

# 蒜沢川を軸にした河川生態系の再生・修復への取り組みと課題

影山 欣一

## 要 旨

函館市と七飯町の境界を流れる蒜沢川の中流域を対象に、2004年から15年の期間でGRNetにより着手された河畔林再生プロジェクトは、計画期間の3分の2を過ぎて残り5年間を残すだけとなった。この間、同プロジェクトは裾野を広げそれぞれ深耕されてきた。また、河畔林再生のきっかけとなった砂防計画への取り組みの成果を生かす形で道南各地域の河川環境の保全、修復、再生にも取り組んできた。だが、プロジェクト発足の契機となった蒜沢川砂防事業計画は3年余の協議を経て2002年にGRNetと北海道函館建設管理部との間で基本合意に達しながら、10年以上過ぎた今も合意事項が完全には履行されていない。あまつさえ函館建設管理部は合意に反する事業遂行を企図するなど「反動」を企図している。当初からでは15年を経過した今も闘い続けざるを得ない理不尽さは、環境保全に対する行政の基本姿勢や組織に問題があることを示している。

## 1 砂防法に風穴を開ける

蒜沢川砂防計画をめぐる、蒜沢川を語る会と函館建設管理部（旧函館土木現業所、以下函館建管と表記）との2002年基本合意の概要は以下のとおりだった。

- ① 工事区間を当初計画の2,065 mから下流側の旧国道5号蒜沢川2号橋～函館新道副道下り線直下流までの820 mに縮小する。
- ② ①から上流の施設計画および支流タラ沢川の施設計画を全体計画から削除する。ただし函館新道上流～No.2砂防ダムの本流区間は経過観察区間として工事を凍結する。新たに工事の必要性が生じた場合は改めて協議する。
- ③ ①の区間に計画した縦断規制（平均河床勾配を現状の1/24から1/40に緩和する）をやめて河床勾配を現状どおりとする。これに伴って、床固工（河床の土砂を動かないように固定するダムの1種で、貯砂機能がない。当初計画は3基、うち最大は高さ5 m長さ111 m）、落差工（水の流下エネルギーを低減するために設けるコンクリート製の“人工の滝”）14基をすべてとりやめる。
- ④ 帯工（河床と同じ高さの帯状の横断構造物で土砂の固定作用がある）を15基（当初20基）に減らし、形状も直線からアーチ型に変えて帯工下流側に淵を造成する。
- ⑤ 越水履歴のある1か所を除いて河道法線（河川の流路中央を結んだ線）を直線化するのをやめて現況法線のままとする。
- ⑥ 河積（河川の計画高水位<sup>(注1)</sup>以下の流水断面積）が小さいため拡幅する延べ長さ490 mの各個所も帯工個所前後各5 m（合計10 m）と取合工（人工構造物を地山に直接接続すると地山が水流で浸食される度合いが大きいため、その間に設ける緩衝工作物で、この場合は玉石を金網で包んだフトン状の「籠マット」）各2 m（合計4 m）だけの護岸とし、残りは土のままとする。新護岸は自然石空張り（モルタルコンクリートで固めないこと。逆に固める方法を練張りと呼ぶ）とする。
- ⑦ 拡幅個所の樹木は大径木（胸高直径30 cm以

注1 計画高水位：大雨のとき、ダムや遊水池などで調節された後の水が川を流れる時の水位。堤防が耐えることができる最大の水位。

上)は極力現状保存、細径木(同4cm未満)は一時的仮移植の上で工事終了時に河畔に再移植、中径木は伐採するが、工事終了後に植苗して河畔林を復元する(結果的に大径木のほとんどはそのまま保全し、伐採したのは胸高直径70cmのサワグルミや60cmのミズナラなど数本にとどまった。拡幅箇所以外は河道法線を変えないことやとくに左岸側は無木地だったことによる。伐採したサワグルミは幹高3mの個所で頭伐りしたうえで根系を保全して別の河岸に移植し、翌春に萌芽枝の開葉による活着を確認した)。

- ⑧ 上流の2つの砂防ダム、No.1ダム(1952年完成、高さ11m、長さ92m、堆砂率2%：写真1)とNo.2ダム(1955年完成、高さ11m、長さ149m、堆砂率4%：写真2)への魚道の設置を含むスリット化(砂防ダムの堤体に一定の幅で切り欠きを入れること)または撤去策および函館新道下の3面装甲区間180mを自然河川として再生復元する改良策の2点について2004年度までの2年間調査し、具体的な改良案を協議する。同時にその間に下流3か所の落差工への魚道設置方法を協議する。本流工事完了までに支流タタラ沢川の改良策を協議する。

この工事が完了すれば、治水安全度<sup>(注2)</sup>はそれまでの1/2から1/3~1/4程度に向上することが見込まれた。合意内容でもっとも画期的なのは、従来の砂防事業が1/100の治水安全度を確保する

のを目標に全体計画を立てて施行するのを原則としてきたことに対して、現状をわずかに上回る程度の治水安全度の向上にとどめた事業内容に変更させたことである。私たちの知る限りでは道内では初めてである。

一般に、砂防計画が準拠する河川砂防技術基準<sup>(注3)</sup>を機械的に適用すれば、小河川でも全体計画が過大になるのは避けられない(利根川や淀川などの1級河川の河川整備計画で基本高水流量が過大になるのも同じ構造による)。だが、1/100の治水安全度が実現するのは全体計画が完了した時点であり、それには膨大な経費と長期間とを要する。だから実際の砂防施設整備率はどこでも10~20%程度にとどまっている。

ここに至るまでには3年余の協議期間を要し、当初の1年間ほどは函館建管はまったく譲る姿勢を見せず、ついに協議打ち切り、強行着工方針の表明という緊迫場面もあった。これに対しては担当事業課長の発言撤回を要求するとともに、強行着工の場合には、施工者の立ち入りや資機材の搬入などを実力で阻止するため、現場の川の中に座り込む部隊と陸地の川沿いにピケを張る部隊を組織する意思を固め、新聞・テレビに取材要請する手配も整えていた。実際には衝突前に当該課長は転任、早期退職して建設会社に天下った。函館建管の交渉窓口も現場担当の事業課から行政部署の治水課に替わり「発言は現場(事業課)の勇み足」として実質的に謝罪表明したことで、再び協議

