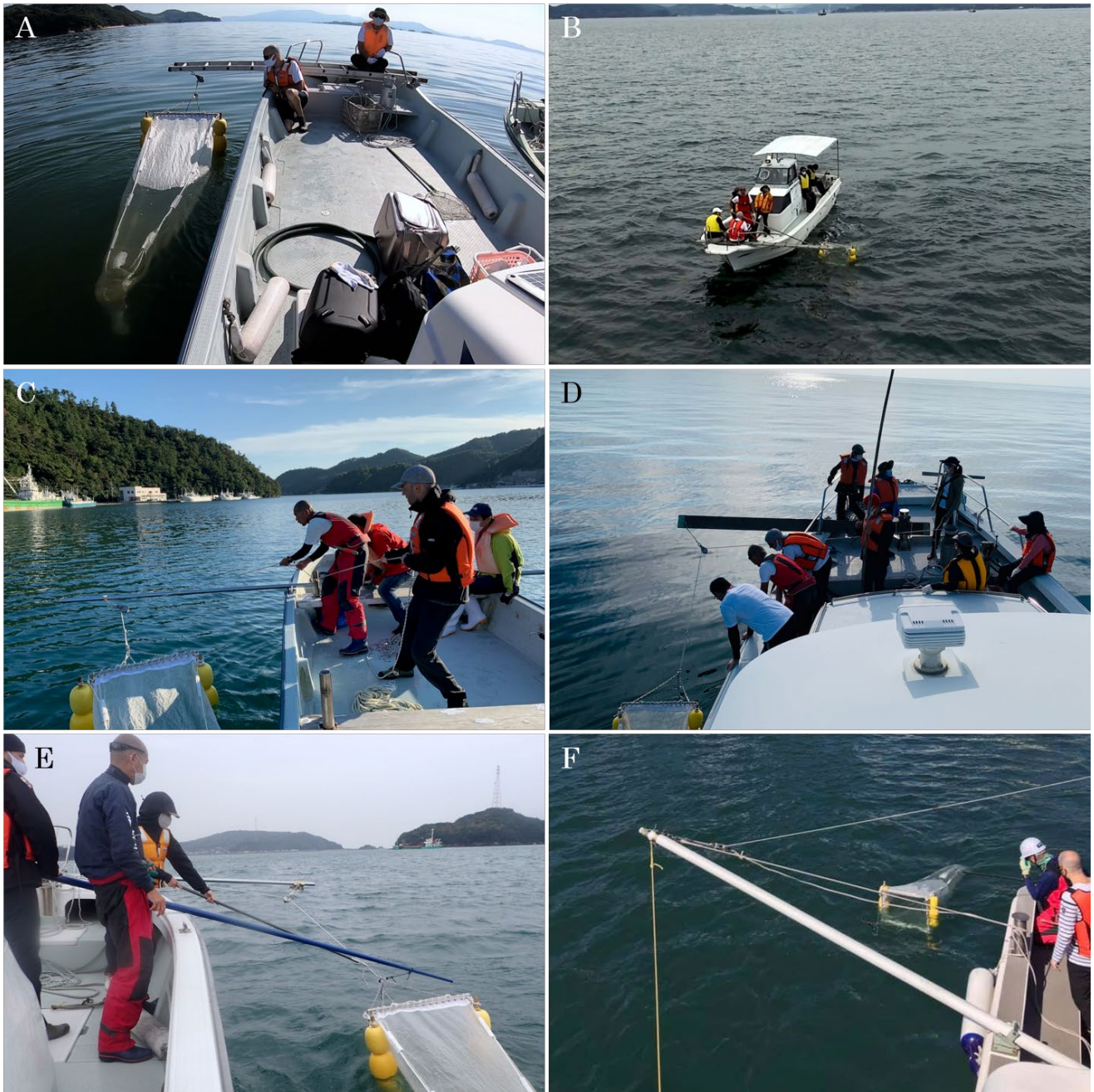


図 4. 各臨海実験施設でのニューストンネットによる採集。

A: 岡山大学理学部附属牛窓臨海実験所. B: 広島大学大学院統合生命科学研究所附属瀬戸内圏フィールド科学研究センター竹原ステーション. C: 島根大学生物資源科学部附属生物資源教育研究センター海洋生物部門隠岐臨海実験所. D: 九州大学理学部附属天草臨海実験所. E: 名古屋大学大学院理学研究科附属臨海実験所. F: 筑波大学下田臨海実験センター.

