やまのうちの自然とくらし

－志賀高原ユネスコエコパークとともに－

長野県　山ノ内町

“志賀高原ユネスコエコパーク”とともに…!!

山ノ内町長 竹節義孝

“志賀高原ユネスコエコパーク”は長野県の山ノ内町、高山村、群馬県の中之条町（旧六合村）、草津町、嬬恋村の２県５町村で構成し、「志賀高原」を中心とするエリアが、1980年（昭和55年）に「ユネスコエコパーク」に登録されました。エリア一帯は上信越高原国立公園として雄大な自然が広がり、日本有数のスノーリゾート・温泉地として発展を遂げてきた一方で、地域の皆さまの努力によって今なお原生的な自然が大規模に保たれており、こうした自然環境の保全と利活用を調和した取組が行われている地域として国際的に認められています。

2014年（平成26年）に町のほぼ全域がエリアに拡張登録され、志賀高原のみならず町全体でユネスコエコパーク活動に取組み、その理念である「自然と人間社会の共生」を目指した持続可能な地域づくりが行われています。

本年、“志賀高原ユネスコエコパーク”は登録40周年の節目を迎えました。町ではこれを記念して、当地の「自然環境の特長」や「自然と人間社会の関係」「資源保全と活用の取組」について学術的にまとめた記念誌を制作し、日常的な活用と後世に残すものです。

制作にあたっては、志賀高原ユネスコエコパーク推進アドバイザーの信州大学の赤羽貞幸名誉教授（元信州大学副学長）に編集長をお願いし、信州大学や長野県環境保全研究所の先生方にバックアップいただき、各分野の学識者の方々へ原稿執筆をお願いしました。誰もが手軽に読んでいただき、利用していただける内容です。

“未来に羽ばたく　夢と希望のある　健康な郷土（まち）”を目指す当町にとって重要な柱としてのユネスコエコパークは、豊かな生態系や生物多様性を保全し、自然に学ぶとともに、文化的にも経済・社会的にも持続可能な発展を目指す地域のモデルとして、国内のみならず世界から注目されています。皆さまには本記念誌を活用し山ノ内町の自然や伝統文化の素晴らしさを大切に、“夢と希望のあるまちづくり”につなげていっていただければと願っております。

終わりに、本記念誌の発刊にあたり様々な皆さま方からご指導ご支援を賜りましたことを深く感謝申し上げますとともに、これからもユネスコエコパークの活動に対してご協力を賜りますようお願い申し上げます。

2021年（令和３年）３月

発刊にあたって

信州大学名誉教授　赤羽　貞幸

志賀高原ユネスコエコパークは登録40周年を経過し、これから活動を一層推進して行く時期を迎えています。エコパークの充実した活動を行うには、自分たちのエコパークの深い理解からスタートします。このとき必要なのがエコパークに関する基礎的な資料です。この記念すべき40周年に、志賀高原ユネスコエコパークの「自然環境の特徴」「自然と人間社会の関係」「資源保全と活用の取り組み」などについての記念誌の作成が企画されました。

これまで志賀高原ユネスコエコパーク推進アドバイザーとしての関わりをもってきた立場からもこの企画に大いに賛同し、この編集長を引き受けることになりました。令和元年度末から編集の準備に入りましたが、ちょうど新型コロナウイルスの感染期と重なり自由な往来は困難となりました。しかし、令和２年６月には第１回の編集委員会を開催し、冊子の体裁、執筆要項、執筆者、編集スケジュールなどを検討しスタートすることができました。

原稿の作成に当たっては、最新の研究データに基づく内容とするために、それぞれの分野で第一線の研究活動を行い、志賀高原ユネスコエコパークにも造詣が深い方々に編集委員や執筆者をお願いすることにしました。冊子の内容をより理解しやすくするためには写真や図表を多く入れることとし、文字を大きく見やすくする工夫も試みました。また、今後広く利用していただくためには、電子データでの公開を前提に編集を進めました。できあがった冊子を見ますと、すばらしい志賀高原の自然の魅力を反映したカラフルなページに仕上がっています。

志賀高原ユネスコエコパークを訪れる多くのみなさんには、興味あるページから見開き、自然の見どころをつかんだ後ぜひ本物の自然に触れてほしいと思います。わかりやすい冊子とするためにページ数が限られましたが、さらにもっと詳しいことを知りたい時は、それぞれの章の参考文献を調べて理解を深めていただきたいと思います。

編集にあたりましては、編集委員・執筆者のみならず多くの方々にご協力をいただくとともに、山ノ内町役場やユネスコエコパーク推進室の力強いご支援のもとで完成することができました。この記念誌の完成に関わっていただいた多くの方々に深く感謝いたします。今後、この冊子が志賀高原ユネスコエコパーク活動推進の道具のひとつとして、エコパークの理解と活用に貢献できることを期待しています。

2021年（令和３年）３月

目　　次

町長あいさつ

編集長あいさつ

目　次

第１章　自然環境

１節　自然環境の概況 …… 2

２節　景　観 …… 5

第２章　季節と天気

１節　気　候 …… 12

２節　四季の変化 …… 13

３節　標高による影響 …… 16

４節　亜高山帯の山岳地の気候 …… 19

５節　気候変動 …… 20

第３章　大地の地形と地質

１節　大地の地形 …… 24

２節　大地の地形をつくる地質 …… 28

３節　大地の生い立ち …… 36

第４章　恵まれた水環境

１節　水環境 －河川と湖沼－ …… 40

２節　温泉 －豊かな湯量と高温の温泉－ …… 47

３節　治水と利水 …… 52

第５章　志賀高原の植生と植物

１節　志賀高原を特徴づける植生 …… 58

２節　日本を代表する亜高山帯の針葉樹林 …… 59

３節　四季を彩る落葉広葉樹林 …… 65

４節　特殊な環境で生きる植物たち …… 68

第６章　動物の世界
１節　哺乳類 …… 74
２節　鳥　類 …… 81
３節　魚類と水生昆虫 …… 87
４節　爬虫類と両生類 …… 92
５節　特色ある昆虫類 …… 96
６節　絶滅のおそれのある動物 …… 99

第７章　人と自然の関わり
１節　人々の暮らしの移り変わり …… 104
２節　大地の恵み …… 108
３節　水・川の恵み …… 111
４節　雪と暮らす …… 114
５節　温泉と観光 …… 116

第８章　志賀高原ユネスコエコパーク
１節　ユネスコエコパークとは …… 120
２節　研究・教育 …… 123
３節　自然の保全 …… 131
４節　自然の活用 …… 136

第９章　山ノ内町の天然記念物 …… 141

提言　志賀高原ユネスコエコパークにおける人と自然の共生に向けた取り組み
…… 147

索　引 …… 157

編集者・執筆者紹介 …… 160

山ノ内町の概要 …… 161

第１章

自然環境

自然環境の概況

景　観

1節　自然環境の概況

横手山

岩菅山・裏岩菅山・烏帽子岳

長野県北東部に位置する山ノ内町は、日本を代表する高原景観である志賀高原や湯田中渋温泉郷、スノーモンキーで名高い地獄谷や北志賀高原などで知られています。裏岩菅山や横手山、志賀山といった2000m級の山々が連なる山ノ内町は、全体でも標高800m以上の地域が9割近くを占める、山岳的性格が強い地域です（図1）。これらの山々には火山が多く、このことは山ノ内町の地形や地質を特徴づけています。奥山には亜高山帯針葉樹の原生林や高層湿原など、原生的な貴重な自然環境が維持されており、これらの環境に生息する動物にとって、重要な生息地になっています。ここではまず、山ノ内町の自然環境について概観します。

■地形・地質

山ノ内町やその周辺には、多くの火山が分布しています。志賀高原には志賀山、鉢山、笠ヶ岳等の火山があり、また周辺にも草津白根山、本白根山、高標山、高社山などが分布しています。これらの火山群の活動時期は異なり、火山噴出物の種類や岩質も違っています。年代の異なる噴火により形成された火山地形は、志賀高原の特徴のひとつです。

志賀高原の大地が形成された時代のなかでは比較的新しい、第四紀以降の火山活動に由来する溶岩に覆われた地域は、それ以前の噴出物の地域と比べて浸食が進んでおらず、緩やかな地形となっています。溶岩台地の窪地には池沼や湿原が点在し、台地のすぐ脇は川に浸食されて深いV字谷を形成しています。また、降雪が多い志賀高原では、山の斜面に雪崩地形もみられます。

山ノ内町には湯田中温泉や渋温泉といった温泉が多くありますが、これも火山地帯の特徴です。山ノ内町の地下には、火成岩の一種である閃緑岩類の岩体が広く分布しており、この岩体を通じて地下からの熱が地下水に伝わって、温泉水が形成されます。

赤石山から望む大沼池と志賀山

■気候

長野県北部に位置する山ノ内町は、内陸特有

の気候の特徴と日本海側の気候の両方の特徴をあわせもちます。冬は季節風の影響で雪が多く、積雪深は低山帯で40～100cm、山地では200～300cmになります。また町の大部分を占める山地では、標高にともなう気温の低下などにより、山岳地帯特有の気候がみられます。

町内にある裏岩菅山や志賀山、横手山といった山々は、鳥甲山や苗場山に連なって脊梁山脈の一部をなし、本州を日本海側と太平洋側とに二分しています。志賀高原およびその周辺の豊富な雪解け水は、信濃川水系と利根川水系、両方の重要な水源となっています。

樹氷（横手山）

■植生

おたの申す平

山ノ内町の植生は、標高によって異なります（図２）。おおむね標高1600mより上部では、亜高山帯に典型的な針葉樹林が広がり、原生林も多く残っています。一方これより下部には落葉広葉樹林が発達し、一部に原生的なブナ林が残る以外は、大部分が伐採後二次的に再生した森林です。また北志賀高原や奥志賀高原には、ブナ林が比較的多く残っています。このほか山ノ内町に特徴的な植生としては、志賀高原の溶岩台地上に点在する高層湿原が挙げられます。

ブナの巨木（奥志賀高原）

春の田ノ原湿原

■動物

高低差に富み、山地を中心に多様な環境が維持されている山ノ内町には、森林性の種類を中心に、多様な動物が生息しています。

亜高山帯針葉樹林や山地の広葉樹林には、ニホンザル、ツキノワグマ、オコジョ、ヤマネといった哺乳類や、イヌワシ、クマタカ、クロジなどの鳥類が生息しています。また高山帯から亜高山帯にかけての雪崩草地や裸地、高層湿原などは、高山チョウや高山トンボの貴重な生息地となっています。また雑魚川には、貴重な原種イワナが生息しています。

オコジョ（夏毛）

■自然公園とユネスコエコパーク

志賀高原は1949年（昭和24年）９月に、日本で15番目の国立公園として指定された上信越高原国立公園に含まれています（図３）。このうち、とくに原生的な自然環境が維持されている志賀山周辺や魚野川源流域は、とくに厳しく保護される「特別保護地区」に指定されています。

山ノ内町は志賀高原ユネスコエコパークともなっています。ユネスコエコパークは生物圏保存地域とも呼ばれる、国連教育科学文化機関（ユネスコ）の人間と生物圏（MAB）計画にもとづいた国際的な自然保護地域の登録制度です。

志賀高原ユネスコエコパークは1980年（昭和５年）に、他の３つのサイトとともに、日本で最初のユネスコエコパークとして登録されました。当初は上信越高原国立公園に該当する地域のみがユネスコエコパークとなっていましたが、2014年（平成26年）には範囲を拡張し、現在では山ノ内町の大部分がユネスコエコパークエリアとなっています。

志賀山と四十八池湿原

2節　景　観

裏志賀山と大沼池

標高差に富む山ノ内町には、山岳的環境を中心に多様な景観があります。ここでは、おもに地形と現存植生・土地利用の組み合わせから分類した景観区分ごとに、その特徴を概観します。

■高山帯

高山帯は本来、本州中部では標高2500m 以上に出現しますが、突出した山の山頂や鞍部、風衝地などではより低標高でも高山帯のような景観がみられます。横手山の山頂付近や、標高2000m 付近の稜線などではハイマツ帯がみられます。岩菅山から裏岩菅山にかけての稜線部には高山植物の群落が形成されており、６月下旬にはハクサンコザクラやムシトリスミレなどのお花畑になります。岩菅山稜線東側では積雪に起因するカール地形もみられます。

岩菅山～裏岩菅山の稜線部

■亜高山帯

標高1500m 以上で人の影響が少ない森林では、コメツガやオオシラビソが優占する亜高山帯針葉樹林がみられます。とくに志賀山周辺には、平坦な溶岩台地上にまとまった面積の原生林が残っており、点在する湖や湿地とあわせて、志賀高原を代表する自然景観のひとつとなっています。このような原生的な自然環境が維持されていることはまた、志賀高原がユネスコエコパークとして選定された主要な理由でもあります。また岩菅山南東の魚野川源流域の上部にも、オオシラビソの原生林が残されていますが、林地は起伏が大きく、志賀山周辺とは景観が異なります。一方、伐採などの撹乱を受ける場所は、代償植生であるダケカンバ林のほか、低木群落やササ草原になる場合もあります。岩菅山の東側斜面では、頻繁に発生する雪崩に起因する低木群落がみられ、高山帯とあわせてジョウシュウオニアザミやホソバコゴメグサなど分布範囲が限られる草本類の生育地となっています。

■山地帯

ブナ林　雑魚川渓谷

標高1500m 以下で人の影響が少ない森林では、ブナやミズナラなどが優占する落葉広葉樹

林がみられます。とくに岩菅山南東の魚野川源流域の下部には、広大なブナの原生林が手つかずのまま残されています。山地帯の森林は伐採などの撹乱を受けることも多く、そのような場所は代償植生であるシラカンバやアカマツの林になっているほか、麓に近い場所は多くが人工林に置き換わっています。

■渓谷と湖沼

横手山・四十八池湿原・元池

志賀高原の湖沼や渓谷の形成にも、火山活動が関わっています。志賀山からの火山噴出物により形成された地形の窪地上には、琵琶池、蓮池、丸池、一沼、三角池、長池、上ノ小池、下ノ小池、木戸池など数多くの湖沼や、田ノ原湿原や四十八池湿原、高天ヶ原湿原などの湿原が形成されました。

志賀高原から湯田中温泉に流れ下る角間川と横湯川は、第四紀以降の火成岩の両脇を流れています。短い距離で1000m 以上の高低差を流れ下る河川は急流となり、深いＶ字峡谷を形成しています。角間川では浸食により、幕岩の急崖や澗満滝、鳴洞滝などの地形がつくられています。また岩菅山の南東では魚野川の開析により、両岸が切り立った深いＶ字峡谷が形成されています。この険しい地形のおかげで、魚野川上流域では原生林が手つかずのまま残されてきました。

■人工草地、低山帯と平地

志賀高原の標高1000m ～ 1600m 付近にある人工草地は、スキー場として利用されている山体斜面です。平地に近い低山帯の山地は、多くがスギやカラマツの人工林になっています。面積の１割程度を占める平地は、町の西側にまとまっており、農地や市街地として利用されています。山ノ内町の北西部には、円錐状で富士山のように裾野が広がる火山であった高社山があります。高社山の南側の火山麓扇状地は果樹園などとして利用されており、またその堆積物が夜間瀬川に削られてできた十三崖はチョウゲンボウの集団営巣地として国天然記念物に指定されています。

高社山

参考資料

1. 山ノ内町誌刊行会（1973）山ノ内町誌．信毎書籍，長野．
2. 山ノ内町教育委員会（1983）山ノ内町の文化財．信毎書籍，長野．
3. 中村登流 編（1980）志賀高原の自然史．信濃毎日新聞社，長野．
4. 環境省（2019）上信越高原国立公園（志賀高原地域）指定書．

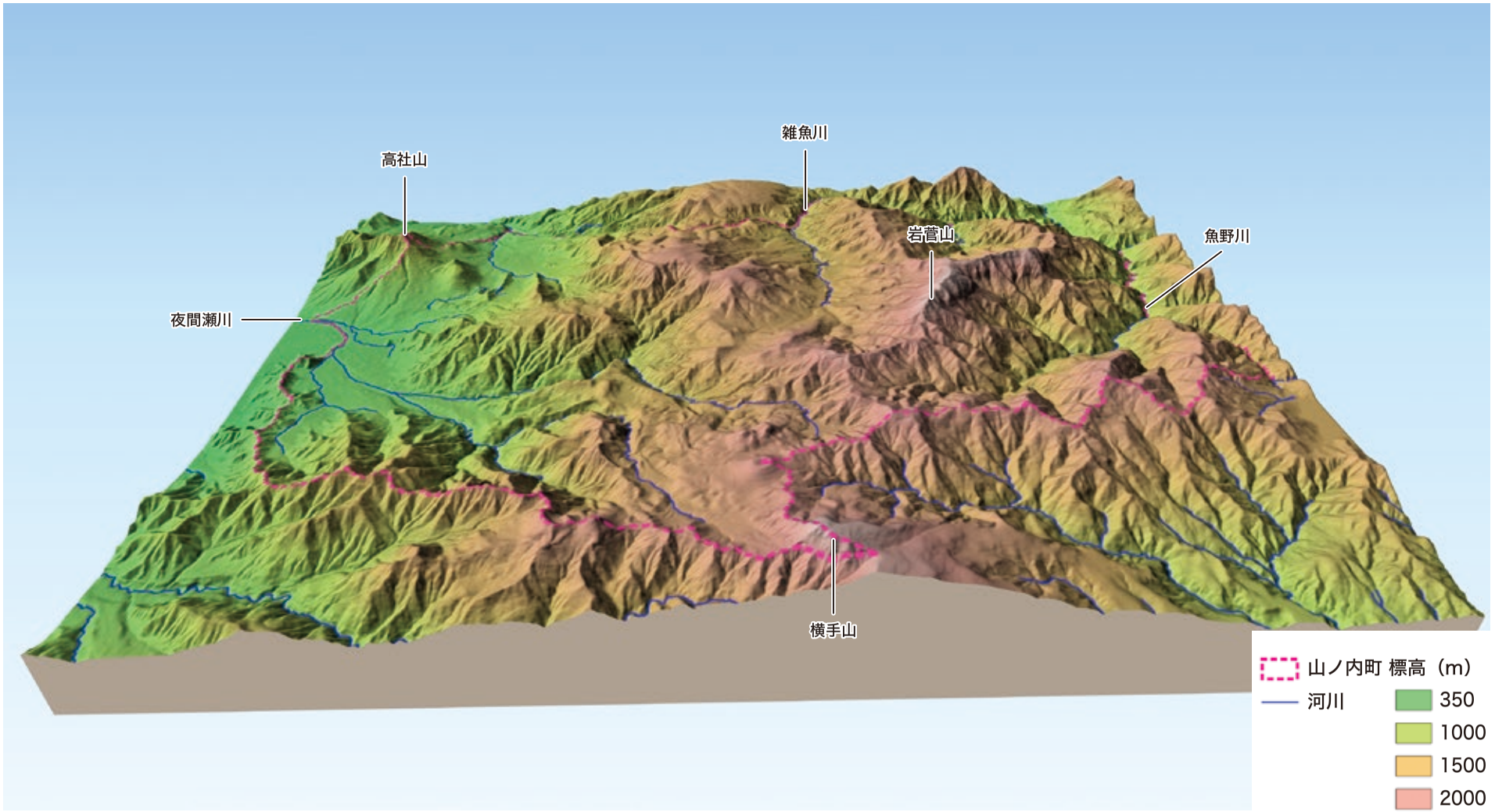


図1　標高地形図
「基盤地図情報（数値標高モデル）」（国土地理院）および国土数値情報（国土交通省）を加工して作成した。

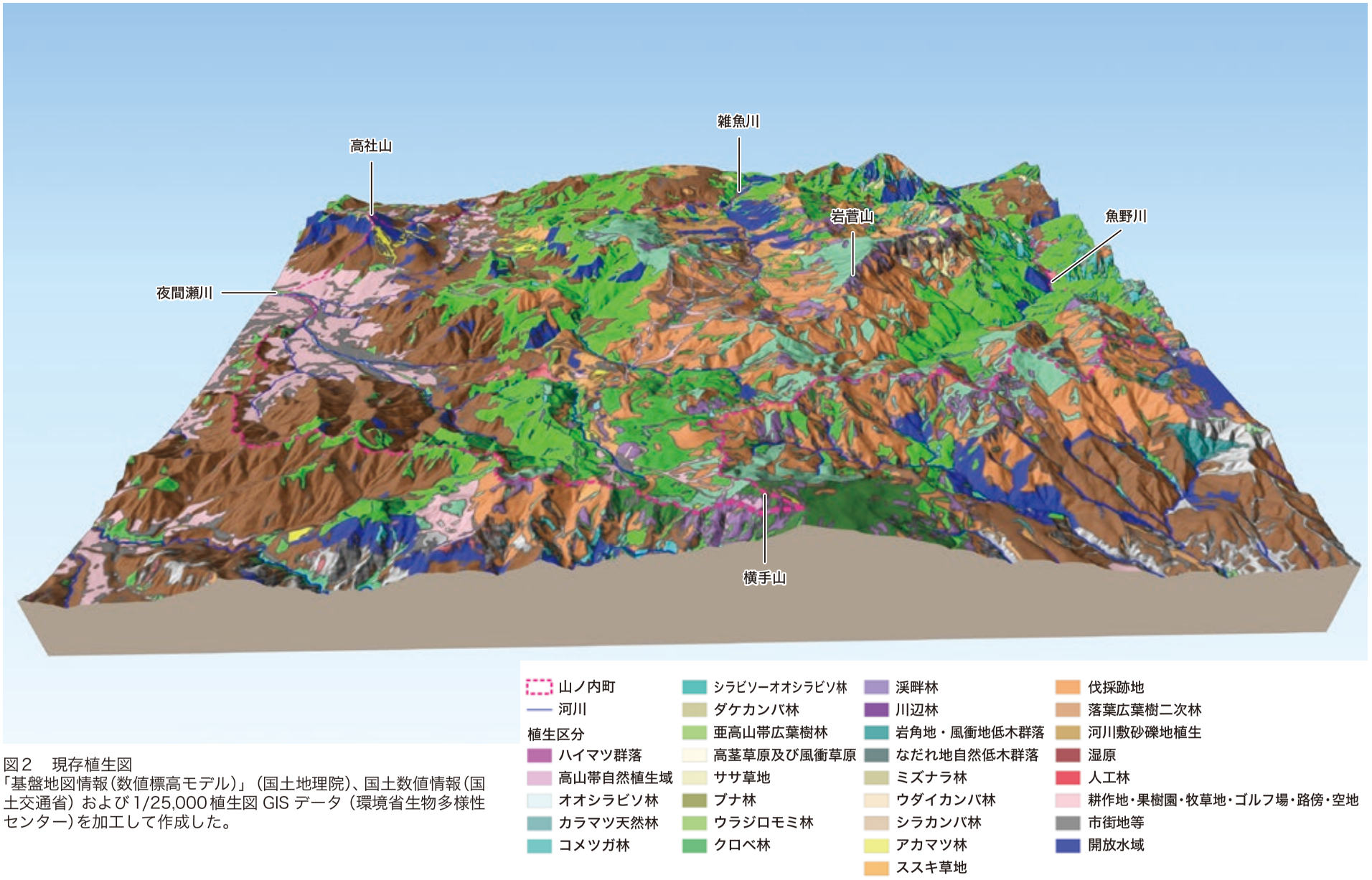


図２　現存植生図
「基盤地図情報（数値標高モデル）」（国土地理院）、国土数値情報（国土交通省）および1/25,000植生図GISデータ（環境省生物多様性センター）を加工して作成した。

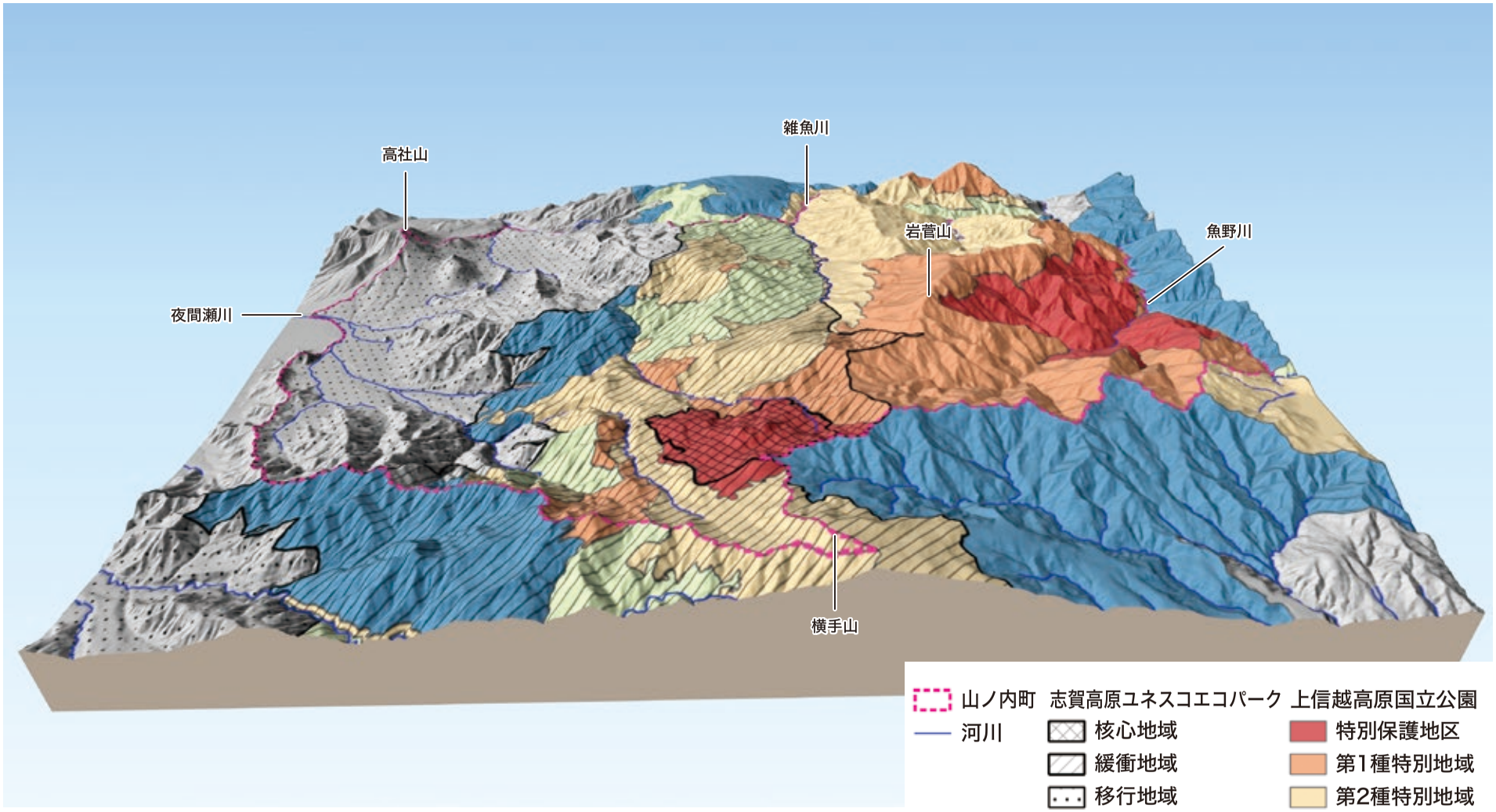


図3　法規制図
「基盤地図情報（数値標高モデル）」（国土地理院）、国土数値情報（国土交通省）および国立公園区域 GIS データ（環境省生物多様性センター）を加工して作成した。

図4　景観区分図
「基盤地図情報（数値標高モデル）」（国土地理院）、国土数値情報（国土交通省）および「長野県デジタル地質図2015」（長野県地質図活用普及事業研究会）1/25,000植生図GISデータ（環境省生物多様性センター）を加工して作成した。

第2章

季節と天気

気　候
四季の変化
標高による影響
亜高山帯の山岳地の気候
気候変動

1節　気　候

宇木の千歳桜

気候をつくる要因(気候因子)には、緯度、標高、地形、海岸からの距離などがあります。日本は北半球の中緯度に位置していることによって、四季の変化に富んだ穏やかな気候が作られています。また海に囲まれた島国であることは豊富な降水をもたらしてくれています。こうした気候がその土地にあった自然環境をつくり、それを利用した生業や産業が発展しながら、地域が形作られてきました。気候は大地（地形や地質、土壌など）とともに、あらゆるものの基盤となっているのです。

それでは、山ノ内町の気候はどのようにつくられ、どのような特徴があるのでしょうか。まず北半球の中緯度にあることから、四季の変化に富んだ気候となっています。加えて、町は本州の内陸にあることから降水量が少ないという内陸的な気候の特徴と、日本海から比較的近い距離にあることから冬には雪が降るという日本海側の気候の特徴をあわせもっています。さらに町内には横手山や岩菅山などをはじめとする上信越国境の高い山々が広く占めており、標高の違いが気候に大きな影響を与えています。

こうした町内の気候の特徴について具体的にみていきましょう。

2節　四季の変化

一沼

子どもの頃、地理の授業で習った世界の気候の特徴をまず思い出してみて下さい。日本が位置する中緯度の温帯気候とは、熱帯や寒帯、乾燥帯気候とくらべて四季の変化がはっきりしていることが大きな特徴です。春夏秋冬の明瞭な季節の変化は日本に住む人にとっては当たり前といえますが、世界的にみると温帯気候の面積はあまり広いとはいえず、むしろ限られた地域でしか経験できない貴重な特徴ともいえます。

温帯気候の中でも地域によってその特徴は異なり、日本は夏と冬の気温差（年較差）が大きく、他の温帯気候にくらべて降水量が多い地域になっています。気候の平年値（1981 ～ 2010年の30年間の平均値）のデータを使って日本と他の温帯気候の地域とを比べてみます（図１）。日本（東京）の年平均気温は15.4℃、年較差は21.2℃、降水量は1528mm です。同じ温帯気候のヨーロッパ（パリ）では、年平均気温11.7℃、年較差15.7℃、降水量612mm となりますし、アメリカ（サンフランシスコ）では、年平均気温14.5℃、年較差7.1℃、降水量517mm となっています。グラフからもパリやサンフランシスコと比べ、東京の年較差が大きく降水量が多いことがよくわかります。

それでは、温暖湿潤で気温の年較差の大きい日本の気候の中にあって、山ノ内町の気候はどうなっているでしょうか。岳南広域消防本部山ノ内消防署の気温と雨のデータを使って町の気候の特徴をみていきましょう。消防署は湯田中駅に近い夜間瀬川の川沿いの標高585m の地点にあります（17頁の図５参照）。ここは夜間瀬川の扇状地の中央部にあり、町内でも比較的平

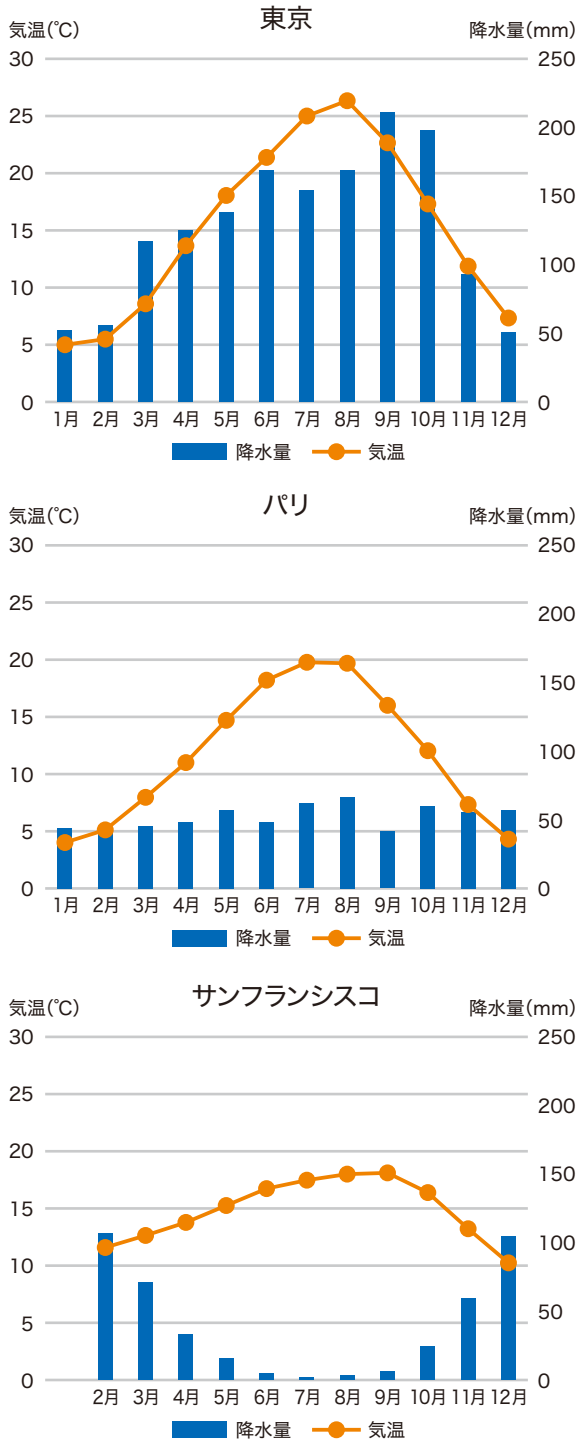
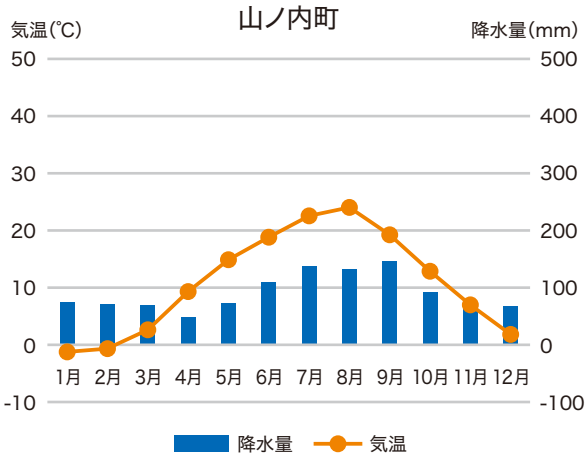
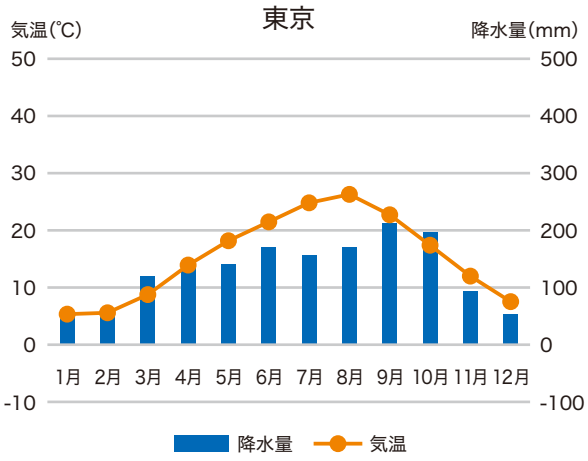


図１　世界各地の温帯気候の気温と降水量
（東京、パリ、サンフランシスコ）





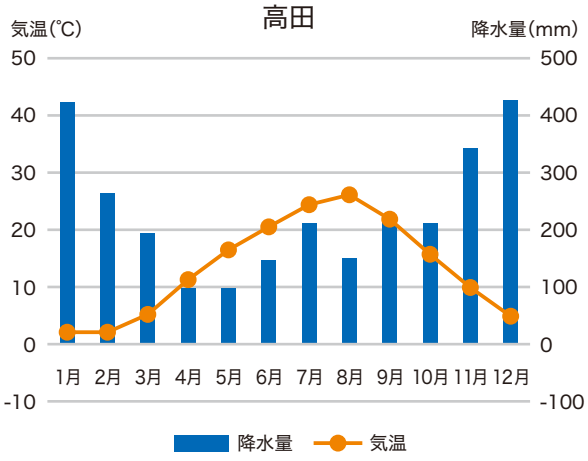


図２　国内における気温と降水量(山ノ内町、東京、高田)

坦で開けた環境にあるため、町内の気候を調べるうえで代表的な場所といえます。このため以下では消防署のデータを使うときは山ノ内町と記します。

山ノ内町における平年値（1981年～2010年の平均値）のデータをみると、年間の平均気温は11.1℃で、月平均気温は１月に最も低く－1.1℃、８月に最も高く24.2℃となっています（図２）。最も寒い月と最も暑い月の気温差（年較差）は25.3℃となります。年間の総降水量は約1100mmです。降水量は４月に最も少なく47mmで、９月に最も多く143mmとなっています。９月に降る雨の量は４月の約３倍にもなります。

同じ日本国内といっても地域毎に気候の特徴が異なります。特に太平洋側と日本海側とで気候は大きく異なることから、太平洋側の代表として東京（標高6.1m）、日本海側の代表として高田（標高12.9m）を選び、気温と降水量（それぞれ平年値）を山ノ内町と比べてみます(図２)。

東京の年間の平均気温は15.4℃、月平均気温は１月に最も低く5.2℃、８月に最も高く26.4℃です。気温の年較差は21.2℃となります。年間の総降水量は約1500mmで、降水量は12月に最も少なく51mm、９月に最も多く210mmとなります。太平洋に近く海の影響を受けるため年較差が内陸ほど大きくありません。また9月を含む夏季に降水量が多く、冬季に少ないのも太平洋側の気候の特徴です。一方、高田の年間の平均気温は13.6℃で、月平均気温は１月に最も低く2.4℃、８月に最も高く26.3℃です。気温の年較差は23.9℃となります。年間の総降水量は約2750mmで、降水量は５月に最も少なく96mm、12月に最も多く423mmとなります。日本海に近く、東京と同様に海の影響を受けるため年較差は内陸ほど大きくありません。降水量は東京とは大きく異なり、冬季に最も多いのが日本海側の気候の特徴です。このときの降水は雨ではなく雪になることも大きな違いの一つです。

東京と高田の気候と比べ、山ノ内町は観測地点の標高が高いため気温が両地点とくらべ低いものの年較差は大きくなっています。一方、年間の降水量は1000mm程度しかなく、東京と高田にくらべて少なくなっています。これらの違いに内陸性の気候の特徴がよくあらわれているといえます。また山ノ内町は内陸に位置するものの、日本海からあまり遠くないため、内陸性の気候の地域の中にあっても冬季の降水は比較的多く、そのほとんどが雪として降ることか

ら、日本海側の気候の特徴もあわせ持っているといえます。

内陸性の気候と日本海側の気候の特徴をあわせもつ地域は、山ノ内町を含む長野県の北部に共通しています。ただし、北部の中でも日本海からの距離によって雪の降る量が異なっています。そこで日本海からの距離と雪の関係を、野沢温泉（気象庁のアメダスデータ使用：日本海からの最短距離は約32km）と山ノ内町（48km）と長野（長野地方気象台のデータ使用：52km）における積雪深（平年値）を使って比較してみました（図３）。積雪がある期間をみると、野沢温泉が11月から５月の７ヵ月、山ノ内町が11月から４月の６ヵ月、長野が12月から４月の５ヵ月間となっていました。雪の量（積雪深）をみると、野沢温泉、山ノ内町、長野の順に少なくなっています。これらのことから、日本海からの距離が近いと雪の量が多いため積雪期間も長くなることがわかります。

図２と図３でみてきた山ノ内町の気温と降水量、積雪深の季節変化の特徴を天気の出現率（午前９時の観察　1981 ～ 2010年の平均値）からも確認してみましょう（図４）。

もっとも明瞭な季節の特徴は雨と雪に現れています。雪が降るのは、図３の積雪期間と同様に11月から５月までとなります。雪の降る割合が最も高い月が１月で、これは積雪深が最も深い月と一致しています。１月の雪の出現割合は25%以上あり、ひと月の約1/4も雪が降ることを示しています。雨の出現割合は年間を通して低く、内陸性の気候の特徴である降水量が少ないことを反映しています。晴れの天気が出現する割合が年間を通してもっとも多く、ひと月のうち12日から半月程度は晴れの天気となっています。中でも４月と５月、８月、11月はひと月の半分以上が晴の天気になります。これらの月は高気圧に覆われる日が多いため晴れが出現しやすいと考えられます。一方、曇りの天気は６月と７月、９月と10月に比較的高く現れます。これらの月は梅雨前線や秋雨前線の影響を受けやすいため曇りが出現しやすいと考えられます。

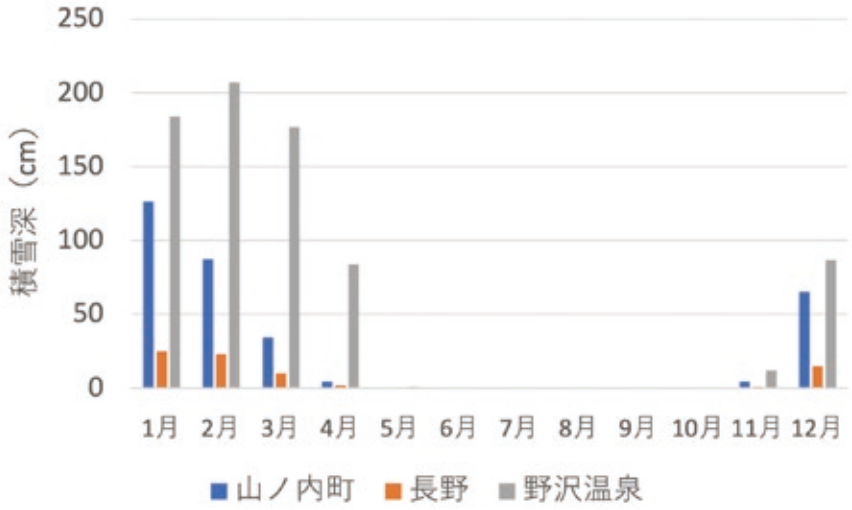


図３　県北部の積雪深の比較（山ノ内町、長野、野沢温泉）

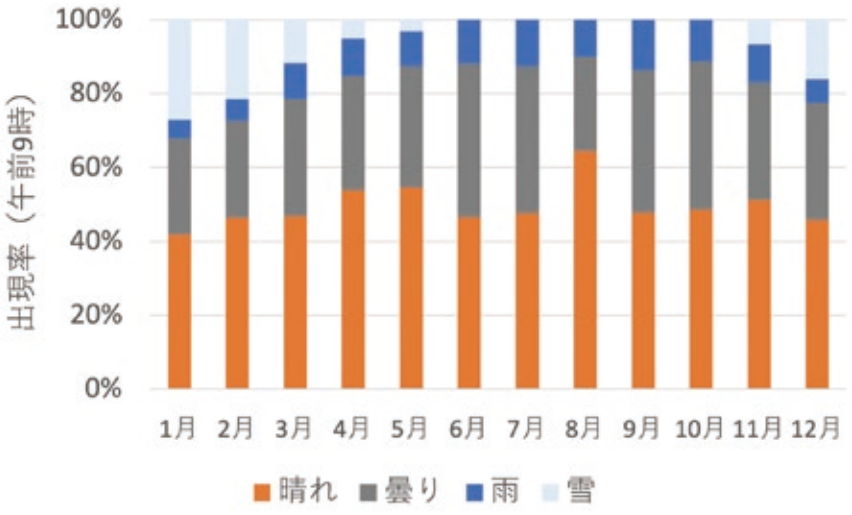


図４　山ノ内町における天気（午前９時）の出現率の季節変化

3節　標高による影響

のぞき付近

これまで示してきた気候の特徴は山ノ内町がどのような場所にあるのか、という位置による影響をみてきました。一方で、町内の標高差は約400mから約2300mまであり、かつ1500m以上の地域が約半分を占めていることから、町内の気候の特徴を細かく見るためには標高による影響も重要です。そこで、町内のさまざまな標高の場所にある気象観測データを集めてその特徴を調べました。用いた気象データの諸元を表1に、気象観測地点の場所を図5に示しました。

よく知られているように気温は標高が高いほど低くなります。100m上昇するごとに気温が何度下がるのかを現す指標として、気温減率（℃/100m）が一般的に用いられます。気温減率は地域や季節によっても少し違いがありますが、標準的には0.65℃/100mとして使われています。この値の意味は100m高くなる毎に0.65℃下がる、つまり1000mの標高差があれば6.5℃低くなることを示しています。実際に気温を観測している山ノ内町（585m）と信大（志賀）（1620m）のデータを使って気温減率を計算してみると、年間の平均値で0.69℃/100mとなりました（データを使用した期間は2009年～2019年）。町内における最大の標高差は約1900mありますので、その標高差に相当する気温差は約13℃あることになります。もっとも標高の低い地点（十三崖付近）の気温が30℃のとき、もっとも標高の高い地点（岩菅山山頂）では17℃となり、真夏でも涼しいくらいの気温になることがわかります。一方、冬に十三崖付近の気温が－5℃のときには岩菅山山頂は－18℃となり、極寒の状況にあるといえます。

次に降水量と標高との関係をみてみましょ

地点名	観測項目	標高（m）	観測主体
消防署	気温，降水量，積雪深	585	岳南広域消防本部山ノ内町消防署
信大（志賀）	気温，降水量，積雪深	1620	信州山の環境研究センター
中野	降水量	370	北信建設事務所中野事務所
前坂	降水量	616	北信建設事務所中野事務所
湯田中	降水量	643	北信建設事務所中野事務所
切明	降水量	840	国土交通省
夜間瀬	降水量	848	北信建設事務所中野事務所
琵琶池	降水量	1498	北信建設事務所中野事務所
熊の湯	降水量	1762	北信建設事務所中野事務所
田上	積雪深	330	北信建設事務所中野事務所
中野	積雪深	412	北信建設事務所中野事務所
須賀川	積雪深	717	北信建設事務所中野事務所
上林	積雪深	802	北信建設事務所中野事務所
蓮池	積雪深	1490	北信建設事務所中野事務所
高天ヶ原	積雪深	1678	北信建設事務所中野事務所
熊の湯	積雪深	1679	北信建設事務所中野事務所

表1　山ノ内町内における気象観測情報の一覧

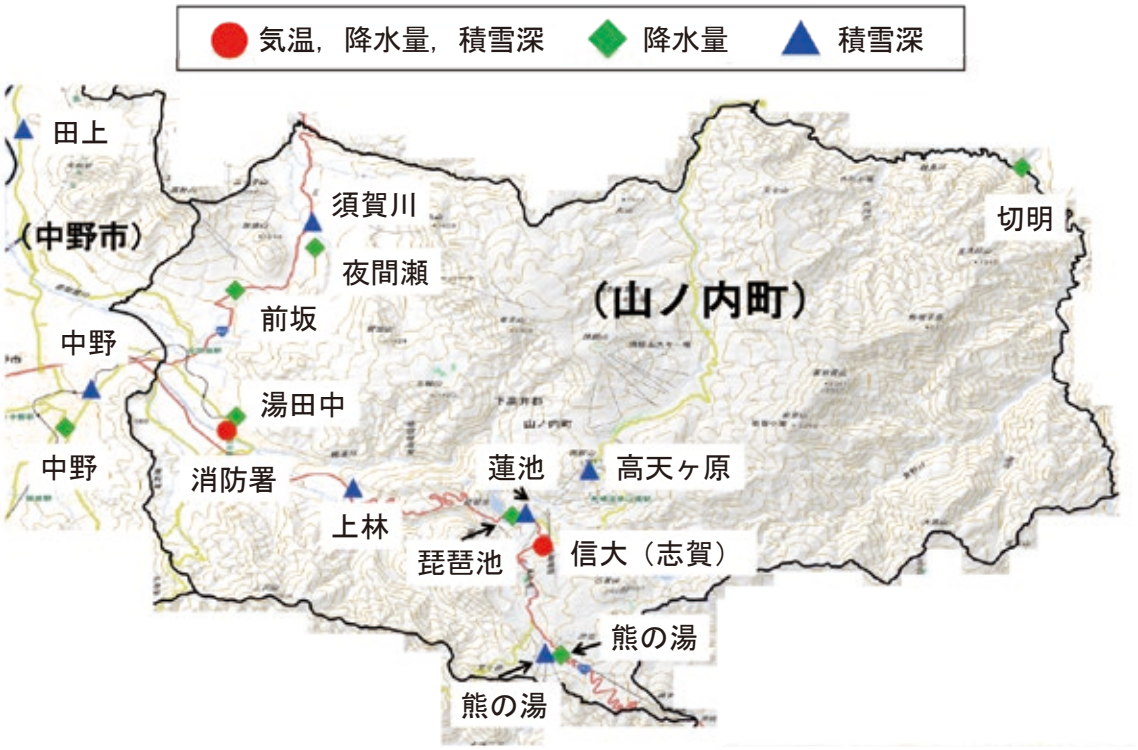


図５　表１で示した気象観測地点の分布

う。降水量は一般的に標高が高いほど多くなることで知られています。これは低地よりも山において雲ができやすく雨が降りやすいためです。ここでは町内（中野市の観測地点も１地点含む）における標高の異なる９つの観測地点の降水量データ（暖候期：５月～10月）を使って、降水量（雨）と標高の関係を調べてみました（図６）。データのある2013年から2019年のうち、すべての観測地点で欠測のない2013年、2014年、2016年、2018年のデータのみ示しています。

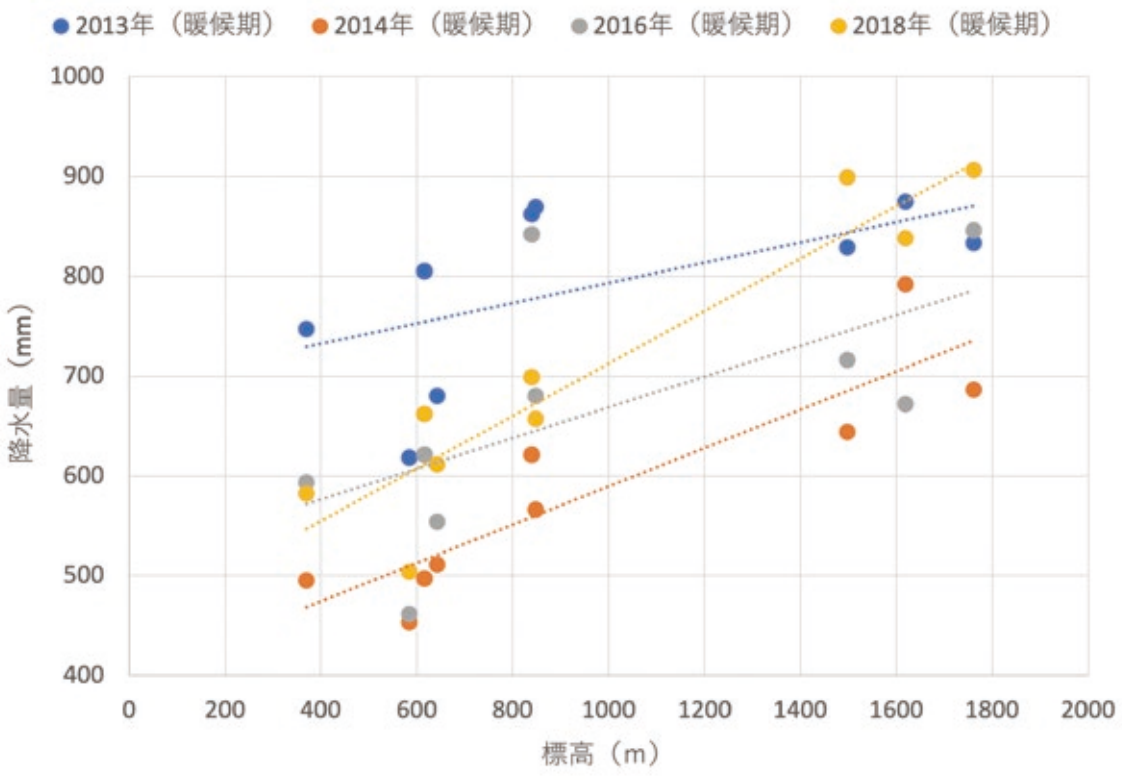


図６　暖候期（５月～10月）の降水量と標高の関係

いずれの年においても、標高が高いほど降水量（雨）がおおむね多くなる関係（図中の直線が右肩が上がりとなっている）にあることがわかります。年によって直線の傾きの大きさは違いますが、これらを全て平均すると100m標高が上がる毎に約18mm降水量（雨）が増える計算になります。

この関係は雪についても同様に成り立ちます。ここでは町内（中野市内の２つの観測地点も含む）における標高の異なる８つの観測地点の最深積雪（冬の期間で最も積もった雪の深さ）を使って、雪と標高の関係を調べてみました（図７）。用いたデータは2013年から2019年です。

