

< 要 旨 >

菅沼集落は、津南町中心部から北西方向、関田山脈稜線のすぐ南側の標高約 630 ～ 650 m 付近に位置した集落である。昭和 48 年秋に住民の全てが町に下りて、廃村になった。それ以来、かつての住民が山菜採りで訪れたり上野集落への用水点検で人が入ったりするほかは、人の立ち入りは激減した。

廃村になって以来、40 年余りの歳月が経過する中で、自然の移り変わりがかつての人々の営みの跡を覆い隠し、今再び森に還ろうとしている。その自然環境の遷移の様子を観察できる貴重な場所として、菅沼地域の現在の自然環境を記録するとともに、ジオサイトとしての可能性を考えた。

本調査では、集落跡やその周辺地域を対象に、現地踏査による調査を中心に行った。UAV（無人航空機）による空撮写真や元住民からの聞き取りなどをもとに、次の 5 点を中心に平成 27 年度の調査を実施した。

- ①菅沼集落の歴史、住宅のあった位置等の確認
- ②主な植生調査
- ③水路・沢・溜池等の調査
- ④生き物等の調査
- ⑤地質・地形等の調査

調査の結果、この地域の自然の特異性と大変貴重な自然環境が明らかになってきた。海成由来の地質の地滑りによって作り出された窪地状のこの地域は、昔から水が滞留しやすい場所であり、その湿潤な環境が、希少性のある土地を作り出してきている。廃村後すでに 40 年あまりが経過しているにもかかわらず、水田跡への樹木の侵入を阻んでいる。養鯉池跡の池沼では、ナガエミクリ、イトモ、イヌタヌキモ等の絶滅危惧種の植物が広く見つかった。また、集落の奥には、ほぼ手つかずのままの大きな湿原が残されていた。ハリミズゴケ等に一面覆われた湿原には、トキシウの大群落など、津南町でも大変貴重な植物が多く残っていることを確認した。

さらに特筆すべき生物として、集落内の土水路から、スナヤツメおよびチャイロカワモズクの生息を確認した。スナヤツメは、ヤツメウナギ科の魚であり陸封性をもつ。なぜ周りとは隔離されたこの高地にいるのか、大きな謎である。また、チャイロカワモズクは、湧水性の水路や湖沼等の淡水域に生育するカワモズク科の藻類であり、津南町では初記録である。これまで知られている生活環とは異なる生態も観察することができ、チャイロカワモズクの新たな生態を発見する場ともなる可能性がある。今後の継続的な調査が必要である。

菅沼地域一帯の水文環境では、その水質において、同じ津南町の苗場山麓側の軟水性とは大きく異なることも分かってきた。この一帯の水質は、比較的硬度や導電率が高い傾向にある。その理由として、この付近が海成由来の地質であることなどが想定されるが、その水質がチャイロカワモズクの生息など、生き物の分布（生態系）にも影響を与えている可能性も出てきている。

そのほか、本年度の調査では、菅沼地域一帯で 18 種のトンボ類、未確認も含めて 22 種の鳥類も記録できた。さらに、ツキノワグマ、ニホンカモシカ、ニホンイノシシ等の動物の痕跡も見付けることができた。耕作放棄水田跡の広いヨシ原、その周辺の大きく育った杉の植林地、広葉樹林帯など、手つかずの多様性に富む環境ができつつある。そうした環境の中で、今後、詳細な調査を継続することによって、さらに種数が増えていくことが予想される。

また、菅沼地域は、貝化石や亜炭を手にとることができる、地学的にも貴重な場所である。

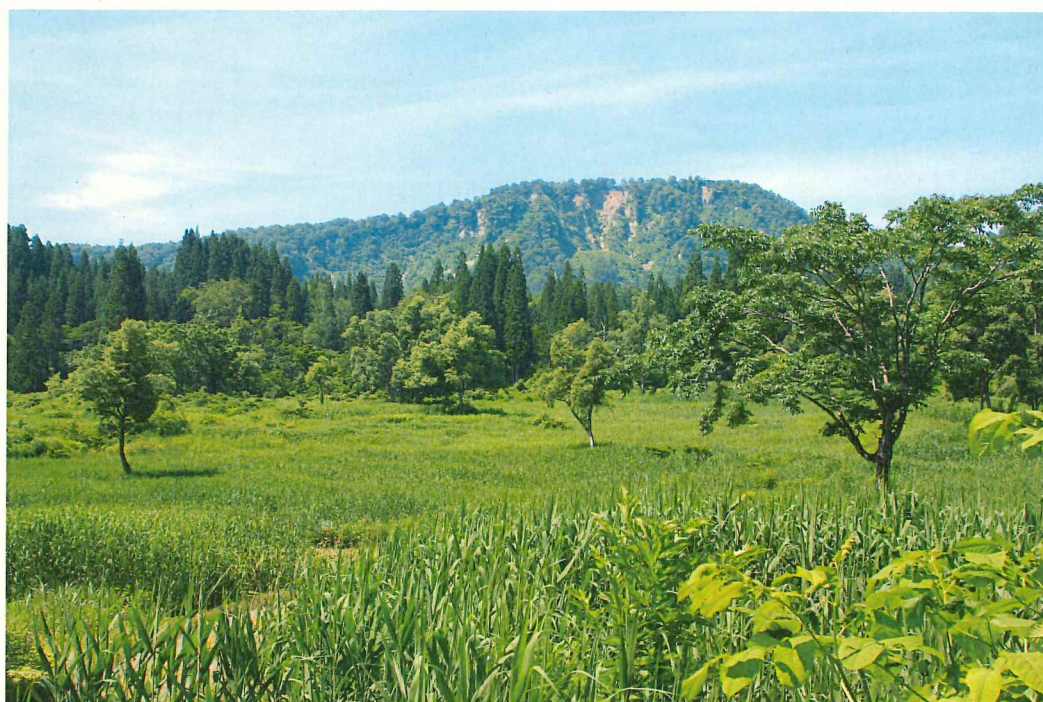
このように、菅沼地域は多くの貴重な自然環境を有し、ジオサイトとして大きな価値を持つ場所となると考えられる。しかし、その一方、利用に伴う環境の改変や動植物の無秩序な採取の危険性が増大するなど、保全の面からは課題も大きい。また、現在でも集落を訪れる元住民もいることなどから、一般開放は避けた方がよいと考える。

菅沼は、津南町の宝である。自然の遷移を目の当たりに観察できるダイナミックなジオサイトとしての可能性も秘めている。菅沼地域の自然の素晴らしさを伝え、どのように保全・利用していくか、今後の大きな課題である。

《苗場山麓ジオパーク振興協議会 学術研究奨励事業助成報告》

## 廃村から再び森へ

～菅沼の現状とジオサイトとしての可能性について考える～



2016. 1  
菅沼を考える会

# 目 次

I 調査研究の概要		
1 調査研究の意図	-----	1
2 調査の概要	-----	2
II 調査報告		
1 菅沼集落の歴史文化	-----	7
2 菅沼集落の現在の自然状況		
(1) 菅沼地域の地形・地質	-----	20
(2) 区域ごとの自然環境	-----	27
① 元集落区域周辺（A区域）	-----	27
② 神社周辺区域（B区域）	-----	50
③ 湿地・湿原区域周辺（E区域）	-----	55
④ 水門区域付近（D区域）	-----	58
⑤ 寺石～菅沼線林道下・養鯉池跡区域（C区域）	-----	64
⑥ 特筆すべき自然環境等	-----	67
⑦ 全体を通して	-----	69
III 菅沼地域の保全とジオサイトとしての価値(提言)	-----	75
<引用・参考文献>等	-----	78
<巻末資料>	-----	81
1 「外丸村と寺石村境界論争関係絵図」		82
2 「脇野町御役所寺石と上の田 外丸村枝菅沼新田」絵図		83
3 中山勝行文書の絵図		84
4 中山勝行文書「外丸村之内里程絵図」		85
5 中山勝行文書の外丸村の社寺堂を示した地図		86
6 調査地における主な植物（草本）リスト		87
7 思わぬ身近で、「オフリディウム」に遭遇して感激！		90
8 チャイロカワモズクの生育と観察		95
(菅沼集落跡の小川に生息する「チャイロカワモズク」の観察と水文環境について)		

## 廃村から再び森へ

～菅沼の現状とジオサイトとしての可能性について考える～

平成28年1月 菅沼を考える会

### I 調査研究の概要

#### 1 調査研究の意図

菅沼集落は、マウンテンパークスキー場の北西側、関田山脈稜線のすぐ南側下の標高約 630 ～ 650 m 付近に位置した集落である。昭和 48 年秋に住民の全てが町に下りて廃村になって以来、かつての住民が山菜採りで訪れたり、上野集落への用水点検に人が入ったりするほかは、ほとんど訪れる人もなくなった。

こうして菅沼集落は、ごく一部のの人々を除いて、津南町民の記憶からも忘れ去られようとしている。しかし、かつてここには、自然に抱かれ田畑や山林を中心とした人々の営みがあった。廃村になって以来今日まで、40 年余りの歳月が経過する中で、自然の移り変わりがその人々の営みの跡を覆い隠そうとしている。廃村が今再び森に還ろうとしている。

菅沼集落跡は、自然環境の遷移の過程を経年的に記録していくことができる生態学的に貴重な場所である。一方、集落があった当時を知る人々も高齢化が進んでいる。菅沼集落の過去、そして現状を、今正しく記録に残していくことは、津南町の貴重な財産になると考える。

また、苗場山麓ジオパークとかかわりながら、自然の遷移を目の当たりに観察できるダイナミックなジオサイトとしての可能性も秘めている。さらに、津南町の大切な財産として今後どのように保全・活用していくかも大きな課題となる。

こうした思いをもって、私たち菅沼を考える会では、本年度から継続的な調査研究に取り組むことにした。ここに報告するのは、平成 27 年度調査の概要と結果である。

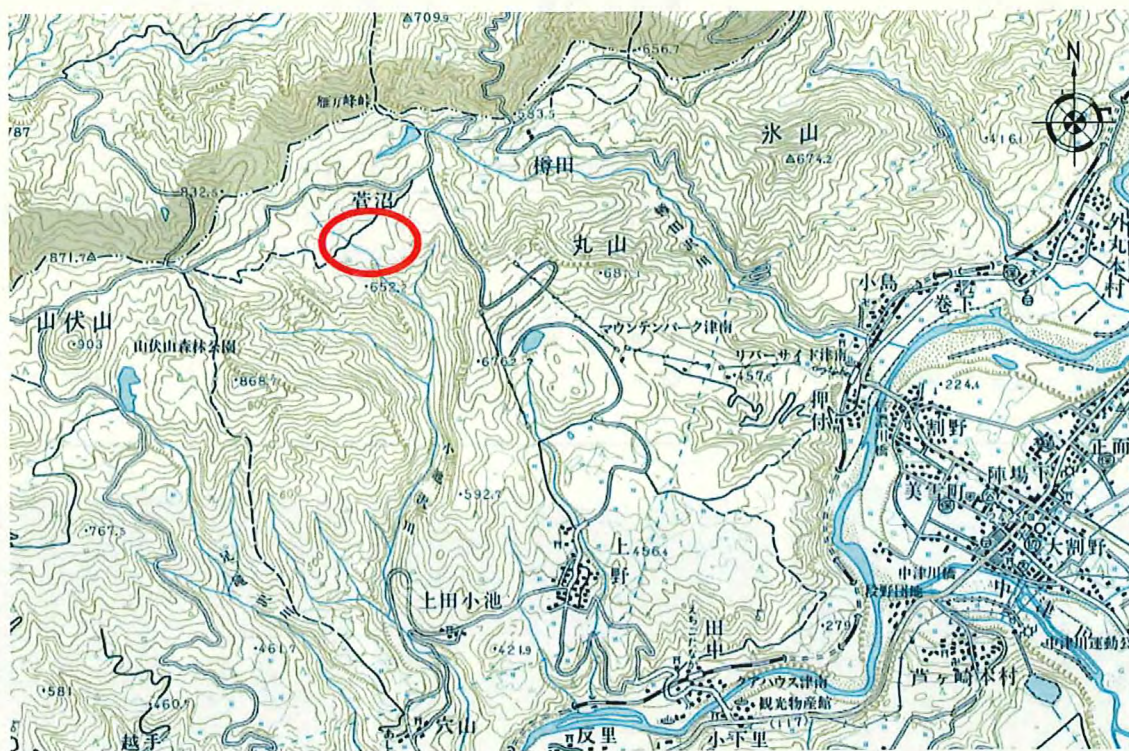


図1 菅沼集落の位置  
「津南町管内図（津南町役場）50000の1」をもとに作成（涌井）

## 2 調査の概要

平成 27 年、雪消え待って、5 月末から無人航空機（以下、UAV と記す。）による航空写真に基づく現況把握と現地踏査による調査を中心に、以下の調査を行った。

### (1) 調査対象範囲

- 菅沼集落跡及びその周辺地域（菅沼集落上流部の養鯉池跡周辺）まで  
\* 次ページ 「調査範囲区分記号等」 参照

A 区域：元集落区域内  
 B 区域：神社周辺区域内  
 C 区域：寺石～菅沼線林道下、元養鯉池跡区域内  
 D 区域：水門(マウンテンパーク貯水池)区域内  
 E 区域：湿地・湿原区域内  
 F 区域：寺石～菅沼線林道沿い（元養鯉池を除く）区域内  
 G 区域：その他、上記に区分されないエリア内

### (2) 主な調査項目及び調査方法の概要

	主な調査項目	調査方法
1	菅沼集落の歴史、住宅のあった位置等の確認	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ UAV による航空写真を基にした現況把握と現地調査</li> <li>・ 書物・文献・過去の写真等による調査</li> <li>・ 元住人からの聞き取り調査</li> </ul>
2	主な植生調査	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ UAV による航空写真を基にした現地調査</li> <li>・ 集落の地域ごとの主な植生の記録(観察)</li> <li>・ 水田跡の樹木の侵入状況等の記録(観察)</li> </ul>
3	水路・沢・溜池等の調査	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ UAV による航空写真を基にした現地調査</li> <li>・ 水路・沢・溜池等の位置の把握と水質等の測定</li> <li>・ 専門機関に依頼した水質調査</li> </ul>
4	生き物等の調査	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 池沼等を中心としたトンボ類の現地調査(観察・採集)</li> <li>・ 水路での生き物調査(観察・採取)</li> <li>・ その他、出会った生き物の記録</li> </ul>
5	地質・地形等の調査	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 地層等の路頭の現地調査(観察)</li> <li>・ 亜炭や化石等の出土状況の記録(観察・採取)</li> </ul>



図 2 UAV による調査  
2015. 8. 09



図 3 UAV の写真をもとに湿原に  
たどり着く 2015. 08. 19



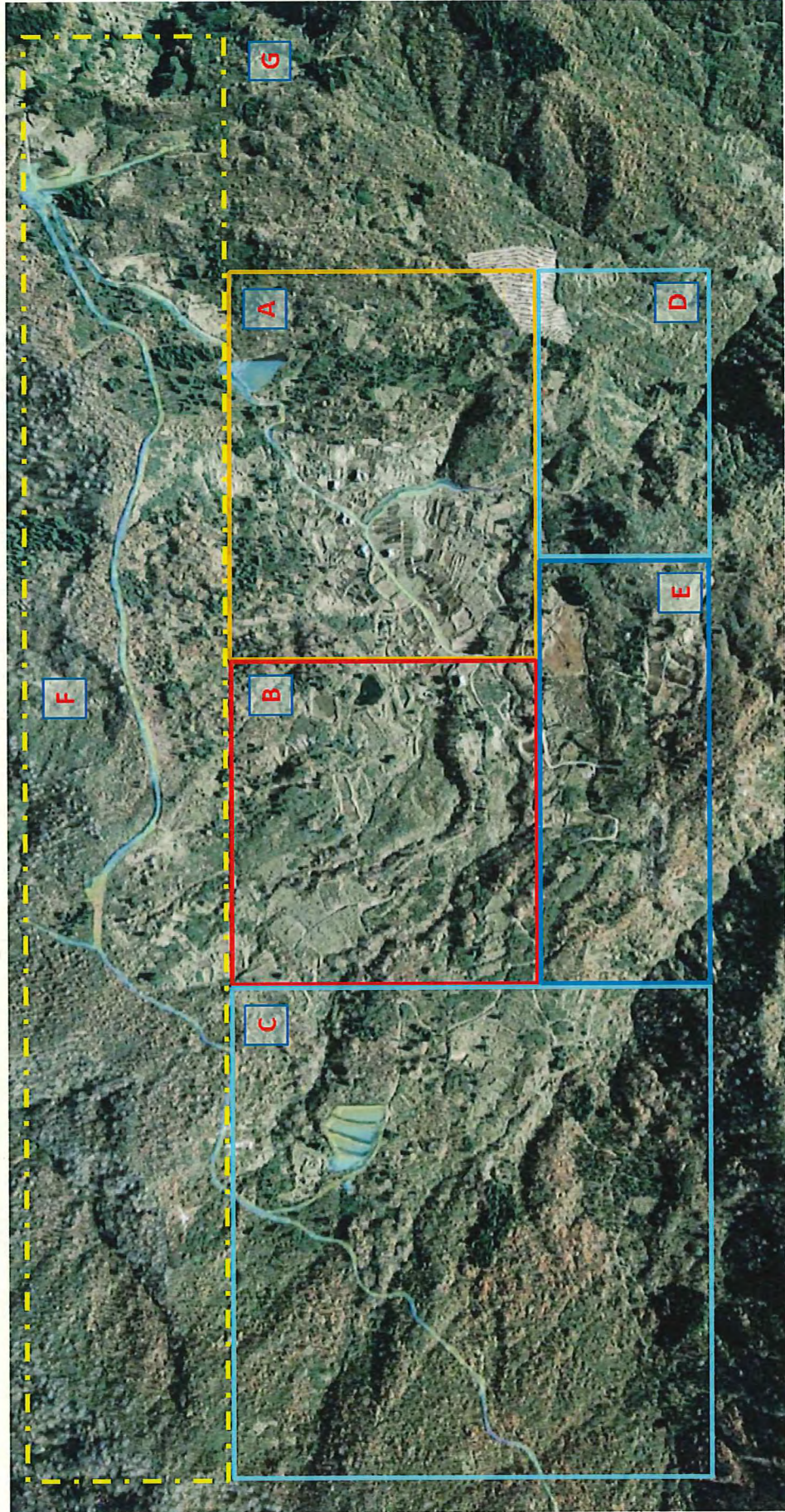
図 4 カワモズク(カワモズク)の分布調査  
2015. 9. 21

# 菅沼集落跡調査区域凡例図

形態区分配号	池 : a pond	記号 P
	川 : a water course	記号 WC
	湿地・湿原 : a bog(boggy)	記号 G
	森林・藪荒地 : a weedy area	記号 WA
	湧水(水源) : a Spring	記号 S

範囲区分配号	記号 A
元集落区域内 :	記号 B
神社周辺区域内 :	記号 C
寺石～菅沼線林道下、元養埴池跡区域内 :	記号 D
水門(マントパーク貯水池)区域内 :	記号 E
湿地・湿原区域内 :	記号 F
寺石～菅沼線林道沿い(元養埴池を除く)区域内 :	記号 G
その他、上記に区分されたいエリア内 :	

- 例1、集落跡地内の池の場合：AP\_n (n=1, 2, 3, ……)
- 例2、その他のエリアで確認された川の水質測定されたポイント：  
GWC\_n (n=1, 2, 3, ……)
- 例3、植物の生育、昆虫等の調査が確認されたポイント  
或いはエリアを記述して、記号を付する。  
GWA\_n (n=1, 2, ……)+**具体的な地名等を記述する**  
付録番号は、確認された調査項目は重要性のある、また意味のある順番に担当者が付する。



### (3) 調査員名

- 涌井 泰二(菅沼を考える会代表、教員、自然観察指導員、苗場山麓ジオパーク公認初級ガイド)
- 滝沢 寿一(理学博士、日本化学会会員、応用生態工学会会員、システム農学会会員)
- 石澤憲一郎(自然観察指導員、津南の自然に親しむ会会員)
- 中沢 英正(新潟県自然環境保護員、津南の自然に親しむ会会員、苗場山麓ジオパーク専門員)
- 仲野 浩平(地学団体研究会会員、苗場山麓ジオパーク専門員)
- 大塚与四次(元十日町総合高校教員、苗場山麓ジオパーク公認初級ガイド)
- 佐藤 信之(津南町教育委員会)

### (4) 調査研究の経過概要

月 日	会議・調査等	主 な 内 容	調査区域
2015 (H27) 05.29	現地予備調査①	○UAVによる雪解け後の集落周辺の空撮データの収集(滝沢)	A区域ほか
06.01	現地予備調査②	○雪解け後の菅沼集落周辺の状況調査(涌井)	A区域
06.02	現地予備調査③	○UAVによる雪解け後の集落周辺の空撮データの収集(滝沢)	A区域ほか
06.20	現地予備調査④	○雪解け後の菅沼集落周辺の状況調査 (涌井 苗場山麓ジオパークガイド養成講座に参加)	A区域
06.29	現地予備調査⑤	○UAVによる集落周辺の空撮データの収集(滝沢)	A区域ほか
07.10	現地予備調査⑥	○UAVによる集落周辺の空撮データの収集、カワモズクおよび水門付近での貝化石等の採取(滝沢)	A区域・D地域
07.12	現地予備調査⑦	○調査池AP1(三角池)等の植生、トンボ類の調査等(涌井)	A区域
07.25	現地予備調査⑧	○調査池AP1(三角池)等の植生、トンボ類の調査等(涌井)	A区域
08.06	研究打合せ①	○予備調査の結果報告と調査計画等の検討(涌井・滝沢・中沢・仲野・佐藤)	
08.09	現地本調査①	○集落周辺のUAVによる撮影、植生調査、溜池・水路・十二社等の位置・現況調査、溜池のトンボ類の調査等(涌井・滝沢・仲野・佐藤)	A・B・D区域
08.17	研究打合せ②	○現地調査①の報告と考察、今後の調査内容等の検討(涌井・滝沢・中沢・仲野・佐藤)	
08.19	現地本調査②	○集落周辺の溜池・水路・湿地等の位置・植生・水質等の調査(涌井・滝沢・石澤・中沢・仲野)	A・B・D・E区域
08.21	現地本調査③	○集落周辺の植生調査、地質調査等(中沢・仲野・佐藤)	A・B・D区域
08.24	現地追加調査①	○調査湿地EG1等の位置確認と調査(滝沢・石澤)	E区域

08.29	現地追加調査②	○トンボ類の追加調査(涌井)	A区域
08.30	<b>研究打合せ③</b>  元住民への聞き取り調査①	○現地本調査および追加調査のまとめと考察  ○元住民(高野敬二氏)からの聞き取り調査(涌井・滝沢・石澤・中沢・仲野・大塚・佐藤)	
09.05	現地本調査④	○集落周辺の溜池・水路等の水質調査、水路の生物調査、地質調査等(涌井・中沢・仲野(大杉))	A・B・D区域
09.10	現地追加調査③	○カワモズクの生息状況調査、サンプル採取、熊野先生にサンプル送付(滝沢)	A区域
09.14	現地追加調査④	○調査水路A W C 1の水質調査、カワモズクの動画等撮影(滝沢)	A区域
09.18	現地追加調査⑤	○水門付近のカワモズクの調査 熊野先生にサンプル送付(滝沢)	D区域
09.21	現地本調査⑤	○カワモズク分布調査、水路の水質調査、水門付近から沢の遡上・植生調査等(涌井・滝沢・石澤・中沢)	A・B・D区域
09.23	現地追加調査⑥	○調査水路D W 2の採水と水質測定(滝沢)	D区域
09.28	<b>研究打合せ④</b>	○現地調査の結果のまとめと考察、今後の調査計画及び調査報告の検討(涌井・滝沢・石澤・中沢・仲野・佐藤)	
09.30	現地追加調査⑦	○元住民高野浩一氏聞き取り・最大積雪計等設置依頼(現地で)、カワモズク生息状況の確認と水質調査(滝沢)	A区域
10.10	元住民への聞き取り調査②	○元住民高野栄三郎氏宅へ聞き取り調査(住宅の位置、集落の自然環境等)(涌井・滝沢・石澤・中沢・大塚)	
10.12	現地追加調査⑧	○トンボ類の追加調査等(涌井)	A区域
10.19	現地追加調査⑨	○調査水路A W C 1の水質調査(滝沢)	A区域
10.31	機材設置	○冬期継続観測のための温度記録ロガーと積雪計の設置(滝沢・鈴木建設)	A区域
11.04	現地追加調査⑩	○林道(寺石～菅沼線)脇のトレンチから採水、UAVによる付近の空撮データの収集(滝沢)	C区域
11.07	現地本調査⑥	○カワモズクの生息状況確認、菅沼集落上流部溜池調査等(涌井・滝沢・石澤・中沢・仲野)	A・B・C・D区域
11.10	<b>研究打合せ⑤</b>	○これまでの調査の結果の考察、調査報告書の内容等検討、追加調査の検討等(涌井・滝沢・石澤・中沢・仲野・佐藤)	
11.11	現地追加調査⑪	○菅沼集落上流部調査池(C P 1～C P 3)の水質調査、水源調査(滝沢)	C区域

11.16	現地追加調査⑫	○林道(寺石～菅沼線)脇のトレンチから採水 (滝沢)	C区域
11.25	現地追加調査⑬	○林道(寺石～菅沼線)脇のトレンチから採水 (滝沢)	C区域
12.06	現地追加調査⑭	○降雪後の集落周辺の現況調査、カワモズク の生息状況確認等 (涌井)	A区域
12.08	現地追加調査⑮	○調査水路A W C 1の水質調査 (滝沢)	A区域
12.13	現地本調査⑦	○降雪後の集落周辺の現況調査、カワモズク の生息状況確認、集落周辺の山林・林道跡 ・沢筋の調査、集落上流部溜池周辺の水源 調査等 (涌井・滝沢・石澤・中沢・仲野)	A・B・ C・D・ E・G区 域
12.16	現地追加調査⑯	○調査水路A W C 1等の水質調査 (滝沢)	A区域ほ か
12.21	研究打合せ⑥	○これまでの調査結果の考察、調査報告書の 原稿検討等 (涌井・滝沢・石澤・中沢・仲野・佐藤)	
12.26	研究打合せ⑦	○調査報告書の原稿検討等 (涌井・滝沢・石澤・中沢・仲野・佐藤)	
2016(H28) 01.19	研究打合せ⑧	○調査報告書の原稿最終検討、完成、提出 (涌井・滝沢・石澤・中沢・佐藤)	
02.09	研究打合せ⑨	○調査の資料整理・集約 (涌井・滝沢・石澤・仲野・佐藤)	

## Ⅱ 調査報告

### 1 菅沼集落の歴史文化

#### (1) 文献・過去の記録等から

菅沼集落は、信濃川左岸のマウンテンパークスキー場の北西に位置した集落であった。標高約 630 ～ 650 m の地すべり地帯に位置し、地すべりによって作られたと思われる盆地状の平坦地とそこに湧く水によって集落が形成されたと考えられる。

いつから人々が住み始めたかは定かではないが、近隣の樽田集落（廃村）や上野集落には縄文時代の遺跡が見つまっている。

上野集落については、外丸村の枝村として江戸時代の記録が残されている。「正保国絵図」<sup>1)</sup>によれば 21 石余とあり、正保 3 年（1646 年）の「指上帳控」<sup>2)</sup>には田 6 石 3 斗余、畑 10 石、青苧 4 石 8 斗、白布 2 石とある。天保 8 年（1837 年）の春、飢饉が深刻化し、十日町以南の地域で一揆が起こり、上野の惣百姓 46 人が「上野惣百姓取極」<sup>3)</sup>に連署している。

また、樽田集落では、およそ 8000 年前の押型文土器が出土した樽田遺跡があり、縄文時代から続く集落と考えられる。ここは、縄文時代の幻の布と言われたアングインの発見地でもある。また、古くから「樽田傘」と呼ばれる山笠が作られ、アングイン編みの素材であるカラムシの糸で縫い、山桜の樹皮で縁取るものであった。樽田集落は、亜炭の外丸炭鉱としての歴史もある。

菅沼集落には、現在まだ縄文時代の遺跡は見つかっていない。しかし、樽田と上野の両集落の間に位置しているため、古くから人々が行き来する場所になっていたとも考えられ、縄文のころから人が住み続けていた可能性も否定できない。

昭和 48 年（1973 年）から津南町が進める集落移転がはじまり、昭和 48 年（1975 年）に町では最も早く、過疎の波によって姿を消した集落となっている。

津南町に現存する菅沼集落と関連する古文書および絵図は、表 1 のとおりである。

菅沼集落が登場する最も古い古文書は、外丸村に残されていた延享 2 年（1745 年）に記された「相定申為取替證文」<sup>4)</sup>である。この文書では、菅沼が上野村と田中村の入会山であり、上野村より数年来通って耕していたが、現在 3 軒の百姓が住み、田畑の開発を行い、検地によって菅沼新田とし、薪木場として 3 村で利用していることが記されている。そこには、天水村との境界として「こぶき峠峰」、「三方みね」、「長つるね」、「せんが滝」などの地名が出ており、境界を示している。この記録によって、菅沼集落が 3 軒から始まったことが分かる。

このほか同様の古文書が 2 通の残っており、「菅野沼山」という地名も出ており、菅沼および山伏山周辺が上野、田中、菅沼の 3 か村の入会地として利用されていたこと示している。

表 1 津南町に現存する菅沼集落と関連する古文書一覧  
「津南町史 通史編・資料編」津南町（1985年）目録より抜粋

西暦	和暦	表題	内容	差出人	宛名
1745	延享2年丑	相定申為取替證文之事	菅沼の田畑取扱方について		
1755	宝暦5年亥8月	以書付を奉願上候 下書	菅沼山内不残三ヶ村の入会に	上野村 田中村 菅沼	
1755	宝暦5年亥8月	為取替證文之事	検地二付上野 田中 菅沼取替せし證文 写		
1756	宝暦6年子2月	菅沼村新田検地帳 (表紙その他欠落)			
1832	天保3年辰6月	寺石村と上野 田中 菅沼新田との山論一件 写		外丸村枝菅沼新田外二ヶ村	脇野町御役所
1832	天保3年4月	上野 田中 菅沼持山絵図		上野 田中 菅沼新田百姓三人	脇野町御役所
1835	天保6年未7月	乍忍以書付奉願上候 写	菅沼新田外二ヶ村と寺石村入会山出入	<small>新田方 菅沼新田外 他手方 天水越村百姓</small>	鈴木半十郎 脇野町御役所
1835	天保6年	御用留	菅沼字向山境介論出入一件	菅沼新田 上野 田中惣代外相手方	御代官所
1866	慶応2年寅10月	乍忍以書付奉願上候 写	菅沼 田中 上野との山論一件	寺石村小前惣代 兵吉外	御役所
1866	慶応2年寅5月	乍忍以書付奉願上候	田中 上野 菅沼と寺石村境界争いにつき願出	田中 上野 菅沼新田惣代外	出雲崎御役所
1873	明治6年酉	差出申一札之事	上野 菅沼 田中との抽倉一件	三ヶ組惣代	久保田吉長外八名
1877	明治10年8月	奉陳上候	樽田と菅沼 上野の株功取り出入内済	樽田 上野代表印	十日町警察署誌 八等警部 田嶋直知
1882	明治15年午10月	一村分離願	上野 田中 小池 菅沼を上田村として外丸村より分離のこと		
		上野 田中 菅沼絵図			
	8月	乍忍以書付奉願上候 控	菅沼 穴山境介二付御吟味宿の件	寺石村休番庄屋 外丸村 組頭	御出役 河野啓三郎
		乍忍以書付御注進申上候 下書	菅沼新田 上野村 田中村と寺石村出入		
	卯8月	乍忍以書付奉願上候	菅沼 田中 上野の百姓が寺石の畑功荒しのこと拆出	寺石村庄屋 善次郎外	出雲崎御役所
		乍忍以書付奉願上候 下書	寺石村と菅沼新田 上野 田中との争論		
	子12月	記	学校新築寄附金受取 上ノ、田中、小池、菅沼分	外丸村 津端勘十郎	三番組 津端豊太郎
		乍忍以書付奉願上候	菅沼検地受に関して入会薪取山等確保の願ひ	上野 田中 菅沼総代	

また、宝暦6年（1756年）2月、「菅沼村新田検地帳」<sup>9)</sup>が記録されている。この中で、伝兵衛、六助、元助の3人の名前が出てくる。そして、屋敷の大きさもこの順番となっている。また、前田、家ノ前、家ノ脇、家の裏、墓下、山祢、炭焼きという地名がある。さらに、下田、下々田、下畑、下々畑とあり、生産高は高くなかったようであるが、11石5斗4升2合の年貢割り当てが、検地によって御勘定組頭3名の名前で記録されている。さらに、廟所もあり、墓地、もしくはお宮・お堂の存在がかいま見える。

このほか、慶応2年(1866年)の「外丸村と寺石村境界論争関係絵図」<sup>9)</sup>(図6、巻末資料1)を見ると現在と変わらない川の流れや山伏山、池などが描かれ、寺石村や天水村との境界部分に地名も書き込まれている。後述の「袖倉」という地名も、山伏山の麓に記されている。絵図から当時菅沼には、数軒の家があったことが分かる。



図6 「外丸村と寺石村境界論争関係絵図」 慶応2年(1866年)  
現在と変わらない菅沼周辺の地形が描かれている。(北が下に描かれている。)



図7 図6の菅沼部分拡大  
北を上にしてある。菅沼に数軒の家が描かれている。

また、この絵図からは、集落奥にあるミズゴケ湿原が、当時は池のようになっていたことも分かる(図6中央の紺色に塗られているところ)。このことは、後述の元住民からの聞き取りとも一致する(p13、15)。

## (2) 町史を紐解く

さらに、津南町史<sup>7)</sup>を紐解き、菅沼の歴史を探すと、文政元年(1818年)「外丸枝村年番立会惣代につき枝村定め」<sup>8)</sup>の文書に「本郷外丸村付 菅沼新田」との記載がある。この資料により菅沼が当時外丸村に組み込まれていたことが分かる。

文政3年(1821年)正月の「外丸枝村年番立会惣代につき枝村定め」<sup>9)</sup>の文書には、「菅沼 弥三右衛門」の名前が挙がってくる。その後も天保4年(1833年)4月の「縮値につき郷中惣代取極め」<sup>10)</sup>においても、「菅沼 弥三右衛門」の名前がある。縮の値段が下がるのに対して原料の青苧の値が上がっているため、組合で買い上げることを決めた文章である。このことから、当時菅沼においても縮織が実施されていたが、原料の青苧は買って作っていたことがうかがえる。

さらに天保3年(1832年)4月、「外丸村三ヶ村天水越村人に乱暴のこと」<sup>10)</sup>に、当時の天水越村との関係を示す記載がある。それによると、菅沼、上野、田中の3か村は、薪売代金を上納していたが、毎年の上納に困窮していた。春、天水越村が3か村の範囲である山伏山周辺の袖倉で薪を取ったため、3か村の大勢で天水越村に押し寄せ打ち払い、山刀、まさかりなど、様々な品を奪い取り、薪を焼き払い狼藉を働いたと書かれている。その文書は、寺石村から脇野町の御役所に提出されている。これは、境界争いの一端であろう。

このほか、「枝菅沼分長百姓」というものが、外丸村から御役所に提出した文章に記載が出ている。その後、外丸郷土史<sup>11)</sup>によれば、幕末の慶応3年(1867年)、菅沼集落の戸数は5戸、人口は30人と記録されている。

## (3) 絵図から見る

天保3年(1832年)の上郷石沢高能家「脇野町御役所寺石と上の田 外丸村枝菅沼新田」<sup>12)</sup>の中には、菅沼を示したと思われる絵図(巻末資料2)があり、家や田、畑、林、道などが示されている。

そこには、6軒の住宅とともに西側に社寺林のようなものが描かれており、現在の十二社の可能性があるが、お宮を示す文字を読み取ることはできない。

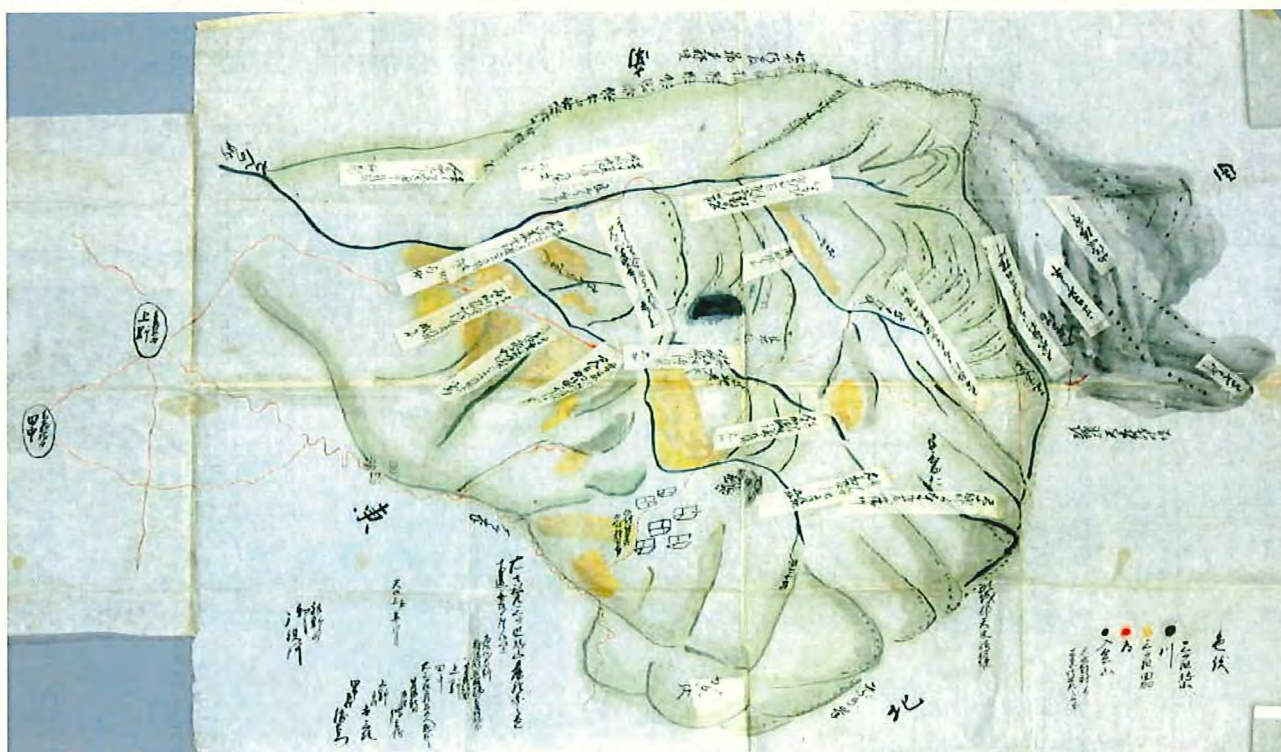


図8 「脇野町御役所寺石と上の田 外丸村枝菅沼新田」天保3年(1832年)の中の絵図  
北が下に描かれている。

中山勝行文書（明治9年）の絵図<sup>13)</sup>（巻末資料3）には、外丸村の枝菅沼新田とある。同じく、中山勝行文書「外丸村之内里程絵図」<sup>14)</sup>（図10、巻末資料4）では、「上野村から巷里三十二間五尺四寸（約7.3km）ほどあり、枝道から八町十四間六寸（約835m）のところに菅沼新田村がある。」と書かれている。

