

北海道の河川の多様性

(おの ゆうご)

1948年東京生まれ。東京教育大学大学院生だった1970-1975年、日高山脈と十勝平野で氷河地形や周氷河地形を研究。その後、1986年から北海道大学に移り、1990年に市民団体「北海道の森と川を語る会」を設立、以後、北海道の川の問題に関わる。北海道自然保護協会も含めた広範な市民運動により、千歳川放水路計画を中止させる。サンルダム、平取ダム、当別ダムなど、ムダなダムに反対する運動を続けている。

小野有五

要旨

河川の多様性は、河川が蛇行していること、瀬と淵をもつこと、さらに河畔林をもつことによって維持されている。月寒川での河川改修によるホタルの消失は、直線化、コンクリート三面張りによる河川の多様性の破壊が水生昆虫に与えた影響をよく示している。コンクリートを使わず、川をより自然に見せる「多自然型工法」は、一見すると、「自然にやさしい」改修に見えるが、魚や植物の立場にたってみると、亀田川の事例のように、そうやっていないことが多い。いっぽう、天塩川水系パンケナイでの再改修実験は、適切に改修を行えば、安い費用で、川の自然と魚類の多様性をとりもどせることを示した。十勝川の下部に典型的に見られるように、開発によって河川や湿地の多様性が急速に失われた北海道では、これ以上、河川の自然を壊すべきではなく、むしろ、失われた多様性を早急に回復する手立てを考えるべきである。

一月寒川にて

札幌市内を流れる月寒川で、「ホタル護岸」と呼ばれた河川改修が進められ、さらに上流の未改修区間にまで、同じ改修が及びそうになったのは一九九〇年のことだった。「ホタル護岸」をされた区間は、写真1のように、川が直線化され、川底も、兩岸もコンクリート・ブロックという、コンクリート三面張り。まわりの河畔林もない状態であった。

これまでの護岸とちがうのは、コンクリート・ブロックの一部に土が入るような構造になっていて、そこに草が生え、工事後、何年かするとそれでコンクリートが隠される点である。また、草が水面まで達することで、川底で育ったホタルの幼虫が、陸上に上がることができるようになる、と説明されていた。

しかし、地元の「西岡の自然を語る会」の方々の観察では、「ホタル護岸」をしたところでは、ホタルがいなくなってしまうという。理由は簡単である。三面張りの河川改修では、もともとあった瀬や淵がなくなり、川の蛇行もなくなると、川の流れが一様になってしまう。このため、とくに洪水時には、河道のどこでも流れが速くなり、ホタルの幼虫は流されてしまったのだ。もともとホタルの幼虫がすんでいた川岸や川底のくぼみや、流れの弱いよどみは、工事によってすべて壊されてしまったのである。

ちょうど一九九〇年につくった「北海道の森と川を語る会」では、改修区間と未改修区間の境界部(写真2)から、数メートル離れたところで、川底のかんたんな調査をしてみた。川底の石をひっくり返し、使い古した歯ブラシなどで石の裏をこすると、水生昆虫がとれる。未改修区間では、写真3のように、たった三分で、ヤゴを中心としたたくさんの水生昆虫がとれるのに、わずか数メートル離れた改修区間では、写真4のように、同じ三分間を使っても、ほとんど水生昆虫はとれなかった。この事例は、川の自然の多様性と、そこに生きる生き物の多様性の関係を明確に教えてくれる。川は曲がっていないなければならない。瀬と淵がなければならぬ。そして、河畔林がなければならぬ。

い。自然の川とは、そういうものであり、その多様性が、生き物の多様性を生み出すのである。

二 亀田川にて

河川改修において、いかに川のもつその多様性を壊さずに残せるか。

当時、建設省（現在の国土交通省）では、スイスやドイツで開発された「近自然工法」をまねて、河川を自然らしく改修する「多自然型工法」が導入されつつあった。「北海道の森と川を語る会」では、自然をできるだけ壊すまいとする「近自然工法」を取り入れるべきだと主張したが、残念ながら、「多自然型工法」では、コンクリートをこれま

