

■淡水魚の養殖に業績を残された方がいる。野に遺賢ありという言葉を使つては不正確であるが、そんな気さえする。

鮎養殖発祥の地・上田とその環境 (1)

— 小山一平さんと千曲川の今昔 —

中本 信忠

なかもと のぶただ 信州大学繊維学部応用生物科学科教授／理博

1 日本の陸水学 100 年

日本の陸水学（湖沼、河川、地下水に関する学問）は100年前に始まった。明治32年（1899）8月1日、田中阿歌磨（1869～1944）が山梨県山中湖で測深のため、鉛錘をおろした。その後2日ばかりで等深度図をつくった。この年を日本の陸水学の始まりと考えている。1999年は丁度100年目である。日本陸水学会では全国の会員に呼びかけて河川水質の一斉調査をした。私の研究室でも喜んで協力した。また、陸水学100年を記念して「鮎養殖発祥の地・上田とその環境、小山一平さんと千曲川の今昔」という特別講演会も開催した。

私の研究室・応用生態学講座では緩速

ろ過の研究の他に、千曲川の鼠橋地点で付着藻類の生態の研究をこの数年続けてきた（図1）。その結果、千曲川の上田市付近は礫が大きく、晴天日が多く、河川増水がそうは頻繁にないので、河床の礫面での付着藻類の生産量が非常に大きい（図2）。この付近は、鮎釣りの人が近県から多く集まってくる。鮎の餌が豊富である証拠である（図3）。

この15年間ほど糸状珪藻を中心に研究してきた。上田市水道局の染屋浄水場で繁殖している珪藻に注目したのがきっかけである。繁殖力の大きいことや生態にも興味をもってきた。この糸状珪藻の繁殖実験は、現在も千曲川の河畔にある小山養魚場で行っている。この養魚場には小山良一さんの銅像があり、上田は鮎養

殖の発祥地であることがわかった（図4）。もともと上田は、養蚕地帯を地場に持つ蚕都であった。繭から排出されるサナギを餌に鯉養殖が盛んとなった。養殖鮎の餌にもサナギを利用したのが鮎養殖発祥の地となった理由である。（図5）。とはいえ、天然の鮎は付着珪藻を食べている。糸状珪藻と鮎養殖はかなり関連が強いのである。

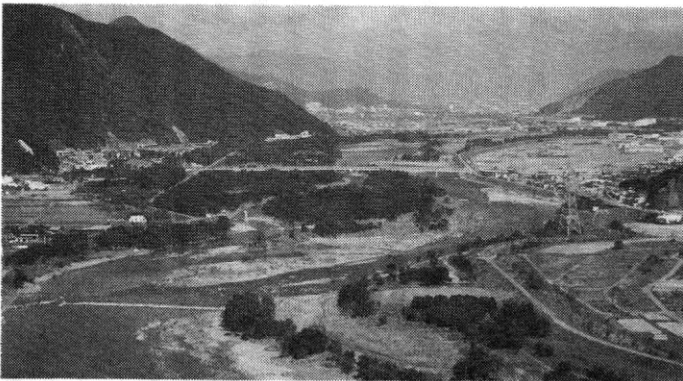


図1 千曲公園（上田市の西の端、千曲川沿いの岩鼻という山の上にある）から千曲川の下流方向、坂城町、戸倉上山田方面を見る。鼠橋地域が見える。千曲川は堤防内の河原の幅が広く、大きなハリエンジュ（通称アカシア）の木が育っている。遠方の鼠橋の右岸手前、堤防の外に国道18号があり、川と山が近づいて狭くなったところが、坂城町南条といい、小山良一さんが生まれ活躍した。その子、小山一平さんが良一さんと一緒に活躍していたところでもある。

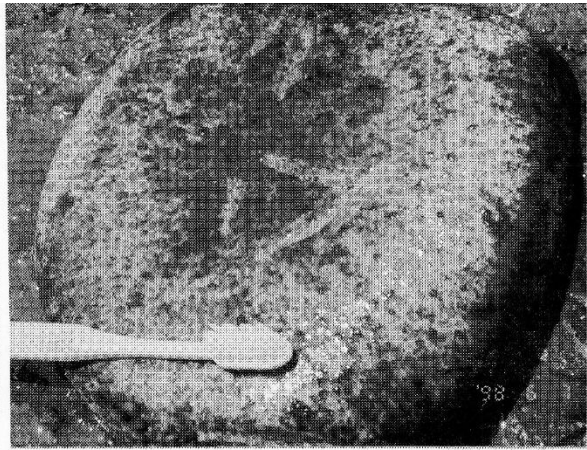


図2 千曲川上田市付近の河床には10から20cmの礫が多い。礫には付着藻類が良く生長する。写真の礫には、鮎の食痕が見られる。礫の周囲に付着している小石は造網性の水生昆虫ヒゲナガカワトビケラの幼虫の巣である。礫の間に蜘蛛の巣のような網を作って、流下してくる藻などを捕食する。この昆虫の腸管は緑色をしていて藻を捕食しているのがわかる。(左)

図3 礫の付着物をブラシで擦り、河床に置いておくと、1週間から10日で付着物が目につくようになる。この付着物が鮎に捕食される。(右)



図4 小山良一さんの銅像(小山養魚場=上田市の千曲川河畔)。台の裏にある銅板には県知事とその業績を讃えている。昭和の初め日本で始めて鮎の池中養殖を成功したとその功績が記されている。(左)

図5 岩鼻の千曲公園から千曲川を上流方向を見る。視界が広がり、上田市を千曲川が貫流しているのがわかる。上田は盆地で、降水量は少ない。朝夕は涼しい。日本一乾燥している地域といわれる。また上田は蚕都ともいわれ、蚕糸業、製糸業が盛んであった。その冷涼な気象観測は、市街地が発達した千曲川右岸の台地で行われている。その年平均降水量は約800ミリ程度である。しかし、左岸にはもっと降水量が少ない塩田平という盆地が広がっている。年降水量は多分、700ミリ以下で、日本で一番降水量が少ない。まるで砂漠である。この平には水田のための溜池が多い。(右)

以下に特別講演会の報告を中心に自然界の生物現象の解釈と利用を紹介したい。特に小山一平氏の「千曲川今昔」をほぼ全文紹介した(かなりの分量があり、雑誌では数回になる)。

2 浄水場から養魚場

繰り返すが、私の研究室では、緩速ろ過池で繁殖する糸状珪藻に注目して研究をこの15年はどしてきた。どうも生物処理に対して日本の水道界、いや、世界でも誤解しているところがあると感じ、何とかその誤解を解こうと研究を上田市水道局の協力を得て、染屋浄水場の緩速ろ過池を調査場所として研究を進めて、それなりに成果が上がってきた。

その成果の概略(中本・坂井1994、中本1995、中本1999a、b、c)は以下の15項目である。

- ①ろ過池で繁殖する藻は悪者でなく、ろ過閉塞させず、良質のろ過水を作る。
- ②ろ過継続中でも砂層表面の生物膜を採取してくる道具の開発。この開発により研究が進んだ。
- ③ろ過池は流水系であり、流水系で繁殖できる光合成植物は、糸状に繁殖する藻である。
- ④糸状藻類の連続培養状態が重要である。
- ⑤ろ過閉塞と藻類被膜の発達の関係。
- ⑥流入植物プランクトンによるろ過閉塞は栄養塩不足。
- ⑦上田市での臭い水道騒ぎは誤処理による。
- ⑧砂層表面の気泡は砂層を好氣的

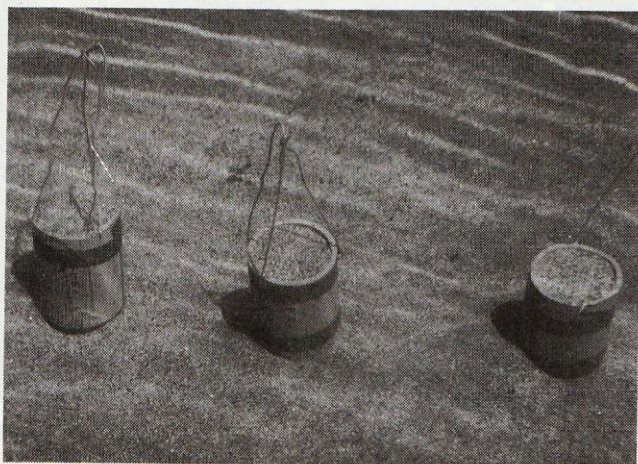


図6 上田市染屋浄水場の緩速ろ過池で、ろ過継続中の砂層状態を把握しようと、長さ約20cmの塩化ビニールパイプを縦割りにし、底を網で塞いだ。その中にろ過砂を詰めたパイプを緩速ろ過池の砂層に埋め込んだ。ろ過継続の途中で水面から吊り上げ、汚泥の捕捉、侵入状態を調べた。

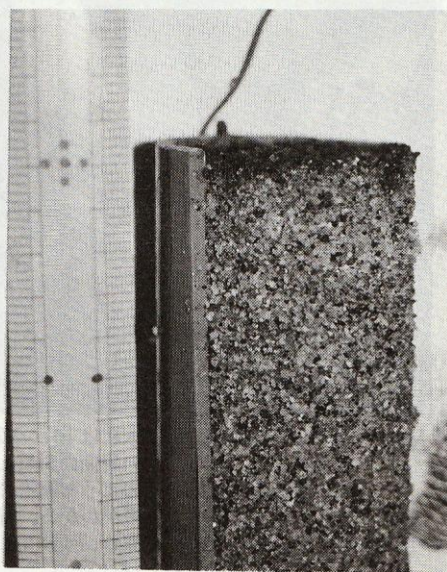


図7 ろ過継続中に、砂層パイプを取り出してみると、やはり、汚泥は砂層表面に多く、砂層内には汚泥は表面からほとんど侵入していなかった。

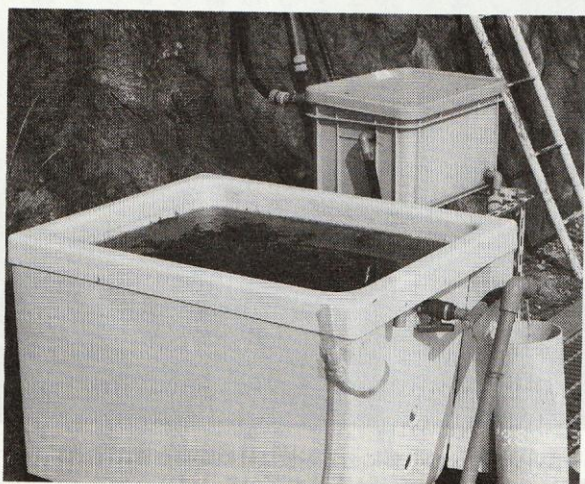


図8 実際に使用しているろ過池に代わって、プラスチック製風呂桶を利用してモデル緩速ろ過池とし、緩速ろ過システムの研究を続けた。実際のろ過池では冬季はろ過閉塞したが、同じ原水を導入してもモデルでは、冬季でも糸状珪藻は盛んに繁殖し、ろ過閉塞しなかった。

に保ち、ろ過閉塞させない。⑨緩速ろ過池の藻類生産速度は非常に高い。⑩藻類の連続培養なら、栄養塩を除去できている。⑪藻類繁殖が良い条件は浅い水深。⑫連続培養で藻類を捕食するユスリカ幼虫が除かれる。⑬自然環境での糸状珪藻とろ過池の違い。⑭ろ過水の清澄性。⑮砂層内の抑留物質は砂層上部だけ。これらの成果を再確認しながら、誰からも文句を言われないという確証をつくって研究成果を発表しようとしていた。しかし、オウム真理教事件、腸管出血性大腸菌O157およびクリプト原虫による集団下痢などの事故が発生した。浄水場職員は人の出入りに神経質になった。安全で安心できる水道水を供給しなくてはならない浄水場の危機管理が厳しくなり、気軽に実験をしにくくなってきた。

