

トピックス TOPICS

第14回札幌大会における学会初めての親子参加型自由集会

応用生態工学会は、各地域の地域特性を活かした学会活動を支援しつつ、その内容を広く周知し、多くの方々に理解いただく地域連携・普及も役割として担っている。その趣旨のもと、2010年の札幌大会において、会員だけを対象とするのではなく子供を含む一般の方々の参加をむしろ主とした、学会として初めての親子参加の自由集會を豊平川さけ科学館で開催した。

集會の詳細は下記の報告をお読みいただくこととして、テーマとなっている「ざわめく自然」とは、数年前から私がいろんな場で唱えている用語である。この「ざわめき」が意味するものは、多様な生物たち、それを育む多様な環

境、それらと人との多様な関係という3つの自然の有様であり、その多様性を五感で感じる感性の重要性を訴えるものである。私も企画者の一員として、集會後半から参加した。その際、子供たちの動向を見て、この地域活動の成果を、ぜひトピックスとして記録に残していきたいと思った。そこには「自然のざわめき」を、感性をもって多様に感じているスタッフを含む参加者の姿があったからである。

地元実行委員や講師の方々には、本稿執筆を含め、大変お世話になった。今後も、こうした連携活動も通して、応用生態工学の裾野が広がることを願うものである。

森誠一 (記)

「札幌の川、ざわめく自然を体験しよう！～研究者といっしょに魚とり～」

有賀 望¹⁾・鈴木 玲²⁾・渡辺 恵三³⁾

- 1) 札幌市豊平川さけ科学館 〒005-0017 札幌市南区真駒内公園2-1
- 2) 手稲さと川探検隊 〒006-0807 札幌市手稲区新発寒7条6丁目8-19
- 3) (株)北海道技術コンサルタント 〒065-0043 札幌市東区苗穂町4丁目2-8

Nozomi ARUGA¹⁾, Akira SUZUKI²⁾, Keizo WATANABE³⁾: Family participation events at the 14th ECES meeting in Sapporo. *Ecol. Civil Eng.* 13(2), 173-178, 2011.

- 1) Sapporo Salmon Museum, 2-1 Makomanai-kouen, Minami-ku, Sapporo, Hokkaido 005-0017, Japan
- 2) Teine Satogawa Tanken-tai, 7-6-8-19 Shinhasamu, Teine-ku, Sapporo, Hokkaido 006-0807, Japan
- 3) Hokkaido Gijutsu Consultants CO., Ltd., 4-2-8 Naebocho, Higashi-ku, Sapporo, Hokkaido 065-0807, Japan



Ecology and
Civil Engineering
応用生態工学

はじめに

第14回札幌大会を準備する運営委員会の中で、「川」をキーワードに活動している市民団体の活動を研究者に向けて紹介し、市民に対して応用生態工学会をPRする企画を起こしたいという話が持ち上がった。第13回埼玉大会では、「野草サミット～公共事業と野草保護～」と題

した自然保護団体や野草に興味を持つ一般の方が参加する自由集會が開かれたが、子供も参加でき、フィールドで活動するものはこれまでなかった。

そこで、札幌市内で日ごろ子供たちと川の活動や水辺の環境教育、川づくりに関わっている著者ら3人が中心となり、市民が参加できる企画作りを始めた。子供たちとのフィールドワークを組み込み、何らかの問題解決や子供を含め一般市民と研究者との交流の喜びが味わえ、明日の探究心や身近な自然の保全・創出活動に活かせる

2010年11月30日受付, 2010年12月10日受理

* e-mail: aruga@sapporo-park.or.jp

機会になってくれればこの上ないと期待した。また、札幌市豊平川さけ科学館(以下、さけ科学館)の周辺には、豊平川の河床低下の問題や、真駒内川のサクラマス産卵環境回復事例などの応用生態的な話題があり、これらを研究面から子供や市民に解説することは、大いに意義深いと考えた。

そして、学会の普及・連携委員および会誌編集長の森誠一氏にも企画会議に参加してもらい、テーマを“自然のざわめきを体験する”とした。親子参加者と一緒にフィールドワークを体験する、研究者と参加者が交流する、川の活動をしているスタッフにも新しい発見をもたらすことを目的に、自由集会の企画を進めることとした。