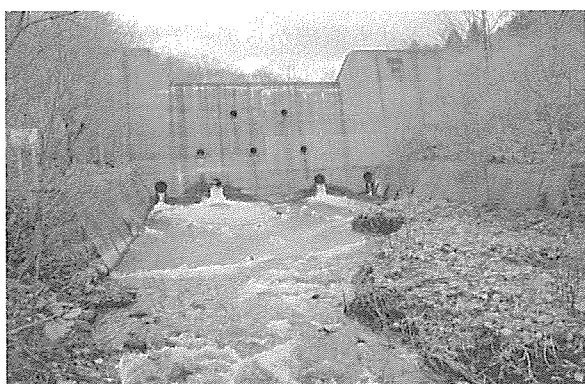


写真1 蒜沢川 No.1 砂防ダム。全長 92 m のうち水通し部は 14 m ある。第 1 段階で水通し部を全幅スリット化し、2 段階目で袖部も撤去することを求めている (2012 年撮影)

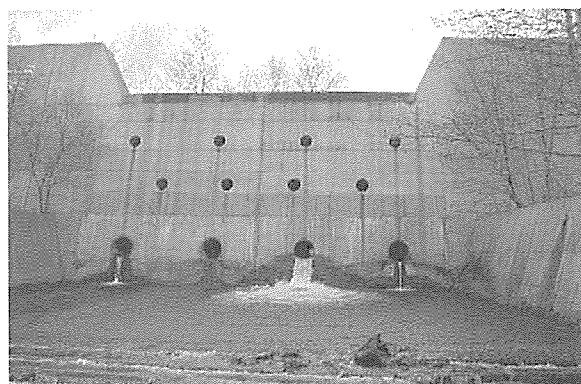


写真2 蒜沢川 No.2 砂防ダム。全長 149 m のうち水通し部 14 m をスリット化することや前面の水叩き部への魚道設置を求めている (2001 年撮影)

注2 治水安全度：洪水に対する川の安全の度合いを表すもので、被害を発生させずに安全に流せる洪水の発生する確率(何年間に一度起こるか)で表現する。たとえば、10年に一度発生する洪水に対して安全な場合は「治水安全度1/10年：1/10と簡略表記する」、100年に一度発生する洪水に対して安全な場合は「治水安全度1/100年：1/100と簡略表記する」と表現する。

注3 河川砂防技術基準：旧建設省が河川、砂防工事の計画から設計、施工、維持管理までの標準的な方法を記載した技術指針書。本来は指針にすぎない。各自自治体もこれに準拠した指針書を設けており、北海道でも「砂防技術指針(案)」を作成している。

ベースに戻った。函館建管が1回目の修正案を出したのはそれから間もなくである。また、国会議員の仲介を経て旧建設省河川局（現国交省水管理・国土保全局）砂防部、農水省（農業振興局）および道庁（知事、建設部砂防災害課）にも要望書を携えた説明団を派遣して合意なしの着工を認めず、協議の継続による計画案の大幅修正を要求、さらに国会議員を通じた質問主意書の提出なども行った。

## 2 絶滅危惧種ニホンザリガニを みつける

結局、4回目の縮小修正案で2002年に基本合意したわけだが、函館建管に強硬姿勢を取らせなかったのは単に私たちの強い対応だけではない。1999年1月の最初の住民説明会で計画案を知って以来、川沿いの住民からの呼びかけで8月に「蒜沢川を語る会」を11人で結成、規約を決め、年会費1,000円を徴収し、世話人6人による事務局会議を随時開催、定期的に会報を発行し、ホームページを開設、新聞への広報活動や会員増強を積極的に行った。会員数はすぐに100人を超えるまでに達した。函館建管のテコ入れで川沿いの町内会や農事組合の役員でつくられた推進派の「促進期成会」約60人を大幅に上回った。きちんとした組織活動をし、川沿いの住民を含む多数の会員を擁した「語る会」を函館建管は無視できなくなった。

同時に現地調査を積極的に行った。工事予定区間を川の中を歩きながら崩落や堆砂箇所、遊水（砂）機能を持つ箇所をすべてチェック、さらに植生も調べた。この結果、流域は良好な落葉広葉樹の河畔林（溪畔林）が緑の回廊を形成し、天然記念物のクマガラも生息する生物多様性の豊かな自然環境を保持していることを再確認した（写真3）。また、函館建管が試算した土砂生産量や不安定土砂堆積量がかなり過大であり、自然河川ではごくありふれた河岸の小さなえぐれや水衝部（水流がぶつかる川の湾曲部の外側部分）のわずかな崩れまでも算入されていることを確認した。

調査活動では、良好な生態系や生物多様性の指標生物として絶滅危惧種ニホンザリガニ（環境省レッドリスト2006、絶滅危惧Ⅱ類（VU）、以下ザリガニと表記）を選び、河岸段丘を含めて生息箇所を探した。この結果数か所で生息を確認、うち1か所は長さ60mにわたり、推定で1,000匹前後が生息する大コロニーであることがわかった。また別の1か所は函館新道のすぐ上流にあり、工事が計画どおり施工されたならば、絶滅のおそれ



写真3 川霧が立つ蒜沢川上流域。この箇所も砂防施設が計画されていた（2002年撮影）

が大きいことも確認した。この調査結果を後日、函館建管、函館市、七飯町との合同調査で現地確認させた。とくにザリガニは函館建管の環境調査では未確認だったことから「欠陥調査」であることを厳しく追及し、函館新道より上流については工事区間からはずすだけでなく、むしろ保全対象として民間開発も規制することを求めた。結局、このザリガニ生息地点が切り札となり、工事計画区間の大幅な縮小につながった。

調査の指標生物としてザリガニを選定したのは、希少種で生息域があまり移動しないうえに比較的見つけやすいことが主な理由である。さらに、道南ではよほど改変されていない限りわずかな落葉広葉樹と浸出水程度でも恒常的な水量があれば生息している可能性が大きいことや人為的な移動（移植）が困難であり（GRNetでは植物も含めて移植は適地を見つけることがきわめてむずかしく、たとえ適地が見つかっても遺伝子の人為的な攪乱を惹き起こしたりする可能性があることから、認めないことを原則としている）、工事区間からの除外要件にもなりうることもある。その地域に適した指標生物を選んで調査活動することは環境保全活動には有効であり、必要であろう。

