

水辺の環境を守る

桜井善雄

目 次

はじめに	3
1. 自然の湖岸	4
2. 湖岸の植物	6
3. エコトーン	10
4. 水辺の植物群落のはたらき	12
5. 魚と水辺の植物	13
6. 鳥と水辺の植物	15
7. トンボと水辺の植物	19
8. 川の自然環境	23
9. 渚の復活	29
10. 川の生き物	30
11. ヨーロッパの水辺環境保全	34

註：本文は1992年6月14日に伊那自然友の会の第8回総会でおこなった
講演に加筆したものである。

はじめに

生き物と人間が共存できるような水辺の環境づくりの夢を実現するのに、どう考えたらいいのかということを、少し長くなるかもしれませんが、スライドを150枚ほど使ってお話をしたいと思います。

なぜ水辺が問題かといいますと、水辺というのは、まさに陸の世界と水の世界の境にありまして、陸の世界にも水の世界にもない環境がそこにあり、特有の植物が生え、動物が育つ場所であります。日本には川は沢山ありますが、川の水辺よりは湖の自然の水辺のほうが、そういう意味でははるかに環境として豊かな内容を持っています。

近年わが国では、治水や利水 ―これもまた人間社会の維持のためには必要な大切なことですけれども― それをいかに効率的に進めるか、費用を少なくして、いかに最大の効果を上げるかという方針で進められてきましたので、生き物のすみ場、あるいは自然の和やかな風景を大切にするという感情はないがしろにされてきました。世界の先進国の中でもわが国は水辺の自然環境の後退が一番進んでいるのではないかと思います。

そういう状況の中で、最近河川管理の総元締めであります建設省が、生き物との共存を考えた「多自然型川づくり」という河川管理の方針を、一昨年（1990）の11月に出しました。昨年の河川審議会でも、そういう方針でやっていくということが再度確認されていまして、このようにわが国でも、最近の水辺の環境保全をめぐる情勢は大分変わってきました。

こういう仕事を進めるためには、河川管理者の立場でしっかりやって頂くことはもちろん大事ですけれども、やはり、市民・国民がそういうことを理解して、いろんな面でそれを盛り立てていくことが、自分のためだけでなく、郷土の環境をよくするためにも、ひいては地球環境の保全のためにも大事なことではないかと思います。そんなわけで自然保護の中では、これまであまり問題にされなかった水辺の環境保全のお話を致します。

自然保護といいますと、植物ではすぐブナ林のことが問題になります。ブ

ナ林保護の問題はもちろん大切ですが、私は、水辺の環境というのは、ブナ林のような天然記念物的な重要さはなくても、むしろ人々の日常生活に結び付いた、生活地域の中にある自然環境として、「あたりまえの植物・あたりまえの動物が育つ場所」として、ブナ林に匹敵する自然環境保全の重要な対象ではないかと考えております。

では早速スライドを使って説明します。

1. 自然の湖岸

湖の岸辺の写真です。水辺の自然環境というものを考える場合に、川も湖もいろいろありますけれども、自然環境のよく保たれている湖の水辺の構成がどうなっていて、そこでどういう植物が茂り、どういう動物のすみかになっているのかということが、一番の基本になります。何事も基本をしっかり把握しておくというのが大事なので、まず湖の水辺の写真を見て頂きます。

これは野尻湖の湖岸です。湖岸というと、どこでも沢山の水草が生えて豊かな自然環境があるかという、そうではなくて、この写真のように岩の崖がいきなり湖に落ち込んでいるような所では、岸からすぐ深くなって水草は



写真1 自然豊かな大久保池（上水内郡信濃町）の湖岸

育ちません。

次は北海道の支笏湖という大きな湖の湖岸です。モーラップ浜という観光地になっている所です。ここは野尻湖と違って、非常になだらかな湖岸ですが、川がすぐ近くに入っていて、たえず土砂が流れ込むことと、地先の湖面が広いので荒い波が打ち寄せるということで、なだらかな浜がありながら水辺には植物が育たない場所でもあります。

日本全国で、昔から人間が暮して農業をしたり、農村があったり都会があったりする平野部の沖積地になりますと、自然の湖岸は大体なだらかな地形になっています。これはそのような霞ヶ浦の湖岸の昔の景色です。しかし、今は護岸工事がされたり浚渫されたり、それからもう一つは水が汚れてアオコが大発生したりして、こんなに植物はないんですが、昔はこんな景色でした。この一番右側にあるのがヒメガマ、手前の水面で花ざかりの植物がアサザ、それから向こうのほうに少し薄黒い帯のように見えるのが、これは遠くにありますから面積は狭く見えますが、沈水植物といいまして、水の中に沈んでいる植物のいろいろな種類が生えている場所です。

さらに自然の湖岸の周りには、木が生えております。そういう水辺の樹林を水辺林といいますが、これも水辺の自然の生物社会の重要な道具立ての一つということになります。写真1は野尻湖のそばにある大久保池の湖岸です。ここにはヨシやジュンサイや沈水植物など、いろんな植物が生えています。このような自然の湖岸の道具立てが、自然の水辺を考える場合の一番基本的な姿ということになります。

川の場合には水が流れますから、こんなに植物はないわけで、植生は貧弱になりますけれども、川には川なりに、いろんな生物のすみ場としての構造が生まれてまいります。しかし基本的にはこういう湖岸の自然の姿が手本になります。これを簡単に図で書いてみますと、図1のようになります。水辺林があり、次に湿地に生える植物の群落があり、それから水底に根があって茎が水面からぬきん出る抽水植物、それから水面に葉を浮かべている浮葉植物、その沖側にさきほど薄黒くみえていた沈水植物があります。それから先の沖では、湖底まで届く光が少なくなって、植物が生活することができない

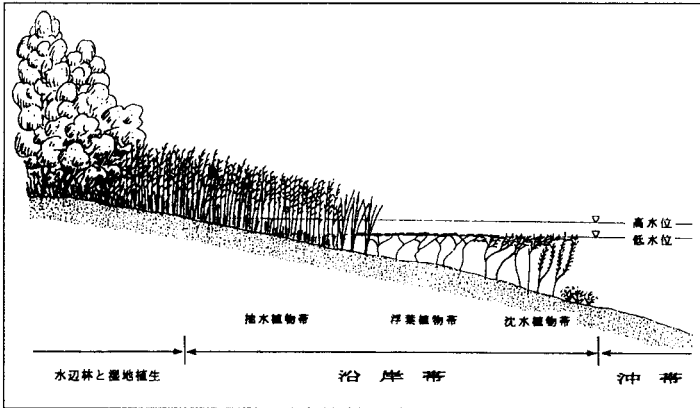


図1 自然度の高い湖岸帯にみられる緩傾斜の地形と多様な植物群落

沖帯となります。こういうわずかな場所に、いろいろな生活のタイプ — 正しくは生活形といいます — を持った植物が生える、こういった場所はほかにはないわけなんです。

2. 湖岸の植物

こういう所にどんな植物が生えているかといいますと、皆さん御存じの植物もいっぱいあると思いますが、ざっと代表的なものをみていこうと思います。まず抽水植物から。

これがヨシです。これは小さな水域ではそれほどありませんが、大きな水域では水辺の草本としては、一番大事な役割をする植物です。なぜ大事かということを話しますと長くなりますので、また後でふれます。

次はマコモです。イネの親玉のような植物です。

これは同じく抽水植物のヒメガマです(写真2)。これは昔使ったガマガザの材料になります。ガマには3種類ありますが、その中でこれが一番背丈が長く、また湖の中で大きな群落をつくります。

これはフトイです。これは今までの植物のように大群落にはなりません、それでも少しずつ各地にみられます。



写真2 ヒメガマの大群落（霞ヶ浦, 1972年）

この群落は消滅してしまい、今はない。

これは抽水植物の中ではかなり背の低いミツガンワです。わりと寒い地方にある植物です。白いきれいな花をつけます。

これはミズアオイです。あまり大きい湖にはありませんが、小さい池のふちやハス田などにみられ、きれいな花が咲きます。ホテイアオイも同じ仲間です。

これは黄色いかわいい花をつけるコオホネという小型の抽水植物です。

次に浮葉植物に移ります。これはよくご存じのヒシの仲間のオニビンという種類です。何十ヘクタールという大群落をつくることがあります。実が食べられます。

これが先ほどのアサザ。こんな見事な群落ではありませんが、諏訪湖にも少しあります。

これはスイレンの野生種で、ヒツジグサ（写真3）。信州では高い場所の小さな湖に、今でもあります。

これが若芽が食べられるジュンサイです。これも浮葉植物で、昔は平地の池にもあったんですが、だんだん山の湖に追いやられてしまって、少なくなりました。水が汚れて植物プランクトンが増えアルカリ性になってくると減っ



写真3 ヒツジグサ

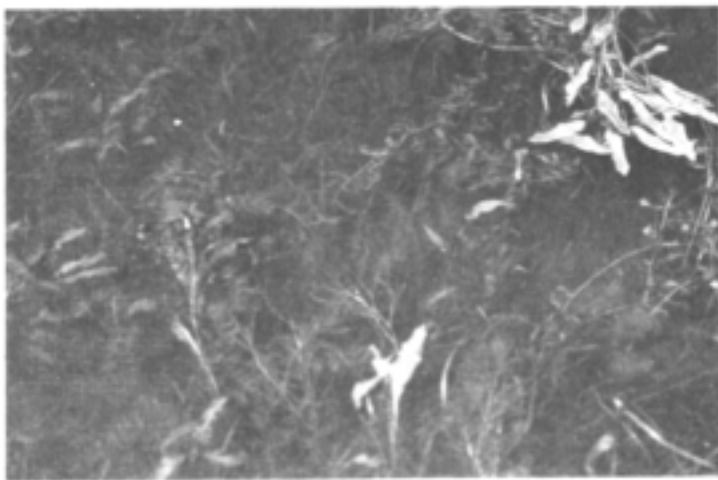


写真4 沈水植物の群落（霞ヶ浦, 1972）

ササバモ、オオササエビモ、リウノヒゲモ、ヒロハノエビモ、ホザキノフサモ、セキシウモなどがみえる。右上は浮葉植物のヒルムシロ。

ているようです。もう一つは、最近野草ばやりで、鉤で引っかけて群落ごと岸に引上げ、欲しいとこだけ採ってそのままほったらかして帰ってしまうという不心得な人があったりして、非常に減っております。

