ISSN 2423-9305

市立大町山岳博物館 研究紀要

第 3 号

【カクネ里雪渓（氷河）学術調査 特集号】

特集 カクネ里雪渓（氷河）学術調査

総説

小坂共栄　カクネ里雪渓（氷河）学術調査，その成果と課題 …… 1 - 4

原著論文

福井幸太郎・飯田 肇
鹿島槍ヶ岳カクネ里雪渓で実施した氷河観測の概要 …… 5 - 12

原山 智・富樫 均　カクネ里の地形・地質 …… 13 - 22

鈴木啓助・佐々木明彦
北アルプス鹿島槍ヶ岳カクネ里における暖候期の気象観測 …… 23 - 29

報告

浜田 崇・小熊宏之・井手玲子
定点カメラによる鹿島槍ヶ岳カクネ里雪渓のモニタリングの試み …… 31 - 34

原著論文

代永佑輔・山田 桂・小坂共栄
長野県長野市中条地域から産出したカイギュウ化石と産出年代について …… 35 - 46

矢野孝雄　『塩の道』成立の自然史的背景 ―姫川峡谷の形成プロセス― …… 47 - 60

江田慧子・千葉悟志・中村寛志
博物館友の会による山岳博物館周辺のチョウ類調査 ―2015年の予備調査― … 61 - 69

千葉悟志・尾関雅章　白馬村親海湿原におけるカキツバタの生活史および送粉様式について
―日本産草本植物の生活史研究プロジェクト報告第 9 報― …… 71 - 79

菊入三樹夫・上條泰子
松本藩山方の仕事 …… 81 - 93

関 悟志　日本山岳会機関誌『山岳』にみる大町登山案内者組合の端緒 …… 95 - 107

報告

関 悟志　市内小学校の博物館活用を進める活動事例
―博物館の展示資料を利用した学校との連携授業― …… 109 - 122

短報

藤田淳一　居谷里湿原（長野県大町市）において見出された
県新産植物イヌシカクイについて …… 123 - 125

他誌掲載の論文・報告等 …… 127

2018（平成 30）年 3 月

市立大町山岳博物館

2017(平成 29)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 2017

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 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: Satoshi SEKI (Secretary)
Specialist: Takao YANO,　Instructor: Hitoshi NISHIDA,　Instructor: Norio MIYANO

市立大町山岳博物館研究紀要　3：1－4（2018）
Bull. Omachi Alpine Museum (3) : 1－4（2018）

カクネ里雪渓（氷河）学術調査，その成果と課題

小坂 共栄

信州大学理学部特任教授・松本秀峰中等教育学校，〒390−0813 松本市埋橋2-1-1

Results and problems on the academic researches of the Kakunezato snow patch (glacier), Nagano Prefecture, central Japan

Tomoyoshi KOSAKA

Professor, Faculty of Science, Shinshu University,
Matsumoto Shuho Secondary School, 2-1-1, Uzuhashi, Matsumoto City, Nagano Pref., 390-0813 JAPAN

2018（平成30）年1月18日，大町市役所において市長同席の下，多くのマスコミ関係者に対してカクネ里雪渓下の氷体が流動していることから，それをもってこれを氷河と認定できるとする学術論文が公表された（福井ほか，2018）として記者発表が行われた．このことは，当日夕刻のテレビ各社で放映され，また翌日の多くの新聞紙上でも取り上げられたことから，広く注目を集めるニュースとなった．

このたび，市立大町山岳博物館研究紀要第3号（特集号）としてカクネ里雪渓（氷河）学術調査を取り上げるとのことで，研究紀要編集委員会からカクネ里雪渓（氷河）学術調査団（以下，調査団と略述．本稿執筆者の小坂は調査団団長を務めた）メンバーへの寄稿依頼があった．それを受けて，本号では調査団の複数メンバーからそれぞれの専門に関わって実施してきた調査内容を寄稿させていただくこととした．この機会を与えていただいた編集委員会にお礼申し上げる．

キーワード：鹿島槍ヶ岳，カクネ里雪渓，氷河，大町市

1 はじめに

調査団は，2014（平成26）年6月に発足した．2018年の今日に至るまでには乗り越えなければならないさまざまな困難の連続でもあった．福井ほか（2018）の論文は，調査団が掲げてきた多くの調査項目の中でも最大の目的，すなわち「カクネ里雪渓が氷河と呼べるか否か」に対して明確な結論を出したものであった．

これは調査団を構成する4つの機関、すなわち市立大町山岳博物館、信州大学、富山県立山カルデラ砂防博物館ならびに、大町市を始めとする多くの方々のご支援があって得られた成果であり，この場を借りてすべての方々に厚く御礼申し上げる．

2016年度までの調査活動については，その概要をすでに本研究紀要の第2号に報告済みであるが（西田・鹿島槍ヶ岳カクネ里雪渓（氷河）学術調査団,2017），第3号（本号）では，調査団メンバーがそれぞれの専門性を生かしながらこれまで取り組んできた調査・研究内容を報告することとした．

2 報告の概要

福井・飯田の「鹿島槍ヶ岳カクネ里雪渓で実施した氷河観測の概要」では，調査団結成以前に福井・飯田らによって実施されたカクネ里雪渓下の氷体に関する地中レーダーによる氷厚観測について報告するとともに，山岳博物館研究紀要第2号に盛り込むことのできなかった氷体の流動観測の詳細について記述されている．

原山・富樫らの報告「カクネ里の地形・地質」では、2014～2017年にかけてのカクネ里の地形や地質の調査結果がまとめられている．深い谷地形のため、冬季に多量の雪が供給されることや、少ない日射量・沢水の供給量などの条件が氷河現存の要因になっていると指摘している．また、原山（2015）によって明らかにされていた爺ヶ岳－白沢天狗複合カルデラがカクネ里を越えてさらに北の白岳付近まで延びる阿蘇カルデラに匹敵する巨大なものであると述べている．カクネ里氷河の背景となっている地形・地質状況が明らかにされた意義は大きい．

鈴木・佐々木による「北アルプス鹿島槍ヶ岳カクネ里における暖候期の気象観測」は，2015年6月から10月にかけてカクネ里で実施した気象観測結果の概要である．得られた気温，風向，風速，日射量，降水量などの観測データのうち，雪氷体の消耗量を左右する日射量や気温が，同程度の標高にある上高地明神や乗鞍高原休暇村地域に比べ

て相対的に小さく，カクネ里が氷河として存続する上で有利な条件下にあることを明らかにしている．

浜田ほかによる「鹿島槍ヶ岳カクネ里雪渓の定点カメラによるモニタリングの試み」は，カクネ里雪渓を正面に望むことのできる遠見尾根中遠見山に設置した定点カメラを用いた雪渓規模の変化に関するモニタリング調査結果の概要である．2014年から2017年（継続中）にかけての観測結果ではあるが，各年度ごと雪渓の季節変化や3年間の経年的変化などが捉えられており，このような手法を用いての長期的なモニタリングが気候変動に伴う今後のカクネ里雪渓（氷河）の変化を予測する上でも重要であると述べている．

3 カクネ里雪渓（氷河）調査に関わるこれまでの経過概要

立山・劔岳にとどまらず，北アルプスの高標高域には多くの越年する雪渓（いわゆる万年雪：多年性雪渓）が多数知られているが，その中でもカクネ里雪渓は規模的にも大きく，雪渓下に氷体の存在も確実視されていた（今西，1933：五百沢，1959・1979）．しかし現場へのアプローチがきわめて厳しいという調査の困難性もあってこれまで具体的な調査が実施されなかった．

今回のカクネ里雪渓に関する調査は，直接的には福井幸太郎・飯田　肇（2012）論文に端を発している．この論文は，一般的にはこれまで本邦には存在しないとされていた氷河が北アルプス立山地域に現存することを科学的データをもとにはじめて明らかにしたものであり，学会はもとより社会的にも大きな反響を呼んだ．

カクネ里雪渓（氷河）調査に関わる2014 ～ 2016年度までの団による調査活動概要は，西田・鹿島槍ヶ岳カクネ里雪渓（氷河）学術調査団（2017）に紹介した．調査団は，2017年3月をもって解散となったが，本号では引き続き2017年度に団のメンバーによって実施された調査結果も含めて報告されている．

4 カクネ里雪渓（氷河）調査の体制

カクネ里雪渓（氷河）学術調査は，市立大町山岳博物館・信州大学・長野県環境保全研究所・富山県立山カルデラ砂防博物館の4機関による共同調査として進められた．2016年度時点での調査団の構成を表1に示した．

5 カクネ里雪渓（氷河）学術調査の意義と課題

日本アルプスや北海道日高山脈など，本邦の山岳地域での氷河遺跡や多年性雪渓に関する調査・研究は，第四紀における過去の気候変動や今後の推移を予測する上で重要な意味を有している．

表1　調査団メンバー

氏　名	所属機関
小坂　共栄	信州大学（山岳科学研究所・理学部），市立大町山岳博物館
鈴木　啓助	信州大学学術研究院・信州大学山岳科学研究所
原山　智	信州大学学術研究院・信州大学山岳科学研究所
朝日　克彦	信州大学山岳科学研究所
飯田　肇	富山県立山カルデラ砂防博物館
福井　幸太郎	富山県立山カルデラ砂防博物館
富樫　均	長野県環境保全研究所
浜田　崇	長野県環境保全研究所
尾関　雅章	長野県環境保全研究所
西田　均	市立大町山岳博物館
千葉　悟志	市立大町山岳博物館
宮野　典夫	市立大町山岳博物館

ところで，本邦における氷河研究は山崎（1902）に始まりこれまでに長い歴史とそれによる膨大な報告の蓄積がある．1905年の山崎による氷河圏谷（山崎カール）の発見以来の多くの調査・研究によれば，日本アルプスをはじめとする山岳地域に多くの氷河遺跡が存在することは疑う余地もなく，氷期にはそれら高山域に多くの山岳氷河が存在していたことは明らかである．しかし，そのすべては氷河遺跡であり本邦には現存する氷河はないとするのがこれまで通説となっていた．一方では雪渓の中には氷河としての特徴を示すものもあるとの判断から，氷河確認のための調査が試みられてきた．その対象の一つがカクネ里雪渓であった．

今西錦司（1933）は，鹿島槍ヶ岳のカクネ里に入山し雪渓の状況を観察し報告している．その中で今西は，「…何れにしてもその氷化の程度といい，裂罅（クレバス）の開

き方といい，剱沢で見たものとほとんど変わりなかった.」，「ところでその融雪水が最早氷化した雪層内に浸透していくことができないため，雪面上を流れて，その流れが集まったところに溝を掘る．残雪の表面にはこう言った小川の勢いよく流れるのが至る所に見受けられ，それがまた所々にあいた竪穴に滝となって流れ込んでいるところまで，全く氷河上の現象そのままであり，この点は剱沢では見られなかったものであるから，万年雪の氷化を示す一つの有力な証拠として，特に注意を促しておきたい」，と記している．カクネ里の雪渓を作っている万年雪が氷化していること，さらに雪渓表面の状況が氷河によく似ていることなどから，今西錦司がこの時点でカクネ里雪渓を氷河の可能性が高いとみなしていたことは疑いない．その後，五百沢（1979）は鳥瞰図譜「日本アルプス」の中でカクネ里雪渓についての1955年9月・1956年9月・1958年9月の3回の踏査結果を詳しく記述・報告している．1955年の踏査については次のような記述がある.「融氷水溝とトンネル，夏のモレーン状のものより少し上流にある数段のスラスト起因らしいスラックス形態，岩石氷河的，アブレーション・モレーン，黒い汚れの層理からくる年層年輪，氷塊から流下する白濁した水流は10センチぐらいの深さでもう下が見えないほど濁っていた．クレバスに入ると，黒いよごれの層が雪渓の中央部に厚い氷の年層の様子を5枚ほど見せていたが，よごれの間には木の枝や岩片も取り込まれていて，この面がかつての氷塊表面をなしていたことを示している」．その他の記述内容も総合すると，五百沢も今西同様にカクネ里雪渓が氷河としての特徴を色濃く見せていることから，これを氷河とみなしていたことは明らかである．

本調査団のメンバーである飯田　肇，福井幸太郎両名は，すでに述べたように2012年に立山・剱岳において氷河が現存することを初めて詳細なデータに基づいて明らかにした（福井・飯田，2012）．またそれとは別に，同年にカクネ里に入山し，アイスレーダーによる探査を実施し，雪渓下に厚さ数十メートルの氷体が存在していることを確認した．その調査概要が本号に報告されているものである．

このような経緯から，今回の調査はこれまでの先人の努力やその成果に依拠して，いよいよカクネ里雪渓が氷河であることを最終的に確認するための重要なものと位置付けられて始められた．氷河であることが確認できれば，その氷体の年代測定・氷中の含有物の各種精密な測定などにより，アルプス地域での長期間の環境変動について新たなデータを得られる可能性が高い．また，その結果を今後の環境変化の予測に役立てることも期待される．

今回，カクネ里雪渓が正式に氷河であると確認されたことにより，山岳文化都市大町の市民はもちろん山岳県を標榜する長野県民の山岳に対する関心が一層高まることが期待される．調査団としては，そのことを通して人々の関心が氷河の存在にとどまらず，その消長が地球温暖化や環境変動の問題にも直結していることへ向けられることを期待している．

カクネ里雪渓（氷河）に関する調査・研究は，これをもってすべて完結したものではなく，次のような重要な課題が残されている．

（1）北アルプス地域での多年性雪渓の中に，氷河と認定しうるものがまだ他にもあるのかの調査

（2）カクネ里氷河をはじめとして，これまで氷河と認定されたものの氷体そのものを可能な限り採取すること

（3）採取した氷体についてのさまざまな分析（酸素同位体比分析，炭酸ガス濃度分析，火山灰分析，花粉や植物遺体分析など）を実施すること

（4）それがいつからいつまでの時代の雪を起源としているのか，氷の年代を明らかにすること

（5）氷体とその周辺の気象観測データの蓄積を行い，各雪渓・氷河が存在しえていることの自然環境要因を明らかにすること

（6）航空写真等によって，氷体そのものの規模を経年的に測定すること

（7）これらのデータを基に，北アルプス地域とその周辺山岳域の今後の気象変動予測を行うこと

調査団は解散となったが、メンバーの各人は，これらの課題解決のために今後も引き続き，各方面のご支援ご協力を得ながら調査・研究を続けたいと考えている．

謝　辞

2014年から今日までの調査に関し，多くの機関・関係者の方々にお世話になった．とりわけ，雪渓までの厳しいアプローチのルート工作や現地での調査に関しては山岳ガイドの北村俊之氏，富山宏治氏，前原　徹氏，松田好弘氏，大塚憲一氏，中村俊啓氏，細田　岳氏，榛葉伸男氏，矢口　拓氏，赤田幸久氏，森山健吾氏，久田重太氏，信州大学山岳部部員らに多大なご協力をいただき，安全面及び資機材運搬でサポートしていただいた．環境省長野環境事務所，中信森林管理署，同鹿島森林事務所には，中部山岳国立公園内での調査にあたってさまざまなご配慮をいただいた．また，本調査団を構成する市立大町山岳博物館，信州大学（山岳科学研究所・理学部），長野県環境保全研究所，富山県立山カルデラ砂防博物館等の関係機関各部署の職

員の方々にも事務処理等で種々お世話になった．これらの方々に厚く御礼申し上げる．

文　献

五百沢智也 (1959) カクネ里記．地理，4，96-104.

五百沢智也（1979)『鳥瞰図譜 ―日本アルプスの地形誌』. 講談社.

今西錦司 (1933) 日本アルプスの雪線について．山岳，28，193-282.

福井幸太郎・飯田　肇（2012）飛騨山脈，立山・剱山域の3つの多年性雪渓の氷厚と流動 ―日本に現存する氷河について．雪氷，74，213-222.

福井幸太郎・飯田　肇・小坂共栄（2018）飛騨山脈で見出された現存氷河とその特性．地理学評論，91，43-61.

原山　智（2015）北アルプス鹿島槍ヶ岳に露出する，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.

西田　均・鹿島槍ヶ岳カクネ里雪渓（氷河）学術調査団（2017）鹿島槍ヶ岳カクネ里雪渓（氷河）学術調査団における調査活動概要．市立大町山岳博物館研究紀要，2，19-25.

山崎直方（1902）氷河果たして本邦に存在せざりしか．地質学雑誌，9，361-369.

市立大町山岳博物館研究紀要　3：5‐12（2018）
Bull. Omachi Alpine Museum (3) : 5‐12 (2018)

鹿島槍ヶ岳カクネ里雪渓で実施した氷河観測の概要

福井 幸太郎[1)] ・飯田 肇[1)]

[1)] 富山県立山カルデラ砂防博物館，〒930-1405富山県中新川郡立山町芦峅寺字ブナ坂68

Overview of Glaciological Observation in the Kakunezato Perennial Snow Patch, Mt. Kashimayari, the northern Japanese Alps.

Kotaro FUKUI[1)] and Hajime IIDA[1)]

[1)] Tateyama Caldera SABO Museum, 68, Ashikuraji-bunazaka, Tateyama-machi, Toyama Pref., 930-1405, JAPAN

カクネ里雪渓は，日本でもっとも氷河に似ている多年性雪渓と言われていたが，1950年代の五百沢智也による現地調査以降，60年以上にわたって研究者の入山を拒んできた．2011年6月，富山県立山カルデラ砂防博物館が単独で氷厚観測を実施，2015年9～10月にカクネ里雪渓（氷河）学術調査団が氷体の流動観測を行い，2018年1月，この雪渓が「氷河」だと明らかにする論文がついに出版された．本稿では，どのような経緯を経てカクネ里雪渓が「氷河」と判明したのかを紹介する．

キーワード：五百沢智也，今西錦司，飛騨山脈，カクネ里雪渓，氷河，流動

1. はじめに

日本雪氷学会が編集した「新版雪氷辞典」では，氷河を「陸上で重力によって常に流動している多年性の氷雪の集合体」（上田 2014）と定義している．氷河とは，読んで字のごとく「流れている氷」のことであり，「流れている」という点で多年性雪渓（万年雪）とは区分される．このため，観測対象の多年性雪渓が氷河であると実証するには，①少なくとも25～30 m 程度の厚さ[1)] の氷体を持つことと②氷体が現在でも流動していることの2点を明らかにする必要がある．

氷河は極域および世界各地の山岳地域に分布しており（白岩 2005），その総数は約20万と見積もられている（大村 2010）．日本の山岳には，長い間，氷河が現存しないと考えられていたが，2012年4月に立山・剱山域の三ノ窓・小窓・御前沢雪渓が氷河であると判明し（福井・飯田 2012），2018年1月に立山・剱山域の池ノ谷・内蔵助雪渓，鹿島槍ヶ岳カクネ里雪渓が新たに氷河であると判明した（福井ほか 2018）．

本稿では，2011年6月に行った富山県立山カルデラ砂防博物館（以下，カルデラ博と略す）単独での調査から，2015年9～10月に行ったカクネ里雪渓（氷河）学術調査団として実施した氷体の流動観測まで，どのような経緯を経てカクネ里雪渓が「氷河」と判明したのかを紹介する．なお，観測結果の詳しい内容については，地理学評論2018年1月号の論説（福井ほか 2018）を参照して頂きたい．

2. 調査地域

カクネ里雪渓は，鹿島槍ヶ岳から北にのびる八峰（はちみね）キレットと北東にのびる天狗尾根に挟まれた氷食谷の底を埋めて北東方向に800 m 程のびている扇形の多年性雪渓である（図1）．下限から上限の標高は1795 m～2160 m，面積は約9 ha，扇の柄にあたる部分がモレーン（氷河が運んできた土砂によってできた堤防状の岩屑地形）に挟まれて下流側に細長くのびている（図2）．冬季に周囲のルンゼや岩壁から発生する雪崩で涵養される雪崩涵養型雪渓である（五百沢 1979）．

戦前の1930年に，山岳研究家としても著名な今西錦司が現地調査を行い「まったく氷河上の現象そのまま」の氷塊を発見し（今西 1933），地理学者の五百沢（いおざわ）智也が1955～58年にかけて現地調査を4回行い，秋になると汚れ層の縞模様やクレバス（氷河の流動によってできる割れ目），ムーラン（氷河氷の割れ目に融氷水が流れ込んでできるマンホールのような縦穴），網状の融氷水流路（図3）といった「氷河景観と言って良いほどの氷塊の世界」が広がることを確認した（五百沢 1959，1979）．

日本の氷河・雪渓の研究史上，極めて重要な多年性雪渓であるが，カクネ里雪渓には登山道が通じておらず，調査シーズンである9～10月になると，アプローチの途中で通過するシラタケ沢（図1）で，スノーブリッジの崩落が多発するため，近づけなくなる．このため，五百沢の研究以降，約60年間，研究が行われていなかった．

図1　調査地域.

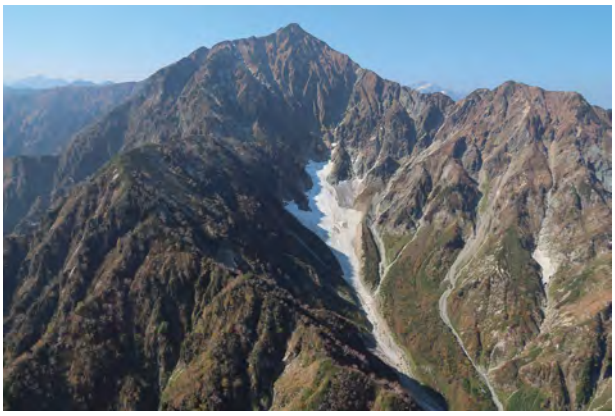


図2　遠見尾根上空から見たカクネ里の写真. 正面のピークが鹿島槍ヶ岳北峰. 2013年10月17日撮影

カルデラ博では，2007年9月8日～10月8日に五百沢智也展「山の図譜－氷の山・火の山」を開催するなど，五百沢と親交があった．五百沢ゆかりのこの雪渓を，重要な観測対象の一つと位置づけ，2011年から氷河の可能性を探る現地観測を開始した．

3. 地中レーダーによる氷厚観測

2011年6月19～21日，カルデラ博の研究グループ（福井・飯田）は，カクネ里雪渓の氷体の厚さを確認するため，地中レーダー（電波を下向きに放射して岩盤から反射してくる電波を捉えて氷の厚さを測る測器）観測を行った．観測には，立山ガイド協会の北村ガイド，前原ガイドが参加した．北村ガイドは五百沢が所属していた獨標登高会（東京都山岳連盟）の出身である．

残雪がたっぷり残っている遠見尾根を西遠見付近まで歩き，シラタケ沢を下り，カクネ里の谷を登り返した．この時期はすべて雪の上を歩いてアプローチできるため，危険箇所は少なかった．復路にカクネ里中流部で，八峰キレット側からブロック雪崩が落ちてきたが，警戒しながら歩いていたため回避できた．ブロック雪崩の頻度は，剱岳の三ノ窓，小窓雪渓よりはるかに少なかった．

この時期の雪渓表面は，周囲の岩壁から流れ込んできた

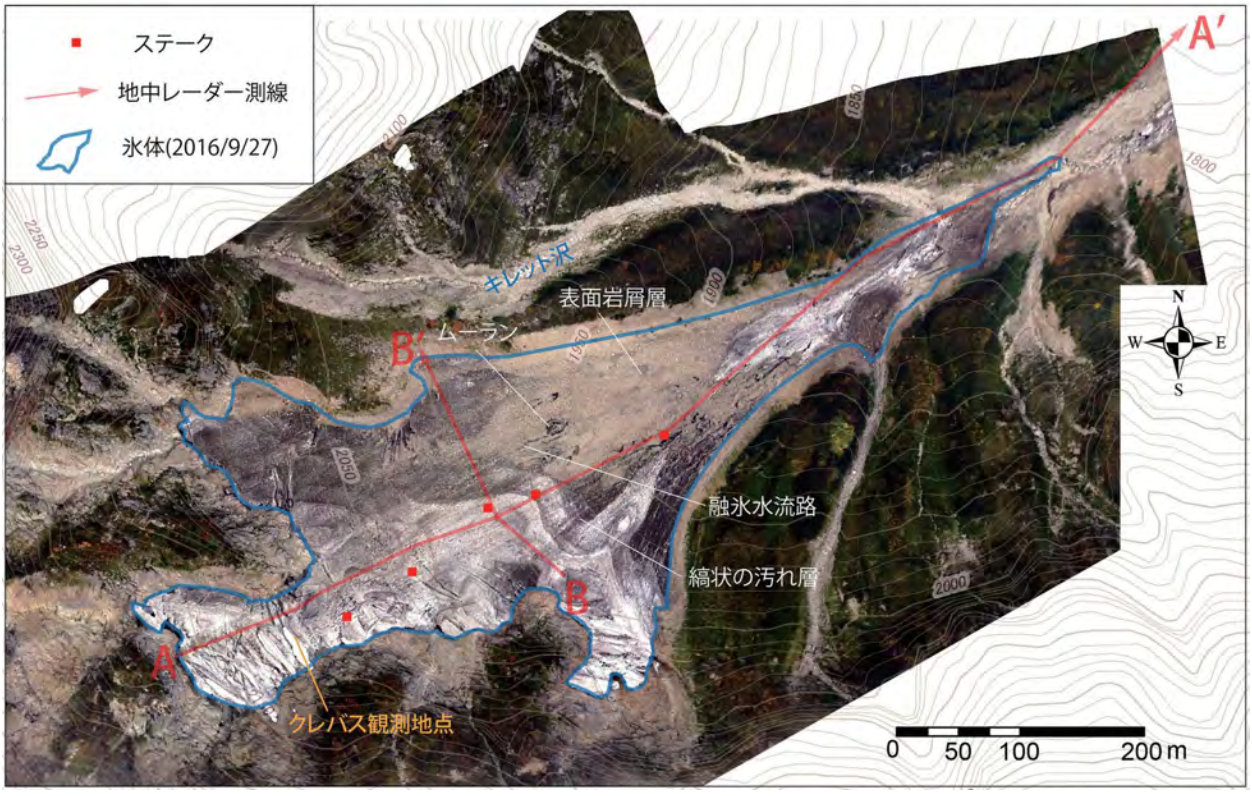


図3　カクネ里のオルソ画像. 2016年9月27日の空撮画像をもとにAgisoft社製PhotoScan Proで作成. この年は1955年秋同様雪渓全面が裸氷域になった．氷体には氷河同様クレバス，ムーラン，融氷水流路，表面岩屑層，縞状の汚れ層がみられる．

雪崩のデブリに覆われていた．まず，雪渓上端まで登り，下流に向かって縦断方向に地中レーダー観測を実施した（図4）．その後，雪渓中流部で横断方向に観測を実施した．測線の位置（図3）は2周波 GPS を用いて Kinematic 法で測定した．

観測の結果，厚さ15 m の積雪の下に厚さ30 m 以上，長さ700 m に達する巨大な氷体を確認できた（図5）．また，氷体の中流部には，氷体の底から下流方向へスラストアップ（衝上）する反射がみられた．この反射が氷体の表面に達するところから表面岩屑層が広がっていたことから（図5），この反射はスラストアップする岩屑層であると推定された．スラストアップする岩屑層は，ゆっくりと流動している立山・内蔵助雪渓（氷河）や（飯田1990），南極半島の小型岩屑被覆氷河でも確認されており（Fukui et al. 2008），カクネ里雪渓の氷体が流動している可能性が氷の内部構造からも示唆された．

図4　地中レーダー観測．カクネ里雪渓上端付近から下流方向に向かって探査を開始したところ．2011年6月19日撮影．

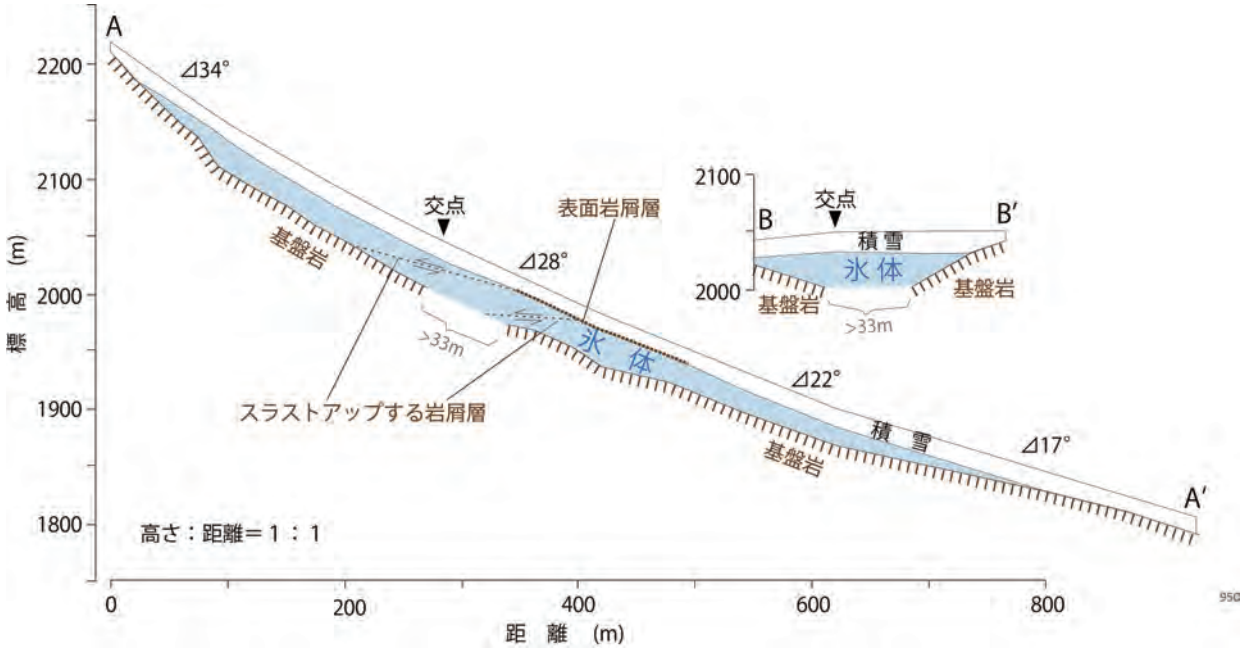


図5　カクネ里雪渓の模式断面図．2011年6月19日に実施した地中レーダー観測と GPS 観測の結果をもとに作成．右上が横断面．交点は縦断面と横断面が交差する点を示す．測線の位置は図3に示した．

4．2度の撤退

五百沢（1979）では，カクネ里雪渓へのアプローチとして，八峰キレットからカクネ里の左岸にのびているキレット沢（図1，3）も利用していた．2011年8月11 ～ 13日に流動観測を行うために遠見尾根～八峰キレット経由でキレット沢を下降してカクネ里雪渓へ向かった．

しかし，キレット沢中部にはスノーブリッジが複数残存していて，浮き石だらけで落石も頻繁に発生し，極めて危険な状態であることが分かった．このため，撤退した．

キレット沢からのアプローチを諦め，同年9月12 ～ 14日に，6月同様，遠見尾根～シラタケ沢～カクネ里経由で雪渓にアプローチしようと試みた．ガイドに偵察してもらったところ，6月は雪の下で問題なく通過できたシラタケ沢下流のゴルジュに，スノーブリッジがいくつも発達していて，通行が極めて困難な状況になっていることが分かった．

偵察に参加した北村ガイドには，ルート工作の参考に五百沢（1979）のカクネ里現地調査の章のコピーを渡していた．五竜山荘で撤退するか否か協議していたところ「五百沢さんの調査記録を見ると，この人の山のレベルは，研究

者というよりはプロのクライマーだ．この時期のカクネ里はガイドだけで往復するなら問題ないが，研究者同伴だと相当な装備と日数が必要になる」と言われ，撤退を決意した．

5．立山連峰での氷河発見

2011年の2度の撤退によって，秋のカクネ里で流動観測を行うには，相当な人数や日数をかけてルート工作を行う必要があることを痛感し，カルデラ博単独での観測は無理であると判断した．そこで，カルデラ博は，立山・剱山域の雪渓の氷河学的観測に焦点を絞り，カクネ里の観測はいったん諦めることにした．2011年の9～10月は，好天に恵まれ，立山・剱山域の雪渓調査は順調に進み，ついに氷体の流動観測に成功した．

翌2012年4月に立山の御前沢雪渓，剱岳の三ノ窓・小窓雪渓が日本初の氷河であるとする論文が，日本雪氷学会誌に掲載された（福井・飯田 2012）．論文の出版を受け全国紙に「立山連峰で日本初の氷河が発見される」という記事が掲載され，NHKや民法のニュース番組でも「日本で氷河発見」の話題が取り上げられた．

この頃発行された市立大町山岳博物館（以下，山博と呼ぶ）の機関誌「山と博物館」に掲載された日本の氷河・雪渓に関する報文の中では，これまでの経緯を踏まえて，カクネ里雪渓の氷河の可能性についても言及されている（福井 2012）．

6．カクネ里雪渓（氷河）学術調査団結成

2014年6月19日に山博，信州大学理学部，長野県環境保全研究所，カルデラ博の四つの団体からなる「カクネ里雪渓（氷河）学術調査団」（団長：小坂共栄）が結成された．調査団の主な目的は，カクネ里雪渓の氷体の流動を観測し，氷河か否か検討することであるが，地質調査，気象観測，雪渓の積雪状況の定点カメラ撮影，植生調査も同時に行い，研究空白地域であるカクネ里雪渓周辺の自然環境を総合的に理解することも目的にした．研究成果は学術論文として公表するだけでなく，山博での企画展，常設展，講演会の開催，研究紀要の出版を通して広く一般の方々にも紹介することを目指した．

現地調査には，団員のほかに立山ガイド協会の山岳ガイド数名および大町市周辺の山岳ガイド数名，サポート役の信州大学山岳部の学生数名に参加して頂けることになった．これにより，事前のルート偵察やルート工作，観測機材の輸送に十分な人数と時間をかけることが可能になった．

7．荒天で最初の総合観測が中止

2014年から調査団としての現地調査が始まった．同年8月5～7日と8月27～29日にガイド隊がアプローチルートを偵察した．撤退を余儀なくされた2011年9月同様，シラタケ沢下流部のゴルジュにスノーブリッジが発達していて（図6），通行困難であることが再確認された．

図6　シラタケ沢下流部のゴルジュとスノーブリッジ．
上流側から下流を望む．

このため，本格的な現地調査は2015年から実施することになった．また，アプローチは徒歩ではなくヘリコプターを使う計画に変更した．

2015年は，当初，8月22～31日に調査団の全メンバーで，氷体の流動観測，浅層ボーリング，雪渓周辺の地質調査，無人気象観測装置の設置，植生調査を行う総合観測を計画していた．8月22日にガイド隊が先行して徒歩で入山し，ベースキャンプを設置した．その後，雪渓上にヘリポートを作って，8月25日からの本隊の到着を待った．しかし，悪天候が続き，ヘリコプターが飛行出来なかった．

8月26日にガイド隊から「シラタケ沢でスノーブリッジの崩壊が激しく徒歩での下山は不可能」との連絡が入る．8月27日昼前に2時間ほど雲が切れたタイミングを見計らってヘリコプターが飛びガイド隊をピックアップした．

その後も天候の回復が見込めず，8月下旬の総合観測は中止に追い込まれた．もし，この総合観測が実施されていたら，氷河氷のボーリングコアや，より多数の地中レーダーのデータが得られた可能性が高く，残念であった．

8．徒歩でのアプローチに変更

ヘリコプターでの入山は天候に左右され，入山できなくなるリスクが大きいと判断，観測内容を氷体の流動観測のみに絞り，徒歩入山による少人数調査に計画を変更した．2015年9月22日に遠見尾根経由で福井，飯田，北村ガイド，前原ガイド，富山ガイドの5名で入山．22日はシラタケ沢中流部で幕営した．

23日は幕営地を早朝に出発．シラタケ沢を下流に向かって歩きはじめてから1時間くらいで，スノーブリッジが複数発達している最難関のシラタケ沢下流部ゴルジュに到着した．スノーブリッジには亀裂が複数入り，いつ崩れてもおかしくない危険な状態であった．

ゴルジュの左岸には，ガイド隊が8月下旬に先行して入山した際に高巻き用の固定ロープを設置していた．この固定ロープを使い，ユマーリングと懸垂下降を繰り返して，ゴルジュ帯とその下流にある大滝（図7）を通過した．重たい観測機材を背負ってのユマーリングや懸垂下降のため，かなり体力を消耗したが，1時間ほどで突破できた．

カクネ里の出合にあるカクネ大滝(図8)は,五百沢(1979)によると左岸の壁を直登すれば登りやすいと書かれていた．それに従い左岸を直登すると問題なく突破できた．滝を登りきり，カクネ里の谷に入るとスノーブリッジはなく，快調に谷を遡行できた．出合から1時間遡行すると，キャンプ地に最適な段丘があった．ここにベースキャンプを設置．ベースキャンプからは30分も歩けば雪渓に取り付ける．

図7　シラタケ沢最下流部の大滝

図8　カクネ大滝

五百沢は，1955年9月23日に，雪渓末端から白濁している融氷水流（グレーシャーミルク）が流れていると記載している．ベースキャンプ到着後，グレーシャーミルクを期待して，雪渓末端に偵察に出かけた．しかし，透き通った融氷水が流れているだけで，グレーシャーミルクは見られなかった（図9）．五百沢が現地観測を行った1955年までは，氷体の底面すべりが生じていて，氷河底で細粒物質が生産され，グレーシャーミルクが流出していた可能性があるが，現在は底面すべりが生じていないかも知れない．

図9　カクネ里雪渓末端から流れ出る融氷水．グレーシャーミルクは見られなかった．2015年9月23日撮影．

9．流動観測

ベースキャンプ到着後の翌9月24日に雪渓にとりついた．この年は雪融けが平年並みで，雪渓全面が残雪に覆われていて，氷体はほとんど露出していなかった．五百沢（1979）に記載されていた，氷体上を流れる多数の融氷水流路やそれが流れ込むムーラン，氷がせり上がってできたうねを伴う表面岩屑層など「氷河景観」は見られなかった（図10）．

図10　2015年9月24日のカクネ里雪渓．雪渓全面が残雪に覆われていて，氷体が露出していなかった．

流動観測は立山・剱山域と同じ手法（福井・飯田 2012）を用いて実施した．雪渓上の5カ所に（図3），アイスドリルで積雪を貫通して氷体に達するまで鉛直に4.6 m の穴を開け，長さ4.6 m のアルミ製ポール（ステーク）を挿入して，その位置を GPS で測位した（図11）．ポールには，水膨張性を持つ特殊なゴムが巻き付けてあり，挿入後，数日間のうちに穴の中で完全に固定されるように加工されている．このため，ステークが鉛直な状態が1ヶ月以上維持され，氷体流動の精密な測量が行える．

図11　カクネ里雪渓上流部での GPS 観測.

9月下旬の観測から24日後の10月17日，福井，北村ガイド，前原ガイド，細田（サポート役）の4名でステークの再測量に出かけた．ルートは9月同様，遠見尾根～シラタケ沢～カクネ里である．

10月18日に雪渓に到着．9月と比較すると雪渓の末端は数十 m 後退しているように見えた．雪渓表面には所どころ氷河氷が露出していて，融氷水流路やムーラン（図12）がみられ，雪渓中央には長さ40 m，高さ2 m ほどの表面岩屑層（図13）が露出していた．かなり融解が進んだ印象を受けたが，ステークは5本とも70 cm 前後しか露出しておらず，雪渓表面の融解量は24日間でわずか70 cm（同期間の立山・剱の雪渓の融解量の半分以下）ということになる．ステークは鉛直が維持されており，再測量は無事終了した．

図12　雪渓中央に現れたムーラン.

図13　雪渓中央部に現れた表面岩屑層．2015年10月19日撮影．岩屑層の周辺には裸氷が露出していた．

10. クレバスでの氷体断面観測

カクネ里雪渓の上流部には，秋になると多数のクレバスが出現する．測量の翌日10月19日に，標高2,100 m 付近のクレバスに懸垂下降で潜り，表面から深さ6 m 付近までの層位と密度を現地で測定した（図14）．

図14　断面観測を行ったカクネ里雪渓上流部のクレバス．深さ約6m，2015年10月19日撮影.

層位は表面から深度0.9 m までが濡れたフィルン（前冬の残雪），深度0.9 m ～ 6.0 m が氷河氷で深度0.7 ～ 0.9 m と1.5 ～ 1.6 m，2.5 m 付近に汚れ層がみられた．密度はフィルン層が710 ～ 780 kg/m^3，氷河氷の部分は820 ～ 880 kg/m^{3}であった（福井ほか 2018）．前冬の残雪がわずか1年間で710 ～ 780 kg/m^{3}と高密度になっていることから，

カクネ里では，積雪が数年で氷河氷に変化している可能性がある．

11. ついに流動を確認

博物館に戻り，9月24日～10月18日にかけてステークが動いた量から氷体の流動量を求めた．カクネ里雪渓では，24日間で最大17 cm，年間流動速度に換算すると2.6 m/年の流動が観測された（図15）．流動方向は，北東で雪渓の最大傾斜方向と一致，流動速度は，氷体が最も厚い中流部で最も速かった．

GPS観測を行った秋は積雪の荷重が小さくなるため氷体の流動が1年で最も遅くなると推測されている（藤井・竹中 1990）．この時期に氷体の流動が観測されたことから，カクネ里雪渓は1年を通じて常に流動している定義上の現存氷河とみなせる（福井ほか 2018）．

今西錦司は晩年，吉良竜夫との対談でカクネ里雪渓を「ケニア山の氷河と全く同じ格好」と評していた（今西・吉良 1983）．ケニア山最大のルイス氷河の流動速度は0.6～2.5 m/年であり（Hasterath 1992），ほぼ同じ流動速度であった．

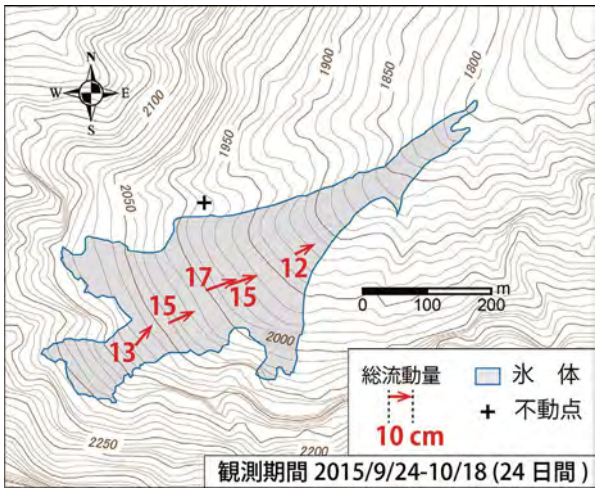


図15　カクネ里雪渓の水平方向の流動．福井ほか（2018）の図5をもとに作成．

なお，福井ほか（2018）では，氷河の流動モデルを用いて，カクネ里雪渓で観測された流動速度が氷の塑性変形による流動で説明できるのか検証を行っている．流動モデルによると，雪渓中流部の融雪末期の流動速度は約2.4m/年となり，GPS観測の実測値，2.3～2.6m/年とほぼ一致した．しがたって，カクネ里雪渓の流動は氷の塑性変形による流動で力学的に問題無く説明できるといえる．

12. 氷体は過去61年間でほとんど縮小していない

カクネ里雪渓周辺では，五百沢が観測に入っていた1955年9月25日に米軍が空中写真を撮影している．この空中写真を判読し，GIS上で面積を測定したところ1955年の氷体の面積は，102,200 m^{2}であった（図16）．

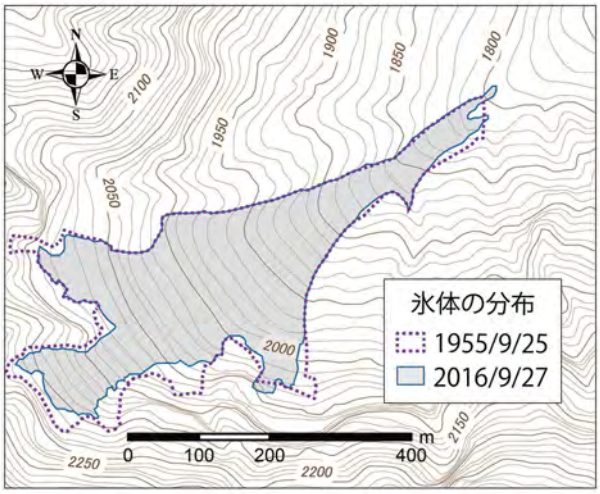


図16　過去61年間のカクネ里雪渓の氷体の変化．福井ほか（2018）の図3をもとに作成．

カルデラ博は，現地観測を行った翌年2016年9月27日にヘリコプターからカクネ里雪渓の空中写真撮影を行った．撮影した写真データをもとにオルソ画像を作成し，GIS上で氷体面積を測定した．2016年の氷体面積は89,900 m^{2}であり，面積は61年間で12%ほど減少した．氷体が縮小したのは氷体が枝分かれしている雪渓上端付近であり，それ以外の氷体の主要部はほとんど変化していなかった．

地球温暖化が叫ばれる中，20世紀後半から世界の多くの氷河は縮小傾向にある（大村 2010）．面積が過去60年間で1/2～1/3にまで縮小したり，消滅したりする氷河もある．これに対して，カクネ里雪渓は，61年前と現在で氷体の主要部の面積や形がほとんど変わっていない．このことから，カクネ里雪渓の縮小速度は極めて遅いといえ，世界的に見れば小さな氷河ではあるが，今後も意外にしぶとく生き残っていくかも知れない．

13. おわりに

カクネ里雪渓のようなアプローチが極めて困難な場所では，調査団を組織して総合学術調査という形で予算を確保し，人員や時間をかけられる状況をつくり出さないと現地観測は難しいということを痛感させられた．山博，カルデラ博，信州大学，それぞれ単独では，現地観測を実現できなかった可能性が高い．調査地を同じくする異分野の研究者が集結して力を合わせることにより，ようやくカクネ里雪渓が氷河であると実証できたといえる．今後は，ヘリコプターを利用した空中写真撮影を年1回程度実施して，氷河の面積変化を継続的にモニターしていく予定である．

謝　辞

本研究を実施するにあたり，環境省長野環境事務所，中信森林管理署，同鹿島森林事務所，富山森林管理署には中部山岳国立公園内での調査を許可して頂いた．深く感謝申し上げます．また，本研究では，2013 ～ 2016年度文部科学省科学研究費補助金・若手研究（A）（代表者 福井幸太郎，課題番号 : 25702016）の一部を使用した．

注

[1] 氷河が25 ～ 30 m の厚さで流動し始める理論的な裏付けを以下に記す．

氷河を完全塑性体であると仮定する（Parterson 1994）．完全塑性体と仮定した氷の降伏応力は，100kPa である（Paterson 1994 ; 成瀬 1997）．

最も応力がかかる底面のずれ応力（$\tau b = \rho g h \sin \alpha$）が，完全塑性体と仮定した氷の降伏応力を超えると，塑性変形が起こるので，塑性変形を起こし始める氷の厚さは，次式で与えられる．

$$h = \tau b / \rho g \sin \alpha$$

ここで，$\tau b = 100{,}000$ kg m^{-1}s^{-2}, $g = 9.8$ m s^{-2}で，氷河の基盤の傾斜を30°，氷河の密度（空気を含んでいるので純氷よりは小さい）を850 kg m^{-3}と仮定すると，

$$h = 100{,}000 / (850 \times 9.8 \times 0.5)$$
$$\fallingdotseq 24$$

すなわち，流動を始める氷河の厚さは，24 m となる．

また，氷河の基盤の傾斜を23°とすると，$h \fallingdotseq 31$となる．これらから，氷河が流動を始める厚さを「25 ～ 30 m」と考えるのは，妥当である．

文　献

上田 豊 2014. 氷河. 日本雪氷学会編『新版雪氷辞典』168. 古今書院.

飯田　肇・竹中修平・上田　豊・伏見碩二 1990. 北アルプス，内蔵助雪渓氷体の内部構造 - 化石氷体の可能性について. 日本最古の化石氷体（北アルプス内蔵助沢）の構造と形成に関する研究. 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 : 19−30.

藤井理行・竹中修平 1990. 北アルプス，内蔵助圏谷における越年性氷の長期変動. 日本最古の化石氷体（北アルプス内蔵助沢）の構造と形成に関する研究. 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 : 134−140.

Fukui, K., Sone, T., Strelin, J. A., Torielli, C. A., Mori, J. and Fujii, Y. 2008. Dynamics and GPR stratigraphy of a polar rock glacier on James Ross Island, Antarctic Peninsula. *Journal of Glaciology* 54: 445－451.

福井幸太郎 2012. 立山連峰の氷河と万年雪. 山と博物館 8 : 2－4.

福井幸太郎・飯田肇 2012. 飛騨山脈，立山・剱山域の3つの多年性雪渓の氷厚と流動－日本に現存する氷河について－. 雪氷 74 : 213－222.

福井幸太郎・飯田肇・小坂共栄 2018. 飛騨山脈で新たに見いだされた現存氷河とその特性. 地理学評論 91 : 43－61.

Hasterath, S. 1992. Ice-flow and mass changes of Lewis Glacier, Mount Kenya, East Africa, 1986 － 90: observations and modeling. *Journal of Glaciology* 38: 36－42.

今西錦司 1933. 日本アルプスの雪線について. 山岳 28 : 193－282.

今西錦司・吉良竜夫 1983.「対談」氷河時代と人類. 季刊大林 15 : 23－30.

五百沢智也 1959. カクネ里記. 地理 4 : 96－104.

五百沢智也 1979.『鳥瞰図譜＝日本アルプス［アルプス・八ヶ岳・富士山］の地形誌』講談社.

成瀬廉二　1997. 氷河の流動. 藤井理行・小野有五編『基礎雪氷学講座Ⅳ氷河』33－82. 古今書院.

大村 纂 2010. 観測時代の氷河・氷床の質量収支と気候変化について. 地学雑誌 119 : 466－481.

Paterson, W. S. B. 1994. *The Physics of Glaciers 3rd edition*. Oxford: Pergamon.

白岩孝行 2005. 氷河の定義・分類・分布・変動. 日本雪氷学会監修『雪と氷の辞典』277－287. 朝倉書店.

市立大町山岳博物館研究紀要　3：13 - 22（2018）
Bull. Omachi Alpine Museum (3) : 13 - 22 (2018)

カクネ里の地形・地質

原山 智[1)] ・富樫 均[2)]

[1)] 信州大学理学部地質科学科，〒390–0813長野県松本市旭3–1–1
[2)] 長野県環境保全研究所自然環境部，〒381–0075長野県長野市北郷2054–120

Geology and topography of the Kakune-Zato area in the Northern Japan Alps, Omachi City, central Japan

HARAYAMA Satoru[1)] and TOGASHI Hitoshi[2)]

[1)] Geology Course, Department of Science, Faculty of Science, Shinshu University, 3-1-1, Asahi, Matsumoto, 390-8621, JAPAN
[2)] Natural Environment Division, Nagano Environmental Conservation Research Institute, 2054-120, Kitago, Nagano, 381-0075, JAPAN

カクネ里とシラタケ沢の西側には破砕花崗岩が広く露出する．破砕花崗岩には顕著な剪断面がなく，破片の定方位配列がない．こうした産状は破砕花崗岩がカルデラ壁崩壊により滑動してきた巨大ブロックであることを示している．野外調査の結果，この地域では直径17km を超える更新世前期のカルデラ火山があったことが判明した．

キーワード：破砕花崗岩，カルデラ壁崩壊堆積物，爺ヶ岳–白沢天狗複合カルデラ，カクネ里，北アルプス

Abstract

Extremely shattered granites are widely distributed in western area of the Kakunezato and the Shiratake-sawa, Kashima-yarigatake – Goryudake Ranges, Northern Japan Alps. Shattering granites show no remarkable shear plane and no preferred orientation of fragments. These occurrences indicate that the shattered granites are gigantic slide blocks transported from collapsed caldera wall. Field evidences show that Pleistocene caldera volcano with over 17km in diameter existed in this area.

Key words : shattering granite, caldera collapse deposit, Jiigatake-Shirasawatengu Caldera Complex, Kakune-Zato, Northern Japan Alps

1 はじめに

本報告は，鹿島槍ヶ岳カクネ里雪渓（氷河）の学術調査団の研究の一環として2014年から3年間にわたって行われた調査研究に加え，2017年6月に大町市教育委員会と信州大学の共同研究で行った調査結果をとりまとめたものである．

なお地質調査は平成28年度と29年度の2年度にわたり，いずれも適度に残雪が残り雪崩の危険性も低くなる6月中旬に行った．カクネ里へのアプローチは大川沢下流からの遡行が困難であるため，白馬五竜スキー場最上部の地蔵の頭から遠見尾根をたどり，西遠見山を過ぎた稜線からシラタケ沢に下降し，シラタケ沢を下る途中にベースキャンプを設けて実施した（西田・鹿島槍ヶ岳カクネ里雪渓（氷河）学術調査団2017）．その年の雪渓の状況や斜面の安定等を考慮し，2016年にはシラタケ沢とその支流を，2017年にはカクネ里の本谷とその左岸側の支流を重点的に調査した．

2 カクネ里及び周辺域の地形

長野県と富山県にまたがる飛騨山脈（北アルプス）の北部は，黒部川を挟んで東と西に対峙する後立山連峰と立山連峰の二つの支脈からなる．後立山連峰は針ノ木岳から北に30km 以上にわたって連なる山稜で，カクネ里雪渓はその東面の長野県側に位置する．後立山連峰は南から北へ針ノ木岳（2,821 m），爺ヶ岳（2,670 m），鹿島槍ヶ岳（南峰：2,889 m），五龍岳（2,814 m），唐松岳（2,696 m），白馬岳（2,932 m）等の3,000 mに近い高峰の連なりから構成される（**図1**）．主稜の横断面形は稜線を境に比較的なだらかな西向きの斜面と，しばしば断崖を有する急傾斜の東向きの斜面が対照をみせる非対称山稜がよく発達する．冬季には北西から吹き付ける季節風が卓越し，稜線の東斜面の多くは風背側となる．カクネ里周辺にはU字谷などの氷食地形がみられるものの，北の白馬岳以北の山域に比較すると氷河地形の発達程度は弱い．五百沢（1966）は北アルプス北部に残る氷河地形を俯瞰し，氷河の分布域が北に広く，

南に行くにしたがって狭くなることや，とくに後立山連峰においては白馬岳より南で過去の氷河地形の分布域が急に狭まることを指摘した．その理由について五百沢は，冬の季節風の方向と立山連峰・後立山連峰相互の位置関係により，相対的に後立山南部の積雪量が少なくなるという現在の降雪・積雪機構を述べ，過去の氷河地形の分布にもそれと同様の傾向が影響したと考えている．

鹿島槍ヶ岳は後立山連峰の中央やや南寄りにある端正な双耳峰である．カクネ里は鹿島槍ヶ岳北峰（2,842 m）の北東（北壁）直下にある谷の名称で，東麓の沢筋からみれば，鹿島川支流の大川沢の最上流部（源頭部）に位置する．鹿島川沿いの大谷原から大川沢を上流へたどると，はじめは南北方向の直線的な谷が続くが，中遠見山南で西に大きく谷の向きを変え，そこから標高1,450 m付近にあるカクネの大滝までは険しいゴルジュが続く．その大滝の直下にある二股が，シラタケ沢とカクネ里（の谷）の出合いである．シラタケ沢は白岳（2,541 m）や五龍岳付近を源として北西から南東に下る谷で，カクネ里は鹿島槍ヶ岳北峰付近を源として南西から北東に下る谷である．両方の谷はその出合いより上流では幅が広くなり，とくにカクネ里本谷の横断面形は側方の急崖に対して幅広い底面をもつU字谷の特徴が顕著である．またシラタケ沢の最上流部の白岳山頂直下には浅い圏谷状の凹地形が認められる．なおカクネ里右岸の天狗尾根等の支尾根を隔てて南に大冷沢がある．大冷沢は鹿島槍ヶ岳や爺ヶ岳付近を源として東流する鹿島川の支流である．伊藤・正木（1987）は大冷沢流域に発達するU字谷や氷食谷を記載し，その下流の堆積物と地形分布から過去4回にわたる氷河前進期の存在を認め，氷河の最大拡張期には大川沢と大冷沢が合流する標高1,200 mの大谷原にまで氷河の末端が達したと考えた(**図1**)．

カクネ里は八峰キレットを含む鹿島槍ヶ岳と白岳を結ぶほぼ南北方向の後立山連峰の主稜と，北の白岳から南東に下る支尾根の遠見尾根，そして南の鹿島槍ヶ岳北峰から北東にのびる支尾根の天狗尾根に三方を囲まれている．カクネ里の本谷は南西から北東方向に底面幅200m ～ 400m，表面傾斜約25度，長さ約2kmに及ぶ直線的な形状を示す．谷の周囲は比高300 m ~700mに達する岩稜や急崖が連続し，本谷の幅と深さに対して流域面積が小さいことが特徴である．本谷の左岸側には複数の小規模な支谷が合流するが，右岸側には複数のルンゼはあるものの支谷はほとんど発達しない．カクネ里の本谷に残る雪渓は年や季節の違いによってその分布に多少の消長があるものの，後立山の中でも比較的大きな幅広の多年性雪渓である．そして雪渓が最も縮小する秋季には雪渓下に存在する氷体がしばしば地表に露出することが知られている．その氷体の存在と産状から，カクネ里に現存氷河が存在する可能性が長く論じられてきた（今西1933，五百沢1959，1979）．このほど福井・飯田・小坂（2018）は雪渓下に長さ790m，幅280 m，厚さ30m以上に及ぶ氷体が存在すること，その氷体が2.6 m / 年程度の速さで氷体の最大傾斜方向に流動していることを報告し，カクネ里に氷河が現存することが確かめられた．日本の現存氷河としては現在6箇所が認定されており，いずれも飛騨山脈北部に分布が集中する．カクネ里以外では，富山県の立山～剱岳の稜線東側に4箇所，西側に1箇所分布し，カクネ里氷河は後立山連峰（長野県側）で初めて確認された氷河である．

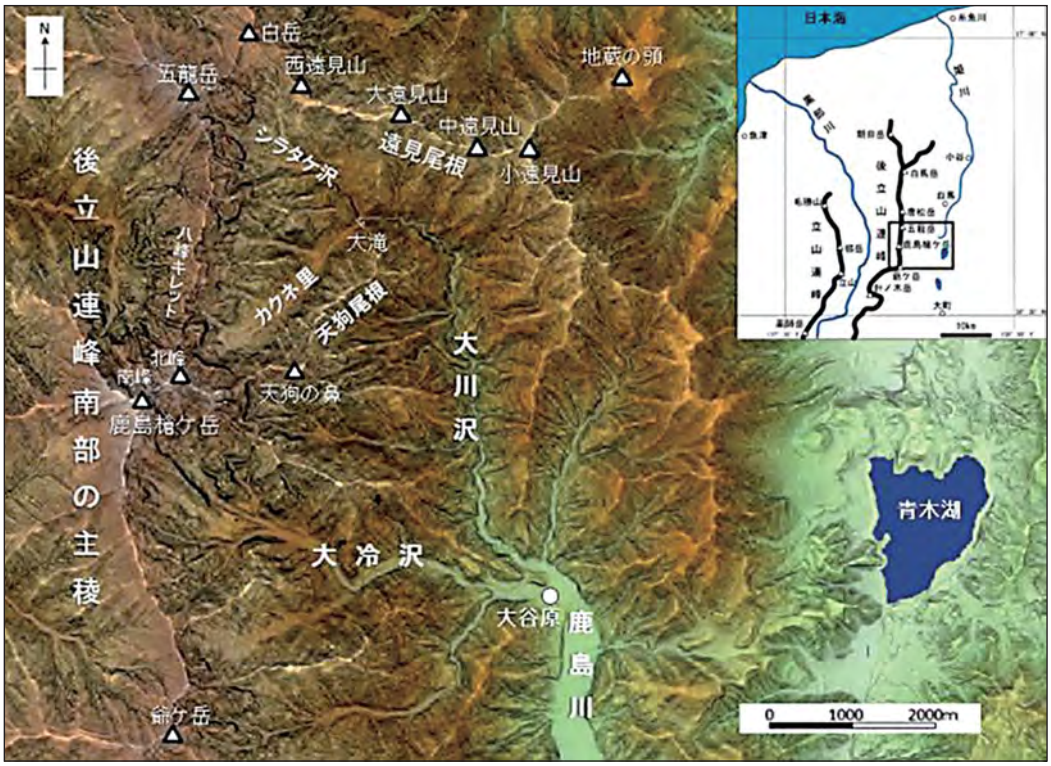


図１　飛騨山脈北部とカクネ里周辺地域案内図　（カシミール3D ソフトを使用）

カクネ里における現存氷河形成の要因として，カクネ里の切り立った深い谷芯が北東に向いているため，主に冬季の雪崩等による谷芯への雪氷供給の多さと，日射量が少なく春～秋季の融雪が進みにくいことが挙げられるだろう．また周囲が切り立った岩壁に囲まれ，本谷の深さと幅に対して流域が狭く，支谷から本谷へ流入する沢水の量が少ない．そのため，雪渓（氷体を含む）の底面が流水によって下方から消耗されるのを免

れ，長期にわたる氷体の蓄積と保存が可能になっているものとみられる．

3 カクネ里とシラタケ沢の地質

(1) カクネ里地域の先行研究

本調査以前にカクネ里地域で行われた地質調査の記録は，加藤ほか(1989)で報告された大町地域の地質，地域地質研究報告(5万分の一地質図幅)のみであろう．カクネ里を含む北アルプス地域の地質調査を担当したのは，上記報告の共著者である佐藤岱生氏である．佐藤氏から直接聞いた話では，カクネ里へは大町市在住のガイドの案内により大川沢をたどって入谷したとのことで，シラタケ沢合流点にあるカクネ里入り口の滝はガイドの先導で高巻いたそうである．

図2に「大町」地質図幅北西部にあたるカクネ里・シラタケ沢地域の地質図（加藤ほか，1989）を示す．この地質図では爺ヶ岳一帯に分布する火山岩類が五龍岳南稜線からシラタケ沢上部にかけて表示されているほかは，シラタケ沢やカクネ里には白亜紀末〜古第三紀花崗岩類(有明花崗岩など)が広く露出するとされている．カクネ里とその支流(ロノ沢など)には火山岩類のほか岩脈や蛇紋岩の小分布が示されるほか，火山岩類や有明花崗岩の葉理面構造が表示されている．こうした情報は，カクネ里やシラタケ沢の本流のみならず支流にも踏査が及んだことを示している．

(2) カクネ里地域の地質調査の課題

北葛岳から扇沢，白沢，北俣本谷を経て鹿島槍ヶ岳にいたる北アルプスの東側には流紋岩組成の溶岩・火砕岩が広く露出しており，上記地域から黒部川にかけて露出する黒部川花崗岩とともに第四紀の陥没カルデラ–花崗岩コンプレックスを構成していることが知られている（原山，2015など)．この火山–深成複合岩体は，カルデラ内に水平に堆積したカルデラ湖成層がほぼ垂直の構造（南北走向80°東）を示すことから，カルデラ火山の活動時期（2.3 -1.6Ma）以降に南北水平軸回転が生じたことを示している．カルデラを埋積した火山岩層の厚さは4km 前後，カルデラ火山岩層に底付けした黒部川花崗岩は6km の厚さを示している．鹿島槍ヶ岳一帯は，約10km の深さまでのマグマ活動を記録した地殻上部断面が露出している，世界的にも類例のない造山地帯ということができる．

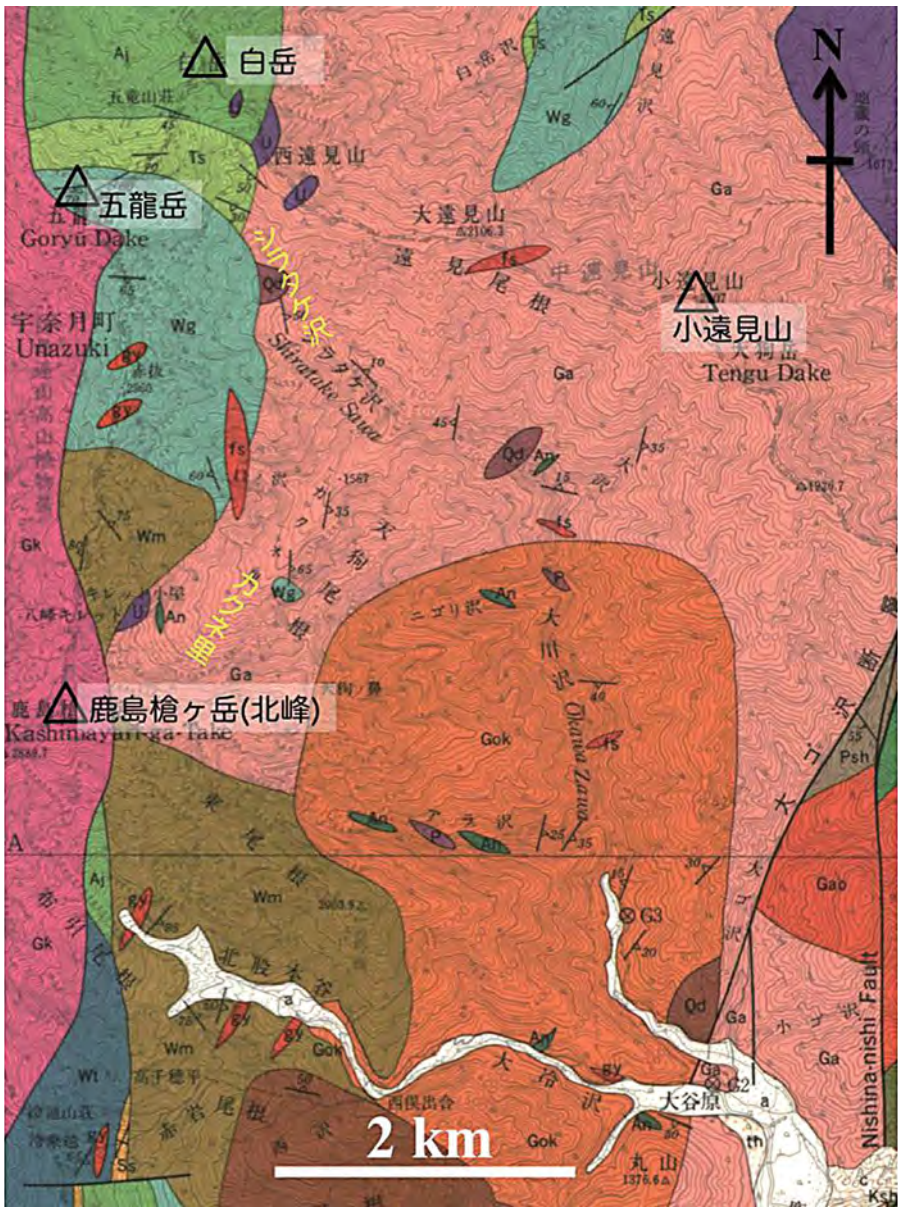


図２　「大町」地質図幅の北西部分　加藤ほか（1989）に地名・縮尺・方位を加筆

上記カルデラ火山岩層は爺ヶ岳–白沢天狗複合カルデラとして区分されており(原山，2015)，鹿島槍ヶ岳の東尾根上部まで連続していることが確認されていた．一方，今回の調査域であるカクネ里にカルデラ火山岩層は連続せず，白岳・五龍岳稜線からシラタケ沢への斜面にかけて再び火山岩層が出現するというのが「大町」地質

図幅の示す情報であった．北葛岳から鹿島槍ヶ岳まで約13km にわたって連続し，厚さ4km にも達するカルデラ火山岩層がカクネ里で途切れるとすれば，カルデラ活動時にさかのぼる何らかの理由があるはずだというのが調査前の見解であった．

またカルデラ火山にとっての基盤岩である有明花崗岩がカクネ里に広く分布し，その分布域内に蛇紋岩の小露出が「大町」地質図幅に表示されている点にも注目した．花崗岩中の捕獲岩であれば熱変成を被っているはずであるが，そのような記述はない．もし非変成の蛇紋岩が分布するとなると，花崗岩はカルデラ壁やカルデラ床として露出しているのではなく，蛇紋岩とともにカルデラ壁の崩壊によって生じた堆積物ではないかという可能性が高くなる．これを検証するためには，現地での調査時に花崗岩や蛇紋岩中に方向性の乏しい破砕構造を見いだすことである．

図３　シラタケ沢流域の露頭観察地点

赤丸は未破砕花崗岩．オレンジの丸が破砕花崗岩．そのほかの色の地質区分との対応は付表１を参照

山体崩壊や岩屑なだれの堆積物には基質相と岩塊相が観察され，岩塊相には方向性の乏しい破砕構造やジグソークラック構造が発達することが知られている（三村ほか，1982）．カルデラ壁の崩壊も類似したメカニズムで発生するが，カルデラ壁の近傍では基質の割合は少なく，岩塊と基質からなるパッチワーク構造は不明瞭で，岩塊（滑動ブロック）中には方向性の乏しい破砕構造が発達することが多い．これはカルデラ壁には成層火山体のような未固結火砕物質がないことに加え，崩壊移動距離が制限されて短く，移動に伴って増加する基質の生産が少ないためと考えられる．

以上述べてきたように，カクネ里の地質調査を始める時点において，検討課題は北葛岳から鹿島槍ヶ岳まで連続するカルデラ火山体の延長部が確認できるかどうかという点に絞り込まれていた．

(3) 地質調査の結果

ここでは2016年，2017年に行ったシラタケ沢，カクネ里の地質調査の結果に薄片観察に基づく鑑定結果も加えて報告する．なお各露頭での観察と地質区分については一覧表（**付表１**）としてまとめた．**図３**にシラタケ沢流域での露頭観察地点と野外での観察に加え薄片観察に基づいて判断した地質区分結果を示す．シラタケ沢上部の標高1,900m ～2,150m には南北に谷線が続く部分があるが，この谷線に沿って地質境界が確認され，東側は破砕構造を示さない花崗岩類，西側には堆積性角礫岩層，混在岩様の変形構造を示す砂岩泥岩，方向性の乏しい破砕構造を示す花崗岩などが観察できた．この地質境界は，シラタケ沢右岸標高2,000m において南北系断層（N9°W58°W）であることを確認した（**図４**）．

図４　シラタケ沢右岸で確認された南北走向（N9°W58°W）の断層破砕帯（Ka-22：標高2,010m）

人物の右側，雪渓の切れ込んだシュルンドに観察できる右下がりの並走するクラックが断層破砕帯．右手上盤側は珪長岩で，上方には混在岩様の変形構造を示す砂岩泥岩層（図８）が接する．左手下盤側は花崗岩．破砕帯幅1.5m で花崗岩側の破砕は弱く限定的．

遠景に見える尾根線は手前が赤抜のピークから東に伸びる尾根で，肩の部分をこの断層の延長部が通過すると判断した．さらに左の尾根は鹿島槍ヶ岳の天狗尾根．

遠見尾根から下降した地点のシラタケ沢右岸（標高2,150m）では堆積構造を示す角礫岩層が露出している（**図５，６**）．この角礫岩層は角礫の配列や礫径のそろった弱い分級が認められ，水域での堆積が推定される．

角礫は火山岩が多く，安山岩や流紋岩，凝灰岩などを含み，他に少量の花崗岩や砂岩が確認できる．

図５　堆積性角礫岩　シラタケ沢右岸
(Ka-26；標高2,165m)

西側に急傾斜した堆積構造（N24°W81°W）を示す.