さらに、河川・森林生態系や河川・土木工学の専門書を中心とした推薦図書を選定し、会員に学習に努めることを求めた。とくに砂防工事の基準とされている「河川砂防技術基準」（以下技術基準と表記）を個人的に徹底的に読み込んだ。この技術基準は大部の技術書だが、できれば2人以上が読み込むことが望ましい（1人では内部討議にならない恐れが大きい）。行政は不都合な事実を説明しないし、分かるように説明するような親切心もない以上、技術論争に太刀打ちするためには自ら努力するしかないからである。読み込むことで行政が隠した真実が明らかになることもある。

### 3 河畔林再生へ先駆的な試み

2002年基本合意に基づいて、函館建管は翌年から上流2基の砂防ダムの流量や降雨時の堰上げ(洪水時に流水が堤体にぶつかって河川水面より高い位置まで上がる状態)、函館新道下の3面装甲区間の改良法などのデータ収集調査を行った。また、基本合意後も細部を詰める協議は断続的に継続した。その中で、基本合意事項の⑦「河畔林の再生」が、函館建管に任せたのでは数樹種程度の単純で人工的な森しか復元できず、しかも産地がどこなのかもわからない成木を移植するだけに終わることがはっきりした。他方で、2003年8月に110人の全会員にアンケートして任意組織の「蒜沢川自然観察会」とNPOを目指す「北の森と川・環境ネットワーク(以下GRNetと表記)の2つに組織替えし、後者は設立とともに道知事にNPO申請して2004年2月に認証を得た。GRNetは2003年度定時総会で「蒜沢川河畔林再生プロジェクト」を策定、承認し、2004年度から13年計画(2011年度定時総会で2年間延長し2018年度までの15年間に修正)で取り組むことを決めた。

プロジェクトの対象区間は、道南特有の樹種であるサワグルミが優占するブナ・ミズナラ帯に属し、地元の古老によると1950年代までは流域は鬱蒼としたサワグルミの大木に覆われていた。だがその後、農地開発等により無木地となり、さらに1990年代には函館新道の建設もあって、これより下流からは河畔林が消えてしまった(写真4)。プロジェクトの主目的は無木地となった函館新道から下流約1kmの砂防工事区間の兩岸(川から20~50mの幅で、道有地として新たに買収)に地域固有の落葉広葉樹の河畔林を再生させることで、上流に残る溪畔林や山地の「緑の回廊」と繋げ、豊かな生物多様性を回復させることにある。

そのため、事前準備として函館建管が砂防計画で作成した川沿いの立木調査資料を参考にして、実際に歩いて高木類から亜高木類、低木類までの約70樹種の母樹となる樹木をそれぞれ複数選定した。天然林は最低でも50樹種以上で構成されることからである。つまり、植苗当初から天然林としての樹種構成を持つ河畔林の再生を目標にした。その母樹から毎年春~秋に採種、播種し、発芽した苗木を3年育苗して河畔に移植する計画とした。さらに流域の中流部に無償で約1,000m<sup>2</sup>を



写真4 真ん中を横切る函館新道の上流には緑の回廊が残る。その下流の無木地に河畔林を再生させる

借り受けて、うち半分に播種後の発芽待ちポット・育苗箱を置くスペースを含め専用圃場を造成した。もともとが川のそばに生育している母樹から採種したもので、外から持ち込んだ苗木ではないことから流域の環境に適応してきた遺伝子を攪乱することがなく、病虫害などに強く生長も早いことを期待した。植苗法は当時注目されていた生態学的混播法<sup>(註4)</sup>(岡村 1998)ではなく、群列法<sup>(註4)</sup>

注4 混播法、群列法：混播法は多様な樹種を少数本ずつランダムに植える方法。結果的に生長が早く強い樹種しか生育できず将来の樹種構成に偏りが生じる恐れが大きい。群列法は同じ樹種を一定の群れとして植え、異樹種はそれよりも離して同様に群れとして植える方法(例えば2m<sup>2</sup>に1本の苗木を植える場合に、同樹種は苗間1m、異

を取ることを決めた。15年間の採種、播種、育苗、植苗（植えて終わりではなく苗木を植えて育てなければならない意味を込めて「植樹」とは呼んでいない）、草刈り、蔓切り、除伐の作業スケジュールを取り入れた工程表を作成した。

また、対象区間に跋扈していた外来種のハリエンジュ（ニセアカシア）85本をすべて伐採し、根茎も除去（作業は道予算による）、地中に残った根茎片からの萌芽枝や埋土種子からの発芽も3年間にわたって毎夏に会員とボランティアの手で刈り取ることでほぼ完全に駆除して、100%地元の在来樹種で構成される河畔林を再生させることを計画した。さらに、蒜沢川本流と支流タラ沢川の合流点に残っていた約3,000m<sup>2</sup>の在来林を調査して、林床のクマイザサが樹木の世代交代を阻害していることを確認して、3年間にわたりササ刈りを行い、樹下に稚樹バンク（さまざまな段階の稚樹の集まり）と野草類を再生させることを計画した。いずれも先駆的な取り組みとなった。在来林内は現在ではササはほぼ消えて、各種の母樹の樹下には広範に稚樹バンクが形成されつつある。既存の野草類も群落を広げている。さらに、新たな樹種や野草類の進出も確認されている。当初に想定した仮説は予想を上回る速さで実現しつつあるといえよう。

同時にプロジェクトを「協働の場」と位置づけ、川沿いを中心にした小学校、保育園・こども園と連携した環境教育のフィールドとしても活用、作業を通じて森づくりの大切さと大変さを楽しみながら学べる工夫をしている。また、心身障害者の通所施設とも連携して播種と育苗管理を2～4施設に有償委託することで連携を図ってきた。物理的に河畔林を再生するだけでなく、協働の場を通じて参加者が「心の中の森」を育てることも目的の一つにしている（図1）。

