

< 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。

菅沼を考える会では、昨年度から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てきた。

本年度調査では、昨年度調査の成果と課題を踏まえ、集落跡やその周辺地域を対象に次の 3 点を中心に調査を実施した。

- ① 植生調査(水田跡に進入している樹木の樹種や位置の調査と記録等)
- ② 集落跡内の水路の流量、水質等の水文環境と生き物(チャイロカワモズク) との関係
- ③ 生き物等の調査(鳥類やトンボ類を中心とした調査等)

①については、集落跡中心部の水田跡への樹木の進入状況を調査した。樹種や位置、樹高等を計測し、調査メッシュ図に記録した。廃村後、すでに 40 年が経過しているにもかかわらず、水田跡に進入している樹木がわずかしかないことが分かった。また、植生についても、水田跡や集落跡奥の湿地について調査ポイントを決めて植物群落の様子を明らかにした。植生調査は、1992 年の調査結果と比較することで、この 20 年あまりの植生の変化を考察することができた。さらに植生調査の記録がなかった三角池についても調査を行い、現段階での植生の記録を残すことができた。

②については、集落跡内の水路の流量について、6 月から三角堰を設置して記録を蓄積した。夏季から秋季にかけての流量の変化をおおよそ把握することができた。基底流量は $0.5 \text{ m}^3/\text{min}$ ほどであった。水質的な水域環境としては、これまでのデータの蓄積から菅沼地域特有の水質傾向が明らかになってきた。導電率(EC)が他と比べ比較的高い水域であり、水の硬度値も比較的高い。また、硬度の要素であるマグネシウムイオン濃度が晩秋に高くなるという季節変化も分かった。今後その理由をさらに追究していく必要がある。

これらの調査結果と併せて、本年度はチャイロカワモズクを定量的に記録した。その結果、季節ごとのチャイロカワモズクの個体数の変動の様子が昨年度と違う結果となった。その理由の考察から、この地域の水質とともに、岸の草刈り等による日照の関係なども分かった。

③の生き物の調査においては、春季に野鳥の詳しい調査を行った。5 月 21 日の調査では、37 種の野鳥を確認し、アカショウビンをはじめ、かつて里山で普通に見られた野鳥が、この菅沼地域に現在も生息していることが確認された。その中でも、絶滅が危惧されるチゴモズが確認できたことは大きな成果であった。2 年間の調査で記録した野鳥の数は、49 種類に上る。

トンボ類については、春季性のトンボ類の調査を行った。また、昨年度元住民からの聞き取りで生息が期待されていたハッチョウトンボを集落跡の湿原で確認することができた。本年度の調査で新たに止水性種 6 種、流水性種 2 種の生息を確認した。昨年度確認した種と合わせると、合計で 25 種のトンボ類の生息を確認できた。

さらに本年度の調査では、ニホンカワトンボの個体群について調査した。その結果、他地域とは隔絶されたこの地域で、津南町の平地とは違った個体群が残存している可能性が出てきた。今後の詳しい調査が待たれる。

本年度の調査の結果、この地域の自然の特異性と大変貴重で多様な自然環境が改めて明らかになってきた。今も樹木の進入を阻む水田跡の湿地帯、ミズゴケ湿地、養鯉池跡の池沼、用水や小河川、そして集落跡を取り巻くブナを主体とした広葉樹林帯や特色ある水文環境等、菅沼地域の自然環境は実に多様である。その多様性が貴重な動植物を育てている。そして、何よりも価値あることは、こうした菅沼集落跡の環境が、人の手を離れてから自然の遷移の過程に置かれ、閉じられた生態系としてコンパクトな範囲の中で、ほとんど手つかずのまま残されていることである。

この地域の自然の遷移が今後どのように変わっていくのか、目の当たりに観察できる場所として、その価値は計り知れない。2 年間の調査結果を基に、津南町の大切な宝としてこの菅沼地域の利活用を考えていくことが今後の大きな課題である。

《平成28年度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 Part2

～平成28年度 菅沼自然環境調査報告(2年次)～



2017. 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 冬季調査報告	-----	9
2 植生調査報告		
(1) 水田・養鯉池等の跡に進入している樹木	-----	13
(2) 植生の変化	-----	19
<調査地1> 集落跡中心部の水田跡	-----	20
<調査地2> 集落跡奥の湿地(EG1)	-----	22
(3) 三角池(A P 1)の植生調査	-----	25
3 鳥類調査報告		
(1) 春季鳥類調査	-----	32
(2) これまでの観察から	-----	34
4 トンボ類調査報告		
(1) 春季性トンボ類調査	-----	36
(2) ニホンカワトンボの個体群調査	-----	38
(3) ハッチョウトンボの生息確認	-----	41
(4) 本年度のトンボ類の調査から	-----	42
5 菅沼集落跡の希少生物とその周辺の水文環境		
(1) はじめに	-----	44
(2) 水文観測	-----	44
(3) チャイロカワモズク生育観測	-----	69
(4) チャイロカワモズクの生育水域と一緒に生育する緑藻類の確認	-----	77
(5) この他に、菅沼集落跡調査で確認された水生昆虫	-----	84
(6) 今季(2016年)のまとめ	-----	86
6 その他、本年度の調査から		
(1) 少雪の影響	-----	92
(2) ゲンジボタルの生息調査	-----	94
III 本年度調査を終えて	-----	95
<引用・参考文献、ホームページ>等	-----	96

## 廃村から再び森へ Part2

～平成28年度 菅沼自然環境調査報告（2年次）～

平成29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、昨年度から継続的な調査研究に取り組んでいる。ここに報告するのは、平成 28 年度調査の概要と結果である。



図1 菅沼集落跡の位置  
「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 年度の調査結果と課題をもとに、無人航空機（以下、UAVと記す。）による映像資料の蓄積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

本調査では、菅沼集落跡及びその周辺地域（菅沼集落跡上流部の養鯉池跡周辺）が調査対象である。昨年度の調査で設定した調査範囲区分を引き継いで、本年度の調査を実施した（次ページ 図3 参照）。

本年度調査では、調査のポイントを絞り、(2) に示す内容について、主に A 区域、E 区域を中心に調査を行った。

- 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

なお、調査対象の池沼や用水路等の呼称は、昨年度調査のものを引き継いだ。



図2 池沼や用水路等の呼称（滝沢のUAV画像をもとに作成）

範囲区分記号	記号 A	記号 B	記号 C	記号 D	記号 E	記号 F	記号 G
元集落区域内：							
神社周辺区域内：							
寺石・菅沼集落下、元集落池跡区域内：							
水門(マントハーク貯水池)区域内：							
湿地・沼田区域内：							
寺石・菅沼集落池跡(元集落池跡)区域内：							
その他、上記に区分されないエリア内：							

形態区分記号	記号 P	記号 WC
池：	a pond	
川：	a water course	
湿地・湿原：	a bog(boggy)	
森林・雑草地帯：	a weedy area	
湧水(水源)：	a Spring	

- 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、菌糸等の様子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, ……)+ (具体的に種名等を記述する)  
付随番号は、確認された順番或いは重要性のある、また意味のある順番に担当者が付する。

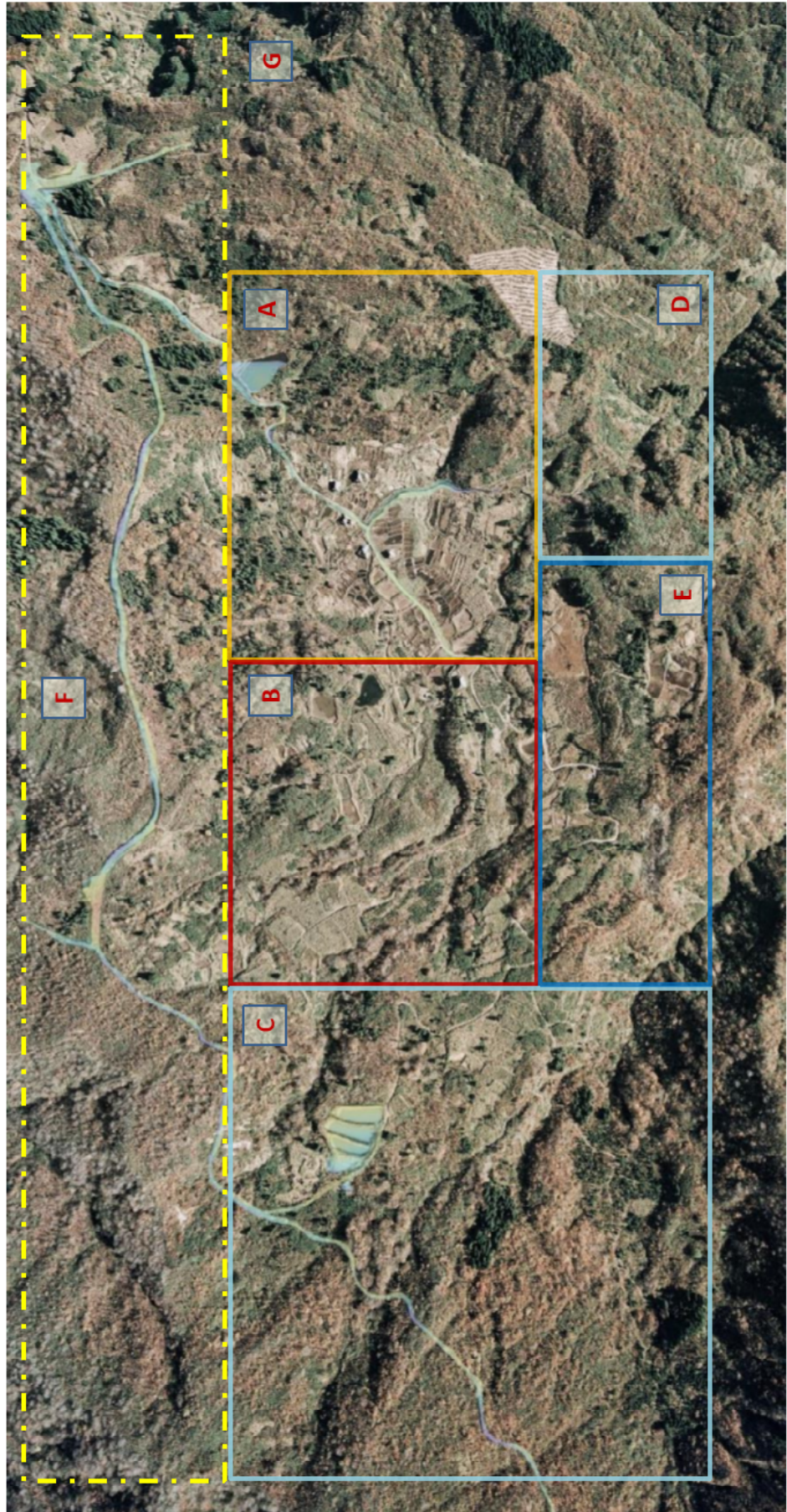


写真: 林道 寺石・菅沼集落 開通: S61年 株式会社ハスコ提供 Laser画像: 撮影月日: 2013年5月24日 国土地理院 1976年11月3日(昭和51年)撮影: CCB765 C13A 阿面巻を編集処理作成(2015年12月) 作成者: 滝沢秀一

図3 菅沼集落跡 調査区域凡例図

## (2) 主な調査項目及び調査方法の概要

昨年度調査の結果、今後継続的な調査が必要なものとして、次の点が挙げられた。

### ○ 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 集落跡内の水路の位置や流量、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

この点を踏まえ、28年度は主に以下のような調査を実施した。

	主な調査項目	調査方法
1	主な植生調査	(1) UAVによる映像資料の蓄積 (2) 集落跡中心部及びその周辺の主な植生の記録(観察) (3) 水田跡の植生調査(調査面積内の出現種ごとに被度・群度を記録) (4) 水田跡の樹木の侵入状況等の記録(位置・樹高等の計測、観察) (5) 三角池(API)の植生調査(調査面積内の出現種ごとに被度・群度を記録)及びその周辺の植生調査(観察)
2	集落跡内の水路の水量、水質等の水文環境調査と生き物との関係	(1) 集落跡内の東側水路(AWC)、西側水路(BWC)の水質・水量等の測定 (2) チャイロカワモズクの季節ごとの生息状況調査(個体数のカウント)
3	生き物等の調査	(1) 春季性のトンボ類の調査(観察・採取) (2) 流水性のトンボ類の調査(観察・採取) (3) 集落跡奥の湿地(EG1)でのハッチョウトンボの生息調査(観察・採取) (4) 野鳥の生息調査(観察) (5) 集落跡内のゲンジボタルの生息調査(観察)

なお、年間を通じた気温や水温、積雪量の変動等については、27年秋にすで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、現在継続的に計測中である。その詳細な報告については、本報告書では割愛する。

### (3) 調査員名

- 涌井 泰二(菅沼を考える会代表、自然観察指導員、津南の自然に親しむ会会員、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、苗場山麓ジオパーク公認初級ガイド)
- 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
2016(H28) 02.20	冬季現地調査	○冬季における集落跡付近の状況調査 (積雪、水質、チャイロカワモズク、動物等) (滝沢・中沢・石澤・佐藤・涌井)	A区域 B区域ほか
2016(H28) 04.12	現地調査1	○残雪期の集落跡周辺の状況調査 ○集落跡内東側水路(AWC)のチャイロカワモズクの生育状況、温度ロガー等確認、採水及び水質測定作業 (滝沢)	A区域 D区域ほか
04.16	現地調査2	○残雪期の集落跡周辺の状況調査 ○水田跡周辺の主な樹木の樹種・胸高直径調査 (中沢・涌井)	A区域
04.30	現地調査3	○残雪期の集落跡周辺の状況調査 ○集落跡内東側水路(AWC)のチャイロカワモズクの生育状況、採水及び水質測定作業 ○UAV撮影 (滝沢)	A区域 D区域ほか
05.01	現地調査4	○雪解け後の集落跡周辺の状況調査 (涌井)	A区域 E区域
05.02	研究打合せ①	○28年度の調査内容の検討等 (滝沢・中沢・石澤・佐藤・仲野・涌井)	
05.03	現地調査5	○雪解け後の集落跡周辺の状況調査 ○集落跡周辺の用水等の調査、集落跡奥の湿地(EG1)の状況確認、水質調査 ○UAV撮影 (滝沢・中沢・石澤・涌井)	A・B・ D・E 区域
05.14	現地調査6	○集落跡周辺、神社下の沢周辺、集落跡奥の湿地(EG1)周辺のトンボ類の調査 (涌井)	A・B・ E区域
05.15	現地調査7	○集落跡内東側水路(AWC)のチャイロカワモズクの生育状況、水質等の調査 ○UAV撮影 (滝沢)	A区域 D区域
05.21 (早朝)	現地調査8	○集落跡入り口から集落跡奥の湿地(EG1)周辺の野鳥調査 (石澤・中沢・滝沢・涌井+松之山森の学校「キョロロ」村山館長・斎藤研究員)	A・B・ E区域
05.21	現地調査9	○水田跡に侵入している樹木の樹高測定 ○集落跡周辺から集落跡奥の湿地(EG1)まで	A・B・ D・E

		のトンボ類の調査及び水質調査 ○UAVによる集落跡周辺の空撮データの収集 ○集落跡内東側水路(AWC)のチャイロカワモズクの生息調査 (滝沢・中沢・石澤・涌井)	区域
05.23	現地調査10	○集落跡内東側水路(AWC)のチャイロカワモズクの生育状況、水質等の調査 ○三角堰の設置場所選定作業 (滝沢)	A区域 D区域
05.29	現地調査11	○集落跡周辺から集落跡奥の湿地(EG1)のトンボ類・野鳥の調査等 (涌井) ○三角堰の製作 (滝沢)	A・B・ D・E区 域
05.30	調査準備	○三角堰の製作 (滝沢)	
06.07	現地調査12	○集落跡内東側水路(AWC)への三角堰の設置と水量・水質等の調査 (滝沢)	A区域 D区域
06.14	現地調査13	○集落跡内東側水路(AWC)の水質および三角堰による水量等の調査 (滝沢)	A区域 D区域
06.18	研究打合せ②	○これまでの調査結果の報告と考察、今後の調査内容等の検討 (滝沢・中沢・石澤・仲野・佐藤・涌井)	
06.18	現地調査14	○ゲンジボタルの生息確認調査 (中沢・涌井)	A区域
06.25	現地調査15	○集落跡内東側水路(AWC)の水質および三角堰による水量等の調査 (滝沢)	A区域 D区域
07.02	現地調査16	○集落跡内東側水路(AWC)の水質および三角堰による水量等の調査 ○集落跡周辺から集落跡奥の湿地(EG1)までのトンボ類・野鳥・植物・水質調査等 ○元住民からの聞き取り (滝沢・涌井)	A・B・ D・E区 域
07.18	現地調査17	○集落跡内東側水路(AWC)の三角堰による流量等の調査 ○水田跡・集落跡奥の湿地(EG1)の植生調査 (中沢・石澤・涌井)	A・D・ E区域
07.27	現地調査18	○集落跡内東側水路(AWC)の水質および三角堰による水量等の調査 (滝沢)	A区域 D区域
08.03	現地調査19	○集落跡内東側水路(AWC)の水質および三角堰による水量等の調査 (滝沢)	A区域 D区域
08.07	現地調査20	○集落跡周辺のトンボ類の調査 (涌井)	A区域
08.10	研究打合せ③	○これまでの調査結果の報告と考察、今後の調査内容等の検討 (滝沢・中沢・石澤・仲野・佐藤・涌井)	
08.15	現地調査21	○集落跡内東側水路(AWC)の水質および三角堰による水量等の調査 ○チャイロカワモズクの調査 (滝沢)	A区域 D区域
08.20	現地調査22	○集落跡周辺の野鳥・トンボ類の調査 (涌井)	A区域

			B 区域
08.31	現地調査23	○集落跡内東側水路(AWC)の水質および三角堰による水量等の調査 (滝沢)	A 区域 D 区域
09.22	現地調査24	○集落跡内東側水路(AWC)の水質および三角堰による水量等の調査 (滝沢)	A 区域 D 区域
10.03	現地調査25	○集落跡内東側水路(AWC)のチャイロカワモズクの調査と温度ロガーの交換 (滝沢)	A 区域
10.08	現地調査26	○三角池(API)の植生調査 (中沢・涌井)	A 区域
10.14	現地調査27	○集落跡内東側水路(AWC)の水質および三角堰による水量等の調査 ○集落跡のUAV撮影 (滝沢)	A 区域 D 区域
10.16	現地調査28	○三角池(API)の植生調査 (中沢・涌井)	A 区域
10.16	現地調査29	○集落跡のUAV撮影 ○採水・水質測定 (滝沢)	A 区域
11.04	現地調査30	○集落跡内東側水路(AWC)の水質および三角堰による水量等の調査 ○集落跡のUAV撮影 (滝沢)	A 区域 D 区域
11.13	現地調査31	○集落跡のUAV撮影 ○養鯉池跡の水生昆虫等調査、採水・水質測定 (滝沢)	A 区域
11.22	現地調査32	○晩秋の集落跡周辺の調査 ○チャイロカワモズクの生育状況等調査 ○採水・水質測定 (滝沢)	A 区域 D 区域
12.03	現地調査33	○晩秋の集落跡周辺の調査 ○チャイロカワモズクの生育状況等調査 ○採水・水質測定 (滝沢)	A 区域 D 区域
12.06	研究打合せ④	○これまでの調査結果の考察、調査報告書の内容検討等 (涌井・滝沢・仲野・佐藤)	
12.29	現地調査34	○冬季の集落周辺の調査 ○チャイロカワモズクの分布調査 ○採水・水質測定 (滝沢)	A 区域 D 区域
2017(H29) 01.26	研究打合せ⑤	○調査報告書の原稿検討 (涌井・中沢・滝沢・石澤・仲野・佐藤)	
01.31	研究打合せ⑥	○調査報告書の原稿検討、完成、提出 (涌井・中沢・滝沢・石澤・仲野・佐藤)	
02.中旬 (予定)	研究打合せ⑦	○調査の資料整理・集約等 (涌井・中沢・滝沢・石澤・仲野・佐藤)	


## (5) 調査メッシュ図の作成

本年度の調査に当たっては、水田跡の進入樹木の位置等、今後の継続的な調査時に比較ができるよう、できるだけ正確に記録しておくことにした。そのため、様々な調査結果を整理し、継続的な資料として蓄積していくために、その基準となる調査地のメッシュ図を作成することにした。

メッシュ図の作成に当たっては、国土地理院の地理情報システム（GIS：Geographic Information System）<sup>1)</sup>及び生物多様性センター（環境省自然環境局）<sup>2)</sup>の基準地域メッシュに基づき、Geocode Viewer<sup>3)</sup>を用いて、菅沼地域周辺のメッシュ図を6次メッシュ（1/8メッシュ）まで作成した（図4）。

しかし、6次メッシュの一边は、約125mであり、実際の現地調査ではまだ粗いものとなる。そこで我々が使用するメッシュ図では、6次メッシュにさらに緯度・経度方向に4分割する補助線を引き、緯度方向に0～3、経度方向に①～③の補助番号を設けることにした。

従って、補助メッシュの一边は、約30mとなる。

例として、図4の  部分のメッシュ番号は、55384438-3-3-4-②1 となる。

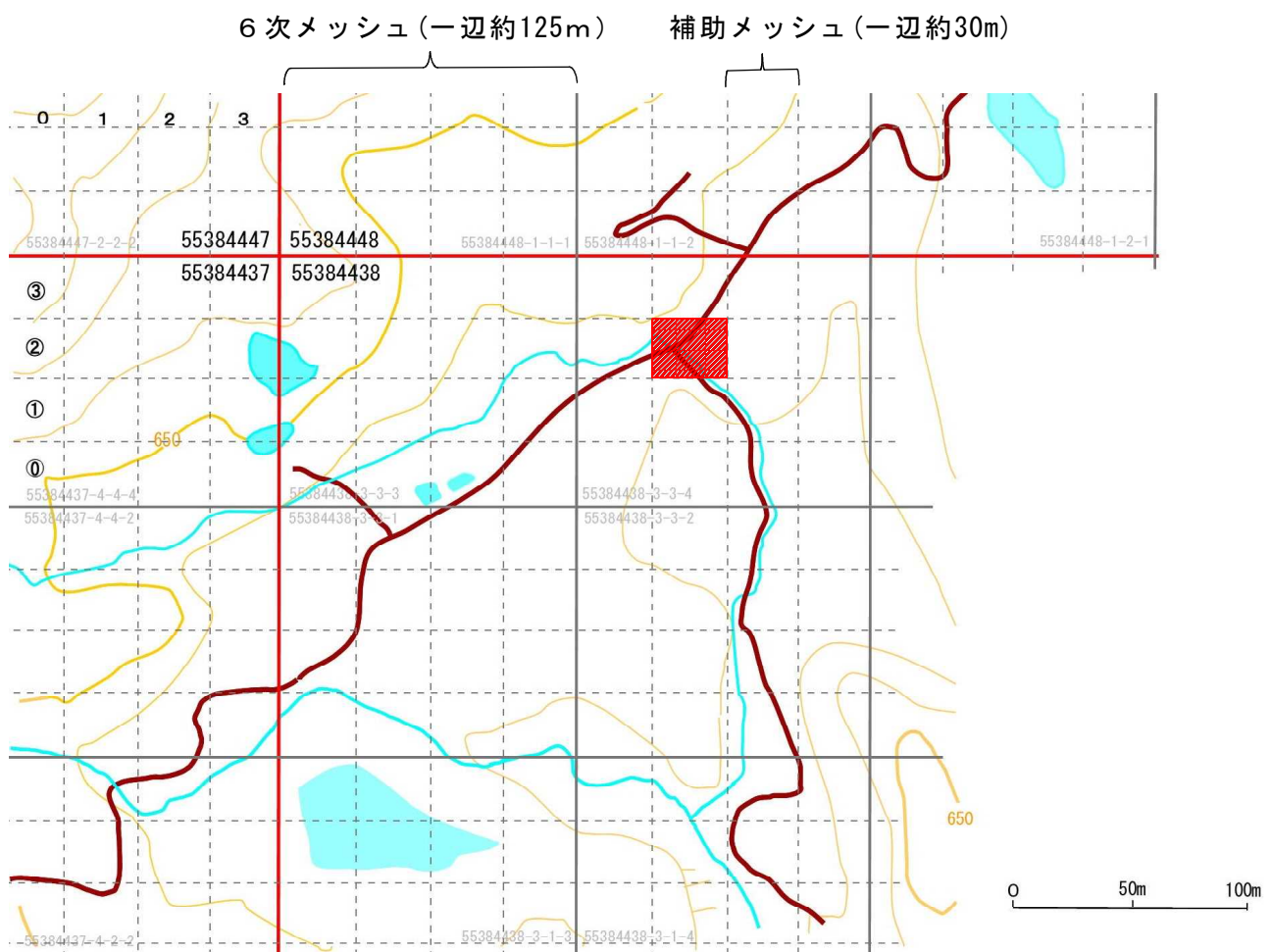


図4 菅沼地域調査メッシュ図

## Ⅱ 調査報告

### 1 冬季調査報告

平成 27 年度の調査の中で、集落跡の冬季の積雪状況や東側水路(AWC)における冬季のチャイロカワモズクの生育状況が課題として残されていた。本来この報告は、昨年度の調査であったが、すでに1月末で報告書を提出済みであったため、本年度に報告することにした。

#### (1) 冬季調査の概要

- ① 調査日：平成 28 年 2 月 20 日（土）
- ② 調査員：滝沢・石澤・中沢・佐藤・涌井
- ③ 調査区域：A 区域・B 区域・D 区域
- ③ 調査内容：冬季の菅沼集落跡の積雪や生き物等の状況調査、水質調査等

#### (2) 調査結果

##### ① 積雪の状況（p61～65も併せて参照）

マウンテンパークスキー場の上まではリフトで上がり、その先はスキーやスノーシューを履いて、菅沼集落跡まで向かった。

菅沼集落跡は関田山脈の南側に当たるため、例年であれば優に4～5mの積雪が予想された。しかし、平成28年(寒候年)の冬は、記録的な少雪であった。そのため、前年秋に設置した最大積雪計までは、全く積雪量が達していなかった。万一の少雪の場合を想定して設置した補助的な積雪計で、かろうじて最高積雪深を測ることができた。積雪計に付いたアルミの針金の曲がり具合から読み取ると、最高積雪深は175cm～190cm程度と思われた。

津南町津南原にある気象庁のアメダス観測所<sup>4)</sup>(標高約450m)では、2月11日に、141cmの最高積雪深を記録していた。また、当日の積雪深は、101cmであった。ちなみに当日の津南町役場の積雪深は、わずか70cmであった。



図5 高野栄三郎氏宅跡から集落跡中心部を眺望する。 2016.02.20



図6 最大積雪計(左上矢印)と今回計測した補助積雪計(右下矢印) 2016.02.20



図7 アルミの針金の曲がり具合で、おおよその最高積雪深を読み取る。 2016.02.20



図8 雪面と同じ高さ目印のひもを巻く。 2016.02.20

津南原のアメダス観測所<sup>4)</sup>では、平成 19 年～平成 28 年(寒候年)の過去 10 年間の平均最高積雪深は 270cm となっている。それから見ても、菅沼地域は標高が高い分積雪量はあるものの、この年の最高積雪深は、当地域においてははかなり少ないものだったことが分かる。

調査の途中、水田跡に立つシロヤナギの幹にひもを巻いて、積雪深の目印にした(図 8)。雪解け後の調査で、地上からの高さを測ることでおおよその積雪量を確認することができる。(5 月 3 日の調査時に計測する(図 9)と、目印の位置は約 190cm で補助積雪計で読んだ最高積雪深と一致していた。)



図 9 2月20日の調査時に付けた目印(図8)の高さを測る。約190cmであった。2016.05.03

## ② 池沼地域の様子

水深が 20 ～ 30 c mほどの三角池(A P1)は、ほぼ全体が 1 m以上の雪に覆われていた。しかし、池の北東部が一部雪が積もっておらず、そこに斜面からしみ出た水が入り込んでいることが分かった(図 10)。

夏季は、この付近はヨシ帯になっているところである。よく見ると、タニシなども確認できた。動物が採餌に来る可能性もある。水の出口付近の水温は、1.4℃、気温は 4.1℃(10時50分)であった。

また、B区域の養鯉池跡にも行ってみた。より大きな神社裏大池(B P1)(図 11)は、全面積雪に覆われていたが、神社池小池(B P2)(図 12)は、水面が氷状になっていた。この違いは、養鯉池の深さの違いから来るのであろうか。



図10 三角池(A P 1) 2016.02.20



図11 神社裏大池(B P 1) 2016.02.20



図12 神社裏小池(B P 2) 2016.02.20

## ③ 東側水路(AWC)の様子

この付近には、150 c m近くの積雪があったが、部分的に流れが見えていた。その場所には、チャイロカワモズクが無数に確認できた(図 13～15)。

これまでの調査からチャイロカワモズクは、日当たりのよい場所を好んで生育することが分かっていた。雪に閉ざされる冬期間はどのように生育しているのか疑問であった

が、このように冬期間でも光が入る場所では、生育していることが確認できた。

しかし、雪に覆われているところにある秋に生育していた個体がどうなっているのか、興味あるところである。

慎重に用水の底に降りて、チャイロカワモズクの採取と水質調査のための採水を行った。

水温は、2.6℃、気温は 3.9℃(13時 15分)であった。



図13 東側水路(AWC)の様子  
2016. 02. 20



図14 流れに揺らぐチャイロカワモズク(川底の黒い部分)  
2016. 02. 20



図15 採取したチャイロカワモズク  
2016. 02. 20

#### ④ 動物等の様子

この日の調査でアニマルトラック等から、3種類の哺乳類の生息を確認できた。

##### 1) ニホンノウサギ(ウサギ科)

今回の調査で、集落跡周辺の何か所で足跡(図16)を確認したが、思いの外その数が少なかった。また、少し古いものであったが、「赤ションベン」と言われる雌の発情に伴うオレンジ色の尿の跡も確認できた(図17)。この「赤ションベン」が見られる頃になると、山々の春も近いと言う。

幸いなことに、スギの根元から飛び出した個体を見ることができた。



図16 ノウサギが杉の根元から飛び出した。  
2016. 02. 20

##### 2) ニホンカモシカ(ウシ科)

神社裏大池(BP1)下の斜面でニホンカモシカの足跡を見付けた。斜面を斜め下に向かっていく足跡であった(図18)。

ニホンカモシカについては、無雪期の調査でも採餌跡等、その痕跡を多く見付けている。積雪期も無雪期同様、菅沼地域周辺に生息していることが確認できた。



図17 雌の通称「赤ションベン」  
2016. 02. 20

### 3) ニホンイノシシ(イノシシ科)

2015年(H27)12月13日の調査時に集落跡南側水田跡のヨシ原の縁で、真新しいニホンイノシシのヌタ場を見付けた(昨年度報告書<sup>5)</sup> p71)。そのことにより、この地にもニホンイノシシが分布を広げていることが確認できた。

今回の調査では、東側水路(AWC)の上流に当たる神社下の沢付近でニホンイノシシの足跡を見付けた。まだ新しいもので、恐らく我々の気配を感じて、沢から上がって雪をこざいて逃げ去ったものと思われる。図19のように、足の短いイノシシが雪の中で腹をこすった跡も分かる。

神社下の沢は、湿地状になっており、図20のようにこれくらいの積雪だと所々雪が溶けている。また、沢が雪で覆われても、流れによって空洞ができ、そうしたところがイノシシの冬場の生息場所になっていると想像される。

豪雪のこの地において、すでに年間を通して定着しているのか、それともこの年が極端な少雪だったために、たまたま生息できたのか、さらに調査が必要である。



図18 ニホンカモシカの足跡 2016.02.20



図19 ニホンイノシシの通った跡 2016.02.20



図20 イノシシがいた付近の湿地 2016.02.20



図21 ニホンイノシシの足跡 2016.02.20

### 4) その他

東側水路(AWC)付近の雪上で、セッケイカワゲラ(クロカワゲラ科)を見付けた(図22)。俳句では「雪虫」とも呼ばれ、春の季語となっている。

津南町では、冬季山間部の雪の上でよく見られる。この個体は、恐らくこの水路で生まれたものだろう。

本種は、陸上にあがると上流の自分が生まれたところに向かって歩くとされている。その生態は、まだ謎の多い昆虫である。



図22 セッケイカワゲラ 2016.02.20

## 2 植生調査報告

### (1) 水田・養鯉池等の跡に進入している樹木

昨年度の調査から、集落跡中心部の水田や養鯉池の跡は、現在一面にヨシに覆われているが、廃村後約 40 年が経過しているにもかかわらず、灌木や高木があまり進入していないことが分かった。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。また菅沼集落跡は、そうした自然の遷移の過程を記録に残していける貴重な場所でもある。

その基礎資料にするため、本年度は水田跡に進入している樹木の記録を残すことにした。

図 23 は 1976 年(S51)に国土地理院によって撮影された廃村直後の航空写真である。水田のほかに養鯉池としても利用されていたことが分かる。廃村前からの集落人口の減少に伴い、廃村前から南側(画面下側)は、すでに放棄田等になり、ヨシ原になっていたことが分かる。

しかし、そうした部分にも画面から見る限り、当時は、まだ樹木が進入していない。



図23 1976年(S51)の集落中心部(国土地理院航空写真より) 当時の水田や養鯉池、放棄水田等の様子が分かる。



図24 2015.05.29の集落跡中心部(UAV撮影 滝沢) ヨシが生い茂る前の状態。今も水田の畔などが分かる。

① 調査面積： 集落跡中心部の水田や養鯉池跡 約 2,700 m<sup>2</sup>

② 調査内容： 1 水田跡等に進入している樹木の樹種の特定と胸高直径の測定  
2 主な樹木の樹高の測定

③ 調査方法： 一本一本、樹種を特定しながら、直径巻き尺で胸高直径を計測した(図 25)。樹高の測定については次の器具を用いて、計測した(図 26～28)。

○ GPS (アメリカ GARMIN 製 GPSmap62s)

・ 樹木の位置を特定し、調査メッシュ図に記録。

○ レーザー距離計 (オーストラリア Leica 製 DISTOTM D8)

・ 樹高測定のため、測定者と樹木との距離を計測。

○ 樹高測定器 (アメリカ KAGER 製 タンジェントハイトゲージ)