いずれの年においても、標高が高いほど積雪深がおおむね多くなる関係（図中の直線が右肩が上がりとなっている）にあることがわかります。雨と同様に年によって直線の傾きの大きさは違いますが、これらを全て平均すると100m標高が上がる毎に約12cm雪が深くなる計算になります。

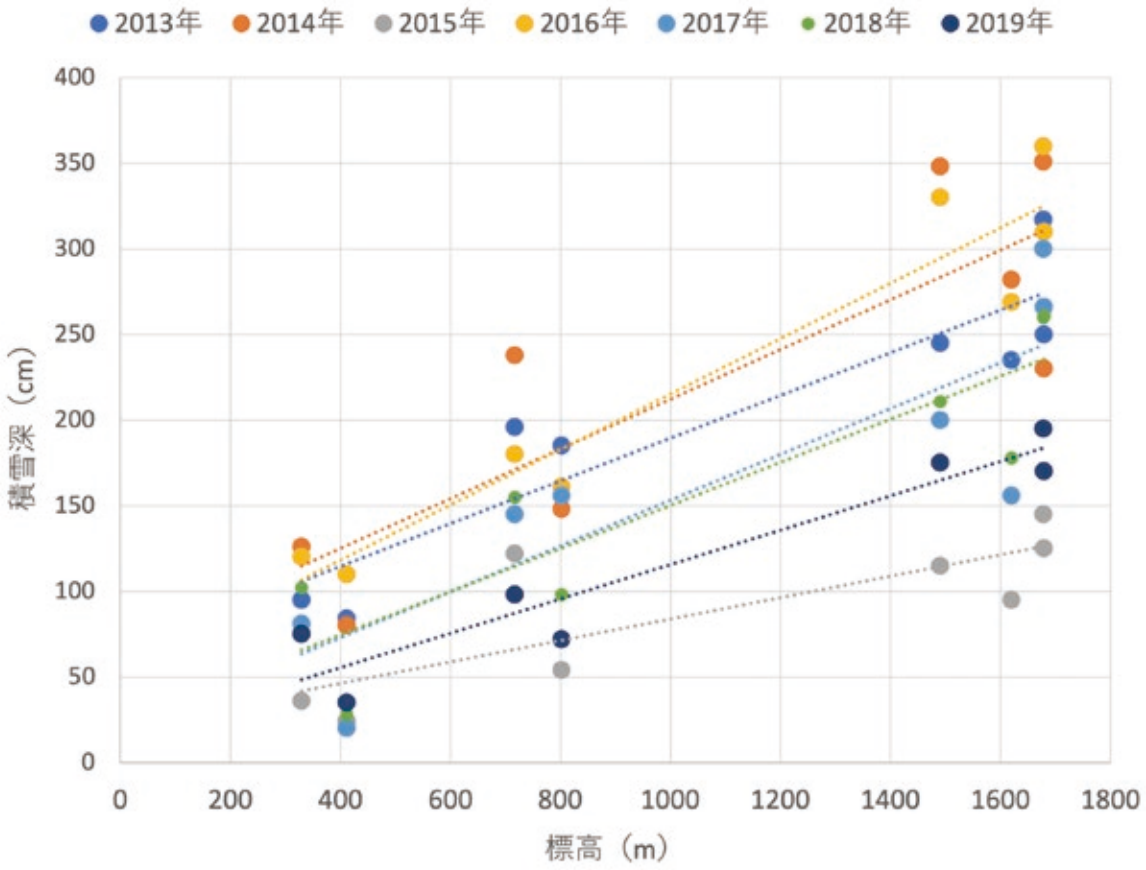


図７　積雪深と標高との関係

４節　亜高山帯の山岳地の気候

志賀高原の眺望（横手山より笠ヶ岳を望む）

山ノ内町の標高1500mより上にはシラビソやオオシラビソなどの針葉樹、ダケカンバなどの落葉樹が主に分布する亜高山帯が広がり、それが志賀高原エリアの代表的な景観となっています。亜高山帯の季節の移ろいをみると、５月に雪が融けると鮮やかな新緑が一面を覆い、爽やかな夏がやってきます。９月を過ぎると燃えるような紅や黄色の紅葉と針葉樹の濃緑のコントラストによる景色につつまれ、10月下旬の頃には最初の雪が降り、11月から一面の銀世界になります。真冬は山の稜線に樹氷が立ち並び、春の雪融けを静かに待つ日々が続きます。こうした景観の変化をつくり出す気象の変化を実際のデータによって確かめてみましょう。

信大（志賀）（1620m）ではさまざまな気象要素を細かく測定しています。山岳地の環境は厳しく一年を通した観測データの取得は困難なため、このデータは非常に貴重です。信大（志賀）の気温の1時間毎の値を１年分（2018年４月１日から2019年３月31日まで）示しながら、上記の季節の移ろいをみてみました（図８）。

４月には氷点下となる日がみられるものの、５月になると氷点下の日はほとんどなくなり雪融けが急速に進むのがわかります。この時期から気温は夏に向かって上昇し植物の活動も活発になっていきます。一年の最高気温は７月から８月にかけて現れ約25℃にもなります。前に記した気温減率から計算すると、この頃の麓の気温はおそらく35℃近くにもなり猛暑日となっていることでしょう。９月に入ると気温は日毎に低くなり、こうした影響を受けて木々の葉が色づきやがて散り始めます。10月の半ばから下旬にかけて気温は再び氷点下となるのがわかります。初雪が観測されるのもこの頃となります。11月の中旬からは氷点下の日が増え始め、１月にはほとんどの日が氷点下となる氷の世界になります。樹氷もその姿を現します。１月から２月にかけては一年の最低気温が観測され、その値は約－15℃にも達します。３月に入ると気温はプラスの日が増え始め少しずつ暖かくなっていくのがわかります。

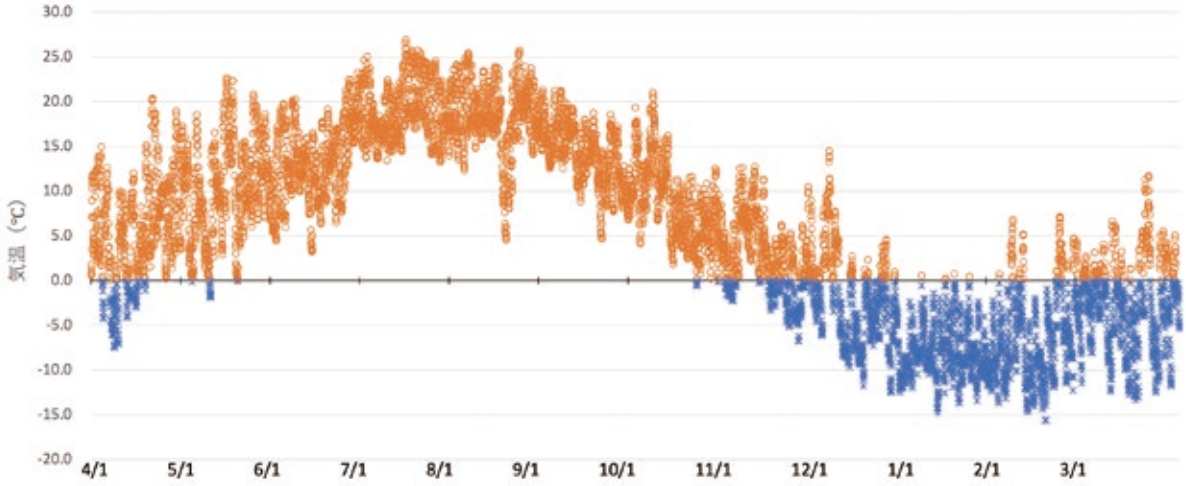


図８　信大（志賀）における気温の１年間の変化（2018年４月１日から2019年３月31日）

5節　気候変動

雪の回廊

近年、世界的な気温の上昇が確認され、地球温暖化と呼ばれています。気象庁の観測データをみると、長野や松本、飯田においてもこの気温上昇の傾向は確認されていますが、山ノ内町ではどうなっているでしょうか。山ノ内町における1981年から2019年の年平均気温のデータを使って気温の経年変化を確認してみました（図９）。参考のため、長野（長野地方気象台）と信大（志賀）の気温もあわせて示しています。

この図から、山ノ内町においても気温の上昇を確認することができ、町内においても地球温暖化が進行しているといえます。約40年間で年平均気温が２℃程度上昇していることがわかります。

こうした気温の上昇と関連して、志賀高原におけるダケカンバの開葉が早まり、黄葉が遅くなるという報告があります。その一方で、志賀高原の山々の初冠雪のタイミングは年々の変化が大きく、早まるあるいは遅くなるという傾向はみられていないようです。山岳地において今後気候がどのように変化し、どのような影響が現れるのかについてはまだわかっていないことがたくさんあります。山岳地における気候の変化による影響を明らかにすることは、景観が観光資源となり、雪がスキー産業を支えている山ノ内町にとってはとても重要です。このためには、気象観測の継続や、自然環境の変化の記録を続けるなど、基礎データの蓄積が大切になります。

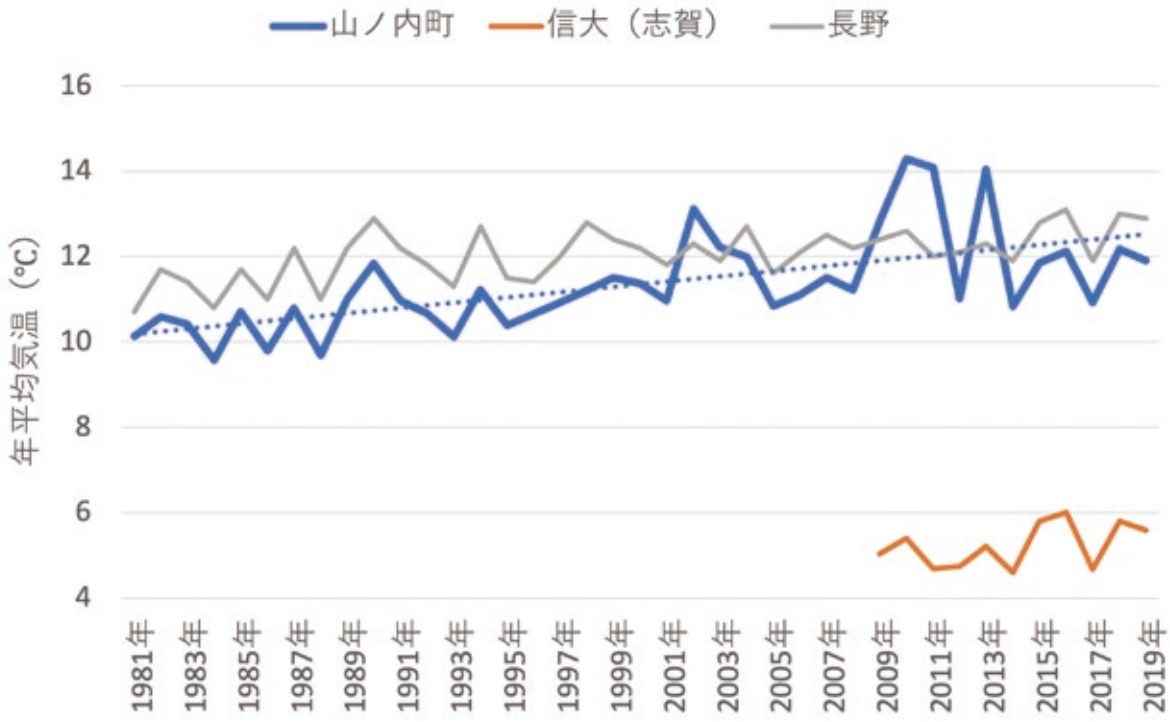


図９　年平均気温の経年変化（消防署、長野地方気象台、信大（志賀））

■謝辞

信州大学の鈴木啓助名誉教授には信州大学教育学部附属志賀自然教育施設において観測されている気象データを提供していただきました。ここに感謝の意を表します。

参考文献

1. 中村登流編（1980）「志賀高原の自然誌」，信濃毎日新聞社.
2. 山ノ内町誌刊行会編（1973）「山ノ内町誌」，信濃書籍印刷株式会社.
3. 信州・気候変動モニタリングネットワーク運営協議会編(2018)信州・気候変動モニタリングネットワークレポート2015.
4. 渡辺隆一・大久保明紀子・井田秀行（2006）志賀高原における温暖化の植物季節への影響 -1986 ～ 2004年の定点写真からのダケカンバの開葉越・黄葉日の年変動一，信州大学教育学部附属志賀自然教育研究施設研究業績，43：13 − 16.

コラム

季節の移ろいと人

春

北信地方から見える斑尾山、妙高山、黒姫山、戸隠山、飯縄山の五つの山の最初の文字をとって、地元では「まみくとい」と呼んでいます。北信五岳にまだ雪が残る頃、山ノ内町では桜が咲きます。桜が春の訪れを告げると、本格的な農業の開始の時です。果樹の消毒のためスピードスプレヤーが動きます。

秋

山ノ内町は2000ｍ級の山々があり、９月下旬頃から紅葉が始まります。ふもとに紅葉が降りてくるのは11月上旬となります。山ノ内町の紅葉は鮮やかで、長期間続くのが特徴です。実りの秋はりんごやブドウなどの収穫の時です。町内の全小学校ではブランド米「雪白舞」の収穫もできました。

冬

山ノ内町には22のスキー場があり、さまざまなコースでスキーやスノーボードを楽しむことができます。ツアーコースもあり、スノーシューを楽しむ人も多くなっています。春先の山田峠付近の「雪の回廊」は亜高山帯の山岳地の積雪の凄さを体験できます。

夏

６月から７月にかけて岩菅山、横手山、志賀山などで開山祭が行われると、グリーンシーズンの始まりです。自然探勝路をはじめ多くのトレッキングコースで原生林、湿原、池を巡ることができます。星やゲンジボタルが観られ、森林セラピー、環境・ESD 学習などが体験できます。

第３章

大地の地形と地質

大地の地形
大地の地形をつくる地質
大地の生い立ち

1節　大地の地形

岩菅山

本誌で扱う山ノ内町の志賀高原ユネスコエコパークは、志賀山を中心とする核心地域、志賀高原と呼んでいる緩衝地域、山麓部の移行地域の３つにゾーニングされています。核心地域と緩衝地域は、上信越高原国立公園の中核を占める志賀高原地域と重なっています。エコパークの核心地域は、志賀火山の新期溶岩流におおわれ、自然の原生状態が良く保たれているため国立公園の特別保護地区に指定され保護されています。

一般には長野･群馬両県の県境となる横手山･鉢山・赤石山を連ねる尾根を東端とし、その西側の山地を志賀高原と呼んでいます。この志賀高原地域は、山ノ内町を流れる横湯川と角間川の流域に、雑魚川と樽川の上流域を含めた地域にあたります。とくに横湯川と角間川に挟まれる地域は、志賀高原の命名に深い関わりをもつ志賀火山の噴出物に厚くおおわれた大地です。

■亜高山の山並み

志賀高原を流れる横湯川と角間川は北西方向に流下し、星川温泉で合流して夜間瀬川となり千曲川へ流れます。雑魚川は北へ流れ、魚野川と合流し中津川となり千曲川へ合流します。横手山から赤石山・大高山・野反湖へと連なる標高2000m の峰は、長野・群馬両県の県境であり、日本海側と太平洋側とを境とする本州の分水嶺となっています。長野盆地では、千曲川の東側に位置する四阿山から志賀高原に連なる約20km の山並みを、千曲川の東側に位置する山地という意味で河東山地と呼んでいます。この標高2000m の山並みである河東山地は、地理的には越後山脈の南端部にあたっています。

志賀高原で最も標高の高い所は岩菅山の山塊で、裏岩菅山（2341m）が最高峰です。群馬県との県境部には横手山（2307m）、鉢山（2041m）、赤石山（2108m）と標高2000m を越える峰々が連なります。さらに志賀高原内には、焼額山（2009m）、寺子屋峰（2125m）、志賀山（2035m）、笠ヶ岳（2075m）など2000m を越える峰があります。これらのうち横手山・鉢山・焼額山・志賀山・笠ヶ岳は火山ですが、岩菅山・赤石山・寺子屋峰などは火山でなく、古い時代の火山活

冬の岩菅山塊、中央が最高峰裏岩菅山

横手山（坊寺山から望む）

動で噴出した安山岩溶岩が長期間の浸食を受けてできた山です。

火山の標高が高くなるのは、火口からの噴出物が積み重なることによって高くなり、火山の規模が大きいほど高くなります。火山以外の山が高くなるのは地盤の隆起運動によるためです。隆起する大地は必ず浸食を受けますが、隆起する量が浸食する量よりも大きければ山は少しずつ高くなります。長野・群馬県境部が2000m以上の標高を保っているのは、この県境部の隆起量が大きかったことを示しています。また、志賀高原地域に2000mを越える峰々がこれだけ数多く分布するのは、志賀高原全体の地盤が隆起し高い標高をもっていること、独立峰をつくる規模の小さい火山が数多く分布することに起因しています。

■起伏に富む高原状の地形

はじめて志賀高原を訪れた人は、高原と呼んでいる割には高原状の平坦な場所はそれほど広くないと言います。確かに長野県で美ヶ原高原・霧ヶ峰高原・飯綱高原などと呼ぶ所は、平坦な地形が主役を果たしています。これらの高原と呼ぶ地域は、いずれも火山活動と関連してできた平坦な地形です。志賀高原には規模の大きい平坦地はありませんが、やはり火山活動と関連してできた平坦な地形が各所に見られます。

長野側玄関口の湯田中から国道292号志賀草津高原ルートを登り切ると、一沼（いちぬま）、琵琶（びわ）池、丸池、

田ノ原湿原

蓮池のある志賀高原の中心地となります。この付近の標高は1400mから1500mで比較的高原的です。角間川の上流部にあたる田ノ原湿原から熊の湯にかけては、平坦な地形が広がり川も緩やかに流れ、ここには平床（ひらとこ）などと呼ばれる地名が付けられています。雑魚川上流部にあたる奥志賀高原から高天ヶ原にかけても、平坦な地形が広がり河川も緩やかに流れています。

志賀山周辺域では、標高1600mから1800mの地域に起伏の少ない比較的平坦な地形が分布します。この志賀山周辺域は、志賀火山から噴出した溶岩がつくる台地であり、志賀山の北西部、南西部、東部などには比較的平坦な地形が分布します。北西部の台地は、「おたの申す平」と呼ばれる溶岩台地で、台地の内部には10m前後の凹凸の多い地形が広がります。このため昔からこの台地に入ると方向を見失い助けを求めることが多いことから、この名が命名されたと伝えられています。おたの申す平の中央部には、周辺の台地より45mほど低いドンゾコの池（1714m）と呼ぶ凹地があります。志賀山南西部の台地には渋池、前山湿原、ひょうたん池などがあり、南部の四十八池湿原周辺にも平坦な地形が広がっています。

おたの申す平と志賀山（坊寺山から望む）

標高から見ると志賀高原は1400mから2000mの地域に広がる起伏の大きい高原です。中でも多くの人々が活動する志賀高原は、標高1400mから1700mの地域です。

■火山地形上の湖沼や湿原

志賀高原に広がる大地は、火山がつくりだした大地です。この火山地形の上には、志賀高原の自然を特徴づける湖沼や湿原が数多く分布しています。いずれも火山活動の後にできたものです。これらの湖沼は成因の違いによって、火山の火口跡に水がたまってできた火口湖、火山噴出物による堰き止めによってできた堰止湖、火山噴出物が流れてつくった凹凸の地形の凹地に水が溜まってできた湖沼の３種類に分類できます。

火口湖には、志賀山山頂部のお釜、志賀の小池、焼額山山頂部の稚児池、鉢山山頂部の鉢池などがあり、いずれも最後の火山活動の火口跡に形成され、規模は小さく円形を示す湖です。

原生林に囲まれた志賀山のお釜

堰止湖は火山の溶岩に堰き止められてできた湖で、現在も残っている湖は大沼池です。その他火山活動時にはいくつもの堰止湖ができましたが、河川の浸食とともに湖は消滅しました。

大沼池（裏志賀山山頂から望む）

これらの化石湖は湖成層の分布によって各所で確認されています。角間川上流部の田ノ原湿原、平床などは、旧志賀湖と呼ぶ湖に堆積した湖底面が干上がった場所にあたります。木戸池は旧志賀湖の一部が残存していると見ることができます。石の湯では、シルトや砂礫層が層厚55m 堆積しています。横湯川沿いでは、落合周辺、河原小屋、清水沢、ハンノキ平などに湖成層が分布します。雑魚川上流には、熟平（奥志賀高原）から高天ヶ原にかけて層厚70 ～ 80mの湖成層が広く堆積しています。

火山地形上の凹地には、長池、琵琶池、丸池、蓮池、水無（みずなし）池、三角池、木戸池、渋池、元池、ひょうたん池、一沼など数多くの大小の湖沼が形成されています。湿原の多くも、火山地形の凹地に形成されています。代表的な湿原には、田ノ原湿原、四十八池湿原、下ノ小池湿原、高天ヶ原湿原、一ノ瀬湿原、焼額山湿原などがあります。

長池（信大自然園から望む）

木戸池（背後に志賀火山の溶岩台地）

■大地を刻む谷

志賀高原から流れる主流の横湯川・角間川・雑魚川の流れを見ると、いずれの河川も中流部で急流となり深いＶ字谷をつくり、上流部になるとなだらかに流れています。角間川中流部では、幕岩の下流に落差約100mの潤満滝、石の湯の上流に鳴洞滝などがあり急流となるが、鳴洞滝より上流では極めて緩やかな流れをしています。横湯川も中流部では深く浸食されたＶ字谷となり､川沿いに遡行することは困難です。竜王沢や乙見沢の水が横湯川に合流する落合には、大きな堰堤がつくられ横湯川の下刻を防ぐとともに、近くの落合地すべりの防止を行っています。雑魚川も上流部での流れは緩いが、大滝の滝から下流は急流となり深いＶ字谷となっています。

潤満滝と角間川のＶ字谷

雑魚川の大滝の滝

これらの特徴は、山地全体の隆起に伴う河川の浸食が、下流から始まり中流部で激しく進行中であるが、上流部までまだ達していない状況と見ることができます。志賀高原を流れる横湯川や角間川の中流部では、まわりの高原状の溶岩台地の縁を深く浸食し、高さ100mから200mほどの崖をつくって流れています。

このように志賀高原は、標高2000mを越える峰々、高原状の台地と火山地形上の湖沼、大地を刻む深い谷とからなり、非常に起伏に富んだ地形から構成される大地です。

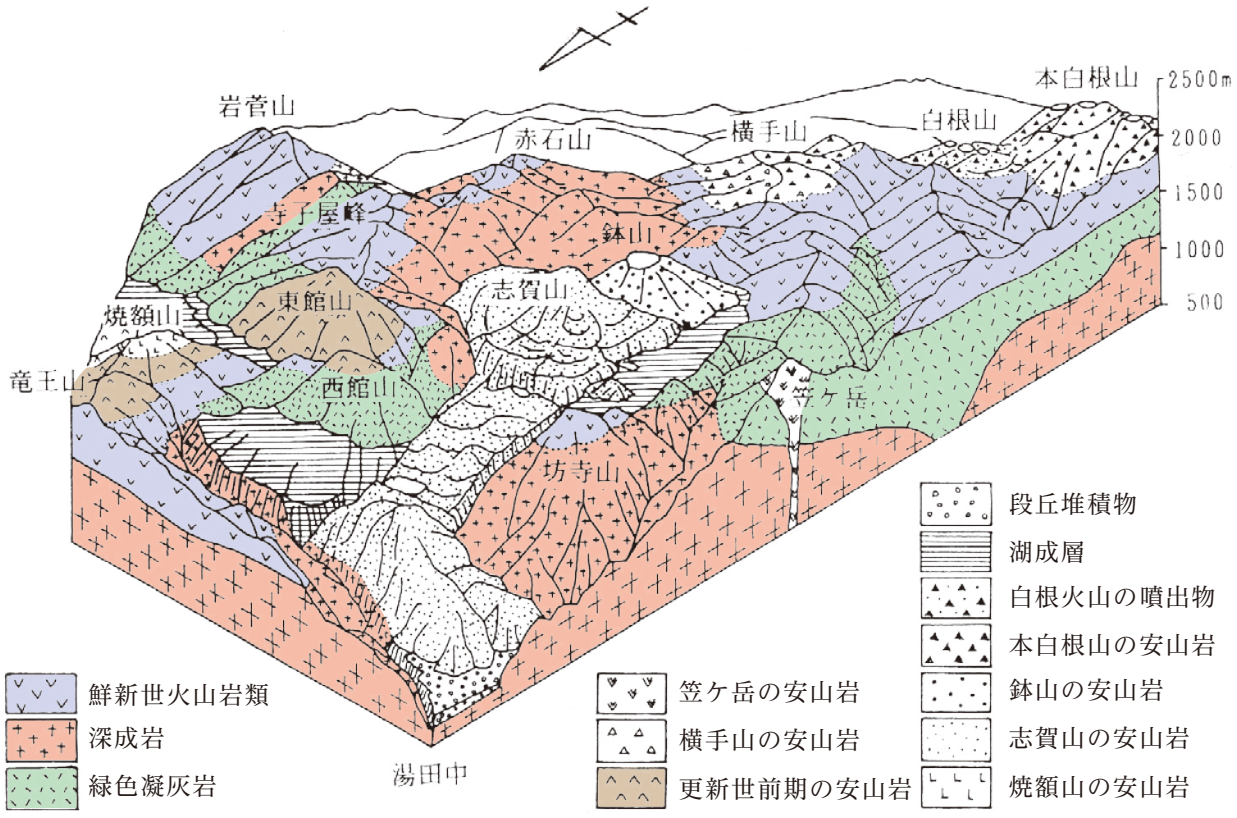
2節　大地の地形をつくる地質

大滝（おおぜん）の滝　グリーンタフを削って流れる雑魚川

起伏に富んだ志賀高原の地形は、どのようにしてつくられたのでしょうか。これを知るには、これらの地形がどんな岩石からできているのかを調べる必要があります。志賀高原の大地は様々な岩石から構成されています。それらの岩石の種類とその岩石の形成された年代とを調べることによって、志賀高原の大地の形成過程を知ることができます。

志賀高原に分布する岩石は、緑色火山岩類、閃緑（せんりょく）岩類、安山岩類の３種類に大きく分類することができます。緑色火山岩類は、この地域で最も古い時代に形成された岩石です。新生代中新世の約1600万年前、フォッサマグナの海が形成された時代に、海底での火山活動によって噴出し堆積した火山岩類です。この時期の火山岩類は、「グリーンタフ」と呼ばれ、堆積後に変質作用を受けて緑色化しています。「グリーンタフ」は、日本列島全域に分布するこの時期を代表する岩石です。志賀高原周辺に分布する「グリーンタフ」は、志賀緑色火山岩類と呼ばれています。

閃緑岩類は、地下深所から供給されたマグマが冷えてできた深成岩～半深成岩で、石英閃緑岩・閃緑斑岩・石英斑岩などがあります。この深成岩類の形成時期は、中新世後期約700～800万年前と推定されています。



志賀高原の地形・地質ブロック・ダイアグラム

安山岩類は、火山から噴出したマグマが地表部で冷えて固まってできた岩石です。この安山岩類には、噴出した火口が特定できるものと、できないものとがあります。噴出した火口を特定できない安山岩類は、第四紀更新世前期に噴出したものです。噴出した火口が特定できる安山岩類は、新しい更新世中期から後期に火山体を形成した火山起源の安山岩類です。

■高原の土台をつくる岩石

志賀高原の土台を構成している岩石には、志賀緑色火山岩類・閃緑岩類・古い時期の安山岩類の３種類があります。

志賀緑色火山岩類は、全体に淡い緑色を帯びた安山岩質あるいは石英安山岩質の溶岩や火山砕屑岩類です。志賀高原地域では、火山砕屑岩類の分布が多く、細粒の凝灰岩や凝灰角礫岩で構成されています。

志賀高原での分布は、幕岩の河床、河原小屋から西館山の西山麓など浸食を受けた場所に露出しています。発哺温泉入り口の道路脇の崖では、層状に何枚もの地層が重なりゆるく左側へ傾く様子がわかります。岩菅山の山麓にも広く分布し、岩菅山への登山道がアライタ沢を横切る付近では、河床に淡緑色を帯びたきれいな緑色凝灰岩が見られます。笠ヶ岳の山麓部の県道沿いにも分布しています。いずれの分布地も分布域が狭く離れて分布しています。地層の構造は、場所ごとに異なり様々な方向へ傾いています。堆積当初は広域に分布したものが、隆起を伴うその後の浸食によって削られ、その残りが現在分布していると考えられます。この緑色凝灰岩層には、海に堆積した黒色の泥岩が挟まれている所もあり、緑色凝灰岩層が海の中で堆積したことがわかります。発哺温泉付近の黒色泥岩からは魚の鱗の化石が見つかっています。

発哺温泉入り口のグリーンタフ

閃緑岩類は、志賀高原周辺の湯田中から五輪山の南部にかけての地域、角間川の左岸山地、発哺南部から大沼池周辺、岩菅山の南部などの地域に分布し、志賀火山の噴出物におおわれる地域の地下にも広く分布していることが推定され、志賀高原の大地の基盤をつくっている主要な岩石です。

この閃緑岩類は、石英閃緑岩・石英斑岩・閃緑斑岩などの深成岩～半深成岩です。多くの場所では、熱水変質作用を受けて白色～黄褐色を示し､源岩の組織がわかりにくくなっています。横湯川沿いの地獄谷温泉太古岩付近には、強い熱水変質作用を受けた崖が露出しています。地獄谷野猿公苑から上流の横湯川は、激しい浸食を受け峡谷となり、ここには石英閃緑岩の新鮮な岩石が連続して露出しています。

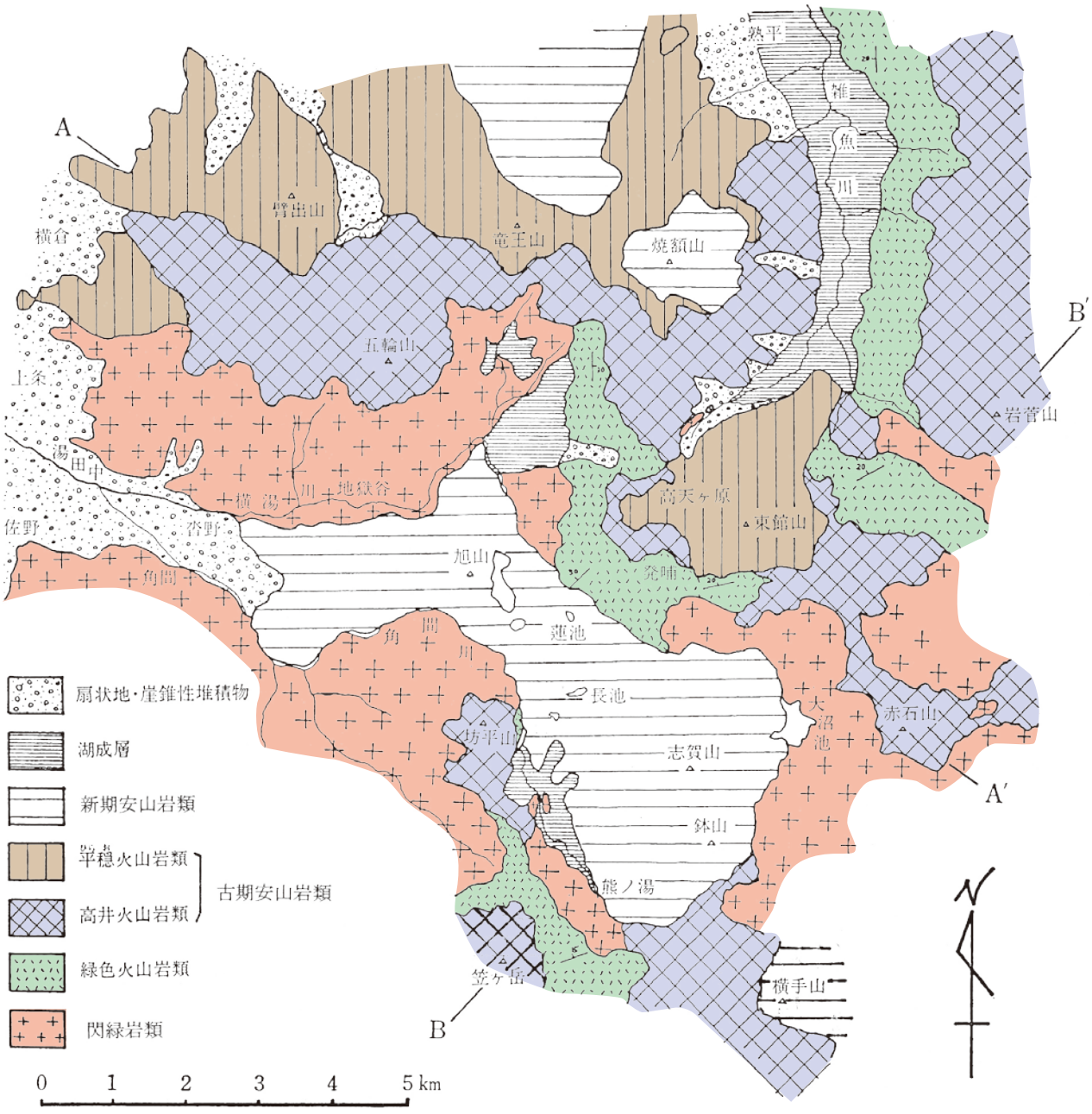
地獄谷野猿公苑の石英閃緑岩

閃緑岩類の分布地域には、数多くの高温の温泉が分布しています。横湯川沿いには安代･渋･上林・地獄谷・河原小屋・発哺、角間川沿いには角間・石の湯・木戸池・熊の湯・硯川など、夜間瀬川沿いには湯田中・星川・湯河原・穂波などの温泉があり、これらの温泉の熱源となっているのが、この閃緑岩類の岩体です。

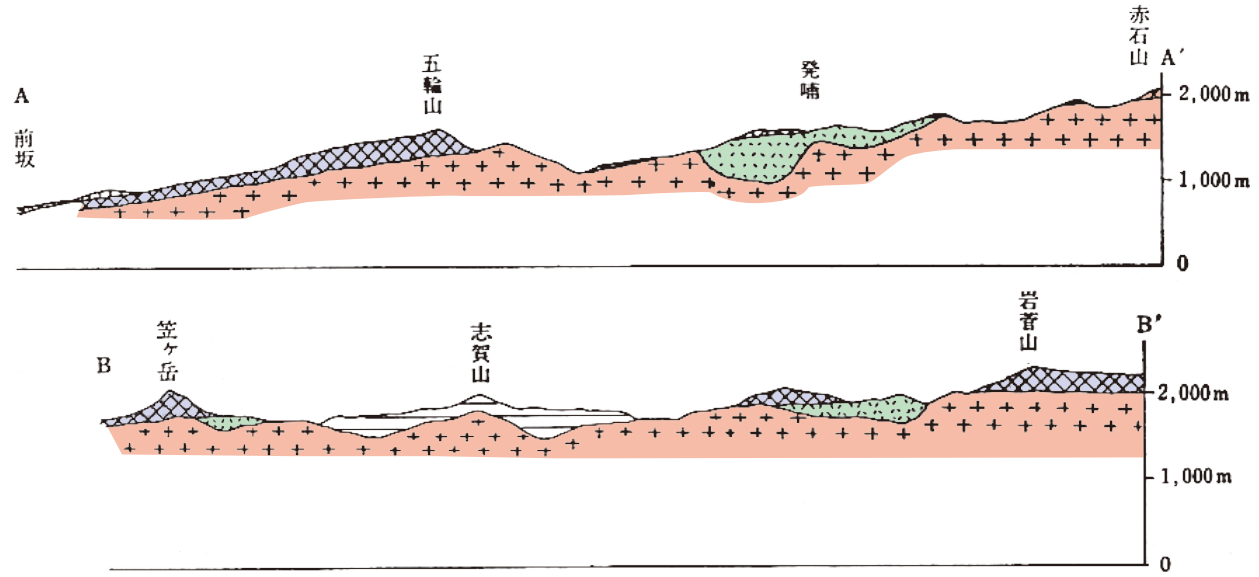
古い時期の安山岩類は、第四紀更新世の前期（100 ～ 200万年前）に陸上に噴出した安山岩類です。この時期の安山岩には、高井（たかい）火山岩類、笠ヶ岳火山岩類、平穏（ひらお）火山岩類などがあります。

高井火山岩類は、岩菅山山塊、五輪山周辺、焼額山・竜王山山麓、寺子屋峰から赤石山にかけて、坊寺山周辺、横手山山麓などに分布し、どこでも閃緑岩類や志賀緑色火山岩類をおおって分布しています。これまで高井火山岩類の放射年代はたくさん測定され、140 ～ 210万年前

幕岩の高井火山岩類



志賀高原の地質図



志賀高原の地質断面図（凡例は地質図と同じ。断面位置は地質図参照）

の値が報告されています。坊寺山東部の角間川の谷には、景勝地として有名な幕岩の大岩壁が聳えています。この岩壁をつくる溶岩が高井火山岩類で、溶岩が冷えて固まるときに大小のみごとな柱状節理をつくりました。この岩壁には溶岩に挟まれる火山砕屑岩もみられます。幕岩近くの小幕岩の安山岩の放射年代は、約175万年前です。幕岩の角間川の谷底には、志賀緑色火山岩類の凝灰岩が見られます。岩菅山山頂部の東側や金倉林道沿いの五輪山にも、みごとな柱状節理が発達する高井火山岩類が見られます。

平穏火山岩類は、竜王火山や焼額火山の基盤、東館山周辺などに分布しています。この安山岩類は、竜王山西部の臂出山、西館山や東館山を構成していますが、いずれも浸食が著しく元の火山体を復元することはできません。岩石は比較的新鮮で、板状節理の発達する灰色の輝石安山岩質の溶岩や火砕岩から構成されます。これらの放射年代は80～100万年前の値が報告されています。

■高原をつくる新旧の火山

志賀高原の大地は、土台をつくる志賀緑色火山岩類・閃緑岩類・更新世前期の安山岩を新旧の火山噴出物がおおい、現在の大地を形成しています。

高原の中心部を占める志賀火山と鉢火山は新期の火山で、その周辺に分布する笠ヶ岳火山・横手火山・焼額火山・高標火山は旧期の火山です。放射年代の測定に基づくと旧期の横手火山・焼額火山・高標火山は、およそ60～70万年前（更新世中期はじめ）に活動した古い火山で、志賀火山と鉢火山は5～25万年前（更新世中期～後期）の時期に活動した新期の火山です。

四十八池湿原から志賀山

火山の活動時期は、野外調査による噴出物の新旧関係を調べることによって組み立てられてきました。加えて近年には個々の岩石の放射年代を測定する技術が進歩し、火山から噴出したマグマが固結し岩石が形成された放射年代が明らかにされてきました。これまで志賀高原周辺

の火山岩の放射年代値も多数測定されています。火山噴出物の新旧関係と放射年代値とに基づくと、志賀高原で最も新しい時期の火山活動は、５万年前の鉢火山の形成です。志賀火山の新期活動は５～10万年前、志賀火山の古期活動は25万年前、横手火山の活動は65万年前、高標火山は67万年前、竜王火山は90～100万年前、笠ヶ岳火山は168万年前となります。

これらの数値は、最初に測定された値で測定数も少ないためおよその値と理解すべきですが、今までわからなかった形成年代に数値の目盛りを付けた意義は高く評価されています。

■火山の博物館

火山とは、火山活動によって噴出した溶岩や火山砕屑物などが堆積し山体をつくり、それらが噴出した火口などの位置を特定できる山を火山と呼んでいます。志賀高原には、このような火山と認定できる火山として、志賀火山・鉢火山・笠ヶ岳火山・横手火山・焼額火山・竜王火山が分布し、隣接して高社(こうしゃ)火山・白根火山・本白根火山・高標火山などが分布しています。このように志賀高原という限られた地域にこれほど火山が集中する地域は珍しく、志賀高原の地形的特徴をつくるもととなっています。もちろんこれらの火山の活動時期は異なり、噴出物の種類や岩質にも違いが認められます。いろいろな時代の異なるタイプの火山を数多く有していることから志賀高原は火山の博物館と呼ぶことができます。

また、志賀高原にスキー場が多いのは、志賀火山をはじめたくさんの火山が分布し、これらの火山がつくる山体斜面がスキー場として好都合な斜面であったため、雪質の良さも加わり早くからスキー場が開発されてきました。

■古い火山

旧期の火山である横手火山は、県境に位置し標高2307mと高く、山体を構成する噴出物がつくる斜面を、群馬県側の東側にあたる渋峠から芳ヶ平にかけてきれいに残しています。しかし、西側の長野県側にはほとんど山体部を残していません。松川の源流部は旧横手硫黄鉱山があった場所で火口跡と推定されています。この火山の長野県側にあたる火口西側山体は、浸食が進みほとんど残されていません。

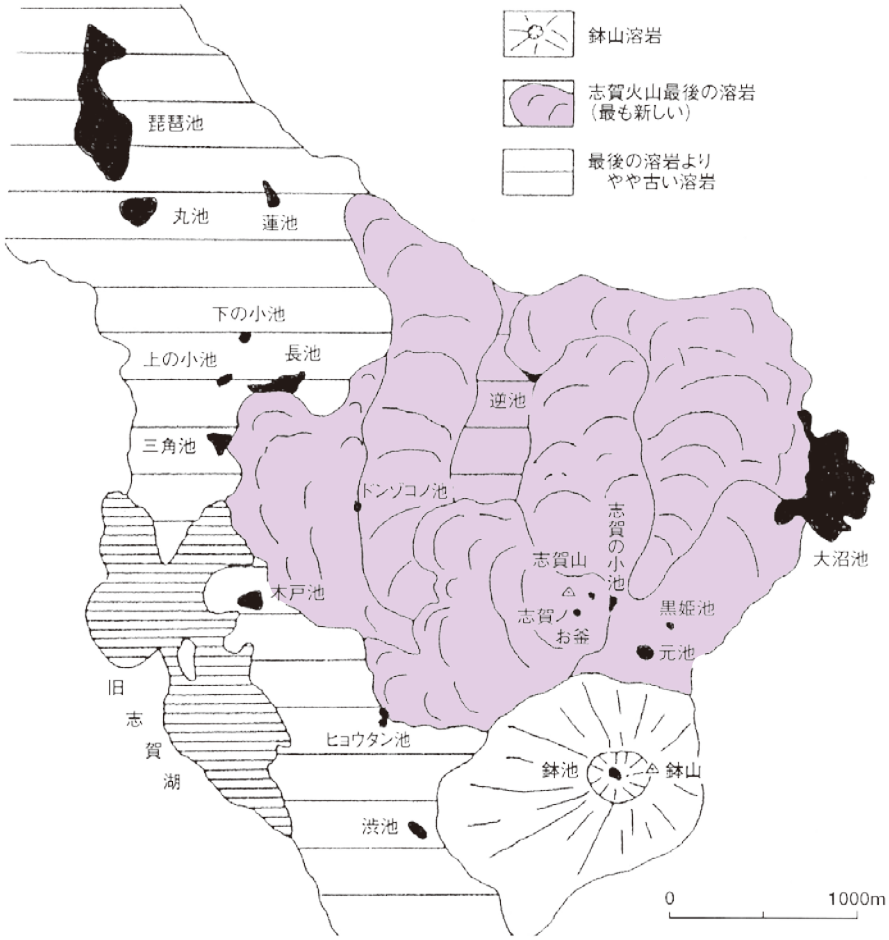
焼額火山の活動時期は明らかにされていませんが、山頂部の稚児池などの地形、山体の開析度などからみて旧期の火山と見ています。

笠ヶ岳火山岩類は笠ヶ岳の山体をつくるドーム状の溶岩です。かつては溶岩が火口上に流出し盛り上がってドーム状の山体をつくった新しい時期の溶岩円頂丘と考えられていましたが、放射年代が約168万年前を示す古い安山岩であることがわかりました。このことから笠ヶ岳は、高井火山岩類と同じ時期に志賀緑色火山岩類に貫入し地表近くで固まった潜在円頂丘で、その後に周りの志賀緑色火山岩類が浸食され顔を出し現在の姿になったものと考えられる古い時代の火山になります。

ドーム状の笠ヶ岳火山

■志賀火山と渦巻き状の溶岩流

新期の火山である志賀火山と鉢火山は、志賀高原で最も新しい時期に活動した火山で、志賀高原を代表する火山です。鉢火山は、志賀火山の活動に伴って形成された寄生火山です。山体が森林でおおわれ内部の地質を確認することが



志賀火山の溶岩流と湖沼

できませんが、きれいな円錐形の山体と火口を残していることから、噴出した火山砕屑物が火口の周りに堆積して形成された火砕丘と考えられています。

志賀火山は志賀高原の中心部をつくった主役です。横湯川と角間川に挟まれる地域は、志賀火山の噴出物である溶岩や火山砕屑岩でおおわれ、国道292号は上林温泉から志賀火山の噴出物の上を登り志賀高原に至ります。この志賀火山の火山活動は、新旧２つの時期に分けられます。

最初の活動は約25万年前に激しい火山活動を繰り返し、横湯川と角間川に挟まれた地域を安山岩の溶岩や火山砕屑岩がおおいました。志賀山の北西側に流れた噴出物は、志賀山から上林温泉まで分布し、最も厚いところでは300m以上堆積しています。この噴出物でおおわれた地表には大小の凸凹ができ、凹部には琵琶池・丸池・蓮池・長池・下の小池・上の小池・三角池などの湖沼や湿原、凸部には旭山など小高い山をつくっています。この時期の溶岩や火山砕屑岩が流れた地下には、志賀山から湯田中方面へ流れる古い夜間瀬川の谷が存在していた可能性があります。この谷に沿って古期の志賀火山噴出物が流れ谷を埋積した結果、これらと周辺との境を横湯川と角間川が流れるようになりました。

５～10万年前の間には、再び新期の志賀火山活動が起こり、志賀山の周辺に大量の安山岩溶岩流を流しました。長池の南に広がる「おた

志賀火山の旧期溶岩（蓮池）

志賀火山の新期溶岩（大沼林道）

の申す平」と呼ばれる台地は、志賀火山の溶岩の流れが北西方向から北東方向に向きを変え、溶岩流がつくるしわが渦巻き状の流れを示しています。この溶岩台地の様子は、信州大学自然教育園の南端部でよく観察することができます。おたの申す平の中には、周辺より低いドンゾコの池があり、年中雪どけ水が溜まっています。溶岩台地をつくる溶岩流は、径数mから10m以上の大きな溶岩ブロックが重なるいわゆる塊状溶岩で、表土の少ない溶岩の上にはコメツガ・オオシラビソなどの亜高山帯針葉樹林の原生林が広がっています。

閃緑岩と志賀山溶岩の接触部を流れる横湯川(大沼林道)

志賀火山から北東側に流れた溶岩流は、寺子屋峰側の斜面にぶつかり横湯川を堰き止め、大沼池が形成されました。志賀山の山頂近くには、志賀ノお釜、志賀ノ小池と呼ぶ最後の噴火活動を示す火口の跡が残されています。この新期の志賀火山の溶岩流の流れは、志賀山の周辺に限られ溶岩流のつくる地形が良く残され、航空写真などでも確認することができます。溶岩流の流れた跡が極めて良く残されていることなどから、最終氷期を経ない完新世の溶岩流ではないかとの説も出されています。

■火山活動と堰止湖

志賀高原では、火山活動が激しかった時期に、大量の溶岩や火砕流堆積物によって河川が堰き止められ堰止湖がつくられました。堰止湖に堆積した湖成層はその後浸食されましたが、所々に残されています。これらの堰止湖に堆積した砂・泥・礫・火山灰は地層を形成し、湖が消滅した後には、かつての湖底が平坦な地形面として残されています。

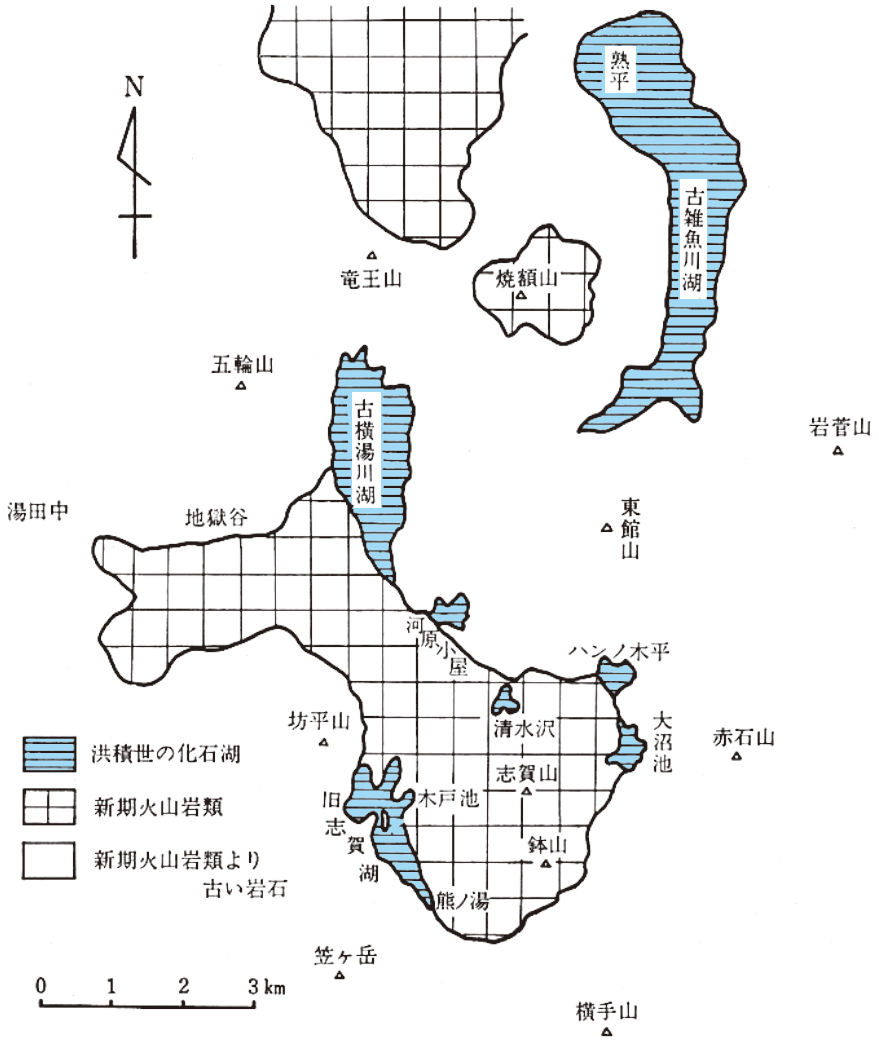
最もきれいな平坦面を残すのは平床周辺です。この湖は、旧期志賀火山の活動で志賀山から流出した噴出物が幕岩付近で堰き止められてできた旧志賀湖と呼ぶ化石湖です。石の湯から熊の湯にかけての角間川沿いには、浸食された湖成層が段丘崖をつくり各地に露出しています。この湖成層は、石の湯付近で最大55mの厚さを示しています。

湖底面を残す平床

石の湯の旧志賀湖成層

竜王山の西側には、横湯川へゆるく傾く大規模な地すべり地が広がります。ここにも旧期志賀火山の噴出物が、五輪山山麓にぶち当たり堰き止められてできた湖成層が広く分布し、大規模な地すべり地の形成に深く関係しています。

奥志賀高原から一ノ瀬にかけての雑魚川上流の左右岸には、1400～1600mの標高をもつ平坦な地形が広く連続します。この地形も周辺か



志賀高原における化石湖の分布

ら運ばれた未固結の砂・泥・礫の地層からできています。この地層は、カヤの平火山の溶結凝灰岩の噴出によって、雑魚川が堰き止められてできた湖に堆積したものです。

■火山体の浸食

群馬県側に山体斜面を残す横手山(白根火山から望む)

火山体の形は、その火山が誕生してからの歴史を反映し、火山体の形から火山誕生の時期を推定することができます。志賀火山や鉢火山は、もともと誕生した当時の火口や山体斜面をきれいに残し、長い浸食の時期が認められない火山です。明確な誕生の時期は不明ですが、この活動は５～10万年前と考えられています。隣接する本白根山や白根火山は、現在も活動中の火山で、大きな活動ごとに山体の形を変化させています。

横手火山は群馬県側にきれいな山体斜面を残しますが、長野県側の部分はほとんど浸食され残されていません。松川源流部が火口の跡ですが、浸食が進んでいます。竜王火山や焼額火山は、北側にきれいな山体斜面を残していますが､南側は浸食が進んでいます。笠ヶ岳は釣鐘状の形をしていますが、地表近くまでマグマが上昇してきて固まり、その後まわりの岩石が浸食され今のような形になった火山です。このように火山体の浸食度合いは、火山形成の時期を知る目安になります。

一方、岩菅山・坊寺山・東館山などの山は、火山から噴出した安山岩溶岩が浸食されできた山です。これらの安山岩溶岩は、どこから噴出したものか特定できないため、火山とは呼びません。

3節　大地の生い立ち

溶岩台地と琵琶池

志賀高原の大地の生い立ちは、新生代の中頃（約1600万年前）まで遡ることができます。日本海の形成と関連して本州にフォッサマグナの海が形成され、激しい海底火山の噴出物の堆積から始まりました。その後、海底地下での大規模なマグマ活動による大地の隆起運動に伴って陸化し、陸上での火山活動を繰り返しさらに隆起と浸食を受けながら、現在の志賀高原の大地ができ上がってきました。このような大地の生い立ちには、以下のような4つの活動的な時代が認められます。

志賀高原の大地（坊寺山から北東の東館山、岩菅山を望む）

■海底火山と海の時代（新生代中新世：約 1600 万年前）

諏訪―上田―志賀高原―湯沢と連続する地域（中央隆起帯）には、この時代の海底火山活動による噴出物が厚く堆積しています。フォッサマグナの海が形成されると同時に激しい火山活動が始まりました。この活動は、日本列島全域だけでなく広く環太平洋地域で行われた地球規模の地質現象でした。この時期に堆積した火山噴出物がグリーンタフで、この運動をグリーンタフ変動と呼んでいます。志賀高原に点々と分布する志賀緑色火山岩類は、このグリーンタフに相当します。志賀高原では浸食によって分布が限られ、堆積当時の様子がわかりにくいのですが、南に隣接する松川流域には広く分布し、溶岩や火砕岩類が厚く堆積しています。この海底火山活動がおさまると平穏な海の時代となり、黒色泥岩層が堆積しました。志賀高原にはこの時期の泥岩層の分布は少ないのですが、北部の魚野川流域や南部の四阿山の西麓には広く分布しています。上田周辺では別所層と呼ばれる海成層です。

幕岩川床の緑色凝灰岩

■地下深所でのマグマ活動（第三紀中新世末：約 700 ～ 800 万年前）

グリーンタフの堆積地域は長い海の時代を経て、海が日本海側と太平洋側に退いていきました。海底が少しずつ隆起し、フォッサマグナの海が南北に分断されました。この隆起運動を起こしたのが、地下でのマグマ活動です。地下深

地質時代			層序	層厚	岩相	地史
第四紀	完新世			m		
	更新世	後期	湖成層	50	シルト・砂・火山灰・泥炭	堰き止め湖の形成
			新期火山岩類	300	輝石安山岩の溶岩・火砕岩	志賀火山・鉢火山の活動
		中期				
			旧期火山岩類	150	輝石安山岩の溶岩・火砕岩	横手火山・焼額火山の活動
		前期				
			平穏火山岩類	200	灰色輝石安山岩（板状節理）	
			高井火山岩類	300	緻密な黒色輝石安山岩	陸上での古期安山岩類の活動 しだいに隆起
第三紀	新第三紀	中新世				
			深成岩類		石英閃緑岩類・閃緑斑岩	地下での大規模なマグマの貫入
			志賀緑色火山岩類	400	緑色を帯びた安山岩質の火砕岩・黒色泥岩を挟む	大規模な海底火山活動

志賀高原の地質層序表

所で形成されたマグマが次第に大きくなり、少しずつ冷えて固まり深成岩体が形成されて行きました。志賀高原周辺に広く分布する閃緑岩類は、この時期に形成されたものです。このマグマの形成は、グリーンタフの分布地域と一致しますが、深成岩類の形成年代は地域によって多少異なっています。

■陸上での大規模火山活動（第四紀更新世前期：約100～200万年前）

地下での深成岩類の形成によって、少しずつ隆起し浸食されながら陸域が広がっていきました。この陸上で大規模な火山活動が始まり、大量の高井火山岩類の溶岩を流出しました。この時期の火山活動は溶岩を主体とし、厚い溶岩を広域にわたって堆積しました。この黒色緻密な高井火山岩類の分布域は、四阿山の基底から岩菅山にかけて広く分布し、岩質がよく似ていることから、河東山地脊梁部に沿って噴出した溶岩と考えられ、成層型の火山体を形成しない火山活動でした。

■志賀高原をつくる火山（第四紀更新世中期～後期：約70～5万年前）

火山と呼べる山体を形成した火山は、この時期に形成されました。この時期には新旧の時期に火山活動があり、旧期の火山は60～70万年前に横手火山・焼額火山、竜王火山が活動しま

現在活動中の白根火山

した。新期の25～5万年前の時期には志賀火山、鉢火山が活動しました。隣接地では30～20万年前に高社火山、約50～30万年前に草津白根火山が活動しました。これらはいずれも安山岩質の噴出物からなり、成層型の火山体を形成しました。中でも志賀火山は、初期に溶岩や火山砕屑岩を夜間瀬川の古い谷に大量に流し、後期には志賀火山の周辺に何回もの溶岩流を流しました。その結果、現在の志賀高原の大地がつくられました。

参考文献

1. 赤羽貞幸（1976）志賀高原周辺の地質．信州大学志賀自然研研究業績，no.15,21-30.
2. 赤羽貞幸・加藤碵一・富樫茂子・金原啓司(1992)中野地域の地質．地域地質研究報告（5万分の1地質図幅），地質調査所，106p.
3. 金子隆之・清水智・板谷徹丸（1991）信越高原地域に分布する第四紀火山のK-Ar年代と形成史．地震研究所彙報，Vol.66，299-332.
4. 山ノ内町誌刊行会編(1973)山ノ内町誌．1416p.