これはオニバスです。葉の上に裸足で乗ったら足の裏に穴があくような、鋭い刺が表面を覆っております。珍しい植物です。昔は各地にあったのですが、今は絶滅に瀕した種類で、環境庁のレッドデータブックに載っています。昔私が霞ヶ浦で仕事をしていた1972年頃には、十数ヘクタールという大群落がありました。これは恐らく日本で最大の群落だったと思います。それが今では本当に一本もなくなってしまいました。花はこんなに小さなものです。

次は沈水植物の仲間です(写真4)。ごらんのように葉や茎は水の中に沈んでいて、花だけが水面にでます。水辺の植物はそれぞれいろんな生態的な役割をもっているんですが、沈水植物は魚—特にコイ科の魚—の産卵場所、あるいは稚魚の育つ場所として大事な役割をもっています。漁業でいういわゆる藻場ですね。これはオオササエビモです。細かい話は省いて、次々にみていただきます。これはセキショウモ、マツモ、次はイバラモです。昔は



写真5 湖岸に吹き寄せられた浮標植物(岡山県, 児島湖)

濃色の群落はホテイアオイ、淡色の群落はウキクサ類。

諏訪湖にもありましたが一番先に諏訪湖から姿を消してしまった、きれいな水でなければ育たない植物です。そのほか、ササバモ、エビモ、ホザキノフサモなど、いろんな沈水植物があります。

次に浮漂植物の一群をみてもらいます。これは田圃にも生える浮き草の仲間で、小さいのがアオウキクサ、やや大きなのがウキクサ、真ん中にある赤っぽいのがシダ植物のオオアカウキクサです。それからウキクサの仲間にはサンショウモがあります。これらの植物には根がありますが、水底の土に届いていません。ですから浮き漂う植物、浮漂植物というわけです。この仲間が一番大きいのがホテイアオイです（写真5）。これは南アメリカの原産で、鑑賞用にも栽培されています。信州では冬が越せないけれども、関西より南の方では自然の中で冬を越して、夏になるとものすごく繁殖して、問題になっています。ヒヤシンスに似たきれいな花が咲くので、ウォーターヒヤシンスという名前が付いています。一夏で大増殖して、水の中からアオコなどのプランクトンをふやす窒素やリンなどの成分を活発に吸収しますので、水の浄化に使える植物です。

3. エコトーン

以上のように、非常にバラエティに富んだ植物の生えるのが水辺の特徴です。もちろん、陸上にもいろんな植物が生えますが、種類が違うというだけではなくて、狭い場所にいろいろな生活形の植物が生えているというのが、正に水辺の特徴なんですね。そういう変化のある場所にいろんな動物のすみ場もできるわけです。

図2は、湖岸で場所の移りゆきにしがたって、環境が変化していく様子を示したグラフです。例えば水分、水深ということを考えてみますと、陸上では土の中の水分が少ないが、水辺に近付いてきますと徐々に水分が増えてきます。それから水際線をこえると水深が増してきます。しかしある所まで行きますと光が足りなくなりますから、水はたっぷりあっても、水の中の植物は光合成ができなくて生きられなくなってしまう。こういうふうに環境条件

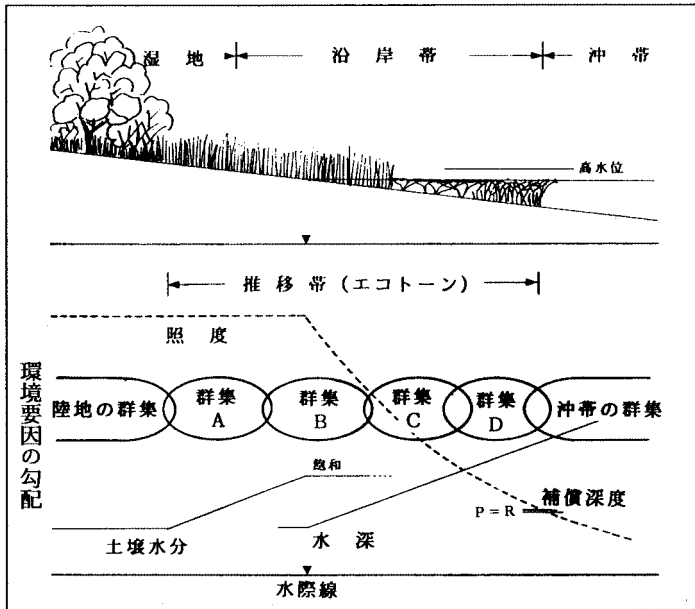


図2 湖岸帯にみられる環境の著しい変化と多様な生物群集

が移りゆく場所には、土壌水分や水深の違いによって、さきほどお話ししたような生活様式の違ったいろいろな植物が、わずかの場所の中に生えている。それが水辺の特徴です。

このような所を生態学では推移帯または移行帯（エコトーン ecotone）といいます。エコというのは、生態学エコロジーのエコ、ギリシャ語の「家」すなわち「動物のすみ場」ということです。トーンというのは「移りゆきがあること」、写真のトーンなどというそういう言葉ですね。要するに、いろいろな生き物のすみ場の移りゆきがある場所ということで、このような場所は、その地域全体の環境の豊かさや、あるいはもっと実用的に漁業資源の保護などを考えるときに、生物の世界の種類の豊かさ、すなわち「多様性」をつくりだす源であります。このごろの地球環境会議でも、世界の生物の多様性を保存する条約ということが問題になりましたが、多様性ということは非常に大事なことなんですね。種類が多様であればあるほど生物の世界は安定である、という大事な問題があります。ある地域の生物の多様性の保存とい

う意味では、こういう水辺のエコトーンというのは大事な役割を持っています。トンボやホタルや、あるいは水鳥とか、そういうものが私どもの周囲から姿を消してしまったということは、治水・利水一本やりできまして、エコトーンをつぶしてしまったということに原因があるわけです。

4. 水辺の植物群落の働き

表1は、水辺のエコトーンに生育するさまざまな植物の群落、生き物(動物)のすみ場として、またわれわれ人間の都合からみて、どんな働きをしているかということが一目でわかるようにまとめたものです。

水辺のエコトーンをつくる植物というのは、このように非常に多面的な働きをしているということがわかります。これを一つ一つ証拠を挙げてお話するといいんですけども、時間がありませんので、この中からいくつかを重点的に、なぜそうなのか、どういう働きがあるのかということを簡単にお話したいと思います。

表1 湖岸の植物群落のさまざまなはたらき

植物群落 はたらき		水 辺 林	湿地植物 群 落	抽水植物 群 落	浮葉植物 群 落	沈水植物 群 落
動物のすみ場	魚・えび類の産卵と稚魚・幼生のすみ場			○	○	○
	野鳥の営巣・育雛・かくれ場	○	○	○	+	
	野鳥への餌の供給	○	○	○	○	○
	昆虫類・両生類のすみ場と餌の供給	○	○	○	○	○
	底生動物や貝類への餌の供給	+	+	○	○	○
	付着生物の着生基体			○	○	○
その他	土砂や汚濁物質の流入阻止	○	○	○	○	+
	有機物の分解浄化		○	○	○	○
	湖水と底泥から栄養塩の吸収			○	○	○
	植物プランクトンの抑制			○	○	+
	湖岸の保護					
	密生した根茎による侵食防止	○	○	○		
	密生群落による波消しとしぶき防止	○	○	○	+	+
	人間の食べ物	○	○	○	○	○
	生活用品の材料	○	○		+	+
	家畜の餌と農地の肥料	○	○	○	○	○
	おだやかな水辺景観の形成	○	○	○	○	+

5. 魚と水辺の植物

先ず最初に、魚やエビの育つ場所として、水辺の植物群落がどう役立っているのかということですが、これは昔、春先に霞ヶ浦のヨシの群落の中で撮った写真で、水の中に沢山小さく見えているのがエビの幼生です。こういう場所はエビだけでなく魚、特にコイ科の魚の産卵や稚魚が育つ場所になっています。こういう場所で稚魚が育つというのは、水の中に沈んでいるヨシやマコモ・ガマの茎や葉の表面には、たくさんいろんな生物が付いています。そういう生物やプランクトンを食べたり、それから何よりも植物が邪魔をしていますから、大きな魚が入ってきて捕食されることがないということで、仔魚が育つ安全な場所になります。

表2は滋賀大学の鈴木先生が琵琶湖の水草帯にどれほどの生き物が依存しているかということをもとめた表ですが、まだまだ、落ちている動物もいっぱいあるということです。この中で、卵を産んだり稚魚が育ったり、それか

表2 琵琶湖の水草帯に依存する動物（鈴木紀雄，1986）

魚の産卵場所	コイ、ニゴロブナ、ゲンゴロウブナ、ヒワラ、ワタカ、ホンモロコ、タモロコ、カワバタモロコ、カムルチー、ゼゼラ、モツゴ、ナマズ、ビワコオオナマズ、メダカ
稚魚の生息場所	コイ、ニゴロブナ、ゲンゴロウブナ、ヒワラ、ホンモロコ、タモロコ、ワタカ、カムルチー、ゼゼラ、モツゴ、ナマズ、カネヒラ、ギギ、タナゴ類、オイカワ
成魚の生息場所	タイリクバラタナゴ、タネヒラ、タビラ、ヤリタナゴ、アブラボテ、イチモンジタナゴ、ヒガイ、カワバタモロコ、ナマズ、カムルチー、ウキゴリ、ヨシノボリ
その他 甲殻類	（スジエビ、テナガエビ等）
水生昆虫	（ユスリカ、カゲロウ、トンボ、イトトンボ等の幼虫、タイコウチ、ゲンゴロウ、タガメ）
貝類	（カワニナ類、ヒメタニシ、モノアラガイ等）
鳥類	（繁殖時……カイツブリ、オオヨシキリ、ヨシゴイ、バン、ヒクイナ等）
両生類	ねぐら・休息場……ツバメ、コガモ、マガモ、カルガモ類（オタマジャクシ）

ら一生そこで過ごしたりということで、水草帯に依存している魚の種類を数えますと26種類になります。そういう意味で、漁業にとって水草帯は特に大事です。琵琶湖というのは日本でも一番漁獲を上げている湖ですが、年間48億円の漁獲量のうち、コアユが約半分です。アユは川で生まれて琵琶湖で育ちます。このへんで放流されるアユの種苗は、ほとんど琵琶湖からきていると思います。アユは湖の沖でプランクトンを食べて育ちますので、水草帯には直接の関係はない。フナ・ホンモロコなどその他の漁獲物は、ほとんど沿岸の水草帯に密接な関係をもっています。琵琶湖の漁業組合長さんが、琵琶湖の漁獲の半分は水草帯のおかげだということをいっていますが、このように水草帯は漁業に非常に大事な場所です。琵琶湖では、最近土木工事や水位変動や水の汚れで水草が消えています、それにつれて特にホンモロコという琵琶湖で一番おいしい、収入の多い魚が減っているということです。