・ 樹高を計測。



図25 直径巻き尺で胸高直径を測る。  
2016.04.16



図26 ①タンジェントハイトゲージで仰角45度の地点を見付ける。



図27 ②レーザー距離計のレーザーが当たった高さを測定。



図28 ③レーザー距離計で樹木と測定器間の距離を測る。これに②を加えると樹高となる。

#### ④ 調査日及び調査員

調査は、ヨシがまだ生えてこない春季に行った。

- 樹種及び胸高直径調査日：2016年4月16日 涌井・中沢
- 樹高調査日：2016年5月21日 涌井・中沢・石澤・滝沢

#### ⑤ 調査結果及び考察

##### 1) 樹種について

結果は、表1及び図32のとおりである。今回調査地及びその周辺で約80本の樹木を調査し、18種類の樹木を確認した。

そのうち水田や養鯉池跡に進入している樹木の種類は、表2に示すとおり16種であった。その中で一番多かった樹木はシロヤナギである。それは調査地に進入している樹木全体の60.6%を占めている(図33)。

次に多かった樹木はオニグルミとキハダであるが、どちらも5本程度である。水田跡中心部より若干土地が高くなっている場所に入っている。また、他にもミヤマカワラハンノキやヤチダモ、ズミなどを確認したが、本数はまだわずかである。したがって、集落跡中心部の水田跡などへの樹木の進入状況では、圧倒的にシロヤナギが多いことが分かった。

シロヤナギをはじめ、今回記録された樹種はいずれも湿地を好む、もしくは比較的湿潤な場所でも生育できる樹種である。特にシロヤナギはその傾向が強く、河川の河原などにまず進入する樹木である。樹木番号65、66付近など、今でも踏み込むと湿地状になっている。シロヤナギは、こうした湿地でのパイオニア植物であると言える。

メッシュ番号55384438-3-3-1-②1付近は、かつて大きな養鯉池があったと思われる場所である(図23)。その土手付近にシロヤナギが連なって生えていた。また、樹木番号38、39、40の根元付近には、1~2m程度のヤマグワやキハダ、タニウツギなどの幼木が複数見られた。



図29 水田跡にまばらに立つシロヤナギ 集落跡奥から集落入り口方面を望む。2016.04.16



図30 畔の跡だけ雪が残り、水田跡は水が溜まって湿地状になっている。2016.04.16



図31 水田跡に進入してきているキハダ(樹木番号1) 2015.06.01

図 23 を見ると、廃村直前まで耕作していたところも、それ以前に耕作を放棄したところにも樹木が見えないことから、廃村後約 40 年の間に樹木が進入してきたことが分かる。

### 旧菅沼集落水田跡付近への樹木の進入状況

◆下表の樹木Noは、図24「旧菅沼集落水田跡付近への樹木の進入状況」を参照。

は、水田跡に侵入した樹木

◆胸高直径調査日：2016.04.16 胸高直径(cm) ◆樹高調査日：2016.05.21 樹高(m)

は、水田周辺の樹木

樹木No.	種名	科名	胸高直径	樹高	備考 (緯度/経度)	樹木No.	種名	科名	胸高直径	樹高	備考 (緯度/経度)
1	キハダ	ミカン科	38	13.7	37.03323/138.60240	41	キハダ	ミカン科	36	-	
2	シロヤナギ	ヤナギ科	45	17.5	37.03299/138.60195	42	別名'加子'、ヤナギミズキ		-	-	幼木
3	シロヤナギ	ヤナギ科	47	-		43	イヌエンジュ	マメ科	25	-	
4	シロヤナギ	ヤナギ科	41	-		44	シロヤナギ	ヤナギ科	39	-	
5	シロヤナギ	ヤナギ科	41	-		45	シロヤナギ	ヤナギ科	26	-	
6	シロヤナギ	ヤナギ科	25	-		46	シロヤナギ	ヤナギ科	47	-	
7	シロヤナギ	ヤナギ科	42	-		47	ミズキ	ミズキ科	45	-	
8	シロヤナギ	ヤナギ科	41	22.5	根元は一緒。根元115cm	48	シロヤナギ	ヤナギ科	17	-	
9	シロヤナギ	ヤナギ科	41	-		49	シロヤナギ	ヤナギ科	98	-	
10	シロヤナギ	ヤナギ科	54	-		50	オニグルミ	クルミ科	17	-	
11	シロヤナギ	ヤナギ科	34	-		51	ミツマタ	ジンチョウゲ科	-	-	幼木
12	シロヤナギ	ヤナギ科	57	22.5	37.03256/138.60144	52	ケヤキ	ニレ科	73	-	
13	シロヤナギ	ヤナギ科	34	-		53	オニグルミ	クルミ科	29	-	
14	シロヤナギ	ヤナギ科	38	-		54	オニグルミ	クルミ科	35	-	
15	シロヤナギ	ヤナギ科	31	-		55	シロヤナギ	ヤナギ科	61	-	
16	シロヤナギ	ヤナギ科	30	-		56	オニグルミ	クルミ科	37	-	
17	キハダ	ミカン科	16	-		57	オニグルミ	クルミ科	29	-	
18	シロヤナギ	ヤナギ科	42	-		58	キハダ	ミカン科	15	-	
19	シロヤナギ	ヤナギ科	28	-		59	ミヤマカハシ	カバノキ科	-	-	叢状
20	シロヤナギ	ヤナギ科	12	-		60	コナラ	ブナ科	41	-	
21	シロヤナギ	ヤナギ科	12	6.0	37.03242/138.60120	61	オノエヤナギ	ヤナギ科	14	-	
22	シロヤナギ	ヤナギ科	27	11.1	37.03242/138.60097	62	シロヤナギ	ヤナギ科	37	-	
23	シロヤナギ	ヤナギ科	47	17.4		63	ミズキ	ミズキ科	5	-	
24	ウワミズザクラ	バラ科	-	-		64	如母 幼木	ヤナギ科	-	-	
25	シロヤナギ	ヤナギ科	46	-		65	シロヤナギ	ヤナギ科	48	12.1	37.03249/138.60188
26	タニウツギ	スイカズラ科	-	-	幼木	66	シロヤナギ	ヤナギ科	36	14.8	37.03250/138.60234
27	ミヤマカハシ	カバノキ科	-	-	叢状	67	如母 幼木	ヤナギ科	-	-	
28	ミズキ	ミズキ科	37	-		68	イタヤカエデ	カエデ科	10	-	
29	イタヤカエデ	カエデ科	-	-	幼木	69	ヤチダモ	モクセイ科	11	-	
30	イタヤカエデ	カエデ科	-	-	幼木	70	ズミ	バラ科	-	-	叢状
31	キハダ	ミカン科	-	-	幼木	71	ヤチダモ	モクセイ科	33	-	根元が一緒。2本に分かれている。 37.03282/138.60288
32	シロヤナギ	ヤナギ科	54	-		72	ヤチダモ	モクセイ科	68	21.6	
33	シロヤナギ	ヤナギ科	42	-		73	イヌエンジュ	マメ科	44	-	
34	シロヤナギ	ヤナギ科	82	-		74	スギ	ヒノキ科	48	-	
35	シロヤナギ	ヤナギ科	29	13.3	37.03181/138.60101	75	キハダ	ミカン科	31	-	
36	シロヤナギ	ヤナギ科	43	-		76	オニグルミ	クルミ科	33	-	
37	シロヤナギ	ヤナギ科	37	-		77	オニグルミ	クルミ科	52	-	
38	シロヤナギ	ヤナギ科	38	-	この周囲、根元にヤマ						

\*表中の緯度・経度は、GPS (GARMIN製 GPSmap 62s) で測定。

## 旧菅沼集落水田跡付近への樹木の進入状況

◆胸高直径調査：2016.04.16  
◆樹高調査：2016.05.21

- \* 各番号の樹木の詳細は、別紙リスト参照
- \* ● 数字は、樹高を測った樹木
- \* ● 数字は、補助メッシュの位置番号

   1965年(S40)当時の水田・養鯉池等  
   1976年(S51)当時の水田・養鯉池等

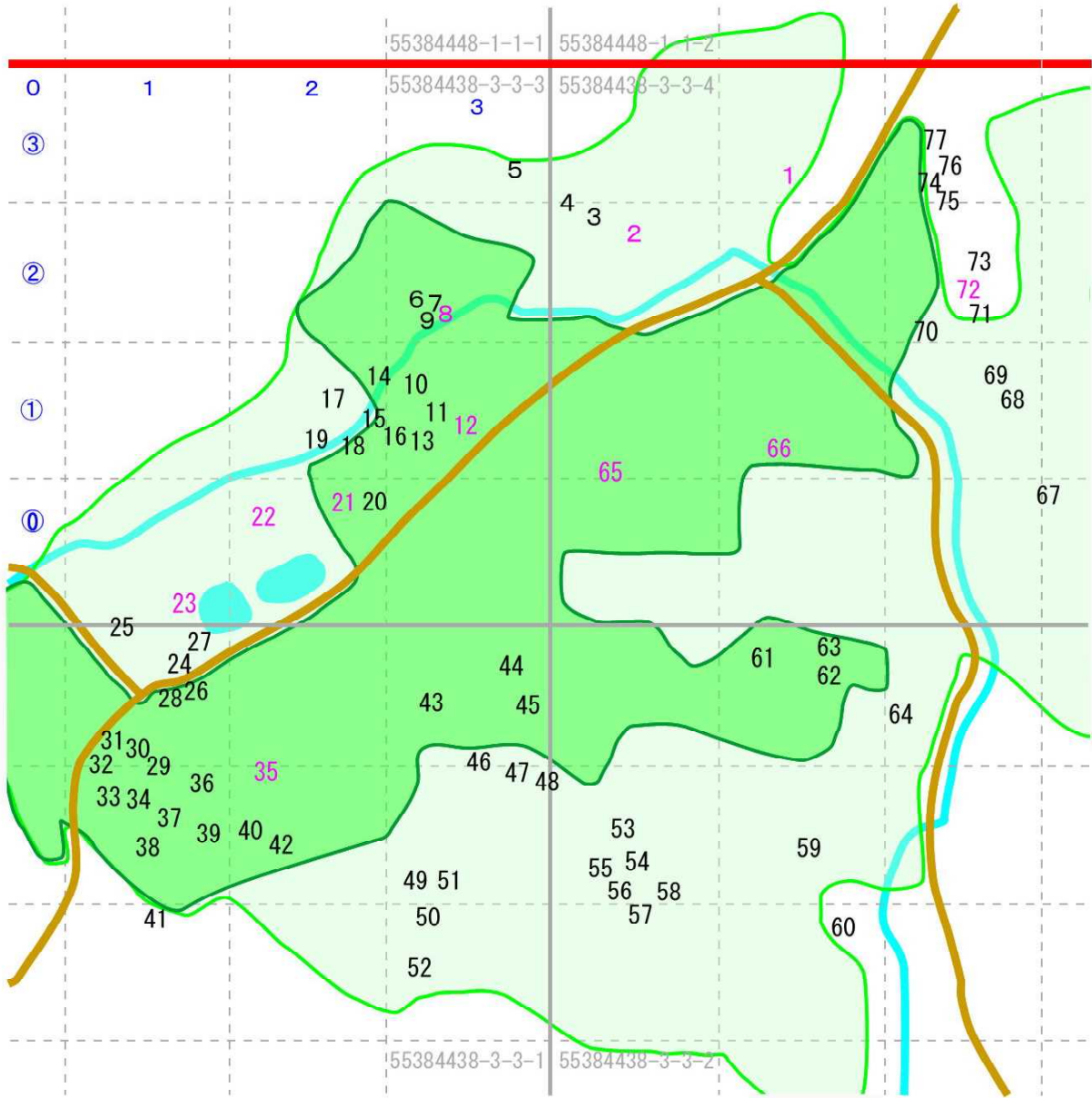


図32 旧菅沼集落水田跡付近への樹木の進入状況

水田跡周辺に生育していた樹木はメッシュ番号 55384438-3-3-4-② 2 及び③ 2 付近にあるヤチダモ、スギ、イヌエンジュ、キハダ、オニグルミなどである。ここでもスギを除けば、湿地を好む樹木である。こうした樹木も、図 23 では、まだほとんど姿が見えないため、廃村後に生育してきたものと思われる。

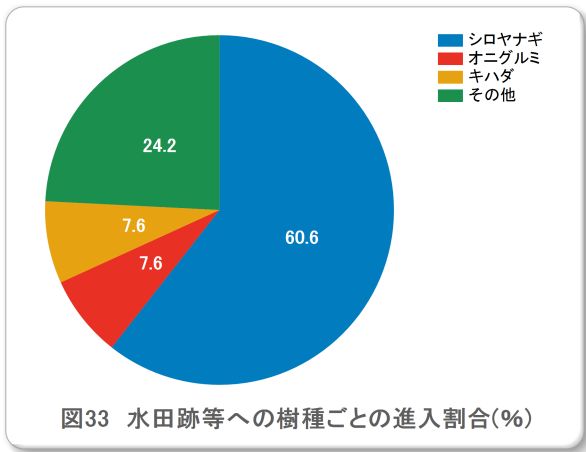


図33 水田跡等への樹種ごとの進入割合(%)

## 2) 胸高直径及び樹高について

水田跡などに進入しているシロヤナギ 40本のうち、胸高直径の最大は、樹木番号 49 の 98cm であった。樹木番号 34 の 82cm がそれに続く。

平均では、41.5cm であった。中には、途中から3本の幹に分かれていた個体もあった(樹木番号 7,8,9 図 34)。その木の3本に分かれる前の樹高 1m 付近で測ると、幹周りが 115cm もあった。恐らくこの木は雪のため主幹が折れてしまい、その後新しく出てきた3本の幹が育ったと思われる。

樹高は、11本を計測した。そのうちシロヤナギは、9本であり、最高は樹木番号 8 及び 12 の 22.5 m であった。平均は、15.2 m であった。

シロヤナギは、成長すると樹高が 20 m を優に超える。また、胸高直径も 1 m を超えると言われている。それからすると、現在見られるシロヤナギは、まだまだこれから大きくなると思われる。

今後も一定の年数を置きながら継続的に記録を残していくことによって、この地における樹木の進入状況や生育状況が明らかになると考える。

表2 水田・養鯉池等の跡に進入している樹木

	種名	科名	本数	備考
1	シロヤナギ	ヤナギ科	40	
2	キハダ	ミカン科	5	他に幼木あり
3	オニグルミ	クルミ科	5	
4	ミズキ	ミズキ科	3	
5	イタヤカエデ	カエデ科	3	
6	ミヤマカワラハソキ	カバノキ科	2	
7	ウワミズザクラ	バラ科	1	
8	イヌエンジュ	マメ科	1	
9	ミツマタ	ジンチョウゲ科	1	
10	ケヤキ	ニレ科	1	
11	ヤチダモ	モクセイ科	1	
12	ズミ	バラ科	1	叢状
13	オノエヤナギ	ヤナギ科	1	
14	タニウツギ	スイカズラ科	1	他に幼木あり
15	ヤマグワ	クワ科	—	幼木複数
16	ウリハダカエデ	カエデ科	—	幼木複数



図34 一つの幹から3本の幹に分かれたシロヤナギ(樹木番号7~9) 2016.04.16



図35 高木に育っているヤチダモ(樹木番号72) 2015.10.12

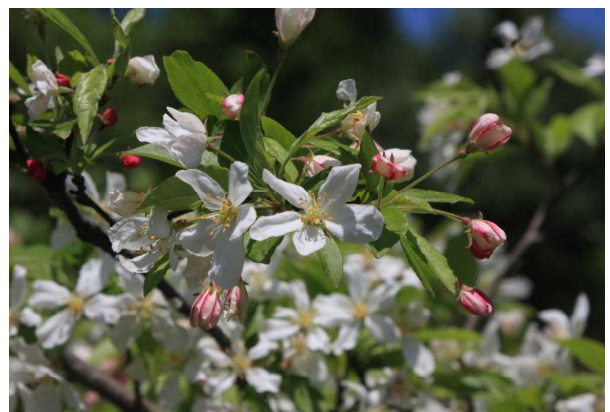


図36 水田跡の湿地で花を咲かせるズミ(樹木番号70) 2015.06.01

### 3) シロヤナギの幼木が少ない理由について

今回の調査で、現在でも樹木が何もない、またはほとんどない部分が多くあることが分かった。また、水田跡一帯に進入している樹種の中心であるシロヤナギには、幼木がほとんどないことも分かった。シロヤナギにとっても、ここは進入しづらい場所なのだろうか。だとすると、それはなぜだろうか。

その一つの理由として考えられることが、当地域の積雪である。菅沼地域は、標高約 630 ～ 650 m の山間地帯にあり、冬季には毎年 4 ～ 5 m の積雪があると思われる。雪国の木々にあっては、雪の上に抜け出す高さまで成長する、いわゆる「雪抜け」までに大きな試練を伴う。そのほとんどが図 37 のシロヤナギのように重い積雪のために幹が曲がり、のたうち回り、結局幹が折れ、枯れてしまうか満足に成長できないまま終わる。そうしたこともこの地が樹木の進入を阻んでいる一つの要因になっていることが想像できる。



図37 雪で折れ曲がったシロヤナギ  
2016. 04. 16

別の要因として、水田跡の水環境が考えられる。

調査地の水田跡一帯は、年間を通して足を踏み込むと、くるぶし付近まで水がしみ出てくる湿地帯になっている。しかし、シロヤナギは、もともと湿潤な土地を好む樹木であるため、湿潤な土地ということだけでは、その幼木が少ない理由にはならないと考える。

現に、菅沼集落跡に登る途中のスキー場にある上野の池(標高約 560 m)では、その北側湖畔にこの 10 年ほどの間にシロヤナギが多数入り込み、樹高 3 ～ 5 m ほどの幼木や若木が密生している。

そこで考えられるのが、この地域の標高と水質との関係である。菅沼集落跡の水田跡一帯の標高は約 630m である。そのため、年間を通して冷涼な気候であり、水温が夏季でもあまり上がらないことが予想される。残念ながら、夏の水田跡の水温は測らなかったため、参考として挙げれば、2015 年(H27)8 月 19 日に水田跡近くの小屋裏の池(AP2)(水深約 30cm)で測った水温は、17.1℃であった。夏としては、大変冷たい水である。

もう一つに、冷涼な気候のために水田跡では、前年までのヨシ等の植物体が腐りにくいことが挙げられる。高層湿原では、冷涼な気候のため植物体の分解が進まず、そのため水質が酸性に強く傾く傾向にある。これと同様なことがこの水田跡でも起きており、酸性傾向をはじめとするこの地域の水質が、樹木の進入をより阻む要因となっていることも考えられる。



図38 水田跡中心部には、シロヤナギの独立樹がまばらに見られる程度で、シロヤナギの幼木がほとんど見られない。 2016. 05. 14

本年度の調査では、水田跡の水質調査は実施していない。この地域の積雪や寒冷な気候、また水質等が複合的に関連して、現在でもシロヤナギを始めとする他の樹木の進入を阻んでいるものと思われる。その要因をさらに明らかにしていくことが、今後の調査の課題でもある。

今後、さらにシロヤナギが樹数を増やし、この辺り一帯がシロヤナギを中心とする河畔林のような森になっていくのか、興味をもって継続的に観察していく必要がある。

## (2) 植生の変化

菅沼の植生については、「津南の自然 植物編 別冊 津南町の植生」<sup>6)</sup>の中に、廃村から約20年後の1992年(H4)に調査した記録が記載されている。当時の調査では、正確な調査ポイントの位置が残されていない。しかし、今年度その付近と思われるポイントについて、当時とできるだけ同様な方法で植生調査を行い、結果を比較することで前回調査から約25年後の植生の遷移を明らかにしたいと考えた。そこで、前掲書の記録に残る次の2か所で調査を行った。

- ① 調査場所： <調査地1>集落跡中心部の水田跡 5調査ポイント  
<調査地2>集落跡奥の湿地(EG1) 4調査ポイント

- ② 調査方法： 本年度の調査では、当時と同様に Braun - Blanquet(1964)<sup>7)</sup>に従い、調査ポイントの面積内(各4㎡)の出現種ごとに被度・群度を記録した。また、調査ポイントについては、調査メッシュ図(P8)を用い、おおよその位置を記録した(図39)。

- ③ 調査日及び調査員： 2016年7月18日 涌井・中沢・石澤

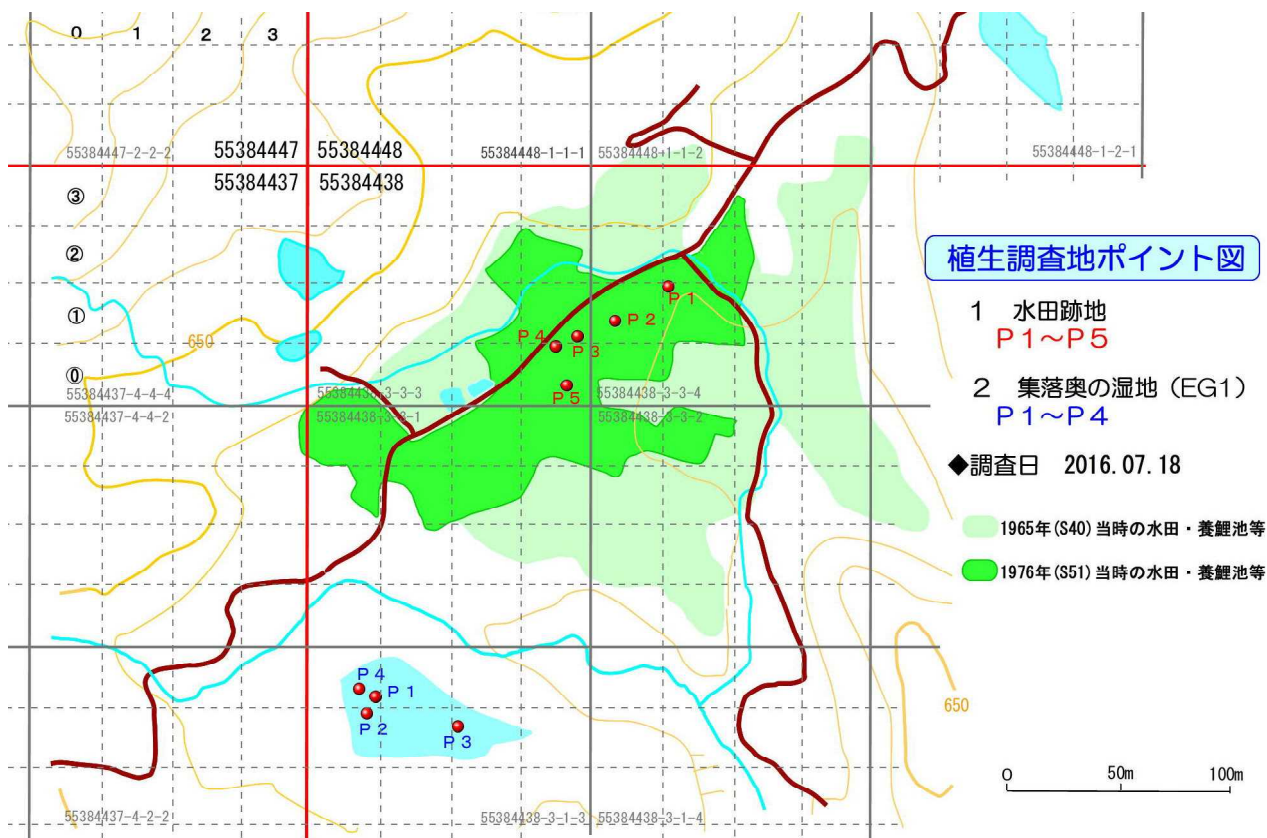


図39 植生調査ポイント図

#### ④ 調査結果及び考察

##### ＜調査地 1＞集落跡中心部の水田跡

結果は表 3 のとおりである。

今回の調査では、水田跡だけでなく、住居跡(調査ポイント P 2)や農道の縁も含む水田跡(調査ポイント P 4)など、5 か所のポイントで調査した。

1992 年(H4)調査では、この付近で 4 か所を調べている。しかし、どの調査ポイントでもその当時は、まだヨシが進入してきていなかった(表 4、図 40)。

現在、この付近一帯は、広いヨシ原となっているが、ポイントごとに調べると、その群度や被度に違いがあることが分かった(図 41)。

また、前述の「津南の自然植物編 別冊 津南町の植生」<sup>6)</sup>の報告よれば、「59.耕作放棄水田の植物群落」(p45)の中で 1992 年(H4)時点の植生の様子が、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。」

表 3 <調査地 1>集落跡中心部の水田跡の植生調査結果

調査ポイント番号	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	
海拔高度 (m)	635	630	635	635	630	
調査面積 (m <sup>2</sup> )	4	4	4	4	4	
植生の高さ(平均・cm)	170	200	100	100	70	
植 被 率 (%)	100	100	100	100	100	
出現種数	7	14	9	9	5	
調査地概要	水田跡。踏むと水がしみ出る。	住居跡	水田跡。踏むと水がしみ出る。畦を含む。	農道の縁を含む水田跡。	水田跡。踏むと水がしみ出る。	
1	ヨシ	5・5	5・5	2・2	3・3	2・2
2	ヒメシダ	5・5	1・2	5・5	3・3	1・2
3	ミヅソバ	3・3	1・2	1・2	3・3	・
4	ツリフネソウ	2・2	・	1・2	・	・
5	シロネSP	2・2	・	・	・	・
6	スギナ	+	3・3	・	・	・
7	ツボスミレ	+	1・2	・	・	・
8	ハンゴウソウ	・	3・3	・	・	・
9	ヨモギ	・	2・2	・	・	・
10	キンミズヒキ	・	1・2	・	・	・
11	ミツバアケビ	・	1・1	・	・	・
12	クロバナヒキオコシ	・	2・2	・	2・2	・
13	オカトラノオ	・	2・2	・	・	・
14	ニワトコ	・	+	・	・	・
15	ゲンノショウコ	・	+	・	1・2	・
16	ツルウメモドキ	・	+	・	・	・
17	ススキ	・	・	+	・	・
18	サトメシダ	・	・	1・2	2・2	・
19	カサスゲ	・	・	5・5	4・4	5・5
20	ミズオトギリ	・	・	1・2	・	4・4
21	オオナルコユリ	・	・	+	・	・
22	フキ	・	・	・	+	・
23	ユウガギク	・	・	・	1・2	・
24	ホソバムグラ	・	・	・	・	1・2



図40 1992年(H4)当時の菅沼の水田跡の植生  
「津南の自然 植物編 別冊 津南町の植生」より転載



図41 同方向を撮った現在の様子 2016.07.18

今回の調査で、水田跡の調査ポイントP1とP5を比較すると、ヨシやヒメシダといった共通の種類の他に、両者で明らかに優占種の違いが見られた。1992年(H4)時点の「優先する群落がモザイク状に見られた。」という傾向が今も見られることが分かった。

今回の調査ポイントからは外れたが、ヨシ原の中に一角だけ、津南町でも希少種となったヌマトラノオの群落があった(図42)。これも一つのモザイク状に優占する群落である。

出現種数を見ると、1992年(H4)時点では、調査ポイントごとに2~4種とまだ少なかった。

また、その種を見ると、ヒメガマ、カンガレイ、イ等の抽水性の強い植物が見られていた。しかし、今回の調査では、当時に比べ種数が増えているとともに、カサスゲを除き抽水性の強い植物が見られなくなっていることが分かる。

現在も水田跡に足を踏み込むとくるぶし付近まで水がしみ出てくる湿地状になっている(図43)。しかし、ヨシの進入とともに、水環境の変化をもたらし、少しずつ植物相が変化し、乾燥化に向かっているものと思われる。

今回の調査では、住宅跡や農道の縁を入れた調査ポイントも設定した。調査ポイントP2は、住宅跡であったが、今回の調査ポイント5か所のうち、一番多い14種類の植物を確認した。ヨモギ、キンミズヒキ、ミツバアケビなど、普通の野辺に見られる植物が進入してきている(図44)。また、オカトラノオも見られ、先に紹介した湿地性をより好むヌマトラノオとは、対照的な存在である。

表4 耕作放棄水田の植物群落 1992年(H4)  
「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 (㎡)	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>	サヤスカゲサ	・	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 fuirenooides</i>	コマツカサスキ	・	・	・	・	4・4
<i>Bidens frondosa</i>	アメリカセンダングサ	+	+	・	・	・
<i>Alisma ananiculatum</i>	ササヒヨドリ	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>	ゴウウ	・	・	2・2	・	・
<i>Eupatorium lindleyanum</i>	ササヒヨドリ	・	・	・	・	1・1
<i>Phragmites communis</i>	ヨシ	・	・	・	・	2・2
<i>Thelypteris palustris</i>	ヒメシダ	・	・	・	・	3・3
<i>Prenanthes tanakae</i>	オモガナ	・	・	・	・	+
<i>Eriocaulon hondoense</i>	ニッポクニヌシヒゲ	・	・	・	・	+
<i>Arthraxon hispidus</i>	ゴアケサ	・	・	・	・	+
<i>Persicaria nipponensis</i>	ヤノネガサ	・	・	・	・	+
<i>Mosia dianthera</i>	ヒメシソウ	・	・	・	・	+
<i>Eleocharis congesta</i>	ハリイ	・	・	・	・	+

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



図42 津南町でも珍しくなったヌマトラノオの群落 2016. 07. 18



図43 水田跡に踏み込むとくるぶし付近まで水がしみ出てくる。 2016. 07. 18



図44 調査ポイントP2 ヨモギなどが進入してきている。2016. 07. 18

畔や農道の縁を含む調査ポイントP 3及びP 4は、9種類であり、水田跡内にポイントを設定した調査ポイントP 1及びP 5よりも出現種数が多くなっている。このことから乾燥が進んだ場所で、より出現種数が多くなっていることが分かる。今後の推移をさらに記録していく必要がある。



図45 調査ポイントP 5付近 2016.07.18



図46 調査ポイントP 4付近 2016.07.16

### <調査地2>集落跡奥の湿地(EG1)

この湿地は、昨年度の調査でUAVによる空撮写真により把握した位置を手がかりに、その存在を確認した湿地である(図47)。

二等辺三角形のような形をしたその湿地は、レーザー距離計で測ると東西方向最大約85m、南北方向最大約50mにおよぶ。面積は2000㎡以上におよぶと思われる。

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。

昨年度の調査では、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、かつてここが古くからの池沼であったことを示している。



図47 集落跡奥の湿地(EG1) 2016.07.18



図48 集落跡奥の湿地(EG1)全体  
(UAV撮影 滝沢) 2015.08.24



図49 EG1に残るミツガシワ  
2016.05.21

さらには、トキソウ(環境省：準絶滅危惧 Ⅰ類)、ミカツキグサ(県：絶滅危惧Ⅱ類)など、絶滅の恐れのある貴重な植物の群落も多数確認した。

「津南の自然 植物編別冊 津南の植生」<sup>6)</sup>の中に、1992年(H4)当時の記録が残されている。p 34に「34. ミカツキグサーハリミズゴケ群落」として紹介されている。

本年度の調査では、当時の記録をもとに、それぞれ水環境に違いがある4つの調査ポイントを選び、調査を行った。

結果は、表5のとおりである。これを1992年(H4)当時の記録(表6)と比較してみる。

今回の調査では、<調査地1>と合わせるため、それぞれの調査ポイントの調査面積を4㎡とした。1992年(H4)の調査では、それぞれ1㎡なので単純な比較はできないかもしれないが、1992年(H4)の記録に残る15種に対して、今回の調査では、19種(うち3種は樹木の幼木)を確認した。

そのうち1992年(H4)にも記載のある植物は、ハリミズゴケ、ミカツキグサ、ミズオトギリ、トキソウ等の9種類である。

一方、カサズゲ、ヌマガヤ、イなどは、今回の調査では、どのポイントにも入ってこなかった。

前述の「津南の自然植物編別冊 津南の植生」<sup>6)</sup>の中に、次のような記載がある。

「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

表5 <調査地2>集落跡奥の湿地(EG1)の植生調査結果

調査ポイント番号	P 1	P 2	P 3	P 4	
海拔高度 (m)	640	640	640	640	
調査面積 (m <sup>2</sup> )	4	4	4	4	
植生の高さ(平均・cm)	40	40	50	40	
植被率 (%)	100	100	100	100	
出現種数	5	6	14	8	
調査地概要	全面ミズゴケ湿地。踏みまくるふし付近まで水。	全面ミズゴケ湿地。踏みと付近が沈み、足がもぐる。	湿原の中で島状に陸地化しているところ。	全面ミズゴケ湿地。トキソウがかたまっている。	
1	ハリミズゴケ?	5・5	4・4	2・2(周辺部)	5・5
2	ミカツキグサ	4・5	2・2	2・2(周辺部)	4・4
3	ミズオトギリ	3・3	4・4	2・2	4・4
4	サギスゲ	+	・	・	2・2
5	コマツカサススキ	4・4	1・2	4・4	・
6	ミツガシワ	・	4・4	・	・
7	オモダカ	・	2・2	・	1・2
8	アブラガヤ	・	・	2・2	・
9	ゴウソ	・	・	4・4	・
10	ヒメシダ	・	・	4・4	1・2
11	ワラビ	・	・	3・3	・
12	タニウツギ	・	・	+	・
13	ゼンマイ	・	・	1・2	・
14	ススキ	・	・	1・2	・
15	スギゴケ	・	・	1・2	・
16	リョウブ	・	・	1・1(幼木)	・
17	ウリハダカエデ	・	・	1・1(幼木)	・
18	ヨシ	・	・	・	1・1
19	トキソウ	・	・	・	4・4

表6 1992年(H4)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  
ミカツキグサーハリミズゴケ群落

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>	ミカツキグサ	2・2	2・2	+	・	・
<i>Thelypteris palustris</i>	ヒメシダ	・	・	1・2	+	・
<i>Eriophorum gracile</i>	サギスゲ	・	・	・	1・1	・
<i>Polytrichum commune</i>	ウマスギゴケ	・	・	・	+	3・3
<i>Carex dispalata</i>	カサズゲ	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 wichuriae</i>	アイハソウ	・	・	・	・	+
<i>Carex maximowiczii</i>	ゴウソ	・	・	・	・	+
<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

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。」

この記述や表6からの結果から、当時はカサスゲが一面にあったことが分かる。しかし、今回の調査ポイント4か所では、カサスゲが入ってこなかった。その代わりに、コマツカサススキが分布を広げていると思われる。

当時一面にあったカサスゲは抽水状態で生育することが多く、この湿地の水環境が以前よりも微妙に乾燥化に向かっているのかもしれない。

また、1992年(H4)の調査では、ウマスギゴケが島状に生育しているところが記録されている(表6 番号5)。今回の調査でも、恐らくその場所と思われるところを調査した(表5 調査ポイントP3)。その結果、当時と比べるとかなり陸化し、ススキ、ワラビなどの他にも、タニウツギ、リョウブ、ウリハダカエデの幼木も進入してきていることが分かった(図52)。