第４章

恵まれた水環境

水環境 －河川と湖沼－
温泉 －豊かな湯量と高温の温泉－
治水と利水

1節　水環境 ー河川と湖沼ー

大沼池

志賀高原は日本海側に面した山地斜面で日本海側の気候区に属し、冬期は多雪地域となり年間降水量は丸池で約1700mmに達します。地表に降った雨や雪は、火山噴出物におおわれた大地に浸透し、大量の水量が貯えられています。また、火山地形上には湖沼や湿原が多く、多くの水を保水しています。このため主要な河川の流量は春の雪どけの時期には多くなりますが、比較的年間を通じて安定して流れています。

エコパーク内には、大きく夜間瀬川水系の横湯川、角間川、樽川水系の白沢川、倉下川、雑魚川水系の３水系があります。夜間瀬川水系の横湯川は、志賀高原赤石山から流下する赤石沢が大沼池に入り、この大沼池を源として流れ下ります。角間川は横手山山麓から流下します。両河川は星川橋の上流で合流して夜間瀬川となります。樽川水系の倉下川は五輪山北のアワラ湿原を源とし、白沢川は竜王山の北から流れ落合で倉下川に合流します。雑魚川水系は、高天ヶ原から流れる雑魚川に岩菅山山麓から流れるアライタ沢が合流し北流しています。

主要河川の水系図（山ノ内町誌，1973）

■夜間瀬川水系の水量

河川の水量に関する観測データは多くありません。夜間瀬川水系では公共用水域水質測定に関連して、測定地点の夜間瀬橋（夜間瀬川）と天川（あまがわ）橋地点（横湯川）での流量データが長野県によって公表されています。この流量の測定は、水質調査に合わせて月一回行われているため、測定日以前の降雨量が強く影響しています。また、年度による差異もありますが、何年ものデータから月ごとのおよその傾向を読み取ることができます。

最新の2019年度（令和元年度）の月ごとの測定時の流量を下記の表に示します。過去５年間のデータを見ると、多くの場合上流の天川橋地点の方が流量が少

ないですが、逆転している月もあります。これは測定の方法や中間地点での状況が反映していると考えられます。

過去における両測定地点の流量値を見ると、年度によって大きく異なっていることがわかります。通常月ごとの流量は大きい時で７㎥/sec、少ない時は１㎥/secと、大きな差が認められます。季節変化を見ると、春は２～５㎥/secと多く、冬は１～３㎥/secと少ない傾向が認められます。

夜間瀬川（夜間瀬橋）

横湯川（天川橋）

■河川の水質監視

現在、長野県によって水質汚濁防止法の実施（1971年）による公共用水域水質常時監視が行われています。夜間瀬川水系では、夜間瀬橋（夜間瀬川）、天川橋（横湯川）、丸池（角間川）、琵琶池（横湯川・丸池）の４地点での水質測定結果が公表されています。ここでは2019年度（令和元年度）の夜間瀬橋と天川橋２地点での月ごとの河川水の水質結果を下記の表に示します。

統一地点番号	類型	調査年度	調査区分	整理番号	水域名	地点名	調査担当機関名	枚目／枚数
20-021-51	AロA イ 生物A イ	2019	0	23	夜間瀬川	天川橋（山ノ内町）	長野県	01／01

	採取月日		4/17	5/15	6/12	7/17	8/21	9/11	10/16	11/13	12/11	1/22	2/12	3/11
	採取時刻		9:56	10:07	9:35	9:50	10:16	9:56	9:56	9:48	10:05	10:03	9:46	9:45
	採取位置		流心（中央）	流心（中央）	流心（中央）	流心（中央）	流心（中央）	流心（中央）	流心（中央）	流心（中央）	流心（中央）	流心（中央）	流心（中央）	流心（中央）
	採取水深	(m)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
一般項目	天候		晴れ	晴れ	曇り	曇り	曇り	曇り	晴れ	快晴	晴れ	晴れ	晴れ	曇り
	流況		通常の状況	通常の状況	通常の状況	通常の状況	通常の状況	通常の状況	通常の状況	通常の状況	通常の状況	通常の状況	通常の状況	通常の状況
	臭気		無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭
	色相		無色	無色	無色	無色	無色	無色	無色	無色	無色	無色	無色	無色
	気温	(℃)	14.8	17.0	18.8	23.5	25.4	28.7	14.2	7.8	6.3	-1.9	2.0	7.3
	水温	(℃)	10.8	13.9	15.3	19.2	22.1	24.4	12.6	8.9	7.7	4.6	5.3	7.1
	流量	(㎥/sec)	5.1	3.0	3.8	6.0	3.6	1.9	7.0	2.1	1.4	1.4	1.1	3.3
	全水深	(m)	0.7	0.5	0.8	0.7	0.8	0.5	0.4	0.4	0.3	0.4	0.3	0.4
	透明度	(m)												
生活環境項目	pH		7.2	6.8	7.3	7.6	7.1	7.5	7.3	7.5	7.0	7.0	6.9	7.2
	DO	(mg/L)	10	10	9.6	8.7	8.4	8.6	10	10	10	12	11	11
	BOD	(mg/L)	< 0.5	< 0.5	0.5	0.7	0.8	0.6	0.5	0.6	0.8	0.6	0.7	0.5
	COD	(mg/L)	1.1	0.6	0.8	1.6	1.0	1.3	1.6	0.6	0.8	0.6	1.2	2.2
	SS	(mg/L)	8	7	8	9	8	7	71	8	7	6	8	76
	大腸菌群数	(MPN/100ml)	240	220	790	1700	3300	3300	1700	7900	3300	790	2200	4900
	全窒素	(mg/L)												
	全燐	(mg/L)												

令和元年公共用水域水質測定結果　天川橋（長野県）

統一地点番号	類型	調査年度	調査区分	整理番号	水域名	地点名	調査担当機関名	枚目／枚数
20-021-01	AロA イ 生物A イ	2019	0	24	夜間瀬川	夜間瀬橋（山ノ内町）	長野県	01／01

	採取月日		4/17	5/15	6/12	7/17	8/21	9/11	10/16	11/13	12/11	1/22	2/12	3/11
	採取時刻		9:30	9:42	9:12	9:23	9:33	9:30	9:33	9:16	9:44	9:36	9:23	9:28
	採取位置		流心（中央）	流心（中央）	流心（中央）	流心（中央）	流心（中央）	流心（中央）	流心（中央）	流心（中央）	流心（中央）	流心（中央）	流心（中央）	流心（中央）
	採取水深	(m)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
一般項目	天候		晴れ	晴れ	曇り	曇り	曇り	曇り	晴れ	快晴	霧	晴れ	晴れ	曇り
	流況		通常の状況	通常の状況	通常の状況	通常の状況	通常の状況	通常の状況	通常の状況	通常の状況	通常の状況	通常の状況	通常の状況	通常の状況
	臭気		無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭
	色相		無色	無色	無色	無色	無色	無色	無色	無色	無色	無色	無色	無色
	気温	(℃)	16.5	20.6	19.7	24.0	26.6	28.5	16.5	8.1	3.5	-1.6	0.2	10.7
	水温	(℃)	11.8	15.4	17.1	20.3	23.1	25.0	14.6	10.1	7.5	3.4	3.7	8.8
	流量	(㎥/sec)	4.1	5.3	5.5	12	2.1	1.2	3.7	5.7	3.0	2.5	1.5	3.2
	全水深	(m)	0.45	0.5	0.7	0.9	0.6	0.6	0.3	0.5	0.5	0.4	0.3	0.4
	透明度	(m)												
生活環境項目	pH		7.0	6.9	6.8	7.7	7.5	7.4	7.5	7.4	6.9	6.8	6.9	7.2
	DO	(mg/L)	9.5	9.8	9.5	8.1	8.5	8.8	10	11	11	12	12	11
	BOD	(mg/L)	0.6	0.5	1.3	1.2	1.2	1.1	0.8	1.2	1.2	1.5	0.8	0.7
	COD	(mg/L)	1.2	1.1	1.5	2.4	2.9	1.6	1.4	0.8	1.0	3.2	1.1	2.5
	SS	(mg/L)	6	4	5	8	39	5	25	3	3	21	4	31
	大腸菌群数	(MPN/100ml)	330	700	2400	13000	49000	22000	11000	1700	11000	1300	1300	2400
	全窒素	(mg/L)		0.32			0.74			0.51			0.64	
	全燐	(mg/L)		0.027			0.092			0.018			0.058	

令和元年公共用水域水質測定結果　夜間瀬橋（長野県）

最も下流の夜間瀬橋では、毎月一回一般項目と生活環境項目について測定され、５・８・11・２月には健康項目が追加測定されています。天川橋地点では、一般項目と生活環境項目が測定されています。

夜間瀬橋（夜間瀬川）地点は、温泉街を流れてきた夜間瀬川に三沢川が合流する地点から500mほど下流にあたります。天川橋（横湯川）地点は、横湯川が地獄谷方面から流れてきて渋温泉の温泉街に入る手前にあたる地点です。

2019年度の水温は、９月天川橋で24.4℃、夜間瀬橋で25.0℃と最も高く、例年８月が最も高くなるのと異なっていました。１月は天川橋で4.6℃、夜間瀬橋で3.4℃と最も低くなります。４月～11月、３月は、下流の夜間瀬橋が１～２℃天川橋より高くなりますが、12・１・２月は逆に天川橋の方が１℃ほど高くなります。このような傾向は過去の年度にも見られます。

BODとは生物化学的酸素要求量のことで、水中の有機物などの量を、微生物が酸化分解のために必要とする酸素の量で表したものです。天川橋では年間を通じて0.8mg／ℓ以下ですが、夜間瀬橋では0.5～1.5mg／ℓとなり、特に６月から１月にかけて高くなります。

大腸菌群数をみると、天川橋では年間220～7900MPN/100mℓの値を示しています。夜間瀬橋では年間330～49000MPN/100mℓの値を示し、とくに７月から10月には高い値を示します。また、４月から１月までは、下流の夜間瀬橋の値が大きく、天川橋と夜間瀬橋との間に生活排水等の汚濁源があることが考えられます。２月・３月は逆に天川橋の値が大きくなっています。

■50年前の河川の水質

志賀高原にスキーブームが訪れる50年以上前の1963年、1971年に、志賀高原周辺の58地点の河川水の水質測定が行われました。その結果は山ノ内町誌(1973)に詳しく公表されています。水質分析された項目は、pH、Cl^-（塩素イオン）、SO_4^{2-}（硫酸イオン）、全硬度、Ca^{2+}（カルシウムイオン）、Mg^{2+}（マグネシウムイオン）、$KMnO_4$消費量（過マンガン酸カリウム消費量）などです。ここではそれらの測定結果をもとに水系ごとの特徴をまとめることにします。

夜間瀬川水系には、横湯川・角間川・三沢川などの水系がありあます。横湯川本流でのpHには、場所ごとに大きな変化があります。大沼池に流入する赤石沢川はpH3.0の強酸性河川で、大沼池ではpH4.2と少し上がり、金山沢合流部ではpH4.3、カッパ沢合流部ではpH7.1の中性河川となり、河原小屋でpH7.2、地獄谷でpH7.1、地獄谷の下流では二ノ沢pH4.2の合流により再びpH6.7と少し下がっています。化学成分の上では、全硬度は大沼池で36.72ppm、地獄谷上流で66.4ppm、二ノ沢合流下流で85.74ppmと高い値となります。塩素イオンは大沼池で2.84ppmとたいへん少ないが、地獄谷の下流で34.59ppmと増加しています。過マンガン酸カリウム消費量は上流では12.7ppmと少ないが、下流ほど増加し、地獄谷の下流で44.87ppmと増加しています。全体的に、横湯川では地獄谷の上流と下流で大きな成分的な違いが認められ、地獄谷温泉の影響が大きいことがわかります。

角間川本流のpHは熊の湯上流でpH7.0、熊の湯付近でpH7.2、石の湯でpH7.3、幕岩でpH7.7　第２発電所でpH7.4、星川でpH7.2、と変化しています。角間川本流の塩素イオンは3.0～8.5ppm、過マンガン酸カリウム消費量は12～26ppmです。全硬度は11～73ppmと高いです。

いずれの値も途中における硯川温泉・石の湯温泉・岩倉沢などの温泉水の影響を受けていますがそれほど大きな変化は見られません。河川は流下の途中で支流と合流し、地表における有機物や陽イオン・陰イオンを取り入れpHを高めています。

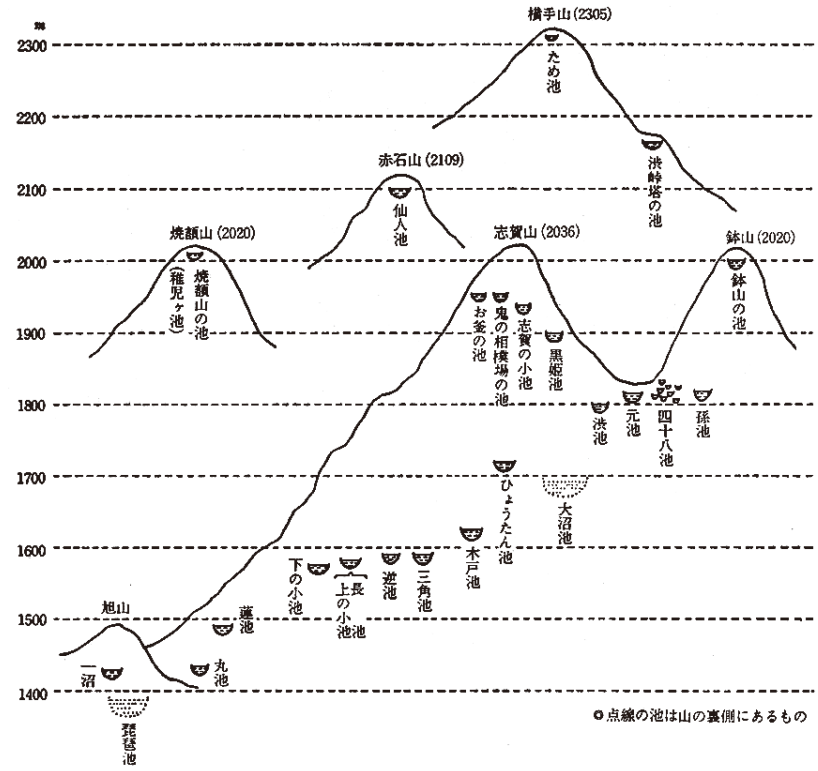
樽川水系の樽川ではpH7.2、竜王山から流れる倉下川はpH7.0、白沢川ではpH7.2といずれ

も中性河川です。３河川とも上流部では、塩素イオンは1.9 ～ 2.5ppm、硫酸イオンは1.9 ～ 3.0ppm、カルシウムイオンは４～５ppm、マグネシウムイオンは1 ～ 1.5ppm、過マンガン酸カリウム消費量は13 ～ 16ppm といずれも少なく、全硬度は16 ～ 18ppm と高いです。

樽川・倉下川や白沢川の河川の化学成分は、全硬度を除き本邦河川の平均含有量より少なく、人為的汚染を受けていないが、下流に行くにつれて化学成分が増加しています。

雑魚川水系の pH はアライタ沢 pH6.9、吉沢 pH6.8、高天ヶ原の雑魚川源流 pH7.0 で中性河川です。塩素イオンは0.8 ～ 3.0ppm、硫酸イオンは3.8 ～ 12.5ppm、カルシウムイオンは2.5 ～ 6.7ppm、マグネシウムイオンは0.5 ～ 1.0ppm、過マンガン酸カリウム消費量は７～ 14ppm といずれも少なく、全硬度は12 ～ 20ppm と高いです。

全硬度を除き雑魚川水系の河川の化学成分は、日本の河川の平均含有量より少なく、ほとんど人為的汚染を受けない透明度の高い河川です。



湖沼の標高分布図(山ノ内町誌，1973)

■湖沼の水質

志賀高原の火山地形上には、数多くの湖沼が分布します。これらは成因によって、火口跡に湛水した湖沼、火山の溶岩流によって堰き止められてできた湖沼、火山噴出物がつくる地形の凹地にできた湖沼の３種類に分類できることを第２章で述べました。ここでは、これらの湖沼の水質について述べることにします。

志賀高原の湖沼の水質についての研究の歴史は古く、明治40年代の田中阿歌麿博士の研究にはじまり、昭和時代には多くの研究者によって調査が実施されました。戦後には地元の小中高の先生方による継続的な研究が行われました。

■定期的な湖沼の水質測定

丸池と琵琶池の水質は、公共用水域水質常時監視の測定地点になっており、冬季を除く５月から12月、月一回の測定が行われています。最新の2019年度(令和元年度)の測定結果を表に示しました。この測定での測定項目としては、生活環境項目、健康項目、要監視項目の一部、水生生物保全項目(環境基準・要監視)があります。なお、丸池は角間川からの水を取り入れ、琵琶池は横湯川と丸池の水を取り入れています。

丸池の生活環境項目では、丸池の pH は５月から12月の間に pH7.1 ～ 8.6 の変化があり、BOD は0.5 ～ 1.9mg/ℓ の変化があり、９月が最も高くなっています。大腸菌群数は、８月から10月が多く、９・10月は3300MPN/100mℓ を示しています。健康項目は５月、８月､11月の３回測定されており、多くの項目は報告下限値以下となっていますが、硝酸性窒素は

統一地点番号	類型	調査年度	調査区分	整理番号	水域名	地点名
20-507-01	AロA イ	2019	0	84	丸池（琵琶池を含む）	丸池流出部（山ノ内町）

	採取月日		5/15	6/12	7/17	8/21	9/11	10/16	11/13	12/11
	採取時刻		11:04	10:15	10:33	11:10	10:49	10:38	10:43	10:53
	採取位置		上層(表層)	上層(表層)	上層(表層)	上層(表層)	上層(表層)	上層(表層)	上層(表層)	上層(表層)
	採取水深	(m)	0	0	0	0	0	0	0	0
一般項目	天候		曇り	曇り	曇り	曇り	曇り	晴れ	快晴	晴れ
	流況		通常の状況	通常の状況	通常の状況	通常の状況	通常の状況	通常の状況	通常の状況	通常の状況
	臭気		無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭
	色相		無色	無色	無色	無色	無色	無色	無色	無色
	気温	(℃)	15.7	11.8	19.6	19.5	20.9	7.5	9.2	6.7
	水温	(℃)	11.9	12.8	17.4	17.5	19.1	12.0	9.6	8.9
	流量	(m^3/sec)								
	全水深	(m)								
	透明度	(m)								
生活環境項目	pH		8.0	7.8	8.0	7.7	8.6	7.6	7.7	7.1
	DO	(mg/L)	10	9.5	8.5	8.3	12	8.7	10	10
	BOD	(mg/L)	0.8	0.7	< 0.5	0.8	1.9	< 0.5	0.6	0.9
	COD	(mg/L)	1.4	0.9	0.9	1.6	1.8	1.2	< 0.5	1.0
	SS	(mg/L)	3	2	1	4	3	4	1	2
	大腸菌群数	(MPN/100ml)	110	220	790	2400	3300	3300	330	170
	全窒素	(mg/L)	0.16	0.18	0.19	0.31	0.20	0.22	0.17	0.17
	全燐	(mg/L)	0.025	0.038	0.052	0.054	0.050	0.035	0.042	0.050

令和元年公共用水域水質測定結果　丸池　（長野県）

統一地点番号	類型	調査年度	調査区分	整理番号	水域名	地点名
20-508-01	AロA イ	2019	0	85	丸池（琵琶池を含む）	琵琶池流出部（山ノ内町）

	採取月日		5/15	6/12	7/17	8/21	9/11	10/16	11/13	12/11
	採取時刻		10:43	10:03	10:16	10:47	10:31	10:23	10:22	10:35
	採取位置		上層(表層)	上層(表層)	上層(表層)	上層(表層)	上層(表層)	上層(表層)	上層(表層)	上層(表層)
	採取水深	(m)	0	0	0	0	0	0	0	0
一般項目	天候		曇り	曇り	曇り	曇り	曇り	晴れ	快晴	晴れ
	流況		通常の状況	通常の状況	通常の状況	通常の状況	通常の状況	通常の状況	通常の状況	通常の状況
	臭気		無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭
	色相		無色	無色	無色	無色	無色	無色	無色	無色
	気温	(℃)	15.9	12.7	21.7	22.0	23.4	10.4	8.1	7.0
	水温	(℃)	11.2	14.4	18.8	21.6	21.3	13.1	8.7	5.8
	流量	(m^3/sec)								
	全水深	(m)								
	透明度	(m)								
生活環境項目	pH		8.8	8.3	8.8	8.5	8.9	7.4	7.5	7.2
	DO	(mg/L)	12	10	10	9.2	10	8.7	10	10
	BOD	(mg/L)	1.4	1.6	2.5	1.9	3.0	1.2	0.8	1.4
	COD	(mg/L)	2.1	1.5	2.5	1.6	3.4	2.0	0.7	1.0
	SS	(mg/L)	3	4	3	2	8	3	1	1
	大腸菌群数	(MPN/100ml)	23	490	170	490	280	790	33	7
	全窒素	(mg/L)	0.20	0.17	0.33	0.20	0.36	0.19	0.18	0.15
	全燐	(mg/L)	0.015	0.023	0.038	0.035	0.061	0.036	0.015	0.020

令和元年公共用水域水質測定結果　琵琶池(長野県)

丸池

琵琶池

0.02 ～ 0.18mg/ℓ、ほう素は0.17 ～ 0.42mg/ℓの値が測定されています。

琵琶池の生活環境項目では、pHは５月から12月の間にpH7.2 ～ 8.9の変化があり、BODは1.2 ～ 3.0mg/ℓの変化があり、９月が最も高くなっています。大腸菌群数は８月から10月が多く、10月は790MPN/100mℓを示しています。健康項目は５月、８月、11月の３回測定されており、多くの項目は報告下限値以下となっていますが、硝酸性窒素は0.02 ～ 0.18

mg/ℓ、ほう素は0.10 ～ 0.28mg/ℓの値が測定されています。

■50年前の湖沼の水質

志賀草津高原ルートが開通（1965年）する50年以上前の1962 ～ 1963年に水質測定された28地点の湖沼の結果が、山ノ内町誌（1973）に詳しく公表されています。ここではこれらの測定結果をまとめることにします。

四十八池

焼額山頂の稚児池

渋池

志賀高原には、20を超える大小の湖沼が分布しています。これらを湖沼水の化学成分で分類すると、高層湿原湖沼（腐植酸性型）、無機強酸性湖、流入河川の影響を受ける湖との３種類になります。

高層湿原湖沼（腐植酸性型）は、火山地形上に分布する多くの湖沼が相当し、高層湿原を伴うものがあります。このタイプの湖沼は、湖沼の規模は小さく、周りを原生林におおわれています。高層湿原の中には四十八池のように小さな池（池塘）がたくさん分布するところもあります。池の水は腐植酸を含み、pH4.2 ～ 4.8 の範囲に入る弱酸性水です。湖沼の水の色には、透明なものと褐色の濃いものとがあります。また、アンモニウムイオンの存在する湖沼の水の色は、淡褐色か茶褐色を示し、過マンガン酸カリウム消費量が多くなっています。

無機強酸性湖には大沼池が相当し、大沼池には東の赤石山から赤石沢川が流入しています。この赤石沢川の上流には白色～黄褐色の熱水変

大沼池と赤石沢（右上）

大沼池の色

質した大きな崖が露出します。この変質した岩石は閃緑岩類ですが、源岩の組織がわからないほど変質したくさんの黄鉄鉱が晶出しています。黄鉄鉱は水や空気と反応して酸性水を発生させます。この酸性水が赤石沢川に集まりpH3.0の河川水となり大沼池に流入するため、大沼池のpHは4.1～4.2となっています。この湖のpHは、1926年（田中阿歌麿）の記録ではpH2.8、1931年（吉村信吉）の記録ではpH3.7と次第に数値が上がってきていることがわかります。

流入河川の影響を受ける湖には、丸池、琵琶池、木戸池が相当します。丸池は、水深15mほどの丸型をした池で溶岩の凹地に湛水したもので、水量を増加させるために幕岩下流の角間川から引水しています。琵琶池には、横湯川の臼ヶ淵より引水すると同時に丸池からも取り入れ、江戸時代の末から改修工事が行われていました。

丸池のpH8.0は、引水している角間川pH7.7と似ています。丸池の塩素イオンが13.16mg/ℓと他の湖沼より高いのは、角間川が14.59mg/ℓを示していることからもうなずけます。琵琶池のpH8.2は、横湯川と丸池の影響を受けています。琵琶池の塩素イオンも丸池の影響を受け、横湯川より高い10.85mg/ℓを示し、過マンガン酸カリウム消費量は51.9mg/ℓで、流入河川の横湯川36.02mg/ℓや丸池15.93mg/ℓと比較して高い値を示しています。

なお、蓮池は過マンガン酸カリウム消費量が51.19mg/ℓ、アンモニア0.2mg/ℓが測定され、当時から汚染が進んだ湖沼とされていました。

蓮池

2節　温泉 ー豊かな湯量と高温の温泉ー

地獄谷の大噴泉

中世より草津街道の往来によって栄えてきたのが湯田中・渋・角間温泉です。志賀高原では江戸時代の1842年（天保13年）に発哺温泉、1849年（嘉永２年）に熊の湯温泉が発見されました。志賀高原の木戸池温泉、石の湯温泉、平床温泉、硯川温泉、志賀山温泉などは、昭和時代に掘削によって開発された温泉です。

湯田中を中心とする温泉は、いずれも手掘自然湧出の状態で利用されてきた温泉ですが、1953年ころより掘削による開発がはじまりました。1954年の夜間瀬川右岸の河原での掘削では、沸騰点の温泉水が得られ、これ以降この河原には数多くの掘削源泉が増加し、いずれも沸騰点の温度をもつ温泉水が沸騰しました。この時の沸騰高は、20m を越えたといいます。このような掘削源泉の増加とともに、手掘自然湧出泉はしだいに衰退していきました。

星川温泉の大噴泉

現在山ノ内町には、夜間瀬川の両岸に湯田中、新湯田中、星川、穂波、横湯川沿いに安代、渋、上林、地獄谷、角間川沿いに角間温泉の９つの温泉街が発達しています。さらに上流の志賀高原には発哺、志賀山（河原小屋）、木戸池、石の湯、ほたる、硯川、熊の湯、高天ヶ原、幕岩などの温泉があります。北志賀高原には、よませ、高井富士の温泉があります。

湯田中温泉街

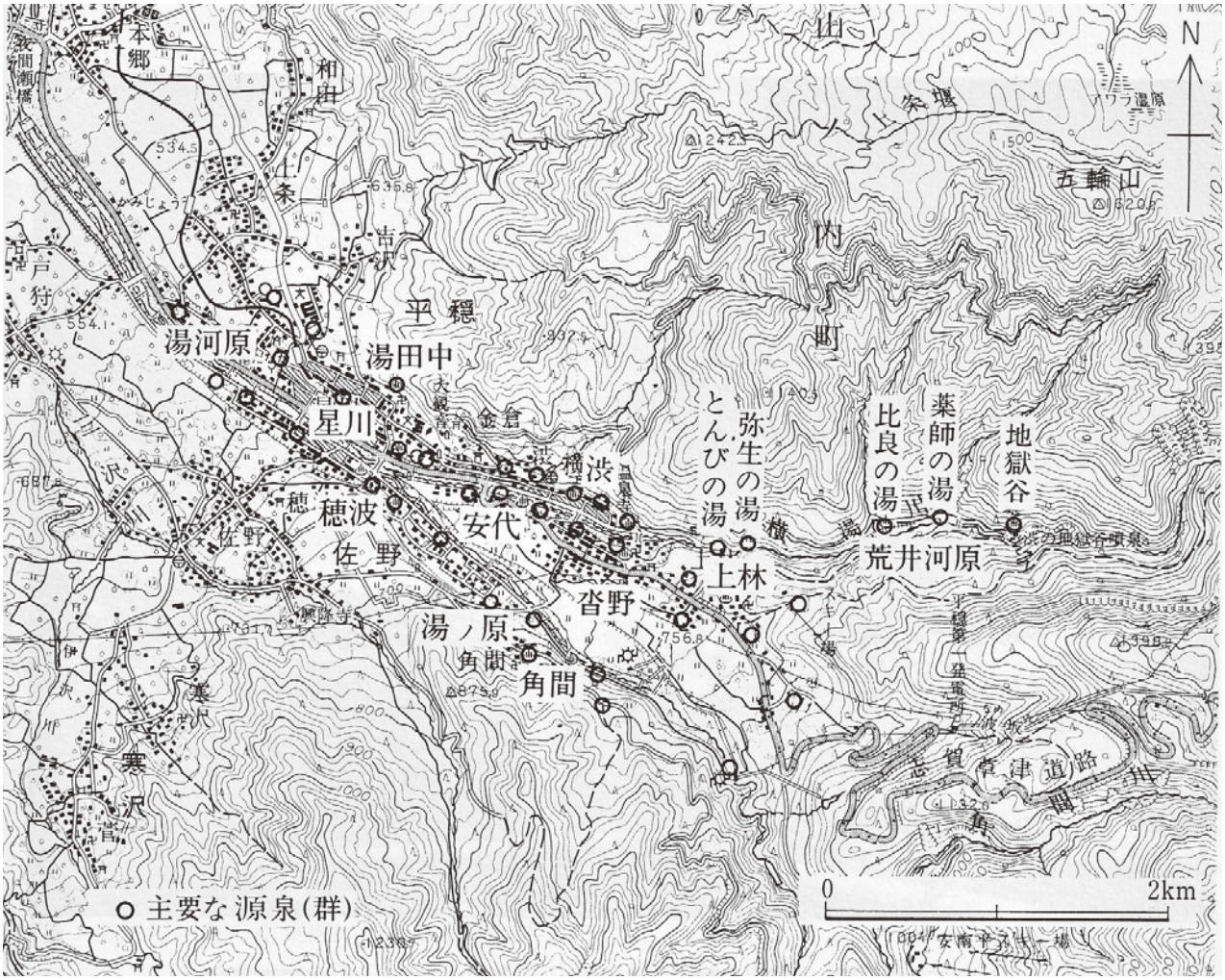
渋温泉街

温泉が誕生するには、高温の熱源と地下水の供給が必要です。どちらが欠けても温泉は生まれません。山ノ内町の地下には、新生代中新世末（約700万年前）に形成された閃緑岩類の岩体が広く分布し、大地の基盤をつくっています。これらの岩体の一部には地下深所から今でも熱が供給され、地表近くでも100℃以上の高温を保っています。この高熱岩体に地下水が接触することによって温泉水が形成されます。

山ノ内町の温泉は、夜間瀬川、横湯川や角間川に沿った場所に位置しています。また、高温の温泉が多いこと、自噴泉が多いこと、湧出量が多いことなどは、地下に高温の熱源の存在を示唆し、これらは温泉誕生の条件を十分に満たし、豊富な温泉資源をもっていることになります。

■温泉の分布と湧出量

山ノ内町の温泉源泉は河川沿いに分布しています。横湯川と角間川が合流して夜間瀬川となり、この右岸側に星川・湯河原・湯田中、左岸側に穂波の各温泉源泉が分布します。上流側の横湯川の右岸に沿って安代・渋の源泉、角間川



山ノ内温泉群の主要な温泉地と源泉(赤羽ほか，1992)

	山ノ内（1981）	上諏訪（1971）	戸倉・上山田（1975）	浅間・美ケ原（1979）	下諏訪（1980）
湧出量ℓ／min	10522.3	9150	11200	2894	2168
源泉数	135	320	73	21	22
自噴泉数	58	0	0	0	2

長野県の温泉比較(長野県衛生部，1985)

の左岸に角間温泉源泉が分布します。なお、横湯川上流の荒井河原や地獄谷の源泉は、横湯川の河原の中に分布しています。志賀高原でも角間川沿いには、石の湯・ほたる・硯川・熊の湯などの源泉が分布し、横湯川沿いには、志賀山(河原小屋)温泉の源泉が分布します。これまでの源泉数は200近くになりますが、現在利用されているのは150くらいで、源泉の分布はとくに星川、渋、荒井河原、地獄谷に集中しています。源泉数は、長野県下では上諏訪温泉に次いで多くなっています。

山ノ内町全体の温泉総湧出量は、年度によって多少異なっていますが約11000～12000ℓ/minの湧出量が報告されています。表(長野県衛生部、1985)は、長野県下の主要な温泉の比較です。表中の山ノ内(1981)は、志賀高原、北志賀高原を含まないデータです。志賀高原などを加えた湧出量は、戸倉・上山田温泉と並び長野県下では最大となります。山ノ内町の中では、星川・渋・穂波・地獄谷・ほたる・熊の湯が1000ℓ/min以上の湧出量を示し、なかでも地獄谷温泉は約4000ℓ/minと最大の湧出量を誇っています。なお、志賀高原の総湧出量は2500ℓ/minほどです。

約150の源泉は自噴泉と動力揚湯泉とに区分されますが、ほぼ半数が自噴泉です。自噴泉とは地下から自然に湧出している温泉です。山ノ内町の温泉に自噴泉の数が多く湧出量が大きいのは、この地域の温泉の大きな特徴で、地下水の供給量が多く熱源の温度が高いことを物語っています。特異な温泉として発哺温泉があり、ここでは西館山の南斜面から噴出する噴気を水に通して温泉として利用しています。

発哺温泉(中腹)と志賀山温泉(左下)

■温泉の泉温

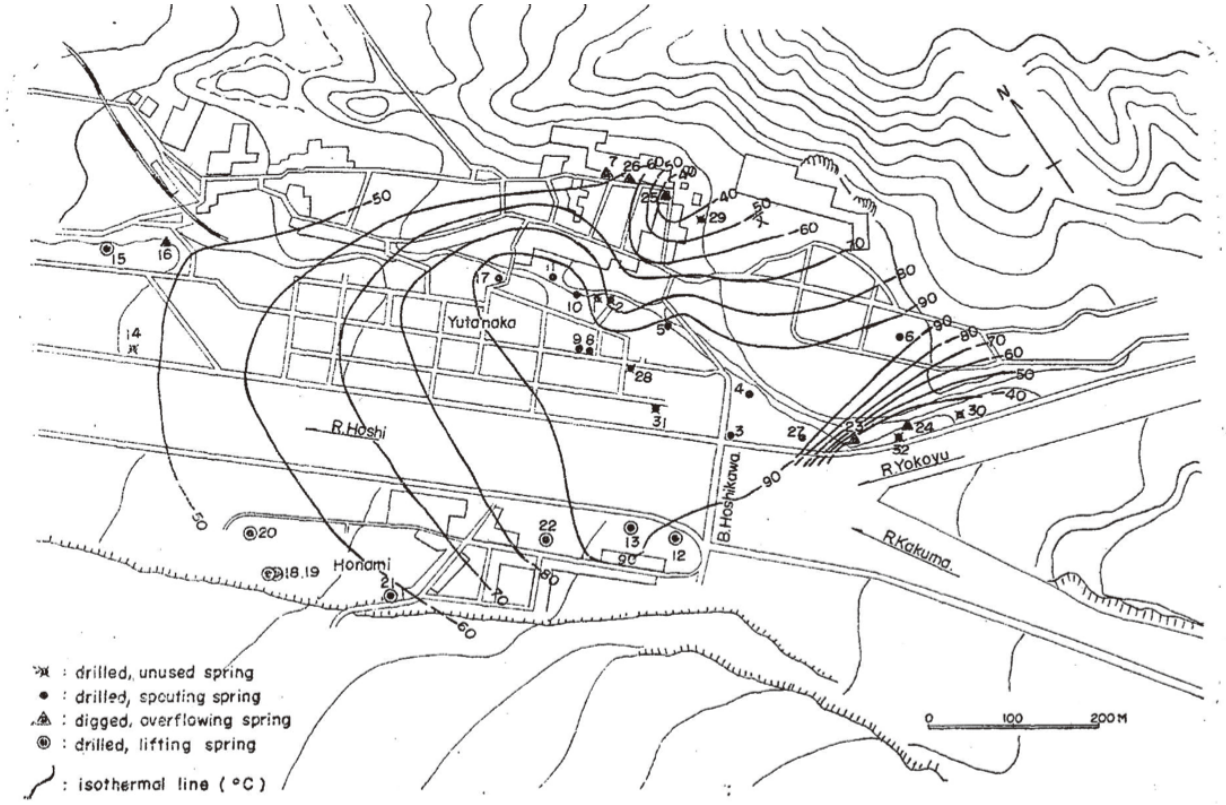
96℃以上でほぼ沸騰点に達している源泉は、地獄谷・渋・安代・星川に分布し、地獄谷を除けばいずれも掘削沸騰泉です。掘削動力揚湯泉は、掘削沸騰泉に較べて低温で47～95℃の温度範囲に入ります。かつて多かった手掘自然湧出泉は40～70℃でしたが、掘削源泉の増加にともなって泉温が低下しました。

温泉水が42℃以上の温泉を高温泉と呼んでいます。山ノ内町の温泉の90％が高温泉で、50℃以上の源泉が多く見られます。

星川温泉の大噴泉周辺の温泉は、いずれも90℃以上の泉温をもち高温の温泉群となってい

	温泉地		代表的源泉名	採水年月日	湧出量(ℓ/min)	温度(℃)	pH	化学組成(mg/ℓ) Na	K	Mg	Ca	Cl	SO_4	HCO_3	SiO_2	TSM	泉質分類	文献(ページ)	湧出母岩
山ノ内温泉群	熊ノ湯	Kumanoyu	熊ノ湯	1969. 9.10	758*	65.0	7.8	83	4.096	2.551	215.7	31.58	388.6	281.3	88.17	1204	$Ca\text{-}SO_4\text{-}HCO_3$	1(p.500)	閃緑斑岩・石英閃緑岩
	木戸池	Kidoike	木戸池1号	1954.11.15	884*	42.3	7.2	57.62	15.94	36.95	62.42	26.27	40.09	439.3	126.6	871.1	単純温泉($Ca\text{-}Mg\text{-}HCO_3$)	1(p.499)	〃
	地獄谷	Jigokudani	野天風呂	1958. 3.29	3385	76	7.9	339.3	4.921	27.49	73.02	417.9	350.1	57.36	130.6	1482	$Na\text{-}Cl\text{-}SO_4$	1(p.501)	〃
	上林	Kambayashi	地獄谷から引湯		59**	65											Na-Cl	3(p.34)	〃
	沓野	Kutsuno	金具屋	1959. 6.14	91*	97.0	8.2	342	35	1.4	110	489	332				$Na\text{-}Cl\text{-}SO_4$	3(p.18)	〃
	渋	Shibu	かじか泉		1507*	97.4	7.4	568.9	0.859	2.039	87.92	806.7	250.9	91.50	129.9	2005	Na-Cl	1(p.501)	〃
	安代	Andai	島崎	1969.12.25	1129*	97.3	8.3	471.4	15.98	1.603	57.55	647.6	206.5	46.44	136.8	1749	Na-Cl	1(p.510)	〃
	角間	Kakuma	薬師の湯	1972. 3.10	690*	81	7.0	391.5	43.95	2.227	72.16	567.1	235.7	61.62	131.7	1548	Na-Cl	1(p.517)	〃
	湯田中	Yudanaka	よろづや旅館		111*	97.5	8.2	430.1	179.2	0.184	68.21	842.4	93.1	47.04	175.1	2056	Na-Cl		〃
	新湯田中	Shinyudanaka	1号	1973.10. 6		84.5	8.2	305.7	32.56	0.536	76.08	357.9	305.2	55.61	99.47	1399	$Na\text{-}Cl\text{-}SO_4$	1(p.513)	〃
	星川	Hoshikawa			1421*	98											Na-Cl	3(p.42)	〃
	穂波	Honami	古幡1	1963. 1.30	1368*	94.5	7.1	513.0	59.20	9.360	69.59	808.0	156.1	115.0	148.0	1980	Na-Cl	1(p.520)	〃
			湯本	1963. 8. 5		76.5	7.9	441.1	41.17	8.828	79.84	735.7	180.0	50.94	96.16	1690	Na-Cl	1(p.522)	〃
	戸狩	Togari	穂波より引湯		210**	48.5											単純温泉	2(p.38)	〃
	上条	Kamijo	2号	1959. 6.11	284*	98.0	8.2	440	46	4.9	76.8	631	283				Na-Cl	3(p.18)	〃
	湯ノ入	Yunoiri		1987.12. 4	160*	32.5	7.9	103.4	9.4	3.7	11.7	80.9	2.8	192.0		474	単純温泉($Na\text{-}HCO_3\text{-}Cl$)	4	大川層(泥岩凝灰岩互層)
	蕨	Warabi		1988. 1. 6	250**	46.5	7.5	595.4	45.0	3.1	685.5	1384	1008	54.0		3897	$Ca\text{-}Na\text{-}Cl\text{-}SO_4$	5	閃緑斑岩・石英閃緑岩
	小布施	Obuse		1989. 6.20	390**	40.8	8.8	189.8	5.6	0.4	262.5	325.4	566.2	3.9		1372	$Ca\text{-}Na\text{-}SO_4\text{-}Cl$	6	

温泉一覧表(赤羽ほか, 1992)



湯田中・星川・穂波地区の温泉と泉温の分布(佐藤，1966)

ます。この辺りでの掘削時における掘削深度と孔底温度との関係を見ると、20m くらいの深度でほとんど沸騰点に近づくことがわかっています。

湯田中温泉では、東小学校から大湯にかけて地温が30℃以上の高温帯が分布しています。

地獄谷の河原には、直径数cmの孔隙からゴーゴーと音をたて熱湯や水蒸気を噴き上げている噴泉があり、1927年(昭和２年)「渋の地獄谷噴泉」として国の天然記念物に指定されています。この噴泉の泉温は、99℃、pH8.2、毎分の湧出量は27～30ℓです。

渋の地獄谷噴泉

■温泉の泉質

山ノ内町の温泉の泉質には、単純泉(湯田中・木戸池・熊の湯・発哺・渋・安代・穂波)、単純硫化水素泉(発哺・熊の湯・湯田中)、弱食塩泉(湯田中・新湯田中・穂波・安代・渋・沓野・地獄谷・志賀山)、含石膏食塩泉(渋・上林・穂波・志賀山・角間)、含重曹弱食塩泉(角間温泉)、含石膏土類硫化水素泉(熊の湯)、硫黄泉(湯田中)など多様な泉質の源泉があり、これらが同一地区内の源泉ごとで異なっている状態にあります。

泉質は表に示すように、Na、Cl を主成分とし、これに Ca、SO_4が続きます。その溶存物質総量(TSM)は、1000～2000mg/ℓで、泉質は Na^-Cl 型もしくは $Na^-Cl \cdot SO_4$型です。

温泉水は外観ではほとんど無色透明ですが、渋温泉は微黄白色、木戸池・発哺温泉は微白濁、熊の湯は白濁浮遊物がわずかに見られます。熊の湯や発哺温泉には硫化水素臭があります。pH は発哺や志賀山温泉を除いて大部分がアルカリ性です。

■湧出機構

星川・穂波地区の泉温分布図をみると、現河川の流れと同様な地下水あるいは温泉水の流れが存在するようです。また、この地区の地下地質からも、現河川方向の地下水の流れが推定されます。泉温の分布も河川の下流ほど低くなります。

また、星川や穂波地区から得られた井戸水や河川水の化学成分と、手掘自噴泉や掘削動力揚湯泉の成分がよく似ていることは、温泉水が地下水の加熱、あるいは高温泉水に地下水が多量に混入していることを示唆しています。

山ノ内町の温泉の特徴として、湧出量が大きく自噴泉が多いこと、泉温が高いことがあります。このことは地下の熱源母岩からの熱の供給が大きいだけでなく、熱源への地下水の供給が大きいことを示し、角間川と横湯川の河川水が地下に十分供給され被圧地下水層を形成しているためと推定されます。泉温が高いのは、熱源母岩が比較的浅所で100℃以上の高温を保っているためです。これらのことから、地下深部から上昇するNa、K、Cl、HBO_2、F、H_2Sなどを多含する熱水に、これらの含有量が少ない地下水が混合して各源泉の温泉水が形成されていると考えられます。

ほたる温泉　平床大噴泉

■温泉の活用

山ノ内町は、この自然の恵みである温泉資源を有効利用するエコのまちづくりをめざして、温泉熱利用プロジェクトを重点プロジェクトのひとつに掲げています。この中では、温泉熱利用設備(発電・熱交換等)の導入、温泉や排湯の余剰熱を発電や熱交換・ヒートポンプ（施設の給湯・冷暖房)、ロードヒーティングなどに有効利用を図る取り組みを拡大・推進していこうとしています。　　(赤羽貞幸)

参考文献

1. 赤羽貞幸・加藤碵一・富樫茂子・金原啓司(1992)中野地域の地質．地域地質研究報告（5万分の1地質図幅)，地質調査所，106p.
2. 長野県衛生部（1985）温泉保護調査事業報告書―山内温泉郷の温泉地質調査―．58ｐ.
3. 長野県環境部水大気環境課（2019）公共用水域水質常時監視等．河川・湖沼等の水質測定結果／長野県(nagano.lg.jp)
4. 佐藤幸二（1966）長野県湯田中温泉―沸騰泉の一例として―．地質学雑誌,vol.72,no.10,455–467.
5. 山ノ内町誌刊行会編(1973)山ノ内町誌．1416p.