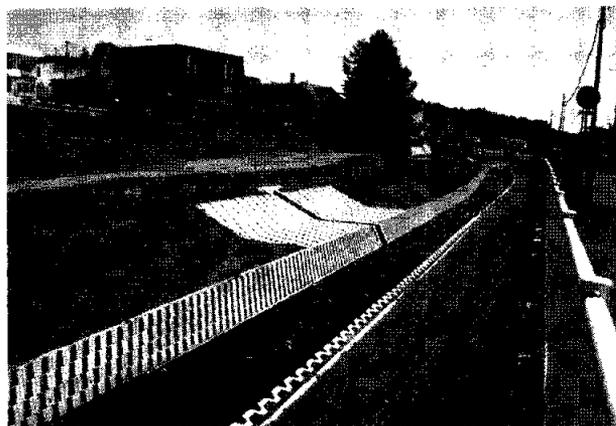


写真1 月寒川の河川改修区間。

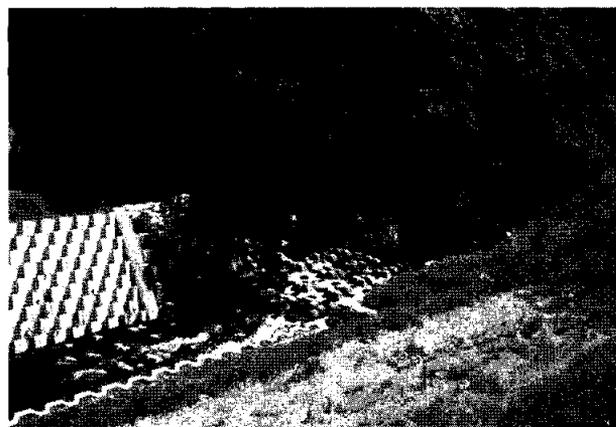


写真2 河川改修区間と未改修区間の境界部。



写真3 境界近傍の未改修区間の水生昆虫。

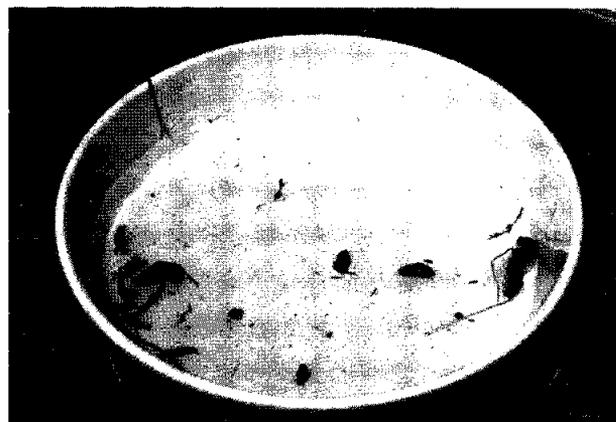


写真4 境界近傍の改修区間の水生昆虫。

例があちこちで見られた。

函館市内を流れる亀田川の「多自然型工法」による改修も、その例の一つであった。もちろん、写真5のように、これまで、数メートルの落差があったところに魚道をつけ、魚を上りやすくしたり、コンクリート・ブロックが敷き詰められ、きつちり直線化された河岸（写真手前側）からコンクリートではなく、川もわずかに曲げた（上流側）のは、大きな進歩ともいえる。しかし、河道を曲げた、といっても、実際は写真6に見る程度の曲げ方にすぎない。これでは、河岸と川の中央部の流速はいくらも変わらず、川にすむ生き物にとって、直線化された河道と大差ないであろう。人間の目には曲がって見えても、実際にそこにすむ生き物にとって、曲がっていると感ぜられなければ、意味はない。

さらにショックだったのは、河岸に張られた芝生と自然石であった（写真7）。確かに、コンクリート・ブロックむきだしよりは、緑の芝生は「自然っぽく」見える。だが、人工的につくられた芝生は、いちど土砂を被れば枯れてしまうであろう。また何よりも、芝生はただ一種類の草でできた単一の植生である。もともと、この亀田川の河原に生えていたのは、ヤナギやハンノキなどの樹木と、ススキなどの草本類であった。もともとあった生物の多様性を壊し、高いお金をかけて芝生を張ることで、わざわざ、単一の人工的な植生に変えているのである。自然石も、もともとこの川にあった石ではない。どこかの山を崩して、運んできた自然石である。それだけでも高い石だから、また、流されてはいけないということから、なんと、石と石がセメントで固定されているのであった。コンクリートで