かつてこの一帯は、沼で浮島もあったとのことである。その後、排水路を掘って水抜きをし、水田として利用しようとしたことがあった。現在でも、上に乗るとぶかぶかと付近一帯が沈む場所があり、その付近にはミツガシワの群落もある(図51)。また、排水路跡と思われる溝は、周りより若干低く水位があり、ミズオトギリで覆われている(図53)。

今回の調査に先立って、7月2日にこの湿地を訪れたときには、トキシソウが見頃を迎えていた。湿地の北西部、南側の林縁にそって多数群落が生息していた(図54)。

現在、この湿地は、廃村以降ほとんど手つかずのまま残されている。しかし、1992年(H4)の調査以降も少しずつ植物群落が変化していることが、今回の調査でも明らかになった。今後も大切に保護しながら、

継続的に記録を残していくことで、植物群落の遷移の過程を記録することができる。

大変貴重な場所であることを改めて感じる。



図50 調査ポイントP1付近 2016.07.18



図51 ミツガシワの群落 2016.05.21  
この付近は上がるとぶかぶかと一帯が沈む。



図52 中央の島状になっているところが調査ポイントP3 2016.07.02



図53 かつての排水路跡と思われる溝に沿ってミズオトギリが繁茂している 2016.07.18



図54 トキシソウが群落を作っていた 2016.07.02

### (3) 三角池 (AP1) の植生調査

集落中心部の入り口手前に、私たちが「三角池」と名付けた池がある(調査池 AP1)。この池は、標高約 650 m にあり、北西から南東方向約 50 m、北東から南西方向約 20 m ほどの二等辺三角形のような形をした溜池である。

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(昨年度報告書<sup>5)</sup>p13)。廃村直後の図 55 は、秋の撮影ではあるが、現在の図 56 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。

今から 20 年ほど前、1995 年(H7) 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 57、58)。

昨年度の調査で、この池の環境がこの 20 年ほどの間に大きく変化したことが分かった。夏季は南東の一部を除いて、元住民が持ち込んだ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た(図 60)。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った。

しかし、岸近くの浅瀬には、イヌタヌキモ、ヤナギスブタ、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た。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。

そこで、本年度、この三角池(AP1)の植生調査を実施し、現在の植物群落の様子等を記録に残すことにした。

#### <植生調査 1>

① 調査方法： 先の<調査地 1><調査地 2>と同様に Braun - Blanquet(1964)<sup>7)</sup>に従い、調査ポイントの面積内(各 4 m<sup>2</sup>)の出現種ごとに被度・群度を記録した。また、調査ポイントについては、調査メッシュ図(p 8)を用い、おおよその位置を記録した(図 59)。

#### ② 調査日及び調査員

2016 年 10 月 8 日 涌井・中沢



図55 昭和51年(1976.11.03) AP1付近  
(国土地理院航空写真より)



図56 現在のAP1とその周辺  
2015.08.21 (UAV撮影 滝沢)



図57 1995年(H7)当時の三角池(AP1)



図58 ホッスモの群落  
1995.08.27

### ③ 調査結果及び考察

この池については、1992年(H4)の菅沼の調査では調査対象とならず、過去の結果は残っていない。そこで、今回、図59のように池の中に4か所、岸辺の湿地帯に1か所、計5か所の調査ポイントを設定して植生を調べてみた。

結果は表7のとおりである。さらに調査ポイントを多くしたかったが、調査当日は激しい雨となり、残念ながら5か所で断念した。

池の水深は、岸近くが浅くなっている他はいずれの場所も水深30cmほどである。池底は泥底であるが、ある程度固い。北西側の岸辺は、ぬかるみになっていた。

池の大半を占めるスイレンが繁茂しているところ(図60)では、調査ポイントP1やP4のようにスイレンが水面を覆い、その葉の隙間にイヌタヌキモが無数に見られた。しかし、その他の水生植物は見つからなかった。1995年(H7)8月に「津南の自然に親しむ会」でここを訪れたときには、ヒツジグサやホッスモがいたる所に見られたが、今回の調査ポイントには、ホッスモが入ってこなかった。



図59 三角池 (A P 1) 植生調査ポイント UAVの画像(滝沢)を基に作成(涌井)



図60 池の大半を覆い尽くすスイレン 2016.07.02



図61 調査ポイントP1付近 2016.10.08

表7 三角池 (A P 1) 植生調査結果

調査ポイント番号	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5
海拔高度 (m)	6 4 5	6 4 5	6 4 5	6 4 5	6 4 5
調査面積 (m <sup>2</sup> )	4	4	4	4	4
植生の高さ (平均・cm)	水面～5 cm	水面～40cm	60cm	0cm(水面)	0cm(水面)
植 被 率 (%)	9 0	9 0	1 0 0	5 0	1 0 0
出現種数	2	1 0	4	2	5
調査地概要	岸そば 水深30cm 泥底	岸そば 水深20～ 30cm 泥底	岸辺の湿地 踏み込むと くるぶし付 近まで沈 み、水がし み出す。	倒れた電柱 脇。 水深15cm 底は泥底だ が、比較的 固い。	水深20cm 泥底だが、 あまり沈ま ない。
1	スイレン(園芸種)	5-4	4-4		5-5
2	イヌタヌキモ	5-4	2-3		5-5
3	ヤナギスブタ		3-3		3-3
4	ミズオオバコ		+		3-3
5	サンカクイ		2-2		
6	カサスゲ		2-3	2-2	
7	アブラガヤ		+		
8	ドクゼリ		+	3-3	
9	イボグサ		1-2		
10	エゾノサヤヌカグサ		2-2	5-5	
11	ミゾソバ			1-2	
12	ヒツジグサ				3-3
13	ウキクサ				+
14	ヒシ				+

一方、調査ポイントP2では、ヤナギスブタ(県：絶滅危惧Ⅱ類)やミズオオバコ(環：絶滅危惧Ⅱ類、県：準絶滅危惧)などの貴重な沈水植物が今でも見られている。サンカクイやカサスゲなど抽水性のカヤツリグサ科植物も群落を作っている。

さらに、池の南東部分には、まだスイレンが進入していない場所があり、調査ポイントP5付近では、ヤナギスブタやミズオオバコが多く見られた。ほかにも、ヒツジグサもかなり残っていることが分かった。

しかし、なぜこの一帯には、スイレンが進入していないのだろうか。図59の写真のように、調査ポイントP5の上には、池を斜めに横切るようにカンガレイやサンカクイが帯状に群落を作っている。これがあたかも防波堤のようになって、地下茎で増えていくスイレンの拡大を防いでいるのかもしれない。今後の推移を見守っていく必要がある。



図62 調査ポイントP3付近の湿地  
2016.10.08



図63 調査ポイントP5付近 2016.10.08  
貴重なヒツジグサやヤナギスブタなどがある

## <植生調査2>

三角池(AP1)の<植生調査1>では、漏れ落ちてくる植物群落があるため、さらに池全体を調査し、植物群落の様子を記録してみることにした。

① 調査方法： 池全体を歩きながら、植物群落を地図上に記録する。また、出現した植物を記録していく。

② 調査日及び調査員： 2016年10月16日  
涌井・中沢

### ③ 調査結果及び考察

今回、池及びその周辺で記録された植物は、64種類である。その植物を生育形等で分けて整理してみたのが、表8である。

池本体では、浮遊植物2種、沈水植物3種、浮葉植物4種、抽水植物11種を確認した。また、池周辺の湿地帯では10種、池周辺の岸辺の斜面では34種を確認した。しかし、今回調査したのが秋であるため、すでに枯れて見落としてしまった植物があるかもしれない。今後さらに種数が増えるものとする。

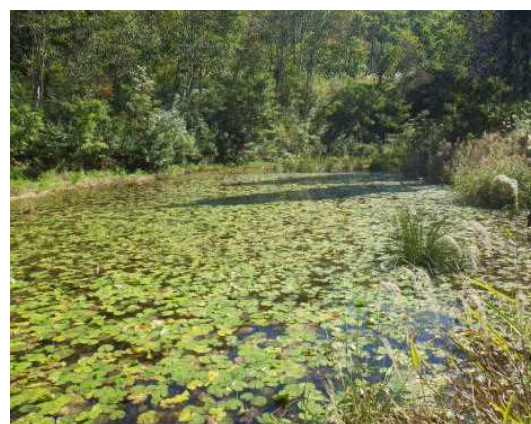


図64 池の南東方向を望む。2016.10.16



図65 南東側から北西側を望む。2016.10.16

今回の調査では、昨年記録できなかったミクリ類を見付けることができた。場所はまだスイレンが進入していない池の南東側の調査ポイントP 5 付近である。すでに実などが付いていなかったため、詳しい同定はできなかった。

表 8 三角池（A P 1）及び岸周辺の植物

(2015年、2016年調査で確認した植物)

生育形	No.	種 名	科 名	備 考	生育形	No.	種 名	科 名	備 考
I 浮遊植物					VI 池周辺の岸辺の斜面にある植物				
	1	イヌタヌキモ	タヌキモ科	類：準絶滅危惧 準：絶滅危惧II類		1	オオタチツボスミレ	スミレ科	
	2	ウキクサ	ウキクサ科			2	キンミズヒキ	バラ科	
小 計		2				3	ショウジョウバカマ	ユリ科	
II 沈水植物						4	アキノキリンソウ	キク科	
	1	ミズオオバコ	トチカガミ科	類：絶滅危惧II類 準：準絶滅危惧		5	オオイタドリ	タデ科	
	2	ヤナギスブタ	トチカガミ科	類：絶滅危惧II類		6	ホソバカンスゲ	カヤツリグサ科	
	3	ホッサモ	イバラモ科			7	ツボスミレ	スミレ科	
小 計		3				8	タイリンヤマハッカ	シソ科	
III 浮葉植物						9	チヂミザサ	イネ科	
	1	スイレン	スイレン科	園芸種		10	チゴユリ	ユリ科	
	2	ヒシ	ヒシ科			11	セリ	セリ科	
	3	ヒツジグサ	スイレン科			12	ススキ	イネ科	
	4	ホソバミズヒキモ	ヒルムシロ科			13	ツルリンドウ	リンドウ科	
小 計		4				14	ドクダミ	ドクダミ科	
IV 抽水植物						15	トリアシショウマ	ユキノシタ科	
	1	カササゲ	カヤツリグサ科			16	マルバフユイチゴ	バラ科	
	2	ドクゼリ	セリ科			17	ウマノミツバ	セリ科	
	3	クワイ	オモダカ科	栽培逸出		18	ホウチャクソウ	ユリ科	
	4	カンガレイ	カヤツリグサ科			19	ヤマユリ	ユリ科	
	5	エゾノサヤヌカグサ	イネ科			20	ナワシロイチゴ	バラ科	
	6	アブラガヤ	カヤツリグサ科			21	ヒヨドリバナ	キク科	
	7	サンカクイ	カヤツリグサ科			22	オトギリソウ	オトギリソウ科	
	8	ミクリ S P	ミクリ科	ナガエミクリ？		23	オオウバユリ	ユリ科	
	9	コナギ	ミズアオイ科			24	ユウガギク	キク科	
	10	ヘラオモダカ	オモダカ科			25	シシガシラ	シシガシラ科	
	11	イボグサ	ツユクサ科			26	リョウメンシダ	オシダ科	
小 計		11				27	サトメシダ	イワデンダ科	
V 池周辺の湿地性植物						28	ワラビ	コバノイシカグマ科	
	1	ミゾソバ	タデ科			29	ゼンマイ	ゼンマイ科	
	2	キツネノボタン	キンポウゲ科			30	ゲジゲジシダ	ヒメシダ科	
	3	ヨシ	イネ科			31	ミゾシダ	ヒメシダ科	
	4	ヒメシロネ	シソ科			32	ジュウモンジシダ	オシダ科	
	5	ミゾハギ	ミンハギ科			33	ナライシダ	オシダ科	
	6	サワヒヨドリ	キク科			34	サカゲイノデ	オシダ科	
	7	ツリフネソウ	ツリフネソウ科		小 計		34		
	8	ミズオトギリ	オトギリソウ科				64		
	9	ヒメジソ	シソ科						
	10	シラネセンキュウ	セリ科						
小 計		10							

昨年度の調査で、神社裏の大池(BP1)や小池(BP2)など菅沼地域の他の池では、ナガエミクリ(環・県：準絶滅危惧)を確認しているため、この池のミクリ類も恐らくナガエミクリと思われる。1995年(H7)8月の観察例では、ミクリ類の大きな群落があったがその一部がまだ残っていたものと思われる。

また、今回の調査では、池の南東部のスイレンがまだ進入していない水域において、多数のミズオオバコやヤナギスブタの群落も見付けた(図66、67)。さらには、スイレンが進入した水域ではほとんど見られなくなったホッスモやヒツジグサも多数生育していることが分かった(図68)。この付近は、20年ほど前の状態を保っている貴重な部分と思われる。

主な植物群落ごとに色分けして、その分布を地図上に落としてみた(図72)。

池の中心部は、広くスイレン・イヌタヌキモ群落に覆われているが、岸周辺では、ミズオオバコ・ヤナギスブタ群落、ドクゼリ群落など、多様な群落が見られることが分かった。池の西側では、ヨシが水際に侵入してきている。この池の水深が30cm程度のため、今後さらにヨシが池の水域に分布を広げていく可能性がある(図69)。



図66 池の南東部、まだスイレンが進入していない 2016. 10. 16



図67 池の南東部では、ヒツジグサやミズオオバコ、ヤナギスブタなどが多く見られる 2016. 10. 16



図68 池の南東部分に残っていたホッスモ 2016. 10. 16



図69 水域に進入してきているヨシ群落 2016. 10. 16



図70 調査ポイントP3付近 2015. 08. 19  
岸辺のドクゼリーエゾノサヤヌカグサ群落

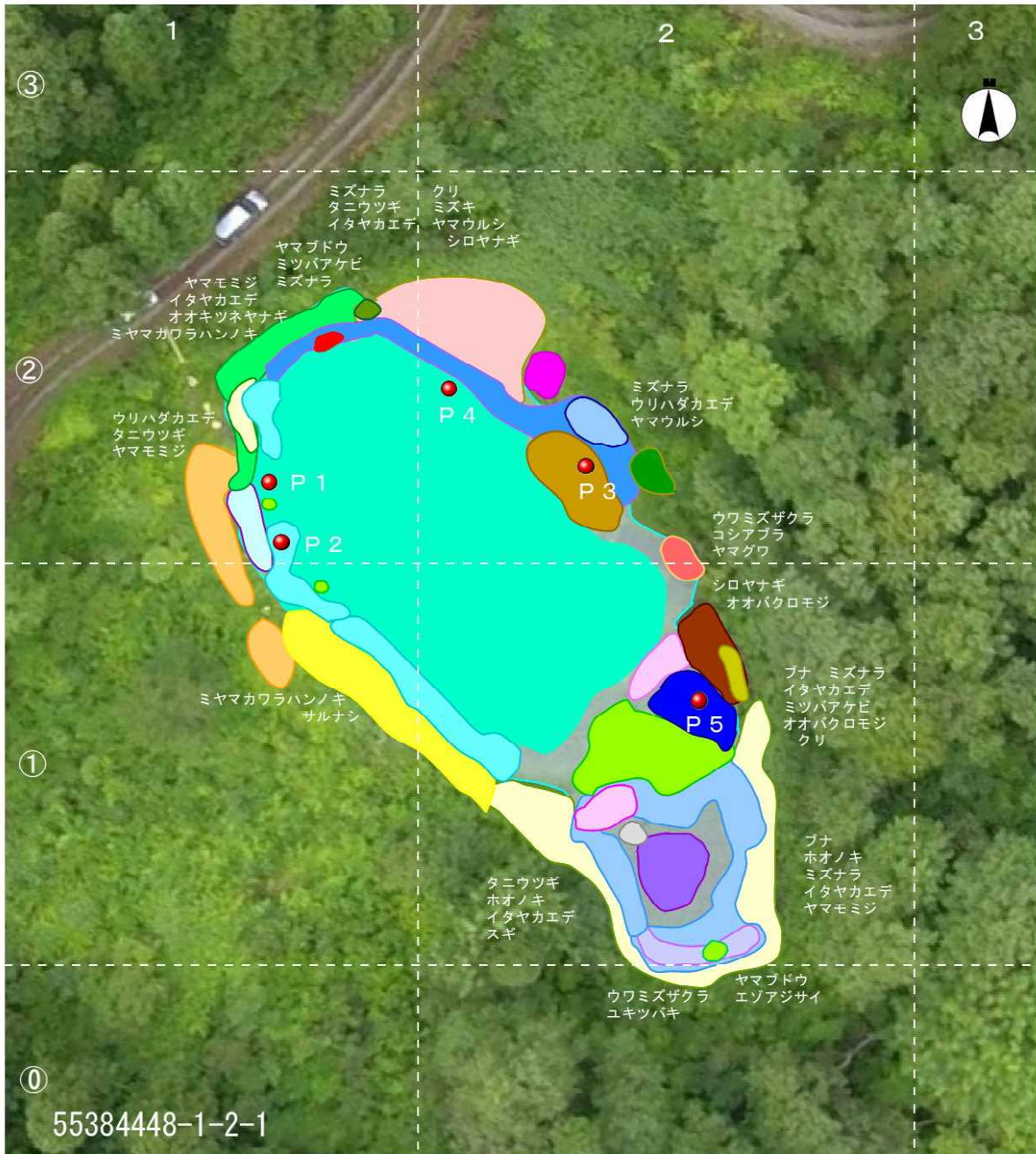


図71 帯状に群生し池の北西部と南東部の植生を分けているサンカクイやカンガレイの群落 2016. 10. 16

# 三角池 (AP1) 植生現況図

調査日：2016.10.16

- |                |            |                      |          |
|----------------|------------|----------------------|----------|
| スイレン・イヌタヌキモ    | クワイ        | ヤナギスプタ               | ススキ      |
| ドクゼリ           | ドクゼリ・カサスゲ  | ミズオオバコ・ヤナギスプタ        | ヨシ       |
| ドクゼリ・ミゾソバ      | カサスゲ       | ミズオオバコ・ヤナギスプタ・ヒツジグサ  | ヨシ・ヒメシロネ |
| ドクゼリ・アブラガヤ     | サンカクイ・ドクゼリ | ミズオオバコ・ホッスモ・ホソバミズヒキモ |          |
| ドクゼリ・エゾノサヤヌカグサ |            | ヒツジグサ・ヤナギスプタ・ヒシ      |          |
| カンガレイ          |            | ミゾソバ                 |          |
| カンガレイ・サンカクイ    |            | ミゾソバ・ツリフネソウ          |          |
| サンカクイ          |            | アブラガヤ・ミゾソバ・シロヤナギ幼木   |          |
| エゾノサヤヌカグサ      |            | サワヒヨドリ・ミゾソバ・ミゾハギ     |          |



\* 図中の 1、①等の番号は、6次メッシュにさらに補助メッシュを作った番号である。

図72 三角池 (AP1) 植生現況図

この池は、廃村直後のほとんど水生植物がない状態から、約 20 年前には、ホッスモやヒツジグサ、ミクリ類を中心とする植生に遷移し、その後、園芸種のスイレンの導入によって現在までに大きく植生が変化してきている。今後も継続的な調査により、どのように植生が遷移していくか、明らかにしていく必要がある。

なお今回の調査の中で池の東側ドクゼリ・カサスゲ群落付近に、斜面に沿って小さな水の流れがあり、池に注ぎ込んでいることが分かった(図 73)。また、これまで池の南東の端に池に注ぎ込む小さな流れがあると考えていたが、そうしたものが全くないことが分かった。

池周辺の樹木の様子についても、簡単に触れておきたい。廃村直後の航空写真(図 55)を見ると、池の北東側斜面は、ほとんど高木が見当たらない。しかし、現在の様子を見ると図 72 のように豊かな広葉樹林帯に変わっている。ブナやミズナラ、ホオノキ、イタヤカエデなど、胸高直径が 30cm 以上、樹高が優に 20 m を超す高木の森になっている(図 74)。低木層には、オオバクロモジやヤマグワ、ミツバアケビなどが見られる。

また、北東側の湿地帯には、シロヤナギの幼木が入り込んでいる。池の北西側の岸边には、ミヤマカワラハンノキやオオキツネヤナギなど、水辺を好む樹木が入り込んでいる(図 75)。この池は、水域だけでなく、周辺部も現在遷移の途中である。

ここは、かつて人間が生活に使っていた池が、どのように自然に還っていくかを観察できる大変貴重な場所である。今後さらにどのように遷移していくのか、興味をもって継続的に調査していくことが重要である。



図73 東側の斜面に沿って池に注ぎ込む小さな流れを見つけた(木の根元付近) 2016. 10. 16



図74 池の北東側斜面に広がる広葉樹林帯  
2016. 10. 16



図75 池の北西側の岸边に育つオオキツネヤナギ  
2016. 10. 16

### 3 鳥類調査報告

#### (1) 春季鳥類調査

昨年度の現地調査では、その都度鳴き声や目視などで観察した野鳥を記録した。その結果、春から秋までに 22 種(一部未確認も含む)の野鳥を観察することができた。しかし、昨年度は、現地調査の時間が 9 時頃からのことが多かった。

そこで本年度は、野鳥が繁殖のため一番活発に活動する 5 月中旬以降、それも早朝に時間を設定して調査を行うことにした。なお、調査に当たっては、野鳥についての専門的な立場から十日町市立里山科学館 越後松之山「森の学校」キョロロ 館長 村山 暁氏、同館研究員 斎藤達也氏の同行をお願いした。

- ① 調査範囲： 林道寺石ー菅沼線とマウンテンパーク津南スキー場からの道がぶつかる三差路付近から集落跡奥の湿地(EG1) 付近まで(図 76)。
- ② 調査方法： 今回は、菅沼周辺に生息する野鳥の種類を明らかにすることを第一の目的とした。そのため、①の調査範囲内にある集落跡の道を調査ルート(片道約 1 km)に定めて、そこを往復する中で鳴き声や目視により確認できた野鳥をすべて記録した。ラインセンサス法のように、歩く時間や道の両側 50 m といった範囲は特に決めなかった。
- ③ 調査日： 2016 年 5 月 21 日
- ④ 調査員： 涌井・中沢・石澤・滝沢  
越後松之山「森の学校」キョロロ 村山館長・斎藤研究員
- ⑤ 調査時間： 4 : 3 0 ~ 7 : 0 0
- ⑥ 調査ルート沿いの環境

図 76 にあるように、林道寺石ー菅沼線の北側は、森林セラピー基地「樽田の森」に隣接するブナ林になっている。そのブナ林は、林道の南側(集落跡の北側)にも広がっている。

集落跡の東側は、ブナやミズナラ、ホオノキなど、広葉樹林帯になっている。

集落跡に入る調査ルート沿いは、スギの植林地になっており、集落跡内まで続いている。

集落跡内は広い水田や養鯉池の跡になっており、現在はヨシ原が広がる湿地になっている。そこに、ところどころにシロヤナギなどが生えている。

集落跡を抜けると再びスギの植林地となり、集落跡奥の湿地(EG1)となる。



\* ai-Line社の「標準地域メッシュを確認するページ」の画像を元に作成。

図76 鳥類調査ルート図(涌井)

⑦ 調査結果及び考察

この日の調査で確認した野鳥は、表9に示したとおり37種であった。

今回の調査では、シジュウカラ、ヤマガラ、エナガ等のカラ類やアカゲラ、アオゲラ等のキツツキ類など一般的な留鳥の他に、多くの夏鳥を観察した。

その中でも特にチゴモズを確認できたことは、大きな収穫であった(図77)。チゴモズは、環境省のカテゴリー<sup>8)</sup>では、絶滅危惧ⅠA類(CR)に分類され、「ごく近い将来における絶滅の危険性が極めて高い種」に指定されている。新潟県でも、絶滅危惧Ⅱ類に指定されている希少種である。



図77 チゴモズを確認した 2016.05.21

表9 菅沼鳥類調査出現種リスト (2016.05.21)

No.	種名	科名	夏鳥	備考
1	サンバ	ワシタカ科	○	V 環：絶滅危惧Ⅱ類 県：準絶滅危惧
2	ヤマドリ	キジ科		ほろ打ち
3	キジバト	ハト科		V
4	アオバト	ハト科		V
5	アオゲラ	キツツキ科		V
6	アカゲラ	キツツキ科		V
7	コゲラ	キツツキ科		V
8	カッコウ	ホトトギス科	○	S
9	ツツドリ	ホトトギス科	○	S
10	ホトトギス	ホトトギス科	○	V
11	ヨタカ	ヨタカ科	○	S 環・県：準絶滅危惧
12	アマツバメ	アマツバメ科	○	V
13	アカショウビン	カワセミ科	○	S 県：準絶滅危惧
14	キセキレイ	セキレイ科		V
15	サンショウクイ	サンショウクイ科	○	V 環：絶滅危惧Ⅱ類
16	ヒヨドリ	ヒヨドリ科		V
17	チゴモズ	モズ科	○	V 環：絶滅危惧ⅠA類 県：絶滅危惧Ⅱ類
18	モズ	モズ科		V
19	クロツグミ	ヒタキ科ツグミ亜科	○	V
20	ヤブサメ	ヒタキ科ウグイス亜科	○	S
21	ウグイス	ヒタキ科ウグイス亜科		S
22	オオヨシキリ	ヒタキ科ウグイス亜科	○	V
23	キビタキ	ヒタキ科ヒタキ亜科	○	V
24	オオルリ	ヒタキ科ヒタキ亜科	○	V
25	コサメビタキ	ヒタキ科ヒタキ亜科	○	V 県：準絶滅危惧
26	エナガ	エナガ科		V
27	ヒガラ	シジュウカラ科		S
28	ヤマガラ	シジュウカラ科		V
29	シジュウカラ	シジュウカラ科		V
30	ゴジュウカラ	ゴジュウカラ科		S
31	メジロ	メジロ科		V
31	ホオジロ	ホオジロ科		V
33	ノジコ	ホオジロ科	○	V
34	イカル	アトリ科		S
35	ニュウナイスズメ	ハタオリドリ科	○	V
36	カケス	カラス科		V
37	ハシブトガラス	カラス科		V
		計	17	

S：さえずり C：地鳴き v：姿確認 F：上空通過

菅沼地域と境界を接する十日町市松之山地区でも、チゴモズが毎年観察されている。この付近一帯に残るブナ林など、豊かな広葉樹林帯が生息場所となっていると思われる。

また、調査開始時、まだ薄暗い中でヨタカがしきりに鳴いていた。ヨタカは、環境省、県ともに準絶滅危惧種(NT)であり、津南でも以前に比べてなかなか鳴き声が聞かれなくなってきた鳥である。

集落跡中心部の水田跡では、オオヨシキリの囀りが聞こえた。すでに縄張りを作って、3～4個体の囀りを聞くことができた。また、遠くにアカショウビンの鳴き声も確認できた。オオルリ、クロツグミ、サンショウクイといった夏鳥もすでに顔をそろえていた。杜鵑類では、ホトトギス、ツツドリ、カッコウの3種類を確認した。

さらにワシタカの仲間では、サシバ(環：絶滅危惧Ⅱ類 県：準絶滅危惧)の姿を確認した。サシバなどのワシタカの仲間は、里山における生態系の頂点にあり、豊かな自然を示す指標と言われている。

今回の調査では、37種のうち17種の夏鳥を記録した。かつての里山の風景として当たり前に見られた野鳥が、この菅沼地域一帯に今でも数多く生息していることが分かった。この地域を取り巻くブナ林を中心とした広葉樹林帯や菅沼の水田跡のヨシ原、養鯉池跡の池沼などが作る多様な環境が、多くの鳥類の生息を可能にしていると思われる。



図78 早朝5時頃の集落中心部 2016.05.21  
盆地状の地形のため霧が出ていた



図79 アカゲラ 2016.05.21

## (2) これまでの観察から

5月21日の他にも、昨年度から菅沼に入るたびに、その都度確認できた野鳥を記録してきた。植物調査の合間などでの記録のため、漏れ落ちも多いと思われる。それでも、2016年の終わりまでに記録した鳥類は、表10に示したとおり、49種類に及ぶ。

2016年の冬は、極端に積雪が少なく、標高約630mの水田跡も最高積雪は、2mに満たなかったと思われる(p10)。5月1日時点で、すでに水田跡ではすっかり雪が溶けていた。例年よりも1か月近くも早い雪解けであった。

この日に三角池(API)では、オシドリのつがいを初確認した(図81)。2015年の晩秋には、この池でマガモも確認している。菅沼地域にある養鯉池跡の池沼は、冬季には雪に埋まってしまうため、越冬地としては利用できないと思われる。しかし、こうした池沼は、カモ類の一時的な生息地や留鳥であるカルガモなどの繁殖地として利用されている可能性もある。

オオルリやクロツグミは、本年度は5月1日の調査時にすでに囀りを聞くことができた。ツツドリやセンダイムシクイも確認した。5月14日には、オオヨシ



図80 カシラダカ 2016.04.16



図81 オシドリのつがい 2016.05.01  
三角池(API)にて

キリがシロヤナギの枝などにとまって囀りを始めていた。また、周辺の高木からは、クロツグミやオオルリなどの囀りも聞こえた。

雪解けが早かったこともこの年の野鳥の繁殖活動等に大きな影響を与えていたと思われる。

秋にも5月21日に行ったような詳しい鳥類調査を行い、冬鳥を調べる予定だったが、都合が付かず、実施できなかったことが悔やまれる。今後年次計画で継続的な調査をしていくことで、さらに種数が増えるものと思われる。「スポットセンサス法(定点センサス法)」による年間を通じた調査など、定量的な調査も工夫しながら継続的な調査を実施していきたい

表10 菅沼地域でこれまでに記録した野鳥

2016.11.01現在

No.	科名	種名	確認した日	備考
1	オシドリ	ガンカモ科	2016.05.01	V ♂♀ 県：準絶滅危惧
2	マガモ	ガンカモ科	2015.12.07	V ♂♀
3	ホシハジロ	ガンカモ科	2016.05.03	V ♂♀
4	トビ	ワシタカ科	2016.04.16	V
5	オオタカ?	ワシタカ科	2015.08.19	F 未確認 環・県：準絶滅危惧
6	ノスリ	ワシタカ科	2016.04.16	V
7	サシバ	ワシタカ科	2015.07.25 他	V 環：絶滅危惧Ⅱ類 県：準絶滅危惧
8	ヤマドリ	キジ科	2016.05.21 他	ほろ打ち
9	キジバト	ハト科	2015.07.12 他	V
10	アオバト	ハト科	2015.09.21 他	V
11	アオゲラ	キツツキ科	2016.04.16 他	V
12	アカゲラ	キツツキ科	2015.06.01 他	V
13	コゲラ	キツツキ科	2015.06.01 他	V
14	カッコウ	ホトトギス科	2016.05.21 他	S
15	ツツドリ	ホトトギス科	2015.06.01 他	S
16	ホトトギス	ホトトギス科	2015.06.01 他	V
17	ヨタカ	ヨタカ科	2016.05.21 他	S 環・県：準絶滅危惧
18	アマツバメ	アマツバメ科	2016.05.21	V
19	アカショウビン	カワセミ科	2016.05.21 他	S 県：準絶滅危惧
20	キセキレイ	セキレイ科	2016.05.21	V
21	サンショウクイ	サンショウクイ科	2016.05.03 他	V 環：絶滅危惧Ⅱ類
22	ヒヨドリ	ヒヨドリ科	2015.06.01 他	V
23	チゴモズ	モズ科	2016.05.21	V 環：絶滅危惧ⅠA類 県：絶滅危惧Ⅱ類
24	モズ	モズ科	2016.05.21 他	V
25	クロツグミ	ヒタ科ツグミ亜科	2015.06.01 他	V
26	ツグミ	ヒタ科ツグミ亜科	2016.04.16	V
27	ヤブサメ	ヒタ科ウグイス亜科	2016.05.03 他	S
28	ウグイス	ヒタ科ウグイス亜科	2015.06.01 他	S
29	オオヨシキリ	ヒタ科ウグイス亜科	2015.06.01 他	V
30	センダイムシクイ	ヒタ科ウグイス亜科	2016.05.01	S
31	キビタキ	ヒタ科ヒタキ亜科	2016.05.03 他	V
32	オオルリ	ヒタ科ヒタキ亜科	2015.06.01 他	V
33	コサメビタキ	ヒタ科ヒタキ亜科	2016.05.21	V 県：準絶滅危惧
34	エナガ	エナガ科	2016.05.21 他	V
35	ヒガラ	シジュウカラ科	2016.04.16 他	S
36	ヤマガラ	シジュウカラ科	2015.10.12 他	V
37	シジュウカラ	シジュウカラ科	2015.10.12 他	V
38	ゴジュウカラ	ゴジュウカラ科	2016.05.21 他	S
39	メジロ	メジロ科	2016.05.21 他	V
40	ホオジロ	ホオジロ科	2015.06.01 他	V
41	カシラダカ	ホオジロ科	2016.04.16	V
42	ノジコ	ホオジロ科	2016.05.21	V
43	カワラヒワ	アトリ科	2015.10.12	V
44	マヒワ	アトリ科	2016.04.16	V
45	イカル	アトリ科	2015.07.12 他	S
46	ニューナイスズメ	ハタオリドリ科	2016.05.21 他	V
47	カケス	カラス科	2015.10.12 他	V
48	ハシボソガラス	カラス科	2016.04.16	V
49	ハシブトガラス	カラス科	2015.07.25 他	V

S：さえずり C：地鳴き v：姿確認 F：上空通過

## 4 トンボ類調査報告

昨年度の調査から菅沼地域の池沼等で、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することができた(昨年度報告書<sup>5)</sup> p70)。その中には、平地性のトンボのみならず、エゾイトトンボなどの寒冷地の池沼を好むトンボ類も記録することができた。

本年度のトンボ類の調査については、昨年度の調査結果をもとに、特に次の 3 点を課題として調査を行った。

- 春季性、特に流水性のトンボ類の生息を確認すること
- 集落跡奥の湿地(EG1)において、ハッチョウトンボの生息を確認すること
- ニホンカワトンボのヒガシ型、ニシ型の個体群について調査すること

次に本年度の調査の概要を報告する。

### (1) 春季性トンボ類調査

2016 年(H28)の春は、雪解けが早く、5 月 1 日の調査時には集落跡内は完全に雪が消えていた。前年よりも約 1 か月も早い雪解けであった。

5 月 3 日には、集落跡の道に沿った養鯉池跡(AP4)で早くもエゾイトトンボの♂♀を確認した(図 82)。さらに 5 月 14 日には、三角池(API)でもエゾイトトンボを確認した。また、同日、この池ではコサナエとともにオツネイトンボ(図 83)を記録した。

