

市立大町山岳博物館 研究紀要

第 4 号

原著論文

- 磯村智香子・小坂共栄・藤白隆司・大須賀早苗
北部フォッサマグナ，新第三系下部～中部中新統の地質年代と古環境 ……1-27
- 矢野孝雄
北アルプス北部，梅池地すべりの形成プロセス ……29-41
- 小林茂喜
信越新道「修開」事業の実情 ……43-61

報告

- 千葉悟志・尾関雅章
ミズオトギリの生活史および受粉様式における一考察
—日本産草本植物の生活史研究プロジェクト報告第10報— ……63-70
- 栗林勇太
ニホンカモシカ *Capricornis crispus* の発情と摂餌率の関係 ……71-75
- 松井真菜美
地図でみる江戸の旅 —大町市内に遺る古文書から— ……77-82

短報

- 藤田淳一
小谷村において見出された県新産植物アイダクグについて ……83-84
- 千葉悟志
トノサマガエルによる狩蜂の捕食について ……85-86
- 関 悟志
研究ノート：雪形伝承研究の現状と課題 ……87-88

- 他誌掲載の論文・報告等 ……89

2019(平成31)年3月

市立大町山岳博物館

2018(平成 30)年度

市立大町山岳博物館研究紀要編集委員会

Editorial Committee of the Bulletin of the Omachi Alpine Museum for fiscal year 2018

委員長：館長 鳥羽章人

Editor: Director, Akihito TOBA

委員：副館長 清水隆寿 学芸員 千葉悟志 栗林勇太 関悟志 (事務局)

専門員 矢野孝雄 指導員 西田均 宮野典夫

Editorial Staff: Vice-director, Koji SHIMIZU Curator, Satoshi CHIBA

Curator, Yuta KURIBAYASHI Curator, Satoshi SEKI (Secretary)

Specialist, Takao YANO Instructor, Hitoshi NISHIDA Instructor, Norio MIYANO

北部フォッサマグナ，新第三系下部～中部中新統の 地質年代と古環境

磯村 智香子¹⁾・小坂 共栄²⁾・藤白 隆司³⁾・大須賀 早苗⁴⁾

¹⁾ 東京都立清瀬特別支援学校，〒204-0022 東京都清瀬市松山 3-1-97

²⁾ 信州大学理学部（特任教授），〒390-8621 長野県松本市旭 3-1-1

³⁾ 株式会社福山コンサルタント，〒812-0013 福岡県福岡市博多区博多駅東 3-6-18

⁴⁾ 山梨県立日川高等学校，〒405-0025 山梨県山梨市一町田中 1062

Geological age and paleoenvironments of the lower to middle Miocene formations in the northern Fossa Magna region, central Japan

Chikako ISOMURA¹⁾, Tomoyoshi KOSAKA²⁾, Takashi FUJISHIRO¹⁾ and Sanae OSUGA⁴⁾

¹⁾ Tokyo Kiyose Special Support Education Schools, 3-1-97, Matsuyama, Kiyose City, Tokyo, 204-0022, JAPAN

²⁾ Faculty of Science, Shinshu University (Specially-appointed Professor), 3-1-1, Asahi, Matsumoto City, Nagano Pref., 390-8621, JAPAN

³⁾ Fukuyama Consultants Co., Ltd., 3-6-18, Hakataeki-higashi, hakata-ku, Fukuoka City, Fukuoka Pref., 812-0013, JAPAN

⁴⁾ Yamanashi Prefectural Hikawa High School, 1062, Ichotanaka, Yamanashi City, Yamanashi Pref., 405-0025, JAPAN

北部フォッサマグナ地域の下部～中部中新統から産出する浮遊性・底生有孔虫化石によって，地質年代と古環境について検討した。最下部の内山層・駒込層，横河川層，下仁田層はフォッサマグナ最初期の海成層であり，その海は太平洋側海域と関連していた。内山層・下仁田層は浅海域，駒込層で深海へと変化した。守屋・内村層，横尾層は前期後半から中期初頭にかけての地層（N.8）で，漸深海帯の有孔虫化石を多産する。内村層上位の別所層下部や横尾層最上部層準に N.8/N.9 境界が存在する。この時期以降の海域は深海化し日本海との関係が明瞭となる。

キーワード：北部フォッサマグナ，下部～中部中新統，浮遊性有孔虫，底生有孔虫，地質年代と古環境

Abstract

Lower to middle Miocene planktonic and benthic foraminifers of the northern Fossa Magna region were analyzed in this study. In selected 8 areas such as Moriya, Yokokawagawa, Uchiyama, Shimonita, Matsumoto～Azumino, Kakeyu, Nyudosawa and Sebagawa areas, the lower to middle Miocene formations are widely distributed. Uchiyama and Shimonita formations are consists of the lower Miocene N.7 (Blow,1969) planktonic foraminifers such as *Globigerina connecta*, *Globorotalia zealandica* (Uchiyama and Komagome Formations), *Globigerinoides immaturus*, *Globoquadrina baroemoenensis*, *Globigerina falconensis* (Shimonita Formation). The Yokokawagawa Formation is contain the lower Miocene radiolarian fossils such as *Cyrtocapsella tetrapera*, *C. cornuta*, *Stichocorys wollffi*, *S. armata*, *Melittosphaera magnaporulosa* (Kumon et al.,1990). These lower Miocene three formations are distributed separately along the Median Tectonic Line in this region. Clastic compositions of these sediments indicate that the provenance of these formations were mainly the Inner Belt area. On the other hand, the Outer Belt area of the central Fossa Magna region has covered widely by marine environments in the early Miocene time.

Benthic foraminiferal assemblages indicate that a paleo-bathymetry changes has happened remarkably in the early to middle Miocene time. Earliest stage of the Miocene may have started from sublittoral zone environments, and change gradually to more deeper bathyal environments. Benthic and planktonic assemblages are similar to that of Pacific Ocean side, so the first transgression to the central part of the Fossa Magna region may has a strongly connection to the Pacific Ocean. This marine environments may be continue to the early middle Miocene time (zone N.8 to N.9). After that, these areas are widely suffering from the Japan Sea side environments.

Though Moriya and Uchimura Formations have a separate distribution, they may be consists equally of N.8. to N.9 foraminifers such as *Miogypsina kotoi* (Moriya F. : Matsumaru, 1976), *Globigerinoides sicanus*, *Praeorbulina glomerosa glomerosa*, *P. glomerosa circularis*, *Orbulina suturalis* (Uchimura F.).

The boundary horizon between N.8 and N.9 (Blow,1969) is clearly recognized in Matsumoto, Fudosawa and Sebagawa areas.

From a biostratigraphic point of view, we will propose that the Uchiyama Formation, which is the early Miocene formation, should be evaluate as the newly lowest Neogene formation of the northern Fossa Magna region.

Key words : Northern Fossa Magna , Lower～middle Miocene, Planktonic foraminifera, Benthic foraminifera, Geological age and paleo-environments

はじめに

長野県を中心とする北部フォッサマグナ地域の新第三系は、岩相の特徴をもとに下位より下部中新統の守屋層・内村層、中部中新統の別所層・青木層、上部中新統の小川層、鮮新～下部更新統の^{しがらみ}柵層・猿丸層の7累層に区分されている。また、層相・層厚・火成岩類の特徴や地質構造などの特徴によってこれら各層の分布域は複数の帯に区分される(図1)。

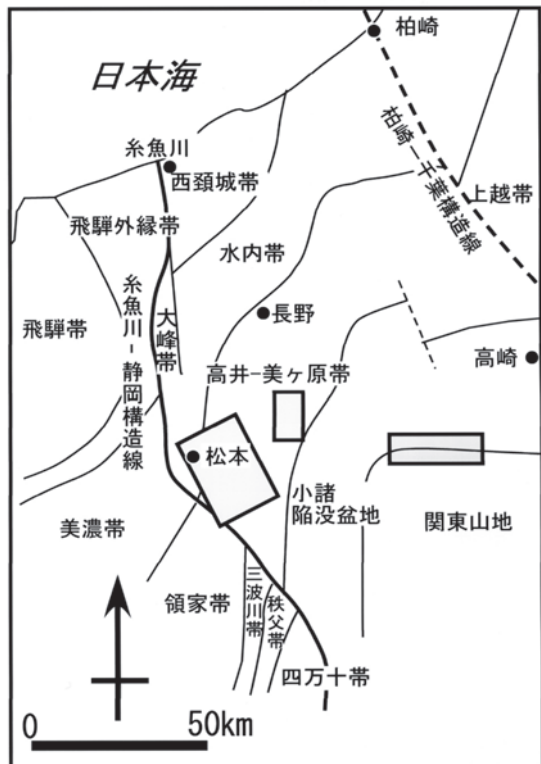


図1 北部フォッサマグナ地域の地帯構造区分
小坂(1984), 小坂ほか(1992)をもとに編図。本論文で扱った地域を四角い枠で概略的に示してある。

各層とも堆積時の環境やその後の続成作用等が原因で年代や堆積環境を決定づけるうえで有効な微化石の産出が少なく、広域に分布する有効な凝灰岩鍵層も少ない。そのため、層序対比や年代論に関してはいまだに多くの不明確な点が残されている。内村累層・別所累層(以下、特に混乱が生じない限り内村層、別所層と記述する。他の累層も同じ。)やその相当層は、その分布から見ると北部フォッサマグナ地域に初めて広域的に広がった海域に堆積した地層である。その海域がフォッサマグナに侵入した最初の海であったのか、それともそれ以前にすでに海の侵入があったのかは、フォッサマグナの発生に関わる問題として重要である。その海域が当初から日本海に繋がるものであったのか、太平洋側の海域と何らかの関連を持っていたのかという問題や、この地域に外洋から海が浸入する経緯やそれに関連した造構過程については手掛かりが少なく謎が多い。内村層の下位層とされる守屋層は糸魚川-静岡構造線の外側、

すなわち西南日本の古期岩類の上を覆って分布する地層で、他のフォッサマグナ内の新第三系とはやや性格を異にするが、本間(1931)以来フォッサマグナ新第三系に含めてその最下位層と位置付けられて今日に至っている。

小坂ほか(1990)は、佐久地域の内山層から前期中新世の浮遊性有孔虫化石を報告し、その一部が関東山地の古期岩類を不整合に覆うことから、前期中新世には外帯側に公海性の海域が広がっていた可能性があるとして述べた。また油井・小坂(1998)ではさらに南方の北相木川沿いの北相木層から放射虫化石を報告し、貝化石群集と合わせてそれを下部中新統の内山層に対比した。小坂ほか(1991a,b), 藤白ほか(1997), Fujishiro and Kosaka(1999)は、佐久・下仁田・諏訪・伊那などの各地域から前期中新世の放射虫や浮遊性有孔虫化石が産出することを明らかにし、外洋性環境の海域が前期中新世にはすでにフォッサマグナ中央部付近まで広がっていた可能性があるとして述べた。また、その海域に堆積した地層がいずれも中央構造線あるいはその延長とされる断層に沿って点々と分布することから、前期中新世のフォッサマグナの堆積場形成には中央構造線の何らかの活動が関連していた可能性があると考えた。しかしこの前期中新世の海と、その後の中期中新世以降にフォッサマグナ地域に広がる海とがどのような関係にあったのかについては今のところ定かではない。松本～安曇野地域、内村地域や河東山地地域に分布する前期～中期中新世の横河川累層・横尾層・内村層・別所層、さらに関東山地北縁構造帯(小坂ほか, 1991a)の一部をなす駒込帯や下仁田構造帯(新井ほか, 1966)から産出する微化石については、すでにこれまでたびたび報告されてきた(小坂ほか, 1989; 小坂ほか, 1990; 久保田・小坂, 1990; 公文ほか, 1990; 生路・花方, 1997; Kosaka et al., 1998; 山田ほか, 2004など)。本報告では各地の微化石、特に浮遊性並びに底生有孔虫化石の産出状況について新たなデータも加えて再整理し、詳しく記載・報告する。したがって扱うデータの一部には既に公表済みのものと重複する部分があることをお断りしておきたい。その結果をもとに、フォッサマグナ内部の新第三系中新統下部～中部層の層序区分とその対比、地質年代および古環境、さらにはそれらと太平洋や日本海側の新第三系との関係についても検討した。

地質概説

水内帯は北西縁を新井-小谷構造線(赤羽, 1981)、南東縁を津南-松本線(小坂, 1984)に画された地域で、内部には新第三紀中新世～第四紀更新世前期の碎屑岩類が広く分布している。それらの碎屑岩層中には、北東-南西方向の軸を有する大規模な向斜構造が発達しており、南から込

地・高府・日影向斜と呼ばれている。一方、水内帯の南東側に位置する高井一美ヶ原帯は、前期~中期中新世初頭の海底火山噴出物(いわゆるグリーンタフ層)や海成の碎屑岩類からなるが、水内帯に比べ褶曲構造の発達の程度が弱い地帯である。高井一美ヶ原帯の東側には鮮新世末から更新世初期にかけて形成された小諸陥没盆地が広がるが、そのさらに東側に位置する関東山地は西南日本の四万十・秩父・三波川の各帯に属する古期岩類で構成される。その北縁を画する内山断層・大北野一岩山線・奈良梨断層は、西南日本の中央構造線の延長断層とみなされている。これらの断層に沿う駒込帯・下仁田構造帯・滑川帯なめかわは一括して「関東山地北縁構造帯」とされているが(小坂ほか, 1991a), それら各帯の内部には前~中期中新世の海域に堆積した地層が分布している。

本研究では、有孔虫化石処理用の試料採取対象として8地域を選び、それぞれにはA~Hまでの符号を付した(図2)。以下に各地域の地質の概要を述べる。

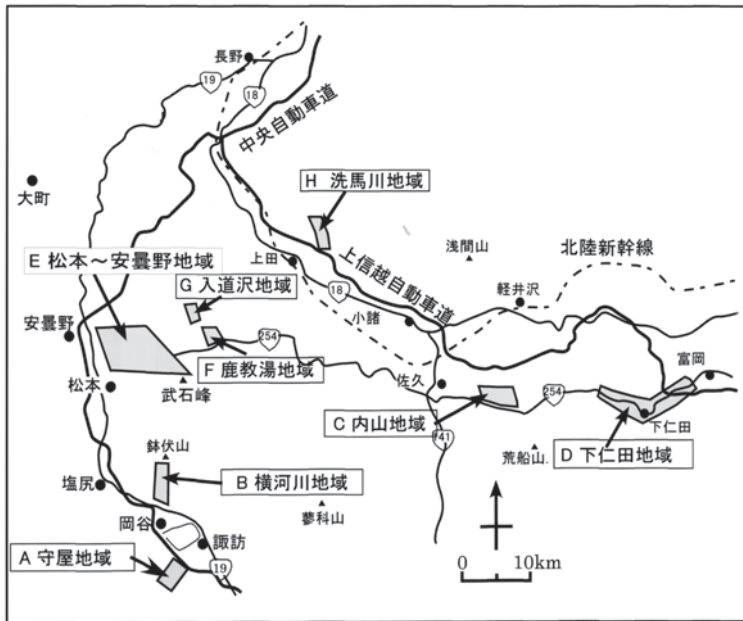


図2 微化石試料採取地域位置図

A 守屋地域

守屋山周辺地域に孤立して分布する守屋層の層序や地質構造については、本間(1931)・田中ほか(1962)・吉野(1982)などによって議論されてきたが、本報告では吉野(1982)に従う。下位から白沢礫岩砂岩泥岩層ふるやしき・古屋敷泥岩層ふるやしき・田無川凝灰岩砂岩層うしろやま・後山黒色泥岩層たかべ・高部礫岩層に細分され、後山黒色泥岩層と高部礫岩層は一部指交関係にある(吉野, 1982)。後山黒色泥岩層からは *Miogyopsina kotoi* が産出することから、地質年代は中新世初~中期(N.8~9:以下ではN.番号を表記する場合はBlow,1969の分帯という表記を省略)とされている(松丸ほか, 1982)。

B 横河川地域

諏訪湖の北西方、鉢伏山を源流として諏訪湖にそそぐ横河川に沿う地域の第三系は、本間(1931)・小林(1955)・諏訪の自然誌・地質編集委員会(1975)・吉野(1982)・公文ほか(1990)などにより報告されてきたが、本報告では公文ほか(1990)に従う。横河川に沿って南北に走る横河川断層は、西南日本の中央構造線の延長断層とされているが、その西側に分布する新第三系は横河川累層と鉢伏山累層に区分される。両累層は北北東-南南西方向の断層で接している。横河川累層はさらに下位から中の沢砂岩層・棚小場黒色泥岩層・横河川礫岩層・松沢川緑色岩層の4部層に細分され、鉢伏山累層は下位から鉢伏山砂岩層・鉢伏山泥岩層・鉢伏山砂岩礫岩層・横峰砂岩礫岩緑色岩層・樽沢泥岩層・樽沢砂岩礫岩緑色岩層の6部層に細分される。岩相の特徴から、棚小場黒色泥岩層は南方の守屋地域の後山黒色泥岩層に、また鉢伏山砂岩層・鉢伏山泥岩層は松本地域の藤井砂岩泥岩層にそれぞれ対比される。棚小場泥岩層か

らは、前期中新世(N.5~7)を示す放射虫化石が産出する(公文ほか, 1990)。

C 佐久地域

佐久市内山地域を東西に流れる滑津川に沿う内山断層(渡部, 1954)は、中央構造線の延長断層とされるが、その北側を同方向で並走する八重久保断層とに挟まれた駒込帯(小坂ほか, 1991a)には新第三系の内山層・駒込層が分布する。その南方の雨川~抜井川流域にかけても関東山地の古期岩類を不整合に覆って内山層・駒込層が分布する(Kosaka et al.,1998)。さらに南方の相木川流域にも内山層に対比される北相木層(渡部, 1949)が分布する(油井・小坂, 1991)。内山層は泥岩や砂岩を主体とする地層である。上位の駒込層は凝灰質砂岩や凝灰岩、砂岩泥岩互層を主体とする地層である。浮遊性有孔虫の示す年代や駒込層の凝灰岩層のFT年代(17.1

±0.6Ma)などから、内山・駒込両層は前期中新世(N.7)の地層とされている(藤白ほか, 1997)。駒込層の上位の八重久保層は、産出する有孔虫化石から中期中新世(N.9)の地層とされている(小坂ほか, 1997)。

D 下仁田地域

群馬県甘楽郡下仁田町の下仁田構造帯(新井ほか, 1966)は、その南縁を中央構造線の延長断層とされる大北野一岩山線に画された帯で、その内部には礫岩主体の神農原礫岩層・岩山礫岩層、砂岩・泥岩主体の川井砂岩泥岩層からなる下仁田累層が分布する(Fujishiro and Kosaka,1999)。下仁田累層は産出する貝化石や浮遊性有孔虫化石等から前

期中新世(N.7)の地層と考えられている。その上位には額部不整合を介して海緑石砂岩、泥岩、砂岩泥岩互層などからなる中部中新統の富岡層群額部層が重なる。額部層については高柳ほか(1978)で詳しい記載が行われた。調査地である^{かぶら なんじやい} 鑄川南蛇井地域の額部層は、下位の神農原礫岩層を不整合に覆う生物擾乱の顕著な塊状泥岩を主体とする地層である。南蛇井の額部層より上位に位置する鑄川大島地域の額部層は、海緑石を含む粗粒な砂岩からタービダイト流による泥岩～砂岩泥岩互層の累重する地層が分布し、上位の井戸沢層基底の和合橋凝灰岩に覆われる。額部累層は高柳ほか(1978)によって中部中新統とされている。

E 松本～安曇野地域

松本市を流れる女鳥羽川の中・上流域は、構造的には高井一美ヶ原帯に属する。ここには内村累層中～上部層準の正常碎屑岩層である藤井砂岩泥岩層、山田礫岩砂岩層、浅間峠砂岩泥岩層、一の瀬砂岩泥岩層、刈谷原砂岩泥岩層などが分布する(山田ほか, 2004; 小坂ほか, 2009)ほか、東方の内村山地に主要な分布をもつ細尾の滝火山岩層も一部見られる。内村層の上位には泥岩を主体とする中部中新統の別所累層が重なっている。これらの内村層、別所層から産出する有孔虫化石やタコブネ化石、FT年代値などによってその地質年代は前期～中期中新世(N.8～11)とされている(小坂・田口, 1983; 小坂ほか, 1989; 小坂ほか, 1990; 久保田・小坂, 1990; 生路・花方, 1997; Kosaka et al., 1998; 山田ほか, 2004)。

F 鹿教湯地域

上田市西部の内村川中～上流の^{かかげゆ} 鹿教湯地域は、高井一美ヶ原帯の中央～東部に位置し内村層が広く分布する。

本地域に分布する内村層は、下位から武石峠砂岩層・あやし沢緑色火砕岩層・南角沢凝灰岩層・入山砂岩層・広河原緑色火砕岩層・三才山峠玄武岩層・白矢沢砂岩泥岩層・鹿教湯玄武岩層・細尾の滝安山岩層の9部層に細分される(佐藤・小坂 1993)。化石試料採取の対象とした白矢沢砂岩泥岩層は、凝灰質砂岩から黒色の珪質泥岩へ上方細粒化する地層であり、わずかながら底生有孔虫化石が産出する(山田ほか, 2004)。

G 入道沢地域

上田市鹿教湯温泉北方の大明神岳周辺では、南方に広く分布する内村層を覆ってその上位に別所累層が重なり、ほぼ東西方向をとって分布する。長沢川支流の入道沢沿いの別所累層は、岩相により固結の良い暗灰色～褐色の塊状砂岩からなる最下部、暗灰色塊状砂質泥岩や海緑石砂岩からなる下部、黒色泥岩からなる中部、塊状泥岩からなる上部に細分される。下部～中部層から多数の中期中新世(N.8～11)の浮遊性・底生有孔虫化石が産出する。

H 洗馬川地域

上田市北方の河東山地地域の新第三系は、下位から黒色頁岩および緑色火山岩類からなる大峯山層、緑色凝灰岩および緑色凝灰角礫岩からなる太郎山層、緑色凝灰岩ないし緑色凝灰角礫岩と黒色頁岩互層からなる横尾層、黒色頁岩からなる伊勢山層に区分される。岩相や化石の特徴から大峯・太郎山・横尾の各層は内村層に、伊勢山層は別所層にそれぞれ対比されている(山岸 1964)。本報告で扱った洗馬川流域の横尾・伊勢山両層からは、二枚貝化石、植物化石、鯨骨化石、魚骨化石、サメの歯化石などが産出している(鈴木, 2005; 鈴木, 2007a; 鈴木, 2007b; 鈴木, 2008; Suzuki, 2018)。浮遊性有孔虫化石から横尾層・伊勢山層は前～中期中新世(N.8～9)の地層とされている(久保田・小坂, 1990)。

試料採取ルート

本研究では、図2に示した守屋から洗馬川までの8地域で微化石用試料の採取を行った。露頭条件のよい層準ではルートサンプリングを行い、露頭条件が悪い層準については、スポットサンプリングを行った。各地域の採取ルートと採取位置を図3-A～3-Hに示した。

A 守屋地域

守屋山南方の沢において、守屋層後山黒色泥岩部層から3試料(試料番号: MY-01～03)、守屋山北東の高部周辺で高部礫岩部層から2試料(試料番号: TK-01～02)採取した(図3-A)。

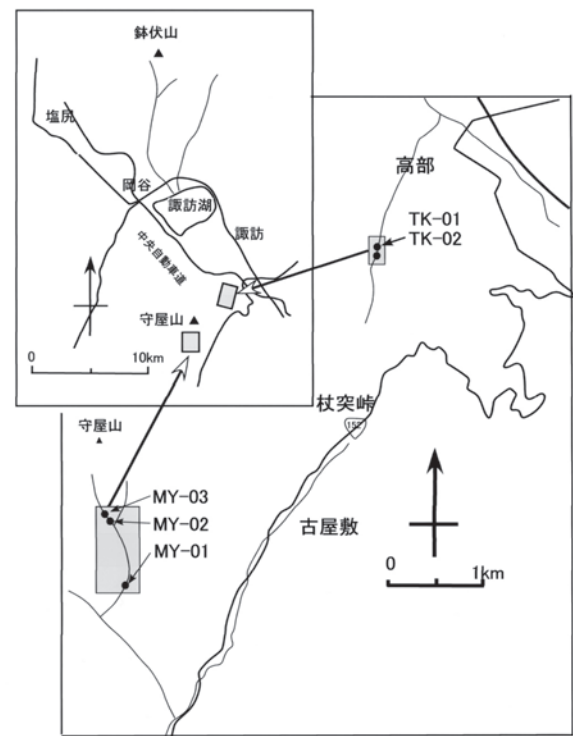


図3-A 守屋地域の化石試料採取位置図

B 横河川地域

諏訪湖北方の横河川流域において、棚小場泥岩層から 2 試料（試料番号：TB-01～02）、鉢伏山泥岩部層から 4 試料（試料番号：HB-01～04）、樽沢泥岩部層から 9 試料（試料番号：TR-01～09）採取した（図 3-B）。

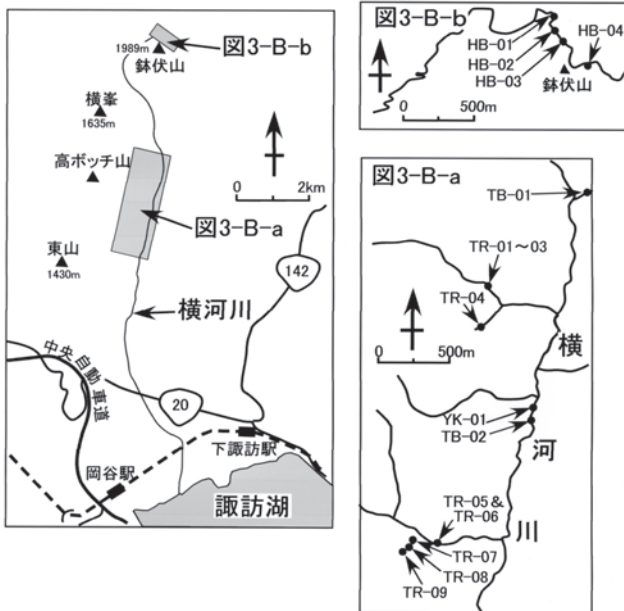


図 3-B 横河川地域の化石試料採取位置図

C 佐久地域

佐久市内山の滑津川北側に分布する駒込層から 3 試料（試料番号 KA-1, KN-1～2）、内山層から 1 試料（UU-1）志賀川沿いで駒込層から 1 試料（KK-2）、八重久保層から 2 試料（YAK-1～2）を採取した（図 3-C-1）。国道 254 号線沿いの小屋場付近の内山層から 9 試料（試料番号 UK-1～9）採取した（図 3-C-2）。

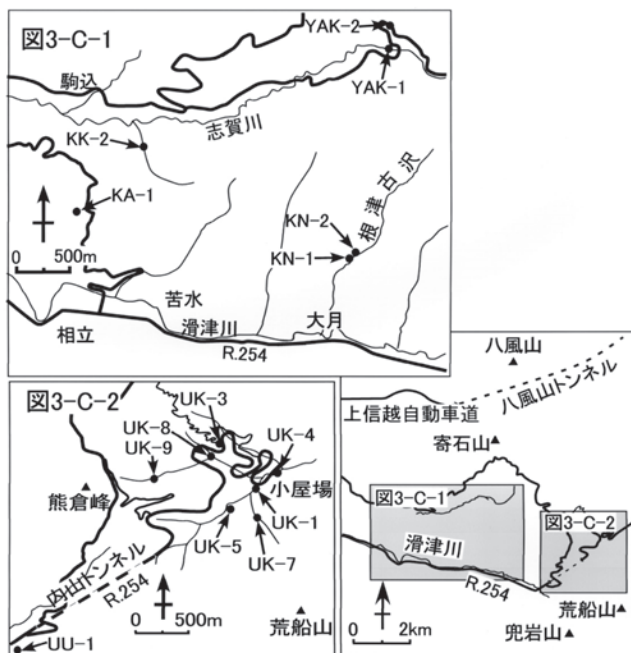


図 3-C-1, 2 内山地域の化石試料採取位置図

D 下仁田地域

大北野～小北野地域の下仁田累層川井砂岩泥岩層から 16 試料（試料番号 SO-1～16）を採取した（図 3-D-1）。図中の試料番号は、化石が産出したもののみを示してある。また上位の富岡層群額部層からは鍋川沿いの南蛇井地域で 12 試料（試料番号 NJ1～12）（図 3-D-2）、大島地域で 22 試料（試料番号 OS-1～22）を採取した（図 3-D-3）。

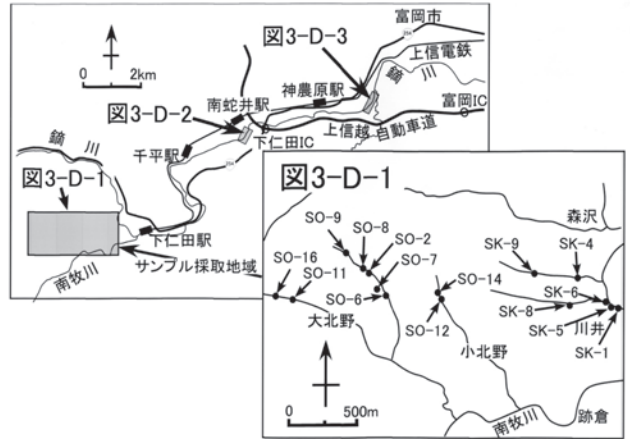


図 3-D-1 下仁田（大北野～小北野）地域の化石試料採取位置図

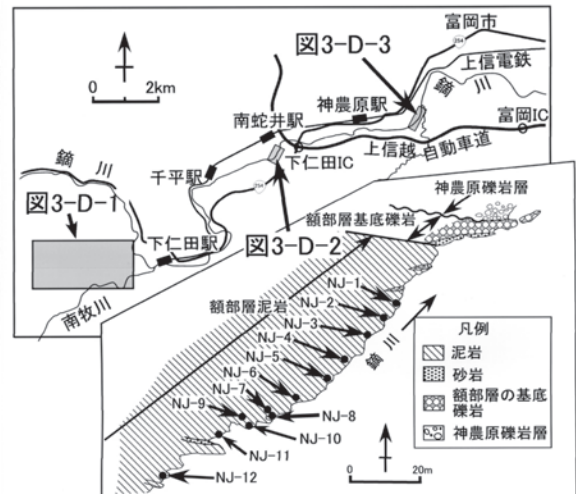


図 3-D-2 下仁田（南蛇井）地域の有孔虫化石試料採取位置図

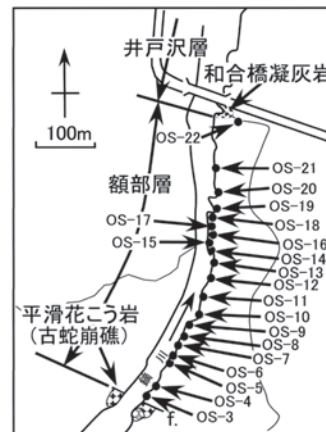


図 3-D-3 下仁田（大島）地域の化石試料採取位置図

E 松本～安曇野地域

松本市伊深北の馬飼峠へ向かう沢沿いにおいて、内村層藤井砂岩泥岩部層から6試料(試料番号:FJ-01~06)採取した(図3-E-1)。松本市女鳥羽川支流の舟ヶ沢上流部において、同じく藤井砂岩泥岩部層から5試料(試料番号:FJ-07~11)採取した(図3-E-2)。

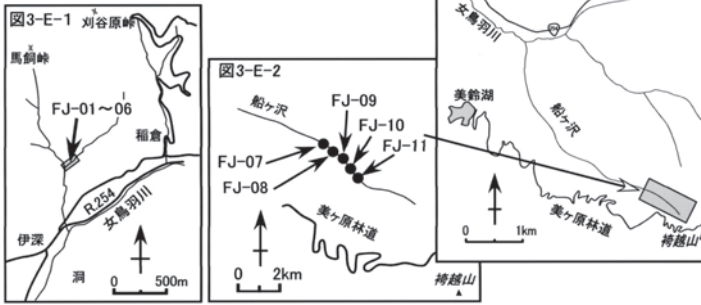


図3-E-1, 2 松本市伊深北および女鳥羽川船ヶ沢上流地域の化石試料採取位置図(山田ほか, 2004をもとに編図)

安曇野市田沢大口沢において、内村層最上部の刈谷原砂岩泥岩部層から4試料(試料番号:U-OK01~04), 別所層下部層から19試料(試料番号:B-OK01~19)採取した(図3-E-3)。

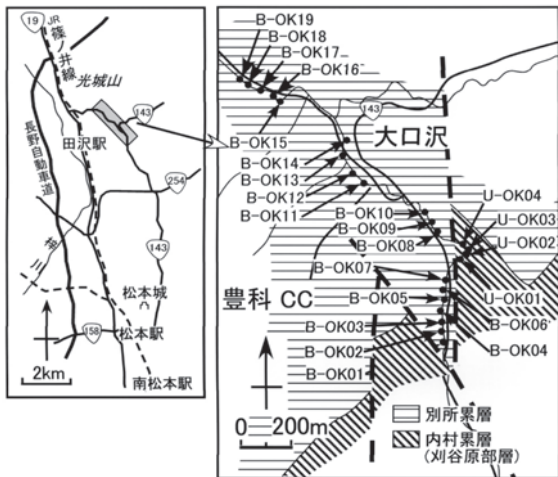


図3-E-3 安曇野市大口沢地域の化石試料採取位置図

F 鹿教湯地域

鹿教湯温泉西南の沢の内村層一の瀬礫岩砂岩部層(白矢沢泥岩層)から3試料(試料番号:Ichi-01~03), 丸子町鹿教湯温泉の内村川において3試料(試料番号:Ichi-04~06)採取した(図3-F, G)。

G 入道沢地域

鹿教湯温泉北方の大明神岳西方の入道沢において、別所層下部および中部層から11試料(試料番号:BN-1~11)を採取した(図3-F, G)。

H 洗馬川地域

上田市北方の洗馬川において、横尾層から10試料(試料番号:YO-01~10), 伊勢山層から8試料(試料番号:IS-01~08)採取した(図3-H)。

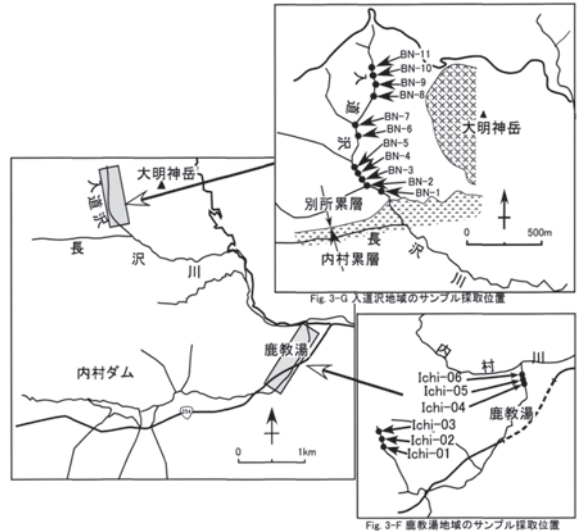


図3-F, G 上田市鹿教湯および入道沢地域の化石試料採取位置図

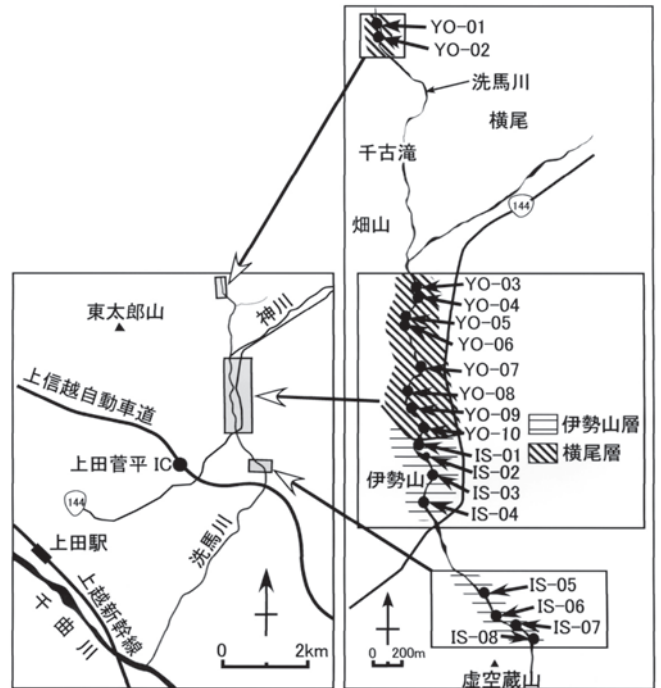


図3-H 上田市洗馬川沿いの化石試料採取位置図

化石処理方法

本研究で採用した試料処理方法は以下のとおりである。試料は一般に膠結度が高く、一度の薬品処理で泥質分が分解されにくいため、複数の薬品処理法を併用した。

定量的な有孔虫の群集組成を知るためには、無作為に200~300個体の有孔虫の殻を拾い集めなくてはならない。このために、残渣試料を何回か2分割しておき、最小分割量(1/2n)から拾いはじめ、すべてを拾い出しても200個体に満たないときはもう一方の最小分割すべてを拾い出し、十分な標本数にする。こうして拾い出した後、1gあるいは100g中の産出頻度を求めた。

D 下仁田地域

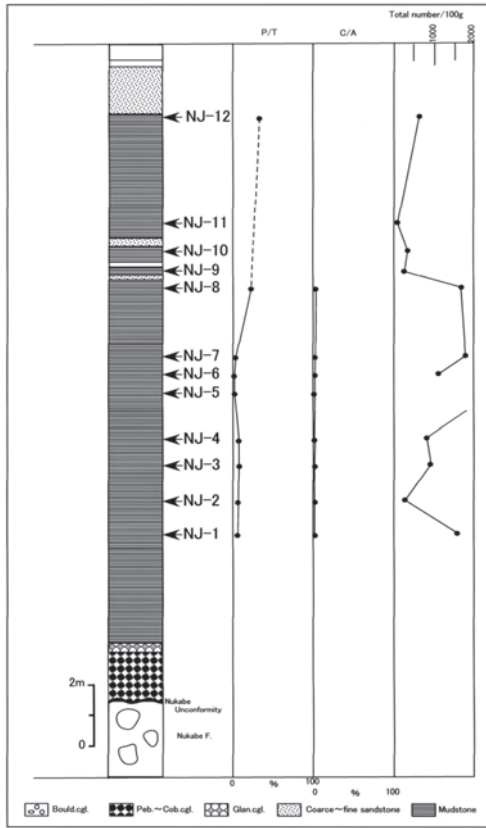


図 4-D-1 下仁田南蛇井地域の微化石産出図

下仁田町西部の大北野～小北野地域で採取した下仁田累層川井砂岩泥岩部層の 3 試料から浮遊性種が産出したが、それについては佐久内山地域のものとともに表 1 に示した。底生種は採取した多くの試料から産出した (表 2)。鐮川沿いの南蛇井・大島地域の富岡層群額部累層から採取した試料からは浮遊性種・底生種とも多くの化石が産出した。各地域の産出状況 (産出表・産出図) を表 3～5, 図 4-D-1, 4-D-2 (a, b) に示した。

表 3 下仁田南蛇井地域の浮遊性有孔虫化石産出表

Species	Samples											
	NJ-01	NJ-02	NJ-03	NJ-04	NJ-05	NJ-06	NJ-07	NJ-08	NJ-09	NJ-10	NJ-11	NJ-12
<i>Catapsydrax parvulus</i> Bolli, Loeblich and Tappan												
<i>Globigerina angustumibicata</i> Bolli												
<i>Gg. eamesi</i> Blow												
<i>Gg. praebuloides</i> Blow												
<i>Gg. fulconensis</i> Blow												
<i>Gg. spp.</i>												
<i>Globigelinoides immaturus</i> LeRoy												
<i>Gs. sicanus</i> De Stefani												
<i>Gs. subquadratus</i> Bronnimann												
<i>Gs. spp.</i>												
<i>Praeorbulina glomerosa curva</i> (Blow)												
<i>Pr. glomerosa glomerosa</i> (Blow)												
<i>Gr. peripheroronda</i> Blow and Banner												
<i>Gr. zealandica</i> Hornibrook												
<i>Gr. praescitula</i> Blow												
<i>Gr. semivera</i> (Hornibrook)												
<i>Gr. spp.</i>												
<i>Neogloboquadrina continua</i> (Blow)												
<i>Glibirerinita glutinata</i> (Egger)												
<i>Globigerinella obesa</i> (Bolli)												
<i>Ge. praesiphonifera</i> (Blow)												
鑑定不能												
Total numbers per 100g.	1725	475	1078	1055	2720	1176	1884	1872	169	378	82	742
Ratio of planctonic foraminifera(%)												

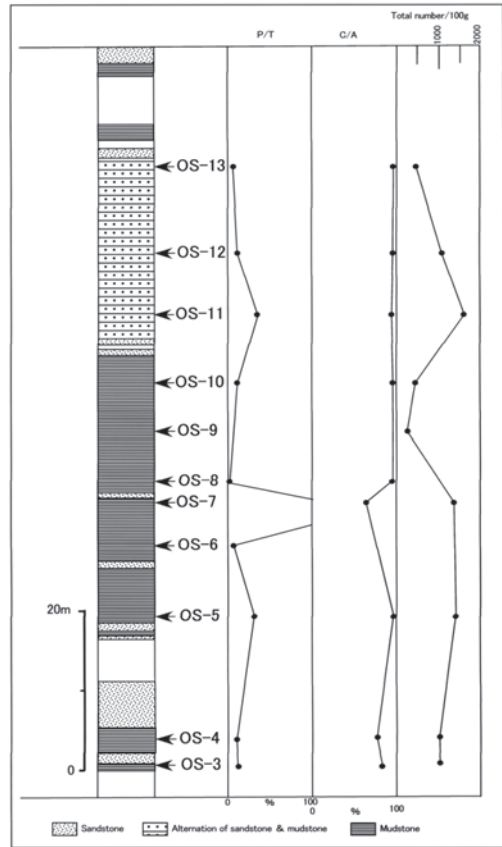


図 4-D-2 (a) 下仁田大島地域の微化石産出図 (1)

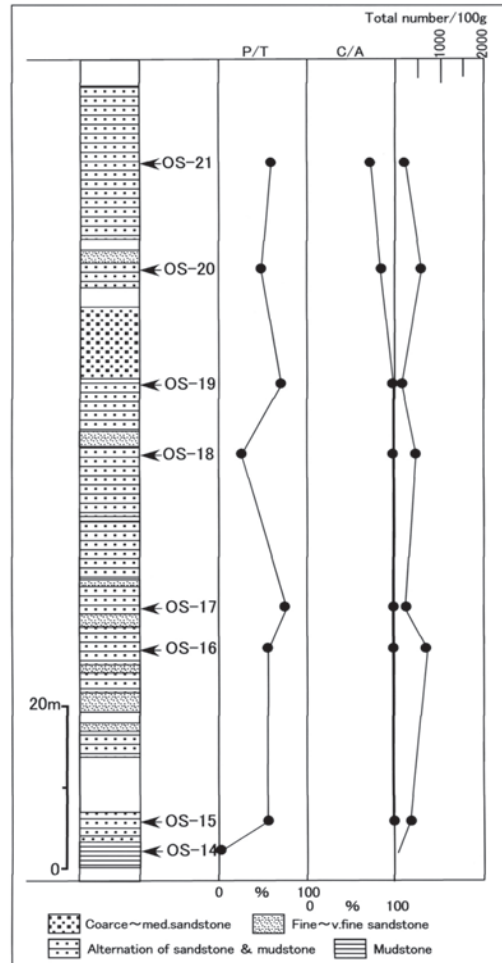


図 4-D-2 (b) 下仁田大島地域の微化石産出図 (2)

表4 下仁田大島地域の浮遊性有孔虫化石産出表

Species	Samples																					
	OS-01	OS-02	OS-03	OS-04	OS-05	OS-06	OS-07	OS-08	OS-09	OS-10	OS-11	OS-12	OS-13	OS-14	OS-15	OS-16	OS-17	OS-18	OS-19	OS-20	OS-21	OS-22
<i>Catapsydrax parvulus</i> Bolli, Loeblich and Tappan																						
<i>Globigerina angustumbricata</i> Bolli					●					●					●	●	●	●		●		●
<i>Gg. eamesi</i> Blow	●				●					●						●	●	●			●	
<i>Gg. praebulloides</i> Blow	●		●												●	●	●	●		●		●
<i>Gg. falconensis</i> Blow	●																					
<i>Gg. sp.</i>																						
<i>Globigelinoides immaturus</i> LeRoy	●										●									●		
<i>Gs. sicanus</i> De Stefani			●		●																●	
<i>Gs. sp.</i>																						
<i>Praeorbulina glomerata curvæ</i> (Blow)			●																			
<i>Pr. glomerata glomerata</i> (Blow)			●																			
<i>Globorotalia birnagae</i> Blow			●													●						
<i>Gr. peripheroronda</i> Blow and Banner			●		●															●		
<i>Gr. zealandica</i> Hornibrook				●	●																	
<i>Gr. praescitula</i> Blow	●		●	●																		
<i>Gr. semivera</i> (Hornibrook)																						
<i>Gr. spp.</i>																						
<i>Neogloboquadra continua</i> (Blow)	●			●												●	●					
<i>Glibirerinita glutinata</i> (Egger)																●	●	●		●	●	●
<i>Globigerinella obesa</i> (Bolli)															●	●				●	●	●
<i>Ge. praesiphonifera</i> (Blow)																●						
Miscellaneous		●								●												
Total numbers per 100g	57	48	154	109	678	0	3875	24	23	148	813	192	74	0	232	684	136	446	9	636	259	196
Ratio of planktonic foraminifera(%)	79.0	0.0	48.7	46.3	73.5		77.1	0.0	20.0	32.4	88.1	60.4	32.4		67.2	63.2	78.7	22.0	77.8	51.6	64.5	29.6

表5 下仁田南蛇井・大島地域の底生有孔虫産出表

	Samples																																																		
	NJ-01	NJ-02	NJ-03	NJ-04	NJ-05	NJ-06	NJ-07	NJ-08	NJ-09	NJ-10	NJ-11	NJ-12	OS-01	OS-02	OS-03	OS-04	OS-05	OS-06	OS-07	OS-08	OS-09	OS-10	OS-11	OS-12	OS-13	OS-14	OS-15	OS-16	OS-17	OS-18	OS-19	OS-20	OS-21	OS-22																	
Aggrutinated Foraminifera																																																			
Calcareous Foraminifera															●			●																																	
<i>Alabama japonica</i>															●			●										●					●		●																
<i>Ammonia hatataensis</i>																																																			
<i>Ammonia aff. takanabensis</i>	●	●	●	●	●																																														
<i>Amphycoryna fukushimaensis</i>	●	●	●	●	●																																														
<i>Bulimina sp. A</i>															●	●							●					●	●		●	●		●	●																
<i>B. sp.</i>																																																			
<i>Cibicides iobatus</i> (Waker and Jacob)																																																			
<i>Cibicoides pachyderma</i>																	●																●																		
<i>Hanzawaia nipponica</i>			●																																																
<i>Heterolepa sp.</i>																																																			
<i>Lenticulina sp.</i>	●	●			●	●														●																															
<i>Martinottiella communis</i>																				●																															
<i>Melonis pompilioides</i>															●																	●		●																	
<i>Nonion nakosoensis</i>		●	●		●	●																																													
<i>Oridorsalis umbonatus</i> (Reuss)															●																																				
<i>Pullenia bulloides</i> (d'Orbigny)																																	●																		
<i>Parrelloides bradyi</i>																																	●																		
<i>Spirosigmoinella compressa</i>																				●																															
<i>Stilostomella lepidula</i>			●												●														●	●	●	●	●	●	●	●															
<i>Uvigerina substriata</i>	●		●	●	●																																														
Total number(in 100g)	1725.2	475.2	1078.4	1054.0	2720.0	1176.0	1884.3	1871.9	169.6	377.8	81.8	741.7	21.1	57.0	53.3	109.3	154.0	109.3	67.8	0.0	22.9	3875.2	100.0	24.4	80.0	22.7	67.6	148.0	11.9	813.6	39.6	192.0	67.6	74.0	0.0	32.8	232.4	36.8	684.1	21.3	136.	78.8	446.0	22.2	9.0	48.4	636.1	35.5	259.0	70.4	196.1
Benthic foraminifera ratio(%)	97.0	97.3	94.8	96.9	100.0	100.0	98.8	73.3	100.0	100.0	100.0	66.7	21.1	53.3	51.3	53.7	26.6				22.9	100.0	80.0	67.6	11.9	39.6	67.6	0.0	32.8	36.8	21.3	78.8	22.2	48.4	35.5	70.4	196.1														