3. サンプル処理

採集物は、各施設に持ち帰った後に処理を行った。ニューストンネットで採集されたサンプルは、まず海藻や大きなプラスチックなど目視で確認できるものを取り除いた(図 8A, B)。その後、メッシュに広げて水分を除去して保存用パックに入れて冷凍した。また、DNA 抽出用に採集されたサンプルは、シャーレに移して、顕微鏡を用いてマイクロプラスチックを取り除

き(図 8C)、残存物を冷凍保存した。採泥器で採集されたサンプル、および砂浜でのサンプルは 5mm および 1mm の網目の篩で濾した後に、残存物を瓶に入れて保存した(図 8D, E)。処理の作業中にもマイクロプラスチックを確認することができた(図 8F)。

処理・保存されたサンプルは筑波大学下田臨海実験センターに送られ、後日研究員によって続きの処理が行われた。

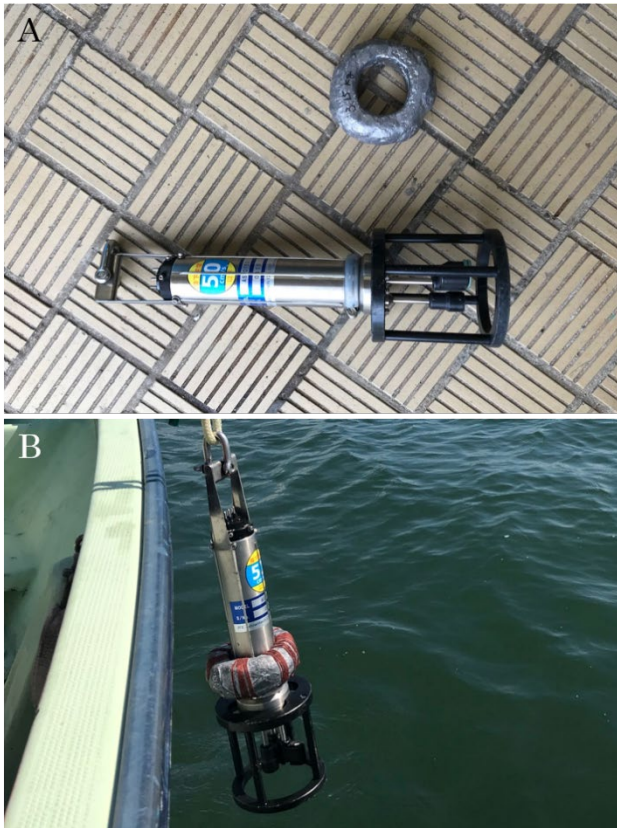


図 5. CTD.

A: CTD とドーナツ状の鉛. B: 使用時の様子.

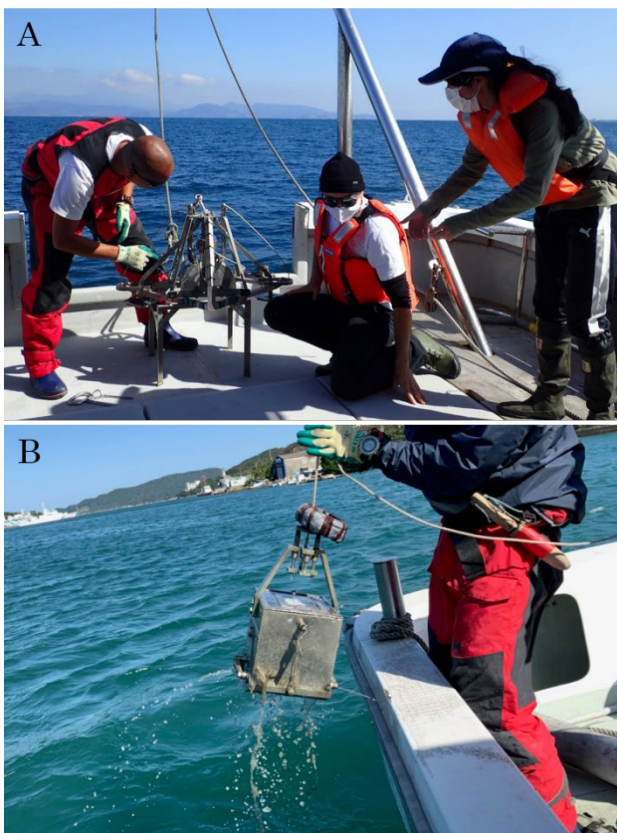


図 6. 採泥器.

A: スミスマッキンタイヤ採泥器.

B: エクマンバージ採泥器.



7. 砂浜でのコドラート調査.

4. 教育とアート

今回の Tara-JAMBIO 共同調査は研究だけではなく、研究と同じように環境教育にも重点を置いて活動した。しかしながら、新型コロナウイルス感染症の状況を踏まえた上での実施であったため、開催できた施設は限られたが、小学生から高齢者までの幅広い年齢層が講演やゴミ拾い等のイベントに参加した(図 9A-D)。

また、各地域に縁のあるアーティストが調査に参加し(図 8D, 10A-D)、そのアーティストが調査の体験をもとに作品を制作した。

アーティストからの視点で社会に環境問題を発信し、個人の環境意識を高めて環境教育の理解を深めるために、Tara Océan 財団の常設展示がある粟島海洋記念館(香川県三豊市)や東京藝術大学で作品を展示する予定であった。しかし、新型コロナウイルス感染症の影響で展示会の開催は延期された。

4. 今回の調査行程

今回の遠征調査の行程を以下に示す。

2020 年 10 月

10 日：筑波大学下田臨海実験センターを出発

下田-大津間の移動

11 日：大津-牛窓間の移動

12-14 日：岡山大学理学部附属牛窓臨海実験所で調査
(図 11A)

14 日：牛窓-竹原間の移動

15-17 日：広島大学大学院統合生命科学研究科附属瀬戸内圏フィールド科学研究センター竹原ステーションで調査(図 11B)

17 日：竹原-境港間の移動

18 日：境港-隠岐間の移動



図 8. 採集されたサンプルおよび処理.