1里は、約3.9km 1町が約109m、1間が約1.8m、1尺が約0.3m、1寸が約3cmである。

このほか、中山勝行文書の外丸村の社寺堂を示した地図<sup>15)</sup>（巻末資料5）には、枝菅沼新田とあるものの、残念ながら社寺堂の記載はない。

十二社がいつ頃建立されたのだろうか。慶応2年（1866年）「外丸村と寺石村境界論争関係絵図」<sup>6)</sup>（図6）、石沢高能家文書の関連の綴り絵図<sup>12)</sup>（図8）には十二社の記載があり、江戸時代から建立されていたことがうかがえる。検地所の「廟所」がお宮であれば、宝暦まで遡ることとなる。

中魚沼支部神社銘鑑<sup>16)</sup>によれば、菅沼集落の十二社は、「創建年月は不詳」とある。また、「昭和40年代にはほとんどの氏子が移住したことにより、昭和49年8月16日にお宮をやむなく解体した。」とある。さらに、「例祭9月20日 住民が全て移住しているので昭和55年以降、祭祀は執り行っていない。」と記載されている。

#### (4) 過疎の波

昭和22年（1947年）撮影の航空写真（図11）では、集落内に14、5軒の住宅が確認できる。集落の周囲には水田が開け、集落周辺の山地の合間には畑や植林地が作られていた様子が分かる。

しかし、戦後日本における産業構造の転換は、ここ津南町も例外でなく、菅沼集落においても、挙家離村に向かうこととなる。

「津南町史 資料編 下巻」<sup>17)</sup>（P 691～692）では、菅沼集落について次のように記載している。

「○自然的条件 この集落は、町の西北端、標高670メートル余、東頸城郡境に位置し、県道柏崎・津南線から



図9 図8の菅沼部分の拡大  
北を上にしてある。西側の木立のところは十二社か？



図10「外丸村之内里程絵図」部分 明治9年（1876年）  
中山勝行文書 菅沼集落までの距離が書かれている。

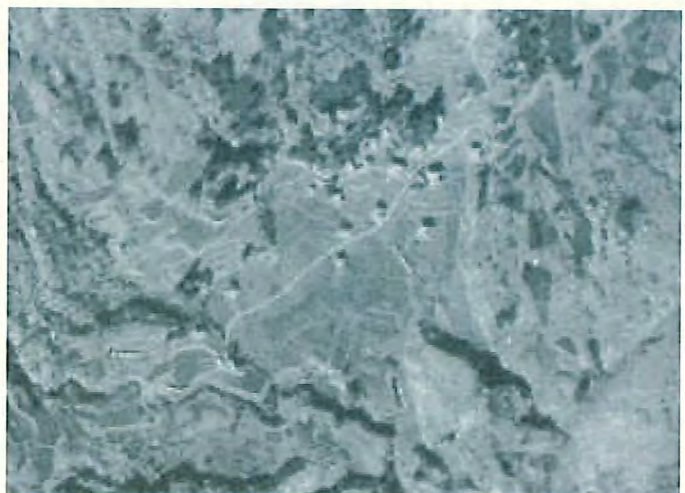


図11 昭和22年（1947年）菅沼集落  
（国土地理院航空写真より）

約2キロ、最寄樽田集落からも同距離の所にあつて、孤立的存在である。冬は早くから雪に見舞われ、積雪4メートルを超え、春の雪消えは遅い。周囲は山林に囲まれて地形は盆地状をなしている。夏も寒冷のため農作物の収穫量は少ない。

○社会・経済条件 上記の自然条件の中にあつて他集落との交流は少ない。農業の生産性は低く、所得は炭焼き、日雇、出稼に依存し経済力に乏しい。義務教育については、小学生にあつては外丸小学校樽田分校に通学し、冬期は寄宿舎を利用していた。中学生は8キロメートル余りの外丸中学に通学し、冬期は寄宿舎利用であつたが、現在は小・中学生共皆無である。役場・病院等の施設まで約9キロメートルと不便である。(以下略)」

このような暮らしの中で、特に他集落や町中心部との交通が遮断される冬期の孤立的な生活は、急病人の発生や災害等、現在では考えれぬほどの苦労や不安と常に隣り合わせの生活であつたと想像される。そうした中でも、先祖代々からの土地を大切に守り続けてきたのが菅沼集落の住民でもあつた。

昭和30年(1955年)以降の集落の人口の推移は、表2のとおりである。

表2 菅沼集落の人口推移 \*「津南町史 資料編下巻」p691～692をもとに作成(涌井)

		S 30	S 35	S 40	S 45	S 48 秋
菅沼集落	世帯数	14	14	13	5	2
	人口	68(人)	65	47	17	7

これを見ると、昭和35年(1960年)以降、世帯数、人口ともに減少の一途をたどり、昭和45年(1970年)までに急激に挙家離村が進んだことが分かる。

大塚(本調査チームの一員)ら津南高校社会科同好会は、昭和40年代に菅沼集落に調査に入り、住民への意識調査を行っている(詳細は、「津南学 vol.4 2015」p210～226参照)。

「津南町史 現代編」(P514)によれば、最後に残った2世帯7人の住人は、「昭和48年(1973年)、津南町初の集落移転事業として、横根・屈岨の4戸とともに割野に新設された町営住宅に引っ越した。その後1戸は通勤耕作を行っていたが、2年間をもって打ち切り、菅沼は、農地も含めて物的な意味では完全に姿を消した。」とある。

図13は、昭和51年(1976年)に撮られた国土地理院航空写真である。廃村直後のその写真では、まだ、6戸ほどの住宅が残っていることが確認できる。しかし、廃村以前からの集落の人口減少に伴い、放棄されてすでにヨシ原となった放棄田が広がってきているのが分かる。昭和40年撮影の航空写真(図12)と比較すると、その違いがよく分かる。



図12 昭和40年(1965年)菅沼集落  
(国土地理院航空写真より)



図13 昭和51年(1976年)菅沼集落  
(国土地理院航空写真より)



図14 昭和44年6月22日撮影 大塚所蔵



図15 図14と同じ方向から撮ったもの  
2015.06.01

これ以降、今日まで、集落には元住民が山菜採りや十二社の手入れで時折訪れたり、上野集落の水源確保のための水門の整備等で人が訪れたりするほかは、ほとんど人が訪れることがなくなっている。人々の暮らしが営まれていた場所が、時の流れの中で、再び大自然に戻ろうとしている。

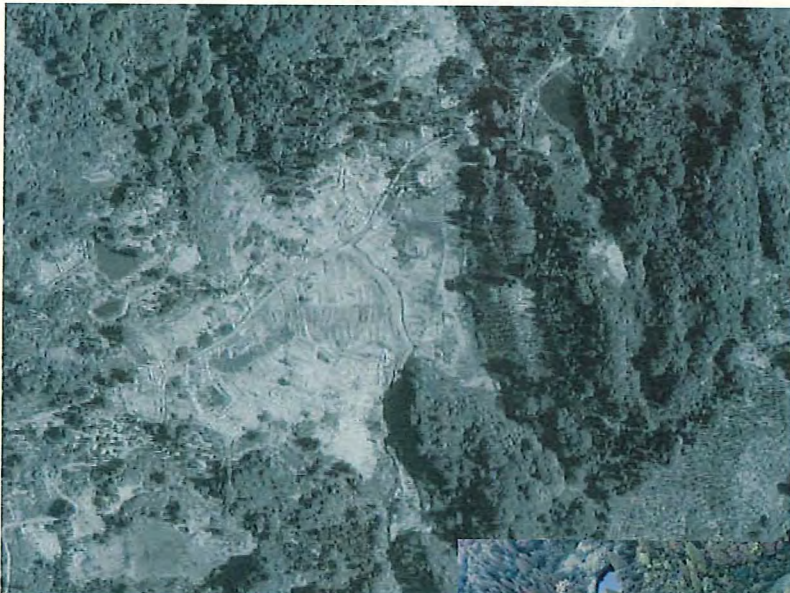


図16 平成元年(1981年) 菅沼集落跡  
(国土地理院航空写真より)

時間の経過とともに、集落周辺の樹木がどんどん大きくなっているのが分かる。



写真17 平成27年(2015年)現在の菅沼集落跡  
2015.08.24 UAVで撮影(滝沢)

## (5) 元住民の聞き取りから

現地での調査と並行しながら、現地調査で疑問となった集落内のかつての水路の様子や当時の暮らしについて、元住民から聞き取り調査を行った。

### ① 高野 敬治氏（72歳）聞き取り調査概要

平成27年8月30日 15:00~17:10 於：農と縄文の体験実習館「なじよもん」

高野氏が持参した絵図(図 18) や大塚調査員が持参した写真(図 14)等を見ながら、当時の様子について質問しながら聞き取った。(青字は、調査者が記入。)

#### 1 集落内の池や水路の様子について

##### (1) 集落内の湧水について

- 集落内に、水がまとまって湧出している場所はない。いろんな場所から少しずつ湧出している。
- 集落の真ん中へんから少しずつ水が出ている。お宮さんの少し下から水が出ている。
- ここらから自分の家と本家のうちの飲み水を取っていた。水はまとまって出ない。\*水の出ていたところを図面に落としてもらった。

##### (2) 集落内の水路について

- 神社のすぐ下には田んぼだったところがあり、その脇に川が流れている。  
\*国土地理院の地図と違っていることが分かった。
- (水門に向かう道は) 上野集落が水を確保するために道路を拡幅した。かつては「けもの道」のような細い道であった。
- 調査をする中で使っていないバルブ(配管)のようなものを見つけた。山伏山に向かっている道の脇にあったが、一体何か。  
→これはマウンテンパークに(水)を持っていった配管で、今は使っていない。集落の中にも配管してあるが、破れたりして使っていない。
- 集落の山側にもセギ(水路)があった。

##### (3) 集落内の池や湿地について

- 何年ころかは忘れたが、神社の隣の池(小さい池)では錦鯉を飼っていた。
- 菅沼の入り口の池は本本来池ではなかった。自然にそうになった。もともとは田んぼで道路を造ったために水が溜まった。
- 集落の一番上の方にあるミズゴケの湿地は、昔は池みたいであった。湿地に浮島があって子どもの頃、乗って遊んだ。ある人が田んぼにするために湿地の土手を破った。変わったトンボがいるということで調査に来た人がいた。  
\*ハッチョウトンボと思われる。
- 田んぼだったところにカサスゲを植えていた。ミズゴケの湿地の隣の湿地は、かつては田んぼだった。
- 航空写真だと、山伏山に向かう林道の脇に池のようなものが3枚見えるが何か。  
→田んぼを池にして錦鯉を飼っていたもの。
- スイレンの池(三角池)も昔は田んぼであったところに錦鯉の養殖を行った。い

- わゆる池というようなものはなかった。ほとんど田んぼを養鯉池にしたものである。
- 第二けいじ林に水が出ている。第2けいじ林の池は自分で掘った。池として掘った。その下に田んぼがあるので、水の確保のために造った。道も自分が作った。5町歩が自分の林であり、沢のところは畑になっていた。
  - 三角池を自分の土地が取り囲んでいる。池の中には、(集落に電気を送っていた)電柱があった。\*現在も残っている

## 2 集落の暮らしについて

- 自分(敬治さん)の父は友作で、福松さんの家の隣にお堂があった。広松さんが一番早く正面に出た。お堂を持ってきて埋めた。
- 勇さん(栄三郎さんの父)の家(調査の際、車を止めているところ)の所は、道のカーブを広げるための土捨て場になっていた。
- 写真(図14)の道は曲がっているが、実際は比較的真っすぐである。耕地整理はしていない。森林組合が植林するために砂利を敷いた。道の拡幅はしていない。写真で見ると真っすぐのようで意外と曲がっていることが分かる。(※写真を見ながら説明を受ける。)
- 神社へ向かう道の脇に防火用水を造った。
- (図-14を見ながら)ここに冬季分校があった。勇さんが教師だった。そのとなりに本家の蔵があった。昭和20年代～30年代の頃、七輪を股に挟んで勉強した。子どもはわずかしかなかった。小学校5年生のとき町村合併(昭和30年)があってから、樽田の学校へ行った。それまでは上野の学校(夏は)へ行っていた。けもの道のようなところ4kmくらい歩いて通っていた。菅沼の分校は上野の学校の分校だった。
- 飲み水はどうしていたか?⇒それぞれの家がみな違う。それぞれが表面流水を使っていた。台所にフネを置いて、水を利用していた。
- 家の周りには雪消し用の池があった。全戸ではないが、池(タネ)があつて鯉を飼っていた。鯉は貴重でなかなか食えなかった。
- 「菅沼」という地名だが水は豊富になかったのか?⇒結構、水はあった。「やちん川?」とか言っていた。
- なぜ「菅沼」という名前がついたのか、その由来は聞いているか?⇒分からない。
- 菅沼では山笠を作っていたか?⇒(山笠に使う)ゴトクを専門に作っていた。アケビの蔓を3mくらいの長さに束ねて、池に入れて表皮を剥いで乾燥させると真っ白になる。笠の芯は野沢から買ってきた。山笠を集落で作っていた。樽田笠は有名。菅沼の笠は自家用に作っていた。うちのばあちゃん(高野さんの)はゴトクを春に町外に出していた。
- 「むらの軌跡」という本に詳しく書いてある。この本は、樽田の人(屋号は「みなみ」:集落の入り口の一番右の家)が書いて、余ったので菅沼の人たちにも配った。(最初は売っていた。)

## 3 離村について

- 高野広松さんの家が、一番早く菅沼を出た。陣場下にある高野金太郎さんの家が広松さん(敬治さんのいとこ)の家である。
- 菅沼集落は、全員が高野姓であった。一時疎開してきて滝沢の姓もあった。今は、病院の下の方に住んでいる。奥さんが看護師であった。
- 高野福松さんは、正面に出た。
- 高野勇さんの家に高野栄三郎さんが入り、その息子が浩一さんである。

\* 敬治さんは浩一さんのおじさんにあたる。

- 自分は（敬治さん）昭和41年に正面に家造った。



図18 菅沼集落の絵図(高野敬治氏 所蔵)

\* 高野敬治氏からは、平成28年春に現地を実際に案内してもらう予定である。

## ② 高野栄三郎氏(86歳) 聞き取り調査概要

平成27年10月10日 15:00~16:30 於: 高野栄三郎氏自宅

高野栄三郎氏の自宅を訪問し、これまでの現地調査で撮った写真や昔の集落の写真等をもとに、当時の様子について質問しながら聞き取った。(青字は、調査者が記入。)

### 1 集落内の水路や池、湿地について

- 集落の中にコンクリートの升のようなものがあったが一体何か。⇒三差路近くの湧水升は、ここの水がマウンテンパークに行っていた。
- 集落奥に湿地があるが、昔はそのような様子だったのか。⇒以前は池で、深さ2mくらいあった。池の周囲はミズゴケで、飛び出したところを切り取って、浮島にして乗って遊んだ。湿地は、道よりの手前の方が深かった。自分が子どもの頃、田にするために水を抜いた。高野重正さんの田んぼだった。
- 十二社裏にも池があるが。⇒その池は、大小の池とも自分の家の田であったが、昭和45年に下に下りたときに田んぼを休耕田にした。それから川口の人がブルを3台持ってきて、浚渫して養鯉池とし、錦鯉を飼った。その池は天水だが、山側から水が出ている。流れ出る川はない。錦鯉の越冬用の池に川口の人に貸した。
- 航空写真だと、山伏山に向かう林道の脇に池のようなものが3枚見えるが何か。⇒山伏山に行く所の林道下の池は、丸山勇さんの田んぼだった。ここも川口の人が養鯉池にした。しかし、錦鯉の人気がなくなったとたんに手を引いた。その後、樽田の

人が引き継いだ。その後は、船山新田の人が引き継いだ。

- **集落から十二社に入る入口の所にコンクリートの升があったが、何か。**⇒十二社入口の升は、防火用水である。
- 集落跡の道脇の小さな二つの湿地も、養鯉池であった。この湿地の手前から十二社裏の池方面に行く道があった。
- **今、スイレンがはびこっている池があるが。**⇒スイレンの池(三角池)は正面に出た高野福松さんの池だった。上流にあった高野敬治さんの田んぼにあったスイレンを持ってきたら、あっという間に増えた。

## 2 集落の生き物について

- 子どもの頃、集落奥の池(湿地)に、ハッチョウトンボがいた。
- **集落を流れる用水に魚はいなかったか。**⇒魚はいなかったが、田の中にドジョウだけはいた。スナヤツメは昔からいた。カワモズクは気付かなかった。

## 3 集落の暮らしについて

- **航空写真などで見ると集落内の田はどれも細長い、何か理由があったのか。**  
⇒集落内の三差路付近の水田は、深かった。膝くらいは普通で、深いところでは、腰くらいまであった。どろ田で田が狭く、稲を畔に投げ出した。かんじきのような板をはいて稲刈りをした。
- 新潟地震があったときは、ちょうど植え直しをしていた。バシャバシャとして、とても入って入れなかった。
- 昭和16年に外丸村によって樽田から山伏山下の急斜面まで林道が切れた。  
(\*「むらの軌跡」丸山昇著では、「昭和19年頃に菅沼林道ができた。」とある。)
- 雪中派出所(冬期分校)があった。自分の父が先生になっていた。夏場は、上野の小学校へ通った。上野までは4kmあった。
- 敬治さんは、何年の時だったか上野に通うのを止めて、通年で菅沼の学校に通うことになった。その後、外丸と上郷の教育委員会で話し合っって樽田に通うことになった。
- カサスゲは、昔から栽培していた。菅笠は、菅沼でも女の人の冬仕事で作った。笠の骨組み(ヤマタケノコ)は、樽田からもらってきた。カサスゲは、樽田から苗をもらってきて、田に植えていた。
- 子どもの頃、化石を拾った。はっきりとした形のものばかり拾った。集落の上の林道の道の所は砂の山で、春になると化石が落ちてくる。卯ノ木の柳屋建材が砂を売ってくれと来たことがあった。

## 4 離村について

- 自分たちが正面に出たのが昭和40年。治作家、宏勝家が最後まで残った。宏勝さんは昭和44年の区長だった。

二人への聞き取りから、昭和30年代に14軒あった住宅の位置をおおよそ特定することができた。また、水路の様子聞き取りから、国土地理院の地図(1/25000)の記載に誤りがあることが分かった。さらには、池や湿地の様子、当時の暮らしなどについて、貴重な情報を得ることができた。

## (6) 現地調査から

平成 27 年(2015 年) 春からの現地調査では、自然環境の把握とともに、集落跡の痕跡について探して歩いた。6 月の雪消え後、まだヨシが生え出さない頃は、集落で人々が生活していた痕跡を見付けることができた。しかし、その後、集落跡一面はヨシ原となり、人の進入をはばんでしまう。平成 28 年の調査では、今年度の元住民からの聞き取りを基に、さらに集落の様子や水路の様子などを詳しく調べていく必要がある。平成 27 年度(2015 年)の調査で確認することができた集落の遺構等について、次に報告する。

### ① 細長い集落内の水田

図 19 は、春の頃の菅沼集落跡を UAV で撮影したものである。廃村になってから約 40 年が経過しても、特徴的な細長い水田の畔の様子がはっきりと分かる。



図 19 ヨシが生える前の集落跡の様子 2015.05.29 UAV で撮影 (画像処理済み 滝沢)

### ② 集落跡の遺構

#### 1) 湧水升

図 20、21 は、高野栄三郎氏の住宅下にあった湧水升である。1 m 四方ほどのコンクリート製の升である。かつては、ここからマウンテンパーク津南スキー場のロッジに飲料水を送っていたとのことである。

この升のすぐ下の放棄田には、水が溜まっており、この付近に湧水があることが分かる。



図20 湧水升付近 2015.06.01



図21 湧水升 2015.06.01

## 2) 十二社への道の入口にあった防火用水升跡

図22は、集落の中央を横切る農道から十二社への道の曲がり角にあった防火用水升の跡である。コンクリートで周りを固められている。

夏には周囲にヨシが生い茂り、ほとんど見付けることができない。前述の元住民への聞き取り調査(p 14、16)からその用途が分かった。



図22 防火用水升跡 2015.12.13

## 3) 十二社

集落の奥手の場所に、今も十二社が残されている(図23)。菅沼の氏神様として信仰されてきたが、廃村により昭和49年(1974年)にお宮は解体されている。

しかし、現在でも元住民によって、周囲の草刈り等、手入れがされている。コンクリート製のほこらの中には、真新しい十二社大明神の石塔が建立されており、側面には、「平成24年6月吉日 菅沼氏子一同 建之」の文字が見える。



図23 今も大切に守られている十二社  
2015.08.09



図24 新しい石塔 2015.08.09

## 4) 高野栄三郎氏住宅のタネの跡

前述の元菅沼の住民である高野敬治氏への聞き取りの中に、「家の周りには雪消し用の池があった。全戸ではないが、池(タネ)があつて鯉を飼っていた。」(p 14)とあった。図25の湿地は、位置からすると、おそらく高野栄三郎氏の住宅の池(タネ)の跡であると思われる。夏には、池の周囲にカサスゲなどが繁茂していた。



図25 高野栄三郎氏住宅のタネの跡  
2015. 12. 06



図26 高野宏勝氏住宅跡  
2015. 06. 01

#### 5) 高野宏勝氏住宅跡

集落の一番奥の少し小高いところに高野宏勝氏の住宅跡があった。春のまだススキが生えない頃には、図 26 のように、ススキの枯れ葉に覆われながらも、コンクリートと鉄筋が残されていた。恐らく住宅の基礎部分であろう。

### (7) 集落の住宅の位置

菅沼集落跡は、現在、ヨシ原や灌木の藪となっており、人家の痕跡を見付けることは難しい状況にある。しかし、現地調査や元住民からの聞き取り、及び航空写真などから、かつて昭和 30 年代、14 戸の住宅があったその位置をほぼ特定することができた(図 27)。

平成 28 年には、雪消えと同時に現地調査に入り、各住宅跡の遺構等を確認し、住宅位置をさらに確実なものにしていく予定である。



図27 菅沼集落住宅位置図

## 2 菅沼集落の現在の自然状況

### (1) 菅沼地域の地形・地質

#### 1 菅沼地域の地形

東頸城丘陵は、過去 200 万年以降からプレート運動による大地の大きな構造運動の隆起の際に東北東から西南西の傾きをもって褶曲しながら現在の地形を形成したと考えられる。従って、この地域には地層の尾根に当たる背斜軸(図 28 黒線)及び谷の向斜軸(図 28 黒点線)が随所にみられる。また、図 28 中の赤線で囲んだ背斜構造が松之山ドームを形成している。このように閉塞した地形が、その周辺に多くの地すべりや崩壊を起こす要因になっている。菅沼地域は、その東頸城丘陵の南部に位置している。

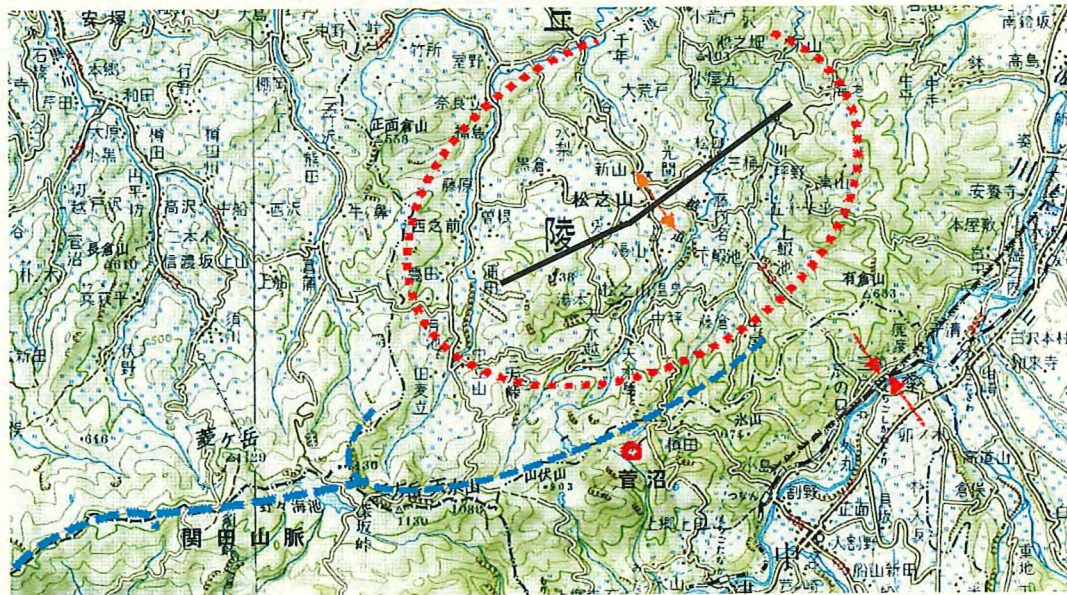


図28 菅沼の位置 国土地理院20万分の1地形図に加筆(仲野)

本地域の平坦部分は、標高約 620 m から 650 m であり、盆地状の地形となっている。

また、関田山脈から枝分かれした峰々(図 29 中の赤の曲線)の南部にあり、山体の崩壊によるとみられる 2 つの尾根(図 29 中の点線)によるすり鉢状の地域になっている(注1)。しかも、集まった水の出口がいか所しかなく、地形的に水が滞留しやすい地形になっている。

このことは、かつて、浮島を有した池が存在していたこと、田を浚渫して作った養鯉池等が現在も大きな変化をすることなく残っていることから分かる。言い換えれば、当時の環境が今も残されていると考えられる。

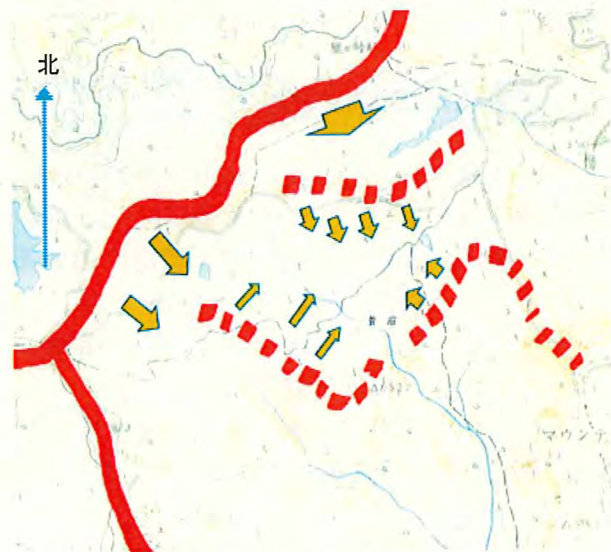


図29 浸食を受けた堆積物の移動の方向

\* 赤線(実線・点線)は尾根の曲線を示す。

## 2 菅沼地域の地形断面

本地域の菅沼付近を中心にして、東西 100 m 置きに南北方向の地形断面を図 30 に示す。断面の曲線を見ると、周りが山々に囲まれた、すり鉢状の地形が明瞭に見えてくる。

また、図中の黒いマークで示された水路は南へ流れて合流し上野集落の田を潤している。

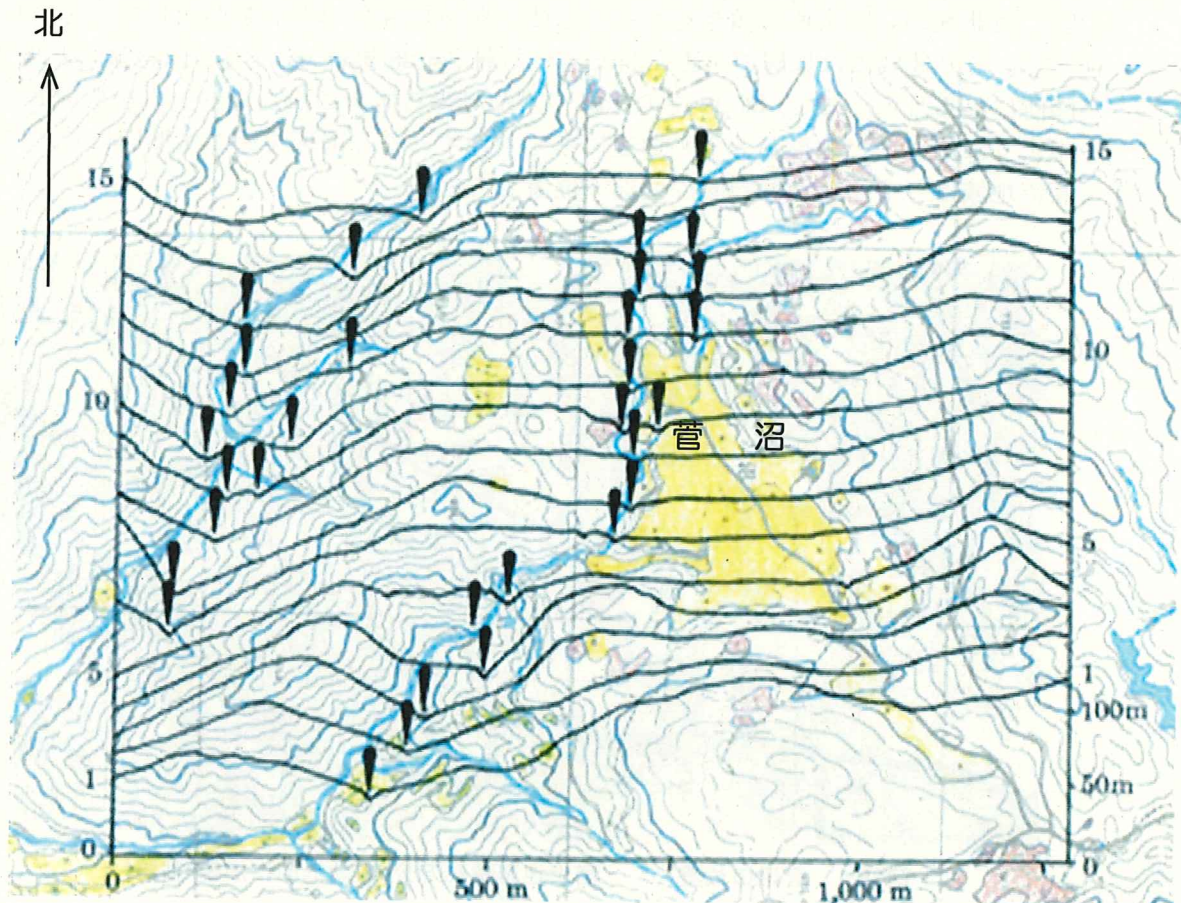


図30 地形断面図 水平：垂直比 1：1

## 3 菅沼地域の地質

当地域は、第3紀の後期鮮新世の地層から第4紀初期の更新世にかけての主に堆積岩で構成されている。中でも本地域は、魚沼層群の下部～中部に対比される地層が分布しており、比較的短期間に大地の構造運動で褶曲運動が生じたため、続成作用（堆積物はその重みで固くなる）が間に合わず、固結度の弱い岩質の地域になっている。

また、地層の向き（走向）は、西南西から東北東の向きになっている。これは、信濃川の流れる向きとほぼ一致している。

しかも北西～南東方向の断面をみると、信濃川を向斜軸（地層の谷）にして地層が南東に約20度前後で傾斜している。さらに、未固結の砂岩やシルト岩などの岩質のため、菅沼地域をはじめ信濃川の左岸地域では、多くの地すべりや崩壊が繰り返されることになり、崖錘堆積物の分布が目立っている。

当地域の層序（地層の重なるの順序）は、古い地層から松之山層、樽田層、須川層、田麦川層、東川層、そして、魚沼層群の順に重なっている。

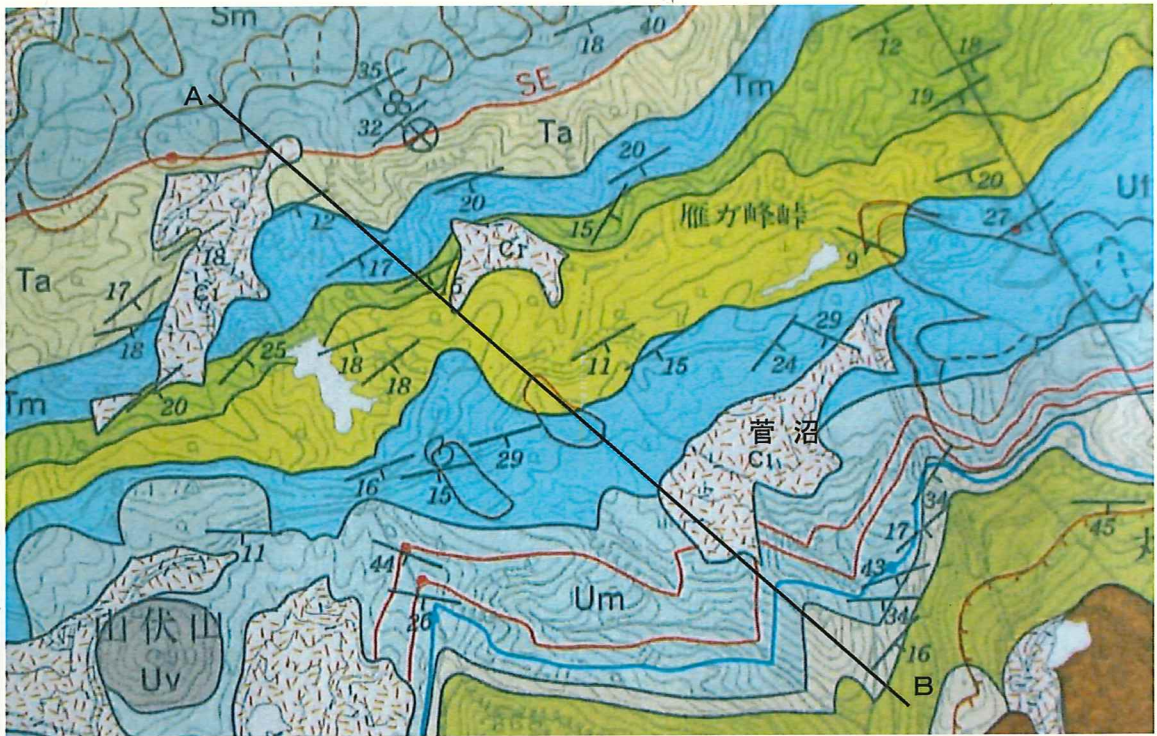


図31 菅沼地内の地質図 松之山温泉地域の地質（地質調査所 2000）に加筆（仲野）



図32 菅沼地内の地質断面図（模式図）

表3にそれぞれの岩相について簡単に記述している。表中の記号の欄（注2）を黄色で塗りつぶしてあるが、砂岩やシルト岩あるいは泥岩の互層をなしているところが多い。

表3 菅沼とその周辺の地層の重なりと地層の特徴

年代(Ma)	地質時代		全域	記号	岩相	層厚(m)	
	第四紀	更新世					
1	第四紀	前期	上部層	Ug Us	淘汰の悪い中粒・粗粒砂	1200 ~ 1300	
			中部層	Um	シルト・砂互層、亜炭層(樹木)		
	鮮新世	後期	下部層	Uf	塊状のシルト岩、一般に暗青灰色貝化石多産		
			最下部層	Uc	中粒砂が主体、礫層シルト層を挟む		
3	鮮新世	前期	東川層	Hs	砂質シルト岩、シルト岩互層、砂岩	50~600	
			田麦川層	Ts Ta Tm	砂岩シルト岩互層、厚い層理砂岩 塊状シルト岩	250~1400	
4 5 6	第三紀	中新世	後期	須川層	Ss Sm	塊状黒色泥岩 黒色泥岩・砂岩互層	700~1000
				樽田層	As Ad	砂岩泥岩互層 黒色泥岩砂岩互層	
			前期	松之山層	Mv Mp	変質した石英安山岩凝灰岩 安山岩等	300~350

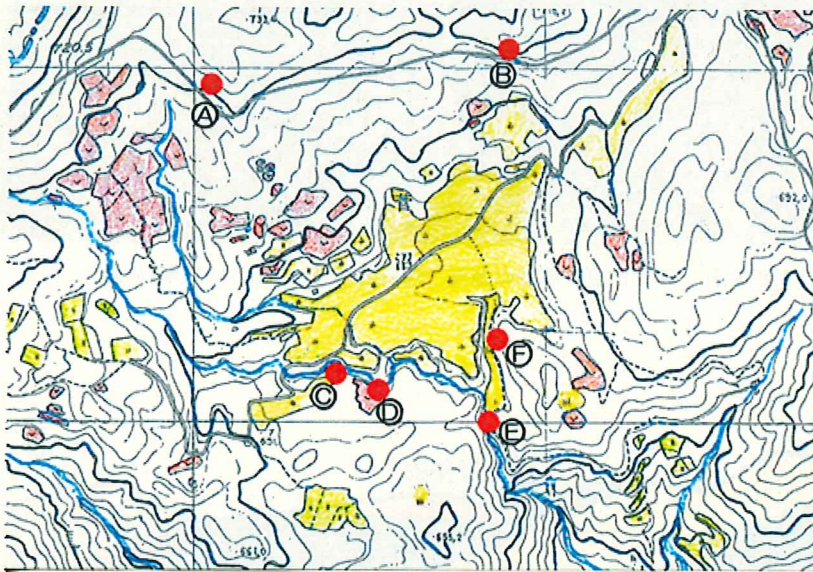
4 菅沼周辺で見られる露頭と地層の様子



A 魚沼層群下部累層  
(貝化石多産) siltsto



B 魚沼層群下部累層  
(中粒砂) sandstone



F 中部累層 直立した地層  
Vertical strata(siltstone)