E 松本~安曇野地域

松本市伊深地域と女鳥羽川支流の舟ヶ沢上流で採取した内村層藤井砂岩泥岩部層の11試料(試料番号:FJ-01~11)のうち、伊深地域のFJ-02~06の5試料から底生有孔虫

化石が産出した。船ヶ沢FJ-07~11試料は非常に珪質で泥質分が分散されなかった。浮遊性種は1試料からわずかに産出したのみであった。産出状況を表6に示した。なお、FJ-01~11の化石データは山田ほか(2004)の再録である。

表 6 松本市伊深地域の(内村累層藤井砂岩泥岩層)有孔虫化石産出表 (山田ほか, 2004 を加筆・修正)

	FJ-01	FJ-02	FJ-03	FJ-04	FJ-05	FJ-06
Aggrutinated Foraminifera						
<i>Ammodiscus incertus</i> (d'Orbigny)						F
<i>Cyclammina pacifica</i> Beck					R	F
<i>Cyclammina</i> sp.		R		R	F	R
<i>Dorothia</i> sp.						F
<i>Freneticularia</i> sp.					R	
<i>Geosella</i> sp.		R				
<i>Haplophragmoides</i> spp.		A	F	F	A	A
<i>Martinottiella</i> sp.			F	F	R	R
<i>Sigmoilopsis</i> sp.					R	F
<i>Textularia</i> sp.		A	A	C	A	A
<i>Trochammina</i> sp.		F	F			
Miscellaneous		C			C	C
Calcareous Foraminifera						
<i>Ammonia takanabensis</i> (Ishizaki)				A		
<i>Ammonia</i> sp.				F		
<i>Bulimina aculeata</i> d'Orbigny			R	F		
<i>Cibicides</i> sp.				F		
<i>Dentalina</i> sp.				R		
<i>Fissurina</i> sp.				R		
<i>Globobulimina</i> sp.				C		
<i>Nonion</i> ? sp.				R		
<i>Pullenia bulloides</i> (d'Orbigny)				F		
<i>Valvulineria masudai</i> Asano				R		
Miscellaneous						
Planktonic Foraminifera						
<i>Globigerina praebulloides</i> Blow				●		
<i>Gg. falconensis</i> Blow				●		
<i>Globigerinoides ? sicanus</i> De Stefani				●		
<i>Gg. immaturus</i> Leroy				●		
<i>Sphaerodinelepis seminulina seminulina</i> (Schwager)				●		
<i>Globigerinita glutinata</i> (Egger)				●		
Miscellaneous				●		
Benth. foram. number /100g	0	360	270	556	123	152
Plank. foram. number /100g	0	0	0	37	0	0
Total number /100g	0	360	270	593	123	152
Plank. foram. ratio (%)	0	0	0	6.1	0	0
Agglu. foram. ratio (%)	0	100	99.3	23	100	100
Paleobathymetric zone (refer.Hasegawa et al.(1989))						
		LMB			LMB	LMB

A:Abundant(more than 27%)
R:Rare(less than 2%)
LMB:Lower middle bathyal zone

内村累層最上部の刈谷原砂岩泥岩層から採取した4試料(試料番号:U-OK-01~04)については、全てから有孔虫化石が産出した。浮遊性有孔虫の産出表を表7に、底生有孔虫化石産出表を表8に示した。この4試料のデータは山田ほか(2004)を一部加筆修正したものである。B-OK-03~05では有孔虫の全個体数が非常に多く、100g中に6,600~10,000個の有孔虫化石が産出する。これに対しB-OK-06から上位の層準では数10~500個となり、全個体数が激減する。これと同様に、浮遊性種の占める割合も90%前後の高い割合から10%前後まで低下し、浮遊性種が非常に少なくなる。一方、膠着質種はB-OK-06から産出し始め優勢になる。B-OK-08では40%以上が膠着質種からなる。大口沢地域の下部別所層から採取した19試料の

表 7 安曇野市大口沢の(内村累層刈谷原砂岩泥岩層)浮遊性有孔虫化石産出表 (山田ほか, 2004 を加筆・修正)

	U-OK-02	U-OK-03	U-OK-04
<i>Globigerina eamesi</i> Blow			●
<i>Gg. praebulloides</i> Blow		●	●
<i>Gg. falconensis</i> Blow	●	●	●
<i>Gg. woodi</i> Jenkins		●	
<i>Gg. sp.</i>	●	●	●
<i>Globigerinoides obliquus</i> Bolli			●
<i>Gs. triloba</i> (Reuss)		●	
<i>Gs. sicanus</i> De Stefani	●	●	
<i>Gs. quadrilobatus</i> (d'Orbigny)		●	
<i>Gs. sp.</i>	●	●	●
<i>Praeorbulina glomerata glomerata</i> (Blow)	●		
<i>Pr. glomerata circularis</i> (Blow)		●	
<i>Globorotalia peripheroronda</i> Blow and Banner		●	
<i>Sphaerodinelepis disjuncta</i> (Finlay)		●	
<i>Ss. seminulina seminulina</i> (Schwager)		●	
<i>Globigerinita glutinata</i> (Egger)		●	
<i>Globigerinella obesa</i> (Bolli)		●	●

表 8 安曇野市大口沢の(内村累層刈谷原砂岩泥岩層)底生有孔虫化石産出表 (山田ほか, 2004 を加筆・修正)

	U-OK01	U-OK02	U-OK03	U-OK-04
Aggrutinated Foraminifera				
<i>Haplophragmoides</i> sp.		A		R
Calcareous Foraminifera				
<i>Angulogerina</i> sp.	F			
<i>Anonamirinoidea</i> sp.			R	
<i>Cibicides tani</i> Isawa and Kikuchi			R	
<i>Cibicides asanoi</i>		R		
<i>C. mediocris</i>	F		F	F
<i>C. sp.</i>	R	R		
<i>Criboepithidium yabei</i> (Asano)				F
<i>Dentalina decepta</i>		R	F	
<i>Elphidium sendaiensis</i> Takayanagi	R		R	R
<i>Epistominella pulchella</i> Husezima and Maruhashi				R
<i>Fissurina</i> sp.			F	
<i>Glandulina laevigata</i> (d'Orbigny)		R		
<i>Globobulimina pupoides</i> (d'Orbigny)	C	C	A	A
<i>G. sp.</i>				
<i>Gyroidina</i> sp.		R		
<i>Hanzawaina tagaensis</i> Asano				R
<i>Melonis pompilioides</i> (Fichtel and Moll)	R		R	
<i>Nonion cf.nakosoensis</i>				R
<i>N. sp.</i>	R			
<i>Nonionellina</i> sp.			R	
<i>Nonionella miocenica</i> Cushman			R	
<i>Quadrinorthis laevigata</i>			R	
<i>Quinqueloculina cf. seminulum</i> (Linne)				F
<i>Rutherfordoides mexicana</i> (Cushman)		R		R
<i>R. sp.</i>	R			F
<i>Sphaeroidina japonica</i> Asano		R		F
<i>S. sp.</i>			R	
<i>Stainforthia</i> sp.		C		R
<i>Uvigerina proboscidea</i> Schwager	A	A	A	C
<i>Valvulineria nipponica</i> Ishizaki	C		R	F
Benth. foram. number /100g	173	496	724	880
Plank. foram. number /100g	0	26	123	37
Total number /100g	173	522	847	917
Plank. foram. ratio (%)	0	5	15	4
Agglu. foram. ratio (%)	0	25	0	2
Paleobathymetric zone (refer.Hasegawa et al.(1989))				
	MB	MB	MB	MB

A:Abundant(more than 27%) F:Few(8~3%) R:Rare(less than 2%) C:Common(26~9%)
MB:Middle Bathyal zone 山田ほか(2004)に一部加筆・修正

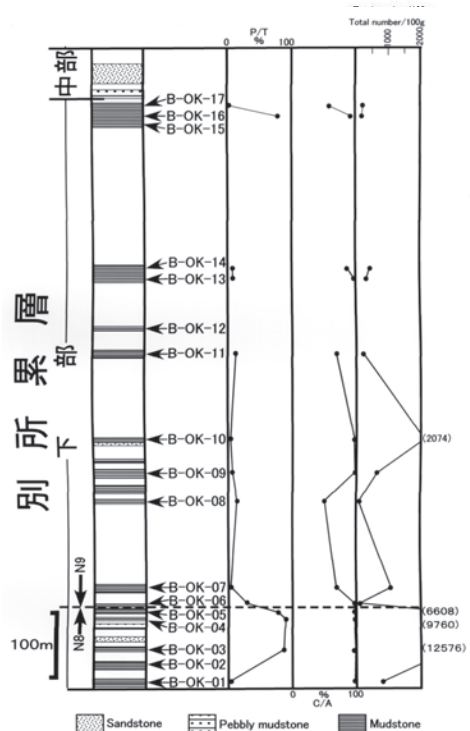


図 4-E 安曇野市大口沢地域の微化石産出図

うち、15試料から浮遊性種が(表9)、また14試料から底生種が産出した(表10)。産出図を図4-Eに示した。

これらの試料中、浮遊性種に関するデータはKosaka et al.(1998)に一部加筆し修正したものである。

F 鹿教湯地域

採取した白矢沢砂岩泥岩層の6試料(試料番号:Ichi-01~06)のうち、鹿教湯温泉の内村川で採取した3試料(Ichi-04~06)から底生有孔虫化石が産出した。浮遊性種は産出しなかった。産出表を表11に示した。全有孔虫化石に占める浮遊性種の割合(P/T)は0、石灰質種が膠着質種に対して占める割合(C/A)は100パーセントである。

G 入道沢地域

採取した別所層の11試料(試料番号:BN-01~11)すべてから浮遊性種、底生種が産出した。産出表を表12・13に、また産出図を図4-Gに示した。

BN-01~BN-09までは、全個体数が1,000個前後で比較的低い値をとるが、BN-10およびBN-11では10,000個前後と突出して高い値をとる。しかし全個体数が非常に多くなるのに関わらず、浮遊性種の占める割合は1~2%と最低の値をとる。BN-10およびBN-11では底生有孔虫の *Uvigerina akitaensis* が85%以上を占めるという非常に単調な群集になる。

表 11 上田市鹿教湯温泉地域の(内村累層白矢沢層)底生有孔虫化石産出表

	Ichi-01	Ichi-02	Ichi-03	Ichi-04	Ichi-05	Ichi-06
Agglutinated Foraminifera						
<i>Ammodiscus incertus</i> (d'Orbigny)						R
<i>Cribrostmoides</i> sp.				R		
<i>Haplophragmoides</i> sp.				A	A	A
<i>Martinottiella</i> spp.				C		F
<i>Textularia</i> spp.				F	F	C
Calcareous Foraminifera						
<i>Elphidium?</i> sp.						R
<i>Uvigerina akitaensis</i> Asano						R
Benth. foram. number / 100g	0	0	0	71	101	200
Plank. foram. number / 100g	0	0	0	0	0	0
Total number / 100g	0	0	0	71	101	200
Plank. foram. ratio (%)	0	0	0	0		0
Agglu. foram. ratio (%)	0	0	0	100	100	98.5

A: Abundant (more than 27%) C: Common (26~9%)
F: Few (8~3%) R: Rare (less than 2%)

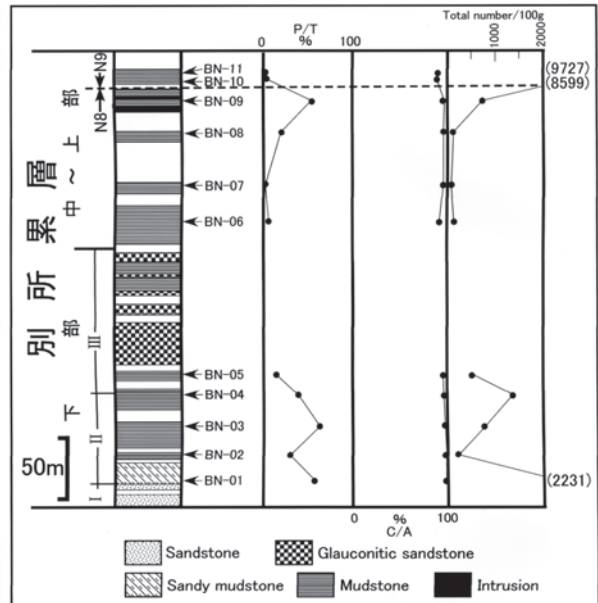


図 4-G 上田市入道沢地域の微化石産出図

表 12 上田市入道沢の(下部~中部別所層)浮遊性有孔虫化石産出表

	下部別所層					中~上部別所層					
	BN-01	BN-02	BN-03	BN-04	BN-05	BN-06	BN-07	BN-08	BN-09	BN-10	BN-11
<i>Globigerina angustumbilicata</i> Bolli			●								
<i>Gg. praebulloides</i> Blow	●			●	●			●	●	●	●
<i>Gg. falconensis</i> Blow	●	●	●					●	●	●	
<i>Gg. woodi</i> Jenkins									●	●	●
<i>Gs. sicanus</i> De Stefani			●	●							
<i>Gs. immaturus</i> LeRoy					●				●		
<i>Gs. quadrirobatus</i> (d'Orbigny)		●									
<i>Praeorbulina glomerata curva</i> (Blow)	●		●		●						
<i>Orbulina universa</i> d'Orbigny										●	
<i>Globorotalia peripheroronda</i> Blow and Banner				●						●	
<i>Gr. zealandica</i> Hornibrook			●								
<i>Gr. praescitula</i> Blow			●	●	●					●	
<i>Gr. archeomenardi</i> Bolli				●							
<i>Gr. clemenciae</i> (Bermudez)		●									
<i>Gr. bella</i> Jenkins									●		
<i>Gr. mayeri</i> Cushman and Ellisor			●	●					●		
<i>Globoquadrina dehiscens</i>		●		●	●						
<i>Dentoglobigerina artispira artispira</i> (Cushman and Jarvis)	●			●	●						
<i>D. altispira globosa</i> Bolli		●		●							
<i>Neogloboquadrina continuosa</i> (Blow)	●		●								
<i>Sphaeroidinellopsis disjuncta</i> (Finlay)	●	●			●						
<i>Ss. seminulina seminulina</i> (Schwager)	●				●			●			
<i>Glibirerinita glutinata</i> (Egger)	●		●								
Gen. & sp. ident.	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●

表 13 上田市入道沢の(下部~中部別所層)底生有孔虫化石産出表

	下部別所層					中~上部別所層					
	BN-01	BN-02	BN-03	BN-04	BN-05	BN-06	BN-07	BN-08	BN-09	BN-10	BN-11
AGGLUTINATED FORAMINIFERA											
<i>Cyclammina</i> sp.											
<i>Haplophragmoides</i> spp.						R					
						C		F		R	R
CALCAREOUS FORAMINIFERA											
<i>Angulogerina</i> sp.	F	F	F	F							
<i>Volivina</i> aff. <i>robusta</i> Brady	R		R	R	R						
<i>Bulizalina</i> sp.		R									
<i>Cassidulina</i> sp.									A	R	C
<i>Cibicides asanoi</i>	F										
<i>Cibicoides mediocris</i>		A	F		A						
<i>C.</i> sp.				F							
<i>Dentalina decepta</i> (Bagg)					R						
<i>D.</i> sp.	C	C	C								
<i>Epistominella</i> cf. <i>pulchella</i> Husezima and Maruhashi						C	C	A			
<i>E.</i> sp.									F	F	
<i>Fursenkoina</i> sp.						F	R		R		R
<i>Globobulimina pupoides</i> (d'Orbigny)						C					
<i>G. pyrula</i> (d'Orbigny)				R							
<i>Lagena</i> sp.		R	F	F	F						
<i>Melonis nicobarica</i>		F		F							
<i>M. pompiloides</i> (Fichtel and Moll)		C	C	C	C						
<i>Nodosaria</i> sp.				F							
<i>Nonion</i> sp.	R										
<i>Nonionella</i> sp. Asano	F	F	F	C							
<i>N.</i> sp.					R						
<i>Nonionella</i> sp.									A	C	
<i>Oolina melo</i> d'Orbigny	R	R	F	C							
<i>Orthomorphina</i> sp.		R		F	F						
<i>Pseudonion subcostata</i>				F	R						
<i>Pullenia bulloides</i> (d'Orbigny)	R				R						
<i>Rutherfordoides mexicana</i> (Cushman)			F	R	F						
<i>Sphaeroidina japonica</i>				R							
<i>Stainforthia</i> sp.				C	F						
<i>Stilostomella</i> sp.	F		R							R	
<i>Uvigerina</i> cf. <i>akitaensis</i> Asano										A	A
<i>U.</i> cf. <i>pootsi</i>					A	A			R		
<i>U. proboscidea</i> (Schwager)	A	A	A	C	C	C	C	A			
<i>Valvulineria nipponica</i> Ishizaki	C	R	R	F							
<i>V.</i> sp.					R						
<small>100g</small>	970	162	312	904	482	131	55	93	343	8447	9600
Plank. foram. number (in 100g)	1261	67	512	547	81	8	1	21	404	152	127
Total number (in 100g)	2231	229	824	1451	563	139	56	114	747	8599	9727
Plank. foram. ratio (%)	57	29	62	38	14	6	2	19	54	2	1
Agglu. foram. ratio (%)	0	0	0	0	0	7.2	0	1.8	0	11.1	9.6
PALEOBATHYMETRIC ZONE (refer. Hasegawa et al. (1989))	LMB	LMB	LMB	LMB	LMB	LMB	LMB	LMB			

A: Abundant (more than 27%) C: Common (26~9%) F: Few (8~3%) R: Rare (less than 2%)
LMB: Lower middle bathyal zone

表 14 上田市洗馬川地域の(横尾層・伊勢山層)浮遊性有孔虫化石産出表

	横尾層										伊勢山層							
	YO-01	YO-02	YO-03	YO-04	YO-05	YO-06	YO-07	YO-08	YO-09	YO-10	YS-01	YS-02	YS-03	YS-04	YS-05	YS-06	YS-07	YS-08
<i>Globigerina angustumbilicata</i> Bolli																		
<i>Globigerina eamesi</i> Blow																		
<i>Gg. praebulloides</i> Blow																		
<i>Gg. bulloides</i> d'Orbigny																		
<i>Gg. falconensis</i> Blow																		
<i>Gg. woodi</i> Jenkins																		
<i>Gg. dru</i> Akers																		
<i>Globigerinoides obliquus</i> Bolli																		
<i>Gs. triloba</i> (Reuss)																		
<i>Gs. siculus</i> De Stefani																		
<i>Gs. immaturus</i> LeRoy																		
<i>Gs. quadrilobatus</i> (d'Orbigny)																		
<i>Gs. saccurifer</i> (Brady)																		
<i>Gs. subquadratus</i> Bronnimann																		
<i>Præcarbulina glomerosa curva</i> (Blow)																		
<i>Pr. glomerosa glomerosa</i> (Blow)																		
<i>Pr. glomerosa circularis</i> (Blow)																		
<i>Pr. transtoria</i> (Blow)																		
<i>Orbulina suturalis</i> Bronnimann																		
<i>O. universa</i> d'Orbigny																		
<i>Globorotalia ? peripheroronda</i>																		
<i>Gr. zealandica</i> Hornibrook																		
<i>Gr. quinifalcata</i>																		
<i>Gr. miozea</i> Finlay																		
<i>Gr. archeomenardi</i> Bolli																		
<i>Gr.</i> sp.																		
<i>Globoquadrina venezuelana</i> (Hedberg)																		
<i>Gg. dehiscens</i> (Chapman Parr and Collins)																		
<i>Gg. hasegawensis</i> (LeRoy)																		
<i>Dentoglobigerina artispira artispira</i> (Cushman and Jarvis)																		
<i>Neoglobobulimina continua</i> (Blow)																		
<i>Sphaeroidinellopsis disjuncta</i> (Finlay)																		
<i>Ss. seminulina seminulina</i> (Schwager)																		
<i>Globirerinita glutinata</i> (Egger)																		
<i>Globigerinella obesa</i> (Bolli)																		

表 15 洗馬川地域の（横尾層・伊勢山層）底生有孔虫化石産出表

	横尾層										伊勢山層							
	YO-01	YO-02	YO-03	YO-04	YO-05	YO-06	YO-07	YO-08	YO-09	YO-10	IS-01	IS-02	IS-03	IS-04	IS-05	IS-06	IS-07	IS-08
Aggrutinated Foraminifera																		
<i>Cyclammina cf. pusilla</i> Brady																	R	A
<i>Dorothia</i> sp.												A					C	A
<i>Haplophragmoides</i> spp.														A		R		
<i>Textularia aokii</i>	R												R					
Calcareous Foraminifera																		
<i>Angulogerina</i> sp.			F															
<i>Bolivina cf. robusta</i> Brady				R														
<i>B.</i> sp.		R							F									
<i>Buccella tanaii</i> (Uchino)		F																
<i>Cassidulina</i> sp.			R														R	
<i>Cibicides lobatulus</i> (Waker and Jacob)											R							
<i>C.</i> sp.		R																
<i>Cibicides mediterraneus</i>				F														
<i>C.</i> sp.		F																
<i>Cyrostomella</i> sp.		A																
<i>E. sendaiensis</i> Takayanagi																	R	
<i>Epistominella pulchella</i> Husezima and Maruhashi																	A	
<i>Fissurina</i> sp.				R														
<i>Fursenkoina</i> sp.		C																
<i>Glandulina</i> sp.		F																
<i>Globulimina pupoides</i> (d'Orbigny)		C	A	F		C	F			F		C		F				
<i>Gyroidina soidanii</i> d'Orbigny			R															
<i>G.</i> sp.		R	F			R	R											
<i>Lagena</i> sp.		F		F					F	R				R				
<i>Melonis nicobarensis</i> (Cushman)		A		R		F	F											
<i>M. sphaeroides</i>		A		C		F												
<i>M.</i> sp.			R															
<i>Nodosaria</i> sp.				R														
<i>Nonionella miocenica</i> Cushman																	C	
<i>Oolina meio</i> d'Orbigny											R							
<i>Oridorsalis umbonata</i> (Reuss)			R															
<i>Parrelloides brady</i>				R														
<i>Pullenia bulloides</i> (d'Orbigny)		F		R		R												
<i>Pyrgo</i> sp.		R																
<i>Quinqueloculina akneriana</i>											R							
<i>Q. cf. seminulum</i> (Linnaeus)			R															
<i>Sphaeroidina bulloides</i> (d'Orbigny)		A				R	R	R		R								
<i>Stainforthia</i> sp.		R																
<i>Stilostomella</i> sp.		F		R		C	C											
<i>Uvigerina akitaensis</i> Asano									A								A	
<i>U. proboscidea</i>			A	C		C	C	A	A	A	A		A	A	A	F	C	
<i>U. cf. senticosa</i>		A																
<i>U.</i> sp.																		
<i>Valvulineria nipponica</i> Ishizaki		R		C		A	A	F	A	C	R	C						
<i>V.</i> sp. A																		
Benth. foram. number / 100g	0	420	34	144	0	1104	392	0	23	392	237	188	98	153	101	1040	840	66
Plank. foram. number / 100g	0	67	111	824	0	140	330	0	21	45	648	78	22	0	0	0	0	0
Total foram. number / 100g	0	487	145	968	0	1244	722	0	44	437	885	266	120	153	101	1040	840	66
Plank. foram. ratio (%)	0	13.8	58.6	85.1	0	11.3	45.7	0	47.7	10.3	73.2	29.3	18.3	0	0	0	0	0
Agglu. foram. ratio (%)	0	0.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	0	0.7	29.7	42.5	19.5	100
Paleobathymetric zone(refer.Hasegawa et al.,1989)			LMB	LB		LB	LB			LMB	LMB	LMB		LMB	LMB	LMB		

A:Abundant(more than 27%) C:Common(26~9%) F:Few(8~3%) R:Rare(less than 2%)
LMB:Lower middle bathyal zone LB:Lower bathyal zone

H 洗馬川地域

横尾層から採取した 10 試料（試料番号：YO-01～10）、横尾層上位の伊勢山層の 8 試料（試料番号：IS-01～08）からそれぞれ浮遊性種・底生種ともに産出した。浮遊性有孔虫化石産出表を表 14 に、底生有孔虫化石

産出表を表 15 に示した。産出図を図 4-H に示した。

浮遊性種が IS-04 より上位の層準では全く産出しなくなる。また IS-01 から膠着質種が産出し始め、上方に向かって増加し、IS-08 では膠着質種が 100%を占めている。

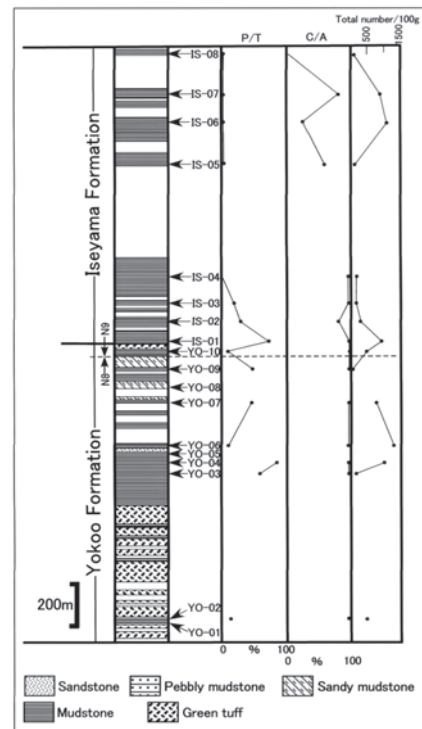


図 4-H 上田市洗馬川地域の微化石産出図

討 論

1 微化石からみた北部フォッサマグナ下部~中部中新統の地質年代と堆積環境

フォッサマグナ中央部や関東山地周辺など、現在の太平洋や日本海域からは遠隔の地域に分布する初期中新世とされる海成層の詳しい時代や堆積環境を知ることは、本州弧中央部が開裂・沈降したために形成されたとされるフォッサマグナの発生時期やその際の大規模な沈降・陥没などの造構過程を知るうえで欠かせない課題である。しかし、この地域の下部新第三系は日本海や太平洋沿岸域に比べ分布が限られている上に、年代決定や堆積環境を指示する微化石の産出が極めて乏しいために、有効な情報がこれまで断片的であり議論も不十分なままであった。今回の報告で扱った長野県~群馬県にかけての各地に分布する下部中新統に関する新たな微化石データや既存の限られたデータをもとに、その地質年代や堆積環境、太平洋や日本海など外洋との関係について検討を加える。

(1) 浮遊性有孔虫の示す地質年代

本州日本の中新世における浮遊性有孔虫化石は、Saito (1963) によって総括された。また東北日本油田地域、いわゆる日本海側地域の底生有孔虫化石については Matsunaga (1963) によって総括的な研究がおこなわれた。その後、東北日本海側における新第三系の浮遊性有孔虫化石層序は米谷 (1978) によって、また中部日本においてその時代に太平洋と関連した海域が広がっていたとみられる群馬県富岡地域や静岡県などの浮遊性有孔虫化石層序については Oda (1977) や千地・紺田 (1978) によって詳細な検討と帯区分がなされた。それらの結果が日本海側地域や太平洋側地域の有孔虫化石層序の対比に用いられている。前期~中期中新世の浮遊性有孔虫化石帯についての米谷 (1978) や千地・紺田 (1978) による総括の要点は以下のとおりである。

米谷 (1978) は日本海側の新第三紀浮遊性有孔虫化石帯を下位から 9 つの Zone に区分した。そのうち *Globigerinoides sicanus*-*Praeorbulina glomerosa curva* Zone (以下、PF1 帯と呼ぶ)、*Globorotalia peripheroronda*-*Globorotalia quinifalcata* Zone (PF2 帯)、*Globorotalia peripheroacuta*-*Globorotalia miozea* (*s.l.*) Zone (PF3 帯)、*Globorotalia pseudopachyderma*-*Globigerina woodi* (*s.l.*) Zone (PF4 帯) までが前期~中期中新世に相当し、Blow (1969) の zone N.8~N.14 に対比される。

一方、千地・紺田 (1978) による中部地方太平洋側地域における浮遊性有孔虫化石帯区分のうち、前期~中期中新世にかけての帯区分は群馬県富岡地域の新第三系を対象に行われた。そこでの浮遊性有孔虫化石群集は 5 つの Zone

と 2 つの Subzone に区分される。それらは下位から *Globigerinoides sicanus* / *Praeorbulina glomerosa Lineage*-Zone (以下、A 帯と呼ぶ)、*Praeorbulina glomerosa* / *Orbulina suturalis Lineage*-Zone (B 帯)、*Globorotalia peripheroronda* / *Orbulina suturalis Concurrent*-Zone (C 帯)、*Globorotalia peripheroacuta* / *Globigerina nepenthes Interval*-Zone (D 帯)、*Globigerina nepenthes* / *Globorotalia acostaensis Interval*-Zone (E 帯) である。D 帯はさらに *Globorotalia peripheroacuta* / *Sphaeroidinellopsis subdehiscens Interval*-Subzone (D1 帯) と *Sphaeroidinellopsis subdehiscens* / *Globigerina nepenthes Interval*-Subzone (D2 帯) に細分される。

斎藤・鎮西 (1985) は、それまでの本邦における浮遊性有孔虫化石層序の成果を総括し、さらに斎藤 (1999) はそれまでの古地磁気層序学の進展・成果を踏まえて本邦の古地磁気-微化石年代尺度を提唱している。

本報告で扱った A~H までの各地域・各層から産出した有孔虫化石による化石年代の検討にあたっては、上記のような米谷 (1978)、千地・紺田 (1978) の化石帯区分を基礎に、その後の尾田 (1986a,b)、斎藤 (1999) によって整理された化石帯区分および Kennet and Srinivasan (1983) による浮遊性有孔虫化石の生存範囲データも参考にした。図 5 はこれらをまとめた古地磁気-微化石年代区分である。

B 横河川地域

守屋地域と同様に、本地域の試料からは浮遊性有孔虫化石が産出しなかったため、それによる年代の議論はできない。しかし、公文ほか (1990) によって横河川累層棚小場黒色泥岩層から *Cyrtocapsella tetrapera*, *C. cornuta*, *Stichocorys wolffii*, *S. armata*, *Melittosphaera magnaporulosa* などの放散虫化石の産出が報告され、地質年代は前期中新世~中期中新世初頭 (N.7~8) の可能性が大きいこと、下限が N.6 まで下がる可能性もあるとされた。

C 佐久地域

駒込帯内部の内山層から産出した浮遊性有孔虫化石のうち、生存範囲の狭いものとしては *Globigerina brazieri* (N.4A~N.8), *Gg. connecta* (N.4B~N.7), *Globorotalia bella* (N.5~N.8) などがある (表 1)。小坂ほか (1990) でも同様な種を報告している。内山層からは N.8 を特徴づけるような種は産出しない。これらの種の出現期間の重なりから見て内山層の年代は前期中新世 (N.7) と考えられる。内山層に整合で重なる上位の駒込層からは浮遊性有孔虫化石の産出は少ないとはいえ *Globigerina connecta* が産出した。また藤白ほか (1997) では *Globorotalia zealandica* の産出が報告されていることから、駒込層も前期中新世 (N.7) の年代と考えられる。このことは、 17.1 ± 0.6 Ma

Time (Ma)	Epoch	Chron	Magnetic Polarity	PF ZONE Blow (1969)	Planktonic Foraminifera Datums Berggren et al.(1995)	Planktonic Foraminiferal Zones in oil-fields of Japan Sea side (Maiya, 1978)	Planktonic Foraminiferal Zones of Pacific Ocean side (Chiji and Konta, 1978)	
0	Pleistocene	Late	n	N23	L <i>Gg.pseudofoliata</i> (0.22) F <i>Gr.hisuta</i> (0.45) L <i>Gr.(Tr) tosaensis</i> (0.65)	PF9	<i>Globigerina pachyderma</i> (S)/ <i>Globigerina incompta</i>	
Middle		n	N22	L <i>Pu. finalis</i> (1.40) L <i>Gds.q. fistulosus</i> (1.6) L <i>Gds. oxtremus</i> (1.77) F <i>Gr.(Tr.) truncatulinoides</i> (2.0)	PF8	<i>Globigerina pachyderma</i> (S)/ <i>Globigerina quinqueloba</i>		
Early		r	N21	L <i>Gr. multicamerata</i> L <i>De. altispira</i> (3.09) L <i>S. seminulina</i> (3.12) F <i>Gr. tosaensis</i> (3.35)	PF7	<i>Globorotalia pachyderma</i> (D)/ <i>Globorotalia orientalis</i>		
1	Pliocene	C1	n	N19	L <i>Pulleniatina</i> (S to D) (3.95) L <i>Ca. (Go.) nepenthes</i> (4.18) L <i>Pu. spectabilis</i> (4.18)	PF6	<i>Globorotalia ikebei</i> / <i>Orbulina universa</i>	
2			r	N18	F <i>S. dehiscescens</i> (5.20) F <i>Gr. (Gr.) tumida tumida</i> (5.6) L <i>Gr. (Gr.) linguaensis</i> (6.0) F <i>Pulleniatina primalis</i> (6.4) F <i>Nq. acostaensis</i> (D to S) (6.6)	PF5	G <i>Pulleniatina primalis</i> / <i>Sphaeroidinella dehiscescens</i> Interval Zone	
3		Late	n	N17	F <i>Gr. (Gc.) conomiozea</i> (7.12)		F <i>Globigerina nepenthes</i> / <i>Pulleniatina primaris</i> Lineage-Zone	
4		C2A	n	N16	F <i>Gr. suterae</i> (7.8) F <i>Gr. juanai</i> (8.1) F <i>Gr. (Gr.) plesiotumida</i> (8.3) F <i>Nq. humerosa</i> (8.5)	PF4	E <i>Globigerina nepenthes</i> / <i>Globorotalia acostaensis</i> / Interval-Zone	
5		Early	r	N15	F <i>Nq. pachyderma</i> (9.2)		D2 Subzone <i>Globorotalia peripheroacuta</i> / <i>Globigerina nepenthes</i> Interval-Zone	
6		C3	n	N14	F <i>Nq. acostaensis</i> (10.9) L <i>Gr. mayeri</i> (11.4)	PF3	D <i>Globorotalia peripheroacuta</i> / <i>Globigerina nepenthes</i> Interval-Zone	
7		C3A	n	N13	F <i>Gr. (Go.) nepenthes</i> (11.8) L <i>Gr. iwaiensis</i> (11.9)		C <i>Globorotalia peripheroronda</i> / <i>Orbulina suturalis</i> Concurrent-Zone	
8		C3B	n	N12	F <i>Gr. foshi lobata</i> (12.5) F <i>Gr. foshi praefoshi</i> (12.7)	PF2	B <i>Praeorbulina glomerosa</i> / <i>Orbulina suturalis</i> Lineage-Zone	
9		C4	n	N11	F <i>Gr. iwaiensis</i> (13.4) L <i>Gr. adamantea</i> (13.4)	PF1	A Zone	
10		C4A	r	N10	F <i>Gr. foshi lobata</i> (12.5) F <i>Gr. foshi praefoshi</i> (12.7)			
11	Middle	C5	n	N9	F <i>Orbulina suturalis</i> (15.1)			
12		C5A	n	N8	F <i>Pr. circularis</i> (16.0) F <i>Pr. glomerosa</i> (16.1) F <i>Pr. curva</i> (16.3) F <i>Pr. sicana</i> (16.4) F <i>Gr. miozea</i> (16.7)			
13		C5AA	n	N7	L <i>Gtx. dissimilis</i> (17.3)			
14		C5AB	n	N6	F <i>Globigerinatella insueta</i> (18.8)			
15		C5AC	n	N5				
16		C5AD	n					
17	Early	C5B	r					
18		C5C	n					
19		C5D	r					
20		C5E	n					

図5 浮遊性有孔虫化石の帯区分 (Berggren et al., 1995; 米谷, 1978; 干地・紺田, 1978; 尾田, 1986a・b; 斎藤, 1999 により編図)

というフィッション・トラック年代値 (藤白ほか, 1997) とも矛盾しない。駒込帯の北側に分布する八重久保層からは豊富な有孔虫化石が産出するが (表1), 内山・駒込層とは異なり N.8~N.9 に出現する *Globigerinoides sicanus*, N.9以降に出現する *Orbulina universa*, N.6~N.10 に出現する *Globorotalia praescitula* などが産出していることから, 地質年代は中期中新世 (N.9) と考えられる (藤白ほか, 1997)。

D 下仁田地域

大北野~小北野地域の下仁田累層川井砂岩泥岩層の3試料から N.5 を初出とする *Globigerinoides immaturus*, *Globoquadrina barvemoenensis*, N.7 を初出とする *Globigerina falconensis* などの浮遊性種が産出し *Orbulina* が産出しない (表1)。また, N.8 の浮遊性有孔虫化石を多産する額部層に不整合で覆われることから, 下仁田累層川井砂岩泥岩層の地質年代は前期中新世 (N.7) とされる (Fujishiro and Kosaka, 1999)。鏑川沿いの南蛇井地域の額部層からはわずかではあるが浮遊性有孔虫化石

が産出した(表3)。大島地域では多くの化石が産出した(表4)が、N.8–N.9の生存期間を示す *Praeobulina glomerosa curva*, *Globigerinoides sicanus*, また、N.8を最終出現とする *Globorotalia semivera*, *Globorotalia zealandica* が産出し、N.9を初出とする *Orbulina* が産出しないことなどから、額部層の地質年代は中期中新世(N.8)と考えてよい。高柳ほか(1978)によれば、額部層からは *Glibigerinoides insueta*, *Gs. sicanus*, *Praeorbulina glomerosa curva*, *Globorotalia peripheroronda*, *Gr. scitula*, *Sphenolithus heteromorphus* などの産出が報告されている。

E 松本地域

松本地域の内村累層藤井砂岩泥岩層からは、保存の悪い *Globigerinoides* sp. がわずかに産出しただけであり、年代決定に有効な種は産出しなかった(表6)。内村累層最上部層にあたる刈谷原砂岩泥岩層からは、N.8の特徴種とされている *Globigerinoides sicanus*, *Praeorbulina glomerosa glomerosa*, *P. glomerosa circularis* などが産出し、N.9を示す種の産出はみられない。このことから内村層最上部の年代は中期中新世初頭のN.8とみてよい(表7)。なお、小坂ほか(1989)では内村層藤井砂岩泥岩層および最上部の刈谷原砂岩泥岩層から *Globigerina bulloides* や *Orbulina* spp. が産出し、N.8を特徴づける種が産出しないとしてBlow(1969)のN.9としているが、それについては上記のように修正を要する。内村累層山田砂岩礫岩層中の凝灰岩のフィッション・トラック年代値(15.9±0.8Ma: Kosaka et al., 1998)は、浮遊性有孔虫化石による年代と調和的である。

上位の下部別所層泥岩層では、B-OK-01までN.8を最終出現とする *Globorotalia bella* が産出する。B-OK-04まで *Gr. zealandica* などが産出するとともに、B-OK-05まで内村層最上部の刈谷原砂岩泥岩層と同様にN.8の特徴種である *Globigerinoides sicanus*, *Praeorbulina glomerosa curva*, *P. glomerosa glomerosa*, *P. glomerosa circularis* が産出する。一方でB-OK-06からはN.9を初出とする *Orbulina suturalis* が産出し始める。これらのことから、B-OK-05とB-OK-06の間にN.8/N.9境界が存在すると考えられる。従って内村層最上部～下部別所層泥岩層のB-OK-05層準までは中期中新世初頭の年代である。これはBlow(1969)のzone N.8, Berggren et al. (1995)の遷移帯域のMt5に相当し、約16.4～15.1Maと考えられる。

また大口沢周辺地域では、中部泥岩砂岩層よりさらに上位の別所層からも浮遊性有孔虫化石が産出している。それらの試料の層準および産出状況によると、別所層の中部層や上部層においても *Globigerina* spp. を中心に浮遊性種

が産出している(中尾・大塚・久保田・増田私信)。さらに上部別所層砂質泥岩層の最上部までN.11を最終出現とする *Globorotalia acrostoma* が産出しており、別所層の化石年代の上限はN.11と考えられる。

生路・花方(1997)では松本市北部の別所層田沢黒色泥岩を米谷(1987)のPF2～3帯すなわちBlow(1969)のN.9～11としており、本報告の年代評価と若干のずれがある。このことについてはより詳細な検討が必要であろう。

F 鹿教湯地域

鹿教湯地域に分布する内村層の白矢沢砂岩泥岩層からは浮遊性種は産出せず、それによる年代の検討は行えなかった。

G 入道沢地域

入道沢沿いの別所層(図4-G)では、下部の海緑石砂岩層より上位の中部層に属するBN-09までN.8を最終出現とする *Globorotalia bella*, *Gr. zealandica* などが産出するとともに、N.8の特徴種である *Globigerinoides sicanus*, *Praeorbulina glomerosa circularis* が産出する(表12)。N.9を初出とする *Orbulina suturalis* が産出し始めるのはBN-10からであることから、別所層中部層中のBN-09とBN-10の間にN.8/N.9境界が存在すると考えられる。従って本地域の別所層下部～中部層準途中までの化石年代はBlow(1969)のN.8に、Berggren et al. (1995)の遷移帯域のMt5に相当し、約16.4～15.1Maと考えられる。

H 洗馬川地域

洗馬川沿いでは内村層に対比される横尾層、上位の別所層に対比される伊勢山層までが連続的に分布する(図4-H)。産出表(表14)によれば、N.8を最終出現とする *Globorotalia zealandica* などが産出するとともに、N.8の特徴種である *Globigerinoides sicanus*, *Praeorbulina glomerosa curva*, *Pr. glomerosa glomerosa*, *Pr. glomerosa circularis*, *Pr. transitoria* が採取層準の下部～上部まで産出する。また横尾層最上部のYO-10からは、N.9を初出とする *Orbulina suturalis*, *Globigerina bulloides* が産出し始める。続く上位の伊勢山層も、N.9以降を示す *Orbulina suturalis* や *Globigerina bulloides* とともに、N.8の特徴種である *Praeorbulina glomerosa curva*, *Pr. glomerosa circularis* が産出し、最下部においてこれらが共産する。従ってN.8/N.9境界は横尾層最上部のYO-09とYO-10の間に存在すると考えられる。これらのことから河東山地地域の内村層相当層の横尾層の年代はBlow(1969)のN.8に、Berggren et al. (1995)の遷移帯域のMt5に相当し、約16.4～15.1Maと考えられる。伊勢山層はN.9以降の地層と考えられるが、上限については不明である。

(2) 北部フォッサマグナ新第三系下部～中部中新統の層序区分

すでに見たように、上記 A～H の 8 地域の中で横河川、佐久、下仁田の 3 地域には、小規模ながら前期中新世の化石年代 (N.7) ないしはそれ以前の年代を示す微化石や放射年代値を持つ地層が分布することが明らかである。3 地域とも各層の下限が不明なため、この年代がさらに古くな

守屋層を用いることは従来どおりでよい。したがって北部フォッサマグナの新第三系～第四系は、下位から内山、内村 (守屋)、別所、青木、小川、柵、猿丸の 7 累層に区分される。

以上のような微化石による地質年代の検討結果をもとに、この地域の前～中期中新世にかけての各地層 (内山・内村・別所の各地層) の対比を図 6 に示した。

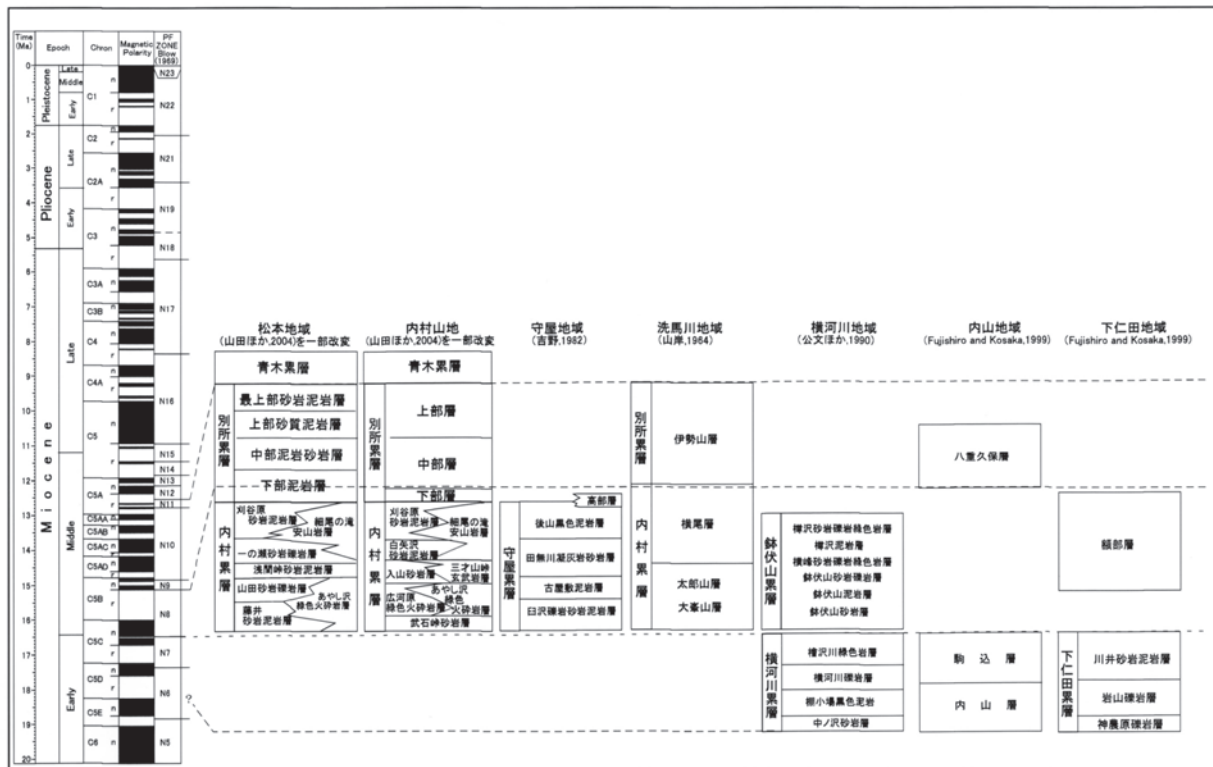


図 6 北部フォッサマグナの下部～中部中新統層序対比図

る可能性を残してはいるが、この時代にフォッサマグナの中央部あるいは関東山地北縁部からその南側の山地内部地域にすでに公海性の海域が広がっていたことは間違いない。このことは、長野県を中心とする北部フォッサマグナ地域の第三系標準層序のうち、前～中期中新世とされてきた守屋・内村・別所の 3 累層に関しては見直しが必要であることを意味している。ここでは以下のような提案を行っておきたい。