プログラム作り

会場は、さけ科学館とその周辺の川とした(図1)。さけ科学館は、すぐ横を札幌の扇状地をつくる豊平川が流れ、真駒内川や北の沢川などの支流が合流し、フィールドが近い。水辺の環境教育をおこなう施設であるため、館内にはサケ科や札幌市内で見られる魚類などが飼育展示されており、約50人が収容できる実習室がある。

市民と交流する研究者として、豊平川の河床低下を札幌セミナーのエクスカッションでたびたび解説されている池田宏氏(例えば、池田 2001)と、札幌出身でさけ科学館のすぐ近くで育ち子供のころから札幌市内の川でよく遊んでいたという水生昆虫を研究する愛媛大学の三宅洋氏(例えば、金澤・三宅 2006; 三宅 2007)、北海道のフィールドでも魚を通して森と川のつながりを研究されている徳島大学の河口洋一氏(例えば、河口ほか 2005; 河口 2007)に協力をお願いした。

企画の対象者は、札幌市内に住む小学校3年生以上の親子とした。日時は、親子で参加できるように9月23日(祝)10時~15時半とした。

フィールドについては、参加者と一緒にざわめく自然を体験することを第一に、さけ科学館から徒歩で移動できる周辺の川を検討した。魚とりは、子供がタモ網で簡単に魚をとることができる北の沢川でおこなうことにした(図1の①)。さらに、河床低下が問題となっている豊平川で地形の観察を行うことにした(図1の③)。

フィールドワークの後は、体験したことの理解を深める時間を設け、池田氏には川の成り立ちが実感できる水路実験を、河口氏と三宅氏には魚とりからわかることを解説する青空教室をお願いした。最後に、講師の日ごろの研究や取り組みを紹介してもらうことにした。このよ

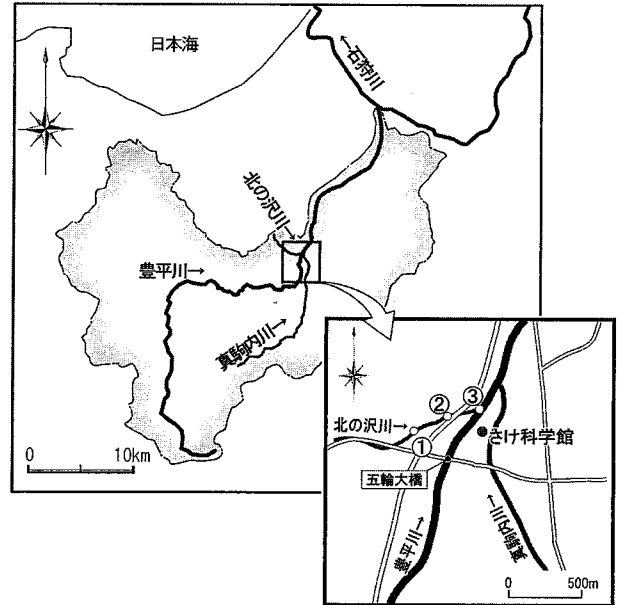


図1 自由集会会場の周辺図。①北の沢川で最初に魚とりをした場所。②北の沢川で河畔林がなくなり岩盤が露出したところ。③豊平川と北の沢川の地形を観察した場所。

うに一日を通して、応用生態工学に関わる研究者を身近に感じてもらえる内容とした。

自由集会のタイトルは「札幌の川、ざわめく自然を体験しよう!~研究者といっしょに魚とり~」と決まり、チラシの配布や、札幌市の広報誌により参加者を募集した。札幌では、9月中旬はすでに秋の気候となるため、川に入る企画にどれくらいの応募があるか心配したが、幸い応募期間が終了する前に定員の40人に達した。

当日の様子

参加者は、一般参加の大人23人、子供20人、学会員3人、講師2人、スタッフ18人、合計66人だった。一般参加者は、広報誌やさけ科学館ホームページ、チラシによる応募が多く、学会関係者は、学会ニュースレターに同封されたチラシを見ての参加であった。参加の動機は、川で魚とりができるから、水路実験が見られるからというものが多かった。スタッフには、川の活動をしている市民団体(手稲さと川探検隊、真駒内川水辺の楽校)、(株)北海道技術コンサルタント、パブリックコンサルタント(株)、北海道大学、さけ科学館、さけ科学館ボランティア、博物館実習の学生が参加した。なお、講師予定だった河口氏は、都合により残念ながら参加できなく