この地層の傾きは北部の山体が南東に滑り、崩れ落ちる際に生じたのではないかと考えている(要調査)。

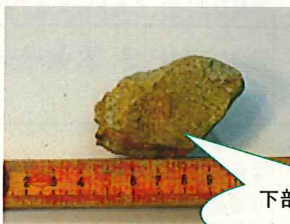


C 走向(strike)N30E  
傾斜(dip)15E  
siltstone(mud)



E 中部累層  
(亜炭含むシルト)  
siltstone with lignite

A 地点で発見した貝化石



下部累層(キララガイ?)  
Acia divancata(Hinds)



D 下部累層  
(塊状シルト岩)  
block siltstone

## 5 菅沼の地史

### 1 200万年前の姿

菅沼地域をはじめ新潟県は、日本海の海岸近くの海底になっていた。三国・越後山脈方面から大量の土砂やレキが運ばれ堆積している。

これが魚沼層群の下部層の堆積物となる。



### 2 40~30万年前

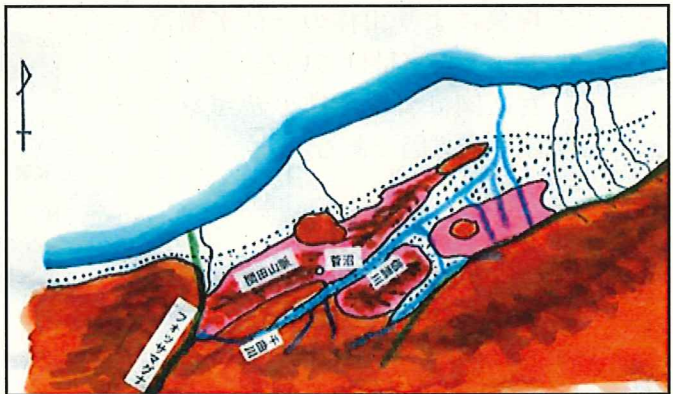
大地の隆起が進み、現在の丘陵のもとがつけられた。上越市に流れていた古千曲川が丘陵や山地にさえぎられ、古信濃川に合流した。この頃、菅沼地域が隆起し始め、段丘もでき始める。

この頃に苗場山の第2期の溶岩が、沖ノ原の米原面に流れ出した。



### 3 1.8万年前

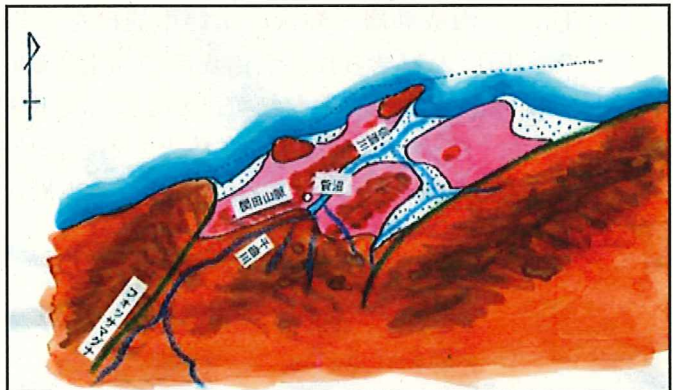
大地の隆起がますます進み、新潟県内のあちこちに段丘が形成された。菅沼地域は、ますます隆起し同時に褶曲構造が進んだ。この頃は氷期の終わり頃で、海面が今よりも120mほど低い位置にあった。柏崎や高田の低地には、砂丘がつけられていた。



### 4 7,000~8,000年前

日本海に対馬暖流が流れ込み、菅沼地域を始めだいに暖くなる。苗場山麓にも雪が多く降るようになる。

平野には湾ができ、信濃川を始めその支流が大量の土砂を運んだ。海岸には砂嘴や砂州ができるようになり、越後平野が形成されていった。



## 6 今後の課題

- 1 本地域の他の地層観察に適した露頭の発見
- 2 産出する化石(ほか、手がかりになるもの)の確認調査
- 3 砂層の砂の探求(塩分の含有ほか)
- 4 本地域の地形の変遷のモデルの作成

(注1) サギング(sagging)現象：斜面の変位現象・・・山地斜面の二重山稜、小崖地形、線状凹地、明確な地すべりとして分類できない斜面の変形作用をいう。

古谷(1996a,b)：サギング地形は山地斜面に見られる変位現象を示し、古くはオーストリアアルプスの山地斜面深層に根ざした大規模地すべりや岩体のクリープ(ずり動き)に基づく斜面の変位現象をサギングと呼んだことによる。

菅沼地域は、地質図(図31)によるとC1(岩屑及び崩積土)とされるが、本地域の南東部分には、丘陵そのものが崩落し、地層がほぼ直立しているところも見られる。これは、正にサギング現象により山体の一部が崩落したことを裏付けている。

右の図は、本地域のサギング現象の模式図である。

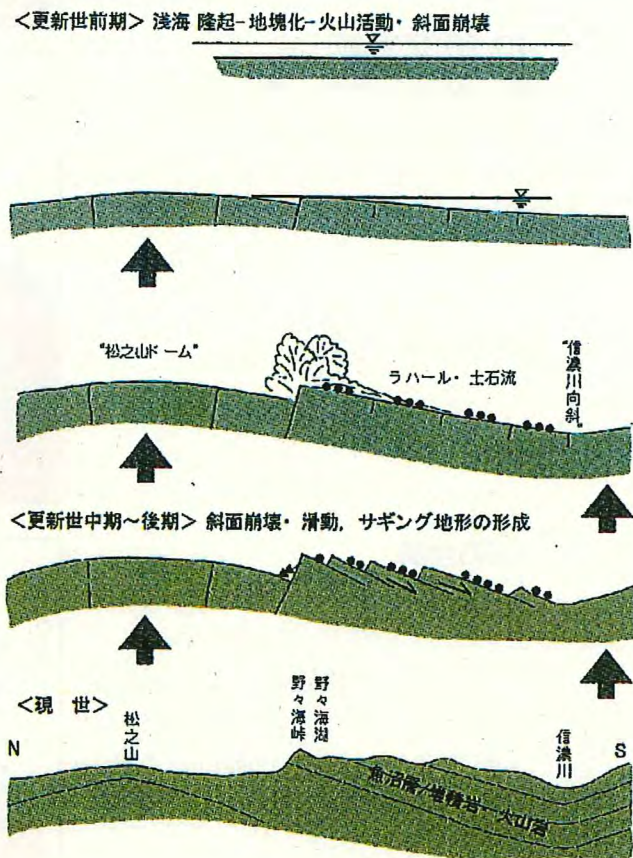


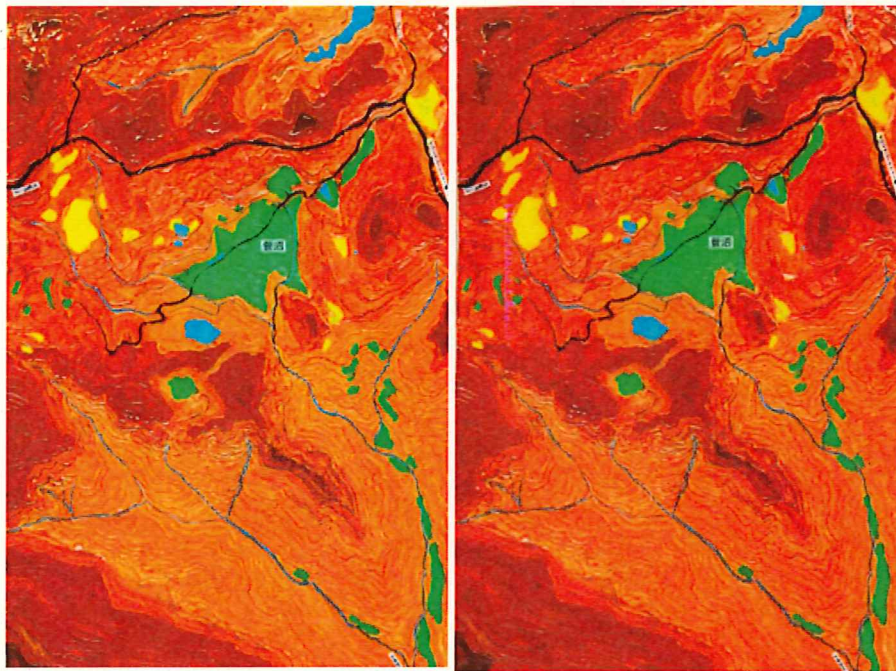
図33 地団研専報「関田山脈の形成史」から

(注2) 黄色に塗りつぶした部分の説明・・・魚沼層群のみ記載する。他は割愛した。

- Uc： 海成砂層：淘汰のよい中流砂を主体とする。礫層、シルト層を挟む。魚沼層最下部層にのみ見られ、魚沼丘陵の和南津層に相当する。下位の東川層とは漸移的に変わり、成層構造の明確な細粒砂からなる。中粒砂～上位では、砂・シルト互層が主体となる。
- Uf： 塊状のシルト層を主体とする。海成砂層を挟むことがある。貝化石を多産する。
- Um： シルト・砂互層及び塊状シルト層からなる。塊状シルトは植物化石に富む。亜炭層を介在する。
- Us： 淘汰の悪い中粒～粗粒砂からなる。
- Ug： 塊状、ときに成層構造やインプリケーションを呈する礫層を主とし、砂礫互層、シルト層を伴う。

<資料1> ステレオルーペで菅沼地域の立体図を見る。

(または中心に厚紙をおいて右写真を右目で、左写真を左目で見てだぶらせると立体に見える)



<資料2> 菅沼地域の立体地形



農と縄文の体験実習館「なじょもん」内の津南町の立体地形図

## (2) 区域ごとの自然環境

以下に「菅沼集落跡調査区域凡例図」(p 3)に基づき、本年調査した主な区域ごとに、現在の自然環境の現状について報告する。図 34 に示すように、それぞれの池や流れに記号をつけて現地調査を行った。さらに詳しい動植物の種類や様子等は、次年度以降、早春期から詳細な調査やリスト作りを行っていく必要がある。



図34 菅沼集落跡 水路及び調査池等

### 1 元集落区域周辺 (A区域)

#### 1 全体的な自然環境

ここは、菅沼集落の中心部となるところであり、かつて住宅とその周りに水田が広がっていたところである。

雪解け間もない6月1日の調査では、まだヨシが芽吹いておらず、水田の畔の跡がよく分かった。また、水田があった頃の用水が、雪解け水を集めて勢いよく流れていた(図 35)。さらに、ヨシの枯れ葉で覆われた水田跡の所々に、かつて養鯉池として使われた溜池や水が溜まって湿地化した場所が点在しているのを確認



図35 水田跡を流れる用水  
2015.06.01

することができた (図 36)。

現在、窪地状に広がる水田跡地帯一帯は、夏になると人の背丈を優に超えるヨシに広く覆われ、人の進入をはばんでいる。オオヨシキリが縄張りをつくり、盛んに鳴き続けている。しかし、今年5月29日に撮影したUAV(無人航空機)による航空写真でも、未だにはっきりと当時の畦の跡が分かる (図 19)。



図36 水田跡が湿地化したと思われる場所  
2015.06.01

ここで特徴的なのは、水田が細長いことである。この一体は、平坦地であり、あまり起伏がない。なぜ、細長く田を作る必要があったのか。その疑問に対して、元住民からの聞き取りの中で明らかになってきた (p 16 元住民からの聞き取り調査 参照)。

高野栄三郎氏によれば、この付近の水田は深く、膝くらいは普通で、深いところでは腰くらいまでであったという。そのため、作業がしやすいように、畔と畔との距離を狭くし、田を細長く作ったようだ。昔は、水田の中にドジョウがいたとのことだったが、今年は、未調査である。

樹木では、水田跡のヨシ原の中にシロヤナギやキハダ、ヤチダモなどの水辺に多く見られる高木が点々と進入してきている (図 40)。それらは、樹高が 10 m ~ 20 m ほど、胸高直径は、太いもので 30 cm ほどである。これらの樹木は、廃村直後の昭和 51 年(1973 年)撮影の航空写真(図 13)では確認できないものであり、その後、耕作放棄水田跡に侵入してきたものと思われる。低木では、やはり湿地に多く見られるズミ(図 37)が進入し花を咲かせていた。

図 38 は、そうした耕作放棄水田跡に侵入してきたヤチダモである。樹高がすでに 20 m ほどある大木に育っている。



図37 水田跡の湿地で花を咲かせるズミ  
2015.06.01

表-4

ヨシ原一帯(水田跡)に進入している主な樹木

No.	種名	科名
1	シロヤナギ	ヤナギ科
2	ヤチダモ	モクセイ科
3	キハダ	ミカン科
4	オニグルミ	クルミ科
5	サワグルミ	クルミ科
6	イタヤカエデ	カエデ科
7	ウワミズザクラ	バラ科
8	イヌエンジュ	マメ科
9	トチノキ	トチノキ科
10	ズミ	バラ科

\* 住宅跡の脇にスモモがあった。植栽されたものと思われる。



図38 高木に育っているヤチダモ  
2015.10.12



図39 水田跡に進入してきているキハダ  
2015.06.01



図40 ヨシ原一帯(水田跡)の樹木の進入状況

しかし、廃村になって約40年が経過している時間のわりには、灌木や高木があまり進入していない。おそらく、この一体が窪地であり、現在も湿地状になっているため、その湿潤な状態が樹木の進入をはばんでいるものと考えられる。

今後、乾燥化が進んでいくのか、またどのような種類の樹木が進入していくのか、その遷移の過程を継続的に調査していくことが重要である。さらに、今後一本一本の樹木の樹高及び胸高直径等を正確に記録していく作業が必要となる。

一方、集落周辺に植えられたスギは、廃村直後の航空写真(図13)と比較すると、約40年の間に随分大きく成長して、他の広葉樹とともに森になっていることがよく分かる。

草本類では、ヨシ原の縁となる集落跡に残る農道の両側に、オオウバユリ(図41)、コオニユリ(図49)、コバギボウシ、シロバナカモメズル(図42)、ミゾソバなど、日当たりのよい湿ったところを好む草本が見られる。ヌマトラノオ(サクラソウ科)(図47)など、津南ではあまり見られなくなった貴重な植物も見つかっている(巻末資料6「調査地における主な植物リスト」参照)。



図41 ヨシ原の縁に咲くオオウバユリ  
2015.08.19

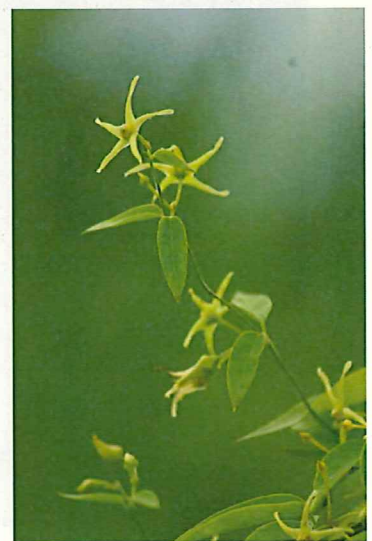


図42 シロバナカモメズル  
2015.08.19

また、かつて菅沼集落は、樽田集落と並んで住民の副業として山笠を製作していたことでも知られている。その頃の名残か、材料となったカサスゲがあちこちで群生していた。

夏はヨシに覆われて水田跡への進入がはばまれるが、早春のまだヨシが生えてこない頃には、集落北側の山際にそって雪解け水が勢いよく流れ、水田跡の用水を通過して集落内の三差路まで来ていることがよく分かる。その流れの縁には、リュウキンカも確認している。

また、東側の集落入り口付近から続く水田跡にも、春は雪解け水が流れる水路があった。夏は水量が減るものの、枯れることなく流れている（図43）。

その水田跡の湿地状になった場所に、春にはミズバショウを何か所か確認した。もともこの地にあったものか、かつて住民が民家近くに植え、それが逃げ出して残っていたものかは不明である（図44）。

ほかにも水田跡の湿地に氷河期の生き残り（残存植物）と言われるミツガシワ（県：絶滅危惧Ⅱ類）を確認した（図45）。



図43 集落東側の水田跡に残る水路  
2015.06.01



図44 ミズバショウの群落  
2015.06.01



図45 水田跡の湿地に残るミツガシワ  
2015.06.01



図46 サワヒヨドリ  
2015.08.09



図47 津南でも珍しい  
ヌマトラノオ 2015.08.19



図48 オタカラコウ  
2015.08.09



図49 コオニユリ  
2015.08.09

この付近も夏には深いヨシ原となるが、オタカラコウ(図 48)やコオニユリ、サワヒヨドリ(図 49)など、湿地を好む植物がヨシ原の中に点在し、花を咲かせていた。

「津南の自然 植物編 別冊 津南町の植生」<sup>21)</sup>の中に、平成4年(1992)に菅沼を調査した記録が記載されている。そこでは、「59.耕作放棄水田の植物群落」(P45)の中で、次のように述べられている。「菅沼で調査した例では、1枚1枚の水田毎に優占種が異なっており、ヒメガマ、カンガレイ、イ等がそれぞれ優先する群落がモザイク状に見られた。」

図 50 は、前掲書から転載した当時の耕作放棄水田の様子である。おそらく集落中央部の水田跡を撮影したものと思われる。当時は、まだヨシが侵入していなかったことが分かる。また、表 4 は、前掲書に掲載された耕作放棄水田の植物リストである。これを見ると平成4年(1992年)当時は、おそらく足を踏み込めばじぶじぶとした、かなり湿潤な状態になっていたものと思われる。平成27年の調査では、こうした定量的な調査までは至っていない。今後の調査の中で平成4年度の結果と比較して現在の状況をさらに詳しく記録していく必要がある。



図50 平成4年(1992年)当時の菅沼の耕作放棄水田の植生  
「津南の自然 植物編 別冊 津南町の植生」より転載

菅沼は、今後、植生の変化を継続的に記録していくことによって、耕作を放棄した水田がどのように自然に戻っていくのか、その遷移の様子を知る貴重な場所となっていくと考える。

表 4 耕作放棄水田の植物群落 平成4年(1992年)  
「津南の自然 植物編 別冊 津南町の植生」より転載

Tab. 59. Plant communities in abandoned paddy field  
耕作放棄水田の植物群落

Number	番号	1	2	3	4	5
Altitude (m)	海拔高度	630	630	630	630	570
Quadrat size (m <sup>2</sup> )	調査面積	4	2	4	4	4
Height of vegetation (m)	植生の高さ	1	1	1.8	2	1
Cover degree (%)	植被率	100	100	100	80	100
Number of species	出現種数	4	4	2	4	14
-----						
<i>Juncus effusus</i> var. <i>decipiens</i>	イ	4.4	.	.	.	.
<i>Leersia sayanuka</i>	サヤスカグサ	.	5.5	.	.	.
<i>Typha angustifolia</i>	ヒメガマ	.	.	4.4	.	.
<i>Scirpus triangulatus</i>	カンガレイ	.	.	.	4.4	.
<i>Scirpus fuirenoides</i>	ゴマツカサスキ	.	.	.	.	4.4
<i>Bidens frondosa</i>	アメリカセンダングサ	+	+	.	.	.
<i>Alisma ananliculatum</i>	サワヒヨドリ	2.1	.	.	.	+
<i>Triadenum japonicum</i>	ミズオトギリ	.	.	.	+	2.2
<i>Persicaria thunbergii</i>	ミノソバ	.	.	.	1.1	1.2
<i>Sagittaria trifolia</i> var. <i>angustifolia</i>	オモガカ	.	.	.	1.1	+
<i>Scirpus triqueter</i>	サンカクイ	1.1	.	.	.	.
<i>Lycopus uniflorus</i>	エゾシロネ	.	1.1	.	.	.
<i>Echinochloa crus-galli</i> var. <i>caudata</i>	イヌビエ	.	+	.	.	.
<i>Carex maximowiczii</i>	ゴウソ	.	.	2.2	.	.
<i>Eupatorium lindleyanum</i>	サワヒヨドリ	.	.	.	.	1.1
<i>Phragmites communis</i>	ヨシ	.	.	.	.	2.2
<i>Thelypteris palustris</i>	ヒメシダ	.	.	.	.	3.3
<i>Prenanthes tanakae</i>	オニガナ	.	.	.	.	+
<i>Eriocaulon hondoense</i>	ニッポノイヌノヒゲ	.	.	.	.	+
<i>Arthraxon hispidus</i>	コアナグサ	.	.	.	.	+
<i>Persicaria nipponensis</i>	ヤノネグサ	.	.	.	.	+
<i>Mosla dianthera</i>	ヒメシソ	.	.	.	.	+
<i>Eleocharis congesta</i>	ハリイ	.	.	.	.	+

Localities 調査地 : Suganuma 菅沼 (1,2,3,4), Uwano 上野 (5)

## 菅沼集落跡の風景の移り変わり

高野栄三郎氏の住宅跡に立って、南方向を写した写真である。春、シロヤナギ等の樹木がまばらに見える耕作放棄水田跡が、夏にかけて深いヨシ原となっていく。

今後、このヨシ原にさらに多くの樹木がどのように進入していくか、継続的な調査と記録が必要である。



図51 2015.06.01



図52 2015.06.20



図53 2015.08.09



図54 2015.10.12



図55 2015.11.07



図56 2015.12.06

## 2 調査池AP1（通称「三角池」）周辺

### (1) 自然環境の遷移

調査池AP1は、標高約650mにあり、北西から南東方向約50m、北東から南西方向約20mほどの二等辺三角形のような形をした溜池である。調査の過程で、池の形から三角池と呼んだ。

三角池は、周囲をスギや落葉広葉樹などの樹木に囲まれている。明確な沢など、この池に注ぎ込む水の流れはない。しかし、南東側が小さな谷になっており、池のこの付近は水深も深い。恐らくこの付近の小さな谷が水の供給源になっていると思われる。この池の西側、林道に近いところに下段のヨシ原へと続く小さな流れの水口がある。下段のヨシ原は、かつての水田跡であるが、そこへの水の供給源になっていたと思われる(図58)。

この池は、元住民からの聞き取りによると初めは水田として使われていたが、その後、養鯉池として利用されていたようである(p13)。廃村直後の図57は、晩秋の撮影ではあるが図69との比較でも明らかなように、当時ほとんど水生植物がなかった様子が分かる。



図57 昭和51年(1976.11.03) AP1付近  
(国土地理院航空写真より)



図58 現在の調査池AP1とその周辺  
2015.08.21 UAVで撮影

今から20年ほど前、平成7年(1995年)8月、津南の自然に親しむ会でこの池を訪れた時の記録が残っている。

当時、ミクリ類などの湿地性植物があるほかは、広く開放水面が広がっていた。水は澄み、水中にはホッスモが大量に見られ、サンショウモやヒツジグサも見ることができた(図59、60)。

水深は30～40cm程度で、水底は土であったが比較的固く、ほとんどぬがることなく歩くことができた。また、水底に電信柱が横たわっており、集落の中心部に電気を送っていた当時が偲ばれた。

現在、夏季は南東の一部を除いてすべて園芸種のスイレンに覆い尽くされており、開放水面はほとんどなくなっている。もと住民が持ち込んだものだという。かつてあったヒツジグサは、スイレンの間にわずかに残るのみである。

岸边には、ドクゼリ、ミズオトギリ、カンガレイといった湿地性の植物が多く見られる。岸近くの浅瀬には、イヌタヌキモ、ヤナギスプタ、ミズオオバコといった、津南でも貴重な沈水植物が多産している。これら3種は、いずれも環境省や県の絶滅危惧種あるいは準絶滅危惧種の指定を受けている(巻末資料6 参照)。



図59 平成7年(1995年)当時の  
調査池AP1



図60 ホッスモの群落  
H7(1995).8.27

特に、ミズオオバコは、8月の終わりに水面に薄桃色の花をたくさん咲かせ、見事であった。これらは、以前はこの池になかった植物である。かつてこの池に多産したホッスモも残ってはいるが、数が少なくなっている。この20年間でも、この池の環境は、大きく変わっている。



図61 スイレンが水面を覆い尽くしている。  
2015.07.25



図62 池の北側の岸 ドクゼリなどが繁茂する  
2015.08.29



図63 ミズオオバコの花 水中にヤナギ  
スプタも見える。2015.08.29



図64 イヌタヌキモの花  
2015.08.29

## (2) 季節による変化

6月1日の調査では、まだ、スイレンはほとんど葉が出ておらず、水底がよく見えた。水深は、20年前と同様30～40cm程度である。クロサンショウウオのアケビ状の卵塊が多数あった。また、タニシが多く生息していた。

6月20日、苗場山麓ジオパークガイド養成研修でここを訪れた。そのときには、池周辺の樹木にモリアオガエルの卵塊が多数付いており、オタマジャクシが池に落ちる瞬間にも出会うことができた。



図65 挺水植物がまだあまり見えない。  
2015.06.01



図66 水中にはクロサンショウウオの  
卵塊が多数あった。 2015.06.01



図67 モリオアガエルの卵塊  
2015.06.20



図68 卵塊の底から生まれ出ようとしている  
オタマジャクシ 2015.06.20

夏になると、スイレンの葉が密生する(図 61)。また、池の水位は若干減少する。浅瀬にタニシの殻が砕かれてあった。動物にとって餌を採るのに好都合の場所となっていると思われる。

秋になり、気温・水温の低下に伴い、スイレンは急激に枯れて、再び水底が見えるようになる。12月6日の調査では、マガモのつがいスイレンの葉がなくなって開放水面が広がった池で、餌をあさっていた。



図69 2015.12.06の様子

### (3) 池周辺のトンボ類

今年の調査は、比較的観察しやすい林道から池への降り口周辺での調査にとどまっており、観察地点及び時間的に観察されたトンボ類は限定的ものである。

これまでの観察で、高地湿原種で近似種のエゾイトトンボとオゼイトトンボが観察されている。エゾイトトンボは、雪が消えて間もない6月1日の調査時にすでに確認した。ようやく葉が出てきたスイレンの上に止まって、すでに交尾している個体が観察された。

オゼイトトンボは、エゾイトトンボに比べ、出現時期が遅くなっている。7月25日の調査で確認した。また、この頃、ギンヤンマやウスバキトンボは、池の奥のまだスイレンがあまりない開放水面上に見られた。8月29日には、スイレンの葉に産卵するギンヤンマを確認することができた。時折、オニヤンマが池の上に飛来している。

8月に入るとオオルリボシヤンマを確認することができた。池のスイレンの上を飛び回ったり、縄張りに入ってきた別のオスを激しく追い払ったりする姿などを見ることができた。

27年の調査では、この池周辺でアキアカネ、ノシメトンボ、マユタテアカネ、キトンボの4種類のアカトンボの仲間を確認することができた。



図70 エゾイトトンボ♂♀ 2015.06.01



図71 オゼイトトンボ♂♀ 2015.07.25



図72 ギンヤンマ♂ 2015.07.25



図73 スイレンの葉に産卵する  
ギンヤンマ♀ 2015.08.29

しかし、個体数は多くない。キトンボは、10月12日に、この池で産卵する1組のペアを確認しただけであった。

アキアカネは、7月12日に確認した。この池で生まれたものと思われる。その後、いったん姿が消え、再び確認したのは10月12日だった。おそらく、さらに標高の高いところへ移動していたものと思われるが、それがどこなのかは、未調査であり、興味のあるところである。9月中旬には、この池周辺に戻っていたものと推測されるが、アキアカネの群飛を見ることはなかった。個体数は少ない。



図74 アキアカネ♂未成熟 2015.07.12



図75 マユタテアカネ♂  
2015.08.29



図76 キトンボ♂ 2015.10.12



図77 ノシメトンボ♂ 2015.09.05

10月12日の調査では、ヤゴの採集をしてみた。エゾイトトンボ、クロスジギンヤンマ、オオルリボシヤンマ、コサナエの4種のヤゴを採集することができた。クロスジギンヤンマとコサナエについては、この池では成体を確認していなかったが、幼虫の採集によりその生息を確認することができた。

今年の調査でこの池の周辺でヤゴで採集したものも含め、15種の生息を確認することができた(表5)。しかし、一般種であるシオカラトンボやクロイトトンボなどがまだ確認され

ていない。また、この池の標高から寒冷種のカラカネトンボなどの生息も期待できる。今後さらに継続的な調査をすることで、種数が増えるものと思われる。



図78 クロスジギンヤンマ幼虫  
2015. 10. 12



図79 エゾイトトンボ幼虫  
2015. 10. 12

表5 調査池AP1(三角池)のトンボ類

種名	科名	生活型	高地原種	6/1	6/20	7/12	7/25	8/9	8/19	8/29	10/12
アオイトトンボ	アオイトトンボ科	止								○	○
モノサシトンボ	モノサシトンボ科	止							○		
キイトトンボ	イトトンボ科	止					○	○	○		
エゾイトトンボ	イトトンボ科	止	○	○	○	○	○				●
オゼイトトンボ	イトトンボ科	止	○				○	○	○		
オオルシボシヤンマ	ヤンマ科	止	○						○	○	○●
ギンヤンマ	ヤンマ科	止			○		○		○		
クロスジギンヤンマ	ヤンマ科	止									●
コサナエ	サナエトンボ科	止									●
オニヤンマ	オニヤンマ科	流				○	○	○	○		
ノシメトンボ	トンボ科	止								○	
アキアカネ	トンボ科	止				○					○
マユタテアカネ	トンボ科	止							○	○	○
キトンボ	トンボ科	止									○
ウスバキトンボ	トンボ科	止					○	○			
合計			3	1	2	3	6	4	7	4	5 (4)

\*生活型 止：止水性 流：流水性

●：幼虫で確認したもの

#### (4) オフリディウム

7月12日の調査の際、この池の表面近くに浮く奇妙なものを見つけた。直径が3cmほどの透明な寒天状のものである。手に取ると軟らかく、ほとんど透明だった。何かの卵の塊かとも思い、写真だけ撮影した。この日は、涌井一人の調査であった。あとで採集してこなかったことが悔やまれた。

本調査チームの一員である滝沢によれば、それは、オフリディウムではないかとのことである。

オフリディウム *Ophrydium* sp (原生動物) は、原生生物の葉緑体を有するクロレラの仲間単細胞緑藻のゾウクロレラ *Zoochlorella* と細胞内共生をして細胞質内で光合成を行っている大変珍しい生き物である。それが、この菅沼の池で見つかったことは、この地域の自然を語る上で落とすことのできない重要なものとなる。

(オフリディウムの詳細については、  
〈巻末資料7〉 参照)

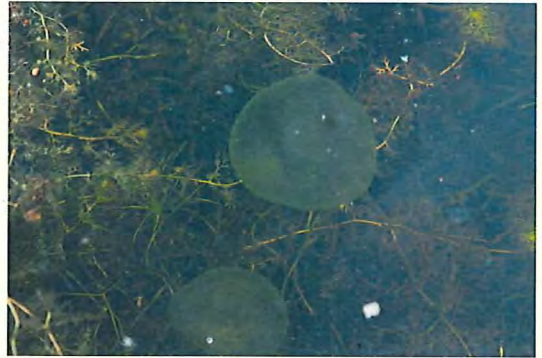


図80 AP1で見つかったオフリディウム  
2015.07.12



図81 図80の拡大

### 3 調査池AP2 (第2けいじ林の池) 周辺

この池は、集落に向かって調査池AP1 (三角池) の手前を、「第2けいじ林」と書かれた標識に従って左に入ってしばらく行くと、標高約670m付近の山の斜面にある。長さ約15m、幅約7m、深さは1mほどの池である。水は澄んでいるが、茶色く色がついている。池の南東斜面には、横穴が掘ってあり、清水が少しずつ湧き出している。

池の東側の山側斜面には落葉樹が生い茂り、西側は、開けた空間になっている。

高野敬治氏の話によれば、この池は、下の田の水を確保するために自分で掘った池だとのことである。池周辺は、今も高野敬治氏によって草刈り等の整備がされている。

池の中には、イトモとフトヒルムシロが繁茂している。ほかにもヒツジグサ、ナガエミクリ、シヨウブを確認した。このうちイトモは環境省の準絶滅危惧種、県の絶滅危惧Ⅱ類、ナガエミクリは環境省・県ともに準絶滅危惧種に指定されている。

8月19日の調査では、水面をオオルリボシヤンマが数個体、盛んに飛び回っており、縄張り占有



図82 調査池AP2 2015.08.19  
写真奥の横穴から清水が出ている。



図83 イトモとトノサマガエル  
2015.08.19

していた。ナガエミクリに産卵している個体も確認した。その日の調査では、菅沼集落跡の主な池を回ったが、この池が一番オオルリボシヤンマの個体数が多かった。ほかに、アオイトトンボを確認した。

また、この日、池の中にはクロサンショウウオの幼体も見ることができた。



図84 鮮やかな瑠璃色の斑紋を持つ  
オオルリボシヤンマ♂ 2015.08.19



図85 産卵警護飛翔を行うルリボシヤンマ  
♂下が♀ 2015.08.19



図86 アオイトトンボ♂ 2015.08.19



図87 クロサンショウウオ幼体  
2015.08.19

#### 4 調査池AP3（小屋裏の池）周辺

##### (1) 池の自然環境

この池は、標高約 630 m 付近にあり、現在、菅沼にある唯一の物置小屋の裏にある小さな池である。ときどき元住民が来て、小屋や池周辺の草刈りなどの手入れをしている。その位置から、おそらくはかつての住宅にあった池（タネ）だったと思われる。

長さ約 10 m、幅約 2 m ほど、水深は 30 cm ほどの浅い池であり、水は澄んでいる。特にこの池に流れ込む水路はないが、常に水が潤れることがなく、池の中央部から下の水田跡に小さな水路で水が少しずつ流れ出ている。池の北東の端から水がしみだし、それが水源になっていると思われる。

小さな池ではあるが、植生は豊かである。夏には、ヘラオモダカをはじめとして、カサスゲやナガエミクリなど、抽水植物が豊富にある。また、池の北東端には、コウホネの仲間が見られた。ヒメコウホネのように思われたが、調査した 8 月 19 日には花がなく同定できなかった。この仲間は、園芸家に人気で苗が販売されているため、植えられた可能性もある。もし自生のヒメコウホネなら絶滅が心配されて

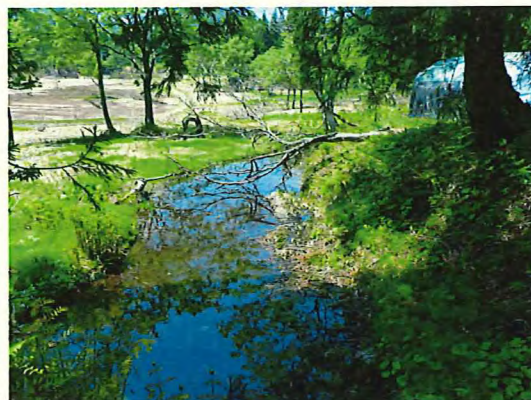


図88 調査池AP3 2015.06.01

いる種(環境省 絶滅危惧Ⅱ類)で、町内唯一の生息地となる。

また、ヒツジグサ、フトヒルムシロといった浮葉植物も見られる。しかし、この池にもスイレンが侵入しており、現在ある開放水面が、スイレンに覆われていく可能性がある。

水中には、環境省の準絶滅危惧種、県の絶滅危惧Ⅱ類であるイトモが繁茂している。

小さな池であるにもかかわらず、ナガエミクリ(環境省・県ともに、準絶滅危惧種)など、絶滅危惧種のある貴重な池となっている。

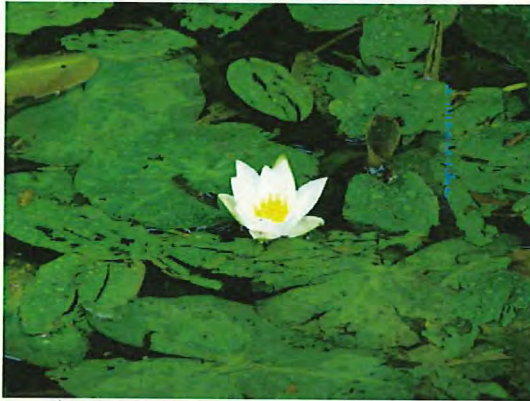


図89 ヒツジグサ 2015.08.29

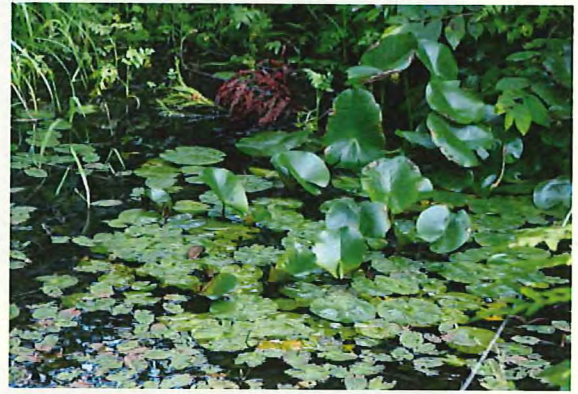


図90 コウホネの仲間 2015.08.19



図91 ナガエミクリ 2015.08.19  
環境省・県ともに、準絶滅危惧種



図92 イトモ 2015.07.25  
環：準絶滅危惧種、県：絶滅危惧Ⅱ類

この池のある平坦地を一段下がると広い水田跡の湿地となっている。夏には広いヨシ原となるが、6月1日の調査では、池から流れ出る水路沿いにミズバショウが群生していた(図93)。池のすぐそばにもあったので、このミズバショウがもともと自生していたのか、かつて住民が植えたものが増えたのかは、定かではない。

また、この日の調査では、池の中にタニシが多数生息していることやクロサンショウウオの卵塊と成体、シュレーゲルアオガエルの卵塊と成体を確認することができた。シュレーゲルアオガエルは、体色を変える能力が高いといわれる。この日もこの池や周辺の湿地で、緑色の個体だけでなく、図95のように褐色の個体を多数観察した。

ここで、この池のカエル類について若干触れる。この池を何度か調査で訪れる中で、シュレーゲルアオガエル、トノサマガエル、ツチガエルの3種を確認することができた。こうしたカエル類が見られることも菅沼の自然の豊かさを示すものである。



図93 A P 3から流れ出る水路沿いにあるミズバショウ 2015.06.01



図94 クロサンショウウオの卵塊と成体  
2015.06.01



図95 シュレーゲルアオガエルの卵塊  
2015.06.01



図96 池の底に隠れた  
シュレーゲルアオガエル 2015.06.02



図97 シュレーゲルアオガエルの  
褐色個体 2015.06.02



図98 トノサマガエル 2015.06.02



図99 ツチガエル 2015.06.02

7月12日の調査でこの池を訪れたとき、池の上に青いビニールテープが何本も張られていた。この池では、現在特に鯉などを飼っているわけではないが、野鳥による池の生き物への食害を防ぐものと思われた。

また、9月5日の調査時には、この池の中の水草が、池の縁にあげられていた(図101)。おそらく増えすぎたイトモなどをあげたと思われる。このことから、この池が今も元住民によって管理されていることが分かる。