これは琵琶湖の北のほうです。このへんは岩礁地帯で、水草はもともとなかったところですが、そういう場所でもホンモロコを殖やそうということで、ごらんのような浮き洲をつくって、そこへヨシやヤナギを植えて、根を水中にたらし、それで水草帯の代用をさせて産卵させています。

次は湖ではなくて海の水草と魚の例をお話します。瀬戸内海にある水島工業地帯では、水島や網代の辺の海中で、アマモという海藻が生えていたところでそれがなくなった。そこでアマモのあるところとない所を比べてみますと、海の底にいる魚の餌になる小さな動物の数が、アマモのある所では1㎡当たり1,700~2,700、ない所では930、また水草がなくなることによって、市場価値のある魚が、ほとんどいなくなってしまったということが、報告されています。

これは中国の上海の付近の地図です。ごらんのように、湖がいっぱいある湖沼地帯ですが、南京に中国科学院の湖の研究所がありまして、その研究者がうちの大学に見えたときに本を貰いました。その本に水草の章がありまして、重要なことが書いてあるのでスライドにしました。こんなことが書いてあります。「江蘇省の湖がたくさんある地方の漁民は常に「草多魚多」（草が多ければ魚が多い）とっている。この四字の言葉は簡単ではあるけれど

も、水生植物と魚の関係をよく説明している」というのです。中国の言葉には、社会や人生の問題などを非常に簡明的確にしている言葉が沢山ありますが。これもその一つです。

6. 鳥と水辺の植物

以上で魚と沿岸の水草帯の話をひとまずおわりまして、次に鳥の話に移ります。湖にはいろんな鳥が集まります。これはガン・カモの仲間です。ガン・カモ類の中には日本に定住して、水辺で子育てをする鳥もいます。そのほかカイツブリやサギの仲間も水辺で生活します。

そのほかチドリやシギの仲間、こういう鳥たちが水辺の浅瀬で餌を採ったり、あるいは巣づくりをしたり、ということで、いろんな鳥が水辺に依存しております。私も少しは研究室の学生と鳥の調査をしておりますが、専門ではありません。

諏訪湖で汚濁が進んでから、汚濁防止対策の一つとして、水草帯の浚渫をして一浚渫というのは泥をすくい出すことですねー 水草帯がかなり徹底的につぶされてしまった。それによって、以前すんでいた水鳥にどう影響があったかという事例をご紹介します。これは水質保全や治水の事業が、湖の野生生物にどんな影響を与えるかということを、かなり大規模に調べた、全国的に見ても貴重な報告だと思います。このような調査ををなしたのは、諏訪地方の小中学校の先生方で、野鳥や植物の研究者が、湖でそういう事業が行われるということを聞いて、事業の前後にきちんとした調査をされた成果です。

写真6の左は1966年8月に撮影された、諏訪湖の航空写真の一部です。湖岸に沿ってもやもやしたものが生えていますが、これは水草帯です。ここは現在埋め立てられて流域下水道の終末処理場になっている渋のエゴと呼ばれた昔の入江で、7～8ヘクタールあり、水草が非常に沢山生えていました。

この写真は、埋立が行われる以前の渋のエゴの様子です。ここに入江があって、マコモやコウホネの群落が見え、向こうにヨシの群落が見えます。西の

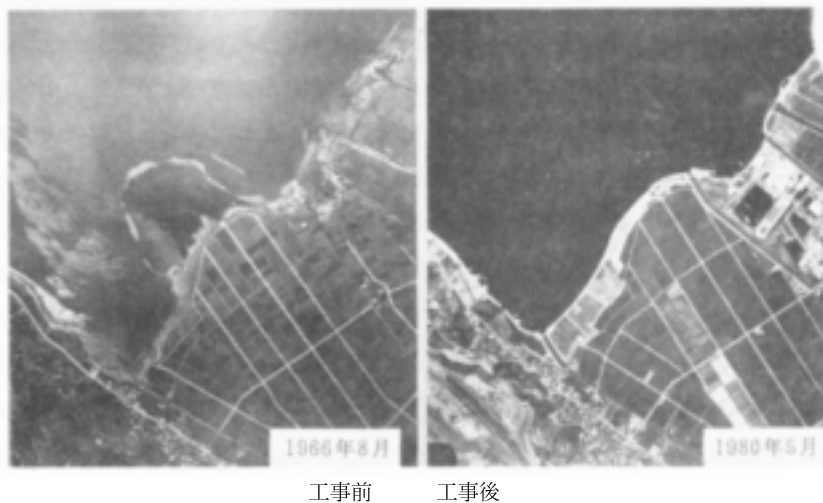


写真6 沿岸浅瀬帯の浚渫・埋立て前後の諏訪湖の湖岸（豊田地籍）

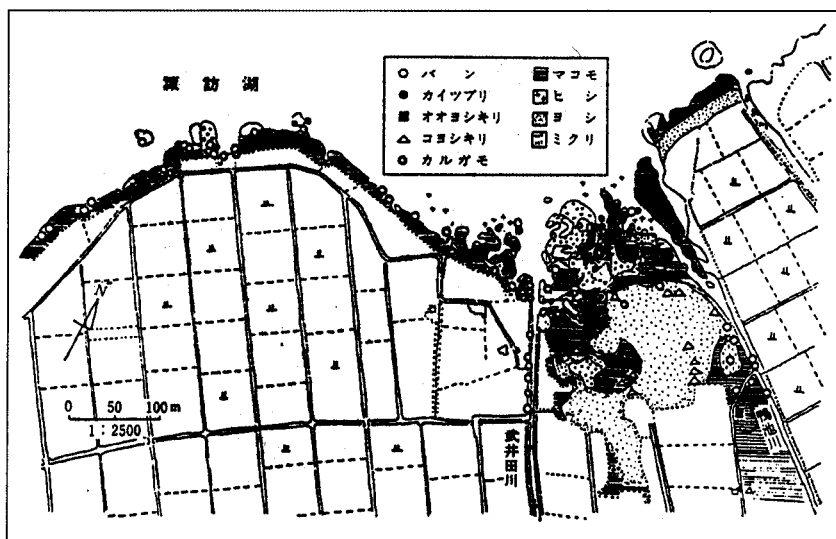


図3 諏訪湖渋のエゴの植物群落と水鳥の営巣 1972年の調査結果
（諏訪市教育委員会・渋のエゴ調査報告書、1973.による）

方の山にはまだ高速道路ができておりません。

図3は当時の渋のエゴー帯の水草群落の中で水鳥が巣づくりをしていた状況を調べた結果です。水草の群落が沢山ありまして、その中で日本で夏を過ごすバンやカイツブリ・オオヨシキリ・カルガモなどのような水辺の鳥が沢山巣づくりをして繁殖していたことがわかります。

これがカイツブリの浮き巣です。本当は浮いているのではなくて、浅瀬のところに草を堆積してつくった巣です。卵を抱えています。

これはオオヨシキリです。しきりに鳴いてなわばり宣言をしています。これはヨシの中につくったオオヨシキリの巣です。非常にきれいな巣作りをします。このような多くの生き物が住んでいた場所が埋め立てられまして、諏訪湖流域下水道の終末処理場の用地になりました(写真6右)。

このような工事の前後に、いろいろな鳥の科について、どんな種類が生息していたかということが調べられています。工事前と後の調査結果は別々の報告書になっていますが、整理してまとめると表3のようになります。そう

表3 諏訪湖沿岸帯の浚渫・埋立て前後における鳥類相の比較

	工 事 前 1972年3月～10月 渋 の エ ゴ	工 事 後 1983年4月～1984年3月 諏訪湖全域
ガ ン カ モ 科	2 0	1 2
サ ギ 科	8	5
シ ギ 科	2 2	4
チ ド リ 科	8	3
カ イ ツ ブ リ 科	1	2
カ モ メ 科	—	2
ク イ ナ 科	2	2
カ ワ セ ミ 科	—	1
カ ワ ガ ラ ス 科	—	1
ウ グ イ ス 科	2	2
そ の 他 の 科	9	—
合 計	7 2	3 4

注：渋のエゴ調査委員会（1973）および日本野鳥の会諏訪支部（1985）の報告から作成した。

いう工事が行われる前には洪のエゴだけでも72種類の鳥が住んでいた。ところが工事が終わってから諏訪湖全部を調べても、半分以下の34種類しかいない。特に水辺の環境に依存性の高いガン・カモの仲間、シギの仲間、チドリの仲間が激減していることがわかります。

そして大切なことは、このような場所に住む水鳥の、個体数が減ったということではなくて、種類が減ったということです。生き物のそれぞれの「種」というのは、進化の過程に獲得した性質によって、それぞれの生活史を通してどういう場所に巣をつくり、子育てをするか、どのように餌を採り、隠れ、眠り、越冬するかという、生活場所に対するちゃんとした要求をもっています。ですからそれぞれの要求をもった種類が減るということは、そういう要求を満たす場所が減ったということなのです。個体数についていえば環境が変わって、例えば害虫の大発生のように、ある種類がワッと増えるということがありますけれども、種類がどういうふうに変わっていくかということは、生き物のすみ場としてのその場所の質が、良くなったか悪くなったか、多様になったか貧弱になったかということを示す、重要な目安になるものです。そういうのを、生態学のほうでは種の多様性といいまして、それを指数化したものを、種の多様性指数といいます。

そういうことから見まして、種が半分以下に激減したということは、諏訪湖の水辺の環境、すなわち水草と地形・地質・土壌というものが組み合わさってつくっている湖岸の環境というものが、非常に単純になって悪くなったことを示す大事な指標になるわけです。ですから、ある場所に人間が関与して、どういう影響があるかということ生きものの立場から評価していくには、事前にどれだけの種類がいたか調査しておいて、同じ場所で人間の関わりが済んでから、経過の途中でもいいんですが、再び生きものの種類を調査することは、究めて重要な、その場所の環境の質を知る目安になるわけです。いまお話しした諏訪湖の例はそういう意味で重要な問題を提起していると思います。