写真5 落差工につけられた魚道とその上流側の多自然型改修区間。



写真6 多自然型改修区間。

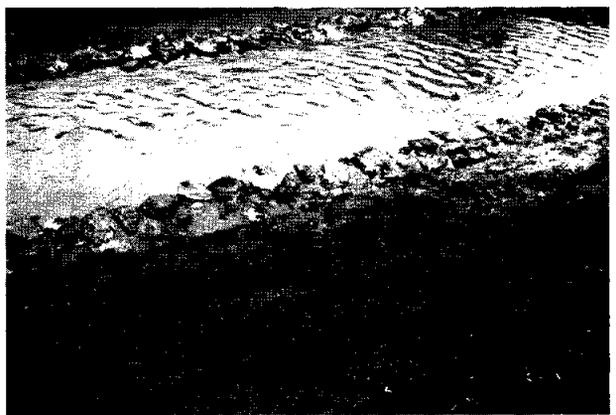


写真7 芝生が張られ、自然石が設置された多自然型改修区間の河岸。

固めた河岸よりは、自然石のほうがいいに決まっているが、それは、自然石なら、石と石の隙間に植物の根が張り、また隙間が、小魚や水生昆虫などの逃げ場所、生息場所になるからである。それを無視した見せかけの「多自然型工法」は、実は自然とは似ても似つかぬ「他自然型工法」ではないか、と思つたものだった。

三 パンケナイにて

そんな折り、河川生態系の研究ですばらしい仕事をされながら、その後、調査中にアメリカで遭難され、若くして亡くなった中野繁さんから、なんとか、北海道で、ほんとうの「近自然工法」で河川を改修してみよう、というプロジェクトがもちこまれた。場所は、北海道大学の演習林（現在

は研究林と呼ぶ)のなかを流れる、パンケナイという天塩川の支流である。ここも、もともと蛇行する河川であったが、写真8のように直線化され、三面張りになってしまっていた。これでは、水深が浅すぎて、大きなサケは上れない。パンケナイのそのすぐ上流側は、まったく改修されていない自然河川であり、サケなどの産卵に適しているにもかかわらず、このわずか五〇〇mほどの改修区間があるために、サケやその他の魚たちは、上流に上れずにいたのである。

開発局名寄河川事務所と交渉のうえ、写真9のように、コンクリート・ブロックの中央部をはずさせてもらった。張られていたコンクリートは、連節ブロックと呼ばれる三三×四九×一三・五cmのブロックをつないだものだった。それを幅四mと二mにわたってはずし、幅のちがう部分で、河

道が曲がるようにした。幅を変えらることで、蛇行を復元したのである。これが中野さんのアイデアのすぐれた点であった。また、写真9で、川をまたいでテープがはつてあるところ、それはちょうど、川幅を変えたところでもあるが、そこには、カラマツの丸太を入れて、人工的に小さな落差をつくつた。これによって、下流側では水の落ち込みで深ぼれができ、反対に上流側には浅瀬ができたのである。こうして、中央部分のコンクリート・ブロックをわずかにはずしただけで、蛇行だけでなく、瀬・淵をもつ河道も再生されることになった。中野さんならではの実験だったと思う。

さいわい、このあたりの地盤はやわらかい泥岩でできていたため、この再改修によって、狭い河道に集中した水流は一気に川底の泥岩を削り、写真10のような深い淵がつけられた。また、川底には、上流から運ばれた大小の砂礫が堆積した。これは、水深が大きくなって、河川の運搬力が増したからである。一面に敷きつめられたコンクリート・ブロックのうえでは、水深が浅いために、河川の運搬力は小さく、ほとんど砂礫が堆積せず、コンクリートがむき出しになっている(写真9、10参照)のと対照的である。

再改修工事をしたのが一九九三年の一一―一二月、雪解けの増水で一気に深ぼれが生じ、調査をした一九九四年の夏には、河道のなかは、すっかり自然に近い状態が復活していた。当時、大学院