なり，渡辺が代役をした。

当日の天気は晴れ，気温は17度だった。参加者やスタッフの格好は，ぬれてもよい服装で，足元はスニーカーや長靴を履いていた。子供には，ヘルメットとライフジャケットを貸し出し，安全に充分配慮した。

《北の沢川の魚とり》

さけ科学館から徒歩10分ほどの北の沢川の魚とり地点は，豊平川との合流点から約400m上流で，河畔にはヤナギやハンノキの若い木があり，川底は大小の石がある場所である(図1の①)。まず，三宅氏が河川調査をする研究者の技を紹介した。川の生き物について知りたい場合も，その環境を客観的に数値にしておくことが重要であるため，水温，川幅，流速，水深を測定した。ちなみに，この日の川は，水温11.2度，川幅4m，水深17cm，流速約10cm/秒だった。三宅氏の専門分野である水生昆虫の採集では，サーバーネットサンプラーを使い，とても慎重に，かつ俊敏に網を設置して採集していた。つぎに，渡辺が，魚類調査で使用する投網を実演した。そして，いよいよ参加者が魚とりをする時間となった。一人ずつ柄の短いタモ網を持ち，川底の石をはぐって石の下にいる魚や，川岸の草に潜む魚を足で追いこみながら捕まえた。こんな小さな川に魚がいるのかなと半信半疑の参加者だったが，実際にとり始めると簡単に魚がとれ，歓声があがった。子供たちは，最初は冷たがっていたが，魚がとれ始めると上下流へずんずん進みながら夢中になっていた(図2)。短時間でたくさんの魚がとれた。魚の観察をした後，豊平川との合流点に向かって川をくだった。途中，河畔林が開け，岩盤が露出している場所があり，ここで，再び魚とりをした(図1の②)。しかし，魚がとりやすいポイントが少なく，最初の地点のように生きものがとれなかった。参加者は，河畔林の中や川の中など思い思いの場所を歩き，「ざわめく自然」を体感しながら下った。その途中で，サクラマスを発見した(図3)。北の沢川には，毎年サクラマスが産卵のために遡上しており，9月下旬はちょうど産卵時期であるため，観察できるかもしれないと思っていたが，実際に見てもらえてよかった。このサクラマスのおかげで，北の沢川はタモ網でとれるほどヤマメの密度が高い。

《魚とりでわかったこと青空教室》

フィールドでの活動を通して，どのようなことがわかったか，三宅氏と渡辺が解説した。北の沢川で見られた生きものは，ヤマメ，サクラマス，エゾウグイ，イバラ



図2 北の沢川での魚とりの様子。歓声を上げながら夢中で魚とりをする参加者と三宅氏(中央)。

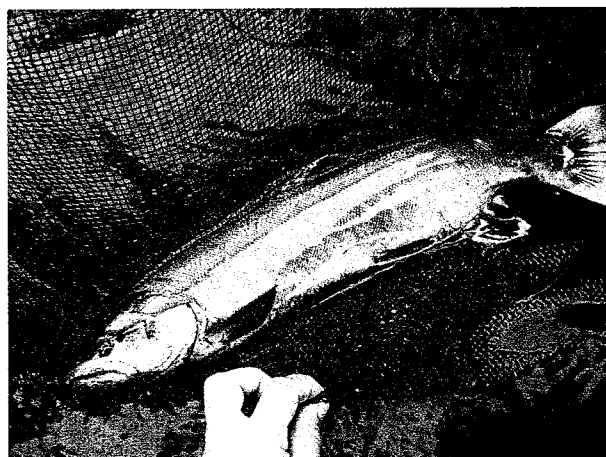


図3 北の沢川で見つけたサクラマス。参加者は小さな川にサクラマスが回帰していることに驚いていた。

トミヨ，フクドジョウ，スジエビ，ヤゴ，ヨコエビ，ミズムシ，カゲロウ，カワニナなどだった。生きものが多くとれたところは，河畔に草や木が生え，水際に魚が隠れられるえぐれたところがあり，河床には大小の石があった。石の下はフクドジョウ，水際のえぐれたところはヤマメ，ウグイ，イバラトミヨ，スジエビなどがいた。たくさんの生きものがとれた水際のえぐれたところは，魚の死がいや落ち葉などがたまる場所でもあり，それを餌とするミズムシやヨコエビが集まっていた。また藻類が生えるところには，それを餌とするカゲロウやカワニナがいる。そして，ミズムシ，ヨコエビ，カゲロウなどを食べるヤゴがいて，これらすべてを食べる魚もすむことができることを学んだ。