砂層を痛めず、砂層表面の藻類被膜を採取する道具を使っての実験・調査は良かった。しかし、水質浄化の主役は砂層内の微生物・微小動物である。砂層状態を調べるために、ろ過池の砂層上の未ろ水を抜いて砂層表面の汚泥除去作業（汚泥削り取り）時に、ろ過池に入り、砂層内の汚泥捕捉状況を調査してきた。やがて、どうしてもろ過継続中の砂層内の状況を調べたくなった。英国ロンドン大学の研究者がテムズ水道で砂層内の状況を調べているのを知っていた。ろ過継続中の砂層状態を調べるために、砂層カラムを設置して調査をしたくなった。そこで、砂層カラムを作製し、ろ過継続中にカラムを引き抜く実験調査をした（図6、7）。しかし、ろ過池の砂層に穴があいてしまう。その場所では生物群集がいなくなってしまう。もし、クリプト原虫などがろ過池を通過してしまうことになったら、それこそ問題であった。それまで、一緒に調査研究をしてくれた坂井正助手が（財）新潟県環境衛生研究所に戻ってしまった。私の研究室では、人事の都合で、3年間だけ助手を採用することができるということで、卒業生の坂井さんを採用して緩速ろ過の研究を一緒にしてきた。坂井さんの後任に、土壌に興味がある山本満寿夫さんが助手として研究室に配置転換してきた。山本さんに、土壌と砂層は同じようであるから砂層内の抑留物質の研究をしたらどうかとアドバイスをした。実際に使用しているろ過池に砂層カラムを設置させてもらう

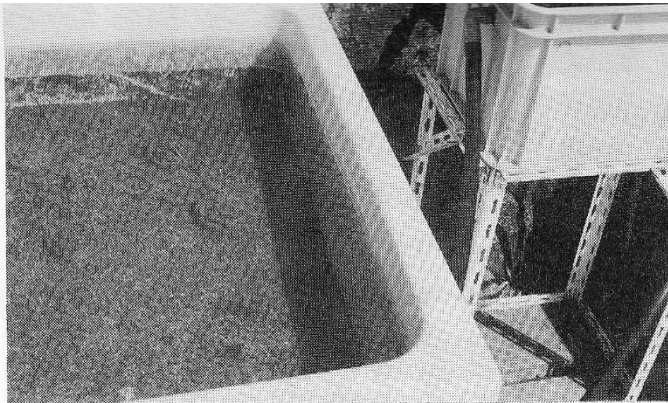


図9 モデルろ過池に、砂層カラムを埋め込んで、ろ過継続中の砂層状況を把握する実験を行った。

状況ではなくなった。何とかろ過池モデルを作ろうでないかと、山本さんに声をかけた。山本さんは、プラスチック風呂桶を見つけてきた。そこで、実際のろ過池を使っての実験調査でなく、染屋浄水場の敷地内で、この緩速ろ過池モデルを工夫し実験を行うようになった(図8)。

このモデルを使い、糸状藻類を繁殖させ河川水中の栄養塩を除去しようとする実験や、砂層の状況を調べる事をした(図9)。坂井さんから、大量に繁殖する藻を、越流管から捨てれば、水域汚染に

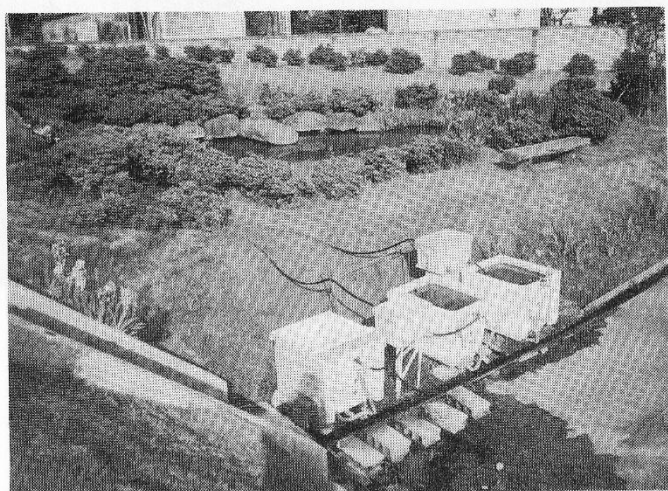


図10 上田市は河川表流水を取水し、沈殿池を通過させて緩速ろ過池へ導入していた。この水を使って実験をしたが、浅い未ろ水であるからか、ろ過閉塞はほとんどせず、糸状珪藻が大繁殖した。そこで、ろ過閉塞の状態を調べるために、原水(河川表流水)を直接にモデル池に入れることで実験を行った。ろ過池流入水を使って、ろ過閉塞と糸状珪藻繁殖の影響を調べた。実際のろ過池よりも糸状珪藻の繁殖は盛んであり、水深が浅いと糸状珪藻の繁殖が良いということがわかった。

なる。この利用を考えないといけないと言われていた。廃棄物を喜んで使うという方向に持っていけないと、緩速ろ過池での糸状藻類の意義は浮かばれないと言われていた。藻類を繁殖させれば、栄養塩削減になり、水域の富栄養化対策としても使える。さらに繁殖した藻類を利用すれば良いと考えた。緩速ろ過池での藻類の役割についてはほぼ全てといってよいほどの研究をしたので、次のテーマとして、藻類繁殖とその利用という観点に興味に移っていった(図10)。



図11 小山養魚場の養魚池を借用して、河川水中の栄養塩除去実験を行った。糸状珪藻を繁殖させ、栄養塩をどの程度除去できるかの実験を行った。

どこか河川水を取水している場所での長期間に渡る実験ができるところがないかと探していた。私の家の風呂場がシロアリに襲われ、風呂場を修理した。この建築会社の店長である小山まり子さんと知り合いになった。小山さんは千曲川河畔の小山養魚場の娘さんであった。大学の側の小山養魚場は前から知っていた。この養魚場は千曲川の水を利用して、養魚場の隅を借りられないかと、頼んでみた。小山さんは、親に話を伝えてくれた。この養魚場は鮎を養殖してい

日本の陸水学 100 周年を記念して公開授業

鮎養殖発祥の地・上田とその環境

講演者：小山一平 氏

開催日：平成 11 年 10 月 28 日（木）
時 間：午後 3 時から
場 所：信州大学繊維学部
講義棟 第 34 講義室
受講料：無 料



日本で初めて鮎を池中で養殖させた場所は上田市です。昭和の初め、小山良一さんと一平さん親子の努力の結果です。また、上田での鮎養殖も盛んになりました。この池中養殖の技術は上田から全国へ普及していき、上田を河川や湖沼での淡水魚養殖と淡水（陸水）研究の拠点として水産庁淡水研究所（現在の中央水産研究所内水産利用部）も誘致しました。

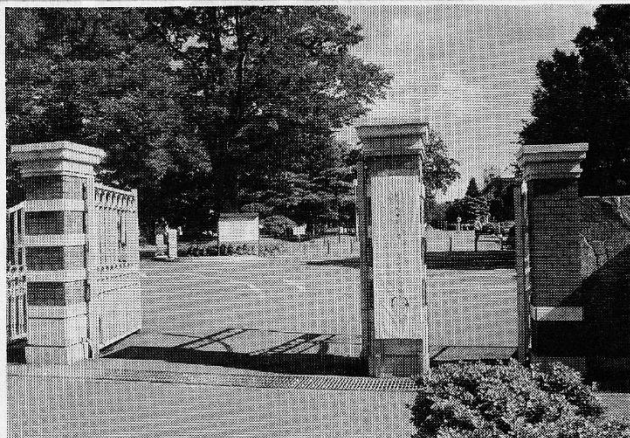


図 12 小山一平さんの講演を町内会に回覧した。似顔絵は若いときの写真を元にしたので少し若い。（左）

図 13 講演当日。信州大学繊維学部の門柱に講演案内の看板を立てた。（右）

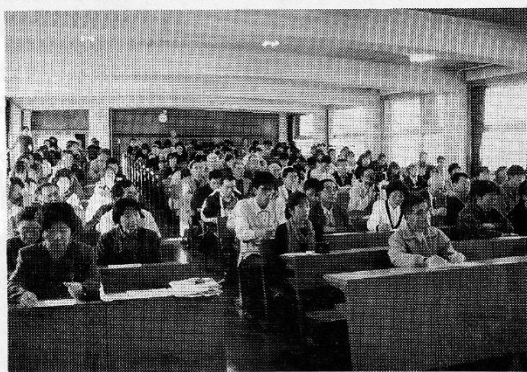


図 15 繊維学部で、一番大きな教室を使用しての講演には多数が聴講した。（左）



図 16 平成 11 年 10 月 23 日、上田市常田新橋が開通した。渡り初めの先頭に、小山一平さんご夫妻、小山誠輔さんご夫妻、小山一彦さんご夫妻とその子がそろって歩いた。（右）

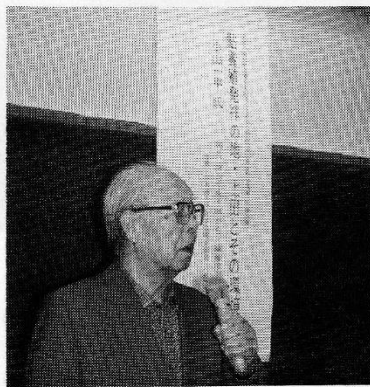


図 14 講演中の小山一平さん。

然鮎以上になるのではないかと喜んでくれた。

3 日本の陸水学百年を記念しての講演会

上田市の千曲川河畔にある小山養魚場には小山良一（1887～1949（明治 20～昭和 24））さんの銅像があり、昭和の初め日本で始めて鮎の池中養殖を成功したとの功績が記されていた。小山良一さんとその子一平（いちへい、通称いっぺい、1914（大正 3）・11・3 生）さんの努力によりその技術は日本各地に普及したことがわかった。

そこで日本の陸水学 100 周年を記念して、信州大学繊維学部応用生物科学科応用生態学講座として平成 11 年 10 月 28 日午後 3 時から繊維学部講義室で公開授業を企画した（図 12）。講師を小山一平さんをお願いした。小山一平さんは市長や参

議院議員をしていたことは知っていたが、鮎養殖の背景については知らなかった。講演交渉のときに、小山さんから著書を 2 冊（『往事茫々』、信毎書籍、昭和 63 年、「千曲川のほとり」、理論社、昭和 48 年）頂いた。また図書館で、「明日を築いた人々 8」（宇津木元、信教出版部、昭和 58 年）を調べたりした。

当日は、小山一平さんに「鮎養殖発祥の地・上田とその環境」と題して講演をしてもらった（図 13）。200 名近い聴衆が集まった（図 14、15）。

4 小山一平さん

上田が鮎養殖の発祥であり、それは、養蚕業とも関係し、河川へダムが建設したことにも関係していたことがわかったので、皆にその経緯を知ってもらいたく、広く宣伝をした。下記は、当日配ったプリントの中味である。

小山一平さんは、(有)小山養魚場会長、全国にじます振興協会顧問、長野県養殖漁協組合顧問、坂城町名誉町民、第 11 回信毎文化賞（産業部門）、勳 1 等瑞宝章、県会議員（昭和 30～38 年）、上田市長（昭和 38～48 年）、参議院議員（昭和 49～平成 4 年、元副議長）などを歴任した人である。