図６　堆積性角礫岩近接写真（Ka-01；標高2,185m）

シラタケ沢は南北系の断層（**図４**）より西側では様々な変形破砕構造を示す岩石が露出している.

図８に示したのは付加体で多く観察できる混在岩と同様な変形構造が発達する砂岩泥岩である．なお熱変成作用は受けていない.

シラタケ沢の南北系断層より西側で最も広い分布を示すのが破砕花崗岩である．花崗岩の多くは中粒～粗粒の黒雲母花崗岩で，北アルプスに広く分布する白亜紀末の有明花崗岩の特徴に類似している．破砕花崗岩の破砕構造には共

図７　角礫岩の薄片写真（下方ニコル：左右幅6.5mm）

角礫は安山岩・流紋岩・砂岩・花崗岩などからなり、基質は火山ガラス片を多量に含む凝灰質を示す.

図８　混在岩に類似した変形構造を示す砂岩泥岩

泥岩基質中に砂岩ブロックを含む．シラタケ沢右岸（Ka-25；標高2,030m）.

図９　無方向性破砕構造を示す花崗岩

大小様々な花崗岩破片から構成されるが，顕著な剪断面が観察できないのが特徴．赤抜沢（Ka-11；標高2,000m）.

通した特徴があり，破砕された角礫に定方向配列がなく顕著な剪断面を示さない（**図９**）．こうした破砕構造は断層破砕帯の変形岩には観察できず，岩屑なだれ堆積物や地すべりブロック内の岩塊に観察される破砕組織に類似している．現地での観察ではその方向性の無い破砕構造に着目し

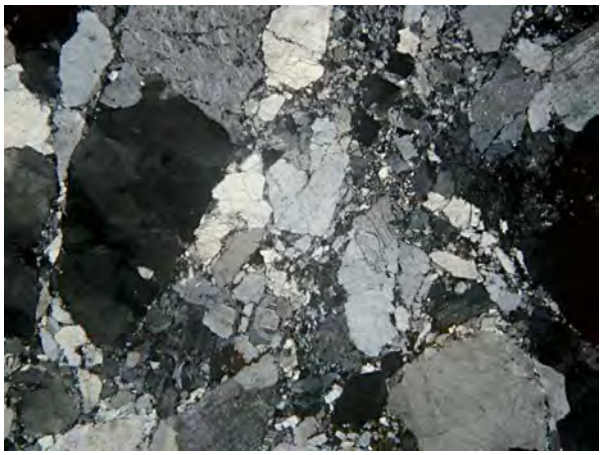


図10　無方向性破砕構造を示す花崗岩（Ka-11）の薄片写真

破砕された破片は決まった方向性を示さない．図９と同一地点（Ka-11）．横幅6.5mm（直交ニコル）

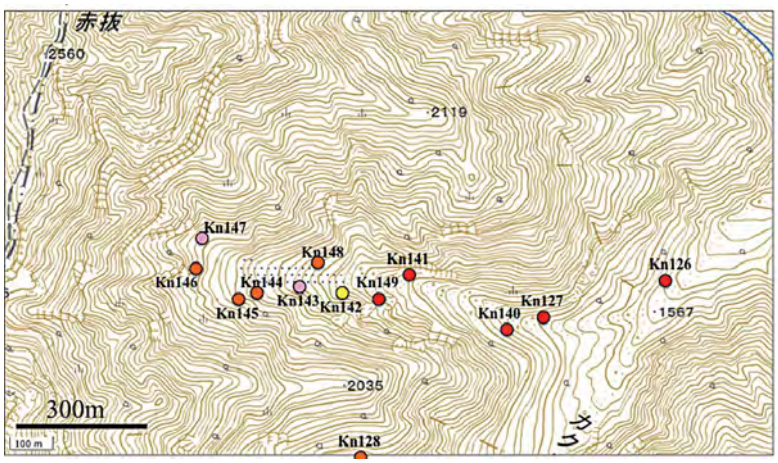


図11　カクネ里ロノ沢における露頭観察地点

図12　カクネ里上部及び中ノ沢の露頭観察地点

て，無方向性破砕花崗岩と記録している（**付表1**）．以上述べた破砕構造は露頭表面が地衣類などに覆われていると観察困難であり，また破砕花崗岩分布域内にも破砕程度の低い塊状花崗岩（メガブロック）は存在しうる．従って花崗岩のような完晶質岩の場合「方向性のない破砕構造」に特段の注意をはらっていないと「崩落移動岩体」という情報を見過ごしてしまう可能性が高いといえよう．

図11にカクネ里左岸の支流であるロノ沢の露頭観察地点を示す．シラタケ沢での南北地質境界となっている断層の南方延長がロノ沢の標高1,800m 付近を通過することが予想されたが，この付近では顕著な破砕帯は発見できず，かわりに珪長質斑岩（Kn142）が確認された．この斑岩露頭より上部（Kn144,145,148）では無方向性破砕構造を示す花崗岩が露出している．Kn145の付近には上部からの転石として超苦鉄質岩があり，標高2,200m 付近には，超苦鉄質岩の供給源と思われ，周囲の花崗岩とは異なる暗色の岩壁が遠望できた．この暗色を示す部分は航空写真でも確認できる．

図12にカクネ里の露頭観察地点を示す．

カクネ里はU字型の断面を示し，側壁には露岩が連続するため，左岸と右岸で調査を分担した．また支流は前述のロノ沢のほか，中ノ沢の調査を行なっている．カクネ里左岸ではKn128より西，右岸ではKn-08より西側で無方向性破砕構造を示す花崗岩が出現した．**図13**にKn128の薄片写真を示す．また中ノ沢の標高2,190m 地点では超苦鉄質岩の露頭が確認できた（**図14**）．

超苦鉄質岩はカンラン石が残存しているものの，ほとんどが蛇紋石に変化しており，熱変成は受けていないことが判明した（**図15**）．野外，標本，薄片のいずれでも方向性に乏しい破砕構造が確認できる．

(4) 地質調査データの解釈

シラタケ沢とカクネ里の2年にわたる地質調査結果に，五龍岳–鹿島槍ヶ岳稜線や黒部川側斜面の調査データを加えたルート地質情報を**図16**に示した．図中の破砕（無方向）花崗岩（赤色六角形）の分布に着目すると，シラタケ沢上部の南北系断層を境にして西側に限定されており，その南方延長はカクネ里ロノ沢の標高1,800m 付近，カクネ里の左岸標高1,800m，右岸標高1,900m 付近を通過して，北股本谷左岸標高1,600m 付近まで南北に連なることがわかる．方向性のない破砕構造で特徴付けられる花崗岩は，上記南北境界から西側に数百 m から1km の幅で露出しており，上述した南北系断層沿い

図13　無方向性破砕構造を示す花崗岩（Ka128）の薄片写真

Ka-11よりも細かな破片に破砕され，やや弱い配列が確認できる．横幅6.5mm（直交ニコル）．

図14　カクネ里支流中ノ沢における蛇紋岩露頭

中ノ沢標高2,185m（Kn-23）．

図15　無方向性の破砕構造を示す超苦鉄質岩

写真上部左にオレンジ系の干渉色を示すカンラン石が残存するが，ほとんどが繊維状蛇紋石に交代されている．様々な方向に発達した剪断面で境される破片の集合体である．図14と同地点．横幅6.5mm（直交ニコル）．

図16　カクネ里及び周辺山岳域の地質ルート図

カクネ里とシラタケ沢の地質調査データに加え，原山が行なった五龍岳–鹿島槍ヶ岳稜線，黒部川側斜面，北股本谷のルート地質情報を集約した．地質区分ごとに記号と色で区別して表示している．

に発達する破砕岩としては考えにくい．また複数の並走する断層も確認できない．破砕組織が発達し熱変成を受けていない蛇紋岩や砂岩泥岩の存在も重要で，これらは花崗岩中の捕獲岩ではなく，花崗岩との貫入境界面から離れた別の場所から移動して来たことを示している．以上の産状と分布を総合すると，破砕（無方向）花崗岩は大規模崩壊に伴う移動ブロックであると判断される．

カクネ里の南まで連続して来たカルデラ火山岩層との関係を念頭におくと，破砕（無方向）花崗岩，蛇紋岩，砂岩泥岩はカルデラ陥没の際にカルデラ壁から崩落，滑動した地質体に由来すると判断できる．シラタケ沢上部の堆積性角礫岩もカルデラ内の堆積物であり，この一帯がカルデラの領域に位置していたことを示している．以上の解釈に基づいた地質区分図を**図17**に示す．なおシラタケ沢，カクネ里を南北に走る断層は西傾斜60°で，爺ヶ岳の砕屑岩層を基準に水平に戻すと東傾斜40°となり，カルデラの陥没断層とは考えにくい．北アルプス隆起の際の水平軸回転を生じた東傾斜スラストの運動に伴って生じたバックスラストだろうと推定される．

今回の調査の結果，北葛岳から鹿島槍ヶ岳まで確認されていた爺ヶ岳－白沢天狗複合カルデラはカクネ里から北方

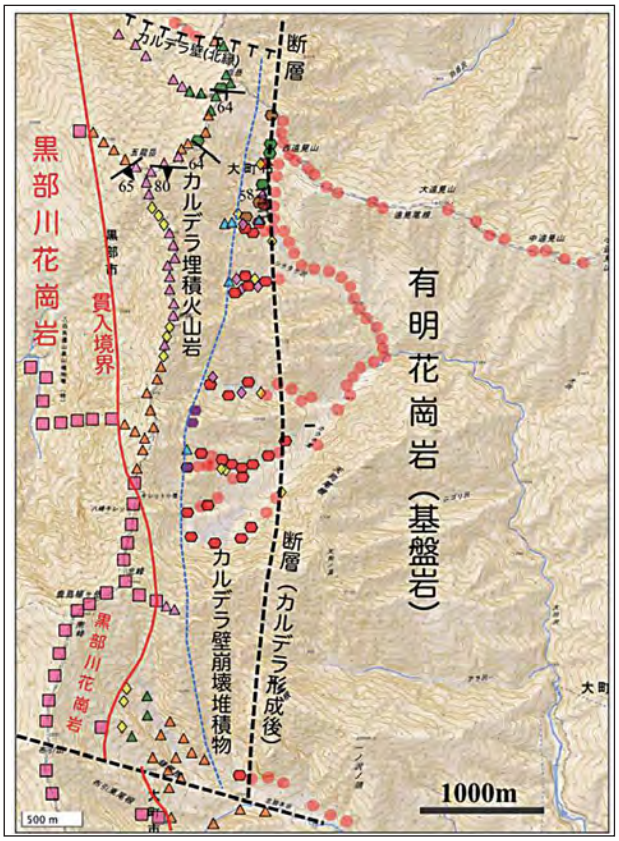


図17　カクネ里，鹿島槍ヶ岳，五龍岳一帯の地質区分図

記号と色は図16と共通．白岳南方稜線上に露出する南側への急傾斜を示す礫岩層はカルデラの北縁の陥没壁の存在を示唆する．

に延伸することが判明した．南北延長が17km を超え，カルデラ径が20km 規模の阿蘇や屈斜路カルデラに匹敵する巨大カルデラが北アルプスに存在し，隆起運動の結果ほぼ横倒しの断面が露出していることが確定したといえる．

4　まとめ

カクネ里とシラタケ沢の2年間の地形地質調査の結果，以下の結論を得た．

(1) カクネ里で現存氷河が存在する要因として以下の項目が挙げられる．

・北東向きの深い谷地形のために，冬季に谷芯へ大量の雪氷が供給される．

・北東向きのため日射量が少なく春～秋季でも融雪しにくい．

・支谷から流入する沢水の量が少ないために，氷体底面の消耗が抑えられた．

(2) カクネ里とシラタケ沢の稜線側（西部）にはカルデラ壁崩壊による堆積物が卓越する．

(3) 爺ヶ岳－白沢天狗複合カルデラは白岳まで連続することが確定し，阿蘇カルデラ並みの巨大カルデラ（径17km 以上）が存在したことが明らかになった．

謝　辞　カクネ里・シラタケ沢での地形地質調査を企画し，その実行を全面的に支援していただいた大町市教育委員会，市立大町山岳博物館，カクネ里雪渓（氷河）学術調査団の小坂共栄団長，西田　均氏に厚く御礼申し上げる．現地の地質調査や資材運搬にあたっては，山岳ガイドの榛葉伸男氏，矢口拓氏，赤田幸久氏，森山健吾氏，久田重太氏，信州大学山岳会の学生諸氏にサポートして頂いた．長野県山岳総合センターからは一部の登攀用具を貸与して頂いたほか，調査用具・資材の整理やパッキングや打ち合わせをさせて頂いた．株式会社遠見には入下山時のゴンドラリフト利用の便宜を図って頂いた．岩石薄片は亀裂と空隙の多い試料のために技術的課題が多かったが，信州大学理学部技術職員の高橋康氏にこれら課題を対処し作成して頂いた．なお2017年度調査は大町市教育委員会と信州大学の共同研究として行い，それぞれの機関から調査経費を出していただいた．国立公園内での土石採取については環境省の許可（環中地松許1606103号，1706053号）を得て行った．以上お世話になった方々に心よりお礼申し上げます．

文　献

福井幸太郎・飯田　肇・小坂共栄（2018）飛騨山脈で新たに発見された現存氷河とその特性．地理学評論91, 43-61.

原山　智（2015）北アルプス鹿島槍ヶ岳−爺ヶ岳に露出する，垂直回転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山脈の傾動隆起．地質雑，120, 293-308. DOI：10.5575 /geosoc. 2015. 0027.

五百沢智也（1959）カクネ里記．地理4, (8), 96-104.

五百沢智也（1966）日本の氷河地形．地理11, (3), 25-30.

五百沢智也（1979）鳥瞰図譜＝日本アルプス．講談社, 東京.

伊藤真人・正木智幸（1987）後立山連峰，鹿島槍ヶ岳，大冷沢流域における氷河地形と氷河前進期．地理学評論60, 567-592.

今西錦司（1933）日本アルプスの雪線に就いて．山岳28 (2), 1-34.

加藤碵一・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図幅），地質調査所，111p.

三村弘二・河内晋平・藤本丑雄・種市瑞穂・日向忠彦・市川重徳・小泉光昭（1982）自然残留磁気からみた韮崎岩屑流と流れ山．地質学雑誌，88, 653-663.

西田　均・鹿島槍ケ岳カクネ里雪渓（氷河）学術調査団（2017）鹿島槍ケ岳カクネ里雪渓（氷河）学術調査団における調査活動概要．市立大町山岳博物館研究紀要2, 19-25.

付表１　カクネ里・シラタケ沢地域の観察露頭と地質区分（その１）

年月日	No.	野外での記載と，→顕微鏡下での観察結果	走向傾斜(偏角補正)	沢　名	標高(m)	地質区分	
20160618	**Ka-01**	**複数種の火山岩角礫の集合体(左岸は花崗岩)**	**N3°E55°E**	シラタケ沢右岸	2185	角礫岩(堆積性)	
	Ka-02	花崗岩質の角礫岩？	構造はみえない	シラタケ沢右岸	2120	破砕花崗岩	
	Ka-03	斑岩の貫入．蛇紋岩転石あり		シラタケ沢右岸	2118	珪長質斑岩	
	Ka-04	淡緑色　凝灰岩、斜面に角礫岩の転石あり		シラタケ沢右岸	2065	凝灰岩？	
	Ka-05	細礫の角礫岩～粗粒砂岩(堆積物)		シラタケ沢右岸	2050	角礫岩(堆積性)	
	Ka-06	花崗岩？		シラタケ沢右岸	1980	未破砕花崗岩	
	Ka-07	粗粒花崗岩露頭		シラタケ沢右岸	1970	未破砕花崗岩	
	Ka-08	閃緑岩質の花崗岩		シラタケ沢右岸	1910	未破砕花崗岩	
20160619	Ka-09	花崗岩露頭		シラタケ沢支流赤抜沢	1840	未破砕花崗岩	
	Ka-10	上部：淡緑色細粒の斑岩もしくは凝灰岩(Ka-10a) 下部：淡緑色角礫岩？(Ka-10b)		シラタケ沢支流赤抜沢	1920	角礫岩 (堆積性)	
	Ka-11	粗粒花崗岩　弱変質一部破砕		シラタケ沢支流赤抜沢	2000	破砕花崗岩	
	Ka-12	花崗岩にへばりつく淡緑色の斑岩もしくは凝灰岩	N77°W75°E	シラタケ沢支流赤抜沢	2010	破砕花崗岩	珪長質斑岩
	Ka-13	**粗粒花崗岩、凝灰岩1、花崗岩、凝灰岩2、 粗粒花崗岩が互層状に分布　凝灰岩→珪長岩**	**N83°E33°S**	シラタケ沢支流赤抜沢	2005	破砕花崗岩	珪長岩(流紋岩)
	Ka-14	**粗粒花崗岩と凝灰岩との接触．凝灰岩→珪長岩**	**N32°W69°S**	シラタケ沢支流赤抜沢	2040	破砕花崗岩	珪長岩(流紋岩)
	Ka619-1	粗粒花崗岩と凝灰岩との接触．凝灰岩→珪長岩	N47°W70°W	シラタケ沢支流赤抜沢	1890	破砕花崗岩	珪長岩(流紋岩)
	Ka619-3	粗粒花崗岩と珪長岩(流紋岩)との接触		シラタケ沢支流赤抜沢	1930	破砕花崗岩	珪長岩(流紋岩)
	Ka619-4	珪長岩(流紋岩)流理構造発達		シラタケ沢支流赤抜沢	1940	珪長岩(流紋岩)	
	Ka619-5	粗粒花崗岩と珪長岩脈との接触		シラタケ沢支流赤抜沢	2010	破砕花崗岩	珪長岩(流紋岩)
	Ka-15	斑岩　やや粗粒		シラタケ沢右岸支流	1950	珪長質斑岩	
	Ka-16	粗粒花崗岩		シラタケ沢右岸支流	1975	未破砕花崗岩？	
	Ka-17	淡緑色　凝灰岩		シラタケ沢右岸支流	2000	凝灰岩？	
	Ka-18	花崗岩露頭 破砕 ＋弱変質		シラタケ沢右岸支流	2005	破砕花崗岩	
	Ka-19	**弱い成層構造をもつ黒色の岩石(泥岩？)**	**N23°W77°W**	シラタケ沢右岸支流	2045	破砕堆積岩	
	Ka-20	粗粒の珪長質斑岩		シラタケ沢右岸支流	2070	珪長質斑岩	
	Ka-21	斑岩　小片をサンプリング(ポリ袋入り)		シラタケ沢右岸支流	2060	珪長質斑岩	
	Ka619-7	方向性のない破砕花崗岩		シラタケ沢右岸支流	1997	破砕花崗岩	
	Ka619-8	無方向性破砕花崗岩		シラタケ沢右岸支流	2033	破砕花崗岩	
	Ka619-9	珪長岩(流紋岩)		シラタケ沢右岸支流	2064	珪長岩(流紋岩)	
	Ka619-10	珪長岩(流紋岩)→火山砂岩		シラタケ沢右岸支流	2099	凝灰岩？	
	Ka619-11	凝灰岩？→珪長質斑岩		シラタケ沢右岸支流	2137	珪長質斑岩	
20160620	Ka-22	珪長岩(流紋岩)	断層N9°W58°W	シラタケ沢右岸	2010	珪長岩(流紋岩)	
	Ka-23	破砕花崗岩→破砕花崗岩(熱変成、再結晶、ザクロ石生成)		シラタケ沢右岸	1997	破砕花崗岩	
	Ka-24	花崗岩と流紋岩の断層境界		シラタケ沢右岸	2010	破砕花崗岩	珪長岩(流紋岩)
	Ka-25	砂泥質岩角礫岩(崩落性)		シラタケ沢右岸	2030	角礫岩(崩落)	
	Ka-26	角礫岩(堆積性)	N24°W81°W	シラタケ沢右岸	2165	角礫岩(堆積性)	
20170610	Kn-01	粗粒　角閃石黒雲母花崗岩(有明花崗岩)		カクネ里本沢右岸	1580	未破砕花崗岩	
	Kn-02	有明花崗岩露頭		カクネ里本沢右岸	1610	未破砕花崗岩	
	Kn-03	花崗岩の包有岩(細粒火山岩)		カクネ里本沢右岸	1690	未破砕花崗岩	
	Kn-04	斜長石斑晶が目立つ緑色の斑岩		カクネ里本沢右岸	1790	珪長質斑岩	
	Kn-05	粗粒の花崗岩		カクネ里本沢右岸	1800	未破砕花崗岩	
	Kn-06	粗粒花崗岩(有明タイプ)		カクネ里本沢右岸	1880	未破砕花崗岩	
	Kn-07	やや変質した粗粒花崗岩		カクネ里本沢右岸	1900	未破砕花崗岩	
	Kn-08	変質した粗粒花崗岩		カクネ里本沢右岸	1930	破砕花崗岩	
	Kn-09	遠目角礫状の組織がみえる		カクネ里本沢右岸	1940	破砕花崗岩	
	Kn-10	粗粒花崗岩露頭		カクネ里本沢右岸	1970	破砕花崗岩	
	Kn-11	やや変質した粗粒花崗岩		カクネ里本沢右岸	2010	破砕花崗岩	
	Kn-12	**粗粒花崗岩の岩相(破砕による角礫化が見える)**		本沢右岸	2090	破砕花崗岩	
	Kn-126	粗粒花崗岩		カクネ里本沢左岸	1550	未破砕花崗岩	
	Kn-127	粗粒花崗岩		カクネ里本沢左岸	1658	未破砕花崗岩	
	Kn-128	無方向性破砕花崗岩		カクネ里本沢左岸	1744	破砕花崗岩	
	Kn-129	細粒トーナル岩		カクネ里本沢左岸	1753	未破砕花崗岩	
	Kn-130	無方向性破砕花崗岩		カクネ里本沢左岸	1815	破砕花崗岩	

付表１　カクネ里・シラタケ沢地域の観察露頭と地質区分（その２）

	Kn-131	無方向性破砕花崗岩		カクネ里本沢左岸	1801	破砕花崗岩	
	Kn-132	無方向性破砕花崗岩		カクネ里本沢左岸	1874	破砕花崗岩	
	Kn-133	無方向性破砕花崗岩		カクネ里本沢左岸	1895	破砕花崗岩	
	Kn-134	粗粒花崗岩		カクネ里本沢左岸	1922	未破砕花崗岩	
	Kn-135	粗粒花崗岩		カクネ里本沢左岸	1964	未破砕花崗岩	
	Kn-136	珪長岩(流紋岩)破砕？　→破砕珪長岩(熱変成)		カクネ里本沢左岸	1970	珪長岩(流紋岩)	
	Kn-137	塊状の中粒花崗岩		カクネ里本沢左岸	2006	未破砕花崗岩	
	Kn-138	粗粒花崗岩		カクネ里左岸キレット	2048	未破砕花崗岩	
	Kn-139	無方向性破砕花崗岩　→破砕花崗岩(熱水変質)		カクネ里上部	2088	破砕花崗岩	
20170611	Kn-13	(破砕状)粗粒花崗岩		カクネ里中ノ沢	1885	破砕花崗岩	
	Kn-14	(破砕状)粗粒花崗岩露頭		カクネ里中ノ沢	1900	破砕花崗岩	
	Kn-15	破砕状の粗粒花崗岩		カクネ里中ノ沢	1925	破砕花崗岩	
	Kn-16	花崗岩露頭		カクネ里中ノ沢	1950	破砕花崗岩	
	Kn-17	花崗岩露頭		カクネ里中ノ沢	1985	破砕花崗岩	
	Kn-18	細粒の閃緑岩質岩　包有岩or岩脈？	EW68°N　節理	カクネ里中ノ沢	2020		
	Kn-19	淡緑色の粗粒花崗岩		カクネ里中ノ沢	2055	未破砕花崗岩	
	Kn-20	細粒～中粒の閃緑岩質～花崗岩質岩(角礫状)		カクネ里中ノ沢	2080	破砕花崗岩	
	Kn-21	粗粒の花崗岩露頭(角礫状)		カクネ里中ノ沢	2120	破砕花崗岩	
	Kn-22	暗緑灰色の細粒火山岩　(斜長石斑晶が点在)→珪長岩(熱変成)		カクネ里中ノ沢	2205	珪長岩(流紋岩)	自破砕？
	Kn-23	超苦鉄質岩(一部蛇紋岩化している)露頭(上部に続く)		カクネ里中ノ沢	2185	破砕蛇紋岩	
	Kn-24	変質した粗粒花崗岩露頭		カクネ里中ノ沢	2120	未破砕花崗岩	
	Kn-25	粗粒花崗岩露頭		カクネ里中ノ沢	2045	未破砕花崗岩	
	Kn-26	粗粒花崗岩中の優白色の細粒岩　→アプライト		カクネ里中ノ沢	2040	未破砕花崗岩	
	Kn-27	優白質の花崗岩質部分の露頭		カクネ里中ノ沢	2010	未破砕花崗岩	
	Kn-28	斜長石斑晶が目立つ暗緑色斑岩の露頭、岩脈か？		カクネ里中ノ沢	1970	珪長質斑岩	
		Kn-28の斑岩の分布の延長	N23°W76°W　節理				
	Kn-29	粗粒花崗岩の露頭		カクネ里本沢左岸	1955	未破砕花崗岩	
	Kn-140	粗粒花崗岩		カクネ里ロノ沢	1677	未破砕花崗岩	
	Kn-141	粗粒花崗岩		カクネ里ロノ沢	1765	未破砕花崗岩	
	Kn-142	珪長質斑岩		カクネ里ロノ沢	1836	珪長質斑岩	
	Kn-143	淡緑色珪長質斑岩		カクネ里ロノ沢	1887	珪長岩(流紋岩)	
	Kn-144	無方向性破砕花崗岩		カクネ里ロノ沢	1936	破砕花崗岩	
	Kn-145	無方向性破砕花崗岩		カクネ里ロノ沢	1955	破砕花崗岩	
	Kn-146	無方向性破砕花崗岩		カクネ里ロノ沢	2016	破砕花崗岩	
	Kn-147	珪長岩(流紋岩)		カクネ里ロノ沢	2002	珪長岩(流紋岩)	
	Kn-148	無方向性破砕花崗岩		カクネ里ロノ沢	1869	破砕花崗岩	
	Kn-149	粗粒花崗岩		カクネ里ロノ沢	1792	未破砕花崗岩	
20170612	Kn-30	変質した安山岩～デイサイトの露頭		シラタケ沢支流	1910	安山岩	
	Kn-31	粗粒花崗岩露頭～流紋岩質岩		シラタケ沢支流	2037	破砕花崗岩	珪長岩(流紋岩)
	Kn-32	(破砕状) 粗粒花崗岩露頭		シラタケ沢支流	2040	破砕花崗岩	
	Kn-33	破砕を受けた粗粒花崗岩の露頭		シラタケ沢支流	2095	破砕花崗岩	
	Kn-34	崩壊堆積物(角礫岩)と淡緑色の凝灰岩質岩		シラタケ沢	2185	角礫岩(堆積性)	
	Kn-35	やや変質した粗粒花崗岩		遠見尾根上	2240	未破砕花崗岩	

市立大町山岳博物館研究紀要　3 : 23 - 29（2018）
Bull. Omachi Alpine Museum (3) : 23 - 29（2018）

北アルプス鹿島槍ヶ岳カクネ里における暖候期の気象観測

鈴木 啓助[1)] ・佐々木 明彦[1)]

[1)] 信州大学理学部, 〒390-8621長野県松本市旭3-1-1

Meteorological observation at the Kakunezato, Mt. Kashima-yarigatake in the Japanese Alps

Keisuke SUZUKI[1)] and Akihiko SASAKI[1)]

[1)]Faculty of Science, Shinshu University, 3-1-1, Asahi, Matsumoto City, Nagano Pref., 390-8621 JAPAN

カクネ里の最下流部である標高1530 m 地点で、2016年6月19日から10月20日まで気象観測を実施した。カクネ里における観測期間中の降雨日数率は63 % であり、標高が同程度である上高地明神（標高：1530 m）と乗鞍高原休暇村（標高：1590 m）における同期間の降雨日数率（それぞれ54 % と52 %）に比べて高い。カクネ里における日平均風向は、ほとんどが西南西の風であり、気温が相対的に高い低標高地からの風系が少ないことを示し、雪氷体の維持には有利である。晴天で一般風が弱い日には、カクネ里では明瞭な山谷風が形成される。雪氷体の消耗（融解）量を左右する日射量と気温については、上高地明神・乗鞍高原休暇村に比べてカクネ里では相対的に値が小さい。このことから、カクネ里では、雪氷体の消耗量が少ないと考えることができ、このことが氷河としての成立を可能にしていると言える。

キーワード：日射量、顕熱輸送、雪氷体の融解量

1　はじめに

北アルプス鹿島槍ヶ岳北峰から北東に延びる直線上の谷（カクネ里）には、多年性雪渓が広がり、古くから氷河の可能性が指摘されてきた（今西、1933 ; 五百沢、1979）。また、カクネ里雪渓（氷河）学術調査団による2015年のGPS 測量により、氷体が流動していることが確認され、氷河であることが認定された（福井ほか、2018）。

氷河や多年性雪渓が存在するためには、雪の涵養量が雪氷の消耗量を上まわる必要がある。日本の雪渓における涵養量は直接の降雪のみならず、風下における吹き溜まりや側壁からの雪崩の効果が大きい。北アルプス槍穂高連峰における槍沢、涸沢、岳沢などのように、最終氷期には氷河が発達し、現在もカール地形が明瞭に認められる箇所は、南北に連なる稜線の東側、つまり冬期季節風の風下に位置している。上高地梓川流域での航空レーザー測量による積雪深調査では、最大積雪深が34.7 m と報告されている（鈴木・佐々木、2012）。この地点も東向き斜面の下部で、多くの積雪が吹き溜まりと雪崩によって涵養されたものと考えられる。

カクネ里は鹿島槍ヶ岳から五竜岳に至る稜線の東側に位置しており、かつ鹿島槍ヶ岳北峰から北東に流下しており日陰となる時間が長い谷地形を呈している。このことから、雪の涵養量が十分に大きいと考えられる。カクネ里における雪の涵養量を直接調査することは難しいが、雪氷の消耗量を見積もる際に必要となる暖候期の気象条件を観測することは可能である。そこで、カクネ里雪渓（氷河）学術調査団の一環として気象観測を実施したので報告する。

2　調査方法

カクネ里の標高1530 m の巨礫上に気象観測装置を設置した（図1）。観測項目は、気温、風向、風速、日射量、降水量である。観測期間は2016年6月19日から10月20日である。

図1に示すように、観測地点はカクネ里の最下流部に位置しており、雪渓本体の消耗量を見積もるための気象観測地点として必ずしも適切ではない。雪渓本体の消耗量を算定するためには、雪渓上での放射収支量や雪面温度が不可欠であるし、気温や風速も雪渓上とそれ以外の地点では異なるためである。しかしながら、2015年から2016年にかけての冬期の降雪量は全国的に極めて少なく、そのため2016年春のカクネ里雪渓へのアプローチは困難を極めた。そのため、2016年春の時点では、設置できるぎりぎりの地点であると言わざるを得ない。

図1. 気象観測地点の位置（地理院地図 _ 電子国土 Web を使用）

ちなみに、標高がほとんど同じである北アルプス乗鞍岳の東側斜面に位置する乗鞍高原休暇村における2002年11月から2017年5月までの積雪深の変動を図2に示す。ほとんどの冬は最大積雪深が150 cm を超え、2014-15年冬季は最大積雪深が237 cm に達している。これに対して、2015-16年冬季の最大積雪深は96 cm であり、最近15年間では最大積雪深が最も少ない冬季である。気象庁が2016年3月1日に発表した冬の天候（2015年12月～2016年2月）でも、東日本日本海側の降雪量は平年の47 % に過ぎないことが報告されている。これらのことからも、2015-16年冬季の降雪量の少なさが理解できる。

以上のような事情により、必ずしも気象観測に最適な地点ではないが、北アルプスの同じような標高での気象観測結果と比較しながら、カクネ里の暖候期の気象条件について報告する。

3　観測結果

3-1　観測期間中の気象要素の変動

2016年6月19日から10月20日まで、気温、風向、風速、日射量、降水量を1時間毎に観測した。6月20日から10月19日までの日平均気温、日射量、日平均風速、日平均風向、日降水量の変動を図3に示す。8月初旬には日平均気温が20 ℃程度になることもあるが、暖候期の平均気温はほぼ15 ℃前後である。10月になると日平均気温が5 ℃を下回ることもある。ちなみに、観測期間中の最高気温は8月6日14時の26.0 ℃で、最低気温は10月14日4時の1.0 ℃である。日射量は夏至の頃が最大となるはずであるが、日本ではこの頃に梅雨前線が停滞することが多い。カクネ里でも観測期間中の最大日射量は7月11日の26.6 MJ/m^{2}である。日平均風速は1 m/s 以下の日が多く、観測期間中の最大日平均風速は8月9日の1.6 m/s である。

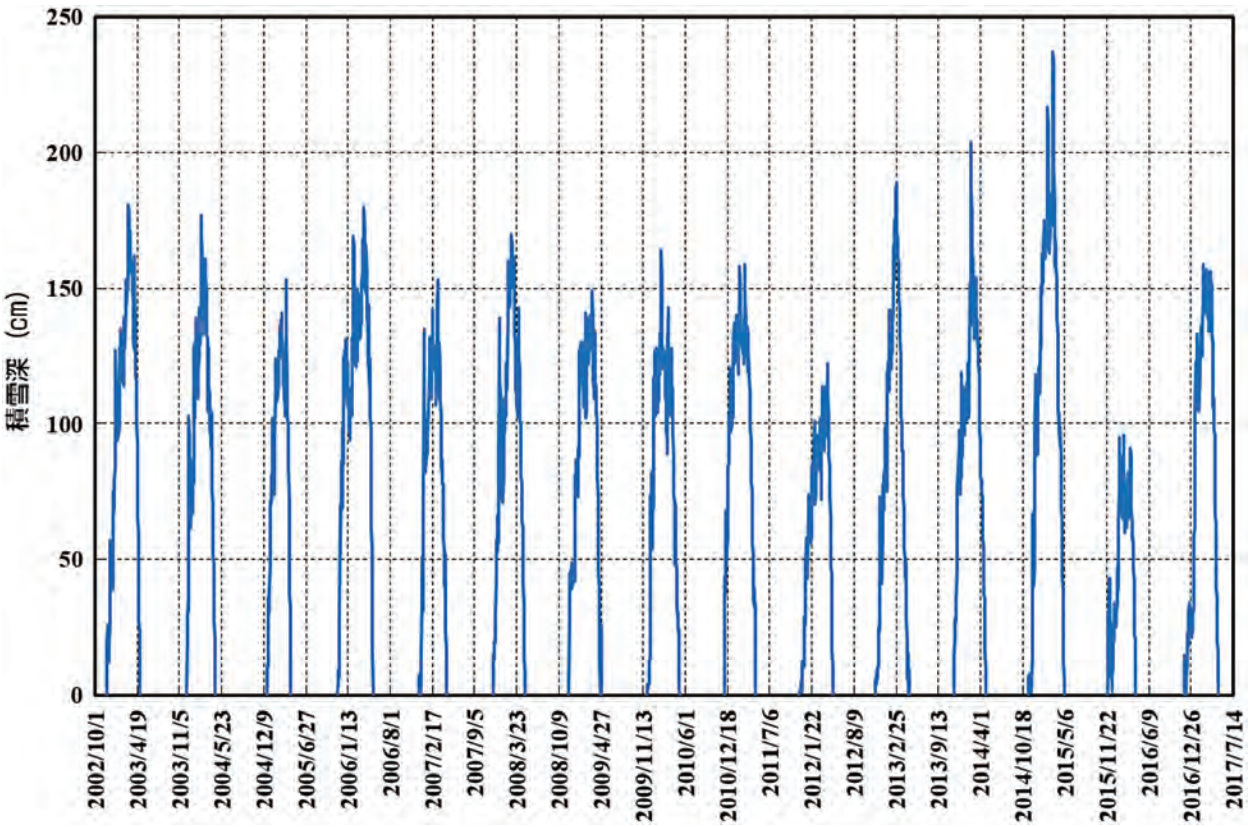


図2. 乗鞍高原休暇村における積雪深の変動

1時間値の最大でも4.9 m/s であり、地形的にも強い風が吹きにくい地点である。日平均風向は、ほとんどが西南西の風である。つまり、カクネ里の谷を吹き下ろす風が定常的に吹いている。観測期間中の最大日降水量は9月18日の81 mm である。これは日本付近に停滞した秋雨前線を台風が刺激したためであり、9月20日までの3日間で180 mm の降水量が観測されている。また、降水が観測されない日の連続があまり多くないことが読み取れるため、観測期間の日数に対する降水が観測された日の割合（降雨日数率）を計算すると63 % になる。比較のために、標高が同程度である上高地明神（標高：1530 m）と乗鞍高原休暇村（標高：1590 m）における同期間の降雨日数率を求めると、それぞれ54 % と52 % であり、カクネ里での暖候期の降雨日数率の高さが顕著である。これは、後述する日射量の差異にも反映されている。

3-2 風系の日変動

カクネ里では谷を吹き下ろす風が卓越することを前述したが、これは、谷底で一般に観測されるいわゆる山風であると考えられるので、昼夜で入れ替わる山谷風について考えてみる。カクネ里で連続して晴天が続いた7月10日から12日までの3日間の気象要素の変動を図4に示す。日射量の変動にみられるように、いずれの日の日中も谷底に日射がもたらされ、それに対応するように気温が上昇している。この日中の時間は谷底における風向が定常的に北東でかつ風速が1 m/s を超えている。一方、夜間には当然ながら日射量は観測されず気温も低下している。この時間には風向は南西から西の風であり、風速は1 m/s を下回っている。風向と風速が日中と夜間で明瞭に入れ替わっていることがわかる。これが、いわゆる山谷風の典型的な風系である。

谷壁斜面に日射が供給される日中には、暖められた谷壁斜面が相対的に低圧場となり、そこでの気塊は上昇を始める。その上昇流を駆動力にしつつより下部の気塊が補償流となり下流側から吹き上がるようになる。これがいわゆる谷風と呼ばれるものである。晴天の日中に稜線を歩いていると、谷の方から風が吹き上がることを経験するが、それが谷風である。気塊は上昇するとともに気圧が低下するため、膨張により温度が下がり水蒸気が凝結を始めると霧や雲を伴うこともある。

一方、夜間には谷壁斜面の地表面から長波長の放射エネルギーが放出されるため、放射冷却によって次第に地表面温度が低下する。その結果、地表面上の気塊の温度も低下を始める。低温となった気塊は圧縮され密度が大きくなるため、より下流側へと流下する。これが、夜間に継続して谷を流下する山風である。密度の高くなった気塊が流下するので、山風は重力風の一種である。

なお、重力風としては、他に氷河風や雪渓風などがある。

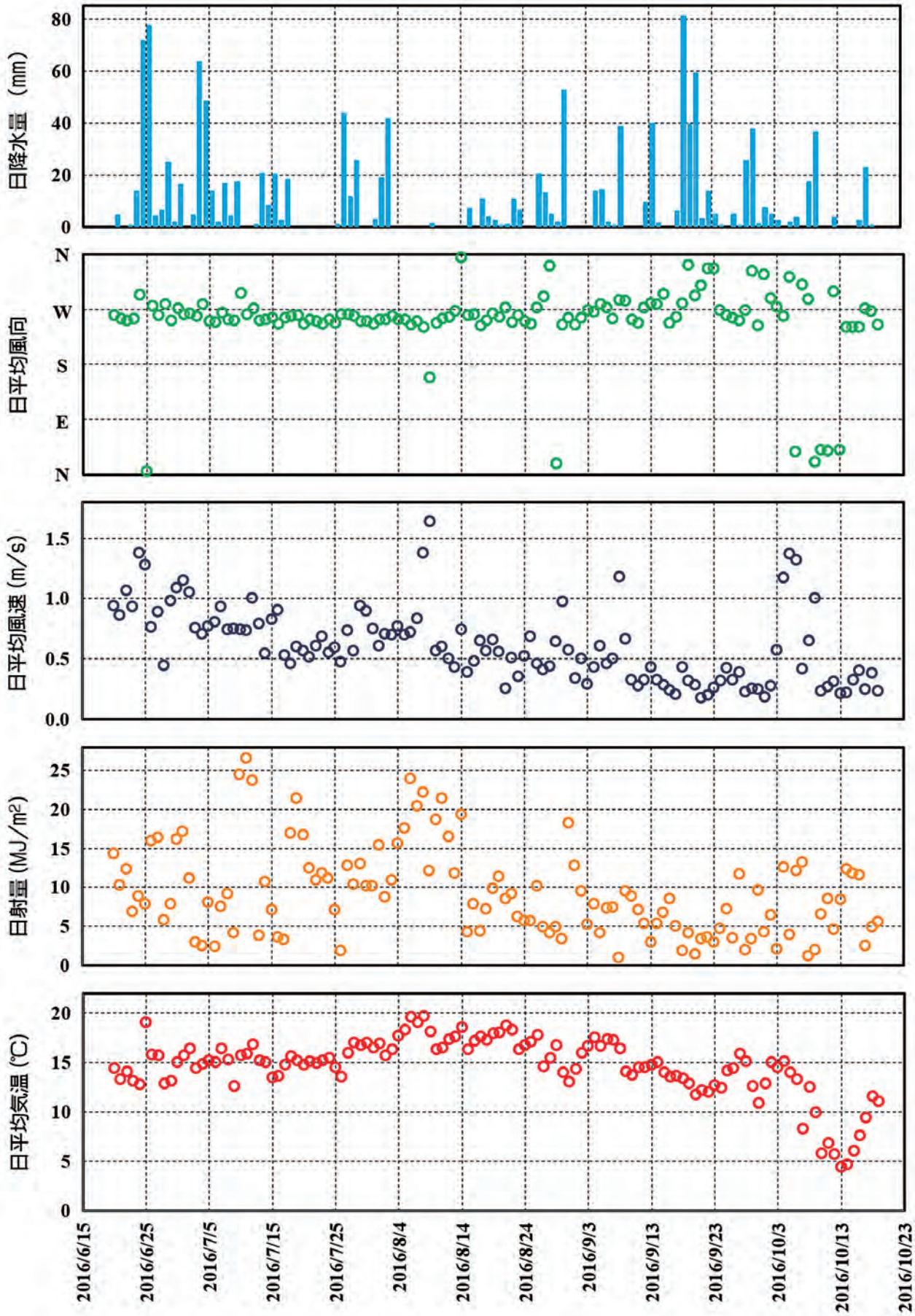


図3. 観測期間中の気象観測要素の変動

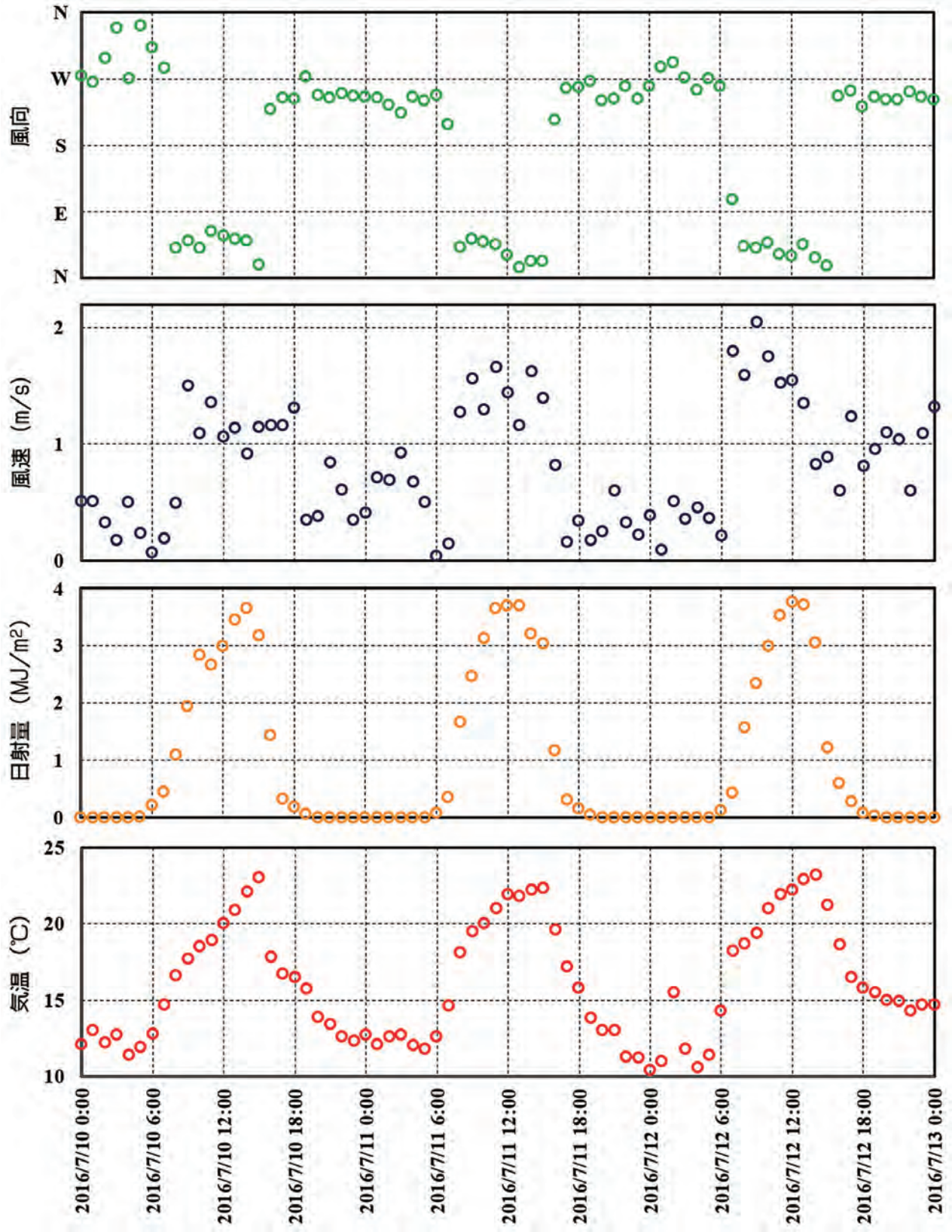


図4. 2016年7月10日から12日までの気象観測要素の変動

氷河や雪渓の表面温度は、暖候期でも0 ℃を上まわることはない。しかしながら、標高がそれほど高くない地点では、特に日中には、雪氷面から離れた谷内の気塊はプラスの温度になる。つまり、雪氷面に接する気塊は周囲の気塊よりも低温になるので、密度が高く重力風を形成することになる。氷河風や雪渓風は、日中にもかかわらず山風と同じ風向を示すことになる。カクネ里の氷河上でも暖候期の日中には谷風ではなく、南西からの氷河風が吹くと考えられる。今回の気象観測地点は、氷河末端から離れているために、氷河風ではなく明瞭な谷風が吹走している。

3-3　上高地・乗鞍との比較

氷河が存在するためには、雪氷体の消耗量が涵養量を下回る必要がある。雪氷を融解させるエネルギーは基本的には日射と顕熱が主なものである。氷河底面での地表面からの熱や氷河表面での潜熱も融解を引き起こすが、日射と顕熱に比べて小さいのが一般的である。顕熱は雪氷体と雪氷体上空の温度差に風速を乗じた式で表現されるので、気温が低く風速が弱いと顕熱による雪氷体の融解量は小さくなる。つまり、日射量、気温、風速の多寡が雪氷体の消耗量を左右すると言える。そこで、これらの気象要素について、カクネ里と同様に北アルプス内の地点でかつ標高が同程度の上高地明神（標高：1530 m）および乗鞍高原休暇村（標高：1590 m）との比較を行う。

まず、観測期間中の毎日の日射量の比較を図5に示す。上高地明神・乗鞍高原休暇村に比べてカクネ里における日射量が多い日もわずかに認められるが、多くの日において、カクネ里における日射量が上高地明神・乗鞍高原休暇村における日射量よりも少なくなっている。カクネ里は南西から北東に延びる谷地形を呈しているため、日陰となる時間が多く、日射量が少ないことがわかる。

次に、観測期間中の日平均気温の比較を図6に示す。上高地明神・乗鞍高原休暇村に比べてカクネ里における日平均気温が高い日はほんのわずかであり、ほとんどの日において、カクネ里における日平均気温が上高地明神・乗鞍高原休暇村における日平均気温よりも低くなっている。前述のように、カクネ里では、上高地明神・乗鞍高原休暇村に比べて日射量が少ないが、そのことに対応するように日平均気温も低くなっている。

観測期間中の日平均風速の比較を図7に示す。カクネ里と上高地明神における日平均風速には大きな差異が認められない。しかしながら、乗鞍高原休暇村に比べるとカク

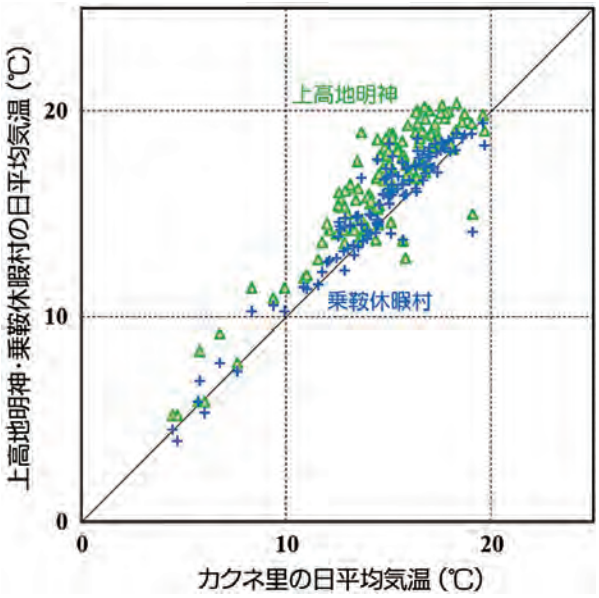


図6.　カクネ里と上高地明神・乗鞍高原休暇村における日平均気温の比較

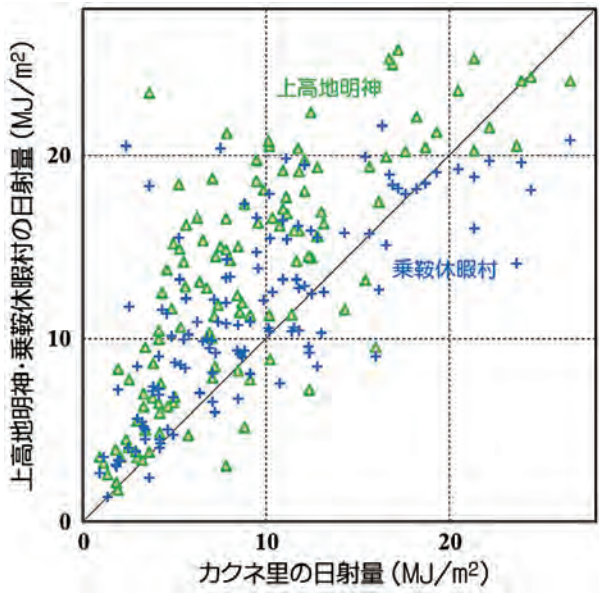


図5.　カクネ里と上高地明神・乗鞍高原休暇村における日射量の比較

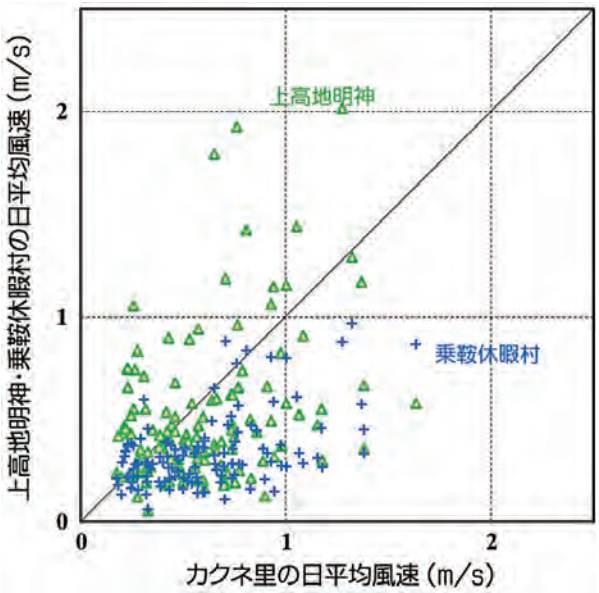


図7.　カクネ里と上高地明神・乗鞍高原休暇村における日平均風速の比較

ネ里のほうが日平均風速はわずかに高くなっている。

以上のように、雪氷体の消耗量に影響を及ぼす気象要素である日射量と気温については、カクネ里では同じような地理的条件の地点に比べて値が小さくなっており、雪氷体の継続的な存続には有利な気象条件であると言える。

4　まとめ

カクネ里の最下流部である標高1530 m の地点で、2016年6月19日から10月20日まで気象観測を実施した。その結果、次のことが明らかになった。

カクネ里における観測期間中の降雨日数率は63 % であり、標高が同程度である上高地明神（標高：1530 m）と乗鞍高原休暇村（標高：1590 m）における同期間の降雨日数率（それぞれ54 % と52 %）に比べて高くなっている。

カクネ里における日平均風向は、ほとんどが西南西の風であり、カクネ里では谷を吹き下ろす風が定常的に吹いている。このことは、気温が相対的に高い低標高地からの風系が少ないことを示し、雪氷体の維持には有利である。しかしながら晴天で一般風が弱い日には、カクネ里では明瞭な山谷風が形成される。晴天日の日中には北東からの谷を吹き上がる風となり、夜間には逆に南西からの谷を吹き下ろす風となる。

雪氷体の消耗（融解）量を左右する日射量と気温については、上高地明神・乗鞍高原休暇村に比べてカクネ里では相対的に値が小さい。このことから、カクネ里では、雪氷体の消耗量が少ないと考えることができ、このことが氷河としての成立を可能にしていると言える。

謝　辞

本研究に際し、大町市、カクネ里雪渓（氷河）学術調査団、大町登山案内人組合、白馬山案内人組合の皆様にお世話になりました。深く感謝申し上げます。

文　献

福井幸太郎・飯田肇・小坂共栄（2018）：飛騨山脈で新たに見出された現存氷河とその特性．地理学評論，91，43-61.

今西錦司（1933）：日本アルプスの雪線に就いて．山岳，28，193-282.

五百沢智也（1979）：鳥瞰図譜＝日本アルプス「アルプス・八ヶ岳・富士山」の地形誌，講談社.

鈴木啓助・佐々木明彦（2012）：上高地梓川流域における積雪深分布測量．雪氷研究大会（2012・福山）講演要旨集，p145.