以上のような工事に関連して、これは「河川環境」という本に載っている、生き物の生息場所を考慮した工事の一例ということで紹介されているもので

す。浜のエゴを埋め立てた先に、5メートルの幅にヨシが植えられています。幅5メートル、長さ200メートルくらいのヨシ群落では、魚のためにも鳥のためにもあまり役立っていません。やはりかなりの規模が必要だということです。では、その規模と質はどういうものかといえば、そこに住んでいる生物をきちんと調べて、その生物の要求する生息環境についての情報を整理した上で考えなければならないわけです。

7. トンボと水辺の植物

次に、水辺に関係ある昆虫の話に移ります。その代表としてトンボに登場してもらいます。これはおそらくクロスジギンヤンマのものだと思いますが、ヤゴの抜け殻です。トンボというのは種類によって川に住むものもいますし、池に住むものもいます。が、かなりの種類がこうした水辺の自然環境を作る水草帯に依存しています。

この図は、トンボの専門家が描いたものを借用したんですが、水たまりや田圃や小さな川があって、いろんな種類のトンボが幼虫のヤゴの時代を過ごす場所、成虫になってから生活する場所、種類によっては、山に行って戻ってくるものもいます。それから卵を産む場所。種類によっていろいろ生活場所に対する要求があることがわかります。そこで共通している大事なことは、多くの種類が、特に池や湖でヤゴの時代を過ごす種類は、水草帯がほぼ絶対にといいほどに必要なことです。

静岡県の磐田市に桶ヶ谷沼という沼があります(写真7)。ここはすぐ近くに国道1号線が走っている谷地で、よく埋め立てられたりしないで残っていたものだと感心するんですけども、ごらんのように、真ん中に開水面があって、浮葉植物が生えていて、マコモの群落もあります。そして周りに水辺林がある。トンボの生息地としては全く完璧に近い道具立てがそろっています。面積は7～8ヘクタールあります。現在はここを静岡県が買い上げまして、トンボ生息地として保護や整備がおこなわれているということですが、最初は地元の磐田市のとんぼを守る会の皆さんが保護活動をしていた場所で



写真7 桶ヶ谷沼（静岡県磐田市） 64種のトンボがすんでいる。

す。池の端に「ここは桶ヶ谷沼、トンボ天国です。採集は禁止、ただし子供はOK」という立て札があります。これは本当にいいことだと思うんです。大人は、特に蝶などを商売の目的で捕る人は捕り尽くしてしまいます。これは犯罪行為だと思います。けれども、子供がわずか一つや二つトンボやチョウをとっても、確かに捕ればそれだけ減りますし、生き物の命は失われるんですけれども、それにひきかえ子供にとっては、それによって得られる体験は、単に自然の勉強というだけでなく、大事なことだと思います。子供が捕っても捕り尽くすようなことはしませんので、「ただし子供はOK」というのは、ここを守ってきた人たちの見識の表れだと思います。

日本全体では200数種類のトンボがいるそうですが、桶ヶ谷沼にはトンボがすむ環境の道具立てがそろっているので、この一つの場所で実に64種類のトンボが確認されています。羽にベッコウ色の模様のあるベッコウトンボもすんでいます。このトンボは昔は全国的にいたのが、最近ではここにしかいません。多くのトンボは、水草が生えている浅瀬で植物や水中や泥の中に産卵し、ヤゴが育ちます。また成虫になってからは、周りに林があることが大事です。

私どもの研究室にトンボの好きな学生がおりまして、3年ほど前から上田市の周辺の溜め池で、岸の植生とトンボの種類の関係を調査しました。といいますのは、上田市の周辺は非常に雨が少ないので、昔から水田のために沢山の溜め池がつくられています。最近は用水路ができて、溜め池がだんだん放棄されているんですが、残っている池について、池の岸の構造と、そこでどれだけの種類のトンボが繁殖しているかということを調べて、水辺の植物群落との関係を解析しました。これは水草が豊かな池でトンボの種類が一番多かった池の一つです。そういういろんな池を調査した結果をまとめると、図4のようになりまして、左側に池岸の植物群落の類型が、右側には出現したトンボの種類数がグラフになっています。

図のように、水辺の抽水植物・浮葉植物（沈水植物は小さい池ではあまりないものですから書いてありません）や水辺林などが適当な密度で生えているような、トンボの生息環境の道具立ての揃ったところでは、27種類のトンボが確認されています。この数は、あれだけの地域ではかなり多い方だと思います。ところが最近池が放置されまして、水面が見えないくらい水草が増えてしまったようなところでは、ややトンボの種類が減っています。それと同じように、植生の道具立てのどれかがなくなっていくと、トンボの種類は減ります。そして改修されてコンクリートブロックの岸になって、木や草が全然なくなってしまうと、トンボの種類は $\frac{1}{4}$ くらいになってしまいます。桶ヶ谷沼の環境が、トンボにとっていかにすばらしいかということが裏付けられると思います。

これは私の家の庭の一角で、昔、生活排水処理の実験をやった池なんです。上のほうに勝手がありまして、ここが沈澱槽と曝気槽、ここで処理した水をクレソンを栽培している浅い池に流して、この下の用水路に落としました。実験がすんだのでコンクリートでつくった池にヨシやガマを植えてほうっておきました。池の隅にはネコヤナギが枝を伸ばしています。そうして3年ほど前に気が付いたら、クロスジギンヤンマのヤゴの抜け殻がネコヤナギの下ガマの葉にいっぱいついていました。一春にどのくらい羽化するか調べましたら、わずか1 m²くらいのところから38頭が羽化しました。といいます

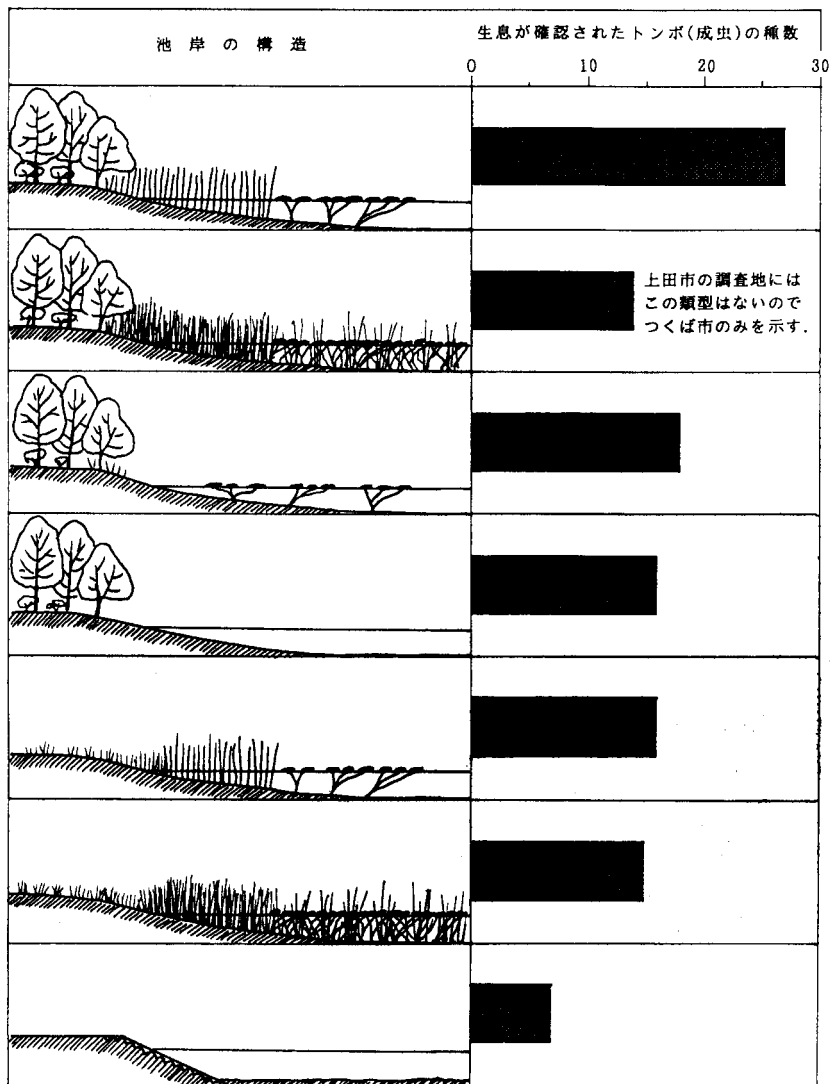


図4 ため池の池岸の植生と生息するトンボの種数
(上田市とつくば市における調査結果)

のは、クロスジギンヤンマというのは、浅い池に植物がまばらに生えていて、上に木が枝をさしのべるような場所が一番好きな場所なんです。ここは本当に小さな場所ですけども、そういう環境ができていたんですね。ですから生き物のための水辺の環境づくりというような場合にも、そこにどんな生物にすみ着いてもらいたいのか、まあその場所の気候もありますから、あまり暖かい所、あまり寒い所のものは無理ですけども、その土地の気候ですめる動物で、どんなものにすみついてもらいたいのか目標がつけましたら、その動物の生活史をよく調べて、生活史を全うするのに必要な環境を整えてやる必要がありますということになります。

さっき下平先生にも紹介して頂きましたが、私たちは全国を対象におこなったアンケート調査で、生き物のすみ場が沢山ある植生の豊かな水辺と、人間がみて気持ちのいい水辺の景色とがよく一致するという結論を得たことがあります。これは生き物と共存する生活環境づくりをすすめる場合のはげみになる、大変重要なことだと思います。

8. 川の自然環境

次に川の話に移ります。日本は細長いせまい島国で川の長さも短いので、上流から下流まで、変化する川の様子を割合簡単に見ることができます。

写真8は山の中の川です。森林に囲まれ、水は石や岩を噛んで右に左に細かく走りながら流れ、小さな滝があり、滝の下が水たまりになって、それをくりかえしながら流れている、というような川の姿です。それから、山を下って平地の扇状地などに与ると、蛇行がずっと緩やかになって、水が当たったところに滞^{とろ}や渚^{しほ}ができ、その下に平瀬そして早瀬ができる。こういうことを一曲がりごとに繰り返しながら流れていきます。写真9はその典型的な姿です。こういう川の流路の中の構造の変化が、生き物にとって湖と違った重要な意味を持っています。水中の植物は、上・中流にはみられません、流れがゆっくりとした下流になりますと水中にも生えています。木曾川・長良川・揖斐川というような大きな川の下流になりますと湖岸帯と同じような様