千曲川上田市付近は、鮎を始め、ウグイなどの淡水魚の成長が大変に良く、釣り人が盛んに集まる。昨年 1999 年 10

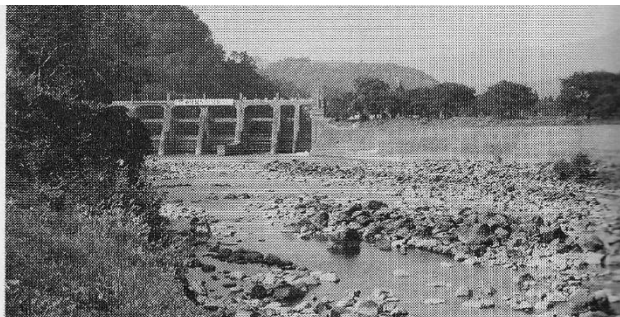
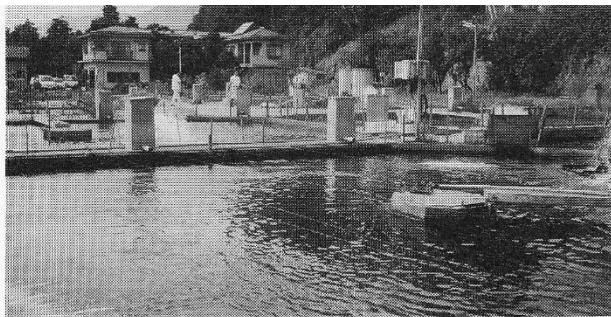


図17 小山養魚場では、羽根車とエアープンプで酸素を水中に補給して、酸素不足にならないようにして、鮎を飼育していた。良一さんと一平さんが池で高密度に養殖するとき溶存酸素不足にならないように工夫した技術が継承されていた。(左)

図18 長野県と新潟県の県境の飯山市には、千曲川本流に東京電力の西大滝ダムが建設された。ダムの下流の河床にはほとんど水がなくなった。そのため、海からの回遊魚はほとんど登らなくなった。(右)

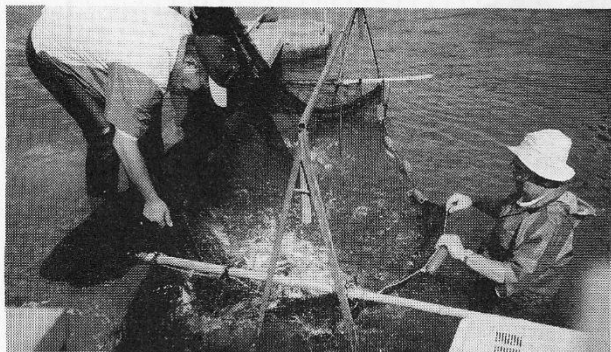


図19 千曲川の河川表流水が流入する池で養殖した鮎は色艶がよく、品質が良い鮎ができることのでであった。(左)

図20 戦後、食料増産のために、良質の蛋白源供給をと、溜池養鯉が勧められた。上田市塩田平にある小島大池では、小山一平さんの指導の元に、養鯉が行われた。しかし、日本の市場に安い輸入鯉が入ってきた。高い飼料と高い人件費を使っては市場競争に勝てなくなり、現在は養鯉は行われていない。(右)

月23日は常田新橋が開通した。小山一平さんご夫妻、その子の小山誠輔さんご夫妻、その子の小山一彦さんご夫妻とその子の四代が開通式には渡り初めをした(図16)。

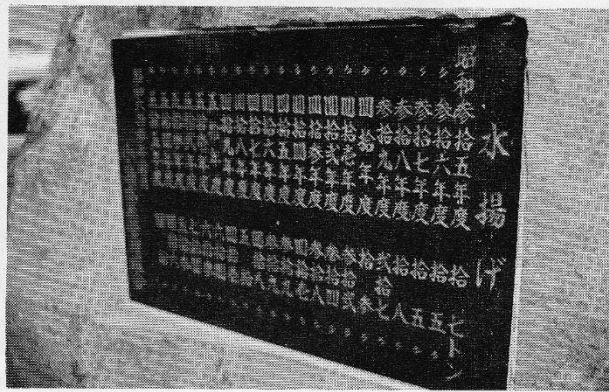
日本で初めて鮎を池中で養殖させるのに成功した場所は上田市と坂城町の境の南条村である。小山良一さんと一平さん親子が鮎の生態を熟知していたのと、何とか養殖させてみるとの努力の結果である。それは昭和9年の事であった。戦後、一平さんが全国へその技術を普及させた。また、日本における池中養鯉の先駆者でもあり上田での溜池養鯉を盛んにした。

良一さんと一平さんは埴科郡南条村鼠(現在の坂城町)の農家に生まれた。良一さんは少年時代から魚とりが大変に上手であった。やがて魚とりの名人になった。川魚の注文を受けるようになり、生け簀づくりをするようになったのは明治40(1907)年のときである。やがて鯉の大量注文がくるようになった。江戸時代(1800年頃)から鯉の飼育で有名な佐久に勉強にいき、良一さんは生け簀の改良をした。また、製糸工業からサナギを仕入れ餌にした。良一さんが27歳のとき大正3年一平さんが生まれ、このときに養魚家として本格的にスタートした。その後、鯉の生け簀の改良を加えた。養殖での大量飼育の危険は水中の溶

存酸素欠乏であることに注目し、餌の改良、飼育方法を改良した(図17)。

昭和4年からの世界大恐慌で、養蚕業が不況に、鯉養殖も大打撃を受けた。鮎は淡水魚の女王といわれ、高い金で売れた。琵琶湖の鮎は小さいが、千曲川の鮎は成長が良く大きい。それは餌をたくさん食べるからである。琵琶湖の鮎も餌が十分なら大きくなるはずという説が明治の終わりに東京帝国大学の石川千代松さんが発表していたのに注目をした。何とか鮎を養殖できないかと模索した。

この頃、鉄道省が新潟県中魚沼郡に信濃川発電ダム建設を、続いて東京電力がその上流の下水内郡岡山村(現飯山市)にダムを建設する計画が持ち上がった(図18)。海から回帰してくる魚が千曲川まで遡上してこなくなることが明らかにになった。そこで、琵琶湖から鮎の稚魚を仕入れ高級魚の鮎を養殖できたらと考えた。一平さんは、昭和8(1933)年、上田市に移り、北天神町のJT(日本たばこ産業、旧専売公社)のところに養魚池をつくった。しかし専売公社が上田に工場を建設したので、昭和11(1936)年、上田駅前にある諏訪倉庫の土地(現在の信金とモービルのガソリンスタンド)に移転し本格的な鮎の養殖池をつくった。琵琶湖から鮎の稚魚を酸素不足にならないように水をかき混ぜながら上田まで運んだ。鮎の餌の工夫をし、鮎の餌



- 図21 小島大池（面積5万㎡）の側には鯉の里という石碑がたっていた。昭和63（1988）年10月に建立された。塩田平の溜池養鯉がこの小島大池が発祥地である。（左）
- 図22 石碑の裏には、鯉の水揚げの記録が書かれていた。昭和35（1960）年から55（1980）年までの20年間の記録である。水揚げの最大は昭和52（1977）年で74トンである。筆者が溜池の富栄養化状況を調査したのは1979年で溜池養鯉が一番盛んなときであった。（右）

づけに挑戦した。昭和14（1939）年、泉町（踏人）に養殖池を移した。「習うより慣れろ」という根気で鮎の養殖に改良を加える努力を続けた（図19）。最盛期は7つの池、約600坪の水面で40万尾の鮎を出荷したという記録が残されるようになった。高級魚は贅沢という時代になり、昭和18（1943）年に鮎養殖を中断せざるをえなかった。この間に、昭和16（1941）年には水産庁淡水区水産研究所（現、農林水産省中央水産研究所内水面利用部）を上田に誘致した。戦後になり食料としての動物蛋白源を増産する必要があった。そこで池での養鯉も盛んになった。上田は乾燥地域のため、溜池がたくさんある。一平さんは、上田の塩田平の溜池養鯉をも指導しました。最初に小島大池で養鯉を、山田池、手塚池、横山池、長池など、各池で実地に養鯉をして指導をした（図20、22）。

良一さんと一平さんの「成せば成る」、「人生は理屈でない」という言葉が印象的である。昔の千曲川は毎年必ずといってよいほど、堤防ぎりぎりの大出水があったが、水が引くと魚はすぐに戻ってきた。でもダムができれば、海から魚は回帰してこなくなる。公害で、河川が汚濁すれば、自然は戻ってこない。昔のように環境は回復しない。また現在の若者に對して、「机にかじりついていても魚は飼えない」、「パソコンでは魚を飼えない」

い」「もっと自然を観察しなさい」と言われた。

また、講演当日、小山一平さんからワープロ原稿「千曲川の今昔」を頂いた。この原稿は、参議院議員をお辞めになり、上田に戻ってすぐに講演（平成4年か5年）したときのメモを元に補足したものという。信州大学での講演は、この原稿の中味とほぼ近い内容の話をしていた。ワープロ原稿「千曲川の今昔」は、千曲川の過去と現在の状況を知る上で貴重なものと考えられる。この内容は、月刊「水」の読者にも参考になると思われるので誌面を使わせてもらう。原文を多少補足したり、勝手に見出しをつけたりしたが、ほぼ原文のままである。

5 千曲川今昔前書き

上田市立博物館から「上田地方の水辺の自然環境」という講座を計画しているので、私に講師の一人として「千曲川の古今」と題して、千曲川の移り変わりについて話をして欲しいとの要請があった。

私は、その任に堪え得るかどうかわからないが、私に託された思いがけないもので、私に引き受けてしまったのである。

6月26日、市民会館で約90分の持ち時間で話をしたのであるが、省略したり意の尽くせなかった部分もかなりあった。

当日の話を思い出しながら、文章にまとめてみようと思い立ったのは、NHKで放映された「清左衛門残日録」にあやかってみようかと考えたからである。

「日残して昏るるに未だ遠し」は、今の私にも実感である。

6 千曲川の今昔

私は「千曲川の古今」と題して、お話しをすることになりましたが、私はもとより学者でもなければ、研究者でもありません。生まれた時から今日まで千曲川のはとりに住んで、何時も千曲川を眺め、親しみながら生きてきた生活者の話として、お聞き願いたいと思います。

私が生まれ育ったふるさととは現在、町村合併によって坂城町ですが、曾ての南条村鼠宿です。私の家に接して信越線が走っていて、その線路を越えようと直ぐ千曲川でありましたから、洪水の時などは激しい流れの音が家の中まで聞こえて来たものです。私が上田市に移り住むようになったのは、中学を卒業して2、3年後でありました。今の家も千曲川は、百メートルそこそこの近い距離にあります。

（私たちの研究室では、この千曲川の鼠橋地点を調査地域にして付着珪藻の生産力の研究をしていた。小山一平さんのふるさとと同じ場所であり、不思議な縁を感じた。）

（つづく）

■淡水魚の養殖に業績を残された方がいる。野に遺賢ありという言葉を使つては不正確であるが、そんな気さえする。

鮎養殖発祥の地・上田とその環境 (2)

— 小山一平さんと千曲川の今昔 —

中本 信忠

なかもと のぶただ 信州大学繊維学部応用生物科学科教授／理博

7 千曲川の自然

千曲川は昔も今も同じように見えますが、わが国経済の発展、それに伴う周辺住民の生活文化の向上や変遷は、自然界にも反映し、千曲川も大きな変化を遂げています。千曲川を取り巻く風物、河原に茂る草木、鳥類や昆虫など目に見えるものも、水質や魚類など目に見えないものも、何時とも知れず変わっていることは驚くばかりであります。

皆さんが今、堤防や橋の上から千曲川を眺めると、河原一面にアカシアの木が森のように茂っています。このような情景になったのは、近年のことです。ここ10年、或は20年になるかも知れ

ませんが、右岸の堤防と左岸の堤防の間が一筋の濁流となって、河原の情景や川筋まで変えてしまうような、あの凄まじい洪水に見舞われたことがあります。これは偶然の自然現象かも知れませんが、アカシアが蔓延り、森を作るようになったのは、そのためと思われます。