市立大町山岳博物館研究紀要　3：31 - 34（2018）
Bull. Omachi Alpine Museum (3) : 31 - 34 (2018)

定点カメラによる鹿島槍ヶ岳カクネ里雪渓のモニタリングの試み

浜田 崇[1)]・小熊 宏之[2)]・井手 玲子[3)]

[1)] 長野県環境保全研究所自然環境部温暖化対策班，〒381−0075長野県長野市北郷2054−120
[2)] 国立研究開発法人国立環境研究所生物・生態系環境研究センター，〒305-8506茨城県つくば市小野川16-2
[3)] 国立研究開発法人国立環境研究所地球環境研究センター，〒305-8506 茨城県つくば市小野川16-2

An Attempt of Monitoring the Kakunezato Snow Patch, Mt. Kashimayari Using the Fixed Point Camera

Takashi HAMADA[1)], Hiroyuki OGUMA[2)] and Reiko IDE[3)]

[1)]Nagano Environmental Conservation Research Institute, 2054-120, Kitago, Nagano City, Nagano Pref., 381-0075, JAPAN
[2)]National Institute for Environmental Studies, Center for Environmental Biology and Ecosystem Studies, 16-2, Onogawa, Tsukuba City, Ibaraki Pref., 305-8506, JAPAN
[3)]National Institute for Environmental Studies, Center for Global Environmental Research, 16-2, Onogawa, Tsukuba City, Ibaraki Pref., 305-8506, JAPAN

1 はじめに

北アルプス鹿島槍ヶ岳北峰の北東面には，多年性の雪渓であるカクネ里雪渓がある．カクネ里雪渓は古くから氷河の特徴を備えた雪渓として観察，記録（例えば，五百沢，1959）されてきた．最近では，氷体の流動の測量や雪渓近傍での気象観測など，総合的な学術調査も進められている（西田ほか，2017）．

多年性雪渓の規模の変動は基本的に冬の降水量と夏の気温による（樋口ほか，1979b）．近年では，地球規模の温暖化が進行しており（気象庁，2017），長野県内においても各地で気温の上昇傾向が確認されている（長野県環境保全研究所，2015）．気候変動によって，今後，雪渓規模がどのように変動するのかは注目に値する．

雪渓規模の測定にはこれまで現地での測量（例えば，樋口ほか，1979a）や航空写真の撮影（例えば，朝日，2017）など多大な労力や大きなコストがかかった．そのため時間解像度は低く，雪渓規模の変動を正確に把握することは難しい．しかし，近年，ライブカメラ画像を活用した雪渓規模の変動の把握を試みた研究（浜田，2004）や，一定間隔で撮影されたデジタルカメラ画像を解析した雪渓規模の把握の研究（Ide and Oguma，2013）が行われるようになってきた．これにより，労力やコストの軽減だけでなく，高頻度での撮影による雪渓規模の詳細な変化の把握や長期モニタリングとしての活用が可能となりつつある．そこで，本研究では，インターバル機能付きのデジタルカメラを用い，雪渓規模の変動を把握することを目的としてカクネ里雪渓の撮影を行った結果の一部について報告する．

2 方法

カクネ里雪渓の撮影にはインターバル機能付きのカメラ（表1を参照）を用い，カクネ里雪渓がほぼ正面に見える遠見尾根中遠見山の登山道脇にカメラを設置した（図1）．設置場所の標高は2037ｍである．撮影期間は，2015年9月21日〜12月28日（うち撮影された日は77日），2016年9月1日〜11月8日（うち撮影された日は68日），2017年8月1日〜11月27日(うち撮影された日は112日)である．ただし，2017年はカメラを撤去していないため，現在も撮影中である．撮影は1時間毎に行い，夜間（18時〜翌5時）は撮影していない．撮影した画像は国立環境研究所の温暖化影響モニタリング（高山帯）のホームページ（http://db.cger.nies.go.jp/gem/ja/mountain/）において公開している．なお，2016年からはリアルタイムでの公開に仕様を変更している．

3 結　果

まず2015年，2016年および2017年に撮影されたすべての画像において，カクネ里雪渓の全体像が確認できるかどうか，目視により判定した．その上で，一日のうちに一回でもカクネ里雪渓全体が確認できた日数を調べたところ，2015年が40日（約52%），2016年が39日（約57%），2017年が66日（約59%）であった．その割合を年別，月別に整理したものが図2である．撮影期間中に，カクネ里雪渓全体が確認できた日数が多かったのは，2015年と2016年は10月，2017年は9月であった．一方，確認できた日数が少なかった月は年によって異なっていた．

表1　カメラ諸元

カメラ名	製造元	画素数	観測頻度	観測時間帯	観測期間	電源	データ回収
ガーデンウォッチカム	BRINNO 製	130 万	1 時間おき	6 時〜 17 時	2015 年 9/21-12/28	乾電池	オフライン（USB メモリ）
ハイクカム SP158-J	㈱ハイク製	130 万	1 時間おき	6 時〜 17 時	2016 年 9/1-11/8	乾電池	3G 回線転送＋ SD カード
ハイクカム SP4G	㈱ハイク製	1200 万	1 時間おき	6 時〜 17 時	2017 年 8/1-11/27	乾電池	4G 回線転送＋ SD カード

図１：カメラ設置位置図
背景図には地理院地図を使用

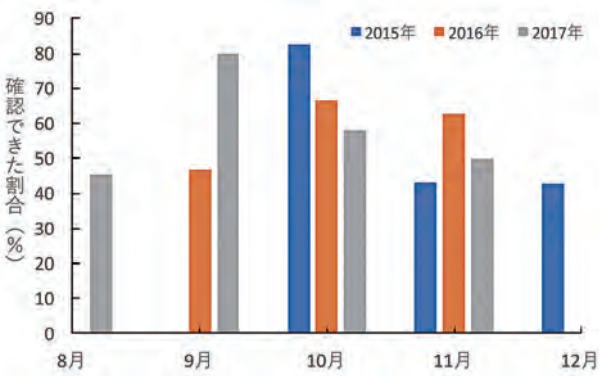


図２：カクネ里雪渓全体が確認できた日の月別割合

また，1時間毎の画像から，6時～17時の間にカクネ里雪渓全体が確認できた割合を年別および月別に整理した（図3）．1日を通して確認頻度が40%程度の月が多くみられたが，2015年10月の午前中は確認頻度が60～80%と高い一方，2016年9月や2017年8月はおおよそ20%以下と低かった．これらの結果は，高気圧に覆われる日の頻度や雲の発達する時間帯などの気象条件を反映しているものと思われる．またそのような条件が年によって異なることも示している．

図4には，8月から11月の間，約2週間毎に撮影されたカクネ里雪渓の画像を3年分整理して示した．雪渓は9月に最小となり，11月には冠雪する季節変化がみられた．また，雪渓規模が最小となる9月の画像の比較から，雪渓規模は2016年がもっとも小さく，2015年と2017年は同程度であることがわかった．このように日々の画像を確認することで，より詳細に雪渓規模の季節的な変化の把握や経年的な比較をすることが可能になる．

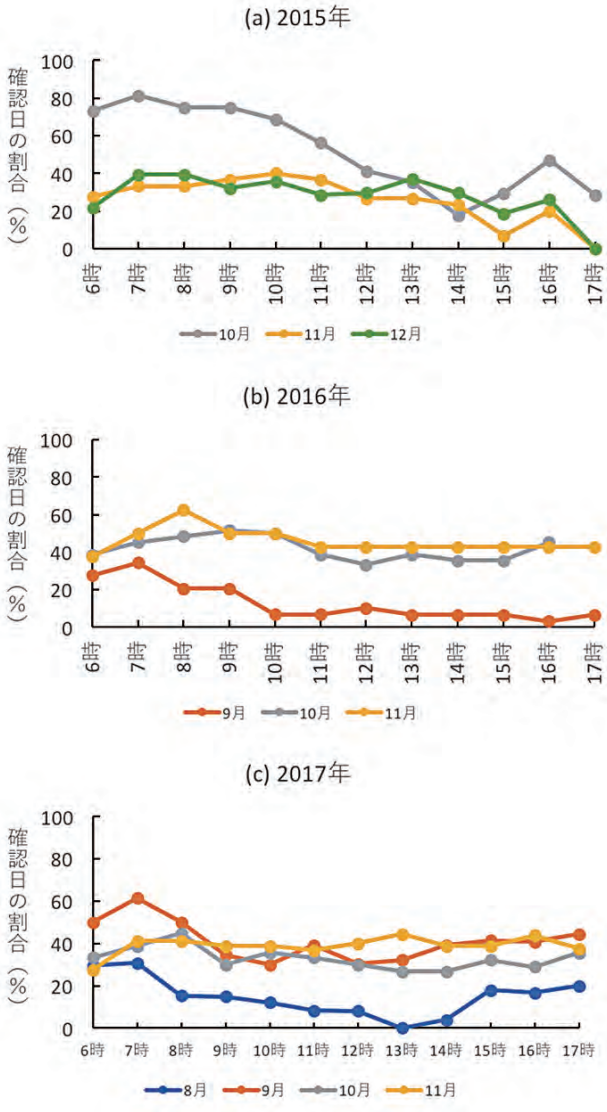


図３：カクネ里雪渓全体が確認できた時間の月別割合

	2015年	2016年	2017年
8月5日頃	no image	no image	
8月20日頃	no image	no image	
9月5日頃	no image		
9月20日頃			
10月5日頃	no image		
10月20日頃			
11月5日頃			

図４：カクネ里雪渓の季節変化の比較

4 今後の課題

カクネ里雪渓は，立山に3つある氷河（福井・飯田，2012）と同様の特徴を備えていることが報告（福井，2016）されており，国内4例目の氷河の可能性がある雪渓として注目されている．その意味では，カクネ里雪渓の撮影を継続することは，気候変動に伴う雪渓（あるいは氷河）規模の変動を明らかにするという点において非常に重要と考えられる．しかし，そのためには，本報告で例示したような画像の目視判読によるのではなく，例えばIde and Oguma（2013）のような手法を利用し，雪渓規模の変化を定量化することが課題と考える．

謝　辞

カメラの設置にあたっては，環境省および林野庁に許可をいただいた．また，画像のリアルタイムでの公開に際しては，長野県環境部自然保護課のご支援をいただいた．調査に際しては，鹿島槍ヶ岳カクネ里雪渓（氷河）学術調査団のご協力をいただいた．ここに記して感謝の意を表します．

参考文献

朝日克彦（2017）中部山岳における2016年越年性雪渓分布と動態．2017年度日本地理学会春季学術大会発表要旨集，p189.

福井幸太郎・飯田 肇（2012）飛騨山脈，立山・剣山域の3つの多年性雪渓の氷厚と流動−日本に現存する氷河の可能性について−．雪氷，74 : 213-222.

福井幸太郎（2016）後立山連峰鹿島槍ヶ岳カクネ里雪渓に存在する氷体の流動．雪氷研究大会（2016・名古屋）講演要旨集，p186.

浜田 崇（2004）ライブカメラ画像を利用した山岳地の積雪モニタリング手法の検討．環境情報科学論文集，18 : 237-240.

樋口敬二・大畑哲夫・渡辺興亜（1979a）日本における雪渓の地域的特性（II）剱沢圏谷，多年性雪渓はまぐり雪の規模の変動．雪氷，41 : 77-84.

樋口敬二・若浜五郎・山田知充・成瀬廉二・佐藤清一・阿部正二郎・中俣三郎・小岩清水・松岡春樹・伊藤文雄・鷲坂修二・渡辺興亜・中島暢太郎・井上治郎・上田 豊（1979b）総合報告−日本における雪渓の地域的特性とその変動．雪氷，41 : 181-197.

Ide,R. and Oguma, H. (2013) A cost-effective monitoring method using digital time-lapse cameras for detecting temporal and spatial variations of snowmelt and vegetation phenology in alpine ecosystems. Ecological Informatics，16 : 25-34.

五百沢智也（1959）カクネ里記．地理，4 : 1026-1034.

長野県環境保全研究所（2015）長野県における温暖化影響評価及び適応策立案手法の開発に関する研究報告書．長野県環境保全研究所研究プロジェクト成果報告，10，196p.

気象庁（2017）気候変動監視レポート2016．90p.

西田 均・鹿島槍ヶ岳カクネ里雪渓（氷河）学術調査団（2017）鹿島槍ヶ岳カクネ里雪渓（氷河）学術調査団における調査活動概要．市立大町山岳博物館研究紀要，2 : 19-25.

市立大町山岳博物館研究紀要　3：35 - 46（2018）
Bull. Omachi Alpine Museum (3) : 35 - 46（2018）

原著論文
Original Articles

長野県長野市中条地域から産出したカイギュウ化石と産出年代について

代永 佑輔[1)]・山田 桂[2)]・小坂 共栄[2) 3)]

[1)] 株式会社地圏総合コンサルタント，〒116-0013東京都荒川区西日暮里2-26-2 日暮里UCビル3階
[2)] 信州大学理学部理学科地球学コース，〒390-8621長野県松本市旭3-1-1
[3)] 学校法人松商学園 松本秀峰中等教育学校，〒390-0813長野県松本市埋橋2-1-1

A fossil sea cow from the Shigarami Formation and their occurrence age in Nakajyo, Nagano Prefecture, central Japan

Yusuke YONAGA[1)], Katsura YAMADA[2)] and Tomoyoshi KOSAKA[2) 3)]

[1)]Chi-ken Sogo Consultants Co., Ltd., 2-26-2, Nishinippori, Arakawa-ku, Tokyo, 116-0013, JAPAN
[2)]Department of Geology, Faculty of Science, Shinshu University, 3-1-1, Asahi, Matsumoto City, Nagano Pref., 390-8621, JAPAN
[3)]Matsumoto Shuho Secondary School, 2-1-1, Uzuhashi, Matsumoto City, Nagano Pref., 390-0813, JAPAN

長野県長野市中条地域の中新–鮮新統柵層の砂岩層中（約5 Ma）から*Hydrodamalis* sp.の2本の不完全な肋骨化石が産出した．肋骨は大きく太く，一様な湾曲を持ち，その断面は楕円形で大部分を緻密質が占めており，一部海綿質がみられる特徴がある．これらの特徴から未成熟の*Hydrodamalis* 属の肋骨であると考えられる．また，肋骨の横断面形や頭尾径に対する内外径の比などから，産出化石はそれぞれ左の第5，6肋骨であると推察される．中条地域からは他にも大型哺乳類化石が産出しており，それらは層厚約100 m の間に限定される．これらの年代は5.16 ± 0.21 Ma 以降であることが F.T. 年代により明らかになった．

キーワード：カイギュウ，肋骨，中新 - 鮮新世，柵層，長野

Abstract

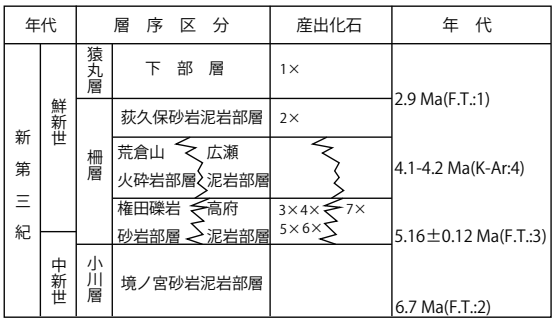
Two partical ribs belonging to sea-cow was ocurred from the Miocene-Pliocene Shigarami Formation (about 5 Ma) of the Nakajyo area in Nagano Prefecture, central Japan. The ribs are large and characterized by uniformed curvature. Their cross sections show elliptical shape and compact and spongy bones were identified. From these characteristics, it is considered to be an immature rib of sea-cow. These characteristics suggest that ribs belong to immature *Hydorodamalis*. The cross-sectional shape of ribs and ratio of head-to-tail diameter to inner and outer diameter suggest that the ribs are left fifth and sixth. In Nakajyo area, other large mammal fossils were discovered within 100 m thickness of the layer. Fission track dating revealed that the occurrence age was after 5.16 ± 0.21 Ma.

Key words：sea-cow, rib, Plio-Pleistocene, Shigarami Formation, Nagano

1 はじめに

長野県長野市中条から北方の地域には，中新–鮮新統の柵層が分布しており，岩相の特徴から5つの部層に区分される（図1）．柵層下部は権田礫岩砂岩部層，それと同時異相の関係にある高府泥岩部層に細分されるが，両層からは二枚貝化石をはじめとした多くの化石が産し，古くから古生物学的研究が行われてきた（山下ほか，1970；長澤・田辺，1994；天野・佐藤，1995など）．とりわけ，権田礫岩砂岩部層が分布する中条周辺の土尻川およびその支流の2 km 四方の狭い範囲から*Ontocetus* sp.（甲能ほか 1998；Kohno and Ray, 2002），*Stegodon miensis*（山下・古象団体研究会，1970；大島・高橋，2005），*Balaenopteridae* gen. et sp. indet.（永沢・田辺，1994）の3種3個体の大型哺乳動物化石が産出することで知られてきた（図1）．比較的近くで複数種の大型哺乳動物化石が産出するにもかかわらず，それらが産出する部層の年代は不明であり，上下の部層から求められた年代に従うと約4–6 Ma と幅がある（鈴木・宮下，1985；長森・古川，2003など）．

筆者らは2009年8月，中条地域を東西に流れる土尻川沿いで，河床に露出する細粒砂岩中からカイギュウの肋骨化石2点を発見し（図2，3），中条村（現長野市）教育委員会の協力を得て発掘した．長野県北部においてカイギュウの化石は長野市戸隠の猿丸層で発見された



(F.T.:1) 鈴木・宮下 (1985)
(F.T.:2) 長森・古川 (2003)
(F.T.:3) 本研究
(K-Ar:4) 赤羽 (1989)

産出化石
1: *Hydrodamalis* sp.(Shikama and Domning , 1970)
2: *Carcharodon carcharias* (後藤ほか, 1993)
3: *Balaenopteridae* gen. et sp. indet (長澤・田辺, 1994)
4: *Hydrodamalis* sp.(本研究)
5: *Stegodon mienensis* (山下・古象団体研究会, 1970; 大島・高橋, 2005)
6: *Ontocetus* sp.(甲能ほか, 1998; Kohno and Ray, 2002)
7: *Isurus escheri* (後藤ほか, 1993)

図1　長野県北部地域の層序．後藤ほか（1993）に加筆・修正．

Hydrodamalis sp.（Shikama and Domning, 1970）についで2例目である（図1）．本報告ではこの化石標本について記載するとともに，新たに測定した F.T. 年代に基づいて計5個体の大型哺乳類化石の産出層準の年代について検討した．以後，本標本について，「標本 No. SHIN-F201」を中条標本 A,「標本 No. SHIN-F202」を中条標本 B とする．

2　地質概説および産出地域

長野県北部地域には，下位より小川層，栅層，猿丸層が分布し，それぞれ整合で重なる（図1）．小川層は下位より裾花凝灰岩部層，境ノ宮砂岩泥岩部層に，栅層は下位より権田礫岩砂岩部層，高府泥岩部層，荒倉山火砕岩部層，広瀬泥岩部層，荻久保砂岩泥岩部層にそれぞれ細分される．権田礫岩砂岩部層と高府泥岩部層，荒倉山火砕岩部層と広瀬泥岩部層はそれぞれ同時異層の関係にある．このうち中条標本が産出した中条地域には小川層の境ノ宮砂岩泥岩部層，栅層の権田礫岩砂岩部層，高府泥岩部層が分布している．また，中条地域から北方約4 km の地域には栅層の荒倉山火砕岩部層，広瀬泥岩部層が分布している．

小川層の上半部を占める境ノ宮砂岩泥岩部層は，主に泥岩層と砂岩優勢砂岩泥岩互層からなり，まれに泥岩優勢砂岩泥岩互層や砂岩層を伴う．この部層の最下部には鬼無里凝灰岩が分布している（長森・古川，2003）．泥岩層は主に塊状でまれに平行葉理がみられることもある．直径1–3 cm のノジュールを含む．砂岩優勢砂岩泥岩互層の砂岩部は単層厚2–5 m で平行葉理やハンモック状斜交葉理が見られ，直径数10 cm のノジュールが散在している．泥岩部は単層厚1–3 m，主に塊状でまれに平行葉理が見られる．中条地域では西部の住良木のみに分布し，その下限を確認することはできない．

栅層の権田礫岩砂岩部層は，主に細～中粒砂岩層からなり，礫岩層や泥岩層，砂岩優勢砂岩泥岩互層を伴う．砂岩層は平行葉理，ハンモック状斜交葉理やトラフ型斜交葉理が見られ，生物擾乱によって堆積構造が乱されている層準もみられる．直径1-2 cm，長さ約15 cm の生痕化石を含む．単層厚数十 cm でまれに平行葉理を伴う泥岩や砂質泥岩の互層を挟在する．また，カキ化石礁や生息姿勢を保持した現地性の二枚貝化石が見られる．礫岩層は細～中礫で構成され淘汰が悪く，基質支持である．まれにこの礫岩層は下位層を削り込み，級化して上方の細粒砂岩へと漸移する．中条地域の東部にあたる西松ノ木および東松ノ木には細～中礫サイズの礫岩および細粒砂岩が，西部の長谷鳥や青木には細粒砂岩が分布している．中条地域では権田礫岩砂岩部層の上限を確認することはできない．

高府泥岩部層は泥岩層からなり，砂岩優勢の砂岩泥岩互層を伴う．泥岩層は主に塊状であるが，一部炭質物を含む葉理が見られる．直径2-3 cm のノジュールや生痕化石が含まれることがある．調査地域の中央部の中条や月夜棚，東部の市ノ瀬に分布している．高府泥岩層は，北から南へ層厚が薄くなり，殲滅する．

中条標本は，長野市中条下五十里の土尻川右岸の河床から発見された．産出地点には権田礫岩砂岩部層が分布し，貝化石や生痕化石を含み，まれに炭質物からなる平行葉理がみられる細粒砂岩が分布している．標本は細礫を含む細粒砂岩層の層理面に沿って細礫とともに堆積していた．なお，専納において中条標本とほぼ同層準の地層から *Balaenopteridae* gen. et sp. indet.（長澤・田辺，1994）が，市ノ瀬の北方約300 m の地点において中条標本の下位約100 m の層準から *Ontocetus* sp.（甲能ほか，1998；Kohno and Ray, 2002），*Stegodon miensis*（山下ほか，1970；大島・高橋，2005）の産出が報告されている（図3，4）．

3　フィッショントラック年代および大型化石多産層準の年代

中条地域における大型哺乳動物化石産出層準の詳細な年代を明らかにするため，中条標本が産出した権田礫岩砂岩層と同時異層の関係にある高府泥岩部層中に狭在する凝灰岩層1試料（091021-3，図2）のフィッショントラック年代測定を行った．同凝灰岩層は矢野・村山（1976）によると高府泥岩部層の下限から約130 m 上位に位置する．岩相は安山岩質～流紋岩質凝灰岩である．測定は（株）京

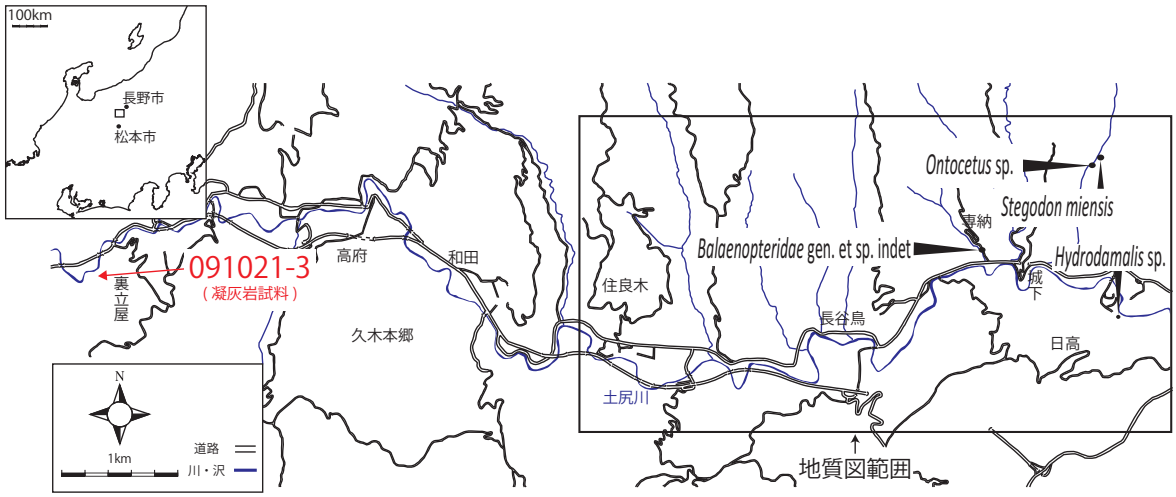


図2　中条地域から産出した哺乳類化石の産出地点及び本研究の凝灰岩試料の採取地点.

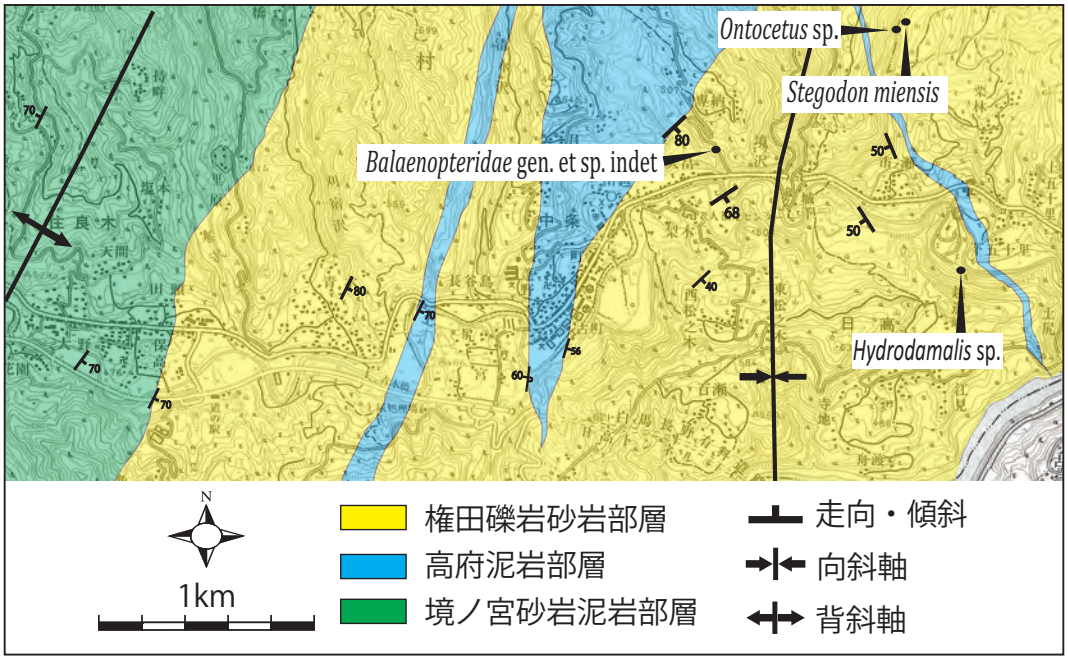


図3　長野市中条地域の地質図及び哺乳動物化石の産出地点．国土地理員発行1/25000地形図「信濃中条」使用.

表1　ジルコンのフィッショントラック分析結果

試料名	測定鉱物	測定方法	結晶数 (個)	自発核分裂飛跡 ρs (cm^{-2})	Ns	誘発核分裂飛跡 ρi (cm^{-2})	Ni	熱中性子線量 ρs (×10^{4}cm^{-2})	Nd	相関係数 r	χ^{2}検定 Pr(X^2) (%)	ウラン濃度 (ppm)	年代数値(Ma) Age±1σ
091021-3	Zr	ED2	30	7.60×10^{5}	842	7.42×10^{5}	8228	13.6	4081	0.744	43	450	5.16±0.21

都フィッショントラックに依頼し，測定方法は外部ディテクター法（Gleadow，1981）を用いた．ジルコンのエッチングは，KOH:NaOHが1:1の等モル共融液を用いて225℃で40時間行った．熱中性子線照射は，日本原子力研究所JRR3炉気送管PN-2で行い，熱中性子線照射量の測定には，標準ガラスNIST-SRM612にDAPディテクターを密着させて使用した．測定の結果，ジルコン結晶30粒子から5.16±0.12 Maの値が得られた（表1）．このデータはX^{2}検定に合格した．

栃層の下位に位置する小川層の境ノ宮砂岩泥岩部層最下部の鬼無里凝灰岩からフィッショントラック年代6.7±0.4 Ma（長森・古川，2003）が，栃層の荒倉山火砕岩部層

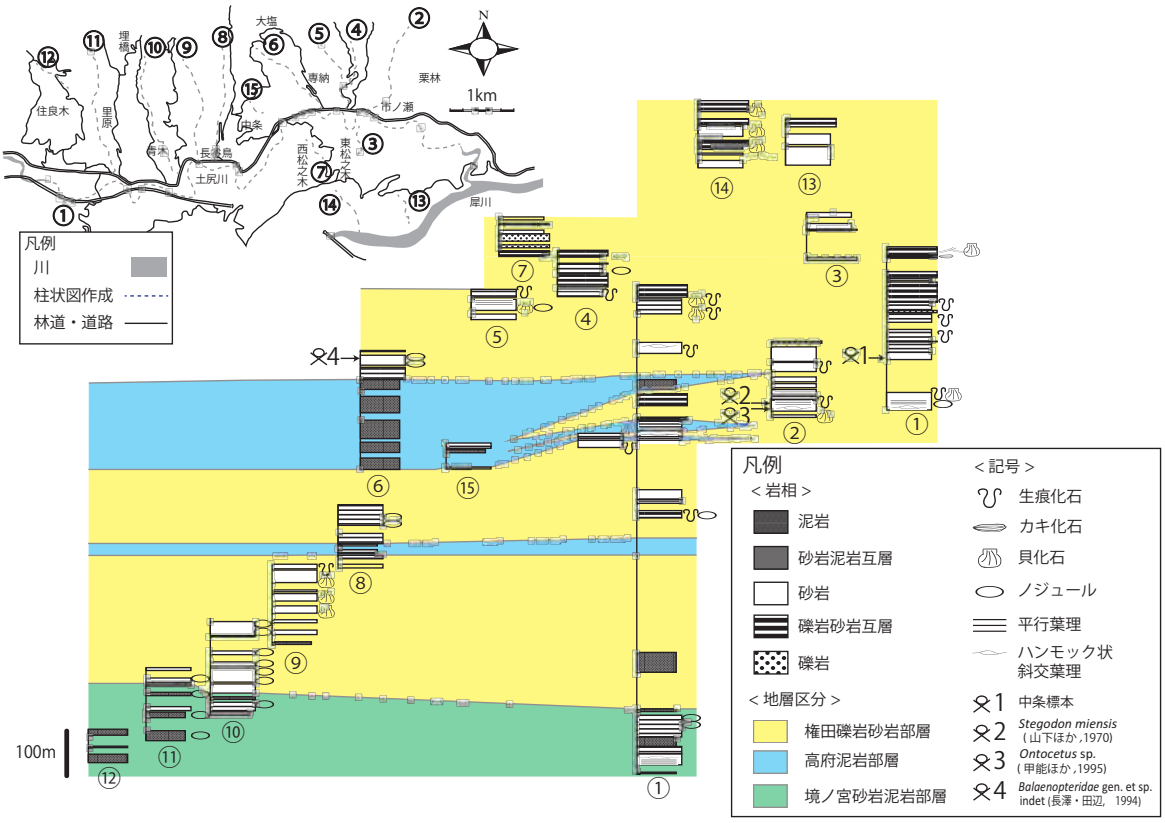


図4　中条地域の柱状図.

で K-Ar 年代4.1–4.2 Ma（赤羽，1988）がそれぞれ求められている．そのため，従来は権田礫岩砂岩部層の地質年代は約4.1–6.7 Ma であると推察されてきた（図1）．本研究で F.T. 年代測定を行った凝灰岩層は，大型化石多産層準より下位に位置すると考えられる．したがってこの多産する層準の年代は，先述した高府泥岩層中の凝灰岩のフィッショントラック年代と荒倉山火砕岩部層の K-Ar 年代（赤羽，1988）から4.1–5.16 ± 0.12 Ma であると推測される．

4　標本の記載

Class Mammalia Linnaeus，1758

Order Sirenia Illiger，1811

Family Dugongidae Gray，1821

Subfamily Hydrodamalinae（Palmer，1985）Simpson，1932

Genus *Hydrodamalis* Retzius，1794

Hydrodamalis sp,

産出地：長野県長野市中条下五十里土尻川河床

産出層：柵層権田礫岩砂岩部層

時代：前期鮮新世

産出年：2009年8月

保管：信州大学自然科学館

4. 1　記載

中条標本 A は4つの破片から，中条標本 B は2つの破片から構成されている（図5）．2点とも太く，重量感があり保存状態が良く，変形などは認められない．

中条標本 A, B ともに肋骨の近位部および遠位端を欠き，肋骨角の有無については確認できない．近位部の欠損は発見当時河床に露出していたため，河川の浸食によって失われたものと考えられる．

中条標本 A は，全体に肥厚し前後観では全体的にゆるく湾曲し，肋骨残存部遠位部では湾曲が比較的大きくなっている．また，内外観においては一様な湾曲が認められ，いわゆる“S 字状”の湾曲が認められる．肋骨体の内面は肋骨残存部近位～中位部では扁平で遠位部では膨隆する．外面は肋骨残存部近位部では扁平で，中位部～遠位部にかけては膨隆する．横断面形は肋骨残存部近位～中位部では頭尾径を長軸に持つ楕円形を示し，肋骨残存部遠位部では亜円形を示す．肋骨体は主に緻密質からなるが，肋骨残存部近位～中位部の横断面において横断面の面積の31%に亜円形の海綿質が認められ，中位部では肋骨表面においても海綿質が観察される．遠位部では海綿質は観察されない．

中条標本 B は全体に肥厚し，前後観・内外観ともにゆるく，一様な湾曲を示し，いわゆる“S 字状”の湾曲が認められる．肋骨体の内面は扁平で肋骨残存部の遠位端のみ膨

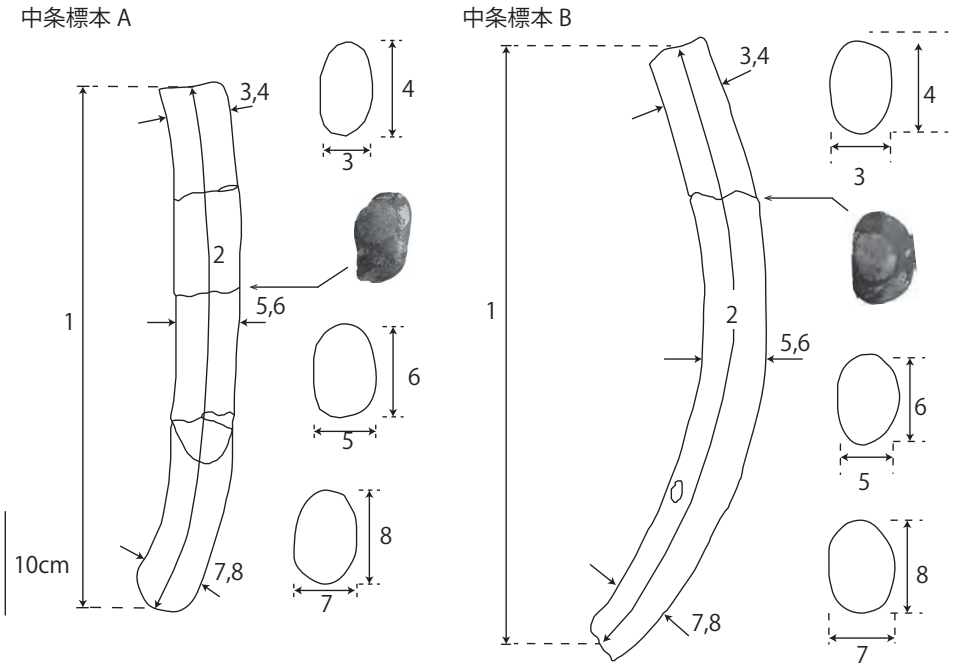


図5　中条標本 A および B のスケッチ，断面写真，および計測位置．
スケッチはいずれも頭側から見た図．断面は椎骨側の写真．

隆している．外面は近位部では扁平で，中位～遠位部では膨隆している．横断面形は頭尾径を長軸に持つ楕円形を示すが，遠位部に近づくにつれて亜円形へと漸移する．肋骨体は中条標本 A と同様に主に緻密質からなるが，肋骨残存部近位～中位部では横断面の面積の37%において海綿質が観察される．海綿質は肋骨の横断面の中央部よりもやや頭部側に見られる．また，遠位部においては，肋骨の横断面形と同様な楕円形を示すが，破断面を観察することができず，海綿質の有無は確認できない．以上の特徴から中条標本はカイギュウ類の化石であることが推測される．肋骨の計測位置は図5に，写真を図版に，計測値は表2に，頭尾径に対する内外径の比を示したグラフを図6にそれぞれ示す．

4. 2 比較および同定

カイギュウ類は，温暖な海域に生息するジュゴン亜科（Dugonginae），ハリセリウム亜科（Halitheriinae）と寒冷化に適応しながら進化を遂げたヒドロダマリス亜科（Hydrodamalinae）の3亜科に分類される．

中条標本の全長（A : 516 mm，B : 585 mm）は欠損値でありながらハリセリウム亜科である下秋間標本（小林，2002）の肋骨の最大長（375 mm）よりもはるかに大きく，ジュゴン亜科の肋骨の大きさは下秋間標本と近い（小林 2002）ことから，中条標本はこれらのいずれよりも大きいことが推測される．以上のことから中条標本は Hydrodamalinae に属することが推察される．Hydrodamalinae は寒冷な環境に適応したグループ（長澤・小林，1998）であるが，産地周辺の権田礫岩砂岩部層から寒冷な貝化石群が産出すること（天野・佐藤，1995）もこれと矛盾しない．

Hydrodamalinae は全長が4 - 5 m の *Dusisiren* 属と全長が最大10 m に達する *Hydrodamalis* 属の2属からなる（古沢・甲能，1994；長澤・小林，1998）．*Dusisiren* 属（*Dusisiren* sp.；古沢，1996）と *Hydorodamalis* 属（*Hydorodamalis spissa* ; Furusawa，1988）の肋骨を比較すると，内外径・頭尾径ともに *Hydrodamalis* 属の方が大きい値をとる傾向がある（表2）．中条標本は肋骨の内外径・頭尾径の値は，*Hydrodamalis* 属と同様もしくは大きな値をとり（表2），全体的に肋骨は太くて厚みがあり，重量感があるといった特徴を持つ．

以上のことから，中条標本は *Hydrodamalis* 属に同定される．*Hydrodamalis* 属は，これまでに3種が記載されている（古沢・甲能，1994）．

中条標本の産出した地層の年代は先述のとおり4.1−5.16 ±0.12 Ma と考えられる．この年代の *Hydrodamalis* 属は *Hydrodamalis cuestae* と *Hydrodamalis spissa* がある．*Hydrodamalis cuestae* はアメリカ西海岸から産出が報告されている（Domning and Demere，1984など）が，日本を含めた西太平洋での産出はない．一方，北海道滝川市から産出した *Hydrodamalis spissa* は肋骨中位部～遠位部

表2　中条標本AおよびB、*Hydrodamalis spissa*, *Dusisiren* sp. の計測値．各部位における長さ（mm）．
中条標本の計測位置番号は図5に対応する．
Hydrodamalis spissa の計測値はFurusawa(1988), *Dusisiren sp.* は古沢（1996）より引用．
e：推定値．－：計測不能．＋は欠損値を示す．

中条標本

	1. 全長	2. 弧長	3. 近位部の内外径	4. 近位部の頭尾径	5. 中位部の内外径	6. 中位部の頭尾径	7. 遠位部の内外径	8. 遠位部の頭尾径
A (SHIN-F201)	516+	615+	56	92	61.5	90	64	89
B (SHIN-F202)	585+	618+	61	90	59	88	64	90

Hydrodamalis spissa

LR	1. 全長	2. 弧長	3. 近位部の内外径	4. 近位部の頭尾径	5. 中位部の内外径	6. 中位部の頭尾径	7. 遠位部の内外径	8. 遠位部の頭尾径
1	481e	655e	－	－	－	－	－	－
2	576e	790e	80	68	91	75	90	72
3	673e	930e	76	53	83	71	96	72
4	793e	1100e	87	50	85	75	－	－
5	890e	1230e	87	68	67	82	62	88
6	890e	1270e	67	70	65	85	53	91
7	1055e	1390e	60	80	60	90	45	90
8	1095e	1490e	56	77	60	88	－	－
9	1131e	1440e	60	74	60	91	46	96
10	1132e	1485e	61	78	58	90	44	98
11	1162e	1485e	60	80	56	96	44	91
12	1150e	1430e	56	80	－	－	41	90
13	1129e	1395e	50	83	－	－	44	85
14	1097e	1325e	－	－	52	87	44	74
15	1046e	1285e	53	98	50	91	46	72
16	1039e	1235e	－	－	53	84	46	74
17	1015e	1195e	44	77	76	84	48	76
18	971e	1135e	33	87	45	80	39	66
19	908e	1060e	38	84	47	81	47	67
20	810e	915e	31	80	54	60	32	64
21	743e	810e	36	67	40	68	63	60

Dusisiren sp.

	1. 全長	2. 弧長	3. 近位部の内外径	4. 近位部の頭尾径	5. 中位部の内外径	6. 中位部の頭尾径	7. 遠位部の内外径	8. 遠位部の頭尾径
L12	714+	950+	37	59	36	63	29	42
L13	716+	915+	34	61	33	62	30	39
L14	710+	890+	34	62	32	71	28	44
L15	395+	470+	32	62	30	66	－	－
L16	610+	850e	32	70	28	65	29	40
L17	559+	730e	－	69	29	64	29	41
L18	496+	520+	－	－	29	59	26	34
L19	384+	390+	－	－	－	－	24	34
L20	274+	280+	－	－	－	－	24	37
L21	152+	150+	－	－	－	－	19	32
R14	583+	750+	34	58	28	70	－	－
R15	464+	575+	33	64	30	68	－	－
R16	660+	795+	29	62	32	60	24	46
R17	700+	870+	34	66	28	69	27	34
R18	735+	825+	35	59	29	64	26	36
R19	610+	700+	37	63	33	59	24	37
R20	136+	136+	30	67	－	－	－	－

にかけてはゆるく一様な湾曲をしていることや楕円形の横断面形を持っている点で中条標本と類似する．

カイギュウの成体の肋骨は一般的に内部に海綿質がみられず，緻密質が発達する構造（Osteosclerosis）を持つ（古沢・甲能，1994）．一方で，未成熟のカイギュウの個体は海綿質が残存することが知られている（Domning, 1978）．中条標本は内部に海綿質が観察されることから，未成熟の個体であったと考えられる．また，外側観で観察したとき”S字状”の湾曲は遠位端が後方を向く（長澤・小林，1998）ことから2点の中条標本はいずれも左側肋骨と判断される．

4.3 比較

これまで日本国内で報告されているカイギュウ化石の中で，中条標本と同じ時代の標本は2つある．その1つタキカワカイギュウ *Hydrodamalis spissa*（TMNH0001, 滝川市美術自然史館）は左側の肋骨21本がすべて産出していることから中条標本の肋骨順位を判定するため比較を行った．

前後観の湾曲と大きさ，横断面形を考慮すると，タキカワカイギュウの第4-7肋骨と類似性が認められた．タキカワカイギュウにおける第1肋骨は胸椎と関節する近位部の一部分であったため比較はできなかった．第2，3肋骨は

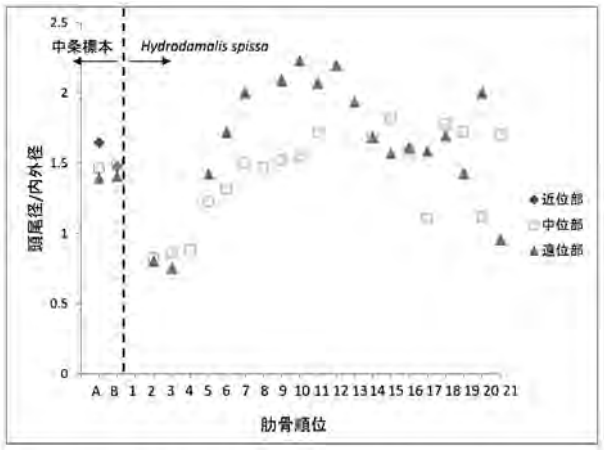


図6　中条標本（SHIN-F201, SHIN-F202）および *Hydrodamalis spissa*（TMNH0001, 滝川市美術自然史館）の左肋骨の頭尾径 / 内外径の値. *Hydrodamalis spissa* の計測値は Furusawa(1988) のデータを使用した.

内外径を長軸に持つ楕円形をしていて，扁平な部分は頭尾側に見られる．第7肋骨以降の肋骨は，中条標本よりも全体的に小さく，横断面形がより扁平になり，中条標本と比較できる厚みを持つ肋骨は見られなかった．タキカワカイギュウの第4-7肋骨では，内側面が中位部で扁平，遠位部では膨隆し，横断面が楕円形～円形へと漸移する．前後観の湾曲が遠位部ではゆるく，一様になる点など中条標本と類似している．また，肋骨の頭尾径に対する内外径の比の値を比較すると第5，6肋骨に類似する（図6）ため，中条標本は第5，6肋骨に対応する可能性が高いと考えられる．

一方で，タキカワカイギュウの肋骨の中位部の外側が膨隆していたり，内外観で観察される湾曲が中条標本よりタキカワカイギュウの方が小さいなど，両標本における相違点もみられる．また，中条標本はタキカワカイギュウより内外径が4-10 mm 小さく，頭尾径は5-10 mm 大きい．しかし，一般的な *Hydrodamalis* 属の体長が8-10 m であることを考慮するとそれほど大きな差ではなく，中条標本の個体はタキカワカイギュウ標本とほぼ同程度の大きさであると考えられる．

次に長野市立博物館分館戸隠地質化石博物館所蔵の *Hydrodamalis* sp.（Shikama and Domning，1970）のレプリカとの比較を行った．肋骨の前後観の湾曲の度合い，横断面形を考慮すると第3-5肋骨に相当すると考えらえる．第1，2肋骨は内外径を長軸に持つ楕円形をした横断面を持ち，頭尾側が扁平である．第5肋骨以降は遠位部において肥大がみられず，中条標本と比較されるような厚みを持っていない．*Hydrodamalis* sp. の第3-5肋骨では横断面形は頭尾径が長軸となる楕円形を示し，内側が扁平であること，遠位端が肥大していること，前後観において遠位部では湾曲が一様にゆるくなっている点で中条標本と類似している．しかし，肋骨中位部において外側が膨隆している，内外観の湾曲が認められないなど相違点も認められる．

このように中条標本は2点の不完全な肋骨化石であり，この特徴のみから種を決定することは困難である．

5　発見の意義

日本におけるカイギュウの産出数は，中条標本を含めて26例で，ほとんどが東日本からの産出である（古沢，2005；加藤・妙見町産海牛化石研究グループ，2007；甲能ほか，2007）．その中で中条標本と同時代（約4-5 Ma）に相当するのは北海道から産出した *Hydrodamalis spissa*（Furusawa，1988）と山形県から産出した *Hydrodamalis* sp.（長澤・小林，1998），青森県から産出したヒドロダマリス亜科（大石，1988）である（図7）．中条標本はこの時代において最も南で産出した例（図7）となり，前期鮮新世には少なくとも日本海の中部まで分布を広げていたことが推測される．また，長野県では2-3 Ma の年代に相当する層準から *Hydrodamalis* sp.（Shikama and Domning，1970），石川県において2.0-1.0 Ma の年代に相当する層準から *Hydrodamalis* sp.（松浦，1992）が産出していることから，少なくとも現在の石川県まで *Hydrodamalis* 属は分布を広げたと考えられる（図7）．

中条標本の産出により中条地域に分布する柵層下部から産出した海生哺乳動物化石に新たにカイギュウ類が加わり，2 km 四方の狭い範囲から4種4個体の大型哺乳類が発見されたことになる．このことから，中条地域が海生哺乳類の生息に適した環境であったことが示唆される．

先に述べた中条標本とタキカワカイギュウとの大きさや形態の相違点は，種の違い，年齢差，あるいは個体差のいずれに起因するのか現時点では不明である．

6　謝辞

中条標本の発掘にあたっては，旧中条村村長，役場の方々，野尻湖発掘調査団の近藤洋一氏，当時シブキヤ建設株式会社の竹重　聡氏，クリーニング作業では信州大学理学部地質科学科の楠　慧子氏，渡辺麻友氏，標本の比較を行うにあたり長野市立博物館分館戸隠地質化石博物館学芸員の田辺智隆氏，および滝川市美術自然史館の諸氏に大変お世話になった．また，野尻湖ナウマンゾウ博物館の近藤洋一館長と杉田正男研究員には写真を撮影していただき，栃木県立博物館の河野重範主任研究員には原稿を読んでいただいた．以上の方々に深く感謝の意を表します．本研究の費用の一部に「信州大学理学部学部長裁量経費」（代表山田　桂），信州大学学長裁量経費を使用した．

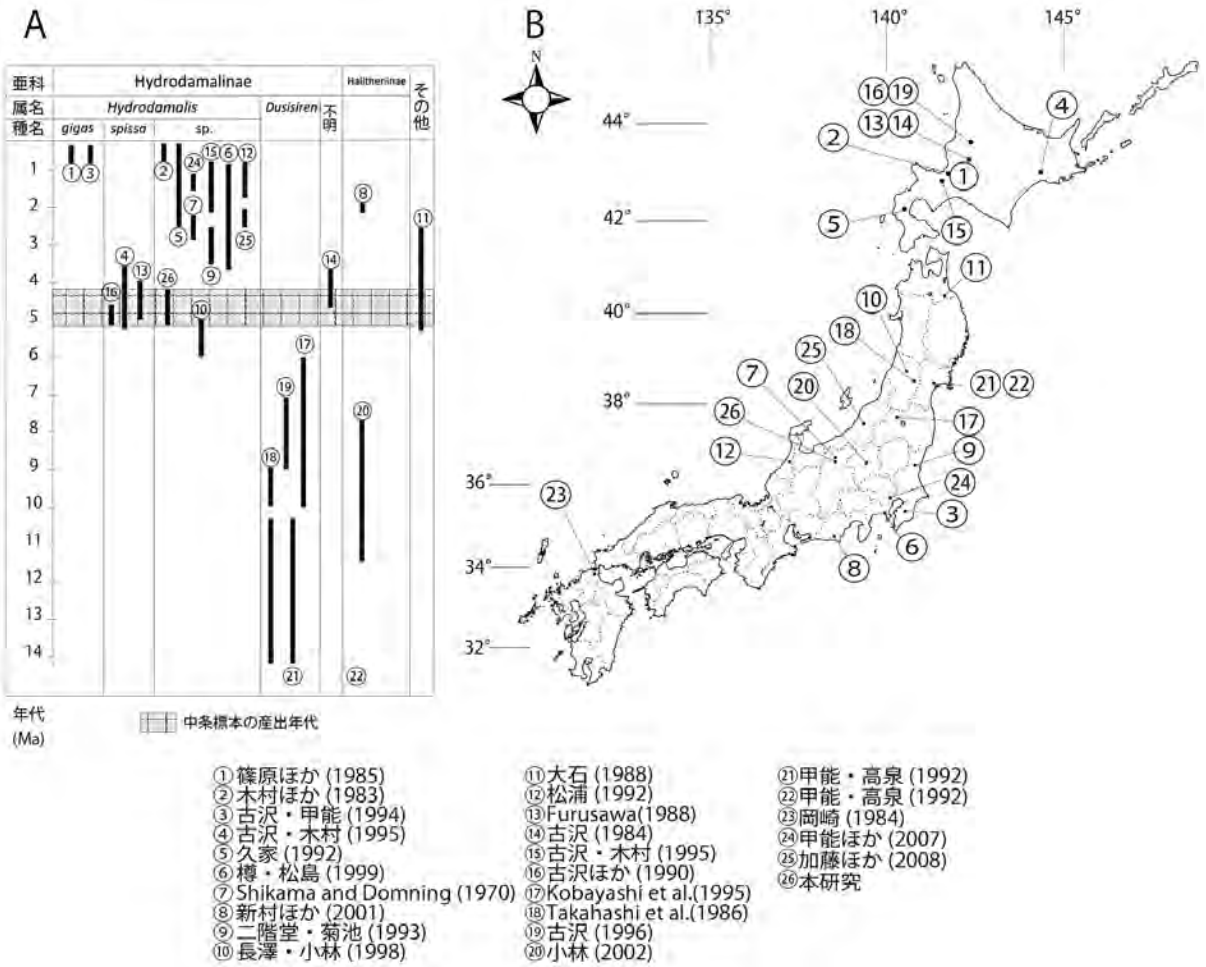


図7　日本で産出したカイギュウ化石の産出地点と年代.
古沢 (2005) のデータを基に作成.

7　引用文献

赤羽貞幸（1989）北部フォッサマグナ地域における後期新生代層の層序．古日本海：日本海沿岸後期新生代層の層序と古環境の変遷，1：19–20.

天野和孝・佐藤春樹（1995）内湾性貝化石群集と残存種の関係－長野県北部の鮮新統城下層産化石群－．化石 ,no.59：1-13.

Domning, D.P.（1978）Sirenian evolution in the North Pacific Ocean. Univ. Calif. Publ. Geol. Sci., 118：1-176.

Domning, D.P. and Demėrė, T.A.（1984）New material of *Hydrodamalis cuestae*（Mammalia: Dugongidae）from the Miocene and Pliocene of San Diego County, California. Transactions of the San Diego Society of Natural History, 20：169-188.

古沢　仁（1984）空知川河床の下部鮮新統より海牛類（幼体）の肋骨の発見．地質雑，90：345-347.

Furusawa, H.（1988）A new spieces of Hydrodamalinae serenia from Hokkaido, Japan. Takikawa Museum of Art and Natural History, 1：1-76.

古沢　仁（1996）北海道・沼田町の上部中新統から発見された新たな海牛類化石．化石，60：1-11.

古沢　仁（2005）北太平洋海牛類（ヒドロダマリス亜科：Hydrodamalinae）の進化と古環境．化石，77：29-33.

古沢　仁・木村方一（1995）北海道・本別町（前期鮮新世）と黒松内町（前期更新世）から産出した海牛類化石．地球科学，49：298-301.

古沢　仁・甲能直樹（1994）房総半島の中部更新統万田野層から産出したステラーカイギュウ（*Hydrodamalis gigas*）．化石，56：26-32.

古沢　仁・沼田化石研究会（1990）雨竜郡沼田町におけるタキカワカイギュウの発見と意義．地球科学，44：224-228.

Gleadow, A.J.W.（1981）Fisson-track dating methods: What are the real alternatives? Nucl. Tracks, 5：169-174.

後藤仁敏・田辺智隆・吉川博章（1993）長野県北部の柵累層（新第三系）から産出したネズミザメ類の歯化石について．地球科学，47：507-518.

Gray, J. E.（1821）On the natural arrangement of vertebrose animals, London Medical Repository, 15：296 - 310.

Illiger, C. D.（1811）Prodromus systematis mammalium et avium additis terminis zoographicis uttriusque classis. Salfeld, Berlin：145 - 301.

加藤正明・妙見町産海牛化石研究グループ（2007）長岡市妙見町産出の海牛類化石について．長岡市立科学博物館報，91：1-2.

木村方一・古沢　仁・嵯峨山積・五十嵐八枝子・鈴木明彦・福沢仁之（1995）北海道北部初山別地域の海牛化石産出層（金駒内層）の地質年代と古環境．地質雑，101：345 - 352.

木村方一・外崎徳二・赤松守雄・北川芳男・吉田充夫・亀井節夫（1983）北海道石狩平野・野幌丘陵からの前期ー中期更新世哺乳類動物化石群の発見．地球科学, 37:162-177.

小林昭二（2002）群馬県安中市の板鼻層（中期中新世後期～後期中新世前期）産のハリテリウム亜科の海牛目化石．地球科学，56：179-190.

Kobayashi, S., Horikawa, H. and Miyazaki, S.（1995）A new species of sirenia（Mammalia; Hydrodamlinae）from the Shiotsubo Formation in Takasato, Aizu, Fukushima Prefecture, Japan. Jour. Vert. Paleo., 15：815-829.

甲能直樹・成田　健・小池伯一（1998）長野県の下部鮮新統城下累層から産したセイウチ科鰭脚類の頭蓋とその共産化関から見た古環境．信州新町化石博物館研究報告，1：1-7.

Kohno, N. and Ray, C. E.（2002）Reconsideration of the Pliocene tusked walrues（Odobeninae: Odobenidae: Pinnipedia）in the North Atlantic. Abstracts with Programs the 2002 annual meeting the palaeontological society of Japan, p52.

甲能直樹・高泉幸治（1992）北西太平洋からはじめてのハリテリウム亜科の海牛（Sirenia: Dugongidae）の産出．化石，53：1-6.

甲能直樹・薬師大五郎・小林英一（2007）東京都狛江市の下部更新統飯室累層よりダイカイギュウの全身骨格化石の発見．化石，82：1-2.

久家直之（1992）ピリカカイギュウ化石，美利河産海牛化石発掘調査報告書，北海道今金町教育委員会：81-132.

Linnaeus, C.（1758）Systema Naturae per Regna Tria Naturae, Secundum Classes, Ordines, Genera, Species, cum Characteribus, Differentiis, Synonymis, Locis, Tomus I. Impensis Direct, Laurentii Salvaii, Holmiae.

松浦信臣(1992) 石川の化石.：北國新聞社，金沢市，156p.

長森英明・古川竜太（2003）長野県北部フォッサマグナ地域における標準層序の小川層,柵層及び猿丸層の再検討．日本地質学会学術大会講演要旨，110：224.

長澤一雄・小林昭二（1998）山形県戸沢村の下部鮮新統中渡層から産出した海牛類肋骨化石．山形県戸沢村産海牛化石調査報告書：9-25.

長澤一雄・田辺智隆（1994）長野県北部の新第三系から産出したヒゲ鯨類の下顎骨化石．地団研専報，43：141-153.

二階堂章信・菊池芳文（1993）茨城県金砂郷村の鮮新世久米層産海牛類化石について．日本古生物学会1993年年会予稿集.

岡崎美彦（1984）芦屋層群からの海牛化石の産出．北九州市立自然史博物館研究報告，5：189-195.

大石雅之（1988）青森県剣吉産海生哺乳動物化石（略報）．日本産海生哺乳類の研究：6-8.

大島　浩・高橋啓一（2005）長野県上水内郡中条村から発見されたミエゾウ*Stegodon miensis* 頭蓋の形態学的研究．化石研究会会誌，38：90-97.

Palmer, T. S.（1895）The earliest name for Steller's sea cow and dugon. Science，2：449-450.

Shikama, T. and Domning, D.P.（1970）Pliocene Sirenia in Japan. Trans. Proc. Palaeont., Soc., Japan, New Series, 80：390-396.

新村龍也・柴　正博・横山謙二・北村孔志（2001）掛川市上西郷における掛川層群産鯨目化石発掘調査の成果―海生哺乳類―.「海・人・自然」，東海大博研専報，3：91–99.

篠原　暁・木村方一・古沢　仁（1985）北海道石狩平野の野幌丘陵から発見されたステラーカイギュウについて．地団研専報，30：97-117.

Simpson, G. G.（1932）Fossil Sirenia of Florida：And Evolution of the Sirenia, Bulletin of the AMNH, 59：article 8.

鈴木正男・宮下　忠（1985）北部フォッサ・マグナ猿丸層のフィッショントラック年代について.日本第四紀学会講演要旨集,15：80-81.

樽　創・松島義章（1999）上総層群野島層今泉砂礫岩層から産出した海牛類化石．神奈川県自然誌資料，20：7-17.

Takahashi, S., Domning, D.P. and Saito, T.（1986）*Dusisiren dewana*, n., sp.,（Mammalia:Sirenia）, a new ancestor of Steller's sea cow from the Upper Miocene of Yamagata Prefecture, northeastern Japan.

Transactions and Proceedings Palaeontological Society of Japan (New Series), 141 : 296-321.

山下　昇・古象団体研究会（1970）長野県上水内郡中条村における*Stegolophodon* の発見．長野県地学会報，50 : 6.

矢野孝雄（1981）長野県北部荒倉山周辺における鮮新世の火山活動．地質雑，87 : 103-120.

矢野孝雄・村山　進（1976）長野県北部荒倉山周辺の層序および地質構造．地質学論集，19 : 159-173.

吉川博章（1996）北部フォッサマグナ高府向斜地域に分布する前期鮮新世下部柵層の堆積相と堆積環境．堆積学研究，43 : 47-58.

図版 1　長野県長野中条地域から産出した*Hydrodamalis* sp. の肋骨化石（SHIN-F201, 中条標本 A). スケールバーは30 cm.
a　後位観
b　前位観

図版 2　長野県長野中条地域から産出した*Hydrodamalis* sp. の肋骨化石（SHIN-F202, 中条標本 B）. スケールバーは30 cm.
a　後位観
b　前位観

市立大町山岳博物館研究紀要　3：47 - 60（2018）
Bull. Omachi Alpine Museum (3) : 47 - 60（2018）

原著論文
Original Articles

『塩の道』成立の自然史的背景 －姫川峡谷の形成プロセス－

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

Natural Historic Backgrounds for “the Shionomichi (Salt Road)” −Formative Processes of the Himekawa Gorge, central Japan−

YANO Takao

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

海岸と内陸を結ぶ長距離輸送は近世までの日本における重要な事業の１つであり、岩塩資源が欠如しているためにとくに塩の輸送は必須であった。この論文の目的は、本州中央部の内陸にある松本と北岸の糸魚川の間の120km を連絡していた『塩の道』の路線選択基準を解明することにある。測地学的、地形学的および地質学的解析によって、『塩の道』北部が日本海沿岸部の海岸山地を横切る先行谷を通過していることが解明された。古代〜中世の古道は、先行谷に断続する４つの峡谷のすべてを迂回して山麓を通っていた。近世の道は、土木技術の発達によって２つの峡谷を通過することが可能になった。現代の国道（148 号）はすべての峡谷を通過し、路線の距離と起伏が最小化された。したがって、課題とした“基準”は、距離がより短く、起伏がより小さく、そして、路線上の集落から必要な便宜が供給されるように、交易路が選択されてきた点にある。このような観点が、道路遺産としての『塩の道』と沿線の自然景観の保全・活用に些かでも役立つことがあれば幸いである。

キーワード：『塩の道』、先行谷、路線選択、中部日本

Abstract

Long distance transportation between coastal and inland areas has been important affairs on the Japanese Islands, in particular salt transportation having been necessary due to the overall lack of rock salt resources. This paper aims to reveal the criterion of route selection for “the Salt Road”, 120 km long, which has connected Matsumoto in the inland of and Itoigawa on the northern coast of the central Honshu Island. Geodetical, geomorphological and geological analyses indicate that the northern part of the Road passes through the antecedent valley across the coastal range adjacent to Japan Sea. The trails of ancient and middle ages circumvented all four gorges in the antecedent valley and passed through mountainous piedmonts. The alley of modern age succeeded to pass through two gorges with advancement in civil engineering. The present national road (R 148) passes through all of the gorges, minimizing the distance and relief along the road. Thus the criterion in question is that the trade route has been selected as shorter in distance, smaller in relief, and to secure the logistic materials supplied from wayside. The ancient to present routes of “the Salt Road” are traced in spectacular natural landscapes, so that it seems to be an important issue for us to preserve and to use the road heritages with the landscapes.