A, B: ニューストンネットで採集されたサンプル. C: 顕微鏡下でのマイクロプラスチックの選別. D: 篩によるソーティング. E: 瓶詰めされた処理後のサンプル. F: マイクロプラスチック.

18-23 日：島根大学生物資源科学部附属生物資源教育
研究センター海洋生物部門隠岐臨海実験所
で調査(図 11C)

23 日：隠岐-山口間の移動

24 日：山口-天草間の移動

26-28 日：九州大学理学部附属天草臨海実験所で調査
(図 11D)

29 日：天草-道後間の移動

30 日：道後-粟島間の移動

30-31 日：粟島海洋記念館でイベント

11 月

1 日：粟島-志摩間の移動

2-3 日：名古屋大学大学院理学研究科附属臨海実験所
で調査(図 11E)

5 日：志摩-下田間の移動、下田臨海実験センター到着

* 総移動距離 約 3,800 km (図 11F)



図 9. 各地域での一般向けの講義やイベントの様子.



図 10. 調査に参加したアーティストの様子.



図 11. 各調査地での集合写真。

A: 岡山大学理学部附属牛窓臨海実験所. B: 広島大学大学院統合生命科学研究科附属瀬戸内圏フィールド科学研究センター竹原ステーション. C: 島根大学生物資源科学部附属生物資源教育研究センター海洋生物部門隠岐臨海実験所. D: 九州大学理学部附属天草臨海実験所. E: 名古屋大学大学院理学研究科附属臨海実験所. F: 総移動距離.

6. まとめ

今回の遠征調査では、筑波大学下田臨海実験センターで定期的に行っている調査方法を各臨海実験施設でも行う予定であった。しかしながら、調査船の仕様やサイズの違い、瀬戸内海、日本海、天草灘、および伊勢湾という多様な環境、潮流や生物の違いなどを目の当たりにして驚きや戸惑いも多かった。そのため、各施設の技術職員と調査方法の変更や調整を相談する

ことでその場所に最適な方法で調査を実施することができた。このように、各臨海実験施設との合同調査によって生まれた交流の場は、それぞれの施設の将来的な技術や知識の向上において極めて有意義であった。

約1ヶ月間という長期の調査であり、体力的にも厳しく疲労が溜まることはあったが、多くのことを経験して充実した日々を過ごすことができた。この経験は、著者らや参加した方々にとってかけがえのない貴重な

体験である。

謝辞

本調査を実施するにあたり、岡山大学理学部附属牛窓臨海実験所、広島大学大学院統合生命科学研究科附属瀬戸内圏フィールド科学研究センター竹原ステーション、島根大学生物資源科学部附属生物資源教育研究センター海洋生物部門隠岐臨海実験所、九州大学理学部附属天草臨海実験所、および名古屋大学大学院理学研究科附属臨海実験所の教職員や学生など多くの方々に、心より厚く御礼申し上げます。

非常用発電機の更新

筑波大学下田臨海実験センター

柴田 大輔・高野 治朗・大植 学・小高 友実・佐藤 壽彦・中村 千華

1. はじめに

筑波大学下田臨海実験センターは、研究・飼育設備が入っている第1研究棟・第2研究棟・第3研究棟・飼育室、海水をセンターに送っている第1ポンプ室・第2ポンプ室、および学生等が滞在・宿泊する宿泊棟などから構成されている(図1-3)。

伊豆半島付近では毎年いくつかの台風が通過し、暴風雨や高波による被害が度々起こっている。最近では、2019年10月に下田市に上陸した台風19号(ハビギス)により、センターにおいて約2日間の停電が生じた。その際、所有していた発電機では必要な電力量を確保することができなかった。これは、備え付けの発電機やポータブル発電機がセンターに導入されてから数年が経過しており、その間に研究機器や飼育設備が増加したためであった。

その後、センター内の必要電力量を再計算し、新規の大型発電機の導入を計画した。その際、各臨海実験施設から発電機に関する情報を収集し、琉球大学亜熱帯生物圏研究センター瀬底研究施設では施設見学も行った。発電機を選定して運用方法を確定する際に、各施設からの情報は非常に有益であった。そのため、当センターでの停電時の問題点、および今回の発電機更新について報告することは、他施設においても今後の参考になると考え、本稿ではそれらについて紹介する。

2. 2019年の台風による停電で明らかになった問題点

停電時に使用予定であった備え付けの発電機1台、およびポータブル発電機2台では、第1-3研究棟の電力を確保できず、センター内にある他の発電機も稼働させた(柴田ほか, 2019)。また、飼育室や屋外水槽、宿泊棟など発電機を必要とする場所が離れているため、予想以上に多くの発電機が必要になった。さらに、宿泊棟は停電時のサポート体制がないこと、トイレなど衛生管理には欠かせない水道水の揚水ポンプが非常用発電には繋がっていないことが明らかになった。一方、センターに海水を送っている揚水ポンプについても非常時の対応策はなかった。特に、第1ポンプ室はセン



図1. 研究棟および飼育室。

A: 第1研究棟. B: 第2研究棟. C: 第3研究棟.

