

船津川の自然を考える会 2018 年活動報告書

船津川の自然を考える会 林幸大

1. はじめに

船津川は、太田新田から反り口、中深見、船山、陣場下、割野を通して信濃川へと流れ込む。町内を流れる他の川と比べると、短いことが分かる。しかし、船津川の流路にはいくつもの湧水が点在している。そのため、船津川は 1 年を通して安定した水量と水温が冷たく、激しい温度変化が少ない¹⁾。そのため、冷水域に住む水生生物が多く見られ、イワナなどの魚類も確認出来る²⁾。この湧水のおかげで、水田に水を引き込むことができており、用水路も人が生活している場所であればほぼ通っており、人との生活にかかせないものとなっている。

この船津川を会として調査して今年で 2 年目となるが、昨年は会として単体での調査が主体となっており、学校や地域住民との連携が行われなかった。

今年は連携を主体とし、子ども達に水育を行い、自分たちが住んでいる津南町を見直し、考え、魅力を見つけることが出来る活動を行った。

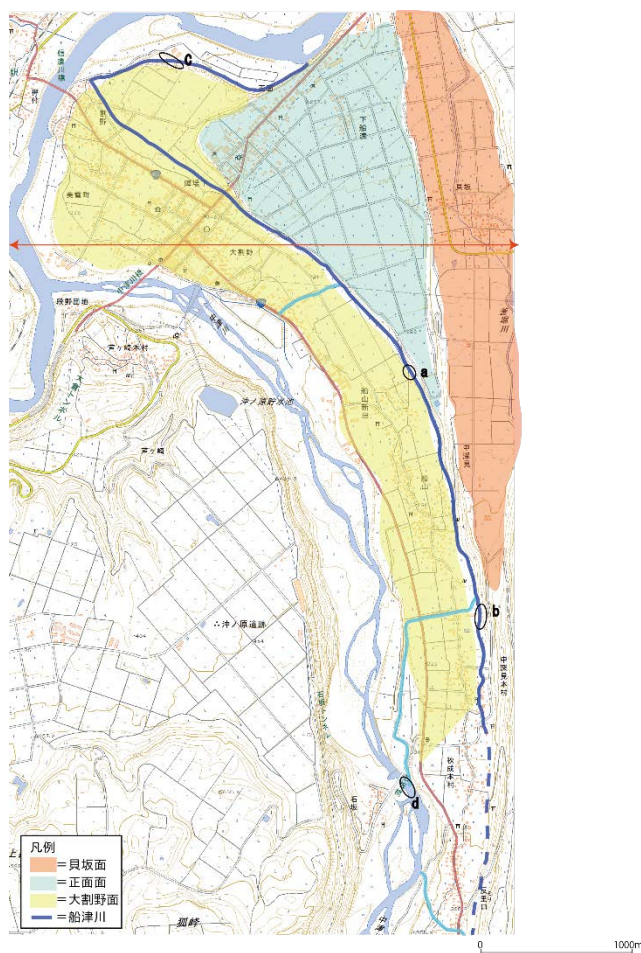


図 1 段丘面と船津川の位置関係

2. 船津川と段丘の関係

図 1 では貝坂面、正面面、大割野面と 3 つの段丘面を色分けした。これは、船津川に湧水が多いということを説明するためである。

船津川から見て対岸の赤沢大地は、魚沼層群の上に赤甲山と苗場山から噴火した溶岩が流れ冷え固まって出来た台地である。この魚沼層群はとても硬く、水を通さないで、魚沼層群と赤甲・苗場溶岩との間を水が通る。これらの水は、赤沢大地には池が多く存在しており、そのほとんどから水が湧きだしているのである。

段丘と段丘の間を流れている船津川に湧水が多い理由は、同じ現象が起きているからだと考えた。図 1 を見ればよく分かるが、船津川流域のほとんどは、貝坂面と正面面、大割野面に沿って流れている³⁾。下の図 2 は、図 1 の赤い矢印のところを切った断面図になる。これで段丘面ごとの高低差が分かるが、貝坂面と大割野面、正面面と大割野面の高低差があることが分かる。雨が降ると水は大地に浸み込み、植物の栄養となる他、地下水になるが、水は低い方へと流れていく性質があるため、低い台地の方へとむかい、船津川の湧水から湧き出していると、現段階では考えている。もちろんこれは確証がなく、地形などから判断した推察でしかないため、異論も多々あるかと思う。