Key words：“the Salt Road”, antecedent valley, route selection, heritages, Central Japan

1 はじめに

シルクロードは長安とローマをむすぶ長さ１万 km におよぶ古代交易路である。筆者は中国各地での地質調査のかたわら、オアシス路ともよばれる内陸砂漠地帯を通過する長距離交易路が成立するにいたった自然史的背景に興味をいだいた。このテーマについて当時山口大学にご在職中の松本徰夫先生と共同研究をすすめ、「シルクロード陥没帯」という新しい構造概念を提唱した（松本、2006）。

その主旨は、① 交易路の距離ができるだけ短く、② 起伏ができるだけ小さく、そして、③ 途中で水・食料などの補給が可能であるようにシルクロードの路線が選ばれたというものであった。すなわち、ユーラシア大陸の北緯40°前後には、内陸海（黒海・カスピ海・アラル海）や内陸盆地（タクラマカン・ゴビなど）が東西に連なった陥没帯が形成されている。この陥没帯によって、西のローマと東の長安がほぼ最短距離で、高い山々を越えることが少なく結ばれ、さらには、陥没帯の南北両縁に連なる大山脈（コーカサス・カラコルム・天山・崑崙（こんろん）・祁連（きれん）など）に懸る氷河の融水が麓のオアシスを潤し、砂漠地帯をゆく人々への補給を可能にした、と提案した。

図1　姫川流域の地形（地形画像は Google Earth Pro）

本稿で研究対象とした『塩の道』は松本と糸魚川をむすぶ長さ120km の古代～近世の交易路で、千国（ちくに）街道ともよばれる（田中、1982）。『塩の道』という名の由来は、松本清張の小説『落差』（1963年刊）で「シルク・ロードに対称」された『ソルト・ロード（“塩の道”）』にあり、近代日本の著名な地理学者田中啓爾氏の研究にヒントをえたとされる（市川、1982）。小説の当該箇所（松本、1973 : p. 22-23）では、登場人物たちが命名の経緯を「日本に農耕文化が発達」して「山の奥地に入り込んだ民族」は「塩の補給を必要」とし、「海岸から奥地に塩を運搬するため」の「通路が川に沿ってつけられた」と語っている。ちなみに、“千国街道”の呼称をめぐる問題については、青木（1977）・小林（2004a, b）に詳しい。

日本各地にはりめぐらされた「ソルト・ロード」のうち、糸魚川と松本をむすぶ『塩の道』は、古くは和田峠の黒耀石や小滝のヒスイ、中世～近世には塩・魚をはじめとする海産物や農産物・林産物・日用品などを輸送する幹線交易路の１つであった。長さはシルクロードに遥かにおよばないものの、本州中央部の山間地から日本海の海岸にいたるまで変化に富む自然が連なっていた（**図1**）。

本稿は、交通困難な山間峡谷部を縫って『塩の道』が成立した自然史的背景を、長距離交易路の成立にかかわる上記の観点から解析・考察を試みたものである。まずは姫川流域の地形 - 地質を概観し、水準点変動や地形面の解析にもとづいて姫川の形成プロセスを推論したうえで、『塩の道』の成立にかかわった自然史を考察する。

2　姫川流域の地形－地質

姫川流域には北アルプス北部～西頸城山地をつなぐ大きな地形起伏があり、地質は糸魚川－静岡構造線を含む多様な要素で構成されている（**図2**）。

1）地形

姫川は、『塩の道』の路程半ばの谷中分水嶺（佐野坂丘陵）から日本海へ注ぐ幹川流路長 60km、流域面積 722km^{2}の一級河川である。国内でも屈指の急流で、勾配は上流部 1/130、中流部1/60、下流部 1/110である（国土交通省河川局、2008）。

姫川上流部は、佐野坂丘陵北縁を源に白馬盆地（神城盆地・北城盆地）を緩やかに北流する。

中流部は姫川第二ダム～小滝川合流点で、狭隘な峡谷をほとばしる急流に一変する。詳細にみると、中流部全体に峡谷が連続しているのではなく、次の４つの区間に断続する。第１峡谷は通（かよう）～千国（ちくに）（5km）、第２峡谷は下里瀬（くだりせ）～平倉山（3.5km）、第３峡谷は塩坂～平岩（5km）、および第４峡谷は横川合流点～小滝（6km）の各区間を占める。これらのうち、第３・第４峡谷（**図3・図4**）はかなり急峻で、とくに狭隘な第４峡谷はしばしば“姫川渓谷”とよばれる。ちなみに、第３および第４峡谷の間に位置する平岩集落は新潟県に行政区画されているが、かつては生徒たちが長野県側の小谷村へ通学していたという（田中、1982）。このような事情からも、第４峡谷通行の困難さを伺い知ることができる。

下流部は小滝川・根知（ねち）川などの支流を集めて川幅をひろ

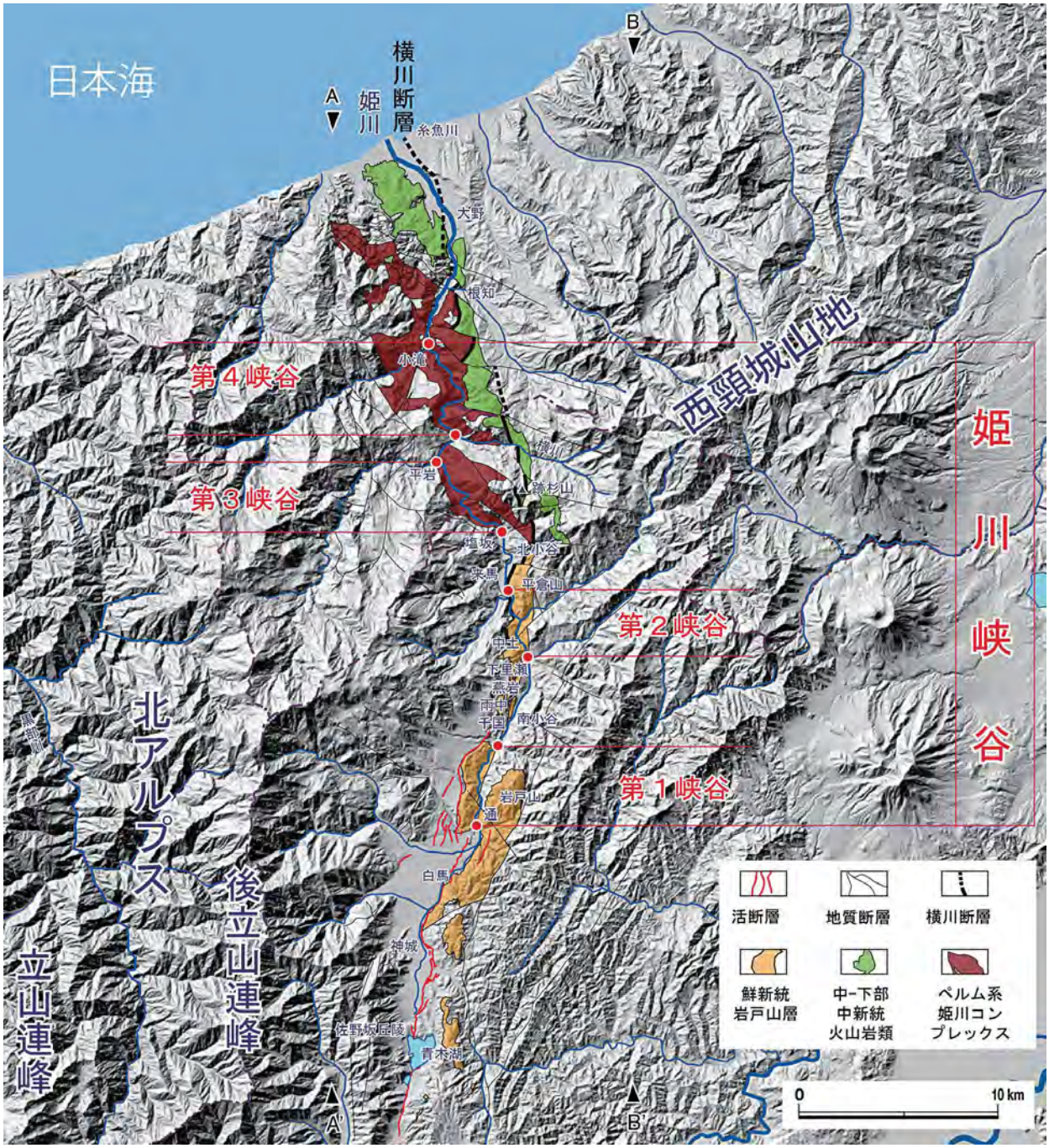


図２　姫川流域の地形・地質（新潟県，1983；白石ほか，2001；中野ほか，2002：長森ほか，2010；国土交通省国土地理院．活断層図（都市圏活断層図），などから編図．地形：国土地理院陰影起伏図＜ http://www.gsi.go.jp/ bousaichiri/hillshademap.html ＞）．

げ、「大河の風格」（田中、1982）をそなえるようになる。谷底平地も下流へしだいにひろがり、海岸線に直交して延びる狭長な河口平野をかたちづくっている（**図１・図２**）。

姫川幹川のきわだった特徴は、姫川に合流する支流群や信両越地域（信州・越中・越後の国境地域を仮称）の諸河川に比べてみるとよくわかる。一般に、河川の上流部は狭隘急峻な渓谷になっている（**図１**）。ところが、姫川幹川だけは、前述のとおり、上流部が広闊な白馬盆地をゆるやかに流下し、中流部が急勾配（1/60）の峡谷を形成していて、信両越地域には他に類をみない特異な河道特性を示す（**図１・図２**）。

２）地質

姫川流域の地質は、糸魚川－静岡構造線（横川断層）を境に西側（西南日本）の先新第三系と東側（フォッサマグナ）の新第三系に大別される（**図２**）。姫川峡谷の峡谷区間の地質をみると、第１・第２峡谷はフォッサマグナ側の鮮新統岩戸層、第３・第４峡谷は西南日本のペルム系姫川

図3　第3峡谷の上流端（北小谷）。左岸の集落は塩坂．右岸の河谷壁は比高 700m.

図4　第4峡谷北部を特徴づける急傾斜の谷壁と河岸の連続急崖 .

コンプレックス（河合・竹内、2001；長森ほか、2010）で、それぞれ構成されている。岩戸層はおもに安山岩質溶岩・火砕岩からなる比較的硬質な岩体で、デイサイト質凝灰岩や礫岩を含む（中野ほか、2002）。姫川コンプレックスは秋吉帯に区分され、おもに厚～中層理砂岩・砂岩泥岩互層・泥岩などの堅硬な岩石からなる（長森ほか、2010）。

いっぽう、それらの間の非峡谷区間の地質は、第1－第2峡谷間では鮮新統雨中（うちゅう）層の泥岩（中野ほか、2002）、第2－第3峡谷間では下部ジュラ系来馬（くるま）層群の砕屑岩類（長森ほか、2010）からなり、明治44年の稗田山大崩壊による土石流でできた河道閉塞（天然ダム）が決壊して谷底が埋め尽くされている。第3－第4峡谷間は、時代未詳蛇紋岩類（長森ほか、2010）で構成されている。以上のとおり、3つの非峡谷区間はいずれも、比較的侵食されやすい岩石で構成されている。

姫川峡谷にみられる峡谷区間と非峡谷区間のくりかえしは、以上のとおり構成岩石の耐食性のちがいに由来し、構造地形に分類される。各峡谷区間の地形から判断すると、第3・第4峡谷を構成する姫川コンプレックスは、第1・第2峡谷をつくる岩戸山層にくらべてより大きな耐食性をもつとみられる。

糸魚川－静岡構造線を「西南日本の岩石が地表に分布する東縁を限る断層」（白石ほか、2001）とする定義にしたがうと、小谷村北部～糸魚川では横川断層（斎藤ほか、1972；長森ほか、2010）がそれに該当する。糸魚川-静岡構造線は1983年の日本海沖地震（M7.7）を契機に、ユーラシアプレートと北アメリカプレートの新生境界であると提案され（中村、1983；小林、1983）、この見解は今日でもしばしば踏襲される。

千国～糸魚川間では、プレート境界とされる糸魚川－静岡構造線に沿った活断層は知られていない（**図2**）。この区間の横川断層はいくつもの横断・斜交断層によって地塊状にオフセットしていて、いくつかの地塊では横川断層が下部～中部中新統の火山岩類（戸倉山層・山本層・今井層：長森ほか、2010）に不整合に覆われている（**図2**）。したがって、すくなくともこれらの地塊では、最近の1,000万年間以上にわたって横川断層に変位は認められない（長森ほか、2010）。糸魚川－静岡構造線のうち千国－糸魚川間には、以上のとおりプレート境界であることを示す積極的データは知られていない。

3　姫川峡谷の形成

一般に、河川流路に交差して隆起運動が生じる場合、河川の下刻速度が隆起速度と同等以上であれば、既存の流路が維持されて、隆起部を横切る「先行谷（antecedent valley）」が形成される（**図5**）。軟らかい被覆層におおわれた基盤岩類に高まりがあると、それを横切る河谷が形成

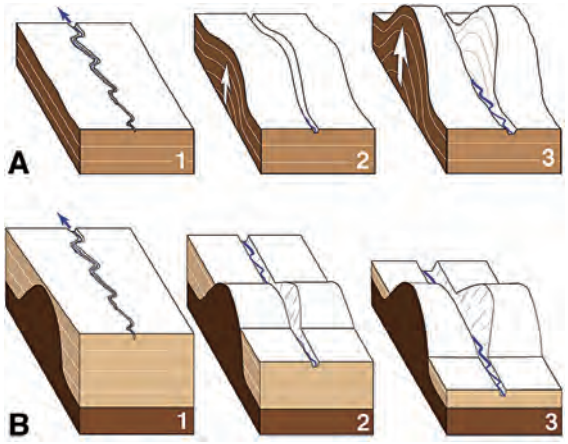


図5　横谷の形成モデル．A：先行谷，B：表成谷（淡色：侵食されやすい被覆層，濃色：耐食性の基盤岩類）.

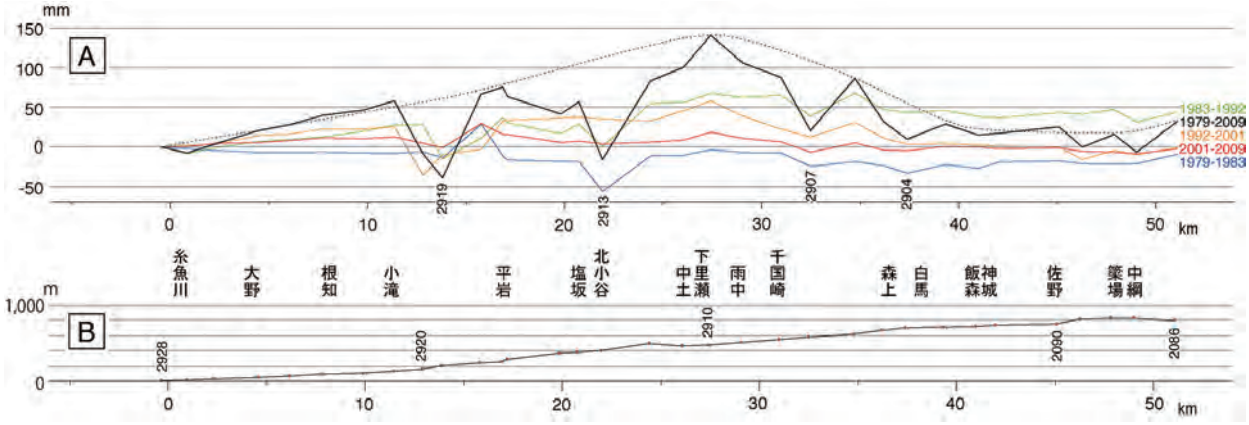


図6　国道148号線（糸魚川ー中綱間）の水準点変動（A）と水準点高度（B）．姫川河口を基準点とする南北投影断面．水準点データ：国土地理院一等水準点検測成果収録＜http://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/level/KENSOKUSYUROKU/index.htm＞．改測期間は、1979–1983，1983–1992，1992–2001，2001–2009 および1979–2009年．1983年の水準点2990は欠測のため、隣接データで補間．

されることがあり、「表成谷（superposed valley）」とよばれる。

姫川峡谷がいずれのタイプの横谷であるかを解明するためには、流路に交差する方向の隆起運動の存否が重要な手がかりになる。そのため、以下では1）姫川に沿う国道148号に設置された水準点の変動、ならびに、2）姫川の河口平野周辺に発達する河成段丘の比高分布を解析する。

1）水準点変動

大町と糸魚川をむすぶ国道148号には水準路線204が設定されていて、最近の120年間（1891 ～ 2009年）に11回の水準測量が行われている（国土地理院基準点成果等閲覧サービス＜https://sokuseikagis1.gsi.go.jp/top.html＞）。この路線のうち、水準点2896（中綱湖付近）～水準点2928（糸魚川市）では1972年以前の5回の改測結果に欠測が多く、詳細な解析は困難である。そこで、その後の30年間（1979 ～ 2009年）における4回の改測データを、糸魚川の水準点2928を仮不動点として解析した（**図6A**）。ちなみに、水準点は一般に2km前後の間隔で設置されているが、国道148号北部は山間地を通過するため、一部で設置間隔が不規則になっている（**図6B**）。

解析結果は、南小谷付近（下里瀬～雨中）に隆起軸をもつ幅40km前後の曲隆運動が進行していることを示している（**図6A**）。30年間（1979-2009年）の累積隆起量は最大150mm近くに達し、最大平均隆起速度はおよそ5mm/年と計算される。

ちなみに、いくつかの水準点（2919、2913、2907、および2904）では、広域的な曲隆運動に対して、局所的な沈降傾向がつづいている。これらの水準点は地すべり地に設置されていて、水準測量では崩石土ブロックの緩慢な下方移動が計測されたものと推論される（水準点2919については**図16**参照）。

2）地形面群の比高分布

姫川下流部の狭長な河口平野の周辺には多数の河成段丘や山頂小起伏面が認められる。これらの地形面群は、古期の地形面がより急勾配になっていて、それらの勾配のちがいを姫川河口付近から遠望することができる（**図7**）。

糸魚川周辺の地形面については、これまでに、いくつかの研究が知られている。新潟県（1983）は7面の砂礫段丘

図7　糸魚川周辺にみられる地形面（JR北陸本線の姫川鉄橋西詰から東南東を望む．左が北，手前は姫川）．左半部の遠景に北へ6°傾斜した山頂小起伏面（直線的稜線）が，姫川対岸の右半部の近景に北へ約4°傾斜した長者ヶ原面・仙丈ヶ岳面がみられる(傾斜角は〝みかけの値〟)．

を認定し、それらの基本的特徴を解明した。能生地すべり団体研究グループ（1989）は広域にわって段丘群の地形ー地質的特徴を記載し、それらが「北または北西に傾く傾動をともなう上昇運動」に由来することを明らかにした。長森ほか（2010）は南半部に分布する段丘について報告し、主要段丘の編年を行った。

本稿では、これらの成果を基礎に地形図・空中写真判読および一部現地調査を行って、地形面分布図（**図8**）と南北方向の投影断面図（**図9**）を作成した。それらにもとづくと、糸魚川南方の地形面群は低位のものから、大野面、上刈面、西河原Ⅱ面、西河原Ⅰ面、長者ヶ原面、仙丈ヶ岳面、および山頂小起伏面の7面に区分される（**図8**）。

山頂小起伏面は北傾斜の梶屋敷層（上部層準に古川凝灰岩1. 42±0. 14 Ma FT を挟在する：村松、1989）をやや斜交裁頂していることから、小起伏面の形成時期はより新しい。西河原Ⅰ面の被覆ローム層の基底部および上刈面の被覆土壌層の基底部にはそれぞれ Tt-D および DKP テフラが挟在することから、段丘形成年代は10～13万年前および5～6万年前と見積もられる（長森ほか、2010）。

各地形面の高度を、姫川河口を基準に南北断面へ投影した（**図9**）。各地形面の比高は南へ系統的に大きくなっていて、能生地すべり団体研究グループ（1989）の指摘のとおり、南上がりの傾動運動がつづいてきたことが示される。

長森ほか（2010）は、第3峡谷東方に位置する跡杉山（**図**

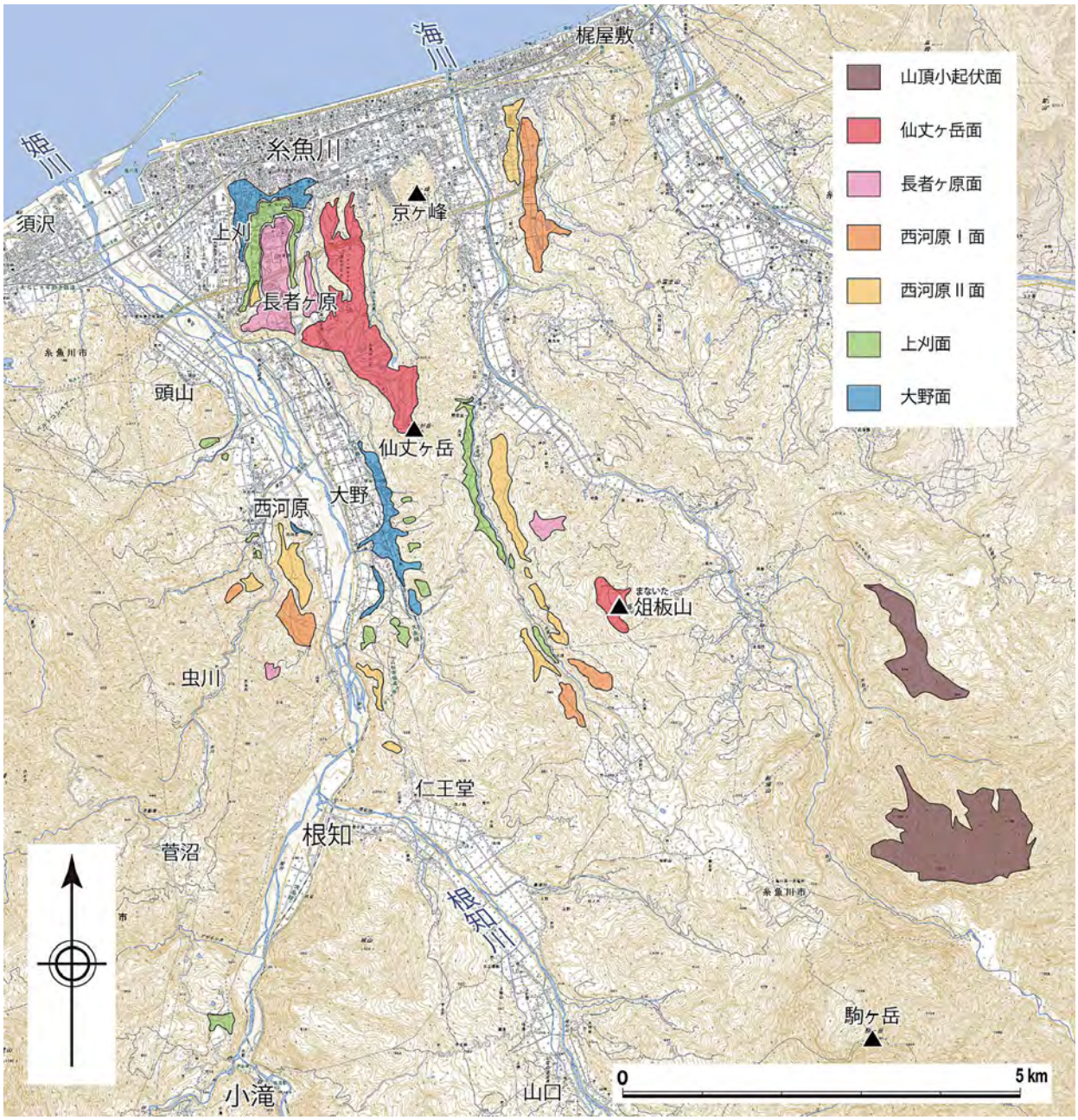


図8　糸魚川周辺の地形面区分．地形図：国土地理院電子地形図25000 ＜http://dkgd.gsi.go.jp/dkgx/page1.htm＞（タイル）．

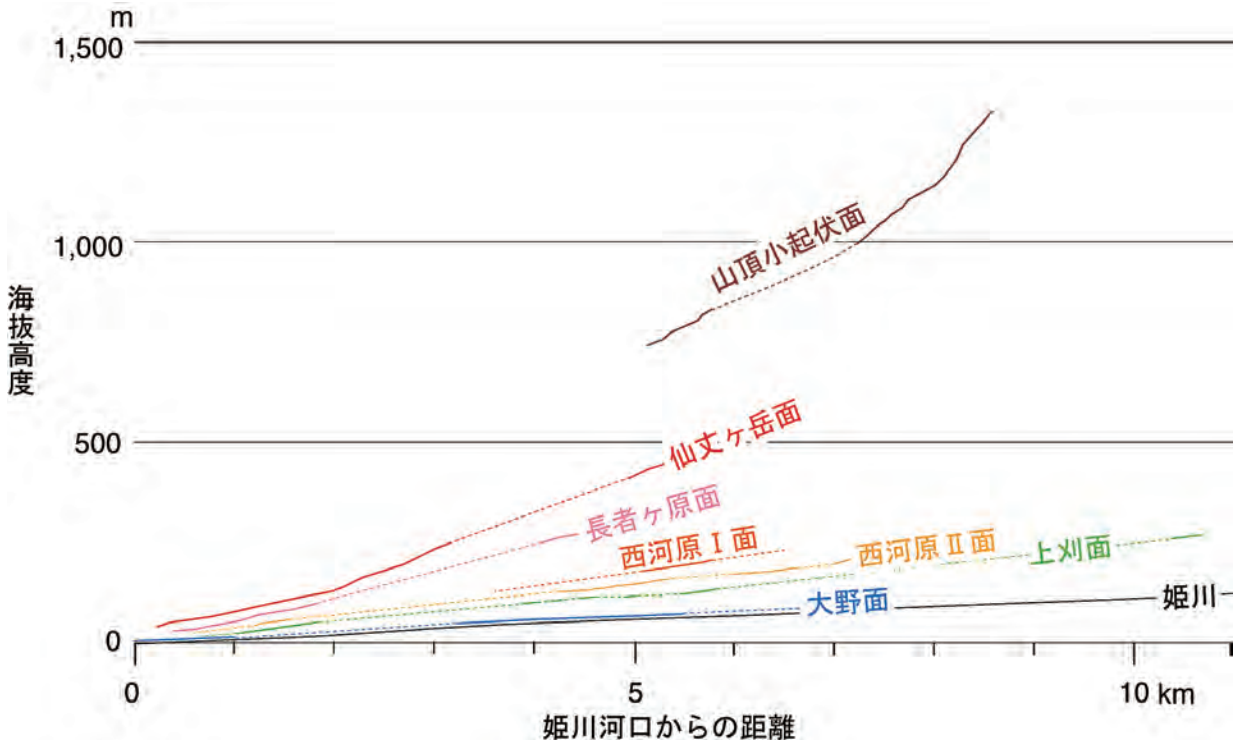


図9　糸魚川周辺における地形面の南北投影断面(地形面分布は図8).

2）の南西斜面（河口距離18.3 ～ 18.6km、海抜1,100 ～ 1,120m）で円磨礫からなる礫層（「未区分段丘堆積物」）を発見し、高位段丘堆積物よりも古期の堆積物とした。この礫層は糸魚川周辺に分布する比較的高位の段丘堆積物に対比される可能性もあり、今後の研究の進展が待たれる。

3）先行谷としての姫川峡谷

国道148号沿いの水準点変動は、姫川に交差する曲隆運動（最大平均隆起速度5mm/ 年）が、1979 ～ 2009年の30年間にわたって進行したことを示す（**図7**）。同様の曲隆運動は、本州中央部の測地変動を解析した飯川（1991）の糸魚川－飯田－掛川－清水区間（仮不動点は清水市）における約80年間（1889 ～ 1967年）の解析結果にも認められ、最大隆起量430mm、最大平均隆起速度5.4mm/ 年を示す。両者は仮不動点が異なるために隆起速度を比較することはできないが、姫川流域で最近120年間にわたって大きな速度勾配をもつ曲隆運動が進行してきたことは確実であろう。

本州中央部における水準点変動は一般に現地形と調和的であり、山地を横断する路線では曲隆運動を示すという（飯川、1991）。そうだとすると、糸魚川周辺の地形面群に記録された南上がりの傾動運動は国道148号沿いの水準路線で復元された曲隆運動の北翼部に相当すると考えられる。曲隆運動のはじまりは山頂小起伏面の形成期以降、すなわち数十万年前と推測される。

以上の水準点変動と地形面比高の解析結果は、姫川中流部では流路と交差する大規模な曲隆運動が数十万年間にわたって進行してきたことを示している。したがって、姫川峡谷は基盤岩を横切る洗掘作用によって形成された「表成谷」ではなく、曲隆運動速度をうわまわる下刻作用によって形成された「先行谷」（**図5A**）であると判断される。

4）曲隆軸の空間配置

姫川峡谷の形成にかかわった曲隆運動は、1路線のデータにもとづいているために、曲隆軸の方位や延長については不明である。ここでは、飛騨山地～西頸城山地へ視野をひろげて、曲隆軸の空間的位置を予察する。

北アルプスの南端は、安房峠あるいは乗鞍岳とされるのが一般的である。より南方の御嶽山周辺をあわせた山域を、本稿では飛騨山地とよぶことにする。

飛騨山地を横断する国道は、南部の2つの国道－安房峠を越える国道 158号と長峰峠を越える国道361号－だけである。水準路線が設置されているのは、国道361号（高山－高根第一ダム）～野麦峠を通過する長野県道・岐阜県道39号（奈川野麦高根線）～境峠を通過する長野県道26号（奈川木祖線）の1路線（路線番号187）に限られる。

この路線では70年間近く（1942 ～ 2009年）の水準点変動の解析が可能で、その結果を主稜線に直交するN75°W方向へ投影した（**図10**）。それによると、沈降傾向を示すいくつかの水準点を除くと、1）全体として曲隆運動が進

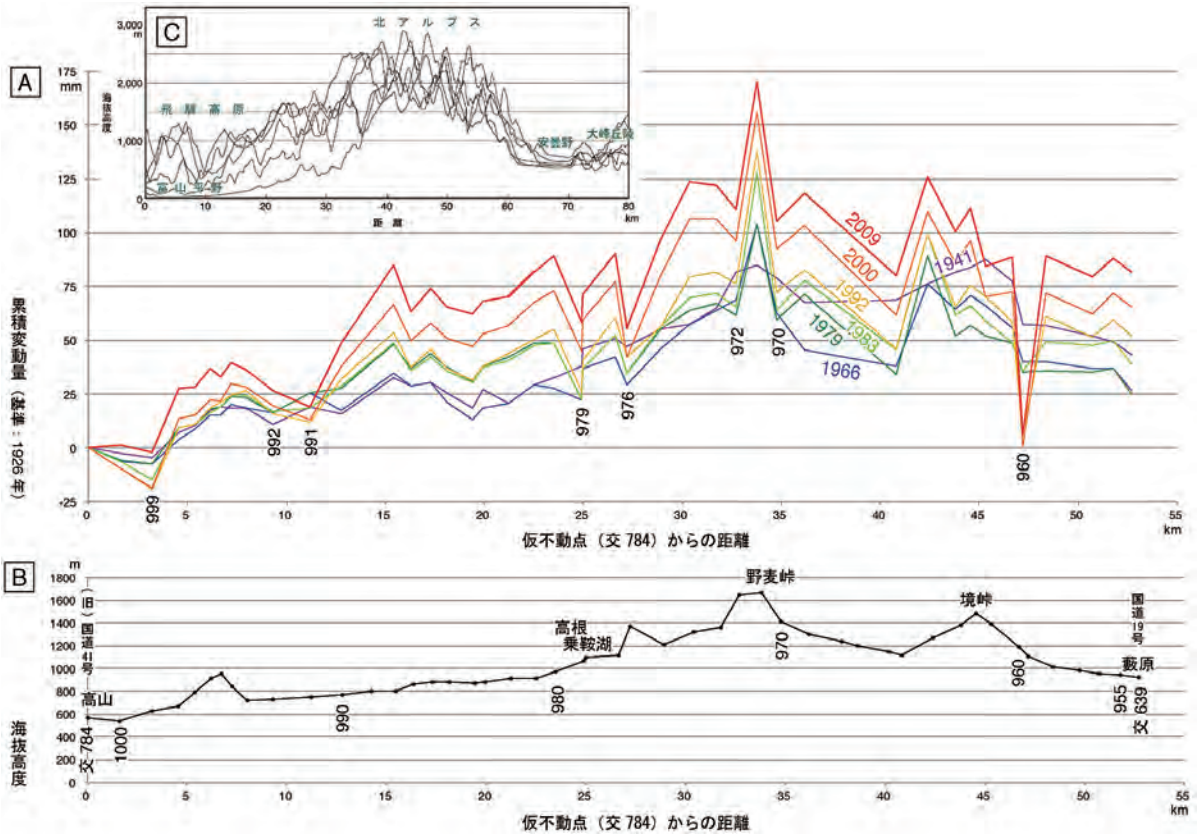


図10　水準路線187（高山 - 野麦峠 - 藪原）の水準点変動（A）と水準点高度分布（B），および，北アルプス中部の地形投影断面（C）．水準点データ：国土地理院一等水準点検測成果収録＜http://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/level/KENSOKUSYUROKU/index.htm＞．仮不動点は高山市の水準点「交784」．水準点989，968～966，および957は欠測のため，隣接の水準点データで補間．

行していて、2）曲隆軸は飛騨山地の主稜線上にある野麦峠に一致し、3）平均隆起速度は最大3mm/年である。

北アルプス内部の地殻変動データはほとんど知られていないが、立山～大町を通る山脈横断線にそって比較的多くのGNSS（Global Navigation Satellite System：全球測位衛星システム）の連続観測点が配置されていて、主稜線付近に軸をもつ、やや非対称な曲隆状速度分布と4mm/年の最大隆起速度がえられている（西村・国土地理院穂高岳測量班、2013）。

この測地変動パターンは、山脈の地形投影断面（**図10C**）の非対称性とも調和的で、時間スケールが4桁もちがう両者を直接比較することはできないが、ともに北アルプスの隆起様式がやや非対称な曲隆運動であることを示唆している可能性がある。

西頸城山地も主稜線が南東に偏った非対称な曲隆状地形を示し、北西斜面を流下する河川群が相対的に長大である（**図2**）。

以上のような変形様式や山地地形の類似性にもとづくと、飛騨山地～西頸城山地は一連の曲隆山地であり、さらに飛騨山地主稜部に配列した乗鞍火山列（御嶽山、乗鞍岳、焼岳、鷲羽山、立山、白馬大池）は西頸城山地の焼山まで延びるのかもしれない（**図11**）。静岡構造線に沿ってユー

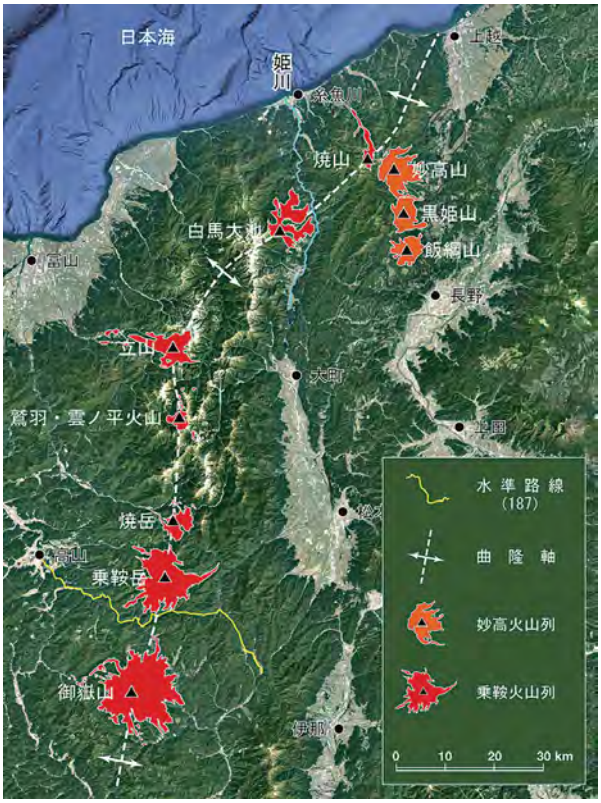


図11　飛騨山地～西頸城山地の火山分布と推定される曲隆軸．黄色線は水準路線187．地形はGoogle Earth Pro.

ラシア / 北米プレート境界が想定されているが、すくなくとも千国–糸魚川間では最新期の大規模な構造的不連続やプレート相対運動を示す積極的データは得られていない。いずれにしても、姫川峡谷の形成にかかわった曲隆運動の軸の空間配置は信両越地域の地形 - 地質構造にかかわる重要課題の１つであり、今後の研究の進展が待望される。

４『塩の道』成立の自然史的背景

『塩の道』は、松本と糸魚川をむすぶ古代～近世の交易路であり（田中、1982）、前節で考察した姫川流域の地形－地質や地殻変動に重ねあわせてみると（**図12**）、そこには、どのような風景がみえてくるのだろうか？　本節では、このテーマに沿って『塩の道』成立の自然史的背景を、シルクロードの場合と同様に距離・起伏・補給という観点から考えてみたい。

１）距離条件

内陸穀倉地帯の中心にある松本と北陸道の要衝をなす

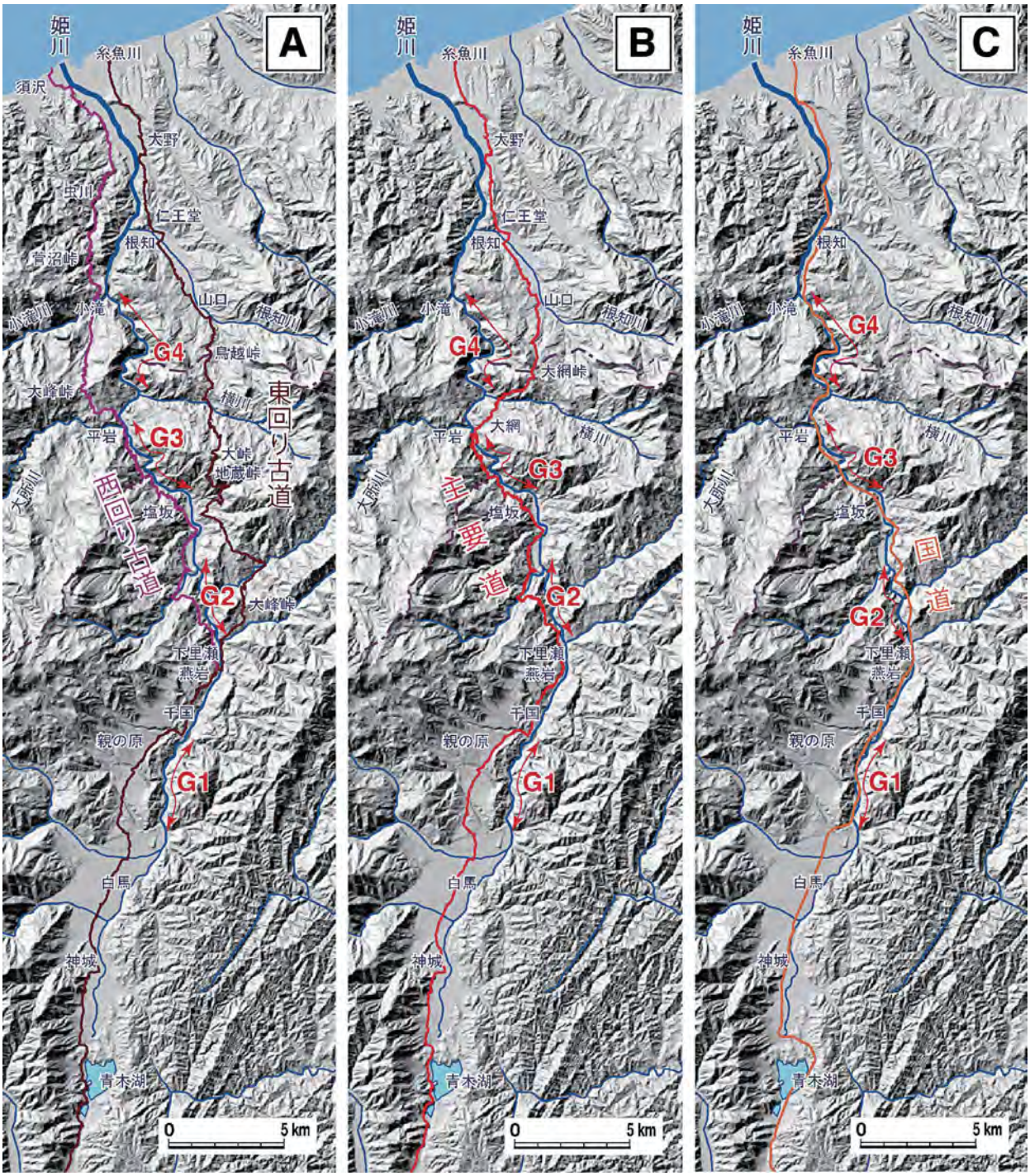


図12　『塩の道』の地理的変遷．A：古道（おもに古代～中世）、B：主要道（おもに近世）、C：国道147号（現代）．G1 ～ G4：姫川の峡谷（gorge）区間．地形：国土地理院陰影起伏図＜ http://www.gsi.go.jp/bousaichiri/hillshademap.html ＞.

糸魚川はともに、ほぼ東経135°の経線沿いに位置する。両都市の間には、姫川の河口平野、白馬盆地および安曇野などの凹地が断続的に形成されていて、これらの相対的低地を南北に連ねると、両都市の間はほぼ最短距離で連絡される（**図1・図2・図12**）。

これらの河口平野・山間盆地は、形成メカニズムの詳細は未解明ながら、いずれも糸魚川－静岡構造線に沿う地形要素である。したがって、この構造線が『塩の道』の距離を最短化するための地形－地質構造上の背景になっていることは明らかであろう。

2）起伏条件

田中（1982、2012）によれば、姫川流域の『塩の道』は、古代～中世の東回り、西回り古道、ならびに近世の主要道に大別される（**図12**）。これらの道路はいずれも、白馬（北城）盆地より北では第1峡谷（Gorge 1：G1）を西へ迂回して落倉・親の原へ上り、親坂を千国へ下った。

かつての千国は、番所がおかれた物資の一大集散地として賑わいをみせ、街道名にも使われた（田中、1982）。「南馬・北牛」の言葉どおり、「千国がほぼ境」となって足の早い馬から山道につよい牛へと荷が積み替えられた（田中、1982）。馬子と牛方との間で商取引も盛んに行われ、「千国市」がひらかれる主要な「荷継ぎ宿」の1つであった。その背景には、千国付近よりも南の『塩の道』が山間盆地を連ねる比較的平坦な直道であったのに対し、以北は狭隘で起伏の激しい山間の曲道になるという道路事情も含まれていたと推測される（**図12・図13**）。

千国を出発すると燕岩（つばくらいわ）で、古道は東回りと西回りに分れた（**図12A・図14**）。東回り古道は古代～中世の幹線で、燕岩で姫川を右岸へ渡り、第2～第4峡谷（G2 ～ G4）を大きく東へ迂回していた。大峰峠、地蔵峠、三坂峠（大峠）、鳥越峠などのいくつもの峠越えを重ねたすえに山口へ下り、姫川支流の根知谷にたどりつく。仁王堂以北は中山峠を越えて、姫川右岸に発達する段丘群を上下しながら糸魚川へ至った。

いっぽう西回り古道は燕岩以北も一貫して左岸側を通過し、燕岩～平岩間の第2～第3峡谷（G2 ～ G3）の谷壁をつたい渡った（**図12A・図14**）。この区間には危険個所が連続し、特段の難所はフスベ・猫鼻などと名づけられていた（田中、1982）。平岩から先は狭隘急峻な第4峡谷（G4）を西へ迂回して、大峰峠から北アルプス麓の山中を進み、菅沼峠を越え、虫川をへて海岸の須沢へたどりついた。

近世になると燕岩～平岩間の道路改修がすすんだものと思われ、主要道が燕岩から左岸側の谷壁斜面に沿って平岩付近までのびた（**図12B・図14**）。その先の第4峡谷（G4）を東へ迂回するために、姫川に架かる大網橋で右岸へ渡り、大網集落を経て、姫川支流の横川を渡って急登、大網峠を越えて山口へ下った（**図14、図17**参照）。その結果、東回

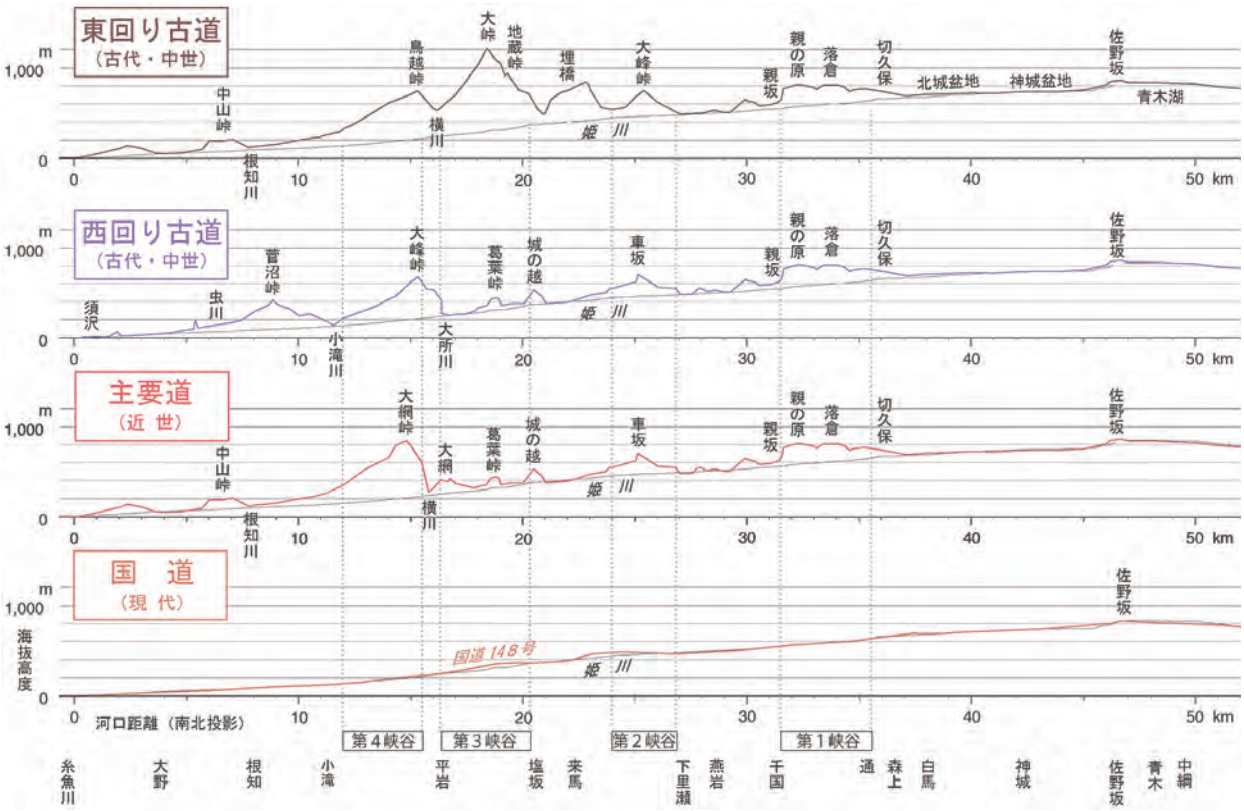


図13　糸魚川～中綱における『塩の道』高度の南北投影断面.『塩の道』は第1～第4峡谷を迂回していた. 現在の国道148号は姫川河床近くの高度にあり，路線の起伏はほぼ最小化されている.

図14　古道（東回り古道：黄色線，西回り古道：白色線）から主要道（橙色線）への路程の変化．赤色破線は第2～第4峡谷．地形は Google Earth Pro.

り古道に比べると距離と起伏、とくに起伏がかなり減少することになった。

1892（明治25）年には、ほぼ現在の国道に沿う馬車道が整備され、初めて第4峡谷（G4）を通る道路が拓かれた。開削工事・維持管理が難をきわめたことは、今日でもこの区間に連続する洞門（スノーシェッド：図15）やトンネルから伺い知ることができる。この馬車道は、戦後1953（昭和28）年に国道148号に指定され、改修がすすんだ。最近になって葛葉峠をはじめとする残余の峠道がトンネル化され、現在の国道148号の起伏はほぼ最小化した（図13）。

『塩の道』のうつりかわりを通覧すると、起伏の最小化をめざして今日まで道路改修が続けられてきたことがわかる（図13）。同時に、峡谷部を東西に迂回していた路線もしだいに姫川流路に近づき、距離の短縮にも貢献した（図12・図14）。今後の国道148号には、幅員と曲率が改良されたより安全な道路環境が期待される。

地形・地質からみると、姫川が、飛騨山地～西頸城山地を連ねる曲隆軸を横切って先行谷を形成した結果（図5A）、飛騨山地や西頸城山地に比べるとはるかに低い高度に古道や主要道が拓かれた（図16）。もし姫川の下刻速度が小さくて、先行谷をつくりえずに転流していたとすると、『塩

図15　姫川第4峡谷左岸に連続する国道148号の拡幅法面と洞門（スノーシェッド）．

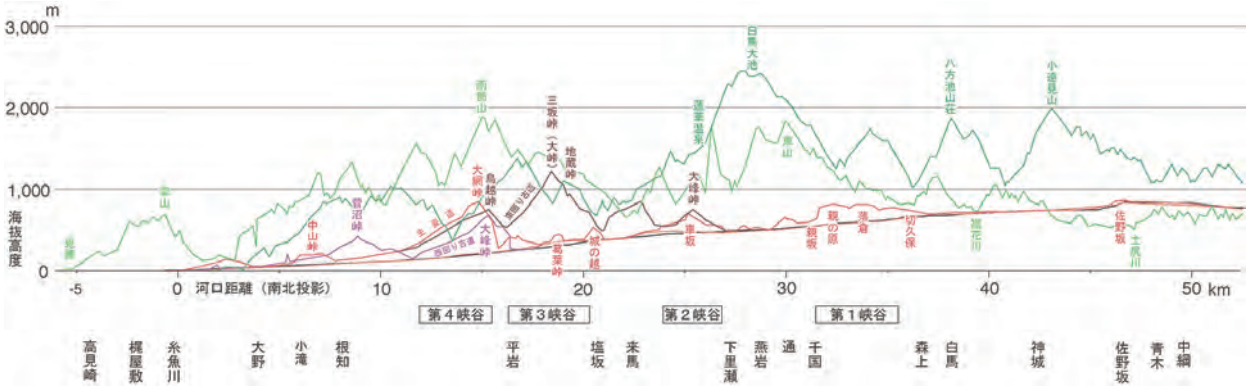


図16　姫川に沿う南北方向の投影断面(北アルプス北東部：断面線は図2A–A'，西頸城山地西部：図2B–B'，『塩の道』，および国道148号).

の道』は海抜2,000m近くの高山を越えるか、大きく迂回する路程をたどっていたと考えられる。いずれにしても、塩をはじめとする重荷の内陸への輸送はひどく困難なものになっていただろう。

３）補給条件

牛方や歩荷たちによる輸送は、千国～糸魚川の往来に片道５～６日を要し、積雪のために牛馬が通えなかった冬季にも歩荷たちによる輸送が確保されることがあった（田中、1982）。『塩の道』北部のけわしい山間部を往来する人々や牛馬には、食糧・宿泊をはじめさまざまな便宜の提供が不可欠であった。

それらを提供したのは牛方宿や歩荷宿などで、山間地にまとまって大小の宿場をかたちづくっていた。宿場集落は、河成段丘のほか、急峻な山間部では地すべりによって形成された緩斜地に立地する傾向にあった。というのは、① 地すべり崩土でできた緩斜面を耕作地・宅地などに利用することができ、② 岩盤が崩壊してできた崩土が耕作土の母材となり、③ 地すべり地に蓄えられる地下水が水源となったからである。

たとえば大網集落（図17）は、近世の主要道における信州側最後の宿場で，＂小谷三宿＂の１つとされる大きなもの

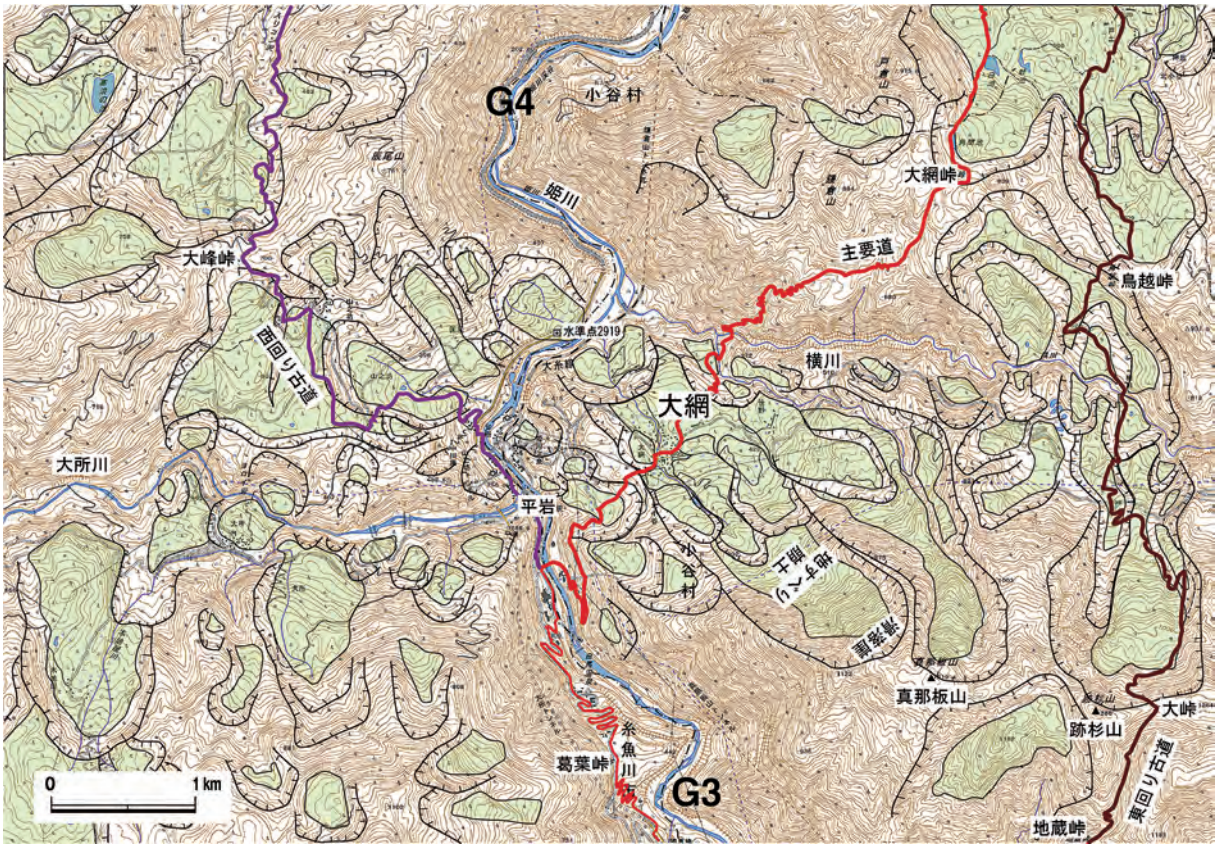


図17　長野／新潟県境部の大網集落と地すべり分布．地すべりは蛇紋岩地帯に分布．継続的沈降を示す水準点2919（図6）は地すべり崩土に設置．地形図：国土地理院電子地形図25000 ＜http://dkgd.gsi.go.jp/dkgx/page1.htm＞(タイル).

であった。この集落は、第3−第4峡谷（G3-G4）間の蛇紋岩地帯に発生した大規模地すべり地の崩土ブロック上に立地していた。

5 結論

この論文では、姫川流域の地形・地質を概観し、先行河川としての姫川の侵食プロセスを復元し、『塩の道』の成立にかかわった自然史を考察した。おもな結論は、次のようにまとめられる。

1）姫川は特異な河道特性をもち、上流部が広濶な山間盆地を、中流部が峡谷地帯を流下する（**図1・図2**）。

2）中流部の姫川峡谷は断続する4つの峡谷区間とそれらの間の非峡谷区間からなり、構成岩石の耐食性のちがいに由来する構造地形に分類される（**図2**）。

3）姫川に沿う国道148号における最近30年間の水準点変動は、南小谷付近に軸をもつ幅40km、最大平均隆起速度5mm/ 年の曲隆運動を示す（**図6**）。

4）糸魚川周辺の地形面群は、南上がりの傾動運動が数十万年間にわたって継続してきたことを示す（**図8・図9**）。この運動は、姫川中流部の曲隆運動の北翼部とみられる。

5）姫川の特異な河道特性をもたらした中流部の曲隆運動は、飛騨山地〜西頸城山地を連ねる曲隆運動の一部であると推論され、乗鞍火山列は焼山まで延びる可能性をもつ（**図11**）。

6）長距離交易路としての『塩の道』は古代〜中世の古道から近世の主要道へ、さらに現代の国道148号へ順次改修されてきた（**図12・図14**）。

7）糸魚川−静岡構造線は，南北方向に連なる河口平野や山間盆地の形成にかかわっていて、松本と糸魚川が『塩の道』によって最短距離でむすばれる地質構造上の背景となった（**図12**）。

8）曲隆をつづける姫川中流域に形成された先行谷は、『塩の道』の起伏を大幅に減少させた（**図13・図16**）。

9）急峻な山間地では地すべり地が耕作地・宅地に利用され、『塩の道』を往来する人々や牛馬にさまざまな便宜を補給した（**図17**）。

10）シルクロードから抽出された長距離交易路の成立にかかわる3条件−距離・起伏・補給（松本、2006）は『塩の道』にも妥当する。

『塩の道』には、「戦後のごく最近」になるまでの数千年間にわたって「日本のどこでも見られた」「人肩馬背の時代」（田中、1982）が凝縮している。『塩の道』の移り変わりには、道をつくり往来した人々と牛馬の無数の努力が秘められている。姫川流域にひろがる多数の歴史的・文化的・土木的遺産の意義がより総合的に解明され、多くのことがらを学ぶことができる日の到来が待望される。

謝辞 『塩の道』について、田中欣一先生のご高著から多くを学ばせていただいた。一知半解な諸点についてはご海容とご教示をお願い申し上げる。「塩の道ちょうじや」様からは文化講座での講演の機会をいただき、本稿の骨格を準備することができ、ご聴講のみなさまからは貴重なご教示を賜った。

水準点解析については長年にわたって長岡市の飯川健勝博士から、飛騨山地〜西頸城山地の地震活動については信州大学理学部の津金達郎博士から、それぞれご教示をいただいた。文献の入手については、上越市の高野武男博士と新潟大学理学部の久保田喜裕博士にご援助をいただいた。

鳥羽章人館長・清水隆寿副館長をはじめ、市立大町山岳博物館の職員のみなさまには、この研究をすすめる上で多くのご助言とご援助をいただいた。

以上の方々に厚く御礼申し上げる。

文 献

青木 治（1977）長野県北安曇郡小谷地方の塩の道−千国街道と糸魚川街道−．山と博物館，23, n. 1, 2-3.

市川健夫（1982）塩の道としての千国街道．田中欣一編著，塩の道・千国街道，30-40，銀河書房，長野.

飯川健勝（1991）本州中央部の測地学的変動の研究．地団研専報，39，74p.

河合政岐・竹内 誠（2001）飛騨外縁帯青海地域から産出するペルム紀放散虫化石．大阪微化石研究会誌，特別号，12，23-32.

小林茂喜（2004a, b）千国古道と糸魚川街道〜歴史の道の呼称のあり方〜（前）・（後）．山と博物館，49, n. 11, 2-4, n. 12, 2-4.

小林洋二（1983）プレート沈み込みの始まり．月刊地球，5，510-514.

国土交通省河川局(2008) 姫川水系河川整備基本方針. 13p. http://www.mlit.go.jp/river/basic_info/jigyo_keikaku/gaiyou/seibi/pdf/himekawa37-1.pdf

国土交通省国土地理院．活断層図（都市圏活断層図）＜ http://www.gsi.go.jp/bousaichiri/inspection.html ＞, no. 47 白馬岳，no. 48 大町.

松本徵夫（2006）幻の楼蘭 ロプ・ノールの謎．461p., 櫂歌書房，福岡.（第7章 シルクロード陥没帯とロプ・ノール古地理，345-388）.

松本清張（1973）落差．松本清張全集，20, 453p., 文藝春秋，東京．（p. 22-23）

村松敏雄(1989)上越地域の新第三系～第四系のフィッション・トラック年代．新潟県地学教育研究会誌，23, 52-55.

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），130 p., 産総研地質調査総合センター.

中村一明（1983）日本海東縁新生海溝の可能性．地震研究所彙報，58，711-722.

中野　俊・竹内　誠・吉川敏之・長森英明・苅谷愛彦・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），105 p., 産総研地質調査総合センター .

新潟県（1983）新潟県上越地域土地分類基本調査　糸魚川　5万分の1　国土調査．65 p., 新潟県農地部農村総合整備課.

西村卓也・国土地理院穂高岳測量班（2013）北アルプス穂高連峰の隆起に関する測地学的検証～一等三角点穂高岳での GNSS 観測～．国土地理院時報，124，117-123.

能生地すべり団体研究グループ（1989）糸魚川市北部の段丘について．新潟県地学教育研究会誌，23，38-51.

斎藤　豊・宮下　忠・堀内　義・堀内信雄・今井文明・赤羽貞幸・市野史明（1972）糸魚川－静岡構造線にそう姫川中流地域の地質概報．岩井淳一教授記念論文集，403-410.

白石秀一・竹内　均・植村　武（2001）長野県小谷村における糸魚川－静岡構造線の新露頭．地球科学，55，55-59.

田中欣一編著（1982）塩の道・千国街道．330 p., 銀河書房，長野.

田中欣一［写真：山浦剛典］（2012）塩の道 歩けば旅びと－千国街道をゆく．201 p., 信濃毎日新聞社，長野.