オツネイトンボは、トンボ類では珍しい成虫越冬をする 3 種のイトトンボ類のうちの 1 種である。全国的に産地が局限されるが、この魚沼地方では山間部に生息地が残されている。その越冬中の生態は、まだ不明な点が多い。おそらく木のうろや雪の当たらない崖の陰などで越冬しているものと思われる。

涌井の過去の観察例では、十日町市の山間部にあった飛渡第二小学校(現在閉校)の木造校舎内で毎年多数の越冬個体を見つけた。そうした山間地の建物や民家もこのトンボの貴重な越冬場所になっていることが考えられる。

この日は、神社下の沢(AWC 上流)に入ってみた。そこは、かつて沢沿いに水田があったと思われる場所である。現在は、沢の水が水田跡を流れ、辺りは広い湿地状になっている(図 84)。

ヨシが伸び始めたその場所で、ニホンカワトンボやヒメクロサナエ、コサナエの発生を確認した。ヒメクロサナエは、菅沼地域では初記録である。まだ羽化したての個体が灌木に止まって、翅を乾かしていた。

コサナエは止水性種であるが、流水性種のヒメクロサナエと同様にヨシやクサソテツの葉にとまっていた。

この付近では、やはり止水性のエゾイトトンボも確認した。この付近が年間を通して湿地帯になっているため、ここで羽化したものと思われる。



図82 エゾイトトンボ♂♀ 2016.05.03



図83 オツネイトンボ 2016.05.14



図84 神社下の沢(AWC上流) 2016.05.14  
この辺り一帯が沢からの水で湿地帯になっている。



図85 ニホンカワトンボ♀ 2016. 05. 14



図86 葉に止まって翅を乾かすすヒメクロサナエ♂  
2016. 05. 14

昨年は6月の初めでもまだ沢には雪が残っていた時期であるため、2016年(H28)春は例年よりも随分早い出現であったと考えられる。

また、この日は三角池(API)でエゾイトトンボが大量に羽化していた。岸边に足を踏み込むと、まだ翅が乾ききらないおびただしい数のエゾトンボが飛び立った。

5月21日には、これも初記録となるヨツボシトンボを集落跡の農道脇の二つの養鯉池跡(AP4、AP5)で確認した(図87)。ヨツボシトンボは春季に現れ、水深の浅い湿地や耕作放棄田などで見られる高地湿原種のトンボである。

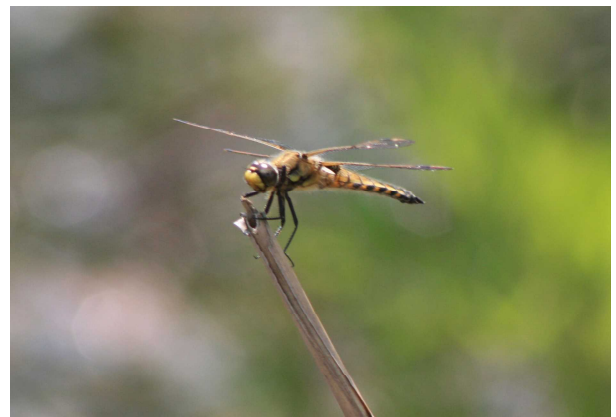


図87 明るく開けた湿地を好むヨツボシトンボ♂  
2016. 05. 21

5月29日には、三角池(API)でも岸近くの湿地帯で確認することができた。しかし、生息の可能性のある集落跡奥の湿地(EG1)では、まだ確認できなかった。

集落跡内を流れる東側水路(AWC)では、5月21日にニホンカワトンボを確認した。昨年度の調査では、本種の幼虫を確認していたが、成虫が発生する時期は未調査であった。5月29日には、この流れで流水性種であるダビドサナエも確認した(図88)。昨年度の調査では、この流れで本種と思われる幼虫を採取していたが、近似種との同定が難しいため確認がまだできていなかった。

さらにこの日は、東側水路(AWC)の南端部にある水門に行く途中の農道脇で、シオヤトンボの♂を確認した(図89)。水田跡の湿地等で羽化したものであろうか。本種も菅沼地域では初記録であった。



図88 ダビドサナエ♀ 2016. 05. 29



図89 シオヤトンボ♂ 2016. 05. 29

以上、春季性トンボ類の調査では、本年度新たに止水性種 3 種、流水性種 2 種の合計 5 種を追加することができた。

## (2) ニホンカワトンボの個体群調査

ニホンカワトンボ(図 90 ~ 92) 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、翅色の比較をすることで、当町の平地の個体群と菅沼地域の個体群とで比較ができるものと思われる。

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 93)によって、ヒガシ型、ニシ型、中間移行型と 3 種の個体群に分けられる。樋熊清治氏は、「中津川流域の昆虫と植物」<sup>9)</sup>(津南町教育委員会 2008 p 8) 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(菅沼 81.0 %、樽田 78.1 %)。」という。

この調査は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絶された地域でもあるため、現在の様子について本年度調査してみた。



図90 ニホンカワトンボ♂(無色型) 2016.05.29



図91 ニホンカワトンボ♂(橙色型) 2016.05.29

- ① 調査水域： 集落跡内の東側水路(AWC)  
距離は、調査可能な約 150 m
- ② 調査方法： 用水路沿いに確認したニホンカワトンボを採取して、後胸腹面の黄色紋の形を調べた。
- ③ 調査日： 2016年5月29日
- ④ 調査員： 涌井
- ⑤ 調査結果及び考察



図92 橙色型の♂が、縄張りに入ってきた透明型の♂を追い払う。 2016.05.29

結果は、表 11 及び図 94 のグラフのとおりである。後胸腹面の黄色紋の形でみると、今回の調査ではヒガシ型が 66.7 % を占め、集落跡内の東側水路(AWC) では、現在でもヒガシ型が優位にある傾向が分かった。

しかし、今回の調査はたった 1 回であり、採取できた個体も 12 個体と少なかつたため、今回の調査結果をもってはっきりとは言えない。



カワトンボの後胸腹面の黄色紋の形

図93 「中津川流域の昆虫と植物」(津南町教育委員会 2008 p 8) から転載

樋熊氏の過去の調査によれば、菅沼地域でのヒガシ型の出現率は、81.0%と大変高くなっており、今回の調査と比べ 14.3%もの開きがある。樋熊氏の調査から今日までの本種の勢力争いの結果なのかも疑問が残る。さらに継続して菅沼地域の他地点でも調査していくことによって、この地域の傾向をはっきりさせていく必要がある。

表11 菅沼集落跡内の東側水路(AWC)におけるニホンカワトンボ 個体群調査結果

2016/05/29	無色型	橙色型	小計	合計	出現率	雌雄合計出現率
ヒガシ型	♂	2	6	8	50.0	66.7
	♀	0	2		16.7	
中間型	♂	1	1	1	8.3	8.3
	♀	0	0		0.0	
ニシ型	♂	1	3	3	25.0	25.0
	♀	0	0		0.0	
小計	8	4	その他、捕獲できなかった個体 ♂3(無色型) ♀1(無色型)			
合計	12					

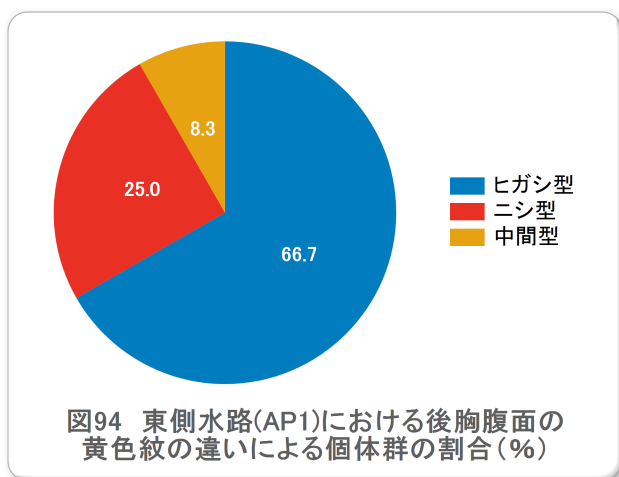


図95 調査水域である東側水路(AP1) 2016.05.29

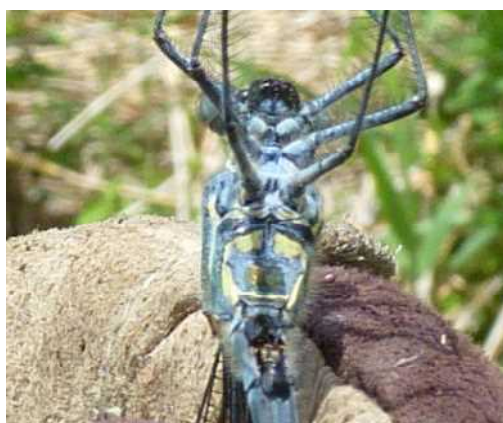


図96 ヒガシ型 2016.05.29



図97 ニシ型 2016.05.21

津南町の平地部については、割野集落の下島地域を流れる船津川での調査結果がある(涌井 2007.06.02)。下島地域を流れる船津川は、信濃川の右岸に面した河岸段丘最下部の崖下に沿って流れる小河川である(図 98、99)。

ここでは、表 12 のようにニシ型の 10.8%に対して、ヒガシ型が 81.0%を占め、ヒガシ型が圧倒的に多くなっていた。

樋熊氏の言葉を借りれば、圧倒的に優位なニシ型に対して、追い詰められたヒガシ型が「最後の決戦場」と決めている場所の一つと言えるかもしれない。

しかし、この場所も涌井の調査以来 10 年が経過している。本年度の菅沼地域の個体群同様に、ニシ型の比率が上がってきているかもしれない。今後再調査をしながら、菅沼地域の個体群と比較していく必要がある。

表12 下島地域船津川におけるニホンカワトンボ 個体群調査結果

2007/06/02	小 計	合計	出現率	雌雄合計出現率
ヒガシ型 ♂	1 1 4	1 2 8	72.2	81.0
♀	1 4		8.9	
中間型 ♂	1 2	1 3	7.6	8.2
♀	1		0.6	
ニシ型 ♂	1 7	1 7	10.8	10.8
♀	0		0.0	
♂ 合計	1 4 3	個体数	1 5 8	
♀ 合計	1 5	合 計		



図98 割野集落下島地域 河岸段丘の縁に沿って船津川が流れている。



図99 河岸段丘下を流れる船津川 水草が豊かに茂る。

次に翅色の多型についてであるが、これについても今回の個体数が少ないため、参考程度に記載する。

捕獲できなかった雄も含め、雄 13 個体についての出現率は、橙色型が 30.8 %、無色型が 69.2 %であり、無色型が多くなっている。雌は採取できなかったものも含めて、すべて無色型だった。

表 13 は、前述の船津川での過去の調査結果（涌井 2007）である。

この結果で、雄について見ると、2 回の調査で比率は若干異なるものの、どちらの調査日も橙色型が多く生息していることが分かる。

本年度の菅沼地域での調査結果と比べてみると、翅色については全く逆の結果である。ニシ型、ヒガシ型まで分類した翅色の結果はないが、翅色に関しては、下島地域と菅沼地域では、明らかに違うことが分かる。山間地という他地域とは隔絶された環境の中で、菅沼地域に特色ある個体群が残存している可能性がある。この点からも改めて菅沼地域の自然環境の希少性が、明らかになってきた。ただし、下島地域でのデータが古いため、今後の最新の調査が待たれる。

雌については、菅沼地域同様、下島地域でもすべてが透明型であった。

表13 下島地域船津川におけるニホンカワトンボの翅色による出現比率

調査日	無色型		橙色型		個体数合計	
	個体数	出現率%	個体数	出現率%		
2007.05.28	♂	2 6	32.9	5 3	67.1	7 9
			28.0			
	♀	1 4	100.0	0	0.0	1 4
			15.1		0.0	
調査日合計	4 0		5 3		9 3	
2007.06.02	♂	1 0 8	41.9	1 5 0	58.1	2 5 8
			36.7		51.0	
	♀	3 6	100.0	0	0.0	3 6
			12.2		0.0	
調査日合計	1 4 4		1 5 0		2 9 4	

\* 出現率上段： その日の雌雄ごとの出現率

\* 出現率下段： その日の個体数合計に対する出現率

なお、5月29日、集落跡奥の湿地(EG1)に向かう途中、西側河川(BWC)の上流で白濁型の翅色を持つ個体を確認した。採取できなかつたため、雌雄の判別はできなかつたが、縁紋の色からすると雌と思われる(図100)。

白濁型は、本年度の調査ではこの個体のみであった。津南町の平地部においても白濁型は、珍しい。今後さらに継続的に調査していく必要がある。



図100 ニホンカワトンボの白濁型  
2016.05.29

### (3) ハッチョウトンボの生息確認

昨年度の元住民からの聞き取りの中で、集落跡奥の湿地(EG1)にかつてハッチョウトンボがいたことを聞いた(昨年度報告書<sup>5)</sup> p 16)。ハッチョウトンボは、日本最小のトンボであり、体長は2 cmにも満たない。くるぶしくらいの水がある開けた明るい湿地や耕作放棄水田等に発生する。

昨年度の調査では、この湿地を調査した時期が、本種の発生時期をすでに過ぎていたため、生息が確認できなかつた。そのため、本年度の調査では、本種の生息を確認することが一つの大きな目標であった。

本種の発生時期は比較的早く、過去の経験からも魚沼地域の山間部でも、毎年6月中旬～7月はじめには姿を見せている。本年度は山間部でも雪解けが1か月以上も早かつたため、5月初旬から集落跡奥の湿地(EG1)の調査を始めた。

その結果、7月2日に湿地帯東側の池塘状の池で雄1個体を確認した。付近一帯を調査したが、確認できたのはこの個体のみであり、雌は確認できなかつた。

その後、7月18日の調査でも、同じ場所付近で雄2個体を確認したが、やはり雌は確認できなかつた。

なんとかハッチョウトンボの生息を確認することができたが、想像していたよりも個体数がきわめて少なかつた。この池塘状の池は、直径が2 mにも満たない小さな池である。表面にミズゴケが水没しながら漂っている。そして、岸边から急に水深が80 cmほどもある。

これまでの本種の観察経験から考えると、この池はハッチョウトンボが生息するには、水深がありすぎるようにも考える。

元住民が暮らしていた頃に比べて、この湿地一帯がほぼ全面ミズゴケに覆われた湿地に変わってしまったことが、ハッチョウトンボの生息域を狭めているのかもしれない。

津南町では、本調査チームの中沢・涌井が、標高約230 mの中津川グラウンドそばの湿地で過去に生息を確認した(図103)。その場所は、砂利取りの重機が入った轍などに、湧き水や雨水が溜まった不安定な環境であった。マツバイやカヤツリグサの仲間などが、水深10cm程度の浅い耕作放棄田的な湿地を作っていた。

菅沼集落奥の湿地(EG1)では、耕作放棄田的な水面をもつ場所が、すでになくなってしまっている。このミズ



図101 集落奥の湿地(EG1)で確認した  
ハッチョウトンボ♂ 2016.07.02



図102 湿地帯東側にある池塘状の池 2016.07.02  
表面にミズゴケが漂い、水深は80cmほどある。

ゴケ湿原という環境の中で、水面をもつ池塘状の池の岸周辺でかろうじて生息しているのだろうか。

今後さらに継続的に調査をし、個体数の変化等を記録していく必要がある。



図103 中津川河原の湿地帯 2008. 07. 26  
ハッチョウトンボが生息していた。

#### (4) 本年度のトンボ類の調査から

昨年度からの2年間で、菅沼地域において確認できたトンボ類を次頁の表 14 にまとめた。本年度は、昨年度のように菅沼地域全体にわたる調査はできなかった。また、秋季の調査も限定的であった。

しかし、本年度の調査で新たに止水性種6種（オツネトンボ、ルリボシヤンマ、コノシメトンボ、ハッチョウトンボ、シオヤトンボ、ヨツボシトンボ）、流水性種2種（ダビドサナエ、ヒメクロサナエ）の生息を確認した。昨年度確認した種と合わせると、合計で25種のトンボ類の生息を確認できた。

トンボ類は、その幼虫が水の中を生活の場とする。そのため、トンボ類はその地域の水環境を示すバロメーターであると言われる。トンボ類の種類が多いということは、それだけその地域の水環境をはじめとする自然環境が豊かである証拠ともなる。

菅沼地域の水環境等を考えると、水田跡の湿地やヨシ原、ミズゴケ湿地、養鯉池跡の池沼、用水や小河川の源流部など、この地域にコンパクトに多様な水環境が存在する。そのことは、さらに多くの種類のトンボ類が生息している可能性を示している。トンボ類を観察するだけでも、一つのジオサイトとしての価値があると言える。さらに今後丁寧に、継続的に調査することで、より多くの種数が確認できるものと考えられる。



図104 コノシメトンボ♂ 2016. 08. 20  
菅沼集落入り口付近の農道脇にて



図105 ルリボシヤンマ♂ 2016. 10. 16  
集落奥の湿地 (EG1) の池塘状の池にて



図106 オゼイトンボの連結産卵 2016. 05. 29  
集落奥の湿地 (EG1) の池塘状の池にて

表14 菅沼のトンボ類相

\* ゴシックで示した種は、本年度の調査で新たに確認した種

	種名	科名	生活型	成虫	幼虫	高地原種	確認場所													その他			
							AP1	AP2	AP3	AP4	AP5	BP1	BP2	AWC	AWC上流	BWC上流	EG1						
1	<b>オツネトンボ</b>	アイトトンボ科	止	○			○																
2	アイトトンボ	アイトトンボ科	止	○		○	○	○		○	○	○									○		
3	モノサシトンボ	モノサシトンボ科	止	○			○		○														
4	ニホンカワトンボ	カワトンボ科	流	○	○				○					○	○	○							
5	キイトトンボ	イトトンボ科	止	○			○		○	○	○	○									○		
6	エゾイトトンボ	イトトンボ科	止	○	○	○	○		○	○				○							○		
7	オゼイトトンボ	イトトンボ科	止	○	○	○	○		○	○											○		
8	オオルシボシヤンマ	ヤンマ科	止	○	○	○	○	○			○	○									○		
9	<b>ルシボシヤンマ</b>	ヤンマ科	止	○		○															○		
10	ギンヤンマ	ヤンマ科	止	○			○																
11	クロスジギンヤンマ	ヤンマ科	止		○		○																
12	<b>ダビドサナエ</b>	サナエトンボ科	流	○	○									○									
13	<b>ヒメクロサナエ</b>	サナエトンボ科	流	○											○								
14	コサナエ	サナエトンボ科	止	○	○	○	○		○						○								
15	オニヤンマ	オニヤンマ科	流	○	○		○		○	○				○							○		
16	ノシメトンボ	トンボ科	止	○			○																
17	アキアカネ	トンボ科	止	○			○	○	○	○											○	○水田跡	
18	<b>コノシメトンボ</b>	トンボ科	止	○																		○集落入り口	
19	マユタテアカネ	トンボ科	止	○			○																
20	キトンボ	トンボ科	止	○			○		○														
21	<b>ハッチョウトンボ</b>	トンボ科	止	○		○															○		
22	ウスバキトンボ	トンボ科	止	○			○																
23	ショウジョウトンボ	トンボ科	止	○					○		○	○											
24	<b>シオヤトンボ</b>	トンボ科	止	○																		○水門そば農道	
25	<b>ヨツボシトンボ</b>	トンボ科	止	○		○	○		○	○													
	合計	25種	止：21種	流：4種	23	8	8	17	3	8	8	7	5	4	3	4	1	9					

\* 生活型 止：止水性 流：流水性

## 5 菅沼集落跡の希少生物とその周辺の水文環境(2016年)

---



チャイロカワモズクの生育水域

(2016-5-21 U A V画像に水中撮影画像と三角堰設置状況貼付)



小石に着生するチャイロカワモズク

注：5項に関する頁中の図番号及び表番号については、便宜上この項内で図-1番及び表-1から順に付してある。

## 菅沼集落跡の希少生物とその周辺の水文環境（2016年）

（「チャイロカワモズク」の観察と生育環境の水文調査について）

### 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、生活史、水域環境、水域生態系、光環境ストレス、ニッチ(niche)、UAV 画像

以下の文中に「地点記号：##」とあるのは、別途添付の「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、湧水性の水路や沼池等の淡水域に生育するカワモズク科の藻類である。2015年、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が確認された（既報告）。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も、国内広域に分布しており湧水性の場所に生育していて平地性種である。また湧水性水路であっても、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。このようなことが今季調査でその一端を確認することができた。すなわちチャイロカワモズクの生育は草本類の成長による光環境条件が肝要であることがわかった。今季も前季に引き続き、チャイロカワモズクがなぜ、この標高約 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。（前年度から継続調査）

## 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 750m～800m）の懐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。その集落跡周辺を前年度に引き続き調査を行った。その調査区域の全景を UAV (Unmanned Aerial Vehicle)

（以下、UAV と記す。）で撮影した空撮画像を図-1 に示す。当然、この場所に立って南側を見れば当津南町の最高地点である苗場山の雄姿や河岸段丘を望むことができる。

よって、分水嶺はこの山稜に端を発している（図-2）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や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。



図-1 菅沼集落跡全景 (UAV 撮影)



図-2 北方の関田山脈方面(尾根は分水嶺となる)

## 2.2 水量観測

### 2.2.1 概況

当菅沼集落跡調査対象地域内には、大きく分けて2本の小さい河川がある。

1本は、昨年来からチャイロカワモズクの生育が確認されている河川であって、川底までは比較的浅く（水深も概ね10～20cm程度で浅い）、川幅も50～200cmほどで容易に観察できる小川であり集落跡の東側を流れる水路となっている（以後、この水路域全体を指すとき本報告では「東側水路」と呼ぶ）。

また西側を流れる河川は、両岸が急峻に立ちばばかり（数m～数10m程）渓谷状を呈している。そして川幅も数mほどのため両岸には成長した樹木類が夏季であっても日光を遮っている（以後、この水路域全体を指すとき本報告では「西側河川」と呼ぶ）。

その2本の河川も集落跡を経ると合流して流れ、水門を介して灌漑用水として使用されている。また当然、両河川も流れの途中では浸出水や流れ込む小さい幾本もの流れが存在し、降雨時には増水する。チャイロカワモズクが生育している東側水路には、特に降雨と同時に地表面を網目模様に流れが生じてくる。そして一気に流域面積が拡大し水量増加や水質も変化するものと考えられる。

そのような水域に生息するチャイロカワモズクも水量増加は基物に着生する物理的弊害の要因になるであろう。その為に水路管理者側の許可を得て今春（6月）から東側水路中の人工的構造物（コンクリート製躯体：幅約170cmのU字溝）に三角堰（計測する際に堰板を挿入する、計測後終了時には撤去する構造。）を設置した（図-3、図-4）。



三角堰を越流する下流側  
堰の刃端はブリキ板製で、JIS 規格に合致するよう製作した。(画像では、白く見える部分)

図-3 三角堰の設置 (下流側)



三角堰を越流の上流側の様子  
実際の目盛の読み込みは、補助目盛を当てて読む。  
また漏水対策として、堰板の隙間目地に木綿布で挟み込みを行って、漏れを最小限にしている。

三角堰は 90 度に制作、両脇には越流水深を読み取る目盛、左側には撤去時に水圧を逃がすためのスライド板を付している。これにより容易に堰板を引き上げることができる。

図-4 三角堰 (JIS 規格) の設置 (上流側)

### 2.2.2 観測結果

実観測は、2016 年 6 月 7 日から 2016 年 12 月 3 日までの間に 12 回実施した。平常の流れや大雨の降雨強度が大きいと思われる直後のように幾多の水量時を観測した。観測期間中に於いて最大  $2.766\text{m}^3/\text{min}$  最低  $0.433\text{m}^3/\text{min}$  の 6.4 倍に近い流量変化を観測した (図-5)。また水門から取水している期間においては水門へ越流する構造物を四角堰形状と見なして 8 回の水位を観測した。その越流水深から算出して 2 本の小河川が合流後の全量として水量を求めた。その結果、東側水路と西側河川はいずれの時期においてもほぼ同量の水量であった (図-6)。従ってこの調査対象区域地は、分水嶺に直近しているにもかかわらず降雨強度の強いときには流量が  $6\text{m}^3/\text{min}$  近い水量を集水していることが分かった。

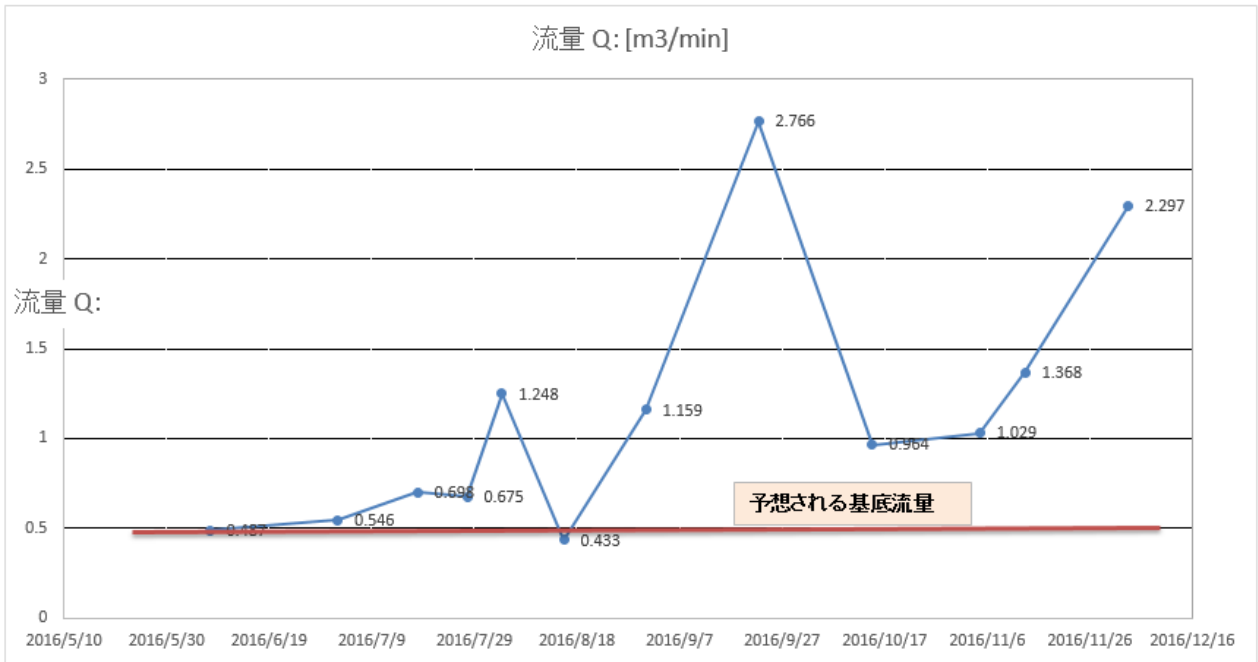


図-5 三角堰を用いた水量観測結果

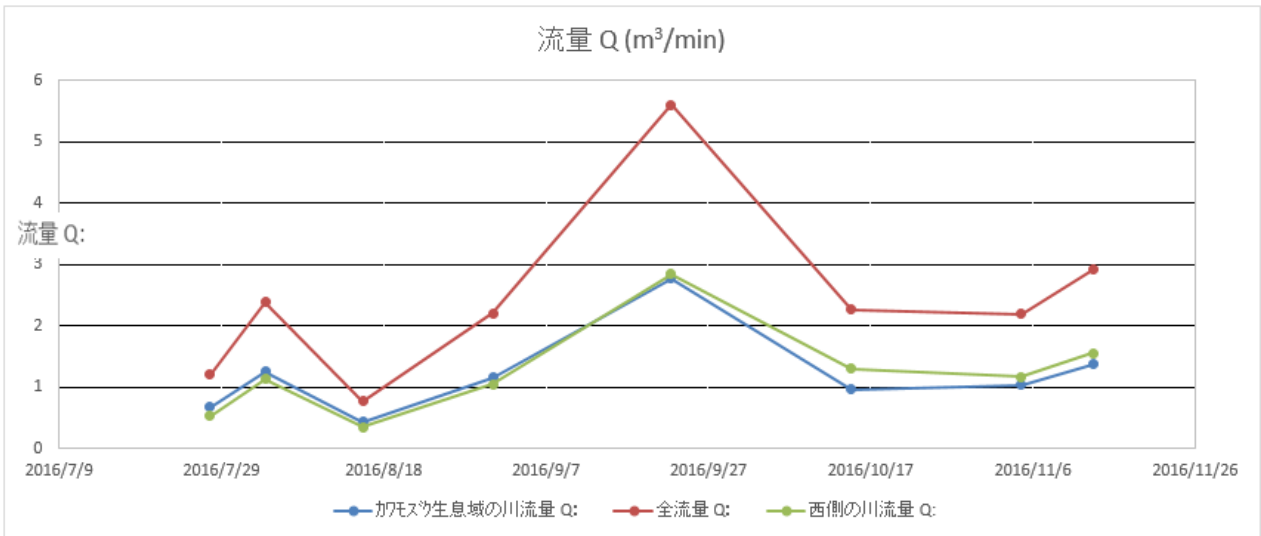


図-6 東側水路と西側河川の流量及び合算した流況図

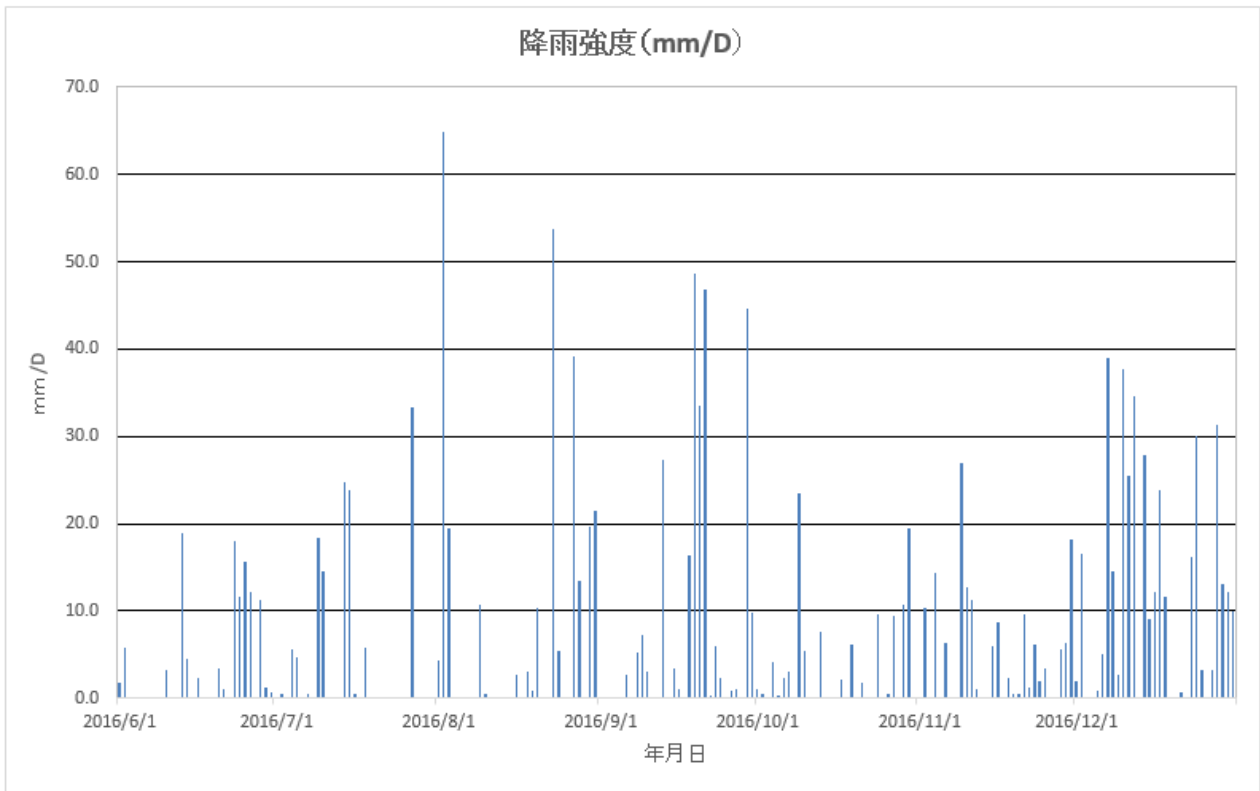
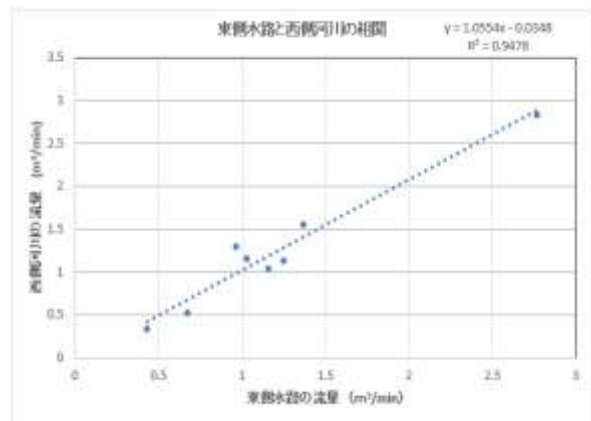


図-7 滝沢の観測値（町内正面地内）による降雨強度

菅沼集落跡地と図-7の観測地間の距離は、直線距離で約5kmほどである。図-6の流況曲線との相関が強いことが推測できる。今後の解析を進めるならば、現地で計測しなくても降雨強度からこの地域の水量が予測できるかもしれない。



(a)



(b)

図-8 東側水路と西側河川の流量割合(a)と相関(b)を示す

観測期間中のいずれの測定日においても、ほぼ同水量であることが分かる。通常の流量は流域面積に依存すると思われるがこの結果は何を意味するのか詳細は不明である。

- 1、流域面積が同じか？
- 2、涵養された上での流出？

※ 詳細は今後の流出高の解析が必要と思われる。

### 2.2.3 考察と今後の課題

両水路とも流量変化は降雨強度と相関があつて、降雨の流出による水量増加が早い地域であることも判明した(図-5, 6)。また当該チャイロカワモズクの生育水域は、梅雨時や台風等の降雨強度が極度に強いときであっても川幅は拡大しない水路である。したがって増水時は流速が早くなり掃底されるような基物であつては着生しても流されてしまうと考えられる。今後はポイントを固定して水路の流速測定と水位の観測も検討する必要があると考えられる。また逆に掃底されにくい人工的な構造物のような基物であれば、チャイロカワモズクの本来の生活環による着生が観察できるのかもしれない。実際に6月上旬には流れの早いU字溝の底部には無数の着生が確認された(図-9)。