(一般にアカシアといわれているが、ハリエンジュである。河川敷きにハリエンジュが繁茂している現象は、千曲川だけでなく、日本中同じ現象が見られる。それは、洪水が少なくなったことが原因とも云われている。山が荒れていたときは、もっと洪水があり、土砂が流れることが多かった。また、水道や下水道が発達し、扇状地や平野部での地下浸透する

水が少なくなり、平水時に流れる水が少なくなった。河床が段々と下がり、ハリエンジュなどが繁茂しているところは、冠水することが少なくなり、ますます木が大きくなった。)

8 昔の千曲川の河原

年輩の方は覚えておられると思いますが、昔は河原一面に何万本とも数知れない月見草が生え茂ってありました。月見草は明治の初めに、北アメリカから渡って来た外来種で、オオマツヨイ草が本当の名ですが、私たちは月見草、月見草と呼び馴れていました。

夏の河原に夕闇が近づく頃になると一斉に花が開いて河原一面に黄色い絨毯を

敷きつめたように見えたものであります。そうして明朝、太陽が空高く昇る頃には萎んでしまいます。人気のない河原の間に咲く月見草は、神秘ともロマンチックとも思えて、人々に愛され、親しまれておりました。その月見草は今、千曲川の河原に一本も見ることとは出来ません。さて、何時頃に絶滅してしまったのか、私にも分からず不思議に思えて仕方ありません。

9 月見草

その月見草を思いがけない所で見かけることがあります。私は長門町から白樺湖に通じている山道の傍らに、点々と咲いているのを見ることがありました。も

とびつくりしたのは、私の居た東京のど真ん中にある麹町議員宿舎の土堤に、5、6本咲いているのに気付いた時でありました。千曲川から消え去った月見草が、思わぬ所に咲き続けている姿を見ると懐かしくもあり、不思議に思えるような月見草という野草の営みが、感慨の情を誘います。

昨今ではアレチマツヨイ草を彼方でも此方でも、よく見かけるようになりまして。これも外来種で月見草そっくりであります。花が小さく貧弱で、風情もなく、私はどうしても好きになれません。カワラナデシコも姿を消しました。この花は山でもよく見られますので、私はヤマナデシコと呼ぶのだらうと思っていました。が、図鑑を見るとカワラナデシコと呼ぶのだそうです。少し縮れたような淡桃色の花は、可憐な風情を感じます。

10 帰化植物

それにとって替わったように、ヨーロッパ原産のムシトリナデシコを多く見るようになりました。茎の先に小さな花が、ひとかたまりになって咲いています。その多くは色鮮やかな真っ赤な花で、中には淡白い花が交じっています。

最近、気になるのは、秋の七草の一つである葛とアレチウリが蔓延るようになったことあります。何れも蔓草ですが、特にアレチウリの繁茂ぶりは異様な

情景を呈しています。

アレチウリは戦後日本に渡って来た帰化植物で、ウリ科の草であります。川岸のアカシアや柳をはじめ葦などに覆いかぶさって茂っています。このような情景は千曲川の川岸ばかりではなく、彼方、此方の山裾や用水端などでもよく見かけます。何しろ蔓が数十メートルも伸びると言われていますから、その物凄い繁殖力は徒事ではないように思われます。

このまま放置しておいて良いものかどうか、厄介な奴が侵入して来たものでもあります。最近、千曲川の下流域で、その刈り取り作戦が実施されたニュースが報道されておりました。今や車社会になって、何処でも交通渋滞は深刻であります。それに対応する手段の一つとして、堤防の上を舗装して道路として利用している所が多くなりました。その狭い堤防を自動車が行き交うのは、危険の上無しです。従って、千曲川や周囲の山々の景色を眺めながら、堤防を散策する長閑かな人の姿を今日見ることは殆どありません。

注意して見ると堤防の土堤や田圃道に咲く野草も変わりました。春のオドリコ草、夏のホタルブクロ、カンゾウ、秋の吾赤紅など、何時とも知れず見られなくなりしました。最近、野草好きな人たちが、これらの野草を庭で育てて親しむよ

うになりました。私もこの春、ホタルブクロの苗を買って庭に植え、見事な花を見るのが出来ました。幼い頃オドリコソウの白い花をむしって、甘い蜜を吸ったことを思い出します。

11 千曲川の鳥

千曲川で見馴れてきた鳥や昆虫の世界も随分変わりました。

嘗ては、信越線で碓井トンネルを抜けて群馬県に出ると、広い田圃に白鷺を見かけることがあって、純白で優雅な姿を物珍しく眺めたものであります。その白鷺が何時の頃からか、この地方でも見掛けるようになり、その数が次第に増えて、この頃では群れをなしているのを見るのも珍しくはありません。

嘗ては見られなかった五位鷺も大変繁殖いたしました。五位鷺は夜行性ですから、みなさんはこの鳥を滅多に見ることはないでしょう。昼間は数十羽、或は百羽以上の群れで、森や林の中に潜んでいて、真夜中になると活動を始めるのです。ある時、河原のアカシアの茂みに潜んでいるのを見付け、小石を投げ込んだら数え切れないほどの大群が一斉に飛び立って逃げて行くのを見て驚いたことがあります。

五位鷺は鳥より一回り大きく、夜の闇を劈くようにギャー、ギャーと異様なき声を上げます。こいつは大変悪い奴であ

りまして、魚はもとより、エビ、蟹、蛙、田螺、昆虫など貪欲に食い漁ると言われています。五位鷺は昨今では養魚場の大敵となりました。白鷺は水に潜ることは出来ませんが、五位鷺は水に潜って魚を漁るのです。鮎の稚魚など一夜のうちに一羽で、10匹も20匹も呑み込むのですから大変です。私のところでは池を大きな網で覆って池に入れないようにしていますが、隙間を見付けて侵入することも珍しくありません。

最近時々青鷺も見掛けるようになりました。青鷺は五位鷺よりずっと大型で、五位鷺に比べると遙かに被害が大きいので恐れられています。青鷺は五位鷺と違って、昼日中大きな翼を広げて、堂々たる姿で飛んで来ます。鷺類が移り棲んだり、その数が殖えたりするのは、水の汚染に関係があるという話を聞いたことがあります。私はまだ、その真偽を確かめていません。是非その道の研究者にお尋ねしたいと思っています。

最近、大空を悠々とグライダーのように飛びながら、ピー、ヒョロ、ヒョロ、ピー、ヒョロ、ヒョロ、と鳴く鳥の姿が少なくなりました。全くいなくなつた訳ではありませんが気になって仕方がありません。今は多く見られるようになりません。

嘗ては夏になると川岸のどの葦藪から

もヨシキリの甲高い鳴き声が煩わしいほど賑やかに聞こえてきたのにその鳴き声も聞くことがありません。ヨシキリはウグイス科の小鳥でウグイスより一回り大きい夏鳥です。真夏の河原にあの賑やかな鳴き声が全く聞くことが出来なくなっただのは、何とも淋しい限りであります。

それから河原の上空でピーチク、ピーチク囀りながら、忙しそうに羽撃く愛敬もののヒバリの姿も、めっきり少なくなっただけに思います。

こうした中であってカラスだけはますます数も多く、その旺盛な健在ぶりには目を見張るものがあります。カラスは人間に対しても馴れ馴れしく時にはふてぶてしくも見えます。鳥の中で一番利口なカラスはどんな環境の変化の中にあってもそれに順応して生きる知恵と逞しさを具えているのかも知れません。

昆虫のキリギリスもいなくなりまして。私の子供の頃、キリギリスをキスと呼んでいました。

百人一首に、

きりぎりす 鳴くや霜夜の さむしろに 衣かたしき ひとりかも寐む

というのがありますが、霜の寒い夜に鳴くコウロギであって、キリギリスではありません。平安時代には、コウロギをキリギリスと呼んでいたようであります。キリギリスは、炎天の河原の草敷で、あっちでも、こっちでも、キース、チ

ヨン、キース、チヨンと美しい鳴き声で鳴いておりました。敏感で、すばしこくて、捕らえるのは容易ではありませんでしたが、忍び足で近付き網をかぶせたりして捕らえたものです。捕らえたら虫籠に入れ、軒先や庭先に吊して、餌には瓜を入れて置くと、それをよく食べてよく鳴き続けたものであります。彼方の家から、此方の家からも競うように聞こえてきたキリギリスの鳴き声は、わが故郷での夏の風物詩でもありました。広く人びとから愛され、親しまれたキリギリスが懐かしく思い出されます。

自然の中に自由に生息している筈の鳥や虫の世界が、私が過ごしてきたわずかの数十年の間に、どうしてこんなに変わってしまったのか、私には不思議に思えるのですが、私たちには分からないけれども、彼らにとっては、その生息環境の変化が微妙で、厳しいものがあつた結果であろうと思われまふ。

12 千曲川で泳いだ

私の子供の頃は、夏になるのを待ちかねて、千曲川へ泳ぎに行つたものです。青年の姿も交じつて、何時も大変な賑わいでした。今のように親たちも、学校の先生も千曲川は危険だから行くなとは言わなかったし、私の知る限りでは、泳ぎに行つて溺れ死んだという事故はありませんでした。また炎天下で熱くなった砂

原に腹這いになって、冷えた体を温めたものであります。今でも懐かしく思い出されます。

現在では、プールの時代になって、あれほど賑やかだった千曲川の河童風景は、何処にも見ることは出来ません。小中学校にプールが盛んに建設されるようになったのは、昭和30年代になってからでありますから、昭和20年代までは河童風景を見ることが出来た筈だと思ひます。今では、子供たちは、千曲川で泳ぐことはもとより、千曲川で遊ぶことさえ禁じられています。

13 河原の砂

私は青年の仲間入りした頃、石川啄木に傾倒し、「一握の砂」や「悲しき頑具」を愛唱した時代がありました。「一握の砂」の最初の一首は、有名で誰でも知っている、

東海の小島の磯の白砂に
われ泣きぬれて
蟹とたわむる

であります、類につたう
なみだのごわす

一握の砂を示しし人を忘れず
砂山の砂に腹這い初恋の
いたみを遠く思い出する日
いのちなき砂のかなしさよ
さらさらと

握れば指のあいだより落つ

など砂浜や砂をモチーフにした十首が続いています。何れも函館の大森浜のイメージが根底にあると言われておりますが、私は千曲川の砂原や砂地から、見たこともない大森浜を勝手に連想して、それらの歌を口遊んだことを思い出し、残しています。また、

やわらかに柳青める北上の
岸辺目に見ゆ

泣けとごとくに

がありますが、川岸に柳の茂る千曲川を、彼のふるさとの北上川の風景に重ね合わせて、感傷的な想いに耽つたりいたしました。いま考えますと、何と単純で一人善がりでもあつたことかと気恥ずかしい思いがいたしますが、私たちの脳裏に刻まれている千曲川の砂原や砂場は、今では何処にも見ることは出来ません。戦後の建設工事で砂や砂利を採取し尽くし、また、上流地域の開発が進んだからであります。こうして千曲川の風景も大きく変わってしまいました。

14 千曲川の渡し舟

千曲川の渡し舟も懐かしいですね。曾ての塩尻村の中島と泉田村の半過を結ぶ渡し舟があつて、私は中学生の頃、何度も乗ったことがありました。この渡し舟は、右岸の塩尻地区と左岸の泉田や川西

地区の人びとにとって、便利な交通手段として利用されていたものです。千曲川の渡し舟は、テレビや映画で見かけるような、静かな水面を棹を操って舟を進めて行く閑な光景と趣を異にしたものでありました。

舟頭さんは、右岸と左岸の川岸に両端をしっかりと固定して、流れの上を横断して張った針金を、舶先に立って手操りながら舟を移動する仕掛けでありました。流れの早い千曲川を横断し正確に所定の場所に舟を着けるための知恵であったと思います。私がそれに乗ったのは60年以上も昔のことですが、料金は確か1銭か、2銭でありました。