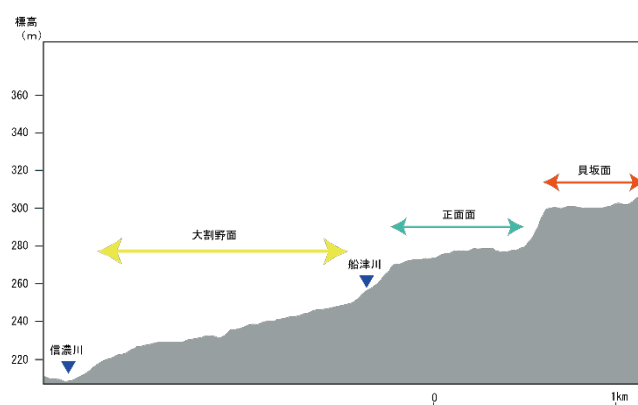


図 2 船津川と段丘面の高低差

3. 昨年度の調査

2017 年度に会が発足し、初年度ということもあり、手探り状態で活動を行った。調査地点は反り口から割野に至る船津川の各地点で、新しい地点以外は、2018 年も昨年と同じ地点で行った。

生物層は反り口から船山にかけてカワゲラ種が見られるが、これより下流の陣場下、割野にかけては見ることが出来なかった。また、トビケラ類やカゲロウ類は多く見られた。

ムカシトンボという貴重なトンボのヤゴを捕獲出来たし、割野の浄水施設ではアオハダトンボが確認されており、昨年確認できている。

4. 調査の目的

昨年行った調査を元に、必要なデータの蓄積や、昨年の反省を踏まえた次の調査を行うことにした。

- a. 船津川の生物様相
- b. 津南小学校との連携
- c. 船津川の水源調査

この3つを重点に置き、2018年の活動を行った。特に、津南小学校との連携は今後の活動にも関係することでもあるため、特に重要視した。

5. 調査内容と方法

調査方法自体は昨年同様、pH と COD を使用した化学分析⁴⁾と、水生生物から特定する生物分析を使用している。

しかし、今年は地域住民との交流という目標の1つを達成するために、津南小学校4年生の総合学習と一緒に活動してきた。我々の活動は津南小学校4年生との活動が主な活動内容となっていた。私たちが積極的に生物や化学分析を行うのではなく、子ども達に生物を捕獲し観察をしてもらう。また、化学分析をして数値化することで分かりやすい指標を提示することができる。

子ども達が水生生物や化学分析を通して、津南町には船津川という川があるということ、船津川にはどのような生き物がいるのかを知ってもらうため、水育⁵⁾として今年は行った。

6. 津南小学校との連携

今年は、津南小学校4年生の総合学習のテーマと内容が『津南町の川』についてであり、小学校と連携して、活動の1つとして実施した。

ここでは、各活動の様子を紹介したい。

活動日程

- 5月29日 船山集落内
- 7月3日 旧中津小学校裏
- 7月20日 割野浄水施設裏
- 7月23日 津南小学校 はばたき学習室
- 9月3日 中津川 石坂橋下

<総合学習の様子>

5月29日

図1のaで行った。

活動した中で捕まえた生物を発表し合い、生物の名前や特徴を伝えた。

この時は、サワガニ、イワナ、スナヤツメが主に観察された。

水生昆虫はトビケラ類、カゲロウ類が特に確認された。また、ガガンボが多く見られた。

捕まえた生物は観察が終わると全部川に返すこととなっている。子どもたちは率先して川に返していた。



図3 船山集落内の船津川



図4 捕まえた生き物を返しているところ

7月3日

図1のb、旧中津小学校裏の大面ビオトープ⁶⁾周辺で行った。大面ビオトープ周辺の班と、旧中津小学校裏の2班に分かれて活動を行った。

ここでは、イワナやドジョウ、ヤゴを確認した。

水生昆虫はカワゲラ類、トビケラ類、カゲロウ類が特に確認された。

バイカモが花を咲かせており、バイカモの説明とコカナダモから外来生物の説明を行った。

pHは6.8を記録し、水温は湧水地点で10.1度、流水で13.2度であった。ビオトープの池では、それぞれ上から18度、18度、20度と温度差が確認された。



図5 旧中津小学校裏 大面ビオトープ周辺



図6 旧中津小学校裏 大面ビオトープ下流



図9 カジカ



図7 花を咲かせたバイカモ



図10 化学分析を行う児童

7月20日

図1のc、浄水施設の裏の下島川で行った。

サワガニは下の図8の右側に見える斜面に巣穴を掘っており、石をひっくり返せば見つかることを教えると、子ども達はサワガニを探し始めた。サワガニはたくさん確認できた。他にも各種トンボのヤゴ、成体^アが確認され、今年ここで初めてカジカを2匹確認した。同じ子どもが同じ場所で2匹とも捕獲しており、この2週間前におきた大雨の影響で増水したことで、カジカが迷い込んだ可能性がある。