写真8 川の上流部の姿 — 大門川（小県郡長門町）の源流部



写真9 川の中流部の姿 — 付知川（岐阜県恵那郡付知町）
典型的な洄、平瀬、早瀬がみられる。

子になります。しかし中流・上流では、水中に植物は見られません。そのかわり水辺の草や水辺林が大切な役割をもってきます。それに加えて上・中流の川では、流路の中の構造が大事な意味を持ちます。

これは下流の川の姿です。おそらく日本の昔の平地では、こんなふうにヨシが生えているところは少なくて、川原の中をもっと網の目のように川は自由に流れていたと思いますが、こういう場所は気候さえあれば稲作には一番適しているので、日本列島にたどり着いた稲作民族が「豊葦原の瑞穂の国」ということで、こういう川沿いの平地でどんどん水田の開発を進めたのだらうと思います。ですから現在はそういう川の下流部の自然の姿は、ほとんど残っておりません。

これは北海道の釧路湿原です。こうやって水の力そのものによって蛇行して流れる。上流から下流まで自然の流れは蛇行するというのが、ごく自然のなりゆきです。

われわれが信州に暮して目にするのは、大体中流の景色ですので、中流を中心にしてお話します。中流の流れが蛇行して瀬や洄ができるその辺の川原がどうなっているか、水際の様子はどうであるか、水辺林とか、流量の変動がどうであるか、というようなことが、生き物のすみ場を考える上で大事なことです(図5)。これらはまた、治水の上からも大事なことです。

それでそういう中流の川を想定しまして、川をいろいろな生物のすみ場として考えた場合、川の環境をつくっている構成要素が生き物にとって、あるいは水質浄化や侵食防止などいろんな面でどのような働きをしているか、大まかにまとめると表4のようになります。

鳥をとっても魚をとっても、種類によって生活上の要求が全然違いますので、このように簡単にまとめることは非常に大胆なことです。ですから、この表は広範な問題を概観するためにつくったものです。

そのうちまず流れの中の様子ですが、中流では洄の存在が魚にとって特に重要な問題です。洄がどうやってできるかといいますと、激しい水の流れが収束して河床を掘ってできるわけです。掘られて流された石や礫は、そのす

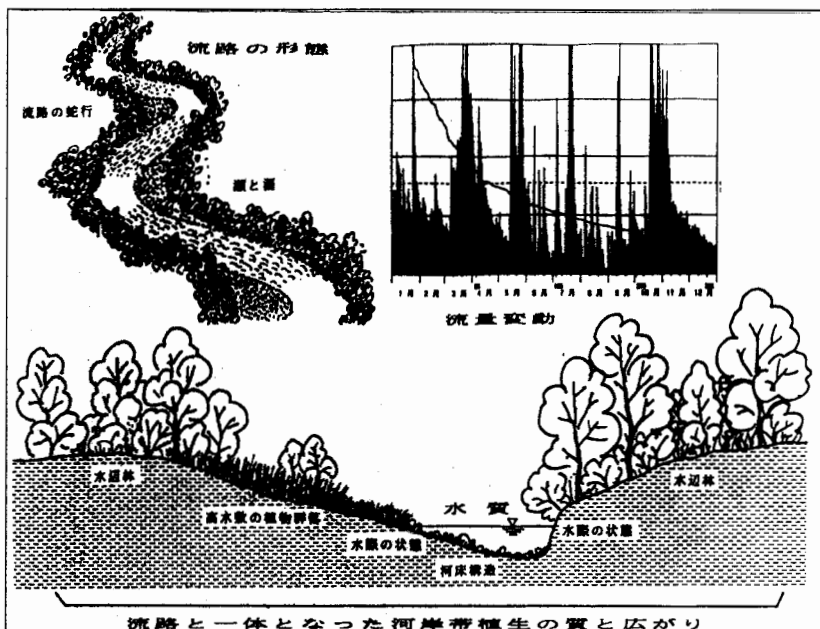


図5 自然度の高い川の中流部の横断面と自然環境保全上の留意点

表4 自然河川の構成要素とその生態的、その他のはたらきのあらまし

	瀬(裸底)	淵・ところ	流れの中 の植生	土の水際 と土手	川原・中州	水辺草原	水辺林
付着藻類	着生基体		着生基体				
水生昆虫	餌・すみ場 (特に産卵)	餌・すみ場	餌・すみ場	ホタル羽化		成虫の餌・すみ場	餌(産卵・トリタス)成虫する場
陸生昆虫					餌・すみ場	餌・すみ場	餌・すみ場
魚類	餌・産卵・すみ場	かくれ場 餌・すみ場(特に稚魚)	餌・すみ場			高水時の避難場所	餌(産卵・トリタス)
野鳥	餌	餌	餌・営巣・かくれ場	営巣	餌・営巣	餌・営巣・ねぐら	餌・営巣・ねぐら
水質浄化	自浄作用 (特に産卵)		自浄作用			汚濁物質の流入防止	
侵食防止						(+)	+
景観	+	+	+	+	+	+	+

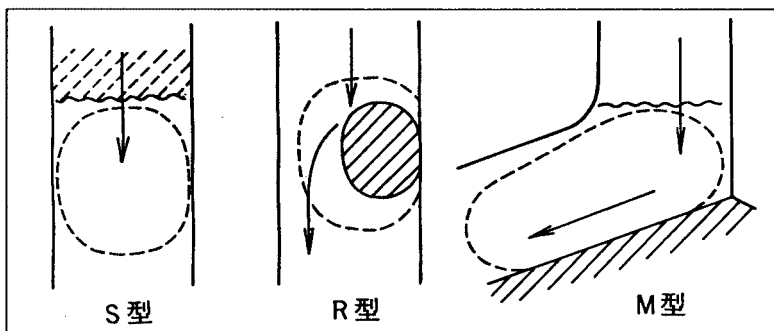


図6 渚のでき方の基本的な3つの型（水野信彦，1990.による）

ぐ下流側で流水が広がったところに沈澱・堆積して、そこに瀬をつくります。そういうことで渚のでき方は、大まかに三つくらいに分けられるといわれています（図6）。図の一番左は簡単な滝があって滝壺ができるという形の渚ですね。これはS型。R型というのは、大きな岩があると水が出たときにその岩に水が当たって、その周りに流れの早いところができ、その場所が深く掘られ、岩の周りに渚ができます。これは川で泳いだことのある方でしたら大きな岩の周りがずっと深くなって、面白い場所ができているんでおわかりだと思います。もう一つは先程の写真にありましたように、蛇行する水が突き当たるところ、そこは水の流れが収束して下を掘りますから、そこで渚ができるというわけです。右がそのようなM型の渚、蛇行することを英語で meander というので、その頭文字のMです。これが一番多い渚のタイプです。それぞれの実際を見てみますと、これが日光の大谷川です。ここに典型的なS型の渚があります。要するに滝によってつくられた渚ですね。日光の東照宮にいく赤い橋の下の渚です。次は栃木県の黒川です。川の真ん中に大きい岩があり、そのまわりが深く掘られてR型の渚になっています。写真9は付知川（岐阜県）のM型の渚です。写真の右上の右岸の岩の崖の下に深い渚があり、その下に平瀬があって、早瀬があって、また次の深みに流れこんでいきます。

このように川の中は決して単純ではなくて、渚や瀬ができる。その瀬も平

瀬があり早瀬がある。平瀬のほうは川底の石は沈んでいる。早瀬になると石の下にまで水が流れる浮石があります。洄になりますと下は砂や泥で、水深が深くなっています。もっぱら洄を利用する魚もありますし、多くの魚が退避する場所になっています。魚の種類によって川の環境の利用の仕方が違ってきます。

写真10は大町の農具川下流部の昔改修された部分です。規模の小さい川ですが、こういうふうに改修されますと、瀬や洄のような構造がなくなりますし、川底も平らになって、魚の住み場としては不都合になります。農具川でもこの上流には、最近のような問題が起きる前から、魚の都合を考えた改修をしたことで、全国的にも有名な場所があります。実は、写真10のような改修をすることによって、魚が非常に少なくなりました。そこで大町の漁業組合や魚の専門家が、県の建設事務所に魚がすめるような改修をしてもらいたいという要求を出したために、この上流の方はもっと良い改修がおこなわれた訳です。



写真10 改修された農具川の下流部（大町市）

9. 渚の復活

次に、これまでのようなやり方で改修してしまった川に、人工的に渚を回復せるとどれだけ魚にとって効果があるかということ、兵庫県の北を流れている円山川で、愛媛大学の魚の専門家の水野先生が、建設省と協力して行った実験を紹介します。鋼矢板を打って岸を補強した上で、川の中に土木機械を入れて深さ3メートルほどの渚を再現した訳です。その結果、魚がどう増えたかといいますと、これは川に実際潜って撮影したりして調査した数字です。以前の改修の結果埋まって浅い瀬になってしまったところにどのくらい魚がいたか、ということ、を工事の前に調べておいて、造成工事をしてから3か月後と5か月後に、魚がどれだけ増えたかグラフで示したものです。最初にいた数を1にしまして、あと何倍増えたかというグラフです。ごらんのように5か月後に魚の数は十数倍くらいになり、目方では約120倍になっています。ということは、以前の改修ですっかり浅くなってしまったところに、昔のような深い渚ができ、深い渚ができると、その上下には平瀬や早瀬ができて、数か月もたつと瀬には虫もかなりすみ着くようになるので、とにかく魚にとっては三食昼寝付きみたいな場所ができたんで、川の上流や下流から、特に行動力のある大きな魚が集まってきたということだろうと思います。

このようなことから考えますと、やはり川は自然に曲がって流れることによって、その営力といいますか、河床の地形を変えていく水の流れ自身もっている力によって石や砂を動かし、瀬や渚をつくる。それがいかに川にすむ魚や生き物にとって大事なことかということが、この実験によって証明されています。これは非常に興味深い重要な仕事だと思います。

それから川の中には、ザザムシと呼ばれているトビケラの仲間や、そのほかいろいろな種類の水生昆虫がいます。天竜川にもたくさんいます。こういう虫を調べると水質がわかるので、水質の指標生物にもなっています。そういう水生昆虫の種類について、これはドイツのアマー川で行われた調査ですが、改修によって真直ぐにしてしまったところと、昔の蛇行した河道が残っ