上堀と小牧の間にも渡し舟がありましたが、これは農家の人が川向こうの農地との間を往き来するためのものでありましたが、戦後になってもかなり長い間あったと思います。

15 舟橋・鼠橋の橋外し

私のふるさとは、鼠橋と言う舟橋がありました。舟橋は、何本かの針金を束にして、しっかりとロープを作り、それを渡し舟の場合と同じように両岸に張り渡すのであります。そのロープに大型の舟の先端を一定の間隔で縛り付けて固定し、その舟と舟の上に太い桁を乗せて、最後に桁の上に板を並べてあるのが舟橋であります。鼠橋は舟が4艘か5艘

であったように思います。

子供たちは、千曲川に泳ぎに行くと、その橋の上から川へ飛び込んだり、舟の下を潜り抜けたり、橋の上を走ったり跳ねたりすると橋も舟も揺れ動くのを面白がったりして、格好の遊び場でもありました。

しかし、舟橋の維持管理は、すべて部落の責任でありましたから、大変な苦勞を伴ったものです。私の部落は農地が少なく農家の多くは、川向こうの畑や山に依存していましたが、この橋は極めて重要な役割を担っていたのであります。

舟橋は洪水になると簡単に流失いたしますので、その前に「橋外し」をやらなければなりません。雨が降って千曲川の水高（みずかさ）が増して来る時、部落の役員が「橋外し」を決めると、慌ただしく半鐘を打ち鳴らして急を知らせるのです。男たちは家々から駆け出し、口々に「橋外しだ」「橋外しに出る」などと叫びながら橋のもとに集まると、先づ橋の上に一列に並んで、左岸の先端から橋板を一枚一枚はんで、手渡して堤防の上に運び上げます。次は舟と桁を順次川岸に引き寄せて、流れないように堤防の杭に縛り付けるのであります。

それが夜の場合には、部落中が悲壮な緊張感に包まれたものであります。「橋外し」は大変危険な作業で、時には真つ暗闇の濁流に落ちて亡くなる事故もあ

ったからであります。こうして年に何回も生命がけの「橋外し」を余儀なくされましたが、時には急な増水のため作業の途中で、生命がけながら堤防へ逃げ上がり、橋のすべてが流失する大被害に見舞われることもありました。そんな時には下流30kmにもわたって、貴重な舟や資材を捜しに行ったのであります。

日頃は、詩情を感じるような渡し舟や舟橋も、当時の貧しい農村の人びとにとっては、悪戦苦闘の歴史が刻まれていたことを今更のように思い出されます。

16 舟橋から吊り橋へ

度重なる被害に悩まされた鼠部落の人びとが、舟橋を吊り橋に架け替える大事業を計画し、その完成を見たのは大正15年、私が小学校5年生の時でありました。支柱は鉄骨ではなく、太い木柱の簡素なものでありましたが、人びとにとっては画期的大事業で、総工費4700円を要したことが記録に残っています。記録によれば当時一日の人夫賃が1円でありましたから、部落にとっては大金でありました。

この吊り橋の出来る前の年の大正14年に上田橋が竣工いたしました。当時とすれば最も近代的な鉄骨アーチ式の上田橋は28万1800円という巨額な工事費と豪華で堂々たる姿によって市民を驚嘆させたようであります。その完成祝賀会の

行事は大変な賑わいでありました。その日の午後物凄い夕立に見舞われ何時までも話の種になっていました。鼠の吊橋はその後、吊橋部分から川向こうの河原に架けられた取り付け部分の木橋が時折洪水の被害を受けましたけれども地域住民の生活に大きな役割を果たしたことは申すまでもありません。

17 鉄筋コンクリート橋へ

昭和22年、地方自治法の施行によって、村がこの橋の維持管理に当たることになりました。老朽化の進んだ吊橋が、村によって架け替えられたのは、昭和26年でありました。これによって、鉄筋コンクリートタワー3基の吊橋となつて、その面目を一新いたしました。

それから30年の歳月が流れ、その橋もまた老朽化が甚だしくなつて、町当局が、架け替えを検討中であつた昭和56年8月、台風15号の集中豪雨によって、倒壊、一部流失の被害に見舞われたのであります。

日本はめざましい経済成長を遂げ、坂城町は工業の町に発展しましたし、同時に、マイカー時代ともなりましたので、本格的近代橋の建設が時代の要求となっていました。町当局が、これに対応して、今日見られるような近代橋が完成したのは昭和60年であります。総工費約18億円の事業であります（図23）。この

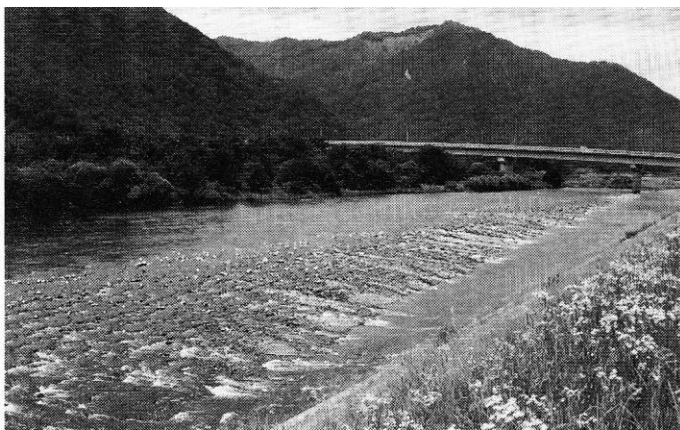


図 23 現在の鼠橋はコンクリート橋である。河床には礫が多く、付着藻類の繁殖には好適である。そのため、ウグイや鮎（全て放流である）の成長が良い。

時、私が参議院建設委員長の職にありましたので、この事業の推進に係わったのは、深い因縁のように思います。農業のための舟橋が小さな吊橋になった時代から、現在に至る70年にわたるこの移り変わりを見届けて来た私は、自分史を見るように思えて、感慨深いものがございます。

18 橋の架け替えと橋の建設

建設当時、豪華を誇った鉄筋アーチ式

上田橋も老朽化が進むとともに、自動車の激増によって、交通のネックとなり、その架け替えが話題になり始めたのは、昭和30年代終わりの頃からであります。偶然、私が上田市長でありましたが、選挙の度に革新市長では上田橋は架からないうという執拗な宣伝が繰り返され、これほど政争の具となった橋は珍しいと思います。その上田橋が現在の橋に完成したのは、昭和45年でありました。

その頃、大屋橋の架け替え工事も完成し、続いて古船橋、さらに小牧橋が次々に架けられました。まだまだ交通渋滞が続いています。そのうちに上田バイパスが延長されて、塩尻地区にももう一本の橋が架けられるでしょう。千曲川に影を落とす橋の歴史は、人びとの生活と社会の変遷の歴史でもあると思います。

19 電灯の歴史

現在、長野県は全国有数の発電県であります。河川に発電用大規模ダム建設が盛んに行われるようになったのは、大正の末期、或は昭和の初期からであります。家庭用電灯の普及、産業用電力の増大などに対応するためであります。

家庭電灯の歴史を調べて見ますと、大正3年、私の生まれた年でもありますが、長野県の約25万世帯のうち、電灯の入っているのは5万2600世帯で、普及率20%でありました。わが南条村も同

様でありまして、電灯の無い家が80%以上ありました。それが大正10年には普及率80%になって、急速に普及したことを示しています。

しかし、その実態を見るといかに貧しい時代であったかを物語っています。当時、南条村は56世帯で、そのうち509世帯、86%の普及率でありましたが、一世帯当たりの電灯数は僅か1.8個でありました。また、電灯は5燭光（8W）から、100燭光（100W）まで7階級ありましたが、村の総電灯数909個のうち5燭光が80個、10燭光が700個で87%を占め、50燭光は2個、100燭光は1個に過ぎませんでした。1カ月の電灯料は、5燭光が35銭、10燭光が45銭、50燭光1円、100燭光1円60銭でありました。庶民にとっては薄暗い5燭光、10燭光の電灯であっても、石油ランプから電灯に変わったことは、生活革命とも言うべき画期的出来事であったと思います。

20 信濃川発電ダム建設と回遊魚

鉄道省が新潟県中魚沼郡貝野村に信濃川発電ダム建設を発表したのは、昭和5年のことでもあります。その規模は、第1期工事4万4000kW、第2期工事4万4000kWでありました。海から上流河川まで遡上して来た魚種、鮭、鱒、鮎、鰻等があります。下流で河川を堰止めてダムが造られれば、これらの魚類が

遡上不可能になるのは当然のことです。

この計画に対し、千曲川と犀川の18の漁業組合が結束して漁業補償要求に立ち上がりました。電力は社会的にも国家的にも重要であり、さらに当時の政治的社会的実情では、反対運動とはなり得なかったことが察しられます。

当時、農林省は補償額算定の資料として、海から千曲川と犀川に遡上した魚類の年間漁獲高を次のように提示しています。

鮭 1万0295匹、9266貫
鱒 1万2625匹、7581貫
鮎 5万2449匹、1049貫
鰻 5万0732匹、1268貫
みなさんは何貫といっても見当が付かないと思ひまして、私がkgで換算しました。
鮭 341834kg、鱒 281500kg、鮎 31943kg、鰻 41767kg
合計 72144kgであります。

21 ダム建設と漁業補償

信濃川発電ダムに続いて、東京電力がその上流の下水内郡岡山村地籍に、現在は飯山市ですが、出力19万kWの西大滝ダム建設計画を公表いたしました。全水量を取水する大規模ダムであります。下流の信濃川ダムに魚道が建設されて魚が遡上して来ても、上流に西大滝ダムが出来れば、そこでまた遡上が阻止

される訳ですから、このダムに対する補償交渉は、一層の高まりをみたのは当然のことであります。

信濃川発電ダムの完成が何時であったか、私の手元には資料がありませんが、昭和8、9年でありましょう。補償問題は、県当局などの斡旋もあって、魚道を建設することを条件に、見舞金名義の46万円を以って決着したのは、昭和12年でありました。

西大滝ダムは昭和11年に完成いたしました。補償問題が解決したのは、ダムが完成してから5年後の昭和16年でありました。このダムにも魚道が設けられ、補償額は43万円でありました。

補償問題が解決しないのに工事は完成し、営業が続けられていたのは、今では考えられないことですが、当時は軍国主義の時代であり、いかに国民の権利が無視されていたかを物語っています。

22 魚道を建設しても海から遡上は効果なし

さて、この2つのダムには、魚類が遡上する筈の魚道が設置されたにも拘わらず、今日まで遡上した魚は皆無なのであります。形ばかりの魚道を設けて誤魔化し通すとは、大資本は役者が一枚も二枚も上だと言う外ありません。また、その指導や斡旋に係わった県や農林省当局も

国民の真の味方にはなり得なかったことを思い知るべきでありましょう。この補償額は、当時の電灯料金と対比してみても分かるように巨額であったには違いないですが、太古の昔から毎年々々、遠い日本海から上流の千曲川に遡上して来た鮭、鱒、鮎、鰻が、このダムの建設によって、永久に途絶する結果となったのであります。人間にとって、文明と自然環境との関係は、難しい課題であると言わなければなりません。

23 千曲川へ鮭の遡上と産卵

鮭は、晩秋の季節になると産卵のため千曲川はもとより、その支流まで遡って来たのであります。鮭は川岸近い砂礫の場所を選び、砂礫や泥をはね除けて産卵場所を作ります。そこに雌鮭が産卵すると雄鮭は瞬時に射精して受精いたします。遡上する鮭が築でも捕れましたが、その多くは産卵場所を捜し当てて、投網や置き網で捕獲したものです。