市立大町山岳博物館研究紀要　3：61 - 69（2018）
Bull. Omachi Alpine Museum (3) : 61 - 69（2018）

原著論文
Original Articles

博物館友の会による山岳博物館周辺のチョウ類調査
—2015年の予備調査—

江田 慧子[1)] ・千葉 悟志[2)] ・中村 寛志[3)]

[1)] 帝京科学大学, 〒120–0045東京都足立区千住桜木2–2–1
[2)] 市立大町山岳博物館, 〒398–0002長野県大町市大町8056–1
[3)] 信州大学名誉教授, 〒399–4511 長野県上伊那郡南箕輪村8021–8

Investigation into Butterfly by Supporting Members around the Omachi Alpine Museum in Nagano
— Preliminary Investigation of 2015 —

Keiko KODA[1)], Satoshi CHIBA[2)] and Hiroshi NAKAMURA[3)]

[1)] TEIKYO University of Science, 2-2-1, Senjusakuragi, Adachi-ku, Tokyo , 120-0045, JAPAN
[2)] Omachi Alpine Museum, 8056-1, Omachi, Omachi City, Nagano Pref., 398-0002, JAPAN
[3)] Professor Emeritus of Shinshu University, 8021-1, Minamiminowa, Nagano Pref., 399-4511, JAPAN

本研究は，市立大町山岳博物館周辺において博物館ボランティアによるトランセクト調査を実施し，チョウ類群集の季節変動や種構成を明らかにした．また得られたデータを使用して環境評価を試みた．

調査は，2015 年 6 月 28 日から 10 月 18 日までの期間に一定ルートを歩き，種と個体数を調べるトランセクト調査を 9 回行った．その結果，8 科 34 種 212 個体が確認された．

科別の割合を見ると，タテハチョウ科の割合が最も高かった．一方，長野県や大町市と比較して，シジミチョウ科やセセリチョウ科の割合が低かった．これは市民調査で小型のチョウを認識しづらいためであると考えられた．種構成を見てみると，里山性と高原性のチョウの割合が約 68 % を占めていた．長野県と比較すると，河畔・郊外性と市街地性のチョウの割合が高かった．このことから，山岳博物館周辺が高原的な環境の中にも，公園的な環境を有していることが分かった．

上位優占3種は，キタキチョウ *Eurema mandarina*，ウラギンヒョウモン *Fabriciana adippe*，ヒメウラナミジャノメ *Ypthyma argus* となった．Simpson の多様度指数1－λの値は，ほとんどの調査時で 0.8 ～ 1.0 の間で安定していたが，8 月 9 日（0.725）と10 月 18 日（0.600）のみ低い結果となった．これは特定の種が極端に多かったため，多様度指数が下がったと考えられる．EI 指数は 73 となり，「農村・人里」と判定された．また，環境階級存在比（ER）による環境評価では，多少の人的撹乱が加わった二次的な自然環境であると評価された．本報では，調査を通して山岳博物館周辺のチョウ類の定量的データの蓄積と，市民調査の課題について考察を行った．

キーワード：市立大町山岳博物館，チョウ群集，トランセクト調査，クロツバメシジミ，友の会調査

1 はじめに

里山は開発などにより従来の自然環境が失われ，生物多様性の減少が進んでいたが（広木・石原，2002），近年，各地で保全意識が高まり（藤井，1999），里山のあり方が見直されるようになった（上原，2007）．

里山保全の適切な方策を講じるには，まずその環境の状況や構造，自然度を正確に把握することが必要不可欠である．そこで，環境省では全国にわたって 1000 ヶ所程度のサイトを設置し，100 年間の長期にわたりモニタリング調査を行うモニタリングサイト 1000（モニ 1000）を 2003 年から実施している（環境省生物多様性センター，2018）．モニ 1000 は，対象エリアや対象生物が細かく分類されており，その中で里地里山部門では，多様な環境をくまなく把握するために，動植物などの 9 項目にわたる調査を行っている．

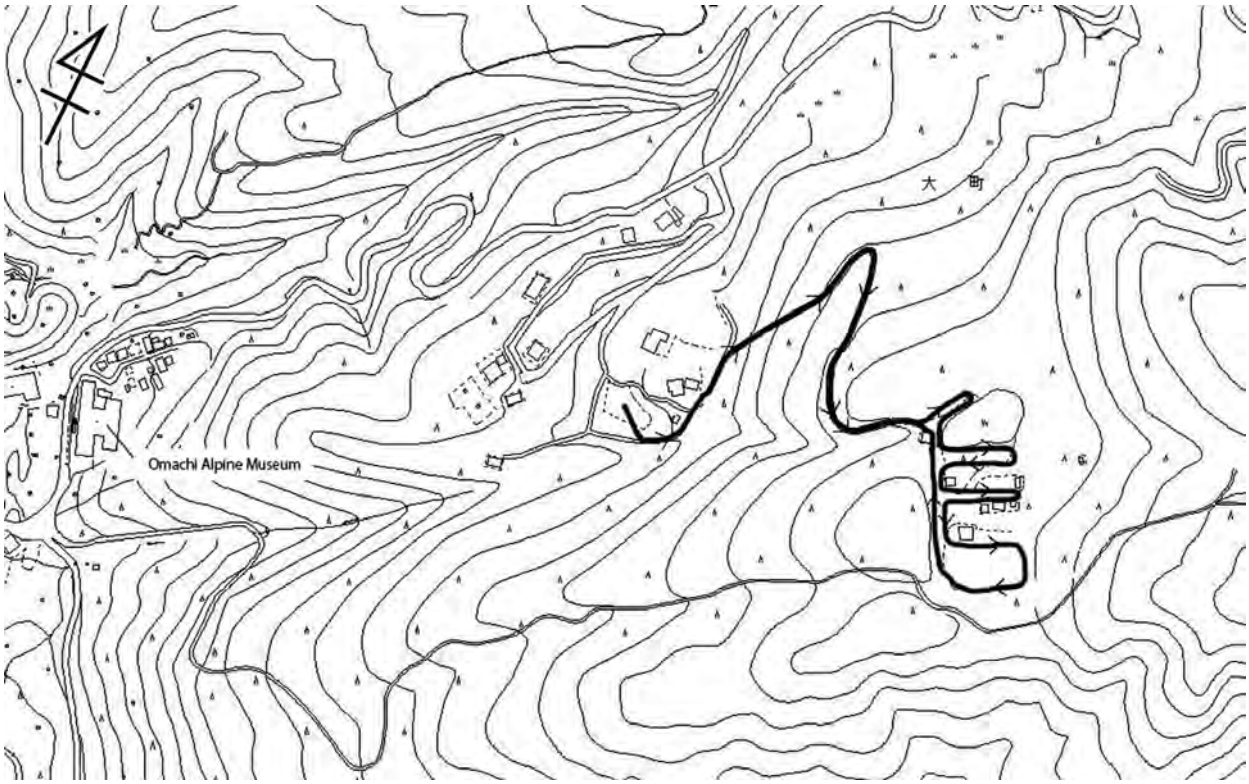


図 1　市立大町山岳博物館の位置とトランセクト・ルート

チョウ類は，昆虫グループと比較して生態的な知見が豊富であるため，環境評価指数の開発がされている上（今井・石井，1998），種の同定が容易で，モニタリングの手法も確立されていることから，専門家でない一般の人の参加が得やすく，調査も継続されることが多い(石井，2016)．

このような長期的なモニタリングは，これまでにも多くの博物館等で実施され，モニタリングシードが保管されるとともに地域ネットワークの形成や人材育成のノウハウの蓄積につながっている（金尾，2008）．

山岳博物館においても，里山の甲虫調査を「こども探検クラブ」から市内小学校に活動を広げ，約 200 人が携わった調査（畑田，2007）をはじめ，山岳地域における高山植物や湿地植物の調査（市立大町山岳博物館（編），2011）などを市民や博物館友の会会員を中心に実施している．このように博物館では企画展に向けた調査に参加してもらうことで，効率的な教育普及を図りながら，いかに人材育成につなげられるのかを現在，模索中である．

一方，大学機関や関係機関などとの連携，また個人的に研究者（大学院生を含む）が博物館活動へ参加することは，社会的還元の場として期待され（佐久間，2006），市民や友の会会員は，研究者と地域の価値を共有することで，新たな価値を見出すことが予測され，地域社会にもたらす恩恵は非常に大きいものと期待される．そこで，本研究では，大町市におけるチョウ類の定量的データの蓄積を目的に，参加者を小学生を対象に実施した「こども夏期だいがく」から友の会会員に広げ，調査を実施した．

本文に入るに先立ち，調査に協力いただいた大町山岳博物館友の会サークルボランティアのメンバーの皆様に謝意を表す．なお本研究は，「平成 27 年度 市立大町山岳博物館×信州大学山岳科学研究所連携企画展　山岳を科学するシリーズ ③ 北アルプス山麓の自然に蝶が舞う」の一部である．

2 調査地概要

調査地は，長野県大町市にある山岳博物館周辺にある旧東山低山帯野外博物館（通称，山の子村）敷地内とした．山の子村（標高 約 840 m）のある鷹狩山（標高 1164 m）は，大町市街地の東方に位置し，植生の大部分がスギ，カラマツおよびアカマツの植林で，一部が落葉広葉樹を中心とした二次林となっている．山の子村は，鷹狩山の中腹に位置し，周囲をスギ林およびクリ，コナラ，シラカンバ等からなる二次林に囲まれ，平坦の狭い範囲には池，湿地および草地があり，鷹狩山では比較的，多様な環境が見られる場所である．

また，山の子村は，飛騨山脈（北アルプス）北部の形成史において，北アルプスの激しい隆起による度重なる土石流の発生により運搬されたとされる直径約 3 m の巨礫等をはじめとした「山砂利」を観察できる場所でもある．現

表 1　調査で確認されたチョウの種類と個体数 (2015)

	6/28	7/12	7/26	8/9	8/23	9/15	9/19	10/4	10/18	合計
アゲハ *Papilio xuthus xuthus*						3				3
キアゲハ *Papilio machaon hippocrates*	1									1
ミヤマカラスアゲハ *Papilio maackii maackii*			1		1	2				4
モンシロチョウ *Artogeia rapae crucivora*	2		1	4						7
ヤマトスジグロシロチョウ *Pieris nesis nesis*		5								5
スジグロシロチョウ *Pieris melete melete*	1	3			2	2	3			11
キタキチョウ *Eurema mandarina mandarina*	1	1			4	2	7	2	4	21
スジボソヤマキチョウ *Gonepteryx aspasia niphonica*		1					1			2
モンキチョウ *Colias erate poliographus*	1	3		1		4				9
ウラゴマダラシジミ *Artopoetes pryeri pryeri*	1									1
ベニシジミ *Lycaena phlaeas daimio*				1	1			5	1	8
ヤマトシジミ *Zizeeria maha argia*				6	2	5				13
ツバメシジミ *Everes argiades argiades*						10	1			11
クロツバメシジミ *Tongeia fischeri japonica*					4					4
ヒメシジミ *Plebejus argus micrargus*	2	1								3
テングチョウ *Libythea lepita celtoides*	1									1
サカハチチョウ *Araschnia burejana strigosa*			1							1
エルタテハ *Nymphalis l-album samurai*		1							1	2
ルリタテハ *Kaniska canace nojaponicm*								1		1
ヒョウモンチョウ *Brenthis ino tigroides*		5								5
オオウラギンスジヒョウモン *Argyronome ruslana ruslana*							1	1		2
クモガタヒョウモン *Nephargynnis anadyomene midas*	1						1	3		5
メスグロヒョウモン *Damore sagana liane*	1					1	6	3		11
ミドリヒョウモン *Argynnis paphia tsushimana*	1		1		2	6	4			14
ギンボシヒョウモン *Speyeria aglaja fortuna*		1								1
ウラギンヒョウモン *Fabriciana adippe pallescens*		8	2				8	2		20
ミスジチョウ *Neptis philyra excellens*			1							1
イチモンジチョウ *Limenitis camilla japonica*		1								1
オオムラサキ *Sasakia charonda charonda*		1								1
ヒメウラナミジャノメ *Ypthyma argus argus*	1	2		11	1	2				17
ジャノメチョウ *Minois dryas bipunctata*			1	1	2	1	1			6
アサギマダラ *Parantica sita niphonica*	1						2			3
ヒメキマダラセセリ *Ochlodes ochraceus ochraceus*	1	4								5
イチモンジセセリ *Parnara guttata guttata*						4	5	3		12
個体数	16	37	8	24	19	42	40	20	6	212
種数	14	14	7	6	9	12	12	8	3	34

在，山の子村は閉館し営業していないが，敷地は，地域住民によるボランティアが草本および低木類の刈取りなどの管理を行い，市内小学校の活動の場や保養プログラム，調査研究などに広く提供されている．

調査ルートは，旧山の子村駐車場から管理棟に至る林道（約550m）および平坦地（池周辺から草原）とした（図 1）．林道は，2 - 3 m 幅で一部は，陽の射す明るい場所になっているが，大部分がスギまたはカラマツの植林および広葉樹の二次林内を通り，樹冠がそれらの枝葉にうっ閉されていることから，薄暗い環境となっている．

一方，平坦地は林縁にススキおよびヨシなどの草本類が繁茂するが，中心部は刈取りなどの管理により常に開放された明るい環境となっている．

調査には，さんぱくこども夏期だいがくに参加した小学生とその保護者，大町山岳博物館友の会サークル「ボランティアの会」会員等の計51人（中学生以下の子ども16人，大人35人），延べ75人の参加を得て実施した（図2）．

図 2　調査の事前説明

3　調査の方法と時期

調査は，トランセクト調査法を用い，設定したルートを一定速度で歩き，左右，前方，上方で目撃したチョウの種と個体数を同一個体との重複を避けて記録した．目視で同定できなかった種のみネットで捕獲して確認した（図3）．調査中に種名が確認できなかったものについては，捕獲できたものは持ち帰り同定し，捕獲できなかったものの写真

を撮ることができた個体は後日同定した（図 4）．上記以外の個体は記録に入れなかった．

調査は，2015年 6月 28日から 10月 18日までの期間に約2週間に1度，主に午前10時から12時まで約2時間のトランセクト調査を行った．調査は9回行い，調査日は表 1 に示した．種名は，白水（2006）に準じた．

図 3　捕獲したチョウを同定する参加者

図 4　チョウのなまえ調べ

4　解析方法

本調査で，収集したデータを解析する方法として，種数，個体数，Simpson（1949）の多様度指数1－λ，田中（1988）の環境階級存在比 ER，巣瀬（1993）の EI 指数を使用した．

Simpson の多様度指数1－λ　この指数は，確率論に基づく平均多様度指数で，種数と種ごとの個体数の均一性を表現する指数で λ は以下の式で求められる．

$$\lambda = \Sigma\, ni\,(ni-1) \,/\, N\,(N-1)$$

N：総個体数，ni：i 番目の種の個体数

群集に 1 種しかいないときは λ＝1 となる．したがって本研究では，多様度の尺度として，1－λ を用いた．1－λ は0 ～ 1 の値になり，値が大きいほど種数が多く均一性が高いことを示している．

EI 指数　この指数は，日本産チョウ類各種に環境の評価値を与え，確認された全種の合計値により環境を評価するものである．数値が大きいほどチョウにとって良好な自然環境であることを示し，以下の式で求められる．

$$EI = \sum Xi$$

Xi：i 番目の種の環境指数

環境階級存在比（ER）　ER は，日本産チョウ類の種ごとに与えられた生息分布度と指標価をベースに，種数と個体数データから 4 つの環境段階の ER（X）をそれぞれ次の式で求め，その構成割合から環境を評価するものである．

$$ER(X)=(\sum Xi \cdot Ti \cdot Ii) \,/\, (\sum Ti \cdot Ii)$$

Xi：i 番目の種の環境段階の生息分布度

（X：α　原始段階，β　非定住利用段階，
γ　農村・人里段階，σ　都市段階）

Ti：i 番目の種の年間補正総個体数，

Ii：i 番目の種の指標価

なお，ここでの年間補正総個体数の求め方は，以下の通りである．

1回の調査あたりの補正個体数＝観察個体数／調査ルート距離（km）

月平均補正個体数＝その月の補正個体数の合計／その月の調査回数

年間補正総個体数＝月平均補正個体数の年間合計値．

5　結果と考察

(1) 種数と個体数

山岳博物館周辺におけるトランセクト調査で確認されたチョウ類の種類と個体数を表 1 に示した．計 9 回の調査で，8 科 34 種 212 個体が観察された．確認したチョウの科別ごとの種数とその割合を表 2 に示した．この表には，大町市と長野県産全種の科別種数もあわせて示した．これより，山岳博物館周辺では，タテハチョウ科の割合が最も高く，次いでシロチョウ科とシジミチョウ科となった．

長野県や大町市と比較して，シジミチョウ科とセセリチョウ科の割合が低い傾向が見られた．これは参加者がシジミチョウやセセリチョウのような小型のチョウを認識で

表 2　山岳博物館における科別種数と大町市、長野県産チョウの科別種数の比較

科名	山岳博物館		大町市		長野県*	
	種数	%	種数	%	種数	%
アゲハチョウ科	3	8.8	11	8.7	12	8.1
シロチョウ科	6	17.6	11	8.7	13	8.7
シジミチョウ科	6	17.6	37	29.1	45	30.2
テングチョウ科	1	2.9	1	0.8	1	0.7
マダラチョウ科	1	2.9	1	0.8	1	0.7
タテハチョウ科	13	38.2	33	26.0	37	24.8
ジャノメチョウ科	2	5.9	18	14.2	20	13.4
セセリチョウ科	2	5.9	15	11.8	20	13.4
合計	34	100	127	100.0	149	100

*浜ら(1996)による[2)]

表 3　山岳博物館における生息区分別種数とその割合

生息区分	山岳博物館		大町市		長野県*	
	種数	%	種数	%	種数	%
高山	0	0.0	8	6.3	10	6.7
高原	10	29.4	48	37.8	52	34.9
里山	13	38.2	47	37.0	58	38.9
河畔・郊外	7	20.6	18	14.2	22	14.8
市街地	4	11.8	6	4.7	7	4.7
合計	34	100.0	127	100.0	149	100

*浜ら(1996)による[2)]

表 4　山岳博物館における優占上位 5 種と全個体数に占める割合

種名	生息区分	個体数	%
キタキチョウ	河畔・郊外	21	9.9
ウラギンヒョウモン	高原	20	9.4
ヒメウラナミジャノメ	河畔・郊外	17	8.0
ミドリヒョウモン	里山	14	6.6
ヤマトシジミ	市街地	13	6.1

きていないことが影響していると考えられた．一方で，シロチョウ科やタテハチョウ科は長野県の割合と比較して高かった．

(2) 生息区分別種数と個体数

表 3 は，浜ら（1996）が分類した長野県産チョウ類の生息区分を用いて確認種をグループ分けしたものである．これによると，山岳博物館周辺は里山性と高原性のチョウ類で約 68 % を占めており，長野県の割合の傾向と一致していた．

大町市全体では，高原性のチョウの割合が長野県より多い特徴を有しているが，博物館周辺では高原性のチョウの割合は低かった．一方で，河畔・郊外性と市街地性のチョウの割合は長野県の割合よりも高くなった．このことから，山の子村は建造物があり，子どもが遊ぶ広場なども併設されているため，高原的な環境の中にも公園的な環境を有していることが分かった．

表 4 に，優占上位 5 種の出現個体数と生息区分を示した．上位 5 種をあわせると全体の 40.1 % を占めていた．1 位と 3 位が河畔・郊外性のキタキチョウ *Eurema mandarina* とヒメウラナミジャノメ *Ypthima argus* となった．2 位には 6 月頃出現し，夏には夏眠することが知られているウラギンヒョウモン *Fabriciana adippe* が上位を占める結果となった．また，上位 5 種間では，個体数に大きな差はなく，突出して多く見られた種は存在しなかった．

(3) 特筆すべき種

今回の調査で，環境省のレッドリストで準絶滅危惧種に指定されているクロツバメシジミ *Tongeia fischeri*（図5），ヒメシジミ *Plebejus argus*，オオムラサキ *Sasakia charonda* が確認された．特に，クロツバメシジミは食草であるツメレンゲ *Orostachys japonica* を2001年から2007年に実施した「大町市におけるクロツバメシジミの生息状況調査」で山岳博物館に移植した際に，クロツバメシジミの卵か幼虫が付着していて，その後定着したと考えられる．現在では，博物館の正面入口付近や大町公園のケルンで安定的に観察することができる．

地球温暖化で北上しているツマグロヒョウモン *Argyreus hyperbius* は，本調査で確認することはできなかった．現在，山岳博物館に大町市産のツマグロヒョウモンの標本は所蔵されてはいないが，今後，拡大する可能性があるため，越冬幼虫の捜索を行うなどして，データを蓄積する必要がある．

図 5　博物館正面玄関付近に生息するクロツバメシジミ

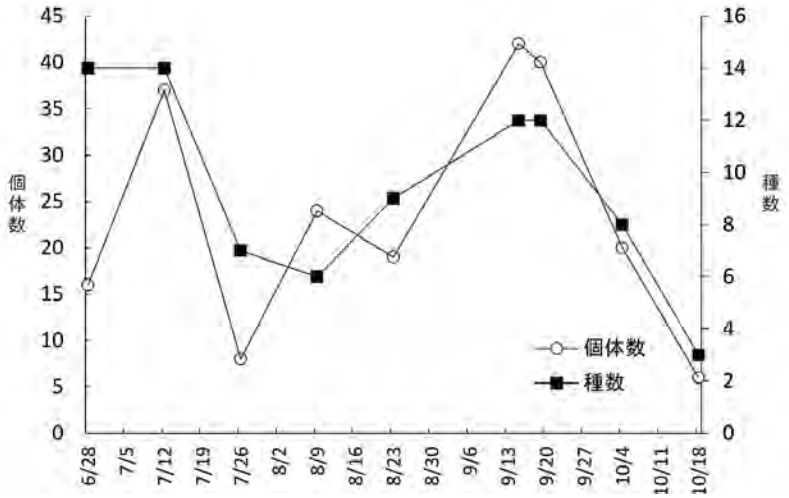


図 6　チョウ類群集の種数と個体数の季節変動

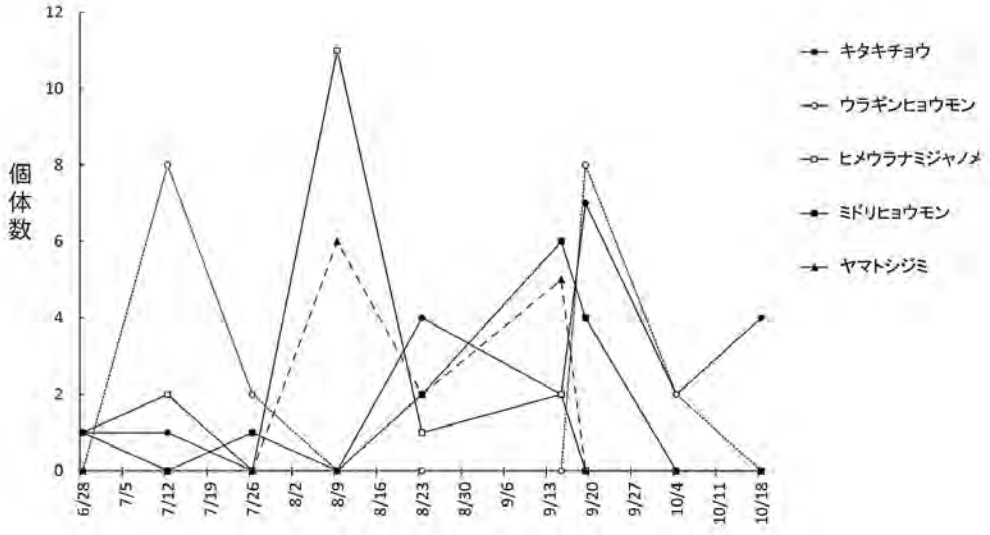


図 7　優占上位 5 種の季節変動

さらに本調査では，渡りの蝶として有名であるアサギマダラ *Parantica sita* も確認することができた．

(4) 季節変動

種数・個体数の季節変動を図 6 に，また優占上位 5 種の季節変動を図 7 に示した．種数・個体数のピークは，7 月上旬と 9 月中旬の 2 回確認された．これは，同じ長野県箕輪町の萱野高原の調査でも同様の傾向が見られたように（江田ら，2008），チョウの季節変動の特徴であるといえる．7月上旬のピークはウラギンヒョウモンのピークと重なった．7月26日は，種数･個体数ともに低かった．これは，優占 5 種のチョウがほとんど確認されなかったことが要因である．8月9日は，ヒメウラナミジャノメとヤマトシジミ *Zizeeria maha* が多く確認されたが，種数が 6 種と低かったため，観察された個体数は少なかった．その後，9 月15日が個体数のピークとなった．これは，優占 5 種のミドリヒョウモン *Argynnis paphia* とともにツバメシジミ *Everes argiades* が 10 個体と多く確認されたためである．

次に，チョウ類群集の多様度の季節変動を Simpson の多様度指数 1－λ を用いて図 8 に示した．

最も値が高かったのが，6 月 28 日で 0.983 となった．これは，ほとんどのチョウが 1 個体しか見られず，複数個体の確認は，モンシロチョウ *Artogeia rapae* とヒメシジミ *Plebejus argus* のみであった．そのため，多様度が高

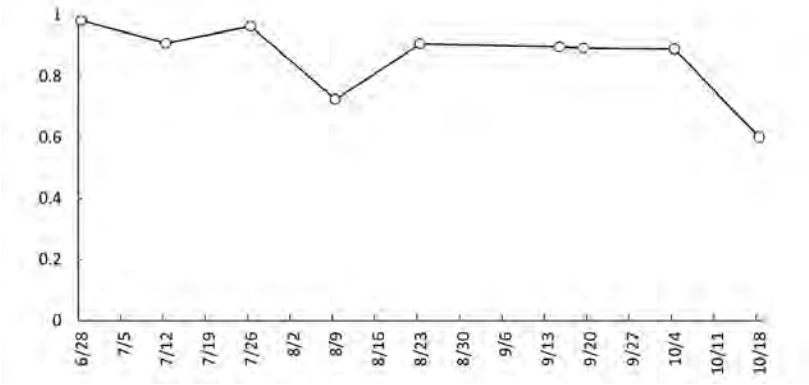
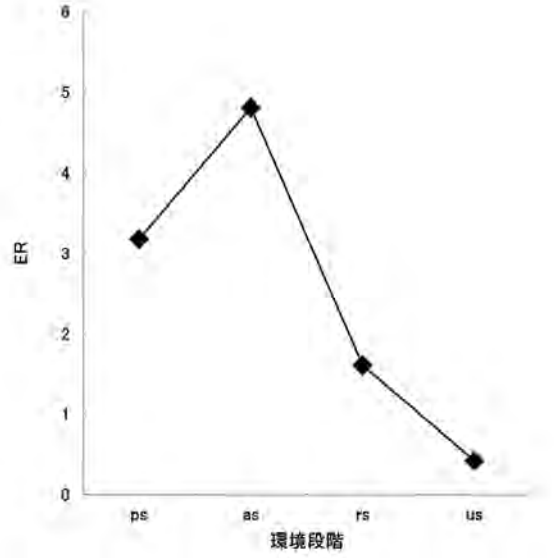


図 8　Simpson の多様度指数1- λの季節変動



ps：天然更新林や極相林といった環境の原始段階　　rs：採草地や農村といった環境の３次段階
as：植栽林や里山といった環境の２次段階　　us：公園緑地や住宅といった環境の４次段階

図 9　環境階級図

くなったと考えられる．1－λ の値は 0.8 ～ 1.0 の間で安定しているが，8 月 9 日（0.725）と 10 月 18 日（0.600）のみが低い結果となった．8 月 9 日はモンシロチョウ，ヤマトシジミ，ヒメウラナミジャノメの個体数が極端に多いため，多様度は低くなった．10 月 18 日は 3 種しか確認されず，ほとんどが成虫越冬するキタキチョウであった．そのため，多様度は低くなったと考えられる．

(5) 環境評価

EI 指数　巣瀬（1993）は，調査して求めた EI 指数の値より，0 ～ 9 は都市中央部，10 ～ 39 は住宅地，40 ～ 99 は農村・人里，100 ～ 149 は良好な林や草原，150 以上は，極めて良好な林や草原と分類できて，調査地の環境を評価できるとしている．今回，得られた EI 指数をこの分類基準にあてはめると 73 になり，「農村・人里」的環境と判定された．

ER 指数　環境階級存在比を用いて，調査地域の環境評価を行った結果を図 9 に示した．図中の ps（primitive stage）は天然更新林や極相林といった環境（原始段階），as（afforested stage）は植栽林や里山といった環境（2 次段階），rs（rural stage）は採草地や農村といった環境（3 次段階），us（urban stage）は公園緑地や住宅といった環境（4 次段階）を示している．山岳博物館周辺では as が 4.80 となり最も高い値となり，us の値が 0.42 と最も低かった．また as から rs への急激な変化に特徴があった．これより，多少の人的撹乱が加わった二次的な自然環境すなわち自然が比較的残されている里山的環境であると判断できた．

(6) 今後の調査について

本研究では，34 種のチョウ類が確認することができた．しかし，大町市では，127 種のチョウが確認されており，全体の約 26.8 % しか確認できなかったことになる．また，山岳博物館内に展示されている標本には，60 種以上のチョウが見つかった記述もあることから，今回の調査では，生息しているものの発見できなかった種が多く存在していると考えられる．これは，本調査の企画の開始が，6 月末からだったことから，春のチョウを確認することができなかったことが影響しているものと推測される．特に，ミヤマセセリ *Erynnis montanus* やコツバメ *Callophrys ferrea*，スギタニルリシジミ *Celastrina sugitanii* といった春にしか出現しない種は，大町市史（大町市，1984）には確認されていることから，山岳博物館周辺でも確認される可能性がある．また，5 月から出現するウスバアゲハ *Parnassius citrinarius* も本調査では確認されなかったが，発生時期に間に合わなかった可能性があり，調査を継続することで種数が増加する可能性が高いといえる．さらに，ミドリシジミ類のような日周活動が限定されている種も生息している可能性がある．

これらのデータを取得するためには 1 ）友の会会員などと調査を継続して行い，調査の精度を高めること． 2 ）4 ～ 10 月まで 1 年間のデータを取ること． 3 ）年に数回，明け方から夕刻までの定点観測を行い，活動時間が限定される種のデータを取得することが必要であると考える．

引用文献

藤井伸二（1999）絶滅危惧植物の生育環境に関する考察．保全生態学研究 4 : 57-69.

浜　栄一・栗田貞多男・田下昌志（1996）　信州の蝶．信濃毎日新聞社 , 長野市，P288.

畑田　彩（2008）博物館と生態学 (8) 博物館学芸員と地域住民による自然環境保全活動．日本生態学会誌 57 (3) : 443-447.

広木詔三・石原紀彦（2002）里山の保全に向けて．広木詔三編「里山の生態学」，PP223-293．名古屋大学出版会，名古屋市.

今井長兵衛・石井　実（1998）チョウの調べ方．日本環境動物昆虫学会編．文教出版，大阪，P288.

石井　実（2016）環境省モニタリングサイト 1000 のチョウ類調査．昆虫と自然 51 : 2-3.

金尾滋史（2008）博物館と生態学 (7) 博物館における長期モニタリング活動－たくさんの眼による地域モニタリング－．日本生態学会誌 58(2) : 143-146.

環境省生物多様性センター（2018）モニタリングサイト 1000．http://www.biodic.go.jp/moni1000/index.html（2018 年 2 月 5 日　閲覧）

江田慧子・浜　栄一・中村寛志（2008）長野県の萱野高原と大芝高原におけるチョウ類群集の季節変動と環境評価．信州大学農学部 AFC 報告 : 33-43.

大町市（1984）大町市史，大町市史編集委員会編，第 1 巻自然環境「鱗翅類，チョウ類」1029-1042.

佐久間　大輔（2006）博物館と生態学 (3) 生態学分野における博物館ボランティア研究者の参加が開く可能性．日本生態学会誌 56(3) : 266-269.

Simpson E.H.(1949) Measurement of diversity. Nature 163 : 688.

白水　隆（2006）日本産蝶類標準図鑑 . 学習研究社 , 東京

都，P336.

巣瀬　司（1993）蝶類群集研究の一方法．日本産蝶類の衰亡と保護　第2集　PP83-90，日本鱗翅学会・日本自然保護協会，大阪.

田中　蕃（1988）蝶による環境評価の一方法.「蝶類学の最近の進歩」日本鱗翅学会特別報告　第6号：527-566.

上原　巌（2007）住宅地の二次林再生と森林療法の融合の試み－神戸市の社会福祉施設の事例－．森林応用研究16：101－107.

市立大町山岳博物館研究紀要　3：71 - 79（2018）
Bull. Omachi Alpine Museum (3) : 71 - 79（2018）

原著論文
Original Articles

白馬村親海湿原におけるカキツバタの生活史および送粉様式について
―日本産草本植物の生活史研究プロジェクト報告第9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 *Iris laevigata* Fisch. and pollination system in the Oyomi Swamp Hakuba Nagano
－ project report for the life history flora of the Japanese herbaceous angiosperms Ⅸ－

Satoshi CHIBA[1)] and Masaaki OZEKI[2)]

[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

アヤメ属は世界的にも観賞用として人気が高く，日本ではノハナショウブおよびカキツバタの野生種をもとに多品種が作出されてきたが，原種である野生種は近年，植生変化などによる群落の縮小，さらには絶滅が危ぶまれ，地方で刊行されるレッドリストおよびレッドデータブック等で，絶滅危惧種あるいは要注意種として扱われている．

ノハナショウブにおける保全に関する研究は，植生的見地のほか，発芽，成長特性，また，発芽から開花に至るまでの断片的な生活史および花粉媒介動物（ポリネーター）といった生物間相互作用についての研究例が比較的多く報告されている一方，カキツバタにおいては目にすることがほとんどない．

このため，本研究では，カキツバタの栽培実験および現地での観察を通して，発芽特性をはじめ，開花に至るまでの成長毎の形態的特徴，開花特性および訪花動物について観察を行い，新たな知見を得た．

キーワード：カキツバタ，生活史，繁殖，開花，マルハナバチ

1　はじめに

アヤメ科 *Iridaceae* アヤメ属 *Iris* は，主として北半球の温帯地域に約 200 - 300 種が分布し，日本には，そのうち 8 種が自生し，2 種が帰化している（田中 2015）．

アヤメ属は，世界的にも観賞用としての人気が高く，西洋ではドイツアヤメ *I. germanica* L. をもとに多品種が作出され，日本では，ノハナショウブ *I. ensata* Thunb. var. *spontanea* (Makino) Nakai ex Makino et Nemoto をもとに江戸時代より花菖蒲が作出され，その数は 2000 品種以上あるいは 5000 品種とも言われ（「ハナショウブの種類（原種，品種）（小黒 晃）」https://www.shuminoengei.jp/m-pc/a-page_p_detail/target_plant_code-738/target_tab-3および「花菖蒲の品種について（日本花菖蒲協会）」http://www.japan-iris.org/so_mokuji.html，2017 年 11 月 28 日確認），今なお，伝統的な古花の保存・栽培がなされるとともに，新品種の作出・登録，また，それらをもとにした多数の観光名所が全国に創出されている．

一方，カキツバタ *I. laevigata* Fisch. においても古来より品種が作出されてきたが，その数は 50 品種ほどに留まり（「カキツバタの基本情報（小黒 晃）」https://www.shuminoengei.jp/m-pc/a-page_p_detail/target_plant_code-645，2017 年 11 月 28 日確認），花菖蒲ほどの発展は見られなかった．

このように，両種には作出された品種数に大きな差があるものの，原種である野生種は，近年，自生地の植生変化などによる群落の縮小および個体数の減少により，絶滅が危ぶまれる現状が次々と報告されている（青森県レッドデータブック改訂検討会・青森県環境生活部自然保護課（編）2010；鳥取県生物学会（編）2012；富山県生活環境文化部自然保護課（編）2012；長野県環境部自然保護課（編）2014；ひょうご環境創造協会（編）2013および宮城県植物誌編纂委員会（編）2017）．

しかしながら，保全に関する研究は，ノハナショウブにおいては，植生のほか，発芽，成長特性，断片的な生活史および花粉媒介動物（ポリネーター）について比較的多く見られる一方，カキツバタにおいては，植生面からアプロ

ーチした井上（2013）および太田（2004）などが散見されるのみで，それ以外の研究は目にすることがほとんどない．

このため，本稿では，長野県でも比較的，大きな群落を形成する親海湿原のカキツバタを対象に，発芽から開花・結実に至るまでの生活史および成長段階における形態的特徴，また，訪花動物の行動の観察から，新たな知見を得たので報告する．

2 調査地の概要

開花様式および訪花動物の調査は，長野県北安曇郡白馬村の親海湿原（標高約 750 m）で実施した．

当地は，径 300 m の窪地で，湿原の南から東側にかけての湧水（年間8．5‐9．5℃）により涵養される山地湿原で，カキツバタは，アゼスゲ群集およびサギスゲ‐アオモリミズゴケ群落の随伴種とみなされている（松田2011）．

また，長野県内で唯一，ホロムイソウ *Scheuchzeria palustris* L. が生育（隔離分布）するほか，日本におけるヤナギトラノオ *Lysimachia thyrsiflora* L. の南限でもあり，隣接する姫川源流とともに，白馬村天然記念物（1971年2月1日指定）および長野県自然環境保全地域（同年3月31日指定）にされている．

なお，発芽実験，果実，種子および生活史の観察については，長野県大町市にある市立大町山岳博物館（標高 766 m）にて実施した．

以下，本稿では，調査地である親海湿原を「親海」，実験等を実施した市立大町山岳博物館を「博物館」と表記する．

3 方　法

(1) 果実および種子

2009 年 8 月 19 日に，親海において，果実の成熟状況を確認した後，同年 9 月 11 日に同所において，9 個体より完熟した各 1 果を採取し，博物館において，果実および種子形態の観察のほか，各室の充実種子数を求めた．

果実の完熟の判断は，果頂が裂けはじめた状態のものとした．

(2) 発芽および実生から開花に至るまでの形態

発芽の有無を確認するための予備実験として，1998 年 10 月 26 日に，博物館において，バーミキュライトを用土としたポット（ポリポット丸型：9 cm）に親海において採取した複数個の種子を播種した．

2009 年 9 月 11 日に，親海において採集した種子を博物館に持ち帰り，市販の培養土を用土とした 5 ポット（ポリポット丸型：9 cm）に各 10 種子を同月 13 日に播種した．

2012 年 9 月 5 日にも，親海において採集した種子を10ポットに各10 種子を同日に播種し，発芽の認められなかった種子については，毎年，掘り出して種子の状態を確認して埋戻し，継続して観察した．

また，2012年は，比較のため，10種子を播種した各5ポットを用土の表面が約 1 cm 程度まで浸水するようにNFボックス（縦 536 × 横 370 × 高さ 162 mm）に水道水を張った条件（浸水条件）を設定し，観察を行った．

すべての発芽実験の管理は野外で行い，灌水には水道水を用いた．

なお，地上部および地下部の形態については，2010年に博物館で発芽した個体を成長に合わせて植え替え，施肥等は行わず，必要に応じて観察を行った．

成熟個体の地下部については，2017年12月20日にも観察を行った．

(3) 花の形態および開花特性

2009年6月11日15：00‐16：30（天候：曇）に2個体，同月15日9：40‐15：30（曇‐晴）に4個体，2010年6月16日9：30‐13：45（曇‐小雨）に3個体の各1花を対象に開花に至るまで 10 分毎に観察を親海において行った．

開花の判定は，つぼみの状態から3枚の外花被片のいずれかが開いた状態とした．

(4) 訪花動物群集およびポリネーター

2009 年 6 月 11 日 9：50‐11：00（天候：雨‐曇）に 1 地点（5 m × 5 m，開花数約 30），同月 1 5日 9：40‐12：00（曇‐晴）および 13：30‐15：00（晴‐曇）に各 2 地点（1 地点あたり約 2 m × 7 m，開花数約 40），2011 年 6 月 22 日9：20‐11：20（晴）に4地点（ 1 地点あたり約 5 m × 5 m，開花数約 40）および同月 23 日 9：15‐11：20（雨）に 同4 地点（開花数約 20），2013 年 6 月 12 日 9：50‐12：20（晴）および 14：20‐15：25（曇）に 4 地点（ 1 地点あたり約5 m × 5 m，開花数約 30），2017 年 6 月 12日 13：00‐15：00（晴），同月 14 日 10：00‐12：00（晴）および 13：00‐15：00（晴），同月 19 日 10：00‐12：00（晴）および 13：00‐15：00（晴）に各 1 地点（ 5 m × 5 m，開花数約 20）において，訪花動物の行動の観察を親海において行った．

マルハナバチについては，3 方向ある花蜜への入口のうち，1 回の個花への訪花で何個の入口を利用するのかについても観察を行い，クイーンおよびワーカー間で差異があ

るかどうかについて，フィッシャーの正確確率検定により検討した．

4 結　果

(1) 果実および種子

子房は，子房下位で3室．果実は蒴果で，楕円形．中軸対座．凋落後，ただちに肥大がはじまり，早ければ 8 月中旬から蒴果が熟す．蒴果は 3 本の外縫線に沿って果頂から裂け，種子は風で花茎が揺れることで落下する（重力散布）． 1 蒴果あたりの充実種子数は 33 - 94 個，60 . 78 ± 21 . 43 個（平均 ± 標準偏差，n = 9），不稔種子数は 31 - 83 個，49 . 56 ± 15 . 27 個であった．種皮は，粗面で茶褐色から暗茶褐色．種子は，長さ8 . 23 ± 0 . 7 mm，幅 5 . 83 ± 0 . 57 mm，厚さ 2 . 8 ± 0 . 64 mm（n = 50）．側面は半円形．背面はやや長方形または狭楕円形．腹面の正中線は 1 - 3 稜をなす．

(2) 発芽および実生から開花に至るまでの形態

1998 年に播種した種子の発芽は，年内には認められず，1999 年 4 月 15 日に認められた．

2009 年に播種した種子においても年内中の発芽は見られず，2010 年 5 月 25日に，第一葉あるいはそれ以上の葉が展葉した状態の実生を確認した．2012 年に播種した種子においても，発芽は翌春に認められた．

発芽率は，2009 年に播種した種子で 8 % に止まった一方，2012 年に播種した種子の発芽率は，1 年目が 80 - 30%，54. 0 ± 20. 6 (平均 ± 標準偏差, n = 10) であった．

このうち，2013 年 11 月 20 日に未発芽の種子を掘り出して，回収できた種子 19 個を各ポットに埋戻して管理したところ，2014 年に 5 - 1 個，計 7 個，2015 年に 2 - 1 個，計 3 個，2016 年に 1 個の発芽を認めた．2017 年の観察で発芽は認められなかったことから，発芽から 4 年目を最終発芽年とした場合，発芽率は 90 - 60 %（76 . 0 ± 10 . 2) であった．

なお，浸水条件は，降雨による増水で種子が浮遊してしまい発芽率の測定が不能となったが，全体で 7 個が発芽し，このうち，6 個が浮遊した状態での発芽であった．その後，水没させた状態の未発芽の種子で，回収が可能であった 14 個を灌水条件に移行して管理したところ，翌春（2014 年) に発芽が認められた．

発芽は胎座と繋がっていた箇所より生じ，子葉はカンゾウ型（清水2001)．子葉の一部は，種子内に止まり，基部は鞘になって幼芽を包む (図 1)．

普通葉は線形で，先端は鋭く尖る．葉は裏面からなる単面葉（「アヤメやネギがもつ，裏しかない葉「単面葉」の形作りの仕組みを解明（山口貴大・矢野覚士・塚谷裕一)」http://www.s.u-tokyo.ac.jp/ja/press/2010/31.html，2017年12月3日確認）で，互生 (2 列互生) し，中肋は目立たない (図 2)．花茎は円柱形またはわずかに扁平．

根茎は二次根茎で，春から夏にかけて根茎頂部から新葉が成長し，秋に枯死する一方，頂部には数枚の越冬葉が認められ，脇には越冬芽が形成される (図 3)．

根茎は垂直方向に形成される一方，越冬葉の基部の両脇に越冬芽が側生することから，そこからの新葉の成長と枯死を繰り返すことで，根茎が斜状に形成される．葉は枯死しても節に繊維状に残り，定根および不定根には長い根毛

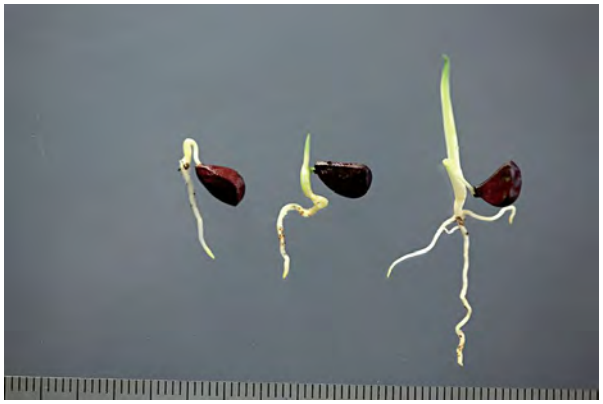


図 1　発芽した種子

子葉は，種子内に止まり，発芽時は主根および子葉の鞘状部が現れ，第一葉が伸長しはじめると，鞘状部は全長にわたって腹側が縦裂する．

図 2　葉の形態

平行脈系で中央脈に平行していくぶん細い縦脈があり，その縦脈の間にはさらに細い縦脈が 1 - 数本あるのがわかる．

図 3　越冬葉および越冬芽

越冬葉の基部の両脇に越冬芽の側生が認められ，基部付近の節には繊維状になった葉が残り，根は収縮によって環状となっているのがわかる（左）．
頂部の両脇の越冬芽が成長し，節には葉痕が認められる（右）．

※ 図は，残存する枯れた葉を除去して撮影．

図 4　地下部の形態

根茎は垂直に伸びると同時に，斜状にも伸長するが，牽引根により地下方向に引き込まれる．古い不定根は次第に腐朽する（2010 年 6 月 2 日 撮影）．

図 5　成長における地上部および地下部の様子

左上は，発芽から 12 日経過した個体．右上は，1 年目の個体（135 日経過）．左下は 2 年目の個体（396 日経過）．右下は 3 年目で開花に至った個体（759 日経過）．

があり，宿存する．根は伸長とともに側根を出し，側根はさらに分枝する．根は収縮を生じることから環状となる部分が認められ，これらは牽引根（収縮根）と呼ばれ，垂直また斜状に伸びた根茎が地下方向に引き込まれる（図 4）．

不定根は，根茎先端部に新たな根系を形成し，古い根系は次第に腐朽して消失する．

成長の早い個体では，3 年で開花に至る（図 5）．

(3) 花の形態および開花特性

開花は，2009 年 6 月 11 日は，15：40 および 15：50 に，同年 6 月 15 日は，10：30，11：20，13：30 および 14：40 に，2010 年 6 月 16 日は 9：50，10：20 および 12：00 に生じた．

1 花茎あたり花芽は，頂花および側花（腋花）の 3 個からなり，開花は側花より生じ，最後に頂花で生じる．開花は数日おきに生じるが，稀に連日の開花が認められた．

図 6　開花の様子（花葉の納まり方および開き方）

つぼみは，外花被片上に雄しべおよび花柱分枝のほか，内花被片が花柱分枝に折り重なるように巻き込み，さらに包み込んだ3つの外花被片が左巻き状に1つに合わさり，納まっている．

図 7　葯の形状

つぼみの頃は，葯の背軸側の窪みが外花被片の隆起する部分に合致して収納されている．

図 8　雌しべ基部に見られる間隙および蜜源

円柱形に合着した雌しべ基部と花被筒との間には間隙が生じ，緑黄色の部分には透明な蜜が認められる．

図 9　柱頭の位置

花柱分枝の先端が反り返る基部の下面に，柱頭が位置する．（写真は，花柱分枝先端の右半分を切断して撮影）

花は 3 数性で，花被の色は青紫色から淡青色．放射総称花．つぼみは，雄しべ，雌しべ（花柱分枝）および内花被片の順で包み込んだ外花被片が片巻状（左巻き）に1つに合わさり，納まっている（図 6）．外花被片の拡大部は楕円形で舌状に垂れ下がり，先は丸い．花被中央の白色および黄色を帯びた縦線は基部付近まで交互に認められる．内花被片は倒披針形で角状に立ち，中央に白色の縦線が花被の中間から基部にかけて見られる．

両性で雄しべは，外花被片下部に上生し（花被上生），花糸基部の両端には蜜源が認められ，それらの付近は黄緑色を帯びる．蜜は透明．葯は縦裂する外向葯で，白色から薄紫色．狭長楕円形で，扁平．花糸に沿着し，内側に巻く．花粉は黄白色．花糸も扁平で内側に巻き，下垂するに従いやや広がる．花糸の上部は青紫色，下部は白色を帯びる．葯の背軸側の窪みは外花被片の隆起する部分に合致し（図 7），花糸の背軸側は花被の窪みに合致する形状になっている．

雌しべ（複合雌しべ）は，上部で 3 方向に分かれ（花柱分枝），基部で合着し，1 本の短い円筒状になる（図 8）．

花柱分枝は扁平でやや内側に巻き，左右に翼がある．花柱分枝の先は反り返って 2 裂し，先端は不ぞろいの鋸歯状となる．柱頭は花柱分枝が反り返る基部付近にあり，狭い襞状で，先端は低い鋸歯状となる（図 9）．

(4) 訪花動物群集およびポリネーター

カキツバタへの訪花を確認できたのは，天候が晴または曇で，雨での訪花動物は確認できなかった．

訪花は，バッタ目 2 種，ハチ目 7 種，コウチュウ目 3 種，チョウ目 2 種およびハエ目 4 種の計 18 種が認められた（表 1）．

表1　親海におけるカキツバタの訪花動物群集および行動

目	訪花動物群集（行　動）
バッタ目	ヤブキリ（花被片の摂食），ヒメギス（花被片の摂食）
ハチ目	ハキリバチ属 1 種（集粉），ヒゲナガハナバチ属？1 種（集粉）， コシブトハナバチ属 1 種（集粉）， オオマルハナバチ（一時的な訪花），オオマルハナバチ？（一時的な訪花・吸蜜）， トラマルハナバチ（吸蜜），アリ科 1 種（不明）
コウチュウ目	ハムシ科 1 種（一時的な訪花），オオネクイハムシ？（一時的な訪花）， スゲハムシ？（一時的な訪花）
チョウ目	クロスキバホウジャク（盗蜜？），シジミチョウ科 1 種（一時的な訪花）
ハエ目	ハエ亜目 3 種（一時的な訪花），ナミハナアブ（不明）

図 10　吸蜜に訪れたマルハナバチ

外花被片を足掛かりにして花奥に進むトラマルハナバチのワーカー（左）およびオオマルハナバチ？のワーカー（右）．トラマルハナバチの頭部後面から胸部背面には花粉が付着している．

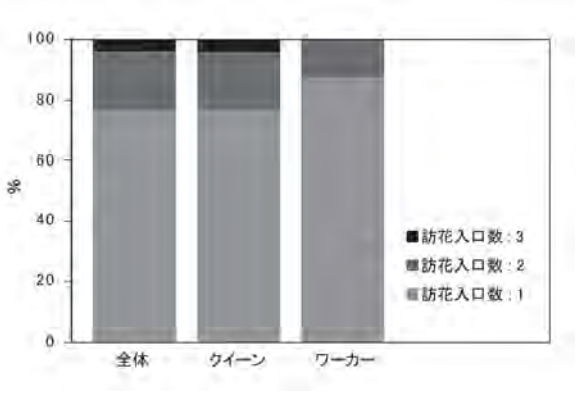


図 12　トラマルハナバチ1個花に訪花する際に利用する入口数の割合

トラマルハナバチは，クイーンおよびワーカーにかかわらず，1個花への訪花で利用する入口数が1である傾向にあることがわかる．

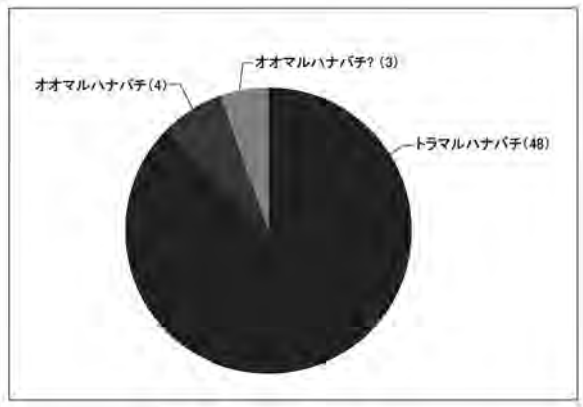


図 11　訪花するマルハナバチの割合

トラマルハナバチによる訪花が圧倒的に多く，オオマルハナバチおよびオオマルハナバチ？の訪花が著しく低いことがわかる．

図 13　訪花したハキリバチ科の1種

外花被片と花柱分枝を足掛かりに体を反転させ，葯の直下で花粉の集粉を行っていた．

そのうち，吸蜜または集粉の採餌行動と判断された訪花動物は 5 種で，さらに訪花の際に体表が柱頭および葯に触れると判断された種は，トラマルハナバチ（クイーンおよびワーカー），オオマルハナバチ？（ワーカー）であった（図 10）．

トラマルハナバチのワーカーにおいては，雨の日以外のすべての調査で訪花が認められ，マルハナバチの訪花を確認した 55 回のうち，トラマルハナバチ（クイーンおよびワーカー）が占める割合は，87 . 3 % とほかの種に比べて，突出していた（図 11）．

また，トラマルハナバチは，クイーンおよびワーカーにかかわらず，1 方向の入口から侵入し，その後，飛び去る（訪花の入口とする花被片が 1 つ）ことが最も多く（図 12），カースト間でその傾向に有意な差は認められなかった（フィッシャーの正確確率検定，$p = 0.8642 > 0.05$）．

一方，オオマルハナバチおよびオオマルハナバチ？の訪花は 7 回で，吸蜜行動が認められた 1 回を除くと，すべてが一時的な訪花と判断された．

ハキリバチ科の 1 種については，10 回の訪花のうち，9 回の集粉行動が認められ，外花被片および花柱分枝を足掛かりに反転して花奥に進み，葯の直下で集粉していた（図 12）．

コシブトハナバチ属の1種については，外花被片から侵入し葯での集粉あるいは吸蜜が認められ，ヒゲナガハナバチ属？は花粉を目的に訪れたと思われるが，上記2 種による花粉媒介の有無についての判断はできなかった．

そのほかの昆虫については，行動からカキツバタの花粉の送受粉に関与していないものと判断された．

なお，6 月中旬 - 下旬における湿原内での主な開花植物は，カキツバタのほかに，サワオグルマ *Tephroseris pierotii* (Miq.) Holub , トキソウ *Pogonia japonica* Rchb.f. およびヤナギトラノオで，ヤナギトラノオには，トラマルハナバチのワーカーが，サワオグルマにはコシブトハナバチ属の 1 種が集粉を目的に訪花していた．

5 考　察

カキツバタの種子は種皮がコルク質で軽く，水面に浮遊し散布されるが（小林2007），高層湿原に遷移した場所においてはミズゴケ類等に落下し，その間に埋没するものと推測される．

種子は如雨露による灌水条件下で発芽が可能であったほか，浸水条件においても一部で発芽が見られた．

また，予備実験を含めた3 回にわたる秋播きの実験では，種子は，当年に発芽することはなく，翌春に発芽が認められた．しかし，2008 年に生活史の観察に供するため播種した種子は，翌年に発芽することはなく，2010 年 5 月 11 日に多数の発芽が認められ，さらに2012 年の実験では，発芽数は 1 年目に最も多かった一方，わずかではあるが，4 年にわたり未発芽の種子による発芽が認められ，先行の研究でも同様の結果が得られている（市橋ほか2009）．

カキツバタの発芽が常に春に生じ，また，数年にわたる発芽が認められたことは休眠が影響しているものと考えられ（Baskin & Baskin 2009），浸水した状態であっても発芽能力の維持は可能だが，発芽時には酸素が必要で，浮遊した種子の発芽は水面で酸素に触れていたことが原因と考えられる（深尾2009）．

根茎は二次根茎で，秋に根茎頂部に越冬葉およびその基部の脇に2個の葉芽を形成し，枯死した葉は節に残存していた．

開花は2個の腋花の後に頂花で生じ，開花に特定の時間帯はなく，日中に開花が生じていた．雨天においても開花は生じたが，晴天時よりは進まず，葯においても裂開は天候による気温および湿度に影響される可能性が考えられる．花の寿命においても同様に影響されるものと思われ，角状に立ち上がった内花被片が時間の経過とともに垂れた状態になったことは，老化に関係するものと思われ，筆者（千葉）の観察では，ノハナショウブでも同様の結果を確認している．

紫色系の花をもつアヤメ属には，マルハナバチが訪れる傾向があり（Wesselingh and Arnold 2000），本研究においても花にはマルハナバチが最も多く訪花した．

アヤメ属の受粉様式は，花の構造から，まず花に侵入する昆虫の体が柱頭に触れ，その後，外向葯の直下を通過する際に花粉が付着するつくりになっている（本多2014）．

観察では，トラマルハナバチのクイーンおよびワーカー，オオマルハナバチ？のワーカーが，外花被片を足掛かりに花柱分枝先端に頭盾・額・頭頂および頭部後面から胸部背面にかけて触れ，さらに花奥に進み，葯直下で花粉が付着していた．

マルハナバチは吸蜜後に後ずさりして花から離れるが，柱頭が面する位置までは戻らずに外花被片および葯の間から飛び去ることが多く，トラマルハナバチのこの行動は，ノハナショウブでも認められている（田中1992）．また，たとえ戻ったとしても柱頭が外向きに反り返る構造になっていることから，自家花粉を受け取る機会が少ないものと推測される（岡崎ほか1999）．

蜜源は花糸基部の両脇に認められ，花糸は花被に上生する一方，雌しべは基部で一本に合着していることから，雌しべの基部を中心に，花被筒との間に空間が生じ，マルハ

ナバチは，この間に口吻を伸ばすことで，各蜜源から分泌されたすべての蜜（報酬）が得られることを経験により学習している可能性があり，1 回の訪花につき，1 方向からの侵入で飛び去る傾向が見られたことは，それらの推測を反映するものなのかもしれない.

ところが，オオマルハナバチおよびオオマルハナバチ？の吸蜜を伴う訪花は，オオマルハナバチ？の 1 回のみで，マルハナバチでは，吸蜜のしやすさが使用するエネルギーに影響するとされ，そのため，種ごとに口吻の長さに対応した花を選択的に訪花する傾向にあり（堂囿ほか2008），オオマルハナバチおよびオオマルハナバチ？の訪花回数からもマルハナバチが口吻の長さに見合う花を選択的に訪花している可能性が考えられた.

トラマルハナバチは，本州全域の里山から山地まで広く分布する種であることから，カキツバタを含むアヤメ属が自生する地において，有力な花粉媒介動物となりうるだろう．しかしながら，アヤメ属の送粉様式に関する先行の研究また本研究においても，議論はトラマルハナバチの行動また花粉の付着のみからの判断に止まり，送粉効率や結実に対する貢献度からのアプローチも必要である.

一方，ハキリバチ科の 1 種は，訪花すると体を反転させて花奥に進み，腹部花粉刷毛全体にはカキツバタで集粉した花粉の塊が認められた．従って，反転して侵入する際に柱頭に腹部が触れる場合は，受粉に貢献している可能性が考えられる.

さらに，アヤメ属が湿性から乾性の草原に見られることは，それぞれの種が生育環境に適応したことによるものと思われ，生活史過程を知ることは，それぞれの種への理解を一層，深めることにつながり，アヤメ属の適正な保全策を導くことに貢献するものと思われる.

謝　辞

親海湿原の調査に際しては，白馬村教育委員会より許可を得て行いました.

訪花昆虫の同定は，四方圭一郎氏（飯田市美術博物館）および須賀丈氏（長野県環境保全研究所）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，宮澤陽美氏には，現地での調査にご協力いただきました.

ここに記してお礼申しあげます.

引用文献

青森県レッドデータブック改訂検討会・青森県環境生活部自然保護課（編）（2010）青森県の希少な野生生物 ―青森県レッドデータブック（2010年改訂版）―. 青森県 , 青森 .

Baskin, C. C. and J. M. Baskin（2009）発芽生物学 . 種子発芽の生理・生態・分子機構（吉岡俊人 訳）. 文一総合出版 , 東京 .

堂囿いくみ・日江井香弥子・鈴木和雄（2008）第1章 マルハナバチが形づくる花のかたち ―マルハナバチ送粉系における花形態の多様化 . 供進化の生態学 生物間相互作用が織りなす多様性 . 文一総合出版 , 東京 .

深尾武司（2009）発芽生物学 . 種子発芽の生理・生態・分子機構 . 文一総合出版 , 東京 .

小林正明（2007）花からたねへ ―種子散布を科学する―. 全国農村教育協会 , 東京 .

本多郁夫（2014）植物生態観察図鑑 ―おどろき編―. 全国農村教育協会 , 東京 .

ひょうご環境創造協会（編）（2013）銚子ヶ谷湿原カキツバタ群落現状調査報告書. 香美町歴史文化遺産活性化実行委員会・香美町教育委員会 .

市橋正一・清水梨沙・平林睦美（2009）カキツバタの生育条件に関する研究 . 愛知教育大学研究報告 自然科学 58:43-50.

井上雅仁（2013）三瓶山姫逃池におけるカキツバタ群落の保全活動と植生動態 . 島根県立三瓶自然館研究報告 11：15-20.

松田行雄（2011）くさばなの一生 湿原で見られる植物の生活史 ～その営みとなぞにせまる！～ . 市立大町山岳博物館 . 長野 .

宮城県植物誌編纂委員会（編）（2017）宮城県植物誌 Flora of Miyagi Prefecture 2017. 宮城県植物の会 .

長野県環境部自然保護課（編）（2014）長野県版レッドリスト ～長野県の絶滅のおそれのある野生動植物～ 植物編 . 長野県環境部自然保護課 , 長野 .

太田和子（2004）岐阜女子大学構内の湿地に生育するカキツバタ群落の保護に関する研究 . 岐阜女子大学紀要 33 : 123-129.

岡本素治（1992）果実の形態にみる種子散布（総説）. 植物分類・地理 43(2) : 155-166.

岡崎惠視・橋本健一・瀬戸口浩彰（1999）花の観察学入門 ―葉から花への進化を探る―. 培風館 , 東京 .

清水建美（2001）図説 植物用語辞典 . 八坂書房 , 東京 .

鈴木まほろ・石井　博・安部哲人（2014）ハナバチと訪花性双翅目の多様性研究の必要性 . 日本生態学会誌 64(1) : 3-6.

田中　肇（1992）Field Watching ⑥ 野原の野草ウォッチング . 1 花を高くかかげる . 北隆館 , 東京 .

田中伸幸（2015）改訂新版 日本の野生植物 1 ソテツ科～カヤツリグサ科 . 平凡社 , 東京 .

鳥取県生物学会（編）（2012）レッドデータブックとっとり 改訂版 ―鳥取県の絶滅のおそれのある野生動植物―. 鳥取県生活環境部公園自然課 , 鳥取 .

富山県生活環境文化部自然保護課（編）（2012）富山県の絶滅のおそれのある野生生物 ―レッドデータブックとやま 2012―. 富山県生活環境文化部自然保護課 , 富山 .

Wesselingh RA, Arnold ML (2000) Pollinator behavior and the evolution of Louisiana iris hybrid zones. Journal of Evolutionary Biology 13 (2) :171-180.