3節　治水と利水

剣沢ダム

■山ノ内町の河川

山ノ内町は周りを山地に囲まれ、山林原野が88%（うち７割余が志賀高原）を占め、集落は河岸段丘や扇状地状の緩やかな傾斜地に発達しています。

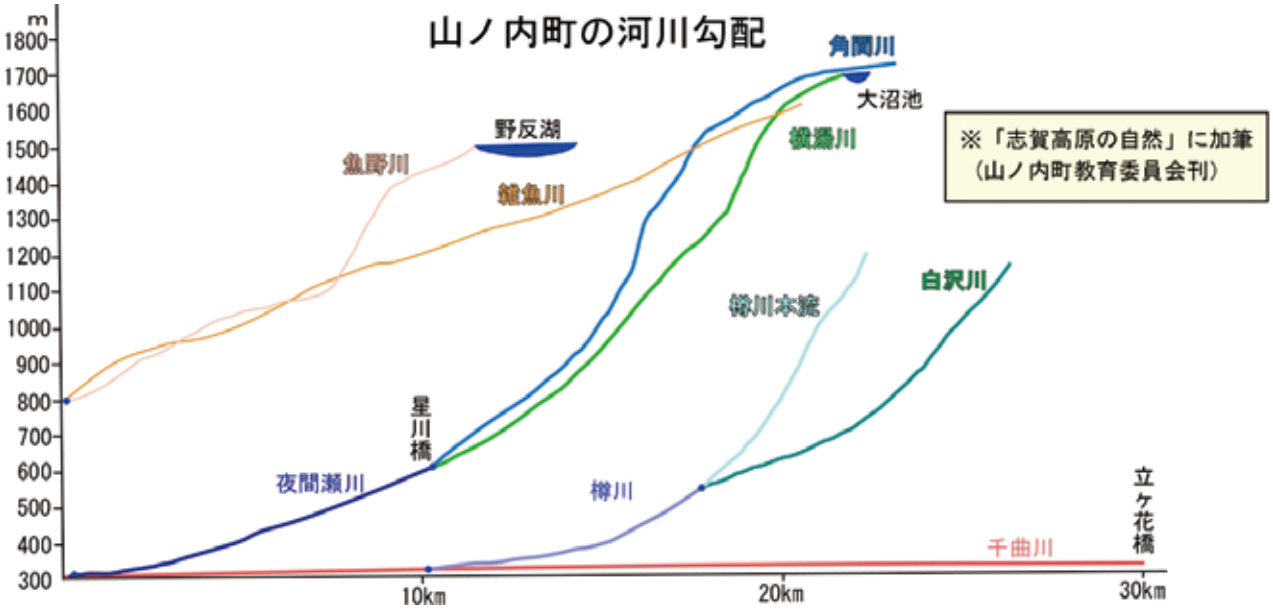
山間地には３ｍから５ｍの積雪があり、やがて融け出し次の３つの水系となって流れ下っています。一つは奥志賀高原を新潟県へと流れ下る雑魚川水系、二つ目は須賀川の倉下川と白沢川が合流して木島平村に流れ下る樽川水系、さらに横湯川と志賀高原の水系から合流していく角間川が湯田中で合流する夜間瀬川水系です。その他に、裏岩菅山、赤石岳、大高山にはさまれた一帯の水を集めて流れ出る魚野川があります。魚野川は雑魚川と切明で合流します。

山ノ内町の河川勾配図をみると、南の水系の角間川や横湯川は、最上流では緩やかに流れるが、その後急傾斜で流下し深い谷をつくり、星川橋で合流して夜間瀬川となります。北の雑魚川や魚野川は南の水系に比べ、比較的緩やかに流れます。

とりわけ急流の横湯川と角間川が合流する夜間瀬川は志賀高原から多量の土砂を流出させ、流出した土砂による河床の上昇によって氾濫を繰り返してきました。土砂流出を防止するとともに氾濫する河川を安定させる砂防が不可欠でした。

■治水と防災

普段はおとなしい夜間瀬川もいったん豪雨に見舞われると水量が豊富で河川勾配が急ということから、大量の水が土や石を取り込み土石流のように流れ下るので、たびたび災害を起こしました。



志賀高原の河川勾配

1950年（昭和25年）８月４日から５日にかけて熱帯低気圧が上信県境を北上し、志賀高原では126mm/日を観測するほどの集中豪雨となりました。この豪雨で８月５日午後９時20分に角間川の堤防が決壊し、穂波温泉地区は甚大な被害に遭いました。2019年（令和元年）の19号台風の夜間瀬川の増水では、この時の経験から穂波温泉の住民はほとんど避難しました。

決壊地に建てられている決壊跡地の碑

穂波温泉の被害状況（穂波温泉区誌より）

決壊地を上流から望む

このように夜間瀬川は『暴れ川』として古くから治水対策が行われてきました。横湯川と角間川が合流する島崎地籍には東屋が建てられおり、そこに「夜間瀬川流域の概要」・「夜間瀬川砂防の特徴」、「夜間瀬川の砂防史」と題したパネルにより砂防について説明されています。

さらに島崎の合流地の突端部には、夜間瀬川の防災対策に尽力した農学博士赤木正雄、元平穏村長宮崎通知、元穂波村長山本保の三氏を頌徳する碑が建てられています。

島崎にある東屋

夜間瀬川の砂防史

赤木・宮崎・山本氏の顕彰碑

碑文には次のように綴られています。

農学博士　　赤木正雄
元　平穏村長　宮崎通知
元　穂波村長　山本　保

志賀高原を水源とする横湯川角間川は山岳地特有の洪水による土石の流出夥（おびただ）しく下流夜間瀬川沿岸星川、穂波地区の災害は累年増大し人命財産の流亡にふるさとを離れるものも出るに至った

当時の理事者元平穏村長宮崎通知　元穂波村村長山本　保は民愛郷の熱意をもって国県当局に懇請し完全なる防災施設の実現に挺身せられこれに応えて元内務省 勅任技師赤木正雄博士は卓越せる砂防技術と深遠なる配慮をもって防災対策を計画し今日この厖大（ぼうだい）なる砂防工事完成の域に達した　昔日の荒河原は化して一千世帯住民の安住する理想の観光地に発展しつつあることは此の地への愛情と治水砂防への熱情の結晶に外ならず茲（ここ）に山ノ内町は議会を中心とし住民の感激をこめ三氏の頌徳碑を建立して感謝の意を表する所以である

昭和三十六年四月　長野県知事　西沢権一郎

赤木正雄博士

赤木博士の行った砂防工事は星川橋より下流域であり、その工法は通称「赤木砂防」といわれるものでした。

出水時には水の勢いが一カ所に集中して堤防を突き破って災害を起こすが、そのことをなくすために川幅を一定にするなどして水勢をおさえるという多年にわたる築堤研究を当てはめたものであったと言われています。

■夜間瀬川砂防の特徴

1904年（明治37年）長野県は地獄谷の上流に堰堤を造り、水が一気に流れ下るのを食い止めようとしました。しかし、1907年（明治40年）８月の大洪水によりすべて流されてしまいました。県は県だけでは継続できないとして工事を中止してしまいました。しかし、住民達は何度も長野県に請願し、その結果、「国の事業」として1918年から1924年（大正７年から昭和４年）まで横湯川･角間川の堤防工事が行われました。その後1932年（昭和７年）からは再び県が工事を引き継ぎ、現在までに34基の砂防えん堤が完成し、土砂流出を防止しています。

夜間瀬川１号堰堤　昭和８年　農振土木事業　横湯川・角間川合流地点

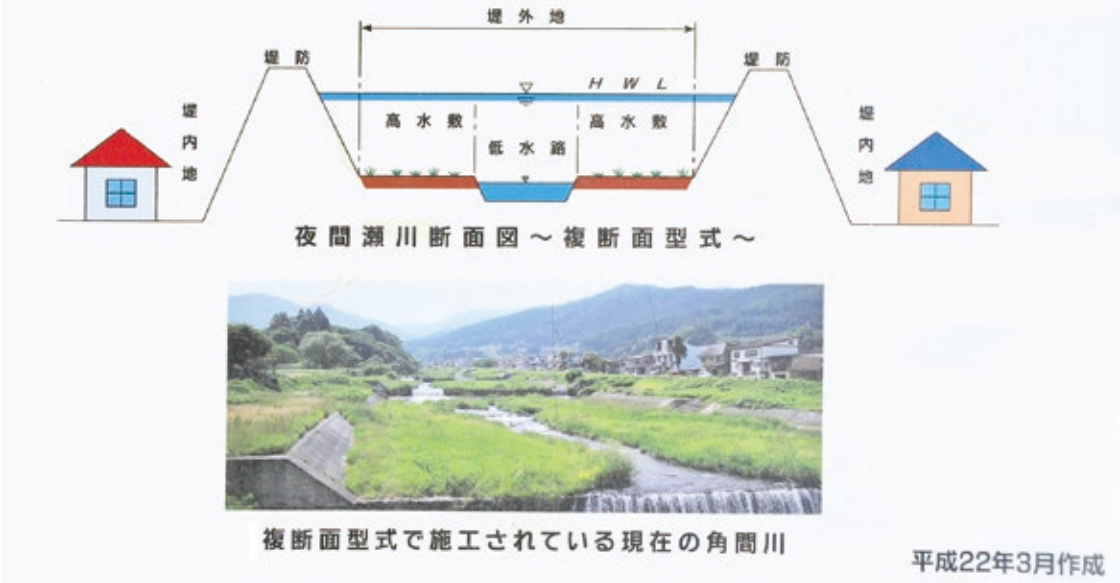
昭和８年頃の築堤工事の様子

横湯川安代堰堤　昭和12年度通常砂防事業（黒川橋が見える）

■流路工模型実験

夜間瀬川の1958、1959年（昭和33・34年）の洪水は、流路工へ土砂がたまり流れがかたよったため、床固工の端部で堤防を乗り越え大災害となりました。

この災害を復旧するにあたり、1963、1964年（昭和38・39年）に流路工模型実験を行いま



複断面型式で施工されている現在の角間川

した。実験では、千曲川水系産の砂を使った、実物の1/100の大きさの川の模型を用い、流路の形を数種類設定して水を流して、どのような形なら、洪水を防げるかを検証しました。

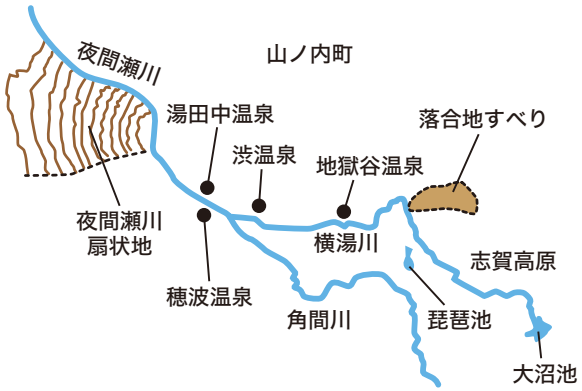
また、洪水が蛇行して護岸に激しくぶつかる状況が確認されたので、流れが蛇行する原因である水路の浅さを解消するため、水路を掘り下げて十分な断面を確保できる形式の流路を採用する必要があることが明らかになりました。そこで、通常の水は低水路を、それ以上の洪水は高水敷（こうすいじき）も利用して流す特長を持つ「複断面形式」に改良されました。

1965年から1990年（昭和40年～平成２年）にかけて流路を複断面にする工事が行われるとともに、上流の土砂流出を抑制するための工事も進められました。

1991年（平成３年）からは流路工区間で砂防環境整備事業に着手し、歴史的に価値のある砂防施設の保存と環境との調和、流域住民の憩いの場の創設を目的に、魚道の設置や高水敷の整備も行われました。

現在も、下流域で床固工の間隔を広くするなど自然環境や生態系にも配慮した流路整備が進められています。これらの砂防事業によって夜間瀬川の災害は減少し、今日の湯田中渋温泉郷の発展につながっています。

■落合地すべり



標高2000m前後の志賀高原に源流を持つ横湯川と角間川は星川温泉付近で合流し夜間瀬川となります。横湯川の上流右岸には、長さおよそ５km、幅２kmに及ぶ大規模な地すべり（落合地すべり地）が存在しています。基盤の緑色凝灰岩などが熱水・温泉変質により粘土化していたり、かつて形成されたせき止め湖の湖沼性堆積物が分布しています。そのため、1950年（昭和25年）のような甚大な土砂・洪水災害がしばしば起きてきました。そのため崩壊土壌の流出を防ぐ砂防ダムの建設など砂防事業が度々行われてきました。

1991年（平成３年）に地すべり防止区域に指定され、集水井戸や排水トンネル工事が実施され、地すべり変動が抑制されてきました。計器

の設置もなされ変動を把握し、崩壊土壌の下流への流下防止が取り組まれています。

落合ダム

■水力発電

志賀高原を水源とする河川の豊富な水量は水力発電に利用されています。

樽川水系では神津藤平氏が樽川に合流する白沢川に自身の経営する河東電鉄（現在の長野電鉄）の電車に電力を供給するため、第一・第二藤平発電所を建設しました。1926年（大正15年）１月に運用が開始されました。現在は、中部電力に移譲されています。

藤平第二発電所（奥に送水管が見える）

夜間瀬川水系では志賀高原の角間川から送水管で琵琶池や丸池に引水し、中部電力平穏第一・第二・第三発電所の三つの発電所が稼働しています。第一発電所で放水した水を第二で、第二で放水した水を第三発電所で取水して発電しています。第一発電所はサージタンク（調整池）を有し、出力10800kw です。岡鹿之助画伯による絵画「雪の発電所」のモデルとなった発電所です。第二、第三発電所の出力は5300kw、600kw です。　　（山本岩雄）

サージタンク（水無池入り口近く）

平穏第一発電所（志賀高原十二沢）

参考文献

1．山ノ内町誌刊行会（1973）山ノ内町誌

2．穂波温泉区誌編集局（1991）穂波温泉区誌

3．夜間瀬かんがい排水事業組合・山ノ内町（2015）横倉堰・須賀川堰

第5章

志賀高原の植生と植物

志賀高原を特徴づける植生
日本を代表する亜高山帯の針葉樹林
四季を彩る落葉広葉樹林
特殊な環境で生きる植物たち

1節　志賀高原を特徴づける植生

シガアヤメ

■志賀高原を特徴づける植生

志賀高原（標高800m付近～2341m［裏岩菅山山頂］）を特徴づける植生は、山々を被う豊かな森林と、その中に点在する大小様々な湿原です。標高1600m付近より上部では亜高山帯針葉樹林が広がり、人為の影響をほとんど受けていない部分も多く残っています。

一方、標高1600m付近より下部では落葉広葉樹林が発達し、一部に原生的なブナ林が残る以外、大部分が二次林（ブナ林などの伐採後に再生した森林）となっています。ブナ林は北志賀高原や奥志賀高原に比較的多く残っています。

冬の志賀高原の森

志賀高原の山々を被う森林
（緑の濃い部分が亜高山帯針葉樹林）

横手山と針葉樹林に囲まれる四十八池

奥志賀高原のブナ林の紅葉

2節　日本を代表する亜高山帯の針葉樹林

志賀高原の山々を被う針葉樹林

■亜高山帯針葉樹林

亜高山帯性の常緑針葉樹であるオオシラビソやコメツガが優占する森林で、標高2000m以上ではしばしばシラビソが混生します。オオシラビソは雪の多い日本海側で多く、シラビソは雪の少ない太平洋側で多い傾向があり、志賀高原ではオオシラビソの割合が圧倒的に高くなっています。オオシラビソの樹皮は滑らかで明るい灰色です。葉は針状で日当たりが良い場所ではブラシ状に着きますが、日当たりが悪いと平らに羽根状に並んで着きます。

オオシラビソ林

オオシラビソ樹皮

オオシラビソの葉（日当たりの良い場所）

オオシラビソの葉（日当たりの悪い場所）

コメツガは標高1500 ～ 2000m の岩の多い立地や急斜面で発達しています。コメツガの樹皮は灰色がかった濃い茶色で縦に浅く裂けるのが特徴です。針状の葉は先端が丸く凹み、長さ約１～２mm の細い柄が枝に沿って着きます。

コメツガ林

コメツガ樹皮

コメツガの葉（裏面）

■亜高山帯針葉樹林の中で見られる植物たち

標高1600 ～ 1800m ではオオシラビソとコメツガが混交することが多く、そのほかの高木ではしばしばクロベ、トウヒ、ダケカンバを伴い

クロベ

うろこ状の樹皮のトウヒ

ます。常緑針葉樹が優占する森林の内部は夏でも薄暗く冷涼なため、下層に生育する植物の種類はブナ林などと比べて非常に少なくなっています。低木層でよく見られる樹種としてはオガラバナ、ナナカマド、アカミノイヌツゲ、ムラサキヤシオ、アズマシャクナゲ、ハクサンシャクナゲなどです。林床ではササが部分的に繁茂しており、その多くはチシマザサ（通称ネマガリダケ）で、山ノ内町では古くから竹細工の材料とされたり新梢(いわゆるタケノコ)が食用とされたりしてきました。ササの繁茂する場所では他の草本類やコケ類はほとんど見られません。一方、ササが無く、日当たりの良い場所ではマイヅルソウ、ミツバオウレン、ゴゼンタチバナ、ツマトリソウなど可憐な花を咲かせる草本類が見られます。

薄い橙色の皮がめくれるダケカンバ

オガラバナ

ナナカマド

アカミノイヌツゲ

ムラサキヤシオ

アズマシャクナゲ

ハクサンシャクナゲ

チシマザサ(ネマガリダケ)

タケノコとザル（どちらもネマガリダケ）

マイヅルソウ

ゴゼンタチバナ

ミツバオウレン

ツマトリソウ

■亜高山帯針葉樹林の更新のしくみ

暗い林床で芽生えたオオシラビソやコメツガは成長が遅く、大半が枯死してしまいますが、その上を被う樹木が台風などで倒れて明るい空間(「林冠ギャップ」と呼ばれます)ができると、生き残っていた芽生えや稚樹は急激に成長を早め、やがてその空間を埋めていきます。この森のどこかで時折樹木が倒れることで森林は全体として維持されます。

台風で幹が折れたコメツガによってできた林冠ギャップ

ギャップで一斉に成長するオオシラビソ群生

コメツガは倒れた木の上や岩の上で芽生えて成長することが多く、倒木上で生育した樹木は根が地上に露出した「根上がり」の形態をなし、岩の上で生育した樹木は岩を包み込むように根がタコ足状となるのが特徴です。オオシラビソ林やコメツガ林で時折見られるクロベも同様の形状となります。クロベは、尾根筋や湿原のまわりのような他の高木が生育しにくい場所でよく出現します。

コメツガの根がタコ足状に岩を包む

岩の上で生育するクロベ

コラム1

志賀高原「おたの申す平」の森林調査区

右下の器具で落下した葉や種子の量を調べます

「おたの申す平」は志賀山（標高2035m）が噴出した溶岩によって形成された台地であり、そのユニークな名称は、凸凹が入り交じる複雑な地形から『この森に迷い込んだら神様にお頼み申すしか帰るすべはない場所』であることに因みます。

この溶岩台地上の1700m地点、コメツガ－オオシラビソの混交林の中に1ha（100m×10m）の森林調査区（「モニタリングサイト1000」の調査区）が設置されています。モニタリングサイト1000は環境省生物多様性センターの事業（重要生態系監視地域モニタリング推進事業）であり、その目的は、我が国における様々な生態系の基礎的な環境情報を長期間にわたり継続的かつ定量的に収集し、自然環境の質的・量的な劣化を早期に把握するとともに森林管理・研究・教育・保全政策などへ活用を図って行くことです（環境省生物多様性センター：https://www.biodic.go.jp/moni1000/index.html）。

全国に20箇所ある森林調査コアサイトのうち、「志賀高原おたの申す平サイト」は日本の亜高山帯針葉樹林を代表する重要な学術研究拠点となっており、2007年から毎年、信州大学教育学部森林生態学研究室によって環境計測、樹木の成長、落葉量、種子生産量などの調査が継続されています。

樹木の直径の計測を毎年実施しています

3節　四季を彩る落葉広葉樹林

落葉樹の紅葉

■ブナ林

日本の冷温帯落葉広葉樹林の代表であるブナ林は1970年代までに盛んに伐採され、現在は全国的に少なくなっています。第二次世界大戦（1939～1945年）前後までブナ林は主として燃料（薪や木炭）の生産のために部分的に伐採されていましたが、1960～1970年代になると国の拡大造林政策により皆伐のような大規模な伐採が行われるようになり、その跡地にはスギ、ヒノキ、カラマツ等の単一樹種による植林が一斉になされました。志賀高原でもかつてブナ林は広範囲に分布していたと考えられますが、今はごく一部に見られるのみです。一方、奥志賀高原や北志賀高原では原生状態のブナ林が比較的広く残っています。伐採されたブナ林は現在、ミズナラ林、シラカンバ林、ダケカンバ林、スギ・カラマツ人工林などへとその姿を変えています。

日本のブナ林は種構成の違いから日本海型（多雪地型）と太平洋型（少雪地型）の２つのタイプに大きく分けられます。奥志賀高原のブナ林は典型的な日本海型タイプに属し、林床にチシマザサが優占することが大きな特徴です。下層

シラカンバ林

カラマツ人工林

奥志賀高原のブナ林の秋

ササが林床に繁茂する奥志賀高原のブナ林

ではタムシバ、オオカメノキのほか、多雪環境に適応した常緑のヒメアオキなどもよく見られます。ブナの後継樹も多く見られることからブナ林として今後も維持され続けていくと考えられます。

タムシバ

オオカメノキ

ヒメアオキ

■ダケカンバ林とシラカンバ林

志賀高原のダケカンバ林は標高1400m以上で亜高山帯針葉樹林やブナが人為的に伐採された後に自然に回復した植生です。ダケカンバは、その樹皮がめくれ気味で薄い橙色を帯びている点でまっ白なシラカンバと容易に区別することができます。ダケカンバの種子は裸地のような明るい場所でしか発芽できないため、樹林内で稚樹を見ることはほとんどありません。代わりに、より暗いところでも発芽できるオオシラビソやコメツガがしばしば生育しており、それらが次代の後継樹としての役割を担います。ただし、ダケカンバは200年以上の寿命を持つため、針葉樹林に移りかわるまでには100～300年を要するものと考えられます。

シラカンバ林もまたダケカンバ林と同様、元々あった森林の伐採後に回復した植生で、標高1600m以下に成立します。元の植生はブナ林や針広混交林（オオシラビソ・コメツガ等の亜高山性針葉樹とブナ・ミズナラ等の広葉樹

ダケカンバ(手前)とシラカンバ(奥)

ダケカンバ林で生育するオオシラビソ

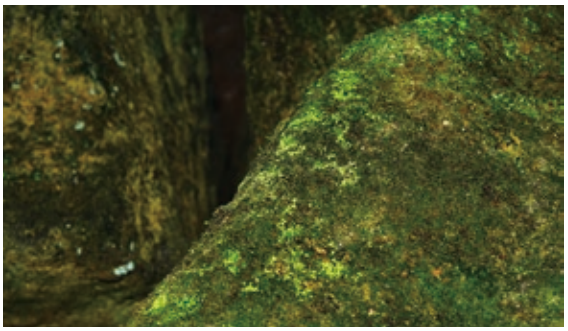
を交えた森林）だったと考えられます。ダケカンバ同様、明るい場所でしか芽生えることができないためシラカンバも樹林内ではほとんど生き延びることができません。そのうえ寿命が100年以下と樹木の中では特に短いため、100～200年が経過したら元のブナ林や針広混交林に移りかわって行くと考えられます。ただし、シラカンバとダケカンバが混交する1400～1600m付近は冷温帯から亜高山帯の移行帯であるため気候変動の影響を受けやすく、地球温暖化の進行に伴ってその高度域が上昇する可能性もあります。

シラカンバ（上）とダケカンバ（下）の葉は似ていますが、ダケカンバの方が葉脈が多くなっています

コラム2

ヒカリゴケ

ヒカリゴケは志賀高原の代表的コケ類の一つで、岩石の間や洞穴を覗くとその名のごとくエメラルドグリーン色に光って見えるのが大きな特徴です。遊歩道沿いの岩のすき間などで時折見ることができます。その輝きは自らの発光によるものではなく、レンズ状の細胞からなる原糸体（胞子が発芽後に形成する糸状の配偶体）の反射光によるものです。ヒカリゴケは原糸体の中にある葉緑体に光を集めて光合成を行うことで、他の植物が生きられないような暗い環境下での生育を可能としています。


ヒカリゴケ

4節　特殊な環境で生きる植物たち

ムシトリスミレ

■高層湿原の植物

志賀高原には大小様々な湿原が分布しています。このうち代表的なものとして四十八池湿原、田ノ原湿原、稚児池といった亜高山性の高層湿原が挙げられます。湖沼や凹状地のふち、緩やかな斜面などにミズゴケ類（ミズゴケ科ミズゴケ属の鮮類で、日本に数十種ある）が生育し、その遺体が分解しないまま泥炭となって長年堆積が進み厚いマット状に盛り上がってできたのが高層湿原です。ミズゴケ類は酸を分泌するため、その蓄積によって酸性化が進んだ泥炭土壌では有機物の分解速度が非常に遅くなります。

志賀山より眺めた四十八池湿原

四十八池湿原

田ノ原湿原

ミズゴケ

このため高層湿原は植物の三大必須栄養元素である窒素・リン・カリウムが極めて少ないのが特徴です。志賀高原の高層湿原で見られるヒメシャクナゲ、ツルコケモモ、ワタスゲなどはミズゴケ類とともに酸性で過湿な条件に適応した植物です。また、モウセンゴケのように、不足した栄養分を虫から補おうとする食虫植物もそのような環境に適応したものと考えられます。

ツルコケモモ

ワタスゲ

イワショウブ

コバノトンボソウ

ヒメシャクナゲ

モウセンゴケの葉

モウセンゴケの花

■多雪地に適応した植物

世界でも有数の多雪地である本州の日本海側には多雪環境に適応した植物が多く存在します。特に奥志賀高原のブナ林では、先述のヒメアオキのほか、ヒメモチ、エゾユズリハ、ハイイヌツゲなどが見られます。これらはいずれも常緑で冬も葉を着けていますが、深い雪に埋もれるために葉が凍死することはありません。その代わり積雪量を越える背丈までに成長することはできず積雪に押しつぶされながら地を這うように成長するため、一生を低木のまま過ごします。これらの樹種は、太平洋側に分布するアオキ、モチノキ、ユズリハ、イヌツゲがそれぞれ多雪環境に適応して分化したものと考えられています。

ヒメモチ

エゾユズリハ

ハイイヌツゲ

■氷河時代の生き残り

志賀高原の下ノ小池や北志賀高原の三ヶ月池などに生えるミツガシワは氷河時代の遺存種の一つです。氷河時代に陸続きだったシベリア大陸から渡ってきて日本列島の広い地域に分布し

ミツガシワ

ミツガシワの生える下ノ小池

ていたのが温暖化に伴い北方や山地へ追いやられて分布を縮小し、その子孫が局所的に生き残ったものと考えられています。通常は高山帯に生育するハイマツ、ツガザクラ、クロマメノキ、ヒメイチゲなどが志賀高原ではより低標高に細々と見られるのも同様の遺存種と推察されます。生育に適した特殊な環境条件が長年変わることなく残されたために、これらは遺存種として局所的に生き残ったものと考えられます。

ツガザクラ

ハイマツ

クロマメノキ

ヒメイチゲ

参考文献

1.MAB 計画委員会・日本 MAB 事務局(編)(2009)「東アジア生物圏保全地域ネットワーク日本国生物圏保存地域アトラス」MAB 計画委員会・日本 MAB 事務局

2.山ノ内町誌刊行会(1973)「山ノ内町誌」山ノ内町

3.清水健美(監)・長野県植物誌編纂委員会(編)(1997)「長野県植物誌」信濃毎日新聞社

4.長野県自然教育研究会(編)(1997)「信州の希少生物絶滅危惧種」信濃毎日新聞社

5.渡辺隆一・行田哲夫・渡辺五男(1984)「志賀高原の植物」信濃毎日新聞社

コラム3

「志賀」の名が付くシガアヤメ

志賀高原では1000種ほどの植物が報告されていますが、このうち唯一「志賀」の地名のついた植物がシガアヤメです。1931年に志賀高原で発見され、志賀高原以外の地域での記録はありません。ヒオウギアヤメとアヤメの雑種であり、葉・茎・花などはいずれも両者の中間的なタイプをもっています。湿地に生育するヒオウギアヤメと乾いた立地に生育するアヤメが混成する場所に見られますが、もともと数が少ないうえ開発の影響により生育地が激減したため絶滅が心配されます。

ヒオウギアヤメ

シガアヤメ

アヤメ

第6章

動物の世界

哺乳類
鳥　類
魚類と水生昆虫
爬虫類と両生類
特色ある昆虫類
絶滅のおそれのある動物

1節　哺乳類

ニホンカモシカ

■はじめに

全体の85%が森林に覆われた山ノ内町には、多くの種類の森林性哺乳類が生息しています。山ノ内町を含む志賀高原ユネスコエコパークでは、７目17科35種の哺乳類の生息が確認されています。多くは人目を避けて生活しているため、姿を直接目にすることはあまりないことから、かつては足跡や食痕、フンなどのフィールドサインを手がかりに、その生息を推察することが一般的でした。しかし近年、自動的に野生動物の姿を捉えることができるセンサーカメラが普及したおかげで、中大型哺乳類を中心に、その生息状況がよくわかるようになってきました。ここでは山ノ内町に生息している哺乳類について、信州大学志賀自然教育園で実施しているセンサーカメラ調査で記録された種類を中心に紹介します。

センサーカメラ

■大型哺乳類

ツキノワグマは平野部から亜高山帯にかけて

ツキノワグマ

の森林に生息しています。雑食性で、木の実や草本など植物質がおもな餌ですが、アリなどの昆虫や動物の死骸などの動物質も食べます。クマは山中では昼行性ですが、集落付近など人の気配が濃い場所では、人との接触を避けて夜行性になります。木登りが得意で、ミズナラやクリ、ウワミズザクラの実などを樹上で採食します。このとき実を取るために折り取った枝を尻の下にどんどん積み重ねる習性があり、クマが樹上で採食した木には、枯れた葉が着いた枝が鳥の巣のように重なったクマ棚(円座)ができます。このクマ棚は、志賀高原に登る国道沿いで

クマ棚

もよく目にします。クマは樹洞や土穴などを利用して冬眠して、厳しい冬を乗り切ります。

ニホンカモシカは低山から亜高山にかけての森林や草原に生息し、しばしば雪崩草原や岩場などで採食する姿を見かけます。草食性で、木の葉や芽、草などを食べます。日本固有の動物で国の特別天然記念物に指定されており、長野県を代表する「県獣」でもあります。かつて狩猟の対象だったカモシカは戦後激減し、一時期は奥山でしかみられない幻の動物とされていました。しかし志賀高原ではこの間もカモシカの生息環境が維持されており、この頃におたの申す平で行われたカモシカの生態調査は、初期の貴重な学術的知見として知られています。現在では個体数が増加し、低山の森林でもみられるようになりましたが、定住性の動物でなわばりを持つため、ニホンジカのように極端に増えることはありません。カモシカは冬眠せず、食べ物の乏しい冬を、樹木の冬芽や枝先などを食べて命をつなぎます。

ニホンカモシカ

ニホンジカは、丘陵地から山地にかけての森林などに生息し、とくに草地と森林が入り組んだような環境を好みます。草食性で、さまざまな種類の草やキノコ、ドングリなどを食べるほか、木の皮を剥いで食べることもあります。かつてシカは多雪地域には生息することができないといわれており、長野県北部にもほとんど生息していませんでしたが、近年、急速に分布域が広がり、現在では山ノ内町でも見かけることが多くなりました。単独でなわばりをつくるカモシカと違って、シカは群れを形成して集団で生活します。現在、日本各地で個体数と分布域が急増しており、それに伴ってシカの農業被害や森林被害が発生しています。志賀高原では2016年からおたの申す平の原生林でも、シカの生息が確認されています。今後、シカが増えると志賀高原の原生的な森林環境に影響が及ぶ可能性があり、今後の動向を注視する必要があります。

ニホンジカ

ニホンイノシシは、平野部から山地にかけての森林に生息し、隣接する農耕地にもよく出没します。ずんぐりした体形に似合わず、一晩に数km～十数kmも移動する場合があります。家族単位で小さな群れをつくって行動することが多く、しばしば何頭ものイノシシが列になって移動するところを見かけます。雑食性でタケノコやクズのような植物質の餌や、昆虫やミミズなどの動物質の餌を採食するために、よく地面を掘り起こします。イノシシもシカと同様、かつては雪に弱い動物で多雪地域には生息しないといわれていましたが、現在では山ノ内町を

イノシシ

含む長野県北部で普通にみられます。シカと同様、冬季に多雪地域から移動することで、冬を乗りこえているようです。志賀高原には2016年までに進出し、遊歩道の脇を掘り返した跡などの痕跡がみられたほか、2017年にはおたの申す平の原生林でも生息が確認されました。

■中型哺乳類

ニホンザル

ニホンザルは、町天然記念物ともなっている地獄谷のサルが有名です。このサルは、スノーモンキーとして親しまれていますが、これはもともと熱帯が起源のサルの仲間が、雪上で生活することに驚いた欧米の人々による呼び名です。ニホンザルは数頭の雄成体、そして雌成体とその子どもたちからなる群れで遊動生活をしますが、単独もしくは小グループで活動する個体(おもに雄)もいます。2017年度(平成29年度)に長野県が実施した調査では、山ノ内町には8群の群れが生息していることがわかりました。この中には、他の地域ではみられないような二百頭近い大規模な群れも報告されています。

ニホンリスも、町天然記念物に指定されている獣種です。平野部から山地の森林に生息し、樹上性で、木の実や葉、花などの植物質のほか、昆虫や鳥の卵なども採食します。リスの代表的な食痕にアカマツ林などでみられる「エビフライ」があります。これはリスが松ぼっくりの鱗片をかじりとりながら間の種子を食べた結果、芯の部分が残ったものです。リスは昼行性の動

ニホンリス

物で、志賀高原のいろいろな自然観察路で姿をみかけることがありますが、午前中に出会うことが多いようです。

ニホンモモンガ(ホンシュウモモンガ)は、県天然記念物に指定されている獣種です。頭胴長(頭の先から尾の付け根までの長さ)は15～20cmと小型で、前肢と後肢の間にある皮膜を使って滑空します。夜行性で、完全な樹上性の動物です。おもに山地から亜高山帯の発達した森林に生息し、木の枝上に小枝を集めた巣を作るほか、樹洞に営巣することもあります。ほぼ完全な植物食性で、樹木の葉、芽、樹皮、種子、果実、キノコなどを採食します。同じように皮膜を使って滑空する動物にムササビがいますが、ムササビの頭胴長は40cmとニホンモモンガよりもだいぶん大きく、闇夜に滑空する姿は、さながらざぶとんが飛んでいるかのようです。ムササビもモモンガと同様の食性ですが、巣は大木の樹洞につくります。

ムササビ

オコジョは数が少ない動物で、国と県でそれぞれ準絶滅危惧種に指定しているほか、県天然記念物の指定を受けています。日本国内では本州中部の北アルプス、中央アルプス以北の山岳地と北海道に分布し、このうち北海道産のものはエゾオコジョ、本州産のものはホンドオコジョという亜種に分類されています。体色は季節によってかわり、夏毛は上面が褐色で腹側が白色、冬毛は全身が白色になります。ただし尾の先端だけは、夏毛、冬毛とも黒色です。オコジョは山地帯から亜高山帯の林床や岩礫地に生息し、ネズミ類や鳥類、昆虫類などを捕食します。現在は冷涼な気候の場所にのみ分布するオコジョですが、かつて氷期には西日本にも分布していたことが化石の記録からわかっており、ライチョウと同様「氷河時代の生き残り」といわれています。丸い顔に少し大きめのつぶらな瞳をもつオコジョは、その外見のかわいらしさもあり志賀高原のマスコットともなっています。

オコジョ

山ノ内町にはオコジョと似た形の獣種として、ニホンテンとニホンイタチが生息していますが、体の大きさと体色が異なります。テンは頭胴長が45cmともっとも大きく、次いでイタチはオスが30～40cm、メスが25cm程度なのに対し、オコジョは15cm程度とメスイタチと比べても半分程度の大きさです。体色は、テンは季節によってかわり、夏には体は黒ずんだ黄褐色で顔は黒色、冬には体は明るい黄色で顔は白色になります。また、イタチは全身が茶褐色で、季節による体色の変化はありません。テン、イタチとも尾の先端だけ黒くなることはなく、とくに冬毛が白色になることはないので、この体色の特徴は体サイズの違いとともに、オコジョと識別する上でのポイントになります。

ニホンテン

このほかイタチ科の動物としてはアナグマが生息していますが、アナグマはイタチの仲間よりもむしろ、タヌキに近いずんぐりした体形です。体色はくすんだ淡褐色で、四肢と胸部は黒っぽい褐色、顔には眼の周囲から頭頂にかけて黒褐色の模様があります。アナグマは平野部から山地にかけての森林に生息し、土中に巣穴を掘って集団で生活します。夜行性で、日中は巣穴ややぶの中に潜んでいることが多いですが、ときどき日中にも姿をみかけることがあります。雑食性ですが、おもに土壌動物や小動物を食べています。タヌキは平野部から山地、高山帯までさまざまな環境に生息し、しばしば住宅地にも出没します。全身が淡褐色で、四肢と尾の先端は黒色、顔には眼の周囲にはパンダの

アナグマ

ような黒色の模様があります。雑食性で、鳥類、ネズミ類、昆虫類などの動物質や、果実類などの植物質を採食します。通常はつがいか数頭の家族群で生活しますが、若い個体などで単独で生活するものもいます。アナグマ、タヌキのいずれも、志賀高原で実際に姿をみかけることはめったにありませんが、センサーカメラにはよく写っています。

志賀高原で冬に雪上の足跡が目立つのが、ニホンノウサギとアカギツネです。ノウサギは後ろ脚ではねながら移動するため、特徴的な足跡が残ります。ノウサギは低地から亜高山帯までの森林や草原に生息しています。植食性で、植物の葉、芽、枝、樹皮を採食します。志賀高原に生息するノウサギは体毛が季節によって変化し、夏季は暗褐色、冬季は白色になります。夜行性で、日中は草むらなどのねぐらに隠れてじっとしています。単独行動で、巣はつくりません。ペットとして売られているウサギはアナウサギで、こちらは地中に巣穴を掘って群れで生活するなど、ノウサギとは生態がかなり違っています。キツネの足跡は直線上で、しばしばノウサギの後を追うように残っているのをよくみかけます。キツネは平野部から高山帯まで広く分布し、森林や草原などさまざまな環境に生息しています。全身は淡赤褐色で、腹側は白く、耳と四肢の先端は黒色です。春から夏にかけては土中に巣穴を掘って家族群で生活します。肉食性でネズミ類やノウサギ、鳥類などを捕食しますが、果実などの植物質も食べます。冬眠せずに志賀高原の厳しい冬を乗りこえるキツネにとって、ノウサギは重要な餌なのでしょう。

ニホンノウサギ

アカギツネ

外来種と考えられているハクビシンも、志賀高原での生息が確認されています。体色は灰褐色で、顔と尾は黒く、顔の中央に白い線が入っていることが特徴です。ハクビシンは平地から山地、高山帯までさまざまな環境に生息し、住宅地にもしばしば出没します。雑食性で昆虫やネズミ類、鳥類などの動物質や、果実類などの植物質までさまざまなものを採食します。中国南部や東南アジア原産で、日本には明治期以前に移入されたと考えられています。かつて国内では四国、静岡県、長野県など一部の地域でしか確認されていませんでしたが、近年、急速に分布域を拡大し、現在ではほぼ全国に生息しています。長野県では、下伊那地方の一部にしか生息していない珍獣として1975年に「長野県天然記念物」に指定されましたが、その後県内でも分布を広げ、外来種との見方も固まってきたことから、1995年に天然記念物の指定を解

ハクビシン

除されました。暖かい地方原産の獣種ですが、志賀高原では冬にも生息が確認されていることから、厳しい寒さにもうまく順応しているようです。

■小型哺乳類・コウモリ類

ヤマネ

ヤマネは日本固有種で、国天然記念物、県準絶滅危惧種に指定されています。ヤマネは頭胴長が７～8.5cm 程度、淡褐色の体の背中に黒い筋が目立ちます。山地帯から亜高山帯の成熟した森林に生息します。夜行性で、おもに樹上で生活し、樹洞や木の枝の間にコケを集めて球状の巣をつくります。おもな餌は果実や種子などの植物質ですが、昆虫や鳥の卵などの動物質を食べることもあります。ヤマネはテニスボールのように丸まって冬眠することが知られています。通常は樹洞や樹皮の間、落ち葉や土の中で冬眠しますが、山小屋など建物の中で冬眠している個体がみつかることもあります。

地上を歩くヤマネ

このほか小型哺乳類としては、ネズミの仲間が９種、トガリネズミ科が３種、モグラ科が３種確認されています。このうちカヤネズミ、カワネズミ、シントウトガリネズミの３種は県の絶滅危惧種に指定されています。またコウモリの仲間は３種確認されており、このうちコテングコウモリは県の絶滅危惧種に指定されています。ただし小型哺乳類は中型以上の大きさの哺乳類と異なり、捕獲などの直接的な証拠がなければ生息を確認できない場合が多いことから、今後調査が行われれば、生息種数はさらに増える可能性があります。　　（水谷瑞希）

志賀高原ユネスコエコパークで確認された哺乳類

目	科	学　名	標準和名	環境省 RDB	長野県 RDB	文化財指定
霊長目	オナガザル科	*Macaca fuscata*	ニホンザル	―	―	町天然記念物（地獄谷のサル）
齧歯目	リス科	*Sciurus lis*	ニホンリス	―	―	町天然記念物
		Petaurista leucogenys	ムササビ	―	―	―
		Pteromys momonga	ニホンモモンガ	―	準絶滅危惧 (NT)	県天然記念物
	ヤマネ科	*Glirulus japonicus*	ヤマネ	―	準絶滅危惧 (NT)	天然記念物
	キヌゲネズミ科	*Microtus montebelli*	ハタネズミ	―	―	―
		Eothenomys andersoni	ヤチネズミ	―	―	―
		Eothenomys smithii	スミスネズミ	―	―	―
	ネズミ科	*Apodemus argenteus*	ヒメネズミ	―	―	―
		Apodemus speciosus	アカネズミ	―	―	―
		Micromys minutus	カヤネズミ	―	絶滅危惧 II 類 (VU)	―
		Mus musculus	ハツカネズミ	―	―	―
		Rattus norvegicus	ドブネズミ	―	―	―
		Rattus rattus	クマネズミ	―	―	―
兎形目	ウサギ科	*Lepus brachyurus*	ニホンノウサギ	―	―	―
トガリネズミ形目	トガリネズミ科	*Crocidura dsinezumi*	ニホンジネズミ	―	―	―
		Chimarrogale platycephalus	カワネズミ	―	準絶滅危惧 (NT)	―
		Sorex shinto	シントウトガリネズミ	―	準絶滅危惧 (NT)	―
	モグラ科	*Mogera imaizumii*	アズマモグラ	―	―	―
		Dymecodon pilirostris	ヒメヒミズ	―	―	―
		Urotrichus talpoides	ヒミズ	―	―	―
翼手目	キクガシラコウモリ科	*Rhinolophus ferrumequinum*	キクガシラコウモリ	―	―	―
	ヒナコウモリ科	*Pipistrellus abramus*	アブラコウモリ	―	―	―
		Murina ussuriensis	コテングコウモリ	―	絶滅危惧 IB 類 (EN)	―
食肉目	ジャコウネコ科	*Paguma larvata*	ハクビシン	―	―	―
	イヌ科	*Nyctereutes procyonoides*	タヌキ	―	―	―
		Vulpes vulpes	アカギツネ	―	―	―
	クマ科	*Ursus thibetanus*	ツキノワグマ	―	―	―
	イタチ科	*Martes melampus*	ニホンテン	―	―	―
		Meles anakuma	アナグマ	―	―	―
		Mustela erminea	オコジョ	準絶滅危惧 (NT)	準絶滅危惧 (NT)	県天然記念物
		Mustela itatsi	ニホンイタチ	―	―	―
偶蹄目	イノシシ科	*Sus scrofa*	イノシシ	―	―	―
	シカ科	*Cervus nippon*	ニホンジカ	―	―	―
	ウシ科	*Capricornis crispus*	ニホンカモシカ	―	―	特別天然記念物

※志賀高原ユネスコエコパーク協議会資料にもとづいて筆者作成

2節　鳥　類

イヌワシ

鳥類の分布様式は、哺乳類のそれとは２つの点で異なります。１点目は、鳥類は種ごとに好む環境が異なっているため、場所によって生息する種類がかなり異なることです。山ノ内町はその大部分が森林であるものの、標高424mの十三崖下から標高2341mの裏岩菅山まで標高差に富んでおり、また原生林や二次林、人工林、湖沼や河川、農耕地などさまざまな環境があります。このため山ノ内町では多くの種類の野鳥をみることができます。２点目は、飛翔する鳥類は長距離を移動できることです。渡りをおこなう種は豊かな餌資源を求めて、春には北上し、冬には南下します。夏鳥は春に繁殖のために東南アジアなど南方から渡来する種で、冬鳥は秋にシベリアなど北方から越冬のために渡来する種です。このほか、渡りの途中に一時的に立ち寄る「旅鳥」もいます。また、海を越えるような大移動はしないものの、春には高い山へ、秋には低地へと季節移動する種もあり、これを「漂鳥」といいます。一方、渡りや移動をおこなわず、その場で繁殖・越冬する、一年を通してみられる種は「留鳥」です。このようなさまざまな渡り性の鳥が、時期によって入れ替わり訪れるため、山ノ内町でみられる鳥の種類は、季節によっても異なります。

山ノ内町を含む志賀高原ユネスコエコパークでは、これまでに16目43科137種の鳥類の生息が確認されています。ここでは環境ごとに特徴的な鳥種をみてみましょう。

■高山帯の鳥

ホシガラス

山ノ内町には本来の高山帯にあたる標高2500mを超える場所はありませんが、岩菅山のような突出した山頂や山の鞍部、風当たりの強い場所には高山帯と同じような環境がみられます。高山帯は単調な環境のため、ここでみられる鳥は種類も数も多くありません。山頂付近に出現する種はハリオアマツバメ、アマツバメ、イヌワシ、ホシガラス、イワツバメ、イワヒバリ、カヤクグリなどです。

カヤクグリは採餌も営巣もハイマツ林でおこないます。イワヒバリも同じ標高帯にいますが、もっぱら岩礫地を利用します。いずれも漂鳥で、冬は低地で過ごします。

イヌワシは切り立った岩壁で営巣しますが、とりわけ陽当たりのよい南向きの岩場を好んで利用するようです。強いなわばりをもち何年も同じ巣を使うので、巣には巣材の枯れ枝が棚のように積み重なっています。国内でも生息数が少ない希少な種で、国、県の絶滅危惧種、国天然記念物のほか、国内希少野生動植物種にも指

巣の上のイヌワシの親子

定されています。イヌワシは、志賀高原を含む上信越高原国立公園内に、複数の個体の生息が確認されています。このことは、この地域に豊かな自然環境が保たれていることの象徴ともいえます。

■亜高山帯の鳥

亜高山帯針葉樹林は、コメツガやオオシラビソなど少数の樹種が優占する均一性の高い森林で、これらの森林を好む少数の種が数多く生息しています。志賀高原では、キクイタダキ、ヒガラ、メボソムシクイ、ルリビタキの４種がこれにあたります。

これら４種の鳥も、皆が森林を同じように利用しているのではなく、森林内で採餌のために利用する空間が種の間で異なっています。キクイタダキがオオシラビソを好むのに対し、ヒガラはコメツガを好みます。またキクイタダキとヒガラはいずれも樹冠部で採餌しますが、キクイタダキが樹冠の中にもぐり込み、小さい隙間の中で餌を探すのに対し、ヒガラは樹冠部の表面にとりついたり、裏側にぶら下がったりしながら餌を探します。メボソムシクイは亜高山帯でもダケカンバ林に多く、樹冠部の中層で、内側から枝葉にいる虫を採餌します。ルリビタキは樹木の下層部に多く、下方の低木や地表面にいる昆虫を狙います。このように、同じ森林で似たような餌を利用していても、採餌場所や方法が異なっているおかげで、これら４種がうまくすみ分けています。

このほかに特徴的な鳥種としてはクロジが挙

キクイタダキ

ヒガラ

メボソムシクイ

ルリビタキ

げられます。クロジは分布がカムチャッカ半島南部から千島列島、サハリン、日本列島までの極東に限られる鳥種です。クロジは森林性のホオジロ類で、日本国内では、夏季には北海道と本州のおもに中部以北の林床にササが密生した森林に生息し、冬季には本州中部以南の温暖な地域に移動して、平地から低山帯にかけての森林に生息します。

■山地帯の鳥

落葉広葉樹林が中心となる山地帯の森林では、樹木の多様性の高さを反映して、多様な森林性鳥類が生息しています。

志賀高原でも通年見られる留鳥としては、ハシブトガラス、ウソ、ゴジュウカラ、コガラ、エナガ、コゲラ、アカゲラなどが挙げられます。また夏季には志賀高原にいて、冬季には低標高の地域に移動する漂鳥としては、カケス、ニュウナイスズメ、ホオジロ、シジュウカラ、ウグイス、ルリビタキ、モズ、アオゲラ、フクロウ、キジバト、クマタカ、ハイタカなどがいます。春先にいち早くさえずりはじめるのは、このグループの鳥種です。

春先に夏鳥が東南アジアなど南方から渡ってくると、山地帯の森林はにぎやかになります。代表的な夏鳥としては、オオルリ、キビタキ、サメビタキ、マミジロ、ノゴマ、コルリ、ツツドリ、ホトトギス、カッコウなどが挙げられます。またアカハラやトラツグミ、コマドリのように、西南日本などの温暖地から移動してくる鳥もいます。雪解けが遅い志賀高原では、平野部より少し遅れて６月から７月頃が、野鳥の繁殖の最盛期です。

志賀高原では、冬鳥はおもに晩秋にみられます。代表的な冬鳥としては、マミチャジナイ、シロハラ、ツグミなどが挙げられます。

■水辺の鳥

志賀高原には多くの湖沼がありますが、ガンカモ類をはじめとする水鳥類は、あまりみられ

エナガ

アカゲラ

クロジ

アオゲラ

ません。長池や近辺の湖沼では、マガモ、カルガモ、オナガガモ、コガモ、カイツブリ、カワウなどが確認されていますが、いずれも一時的な滞在にとどまっています。一方、渓流など流れのある水辺ではカワセミ、ヤマセミ、ミソサザイ、カワガラスなどがみられます。カワガラスは造巣が早い鳥種で、まだ雪が残っている間から、渓流の岩陰にコケや小枝を集めた巣を作ります。ミソサザイは小型で目立たない鳥ですが、独特の複雑な囀りがよく聞かれます。より開けた集落付近の河川では、アオサギ、キセキレイ、セグロセキレイ、ハクセキレイなどがみられます。セキレイ類は長い尾を上下に振りながら歩き回る姿をよく目にします。

夜間瀬川北岸の山ノ内町と中野市の境界付近には、高社山の火山麓扇状地が浸食されてできた十三崖があります。ここは世界的にも貴重なチョウゲンボウの集団営巣地として知られており、中野市側は1953年（昭和28年）に国天然記念物に指定されています。しかし近年では、崖面への植生の繁茂などの環境の変化や、同じように崖面のくぼみを利用して営巣するハヤブサとの競合などにより、チョウゲンボウの営巣が少なくなっており、今後の成り行きが心配されています。

■集落付近の鳥

人家近くでもみられる野鳥としては、スズメ、ムクドリ、ヒヨドリ、ツバメなどが挙げられます。これらの鳥種は、繁殖も家屋や庭木など人間の生活空間やその周辺でおこないます。また農耕地ではハシボソガラス、ホオジロ、カワラヒワ、キジなどがみられます。

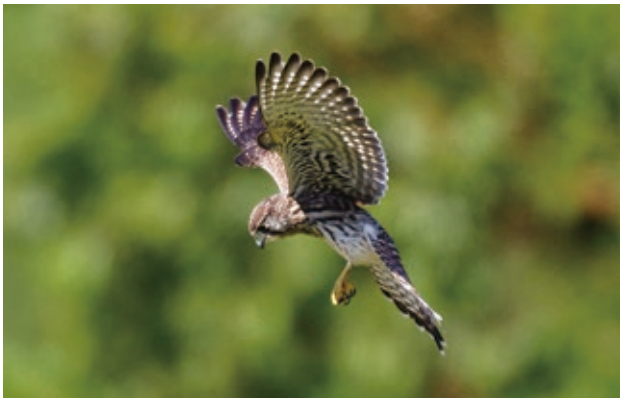
また後背に山地を抱えた山ノ内町では、カケス、ニュウナイスズメ、シジュウカラ、キジバトなど、夏季には山地の森林にいて、冬季に低標高の集落付近に降りてくる鳥もいます。さらに山ノ内町の集落付近は森林との距離が近いため、通常は山地の森林でなければみられない鳥種を集落付近でみかけることもあります。