図100 夏のA P 3  
2015.08.09



図101 池の岸に水草があげられていた  
2015.09.05

## (2) 調査池AP3（小屋裏の池）周辺のトンボ類

小さな池ではあるが、AP1（三角池）とはまた若干違ったトンボ類が見られた。今年の調査では、7種類のトンボ類を観察することができた（表5）。

7月12日と25日に観察されたコサナエは、27年の菅沼の調査では、成体はまだこの池でしか観察していない。池の端の草に止まり、縄張りを作っていた。平地では6月から発生するので、ここでは標高による影響を受けて、発生時期が遅くなっているものと思われる。

同様のことは、モノサシトンボにも言える。標高約250mにある津南小学校の池では、7月4日にすでに見られたが、ここでは7月25日に確認している。

ヤンマ類では、8月9日にオオルリボシヤンマの産卵を確認することができた。また、オニヤンマが7月12日から8月29日までの5回の調査で毎回確認することができた。

7月12日には、小屋周辺で多数のアキアカネを見ることができた。この日、AP1（三角池）で同種を確認しているの、菅沼ではこの頃に発生しているものと思われる。このアキアカネがAP3で発生したのかどうかは確認できないが、この池の東側は、耕作放棄水田の広いヨシ原となっている。その中に残る湿地で発生していることも考えられる。



図102 コサナエ♂ 2015.07.12



図103 オオルリボシヤンマ♀  
2015.08.09



図104 モノサシトンボ♂ 2015.07.25

表 6 A P 3 (小屋裏の池)のトンボ類

種 名	科 名	生活型	高地理原種	6/1	6/20	7/12	7/25	8/9	8/19	8/29
モノサシトンボ	モノサシトンボ科	止					○	○		
エゾイトトンボ	イトトンボ科	止	○		○	○	○			
オゼイトトンボ	イトトンボ科	止	○					○		
オオルシボシヤンマ	ヤンマ科	止	○					○		
コサナエ	サナエトンボ科	止				○	○			
オニヤンマ	オニヤンマ科	流				○	○	○	○	○
アキアカネ	トンボ科	止				○				
合 計			3	0	1	4	4	4	1	1

\* 生活型 止：止水性 流：流水性

## 5 調査池AP4（農道脇手前葉裏池跡）及びAP5（農道脇奥養鯉池跡）周辺

### (1) 池の自然環境

AP4及びAP5は、集落の中を北東から南東に貫く農道沿いにあり、周りがかつての水田地帯の跡である。現在は付近一帯は夏には広いヨシ原となっている。元住民からの聞き取りによれば（p 16）、水田跡を養鯉池として使っていたとのことである。どちらも長方形をした池である。

6月1日の調査では、どちらの池も水をいっぱいに溜めて、周りのヨシの枯れた茎が池の中に倒れ込んでいた。しかし、8月19日の調査時には、ほとんど水がなくなり、泥のぬかるみ状態になっていた（図107）。それが、9月5日の調査時には、再び水がいっぱいになっていた（図108）。

このように、この二つの池は、1年の中で雪解け水や降水の状態によって、かなり水位が変動することが分かった。

また、この二つの池はすぐ隣り合っているが、生育している植物に違いが見られた。

8月19日の調査の際、AP4の池には、ほとんど水がなくなっていた。ヨシに囲まれた池の底にへばりつくように、イヌタヌキモ、ヒシがあったほか、コナギ、ガマ、ミズオトギリなどが観察できた。この中でイヌタヌキモは、環境省の絶滅危惧種、県の絶滅危惧Ⅱ類に指定されている。



図105 春の頃の池周囲の様子  
2015.05.29



図106 夏の頃の池周囲の様子  
2015.08.24



図107 夏に水がなくなったAP4  
2015.08.19



図108 再び水が溜まったAP4  
2015.09.05



図109 泥にへばりつくようにある  
イヌタヌキモ AP4 2015.08.19

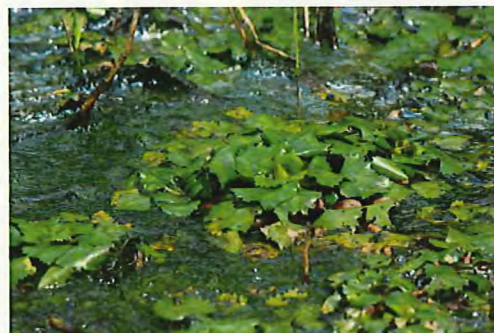


図110 ヒシ AP4 2015.08.19



図111 ドクゼリ AP5 2015.08.19



図112 カンガレイの群落 AP5 2015.08.19

もう一つのAP5の池も、同じように水がほとんどなくなっていた。ガマなどAP4と同様な植物も見られたが、AP4になかったドクゼリやウキクサの仲間、カンガレイ、コマツカザススキなどが見られた。

隣り合った池にもかかわらず、植生が違うことについては、前述の「津南の自然 植物編別冊 津南の植生」(p45)にあったように、菅沼の耕作放棄水田では、「1枚1枚の水田毎にそれぞれ優先する群落が異なっており、ヒメガマ、カンガレイ、イ等がモザイク状にみられた。」とある。現在、周り是一片にヨシに覆われているが、湿潤の状態により、調査から20年以上たった現在でも、モザイク状の植生の違いが残っているのかもしれない。今後も継続的に観察・記録することで耕作放棄水田の植生がどのように変化していくかを知る貴重な場所となると考える。

元住民からの聞き取り(p16)によると、かつて水田の中にドジョウがいたという。平成27年は採集等を行わなかったが、こうした養鯉池跡の湿地に今でもドジョウが生息している可能性は大いにある。ぜひ今後の調査項目の一つに加え、継続的に調べていく必要がある。

## (2) 池周辺のトンボ類

植生を調査した際、二つの池周辺のトンボ類を記録した。

8月19日の調査では、AP4では池周辺で、5種のトンボ類を確認した。アキアカネ、キイトンボのほかに、ここでも高地湿原種であるエゾイトンボとオゼイトンボも見ることができた。しかし、エゾイトンボとしては、かなり遅い時期の確認である。前述のAP1(三角池)、AP3(小屋裏の池)ではともに、7月25日を最後に姿を消している。エゾイトンボは、比較的開放水面がある池を好む習性がある。さらにヨシ原の中に残る湿地を探し、調査していく必要がある。

ヤンマ類としては、オニヤンマが時折飛来していた。秋に再び水が溜まっていたことを考えると、オオルリボシヤンマなどが産卵している可能性もある。



図113 AP4で見付けたアキアカネ♂ 2015.08.19



図114 アオイトンボ♂ AP5 2015.08.19

隣り合うAP5周辺では、3種類にとどまった。ここでは、エゾイトトンボは確認できず、高地湿原種はオゼイトトンボのみであった。しかし、AP4にはいなかったアオイトトンボを確認することができた。オニヤンマは、この池にも時折飛来していた。

秋に訪れたときにも、アキアカネの数は少なく、アキアカネが群飛する姿を見ることはなかった。アキアカネは、水田や比較的水深の浅い池沼を好む。ヨシ原となった今は、多くの個体が生息する場所としてはふさわしくないものと思われる。



図115 オゼイトトンボ AP5  
2015.08.19

## 6 調査水路AWC1

### (1) 水路周辺の自然環境

この水路は、集落内を通る唯一はっきりとした流路が分かる水路である。集落奥の十二社下を通り、集落内の三差路から水門に向かう農道の東側のすぐ脇を通っている。十二社下から三差路付近にかけては、夏季は深いヨシ原となっているため、直接水路の様子を観察することは難しい。そのため、三差路から下流を主に調査の対象とした。三差路から水門に行く途中約200mは、水路の東側は放棄水田跡のヨシ原の縁になっている。

途中何か所かヨシ原の中を通過してきた水路の水が合流している。水路の流水の幅は、50cm～1m、水深は15cm程度である。昔ながらの土水路となっており、底は砂や小砂利になっている。元住民の高野敬治氏の話(p13)によれば、この道は、「上野集落が水を確保するために道路を拡幅したもので、かつてはけもの道のような細い道であった。」とのことである。現在の菅沼においては、集落跡地で春から秋まで流れの様子を観察できる唯一の水路となっている。

さらに下流は、途中から流れを農道の西側に移し、一部U字溝を経て、最後には砂防ダムと上野集落へ農業用水を送る水門(図117)となっている。(この付近については、D地域の報告の中で述べる。)

そのため、この水路脇の農道は、現在も上野集落の住民が水門の点検に来るため、十二社



図116 春の頃の水路の様子  
2015.06.01



図117 水路の末端 砂防堰堤と水門  
2015.08.09



図118 水路脇の農道の秋の様子  
よく整備されている。2015.10.12



図119 十二社方面へ向かう秋の農道の様子  
草が生い茂る。2015.09.05

方面へ向かう農道が秋には草が生い茂るのに対して、年間を通じてよく整備されている(図116、118、119)。

この水路周辺の主な植物では、ヨシ原の縁となる水路左岸には、夏にハンゴウソウが多く見られた。それに混じって、北アメリカ原産の帰化植物であるキヌガサギク(別名ヤエザキオオハンゴンソウ)も見られた。かつて住民が育てていたものが残っているのであろうか。

それとは対照的に、右岸は農道の手入れがされているため、春から秋まで草があまり生い茂らずに、所々にミゾソバ、イヌタデの群落やツリフネソウ、シャク、オオナルコユリなどが見られた。



図120 ハンゴンソウ 2015.08.29



図121 キヌガサギク  
2015.08.09



図122 オオナルコユリ  
2015.09.05



図123 イヌタデ 2015.09.21



図124 ミゾソバ 2015.09.21

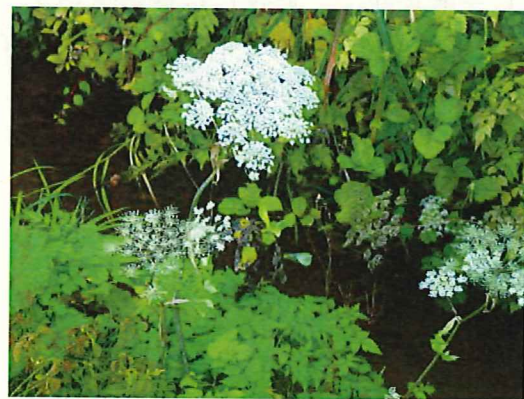


図125 シャク 2015.10.12

## (2) 水路内の調査

水路内に生息する生き物について調査してみた。その結果、この水路にスナヤツメ(ヤツメウナギ科 県：準絶滅危惧種)、チャイロカワモズク(カワモズク科 環境省：準絶滅危惧種)といった特筆すべき生き物を確認することができた。標高約 650 m という高地で、しかも地形的にも他と隔絶されているこの場所で両種が確認されたことは、大変貴重なことである。この両種について、別項にて詳しく述べる。

また、そうした生き物との関係で水質についても調べてみた。その結果、水の導電率や硬度が高いなど、津南の他地域の水質と異なる結果が分かった。これも菅沼の自然の保全を考えていく上で貴重なものとなる。水質についても、別項で詳細に報告する。

ここでは、チャイロカワモズクの調査の中で見つけた、そのほかの水性昆虫等について報告する。

9月5日と21日に、水網を使って、簡易的に水路の生き物を採集してみた。すでにチャイロカワモズクの生息が分かっていたので、その生息に影響が出ないように主に三差路付近の水路で調べてみた。

すでにカゲロウやトビケラなどは、幼虫から成虫となる時期を過ぎているため、採集された種類は少なかった。その中で、フタスジモンカゲロウの幼虫(図 131)を同定することができた。本種は、主に水がきれいな山地溪流に棲むカゲロウの一種である。羽化時期が初夏から秋までと長いため、9月5日の採集で捕獲されたと思われる。ほかにも、5 mm 程度の小さなカゲロウ類も採集したが、同定には至らなかった。

トンボ類では、3種のヤゴを採集した。オニヤンマ、ニホンカワトンボ、そして、未同定のサナエトンボ科ダビドサナエ属の一種(図 133)である。ダビドサナエ属の幼虫は、いずれも酷似している。菅沼の標高から考えると、クロサナエまたはダビドサナエのいずれかと思われる。どちらも日本特産種である。平成 27 年の調査では、まだ成体を確認していない。ぜひ成体を採集し、どちらの種か確認していく必要がある。

この水路では、オニヤンマのヤゴが多くとれた。オニヤンマは、幼虫期間が3~4年と言われるが、いろいろな大きさのオニヤンマのヤゴを採集することができた(図 130)。この水



図126 流れにゆれるチャイロカワモズク  
2015.09.05



図127 調査風景 2015.09.05



図128 カワモズクの分布調査  
2015.09.21



図129 三差路付近の水路 この下流にかけて水性昆虫を採取 2015.09.05



図130 様々の大きさのオニヤンマのヤゴ  
黒っぽい塊はチャイロカワモズク 2015.09.05

路が、安定した生息場所になっていることが分かる。

ニホンカワトンボ(図 131) については、これも平成 27 年はまだ成体を観察していない。本種は抽水植物や沈水植物が繁茂する清流に生息する。当町においては割野の船津川など、平地でも多く見られる種である。翅色に橙色翅、淡橙色翅、無色翅など、多型が見られる種であるため、平成 28 年には、早春からの調査を行い、翅色の比較をすることで、当町の平地の個体群と菅沼の個体群とで比較ができるかもしれない。興味あるところである。

さらにこのニホンカワトンボについては、後胸腹面の黄色紋の形(図 132)によって、ヒガシ型、ニシ型、中間型と 3 種の個体群に分けられる。樋熊清治は、「中津川流域の昆虫と植物」(津南町教育委員会 2008 p 8)<sup>25)</sup>の中でこのことについて詳細に述べている。

津南地域では、ヒガシ型、ニシ型の二つの個体群が勢力争いをしており、里地ではほぼニシ型に制圧されつつあるが、信濃川左岸の高地はヒガシ型の出現率が高くなっているという(菅沼 81%、樽田 78.1%)。

この調査時期がはっきりしないが、すでに 10 年以上は経過していると思われる。菅沼が他地域とは隔離された地域でもあるため、現在でもヒガシ型優位の状況が続いているかもしれない。もしそうであるならば、ニシ型優位の津南地域において、菅沼地域はヒガシ型の個体群が残る貴重な場所と言える。今後、詳しい調査が必要である。

そのほか、この水路では、ヨコエビの仲間を採集した。水のきれいな冷水帯の溪流部に棲むため、キタヨコエビと思われるが未同定である。町内では、竜ヶ窪(標高約 450 m)にもヨコエビの仲間が生息している。同じ種なのか、今後確認していく必要がある。

また、カワニナも数は多くないが見つかることができた。カワニナは、ゲンジボタルの幼虫の餌となる。かつて、ここにゲンジボタルがいたかどうか、元住民の話の中には出てこなかったが興味あるところである。9月5日の調査地付近の水温は、14.1℃であった。したがって、ゲンジボタルの生息に可能であると思われるが、別項で報告するようにこの水路の水質には、硬度が高い、導電率が高いなど、津南の他地域の水質と異なる特徴があることが分かってきた。そうした水質が、標高の高さとともにゲンジボタルの生息に影響があるかもしれない。ぜひ 28 年の調査では、ゲンジボタルの発生時期に当地を訪れ、発生の有無を確認する必要がある。



図131 ニホンカワトンボ♂(上が♀)  
2007.05.28 津南町下島



図132 後胸腹面の黄色紋(中間型)  
2007.05.28 津南町下島

表 7 調査水路 AWC 1 における主な水生生物

分類		科名	種名	採集日
昆虫類	カケゴウ目	モンカゲロウ科	フタスジモンカゲロウ	2015.09.05
	トンボ目	カワトンボ科	ニホンカワトンボ	2015.09.21
		サナエトンボ科	ダビドサナエ属 s p (クロサナエまたはダビドサナエ)	2015.09.05
		オニヤンマ科	オニヤンマ	2015.09.05
			不明種(ガムシの1種か?)	2015.09.05
端脚類	ヨコエビ亜目	キタヨコエビ科	キタヨコエビ?	2015.09.05
貝類	吸腔目	カワニナ科	カワニナ	2015.09.05
魚類	ヤツメウナギ目	ヤツメウナギ科	スナヤツメ	2015.09.05



図133 フタスジモンカゲロウ幼虫  
2015.09.05



図134 ニホンカワトンボのヤゴ  
2015.09.21



図135 ダビドサナエ属 s p の  
ヤゴ 2015.09.05



図136 カワニナとオニヤンマのヤゴ  
2015.09.05



図137 キタヨコエビ？  
2015.09.05



図138 未同定の不明種  
2015.09.05

### (3) 水路周辺のトンボ類

調査水路AWC1周辺のトンボ類については、前項で報告したとおり、水路の中に流水性種の3種のトンボの幼虫(ヤゴ)(表7)を確認した。しかし、そのうち成体を見ることができたのはオニヤンマのみである。

水路周辺では、そのほかに7月12日にアキアカネの姿を見ることができた。菅沼の他の池(AP1、AP3等)でも同日に確認しているため、菅沼一帯では、この時期に一斉に羽化したものと思われる。

そのほか、流水性のトンボとしては、ミヤマアカネの生息も考えられたが、平成27年の調査では確認することができなかった。



図139 アキアカネ♀ 2015.07.12

## 2 神社周辺区域(B区域)

### 1 全体的な自然環境

ここは、集落の西側奥にある十二社を中心とした区域である。現在十二社周辺は杉林となっているが、そのそばにかつて水田を養鯉池として利用した池が今も残っている。また、池周辺や神社下の耕作放棄水田跡は、すでに深いヨシ原となっており、なかなか人が近づけない状態になっている。B区域を撮影した昭和51年と現在の写真(図140、141)を比較するとその違いがよく分かる。当時に比べ、周りの杉などの樹木がとても大きくなっている。

春の滝沢のUAV(無人航空機)による空撮をもとに、池等の位置を確認しながら8月19日に実際に現地調査を行った。



図140 昭和51年(1976年)のB区域付近  
国土地理院撮影



図141 現在のB区域付近  
2015. 08. 19

## 2 調査池BP1 (通称「神社裏大池」) 周辺

### (1) 池の動植物等

この池は、長辺約 40 m、短辺約 30 mほどの半円形をした池である。初めて調査した8月19日は、満々と澄んだ水をたたえていた。水深は1 m以上あるものと思われる。池の周囲はヨシが生い茂っている。周囲を歩いて調査するには、ヨシの藪などで困難であった。特にこの池に流れ込む沢等はないようだ。

池の南側には、集落から登ってくる農道が残されていた。ススキや灌木に覆われているが、まだはっきりとその道が分かった。

池には、広く開放水面が広がっている。岸边には、ここでもイトモ(環境省：準絶滅危惧、県：絶滅危惧Ⅱ類)、イヌタヌキモ(環境省：準絶滅危惧、県：絶滅危惧Ⅱ類)、ナガエミクリ(環境省・県：準絶滅危惧)といった貴重な植物が多産することが分かった。

トンボ類は、この日の調査では、次の種類を確認した。オゼイトトンボ、オオルリボシヤンマ、キイトトンボ、ショウジョウトンボの4種類である。オオルリボシヤンマは、すでに産卵する様子が見られた。

ショウジョウトンボを確認した池沼は、平成27年の調査では、この池とすぐ下にあるBP2の2か所だけであった。このトンボは、平地～丘陵地の開放水面のある池沼や湿地を好む傾向にある。よく養鯉池など、大きく開放水面の広がる池で見られる。ひょっとしたら、これらの池が養鯉池だった頃のなごりとして残存しているのかもしれない。

9月5日の調査では、さらにアオイトトンボを多数観察した。アオイトトンボは♂♀が連結状態で抽水植物な



図142 BP1 2015. 08. 19



図143 水面に漂うイヌタヌキモ  
2015. 09. 05



図144 ショウジョウトンボ♂  
2015. 08. 19

どに産卵し、しばしば集団で産卵することが知られている。この日も、同種が岸辺のナガエミクリに連結して止まって、集団で産卵の様子が観察された。

池の中のナガエミクリの沈水葉の間には、4～5 cmの黒っぽいオタマジャクシを多数確認した。モリアオガエルのオタマジャクシだろうか。



図145 アオイトトンボの集団産卵  
2015. 09. 05



図146 アオイトトンボの産卵  
2015. 09. 05



図147 ♀(下)の産卵警護飛翔を行うオオルリボシヤンマ♂ 2015. 08. 19



図148 モリアオガエルの幼体？  
2015. 09. 05

## (2) 季節による変化

初冬の12月13日、再びBP1を訪れた。岸辺にあったナガエミクリが枯れて、水面がいつそう広く見えた。しかし、水中には、池底に細長い葉を群生させていた植物があった。

ナガエミクリの水中葉だろうか。ナガエミクリは、水上部が枯れても地下茎が残っている。この沈水葉も越冬するのであろうか。興味あるところである。



図149 初冬のBP1 2015. 12. 13



図150 ナガエミクリの沈水葉か？  
2015. 12. 13

### 3 調査池BP2（通称「神社裏小池」）周辺

#### (1) 池の動植物等

この池は、十二社の北側すぐ上に位置している。しかし、空撮写真がなければ、全く気付くことができなかった。写真で位置を確認し、十二社北側の斜面の藪をこぎいで池に行き調査を行った。この池もかつては田んぼだったところを養鯉池にした跡である。

8月19日に初めて訪れ時には、BP1同様、澄んだ水が溜まっていた。BP1に比べかなり小さく、長辺約20m、短辺約10mほどの円弧を切り取ったような池である。水深は、1m近くあるようだ。

池周辺は、ヨシに覆われていた。この池でも、BP1同様、イトモ、イヌタヌキモ、ナガエミクリを確認した。特に、ナガエミクリが大きな群落を作り、池の約半分を覆っていた。

これら3種は、菅沼ではごく普通に分布していることが分かった。周囲の状況から、この上のBP1とともに、おそらく廃村になって以来、ほとんど人が入っていないと思われる。養鯉池が手つかずのまま、自然状態に戻っていく貴重な場所ともいえる。そのほかには、フトヒルムシロやヒツジグサを確認した。

この池では、オオルリボシヤンマ、アオイトトンボ、ショウジョウトンボ、キイトンボの4種類を確認した。このうちアオイトトンボは、羽化直後の個体であった(図151)。BP1では、この日はまだアオイトトンボを確認していない。一方、AP2(第二けいじ林の池)やAP5



図151 ナガエミクリの群落  
2015.08.19

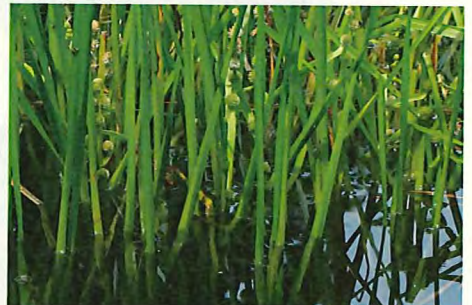


図152 ナガエミクリの花  
2015.08.19



図153 羽化直後のアオイトトンボ  
2015.08.19



図154 産卵するオオルリボシヤンマ  
2015.09.05

(農道脇奥養鯉池跡)では、この日に観察されていることから、菅沼でも発生時期に若干の違いがあるのかもしれない。

9月5日の調査では、この池でもBP1同様にオオルリボシヤンマが、ナガエミクリに産卵している様子が観察された(図152)。

#### (2) 季節による変化

12月13日の調査でも、池は夏と変わらぬほど一杯の水で満たされていた。透明度も夏同様に高い。また、BP1同様に、ここでもナガエミクリの水上部はすでに枯れており、沈水葉の状態となっていた。また、フトヒルムシロもすでに浮遊葉はなく、沈水葉となっていた。

フトヒルムシロは、水中茎で越冬する。水温の低下に伴って、この沈水葉も枯れていくと思われる。



図153 初冬のB P 2 2015. 12. 13



図154 フトヒルムシロの沈水葉 2015. 12. 13

#### 4 調査水路BWC 1 周辺

12月13日、調査水路BWC 1（十二社下にある西側から来る沢）を遡上してみた。この沢が集落に入り、かつては集落内の水田を潤していた水路の一つとなっていた。本年度の調査で、この沢の上流部にCP 1などの養鯉池跡があり、その池の水がこの沢に入っていることが分かってきた。

6月1日の調査時には、この沢の入り口一帯は水田跡で、すでにヨシが一面に生え始めていた。その中を広く西側の谷から水が流れ出てきていた。BWC 1の沢筋には、まだ多くの残雪が残っていた。

12月13日の調査では、その沢をたどってみた。小さな沢であるが、灌木も少ないため歩きやすかった。しかし、すぐに黒い大きな滝にぶつかってしまった（図156）。亜炭層が露出した滝であると思われる。

この沢の支流にも入ってみた。途中やはり亜炭層が露出している小さな滝にぶつかった。沢の崖には、ホウオウゴケ、コモチフタマタゴケなどが密生していた。また、菅沼地域では初めて記録したミズゼニゴケモドキも確認した。

こうした沢を春から調べると、ムカシトンボやムカシヤンマなどのトンボ類にも出会えそうである。



図155 水田跡の奥のBWC 1の入り口付近 2015. 12. 13



図156 BWC 1で出会った滝 2015. 12. 13



図157 亜炭層の小さな滝 2015. 12. 13



図158 ホウオウゴケ 2015. 12. 13



図159 ミズゼニゴケモドキ 2015. 12. 13

### ③ 湿地・湿原区域(EG1)周辺 (E区域)

#### 1 全体的な自然環境

E区域は、標高約 640 m 付近にある集落西側奥にある湿地帯(EG1)を中心とした地域である。この項でも、主にその湿地帯を中心として、その自然について報告する。

元住民からの聞き取りによると、この湿地帯はかつて水深の深い池沼であり、浮島があったという。子どもの頃、浮島に乗って遊んだとのことである。しかし、水田にするために土手を壊して水を抜いてしまったようである (p 13、15)。



図160 現在のEG1周辺  
2015.08.24



図161 昭和51年(1976年)の頃のEG1周辺  
国土地理院航空写真より

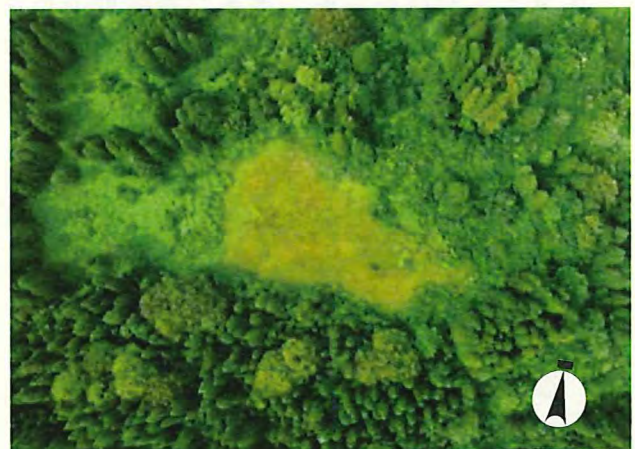


図162 EG1周辺拡大 2015.08.24

周囲にこの湿地に流れ込む明瞭な沢等はない。ここは窪地状になったおり、北側は小さな谷になっている。そのため、湿地南側の小高い斜面から水が供給されていると思われる。

廃村になった直後の航空写真(図161)でも、すでに全体が湿地化していることが分かる。平成27年8月24日に撮影したUAVによる現在の写真と比べると、周りの杉の植林や広葉樹が大きく育っていることが分かる。夏になると、灌木などの藪となるため、容易に人が近づけず、周りとは隔離された場所となっている。時折、元住民などが山菜採りなどで訪れるほかは、人が踏み込まない場所となってきている。それが、この湿地の自然環境にとって大変重要な要素となってきたことが分かる。



図163 広い湿地になっている  
EG1 2015.08.19

#### 2 現在の湿地の状況

平成27年8月19日に、UAVによる空撮写真により把握した位置を手がかりに、集落奥の林道跡をたどり、途中から藪をかき分けて進み、湿地の北西



図164 ミカヅキグサ、サギスゲなどが一面に生えている。 2015.08.19

側からこの湿地にたどり着いた。杉林やその下に生い茂るワラビの藪、そして、ヤマブドウの蔓などをかき分けて進むと、一気に視界が開け、湿地が目飛び込んできた。東西約 150 m、南北約 50 mはあると思われる二等辺三角形をした湿地帯となっていた。

かなり湿潤であり、歩くと水がしみ出してくる。この湿地一帯は、ミカヅキグサ、サギスゲなどが一面に広がり、その下は豊富なハリミズゴケなどに覆われている。

平成 27 年の調査では、ここにミズオトギリやオモダカ、ミカヅキグサ、コマツカサススキ、サギスゲ、イヌノハナヒゲ、ヒメシダなど、湿地性の植物が豊かにあることが分かった。また、氷河期の生き残りと言われるミツガシワも部分的にあることを確認した。これは、かつてここが池沼であったことのなごりであると思われる。

さらには、トキソウの大きな群落も確認した。この湿地で見つけたほどの規模のトキソウの群落は、小松原湿原においてもなかなか見ることができない。すでにトキソウの花の時期は終わっていたが、一株だけ花を咲かせている株を見つけた。

湿地の周辺では、アブラガヤもあった。また、湿地の周囲には、ズミやヤチダモなど水辺を好む樹木のほかに、サワフタギ、ウワミズザクラ、ガマズミ、コシアブラなどの樹木が見られた。

今回記録された植物のうち、トキソウ(環境省：準絶滅危惧 県：絶滅危惧 I 類)、ミカヅキグサ(県：絶滅危惧 II 類)などは、絶滅の恐れのある貴重な植物である。この湿地には、それらが豊かに残っていることが分かった。

「津南の自然 植物編 別冊 津南の植生」<sup>21)</sup>の中に、平成 4 年(1992 年)当時の記録が残されている。p 34 に「34. ミカヅキグサーハリミズゴケ群落」として紹介されている。以下に記載を引用する。

「菅沼に見られる小湿原ではハリミズゴケが一面に生息し、その上にカサスゲが葉を広げている。群落の立地は極めて湿潤であり、ハリミズゴケがほぼ水没したような状態で生育している。湿原を潤す水は非常に豊富で、かつて水田として利用した時には常時水を汲み出さねばならず、多大の労力を費やしたとのことである。

カサスゲがよく生育しており、スゲ湿原の外観を呈するが、次に記すカサスゲ群落とはミカヅキグサ、ハリミズゴケの存在により区分することができ、ミカヅキグサーハリミズゴケ群落として扱った。ところによりウマスギゴケが島状に生育している。」

また、表 8 にあるように「34. ミカヅキグサーハリミズゴケ群落」の植生調査の結果が記載されていた。こうした記録から、その頃はすでに豊かなミズゴケ湿原となっていたことが



図165 ハリミズゴケ  
2015. 08. 19



図166 ミツガシワ 2015. 08. 19



図167 トキソウ及び花の拡大  
2015. 08. 19



図168 ミカヅキグサ 2015. 08. 19

分かる。平成 27 年の調査時には、引用文中にある島状のウマスギゴケには気付かなかったが、当時の植物群落の記録と比較しても、現在もほとんど変わらない状態でこの場所が手つかずのまま維持されてきたことが分かる。

表 8 平成 4 年(1992年)の湿地帯(EG1)の植生調査結果  
「津南の自然 植物編 別冊 津南の植生」より転載  
Tab. 34. *Rhynchospora alba-Sphagnum cuspidatum* community  
ミカヅキグサ-ハリミズゴケ群落

Number	番号	1	2	3	4	5
Altitude (m)	海拔高度	640	640	640	640	640
Quadrat size (m <sup>2</sup> )	調査面積	1	1	1	1	1
Height of vegetation (m)	植生の高さ	0.5	0.5	0.5	0.5	0.7
Cover degree (%)	植被率	100	100	100	100	100
Number of species	出現種数	7	5	6	7	9
<i>Sphagnum cuspidatum</i>	ハリミズゴケ	5.5	5.5	2.2	5.5	+
<i>Rhynchospora alba</i>	ミカヅキグサ	2.2	2.2	+	.	.
<i>Thelypteris palustris</i>	ヒメシダ	.	.	1.2	+	.
<i>Eriophorum gracile</i>	サキスゲ	.	.	.	1.1	.
<i>Polytrichum commune</i>	ウマスギゴケ	.	.	.	+	3.3
<i>Carex dispalata</i>	カサゲ	1.1	1.2	2.2	3.3	3.3
<i>Triadenum japonicum</i>	ミズオトギリ	1.1	+	2.2	2.2	2.2
<i>Phragmites communis</i>	ヨシ	+	.	.	+	.
<i>Pagoda japonica</i>	トキソウ	+	.	+	.	.
<i>Sphagnum palustre</i>	オオミズゴケ	.	+	.	.	+
<i>Scirpus wichurae</i>	アイバソウ	.	.	.	.	+
<i>Carex maximowiczii</i>	ゴウソウ	.	.	.	.	+
<i>Juncus effusus</i> var. <i>decipiens</i>	イ	.	.	.	.	1.1
<i>Lycopus uniflorus</i>	エゾシロネ	.	.	.	.	+
<i>Moliniopsis japonica</i>	ヌマガヤ	+	.	.	.	.