市立大町山岳博物館研究紀要　3：81 - 93（2018）
Bull. Omachi Alpine Museum (3) : 81 - 93 (2018)

原著論文
Original Articles

松本藩山方の仕事

菊入 三樹夫[1)] ・上條 泰子[2)]

[1)] 松本古文書研究会, 長野県松本市　[2)] 長野県松本市

Work of Mountain Officials at the Matsumoto Domain

Mikio KIKUIRI[1)] and Yasuko KAMIJO[2)]

[1)] Matsumoto Society for the Study of Ancient Writings, Matsumoto City, Nagano Pref., JAPAN
[2)] Matsumoto City, Nagano Pref., JAPAN

松本近郊の博物館や資料館を訪れると、江戸時代の木工品の展示の多さに驚かされる。椀、曲げ物等の日用品から楽器や玩具、指物、農業や漁業に使用する道具類、木彫りの仏像や祭りの屋台まで実に多彩である。城郭、神社仏閣や民家も木造で、煮炊や暖房、工業用の燃料は薪炭を使い、御柱祭も諏訪大社に限らず松本平各地に伝わり、まさに木の文明・文化と言えよう。だが、森林行政を担当する山奉行所の役人である、現場の山方の仕事はあまり知られてはいない。嘉永6（1853）年の山方による「波田御林出役中日記」「松川組廻村日記」等、江戸時代後期の古文書を紹介して松本藩山方の仕事に光を当てたい。

キーワード：出役，廻村，渡場，流方，山岳巡視

はじめに

「信濃国松本藩領大絵図」[1)]（**図19**）を一見すれば明らかだが、藩庁が置かれた松本は筑摩・安曇両郡からなる松本藩領の中央に開けた盆地にあった。西南部は高山が多く、槍ヶ岳に源を発する梓川が流れる上野組、北部は小谷村に至る大町組で、後立山連峰が聳え立ち高瀬川が渓谷を形づくるこの地域は大部分が森林地帯であり、安曇平を高瀬川が南流する中央部の池田・松川・保高・成相・長尾組、東部の麻績・会田・岡田・庄内・山家組、南部の出川・塩尻組も広大な森林を擁していた。島立組西部の波田地区にはアカマツ林が広がっていた。松本藩は森林で特徴づけられると言ってもよい。

しかし江戸時代の森林は現代人が想像しがちな青々とした美林ではなかった。戦国期から太平となった江戸初期にかけての城下町の建築ラッシュと度重なる大火や地震の結果、平地林を始め奥山（山岳地帯）に及ぶ乱伐による禿げ山化した「尽山（つきやま）」の出現である。一方、農業の振興による農地の拡大で、田の肥料の刈敷（かりしき）、飼料の秣（まぐさ）の採取地、燃料の薪炭の供給地としての里山の荒廃が目立ってくる。松本藩にとって重要資産である森林資源の枯渇に対して森林の保護・管理が喫緊の課題となった。松本藩が保護林を設けたのは松本城を築城した石川氏の時代からで、水野氏以降ヒノキやサワラ、ネズコを禁木（停止木（ちょうじぼく））とし、留山（とめやま）（禁伐林）を含めた御林（おはやし）（藩直轄林）を拡大した。慶安2（1649）年水野忠職（ただもと）は山廻りを置いている。寛政3（1791）年の戸田光行（みつゆき）の寛政の改革ではクワ、ウルシ、コウゾ等の有用な木の植樹を勧め、民間の木材の売木を規制した。安政東海地震の翌年、安政2（1855）年の夏には森林の実態を把握するため山方役所は上高地周辺の山岳地帯で大規模な山林巡視を行い、絵図を作り伐採可能数量の見積りをしている（「御山内御見分日記」「御山内絵図面」）。

翻って21世紀の今日も、林業後継者難により間伐等の山の手入れが行われなくなり、木が過密で森林内に光が差し込まず木が細長くなった「モヤシ林」となり、土壌の流出や風雪害による倒木が土石流を誘発する治山治水上の問題、松本平一帯に広がる松枯れなど森林を巡る深刻な問題が山積している。とはいえ水源涵養（かんよう）や生態系の維持、地球温暖化防止など環境保全に森林が果たす役割は大きい。

幸い近年公共施設や住宅の建築材料に木材を使用する機会が増え、松枯れ材を加工する技術も開発され、馬を使い山から伐採木を運び出す「馬搬（ばはん）」を復活させるなど里山再生の気運が高まっている。『信府統記』[2)]の「古きを考え、今を知る」の精神に倣い、江戸時代の古文書を通して先人達の森林についての知見と経験から学びたい。

1　出役、廻村

享保7（1722）年9月に編纂が開始され、享保9年12月に完成した『信府統記』の巻之八「第二十九松本領諸件

別記五」には、次のような記述が見受けられる。

○松本領郡境ハ皆山々ナリ中ニモ西ノ方深山多シ用木薪伐取山ハ其所々ニ山廻リトシテ郷民ノ内役人ヲ定メ守ラシム……諸木伐出ス時ハ元伐奉行トシテ歩行士幷山目付役足軽杣改役小人ヲ定メ置キ杣ヲ入レ元伐ヲナサシム島々村ニ小屋アリ米藏ヲ立置キ杣扶持等ヲ渡ス又大町與野口村ニモ彼山筋ノ役小屋米藏モアリ……

松本藩では森林保護のための見分役の山廻りは村役人に任せ、元伐奉行として徒士、山目付役として足軽、杣改役として小人等の藩役人が山方として勤務していたことが分かる。元伐は「凡テ山中ニ於テ諸木ヲ杣人ノ伐出スヲ云フ、或ハ根伐・杣取・木取トモ云ヘリ、皆同称ナリ」(『飛州志』巻第参) とあるように、杣人が斧で木の根元を目的とする方向に正確に伐り倒すことである。元伐が終わると、改奉行 (諸木請取奉行) が吟味した。

『信府統記』巻之八には、御林として18ヶ所、「用木薪伐出ス山並運上山」として12ヶ所、松林留山が24ヶ所、竹藪 (矢、陣営用) 46ヶ所、巣鷹山が12ヶ所、鳥屋山が28ヶ所挙げられている。その内、平地の御林には島立組上波多 (田) 松林の、「用木薪伐出ス山並運上山」には松川組中房山、尾山 (馬羅尾山)・乳川山、大町組野口山の記述が見られる。御林とは樹木を保護し、御用木 (藩用材) を採取するための藩直轄林で藩と村の役人によって管理がされていた。留山は山林を保全するために伐採を禁じた山、運上山は村が運上金 (山林の利用税) を納めることで薪や柴の採取を認められた山である。鷹狩に使う鷹のヒナ (巣鷹) を捕らえて藩主や将軍家に献上する巣鷹山と、鷹打がトヤ (鳥屋) と呼ばれる小屋に隠れて若鷹を網で捕獲する鳥屋山は入山禁止だった。

一島立與 (組) 上波多松林　長27町5間幅6町20間……

一松川與中房山　此山雑木檜アリ用木ハ中房川ヲ流シテ青木花見ヘ着ル薪ハ元伐スルコトナシ

一松川與尾山乳川山　此兩山乳川ヲ流シ青木花見ヘ着ル雑木多シ檜椹ノ類アリ薪元伐ナシ

一大町與野口村ノ西北ノ山ナリ加賀川鹿島川モ此山ノ奥ナリ此山檜椹其外雑木多シ高瀬川ヲ流シ出シ青木花見ヘ着ク……

松本市文書館では2016年に新たに上條信彦氏収集文書が公開されたが、その中に松本城下御徒士町に居住していた河合家に関する古文書があり、とりわけ嘉永六癸丑 (1853) 年2月の「波田御林出役日記」(**図1**) と同年9月の「松川組廻村日記」(**図5**) からは現場の山方の仕事ぶりが生き生きと伝わってくる。日記の筆者の河合長春

図1

は戸田家家臣の『出身書』に天保15 (1844) 年、光庸様の御代に足軽として召抱えられ、弘化4 (1847) 年に表勘定所出精、同心差を経て、嘉永3 (1850) 年3月に表勘定所同心出精、4月に郡同心を仰付けられ、嘉永4年には「薪板子流方出精」「流方ニ付遠廻り罷出昼夜見廻り無_仲断_役人共江差図行届…」と記されている。『松本城二の丸御殿跡発掘調査・史跡公園整備』による「戸田氏時代の松本藩の職制」では山林事務は表勘定奉行に属し、山掛代官2人―山方吟味役2人―手代10数人―同心20人内外となっていた。

(1)「波田御林出役中日記」

図2

松本藩島立組波田御林は松本盆地の西部、梓川右岸に位置し、森口から渕東まで約3キロに及ぶ広大なアカマツ林が続いていた。アカマツは主に公共土木工事に使われた。「波田御林出役中日記」は、嘉永6年 (1853) 2月8日に波田御林の村役人の山廻り4人が見つけた「風折大木拾三本、雪折小木五本、枯木大木壱本、同中木壱本」を御役所様宛に文書で「御届ケ奉申上げ」をしたのに対し、2月18日に山方の郡同心 (表勘定所兼任)・河合長春と同勤の目付・横山権十郎が「波田御林枯木風折片付出役 (出張)[3] 被仰付上波田村庄屋茂半次方へ止宿ニ罷越」たところから日記が始まる (**図2**)。この書面は代官から山方の2人に下されるが、他に風折れ、雪折れ等がある場合「入札を致させて宜しいかどうかを伺いましたところ、小木の場合は宜しいが、大木の場合は伺ってから取り計らい致すように」と代官は仰せられた。この木品の開札の際は、出役が代官に伺わずに開札して宜しいとのことだった。入札村は波田三ケ村、三溝村で筆記用具の「宮本紙壱状 (帖) 筆弐本」(半紙1帖は20枚) を吟味役 (監査役) から支給されている。

18～9日に庄屋宅で出された食事の献立が几帳面に記さ

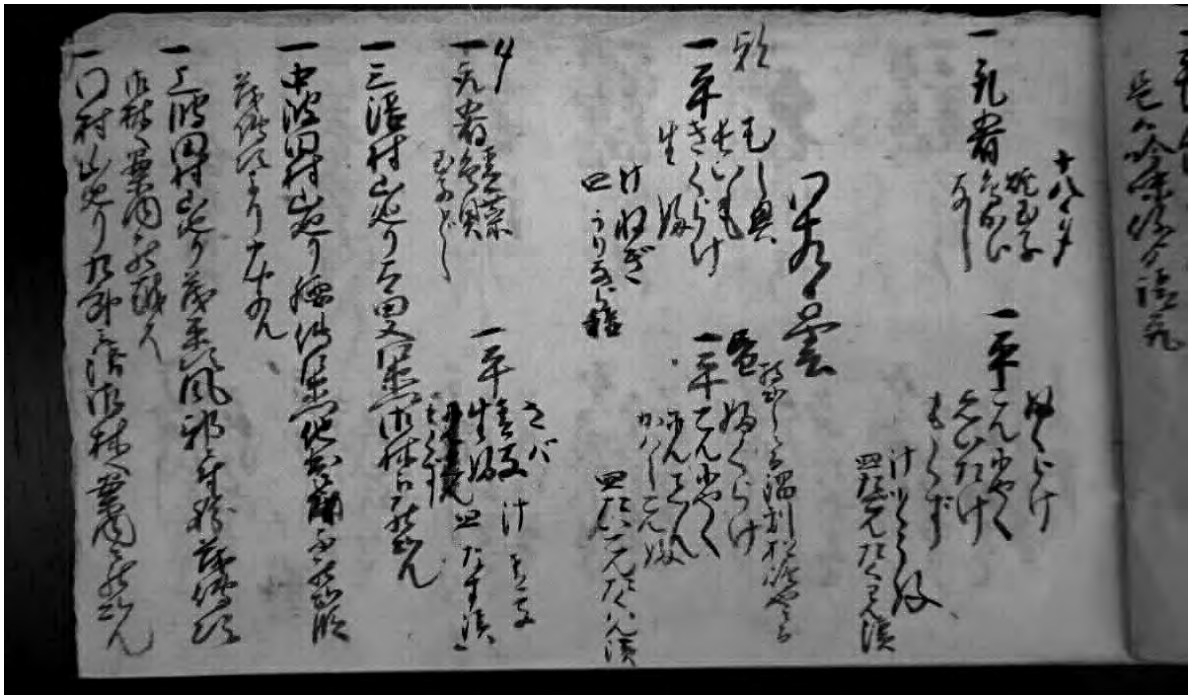


図3

れていて、当時の食物が分かり大変興深い（**図3**）。

2月18日の夕食は取肴（一皿に盛って、各自が取り分けるようにした酒の肴）の焼玉子、鳥かい（鳥貝）、なし（雪の中に保存した梨）、そして平（煮物のことで平たい蓋付の椀に盛る）のふくらけ（ブリの幼魚のフクラゲ）、こんにゃく、しいたけ、もくず（もずく）、それに汁のとうふ、皿のだいこんのたくわん漬けである。塩と魚や貝、海草などの海産物は糸魚川から「塩の道」（越後道・糸魚川街道）を通って、中馬や歩荷、牛の背で小谷、白馬、大町、安曇野、松本城下まで運ばれていた。また富山湾で獲れたブリは塩加工されて「鰤街道」（飛騨道・野麦街道）を通り信濃へ運ばれた。

同19日（曇り）の朝食は平：むし魚、長いも、きくらげ、生ふ、汁：ねぎ、皿：うりのなら漬け。昼食は自前のため暖かい時間に鍋割の松嶋屋で外食している。献立は平：ふくらけ、こんにゃく、にんじん、かわしこんぶ（菓子昆布、酒のつまみやおやつになる塩昆布、酢昆布など）、皿：たくわん漬けと記されている。夕食は取肴：鳥貝、ひなどり、平：さば、青菜、生ふ、もくず、汁：青菜、皿：なす漬けだった。海、山、里の幸がバランスよく配されていて心遣いが感じられるとともに、簡素ながら会席料理風で接待の意味があった。食の豊かさから天保の大飢饉や弘化4（1847）年の善光寺地震を経た時代の幕末に入るまでの束の間の落ち着きが感じられるが、翌年の安政東海地震では松本城の天守が大破している。

献立の記述の後に三溝村の山廻り・大田又左衛門が御林に参り、中波田村では山廻りの腰傳左衛門他が参るので茂傳次は行かないことを聞き、上波田村の山廻り・茂平次は風邪のため躰の茂傳次が御林へ案内に参り、同村の山廻り・九郎兵衛が御林へ案内に罷り出たことが記されている。

図4の文書は入札の記録と考えられる。一番から三番の木品は風折杉で、四番は風折大杉、五番から七番までは風折杉で、それぞれに地名が書いてある。一番は渕遠（東）上、二番は清水、三番は鍋割、四番は折口野西、五番は折口野東、六番は折口野、七番は同所北である。それぞれ木品のサイズが記されていて、一番の木品は六尺廻り、六尺玉一タ（駄）で薪十六間とある。玉は丸太を決められた長さに切ったもの、一間は縦横各六尺、高さ三尺の板子や薪の容積、一駄は36貫（135キロ）。小木の入札と開札は代官から出役が一任されていた。

日記に見てきたように、山方は山廻りの役所への届けを見た代官の命で出役し、山廻りに御林へ案内して貰い、吟味役に筆記用具を支給され、藩役人の宿舎や出張事務所になっていた庄屋の役宅で食事等のもてなしを受けるなど

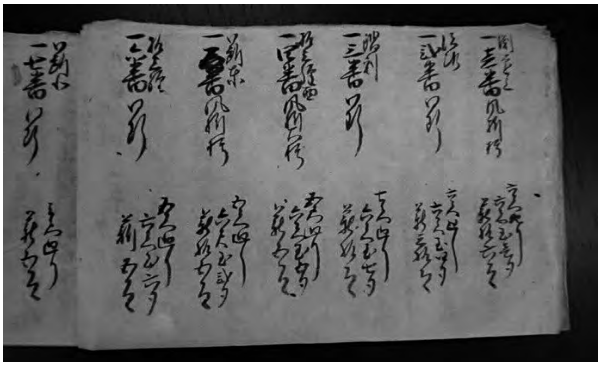


図4

庄屋の負担は大きかったとはいえ、村役人の山廻り、庄屋と藩役人の代官、山方の連携がうまく取れていた。また仕事上の関係に止まらず婚姻など身分を超えた個人的な親しい関係になる場合もある一方で、藩役人へ饗応が癒着の温床となり、享和3（1803）年に、松本の「飴屋火事」の復興時に波田御林の伐採を巡って起きた「御林大変」事件のような山方と山廻りが結託した役人の不正を招くこともあった[4)]。後に戸田光則（みつひさ）の安政の改革で出役を減らし、村方の過剰な接待は制限することになった。

(2)「松川組廻村日記」

「松川組廻村日記」（**図5･6**）は「波田御林出役中日記」と同年の嘉永6年（1853）9月に山方の郡同心・河合長春によって記された山林巡視（山方奉行は7年に1回で、同心は毎年）の日記である。9月19日は晴天で同勤の藤本與助と共に八ツ時（午後2時）頃に家（松本城下御徒士町）を出て、新田町村庄屋の藤本与兵衛方に宿泊。20日は曇りで五ツ時（午前8時）頃に出発し、耳塚村庄屋の玉蔵方へ宿の手配を申し付け、宿には古厩村庄屋の百瀬杢左衛門へ伝言してから行っている。

図5

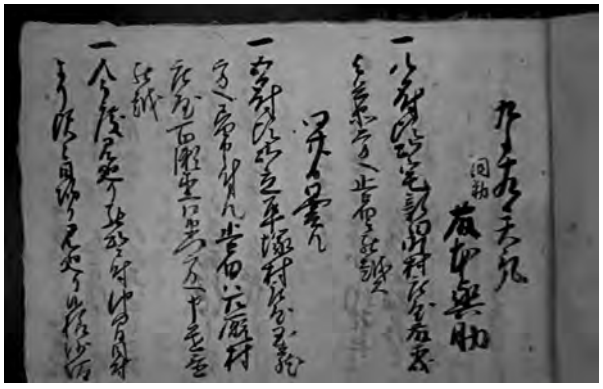


図6

同廿一日天気

一　五ツ時頃出立中房谷之内野辺沢
　建川越ね通り有明山婦茂と
　迄罷越し此方鬼穴江下り候道
　筋無レ之哉彦十郎へ相尋聞候
　是方神明沢越ね通り道有レ之
　段申聞ニ付罷越候処木萱草
　なと生重り而熊さゝなと
　肩丈も有レ之誠ニ難レ抜道と申
　長越ね通り過たまゝ狩
　人ニ而も通る哉少々道形有レ之
　候へ共是と申も垣根之丈くゞり
　ニ而も通り候様ニ押分ケてハ通り
　候事茂不二相成一是ハ有明嶽下方
　鬼穴迄通過ル道法一里半
　程夫方鬼穴迄下り候道ハ引
　如二風之一と申唱急なる事手越
　立てたる如くニ而中々一足
　茂進むかなハす白砂ニ而辷
　両人ハ申ニ不レ及彦十郎弁当持
　等茂か路び所々病所出来難渋致候

（現代語訳）

九月二十一日　天気

一　午前八時頃に出発し、中房谷の内、野辺沢、建川尾根を通り、有明山の麓まで参り、ここから鬼穴（ねずみあな）へ下る道筋は無いのかと彦十郎に尋ねました。神明沢尾根に通り道があることを聞いたので行きましたところ、木萱（かや）草などが生い茂り、熊笹など肩の高さまであり、誠に通り抜けが困難な道という、長い尾根を通り過ぎ、たまたま狩人でも通ったのだろうか、少々道らしき所がありましたが、道と言っても垣根の丈をくぐってでも通るように、押し分けては通ることもできません。これは有明嶽下から鬼穴まで通っている道のり一里半程の道で、それから鬼穴迄下る道は「引如風之（退くこと風の如し）」と唱え、急なこと手を立てたようでなかなか一歩も進めません。白砂ですべり両人は言うに及ばず、彦十郎や弁当持ちなども転んであちこちに傷ができて難渋致しました。

家を出て3日後にいよいよ見廻りが始まり、山廻りに道を尋ねながら、草が生い茂った道をすべったり、転んだりしながらやっとのことで進む様子が生き生きとユーモラスに描かれている。中房山は「用木薪伐出ス山（用材採取林）」に指定されていたが、当時も道らしい道がないのは、用木になるヒノキやサワラが少なく雑木が多いためあまり伐木しなかったことと、もともと悪路が多く木材の運搬に向かなかったことが考えられる。日記には現在の地図上にない当時の地名が書かれていて、土地の人に聞いても分からない地名が多いのは、今では樹木の手入れのために山に入っていないので忘れられたと思われる。

21日の朝に古厩村から書状を出しておいて、七ツ時（午後4時）頃に鬼穴村庄屋太七方へ宿泊。22日はしぐれで見

合わせていたところ、太七があと三日は心配ありそうもないと言うので、五ツ半時（午前9時）に出発。馬羅尾谷長刀沢上まで行ったところで、にわかにしぐれが降ってきて、雨具の用意がないので早々立ち去り、やびの部という場所で昼の弁当を食べているうちに大降りになり、「弁当もそこそこにいたし急キ引取候」。太七は他の公用のため悴（せがれ）の弥平が案内に来た。翌23日朝、乳越沢西越澤がむれんの「山々一円真白ニ相成寒さも相増セんき乃き（疝気の気[5]）ニ哉両人腹痛病ニ而難渋罷在候」。

同日、髪月代を整え、四ツ時（午前10時）過ぎに遅めの朝食をとり、凧穴を出発し松川村で宿泊するつもりが仏事のため西山村へ昼食を申付けている。西山村の山廻りの垈右衛門を呼出し、明日須沼村より乳川谷の見廻りに行くので早朝に出発するように申し渡し、乳川の御山内の見廻りでは、人足は清水村から出るので清水村へ伝言を頼んだ。垈右衛門は「手を痛めていて、この頃は何もせずにおりますので明日参りましても構わない」旨を言うのを聞いて、書状は出さず内容を口で伝えた。「初めから隠居の碁の相手を致すつもりか、朝五ツ半時（9時）頃に始め、七ツ時（午後5時）頃まで両人差し向かいで碁を打っておりました。」山廻りはのんきであまり仕事に熱心ではない様子がユーモアを交えて描かれている。

庄屋の藤右衛門から元伐をついでの時に行うように頼まれた。五ツ時（午前8時）頃に庄屋の藤右衛門、組頭の半兵衛の案内で甚七の持ち林字観音平[6]という所で差伐に参り、木に刻印を押させ左記の通り一札取った。差（指）伐は森林の持続可能な利用のため部分的に指定し伐採する択伐[7]と考えられ、松本藩の計画的な林業政策が窺える。9月26日は時雨で、乳川御山内のうなぎの沢に行ったところ、しぐれたので引き返したが特に変わったことはなかった。27日は曇りで大町村庄屋の福嶋孫三郎方へ昼食を申し付けた。大町木場[8]へ立ち寄り、当番の志賀右衛門方で髪月代を整えてもらう。昨日26日に垈代之丞が交代で参り、今日は二人重なるため志賀右衛門方から引き取る話があった。今朝清水村から池田町村へ宿泊を伝えさせ、月番の西牧左衛門方にて泊まる。

ここで日記が終わっているが、日記が書かれた嘉永6（1853）年の6月3日にペリーが浦賀に来航している[9]。山の仕事は平穏に続けられていたが、城下町の人々は9日後にはその知らせを飛脚からいち早く聞いており、以後時代は急速に幕末に向って行く。

＊ 山方が廻村で辿った行程地図（図7）（下線は巡視先）
松本御徒士町→新田町村→耳塚村→古厩村→中房谷の内の野辺沢→建川尾根→有明山の麓（有明嶽下）→神明沢尾根→古厩村→凧穴→馬羅尾谷長刀沢上→やびの部→乳越沢西越澤がむれん→凧穴→松川村→西山村→須沼村→乳川の御山内の乳川谷→甚七持ち林字観音平→乳川御山内のうなぎの沢→大町村→大町木場→清水村→池田町村

山方が廻った現在の安曇野市、松川村、大町市にまたがり中房川、芦間川、乳川、高瀬川に挟まれた有明山周辺の

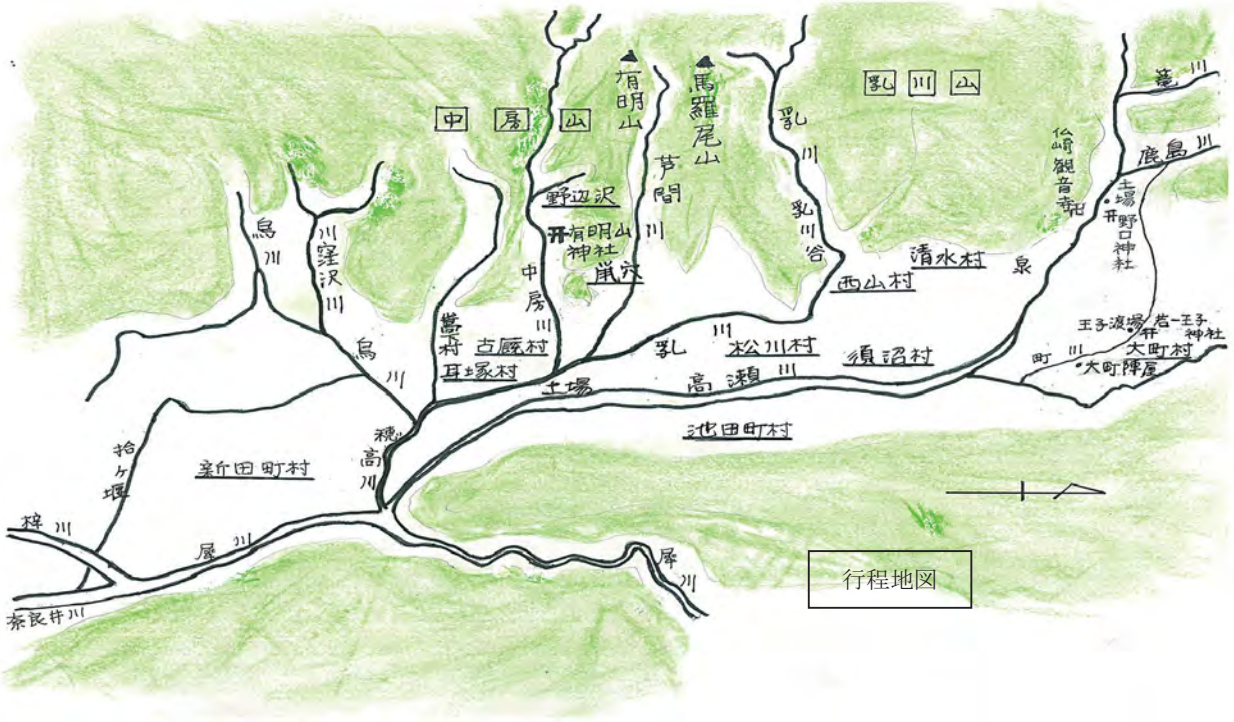


図7

松川組中房山、尾山（馬羅尾山）、乳川山は『信府統記』では松本藩の「用木薪伐出ス山並運上山」だった。日記に乳川御山内（藩有林）と記されている乳川山（**図8**）は入会山で松川村と西山、清水、須沼、上・下両一本木の上五ヶ村が薪炭材・刈敷・秣の採取を許されていた。

図8　乳川山絵図面（中央に秣場）長野県立歴史館所蔵

中房山は『信府統記』に記されているように魏石鬼八面大王が本拠地にしていたと伝えられる山である（**図9、図10**）。『穂高町誌』歴史編上によると中房山は立足、耳塚、新屋、嵩下、富田新田、橋爪、青木花見の村々の入会山（共有林）で、先祖が古厩の庄屋の方の話では有明山の麓一帯の山々を中房山と総称したとのことである。藩有林の野口

図9　有明山と中房山（写真）

図10　有明山と中房山（『善光寺道名所図会』より）右端

山の場合は『信府統記』に記載されている野口山を含め黒部峡谷・高瀬渓谷周辺一帯の山々を野口山（野口だいら山）と呼んでいた。同様に島々入（入は奥の方）の上高地山は上高地周辺の山岳の総称で、入会山の乳川山（**図8**）もカキタケ（餓鬼岳）、ケンスリ（剣吊）を含む東西約二里半（10キロ）南北約三里（12キロ）に及ぶ山々の惣名（総称）である。藩有林、入会山など利用目的が共通の山々の名前は総称で呼んだと思われる。藩有林の拡大は入会山での山論頻発の一因となった。

2　渡場、流方

(1)　立足渡場

『信府統記』巻之二の「信濃国郡境記四」には、池田與（組）の項に次のような記述がある。

> ○青木花見ニ諸材木ノ渡場ヲ立テ奉行トシテ歩行士ヲ代ル々々差越シ用木並ニ家中入用ノ材木志々料板子等陸（クガ）持ニテ松本へ取ル是レ城下へ川筋ナキ故ナリ此の渡場ノ地往古トハ川線變ハレルカ故今ハ松川與立足ノ土地ナレモ古名ニ隨ヒ青木花見ノ渡場ト称ヘリ此渡場へ諸木ヲ伐出ス山々ノ大概ハ大町與野口山入ノ諸木ハ高瀬川ヲ流下シ同加賀川入鹿島川入モ高瀬川ヲ流下ス又松川與乳川入蘆間川入又足間川ト記セルモ同シ中房川入烏川山入ヨリ伐出セル角木板子等各々其川ヲ流シテ立足村ノ東ニテ此渡場へ上ル…

この記述から分かることは池田組青木花見（現・穂高北穂高）に渡場があり、高瀬川を流した木材をここで陸揚げして松本城下へ運んでいた。しかし昔とは川筋が変わって松川組立足（現・穂高有明）の地に移ったが、古名に従い青木花見の渡場と呼んでいるということである。

> ○諸木伐揃ヘタル節ハ改奉行馬廻ノ者ヲ遣シ吟味ノ上渡入シテ川々ヲ流シ堀米青木花見兩所へ渡場着ス又仕出シ山トテ領分ノ者元締ヲ請合杣ヲ入レ伐出シ賃銀ヲ以テ川ヲ流シテ渡場へ着ル（『信府統記』巻之八）

「渡」は二つの流れの合流点を指す古語「ど」の当て字だが、ここに出て来る渡場と渡入は『飛州志』巻第参によると次のように説明されている。

> ○渡場、山中所々ニ於テ伐出セルモノヲ其便宜ノ地ニ集ム所ヲ云フナリ
>
> ○渡入、渡場ニ集メタルモノヲ初メテ谷川ニ入ルヲ云フ

この説明では渡場は山で伐採した木材の集積場を指している。このような渡場は梓川上流の島々谷、波田御林があった波田、大町組の野口村などにあった。松本藩の伐出

した諸木の川下げ記録が残っているが、山で調べて引取った木がすべて梓川に入れられるのを見届ける役人（渡入役人）が登山することを「渡入改め」と書かれている（横山篤美著『上高地物語―その歴史と自然―』）。

一方、川に流した木材を陸揚げした後、貯木し乾燥する場所も渡場（土場）と呼んだ。島々谷等から伐採した木材を梓川に流し、樽木川から引き上げた木材集散場である島立の大規模な堀米渡場と並んで、高瀬川と乳川から陸揚げした立足渡場は松本藩の重要な渡場だった。高瀬川を流した大町組野口山、中房川、烏川、乳川をそれぞれ流した松川組中房山、長尾組烏川山、乳川山・尾山（馬羅尾山）のいずれの木材も立足渡場に集められた。

安曇野市の国道147号に土場、近くに立足という信号標識があるが、『穂高町史』歴史編上では次のような説明がされている。立足の地名は巷説では伝説の鬼賊魏石鬼八面大王の足を埋めた地と言われているが、立石（道標、榜示、信仰の石）から変化した言葉で、隣村の古厩（古い駅）の北を示す立石のあった場所に由来するという。

青木花見渡場は元禄15（1702）年8月の大洪水の折に川筋が変わったため立足村東の土場に移転した。それにより中房川入（入は上流域）、乳川入、芦間川入の角木、板子、樽木（断面が台形の屋根板材）等は乳川辺で、高瀬川入、鹿島川入、加賀（篭）川入の木材は高瀬川沿岸から陸揚げし、松本城下へ陸送することになった。土場は糸魚川街道（国道147号）を挟んで発達した集落で、西側は中房川、乳川方面からの木材を陸揚げし、東側は高瀬川沿岸に面し、陸揚げの場所と考えられる地字土場があり、すぐ横に陸揚げされた木材を検査したと思われる地字揚見という場所がある。東側中央のかなり広い地字渡場は木材の集積場で、近くの屋敷という地字は渡場役人の役宅だったと推定されるとのことである。

他に古厩渡場、等々力渡場、烏川の岩原渡場、鹿島川の借馬渡場、南荒沢の若一王子神社西の王子渡場があった。野口村渡場は野口山や左右村等から陸送した木材を集積し、立足渡場に流す中継地だったと考えられる。

(2) 斧頭、流方、堀米渡場

明和年間（1765 ～ 1772）の家中分限帳をもとにして作成された松本藩戸田家の職制機構によると、支配方の下に山方があり、山方奉行の配下に山方支配23人（元切り奉行、渡場奉行、役所番）が属していた。また『安曇村誌』2巻によると山方奉行所には元伐奉行（御徒士）、山目付（足軽）、杣改役（小人）が属していた。小人とは足軽より身分が低い者で杣改役として斧頭と呼ばれる職名があった。村には元締（庄屋や組頭から藩が任命）、差添元締（他村の有力な庄屋）が置かれた。

享保10（1725）年の「水野忠恒家中分限帳」に郡奉行附山手代（籾25俵2人）の与市の名があり、戸田家時代の上條與一の『出身書』には与一（佐兵衛昌義）が宝暦10（1760）年1月、36歳で光和様の御代に1両2分2人扶持で斧頭にて御雇されたという記述がある。昌義は寛政11（1799）年8月に立足渡場勤務になった。勤筋出精のため寛政10年（1798）には山方定番（山方番人）、翌年には立足渡場番人になっている。文化5（1805）年に80歳で老年に付き番人御免になり、賄所支配となった。家は下級藩士が集住していた城外、東ノ丁の隠し二階付きの武家住宅だった。

寛政10（1798）年に立足渡場から近い保高組狐島村の庄屋の弟が昌義の養子となり、垜多右衛門昌章を名乗り、光行様の御代に28歳で足軽として召抱えられた。養父の昌義が仕事を通じて庄屋と懇意な間柄になり、昌章の能力を見込んだと思われる。江戸詰め後、享和2（1802）年には流方（木流し）の際に山目付差として出精している。文化元（1804）年の八月の満水（洪水）の節に出精し、文化10（1813）年には流方の際に山目付差として勤務した。記録では、文化13（1816）年まで他の仕事も兼ねながら、18年間山目付差を勤めた。この年に拾ケ堰が開削され、その後は郡方の穀留の仕事に移っている。

山方の日記に見たように山方と庄屋は仕事上親しい関係で、庄屋が病気や公用の場合は息子が代りを務め、庄屋の次三男や弟が有望視されて武家の養子になることは稀ではなかった。武家の娘が村方に嫁ぐ場合もあり、当時は明治以降に言われる程の身分が固定していて上下関係が厳しい身分制度ではなかったことが窺われる。

斧頭の役目は杣（樵、山人）の仕事を監督することである。杣は山で木を伐り、加工して積立て、間尺改め（品質と寸法・数量の検査）、乾燥の後、山出し（仕出）、川下げ（木流し）に携わり、藩から危険を伴う仕事の割には低い賃金や扶持米をもらって生計を立てていた。用木の山出しには藩行仕出と元締による請負仕出があり、松本藩直属の杣人は「御用杣」と呼ばれて百姓の身分だった。横山篤美著『実録 杣人の村 北アルプス寒村物語』によると、上高地の島々村には山方役所の下級役人である斧頭の駐在所があった。地元の村の男達を御用杣として使い、村の役人を元締に任命し、彼に一括請け負わせ、元締は各支配下の杣組に仕事を割当て、彼らを取り締まる斧頭を村に常駐させていた。山廻り役人、山方奉行所、橋場番所詰役所も山方の任務を持ち、村人にとって山方役人の顔はなじんでいたが、郷目付をはじめ捕り手の者には恐怖を感じていたとのことである。

川下げでは日用（日雇）として雇われた杣がツガ、ネズ

コ、モミ、マキ等の板子、ヒノキ、サワラ等の榑木、薪等の木材を鳶棹で引っかけ流れに乗せ、渡場まで流す作業（流方）をした。流方には藩によるお直流しと元締流しがあり、いずれも山方役人が監督に出役し、渡入れ改めと川下げの最後尾の確認をする木尻改めをした。流方作業中は川辺番所が開かれ、山目付と斧頭が詰めて監視や夜間の盗木（賊木）の警備に当たった。木流しには木材を一本ずつ流す「管流し」と筏を組んで流す「筏流し」があるが、新村の「古文書を楽しむ会」が作成した模型[10]（**図11**）によると榑木川にはバラバラにして流していた。農業用水を利用する期間を避け、主に満水（洪水）の少なく水流が最

図11　榑木川の川下げの模型「新村古文書を楽しむ会」作成

も安定している晩秋に行われた。自然が相手のため天候に左右され、流木、沈み木、満水時の岸への押出し木、雪で見失ったり、夜間の盗木もあり、流し減り（減木）は避けられず減木率は平均2割と言われている。梓川の川下げでは平均で板子2万挺（枚）、薪5千間（1間は180本積み）を流し、日用の総勢は60人程で堀米渡場（**図12**）まで流し終るまで4～50日かかった。

図12　堀米渡場　（『安曇村誌』第二巻　322頁　図3より）

三溝大籠場[11]では梓川の流れを下三溝から下流へ斜めに遮って、大籠と呼ぶ牛枠を並べ水の少ない榑木川へ水を導き入れ、プールとなった広い堀米河原へ木材を溜め込む（狩りこみ）。渡場の末端には木材が流出しないように袋留という牛枠で諸木を受け止めた。狩りこみ後は本流の大籠を引き上げ、水は本流に戻され、木材を河原に積み上げ、改め役人によって間尺改めが行われた。渡場は二つあり、一年おきに使用した。渡場には役所と定番家、馬小屋があった。木材は加工・乾燥後、馬や人（役夫）を使って城下へ運搬し、大部分が藩家中の俸禄手当として撫育品（薪・炭・屋根板用板子）の現物支給など、藩へ納める御用木以外の残材の売却が行われた（『安曇村誌』第二巻歴史上 第四節）。

(3) 山奉行所

長野県立歴史館所蔵の文献史料に、立足渡場と中房山に関する古文書が存在する。

a「雹朶指出につき差紙」

一　雹朶　　三拾五駄

右者例年之通板子流方

入用ニ候間来ル廿日迄ニ

立足渡場江指出様

可_申付_候以上

巳　九月十五日　山奉行所

清水又之丞

図13

a（**図13**）の文書は天保4（1833）年9月に山奉行所から松川組大庄屋に宛てて書かれたもので、例年通り板子の流方（木流し）に必要なため、雹朶の立足渡場への差出しを村々の庄屋に申付けるようにというお達しである。板子は厚さ5寸（約15㎝）×長さ6尺（約1.8ｍ）の厚い板材で挽き割って天井板や建具材料とした。雹朶は柳や桜などの細くしなやかな木の枝で、渡場に木材を流し込む際に川べりに杭を一本ずつ差し込み、横木を粗朶で互いに編んだ垣を作り川除け（堤防）を守るために使われた。天保3～8年は天保の飢饉が激化した頃である。

b「粗朶立足渡場へ差出達」

一　麁朶　　四拾駄

右者例年之通板子

流方入用ニ候間来ル

廿五日迄ニ立足渡場へ

差出候様可

_申付_送付

此書付可_相返_也

亥　正月十七日　表勘定所　㊞

清水又之丞

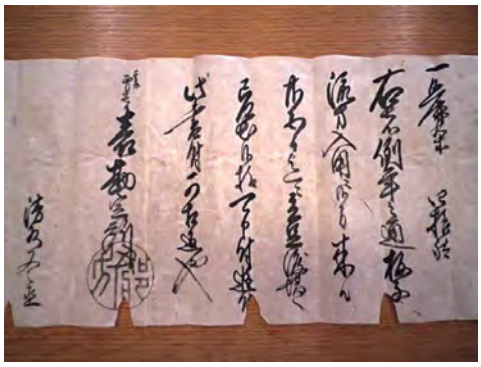


図14

山奉行所（山方役所）は天保9（1838）年10月13日に表勘定所と統合された。a（図13）の天保4年（1833）の古文書では出所は山奉行所となっているが、b（図14）の天保10（1839）年正月の古文書には表勘定所と記されている。表勘定所が統合されたのは戸田光庸（みつつね）による天保の改革の一環で役人数を減らし、城内にあった表勘定所を六九町の郡役所の隣に移転し、郡役所にあった山奉行所、通用所を併せ、御用蔵や摺屋（すりや）も加え、商業、流通関係の機能を集中し、金穀の収支、会計及び重要な収入源である山林事業の事務を効率的にした。表勘定奉行2人、山方吟味役3人の下に役人28人（4人は郡役所兼任）を配置した。藩の財政難で山方も流方で着木率を上げ、払木（払下げ）や産物所で収益を上げることが求められた。

c「中房山諸木流方中注意達し」

以_書付_申達候此度中房

山ゟ諸木流出候間流方中

無用之人川辺江不_出申_様

可_申付_候此節手前薪流

出候共右御用木渡場

着迄者川筋差障無_之様

村々江可_申付_候追而此書付

可_相返_候以上

子　八月廿六日　山奉行所　印

清水又之丞

図15

c（図15）の古文書は文政11（1828）年8月に出された山奉行所からのお達しで、中房山から諸木を流し出すので流し中に無用の人は川辺に出ないように、自分の手前に薪が流れ出ても御用木が渡場に着くまでは川筋に差障りがないようにと注意している。このようなお達しは沿岸の村々で何度も出されていた。新村の「古文書を楽しむ会」の会員の方によると、樽木川の木流しでは御用木を盗んだ者は本人が差留（禁足）20日、五人組が7日の罰を与えられたが、流出木を見つけて届けた場合は村役人が記録して1年間保管した後、次の年の木流し時に一緒に流した。届けた者には木の値段の約10分の1の褒美が与えられたという。

d「山方御奉行見分廻状」

兼而盆前内々相觸

置候山方御奉行御見

分とした来月上旬頃

ゟ御出張りニ相成候尤

此度者中房山江御出

古厩村御宿松川村御

昼ニ而先年之通野口

江御移りニ相成候依_之

先例之通御通行道

橋前村々申合拵置

可_被_申候勿論日作者追而

御沙汰次第相達可_

申候間可_被_待_其達_候以上

清水勘左衛門

七月廿七日

上一本木　　下一本木

須沼　　清水

西山　　松川

板取　　細野

立足　　古厩

耳塚　　冨田

嵩下　　新屋
鼠穴

右村々庄屋中

（現代語訳）

かねて盆前に内々に触れ置きましたように、山方御奉行の御見分とした来月上旬頃より御出張となりましたが、この度は中房山に御出でになり、古厩村に御泊り、松川村で御昼食にて、先年の通り野口へ移動されます。よって先例の通り、御通行になる道、橋の前の村々は申合わせ整備しておいて下さい。もちろん日程は追って御沙汰があり次第通達致しますので、その御達しをお待ち下さい。以上

七月廿七日　　清水勘左衛門

右村々（十五村名）庄屋中

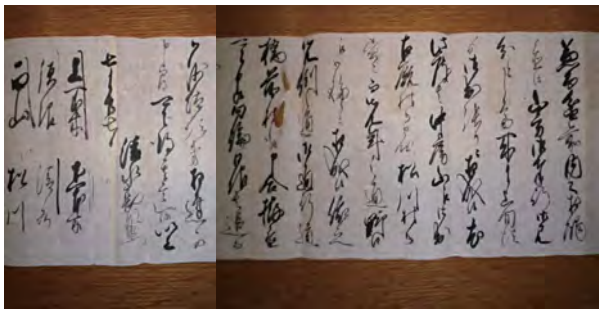


図16

d（図16）の古文書は松川組大庄屋の清水勘左衛門から村々の庄屋に出されたものである（年代不明、天保10年2月以降）。奉行と河合長春のような同心の見分では、村々による役人の迎え方の心構えと準備がかなり異なっていたことが分かる。たった2日の奉行の見分のために大庄屋と村々の庄屋達には、前もって周到な準備が要求された。当時は武家内部や村内部の階層間格差が大きく、実務の下級藩士には、朱子学中心で藩政の中枢人材育成のための藩校・崇教館の門は開かれていなかった。

3　山岳巡視「御山内御見分日記」「御山内絵図面」

安政2（1855）年7月25日から9月上旬にかけて山方役所は上高地周辺の山岳巡視を実施した。山方役人に同行した元締による「御山内（おやまうち）御見分日記」と山方役人による精巧な「御山内絵図面」（図18）が残されている。日記は入四ヶ村の文書を横山篤美氏が書写し現代語訳・注釈を付けた『入四ヶ村書付』（図17）に収められている。山方役所は6月に杣村の入四ヶ村（島々奥の梓川流域の大野田村、島々村、稲核（いねこき）村、大野川村）の元締を呼び出し、盆過ぎに

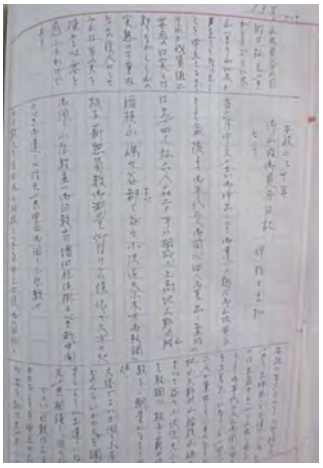


図17　『入四ヶ村書付』

山方を出し元締、杣の案内で御山内（御用山）の上高地山、大野川山、稲核山、島々山のすべての谷々、小沢に至るまで大小の生木を取調べ板子・薪の総数の見積りを致すと申付けた。上野組大野川、稲核、島々山ノ内は『信府統記』に用木薪伐取山と記されている山で沢々は桧、椹が豊富で木材は梓川を流し堀米渡場に陸揚げされた。この地域は松本藩の山林事業にとって森林資源の宝庫だった。

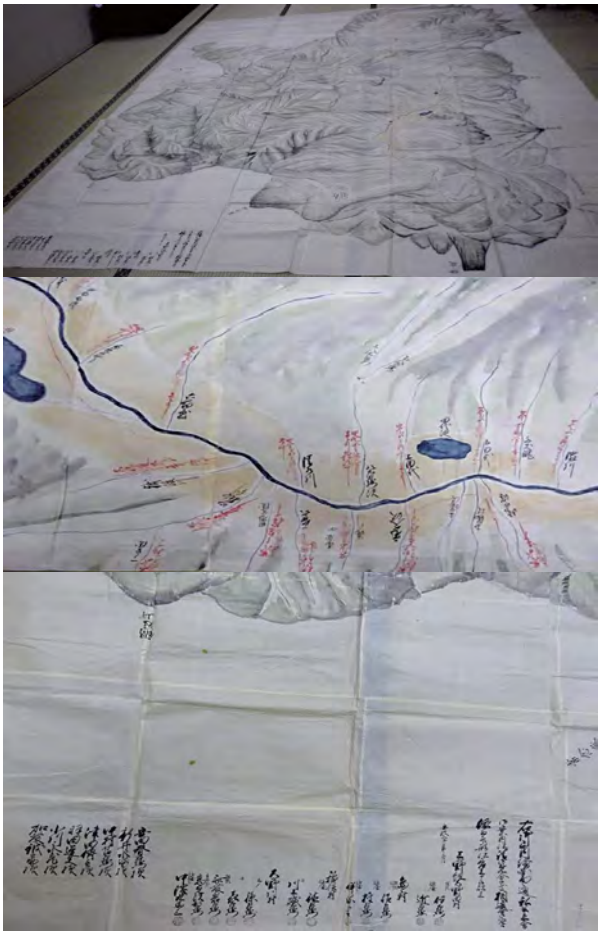


図18　「上高地、大野田、稲核、島々御山内絵図面」
400 × 320㎝　安政2年11月　長野県立歴史館所蔵
上　全体図、中　上高地の沢、下　見分に参加した山方役人と案内した入四ヶ村の役人の名前（絵図面左下）

7月25日に松本を出立、島々に宿泊。一行は手代、帳役、同心各2名、案内の元締4名、杣6名、御飯焚2名、木拾い働き人足2名で総勢20名だった。夜に山方役人から1

村に1ヶ所ずつ留山（斧留）にし、御山も段々伐り尽くしたので三木（桧、椹、ねずこ）の類は道、橋等に使わないよう厳しく申付けるようにと言われた。

26日、嶋々谷から入り岩魚留で昼食、宮川に宿泊、途中嶋々谷の橋数改め、徳本峠下まで36橋／28日、横尾から一ノ俣の小屋入り／8月1日霜、わさび沢を峰まで登り、熊倉沢へ下る。赤岩には白桧、唐桧、椹、栂が多い。下って渡（支流が本流に流れ込む地点）で磁石を立て方角を調べた。2日、悪天候のため槍ヶ岳登山断念、一ノ俣へ行き、遠見で墨引（絵図を引く）／3日、本谷筋を見分し測量、槍沢の渡から出水まで約20丁（1町は約109m）、出水より槍頂上まで2里16丁程、水出の頭で昼食／5日、宮川の内を調べ昼休みに宮川池（明神池）で遊ぶ。／6日、出役は湯屋（上高地温泉）へ日帰り入湯／7日、徳沢渡で方角を調べ小又（山ひだか）等見分、わる沢下でお昼、嵩の沢まで登りそれより奥は遠見／9日、絵図（**図18**）に取り掛る。大川辺の道橋が満水で押し流されたため平洞、ほた小屋、霞沢渡に泊まる。10日、前川辺見分／11日、焼岳へ登り諸方を遠見、焼岳山頂で「従是西南信濃国松本領」「従是東北飛騨国」の御分杭（境界標）を見、蒲田湯へ／12日、新そばを御馳走になり、酒肴も出た。

13日に郡奉行2人が手代1人、若党4人、槍持中間9人を従え、山目付、大庄屋の案内で上高地入りしている。大野川村で出た人足（小屋掛、諸伝馬）は150人、御案内杣、働き人足は120人だった。山方役所が広範囲にわたる、郡奉行までが加わったこのような大掛かりな山岳巡視を実施したのは、このまま伐り続けるとやがて尽山になってしまうという危機感を持った杣村民の申立てに、伐り出し賃の値上げ要求の下心を知りながらも、実態調査の必要性から応えたものである。元締は役人からこれまで見分した限りではこの度の板子6万4千余丁という少ない見積りでは1年や2年で伐り尽くすとは到底思えぬと言われ答えに窮している。

22日、測量方は白船（白骨温泉）からかなし峠を越し、前川を見分、もう一手は小大野川見分、嵩の湯に泊り乗鞍登山／23日、前川見分、番所原から遠見、下五郎沢、くれ口、馬の瀬…を見分、乗鞍山頂は雪／24日、御取調御絵図に大川辺の地名、道法を書き入れる。／26日、くらし沢から稲核へ移動／27日、稲核山へ移り、もう一手は水取川へ
30日、大白川、鉢盛山登頂、船ヶ沢渡で尾州御分杭「従嶽沢頂上沢筋央奈川境」を見る。／9月5日、南沢と北沢へ分かれて行く。／6日、大滝山登山

7日に小嵩沢へ入り庄沢見分、渡からせり（谷のつまり）までの距離や差方（沢の流れの方向）、里数丁数を元締に尋ね見取絵図にし（**図18**）、小屋で杣からなめし伐（皆伐）と抜伐（択伐）の薪・板子の見込みの書付を取った。

差添元締で島々村庄屋の伴弥三吉は日記の最後で、藩役人の見分のやり方では広大な御山のことをどれほど分かったか疑問視している。杣から見れば島々奥のすべての奥山、里山で沢筋は良木が多いが、高い所は良木が少なく難所のため運び出すのが困難で伐って落としても木が傷つき使い物にならないので、たとえ麓から峰まで木立があっても上三分通りは見込みの計算に入れない。峰まで伐り尽くした山もあり、木の出し方にも工夫をし尽くし最早この上は工夫の仕様もない。薪にする広葉樹はやがて再生するが、青木（針葉樹）は成長に時間がかかる。入四ヶ村の者たちは御山内御用を渡世にしてきており、御山を伐り尽くせば何を以て渡世を送るべきか誠に嘆かわしい。格別のお情けにより村に住み続けられるようにおすがり申し上げる、と日記を結んでいる。

「御山内見分日記」からは、伐り尽くしにより村の生活基盤が脅かされる杣村民の切実な思いが伝わり、財政難の藩が山林事業で収益を上げることと森林保護とのジレンマを抱えながら、幕末にようやく本腰を入れて持続可能な森林資源利用の方策を探っていたことが窺える。

「御山内絵図面」（**図18**）の左下には入四ヶ村役人から山方役人に宛てた次のような記述がある。

「右御山内絵図面の通り私共立ち合い御案内仕り御見分請け候ところ相違無く御座候　依って印形仕り差し上げ申し候　以上　　安政二卯年十一月
上野組大野田村　組頭伊右衛門、庄屋・元メ近右衛門　印
島々村　庄屋・元メ作左衛門、庄屋・元メ権左衛門、庄屋・差添元メ伴弥三吉　印
稲核村　庄屋・元メ徳左衛門、同川上礒右衛門　印
大野川村　元メ孫左衛門、同喜左衛門、組頭斎藤岩右衛門、差添元メ高見沢新右衛門、庄屋・差添元メ中沢九馬三　印
安田春右衛門様　新井水弥太様　中村苫右衛門様　津田伝之丞様　羽田道太夫様　小川永蔵様　加藤鉞之助様」

旧安曇村に保存されていた「御山内見分日記」と松本藩から廃藩置県後に筑摩県庁、長野県庁に移管され、現在長野県立歴史館に所蔵されている「御山内絵図面」に記された山方役人と入四ヶ村役人の名前が完全に一致している。

おわりに

現場の山方の仕事は森林整備、廻村、山林巡視、渡入れ改め、渡場番人、間尺改め、流方（木流し）の監督と警備、川辺番所番人、盗伐や山火事等の犯罪の監視など多岐にわたり、自然が相手の危険を伴う仕事で、地理感覚を養い、他藩との境界争いや防衛上の必要性からも下級藩士の家

図19 「信濃国松本藩領大絵図」 松本城管理事務所蔵

の多くが一度は経験していると思われる。

嘉永2（1849）年、松本藩領の正確な地図がないため、ツガの伐採を巡る尾張藩奈川村と松本藩稲核村の境界争いに敗れたことから、加賀藩との境界である飛騨山脈を踏破、調査して、大町陣屋の土蔵で約三年をかけて信州側北アルプスの精巧な立体模型地図を作成した「アルピニスト侍」と呼ばれる天白町の堀江有忠（1809－1884）も現場の山方（山目付、同心）だった。廃藩置県の際に焼却された山岳立体模型地図には林業に必要な実学に基づく知識である、樹林や水脈、分水線、原野、雪渓等が描かれていて、説明書には樹木の種類、輪伐の区域、一部木材搬出ルートについて詳細に記されていたという。

堀江有忠は山方役所目付、表勘定所同心を経て嘉永2（1849）年1月から嘉永6年7月まで表勘定所帳役（同心）で、ユーモアセンスあふれる日記を残した河合長春は弘化4（1847）年から表勘定所同心差を経て、嘉永3年3月から表勘定所同心で二人は同僚だった。二人の『出身書』によると、山方在勤中「薪板子流方寒中昼夜骨折出精、大籠場に出役広い川辺筋を昼夜怠り無く見廻り村役人への指図中断無く行届き、出水による押出し木の差配行届き、梓川満水の節に川辺で夜中見廻りや大籠が押切れた際の手配行届き、召捕者出精、堀米渡場での薪板子の多分の着木や過木[12]で収益を上げ、上高地周辺の御山内御払木（払下げ）の節出役出精、薪板子御仕入[13]方出精御為金も有り」等で活躍したことでは共通している。

古文書から松本藩の森林政策は保護林を設け、計画的な植林、輪伐や択伐によって不十分ながら森林の保護と持続可能な利用を目指していたことが読み取れる。森林の利用と治山治水と一体の森林保護には村人の理解と協力が欠かせなかった。杣人は伐り尽くすと暮らしが成り立たないため、森林の持続的利用を望んでいたが、村人にとっては家作木、薪炭材、秣や刈敷採取の厳しい制限、木流しの際に満水での押出し木の引き揚げ、大籠入立[14]や渡場の諸木を受け止める袋留を作る夫役[15]、粗朶の手配、藩役人接待、わずかな駄賃で家中諸士の屋敷と各役所への持馬を使っての薪炭の運搬など負担は大きかった。

松本藩の林業は、明治2（1869）年の版籍奉還で官有林になるまで杣人の危険と隣合わせの山仕事、山方の森林行政にまつわる様々な仕事、村人の協力、負担によって続けられて来た。明治になると街道交通は牛馬から運送馬車に移行し、渡場は大規模な堀米渡場から梓川上流の波田、島々へ移って行った。木流しは大正12年に波田に奈川渡から取水する竜島発電所ができて終りを告げた。

明治20年代に猟師の上條嘉門次らの案内によるウォルター・ウェストンの登山に始まり、大正後半から昭和初期に大衆化した近代アルピニズム以前から、今から約300年前に全32巻に及ぶ『信府統記』を編纂するために山野を跋渉して調査をした無数の人々、20有余年間毎年自ら進んで乗鞍岳から越後境に至る北アルプスの巡視を行った山方の「山岳研究家」堀江有忠、嘉永6（1853）年に中房山一帯を巡回した山方の河合長春、保福寺峠を越えて江戸城や江戸の町の屋根材を馬の背で運搬した人々、安政2（1855）年に上高地周辺の山岳地帯を巡視した山方役人及び元締を始め、代々の山方、杣人や村人たちは信仰や自然に向き合う山の仕事のために日常的に山々に親しんでいたのである。

謝　辞

本稿をまとめるにあたり、市立大町山岳博物館の関悟志先生に北アルプスの登山史について、大町市文化財センターの小林茂喜先生に大町組の渡場について、松本城管理事務所の後藤芳孝先生には河合長春と堀江有忠の『出身書』の解読、古文書の会の皆様には古文書の解読にあたり多大なご教示を頂きました。厚く御礼申し上げます。

注

1) 水野忠定の時代、正徳3（1713）年～享保10（1725）年間に作成されたと推定されている。（**図20**）

2)「政事ノ一助タランカ為ニ自ラ集メ記サント欲シ」、水野忠幹（ただもと）の命で編纂が開始され、弟の忠恒が遺志を継いで2年後の享保9年に完成した松本藩領及び信濃国の地誌。全32巻。「古ヲ考へ今ヲ知ルノ一端」で1巻増刊して、17巻に筑摩・安曇の伝説、物語が載せられている。

3) 河合長春の『出身書』の嘉永6年の部分には、「遠廻り出精ニ付銀子三両被レ下」との簡単な記述がある。3両は現在の米価で換算すると約18万円9千円（1両を63,000円とする）。（磯田道史監修『江戸の家計簿』）

4) 財政立て直しの寛政の改革後間もなくの時期にも拘わらず、大災害に乗じて御林の御法度の木を山廻りと山方が心を合わせ不正に村人に払い下げたのが事件の発端。（「林野と山論」『松本市誌』第二巻　歴史編Ⅱ）

5) 疝気は冷えにより増悪する移動性の下腹部の激痛

6) 古地図に「観音平（かんのんびら）」という字名があった説があるが出典は不明。

7) 松本藩御用の杣村だった梓川谷入り四ヶ村では択伐が行われていた。（横山篤美『実録　杣人の村　北アルプス寒村物語』154－5頁）

8) 大町組の野口村渡場（大宮神明宮、通称野口神社の近くに土場の地名がある）と考えられる。長野県立歴史館に野口村渡場に関する安曇郡左右村文書が存在する。

9)『出身書』によれば、河合長春は安政元（1854）年、同三年に異国船渡来のため江戸に、文久3（1863）年には浦賀湾警護に派遣されている。

10)「樽木川の歴史風景　模型に」市民タイムス2013.11.3参照、杣が手に持つのは長さ9尺の鳶棹（とびさお）。

11) 梓川の中心にあった高さ十数mの火打岩（川筋が変わり現在は梓川倭地区の岩岡にある）を大籠入れ立ての「かて」（頼り、基準）としたと伝えられている。（横山篤美『上高地開発史　その三（藩行出材　下）』71頁）

12) 流し減りを見込んで余分に流した分で、見込み数以上に回収できた木。

13) 藩が毎年春に御用杣にその年の計画に基づいて各自の割当額を決め、杣扶持米や賃金を前渡しすること。

14) 卯年7月に郡所から清水勘左衛門他大庄屋11名に宛てた、三溝大籠場・堀米渡場の石高62,789石8斗9合に応じた掛り高、人足1万人の作業に必要な、11組の石高別の人足を申付けた文書が存在する。「以書付申遣候（三溝大籠場人足）」長野県立歴史館所蔵

15) 大籠や袋留めに使用する小倉・波田御林の松材は大小合わせて1万数千本と記録され、伐って現場に運ぶ作業は重労働だった。（『安曇村誌』第二巻　歴史上　325頁）

引用文献

1 「波田御林出役日記」松本市文書館所蔵

2 「松川組廻村日記」同上

3 「麁朶（そだ）指出につき差紙」長野県立歴史館所蔵

4 「粗朶立足渡場へ差出達」同上

5 「中房山諸木流方中注意達し」同上

6 「山方御奉行見分廻状」同上

7 「乳川山絵図面」明治5（1872）年、同上（**図8**）

8 上高地、大野田、稲核、島々御山絵図面、同上（**図18**）

9 豊田利忠／編・絵「善光寺道名所図会」巻之1、嘉永2（1849）年、信州デジくら（県立長野図書館）（**図10**）

10 「信濃国松本藩領大絵図」Web国宝松本城収蔵品のご紹介、松本城管理事務所（**図19**）

11 明治11年の堀米渡場（松本市・丸山清氏資料にもとづく）『安曇村誌』第二巻322頁の図3を引用（**図12**）

12 横山篤美「御山内御見分日記」『入四ヶ村書付』第十三巻（全三十巻）、138－170頁、安曇地区地域づくりセンター及び安曇資料館所蔵（**図17**）

参考文献

1 『信府統記』巻八第二十九、図書刊行会、平成8年

2 『穂高町誌』歴史編上・民俗編、歴史編下、自然編穂高町誌刊行会、平成3年

3 『北安曇誌』第三巻　近世、北安曇教育会、平成17年

4 『安曇村誌』第二巻　歴史上、ぎょうせい、平成9年

5 『大町市史』第三巻　近世、大町市、昭和61年

6 『波田町誌』波田町教育委員会、昭和62年

7 『松本市誌』第二巻　歴史編Ⅱ　近世、松本市、平成7年

8 『山と人　北アルプスと人とのかかわり』市立大町山岳博物館、2014年

9 所三男『近世林業史の研究』吉川弘文館、昭和55年

10 横山篤美『上高地物語 ―その歴史と自然―』信州の旅社、昭和56年

11 横山篤美『実録　杣人の村　北アルプス寒村物語』郷土出版社、1982年

12 『諸士出身記並びに出身記・出身帳等』松本城管理事務所蔵

13 大藪宏「アルピニスト侍堀江有忠の足跡を追って」『山と渓谷』10～12号、山と渓谷社、2000年

14 田中薫『松本藩』現代書館、2007年

15 牧量雅「隠れたる山嶽研究家　舊松本藩士　堀江有忠の事」『山岳』東京堂、大正2年

市立大町山岳博物館研究紀要　3 :95-107（2018）
Bull. Omachi Alpine Museum (3):95-107（2018）

原著論文
Original Articles

日本山岳会機関誌『山岳』にみる大町登山案内者組合の端緒

関 悟志

市立大町山岳博物館，〒398−0002長野県大町市大町8056−1

Beginning of the Omachi Mountain Guide Association, Reviewed from *SANGAKU*, the Bulletin of the Japanese Alpine Club

Satoshi SEKI

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

大町登山案内者組合（現大町登山案内人組合）は1917（大正6）年、百瀬慎太郎の主唱によって信州・大町で設立された。同組合は国内における山岳ガイドグループの先駆けで、2017（平成29）年に創立100周年を迎えた。その設立経緯を最も良く伝える文献が設立前後に発行された日本山岳会機関誌『山岳』である。

同誌からみえてくる設立当初の実像は、慎太郎の生家である旅館・對山館（个旅館）に、それまでの登山案内等を通じて出入りした大町近在者らの集まりであった。そこでは登山案内という同職集団としての性質は薄く、慎太郎が親しくしていた山人を中心とした山に関わる近在者たちが寄り合い、その中で互助・研鑽しつつ、登山案内人の質と量を確保し、安定的な供給を目指すものであった。

同組合の設立には、慎太郎の先代から對山館で培われてきた地元山人との密接な関係性が深くかかわっていた一方、慎太郎個人として思い描いた登山案内人像の理想が込められていた。当時の他山域における登山案内人の組織化への波及効果や、設立後1世紀を経た現在における当地の山岳観光振興を顧みれば、その先見性は特筆に値する。そこには、慎太郎が自身の家業のみならず、公の視点に立って設立を敢行したことがうかがえる。さらに、その背景をみると、同組合設立は地理的かつ時間軸による要因が重なり合う中で必然的に具現化された事象であったと捉えることができる。

キーワード：登山，歴史，大町登山案内者組合，百瀬慎太郎，登山案内人

1　はじめに

大町登山案内者組合（現大町登山案内人組合）は對山館（个旅館）を営む百瀬慎太郎[1)]が主唱して1917（大正6）年に信州・大町（現長野県大町市大町）で設立された【写真1】。当時、増加する登山者の要望に応えるとともに地元登山案内人の資質向上を目指してのことで、こうした動きは全国に先駆けてのことであった。

市立大町山岳博物館では、2017（平成29）年度、同組合創立100周年を記念し、大町登山案内人組合創立100周年記念事業実行委員会との共同企画展「北アルプスの百年　百瀬慎太郎と登山案内人たち」を開催した。同組合ゆかりの写真や品々を展示し、創立100周年を迎えた同組合の足跡とその存在を全国に発信すると共に大町市周辺山域の山の魅力を紹介した[2)]。

今回の共同企画展や過去に当館で開催した登山案内人に関する企画展では、関係する様々な文献調査、当館所蔵あるいは個人所蔵の資料調査、関係諸氏からの聞き取り調査や関係史跡の現地調査等のフィールドワークを行ってきた。なかでも調査全体の大きな柱となる文献調査において、同時代史料のテキストとして読み込む必要があったのが設立前後に発行された日本山岳会機関誌『山岳』[3)]の各号であった。これらの文献は同組合設立経緯を最も良く伝えている。組合設立時、百瀬慎太郎は組合の約束事をまとめた18の「規約」と、登山案内人としての諸注意を記した13の「心得」を考案しているが、これらを含め、設立当初の様子について、同誌上で確認することができる。