水生昆虫は主にトビケラ類が多い。



図8 割野の浄水施設裏にて

7月23日

津南小学校にて出前授業を行った。

化学分析(pH・COD)と指標生物による水質調査の方法を説明し、水生昆虫の重要性、水中における生物の多様性を説明した。

化学分析の説明には、事前に小学校側が用意した水を用いて説明を行った。

これまで川に行っても水生昆虫よりもトンボやサワガニ、魚に興味があった子ども達もこの時は真剣に聞いて水生昆虫の大切さを学んでくれた。



図11 津南小学校にて はばたき学習

9月3日

図1のd、子ども達の中から、船津川と他の川の違いを比べたいという声が出ていたということで、中津川にて船津川との違いを調べるため調査を行った。

ここでは、カジカガエルの成体や幼生(オタマジャクシ)、イワナとカジカが確認された。

流れが速いところにはいかないようにし、下流では先生が待機、大人も増やし、ライフジャケットも必要な子には着用させた。

子ども達からは、船津川にはない大きな石が多い。水量が多い。流れが速い。石の向きが同じなどの意見が飛び出し、最後に集まって説明をした。



図12 中津川にて調査中



図13 中津川の説明

6. 聞き取り調査

前述の通り、船津川には多くの湧水が点在している。しかし、全ての地点が明らかになっているわけではなく、同じように船津川の源流がどこなのか、はっきりとしたことはまだ分かっていない。なので、船津川の最上流部である太田新田で聞き込み調査を行った。

区長の中沢信正氏によると、船津川の源流は中沢川であり、昔行った圃場整備で元あった流れを変え、今では中沢川から水を引き入れているという。

<現地調査>

8月3日

聞き取り調査を元に、太田新田にて現地調査を行った。太田新田集落内を流れる中沢川を上流の方へと歩いていき、取水升、取り込み口やホースなどを探した。

結果として、中沢川には小川からの流れ込みが多く確認出来たが、船津川への流れ込みは確認できなかった。



図14 太田新田 中沢川



図15 中沢川への流れ込み

8. ワークショップ

8月5日に旧中津小学校裏で行った。

参加者のみなさんと一緒に、この場所にはどのような生物が生息しているのかを調査するワークショップを開

催した。当日は私のほかに、涌井泰二氏、村山郁夫氏、中沢英正氏にご協力をいただいた。旧中津小学校裏の下流部から大面ビオトープの位置している上流部へと目指して調査を行い、大面ビオトープの説明や生息する生物の説明を行って、このワークショップは終了した。

当日はイワナやドジョウ、スナヤツメやイトトンボのヤゴやオニヤンマのヤゴなどが捕獲された。

今後の課題として、当日捕獲した生物の取り扱い、その周知は決めていかなければならないことである。

8. 調査結果

津南小学校 4 年生の総合学習の時間や聞き取り調査、個人調査などによる 2018 年の調査結果を、ここではそれぞれ化学分析と生物分析に分けてまとめていきたい。

a. 化学分析

ここでは 2018 年に行った pH と COD による化学分析の結果について述べていきたい。まず、下の図を見てもらいたい。

表 1 水温と水質

調査場所	調査日時	水温	水質	
			pH	COD
中津小学校裏	7月3日	16度	6.8	3
	7月24日	23度	7.0	3
大面ビオトープ1	7月3日	20度	6.8	3
大面ビオトープ2	7月3日	18度	6.8	3
大面ビオトープ3	7月3日	18度	6.8	3
湧水	7月3日	10度		
割野浄水場裏	7月20日	22度	7.2	3~5

これらは基本的に 7 月に行った津南小学校との総合学習内で計測した結果となっている。7 月 24 日だけは後日計測した。

これを見ると、まずは基本的に船津川において、数値の変動はほとんどない。水温が高い日に限って 22 度と 23 度を記録している、7 月 20 日と 7 月 23 日の両日では pH の値が 7.0 と 7.2 を記録しているが、あっても 0.2~0.4 の間での変化でしかない。これらの数値が表すのは中性の数値である。このことから分かることは、船津川は比較的きれいな水質だということである。