ているところで、どのくらいの種類が住んでいるかということを調べたら、蛇行している川では148種類だったけれども、改修して真直ぐにした川には55種類しかいなかったと報告されています。魚だけではなくて虫にとっても、川が曲がって流れると生息環境が多様になり、種類も多様になるということがわかります。

10. 川原の生き物

今度は川原や中州の問題です。これは千曲川の上田市の近くの航空写真ですが、流れが少し大きくなりますと川の中に中州や、寄り州ができます。特にこの中州というのは、水で陸地と隔てられていて、野良猫や野良犬が入り込めないで、生き物にとっては安全なすみやすい場所です。こういう川原を見ますと、礫や石・砂がいっぱいあって植物が少ないところ、ヨシやオギの群落、それからこのへんの濃いところはヤナギやニセアカシヤの林というように、いろんな環境ができています。こうした場所は、特に鳥にとっては良いすみ場になります。千曲川を例に、さまざまな鳥が川原の環境をどのように利用しているかということを、まとめると図7のようになります。Nは巣をつくる、Fは餌をとるということです。

上田市のちょっと下流の千曲川で、その実景を見てみます。写真11は石や礫の中州で、ちょっと見てもわかりにないと思いますが、イカルチド

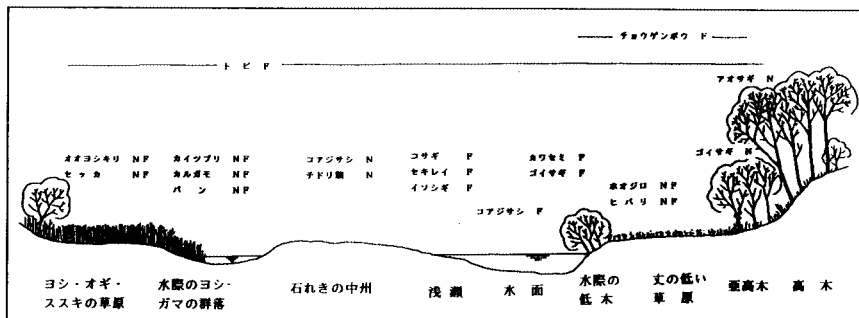


図7 川の中流部にみられる多様な生息環境の鳥類による利用
Nは営巣、下は採餌を表す。

りの卵が4個きれいに並んでいます。

丈の低い草がまばらに生えている川原は、ヒバリやホオジロなどの営巣場所になります。写真12はヤナギの低木林ですが、このような林はゴイサギ・コサギなどが集団で巣をつくる場所になります。このタチヤナギの林の中には、枯れ枝を集めてつくられた沢山のゴイサギの巣があり、その中に雛が1～2羽ずついます。

写真13はヨシ群落の中につくられたオオヨシキリの巣です。こういうところに巣を作るのに、ヨシ原がほんのわずかあればいいかということ、そうでは



写真11 千曲川の中州の川原でみられたイカルチドリの巣 4個の卵がある。
(撮影：秋山幸也氏)



写真13 ヨシの茎をつづってかけられたオオヨシキリの巣



写真12 千曲川の中州のタチヤナギ林 この林はゴイサギの集団営巣地になっている。

なくて、ある程度のまとまった面積が必要です。図8は信大の教育学部の羽田研究室でされたかなり前の研究ですが、長野の千曲川のヨシやスキの川原でオオヨシキリのなわばりを調べたものです。そのなわばりの面積は、小さくて450㎡くらい、平均で860㎡くらい、大きいものになると2,000㎡を越すということです。だから最低限そのくらい必要です。しかし、それだけあればいいかというと、そうではなくて、これは私たちが上田で調べましたが、ある年には小さなヨシ原でも巣を作りましたが、その次の年にはもうだめなんですね。ヨシキリというのは一夫多妻性で、一ぺんに奥さんをたくさん迎えるんでなくて、場所を変えて奥さんを替えるという繁殖の仕方をしています。このようにヨシキリの場合に、いくつなわばりができればいいかということは難しい問題で、分かっていますけれども、少なくとも20~30くらい

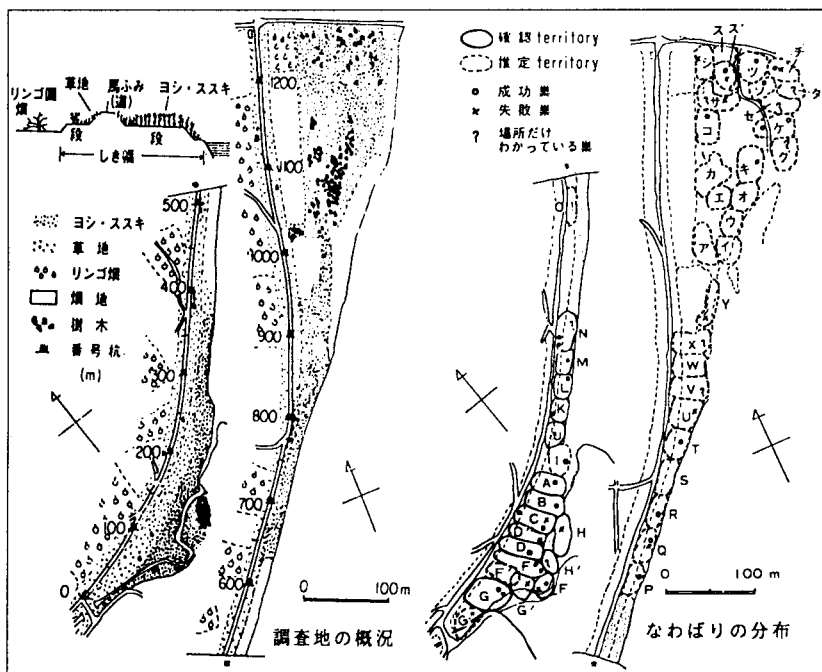


図8 千曲川（長野市屋島、左岸）のヨシ原におけるオオヨシキリのなわばりの分布（羽田・寺西，1968）

はこうしたなわばりが張れるようなヨシ原がないと、オオヨシキリの集団の生息地としては、あまり適当でないといえるようです。

鳥や魚や昆虫のそれぞれの種類について、このような生態学的な情報を知ることが水辺の環境保全のために大事なことです。

それからこれは日本にいるサギの中では一番大きなアオサギです。こういう種類は、水辺の高木の上の方に巣をつくったり、あるいは、休んだりしています。

それからさらに川原のヨシ原のようなところには、あまり話題にはなりませんが、甲虫のゴミムシ・オサムシなど（写真14）がすんでいて、それがヨシキリの餌になる。恐らくヨシキリのなわばりの大きさというのは、こういう餌を捕って子育てをするのに苦勞をしないだけの面積に当たるのではないかと思います。

以上いろいろな生き物がでてきましたが、一つの場所にすんでいるこのような生物全体を生物群集といいます。その中のある一つの種類の生き物の生存を考える場合には、その生き物が利用する環境や餌になる生物だけでなく、さらに食物連鎖の下のほうをつくっている生物も育つような状況がなければ、

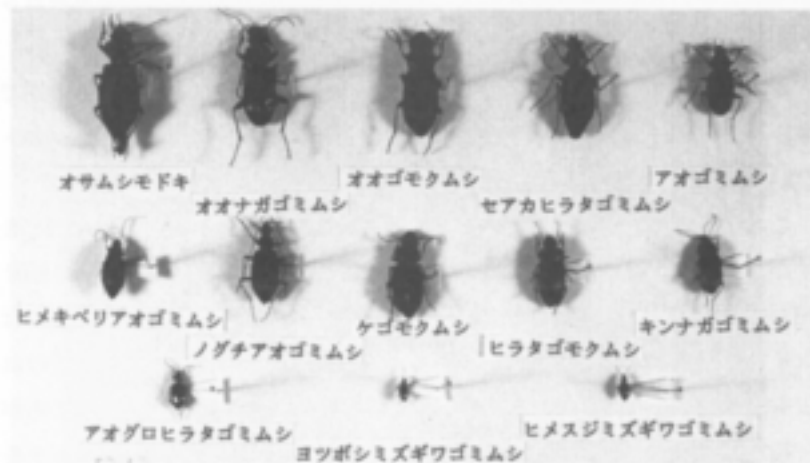


写真14 千曲川の川原の植物群落の地表にすむゴミムシ（甲虫）類の一部
（撮影：杉山恵太郎氏）

われわれが大事にしたいような生き物なども育たない。生物群集全体を考えなければいけないということです。

次に大分派手な鳥がいっぱい出てきましたが、これはカワセミの仲間です。人里ではアカショウビンは滅多に見ませんが、カワセミでしたら、少し水辺の環境が整いますと、見るができますし、都会などでも、カワセミが住む水辺は水辺づくりの一つの目標になっています。こういう鳥が住むためには、土木の方からいいますと、放っておけないような土の肌が出た、多少オーバーハングした土手がどこか近くないとだめです。そういう土手はカワセミの仲間の巣づくりにどうしても必要です。いろんな生き物は、その生活史の要求に従っていろいろな環境を利用しています。そういうことをよく知って、それを残したり、創りだしたりしなければいけないということになります。

11. ヨーロッパの水辺環境保全

以上が川や湖の水辺の環境保全を考える上での基本的な問題ですが、そういうことをいちはやく取り入れて、川や湖の環境保全を考えているヨーロッパの最近の状況を、ざっとお話しして終わりにします。

これから出てくる話は、昔の西ドイツ・スイス・オーストリアなどの話です。ここにボーデン湖という大きな湖があります。有名なシュバルツバルト（黒い森）はこのへんです。

これはボーデン湖の一番奥のところですが、ここからライン河が流れ出しますが、ボーデン湖ではドイツの2つの州と、スイスとオーストリアの3国2州が協定しまして、同じ方針で湖岸の自然環境の保護をしています。これはドイツのバーデンヴュルテンベルクという州の環境庁で貰った地図ですけれども、オレンジの濃いところ、薄いところが全部保護地区で、紫のところが一般地区です。一般地区は非常に少ないですね。こういうダブル・ハッチをしたところは自然環境がなくなっている、例えば石垣になっているようなところを崩して、自然の湖岸を復元しようという自然環境復元地域です。

湖岸の保護地区では、日本の国立公園特別保護地域に準ずるような制限を加えて、ヨシなどの自然環境を保護または保全しています。

この表はドイツのバーデンヴュルテンベルク州のボーデン湖岸の各自治体の区域内の湖岸線長です。それをどのくらい保護地区に指定しているかといえますと、合計で保護地区Ⅰに指定が51%、Ⅱが27%、足しますと78%になります。いかに徹底した水辺の自然環境保護をしているかということがわかります。