D: 飼育室.



2. 第1ポンプ室(A)および第2ポンプ室(B).



3. 宿泊棟

ターから離れている上に必要電力量が大きいいため、大型の発電機が必要であった。

研究室や実験室では、非常用電源を必要とする機器の有無が不透明であり、各研究室の担当者が直接対応する必要があった。そのため、教員が不在であった場合、サンプル等の被害が拡大した可能性は十分に考えられる。

非常電力を確保する機器ではディープフリーザーが大半を占めているが、短期間の停電ではこれらは大きな温度上昇がないため発電機を使用しない。そのため、停電中の対応は生物関連が主であり、海水ポンプの復旧など通電後の対策は構築されていた。しかし、長期間の停電時の対応方法はほとんど検討されておらず、これが大きな問題として明確になった。

3. 電気容量リストの更新、および見取図の作成

2015 年からセンター内で非常時に必要とされる電力量リストが更新されておらず、その間にディープフリーザー等の機器において入替や追加があり、必要電気容量が増加していた。そのため、まず各研究室にリストの更新を依頼し、センター全体のリスト更新を行った(図 4)。その後、そのリストおよびセンター施設の完成図書をもとにして、停電時に対応が必要な機器が設置されている部屋、および非常用電源のコンセントの位置を記載した建物の見取図を作成した(図 5)。また、現在では機器類を更新した際に連絡を受け、リストを更新するという体制にしたことで、常に最新のリスト・見取図が維持されるようにした。さらに、各研究棟に設置している停電時使用のボックス内に、電気容量リストおよび見取図を数部ずつ入れ(図 6)、停電時にそれらを確認することで誰でも対応できるようにした。

研究用冷凍・冷蔵庫の電気容量

第2研究棟	機器名	メーカー	型式	設定温度	電圧 (V)	額定電流 (A)	額定消費電力 (W)	KVA	容量(L)	相	コンセント	非常時稼働状況	備考
1F	ディープフリーザー	***	***	-30	100	3.5	315	0.35	369	***	非常電源	非常電源	
	ディープフリーザー	***	***	-78	100	7.8	680	0.78	361	***	非常電源	非常電源	
	冷凍冷蔵庫	***	***	4	100	3.3	210	0.33	360	***	非常電源	非常電源	
	冷凍冷蔵庫	***	***	-	100	0.7	70	-	138	***	非常電源	非常電源	
	冷凍冷蔵庫	***	***	-	100	1.1	110	-	137	***	非常電源	非常電源	
1F	ディープフリーザー	***	***	-50	100	1.9	850	1.09	353	***	非常電源	非常電源	
1F	ディープフリーザー	***	***	-20	100	3.8	260	0.38	504	***	非常電源	非常電源	
1F	冷凍冷蔵庫	***	***	-	100	0.7	74	-	122	***	非常電源	非常電源	※0.7Aは別添、非常時稼働要時

第2研究棟	機器名	メーカー	型式	設定温度	電圧 (V)	額定電流 (A)	額定消費電力 (W)	KVA	容量(L)	相	コンセント	非常時稼働状況	備考
2F	冷凍冷蔵庫	***	***	-	100	2.8	230	0.38	258	***	非常電源	非常電源	
	ディープフリーザー	***	***	-	100	2.8	280	-	-	***	非常電源	非常電源	
	フリーザー	***	***	-	100	1.0	95	0.10	319	***	非常電源	非常電源	
	フリーザー	***	***	-	100	2.8	95	0.30	285	***	非常電源	非常電源	
	フリーザー	***	***	-	100	0.5	60	0.06	163	***	非常電源	非常電源	
2F	ディープフリーザー	***	***	-80	100	8.2	470	0.82	180	***	非常電源	非常電源	
2F	冷凍冷蔵庫	***	***	-	100	2.6	255	0.35	293	***	非常電源	非常電源	
2F	ディープフリーザー	***	***	-30	100	3.5	315	0.35	369	***	非常電源	非常電源	
2F	冷凍冷蔵庫	***	***	-	100	3.3	210	0.33	340	***	非常電源	非常電源	
2F	照明	***	***	-	-	5.8	-	-	-	***	非常電源	非常電源	

4. 電気容量リスト(例: 第2研究棟)