7 月 20 日の浄水施設の水温と水質に関しては、2 週間も雨が降らなかったことが影響していると考えられる。

b. 生物分析

水生生物は基本的には水質の変化に敏感な生き物が多い。なので、その生物が捕獲出来るということは、その川はこれまで水質がきれいな川であったということになる。水生生物による水質判定には、国土交通省 HP 内記載の判定法に則って行った⁹⁾。

では船津川はどうか。上記の通り、化学分析ではきれいな水質だという結果が出ている。

今年行った調査地点は図 1 で表記されている津南小学校との総合学習 a~d の地点と、個別で旧中津小学校裏での調査のみである。

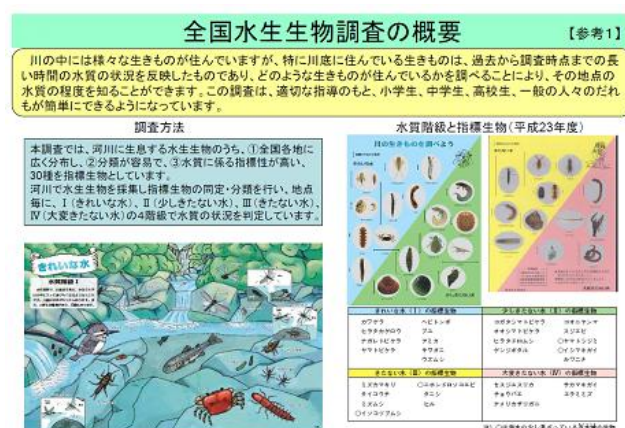


図 16 国土交通省 HP 内記載資料

船津川でよく見られる代表的な水生昆虫として、カゲロウ種があげられる。この中でもよく見られるのがエルモンヒラタカゲロウである。

エルモンヒラタカゲロウはきれいな川にしか生息できない。きれいな川にならどこにでもいる、最もポピュラーな水生生物だとも言える。しかし、水質が悪化すればすぐにいなくなるので、水質が安定している川でなければ生息できない。船津川では前述したとおり、よく見ることが出来る。

他にも、サホコカゲロウ、チラカゲロウ、モンカゲロウ、フタスジモンカゲロウなどのカゲロウ種を確認することができた。これらカゲロウ種に関しては、昨年と同じ種類が確認出来ている。



図 17 エルモンヒラタカゲロウ

船津川にはカワゲラ種も生息している。このカワゲラ種は基本的にはとてもきれいで水温が年間を通して一定で冷たい川にしか生息することができない⁹⁾ため、水質同定には、カゲロウ種よりも重要な生物だと考えている。

船津川でもカワゲラ種は旧中津小学校にはまだ生息が確認できたが、船山や陣場下に行くと数が減り、確認出来ない日もあった。反り口では多数確認されている。

特に顕著なのがカワゲラである。このカワゲラの他に、オオヤマカワゲラ、オナシカワゲラ、キカワゲラが確認されているが、現段階において、他の種類は確認できていない。



図 18 カワゲラ

このカワゲラ種の中で一番重要なのは、キカワゲラである。このキカワゲラが生息しているといえないでは、川の性質が変わってくる。もちろん、カワゲラが生息しているということで水質がきれいだということは分かるが、特にキカワゲラは重要である。キカワゲラは主に水質が平瀬¹⁰⁾の流れがある場所に生息し、メロン大以上の石がある山地で水質がとてもきれいな場所でないとは生息できない。なので、少しでもこの条件に合っていないと生息が出来ない水生生物なのである。現在確認されているのは反り口から上流部のみであり、反り口よりも下流部ではどこまで生息圏が伸びているのかはまだ分かっていない。

トビケラ種も多数生息が確認されている。特に多いのはヒゲナガカワトビケラ、ニンギョウトビケラ、マルツツトビケラ、ヤマトビケラ、ウルマーシマトビケラである。トビケラ種は基本的にはきれいな水質から少し汚れた水質まで幅広く生息しており、水質同定には不向きな生物であるため、トビケラ種がいたからと言って、水質がきれいかと言われれば、肯定は難しい。