具体的な実施体制は課題や必要に応じて協力、指導、委託、要望・提案、企画・立案・調整のネットワークを組み、その主要な役割をGRNetが担っている。採種、播種、圃場の育苗管理、河畔植苗、森林管理（既植苗地と在来林）、環境教育を、4～11月に定例的に毎週月、金曜の午前中3時間、無償と有償のボランティアグループで担っている。

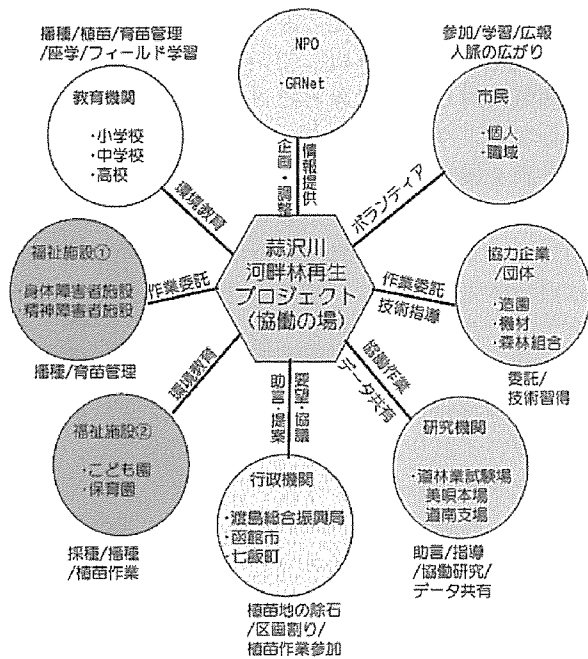


図1 蒜沢川河畔林再生プロジェクトを「協働の場」としたネットワーク図

#### 4 95%の驚異的な活着率を実証

プロジェクトは10年間で民間助成金1,600万円（自己資金を含めれば約2,000万円）を投入している。自主性を保つため道などからの公的補助金は申請していないが、河畔植苗地の玉石除去や1×2mの植苗区画割りなどの作業は道の負担としている。主な作業に絞って10年間の実績をみれば以下のとおりである。

##### 採種・播種・育苗

10年間で川沿いの母樹67樹種から採種し、うち63樹種で発芽に成功したが、河畔に植苗したのは実質54樹種にとどまる。54樹種以外は発芽しなかったり、発芽してもその後に消滅してしまった樹種である。播種から発芽まで2～3年かかるシナノキはその間の湿度・日照管理に失敗、母樹が遠いキハダは採種時期を逃してしまい、必要構成樹種でありながらもまだに育苗できていない。残された期間ではこの2樹種の植苗実現を目指す。なお、採種作業は母樹を数回見回って種子の取りごろを見逃さないようにしなければならない。時期を見逃せば、鳥類やネズミ類、昆虫類などに食べられてしまう。また、播種や発芽後は網代風日覆いをかけたり、外したりのきめ細かな日照・日影と湿度管理が必要であり、手間がかかる。

樹種はそれより2m離れた場所に苗間1mで群れとして植える)。これにより、同一樹種間の競争が異樹種間よりも優先するように誘導できることで多様な樹種構成を誘導する設計ができる。

また、育苗は無施肥であり、河畔移植後の貧栄養に耐えられるようにしている。うどんこ病などの病気に対してもできるだけ消毒剤や殺菌剤を散布しないようにしている。

計画を策定した当時、地元の母樹から採種した苗木を育苗、「植樹」するプロジェクトは道内や本州でもいくつか行われていたが、いずれも国または自治体主導であり、知る限りでは市民による完全主導は蒜沢川が初めてである。母樹（採種）や植苗時の樹種選定、配置図作成（設計）もすべてGRNetの判断で実施している。樹種配置は群列法に基づいており、さらに耐水性、陰陽樹系、現況苗高や成木樹高などを考慮して作成し、植苗後の活着・生育調査や野ネズミ食害調査、補植必要性調査にも活用する基本資料となる

## 植苗

2007年度から毎年秋（2011年は春も実施）に行い、累計で7,739 m<sup>2</sup>、25科56樹種4,928本に達する。54樹種の樹高別内訳は表1のとおりである。植苗1年後に毎年行っている活着調査では累積総平均で約95%が活着、2年後の生育調査の結果でも約94%が生育している（1ポイントの低下はほとんど草刈り時の誤伐による）。活着・生育率の高さは環境に適応した母樹から採種して育苗した苗木であるという強みに加えて、床替え（1年ごとに苗木の生長を促すため苗間を広げて植え替える）や植苗時の掘り出しの際にも垂下根（直根）をできる限り保全し、河畔に植える際にも大きく深い穴を掘るように指導してきた結果、風揺れや凍上に強いことも要因とみている。

種苗業者からの買苗の場合は75%の活着で成功と言われており、それと比較してもGRNetの活着率の高さは抜きんできていることが証明されたといえよう。国や自治体、民間団体が行う「植樹」祭などの行事による「植樹」の多くは種苗業者からの買苗であり、ほとんどが植樹地の種子から育てた苗木ではない。また、種苗業者は苗高を稼ぐため施肥している場合が多く、根が貧弱で枝葉とのバランスが悪く、床替えの際に垂下根を短く切ってしまうことも加わって活着率は低くならざるを得ない。さらに買苗だけに頼った「植樹」は樹種が限られているため、少数樹種の単純な森林構成しかできない限界を持っている。植樹後の草刈りを始めとする育苗作業をしない場合も多く、数年後には植樹前の雑草地や荒廃地に戻っている現場をいくつも見ている（山本，2012）。天然に近い森を再生しようとするのであれば、種苗業者の苗木はあくまでも補助的な手段とした上で、こ

こで記してきたような根本視点からの取り組みが必要であろう。なお、渡島地区種苗協議会は、2012年からブナ、ミズナラなどまだ限られてはいるが、道南産の種子による苗木育成に取り組み始めている。