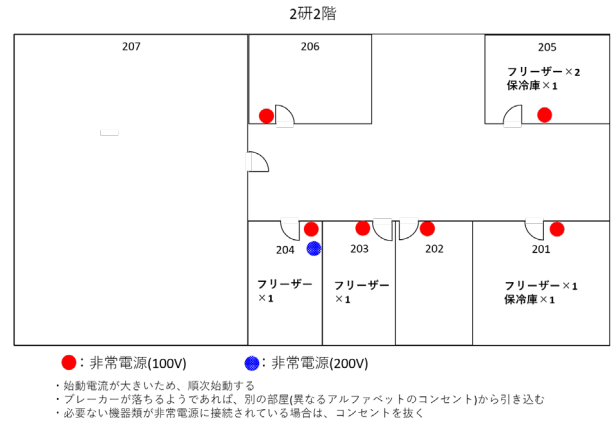
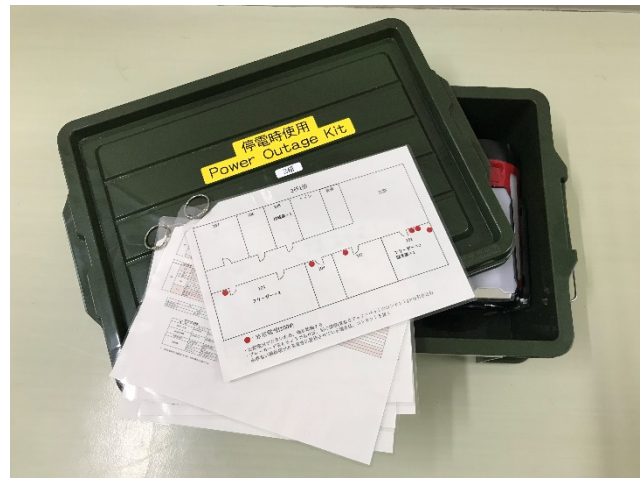


図 5. 見取図(例: 第2研究棟 2階)



6. 停電時使用ボックス内の見取図とリスト

4. 発電機の更新

リストの更新に伴い、第1研究棟に配備されていた発電機の容量が、必要電力量を大きく下回っていたことが明確になった。そのため、この発電機で必要電力を確保することができる第2研究棟に発電機を移動させた(図 7)。これにより、第1研究棟、第3研究棟、飼育室、および第2ポンプ室の電力量を確保できる大型の発電機が必要になった。そのため、三相・単相3線同時出力が可能なマルチ発電機(Shindaiwa、DGM100MI-P)を導入した(図 8A)。新規大型発電機、

および第2研究棟に移設した発電機の仕様は、図9に載せた。新規大型発電機はある程度の津波でも浸水しないように、海拔13mの高台に設置し、ケーブルは地震・津波・暴風での断線を避けるため、必要時に設置する形式を採用し、通常は倉庫内に入れている(図8B)。



図7. 第2研究棟に移設された発電機。

停電時に発電機を稼働させれば、第1研究棟および第2研究棟は商用電源と非常用電源の切替レバーによって一括して施設内の電源供給切替が行え(図10A)、各部屋の非常用コンセントから電力が供給される(図10B)。また、第2ポンプ室も同様にレバーで非常用電源への切替が可能である(図11)。しかしながら、第3研究棟、および飼育室は建物内に一括した非常用電源の受入がないため、コンセントボックスを持ち込んで発電機から電力を供給する必要がある(図12)。

研究棟が備え付け発電機によって確保できるようになったため、台風時に対応策がなかった宿泊棟はポータブル発電機を使用できるようになった。宿泊棟では冷凍冷蔵庫等の維持が主であるため、備え付け発電機に比べて燃料タンクが小さいポータブル発電機(4-5時間に一度の給油)でも電力は確保可能である。また、水道水の揚水ポンプは第1研究棟で非常用発電機への切替が可能になった。

第1ポンプ室は、センターから離れているうえにセンター内の電源とは別系統であり、海岸沿いで備え付け発電機が設置できないため、これまで通り発電機をレンタルして電力を供給することになった。

以上により、停電時でもディープフリーザーなどの必要機器の電力が確保された。また、発電機のレンタルによって第1ポンプ室が稼働すれば、センター所有の発電機によって第2ポンプ室が稼働できるため、平常時と同様に海産生物の飼育に必要な海水を供給することができる。