図 19 マルツツトビケラ



図 20 ヒゲナガカワトビケラ

船津川の上流から中流にかけてみられる水生昆虫がいる。それはガガンボである。船津川にはマダラガガンボが生息している。マダラガガンボも水質がきれいな川を代表する生物である。

他の水生生物はどうか。

カワニナや津南小学校 4 年生が捕まえたドジョウやサワガニも生息しており、ヨコエビやブラナリアも多数確認されている。

カワニナはきれいな川から少し汚れた川で生息していますが、きれいすぎると生息できていないようで、カワニナは旧中津小学校裏から下流にかけて確認されているが、数は少ない。水温は 5℃から 27℃と適応できるが、船津川の湧水付近や上流部では数を見ることが少ないように感じた。これは今後も調査が必要になってくるだろう。

サワガニは名前の通り、水がきれいな溪流(沢)や小川に多く生息しているので、指標生物となっている。サワガニは船津川の上流から下流¹¹⁾にかけて確認されている。特に陣場下から割野では多数確認されている。しかし、船津川の源流だと言われている中沢川や、更に上流部に生息を現段階では確認できていない。今後の調査が必要である。



図 21 サワガニ

ヨコエビは船津川のほぼ全域にかけてみることができる。流れが速い反り口あたりではあまり見かけることが

出来ず、流れが穏やかになり、落ち葉や砂地が多く溜まっている場所に集まっている。

プラナリアも良く見られる。正式名称はナミウズムシと呼ばれる。ヒルとよく間違われるが、顔は三角になっており、目も確認できる。

元々割野の諏訪前周辺ではホトケドジョウがよく捕獲できていたという。しかし、去年も今年もホトケドジョウを捕獲することが出来なかった。絶滅したということはないだろうから、調査方法、調査場所が悪かったということだろう。

他のシマドジョウやドジョウらは旧中津小学校裏から割野にかけて確認できている。反り口から上流にかけては確認できていない。



図 22 シマドジョウ

船津川には上記で紹介したドジョウ種以外の魚類として、イワナやスナヤツメも生息しており、イワナは旧中津小学校裏から反り口にかけて繁殖している可能性が高い。もちろん、放流された個体もいるなかで、野生化し、繁殖を行っていると考えている。

スナヤツメは、東京など場所によっては絶滅危惧種として指定されており、新潟では準絶滅危惧種にしている。しかし、船津川ではスナヤツメの数は一番個体数が多い魚類だといっても過言ではない。



図 23 イワナ



図 24 スナヤツメ

ここまで船津川において今年の調査内において確認できた生物を紹介してきた。

まず生物全体を通していえることは、船津川の水質はきれいだということ。上流から下流にかけて、きれいなところでしか生息が出来ない生物、少し汚れた水質までなら生息できる生物を多く確認出来る川である。一部汚れた川で見る生物¹³⁾もいるが、種類自体は少なく、きれいな水質の川から汚い水質の川まで生息できる種類なので、問題はない。

水生昆虫の多さ、水質のきれいなことからイワナののような魚が生息でき、バイカモが多く自生していることで、その身を隠すことができるドジョウや他の小型生物も住みやすくなっている。

8. ヘビトンボ

私は小学生の頃に、夏休みの自由研究で水生昆虫のことを調査していた。その中で当時捕まえていたが、去年と今年の2年間の調査で1匹も捕まえることが出来ていない水生昆虫がいる。それがヘビトンボである。

ヘビトンボは水生昆虫の中では、最大の捕食者である。また、きれいな水質の川でしか住めない。水質の変化に敏感なため、現在ではヘビトンボの減少が日本各地で確認されている。それは最近のことではなく、以前から確認されていたことである。私は小学校のころに調査をして以来、水生昆虫のことを気にしたことは無く、調査もしてこなかった。なので、ヘビトンボがいなくなっている現状にとっても驚いている。

ヘビトンボがなぜ減ってしまったのか。調査自体は行っていないため、ここでは明言が出来ないが、想定をし、来年以降の調査へと回したい。

まずはいくつかの過程と分かっていることを記述する。

1. 化学分析の結果から水質は安定している。
2. 水生生物の結果から水質は安定している。
3. 餌となる水生昆虫は多く生息している。
4. グリーンピア津南に流れる川では確認できた。