## 環境教育

2000年度から実施しており、2013年までの累計参加者は約21,000人を数える。現在は川沿いを中心に3校2園約630人を対象にしている。保育園は春のポット苗からの地植え、秋の播種だけだが、こども園はさらに採種、植苗、間伐などである。小学校3校は6年生の卒業植苗のほか草刈り、害虫取り、河畔林探検、河口から上流までの観察会などが加わり、2014年からは間伐を追加する。とくに小学生のフィールド教育ではこのほかに圃場近くの河畔林内に生息するザリガニやエンレイソウなどの野草類の群生地を教材に、保全生態学の見地から生態系や生物多様性の大切さを重点にした教育をしている（写真5）。具体的には、希少種のザリガニも周囲の普通種であるイタヤカエデやミズナラなどの落葉広葉樹や清冽で冷涼な伏流水なしには生存できないし、普通種のエンレイソウ（希少種のコジマエンレイソウなどでも同じである）は種子を運んでくれる普通種のアリと共存（共生）することなしに群落をつくることはできない。保全生態学では過去に希少種だけに着目した保全法が長くとられてきたが、ようやく最近になってそれが否定されて希少種を保全するには普通種も含めた生態系全体を保全しない限り不可能であるとする知見に置き換わった。GRNetは2000年に環境教育を始めた時点からすでにそうした視点から環境教育を行ってきた。

さらに、在来林の一画に純林をつくっていたハリエンジュを2008年に皆伐した際の伐材とその



写真5 ニホンザリガニの生息地を「教材」にしたフィールド環境教育は子どもたちに多くの感動をもたらす（2013年、蒜沢川中流域にて）

表1 2007年～2013年に河畔植苗した樹高別の樹木名と本数

No.	樹高別	科名	成木樹高 (m)	樹種名	植苗本数							合計
					年度	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
1	高木類	カエデ	20	イタヤカエデ			1		16			17
2		バラ	20	エゾヤマザクラ						21	12	33
3		クルミ	20	オニグルミ	21	26	3		8	17	14	89
4		ニレ	25	オヒョウ	26	32	10	5	11	4	4	92
5		ブナ	20	カシワ	1							1
6		モクレン	20	キタコブシ	3	1	14	42	44	25	3	132
7		ブナ	20	クリ	23	13	26		3	10	31	106
8		カバノキ	20	ケヤマハンノキ*1	47	3						50
9		バラ	—	サクラ類		78	9	27	23		1	138
10		クルミ	25	サワグルミ	27	26	21	8	12	13	1	108
11		カバノキ	25	シラカンバ		8	1		11	3		23
12		トチノキ	25	トチノキ	29	16	18		4	26	21	114
13		ウコギ	20	ハリギリ						4		4
14		ニレ	30	ハルニレ	24	4	22	8		13		71
15		ブナ	30	ブナ		2			3		10	15
16		モクレン	20	ホオノキ					3	4	12	19
17		ミズキ	20	ミズキ	17	1	3	20	6		13	60
18		ブナ	30	ミズナラ	245	266	130	94	61	169	70	1,035
19		ヤナギ	20	ヤナギ類*1		35	1					36
小計		11科	20～30	本数	463	511	259	204	205	309	192	2,143
				樹種数	11	14	13	7	13	12	12	19
1	亜高木類	モクセイ	12	アオダモ			27	32	29	22		110
2		バラ	15	ウワミズザクラ	7	53	72	15	31	2	18	198
3		バラ	10	エゾノコリンゴ	20				2			22
4		ブナ	15	コナラ	290	292	252	3	20			857
5		カバノキ	12	サワシバ	15	3	6					24
6		バラ	10	ズミ	41		16	2		41		100
7		ニガキ	15	ニガキ	8		2					10
8		エゴノキ	12	ハクウンボク	53	121	24	13	13	20	9	253
9		カエデ	—	モミジ類	16	15						31
10		クワ	12	ヤマグワ		4			4			8
11		カエデ	12	ヤマモミジ	11		14		27	16		68
小計		8科	10～15	本数	461	488	413	65	126	101	27	1,681
				樹種数	9	6	8	5	7	5	2	11
1	低木類	グミ	3	アキグミ*1	63	30	44	1				138
2		モクセイ	4	イボタノキ			10					10
3		スイカズラ	5	エゾニワトコ		10	1					11
4		スイカズラ	5	オオカメノキ							2	2
5		クスノキ	5	オオバクロモジ		3	7				3	13
6		スイカズラ	3	ガマズミ	3		3					6
7		スイカズラ	5	カンボク			2			8	12	22
8		ウコギ	5	ケヤマウコギ	2							2
9		ニシキギ	2	コマユミ		3						3
10		ミカン	3	サンショウ	51	6	12				16	85
11		ウコギ	4	トラノキ		15	15					30
12		カバノキ	4	ツノハシバミ	110	89	10	3				212
13		ニシキギ	5	ツリバナ							5	5
14		グミ	5	トウグミ	5	1						6
15		グミ	5	ナツグミ			5				5	10
16		ウルシ	7	ヌルデ	29	22	14					65
17		ニシキギ	5	ヒロハツリバナ	19							19
18		バラ	8	マルバカイドウ	12				11			23
19		ミツバウツギ	5	ミツバウツギ		1	35			3	4	43
20		バラ	8	ミツバカイドウ	44	13			17			74
21		クマツツラ	2	ムラサキシキブ	21	5	15					41
22		ウルシ	5	ヤマウルシ	5	4						9
小計		12科	2～8	本数	364	202	173	4	28	11	47	829
				樹種数	12	13	13	2	2	2	7	22
1	蔓性類	バラ	1.5	エビガライチゴ	160	70	9				10	249
2		ブドウ	—	キレハノブドウ	2							2
3		マタタビ	—	サルナシ		13	4	4				21
4		ブドウ	—	ヤマブドウ	3							3
小計		3科	—	本数	165	83	13	4	0	0	10	275
				樹種数	3	2	2	1	0	0	1	4
合計		25科	—	本数	1,453	1,284	858	277	359	421	276	4,928
				樹種数	35	35	36	15	22	19	22	56
				植苗面積 (m <sup>2</sup> )	1,253	1,401	1,150	2,020*2	770	613	532	7,739