Locality 調査地 : Suganuma 菅沼

平成 7 年(1995 年)に津南の自然に親しむ会で、ここを訪れている。その時にはミカヅキグサが一面に生えていた記録があるが、その状態が今も変わっていない。

湿原の東側には、直径 2 m ほどの小さな池がある。深さを測ることはできなかったが、優に 1 m 以上あると思われる。池塘状になっているとも思われる。

8 月 19 日の調査の際、この湿地で見かけたトンボ類は、オゼイトトンボとオニヤンマの 2 種であった。オゼイトトンボは、挺水植物が豊富にある浅い湿地帯を好む傾向にある。まさにこの湿地は、そうした場所でもある。

さらに元住民からも、かつてはハッチョウトンボがいたことを聞いた(p16)。ハッチョウトンボは、日本最小のトンボであり、くるぶしぐらいの水がある開けた明るい湿地に発生する。津南町では、本調査チームの中沢・涌井が、標高約 1600 m の小松原湿原や標高約 230 m の中津川グラウンドそばの河原にある湿地帯でも確認している。平成 27 年の調査では、すでにハッチョウトンボの発生時期を過ぎていたため、生息を確認していない。しかし、現在の湿地の環境や元住民の話などから考えると、現在でもこの湿地にハッチョウトンボが生息していることは十分に考えられる。

また、ハッチョウトンボが出現するような湿地には、ヨツボシトンボやモートンイトン



図169 湿原の東側にある池塘状の池  
2015. 08. 19



図170 ハッチョウトンボ  
中津川河原の湿地 2008. 07. 26

ボなどの湿地性のトンボ類が出現する可能性がある。平成 28 年の継続的な調査が是非とも必要である。

平成 27 年は雪の訪れが遅かった。そのため、12 月 13 日に再びこの湿地を訪れることができた。夏季よりも湿地全体に水位が上がっているように感じた。しかし、夏季と同じように美しくハリミズゴケが湿地全体を覆っていた。また、枯れたコマツカサススキが目立った。

湿地帯東側の池塘状の池の中には、水中に多くのハリミズゴケが入り込んで浮いていた。この状態も、平成 4 年(1992 年)の調査時とほとんど変わっていないものと思われる。

以上のように、この湿地は、周囲からの水の供給も含めて特異な場所であり、廃村になってからもほとんど自然の状態が変わっていない。従って、津南町にとって貴重な自然環境であり、財産であると言える。今後どのように保全を図っていくのが大きな課題である。



図171 初冬の湿地帯EG1  
2015. 12. 13



図172 水没した状態で生育するハリミズゴケ  
2015. 12. 13



図173 湿地の東側にある池塘状の池  
ミズゴケがたくさん浮いている。2015. 12. 13

#### 4 水門区域付近 (D区域)

##### 1 全体的な自然環境

調査区域Dは、調査区域Aの南側に位置し、調査水路AWC1の下流に当たる。調査水路AWC1の水は、ここの堰堤でせき止められ、今もその脇にある水門からマウンテンパークスキー場脇の貯水池に導水されている。そのため、現在でも貯水池を管理する上野集落の住民が時々水門の手入れや点検に来ている。それに伴い、ここまでの農道は常によく整備されている。

この堰堤の下は、滝になっており、小池沢川へとつながっている。かつては、ここから沢沿いにある水田や上野や田中集落まで道があったようだが、今はこの堰堤の先の道がくずれ、通行は不能である。11月7日に調査に入ったとき、今は藪となった水門奥の道をたどってみた。すぐ道は、崖にはばまれて途切れていた。崖には、砂の層が厚く堆積していた。200万年ほど前に海底に積もった魚沼層群の一部と思われる。それ故に地滑りを起こしやすく、上野までの道も途切れてしまったものと思われる(「菅沼地域の地形・地質」p 21)。



図174 水門付近の堰堤  
2015. 08. 09



図175 厚く積もった砂の層  
2015. 11. 07



図176 山の斜面に上野への道跡が分かる。  
2015. 12. 13



図177 菅沼集落から上田小学校までの道(滝沢作成)

何とか、小高い稜線近くまで上がると、葉の落ちた谷間の山の斜面に遠く道跡があることが確認できた。この道跡がかつての上野集落に続く道と思われる。昔、菅沼集落の子どもたちは夏場にはこの道の上部にあった山道を通り、上田小学校まで4 kmの道のりを毎日通ったという(P16)。気の遠くなるような話である。

一方、堰堤から上流を沢沿いに藪をさかのぼって20 mほどいくと、調査水路AWC1に合流する沢(調査水路DWC2)が西側から流れてきている。この沢は、窪地状になった水田地帯の南側の縁をまわって流れている。

## 2 調査水路DWC1(水門周辺)の自然

この付近は、菅沼集落の南の端に当たる。地形的には、ちょうど窪地状の菅沼一体の水が集まり、下流へと出て行く唯一狭まった場所である。夏季、調査水路AWC1から流れてくる水が堰堤によって溜められている。水深は60～70 cmほどであり、泥底になっている。しかし、9月21日の調査では、水が払われ、河床が露出していた(図178、179)。きっと上野集落の水田で水を使う時期が過ぎ、導水する必要がなくなったためと思われる。

露出した河床に降りてみると、二枚貝の化石がすぐに見つかった。また、河床の所々に黒く亜炭の層が露出していた。菅沼集落の上部にある林道寺石～菅沼線の途中にも、貝化石や亜炭層が露出する部分がある。おそらくそうした地層が大規模な崩落によって、ここまで押し出され、沢によって削られて露出していると考えられる。

堰堤のすぐ脇の道沿いの崖にも、亜炭や化石が見つかった。崖の上部から崩落している泥岩の中にも、二枚貝の化石を見付けることができた。



図178 水を払った水門付近  
2015. 09. 21



図179 水門から上流側 2015. 09. 21  
河床に垂炭層が露出していた。



図180 露出した垂炭層  
2015. 09. 21



図181 中には、簡単にはがれる垂炭層も  
ある。 2015. 09. 21



図182 河床に出ていた貝化石  
2015. 09. 21



図183 堰堤脇の崖下に落ちていた  
貝化石 2015. 09. 21

ここは、菅沼地域で手軽に垂炭層や貝化石を観察できる場所とも言え、観察ポイントの一つともなる。

また、この崖には水がしみ出ている場所もあり、ジャゴケ、ヒメジャゴケ、ムラサキミズゼニゴケなど、様々な蘚苔類に覆われていた。ここまでの農道上也ハイゴケやスナゴケに覆われ、蘚苔類が豊富にある地域である。



図184 堰堤脇の崖の泥岩層にも貝化石が  
入っていた。 2015. 09. 21



図185 ジャゴケ  
2015. 08. 19



図186 ミヤマホラゴケモドキ  
2015. 12. 13



図187 ムラサキミズセニゴケ  
2015. 12. 13



図188 サラシナショウマ  
2015. 09. 21



図189 ナンブアザミ  
2015. 09. 21

特に目についた植物では、堰堤の池周辺では、夏の頃にはシシウド、9月21日にサラシナショウマが美しく咲いていた。また、池の対岸には、ナンブアザミも見られた。

調査水路AWC1では、特徴的なものとして、チャイロカワモズクを多数確認した。その下流に当たるこの場所でも、その分布を調べてみた。8月19日の調査では、堰堤にAWC1からの水が流れ込んでいる付近で、古い鉄管などについた小さなチャイロカワモズクの群体をいくつか確認することができた(図190)。しかし、10月12日の調査では、鉄管やその周辺の群体の数が減っていた。大雨による沢の増水などにより、流されてしまったのだろうか。



図190 古い鉄管に付くチャイロカワモズク  
2015. 08. 19

### 3 調査水路DWC2付近の自然

平成27年の調査で、この沢(調査水路DWC2)を遡上してみた。この沢は、流路の幅が1~2m、水深が深いところで膝くらいの小さな沢であるが、兩岸は、急斜面や崖になっているところが多い(図191)。

この沢の南側には、調査湿地EG1があり、500mほどさかのぼると集落内から西側の山林へと続く林道に交わっている(図192)。ちょうど集落内の水田地帯の南側の縁をまわって流れていた沢であることが分か

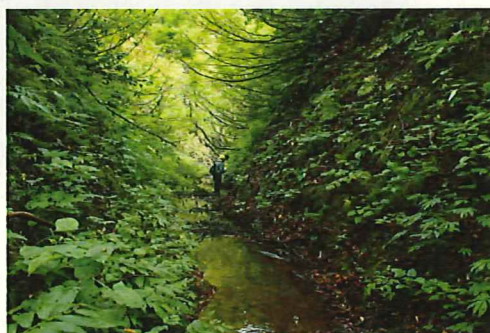


図191 調査水路DWC2  
2015. 08. 19

った。

この沢の南側は、急斜面や崖が続き、所々から水がしみ出ていた。その崖を、ホウオウゴケやシノブゴケの仲間、コモチフタマタゴケ、ジャゴケ、ヒメジャゴケなど、様々な蘚苔類が覆っていた。

またそうした湿ったところには、キバナアキギリ、ダイモンジソウ、タイリンヤマハッカなどが多く見られた。

沢の左岸に小さな池のようになった場所があった(図 201)。おそらく沢の水が増水した際、水が上がる場所であろう。その池の水は、赤茶色に濁っていた。沢の南側の崖からしみ出てくる水でも、崖が茶色く変色している場所があった。この地域の水に鉄分が多く含まれている証拠でもある。

また、この沢を遡上する途中、右岸の崖に塊状シルト岩と呼ばれる赤茶けた丸いシルト状の岩石の塊が露出している地層を見つけた(図 202、203)。この菅沼の地質を読み解く一つの手がかりとなる(「菅沼地域の地形・地質」 p 23)。

この沢は、沢内に灌木などがあまりなく、歩きやすい比較的明るい沢であったが、チャイロカワモズクを確認することはできなかった。



図192 この上に集落の山林へ続く道がある。 2015.08.19



図193 ヒメジャゴケ  
2015.08.19



図194 コモチフタマタゴケ  
2015.08.19



図195 サワラゴケ  
2015.08.19



図196 ホウオウゴケ  
2015.08.19



図197 未同定のコケ  
2015.08.19

8月19日の遡上では、この沢内でトンボ類には出会わなかった。しかし、この沢は、溪流の源流域でもあるので、平成28年は、春期から調査に入ることで、溪流性のトンボ類、特に源流域に生息するムカシトンボを確認できる可能性がある。また、湿った崖に穴を掘って幼虫(ヤゴ)が生息するムカシヤンマにも出会える可能性がある。



図198 キバナアキギリ  
2015.08.19



図199 ダイモンジソウ  
2015.08.19



図200 タイリンヤマハッカ  
2015.08.19



図201 鉄分を多く含んだ沢脇の水たまり  
2015.08.19



図202 塊状シルト岩のあった崖  
2015.08.19



図203 塊状シルト岩  
2015.08.19

## 5 寺石～菅沼線林道下・養鯉池跡区域(C区域)

### 1 全体的な自然環境

この地域は、廃村になって以来、全くと言っていいほど手つかずの状態になっている。図 204 は廃村直後の昭和 51 年(1976 年)のこの区域の様子である。平成 23 年、長野県北部地震の被害状況調査で撮影した調査池 CP 1 付近の写真(図 205)と比較すると、環境が大きく変わっていることが分かる。

昭和 51 年当時は、菅沼集落から奥に向かう林道がはっきりと分かる。奥まで養鯉池や田畑、植林地などがあったことが分かる。現在も林道の跡はあるが、夏は深い藪となり、たどることは困難な状況になっている。

図 204 が撮影された後、山伏山に通じる林道寺石～菅沼線ができています。今年度、集落跡に入ってくる水源の沢や水路を確認することと、それまでの調査で疑問となった菅沼地域一帯の特異な水質について調査するため、養鯉池跡の調査池 CP 1～CP 3 付近に入ってみた。菅沼地域の特異な水文環境については、**6 特筆すべき自然環境等**で詳しく報告する。

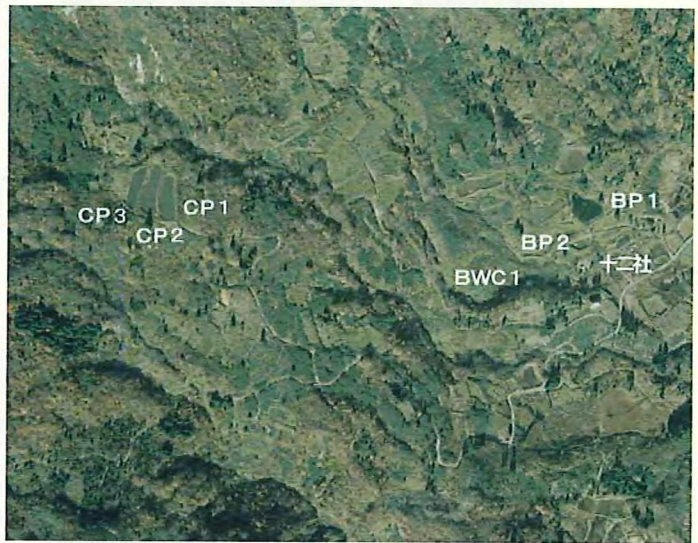


図204 C区域周辺  
国土地理院航空写真(1976年)に加筆(涌井)

### 2 調査池CP1・CP2・CP3

図 205 にあるように、現在でもこれらの池には、水が豊富に蓄えられている。元住民の話(p13、15)によれば、ここもかつては水田だったところを養鯉池にした跡だという。

平成 23 年(2011 年)3 月 12 日の早朝に発生した長野県北部地震により、この一体は数か所で大規模な地滑りが発生した(図 205)。それに伴う復旧工事のため、林道寺石～菅沼線からこれら 3 つの池の脇を通る作業道が再び整えられた。そのため、これら 3 つの池に容易に近づけるようになった。

3 つの池とも、斜面に階段状に広がる細い池である。どの池も長径約 50 m、短径約 15 m ほどあり、真ん中の池 CP 2 が一番大きい。水深は、どの池も 1 m 近くはありそうだった。

11 月 7 日、すでに秋が遅く、池周辺の植物はほとんど枯れていたが、3 つの池で確認できた水生植物に違いが見られた。一番下の調査池 CP 1 では、ミクリ類やフトヒルムシロを確認した。真ん中の調査池 CP 2 では、ヒツジグサ



図205 平成23年(2011年)の調査池CP1付近  
撮影(津南町) 加筆(涌井)



図206 長野県北部地震の復旧工事跡  
2015. 11. 07

とマツモを確認できた。天然のマツモは、津南町でも大変貴重なものとなっている。一番上の調査池CP3では、ミクリ類、フトヒルムシロのほか、環境省の準絶滅危惧種、県の絶滅危惧Ⅱ類であるイトモを確認した。ミクリ類は、すでに沈水葉となって残っているため、今回は種までの同定はできなかった。これもナガエミクリであれば、環境省・県ともに準絶滅危惧種である。

今でこそ、地震に伴う復旧工事のためにかつての道を切り直したため、容易に池まで近づけるようになったが、廃村になって以来、ほとんど人の手が入っていないと思われる。



図207 調査池CP1  
2015.11.07



図208 調査池CP2  
2015.11.07



図209 調査池CP3  
2015.11.07

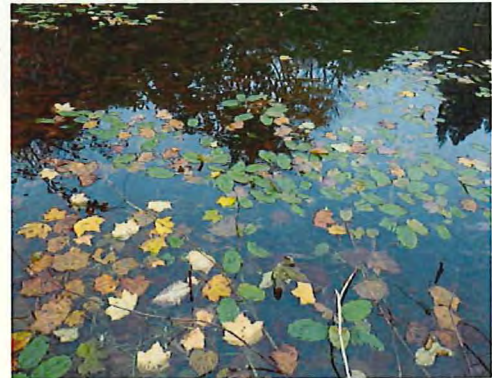


図210 CP3のフトヒルムシロ  
2015.11.07

ここは、関田山脈の稜線すぐ下である。にもかかわらず、これだけ大きな池を満たす水がどこから来ているのか、不思議である。水質を調べている滝沢の情報をもとに、12月13日の調査で、この池に入ってくる水源を確認した(図211)。3つの池の脇の林道の反対側が小さな沢になっており、パイプが林道下を通過してCP3に、その沢の水を導水している。一番上から順番に下の池に水が入り、最後に池の東側にある沢に水を落としているようだ。

航空写真で見ると、この沢が菅沼集落の水田跡のすぐ南側の沢(DWC2)につながっていると思われる。

さらに3つの池に水を供給している沢の上流をたどると、図212のような細流となってブナ帯の中を流れていく。このすぐ上流はもう関田山脈の稜線である。この付近の地質は、地質図(図31)によれば、礫を伴う海成砂や砂を伴う海成シルトである。付近のブナを主体とした森と、こうした地層が相まって、稜線近くでも比較的水が沢に集まりやすい環境を作っているものと考えられる。

12月13日の調査では、長野県北部地震でできた3つの池のそばにある崩落地跡を歩いてみた(図205 左下の崩落地)。大規模な崩落の土砂が斜面を埋めていた。いずれも砂やシルト状の土砂である。こうしたものが崩れやすい地層であることは、容易に想像できた。その

土砂の中に至る所に亜炭が出ていた。また、崩落土砂の末端の沢の中には貝化石も見つかった。改めて菅沼地域の地質と深い関係があることが分かった。



図211 3つの池に水を供給する沢  
2015.12.13



図212 さらに上流部  
2015.12.13



図213 地震による崩落地跡の至る所に亜炭が出ていた。 2015.12.13



図214 地震による崩落地  
砂やシルト状の土砂 2015.12.13

1 スナヤツメ

スナヤツメは、ヤツメウナギ科の魚であり、比較的水のきれいな砂泥底に潜っていて有機物や珪藻類などを食物に暮らす。陸封性で、一生を河川で過ごす。その生態については、まだ不明なことも多く、全国でその生息地が減少しているため、環境省のレッドデータブックでは、絶滅危惧Ⅱ類に指定され、絶滅が危惧される魚類である。

当町においては、船津川を始め、小河川でまだ多く見つかる。

農と縄文の体験実習館「なじょもん」の野外体験で当地を訪れた村山郁夫氏より、菅沼集落内の三差路からの水路(調査水路AWC1)にスナヤツメがいたとの情報を得た。

9月5日、実際に調査水路AWC1において採取を行った。その結果、三差路より約150mほど下った岸に泥が溜まる場所付近でスナヤツメの幼体(アンモシーテス)を複数個体採取することができた。体長は10cm近くのものや5cmほどのものなど、様々な大きさであった。

スナヤツメは、成魚になるために4年ほどかかるといわれている。採取個体の大きさが様々なことから、ここで継続的に産卵していることは明らかである。

なぜ、スナヤツメが他地域と隔絶されたこの高地にいるのか。大きな疑問である。スナヤツメについては、元住民からの聞き取り(p16)でも出てきており、昔からこの地に生息していたと思われる。しかし、今回スナヤツメを採取した調査水路AWC1は、標高約630mにある。河川環境を考えると、この地に来るまでに大きな滝や急流も多くある沢を登ってくる必要がある。スナヤツメが、そうした沢を登って、分布を広げてきたのか、それとも、もっと古い時代に、数百万年の昔、関田山脈が隆起する過程で一緒にこの高地に封じ込められたのか、その分布に関しては非常に興味があるところである。

元住民の話によると、かつて菅沼の水田にはドジョウがいたという(p16)。これが事実とすれば、このドジョウもスナヤツメ同様、その分布に関して興味あるところである。過疎の過程で菅沼の多くの水田が養鯉池に姿を変えた。その鯉の稚魚に混じってドジョウが入ってきたことも考えられる。しかし、流水に棲むスナヤツメの場合、それは考えにくい。

今回スナヤツメを採取した地点は、調査水路AWC1でも限定的な場所である。この水路の上流部、夏季にはヨシで覆われる部分などの生息状況なども含め、今後の継続的な調査が必要である。



図215 スナヤツメを確認した付近  
2015.09.21



図216 採集したスナヤツメの幼体(アンモシーテス) 2015.09.05



図217 採集したスナヤツメの幼体(アンモシーテス)拡大 2015.09.05

## 2 チャイロカワモズクと特色ある菅沼地域の水文環境

菅沼地域でのチャイロカワモズクの発見に伴って、本調査チームの一員である滝沢を中心に、チャイロカワモズクと特色のある菅沼地域の水文環境について調査を行った。

チャイロカワモズクは、湧水性の水路や湖沼等の淡水域に生育するカワモズク科の藻類である。国内広域に生息しているが、津南町では初記録である。

チャイロカワモズクの生育は、比較的平地性であることから、菅沼地域のような標高 600 m 付近における観察例は、少ない。これまで知られているチャイロカワモズク的生活環とは異なる可能性が考えられ興味深い。今後の観察を通して、チャイロカワモズクの新たな生態を発見する場ともなる可能性がある。よって一層の継続的な調査が必要である。

菅沼地域一帯の水文環境では、本年度の調査によりその水質において、同じ津南町の苗場山麓側の軟水性とは大きく異なることが分かってきた。この一帯の水質は、比較的硬度や導電率が高い傾向にある。その理由として、この付近が海成由来の地質であることなどが想定されるが、その水質がチャイロカワモズクの生息など、生き物の分布（生態系）に影響を与えている可能性がある。しかし、初年度途中からの調査であったため、十分な結果を出すには至っていない。今後さらに詳細な調査が必要である。

本年度調査の詳細については、〈巻末資料 8〉 参照

## 7 全体を通して

### 1 菅沼のトンボ類相

トンボ類は、幼虫時代を水中で過ごすために、トンボ類を調べることで、その地域の水環境の特色や状況が分かる。平成 27 年の調査で、平地性のトンボから寒冷地の湿原を好むトンボまで確認することができた。また、さらに多く流水性種が生息している可能性もある。これらのことから、菅沼の豊かな水環境が見えてきた。そのことは、今後菅沼の自然環境の保全について考えていく上で、重要なポイントとなる。今後さらに継続的な調査を実施していく必要がある。

#### (1) トンボ類の種数にかかわって

平成 27 年の菅沼の調査で確認したトンボ類は、表 9 のとおりである。止水性種 15 種、流水性種 3 種、合計で 18 種のトンボ類を確認した。一つの池で最も多くの種を観察したのは、調査池 A P 1 (三角池) の 15 種であった。続いて、調査池 A P 3 (小屋裏の池) の 7 種である。

その理由として、この 2 つの池は、どちらも水性植物が豊かであることが挙げられるが、それとともに春から何度も調査に入ることができたことにもよる。他の池沼においても、季節を変えながら継続的な観察をすることで、今後さらに種数が増えると思われる。特に流水域のトンボについては、オニヤンマを除くと、あとは幼虫 (ヤゴ) での観察である。サナエトンボの仲間など渓流性のトンボや、ムカシトンボなど沢沿いを調査することで源流域に生息するトンボ類にも出会える可能性も高い。

また、ヤブヤンマなど、黄昏飛翔性をもつトンボ類についても未調査である。集落跡の三差路付近は、黄昏飛翔性をもつトンボ類が集まるポイントになっている可能性がある。夏季、この時間帯の調査が必要である。

さらには、集落奥の湿地 (E G 1) についても、ハッチョウトンボの発生を今後確認していくことが課題である。この湿地の中には、ヨツボシトンボやモートンイトトンボなど、湿地を好むトンボ類が生息している可能性がある。雪解け後からの継続的な調査が是非とも必要と考える。

#### (2) 発生時期にかかわって

アオイトトンボについて、菅沼において 5 つの池沼で確認した。しかし、発生時期については、かなりの幅が見られた。平成 27 年の調査では、調査区域には入れなかったが、山伏山へ向かう林道から菅沼集落跡へ入る道のすぐ入り口にある池では、まだ未成熟ながらもアオイトトンボを 7 月 25 日にすでに確認した。この池の標高は、菅沼集落よりもやや高い約 670 m である。標高約 630 m の集落跡の調査池 A P 5 (農道脇奥養鯉池跡) では、8 月 19 日。標高約 650 m の調査池 A P 1 (三角池) では、8 月 29 日確認している。アキアカネが 7 月 12 日に、A P 1 やヨシ原 (水田跡) 周辺等の複数の地点で一斉に確認できたのに対して、アオイトトンボは発生時期に半月以上の違いがある。



図 215 入り口の池のアオイトトンボ  
2015.07.25

アオイトトンボは、未成熟な個体は発生地周辺の薄暗い林縁などに移動する。そのため、発生時期は同じ頃であっても、それぞれの調査池で見逃していた可能性も大きい。それとも池の環境の違い等によるものなのか、今後継続的にデータを集め、考察していく必要がある。

表 9 菅沼のトンボ類相

	科 名	種 名	生活型	成虫	幼虫	高地原 高湿種	確認場所									
							AP 1	AP 2	AP 3	AP 4	AP 5	BP 1	BP 2	AW C1	EG 1	
1	アイトトンボ科	アイトトンボ	止	○			○	○			○	○	○			
2	モノサシトンボ科	モノサシトンボ	止	○			○		○							
3	カワトンボ科	ニホンカワトンボ	流		○									○		
4	イトトンボ科	キイトトンボ	止	○			○			○		○	○			
5	イトトンボ科	エゾイトトンボ	止	○	○	○	○		○	○						
6	イトトンボ科	オゼイトトンボ	止	○	○	○	○		○	○	○	○			○	
7	ヤンマ科	オオルシボシヤンマ	止	○	○	○	○	○	○			○	○			
8	ヤンマ科	ギンヤンマ	止	○			○									
9	ヤンマ科	クロスジギンヤンマ	止		○		○									
10	サエトンボ科	ダビドサナエ s p	流		○									○		
11	サエトンボ科	コサナエ	止	○	○		○		○							
12	オニヤンマ科	オニヤンマ	流	○	○		○		○	○	○			○	○	
13	トンボ科	ノシメトンボ	止	○			○									
14	トンボ科	アキアカネ	止	○			○	○	○	○						
15	トンボ科	マユタテアカネ	止	○			○									
16	トンボ科	キトンボ	止	○			○									
17	トンボ科	ウスバキトンボ	止	○			○									
18	トンボ科	ショウジョウトンボ	止	○								○	○			
	合計	18種	止：15種	流：3種	15	8	3	15	3	7	5	3	4	4	3	3

\* 生活型 止：止水性 流：流水性

## 2 菅沼で確認したその他の生き物

平成 27 年の調査の過程で確認した生き物についても簡単に報告する。どれもそれらを対象として意識して調査したものではないが、一つの記録として記載する。いずれも今後、年次計画で詳細な調査をしていくことで、菅沼の自然の全体像をとらえることができると考える。

### (1) 哺乳類

哺乳類にはなかなか会えることができないが、平成 27 年の調査では、4 種類のフィールドサイン等の痕跡を確認できた。

#### ① ツキノワグマ

8 月 19 日の調査時、調査水路 AWC 1 脇の農道で糞を見つけた(図 216)。糞は、すでに数日が経過していたようである。糞の中には、AWC 1 沿いにあったガマズミ



図216 ツキノワグマの糞  
2015. 09. 21

の実の種子が多く入っていた。また、すでにクロマルエンマコガネやコブマルエンマコガネが糞に入りこんでいた。津南町においては、かつては信濃川の左岸には、クマはいないと言われていたようだが、現在では、外丸地区の氷山周辺などで、よくその痕跡が見つまっている。この菅沼地域も、当然ツキノワグマの活動範囲に入っているとは思っていない。

## ② アズマモグラ (コモグラ)

8月19日、ツキノワグマの糞を見つけた農道のさらに下手で、モグラの死骸を見つけた。まだ新しいものと思われた。全長は12cmほどであった。新潟県に広く生息しているモグラ類は、アズマモグラである。ここで見つけたモグラは、それより一回り小さかった。山地性のコモグラと思われた。越後松之山「森の学校」キョロロに写真を見てもらったところ、「アズマモグラとコモグラの分類については、諸説あるためアズマモグラ (コモグラ) としておくのが妥当だろう。」とアドバイスをいただいた。



図217 アズマモグラ (コモグラ)  
2015. 08. 19

## ③ ニホンイノシシ

夏の頃から、調査水路A WC 1の脇や水門近くの元住民のミョウガ畑跡で獣の通った跡が確認されていた。12月13日の調査時、集落南側の水田跡のヨシ原の縁を歩いていたとき、図218のような水たまりを見つけた。イノシシのヌタ場と思われる。しかもまだ新しいものであった。直径は1mほど、深さは、15cmほどである。耕作放棄田の湿地になっている山際に作ってあった。ヌタ場の縁には、毛をこすりつけたような跡も確認された。



図218 イノシシのヌタ場  
2015. 12. 13

もともとイノシシは、津南ような多雪地帯には生息していなかった動物である。それが近年の少雪化に伴って、ここ津南にも分布を広げてきている。積雪期は、沢沿いなど、雪の少ないところに生息しているようである。ヌタ場が見つかった周辺は、山の縁から水が流れ出て、湿地状になっている。そうしたところに、冬でもあまり雪が積もらない場所があるのかもしれない。



図219 真新しいものであった。  
2015. 12. 13

ヌタ場のすぐそばの山の斜面に、イノシシが駆け上ったと思われる真新しい足跡も見付けた。

## ④ ニホンカモシカ

8月19日、調査水路D WC 2の沢を遡上している際、南側の崖の途中にあるオオバギボウシやショウジョウバカマなどに、ニホンカモシカの食痕を見付けた(図221)。状況から、この沢の中を歩きながら、崖に前足を伸ばし後ろ足で立って食べたものと思われる。



図220 イノシシが駆け上ったと思われる足跡 (写真中央) 2015. 12. 13

ニホンカモシカは、津南地域では多く見かける野生動物である。正面地区などの低地でも見かけることがあり、河岸段丘の森がその生活ルートになっているものと思われる。

ツキノワグマ同様、かつては信濃川左岸の山には、いないという話を聞いたことがある。このことは、元住民への聞き取りでも聞くことはなかった。しかし、現在は確実に生息していると思われる。

## ⑤ その他

7月25日の調査時、調査池AP1（三角池）の岸辺で、タニシを食べた獣の跡があった。タヌキやキツネであろうか。今後、積雪時の調査などで、足跡などのフィールドサインを調べていくことで、菅沼の動物についても記録に残していく必要がある。



図221 オオウバギボウシの葉を  
カモシカが食べた跡 2015.09.21



図222 タニシが食べられた跡  
AP1にて 2015.07.25

## (2) 鳥類

平成27年の調査で確認した鳥類は、未確認のものも含めて表10のとおり22種である。現在菅沼は、地域の中央部に放棄水田跡の広いヨシ原を持ち、その周辺が杉の植林地や落葉広葉樹で広く覆われている。廃村になってからこれまでの年月の中で、樹木が大きく育ち、豊かな森になってきている。また、その中に、調査池AP1（三角池）や調査池BP1（神社裏大池）など、大きな池も存在する。さらには、南側、西側には、沢もある。

このように、現在の菅沼には、豊かで多様な自然環境ができつつある。いわば鳥類にとっては、様々な環境を好む鳥が生息できる場所となってきたと思われる。

6月1日の調査では、高原のような開けた場所を好むホトトギスやツツドリを記録した。ホトトギスは、ヨシ原周辺の高木に止まって鳴く姿が確認できた。

キツツキ類は、アカゲラ、コゲラの姿を確認した。津南に多く生息するアオゲラについても、今後菅沼の調査を続ける中で記録できると考える。しかし、カラ類にしろ、ヒタキ類にしろ、まだまだ津南町の森林で一般的に見られる森林性の鳥類が記録に入っていない。今後、一番野鳥がさえずる繁殖期から時期を変えながら、早朝や夜間の調査をする中で、さらに多くの野鳥を記録していくことができると考える。



図223 水田跡周辺の森からツツドリなどの  
鳴き声が聞こえた。 2015.06.01

そうした中で、平成27年の調査では、2種類の猛禽類を記録した。1種はサシバである。27年は、菅沼の調査日の複数回の日、上空飛翔する姿を確認できた。また、鳴き声からオオタカと思われる猛禽類も上空飛翔する姿を確認した。しかし、高度が高かったこと、曇り空のため翼下面の様子がよく確認できなかつたことなどから、確実な記録とはならなかつた。

猛禽類は、生態系の頂点に立つ生き物である。そうした生き物が確認されるということは、とりもなおさず、菅沼の自然環境の豊かさを示していることになる。

9月21日の調査では、AP1（三角池）そばの林道脇の藪で、激しく争う2羽の猛禽類類

に遭遇した。車を止めて近づくと、白っぽい猛禽が1羽飛び立っていった。後には、猛禽1羽が、うずくまっていた。捕らえて体を確認すると、右側の翼の付け根付近に血がにじんでいた。しかし、しばらくすると、自力で飛び立ち、木立の中に消えていった。



図224 林道脇で猛禽と争っていた  
サシバ 2015.09.21



図225 サシバ  
このあと自力で飛び立った。2015.09.21



図226 精悍な顔つき  
2015.09.21



図227 自力で飛び立ったサシバ  
2015.09.21

森の学校「キョロロ」に写真を送って同定をお願いしたところ、サシバであるとのことだった。また、日本野鳥の会自然保護室にも、猛禽同士が争うのかについても問い合わせたところ、次のような回答を得た。

「サシバはオオタカやノスリと営巣環境をめぐって競合するが、個人的には血が出るほど争っているのは見たことがない。たいていはサシバの方から身を引くことが多い。9月はヒナの巣立ち・南下を始めるタイミングと重なるので、推論だが幼鳥を守ろうとして親鳥が立ち向かったのかもしれない。」

サシバと争っていた白っぽい猛禽類は、ひょっとして夏の頃から、鳴き声などを聞いていたオオタカかもしれない。28年の調査での確認が待たれる。

12月13日の調査の際には、十二社奥の沢筋で、横に張り出した木の幹の上に散らばる鳥の羽を見付けた。おそらく猛禽類が襲ったあと、ここまで運んで、この場所に止まって食べたのだろう。その形状や斑紋から、ミヤマホオジロの尾羽と思われる。



図228 木の上に散らばったミヤマホオジロの羽 2015.12.13

表10 菅沼で記録した野鳥

No.	科名	種名	確認した日	確認した場所等	備考
1	ガンカモ科	マガモ	2015.12.07	A P 1 (採餌)	V ♂♀
2	ワシタカ科	オオタカ?	2015.08.19	E G 1 付近	F 未確認
3	ワシタカ科	サシバ	2015.07.25	A P 1 付近、水田跡周辺	V
4	ハト科	キジバト	2015.07.12	A P 1 付近他	V
5	ハト科	アオバト	2015.09.21	A P 1 付近	S
6	キツツキ科	アカゲラ	2015.06.01 他	A P 1 付近	V
7	キツツキ科	コゲラ	2015.06.01 他	A P 1 付近他	V
8	ホトトギス科	ツツドリ	2015.06.01	水田跡周辺	S
9	ホトトギス科	ホトトギス	2015.06.01	水田跡周辺	V
10	ヒヨドリ科	ヒヨドリ	2015.06.01 他	A P 1 付近他	V
11	ヒタキ科ツグミ亜科	クロツグミ	2015.06.01 他	A P 1 付近、水田跡周辺他	V
12	ヒタキ科ウグイス亜科	ウグイス	2015.06.01 他	A P 1 付近他	S
13	ヒタキ科ウグイス亜科	オオヨシキリ	2015.06.01 他	水田跡	V
14	ヒタキ科ヒタキ亜科	オオルリ	2015.06.01 他	水田跡周辺他	V
15	シジュウカラ科	ヤマガラ	2015.10.12 他	A P 1 付近	V
16	シジュウカラ科	シジュウカラ	2015.10.12 他	A P 1 付近	V
17	ホオジロ科	ホオジロ	2015.06.01 他	A P 1 付近、水田跡周辺他	V
18	ホオジロ科	ミヤマホオジロ	2015.12.13	十二社奥の沢筋	羽が散乱
19	アトリ科	カワラヒワ	2015.10.12	水田跡周辺	V
20	アトリ科	イカル	2015.07.12 他	A P 1 付近他	S
21	カラス科	カケス	2015.10.12 他	A P 1 付近	V
22	カラス科	ハシブトガラス	2015.07.25	A P 1 付近	V

S : さえずり C : 地鳴き v : 姿確認 F : 上空通過

### Ⅲ 菅沼地域の保全とジオサイトとしての価値（提言）

#### 1 菅沼地域の自然の希少性

平成 27 年の調査は、まず菅沼を訪れ、その自然の様子について概要をつかむことから始まった。春からの調査の中で、菅沼に行くたびに新しい発見と疑問が出てきた。その中で、これまで各項で報告してきたように菅沼の自然が、次のような点で希少性を含む非常に貴重な自然であることが分かってきた。

- (1) 菅沼地域が、かつて人々が古くから生活し利用してきた田畑や山林などが、自然状態に戻っていく遷移の過程にあること。また、集落跡までの林道等が現在でもしっかりしており、それを観察できる場所であること。
- (2) 耕作放棄水田跡に広がるヨシ原や養鯉池跡、周りの植林地や広葉樹林帯など、多様な自然環境があること。
- (3) 廃村になって以来、ほとんど手つかずの池や湿地、山林などがあること。
- (4) 絶滅を危惧される動植物が多く確認されていること。調査湿地 E G 1 に見られるミズゴケ群落やトキソウ群落などは、その規模からしても大変貴重なものであること。
- (5) スナヤツメやチャイロカワモズクは、その種の分布を考える上で貴重な種であること。特にチャイロカワモズクは津南町では、ここでしか見つかっていないこと。
- (6) 菅沼地域におけるチャイロカワモズクは、これまでの常識的な生活のサイクルを覆す発見につながる可能性がある貴重な観察例であること。
- (7) 菅沼地域の水文環境が、津南町の他の地域と比べても特徴的であること。また、それが生き物の生息や分布に影響を与えている可能性があること。
- (8) 菅沼地域が地質的にも特異な場所であり、その形成過程も含め、貝化石や亜炭などが手に取って見られる地学的にも貴重な場所であること。
- (9) 継続的な調査を行うことで、さらに様々な動植物が観察される可能性が大きいこと。

#### 2 菅沼地域の保全の必要性

前項で述べたように菅沼地域の自然は、大変豊かであり、その上希少価値が高い。しかし、それだけに大変もろいものでもある。

チャイロカワモズクが生息するのは、調査水路のうちわずか 200m ほどである。また、スナヤツメについては、さらに限定的であると思われる。こうした小河川に生息する生き物は、人々の進入による採取や川底の攪乱等により、あっという間に姿を消す可能性が高い。

また調査湿地 E G 1（集落奥の湿地）も、長年人が進入しない中で維持されてきた貴重な湿原であり、生態系である。今後の人的進入の増加による湿地の踏みつけや盗掘などによって、容易に環境が悪化する可能性が大きい。

それ故に、菅沼地域を津南町の貴重な宝物として後世に伝えるべく、町としても行政レベルでの保全がぜひとも必要であると考えます。

#### 3 ジオサイトとしての価値

これまで述べてきたことをもとに、苗場山麓ジオパークの一つのジオサイトとしての菅沼地域の価値について考えていく必要がある。

菅沼地域は、マウンテンパーク津南スキー場の北西側に当たる。そのスキー場からは、ジオサイト No. 1 に挙げられている河岸段丘を眺望でき、苗場山麓ジオパークの目玉の一つでもある。また、スキー場からは、全国森林セラピー基地に選ばれた樽田のブナ林や明治時代に

カイコの卵を保存した山伏山の風穴、さらには山伏山キャンプ場へ向かうこともできる。このスキー場周辺が、今後苗場山麓ジオパークの北側の拠点を担っていく可能性もある。

菅沼地域は、樽田のブナ林や山伏山へ向かう林道の途中にある。この菅沼地域を含め、ジオサイトを構成していくことが可能である。特に菅沼地域では、かつて人々が暮らしていた跡と自然に戻る遷移の姿を見る上でも価値ある場所となると考える。大人だけではなく町内外の児童生徒の理科学習をはじめ、環境学習の場としても大きな可能性をもっている。

#### 4 保全と利用の狭間（はざま）で

ジオサイトとしての価値と利用を考えたとき、一方で菅沼地域の保全という点で大きな課題を負うことになる。それは、この地域の貴重な自然環境を守る必要性和その利用に伴う自然環境の破壊である。

##### (1) 利用のための環境の改変

ジオサイトとして活用するには、集落に続く林道の補修や整備、池周辺の歩道の整備等、地域の環境に最低限の手を加えていく必要が出てくる。

##### (2) 利用に伴う人的圧力の増加

人々の利用が多くなるということは、とりもなおさず、自然に対する圧力が増すことになる。貴重な動植物が、無秩序な採取や盗掘の危険などにさらされることとなる。

##### (3) 複雑な土地所有

廃村に伴って集落の共有地を元住民の 14 件で分割している。土地の所有権が複雑に入り組んでいる。

##### (4) 元住民や上野集落住民の感情

菅沼地域は、現在でも元住民が山菜採りや十二社の手入れなどに時々訪れており、先祖からの土地として大切にしている場所である。また、上野集落は現在でも水田等の用水を確保するために、この菅沼地域から水門で水を取り、上野集落まで導水している。その水門の手入れや点検にたびたび訪れている。今後、観光客等、見知らぬ人間が立ち入ることについては、快く思わない住民感情が強くなると思われる。

こうした点を踏まえ、今後、どのようにこの菅沼地域の自然のすばらしさを伝え、どのように保全と利用をしていくかが、大きな課題である。

提言として、

- ① ジオサイトとして、一般開放は避けたほうがよい。
- ② 継続的な調査を進め、菅沼地域の自然環境について記録を蓄積していく。
- ③ 菅沼地域一帯を、津南町として自然保護区等に指定する。
- ④ 原則的として、元住民や水門の手入れ・点検にくる住民以外（町から許可を得た調査研究は除く）は立ち入りを制限する。それを周知する看板等を設置する。
- ⑤ 公には、菅沼地域の希少な動植物についての情報は公開しない。

\* 今後の苗場山麓ジオパークの在り方を検討していく中で、ジオサイトについては、

- ① 観光や教育的利用のため、一般開放する場所
- ② 保全と調査研究のため、保護区域として一般に立ち入らないようにする場所と分けていくことも必要であると考えられる。

## 5 今後の継続調査

平成 27 年の調査で我々が調査し記録できたことは、菅沼地域の自然のまだごく一部にし  
か過ぎない。今年度の調査を進める中で、さらに様々な詳細な調査を年次計画で行う必要  
性を強く感じている。それによって、菅沼地域の自然環境について現時点での全体像を明ら  
かにし、記録に残していくことが重要である。

以下の点についてさらに継続的に調査していくことで、菅沼地域の自然の全体像と今後の  
自然の遷移を知る貴重な記録となっていくものとする。

### ○ 継続調査として必要なもの

- (1) 植生の遷移とそれに伴う生き物の変化
- (2) 調査区域ごとの詳しい動植物の調査
  - ・植物、昆虫、野鳥等の分布とリスト作り(特に希少な動植物)
  - ・ヨシ原に進入している樹木の種類、樹高及び胸高直径等の測定と記録
- (3) スナヤツメやチャイロカワモズクなど、特に希少性の高い生き物の詳しい生息調査
- (4) 集落内の水路の位置や流速、水質等の水文環境の調査と生き物との関係
- (5) 年間を通じた気候の変動の把握
  - ・気温や水路の水温、積雪量の計測等

なお、(5)については、冬期間の気温、水温、最高積雪量を継続的に計測するために、す  
でに平成 27 年秋に本調査チームの一員である滝沢を中心として、温度データロガーおよび  
最高積雪計等設置済みであり、現在計測中である。



図229 最高積雪計

←高野栄三郎氏の住宅跡のオニグルミの木に設置した最高積雪計  
および温度データロガー。(高野氏の設置許可済み)



図230 調査水路AWC1の中に設置した  
温度データロガー

## 6 おわりに

本年度、苗場山麓ジオパーク振興協議会より、苗場山麓ジオパーク学術研究奨励事業助成金をいただき、これまで菅沼地域の調査・研究を行ってきた。菅沼に行くたびに、新しい発見の連続であり、いつも調査予定時間を大幅に超えながらの調査となった。調査員一同、胸躍らせる時間を共有することができた。しかし、本年度の調査で知り得たことは、まだほんのわずかでしかない。