- 1) 化石年代が N.7 ないしそれ以前の可能性のある前期中新世の地層として横河川累層や内山層・駒込層・北相木層などが分布する。それらを内山層で代表させ、これを北部フォッサマグナ地域の第三系最下部の標準層序名として内村層の下位層として位置付ける。
- 2) 守屋層と内村層に関しては上下の関係ではなく、産出する有孔虫化石による年代がいずれも中期中新世 (N.8) であることから、北部フォッサマグナの第三系最下部の標準層序名として守屋層を用いることを避け、内村層に統一する。守屋地域の地層名として

2 古環境について

(1) 底生有孔虫の示す上限深度帯

現生の底生有孔虫は潮間帯から大洋底あるいは海溝まで、深度による顕著な棲み分けが認められている (秋元・長谷川, 1989)。このような広範囲の分布と顕著な棲み分けは、現生だけではなく地質時代を通じて存在していたと推定できることから、底生有孔虫化石は古水深復元のための有効な指標と考えられる (長谷川ほか, 1989; 秋元・長谷川, 1989)。ここでは、長谷川ほか (1989) が示した底生有孔虫化石種の上限深度帯を用いて本地域の下部～中部中新統各層の古水深の特徴とその変化について検討を加える。

A 守屋地域

守屋層最下部の白沢層からは *Anadara*, *Classatellites*, *Clinocardium*, *Turritella* などの内湾～外浜の浅海域に生息する貝化石が産出する (Tanaka, 1961; 田中ほか, 1962)。上位の後山黒色泥岩層からは、暖かい浅海域に生息するとされる大型高等有孔虫の *Miogypsina kotoi* が産出する (松丸ほか, 1982)。同

じく後山黒色泥岩層からは下部漸深海帯を指示する *Haplophragmoides* sp., その上位の砂岩泥岩層からも *Haplophragmoides* sp. や *Cyclammina orbicularis* などの底生有孔虫化石が産出している (Tanaka, 1961) ことから, 守屋層の堆積環境は白沢層から後山層やその上位層にかけては次第に浅海から深い環境へと変化したと思われる。

B 横河川地域

横河川累層からは古水深を推定するうえで有効な底生有孔虫化石が産出しなかった。

C 佐久地域

内山・駒込・八重久保の各層から産出した底生有孔虫化石を表 2 に示した。

内山層の UU-1 と UU-1.5 は, 内山断層に近接してその南側に分布する内山層上部の同一露頭で採取した。UK-1, 3, 4, 8 は泥岩優勢の互層中から, UK-5, 7, 9 は塊状泥岩から採取した。泥岩層からは *Elphidium*, *Ammonia* などの外部~中部浅海帯を特徴づける種が産出し, それ以深を特徴づける種がみられない。塊状泥岩層からは *Uvigerina* 属をわずかながら産出するが, 上位の泥岩優勢互層からは産出しない。上方へ次第に深海化したと考えられる。

駒込層は, 浅海種の *Ammonia* とともに *Uvigerina* が多産することから, 中部漸深海帯上部~下部と推定される。駒込層の岩相は, タービダイト流による砂岩泥岩互層や凝灰質砂岩を主体とし内山層のそれとは大きく異なっている。堆積相解析の結果からも陸棚縁辺から陸棚斜面下の環境が推定されていることから (Kosaka et al., 1989), 水深は内山層堆積時からさらに深くなり, 海進が進んだとみられる。

八重久保層の YAK-2 からは保存状態の良い有孔虫化石が産出することから, それによって深度を推定すると, 中部漸深海帯上部であり, 駒込層以降も深海の状況が続いていたことが推定される。

D 下仁田地域

下仁田累層の川井砂岩泥岩層は, いずれの試料でも *Ammonia* 属が優勢であることから, 浅海帯 (内部~外部浅海帯) の堆積物と考えられる。本層から産出する貝化石は浅海型とされ (新井ほか, 1966), 底生有孔虫の示す深度と調和的である。

下仁田累層を不整合に覆う額部累層から底生有孔虫化石が産出する (表 5)。

ルートサンプリングを行った南蛇井地域の鑄川河床の額部層からは, *Amphicoryna fukushimaensis*, *Hanzawaia tagaensis*, *Nonion nakosoensis*, *Ammonia* aff. *takanabensis*, *Uvigerina substriata* などが産出することから, 外部浅海帯 (水深約 100-200m) の古環境が推定できる。またここでは浮遊性有孔虫がほとんど産出せず,

外洋の影響が少ない 浅い内湾的環境であったと考えられる。

大島地域で産出した群集は, *Alabamina japonica*, *Bulimina* sp. A, *Cibicoides pachyderma*, *Melonis pompilioides*, *Oridorsalis umbonatus*, *Parrelloides bradyi*, *Pullenia bulloides*, *Stilostomella* spp. など代表される中部漸深海帯 (水深約 800-1,000~2,000-2,500m) の古環境を示す。 *Cibicides* sp., *Hanzawaia nipponica* などの若干の異地性種群を含む。また, OS-05 と OS-07 では貧酸素環境を指標とする *Globobulimina affinis* および膠着質種の *Martinottiella communis*, *Spirosigmoilinella compressa* を含んでおり, 中部漸深海帯上部 (水深約 400-500~800-1,000m) に近づいた (多少, 浅海化した) 可能性がある。さらに, 最上部の OS-21 と OS-22 に含まれる *Ammodiscus* sp. は漸深海帯下部 (水深約 2,000-2,500~3,000-3,500m) に近づく (深海化する) 傾向を示唆するものと考えられる。堆積学的には海緑石砂岩から上方細粒化するサイクルが 2 つ認められるが, それは試料採取位置において, 試料番号 OS-05~OS-19, OS-20~OS-22 に相当する。底生有孔虫化石から得られた古環境の垂直変化と, 堆積学的な垂直変化は一致しているといえる。

E 松本地域

内村層藤井砂岩泥岩層から産出する底生有孔虫化石は, そのほとんどが膠着質種で占められる (表 6)。主な種としては *Haplophragmoides* sp., *Textularia* spp. からなり, 石灰質種がほとんど見られないことから中部漸深海帯の下部, おそらく CCD (炭酸カルシウム補償深度) 付近のかなりの深海であったと推測できる。大塚 (私信) によっても同様に *Arenaceus* sp., *Haplophragmoides* sp., *Plectina* sp., *Sigmoilopsis shumbergeri*, *Rhabdammina* sp. といった膠着質種のみが報告されており, やはり CCD 付近の深海を指示するものと考えられる。石灰質種が唯一産出する AM-04 では, 中部漸深海帯を示す *Pullenia bulloides* や *Valvulinella nipponica* といった石灰質種が見られると同時に, 浅海を示す *Ammonia takanabensis* や *Cibicides* sp. も産出するが, これは浅海域からの混入と考えられる。

内村層刈谷原砂岩泥岩層の主な構成種は, 膠着質の *Haplophragmoides* sp., 石灰質の *Uvigerina proboscidea*, *Globobulimina pupoides* などである (表 8)。これらから古水深は中部漸深海帯 (700m以深) と考えられる。石灰質種がその大半を占めており, 藤井砂岩泥岩層のように膠着質がそのほとんどを占めるという群集ではない。このことから藤井砂岩泥岩層堆積期よりも幾分浅め, 中部漸深海帯の上部であると考えられる。また *Hanzawaia tagaensis*,

Nonionella miocenica, *Quinqueloculina cf. seminulum* などの内部浅海帯（干潮線～30m-）を示す種が本層準においても産出する。これは特に有孔虫数の多い（すなわち 100 g 中における個体数が多い）AM-03・AM-04 で特徴的にみられる。

下部別所層の主な構成種（表 10）をもとに、古水深を推定した（図 7）。下部別所層は *Haplophragmoides* sp.,

B-OK-08 では 40%以上が膠着質種からなる。B-OK-05 と B-OK-06 の間に N.8 / N.9 境界が存在すると考えられることから、このような底生有孔虫の産出状況の大きな変化は N.9 層準に入るとすぐの時期に起きたと考えられる。

F 鹿教湯地域

鹿教湯地域の白矢沢泥岩層：ほぼ膠着質種のみからなる。主な種は *Haplophragmoides* sp.であり、中部漸深海帯

（700m以深）と考えられる（表 11）。膠着質種が優勢であることは松本地域における藤井砂岩泥岩層と非常に類似しており、同様に CCD 付近の中部漸深海帯の下部と考えられる。

G 入道沢地域

入道沢地域の下部～中部別所層の底生有孔虫（図 4-G, 表 13）をもとに古水深の特徴をまとめた（図 8）。下部から中部にわたる BN-1～BN-9 までは、全個体数が 1,000～2,000 個 / 100g 前後で比較的低い値であったものが、BN-10 および BN-11 では 10,000 個 / 100g に近い値をとる。しかし全個体数が非常に多くなるのにも関わらず、浮遊性種の占める割合は 1～2%と最低の値をとる。中部

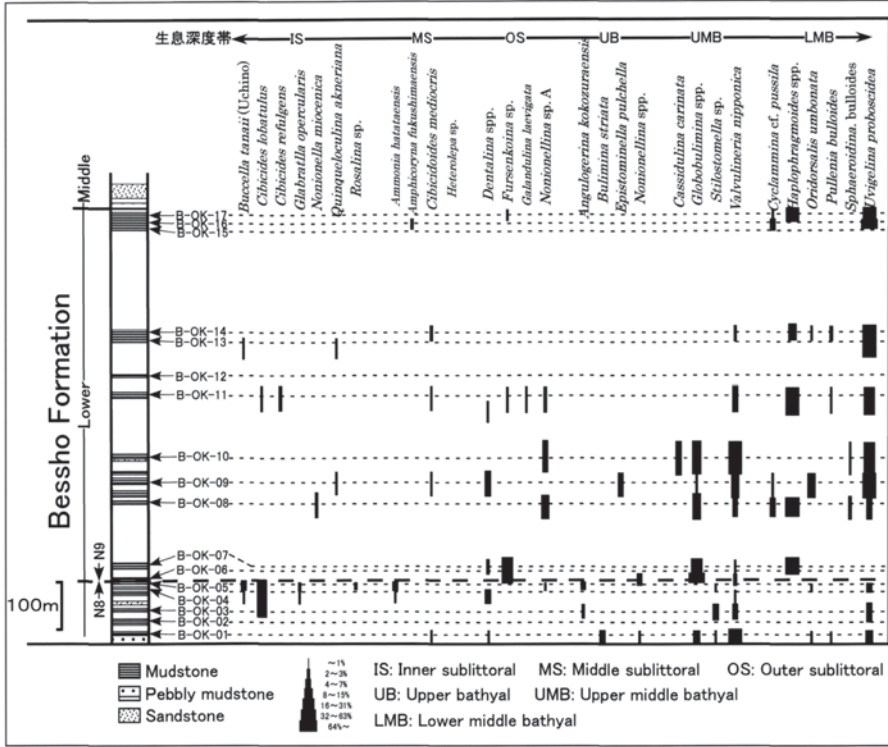


図 7 安曇野市大口沢地域の下部別所層の古水深変化

Globobulimina spp., *Uvigerina proboscidea*, *Valvulineria nipponica* などで特徴づけられることから、古水深は中部漸深海帯(700m以深)と考えられる。また最下部において中部漸深海帯を示す種とともに浅海種が共産する。

B-OK-03～05 では有孔虫の全個体数が非常に多く、100 g 中に 6,600～10,000 個の有孔虫化石が産出する。これに対し B-OK-06 から上位では数 10～500 個 / 100g となり、全個体数が激減する。これと同様に、浮遊性種の占める割合も 90%前後の高い割合から 10%前後まで低下する。その一方で、底生有孔虫の膠着質種が B-OK-06 から産出し始め優勢になり、

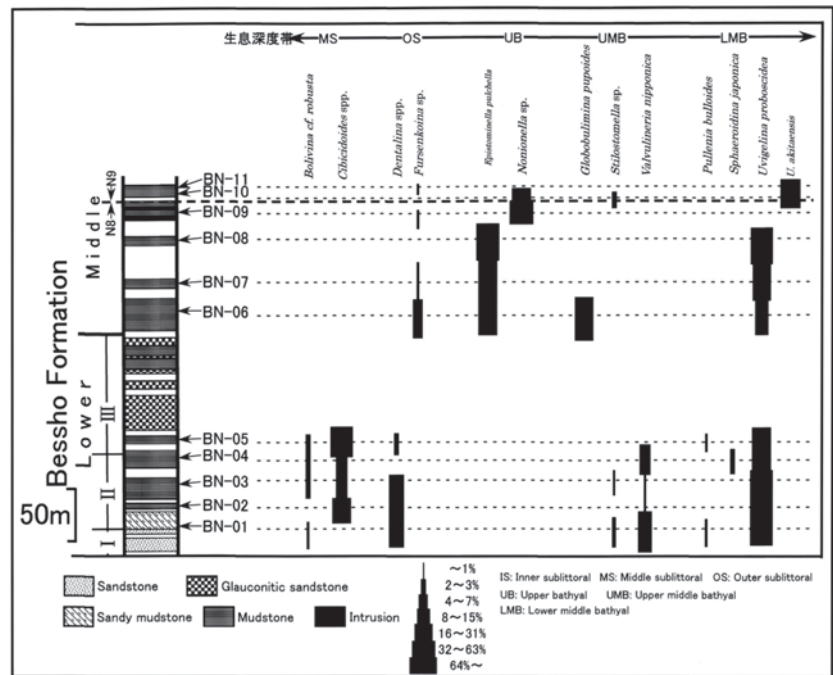


図 8 入道沢地域の別所層の古水深

別所層は *Epistominella pulchella*, *Uvigerina akitaensis*, *U. proboscidea* が大半を占め，膠着質種も産出し始めることから下部層堆積時よりもやや深くなり，中部漸深海帯（700m以深）と考えられる。また *Bolivina aff. robusta*, *Cibicides* spp.といった浅海種が比較的高い割合で産出する。中部層の最上部層準である BN-10 および BN-11 では *Uvigerina akitaensis* が85%以上を占めるという非常に単調で特異な群集になる。BN-9 と BN-10 の間に N.8 / N.9 境界が存在すると考えられることから，本地域においても底生有孔虫の産出状況が N.9 層準に入るとすぐに大きな変化がみられる。

H 洗馬川地域

洗馬川地域の横尾層・伊勢山層の底生有孔虫（図4-H，表15）をもとに両層の古水深の特徴やその変化を図9にまとめた。

横尾層の底生有孔虫は，*Globulimina pupoides*, *Melonis sphaeroides*, *Uvigerina proboscidea*, *Valvulineria nipponica* を主とする群集であり，推定される古水深は中部漸深海帯上部（700～730m-1,700m）である。本地域においては，本郷地域や内村地域にみられるような浅海種の混入はほとんどみられない。

伊勢山層は，*Dorothia* sp., *Haplophragmoides* spp., *Uvigerina proboscidea* を主とする群集である。また横尾層でみられる群集よりも産出頻度が低くなる。推定される古水深は横尾層よりも深く，下部漸深海帯（2,000m前後）と推定される。浮遊性種が IS-04 より上位では全く産出しなくなる。また IS-01 から膠着質種が産出し始め，上方に向かって増加し，IS-08 では膠着質種が100%を占める（図4-H，表15）。YO-09 と YO-10 の間に N.8 / N.9 境界が存在すると考えられることから，有孔虫化石産出状況のこのような変化は他地域（松本，入道沢地域など）と同様に N.9 層準に入ってしまうことと考えられる。

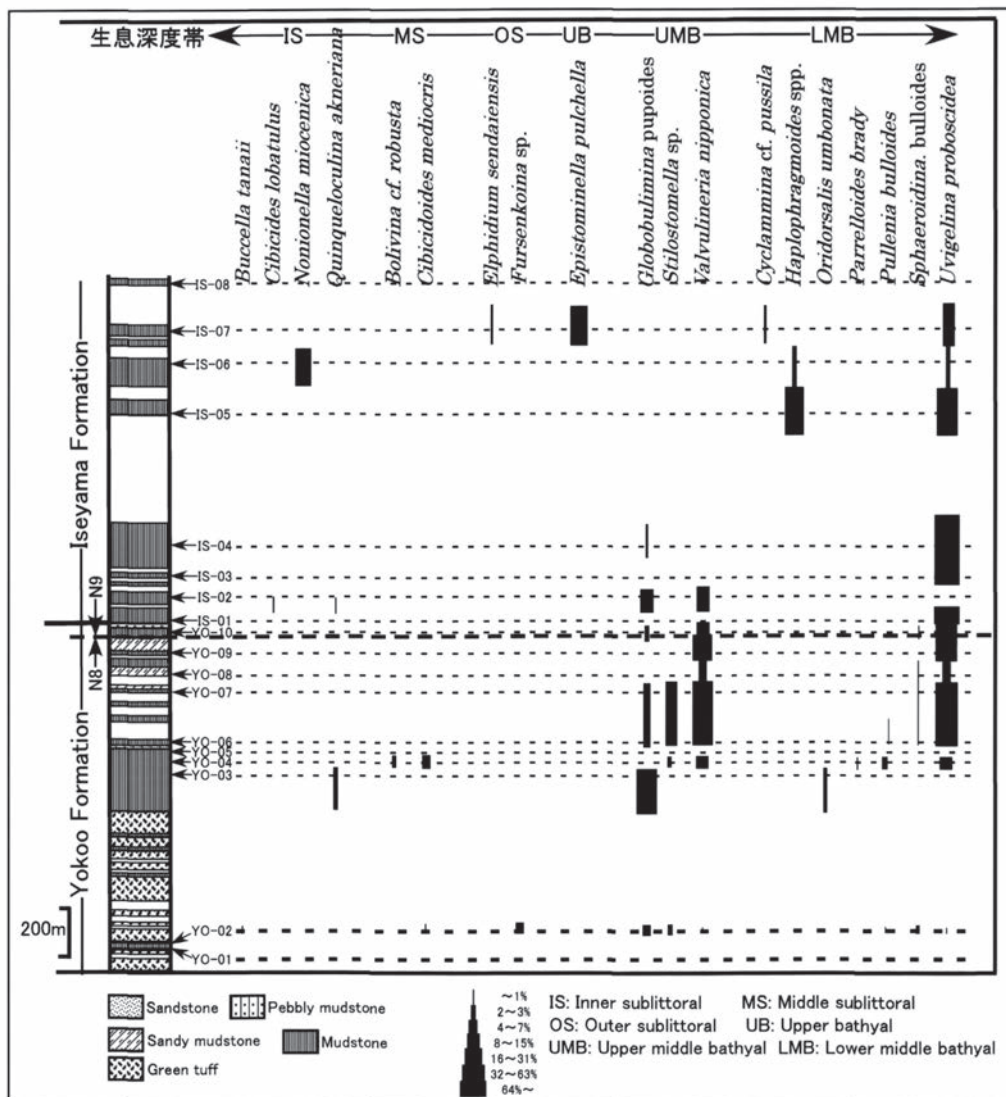


図9 横尾・伊勢山の古水深

3 有孔虫化石から見たフォッサマグナ発生期の古環境とその変遷過程

本調査地域は太平洋や日本海から隔たったフォッサマグナ中央部に位置するが、すでに記載した通り最古期の地層として前期中新世の海成堆積物が小分布ながらもいくつかの地点に確実に存在することが明らかである。新潟地域や富岡地域、南部フォッサマグナ地域などにも同時期の堆積物が分布している。したがって当時、特にフォッサマグナ発生期とされる前期中新世の海域が、外洋性の海と繋がってこの地域に存在していたことは間違いがない。しかし、当時の海が太平洋側・日本海側どちらの海とつながっていたのか、それとも両側の海とつながっていた時期はあったのかなどはいまだに定かではない。また、北部フォッサマグナ地域の別所期以降の青木・小川・柵期の地層が日本海側の海と連絡していたことはその分布や化石からは明らかなので(フォッサマグナ地質研究会, 1991; 小坂ほか, 1992), その連絡開始がいつ頃なのかという問題もはっきりとはしていない。前期中新世の海盆の後背地がどこであったのかという問題も当然ながら明確とは言えない。しかしこれらの問題は、フォッサマグナはもちろん日本海発生期の造構過程や当時の古地理・古環境を考えるうえで重要である。

(1) フォッサマグナ最古期の新第三系の後背地

下仁田地域の下仁田層最下部層である神農原礫岩は、花こう岩類や酸性凝灰岩などの巨礫を豊富に含ことやその岩相の特徴から北～北東に後背地を持った河川からもたらされた砕屑物からなる頻海デルタ性の堆積物と考えられる(Fujishiro and Kosaka, 1999)。礫種からみて後背地に領家帯に属する酸性岩類が広がっていたとみられる。Fujishiro and Kosaka (1999) は、この時期の海域が西側に開いて関東山地を覆うような広がりであったと推定している。

下仁田地域の西方に位置する駒込帯の内山層や駒込層の細礫岩や砂岩の砕屑物組成からは、後背地として流紋岩質火山岩・火砕岩や酸性深成岩、付加体岩石からなる先新第三系が考えられる(窪田・小坂, 2005)。したがって、内山層や駒込層の主要な後背地も下仁田層と同様に北方に当時存在した領家帯であった可能性が高い。Kosaka et al. (1998) や油井・小坂 (1991) によれば、関東山地の古期岩類を覆う内山層・駒込層・北相木層などの砕屑物の後背地としては北方の領家帯だけでなく関東山地そのものの存在も大きかったことが示唆される。横河川累層に関しては後背地を推定できるデータに乏しいが、棚小場泥岩層直上の横河川礫岩層中に三波川変成岩などの外帯側の要素が含まれていないこと(公文ほか, 1990) から、主要な後背地としては内帯側の岩石からなる山地を想定することができ

る。北部フォッサマグナ内部では、本報告で挙げた横河川地域のほかでは関東山地北縁の内山・下仁田・滑川、秩父盆地地域以外には海成の下部中新統は今のところ知られていない。

これら前期中新世(N.7 ないしそれ以前)の後、N.8～N.11の時期に堆積した内村層(守屋層)や別所層、その後の青木層などの後背地を示唆する砕屑物に関するデータは少ない。平林(1966)は、松本盆地周辺の第三系の礫岩についてまとめているが、その中で守屋層・内村層を下部中新統と考え、そこに含まれる礫が赤石山地や木曾山地(飛騨山地)から供給されたことを明らかにし、この時期にそれら山地の隆起があったと述べている。山田ほか(2004)は、松本市東部に分布する内村層に含まれる礫種組成を検討し、それらの後背地としては美濃帯や領家帯が考えられると述べた。

フォッサマグナ地域に限ってみると、前期中新世(N.6～7)とそれ以降(N.8以降)とでは後背地の状況が大きく変わった可能性が高い。すなわち前期中新世初頭では中央構造線を境として内帯側、それ以降は外帯側の関東山地や西南日本の内・外帯が後背地として重要な役割を果たすようになったのであろう。

(2) フォッサマグナ地域の前期～中期中新世の海域の環境と日本海・太平洋とのつながり

内山～下仁田・横河川、さらには下伊那郡和田地域などに点在する前期中新世(N.7 ないしそれ以前の時期)の海成層から浮遊性有孔虫や放散虫などの微化石が産出することから、この時期にはすでに外洋性環境の海域がこの地域には広がっていたと思われる。

ところで、新潟の佐渡や津川地域などの日本海側地域における下部中新統中に最初に海成層が出現する時期は、中期中新世最前期である16～15Ma(N.8 後半の時期)とされている(小林ほか, 1989)。北陸地域でもほぼ同様で、本格的な海成層は16.5～16Ma(N.8 前半期)とされている(藤井ほか, 1989)。日本海側に前期中新世の海成層が分布していないことから、本報告で扱った前期中新世の各地層を堆積させた海が日本海側に広がっていたことは考えられない。

中期中新世に入ると、日本海側油田地域ではN.9層準において*Orbulina sutularis*と*Praeorbulina glomerosa curva*や*Globigerinoides sicanus*が共産しないことが知られている(米谷, 1978)。一方、太平洋側富岡地域ではN.9層準最下部においてそれらが共存することが知られている(Takayanagi et al. 1976; 千地・紺田 1978; Konda 1980)。このような産出状況は富岡地域のほかに秩父盆地

の上横瀬層においてもみられることから（茨木 1982），このことは太平洋側における N.9 層準最下部の特徴の一つと考えられる。

本調査地域では松本地域における別所層下部の N.9 層準において *Orbulina sutularis* と *Praeorbulina glomerosa curva* や *Globigerinoides sicanus* など 3 種の有孔虫が共産している（表 9）。また，河東山地地域の伊勢山層の N.9 層準最下部でも *Orbulina sutularis* と *Praeorbulina glomerosa curva* とが共産しており（表 14），上に述べたような太平洋側における N.9 層準最下部の特徴を示している。

本調査地域における N.9 層準の浮遊性有孔虫化石群集の変化の時期や浮遊性種の産出状況が，日本海側ではなくむしろ太平洋側とされる地域と調和的であることから，太平洋側の海とつながりを持った海域状況がそれ以前の N.7 ないしそれ以前から続いていたとみるのが自然であろう。

（3）フォッサマグナ中央部での Foram. Sharp Line の存在とその意味

ところで，日本列島各地の下部～中部中新統の微化石を用いた層序・古環境の研究は数多くなされているが，総括的な報告としては Saito (1963), Matsunaga (1963), 多井 (1963), 米谷 (1978), 千地・紺田 (1978), Konda (1980), 米谷・井上 (1981), 的場 (1992) などがある。そのなかでも多井 (1963) によって提唱された Foram. Sharp Line は，この時期の古地理・古環境を考えるうえで非常に重要である。Foram. Sharp Line とは，熱帯～亜熱帯の多様性の高い石灰種群集から，温暖で単調貧弱な有孔虫群集へと急激に変化する境界で，山陰～東北地域の日本海側で広く認められている。このことから，フォッサマグナ中央部において Foram. Sharp Line が認められるのか，認められるとすればその時期はいつ頃のことなのかなどを検討した。

ところで，Foram. Sharp Line は，多井 (1963) によって中新統の泥岩中にみられる底生有孔虫群集の急激な変換線（面）として提唱された。その後，米谷・井上 (1981) は新潟地域中新統において Foram. Sharp Line を検討し，浮遊性有孔虫化石帯との関係からその時代を N.9 / N.10 境界と設定した。以来，日本海側の中部中新統では対比の基準となる鍵層に乏しいため，Foram. Sharp Line が有効な時間的対比基準面として扱われてきた。新潟地域では七谷階の中部と上部の境界に種数・個体数とも豊富な有孔虫群集から，底生・浮遊性種ともに多様性が低くなり砂質種が目立つ群集への変化がみられ，この境界が Foram. Sharp Line とされている（米谷・井上 1981）。この境界は浮遊性有孔虫化石帯では PF2 帯と PF3 帯の境界にあ

たり，Blow (1969) の分帯では N.9 / N.10 境界とされる。尾田 (1986) の年代尺度では N.10 層準中となる。

一方，太平洋側とされる富岡地域において，池辺 (1978) はカブラン亜階（千地・紺田，1978）の下部に，貝類化石群において Indo-Pacific 型の貝類が消滅し，冷水性貝類にとって代わられる biohorizon が存在することを報告し，この biohorizon が Foram. Sharp Line であるとした。Konda (1980) は富岡地域の底生有孔虫化石のデータから，多様性の高い石灰質種主体の群集から個体数が減少し膠着質種が主体で浮遊性種が全くみられない群集への変化が N.9 と N.10 境界層準ではなく N.9 層準中に存在することを明らかにし，この群集変化が Foram. Sharp Line であるとしている。

野村 (1986a ; 1986b) では島根県の中新統について層序および有孔虫化石群集が検討され，Foram. Sharp Line の群集変化のパターンが必ずしも定義されたものと一致しないことや，時間的な対比には問題があることが指摘された。さらに野村 (1986c) は，Foram. Sharp Line は時間面ではなく環境の指標としている。このことからすると，日本海側でみられる Foram. Sharp Line の時期（N.9 と N.10 の境界層準）と太平洋側の富岡地域でみられる Foram. Sharp Line の時期（N.9 層準最下部）のずれは有意なものであり，環境変化の時期のちがいを表していると考えられる。

日本海側油田地域では N.9 層準において *Orbulina sutularis* と *Praeorbulina glomerosa curva* や *Globigerinoides sicanus* が共産することはないとされている（米谷，1978）が，太平洋側の富岡地域では N.9 層準最下部においてそれらが共存することが知られている（Takayanagi et al., 1976 ; 千地・紺田，1978 ; Konda, 1980）。このような産出状況は，茨木 (1981) によれば富岡地域のほかに秩父盆地の上横瀬層（Arai and Kanno, 1960）の中部層準においてもみられる。

本調査地域の下部～中部中新統では，N.9 層準中に石灰質種が優勢で種数・個対数とも豊富な群集から，多様性が低下し膠着質種が多産するといった群集への変化が認められる。また洗馬川地域の伊勢山層の N.9 層準最下部で *Praeorbulina glomerosa curva* と *Orbulina sutularis* が共産している。この群集変化の時期は太平洋側の富岡地域でみられる Foram. Sharp Line，すなわち太平洋側での環境変化の時期と一致している。

以上述べたように，*Orbulina sutularis* と *Praeorbulina glomerosa curva* が共産する現象は太平洋側における N.9 層準最下部の特徴の一つと考えられ，本調査地域における有孔虫群集の変化の時期や浮遊性種の産出状況は，日本海

側ではなくむしろ太平洋側とされる地域と調和的であるといえる。このことは、これまで日本海側と一括されて考えられてきた北部フォッサマグナの前～中期中新世の海が、少なくとも中期中新世初頭のN.9層準途中までは太平洋側の海と密接に関わっていたことを示している。

その後、この地域の海は次第に太平洋側の海とのつながりを弱め、逆に日本海側の海とのつながりを強めるようになる。

結 論

- 1 松本付近から内村山地・洗馬川地域および内山～下仁田地域に分布する下部～中部中新統の底生・浮遊性有孔虫の産出状況をまとめ、各層の地質年代、堆積環境について検討を加えた。その結果、岩相層序区分の境界と、化石帯N.8/N.9の境界を厳密に決定することができた(図6)。
- 2 前期中新世(N.7～N.9最前期)においてフォッサマグナ中央部には公海性の海域広がっており、内山層・横河川層・下仁田層などの地層が堆積した。この海域は、太平洋側の海洋と密接に関わっていた。
- 3 下部中新統内山・駒込層と同時期の地層として北相木層、下仁田層、和田層などが存在することから、この時代の北部フォッサマグナ地域の標準層序名としては内山層を代表させることが適当である。
- 4 北部フォッサマグナ地域の中新世標準層序である守屋層は、内村層とほぼ同時代の中期中新世の地層であることから、両層を同時期の地層として扱うことが適当である。
- 5 前期中新世の地層は、いずれも中央構造線沿いかその近傍に分布する海成層である。砕屑物の特徴から見て、後背地は内帯側であった可能性が高い。
- 6 底生有孔虫から推定される内山地域や下仁田地域における前期中新世(N.7)の古水深は、浅海域から次第に漸深海域へと深くなる。N.8～N.9層準の古水深は、いずれの地域でも上部～中部漸深海帯である。
- 7 化石分帯N.9の下半部層準中には a. 浮遊性種：産出頻度が低下する b. 底生種：産出種が単調になり、膠着質種の産出頻度が高くなるなどの群集変化が顕著にみられ、富岡、その他の太平洋側のN.9層準中に知られる特徴と同じである。
- 8 浮遊性・底生有孔虫化石の産出状況から見て、本調査地域に分布する下部～中部中新統は太平洋側の海域と密接に関係した地層とみることができる。

謝 辞

本研究を行うにあたり、柴 正博博士、長谷川四郎博士には有孔虫化石種の同定に関し貴重なご意見、ご助言をいた

だいた。奥水達司氏には放射年代に関する貴重なデータをご提供いただいた。信州大学理学部地質学教室の卒業生である増田信吾、中尾武史、久保田正史、大塚 繁、備前信之の諸氏には貴重な卒業論文・修士論文調査資料を提供していただいた。窪田安打氏には試料を提供していただいた。生地幸生氏には有益なご助言をいただいた。山田伊久子博士(現姓 瀧 伊久子氏)には、内村地域の調査資料をご提供いただき種々のご教示をいただいた。高畑萌子氏には図表整理・制作でお世話になった。以上の方々に厚くお礼申し上げます。

引用文献

- 赤羽貞幸(1981) 北部フォッサ・マグナ地域における地質構造発達史(IV). 信州大学教育学部紀要, No. 45 : 273-282.
- 秋元和實・長谷川四郎(1989) 日本近海における現世底生有孔虫の深度分布—古水深尺度の確立に向けて—. 地質学論集, 32 : 229-240.
- 新井房夫・端山好和・林 信吾・細谷 尚・井部 弘・神沢憲治・木崎喜雄・久保誠二・中島孝守・高橋 冽・高橋武夫・武井硯朔・戸谷啓一郎・山下 昇・吉羽興一(1966) 下仁田構造帯. 地球科学, no. 83, 8-24.
- Arai, F. and Kanno, S. (1960) The Tertiary system of the Chichibu Basin, Saitama Prefecture, central Japan, Part I, Sedimentology. Japan Soc., Prom., Sci., 1-122.
- Berggren W. A., Kent D. V., Swisher CCIII and Aubry M. P. (1995) A revised Cenozoic geochronology and chronostratigraphy. Geochronology time scales and global stratigraphic correlation, SEPM Special Publication, No. 54 : 129-212.
- Blow W. H. (1969) Late Middle Eocene to Recent planktonic foraminiferal biostratigraphy. In Bronnimann, P and Renz, HH, eds., Proc. First Int. Conf. Planktonic Microfossils, Geneva, 1967, 1, E. J. Brill Leiden : 199-421.
- 千地万造・紺田 功(1978) 富岡層群および西八代層群・静川層群の浮遊性有孔虫による生層序. 日本の新生代地質(池辺展生教授記念論文集) : 73-92.
- フォッサマグナ地質研究会(1991) フォッサマグナの隆起過程. 地団研専報, 38, 159-181.
- 藤井昭二・糸野義夫・中川登美雄(1989) 北陸地域の新第三紀古地理. 日本海沿岸後期新生代層の層序と古環境の変遷, 平成元年度科学研究費補助金(総合研究A)研究成果報告書, 117-125.

- 藤白隆司・輿水達司・柴 正博・小坂共栄 (1997) 関東山地北縁構造帯の神農原礫岩部層に含まれる礫の F-T 年代. 地質雑, **101** : 666-669.
- Fujishiro T. and Kosaka T. (1999) The Lower Miocene in the Shimonita Tectonic Zone, along the northern margin of the Kanto Mountains, central Japan. Jour. Geol. Soc. Japan, **105**, 122-139.
- 長谷川四郎・秋元和實・北里 洋・的場保望 (1989) 底生有孔虫にもとづく日本の後期新生代古水深指標. 地質学論集, **32** : 241-253.
- 平林照雄 (1966) 松本盆地周辺の第三系の礫岩についての地質学的研究. 地質雑, **72**, 191-203.
- 東筑摩郡松本市誌編纂会 (1957) 東筑摩郡松本市の地形・地質. 東筑摩郡松本市誌, 第1巻, 自然編.
- 本間不二男 (1931) 信濃中部地質誌. 古今書院 : 331p.
- 生路幸生・花方 聡 (1997) 北部フォッサマグナ地域の第三系青木層・別所層・内村層の有孔虫化石層序. 日本古生物学会第146回例会講演予稿集 : 55.
- 茨木雅子 (1982) “西黒沢期” - 日本の “Lepidocyclina”, *miogypsina* 繁栄の時代. 日本地質学会第89年学術討論会資料「西黒沢期に関する諸問題」 : 81-84.
- 池辺展生 (1978) 日本の新第三系一層層序・年代層序と古地理. 日本の新生代地質 (池辺展生教授記念論文集), 13-34.
- 小林巖雄・立石雅昭・黒川勝己 (1989) 新潟地域の新第三系古地理. 日本海沿岸後期新生代層の層序と古環境の変遷, 平成元年度科学研究費補助金 (総合研究 A) 研究成果報告書, 99-112.
- Kennet J. P. and Srinivasan M. S. (1983) Neogene Planktonic Foraminifera. Hutshinson Ross Publishing Company.
- 小林国夫 (1955) 長野県諏訪湖北方鉢伏山付近の地質. 長野県地質調査報告書, 155-171.
- Konda I. (1980) Benthonic Foraminiferal Biostratigraphy of the Standard Area of Middle Miocene in the Pacific Side Province. Mem. Fac. Sci. Kyoto Univ. Geol. and Mineral. 1-42.
- 小坂共栄・田口泰雄 (1983) 北部フォッサ・マグナ地域, 特に別所層からの *Argonautinae* 化石の発見とその地質学的意義. 地球科学, **37** : 187-193.
- 小坂共栄 (1984) 信越方向, 大峰方向ならびに津南-松本線. 信州大学理学部紀要, **19** : 121-141.
- 小坂共栄・久保田正史・大塚 繁・備前信之 (1989) 北部フォッサマグナの新第三系内村層から産出した浮遊性有孔虫化石. 信州大学理学部紀要, **24**, 2 : 27-33.
- 小坂共栄・久保田正史・柴 正博・北爪 牧・徳田大輔 (1990) 関東山地北西部内山層から発見された前期中新世の浮遊性有孔虫化石. 地球科学, **44** : 154-158.
- 小坂共栄・鷹野智由・北爪 収 (1991a) 関東山地北西部の第三系 (その1) - 長野県東部香坂川~内山川流域, 特に駒込帯の地質とその地質学的意義について-. 地球科学, **45**, 203-216.
- 小坂共栄・増田信吾・柴 正博 (1991b) 赤石山地西縁部の和田層から産出した前期中新世の浮遊性有孔虫化石. 地球科学, **45** : 475-480.
- 小坂共栄・緑 鉄洋・保柳康一・久保田正史・宮東靖浩 (1992) 北部フォッサマグナ後期新生代層の層序と古地理の変遷. 地質学論集, **37** : 71-83.
- Kosaka T., Kitazume O., Takano T. and Fujishiro T. (1998) Lower Miocene Stratigraphy and its paleo-environments of the Ame and Nukui River Areas, northwestern part of the Kanto Mountains, central Japan. Earth Science (Chikyū Kagaku), **52**, 136-152.
- Kosaka T., Nakayama C., Koshimizu S., Shiba M., Bizen N. and Isomura T. (1998) The geological age of the middle Miocene formations in the Northern Fossa Magna region, central Japan - The foraminiferal and fission-track ages of the Uchimura and Bessho Formations -. Earth Science (Chikyū Kagaku), **52**, 502-507.
- 小坂共栄・原山 智・大塚 勉 (2009) 松本地域の地質, 第5章 新第三系. 地域地質研究報告 (5万分の1地質図幅. 産総研地質調査総合センター, p.21-32.
- 窪田和恵・小坂共栄 (2005) 関東山地北西縁, 下部中新統内山層・駒込層の碎屑物組成. 日本地質学会講演要旨集, p.98.
- 久保田正史・小坂共栄 (1990) 北部フォッサマグナの新第三系横尾層から産出した浮遊性有孔虫化石. 信州大学理学部紀要, **25** : 35-42.
- 公文富士夫・佐藤玲子・小坂共栄 (1990) 長野県諏訪湖北方の新第三系, 横河川累層からの放散虫化石. 信州大学理学部紀要, **25** : 25-33.
- 米谷盛壽郎 (1978) 東北日本海油田地域における上部新世世界の浮遊性有孔虫化石層序. 日本の新生代地質 (池辺展生教授記念論文集) : 35-42.
- 米谷盛壽郎・井上洋子 (1981) 新潟堆積盆地における中新統中下部の有孔虫化石群集と古地理の変遷. 化石, **30** : 73-78.
- 的場保望 (1981) 有孔虫からみた中新世中期頃の日本海.

- 化石, **30** : 79-85.
- の場保望 (1992) 東北本州日本海域の後期新生代底生有孔虫群集の変遷. 地質学論集, **37** : 125-138.
- 松丸国照・林 明・松尾康弘・岸 良平 (1982) 北部フォッサ・マグナ地域の守屋累層からの *Miogyopsina* の発見とその地史的意義. 地質雑, **88** : 699-700.
- Matsunaga T. (1963) Benthic smaller foraminifera from the oil fields of Northern Japan. Sci. Rep. 2nd. ser. (Geo.), **35** : 67-122.
- 野村律夫 (1986a) 島根半島中央部中新統の地質—その 1 層序について—. 地質雑, **92** : 405-420.
- 野村律夫 (1986b) 島根半島中央部中新統の地質—その 2 底生有孔虫化石群集について—. 地質雑, **92** : 461-475.
- 野村律夫 (1986c) 島根県大田市久利層の模式地における底生有孔虫化石. 新生代底生有孔虫の研究 : 135-150.
- 野村律夫 (1989) 備北層群中の Foram. Sharp Line について. 山陰地域研究 (自然環境) **5** : 35-44.
- Nomura R. (1992) Miocene Foraminifers at site 794,795, and 797 in the sea of Japan with reference to the Foram. Sharp Line in the Honsyu Arc. Proc. of the Pcean Drill. Prog., Sci Results. **127/128** : 493-540.
- Oda M. (1977) Planktonic Foraminiferal biostratigraphy of the Late Cenozoic sedimentary sequences, Central Honshu, Japan. Sci. Rep., Tohoku Univ., 2nd Ser (Geol), **48** : 1-72.
- 尾田太良 (1986a) 新第三紀の微化石年代尺度の現状と問題点—中部および東北日本を中心として—. 北村 信教授記念地質学論文集 : 297-312.
- 尾田太良 (1986b) 浮遊性微化石による対比と年代論. 秋田油田地域第三系・第四系貝類化石図鑑 : 93-96.
- Saito T. (1963) Miocene planktonic foraminifera from Honshu Japan. Tohoku Univ., Sci. Rep., [2]. (Geol.), **35**, 123-209.
- 斎藤常正・鎮西清高 (1985) 第三系の層序と古地理. 地質学論集, **25**, 43-64.
- 斎藤常正 (1999) 最近の古地磁気層序と日本の標準微化石層序. 石油技術協会誌, **64**, 1-15.
- 佐藤友紀・小坂共栄 (1993) フォッサマグナ中央部, 内村累層の層序と地質構造. 地球科学, **47**, 533-547.
- 鈴木秀史 (2005) 長野県真田町本原の中部中新統伊勢山層から産出したヨロイザメの歯化石について. 地球科学, **59**, 383-388.
- 鈴木秀史 (2007a) 日本の中新統からアイザメ属歯化石の初記載. 地質学雑誌, **113**, 23-26.
- 鈴木秀史 (2007b) 長野県の北部フォッサマグナ地域からのツノザメ属歯化石発見とその意義. 地球科学, **61**, 67-72.
- 鈴木秀史 (2008) 長野県上田市中部中新統伊勢山層からミズウオ類口蓋骨の発見. 地質雑, **114**, 43-46.
- Suzuki H. (2018) Fossil evidence of hammerjaw fish, *Omosudis* sp. (*Teleostei, Aulopiformis*) from the middle Miocene Yokoo Formation in Nagano Prefecture, central Japan. Paleontological Research, **22**, 210-217.
- 諏訪の自然誌・地質編編集委員会 (1975) 諏訪の自然誌地質編. 諏訪教育会, 諏訪.
- 多井義郎 (1963) 瀬戸内・山陰新第三紀有孔虫群の変遷と Foram. Sharp Line. 化石, **5** : 1-7.
- 多井義郎 (1985) いわゆる Foram. Sharp Line について. 広島大学総合科学部紀要IV, **10** : 17-34.
- Takayanagi, Y., Takayama, T., Sakai, T., Oda, M. and Kitazato, H. (1976) Microstratigraphy of some Middle Miocene Sequences in northern Japan. In Takayanagi, Y., and Saito, T. eds.: Prof. Asano Comemorative Vol. Amer. Mus. Nat. Hist., 356-381.
- 高柳洋吉・酒井豊三郎・尾田太良・高山俊昭・織山 純・金子 稔 (1978) Kaburan Stage に関する諸問題. 日本の新生代地質 (池辺展生教授記念論文集), 93-111.
- Tanaka K. (1960e) Studies on the Molluscan Fossils from Central Shinano, Nagano Prefecture, Japan. (part 5) — Molluscan Fossils from the Uchimura Formation—. 信州大学教育学部紀要, **10**.
- Tanaka K. (1961) Studies on the Molluscan Fossils from Central Shinano, Nagano Prefecture, Japan. (part 6) — Molluscan Fossils from the Moriya Formation—. 信州大学教育学部研究論集, **12**.
- 田中邦雄・両角昭二・小池春夫・波多腰忠行 (1962b) 守屋山付近の第三系 (第 1 報). 地質雑, **68**, 628-628.
- 田中邦雄 (1962b) 軟体動物化石からみた北部フォッサ・マグナ地域の漸新・中新世の境界問題. 化石, **4**.
- 田中邦雄・両角昭二・小池春夫・波多腰忠行 (1962) 守屋山付近の第三系 (第 1 報). 地質雑, **68** : 618-628.
- 内村団体研究グループ (1953) フォッサ・マグナ内村地域の団体研究. 地球科学, **14**, 3-8.
- 渡部景隆 (1949) 所謂北相木植物化石相の地史的意義について. 地質雑, **55**, 191-192.
- 渡部景隆 (1954) 内山断層に就いて—関東山地北西部の地史学的研究—. 東京教育大学理学部地質学鉱物学教室研究報告, **3** (故河田教授追悼記念号), 105-115.
- 山田伊久子・備前信之・小坂共栄・磯村智香子 (2004) 北部フォッサマグナ, 下部～中部中新統内村層の地質学的

研究. 地球科学, **58**, 1-16.

山岸いくま (1964) 長野県上田市北方の地質—特に緑色凝
灰岩について—. 地質雑, **70**, 315-338.

八木次男 (1932) 海緑石. 岩波書店 : 1-46.

油井修二・小坂共栄 (1991) 関東山地西縁部に分布する北
相木層の地質. 信州大学理学部紀要, **26**, 41-61.

吉野博厚 (1982) 長野県諏訪湖周辺の新第三系. 地球科学,
36 : 128-149.