樹高分類は佐藤孝夫(2006)の成木樹高による：高木類は最大長が20m以上、亜高木類は10m以上20m未満、低木類は10m未満。

\*1：肥料木または日影形成木として植えたもので2010年度から多くを伐採済みである

\*2：2010年の植苗地はニセアカシア伐採後跡地(ギャップ)のため、実面積は1,000m<sup>2</sup>(残りは在来種残置木)。

後の既植苗地や在来林から伐採した間伐材などを使って、毎年圃場内に常設してある炭焼き窯（伏せ焼き用）で環境教育の一環として炭を焼いている。副産物の木酢液は希釈して圃場の苗木の害虫忌避剤に活用、出来上がった炭は圃場や既植苗地に砕いて散布することで土壌の活性化などに活用している。他に伐材はこども園の木育教育の教材にも提供している。

## 5 基軸をしっかり据えて 連携を広げる

活動は河畔林再生だけにとどまらない。蒜沢川の上流右岸で民有林 20 ha の立木が炭焼き用に売却され伐採され始めたのを、買主に面談して1年間の伐採期間を2年にさせたり（要求は3年以上）、中流民有地で河畔ぎりぎりに建設残土を埋め立てているのを見つけて、七飯町に仲介させて河岸から 10 m 下げさせたり（要求は 20 m）、支流タタラ沢川の採石場跡地（函館市有地）の穴を市が建設残土の受け入れに使うのをやめさせて、同じ採石業者がすぐ近くに操業を予定する新採石場の掘削土砂（山土）を使うことに替えさせたりするなど、川沿いの民有地の乱開発に伴う環境負荷の増大を少しでも抑える活動にも取り組まざるをえなかった。

他方で、各機関との協働も広がった。支流のタタラ沢川上流に接する函館市有地のトドマツ人工林（51 林齢）3 ha 約 2,500 本が2度の台風時に風倒したのを機に、2010年に渡島総合振興局（旧渡島支庁）林務課が針広混交林に再生する事業施行を計画した際には、川沿いの 3,000 m<sup>2</sup> を河畔林として再生することで合意し、協働して GRNet の圃場で育苗中のミズナラ 198 本を提供した。これには道総合研究機構林業試験場（旧道立林業試験場：以下林試と表記）美唄本場も協働してハルニレ、サワグルミ、トチノキ、ミズナラ、ケヤマハンノキの5樹種各 198 本計 990 本を提供した（ハルニレの一部は GRNet の採種分）。林試提供分の苗木は道内各地から採種したものであり、毎年1本ずつ苗高や苗径の計測データを集積することで道内各地産別の生長度合差を確認する対象になっている。GRNet もこれに協働して毎年、生育調査に取り組んでいる。

林試とは道南支場が蒜沢川近くにあることから河畔林再生プロジェクトの発足時から助言を求めたり相談してきており、2008年から3年間で同場が着手した重点領域特別研究計画「ヒグマとのあつれき回避のための研究（ヒグマ出没ハザ-

ドマップ作成に関する研究)」の一環として、堅果類モニタリング調査で協働、蒜沢川上流にブナ、中流にミズナラの調査木を設けて枝先観察からシードトラップによる初夏の雌雄花序の採取、秋の採種とそれらの判定作業を行ってきた。研究が終わった2011年以降も GRNet 単独でモニタリング調査を継続し、データを共有している。

## 6 各地に蒜沢川の成果を生かす

広がりには蒜沢川だけでなく、道南各地の河川にも及んだ（表2）。最近例では藤城川（七飯町）砂防計画案の縮小がある。ここでは現況で 1/0.5 程度の治水安全度の川に 1/100 の砂防計画を策定、実施すれば中流域に残る良好な河畔林を壊滅させて巨大な床固工2基で挟んだ遊砂地を設ける計画だった。本来なら越流した2か所の屈曲部を補整する町施行の小規模河川改修工事で災害を防除できるものを、国の補助を受けた道の事業による砂防工事にしたのはその方が町の負担がなくなるからという理由が大きく、まったく合理性がない。GRNet は計画区域内だけでなくその上下流域も調査し、上流域の国有林内ではブナ大径木を始めとする豊かな溪畔林が保全され、ザリガニが生息していることを確認した。さらに河床材（河床を構成する礫、砂利、砂泥、シルトなど）の違いに着目して上流域の河床材が床固工計画地までほとんど流下していないことをつきつけることで、床固工2基と遊砂地を全体計画図から削除することを実現した。これにより治水安全度は 1/2 程度となる見込みである。蒜沢川とほぼ同じ闘いの応用例といえる。

ザリガニを独自調査の指標生物にして生息を確認することで設計変更結びつけ、生息環境を保全した事例はこのほかにも北海道新幹線が通過す

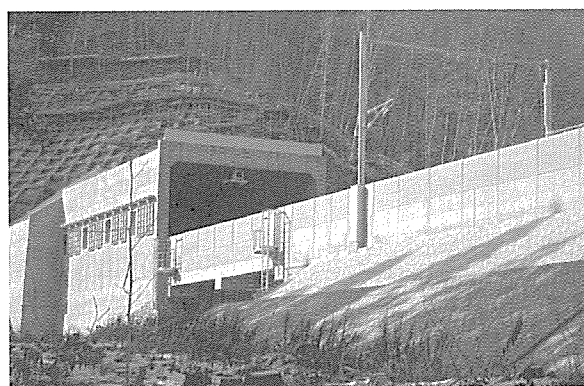


写真6 ニホンザリガニ保全のため盛土をやめて橋を架けることに設計変更された北海道新幹線泉沢トンネル出口すぐの沢(2013年、木古内町亀川にて)