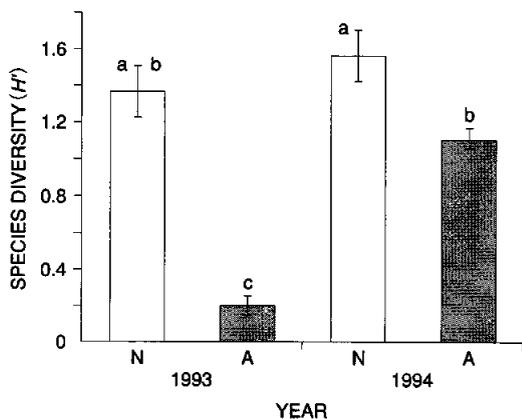


図1 自然区間 (N)、コンクリート・ブロック三面張りの区間 (1993 年の A)、再改修区間 (1994 年の A) での生物多様性の比較。生物多様性をシャノンの多様度指数で表す。数値が大きいほど多様性が高いことを示す。棒グラフの上の短い線は、SD (標準偏差) を示す。a、b、c は、文字が同じもの同士が統計的に似ているとみなせることを示す。

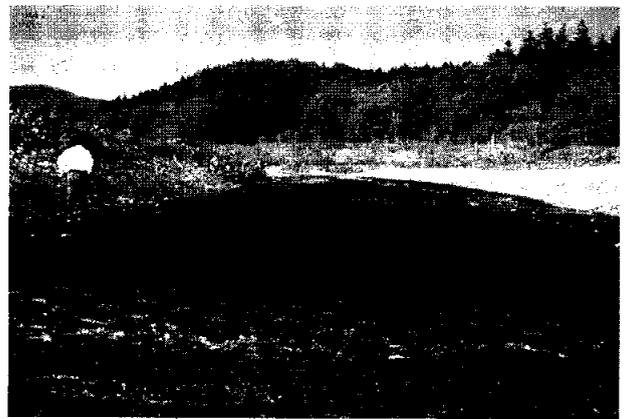


写真8 パンケナイのコンクリート・ブロック三面張り区間。

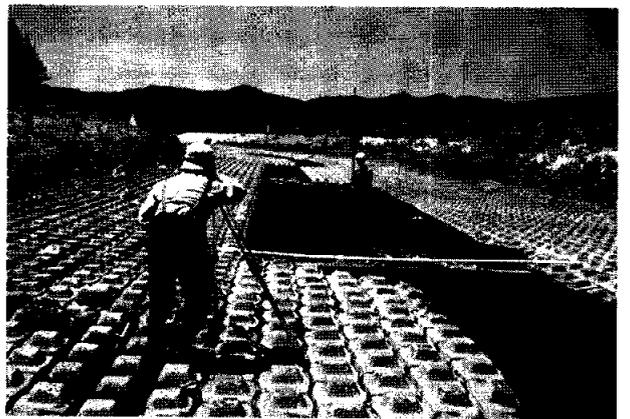


写真9 コンクリート・ブロックの一部をはずしてもらった再改修区間。



写真10 再改修区間の1年後の状態。

の学生だった豊島君に秋まで調査を続けてもらい、どんな魚がもどってきたかを調べた。採捕できたのは、サクラマス・アメマス・シロザケ・カラフトマスのほか、スナヤツメ・ウグイ・エゾウグイ・フクドジョウ・ウキゴリ・ハナカジカの一〇種であった。

その結果を、生物種の多様性という観点でまとめたのが、図1である。Nというのは、上流の自然区間で、一九九三年も一九九四年もほぼ変わらず、多様度指数は一・四、一・六と高い数値を示した。種の多様度は、どれだけの種がいるか、また個体数が一種だけに偏っていないか、という二つの観点から、多様性をみる指標である。

コンクリート三面張りの区間 (一九九三年の A) は、ほとんどフクドジョウしかとれず、

種の多様度は最低であった。しかし、コンクリート・ブロックを部分的にはずした再改修により、多様度は一気に上がり (一九九四年の A)、統計的には、一九九三年の自然区間 N とほぼ同じくらいの多様度になったのである。

残念ながら、ハナカジカだけは、再改修しても現れなかったが、定住性の強いハナカジカは、他の種に比べ、もどってくるのに時間がかかったためであろう。二〇〇〇年に同じ場所調査した中西君の研究では、ハナカジカももどってきたことが確認された。

パンケナイの実験は、ふたつの

重要なことを教えてくれたと思う。一つは、三面張りの河川がいかにも多様性を失わせるか、ということ。そしてもう一つは、たとえ三面張りにされても、もういちど自然にもどしてやる工夫をすれば、自然はまだまだ、多様性をとりもどす力をもっているのだ、ということである。

四 十勝川下流部の湿地の変化

今までみてきたのは、一つの川の、さらにまた一区間の多様性の変化である。

しかし、川全体でそれを見たらどうなるであろうか。ここでは、開発局がまとめた十勝川下流部全体の湿地の変化からそれを見てみよう。図2、3、4は、十勝川とその周辺の湿地の分布を、一九二二年と一九四六年の地形図、一九八五年の空