北アルプス北部、柵池地すべりの形成プロセス

矢野 孝雄

市立大町山岳博物館, 〒398-0002 長野県大町市大町 8056-1

Formative process of the Tsugaike Landslide in the northern North Alps, central Japan

YANO Takao

Omachi Alpine Museum, 8056-1, Omachi, Omachi City, Nagano Pref., 398-0002, JAPAN

本稿では、白馬連峰東面の柵池地すべりの変形特性を把握し、形成プロセスを考察した。柵池地すべりは比高 1,600m・幅 4km・縦断長 10km の大規模地すべりで、移動体末端部が側方拘束されているために滑動が抑制され、初生的構造が各所に遺されている。ただし、強震時などにはわずかながらも滑動し、末端部の一部に短縮変形が累積されてきたと推論される。

キーワード：北アルプス、柵池地すべり、初生構造、側方拘束、短縮変形

Abstract

This paper aims to describe the deformation of and to investigate the formative process of the Tsugaike Landslide on the eastern slope of the Hakuba Range, central Japan. The landslide, 1600 m high, 4 km wide and 10 km long, preserves its original structure at many parts due to the sliding rate diminished by lateral mechanical restraints on its toe. The toe however seems to have shortened at strong shocks

Key words : Japanese North Alps, Tsugaike Landslide, original landslide structure, lateral mechanical restraint

1 まえがき

大規模な山塊の頂部やその周辺には尾根にほぼ平行ののびる小崖や、それらに伴って形成された線状凹地が存在することがあり、二重（多重）山稜とよばれている。これらの地形は周氷河地形と考えられたこともあるが、それらの多くは山体自体が自荷重によって変形することによって形成された重力地形であることが解明された（清水ほか、1980；Crosta et al., 2013）。このような地形は、地球重力場におかれた山体構成岩石が岩盤クリープ（連続したすべり面を形成することなく、ゆっくりと変形・破壊する現象）を起こし、破断面が地表に現れたものである（千木良、1995；西井、2009）。

山体の重力変形については、稜線部～上部斜面にみられるこれらの微地形が注目されてきた。ところが、それらは斜面中部～下部の崩壊・地すべりや座屈変形と密接に組み合わさって形成されていることが多く、山体の重力変形の解明にはそれらを一体としてとらえること重要である（高見、2015）。

北アルプス北部の白馬連峰の東斜面には多数の地すべりが存在し、とくに小蓮華山の東面には「柵池地すべり」とよばれる比高 1,600m に達する大規模地すべりが知られている（荻谷ほか、2013；佐藤・荻谷、2014）。これまでの研究によって多数の単位地すべり（古谷、1980）が詳細に記載されたが、柵池地すべり全体の構造や形成プロセスは未解明であった。

本稿では、北アルプス北部の地形・地質を概観したうえで、柵池地すべり全体の变形特性を把握し、地すべりの形成プロセスを考察する。

2 地形・地質概観

ここでは、北アルプス北部、とくに白馬連峰～姫川河谷の地形・地質を概観する。

(1) 白馬連峰～姫川河谷の地形

北アルプスは日本を代表する大起伏山地の1つで、日本海

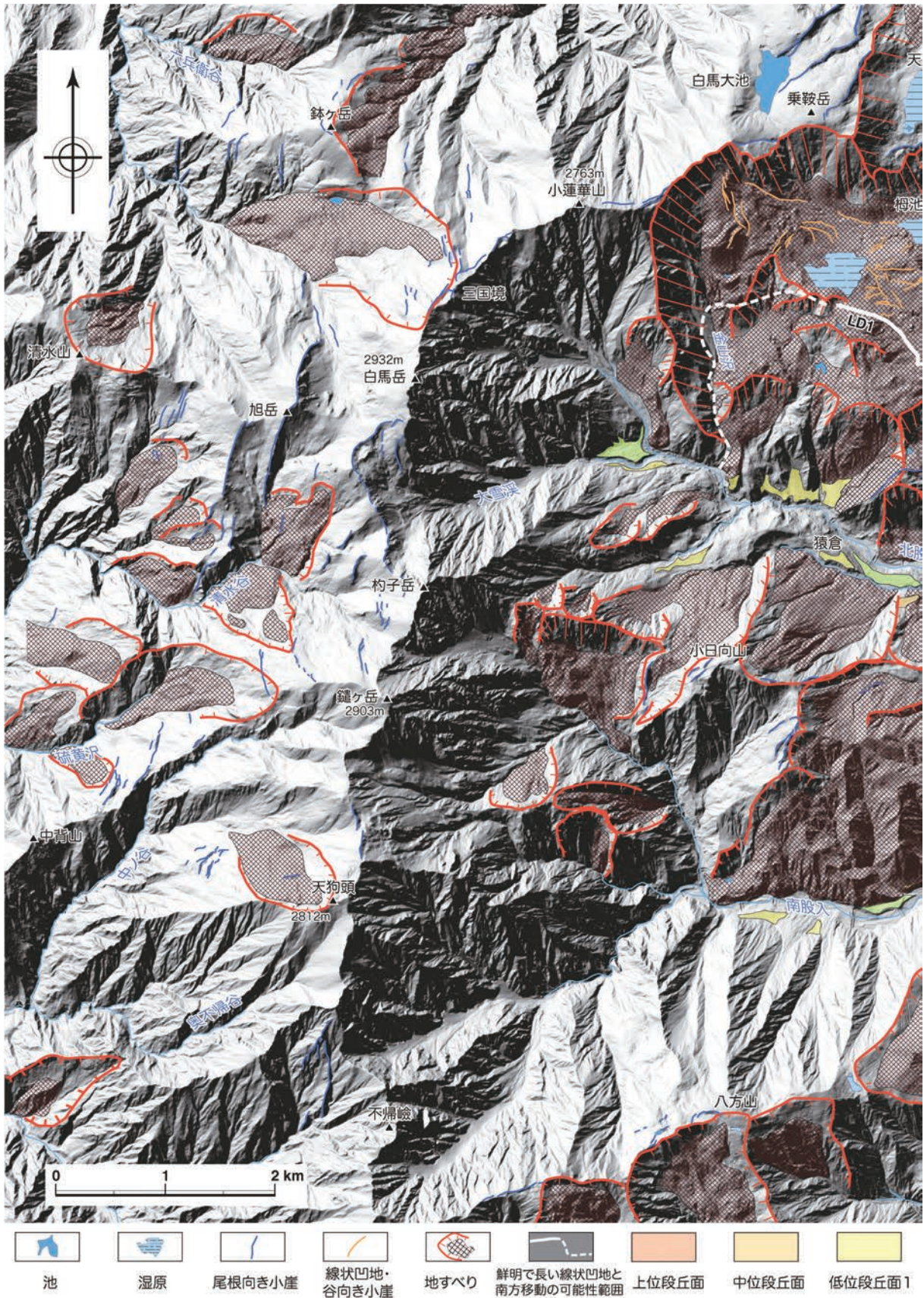


図3 白馬連山周辺の地形学図。3D地形：陰影起伏図(国土地理院 <http://www.gsi.go.jp/bousaichiri/hillshademap.htm>)，地形面区分・神城断層：松多ほか(2018)に一部加筆・修正，地すべり・小崖・線状凹地：陰影起伏図・1:25,000地形図・

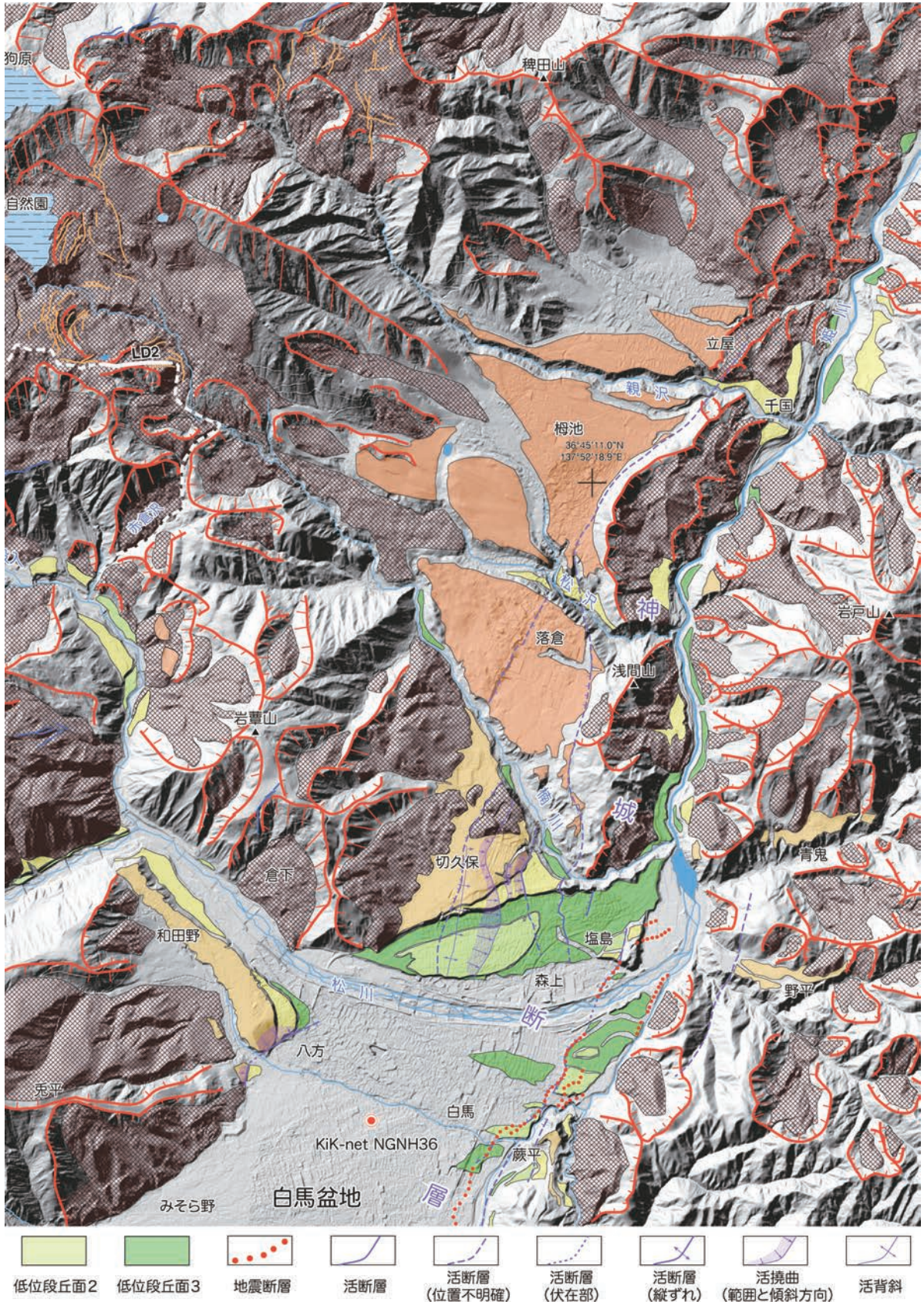


図3 (つづき) 空中写真の判読, および一部現地調査 [白馬連山主稜部における地すべり/圈谷の区分は佐藤・苅谷 (2014) に準拠]. LD1・LD2: 線状凹地 (linear depressions) のうち, 地形が新鮮で長く連続するもの.

線に沿って尾根向き小崖・線状凹地が形成されていて、白馬大池東方の2条の尾根向き小崖（長さ約1km）は「推定活断層」とみられている（松多・後藤、2018）。

（2） 梅池地すべり

白馬連峰～姫川河谷にはひろく斜面崩壊が認められる。とくに松川以北ではほぼ全域的に地すべりが発達していて、これまでも多くの研究が行われてきた（科学技術庁防災科学技術研究所、2000；荻谷、2006；佐藤・荻谷、2005、2014；荻谷ほか、2013；Kariya et al.、2009、2011）。

とくに注目されるのは、「梅池地すべり」（荻谷、2006；荻谷ほか、2013；佐藤・荻谷、2014）とよばれる巨大地すべりで、小蓮華山（標高2,766m）東方～乗鞍岳（2,456m）～松川北股入の範囲にひろがる。発生時期は不明であるが、乗鞍沢溶岩（60～50万年前）の一部が崩壊していること、約7万年前のモレーンに一部が覆われること、約3万年前以降に発生した二次地すべりが存在することなどから、60万年前以降のある時期に発生し、再活動をくりかえしてきたとみられている（荻谷ほか、2013；川澄、2009）。

「梅池地すべり」については、北部飛騨山地での調査の一環として、おもに空中写真判読と現地調査にもとづいて個々の地すべり地形の詳細が記載されたが（荻谷ほか、2013；佐藤・荻谷、2014）、梅池地すべり全体の構造や形成プロセスは未解明のままであった。そこで従来の手法に加えて、航空レーザー測量結果にもとづく詳細な陰影地形図（国土地理院、<http://www.gsi.go.jp/bousaichiri/hillshademap.html>）を判読し、一部の現地調査を行って、梅池地すべりを構成する地形要素を滑落崖、地すべり移動体、および活断層に整理して記述する。

1) 滑落崖

発生時期が古い梅池地すべりは開析がすすんでいて滑落

崖の上縁（brink line）が失われているが、かつての滑落崖は小蓮華山の東方から乗鞍岳をへて鴨峰^{ひよどりみね}にいたる稜線沿いに延びていたと判断される（佐藤・荻谷、2014）。小蓮華山の東方からは南へは、急崖・地すべり移動体の分布から、金山沢右岸斜面に沿って北股入の近くまで連続していたと推論される。高見（2015）の区分にしたがうと、金山沢は「開析谷侵入型」のV字谷であり、滑落崖に沿いのすべり面が選択的な谷頭侵食によって開析されて生じたものと考えられる。ただし、その一部は氷河侵食を受けて圏谷壁になった可能性がある（佐藤・荻谷、2014）。

梅池地すべりの滑落崖の平面形態は全体として縦長の放物線状を示すが、北股入沿いには残存していない。崖比高は400～500mに達するが、滑落崖奥部には地すべり移動体におおわれて比高が小さい部分もある（図3・図4・図5）。

2) 地すべり移動体

滑落崖よりも下は比較的低起伏・緩傾斜で、山ひだがあまり発達していない「もったりした（荻谷ほか、2013）」印象を醸している（図4）。乗鞍岳の滑落崖下には初生的滑落ブロックが後方回転してきた平坦面が存在し、その上に形成された湿原（標高2,000～1,850m）は梅池自然園として整備されている（図2・図4）。

より低位置には約1km以下のサイズの再活動地すべりが多数形成されていて、小崖・線状凹地・ガリー・池などの微地形も複雑に発達している。線状凹地のなかには長さが1km前後に達するもの（LD1、LD2）や地形的にきわめて新鮮なものも含まれる（図2・図4）。移動体を開析する楠川・赤倉沢・金山沢などの比較的大きな沢には、基盤岩が多数露出している。構成岩石はいずれも堅牢ではなく、顕著な破碎・裂罅・粘土化が広く認められる（荻谷ほか、2013）。

詳細にみると、梅池地すべりは楠川の両岸、地すべり移動

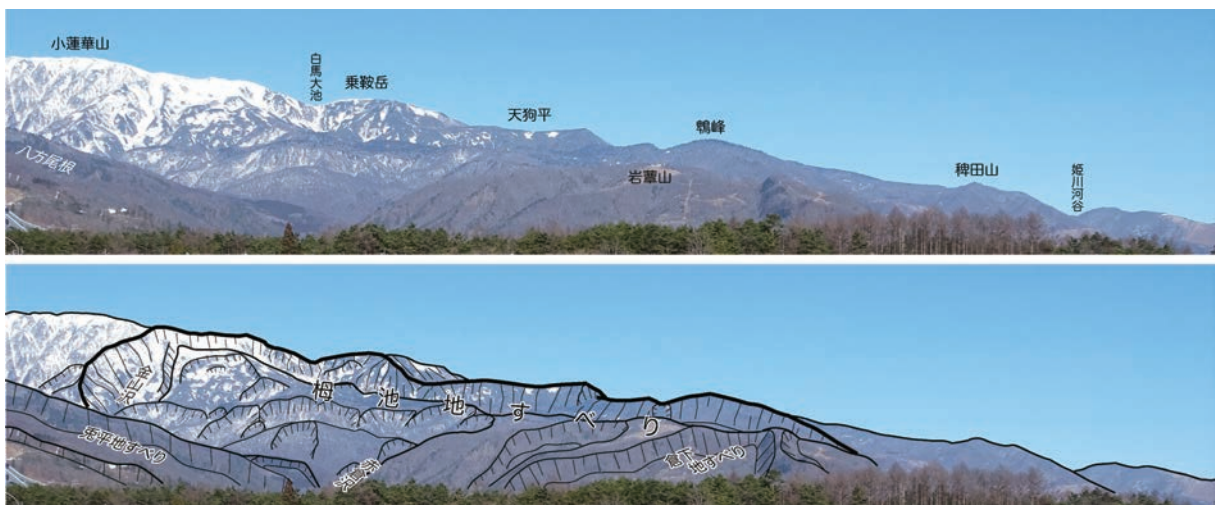


図4 梅池地すべり. A: 全景, B: 地形要素スケッチ.

体の中軸部、そして松川北股入の左岸側の3つの領域で地形特性に相違が認められる。それらの境界は不明確であるが、以下では、それぞれを北縁帯、中軸帯、および南縁帯とよぶ。

a. 北縁帯

北縁帯は梅池自然園から落倉・梅池集落までの楠川流域で、下端部に南北方向の浅間山リッジが隆起する(図3・図5)。上流部では、梅池自然園が立地する高層湿原の東端や南方に比較的新鮮な谷向き多重小崖が認められ、上流側へ凸の弧を描いている。下方の楠川中流域には低起伏地すべりがいくつか存在し、いずれも斜面の傾斜方向に著しく伸長している。北縁帯を特徴づける以上の3つの斜面特性—①弧状低崖群、②傾斜方向へ著しく伸長した地すべり形状、および③低比高の小崖・滑落崖—は、北縁帯のうち少なくとも浅層部は「岩盤」ではなく、「崩積土」で構成されていて(渡, 1992)、しかも移動体が小さいことからすべり面が比較的浅所に存

在する(中里, 1997)ことを示唆する。

楠川下流部の落倉集落周辺には扇状地性の高位段丘がひろがっている(図3)。堆積物は土石流扇状地相を示し、径1m以上に達する安山岩・粘板岩などの亜角礫～亜円礫を含む基質支持および礫支持の砂礫層からなり、泥炭・シルト層をともなう(中野ほか, 2002)。北縁帯下流端の浅間山リッジは下部更新統岩戸山層の安山岩類で構成されていて、高位段丘堆積物とは神城断層で接している(中野ほか, 2002)。

高位段丘面は神城断層に平行する1条の活断層(位置がやや不明確、一部縦ずれ:松多ほか, 2018)によって変位しているが、それ以外の変形地形は認められない。

b. 中軸帯

中軸帯は楠川と松川北股入にはさまれた梅池地すべり移動体の地形的隆起部で、小蓮華山東方の滑落崖麓から岩草山(1,290m)をへて切久保までの地帯である。上部には地塊状

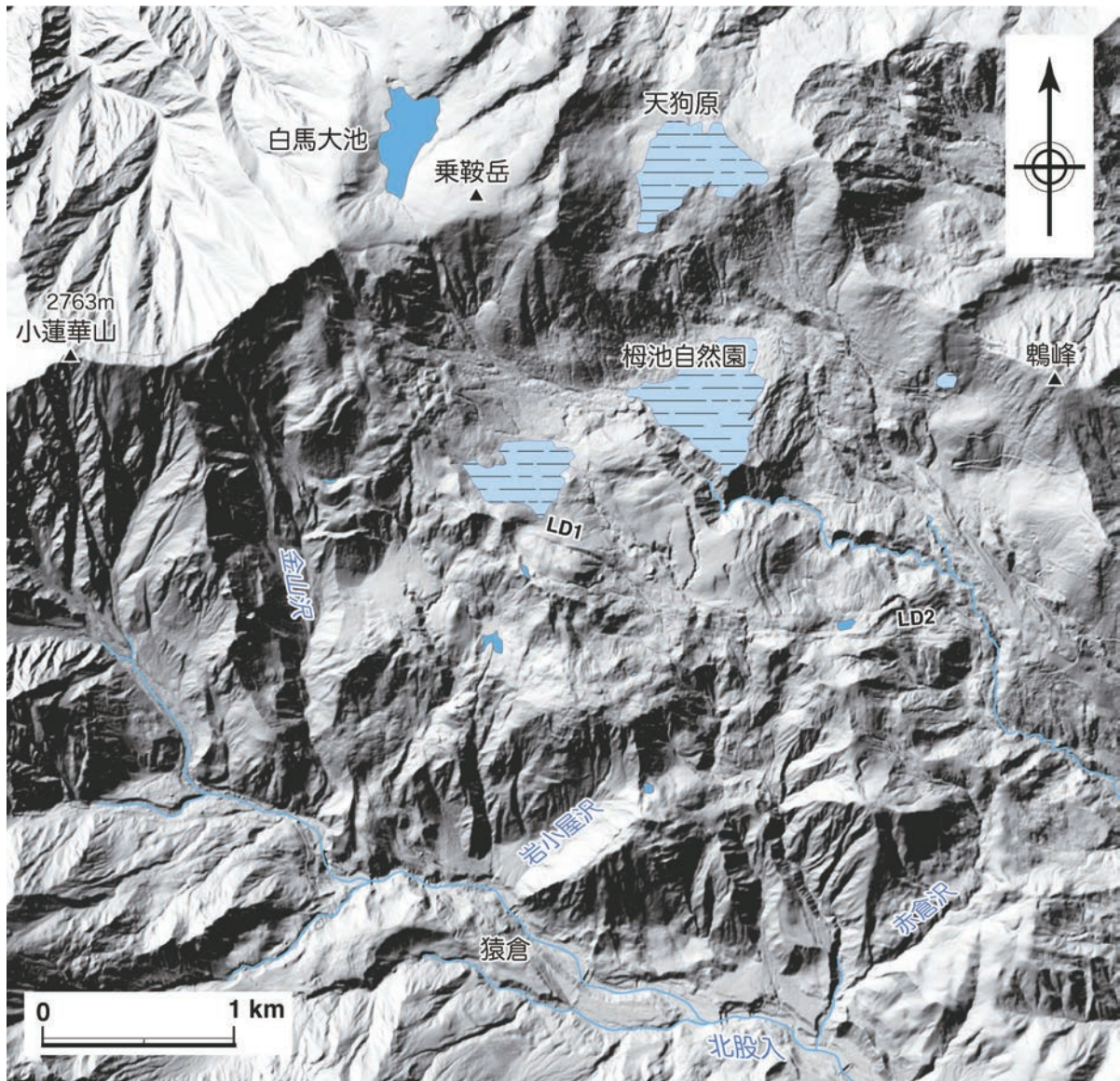


図5 梅池地すべり上部～中部の微地形 (国土地理院陰影起伏図 <http://www.gsi.go.jp/bousaichiri/hillshademap.html> に加筆)

の岩盤ブロック群が分布し、初生的な状態が比較的良好に遺されている（渡、1992）。中部は、松川北股入へ向かって南へ滑落する地すべり群によって解体が進みつつある。

下部は岩葦山を中心に小山塊をかたちづくっていて、新期の地すべり地形が相対的に少ない。岩葦山塊の東斜面には20°～30°東傾斜の岩葦山溶結凝灰岩が分布し（中野ほか、2002）、多重の平面すべりを起こして、山麓部の切久保周辺にはいくつかの流れ山状地形がみられる。松川左岸の岩葦山南東斜面には両側を断層にはさまれたくさび状の蛇紋岩体が分布し、そこに発生した倉下地すべりの一部が1998年に再活動した（長野県姫川砂防事務所、2000）。

c. 南縁帯

南縁帯は、北股入・金山沢合流点から白馬盆地までの松川左岸側斜面である。北股入源流の白馬沢と大雪溪の谷頭侵食によって、白馬連峰主稜東面に連続する急崖が形成されている。

松川北股入は梅池地すべりを深く下刻し、中軸帯との比高は750mに達している。とくに金山沢と赤倉沢の間では、滑落崖の比高が200～400mに達する大起伏の地すべり群が形成されていて、南へ滑落している。荻谷（2006）、佐藤・刈谷（2014）は、この区間全体が大規模な地すべり単元である可能性を指摘した。

この区間に対応する中軸帯の平坦な地すべりブロック上には、東西方向の線状凹地がいくつも並走していて、とくにLD1・LD2は長さ1km前後に達し、地形的にも新鮮である（図3・図5）。このような複数の小崖が連結して一定領域を囲うような領域では、地下ですべり面が形成されつつあり、斜面が不安定化しつつあることを示唆している（高見、2015）。

金山沢-赤倉沢間およびその中軸帯延長部が不安定化しつつある原因は、松川北股入の著しい下刻作用に求められよう。本稿では、梅池地すべりとは相対的に独立したこの地すべりブロックを、岩小屋沢（図5）にちなんで「岩小屋地すべり」と呼ぶことにする。

（3）活断層

白馬盆地北部とその周辺には河成段丘群が分布し、それらを変位させる活断層が存在する。

1) 河成段丘

白馬盆地周辺の河成段丘は「上位段丘面」（離水年代：数十万年前）、「中位段丘面」（十万～数万年前）、および「下位段丘面」（約数万～数千年前）に区分されている（松多ほか、2018）。それらのうち、落倉・梅池集落周辺の高位段丘堆積物はTt-Dに覆われることから堆積年代は最終間氷期以前とされ、近隣における類似堆積物がAPmに被覆されていることから、30～40万年前をさらに遡る可能性もある（中野ほか、2002）。

2) 神城断層

神城断層は、糸魚川-静岡構造線断層帯北端部の小谷村立屋～白馬村飯森をむすぶ長さ11kmの活断層で、NNE-SSW走向、東盤が相対的に隆起する（地震調査研究推進本部地震調査委員会、2015）。

梅池・落倉集落周辺では神城断層は高位段丘と浅間山リッジを境し、前述のとおり、並走する1条の活断層が知られている（図3）。切久保・森上・塩島付近では断層トレスが分岐・ステップ・並走・屈曲し、複雑な分布を示す。とくに切久保～塩島～野平では逆断層・撓曲・背斜など10条を超える活構造が並走し（松多ほか、2018；松多・後藤、2018）、全体として幅2.5kmの短縮変形帯をかたちづくっている。切久保～森上付近では段丘面の変形・変位が時間とともに累積していて、「2014年長野県北部の地震（M6.7）」の際に出現した地表地震断層や撓曲（勝部ほか、2017）も全体的に変形・変位を累積させた。

3) 八方断層

白馬村八方付近には、断層跡がNNEからENEへ大きく湾曲する長さ1kmの活断層（八方断層：活断層研究会、1991；勝部ほか、2017）が存在し、中位・低位段丘～扇状地に北西側隆起の累積的撓曲変形をあたえている（松多ほか、2018；松多・後藤、2018）。この断層の北東延長については、切久保の西側隆起の逆断層に連続する可能性が指摘されているが、詳細は不明である。

4 梅池地すべりの内部構造と形成プロセス

最近、重力に由来する地殻表層部の変形作用の研究が長足の進展をとげつつある。国内では、重力の影響で山体が変形してできた地形は「山体重力変形地形」とよばれ、深層崩壊の前兆現象として位置づけられている（小嶋、2018）。いっぽう海外では山体斜面深部におよぶ重力性変形をdeep-seated gravitational slope deformation (DGSD) と呼び、変形深度は地表下200～300mに達するという（Slodati, 2013）。

地すべりの内部構造に関する物理探査データや掘削結果が得られていない場合にも、微地形や斜面の上部と下部の地形・地質構造の組合せなどにもとづいて地すべりのタイプを分類し、変形の範囲・深さ・様式・安定性などを推論することがある程度まで可能である（高見、2015）。すべり面の深度については、移動体の面積に応じて深くなる傾向を示す（中里、1997）。

梅池地すべりの場合にも内部構造、とくに地すべりの深部構造に関するデータは得られていない。ここでは、比較的分析が進んでいないと考えられる中軸帯と開析が進んでいる南縁帯を比較しながら、梅池地すべりの内部構造と形成プロ

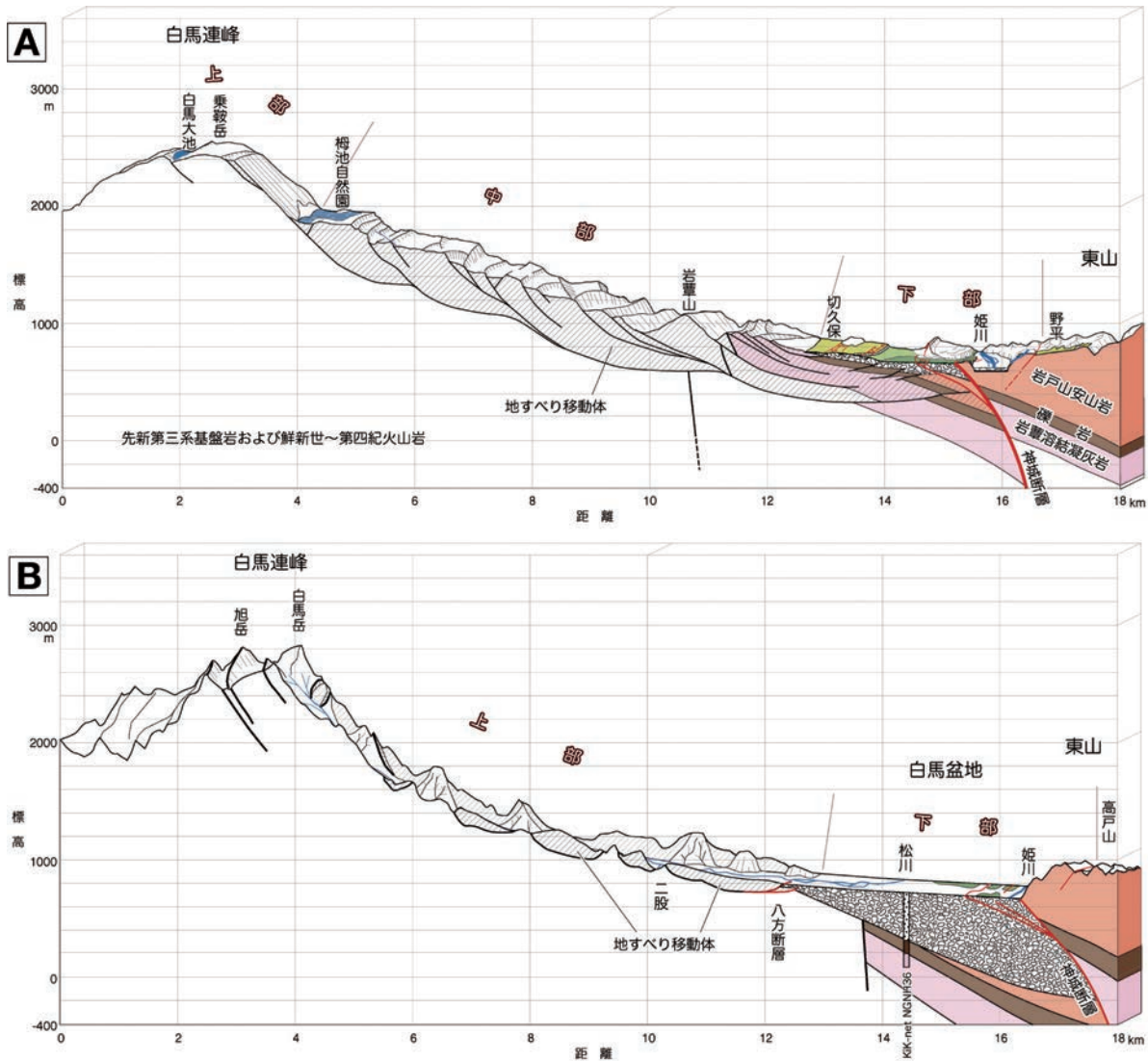


図6 梅池地すべりの模式ブロックダイアグラム。A：中軸帯，B：南縁帯。

セスについて予察する。

(1) 中軸帯

中軸帯の内部構造は、乗鞍岳・野平を通る模式的ブロックダイアグラムとして、おおよそ図6Aのようにモデル化される。全体としてみると、初生的滑落崖の下端と短縮変形帯の上縁を境に、上部・中部・下部に三分される。

上部は地すべりの“冠頭部”であり、初生的滑落崖とそれに付随する山頂部の低崖で特徴づけられる。

中部は水平距離で9kmに達し、梅池地すべりの大半を占める。梅池自然園周辺と岩蔵山周辺では、新期の再活動地すべりの影響が比較的少なく、より旧期の岩盤地すべりブロック（渡、1992）で構成されているとみられる。いっぽう、両者の中間部では北帯への円弧地すべりや南縁帯への岩小屋地すべりによって広く再活動している（図3・図5）。

下部の切久保～森上・塩島では東西幅2kmの範囲に約10条の活断層・活撓曲・活褶曲（活背斜）・地震断層が並走し、

中位および低位段丘を累積的に短縮変位させている（図3・図5；松多ほか、2018；松多・後藤、2018）。

南北方向でみると、楠川・松川間の1～2kmの区間に限って10条前後の活構造が並走する特異な短縮変形が認められる。姫川右岸の野平を通る地震断層（勝部、2017）まで含めると東西幅は3km近くに達する。小谷村立屋～白馬村飯森をむすぶ長さ11kmの神城断層のうちで、このような幅3kmに達する特異な短縮変形帯は、梅池地すべり中軸帯の下方延長上に限って形成されていることから、地すべり末端の短縮部であると推論される。そして、梅池地すべりのすべり面（剪断面）が、この短縮区間では白馬盆地の下まで延長していることが想定される。

(2) 南縁帯

南縁帯の内部構造は、旭岳・白馬岳・高戸山を通る模式的ブロックダイアグラムとして、おおよそ図6Bのようにモデル化される。白馬盆地の西縁を境に、南縁帯の構造は上部と下

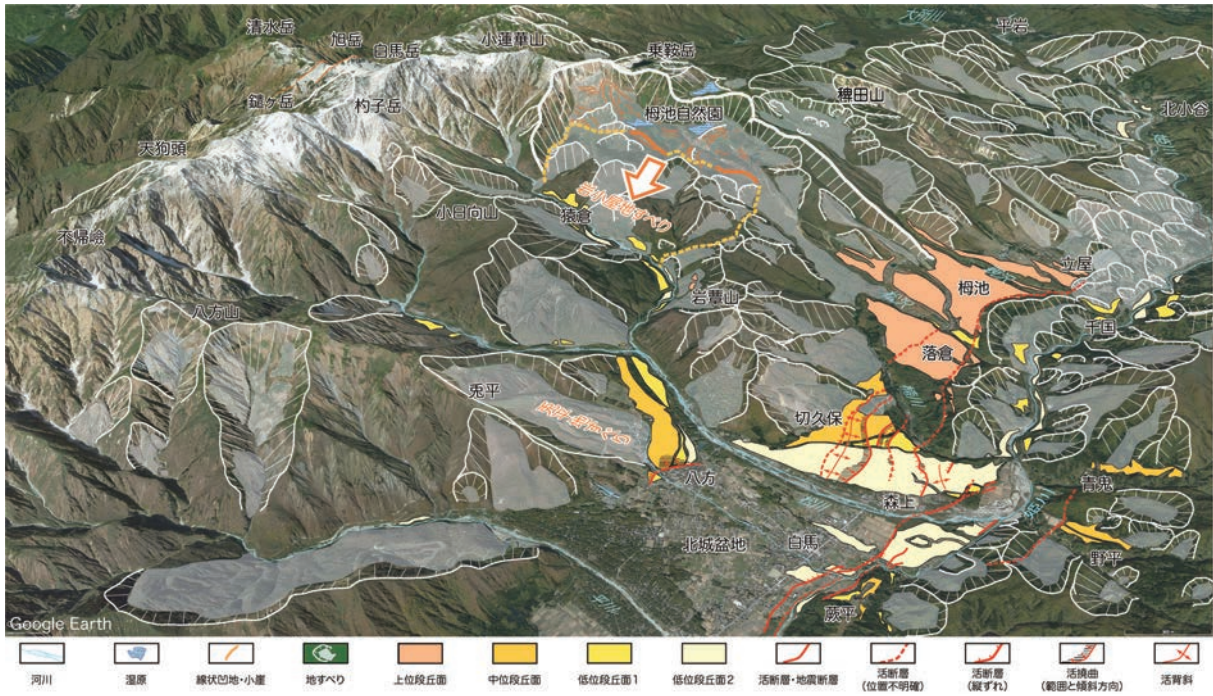


図7 白馬連峰～姫川河谷における変形地形分布と梅池地すべり。

部に二分されている。

上部は侵食・削剥域で、松川北股入が深く下刻して大規模な集水盆をつくりだしている。その結果、谷底と中軸帯との比高が750mにも達し、そこには岩小屋地すべりが形成されていて、荻谷 (2006)、佐藤・刈谷 (2014) の指摘のとおり、北股入へ滑落する大規模な斜面崩壊が進行しつつある。

下部は白馬盆地の砂礫層堆積盆地で、神城断層を東縁とする白馬連峰の隆起によって形成された傾動盆地と考えられる。白馬盆地で深部基盤岩が掘削されたのは、高感度地震観測網の観測点 KiK-net NGNH36「白馬」(36°41'43.2"N、137°51'4.6"E、孔口標高 725m、総掘進長 632m : 防災科学研究所、http://www.hinet.bosai.go.jp/st_info/detail/) だけである (図3・図6B)。このボーリングでは、礫層の下位に深度 394m から礫岩層が、498m から溶結凝灰岩がそれぞれ掘削された。後者は岩葦山溶結凝灰岩 (中野ほか、2002) や三日市場溶結凝灰岩 (長橋、1998) に、前者は大峰帯の礫岩に対比される堆積物であると考えられる。

白馬盆地西側の山麓線には長さ1kmの八方断層が存在し、河成段丘に撓曲をとまなう累積的変位をあたえている (松多ほか、2018 ; 松多・後藤、2018)。中軸帯にみられた短縮変形から類推すると、この活断層は後背斜面に発生している兎平地すべりの末端部の短縮変形に由来する可能性がある。

(3) 梅池地すべりの形成プロセス

梅池地すべりの初生的滑落崖は、前述のとおり、鶴峰～乗鞍岳～小蓮華山東方～金山沢合流点付近まで追跡される (図

3・図4)。地すべり移動体の分布からみると、初生的滑落崖はさらに、北股入に沿って南東へ延びていたと考えられる (図7)。そうだとすると、松川北股入は金山谷と同様に、「開析谷侵入型」(高見、2015)のV字谷であると考えられる。すなわち、かつて北股入の谷筋に存在していた側部滑落崖に沿って谷頭侵食が進行してV字谷が形成され、かつての滑落崖地形が失われたと推論される。側部滑落崖の選択的侵食は、① 滑落崖下に存在する易食性の地すべり面、② 滑落崖構成岩石と地すべり移動体との耐食性コントラスト、③ 滑落崖基部への降水流の集中などに起因するものと考えられ、金山沢がその実例である (図3・図5)。

以上をまとめると、梅池地すべりの形成プロセスはおおよ次のように復元される (図8)。① 梅池地すべり地は、かつて白馬連峰の東斜面であった。② 鶴峰-乗鞍岳-金山沢-北股入を連ねる滑落崖に沿って初生的地すべりが発生した。③ 初生的地すべりは両側の滑落崖から開析され、とくに南側の滑落崖は「開析谷侵入型」(高見、2015)の松川北股入の侵食によって消失した。楠川・松沢・親沢の下刻作用は浅間山リッジによって制約されているため、小蓮華山東方～乗鞍岳～鶴峰の滑落崖は消失するほどの侵食作用を被らなかつたと考えられる。④ 梅池地すべりは、神城断層によって側方から力学的に拘束されていて (図6A)、しかも、地すべり下部が局部的侵食基準面付近に位置するため (図3・図7)、侵食作用が微弱である。そのために、滑動が著しく抑制されていて、旧期地すべりでありながら各所に初生的構造が遺ってい

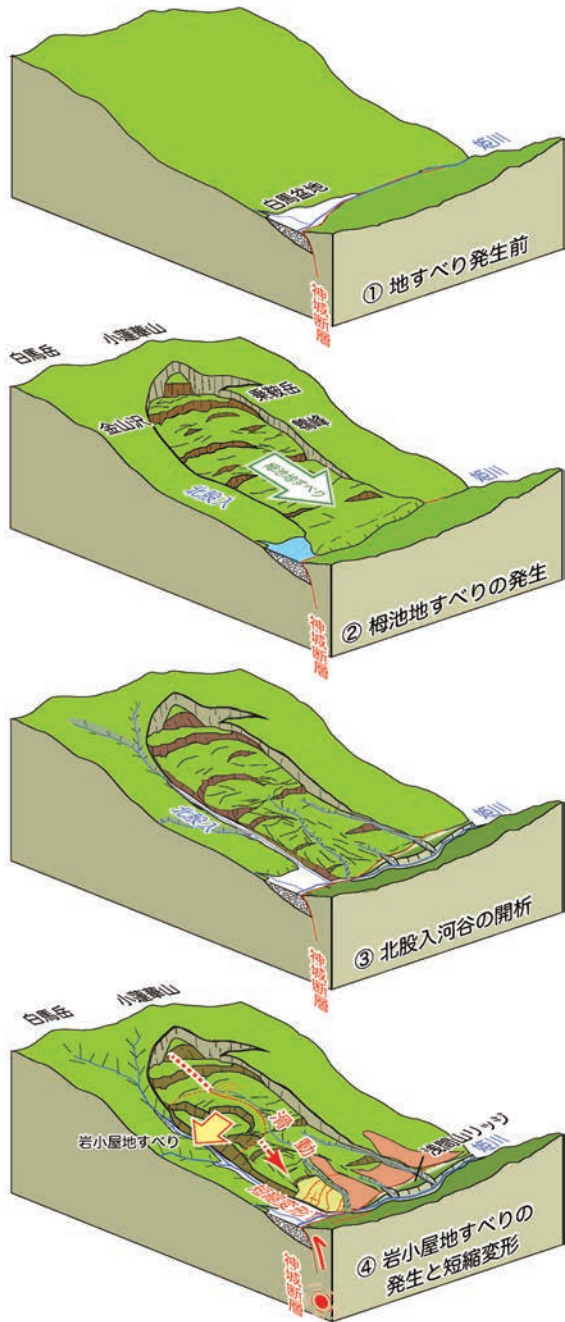


図8 柵池地すべりの形成史モデル。

る。ただし、強震動ともなつて末端部に出現した累積的短縮変形(勝部ほか、2017;松多ほか、2018;松多・後藤、2018)は、柵池地すべりがすくなくとも部分的には依然として活動的であることを示唆している。また、松川北股入の下刻によって斜面比高が大きくなった金山谷-赤倉谷間には南方への滑動傾向を示す「岩小屋地すべり」が形成されていて、前述のとおり、地下ですべり面が拡大しつつあると推論される。

(4) 柵池地すべりと地形景観

後立山連峰のうち天狗頭以北には古生代堆積岩・変成岩と蛇紋岩が分布し(図2)、これらの岩石には初生的不連続面

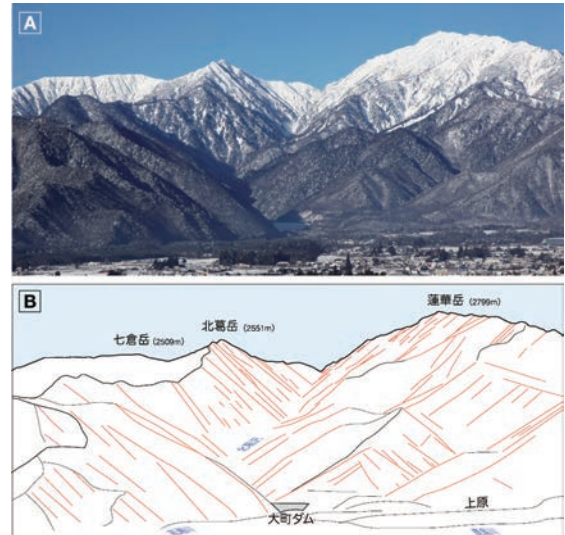


図9 北葛沢にみられるV字状の直線的稜線。A: 山岳博物館展望室からみる北葛岳～蓮華岳の山容(千葉悟志学芸員提供)。B: 北葛沢両側斜面の直線的稜線のスケッチ。

(層理面・片理面・弱面)が内在しているために剪断強度が小さく、地すべりの分布密度が大きい(図3; 科学技術庁防災科学技術研究所、2000; 佐藤・荻谷、2014)。これらの岩石の分布域では、顕著な斜面変形の結果、大起伏山地としては比較的なだらかな地形景観がひろがり(図4)、白馬盆地周辺では地すべり緩斜面を利用して多くのスキー場が立地している。

いっぽう、不帰嶮から南へ常念岳までの区間にはおもに花崗岩類や珪長質火山岩類が分布している(図2)。塊状の硬質岩石であるために地すべり密度は比較的小さく(科学技術庁防災科学技術研究所、2000)、この区間の地形景観は多数の直線的稜線の組み合わせでできた尖鋭な山容を特徴としている。稜線を3次的にみると、それらは傾斜45°前後の平滑な斜面がまじわってできた稜であることが多い。

この区間の河谷を正面から見ると、兩岸の斜面に、谷側へ傾斜する直線的稜線や平面的斜面が規則的に配置されていて(図9)、“扇”のようにみえる場合も少なくない。このような地形的規則性は、崩壊・侵食にともなう岩石荷重の除去(除荷)に由来するシーティング節理の形成が正のフィードバックプロセスとして働くために、V字谷が自己形成・自己成長してきた結果であると考えられる(図10)。

白馬連峰の比較的なだらかな山容(図4)とより南方の尖鋭な山容(図9A)は山体を構成している岩石の物性の違いに由来していて、それぞれに特有な山岳景観をつくりだしている。山岳地帯の地形に関するこのような視点は山岳への関心・理解を深める素材になり、有効な土地利用をはかるための1つの基礎資料になるだろう。

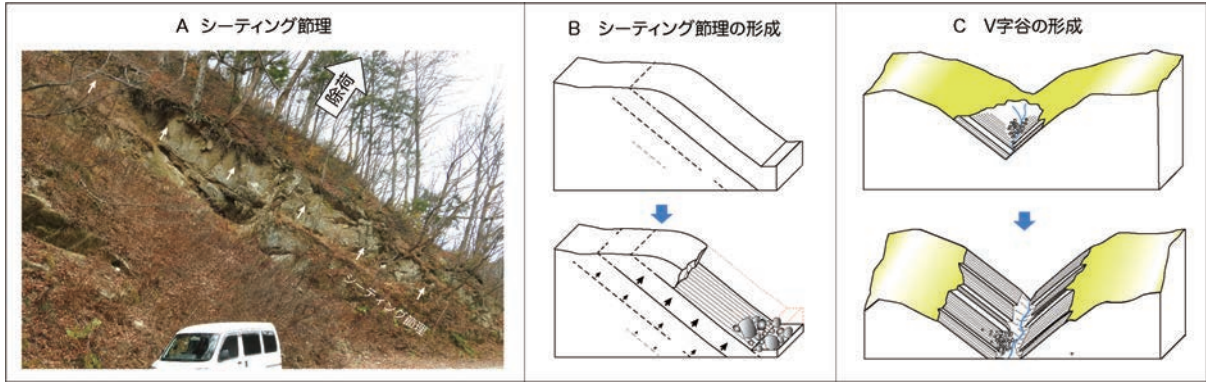


図 10 シーティング節理と V 字谷の形成。A: シーティング節理（山地斜面に平行な割れ目，大町市大冷沢），B: シーティング節理の形成プロセス（上部の岩石が侵食・除去されて荷重が減少すると，下部の岩石が開裂して斜面に平行な割れ目ができる），C: V 字谷の形成プロセス（谷頭侵食によって岩石がとりのぞかれると向かいあって傾斜したシーティング節理ができ，斜面がくずれにつれて順次シーティング節理ができて，V 字谷が形成される）。

5 結 論

本稿では、北アルプス北部の地形・地質を概観したうえで、梅池地すべり全体の変形特性を把握し、地すべりの形成プロセスを考察した。主な結論は次の 4 点にまとめられる

1) 梅池地すべりは、白馬連峰から姫川河谷に達する比高 1,600m・幅 4km・縦断長 10km の大規模地すべりで、中期更新世に発生したとみられている。

2) 初生的地すべりは側部滑落崖から開析され、とくに南側の滑落崖は「開析谷侵入型」（高見、2015）の松川北股入の侵食によって消失した。

3) 梅池地すべりは、末端部の力学的拘束と微弱な侵食作用のために滑动が抑制されていて、旧期地すべりながら初生的構造骨格が保存されている。地震時にはわずかに滑动し、末端部の一部で短縮変形が進行している。