私の子供の頃、父は魚取りの名人と言われていましたから、新鮮な鮭をよく食べたものであります。

産卵が終わると雌雄の鮭は、その殆どが死んで終います。尻尾がぼろぼろに擦り切れたり、体中が傷だらけになった痛ましい姿を見るのも珍しくはありませんでした。その性の営みは、壮烈なものであります。

無事に産み付けられた鮭の卵は、そこで孵化して稚魚に育ち、春先になると流れに乗って海に下って行きます。そうして、広い北の海の何処かで生長して成魚となり、4年目には産まれ育った川に遡って来ると言われています。これが鮭の回帰性でありますが、神秘的にも思える自然の恵でありました。

24 千曲川は鮭が豊富だった

平安時代、室町時代には、京都の朝廷、貴族、大寺院などの荘園が全国各地に沢山ありました。荘園は私的所有地でありましょう。この荘園の貢物に関する記録が残っています。貢物は年貢とも租税とも言ふべきものだと思います。延喜式は延喜5年、西暦905年ですが、醍醐天皇の命によって、朝廷や政府の儀式、事務制度など広範にわたる資料整備が行われ、詳細かつ膨大な資料が完成したと言われています。この延喜式に信濃国からの貢物として、鮭楚割、水頭、背腹、鮭子などがあります。鮭楚割は生鮭のはらわたを取り除いて、屋根の上などで乾燥したもの、北海道特産のトバの類だと思えます。トバはアイヌ語です。水頭は鮭の頭を干したもので、焼いてから叩き潰して食べたようであります。背腹は背ヒレ部分で、ヒレ酒にしたのでしょう。鮭子は申すまでもなくスジコであります。信濃

の国で鮭が多く取れた川は、千曲川と犀川でありますから、その地籍にあった荘園であったに違いありません。

鮭は信濃国と越後の特産物として、人気の高い貴重品でありました。平安朝時代の世相を面白可笑しく書き綴った宇治拾遺物語がありますが、その中に信濃国から馬の背に積んだり、担んだりして京都へ運ぶ途中で、追剥ぎに取り上げられたり、泥棒に盗まれたりした出来事が書かれています。

徳川時代には、鮭も領主の支配下に置かれておりました。信濃資料に元和4年8月4日、それは1618年で、今から37年前であります。松代藩が大島嶋村に對し、鮭10本につき4本を上納せよという申付書が記載されています。鮭が千曲川でも犀川でも、いかに貴重な天然の資源であったかを物語っています。

25 カムバックサーモンの失敗

発電ダムの建設によって、鮭が一尾も見られなくなった千曲川に、昔のように鮭を取り戻したいという漁業組合や多くの人びとの熱望によって、昭和57年、県が補助金を出して、東京電力は魚道の改修工事を行いました。そして、県水産試験場は毎年、北海道から鮭の卵を購入し、それを孵化して育成した稚魚を千曲川に放流しています。稚魚は海に下って成魚になり、4年目には帰って来る筈だ

と人びとは大きな期待を抱き続けて参りました。最初の放流から既に10年が過ぎましたが、西大滝ダムの魚道で今年は何匹捕れたとか、マスコミ報道は大きく扱っていますが、その成果は上がっておりません。

さて、放流した鮭の稚魚は、果たして、ダムや発電所を無事通過して海に辿り着いているだろうか。また、海に下って成魚に成長したとしても、北海道で取れた親鮭の卵から育った鮭にとって、彼らの帰るべきふるさとの川が、果たして千曲川であるのかどうか。私には様々な疑問を消し去ることが出来ません。鮭と同じように千曲川に遡上して来た鮎も鰻も、その成長の全容がよく分からず、神秘性に富んだ魚種であります。

26 川魚の女王・鮎が豊富だった

昔から鮎は川魚の女王と言われていました。美しい姿、形、独特の香気、抜群の美味などによるものと思います。また、年魚とも香魚とも言いますが、鮎の寿命は1年であること、何とも言えない香りを持っているからであります。

海で5、6 cmに育った稚鮎は、その小さな体で淵を潜り、激流を乗り越え、何百キロも上流の千曲川に遡って来ました。それは5月から6月の頃でありました。稚鮎のうちは虫などを食べますが、千曲川に辿り着く頃には、旺盛な食欲で

急流の石に付く水垢を食べて、驚くほどの早さで成長し、7月下旬には20 cmにもなって、釣り好きの人びとを夢中にさせたのであります。鮎は一定の縄張りを持ち、その縄張りを守るのに烈しく闘争する習性を持っていますから、それを利用したのが友釣りです。鼻管を付けた友鮎を縄張りに侵入するように見せ掛け、それを激しく追い払おうとして、友鮎の尻尾の当たりに付けてある釣り針に引っかかるのであります。この針に掛かった鮎の強烈な引きが、釣り人を夢中にする醍醐味であると言われていました。

9月に入る頃には、成熟し、中旬以降から10月には産卵のために中流や下流近くへ下って行きます。雨で増水すれば一挙に下ります。これを待ち受けているのが築であります。適当な増水の時には大漁となり、大増水ともなれば築が濁流を被って災難となります。この時期の鮎が下り鮎、落ち鮎であります。中流、下流に下った鮎は、そこで産卵いたします。産卵を終えた親鮎は、これが2、3ヶ月前には若鮎、川魚の女王と呼ばれた鮎の姿かと驚くほどの老醜を晒して、その短い一生が終わるのであります。

生みつけられた卵は、2、3週間で孵化して小さな、小さな仔鮎となって、川の流れとともに海に下ります。この仔鮎は何処と知れぬ海で稚鮎に育って、春になると川に遡って来るのであります。謎

めいた海での生活の実態は、まだ解明されておりません。

このような習性によって、来る年も来る年も千曲川に遡上して来た鮎が、今は一尾でも来なくなつて終つたことは、既に申し上げた通りであります。それでも鮎と鰻は、余所で捕れた稚魚を運んで来て放流することによって、その命脈を維持しています。

27 琵琶湖産の鮎でも大きく育つ

現在、千曲川の鮎は、すべて琵琶湖で捕れた稚鮎を放流したものであります。日本には数え切れないほど多くの湖沼がありますが、鮎が生息しているのは琵琶湖だけです。しかも実に沢山の数量であります。どうして琵琶湖だけが海と同じ役割を果たすことが出来るのか、実に不可思議であります。しかし琵琶湖では鮎は大きく育ちません。琵琶湖の鮎は、小さな体のままで成魚になって産卵いたします。明治の終わり頃、石川千代松博士の研究によって、琵琶湖で大きく育たないのは餌が無いからで、餌のある河川に移植すれば、大きな鮎に生長することが実証されました。

28 稚鮎の放流

長野県下の河川で、その稚魚が試験的に放流されたのは、昭和2年が最初であります。石川博士のおっしゃる通り立

派な鮎に生長して、試験的放流は成功しました。千曲川での放流は昭和5年頃からでありました。戦前には沢山の稚魚が海から遡上して、鮎の河川として知られていた全国の河川の多くは、戦後の経済発展にともない水資源開発、水質汚濁によって、昔の面影を失ってしまいました。琵琶湖の稚魚が全国の河川に放流され、鮎は途絶えることなく育っています。が、自然の恵みで豊富な鮎が育った昔とは比べるべくもありません。移植放流した鮎ではあります。千曲川は現在でも全国的にも鮎が良く育つ河川の一つとして知られています。県下の河川には毎年約600万尾、千曲川水系だけでも250万尾、放流され、シーズンには釣り好きな人びとで賑わっています。

29 鮎を池中で養殖成功したのは昭和9年

鮎を池中で飼って育てることを日本で初めて成功させたのは、私の父であります。昭和9年のことでもあります。この事業が全国的に普及したのは昭和30年代以降のことです。現在では徳島県、和歌山県、静岡県、栃木県等々主産地が形成され、みなさんが旅館、料理屋、スーパーなどで出合う鮎は、すべて養殖鮎と違って間違いないでしょう。河川で捕れる天然鮎は養殖鮎の10%にも達しないのが現状であります。(つづく)

■淡水魚の養殖に業績を残された方がいる。野に遺賢ありという言葉を使つては不正確であるが、そんな気さえする。

鮎養殖発祥の地・上田とその環境 (3)

— 小山一平さんと千曲川の今昔 —

中本 信忠

なかもと のぶただ || 信州大学繊維学部応用生物科学科教授 / 理博

30 鮎養殖の苦勞

(この章は、講演を聞いて養殖の苦勞を補足した。)

上田は明治以前から養蚕が盛んで、製糸業も盛んであった。上田の気候は降水量が少なく、乾燥し、夏でも朝夕は涼しい。蚕は病気になるにくい気候なので養蚕に向いていた。蚕の種 (蚕の卵を蚕種という) を生産するのに好適地であった。だから、上田に1910年 (明治43年) 蚕糸専門学校、現在の信州大学繊維学部が創設された。

昔から、上田には全国から繭が集まった。糸を紡いだ残りのサナギを餌として鯉養殖が盛んであった。昔から佐久鯉が有名である。佐久鯉は稲田養鯉といい昔

はほとんど全ての水田で鯉を飼っていた。この鯉を全国に販売していた。『主餌』は蚕のサナギであった。長野県は養蚕のメッカであったので、サナギが豊富で、養鯉も盛んであった。

小山一平さんが上田中学 (現在のの上田高校) 5年のころ100坪の池で10~12トン位の鯉を出荷していた。弁護士になろうか、先生になろうかと思っていた。師範 (現在の信州大学教育学部) か蚕糸専門 (現在の信州大学繊維学部) に行こうかと考えていたが、母が亡くなり、5人の姉弟がいた。父良一に頼まれて一緒に鯉を飼い始め67年になった。

昭和の大恐慌・大不況になり、鯉が安値になり、経営不振になった。長野県の養蚕業も大不況になった。当時はアメリカ

が生糸の大輸出国であったが、生糸が大暴落した。

鉄道省が新潟県中魚沼郡貝野村に信濃川発電ダムを建設し、東京電力が長野県飯山に西大滝ダムが建設されることがわかった。この信濃川 (千曲川) の本流に2つのダムが建設されることがわかり、大ショックであった。海からの回遊魚の鮎、鮭、ウナギが遡上できない。長野・上田には魚が来ないことがわかった。

日本各地で、琵琶湖の稚魚 (鮎) が放流された。稚魚は河床の礫面に繁殖した付着藻類などを食べて、育つ。千曲川の鮎は日本一大きく育った。明治の終わりから大正時代は、実験の時代であった。皆がいろいろ工夫をする時代だった。良一さんと一平さんは「稚魚が川で

育つなら、池でも育つはずだ」と発想した。どう猛な鮎である。「生き物は腹がへれば、必ず食べるはずだ」、「牧草を食べて牛や馬が育つ。牛の肉は牛肉、馬の肉は馬肉でそれぞれの味がする。香り魚の鮎も、人工の餌で育っても鮎は鮎の味と香りがするはず」と考えた。

当時の餌は鯉と同じで蚕のサナギだったが生糸の大暴落で手に入りにくくなつた。牛や馬の内臓を安く仕入れてきて、肉挽きにかけて煮る。大麦、米糠にまぶし、糊状の餌を作った。鮎は神経質な魚と言われるが、腹の空いた鮎は、糊状の餌を手の平から直接に食べた。

牛や馬の内臓は、現在は、焼き鳥屋でホルモンと言われる料理で食べるが、当時は食べなかった。鮎は人間より早く、

ホルモンつまり内臓を食べ出した。

昭和15年開戦し、昭和16年にサナギの統制、諸物価も統制された。鮎は高級魚なので、ママコ扱いされ、餌不足のため、昭和19年より鮎養殖を中止した。その後、昭和24年に鮎養殖を再開した。その年の3月、父良一は胃ガンで亡くなった。一平さんが鮎養殖を軌道に乗せたが、この状況を知らずに亡くなった。