さらに図-5からは、測定点数12回程度であるが今年度の基底流量は $0.5 \text{ m}^3/\text{min}$ と予想される。よつてこのことから水門で取水し灌漑用水として利用する上野集落他の関係者には今後の水量管理に朗報をもたらす情報であろうと考える。



水深は10 cmにも満たないが流速は早い。  
人工構造物(U字溝)の底に着生している  
チャイロカワモズクの様子。

2016-6-25 撮影

図-9 三角堰を設置した付近の人工構造物(U字溝)の底部

### 2.3 水質測定

今年度の水質測定のためのサンプリングは延べ25回にわたつた。それを概略すると前述2.1.1(a)で記したように、「西側河川」と「東側水路(チャイロカワモズクの生育水域でもある)」の経時的変遷を通してその比較検討を行う。そのために2本の両水系毎に採水して測定を行った。他方、湿原中の沼池や元養鯉池跡の沼池などの測定回数は少ないけれども比較検討した。またこの他に町内の随所(津南小学校ビオトープ用井戸水、苗場山高層湿原の池塘水など)の測定も実施して考察に加味した。

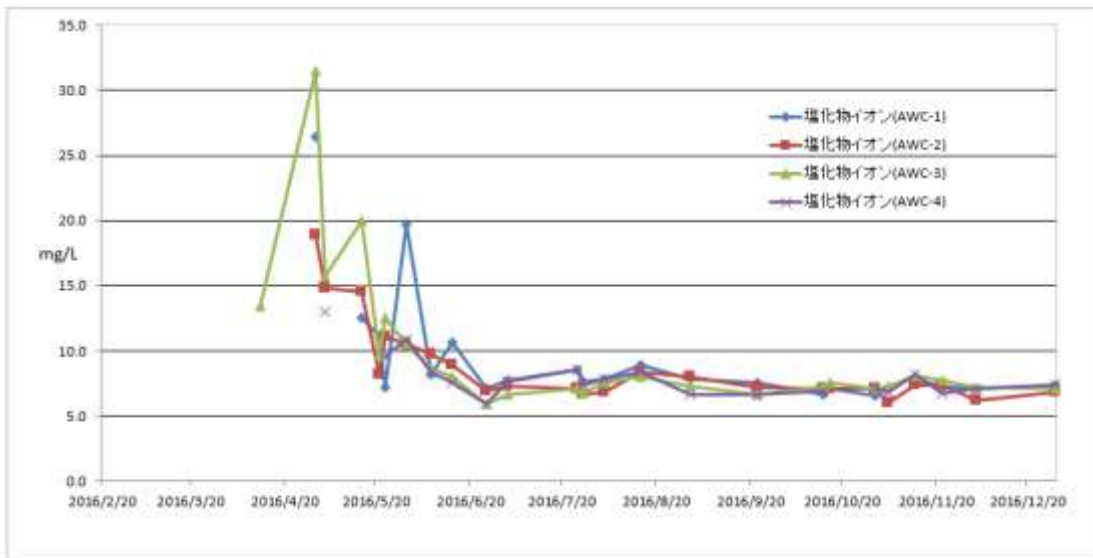
採水ポイント位置を図-10に示す。この他には林道沿いのトレンチからの浸出水及び沼池水などが加わる。



図-10 採水のサンプリングポイント

### 2.3.1 東側水路水系（AWC-1～AWC-4）の水質について

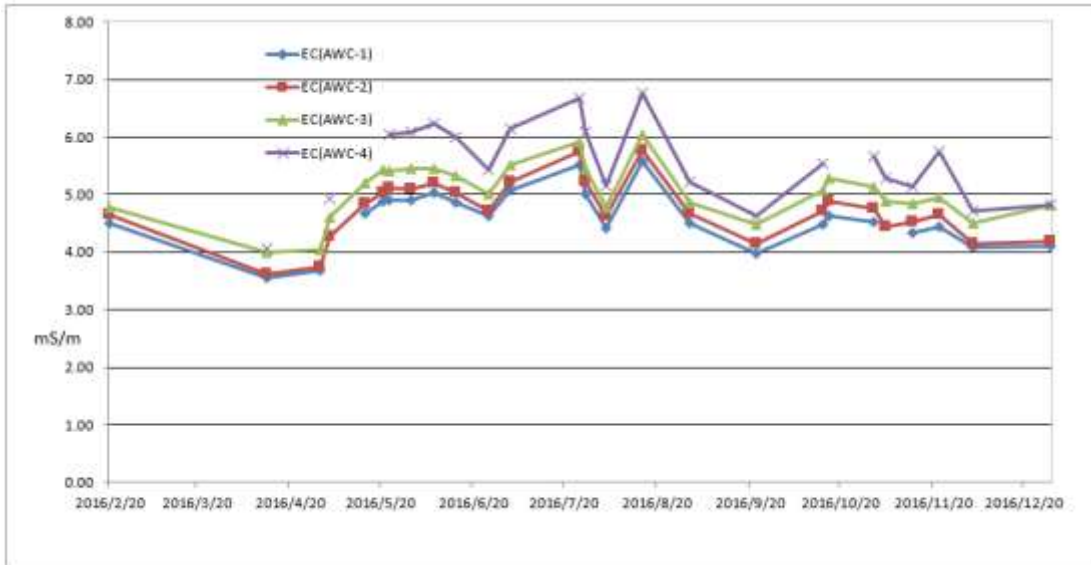
#### (1) 塩化物イオン&導電率（EC）&水素イオン指数（pH）



東側水路水系の4地点の比較

上流(AWC-1)から下流(AWC-4)へ表示  
但し、AWC-4は西側河川との合流水となる。

図-11 塩化物イオン濃度の変遷



東側水路水系の4地点の比較

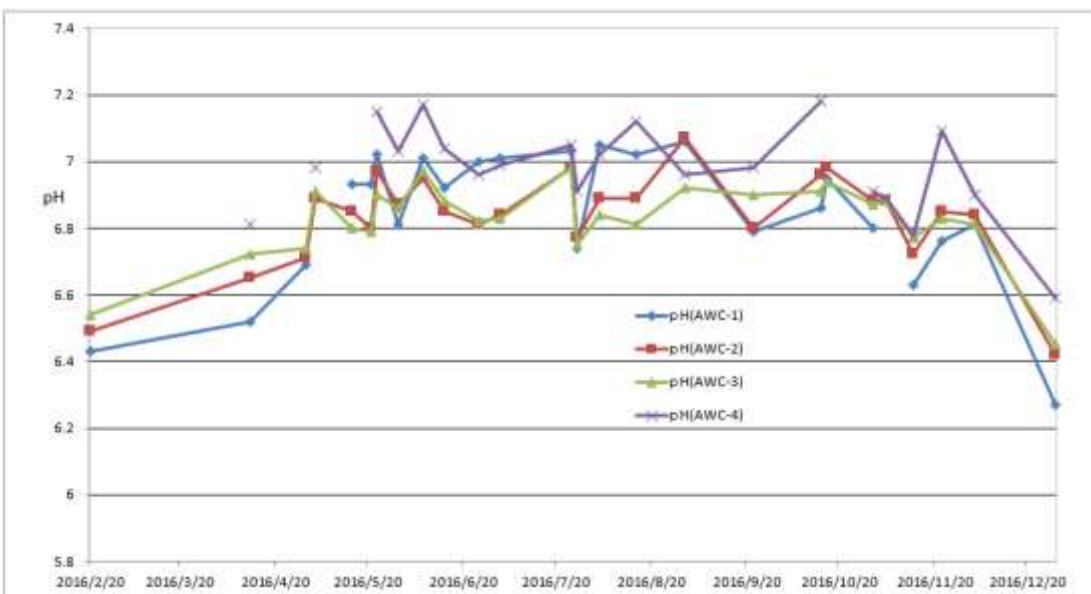
上流(AWC-1)から下流(AWC-4)へ表示  
但し、AWC-4は西側河川との合流水となる。

図-12 導電率 (EC) の変遷

塩化物イオン濃度は、早春時に大きく変動している。これは融雪水の影響を受けているものと考えられる。その後はほぼ一定値を示している。

塩化物イオン濃度の変化は、導電率 (EC) 値を左右させる大きな要因であるが EC 値は、夏季に変動している傾向にある。これは降雨強度に関係しているようだ。

そして塩化物イオン濃度以外の溶解性物質の濃度に関係していると考えられる。



東側水路水系の4地点の比較

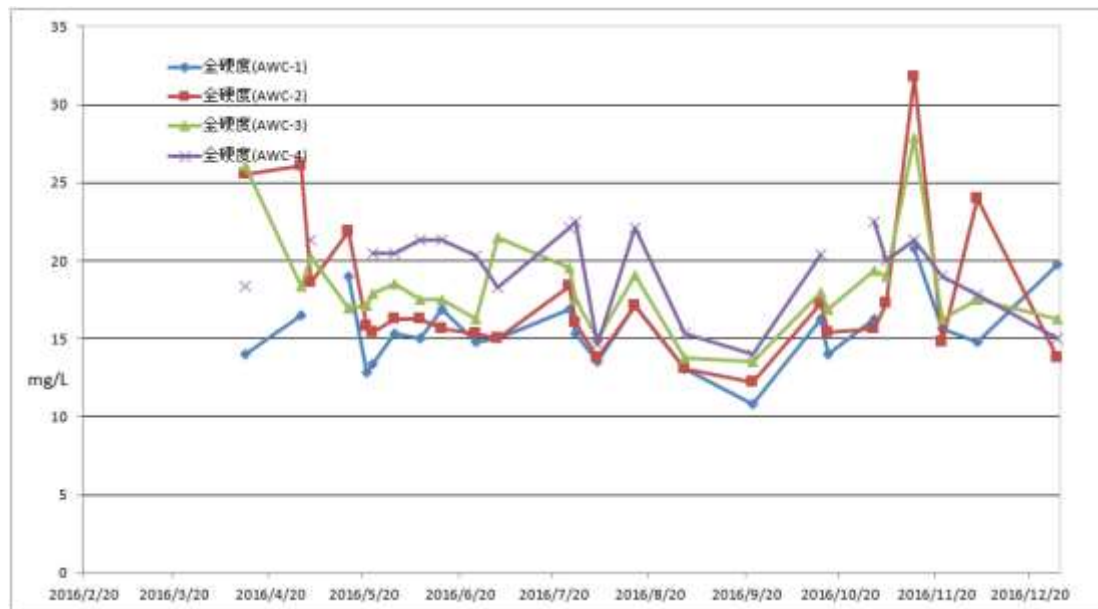
上流(AWC-1)から下流(AWC-4)へ表示  
但し、AWC-4は西側河川との合流水となる。

図-13 pH の変遷

水素イオン指数 (pH) 値は、各地点入り乱れた図式に表現されているが計測誤差なのか詳細は不明である。

しかし夏季は、ほぼ pH = 7 (中性) 前後であって早春と厳冬期に入ると pH 値が酸性側へ傾いている。これは春の残雪や降雪による影響を受けているのか判断は難しい。

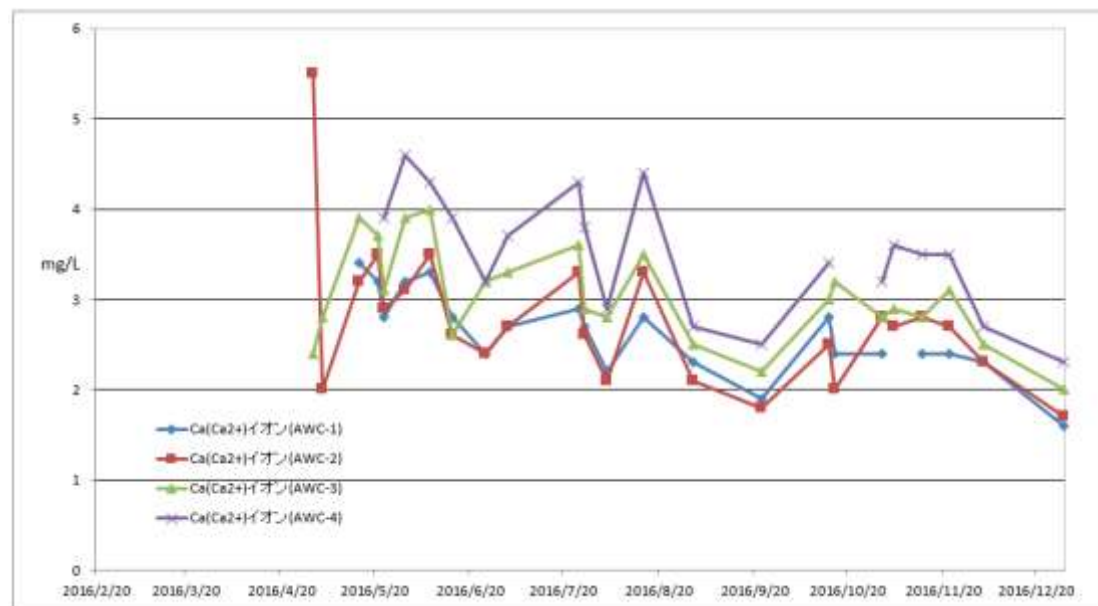
(2) 全硬度&カルシウム硬度&マグネシウム硬度



東側水路水系の4地点の比較

上流(AWC-1)から下流(AWC-4)へ表示  
但し、AWC-4は西側河川との合流水となる。

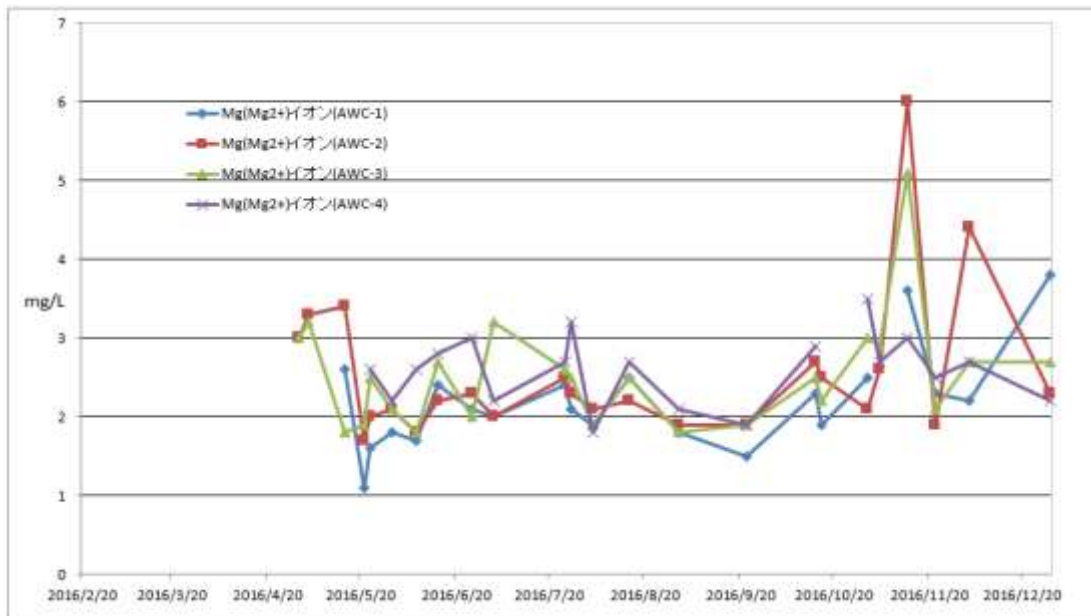
図-14 全硬度 (mg/L) の変遷



東側水路水系の4地点の比較

上流(AWC-1)から下流(AWC-4)へ表示  
但し、AWC-4は西側河川との合流水となる。

図-15 カルシウムイオン濃度 (mg/L) の変遷



東側水路水系の4地点の比較

上流(AWC-1)から下流(AWC-4)へ表示  
但し、AWC-4は西側河川との合流水となる。

図-16 マグネシウムイオン濃度 (mg/L) の変遷

一般に、水溶液の「全硬度」とは、カルシウム硬度とマグネシウム硬度を加算したものと定義されている。

概して、早春の融雪水が含まれる時期は、変動あるものの夏季においてはやはり降雨の強度と相関があるようである。しかし、晩秋の季節になるとカルシウム硬度はあまり大きく変動しないのに対してマグネシウム硬度は大きく変動している。しかも採水地点の全てが、大きく濃度高めに変動している。この濃度 (mg/L) 単位に対して、モル濃度 (mol/L) で表示すると次の図式になる。

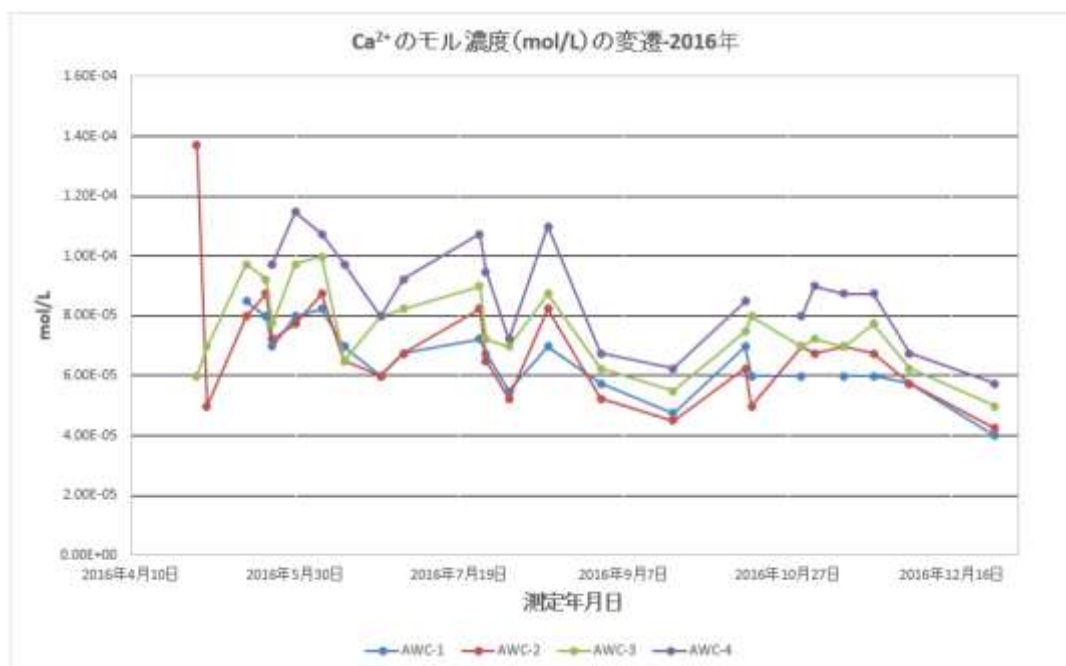


図-15 と併せて、早春の時期に AWC-2 のみ高めになっているが理由は不明、ただ直前で合流する小川があった。

図-17 カルシウムイオンのモル濃度 (mol/L) の変遷

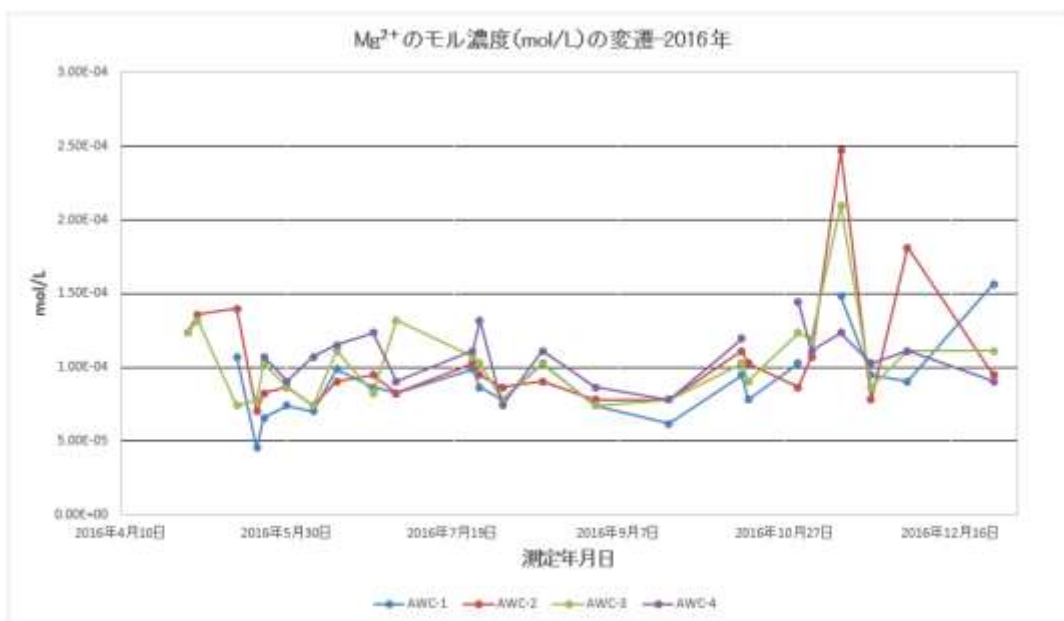


図-18 マグネシウムイオンのモル濃度 (mol/L) の変遷

やはり、晩秋になるとカルシウムイオンの mol 濃度は不変か減少気味になるがマグネシウムイオンの mol 数 (原子数) は約 2.5 倍ほどに増加している。それはいずれの 4ヶ所採水地点も同様な傾向にあることが分かる。

この関係を、東側水路の末端に当たる採水地点の地点記号:「AWC-3」のみに抜粋して詳細に図式すると、次のようになる。(AWC-4 地点は、西側河川と合流後になる。)



図-19 採水地点 AWC-3 のモル濃度変遷

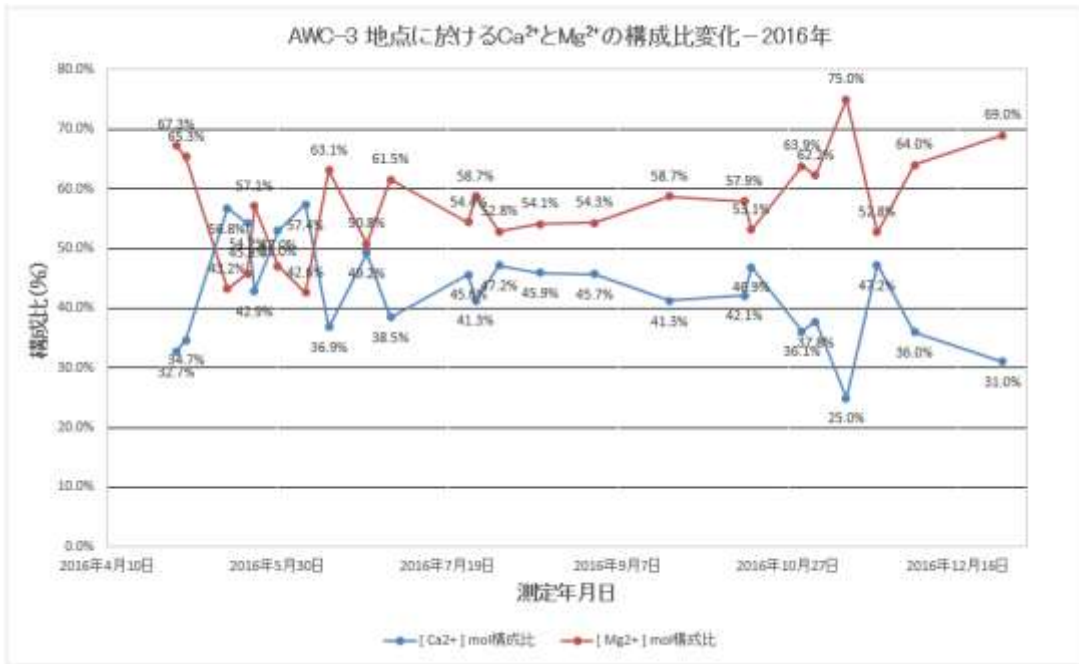


図-20 採水地点：「AWC-3」のカルシウムイオンとマグネシウムイオンの構成割合

図-19 と図-20 との変化を比較してみる。早春の融雪期には、Ca<sup>2+</sup>と Mg<sup>2+</sup>の構成比率は相互に変動し、その後夏季には比較的一定の割合となり、晩秋になるとマグネシウムイオンのみが顕著に増加していることが分かる。同様に各採水地点：AWC-1 及び AWC-2 にも同じ傾向がはっきりと確認できた。

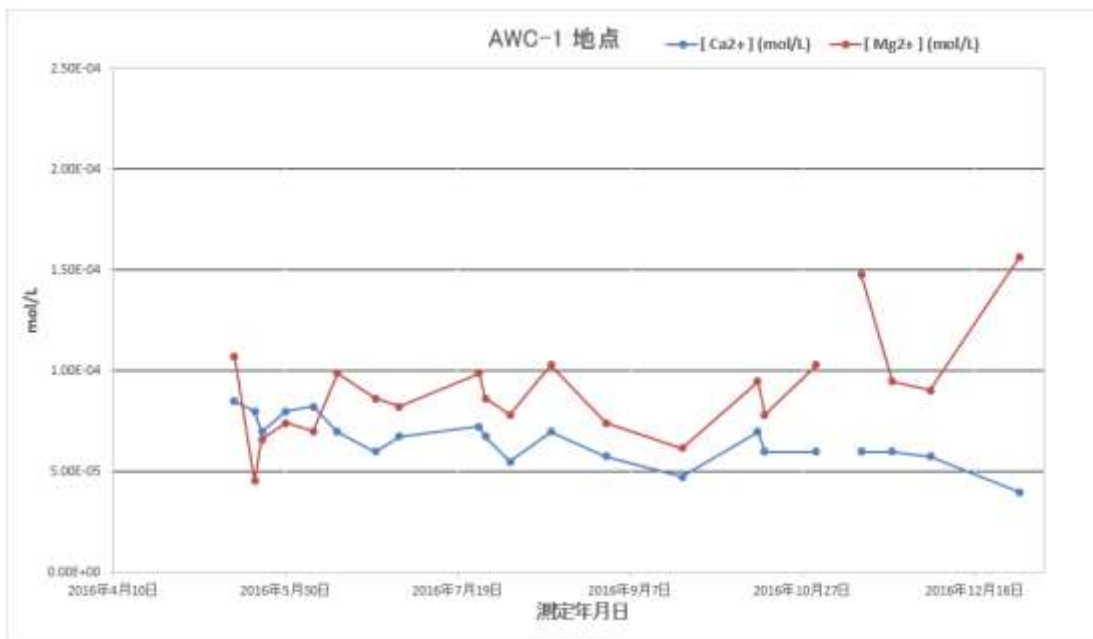


図-21 採水地点：AWC-1 のモル濃度の変遷

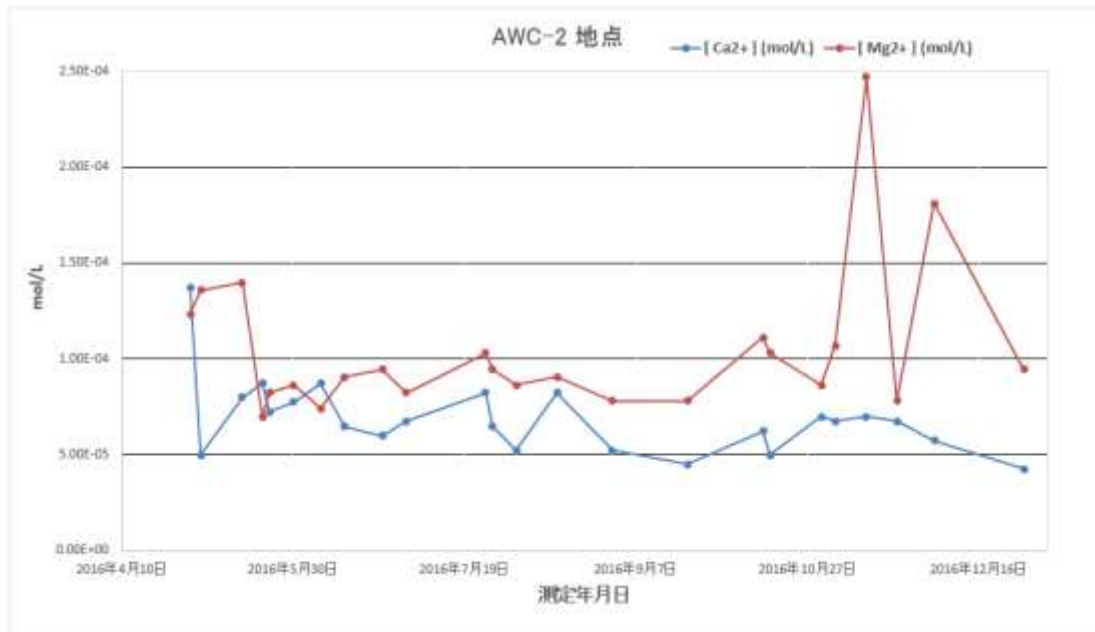


図-19、図-20、図-21、図-22 の縦軸及び横軸と同じスケール値とした。

図-22 採水地点：AWC-2 のモル濃度の変遷

図-10 に示すように、AWC-1 が上流、AWC-2 は中間、AWC-3 下流側となるが各ポイント間には小中の流入する水路が無数にある。

しかしそれにもかかわらず、カルシウムイオンとマグネシウムイオン両者の夏季間において濃度変遷の挙動は良く似ている。またモル濃度も僅差である。

ところが晩秋になると、マグネシウムイオンのモル濃度が増加し、ピークのパターンを示している。さらに AWC-1 より下流側の AWC-2 のほうが挙動が大きいことが分かる。

### 2.3.2 西側河川水系 (BWC-1～AWC-5) の水質について

図-10 の サンプルングポイント図のとおり、2 ケ所であるが、その上流部に当たる場所は関田山脈筋の尾根に近くなりここを貫いて通る林道 (寺石～菅沼線) の土砂崩壊防止対策が施工されている。そこには浸出水 (採水記号：FS-1) が集水され放流されるようにトレンチ工法が施工されて、採水可能になっている。したがってこれを含めて 3 ポイントで検討する。

(1) 塩化物イオン&導電率 (EC) &水素イオン指数 (pH)

(※ 今期は計測点も東側水路に比べて少なく、断続的である。)

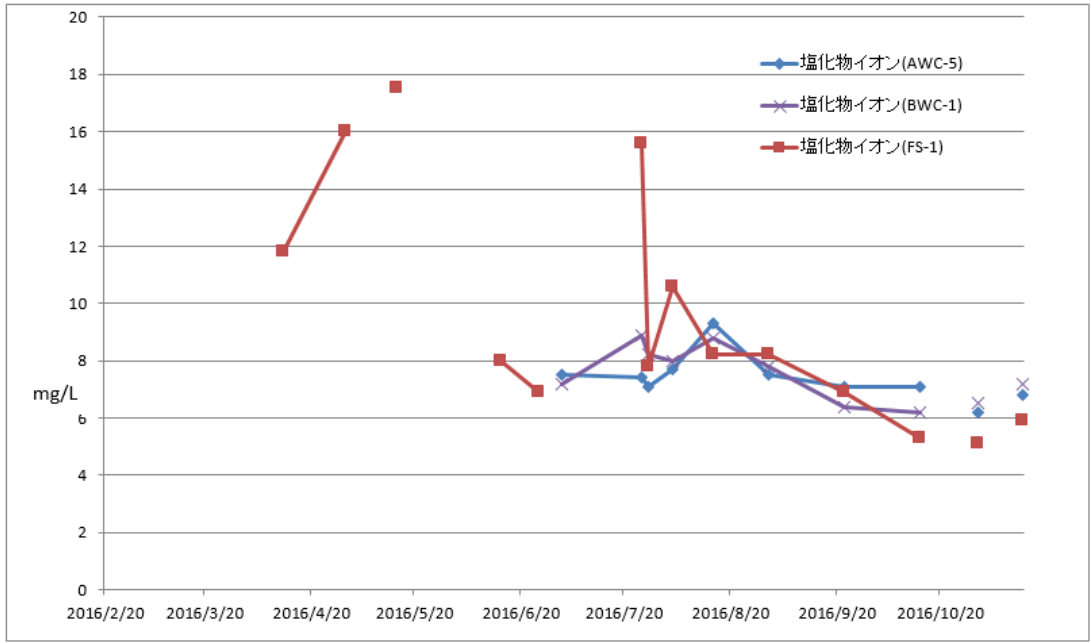


図-23 塩化物イオン濃度の変遷

PS-1 ポイントは、融雪期及び強い降雨時に高くなる傾向がある。

しかし他2ヶ所は、ほぼ同値。(計測点がない為かもしれない)