4) 後立山連峰北部とより南方における山容の相違は、構成岩石の物性による斜面崩壊様式のちがいに由来すると推論される。

今後は、梅池地すべりの地形・地質構造のより詳細な調査、とくにボーリング・物理探査による移動体内部構造の解明が期待される。

謝 辞

信州大学の原山 智名誉教授には北アルプスの地質と形成史についてご教示をいただき、新潟大学理学部の久保田喜裕准教授からは貴重な文献情報をいただいた。山岳博物館友の会の宮澤陽介会長からは、白馬盆地の高感度地震観測網観測点における着岩ボーリングデータの存在をお教えいただいた。当館の西田 均指導員には大冷沢・小冷沢の調査をご

指導いただき、千葉悟志学芸員からは北葛沢の写真をご提供いただいた。鳥羽章人館長・清水隆寿副館長をはじめ、当館の職員ご一同からは本稿執筆の機会と便宜を与えていただいた。

以上の方々に厚く御礼申し上げます。

文 献

- 千木良雅弘 (1995) 風化と崩壊。204p., 近未来社。
- Crosta, G.B., Frattini, P. and Agliardi, F. (2013) Deep seated gravitational slope deformations in the European Alps. *Tectonophysics*, 605, 13-33.
- 古谷尊彦 (1980) 地すべりと地形。武居有恒監修「地すべり・崩壊・土石流一予測と対策」, 鹿島出版会, 129-230.
- 原山 智 (2015) 北アルプス鹿島槍ヶ岳・爺ヶ岳に露出する、直立した第四紀陥没カルデラ-黒部川花崗岩コンプレックス: 短縮テクトニクスによる傾動山脈隆起の典型例。地質学雑誌, 121, 293-308.
- 原山 智・滝沢文教・加藤碩一・駒澤正夫・広島俊男・須藤定久 (1996) 20 万分の 1 地質図幅「富山」, 地質調査所。
- 原山 智・大塚 勉・酒井潤一・小坂共栄・駒澤正夫 (2009) 松本地域の地質。地域地質研究報告 (5 万分の 1 地質図幅), 63p., 地質調査所。
- 原山 智・高橋正明・宿輪隆太・板谷徹丸・八木公史 (2010) 黒部川沿いの高温泉と第四紀黒部川花崗岩。地質学雑誌, 116, 63-81.
- 地質研究所地震調査研究推進本部地震調査委員会 (2015) 糸魚川-静岡構造線断層帯の長期評価 (第二版)。https://www.jishin.go.jp/main/chousa/15apr_chi_kanto/ka_21.pdf

- 科学技術庁防災科学技術研究所 (2000) 5 万分の 1 地すべり地形分布図 第 11 集「富山・高山」, 科学技術研究所研究資料 第 200 号 (収録図面数: 27 葉), http://dil-opac.bosai.go.jp/publication/nied_tech_note/landslidemap/pdf-11.html
- 荻谷愛彦 (2006) 日本アルプスの氷河地形 (2) 白馬岳の氷河地形. 町田 洋・松田時彦・梅津正倫・小泉武栄編: 日本の地形 中部, 189-191, 東京大学出版会.
- Kariya, Y., Sato, G. and Kuroda, S. (2009) Effects of landslides on landscape evolution in alpine zone of Mount Shirouma-dake, Northern Japanese Alps. *Geographical Reports of Tokyo Metropolitan University*, 44, 63-70.
- Kariya, Y., Sato, G. and Komori, J. (2011) Landslide-induced terminal moraine-like landforms on the east side of Mount Shiroumadake, Northern Japanese Alps. *Geomorphology*, 127, 156-165.
- 荻谷愛彦・高岡貞夫・佐藤 剛 (2013) 北アルプスの地すべりと山岳の植生. *地学雑誌*, 122, 768-790.
- 加藤碩一・佐藤岱生・三村弘二・滝沢文教 (1989) 大町地域の地質. 地域地質研究報告 (5 万分の 1 地質図幅), 111p., 地質調査所.
- 勝部垂矢・近藤久雄・谷口 薫・加藤祐子 (2017) 2014 年長野県北部の地震 (Mw6.2) に伴う地表地震断層の分布と変位量. *地質学雑誌*, 123, 1-21.
- 活断層研究会 (1991) [新編] 日本の活断層 分布と資料. 437p., 東京大学出版会.
- 川澄隆明 (2009) 飛騨山脈白馬岳東面の岩岳期モレーン上における立山 E テフラの発見とその意義. *地学雑誌*, 118, 717-725.
- 小嶋 智 (2018) 応用地質学的視点からみた山体重力変形地形研究の進展と展望. *地質学雑誌*, 124, 889-897.
- 松多信尚・石村大輔・楢原京子・後藤秀昭・廣内大助 (2018) 1:25,000 活断層図 糸魚川-静岡構造線断層帯とその周辺「白馬岳 (改訂版)」解説. 4p., 国土地理院.
- 松多信尚・後藤秀昭 (2018) 1:25,000 活断層図「白馬岳 (改訂版)」. 国土地理院.
- 長橋良隆 (1998) 中部日本, 大峰地域の鮮新世火砕流堆積物一層序・記載岩石学的特徴一. *地質学雑誌*, 104, 186-198.
- 長森英明・竹内 誠・古川竜太・中澤 努・中野 俊 (2010) 小滝地域の地質. 地域地質研究報告 (5 万分の 1 地質図幅), 130p., 産総研地質調査総合センター.
- 長森英明・古川竜太・竹内 誠・中澤 努 (2018) 糸魚川地域の地質. 地域地質研究報告 (5 万分の 1 地質図幅), 130p., 産総研地質調査総合センター.
- 長野県姫川砂防事務所 (2000) 倉下地すべり. 106p.
- 中野 俊・竹内 誠・吉川敏之・長森英明・荻谷愛彦・奥村晃史・田口雄作 (2002) 白馬岳地域の地質. 地域地質研究報告 (5 万分の 1 地質図幅), 75p., 産総研地質調査総合センター.
- 中里裕臣 (1997) 地すべり年代学と巨大地すべり調査. *地質ニュース*, 516, 13-18.
- 西井綾子 (2009) 飛騨山脈の花崗岩山域における斜面崩壊が線状凹地の分布に及ぼす影響. *地学雑誌*, 118, 233-244.
- 佐藤 剛・荻谷愛彦 (2005) 飛騨山脈・白馬岳北部地域の地すべり地形発達. *地学雑誌*, 114, 58-67.
- 佐藤 剛・荻谷愛彦 (2014) 「北部飛騨山脈の地すべり地形学図 (1:25,000)」の作成とそれを用いた地すべり地形の解説. *地図*, 52, 1-12 および添付地図.
- 清水文健・東郷正美・松田時彦 (1980) 日本アルプス・野口五郎岳付近における小崖地形の成因. *地理学評論*, 53, 531-541.
- Soldati, M. (2013) Deep-seated gravitational slope deformation. In: Bobrowsky, P.T. (eds.) *Encyclopedia of Natural Hazards. Encyclopedia of Earth Sciences Series*. Springer, Dordrecht.
- 高見智之 (2015) 細密 DEM を活用した地形解析に基づく重力変形斜面の類型化. *応用地質*, 56, 210-218.
- 竹内 誠・河合政岐・野田 篤・杉本憲彦・横田秀晴・小嶋智・大野研也・丹羽正和・大場穂高 (2004) 飛騨外縁帯白馬岳地域のペルム系白馬岳層の層序および蛇紋岩との関係. *地質学雑誌*, 110, 715-730.
- 竹内 誠・古川竜太・長森英明・及川輝樹 (2017) 泊地域の地質. 地域地質研究報告 (5 万分の 1 地質図幅), 産総研地質調査総合センター, 121 p.
- 渡 正亮 (1992) 岩盤地すべりに関する考察. *地すべり*, 29, 1-7.
- 山田直利・野沢 保・原山 智・滝沢文教・加藤碩一・広島俊男・駒澤正夫 (1989) 20 万分の 1 地質図幅「高山」. 地質調査所.

信越新道「修開」事業の実情

小林 茂喜

大町市文化財センター, 〒398-0002 長野県大町市大町 4700

The Actual Situation of the Construction Business to Open the Road, Shinetsu-shindo

Shigeki KOBAYASHI

Omachi Cultural property Center, 4700, Omachi, Omachi City, Nagano Pref., 398-0002, JAPAN

明治の初め、石川県士族と信州大町の資産家達が協力して、越中と大町の間山脈を横断する有料道路を築こうとする動きがあった。この道路は、開通して間もない明治 13 (1880) 年 11 月には廃道となり以後復活されることはなかった。新道が開通間もなく廃道となった理由は、山岳の自然条件について安易な認識を持ったまま事業に着手したこと、その為もあり早々に資金難に逢着したこと、通行人や通過荷物が予想をはるかに超えて少なかったことなどが挙げられる。本稿は「道程表」「入費勘定帳」などの史料から、工事の計画と実施に焦点を当て、開鑿工事の実像に遡ろうとするものである。なお、資料は本文の末に一括して掲載する。

キーワード：信越新道，飛驒山脈横断，道銭，開通社，明治 13 年廃道

1 はじめに

明治の初め、富山から飛驒山脈を横断して信州大町に至る有料道路の開鑿が、金沢及び大町の有志らによって企画された。「信越新道（越信新道）」または「針ノ木新道・立山新道・越中新道」などと呼ばれる（註 1）。信州側からは旧村役人階層の資産家たちが、越中側からは石川県（金沢）の士族が、この事業を発起し推進した。こうした有料道路開鑿事業があったことは、「アルペンルート」の引き合いに出されて、割によく知られている。しかし、その具体的な姿については必ずしも明らかにされているとは言いがたい。

この「新道」開鑿事業については、いくつもの疑問がある。最も大きなものは、明治 13 (1880) 年 7 月に完成・開通したばかり（註 2）のこの道が、わずか数ヶ月後の同年 11 月には廃道と決定されていることである。それはどのような事情が働いたのであろうか。また「信越新道」と言いながら、越中国（富山県）の人間は立山温泉の深見六郎のみで、その深見も余り積極的ではなかった印象を与える。更に新道「開鑿」といっているが、開鑿進捗の具体的な姿がよく見えてこない。

本稿では、飯島家に残された文書によって事業の発起から終焉までの概要を辿りながら、工事計画とその実際に焦点を当て、旧村役人階層の資産家や金沢の士族たちがどのようにこの事業を推進しようとしたか、なぜわざわざにして

「廃道」に追い込まれたかについて、考察を巡らしてみたい。

2 新道の道筋と里程

この事業に関する史料は、冒頭に

越中国新川郡原村より信濃國安曇郡野口村に至る

（筑摩縣下）平村の内野口耕地より越中国新川縣下新川郡原村え

という表記を置くことが多い。

この道路の始点は、安曇郡野口村（越中側原村）であり、終点は越中新川郡原村（同野口村）である。

今、「越信新道細見図」（資料 1）を見ると、原村も野口村もこの路程の一通過点で、実際には富山から大町に至る道路と考えた方がよさそうである。この道路は、修開（修復と開削？）という言葉が示すように、全線が全く新しく開鑿されたものではない。野口など山麓の集落から山麓奥部に至るまでは、主に既存の山道を利用し、それを部分的に拡張するなど手を加えたものであるし、稜線部においても獵師や柚人が利用していた道形を再利用するものであったようだ。

これについては、信州側の発起人飯島善造が次のように述べている。

「新道とは申しながら、先年西丸様御用に付き、加州御



写真1 ザラ峠

浄土山側から見たザラ峠
(中央鞍部、遠方中央のピークは槍ヶ岳)



写真2 針ノ木峠

針ノ木峠 現在は針ノ木小屋がある。右手が針ノ木雪渓

役人様、名越藤右衛門様御上役にて御上下三十余人御出張、御用材等伐り出し遊ばされ候古道に御座候」(「新道開鑿願書」明治4年飯島家文書)と述べている。新道開鑿と言いながら道はある、西の丸様御用の時に使われたと言う。西の丸様御用とは、天保9(1838)年、江戸城西の丸炎上後再建のために、針ノ木谷の木材が伐り出された時のことを指している。

だが、道はあるのならなぜ「新道」と言い「開鑿」と言うか。それはこの「新道開鑿」により、通行人や通過荷物から「道銭＝通行料」を取って利益を上げようとしたからである。通行料を取るのに、既存の道をそのまま使うとは言えない。そこで民費で「新道を開鑿する」。その道は誰でも通ってよい。但し一定期間料金を頂く。それによって開発に投入した資金の回収を図り、収益をあげる。その後は往来自由の公道とすると言う。新道「修開」の必要性はそこにあった。

この道は、飛騨山脈を横断する道筋である。そのかなりの部分は現在、夏期の登山路でもある。登山路としては特に険しいルートとは言えないが、牛馬による物資の輸送を可能にする一般道を開設するとすれば、あまりに障害が多すぎると言えよう。

この路程の一方の起点となる原村の標高は480m内外。そこから立山温泉1,300mを経て、立山連峰の鞍部ザラ峠(写真1)に登る。ザラ峠は2,348mで標高差は約1,800m。そこから標高1,200mほどの黒部川に下り、針ノ木谷を遡って同2,540mの針ノ木峠(写真2)へと登る。

そして同780mほどの野口村まで下る(資料2・資料3)。現在の登山道は、黒部川以東の信州側においては多くの部分で新道の道筋と重なる。黒部川以西の富山県側に於いては、異なる部分が多い。まず平の渡しからザラ峠までは、今の登山道は刈安峠を経て五色が原へ上り、尾根伝いにザ

ラ峠へと通じているが、新道は、刈安峠から南に中ノ谷へ降り、この谷を渡渉して左岸に出、それを西に登り詰めてザラ峠に至っている。ザラ峠から立山温泉までは、大正3(1914)年の地形図をみれば、峠南方の尾根上部に取り付き、それを下って湯川谷に出、左岸を暫らく下り、広い尾根のすそ野を横切って立山温泉へと至っている。温泉から下では、一部はカルデラ観察会のトロッコ電車の軌道に利用されていると聞かすが、廃道となった部分が多く、よく判らないらしい。今日、湯川谷上部の立山カルデラは、大規模な砂防工事が継続して行われており、人の通行は禁止されている(註3)。いずれにしても両峠付近は地形的にも気候の面からも極めて厳しい条件下にあり、年間を通じて通行できる期間は限られている(註4)。

3 事業の発起と開通社

(1) 発起人・開通社社員

「越中新川郡新道一件」(飯島善造扣、以下「新道一件」)によれば、明治4(1871)年3月、金沢の岡屋嘉左衛門(註5)と高岡の留岡屋清八郎両名が野口村の飯島善造宅を訪ねた。飯島はすぐさま二人を伴って松本へ出向く。「新道一件」に、「松本へ罷り出御願ひ申す」「二月十四日、筑摩縣へ願書并ニ繪図面認メ差上申候」とある。新道開鑿許可の出願であった。

明治5年の2月、留岡清八郎は再び飯島宅を来訪、飯島はこの時も松本へ同道している。そして3月には、2日から12日まで飯島が高岡を訪れている。留岡屋清八郎は、高岡の商人であったかもしれない。また同時期、北澤雄衛(八坂大平村庄屋)は「東岩瀬掛け合い」に再応している。東岩瀬は現富山市のことで、北国街道中の宿場であった。北澤は、新道開通後の問屋役を引き受けてくれる人物を求めて東岩瀬に行ったものと思われる(註6)。

明治5(1872)年10月27日、土井嘉惣治(嘉三治)は金沢から飯島宅を訪れ、7日間逗留して同11月3日に帰途についた。土井(岡島屋)は明治7年の「規約」では、「発起」と記されている。

以上のようなことから、越中(金沢)側では岡島と留岡の二人が、信州側では飯島善造と北澤雄衛の二人が事実上の発起人だったものと推定される(註7)。

史料によって両開通社員の異同を一覧にしてみると、資料4・5のようになる。信州側では飯島の他に、永田誠二、海川三郎衛らの名が記されている。信州開通社有志は、全員が旧村役人層(庄屋・与頭)である。

岡島も「岡島屋」のように表記されているが、住所は「加賀國第拾二區小六區 宗叔早四番丁 新建九番邸」の様に表記されていることから、金沢の士族であったことは間違いあるまい。金沢開通社では、立山温泉の深見を除く全員が石川県士族であった。随ってこれは、金沢の士族授産事業に安曇の資産家たちが相乗りした事業であったと考えて良いだろう。

(2) 新道開鑿の動機

明治4(1871)年3月、飯島善造によって松本藩御役所に出された新道開鑿「御窺書」の内容を要約すると次のようになる。

先年、親又左衛門が「加州より野口村へ新道を切り開き通用すれば、塩は勿論、その他諸荷物の流通に役立ち、(略)多くの国々の為になる」と新道開設を願ったところ、許可できないという返答を頂いたが、加州の御役所では許可したと聞く。当所でも何卒許可をして頂きたい。

先年とは嘉永3(1850)年のことであり、その文書「信州安曇郡・越中新河郡、新道大見調書帳」の要点を抜き書きすると、

信州安曇郡野口村より 越中新川郡足倉(芦峠)御姥尊橋まで 嶽越道法凡そ拾壹里貳拾壹丁余(略)右新道道筋御聞き届けの上 御免に相成り候えば 當御領分は 申し上ぐるに及ばず諸方御上下の御為筋と存じ奉り候

としたうえで、「越後糸魚川より信州大町ならびに松本城下までの入荷数」は、

塩凡そ四万俵余

綿布荷凡そ二万五千箇余

蓑笠・輪島・富山菜種荷・諸荷物等

〆て二万五千箇余

駄大数〆て四万五千駄余

駄賃下げ 壹駄に付き一匁五分安

糸魚川より大町まで

この銀〆て 六拾七貫五百匁 (以下略)

やや、意味が取りにくい点もあるが、糸魚川街道を上ってくる諸荷物は、塩が4万俵余、綿布が2万5千箇、蓑笠・菜種荷などの諸荷物が合わせて2万箇、駄数でおよそ4万5千駄になる。新道を開けば、荷物は糸魚川を迂回せず富山から大町へ至ることができるので非常に便利になるという訳である。

それらに続けて次のように記されている。

御家中様方御通行 出来候節は 難所親不知

并に丹波橋舟渡り矢代(屋代)舟渡し三ヶ所の難場相抜ケ申し候

つまり、加賀藩の参勤交代に際し、北国街道糸魚川廻りだと、まず親不知の難所があり、更に丹波島(現長野市)と屋代(千曲市)の渡しを船で越えなければならぬ。「新道」を通ればそれらを避けることができる、と言うのである。飯島のこの主張はその通りであろうか。

糸魚川街道は、実際どれ程の荷物が通っていたかについて、この「口上書」に近い安政六(1859)年の「越後国山口・虫川関所荷物運上金上納帳」(資料6)(糸魚川市小林昭三氏所蔵文書より筆者作成)を見ると、この年の6月から11月までの六か月間に、山口・虫川の両関所を通過した塩荷物は、約6,300駄、他の諸荷物は約7,400駄である。両方合わせて1万3千駄ほど。当時糸魚川から信州に送られる荷物は、どちらかの関所を必ず通過するよう定められていたので、この数の信憑性は高い。してみると、4万駄、2万5千駄と言う数字は、あまりに実態からかけ離れた数字である。

「難所」についてはどうか。親不知は確かに難所と言えようが、丹波島や屋代の渡しは難所ならば、新道はそれらをはるかに超える難所が続く。先に見たように、針ノ木峠もザラ峠も駕籠や輿では越えられず、牛が通るにも、長い九十九折の道を新たに付けなければなるまい。針ノ木雪渓は牛馬の通行を阻むであろう。両峠周辺を一見すれば、誰でもたちどころに理解することである。従ってこの口上書を書いた人物は、新事業への意欲は並々ならぬものがあつたけれども、両連峰の自然の実情をよく知らず、それを越えることの困難さについても深く認識してはいなかったと考えられる。このように見ればこの事業は、最初から大きな課題を抱えたものだったと言えよう。

4 道程表・目論見表に見る工事計画

(1) 明治8年9月「道程表」「目論見表」

明治8年9月の約定証が両開通社間で取り交わされる一月ほど前に「道程表」「目論見表」が出来上がっている(写

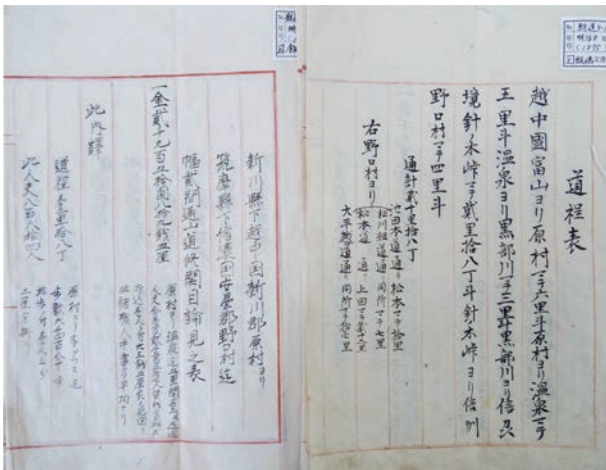


写真3 道程表・目論見表

真3)。「道程表」「目論見表」ともに、実質的な工事計画書とみてよい。「道程表」は石川県士族寺西直通、同島田敬之両名の名で、明治8(1875)年8月、石河縣権令山田秀典宛に出され、「目論見表」は「九月二十五日」の日付で筑摩縣権参事高木惟矩宛に出されている。それぞれの開通社から同一内容の届書が石川県、筑摩縣に出されたものである。これは明治7(1874)年に交わされた「規約」の第五項「両縣廳諸事届け方の義は 都て両社参合の上 相届け申すべき事」を遵守したものである。そして9月26日付けの「約定証」の最終行に「今般互いに实地検査の上 目論見相立て、示談確定するの件々なり」(原文カタカナ)とあることから、实地検査を行い、「道程表」「目論見表」を作成し、約定証の内容が検討されたものと考えられる。これを一覧にまとめたものが、資料7と8である。これによって、工事計画の具体的な姿を見て行こう。

ア 工事区間(範囲)

先ず工事区間は、大きく三区に分かれている。第1区は原村～立山温泉間、第2区は、立山温泉～針ノ木峠間、第3区は、針ノ木峠～野口村山ノ神である。立山温泉から針ノ木峠までの間に黒部川があり、この川を境界に西側(富山県側)が加賀開通社の担当範囲、東側(信州側)が信濃有志の担当範囲とされた。継立の内訳を見ると、

- 第1区 原村～立山温泉 5里斗
- 原村～アワス～カラ杉～青ハン～天ケン～真川～柳原～ダシ原～立山温泉
- 第2区 立山温泉～針ノ木峠 5里18斗斗
- 立山温泉～松平～中ノ谷～黒部川～針ノ木沢～針ノ木峠
- 第3区 針ノ木峠～山ノ神 4里斗
- 針ノ木峠～赤沢～横山沢～山ノ神

の様になっている(註8)。

イ 工事内容と工事費用・動員態勢

道路の修開工事には、石工・杣・木挽き・大工などの職人を含め、延べ人数で44,685人の工夫をつぎ込むことが見込まれた。この工事費用は、道路修開関係が10,982円。継立建屋建築や橋梁の架設も含めれば総工費14,318円となる。今日の警察官の初任給は明治半ばの巡査給料の24,000倍、米価は26,000倍であるという。こうした数字だけで安易に比較してはいけませんが、間を取って25,000倍として参考のために算出してみると、道路修開費10,982円は約2億7千400万円。継立て建屋などの建築費3,336円は約8,300万円。都合3億5千万程となる。巨額の工事費である。驚くべき工事計画であると言わなければならない。仮に一年に4,000人の職人・工夫を動員したとしても11年以上かかると想定していることになる。しかし、この44,000人の人夫を動員する工事が、大変なことと開通社社員に理解されていたかと言うと、どうもそうではないらしい。と言うのも、明治9年7月に交わされた約定証の第2項で、この工事期間について、「開道嘗修日限ハ 我社(信州側開通社)二於テ 本月廿四日着手 九月二十日尔 成功ヲ可遂…」の様に記されているからである。7～9月の二ヶ月ほどでこの修開工事を完了させるつもりで居たのである。

これは、実は大きな問題を含んでいる。それは言葉を替えれば、延べ人数44,000人の人夫を動員するつもりはなかったと言うことである。幅二間または九尺の道路を何千人もの石工を動員してアルプスの嶺に開けるつもりもなかった。せいぜい数十～数百人が、二カ月従事して出来る程度の道を「修開」するつもりしかなかったということである。この道程表や目論見表に見える職人数や工事人夫数の数字は、何の為のどういう数字だったのであろうか。

ウ 荷物継立所

石工ほか大勢の人夫を投入して行う工事には、当然のことながら人夫らが寝泊りする宿舎も必要になる。この宿舎の建設は、開通後に必要となる流通荷物の継立に必要な建屋と兼ねて建設したものかと思われるが、目論見帳にはそういう記述はなく、最後に「荷物継立家建六ヶ所 金九百円」とあるのみである。後に「新道入費勘定帳」に見るように実際には明治12年に建築されている。

エ 橋梁(刎橋)と仮橋

橋梁については、真川と黒部川に刎橋をそれぞれ一つ、他に湯川、加賀川(竈川)に普通橋をいくつか、高瀬川には川筋が「変換常無い」ので仮橋を設けると記されている。黒部の刎橋については、設計図(写真4)が残されている。「刎ね」は設計図では兩岸とも「三刎ね」である。一の「刎ね」の基に設けられる橋脚は「鳥居三本立て」。橋の「横板」

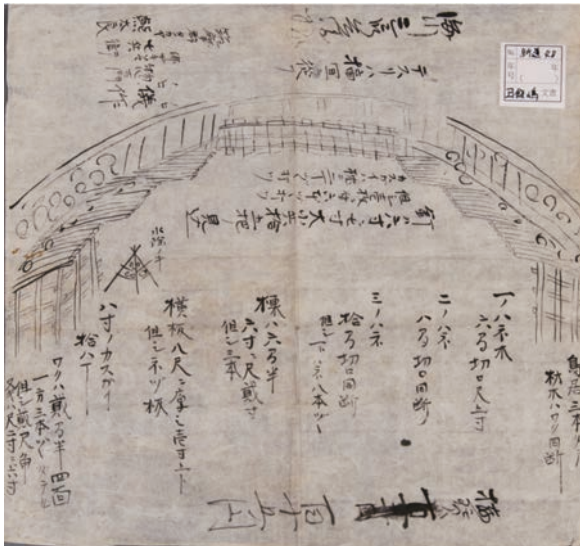


写真4 刎橋設計図

は八尺 (2.4m)。橋脚の上流部に「牛」を設けて水流を弱めるように配慮している。設計図を読む限りでは、かなり頑丈な橋を造ろうとしていたのではないと思われるが、川幅が広すぎたのだろう、結局刎橋は架けられなかった。また、明治9年7月の定約証では、橋の建設は野口の「兵蔵」が請けたと記されているが、設計図には野口の儀作、惣右衛門、佛崎 (現大町市常盤) の七兵衛、筑摩郡タノカヤ (?) の熊太良の四名の名が記されている。

(2) 開鑿工事は何時始まったか？

明治8年12月4日付けで、飯島善造は「新道改修工事延期願」を筑摩縣参事宛に出している。その文言に

…新道開修仕度 奉願上候処 今般御聞届ヶ之 蒙御達シヲ 難有奉存候 然ル処 最早雪中ニ相成候ニ付 来春雪明ケ次第 開修取掛り度段 願上候 …

の様に記されている。つまり新道開設のための工事許可は出たが、積雪期に入ったので、工事は来年取り掛かるよう認めてほしい、と言うことである。「新道開修仕り度く 願ひ上げ奉り候ところ 今般御聞届ヶの御達しを蒙り」とあるので、工事許可は、この延期願書提出のしばらく前で出されたものであったと思われる。これでは工事に取り掛かるには遅く、延期願いを出さざるを得ないわけである。

この延期願は、12月8日、次のように了解されている。

書面管下信濃國安曇郡平村之内 野口より新川縣管下原村への新道 民費を以て改造の上 費用消去として 式拾老年拾ヶ月の間 通行の者より 道銭取立の義 願ひの通り聞届ヶ候条 雪解次第 速に 着手候義と相心得べき事

これは、工事着手延期願の聞届書としてはやや不自然である。ここで聞き届けられるべきことは、本来なら工事着手延期のみである。「民費を以て新道を開修すること」

と「その費用消去のため、21年10ヶ月の間、通行人から道銭を取りたてること」は、既に聞き届けられたはずであるから、ここで再び「聞き届ける」必要も再記の必要もない。しかし、

明治8年12月4日以前の工事許可の御達し

12月4日の工事着手延期願

12月8日の聞き届け書

という動きをしたものであることは間違いない。いずれにしても明治8年段階ではまだ工事は手が付けられていなかった。

翌明治9年7月22日に出された御届書で、7月24日から9月20日までの予定で工事を行うとされている。筑摩縣は同24日付けで「書面の趣、聞き置き候」「精々尽力、日限相違無く速やかに落成致し」と聞届書をだしている。従って、工事に着手したのは、明治9年7月24日のことであつた。しかし道路敷となるルートの樹木の極印・伐採が思うように捗らずにまたもや積雪期を迎えて10月24日、路線調査も中止となり、実際に工事に着手したのは翌明治10年の5月であつたようだ (註9)。

(3) 費用と償還方法

さて、これらの建設・建築にかかる費用と償還の方法については、通行人馬や荷物から料金を徴収し、償却に宛てようとしたことは既に見た。道程表に「右道修理等 入費元利支消之方 通行人馬等ヨリ 左之通道銭取受可申候」とあり、

通行人	32,400人	1,620円 (一人5銭)
同荷物	16,200箇	1,134円 (一個7銭)
同駄荷	5,400駄	540円 (一駄10銭)
同駕籠	180挺	21円60銭 (一挺12銭)
計		3,315円60銭

のように見込まれている。これらの員数は、償還期間中の21年間のものである。以上を総計すると、3,316円 (約8,300万円) の収入見込みとなる。支出見込みは、

年中道路營繕手当	500円
社費	481円77銭5厘
惣元金利足	2,233円12銭5厘
計	3,214円90銭

となり、残金は100円である。これは「元金へ消込」と道程表にある。即ち元金へ繰りこんで、元金高を減ずると言うことである (利足は一円に付き、一か月1銭3厘 一年では15銭6厘と記されている)。この目論見が現実的なものであるかどうかは、後に明らかになる。

5 結社営業願いと拝借金願い

(1) 結社営業願い

この通行料金徴収の件は、明治8年の道程表・目論見表に既に記されているが、この時すぐに認可されたものではなかった。というのも、明治10(1877)年5月、「結社営業之義ニ付願」が加賀開通社から出された際、その末尾に「落成ノ月ヨリ 二十一年十月ノ間 通行ノ者ヨリ 道銭取り立て候義 聞届候事」と記されているからである。

ところで結社営業とは何か、なぜその許可願を出すのであろうか。「願」には次のように記されている。

(略) 新道切開き一般運輸の弁を得度きに付き (略) 先般願出則ち御許可を蒙り 実際着手罷り在り候処 何分事業大にして 一朝落の効も覚束なく 旁以テ 今般別冊の通り 廣く結社同盟を募り 協力以て其効を奏し度き 宿願に御座候 間 前件結社御許可下され (後略) … (原文カタカナ)

つまり、実際に手を付けて見ると、事業が大きすぎて、簡単には成し遂げられないということが判って来た。そこで、新たな出資者を募り、新結社を作りたいので認めて頂きたい、というのである。この願は、

追て一般会社條例定められ候までは この規則を以て結社営業候義は人民の相對に任せ候義と 相心得べき事 (同上)

ということで、つまりまだ一般会社條例が制定されていないので、その場合の規則により「人民相對」に任せるとされた。これは実情を黙認するということである。

しかし「実際に手を付けて見ると、事業が大きすぎて、簡単には成し遂げられない」とは、驚くほかない言葉である。実地踏査を綿密に行っていれば、手を付ける前に判っていたことではないか。この願書は金沢の堀四郎と佐久間盛武名で出されている。「士族の商法」を地でいったものと言われても仕方あるまい。

(2) 御扶助金拝借願い

「実際に着手したものの、事業が大きすぎて…」と言う実情は、何より資金の面で顕著に表れた。明治11(1878)年11月7日、飯島善造、小林静吾、北澤雄衛、一志佐和治の4名は、長野県令樋崎寛直に宛てて「信越新道御扶助金拝借願い」(長野県庁文書)を差し出した。

これは罫紙で14頁にもものぼる長大な「願い」で、拝借を願った理由、資金不足、工事を途中で断念するわけにはいかないこと、石川県と長野県で対応が異なり不公平であること等々が綿々と綴られている。

この「拝借願」は一度却下され、明治12(1879)年12月に、飯島、小林、一志らの出願人に、社村戸長代理一志

敬義、美麻村戸長代理和田万衛ら4名を加えて再提出された。戸長代理が名を連ねた村は、出願人がそれぞれの村の戸長であった。つまり「民」の結社による事業であったはずの新道開鑿が、ここに至って北安曇郡中部諸村全体の難題となったのである。それは開鑿そのものを求める声というよりも、事業が手につかない内に破産に直面している旧村役人層に対する同情心からでたものであったと想像する。

「拝借願」の内容を願書の文中から要点のみ拾い出してみる。

安曇郡と越中に接する地方は

「鳥跡獣往の存するのみにして 樵夫獵人の外は通行する者なき山間」であるけれども、そういう場所に今道路を開通させなければ、「僻は愈僻にして不便は益々不便」に至るだけである。そこで石川県の同志と計って開鑿事業に手を付けたが、この地域の自然は「巍巍たる峻嶮」である故、「往々意外の艱難に遭遇」し、為に巨額の費用を費やしてもまだ工事は「進む能わざる」状態である。そこで各方面に呼びかけて資金を募ったが、一般の人々は「細利に趨るの風習(つまらない利益を追うだけ)」の為「唯一人も応ずる者」無く、そればかりか「發起同志も二名は事情があるとして同盟を脱」する始末で、このままでは「大業を成就」し難い危機である。「公衆の便益を謀る」目的で起こした事業であるから、「如何ぞ中途に廃止するを得んや(どうして途中でやめることができようか)」。そこで「御貸下げ金」について官にお願いしたところ、去る10月25日に、その義は「御詮議に及ばれ難い」との「御達しを蒙り」承知した。しかし、石川県では知事「前田殿」が寄付金を出し、また、「深見六郎なる者の特別工事を助」け、官よりも御扶助金を拝借したと聞く。しかし、「私共においては未だ特別の助力なく」、同一の路線であるのに大変に困惑している。もう一度お願いするので是非御扶助頂きたい。

というのである。

「鳥や獣が住んでいるだけで、木こりや狩人が入るだけの山の中」に、ではなぜ道を造ろうとしたのであろう。「巍巍タル峻嶮」で「往々意外の艱難に遭遇」したというが、実地踏査が確実に行われ、一步でもザラ峠や針ノ木峠に立って見たならば、当然判っていたはずのことであり、その地に道を切り開くことがどういうことか、想像するまでもなかったはずである。しかも自ら進んで手を付けた事業ではないか。信州開通社有志がもし自分の脚でこの道を通ったことがあれば、人夫の総動員数44,000人を上げながら、わずか二ヶ月で工事を完了するなどと言う届けを出すことはなかったであろう。「御詮議に及ばれ難い」と長野県が

一旦却下したのはやむを得ない処置であった。

その扶助金拝借願高は、総工費 10,725 円 93 銭 6 厘 (現代換算約 2 億 7 千万円) のうち、目論見高払いで既に払ってある 6,640 円 75 銭 (約 1 億 7 千万円) を除いた、4,085 円 18 銭 6 厘 (約 1 億円) だと言う。これを、「無利子、10 ケ年賦返納」で貸して頂きたい、というのである。無利子 10 ケ年だと 1 年に約 410 円 (約 1 千万円) という返済額であるから、必ずしも過大な負担とは言えないが、収入の見込みはなかった。

「新道入費勘定帳」によれば、国からの拝借金が決められたのは、明治 12 (1978) 年 9 月 7 日、そして実際に払われたのは、同年 11 月 29 日であった。9 月 7 日の項に、「拝借金調印」とあり、29 日に「上願御借金御下ケニ付」とある。その額は、総工費 10,725 円 93 銭 6 厘 (約 2 億 7 千万円) のうち、2,000 円 (約 2 千 8 百万円) であった。これとは別に、明治 13 (1979) 年長野県が金 2,000 円を、無利子で御救い金として「御下付」する決定をし、飯島らは、同年 5 月 6 日「仰拜 (ぎょうはい) 奉り候」と「御請書」を上げている。この金は 5 月 26 日下付された。国・県あわせて 4,000 円の扶助・救助を受けることができたのである。

(3) 新道利用者数

ここで、少し先に飛び越すが、新道利用者は実際にどの程度あったかについて見ておこう。

明治 12 年 8 月 8 日、信州開通社は、北安曇郡長窪田畔男に宛てて、新道通行人の現況について届け出ている。この時の書類が「通行人御尋問につき御届書」(明治 12 年) である。また、翌明治 13 年 7~8 月には通券が発行されて人や荷物が通っている。「御届書」から数字を拾うと、次のようになる。

明治 12 年 7 月 1 日~8 月 7 日 (38 日間)

- ・越中への出人数 404 人
 - 内 7.1~7.31 313 人 (1 日平均 10 人)
 - 8.1~8.7 91 人 (1 日平均 13 人)
- 荷物 25 駄程
 - 内 7.1~7.31 20 駄
 - 8.1~8.7 5 駄
- ・信州への入人数 555 人
 - 内 7.1~7.31 336 人 (1 日平均 11 人)
 - 8.1~8.7 119 人 (1 日平均 17 人)
- 荷物 50 駄程
 - 内 7.1~7.31 35 駄
 - 8.1~8.7 15 駄

明治 12 年 7 月 1 日から 8 月 7 日までの 38 日間に信州側

から越中へ人は 404 人、荷駄は 25 駄程出ている。越中側から信州への入りは、人が 555 人、荷駄が 50 駄程である。越中への出より信州への入りが少し多い。一日平均では 10 人~17 人である。7 月 1 日以前の数字がないと言うことは通行していないと考えて良いであろう。但し、8 月 7 日以降は、10 月初頭まではわずかながら通行があったと考えられる(註 10)。

ここで、荷駄の「程」と言うのが気にかかる。馬又は牛によって、確実に輸送されたのであれば、「程」と言うことは有りえない。「程」と言うのは、推定があり曖昧な部分があると言うことである。その推定や曖昧さは何によって生じたかと言えば、実際には馬や牛で運ばれたのではなく、人間の背によって運ばれたものを牛馬の駄数に換算したのではないかと考えられる。ここで序に記しておけば、牛馬は事実上二つの峠を越えることは難しかったのではない

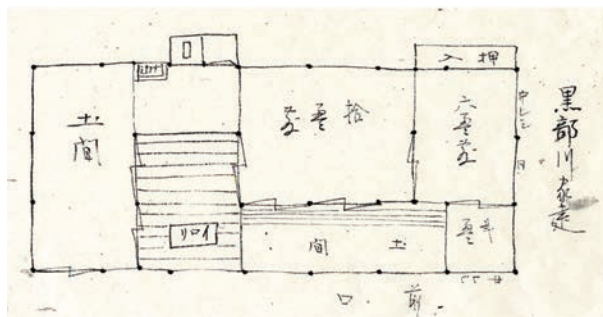


写真 5 黒部川建屋配置図

かと思われる。その理由は、1. 残されている黒部の休泊所(写真 5・小屋図)に馬屋がないこと、2. 残されている勘定帳に飼葉(牛馬の飼料)の輸送や貯蔵・消費に関する記述が全くみられないこと、である。例外は明治 14 年の「皆済勘定帳」で、この 4 頁に「馬一疋 白澤迄」とある。「白沢」は、既に見たように箆川中流部の渡河地点で、この辺りまでは牛馬の通行は有りえたであろう。(註 11・12)

ところで、今見た「通行人御尋問につき御届書」の通行人数の数字は、実はかなり信頼性に乏しい。と言うのは、「御届書」の前段に次のように記されているからである。

しかところ 然る処 先月(七月)十日 まれなる満水 深さ壹丈三尺 余 川中三拾間程にして 掛橋有ると 雖も その満水故 落橋いたし 直ちに人員通行のため 仮橋出来 仕り 則ち本橋を 補ふ 又々先月十五日取掛り 橋巾六尺五寸 長さ三拾間 中枳貳ヶ所 角詰にして 本月十二日仕上げ 前書の 橋落橋の際、加州金沢辺 虎烈刺病流行 旁々通行人その他荷物等 見込より少くすると 云々

即ち、

7 月 10 日、まれに見る満水(大水)で、水深は 1 丈 3



写真6 飯嶋

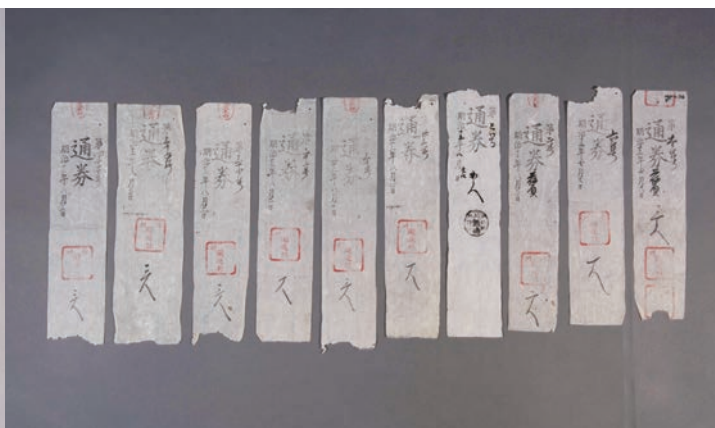


写真7 新道利用者通券

尺 (3.9m) 余り、川幅は三拾間 (54m) にもなり、掛橋も落橋した。直ちに仮橋を作って本橋を補い、7月15日に本橋の工事に取り掛かった。橋の幅は6尺5寸 (約2m)、長さ30間 (54m) で中枘を二箇所で角詰めにして本月12日に仕上げた。その頃金沢辺りではコレラが流行し、人の通行も荷の輸送も見込みより少なかった。

と言うのである。川幅50mもの橋の架橋とは大工事であり、水の流れを調節しながらの工事であることを考えれば、一月弱で完成させるのは容易なことではなかったはずだ。それにしても、一月弱の間、黒部川は人の通過ぐらいいは何かできたかも知れないが、50駄もの荷駄が通ったとは考えられず、先に上げられた数字は信憑性を欠くものと言わざるを得ない。

以上のことは、残されている「通券」の数から実際の通行数を復元してみても言える。

飯嶋善造は、「新道」開通時に、自宅を御宿 (写真6 宿札) とし、通行する旅人に「通券」(写真7) を発行している。今残されているのは、明治13年7月18日から同年8月24日までのものである。11月の、日にち不明の通券が一枚あるが、これが「31号」となっていて、番号上は、本来なら8月8日から同11日の間に入るべきものである。これは明確性を欠くので、除外して考えることにする。

一覧表 (資料9) にすると別紙のようになる。この表からどのようなことが読み取れるだろうか。整理すると、

1. 明治13 (1880) 年の7月1日から8月24日までの間に47件の通行があった。
2. そのうち、7月1日から7月17日までは4件の通行があった (7月18日の通券が5号から始まっているから)。なお、通行開始日を7月1日とするのは、先に見た前年12年の記録が7月1日から記録されていることによる。

3. 7月18日から8月24日までに19件の通券残置があり、その通行人数は40人である。よって1日平均の通行数は2人となる。

以上のような読み取りから、1年の通行数を算出してみると、約100人となる (註13)。多少の誤差はあるが、年間100人である。先に道程表の項で見た通行予想人数は21年間で32,400人、1年では1,500人であった。あまりに大きな落差がある。道銭は一人5銭だから、1年で5円。21年かけても105円。御扶助金の返済額は1年410円 (1千万円)。返済は不可能であろう。

6 入費勘定帳の工事費・工事関係費

新道の建設工事や管理・運営に関わる経費を記録した文書が残されている。「新道入費勘定帳」という。明治11 (1878) 年、同12 (1879) 年の長帳2冊である。記述の内容を整理すると別紙一覧表 (資料10、11) のようになる。入費勘定帳で消費した金銭を新道の運営に関わる費用 (出張・宿泊・運営雑費) と、開鑿事業そのものに関わる費用とに分けて見た。ここでいう事業とは直接開鑿工事そのものに関わることを考えていただいてよい。工事に関わる手間賃等もここに入れた。この分け方が適正という訳ではないが、経費の使いみちの傾向を見ることはできるであろう。

これを見てすぐに気付くことは、どちらも工事費・工事関係費が極めて少ないということである。明治11年の入費勘定帳では、16件。それも「道修理人足代12人分」のように工事そのものは更に少なく5件。代わりに多いのは、旅費・宿泊費関係で32件に上がっている。それも松本関係が11と多く、これは筑摩縣庁との折衝で松本へ出向くことが多かったためと解される。

以上の傾向は12年の入費勘定帳においても変わらない。11年とほぼ同様、事業関係費は15件。そのうち冒頭の7件が工事そのものである。

日付が無いのがやや不審であるが、この年 (明治12年)

に荷駄中継の為の小屋が二股に 1、加賀川（箆川）に 2、針ノ木沢に 2、の計 5ヶ所に作られている。また橋については、針ノ木沢に 9、白沢・丸石沢に 2、黒部川に橋 1（金沢開通社と折半）、同仮橋 1（前出同様折半）が作られている。道筋人足は、針ノ木峠東で 5 円、峠より向い道で 1 円 50 銭が費やされている。ここまでの総費用は 110 円 25 銭で、現代に置き換えれば約 275 万円の支出となる。更に 8 月 24 日から 30 日まで 8 日間（実際は 7 日間と思われるが、帳簿には 8 日掛りと記されている）に道路工事が行われている。

この「勘定帳」の他に、メモと思われる明治 11 年の金銭出入り帳「新道」があり、路線修繕人足として 74 円 29 銭、職人道具代として 2 円 50 銭、荷駄 24 人分で 6 円、黒部川仮橋分 5 円が記録されている。この黒部川仮橋の 5 円が、12 年の入費勘定帳の記載とどう関わるのか、関わらないのか特定することはできない。

飯島文書中、工事に関する記録はこれだけである。以上のような道路工事の実情をどのように考えたらよいのであろうか。

先に見たように明治 10 年 5 月頃から始まった道路工事は、明治 11・12 年と続けられたであろうから、工事や工事に関わる金銭出納の記録は他にもあった可能性はある。だから断定することはできないが、それにしても、新道の命いのち そのものである修開工事の記録がかなり乏しいという事実は見て取れる。合理的に解釈すれば、道程表等に言う、土質道幅 2 間 (3.6m) 石質道幅九尺 (2.7m) という道幅が確保されたのは、箆川中・下流部のごく一部分に過ぎなかったのではないか。道路工事全体から見れば、多くは既存の道の最小限の修繕や草刈り、藪払い程度にとどまった可能性が大きい。それでもその工事に巨額の費用がかかってしまった。

「新道開鑿ニ付諸工費悉皆取調書」という一文がある。

明治 15 (1882) 年 3 月 2 日に開鑿発起人の一志佐和治、小林静吾、飯島善造、北澤庄三郎の四人から長野県令大野誠宛てに出された、開鑿費用をまとめたものである。一覧にすると別表 (資料 12) のようになる。