図8. 新規発電機関連。

A: 大型発電機および倉庫. B: 倉庫内のケーブル。

項目		単位	DGM250MK		DGM1000M1-P	
発電方式	-	-	回転磁界型ワシレス三相同期発電方式		回転磁界型ワシレス三相同期発電方式	
定格容量	数量	50	20	25	60	60
仕様	三相4線式	kVA	20	25	60	100
		k	16	20	64	80
	単相3線式	kVA	12/[6]	15/[7.5]	47/[23.5]	58/[29]
		k	12/[6]	15/[7.5]	47/[23.5]	58/[29]
標準	定格電圧	三相4線式 V	200/[400]	220/[440]	200/[400]	220/[440]
		単相3線式 V	200/100	220/110	200/100	220/110
	定格電流	三相4線式 A	57.7/[28.9]	65.6/[32.8]	231/[115]	262/[131]
		単相3線式 A	60/[30]	68.2/[34.1]	235/[117.5]	264/[132]
回路方式	-	-	三相4線式、単相3線式	-	三相4線式、単相3線式	-
力率	%	-	三相80、単相100	-	三相80、単相100	-
絶縁種別	-	-	F種	-	F種	-
励磁方式	-	-	自動式(ワシレス)	-	自動式(ワシレス)	-
励磁機	-	-	4極	-	4極	-
名称	-	-	立形水冷4サイクルディーゼル機関	-	立形水冷4サイクルディーゼル機関	-
型式	-	-	カタダ V 2 4 0 3-K 3 A	-	いすゞ B I - 4 H K 1 X	-
シリンダ数×内径×行程	mm	-	4-87×102.4	-	4-115×125	-
連続定格出力	kW(PS)	-	19.1 (26.0)	23.7 (32.2)	95.8 (130.3)	113.6 (154.5)
定格回転速度	min ⁻¹	-	1500	1800	1500	1800
総行程容積	L	-	2,434	-	5,193	-
冷却方式	-	-	過渡室式	-	直接噴射式(過給機付)	-
冷却方式	-	-	ラジエーター水冷式	-	ラジエーター水冷式	-
潤滑方式	-	-	トロイイトポンプによる強制潤滑式	-	歯車ポンプによる強制潤滑式	-
励磁方式	-	-	セルスターター方式	-	セルスターター方式	-
使用燃料	-	-	軽油	-	軽油	-
使用潤滑油	-	-	C/F級以上	-	C/D級またはC/F-4級	-
燃料タンク容積	L	-	65	-	760	-
潤滑油総量	L	-	9.7 (ワタタケ0.1Lを含む)	-	22 (ワタタケ0.5Lを含む)	-
冷却水総量	L	-	9.7 (ワタタケ0.1Lを含む)	-	22.5 (ワタタケ0.1Lを含む)	-
セルスターター容積	V-kWh	-	12-1.4	-	12-2.5	-
オルタネーター容積	V-A	-	12-30	-	12-110	-
バッテリー	-	-	80D26R	-	170F51R	-
長さ	mm	-	1500	-	2550	-
幅	mm	-	700	-	1150	-
高さ	mm	-	1400	-	1890	-
乾燥質量	kg	-	625	-	2140	-
装置質量	kg	-	705	-	2835	-

図9. 発電機の仕様。



図 10. 切替レバー(A)および非常用コンセント(B)

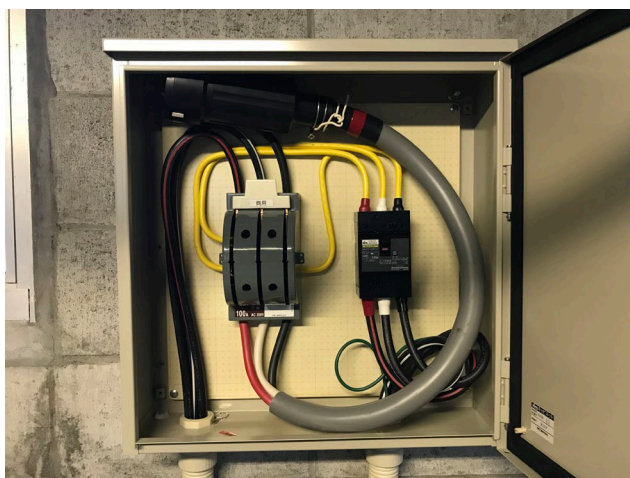


図 11. 第 2 ポンプ室切替レバー.



図 12. コンセントボックス.

5. まとめ

今回の発電機の更新により、停電時におけるセンター内の必要電力は確保された。発電機の試運転は毎月の定期検査で行っているが、導入後に停電は起きておらず実際に使用したことはない。また、倉庫に入っているケーブルの接続テストは導入時に行ったのみであり、その設置を迅速に行うには人員が必要である。そのため、ケーブルの接続を素早く行えるように定期的に訓練をすることが今後の課題である。新規導入されたばかりであり、訓練の際にも改善点が見つかる可能性があるため、方法などについても随時更新する。

必要電力容量リストについて、各研究室で機器類の更新があった際に連絡を受ける形式であり、常に最新のリストが維持されるようになっている。しかしながら、今回の更新時にも非常用コンセントがない部屋や機器が多くブレーカーの電力容量を超える部屋、非常用コンセントに接続予定ではない機器が繋がっている部屋などがあったことから、見取図も含めて定期的確認する必要があるだろう。

2019年の停電時にも技術職員のみではなく、センタ

一関係者が協力して対応することで、被害を最小限にすることができた。大型の発電機は導入されたが、ケーブルの接続など様々な作業があるため、今後も協力し合いながら対応することが重要である。

6. 謝辞

新規発電機の設置にあたり、施設見学をさせていただいた琉球大学亜熱帯生物圏研究センター瀬底研究施設の中野義勝氏(現・沖縄科学技術大学院大学所属)および嘉手納丞平氏、設置されている発電機の仕様についてご提供いただいた北海道大学北方生物圏フィールド科学センター水圏ステーション厚岸臨海実験所の濱野章一氏、東北大学大学院生命科学研究科附属浅虫海洋生物学教育研究センターの阿部広和氏、名古屋大学大学院理学研究科附属臨海実験所の福岡雅史氏、京都大学フィールド科学教育研究センター瀬戸臨海実験所の山内洋紀氏、高知大学総合研究センター海洋生物研究教育施設の田中幸記氏には、厚く御礼申し上げます。

7. 参考文献

- 1) 柴田大輔・大植学・小高友実・高野治朗・佐藤壽彦 (2019) 下田臨海実験センターにおける台風 19 号による被害および対応について. 筑波大学技術職員業務報告書.