（水谷瑞希）

キビタキ

カワガラス

ミソサザイ


チョウケンボウ

志賀高原ユネスコエコパークで確認された鳥類

目	科	学　名	標準和名	長野県 RDB	環境省 RDB	その他指定
キジ目	キジ科	*Syrmaticus soemmerringii*	ヤマドリ	―	―	―
		Phasianus colchicus	キジ	―	―	―
カモ目	カモ科	*Aix galericulata*	オシドリ	留意種(N)	情報不足(DD)	―
		Anas platyrhynchos	マガモ	―	―	―
		Anas zonorhyncha	カルガモ	―	―	―
		Anas acuta	オナガガモ	―	―	―
		Anas crecca	コガモ	―	―	―
		Aythya ferina	ホシハジロ	―	―	―
		Aythya fuligula	キンクロハジロ	―	―	―
		Tachybaptus ruficollis	カイツブリ	―	―	―
ハト目	ハト科	*Streptopelia orientalis*	キジバト	―	―	―
		Treron sieboldii	アオバト	―	―	―
カツオドリ目	ウ科	*Phalacrocorax carbo*	カワウ	―	―	―
ペリカン目	サギ科	*Nycticorax nycticorax*	ゴイサギ	―	―	―
		Butorides striata	ササゴイ	絶滅危惧Ⅱ類(VU)	―	―
		Ardea cinerea	アオサギ	―	―	―
		Egretta garzetta	コサギ	準絶滅危惧(NT)	―	―
ツル目	クイナ科	*Rallus aquaticus*	クイナ	情報不足(DD)	―	―
		Porzana fusca	ヒクイナ	絶滅危惧IA類(CR)	準絶滅危惧(NT)	―
		Gallinula chloropus	バン	―	―	―
		Fulica atra	オオバン	―	―	―
カッコウ目	カッコウ科	*Hierococcyx hyperythrus*	ジュウイチ	―	―	―
		Cuculus poliocephalus	ホトトギス	―	―	―
		Cuculus optatus	ツツドリ	―	―	―
		Cuculus canorus	カッコウ	―	―	―
ヨタカ目	ヨタカ科	*Caprimulgus indicus*	ヨタカ	絶滅危惧Ⅱ類(VU)	準絶滅危惧(NT)	―
アマツバメ目	アマツバメ科	*Hirundapus caudacutus*	ハリオアマツバメ	準絶滅危惧(NT)	―	―
		Apus pacificus	アマツバメ	―	―	―
チドリ目	チドリ科	*Vanellus vanellus*	タゲリ	―	―	―
	シギ科	*Scolopax rusticola*	ヤマシギ	情報不足(DD)	―	―
		Gallinago solitaria	アオシギ	―	―	―
		Gallinago hardwickii	オオジシギ	絶滅危惧IA類(CR)	準絶滅危惧(NT)	―
	カモメ科	*Sterna albifrons*	コアジサシ	絶滅危惧IA類(CR)	絶滅危惧Ⅱ類(VU)	―
タカ目	タカ科	*Pandion haliaetus*	ミサゴ	絶滅危惧IB類(EN)	準絶滅危惧(NT)	―
		Pernis ptilorhynchus	ハチクマ	絶滅危惧Ⅱ類(VU)	準絶滅危惧(NT)	―
		Milvus migrans	トビ	―	―	―
		Accipiter gularis	ツミ	情報不足(DD)	―	―
		Accipiter nisus	ハイタカ	絶滅危惧Ⅱ類(VU)	準絶滅危惧(NT)	―
		Accipiter gentilis	オオタカ	絶滅危惧Ⅱ類(VU)	準絶滅危惧(NT)	―
		Butastur indicus	サシバ	絶滅危惧IB類(EN)	絶滅危惧Ⅱ類(VU)	―
		Buteo buteo	ノスリ	―	―	―
		Aquila chrysaetos	イヌワシ	絶滅危惧IA類(CR)	絶滅危惧IB類(EN)	国天然記念物
		Nisaetus nipalensis	クマタカ	絶滅危惧IB類(EN)	絶滅危惧IB類(EN)	―
フクロウ目	フクロウ科	*Otus lempiji*	オオコノハズク	情報不足(DD)	―	―
		Otus sunia	コノハズク	絶滅危惧Ⅱ類(VU)	―	―
		Strix uralensis	フクロウ	―	―	―
		Ninox scutulata	アオバズク	絶滅危惧IB類(EN)	―	―
		Asio otus	トラフズク	絶滅危惧IB類(EN)	―	―
ブッポウソウ目	カワセミ科	*Halcyon coromanda*	アカショウビン	絶滅危惧Ⅱ類(VU)	―	―
		Alcedo atthis	カワセミ	―	―	―
		Megaceryle lugubris	ヤマセミ	絶滅危惧Ⅱ類(VU)	―	―
キツツキ目	キツツキ科	*Dendrocopos kizuki*	コゲラ	―	―	―
		Dendrocopos leucotos	オオアカゲラ	準絶滅危惧(NT)	―	―
		Dendrocopos major	アカゲラ	―	―	―
		Picus awokera	アオゲラ	―	―	―
ハヤブサ目	ハヤブサ科	*Falco tinnunculus*	チョウゲンボウ	―	―	―
		Falco peregrinus	ハヤブサ	絶滅危惧IB類(EN)	絶滅危惧Ⅱ類(VU)	―
スズメ目	サンショウクイ科	*Pericrocotus divaricatus*	サンショウクイ	留意種(N)	絶滅危惧Ⅱ類(VU)	―
	カササギヒタキ科	*Terpsiphone atrocaudata*	サンコウチョウ	絶滅危惧Ⅱ類(VU)	―	―
	モズ科	*Lanius tigrinus*	チゴモズ	絶滅危惧IA類(CR)	絶滅危惧IA類(CR)	―
		Lanius bucephalus	モズ	―	―	―
		Lanius cristatus	アカモズ	絶滅危惧IB類(EN)	絶滅危惧IB類(EN)	―
	カラス科	*Garrulus glandarius*	カケス	―	―	―
		Cyanopica cyanus	オナガ	―	―	―
		Nucifraga caryocatactes	ホシガラス	―	―	―
		Corvus corone	ハシボソガラス	―	―	―
		Corvus macrorhynchos	ハシブトガラス	―	―	―
	キクイタダキ科	*Regulus regulus*	キクイタダキ	―	―	―
	シジュウカラ科	*Poecile montanus*	コガラ	―	―	―

目	科	学　名	標準和名	長野県 RDB	環境省 RDB	その他指定
		Poecile varius	ヤマガラ	―	―	―
		Periparus ater	ヒガラ	―	―	―
		Parus minor	シジュウカラ	―	―	―
	ヒバリ科	*Alauda arvensis*	ヒバリ	―	―	―
	ツバメ科	*Hirundo rustica*	ツバメ	―	―	―
		Delichon dasypus	イワツバメ	―	―	―
	ヒヨドリ科	*Hypsipetes amaurotis*	ヒヨドリ	―	―	―
	ウグイス科	*Cettia diphone*	ウグイス	―	―	―
		Urosphena squameiceps	ヤブサメ	―	―	―
	エナガ科	*Aegithalos caudatus*	エナガ	―	―	―
	ムシクイ科	*Phylloscopus xanthodryas*	メボソムシクイ	―	―	―
		Phylloscopus borealoides	エゾムシクイ	―	―	―
		Phylloscopus coronatus	センダイムシクイ	―	―	―
		Zosterops japonicus	メジロ	―	―	―
	ヨシキリ科	*Acrocephalus orientalis*	オオヨシキリ	―	―	―
		Acrocephalus bistrigiceps	コヨシキリ	絶滅危惧 IB 類(EN)	―	―
	レンジャク科	*Bombycilla garrulus*	キレンジャク	―	―	―
		Bombycilla japonica	ヒレンジャク	―	―	―
	ゴジュウカラ科	*Sitta europaea*	ゴジュウカラ	―	―	―
	キバシリ科	*Certhia familiaris*	キバシリ	―	―	―
	ミソサザイ科	*Troglodytes troglodytes*	ミソサザイ	―	―	―
	ムクドリ科	*Spodiopsar cineraceus*	ムクドリ	―	―	―
		Agropsar philippensis	コムクドリ	―	―	―
	カワガラス科	*Cinclus pallasii*	カワガラス	―	―	―
	ヒタキ科	*Zoothera sibirica*	マミジロ	準絶滅危惧(NT)	―	―
		Zoothera dauma	トラツグミ	―	―	―
		Turdus cardis	クロツグミ	―	―	―
		Turdus obscurus	マミチャジナイ	―	―	―
		Turdus pallidus	シロハラ	―	―	―
		Turdus chrysolaus	アカハラ	―	―	―
		Turdus naumanni	ツグミ	―	―	―
		Luscinia akahige	コマドリ	―	―	―
		Luscinia calliope	ノゴマ	―	―	―
		Luscinia cyane	コルリ	―	―	―
		Tarsiger cyanurus	ルリビタキ	―	―	―
		Phoenicurus auroreus	ジョウビタキ	―	―	―
		Saxicola torquatus	ノビタキ	準絶滅危惧(NT)	―	―
		Muscicapa sibirica	サメビタキ	―	―	―
		Muscicapa dauurica	コサメビタキ	―	―	―
		Ficedula narcissina	キビタキ	―	―	―
		Cyanoptila cyanomelana	オオルリ	―	―	―
	イワヒバリ科	*Prunella collaris*	イワヒバリ	―	―	―
		Prunella rubida	カヤクグリ	―	―	―
	スズメ科	*Passer rutilans*	ニュウナイスズメ	―	―	―
		Passer montanus	スズメ	―	―	―
	セキレイ科	*Motacilla cinerea*	キセキレイ	―	―	―
		Motacilla alba	ハクセキレイ	―	―	―
		Motacilla grandis	セグロセキレイ	―	―	―
		Anthus hodgsoni	ビンズイ	―	―	―
		Anthus rubescens	タヒバリ	―	―	―
	アトリ科	*Fringilla montifringilla*	アトリ	―	―	―
		Chloris sinica	カワラヒワ	―	―	―
		Carduelis spinus	マヒワ	―	―	―
		Leucosticte arctoa	ハギマシコ	―	―	―
		Uragus sibiricus	ベニマシコ	―	―	―
		Loxia curvirostra	イスカ	―	―	―
		Pyrrhula pyrrhula	ウソ	―	―	―
		Coccothraustes coccothraustes	シメ	―	―	―
		Eophona personata	イカル	―	―	―
	ホオジロ科	*Emberiza cioides*	ホオジロ	―	―	―
		Emberiza fucata	ホオアカ	―	―	―
		Emberiza rustica	カシラダカ	―	―	―
		Emberiza elegans	ミヤマホオジロ	―	―	―
		Emberiza sulphurata	ノジコ	準絶滅危惧(NT)	準絶滅危惧(NT)	―
		Emberiza spodocephala	アオジ	―	―	―
		Emberiza variabilis	クロジ	―	―	―
ハト目	ハト科	*Columba livia*	カワラバト(ドバト)	―	―	―
スズメ目	チメドリ科	*Garrulax canorus*	ガビチョウ	―	―	特定外来生物

※志賀高原ユネスコエコパーク協議会資料にもとづいて筆者作成

3節　魚類と水生昆虫

雑魚川水系のイワナ

■魚類

山ノ内町の河川は、いずれも上信越高原国立公園の山地帯に源を発して千曲川に流れ込む支流で、栄村方面へ流れる雑魚川、木島平村方面へ流れる樽川、中野市方面に流れる角間川・横湯川、それらが合流する夜間瀬川がおもな水系となります。また志賀高原を中心に大小70個を超える池沼があり、これらの水域に多くの水生動植物がすみついています。

魚類には、おもに自然河川にのみ生息する種と池沼のような止水域に生息する種に分けられます。また、もともと自然に分布している在来種と地域外から持ち込まれた外来種がいます。

イワナ（亜種名ニッコウイワナ）

雑魚川水系のイワナ

樽川水系のイワナ

ニッコウイワナは中部から東北地方の山岳渓流を代表するサケ科の魚で、夏の水温が15℃以下の河川上流から源流域にかけて生息します。山ノ内町内では放流も行われますが、多くの水系で自然繁殖によって個体群が維持されています。体側に白や橙色の斑紋があるのが特徴で、水系によって斑紋の色や大きさには違いが見られます。おもな餌はカゲロウやカワゲラなどの水生昆虫、陸上から落下する昆虫類や小動物です。大きいものでは数年をかけて30cmを超えるまで成長します。晩秋に流れの緩い岩陰などの砂礫に雌雄ペアとなって産卵します。

サクラマス（ヤマメ）

ヤマメはイワナに次ぐ冷水を好む魚で、夏季水温が20℃以下の中上流域に生息します。体側に大きな小判型の斑紋（パーマーク）が並ぶのが特徴です。イワナとともに釣魚として人気があり放流も行われます。ヤマメのうち海に下りて大型化するものはサクラマスと呼ばれ、千曲川・信濃川などにダムが建設される以前には山ノ内町にもこのような大型のサクラマスが遡っていたと推察されます。産卵は秋で9月から10月に淵から瀬に移行する砂礫底が産卵場となります。

ヤマメ

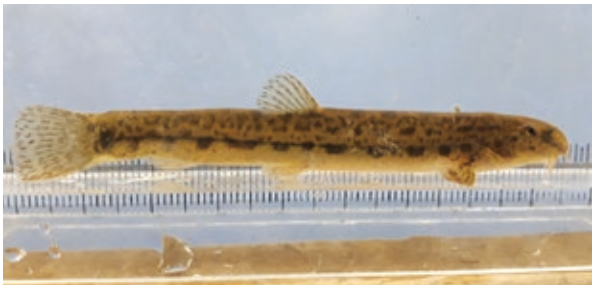
カジカ大卵型

カジカ

大きな礫のある清流を好む魚でハゼのような体形をしています。カジカ類の多くはふ化後に浮遊して海へ下る生活史を持ちますが、この種は浮遊期を持たず一生を河川で過ごします。直径３～４mmの比較的大きな卵を産みます。町内では横湯川、角間川、夜間瀬川、雑魚川などに多く生息します。繁殖期は２月から４月で、メスは浮石の下にさかさまに卵を産みつけ、オスが卵塊を保護します。おもに水生昆虫を餌とします。

ホトケドジョウとヒガシシマドジョウ

ホトケドジョウ



ヒガシシマドジョウ

山ノ内町の温泉街に近い夜間瀬川で清流性のドジョウ２種が確認されています。ホトケドジョウは体長４～８cmの小型でずんぐりとした体形を持ち、小規模な伏流水や湧水に住んでいます。口ひげの数は４対８本。繁殖期は４月から７月で、メスが水草などに卵を産み付けます。餌は底生動物を中心とした雑食性です。

ヒガシシマドジョウはかつてシマドジョウとされていた種群のうち関東・中部から東北地方に分布する集団にあたります。体形は細長く、体側に小判型の暗色斑が並び、口ひげの数は３対６本です。天竜川以西などには斑紋や遺伝子の異なるニシジマドジョウが分布します。河川中流域の砂礫底に生息し、砂に潜り込む行動がよく見られます。

その他魚類

河川中流にはウグイ・オイカワ・アブラハヤ・アカザなどが生息します。ウグイは水温、pHなどの水質に関して適応幅の広い魚で、町内では夜間瀬川に自然分布するほか、丸池、琵琶池などの湖沼にも移植されています。春の産卵期には体側に朱色の縦線が現れ、大きな産卵群をつくって礫底に卵を産み付けます。オイカワはジンケン（人絹）と呼ばれ青と赤の婚姻色の鮮やかな魚です。昭和初期にアユの放流種苗に混ざって千曲川水系に分布を広げました。アカザは水のきれいな礫底に生息する全長15cm程のナマズの仲間で背びれと胸びれの棘に毒をもっています。刺されると鋭い痛みが走るのでサソリの地方名があります。

アカザ

高原地帯の湖沼にはもともと魚類は生息していませんでしたが、丸池、琵琶池、木戸池などには、コイ、ギンブナ、ワカサギ、ヒメマス、外国産魚種のニジマス、カワマスなどが放流された歴史があり、その一部がいまでも生息しています。

山ノ内町の魚類

分　類	和　名	学　名	文献等)、由来
ウナギ科	ニホンウナギ	*Anguilla japonica*	1）移入、遡河
コイ科	コイ	*Cyprinus carpio*	1）移入
	ギンブナ	*Carassius* sp.	1）移入
	オイカワ	*Opsariichthys platypus*	1）移入
	アブラハヤ	*Rhynchocypris lagowskii steindachneri*	1）在来
	ウグイ	*Pseudaspius hakonensis*	1）在来
ドジョウ科	ドジョウ	*Misgurnus anguillicaudatus*	1）在来
	ヒガシシマドジョウ	*Cobitis* sp. BIWAE type C	3）在来
	ホトケドジョウ	*Lefua echigonia*	2）在来
アカザ科	アカザ	*Liobagrus reinii*	3）在来
キュウリウオ科	ワカサギ	*Hypomesus nipponensis*	1）移入
アユ科	アユ	*Plecoglossus altivelis altivelis*	1）移入、遡河
サケ科	ニッコウイワナ	*Salvelinus leucomaenis pluvius*	1）在来
	サクラマス（ヤマメ）	*Oncorhynchus masou masou*	1）在来
	サケ	*Oncorhynchus keta*	在来、遡河
	カワマス	*Salvelinus fontinalis*	1）移入
	ニジマス	*Oncorhynchus mykiss*	1）移入
	ヒメマス	*Oncorhynchus nerka*	1）移入
メダカ科	メダカ（ミナミメダカ）	*Oryzias latipes*	1）移入
カジカ科	カジカ大卵型	*Cottus pollux*	1）在来

文献：1)山ノ内町誌(1973)、2)中野・下高井教育会(2014)、3）2017年中野・下高井教育会調査

水生昆虫

カワゲラの仲間

水生昆虫には、幼虫時代を水中で過ごし、陸上に出て繁殖をおこなった後に短い成虫期を終えるものが多くいます。カゲロウ目、カワゲラ目、トビケラ目に属するものがその代表的な種類で生物量も多く、魚や水辺に生息する鳥類や哺乳類の餌としても重要です。

カワゲラ目は水質に敏感な種が多く、きれいな水質の指標種でもあります。成虫は背中に水平に折りたたまれる前翅と後翅をもちますが、トワダカワゲラ科やセッケイカワゲラのように翅がない種類もいます。幼虫は水の冷たい沢などの石の下などに生息して、種類によって植物食や肉食など異なった食性を示します。山ノ内町には４科７種が記録されています。

カゲロウ目はトンボ目と並んで最も古い時代に現れたグループで、幼虫―亜成虫―成虫と、蛹を経ない発育様式を持ちます。日本には140

ヒラタカゲロウ科の一種

山ノ内町誌(1973)に記録された水生昆虫類

分　類	和名・学名	河　川	池　沼
カゲロウ目			
モンカゲロウ科	フタスジモンカゲロウ	○	
	オオマダラカゲロウ	○	
マダラカゲロウ科	ミツトゲマダラカゲロウ	○	
	アカマダラカゲロウ	○	
	クロマダラカゲロウ	○	
コカゲロウ科	シロハラコカゲロウ	○	
	フタバコカゲロウ	○	
フタオカゲロウ科	チラカゲロウ	○	
	フタオカゲロウ	○	
	ナミフタオカゲロウ		○
ヒラタカゲロウ科	ウエノヒラタカゲロウ	○	
	キイロヒラタカゲロウ	○	
	エルモンヒラタケゲロウ	○	
	ユミモンヒラタカゲロウ	○	
	ヒメヒラタカゲロウ	○	
トビイロカゲロウ科	トビイロカゲロウ		○
カワゲラ目			
トワダケカワゲラ科	トワダカワゲラ（ミネトワダワゲラ）	○	
ヒロムネカワゲラ科	ノギカワゲラ	○	
オナシカワゲラ科	種名不明（2 種）	○	
カワゲラ科	オオクラカケカワゲラ	○	
	ミツモンカワゲラ	○	
	クロヒゲカミムラカワゲラ	○	
トビケラ目			
ナガレトビケラ科	トワダナガレトビケラ	○	
	ムナグロナガレトビケラ	○	
	ニワナガレトビケラ	○	
	イノプスヤマトビケラ	○	
ヒゲナガカワトビケラ科	ヒゲナガカワトビケラ	○	
シロフツヤトビケラ科	シロフツヤトビケラ	○	
シマトビケラ科	ウルマーシマトビケラ	○	
エグリトビケラ科	オンダケトビケラ	○	
	エグリトビケラ		○
ケトビケラ科	ニッコウマルツツトビケラ	○	
	オオカクツツトビケラ	○	
	クロツツトビケラ	○	
トビケラ科	マキシマトビケラ		○
	アミメトビケラ		○
ホソバトビケラ科	カスリホソバトビケラ		○
トンボ目			
イトトンボ科	ルリイトトンボ		○
サナエトンボ科	サナエトンボ		○
トンボ科	タカネトンボ		○
	カオジロトンボ		○

種以上が知られ、幼虫は生息する場所や生活スタイルによって大きく異なった形態をしています。例えば､モンカゲロウはとがった頭を持ち、砂に潜りながら礫中のデトリタス(有機物片)などを食べます。流れのある瀬に生息するチラカゲロウなどは泳ぐことに適した流線形の体を持ち、デトリタスや付着藻類を摂食します。また石の表面に張り付くヒラタカゲロウなどは、水流に耐えられるように平たい体をして、石の表面をはいまわり表面に生える藻類を食べています。

トビケラの幼虫はイモムシ型で、その多くが口から絹糸状の糸を吐いて筒巣や固着巣を作ります。ヒゲナガカワトビケラやシマトビケラで

は石と石の間に巣を作り、その入口に網をはって流れてくる有機物をひっかけて食べます。このような生活型の他、カクツツトビケラ（ケトビケラ科）のように、落葉や砂粒・礫などで筒状の巣を作り、体の大部分をその中に入れて移動したり採餌したりするものやナガレトビケラのように巣を持たずに川底を徘徊して獲物を捕らえるものなど、多様な生活型がみられます。

石粒の巣を持つオンダケトビケラ

志賀高原の池沼にも、止水性のエグリトビケラやホソバトビケラ、またルリイトトンボ、タカネトンボなど30種を超えるトンボ目が分布しています。

他の水生昆虫類としては、タイコウチやアメンボなどのカメムシ目、ゲンゴロウやホタルを含むコウチュウ目、ユスリカやブユ、ガガンボなどのハエ目などがいます。またナミウズムシのような扁形動物、イトミミズやシマイシビルなどの環形動物、ホタル幼虫の餌となるカワニナなどの腹足類、甲殻類のサワガニなどが、河川や水路、池沼に生息しています。

サワガニ

フタスジモンカゲロウ

エルモンヒラタカゲロウ

マダラカゲロウのなかま

フタマタマダラカゲロウ

クロマダラカゲロウ

ノギカワゲラ

ウルマーシマトビゲラ

エグリトビケラのなかま

カクツツトビケラのなかま

4節　爬虫類と両生類

モリアオガエル

山ノ内町の爬虫類

分　類	和　名	学　名	文献等)、由来
トカゲ亜目			
トカゲ科	ヒガシニホントカゲ	*Plestiodon finitimus*	1、2）在来
カナヘビ科	ニホンカナヘビ	*Takydromus tachydromoides*	1）在来
ヘビ亜目			
クサリヘビ科	ニホンマムシ	*Gloydius blomhoffii*	1、2）在来
ナミヘビ科	ジムグリ	*Elaphe conspicillata*	1）在来
	シマヘビ	*Elaphe quadrivirgata*	1、2）在来
	アオダイショウ	*Elaphe climacophora*	1、2）在来
	ヤマカガシ	*Rhabdophis tigrinus*	1）在来
カメ目			
イシガメ科	ニホンイシガメ	*Mauremys japonica*	1）飼育逸出
	クサガメ	*Mauremys reevesii*	1）飼育逸出

文献：1)山ノ内町誌(1973)、2)中野・下高井教育会(2014)

■爬虫類

山ノ内町にはヘビやトカゲの仲間を中心に少なくとも７種が自然分布しています。

トカゲ類の２種はどちらも平坦地から山地に分布しますが、ヒガシニホントカゲはニホンカナヘビに比べて標高の低い乾燥地を好み、里に近い畑や道路脇などでよく目にします。ヒガシ

ニホンカナヘビ

シマヘビ

ニホントカゲが光沢のある鱗と若い時期の青い尾が特徴なのに対して、ニホンカナヘビはかさついた隆起のある鱗で覆われ、全体に地味な褐色をしています。どちらも主食はクモや昆虫類です。

ヘビ類では、平坦地や水田域に、アオダイショウ、シマヘビ、ヤマカガシが、山林域にジムグリやニホンマムシが生息しています。ニホ

ンマムシは銭形の模様が特徴で強力な毒をもっています。ヤマカガシは黒・赤・黄のはっきりした模様があり、主にカエル類を捕食しています。シマヘビは町内でもっともよく目にするヘビで、体に明瞭な４本の黒い縦線があります。ジムグリは地面にもぐってネズミ類などを捕食することが知られています。成体に比べ幼体は赤みが強い鮮やかな色彩をしています。これらの他、近隣の地域では湿地を好む小型種ヒバカリの記録もあります。

ヤマカガシ

ジムグリ

マムシ（写真：清水義雄）

■両生類

山ノ内町には有尾類３種、カエル類９種が生息しています。

アカハライモリ

アカハライモリは平坦地の水田周辺から高原の湿地まで広く分布する種類で、腹面は鮮やかな赤色の下地で不規則な黒斑があるのが特徴です。オスが特有の求愛ディスプレイをおこなうことで知られます。志賀高原の四十八池湿原などには止水性のクロサンショウウオ、山地の渓流沿いに流水性のハコネサンショウウオが生息しています。クロサンショウウオは雪が解けると雌雄が池や沼に集まり集団で産卵します。メスはあけびのような白い卵嚢を水中に沈んだ枝などに産み付けます。ハコネサンショウウオは細長い体形と長い尾をもち、背中に黄色い帯状

クロサンショウウオの幼生と成体

ハコネサンショウウオの幼生と成体

の模様があります。繁殖は岩の奥の伏流水中でおこなわれます。渓流の浅い石の下などを注意深く探すとエラのある大小の幼生がよく見つかります。

カエルの仲間は９種が生息しています。アオガエルの仲間では、池沼の木々に泡巣を作るモリアオガエルが有名で志賀高原の四十八池湿原などに生息しています。モリアオガエルと似た泡巣を地面につくるシュレーゲルアオガエルも平坦地の水田地帯から高原のミズゴケ帯まで分布しています。また渓流のそばに生息して初夏

タゴガエル

ヤマアカガエル

山ノ内町の両生類

分　類	和　名	学　名	文献等
有尾目			
サンショウウオ科	クロサンショウウオ	*Hynobius nigrescens*	1）
	ハコネサンショウウオ	*Onychodactylus japonicus*	1）
イモリ科	アカハライモリ	*Cynops pyrrhogaster*	1）
無尾目			
ヒキガエル科	アズマヒキガエル	*Bufo japonicus formosus*	1）
アマガエル科	ニホンアマガエル	*Hyla japonica*	1）
アカガエル科	タゴガエル	*Rana tagoi tagoi*	
	ヤマアカガエル	*Rana ornativentris*	1）
	トウキョウダルマガエル	*Pelophylax porosus porosus*	1）
	ツチガエル	*Glandirana rugosa*	1）
アオガエル科	シュレーゲルアオガエル	*Rhacophorus schlegelii*	1）
	モリアオガエル	*Rhacophorus arboreus*	2）
	カジカガエル	*Buergeria buergeri*	1）

文献：１）山ノ内町誌（1973）、２）中野・下高井教育会（2014）

にフィーフィーと美声を響かせるカジカガエルも体色は褐色ですがアオガエル科に属しています。

アカガエルの仲間では、春先に山地の伏流水で繁殖をおこなうタゴガエル、湿地の浅い止水に透明な球状卵塊を産むヤマアカガエルがよく知られています。この２種はどちらも赤褐色をした中型のカエルですが喉の下の斑紋などで区別をすることができます。また平野部の水田地帯には、トウキョウダルマガエルが多く生息しています。古い地元の文献では色彩や形態がよく似たトノサマガエルと記録されてきたようです。他のアカガエル科では、背中にいぼ状の突起があるツチガエル、４～５月にカエル合戦をしてメスを奪い合う大型種のアズマヒキガエルも町内に広く生息しています。　　（北野聡）

トウキョウダルマガエル

アズマヒキガエル

コラム

モリアオガエル

モリアオガエルは、ふだんは森の中で生活しています。５月から７月にかけての産卵期に池などの産卵場所に現れます。

オスが産卵場所に集まり、鳴きながらメスを呼びます。鳴き声はカスタネットの音のようです。やがてオスよりもひとまわり大きいメスが産卵場所にやってきます。メスのお腹はふくれています。オスがメスの背中にしがみつき、樹に登り始めます。

登る途中で他のオスがしがみつこうとします。木の上で待ち構えているオスもいます。池に突き出た樹上で、１匹のメスを複数のオスが抱くように接して白い泡状の巣を作り、その中に卵を産みます。森の中にモリアオガエルの鳴き声が響き渡ります。

モリアオガエル

5節　特色ある昆虫類

ゲンジボタル（石の湯）

■トンボ類

山ノ内町は県内におけるトンボ多産地のひとつとされています。それは通常、平地でみられる種類だけでなく、志賀高原の多数の池沼に高山トンボが生息しているからです。高山トンボとは、亜高山帯以上の高層湿原に生息するトンボのことです。志賀高原では、ルリイトトンボやエゾイトトンボ、オオルリボシヤンマ、ルリボシヤンマ、カラカネトンボ、カオジロトンボが記録されています。

ルリイトトンボやエゾイトトンボはあざやかなルリ色をしたイトトンボで、中部地方の山地から北海道にかけての寒冷地の池に生息しています。志賀高原では、挺水植物が多い池の岸や池塘が多い高層湿原で、６月から８月までみることができます。オオルリボシヤンマとルリボシヤンマは大型のヤンマ類で、オスは青色が目立ちます。オオルリボシヤンマは北海道から九州まで、ルリボシヤンマは北海道から山口県までの寒冷地に分布します。オオルリボシヤンマは水面の開けた明るい水面を好むのに対して、

オオルリボシヤンマのオス

オオルリボシヤンマ　オスとメスの出会い

オオルリボシヤンマの産卵

ルリボシヤンマは水辺の草が少し茂った環境を好みます。いずれも志賀高原の多くの池で７月から９月にかけてみられます。

カラカネトンボは黄緑色の光沢のある黒っぽい中型のトンボで、中部地方の山地から北海道にかけての寒冷な高層湿原や抽水植物の多い池沼でみられます。カオジロトンボは全体に黒っぽい体に乳白色の頭をもつ中型のトンボで、やはり中部地方の山地から北海道にかけての寒冷な高層湿原など植生豊かな湿地でみられます。いずれも高層湿原を代表するトンボで、志賀高原では各地に点在する湿原で、６月から８月ま

でみることができます。

高山トンボは北海道では平地に生息していても、本州中部では冷涼な高地の、さらに高層湿原や池沼などの限られた範囲にしか分布していません。これらの生物種にとって重要な生息環境であることから、志賀高原周辺湿原群は、環境省の「生物多様性の観点から重要度の高い湿地」に選定されています。

しかし、夏の志賀高原でもっともよく目にするトンボは、これら高山トンボではなく、秋の里地でもよくみかけるアキアカネです。アキアカネは６月に里地のため池や水田などで羽化し、７月はじめごろに集団で志賀高原まで上がってきます。このころのアキアカネはまだ白っぽい色をしていますが、８月の終わり頃には成熟して体色も赤くなります。９月になると再び里地に降り､水辺環境に戻って産卵します。ただし里地まで降りず、志賀高原でそのまま産卵する事例も少数、観察されています。

■チョウ類

高山トンボと同様、チョウにも高山帯を中心に生息する高山チョウとよばれる種類があります。志賀高原には、その中でも別格とされるミヤマモンキチョウが生息しています。ミヤマモンキチョウは普通種のモンキチョウの近縁種ですが、その分布域は長野県・群馬県の県境付近（浅間山亜種）と長野県・岐阜県・富山県の県境の北アルプス（飛騨山脈亜種）のみと非常に限られており、産地間でも亜種が分かれています。その希少性から、国、県とも準絶滅危惧種に指定しています。志賀高原では横手山のほか、群馬県側の白根山、本白根山周辺のハイマツ帯で夏の短い期間、みることができます。このように分布が非常に狭いのは、幼虫の食樹が亜高山帯の岩礫地などに生えるクロマメノキであるためです。一方ベニヒカゲは、中部地方の亜高山帯から北海道まで、高山チョウの中では比較的広い範囲に分布します。オスは黒褐色、メスは

カオジロトンボ

エゾイトトンボ

カラカネトンボ

アキアカネ

それよりも淡い褐色で、オスでは橙色の眼状紋が目立ちます。ベニヒカゲは国では準絶滅危惧種、県では留意種に指定されています。また高山帯や雪崩草地などの草地は、水色の光沢のある翅をもつオオゴマシジミの貴重な生息地です。オオゴマシジミは国、県とも準絶滅危惧種に指定している希少種です。

里地では、春の女神ともよばれるギフチョウとヒメギフチョウの生息が記録されています。日本における両種の分布は、おおまかに南北に棲み分けていますが、一部に混棲する地域もあります。長野県は全般的にヒメギフチョウが分布しますが、信濃川、姫川、木曽川、天竜川沿いの地域の一部にはギフチョウが分布しています。山ノ内町は分布の移行地帯にあたり、両種ともに分布しています。このうち地獄谷のヒメギフチョウは、町天然記念物に指定されています。しかし近年では両種の生息状況が変化しており、山ノ内町でもその確認が必要です。(水谷)

ベニヒカゲ

ギフチョウ

コラム

コヒョウモンモドキ（タテハチョウ科）

コヒョウモンモドキ

コヒョウモンモドキは長野県及びその周辺に限って生息しています。環境省レッドデータでは絶滅危惧IB類に指定されています。長野県では2004年には準絶滅危惧種でしたが、減少が著しく絶滅の危険が増大していることから2015年からは絶滅危惧Ⅱ類に指定されています。希少なチョウです。翅の裏は鮮やかで印象的です。

志賀高原では草原に生息しており、成虫は7月頃から現れます。クガイソウなどの花に訪れます。

6節　絶滅のおそれのある動物

ハヤブサのつがい

山ノ内町には、多様な動物が生息していますが、なかには絶滅の危機に瀕している種もいます。このような絶滅のおそれのある野生生物を一覧にまとめたものが、レッドリスト（レッドデータブック）です。表は、山ノ内町に生息する動物のうち、長野県や環境省のレッドリストに掲載されている種をまとめたものです。

ただしこの中には、生息が確認された記録が古く、すでに山ノ内町ではみられなくなっている種も含まれています。

これらの野生生物の絶滅の危機について、生物多様性の保全に関する国の基本的な計画を示した「生物多様性国家戦略2012-2020」では、「４つの危機」として整理しています。

第１の危機は、開発や乱獲など人間活動による負の影響により、生息地や生物種そのものが損なわれる危機です。市街地化や森林伐採、河川改修、農地のほ場整備などの開発行為は、環境を物理的かつ劇的に改変することから、野生生物にとっては生息地の劣化や破壊につながります。このことは、とくに高山帯や高層湿原のような、特殊で限られた原生的な環境に生息する種にとって重要です。

また希少な種では、マニアによる乱獲や商業目的の密猟（漁）などで、個体そのものが捕獲されることも脅威となります。

第２の危機は第１の危機とは逆に、自然に対する人間の働きかけがなくなることによりもたらされる危機です。里地の田んぼや水路、草原、雑木林などは、自然のままの環境ではなく、人が農業などのなりわいで関わる中で維持されてきた環境です。耕作放棄地ではヤブ化が進み、里地をすみかとしてきたカエルやトンボ、草原性のチョウ類などが減少しています。

第３の危機は、外来種や化学物質などが外部から生態系に持ち込まれることによってもたらされる危機です。国外や国内の他地域から、人間活動を介して持ち込まれた外来生物は、もともとその地域に生息していた生きもの（在来種）の生息地を奪うなど、地域の生態系に影響を及ぼします。さらに、在来種と外来種が交雑することで、遺伝子の撹乱を引き起こすおそれもあります。遺伝子の撹乱は異なる種の間だけでなく、異なる地域から持ち込まれた同種の間でも問題になります。このことは、原生的で隔離された自然環境を備えた山ノ内町では特に注意する必要があります。また家屋や施設などからの排水による水質汚濁や除草剤などの薬剤の影響も、この危機に含まれます。

第４の危機は、地球温暖化など地球規模の環境変化によってもたらされる危機です。平均気温の上昇でとくに影響を受けると予想されているのが高山帯です。気温の上昇にともなって今の高山帯が縮小し、生息に適した条件でなくなることは、そこに生息する生きものにとって大きな脅威です。

これらの種の絶滅を回避するために私たちにできる第一歩は一人一人が自然について関心を持ち、知ることです。

（1）山ノ内町に生息記録のある絶滅危惧種（脊椎動物）

分類群	科　名	和　名	学　名	レッドリストカテゴリ *		生息環境	危機の要因			
				長野県	環境省		第1の危機	第2の危機	第3の危機	第4の危機
魚類	ウナギ科	ニホンウナギ	*Anguilla japonica*	野生絶滅（EW）	絶滅危惧 IB 類（EN）	湖沼、河川	○			
魚類	サケ科	サケ	*Oncorhynchus keta*	野生絶滅（EW）	—	河川	○			
鳥類	クイナ科	ヒクイナ	*Porzana fusca*	絶滅危惧 IA 類（CR）	準絶滅危惧（NT）	里地、湖沼、河川	○			
鳥類	シギ科	オオジシギ	*Gallinago hardwickii*	絶滅危惧 IA 類（CR）	準絶滅危惧（NT）	里地、湖沼、河川	○			
鳥類	カモメ科	コアジサシ	*Sterna albifrons*	絶滅危惧 IA 類（CR）	絶滅危惧 II 類（VU）	河川	○			
鳥類	タカ科	イヌワシ	*Aquila chrysaetos*	絶滅危惧 IA 類（CR）	絶滅危惧 IB 類（EN）	森林、草地、裸地	○	○		
鳥類	モズ科	チゴモズ	*Lanius tigrinus*	絶滅危惧 IA 類（CR）	絶滅危惧 IA 類（CR）	里地	○			
魚類	アユ科	アユ	*Plecoglossus altivelis altivelis*	絶滅危惧 IA 類（CR）	—	河川	○			
哺乳類	ヒナコウモリ科	コテングコウモリ	*Murina ussuriensis*	絶滅危惧 IB 類（EN）	—	森林	○			
鳥類	ミサゴ科	ミサゴ	*Pandion haliaetus*	絶滅危惧 IB 類（EN）	準絶滅危惧（NT）	湖沼、河川	○			
鳥類	タカ科	サシバ	*Butastur indicus*	絶滅危惧 IB 類（EN）	絶滅危惧 II 類（VU）	森林、水田	○	○		
鳥類	タカ科	クマタカ	*Nisaetus nipalensis*	絶滅危惧 IB 類（EN）	絶滅危惧 IB 類（EN）	森林	○			
鳥類	フクロウ科	アオバズク	*Ninox scutulata*	絶滅危惧 IB 類（EN）	—	森林	○			
鳥類	フクロウ科	トラフズク	*Asio otus*	絶滅危惧 IB 類（EN）	—	森林	○			
鳥類	ハヤブサ科	ハヤブサ	*Falco peregrinus*	絶滅危惧 IB 類（EN）	絶滅危惧 II 類（VU）	裸地、河川	○			
鳥類	モズ科	アカモズ	*Lanius cristatus*	絶滅危惧 IB 類（EN）	絶滅危惧 IB 類（EN）	里地	○			
鳥類	ヨシキリ科	コヨシキリ	*Acrocephalus bistrigiceps*	絶滅危惧 IB 類（EN）	—	草地	○	○		
哺乳類	ヒナコウモリ科	ヤマコウモリ	*Nyctalus aviator*	絶滅危惧 II 類（VU）	—	森林	○			
哺乳類	ネズミ科	カヤネズミ	*Micromys minutus*	絶滅危惧 II 類（VU）	絶滅危惧 II 類（VU）	草地、里地	○	○		
鳥類	サギ科	ササゴイ	*Butorides striata*	絶滅危惧 II 類（VU）	—	河川	○			
鳥類	ヨタカ科	ヨタカ	*Caprimulgus indicus*	絶滅危惧 II 類（VU）	準絶滅危惧（NT）	森林	○	○		
鳥類	タカ科	ハチクマ	*Pernis ptilorhynchus*	絶滅危惧 II 類（VU）	準絶滅危惧（NT）	森林	○			
鳥類	タカ科	ハイタカ	*Accipiter nisus*	絶滅危惧 II 類（VU）	準絶滅危惧（NT）	森林	○			
鳥類	タカ科	オオタカ	*Accipiter gentilis*	絶滅危惧 II 類（VU）	準絶滅危惧（NT）	森林	○			
鳥類	フクロウ科	コノハズク	*Otus sunia*	絶滅危惧 II 類（VU）	—	森林	○			
鳥類	カワセミ科	アカショウビン	*Halcyon coromanda*	絶滅危惧 II 類（VU）	—	森林、河川	○			
鳥類	カワセミ科	ヤマセミ	*Megaceryle lugubris*	絶滅危惧 II 類（VU）	—	森林、河川	○			
鳥類	カササギヒタキ科	サンコウチョウ	*Terpsiphone atrocaudata*	絶滅危惧 II 類（VU）	—	森林	○			
両生類	アカガエル科	トウキョウダルマガエル	*Pelophylax porosus porosus*	絶滅危惧 II 類（VU）	準絶滅危惧（NT）	里地	○	○	○	
両生類	アカガエル科	ツチガエル	*Glandirana rugosa*	絶滅危惧 II 類（VU）	—	里地	○	○		
魚類	ドジョウ科	ホトケドジョウ	*Lefua echigonia*	絶滅危惧 II 類（VU）	絶滅危惧 IB 類（EN）	里地	○	○	○	
哺乳類	トガリネズミ科	シントウトガリネズミ	*Sorex shinto*	準絶滅危惧（NT）	—	森林	○			
哺乳類	トガリネズミ科	カワネズミ	*Chimarrogale platycephalus*	準絶滅危惧（NT）	—	里地、河川	○			
哺乳類	イタチ科	オコジョ	*Mustela erminea*	準絶滅危惧（NT）	準絶滅危惧（NT）	森林、裸地	○			○
哺乳類	リス科	ニホンモモンガ	*Pteromys momonga*	準絶滅危惧（NT）	—	森林	○			
哺乳類	ヤマネ科	ヤマネ	*Glirulus japonicus*	準絶滅危惧（NT）	—	森林	○			
鳥類	サギ科	コサギ	*Egretta garzetta*	準絶滅危惧（NT）	—	里地、湖沼、河川				
鳥類	アマツバメ科	ハリオアマツバメ	*Hirundapus caudacutus*	準絶滅危惧（NT）	—	森林	○			
鳥類	キツツキ科	オオアカゲラ	*Dendrocopos leucotos*	準絶滅危惧（NT）	—	森林				
鳥類	ヒタキ科	マミジロ	*Zoothera sibirica*	準絶滅危惧（NT）	—	森林	○			
鳥類	ヒタキ科	ノビタキ	*Saxicola torquatus*	準絶滅危惧（NT）	—	草地	○	○		
鳥類	ホオジロ科	ノジコ	*Emberiza sulphurata*	準絶滅危惧（NT）	準絶滅危惧（NT）	森林	○			
両生類	サンショウウオ科	クロサンショウウオ	*Hynobius nigrescens*	準絶滅危惧（NT）	準絶滅危惧（NT）	湿地、湖沼	○			
両生類	イモリ科	アカハライモリ	*Cynops pyrrhogaster*	準絶滅危惧（NT）	準絶滅危惧（NT）	湿地、湖沼	○		○	
両生類	アオガエル科	モリアオガエル	*Rhacophorus arboreus*	準絶滅危惧（NT）	—	湿地、湖沼	○			○
魚類	サケ科	サクラマス（ヤマメ）	*Oncorhynchus masou masou*	準絶滅危惧（NT）	準絶滅危惧（NT）	湖沼、河川	○		○	
魚類	サケ科	ニッコウイワナ	*Salvelinus leucomaenis pluvius*	準絶滅危惧（NT）	情報不足（DD）	湖沼、河川	○		○	
魚類	ギギ科	アカザ	*Liobagrus reini*	準絶滅危惧（NT）	絶滅危惧 II 類（VU）	河川	○			
魚類	カジカ科	カジカ（大卵型）	*Cottus pollux*	準絶滅危惧（NT）	準絶滅危惧（NT）	河川	○			
鳥類	クイナ科	クイナ	*Rallus aquaticus*	情報不足（DD）	—	湖沼、河川	○			
鳥類	シギ科	ヤマシギ	*Scolopax rusticola*	情報不足（DD）	—	里地、湖沼、河川	○			
鳥類	タカ科	ツミ	*Accipiter gularis*	情報不足（DD）	—	森林、里地	○		○	
鳥類	フクロウ科	オオコノハズク	*Otus lempiji*	情報不足（DD）	—	森林				
魚類	ドジョウ科	ドジョウ	*Misgurnus anguillicaudatus*	情報不足（DD）	準絶滅危惧（NT）	里地、湖沼、河川	○	○	○	
鳥類	カモ科	オシドリ	*Aix galericulata*	留意種（N）	情報不足（DD）	森林、湖沼、河川	○			
鳥類	サンショウクイ科	サンショウクイ	*Pericrocotus divaricatus*	留意種（N）	絶滅危惧 II 類（VU）	森林	○			

（2）山ノ内町に生息記録のある絶滅危惧種（無脊椎動物）

分類群	科　名	和　名	学　名	レッドリストカテゴリ *		生息環境	危機の要因			
				長野県	環境省		第1の危機	第2の危機	第3の危機	第4の危機
カメムシ目	コオイムシ科	タガメ	*Lethocerus deyrolli*	絶滅（EX）	絶滅危惧Ⅱ類（VU）	里地、湖沼、河川	○		○	
バッタ目	バッタ科	アカハネバッタ	*Celes skalozubovi akitanus*	絶滅危惧Ⅰ類（CR+EN）	絶滅危惧ⅠA類（CR）	草地		○		
コウチュウ目	ゲンゴロウ科	メススジゲンゴロウ	*Acilius japonicus*	絶滅危惧Ⅰ類（CR+EN）	—	湖沼	○		○	○
チョウ目	セセリチョウ科	チャマダラセセリ	*Pyrgus maculatus maculatus*	絶滅危惧ⅠA類（CR）	絶滅危惧ⅠB類（EN）	草地	○	○		
チョウ目	タテハチョウ科	オオウラギンヒョウモン	*Fabriciana nerippe*	絶滅危惧ⅠA類（CR）	絶滅危惧ⅠA類（CR）	草地	○	○		
チョウ目	タテハチョウ科	ヒョウモンモドキ	*Melitaea scotosia*	絶滅危惧ⅠA類（CR）	絶滅危惧ⅠA類（CR）	草地、湿原	○	○		
チョウ目	セセリチョウ科	ホシチャバネセセリ	*Aeromachus inachus inachus*	絶滅危惧ⅠB類（EN）	絶滅危惧ⅠB類（EN）	草地		○		
チョウ目	セセリチョウ科	ミヤマチャバネセセリ	*Pelopidas jansonis*	絶滅危惧ⅠB類（EN）	—	草地		○		
チョウ目	シロチョウ科	ヤマキチョウ	*Gonepteryx rhamni maxima*	絶滅危惧ⅠB類（EN）	絶滅危惧ⅠB類（EN）	草地		○		
チョウ目	シジミチョウ科	クロシジミ	*Niphanda fusca*	絶滅危惧ⅠB類（EN）	絶滅危惧ⅠB類（EN）	草地		○		
チョウ目	シジミチョウ科	オオルリシジミ	*Shijimiaeoides divinus barine*	絶滅危惧ⅠB類（EN）	絶滅危惧ⅠA類（CR）	草地		○		
チョウ目	ジャノメチョウ科	クロヒカゲモドキ	*Lethe marginalis*	絶滅危惧ⅠB類（EN）	絶滅危惧ⅠB類（EN）	草地		○		
トンボ目	ヤンマ科	カトリヤンマ	*Gynacantha japonica*	絶滅危惧Ⅱ類（VU）	—	湖沼、里地	○		○	
バッタ目	イナゴ科	クサツフキバッタ	*Podisma kanoi*	絶滅危惧Ⅱ類（VU）	—	草地				○
コウチュウ目	コガネムシ科	オオチャイロハナムグリ	*Osmoderma opicum*	絶滅危惧Ⅱ類（VU）	準絶滅危惧（NT）	森林	○			○
コウチュウ目	クビナガムシ科	ツメボソクビナガムシ	*Stenocephaloon metallicum*	絶滅危惧Ⅱ類（VU）	—	森林	○			
コウチュウ目	ハムシ科	コウホネネクイハムシ	*Donacia ozensis*	絶滅危惧Ⅱ類（VU）	—	湖沼	○			○
チョウ目	シロチョウ科	ヒメシロチョウ	*Leptidea amurensis*	絶滅危惧Ⅱ類（VU）	絶滅危惧ⅠB類（EN）	草地		○		
チョウ目	シジミチョウ科	ミヤマシジミ	*Lycaeides argyrognomon praeterinsularis*	絶滅危惧Ⅱ類（VU）	絶滅危惧ⅠB類（EN）	草地	○	○		
チョウ目	シジミチョウ科	アサマシジミ（中部低地帯亜種）	*Plebejus subsolanus yaginus*	絶滅危惧Ⅱ類（VU）	絶滅危惧ⅠB類（EN）	草地	○	○		
チョウ目	タテハチョウ科	コヒョウモンモドキ	*Mellicta britomartis niphona*	絶滅危惧Ⅱ類（VU）	絶滅危惧ⅠB類（EN）	草地		○		
トンボ目	サナエトンボ科	モイワサナエ	*Davidius moiwanus moiwanus*	準絶滅危惧（NT）	—	湖沼、里地			○	
カワゲラ目	ヒロムネカワゲラ科	ノギカワゲラ	*Cryptoperla japonica*	準絶滅危惧（NT）	—	河川	○			
カワゲラ目	ヒロムネカワゲラ科	ミヤマノギカワゲラ	*Yoraperla uenoi*	準絶滅危惧（NT）	—	河川			○	○
コウチュウ目	オサムシ科	クロズジュウジアトキリゴミムシ	*Lebia cruxminor*	準絶滅危惧（NT）	—	森林、草地	○			
コウチュウ目	オサムシ科	ニッコウオオズナガゴミムシ	*Pterostichus macrogenys*	準絶滅危惧（NT）	—	森林	○			
コウチュウ目	オサムシ科	シガツヤゴモクムシ	*Trichotichnus armiger*	準絶滅危惧（NT）	—	森林	○			
コウチュウ目	シデムシ科	ツノグロモンシデムシ	*Nicrophorus vespilloides*	準絶滅危惧（NT）	—	森林	○			○
コウチュウ目	コメツキムシ科	ツガルアカコメツキ	*Ampedus tsugaru*	準絶滅危惧（NT）	—	森林	○			
コウチュウ目	ホタル科	ヒメボタル	*Luciola parvula*	準絶滅危惧（NT）	—	森林	○		○	
コウチュウ目	テントウムシ科	ヤマトアザミテントウ	*Henosepilachna niponica*	準絶滅危惧（NT）	—	森林	○			
コウチュウ目	カミキリムシ科	トラフカミキリ	*Xylotrechus chinensis chinensis*	準絶滅危惧（NT）	—	里地	○		○	
コウチュウ目	カミキリムシ科	ホンドアカガネカミキリ	*Plectrura metallica yoshihiroi*	準絶滅危惧（NT）	—	森林	○			
コウチュウ目	カミキリムシ科	チャイロヒメコブハナカミキリ	*Pseudosieversia japonica*	準絶滅危惧（NT）	—	草地、里地	○	○		
ハチ目	ミツバチ科	クロマルハナバチ	*Bombus ignitus*	準絶滅危惧（NT）	準絶滅危惧（NT）	草地、里地	○	○		
チョウ目	マダラガ科	ベニモンマダラ（本土亜種）	*Zygaena niphona niphona*	準絶滅危惧（NT）	準絶滅危惧（NT）	草地、里地	○	○	○	
チョウ目	セセリチョウ科	アカセセリ	*Hesperia florinda*	準絶滅危惧（NT）	絶滅危惧ⅠB類（EN）	草地、湿原		○		
チョウ目	セセリチョウ科	ギンイチモンジセセリ	*Leptalina unicolor*	準絶滅危惧（NT）	準絶滅危惧（NT）	草地		○		
チョウ目	セセリチョウ科	ヘリグロチャバネセセリ	*Thymelicus sylvaticus sylvaticus*	準絶滅危惧（NT）	—	草地		○		
チョウ目	アゲハチョウ科	ギフチョウ	*Luehdorfia japonica*	準絶滅危惧（NT）	絶滅危惧Ⅱ類（VU）	森林	○	○		
チョウ目	シロチョウ科	ミヤマモンキチョウ（浅間連山亜種）	*Colias palaeno aias*	準絶滅危惧（NT）	準絶滅危惧（NT）	草地	○	○		○
チョウ目	シジミチョウ科	ウラジロミドリシジミ	*Favonius saphirinus*	準絶滅危惧（NT）	—	森林		○		
チョウ目	シジミチョウ科	ムモンアカシジミ	*Shirozua jonasi*	準絶滅危惧（NT）	—	森林	○	○		
チョウ目	シジミチョウ科	ウラナミアカシジミ	*Japonica saepestriata*	準絶滅危惧（NT）	—	森林	○	○		
チョウ目	シジミチョウ科	オオゴマシジミ	*Maculinea arionides takamukui*	準絶滅危惧（NT）	準絶滅危惧（NT）	森林、裸地	○	○		
チョウ目	タテハチョウ科	ウラギンスジヒョウモン	*Argyronome laodice japonic*	準絶滅危惧（NT）	絶滅危惧Ⅱ類（VU）	草地		○		
チョウ目	ジャノメチョウ科	キマダラモドキ	*Kirinia fentoni*	準絶滅危惧（NT）	準絶滅危惧（NT）	森林		○		
チョウ目	ドクガ科	ウスジロドクガ	*Calliteara virginea*	準絶滅危惧（NT）	準絶滅危惧（NT）	草地	○	○		
チョウ目	ヤガ科	カバフキシタバ	*Catocala mirifica*	準絶滅危惧（NT）	—	森林				○
チョウ目	ヒトリガ科	ヒメキシタヒトリ（中部山岳亜種・上信高原亜種）	*Parasemia plantaginis (P.p.japonica・P.p. macromera)*	情報不足（DD）	—	草地				○
コウチュウ目	ホタル科	ゲンジボタル 志賀高原石の湯個体群	*Luciola cruciata*	地域個体群（LP）	—	湿地、湖沼、河川				○
貝類	ヒラマキガイ科	ヒラマキガイモドキ	*Polyylis hemisphaerula*	準絶滅危惧（NT）	準絶滅危惧（NT）	湖沼、里地		○	○	
貝類	ニッポンマイマイ科	コシタカコベソマイマイ	*Satuma fusca*	準絶滅危惧（NT）	準絶滅危惧（NT）	森林	○	○		

* 野生絶滅（EW）：飼育・栽培下あるいは自然分布域の明らかに外側で野生化した状態でのみ存続している種、絶滅危惧Ⅰ類（CR+EN）：絶滅の危機に瀕している種、絶滅危惧ⅠA類（CR）：ごく近い将来における野生での絶滅の危険性が極めて高いもの、絶滅危惧ⅠB類（EN）：IA類ほどではないが、近い将来における野生での絶滅の危険性が高いもの、絶滅危惧Ⅱ類（VU）：絶滅の危険が増大している種、準絶滅危惧（NT）：現時点での絶滅危険度は小さいが、生息条件の変化によっては「絶滅危惧」に移行する可能性のある種、情報不足（DD）：評価するだけの情報が不足している種、絶滅のおそれのある地域個体群（LP）：地域的に孤立している個体群で、絶滅のおそれが高いもの、留意種（N）：保護に留意すべき種または亜種

参考文献

○哺乳類

1.山ノ内町誌刊行会(1973)山ノ内町誌. 信毎書籍, 長野.
2.山ノ内町教育委員会（1983）山ノ内町の文化財. 信毎書籍，長野.
3.中村登流 編（1980）志賀高原の自然史. 信濃毎日新聞社，長野.
4.長野県自然教育研究会（1991）長野県自然観察事典「動物編」
5.岩槻邦男・鈴木邦雄（編）（2007）日本のユネスコ／MAB 生物圏保存地域カタログ version II, 2007. 生物圏保存地域カタログ編集委員会，横浜
6.阿部永ら(1994)日本の哺乳類. 東海大学出版会, 秦野.
7.Ohdachi S.D. et al.（2009）The Wild Mammals of Japan. Shoukadoh Book Sellers, Kyoto.
8.川田伸一郎･岩佐真宏･福井大･新宅勇太･天野雅男･下稲葉さやか・樽創・姉崎智子・横畑泰志（2018）世界哺乳類標準和名目録． 哺乳類科学58（別冊）
9.長野県（2015）長野県版レッドリスト動物編. 長野県自然保護課，長野.