これを見ると、開鑿の総費用は 12,738 円 (円未満切り捨て、約 3 億 2 千万円) で、そのうち 10,725 円 (約 2 億 6,800 万円) が明治 9 年から同 13 年 5 月までの黒部川以東開鑿実費、1,090 円は明治 12 年 8 月から 13 年 5 月までの同実費で、これらは既に調べて申し出てあった。明治 13 年 7 月以降の費用は、全部で 922 円 (約 2,300 万円) で、併せて前出の 12,738 円となる。

922 円の内訳は、355 円が黒部川岸から山の神までの道路修繕費、37 円 50 銭が峠下の仮家新築費、177 円 50 銭

が流失した箆川の橋の工事費、185 円は黒部川橋の流失工事費、95 円は針ノ木沢の橋流失掛替費用、47 円は黒部川岸の建屋建築費用、25 円は丸石奥と峠下の仮小屋の建築費、である。

この 12,738 円のうち、2,000 円 (約 5 千万円) は、「御救い金」として明治 13 年 5 月に「お下げ渡し」になった。残りの内 6,640 円 (約 1 億 6 千 6 百万円) は、一志や飯島ら 4 人で既に償還していると言う。「お下げ渡し」であるから、返済は求められなかったと考えられるが、それにしても負債の残額は 4,009 円 (約 1 億円) である。これが四人の方にかかったと想像される。

7 終りに ～金子篤太郎からの書簡～

明治初期、まだ北アルプスは登山の黎明期で、高山の様子はよく解ってはいなかったとはいえ、アルプス山中に一般道を開鑿することは、どう考えても無理難題な事業であった。しかも十分な事前調査も行われなまま工事に掛かった。当然事業計画も、通行人数の見通しも、実際の諸条件に対応するものではなかった。

この史料群を改めて読み進めながら、少し冷静になって考えればおそらく手を出すことはなかったであろうこの「新道」修開事業に、飯島をはじめ北安曇の旧村役人層が、どうして夢中になったのか、という疑問がいつも胸をよぎった。

今それに応えるとすれば、やや「文学的」に傾くきらいはあるが、強いて言えば「時代の空気」ということではなかったであろうか。

明治と言う新しい時代が始まって、あちらでもこちらでも新時代を象徴する出来事が起こっている。鉱山や温泉の開発、鉄道事業の進展、製糸業の導入。こうした新時代の息吹は、地方の資産家の胸をくすぐった。自分も新しい時代の体現者でありたい。そういう野心 (あるいは「夢」) に似た思いは当然あったに違いない。「御窺書」や「御扶助金拝借願」の文言に、人々がそのような未来に胸を膨らませていた様子が知れる。だから出発した以上、何としても完成させ軌道に乗せなければならなかった。ひとかどの事業家として、自分の人生に「記念碑」を建てたかったのであろうか。しかしその夢は、奮闘空しく潰えた。

いよいよ「廢道」と決しようとする明治 13 年 10 月、金子篤太郎・佐久間盛武ら加州開通社の社中から一志佐次らに届けられた一通の書簡がある。その文面は、今まさに刀折れ矢尽きようとする苦衷の姿をよく伝えている。

該新道は 将来是を維持するも到底その益なく 且
は 絶ってこれを維持せんとせば その社員をして
倍々困難に陥らしむるに似たり 因ては 今より

断然 是を廃棄すべしものと見認むる うんぬん
云々
(略)

あい成るべくは 廃棄して然るべきの段 内意もこれあり候

(略)
たとえ いよいよ
仮令 弥 これを維持せんとする時は将来の目當てもも確定せざるを得ず これを確定せんとするも第一すでに資力欠乏して 如何とも為すを得ざるを以って

(略)
ここ
茲において はなは 甚だ遺憾至極に候えども や 已むを得ず 断然廃棄すべき義に あらあら 粗 決定致し候
無念の結末、しかしある意味では必然的な結末であったとも言える。そしてこれもまた歴史の生身の姿であって、今日の私たちが史料の行間から学ぶことは少なくないように思える。

註1 この道は「信越連帯新道」のようによばれることもあるが、飯島家文書中には「連帯」を冠した文書は見当たらない。金沢の士族と信州の資産家たちが共に開通社を起こして事業を行ったことは事実であるが、「連帯」を附すほどの結びつきがあったかどうか尚検討を要するに思われる。本稿では、「信越新道御扶助金拝借願書」(明治11・1878年)、「信越新道通行人御尋問ニ付御届書」(明治12・1879年)などの文書を根拠として「信越新道」の文言を用いたい。

註2 何時を「新道」の開通と認めるかと言うことについては、断定しがたい部分がある。

明治9年7月20日、信州開通社が筑摩縣に上げた「御届書」には、「新道修築」は9月20日落成予定であると記しているが、後に見るように実際にはこの年着手されておらず、開通していない。

明治10(1877)年8月に加賀開通社の堀四郎から立山温泉の深見六郎に出された「通券取扱方等ノ約定」によれば、この年8月5日から「越信両社ニ於テ 通行ノ者ヨリ道銭受取 通券相渡候ニ付」とあるので、それによる限り10年8月5日を開通日としてもよいが、まだ越中側の一部分の通行であったと思われる。明治15(1882)年3月に長野県令大野誠宛てに出された「新道開鑿ニ付諸工費悉皆取調書」(飯島家文書)には、金75円20銭を「明治十年ヨリ同十三年十月マテ道銭収入之分」として記入しているが、この期日は、他の

記録との整合性が検討されなければならない。但し、規定通りの規格による「開鑿」が完了しなくとも、以前からの道を利用して道銭を徴集した可能性は十分ある。ここでは残置通券が明治13年のもののみであることを根拠として、工事の完了を以って通券を発行したと言う前提に立ち、全線開通はその直前であったと考えたい。

註3 立山カルデラ砂防博物館が主催する自然観察会が毎年開かれており、それに参加すれば立山温泉跡まで行くことができる。

註4 両峠付近は「雪崩の巣」とよばれる雪崩多発地帯で、ザラ峠の富山県側は立山カルデラの崩落地でもある。

註5 飯島家文書の明治4年『御窺書』に『岡島屋嘉三治』と有るところから『土井嘉三治』と同一人物である可能性が高い。

註6 明治12年6月の「改正条約」では、第5條で、大町と富山に諸荷物の問屋を設置するとしている。

註7 但し、留岡屋清八郎は以後全く顔を見せない。責任ある立場に居る人物として金沢開通社の「社中交名」等に度々登場するのは、佐久間盛武と寺西直通であることから、以後はこの両名が金沢開通社を主導したのであろう。

註8 この里程の1区、2区、3区という呼び方は、筆者が便宜的につけたものであり、原文はただ三つの部分に区切られているだけである。

註9 明治9年の「山中景況御届書」は、明治9年10月24日の日付、金沢開通社の嶋田敬之ら四人の名でおおよそ次のように述べている。即ち、

(県廳の役人が)、路線調査と障 碍木極印の為此の程お見えになったので原村まで同行したところ、かねて新道の調査に派遣しておいた上瀧村の酒井庄蔵なるものが帰って来て、山中は積雪が深くなって歩くことができるような状況ではないという。従って路線調査はできないと思われるので、明年雪が消えてから改めてお届け申し上げたい。

「大町市史」は651頁で工事着手を明治10年5月としている。根拠は示されていない。

註10 明治12年10月10日付けで、黒部の休泊所を預かってほしいと言う加賀開通社から信州開通社宛てに出された文書があり、その文中に、この年は10日以前に「山仕舞い(営業終了)」が行われていることが記されている。自然条件から考えても、十月初旬には通行人は殆どなかったであろう

註11 ここで白沢出合いを下流から上流へ、(又は竈

川を左岸から右岸へ) と渡ったと推定される。馬は信州側では現大沢小屋辺りまでは通行可能であろうが、それより上部では非常に困難で、特に針ノ木雪溪通称「喉(のど)」のあたりや峠直下では不可能と言ってよいであろう。

註12 もうひとつ明治11年の「入費勘定帳」の後半に、「牛方温泉行」という綴り部分がある。

8月30日 味噌600目 日付無し 2円50銭 塩二俵牛方へ渡す などの記述が22件にわたって記載されている。これを見れば、牛方が多少なりとも通っていたとも考えられるが、日付があるのは6件だけ、しかも「温泉行」と記しながら、どこからどのように温泉に至ったのかも不明である等、問題が多い。

註13 日数は、7・8月は31日、9月は30日、10月は10日。計102日。10月を10日とするのは、前出註10 休泊所預り文書にあるように、山仕舞(営業終了)が10月10日以前と推定されることによる。

資料4 社中交名（金沢開通社社員）の異同

	規約	社中交名	社中交名帳	道程表	約定証	山中景況届	改正条約	備考
	明7・4	同左	明8・9・22	明8・8月	明8・9・26	明9・10・24	明12・6・27	
武部太三郎	○	○						
浅川直清						○		
佐久間盛武	○	○	○		○惣代		○社員惣代	
縞川之祥	○	○						
宮橋茂衛	○	○	○					
廣瀬嘉右衛門	○	○						
深見六郎		○						
土井嘉三治		○発起	○					
安田貞久			○		○惣代			
島田敬之			○	○石川県士族		○		
寺西直通	○	○	○	○石川県士族	○惣代			
寺西森平			○					
寺西直一			○					
杉山延群			○					
山本尚寛			○					
細田忠政			○			○		定約証で惣代
安田静躬			○		○惣代	○		定約証で惣代
山本清好			○					
岡部茂三郎			○					
杉山直諒			○					
芝山庸守			○					
黒川寅亮			○					
中山喜平			○					
小澤政進							○社員惣代	
金子篤太郎								○飯嶋宛書簡のみ

資料5 社中交名（信州開通社社員）の異同

	修開目論見表	約定証	定約証	御届書	社中規則	改正条約	備考
	明8・9・25	明8・9・26	明9・7・15	明9・7・22	明9・8・6	明12・6・27	
北澤雄衛	○			○	○	○	旧大平村庄屋
一志佐和治	○		○		○	○	旧宮本村庄屋
飯嶋善造	○	○		○	○	○	旧野口村庄屋
海川三郎衛	○	○	○		○		旧借馬村庄屋
小林静吾	○		○	○	○	○	旧二重村庄屋
永田誠二	○						旧千見村庄屋
一志雅人		○					旧宮本村与頭
北沢正三郎			○				旧大平村与頭

資料6 糸魚川出塩荷物駄数一覧
安政6年 6～11月（他に諸荷物が7423駄）

	6月	7月	8月	9月	10月	11月	計
山口関所	721	1213	1613	1523	878	12	5947駄
虫川関所	45	20	111	144	26	0	346駄
計	766	1233	1724	1667	904	12	6293駄

資料7 明治8年 信越新道修開工事計画 その1

加賀開通社提出道程表 (工事区間・内容・人夫数・費用)

※詳細は目論見表に同じに付き省略

明治8年8月

番号	工事区	費用	工事等内容	人夫数	現代に換算
1	原村～温泉	2、950円89銭5厘	柴刈・道造	12、557	7400万円
	(温泉～黒部川)	(2、862円)	同	(11、448)	
	(黒部川～針ノ木峠)	(2、385円)	同	(9、540)	
2	温泉～針木峠	5、247円	同	20、988	1億3千万円
3	針ノ木峠～山ノ神	2、785円	同	11、140	7000万円
	総計	10,982円89銭5厘		44、685	2億7400万

別途	真川刳橋	用木 175本 (原村・本宮村) 3円50銭 木挽き 450人 (食料代込) 135円 大工 151人 (食料代込) 187円50銭 人夫 900人 (食料代込) 180円 釘等かな具代 281円	787円 (1900万円)
別途	黒部川刳橋	用木 200本 官林より払下げ 木挽き 700人 (食料代込) 210円 大工 950人 (食料代込) 237円50銭 人夫 1100人 (食料代込) 220円 釘等総金具代 399円	1、069円50銭 (2700万円)
別途	湯川橋	用木 30本 45銭 木挽き 60人 (食料代込) 18円 大工 80人 (食料代込) 20円 人夫 100人 (食料代込) 20円 釘等総かな具代 16円5銭	75円 (190万円)
別途	加賀川橋	用木 60本 90銭 木挽き 120人 (食料代込) 36円 大工 160人 (食料代込) 40円 人夫 200人 (食料代込) 40円 釘等総金具代 33円10銭	150円 (375万円)
別途	高瀬川橋	此川変換常無し。金高備え置き當分仮橋	355円
別途	荷物継立家建六ヶ所	1ヶ所 30歩 1坪5円	900円

別途分 3、336円 (8、300万円)

資料8 明治8年 信越新道修開工事計画 その2

信州開通社提出目論見之表 (工事区間・内容・人夫数・費用) 明治8年9月25日

※ 前段は道程表に同じに付き 省略 総額10、982円 (2億7千4百万円)

区間割	工事区	道のり	工事内容	人夫人数	費用
1区	原村～温泉	5里	道造・芝刈	石工・人夫 12、557人	2、950円89銭5厘 (賃金食料共)
-1	原村～アワス	1里18丁	柴刈・道造	864人	203円4銭
-2	アワス～カラ杉	1里	柴刈・道造	960人	225円60銭
-3	カラ杉～青ハン	18丁	道造	300人 石工 1140人 道造	338円40銭
-4	青ハン～天ケン	18丁	道造	2500人 石工 2525人余道造	(記載なし)
-5	天ケン～真川	9丁	道造	1500人 石工 1362人余道造	673円32銭2厘
-6	真川～柳原	18町	道造	300人 石工 670人余 道造	228円9銭1厘
-7	柳原～ダシ原	18町	道造	100人 石工 188人 道造	67円68銭
-8	出シ原～温泉	9町	道造	144人	33円84銭
2区	温泉～針ノ木峠	5里18町	道造	石工・人夫 20、988人	5、247円
-1	温泉～松平	1里	道造 伐木	1000人 石工 30人 杣 1994人 道造	756円
-2	松平～中ノ谷	1里	道造 伐木	500人 石工 二十人 杣 5960人 道造	1、620円
-3	中ノ谷～黒部川	1里	道造 芝刈取 伐木	150人 石工 20人 杣 2604人 道造	756円
-4	黒部川～針ノ木沢	1里18丁	道造 伐木	1500人 石工 73人余 杣 3500人 道造	1、268円45銭
-5	針ノ木沢～針ノ木峠	1里	道造 伐木	650人 石工 40人 杣 2692人余道造	846円55銭 総計5、247円
3区	針ノ木峠～山ノ神	(無記載・3里)	道造 伐木	11、140人	2、785円
-1	針ノ木峠～赤沢	1里	道造	3000人 石工 2616人 道造	1、404円
-2	赤沢～横山沢	1里	道造 伐木	500人 石工 120人 杣 2836人 道造	864円
-3	横山沢～山ノ神	1里	道造 伐木	200人 石工 200人 杣 1668人 道造	517円

資料9 残置通券と復元した数
 明治13年「通券」の実際と推測できること

日付	残置通券番号	記入人数	備考
7月18日	第5号	1人	
			18～20日間に5件(6・7・8・9)
7月20日	第10号 第12号	1人 1人	同日中に他に1件(11)
			21～29日間に2件(13・14)
7月30日	第15号 第19号	1人 2人	同日中に他に3件(16・17・18)
7月31日	第20号	3人	
8月3日	第21号	1人 2人	「おまけくたされ」と付記有り
			8月4日から5日までに2件(22・23)
8月6日	第24号	3人	
8月7日	第25号	2人	8月7日に第26号
8月8日	第27号 第28号 第29号	1人 3人 2人	
			9・10日で2件(30・31)
8月11日	第32号	2人	
			12・13日に2件
8月14日	第35号	2人	
			15日に1件(36号)
8月16日	第37号 第38号	2人 3人	16日にもう1件(39号)
8月17日	第40号	2人	
			18～23日に6件(41～46)
8月24日	47号	4人	
11月○日	31号	5人	

7月1日から8月24日までの間に47件の通行があった。

記録されていた(通券残置)数は18件。人数は38人。1件平均あたり2人。

47件では94人。従って7・8月の両月で100人程度とみて大きな誤差はないだろう。

信越新道「修開」事業の実情

資料 10 針ノ木新道金銭支出表

(文書名 明治十一年 新道入費勘定帳) 和暦年 (西暦年) 明治 11 (1878)

文中 大平は北澤氏 二重は小林氏 野口は飯島氏 宮本は一志氏の村 飯島氏の屋号は「かねじょう」

日付	金額	支払内容・説明	運営関係費			事業関係費		受取人 (負担者)	備考
			旅・宿 泊費等	食糧 費等	生活 雑費	工事	手間賃 会議等		
無記録	1円 60銭	障子 8本代			○			北澤	
無記録	65銭	玉子百個代		○				北澤	
無記録	62銭 5厘	松本より飛脚賃	○					北澤・小林	出張
5・15~5・17	1円 50銭	御救助金額の件 北澤・小林筑摩出張所へ	○					北澤・小林	3日掛り
5・26~5・28	1円 5銭	新道落成届	○					北澤・小林	3日掛り
8・14~8・25	11円	稲垣様ご案内	○					一志・北澤	越中行き
7・27~8・1	2円 10銭	新道修繕検査 出頭				○		北澤	
10・4~10・10	3円 50銭	御救助金の件飛脚出頭	○					北澤	松本出張所
9・8~9・12	1円 50銭	黒部川仮橋落成出頭				○		小谷	黒部川通り
明10 8・20~8・23	1円 33銭	新道落成出頭 4日掛り				○		北澤	10年割落分
9・8~9・12	75銭	美濃罫紙壹状			○			北澤	
不明	9銭 5厘	御救助金額書認			○				松本にて
7・4	12銭 5厘	飯嶋・小林方行飛脚賃	○					北澤	
8・14~22	4円	稲垣様ご案内	○					飯嶋	富山まで
10・16	54銭 5厘	御救助金額長窪宛を書直し賃			○			小林	
10・16	10銭	飛脚賃	○					小林	一志方まで
10・16	15銭	道銭免札壹枚			○			小林	松本を駄賃
10・16	45銭	御救助金額			○			小林	上申料
10・16	1円 5銭	松本5日掛り	○					小林	
10・8	11銭	美濃罫紙			○			小林	一状 10枚
6・8出	5円	五日掛り	○					小林・一志	
8・6~8・15	10円	富山新道開祭 10日掛り	○					小林・一志	
同上	5円	富山中祝義取替			○			小林・一志	
8・6より	10円	富山行	○					小林	供老人づつ
8・30~9・9	5円 5銭	越中社員集會、松本出頭入用				○		小林	
無記録	2円 60銭	大町へ佐久間出頭の節大町へ集會事	○					小林	
無記録	25銭	さかな代		○					
9・16	2円	松本出勤							4日掛り
同上	15銭	筆・巻紙代			○				
無記録	34円 72銭 9厘	道修理工人足代 12人分				○			喜助外
同上	35円 50銭 6厘	人足扶持米并仮橋人足代トモ				○			
8・6より	33円 96銭 2厘	かねじょう別帳にㄱ				○			
8・16より	33円 15銭 8厘	かねじょう別帳にㄱ				○			
5・26	1円 50銭	6人、飯島黒部行	○						
同上	2円 10銭	7人、一志同断。							
同上	34銭 2厘	宮米 6升 5合 人足扶持料 19人				○			
同上	52銭 5厘	同断人足				○			
2月 4日	3円 50銭	松本3日掛り						飯嶋	
	35銭	土産 鳥(?)代			○				
2月 4日	50銭	松本8日掛り	○					北澤	
11年 8月 26日迄	10円 66銭 3厘	小林ゆ拂いの分 (使途不明)							末尾・小林より
11年 8月~12月 12	11円 94銭 6厘	丸中拂 使途不明							
10・4~12	4円 50銭	松本9日掛り	○					飯嶋	
10・4~8	2円 50銭	松本5日掛り	○					北澤	
10・4~6	2円 50銭	松本3日掛り	○					一志	
無記録	16銭 6厘	松本ニ而黒武丁 (箆か?)						一志	
無記録	4銭	ろふそく			○			?	
無記録	9銭	筆 2本 外一品			○			?	
無記録	1銭 5厘	紙			○			?	
無記録	19銭	權田 松本干 (ひる) 代	○						
無記録	25銭 8厘	酒代割	○						
無記録	30銭	松本茶代	○						
無記録	116銭 5厘	道銭李札			○			一志	
10・8~11	2円	松本出頭 4日掛り 社中出頭の節	○					小林	
	1円	いわな代	○					一志	取替
	48銭	説明なし						一志	大引取替
	8銭 2厘 5毛	駒沢飛脚賃	○					一志	
	12銭 5厘	飛脚老人						北澤治小林取替	
	1円 50銭	吹代料			○			一志	
9月	3円	道銭目論見の節出頭 五日掛り				○		飯嶋・一志	
	15銭	郵便 9銭 大平6銭脚夫			○	○		一志取替	
8月 31日より	5円 50銭	越中社員集會				○		一志松本出頭	
同	同	越中社員集會				○		飯嶋	
8月 26日	1円 50銭	松本出頭				○		北澤	
8月 24日	45銭	equal 筆 札 平權次行	○					(飯島)	
	1円 59銭 5厘	稲垣様ご案内節、黒部宿料	○					(飯島)	
	25銭 8厘	權田酒代 松平へ	○						
	33銭	同所へ 權田干 (ひる) 代		○					
	7銭 5厘	松平紙代			○				
	30銭	同所へ茶代 げて 3円 8厘		○					
	25銭	大平より二重・野口迄 脚夫	○					一志	
	12円 50銭	加賀社員 黒部組渡ス 高割米	○						
	33円 16銭 4厘	百円借入利子 11年 6月 5日 13年 11月 迄							利子返済
	3円	同様替 認メ入用							
	9円	11年 5・26 迄書刷り 御扶助金額出頭	○						
	2円	上土繪図師へ 絵図面						飯嶋	
	15円	道繕代 此銭百五十円ノ口申渡ス				○		小谷清藏	
	6円 31銭 5厘	同申渡し 同断 茶代 1石 2斗			○				
	1円 40銭 8厘	同申渡し 右同断 味噌 10貫目			○				
	惣計	358円 (原文破損) 銭 8厘							
	27円	道銭取揚分 是ハ此方取立分ニテ尤飯島 十一年帳持參無之恐積リナリ 先方ト差アリ							未取立
	残 331円 34銭 1厘	此 4分 1 8 2円 8 3銭 5厘							

資料 11 針ノ木新道金銭支出表

(文書名 明治十二年 新道入費勘定帳 (明治 12 年入費調) 和暦年 (西暦年) 明治 12 (1879)

日付	金額	支払内容・説明	運営関係費			事業関係費		受取人 (負担者)	備考
			旅・宿 泊費等	食糧 費等	運営 雑費	工事費	手 間 賃		
無し	33 円	二股建家 加賀川小屋 二ヶ所				○	○	取替飯嶋	弥治郎江渡ス
無し	35 円	針ノ木沢 橋九ヶ所 小屋二ヶ所				○	○	同	
無し	5 円	峠(針ノ木峠) 東 道刈人足代				○	○	同	四郎平 権三郎
無し	3 円 25 銭	白沢・丸石沢 橋二ヶ所				○	○	同	
無し	30 円	黒部川橋掛入用 惣社二ツ割				○	○	同	
無し	2 円 50 銭	黒部川仮橋 二ツ割分				○	○	同	清蔵へ渡ス
無し	1 円 50 銭	峠より向い道 刈り人足代				○	○	同	徳七へ渡ス
	110 円 25 銭	小計							
4・12~同16	2 円 50 銭	飯嶋 長野行 5 日掛り	○						拝借願の件
4・29~5・4	6 円	北沢・一志 長野行 6 日掛り	○						拝借願の件
4・29~5・9	16 円	小林・飯島 大町行 11 日	○						
6・24~同29	6 円	北沢・飯島 大町行 6 日掛り	○						佐久間他 1 人本縣出張の際
無し	10 銭	右同人書墨・紙代			○				
6・30	10 銭	飯嶋 脚夫 1 日掛り					○	取替飯島	
5・3~同6	2 円	飯嶋 長野行 4 日掛り	○					取替飯島	11 年願出宅地上納の件
同日	19 銭 5 厘	右宅地上納	○					取替飯島	
7・16	12 銭 5 厘	越中社員書簡写郡役所持参貸料			○			取替飯島	
同日	35 銭	書簡認料			○			取替飯島	
7・12~同16	1 円 75 銭	道筋下目論見 黒部道出頭	○					取替飯島	
7・17	25 銭	利子 福しまへ渡す			○			取替飯島	
無し	25 銭	道銭取替 切手摺立紙代共			○			取替飯島	
無し	20 銭	道銭取替 免許仮札仕上ケ料			○			取替飯島	
無し	20 銭	丸石迄持参人足代					○	取替飯島	
無し	10 銭	宮本辻脚夫 1 人					○	取替飯島	
無し	18 銭	通行人取調 戸長役場上申料			○			取替飯島	郡役所迄
8 月	37 銭 5 厘	コレラ流行 人足 2 人					○	取替飯島	
8・23、同24	56 銭 5 厘	右労事に付き人足 3 人					○	取替飯島	
無し	2 銭	状貸取替			○			取替飯島	
8・24~同30	80 銭	道当人足 8 日掛り				○	○	取替飯島	
8・27	12 銭 5 厘	白沢迄飛脚 1 人			○			取替飯島	
同上	12 銭 5 厘	大平迄飛脚 1 人			○			取替飯島	
無し	95 銭	コレラ病人足代			○			取替飯島	
無し	10 銭	コレラ病下行人足 1 人			○			取替飯島	「下行」は集落名
9・7	9 銭	拝借金調印両度庶務貸			○			取替飯島	
9・14~同17	2 円	飯嶋本縣行 4 日掛り	○						
同上	25 銭	荷物代			○				
11・29	5 銭	上願御借金お下げに付脚夫					○	取替飯島	
11・30~12・02	1 円 50 銭	再願の件に付き松本 3 日掛り	○					取替飯島	
12 月	62 銭 5 厘	松本表入用			○			取替飯島	
12・24	9 銭 5 厘	12 年度宅地上納			○			取替飯島	
同上	1 円	右上納外長野行 2 日掛り	○						飯島房一郎
〆	39 円 82 銭								
無し	1 円	右認書料			○			取替飯島	
8 月	2 円 45 銭	一志雅人新道行 7 日掛り	○						
同	2 円 10 銭	北沢大町行 6 日掛り	○						
4・18~8・20	3 円 27 銭 5 厘	さすさん滞在 徒参入用	○						
〆	18 円 4 銭 5 厘								
三口〆	168 円 17 銭 5 厘								
	外に 4 円	ふとんその他七品、新道にてコレ							〆172 円 17 銭 5 厘
		ラに付き焼捨 損料取替飯島見留							
〆	172 円 17 銭 5 厘								
無し	62 銭 5 厘	長野方渋ノ湯迄 一志出張先迄	○						
	12 銭 5 厘	金上紙代 願書認に付き			○				
	50 円	百円跡負の内 50 円 峠西道作り 右峠切諸賃ノ内 凡見積出来ト■ル	○						貸 清蔵へ渡す分
	3 円 84 銭	十一年七月検査ノ節 一志方御派 出仕添							
		上計 金 226 円 76 銭 5 厘 内 16 円 61 銭 道銭取替分 是ハ此方ニ而取可へ候分ニ而 先方ハ差引ニハ相不成処ナリ 残テ 240 円 15 銭 5 厘 四ツ割 52 円 53 銭 9 厘							
8・12	10 円	飯嶋差引除き清蔵へ渡す 1 円 16 銭 6 厘右利子 7 ヶ月分							
9・24		20 円 一志取替 50 銭 借入利子 2 銭 印紙状取替 2 円 利子六ヶ月分							
〆	23 円 68 銭 6 厘	此四分一 5 円 92 銭式厘							
		金 60 円也 加州社中へ違約償金 内 10 円 北澤 10 円 飯嶋 20 円 小林 20 円 一志							右之通出金以多し置候 追而尾下金之節精算相 済可申候事

資料 12 新道開鑿に付き諸工費悉皆取り調べ書

明治 15 年 3 月 2 日

金 高	説 明	備 考
総額 12,738円43銭5厘	黒部川以東開鑿実費	
内訳		
10,725円93銭5厘	明治9年より同12年5月までの実費 是は明治11年中取り調べ、上申置候	
1,090円	明治12年8月より同13年5月まで 実費 是は明治13年5月中取り調べ上申置候	
明治13年7月次後之分		
355円	黒部川岸より 字山の神まで 道程4里35丁30間 のところ 修繕諸費の分	
37円50銭	字峠下仮家新築管繕諸雑費の分	
177円50銭	字籠川橋梁二ヶ所流失に付き 新築掛替諸費	
185円	字黒部川橋梁流失に付き 仮橋梁掛替修繕諸費	
95円	字針ノ木澤橋梁九ヶ所の内 五ヶ所流失に付き新 築架け替え諸費	
47円50銭	字黒部川岸建屋修繕諸雑費の分	
25円	字丸石奥峠下仮小屋間口八間奥行二間半管繕 諸費 是は旅人休泊の為ゆえ備え置き候事	
小計 922円50銭		
内 2,000円	御救助として明治13年5月中 御下げ渡しの方	
75円20銭	明治10年より同13年10月まで道銭収入の方	
引て 10,650円73銭5厘		
内 6,640円75銭	明治9年7月より12年まで私共4名にて償済の方	
残 4,009円98銭5厘		
<p>右者 御管下北安曇郡平村野口ヨリ 石川県下越中国 新川郡原村江達スル 新道開鑿 落成マテ之工費并家屋新築 及ヒ橋梁掛替修繕費 官民區別取調 奉上申候也 明治15年3月2日</p>		

ミズオトギリの生活史および受粉様式における一考察 —日本産草本植物の生活史研究プロジェクト報告第10報—

千葉 悟志¹⁾・尾関 雅章²⁾

¹⁾ 市立大町山岳博物館, 〒398-0002 長野県大町市大町 8056-1 ²⁾ 長野県環境保全研究所, 〒381-0075 長野県長野市北郷 2054-120

The Life History of the *Triadenum japonicum* (Blume) Makino and a study of pollination system—project report for the life history flora of the Japanese herbaceous angiosperms angiosperms X—

Satoshi CHIBA¹⁾ and Masaaki OZAKI²⁾

¹⁾ Omachi Alpine Museum, 8056-1, Omachi, Omachi City, Nagano Pref., 398-0002, JAPAN

²⁾ Nagano Environmental Conservation Research Institute, 2054-120, Kitago, Nagano City, Nagano Pref., 381-0075, JAPAN

ミズオトギリの発芽は秋播きで翌年の6月上旬に認められた一方,5月下旬に播種(春播き)した種子は当年7月中旬に発芽していた。また,灌水および冠水条件下では,発芽は両試験区において認められた。当年生実生は旺盛に匍枝を伸ばし,非散布型のクローナル成長を行い,親ラメットと娘ラメットの連結は短期間のうちに失われた。親ラメット(当年生実生)から生じた娘ラメットは翌年に開花に至り,小花序あたりの開花数は一日あたり1~4個で自生地および栽培地では早ければ14時台からほぼ斉一にはじまり,花卉の開きははじめから閉じはじめるまでの間は4時間ほどで一日花であることが追認された。花には主にハチ目およびハエ目が花蜜および花粉の採餌を目的に訪花し,これらによる花粉媒介が考えられる一方,葯は雨天時に開葯せずに閉花したにもかかわらず結実が見られ,袋掛けおよび除雄を施した処理区においても結実が認められたことは,自家および他家受精以外による結実の可能性を疑わせるもので,今後の研究の発展が期待される。

キーワード: ミズオトギリ, 生活史, 繁殖, 開花 訪花動物

1 はじめに

ミズオトギリ科 Hypericaceae ミズオトギリ属 *Triadenum* の分布パターンは東亜-北米型とされ7種あり,そのうち,日本にはミズオトギリ *Triadenum japonicum* (Blume) Makino のみが分布する(門田 2016)。その生育は北海道から九州の沼地および湿地に見られ,一般には普通種であるが,近畿・四国および九州また関東の一部においては絶滅危惧とする都府県があるほか(東京都の保護上重要な野生生物種(本土部)~東京都レッドリスト~2010年度版,http://www.kankyo.metro.tokyo.jp/nature/animals_plants/red_data_book/redlist2010.files/RL2010TokyoMR2.pdf, 2018年12月18日確認),長野県内においては塩尻市が準絶滅危惧としている(塩尻市版レッドデータブック作成委員会 2006)。

しかしながら,ミズオトギリは,開花が午後に生じることが知られている以外は種子形態および葉の構造等の記載が散見されるのみで(釘貫・難波 1993; 井之口 2000),詳細な開花特性をはじめ送粉様式にかかる生物間関係の有

無および結実様式,さらには生活史といった研究例はなく,ミズオトギリ属においてもそのような研究はこれまでになされていない。

このため,筆者らはミズオトギリを試料に生活史および成長段階における形態的特徴のほか生物間関係について観察を行い,新たな知見を得たことから本稿において報告するものである。

2 調査地の概要

開花および結実様式ならびに訪花動物の調査は,長野県北安曇郡白馬村親海湿原(標高約750m),市立大町山岳博物館(標高約780m)および北安曇郡池田町の協力者宅(標高約610m)で実施し,大町市にある居谷里湿原(標高約830m)では開花様式および訪花動物の調査を実施した。

以下,本稿では,親海湿原を「親海」,居谷里湿原を「居谷里」,市立大町山岳博物館を「博物館」および協力者宅を「池田町」と表記する。

3 方法

(1) 果実および種子形態ならびに発芽特性

2009年10月13日に親海で3個の果実を採取し、博物館において種子数を求め、あわせて果実および種子形態について観察を行った。2010年10月13日に博物館で栽培している6株より各3個の果実を採取し種子数を求めた。

2008年10月22日に親海で採取した種子を封筒に入れ室内の自然状態で保管した後、2009年5月22日に市販の培養土を土とした2個の黒丸ポット(12cm)に複数の種子を播種し(春播き)、発芽の有無を確認した。2009年10月13日に親海で採取した種子を同年11月6日に10ポット(黒丸ポット9cm)に各10種子を播種し、そのうち5ポットを貯水したバット内(縦50×横30×深さ16cm)で用土が常に2cmほど冠水するようにした条件(秋播き冠水)で管理し、残りは如雨露により灌水する条件(秋播き灌水)で管理し、発芽の有無について観察を行った。

なお、通常、発芽は幼根が種子の外に突き出した状態を指す(鷲谷2010)が、ここでは、子葉が展葉した状態のものとした。また、ラメット間は匍枝で繋がっている可能性があることから、株としてとらえることは適正とは言えないが、本稿では便宜上、1シュートを1株とした。

(2) 実生から開花に至るまでの形態

2009年(2008年11月6日播種)および2010年(2009年10月19日播種)に発芽した個体を用いて、開花に至るまで地上部および地下部について観察を行った。

(3) 花の形態および開花特性

2009年8月19日、20日および2010年8月11日に博物館で栽培する1株から2花を採取し、実態顕微鏡を用いて花構造について観察を行った。

2010年8月22日(晴)に池田町において博物館で栽培した1株を移動させ2花を対象に14時～18時40分の間に開花および閉花時間の観察を行った。2018年8月7日(曇)に博物館において5株各1花を対象に開花様式について観察し、14時～15時30分の間は5分毎に記録し、それ以降は閉花まで断続的に花の状態について記録した。

2018年8月9日(晴)、17日(晴)、19日(晴)、21日(晴)、22日(晴)および24日(曇)に開花時間および葯の状態について14時から5株各1花を対象に観

察を行った。なお、21日のみ14時45分から観察を開始した。2018年8月23日(曇)は14時から4株各2花を対象に居谷里において観察を行った。

2010年8月16日(晴)および2018年8月16日(雨のち曇)に博物館において2株各1花を対象に閉花に至るまでの観察を行い、2018年8月9日(晴)に親海において2株各2花を対象に18時15分から同様の観察を行った。

2018年8月24日(曇)に博物館において、開花間際の花を縦に切断して花蜜の分泌状況を観察した。

(4) 訪花動物群集およびポリネーター

親海において、2009年8月19日は(晴)14時～16時50分の間、20日(曇)は17時15分～17時30分の間、2013年8月28日(曇)は14時45分～16時の間および2018年8月9日(晴)は18時15分～19時15分の間訪花動物の撮影および行動の観察を行い、博物館においては、2018年8月10日(曇)13時25分～16時15分の間、居谷里においては、2018年8月23日(曇)14時30分～16時30分の間同様の観察を行った。

(5) 結実特性

2018年8月7日(曇)に開花した10花を選定し、自然状態のままとした無処理の条件を設定し、あわせて、開花前の10花(開花前)および開花直後に雄しべを除去した10花(除雄)を対象に袋掛け(ナイロン製フィルター:約95mm×70mm)を行った。8月9日に開花直後の10花を除雄し、柱頭に同一のジェネットの掛け合わせを防ぐため、他個体由来の種子から成長し、博物館敷地内の他の場所で栽培している株から花粉を採取し柱頭に添付した後袋掛け(強制他家受粉)を行い、結実の有無について観察を行った。8月16日(雨のち曇)に開花したそれぞれ異なるシュートに由来する10花に袋掛け(雨天)を行い結実の有無について観察を行った。8月26日(晴)に開花して間もない10花の柱頭に裂開した自家花粉をピンセットで添付した(強制自家受粉)後に袋掛けをし、自家受粉による結実の有無について観察を行った。

なお、除雄はルーペを覗きながらピンセットで除去し、処理毎にピンセットをアルコール(99.5%)に浸けて行った。処理に用いた袋は花が開花当日に萎凋することから翌日に取り外した。



図 1 蒴果

蒴果は上部から中部にかけて 3 裂に胞間裂開し、風で茎が揺れることで落下する。



図 4 発芽した実生 (2010 年 6 月 24 日撮影)

子葉の葉腋には腋芽が認められる。
(スケール 1 目盛: 1 mm)



図 2 種子

種子の側にはへそから先端まで延びる線状が認められる。種皮には横楕円状凹点による網目模様がある。
(スケール 1 目盛: 1 mm)



図 3 発芽した実生 (2010 年 6 月 16 日撮影)
子葉は卵形。長さは 1.5 mm 内外。

4 結果

(1) 果実および種子形態ならびに発芽特性

果実は蒴果で楕円状球形。上部から中央部にかけて 3 裂に胞間裂開する (図 1)。柱頭は宿存する。散布様式は風で茎が揺れることで落下する重力散布。種子は長楕円形で長さ $1.23 \sim 0.94$ mm, 1.12 ± 0.06 (平均 \pm 標準偏差, $n=50$), 幅 $0.62 \sim 0.51$ mm, 0.57 ± 0.02 ($n=50$)。暗褐色で、種子の側面にへそから先端まで延びる線状がある (図 2)。種皮は横楕円状凹点による顕著な網目模様がある。1 蒴果あたりの種子数は 2009 年が 31 ~ 66 個, 53.0 ± 15.64 個 ($n=3$), 2010 年が 37 ~ 94 個, 72.0 ± 13.54 ($n=18$) であった。

2009 年に播種した春播きの種子は同年 7 月 17 日に発芽しているのが認められ、2009 年に播種した秋播きの種子は年内に発芽は見られず、発芽は 2010 年 5 月 24 日に秋播き冠水および秋播き灌水の両条件において認められた。

(2) 実生から開花に至るまでの形態

葉序は十字対生。子葉は長さ 1.5 mm 内外で卵形 (図 3)。普通葉の葉身は楕円状被針形 ~ 卵状楕円形で鈍頭。子葉および普通葉の葉腋には腋芽が形成され、成熟植物で成長が見られるが、すべての腋芽が成長するわけではない。また、当年生実生および幼植物においても腋芽の形成が見られるものの通常は成長しない。葉は無柄葉で、葉身が基部に下垂するに従い急激に狭まる葉がある一方、基部がさほど狭まらず、なかには浅い心形となるものもある。前者は主軸



図 5 匍枝の伸長（2010年8月23日撮影）
根茎の節から匍枝が伸長し始めている。



図 6 地上茎下部に見られる根
腋芽からは根が伸長していることが確認できる。



図 7 開花に至ったジェネット
親ラメットは開花に至らずに枯死し、娘ラメットが
2年目で開花に至った。

の下部から中部にかけて見られ、後者は上部に見られる。

脈系は網状脈系で主脈および側脈が裏面に隆起する。葉の表面は青緑色で裏面は浅緑色。全面に明点が多い。茎は中空でほぼ円形、無毛。新葉の展開とともに節間が伸びる。

発芽は幼根が伸長し、主根が形成され成長するとともに側根が分出される（図 4）。所々にわずかに宿存する根毛が認められる。根茎は一次根茎で終始地中にあり、8月の観察では、地下茎の最上部から対生に出た匍枝が伸張しはじめていて（図 5）、節付近からは対生に出た鱗片葉が認められた。この時、根の一部は灰白色を帯びていた。

11月の観察では匍枝の分枝がさらに進んでいたが、匍枝からの発根は認められず、当年に成長した地上茎は花芽を形成せずそのまま枯れ、地下茎においても枯死した。

親ラメットと繋がっていた匍枝は翌春までに腐朽の進んだ箇所を外れ、独立した一方、娘ラメット間の匍枝は繋がった状態が維持されていた。匍枝の頂芽から発し得た地上茎の中部から上部の葉腋に形成された腋芽は側枝となって伸び、主軸の上部になるに従い短くなる傾向にあった。一方、下部の一部の腋芽においては根に発達した（図 6）。8月に至ると主軸および側枝に頂花または頂花および側花が形成され、8月下旬に開花が生じた（図 7）。

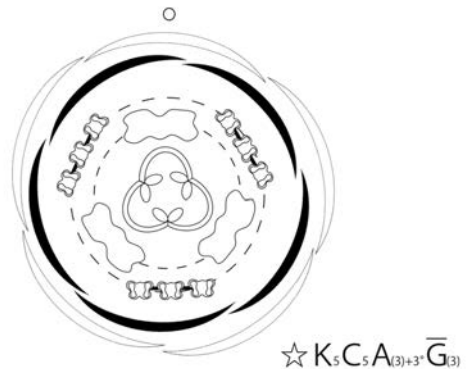


図 8 花式図



図 9 花の形態

表 1 ミズオトギリの訪花動物群集および行動

目	上科	科	亜科	種名	行動	場所
クモ				不明種	不明	居谷里
バッタ	キリギリス	キリギリス	キリギリス	ヤブキリ	不明	親海,居谷里
				ヒメギス	吸蜜	親海,居谷里
カメムシ		カスミカメムシ	カスミカメムシ	ブチヒゲクロカスミカメムシ?	不明	居谷里,博物館
ハチ	スズメバチ	スズメバチ	ドロバチ	不明種1	吸蜜	博物館
				不明種2	吸蜜	博物館
		アリ	フタフシアリ	ハラクシケアリ隠蔽種群	吸蜜	親海,居谷里
			ヤマアリ	クロヤマアリ隠蔽種群	吸蜜	居谷里,博物館
				ムネアカオオアリ	吸蜜	親海
		スズメバチ	スズメバチ	キイロスズメバチ	吸蜜	親海,博物館
				クロスズメバチの1種	吸蜜	居谷里
			アシナガバチ	キアシナガバチ	吸蜜	博物館
				コアシナガバチ	吸蜜	博物館
	ミツバチ			不明種	集粉?	博物館
コウチュウ	ゾウムシ	ゾウムシ		不明種	不明	博物館
ハエ				不明種	花粉の舐め取り	親海,居谷里
	ハナアブ	ハナアブ	ヒラタアブ	ホソヒラタアブ?	花粉の舐め取り	親海,居谷里

(3) 花の形態および開花特性

花式図を図 8 に示した.

花は放射相称,頂花および側花からなる(図 9).花柄はごく短く赤褐色で,花柄にはいちじくしく小型となった同色の鱗片葉が対生する.萼片は卵状楕円形で離生する離萼で,赤褐色を帯び,縦脈の間に明線が走る.花弁は互重ね状,5枚で長楕円形,紅色を帯び,羽状の脈があり,萼片と萼片の間に位置する.雄しべは3体雄しべ.葯の色は黄色,丁字着で角度は若干,内向的.半葯間の頂部に透明な腺球がつく.仮雄ずい(腺体)は肉質で橙黄色,3個あり,合糸雄しべと交互に位置する.3本からなる合糸雄しべのうち中央の花糸が最も長い.花蜜は透明.3個の花柱は互いに離生し,細い柱状となる.子房上位で子房室は1室.胚珠は多数で心皮の縁辺近くにつく側膜胎座.

開花は頂花が最も早く,後に側花が開花する傾向が見られた.一日あたりに開花する花は小花序あたり1~4個で,開花間際のつぼみの内部を観察したところ,花蜜は分泌されておらず,開花がはじまると花内に分泌された花蜜で徐々に満たされるものと判断される.葯は晴天から曇天時に裂開する一方,雨天時において開葯することはなかった.池田町における開花は14時42分から生じ,15時24

分には花弁が全開の状態となり,15時38分には透明な蜜で満たされた状態にあった.

博物館における晴天時の最も早く花弁が開きはじめての時間は,2010年8月16日が14時22分,8月9日が15時(気温30.9℃,湿度51%),17日が15時25分(気温23.9℃,湿度34%),19日が15時10分(気温27.1℃,湿度33%),22日が14時45分(気温34.4℃,湿度29%)で,21日(気温32.1℃,湿度41%)は14時45分の段階ですでに花弁が全開で葯も裂開した状態にあった.

一方,曇天の7日(気温27.0℃,湿度59%)および24日は15時,雨天から曇天の16日(気温19.2℃,湿度95%)は15時25分で,居谷里での曇天時の花弁の開きはじめての時間は,14時30分(気温27.9℃,湿度55%)であった.

開花は,池田町においては18時38分から,博物館においては2010年が18時31分から生じ,2018年は19時15分からで,19時30分に半開に閉じた状態となり,19時50分に完全に閉じた状態となった.親海においては,18時50分に花弁が半開に閉じた状態となり,19時

表2 各処理区別の蒴果の状態

	成熟数	脱落数	未発達数	欠損数
無処理	6	0	0	4
開花前処理	6	3	1	0
除雄処理	5	3	1	1
雨天	6	4	0	0
強制自家受粉	3	4	1	2
強制他家受粉	8	2	0	0

※ 種子生産の見られる蒴果を成熟と判断.



図10 自生地における主な訪花動物

A は吸蜜をするキイロスズメバチ, B は吸蜜をするクロスズメバチの1種, C は花粉の舐め取りをするソヒラタアブ?, D は吸蜜をするハラクシケアリ隠蔽種群. B および D の訪花動物の体表には花粉が付着しているのがわかる.

15分に萼片とともに完全に閉じた状態となった.

(4) 訪花動物群集およびポリネーター

親海,居谷里および博物館におけるミズオトギリへの訪花動物を表1に示した.

訪花動物の行動は大半が吸蜜および舐め取りで,ハチ目およびハエ目の多くが花間の連続訪花を示し,2010年の観察で,ホソヒラタアブ?は18株19花を訪花し,その間,ほかの植物種へ訪花することはなかった.アリ科3種は1花を訪花すると長時間,留まり吸蜜していた(図10).

アリ科は,親海ではハラクシケアリ隠蔽種群およびムネアカオオアリが,居谷里ではハラクシケアリ隠蔽種群およびクロヤマアリ隠蔽種群が,博物館においてはクロヤマアリ隠蔽種群が訪花し吸蜜行動を示したが,クモ目不明種,ヤブキリ,ブチヒゲクロカスミカメムシ?,ミツバチ上科不明種,およびゾウムシ科不明種の行動については不明であった.