この写真は、そういう湖岸の状況です。手前に道路があって、鉄道があってヨシ原があって水面があるんですが、その間に全然コンクリート構造物がないことがわかります。

写真15は先程の地区指定の地図の一番奥のところに突出したメトナウという半島ですが、全部ヨシ原とヤナギの自然林です。北岸を含めて、堤防が全くないことがおわかり頂けると思います。

これは昔のライン河の河口で、こちらがオーストリアで、こちらがスイスです。ごらんのようにこれはみんなヨシ原ですね。すべて自然保護地域になっています。現在は流入するライン河はずっとオーストリアの奥の方へ移され

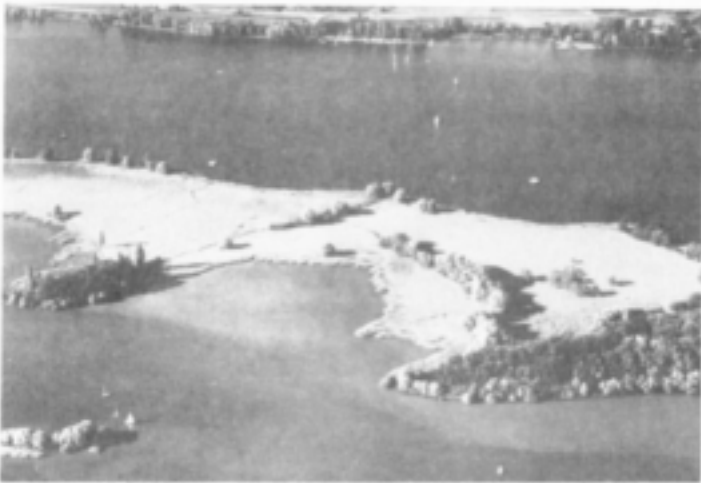


写真15 ボーデン湖メトナウ半島（ドイツ）の保護されているヨシ原と湖岸の自然環境（Brugger & Dillmann ; Der Bodensee, 1983.による）

ています。そこでも自然環境を考慮した工事が、主に割り石を使って護岸をし、ヤナギ群落や湿地を復元するというやり方で進められています。

これはボーデン湖のドイツ領の地域で配布されている「私たちのヨシ原を守りましょう」というパンフレットです。なぜヨシ原が大切なのかというと、「鳥や魚が卵を産んで育つ場所」、「水の浄化を受け持つ場所」、「ヨシ原というのは岸辺の保護をしてくれる、崩壊・侵食を防いでくれる場所」である。だから大事にしましょうというように書いてあります。

次にこれは、スイスのチューリッヒの南の方にツッカー湖という湖がありまして、その湖岸が侵食されて、護岸工事をした事例です。これが改修工事をする湖岸帯の断面です。現在崩れている湖岸の先に、かつての浚渫によってできた深みがあります。これがこの侵食を促進しているのです。といいますのは、波のエネルギーというのは、浅瀬が続くほど減殺されます。植物群落があればさらにそこで減る。それらがなくなって、しかも深みがつくられたために岸の侵食が進むわけです。そこで侵食された湖岸を埋め戻して遠浅にし、さらに沖合いの浚渫によってできた深みも埋め戻す。それで水際にはヤナギを植える。さらに強い波を防ぐ防波堤をつくる。その防波堤もこういう断面で、土を盛ってヤナギやヨシを植えてある。要するに自然の半島のような生きている防波堤をつくっている、そういう経過です。これが工事の完成図です。

それで新たにこの辺に砂浜の湖水浴場ができたし、侵食を防ぐと同時に、この周辺の自然景観がよくなったという、そういう工事です。

そのような治水をすると同時に、その工事の中で、今まであった自然環境、生物のすみ場というのを保存するか、さらにレベルアップさせようという考えが、彼等の考えの中に流れているといえます。

これはドイツのシュバルツバルトの農村地域の小さな池です。地域にこういう小さな水溜りがあると、地域の景観や生き物を豊かにする働きを持っている。このような水溜りの水辺は大事にしよう、また無いところでは、新たに掘ってそういうものを作り出そう、というようなことが行われております。ごらんのように自然の湖畔で、ワタスゲが穂を出しています。7月頃で



写真16 スイスの自動車道路排水の調節池（チューリッヒ州）

魚、水鳥、両生類、トンボなどのすみ場が同時に創られた。

す。ここは農村で恐らく民宿もやっていると思うんですが、観光客も水辺でくつろいでいます。水鳥も沢山います。

これはチューリヒの少し北の方にある、ホンブレヒチコンという村の中にある小さな湖です。これは個人所有だそうですが、地域で借り受けまして、この地域全体のリクレーションの場所として保全利用しています。夏、水泳や日光浴に地域の人たちが大勢利用している様子です。

次は、やはりスイスの例です。高速道路をつくると、どうしても道路から排水が出ます。そういう水をいっぺんに川に流すと大雨の時に問題が起きますので、そのためにつくった調節池です（写真16）。調節池といっても、これは人工の湖にはとても見えませんが、そういうものを作る時でも、調節作用を持たせると同時に、その地域に新たな水辺を創出することを考えて、素掘りのままにして、そこに水辺の植物の生えるような場所をつくっているわけです。

これも同じような別の場所に作ったものです。調整池を掘ってから一部の植物は植えるんだそうですが、ほとんど自然に生えるということです。そし

てその湖の周りを自然保護地域にし、その標識を立てています。

これはドイツの北の方にあるプレーン湖という湖です。昔の水河がつくったかなり大きな湖です。湖岸に鉄道が走っていますが、これも古い鉄道でして、昔は湖の水際まで人工的に利用したんだけど、現在では湖岸線から50メートル、セットバックしなければ人工物をつくらせないという方針で、水際の保護をしています。

今度は川です。信濃毎日新聞社が「水とともに」という連載をしたときに、この川の話をしましたら、スイスやドイツまで取材に行ってレポートしました（1990年1月1日）。耕地の中に昔の改修でまっすぐにしてしまった川があって — 日本でも最近では農村基盤整備の耕地整理をしますと、大体曲がった川をまっすぐにして、コンクリートの3面張りになってしまうんですけども — こうしてまっすぐになったものを、最近になってから水の領域を広げまして、“出し”を作って流れを曲げて、平瀬や深い淵や浅い淵を作ったり、中島を作ったり、水辺に木を植えたりして、自然の川の姿を復元しようとしています（図9）。こういう再改修が各地で見られます。これはほんの一例です。ドイツ中部の農村です。

これは同じような事業を、スイスでやった事例です（写真17）。第二次大

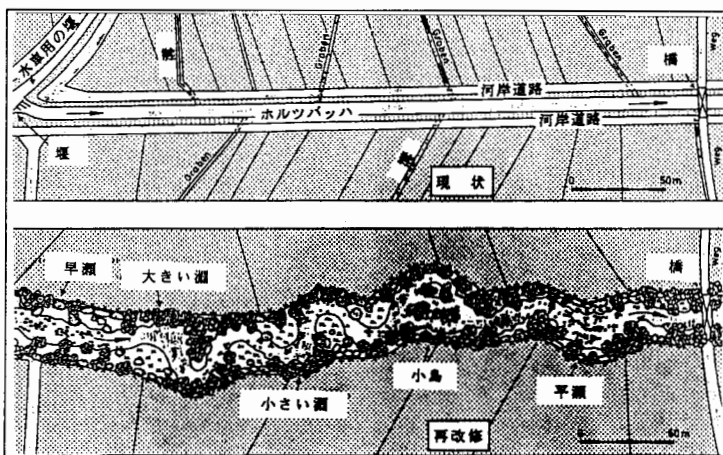


図9 ドイツにおける農村小河川の再改修計画の一例（Otto, A., 1988による）

戦後に改修して真直ぐにしてしまった川の再改修です。この場合には、既に川の法線は決まっています、その中でやれることです。から、たいしたことはできませんけれども、前の例と同じように、一寸した浅瀬を作ったり、深く掘ったりというようなことをします。これは試験的にやったところで、果たしてこういう瀬や渚がずっと永続して行くかどうか問題だと思わなければならない、翌年調査したら、小さな川なんです、カワマスが生息数が前年の2.8倍になっていたと報告されています。また話はドイツにもどります。図10はドイツ中部の牧場地帯の例です。牧場



写真17 再改修によって流れの蛇行と瀬や渚が回復されたネフ川
(スイス、チューリッヒ州)

の中に川が流れていまして、護岸がないのでどんどん側方侵食が進んでいます。そういう場所を改修するのに、牧草地をそれ以上侵食させないというだけなら、一定の大きさのU字溝を埋めてしまえば済んでしまうんですが、ここではそうするのではなくて、川の幅をずっと広くとりまして、下方侵食を防ぐために川底に石畳をつくる。その上へ石を入れて自然の川のような河床を作ります。それと同時に河岸帯に木を植えて水辺林をつくらせる。そうすると、10年経つとこうなると、40～50年経つとこうなります。これは一つの実施計画ですけれども、次のこの写真は、実際にそれに似た工事がされた場所です。

上は工事中の状況。橋や木を見ますと同じ場所であることがお分かりと思いますが、こういう不規則な地形を作っておいて、そこにヨシやヤナギを植える。改修はしたんだけど前より自然環境は良くなっている、ということがわかります。