表2 船津川・中津川の水生物目録

No.	種 名	船津川調査地点(周辺)						中津川 石坂の橋下	水深 (cm)	川幅 (cm)	生 息 場 所			生 息 箇 所			
		反里 口	中津小 裏	船山	陣場 下	割野	処理 場				早瀬	平瀬	淵	石の 表面	石の 裏面	落ち 葉	植物 群落
1	エルモンヒラタカゲロウ		○	○	○			○				○		○	○		
2	フタスジモンカゲロウ		○		○		○	○				○	○		○		
3	シロタニガワカゲロウ				○							○					
4	モンカゲロウ											○	○				
5	クロマダラカゲロウ		○									○			○		
6	オオマダラカゲロウ		○									○			○		
7	ヒゲナガカワトビケラ		○	○	○		○	○			○	○	○				
8	コオニヤンマ				○		○					○				○	
9	オニヤンマ		○	○	○		○								○	○	
10	クロサナエ																
11	ハグロトンボ				○		○					○				○	
12	ダビドサナエ		○				○					○			○	○	
13	モイワサナエ						○					○			○		
14	アサヒナカワトンボ		○	○			○					○				○	
15	ニホンカワトンボ						○					○				○	
16	ミヤマカワトンボ			○			○									○	
17	アオハダトンボ						○					○				○	
18	コシボソヤンマ						○					○				○	
19	ミヤマアカネ		○				○					○				○	
20	マダラガガンボ		○	○	○							○	○			○	
21	ヒラタドROMシ				○		○				○	○		○			
22	ナミウズムシ		○	○	○		○	○				○			○		
23	キタヨコエビ		○	○	○		○					○	○		○	○	
24	サワガニ			○	○		○					○			○		
25	カワニナ		○	○	○							○			○		
26	シマイシビル		○	○			○					○			○		
27	ヘビトンボ																
28	ミズムシ						○					○	○		○	○	
29	ゲンジボタル		○	○			○					○			○		
30	イワナ		○					○			○	○	○		○		
31	アブラハヤ		○				○					○	○			○	
32	スナヤツメ		○	○	○		○					○	○		○	○	
33	どじょう			○	○		○					○	○		○	○	
34	シマドジョウ				○		○					○	○			○	
35	ホトケドジョウ														○		
36	カジカ						○	○									
37	カジカガエル							○				○			○	○	

○生息を確認

※処理場のところは、下島一帯という意味で記入した。

※今年は津南小学校4年生との活動内での水温調査、水質調査を行っている。

まず、1と2だが、水質の変化に敏感だということは承知しているが、他の敏感なカゲロウ種やカワゲラ種が船津川では多く確認出来ている。この2つの種は、特に水質がきれいな川にしか生息できない種であるため、水質の変化が原因だとはとても考えにくい。

3も同様だと言える。水質が安定していない川にはヘビトンボの餌である他の水生昆虫も住むことができない。特に、ヘビトンボはきれいな水質から少し汚れた水質¹⁴⁾を好むので、同じ水質に住む水生昆虫である、カゲロウ種やカワゲラ種は船津川の上流から中流にかけて多く見ることが出来る。

4はなぜ?という気持ちが大きかった。グリーンピアを流れる川の水質はきれいだが、両側は舗装されており、場所によっては全面舗装がされている。見つかった場所はメロン大以上の石が多かったが、コンクリートブロックも多かった。このように人の手が入っている場所でも確認出来ている。人の手がグリーンピア津南ほど入っていない¹⁵⁾船津川において、見つからないということ自体

がおかしいことだと考えている。

他にもいくつかの要因を考えてきた。低酸素状態がおきているのではないか。しかし、ヘビトンボはある程度の低酸素状態には強い。薬として乱獲されたのではない。この地域では薬にすることもなく、船津川でなく中津川や清津川で捕まえる方が建設的なため、船津川でわざわざ捕まえる必要性がない。

これらのように、いくつかの要因を考えてはいるが、明確な答えはでていない。また、他の調査結果と照らし合わせての検証でしかないため、しっかりとした検証も出来ていないのが現状である。

9. 今後の展望

2017年と2018年の2年間、会として調査を行ってきた船津川であるが、調査をするたびに新しいことに出会い、新しい壁に当たる。今年でいえばヘビトンボの減少である。来年はまず、ヘビトンボの調査を行いたいと考えている。実際、ヘビトンボが船津川にいないのか。いると