なお,博物館ではミズオトギリの周囲で栽培するピッチェウフワロ *Geranium yoshinoi* Makino ex Nakai, エゾミソハギ *Lythrum salicaria* L. およびヒメシロネ *Lycopus*

maackianus (Maxim. ex Herder) Makino 等の花にイチモンジセセリおよびキタキチョウが吸蜜に訪れ、居谷里ではヤチアザミ *Cirsium shinanense* T. Shimizu にイチモンジセセリが吸蜜に訪れていたが、ミズオトギリの花を訪れることは一度もなく、他のチョウ目の訪花も全く認められなかった。

(5) 結実特性

無処理、開花前、除雄、雨天、強制他家受粉および強制自家受粉のいずれの条件においても結実が認められた。成熟に至らない花においては多くが脱落し、わずかに未発達の花が残存することがあった (表 2)。

5 考 察

小花序あたりの一日の開花数は 1 ~ 4 個で、ほぼ齊一に生じていた。開花のはじまる時間は調査日毎に違いが見られ、予備調査 (2009 年 8 月 19 日 (曇)) の親海での 1 株 2 花を対象にした観察では 14 時 40 分から花卉が開きはじめ、2013 年 8 月 28 日 (曇) は 14 時 20 分の段階で花卉が半開未満の状態にあった。) からも開花時間に若干の違いが認められたものの、これまでの観察から花卉が完全に開いた状態になるまでに約 30 ~ 40 分であることを考慮すると、開花は門田 (2016) の 15 ~ 16 時の範囲にほぼ合致すると言えるであろう。

また、開花は天候にかかわらず生じ、葯は晴天から曇天時で開花して間もなく裂開したが、雨天時は開葯しないまま閉花に至った。イネ科作物の場合、葯の裂開の起動力は葯壁の乾燥ではなく、花粉の膨張にあるとされ、花粉粒膨張の原動力のひとつは花粉間隙から花粉粒内へカリウムイオンが移動することに関係するとされる (松井 2009) が、開葯のメカニズムに触れた研究例はほとんど見当たらず、今後の研究の進展が待たれる。

花蜜は花卉が開きはじめるころより分泌がはじまり、自生地および栽培地で確認した訪花動物は主にハチ目およびハエ目で、そのなかで花間を連続的に訪れていたのは、親海ではキロスズメバチおよびホソヒラタアブ?, 居谷里ではクロスズメバチの 1 種およびホソヒラタアブ?, 博物館ではキロスズメバチ、キアシナガバチ、コアシナガバチ、ドロバチ亜科不明種 1 および不明種 2 で、スズメバチ科およびハナアブ科に属する種が主であった。これらはつぼみの段階から訪れて花間を移動していて、花蜜および花粉を餌資源として認識しているものと思われ、丑丸 (2008) は、深泥池において 14 種の狩蜂 (スズメバチ、アシナガバチ、ドロバチおよびトックリバチのなかまなど) がミズオト

ギリに訪花したとし、場所により出現種が異なっていたとしている。親海および居谷里の自生地において出現しない種が博物館において認められたことは、営巣場所から餌資源までの距離が影響しているものと考えられる。

アリ 3 種の出現においても営巣場所が影響しているものと思われるが、アリは吸蜜しはじめると 1 花に単独あるいは複数匹で長時間にわたり留まることが多かった。このため、花粉の長距離移動が望めない (菊沢 1995) ほかの送粉者の妨げまたは逃避をもたらし、訪花時間を減少させ送粉成功に負の影響をもたらしている可能性が考えられた。

スズメバチ科の行動は吸蜜後に近くの花で連続的に移動することが多く、また、ハナアブ科の定花性についてはまだ明らかにされていない (石井 2006) が、花間距離の移動については短いとされており (菊沢 1995) 、花粉の移動距離は限られた範囲にあるのかもしれない。皿状花であるヤブガラシ *Cayratia japonica* (Thunb.) Gagnep. には、27 種による昆虫の訪花があるなかで、体表に花粉の付着が認められた種はニホンミツバチのみで、アリ類およびスズメバチ類は送粉に寄与しない盗蜜者とみなされている (Kakutani et al. 1989) 。しかし、ミズオトギリの花の場合はアリ類およびスズメバチ類の体表に花粉の付着が認められた。

交配実験の結果、無処理、開花前処理、除雄処理、他家受粉処理、自家受粉処理の各条件のすべてにおいて結実が認められ、雨天時に開葯に至らず閉花に至った花においても結実が認められた。これらの結果が今のところ何を意味するのかわからないが、サンプル数を増やした再試験をすることで受粉また結実特性が明らかとなり、生物間関係について考えるヒントも得られるだろう。

閉花は親海 (曇) で 18 時 50 分から、池田町で 18 時 38 分から、博物館 (曇) で 19 時から始まった。閉花後、花は萎凋したことから一日花である (大滝・石戸 2007) ことが追認できたとともに、花卉が開きはじめてから閉じはじめるまでの間は 4 時間程度で、天候にかかわらず、一定している可能性が考えられた。

子房の肥大成長は閉花後にはじまるが、その成長過程で花柄ごと脱落するかまたは未発達で残存する花が比較的多く認められたことは資源配分が関係し、栄養配分が選択的に停止するために生じているものと推測された (菊沢 1995; 安元 2009) 。

蒴果は 9 月下旬ごろから背胞裂開し、図鑑によっては中軸胎座とするものもあるが観察から側膜胎座であることが明らかになった。

種子散布は風等で地上茎が揺れることで種子が落下す

ることから重力散布と判断できる。秋播きおよび春播きの両試験区において発芽が認められ、秋播きの発芽は翌年 6 月上旬から生じ、1999 年に秋播きした予備調査でも発芽は翌年 6 月上旬から生じていたことから、自生地である親海および居谷里においても同時期に発芽が生じているものと考えられた。しかしながら、ミズオトギリの 6 月上旬の発芽は、博物館で同日に播種した湿地に生育する植物（アカバナ *Epilobium pyrricholophum* Franch. et Sav., サワギキョウ *Lobelia sessilifolia* Lamb., クサレダマ *Lysimachia vulgaris* L. var. *davurica* (Ledeb.) R. Knuth およびエゾミソハギ）が翌年 5 月上旬に発芽したことと比べると遅く、また秋播きの冠水および灌水条件のいずれにも発芽が認められたことは、成育環境への適合性を反映するものなのかもしれない。

実生は発芽一年目から匍枝によるクローン成長を旺盛に行い、ラメットの分断により複製された複数のラメットにより形成されることから、地中分離型植物であり（清水 2001）、非散布型クローナル成長植物と言える（鈴木 2017）。自生地でも親ラメットと遺伝的に同一な子ラメットが生産されることでクローンサイズの拡大が生じ、密集していくものと推測される（井上 2007）が、クローン間には個体差があり、この個体差が集団内の遺伝的変異の高さの維持に密接にかかわり（西脇・水口 2007）、時間空間的に経験する環境変動は個体群構造に影響を与えることが示唆されている（福井・荒木 2017）。

このため、長期的な生活史過程を知る上では分散能力および定着率のほか、空間的遺伝構造および血縁構造の理解が必要で、これらは保全等にあたる際の基礎資料になるものと思われ、今後の研究の発展が期待される。

謝辞

親海湿原の調査に際しては、所管する白馬村教育委員会より許可を得て行いました。

訪花動物の同定は、四方圭一郎氏（飯田市美術博物館）および上田昇平氏（大阪府立大学大学院生命環境科学研究科環境動物昆虫学研究グループ）にお願いしました。大町山岳博物館友の会会員である有川美保子氏、板橋和子氏および宮澤陽美氏には、自生地での調査また自宅での開花様式の観察にご協力いただきました。

ここに記してお礼申し上げます。

引用文献

福井 眞・荒木希和子 (2017) クローナル植物の繁殖様式

と遺伝構造—固着性生活をおくる上での空間不均一性への適応—。日本生態学会誌, 67:147-159.

井上みずき (2007) 散布型クローナル成長（ムカゴ・殖芽など）植物における分散と空間構造:非散布クローナル成長（地下茎・匍匐枝・送 outreach）植物との比較。日本生態学会誌, 57:238-244.

井之口希秀 (2000) 日本植物種子図鑑。東北大学出版会, 宮城。

石井 博 (2006) ポリネーターの定花性。日本生態学会誌, 56:230-239.

門田裕一 (2016) 改訂新版 日本の野生植物 3 バラ科～センダン科。平凡社, 東京。

Kakutani, T., T. Inoue and M. Kato (1989) Nectar secretion pattern of the dish-shaped flower, *Cayratia japonica* (Vitaceae), and nectar utilization patterns by insect visitors. Res. Popul. Ecol., 31:381-400.

菊沢喜八郎 (1995) 植物の繁殖生態学。蒼樹書房, 東京

釘貫ふじ・難波恒雄 (1993) 日本民間薬の生薬学的研究 (第 10 報) 弟切草の研究 オトギリソウ属とミズオトギリの葉と地上茎の形態 (1)。植物研究雑誌, 68:224-235.

松井 勤 (2009) 開花期の高温によるイネ (*Oryza sativa* L.) の不稔。日本作物学会紀事, 78:303-311.

西脇亜也・水口亜樹 (2007) クローナル植物の集団内における個体差。日本生態学会誌, 57:251-255.

大滝末男・石戸 忠 (2007) 復刻版 日本水生植物図鑑。北隆館, 東京

清水建美 (2001) 図説 植物用語事典。八坂書房, 東京

塩尻市版レッドデータブック作成委員会 (2006) 残したい塩尻市の動植物 ～レッドデータブック～ 塩尻市市民環境事業部環境保全課 (編)。塩尻市, 長野。

鈴木準一郎 (2017) モジュール性からみたクローン性:クローナル植物とクローン性を示す他の生物群の比較。日本生態学会誌 67, :181-187.

富松 裕・木村 恵・井上みずき (2007) 栄養繁殖と有性繁殖:クローナル植物をめぐる問題。日本生態学会誌, 57:260-264.

丑丸敦史 (2008) ミズオトギリ -14 種もの狩蜂が吸蜜に。深泥池の自然と暮らし - 生態系管理をめざして -

(深泥池七人会編集部会編)。サンライズ出版, 滋賀

矢原徹一 (1995) 花の性—その進化を探る—。東京大学出版会, 東京。

安元暁子 (2009) 植物での生殖隔離の進化における性選択と性的対立の役割。日本生態学会誌, 59:301-311.

鷲谷いづみ (2010) 保全生態学の技法 調査・研究・実践マニュアル。東京大学出版, 東京。

ニホンカモシカ *Capricornis crispus* の発情と摂餌率の関係

栗林 勇太

市立大町山岳博物館, 〒398-0002 長野県大町市大町 8056-1

Relationship between estrus and food consumption rate of Japanese serow, *Capricornis crispus*

Yuta KURIBAYASHI

Omachi Alpine Museum, 8056-1, Omachi, Omachi City, Nagano Pref., 398-0002, JAPAN

市立大町山岳博物館では1956年より現在にわたってニホンカモシカ *Capricornis crispus* (以下カモシカ) の飼育繁殖を継続してきた。カモシカは、一時期個体数が減少し、絶滅が危惧されたものの、密猟の取り締まりの強化といった法的な規制などによる保護から近年個体数は増加していると考えられるが、動物園では飼育下個体群管理の観点などから飼育がなされている。しかし、繁殖率の低さなどから繁殖技術は未だ確立されているとは言えず、飼育個体数を維持していくための科学的・技術的知見の集積が必須となっている。受胎の効率化には発情の早期発見が重要である。カモシカは発情時になると摂餌率が減少することが経験的に知られている。本稿では、当館で蓄積されてきたデータを基に摂餌率と発情の因果関係を統計学的に分析し、相関が見られたことを報告する。この成果は、作業量・経費が節減された新たな繁殖手法として期待される。本研究は当館の飼育繁殖事業の一環として行った。

キーワード : ニホンカモシカ, 摂餌率, 発情

1. はじめに

ニホンカモシカ (*Capricornis crispus*) はウシ (偶蹄) 目ウシ科に属する日本の固有種で、本州・四国・九州の山地に主に生息している日本固有種である (阿部ほか, 1994)。

明治以降の近代日本におけるカモシカの保護管理は、おおよそ、狩猟資源期 (1873年鳥獣猟規則制定から1925年狩猟法改正以前まで)、密猟期 (1925年から1959年の密猟摘発事件以前まで)、絶対保護期 (1959年から1979年の3庁合意以前まで)、及び科学的保護管理の探求期 (1979年の3庁合意以降) の4時代に分けることができる (常田 2007)。かつては資源として狩猟の対象であったが、個体数の著しい減少から狩猟が法的に規制され、愛護思想の普及による国民監視の強まりなどから密猟の摘発が進み (大泰司, 1985)、強力な密猟圧から解放されたカモシカ個体数は増加に転じた。その結果カモシカによる食害などが問題になり、カモシカの全国的な生息状況調査が行われ (丸山ほか, 1979)、個体数が予想以上のレベルであることがわかった。

一方、動物園で飼育されているカモシカの繁殖状況は、2015年3月31日時点で全国の動物園の繁殖実績のある個体は約38.3%、0歳の平均死亡率は約44.5%であり、カモシカの繁殖成功率は非常に低いといえる。特別天然記念物に指定されているにもかかわらず、日本動物園水族館協会の加盟の

動物園91園館のうち、現在飼育しているのは18園館にすぎない。これは本種の展示効果が必ずしも大きくないことのほか、繁殖が難しいことに起因していると考えられる。

カモシカの発情は10月頃から19~21日の周期で生じ、1~3日間程度続くことが当館ならびに他園での観察されている (伊藤 1971)。さらに当館では、発情日になると摂餌量が減るということが経験的に知られていた。ただし、この経験則の統計学的解析は行われていない。

飼育動物の繁殖には、発情をいかに早期発見しうまく受胎させるかが重要な課題の一つになっている。

そこで、本稿では発情行動と摂餌率の関係を統計学的に解析し、摂餌率が発情の判断材料に資する指標となりうるか、分析を行った。その目的は高価な分析機器を用いることなく低コストで発情発見率を向上させることにある。

2. 飼育状況と解析方法

(1) 供試個体

大町山岳博物館では1956年のカモシカの子「岳子」の飼育に始まり、約60年にわたって計158頭のカモシカを保護・飼育してきた。現在はオス1頭、メス3頭を飼育している。

供試個体はメス4個体で、「れんげ」（当館での繁殖個体2010/6/9生）、「オタリ」（北安曇郡小谷村で推定1日齢で保護）2004/5/4、「さつき」当館で繁殖2004/5/12生（図1）、及び「マヤ」（大町市平で1992/2/22保護、2016/8/2死亡推定26歳）である。（表1・表2）

(2) 給餌内容

キャベツ、ニンジン、サツマイモ、リンゴ、ルーサン（牧草）裁断、ビートパルプ（前日に水でふやかしたもの）、草食獣用ペレット（野菜類は3~4mm程度の厚さにスライス）を餌が少し残るように個体ごとに餌の量を調整して餌箱に入れたのち、バイミルクSを添加して1日1回給餌している（図2）。

表1 供試個体

登録番号	愛称	保護年月日	推定年齢 (調査期間最終日)
OMC-110b	れんげ	繁殖個体	7歳9ヶ月
OMC-110	オタリ	2004年5月23日	13歳10ヶ月推定
OMC-831	さつき	繁殖個体	13歳10ヶ月
OMC-92	マヤ	1992年2月22日	20歳推定

表2 調査期間

登録番号	愛称	調査期間
OMC-110b	れんげ	2012年10月1日~2018年3月31日
OMC-110	オタリ*	2006年10月1日~2018年3月31日
OMC-831	さつき	2006年10月1日~2018年3月31日
OMC-92	マヤ	2006年10月1日~2011年3月31日

- 1) 発情行動が見られる10月から3月を調査期間とした
- 2) *2007年3月31日から2012年9月30日まで、ペアリングのためオスと同居飼育していたことからデータから除外



図1. 供試個体 OMC-831 (さつき)

給餌は不断給餌とし、給餌量は2100~3200g程度の幅で、体調や季節に応じ、摂餌量の増減を確実に把握するため、餌が不足しないことに注意しつつ、その都度個体ごとに給餌量を変更した。給餌した翌日に回収した餌箱から残餌を軽量し、 $\text{摂餌率} = (\text{給餌量} - \text{残餌量}) / \text{給餌量}$ として計算した。

(3) 解析方法

当館では10年ほど前から摂餌量や繁殖行動など、詳細なデータの蓄積をし、解析には2006年以降発情が見られる10月~3月までの24時間あたりの摂餌率を用いた。

発情行動は、その兆候として、挙動や生殖器に平常時では見られない次の5つの挙動が現れることが知られている（大町山岳博物館1991）：①フレーメン反応（首を持ち上げ上唇を巻き上げて得意な表情を示す）、②平常時にはほとんど鳴かないが、発情時にメエー、メエーと鳴き、特に朝夕は歩行しながらでも鳴く、③尾を左右に頻りに振る、④うろつき行動、⑤追尾行動以上の挙動を観察し、いずれか1つ以上が認められた場合を発情日とした。

統計解析には Randomization test（系統的並べ替えを10,000回繰り返す、有意水準5%とした）を用いた。発情の有無について、環境要因（気温、降雪量、日照時間、降水量、最深積雪、平均風速）との因果関係を明らかにするために、ロジスティック回帰分析（有意水準5%、回帰係数分析はWald検定）を行った。上記環境要因についてのデータは、気象庁の過去の気象データ（www.data.jma.go.jp/gmd/risk/obsdl/index.php）から、大町市のデータを抽出し、分析に用いた。



図2. 当館でのカモシカの給餌内容

3. 結果

(1) 摂餌率と発情行動の関係

発情行動が見られた日を発情日、見られなかった日を非発情日とし、摂餌率を統計学的に比較したところ、4 個体全てにおいて発情日の摂餌率は非発情日より有意に減少している ($p < 0.05$) ことが分かった (図 3, 表 3・表 4)。全個体で発情時の摂餌量は期待される平均値より有意に減少していることが分かり、前述の経験則が統計学的にも裏付けられた。また、非発情日の摂餌率にも個体差があることがみられ、普段から多く食べている個体でも小食の個体でも、発情時には摂餌率が減少することが統計学的に明らかとなった。

(2) 環境要因と発情行動の関係

摂餌率と環境要因及び発情行動の関連についてロジスティック回帰分析の結果を表 5 に示す。回帰係数の検定 (Wald 検定) の結果、すべての個体において摂餌率は有意 ($p < 0.001$) であったが、その他の環境要因との相関に個体差が見られ、次項で考察する。

4. 考察

統計解析の結果より、発情行動が見られる時には摂餌率が有意に減少していることが示された。

発情日数に個体差が見られたのは、飼育施設の構造の違いや個体の人慣れ等により観察時間や観察の容易さに差があることが考えられる。

哺乳類一般について、発情は、メスが交尾を受け入れる状態にあるときと定義され、様々な動物において特有の行動を伴うことが知られている。カモシカの発情行動は、しっぽを振ったり、普段聞くことのない鳴き声を発したり、飼育下でもフレーメン反応を示すことが知られている (鹿股 1989) 飼育下メスの発情周期は約 19-21 日 (伊藤 1971 ; Kanomata 1982) であることが報告されている。

本稿でのロジスティック回帰分析によって、すべての供試個体に関して摂餌率が発情に影響を与えていること及び環境要因については個体差が見られた。

(1) 発情機構と摂餌率との関係

哺乳類の雌は排卵前に発情し、排卵は、血中のエストロゲン濃度の高まりにより起こることから、発情日にエストロゲンの分泌が最大になると考えられる。先行研究で、発情行動の指標が見られる時に血中エストラジオール (エストロゲン的一种) の量が増加していることが報告されている (Togashi 2009)。性ホルモンであるエストロゲンは摂食調節に関与する内分泌物質でもあることはさまざまな研究から知られており、ラットにおいて性周期に従ってエストロゲン量の変動すると同時に摂食量も変化する報告がある (Asarian 2006) 以上から、カモシカの発情行動はエストロゲンの高まりと

もに発現し、排卵後にエストロゲンの減少により摂餌率の復元を伴い、発情行動が見られなくなることが類察される。

(2) 発情と環境要因との関係

れんげ、オタリに関しては、最深積雪の回帰係数に有意差が示され、発情に影響を与えていることが示唆された。カモシカの発情行動については、当館での観察では 9 月～3 月までみられ、他園でも 10 月～3 月まで発情が観察されている (伊藤 1971 ; Kanomata・Izawa 1982)。一方で、発情黄体や卵胞の観察から、メスの繁殖活動は 12 月以前に終了することが示唆されている (喜多ほか 1983)。今回の観察結果では、全個体に関して毎年 2 月末や 3 月に最後の発情が見られたが、繁殖に失敗したメスのニホンジカにおいても繁殖期の終わりまで発情が見られていることから (Yamauchi 1997)、繁殖相手の不在により、繁殖が行われなかったことで発情周期が延伸したことが推察される。最深積雪が増加していく時期に発情が見られなくなることから回帰係数が負の値を示し、有意差がでたものと推察される。両個体に関しては発情により強い影響を与えている要因は摂餌率であることがオッズ比から推察される。れんげよりもオタリの方が最深積雪と発情の関連が高いことは、発情期間は加齢に伴い長くなる傾向が報告されている (Kanomata 1982) ことから、老齢のオタリが最深積雪の深い調査後期まで発情がみられたことを示している。同様に、さつきにおいて平均気温が正の値を示すことは、気温の比較的暖かいときにも発情が見られたことを示している。年齢以外にさつきと他個体とで結果に違いがみられたことは、繁殖個体であるさつきは人慣れしており、観察が容易であったことから、相対的に発情日数が多く記録されたことが要因の一つと推察される。

5. 結論

発情を早期発見するためには、いくつかの発情行動の確認とともに摂餌率の把握が有用であるといえる。摂餌率の変化は体調全般にも影響されることから、摂餌率の減少と発情が即応しているわけではないが、発情行動と摂餌率の低下を組み合わせることによって、より確実に発情日の認定が可能になるものと考えられる。

謝 辞

本稿を執筆するにあたり、飼育員の方々からは基礎となる貴重なデータをいただいた。本報告に関する着想および多大なる助言を、前任の元学芸員佐藤真氏からいただいた。ご協力いただいた皆様に厚く御礼申し上げます。

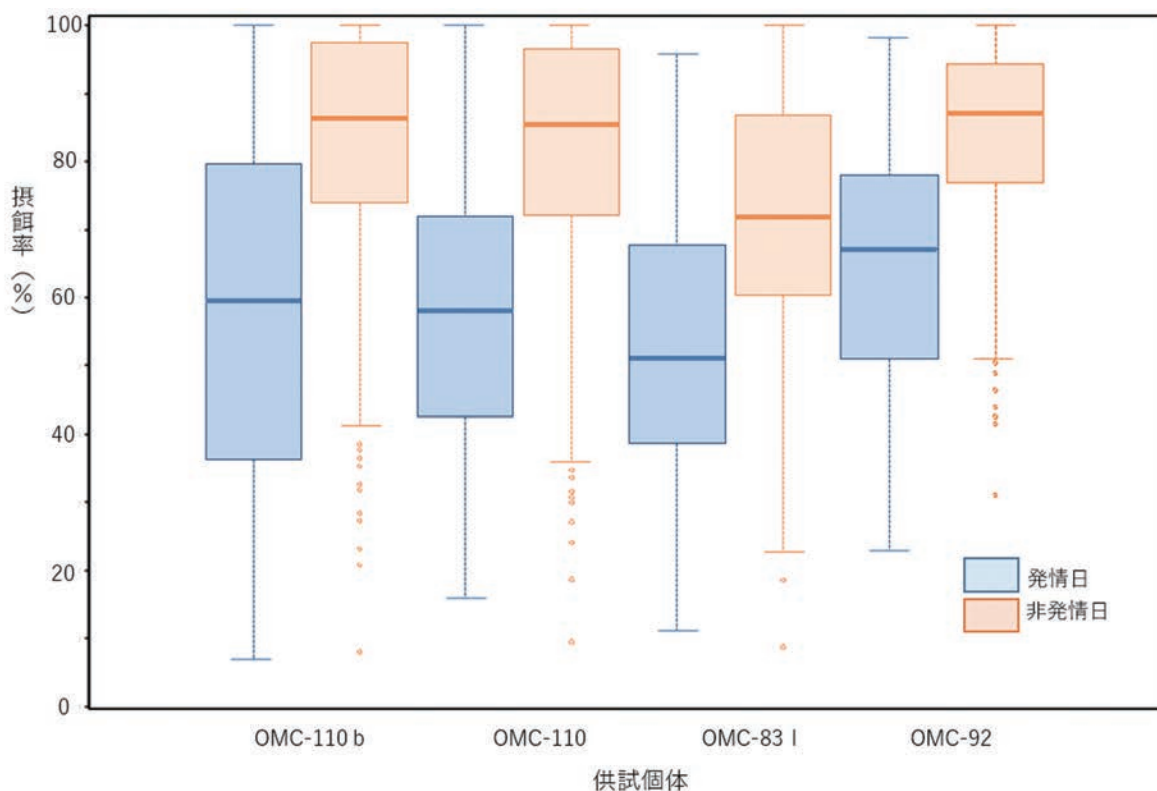


図3. 供試個体ごとの発情日・非発情日の摂餌率の比較

供試個体ごとの発情日・非発情日の摂餌率を箱ひげ図で示した。中央の線が中央値を示し、上下に伸びる線の先端が最大値・最小値、○が外れ値を示している。

表3 個体ごとの発情日数

登録番号	OMC-110b	OMC-110	OMC-83I	OMC-92
愛称	れんげ	オタリ	さつき	マヤ
総日数 (データ数)	1093	1275	1999	1094
総発情日数 (日)	66	79	210	80

表4 各個体ごとの摂餌率

登録番号	OMC-110b	OMC-110	OMC-83I	OMC-92
愛称	れんげ	オタリ	さつき	マヤ
全体平均 (%)	82.09	80.87	70.48	83.54
発情時平均 (%)	58.36	58.55	52.73	66.05
非発情時平均 (%)	83.61	82.34	72.56	84.92

表5 ロジスティック回帰分析 結果

説明変数	れんげ		オタリ		さつき		マヤ	
	回帰係数	ワズ ² 比	回帰係数	ワズ ² 比	回帰係数	ワズ ² 比	回帰係数	ワズ ² 比
摂餌率	-0.06	0.94 ***	-0.08	0.93 ***	-0.09	0.91 ***	-0.09	0.91 ***
平均気温	-0.05	0.95	0.03	1.03	0.06	1.06 *	0.03	1.03
降雪量合計(cm)	-0.01	0.99	0.00	1.00	-0.06	0.94 *	-0.01	0.99
日照時間(時間)	-0.05	0.95	-0.04	0.96	-0.10	0.90 ***	-0.05	0.95
降水量の合計(mm)	0.00	1.00	-0.04	0.97	-0.02	0.98	0.02	1.02
最深積雪(cm)	-0.02	0.98 *	-0.05	0.95 ***	-0.01	0.99	0.00	1.00
平均風速(m/s)	-0.33	0.72	-0.01	0.99	-0.21	0.81	-0.10	0.90

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

引用文献

- 阿部 永・石井信夫・金子之史・前田喜四雄・三浦慎悟・米田政明 (1994) 日本の哺乳類. pp.152-153. 東海大学出版会, 東京.
- Asarian L, Geary N (2006) Modulation of appetite by gonadal steroid hormones. *Phil. Trans. R. Soc. B* (361) pp.1251-1263
- 伊藤武吉 (1971) ニホンカモシカの発情周期および妊娠期間について. *哺乳動物学雑誌*, vol.5, No.3 pp.104-108.
- 鹿股幸喜 (1989) 飼育下におけるニホンカモシカの性行動の観察. *動物園水族館雑誌*, 31(3) pp.81-84.
- Kanomata K, Izawa M (1982) ニホンカモシカめすの発情周期と徴候について. *動物園水族館雑誌*, 24 (3) pp.61-63
- 喜多 功・杉村 誠・鈴木義孝・千葉敏郎 (1983) 卵巣の肉眼的所見及び受胎状況からみた雌ニホンカモシカの繁殖状況. *岐阜大学農学部研究報告* (48) pp.137-146.
- 丸山直樹・古林賢恒・山瀬一裕・岩野泰三 (1979) ニホンカモシカの分布域, 生息密度, 生息個体数の推定について. *環境省*, pp.48.
- 大泰司紀之 (1985) カモシカの管理法—その個体群胴体とマネージメント—補遺. (杉村 誠, 編: ニホンカモシカの繁殖, 形態, 病態および個体群特性に関する基礎的研究, 昭和59年度科学研究費補助金研究成果報告書) pp.341-361.
- 大町山岳博物館編 (1991) カモシカ 氷河を生きた動物. 信濃毎日新聞社.
- Yamauchi K, Hamasaki S, Takeuchi Y, Mori. (1997) Assessment of reproductive status of sika deer by fecal steroid analysis. *Journal of Reproduction and Development* (43) pp.221-26.
- Togashi M, Tsujimoto T, Yamauchi K, Deguchi Y, Hashizume K, Kizaki K, Honjou S, Izaike Y, Osawa T (2009) Plasma and Fecal Sex Steroid Hormone Profiles During the Estrous Cycle in a Japanese Serow (*Capricornis crispus*). *Journal of Reproduction and Development* (55) pp.412-417.
- 常田 邦彦 (2007) カモシカ保護管理の四半世紀—文化財行政と鳥獣行政—. *哺乳類科学*, 47(1) pp.139-142.

地図でみる江戸の旅 —大町市内に遺る古文書から—

松井 真菜美

大町市文化財センター, 〒398-0002 長野県大町市大町 4700

Journey of Edo era See on the Map

Manami MATSUI

Omachi Cultural property Center, 4700, Omachi, Omachi City, Nagano Pref., 398-0002, JAPAN

平成 29 (2017) 年の日本人の出国者数は 1,700 万人を超え、昭和 39 (1964) 年の海外旅行自由化当時の出国者数約 12 万 7 千人と比較すれば、海外旅行も身近になってきたと言えるかもしれない¹⁾。海外旅行だけでなく国内旅行者数も約 6 億 4,100 万人と活発で、更に海外からの訪日外国人旅行者も増加傾向にある。現代日本では、行きたいと思いついて、手元に有効期限内のパスポートと資金、時間さえあれば、明日にでも海外旅行ができる環境となっている。それに比べ、江戸時代の旅行は綿密な準備が必要な、様々な制約のあるものであった²⁾。しかしながら、そんな旅でも当時の人々は、様々な土地で、様々な娯楽、寺社仏閣への参詣を楽しんでいた様子が「旅日記」や「道中記」から読み取ることができる。江戸時代の旅に興味を持ち、調査を始めると、人口の多い江戸を出発する東海道を旅するものが多くみられる。そんな中、地元である大町市内の庄屋が残したいくつかの古文書と、残された地名を地図に落とすことで、江戸時代の大町人がどこに行き、何を見て心を動かされたのかを読んでいくと、江戸時代の人々が現代人が考えるより旅好きで、規模の大きな旅行をしていることがわかったので、報告したい。

キーワード：江戸時代、旅、西国巡礼、道中記

1 はじめに

永田家について

永田家は、現在の大町市美麻地区千見集落、江戸時代に千見村の庄屋を 100 年にわたって勤めた家で、もとは大町市社丹生子の出自と伝わっている³⁾。また丹生子時代には大町組の組手代も務めた。文書の多くは大町市文化財センターに寄託されており、内容は江戸初期から明治期まで、家に関する物から村政に関する検地帳、明治の「長州征伐」に関する文書等 300 通以上の文書が残されている。今回はその中から「旅行」に関する物を抽出して使用する。また参考資料として、永田家代々の当主の事を記録した「舊新庶記録」も使用する。

使用する史料

旅に関する大町市内の古文書から、上記のとおり美麻千見地区の永田家の文書を使用する。永田家文書内の旅日記は年代順に以下の①～⑥となる (①～⑥大町市文化財センター所蔵)。

①「諸国旅日記」永田恒右衛門 天明 2 (1782) 年

関東方面への旅行記。甲府から静岡、箱根を越え江戸へ。江戸に 20 日近く滞在。秩父三十四札所めぐり。中山道を通り、軽井沢、善光寺に参詣し帰宅。

他に寛政 2 (1790)、3 (1791)、9 (1797)、享和 2 (1802) 年の関西方面、伊勢や奈良、京都への旅の記録と、寛政 12 (1800) 年の富士登山の記録。

②「西国行脚記」永田治郎兵衛 文化 5 (1808) 年

関西方面への旅日記。90 日間と最も長い行程。伊勢参り、熊野詣、西国三十三番札所巡り、金毘羅参り。

③「(仮)伊勢大和路旅日記」筆者不明 文政 2 (1819) 年

関西方面への旅行記。行程途中 (伊勢) からの記述、未完。奈良、高野山、須磨、金毘羅参り。

④「西国道中録」永田吉兵衛 文政 10 (1827) 年

関西方面への旅行記。伊勢参り、熊野詣、西国三十三番札所巡り。②「西国行脚記」と同行程の箇所がある。

⑤「道中記」永田紋之丞 嘉永 2 (1849) 年

関西方面への旅行記。龜崎から富士山を眺め、久能山、掛川などを経て、伊勢参り。

⑥「舊新庶記録」永田次郎兵衛 明治 14 (1881) ~ 15 (1882) 年

永田家当主についての記録。当主の生年や家督についてや世情等の他に旅の記述が含まれている。②、⑤についての記述がある。

【表1 史料一覧】

	題名	著者	旅の方面・人数	年月日	日数
1	諸国旅日記	永田恒右衛門 (家延 22 歳頃)	関東 (静岡・江戸・日光・秩父 34 観音) 3 人 (永田、浅野、西沢) 外に寛政 2 (1790) ~ 享和 2 (1802) までの 5 回の旅の記録 関西 (伊勢、奈良、京都)、富士登山	天明 2 (1782) 年 1 月 29 日 ~ 3 月 28 日	60 日間
2	西国行脚記	永田治郎兵衛 (家延 48 歳頃)	関西 (伊勢・西国 33 番・金毘羅・吉崎) 2 人 (永田、中村)	文化 5 (1808) 年 2 月 15 日 ~ 5 月 15 日	90 日間
3	(仮) 伊勢大和路旅日記 (未完成)	不明	関西 (伊勢・西国霊場) 不明	文政 2 (1819) 年 3 月 13 日 ~ (開 4 月 13 日)	60 日間
4	西国道中録	永田吉兵衛 (家英 28 歳頃)	関西 (伊勢・西国 33 番・金毘羅) 18 人 (永田ほか大町組、松川組、池田組より 17 人)	文政 10 (1827) 年 1 月 5 日 ~ 3 月 22 日	77 日間
5	道中記	永田紋之丞 (家睦 26 歳)	関西 (静岡・伊勢西国霊場・麻売捌き) 不明	嘉永 2 (1849) 年 4 月 10 日 ~ 5 月 29 日頃	79 日間
6	舊新 庶記録	永田家睦 (58 歳)	永田家代々当主の記録 旅の記録 3 か所有り		

記録者

資料①②④⑤はそれぞれ永田家 6~8 代の当主が書いている。書いた年齢は 22 歳から 48 歳と老年期まで幅が広い (表 2)。ほとんどの旅程を徒歩で行くことを考えれば、体力のある若い頃に大きな旅行を行うことも考えられるし、庄屋の家督を継げば様々な役職をこなすことにもなり、長期間の旅行に出かけることは難しかったのかもしれない。そうすると、家督相続前の若い頃、相続してすぐの時期、もう一つの時期としては、次代に家督を譲ってからが旅行に出る良い機会だったと考えられる⁴⁾。

【表2 永田家歴代当主】

	当主名	幼名等	生没年	庄屋役等
初代	伊兵衛 正家		? ~ 寛永 5 (1628)	
2代	伊兵衛 家久		? ~ 延宝 7 (1679)	組手代
3代	治郎兵衛 苞家	治郎兵衛	? ~ 宝永元 (1704)	組手代
4代	治郎兵衛 茂富	麩重富 (婿養子)	? ~ 享保 18 (1733)	千見村へ移転享保 4
5代	治郎兵衛 家照	満兵衛、潘兵衛	? ~ 天明 7 (1787)	天明元~天明 3
6代	治郎兵衛 家延	恒右衛門	宝暦 10 (1760) ? ~ 文政 10 (1827) 68 歳	天明 3 ~ 文政 10 24 歳? ~
7代	治郎兵衛 家英	吉兵衛、九八郎	寛政 11 (1799) ? ~ 文久元 (1861) 63 歳	文政 10 ~ 嘉永元 29 歳? ~
8代	次郎兵衛 家睦	吉太郎、紋之丞、誠二	文政 6 (1823) ~	嘉永元 ~ 明治 2 26 歳 ~

2 旅行記について

旅の目的

江戸時代の旅の目的は、多くが巡礼や信仰によるものであった。また、住人が領外に出るには許可が必要であり、巡礼や伊勢参りなどは比較的許可が取りやすく、遠方の旅人は巡礼と合わせ、各地の観光も楽しんだ⁵⁾。

永田家の旅文書 5 つのうち、西国方面が 4 つで、4 つすべてで伊勢参りをしている。伊勢参り以外には、西国三十三番札所巡りの札所の寺院を巡る行程を取ることが多い。その他熊野三山や四国の金刀比羅宮、高野山、比叡山、岩清水八幡宮等、西日本の有名な寺社仏閣に参詣している。関東方面の旅日記では、身延山や久能山、江戸の寺社仏閣の他、秩父三十四観音霊場を巡っている。

伊勢参りは江戸時代に何度もお蔭参りというブームがおきるほどの巡礼の場であり、伊勢御師の活躍などとともに、

各地からの観光客が多く訪れる場所となっていた。永田家の文書にも伊勢講を組んで伊勢参りに言った記録もあり、太々神楽を奉納し、大町担当の伊勢御師、堤織部太夫より祝宴が催されている。永田家の記録にはこの祝宴に出された献立の記録などが残されている⁶⁾。

旅日記を読んでも多くの寺社仏閣への参詣の記述が出てくることから、旅の大きな目的は信仰・巡礼等だと感じるが、それに付随して近隣の観光地、関西方面なら大阪の芝居見物や近江八景、京都での買い物、関東方面なら三保の松原や箱根芦ノ湖、江戸滞在等観光も同時に楽しんでいたことがうかがえる。

西国旅行の具体的な行程

江戸時代の旅行を追体験するために、一番長い日程で、広い範囲を旅している②西国行脚記 (以下②) と、②とほぼ同じ行程を旅している④西国道中録 (以下④) を例にどのような土地を通ったのか見ていきたい。

・東海地方

大町を出発、松川、松本、村井、洗馬、奈良井等を経て中津川、大湫、西国三十三番札所の三十三番札所谷汲山華厳寺に参詣。本来的には結願の寺となるが、②では帰路に蓮如上人ゆかりの吉崎に立寄り、石川、富山廻りで帰宅することを計画していたため、先に参詣したと考えられる。

名古屋で芝居やラクダを見物している④。このラクダはオランダ商船が文政 4 (1821) 年に長崎に運んできた 2 頭のヒトコブラクダで、これが興行師の手に渡り全国で見せ物とされた。名古屋でも文政 9 (1826) 年に見せ物とされ大人気に。大町からの旅人が名古屋でラクダ見物をしたのが文政 10 (1827) 年の 1 月 13 日なので、このヒトコブラクダと考えられる⁷⁾。

その後、佐屋から桑名へ舟渡し。江戸時代の旅行は基本的に徒歩によるが、河川や海路を通る場合は舟も利用している。桑名への経路は熱田宿からの「七里の渡し」が有名であり、東海道五十三次にもなっているが、海難事故がし

しばしば発生したこともあり、う回路として佐屋桑名間の「三里の渡し」があった⁸⁾。

四日市や松坂を経て、第一の目的地である伊勢に到着。ここで、お伊勢参りをして、伊勢講を立ててきたのであれば太々神楽を奉納、御師による宴が催される。

ここまで②は逗留日数を含め19日間、移動日のみで14日間経過している。④は13日間で到着。およそ330kmを14日間で移動したとすると、1日当りの平均移動距離はおよそ23kmとなる。川越えの場合を除きほとんどを徒歩で、山道などもあることを考えると相当な健脚である。

伊勢参りを終えた旅人は田丸を過ぎ原村。ここには西国三十三番巡りを導く観音があり、今度は西国巡礼に出発することとなる。

栃尾、粟生を通り野尻へ。現在の地名で瀧原。ここには瀧原大神宮があったと書かれ、伊勢神宮内宮（皇大神宮）の別宮とされている瀧原宮のことである。

山道を通り海辺の長嶋。馬瀬を通って尾鷲。曾根太郎坂次郎坂を通り、二木島、木下、阿田和。阿田和では「沖にクジラが見えて恐ろしかった」と書き残している④。



図1 出発～桑名
グーグルマップに地点表記を加え作成 (以下同様)

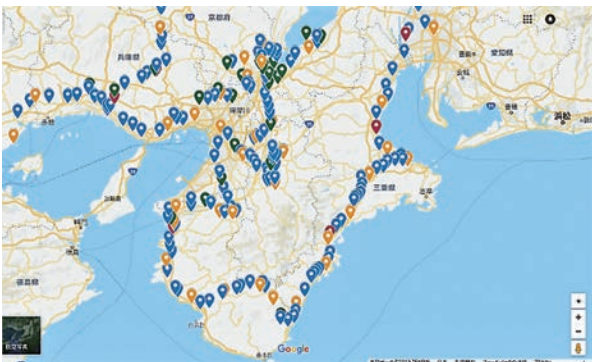


図2 桑名～伊勢～熊野三山～和歌山

・和歌山、大阪

新宮に到着。ここは熊野三山の一つ、熊野速玉大社の参詣。次の三輪崎では「此所にクジラ上り丈七廣（尋）程見物いたし候事」とあり④、クジラの見学をしている。現在

捕鯨で有名なのは太地町であるが、三輪崎はそれに匹敵するほどであったとされていた。江戸時代の主要な捕鯨品種は13～18mのセミクジラで7尋は12.6m程なので、セミクジラであったことが想像される⁹⁾。

浜ノ宮神社と熊野山補陀洛山寺に立寄り、本格的な西国三十三番札所めぐりの一番札所となる那智山青岸渡寺へ。ここでは信州と奥州からの旅人を担当する橋爪坊という宿坊に宿泊。熊野那智大社も参詣。青岸渡寺からさらに奥の院へ。

熊野詣をするため、大雲取越と小雲取越を進む。記録では大難所と記されており、現代でもなお難所である。熊野本宮を参詣し、名湯と名高い湯の峰温泉へ。湯銭3文を支払い入浴。近露や芝、峠をいくつも越えて田辺へ。

小松原では安珍と清姫伝説の天音山道成寺へ。ガイド料1グループ100文支払い、清姫が蛇になった由来等を聞く。また庭に安珍塚、鐘の跡、近くの田んぼに清姫の蛇塚があったと残している。

西国二番札所の紀三井山金剛宝寺、この門前から船で和歌山へ。一乗山根来寺に立寄り三番札所風猛山粉河寺。紀の川を舟で渡り、山道を通って花坂で案内人を頼み高野山金剛峯寺へ。七堂伽藍美しく記している。奥の院も見学し遍照光院に宿泊。組天井や襖の唐紙など美しく記録している。

高野山から下山し、慈尊院。舟で紀の川を渡り大畑へ。峠には和泉・河内・紀伊の国境があると記録。西国三十三番札所の四番札所槇尾山施福寺へ。寺内を見学し宿坊に泊る。

下山し堺へ。広普山妙国寺のソテツを見学。このソテツは戦国時代に織田信長が気に入り、安土へ移植、しかし毎夜すすり泣くため信長が激怒。伐採しようとしたところ血を流し、気味悪がって元の妙国寺に植え直し読経したら元気になったという伝説を持つ。

大阪に到着。日本橋北詰に宿を取っている。芝居や大阪城見物のために逗留している。そして、④では火事に遭遇している。「此の夜、五つ時道頓堀角の芝居より出火。東へ四丁、西へ四丁程。南は四丁程。西川口死人五十人程。其の夜宿も危うく相見え旨、方々と逃げ回り難波村煙草屋新兵衛方一宿致し候」とあり、火災により避難したことがわかる。江戸時代は、江戸の大火が有名だが、大阪も大火のある都市で、道頓堀の芝居小屋からは度々火災が発生したという。

大阪逗留から出発し、五番札所紫雲山葛井寺へ。菅田八幡社、壺井八幡宮を訪ねる。



図3 大坂～奈良～京都

・奈良、京都

まず二上山當麻寺。行脚記では中将姫の曼陀羅のほか開帳が行われ、様々な宝物があったと書いている。新庄や御所を通り、六番札所壺阪山南法華寺。弘法大師が五百羅漢の像を一夜で彫り上げた霊山であると記録している。越部から川を渡り六田、そこから吉野山へ。蔵王権現を参拝。吉水院で義経所縁の部屋や古跡、弁慶の力石などを見学。

吉野山を下り、上市から多武峯妙楽寺。十三重塔がある。多武峰を過ぎ、七番札所東光山龍蓋寺(岡寺)。弘法大師所縁の加持水を記録している。安倍文珠、桜井を過ぎ八番札所豊山長谷寺。参拝後慈恩寺へ戻る。続いて三輪。大神神社があり、そうめんが名物。

柳本大明神、龍田大明神を過ぎ法隆寺へ。七堂伽藍美麗。

郡山を過ぎ奈良。ご遷宮があり、宝物を見た記録している。おそらく春日大社の遷宮ではないかと思われる。九番札所興福寺南円堂に参詣。

木津や長池を通り宇治へ。この時代の記録にも御茶が名物と残されている。宇治川の橋を渡って茶問屋にも立ち寄っている。平等院も参詣。その後十番札所明星山三室戸寺へ。黄檗山萬福寺も参詣。下の醍醐から十一番深雪山醍醐寺へ。

山道を通り十二番岩間山正法寺。この辺りで「琵琶の海一目に見ゆる」と書き残している。続いて十三番石光山石山寺に参詣。草津や守山を経て三十二番叡山観音正寺、安土を通って三十一番姨綺耶山長命寺。長命寺から船に乗り大津へ。八里の船路で一人前200文。近江八景が残らず見えたと書いている。十四番長等山園城寺観音堂(三井寺)参詣。唐崎の一本松や坂本で日吉東照宮、山王本宮を参拝し、比叡山へ。比叡山から八瀬、鞍馬を過ぎ貴船。この後下山し上賀茂など通って三条大橋へ。百万遍や真如堂、銀閣寺、東北院と参拝し、開帳という記録も残している。十六番音羽山清水寺、十七番補陀洛山六波羅蜜寺、十五番新那智山観音寺、十八番紫雲山頂法寺(六角堂)、十九番霊麿山行願寺(一条革堂)の札所を参詣。京都では3、4日滞

在したようで、札所巡り以外にも寺社参詣、芝居見物、買い物などしている。二条城や大徳寺、西本願寺や東本願寺、大仏などに参拝している。

京都を出発し愛宕山を通って亀山二十一番菩提山穴太寺。二十番西山善峯寺、岩清水八幡宮に参詣。

茨木市の二十二番補陀洛山総持寺、二十三番応頂山勝尾寺、箕面を過ぎて池田へ。酒屋がたくさん有る、梅を多く作っていると書いている。

・兵庫、四国

二十四番紫雲山中山寺参詣。良いところで、茶屋も多い。西ノ宮を通って摩耶山へ。天上寺に参詣し、瀧を見て生田神社、楠正成公の石碑を見学。兵庫は良い街で、繁盛していると記録。町はずれに清盛の石碑と十三重塔の記述。須磨に着き須磨寺へ。拝観料100文で様々な宝物を見学。敦盛の肖像画や青葉の笛、義経の腰掛松や敦盛の石塔等、源平所縁の物を見学。蕎麦が名物。明石の人丸神社(柿本神社)へ。