国立大学法人 臨海・臨湖実験所・センター
技術職員 近況報告会

令和2年9月3日(木)
オンライン開催(Zoom)

出席者

阿部 広和 東北大学大学院生命科学研究科附属浅虫海洋生物学研究センター
小木曾 正造 金沢大学環日本海域環境研究センター臨海実験施設（能登）
関藤 守 東京大学大学院理学系研究科附属三崎臨海実験所
幸塚 久典 //
曲輪 美秀 //
川端美千代 //
柴田 大輔 筑波大学下田臨海実験センター
大植 学 //
小高 友実 //
高野 治朗 //
福岡 雅史 名古屋大学大学院理学研究科附属菅島臨海実験所
合田 幸子 京都大学生態学研究センター（大津）
赤塚 徹志 //
原田 桂太 京都大学フィールド科学教育研究センター瀬戸研究施設
山本 恒紀 //
伊集 盛人 神戸大学内海域環境教育センター（岩屋）
牛堂 和一郎 岡山大学理学部附属臨海実験所（牛窓）
齊藤 和裕 //
田中 幸記 高知大学総合研究センター海洋部門海洋生物研究教育施設（宇佐）
行川 修平 //
島崎 英行 熊本大学くまもと水循環・減災研究教育センター合津マリンステーション
嘉手納 丞平 琉球大学熱帯生物圏研究センター瀬底研究施設
神座 森 //

オブザーバー

なし

国立大学法人 臨海・臨湖実験所・センター技術職員
近況報告会議事録

議事進行役 福岡 雅史 (名古屋大)

開催場所：オンライン開催(Zoom)

日程：

9月3日(木)

13:00～ 各施設による近況報告

- ・東北大学大学院生命科学研究科附属浅虫海洋生物学研究センター
新型コロナ感染症対策として、受入は8名まで
- ・東京大学大学院理学系研究科附属三崎臨海実験所
外来利用の受入は可能であるが、施設内に宿泊はできない
8月7日に新棟が完成
ネット販売にてグッズを売っている
- ・金沢大学環日本海域環境研究センター臨海実験施設(能登)
奥能登では新型コロナウイルスへの感染者は出ていない
外来利用は9人まで(同時利用は1グループまで)
本学の3つの実習は、本学で実施、高校生の実習は日帰りで実施
国際実習が9月に実施予定で、参加者は学内の留学生5名
実験棟・研究棟、崖・法面等の工事が予定されている
対岸の施設・宿泊棟が完成
中町さんが補佐員で入った
「さわやか自然百景」が放送予定
車で5分の場所に、SCUBAタンク充填施設ができた
- ・筑波大学下田臨海実験センター
外来利用は可能であるが、延期できない調査などに限っている
実習は定員を10名に減少させて実施だったが、多くの実習が中止または延期になった
- ・名古屋大学大学院理学研究科附属菅島臨海実験所

所長が変更になった

実習・受入は全て中止になったが、学内の留学生向けの実習は行った

3月の実習は開催予定

船舶が1隻新しくなり、10月に納品(10人乗り)、教育拠点からの予算

アスター号が廃船

砂川さんは月水金で勤務

白江さんの紹介

- ・京都大学生態学研究センター（大津）

4-5月まではロックダウンで、用事がなければセンターに入れない

解除後は共同利用もあった(名古屋大学からの共同利用は結構来ている)

鴨川で河川実習

- ・京都大学フィールド科学教育研究センター瀬戸研究施設

文科省概算要求で建物補修(10-3月、新型コロナ感染症で遅れており、5月まで延長)

電気担当者が定年退職、新たに1名が決定

実習は3-9月まで中止、宿泊に伴う外部利用は全て中止、宿泊がない場合は要相談

水族館の営業は対策をした上でやっている

出張は受入相手方の状況次第

- ・神戸大学内海域環境教育センター（岩屋）

5月末までは閉鎖(教員、技術職員のみ出勤)

6月からは本学も厳しく、学生は入れない

船舶は9名まで乗船可能

7月から事務も活動開始

実習は宿泊なし

9月からは規制緩和

- ・高知大学総合研究センター海洋部門海洋生物研究教育施設（宇佐）

新しく行川さんが技術職員に採用(前の仕事は河川工事関連)

パイプがひび割れしてパイプを更新(1700万円、無事交換完了)