表2 取り組み継続中の主なプロジェクト

	事業名	時期	協議または協働対象	主な事業と事業項目*	対象区間距離・面積など	備考
1	蒜沢川	1999.8～ 2019.3 継続中	道（函館建設管理部）、 函館市、七飯町	河畔林再生、既存堰堤スリット化 ①～⑫	約1ha 約5.6km	砂防計画
2	タタラ沢川	2010.5～ 継続中	道（渡島総合振興局林 務課）、函館市	河畔林再生 ②③④⑩⑫	約3,000m <sup>2</sup>	蒜沢川支流
3	戸切地川	2001.5～ 継続中	道（渡島総合振興局林 務課）、北斗市	床固工スリット化、植樹 ②③⑥⑨⑪⑫	約90m <sup>2</sup> ブナ48本植樹	谷止工 7基中止
4	畑内川	2003.5～ 継続中	道（松山振興局林務 課）、厚沢部町	3面装甲河道修復、ザリガニ保全 ④⑦⑨⑪⑫	約400m	町民の森
5	亀田川	2009.8～ 継続中	函館市水道局	河畔林再生 ④⑫	約3ha	赤川水源地
6	亀川	2009.8～ 継続中	鉄道建設・運輸施設整 備支援機構（JRJT）	ザリガニ保全 ④⑧⑩⑪⑫	渡河方式変更	新幹線関連
7	幸運川	2009.4～ 継続中	JRJT、木古内町	河畔林再生 ②③④⑩⑫	消失約1,000m <sup>2</sup> 再生約2,100m <sup>2</sup>	新幹線関連
8	藤城川	2011.8～ 継続中	道（函館建設管理部）、 七飯町	河畔林保全、ザリガニ生息確認 ④⑪⑫	約3km	砂防計画
9	水無沢川	2011.12～ 継続中	道（渡島総合振興局林 務課）、七飯町	スリット床固工、ザリガニ保全 ④⑪⑫		治山堰堤 増設
10	久根別川	2009.8～ 継続中	北海道開発局（函館開 発建設部）	ザリガニ保全 ④⑧⑪⑫		道央道関連

\*：事業項目は以下のとおり。

①採種・播種・育苗管理、②植樹（河畔林・河畔林、森林の再生）、③森林管理（ササ・草刈り、間伐、稚樹バンクの再生）、④調査（ニホンザリガニ生息確認・実態、植生）、⑤ダム類への魚道設置、⑥ダム類スリット化（または撤去）、⑦3面装甲または人工護岸の改良・撤去、⑧自然環境・生態系・生物多様性の保全、⑨自然環境・生態系・生物多様性の修復、⑩自然環境・生態系・生物多様性の再生、⑪事業の中止または変更、⑫提案・助言・指導など。

る亀川（木古内町）と道央自動車道大沼道路建設計画案による久根別川（七飯町）などがある。亀川では2009年のGRNetによる独自調査で新幹線トンネル掘削部の至近距離に生息を確認し（写真6）、施行する鉄道建設・運輸施設整備支援機構（以下JRJTと表記）との現場を含めた協議の結果、その下流域の線路横断部を、コルゲートパイプを河床上に置いたうえで全体を盛土する当初施工案から、長さ10mの橋梁方式への設計変更を実現した。以来、JRJTは木古内駅～新函館駅間のすべての通過河川（主なものだけで6河川、調査箇所100か所以上）の線路（トンネル部を含む）から上下各500m以内の支流を含むすべてでザリガニとムカシトンボおよびエゾサンショウウオの生息調査を毎年実施しており、このデータは今後、随時行う予定のGRNetによる現地調査の比較資料となる。また関連して幸運川（木古内町）では新幹線通過により消失する河畔林約1,000m<sup>2</sup>の代償として、その近傍の町有地約2,000m<sup>2</sup>に、現地から採種または掘り出した稚樹を2年間委託育苗したうえで移植して再生する事業を施行することを提案し、GRNetの指導の下に2012年に10樹種572本の移植を実現した。

大沼道路計画では北海道開発局函館開発建設部の補足環境調査で確認されたザリガニ生息地の一部にかかる作業用地を設計変更するように提言

し、生息地を保全した。関連して、調査結果では孤立したコロニーと判断せざるを得ない生息地のザリガニの世代交代の健全化や遺伝子劣化防止を目的に、上下流の個体の交流実態を確認するため上流側生息地の10個体にカエル用のGPS発信器を装着、10日間にわたる移動経路調査を実施させた。

厚沢部町民の森・畑内川でもザリガニは生態系修復工事の指標生物としての役割を果たした。林内を流れる畑内川のうち約400m（①3面装甲区間273m、②木柵護岸・コンクリート河床117m）で、①は自然石練張りの河床と同じ右岸をすべて剥がし、剥がした後の右岸をヤシマットで土を抑える形に修復した。右岸は山側だが、左岸は利用施設や人家があるため護岸を残した。また②はコンクリート河床を剥がし、左岸に20m置きにザリガニが登ることができる木製スロープをつける修復をした。①の下流右岸にはGRNetが独自調査で発見したザリガニの生息支流、②の左岸にも同様の支流があるためである。修復工事は2005～2010年度までの6年間にわたった。松山振興局（旧松山支庁）林務課と町民を含む協議の場でGRNetはザリガニが生息する支流がある本流河床や護岸をコンクリートで固める非を説き、修復内容を提示し、実現に漕ぎつけた。修復法の基本を「順応的管理手法」に据えて、河畔の植生現況

(2004年に流域を調査済み)から判断して工事終了後5年程度で周囲の落葉広葉樹の母樹から種子が散布され、稚樹が河道内やヤシマット上の河岸に進出するだろうという「仮説」を提示した。同時に独自調査でザリガニの生息を確認した右岸側支流を、修復工事と歩調を合わせて6年間にわたって毎年8月に1回実態調査した。項目は水温、気温のほか、全個体の成体・幼体別、雌雄別、全長、植生など生息環境の変化などである。ザリガニ調査は2010年の修復工事終了とともに当面中止したが、今後も適宜行って経過を観察する計画である。また、修復工事の終了から3年が経過したことから2015年度には「仮説」の検証調査を予定している。この3年間、毎年現地を観察してきた現在の個人的判断では、植生の回復・進出は仮説レベルを上回る良好な状態にあり、河床の回復状態も仮説の想定内で、総じてとくに大きく仮説を変更してさらに新たな修復策を講じなければならないようなマイナス要因は見られない(写真7)。

なお、ザリガニの採寸法として一般的には頭胸甲の長さをノギスを使って0.1mmまで計測する方法が流布しているが、この方法は以下の2つの理由から早急にやめるべきである。1つは計測個体への負荷が大きすぎることである。水温20度までしか生息できないザリガニを、場合によっては素手(平均36.5度の人間の体温)でつかみあげて例えば8月の30度前後の大気温に数秒間であれ曝すのは虐待に等しく、とくに幼体には過酷に過ぎる。2つめは頭胸甲長でなければならない生物学的根拠はないことである。GRNetは今までにおそらく数千個体を計測してきているが、ほとんどの検体で頭胸甲長が同じでも全長は違っている。