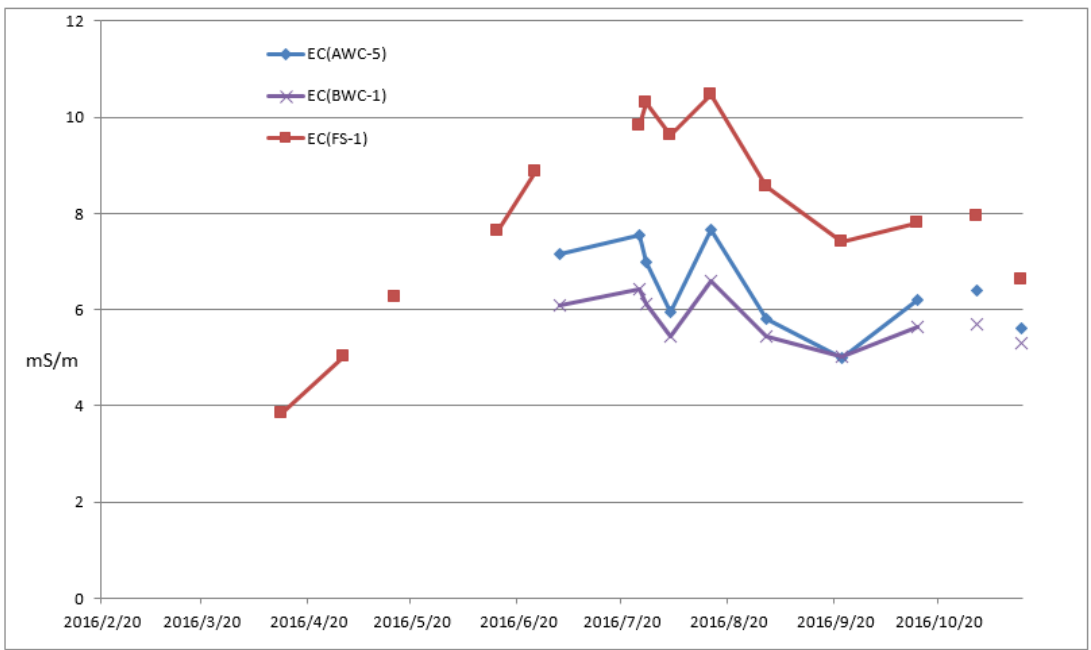


図-24 導電率 (EC) の変遷

FS-1 ポイントは2ヶ所に比べて、いつも高い。

しかし傾向としては3ヶ所とも同様のパターンである。

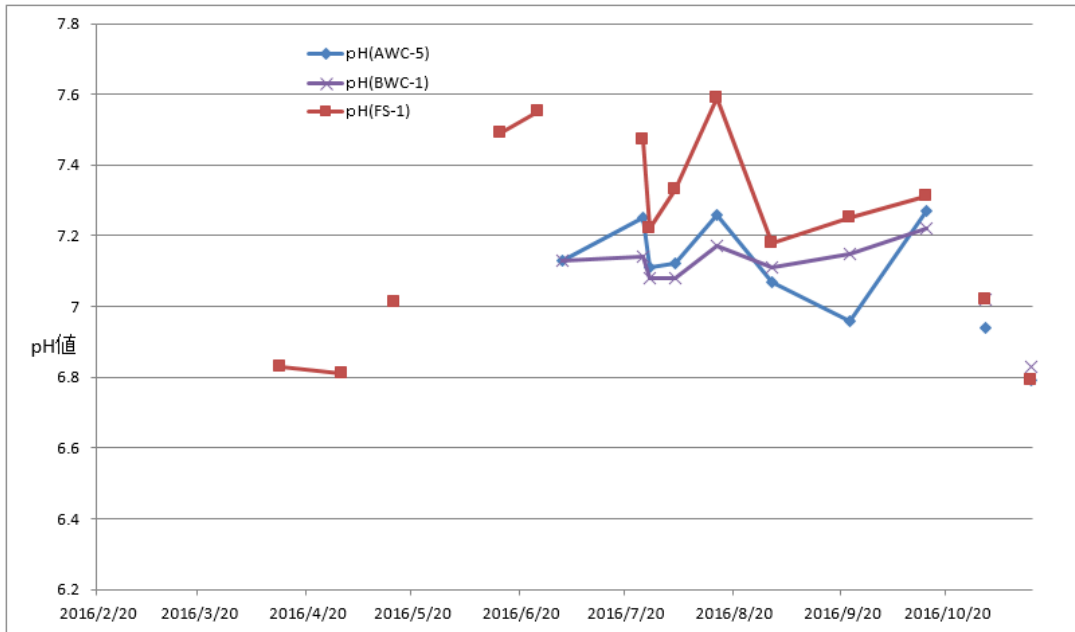


図-25 pH値の変遷

明瞭な特異性は見られないが、多少は降雨の影響も見られる。

また PS-1 ポイントは弱塩基性のようだ。

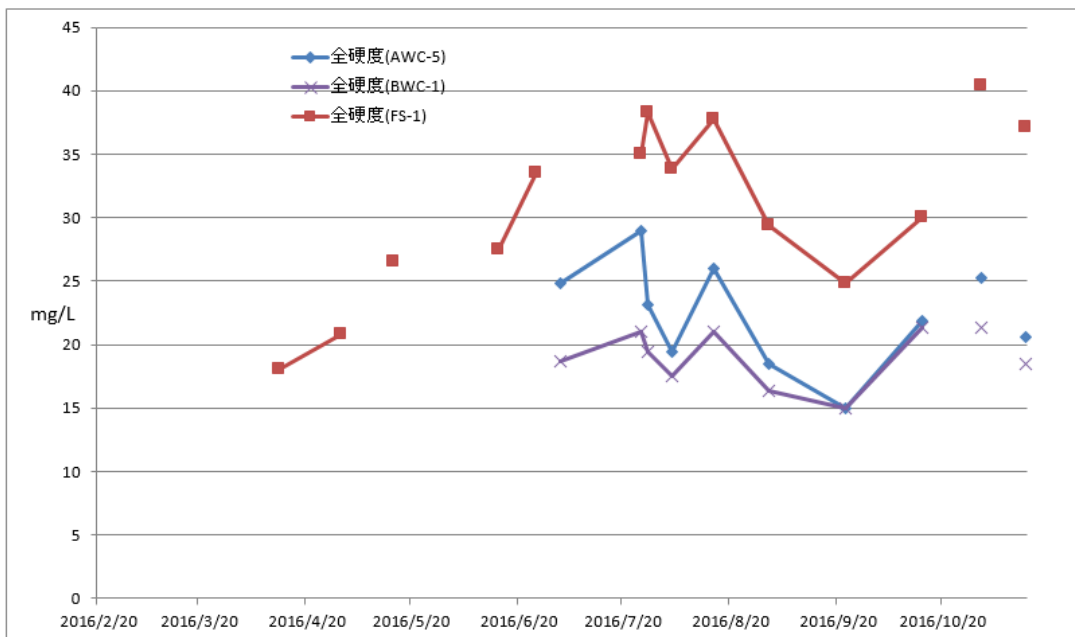


図-26 全硬度の変遷

3ヶ所とも導電率(EC)のパターンは、非常に類似した傾向にある。

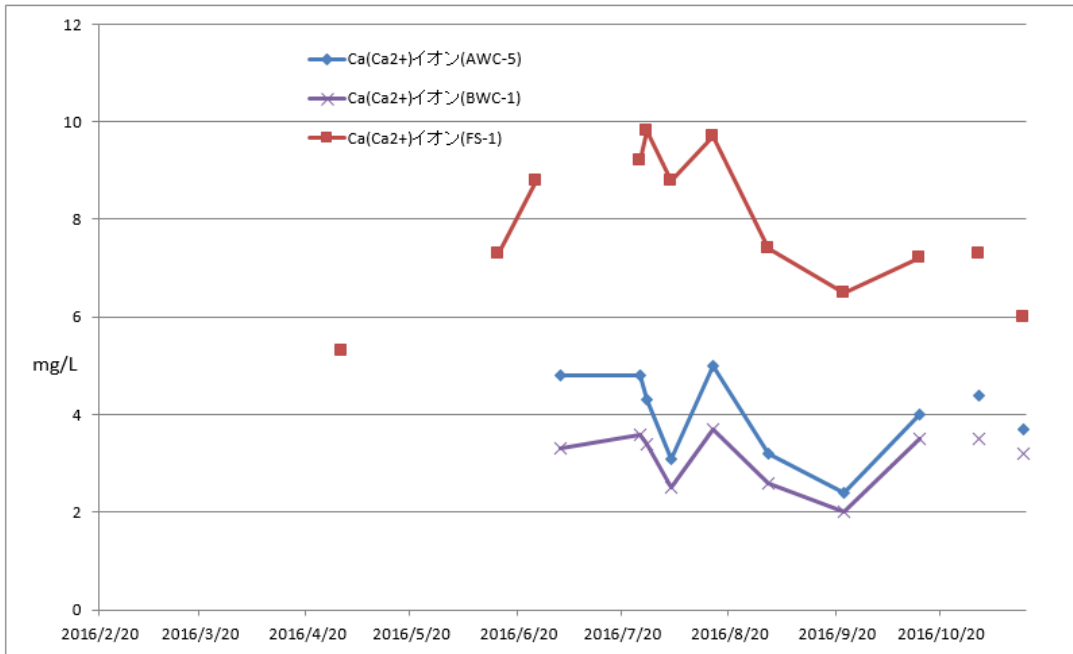


図-27 カルシウムイオン濃度の変遷

3ヶ所とも全硬度のパターンは、非常に類似した傾向にある。

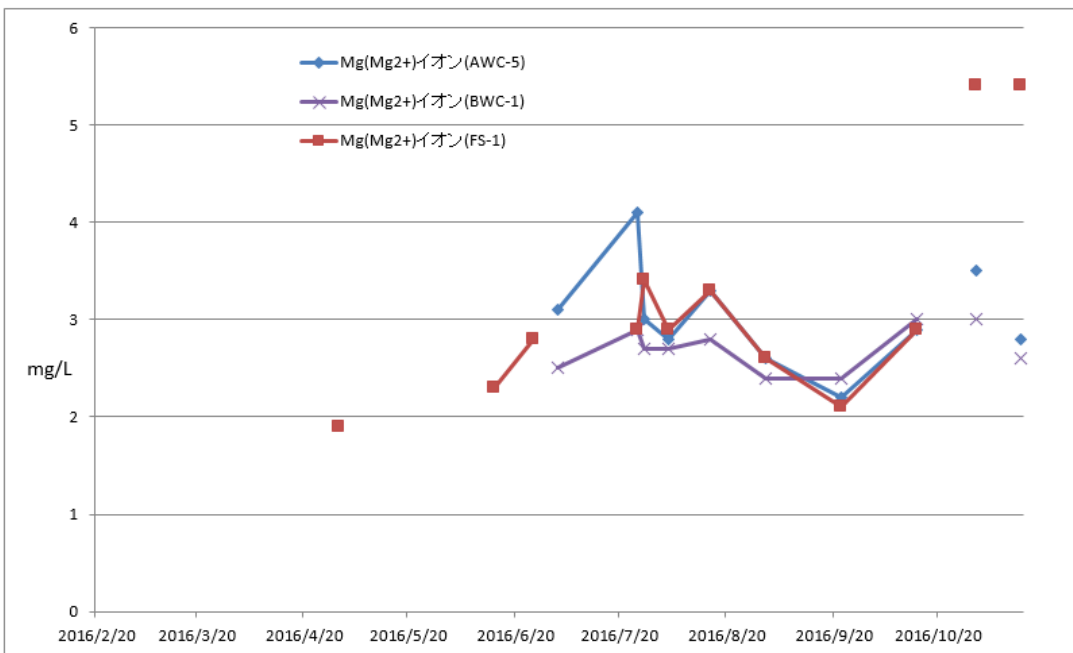


図-28 マグネシウムイオン濃度の変遷

夏季は3ヶ所ともほぼ同値である。

晩秋はFS-1ポイントに於いて顕著な差がある。

導電率は塩化物イオン及び他のイオン性物質濃度と相関があると思われるが、ここでは塩化物イオン濃度とはあまり相関がなく全硬度との相関があるようだ。

その全硬度は、夏季期間はカルシウムイオン濃度と相関を持ち、晩秋になるとカルシウムイオンよりマグネシウムイオン濃度が支配的である。特にFS-1ポイントは顕著に増加している。採水地点上部の植生に関係しているのか？意味深いものを感じる。

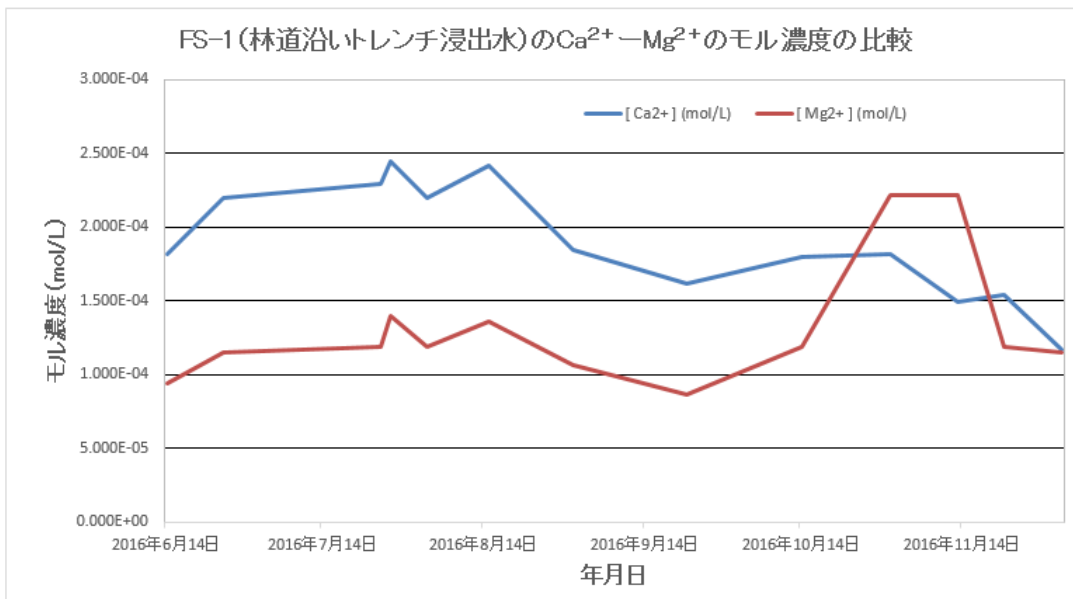


図-29 林道沿いの崩壊防止対策によって出てくる浸出水の変遷（モル濃度）

FS-1 ポイントは、林道沿いの崩壊防止対策で浸出水を集水して放流している。しかし、上部の尾根までは 40m～50m 程しかない。

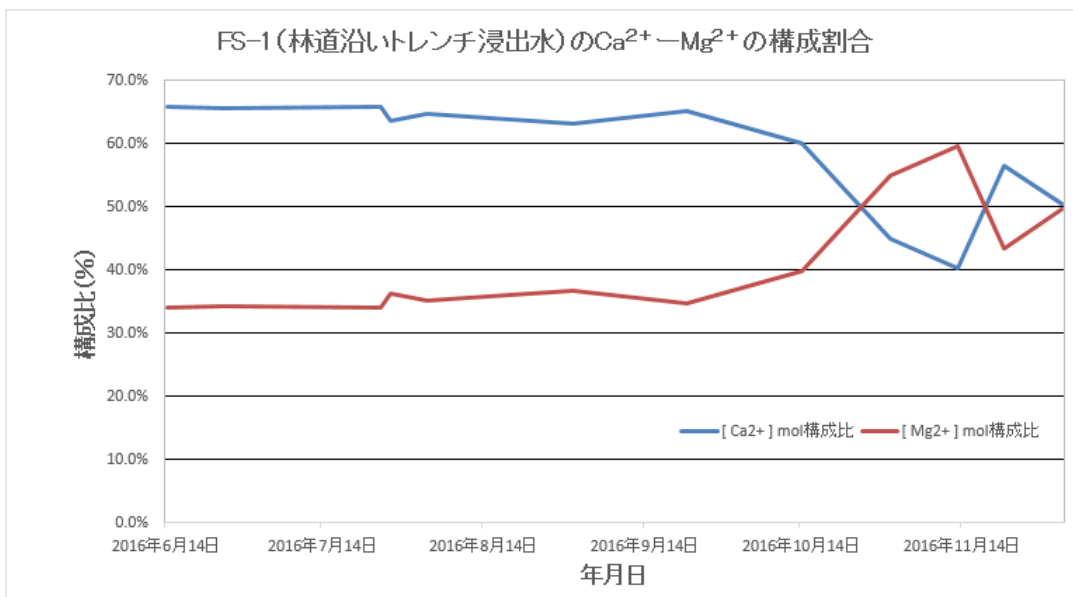


図-30 林道沿いの崩壊防止対策によって出てくる浸出水の変遷（構成比）

法面は植栽や草本木が夏季には茂る。夏季では一定の構成比を保っているが晩秋になるとマグネシウムイオン濃度が高くなる。

このような半年の変遷について、単純にマグネシウムイオンが当地の海成地質に由来しているだけであるとは考えにくい。また降雨、特に降雪によって日本海から運搬・供給もされるが同時にナトリウムイオン (Na<sup>+</sup>)・塩化物イオン (Cl<sup>-</sup>)・硫酸イオン (SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>) など他の幾多のイオン物質も供給されるだろうが冬季ではない。晩秋時季のみとなると、植物の葉等の葉緑体を形成する葉緑素 (クロロフィル) 中の金属の「マグネシウム」である。晩秋になって枯死した植物の細胞からイオン化流出してくると考えるべきなのか非常に興味の湧きどころである。今後、他のイオン物質の測定や検討を要する。

### 2.3.3 菅沼集落跡における水系以外の水質について

表-1 湿地（EG-1ポイント）の水質

位置 年月日	EG-1 (湿原の池塘水)							
	pH(EG-1)	EC(EG-1)	塩化物イオン(EG-1)	全硬度(EG-1)	Ca(Ca <sup>2+</sup> )イオン(EG-1)	Mg(Mg <sup>2+</sup> )イオン(EG-1)	Ca硬度(EG-1)	Mg硬度(EG-1)
2016年5月3日	4.98	1.31	14.4	9.2	0.8	1.7	2.0	7.2
2016年5月21日	4.80	1.05	22.2	5.6				
2016年7月2日	4.53	1.46	21.3	4.0	0.0	1.0	0.0	4.0
2016年10月16日	4.58	1.63	4.9	4.2	0.0	1.0	0.0	4.2

EG-1ポイントに菅沼集落跡中唯一の高層湿原様相の湿地がある。測定回数も少ないのだが高層湿原特有の酸性であって塩化物イオン濃度も高い。また特異的なこととしてカルシウムイオンはほとんど検出されない、マグネシウムイオンで全硬度を構成している。

### 2.3.4 菅沼集落跡以外の水質について

表-2 菅沼集落跡調査以外の場所の硬度測定値

年月日	地名	ポイントA			ポイントB			ポイントC		
		全硬度(mg/L)	Mg(mg/L)	Ca(mg/L)	全硬度(mg/L)	Mg(mg/L)	Ca(mg/L)	全硬度(mg/L)	Mg(mg/L)	Ca(mg/L)
2016/6/20	小松原湿原の池塘水	1.3	1.3	0.0	1.6	1.6	0.0			
2016/8/18	苗場山頂池塘水	1.8	1.4	0.0						
2016/9/6	苗場山頂池塘水	0.8	0.8	0.0	0.4	0.4	0.0	1.8	1.8	0.0
2016/9/25	苗場山頂池塘水	1.0	1.0	0.0						
2016/10/11	苗場山頂池塘水	3.0	3.0	0.0						
2016/10/18	苗場山頂池塘水	2.5	2.5	0.0						
2016/11/5	苗場山頂池塘水	1.5	1.5	0.0						

上表は、小松原湿原の池塘水及び苗場山頂高層湿原の池塘水についての測定である。カルシウムイオンは、ほとんど検出されない。マグネシウムイオンが全硬度値の組成になっている。表-1と同様な傾向にある。今後、JISに規定されている分析方法では課題があるのかを含めて検討が必要がある。

## 2.4 今冬季（2015年～2016年）の積雪状況

廃村になって40年余の菅沼集落跡の現在、冬期間の積雪状況を知ることは大変難しいものがある。また積雪のみだけでなく、各種気象データを得ようとするならば膨大な施設と費用を要する。

しかしその厳冬期であっても生命活動を経て次世代へ託し生活環を形成している生命体がある以上、簡便な手法で不備があってもデータを得たい、そして知りたいものである。

今季は、当地にとって昭和 38 年からの過去 50 余年間データでも記録的な「小雪」であった。そのおかげで 2016 年 2 月 20 日にマウンテンパークスキー場より徒歩で現地へ赴き、採水や観察等を実施した。もちろん積雪はまだ相当（約 1 m ほど）にあるもののチャイロカワモズクが生育している川の水域は、概ね露出していた。



図-31 2016-2-20 撮影 冷たい水路に入り観察する（左）、採水して水温を測る（右）仲間たち。



図-32 2016-4-12 撮影 最大積雪計の状況 左(a)全体、右(b)拡大

地主より許可を得て取り付けている、自作の最大積雪計 (8m 位まで対応可能、立ち木の左側の細木)。幹の枝には気温測定用のロガーが設置されている。また今季には立ち木の足元に簡易的に低い位置にも設置した。これが今季（小雪）は、功を奏して計測できた。（この手法は、前年度の報告書に掲載済）



2016年4月30日（消雪後）に改めて、スケールを当て最大積雪量を計測した。

アルミ製の針金の曲がり具合を観察すると今季の最大積雪量は、**175 cm～190 cm**と読み取ることができた。（取り付けてある針金間が、15 cm間隔のため。）

図-33 最大積雪量の計測結果

同今季の最大積雪量は、アメダスは2月11日が最大で141cm、また滝沢が自宅で計測している最大積雪は2月18日が最大で113 cmであった。これからすると小雪とはいえど自宅（標高約250m）より80 cm～100 cm程多い積雪量のようなだったと、今季に於いては推測できる。平年や多雪年についての積雪量は、今後観測を継続しなければ分からない。

## 2.5 気温と水温の記録

気温は、図-32に示すように樹上（ヒメクミの木）に、巣箱状のものを制作して中に温度ロガーを設置して測定した。一般の百葉箱とは異なり積雪が積もっても埋まらないことを想定して高所に吊り下げた。直射日光を避け、風通し良好となるように工夫して制作したものである。

今季は、2015年10月19日～2016年4月21日までの記録（ロギングタイムは、1時間毎に設定）となり、回収作業は2016年5月23日であって、この間のデータは欠損してしまった（記録メモリーオーバー及びバッテリーの不具合のため）。

その後は、2017年春季の回収に向けて現在、ロギング中である。

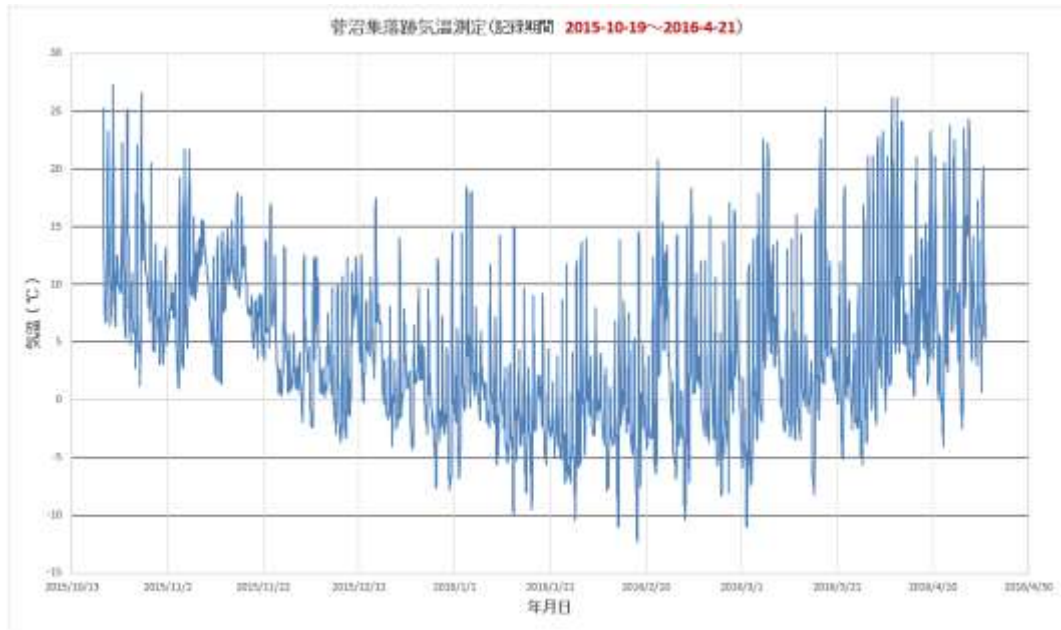


図-34 2015 年～2016 年の厳冬期の気温

記録には、2016 年 2 月 8 日に最低気温  $-12.4^{\circ}\text{C}$ 、2016 年 2 月 12 日に気温  $20.8^{\circ}\text{C}$  が記録されている。

厳冬期の真最中でありながらも気温が  $20^{\circ}\text{C}$  を真に超えているのだろうか？ 当日は快晴によって雪面からの反射熱を受けて上昇しているのではないだろうか？ 詳細は不明であるが今後の課題でもある。

水温の記録は、東側水路のポイントで地点記号：AWC-3 地点の水中に温度ロガーを埋没させてロギング（1 時間毎）した。前年から継続測定である（報告済）。

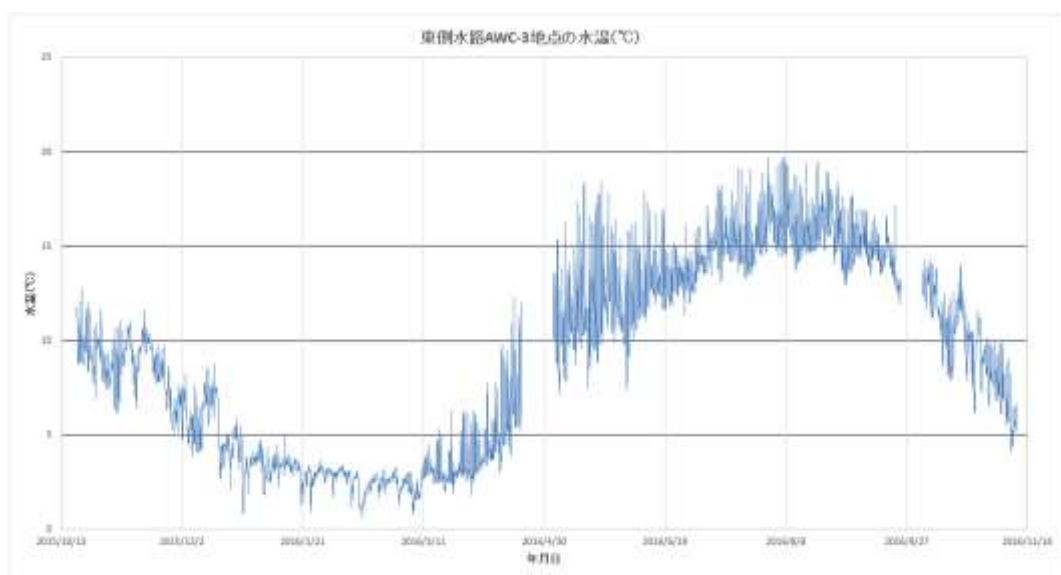


図-35 地点名 AWC-3 に於ける東側水路の水温変遷

今季の図式においては 2 カ所の分断がある。バッテリー或いはメモリーオーバーなどメンテナンスの問題でデータが途中、途切れているが通年の傾向としては十分把握できる考える。

厳冬期 1 月～2 月であっても 2～3℃の水温を示している。この地点は水深 10 cm～20 cm 程度の流れであっても氷点下にならないようだ。これも湧水性に因んでいることを物語っているのであろう。

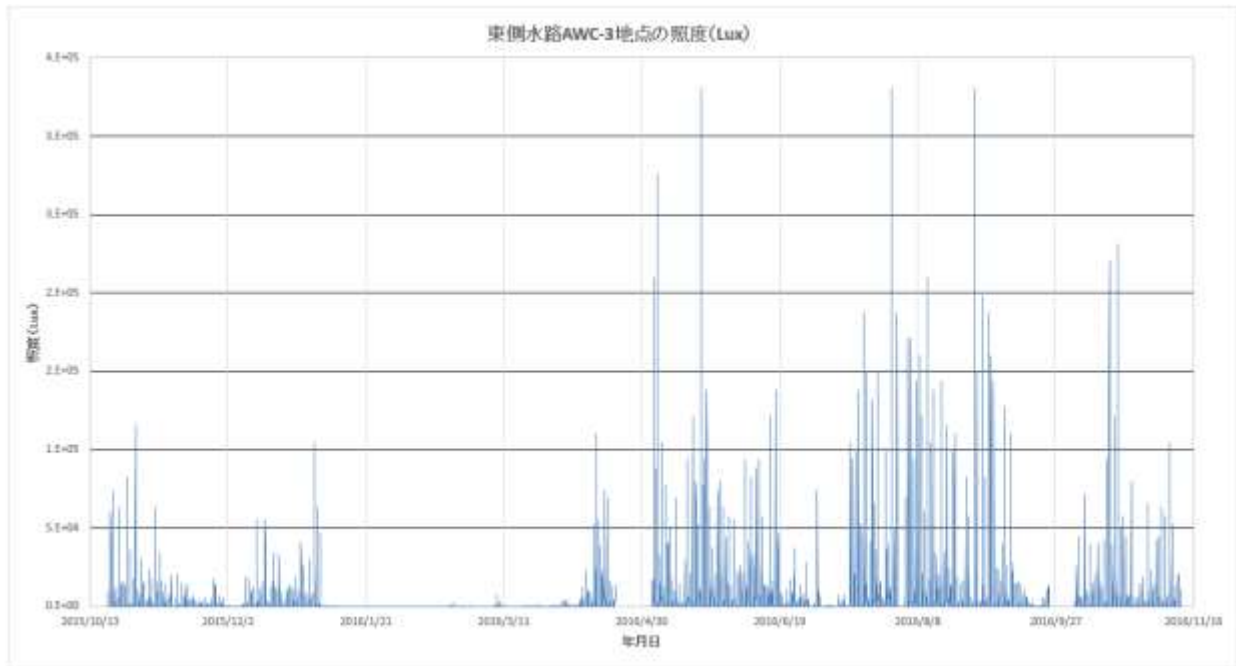


図-36 地点名 AWC-3 に於ける東側水路の照度の変遷

図-36 は、図-35 の水中に埋没させて水温と同時に計測できるロガーを用いた照度 (Lux) の記録である。しかしこのロガーの検出面にデトリタス (有機堆積物、プランクトンなどの死骸等) 状のものが付着 (茶褐色) してしまい計測を弊害してしまうことが判明した。またそのように多く含まれていることとも言える。

従って当データは真値とは疑われる値である。しかしこの AWC-3 地点は夏季シーズン中、太陽光の照射が入りやすい場所である。それが晩秋になると減少傾向にあることから太陽光の照射する向きと照度に変化していることが推測できる。

気温と東側水路のチャイロカワモズク生育水域の水温を判明させることは、この地に於ける「暖かさ指数」、「寒さ指数」あるいは水中の「冷たさ指数」などが解析できるであろう。このことは飛翔能力が大きく広域的な野鳥を除くと、この地に芽生えこの地に成長して伸長する植物はもちろん、この菅沼集落跡には希少植物や昆虫がいくつか確認されている。これらの考察のヒントにもなるだろう。また幼生の時期を水中で過ごす水生昆虫の生態を考察する場合にも大きな意義があると考えられる。

## 2.6 UAV 画像を利用した水田跡の観察

2015 年-2016 年は記録的な小雪 (図-33) の冬であった。町内全域でも雪消えも早く草本類も早くか

らの芽吹きとなった。この菅沼集落の水田跡にも早くからヨシ類が芽吹いた。しかし6月初めに急激な気温低下となり標高の高いところでは霜の降りる気温になった。その為、「いち早く新芽を吹いた」もののみが冷害を受けた。水田跡のヨシ類の株は大きなダメージを受けたようで UAV 画像によって確認された。



図-37 2016年5月15日 撮影



図-38 2016年5月21日 撮影



図-39 2016年5月21日 撮影



図-40 2016年7月2日撮影、7月なのに芽吹きが無い。禿模様になっている。





図-41 2016年7月2日 撮影、低空飛行による撮影 枯死した草本類が見られる。

UAV を駆使すると膨大な画像が得られる。今後画像解析の研究が進めば、冷害を受けたものとそれ以外の草本類が芽吹いて伸長していく過程を解析して「群落」としての植生調査を進められると考える。そのことは UAV 活用する手法が一層、有効性を発揮するものとなろう。



図-42 2016年5月15日 撮影、林道より UAV 画像 旧集落跡全景

中央の菅沼集落跡を包み込むように、約40年を経た現在も周辺の緑（草本木）が囲んでいる。この「緑の前線」がいつしか全部を覆って閉じてしまう時はいつだろう？ 何年後だろう？か、それは次世代に委ねるしかない。



水田を養鯉池に利用したという沼池。現在、全く魚類はいない。それ以下の水生昆虫～動物プランクトン～植物プランクトンへと、この環境下で小さな生態系を形成している。元住民の方の話では、昔から魚類は生息しなかったという。

今後はこのような沼池の調査を進めたいものである。

図-43 2016年5月15日 撮影、林道（寺石-菅沼線）の直下の元養鯉池跡



ニッポンホソカの幼虫



フサカの幼虫（誠に奇妙な面相の持ち主である。）

これらは、菅沼集落跡の沼池中で採取・撮影（確認）したものでは無いが、魚類の生息していない沼池で今季（2016年）に採取・撮影をしたものである。フサカはミジンコの捕食者であり、ミジンコは捕食されないように形態変化するという。このような大型の水生昆虫が生息しているだろうか？興味は尽きないところである。さらにこれらの頂点なる魚類がなぜ生息していないのか？ 水質の影響か？

### 3 チャイロカワモズク生育観測

#### 3.1 チャイロカワモズク生育の観測と分布状況

前回（2015年9月21日調査）と同じ場所（東側水路区域）で同じ手法を用いて、チャイロカワモズクの生育分布調査を実施した。今回は2016年5月21日、2016年9月22日及び2016年12月29日の3回実施した。



図-44 調査の方法

	比較的大型の個体数	それ以外の個体数	一緒に確認された <i>Tetraspora</i> の個体数	チャイロカモスジの個体数計
P-1	2	8	0	10 個体
P-2	4	9	0	13 個体
P-3	2	6	0	8 個体
P-4	4	6	1	10 個体
P-5	0	2	2	2 個体
P-6	2	8	3	10 個体
P-7	6	37	4	43 個体
P-8	6	28	2	34 個体
P-9	2	4	1	6 個体
P-10	4	38	0	42 個体
P-11	0	3	0	3 個体
P-12	0	1	0	1 個体
P-13	0	0	0	0 個体
P-14	0	4	0	4 個体
P-15	7	29	0	36 個体
P-16	0	0	0	0 個体

約140m長  
222 個体  
(対象区域内で、  
把握された総計)

図-45 2016年5月21日調査のチャイロカワモズク生育分布

	比較的大型の個体数	それ以外の個体数	一緒に確認された <i>Tetraspora</i> の個体数	チャイロカモスジの個体数計
P-1	0	1	0	1 個体
P-2	0	0	0	0 個体
P-3	0	0	0	0 個体
P-4	0	0	0	0 個体
P-5	0	0	0	0 個体
P-6	0	0	0	0 個体
P-7	0	0	0	0 個体
P-8	0	0	0	0 個体
P-9	0	0	0	0 個体
P-10	0	0	0	0 個体
P-11	0	0	0	0 個体
P-12	0	0	0	0 個体
P-13	0	0	0	0 個体
P-14	0	0	0	0 個体
P-15	0	0	0	0 個体
P-16	0	0	0	0 個体

約140m長  
1 個体  
(対象区域内で、  
把握された総計)

図-46 2016年9月22日調査のチャイロカワモズク生育分布

	比較的大 型の個体 数	それ以外 の個体数	一緒に確 認された <i>Tetraspor a</i> の個体 数	チャイロカワ モズクの個体 数計
P-1	2	18	0	20 個体
P-2	0	0	0	0 個体
P-3	0	0	0	0 個体
P-4	0	0	0	0 個体
P-5				0 個体
P-6	0	0	0	0 個体
P-7	0	0	0	0 個体
P-8	6	1	0	7 個体
P-9	12	1	0	13 個体
P-10	13	0	0	13 個体
P-11	3	0	0	3 個体
P-12		0	0	0 個体
P-13	3	0	0	3 個体
P-14		0	0	0 個体
P-15	7	0	0	7 個体
P-16		0	0	0 個体