十勝川下流域における湿地の変遷① 大正11年

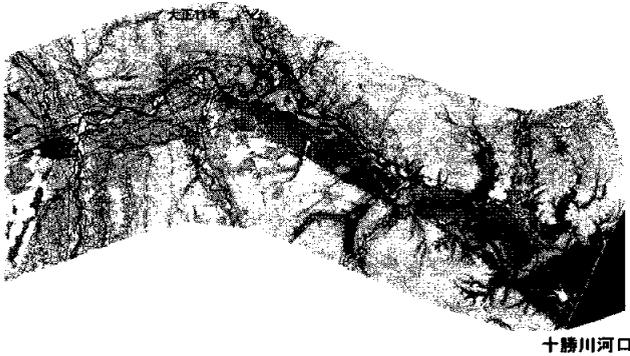


図2 1922（大正11）年の十勝川下流部と湿地の分布。

十勝川下流域における湿地の変遷② 昭和21年

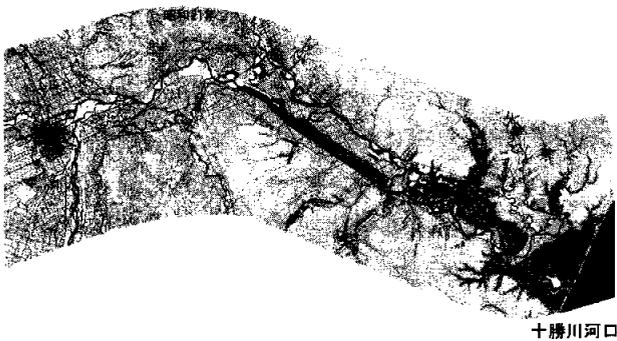


図3 1946（昭和21）年の十勝川下流部と湿地の分布。

十勝川下流域における湿地の変遷③ 昭和60年以降

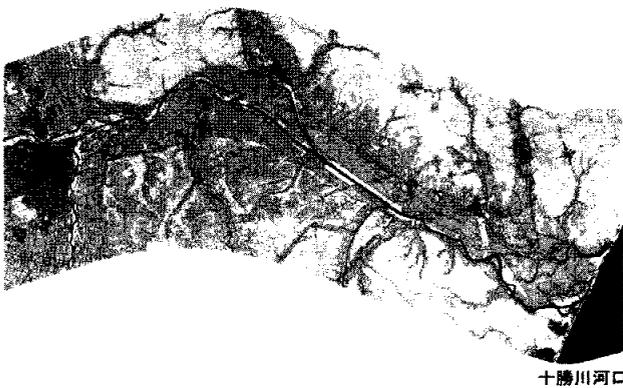


図4 1985（昭和60）年以降の十勝川下流部と湿地の分布。

中写真から読み取って図示したものである。一九二二年には、十勝川は、利別川と合流して大きく蛇行し、その下流域には広大な湿地があったことがわかる。第二次大戦後の一九四六年になると、十勝川の直線化工事がなされて利別川とは切り離され、蛇行していた十勝川の旧流路が、利別川として残された。蛇行していた十勝川のまわりの湿地は消失し、直線化された河道のまわりだけに限定されるようになったが、それでもなお、十勝川の最下流部の湿地は広大であった。

しかし、一九八五年以降になると、利別川も直線化されて十勝川に合流させられ、蛇行していた部分（旧利別川）は水量を失ってしまった。十勝川周辺の湿地も縮小し、最下流部に広がっていた

湿地も大部分は失われたことがわかる。

こうして、わずか六〇年ほどのあいだに、十勝川の下流部では、もともとあった湿地のほとんどが消失して、農地に変えられたのである。六〇年といえば、人間の一生の一部にしかすぎない。それほど短い時間に、十勝の自然はこれだけの大きな変化を受けたことを、あらためて考えてみたい。サムサール条約でいう湿地（ウェットランド）とは、水深六m以下のすべての水域を指している。そういう意味では、十勝川や利別川を含めて、十勝のウェットランドは、この六〇年ほどのあいだにその面積と多様性を大きく失ったといえるであろう。いま、考えるべきは、この失われたウェットランドを、農業や人間の居住環境と調和させな