【写真1　對山館前に立つ登山者と登山案内人　1917（大正6）年8月　個人蔵（部分）】

本稿では、これら規約と心得の全文を含め、同誌にみる大町登山案内者組合の端緒を探る。それにより、これまで様々な文献等で断片的あるいは概略的に述べられることが散見されてきた設立当初の同組合について、その実像を把握したい。

なお、本稿は、2004（平成16）年に筆者が当館機関誌『山と博物館』で報告した「大町登山案内者組合のはじまり（前・後）」〈市立大町山岳博物館編『山と博物館』第49巻第3・4号（同館、2004年）〉の内容から同組合設立に直接かかわる一部の項目を抜き出し、大幅な補遺と修正を加えて今回新たに再構成したものである。

2 百瀬慎太郎と日本山岳会

日本山岳会機関誌『山岳』の記載をひも解く前に、百瀬慎太郎と同会との関係についてふれておきたい。

「一枚の障子を開けさへすれば、一歩門を出さへすれば、威圧する様に迫る北アルプスの連峰は物心の付く頃から、常に私をチャームして、私の全心を奪ってゐた」[4]と自身で述べている通り、慎太郎は、すでに物心つくまでには眼前に日々迫り見る北アルプスの峰々に魅了され、心奪われていた。山に興味をひかれていた慎太郎は1906（明治39）年、白馬尻付近で白馬銅山と称した試掘鉱山の主任技師として現場の監督をしていた工学士・佐藤通から『山岳』第1年第3号を貰い受け、口絵にコロタイプ印刷された白馬岳雪渓の写真を見て胸を躍らせた[5・6]。同年、長野県大町中学校（現長野県大町岳陽高等学校の前身校のひとつ）2年生の夏、慎太郎は友人とともに白馬岳に登った。これは慎太郎にとって初めての北アルプス登山であった。こうして山の虜となった慎太郎は1909（明治42）年8月、満16歳で日本山岳会へ入会（会員番号215番）した【写真2・3】。この前月、同年7月には、慎太郎が「私の山への思慕を導いてくれた最初の恩人」と後に語る辻村伊助[7]【写真4】と初めて出会っており、同会への入会は辻村の勧めがあった可能性がある[8]。

山に魅せられた慎太郎は、日本の近代登山黎明期から探検期と呼ばれる時期に、自身にその意図はなかったであろうが、自らも岳人として登山史に次の足跡を残している。1913（大正2）年7～8月、蓮華岳～大黒岳縦走（八峰キレットの鹿島槍ヶ岳方面からの初通過）、1923（大正12）年3月、名古屋の素封家・伊藤孝一、燕山荘の開設者・赤沼千尋らと雪の立山・針ノ木越え（積雪期北アルプス北部横断行4番目の記録）、1924（大正13）年4月、槍ヶ岳～双六岳往復（この区間の積雪期初縦走）[9]。

しかし、雪の立山・針ノ木越えについて、当時、日本山岳会の一部には伊藤ら一行の壮挙を評価しない向きもあり、不愉快に感じたであろう伊藤と慎太郎は、その後しばらくして同会を脱会するに至ったとも推測されている[10]。

【写真2　登山姿による記念撮影　1910（明治43）年前後推定　個人蔵】
上段左端、百瀬慎太郎の上着襟元に留められた徽章は日本山岳会の会員章と見える（右側の写真上下は拡大部分）。上段中央は登山案内役の大西又吉。上段右端は旧制中学校同級の盟友・武田豊美、下段左は金原政一。

【写真3　慎太郎旧蔵の日本山岳会会員章　原資料個人蔵】
この会員章は359番で、同会員番号は京都宇治の山本宣治となっている。慎太郎所持の経緯は不詳。慎太郎の会員番号215番が刻印されたものは現存が確認されていない。なお、本徽章は1909（明治42）年制定の旧型で、山岳画家・武井真澄の意匠により、純銀製の台に七宝焼を施した三角形。現行の同会会員章は銅製の楕円形で、1920（大正9）年以降、会員に交付されている。

【写真4　登山姿の辻村伊助　神奈川県小田原の辻村家庭園（辻村農園か）にて
1912（明治45）年7月21日　高野鷹蔵撮影　個人蔵】

一方、十代から購読していた『山岳』のバックナンバーはその後も愛蔵し続け、慎太郎にとって「命から二番目」というほど大切にしていたが、終戦の年1945（昭和20）年秋、知人に貸したきり戻って来なかった。慎太郎は名こそ明かさなかったようだが、東京から来た知人の男は日本登山史執筆のための資料として使用したいということで、慎太郎愛蔵の『山岳』第1年から第25年までの大部分と某山岳書1冊を借りて帰った。それが借用した後、生活費に当てるために全て売り払ってしまった。慎太郎自身も「泣いても泣ききれない悲しさ」と述べているが、これを語る慎太郎は、残念そうに握り拳でコタツ板を叩きながら酒を呑み、繰り返し話したという[11･12･13]。

以下、『山岳』誌上での慎太郎の主な執筆歴を記す[14]。

・無題（1913年夏に慎太郎らが行った後立山連峰縦走の報告）『山岳』第8年第2号（1913年8月）
・「高瀬谷の鐵砲流し」『山岳』第9年第3号（1915年3月）
・「ガイドの事ども」『山岳』第10年第2号（1915年12月）
・「信濃鐵道の現況」『山岳』第10年第3号（1916年5月）
・「大町登山案内者組合の設立」『山岳』第12年第1号（1918年2月）
・「大町登山案内者組合」『山岳』第13年第1号（1918年12月）
・「大町登山案内者組合」『山岳』第13年第2号（1919年4月）

これらの一部を含め、大町登山案内者組合設立にかかわる『山岳』掲載の具体的な記述を次に挙げる。

3 大町登山案内者組合設立にかかわる『山岳』の記載

（1）『山岳』第1年第2号（1906年6月）

1906（明治39）年6月発行『山岳』第1年第2号の「雑錄」欄に小島烏水[15]が「登山の導者養成に就きて」と題して文章を寄せている[16]。ここで烏水は、ヨーロッパの本場アルプスにおける「ガイド」「ポーター」誕生の経緯、さらにその職業としての質の高さについて述べた上、当時の日本における登山案内人について「いづれもアルプスの「荷擔ぎ」程度で、それさへ實は覺束ない、山の名を聞けば知らぬ、辛ければ直ぐ下山すると言ひ出す」とその資質の低さを嘆いている。さらに、次のように記している。「（前略）好案内者が出なくては、登山術が發達しない、是に於て登山者養成の途を講じなくてはならぬ。然れども卑見を以てすれば、案内者の如きは、抑も末なり、要は、好個の登山者を作るに在るのみ、登山客さへ立派な人が行くやうになれば、自然是に伴うて案内者も感化されるものである、（中略）日本に純然たる「職業としての案内者」が出來ないのは、一二の山岳を除いて、一般に登山者が尠ないためであるのと、登山者それ自身が、何々講といふ類の、無知にかけては、案内者に劣らぬ道客輩多きを占めてゐるためである（後略）。」

（2）『山岳』第10年第1号（1915年9月）

それから間をおいた1915（大正4）年9月発行の『山岳』第10年第1号「會報」欄に「登山案内者改善の一方法」と題した文章が掲載された[17]。創立から10周年を迎えた日本山岳会では「登山案内者の不良、賃金の不廉、高低定りなき事等」といった同会会員登山者から寄せられる登山案内人に対する苦情を改善する方法として「登山案内者手帖」を製作して一定の基準に達したと認める登山案内人に無料交付する事業を考え、翌年の登山期までに普及させようと計画したようである。ここでは16項目からなる「日本山岳會「登山案内者手帖」規定」が掲載されたほか、「本手帖の形式、交附者等は次號以降に記載すべし」とある。

（3）『山岳』第10年第2号（1915年12月）

前述に続いて、1915（大正4年）12月発行の『山岳』第10年第2号「雑錄」欄に「ガイドの事ども」と題した百瀬慎太郎の文章が掲載された[18]。これは慎太郎が返信（日本山岳会幹事の誰か宛てか）した私信と考えられ、掲載文章の末には「（大正四、七、一八、百瀬愼太郎）」とある。この中で慎太郎は「兎に角此度の御思立は非常に面白い事と思ひますし、私も常々その様な考（原文ママ）がありましたので、それが會の方からやつて頂く事になると此上もない嬉しい事に存じます」と記し、登山案内者手帖の交付案に大いに賛成する姿勢を見せている。一方、地元大町周辺の登山状況と登山案内人の能力の実状を述べた上、現状で手帖を渡すに足る大町の登山案内人は3名位であるとして、その氏名を挙げている。さらに「ガイドの手帖については山人達が私達の心持に共鳴しない點がある爲多少の困難があると思ひますが、私の決心はなるべく、大町地方の案内者を理想に近く養成したいと思つてゐます」と伝えている。

先述したように慎太郎は辻村伊助と交遊する中で、大正初期に渡欧してスイスのユングフラウ等への登頂経験がある辻村からヨーロッパの本場アルプスにおける山岳ガイドの姿というものを伝え聞いていたのであろう。また、大町登山案内者組合設立前から、当然ながら慎太郎は對山館の宿泊者に乞われれば、登山支度を調達するとともに信頼に足る登山案内人を紹介していたであろう。これは、對山館には先代の百瀬金吾のころから登山案内人紹介の実績があり、慎太郎自身も登山案内人や荷担ぎとなる山人（やまうど）[19]といわれる山を生業の場としていた人々と山行を共にし、その力量を把握していたことによるものと考えられる。

大正時代に入り、登山にかかわる環境が整いはじめると登山者は増加し、登山案内人の需要も高まる。しかし、北アルプス北部周辺の山域を網羅する案内能力が備わった大町の登山案内人は限られており、もはやその需要と供給の均衡はくずれ、慎太郎は登山案内人の人員確保と案内能力向上の必要性が急務であると捉えていたと考えられる。

（4）『山岳』第10年第3号（1916年5月）

1916（大正5）年5月発行の『山岳』第10年第3号「會報」内の「會員通信」欄に「信濃鐵道の現況」と題された文章が掲載されている[20]。これは文末に「(大正五年四月百瀬愼太郎)」とあり、文面から日本山岳会関係者（当時自宅を同会事務所としていた高野鷹蔵か）へ宛てた私信と考えられる。ここでは、間もなく大町まで延伸開通する信濃鉄道の工事進捗状況や開通予定日、松本方面からの所要時間や運賃などを伝え、「登山者達は鐵橋の上を走る可愛らしい汽車の窓から顔をだして快哉と叫ぶに相違ありません」と述べている。また、「東京から箕作さんや石川さんや一高の旅行部から等もう人夫の先約の申込があるので急にまごついてゐます」とあり、慎太郎の元には来る夏山シーズンに向け、友人や知人らの登山者から登山案内人や荷担ぎの予約が舞い込んできている様子がわかる。この年の1916（大正5）年7月に大町まで開通することになる信濃鉄道は、前年1915（大正4）年に松本・北松本間で開業して以降、北へ北へと延伸工事が進められていた。大町地域初となるこの軽便（けいべん）鉄道は、地元住民はもちろん、遠方から北アルプスを訪れる登山者等、大勢の人々が待ち望むものであった。その全通によって、この地域周辺の交通事情は大きく様変わりすることになる[21]。慎太郎が大町に登山案内人組合を設立する前年のことである。

（5）『山岳』第11年第2号（1916年12月）

1916（大正5）年12月発行の『山岳』第11年第2号「雜錄」欄に「山案内者に對する批難に就て所感」と題した文章が掲載される[22]。時々耳にする登山案内人に対する様々な非難（文中では具体的な事柄にふれていない）について、その中には案内人を利用する登山者側に問題がある場合もあるとの主張が述べられている（文末に「はひまつ」というペンネーム表記あり）。登山案内人となる猟師や樵などの山人と、近代登山における登山者とでは、もともと山に入る目的が異なっており、山人が持っているのは局地的な自然地理等の知識であるのにもかかわらず、登山者が彼らに総合的な自然地理等の知識を求めることに問題があるとしている。

「何故かといへば、一體今の日本の状態では山の案内といつても特に案内者としての教養を受けてそれを職業とするなどゝいふ如きものに非ずして（近時大町附近の山案内者は多少にしろ専門的山案内の色彩を帶びたるが如きも）彼は一個の獵夫であり或は一個の農夫であり一個の樵夫である、竟にこれ山間の遊牧者流であつて固より組織的の頭腦、科學的分析綜合の活作用を逞くする理智の機能を缺いて居る、宛然原人的人格なのである。（中略）その地理たるや彼等の職業に附隨して彼の頭腦に入りたる客位の知識であつて、嘗て鹿を射りしが故に忘る能はざる谷筋である、熊を求めんが爲めに發見したる洞窟である、藥草を尋ねて通行の可能を確かめたる峯脈である、固より目的は彼にあつて之に無いのだから、その親踈の別一目して明らかである。」

このほかにも「かの憐むべき迄に無智なる而かも貴き迄に單純粗野なる彼等山人」「彼等とても一個の人間である、單純であり粗野である丈け又露骨な虚榮心もある（或は登山家の虚榮心以上に！）」とあり、山人を蔑視するかのような表現が多分に用いられ、独善的な放談となっていることが気に掛る。これは、登山案内人を務める山人等に対して大方の登山者が抱いていた当時の認識を物語るものであろうか。

（6）『山岳』第12年第1号（1918年2月）

【写真5　『山岳』第12年第1号（日本山岳會事務所、1918年）書影　原資料当館蔵】
《撮影・掲載許諾：公益社団法人日本山岳会》

1918（大正7）年2月発行の『山岳』第12年第1号【写真5】「雜錄」欄に「大町登山案内者組合の設立」と題した文章が掲載される[23]。ここで前年1917（大正6）年の夏から大町で百瀬慎太郎が登山案内者組合を設立したことが紹介され、「日本に於て唯一にして最初なる登山案内者組合は、斯くて生れたり、吾人は百瀬氏の此擧を滿腔の喜びと同情を以て迎ふるものなり」と述べられている（「た、た、」と文責が記されたこの一文は高野鷹蔵による記述。高野は日本山岳会発起人のひとりで、当時、自宅に同会事務所を置いて会務を一手に引き受けていた）。ここでは慎太郎が主張する18項目からなる「規約」【別掲】が掲載された。なお、掲載された規約の末に「大正六年六月　大町登山案内者組合」とあることから、同組合の設立年月が1917（大正6）年6月ということがわかる。

規　約

一、組合は大町を出發點としての各方面登山の案内者及強力を以て組織す。
二、組合は善良にして敏捷なる理想的案内者の養成を目的とす。
三、加入者は登山者の案内、荷物の負擔を爲し登山者の爲に一切の勞務をなす。
四、組合には主任壹名、相談役四名を置き總ての事務を處理す。
五、組合事務所を便宜上大町對山館に置く。
六、組合總會、集會は主任の適宜に依りて隨時是を催す。
七、組合規約の改正の必要及組合共同の事業の計畫等起りたる場合は主任、相談役、豫め之を協議し廻章若くは他の方法を以て加入者一般に報告し贊否を求めたる上多數決を採ること。
八、組合加入者は他の登山地よりの登山者の招致に應ぜず。
九、登山者より案内者強力の雇傭の需めあるときは主任之を臨機選擇指名するものとす。
十、加入者は一ヶ年一人金拾錢宛を組合基本金として積立する事。
　納期は毎年七月三十日迄とす。
十一、案内者強力（加入者）の中に若し不慮の災難を蒙りたる者あるときは主任、相談役協議の上相當の見舞金を基本金の中より支出す。
十二、加入者は入山時日に應じ一日金五錢宛の割合を貯金すべき事。
　貯金帳は主任是を保管し相當の理由ありと認めたる場合に其拂戻に應ず。
十三、案内者強力の荷物負擔重量は八貫目以内とす。
十四、登山者案内の任を受けたる者は其組の先達として他の強力は是に追從し先達の行動に對して異議を差挾まざる事。
十五、賃金
　先達　一日　金壹圓拾錢（一行に一人）
　強力　一日　金九拾錢
　外に山中生活一切の資料は總て登山者の負擔とす。
　(1)　室堂、五色ヶ原、立山温泉、よりの歸路は二日の賃金を要求す
　(2)　上高地よりの歸路は二日分を要求す
　其他は其歸路日程により相當と認めたる日傭を要求す。
十六、加入者は出發の日、歸宅の日は必ず事務所に立寄り在否を明かにすべき事。
十七、山中の出來事行程等は成可く詳しく事務所に報告し次回登山者の爲に便ならしむる事。
十八、加入者にして以上の條項に違反あるときは組合協議の上相當の制裁を加へ退會を命ずる事あるべし。
　大正六年六月　　大町登山案内者組合

【「大町登山案内者組合の設立」（た、た、）「雜錄」欄『山岳 第十二年第壹號』（日本山岳會事務所、一九一八年）一六一－一六二頁】

（7）『山岳』第13年第1号（1918年12月）

【写真6　『山岳』第13年第1号（日本山岳會事務所、1918年）書影　原資料当館蔵】
《撮影・掲載許諾：公益社団法人日本山岳会》

1918（大正7）年12月発行の『山岳』第13年第1号【写真6】「雜錄」欄に「登山案内者（一）」と題した文が掲載された。これは次のような目的からである。「本欄は「登山案内者手帖」を交附するの前提として設けたり、識者の一考を得たし。」その中で「大町登山案内者組合」という見出しによって、百瀬慎太郎発信による高野鷹蔵宛の私信（1917年11月29日付）が収録されている[24)]。ここでは、先の『山岳』に掲載された大町登山案内人組合の「規約」について、補足を含め、1シーズン通した組合活動の経験から考えを述べた上で、この規約から抹消・訂正・追補すべきこと等の意見を求めている。このことから慎太郎が当初掲げた組合の規約は、試行的な部分が含まれる素案であったことがうかがえる。ここでは当時の加入者22名の氏名を挙げ、さらに13項目からなる「心得」【別掲】を記している。この心得は慎太郎いわく「以上の様なものを會合した機會に注意して置きましたが、公表すべきものではなく、たゞ我々同志の誡めです」としている。

また、慎太郎は「（前略）何分にもあゝした勞働者の多勢を相手の仕事ですから、小生などが考へる理想的には參らず、規約だの心得だのは、ほんの形式に流れてしまひ、閉口いたしました。勿論規約などゝ改まつた形式はそのまゝに内容は從來の通りの同じ道を歩む譯ですから、今急に、規律的の行動もとれないも無理がないと存じます」と実状を率直に語っている。

なお、日本山岳会の「登山案内者手帖」製作・交付事業案は、ヨーロッパの本場アルプスにおけるスイスでの事例

心得としては
一、案内者強力は純朴にして善良なる山人の氣風を重んじ、不徳義の行爲あるまじき事。
一、登山者に對しては出來得る限り親切丁寧を旨として其意志に背かず、總ての勞務に忠實なるべき事。
一、規定の賃金以上の暴利を貪らざる事。
一、山中に於ては家族的和樂をなし各ひか爭ひ事口論等起さゞる事。
一、先達は責任を自覺し、細心にして過失なき樣注意を怠らざる事。
一、先達は經驗淺き強力の爲に、懇切に指導をなし、將來の後繼者として、良案内者の養成に勉務むべき事。
一、宿泊地はいづれも清潔を保ち汚穢を止めざる樣心懸け、後より來る登山者に不快の念を起さしめざる事。
一、迷ひ易き通路、或は籔茂き場所等には臨機の方法を以て目標、切開けを作り置く事。
一、濃霧或は暴風雨の歩行には絶えず旅客の傍を離れざる樣互に呼應しつゝ行動をとる事。
一、山中にて偶然、邂逅せる他の登山組に對しては相當の敬意を以て之に挨拶を爲し、若し質問等ありし場合には、懇切に回答を爲すべき事。
一、仲間の中に負傷者、病人等生じたる場合には登山客に計ひ出來得る限りの方法を以て看護をなし、慰安を與ふる事。
一、濫りに樹木を伐採し、鳥獸を害し、故意に岩石を崩落せしめざる事。
一、善良なる大町案内者の名實を擧ぐる樣心懸くべき事。

【「大町登山案内者組合」（六、一一、廿九　百瀬慎太郎）「登山案内者（二）」所収「雑錄」欄『山岳　第十三年第二號』（日本山岳會事務所、一九一八年）一〇三頁】

を念頭に置いたものだったと推測されるが、その後、この案が実現をみたかという点については、現在までのところ、手元の資料からはうかがい知ることはできない。

（8）『山岳』第13年第2号（1919年4月）

1919（大正8）年4月発行の『山岳』第13年第2号「雑錄」欄に「登山案内者（二）」と題した続編が掲載された。ここでも「（大町　百瀬慎太郎氏報）」と記された文章が収録され、見出しは前号と同じく「大町登山案内者組合」となっている[25)]。

それによると、当年（1918年）は8月24日に山仕舞いの慰労会を兼ねた第3回目の集会を行い、その前年（1917年）あるいは当年（1918年）の6月20日に山開きの集会開催を予定したという。このことから当時、年間における組合の実質的な活動期間は2ヶ月程であった。また、当年の慰労会を兼ねた集会には組合員12名が出席（5名欠席）したと伝えるとともに、登山案内人の氏名を挙げてその案内能力を記している。これらの氏名によると、このときの組合加入者は、創立時（1917年）の加入者22名から5名を除いて新たに3名を加えた20名であった。設立から1年間のうちでも加入者の異動が少なからずあったことがうかがえる。

また、文中からは年々増加する登山者に対して登山案内人が不足し、そのやり繰りに苦心する様子が伝わる。慎太郎は「案内者の養成など申しても御承知の如く案内範圍の廣き當地にては仲々思ふ樣には參らぬ事にて態々の需要者側からの理想的注文に應ずるは至難の業に候」と述べ、自身が理想とする登山案内人の養成が一朝一夕にはいかず、登山者から寄せられる様々な要望に十分対応できない現状を憂いている。

大正時代に入り、地形図の発行、鉄道など交通機関の発達や山小屋の建設等が相互に影響し合い、近代登山を取り巻く環境が整備され、北アルプスでは夏山登山者が急増し、いわゆる大正登山ブームを迎える。後に慎太郎が「あの頃は一番好景氣で、豪勢な登山者があつたです。大正六年から八年九年位に掛けてですね」[26)]と述懐するように、当時、北アルプスの各山域へ大町から入山する登山者が増加していた。先にもふれた通り、その大きな要因は、組合設立前年の1916（大正5）年に大町まで延伸した信濃鉄道にあったと考えられる。

4　設立時の組織事情

前章に挙げた『山岳』の記載からすると、設立当時の大町登山案内者組合の組織体制は次のようなものであった。

（1）事務所

事務所は旅館・對山館に置かれた。ただし、旅館としてではなく、あくまで便宜上、百瀬慎太郎方の自宅としての對山館に設置したとしている[23･24)]。

大町登山案内者組合は、1917（大正6）年の設立から1943（昭和18）年に對山館が廃業するまで、その事務所を慎太郎宅である對山館内に置いた。このことは、現存する登山案内人関係の写真や品物からも確認できる**【写真7･8】**。また、對山館の表玄関口に「日本北アルプス登山御案内」と記し

た看板が掲げられていた時期もあり【写真9】、そこでは、旅館・對山館に宿泊した登山者向けに登山案内人を単に斡旋するだけの業務を行うというより、登山案内人の紹介を含めて、大町周辺山域への登山に関して総合的な登山案内を行う場所としての機能もうかがえる。この点に関しては後述するが、1943（昭和18）年の對山館廃業以降、大町駅前に設置された「登山案内所」に慎太郎が専従したことにも結び付くと考えられる。

なお、組合の名称については、前述した通り、1917（大正6）年の設立時に「大町登山案内者組合」と称していた。その後、80年近い年月を経た1994（平成6）年に規約の改正が行われ、「大町登山案内人組合」と改称して再発足して現在に至っている。しかし、先にふれたものを含め、現存する登山案内人関係の写真や品物を見ると、少なくとも昭和初期頃までに「大町登山案内人組合」と称した時期や場合もあったようである【写真7･8･10】。

（2）主任

組合設立を主唱した百瀬慎太郎は、自身がこれまでに果してきた役割を継続する形で自選により主任という役に就いた。設立当初、組合長という名称は用いず、すべての事務処理を行う主任を設けていた[23･24]。

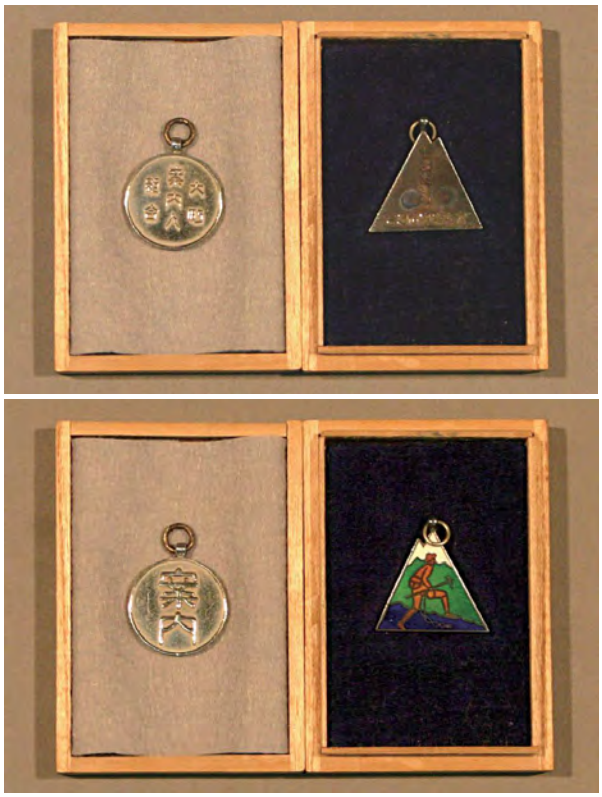
【写真7　對山館表に掲げられた看板「大町登山案内人組合事務所」
昭和10年代推定　個人蔵】
左の写真中央下、人物の右手奥に写る木札が看板。右の写真は拡大部分。

【写真8　大町登山案内者組合関係の印章（右）と印影（左）　原資料個人蔵】

（3）相談役

相談役に大西又吉、伊藤菊十、勝野玉作、傳刀林藏がついた。主任とともに事務処理を行うものとして、登山案内人の年功者から慎太郎が4名を選出した[23･24]。この4名は、いずれも明治末期から登山案内を行った記録が残り、慎太郎は後に彼らを「大町の案内人としての元祖」[27]と述べている。年長格である又吉と菊十の両者は猟や薬草採りなどで長年にわたる山の経験があったといい、なかでも又吉は後述する遠山品右衛門の二男である兵三郎（通称・兵二、兵吉）の姉婿にあたり[25･28]、慎太郎から「山の「感（原文ママ）」のよい事は第一位です」[18]と称される山人であった。

【写真9　對山館表に掲げられた看板「日本北アルプス登山御案内」
1922（大正11）年7月推定　個人蔵】



【写真10　大町登山案内者組合関係の記章（2種）　原資料個人蔵】
2種とも百瀬慎太郎旧蔵の品。写真上下が各表裏。円形のもの（左側）は片面に「案内」、もう片面に「大町案内人組合」と縦書きの陽刻あり。三角形風のもの（右側）は表面に山を行く登山姿の人物が意匠され、裏面に縦書きで「十周年記念」と陰刻、横書きで「大町案内者組合」と陽刻されることから、同組合設立10周年記念に1927（昭和2）年頃作製されたものであろう。

（4）加入者

設立時の加入者は22名であった。経験のある登山案内人を先達、見習い中の者を強力とし、賃金の面からも両者を区別した[23]。また、慎太郎は「尚組合に加入せざる者は臨時傭入人夫として總數凡七十名位の募集は出來候」とも述べている[25]。

なお、設立最初期、慎太郎は組合員という名称も用いているが、設立時においては組合への加入者と表現している。

ア 野口大出の在住者との関係

ここでは個々の氏名は割愛するが、設立最初期の組合加入者の在住地についてみると、大町18名、平村（現長野県大町市平）2名であった[25]。大町在住者がほとんどを占めているが、これに関して慎太郎は次のように述べている。「兵三郎も使ひ様ではいゝ人夫ですが今年は春から岩茸取りに専門で案内を辭しました。まだ野口邊に多少ある様ですが今迄大出邊まで私が自轉車をとばせたりしてゐたが出來るなら近い町の中に見付けたいので今では殆んど町の者ばかりです」[18]。兵三郎というのは黒部の主と称される猟師・釣師の遠山品右衛門（本名・里吉）の二男のことで、親子とも平村野口大出に住んでいた。品右衛門にはほかに長男の作十郎と三男の富士弥という息子がいた[29]。

慎太郎は単に大町在住者だけではなく、大町周辺の平村や常盤村（現長野県大町市常盤）、そのほか地籍・国籍を問わず加入者を募りたいとしていた。この点について「名目が大町登山案内(原文ママ)組合といふので、野口邊のある一部の者から部落的感情を以て誤解されましたが、自ら分明する事と思ひます」と慎太郎は述べ、さらに組合の相談役について「四人共大町在住の者ですがも一人野口村から一人を擧げた方がいゝと思つてをります」[24]と野口在住者に対する配慮を示している。これは平村野口大出の猟師たちの山中での行動能力を慎太郎が高く評価していた表れと考えられる。同時に、大町の西方に位置する野口大出という集落が当時、北アルプス登山へのアプローチとなる篭川や高瀬川沿いの道筋上の経由地点として欠くことのできない要所であったことも考慮していたと考えられる。

実際、若き慎太郎が初めて針ノ木峠から黒部川平を往復した際、案内につけたのは品右衛門・作十郎親子であった。品右衛門とその息子たちは登山案内をほとんど行わなかったようで、残された登山案内の記録は数少ない。そのときの様子を慎太郎は晩年に次のように述べている。「初めて針木(原文ママ)の峠に立つたのは、黒部の品ヱ門(原文ママ)とその長男作十郎との三人づれだつた。十九の年の初雪の時であつた。最初だけに忘れられない印象である。（中略）峠の上に立つた氣持は寂寥そのものであつた。その寂しさが他で味はれない魅力の様に思はれた。」[30]

さらに、先述した1923（大正12）年の雪の立山・針ノ木越えにかかわる一連の登山の際、百瀬ら一行は大出の兵三郎宅に宿を求めたり、食事をとったりしたほか、兵三郎らが狩猟を目的に宿営していた平の小屋に連泊し、兵三郎からカモシカの薫製肉を買い入れて一行の食糧を調節している[31]。

また、現在、大出山の神（長野県大町市平）境内にある1936（昭和11）年建立の石碑「山神社勧請費寄付之衆」に寄付者として慎太郎の名が刻まれている【写真11】。この碑には大出や野口の団体・個人を中心とした寄付者等が列記されており、兵三郎の名もあることから、要請を受けた慎太郎が寄付を施したものと推測される。慎太郎自身が登山をする上で、大出在住者の猟師から様々な便を図ってもらっていたことから、両者は日頃から懇意の仲であった様子がうかがえる。

それにもかかわらず、大出を含む野口周辺在住者が組合設立当初の加入者に名を連ねていないのは、先述の慎太郎自身が述べている通りの理由からであった。当時、慎太郎が旅館・對山館に宿泊した登山者からの依頼を受けた後、短時間のうちに登山案内人を調整・手配できるようにするため、旅館が位置する大町市街地の在住者を中心に登山案内人や荷担ぎの人選を行い、旅館近隣に住む登山案内人に徐々に絞られていったものと考えられる。

【写真11　大出山の神（長野県大町市平）境内に建立された石碑「山神社勧請費寄付之衆」（左）と寄付者として刻まれた百瀬慎太郎の名（右）】

5 設立当初の大町登山案内者組合の実像

設立当初の組合の姿については、荒井（1975）が「組合の性格もどちらかといえば、山に通じた人間達の「隣りづきあい」といったものであったらしく、規約も当時の一般的な心得といったものであった」[32]と指摘するように、

これまでの登山案内等を通じて慎太郎が親しくしていた山人を中心とした山に関わる大町近在者の集まりであったといえる。

組合は、その設立当初から職業としての登山案内人が集まる同職集団という性質ではなく、對山館に出入りする馴染みの山人や山好きの者たちを中心とした比較的ゆるやかな寄り合いの中で、相互扶助しながら自己研鑽することで、登山者の需要に応える登山案内人の質と量を確保し、安定的な登山案内人の供給を目指すものであった。

（1）登山案内人像の理想と現実

それにしても、組合設立時、組織上の必要事項を定めた「規約」のほか、「心得」を細かに説く必要があったのはなぜか。その必要性を物語るひとつのエピソードがある。長くなるが引用を含め、概要を以下に記す。

1922（大正11）年7月、歌人で国文学者の窪田空穂が烏帽子岳から槍ヶ岳までの縦走登山のために前泊した對山館での出来事である。出発の朝、登山者と登山案内人や荷担ぎでごった返す對山館内で、慎太郎が手にしていた5円紙幣6枚をふとした拍子に落したようだが、落したはずの上り框（かまち）と土間を探しても見つからない。上がり框に腰を下ろしていた荷担ぎたちに向って、對山館の手伝いの者が裸になるように促し、荷担ぎたちは土間に立って身に着けていた腹掛を脱ごうとしたときであった。

「私（著者注 空穂）の足もとでかすかな音がした。一人の若い人夫のからだから何かゞ離れて、そこへ落ちたのであつた。音は皺くちやになつた紙幣のかたまりになつた。そのかすかな音は、高い音のやうにすべての者の眼をそこへ集めさせた。主人（同 慎太郎）の掌はそこにゐた人夫の横面に鳴つた。手傳の手は人夫の胸倉をつかまへた。『太い野郎め、警察へ突き出してやるからさう思へ。人夫つてものはお客様の生命まで預つてゐるやうなものだ。何所の者だ、何て名だ。』（中略）『警察はよせ、』と主人は云つたが、その手は又飛んで來さうに見えた。」[33)]

對山館に出入りするひとりの若い荷担ぎが起こした出来事であった。

大町登山案内者組合設立から5年を経た時分、ほんの出来心からかも知れないが、こうした騒ぎが夏山登山シーズン中の對山館で起こっていたのである。先述したように慎太郎が「たゞ我々同志の誡め」として『山岳』誌上で述べた「心得」において、最初の項で「案内者強力は純朴にして善良なる山人の氣風を重んじ、不德義の行爲あるまじき事」、最後の項で「善良なる大町案内者の名實を擧ぐる様心懸くべき事」と記しているのは、現在見ると至極当たり前の一般的な道徳的観念と考えられるが、当時としては、それでもあえて確認が必要な事項であったのである。

こうした現実に接する中で、常々、慎太郎は理想とする登山案内人の姿を想い描いていたのではないだろうか。

また、規約で登山案内人の賃金規定を詳細かつ明確にしたことは、案内人と登山者の双方の利とするためであった。さらに、慎太郎は重要な項目ではないとしながらも、規約の中で組合加入者である登山案内人への貯金思想の鼓吹を行っている。このことは、山で働くことでわずかでも現金の積み立てができたという意識を加入者に与えたいという考えからであった[24)]。

しかし、単に山での稼ぎが割り良いということだけではなく、やはり山が好きという者たちが登山案内人として長く務まっていたようである。組合設立時の加入者のひとりである黒岩直吉は「私は金で買はれてゐるとは思つて居ません。山が好きで山案内人になつたのです。趣味でやつてゐるのです」[34)]と述べ、慎太郎も「實際案内人は趣味（原文ママ）がなければ出來ないです。案内人を志願して來たものをいろいろ試してみると五人の中三人は金になつてもいやだと逃げます」[34)]と語っている。

（2）登山案内人像の移り変わり

「私の決心はなるべく、大町地方の案内者を理想に近く養成したいと思つてゐます」[18)]と組合設立前に述べていた慎太郎だが、設立から十数年経た1931（昭和6）年、近代的に変容しつつある登山者や登山案内人の姿に対し慎太郎は次のようにもらす。「（前略）近来の素晴らしい登山の発達というよりも、登山熱が、如何（いか）に彼らの姿を変えたかと考える時に、いささか懐古的な気持にならざるを得ない。（中略）山人にとっては余りにテンポが早すぎる現代である。（中略）けれども結局山人である彼らにとっては登山者の知識、技術、セオリー通り追付いてゆく術（すべ）はないのだ。登山者は実に多種多様だ。ある人に取っては彼らは、既に案内者ではあり得ない。ポーターにしか過ぎない。登山者はまた、実に様々な要求を彼らに希望する。（中略）――彼らの気風の変ってゆくのは登山者の力より外ない――そして、ザイルの操作を研究し、ロッククライミングの技術を体得せしめよ。スキーに熟達を要す。雪崩（なだれ）に就いて科学的研究をなし冬季登山者の貴重なる生命を保証せよ。やがて、――案内人はほどよき機智（ウィット）と、美貌の持主でありたい――てな事になるのではないだろうか（後略）。」[35)]

組合設立時に慎太郎が定めた「心得」では真っ先に「案内者強力は純朴にして善良なる山人の氣風を重んじ」と挙げられている。しかし、近代登山が隆盛を見せるにつれ、登山者あるいは登山環境が求める登山案内人像が現代風な姿へと急速に移り変わっていく様を目にした慎太郎は、前時代的な山人やその山仲間たちを中心とした登山案内人たちの実像を想い懐かしさに駆られたのであろう。

6 大町登山案内人組合と大町市観光協会

大正末から昭和初期頃、より困難な岩壁登攀や積雪期登山を追求するアルピニズムによる登山も含め、国内での山登りが一層多様化する中、進取果敢な一面を持つ慎太郎は先述した懐古的な感慨に浸っているばかりではなかった。

大町登山案内人組合の創立と並び、当地における現在の山岳観光振興に大きな影響を及ぼした大町観光協会（現大町市観光協会）の創立にも慎太郎はかかわっている。

アジア・太平洋戦争下の様々な事情によって1943（昭和18）年6月に旅館・對山館が廃業した後年、大町駅前に「登山案内所」が設けられた際（1946年頃に有志あるいは旧大町観光協会が設置か[36]）、同所に専従したひとりが慎太郎であった。終戦後、観光対策を開始していた大町公民館郷土部観光係と登山案内所が合併して1948（昭和23）年6月に「観光案内所」が設けられ【写真12･13】[37]、大町観光協会が再出発した。再出発とあるのは、旧大町観光協会が1935（昭和10）年6月に組織されていたためで、設立当時、同協会事務所は大町役場内に設置され、町長が協会長を務め、幹事のひとりに慎太郎が選任されていた[38]。對山館無き後のこの頃以降、大町駅前に設置された夏山の「登山案内所」や「観光案内所」が実質的に大町登山案内者組合の事務所を兼ねるようになったものと推測される。

戦後、慎太郎は大沢・針ノ木の両小屋を再開し、大町の登山案内人たちも活動を再開しはじめた。その矢先、1949（昭和24）年3月、慎太郎は病のため逝去。当時、戦時中の登山者減少を受けて、大町登山案内者組合の組織は解散状態であったが、同年6月に慎太郎亡き後も存続することが加入者らによって決定された。その際、同組合の事業として観光協会との連絡という項目が掲げられた[39]。

今日までに大町登山案内人組合の事務所が大町市観光協会内に設置されたことは、前述のような経緯による。

このように、現在、JR信濃大町駅の駅舎内に設置されている大町市観光協会が、安全快適な登山のために北アルプスの山岳情報を登山者に伝える登山案内所の性格から起因していることに注目したい。そして、中村（1981）が次のように指摘する通り、現在までの大町市観光協会の成り立ちと大町登山案内人組合の関係性を見ると、今日の当地における山岳観光振興について慎太郎が先見の明を持っていたといえる。「民間団体ではあるが、レジャー産業の勃興とともに広い分野にわたる事業は、観光立市を標傍する市の重要機関としての機能を果し、一方における登山案内人組合とは有機的な連繋を保ちつつ、岳都大町に欠くことのできない存在になっている。慎太郎さんの的確な洞察力によって残されたこの遺産は、市となった将来にわたって、いっそう輝かしい業績を積み重ねることだろう。」[40]

【写真12　撮影場所・撮影年不詳　当館蔵】

この写真は大町市史編纂委員会編『大町市史 第5巻 民俗･観光』（大町市、1984年）800頁に掲載されており、そこでは「信濃大町駅前登山案内所（昭和23年）」とのキャプションが添えられている。しかし、これにはいくつかの疑問符が付く。

本文で述べた通り、「登山案内所」は1943（昭和18）年以降に大町駅前で開設され、1948（昭和23）年当時には「観光案内所」に改編されたということなので、正確には「登山案内所」ではなく「観光案内所」というべきところか。

当館が所蔵する大町市出身の山岳写真家・手塚順一郎の旧蔵アルバム内には同一の紙焼き写真がある。おそらく『大町市史』掲載の写真は、この紙焼き写真を複写したものと考えられる。手塚旧蔵のアルバム内には、このほかにも同じ場所で撮影された一連と目される別の紙焼き写真がもう1枚収められている。上の写真では「信濃山岳會関西支部」という標示が確認できるほか、別の写真には同支部の名が記されたペナントのような小旗も写る。同会同支部の組織実態は詳らかではないが、信濃山岳会は1919（大正8）年8月に設立されており、手塚は1932（昭和7）年7月に逝去していることから、これらの写真が手塚による撮影あるいは第三者撮影の写真を手塚がアルバム内に収納したとすれば、1919（大正8）年から1932（昭和7）年までの間に撮影された写真ということになる。さらに、前述の通りその活動内容は不詳であるが、同会同支部が関西地域などの大町以外の場所で開設した「登山相談所」の様子を撮影した写真という可能性もある。

したがって、ここでは写真のキャプションを撮影場所・撮影年不詳とし、参考までに掲載することとした。

【写真13　撮影場所・撮影年不詳　個人蔵】

この写真は左端に写る櫻井一雄旧蔵の一枚。撮影者不明。一雄は大町登山案内者組合設立後まもなくの大正期に同組合に加入した者のひとり。左から2人目は一雄の弟・櫻井親二で、組合に加入していた。右から2人目の組合揃いの印半纏を着た人物は、面様から、戦後まで活動した組合加入者の丸山充嘉〈1961（昭和36）年から1965（昭和40）年まで三代目組合長を務めた〉の可能性もある。その人物の右手奥、建物の入口脇には「登山相談所」と書かれた木札が掲げられている。右端の立て看板には「協會登山者□□□（3字判読不可。休憩所か）」とあり、見切れた上部分の文字を推測するに「大町観光」とも考えられる。

このことから、1943（昭和18）年以降、大町駅前に設置された「登山案内所」を写したものである可能性も推測されるが、確認には今後の調査を要する。

7 むすびに

本稿では、まず第2章で百瀬慎太郎と日本山岳会との関係についてふれた上で、続く第3章にて日本山岳会機関誌『山岳』に記載された大町登山案内者組合に関する文章をひも解いた。第4章では『山岳』の記載からみた設立時の組織事情をまとめ、第5章において設立当初の同組合の実像を探った。そして、第6章として同組合と大町市観光協会との関係性等について参考までにふれた。

これまでに述べた通り、設立当初の大町登山案内者組合の実像は、登山案内や荷担ぎを通じて對山館に出入りした大町近在者たちの集まりであり、同職集団という性質はなく、百瀬慎太郎が懇意にした山人等を核とした寄り合いの中で、互助・研鑽しつつ、登山案内人の質と量を確保し、安定的な供給を目指すものであった。慎太郎は、こうした登山案内人の組織化が、自身の生家で営む旅館業の延長線上にあるものと見なされるのを危惧していたが、実際には慎太郎の先代から對山館という旅館で培われてきた地元山人との密接な関係性があってからこその組合設立であった。そして、同組合設立は、慎太郎個人が主唱したもので、自身が想い描く登山案内人像の理想を込めたものであった。このことは、同時代の他山域の入山口における同様の組織化への波及効果、さらに同組合設立から100年を経た現在へとつながる当地の山岳観光振興に与えた影響を考えると、当時、慎太郎は独自の先見性を有していたといえる。同組合設立について、慎太郎は晩年に「二十代の一本調子で得意になって始めた（後略）」[27]と独自のユーモアを込めて書き残しているが、後の大町観光協会創立にかかわる慎太郎の役割や同組合との関係性を見ても、慎太郎が自身の家業とのかかわりだけではなく、公の視点に立って同組合の設立を敢行したことがうかがえる。

同組合が設立された背景について、さらに広い視野に立って捉えてみたい。

同組合設立の動きは全国に先駆けた画期的なことであったが、このことは北アルプス山麓の大町という地において、単に慎太郎一個人が作用して偶然生じたものではなく、その背景には地理的な要因と時間軸による要因があって必然的に生じた事象と考えられる。

慎太郎が情熱を傾注して近代登山環境を整えた針ノ木峠は、近世以前から信州と越中を結ぶ最短ルートとして様々な歴史を刻んできた。一方、近世において、糸魚川と松本を結ぶ塩の道として知られる越後道（越州往環、糸魚川街道）は、南北に延びて塩や海産物の輸送ルートとして賑わい、宿場・大町はその一大中継地であるとともに、善光寺など東方へ至る道の起点でもあった。大町は北アルプス東面、信州側山麓地域では数少ない四方の貨客交易や文化の交差点、合流点であったといえる。明治以降、對山館こと仐旅館を営むことになる百瀬家は、その大町宿において問屋取次という中心的な商いの一端を担っていたと伝わる[41]。

晩年まで慎太郎と親交が厚かった登山家・槇有恒は、近代登山者に対する慎太郎の業績を高く評価して次のように記す。「或は又登山案内所を毎年開設して便宜を計るといふ風に近代的登山の潮の波頭に立つて、登山者に與へられた恩惠は單に職業上然うであつたといふには余りに大きい蔭の力であつた。であるから私は此時代の一劃を對山舘時代と稱へても過言でないと思ふものである。」[42]

近世以前からの北アルプスにおける山と人とのかかわりを受け継ぎ、明治期以降、日本で展開されていく近代登山の歴史の流れにおいて、「對山館時代」と称されるエポックを作り出した旅館・對山館と百瀬慎太郎。慎太郎自身は旧制高校進学を許されなかったがために不本意な心を残したまま家業に就いたが、大正登山ブームの時代を中心に、大町のみならず国内登山界で一時の輝きを放った存在である對山館の慎太郎という個性が、山に集う人々をつなぎ遇わせ、また引き寄せたのである。

前述した通り、当時、地理的な要因と時間軸による要因が重なり合う中で具現化されたひとつの事象が大町登山案内者組合の創立であったと考える。言い換えれば、明治期以降に對山館や慎太郎、同組合が誕生する母胎となった要因は、遠く江戸時代以前からすでに準備されていたと捉えることができる[41]。

本稿は、冒頭で述べたように文献を主体とする調査結果をもとにした。いうまでもなく、歴史を考察する上では、文献調査のほかにも、様々なアプローチからの各種調査が重要である。とくに文献調査を裏付けして補強したり、不詳な部分の隙間を埋めたりするフィールドワークでの聞き取り調査は欠かせない。大町登山案内人組合創立時や初期加入者らの若干名に関しては、その家族から聞き取り調査を行う機会が過去に複数回あった。本稿で注目した文献上の記述だけではなく、こうした口述記録によって浮かび上がってくる登山案内人一人ひとりのライフ・ヒストリー（生活史）をひも解くことも非常に大切な作業である[43]。歴史の事実を探究するためのこうした作業の積み重ねによって、一部エリートや中央からの史観によって形成されたものではなく「下からの歴史」ともいえる大衆やマイノリティといった下からの視点、あるいはローカルな視点を考量して再構築された登山史や山岳文化史が形づくられていくものと捉えている[44]。

今後の課題として、こうした視点から北アルプスの登山史や山岳文化史を明らかにしていくために、本稿でとりあ

げた登山案内人を含め、“山人”と称された信州山麓の人々が近代登山で果たした役割について、多角的かつ俯瞰的に探っていく必要があると考える。

謝　辞

本稿をまとめるにあたり、百瀬堯氏、櫻井幸雄氏、櫻井松子氏、公益社団法人日本山岳会、大町登山案内人組合（組合長 狩野正明氏）、大町市観光協会から、貴重な写真や資料、情報のご提供など、多大なご協力・ご教示を賜りました。

心より深く感謝の意を表すとともに、厚くお礼申し上げます。

注記・引用文献

1）百瀬慎太郎（愼太郎とも。戸籍上の名は真太郎。1892～1949年）は、大正期から昭和初期まで、信州・大町（現長野県大町市大町）の旅館「个旅館」（通称・對山館）の三代目として、北アルプスへ向かうため旅館に宿泊した登山者らに必要な物資を調達したり、大町登山案内者組合を設立（1917年）して登山案内人を手配したりして、登山に関する利便や安全面でのサービスを提供した。さらに、大沢小屋（1925年建設）と針ノ木小屋（1930年竣工）を開設して針ノ木岳周辺の登山環境整備を進め、この地域における近代登山の発展に貢献した。一方、自身も登山を愛好する岳人であるとともに、短歌を詠み随筆を綴る文人でもあった。

慎太郎の生家は、江戸時代に問屋取次業（宿場町における旅客や荷物運送に携わる商いで、顧客と問屋の仲介業と考えられる）を行っていたと伝えられるが、大火による家屋敷の焼失をきっかけにして、1890（明治23）年頃、祖父・新栄が旅館転業を決し、旅館の新築に着手した。新築された旅館の建物は、間口8間（約14.5m）・奥行12間（約22m）、切妻白壁の総3階（一部4階）建で、完工までに数年を要したという。旅館は百瀬家の家印から、「个旅館」と称した。

个旅館は、4階の屋根裏まで吹き抜けで城郭の天守閣のように階段と回廊を配し、周囲のほかの家屋より頭抜けて高い建物であったため、階上にある部屋の軒からは北アルプスの雄大な景観を見渡すことができた。旅館はいつしか「對山館」が通り名となり、明治30年代後半から登山者の定宿としての評判が高まっていった。大町にはほかにもいくつかの旅館があったが、商売抜きだったともいわれる慎太郎の登山者への細かな気配りがこうした評判を呼んだのであろう（ただし慎太郎の働きはこと山に限ったもので、実質的な旅館経営は父・金吾が終生取り仕切った）。
【市立大町山岳博物館編『山と人 北アルプスと人とのかかわり —人文科学系 展示解説書—』（同館、2014年）69頁】。

2）共同企画展の概要については次のとおり。
名称：「北アルプスの百年　百瀬慎太郎と登山案内人たち」
会期：2017（平成29）年8月5日（土）～11月26日（日）
会場：市立大町山岳博物館 特別展示室
共催：市立大町山岳博物館
　　大町登山案内人組合創立100周年記念事業実行委員会
展示構成：本展は、「第1章 日本近代登山の幕開け」「第2章 大町登山案内人組合の誕生」「第3章 岳都おおまち」の各項目で展示を構成し、同組合ゆかりの写真など約100点のほか、案内人が使った登山道具などの実物資料約30点を展示した。

同展では次の展示解説書（図録）を発行した。市立大町山岳博物館・大町登山案内人組合創立100周年記念事業実行委員会編『北アルプスの百年 百瀬慎太郎と登山案内人たち』（同館、2017年）。

なお、本書ならびに共同企画展の解説については、市立大町山岳博物館元学芸員の故・峯村隆氏による詳細なる調査研究成果を基に企画・開催した2002（平成14）年度当館企画展『對山館と百瀬慎太郎 岳都大町に花開いた登山文化の原点を探る』開催時の展示解説を用いて一部再編集したほか、同氏が主となり収集した文献等の資料や関係者への聞き取り内容等を参考にした。

3）日本山岳会は1905（明治38）年に東洋初の山岳団体として小島烏水（本名・久太）ら有志7人で結成された（当時は日本博物学同志会内の支会「山岳会」として発足）。その翌年1906（明治39）年に会誌として『山岳』が創刊された。創刊当初、当時国内唯一の登山情報誌として会員らに愛読された。当時は年3回発行され、1935（昭和10）年から年2回発行となり、現在は機関誌として年1回発行【市立大町山岳博物館編『山と人 北アルプスと人とのかかわり —人文科学系 展示解説書—』（同館、2014年）62頁】。

4）百瀬慎太郎「後立山連峰逆走記」（未完・1913年）『山を想へば』（百瀬慎太郎遺稿集刊行会、1962年）1頁。

5）百瀬慎太郎「五拾銭登山」『山を想へば』（百瀬慎太郎遺稿集刊行会、1962年）116頁】。

6）「本年の白馬山と佐藤工學士の厚意」「會報」欄『山岳』第1年第3号（山岳會事務所、1906年）182頁

7）辻村伊助（1887～1923年）。1906（明治39）年に日本山岳会会員となる。1913（大正2）年に渡欧して本場アルプスの4,000ｍ峰であるユングフラウ、グロース・シュレックホルンに登頂。帰国後、箱根に高山植物園をひらくが、1923（大正12）年の関東大震災の際、スイス人の妻や子供たちと、丹精込めた高山植物園もろとも崩れてきた土砂の下敷きとなり他界。著書に知的ロマンチシズムあふれる『スウィス日記』『ハイランド』などがある。慎太郎は伊助によって、山だけではなく、文学への知識も深めた【市立大町山岳博物館編『對山館と百瀬慎太郎 岳都大町に花開いた登山文化の原点を探る』（同館、2002年）12頁】。

なお、本稿に掲載した辻村伊助の写真は、百瀬慎太郎旧蔵アルバムに収められた紙焼き写真の中の一枚。「氏の小田原の庭園で、高野鷹蔵氏のとられた登山姿の写真は今も私のアルバムに貼られてあるが、恐らく日本に一枚きりしかないものであると思ふ。」と慎太郎が書いているもの。カメラケースであろうか角張った革製鞄を左腕に提げ、両手で持ったカメラに目をおとしている。腹部に立て掛けるようにして置かれたピッケルは、辻村が国内で最初期に使われたものと推測される【市立大町山岳博物館編『山と人 北アルプスと人とのかかわり —人文科学系 展示解説書—』（同館、2014年）56頁】。

8）市立大町山岳博物館編『對山館と百瀬慎太郎 岳都大町に花開いた登山文化の原点を探る』（同館、2002年）30頁

9）市立大町山岳博物館ほか編『北アルプス百年 百瀬慎太郎と登山案内人たち』（同館、2017年）12頁

10）菊地俊朗『北アルプス この百年』（文藝春秋、2003年）98頁

11）横内斉「百瀬慎太郎山を失う」『山と博物館』第23巻第1号（大町山岳博物館、1978年）4頁

12）百瀬慎太郎「美文の案内記時代」「山岳夜話※」所収『山を想へば』（百瀬慎太郎遺稿集刊行会、1962年）75-76頁　※『信陽新聞』寄稿より（1947年）

13）中村周一郎「山とともに生き抜いた隻眼の歌人 百瀬慎太郎」『北アルプス開発誌 山小屋創始者と山案内人烈伝』（郷土出版社、1981年）45-46頁

14）「百瀬慎太郎執筆・編集歴」市立大町山岳博物館編『對山館と百瀬慎太郎 岳都大町に花開いた登山文化の原点を探る』（同館、2002年）37頁

15）小島烏水（本名・久太。1873～1948年）。横浜商業高校卒業後、横浜正金銀行に勤め、そのかたわら文筆業を行う。横浜でウォルター・ウェストンと出会い、1905（明治38）年に日本初（東洋初）の山岳会である日本山岳会（当時は山岳会）を有志らと結成する。同会の初代会長を務めた【市立大町山岳博物館編『山と人 北アルプスと人とのかかわり —人文科学系 展示解説書—』（同館、2014年）62頁】。

16）小島烏水「登山の導者養成に就きて」「雑錄」欄『山岳』第1年第2号（山岳會事務所、1906年）133-138頁

17）「登山案内者改善の一方法」「會報」欄『山岳』第10年第1号（日本山岳會事務所、1915年）297-300頁

18）百瀬愼太郎「ガイドの事ども」「雑錄」欄『山岳』第10年第2号（日本山岳會事務所、1915年）127-131頁

19）本稿で用いた「山人」という語句について、ここでは狩猟・漁労・採集のために山へ入り、山の幸を得て生活の糧としていた人たちの総称とした。具体的には、山麓の集落に住み、山の地理に精通して山中の暮らしに熟達した地元の杣（杣人、樵）や猟師・釣師などを指す。読み仮名について、「やまひと」「やまびと」「やまんど」「やもうど」など様々あるが、ここでは百瀬慎太郎「案内人風景」『文藝春秋』（1931年）近藤信行編『山の旅 大正・昭和篇』（岩波書店、2003年）にしたがい「やまうど」という読み仮名を用いた。なお、ここでいう山人は、柳田国男が自著『山の人生』（郷土研究社、1926年）で記す「やまひと」と読む「山人」とは別のものである（柳田は、山人とは山男・山姥・天狗・大人（おおひと）などと呼ばれる山中に暮らす異形の者の総称をいうとし、それらに日本列島の先住民の姿を想定している）。

20）百瀬慎太郎「信濃鐵道の現況」『山岳』「會報」内「會員通信」欄『山岳』第10年第3号（日本山岳會事務所、1916年）204-205頁

21）市立大町山岳博物館ほか編『北アルプス百年 百瀬慎太郎と登山案内人たち』（同館、2017年）7頁

22）はひまつ「山案内者に對する批難に就て所感」「雑錄」欄『山岳』第11年第2号（日本山岳會事務所、1916年）225-227頁

23）高野鷹蔵・百瀬慎太郎「大町登山案内者組合の設立」「雑錄」欄『山岳』第12年第1号（日本山岳會事務所、1918年）160-162頁

24）百瀬愼太郎「大町登山案内者組合」「登山案内者（一）」所収「雑錄」欄『山岳』第13年第1号（日本山岳會事務所、1918年）100-105頁

25）百瀬愼太郎「大町登山案内者組合」「登山案内者（二）」所収「雑錄」欄『山岳』第13年第2号（日本山岳會事務所、1919年）119-122頁

26）「名案内人 山と遭難座談會」『文藝春秋 オール讀物』第5巻第8号（文藝春秋社、1935年）328頁

27) 百瀬慎太郎「案内人たちの横顔（下）」「山岳夜話※」所収『山を想へば』（百瀬慎太郎遺稿集刊行会、1962年）91-92頁　※『信陽新聞』寄稿より(1947年)
28) 辻本滿丸・中村清太郎・三枝威之介「後立山連峰縦斷記」『山岳』第6年第1号(日本山岳會事務所、1911年）5-8頁
29) 「関係略年表」『北アルプス 山人たちの系譜 ―嘉門次､品右衛門､喜作 登場の背景―』（市立大町山岳博物館、2007年）41-44頁
30) 百瀬慎太郎「針木峠雑談」松本昇編『山々谷々 北アの繪と隨筆』（白馬書房、1948年）96-102頁
31) 市立大町山岳博物館編『北アルプス登山史資料3 ―黒部川側からの登山史・後立山南部地域登山史―』（同館、2017年）108-115頁
32) 荒井今朝一「大町口登山案内人抄録 ―その2―」『山と博物館』第20巻第1号(大町山岳博物館、1975年）4頁
33) 窪田空穂「日本アルプス縦走記 ―烏帽子より鎗まで―」『日本アルプスへ／日本アルプス縦走記』（郷土研究社、1934年）8-13頁
34) 「フュラー座談會」『山と旅』第104号（J・C・C、1931年)』71頁
35) 百瀬慎太郎(黒部溯郎の別名にて発表)「案内人風景」『文藝春秋』(1931年）近藤信行編『山の旅 大正・昭和篇』（岩波書店、2003年）209-217頁
36) 大町駅前に設置された「登山案内所」やその後の「観光案内所」、それらと関わる「大町観光協会」については、現在の大町市観光協会内に当時の詳しい沿革を伝える資料が残存していないとのことで、正確な設立年代を含めて不詳な部分がある。以下、文献で確認できる関係記述をまとめる。
　『山を想へば』（百瀬慎太郎遺稿集刊行会、1962年）掲載の「年譜」276頁によれば1946（昭和21）年7月に大町観光協会設立、石原きく『山を想えば人恋し』（郷土出版社、1993年）掲載の「百瀬慎太郎略年譜」196頁によれば同年同月に同協会設立、専従したという。
　一方、大日方健「観光編 第2章 大町の観光の歴史」大町市史編纂委員会編『大町市史 第5巻 民俗・観光』（大町市、1984年）842-843頁によると、旧大町観光協会は1935（昭和10）年6月に設立され、その事務所は大町役場内に置かれたという。同協会の本格的な組織活動の開始は終戦直前の對山館廃業以降〈同文中からは活動開始年代については明確に読み取れない。前掲両書の記述や中村周一郎『北アルプス開発誌 山小屋創始者と山案内人烈伝』（郷土出版社、1981年）80-84頁の記述からすると1946（昭和21）年7月のことと推測される〉で、その際、株式会社相模組の社長・相模三蔵が同社の大町駅前倉庫の一部を供与して「登山案内所」が設置され、大町登山案内者組合の組合長・百瀬慎太郎が専従したという。
　また、大町市出身で早稲田大学山岳部に所属した横川通「登山案内所の思い出」『山の祝い Ⅱ』（大町山岳会、1998年）55-56頁によると、1948（昭和23）年〈同文中では年代の整合性が取れない部分があり、1946（昭和21）年あるいは1947（昭和22）年の可能性もある〉夏、百瀬慎太郎宅で慎太郎､長野県北安曇郡松川村出身の教諭で山に情熱を持ち､慎太郎と深い親交を得ていた平林武夫、横川の三者が山の話をする中で、個人の善意として無料の「登山案内所」を設けることになり、大町駅前で伝書鳩を利用した山岳通信事業をかつて行っていた中部山岳鳩協会の建物(鳩舎兼事務所として前述の相模家が所有する土地に1935年建設。1941年の事業撤退後は古流生花を教える華道家の個人が借受）の玄関一室の提供を受けて同所が開設されたという。同所では登山者を乗せた夜行列車が到着する朝の時間帯に横川ら有志が詰め、大学ノートを利用した登山者名簿を用意して登山者の対応にあたり、駅を降りた大勢の登山者が訪れ、順番待ちの行列ができる日もあったという。時には慎太郎や平林らの山好きの人々が同所に集い、山の話に花が咲く“山のサロン”の趣もあったという。後年、同所は予算（町あるいは観光協会の予算か）が付いて夏期の終日開設となり、場所を移して（相模組の駅前倉庫の一部か）本格的に開設し、慎太郎没後には、新体制での存続を決定した大町登山案内者組合の加入者が日勤したという。なお、平林は1935（昭和10）年6月に設立した旧大町観光協会において慎太郎とともに幹事のひとりに選任されていた人物である。
　これらから推測するに、1946（昭和21）年頃、夏山シーズン中の一時、慎太郎や平林らを中心とした有志､あるいは両者がその幹事歴任経験がある旧大町観光協会によって大町駅前に登山案内所が設置され､同所に専従したひとりが慎太郎であったと考えられる。
37) 阿部酉与「観光編 第1章 概説」大町市史編纂委員会編『大町市史 第5巻 民俗・観光』（大町市、1984年）800頁
38) 大日方健「観光編 第2章 大町の観光の歴史」大町市史編纂委員会編『大町市史 第5巻 民俗・観光』（大町市、1984年）842-843頁
39) 丸山彰「観光編 第5章 山岳 第3節 山案内のうごき」大町市史編纂委員会編『大町市史 第5巻 民俗・観光』（大町市、1984年）996-997頁
40) 中村周一郎『北アルプス開発誌 山小屋創始者と山案内人烈伝』（郷土出版社、1981年）83-84頁
41) 市立大町山岳博物館編『對山館と百瀬慎太郎 岳都大町に花開いた登山文化の原点を探る』（同館、2002年）5-8頁
42) 槇有恒「愼太郎さんを憶ふ」『日本山岳會信濃支部報』3号（日本山岳会信濃支部、1949年）7頁〈復刻・日本山岳会信濃支部報編纂委員会編『復刻・日本山岳会信濃支部報』（同支部、2005年）所収(31頁)〉
43) ライフ・ヒストリーの方法論や意義等については、次を参考とした。
　江頭説子「社会学とオーラル・ヒストリー ―ライフ・ヒストリーとオーラル・ヒストリーの関係を中心に」法政大学大原社会問題研究所編『大原社会問題研究所雑誌』No.585（同研究所、2007年）11-32頁
44) ライフ・ヒストリーと類似する概念とされるオーラル・ヒストリー（口述史）の特質として、従来の政治史に一般的に見られる公文書等の文字記録による「上からの歴史」に対し、あまり文書記録がない民衆史や生活史等の「下からの歴史」の叙述に利用されることが多いとされる【桜井厚『ライフストーリー論 現代社会学ライブラリー 7』（弘文堂、2012年）11-12頁】。