↑

※(1)

約140m長  
66 個体  
(対象区域内で把握された総計)

流れの幅狭く、流れが早い

※(1)

※(2)、ヨシの覆い多し

※(1)

↓

流れが早い、確認も難しい

※(1)、ヨシ等草本類が朽ちて水中及び水路淵を覆い確認できない。

図-47 2016年12月29日調査のチャイロカワモズク生育分布

### 3.2 採水の際の随時観察

今季の目視による生育確認は、2016年2月20日であった。厳冬期の最中にもやはり藻体は確認された。また4月12日には残雪のなかで多くの藻体を確認した。この後も目視確認を続けた。



図-48 水中のチャイロカワモズク



図-49 枯死した草本木に絡んでいる、着床してないと思われる。

6月上旬の三角堰設置作業時には、人工構造物のU字溝の底部には数えることが難しいほどの個体数

が着生していたが次第に減少し7月27日には僅かになった。8月3日には確認できなかった。

また前述の生育分布調査区域にしている東側水路においても8月15日及び8月31日僅かな個体数を確認、果胞子体も貧弱なものだった。それ以後は全く確認できなかった。特に前年時P-1～P-6の調査ポイント(図-44参照)においては多くの個体数が確認されたのに採水時の水路底には全く確認できなかった。P-7以降も草本木が水面を覆っていたものの確認できなかった。

しかし降雪となった12月3日の採水時において相当な個体数を確認できた。しかも昨年とは異なりP-7以降の上流側半分の水域について確認できた。そのことが図-47においても数値的に確認された。

### 3.3 考察と課題

昨年と異なることは、夏季において道路及び水路淵側の草本木に対して除草剤散布のみで刈り払いしなかった。従って草本木類の葉が繁茂している時季は一日中遮れていた。また落葉した後も積雪となって倒れるまでは枯れた草本木類が林立していてこれも太陽光の照射を遮ることになったであろう。さらに晩秋には低い角度からの太陽光照射となっている。

このようなことからチャイロカワモズクの生育には光環境が大きな要因となったと推測された。図-50からも様子がうかがえる。また夏季と晩秋では太陽光の照射高さや照射向きが大きく変わってくる。その為、チャイロカワモズクの生育に適した水路の流れ位置(方向)が合致した光環境のみに生育が見られたと考えられる(図-51)。



図-50 2016-8-3 撮影



図-51 2016-10-16 14:00 頃 UAV 撮影

しかし前年は夏季であっても旺盛な生育が確認されたのに、刈り払い作業をしなかったための悪光環境がこれほどまでに大きな影響を及ぼす（光環境ストレス）とは予想を超えた。この再確認するためには次年度において部分的な光環境を人工的に作り出し（刈り払いの有無）て考察を深める必要がある。このためには図-51 で図式したように仮定した水域長にいくつかのログーを設置して継続的に計測する。そして草本類の刈り払いや季節に伴う太陽光の入射状況とチャイロカワモズクの生育水域が実際に照射を受ける関係が考察できると考えられる。いずれにしても幾年間の通年通して観察を経なければチャイロカワモズクの生育の生活環は把握できないと思われる。

### 3.4 チャイロカワモズクの顕微鏡観察

今年度は容易に確認できる目視による個体数の変化を重視しての観察が中心になった。しかも盛夏には個体でさえ確認できなくなった。しかし12月3日には多くの個体数が確認でき、安堵と同時に光

環境の重要性を感じた。したがって顕微鏡下では果胞子体と精子嚢の有無を中心に行ったが精子嚢は遭遇しなかった。

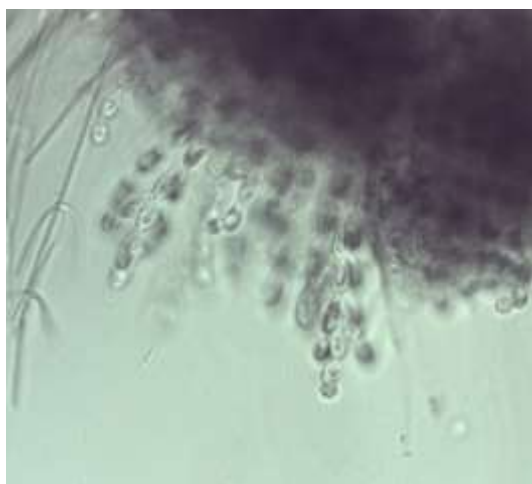


図-52 果胞子体 2016年6月25日

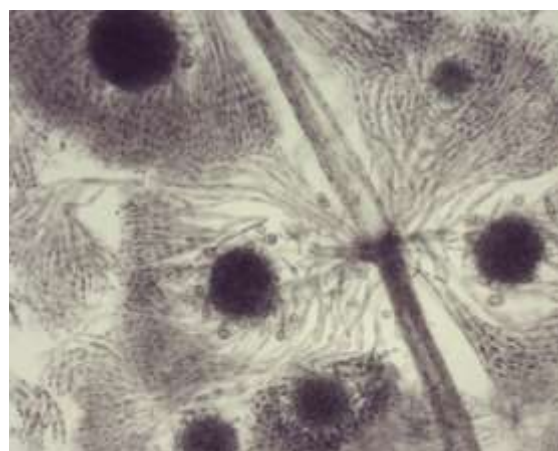


図-53 果胞子体 2016年8月3日



図-54 果胞子体 2016年8月3日

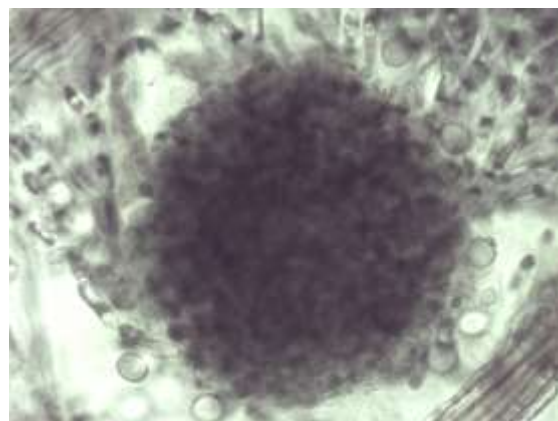


図-55 果胞子体 2016年8月3日

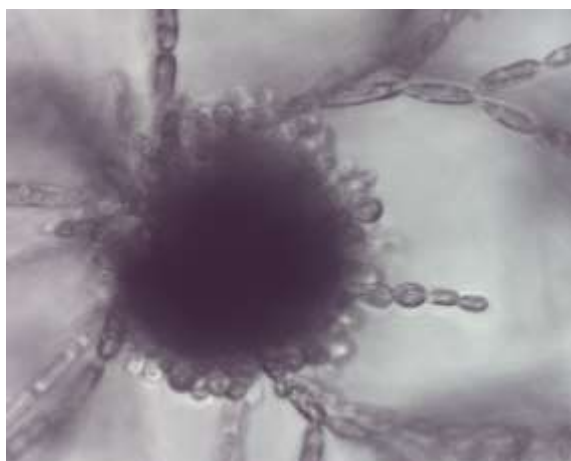


図-56 果胞子体 2016年12月3日

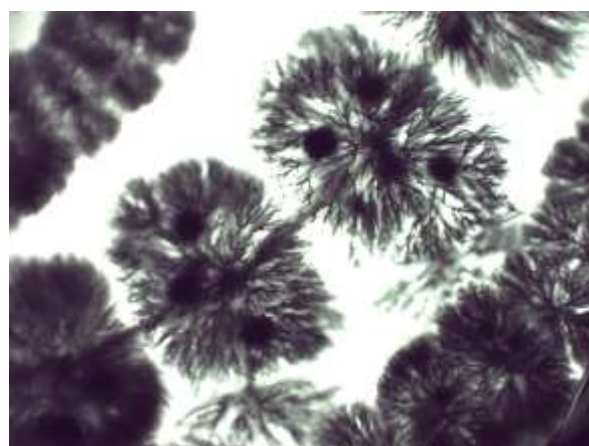


図-57 果胞子体 2016年12月3日

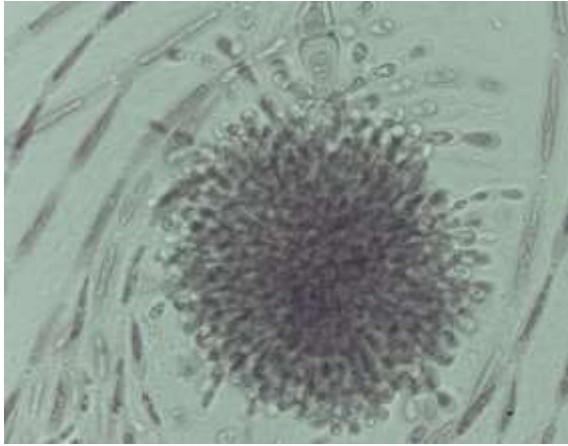


図-58 果胞子体 2016年12月3日

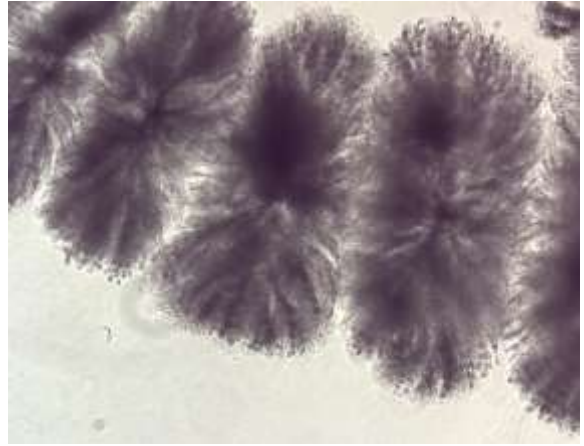


図-59 果胞子体 2016年12月29日



図-60 果胞子体 2016年12月29日

### 3.5 標本化

顕微鏡観察のために採取したものはできる限り、標本化をはかった。図-61は2016年12月29日採取の標本であり、標本情報(リスト)を付して管理している。これによって厳冬期に入ったチャイロカワモズクの個体及び生殖器官を観察することによって生活環の一端を確認できる。

## 標本リスト (2016) J.T

No.	Sampling No.	Date	North latitude	East longitude	Elevation	error	mesh No.	Collecting location
7	16C2901	2016/12/29	37.03222417	138.6028472	627	±4	55384438 3 3 4	菅沼集落跡水路
8								

種名	着生(着床)基物等	備考	写真番号	(顕微鏡画像)
<i>Batrachospermum arcuatum</i>	Stone in water		4	9,他13

(抜粋)

## 菅沼集落跡調査

2016年12月29日採取

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*)

顕微鏡観察後に標本化

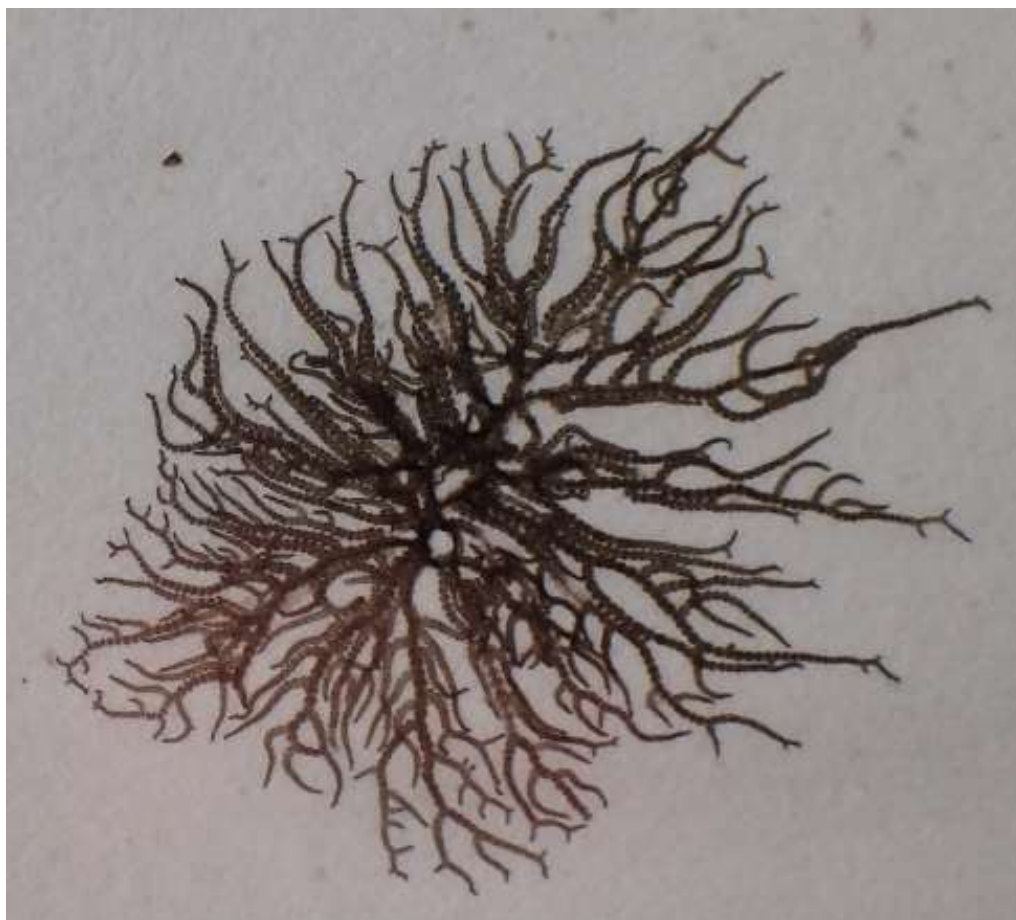


図-61 2016年12月29日採取の標本 (大きさ：50mm×60mm)

### 3.6 チャイロカワモズクの生活史の観察と輪廻を考察

生活環を俯瞰するときカワモズク目のみに見られるカワモズク型がある。肉眼的に確認できる配偶体の形成時期に有性生殖を行う、粘液に包まれ樹枝状(輪生枝叢)藻体となる。成熟すると枝先の精子嚢からは精子、雌株からは分化していない枝に造果器をつけ杓子型の受精毛を形成する。受精すると球形の果胞子体を輪生枝の周辺(外縁)に形成する(複相(2n))。その果胞子体は、ルーペを使用する

なら肉眼的にも見えて確認できる。すなわち幼体の配偶体から成長して果胞子体が生じている期間は容易に確認できる。(当調査でも観察によって確認済み)

その果胞子体から放出された果胞子は、発芽して微視的な糸状の胞子体(シャントランシア期)となって暑い時期を岩や砂利などを基物として生育する。晩秋から冬季にかけて寒冷な水温になると成長したシャントランシア期の藻体の一部から減数分裂を経て配偶体が形成される。(当調査では未確認)

伸長した配偶体の最盛期は10 cmを超えるものまでに生育した多くの個体数が観察された。その後の老成した個体は、観察を続けていると輪生枝の色素が抜けるのか部分的に白化した個体が見られた。そして水の流れによって破断され、流失していくのか次第に見られなくなった。

チャイロカワモズクの生育が確認される水域区間(約140m)(東側水路)を固定して、配偶体の個体数を調査した。そして前年度の調査(2015年9月21日実施、231個体数)に引き続き、今期は2016年5月21日(図-45)、2016年9月22日(図-46)、2016年12月29日(図-47)の3回を試みた。

その結果、5月21日には調査対象の区間内で、ほぼ全ポイントに於いて生育が222個体の数を確認した。さらにその内比較的小さい個体も多く(約80%)、確認されている。また同時に緑藻類の*Tetraspora*も13個体数一緒に確認されている。ところが前年度と同時期の9月22日にはポイントP-1に於いて小さい個体を1個のみであった。すなわち調査対象区域約140m区間では、ほとんど確認できなかった。しかしそれ以前の8月3日の採取した配偶体の顕微鏡観察においては、果胞子体をも確認している。盛夏の暑い時期である。その後次第に藻体が消失していった。それが12月29日になると、ポイントP-1に20個体(小さい個体数:18)を確認したがポイント8~15の区間域に46個体の生育が限定され、しかも比較的大型の個体がほとんどであった。

これは、今期(2016年度)の配偶体の個体分布調査結果から見ると、いわゆる湧水性の冷水域に生育する平地性の生活史にほぼ類似していると思われる。ところが前年度(2015年度)は、生活環がずれているとしか思えない。しかし短期間の調査データしかまだ得られてないが水質(EC値が比較的高い)や水温が前年度と違いがあって、それが生活史を変えるとは考えにくい。異なるのは光環境的に草本木によって、季節的あるいは日照の変化が変わっていること以外の差異は無いとも考える。一方、ホソカワモズクは山岳の高層湿原の池塘に夏場のみ出現するという(熊野, 2000)。しかし実際には、苗場山の山頂に於いては晩秋・早春時季であっても、また積雪(残雪)の下でも生育を確認している(滝沢)。

このことから、チャイロカワモズク的生活史も、様々な環境要素に対応した多様な年間の時計(生活環)を備えているのかも知れない。同時に今後の調査もこのことをもっと留意しなければならないだろう。

#### 4 チャイロカワモズクの生育水域と一緒に生育する緑藻類の確認

2016年5月3日の調査に於いてチャイロカワモズクの生育の観察と同時に、今季初めて観察したものの一つに、緑藻類の「テトラスポラ」である。

テトラスポラ属は、葉緑体中にクロロフィル a, b を含み、光合成により  $\alpha$ -1, 4 グルカン を主成分とするデンプン をつくり、葉緑体内に蓄えるとされる。緑色植物門には、陸上にいる いわゆる「植物」である。しかしこの他に、原生生物のように生活するものもいるという。それがこのチャイロカワモズクの生育する水域で確認された。

今回、同定するには当たり、島田先生（お茶の水女子大学）の助言をいただきながら文献と照らし合わせて同定作業を行った。主として参考にした図書は、山岸高旺編著「淡水藻類入門」淡水藻類の形質・種類・観察と研究、発行所：内田老鶴圃である。

## テトラスポラ目の科と属の検索

### A 偽繊毛をもつ

#### a 群体性、厚い粘質鞘あり、付着性や浮遊性……テトラスポラ科

##### 1 粘質鞘内に母細胞壁断片あり……スキゾクラミス属

##### 2 粘質鞘内に母細胞壁断片なし

##### (1) 顕微鏡的な棍棒状群体……アピオキスチス属

##### (2) 肉眼的な円筒状、袋状群体……**テトラスポラ属**

#### b 単細胞性、被殻あり、付着性……ポラクロリス属

### B 偽繊毛はない

## テトラスポラ目（ヨツメモ目） *Tetrasporales*

藻体は単細胞性または群体性で、寒天質状の粘質鞘（群体基質）に包まれているものが多い。群体性のものには肉眼的な大きさの寒天質状の藻塊をつくるものがある。浮遊性、または付着性、細胞は球形、卵形、楕円形、紡錘型などで葉緑体は1個、杯状、薄板状、星状でピレノイドをもつものと、もないものがある。眼点や収縮胞、偽繊毛をもつものがある。二分裂や遊走子形成による無性生殖と同型配偶子生殖が知られている。この目は4科に分けられているが、国内では次の3科、7属のものが知られている。

## テトラスポラ科（ヨツメモ科） *Tetrasporaceae*

藻体は群体性、付着性または浮遊性。細胞は球形。葉緑体は1個、杯状や薄板状で1～数個のピレノイドがある。細胞の前端に2、4本の偽繊毛がある。この偽繊毛は、長く伸びた細胞質糸で、動くことはないし、メチレンブルーなどで染色しないと見えない。多数の細胞が寒天質状の粘質鞘の中に埋まって肉眼的な大きさの円筒状または袋状、またはこぶ状の群体をつくるものと、顕微鏡的な大きさのものがある。約11属が含まれているが、国内では次のものが知られている。

スキゾクラミス属 *Schizochlamys*

アピオキスチス属 *Apiocystis*

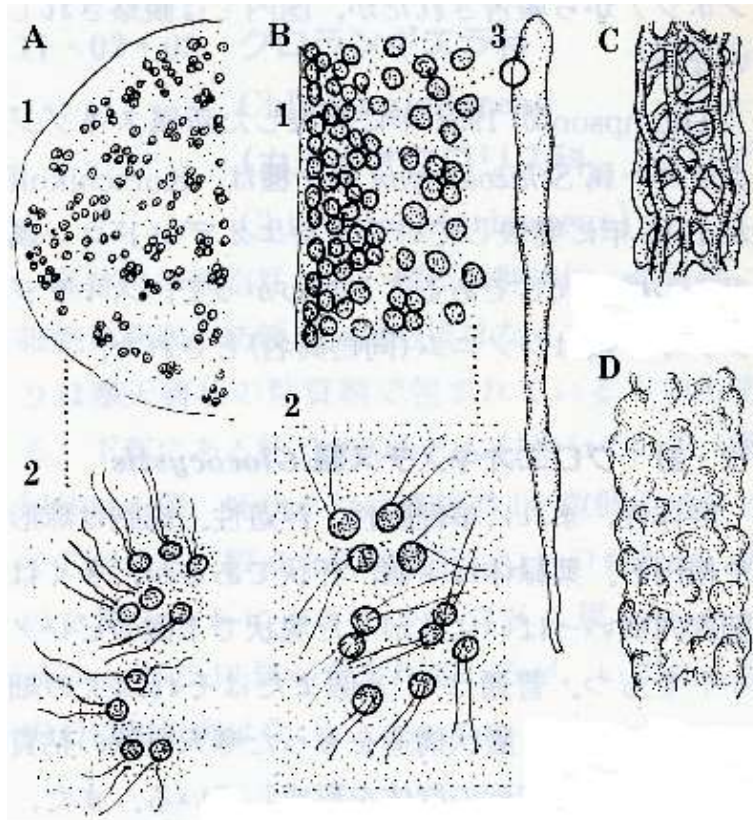
## テトラスポラ属（ヨツメモ属） *Tetraspora*

群体性、付着性または浮遊性、細胞は球形、葉緑体は1個、杯状で1個のピレノイドをもつ。前端に2本の偽繊毛がある。中空の円筒状または袋状、或いは不規則な形でやや固い寒天質状の粘質鞘内に、多数の細胞が散在して群体をつくっている。

粘質鞘内では2、4個の細胞が密接して並ぶ傾向が見られるが、それらは母細胞から二分裂または

四分裂によって形成された娘細胞群である。ヨツメモの和名は4細胞が密接して並んでいるところからつけられたものである。

無性生殖は四分裂と遊走子形成。有性生殖は同型配偶子の接合。群体が顕微鏡的な大きさで浮遊性のものであるが、肉眼的な大きさの群体をつくり、付着性のものが多い。肉眼的な大きさの群体をつくる種類は冷水域に産し、水田や水溝などでは早春の頃に見られる。



テトラスポラ属

A: *Tetraspora lacustris*. B: *T. cylindrica*. C: *T. lubrica*. D: *T. gelatinosa*. (1: 藻体周縁部. 2: 偽繊毛, 染色標本. B 3, C~D: 藻体) (A~D: 山岸)

*Tetraspora lacustris* Lemmermann (*Tetraspora lemmermannii* Fott) 群体の粘質鞘は中空の球形で径 50~500  $\mu\text{m}$ . 細胞は球形で, 径 6~12  $\mu\text{m}$ . 浮遊性. 各地に産する.

*Tetraspora cylindrica* (Wahlenberg) Agardh の群体の粘質鞘は, 中空の円筒状で, 付着性.  
*Tetraspora gelatinosa* (Vaucher) Desvaux (ヨツメモ) の群体は中空で不規則なしわのある袋

*Tetraspora lubrica* (Roth) Agardh の群体の粘質鞘は多孔質の網目状。この3種はいずれも肉眼的な大きさの群体で、国内各地に産する。

出典

山岸高旺編著「淡水藻類入門」、発行所：内田老鶴圃より引用

このことを参考に、種としては、*Tetraspora cylindrica* Agardh (テトラスポラ キリンドリカ)

と同定(仮)する。(2016年6月 J.Takizawa)

以下は、同定作業に観察した画像である。



Fig.1T-デジカメによる近接撮影



Fig.2T-デジカメ撮影採取物全体



Fig.3T-デジカメ撮影(定規)



Fig.4T-顕微鏡画像(100倍)

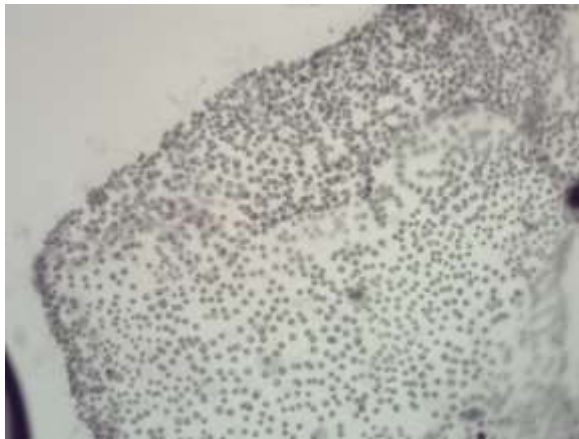


Fig.5T-顕微鏡画像（藻体が袋状？）

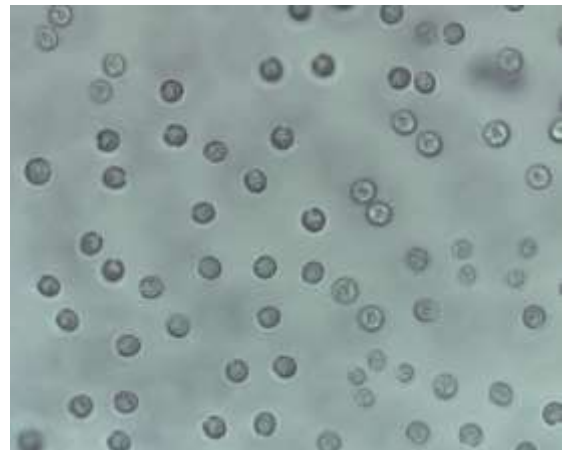


Fig.6T-顕微鏡画像（400倍）



Fig.8T-YASHICA デジタル（簡易なデジタル顕微鏡）による撮影



Fig.9T- YASHICA デジタル（簡易なデジタル顕微鏡）による撮影\_拡大画像

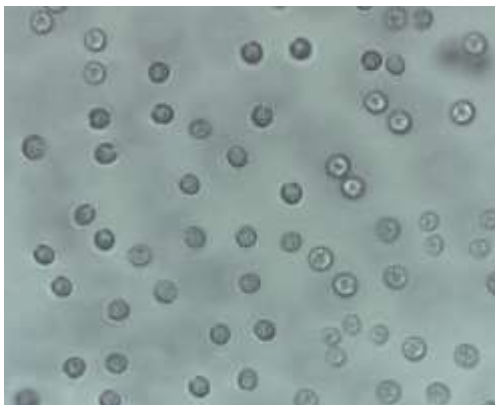


Fig.10T-右画像(図 12)の原画像(400倍)

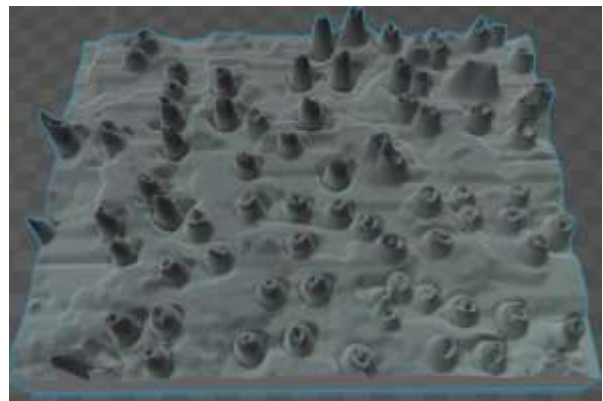


Fig.11T-左画像(Fig.10)を 3 D 表示



Fig.12T-Fig.11 を少し変形させた画像

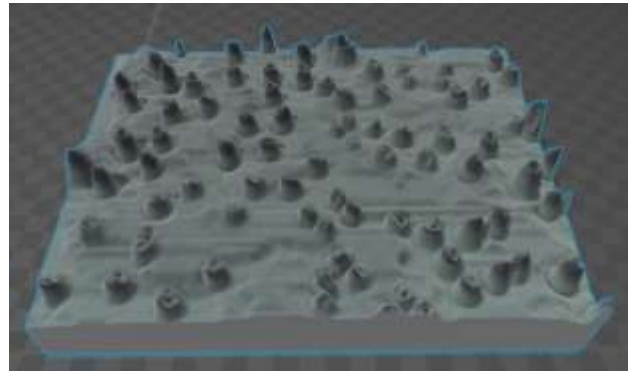


Fig.13T-Fig.12T と異なる画像で、2本の偽繊毛が比較的明瞭に確認されるものを3D表示する

2016年5月15採取 *Tetraspora* 菅沼集落跡調査 記録：滝沢寿一

(この章のみは、Fig.##T- のように図番号表現を変更した。)

参考図書には、「肉眼的な大きさの群体をつくる。種類は冷水域に産し、水田や水溝などでは早春の頃に見られる。」と記載されている。そのとおりに、図-45のように5月21日実施のチャイロカワモズクの生育分布調査時に於いても一緒に生育分布を確認された。そして次の9月22日の分布調査時には、全く確認されなかった。

そして、次に確認されたのがやはり緑藻類のカエトフォラ科である。2016年6月14日の採水作業時に地点名 AWC-1 に於いて採取した。顕微鏡観察を通してこれも同定作業を行った。

## 同定

### 緑藻類

Chlorophyceae

クロロサルキナ目

Chlorosarcinales

(カエトフォラ目)

(Chaetophorales)

カエトフォラ科

(Caetophoraceae)

ドラパルナルジア属 (ツルギミドロ属)

*Draparnaldia*

と同定 (仮) する。(2016年6月28日 J.Takizawa)

## 同定に使ったクロロサルキナ目の科と属の検索表

A 単細胞性または数細胞の群体性

B **糸状体性、先端細胞は刺毛状…カエトフォラ科**

a, ほぼ二又分岐する。

b, 不規則分枝、主軸と側枝に分化していない

c, 主軸と側枝に分化、側枝は互生か対生

1、先端細胞の先は丸い

2、先端細胞は刺毛状か細長い

(1) 側枝は互生、枝はまばら

(2) **側枝は互生、枝は房状…ドラパルナルジア属** *Draparnaldia*

(3) 側枝は対生…ドラパルナルジオプシス属 *Draparnaldiopsis*

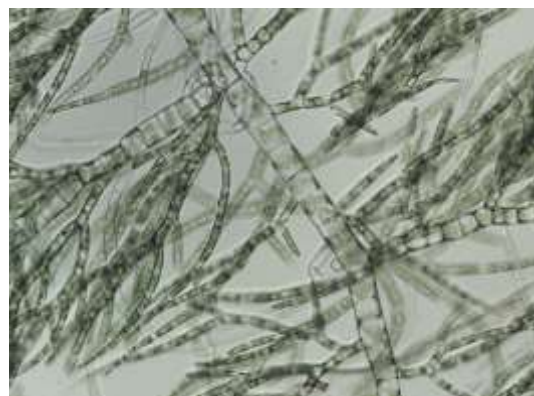
C 糸状体性、細胞背面に刺毛状突起

2016-6-28

以下は、同定作業に観察した画像である。



Fig. 1C- 2016年6月14日採取、デジタルカメラによる近接撮影



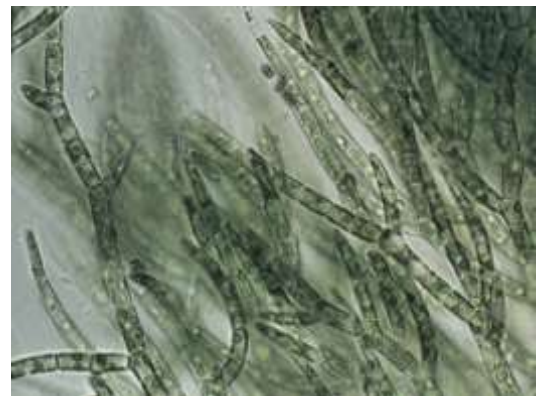
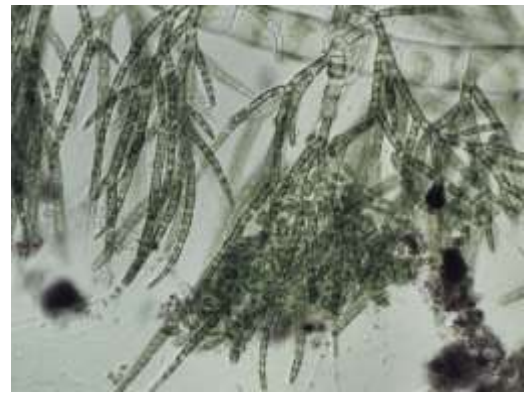
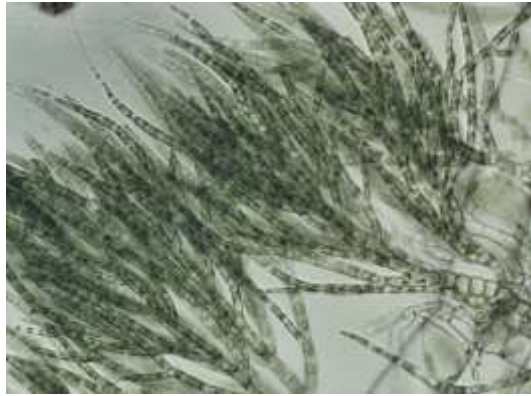


Fig.2C- 2016年6月14日採取、顕微鏡観察（2016年6月17日撮影）

（この章のみは、Fig.##C- のように図番号表現を変更した。）

カエトフォラ目 Chaetophorales も緑藻植物であるから葉緑体中にクロロフィル a, b を含み、光合成により  $\alpha$ -1, 4 グルカン を主成分とするデンプンをつくり、葉緑体内に蓄えるのかもしれない。