写真7 厚沢部町民の森・畑内川の木柵護岸区域の修復後。河床はコンクリートから土と石に戻され、木柵護岸にはニホンザリガニの流下に備えてスロープ(写真手前左)を設けた。河床や河岸にはサワグルミの稚樹が進出し生態系の回復が進んでいる。(2013年)

頭胸甲長を計測するのはノギスを使うのに便利であるからにすぎない。ノギス使用をやめて代わりにラミネートした方眼状の採寸表を使って全長を計測する方法に切り替えるべきである。こうした採寸表は市販もされているし、GRNetでは1mm、5mm、1cm単位のマスにした10cm角の採寸表を自製して当初から使ってきた。これによれば一瞬で全長を採寸できる(当然ながら頭胸甲長の計測は逆に難しくなる)。行政からニホンザリガニ調査を受託したコンサルタントにはこの方法を使うように強く求め、全社に了承してもらっている。それにもかかわらず、ノギスによる頭胸甲長計測がなくならないのは、今までの蓄積データがそれによっているためだが、既存データと比較考量する必要があるのは、同一個体の成体・幼体別調査や同一検体の成長調査などきわめて限られている。

## 7 ダムを切り、3面張りをなくし、魚道をつける

他方で河畔林再生以外の懸案事項は、基本合意から2年間は函館建管も調査とその結果を協議の場に提示し、その後の2年間も「検討中」としてきたが、具体案の提示はなかった。2006年からは流域全体を対象にした蒜沢川溪流環境整備計画案に懸案事項のほか、流域民有地の開発規制なども含めてまとめあげる中で解決を図っていくことになり、その内容協議が中心になった。2008年になって、溪流環境整備計画案は上流2基の砂防ダムのスリット化や函館新道下の3面装甲区間の改良、下流3基の落差工への魚道設置などの懸案事項に、新たに川沿いのすべてを一定の幅で砂防指定地とすることで民有地の開発を規制することや中流部への遊砂地3基の設置を含めてようやく基本合意した。だが、合意直後に担当係長が移動、以来、案の本決定を放置、実質的なサボタージュと2002年と2008年の2つの基本合意に反して、遊砂地の新設だけを進めようとしていることが判然とした。

このため、GRNetは2012年になって、「上流2基の砂防ダムスリット化、3面装甲区間の解消、下流3基の落差工への魚道新設の具体案の早急な提示を最優先し、その具体合意がえられない限りNo.2、No.3遊砂地の新設を一切認めない」ことを通告した。函館建管は急遽、函館新道下の3面装甲区間の最終改良案を提示して、2013年度中の着工を目指したいとしたが、提示案は2009年に基本合意した蛇行やワンド(河岸の一部が湾状にへこ

んでいる場所。流れが淀むことでいろいろな水生植物が繁茂し、魚類など水生生物のすみかや休み場、隠れ場所などになる)が消去され、帯工本数を増設する内容だった。GRNetはこれを拒否し、結果的に2013年度中の3面装甲区間改良への着工はなくなった。また、No.2砂防ダムはスリット幅を2.5mと提示してきた。その根拠を問うと、函館建管は「ダム上下流の現況河幅に合わせた。これ以上スリットを広げると、堰上げができず技術基準に抵触する」と回答。これに対してGRNetは「現況河幅に合わせるなら洪水時の河幅、つまりダム水通し部(砂防ダムの堤体の上部中央に設ける水流部。土砂が貯まると水が流れ落ちる部分)の14m幅を切らなければ意味をなさない。それでは堰上げできないというのであれば堰上げしなければならないという技術基準の根拠、またスリット幅2.5mが堰上げさせる限界とする計算根拠を示すこと」を要求したが、5か月経過した現時点(2013年12月)で回答(説明)はない。GRNetはそれ以前に、「ダムのスリット幅は2基とも水通し部全幅14mとした上で、スリット部に鋼棒を挿入することで複数の幅に小分けする(複数本のスリットを入れる形式はスリットとスリットの間柱状のコンクリート(スリットピア)が残り、その補強が必要になる。また水流の変化要素が小さくなるため、認めない)。上流側のNo.1ダムはスリット化後撤去を検討する2段階方式とする。堤体前面の水叩部(ダムから落下した水流の打撃に耐えるため設けるコンクリート製のタタキ)に設ける魚道は、台形断面階段小プール式(日大・安田方式)とする。取合工(大型ブロック)

は撤去する。ダム直下流にある産卵床の保全、繁殖・産卵・仔魚期の工事制限」など細目にわたる具体要求を提出済みである。また、スリット化以前に、下流の落差工3基に魚道(安田方式)を設置すること、中流部の3面装甲区間の解消工事を完了することも要求済みである。

これらの課題を解決できたとき、私たちの長い闘いはようやく終わることができる。それはまた、蒜沢川が源流から河口まで遡河回遊魚に阻害のない本来の川に戻り、河川生態系と生物多様性の将来的な本格再生を担保する最低条件が実現することでもありと考えている。

なお、過去の活動の詳細や現況は、HP(<http://www12.plala.or.jp/grnet/>) およびNPO法人北の森と川・環境ネットワーク編「あなたの心が森になる」(2006)に紹介されている。

#### 引用文献

- NPO法人北の森と川・環境ネットワーク編(2006) あなたの心が森になる.84 pp.
- 岡村俊邦(1998)住民参加による自然林再生法—生態学的混播法の理論と実践.石狩川振興財団,36 pp.
- 佐藤孝夫(2006)新版北海道樹木図鑑[増補版].亜瑠西社,320 pp.
- 山本 牧(2012)植樹は森を救わない.北海道の自然(北海道自然保護協会会誌),No.50,122.

#### 影山 欣一(かげやま きんいち)

1943年東京生まれ。大学助手を経て24年の新聞記者生活後、1999年函館市に単身移住。同年「蒜沢川を語る会」、2003年「北の森と川・環境ネットワーク[GRNet]」(2004年NPO法人認証)結成にかかわり、2009年から代表理事。同年から北海道開発局函館開発建設部の函館新外環状道路および七飯大沼道路の環境検討懇談会委員。七飯町在住。