31 琵琶湖の汚染が心配

全国の河川で放流されている稚鮎も、養殖用の稚鮎も、その大部分は琵琶湖産に依存しているのであります。が、琵琶湖の汚染は、ますます深刻になっている上に、無謀な乱獲は目に余る状況でありまして、そのために稚鮎はひ弱で、奇形が多くなり、さまざまな病原菌に冒されているものも増加しています。

32 自然の摂理を無視すればしっぺ返し

また県水産試験場の人工孵化による稚鮎育成事業も琵琶湖産の代替になり得る可能性は現在のところ見えておりません。私は千曲川はもとより日本の鮎の前途に大きな危惧の念を抱くようになって関係各方面に警告を発していますが自然の摂理を無視すれば、しっぺ返しが来ない筈はないと思えて仕方ありません。

鰻の生態も鮎と同じように神秘的で

す。今の千曲川の鰻も、すべて放流したものでありますが、昔は海から遡って、自然に生息していたのであります。海から遡った鰻も、放流した稚鰻も10年位で親鰻に成長いたしますと、鮎が川を降る同じ季節に産卵のために海に降りて参ります。さて海に降った鰻の産卵場所は、熱帯地方の深海であるというのが定説となっています。

遠い南の深海で生まれた鰻の子は、遠く離れた日本の河口に集まって来て、春の季節に群れをなして河川や沼を目指して遡上するのであります。これが鰻の養殖池や河川湖沼に放流される貴重な種苗となるシラスウナギであります。鰻は広く世界中に分布しております。

日本で捕れるシラスウナギは、その需要に遠く及ばないのが実状でありまして、世界各地から輸入しているのであります。近年では台湾、中国、マレーシアなど各地で鰻の養殖が盛んになって、食用鰻の輸入も増大していますので、みなさんも時には国籍不明の鰻の蒲焼を食べているかも知れません。

日本内陸の河川湖沼と広くて遠い海を回遊する鰻の習性は謎めいて、その一生は神秘性に富んだ壮大なドラマでもあるように思われます。

33 千曲川で繁殖する魚

千曲川に遡上して来た魚種以外に従来

から生息している魚種は、随分多いのであります。その主なものは次の通りであります。鯉、鯒、ウグイ、鯰、カジカ、アカザ、カマズカ、ニゴイ、ドジョウ、タナゴ、ヨシノボリ等です。

若干ではありましたが、千曲川に放流される琵琶湖産の鮎の稚魚に混じって、オイカワ、ハス、ヒガイ、モロコなど琵琶湖の魚が入って来ましたが、その中でオイカワだけが急速に繁殖いたしました。この魚には千曲川の環境が適していると思われれます。当初はオイカワの名を知る者はおりませんでした。その頃ピカピカ光る人絹が普及しはじめていた時代でありましたので、誰が名付けたのか不明ですが、人絹のようにピカピカ光るオイカワを人絹と呼んだものであります。そのオイカワは現在では、ウグイとともに最も数量の多い千曲川の魚として、親しまれ、尊重されています。

34 高度成長と公害問題の発生

また一方では、昔から千曲川に生息している魚族の中で、日本経済の高度成長がもたらした水質汚染によって、被害を受けているものが少なくありません。

昭和35年6月岸内閣が総辞職し、池田内閣が誕生いたしました。池田首相の掲げる所得倍增構想によって、高度経済成長政策が推進されたのであります。

昭和39年には、池田内閣から佐藤内閣

に替わり長期政権となりましたが、高度成長政策は一層強力に推し進められて参りました。日本経済は急速に高度成長を遂げ、今日の経済大国が築かれたことは、ご承知の通りであります。が、経済優先主義によって、環境破壊、水質汚濁、大気汚染など公害問題が深刻になって、公害大国と言われるようになったのは、昭和40年代のことです。昭和41年の統計によると、経済の大発展の裏面には、都市下水道の普及率は、19.9%に過ぎず、いかに環境問題や公害対策が疎かであったかを物語っています。ちなみに上田市が下水道建設に着手したのは、昭和42年です。

こうした状況下にあつて、全国各地に衝撃的公害事件が相次いだのであります。その第一は富山県神通川流域に発生したイタイイタイ病であります。これは神通川上流の三井金属鉱業神岡鉱業所から排出された鉱毒によって、流域の上下水道や農地が汚染され、カドミウム中毒患者の続出を招いたのであります。この患者は身体中の骨がゆがんだり、ひびが入ったり、重症になると咳きをしただけで、骨が折れたりする悲惨なものであります。そして、痛い、痛いと呼びながら死に至るのであります。残酷な病状が推察できると思います。この公害病が富山イタイイタイ病と名付けられたのであります。

熊本県水俣湾周辺の住民の間に、神経が冒されて四肢麻痺、言語障害、目や耳の機能喪失など原因不明の患者が続出し、大きな社会問題になりました。熊本大学医学部の調査研究によって、新日本窒素水俣工場の排水が原因であると付きとめられたのであります。この排水に含まれた多量の有機水銀によって水俣湾を汚染し、それが魚介類に蓄積され、それを食べた人びとが有機水銀中毒症に冒されるという因果関係が明らかにされました。水俣病またはチッソ水俣病です。

続いて新潟県阿賀野川流域に、熊本の水俣病同様の患者が多数いることが問題になりました。これは昭和電工鹿瀬工場の排水による有機水銀が原因であることが判明し、新潟水俣病と名付けられました。

これらは何れも企業の有害物質たれ流しによるものでありまして、公害対策や環境対策が等閑にされていた結果であります。これら極端な事例は数少ないかも知れませんが、工場排水、家庭雑排水などによる全国の河川、湖沼の水質汚濁は、現在も深刻化していることを知らなければならぬと思います。

大気汚染では四日市ぜんそくが広く知られています。石油コンビナートの煤煙による大気汚染が原因で、四日市市民の間に喘息症状や痙攣性の呼吸困難の患者が続出したのでありますが、その軽重は

別にして大気汚染の問題は、わが国にとどまらず国際的にも重大問題となっております。

熊本水俣病、新潟水俣病、富山イタイイタイ病、四日市ぜんそくの患者の起こした訴訟が、四大公害裁判と言われています。問題視しなければならぬのは、無責任な企業活動による犠牲者である患者たちは、団結して裁判闘争による以外に、救済の道は開かれないことであります。裁判は時には10年も20年もかかります。或はこの世を去る者、或は年老いる者たちにとって、長期にわたる裁判闘争は酷なことだと思っています。

四大公害訴訟の中で、勝訴あり、和解或は訴訟継続中のももありますが、数多い公害訴訟において、政府が企業責任を追求して、積極的に犠牲者救済に当たった事例を私は知りません。私には時の権力が常に強い企業の側に立って、弱い犠牲者に冷淡であるように見えて、腹立たしい思いを禁ずることは出来ません。

日本の高度経済成長、経済発展とともに深刻な公害問題が政治的、社会的問題になって、昭和45年には国会で、この問題が集中的に論議され公害国会と呼ばれました。そして、翌46年には環境庁が発足し、水質汚濁防止法、水質保全法、大気汚染防止法などが制定或は整備され、公害対策は前進を見たのでありますが、財界よりのザル法だとの批判も少なくは

ありません。

35 千曲川の重金属汚染

話は少々千曲川から離れたようでありますが、この頃には千曲川も重金属による汚染が進行しておりました。

上田市は昭和46年、信州大学の小泉先生、桜井先生などに千曲川重金属汚染調査をお願いいたしました。上田市を中心に約30kg間のウグイ、オイカワ、フナを対象にした検査の結果、検出された重金属の数値は、次の通りでありました。

カドミウム	0.130ppm
亜鉛	0.161ppm
クロム	0.450ppm
ニッケル	1.840ppm
銅	3.400ppm
鉛	1.000ppm

カドミウムは腎臓・肝臓、亜鉛は前立腺、クロムは卵巣・皮膚・肺、ニッケルは皮膚、銅は肝臓・脳・心臓、鉛は動脈・肝臓・腎臓、等々を冒す有毒物質であると言われています。

翌年の昭和47年には、これら重金属をたれ流しにしていると思われる市内のメッキ工場の排水溝の汚泥を検査したところ、実に恐るべき高い数値の重金属が検出されたのであります。その数値は、カドミウムが140ppm、亜鉛が110ppm、クロムが4.1ppm、銅が7.7ppm、ニッケルが6.8ppm、鉛が7.1ppmでありま

した。

市は設置されて間もない公害対策課、公害監視委員会など総力を上げて、早急な改善策に乗り出したのでありますが、一時は「市長は弱小企業のメッキ工場を潰す気か。」などと恨まれたりしました。

また私が先頭に立って、漁業組合員などを動員して県庁に押しかけ、西沢知事に対して県が積極的に公害対策を進めるよう陳情しましたが、余りの剣幕に知事がびくくりした姿を思い出します。その知事も、とっくに亡くなられました。

36 姿を消した魚は

水質汚染、有害物質の沈殿などによって、川底の石の下や砂地に棲むカジカ、アカザ、カマズカ、ヨシノボリなどが千曲川から姿を消しました。またカラス貝と共生するタナゴもいなくなりました。これらの懐かしい魚類について、話してみたいと思います。

カジカの産卵期は、真冬の1月から3月頃までです。この季節の天麴羅、魚田などのカジカ料理は天下一品ですが、残念ながら今では滅多にお目にかかることは出来ません。此の辺では水のきれいな依田川上流でなければ捕れません。またカジカの漁獲は細く削った竹を編んだ小形の「うけ」を川底の彼方、此方に数多く沈めて置いて、カジカが産卵場所を求めて移動する時に入るという仕掛けであ

ります。カジカが希少価値で、いかに高価であっても、氷のように冷たい季節に川に入って「うけ」を掛ける人は、ごく希でありますから、カジカを入手することとは容易なことではありません。

カジカの習性も変わっています。産卵期になると雄カジカは川底にある石の下の泥や砂をはね除けて産卵場所を作り、そこで雌カジカの来るのを待ちます。雌が来て産卵いたしますと、雄は射精して受精いたします。雌は産卵が終わると石の下で産卵場から出て行きますが、雄はその卵に泥やごみがかからないように守りながら、次の雌の来るのを待ちます。2匹、3匹と雌が次ぎ次ぎに入ってきては、前に産み付けられた卵の上に産卵するのであります。こうして雄は1匹で何匹もの雌のお相手をするのです。酒の席でこの話を友人にしたら、雄カジカが羨ましいと不届きなことという奴がおりました。

カジカは、体は小さいけれども卵の粒は大きく、せいぜい産卵数は300粒か400粒です。最近、カジカの人工繁殖の研究や実験が行われていますが、量産出来る日が来るのか、来ないのか全く不明であります。何とか美味しい旬のカジカ料理が食べられるようにしたいものであります。

アカザは上田地方ではサスリと呼ばれておりました。茶褐色のつるつるした皮

膚で口のまわりには長いひげが8本もある頭で、かちの不格好な魚です。背びれと胸びれに鋭い刺があつてうっかり掴むとその刺に刺され激しく痛むので恐れられていました。私の子供の頃石の下に手をつつ込んで掴み獲りをやったものですがよくサスリに刺されて大騒ぎをしたものですから、懐かしい思い出の魚でもあります。

カマズカは川底の砂地にすんでいて時には砂を浅くかぶっているのでスナカブリとも言います。砂や砂利に似た保護色で下向きの口に太いひげがあつて、皮膚の小突起が並んでいる活動性の鈍い魚であります。千曲川へ泳ぎに行くと川底の砂地でよく踏みつけたものです。

ヨシノボリはチャランボと呼ばれていました。胸ビレが変形した吸盤になっていて、それによって水中の草に這い上って水面に顔を出したりするので、ヨシノボリと呼ばれたのでしょう。見るからに間の抜けた風采の上がらない姿かたちをしていました。この魚は誰でも馬鹿にして、獲る者も食べる者もいませんでした。しかし磯の間に卵を生み付けると、雄は孵化する迄、卵の保護にあたる習性は、見上げたものであります。