船舶更新について、文科省は通ったがその後は進まなかった

実習は日帰り実施

授業は9月までリモート

ウニの配送については、実習がないため送る量も少ない

爆破予告3回

船の見積もり、高知大の見積もりで申請

・岡山大学理学部附属臨海実験所（牛窓）牛窓

牛堂さん定年退職(シニア)

斎藤さん正規職員になった

実習は5-7月中止

8月からは他大学の実習を実施、1人1部屋15名まで受入(1週間)

公開臨海は希望1名、東京だったため断り、学内生のみで実施

外部利用者は宿泊込みで受入可能

コロナ対策費用として臨海に1000万円来た

シーケンサーの遠隔化(自動化)などに使用予定

大学として遠隔化が進んでいる

全面改修の計画が進んでいる

地下の海水パイプが破損、近くの空き地に海水が漏れている

近いうちに配管の工事開始

改修の際、シャワールームは教員の宿泊部屋には付ける

・熊本大学くまもと水循環・減災研究教育センター合津マリンステーション

実習はほぼなし

来週以降は、熊本大の実習等が入っている(20人以上いるので2回に分けて行う)

熊本県在住者は船舶受け入れ可能、宿泊はホテル

県外の受入はホテル利用であれば一応可能

4月から全学の技術部に配属

事務との格差を埋めるため、役職を付けようとしているが難航中

台風9号はとりあえず問題なし、10号に備えている

7月に豪雨

NHKに足だけ登場

・琉球大学熱帯生物圏研究センター瀬底研究施設

中野さんが定年退職、神座森が採用(もともと東京、補佐員やガイドを行っていた)

緊急事態宣言中は施設が閉鎖、外部受入も停止

技術職員のみ見回りで施設へ入った

現在は、1人1部屋で宿泊可能、外部利用も可能

実習は全て中止

8月に感染拡大、独自の緊急事態宣言

現在も受入中止状態

台風 9 号直撃せず大きな被害はない、台風 10 号に備えている
爆破予告あり(9 月 2 日)

サンゴの産卵調査、県外からは受入なし

その他の調査でも県外の受入はなし

●技術職員会議人事

幹事、副幹事交代

幹事 小木曾 正造 (金沢大能登)

副幹事 阿部 広和 (東北大浅虫)

●機関紙編集委員報告

技術職員会議開催延期のため機関紙は、郵送により送付。

●総合討論

2020 年度技術職員会議は延期とし、次回開催地は 2021 年度三崎、2022 年度佐渡と予定を
スライドし開催依頼することとなった。

国立大学法人臨海臨湖実験所・センター技術職員研修会議機関誌
編集・投稿要項

1. 国立大学法人臨海臨湖実験所・センター技術職員研究会議（以下、研修会議）の発行する機関誌は、「臨海・臨湖」と称する。これにより、既刊「臨海臨湖」は「臨海・臨湖」と読み替える。
2. 機関誌各号の編集は当番の編集委員があたる。
3. 機関誌編集について審議が必要な場合は、幹事・副幹事と当番以外も含む編集委員からなる編集委員会の合議による。
4. 機関誌の発行に際しては、以下の書誌事項を奥付として付す。

臨海・臨湖 No.〇〇

発行日：研修会議開催日

発行：「国立大学附属臨海臨湖実験所・センター技術職員研修会議」

幹事 氏名

幹事所属施設名、住所

編集：「臨海・臨湖」編集委員 氏名

5. 編集委員は機関誌発行に際し、当該号の pdf ファイルを作成し幹事に提出する。
6. 投稿は原則として研修会議構成員による。ただし、編集委員会が認める場合はこの限りでない。
7. 投稿原稿は分野・様式を問わない。
8. 投稿原稿の著作権は発行者に帰属する。
9. 投稿原稿執筆に伴い発生する著作権・知財情報・個人情報・人権等に関わる事項の扱いについては著者が責任を持ってあたり、研修会議はこれらの責を負わない。

編集後記

皆様のご協力により、無事に臨海・臨湖 No.38 を発行することが出来た事に心より御礼申し上げます。

初めて機関誌の編集を担当させていただき、分からないことが多かったですが、前号をご担当された島崎英行様より多くのご助言をいただき、発行することができました。厚く御礼申し上げます。昨年から続くコロナ禍により思うように実習や調査が行えない中で、ご寄稿いただいた方々には感謝申し上げます。新型コロナウイルスの感染者数も最近では減少しているため、このまま元の環境に戻ることを願っております。

令和 3 年 10 月
筑波大学下田臨海実験センター
機関誌編集委員 柴田 大輔

臨海・臨湖 No.38

発行日：令和 2 年 11 月（Zoom 会議 10 月）

発行：「国立大学附属臨海臨湖実験所・センター技術職員研修会議」

幹事：小木曾 正造

幹事所属施設名：金沢大学総合技術部環境安全部門（環日本海域環境研究センター臨海実験施設）

住所：石川県鳳珠郡能登町小木ム 4-1

編集：「臨海・臨湖」編集委員 柴田 大輔