○鳥類

1.山ノ内町誌刊行会(1973)山ノ内町誌. 信毎書籍，長野 .
2.山ノ内町教育委員会（1983）山ノ内町の文化財. 信毎書籍，長野 .
3.中村登流 編（1980）志賀高原の自然史. 信濃毎日新聞社，長野.
4.長野県自然教育研究会（1991）長野県自然観察事典「動物編」
5.岩槻邦男・鈴木邦雄（編）（2007）日本のユネスコ／MAB 生物圏保存地域カタログ version II, 2007. 生物圏保存地域カタログ編集委員会，横浜
6.日本鳥学会（2012）日本鳥類目録　改訂第７版. 日本鳥学会，三田.
7.中村登流（1983）亜高山針葉樹林下縁の鳥類群集の推移. 山階鳥類研究所研究報告 15：1-18
8.中村登流，中村雅彦(1995)原色 日本野鳥生態図鑑―陸鳥編. 保育社，大阪.
9.中村登流，中村雅彦(1995)原色 日本野鳥生態図鑑―水鳥編. 保育社，大阪.
10.長野県（2015）長野県版レッドリスト動物編. 長野県自然保護課，長野.

○魚類と水生昆虫及び爬虫類と両生類

1.上高井教育会(1964)上高井誌 自然編. 498pp. 信教印刷，長野.
2.山ノ内町誌刊行会(1973)山ノ内町誌. 1416pp. 信毎書籍，長野.
3.中村一雄（1980）長野県魚貝図鑑. 284pp. 信濃毎日新聞社，長野.
4.中野市（1981）中野市誌（自然編）. 559pp. 第一法規，東京.
5.谷幸三（1995）水生昆虫の観察. 202pp. トンボ出版 . 大阪.
6.内山りゅう･前田憲男･沼田研児･関慎太郎(2002)決定版日本の両生爬虫類. 336pp. 平凡社. 東京.
7.中坊徹次（編）（2000）日本産魚類検索全種の同定第二版. 1748pp. 東海大学出版会. 長野.
8.長野県（2004）長野県版レッドデータブック動物編. 319pp. 長野県，長野.
9.中野・下高井教育会（2014）高社山とその周辺の自然. アオヤギ印刷，中野.
10.長野県（2015）長野県版レッドリスト動物編. 234pp. 長野県自然保護課，長野.
11.細谷 和海（編）（2019）山渓ハンディ図鑑 増補改訂 日本の淡水魚. 560pp. 山と渓谷社. 東京.

○特色ある昆虫類

1.山ノ内町誌刊行会(1973)山ノ内町誌. 信毎書籍，長野 .
2.山ノ内町教育委員会（1983）山ノ内町の文化財. 信毎書籍，長野.
3.中村登流 編（1980）志賀高原の自然史. 信濃毎日新聞社，長野.
4.長野県自然教育研究会（1991）長野県自然観察事典「動物編」
5.岩槻邦男・鈴木邦雄（編）（2007）日本のユネスコ／MAB 生物圏保存地域カタログ version II, 2007. 生物圏保存地域カタログ編集委員会，横浜
6.藤沢正平（1979）志賀高原のトンボ. 志賀高原研究会，飯山.
7.井上清，谷幸三（1999）トンボのすべて 改訂版. トンボ出版，大阪.
8.猪又敏男(1990)原色蝶類検索図鑑. 北隆館, 東京.
9.長野県（2015）長野県版レッドリスト動物編. 長野県自然保護課 , 長野 .

○絶滅のおそれのある動物

1.長野県（2014）長野県版レッドリスト（植物編）. 長野県ホームページ https://www.pref.nagano.lg.jp/shizenhogo/kurashi/shizen/hogo/kisyoyasei/redlist/redlist-download.html（参照 2021年３月10日）
2.長野県（2015）長野県版レッドリスト（動物編）. 長野県ホームページ https://www.pref.nagano.lg.jp/shizenhogo/kurashi/shizen/hogo/kisyoyasei/redlist/redlist-download.html（参照 2021年３月10日）
3.環境省（2020）環境省レッドリスト2020. 環境省ホームページ http://www.env.go.jp/press/files/jp/114457.pdf（参照2021年３月10日）

第7章

人と自然の関わり

人々の暮らしの移り変わり
大地の恵み
水・川の恵み
雪と暮らす
温泉と観光

1節　人々の暮らしの移り変わり

上空から見た山ノ内町

■原始から中世

昔から人々の暮らしは自然とともにありました。原始の人々は植物採集、狩猟、漁労をおこない、石や土、植物、動物の毛皮などを加工して狩猟具や調理器、入れ物、衣類等を作るなどまわりにある自然を資源として巧みに利用しながら生活していました。山ノ内町には旧石器時代、縄文時代、弥生時代を通じて約50か所遺跡があり、人々の暮らし方がわかります。

１万６千年以上前の旧石器時代の痕跡として、新湯田中や前坂で石刃（頁岩製、黒曜石製の打製石器）などの出土があります。槍などで獲物を捕らえ石刃で解体していました。

縄文時代の遺跡には、上林中道南･伊勢宮（夜間瀬本郷）・上条・島崎（沓野）・佐野などがあります。粘土を用いた土器（縄文土器）が作られ、鍋や壺として利用されました。また、石斧を使って木を倒し、炉では木を燃やして調理や暖房に利用しました。佐野遺跡（国指定史跡）は縄文晩期（約3000年前）の遺跡で、多量の土器や石鏃（石製のやじり）、獣骨（シカ・イノシシ等）が出土しています。

石製品としては石鏃・石槍・石錐・石匙・石皿・砥石・石棒などのほか、軟らかくて加工し

佐野遺跡出土の土器

伊勢宮遺跡の柄鏡形敷石住居址

やすい蝋石（滑石）を用いた勾玉などの装飾品も出土しています。伊勢宮遺跡では、住居の床に平らな石を敷きつめた柄鏡形の敷石住居址が発見されています。

弥生時代になると、水田耕作に適した低湿地で米作りが行われました。これ以後現在まで人々は堰を築いて水を引き、畔を設け、水を管理しながら米を栽培してきました。

古墳時代、古墳の築造に石が使われました。山ノ内町には10基ほどの古墳が確認されています。最大規模の東町１号墳（春日古墳）は直径21m、高さ5.6mの円墳です。東町古墳群（夜間瀬本郷）や湯宮古墳（湯田中）の内部構造は横穴

東町１号墳の内部

式石室と呼ばれ、大きな石が組まれています。石室の規模は、東町１号墳が長さ9.8m、幅３m、高さ2.8m、湯宮古墳が長さ4.7m、幅３m、高さ２m です。蓋石とよばれる平べったい大きな石もあります。

奈良時代から鎌倉時代にかけて、信濃国では天皇や貴族に馬を育て貢進する牧（御牧）が設けられました。金倉井牧は志賀高原を含む平穏・穂波地域、笠原牧北条は夜間瀬地域辺りと推定されています。

中世には、仏教の密教信仰に結びついた修験道が発展しました。本尊は蔵王権現で、湯田中には蔵王権現を祀る小祠があり、金倉の弥勒石仏（大治５年＝1130年の刻みあり）とともに修験者（行者、山伏）の崇敬対象であったと考えられています。高社山の奇岩、角間川の澗満滝、横湯川沿いの温泉源（地獄）や仏岩などが修行の場であったと考えられ、竜王山・五輪山・聖岩などの地名にも密教との関係性が伺えます。

弥勒石仏　1130年（大治５年）

山は「山の神」が住む地、あるいは神が降臨する地として信仰の対象となりました。高社山は麓地域の信仰の山となり、夜間瀬（古くは夜交と表記）では馬脊社を祀りました。岩菅山頂には湯宮神社（湯田中）と天川神社（沓野）、焼額山頂には上条神社（上条）、笠ヶ岳には佐野神社のそれぞれ奥社が祀られています。

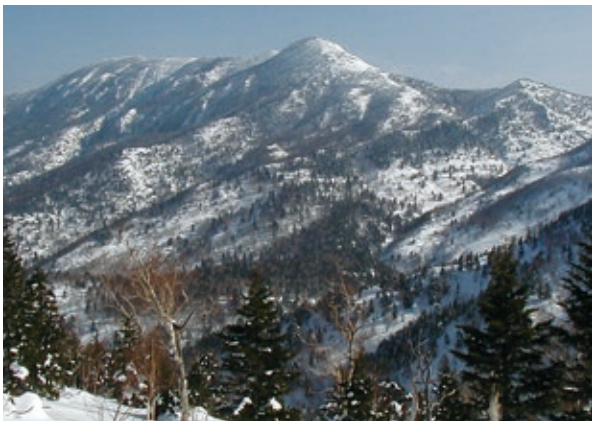
戦国時代には、里山が山城として使われました。中野氏一族の夜交氏は、横倉集落の東側に大城、小城を築きました。東西に延びる急崖の尾根を利用し、上部には堀切や土塁を設け、頂上には帯曲輪という平坦部も設けて館を建てました。また、小島氏は菅集落の北西、更科峠近くの里山に地形を生かして山城を築きました。

夜交城山

■巣鷹山から御林へ

戦国時代、古来から行われていた「鷹狩」が大名の間で盛んになります。鷹狩は飼い慣らした鷹（イヌワシ、オオタカ、ハイタカ、ハヤブサなど）を山野に放って、鳥（鶴、雉、山鳥、鴨、鳩など）やウサギ、キツネなどを捕える狩猟で

す。江戸時代初期には、沓野山に巣守役という専任の監視員が任命され、鷹巣を保護し藩主に献上しました。



巣鷹山の一部をなす岩菅山

その後、巣鷹の保護・献上が廃止になると、巣守役は山見役・山改役に切り替えられ、御林（官林）の伐採場所の選定や監督、収税業務などに携わりました。松代藩領である佐野・湯田中・沓野の山林の一部は藩林となり、御用木が伐り出されました。

幕府領であった夜間瀬村では、高社山に御林が設けられていました。水害で流された橋などの修復の用材として御林の木材が使われています。

■入会山と山論

村人にとって、山野は生活に欠かせないものでした。木は煮炊き用の薪として、薪や木炭は冬場の暖房用燃料として使われました。木材は建物・家具・橋などの建築材として必要でした。屋根葺き材料として萱場が設けられ、萱は毎年刈り取って何年か保管して使われました。草や木の葉は田畑に敷き込む「刈敷」として堆肥に利用されました。農作業や運搬用に飼っていた牛馬の飼料でもありました。山菜（フキ・ワラビ・キノコなど）や木の実（クリ・トチなど）は季節ごとの食糧でした。

こうした生活に不可欠な山野でしたので、共同で利用・管理する入会山がありました。約束を設けて山林原野に入り会い、利用しました。夜間瀬山は中野・小布施地域の35か村が入り会う共有地で、山年貢（山の税金）を負担していました。入会山の利用を巡って紛争が起こり、そのため分割して個人所有にする割山（山割）が行われた地域もあります。

山野の利用が進むと土地所有を巡って隣村との衝突が起こりました。これを山論と言います。1676年（延宝４年）には、木の伐採を巡って田中・沓野村と夜間瀬村の山論が生じました。それは幕府への訴訟に発展し、評定所で裁定を受け、上条村も含めた村境が確定しました。夜間瀬村は木島平18か村とも山論が生じて数年来の訴訟事件となり、1698年（元禄11年）に幕府評定所の裁定が下りました。

戸狩村と夜間瀬村では、1859年（安政６年）に村境を巡って紛争が起きました。これは夜間瀬川の洪水にともなう流路変動によるもので、代

戸狩村・夜間瀬村境印
「従是（これより）　川上紫岩之下タ石ヨリ
東江四拾五間之止リ江見通シ
戸狩村　夜間瀬村　耕地所持境」

官所と周辺村々の仲裁によって境界が確定し、松崎尾根の２か所の岩に境印を刻んでいます。

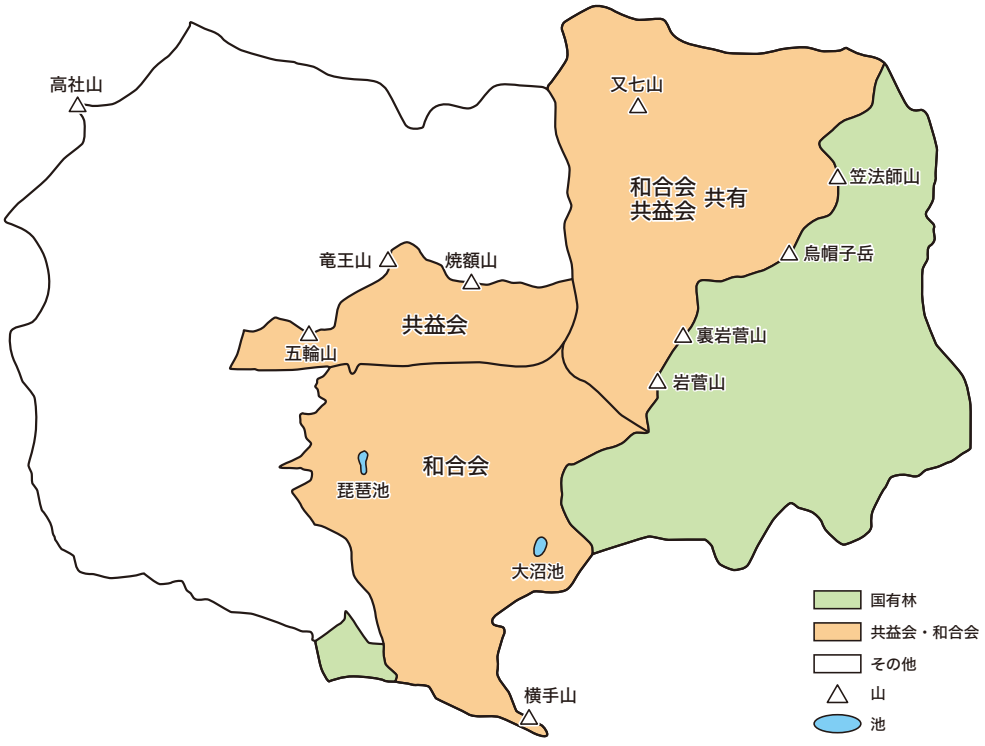
ほかにもいくつもの山論が起こりました。山野の境界は生活上重要な問題であったからです。

■恵みの大地を守る

江戸時代、住民は生活に欠かせない入会山を利用してきましたが、明治政府は入会山を官有地（官有林）に編入しました。しかし、生活上の権利を守るため、湯田中・沓野では民有引き戻し運動を展開し、1886年（明治19年）、民有地に払い下げてもらいました。ところが、明治末期になると、その民有地を町村地へ編入させるという方針が出されます。そうなれば入会団体としての管理運営機能と入会権を放棄させられるということになってしまいます。重大な危機に直面した湯田中･沓野では､1927年（昭和２年）財団法人として、湯田中は共益会、沓野は和合会を設立し、所有林野に地上権を設定し基本財産として登記することで、この局面を乗り越えることができました。

こうして、志賀高原一帯は２つの財団法人が維持管理し、自然を守りながら利用・開発を進めることとなりました。

現在、町の広大な山林は林産資源や観光利用のほか、下流住民の飲料水・灌漑用水のための水源涵養保安林、災害防止のための土砂流出防備林としても重要な役割を果たしています。



共益会・和合会所有形態図

2節　大地の恵み

魚野川渓谷

■山と人々のくらし

山ノ内町には豊かな山林が広がっています。生活の多くは山菜や魚とり、山仕事などの山からの恵みに支えられてきました。山の豊富な資源を利用して、炭焼き、竹細工、白箸造り、ろくろ細工が行われました。

沓野村では、1935年（昭和10年）、炭焼きで製造した木炭が102戸で２万俵、ネマガリダケ（チシマザサ）が50戸で400万本という記録があります。ネマガリダケは竹細工原料として須賀川に運ばれ、冬の副業としてざる・皿・かごなどが作られました。

白箸（白木の箸）造りは江戸時代から盛んでした。志賀高原のモミ・ツガ・トウヒなどの樹木を雪のあるうちに伐り出し乾燥させ、袋入割り箸のほか子持ち箸・楊枝箸・口細箸などに加工しました。1887年（明治20年）には100戸で1000万膳、1935年（昭和10年）には180戸で2010万膳の生産記録があります。製品は東京・名古屋・新潟・北海道などにも販売されていました。

渋や湯田中では、お土産としてろくろ細工を製造販売しました。黒柿・エンジュ・イチイ・梅などの樹木を加工し、湯飲み・茶筒・茶たく・皿・楊枝入れなどが作られました。また、地域には製材所や下駄屋ができ、木材は建築材や生活用品として利用されました。

竹細工（須賀川　昭和35年頃）

炭焼き小屋（潤満滝展望所　平成21年）

■農作物の変遷

先人は原野を開墾して住み着き、農地を広げてきました。江戸時代には商品作物の栽培が増加し、木綿や油菜が広く栽培されました。明治時代に養蚕業が盛んになると桑畑が増加し、衰退してくると、桑畑はホップ・葉タバコ・果樹などの畑に転換されていきます。

昭和40年代に入ると、国の助成による農業構造改善事業が始まりました。土地区画整備事業により、それまでの変形で小さい土地は重機で大規模に改変され、長方形で広い土地に区画されました。農道や用水路も整備されました。高社山腹ではアカマツ林がブドウ団地に変わりました。ちょうど国の米余りによる生産調整・減反政策が重なり、田地は果樹園（リンゴ、モモ、

りんご園（夜間瀬　平成30年）

ブドウ）や野菜畑（アスパラ、メロン等）に大きく転換されていきました。現在は日本を代表する北信果樹地帯の一角を形成しています。

■大地の恵みを探る

西洋科学を学んだ松代藩士佐久間象山（1811～1864）は、藩財政の建て直しのため利用掛を命じられました。象山は砲術を習い、蘭学を学び、西洋科学の知識が豊富でした。また経済開発に先見性をもっていました。1848年（嘉永元年）６月、象山は領内の沓野・湯田中・佐野村で地域調査を行い、さまざまな資源を発見し、地域開発にあたりました。

鉱物資源については、沓野村の石膏・石墨・御影石・石塩・鉛・銅・紫斑蝋石（ろうせき）、湯田中村の白堊（はくあ）（石灰岩の一種。チョークの原料）、佐野村の蝋石、硫酸重土（黄鉄鉱）などを藩に報告しています。さらに角間川渓谷で蝋石、白根山で硫黄、魚野川渓谷で金鉱・銀鉱を発見しました。硫黄は火薬の原料となりました。

林産資源の活用としては、志賀高原一帯の木材の伐採と越後への売却、シラビソ・ウラジロモミなどからの樹脂採取、地域へ杉・ヒノキ・カラマツ・サワラの植林を推奨しました。植林された杉は「象山杉」として後世にもつながっています。

地域開発としては、薬用人参の栽培奨励、山ブドウからのブドウ酒造り、牧草を利用した養豚計画のほか、温泉湯治客の屎尿や農家床下の土を利用した硝石製造も行っています。ジャガイモの試作による、十二沢・沓打・池の平（丸池付近）・平床への開拓入植も計画しました。

これらは彼が学んだ百科全書「ショメール」や化学書「カステーレン」を応用したものでした。また、角間・渋・湯田中・安代の温泉成分を分析し、温泉の保護に深い関心を寄せています。

象山杉（佐野　令和２年）

■鉱山

金倉・角間・佐野に蝋石・滑石の鉱山がありました。蝋石と滑石は生成過程や成分の違いがありますが、いずれも蝋燭のような質感・光沢を持った軟らかい石です。はんこや石筆（学校等で使われた鉛筆状の筆記具）、耐火材、薬品、製紙などに使われ、現在はガラス繊維の材料として広く利用されています。原始時代には勾玉が作られました。

金倉鉱山は1919年（大正８年）に採掘を始め、索道を設け、湯田中駅から貨車で運んでいました。1949年（昭和24年）のキティ台風の打撃を受け、1954年（昭和29年）に閉山しました。角間鉱山は1930年（昭和５年）に発見され、戦時中は軍需省指定の鉱山となりました。佐野鉱山は1953年（昭和28年）に群馬県の業者が採掘を始めました。

前坂集落の東に連なる横峰では石材（輝石安山岩）を産出していました。1904年（明治37年）に切石600切、野面石500個、1916年（大正５年）に切石1500切、野面石1200個の記録があります。

コラム

沓野日記

沓野日記は1848年(嘉永元年)、佐久間象山が松代藩士として、藩領の沓野、佐野、湯田中の三村の利用係として赴任した時に書いた日記です。日付の後に、「朝76度(摂氏24度)、昼80度(摂氏27度)」と気温を華氏と摂氏で書くなど西洋学研究を生かしています。岩菅山登山では大いに感激し、「岩菅山を祭る」(沓野山祭文)を記しています。

佐久間象山(真田宝物館提供)

湯田中から秋山郷への調査では、温泉寺を出発し沓打、一沼、平常(ひらとこ)(平床)、硯川と進みました。硯川では温泉が渓流の中に湧出しているのを見て、流れを移して湧出する温泉を独立させ、後には湯治場となると語りました。横笹を過ぎた所で「毒水」の表示のある水を口に含み、硫酸が水に混じっていると考察しています。草津の宿泊を経て、布池(野反湖)を通り、千沢をくだり魚野川との合流点に達すると、鉱石を探しながら魚野川をさかのぼりました。しなの木の皮で覆った小屋に泊まりながらの調査でした。イワナやフキのおいしさに感動しています。その後、魚野川を下り秋山を目指します。ある者が藩に銅が出ると申し出た十二沢という所では、象山は銅鉱が出るような所ではないと語り、採集させたサンプルを見て硫化鉄の類で銅は採れないと看破しています。薬師堂の近くでは昔、代官が試掘した銅山があるという山の形を見て、調べる必要もないと判断しています。

前年の地震で山崩れが起き流れがせき止められた所(切明付近)では、現場を見て図を作成し、温泉宿の主人にお金を渡し、すぐ工事に取りかかるよう指示しています。

切明の後、和山、屋敷を通り、新潟県の中子を経て野沢峠、野沢温泉、安田(現飯山市)、越(現中野市)の音高寺から湯田中へと戻りました。

象山が調査で歩いた道は、現在、野反湖から渋沢ダム、東電水平道、切明と魚野川渓谷沿いに歩く登山道と重なっており、新緑や紅葉の素晴らしい景観が楽しめます。

佐久間象山が調査したルート(概念図)

3節　水・川の恵み

横倉堰・須賀川堰を学ぶ

■水論と分水嶺を越えた堰

どの集落にも堰(用水路)があり、春には堰揚げや堰筋の刈払い作業の姿を見かけます。水なしで生活を営むことはできません。先人は原野を開拓し、生活用水や田用水として水を引き、その堰沿いに集落を成立・発展させていきました。とりわけ戦国時代が終わって世の中が落ち着いてくると、水田開発が盛んになりました。豊かな生活を稲作に求めたのです。山ノ内町域では江戸から明治時代にかけて30以上の堰が築かれています。

水田には水が不可欠ですが、引水によって下流域では水不足となります。これにより水利権を巡って紛争「水論」が頻発しました。夜間瀬川の水利に関わる水論の初見は、中野地域の八か村（現八ヶ郷水利組合)と金井村(中野市）のものでした。幕府評定所の判決によって夜間瀬川の水利が八か村に認められ、山ノ内地域における堰の新規開発は困難となりました。また樽川の水利も下流の村々にありました。そのため夜間瀬川・樽川流域から水を引くことができず、分水嶺を越えた雑魚川等の流域から苦労して堰を引くことになったのです。

横倉堰は上堰と下堰の総称です。上堰は江戸時代末期に横倉の坂口稔兵衛(としべえ)を中心とした12人が計画しました。1861年（文久元年)、大干ばつによって笹川の水が涸れ、稲も枯れ果て村は困ってしまいました。12

山ノ内町の主な堰

人は奥山を調査し、焼額山北斜面の大沢からの取水と堰道の見通しをつけました。自費で90人余りの人夫を雇い、牛３頭を買って荷物を運び、作業小屋を設け、工事を進めます。測量のほか、掛樋（木をくりぬいた樋）や隧道（トンネル）、分水場を建設しました。人夫による給料持ち逃げなどの困難を乗り越え、1864年（元治元年）、全長約23kmに及ぶ堰が完成しました。約35haの田が開かれ、約137石（玄米で約20.5トン）の米が実りました。

横倉堰の碑
（徳川慶喜題額、森鴎外撰）

1880年（明治13年）、村は再び大干ばつとなり、稲は水不足により全滅してしまいました。上堰の水のありがたさを知った人々は、今度は村を挙げて新堰の開削を行いました。これが下堰です。大沢先の裏餓鬼沢からやせ尾根下までの10.5kmを新たに掘って上堰に合流させ、1897年（明治30年）に完成しました。

須賀川堰は、永池郡左衛門ら８人が焼額山の小雑魚川から引水しようと計画した堰です。中須賀川・苗間・乗廻の三組共同で工事を行い、横倉上堰の下方に開削しました。1864年（元治元年）に着工しましたが、剣沢付近の厳しい地形にはばまれて中断となります。新たな水源を十三口沢に見つけて再開し、1884年（明治17年）全長約17kmの堰が完成しました。

須賀川堰石碑と水神社

両堰とも毎年堰揚げや保守点検を行い、大事に維持してきました。しかし傷みが激しくなって地元だけでは維持できなくなります。そこで横倉堰と須賀川堰は２堰を一つにし、国や県の力を借りてパイプラインを通すことにしました。1994年（平成６年）に完成し、横倉・須賀川の水田だけでなく、夜間瀬の果樹園や畑地にも水が送られ、全体で331haが潤いました。また、山ノ内町北部・西部地区の上水道水源や、消火栓・防除用水（消毒用）としても利用されています。西部地区の園地には自動でスプリンクラー散水ができるシステムも造られました。

スプリンクラーの散水（夜間瀬）

上条堰は、岩菅山麓のアライタ沢から引いた堰です。新田開発のため、上条村の樋口徳平ら７人が立ち上がり、新井村（現中野市）・沓野村・湯田中村とともに工事を始めました。難工事と資金不足により、新井村が脱落しますが、1874年（明治７年）通水に至りました。

アライタ沢　右端が上条堰の取入口

寒沢堰の跡

寒沢堰は、寒沢の鈴木澤次郎が幕末に計画・着工した堰です。鈴木は国境を越えたガラン沢（群馬県中之条町）を水源としました。強い硫化ガスに苦しめられながら工事を進めましたが、全財産を使い果たした鈴木は完成を見ずに亡くなります。その後村人たちが引き継ぎ、困難を乗り越えて1896年（明治29年）に完成を見ました。現在は堰として使われておらず、水利権は発電用水を確保するため中部電力に委譲されています。

奥山かつ深雪地における人力での堰開削は、多大な労力と資金をかけて行われました。この先人の労苦により、志賀高原の大量の雪解水や雨水は、分水嶺を越えて利用されているのです。

■生活用水と上下水道

水は生命を維持するための飲用、生活のための炊事用・洗濯用・農業用などとして欠かせません。上水道ができるまでは、飲用には井戸水や湧水等が使われ、用水路端では洗濯、釜・桶洗い、野菜洗いなどの姿が日常でした。用水路には水車やバッタリ（唐臼。シーソー型の脱穀・製粉機）が設置され、米や麦などを脱穀・製粉していました。

上水道の敷設は、1931年（昭和６年）の佐野水道に始まり、1938年（昭和13年）の東部水道、1940年（昭和15年）の角間水道と続きました。佐野水道の起こりは、飲用水が原因となって伝染病がまん延したことによります。他地域でも生活用水を通じて伝染病が広がりました。上水道は1955年（昭和30年）の町合併頃から急速に整備され、1962年（昭和37年）４月には普及率が64.1％、1969年（昭和44年）４月には85.5％に至りました。昭和30年代に入り観光客が年間100万人を越える状況になると飲用水・使用水が不足し、金倉・弥勒や志賀高原に水道施設が新設されました。

上水道の普及とともに、廃水処理が必要になります。家庭には簡易浄化槽が設置されましたが、用水路に排水された汚水は環境悪化を進行させ、近年になって屎尿処理を兼ねた下水道が整備されていきました。シジミ貝やホタルが棲んでいた用水路の再生が期待されています。

南部浄水場（上が旧、下が現）

4節　雪と暮らす

立春に行われる上林不動尊　千駄焼き

■雪と日常生活

雪は生活の支障にも恵みにもなります。昔から雪に対応した生活が行われてきました。

雪が降る前には雪囲い（冬囲い）が必要です。雪から庭木を守るため、木材や板で囲み、縄で固定します。雪の多い須賀川などでは、窓ガラスの外側に板をはめます。雪が吹き込まないように玄関外側を覆う家もあります。旧北小学校では鉄棒の横棒を外しました。雪が締まる際に引っ張る力は鉄棒さえ曲げてしまうのです。

雪が降ると道や屋根の除雪が必要です。重労働ですし、除雪機等の費用もかかります。屋根の雪下ろしには危険が伴います。自然落下式屋根などの住宅も増えてきました。雪をとかす池「たね池」を設けている家もあります。除雪車による道路除雪が始まる昭和中期以前は、雪踏み（道踏み）をし、通学路や生活路を確保していました。

たね池

雪は「室（雪室）」として野菜の保存に役立ちます。野菜を土の中に埋め、雪で覆われると春まで鮮度が保たれ、甘くおいしくなります。春先には、雪を早くとかすために畑に灰を蒔く姿も見られます。

子どもたちにとって雪遊びは楽しみです。スキーの発展とともに、学校ではクロスカントリースキーやアルペンスキー教室が行われています。

四小学校クロスカントリースキー大会

■スキー産業の発展

1911年（明治44年）に日本に伝わったスキーは、またたく間に各地に普及しました。山ノ内町でも戦前からスキークラブ結成やスキー大会開催があり、スキー熱が高まりました。雪や雪山・雪野をスポーツとして楽しむという生活スタイルが広まっていったのです。

志賀高原では、1946年（昭和21年）にアメリカ進駐軍が日本初のスキーリフトを丸池に建設しました。昭和30年代からはスキーリフトやゴンドラ等が続々と建設され、日本最大級のスキーリゾート地としてにぎわっていきます。1980～1981年（昭和55～56年）の冬には400万人を越えるスキー客が訪れました。スキー修

学旅行も増え、2000年（平成12年）には関東以西の20都府県から20万人を記録しています。多雪で標高の高い志賀高原では、半年にわたって滑走ができ、１・２月頃の低温期にはサラサラなパウダースノーによる滑走を楽しめる魅力があります。

熊の湯スキー場

北志賀高原でも昭和30年代から竜王・小丸山・高井富士・夜間瀬等のスキー場がオープンし、民宿やホテル、食堂、土産物店などの開店とともに住民の暮らしが大きく変わっていきました。

竜王ロープウェイ
雲海や新緑、紅葉が広がる。中央は高社山

コラム

念願の長野冬季オリンピック・パラリンピック

長野冬季オリンピック1998（男子回転　焼額山）

1998年（平成10年）には長野冬季オリンピック・パラリンピックが開催されました。志賀高原と上林でアルペンスキー（大回転・回転など）、スノーボード（ハーフパイプなど）の競技が実施されました。山ノ内町では冬季オリンピック招致運動を戦前、戦後と行っていましたので、この開催は三度目の正直による念願の夢の実現だったのです。

5節　温泉と観光

渋温泉

■温泉と街道

湯田中温泉と渋温泉は奈良時代、角間温泉は室町時代に僧によって発見されたという伝説があります。湯田中という地名も田の中から湯が湧くことに由来するともいわれています。山ノ内町は高温の温泉が多いことで有名です。江戸時代には松代の殿様が温泉を訪れ、一日おきに湯を城まで運ぶように命じたことがありました。また飯山の殿様が来湯した道は「湯街道」の名で伝わっています。

草津道は、中野・湯田中・佐野・沓野から渋峠を越え芳ヶ平を抜けて草津村、入山村（群馬県）に至る道筋です。江戸時代には善光寺と草津温泉、さらには前橋や江戸への近道として人の往来、物資の流通が盛んになりました。

この道は標高約2170ｍの渋峠を越える険しい道です。道中の無事を祈り、三十三の観音が建立されています（1819年（文政２年））。江戸時代末には５か所に茶屋がありました。

東日本有数の温泉地とも言われた草津温泉には山ノ内方面から多くの生活物資が運ばれました。米・油・酒・醤油・野菜・魚・木綿などです。一方、草津方面からは下駄・柄杓・箸などの木製品、割竹・硫黄・茶などが運ばれました。宇木などでは、運ばれた硫黄を地元のアカマツ材

峠の三十三観音

荒井河原（現地獄谷）の大噴泉　『信濃奇勝録』

つけんぱ（付け木　着火剤）

昭和12年のパンフレット『長野電鉄沿線御案内』（長野県立歴史館蔵）

の薄板に塗って「つけんぱ」（付け木　着火剤）を生産しました。

輸送を受け持ったのは沓野・湯田中・佐野の農民で、飼っている「手牛」を使って荷を運びました。草津道は険しい道ゆえに「牛道」でした。

草津と善光寺の中間に位置する山ノ内の温泉地も発展しました。地獄谷の大噴泉は江戸時代から名所となっていました。

■観光開発

北佐久郡志賀村（現佐久市）に生まれた神津藤平（1871 ～ 1960）は、慶應義塾で福沢諭吉に経済学・経営学を学び、実業家、政治家として活躍しました。高井郡の温泉や志賀高原の自然に魅力を感じた神津は、鉄道を敷き、首都圏の観光客を温泉地やスキー場に呼び寄せようと観光開発を進めました。

1920年（大正９年）に河東電鉄（現長野電鉄）株式会社を設立し、1927年（昭和２年）には湯田中まで鉄道を敷設し、湯田中と上林には遊園地をオープンさせました。上林温泉遊園地には、温泉プールや万人風呂、テニスコート、球技室、食堂などを設け、通年での誘客を図りました。自身で命名した志賀高原の観光開発にも情熱を注ぎます。草津道（前橋街道）を改修してバス路線を延長し、スキー場やスキーツアーコースを整備し、地元の人々と手を携えながら、首都圏の人々を自然あふれる山ノ内に誘客してきました。

1930年（昭和５年）になると、全国の風光明媚な地に外国人を誘致するために国策ホテルが建設されます。1937年（昭和12年）に建てられた志賀高原ホテル（現志賀高原歴史記念館）もその一つです。ドイツ人の指導で造られたホテルは山小屋風ですが、ステンドグラスと日本画など日本文化と西洋文化を融合させようとした箇所が随所に見られます。

志賀高原ホテル（現志賀高原歴史記念館）

戦後は進駐軍が多く訪れ、その要望に応える形で丸池スキー場に日本初となるリフトが架設されました。日本初の冬季オリンピックメダリストである猪谷千春も、この地でスキーに励みました。

1949年（昭和24年）には志賀高原が上信越高原国立公園に指定されます。観光開発にあたり、和合会ではホテルと索道会社の設立・運営を会員に限定すると同時に、環境庁と共同で「志賀高原集団施設地区取扱要領」を策定し、開発行為を制限しました。共益会は森林資源の保護育成に力を入れ植林を進めました。また豊かな自然を保全しながら、町外との連携により、地域の観光資源の活用と地域の活性化を図ろうと焼額山開発を進めました。

1965年（昭和40年）、志賀高原から草津まで志賀草津高原ルート（現国道292号）が開通しました。国道の中では日本一標高の高いところ（2172m）を通る道路でもあり、人気の観光道路となっています。

日本国道最高地点（渋峠）

■楽しむ・学ぶ・つながる志賀高原へ

火山地形を基盤にした志賀高原には、森林と多くの湖沼・山々が広がり、四季折々にすばらしい景観を見せてくれます。スキーなどウィンターシーズンはもちろん、グリーンシーズンでは20あまりの変化に富むトレッキングコースがあり、自然を楽しむことができます。歩きながら自然環境や生物多様性を学ぶ環境学習も行われています。フェイスブックやインスタグラムで発信し、国内、国外の多くの人とつながることができます。

四十八池湿原と志賀山

地獄谷野猿公苑のスノーモンキー

参考文献

1．山ノ内町誌刊行会（1973）山ノ内町誌
2．北条浩・上村正名編著（1994）志賀高原と佐久間象山，201p．財団法人和合会
3．財団法人和合会（1975他）和合会の歴史
4．一般財団法人　自然公園財団（2018）国立公園 №769

第8章

志賀高原
ユネスコエコパーク

ユネスコエコパークとは
教育・研究
自然の保全
自然の活用

1節　ユネスコエコパークとは

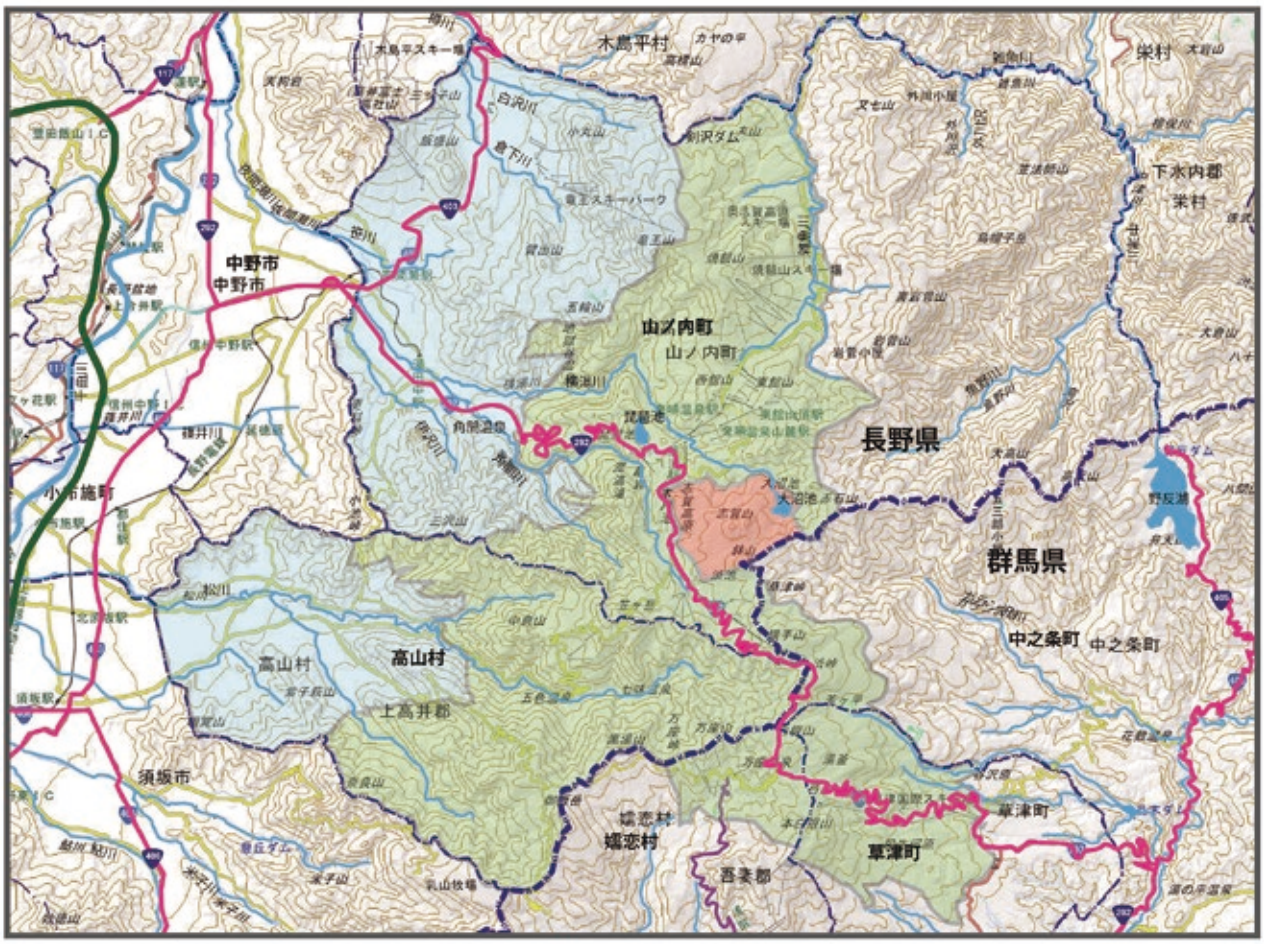
町学校職員の研修

山ノ内町は大部分が「志賀高原ユネスコエコパーク」として登録されています。このユネスコエコパークとは何でしょうか？

ユネスコエコパークは、1971年に発足したユネスコ（国際連合教育科学文化機関）「人間と生物圏」（MAB）計画の事業の１つです。ただし、「ユネスコエコパーク」という呼び方は、2010年から日本だけで使われている通称で、世界では普通、生物圏保存地域（BR：Biosphere Reserve）と呼ばれています。2020年12月現在、世界中129か国714サイトの生物圏保存地域が登録されており、このうち日本では10サイトのユネスコエコパークが登録されています。

MAB計画は、人間活動と環境との相互関係を理解し、資源の持続可能な利用と環境保全を促進することを目的とした国際協力プログラムです。生物圏保存地域の登録はその中のプロジェクトの一つである「自然界とそれに含まれる遺伝物質の保全」の一環として、1974年に始まりました。当初の生物圏保存地域のガイドラインでは、その目的は「生物圏における人と自然のための生物学的な支援体制の取り組みであり、それは保全と再生、そして人の管理を改善させるための知識の獲得である」とされており、自然環境の保護と学術的研究が重視されていました。その後、生物圏保存地域のあり方は

日本のユネスコエコパーク一覧



核心地域　約 700ha　緩衝地域　約 17,600ha　移行地域　約 12,000ha

ユネスコエコパークのゾーニング

環境問題の概念や社会のニーズの変化に応じて見直され、現在では「生態系の保全と持続可能な利活用の調和（自然と人間社会の共生）」が目的となっています。近年、注目を集めている持続可能な開発目標（SDGs）についても、生物圏保存地域はその達成のモデル地域として位置づけられています。

ユネスコエコパークはその目的を達成するために、３つの機能を備えていることが求められています。その機能とは、

①人間の干渉を含む生物地理学的区域を代表する生態系を含み、生物多様性の保全上重要な区域であること（保全機能）

②自然環境の保全と調和した持続可能な発展の国内外のモデルとなりうる取組が行われていること（経済と社会の発展）

③持続可能な発展のための調査や研究、教育・研修の場を提供していること（学術的研究支援）

の３つです。

これらの機能はそれぞれ独立したものではなく、相互に関わりあい、強化しあうものです。これら３つの機能を果たすために、ユネスコエコパークには核心地域、緩衝地域、移行地域という３つのゾーニングが設定されています。核心地域では生物多様性の保護が、緩衝地域では科学的研究調査やモニタリング、研修・教育が、移行地域では地域社会や経済の発展が、それぞれおもな取り組みとなることが想定されています。このうち核心地域には法律に基づいた保護の担保が求められていますが、ユネスコエコパーク登録に伴って土地の開発・利用を規制する特別の法律があるわけではありません。このため核心地域は、自然公園法に基づく国立公園の特別保護地区・第一種特別地域や国有林の森林生態系保存地域に設定されています。ユネスコエコパークでは、核心的な自然保護地域な

ど、他の法律によって保護が担保された地域だけでなく、その周辺の通常の生活が営まれている地域まで含めた範囲がまとめて登録されますが、このことは、他の自然保護制度とは異なる特徴です。

これまで見てきたように、ユネスコエコパークは自然保護だけを考えた制度ではなく、経済や社会との両立を目指していることから、現代社会の重要課題である「持続可能性」の観点からも注目されています。ユネスコエコパークは権威ある国際機関により認定される制度であり、これに登録されていることは、地域にとって誇るべきことです。しかしこれは、単に既存の地域資源が評価されて与えられた、観光資源に対する「お墨付き」ではありません。ユネスコエコパークとは自然環境と調和した持続可能な地域社会を追求する枠組みであり、これに登録することは、世界のモデルとなるような取り組みを今後も進めていくことを、国際社会に対して広く表明することを意味しているのです。

■志賀高原ユネスコエコパークの登録の経緯

志賀高原ユネスコエコパークは、白山、大台ヶ原・大峯山（現在は大台ヶ原・大峯山・大杉谷）、屋久島（現在は屋久島・口永良部島）とともに、1980年に日本で最初にユネスコに承認された第一世代のユネスコエコパーク（当時は生物圏保存地域）です。このときの候補地選定は、文部省からの依頼により環境庁により行われ、登録への関与も関係官庁の範囲に留まっていたようです。また当時の生物圏保存地域は、核心地域の自然環境の保護と学術活動のモデル地域を目指しており、ゾーニングも核心地域と緩衝地域の２区分だけで居住地域は含まれておらず（ユネスコが生物圏保存地域に移行地域を設けたのは1987年からで、当時はその区分自体がありませんでした）、地域住民が生物圏保存地域への登録を知る機会はほとんどなかったようです。生物圏保存地域の存在は、学識者を中心に一部では認知されていたものの、その後30年以上の間、ほぼ忘れ去られていました。

ユネスコエコパークが再び脚光を浴びたのは2010年代に入ってから、照葉樹林の保護や有機農業など「自然と共生したまちづくり」を目指していた宮崎県綾町が、ユネスコエコパークを発見し、新規登録を目指したことがきっかけでした。また同じ頃ユネスコは、2008年に開始された「マドリッド行動計画」に基づいて、移行地域が設定されていない生物圏保存地域に対して、移行地域を設定するか、もしくは登録を自主的に取り下げるか選択するよう求めていました。これに従って文部科学省は第一世代の４サイトのユネスコエコパークにいずれかの対応を選択するよう指示しました。このうち志賀高原ユネスコエコパークは最初に、ユネスコが求める基準に合わせて移行地域を設定する方針を固め、2012年から2013年にかけて移行地域の設定と緩衝地域の拡大について関係者間の協議を行いました。この結果を受けて、長野県側の山ノ内町および高山村の移行地域追加および緩衝地域拡張の申請を行い、2014年にユネスコに承認され、現在の志賀高原ユネスコエコパークの形になりました。

2節　教育・研究

ユネスコエコパークセミナーの活動

■志賀高原の IBP 研究

はじめに

1964年から72年までおこなわれた国際生物学事業計画（IBP：人類の福祉と生産力の生物学的基礎）はその名のとおり、国際的な研究事業で、日本においても600名にもなる研究者が参加した巨大なプロジェクトでした。研究が提起された背景には、戦後の経済発展による急速な人口増加があり、人々が安全に暮らせる食糧などの生物資源の生産力がどれほどあるのか、そして一方では悪化する環境により人間がどう適応しうるかの調査が求められたのでした。

そのために以下の７つの研究部門が設定されました。PT：陸上群集の生産力、PP：生産過程、CT：陸上群集の自然保護、PF：陸水群集の生産力、PM：海洋群集の生産力、HA：人間の適応能、UM：生物資源の利用と管理です。陸や海の生態系の生産力のみならず、それらの保護や人間との関係など幅広く調査研究することが期待されました。

第一におかれた「陸上群集の生産力」部門は、日本では日本の自然を代表する二つの森林、亜高山針葉樹林と暖帯照葉樹林とが選定され、前者の調査地として志賀高原が選ばれました。原生状態の森林が広大に残されていること、調査のためのアプローチや交通が容易なことなどが選定理由でした。特に、原生状態の森林は戦後の乱伐により奥地にしか残されていない中にあって徒歩30分ほどで原生状態の亜高山針葉樹林に入れる調査地は他にはありませんでした。

また、調査地の基地として信州大学教育学部附属の自然教育研究施設があり、ここに実験棟や動物飼育室を設置することで、現地において様々な実験、飼育などができることも選定の理由でした。筆者も学生として本調査に同行させていただいたが、初めて見る針葉樹の壮大な森にはすっかり魅了されたことを覚えています。以下に具体的な調査の様子などを紹介します。

IBP 研究の基地となった旧信州大学教育学部の自然教育研究施設群
（IBP 実験棟、動物飼育室。展示館は現存するが、旧宿泊施設、管理棟などは撤去された。）

調査地の概況

調査地へは志賀高原の信州大学教育学部の附属自然教育園から自然観察路を上り、その最奥である勾玉の丘から調査のためにのみ設定された整備されていない

道に踏み入ります。けもの道を辿って「おたの申す平」といわれる志賀山の溶岩台地上に広がる標高1750m の亜高山針葉樹林の調査地へはほぼ１時間の道のりです。森の林床の大半はササも低木もないコケ型で歩きやすいが所により岩の隙間に足をとられたり、一部はササに覆われ歩くのにも苦労しました。調査地は台地状ではあるが傾斜は溶岩の流れによるため一定ではなく、不規則な亀裂などもあり、深い森の中では志賀山の山頂も見ることができないので方向を見失いがちです。地元の人でさえ迷って出られなくなり「助けてください(お頼み申す)」と言ったことからこの地名になったといいます。