したらどこにいるのか。津南町の他の川にヘビトンボはいるのか。これがまずは来年の目標の1つとなるだろう。割野で見つかったカジカはどこから入ってきたのか。それとも元々船津川にいたのか。他にも見つけていない種類の生物がいるのではないかな。また、船津川を中心とした周囲の河川や池沼の調査、再び源流調査にも赴きたい。

今年は津南小学生との連携を重視した調査内容となったが、来年も同じように連携が出来るかはまだ分からない。しかし、この連携はとても大事なことであり、これからも続けていくことが望ましいことである。

10. おわりに

今年は当初考えていたような調査内容ではなく、「連携」を中心にした津南小学校4年生と総合学習を行ってきた。もちろん、回数は少ない。しかし、少ない回数の中で子ども達に、津南町の川について、自然について、船津川と言う川について、そこに住む生物について、人との関わりについて、考えてもらえることができた実感できている。とても難しい内容の話もあったが、子ども達は実地で学び、感じ取ってくれただろう。カジカの発見は子どもたちの功績であり、子ども達がいなければ見つけることが出来なかった。大人では気づかないこと、行かない場所、大人が持つ先入観がない子ども達だからこそ出来る調査もある。だからこそ、私は子ども達との連携した調査を大事にしたいと考えているし、今後も続けていきたいと考えている。

船津川は津南町のほぼ中央を流れ、信濃川へと注ぐ河川である。この船津川の水は町民の第1次産業である農業と密接に関係し、また、雪深い町であるここ津南町においては、除雪の際、雪を流すための用水路としての役割も果たしている、町民にとってはとても身近で活用している河川でもある。そんな船津川のことを深く知り、身近に感じてもらい、船津川という川を後世にこのままの形で残してもらいたいという想いをもってもらえたら、幸いである。

註

- 1) 基本的な水温は10℃～16℃であるが、雪解け水の流入、水田からの排水、人工的な要因によって水温変化は見られる。
- 2) 野生のイワナは少なく、放流がほとんどであると考えられる。
- 3) 反り口、太田新田はまだ流域が分からないところもあるため、これからの調査による。
- 4) pH、COD とともに共立理化学研究所のパックテストを使用した。
- 5) 「みずいく」という。サントリーが2004年に活動を開始した。子どもたちが自然のすばらしさを感じ、水や、

水を育む森の大切さに気づき、未来に水を引き継ぐために何が出来るかを考え、次世代にむけたプログラムのこと。(サントリーHP『水育とは』抜粋)

- 6) 「おおずらビオトープ」。中深見環境活動隊の方々が管理されているビオトープである。
- 7) アオハダトンボ、カワトンボ種が多かった。
- 8) 信濃川河川事務所内記載資料「川の生きものを調べよう 水生生物による水質判定」
- 9) カワゲラ種すべてではなく、フタメカワゲラやオナシカワゲラのような、少し汚れた水質でも生息できる種類もいる。
- 10) 川には流れによっていくつかの形態があり、流れが早く、川底が見えないほど白く泡立って波立つ場所を早瀬と呼び、流れはやや早く波立つが、底石が見え、比較的流れが早い場所とゆるやかな場所に分かれる場所を平瀬と呼び、ゆるやかな流れに、水深は深く、底は砂が溜まっている場所を淵(プール)と呼ぶ。
- 11) ここでいう上流から下流とは、反り口から割野までのことである。
- 12) この目録は全体の1部分の抜粋であり、実際はもっと生物の種類は多く、項目もある。
- 13) ミズムシやシマイシビル。きれいな水質の川よりも汚い水質の方が数は多い。
- 14) 船津川は基本的にきれいな水質に分類するが、上流と下流では水温などの点から水質が違っていると位置づけているため、船津川の下流でヘビトンボは見られない。

参考文献

- 菅沼を考える会 2018「廃村から再び森へ Part3 ～2017 年度 菅沼自然環境調査報告(3 年次)～」『2017 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』
- 林文男 1989「低酸素濃度に対する姿勢昆虫の呼吸反応」『陸水学雑誌 50(3)』pp. 255～268 日本陸水学会
- 刈田敏三 2010「新訂 水生生物ハンドブック」(株)文一総合出版
- 涌井泰二 2017 年「2017 年船津川における水草の分布調査報告～在来種バイカモと侵略的外来種カナダモの分布状況と過去 20 年間の変化をもとに～」
- 大串龍一 1981「水生昆虫の世界 流水の形態」東海大学出版会
- 刈田敏三 2011「身近な水生生物観察ガイド」文一総合出版