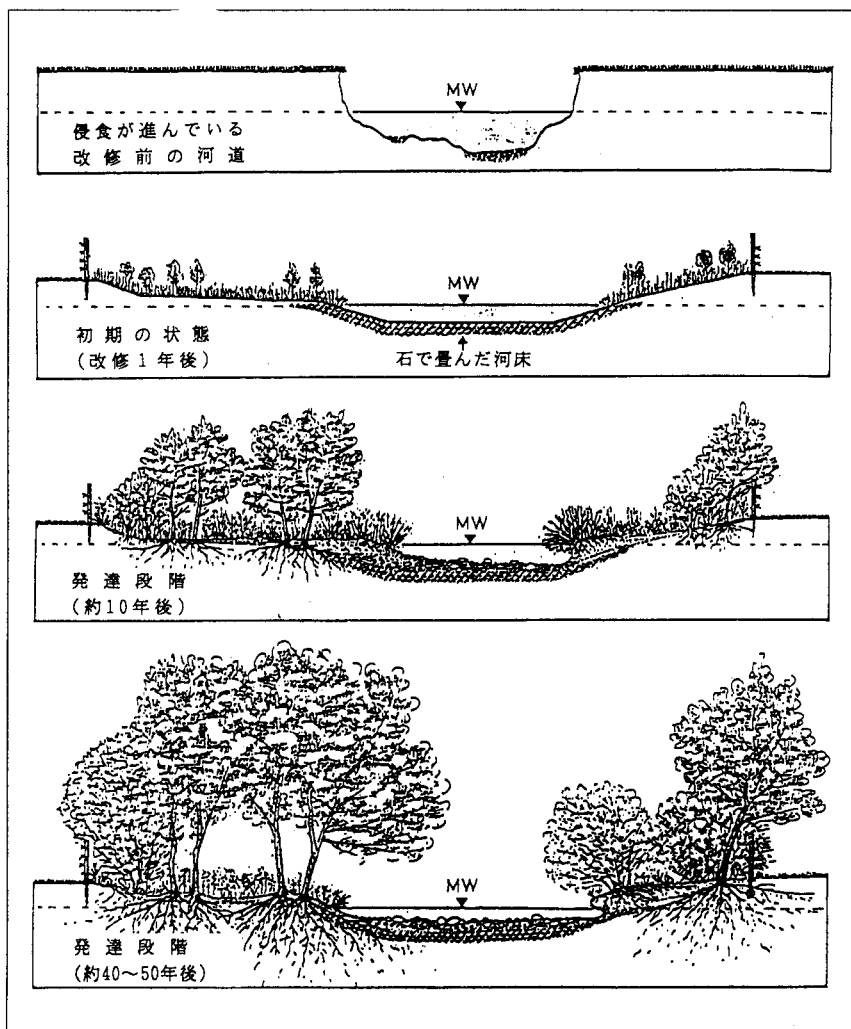


図10 河岸帯自然環境の造成を伴う沖積平野の河川改修
(ドイツ, Otto, A., 1988による)

このような事業を進めるためには、そういうことに使う土地の取得が可能である 一かなり大変な場合もあるようだけれども一、そのための予算が出る、それからその地域の人たちが、自分たちの住んでいる地域にこういういい水辺環境があるということは、自分たちの生活そのものを豊かにしてくれるし、地域にとっても一つの誇りであると考えます。そういうふうドイツやスイスの人たちは、自然景観、自然環境と生活との共存というものを非常に重要視しています。それからそういう自然環境でなくても、全く人為的な家の造りとか、街並みとか、生け垣とか草花とか、そういうものは自分のものであると同時に、地域社会全体のものであると、そういう考え方が徹底しておりまして、全体としていい環境いい景観を作ろうという努力は、今の日本の考え方とは格段に違ってきます。やはりそうした社会的なコンセンサスがこういうところにも表れるし、こういう事業ができる基盤になっていると思います。

だから日本でも、最初に申し上げましたように、河川管理の面では方向転換ができたんですが、やはりそれを支えていく国民のコンセンサスができてこないと駄目だと思います。それから、そういうことを推進するための予算を大蔵省も認めていくような、そういう転換も必要だと思います。恐らくこれから10年から長ければ20年くらい経てば、今お話ししたようなヨーロッパのようないきかたが、日本の風土の中で、一日本の川はヨーロッパの川に比べてはるかに急峻であり、雨の降り方も全然違い、年間降水量が多いので、ヨーロッパの川よりはるかに治めにくい、治水しにくい面があります。そういう条件も考えた上で一日本の風土にあった河川管理、湖沼管理ができてくるだろうと思います。これで私の話をおわります。

桜井 善雄（さくらい よしお）

昭和3年 小県郡真田町に生まれる。
上田繊維専門学校卒業
信州大学繊維学部教授（応用生態学）農学博士

- 著 書
- 〈単著〉『水辺の環境学 生きものの共存』『上田市の川』
 - 〈監訳〉『自然保護ハンドブック』
 - 〈編著〉『ゴルフ場・リゾート開発 一地域に何をもちたすか』
『地域開発と水問題』
 - 〈共著または分担執筆〉
『信州の陸水1, 2』『自然保護を考える』『続・自然保護を考
える』『微生物の生態2, 3』『霞ヶ浦の生物』『環境と生物指
標2 水質編』『環境工学概論』『続・自然との共存』『最先
端の緑化技術』『ホタルの里づくり』『川と湖と生きもの』
『自然環境復元の技術』『エコロジカル・デザイン』など

水辺の環境を守る

平成5年3月19日 発行

企 画	建設省中部地方建設局	長野県駒ヶ根市上穂南7-10
発 行	天竜川上流工事事務所	〒399-41 ☎0265-82-3251
著 者	桜 井 善 雄	長野県小県郡真田町本原1257 〒386-22 ☎0268-72-2122
編 集	(有)北原技術事務所	長野県南安曇郡豊科町豊科4574 〒399-82 ☎0263-72-6061
印 刷	双 葉 印 刷 (有)	長野県松本市城東2-2-6 〒390 ☎0263-32-2263

「語りつぐ天竜川」の発刊にあたって

天竜川は独特の形態をもつ河川です。上流部は諏訪湖が洪水を調整して比較的穏やかな表情をしています。後背に多雨域をもつ三峰川・小渋川・太田切川などの支川を合流するたびに、洪水とともに大量の土砂を受け入れて一気に急流土砂河川の様相を呈し、途中多くの狭窄部の間に氾濫原を形成してきています。

一方、この氾濫原は伊那谷の穀倉地帯でもあり、地先の人々は出水ごとに濫流する天竜川との間に涙ぐましい闘いを繰り返してきました。反面、天竜川は母なる川として地域の人々の生活を支え潤してきました。田畑を灌漑し、漁獲をもたらし、山深い信州と他国を結ぶ物資の交流の場でもありました。情操のうえでも深い関わりがあり、独特の風土や文化を育んできました。伊那谷の風土は天竜川と無関係ではあり得ません。今後とも、天竜川を危険なものとして遠ざけたり、水があるからといって過度に取水したり、汚したりすることは避けねばなりません。

この天竜川を鎮め、水を高度に利用するための地元の長い営みの後を受けて、昭和12年から砂防を、昭和22年から河川を国が直轄事業として取り組むようになり、その間地域の皆様からの多大なご協力のもとに、天竜川の安全性は格段に向上しました。しかし安心は出来ません。絶えず流域の変貌をみつめ、河川施設の整備と維持管理を図っていかなければなりません。また、水害防止と利水に一応の成果をみた現在、地域にとって望ましい天竜川の姿を考え、その方向に向けて管理してゆくことがこれからの課題であると考えます。

「語りつぐ天竜川」は、天竜川の治水に関する地域の知見や経験を収集し、広く地域共有の知識とすることにより、地域の方に天竜川に対する認識を深めていただき、よりよい天竜川を築いていくことに役立ちたいと考え発行するものです。

なお、ご執筆いただく方々には、自由な立場からお考えを披瀝していただいていますので、建設省の見解とは異なる場合がありますことを付言します。

建設省中部地方建設局天竜川上流工事事務所
所 長 望 月 達 也

「語りつぐ天竜川」目録

- | | |
|-----------------------------|-------------|
| 1. 伊那谷の気象 | 米 山 啓 一 著 |
| 2. 天竜川上流域の立地と災害 | 北 澤 秋 司 著 |
| 3. 天竜川に於ける河川計画の歩み | 鈴 木 徳 行 著 |
| 4. 総合治水の思想 | 上 條 宏 之 著 |
| 5. 総合治水と森林と | 中 野 秀 章 著 |
| 6. 伊久間地先に於ける天竜川の変遷 | 松 澤 武 著 |
| 7. 天竜峡で見た天竜川水位の変遷 | 今 村 真 直 著 |
| 8. 村境は不思議だ | 平 沢 清 人 著 |
| 9. 諏訪湖の富栄養化と生物群集の変遷 | 倉 沢 秀 夫 著 |
| 10. 諏訪湖の御神渡し | 米 山 啓 一 著 |
| 11. 理兵衛堤防 | 下 平 元 護 著 |
| 12. 近世 天竜川の治水 ― 伊那郡松島村 ― | 市 川 脩 三 著 |
| 13. 川筋の変遷 ― 天竜川と三峰川の場合 ― | 唐 沢 和 雄 著 |
| 14. 伊那谷山岳部の降雨特性 | 宮 崎 敏 孝 著 |
| 15. 天竜川の橋 | 日下部新一著 |
| 16. 伊東伝兵衛と伝兵衛五井 | 北 原 優 美 編 |
| 17. 天竜川の魚や虫たち | 橋 爪 寿 門 著 |
| 18. 天竜川のホタル | 勝 野 重 美 著 |
| 19. 天竜川流域の村々 | 松 澤 武 著 |
| 20. 小渋川水系に生きる ― 人と水と土と木と ― | 中 村 寿 人 著 |
| 21. ものがたり 理兵衛堤防 | 森 岡 忠 一 著 |
| 22. 量地指南に見る 江戸時代中期の測量術 | 吉 澤 孝 和 著 |
| 23. 土木技術と生物工学 ― 生きものを扱う技術 ― | 亀 山 章 著 |
| 24. 戦国時代の天竜川 | 笹 本 正 治 著 |
| 25. 天竜川の水運 | 日下部新一著 |
| 26. 惣兵衛川除 | 市 村 咸 人 著 |
| 27. 紙芝居 開墾堤防 ― 下伊那郡豊丘村伴野 ― | 竹 村 浪 の 人 著 |
| 28. 昭和36年伊那谷大水害の気象 | 奥 田 穰 著 |
| 29. 天竜川の淵伝説 ― 『熊谷家伝記』を中心に ― | 笹 本 正 治 著 |

奇 奇 奇

- | | |
|--------------------|---------------------|
| 30. 天竜川の源流地帯 | 赤 羽 篤 著 |
| 31. 東 天 竜 | 三浦孝美 共著
仁科英明 |
| 32. 天竜河原の開発と石川除 | 塩 沢 仁 治 著 |
| 33. 伊那谷は生きている | 松 島 信 幸 著
(以上既刊) |
| 34. 天竜川の災害伝説 | 笹 本 正 治 著 |
| 35. 天竜川の災害年表 | 笹 本 正 治 編 |
| 36. 天竜川水運と樽木 | 村 瀬 典 章 著 |
| 37. 水辺の環境を守る | 桜 井 善 雄 著 |
| 38. 諏訪湖 ― 氾濫の社会史 ― | 北 原 優 美 著
(発刊中) |