がら、いかに速やかに回復させていくか、ということである。

釧路湿原や標津川では自然再生事業が行われているが、わずか一箇所の蛇行復元に膨大な時間と金をつぎこんでいけば、全体の再生にはいったいどれだけの時間と予算がかかるのであろうか。そうではなく、まず流域全体を考え、限られた予算のなかで、もっと効率的に自然を再生していく手法を検討すべきであろう。パンケナイの実験で示すことができたように、工夫さえすれば、実にわずかなお金で、自然は再生をはじめ。すべてを人間がつくりかえる必要はない、われわれは、ただちよつと手助けをするだけで、あとは川の力にまかせればよいのである。

五 未来の子供たちに残すもの

北大を出て、環境研究所に就職した福島路生・亀山哲の両氏は、近年、北海道の河川と魚類の分布状況について、GIS（地理情報システム）を駆使した画期的な研究をまとめた。これまでも見てきたように、もともと蛇行していた北海道の河川は、著しく直線化され、それによって、河川の多様性とともな、そこに生息する魚類の多様性が低下していることは明らかであったが、それが全道的に生じていることが、空間的にも明らかになつたのである。また、ダムによる河川の分断は、とくにサクラマスなど、河川での生息期間が長い魚類に悪影響を与えてきたが、彼らは、河川がいつダムなどで分断されたかというデータと、道内の河川で得られた魚類のデータをできるかぎり集

め、河川の分断後に、魚類の多様性が低下したことを全道的に証明したのである。

分断の影響は、古いダムほど大きかった。近年になると、ダムにも魚道がつくられ、それによって、影響は多少、緩和されているように見えるという。しかし、魚道をつくっても、すべての種類の魚が上れるわけではない。また、サクラマスのように、比較的、遡上能力が高いとされている魚でさえ、魚道を上れるものは、すべてではないことに注意しなければならない。

いま、これらの研究にもとづいて、もつとも考えるべきは、ダムをつくっても、魚道さえあればなんとかなる、ということではなく、魚が上りにくいような大きなダムは、もうつくってはならない、という教訓ではないだろうか。それほど、北海道の川の多様性は低下しているのである。写真



写真11 サンプル川で産卵行動しているサクラマス。
(西井堅二氏撮影)



写真12 サンプル川のカワシンジュガイ。

11は、サンプルダムの建設によって危機に瀕している天塩川水系サンプル川のサクラマスである。サクラマスは道内のさまざまな河川にいるが、日本海から二〇〇km以上を遡上し、産卵し続けているサンプル川の個体群は、道内のサクラマスのなかでも、とくに重要である。

サクラマスがいなくなると、その川からは、写真12に示したカワシンジュガイのような生き物が消えることも明らかになっている。すべてはつながっているものであり、それが川の自然の多様性をつくりあげていることを、われわれはもつともつと知らなければならない。

文献

- 福島路生・亀山 哲(二〇〇六) サクラマスとイトウの生息適地モデルに基づいたダムの影響と保全地域の評価、応用生態工学、八(二)、二二二—二四四。
- 福島路生(二〇〇五) ダムによる流域分断と淡水魚の多様性低下——北海道全域での過去半世紀のデータから言えること、日本生態学会誌、五五、三四九—三五七。
- 福島路生・岩館知寛・金子正美・矢吹哲夫・亀山 哲(二〇〇五) 北海道における河川・流域環境の変遷——直線化による河川環境の均質化について——、地球環境、一〇(二)、一三五—一四四。
- 中西宣教(二〇〇〇MS) コンクリート化された流路の再改修による物理環境および魚類個体群の変化とその対応関係、北大地球環境科学研究科修士論文、七九頁。
- 小野有五(一九九三) 亀田川と天の川を見る、森と川、三、六八—七一。
- 小野有五(一九九六) 北海道の森と川一九九〇—一九九五、北海道の自然と生物、一〇、四八—五四。
- 小野有五(二〇〇七) 『自然のメッセージを聴く』 静かな大地からの伝言、北海道新聞社、三一—頁。
- 豊島照雄・中野 繁・井上幹生・小野有五・倉茂好匡(一九九六) コンクリート化された河川流路における生息場所の再造成に対する魚類個体群の反応、日本生態学会誌、四六、九—二〇。
- 山田三夫(一九九二) いま月寒川を考える、森と川、二、一一—一四。