おそらく菅沼地域だけでなく、津南町の他の山間地域でも詳しい調査をすれば、貴重な自然が明らかになるに違いない。その代表的な地域として菅沼地域は、津南町に現存する大変貴重な場所であり、今後さらに多岐に渡る詳細な調査と記録の蓄積・考察が必要である。

今年度の調査をするに当たって、苗場山麓ジオパーク振興協議会ははじめ、元住民の高野敬治氏、高野栄三郎氏、さらに最高積雪計等の設置のためにご尽力いただいた鈴木建築様をはじめ、ご協力・ご支援をいただいた多くの皆様に、この場を借りて篤く御礼を申し上げたい。

平成 28 年 1 月

菅沼を考える会

### <引用・参考文献>

#### 1 菅沼集落の歴史文化

- 1) 古文書「正保国絵図」 正保 2 年(1645 年)
- 2) 古文書「指上帳控」 正保 3 年(1646 年)
- 3) 古文書「上野惣百姓取極」 天保 8 年(1837 年)
- 4) 古文書「相定申為取替證文」 延享 2 年(1745 年)
- 5) 古文書「菅沼村新田検地帳」 宝暦 6 年(1756 年)
- 6) 古文書「外丸村と寺石村境界論争関係絵図」 慶応 2 年(1866 年)
- 7) 「津南町史」津南町教育委員会 昭和 60 年(1985 年)
- 8) 古文書「外丸枝村年番立会惣代につき枝村定め」 文政 3 年(1821 年) 正月
- 9) 古文書「縮値につき郷中惣代取極め」 天保 4 年(1833 年) 4 月
- 10) 古文書「外丸村三ヶ村天水越村人に乱暴のこと」 天保 3 年(1832 年) 4 月
- 11) 「外丸郷土史」 恩田倬 津南公民館外丸支館 昭和 31 年(1956 年)
- 12) 古文書「脇野町御役所寺石と上の田 外丸村枝菅沼新田」上郷石沢高能家 天保 3 年(1832 年)
- 13) 中山勝行文書の絵図 明治 9 年(1876 年)
- 14) 中山勝行文書「外丸村之内里程絵図」 明治 9 年(1876 年)
- 15) 中山勝行文書の外丸村の社寺堂を示した地図 明治 9 年(1876 年)
- 16) 中魚沼支部神社銘鑑 中魚沼神社銘鑑編集委員会編集 中魚沼神職会発行 2000
- 17) 「津南町史 資料編 下巻」津南町教育委員会 昭和 60 年(1985 年)

#### 2 菅沼集落の現在の自然状況

##### (1) 菅沼地域の地形・地質

- 18) 「松之山地域の地質」 2000 地質調査書

- 19) 「信濃川・越後平野の地形と地質」国土交通省北陸地方整備局信濃川河川事務所 2007  
 20) 「地団研1専報 2011年 巨大地震 震害と対策」 地学団体研究会 2014

## (2) 区域ごとの自然環境

- 21) 「津南の自然 植物編 別冊 津南の植生」 津南町教育委員会 1994  
 22) 「日本産トンボ幼虫・成虫検索図説」 石田昇三・石田勝義・小島圭三・杉村光俊著 東海大学出版会 1988  
 23) 「ネイチャーガイド 日本のトンボ」 尾園暁・川島逸郎・二橋亮著 文一総合出版 2012  
 24) 「新訂 水生生物ハンドブック」 刈田敏三著 文一総合出版 2010  
 25) 「中津川流域の昆虫と植物」町まるごと博物館展 2008 津南町教育委員会 2008  
 26) 「津南の自然 植物編」 津南町教育委員会 1994  
 27) 「日本水草図鑑」 角野康郎著 文一総合出版 1994  
 28) 「日本帰化植物写真図鑑」 清水矩宏・森田弘彦・廣田伸七編・著 全国農村教育協会 2001  
 29) 「山溪カラー名鑑 日本の淡水魚」 川那部浩哉・水野信彦編・監修 山と溪谷社 2001  
 30) 「フィールドガイド 淡水魚識別図鑑」 田口 哲著 細谷和海監修 誠文堂新光社 2014  
 31) 「日本の野生植物 コケ」 岩月善之助編 平凡社 2001  
 32) 「フィールド図鑑 コケ」 井上 浩著 東海大出版会 1986  
 33) 「野外ハンドブック・13 しだ・こけ」 岩月善之助・伊沢正名著 山と溪谷社 1986  
 34) 「世界の淡水産紅藻」 熊野 茂著 内田老鶴圃 2000  
 35) 「淡水藻類写真集」 山岸高旺著 内田老鶴圃 1998  
 36) 「新訂ワシタカ類 飛翔ハンドブック」 山形則男著 文一総合出版 2008  
 37) 「野鳥の羽ハンドブック」 高野勝・叶内拓哉著 文一総合出版 2008  
 38) 「日本の野鳥 羽図鑑」 笹川昭雄著 世界文化社 1995

### <調査協力者> \*敬称 略

- 農と縄文の体験実習館「なじょもん」
- 越後松之山「森の学校」キョロロ
- 公益財団法人 日本野鳥の会 自然保護室
- 元住民 高野敬治
- 元住民 高野栄三郎・浩一
- 鈴木建築 鈴木俊一
- 古文書解説 島田常雄
- カワモズク関係 熊野 茂 (元独立行政法人国立環境研究所)
- 調査同行 大杉 周
- レーザー画像関係 株式会社パスコ (研究開発本部)
- 水質分析関係 津南町浄化センター
- 航空写真関係 国土地理院

### <執筆者>

- 本報告書は、各調査員が次の分担により執筆したものをもとに、涌井が全体をまとめた。

- |                      |    |
|----------------------|----|
| ・菅沼地域の歴史             | 佐藤 |
| ・菅沼地域の地形・地質          | 仲野 |
| ・菅沼地域の植物・植生、元住民の聞き取り | 中沢 |

- |                     |    |
|---------------------|----|
| ・菅沼地域の樹木、元住民の聞き取り   | 石澤 |
| ・菅沼地域の水文環境・カワモズクの生態 | 滝沢 |
| ・菅沼のトンボ類・鳥類・哺乳類     | 涌井 |

#### <掲載写真>

- 本報告書に掲載した写真は、特に断りを入れた写真のほかは、すべて本調査チームで撮影したものである。

#### <巻末資料>

- 1 「外丸村と寺石村境界論争関係絵図」 慶応2年(1866年)
- 2 「脇野町御役所寺石と上の田 外丸村枝菅沼新田」絵図 上郷石沢高能家 天保3年(1832年)
- 3 中山勝行文書の絵図 明治9年(1876年)
- 4 中山勝行文書「外丸村之内里程絵図」 明治9年(1876年)
- 5 中山勝行文書の外丸村の社寺堂を示した地図 明治9年(1876年)
- 6 調査地における主な植物(草本)リスト
- 7 思わぬ身近で、「オフリディウム」に遭遇して感激! 滝沢寿一  
(「津南学 vol. 5」津南町教育委員会(2016発行予定)コラム欄寄稿文)
- 8 チャイロカワモズクの生育と観察  
(菅沼集落跡の小川に生息する「チャイロカワモズク」の観察と水文環境について)

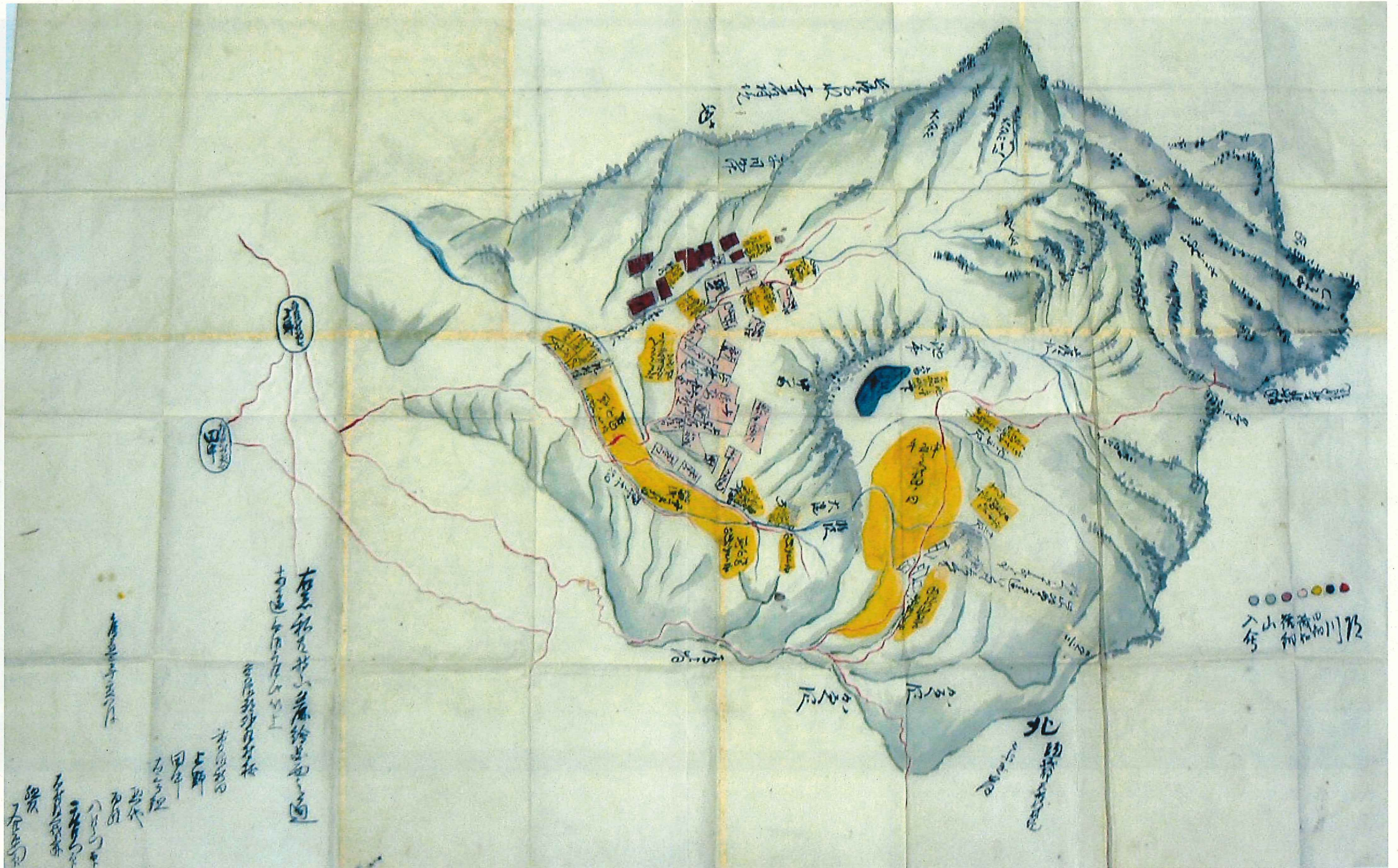
《苗場山麓ジオパーク振興協議会 学術研究奨励事業助成報告》

廃村から再び森へ

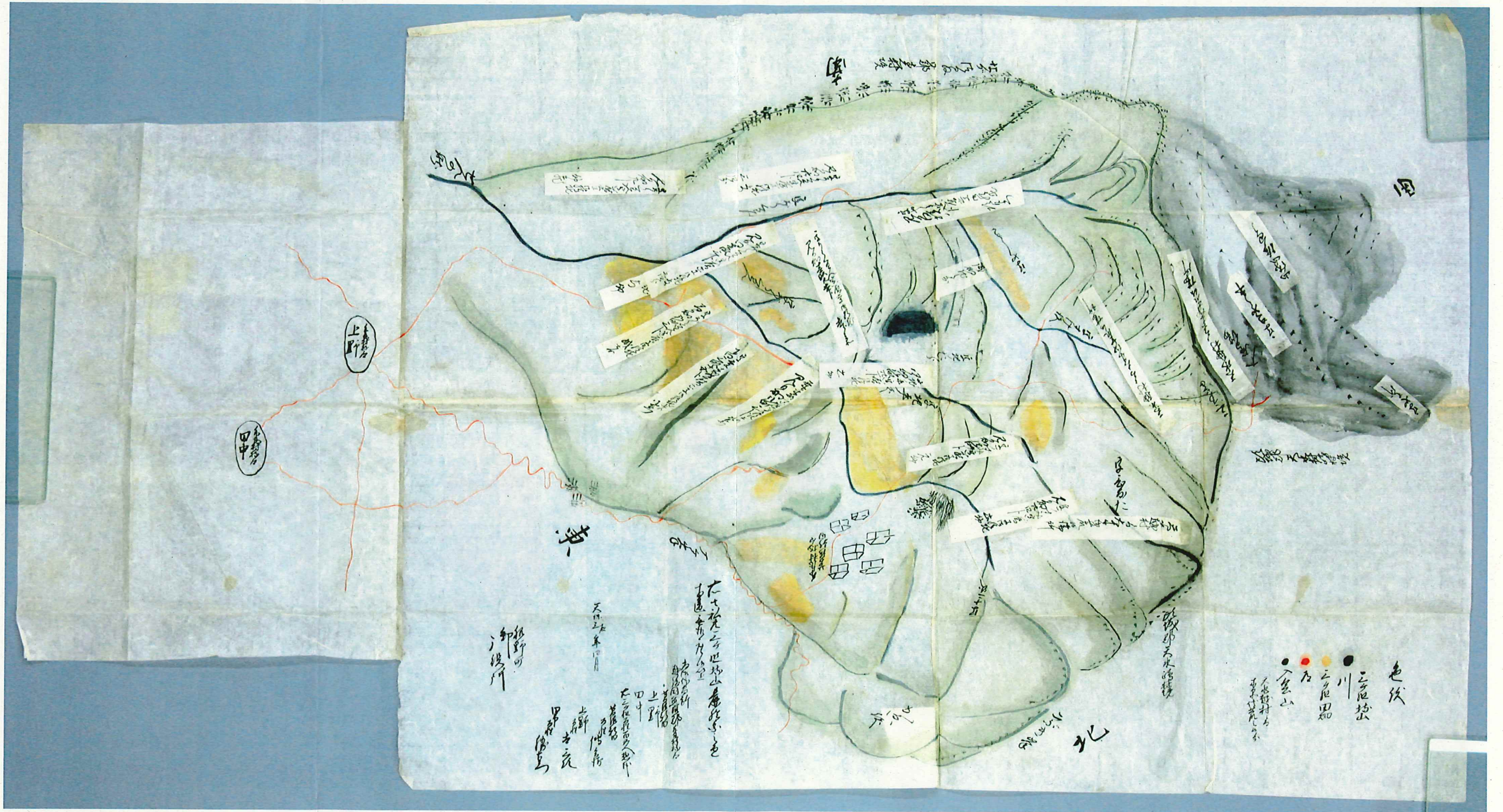
～菅沼の現状とジオサイトとしての可能性について考える～

## < 巻末資料 >

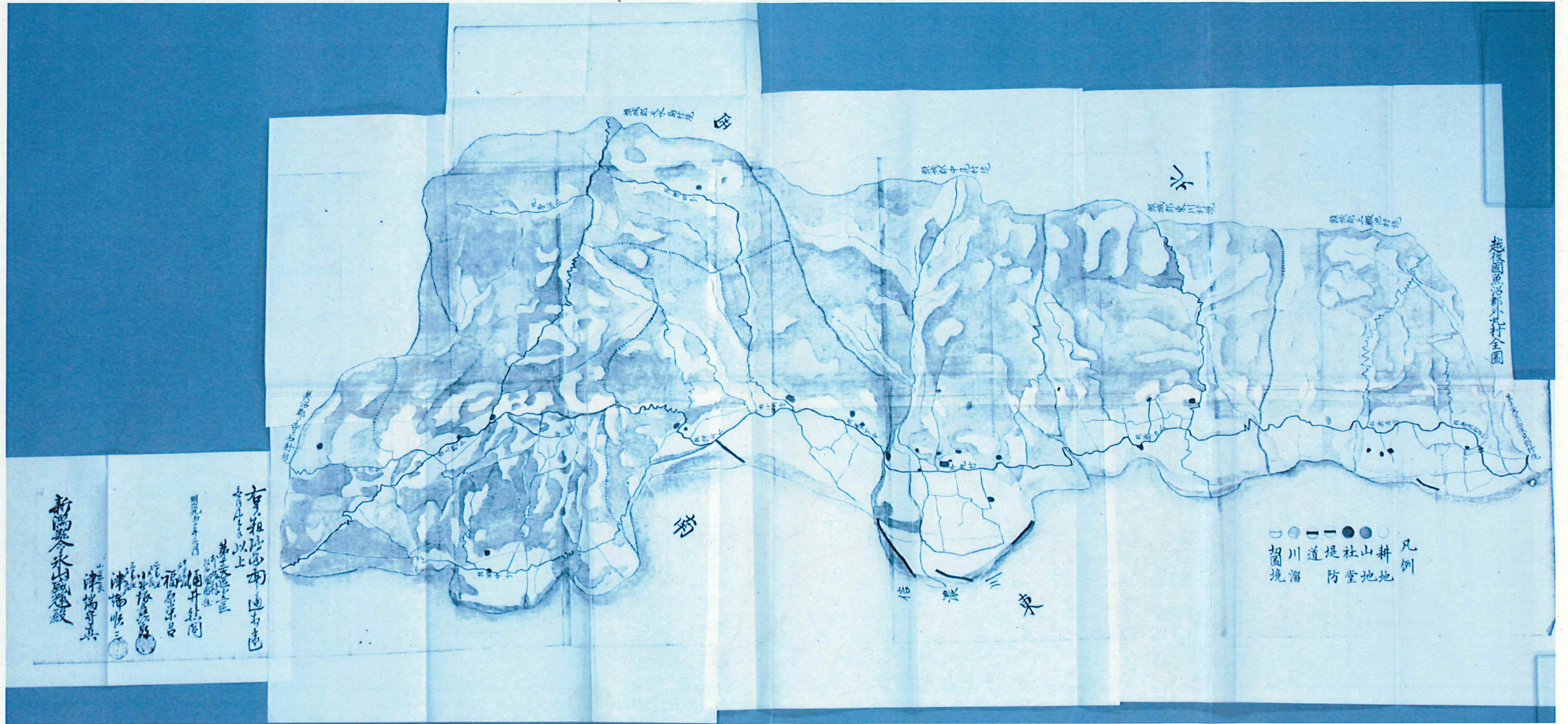
< 卷末資料 1 > 「外丸村と寺石村境界論争関係絵図」 慶応2年(1866年)

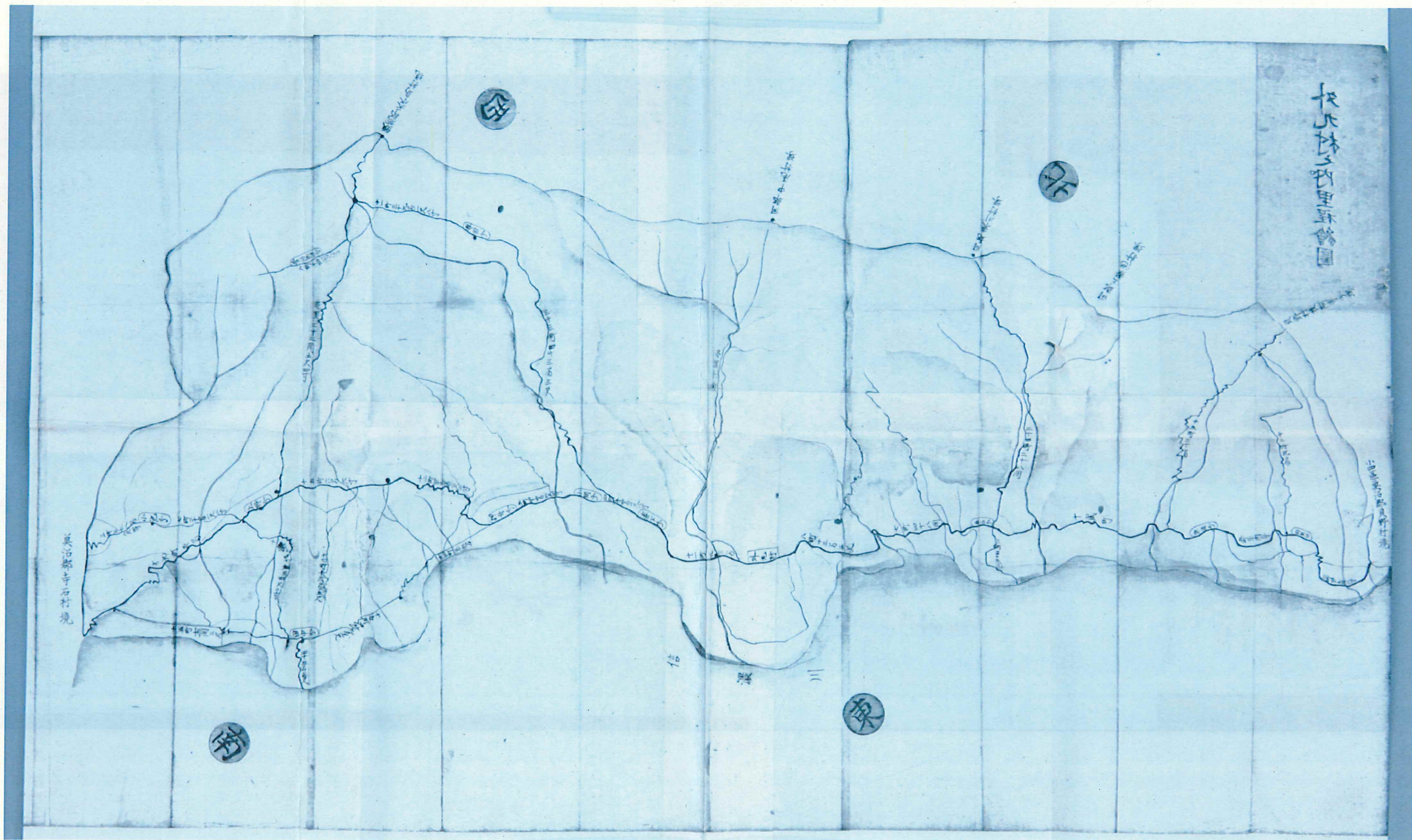


〈巻末資料2〉 「脇野町御役所寺石と上の田 外丸村枝菅沼新田」絵図 上郷石沢高能家 天保3年（1832年）



〈巻末資料3〉 中山勝行文書の絵図 明治9年(1876年)







< 巻末資料 6 >

調査地における主な植物（草本）リスト

\* 調査地の A 区域等は、「菅沼集落跡調査区域凡例図」（p 3）による。

調査地	No.	種名	科名	調査日	付記	環境	
A 区域	水田跡	1	ヨシ	イネ科	2015.06.01		住宅跡周辺の水田跡。所々、水が溜まり湿地状になっている。夏季は、ヨシ原となる。
		2	クサソテツ	イワデンダ科	2015.06.01		
		3	ミズバショウ	サトイモ科	2015.06.01		
		4	リュウキンカ	キンポウゲ科	2015.06.01	県：絶滅危惧Ⅱ類	
		5	ミツガシワ	リンドウ科	2015.06.01	県：絶滅危惧Ⅱ類	
		6	オタカラコウ	キク科	2015.08.09		
		7	コオニユリ	ユリ科	2015.08.09		
		8	サワヒヨドリ	キク科	2015.08.09		
		9	カサスゲ	カヤツリグサ科	2015.08.19		
	農道とその縁（ヨシ原の縁）	1	シロツメグサ	マメ科	2015.07.12		水田跡のヨシ原の中に通る農道。集落の奥(十二社)に続いている。
		2	ヒメジオン	キク科	2015.07.12		
		3	オオウバユリ	ユリ科	2015.08.09		
		4	コオニユリ	ユリ科	2015.08.09		
		5	ヤブカンゾウ	ユリ科	2015.08.09		
		6	オトギリソウ	オトギリソウ科	2015.08.09		
		7	コバギボウシ	ユリ科	2015.08.19		
		8	ヌマトラノオ	サクラソウ科	2015.08.19		
		9	シロバナカモメズル	ガガイモ科	2015.08.19		
10		ミゾソバ	タデ科	2015.08.19			
11		ユウガギク	キク科	2015.08.19			
12		キンミズヒキ	バラ科	2015.08.19			
13		クロバナヒキオコシ	シソ科	2015.08.19			
A P 1 周辺（三角池）	1	ホウチャクソウ	ユリ科	2015.06.20		水田を養鯉池に使っていた跡。水深は30～40cm。	
	2	ヤマユリ	ユリ科	2015.07.25			
	3	ナワシロイチゴ	バラ科	2015.07.25			
	4	トリアシショウマ	ユキノシタ科	2015.07.25			
	5	ヒヨドリバナ	キク科	2015.08.09			
	6	オトギリソウ	オトギリソウ科	2015.08.09			
	7	オオウバユリ	ユリ科	2015.08.09			
	8	ユウガギク	キク科	2015.08.19			
	9	ヤナギスブタ	トチカガミ科	2015.08.19	県：絶滅危惧Ⅱ類		
	10	ミゾソバ	タデ科	2015.08.19			
	11	ミズオトギリ	オトギリソウ科	2015.08.19			
	12	ミズオオバコ	トチカガミ科	2015.08.19	環：絶滅危惧Ⅱ類 県：準絶滅危惧		
	13	ホッサモ	イバラモ科	2015.08.19			
	14	ヘラオモダカ	オモダカ科	2015.08.19			
	15	ヒツジグサ	スイレン科	2015.08.19			
	16	ヒシ	ヒシ科	2015.08.19			
	17	ドクゼリ	セリ科	2015.08.19			
	18	スイレン	スイレン科	2015.08.19	園芸種		

A区域		19	サンカクイ	カヤツリグサ科	2015.08.19		
		20	クワイ	オモダカ科	2015.08.19	栽培逸出	
		21	カンガレイ	カヤツリグサ科	2015.08.19		
		22	イヌタヌキモ	タヌキモ科	2015.08.19	環:準絶滅危惧 県:絶滅危惧Ⅱ類	
		23	アブラガヤ	カヤツリグサ科	2015.08.19		
		24	ツリフネソウ	ツリフネソウ科	2015.09.21		
		25	マルバフユイチゴ	バラ科	2015.12.06		
		26	ツルリンドウ	リンドウ科	2015.12.06		
	AP2周 辺 (第2け いじ林)	1	ヒツジグサ	スイレン科	2015.08.19		湧水を溜めた池。水は澄んでいるが、茶色を帯びている。水深は1mほど。
		2	フトヒルムシロ	ヒルムシロ科	2015.08.19		
		3	イトモ	ヒルムシロ科	2015.08.19	環:準絶滅危惧 県:絶滅危惧Ⅱ類	
		4	ナガエミクリ	ミクリ科	2015.08.19	環・県:準絶滅危惧	
		5	ショウブ	サトイモ科	2015.08.19		
	AP3周 辺 (小屋裏 の池)	1	ラッパスイセン	ヒガンバナ科	2015.06.01	栽培逸出	集落跡三差路近くの小屋裏にある小さな池。水深は30cmほど。
		2	ゼンマイ	ゼンマイ科	2015.06.01	畑跡	
		3	タチアオイ	アオイ科	2015.08.09	栽培逸出	
		4	ヤマユリ	ユリ科	2015.08.09		
		5	オオナルコユリ	ユリ科	2015.08.09		
		6	ヘラオモダカ	サトイモ科	2015.08.19		
		7	フトヒルムシロ	ヒルムシロ科	2015.08.19		
		8	ヒツジグサ	スイレン科	2015.08.19		
		9	ナガエミクリ	ミクリ科	2015.08.19	環・県:準絶滅危惧	
		10	スイレン	スイレン科	2015.08.19	園芸種	
		11	コウホネの仲間	コウホネ科	2015.08.19	栽培か自生か不明	
		12	カサスゲ	カヤツリグサ科	2015.08.19		
		13	オシロイバナ	オシロイバナ科	2015.08.19	栽培逸出	
	14	イトモ	ヒルムシロ科	2015.08.19	環:準絶滅危惧 県:絶滅危惧Ⅱ類		
AP4周 辺 (農道脇 手前養 鯉池跡)	1	イヌタヌキモ	タヌキモ科	2015.08.19	環:準絶滅危惧 県:絶滅危惧Ⅱ類	水田を養鯉池として利用した跡	
	2	ヒシ	ヒシ科	2015.08.19			
	3	コナギ	ミズアオイ科	2015.08.19			
	4	ガマ	ガマ科	2015.08.19			
	5	ミズオトギリ	オトギリソウ科	2015.08.19			
AP5周 辺 (農道脇 奥養鯉 池跡)	1	ドクゼリ	セリ科	2015.08.19		AP4と隣り合い、養鯉池の跡	
	2	ガマ	ガマ科	2015.08.19			
	3	カンガレイ	カヤツリグサ科	2015.08.19			
	4	コマツカサススキ	カヤツリグサ科	2015.08.19			
	5	ウキクサの仲間	ウキクサ科	2015.08.19			
AWC1 周辺 (三差路 から水 門に通 じる用 水)	1	セリ	セリ科	2015.08.09		集落中央部の三差路から水門へ続く用水路。東側は水田跡のアシ原。西側は水門へ続く農道。	
	2	ハンゴウゾウ	キク科	2015.08.19			
	3	キヌガサギク	キク科	2015.08.19	栽培逸出?		
	4	オオナルコユリ	ユリ科	2015.09.05			
	5	ミゾソバ	タデ科	2015.09.21			
	6	ツリフネソウ	ツリフネソウ科	2015.09.21			
	7	シャク	セリ科	2015.09.21			
	8	イヌタデ	タデ科	2015.09.21			

B地域	BP1周 辺(神社 裏大池)	1	イトモ	ヒルムシロ科	2015.08.19	環:準絶滅危惧 県:絶滅危惧Ⅱ類	水田を養鯉池とし て利用した跡。水 深は1mほどか。
		2	ナガエミクリ	ミクリ科	2015.08.19	環・県:準絶滅危惧	
		3	イヌタヌキモ	タヌキモ科	2015.08.19	環:準絶滅危惧 県:絶滅危惧Ⅱ類	
	BP2周 辺 (神社裏 小池)	1	イトモ	ヒルムシロ科	2015.08.19	環:準絶滅危惧 県:絶滅危惧Ⅱ類	水田を養鯉 池として利 用した跡。 水深は1m ほどか。
		2	ナガエミクリ	ミクリ科	2015.08.19	環・県:準絶滅危惧	
		3	イヌタヌキモ	タヌキモ科	2015.08.19	環:準絶滅危惧 県:絶滅危惧Ⅱ類	
		4	フトヒルムシロ	ヒルムシロ科	2015.08.19		
		5	ヒツジグサ	スイレン科	2015.08.19		
	D地域	DWC1 周辺(水 門周辺)	1	サラシナショウマ	キンポウゲ科	2015.09.21	
2			ナンブアザミ	キク科	2015.09.21		
3			シャク	セリ科	2015.09.21		
4			ミヨウガ	ショウガ科	2015.09.21	ミヨウガ畑跡	
DWC2 周辺(水 田跡南 側の沢)		1	ダイヤモンドソウ	ユキンシタ科	2015.09.21		水門の上流約 50m付近で三 差路からの用水 と合流する沢。
		2	キバナアキギリ	シソ科	2015.09.21		
		3	タイリンヤマハッカ	シソ科	2015.09.21		
		4	ミゾソバ	タデ科	2015.09.21		
E地域	EG1周 辺(集落 奥の湿 原)	1	トキシソウ	ラン科	2015.08.19	環:準絶滅危惧 県:絶滅危惧Ⅰ類	周囲をスギ や落葉広葉 樹に囲まれ た湿原。東 西約100m。 南北最大約 50mの二等 辺三角形を した湿原。 湿原全体を覆っている。
		2	ミズオトギリ	オトギリソウ科	2015.08.19		
		3	ミツガシワ	リンドウ科	2015.08.19		
		4	オモダカ	オモダカ科	2015.08.19		
		5	ミカツキグサ	カヤツリグサ科	2015.08.19	県:絶滅危惧Ⅱ類	
		6	コマツカサススキ	カヤツリグサ科	2015.08.19		
		7	サギスゲ	カヤツリグサ科	2015.08.19		
		8	アブラガヤ	カヤツリグサ科	2015.08.19		
		9	イヌノハナヒゲ	カヤツリグサ科	2015.08.19		
		10	ヒメシダ	ヒメシダ科	2015.08.19		
		11	ハリミズゴケ	ミズゴケ科	2015.08.19		

<巻末資料7>

思わぬ身近で、「オフリディウム」に遭遇して感激！

- \* 本資料は、本調査チームの一員である滝沢が、「津南学vol. 5」（2016発行予定）の  
コラム欄に寄稿したものである。

# 思わぬ身近で、「オフリディウム」に遭遇して感激！

## 1、生命は何才？

院生の時、最初のゼミで主任教授から「あなたの生命は何歳ですか？」と問われ、一瞬にして言葉が詰まった思い出がある。そのとき咄嗟に「〇〇才」、「それはあなたの年齢でしょう」！と窘められた。まさか、そのような質問が教授から出ると思っていなかったからである。今では地球上の生命の誕生は地球が誕生して6億年後のおよそ40億年前と考えられている。現代でも生命の誕生場所は諸説あるもののその生命は、生命体という個体に伝達されることによって「生きている」という現象を多種多様に繰り返しながら演出して、我々「ヒト」の生命体にもつながっていることを現代の生命科学が教えている。昨今のES細胞やiPS細胞などの話題がマスコミを通じ、教示させられていることから間違いないだろう。

## 2、生命体と地球環境の相互作用

誕生した生命は、地球の環境変化とともに相互に影響を与え合いながら進化してきた。それは原始の地球で起こった化学進化から細胞内共生をすることで細胞が形成されてきたこと、今では高校の教科書に掲載されるようになった(図・1)。それも一度のみでなく幾度も細胞内共生が起こり、今日では我々に馴染みのある細胞組織のミトコンドリアや葉緑体がそうだと定説になっている。その生命が誕生して以来、生命体が環境に影響を与え、その環境が主体である生命個体に影響を及ぼしながら進化してきた。まさに相互作用(作用と反作用の関係)のかたちで考えることができる。

## 3、生命がとった作戦

初期の原始地球上の大気中には酸素は無かった。その後、光合成を行って不要な廃棄物として酸素を放出していった生物が現れた、その生命体は「シアノバクテリア」であった。(痕跡がストロマトライト中の化石として高校教科書にも掲載され、現世でも西オーストラリア・シャーク湾(ハメルンプール)の浅い海中にシアノバクテリアの仲間は生息して盛んに酸素を放出している。)その放出された酸素は猛毒で有害物質であった。そしてそれが地球環境に充満してくると地球環境も一遍すると同時に個体の生命の継承ができなくなってくる。だからこそ、その後の幾つかの生命体は、互いの弱みと強みを協力する手段を取った。原始のままの単細胞体では生きられない、さらに原核細胞体でも生きられない、さらにもっと……、その生物のうちから真核生物へ進化してきた。それも1個の細胞で独立して生きるより、互いに無数に集合して生活するほうがいい。

例えば、湖沼や田んぼの淡水中に生息する藻類の一つに「ボルボックス」(ラテン語で「勢いよく転がるもの」を意味する。)和名:オオヒゲマワリ「大髭回り」と呼ばれるものが生息している。単細胞藻類ながら同じ細胞が何千も集まって細胞間で互いに連絡(原形質連絡)を取り合い、透明な寒天質の中で大きな群体となって一つの統一された行動を示す、そして一つの社会生活を営んでいるのである。しかしこれらの細胞群のうちにも個性が出てくる。それは機能の分担(分化)である、すなわち代謝活動と生殖活動を行う細胞に分かれる。この分担こそが次の世代に継承する引き金になっていると考えられる。

もともと別の個体であった細胞が合体する、それも異なる種(有性生殖は、同じ種の細胞間合体。)の間で、ある細胞が他の細胞を細胞内に取り込んで新たな生物を創り出していく現象(細胞内共生と呼ば

れる。)は劇的な進化である。その結果、現生の生物のうち真核細胞の生命体には、細胞内小器官としてミトコンドリアと葉緑体(光合成する生物がもつ)をもつようになった。(ミトコンドリアは、細胞の核内のDNAとは別にミトコンドリア自身の内部に独自のDNAを持っている。これは共生の結果であるとされている。ヒトのミトコンドリアは、母方からのみ子孫へ受け継がれていくので、このDNAを調べることによって母方の祖先がわかるとされている。)

#### 4、オフリディウムとの遭遇

もし、このボルボックスの群体がそうであるように、オフリディウムが身近に見られたら、しかも肉眼で細胞内共生している様(さま)を確認出来て、手に載せて観察(ルーペ・顕微鏡による観察)できたら!と思うと劇的な感動ではなかろうか。私は大変な感激である。それがおよそ40年前に廃村になった「菅沼集落」跡の池水に生息していたのである。私は、フィールド散策が大好きである。その途中で見つけた大勢多数のものより、少ないもの、希少性のもを見つけると、無言で声をかけたくなる。生物であれば「なんで?オマエは、此处をニッチ(niche)にしているんだい!っと」。興味が一層湧き上がる、その一つがオフリディウムである。

オフリディウム *Ophrydium* sp (原生動物)は、原生生物の葉緑体を有するクロレラの仲間である単細胞緑藻のゾウクロレラ *Zoochlorella* と細胞内共生をして細胞質内で光合成をおこなっている。この種のミドリゾウリムシ(繊毛虫類)のクロレラ共生は知られているが、このオフリディウムも共生藻(ゾウクロレラ)を細胞質内に多く取り込み、共生関係にある。生物の進化過程においてミトコンドリアや葉緑体の細胞内共生は現代ではよく知られていること(前述)だが、この共生しているオフリディウムを我々は菅沼集落跡調査で画像を撮る(涌井泰二)ことができたのである(図-2)。オフリディウム科 *Ophrydiidae* の成熟(図-3)は、固着性、群体性、ゼラチン状の物質内にいるのが特徴とされている。そのとき多くの個体が集まって半透明の塊の群体を形成する。その出現で我々は、生息を目視できるのである。

#### 5、カワモズク類とオフリディウムの相性と保護する意義

私は従来、苗場山の山頂湿原の池塘中に出現するこの群体を毎年寒くなる秋にかけて確認してきた(図-4~図-7)。オフリディウムはこのような高山性の湿原の池塘や湖沼に見られる。例えば福井陸水生物研究会の報告書では、大野市(福井県)の刈込池(標高1115m)で夏から秋にかけて見られるという。