凹凸が激しいために傾斜を利用しての木材の搬出ができないため原生林として残されたことが調査地として選定された大きな理由でもあるのです。そのため台地上に約10ha の広さに設定された調査地には、50m 毎のプロットの交点近傍の樹木に A1 などと標識がつけられ、調査地から出るときはこの標識が大いに役に立ちました。

調査の概要

亜高山針葉樹林の生態系の全体像を調査するために様々な研究班が組織されました。生産力の主体である生産者の植物班、消費者である動物はさらに細分され､カモシカなどの哺乳類班、鳥類班、昆虫班などに、分解者でもある土壌動物班、菌類班、環境調査のための気象班、土壌班などが設けられました。

主目的の森林の生産力測定のために、樹木の現存量を知る必要があり一本毎に位置と直径、樹高などの毎木調査がおこなわれました。生産力の測定のため森の中に落ち葉を集めるリタートラップを多数設置し、毎月回収してその中身を葉や枝などに区分してその重量を測定しました。原生林では毎年の樹木の現存量は一定であると考えられるので、一年間に落下する枝や葉の量と樹木の呼吸量を合計したものが一年間の植物の生産量となります。ただ、志賀高原は雪のために半年ほどは回収できないので推定の精度にやや課題がありました。

生態系の調査の中でこれまで困難であった動物などの現存量と生産力の調査は精力的に進められ、大きな成果をあげました。哺乳類としてはカモシカが主であることはわかっていましたが、現在のようなセンサーカメラなどの機器がなくその個体数などの調査は困難でした。そこで、糞塊の密度から個体数を推定するために志賀山全体を学生に一直線に歩いてもらって食べ跡や糞塊の位置を調査するなど過酷な調査を実施し推定したといいます。鳥類については卒業生などによる信州鳥類研究会が長年の調査をおこなっており、50m 幅の折り返しの３km コースを設定してゆっくり歩きながら鳴き声を記録して種類ごとの縄張りを推定するテリトリーマッピング法をおこないました。これにより種類ごとの個体数密度がわかります。主な種については巣をみつけてヒナに運ぶ餌を記録することで１日にどれほどの虫を採るかを調査し、飼育個体から呼吸なども計測してその代謝量も推定し､この森での鳥類の生産量を算出しました。葉を食べる昆虫についても密度の推定や飼育による葉を食べる量や呼吸量などを測定し、調査地全体の生産量を推定しました。

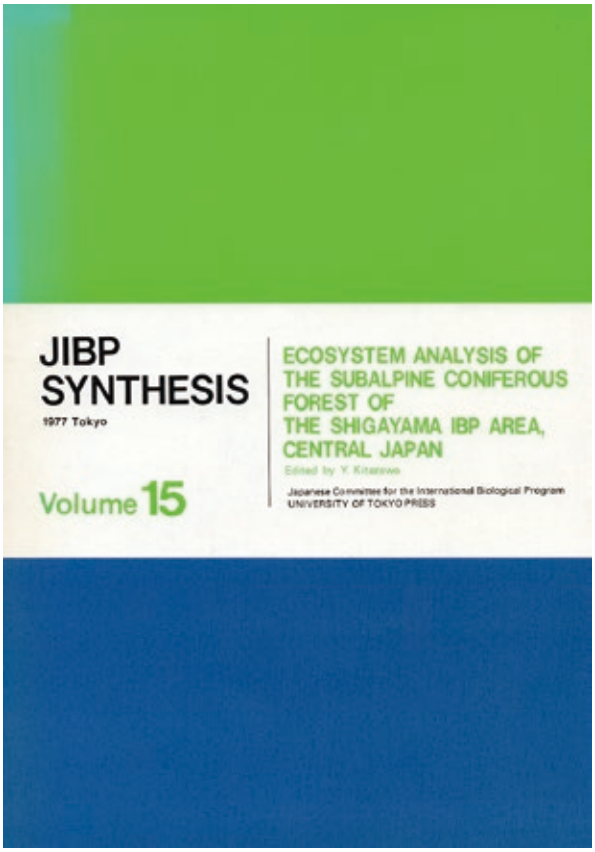
生態系の分解者として必須の土壌動物についての現存量と生産力については、これまでほとんど研究がおこなわれておらず本調査地での重要な成果と言えます。調査地の土を季節ごとに採集して施設の実験室に持ち帰り、ツルグレン装置にかけてまる１日乾燥させ土の中の虫を採集します｡実に多種多様な虫が採集されるので、それらを種別に計測し、季節ごとの動態から生活史を推定し、その呼吸や繁殖サイクルなどを推定することで土壌動物群集全体の生産力を測定するという大変な研究です。ただ、土壌動物としてどこにでも見いだされるアリ類が採集されず謎として残されたといいます。

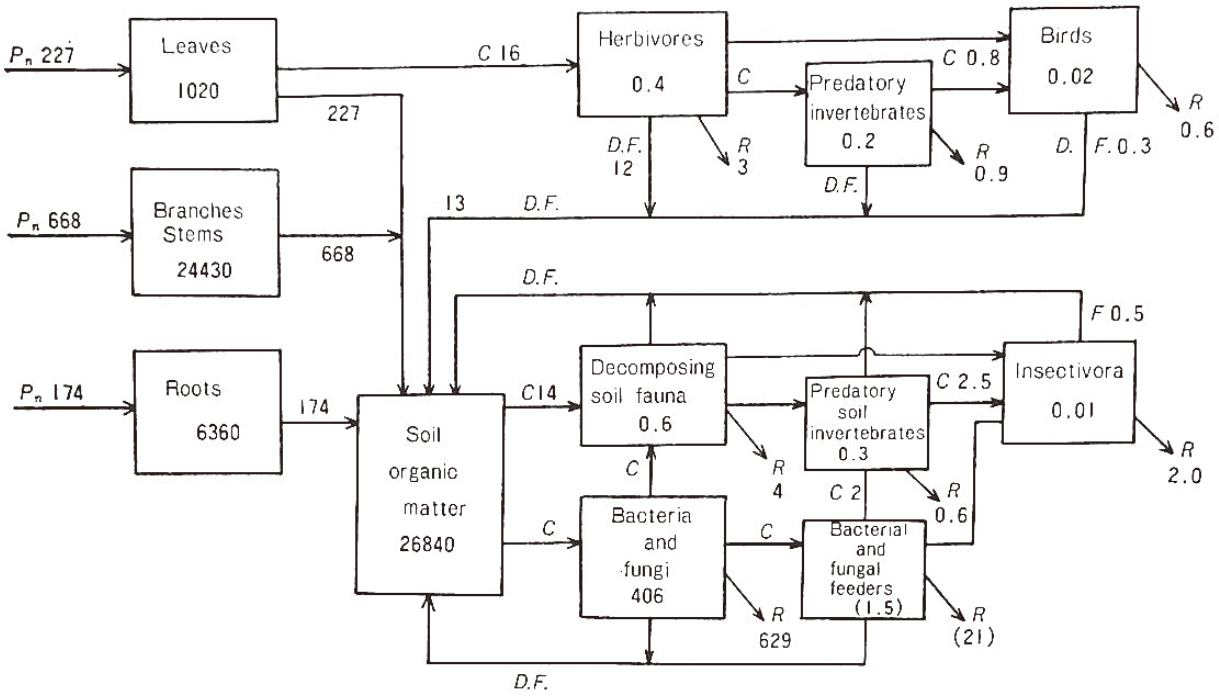
気象は環境条件としては重要であり、調査地には百葉箱が設置されましたが、光合成の推定

ための日照などの測定機器は、当時は電源を必要とするため日かげ湿原の脇の樹林の中に観測小屋が設けられました。しかし、激冬期には機器が凍りつくなど通年の計測は極めて困難でした。土壌の調査では一部で偽ポドソル土など亜高山らしい土が見いだされています。

こうしたおたの申す平原生林での毎木調査や鳥の餌の生産量などの調査や土壌動物が落ち葉を食べる様子などが、NHK の長期取材によって撮影され編集されて「日本の自然シリーズ森」として1969年に放映されました。

植物や動物、微生物、そして大気や土壌、水の環境など、それぞれに異なる対象や研究方法によってではあるが、一か所の森林生態系の現存量と１年間の動態の全体像が日本で初めて描けたことは大きな成果です。それぞれの調査研究は毎年の報告会で発表され、成果はそれぞれの研究者が論文などで公表しました。鳥類の調査は主に信州大学教育学部の学生や卒業生によってなされたので「志賀自然教育研究施設研究業績」に毎年多数が掲載されました。最終的な成果は1977年に「JIBP　SYNTHESIS Vol.15　ECOSYSYTEM ANALYSISI OF THE SUBALPINE CONIFEROUSU FORESU OF THE SHIGAYAMA IBP AREA, CENTRAL JAPAN」として１冊にまとめられて刊行されました。その最終成果は187p の図６．９－１の「志賀山 IBP エリアの亜高山針葉樹林生態系における生物群集の生物量とエネルギー変換のモ





志賀山 IBP エリアの亜高山針葉樹林生態系における生物群集の生物量とエネルギー変換のモデル図

デル」の１枚に集約されるのですが、その背景には膨大な調査と研究の蓄積があり、国内においては、これ以降こうした生態系全体の大規模な調査はおこなわれてはいません。高校生物の教科書には生態系の解説が必須ですが、その具体的な例として志賀高原の針葉樹林生態系におけるこの調査結果の図が今でも転載されているのはIBP研究の具体的な教育的社会貢献の大きな成果といえます。

IBPは世界60か国による国際的な共同研究であり、世界の生態系の生産力が具体的に明らかになることで地球全体を視野にした考え方や提案などがおこなわれるようになり、現在の地球温暖化などの議論の基礎ともなっています。他にも、森林の調査が主に進められたことにより当時のヨーロッパで顕著になっていた森林の衰退が工業排煙による酸性雨が原因であると解明されるなど、世界の自然の衰退の現状から体系的な自然保護の必要性が求められ、現在活用されているレッドデータブックの基礎となるなどが成果として挙げられます。志賀高原との関係では、世界の自然の現況や生態学的特性が明らかとなることで「人と環境との関係を理解し、自然の持続可能な利用と保全の促進を目的としたMAB計画」が発足したことで、その中核をなすユネスコエコパーク（BR：Biosphere Reserve　生物圏保存地域）に山ノ内町他が選定される契機ともなったといえます。現在のエコロジーブームからは考えられませんが、1960年代の生態学は生物学の１分野に過ぎず、環境問題に寄与しうる学問として社会的にも認められるようになったのもこの研究の成果があってのことであり、IBPは環境史においても大きな意義をもっています。

補足：「生産力」　生産力とは普通は工業製品などの月当たりの製造個数や農業における田畑の１アール当たりの収穫量などが想定されるが、生物学でいう生産力はそれらとはやや異なっている。植物は水と二酸化炭素から光のエネルギーを用いて糖を合成するが、その1年間の全合成量を生産力という。森でいえば、1年間で光合成した全量であるが、それは、「森の現存量の増加分」+「落葉落枝などの落下量」+「森全体の呼吸量」+「虫や動物に食われた量」を１年間、足し合わせた全量である。

補足２：おたの申す平IBP調査地で、だれがどのような調査で入山したかなどの現地調査の記録は毎年発行される志賀自然教育研究施設研究業績の研究施設年度報告に記載されている。参考にされたい。　（渡辺隆一）

■信大自然教育園の教育研究活動

信州大学教育学部附属志賀自然教育研究施設（信大自然教育園）は、志賀高原の長池の近くに設置された信州大学の附属施設です。信大自然教育園は核心地域に隣接する場所にありますが、このようにユネスコエコパークの中心的な地域に大学の研究施設が立地する例は他になく、志賀高原ユネスコエコパークの特徴のひとつともなっています。

信大自然教育園の始まりは1950年（昭和25年）に、信州大学が野外実習の拠点や福利厚生施設の一環として、志賀高原に山小屋を企画したことまで遡ります。1954年（昭和29年）に志賀高原の長池周辺一帯を㈶「和合会」より植物園造成用地として無償借地し、寮宿舎を移築して、自然学習やスキー実習に利用していました。植物園そのものの造園はしばらくの間保留されていましたが、地元からの要望を受け、1962年（昭和37年）から教員や学生の奉仕活動により、植物園の整備が始まりました。当時の施設を信州大学志賀高原生物研究所に改名して研究体制を志賀高原に移し、調査研究と並行して植物園の整備がおこなわれました。1964年（昭和39年）までの３年間、教育学部の教員、学生、卒業生らの手で、自然観察路やロックガーデンが整備されたほか、展示館（現資料館）が建設されまし

た。1965年(昭和40年)からは、教員・学生の奉仕活動のみで歩道を設置することが困難な「おたの申す平」への自然観察路の設置が、当時の厚生省と長野県の事業により実施され、また翌1966年(昭和41年)までに野外トイレや長池広場、駐車場などが整備されました。現在、自然教育園の自然観察路、ロックガーデン、資料館は一般に開放されており、一般観光客のほか遠足や修学旅行の児童・生徒が数多く訪れています。

また研究施設としては1966年(昭和41年)に、文部省(現:文部科学省)より認可を受け“信州大学教育学部附属志賀自然教育研究施設”となり、1972年(昭和47年)には現在の研究施設本館が新築されました。

信大自然教育園では1962年(昭和37年)の信州大学志賀高原生物研究所設置以来、多くの学術的研究成果が挙げられています。特に1967年(昭和42年)から1972年(昭和47年)までの6年間は、先述した国際生物学事業計画(IBP)の亜寒帯特別研究地域として自然教育園の「おたの申す平」の亜高山帯針葉樹原生林が指定され、国内外の研究者の調査活動の舞台となりました。その後も地域の自然史や生態学・地球科学等の野外研究の場となっています。近年では、2005年(平成17年)に、「新・生物多様性国家戦略」に基づき環境省が実施する長期的な生態系調査「モニタリングサイト1000」のコアサイトに「おたの申す平」の亜高山帯針葉樹原生林と「カヤの平」のブナ林が登録されました。ここでは今後100年以上にわたる動植物のモニタリングが計画されています。また現在、生息状況が大きく状況が変わりつつある野生動物のモニタリングにも取り組んでいます。

完成した信州大学教育学部附属志賀自然教育園

信大自然教育園では、信州大学教育学部の学生を対象に「志賀実習」を開講しています。志賀実習の歴史は大変古く、その始まりは1963年(昭和38年)の「生物学実習」にまで遡ります。教育学部でこのような実習が始まったのは、「自然豊かな長野県で教員となる者は、自然についてよく知らなければならない」という思いからでした。この後、志賀実習は自然教育実習や自然教育など、カリキュラムの変遷に応じて形態を変えながら、半世紀以上にわたって継続されています。

志賀実習(信州大学教育学部)

2020年(令和2年)現在、志賀実習は教育学部の必修の専門科目「環境教育」の一部として開講されており、教育学部では1年生が全員、履修することになっています。教員養成課程で自然教育の実習を必修単位として位置づけている例は珍しく、豊かな自然環境に恵まれた信州にある大学ならではの特徴ある実習といえます。

■ユネスコスクールとESD

ESDという言葉を聞いたことはあるでしょうか。ESDは持続可能な開発のための教育(Education for Sustainable Development)の略称です。現代社会には環境、貧困、人権、平

和などさまざまな地球規模の課題があります。ESD はこれらの課題について、地球的視野で考えるとともに自らの問題として捉え、身近なところから取り組むことにより、個々人の意識や行動を変革し、持続可能な社会の実現を目指す学習や活動です。より簡単に言えば、ESD は「持続可能な社会づくりの担い手を育む教育」です。学校教育においては、2017･2018年度（平成29・30年度）に改訂された新学習指導要領にも「持続可能な社会の創り手の育成」が基礎となる理念として組み込まれています。

「生態系の保全と持続可能な利活用の調和」を目指す MAB 計画やユネスコエコパークの理念は、持続可能性を志向する点で ESD と共通しています。またユネスコエコパークには豊かな自然や地域の風土に根ざした文化や伝統など、ESD の学習資源が豊富にあることから、ESD の学びの場としてとしても注目されています。

志賀高原ユネスコエコパークにある山ノ内町と高山村の小中学校は、すべてがユネスコスクールに加盟しています。ユネスコスクールとは、ユネスコ憲章に示されたユネスコの理念を実現するため、平和や国際的な連携を実践する学校で、日本国内では、ESD の推進拠点と位置づけられています。

山ノ内町の小中学校では、林間学校や遠足などで、核心地域や緩衝地域での自然体験学習を行っているほか、生活科や総合的学習などで地域学習に取り組んでいます。

2014年に長野県内の小学校としては最初にユネスコスクールに加盟した東小学校では、緩衝地域にある閉鎖したスキー場の森林再生を目的とした植樹活動「ABMORI」で植栽する苗を育てる「育苗プロジェクト」に取り組んでいます。この学習活動では、１・２年生が地元産のドングリから実生を育て、３・４年生がその実生を畑に移植して苗を育成し、５・６年生がその苗をスキー場跡地に植樹するといったサイクルで、６年間を通した体験学習を実践しています。

ユネスコスクールに加盟していることを示すプレート

ABMORI 育苗プロジェクト（東小学校）

ESD の教育実践は核心地域や緩衝地域だけでなく、移行地域でも行われています。西小学校では毎年、地域の特産物であるリンゴの栽培や販売に取り組んでいますが､子どもからの「自分たちが育てたリンゴを地獄谷野猿公苑に来る外国から来るお客さんに売ってみたい」という声をきっかけに、最寄りの湯田中駅前でのリンゴの販売が実現しました。学校ではこの子どもたちの願いに応えるため、訪日外国人観光客が多く訪れる駅前の飲食店に販売場所の協力を得るなどの調整を行い、また外国語指導助手の先生が、訪日外国人観光客とのコミュニケーションに用いる英語表現の指導を行いました。この

訪日外国人観光客に対するリンゴ販売（西小学校）

ように子どもたちの主体的な学びを大人が支えながら展開される「予定調和的でない学び」は、ESD 的な教育の特色のひとつです。

中学校では小学校よりもさらに探求を進め、地域の課題を見いだしてその解決について考える学習が展開されます。山ノ内中学校では、「自分たちの町を持続的に発展させていくために何をすべきか」を全教育活動の中核に据え、３年間を通じて自分と町の未来を構想し、そのために行動できる生徒の育成に取り組んでいます。学習の総まとめとなる３年生では、町の持続的発展に自身が関わり、地域内外に発信することを目標として、自分たちが考えた施策提案について町長や町議会議員、行政や関係団体を招いて議論する「中学生が夢みる町づくり討論会」や、修学旅行での町の観光 PR などに取り組んでいます。

また隣接する中野市にある長野県中野西高等学校も、志賀高原で ESD の教育実践に取り組んでいるユネスコスクールです。中野西高等学校では「ESD 倶楽部」を中心に、スキー場跡地での植樹活動「ABMORI」に植樹リーダーとして参画しているほか、地域の市民団体が実施する湿原再生や外来植物駆除などの自然保護活動にも参加しています。

これらユネスコスクールでの ESD の教育実践を支援するため、信州大学は2017年に「信州 ESD コンソーシアム」を設立し、教職員を対象とした ESD の研修や、交流機会の提供などをに取り組んでいます。信州 ESD コンソーシアムが毎年２月はじめに開催する「成果発表＆交流会」では、志賀高原ユネスコエコパークで ESD の学習を行う各学校の子どもたちが一堂に集い、互いの学習の成果を発表し、また交流を図ることで、その学びを深めています。

ESD はユネスコスクールだけで実践されている訳ではありません。ESD はユネスコスクール以外の一般の学校や、社会・生涯教育など多様な場面で、多様な主体を対象に実践されます。

志賀高原の特長のひとつとして、多くの県外・県内の学校が高原学習や林間学校などの特別活動で訪れることが挙げられます。志賀高原観光協会・ガイド組合は2013年から、これらの学校を対象に、ESD の視点を持った「環境学習プログラム」を提供しています。このプログラムは志賀高原の自然環境やユネスコエコパークの取り組みについての事前学習、核心地域や緩衝地域での自然体験、事後の振り返りという一連の学習活動を通して、自然と人間社会の共生について考える構成になっています。

環境学習プログラム（信州大学附属松本中学校）

また山ノ内町ではユネスコエコパークに対する町民の理解を深め、その理念に沿った多様なステークホルダーの主体的な活動を促進することを目的に、「志賀高原ユネスコエコパークセミナー」を開講しています。このセミナーではユネスコエコパークの制度や地域の自然史、地域振興などに関する講義のほか、地域資源探索のフィールドワークやワークショップなどが行われています。現在では、セミナーに参加した地域住民や関係団体の中から、このセミナーを契機とした活動の「芽」も芽生えつつあります。

■ユネスコエコパークと ESD

志賀高原ユネスコエコパークでは、その活動を活性化させる鍵として ESD に着目し、ユネスコスクールを中心にその普及に取り組んできました。このきっかけとなったのは、2014年の拡張申請に向けた町当局からの働きかけでしたが、現在では ESD の概念がすべての学校に

定着し、その成果を外部に発信できるまでに急速な普及と深化を遂げています。この過程で、学校教育だけでなくそれと関連する様々な活動がESDとの関連で注目され、促進されてきました。このことから、ESDは志賀高原ユネスコエコパークの活動を活性化する「エンジン」となっていると言えるでしょう。また小中学校の９年間を通して行われるESDの学びを通じて、ユネスコエコパークの理念を理解し、また持続可能な社会づくりの担い手に必要な資質や能力を培った子どもたちが育ちつつあることは、近い将来、志賀高原ユネスコエコパークや地域社会にとっても、きっと大きな力になるはずです。

ESDに積極的に取り組んでいるユネスコエコパークは志賀高原だけではありません。只見ユネスコエコパークや綾ユネスコエコパークでも、地域のすべての学校がユネスコスクールに加盟していますし、その他のユネスコエコパークでもユネスコスクールへの加盟が進みつつあります。また白山ユネスコエコパークで行われている高等教育機関との連携や、南アルプスユネスコエコパークや祖母・傾・大崩ユネスコエコパークはじめ多くのユネスコエコパークで実施されているエコツアーや自然体験キャンプなどの自然体験活動も、明確にESDと位置づけられていなくても、その枠組みで捉えることができる取り組みです。

現在、ユネスコエコパークには、持続可能な社会づくりのモデルサイトとしての役割が期待されています。ユネスコエコパークの方向性や管理運営の指針を定めたMAB戦略(2015－2025)やリマ行動計画(2016－2025)では、持続可能な開発目標(SDGs)達成のモデルとしてのユネスコエコパークの役割や、それに向けたESDの推進などが強調されています。ユネスコエコパークの３つの機能のうち、学術的研究支援に位置づけられるESDは、他の２つの機能を支える人づくりを担っています。この点においてESDは、ユネスコエコパークが期待されている機能を発揮し、「生態系の保全と持続可能な利活用の調和」という目的を実現するための鍵でもあるということができます。

（水谷瑞希）

参考文献

1. 松田裕之・佐藤哲・湯本貴和（編）（2019）ユネスコエコパーク　－地域の実践が育てる自然保護－．京都大学学術出版会，京都.
2. 岡野隆宏(2012)我が国の生物多様性保全の取組と生物圏保存地域 日本生態学会誌 62（3）375-385.
3. 若松伸彦・朱宮丈晴・青木賢人・廣瀬和弘・水谷瑞希・酒井暁子（2019）特集　自然と共生するまちづくり　ユネスコエコパーク．地理 64（10）4-53.
4. 羽田健三（1973）研究施設新築記念．志賀自然教育研究施設研究業績 11:101-123.
5. Kitazawa Y (ed.) (1977) Ecosystem analysis of the subalpine coniferous forest of the Shigayama IBP area, central Japan.　University of Tokyo Press, Tokyo.

3節　自然の保全

外来植物の除去

■原種イワナ保存活動

人間様にお願い

私たちいわな（イワナ）は、氷河期以来この川で生活しています。ところが昭和十八年頃に原生林が伐採され、林道が開かれ、その後スキー場ができて、たくさんのお客様が来るようになり、私たちの棲んでいるこの小雑魚川は昭和四十年代後半には汚水でまったく棲めない川になってしまいました。しかし、昭和五十一年に山本小屋の主人とホテルの皆さんが汚水処理施設をつくってくれたおかげで、私たちはまた安心して棲めるようになりました。この下流には、二百万人近い人達が住んでいます。私達が棲めなくなるということは、この人たちにとっても大変なことだと思います。

私たちは皆さんと仲良くこの地球上に住んでゆきたいと思います。

そのためには、川を汚したり、また私たちに石を投げたり棒きれを投げたりしていじめないでください。是非、お願いいたします。

人間様へ

いわな（イワナ）より

「人間様にお願い」－高天ヶ原湿原を流れる雑魚川－

志賀高原を流れる雑魚川は、原種イワナが生息する貴重な川です。雑魚川は、岩菅山水系を源流とし、焼額山からの支流を合わせながら、栄村の切明地区で中津川と合流します。一の瀬・高天ヶ原地区の源流部には湿原が広がり、清水小屋付近からは次第に渓谷となり、付近にはミズナラやブナの原生林が茂っています。

その雑魚川に、オレンジ色の斑紋がまばゆい原種イワナが生息しています。その保存には志賀高原漁業協同組合（以下、志賀高原漁協）の五十余年にわたる活動が大きく貢献しています。当時、雑魚川にも他地域からのイワナ・ニジマスの放流要請がありましたが、種の交雑を防ぎ原種を守るため、志賀高原漁協はその要請を断る英断をすると同時に、原種を増やす活動に取り組みました。イワナの自然ふ化を促す産卵場を確保するために、雑魚川の支流を禁漁としました。禁漁区は水系の約二割に及びます。支流で産卵が行われ、支流で生まれたイワナが雑魚川に移動する。その結果、雑魚川の原種イワナが増えることにつながりました。他にも、支流における河川工事の際、イワナを安全な場所へ「引越し」させる配慮なども行われてきました。

また、「20cm 以下のイワナはリリース」との独自ルールを定め、釣り人にも協力を求めるとともに、組合員による監視活動も定期

志賀高原漁業協同組合原種保存指定河川

イワナ原種保存指定河川図より

的に行われています。天然産卵場として禁漁区に指定している旨の掲示板を設置して注意を促すだけでなく、訪れた人々に対して原種イワナ保護意識の喚起を促す活動を続けています。

また近年、冬季にイワナ原種保護区へのスノーモービルの立入が目立つようになってきたため、注意看板を設置するなど冬期間においても環境保全の呼びかけを行っています。

このような徹底した取り組みを支えているのは、志賀高原漁協に受け継がれている『魚を守るには水、水を守るには川、川を守るには山』という理念であり、志賀高原を愛し、持続可能な保護保全を求める強い想いです。

現在、地元の小学生が現地を訪れ、新しく生まれ変わった堰の学習を通じ、その清流を体感するとともに、原種イワナ保存のために行われてきた歴史や想いについて学んでいます。

スノーモービル通行・立入禁止

■自然にやさしい開発工法

(1)剣沢ダムの建設

剣沢ダムは、夜間瀬地区における県営かんがい排水事業として1985年（昭和60年）から工事が始まり、1989年（平成元年）に完成した農業用ダムです。ダムは上信越高原国立公園や水源涵養保安林の区域内に位置し、付近のブナ林は準天然林として保護されています。この地に降った雨雪は、湧水となりさらに渓流となって雑魚川に注ぎます。付近は原種イワナ保存区であり、貴重な高山植物等の群生地です。

剣沢ダム

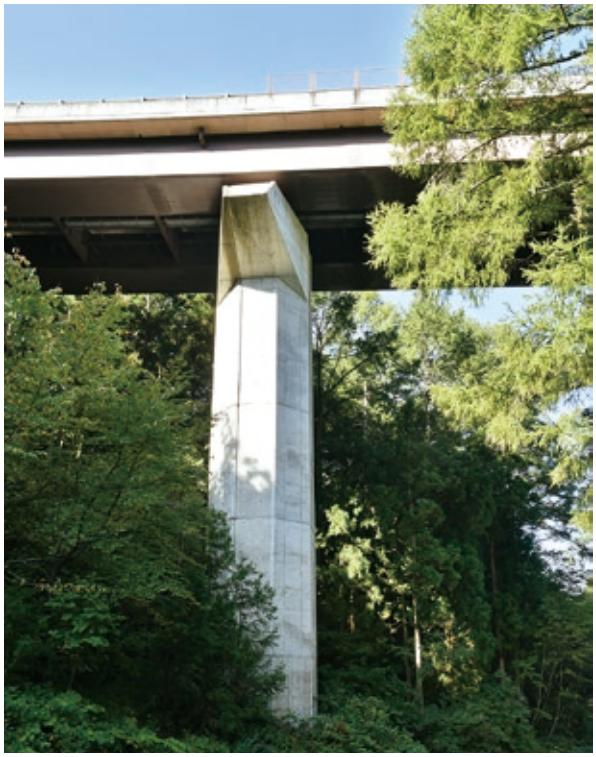
工事の際は、現場で発生した巨石を自然と一体になるよう再利用したり、敷地内の貴重植物を移植保護したり、豊かな自然環境を守るために様々な配慮が行われました。「天然林が持つ水に関する様々な作用の重要性を認識し、これを有効に利用することにより自然環境に対するプレッシャーを最小限度に食いとめながら、構造物を完成させる」という剣沢ダム工事の基本理念は“志賀方式”とも言えます。

また、渓流取入口では、イワナの稚魚が入り込まないようにスクリーンの隙間（網目の間隔）を狭める構造にする工夫がされました。これも原種イワナ保存活動の一つです。

取水口（清流とスクリーン）

(2)オリンピック関連道路“志賀ルート”の建設

長野冬季オリンピック関連道路“志賀ルート”の建設では「自然の改変を極力少なくし、自然と調和する道路づくり」を理念に、自然景観はもちろんのこと、植物・動物の生態、水源の保全などについて十分配慮されながら進められました。


十二沢の橋梁

巨石工法

急峻な地形や水源付近を通過する箇所では橋梁が、またスキーコースの下はトンネルが建設されました。動物移動用のトンネルも設置されました。

擁壁工では現場で発生した自然石による巨石積みが行われ、法面は表土復元を基本に、周辺と類似した植生が復元されました。貴重植物は環境が類似した別の場所へ移植されました。移植された植物はシガアヤメ、イチヨウラン、サラサドウダンなど約15種に及びます。

設置された動物移動用トンネルでは、完成後にセンサーカメラを設置するなどモニリタリング調査が行われました。

■ ABMORI プロジェクト

暖冬化やレクリエーションの多様化などによるスキー人口の減少に伴い、志賀高原でも閉鎖されるゲレンデが見られるようになりました。木々が伐採されたゲレンデ跡地をどうするかは大きな課題となりました。

歌舞伎俳優である市川海老蔵さんから「地球のため、日本の美しい四季を守っていくため、何かしたい」との提案があり、それを受けて「いのちを守る森づくり」として志賀高原の閉鎖スキー場を自然豊かな森に戻すための活動がABMORI プロジェクトです。ABMORI のコンセプトは「後世に残そう森・水・いのち～志賀高原から世界へ未来へ～」で、森林再生への道として５つの柱を掲げています。

○育てる　どんぐりからの苗づくり
○植える　閉鎖されたゲレンデの森林再生（植樹）
○見守る　モニタリング調査
○活かす　資源循環型社会
○広める　サテライトプロジェクト

日本を代表する生態学者・宮脇昭先生の監修のもと、呼びかけに賛同する多くの皆さんの手により、2014年から毎年１万本程度の苗木植樹が行われています。宮脇先生は、土地本来の潜在自然植生の木群を中心に、その森を構成している多数の種類の樹種を混ぜて植樹する「宮脇方式」により、世界中の森や熱帯雨林を再生されてきました。

人の手を加えることにより閉鎖スキー場の森林再生のスピードを早めます。志賀高原の標高1300 ～ 2300 mの気候環境で、人の手が無くても育つ様々な樹種を１㎡あたり３本の割合で植樹します。植樹を行う場所では、地中の根がしっかりと呼吸できるよう、水はけがよく栄養の豊富な土づくりをします。重機により約1.5m の深さで掘り返しを行い、植樹の際に移植ごてがすっと抵抗なく土に刺さるようにふかふかな土づくりが施されます。志賀高原の森を歩き自然環境に適合する樹種を選定しています。

植樹全景

地元の山ノ内東小学校では、児童が志賀高原でミズナラのドングリを採取し、学校で育てた苗を植樹します。植樹後は中野西高校の生徒によるモニタリング調査が行われています。

高校生によるモニタリング調査

■外来植物の除去

志賀高原の高天ヶ原湿原は、雑魚川の源流部に位置する中間湿原で、一部はミズゴケ類からなる高層湿原です。隣接するスキー場ではスキーシーズン前にヨシ刈りが行われてきました。

高天ヶ原湿原ではヨシの大繁殖により、ヒオウギアヤメやミズバショウなどの希少な在来生物の著しい減少が見られ、外来種のルピナス（和名ノボリフジ）、コンフリー（和名ヒレハリソウ）、フランスギクなどが目立ち、湿原内への侵入も懸念されるようになりました。

「昔のように綺麗なお花の咲く湿原に戻したい」と願う高天ヶ原地区の宿泊施設の女将有志で組織する「やなぎらんの会」が中心となって、信州大学自然教育園のスタッフや学生、ボランティアの方々が参加して、ヨシ類の刈り払いや外来種を除去する保全活動が始まりました。「志賀高原高天ヶ原湿原再生事業」です。

堆積した枯れヨシを除去することで、自然の水路・水流を確保し、希少な高層湿原の生態を維持することが可能となります。枯れたヨシの下にはリュウキンカやコバギボウシなどの新芽が一面にあり、傷めないよう慎重に手作業でヨシの除去が行われます。

除去したヨシはヨシ紙（ヨシを原料にした紙）に加工され、レターセット、一筆箋、メモ用紙などのオリジナル商品にされ、販売もされています。

ヨシ類の除去作業

ミズバショウが咲き始めた高天ヶ原の湿原

湿原再生イベント

10月下旬に行われた高天ヶ原湿原でのイベントの様子です。小学校スキークラブの子どもたちと保護者、中野西高校の生徒と先生方、信州大学理学部や教育学部の学生さんなど参加者は100名を超えました。また近隣企業の社員の皆さんも地域社会への貢献と地球環境保護のための活動として自主参加されました。

作業は、まず刈り払われたヨシを抱えて湿原から運び出します。刈り払われているとはいえヨシは２ｍを越えます。子どもたちは協力して道路で待つ車まで運びます。運び出されたヨシは製紙業者に送られ「ヨシ紙」になります。

同時に外来種のキショウブの実の除去も行われました。キショウブは水辺に生育し美しい花を咲かせるためビオトープに利用されることが多いのですが、明治時代に観賞用として導入されたもので、在来アヤメ属との交雑が心配されるため要注意外来生物に指定されています。

作業が終わると「やなぎらんの会」の皆さん手作りのカレーライスが待っていました。

ヨシの除去作業

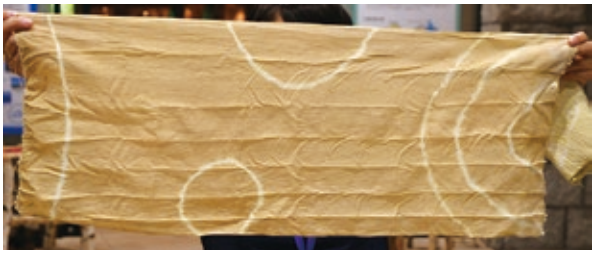
親子で取り組む除去活動

山ノ内東小学校志賀高原地区保護者会が、親子で外来植物駆除活動を行いました。志賀高原ガイド組合のガイドさんから外来植物駆除の大切さについて話をお聞きし、「どんな植物が外来植物なのかを知って、実際に駆除作業を行い、駆除した植物を使って草木染を行う」との段取りを確認しました。

野外に出て外来植物を観察した後、抜き取り作業を行いました。抜き取る植物はマツヨイグサなどです。抜き取った後は、ウツボグサの紫色が目立つようになりました。

志賀高原総合会館98に戻って手ぬぐいの草木染とエプロンのたたき染めにトライ。手ぬぐいにはいろいろな模様が染め上がります。エプロンのたたき染めではセイヨウノコギリソウやムラサキツメクサが素敵なデザインになります。

親子による除去作業



除去した植物による草木染　手ぬぐい

除去した植物によるたたき染め　エプロン

4節　自然の活用

法印さんとそばの花まつり（須賀川そばのイベント）

■スノーモンキー

温泉に入るサル

1964年（昭和39年）、野生ニホンザルの保護と観光資源としての活用を目的とした地獄谷野猿公苑が開苑しました。地獄谷は、志賀高原の大沼池から流れ下る横湯川がつくり出した峡谷に位置し、熱湯を噴き上げる国指定天然記念物の「渋の地獄谷噴泉」があります。

「サルと人間の共生」を目指し、エサを撒くことでサルを山から公苑に呼び寄せ、入苑者にサルを観察してもらい、野生サルや自然について理解していただく仕組みです。餌づけによる弊害が生じないように可能な限りの配慮が施されます。保護と観光の両立を目的として始まった餌づけですが、開苑以来「給餌をショーにしない、係員だけが餌を与える、給餌の時間も公表しない」など、なるべく自然のままでサルを観察できる仕組みが継続されてきました。

餌づけ場所の近くには旅館があり、その旅館の露天風呂に手を入れていた子ザルが徐々に体を沈めるようになり、「温泉に入る野生のサル」として取り上げられました。その後、公苑にサル専用の露天風呂も完成し、1970年（昭和45年）に露天風呂に入る「SNOW MONKEY」が海外雑誌「LIFE」の表紙に掲載され注目を集めました。一方で、1973年から1977年にかけて行われた上信越山岳地帯のニホンザル調査では、地獄谷が霊長類研究の一端を担いました。

1998年（平成10年）の長野冬季オリンピックにあわせ、温泉に入る「スノーモンキー」が広く紹介されたことにより、多くの大会関係者・メディア・外国人観光客が公苑を訪れ、世界中に話題が広まりました。2006ネイチャーズ・ベスト国際コンテストで「SNOW MONKEY & BABY」がグランプリを受賞し、現在も外国人入苑者は増加を続けています。

外国からの訪問客

雪の中で湯に入る冬、木の芽や花を求めて移動する春、毛が抜け変わり夏毛になる夏、木の実や果実が豊かな秋など、サルは四季折々で様々な姿を見せます。そのことが大きな魅力となっています。

また、公苑へと続く「ゆみち遊歩道」は2kmの山道ですが、自然を観察しながら歩けるように整備されています。途中、動植物を紹介する

ゆみち遊歩道　歩きながら自然環境が学べる

説明板やユネスコエコパークの紹介板が設置され、「野生サルや自然を理解してほしい」との願いに沿った取り組みが行われています。

公苑では地元小学生によるサルの観察学習が行われたり、中学生のキャリア学習で講演が活用されたり、また個体識別による学術調査にも活用されるなど、各種教育や学術研究の支援に大きく寄与しています。

■食文化

サバタケ®

竹の子（チシマザサ）

初夏、志賀高原ではネマガリダケ（根曲がり竹）のタケノコが採れます。積雪のためまっすぐに伸びることができず、根元が曲がってしまうことが名の由来です。

ネマガリダケは本州中部以北～北海道の山地に分布し、高さが１～３ｍになるイネ科のチシマザサの別名です。チシマザサは、冬期は積雪に埋もれながら寒さや乾燥に耐え、夏期はしなやかな茎（稈）が立ち上がって上部に多くの葉をつけるなど、多雪環境に対応しています。志賀高原では多くの林床はチシマザサに覆われています。

サバタケ（レトルト）

ネマガリダケのタケノコは、天ぷら、焼き、味噌汁などで食されます。各家庭では瓶詰めや塩漬けで保存し、必要に応じて料理に活用してきました。

当地域にはネマガリダケとサバ水煮缶詰で味噌汁をつくる郷土料理「タケノコ汁」があります。ネマガリダケは初夏の短い時間しか味わえないため、「タケノコ汁」を通年味わえるよう缶詰『サバタケ®』が開発されました。現在では、缶詰はレトルトパックとして生まれ変わっており、袋のまま熱湯で温めるだけという手軽さが好評です。

須賀川そば・はやそば

須賀川そば

そばのつなぎは小麦粉が一般的ですが、北信濃では、オヤマボクチの葉の繊維をつなぎに使

うそばが伝えられています。中でも「須賀川そば」は有名です。オヤマボクチはヤマゴボウの一種ですが、雪深く小麦の栽培ができないためオヤマボクチを使う知恵が生まれました。オヤマボクチの葉を手で揉んで干すことを繰り返し、残った繊維を灰汁抜きして乾燥させたものを使います。このようにして作られる「須賀川そば」は、切れにくく、薄く大きく伸ばすことができます。そばの香りとのど越しが滑らかで歯ざわりがいいのが特徴です。

オヤマボクチ

また、須賀川のそば粉を使った郷土料理「はやそば」があります。「はやそば」はそばがきの一種で、ゆでた千切り大根に、そば粉を入れてから手早くかき混ぜ、出しつゆを入れて熱いうちにさっと食べます。元々は、簡単に短時間で作れることから、農作業の合間に親しまれていた「はやそば」。現在長野県の無形民俗文化財に指定されている郷土食です。

はやそば

前坂大根

前坂大根

「信州の伝統野菜」に認定されている前坂大根は、前坂地区で栽培されています。葉が横に広がり、首が細く下膨れの大根です。一般的な大根と比べるとやや小さく、長さ30cm、太さ５cm 程度の長細い姿をしています。辛みが強いため大根おろしや、肉質が緻密で硬いことからたくわんなど漬物に最適です。たくわん漬けにすることで辛みが抜け、甘みが濃縮され美味しくなります。また、果肉が固いため煮崩れしづらく煮物用としても最適です。

北信地域の郷土料理『やたら』（野菜や香味野菜と味噌漬けなどの漬物を細かく刻んであわせ醤油などで調味したもの）に前坂大根の漬物を入れるのも好評です。

■自然エネルギー

温泉熱利用

かえで保育園では、湯田中温泉の豊富な湯量

温水プール（かえで保育園）

を活かし、施設の暖房に温泉熱を利用しています。貯湯タンクには毎分50ℓの温泉が流入し、熱交換システムを介して遊戯室・未熟児室・廊下等の床暖房を行っています。期間は11月下旬から４月下旬までで、暖かい遊戯室で園児たちは思い切り体を動かしリズム運動やゲームを楽しんでいます。

温泉は室内プールにも利用しています。加水後の水温はおよそ30度前後となり、６月から９月上旬まで利用しますが、開始時期が６月と早く、他園の園児も来園して一緒に泳いでいます。

また、この温泉の排湯熱エネルギーをロードヒーティングの熱源とし、冬期の道路融雪にも活用しています。かえで保育園近くの鈴虫坂では、道路舗装面下に鋼管を敷設し、鋼管へ排湯を直接流入させています。沓野地籍の町道では、排湯との熱交換により加温した水道水をポンプを使って循環させています。

こうした温泉熱利用の取り組みは、自然エネルギーを活用した省エネにつながることで、SDGsの目標達成にも大きく貢献するものとなっています。

熱交換器

ロードヒーテング（鈴虫坂）　排湯管の設置

雪冷熱利用

町内の標高500～800m地域を中心に、りんご栽培が盛んに行われています。この地域は昼夜の寒暖差が大きいことから、味・色ともに最高品質のりんごが収穫できます。このりんごを雪室の中に貯蔵する「雪中りんご」の取り組みがあります。雪が冷熱材・断熱材の役割を果たし、雪室（ゆきむろ）の中は０℃前後の温度と高い湿度が保たれます。雪中貯蔵されることにより、みずみずしさと鮮度は変わらぬまま、まろやかな味になります。2006年（平成18年）には地域の農家の皆さんで組織する団体「ほなみ村」が「雪中りんご®」として商標登録を行うなど、雪冷熱利用の取り組みが進んでいます。

雪中りんごの商標

雪中りんごの取り出し

また、須賀川地区には雪冷熱利用農産物貯蔵施設「スノーパル」が建設され稼働しています。貯雪スペースに約150ｔの雪を運び込み、この冷熱を利用して二つある貯蔵室を０～10℃に保ちます。貯蔵室には地元で栽培された果樹、果樹ジュース、ソバ、野菜などを保管しており、いわば“自然の冷蔵庫”を活用してエネルギー資源の節約を図っています。SDGsの視点からもスノーパルや同様施設のさらなる利用促進が望まれます。

■山ノ内町から生まれた楽器 コカリナ

コカリナは、長野冬季オリンピックにおける道路建設の際に伐採されたイタヤカエデの木から作られた小さな楽器です。「自然との共存を掲げる長野オリンピック。オリンピックのために切られた木でコカリナをつくり、世界の人々を迎えることができないだろうか」と考えられたことが出発点でした。山ノ内町中央公民館専門委員会が中心となり「山ノ内コカリナの会」が結成されました。炭焼きの会が製作に必要な木材を提供しました。木を山から出す「山出しの日」には、黒坂黒太郎さんのコカリナコンサートも行われました。

1998年（平成10年）、子どもたちが長野冬季オリンピック表彰式や志賀高原競技会場で演奏しました。「通学路にあった見慣れた木が突然消えたんだ。毎年、紅葉を楽しみにしていたのに。…だからコカリナを手にした時『帰ってきたんだ』と感激したよ。」というその時の一人の小学生の思いが新聞に載っています。

翌年、コカリナ誕生の過程を著した『コカリナの風』（著：鈴木ゆき江）が小学校の読書感想文の課題図書になりました。

「山ノ内町で生まれた楽器。多くの町の人に知ってもらい、吹ける人になってほしい。」関係者の熱い願いにより、現在町内のすべての小学校で４年生からコカリナの学習が始まります。音楽会、高原学習、長寿を祝う会など様々な機会をとらえて演奏されています。町公民館に「楓の子」という子どものコカリナ教室がある他、70余名の大人会員が所属する「風の森」「われもこう」「エーデルワイス」などのサークルがあります。大人と子どもが一緒になって「志賀高原森のふくろうコカリナ合奏団」としての発表もあります。

長野冬季オリンピックに生まれたコカリナの優しい音色は、町内から全国へ、全国から海外へと広がっています。

町内で製作されているコカリナ

コカリナによる演奏

第９章

山ノ内町の天然記念物

山ノ内町の天然記念物

地獄谷の噴泉

■渋の地獄谷噴泉（国指定）

地獄谷の噴泉

地獄谷の噴泉は国の天然記念物です（昭和２年４月８日指定）。噴泉の轟音が横湯川に鳴り響きます。この轟音が地獄の底から吹き上げてくるようなので地獄谷の名がついたといいます。

地獄谷の噴泉は次のようにしてできたと考えられています。今から約1600万年前のことです。志賀高原・菅平・上田一帯はフォッサマグナの海となった頃に激しい火山活動によって緑色凝灰岩がたまりました。

その後、地下のマグマが上昇するにともないこの地域全体が隆起しました（中央隆起帯）。マグマは地下の深い所でゆっくり冷えて石英閃緑岩となりました。今でも冷えていない石英閃緑岩が熱源となって、地下の岩石の割れ目や断層に沿って温泉となって湧き出しています。この温泉が地獄谷をはじめとする湯田中渋温泉郷の温泉です。湯田中温泉では地下100m ないし150m から深い所に石英閃緑岩が存在しています（ボーリング結果から）。

地獄谷の噴泉は、温泉が湧出する際に噴水のように勢いよく空に向かって噴出するものです。説明板には『この噴水は、マグマから分かれてきたガスが、温泉と共に非常な熱気をもって吹き上げるもので、火山現象としては極めて珍しい。噴泉は遠い昔から絶えず吹き上げて来ているが、1782年（天明３年）の浅間山大爆発のとき、一時止まったといわれる。これはこの噴泉とマグマとの間に深いつながりのあることを物語っている』とあります。

アクセスマップ（地獄谷野猿公苑　案内図）

■石の湯のゲンジボタル生息地（国指定）

岩倉沢の渓流を飛ぶゲンジボタル

ゲンジボタルの生息する石の湯一帯は、火山性の高原地帯です。石の湯周辺は約25万年前に活動した志賀火山の溶岩が角間川をせき止めてできた湖の中心にあたります。このせき止め湖には厚さ50mほどの土砂が堆積しました。その後、角間川の侵食が進み湖は干し上がり湖底が顔を出すようになりました。角間川に流れ込む岩倉沢の水は、志賀山の西部山地にしみ込んだ雨水や雪解け水が岩倉沢川に湧き出したものです。また、岩倉沢沿いの３箇所では温泉水が流入し河川の水温を高めています。

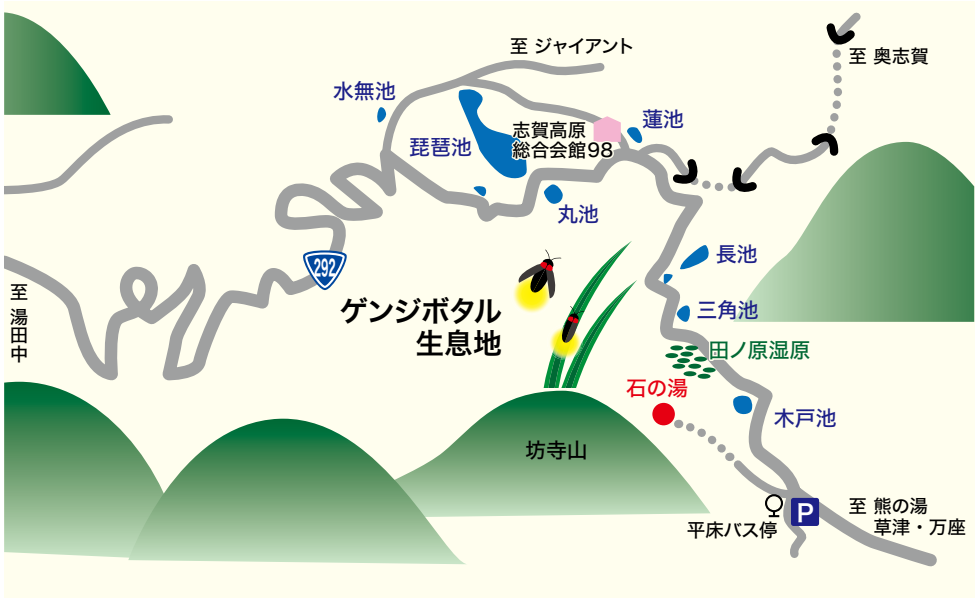
発光するゲンジボタル

きっかけは地元の高校生が「うちの方におもしろいホタルがいる」と高校の先生である三石暉弥氏に質問したことでした。現地に出かけてゲンジボタルを確認し「標高の高い志賀高原にどうしてホタルがいるのか」と疑問をもった長野西高等学校生物班と三石氏は、1982年（昭和57年）から詳しい調査を始めました。

この報告によれば石の湯のゲンジボタル生息地の最大の特徴は標高が高いことであり、湧出する温泉水に依存している点です。標高は高く1580m～1620mです。通常は標高の高い場所は、気温、水温ともに低地に比べ低く、ゲンジボタルの生息に向いていないのです。標高の高い石の湯でゲンジボタルが生息するのは、岩倉沢への温泉水の流入により水温が適度に温められているからです（年間平均して13～22℃）。

この環境が、ゲンジボタルの幼虫の餌となるカワニナを生育させ、高冷地におけるゲンジボタルの集団発生をつくり出しています。

この他にも成虫の寿命が長い、成虫の発生期間が長い、幼虫の上陸期間が長い、明滅周期が長いなどほかにはない多くの特長を持っており、ホタルの生息地として重要です。2008年（平成20年）３月に志賀高原石の湯のゲンジボタル



アクセスマップ

生息地は国の天然記念物に指定されました。

現在環境保全のため、観察の際、“他の生物の迷惑をかけない、安全への配慮、人工の光は厳禁、ペットの連れ込みはしない、静かに見る、捕まえない、写真撮影の制限”などのルールが設けられています。

また、山ノ内町では岩倉沢を中心に流路内及び河川周辺を対象に気温、水温等を調査し、定期的に志賀高原石の湯のゲンジボタル生息地保存管理委員会を開催しています。

■長野県指定天然記念物

宇木のエドヒガン

宇木のエドヒガン

高社山南山麓の宇木の果樹園地帯に独立木として存在。「宇木の千歳桜」として親しまれています。根回りは10mに及びます。樹齢約850年のエドヒガンザクラで県内でも一、二の樹齢を誇ります。隆谷寺の桜など５本の桜は宇木の古代桜と呼ばれています。