## 5 この他に、菅沼集落跡調査で確認された水生昆虫

以下は、元養鯉池跡の採水時に混在して採取された。今回は、ミジンコの仲間を主として記録する。

（この章のみは、図番号表現を変更して簡略にした。）



(1) タイリクミジンコの仲間



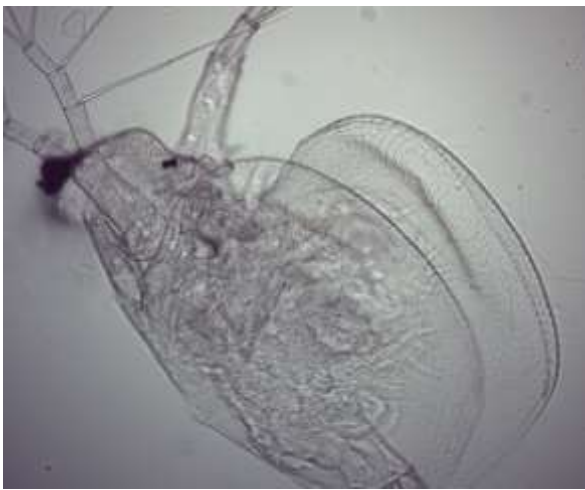
(2) タイリクミジンコの仲間 (卵)



(3) ケンミジンコの仲間 (卵)



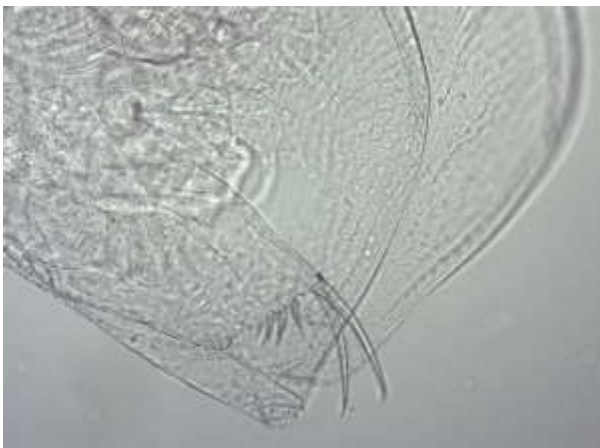
(4) ケンミジンコの仲間



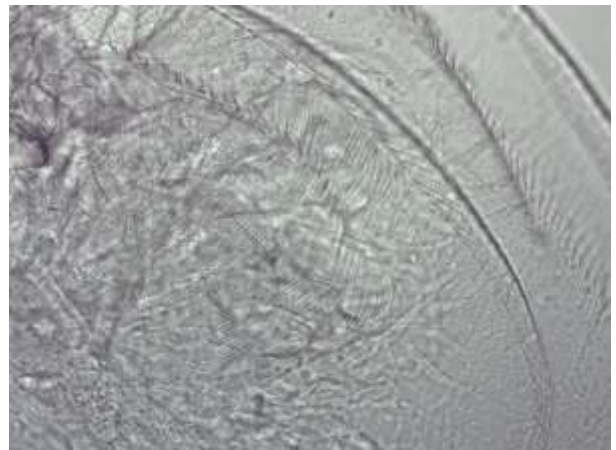
(5) ダフニアの仲間



(5)-a 第2触覚



(5)-b 同定のポイント



(5)-c 櫛のような濾過枝毛が見られる



(6)-a 幼虫



(6)-b 幼虫



羽化後、採取瓶の中で死んで浮いているのを発見  
2017年1月4日撮影  
フタバカゲロウの成虫

元養鯉池跡（図-43）の沼池環境には植物プランクトンー小型の動物プランクトンー大型の動物プランクトンへの生態系が形成されているようである。

幸い魚類が全く、この地域には生息していない。（元住民の昔からいなかったとの談）ここからいきなり鳥類（水鳥類）へ繋がるのだろうか？たぶんエビの仲間やヤゴ、マツモムシなど捕食者がいると思われる。今後は沼池の水質とともにこれらの生態系を調査も必要と考える。

菅沼集落跡には沼池の沼岸近傍のみではなく、旧水田跡の湿地には多くの「ヨシ類」が繁茂している。枯死したこれらのヨシから供給される溶存有機物が溶存酸素の消費も大きく水質にも影響するだろう（CODの増加）。すると水域生態系にも影響する。さらに難分解性の溶存有機炭素（DOC）も見積もられることになるがこれらの分画を行うには高度な知識・技術が必要である。

しかし一般の汎用器材を用いた水質測定と地道な努力を尽力するならば、相当な高い水域生態系をも考察可能であると考ええる。

また、最終的には今回の「水の硬度」を左右するマグネシウムイオン濃度変化の要素を担っているものと考ええる。

## 6 今季（2016年）のまとめ

今期の調査を通して気付いたキーポイントは、一言「 $Mg^{2+}$ 」（マグネシウムイオン）だったと考えても過言でないと思う。菅沼集落跡の水路に生育するチャイロカワモズクは、なぜこの水域をニッチ

(niche) にして生存を可能にする条件が揃っている場所なのか不思議でならない。しかし一端はマグネシウムなのかも知れない。

今季にはチャイロカワモズクのほかに緑藻類のテトラスポラ属及びカエトフォラ科をも確認できた。これらは、多くの種の植物がもっている光合成の基本的なメカニズムを担う色素のクロロフィル（葉緑素）をもっている。

このクロロフィル (*a, b, c, d, f*) は太陽からの可視光線を吸収するためにポルフィリン環の中央にマグネシウムを配位している。これが緑色を示すことになるが晩秋になって緑色の葉も駆逐されるころには枯死してマグネシウムも離脱される。特に酸性環境ではマグネシウムもイオン化して離脱しやすい。

そして通常的环境下ではすべての葉緑素はマグネシウムを配位している。最近の研究では、強酸性的环境下でクロロフィル中にマグネシウム金属ではなく、亜鉛金属を配位する微生物も発見されている。

しかし菅沼集落跡周辺的环境下ではマグネシウムであろう。土壌中マグネシウムが欠乏すると葉が黄色になり萎れる。だから農業分野に於いては肥料として苦土を我々は圃場に散布する。元住民から聞き取っては無いがここではどうだったのか？もしかするとマグネシウムは豊富で不要だったのかも知れない。その起因は海成地質にあるのかも知れない。

いずれにしても、今回の測定調査に於いて分かったことは尾根まで続く草本木類が緑濃く茂る早春から秋に至るまでの間、いわゆる夏期の間はマグネシウムイオン (mol/L) 濃度には大きな変化が見られなかった。これは周辺環境で盛んに光合成に使われた、そして晩秋の葉が枯死するころから急激なピークが見られた。これはマグネシウムが不要となった結果と考えると取りあえずの辻褄が合う。

そういう环境下で他の草本木と取り争わない時季の豊富なマグネシウムイオンが溶存しているときに紅藻類のチャイロカワモズクを筆頭に、緑藻類（前述の2種）も生育して藻体を成長させていると考えた。すなわちこれらは、水域生態系全体のピラミッド型生態系を形成する底辺を担う大事な一時生産者である。

そのように考えると紅藻類のチャイロカワモズクの生育やテトラスポラ属及びカエトフォラ科の生育を確認されたことは非常に意義が深いものを感じざるを得ない。また、当然この水域は水温も関係して湧水性の冷水であることも加味しておく。これが正しいかは今後の検証が必要である。

また、洲澤 譲ほか (2010) も関東平野が海成地質層由来の塩類を含み、導電率 (EC) が高い丘陵からの湧水性の場所にカワモズク類が確認されるとしている。また魚類も生息していないで食害のないことも要因としている。まさにこのことは、菅沼集落跡の水域環境に適合している。

今季のマグネシウムイオン濃度の変遷は、他の地域ではどうだろうか？と疑問も湧く。そこで当地の町立津南小学校のビオトープ用井戸水にも着目した。この場所は標高 250m、菅沼集落跡からは直線距離で 5km 程の距離である。(地域メッシュコード：55384522 4 2 3、コード確認は滝沢)

表-3 津南小学校井戸水「ビオトープ用水」の採水時の水温

8月11日	14.6 °C	井戸水であるために盛夏であっても、冬季でもほぼ 14°C ~16°Cの水温であった。 これは、菅沼集落跡の水路中に生育しているチャイロカワモズクの藻体が大きくなり、個体数が増加するときの水温とほぼ同温度である。
9月20日	15.3 °C	
10月4日	15.8 °C	
11月13日	13.9 °C	
11月22日	14.0 °C	
12月3日	15.0 °C	
12月20日	15.1 °C	

そしてその井戸水を利用したビオトープ池から、カワモズクの仲間と緑藻類のカエトフォラ科の藻体を確認した。何と菅沼集落跡の水路で確認したのと同じ仲間であった。

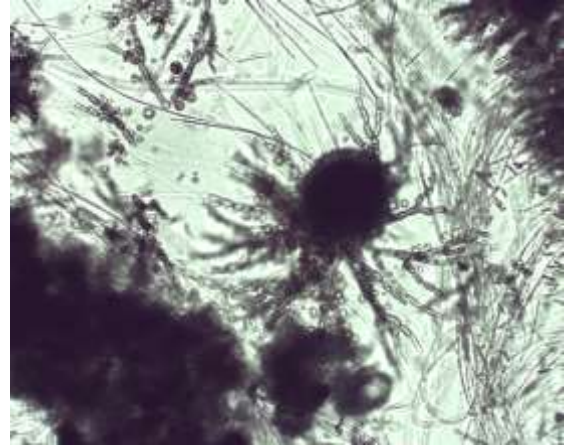
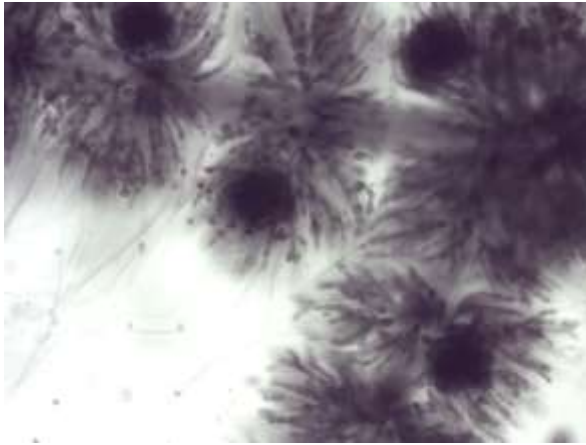


図-62 カワモズクの仲間（種までは未同定） 無数の果胞子体を確認される。2016年8月10日採取

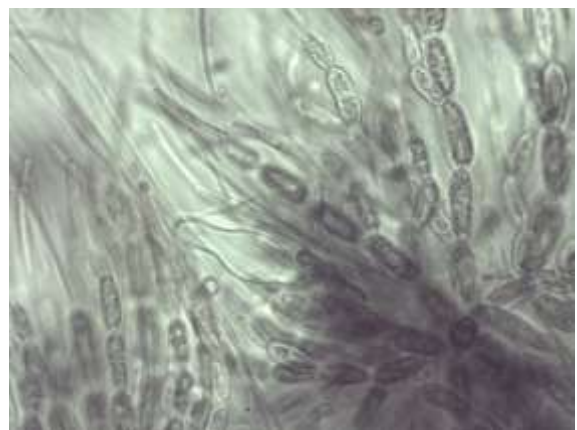
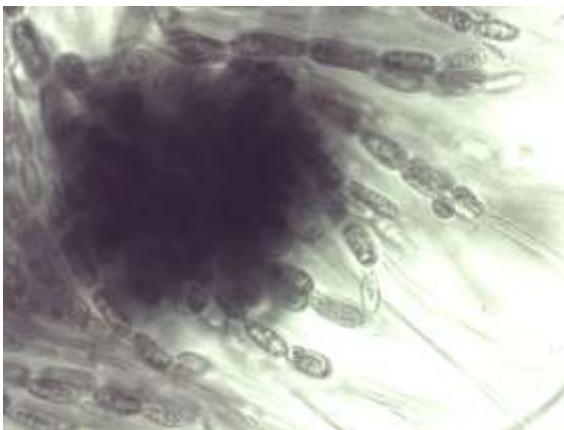
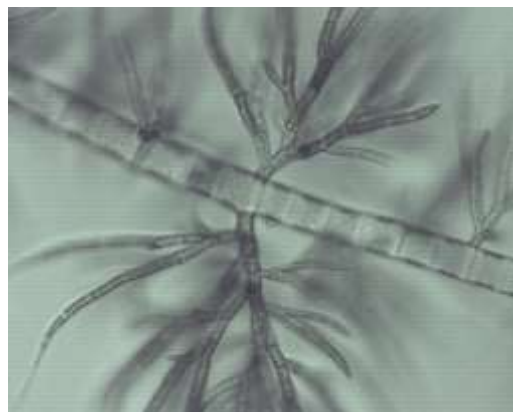


図-63 カワモズクの仲間、受精毛も見られる。2016年8月11日採取



2016年8月11日採取



2016年10月4日採取

図-64 緑藻類のカエトフォラ科

そしてその水質も類似しており、全硬度の濃度及びそれを構成するマグネシウムイオン濃度 (mol/L) の変化が同じような傾向にあることが分かった。これはマグネシウムイオンが生物 (植物) 由来に関係している、とするならこの井戸 (津南小学校) の周辺は水田や畑の田園地帯である。その圃場の作業に従うように晩秋にはマグネシウムイオン濃度が高くなっている。このことから、もしかするとこの井戸は比較的深度が浅い (ストレーナー位置が浅い) 井戸水なのかも知れない。

表-4 津南小学校井戸水「ビオトープ用水」の水質

年月日	[Ca <sup>2+</sup> ] (mol/L)	[Mg <sup>2+</sup> ] (mol/L)	[Ca <sup>2+</sup> ] mol構成比	[Mg <sup>2+</sup> ] mol構成比	全硬度 mg/L	井戸水も決して一定の水質ではないことが分かった。通年で測定してみる必要がある。
2016年8月11日	3.04E-04	1.07E-04	74.0%	26.0%	41.0	
2016年9月22日	3.27E-04	1.23E-04	72.6%	27.4%	45.0	
2016年10月4日	3.19E-04	1.11E-04	74.2%	25.8%	43.0	
2016年11月13日	2.99E-04	2.10E-04	58.8%	41.2%	50.9	
2016年11月22日	2.99E-04	1.60E-04	65.1%	34.9%	46.0	
2016年12月3日	3.02E-04	2.02E-04	60.0%	40.0%	50.5	
2016年12月20日	3.07E-04	1.44E-04	68.1%	31.9%	45.0	

津南小学校井戸の位置 (地域メッシュコード : 55384522 4 2 3)



図-65 津南小学校のビオトープ用の井戸水の変化

マグネシウムイオンとカルシウムイオンの相関は、菅沼集落跡のチャイロカワモズクの生育水域と同様である。

晩秋にはマグネシウムイオン値が高めになっている。

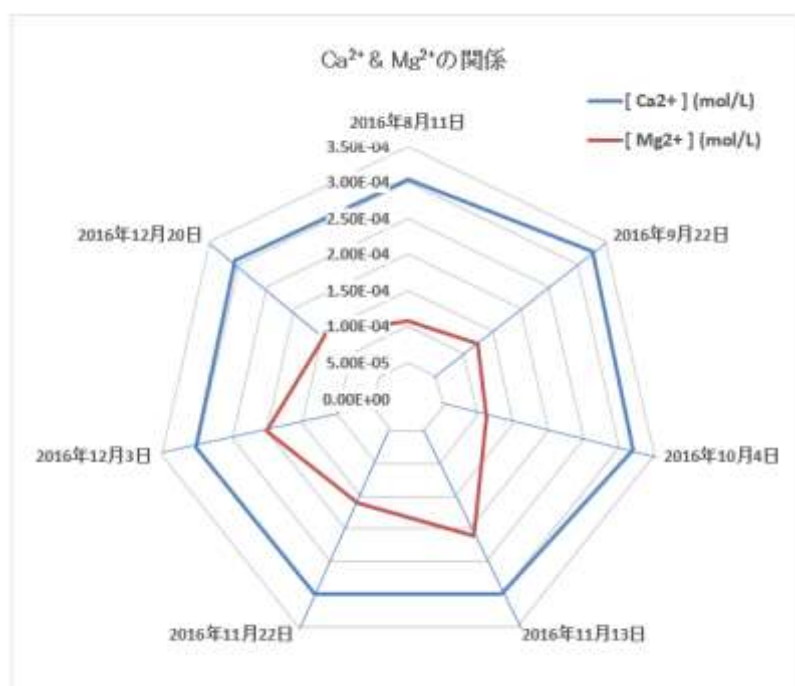


図-66 津南小学校のビオトープ用の井戸水 (図-65 のレーダー表示)

当該8月季からの測定値であるがカルシウムイオン値は、通年でほぼ一定の様子が予測される。

それに対して、マグネシウムイオン濃度 (mol/L) は晩秋には高くなっていることが分かる。

とにかく水温、水質が類似している環境に同じ仲間が確認されたことに大きな驚きがあった。このようなことから、チャイロカワモズクの生育条件水域は今季の調査データから見ると一言、導電率 (EC) が高い水域であること。それに起因する水の硬度が比較的高く、マグネシウムイオン濃度が (1~2×10<sup>-4</sup> mol/L) 程度でカルシウムイオンとの構成割合が大きいこと、と言えるようである。しかし詳細は今後も調査研

究を進める必要がある。

また、表2のように苗場山頂高層湿原に無数に散在する池塘水及び小松原湿原の池塘水を計測すると、硬度も比較的低いとその硬度値を構成しているのはすべてがマグネシウムイオンであって、カルシウムイオンはほとんど検出されなかった。このことはその池塘水のマグネシウムが植物の葉緑素（クロロフィル）に由来していると考えると妥当である。そして、そこにはマグネシウムイオンが溶存して流入する池塘水中にカワモズクの仲間が多く生育しているのである。

#### 謝辞

今回も多くの方からご指導いただきながら調査を進めた。特にお茶の水女子大学の島田智先生からはテトラスポラ目については助言をいただきありがとうございました。また継続調査期間においては、熊野茂博士、レーザー画像の提供をいただいた株式会社パスコ（研究開発部）、最大積雪計・ロガーボックス及び水量計測のための三角堰の製作や設置には、鈴木建築（鈴木俊一さん）、そしてかつて地元住民だった方々や用水路を管理している上野集落のみなさんからのご協力をいただいた。厚くお礼を申し上げます。

#### 文献・参考図書

- 1、洲澤 譲・洲澤多美枝・福島 悟，2010. 神奈川県および周辺のカワモズク属（淡水紅藻）の分布，  
 神奈川自然誌資料(31):1-7.
- 2、上原達弥・山室真澄，2015. アサザとヨシから溶出する有機炭素量とその分画，陸水学雑誌 76:1-10.
- 3、熊野 茂，2000. 世界の淡水産紅藻，内田老鶴圃
- 4、山岸 高旺編著，1999. 淡水藻類入門，内田老鶴圃
- 5、山岸 高旺・秋山 優編集，平成8年. 淡水藻類写真集 17巻，内田老鶴圃
- 6、山岸 高旺・秋山 優編集，平成9年. 淡水藻類写真集 18巻，内田老鶴圃
- 7、山岸 高旺，1998. 淡水藻類写真集ガイドブック，内田老鶴圃
- 8、谷 幸三，2001. 水生昆虫の観察-安全できれいな水をめざして-，トンボ出版
- 9、塩野正道・塩野暁子，2016. ときめく微生物図鑑，山と溪谷社
- 10、 岩槻邦男・馬渡俊輔監修・千原光雄編集，2000. 藻類の多様性と系統，裳華房

以上

2017-1-21 記：  
*Juichi Takizawa*  
*Doctor of Philosophy*

## 6 その他、本年度の調査から

### (1) 少雪の影響 (p65～68 も併せて参照)

これまでの報告でも述べてきたとおり、2016年(H28)の春は、極端な少雪のため例年よりも約1か月も早い雪解けだった。このことが菅沼集落跡のこの年の植物の生長等、自然環境に様々な影響を及ぼしていた。これまでの報告以外に、気付いたことを以下に報告する。

#### 1) 遅霜の影響

2016年(H28)は、5月1日の調査時には、すでに集落跡や周辺で完全に雪が消えていた。水田跡の湿地帯では、5月3日の調査時には、クサソテツなどがすでに芽生え、14日には青々と茂りだしていた(図107)。

図108のグラフは、津南原にある気象庁アメダス観測所のデータ<sup>4)</sup>を基に作成したものである。

このグラフでも分かるように、2016年(H28)の冬から春(寒候年)は、平年よりも気温が高かったことが分かる。特に4月、5月は、平年よりも3℃近くも1日の平均気温が高かった。

こうした気温の高さが、例年よりも早い植物の生長を促したと思われる。

ところが、5月21日の調査時に、クサソテツなどの葉が茶色に変色し、枯れていたものが多数あった(図109)。どうやら霜にやられたらしい。

5月の夜間に、放射冷却により何度か急激に気温が低下した日があった。また、6月はじめにも、同様の日があった。標高の高いところでは、遅霜に見舞われた。

津南原のアメダス測候所(標高約450m)では、5月に最低気温が10℃を下回る日が8日あった。特に5月18日は晴天であり、最低気温が5.8℃を記録していた。

ここよりさらに標高が約200m高い菅沼集落跡では、0℃近くまで下がったことが推測できる。また、菅沼地域一帯は、盆地状の地形になっており、冷気が溜まりやすい。その証拠に、5月21日早朝からの鳥類調査時には、盆地状の土地の底にあたる水田跡一帯に霧が立ちこめていた(図110)。

例年ならこの時期は残雪があり、まだ植物が芽生えていない。そのため、植物はこの時期の霜にあたることなくうまくやり過ごし、雪消え後に芽生えることができたと考えられる。



図107 クサソテツの群落 2016.05.14

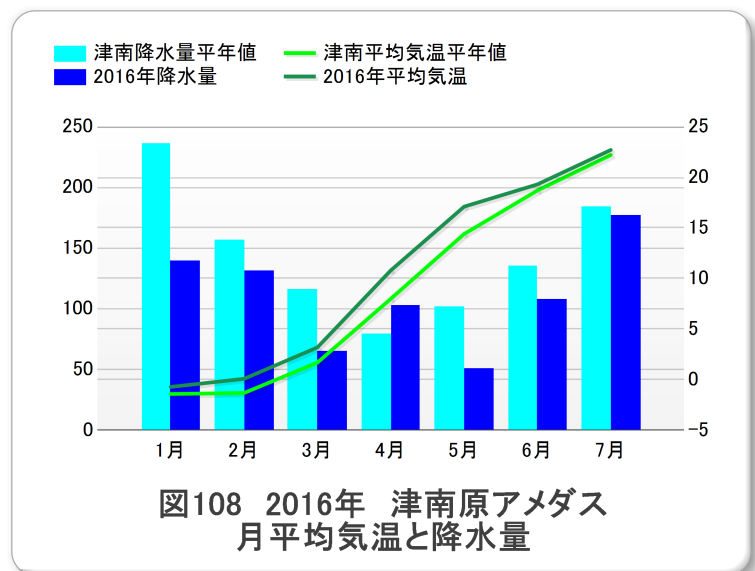


図108 2016年 津南原アメダス 月平均気温と降水量



図109 遅霜の影響を受けたクサソテツ 2016.05.21

水田跡のヨシの生長についても同様のことが言えた。本年度は、ヨシの草丈がなかなか伸びなかった。昨年度は、7月中旬にはすでに背丈ほどに伸びたヨシ原になっていたが、本年度はその時点でも草丈がまだ短く、水田跡の湿地帯を見通すことができた(図111)。

これも春先に芽吹いた頃、5月から6月にかけて、何度も遅霜に当たった影響があるのか。

同様のことは、津南町の他地域でも見られた。小松原湿原(標高約1340m～1550m)でも、2016年(H28)春は雪解けが早かった、そのためベニサラサドウダンなどの花芽が霜の被害を受けていた。これも例年なら雪の下で遅霜等、急な気温低下を避けていた植物が、早い雪解けによって露出し、花芽を膨らませたものが被害に遭ったと思われる。



図110 冷気が溜まりやすい水田跡 2016.05.21 午前5時過ぎ



図111 ヨシの草丈が低い。 2016.07.18

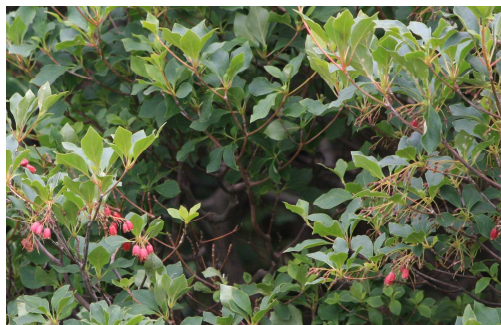


図112 遅霜で蕾をやられ、花がまばらにしかつかなかったベニサラサドウダン 2016.06.26

## 2) 少雪による山々の保水量の低下

少雪が植物の生長等に与えた影響として、もう一つ周囲の山々の保水量の低下が考えられた。

図108のグラフから分かるように、2016年(H28)の5月は、気温が高いとともに、平年に比べて極端に降水量が少なく、例年の半分程度であった。少雪とともに5月の少雨により、津南でも各地で水不足となった。5月中旬からの田植えで一番水が必要な時期に、源内山の貯水池などでは底が見えるなど、少雪と少雨の影響による水不足が起こった。

この菅沼集落跡は、津南町と十日町市松之山地域を分ける分水嶺がすぐそばにあるにもかかわらず、水が豊富にある。しかし、少雪の影響でこの菅沼地域でも例年よりも沢に流れ出る水量が少なかったと想像される。

滝沢は、本報告のIIの5で、本年度の東側水路(AWC)の流量等について調査している。しかし、この調査を行ったのが本年度からだったため、少雪の影響による水路や沢の流量の変化については、昨年度のデータがないため分からない。

しかし、少雪の影響が現れたと思われる事実を観



図113 渴水で底が見えそうな源内山貯水池 例年なら、白い部分の上まで水がある。2016.06.17



図114 水浸し状態の集落跡奥の湿地(EG1) 2016.05.01

察した。本年度、5月1日から集落奥の湿地(EG1)の調査を行っていた。その頃は、雪消え直後だったため、湿地全体が湿潤な状態にあり、ミズゴケ等も水につかった状態であった(図114、115)。

その後、5月29日の調査時には、驚くほどに水位が低下し、ミズゴケが至るところで白く乾燥していた。ちょうど、津南の水田地帯でも水不足が言われていた頃である。

すでに周りの山々の雪がすっかり消えてしまったこと、それに5月の少雨のため、この湿原への水の供給量が減ったことが推測された。

少雪が改めて自然環境に大きな影響を与えていることを感じた。



図115 ミズゴケも水に没している。  
2016.05.01



図116 ところどころ白く乾燥した  
ミズゴケ 2016.05.29

## (2) ゲンジボタルの生息調査

菅沼集落にはかつてゲンジボタルが生息していたという。このことは、昨年度の元住民からの聞き取りでの中でも出てきていた。また、2015年(H27)9月5日の調査時には、東側水路(AWC)でカワニナを見付けている(昨年度報告書<sup>5)</sup> p49)。そのため、本年度の調査で、ゲンジボタルの生息を確認することが一つの課題であった。

2016年(H28)は津南町の平地部では、下船渡本村で6月11日にすでにゲンジボタルが発生していた。最近10年間の中では、最も早い記録であった。

そこで6月18日の夜間に菅沼集落跡に中沢・涌井で行ってみた。ところが、菅沼集落跡の東側水路(AWC)一帯には霧が出ていた。天気がよかったため、盆地状のこの場所に冷気がたまり、霧が発生したと思われる。

もともとこの日は月があり、ゲンジボタルが活動するには悪い条件であった。しばらく観察していたが、吐く息が白くなり、気温は10℃近くまで下がったと思われる。この気温ではゲンジボタルの発生は望めなかった。

その後、残念ながら夜間の調査に行ける日がなく、結局本年度もゲンジボタルの生息を確認するに至らなかった。

しかし、この時期でも息が白く見えるほど気温が下がるこの土地で、かつてどのように稲作を行っていたのだろうか。大変な苦労があったことが偲ばれる。



図117 冷え込んで霧が出た東側水路(AWC)一帯  
2016.06.18

## Ⅲ 本年度調査を終えて

### 1 菅沼地域の自然の多様性

本年度の調査を終えて改めて感じることは、菅沼集落跡を中心とする菅沼地域の自然環境の多様性である。

- (1) 分水嶺に近い場所でありながら、盆地状の地形であることから水が豊富にあること
- (2) 湿潤な水田跡が湿地として残っていること
- (3) 養鯉池跡が湿地や池沼として残っていること
- (4) ミズゴケに覆われた湿原があること
- (5) 土水路や沢などの小河川が残っていること
- (6) ブナを中心とする広葉樹林帯が地域の周辺にあること
- (7) 希少種の動植物が数多く生息していること
- (8) 寒冷で豪雪地帯であること
- (9) 用水路を流れる川水は、湧水性の冷水であること
- (10) 海成性の地質に起因する塩類が豊富であり、津南の他地域と異なる水質等、水文環境が独特であること

そして、何よりも価値あることは、こうした菅沼集落跡の環境が、人の手を離れてから自然の遷移の過程に置かれ、閉じられた生態系としてコンパクトな範囲の中で、ほとんど手つかずのまま残されていることである。

これまで2年間の調査で、様々な貴重な動植物の生息を確認することができた。それらは、今の環境があつてこそ、その生息が守られている。廃村から現在に至る時間の経過、またこれから未来の時間の経過の中で、自然の遷移がどのように移っていくのか、目の当たりに観察できる場所として、その価値は計り知れない。

### 2 元住民の思い

元住民の高齢化が進んでいる。これまで、元住民はこの地域を、自分たちの先祖や自分たちがかつて暮らした大切な土地として守り続けてきた。集落跡の農道の草刈りや十二社のほこら周辺の手入れなど、廃村後40年が経ってもその作業を続けてきた。

2016年(H28)7月2日の調査の途中で、集落跡の農道の草刈りをする元住民に出会い、話を聞くことができた。高齢化のため、みんなでやる草刈りはもう今年で終わりだという。来年からは、なんとか来られるものが、除草剤を使ってやろうとも考えているとのことだった。

また、「自分たちの土地に見知らぬ人が入ってくるようなら、いっそ保護区にでもしてもらった方がありがたい。」という話も聞いた。

手入れをしなくなると集落跡の農道等も一気に荒れ、人の進入を拒む場所となる。多様な自然の遷移がコンパクトにまとまり、実際に観察できる貴重な場所として、また、元住民にとってはかけがえのない先祖からの土地として、今後どのように利活用を図っていけばよいのか、町に残された宝として考えていく必要がある。

### 3 おわりに

本年度の調査は、なかなか調査員の日程等が合わず、また多忙な中で単独もしくは少人数での調査になったことが多かった。また、本年度予定していた調査が十分にできたというところまでは達していない部分も多かった。

今後さらに津南町の貴重な財産として、この地域の自然の価値を高め保全していくためには、内容をより一層検討しながら継続的な調査を続け、記録を蓄積していくことが重要であるとする。

これまで2年間の調査で、現在の菅沼地域の自然の様子をまだ部分的ではあるが記録に残すことができた。今後の継続調査や10年後、20年後の再調査の際の参考になれば、幸いである。

本年度の調査をするにあたっては、苗場山麓ジオパーク振興協議会様、鳥類調査に同行いただいた越後松之山森の学校「キョロロ」館長 村山 暁様、同館研究員 斎藤達也様、テトラスポラ目について助言をいただいたお茶の水女子大学准教授 寫田 智様、さらには、三角堰の制作等で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29年1月  
菅沼を考える会

#### <引用・参考文献、ホームページ>

- 1) 国土地理院 地理情報システム (GIS : Geographic Information System)  
<http://www.gsi.go.jp/GIS/whatisgis.html>
- 2) 生物多様性センター(環境省自然環境局) 基準地域メッシュ  
[http://www.biodic.go.jp/kiso/col\\_mesh.html](http://www.biodic.go.jp/kiso/col_mesh.html)
- 3) Geocode Viewer <http://www.geosense.co.jp/map/tool/geoconverter.php?cmd=meshcode>
- 4) 気象庁 過去のデータ検索  
[http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/select/prefecture.php?prec\\_no=54&prec\\_ch=%90V%8A%83%8C%A7&block\\_no=&block\\_ch=&year=&month=&day=&view=](http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/select/prefecture.php?prec_no=54&prec_ch=%90V%8A%83%8C%A7&block_no=&block_ch=&year=&month=&day=&view=)
- 5) 「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～」  
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 菅沼を考える会 2016年1月
- 6) 「津南の自然 植物編 別冊 津南の植生」 津南町教育委員会 1994
- 7) 「植物群落 モニタリングのすすめ」 日本自然保護協会 大澤 雅彦 2005/7
- 8) 環境省 日本のレッドデータ検索システム <http://www.jpnrdb.com/>
- 9) 「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
- 10) 「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
- 11) 「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
- 12) 「新潟県昆虫図鑑」 本間義治監修 新潟日報事業社編 新潟日報事業社 昭和57年6月25日
- 13) 「日本水草図鑑」 角野康郎著 文一総合出版 1994
- 14) 「神奈川県および周辺のカワモズク属(淡水紅藻)の分布」 神奈川自然誌資料(31):1-7  
州澤 讓・州澤多美枝・福島 悟 2010
- 15) 「アサザとヨシから溶出する有機炭素量とその分画」 陸水学雑誌 76:1-10  
上原達弥・山室真澄 2015
- 16) 「世界の淡水産紅藻」 熊野 茂著 内田老鶴圃 2000
- 17) 「淡水藻類入門」 山岸高旺編著 内田老鶴圃 1999
- 18) 「淡水藻類写真集 17巻」 山岸高旺・秋山 優編集 内田老鶴圃 平成8年
- 19) 「淡水藻類写真集 18巻」 山岸高旺・秋山 優編集 内田老鶴圃 平成9年
- 20) 「淡水藻類写真集ガイドブック」 山岸高旺 内田老鶴圃 1998
- 21) 「水生生物の観察ー安全できれいな水をめざしてー」 谷 幸三 トンボ出版 2001

- 22) 「ときめく微生物図鑑」 塩野正道・塩野暁子 山と溪谷社 2016
- 23) 「藻類の多様性と系統」 岩槻邦男・馬渡俊輔監修・千原光雄編集 裳華房 2000
- 24) 「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
- 25) 「フィールドガイド 日本の野鳥」 高野信二著 日本野鳥の会 1982

#### <調査協力者>

\*敬称 略

- 農と縄文の体験実習館「なじょもん」
- 十日町市立里山科学館越後松之山「森の学校」キョロロ 館長 村山 暁、研究員 斎藤達也
- お茶の水女子大学 准教授 畷田 智
- 鈴木建築 鈴木俊一
- カワモズク関係 熊野 茂 (元独立行政法人国立環境研究所)
- 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、次の分担により執筆したものを涌井が全体をまとめた。

- ・ 植生・トンボ類・鳥類調査関係 涌井
- ・ 菅沼集落跡の希少生物とその周辺の水文環境 滝沢

#### <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。