市立大町山岳博物館研究紀要　3：109 - 122（2018）
Bull. Omachi Alpine Museum (3) : 109 - 122（2018）

報　告
Reports

市内小学校の博物館活用を進める活動事例
—博物館の展示資料を利用した学校との連携授業—

関 悟志

市立大町山岳博物館，〒398–0002長野県大町市大町8056–1

Case Study on the Promotion of the Museum Use by Elementary Schools in Omachi City : Collaborative Classes to Utilize Museum Exhibitions

Satoshi SEKI

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

現在、大町市内小学校の児童が理科と社会科の授業で当館を毎年訪れている。一例として、理科では「生き物のくらし」等の単元でライチョウやニホンカモシカといった山にすむ野生動物について、社会科では「郷土に伝わる願い」の単元で北アルプスの登山文化発展に貢献した人物の百瀬慎太郎について学ぶ。館内では、関係展示コーナーを利用しながら、学芸員等の当館職員が毎回説明を行っている。これは当館の常設展を活用した学校との連携授業として実施している活動で、2010（平成22）年度から試行し、2012（平成24）年度以降は市内全小学校を対象に本格実施している。

こうした取り組みを始めたきっかけは、市民の来館機会を積極的に設けることで、生涯各期の学習活動で必然的に当館へ足が運ぶような仕組みづくりが必要と考えたからである。まずは市内小学生の利用促進を図るため、授業での当館利用を定着させようと実践した。当館の収蔵資料や職員を各種教科授業で活用することで、児童の学習理解度の向上が期待できるとともに、博物館を使いこなす能力（博物館リテラシー）の涵養につながる。

当館ではこのような活動を展開することで、社会教育施設・生涯学習支援施設としての機能と魅力を一層高め、市民や地域住民により身近な地域博物館をめざしていきたい。

キーワード：社会教育，生涯学習，学校教育，学社連携・融合，博学連携

1　はじめに —より身近な博物館をめざして—

市立大町山岳博物館は、「山岳」をテーマに北アルプスの自然や山と人とのかかわりについて、常設展や企画展等の展示を中心に各種事業を展開している。なかでも、より身近な博物館をめざして、市民をはじめとする地域住民を対象とした教育普及活動に力を注いでいる。とりわけ、近年では、学校とのつながりに重点を置いた取り組みを毎年継続実施し、学校教育と社会教育との連携・融合（学社連携・融合）や学校と博物館との連携（博学連携）を推進してきた。

本稿では、大町市内小学校の当館活用を進める活動事例として、館内の常設展示資料を利用した学校との連携授業について報告する。

なお、この報告は、当館での学校との連携授業が昨年2016（平成28）年度で本格実施から丸5ヶ年経過して、一定期間にわたる実績を積み重ねたことから、これまでの取り組みをまとめ、その内容をふりかえるものである。

2　背景と経過

（1）当館での取り組みに至る背景

市立大町山岳博物館では、2011（平成23）年度に創立60年を迎えた際、これからの当館の在るべき姿を示すため、当館の基本理念や基本方針を含むミッション（使命書）を作成した[1)]。ミッション原案作成の検討は、2006（平成18）年度から館内で学芸員を中心に行われていたが、こうした当館の全体的なミュージアム・マネジメント（博物館経営）にかかわる課題解決に向けた方策を館内や当館協議会、当市教育委員会事務局で協議する動きの中で、2010（平成22）年度から、当館を大町市内小学校における授業実施場所のひとつとして位置づけられるような各科授業単元の学習プログラムを作成・提案し、学校教育での当館利用を定着させる計画を立案・試行して実施するに至った。

こうした計画の実施は、市民により身近な施設として当館をとらえていただけるようになることを期待してのことであった。

現在の当館入館者状況は、2014 ～ 2016（平成26 ～ 28）年に実施した常設展アンケート結果[2)] から見ると、首都圏などの長野県外から訪れる観光旅行者が大半を占める傾向にある。このアンケートを実施した同年度の入館者数をみると、入館者全体に占める大町市内在住者の割合は約5% 程度となっている。これに比べ、前述の計画立案時の2009（平成21）・2010（平成22）年度では、その割合は2%台である。入館者数の変動については、多様な要素が影響していると思われ、単純に比較することはできないかも知れないが、当時2ヶ年と直近2ヶ年の数値を比べると市民の利用率が2倍程に上昇したことになる【表1】。これは、現在の市内小・中学校児童・生徒の学校による当館利用件数がここ数年緩やかな増加傾向にあるほか、毎月第3日曜日の「家庭の日」とその前日が市民無料デーとなっていることが浸透してきていることもあり、市内小・中学生を含めた市民の入館件数が少しずつ増えつつあることが影響していると考えられる。

【表1　市立大町山岳博物館の入館者総数に対する大町市内在住者の割合】

年　度	入館者総数（人）	市内在住者数（人）	市内在住者の割合
2004（平成16）	21, 551	713	3. 3%
2005（平成17）	19, 265	588	3. 1%
2006（平成18）	23, 363	850	3. 6%
2007（平成19）	17, 572	787	4. 5%
2008（平成20）	18, 515	807	4. 4%
2009（平成21）	17, 942	491	2. 7%
2010（平成22）	15, 147	319	2. 1%
2011（平成23）	21, 020	965	4. 6%
2012（平成24）	16, 133	877	5. 4%
2013（平成25）	12, 237	594	4. 9%
2014（平成26）	20, 920	1, 037	5. 0%
2015（平成27）	18, 242	786	4. 3%
2016（平成28）	16, 890	886	5. 2%

※入館者総数は有料及び無料入館者の合計。市内在住者数は窓口で確認可能な市内65歳以上及び小・中学生の無料入館者数

学校の利用定着へ向けた計画を立案した当時の当館に対する市民意識に関して、大町市教育委員会生涯学習課がまとめた「平成23年度社会教育実態調査結果」[3)] をみると、市内の博物館・資料館を利用しないと回答した市民は回答者全体の約50% に対し、市内の公民館・図書館・体育施設といった博物館等以外の社会教育施設を利用しないと回答した市民が回答者全体の約30 ～ 40% であり、ほかの社会教育施設と比べて、当館を含めた市内の博物館等の施設利用率は低い値となっている。このことからも、当時の市民の当館利用の実態を伺い知ることができる。

こうした状況から、当館が地理的には近い存在であるはずの市民に当館へ足を運んでもらう機会をより増やすためには、心理的な距離感を近くする、すなわち市民生活の中で当館が必要不可欠な施設として位置づけられる仕組みづくりが必要と考えた。物理的な距離が近いはずの市民が抱いている当館への心理的に遠い距離感という点は、信州大学地域戦略センター研究員（当時）の麻田玲氏が2015 ～ 2016（平成27 ～ 28）年に実施した大町山岳博物館友の会会員と非会員の大町市民を対象としたアンケート調査の結果[4)] からも確認できる。

当館は教育委員会所管の社会教育施設であり、館の活動方針からも、第一に市内小学生の利用促進を優先的に図る必要があると判断した。そして、子どもたちを通じ、当館での出来事が各家庭の話題に上ることで、広く市民に当館を身近な存在であるとの認識を持っていただけるのではないかと期待した。

このような取り組みを当館で実施するに至ったのは、以上に述べたような当館の全体的なミュージアム・マネジメントにかかわる課題対策や、当館の入館者対策といったことが契機であったが、その背景には、こうした当館側の事由のほかに、国内における学校教育の変革や新たな博物館像を求める教育文化を取り巻く情勢の変化があった。

（2）教育文化を取り巻く背景

ア「生きる力」育成をめざす学校教育

1998 ～ 1999（平成10 ～ 11）年の学習指導要領改訂で、基礎・基本を確実に身に付けさせ、自ら学び自ら考える力などの「生きる力」の育成がうたわれ、教育内容が厳選されるとともに、「総合的な学習の時間」（以後、総合学習）が新設された[5)]。その後、2000（平成12）年から段階的に小・中学校や高等学校など各学校で総合学習が実施された[6)]。また、2006（平成18）年の教育基本法改正では、教育の目標のひとつに「生命を尊び、自然を大切にし、環境の保全に寄与する態度を養うこと」[7)] が、2007（平成19）年の学校教育法改正では、義務教育の目標のひとつに「学校内外における自然体験活動を促進し、生命及び自然を尊重する精神並びに環境の保全に寄与する態度を養うこと」[8)] が新たに掲げられ、地球規模のさまざまな環境問題が深刻化する中で、環境教育の重要性がより一層高まっていった。

この頃から、当館でも市内小・中学校の児童・生徒による総合学習で、山の自然や歴史について学習したいという要望が徐々に寄せられるようになった。

そして、2008（平成20）年に小・中学校学習指導要領が改訂され、小学校では2011（平成23）年度から完全実施された。小学校学習指導要領では、理科教科の指導計画作成にあたり「博物館や科学学習センターなどと連携、協力を図りながら、それらを積極的に活用するよう配慮すること」[9)] と記され、理科の学習における博物館等に関して、それまでの積極的な活用に加え、新たに連携・協力の

必要性を加え[10]、学校と博物館との協働を強調した内容となった。

このように子どもたちの「生きる力」の育成をめざし、学校教育が変革をみせる中、博物館界を取り巻く状況も、ここ最近10年程の間に大きな変化を見せてきている。

イ 新しい時代に求められる博物館像

現在、国内には約5,700館[11]の博物館（資料館や美術館、科学館、動物園、植物園、水族館等）が存在し、その運営主体や設置目的、テーマや扱うモノ（博物館資料）はさまざまである。博物館は社会教育施設として、資料の収集・保管、展示による教育、調査研究を一体として行う機関である。学術的な調査研究活動を行うという側面からすると、調査研究機関ともいえる。また、地域資源などを広く紹介している点からみれば、観光施設としての側面もある。とくに近年では、地域の学習活動拠点として、子どもたちへの参加体験型の学習機会の提供や、ボランティア等の協力を得た地域全体での博物館活動、地域活性化のためのシンクタンクとしての役割など、地域コミュニティとの積極的な交流にもとづく生涯学習支援施設としての活動が広がっており、資料を集めて伝えていくという伝統的な博物館の役割を越えて多様化・高度化する中で、その従来のイメージ像を大きく変えてきている[12]。

このように、博物館の機能のひとつに挙げられる教育機能を活用しようと、前述のように学習指導要領において学校での博物館利用が促されているものの、博物館がその期待に十分応えきれていないことが指摘されてきている[13]。

2006（平成18）年の教育基本法改正では、社会教育・生涯学習分野に関して、「生涯学習の理念」が新設されるとともに、国及び地方公共団体は博物館等の社会教育施設を設置するなどし、学習の機会及び情報の提供等の方法によって社会教育の振興に努めるように定められた[14]。2007（平成19）年には、文部科学省が設置した「これからの博物館の在り方に関する検討協力者会議」から、今後の博物館に求められる役割を「集めて、伝える」博物館の基本的な活動に加えて、市民とともに「資料を探求」し、知の楽しみを「分かちあう」博物館文化の創造とした上で、必要な制度の在り方等について提言された[12・15]。さらに、2008（平成20）年に示された「新しい時代を切り拓く生涯学習の振興方策について ～知の循環型社会の構築を目指して～」と題した中央教育審議会の答申では、「地域の教育力向上のための社会教育施設の活用、社会教育を推進する地域の拠点施設の在り方、生涯学習・社会教育の推進を支える人材の在り方」について提言された[12・16]。

こうしたことをふまえ、2008（平成20）年の博物館法改正では、博物館が実施する事業に学習成果を活用して行う教育活動機会の提供等が加えられた[17]。これを受けて、2009（平成21）年に博物館法施行規則が改正され、2011（平成23）年に「博物館の設置及び運営上の望ましい基準」が文部科学省から告示された[18]。その基準の骨格として、経営（マネジメント）、資料（コレクション）、交流（コミュニケーション）の3点が基本として提示された。交流という点に関しては、資料収集と調査研究の成果を展示等のさまざまなサービスを通じて学習活動に還元することで、学校・家庭・地域の連携の中核になるなど、博物館が地域活性化の役割を一層促進することが望まれている[15]。

時代に即した質の高い博物館活動を支えるため、このように博物館に関する制度等も整えられてきている。

また、近年では、東日本大震災をはじめ日本各地で大規模な自然災害が起きており、被災地では多数の尊い人命や貴重な財産とともに、大量の文化遺産が損害を受け、地域文化の記憶や記録とともに滅失の危機に直面しているケースもある。その中にあって、地域固有の歴史文化は地域住民の精神的なよりどころのひとつとなっており、博物館や美術館などに継承されてきた資料や情報といった文化遺産は、地域コミュニティの再生に大きな役割を果すものと考えられ、その価値があらためて見直されてきている。

当館においても、新しい時代に則した地域博物館の在るべき姿を模索する中で、社会教育・生涯学習支援を推進する地域の拠点施設としての機能を一層高めようと考え、市内小学生の利用促進を図るために当館内での単元授業の実施を定着させる活動に取り組みはじめた。当館で増加しつつある総合学習による利用以外にも、さらに一歩踏み込んで当館から学校へと働きかけ、市内小学校と連携することで、各教科単元における授業を学校の教室ではなく当館の展示室で実施する活動を展開した。

（3）活動実施までの経過

ア 試行実施

2010（平成22）年度から2ヶ年、市内小学校のうち1校をモデル校に指定し、4年生の理科授業（後述の学習プログラム1）を年1回の頻度で試行的に実施した。また、2011（平成23）年度の1ヶ年は、4年生の社会科授業（後述の学習プログラム5）を年1回試行実施した。実施に際しては、同校の理科専科や学年担任の教諭と当館の学芸員が実施内容・方法などについて協議を重ね、協働によって授業プログラムやワークシートを作成し、検証や改良を行った。

連携授業を展開していくのに際し、できるだけ多くの市内小学校教員の方々に実際に来館していただき、当館の常設展示を自由に見学して、展示資料やここで学習可能な内容を知っていただく機会を試行年度中に設けた。2011（平

成23）年8月、学校の夏休み期間中の3日間を「小学校教員のための博物館の日」として、期間中の開館時間中に小学校教員の方々を対象に館内を自由に見学していただき、展示内容についての質問や、授業での当館の活用について相談などを受けた。こうした機会をあらためてとったのは、市内小学校の教諭など教員の方々と会話する中から、当地へ初めて赴任した方など、当館を一度も見学したことがない方が多数いることがわかったからであった。まずは当館がどのような施設なのか学校の教員の方々に実際に確かめていただくとともに、博物館は遠足や社会見学の場としての利用のみならず、各教科単元の授業で学習を行うことができる場所としても活用いただけるとの認識を持っていただくための機会とした。

イ 本格実施

こうした2年間の試行年度を経て、2012（平成24）年度から新たに実施希望校を募り、市内小学校で当館活用を進める活動を本格実施した。当初の計画では、毎年徐々に実施校を拡充して2014（平成26）年度に全校対象に本格実施する予定であったが、計画を前倒して市内全小学校から実施希望校を募ることとした。

2014（平成26）年3月には、当館常設展リニューアルに伴い、理科と社会科の連携授業の各プログラムに対応した展示コーナーを新設した。学習素材に関わる展示資料を用いて、連携授業で利用可能な形での演示を行った。

本格実施から丸5ヶ年を経た2017（平成29）年度からは、各教科の各学習プログラムを追加作成し、それまでの2つから6つに大幅に増加して実施している。これにより、さらに実施回数を増やし、当館を利用した市内小学校での各教科授業の一層の定着をめざしている。

なお、各プログラムの立案に際しては、市内小学校で選定された理科と社会科の各教科書を当館職員が読み込み、各学年のどのような単元において学習素材となり得る当館常設展示資料があるのかを探るとともに、各単元における学習指導要領の目標と内容を確認しながら、館内で実施可能な学習の素案を出し合った。

現在、学校と連携して当館内で行っている各授業について、それらの実施方法及び内容を次に紹介する。

3 実施方法・内容

（1）方法

例年、連携授業として実施することから、事業主体は実際に授業を行う当該小学校と当館の両者として、業務分担を行っている。

具体的な年間スケジュールとしては、まず当館から各小学校へ連携授業の実施希望調査を依頼。これは市内校長会のほか、理科専科の教諭等が出席する会議で内容説明を行っている。これを受けて、各学校で実施の検討を行い、各連携授業プログラムの実施希望の有無、希望時期や児童数などを所定様式にて当館宛に提出する。当館では実施希望調査を集約し、希望を確認してとりまとめ、各小学校と調整を行いながら、実施校を決定する。必要に応じて、実施日までに各校担当教諭と当館職員とで打ち合わせを行い、連携授業を当館内で実施。実施後に当館内で検証を行う。

当日の授業では、基本的には全体について学校の教諭に指導を進めていただき、展示資料などについて当館専門員・指導員・学芸員が説明を行うものとしている。

なお、連携授業実施時の移動手段については、通常の校外活動としてスクールバスの運行を各学校から当市教育委員会学校教育課に申請していただいている。ただし、過去の事例として、学校あるいは当館の都合によって館内で実施ができない場合は、学校の教室へ当館職員が出向いて出張講座形式で連携授業を実施するケースもある。

（2）内容

2017（平成29）年度現在、当館で実施している連携授業の学習プログラム6つの具体的な内容は以下の通り。

なお、学習プログラム1・5以外は2017（平成29）年度から追加作成して実施しているもので、各学習プログラムは各教科単元・対象学年での学習指導要領における目標と内容にもとづいて当館の常設展示資料を学習素材（教材）に用いた内容となっているほか、実施時期は学校での例年の授業進度に合せた設定となっている。また、学習プログラムによっては、書き込み可能なワークシート【資料1・2】を作成して児童に配布している。

ア 学習プログラム1

（ア）教科名・学年　理科・4学年

（イ）実施時期　9～10月頃

（ウ）単元名　「生き物のくらし」「人の体のつくりと運動」

（エ）学習素材　ライチョウ、ニホンカモシカ、ツキノワグマ

（オ）学習指導要領の目標及び内容

a 目　標

人の体のつくりなどと関係付けながら調べ、見いだした問題を興味・関心をもって追究する活動を通して、生物を愛護する態度を育てるとともに、人の体のつくりと運動、動物の活動や植物の成長と環境とのかかわりについての見方や考え方を養う。

b 内　容

生命・地球「人の体のつくりと運動」

人や他の動物の体の動きを観察したり資料を活用したりして、骨や筋肉の動きを調べ、人の体のつくりと運動と

のかかわりについての考えをもつことができるようにする。

・人の体には骨と筋肉があること。

・人が体を動かすことができるのは、骨、筋肉の働きによること。

イ 学習プログラム2

（ア）教科名・学年　理科・6学年

（イ）実施時期　随　時

（ウ）単元名　「土地（大地）のつくりと変化」

（エ）学習素材　化石、北アルプスの地形・地質

（オ）学習指導要領の目標及び内容

ａ 目　標

土地のつくりと変化の様子を推論しながら調べ、見いだした問題を計画的に追究する活動を通して、土地のつくりと変化のきまりや特徴についての見方や考え方を養う。

ｂ 内　容

土地やその中に含まれる物を観察し、土地のつくりや土地のでき方を調べ、土地のつくりと変化についての考えをもつことができるようにする。

・土地は、礫（れき）、砂、泥、火山灰及び岩石からできており、層をつくって広がっているものがあること。

・地層は、流れる水の働きや火山の噴火によってでき、化石が含まれているものがあること。

・土地は、火山の噴火や地震によって変化すること。

ウ 学習プログラム3

（ア）教科名・学年　社会科・3学年

（イ）実施時期　7～11月頃

（ウ）単元名　「わたしたちのまち みんなのまち ―市の様子―」

（エ）学習素材　床面地図（空からマップ）、3階からの展望（市街地周辺）など

（オ）学習指導要領の目標及び内容

ａ 目　標

地域における社会的事象を観察、調査し、地図や各種の具体的資料を効果的に活用し、調べたことを表現するとともに、地域社会の社会的事象の特色や相互の関連などについて考える力を育てるようにする。

ｂ 内　容

自分たちの住んでいる身近な地域や市（区、町、村）について、次のことを観察、調査したり白地図にまとめたりして調べ、地域の様子は場所によって違いがあることを考えるようにする。

・身近な地域や市（区、町、村）の特色ある地形、土地利用の様子、主な公共施設などの場所と働き、交通の様子など。

【写真1　学習プログラム1実施時の様子】

【写真2　学習プログラム2実施時の様子】

【写真3　学習プログラム3実施時の様子】

エ 学習プログラム4

（ア）教科名・学年　社会科・3学年

（イ）実施時期　10～2月頃

（ウ）単元名　「かわってきた人々のくらし ―古い道具と昔のくらし―」

（エ）学習素材　山や雪にかかわる古い道具（民具）の展示

（オ）学習指導要領の目標及び内容

ａ 目　標

地域の地理的環境、人々の生活の変化や地域の発展に尽くした先人の働きについて理解できるようにし、地域社会

に対する誇りと愛情を育てるようにする。

ｂ 内　容

地域の人々の生活について、次のことを見学、調査したり年表にまとめたりして調べ、人々の生活の変化や人々の願い、地域の人々の生活の向上に尽くした先人の働きや苦心を考えるようにする。

・古くから残る暮らしにかかわる道具、それらを使っていたころの暮らしの様子

オ 学習プログラム5

（ア）教科名・学年　社会科・4学年

（イ）実施時期　10 ～ 2月頃

（ウ）単元名　「きょう土を開く（きょう土に伝わる願い）」

（エ）学習素材　「百瀬慎太郎（ももせしんたろう）」1892 ～ 1949年 大町市

日本で最初の登山案内人組合をつくり、一生を日本アルプス登山の開発にささげた。

（オ）学習指導要領の目標及び内容

ａ 目　標

地域の地理的環境、人々の生活の変化や地域の発展に尽くした先人の働きについて理解できるようにし、地域社会に対する誇りと愛情を育てるようにする。

ｂ 内　容

地域の人々の生活について、次のことを見学、調査したり年表にまとめたりして調べ、人々の生活の変化や人々の願い、地域の人々の生活の向上に尽くした先人の働きや苦心を考えるようにする。

・地域の発展に尽くした先人の具体的事例

カ 学習プログラム6

（ア）教科名・学年　社会科・4学年

（イ）実施時期　11 ～ 3月頃

（ウ）単元名　「わたしたちの県　―県の広がり・特色のある地いきと人々のくらし―」

（エ）学習素材　床面地図（空からマップ）、3階からの展望（北アルプス後立山連峰周辺）　など

（オ）学習指導要領の目標及び内容

ａ 目　標

地域における社会的事象を観察、調査し、地図や各種の具体的資料を効果的に活用し、調べたことを表現するとともに、地域社会の社会的事象の特色や相互の関連などについて考える力を育てるようにする。

ｂ 内　容

県（都、道、府）の様子について、次のことを資料を活用したり白地図にまとめたりして調べ、県（都、道、府）の特色を考えるようにする。

・県（都、道、府）内における自分たちの市（区、町、村）の地理的位置

【写真4　学習プログラム4実施時の様子】

【写真5　学習プログラム5実施時の様子】

【写真6　学習プログラム6実施時の様子】

・産業や地形条件から見て県（都、道、府）内の特色ある地域の人々の生活

4 活動の結果・成果

前述までの通り、市内小学校での当館活用を進める活動は2010（平成22）年度から2年間の試行年度を経て、2012（平成24）年度以降、本格実施した。大町市内には小学校が6校あり、2016（平成28）年度までの毎年、理科で4～6校、社会科で3～4校が当館で各教科の単元授業を実施している【表2、図1】。実施人数は学年クラス数や在籍児童数によって年ごとに変動があるが、実施回数・校数をみる

と、理科・社会科ともに毎年、半数以上の学校が実施しており、2016（平成28）年度では理科は全6校での実施となった。学習プログラム5は、社会科4学年単元「きょう土を開く（きょう土に伝わる願い）」のプログラムであるが、それぞれ学校ごとに学習素材として採用する特定の人物や事象が伝統的に定まっていることから、百瀬慎太郎以外について例年学んでいる学校からは、このプログラムでの実施希望が寄せられない場合もある。

なお、2017（平成29）年度の途中経過として、同年12月31日時点では実施回数は17回（理科6回・4校、社会科11回・5校）で延べ604人が参加している。実施回数・人数が前年度の約2倍に増加しているのは、先に述べたように2017（平成29）年度から学習プログラムをこれまでの2つから6つに大幅に増加して実施したことによる。

いずれにしても、現在までに市内小学校の全校がほぼ毎年、理科または社会科、あるいは両教科の単元授業で当館を利用している結果から、連携授業が各学校に定着してきているといえる。

こうした連携授業を含む学校との連携・融合活動全体の実施状況をみると、ここ15年間において、その件数は緩やかな増加傾向にある【表3、図2】。それらの実施例としては、小学校での連携授業のほかに、小・中学校における総合学習や各種教科での学習、中学校や高等学校におけるキャリア教育支援、専修学校でのインターンシップ受け入れ等、学校教育における学習の場として当館を活用していただいている。これ以外にも、大学での博物館実習受け入れを毎年行っている。

人数については学年のクラス数や在籍児童数によって年ごとの変動があるが、実施回数・校数をみると、2002（平成14）年度からの10年間と、連携授業を本格実施した2012（平成24）年度以降の5年間とでは、平均すると年間の実施回数・校数は約1.5倍程度の増加をみせている。このことから、連携授業の実施が、当館における学校との連携・融合活動の推進に一定の成果をあげたものと考える。

5 むすびに ―みんなの「山博（さんぱく）」―

本稿では、当館展示を利用した学校の連携授業について、第2章で当館での取り組みに至る背景や教育文化を取り巻

【表2 学校との連携授業の実施状況】

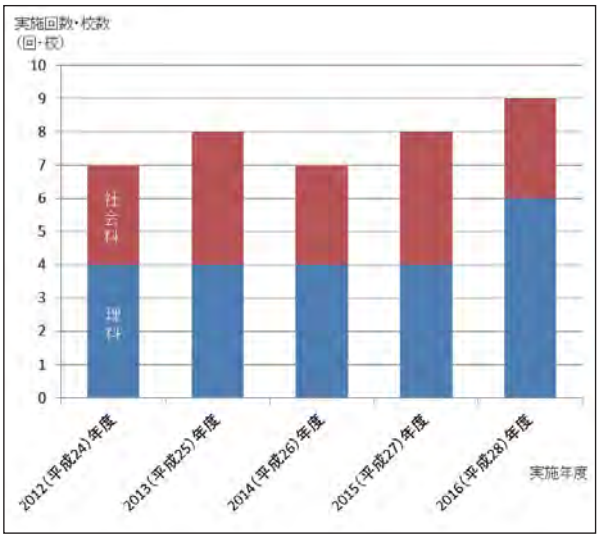
実施年度	実施回数・校数（回・校）			人数（人）
	理科	社会科	計	
2012（平成24）年度	4	3	7	328
2013（平成25）年度	4	4	8	349
2014（平成26）年度	4	3	7	250
2015（平成27）年度	4	4	8	283
2016（平成28）年度	6	3	9	296

※実施回数・校数、人数は延べ（試行年度を除く、本格実施以降）

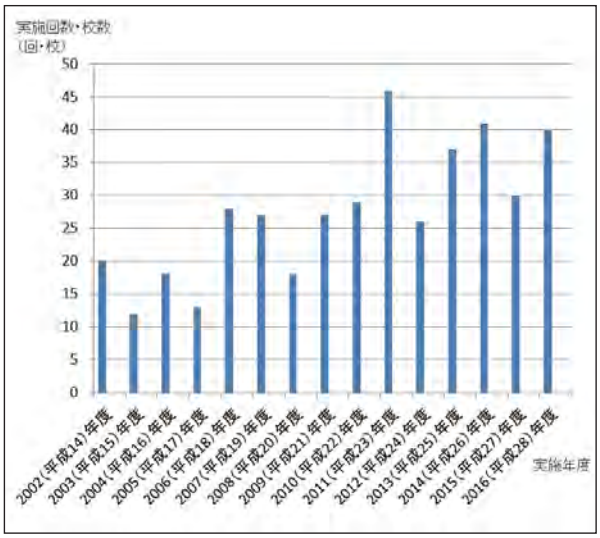
【表3 学校との連携・融合活動（学校との連携授業を含む）の実施状況】

実施年度	実施回数・校数（回・校）	人数（人）
2002（平成14）年度	20	―
2003（平成15）年度	12	―
2004（平成16）年度	18	―
2005（平成17）年度	13	497
2006（平成18）年度	28	1,340
2007（平成19）年度	27	1,018
2008（平成20）年度	18	808
2009（平成21）年度	27	537
2010（平成22）年度	29	930
2011（平成23）年度	46	1,018
2012（平成24）年度	26	998
2013（平成25）年度	37	917
2014（平成26）年度	41	1,158
2015（平成27）年度	30	722
2016（平成28）年度	40	934

※実施回数・校数、人数は延べ（2002～2004年度は人数の統計数値なし）



【図1 学校との連携授業の実施回数・校数の推移】



【図2 学校との連携・融合活動（学校との連携授業を含む）の実施回数・校数の推移】

く背景、活動実施までの経過について述べた。第3章で具体的な学習プログラム事例の提示を含め、その実施方法・内容を記した。第4章は近年における学校との連携・融合活動全体の実施状況を示しながら、本活動の結果・成果についてふれた。

（1）今後の課題

今後の課題として、学習プログラムの再考・改良を継続的に行っていく必要性がある。そのために、当館内での検証はもちろん、学校からのフィードバックをどのような形で受けていくのかが重要である。

事業実施の事前に、学校からの実施希望調査の際に担当教諭から意見や要望を寄せていただいているほか、理科専科の教諭等が出席する会議で内容説明した際に若干の質疑応答を行ったりするほか、事前の打合せで当館に来館した担任教諭等と多少の打合せを行うことはあるが、事業終了後に意見交換したり、協議したりする場を持てないのが実情である。

例年、連携授業を含め、当館が協力して実施した学校での各種学習について、児童・生徒一人ひとりのメッセージを寄せ書きしたお礼の便りをいただくことがある。それらは、当館内の一角に設けた「がっこう広場 ―学校との連携・融合―」コーナーに全て掲示して紹介し、観覧者にもご覧いただいている【写真7】。連携授業を実際に担当する当館職員にとっては、こうしたお礼の便りは嬉しい限りで、大変励みとなる。同時に、これらを読むと児童・生徒がどのような点に興味を持ったり、印象に残ったりしたかを伺い知ることができる。しかしながら、お礼のお便りという性質上、マイナスの指摘はほぼ寄せられない。

当館側の独善的な事業とならないように、事業実施後、児童の実際の反応を含め、担当教諭からの忌たんない感想や意見・要望を伺う機会を設けることが必要と考える。ただし、学校側に過度な負担を強いらない方法を検討しなければならない。

【写真7　学校からのお礼の便りを館内で掲示する「がっこう広場 ―学校との連携・融合―」コーナー】

また、当館の内部的な課題であるが、学校との連携授業を含む学校との学社連携・融合活動のほか、学校以外の各種学習会等への協力や館内展示説明といった教育活動の増加にともなう館内の体制づくりについても今後検討する必要がある。当館の博物館事業全体の中での教育活動の位置づけを再確認するとともに、学術分野ごとの担当業務量のバランスを考慮した上で、PDCA サイクルあるいは D-OODA ループによる個別事業と事業全体の再評価と業務の効率化を一層図るなどの業務改善が急務である。

（2）将来的な展望

本稿で先に述べたように、博物館等に継承された資料や情報といった文化遺産は、地域コミュニティ構成のための大切な要素として、その価値が再認識されてきている。多様化する社会構造の変化の流れの中で、前時代であれば家庭や地域といった単位で継承されてきたであろう地域文化の記憶や記録が、関係する実物資料とともに地域の博物館等といった施設に集約され、そこで永年的に保存管理されることで、次世代に継承されていくケースが増してきていると考える。

こうした現代社会において、博物館における学びの機会がますます重要視されてきている。博物館での学びを構成しているのは、その博物館が専門分野とする、ヒト（人＝人物）、モノ（物＝実物資料）、コト（事＝事象・出来事）、バ（場＝場所）の情報であり、こうした情報はまさに文化資源であり、それぞれが有機的に結び付きながら、その博物館が専門分野とするテーマの内容を立体的な姿として私たちの眼前に浮かび上がらせてくれる。

2009（平成21）年4月に博物館法施行規則の一部が改正され、大学における博物館に関する科目及び単位数が見直された。旧科目の8科目12単位以上から新科目の9科目19単位以上へと変更され、「教育学概論」を廃止して「博物館教育論」を新設するなどされた[19)]。「博物館教育論」の科目内容には「博物館教育の意義（生涯学習の場としての博物館、人材養成の場としての博物館、地域における博物館の教育機能、博物館リテラシーの涵養等）や「博物館と学校教育（博物館と学習指導要領を含む）」等が記載されており、生涯各期（ライフステージ）にわたる博物館の主体的利用や学校教育での博物館の積極的活用が強調されている。

「博物館リテラシーの涵養」という点について、当館での連携授業の実施は、幼少期における学校での授業を通じ、目的を持って博物館を使いこなす能力（リテラシー）を養う好機である。これからの生涯学習社会において、博物館の展示や収蔵資料、関連文献や各種情報、職員の専門家としての知識など、社会的資本ともいえる博物館が有する全

ての資源を日常生活の必要な場面に応じて自主的に利用できるようにする能力の育成が求められている[20]。これは、自ら学び自ら考える力などの「生きる力」育成をめざす学校教育で求められていることでもある。

グローバル化や情報化、少子高齢化など日本社会の急激な変化に伴い、変化が激しく先行きが不透明な現代社会において高度化・複雑化するさまざまな課題に対応できるようにするため、学校教育において、求められる人材育成像の変化への対応が必要とされている[21]。

こうした時代の要請に応える地域文化・地域学習の中核的拠点として、博物館に期待されている諸機能を強化しなければならない。当館においても、本稿で報告したような学校との連携授業等の活動を展開することで、社会教育施設・生涯学習支援施設としての機能と魅力を一層高め、市民や地域住民に利用してもらえるよう創意工夫しながら、地域で活躍する方々や地域の学校・団体との連携を図った協働のスタイルで教育普及活動を進めていきたい。そのために、今後も継続して当館の学芸員等の職員一人ひとりが、ミュージアム・エデュケーター（教育普及担当専門職員）として社会教育の現場に立ち、さらに生涯学習コーディネーター（調整者）として地域の各種文化資源（ヒト、モノ、コト、バの情報）を学習資源として適切に結びつける役割を全うする必要がある。博物館職員が高い専門性と実践力を備えた質の高い人材となるべく、個々が常に自己研鑽を怠らないことはもちろん、組織として将来的な人材確保・育成体制を整備していくことも求められる。

そして、当館が地域社会で本当に必要とされる施設と認識され、地域づくりの核になれるように努めていくことで、より身近な地域博物館となることをめざしていきたい。

博物館は、いつでも、どこでも、だれでもが気軽に利用していただける場所である。何度も足を運んでいただくたびに、展示や収蔵資料等が持つ多様な情報にふれることで新しい発見があるはずである。当館が、さまざまな方々の知的好奇心をくすぐり、そして満たされる「みんなの山博（さんぱく）」となることを心から願っている。

謝　辞

当館での学校との連携授業実施にあたり、これまでご協力をいただきました大町市内の各小学校ならびに先生の皆様方に、あらためて感謝を申し上げます。

注記・引用文献

1) 公益財団法人日本博物館協会では、2001（平成13）年から2003（平成15）年にかけて、国内の各博物館が自らの使命（ここでは社会に対する博物館の任務や責務を強調した言葉として、存在理由や目的をいう）、活動内容を明示し、使命の達成に向けた中長期的な計画をもって運営していくことを提唱していた。
これに関して、同会「博物館自己点検システム」［2007 ～ 2008（平成19 ～ 20）年開発・提供］の点検項目には次のようにある（抜粋）。
「館長・館の経営責任」領域
A02　館の使命（設置目的や基本理念）をわかりやすい言葉で明文化している。
A03　館の使命（設置目的や基本理念）を来館者用リーフレット、ホームページ、広報誌などに掲載している。

2) 「平成26年度 常設展アンケート結果について（報告）」（市立大町山岳博物館、2015年）、「平成27年度 常設展アンケート結果について（報告）」（市立大町山岳博物館、2016年）

3) 「問19 施設の運営状況及び要望」『資料 平成23年度 社会教育実態調査結果』（大町市教育委員会生涯学習課生涯学習・青少年係）9-12頁

4) 麻田玲「資源を顕在化するプロセス 山岳博物館の魅力、遠くて近い友の会からの学び」市立大町山岳博物館研究紀要編集委員会編『市立大町山岳博物館研究紀要 第2号』（市立大町山岳博物館、2017年）1-7頁

5) 文部科学省「学習指導要領の変遷」http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/004/siryo/__icsFiles/afieldfile/2011/04/14/1303377（最終閲覧 2017年12月7日）

6) 文部科学省初等中等教育局教育課課程「旧学習指導要領」（2009年以前登録）http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/cs/index.htm（最終閲覧 2017年12月7日）

7) 文部科学省「改正前後の教育基本法の比較」2頁 http://www.mext.go.jp/b_menu/kihon/about/06121913/002.pdf（最終閲覧 2017年12月7日）

8) 文部科学省初等中等教育局初等中等教育企画課「学校教育法等の一部を改正する法律について（通知）」（2007年）（2009年以前登録）http://www.mext.go.jp/b_menu/hakusho/nc/07081705.htm（最終閲覧 2017年12月7日）

9) 文部科学省「学習指導要領「生きる力」小学校学習指導要領 第2章 各教科 第4節 理科 第3 指導計画の作成と内容の取扱い1. (3)」http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/youryou/syo/ri.htm（最終閲覧 2017年12月7日）

10) 文部科学省「小学校学習指導要領新旧対照表」http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/__icsFiles/afieldfile/2011/03/30/130441（最終閲覧 2017年12月7日）

11) 平成27年度社会教育調査の結果によると、2015（平成27）年10月1日現在、国内の博物館施設数は5,690館（登録博物館895館、博物館相当施設361館、博物館類似施設4,434館）【文部科学省「社会教育調査」（文部科学省生涯学習政策局政策課調査統計企画室）http://www.mext.go.jp/b_menu/toukei/chousa02/shakai/index.htm（最終閲覧2017年12月7日）】。

12) 文部科学省編パンフレット『博物館 これからの博物館』（文部科学省生涯学習政策局社会教育課、2011年）

13) 株式会社丹青社編『平成22年度文化庁事業 博物館の教育機能に関する調査研究報告書』（株式会社丹青社、2011年）1頁

14) 文部科学省「改正前後の教育基本法の比較」3･7頁 http://www.mext.go.jp/b_menu/kihon/about/06121913/002.pdf（最終閲覧 2017年12月7日）

15) これからの博物館の在り方に関する検討協力者会議「新しい時代の博物館制度の在り方について」（2007年）http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shougai/014/toushin/07061901.pdf(最終閲覧 2017年12月7日)

16) 中央教育審議会「新しい時代を切り拓く生涯学習の振興方策について ～知の循環型社会の構築を目指して～（答申）」（2008年）http://www.mext.go.jp/component/b_menu/shingi/toushin/__icsFiles/afieldfile/2008/12/18/080219_01.pdf（最終閲覧 2017年12月7日）

17) 「博物館法」［1951（昭和26）年12月1日法律第285号　最終改正:2014（平成26）年6月4日法律第51号］では次のように定める（抜粋）。
（博物館の事業）　※改正：2008（平成20）年6月11日法律第59号
第三条　博物館は、前条第一項に規定する目的を達成するため、おおむね次に掲げる事業を行う。
（中略）
九　社会教育における学習の機会を利用して行った学習の成果を活用して行う教育活動その他の活動の機会を提供し、及びその提供を奨励すること。

18) 「博物館の設置及び運営上の望ましい基準」［2011（平成23）年文部科学省告示第165号］

19) 「博物館法施行規則の一部を改正する省令」［2009（平成21）年文部科学省令第22号］

20) 長畑実「ミュージアム・リテラシー教育に関する研究」『大学教育 第10号』（山口大学大学教育機構、2013年）79-94頁

21) 中央教育審議会「教職生活の全体を通じた教員の資質能力の総合的な向上方策について（答申）」（2012年）http://www.mext.go.jp/component/b_menu/shingi/toushin/__icsFiles/afieldfile/2012/08/30/1325094_1.pdf（最終閲覧 2017年12月7日）

参考文献

日本展示学会展示学講座実行委員会編／川添登監修『地域博物館への提言 討論・地域文化と博物館』（ぎょうせい、2001年）
川上昭吾ほか「学校と博物館の連携を進める実践的研究」愛知教育大学編『愛知教育大学研究報告 57輯（教育科学編）』（愛知教育大学、2008年）173-181頁
『生涯学習支援実践講座 生涯学習コーディネーター研修 テキストIV 事業の設計とマネジメントにおけるコーディネート』第2版（財団法人社会通信教育協会、2010年）
釋知恵子編『博学連携ワークショップ ～博物館と学校のよりよい関係を、聞いて話して一緒に考えよう～ 報告書』（大阪市立自然史博物館、2013年）
甲斐麻純ほか「博物館と学校教育の連携の現状と今後の展望」三重大学教育学部編『三重大学教育学部研究紀要 第64巻 教育科学』（三重大学教育学部、2013年）209-216頁
北俊夫「「博学連携」は進んでいるか」ぶんけい教育研究所編『ぶんけい 教育ほっとにゅーす かわら版 教育の小径 No.64』（文溪堂、2014年）
岸田惠理「生徒独自の気づきを大切にした学校見学の可能性」長野県立歴史館編『長野県立歴史館研究紀要 第22号』（長野県立歴史館、2016年）102-117頁
髙橋晋太郎「高校と博物館の連携事例」田口公則編『自然科学のとびら 第22巻第4号（通巻85号）』（神奈川県立生命の星・地球博物館、2016年）28-29頁
伊東大介「小学校教育における博物館を活用した指導の在り方 ―歴史学習・地域学習を例として―」東京都教職員研修センターウェブサイト「研究成果の活用 平成20年度大学院派遣研修 研修成果報告書」13-14頁 http://www.kyoiku-kensyu.metro.tokyo.jp/09seika/reports/files/postgraduate/h20/tp_15.pdf（最終閲覧2017年12月7日）
国立教育政策研究所「平成20年度科学技術振興調整費調査研究報告書 第3期科学技術基本計画のフォローアップ「理数教育部分」に係る調査研究［理数教員に関する調査結果報告］」（国立教育政策研究所、2009年）185-244頁（IV. 学校と科学系博物館等との連携による教員支援）https://www.nier.go.jp/seika_kaihatsu/risu_1_4syou.pdf（最終閲覧2017年12月7日）
松尾厚「博物館の学校・地域との連携活動」『第27回天文教育研究会 2013年天文教育普及研究会年会 集録』（第27回天文教育研究会実行委員会、2013年）29-32頁
ドイツ博物館協会 ドイツ連邦博物館教育連盟／公益財団法人日本博物館協会訳編「博物館教育普及活動に関する品質規準」『「博物館における青少年教育」に関する日独交流事業報告書2014』第5章 資料編（公益財団法人日本博物館協会、2015年）87-113頁
村井良子・東京都江戸東京博物館「博物館における評価と改善スキルアップ講座」実行委員会編『入門 ミュージアムの評価と改善 ―行政評価や来館者調査を戦略的に活かす―』第3刷（アム・プロモーション、2003年）
公益財団法人日本博物館協会編『平成25年度博物館総合調査に関する報告書』（公益財団法人日本博物館協会、2017年）
樋山憲彦「博物館理解を深めるための博学連携プログラムの開発 ―新学習指導要領を踏まえて―」国立歴史民俗博物館ウェブサイト「学習の場 先生のためのれきはく活用 歴博の展示や資料を活用した授業実践例」118-123頁 https://www.rekihaku.ac.jp/learning/pdf/H_Hiyama.pdf（最終閲覧2017年12月7日）

山岳博物館　学習カード　1

1　生き物のくらし

場所：博物館 2 階展示室

動物や植物の活動は、あたたかい季節と寒い季節などによりちがいがあります。
季節が変わる中、大町にすむ生き物たちはどのような生活をしているのでしょうか？

(1)ライチョウ

羽の色・くちばしの形・足のつくりなどに気をつけて観察しましょう。

（季節：夏　茶色）

（季節；秋　灰色）

（季節：冬　白色）

博物館の方のお話を聞いてわかったこと、観察して気づいたこと
①　ライチョウのくらし
〇住んでいる所…

〇生活の様子や成長…

〇食べ物…

②　あたたかい季節と寒い季節のちがい
〇夏

〇 冬

山岳博物館　学習カード　2

(2)ニホンカモシカ

毛のはえ方、足の形などに気をつけて観察しましょう。

博物館の方のお話を聞いてわかったこと、観察して気づいたこと

①　ニホンカモシカのくらし
〇住んでいる所…

〇生活の様子や成長…

〇食べ物…

②　あたたかい季節と寒い季節のちがい
〇夏

〇冬

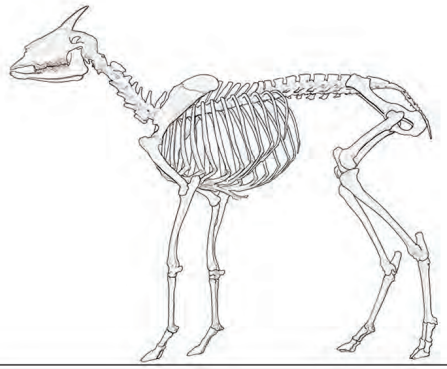
山岳博物館　学習カード　３

2　動物の体の動きについて　場所：博物館２階展示室

人や動物には、ほねときん肉があり、体を動かすはたらきがあります。

ニホンカモシカの剥製（はくせい）と骨格標本（こっかくひょうほん）を見ながら、自分の体のつくりとくらべてみましょう。とくに、手や足のつくりなどに気をつけましょう。

○　ニホンカモシカのうしろ足のどこか「ひざ」「かかと」なのか考えて記入してみましょう



○　観察（かんさつ）して気づいたこと、説明を聞いてわかったことなど

山岳博物館　学習カード　４

○　このページは、自由に、メモやスケッチに使いましょう。

郷土に伝わる願いワークシート

市立大町山岳博物館　2012年2月作成・2014年3月改訂

北アルプス登山の発展につくした「百瀬慎太郎」

小学校　4　ねん　　くみ　なまえ

1 北アルプス後立山連峰と山の魅力

高い山やまがつらなっている北アルプスは、みんなの家からも見えますね。毎年、たくさんの人たちが登山（山登り）を楽しむために北アルプスに登っています。
山のどのような魅力にひかれて、人びとは北アルプスに登っているのでしょうか？

《メモ》
○標高2,400m以上の高い山は大町市内に40あります。
○大町市から北アルプスへ登る登山者は年間約8万人前後います。
○登山や黒部ダム見学といった山岳観光のほか、スキー・スノーボードや温泉などで大町市を訪れる観光客は年間約300万人います。

2 百瀬慎太郎　1892（明治25）～1949（昭和24）年

今から約90～100年前、大正時代のはじめになると、北アルプスの地図ができたり、山のふもとまで鉄道がのびたり、山小屋がつくられたりして、夏山の登山者が急に増えました。北アルプスへの登山口である大町にも多く登山者が訪れました。
百瀬慎太郎は大町八日町にあった旅館・対山館の三代目として宿泊した登山者のお世話をしただけではなく、山を案内する登山案内人（山岳ガイド）たちを集めてひとつにまとめた団体、「大町登山案内者組合」を全国に先がけてつくりました。これは、登山者が希望どおりに登山案内人の案内によって楽しく安全に山登りできるようにと願ってのことでした。同時に、登山者を連れてしっかりと山を案内することができる登山案内人を育てることを考えてのことでした。このほかにも、慎太郎は針ノ木岳周辺にふたつの山小屋をつくり、北アルプスでの登山の発展に力をつくしました。

《メモ》
○大正時代のはじめ、大町市周辺の各登山口から年間1,000人を越える登山者が入山したといいます。
○1917（大正6）年に百瀬慎太郎がつくった大町登山案内者組合。つくれたときの組合員は22人。慎太郎は組合の約束ごとをまとめた18の「規約」と、登山案内人として注意することを記した13の「心得」を考えました。
○1925（大正14）年に百瀬慎太郎がつくった大沢小屋は、木造平屋建ての板葺きという造りで、広さは間口3間に奥行4間（約5.5m×約7m）で、このほかに勝手場がつきました。
○大沢小屋に備え付けられていた1927（昭和2）年の登山者名簿によると、その年に大沢小屋に泊まった登山者や登山案内人は約820人だったそうです。

3 慎太郎がつくった山小屋

(1)昔の大沢小屋

大沢小屋ができたころの針ノ木岳周辺への登山は大町から徒歩だったので、この小屋までくるのが精一杯でした。当時、隣りには石室（石を積み上げてつくった小屋）がありましたが、百瀬慎太郎は今後さかんになる冬山登山の基地・避難場所として、より快適にすごせる木造小屋を建てたといわれています。

(2)現在の大沢小屋

現在の大沢小屋は、1970（昭和45）年に同じ場所に建て替えられ営業をはじめた二代目の建物です。交通が便利になって多くの登山者には通過地点となっていますが、小屋の入口には百瀬慎太郎の功績をたたえるレリーフなどもあって、当時の雰囲気をのこしています。

4 いまにつながる願い

(1)「大町登山案内人組合」

1917（大正6）年結成の「大町登山案内者組合」は、後に「大町登山案内人組合」と名前を変え、活動が続けられています。登山案内以外にも、登山道を直したりする登山環境の整備や、登山口や駅前での登山相談など遭難防止といった点で、地域社会の発展につながる活動をしています。

(2)針ノ木岳慎太郎祭

大沢小屋の上部、竜川谷の針ノ木雪渓上で毎年6月第1日曜日に開催される針ノ木岳慎太郎祭は、針ノ木岳周辺の開拓者・百瀬慎太郎をしのぶとともに、その年の夏山開きを祝い、登山の安全を祈り願うお祭りとして1958（昭和33）年から行なわれています。

(3)大町市「山岳文化都市宣言」

大町市では、先人たちが守り育ててきた山岳文化を受け継ぎ、かけがえのない豊かで美しい自然を次の世代に伝えていくため、自然と人とが共生する「山岳文化都市」とすることを2002（平成14）年3月に宣言し、そうしたまちづくりに取り組んでいます。

《展示室見学のポイント》
○百瀬慎太郎や登山案内人が実際に使った道具などは、どのような品物が展示されていますか？
○昔の登山はどのようなようすだったのでしょうか？
「登山の道具」コーナーにある、時代ごと違う服装や道具を身につけている人形をよく見て比べてみよう！
○昔の山小屋はどのようなものだったのでしょうか？
「山小屋の変遷」コーナーで再現された大沢小屋（模型）に入って、当時の雰囲気を感じてみよう！

《メ　モ》

このページには、博物館での説明を聞いたり、展示を見たりして、気づいたことなどを自由に記入してみましょう。

市立大町山岳博物館研究紀要　3：123-125（2018）
Bull. Omachi Alpine Museum (3)：123-125（2018）

居谷里湿原（長野県大町市）において見出された県新産植物イヌシカクイについて

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 *Eleocharis wichurae* Boeck. f. *teres* (H.Hara) Ohwi from Nagano Prefecture, found in the Iyari Swamp Omachi City

Junichi FUJITA

The Botanical Society of Nagano, SurplusOne Alp 203, 243-2, Okada shimokada, Matsumoto City, Nagano Pref., 390-0313, JAPAN

イヌシカクイ *Eleocharis wichurae* Boeck. f. *teres* (H.Hara) Ohwi は，シカクイ *Eleocharis wichurae* Boeck. の品種であり，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，居谷里湿原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，シカクイは細分化されることなくシカクイのみ掲載された状態であり，その後，植物誌補遺（清水 2003）において，諏訪市からミツカドシカクイ *Eleocharis wichurae* Boeck. f. *petasata* (Maxim.) H.Hara が報告された．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）においてもイヌシカクイは未掲載の状態である．2017年8月6日，居谷里湿原の大町市天然記念物指定範囲外において標本採集会が実施された．その際に筆者は，広義シカクイが10個体程度点在しているのを確認した．広義シカクイの周囲には，カキツバタ *Iris laevigata* Fisch.，ミカヅキグサ *Rhynchospora alba* (L.) Vahl 等が群生していた．現地では，シカクイ，ミツカドシカクイとは違う印象を受けたため，採集してさく葉標本を作製した．カヤツリグサ科入門図鑑（谷城 2007），日本カヤツリグサ科植物図鑑（星野ら　2011）に照らし，株がそう生する，小穂の鱗片のところどころ尖る，茎に不規則な稜が存在し円に近い多角形になるという各部の特徴からイヌシカクイと判明した．

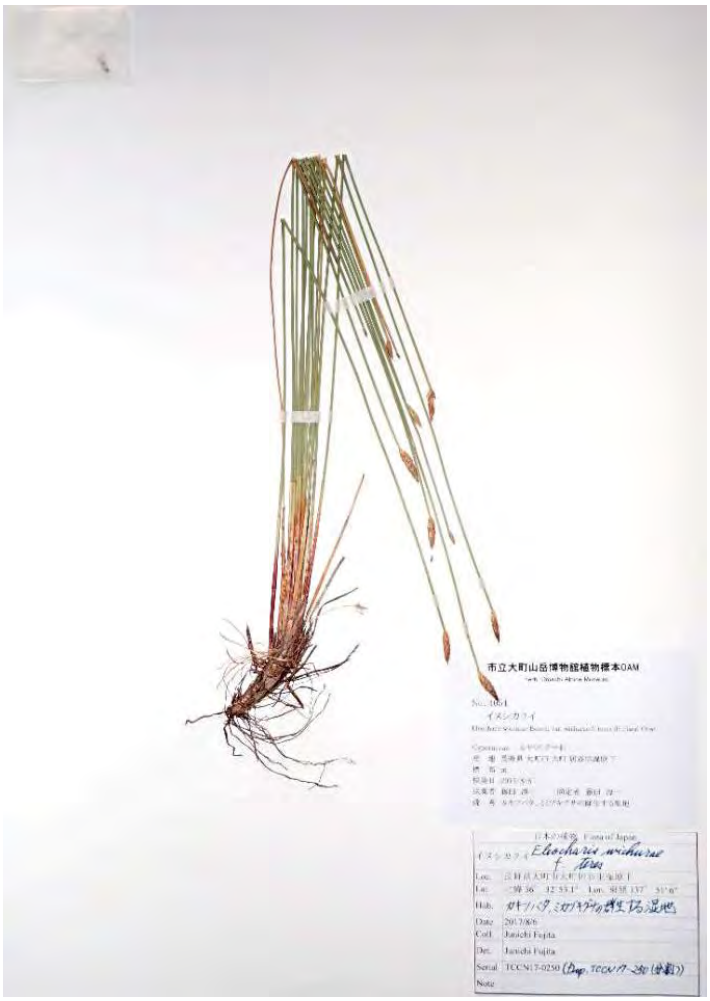
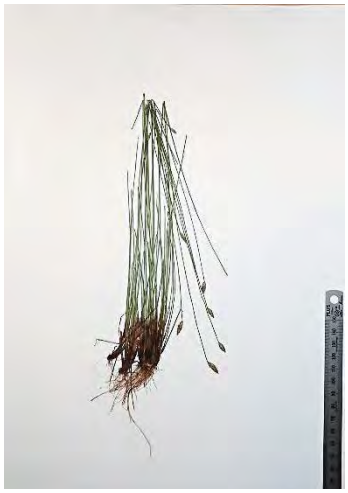
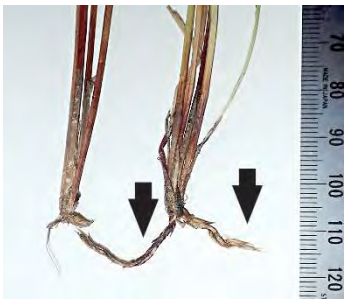


図1　イヌシカクイ標本 OAM4054

証拠標本：長野県大町市大町居谷里湿原下，採集日：2017年8月6日，採集者：藤田淳一，同定者：藤田淳一，標本番号：TCCN17-250（個人），OAM（大町山岳博物館）4054，重複標本を長野県環境保全研究所（NAC）にも寄贈済み．

イヌシカクイは，これまで長野県で認識されてきたシカクイ，ミツカドシカクイとは品種レベルの違いであるが，筆者は県外を含め3品種の中間的なものを見たことがなく，その違いは明瞭である（表1）．これまで県内においてシカクイは厳密に品種レベルで区別されてこなかった可能性が高く，今後，県内の他の湿地でもイヌシカクイの生育が確認される可能性がある．

表1　シカクイ3品種の特徴[1)]

部位	シカクイ	ミツカドシカクイ	イヌシカクイ
標本	 高知県高知市産	 長野県塩尻市産	 長野県大町市産
茎断面	稜が 4 か所に生じ，常に四角形．	稜が 3 か所に生じ，常に三角形．	稜が不規則に生じ，円に近い多角形．
地下茎	 地下茎はなく，そう生する．	 所々に地下茎（矢印）を生じ，まばらに生える．	 地下茎はなく，そう生する．
小穂の鱗片	 鱗片の褐色が薄く，先端は鈍頭（スケール 1 目盛：0.5mm）．	 鱗片の褐色が濃く，先端が鈍頭（スケール 1 目盛：0.5mm）．	 鱗片の褐色が濃く，先端がところどころ鋭頭（スケール 1 目盛：0.5mm）．

[1)] 写真のスケールは断りがない限り 1 目盛 1mm

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

星野卓二・正木智美・西本眞理子（2011）日本カヤツリグサ科植物図譜．平凡社

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

清水建美編（2003）長野県植物誌補遺（6）．長野県植物研究会誌 No.36

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（2017年12月24日現在）

他誌掲載の論文・報告等
Articles, reports, etc. of other journals

2017(平成29)年度に市立大町山岳博物館の職員が他誌に発表した論文・報告等は下記のとおり。

この他、当館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。

関悟志「山岳ガイドの系譜」「登山道の開発」(「第2章 特別名勝及び特別天然記念物上高地の概要　3 歴史　(3) 近代登山発祥の地」所収) 松本市教育委員会文化財課 編『特別名勝及び特別天然記念物上高地保存管理計画【改訂版】』(松本市・松本市教育委員会、2017年) 31-34頁

関悟志 編著　企画展の展示解説書(図録):市立大町山岳博物館編『北アルプスの百年　百瀬慎太郎と登山案内人たち』(市立大町山岳博物館、2017年) 1-37頁

関悟志「近代登山とアルピニズム」「幻の“登山案内者手帖”、慎太郎が定めた“規約・心得”の実際とは･･･」「山人と初期の登山案内人 ―山の知恵の継承―」市立大町山岳博物館編『北アルプスの百年　百瀬慎太郎と登山案内人たち』(市立大町山岳博物館、2017年) 6・14頁

西田均「登山ガイドの現在(いま)」市立大町山岳博物館編『北アルプスの百年　百瀬慎太郎と登山案内人たち』(市立大町山岳博物館、2017年) 22頁

矢野孝雄「後立山連峰 ―美しさの秘密―」市立大町山岳博物館編『北アルプスの百年　百瀬慎太郎と登山案内人たち』(市立大町山岳博物館、2017年) 26頁

千葉悟志「景観の素晴らしさを実感する」市立大町山岳博物館編『北アルプスの百年　百瀬慎太郎と登山案内人たち』(市立大町山岳博物館、2017年) 27頁

宮野典夫「山で出会う動物たち」市立大町山岳博物館編『北アルプスの百年　百瀬慎太郎と登山案内人たち』(市立大町山岳博物館、2017年) 27頁

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報文や貴重な観察・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Ａ 4 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）：本文中にいれる記号、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、かつ原図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 3 号【カクネ里雪渓（氷河）学術調査 特集号】

発行日　2018(平成 30)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　株式会社奥村印刷所
〒398−0002 長野県大町市大町 2470
TEL：0261−22−0205／FAX：0261−22−1345

Bulletin of the Omachi Alpine Museum
No.3 [Special Issue of the Academic Research on the Kakunezato Snow Patch (Glacier)]

Issued: March 31, 2018
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 Okumura Printing Co., Ltd.
2470, Omachi, Omachi City, Nagano Pref., 398-0002, JAPAN
TEL: +81-261-22-0205 / FAX: +81-261-22-1345

©Omachi Alpine Museum　2018　Printed in JAPAN

Bulletin of the Omachi Alpine Museum

No.3 (Issued: March 31, 2018)

【Special Issue of the Academic Research on the Kakunezato Snow Patch (Glacier)】

Special Feature: The Academic Research on the Kakunezato Snow Patch (Glacier)

Review Articles
KOSAKA T. :
Results and problems on the academic researches of the Kakunezato snow patch (glacier), Nagano Prefecture, central Japan ····· 1 - 4
Original Articles
FUKUI K. and H. IIDA:
Overview of Glaciological Observation in the Kakunezato Perennial Snow Patch, Mt. Kashimayari, the northern Japanese Alps. ····· 5 - 12
HARAYAMA S. and H. TOGASHI:
Geology and topography of the Kakune-Zato area in the Northern Japan Alps, Omachi City, central Japan ····· 13 - 22
SUZUKI K. and A. SASAKI:
Meteorological observation at the Kakunezato, Mt. Kashima-yarigatake in the Japanese Alps ····· 23 - 29
Reports
HAMADA T., H. OGUMA and R. IDE:
An Attempt of Monitoring the Kakunezato Snow Patch, Mt. Kashimayari Using the Fixed Point Camera ····· 31 - 34

Original Articles
YONAGA Y., K. YAMADA and T. KOSAKA:
A fossil sea cow from the Shigarami Formation and their occurrence age in Nakajyo, Nagano Prefecture, central Japan ····· 35 - 46
YANO T. :
Natural Historic Backgrounds for "the Shionomichi (Salt Road)" —Formative Processes of the Himekawa Gorge, central Japan— ····· 47 - 60
KODA K., S. CHIBA and H. NAKAMURA:
Investigation into Butterfly by Supporting Members around the Omachi Alpine Museum in Nagano —Preliminary Investigation of 2015— ····· 61 - 69
CHIBA S. and M. OZEKI:
The Life History of the *Iris laevigata* Fisch. and pollination system in the Oyomi Swamp Hakuba Nagano —project report for the life history flora of the Japanese herbaceous angiosperms Ⅸ— ····· 71 - 79
KIKUIRI M. and Y. KAMIJO:
Work of Mountain Officials at the Matsumoto Domain ····· 81 - 93
SEKI S. :
Beginning of the Omachi Mountain Guide Association, Reviewed from *SANGAKU*, the Bulletin of the Japanese Alpine Club ····· 95 - 107
Reports
SEKI S. :
Case Study on the Promotion of the Museum Use by Elementary Schools in Omachi City : Collaborative Classes to Utilize Museum Exhibitions ····· 109 - 122
Short Reports
FUJITA J. :
New record of *Eleocharis wichurae* Boeck. f. *teres* (H.Hara) Ohwi from Nagano Prefecture, found in the Iyari Swamp Omachi City ····· 123 - 125
Articles, reports, etc. of other journals ····· 127

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