ところが，途中の岩盤が露出していたところには水面を覆う木はなく，水際のえぐれや河床の石のような，生きもののすみかや餌となる落ち葉たまりがなかった。す

みかや落ち葉たまりがないため、魚や水生昆虫は少なく、一部の藻類とそれを食べるカゲロウやカワニナといった限られたものしかいなかったのだ。また、夏には河畔の木々から落下する陸生の昆虫が魚の餌となるが、水面を覆う木がないと陸生昆虫の供給が減り、魚も少なくなるのだそうだ。

北の沢川の魚とりから、魚がどのようなところにいる、何を食べているのか、食物連鎖の関係が複雑にあることによつてたくさんの生き物がいることがわかった。

《豊平川・北の沢川の地形観察》

川の中になぜその生き物がいるか考えるには、川の地形を見る目も大切であるため、現地でも池田氏が豊平川と北の沢川の地形について解説した(図1の③)。札幌市内を流れる豊平川は、さけ科学館横の五輪大橋付近で大きな地形変化が起きている。ここ10年ほどで川底の石がなくなり、岩盤が露出した(図4)。川底の石が無くなることにより、サケが産卵できる場所もなくなった。現在は岩盤がどんどん削れて河床が低下している。

どうしてこのような地形になってしまったのか？ 池田氏によれば平均気温が今より5～6度低かった氷河時代は、高い山が森林で覆われていなかったため、山からたくさんの石が豊平川に流れ出していた。そのため、河床は石ころでいっぱいの谷底平野が広がっていた。4万年前の支笏火山の噴火によって火山灰が札幌の平野を埋め尽くすと、今より100mも高くなった河床を豊平川は削りながら流れ、河岸段丘を作りながら扇状地を発達させていた。2万年ほど前以降の後氷期になると気温が高まり、豊平川上流の山間地は森林で覆われるようになる。土砂の供給が減り、川底の石もだんだん減少したが、それでも100年くらい前の豊平川の河床にはたくさんの石が堆積していた。ところが、20世紀後半になるとインフラ整備のために大量の砂利が川から採取され、その結果、豊平川には送流される砂利が少なくなり、中流域のさけ科学館付近で岩盤が露出するようになった。この岩盤は新第三紀の泥岩で、濡れて乾くと割れやすい性質でとてもやわらかい岩盤であるため、水の流れてでどんどん削られ、おいらん淵と呼ばれる段淵が数多くできている。

いっぽう、魚とりをした北の沢川は、かつての豊平川の河床の上を流れている小さな川である。河床の礫は、かつて豊平川の土砂供給が豊富だったころのものである。現在は、北の沢川も土砂の供給が少ないが、北の沢川の水量では、河床の砂礫が流されずに残っている。しかし、北の沢川下流の200mほどの区間は、岩盤が露出してし



図4 五輪大橋から見た豊平川。河床の石がなくなり、泥岩質の岩盤が露出している。

まっている。豊平川の河床が低下し、合流点にも数mの落差ができている。北の沢川の岩盤もやわらかい泥岩であるため、川の地形を守るために、現在、河床に残されている礫を保持しなければならないとのことだった。

《水路実験》

豊平川や北の沢川で観察した地形の成り立ちが実感できるように水路実験で再現した(図5)。池田氏の水路は、大きさが幅5～50cm、長さ約2m、木材やトタン、アクリルなどの材料で手作りされており、河床材料に見立てた素材は左官砂や珪砂、小石などを実験の条件に合わせて用い、水はバケツからバスポンプで循環させている。この手作り水路は、ホームセンターなどで安価に揃う道具で工夫して作られており、持ち運びができ、小型であるために簡単に条件が変えられることが特徴である。水路実験の結果を池田氏による解説のもとにまとめた。