四十八池湿原

四十八池湿原

四十八池湿原（標高1880m）は志賀山と鉢山に囲まれた凹地に位置する泥炭形成植物からなる高層湿原です。多くの池塘があり、ヒメシャクナゲ、ワタスゲ、ミズギクなどの湿原植物やカオジロトンボなどの高山トンボが生息し貴重です。

田ノ原湿原

田ノ原湿原

田ノ原湿原（標高1610m）はかつて志賀山が噴火した時に角間川をせき止めてできた旧志賀湖の湖底に発達した高層湿原です。湿原に見られる植物は厚い泥炭層の上に生育しています。佐久間象山が「沓野日記」に「かつて開田研究された跡」と書いています。

稚児池湿原

稚児池湿原

焼額山の山頂部にある旧火口湖に発達している湿原（標高1960m）。ミズゴケやスゲ類を主とした泥炭層が蓄積した高層湿原です。湿原の周囲ではハイマツ・オオシラビソが見られ、最も原始的な姿をとどめる高層湿原です。

一の瀬のシナノキ

一の瀬のシナノキ

一の瀬スキー場近くにある国内最大級のシナノキの巨木は、樹齢800年と推定されています。シナはアイヌ語で結ぶの意味で、繊維質の強い樹皮は、頑丈な布やロープの材料として古くから重用されました。

田ノ原の天然カラマツ

田ノ原の天然カラマツ

田ノ原湿原の西北の丘に分布し、胸高幹囲2.5～4.2m、樹高約13～28mの天然カラマツです。カラマツは長野県の中央部の高原を中心に分布する落葉針葉樹です。かつての天然カラマツ林の残存木で、樹齢約200～400年と推定されています。

■景勝地

潤満滝

潤満滝

坊寺山をつくる溶岩が角間川に侵食された所に潤満滝があります。落差101m は長野県内でも屈指の滝です。

新緑や紅葉の季節は周囲の自然景観とマッチして美しく、ビュースポットとしてたくさんの人が訪れます。

幕岩

幕岩

坊寺山(標高1480m)をつくる古い溶岩が角間川によって浸食され、あたかも幕のように露出しており、坊寺山の断面を見ることができます。安山岩の溶岩には柱状節理(柱状の割れ目)がみられます。角間川の河床にはうす緑色をおびた凝灰岩や凝灰角礫岩（グリーンタフ)が露出しています。

コラム

雑魚川渓谷

雑魚川渓谷

高天ヶ原の湿原から始まる雑魚川は、奥志賀高原をゆるやかに流れ、その後急流となり、V字谷の渓谷をつくります。河床には緑色したグリーンタフが広がります。

志賀高原清水公園

志賀高原清水公園

志賀高原清水公園の水は「志賀の雫」と呼ばれる湧水で、「信州の水37選」に選ばれています。大沼池への入口に位置し、多くの人が訪れる清涼感に満ちた癒しのスポットです。

提　言

志賀高原ユネスコエコパークにおける人と自然の共生に向けた取り組み

志賀高原ユネスコエコパークにおける人と自然の共生に向けた取り組み

志賀山と大沼池（赤石山より）

■国際的な枠組みと持続可能な社会の構築に向けた世界戦略

2016年３月にペルーリマで第４回生物圏保存地域世界大会（World Congress of Biosphere Reserve; WCBR）が開催されました。10年に一度全世界の生物圏保存地域（以下BR）の関係者が集まる唯一の場所となっています。大会は４日間にわたり、前大会と分科会、MAB計画国際調整理事会を交えて開催されました（中村2017）。大会参加者は115か国、1081名になり、日本からも13名が参加しました。大会の中で日本のMAB活動の紹介や地域事例の紹介が行われ情報交換ができたようです（中村2019）。1980年に登録された4BR、志賀高原BRは2014年にすでに承認されていましたが、日本から拡張申請されていた白山BR、大台ヶ原・大峯山・大杉谷BR、屋久島・口永良部BRが新たに承認されました。ここで重要なことは、当時７地域だった日本のBRすべてに移行地域が付加されたことになり、核心地域、緩衝地域、移行地域をもつMAB戦略に沿った形態になることで地域が関わる日本のBRの新体制ができあがったことです。

BR（日本ではユネスコエコパーク）が参照すべき規約として「BR世界ネットワーク定款」（The Statutory Framework of the World Network of Biosphere Reserves）（ユネスコ1995）が定められており、各BRは、「第７条－本ネットワークへの参加１.加盟国は、科学的研究・観測など、世界レベル、地域レベル、地域間レベルにて本ネットワークの連携活動に参加し、又は促進する」としています。つまり、BRに志願して登録されたからには、定款を尊重して行動することが求められているとも言えます。世界的な枠組みに参加することの意義は、ローカルな視点で物事を考えていくとともに地球規模の視点からも物事を考えていくことで、地域が抱える課題の共有と解決へのヒントが得られること、実際の対策に還元できる可能性があることです。MAB計画とWNBR（BR世界ネットワーク）は、持続可能な開発目標（Sustainable Development Goals=SDGs）に向けて努力し、BRで発展した持続可能な開発モデルの世界的な普及を通して持続可能な開発のための2030アジェンダの実施に貢献するとMAB戦略2015-2025（ユネスコ 2016）の序文に記載されており、世界の一員としてSDGsに貢献することが求められています。

MAB戦略を参照することで、実践に基づく持続可能な開発に関する知識を積み上げ、世界的なモデルとして共有するための研究や実験の場であり手段となっています。この実践的な目標は生物多様性や生態系サービス、気候変動及びグローバルな地球環境変化のその他の側面に関連する重要な問題に取り組むユネスコ加盟国や各BRの努力を支えています。具体的には以下の４つの戦略目標を掲げています。

1．生物多様性を保全し、生態系サービスを回復及び強化し、天然資源の持続可能な利用を促進する。
2．生物圏と調和のとれた持続可能で健全かつ平等な社会、経済及び繁栄する人間居住の

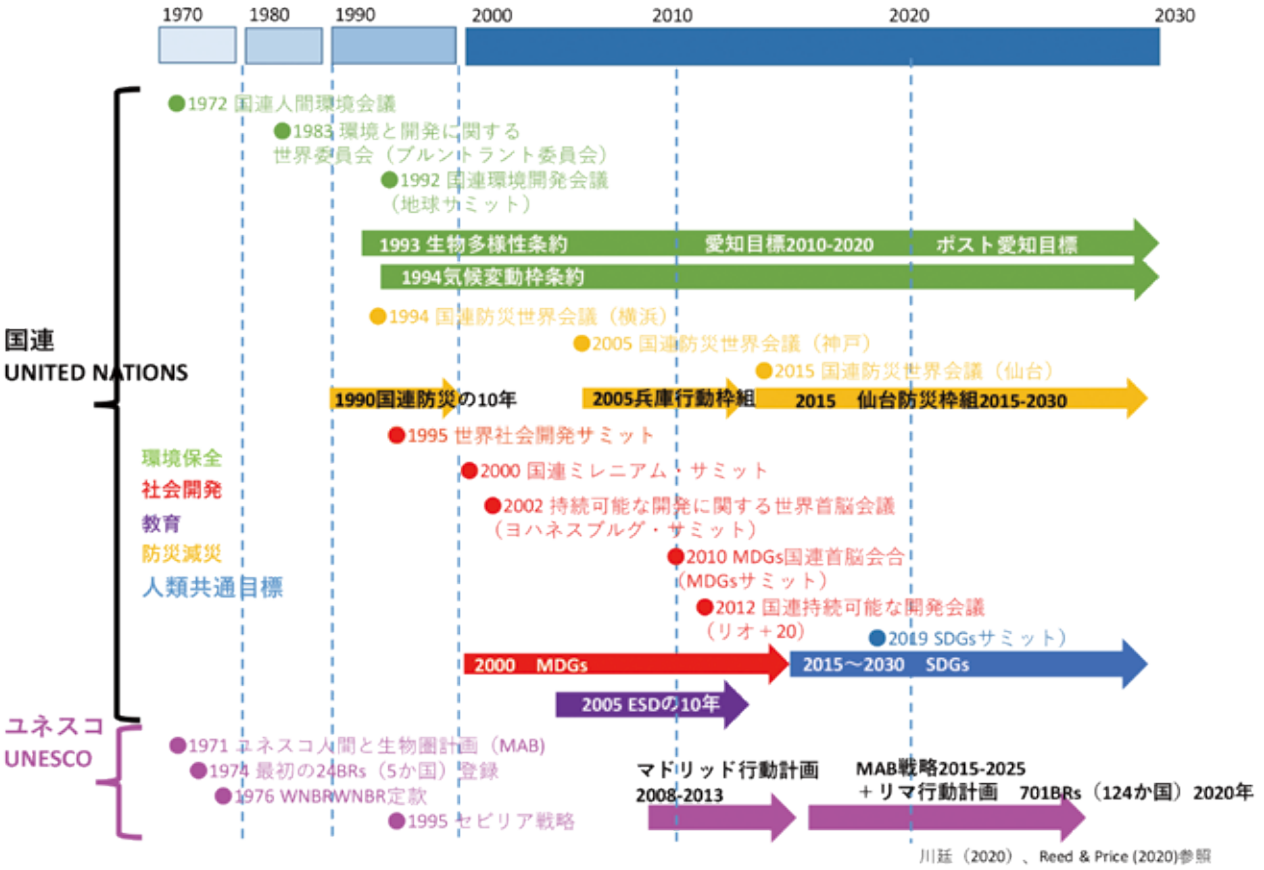


図１　国連における持続可能な社会に向けた議論の流れとユネスコ人間と生物圏計画(MAB)

構築に貢献する（自然に配慮した持続可能な地域づくり）。

3．生物多様性及びサステイナビリティ・サイエンス、持続可能な開発のための教育(ESD)並びに能力向上を促進する(教育)。

4．気候変動や地球環境の変化のその他の側面への適応及びその緩和を支援する（気候変動対策）。

リマ行動計画は、MAB 戦略2015-2025の以下の５つの戦略的行動分野に従って構成され、MAB 戦略に含まれる戦略目標（上記）の効果的な実施に寄与します。さらに、実施期間と達成指標と共に、実行に主要な責任をもつ主体を指定しています(ユネスコ 2016)。

A　持続可能な開発のための有効に機能するモデルからなる WNBR

B　MAB 計画と WNBR 内の包含的、機能的、結果指向の協働とネットワーキング

C　MAB 計画と WNBR のための有効な外部の協力と潤沢かつ持続可能な資金提供

D　包括的、現代的、オープンかつ透明なコミュニケーション、情報およびデータ共有

E　MAB 計画と WNBR およびその内部における有効なガバナンス(協治)

このように、ユネスコが推進する MAB 計画の実行だけでも戦略計画、行動計画、またそれに関連する事業や国際枠組みも意識されています。他のユネスコ事業、特に「国際水文学計画(IHP)」、「国際地質科学計画（IGCP)」、「政府間海洋学委員会(IOC)」及び「社会変容マネージメント(MOST)」との間の相乗効果や「持続可能な開発のための教育(ESD)に関するグローバル・アクション・プログラム（GAP)」やユネスコの各機関、ユネスコ講座及びネットワーク（ユネスコスクール・プロジェクト・ネットワーク（ASPNet）等）との協力が期待されています。他にも「無形文化遺産保護条約」との関連もあります。国際社会は、人類のニーズと環境変化に同時に対応するため、関連する

持続可能な開発目標（SDGs）及びターゲットを合わせて包括的に実施すべく前進していくとしており、「気候変動に関する国際連合枠組条約（UNFCCC）」及びその議定書、並びに「生物多様性条約（CBD）」の「生物多様性戦略計画2011-2020（含む愛知目標）」の下で設定された各ターゲットなどの世界的要請事項も明確に意識されています。同時並行して多様な枠組みが実施されていますが、BR も含め今は国連が定めた包括的な目標である SDGs に貢献することに集約していこうとしています（図１）。

■地域からの視点としての世界戦略

1972年に開催された国連人間環境会議において、環境と開発の問題が地球規模の問題として認識されて以来、国際連合を通じた多くの国際的な枠組み、すなわち生物多様性条約、気候変動枠組み条約、砂漠化防止条約などを通じて、私たち人類は、解決に向けて努力してきました。地球規模生物多様性概況５（Global Biodiversity Outlook5）（CBD 2020）、ミレニアム生態系アセスメント（MA 2005）、生物多様性・生態系サービスに関する地球規模アセスメント報告書（IPBES 2019）（生物多様性及び生態系サービスに関する政府間科学政策プラットフォーム（IPBES）：The Intergovernmental science-policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services）などの専門的なレポートを通じて国際機関は、深刻な状況を報告してきました。生物多様性、生態系サービス、自然資本、Nature Contribution to People（NCP）（自然がもたらすもの）といった国際会議ごとに次々に生みだされる専門用語を使い普及にも努めてきました。しかし、私たち人類はいまだに環境と開発の問題を解決できずにいるばかりか、さらに悪化している分野もあるとされています。現在は2015年９月にニューヨークの国連本部で採択された2030年を期限とする「持続可能な開発目標（Sustainable Development Goals=SDGs）」をかかげ、平和、人権、持続可能な開発を統合した地球の未来に向かうための目標に集約し、BR に登録されたからということではなく、世界のすべての人々が果たすべき国際ルールとして努力していこうとしています。

ところで、今や一般的になってしまった「持続可能な開発」という用語ですが、沼田（1987）は、開発は人間生活のために開きおこすことであるのに対して、持続性はよい状態に維持することであるので用語的に矛盾しており再生可能資源に関する「持続可能な利用」のみが持続に値すると指摘しています。同様に ESD（Education for Sustainable Development）を「持続可能な開発のための教育」と訳すのは違和感があるとしています（中村 2019）。国際的な情報交流が進めば今後も多くの枠組みや考え方が地域に流入する可能性があります。SDGs を目標としつつも取捨選択して地域に合うものがあれば賢明に利用していくことが必要になると思います。とはいえ、志賀高原 BR も含め日本の各 BR は、一部の専門家が国際会議に参加するのが精いっぱいで、まだまだ BR 世界ネットワークや地域ネットワークを利用し、使いこなす（使わないことも含め）（佐藤 2019）段階に来ていないのが実情であり今後の課題といえそうです。

■ BR という枠組みをどう活用するか

では、BR に登録されたことでこの枠組みをどのように賢明に活用していけばよいのでしょうか。ネットワーキングによる国内外の情報交換については、すでに述べました。登録された地域は、表２に示すように国が提供する補助金活用も他の自治体に比べ有利に働きます。志賀高原 BR では、信州大学を中心とする信州 ESD コンソーシアムによる「ユネスコ活動費補助金　グローバル人材の育成に向けた ESD の推進事業」（文部科学省）が活用されています。

いわゆる、ESG 投資の増加もあります。投資判断のプロセスに環境（E）、社会（S）、ガバナンス（G）を反映させる」国連責任投資原則（PRI: The Principles for Responsible Investment）の採用が加速しているからです。グローバル企業が考えるリスクは、2009年は経済（青）でしたが、2015年には格差 / 紛争（赤 / 黄）、2019年は環境（緑・気候変動と災害）や技術（紫・サイバーテロ）にシフトしていることがわかります。例えば、HSBC（国際投資銀行）は、気候変動に対する緩和策である森林の二酸化炭素吸収への取り組みに対して世界各地の投資先を求めており、BR 登録地であることは投資先として有利に働くと考えられます。残念ながらこうした支援を取り付けるためには、信州大学のようなよく知る人材の協力や情報収集を日ごろから行い、常にアンテナを張っておく必要があります。ひとつのプロジェクトの達成が他のプロジェクトを誘導することもありますが、必要でない投資を受けることは、単に地域の負担にしかならないかもしれません。国際的な観点からの例を述べましたが、ネットワークを通じて地域は

省　庁	事 業 名	事　業　概　要	請負・交付先	活用実績
文部科学省	政府開発援助ユネスコ活動費補助金	大学等の研究機関や NPO 法人等の民間団体等が、ユネスコが所管する教育・科学・文化の各分野での取組及び分野間の連携を通じて、諸外国との協力により実践する、SDGs 達成に具体的に貢献する事業を支援。	地方公共団体、地方教育委員会、国立大学法人、公立大学法人、学校法人、独立行政法人、大学共同利用機関法人、公益法人、一般法人、特定非営利活動法人、その他文部科学省国際統括官が補助対象となりえると判断した団体	白山 BR（平成 28 年度）
文部科学省	ユネスコ活動費補助金　グローバル人材の育成に向けた ESD の推進事業	地域の多様なステークホルダーが参画するコンソーシアムを形成して ESD の推進に取り組むとともに「ESD の深化」を図る様々な取組を通じて、持続可能な社会づくりの担い手を育成し、地域の SDGs 達成の推進に寄与する事業を支援。	ESD に関する専門的知見、実践、教育資源、ネットワーク等を有する以下の団体、地方公共団体、大学、財団法人、社団法人、NPO 法人等	信 州 ESD コンソーシアム（平成 28 年度～ 30 年度）
環境省	生物多様性保全推進支援事業	自然共生社会づくりの推進のため、地域の多様な主体による生物多様性保全再生に貢献する以下の活動を支援①地域における生物多様性保全再生に資する活動への支援、②国内希少種の保全活動支援、③動植物等による生息域外保全の支援を実施。	①地域生物多様性協議会等（地方公共団体、地域住民、土地所有者、NPO 法人等で構成）、②地方公共団体、NPO 法人、民間企業等（NPO 法人、民間企業等は市町村等が事前確認）、③動物園、植物園、水族館等	屋久島、綾、みなかみ
環境省	生物多様性保全推進交付金（エコツーリズム地域活性化支援事業）	国立公園等において自然観光資源を活用した地域活性化を推進するため、魅力あるプログラム開発、ガイド等の人材育成などの地域のエコツーリズム（ジオツーリズムを含む）の活動を支援	地域協議会	
観光庁	テーマ別観光による地方誘客事業	国内外の観光客が全国各地を訪れる動機を与えるため、特定の観光資源に魅せられて日本各地を訪れる「テーマ別観光」のモデルケースの形成を促進し、地方誘客を図る。	地域資源を観光に活用しようとする地方公共団体や観光協会、旅行会社、関係団体から構成される協議会等	
林野庁	森林・山村多面的機能発揮対策交付金	森林の有する多面的な機能の発揮に向け、地域住民等による森林保全管理活動等の取り組み（下記参照）を市町村等の協力を得て支援。①メインメニュー；地域環境保全タイプ、森林資源利用タイプ、②サイドメニュー（メインメニューと組み合わせることにより実施が可能）；教育、研修活動タイプ、森林機能強化タイプ、機材及び資材整備	活動組織 交付金活用のために以下の活動組織を設立する必要がある。（地域住民、森林所有者等地域の実情に応じた方（3 名以上）で構成、地域の自治会、NPO 法人等が単独で実施、または 1 構成員となることも可能）	
外務省	地域の魅力発信セミナー	駐日外交団に対しての外務省と地方公共団体が協力して、各地方自治体がそれぞれの特色・施策（産業、観光、投資、企業誘致等）に関する情報発信するセミナー		祖 母 傾 大 崩 BR（平成 28 年度）
外務省	駐日外交団の地方視察ツアー	地方自治体との共催による外交談の地方視察ツアー		

表 1　ユネスコエコパーク関連施策一覧（文科省国内委員会資料より）

出典：World Economic Forum, Global Risks Report 2009-2019, Global Risks Reports.

注：グローバルリスクの定義と組み合わせは、向こう 10 年間の対象期間に新たな問題が発生するとともに変化するため、各年のグローバルリスクを厳密に比較できない場合がある。たとえば、サイバー攻撃、所得格差、失業は、2012 年からグローバルリスクとして取り上げられるようになった。また、一部のグローバルリスクは見直しが行われ、水危機を拡大する所得格差は、はじめ社会リスクとして分類されていたが、2015 年版として 2016 年版ではそれぞれトレンドとして再分類された。

図２　グローバル企業が考えるリスクの変遷
The Global Risks Report 2019より引用　(World Economic Forum 発行)
https://jp.weforum.org/reports/the-global-risks-report-2019　　日本語版入手可能

様々なレベルでこうした外部との関係にさらされることになると思いますが、地域にとって本当に必要なことが何かを見極めた上で力をかけていくことがますます必要になると考えられます。

■改めて志賀高原 BR の人と自然を見直す

志賀高原 BR 管理運営計画 2021-2030（志賀高原 BR 協議会 策定中）には下記のような基本施策を実施していくとしています。これらは、すべて再生可能資源の保全と活用について述べており、実行可能かどうかは別として地域の実情に即した取り組み内容となっています。国際的な情報交換は、BR 内で地域の実情に応じて強みを活かす取組が行われてはじめて取組の推進や解決のために、あるいは相手に伝えるべき意味のある交流となりえるもので、その時に初めて MAB というネットワーク枠組みが生きてくるものです。志賀高原 BR は、民間による保全活動が少ないと紹介しました（図３参照）が、漁協と協力した魚族保存と「雑魚川原種保存指定河川」の設置（戸門 2013）、志賀高原のスキー場開発と自然保護問題（渡辺 1999）、ニホンザルの保護（和田 1979）など多雪地において開発と環境保護のバランスをどのようにとり

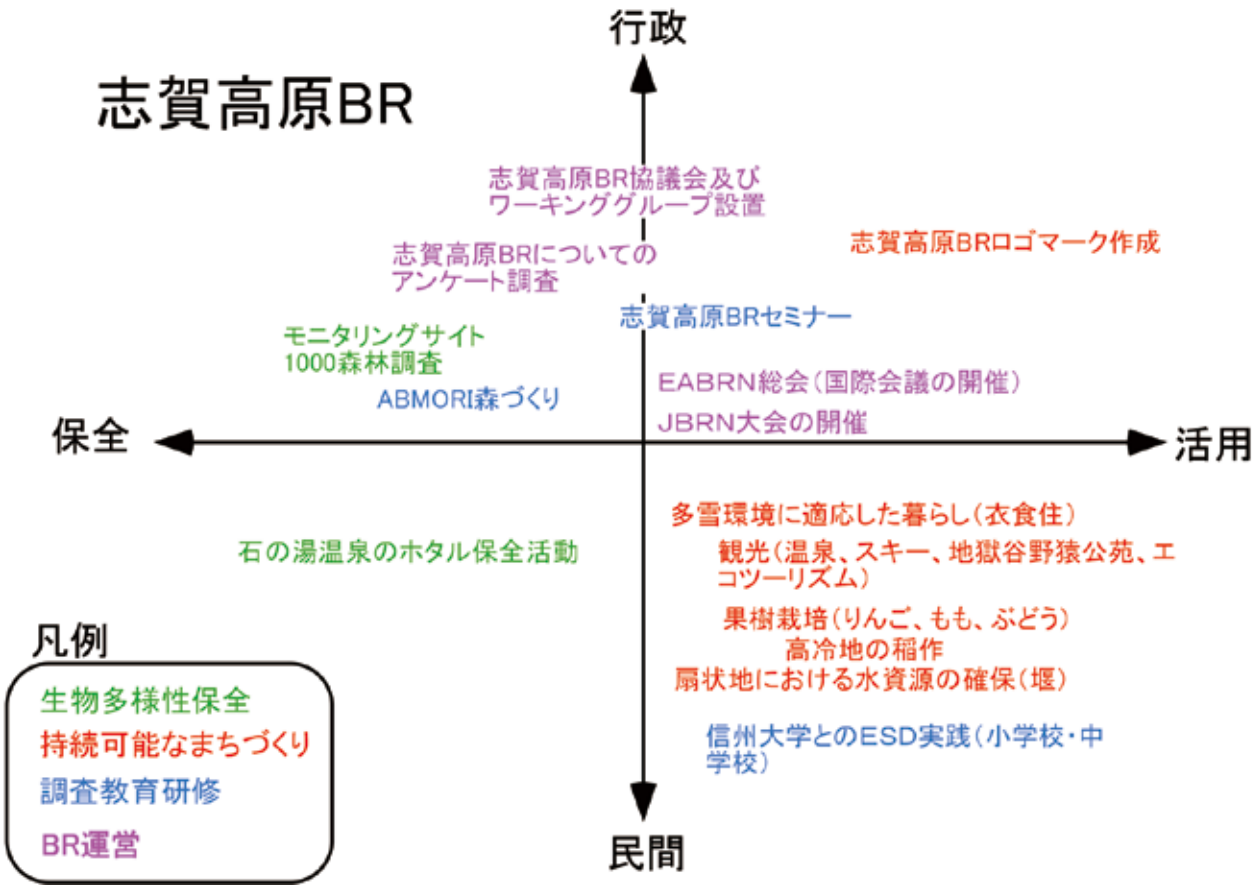


図3　志賀高原 BR の主要な活動（朱宮 2019）

ながら地域の存続を図るかについて試行錯誤を続けてきたと考えられます。さらに時代を遡り小林一茶が活躍した江戸時代であれば人々は今よりも自然に依存した暮らしをしていたはずで理想的かといえば、農業肥料や燃料のため森林資源が徹底的に利用され開発されたと考えられています。その結果、土壌侵食や洪水がもたらされ（タットマン 2018）、人と自然がより近く共生してはいても、収奪的でとても持続可能な社会とは言えないのではないかと思います（図 4 参照）。この難題に対して志賀高原 BR はは、過去の開発によって失われた自然の再生（ABMORI）、外来種の駆除（志賀高原ガイド組合）など劣化した自然の復元、ウィンターシーズンのスキー場利用も継続しつつ、新たにグリーンシーズンの自然観察会やアクティビティも行われています。移行地域では、リンゴを中心とした果樹栽培が行われていますが、温暖化による気温上昇に対してリンゴの品種を替え、ぶどうやももに変更しているといった樹種転換など、いわば高度差を利用した適応策が行われているとも聞きます。確かに、湿原などスキー場開発により失われた自然は戻らないものも多くあります。今後スキー人口が減少するとともに、新型コロナウィルス感染症との共存の時代にあっては、移行地域の自然資源も含めて志賀高原 BR に存在するさまざまな資源を改めて見直し、新たな再生可能資源の持続可能な利用の創出やさまざまな資源を活用できる人材発掘や育成を通して、この永遠の課題に向き合う必要があります。（朱宮丈晴）

<table>
<tr><th colspan="2">施策１．「自然資源の保全」に関する事項</th><th colspan="2">施策２．「自然資源の活用」に関する事項</th></tr>
<tr><td colspan="2">基本方針１「地域の自然を守り」を推進するため、具体的には【自然環境保全】【農地保全】【森林保全】【水資源保全】【省エネ・省資源】【公害防止】【学術機関連携】の７つの分野を意識しながら、動植物の保護と、生態系が生み出すサービスの保全を目指した各種取組を進めていきます。</td><td colspan="2">基本方針１「地域の自然を活用する」を推進するため、具体的には【農業】【林業】【再生可能エネルギー】の３つの分野を意識しながら、動植物そのものや、生態系が生み出すサービスの持続可能な利活用を目指した各種取組を進めていきます。</td></tr>
<tr><td>【自然環境保全】</td><td>多様な生態系の保全、気候変動対策、名勝保存、外来生物の駆除、外来生物の侵入防止など、希少種・固有種・在来種の保全・復元や外来生物対策を実施する「生物多様性保全」の取組、各保全活動団体への支援やボランティア活動の促進といった「保全活動支援」の取組、保全指導・監視やルール・マナーの周知をはじめとした「意識啓発」の取組、志賀高原自然保護センター機能の充実、遊歩道・登山道の整備や人口構造物設置の際に生物多様性に配慮するなど施設整備等」の取組を進めていきます。</td><td>【農　業】</td><td>循環型農業や農業生産工程管理（GAP）の推進などを通じた「環境保全型農業等」の取組、地産地消の推進や特産品（加工品や料理）の開発（支援）をはじめとした「６次産業化」の取組、観光と連携したPR や企業等との連携による「農産物ブランド化」の取組を進めていきます。</td></tr>
<tr><td>【農地保全】</td><td>「野生鳥獣害対策」の取組として、各種モニタリング調査の実施やエリア内連携による対策の検討などを、また「耕作放棄地対策」の取組として、農業担い手不足等の課題対応の検討などを進めていきます。</td><td>【林　業】</td><td>FSC 認証制度活用の検討、森林セラピー事業の推進など、「持続可能な林業経営等」に向けた取組を進めていきます。</td></tr>
<tr><td>【森林保全】</td><td>森林整備（間伐事業・森林再生事業）の推進など、「森林の多面的機能向上」に向けた取組を進めていきます。</td><td>【再生可能
エネルギー】</td><td>地域の特色ある自然エネルギー（温泉熱・雪氷熱等）活用の観点から、「再生可能エネルギー推進」の取組を進めていきます。</td></tr>
<tr><td>【水資源保全】</td><td>水源涵養林の保全など、「持続可能な水資源確保」のための取組を進めていきます。</td><td colspan="2" rowspan="4"></td></tr>
<tr><td>【省エネ・
省資源】</td><td>地球温暖化対策やごみ 3R 促進等の観点から、「省エネルギー・省資源の推進」に向けた取組を進めていきます。</td></tr>
<tr><td>【公害防止】</td><td>人と自然に悪影響を及ぼす大気汚染・水質汚濁・土壌汚染・騒音・振動・悪臭・地盤沈下等を防止する「公害防止」のための取組を進めていきます。</td></tr>
<tr><td>【学術機関連携】</td><td>科学的バックグラウンドをもった事業推進との観点から、地域に根差した大学や研究機関と積極的に連携を図るなど、「学術機関との連携」の取組を進めていきます。</td></tr>
</table>

表２　志賀高原 BR 管理運営計画2021-2030（志賀高原 BR 協議会 策定中）の基本施策

施策３．「文化資源の保全」に関する事項		施策４．「文化資源の活用」に関する事項		施策５．「ESD の推進」に関する事項	
基本方針２「地域の文化を守り」を推進するため、具体的には【景観保全】【郷土文化保全】【自然・文化認証制度】の３つの分野を意識しながら、人間と自然との関係性から生まれたモノやサービスの保全を目指した各種取組を進めていきます。		基本方針２「地域の文化を活用する」を推進するため、具体的には【観光業】【伝統文化】の２つの分野を意識しながら、人間と自然との関係性から生まれ、人間社会を豊かにするモノやサービスの伝承や発展を目指した各種取組を進めていきます。		基本方針３「地域資源を守り活用する人材を育てる」を推進するため、具体的には【環境学習】【文化学習】【生涯学習】の３つの分野を意識しながら、持続可能な発展を支える人材の育成を目指した各種取組を進めていきます。	
【景観保全】	里山・農村風景・温泉街など特徴ある景観の保全および形成、景観条例等に基づく適切な指導や誘導をはじめとした「景観整備」の取組、地域のルールづくりや環境美化活動の促進など「意識啓発」の取組を進めていきます。	**【観光業】**	自然体験や環境学習の推進、地域資源を活用したツアー創出、ガイド等の養成支援など「エコツーリズム」の取組、農業体験をはじめ各種体験と連携する「グリーンツーリズム」の取組、ユネスコエコパークの国際的知名度を活かしたインバウンド対策や海外のユネスコエコパークとの交流・連携も視野に入れた「国際化」の取組、複数町村によるエリア構成との志賀高原 BR の特性を活かした「広域連携」の取組、都市部エリアでの普及啓発イベントや各種媒体を活用した外部向け情報発信による「プロモーション」の取組を進めていきます。	**【環境学習】**	志賀高原ユネスコエコパーク環境学習プログラムの拡充強化、教育機関における ESD 推進のための環境教育の充実、住民意識啓発を目的とした自然体験学習・地域学習等の推進など、「自然環境教育」の取組を進めていきます。
【郷土文化保全】	地域の文化財の維持管理およびその普及啓発活動など「文化財保護」の取組、郷土芸能・民俗行事の保存およびスキーなど地域特有の文化継承といった「地域文化維持」の取組を進めていきます。	**【伝統文化】**	郷土芸能・民俗行事と交流事業との連携、また関連産業への活用を図るとともに、伝統地場産品の販路拡大など「郷土芸能・地場産品」に係る取組を進めていきます。	**【文化学習】**	郷土愛ある人材の育成を目指す「伝統文化教育」の取組、ユネスコスクール加盟促進や国際化・情報化への対応を踏まえた「グローバル教育」の取組を進めていきます。
【自然・文化認証制度】	ラムサール条約登録湿地制度や日本ジオパーク制度など国内外の自然・文化に係る各種「認証制度の活用と連携」などを図りながら保全の取組を進めていきます。			**【生涯学習】**	自然環境を活かした生涯学習プログラムの検討など、「生涯学習」推進に向けた取組を進めていきます。

図4　信濃国湯田中温泉図（令和2年度第一回志賀高原 BR セミナー資料より）小林一茶と湯田中温泉の関わり（青木・篠原 2020）松が描かれているが、山の資源の大部分は木材、薪や炭などの燃料、農業用肥料として使われた。

引用文献

1. 川廷昌弘 (2020) 未来をつくる道具わたしたちのSDGs, ナツメ社，東京 .
2. 中村真介 (2017) 第 4 回ユネスコエコパーク世界大会に参加して―日本と世界が接する時，Japan InfoMAB 42:12-16.
3. 中村真介 (2019) 日本ユネスコエコパークネットワークの誕生,「ユネスコエコパーク地域の実践が育てる自然保護」松田裕之・佐藤哲・湯本貴和編，京都大学出版会，京都 .
4. 沼田眞 (1987)「持続的開発」と環境保全，信濃毎日新聞月曜評論－自然史の窓,「沼田眞著作集」第1巻「自然史の窓から」沼田眞著作集編纂委員会編，学報社，東京 .
5. 佐藤哲(2019)ユネスコエコパークを支える知識・ネットワーク・科学,「ユネスコエコパーク地域の実践が育てる自然保護」松田裕之・佐藤哲・湯本貴和編，京都大学出版会，京都 .
6. タットマン ,C.（2018）日本人はどのように自然と関わってきたのか日本列島誕生から現代まで，黒沢令子訳，築地書館，東京 .
7. 戸門秀雄 (2013) 職漁師伝　渓流に生きた最後の名人たち, 一般社団法人農山漁村文化協会, 東京 .
8. 和田一雄 (1979) 野生ニホンザルの世界　志賀高原を中心とした生態，ブルーバックス B-394, 講談社，東京 .
9. 渡辺隆一(1999)長野県におけるスキー場開発をめぐる自然保護問題，日本生態学会誌49：277-281.
10. Reed,M.G and Price,M.F.（2020）UNESCO Biosphere Reserves Supporting, Biocultural Diversity, Sustainability and Society, Routledge, NY.
11. ユネスコ(1995)「生物圏保存地域世界ネットワーク定款」（文部科学省仮訳），https://www.mext.go.jp/unesco/005/1341691.htm（2021/1/8閲覧）.
12. ユネスコ(2016)「ユネスコ人間と生物圏(MAB)計画及び生物圏保存地域世界ネットワークのための MAB 戦略(2015-2025)」（文部科学省仮訳）https://www.mext.go.jp/unesco/005/1341691.htm（2021/1/8閲覧）.
13. ユネスコ (2016)「ユネスコ人間と生物圏 (MAB) 計画及び生物圏保存地域世界ネットワークのためのリマ行動計画（2016-2025)」（文部科学省仮訳）https://www.mext.go.jp/unesco/005/1341691.htm（2021/1/8閲覧）.

索　引

アオゲラ　83
赤石沢川　40、45、
赤石山　24、30、45、
アカギツネ　78
アカゲラ　83、85
アカザ　88
アカハライモリ　93
アカミノイヌツゲ　61
アキアカネ　97
亜高山帯　3、4、5、19、22
亜高山帯針葉樹林　2、4、5、34、58、59、60、66、123、124、125、127
アズマシャクナゲ　61、62
アズマヒキガエル　95
アナグマ　77
アライタ沢　29、40、112
アワラ湿原　40
安山岩　25、28、29、30、31
安代　29
ESD　128、129、130、150
移行地域　24、121、122、128
石の湯　27、29、34、42、143
ニホンイタチ（イタチ）　77
一沼　6、25、26
一の瀬　26、145
イヌワシ　81、82
岩倉沢　42、143
岩菅山　2、5、6、16、24、29、30、31、35
イワナ（ニッコウイワナ）　87、131
イワヒバリ　81
上ノ小池　6
魚野川　4、5、6、52
宇木のエドヒガン　144
渦巻き状溶岩　32、34
裏岩菅山　2、3、5、24
SDGs　121、139、148、150
エゾイトトンボ　96、97
エゾユズリハ　70
ABMORI　128、129、133、153
オイカワ　88
オオカメノキ　66
オオシラビソ　5、19、34、59、60、63、64、66、67、82、145
大滝の滝　27
大沼池　26、40、42、45、46
オオルリボシヤンマ　96
オガラバナ　61
奥志賀高原　3、34、58
オコジョ　4、77
おたの申す平　25、33、64、124、125、127
落合地すべり　27、55
オヤマボクチ　137、138
温泉熱利用　51、138、139
塊状溶岩　34
外来生物、外来植物　131、134、135
カオジロトンボ　97
核心地域　24、121、122、128
角間、角間温泉　29、47
角間川　6、24、25、27、30、40、42、46、52、55
カゲロウ　89
火口湖　26
笠ヶ岳　2、24、30、31、32、35
火山活動　24、26
火山麓扇状地　6
カジカ　88
カジカガエル　95
化石湖　26、34
河川勾配　52
河東山地　24、37
上条堰　111、112
カヤクグリ　81
カラカネトンボ　96、97
カワガラス　84
カワゲラ　89
河原小屋　29
環境学習プログラム　129
環境省生物多様性センター　64
緩衝地域　24、121、122、128
上林　29、33
澗満滝　27、146
気温減率　16
キクイタダキ　82
気候変動　20、148、149
木戸池　6、26、29、46、47
キビタキ　84
ギフチョウ　98
共益会　107、118
巨石工法　37、133
草津道（草津街道）　47、117
沓野、沓野村　107、108、109
沓野日記　110
熊の湯　29、42、47、49
倉下川　40、42、43、52
グリーンタフ　28、29、36、37、146
クロサンショウウオ　93
クロジ　4、82、83
クロベ　60、63
クロマメノキ　71、97

渓谷　6、146
剣沢ダム　132
ゲンジボタル　96、143、144
原種イワナ保存・保護　131、132
原生林　2、34
高山帯　4、5、71
鉱山　32、109
高社山　2、32、38
更新世　30、31
高層湿原　3、4、45、68、134
コカリナ　140
国際生物学事業計画(IBP)　123、125、126
湖沼　6、26、43
湖成層　26、34
ゴゼンタチバナ　61、62
小林一茶　153、156
コヒョウモンモドキ　98
コメツガ　34、59、60、63、64、66、82
五輪山　30
佐久間象山　109、110、144
サクラマス(ヤマメ)　87
雑魚川　4、24、40、43、52、132、146
佐野遺跡　104
サバタケ　137
サワガニ　91
山論　106
シガアヤメ　58、72
志賀高原　2、4、24、25、26
志賀草津高原ルート　25、45、118
志賀高原ユネスコエコパーク　4、24、35、74、120、129、148、150、153
志賀山、志賀火山　2、4、6、24、25、31、32、33、34、38
志賀緑色火山岩類　28、29、31、32、36
地獄谷　29、42、142
地獄谷野猿公苑　118
四十八池湿原　6、25、26、45、68、118、144
自然保護　122、123
持続可能　121、122、130、148、149、150
下ノ小池　6、26
湿原再生　134、135
シナノキ　145
信濃国湯田中温泉図　156
渋、渋温泉　2、29、47、142
渋池　25、26
シマヘビ　92
清水公園　146
ジムグリ　93
樹氷　3
シュレーゲルアオガエル　94
象山杉　109
上信越高原国立公園　24、132
シラカンバ　6、66、67
白沢川　40、42、52
白箸づくり　108
シラビソ　19、59
信大自然教育園　126、127
森林生態系保存地域　121
水力発電　56
須賀川堰　111、112
須賀川そば　137
硯川　29、42、47
スノーモンキー　76、118、136
生物化学的酸素要求量 BOD　42
生物圏保存地域(BR)　120、122、148、150
積雪深　15
堰止湖　26、34
雪中りんご　139
閃緑岩類　28、29、31、46
ゾーニング　121、122
第一種特別保護地域　121
高井火山岩　30、31、37
高標山　2、31、32
高天ヶ原　6、26、40、134、135
ダケカンバ　5、19、66、67
タゴガエル　94
タヌキ　78
田ノ原湿原　6、25、26、68、144、145
タムシバ　66
樽川　24、42、43、52
地球温暖化　20
稚児池　26、32、145
チシマザサ(通称ネマガリダケ)　61、62、137
池塘　45
中学生が夢みる町づくり討論会　129
柱状節理　31、146
チョウゲンボウ　6、84
ツガザクラ　71
ツキノワグマ　4、74
つけんぱ(付け木)　116、117
ツマトリソウ　61、62
ツルコケモモ　68、69
寺子屋峰　24、30、34
ニホンテン(テン)　77
トウキョウダルマガエル　95
峠の三十三観音　116
トウヒ　60
特別保護地区　4、24、121
トビケラ　90、91
ドンゾコの池　25、34
内陸性の気候　14、15
長池　6、26、33
長野冬季オリンピック・パラリンピック　115
ナナカマド　61
鳴洞滝　27
西館山　29、31

ニホンイノシシ　75
日本海側の気候　3、15
ニホンカナヘビ　92
ニホンカモシカ　74、75
ニホンザル　4、76
ニホンジカ　75
ニホンノウサギ　78
ニホンマムシ　93
ニホンモモンガ　76
ニホンリス　76
根上がり　63
熱水変質作用　29、45
年較差　13
ハイイヌツゲ　70
ハイマツ　71、145
ハクサンシャクナゲ　61、62
ハクビシン　78
ハコネサンショウウオ　93
蓮池　6、25、26、33、46
鉢池　26
鉢山、鉢火山　2、24、31、32、38
はやそば　137、138
ヒオウギアヤメ　72
ヒガシシマドジョウ　88
東館山　31、35
ヒガラ　82
ヒカリゴケ　67
臂出山　31
ヒメアオキ　66、70
ヒメイチゲ　71
ヒメギフチョウ　98
ヒメシャクナゲ　68、69
ヒメモチ　70
氷河時代　70
ひょうたん池　25、26
平穏火山岩類　30、31
平床　25、26、34、47
琵琶池　6、25、26、33、43、44
V字谷　6、27、146
風衝地　5
フォッサマグナ　36
ブナ林　5、58、61、65、66、70、132
分水嶺　24
噴泉　116、142
ベニヒカゲ　97、98
坊寺山　30、31、35、146
ホシガラス　81
星川、星川温泉　24、29、42、49
発哺、発哺温泉　29、47
ホトケドジョウ　88、99
穂波、穂波温泉　29、53
マイヅルソウ　61、62
前坂大根　138
前山湿原　25
幕岩　29、30、31、42、46、146
マドリッド行動計画　122
MAB計画　4、120、126、130、148、149
丸池　6、25、33、43、46
三沢川　42
水無池　26
ミズナラ　5、66、134
三角池（みすまいけ）　6、26、33
ミソサザイ　84
ミツガシワ　70、71
ミツバオウレン　61、62
ムササビ　76
ムシトリスミレ　5、68
ムラサキヤシオ　61
メボソムシクイ　82
モウセンゴケ　68、69
元池　26
モニタリングサイト1000　64、127
モリアオガエル　92、94、95
焼額山　24、26、30、31、32、35、37
ヤマアカガエル　94
ヤマカガシ　93
ヤマネ　4、79
湯河原　29
湯田中、湯田中温泉　2、6、29、47、116、142
ユネスコエコパーク　4、5、120、121、122、126、130
ユネスコスクール　128、129、130、149
ゆみち遊歩道　136、137
溶岩台地　2、5、25、27、34、64
横倉堰　111、112
横手山　24、30、31、32、35、37、40、43
横湯川　6、24、27、34、40、42、46、52
夜間瀬川　24、33、40、52、53、54
落葉広葉樹林　3、5、65
リマ行動計画　149
竜王山　30、31、32、34、35、37、40、42
隆起　25
緑色火山岩類　28、29、31、32
林冠ギャップ　63
ルリイトトンボ　96
ルリビタキ　82
レッドリスト（レッドデータブック）　99、126
ロードヒーティング　51、139
和合会　107、118
ワタスゲ　68、69

編集者・執筆者紹介

赤羽　貞幸（あかはね　さだゆき）　編集長
執筆担当パート
　第３章、第４章１節・２節
生年
　昭和21年生まれ
専門分野
　地質学・第四紀学
現在の各種役職 or これまでの各種役職
　信州大学名誉教授
　志賀高原ユネスコエコパーク推進アドバイザー
　元信州大学理事・副学長
　元信州大学教育学部長

井田　秀行（いだ　ひでゆき）　編集委員
執筆担当パート
　第５章
生年
　昭和43年生まれ
専門分野
　森林生態学
現在の各種役職 or これまでの各種役職
　信州大学学術研究院（教育学系）　教授
　信州大学教育学部附属志賀自然教育研究施設　施設長
　北信濃の里山を保全活用する会　会長

北野　聡（きたの　さとし）　編集委員
執筆担当パート
　第６章３節・４節・５節
生年
　昭和42年生まれ
専門分野
　陸水生態学
現在の各種役職 or これまでの各種役職
　長野県環境保全研究所 自然環境部 主任研究員

水谷　瑞希（みずたに　みずき）　編集委員
執筆担当パート
　第１章、第６章１節・２節・５節、第８章１節・２節
生年
　昭和48年生まれ
専門分野
　森林生態学
現在の各種役職 or これまでの各種役職
　信州大学教育学部附属志賀自然教育研究施設助教
　日本 MAB 計画支援委員会委員
　信州 ESD コンソーシアム運営委員、コーディネーター

浜田　崇（はまだ　たかし）
執筆担当パート
　第２章
生年
　昭和42年生まれ
専門分野
　気候学
現在の各種役職 or これまでの各種役職
　長野県環境保全研究所 自然環境部 主任研究員
　NPO 法人 みどりの市民 理事
　NPO 法人 信越トレイルクラブ 顧問

山本　岩雄（やまもと　いわお）
執筆担当パート
　第４章３節、第７章３節
生年
　昭和26年生まれ
専門分野
　地質　層位学
　郷土研究の立場で地域歴史について研究中
現在の各種役職 or これまでの各種役職
　山ノ内町文化財保護審議会委員
　元山ノ内町ユネスコエコパーク推進員

畔上　不二男（あぜがみ　ふじお）
執筆担当パート
　第７章１節・２節・４節・５節
生年
　昭和35年生まれ
専門分野
　地理学・歴史学
現在の各種役職 or これまでの各種役職
　小学校教諭
　長野県立歴史館学芸部専門主事
　山ノ内町文化財保護審議委員

渡辺　隆一（わたなべ　りゅういち）
執筆担当パート
　第８章２節
生年
　昭和22年生まれ
専門分野
　環境教育・森林生態学
現在の各種役職 or これまでの各種役職
　信州大学教育学部特任教授
　信州 ESD コンソーシアムコーディネーター

朱宮　丈晴（しゅみや　たけはる）
執筆担当パート
　提言
生年
　昭和46年生まれ
専門分野
　森林生態学
現在の各種役職 or これまでの各種役職
　公益財団法人日本自然保護協会　生物多様性保全部主任
　日本 MAB 計画支援委員会委員

協力者

　本誌の編集を行うにあたり、今までの調査研究の結果や生態写真、地域の活動の提供など多くの方にご協力をいただきました。
　ここにご協力いただいた方のお名前を示し、感謝の意を表します。

写真提供者
第６章　動物
　哺乳類：畔上正一　　鳥類：畔上正一、常田英士
　爬虫類と両生類：春日純也
第７章　人と自然の関わり
　佐々木正明、渡辺美穂、青木正彦、平澤尚忠、田中久夫

志賀高原ユネスコエコパーク
オリジナルロゴマーク

木道にかかる四十八池湿原越しに志賀山をのぞむ、志賀高原ユネスコエコパークの雄大な風景をモチーフにしています。

山ノ内町の概要

山ノ内町町民憲章

（昭和50年４月１日制定）

わたくしたちは、雄大な志賀の山なみにかこまれて生きる
山ノ内町の町民です。
より美しく豊かな住みよい町にするためにこの憲章を定め、
心のかてとして、くらしのよりどころとします。

1　自然を愛し、水と緑の美しい町にしましょう。

1　きまりを守り、みんなで助けあい明るい町をつくりましょう。

1　元気ではたらき、楽しい家庭をつくりましょう。

1　教養をふかめ、かおり高い文化の町をつくりましょう。

町　章

昭和30年４月に平穏町、穂波村、夜間瀬村が合併し現在の山ノ内町となりました。これら旧１町２村は、地形的に四面山嶺に囲まれた盆地の中に分布し、古くから山ノ内盆地と呼ばれてきました。周辺の人々から「山ノ内へ湯を浴びに行こう」と温泉の代名詞のように親しまれていたことから山ノ内町となりました。この町名からデザインされた町章の周りを囲む３つの山は旧１町２村を意味し、新町発展に向けた協力を表しています。

山ノ内町シンボルマーク

yamanouchi の頭文字「ｙ」をモチーフに、ブルーは清らかな川・澄みきった空、グリーンは美しい豊かな自然を表し、高原に吹くゆったりとした風を組み合わせています。３つの風は「平穏」「穂波」「夜間瀬」が合併してできた町の歴史も表しています。風は未来に向かって吹き、町のさらなる発展と飛躍を表しています。

町花・町鳥・町木

町花　りんご

うっすらと紅がさした小さな花弁のりんごの花は、春に咲く代表的な花です。斜面を染めるそのみごとな美しさはこの町を象徴しています。

町鳥　うぐいす

春になると雪の消えた山里に再びにぎわいが戻ってきます。そんなとき、透き通った大気にこだまするのはうぐいすの鳴き声。それは水と緑の町の象徴です。

町木　つが

つがは亜高山帯を代表する針葉樹。夏は日の光を一面に浴び、冬は風雪の重さに耐えて力強く立つ美しい勇壮なその姿は、この町の人々の象徴です。

位　置

役場所在地　北緯36° 44′ 42″　東経138° 24′ 45″　標高585m

土地の利用区分（資料：国土利用計画）　合計　26,590ha

農用地　1,025ha（3.9％）、森林　23,452ha（88.2％）、原野　528ha（2.0％）、

水面・河川・水路　444ha（1.7％）、道路　223ha（0.8％）、宅地　332ha（1.2％）、その他　587ha（2.2％）

最高標高（裏岩菅山山頂）2341.0m　　**最低標高**（十三崖）424.0m　　**標高差**　1905.0m

人口・世帯

住民基本台帳（令和２年４月１日現在）　人口　12,148人、世帯　5,032世帯

年齢３区分別　65歳以上（老年人口）4,929人（40.6％）

15 ～ 64歳（生産年齢人口）6,200人（51.0％）

15歳未満（年少人口）1,019人（8.4％）

人口内訳　日本人　11,911人、外国人　237人

産業別就業人口

就業人口（平成27年国勢調査）　7,097人

産業別割合　第１次産業　25.0％（1,772人）

第２次産業　16.8％（1,192人）

第３次産業　57.7％（4,096人）

観光業

観光地延利用者数（観光商工課統計資料）　令和元年　4,320千人

内訳　志賀高原　2,340千人、湯田中渋温泉郷　950千人、北志賀高原　1,130千人

観光消費額（同）　令和元年　235億円

内訳　志賀高原　126億円、湯田中渋温泉郷　41億円、北志賀高原　68億円

外国人宿泊者数（同）　令和元年　102,678人

商工業

商業（経済センサス活動調査）　平成28年

124店舗　従業員数　442人　年間商品販売額　6,440百万円

製造業（工業統計調査）　平成30年

７事業所　従業員数　136人　製造品出荷額等　1,824百万円

農　業

農家数（農林業センサス）　平成27年　925戸

内訳　販売農家数　599戸　自給的農家数　326戸

経営耕地面積（同）　平成27年　610ha

内訳　田　63ha、畑　58ha、樹園地　488ha

志賀高原BR登録40周年記念記念誌
やまのうちの自然とくらし
2021年（令和3年）3月発行

（発行）
長野県山ノ内町
（編集）
山ノ内町 観光商工課 ユネスコエコパーク推進室
〒381-0498 長野県下高井郡山ノ内町大字平穏3352-1
電話 0269-33-1107　　FAX 0269-33-1104
URL http://town.yamanouchi.nagano.jp/