また、津南町の周辺地域内のうち苗場山頂の湿原や小松原の湿原及び関田山脈の湿原に、カワモズクの仲間(学名は省略)が生育している。カワモズク類は、湧水性の水路や湖沼等の淡水域に生育するカワモズク科の藻類である。カワモズク科はカワモズク属とユタカカワモズク属が日本では分布している。カワモズク類は、通常的生活環のなかで配偶体は滑らかな粘液に包まれ樹枝状の藻体を形成する。所謂これが食用の「モズク」に似て、かつては地域によって食用したところもあったという。

このように苗場山の高層湿原(標高概ね2000m)に生育するカワモズクの仲間の *Batrachospermum turfosum* Bory とオフリディウム *Ophrydium* の生息が、津南町を二分して流れる大河、信濃川を挟んでこの菅沼集落跡(標高概ね600m)に同じ紅藻類の *Batrachospermum arcuatum* Kylin とオフリディウム *Ophrydium* が確認できたことは、何とも不思議なこと(カワモズク類とオフリディウムの両者が同地区内に生息する理由があるのか、どういう相性があるのか不明である。)でもあるがとにかくレッドリ

ストに掲載される希少生物の一つでもあり、さらに生物進化を考えるうえでの生き証人（共生説）が苗場山頂まで行かなくても身近に生息していたことは驚きであり、絶対に後世に残したいものである。

そして単独の細胞では生活できないと細胞内共生を繰り返しながら協力し合う社会性を生み出す個体に進化してきた我々は、「ヒト」から「人」へと進化した。現世の社会環境はどうなっているのか？一言、我々個体の細胞の先祖は「共生」だよ！と。そして津南に生きる子供達にはこの実際の生物体を見ながら考えて欲しいものである。観察や観測は科学の基本的な基礎である。その観察・観測を通して感動し、得た動機は全てに通じてくるものと私は確信している。成人してどんな分野の職についても通じる基本だと思う。

最近、学会の知人で地衣類やコケ類に詳しい人から、こんなメールをいただいた。……都会人は、苔もネット通販ですよ。弁当箱 1 パック 1,500 円ぐらいかな。業務用スナゴケ 1m 四方で 1 万 5 千円とか……、だからね、形の良いヒノキゴケ（多雪地でも、育つ）を、例の廃村緑地で栽培してはどうですか。（そのままを記す。）

この話しは、動機が不純なお金儲けかもしれないが菅沼集落跡地域内は、確かに蘚苔類が多く（種数も、生育域も広い。）見られる。これも観察を通して動機になったとするならば、「ヨシ！」としてもいいのかなと思いました。（記：滝沢寿一、博士（学術）、2016 年 1 月）

学名：

オフリディウム科 *Ophrydiidae*

成熟 trophont は固着性。群体性。zooid はゼラチン状の物質内にいるのが特徴。

オフリディウム属 Genus *Ophrydium*

私が窘められた問いの答え：

我々も、生命の年齢を問われたならば、「30 数億才です。」と答えるのが正解であろう。

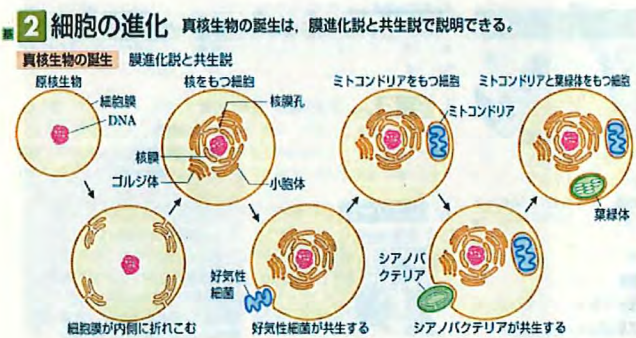


図-1 細胞内共生

(高校教材、新生物図表、浜島書店より抜粋)



図-2 タヌキモと一緒に生息するオフリディウム菅沼集落跡地域内：2015 年 7 月 12 日撮影（涌井）



図-3 オフリディウム

群体は、この無数の個体によって形成される。時々、それぞれが大きく収縮する（画像中、左側の2個体）。

福井県内淡水藻分布誌(8)から画像を抜粋  
(執筆者：安達 誘さんより謹呈の会誌)

苗場山の高層湿原池塘に生息するオフリディウム（毎年、初秋のころ出現する。）撮影：滝沢



図-4 オフリディウム（群体）

カワモズクの仲間と同じ池塘中に生息する。

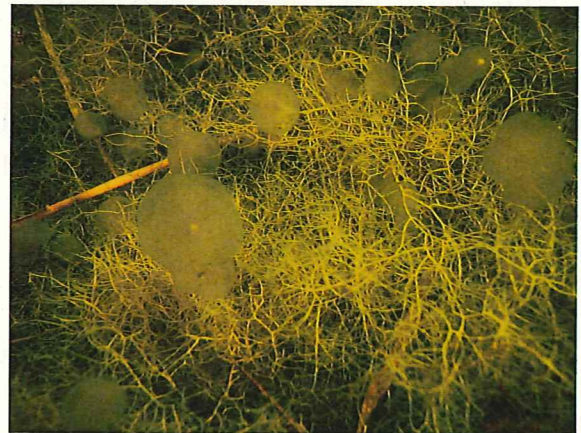


図-5 カワモズクの仲間が「座布団」のように敷かれ、その上に生息するオフリディウム。



図-6 オフリディウム（群体）

アミメトビケラ（枯れた草の茎の中に幼虫体が入っている。）と一緒に撮影された。

オフリディウムの群体は、単細胞緑藻のゾウクロレラを細胞質に取り込んだ無数の個体で形成されているため、半透明の寒天質状の群体表面がグリーン色に見える。



図-7 オフリディウム

枯れ草の茎に着生している。

（寒天質状の為に着床が可能なのか？）

## < 巻末資料 8 >

### チャイロカワモズクの生育と観察 (菅沼集落跡の小川に生息する「チャイロカワモズク」の観察と水文環境について)

- \* 菅沼地域でチャイロカワモズクの発見と、それに伴う水文調査を実施した。しかし、初年度途中からの調査であったため、十分な結果を出すには至っていない。今後さらに詳細な調査が必要である。

## チャイロカワモズクの生育と観察

(菅沼集落跡の小川に生育する「チャイロカワモズク」の観察と水文環境について)

学名：

紅藻植物門 (Phylum *Rhodophyta*), 紅藻植物亜門 (Subphylum *Rhodophytina*), 真正紅藻綱 (Class *Florideophyceae*), ウミゾウメン亜綱 (Subclass *Nemaliophycidae*), カワモズク目 (Phylum *Batrachospermales*), カワモズク科 (Family *Batrachospermaceae*), カワモズク属 (Genus *Batrachospermum*) チャイロカワモズク (*Batrachospermum arcuatum*)

キーワード：チャイロカワモズク、生活環、UAV 画像、レーザー画像、水文環境

以下の文中に「地点記号：##」とあるのは、末尾の「菅沼集落跡調査区域凡例図」を参照。

### 1 はじめに

カワモズク類は、湧水性の水路や湖沼等の淡水域に生育するカワモズク科の藻類である。今回、菅沼集落跡地内に流れる小川から、カワモズク属のチャイロカワモズクの生育を確認した。カワモズク類は、通常的生活環のなかで配偶体は滑らかな粘液に包まれ樹枝状の藻体を形成する。その仲間のチャイロカワモズクは、国内広域に分布しており湧水性の場所に生育する。平地では晩秋に出現、冬季に伸長・成熟する。その後初夏にかけての水温上昇（腐敗）、出水による株の流出とともに藻体が見えなくなる、という経過が一般的である。よってチャイロカワモズクは、本来、平地性種と言われている。また里山近くの湧水性水路では、夏場の高い水温にはチャイロカワモズクは弱い。従って川岸の草本類が成長すると日影をつくり日照や水温上昇を和らげる場所、そして草刈り等で適度な光線があたる光条件がこの藻類のチャイロカワモズクにとって生育に好条件となる。このようなことから、今回、チャイロカワモズクがなぜ、この標高 650m もある菅沼集落跡地内の小川に生育することをニッチ(niche)としているのか生育現場の観察（顕微鏡観察含む）と並行して水文環境の調査を行ってチャイロカワモズクの生育条件の検証を試みた。

### 2 水文観測

#### 2.1 調査・観測対象区域と特徴

旧菅沼集落は、当津南町を二分して流れる信濃川左岸の北側に位置し、関田山脈の山稜（標高 750 m～800m）の懷に抱かれるように標高 650m前後の里山を生活の基盤にしていた。その集落跡周辺を調査区域にして UAV (Unmanned Aerial Vehicle) (以下、UAV と記す。) を使って空撮を行った (Fig.-1)。当然、この場所に立って南側を見れば当津南町の河岸段丘を望むことができる (Fig.-2)。

よって、分水嶺はこの山稜に端を発しているが、この下流域に位置する菅沼集落跡地域内までの、標高差は 100m～150m程である。従って、この僅かな標高差に発現（降雪・降水）する水の流れが、すべての生物（動植物及び人）の生活に影響を与えることは言うまでもない。当然、年間通しての水量、水質にも関係してくる。それはこの山稜の成因が約 200 万年前に海底から隆起した地形や地質に関連して地滑り崩壊 (Fig.-8) や海成地質に起因する浸出水質に影響を与え、そこを流れる河川の水文データを大きく改変することになると考えられる。



Fig.-1、旧集落跡と関田山脈

画像の左手の集落跡を、右手の山稜直下の林道が集落跡を包み込むように走る。(奥に「山伏山」を望む) (UAV 撮影：2014-10-25)



Fig.-2、旧菅沼集落跡を遠望

林道(寺石～菅沼線)より UAV による空撮、遠くには、信濃川右岸の河岸段丘も見える。(UAV 撮影：2015-11-04)

## 2.2 水系網の調査

元地元住民だった方の聞き取りでは、集落内には無数の湧水場所があった。一カ所の水量はさほど多くはなかったが飲料水や農業用水等有効に利用されてきた。また集落の中央に位置する水田は、深い泥濘で水田耕作を困難にしたとのこと(水捌けが悪い、「菅沼」地名の由縁?)。

然るに、紅藻類のチャイロカワモズクが生育する河川の水系網は、どうなっているのかを調べた。どこを源として発し、どう流れてきているのか? また生育していない河川はどこか? 前者とどのように異にするのか? さらに、かつての住居(14軒)が存在した位置分布(Fig.-3)を包括した生活水系網の調査を試みた。

水系網調査の方法のうち常套手段は、現地調査であるが夏季の現場は背丈を超えるヨシ類などが繁茂して人の踏査を困難にした。また集落地内から上流部の山稜(林道)に向かっての沢筋は、深くて厳しいうえに樹林帯が集落跡を囲むように植生分布を成している(Fig.-8)。さらに滝がある箇所もあり踏査を拒んだ(Fig.-4)、(Fig.-6)。実際には早春或いは晩秋以外は、踏査を不可能にした。

次に、UAV 撮影を早春から晩秋まで幾度も試みた(2014年4回、2015年9回、静止画・動画含む)。その UAV 撮影による画像も生活基盤の中心だった範囲内では、本調査の解析に対して非常に高い有効性を発揮した。例えば、水田の跡地、水路の流れや分岐などは鮮明に把握できる(Fig.-5)。また幾つもの「池」の存在(元は水田から養鯉池となった後に、放置され池として現世に残っているものであった。)や湿原の存在を空撮で発見し、現地調査で確認した。その後も画像解析を試みると再発見されると思われる箇所があるがまだ現地確認に至っていない。今回はさらに沢筋の水系網の課題に対処するために、株式会社パスコからご厚意によりレーザー画像の提供を受けた。これは見事な解像度をもっていた(Fig.-6)。地形はもちろん沢筋の起伏を鮮明に浮かべてくれた、しかし当然、そこに水の「流れ」が有るか否かは不明である。やはり、現地踏査が基本になることが判明した。今年度は初年度のために踏査機会の期間が限られていた。よって回数は少なかったが、地形図(国土地理院)、レーザー画像図、地質図(地質調査所)、そして UAV 撮影による画像と各々マッピング解析を行った。また現地踏査(ハンディ GPS ログ記録)などの様々な記録データをマッピングすることで多くの知見が得られた(Fig.-7、Fig.-9)。

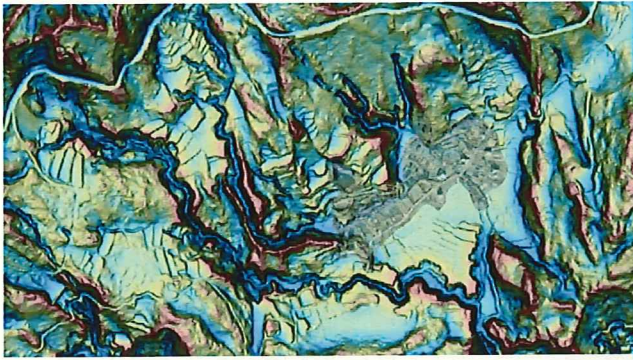


Fig.-3、40年前の集落再現

レーザー画像に航空画像(国土地理院、1976-11-03撮影)をマッピングした。その結果、当時の住宅があった場所を再現することができた。

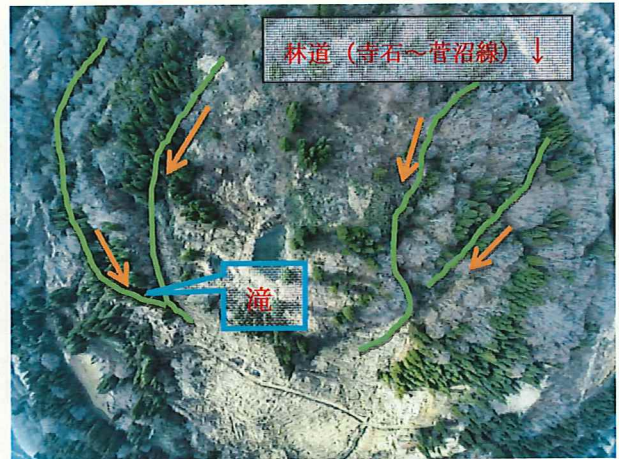


Fig.-4、沢筋の空撮

右上の林道(寺石～菅沼線)から端を発している沢筋、現地踏査の困難性が推測できる。  
(UAV撮影:2014-11-30)



Fig.-5、集落の生活基盤跡

当時の農地が鮮明にわかる。水系も判別できる。  
(UAV撮影:2015年5月29日)

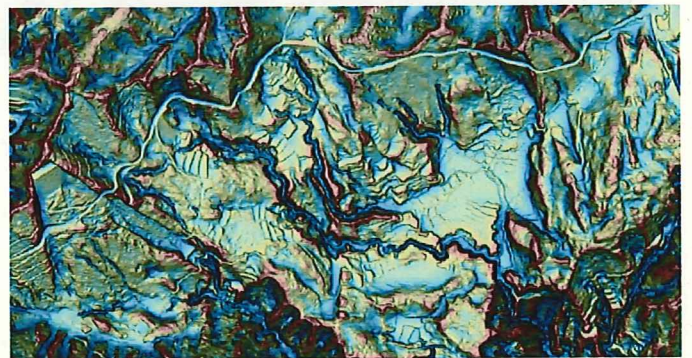


Fig.-6、レーザー画像

(株)パスコ提供、沢筋や地形の起伏が鮮明にわかる。(2013-05-14撮影)  
(濃青色は、勾配が強く、白色部分は平坦、赤茶色は尾根部を示す。)

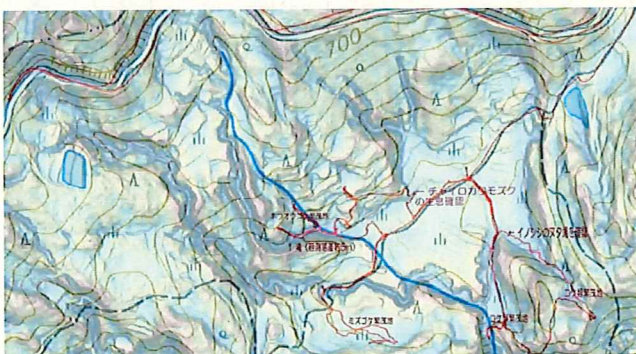


Fig.-7、実際の踏査(調査)記録の例。

レーザー画像に地形図(国土地理院)及びハンディGPSのログデータをマッピングして記録をとる。(この画像のレイヤー率は50%、実際は、各々のレイヤー率等を変化させて解析をした。)

(国土地理院の水系に、一部誤りがあること判明)



Fig.-8、崩壊地形

関田山脈の山稜は海成砂・シルトの地質であるため、菅沼集落跡へ向かって崩壊が進む斜面と樹林帯。(現在は、災害復旧工事が施行されている。)  
(UAV撮影:2014-10-26)

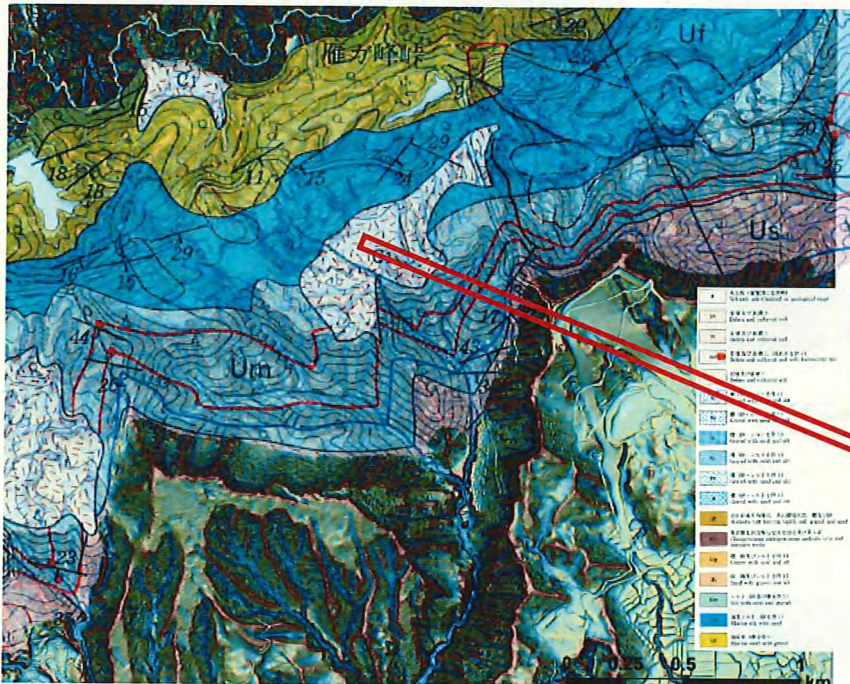


Fig.-9、地質図と地形の関係。

レーザー画像に地質図マッピングした。(レイヤー率 60%)

地質図をマッピングすると、海成地質が覆うように位置しており、レーザー画像による地形図と合致して、地形のサグging現象であることが分かる。

黄色部：海成砂

(Marine sand with gravel)

青色部：海成シルト

(Marine silt with sand)

岩屑及び崩積土

(Debris and colluvium soil)

旧菅沼集落は、この地質上に生活基盤を置いていた。

地域地質研究報告(地質調査所)、松之山温泉地域の地質より、

## 2.3 水系の水質調査

### 2.3.1 水温調査

水温の観測は、主としてチャイロカワモズクの生育している河川を中心に実施した。それ以外でも現地調査時に湖沼・池の水温も測定(スポット測定)した。現地観察においてはチャイロカワモズクの生育が特定の河川に確認されたことと、同一水系であっても比較的限られた範囲に生育が確認された。一般的にチャイロカワモズクは湧水性の淡水に生育し、しかも平地性だとされている。またその生活環は水系の水温や水理学作用及び光環境に大きく影響しているとされている。よって水温は生育の為の大きなファクターとなることが考えられる。そのために水温ロガーを水中に浸水して連続測定を開始した(Fig.-10)。初年度の本年は、開始後1ヶ月間程のロガーデータ(Fig.-11)でしか得られていないが、冬季の積雪下も含め通年のデータ取得に向けて現在ロガー運用している。

(Fig.-12)は、現地調査時に水質測定用に採水した際に、水温値をプロットしたものである。2015-12-16が最終採水日で水温が7.2°Cを示しているが外気温は5.5°Cにも低下している。このことからこの河川は湧水性の水源に依っていることが推測できる。また9月21日(19.4°C)と11月16日(16.2°C)の水温は、高いピークの水温値を示している。これは降水記録(Fig.-17)との相関があることが判明した。それによると1日降水量が1週間~10日前に100mmを超える日が数日間観測されていた。このことから降雨強度の強い雨量が観測されると湧水量を上回る流出となり、水温を上昇させていると考えられる。当然、水量も増加しているだろうが現在、データ取得の手段を持っていない。ただし11月11日に簡易的に木の葉を流しての表面流速を測定し流量を計算すると0.026 m<sup>3</sup>/secであった。



旧集落内を流れ、住民が生活するうえで重要な水路であったであろう小川に温度ロガーを設置（水深：概ね 15～20cm、浸水型）して計測（地点記号：AWC-3）。画像の○印中、ロガーの他に黒っぽく見えるのはどこからか流されてきた亜炭片が写っている。（2015-10-19 撮影）

Fig.-10、小川の水中に温度ロガーを設置した状況

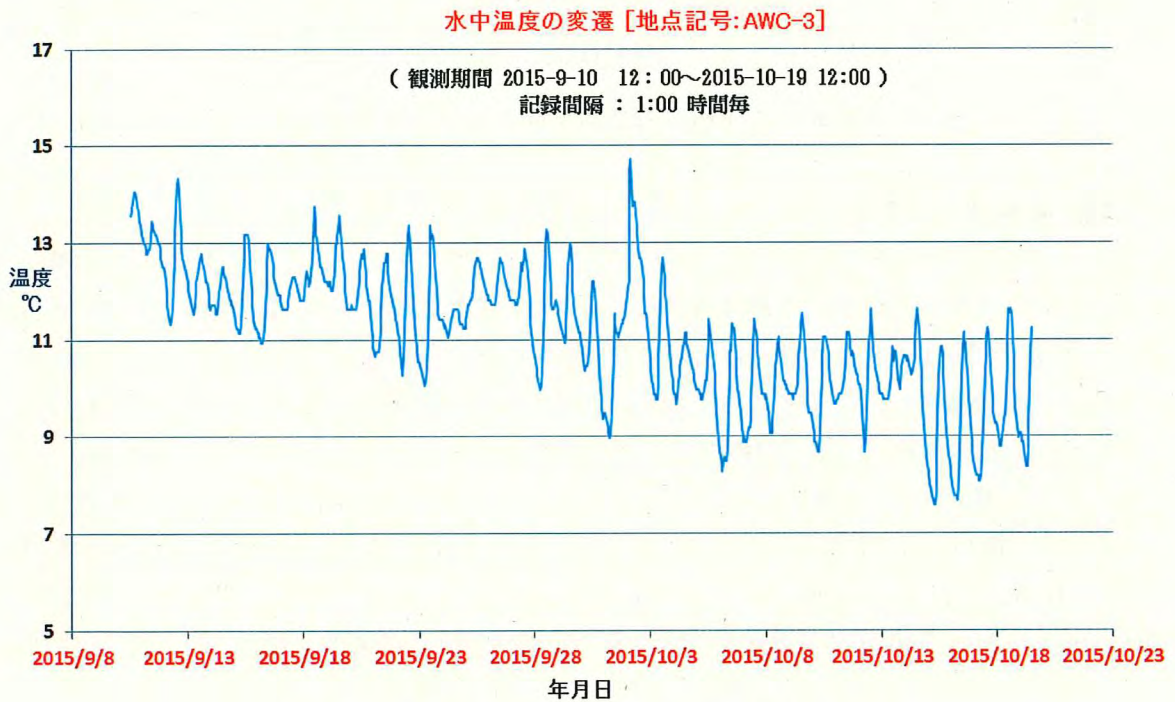


Fig.-11、水中に設置した水温ロガーデータの変遷

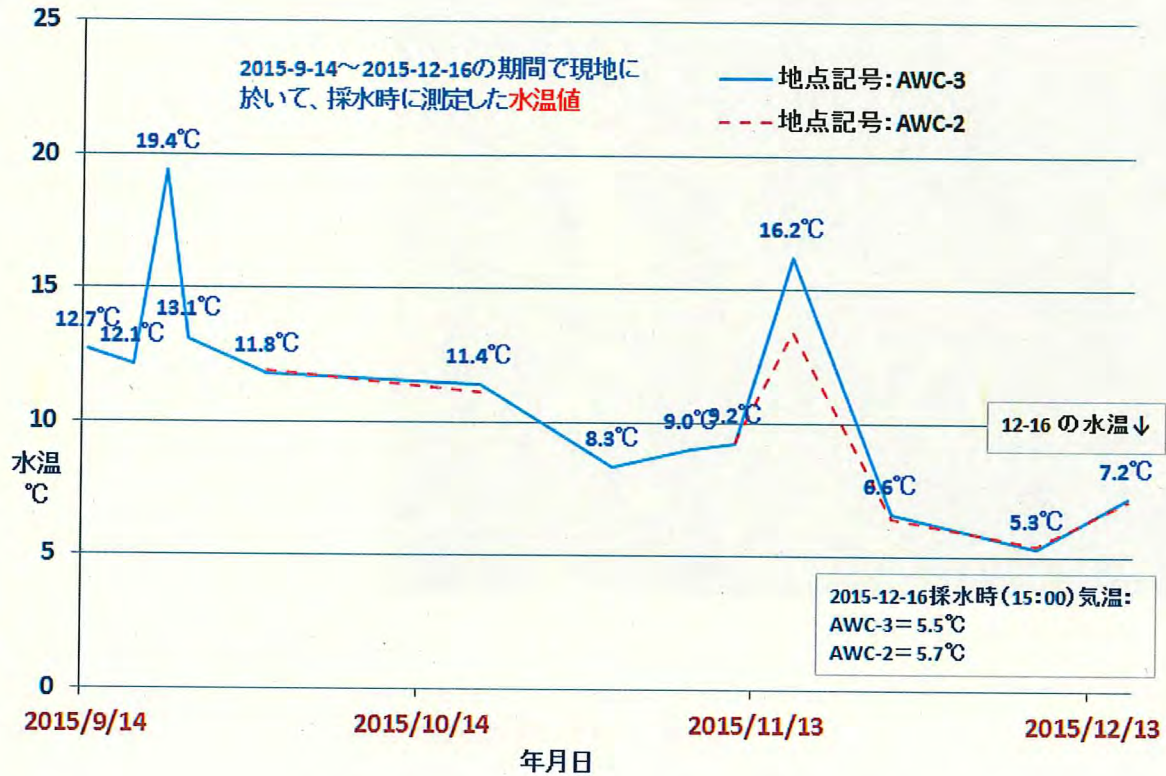


Fig.-12、採水時に現地にて測定した水温値の変遷

### 2.3.2 積雪量観測と融水量

これらの項目に関するデータについて、現在は全くの無である（入手が出来ない）。常套的にはアメダス等のデータから統計学的に推定することも可能ではあるが、差し当たってこの当該現地のデータは無い。今季、冬から自作最大積雪計を設置してデータ取得の取り組みを試行している（Fig.-13）。この自作の最大積雪計は、過去において主に「津南町米原地内」に設置してきた。それは同標高レベルで現在、運営されている「津南のアメダス（中魚沼郡津南町中深見乙（標高 452.0m）」のデータと比較検討（過去、3ヶ年試みた。）を試み、改良を検討するために設置をした（設置者：滝沢）。

その結果、概ね良好な結果を得ている。例えば、最近の2015年冬期の結果をみると積雪（H）は、 $360\text{cm} < H(\text{cm}) < 375\text{cm}$  の範囲（アルミ製針金の位置間隔を15cmに製作）で有り、アメダスの値は2015-2-10にMax.346cmを記録していた。但し、このときは当積雪計のポールスタッフが少し傾いてしまったことが判明した（Fig.-13）。このことを考慮するとほぼアメダス値と合致していると考察した。その前季と前々季は、アメダス値との差がアルミ製針金の取り付け間隔幅の15cm以内であったので一定の評価ができると考えられた。

またその積雪が春季になって融雪水量となる関連データは全く得られてない。そのため樹木上には気温測定用ロガーも設置した。このロガーのデータ値から春季の気温変化データが得られることや融雪時期の環境状況の把握を期している（Fig.-14）。従って積雪量や融雪による水量観測データは、今後の調査に担わすことになる。



Fig.-13、自作の最大積雪計

2014年晩秋、津南町米原地内の圃場に設置した最大積雪計。アルミ製の針金の曲がり位置の高さで最大の積雪量が消雪後も記録されている。(2015年4月21日撮影、早春にGLからの高さを計測する。)

### 2.3.3 水質測定

水質の測定項目の選定に際して当初は、基本的データ資料の入手がなく、まったく把握できなかった。そのため機器による測定が随時可能な pH 値と EC (導電率) 値の測定を主として行った。また小型で簡便的な吸光度法やパックテスト (比色法) による測定も併せて行った。その結果を考慮しながら次第に対象項目の検討をして充実を目指してきた。一般的な環境汚染の指標である COD、BOD、SS 及び MPN (大腸菌群数) の測定は、津南町浄化センターに依頼して測定した。そして塩化物イオンや金属イオンの定量的な測定値を求めるときは公認の検査機関に依頼した。

当調査地域は、東頸城丘陵の南陵で関田山脈の東端部に位置し、地質時代の第四紀の約 200 万年前に隆起が始まったとされる山稜と信濃川の成り立ちに大きく関係している。その結果、海成堆積物が山稜を構成していることに因み、海成砂やシルトが覆っている (Fig.-9)。またそのような地形であることに起因して、塩化物イオンやマグネシウム (Mg) など金属イオン類が相当濃度で検出された。そのことは当初から比較的 EC の測定値が大きく (Fig.-15)、一般的な河川水とは異にしている (塩類濃度が比較的高い。) ことから分かってきた。また地質に起因していることの知見を問いただせば当然のことと考えられるが、まだ初年度途中での取り組みであって不十分のため今後に期することにした。



Fig.-14、自作最大積雪計と気温ロガーボックスの設置 (2015年10月31日設置)。

この中で毎時の気温データを、通年で記録することができる。ボックスは、直射日光を遮りさらに風通しが良いように工夫されている。(鈴木建築の製作)

(a)、チャイロカワモズクが生育している河川域について

(a)-1、EC (導電率) と pH (水素イオン指数)

使用した EC (導電率計) 及び pH 計は、HANNA 製の Hi98308 (EC 計) と Hi1295 (pH 計) と堀場製作所製の D-54 (EC 計・pH 計「低電気伝導試料用ガラス電極使用」) を使って交互にクロスチェックしながら測定した。

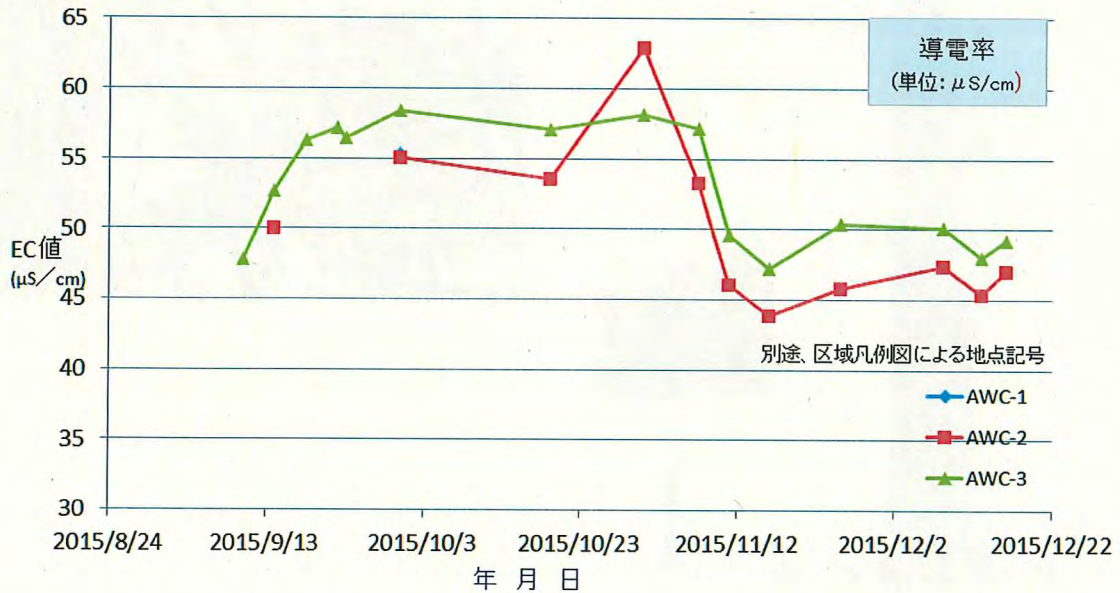


Fig.-15、(a)チャイロカワモズクが生育している河川域 EC 値の変化

導電率の測定値が秋から晩秋にかけて、80%ほどに低下しているのが見られる (Fig.-15)。これは降水量の降雨強度 (Fig.-17) や気温 (水温) の低下などの影響を受けて、電解質成分の塩類イオンが低下していると考えられる。

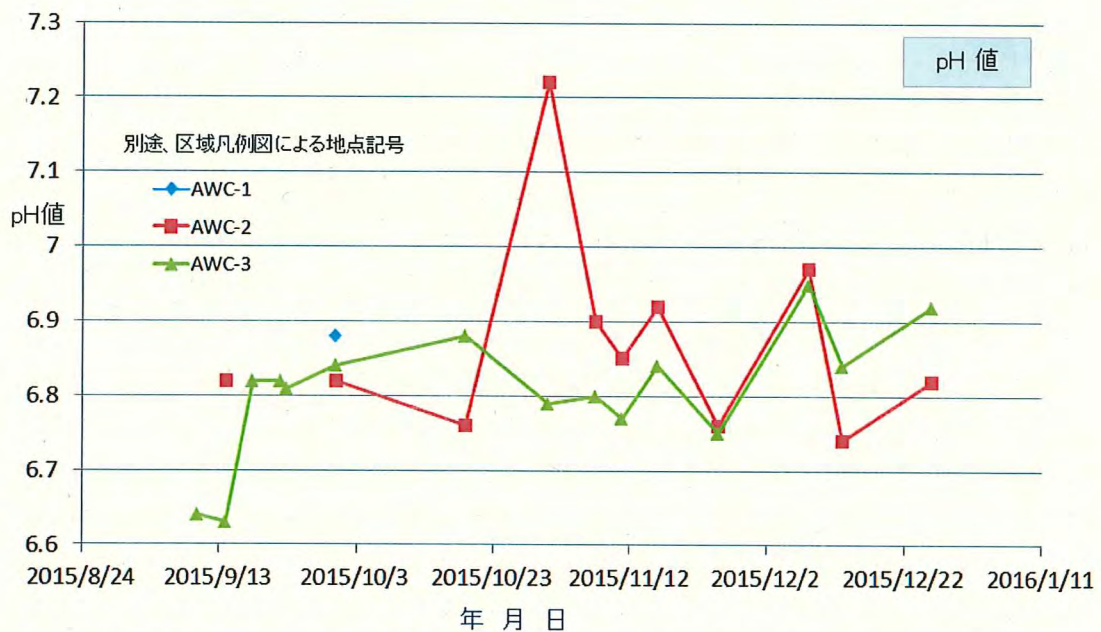


Fig.-16、(a)のチャイロカワモズクが生育している河川域の pH 値の変化

pH の測定値については、対象期間中、大きな変化はなく pH 値 6.7~7.0 の範囲にある。10 月 31 日の値が大きいのは測定上の問題と思われる。今後は、やはり降雨強度と測定値の相関を解析していく必要があると思われるが今年度は不十分であった (Fig.16)。

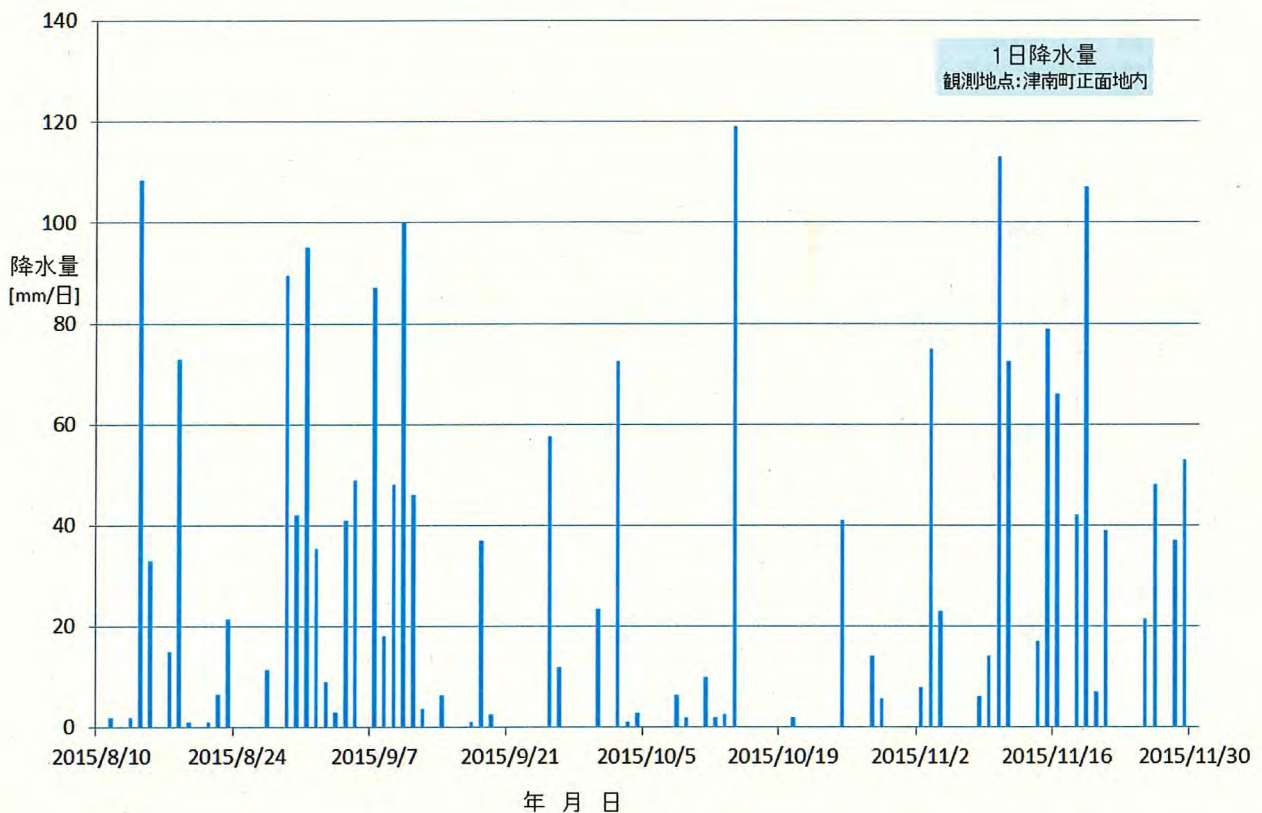


Fig.17、津南町正面地内（滝沢の自宅）に於ける降雨強度（2015-8-1～11-30 間を抜粋）

(a)-2、COD（化学的酸素要求量）と BOD（生物学的酸素要求量）

一般的な水質汚濁物質にかかる指標の COD と BOD<sub>5</sub> について 3 度計測したが、計測回数も少なかった為概ね 9 月～12 月の間は大きな変化はなく、大割野地域内の生活用水河川の水質値と比較しても BOD 値と SS（浮遊物質）値には大きな相違はなかった (Table-1)。この値は、人的関与が少ない環境での採水試料であるがこれがこのまま、この場所のバックグラウンド値であると考えるのは尚早と思われる。