(1) 氷河時代の豊平川扇状地

豊平川は、最終氷期と呼ばれる氷河時代には、山からの土砂の供給が豊富で流路は網の目状に流れていた。子供たちが水路に砂利をどんどん加えながら水を流すと網状流路ができた。大小の粒が混ざる砂を流すと、大きい粒のものが先に動くことや、水の流れてによって土砂が堆積され高くなるとより低いところに流れを変える様子が観察できた。

(2) 現在の豊平川扇状地

砂利を加えるのをやめてしばらくすると、水路の幅いっぱい広がって流れていた流れは、一か所にまとまり、水の流れていないところには河岸段丘と呼ばれるいくつもの段ができた。この状況が現在の豊平川扇状地で、我



図5 水路実験を解説する池田氏(中央)。左が北の沢川，右が豊平川の模型となる水路で，側面のアクリル越しに地形の変化が観察できる。

々が生活しているのはこの水が流れなくなった河岸段丘面なのだ。

(3) 北の沢川

北の沢川の模型となる水路は，幅の狭く小礫が置かれていた。豊平川の河原だった頃の石に見立てたこの石は，ポンプの水の勢いでは流されない。粒の細かい砂を流すと表面は平らになり砂が流れる。砂の供給をやめると，運ぶものがなくなり，エネルギーを消費させるためにジャンプするような流れができる。大きな石が残る北の沢川では，洪水時にはこのような流れが起き，河床は守られている。

(4) 岩盤が露出した豊平川の流れ

現在の豊平川の模型となる水路は，幅の狭い水路に，粒径0.2mmほどの細砂を湿らせたものが数センチの厚さに敷かれていた。水を流すと細砂は削られエネルギーを消費するために波状の段差を作り，そこに逆流が起きた。これが現在豊平川中流域で起きている河床低下と小滝の様子である。これは豊平川だけでなく，全国の弱い岩盤の川で起きているそうだ。弱い岩盤の川では，川底に石があることで川の地形を守られているため，今，川底に残っている石は大切にしなければならないのだそうだ。

これらの水路実験は，子供たちはもちろんだが，参加した大人たちが熱心に観察していた。特に，川に関わる活動や仕事をしている人には，興味深かったようだ。

《研究・事例紹介》

最後に，三宅氏と渡辺がなぜ今の仕事に就いたのか，

普段はどのような研究をしているのか，をわかりやすく紹介した。

三宅氏は，博士論文にまとめた水生昆虫にとっての洪水の役割について，学生時代に体力勝負で行った実験を紹介した(Miyake et al. 2005)。洪水が起こると水生昆虫は流されてしまうが，その頻度によって種の構成が変わるため，洪水があることによってさまざまな種が息できることだった。子供たちへのメッセージとして，自分が行っているような生態学の研究は論文としてまとめると後々まで利用されて役に立つこと。また，みんながもっと川へ行き，参加者の中から将来の川の研究者が出たらうれしいと語っていた。

渡辺は，応用生態工学の事例として，真駒内川で岩盤になった川にサクラマス産卵環境を還元させる画期的な取り組みを紹介した(石山ほか 2009)。この取り組みのなかで，水路実験を行い，石がたまる水の流れを作り出すためには，コンクリートのように水を通さない素材より，石を組んだ水を通すものの方がよいことがわかったこと，さらに現地で実際に施工した結果，施工後は砂利が堆積し，サクラマスの産卵が増えたことを紹介した。また，これからも，魚がすめる川に戻す仕事をしていきたいと語った。