長池等を経て高砂へ。手枕の松や相生の松、尾上神社等を見る。ここから船で四国へ渡る。丸亀まで30里としている。風雨の影響で出船できず、船内に逗留する等もしたが出船から牛窓を経由して2日ほどで丸亀に到着。

金刀比羅宮に参詣。絵馬がたくさん有ると記録あり。こも開帳を行っており、お札を受けた。弘法大師の成長した寺といわれる善通寺へ。次に弘法大師の学問所であった弥谷寺。12文で御堂、奥之院、岩屋を参詣。由来等を拝聴し本堂を見学。屏風浦にある海岸寺へ。

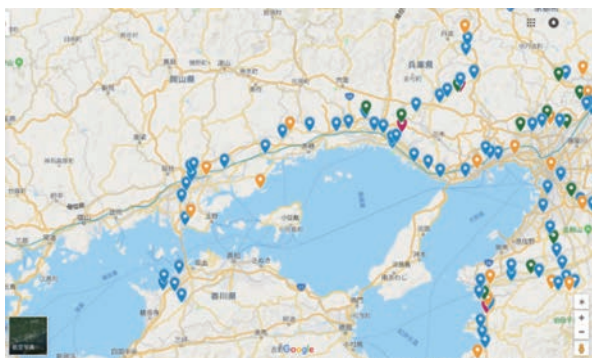


図4 兵庫～四国～岡山

・岡山、兵庫、京都

丸亀から船に乗り、備前。瑜伽山大権現へ参詣。かつて瑜伽山と金刀比羅宮の両方に参拝する「両参り」という風習があったとされ、大町の旅人達もこの両参りをしたと考えられる。

備中と備前両方の吉備津大明神に参詣。備中の一宮では祈祷用の釜があり、旅人達の参詣した際も占っている人が

いて、音が聞こえたと記している。現在も鳴釜神事として伝わっている。行脚記では宝物の開帳が行われていた。

岡山、藤井、片上、有年を経て二十七番書寫山圓教寺へ。弁慶の学問所との記載。曾根天神。石の宝殿。「四間四面にて誠に神代に出来申候事 人力の及ぶにあらず。(中略) 水有り、潮の満干有る也」と記録している②。

二十六番法華山一乗寺。繁昌や馬瀬を通して二十五番御嶽山清水寺。

古市や市島を経て福知山。乗合の船に乗り河守へ。外宮・内宮に参詣。外宮は豊受大神社、内宮は元伊勢内宮皇大神社。「両宮は伊勢小宮。末社も有り」④では外宮に浅黄桜の大木、内宮にねじり藤があったと記録している。

佛性寺、岩瀧を経て二十八番成相山成相寺。ここに参拝した際の景色が良く、天橋立や宮津まで見えたと書いている。天橋立について、「誠に日本三景の其の一つと諸人賞る所。筆に尽くし難し。なるほど絶景也」

宮津を通り栗田、市場を経て二十九番青葉山松尾寺。高濱や本郷を通り小濱。この町の出口に「鵜の瀬」という場所があり、奈良東大寺二月堂へのお水送りをする所であると書いている。現在もこの場所から送水神事が行われているとのこと。遠敷、熊川を経て保坂から今津へ。熊川には小濱藩主の設けた番所があり、取り調べがあったようである。琵琶湖に近づく。

今津で悪天候のため一日逗留。翌日には船に乗り竹生島へ。三十番巖金山宝厳寺と弁財天があった。現在は改称し都久夫須麻神社。④では、今津から船が出港できず、別の港に行ったものの結局船は出ず、島に行くことをあきらめた様子。木之本に着き、賤ヶ岳へ。武勇の諸氏討ち死にの石塔があると書いている。

ここまでで西国の観光名所や寺社仏閣をほぼ廻り、帰国の道となる。②行脚記と④道中録はここから違う帰路につく。④はこの後、中山道を通り関ヶ原へ。垂井を通り赤坂。三十三番谷汲寺を参詣し、岐阜、加野、太田を通り御嵩。細久手、大湫、大井を通り中津川、落合、馬籠、三留野、野尻、上松、福島、宮ノ越、奈良井、贄川、洗馬、松本という帰路。正月5日に立出、3月22日に帰宅。77日間の大旅行。

続いて②行脚記の帰路を詳しくみていく。

賤ヶ岳の後、柳ヶ瀬から板取を通り今津へ。鯖波、脇本、鯖江を通り福井へ。良い城下町で、店が繁盛していると書いている。舟橋は百間の川幅に48艘の船を鉄の鎖2筋で橋にしていると書いている。森田、金津、三國、東尋坊へ。ここでは「とふしん坊の地、名所なり。昔永平寺小僧和尚ともに入水致し」と書いている。

小牧から吉崎。蓮如上人所縁の吉崎御坊跡を訪れ、廃坊

の後に建てられた寺を訪ねている。蓮如上人の植えた花松や腰掛石、姫君の塚を見学。

橋を通り、大聖寺へ。動橋、小松、寺井、松任、野々市を過ぎ金沢。良いところで十万軒程家がある。万事栄えている、と記録。金沢を出発し、津幡、竹の橋。俱利伽羅峠と峯茶屋4、5軒。加賀・越中の境がある。芭蕉の句を書いている。「義仲可寐覚の山可月可那し」。石動を通り、高岡へ。良い所で、家も6千軒あると書いている。町の出口に川があり、半分舟で半分橋と記録している。

小杉を通して富山へ。神通川の舟橋を見て日本一だと記録している。船は70艘、鉄の鎖2筋で真中を錠前で留めている。ここで関所を通るために、宿で切手を頼んでいる。富山を出て新庄、滑川、魚津、三日町、浦本、愛本。愛本では愛本橋を見学。泊、境、ここに関所があり、切手がないと通行できなかった。富山で依頼した切手がここで必要になる。親不知・子不知という岩間を渡る。北国一の絶所と書いている。ここから船に乗り糸魚川へ。

糸魚川から大町へ帰宅。この後旅人たちは無事に帰宅したことを地元の神社に報告し、旅を終えている。

行脚記の旅がこれだけ長い期間行えたのは、二人旅だったということも理由の一つと考えられる。もし道中録のように18人で行動するとなれば、1日行程が遅れるだけで相当な旅費が必要になるし、宿などの手配も大変になる。よって、行脚記は多少の旅の余裕があったと思われる。

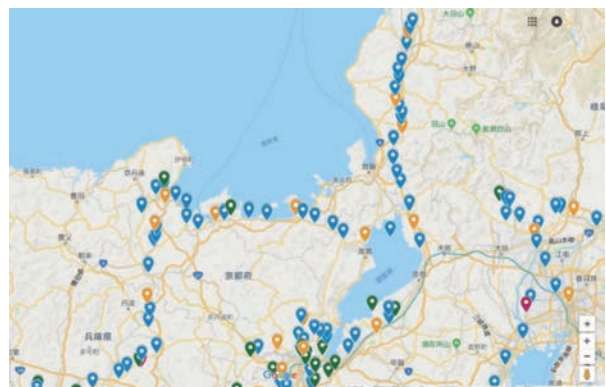


図5 京都～滋賀～北陸

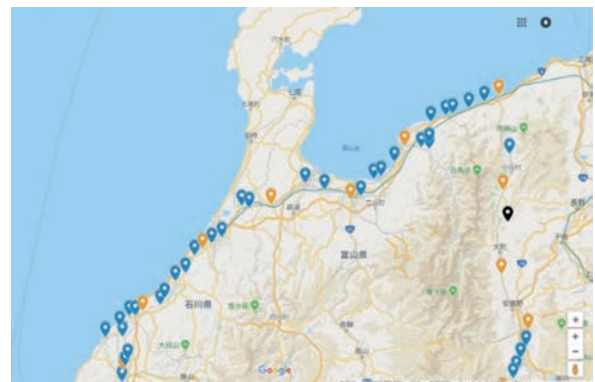


図6 北陸～帰国

3 おわりに

永田家の文書を通して、江戸時代の庄屋が旅した記録を地図に落としてみると、現代の人間には想像もつかないほどの距離を、自らの足で歩いた人がいたことがわかる。調査するうちに、それは一人や二人ではなく、全国的な巡礼ブームなども数回発生し、何十万人の人の移動があったこともわかってくる。これら江戸時代の人々を突き動かした原動力は信仰であり、様々なものを見たい、経験したいという未知なる地域・物事への好奇心であったのだろう。現代の情報があふれている世の中で、スマートフォンやテレビ・パソコンなどで体験した気になっている現代人にとって、実際に経験する・見るという感覚、興味を持つ事の大切さを思いださせてくれる、壮大な江戸の旅人たちの記録であった。

謝 辞

大町市文化財センター文化財指導員の小林茂喜先生に古文書の解説にあたり御指導をいただきました。厚く御礼申し上げます。

注記・引用文献

- 1) 法務省 出入国管理統計 出入(帰)国者数時系列表、一般社団法人日本旅行業協会「海外旅行者数の推移」より
- 2) 江戸時代の経済を支えていたのは庶民からの年貢であり、それを納めさせるために領主は庶民が長期間留守にすることを許さなかった。『伊勢詣と江戸の旅 道中日記に見る旅の値段』
- 3) 「舊新庶記録」より
- 4) 関東地域の農村からの男性旅行者も、20代の家督相続する年代と、50歳前後の家督を譲った後の2つの時期に伊勢参宮をしていたことが確認されている。〔道中日記にみる東海道の景観イメージ〕
- 5) 領主は領民が長期間領地を離れることを許さなかったが、寺社仏閣への参詣、湯治、親類縁者への見舞いや葬式などは特例として認められていた。『伊勢詣と江戸の旅 道中日記に見る旅の値段』
- 6) 「伊勢代々講記録」文政13(1830)年、「伊勢代々講中取詰扣帳」文政13(1830)年より
- 7) 文政4年に長崎に到着したアラビア産のヒトコブラクダは見世物として全国を巡回することとなり、玩具や扇子、本などが出版されるほど人気の動物になった。『動物奇想天外 江戸の動物百態』
- 8) 七里の渡しは距離が長く時化ると欠航の可能性もあったが、三里の渡しはほとんど欠航もなく、距離も短くす

んだ『伊勢詣と江戸の旅 道中日記に見る旅の値段』

- 9) 網取式捕鯨と呼ばれる日本独特の捕鯨法は文政年間に最盛期を迎えたが、主要な捕獲対象のセミクジラの来遊が減ったので急速に衰える。捕獲対象のクジラはセミクジラ、コクジラ、ザトウクジラ、マッコウクジラ、ツチクジラ、イルカで、捕鯨方法の発展とともにシロナガスクジラやナガスクジラも捕獲できるようになった。『クジラと日本人』

参考文献

- 1 『美麻村誌』民俗編、美麻村誌刊行会、平成11年、歴史編、美麻村誌刊行会、平成12年
- 2 『北安曇誌』第三巻 近世、北安曇教育会、平成17年
- 3 『大町市史』第二巻 原始・古代・中世、大町市、昭和60年、第三巻 近世、大町市、昭和61年、第四巻 近代・現代、大町市、昭和60年、第五巻 民俗・観光、大町市、昭和59年
- 4 長野県神社庁大北支部・長野県神社総代会大北支会『大北地方の神社と文化』ほおずき書籍、平成4年
- 5 平幡良雄『西国三十三ヵ所』札所研究会、昭和52年
- 6 星野英紀・山中弘・岡本亮輔編『聖地巡礼ツーリズム』弘文堂、平成24年
- 7 招福探求巡拝の会『日本全国一宮巡拝完全ガイド決定版』厚徳社、2017年
- 8 『坂東三十三ヵ所めぐり』昭文社、2018年
- 9 『西国三十三ヵ所めぐり』JTBパブリッシング、2008年
- 10 金森敦子『伊勢詣と江戸の旅 道中日記に見る旅の値段』文芸春秋、平成16年
- 11 神崎宣武『江戸の旅文化』岩波新書、2004年
- 12 宮本常一『宮本常一 伊勢参宮』八坂書房、2013年
- 13 八隅蘆菴著・桜井正信監訳『現代訳 旅行用心集』八坂書房、2009年
- 14 原淳一郎『江戸の旅と出版文化』三弥井書店、2013年
- 15 倉本一宏『「旅」の誕生 平安・江戸時代の紀行文学を読む』河出書房新社、2015年
- 16 柴田純『江戸のパスポート 旅の不安はどう解消されたか』吉川弘文館、2016年
- 17 内山淳一『動物奇想天外 江戸の動物百態』青幻舎、2008年
- 18 大隅清治『クジラと日本人』岩波書店、2003年
- 19 小野寺淳「道中日記にみる東海道の景観イメージ—関東地方農村部からの伊勢参宮—」『交通史研究』49、交通史研究会、2002年

小谷村において見出された県新産植物アイダクグについて

藤田 淳一

長野県植物研究会, 〒390-0313 長野県松本市岡田下岡田 243-2 サープラスI アルプ 203 号

New record of *Cyperus brevifolius* (Rottb.) Hassk. var. *brevifolius* from Nagano Prefecture, found in Otari Village.

Junichi FUJITA

The Botanical Society of Nagano, 243-2 SurplusOneAlp203, Okadashimokada, Matsumoto City, Nagano Pref., 390-0313, JAPAN

アイダクグ *Cyperus brevifolius* (Rottb.) Hassk. var. *brevifolius* は、ヒメクグ *Cyperus brevifolius* (Rottb.) Hassk. var. *leiolepis* (Franch. et Sav.) T.Koyama の変種であり、これまで長野県において正式な標本記録がなかった種である。今回、小谷村において生育が確認されたため、報告する。

長野県植物誌 (清水 1997) では、アイダクグとヒメクグは細分化されることなくヒメクグのみが掲載され、現在、長野県の植物相に関する最新の文献である長野県植物目録 (大塚ら 2017) においてもアイダクグは未掲載の状態である。2018年9月16日、大町山岳博物館の友の会活動に関連した調査が実施され、生育が確認された。生育環境は、休耕田の周囲の素掘りの水路内であり、周辺にはカヤツリグサ *Cyperus microiria* Steud., イヌタデ *Persicaria longiseta* (Brujin) Kitag. 等の湿生植物が生育していた。この際にアイダクグと確認し、さく葉標本を作製した。

証拠標本：長野県小谷村大字千国塩の道、採集日：2018年9月16日、採集者：藤田淳一、同定者：藤田淳一、標本番号：TCCN18-786 (個人), OAM (大町山岳博物館) 5830

アイダクグは、茎頂部に小穂が固まって付くが、アイダクグはやや縦に長い楕円形、ヒメクグは球形となる。また、小穂を比較するとアイダクグの小穂の側面に小刺が点在す

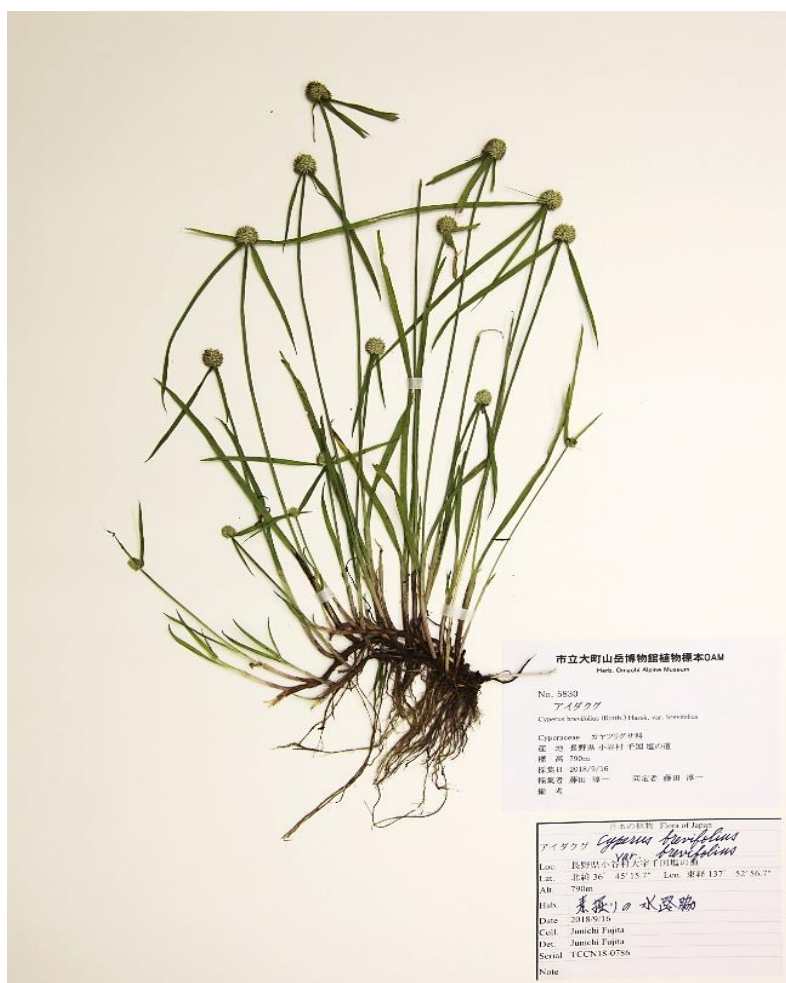





図1 アイダクグ標本
OAM5830 (TCCN18-786)

る点において異なる (表 1)。2018年に筆者により松本市でも生育が確認されており、今後県内各地で生育が報告される可能性がある。

表1 アイダクグの特徴¹⁾

部位	アイダクグ	ヒメクグ
標本	 <p data-bbox="496 943 671 974">長野県小谷村産</p>	 <p data-bbox="1008 943 1184 974">長野県松本市産</p>
小穂	 <p data-bbox="469 1429 1212 1460">左：アイダクグ（小穂側面に小刺（矢印）がでる） 右：ヒメクグ</p>	

¹⁾ 写真のスケールは1目盛0.5m

謝 辞

市立大町山岳博物館の千葉悟志氏には、同博物館植物標本庫（OAM）への標本登録、登録後の画像提供をして頂きました。ここに記して御礼申し上げます。

引用文献

大塚孝一・星山耕一・藤田淳一・尾関雅章・石田祐子（2017）長野県植物目録。長野県植物目録編纂委員会
 清水建美監修（1997）長野県植物誌。信濃毎日新聞社
 谷城勝弘（2007）カヤツリグサ科入門図鑑。全国農村教育協会
 米倉浩司・梶田忠（2003）「BG Plants 和名-学名インデックス」(YList), <http://ylist.info> (2018年12月31日現在)

トノサマガエルによる狩蜂の捕食について

千葉 悟志

市立大町山岳博物館, 〒398-0002 長野県大町市大町 8056-1

About the predation of the hunting wasp due to the *Pelophylax nigromaculatus*

Satoshi CHIBA

Omachi Alpine Museum, 8056-1, Omachi, Omachi City, Nagano Pref., 398-0002, JAPAN

アカガエル科 Ranidae トノサマガエル属 *Pelophylax* トノサマガエル *Pelophylax nigromaculatus* は、本州（関東から仙台平野を除く）、四国および九州のほか、朝鮮半島、中国およびロシアの一部に分布し（松井 2016）、平野部から低山の池および水田付近に生息するほか、北海道の一部（札幌市、江別市など）には国内外来種として人為分布している（国立研究開発法人 国立環境研究所「侵入生物データベース」<https://www.nies.go.jp/biodiversity/invasive/DB/detail/40070.html>、2018年11月4日確認）。

筆者は所属する市立大町山岳博物館の湿地植物園（仮称）においてミズオトギリ *Triadenum japonicum* (Blume) Makino の開花様式および訪花動物の観察中にトノサマガエルによるドロバチ亜科の捕食を観察した。このため、博物館の教育普及用の教材とすべくビデオ撮影を試みたところ、

キイロスズメバチの捕食の瞬間を捉えた。トノサマガエルによる狩蜂の捕食についての報告はこれまでにほとんど例がないことから記録として報告したい。

このほか、ミズオトギリの花には、ほかのドロバチ亜科、キアシナガバチおよびコアシナガバチが（図1）、ヒメシロネにはミカドジガバチが、ビッチュウフウロにはフタモンアシナガバチが訪ずれていたことから、これらを捕食している可能性も考えられた。

カエルは異物を飲み込むと胃袋を吐き出し洗浄する行動がみられるようであるが、観察ではトノサマガエルがドロバチ亜科およびキイロスズメバチを吐き出す行動は見られなかったことから、両個体はそのまま消化されたものと判断される。

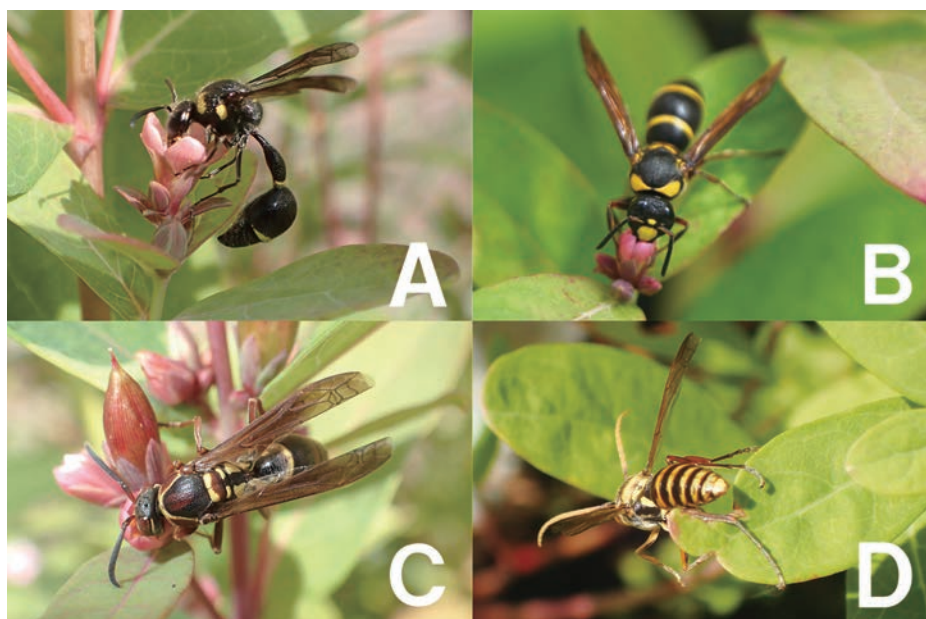


図2 ミズオトギリに訪れた狩蜂

A はドロバチ亜科不明種 1, B はドロバチ亜科不明種 2
C はコアシナガバチ, D はキアシナガバチ

撮影場所 市立大町山岳博物館 湿地植物園 (仮称)

撮影日時 2018年8月10日 午後4時18分

捕食行動 ミズオトギリを育てるため貯水したバット内 (縦 50×横 30×深さ 16cm) に潜み、吸蜜に訪れたドロバチ亜科を飛び跳ねて捕食に至る。続いて吸蜜に訪れたキイロスズメバチが花間を移動している際に、狙いを定め一気に飛び跳ねて捕食に至る。着地点はバット外で捕食後、着地点に数分間の静止が認められたが、再びバット内へ戻る。その後も観察を継続したが吐き戻しは認められず、翌日もバット内で身を潜めていることを確認した。

謝 辞

訪花動物の同定は、四方圭一郎氏 (飯田市美術博物館) および上田昇平氏 (大阪府立大学大学院生命環境科学研究科環境動物昆虫学研究グループ) にお願いました。ここに記してお礼申し上げます。

参考文献

松井正文 (2016) 日本のカエル: 分類と生活史~全種の生態、卵、オタマジャクシ. 誠文堂新光社, 東京.

研究ノート：雪形伝承研究の現状と課題

関 悟志

市立大町山岳博物館, 〒398-0002 長野県大町市大町 8056-1

A Research Note: The Current Situation and Issues of the YUKIGATA Folklore Study

Satoshi SEKI

Omachi Alpine Museum, 8056-1, Omachi, Omachi City, Nagano Pref., 398-0002, JAPAN

動物や人の形といった雪形^{ゆきがた}自体の形象のみならず、現在までに継承されてきた雪形に伴うさまざまな伝承を民俗学的な視点に着眼して捉えた雪形伝承。その民俗学上の現状を考慮しつつ課題を整理した。それにより必要と認識した調査研究を実施したが、本稿では端緒など作業の一部を報告する。なお、調査研究の全体については稿を改めたい。

キーワード：雪形, 雪形伝承, 山名由来

1 はじめに

現在、市立大町山岳博物館（以降、当館）では3階フロア内に「雪形^{ゆきがた}の伝承」という展示コーナーを設けている。白馬岳^{しろうまだけ}のシロカキウマ（代かき馬）、爺ヶ岳^{いいがたけ}のタネマキジイサン（種まき爺さん）など白馬村から安曇野周辺に伝わる伝統的な雪形を紹介している。このコーナーは常設展「北アルプスの自然と人」の一部として通年展示しており、北アルプスの雪形が望見可能な春以外の季節でも観覧者の方々にご高覧いただいている。

雪形の伝承は、雪深い山間部や周辺山麓を中心に地域社会が刻んできた歴史の中で長期にわたって消長や変貌を経ながら、一部分が現在までに維持継承されてきた文化的要素である。こうした伝承は先人たちの暮らしと生活の様子、そして当時の人々が培ってきた精神文化をも現代に伝える地域の貴重な文化遺産のひとつといえる。文化遺産としての雪形の伝承を後世に伝えていくためにも、その歴史的経緯と具体的な内容を正確に捉え、情報を整理して発信していくことが地域の公立博物館である当館には求められる。

そのために、雪形を伝承のひとつと捉え、その形象のみならず、現在に至るまで継承されてきた雪形に伴うさまざまな伝承の部分に重きを置いた視点からの調査研究が肝要と考える。

2 雪形伝承研究の現状 —雪形と雪形伝承—

雪形は黒い山肌と白い雪とのコントラストによって形作られる残雪模様である。春、残雪部分によって、毎年同じ場所に同じ形で再現性を持って現れるものを指す。こうした残雪模様の総称が「雪形」である。この用語は古くから

ある民俗語彙というわけではなく、それ自体は比較的新しい時代に民俗学の研究者が命名した術語である¹⁾。もとは何々ユキや何々ガタといった個別の呼称があり、そこからユキとガタを採って雪形としたもので²⁾、総称として形ある雪という意味で用いられた³⁾。

雪形という残雪模様の形象そのものを主眼に捉えた事柄とは視点を異にし、農耕・狩猟・採集・漁労等の生業とかかわりを持ちながら現代までに言い伝えられてきた現象やそれによって生じた現象を民俗学的な視点に着眼して捉えた事柄が「雪形伝承」である。これは雪形が農事等の適期を知らせる指標としての自然暦等の役割を持ちながら、民間説話伝承など様々な口頭伝承を伴って伝承されてきたものといえる。

こうした雪形伝承に焦点を当てた先行研究が近年までに行われてきており、新潟県内では雪形とその伝承について民俗学分野で詳細な調査研究が現在までに厚く蓄積されてきている。斎藤（1997）は新潟県内の雪形事例について図を付して解説し⁴⁾、渡邊（1997）は雪形伝承としての個別研究の意義と可能性を示し⁵⁾、山崎（1996）は雪形がどのように忘れられてゆくのか、すなわち雪形の名称や民俗との関わりなどを伝える事柄の伝承がどのような消長をたどるのかを考察している⁶⁾。

一方、北アルプスにおいて安曇野から白馬村周辺で望見可能な長野県内の雪形についてみると、民俗学の見地から岩科（1943）や向山（1969）、長沢（1977）らによる広域的な視点での雪形とその伝承に関する調査研究^{7・8・9)}が過去になされてきているが、近年における個々の雪形伝承に関する詳細な個別研究の報告事例は認めるに至らない。

3 課 題

前述のような雪形伝承をとりまく民俗学上の現状を考慮した上で、雪形伝承の研究に関する課題を整理したい。

(1) 雪形と生業とのかかわり

岩科 (1968) は、北海道を除く本州の 60 座 100 の雪形を紹介し、雪形の形象分類及び雪形と生業との関係を報告している¹⁰⁾。それによると、農耕・狩猟・採集・漁労等といった生業との関係として、田仕事 (代掻き、苗作り、田植、農をする、スズ (スジ) 播き)、畑仕事 (畑作、種播き、豆播き、粟播き、野菜、麻播き)、目標 (樵や猟師が山稼ぎに入る、ゼンマイの盛期を知らず、川に水浴に入ってもよい、蚕を掃く、草刈り)、豊凶占い (豊凶を占う、豊年の徴、大漁の徴) にかかわる伝承を伴った雪形が伝わる。

こうした生業とかわる伝承に関し、信州側の北アルプス山麓から望見可能な雪形について、歴史的経緯と具体的な内容を正確に捉えて情報を整理するため、過去に報告された文献上の記録から詳細を改めて確認する必要がある。

(2) 自然暦としての雪形

上記の通り、一般に雪形は農事の目安等の自然暦とされたと伝わる事例が多いが、北アルプス山麓で望見可能な雪形に関してみれば、稲作・畑作の農事適期を伝える自然暦としての伝承等を一部に伴うものの、具体的な農作業工程の時期を判断する目安として利用されたという明確な伝承を記録した資料は手元の文献等からは確認できずにいる。当地では蝶ヶ岳にチョウ (蝶) の雪形が出現するという江戸時代の記録 (信府統記) が残されていることから、近世において雪形を見出す (見立てる) という感覚を当時の人々が持ち合わせていたことは確かであるが、近世以前における雪形と生業との関係を示すような地域史料についても現在までのところ確認できない。

明治以降の近代化によって農事期と雪形出現時期に相違が生じた後でも、現在までに自然暦とのかかわりを一部に伝える伝承があることを含め、こうした自然暦としての雪形について再考を要する。

(3) 雪形伝承の成立・伝播過程

では一体、こうした雪形伝承を伝えてきたのは誰なのか。雪形伝承の成立過程、さらにその伝播過程を確認するために、雪形がどのような伝承の形態で、どのような場所において継承されてきたのか推察は可能か。また、当地に伝わる雪形について、名称・形象・出現場所等や生業との関わり等を含め、その認識の差異や時代の経過とともに消滅や変化を伴いながら、どのようにして広範に伝播され、一定の浸透を経て現在に至ったのか推察できないだろうか。

雪形を伝承のひとつと捉えるということから、このような観点でも雪形伝承を探ることが求められる。

(4) 雪形伝承と山名由来との関係性

白馬岳や爺ヶ岳、蝶ヶ岳など北アルプスには雪形が山名由来とされる山岳が複数あり、それら山岳の山名由来はその変遷を含め、雪形伝承という山麓の民俗と大きな関わりを持っているはずであるが、個々の山岳と雪形との関係性を明らかにする先行研究の事例はこれまでに確認できない。また、北アルプスの山々について山名由来をひも解く先行研究はこれまでに各種報告されてきているが、信州側から望見可能でそれらの登山口を信州側にも有する北アルプスの山岳について、雪形伝承との関係性に焦点を絞った個別山岳の山名考証が行われた研究は過去に例を見ない。

雪形伝承と山名由来の関係を探る手掛かりとして、近世以前からの絵図・地図等にみる山名変遷を改めて詳らかにすることが重要と考える。

4 むすびに

これまで述べた雪形伝承研究の現状と課題から、信州側の北アルプス山麓で望見可能な雪形に関し、個別の雪形伝承と山名由来との関係性を考証するには、雪形伝承ならびに山名由来の変遷について具体的に過去の記録を整理して比較するなど史資料に基づく調査研究の必要性を認識した。

上記に挙げた課題に対してアプローチするため、当地方で望見可能な雪形のうち、市民にも親しまれている地元の山岳の一座である爺ヶ岳を対象とし、そこに出現するタネマキジイサンの雪形伝承と山名由来について、各種記録報告等の文献資料や絵図・地図等の図像資料といった史資料上の記録の調査を実施した。それらを概括し、変遷の大筋を事解した上で、爺ヶ岳の雪形伝承と山名由来に関して推論を試み、両者について相互の関係性を含めて考察を行ったので、本誌次号にその結果全体を掲載予定である。

引用文献

- 1) 山崎進「長岡地方の雪形」長岡郷土史研究会編『長岡郷土史』(長岡郷土史研究会、1995) 14 頁/国際雪形研究会編『雪形の研究 No.1』(国際雪形研究会、1997) 所収 1 頁
- 2) 岩科小一郎「特別寄稿 雪形考」田淵行男『山の紋章 雪形』(学習研究社、1981) 282-286 頁
- 3) 岩科小一郎「雪形考 残雪絵考 雪形リスト」民俗民芸双書 34『山の民俗』(岩崎美術社、1968) 211 頁
- 4) 斎藤義信『図説 雪形』(高志書院、1997)
- 5) 渡邊三四一「米山の雪形伝承と地域差 ―スジマキ男とコイガタ伝承を中心に―」『柏崎市立博物館 館報 第 11 号抜刷』(柏崎市立博物館、1997) 1-2 頁/国際雪形研究会編『雪形の研究 No.2』(国際雪形研究会、1998) 所収 127-128 頁
- 6) 山崎進「米山の雪形と雪形の伝承」第 12 回寒地技術シンポジウム『寒地技術論文・報告集』(1996) 667 頁/国際雪形研究会編『雪形の研究 No.1』(国際雪形研究会、1997) 所収 82 頁
- 7) 岩科小一郎編「山岳語彙」『登山講座』第 5 巻 (山と溪谷社、1943) 152 頁
- 8) 向山雅重「山村雑記 (5) 残雪絵考 雪形と農耕について」『岳人』第 262 号 (中日本新聞東京本社、1969) 130-134 頁
- 9) 長沢武「雪形考」『北アルプス夜話』(信濃路、1977) 86 頁
- 10) 岩科小一郎「雪形考 残雪絵考 雪形と農事」民俗民芸双書 34『山の民俗』(岩崎美術社、1968) 239-241 頁

他誌掲載の論文・報告等

Articles, reports, etc. of other journals

本誌の他、2018(平成 30)年度に市立大町山岳博物館の職員による資料収集保管・調査研究・教育普及事業にかかわる執筆活動の実績については当館編集・発行の当該年度『年報』に別途掲載する。

市立大町山岳博物館 研究紀要 編集要項

2015(平成27)年8月25日 制定

(目的)

第1 この要項は、市立大町山岳博物館研究紀要（以下「研究紀要」という。）の編集について必要な事項を定めることを目的とする。

(編集・発行の趣旨)

第2 研究紀要は、博物館業務から得られた調査研究の成果やそれに関する情報のほか、関係各分野におけるさまざまな調査研究の情報及び知見を、市民等の個人や各学術分野の関係機関等に広く提供するとともに、記録・保存し、博物館における資料収集・保存管理事業や展示等の教育普及事業に有効活用するために編集・発行する。

(名称・発行)

第3 研究紀要は市立大町山岳博物館（以下「博物館」という。）が定期的に発行する学術雑誌であり、その名称は「市立大町山岳博物館研究紀要」とする。

2 研究紀要は、原則として年1回発行する。ただし、第4条で定める編集委員会が必要と認めた場合は、この限りではない。

(編集委員会)

第4 第2条の趣旨にもとづき、研究紀要を編集・発行するために、市立大町山岳博物館研究紀要編集委員会（以下、「編集委員会」という。）を置く。

- 2 編集委員会は、館長、副館長、学芸員、専門員、指導員により構成する。
- 3 編集委員会には委員長を置き、館長を充てる。館長が不在の時は副館長が代行する。
- 4 編集委員会の庶務は、事務局で処理する。事務局は学芸員の担当者により構成する。
- 5 編集委員会は、必要に応じて、構成員以外の者の出席を求め、その意見を聴くことができる。

(掲載原稿の内容)

第5 掲載する原稿の内容は、北アルプスやその周辺地域を中心とした山岳にかかわる自然科学分野、人文・社会科学分野の調査研究に関するものとし、具体的には次の各号に掲げるとおりとする。

- (1) 登山・スキー・紀行・随想
- (2) 考古・歴史・民俗・美術
- (3) 地質
- (4) 植物・動物
- (5) 自然の開発と保護
- (6) 社会教育・生涯学習・博物館学
- (7) 総合・観光・その他

2 上記以外の内容であっても、編集委員会が特に認めたものは受理し掲載することができる。

(掲載原稿の種類)

第6 掲載する原稿の種類は、次の各号に掲げるとおりとし、内容は別に定める「市立大町山岳博物館研究紀要投稿規程」（以下「投稿規程」という。）による。

- (1) 原著論文
- (2) 総説
- (3) 報告
- (4) 短報
- (5) 資料
- (6) その他

(投稿者)

第7 研究紀要への投稿者は次のいずれかに該当するものとする。

- (1) 博物館職員
- (2) 博物館職員との共同調査研究者又は共著者
- (3) 博物館が連携協定を締結する研究機関等の職員
- (4) 博物館友の会会員
- (5) 編集委員会が依頼した者（特別寄稿）又は認めた者（投稿）

(原稿の提出)

第8 投稿者は、別に編集委員会が定める期日までに、投稿規程に定められた形式の原稿を編集委員会に提出する。

(原稿の審査)

第9 前条の規程により提出された原稿は、編集委員会において審査を行い、採択を決める。

- 2 編集委員会は、原著論文等の審査に際し、必要に応じて外部の学識経験者に査読を依頼し、意見をもとめることができる。
- 3 編集委員会は必要に応じ、原稿の修正を求めることができる。

(その他)

第10 この要項に定めるもののほか、編集に関して必要な事項は別に定める。

附 則

この要項は、2015(平成27)年8月25日から施行する。

市立大町山岳博物館 研究紀要 投稿規程

2015(平成27)年8月25日 制定

(目的)

第1 この規程は、市立大町山岳博物館研究紀要（以下「研究紀要」という。）への投稿について必要な事項を定めることを目的とする。

(原稿の内容及び投稿者)

第2 研究紀要への掲載原稿の内容及び投稿者資格は、市立大町山岳博物館研究紀要編集要項（以下「編集要項」という。）による。

(原稿の種類)

第3 掲載原稿の種類は、原著論文、総説、報告、短報、資料、その他とし、その内容は以下のとおりとする。

(1) 原著論文

オリジナルな研究論文で、印刷公表されていないもの。

日英表題、要旨（5字以内のキーワードを添付する）、本文および図表、写真等の図版、引用文献からなり、十分な考察がなされているもの。

(2) 総説

ある分野の論文や学説などを総括、解説、あるいは紹介したもの。

日英表題、要旨（5句以内のキーワードを添付する）、本文および図表、写真等の図版、引用文献からなるもの。

(3) 報告

研究に関係する調査結果をとりまとめたもの（報告書）。

日英表題（英は省略可）、要旨（省略可）、本文および図表、写真等の図版、引用文献からなるもの。

(4) 短報（速報、研究ノート等）

新規性があり、かつ公表の意義が高いもの。新たに収集した資料や情報の紹介、既成の知見を確認する論文や貴重な観察・観測結果等の簡潔な報告（速報）。研究途中であるが今後の研究によっては新たな知見が期待できそうな独創性や有用性がある調査や事例等を簡潔にとりまとめたもの等（研究ノート）。

日英表題（英は省略可）、要旨（省略可）、本文および図表、写真等の図版、引用文献からなるもの。

(5) 資料

博物館の業務や各分野の調査等で得られた観察・測定結果、知見、記録などを簡潔にとりまとめたもの。表題、データ等からなるもの。

(6) その他

(1)から(5)に該当しないもので、市立大町山岳博物館研究紀要編集委員会（以下「編集委員会」という。）が認めたもの。

(原稿の書式)

第4 原著論文、総説、報告、短報、資料の書式については、第5条～12条に従う。他も可能な限り従うものとする。なお、編集委員会が必要と認めたものはこの限りではない。

(原稿の作成と様式)

第5 原稿はパソコン等に入力して作成し、その様式はA4判縦の白紙に原則として横書き、2段組みで、1段あたり横25字×縦45行に整えたものとする。ただし、人文科学分野においては、必要に応じて縦書きも可とする。その場合は、段組みや文字は同様とする。

(原稿の長さ)

第6 原稿の長さは、要旨、本文中の図・表・写真等の図版を含め原則として刷り上がり10頁以内とする。

なお、掲載原稿の種類別の長さの目安については下記のとおりとする。

(1) 原著論文：おおむね10頁以内。

(2) 総説：おおむね10頁以内。

(3) 報告：おおむね10頁以内。

(4) 短報（速報、研究ノート等）：おおむね5頁以内。

(5) 資料：おおむね5頁以内。

(6) その他：掲載原稿の内容によって編集委員会が定める。

(原稿の要旨)

第7 原著論文、総説、報告、短報の原稿には、本文の内容を簡潔に説明する要旨を付す。要旨の冒頭には表題、著者名、所属等を付加し、これらを含めて和文は500字以内、英文は250語以内とする。

(原稿の文体)

第8 原稿の文体は「～である」体に統一する。ただし、詩歌、文芸作品、歴史資料等で特別の理由がある場合はこの限りではない。

2 新仮名遣いにより、学術用語以外は常用漢字を用いる。原稿中に欧語を用いるのは、その必要がある場合に限る。

3 その他文章の書き方、本文中の番号の記載順序は、原則として大町市の公文書作成の手引きに従う。(例 1—(1)—ア—(ア)—a など)

(原稿の表記)

第9 原稿に用いる各表記は次のとおりとする。

- (1) カタカナ：表記はすべて全角入力とする（半角カタカナは使用しない）。
- (2) 数字：半角で入力し、3桁ごとにカンマ（,）を入れる。ただし、人文科学分野で縦書きの場合はこの限りではない。
- (3) 英文：半角で入力し、カンマ（,）、ピリオド（.）も半角とする。なお、単語と単語の間には半角スペース（ ）を、カンマ及びピリオドの後には半角スペース（ ）を入れる。
- (4) 動物・植物等の和名：全角カタカナ書きとし、学名はイタリックとする。単位は慣用となっている略字によって記載し、ピリオドをつけない。
- (5) 単位：慣用となっている略字によって記載し、ピリオドをつけない。単位、数は半角表記とする。
- (6) 句読点：自然科学分野においては、原則的に句点を全角ピリオド（.）、読点を全角カンマ（,）とする。
- (7) 暦年：人文科学分野等において暦年を用いる場合は、原則的に西暦・和暦を併記する。（例 2015(平成27)年）

(原稿の図表・図版)

第10 次の3種類にわけ、それぞれ番号をつける。

- (1) 図 (Fig.)：本文中に入れる図および写真。
- (2) 表 (Table)：本文中に入れる記号、文字、罫のみからなるもの。
- (3) 図版 (Plate)：独立の頁として印刷される写真。図版として示すべき十分な理由があり、かつ原因が鮮明なものに限る。
- (4) 図および写真、図版は下端に、また、表は上端にそれぞれ通し番号（図1、表1など）をつけた表題を付す。必要に応じて上端外に著書名、通し番号をつける。表題や注には英文を併記することができる。

(原稿の注記・引用文献)

第11 注記と引用文献は、本文中の該当箇所に通し番号を記載し、文末に一括して掲載する。脚注等は用いない。

- 2 注記の記載は通し番号順とし、文献の記載は原則としてアルファベット順とする。ただし、人文科学分野等における文献の記載はこの限りではない。
- 3 文献の記載において、誌名の略記法は和文の場合は慣例により、一般的な略称を用いてもよい。巻通しページがある場合は巻のみとし、ないときは、巻（号）を併記する。
- 4 文献の記載については、各分野における一般的な記載方法を用いるものとする。

(原稿の提出)

第12 投稿者は、別に定める期日までに、投稿規程に従って作成された原稿を編集委員会事務局に提出する。提出は電子データで行うものとし、原則として本文はワード形式で図表はエクセル形式で、写真等の図版はPDF・JPEG・TIFFファイル形式で、電子メールに添付等するかCD等の電子媒体1組に保存したものを添付する。なお、原稿の返却は、原則として行わない。

(原稿の修正)

第13 投稿された原稿は、編集要項にもとづき審査を行い、掲載の可否を決定するとともに、審査結果により修正を求める場合がある。

(抜刷)

第14 著者が抜刷を必要とする場合は、必要とする部数を編集委員会事務局に連絡することとする。

- 2 抜刷に関わる費用は、全額を著者の負担とする。

(著作物の取り扱い)

第15 研究紀要に掲載された著作物の著作権は著者に帰属するものとし、市立大町山岳博物館はその出版権を有するものとする。

- 2 著者が他の学術誌等へ転載する場合には、編集委員会に申し出てその許可を受けることとする。
- 3 発行された研究紀要の内容は、当館のウェブサイト上で公開される。ただし、生物の保護、環境保全上等に支障が生じるおそれのあるデータなどは公開しない。

附 則

この投稿規程は、2015(平成27)年8月25日から施行する。

**市立大町山岳博物館研究紀要
第 4 号**

発行日 2019(平成 31)年 3 月 31 日
編集者 市立大町山岳博物館研究紀要編集委員会
(委員長 鳥羽章人)
発行者 鳥羽章人
発行所 市立大町山岳博物館
〒398-0002 長野県大町市大町 8056-1
TEL : 0261-22-0211 / FAX : 0261-21-2133
E-mail : sanpaku@city.omachi.nagano.jp
URL : <http://www.omachi-sanpaku.com>
印刷・製本所 有限会社北辰印刷
〒3871-1 長野県大町市大町 3871-1
TEL : 0261-22-3030 / FAX : 0261-23-2010

**Bulletin of the Omachi Alpine Museum
No. 4**

Issued: March 31, 2019
Editor: Editorial Committee of the Bulletin of
the Omachi Alpine Museum (Akihito TOBA)
Issuer: Akihito TOBA
Published by the Omachi Alpine Museum
8056-1, Omachi, Omachi City, Nagano Pref., 398-0002, JAPAN
TEL: +81-261-22-0211 / FAX: +81-261-21-2133
E-mail : sanpaku@city.omachi.nagano.jp
URL : <http://www.omachi-sanpaku.com>
Printing and binding by Hokushin Printing Ltd.
3871-1, Omachi, Omachi City, Nagano Pref., 398-0002, JAPAN
TEL: +81-261-22-3030 / FAX: +81-261-23-2010

Bulletin of the Omachi Alpine Museum

No. 4

(Issued: March 31, 2019)

Original Articles

ISOMURA C., T. KOSAKA, T. FUJISHIRO and S. OSUGA :

Geological age and paleoenvironments of the lower to middle Miocene formations
in the northern Fossa Magna region, central Japan 1-27

YANO T. :

Formative process of the Tsugaike Landslide in the northern North Alps, central Japan29-41

KOBAYASHI S. :

The Actual Situation of the Construction Business to Open the Road, Shinetsu-shindo43-61

Reports

CHIBA S. and M. OZEKI :

The Life History of the *Triadenum japonicum* (Blume) Makino and a study
of pollination system —project report for the life history flora
of the Japanese herbaceous angiosperms angiosperms X —63-70

KURIBAYASHI Y. : Relationship between estrus and food consumption rate of

Japanese serow, *Capricornis crispus*71-75

MATSUI M. : Journey of Edo era See on the Map77-82

Short Reports

FUJITA J. : New record of *Cyperus brevifolius* (Rottb.) Hassk. var. *brevifolius*

from Nagano Prefecture, found in Otari Village.83-84

CHIBA S. : About the predation of the hunting wasp due to the *Pelophylax nigromaculatus*85-86

SEKI S. : A Research Note: The Current Situation and Issues of the YUKIGATA Folklore Study87-88

Articles, reports, etc. of other journals 89

Omachi Alpine Museum

8056-1, Omachi, Omachi City, Nagano Pref., 398-0002, JAPAN