(※パケットテスト法による COD 測定値は、塩化物イオンの共存の影響を受けて過大な数値となり不適切値となったのでここでは採用しない。)

また 12 月中旬に 1 回のみ、検査機関による各イオン類の定量と同時に TOC 分析を試みた (Table-2)。一般に河川水中に難分解性の溶存有機質である生物由来のセルロースやフミン質（フミン酸・カルボ酸等）が含まれていると微生物による溶存有機物の分解も進まず残存している。今回、TOC（全有機炭素）分析を試みたが BOD 値の約 2 倍となった。当地域は、標高 650m 前後の寒冷地で窪地状を形成している、しかも湧水性の水によって常に涵養されていて湿地性を醸している。このことから試料の今回の採水が気温や水温が低下する時季であり、この時季の採水は微生物活性が低下している環境であることを考慮すれば妥当な値と考える (Table-2)。

Table-1、地域凡例図 A 地内のチャイロカワモズクが生育している河川水の測定値  
(比較：津南町大割野地域内に流れる生活用水の水質)

[ COD 値 ]									
	AWC-1	AWC-2	AWC-3						
2015/9/30	3.0	3.0	2.8	mg/L					
2015/11/11		3.6		mg/L					
2015/12/16		3.4	3.4	mg/L					
[ BOD <sub>5</sub> 値 ]									
	AWC-1	AWC-2	AWC-3						
2015/9/30	0.3	0.2	0.3	mg/L					
2015/11/11		0.3		mg/L					
2015/12/16		0.4	0.4	mg/L					
[ SS ]									
	AWC-1	AWC-2	AWC-3						
2015/9/30	8.0	7.0	5.0	mg/L					
2015/11/11		7.0		mg/L					
[ MPN ]									
	AWC-1	AWC-2	AWC-3						
2015/9/30	7	2	1						
				参考値	津南町大割野地内の河川				
					反り口	たからや	吉田鋼鉄店		
				2015/7/29	BOD	0.4	0.3	0.6	mg/L
					SS	3.2	9.6	6	mg/L
				2015/9/16	BOD	0.6	0.4	0.4	mg/L
					SS	1.6	4.8	6.8	mg/L

Table-2、各種イオン濃度の定量分析値 分析：(法)県央研究所  
(今年度は、地点番号 AWC-3 の 1ヶ所を 1 回のみ測定)

2015年12月16日	AWC-1	AWC-2	AWC-3	
塩化物(Cl <sup>-</sup> )イオン			7.2	mg/L
T-Crイオン			0.01	未満 mg/L
Mg <sup>2+</sup> イオン			1.5	mg/L
TOC			0.9	mg/L

### (a)-3、各種イオンと硬度

採水中の電解質全イオンにかかる指標としては、前述の項目(a)-1 で EC の値として計測されたがその主成分となる電解質が何であるかが不明となっていた。今回はハンナ インスツルメンツ・ジャパン (株) のポータブルタイプのデジタル吸光法光度法によるチェッカーHC シリーズ器材を使用して、鉄、亜硝酸態窒素、リン酸塩を測定した (Table-3(a)~Table-5(c))。またパックテスト法による全硬度を測定した (Table 6(d))。

Table-3(a)、鉄 (単位: mg/L)

Iron [ppm]	Date	Position No.		
		AWC-1	AWC-2	AWC-3
	2015/11/11			0.00
	2015/11/7		0.11	0.08
	2015/11/4			
	2015/10/31			0.00
	2015/10/19		0.74	1.17
	2015/9/30	0.51	0.45	0.31
	2015/9/23			
	2015/9/21			0.34
	2015/9/18			
	2015/9/14			
	2015/9/10			0.438
	2015/8/24			
	2015/8/19			

Table-4(b)、リン酸塩 (単位: mg/L)

Phosphate [ppm]	Date	Position No.		
		AWC-1	AWC-2	AWC-3
	2015/11/7		0.01	0.00
	2015/11/4			
	2015/10/31			0.00
	2015/10/19		0.00	0.00
	2015/9/30	0.00	0.19	0.00
	2015/9/23			
	2015/9/21			0.11
	2015/9/18			
	2015/9/14			
	2015/9/10			0.186
	2015/8/24			
	2015/8/19			

Table-5(c)、亜硝酸態窒素 (単位: mg/L)

NO <sub>2</sub> -N [ppm]	Date	Position No.		
		AWC-1	AWC-2	AWC-3
	2015/11/11			0
	2015/11/7		0	0
	2015/11/4			
	2015/10/31			0
	2015/10/19			
	2015/9/30	0	0	1
	2015/9/23			
	2015/9/21			4
	2015/9/18			4
	2015/9/14			
	2015/9/10			
	2015/8/24			
	2015/8/19			

Table-6(d)全硬度 (単位: mg/L)

全硬度 CaCO <sub>3</sub> [ppm]	Date	Position No.		
		AWC-1	AWC-2	AWC-3
	2015/11/11			0~10
	2015/11/7			10
	2015/11/4			

今年度は、測定回数が少なかったので一義的な知見を読み取ることは乏しい。特に盛夏の時のデータが得られていないので詳細は不明だが鉄イオン・リン酸塩濃度は、秋季より高めに検出されている傾向にある。しかしどの項目も晩秋に向けて低下している。これは降雨強度或いは気温(水温)との関係があると考えられる。今後の観測に期したい。

## (b)、元住宅地周辺の停留性の池(溜池)

### (b)-1、EC(導電率)とpH(水素イオン指数)

溜池の水であるにもかかわらず、前項の河川水と比較しても顕著な差がない(Table-7)。やはり測定回数が少ないこと、時季もずれがあること、などから一義的な知見が得られてはいない。

しかしpH値は、弱酸性の傾向にある(Table-8)。これは今回、BOD値やCOD測定値のような池の水中に溶存している有機質にかかる項目は分析しなかったが停留性の池の水であることから多分に生物由来の有機酸の影響を受けている可能性がある。

Table-7、導電率

Date	Position No.				
	AP-2	BP-1	BP-2	AP-1	AP-3
2015/11/7	64.7				
2015/8/19	53.4	38.3	37.1	19.3	44.2
2015/8/20	53.9	39.3	38.1	25.0	30.8

Table-8、pH (水素イオン指数)

Date	Position No.				
	AP-2	BP-1	BP-2	AP-1	AP-3
2015/11/7	6.55				
2015/8/19	6.53	6.72	6.55	6.31	6.39
2015/8/20	6.62	6.82	6.75	6.75	6.69

(c)、山稜に近い林道 (寺石～菅沼線) 周辺

(c)-1、EC (導電率) と pH (水素イオン指数)

Table-9、EC (導電率)

Date	Position No.						
	CP-1	CP-2	CP-3	CWC-1	CS-1	CS-2	FP-1
2015/12/16					73.2		
2015/12/8					70.2		
2015/11/25					80.3		
2015/11/16	38.6	39.6	39.6	38.2	82.1	104.2	36.1
2015/11/11	40.8	45.7	47.1	38.7	89.6		
2015/11/7	55.2	56.6	48.7		92.5		
2015/11/4			46.5		97.7		

Table-10、pH (水素イオン指数)

Date	Position No.						
	CP-1	CP-2	CP-3	CWC-1	CS-1	CS-2	FP-1
2015/12/16					7.28		
2015/12/8					6.83		
2015/11/25					7.05		
2015/11/16	6.96	7.03	7.00	7.20	6.98	7.05	6.95
2015/11/11	6.78	6.74	6.78	7.00	7.02		
2015/11/7	6.63	6.73	6.57		7.58		
2015/11/4			6.70		7.41		

地点記号: CS-1、CS-2 は、山稜の直下の林道 (寺石～菅沼線) の上部を斜面崩壊防止工事施工後、浸出水を側溝へ流すためのトレンチが設けられておりその場所から採水して測定した (Fig.-18)。



Fig.-18、林道（寺石～菅沼線）脇のトレンチ  
分水嶺となっている尾根からは、50~60m程の  
標高差である。採水は、この距離間から出る浸出  
水である。（2015-11-04 撮影）



Fig.-19、元養鯉池跡（3つの池）

林道（寺石～菅沼線）の下部に放置された元  
養鯉池（用水は、林道付近からの浸出水であり  
3つの池は、最上部の池から順に排水口で繋が  
っている。）。(UAV 撮影：2015-11-04)

特異的なことは、EC 値が  $100 \mu / \text{cm}$  に近い高濃度である (Table-9) (点線で囲んだ部分) こと。これは、やはり山稜を形成している海成の砂・シルト地質層から直接浸出してくるためと想定した。そうであると下流側へ位置する湧水性の水質や旧集落地域内を流れる河川水（チャイロカワモズクが生育している河川）の水質を左右する起因源になっている可能性を考えることができる。pH 値もほぼ中性或いは弱塩基性を示している (Table-10)。しかしここでの試料も晩秋になってから取り組んだ採水であって、通年性データではない。通年の降雨強度と対比しながら今後の調査に期する必要がある。

また、Table-10 中の地点記号：CP-1～CP-3 は、元水田であったところが養鯉池として使われその後放置されていたため、停留性の溜池状態になっている。また地点記号：CWC-1 はその池の水源であり、山稜からの湧水性であった。ここも EC 値が比較的高く、pH 値は中性の値を示している。

#### (d)、湿原 (Fig.-20) の水質

標高約 650m のところにも泥炭層が形成されつつあるようだ。ここは豊潤な水分を含んだ湿地になっている (Fig.-20)。そして、その湿地にこそ生育している希少な植物群が多く見られた。今後は、早急に保護・保全の対策が必要であろう。

その中央部に小さい池がある。かつてから湿地になっていて、もっと大きく、深さがあったとのこと (元住民の談)。この水を採水して測定すると EC 値と pH 値は、苗場山の山頂 (標高 2,000m ~ 2,100m) に形成されている高層湿原の池塘水の測定値と水温こそ異にするが同等であった (Table-11 と Table-12 の比較)。このことは双方の標高は、大分異にするが苗場山頂の湿地 (Table-12) に似た作用が進んでいるのかもしれない。今後の検討の余地に期したい。

尚、Fig.-20 中の右上の○印部は、現地調査 (2015-8-24) をしてみると元水田耕作地であった。さほど湿地性は進んでいなかったが、ヨシやガマが大きく繁茂して行く手を拒んだ。

Table-11、菅沼の湿原の水質

地点記号:EG-1		
	EC( $\mu\text{S/cm}$ )	pH
2015/12/13	38.9	4.86
2015/8/24	11.9	4.79

Table-12、苗場山の池塘の水質

	EC( $\mu\text{S/cm}$ )	pH
2015/10/26	18.6	4.65
2015/9/27	9.8	4.89
2015/7/29	7.9	4.84
2015/6/27	13.5	4.83

※2015年の滝沢の観測記録より抜粋、  
メモ：2015-10-26の記録

気温 $-1.5^{\circ}\text{C}$ 、水面温度 $-4.3^{\circ}\text{C}$ 、水中温度 $1.7^{\circ}\text{C}$



Fig.-20、元集落跡の近くの湿原と、かつての農地跡  
(UAV撮影：2015-08-19 動画像より抜粋)

### 3 チャイロカワモズクの生育と観察

#### 3.1 生育の確認 (同定)

我々の菅沼集落跡地域の調査チームは、7月10日最初にチャイロカワモズク（この時点では同定していない）を発見、その後9月に入って繁茂しているチャイロカワモズクを採取して同定した。（同定：滝沢、確認；熊野 茂）

##### A) 同定に寄与した一般的なポイント

- 流れは穏やかで、比較的水深の浅い河川に生育している (Fig.-21)。
- 湧水性の淡水中に生育している。
- 着生は川底の石、礫などの基物にしている (Fig.-22～Fig.-22(a),(b))。
- 藻体は、茶褐色で粘質をもっている (Fig.-23)。
- 藻体の先端までよく分枝しているがその先端部は細くない、ずんぐりしている (Fig.-24)。

- 太さ：約 1mm、長さ：～10cm 程度。
  - 輪生枝叢は樽形、主軸には皮層がある (Fig.-25)。
  - 果孢子体は、輪生枝叢の中ほどや縁にかけて散在して球形 (大きき径：約 100 $\mu$ m) である (Fig.-26)。
  - 藻体は、押葉標本にすると暗緑褐色に呈色して強い海苔臭がする。
- B) 採取は、採取瓶にそのまま持ち帰り (なるべく基物と一緒に)、藻体の一部をカットして実体顕微鏡、もしくは倍率 10～400 倍の生物顕微鏡 (微分干渉型) 下で観察する。同定は、「世界の淡水産紅藻」(熊野 茂)、2000 年及び「淡水藻類写真集」(山岸高旺) 他の書物・文献を参考にして、生殖器官 (造果器・造精器) の形態を確認した。またさらに藻体を生体のまま熊野 茂博士に送致をして直接、ご教授をいただき同定をした。



Fig.-21、採取地点  
同定する為の採取地点の河川状況  
(2015-9-10 撮影)



Fig.-22、チャイロカワモズクの生育状況  
Fig.-21 と同日の道路上からの川面撮影。緩やかな流れの中に無数の黒っぽい藻体が揺れ動いている (○印の円内)。



Fig.-22(a)、カメラを水中に浸して撮影

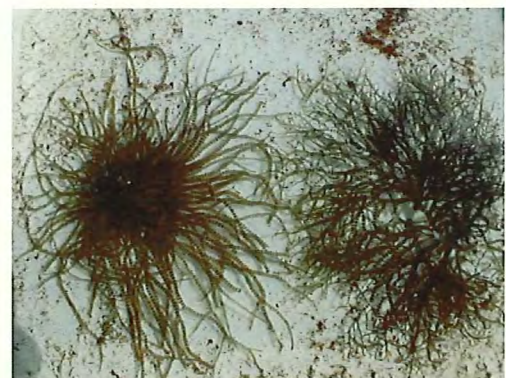


Fig.-22(b)、白いバット上で肉眼観察



Fig.-23、「チャイロカワモズク」の標本作成途中  
肉眼でも果胞子体が確認できる。(デジカメによる接写画像)



Fig.-24、「チャイロカワモズク」の藻体  
1個体をシャーレ上に展開させ、標本にする。



Fig.-25、果胞子体の発生状況  
(2015-9-13 顕微鏡撮影) 40倍

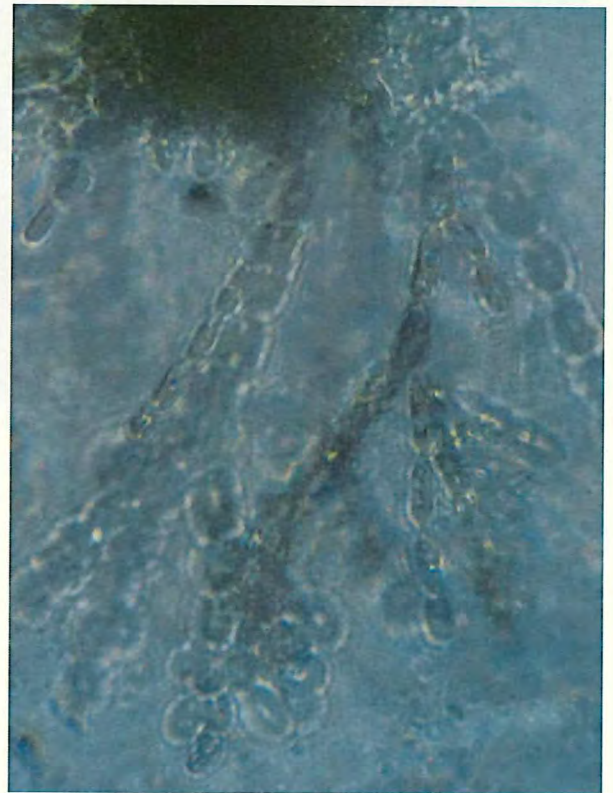


Fig.-26、果胞子体の部分拡大状況  
(2015-9-13 顕微鏡撮影) 400倍

### 3.2 チャイロカワモズクが生育している水系の環境状況

チャイロカワモズクは、人工的な工作物水路ではない土壁水路に生育していた。今回（2015年初夏～晩秋）の最も多く藻体の個体数が見られた河川域を Fig.-21 に示す。その流れは標高 650m 程の動水勾配が 1~1.5%、川幅 1~1.5m の穏やかな水流であった。（11月11日調査時、簡易的な流量観測において、川幅 0.9m、流量 0.026m<sup>3</sup>/sec を観測した。）それに加えて、午前は日当たりが弱いが午後からは日当たりの良好な方向に向きして流れている。まさに光環境条件に適合する箇所

していた。さらに水質については調査を進めていくと、例えば湧水性の河川なのに比較的 EC 値が高い ((a)-1、Fig.-15) など特異性を見出した。

Fig.-27 は、早春の UAV 撮影による画像であるため、全体として草丈も低く日中は日当たり良好となっている。しかし初夏のころからは、草丈が大きく成長するヨシ類、ハンゴンソウなどが太陽光線を終日遮ってしまうことになる。



Fig.-27、今回の主な調査区域 (UAV 撮影 : 2015-05-29)

今回の調査に於いて、最も多くの藻体が生育していた河川域を示す。(青いラインの区間)  
流れ方向は、画像の左上部から右下へ向かって流れている。

チャイロカワモズクが生育していくためには、光合成をすることが必要であり終日遮っては弊害となる。ところがこの生育域の流れの右側には水門管理のための車道があり、草刈等の管理が良好になっている。この為に周辺の草丈が高く成長しても半日は良好な太陽光線が当たることになる (Fig.-28)。まさに太陽光線の強い盛夏であっても半日の日当たりとなって湧水性の冷水に生育するチャイロカワモズクの生存条件を手助けしている光環境であった。



初夏から秋季にかけて大きく成長し繁茂した草本類が、晩秋になっても降雪とされない限り太陽光線を遮る。しかし降雪期が終わり、早春には倒れて次の世代に渡す。早春にはチャイロカワモズクも終日、太陽光線を受けることになるが弊害となるような強い光環境ではないと思われる。

Fig.-28、Fig.-27と同じ場所の晩秋の様子  
(UAV 撮影：2014-10-26)

### 3.3 生育している河川域とチャイロカワモズクの個体数分布調査

早春の UAV 撮影画像 (Fig.-27) に記されている地点記号 AWC-2 から AWC-3 の区間流域についてチャイロカワモズクの藻体の個体数分布を調査した (2015-9-21)。尚この区間の上流や下流、及びこの水系に接続する支流が画像からも確認できるが今回は試みてない。ただ 2015-12-13 の調査では Fig.-27 の地点記号 AWC-4 において 3 個の個体数を確認した。

#### 4.3.1 調査の範囲

Fig.-27 中の地点記号 AWC-2 から AWC-3 の範囲とする。

#### 4.3.2 調査方法

1 スパンの川長さを 10m (ただし川幅不問) とする、さらにそのスパン最初の 1m 長の流域について目視で個体数をカウントした。その作業を繰り返して対象区域の分布を把握した (Fig.-29)。

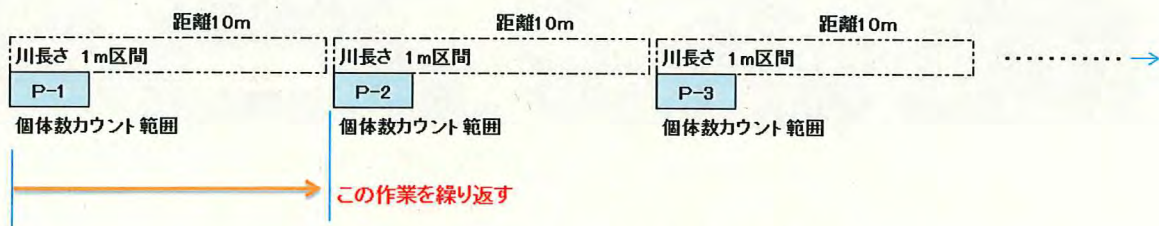


Fig.-29、個体数分布のカウント調査方法

#### 4.3.3 調査結果

Table-13、対象区域内の個体数

P-1	14 個体	P-9	11 個体
P-2	52 個体	P-10	15 個体
P-3	28 個体	P-11	20 個体
P-4	2 個体	P-12	0 個体
P-5	30 個体	P-13	23 個体
P-6	3 個体	P-14	3 個体
P-7	3 個体	P-15	14 個体
P-8	13 個体		

対象区域内 (全長約 140m 間) で把握された藻体の総個体数は、231 個体であった。

### 3.4 分布調査結果のまとめ

この河川には、140m 程の流域であっても比較的個体数が多い範囲が 3 か所見られる (Table-13)。しかも西日が当たるような、(a)川底の向きがある。また流れ状況に於いても、(b)流速が穏やかな (川幅が比較的広がった場所) 地点、及びそのような淵 (淀みの場所) が適地のようなのである。基物は、砂地、小石、水中に放置された鑄鉄管、水辺の草 (セリなど)、水中に垂れ下がった木の枝・・・比較的なんでも問わないようである。よって、(a)のことから光環境及び(b)のことからは流速と着生の関係があると考えられる。また地点記号 AWC-3 の下流の先は元集落の西側を流れる川と合流して水門 (上野の溜池への取り込み水門) へと流れるがこの合流点周辺でも 46 個体確認された。この合流する西側の川 (仮称) を上流に向かって踏査すると、深さ 10~20m でしかも幅の狭い谷底を形成している。そのため光条件は非常に悪く湿り気の多い川谷を形成し、多くの蘚苔類が繁茂していた。このような環境から推測してもチャイロカワモズクの生育には適していないと考えられる。従って、調査日に於いては、全体で概ね 200m 程の延長中に約 300 個体が生育していたことになるが生育の個体数を定量的に調査された資料・文献が乏しく比較検討が出来ていない。

### 3.5 顕微鏡による形態的観察とその意義

真正紅藻綱の特徴は、雌性生殖器官 (造果器) の卵は、受精卵となっても即放出されず配偶体上で果胞子体の形成とされている。この球形状の果胞子体 (囊果) からは多くの果胞子が形成される。一方、雄性生殖器官 (造精器) の精子嚢から放出された精子は自ら動かない「不動精子」と呼ばれ、運動能力を持たない、水の流れに運ばれて受精する。従って、受精効率を高めるために果胞子体を形成してそこから多くの胞子を放出するのが生物学的意義と考えられている。このように、受精してから 1 個体の成長した藻体になるまでのチャイロカワモズクの「生活環」を考察するうえで、顕微鏡による形態的特徴を把握することは、同定することのみでなく大変重要な意義がある。

しかし、半年間も積雪期間となる当地域は、通年通して顕微鏡観察による生殖器官の形態を確認していくことは困難を来たすができる限り観察を行った (以下、顕微鏡観察画像 Fig.-30~Fig.-33)。

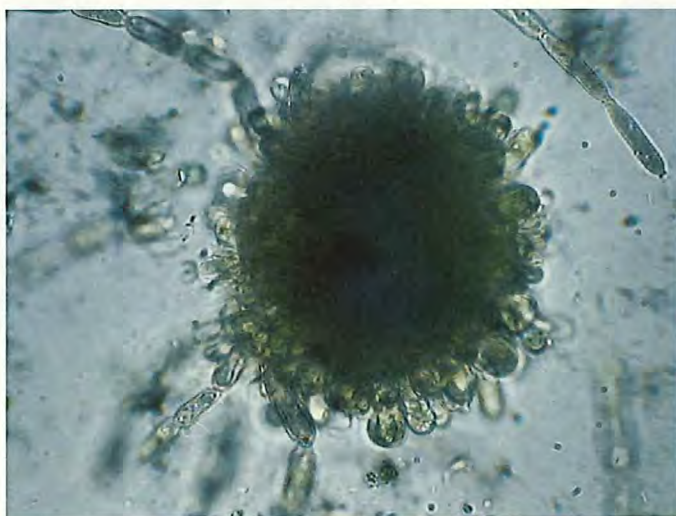


Fig.-30、果胞子体 (顕微鏡画像) 400 倍  
2015-09-10 採取

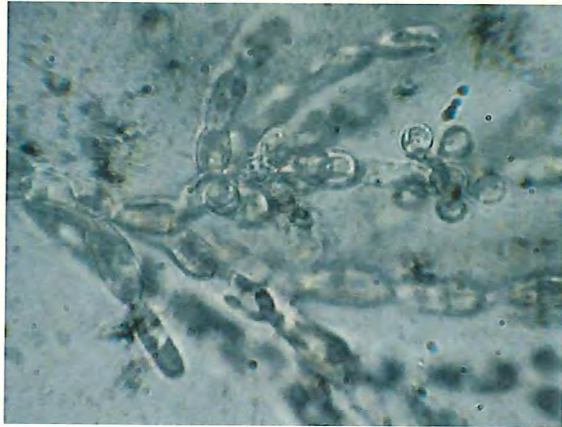


Fig.-31、受精した造果器（顕微鏡画像）200倍  
2015-9-10 採取

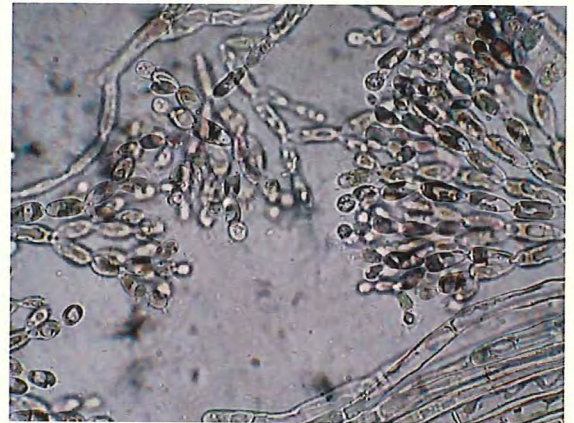
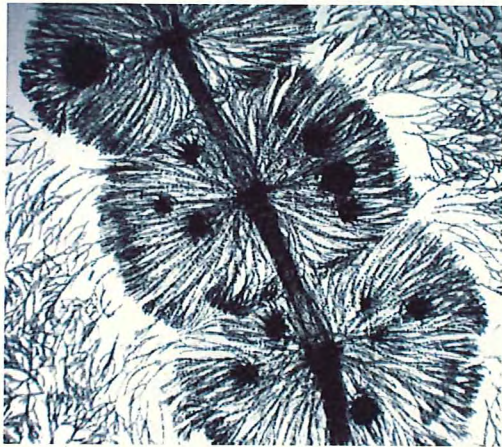
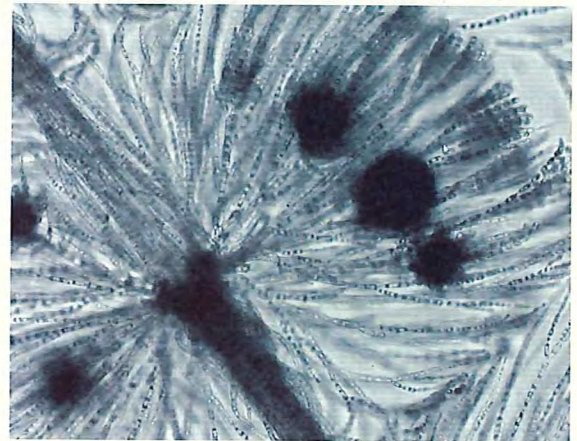


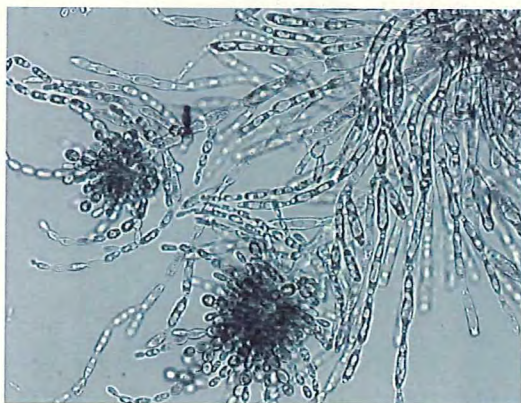
Fig.-32、精子嚢（顕微鏡画像）200倍  
2015-9-10 採取



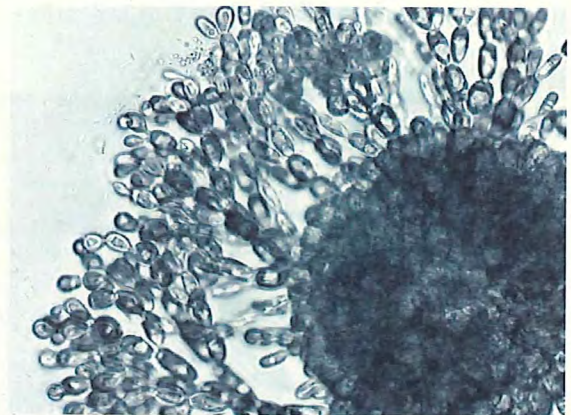
(1)



(2)



(3)



(4)

Fig.-33、今回、最終（2015-12-16）の採取物に対する顕微鏡画像  
この時季においても、果胞子体が多く見られる。（40倍～400倍）

顕微鏡による形態観察は、各月毎に採取して確認してきた。また各採取物に対しても小型の水槽中内に緩やかなバブリングをしながら顕微鏡観察を継続している。それによると果胞子体数が減少しているが 2015-1-26 現在であっても確認できる (Fig.-34～Fig.-37)。これは現場のような積雪下

での生育を確認するわけにはいかない。しかし模倣さながらの時系列的な変化は、ある程度の形態的状況変化が確認できるものと考えているが、現地とは条件が異なり検討の余地は必然である。

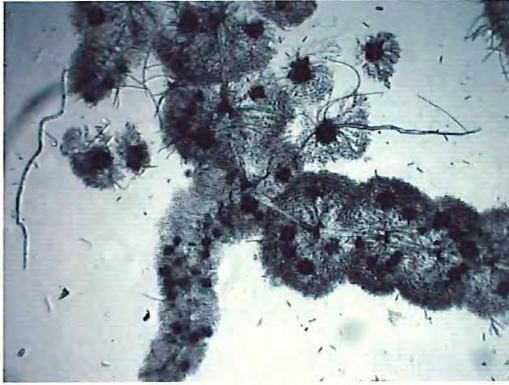


Fig.-34、無数に見られる果胞子体



Fig.-35、原生動物のゾウリムシも見られる。

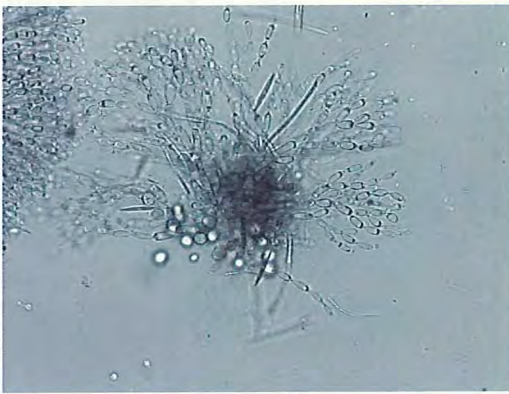


Fig.-36、果胞子体

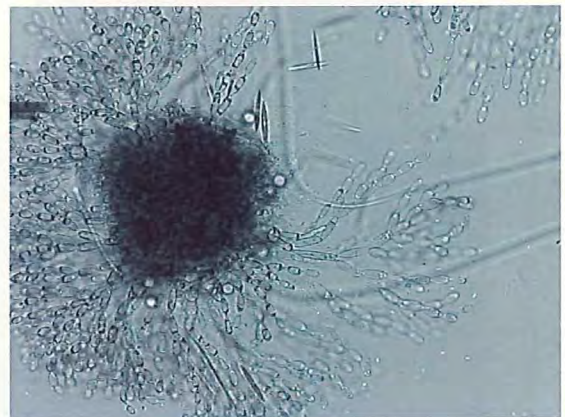


Fig.-37、果胞子体

使用した顕微鏡：OLYMPUS BH-2 撮影：WRAYCAM NF500 CMOS Color Camera

#### 4 まとめ

この旧菅沼集落跡に生育するチャイロカワモズクを観察する目的の 1つは、他の平地に生育するものと比較して、どの程度生活環の周期性が動いているのか、または動いていないのかを知ることにある。しかし 現段階では、通年の調査データ不足のため不明である。そして湧水性の低水温域に生長し、さらに通常の河川よりも比較的塩類濃度の高い水域 に生育することのニッチ (niche) を探ることにある。これには背景になっている関田山脈の分水嶺に起因する湧水とその山稜が海成地質 (海成に 起因する金属イオンや塩化物イオンなどの電解物質の供給を受けている。) であるが故に、現世までのチャイロカワモズクの生存は、もしかすると許されているのかもしれない。

水文環境の視点からみるとチャイロカワモズクがここに生育できる 理由は、この小川が湧水性であり厳冬期であっても、豪雪が暖かい「雪布団」になり厳しい外気温を遮ってくれる。おかげで例年 4m~5mの積雪下に流れる小川は、氷点下にならない一定の水温下で生命 体の細胞も破壊されずに生命を維持できる。もしかするとこれも毎年、豪雪場所だからこそ生育できるのかもしれない。

次年度もこのような仮説をもとに調査を進め、水温ロガーの記録は もちろんだがこの小川に流れる水量も通年の記録が欲しい、ぜひ次は通年水量の記録ロガーを設置したいものである。

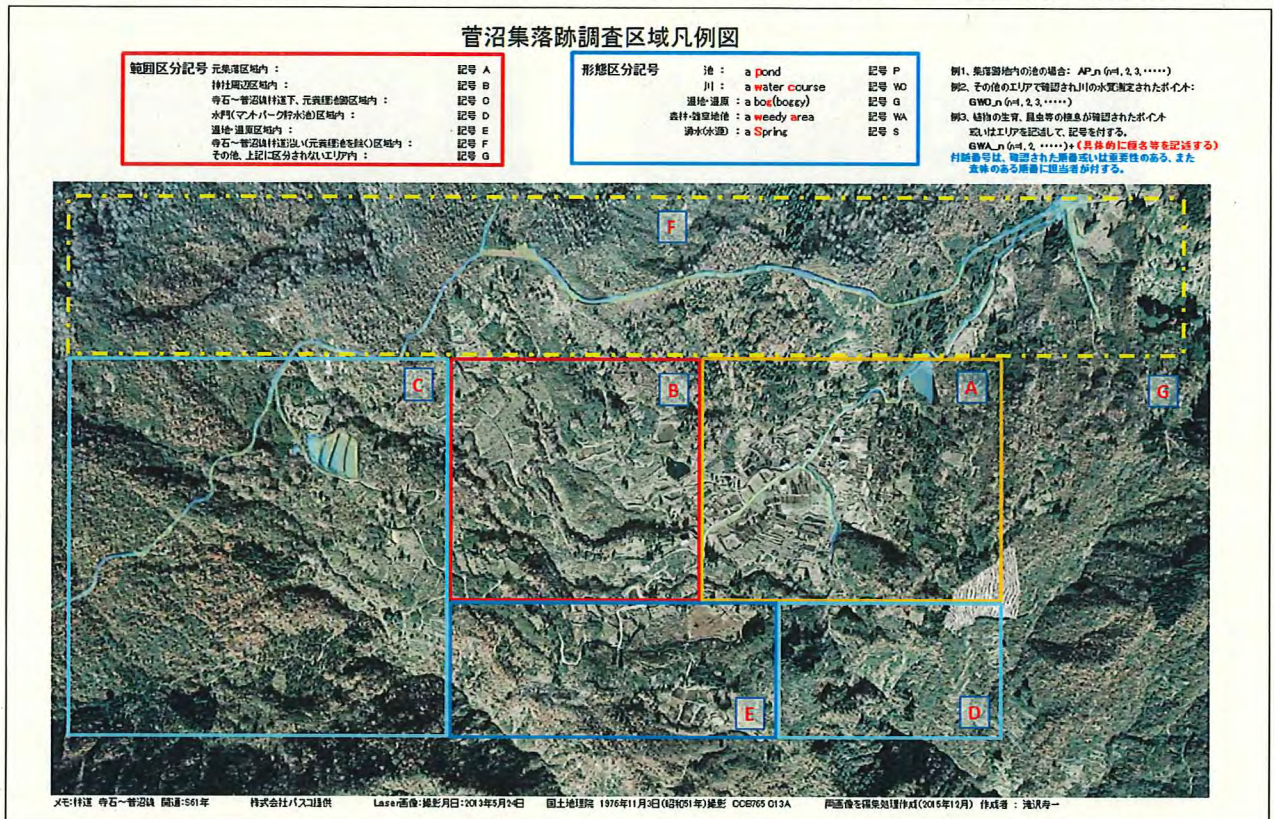
## 5 謝 辞

熊野 茂博士（元独立行政法人国立環境研究所）から、同定と形態観察に於いて多大なご指導をいただいた。レーザー画像については、株式会社パスコ（研究開発本部）から素晴らしい画像データの提供をいただき、BOD 値等の水質分析に関しては津南町浄化センターのご協力をいただいた。また最大積雪計やロガーボックスは、鈴木建築（津南町）さんに製作していただき、元地元住民だった方々からも大変なご協力をいただいた。

この場をお借りして篤く御礼申し上げます。

### ※ 参照：菅沼集落跡調査区域凡例図（作成：滝沢）

レーザー画像（㈱パスコ提供）と航空画像（国土地理院）を引用、マッピング処理による作成



### ※ 追記

本報告書は、初期に於いて投稿論文の速報版を意図として書き下ろし記述したものを、当調査報告用として要点を再編したものである。よって各章の詳細内容、論述及び考察に関する事項や引用論文などの記述は、省略しました。

記： 滝沢寿一 博士（学術）、

（会員：日本化学会、応用生態工学会、システム農学会、日本地衣学会）