参加者，スタッフの感想

短い時間で盛りだくさんの内容だったが，参加者には喜んでもらえたようだった。講師のテンポのよい話のおかげで子供たちの反応がよく，活気ある活動となった。

参加者のアンケートからは，川での魚とりや水路実験がおもしろかったとの声が多かった。普段なかなか聞くことができない研究者の話が聞けて面白かったようだ。ビックリした発見には，北の沢川にサクラマスがいたことを挙げた人が多く，身近な川で，しかもあのような小さな川でサクラマスが見られたことは驚きのようだった。また，小さな川で，タモ網で簡単に魚がとれたことにも多くの人が驚いていた。水路実験で石が無くなると逆流することや，豊平川の川底が柔らかい岩盤で石がなくなってきたことが新しい発見だったと答えた人もいた。一日を通して感じたことには，森と川と海はやはりつながっていること，短い区間でも川の様子が大きく変わることで，川的设计や工事をする人がもっと川を勉強しなければならないことなどがあつた。また，自然の大切さ，きれいな川，豊かな川を守りたいと思った人も複数いた。やってみたくなつたことには，子供と川で魚とりと答え

た人が最も多く、色々な川に行こうと思った人が多かった。また、自分で水路実験がしてみたいと言う人も複数いた。学会員からも、とても楽しかった、ぜひまた参加したいという感想があり、自身でも観察会を主催する機会がある人からは、実験や説明の仕方などが参考になったと言われた。

スタッフの感想は、研究者の解説で理解が深められた、発表の仕方が参考になった、というものが多かった。研究者と活動することによって、普段川の活動をしている人にも新しい発見をもってもらいたかったので、うれしい感想だった。普段の活動と異なる川でとれる魚や景観が違うので新鮮だったという声もあった。川の仕事をしているスタッフからは、生態だけでなく、地形や農業など、異分野交流はぜひ必要だという意見もあった。学生からは、学会の先生やさまざまな団体の人と話ができて有意義だったことや、子供たちの好奇心旺盛さや、質問のするどさに驚いたという感想があった。研究者のみなさんをはじめ、手伝っていただいたスタッフのおかげで無事に終了できたことに改めて感謝したい。

今後に向けて

フィールドで親子と研究者が交流する初めての自由集会であったが、子供たちが研究者の話を直接聞くことができることはとても意義のあることだと感じた。参加者だけでなく、スタッフにとっても普段なかなか話を聞くことができない研究者の話は新鮮で、その後の活動にも役に立つと実感した。研究者に遠方からわざわざきていただくのは申し訳ないが、大会に合わせて自由集会に寄っていただくのであれば、お願いしやすい。また、学会としても応用生態工学の分野を普及する役割になると思う。

今回の改善点としては、後半に発表が続いてしまい小

学生には少し退屈だったこと、発表者と参加者の対話の時間があるとよかったことが挙げられた。参加者からは、次回のテーマとして、人工構造物に巣を作る生き物などについて工学と生物の視点から話が聞きたい、市内の河川の都市化による変遷や課題を議論したいなどの意見があった。応用生態工学会を知ってもらうためにも良いイベントであるので続けていくと良いという意見もあり、来年も札幌セミナーに合わせてぜひまた企画したいと考えている。

なお、スタッフが編集した活動記録が下記にまとめられている。掲載できなかった写真や水路実験の動画を見ることがもできる。

さけ科学館の活動報告

http://www.sapporo-park.or.jp/blog_sake/index.php/2010/10/01/2688/

手稲さと川探検隊の活動報告

<http://teinesato.blog.so-net.ne.jp/2010-09-26>

引用文献

- 池田宏 (2001) 地形を見る目. 古今書院.
 石山信雄・渡辺恵三・永山滋也・中村太士・劔持浩高・高橋浩揮・丸岡昇・岩瀬晴夫 (2009) 河床の岩盤化が河川性魚類の生息環境に及ぼす影響と礫河床の復元に向けた現地実験の評価. 応用生態工学 12: 57-66.
 金澤康史・三宅洋 (2006) コンクリート基質—自然基質間における河川性底生動物の群集構造の比較. 応用生態工学 9: 141-150.
 河口洋一 (2007) 河川生態系と陸上生態系はどのようにつながっているのか? 河川 2007(1): 70-72.
 河口洋一・中村太士・萱場祐一 (2005) 標津川下流域で行った試験的な川の再蛇行化に伴う魚類と生息環境の評価. 応用生態工学 7: 187-199.
 三宅洋 (2007) 底生動物にとって砂礫はどれくらい動けばいいのか? 河川 2007(12): 63-65.
 Miyake Y., Hiura T. & Nakano S. (2005) Effects of frequent disturbance on diversity of stream invertebrates. Archiv für Hydrobiologie 164: 465-480.