タナゴは体がひらたく紡錘形をした小さな魚ですが、青色、赤色が溶け合ったような何とも言えない色彩が、きらきら輝いて、熱帯魚顔負けの美しさであります。

したから、子供たちに可愛いがられていました。タナゴとカラス貝との共生する面白い習性は、珍しいと思います。カラス貝は泥貝と呼ぶのが一般的でした。タナゴは1cmほどの産卵管を出して、カラス貝の鰓の中に卵を生み付けます。その卵は、貝の鰓の中で保護されて無事に孵化するのであります。成長したタナゴは、貝の繁殖の際に、糸を引いた貝の子を体や鰭に付着させて運び、その生息範囲を広げる役目を果たするのであります。彼等の営みは、実に微妙であつて心引かれるものがございます。

タナゴもカラス貝も、千曲川はもとより何処の用水にも幾らでもいたのでありますが、現在では何処にもいなくなりまして。

37 蛭も少なくなった

蛭もめつかり少なくなりました。蛭には水が綺麗な小川や用水で、柔らかな土の川岸に草が茂り、砂利や河原砂の川底にカワニナが多くいることが必要です。カワニナはビーロンジと呼ばれる黒くて細長い小さな貝であります。

蛭は川岸の草の葉に卵を生み付けると2、3日で死んでしましますが、孵化した幼虫は、川底のカワニナの体内に潜り込んで、その肉を栄養として育ち、小さな蛹になって冬を越します。そして、翌年の六月頃になると羽化して、神秘の光

を放って飛び交うのであります。

蛭がいなくなったのは、工業排水、家庭雑排水によって川底にヘドロや有害物質がたまつて、カワニナが死滅してしまつたからであります。また小川や用水の兩岸をコンクリート壁にする改修工事が進んだことも、蛭にとってはマイナスの環境になつたと思います。

それでも樹網用水の千曲川の取水口に近い泉町水源池周辺には、毎年かなり多くの蛭を見ることが出来ます。私の敷地内の細い水路でも6月中旬から下旬には10匹、20匹程度蛭が目を楽しませてくれます。私は家の庭先で蛭を見ることが出来ることを自慢にしていますが、その環境に気を配っています。よく観察いたしますとカワニナが増えてきたようです。

最近各地で蛭を人工的に増殖して、蛭の名所が復活しているようですが、上田でも蛭のために環境の保護や改善に力を入れるならば、市民を楽しませる、蛭の名所が出来たらうと思います。子どもたちの多くが、神秘的で夢やロマンに富んだ蛭を見たことが無いとは、可哀想なことだと思います。

38 水草（バイカモ）も少なくなった

川の中の水草も大きな変化を遂げています。

昔は、千曲川でも小川や用水でも、その流れの中に梅花藻（バイカモ）という

水草が沢山生えておりました。梅花藻はウメバチ藻とも言いますが、私たちは金魚藻と呼んでいました。今では何処を捜しても、それを発見することができません。

川底に生える梅花藻は、流れに沿って長い糸のように延びた茎に、何cmかの間隔をおいて青くて柔らかな葉が数珠のようについています。数え切れない多くの梅花藻が、川のなかに草叢のように茂り、真夏になると白い梅の花を小さくしたような可憐な花が、流れ一面に顔を出して咲いたものであります。梅花藻と言う名は、梅の花に似た花を咲かせることから付けられたことであらましよう。

また私たちが金魚藻と呼んだのは、これを金魚鉢に入れると金魚の鮮やかな色彩と青いこの水草がよくマッチして風情を添えるので、金魚鉢には無くてはならないような水草だったからだと思えます。金魚といえば、昔は夏になると金魚売りがよく来たものでありますが今では懐かしい思い出の風景となつてしまいました。様々な金魚を桶に入れ、それを天秤棒で担いだ金魚売りが、私の村にも来たことを思えば、みんなが貧乏であった時代のほうが金魚を飼う心のゆとりがあったように思われます。

先日NHKが富士山を取り巻く美しい大自然の風景を放映していましたが、その一場面に富士山の伏流水による山麓の

涌池の風物が出て参りました。涌池は8mもの深い池の底まで見える透明度の高い綺麗な水を湛えている池だそうでありますが、そこに生えている梅花藻を写し出して紹介していました。私は偶然にそれを見て、昔は千曲川も、それから取水した用水も、富士山の涌池のような綺麗な水だったから、梅花藻が何処にでも生え茂っていたに違いないと思えました。梅花藻が減び去るに至った環境と水質の変化についても、深い関心を持っていただきたいと思っています。

梅花藻に取って替わつたように、茶褐色の長い紐のような水草が、大変な繁茂ぶりであります。樹網用水などは、川底一面に生え茂つて、流れを遮るようになりゆら揺れています。私にはこの水草は、川や流れの景観を損なうこと甚だしければかりか、川の維持管理の障害にもなっているように思われます。多分、川底の汚泥や富栄養の水を好む水草であります。私はこの水草の名前を知りませんでした。最近になって、それは外来種のコカナダ藻であると教えられました。

また千曲川の浅い川岸などに生えていたオランダガラシも無くなりました。オランダガラシはクレソンとも言われますが、私たちは台湾ゼリと呼んでいました。これはステークに添えられる場合が多いので、大抵の人は知っているでしょう。

う。環境や水質の変化に応じて、何時とてはなしに水草も、すっかり変わつていくことに驚かされます。

39 環境改善はまだだ

最近の環境問題が重視されるようになり、自然保護に対する市民運動も活発化の傾向をみせています。しかし汚染した千曲川を浄化することは容易なことではありません。

上田市の上流には2市3郡の広範な地域と多くの人口があり、商工業活動、住民生活も多様であります。また数多くの観光地、ゴルフ場もありますし、水田のほかに果樹、高原野菜などの主産地もあります。工場排水のたれ流しによる重金類汚染は改善されて参りましたが、家庭雑廃水、農業、化学肥料などによる水質汚濁については改善の糸口も見えていないのが現状です。

経済大国となった日本が欧米先進国に比べて最も立ち遅れているのが公共下水道です。多くの先進国では都市における公共下水道の普及率が100%であるのに、わが国ではまだ40%にも達していない現状は、いかに住民生活に対する社会資本が軽視されて来たかを示しています。これは政府の怠慢もさることながら、地方自治体や地域住民も生活環境問題に無関心であったと言わなければなりません。またゴミや空きカン、ビニール、プラ

スチック、ポリエチレン等々の容器類などの不法投棄は、目に余るものがあります。堤防、河川敷、河川など所かまわず投げ捨てられ、環境を台無しにしたり、人びとに多大な迷惑をかけている現状は、腹立たしい限りであります。

ボランティアの人びとが、こうした投棄物を拾い集めて、環境保全に取り組んでいる姿が、マスコミによって報道されたりしています。しかし、「僕捨てて人君拾う人」といった悪弊が繰り返されている限り問題解決が出来る害がございせん。市場経済による経済の成長発展は際限のない大量生産、大量消費を至上の価値として追求され、廃棄も必然的に生じる現象であると思えます。今日、環境問題が深刻化の一途を辿るという矛盾についての認識と反省が重要課題になりつつあるように思われます。

こんなことは言いたくありませんが、日本人は公徳心に欠けること甚だしいと思えます。日本は世界屈指の経済大国で、先進国であると自負している筈だと思ふのですが、誠に恥ずかしい限りであります。外国へ行く度に、このことを痛感いたします。国民が身近な環境問題を疎かにして、日本が地球環境を守る先進的役割を担い得る筈が無いと思えます。私たちにあって、母なる川とも言うべき千曲川と、それを取り巻く自然環境を守るために、市民の自覚と大きな市民運



図24 講演後、小山さんの家で川魚料理をごちそうになった。「80過ぎてから、大学で講演を、また大学の先生と知り合いになれるとは思わなかった」といわれた。

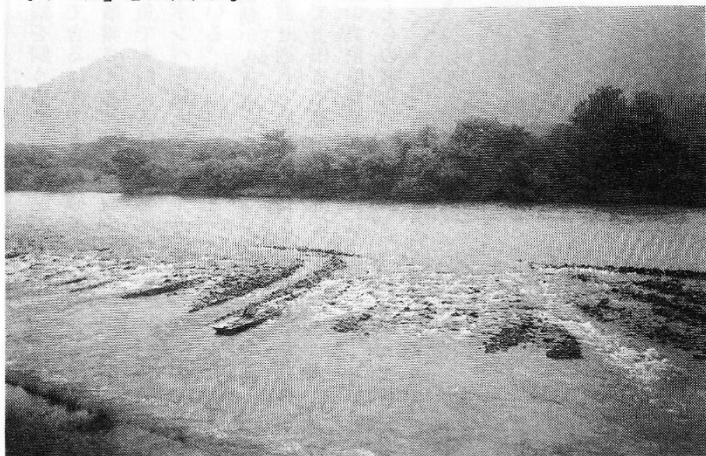


図25 千曲川にはウグイとか人絹といわれる魚が豊富である。この魚は早瀬で産卵する。小石が転がり、付着藻類が削ぎ落とされた石にウグイは産卵する。人工的に早瀬をつくり、集まってきた魚を投網で捕獲する魚がある。



図26 流れに栈橋をつくり、栈橋から、小石を落とし、人工的に石が流される状況をつくる。転がっている石の音を遠くから聞いて、魚が集まってくる。

動を期待いたします。また行政もこの問題に対して、積極的な姿勢と政策を持つて対処して欲しいと思います。
(以上は小山一平さんの原稿と講演を聴いての補足である。私たちの研究室で行ってきた背景がわかるような気がした。図24)

40 応用生態学の魅力

自然の生物現象をよく観察し、それが人間生活とどのように関係しているかを

考える。生物現象がどうして生じているのかを良く考えることである。まず結果でなく、筋はどうだろうか考える。
私は東京都の水道水源である下久保ダム湖の神流湖での鞭毛藻ペリデニウムによる淡水赤潮現象が何故生ずるかを1975年に発表した。ダム湖流入部でゆっくりとした流れがある環境で、流入してきた栄養を使って鞭毛藻が繁殖したのであった。流れがあるところには運動能力ない普通の浮遊性植物プランクトン

は繁殖できない。少し考えれば理解できることである。この発表が、日本中のダム湖でのブルーム現象を詳細に調べるきっかけになった。また、海での赤潮現象とそっくり同じであり、アメリカでfresh water red tideという用語を使い出したので、早速、私が日本に輸入した。また、オーバードクター時代、ブラジル・サンパウロ大学衛生工学部とサンカルロス連邦大学生物学部へ研究指導にでかけた。このときは、ダム湖で繁殖する

藻類を利用して水質汚濁防止と食料資源をつくらうというプロジェクトであった。ダム湖生態系の解析、熱帯での陸生物学を暗中模索で研究していたときであった。このとき、現象をどのように解釈するかを真剣に考えて、研究指導した。現在の私の研究方向はブラジルでの考えそのままである。生物の機能の上手な利用である。

工学は問題解決学問である。次から次へと問題を解決する。問題が解決した



図27 小石が流されるので、瀬と魚が間違え、産卵場所として良いのではと、魚が集まった頃に、投網でウグイなどを捕獲する。魚の産卵習性を利用した漁法である。



図28 千曲川の鮎は琵琶湖の稚鮎を5月に放流したのがすぐに大きく育つ。6月下旬の鮎漁の解禁時には、多くの釣り人が集まる。

その後、1829年にロンドンのチェルシー水道会社のジームズ・シンプソンが現在とほとんど変わらない緩速砂ろ過装置を工夫した。このときも単に、砂ろ過で清澄な水ができていたと考えた。しかし、その後、この緩速砂ろ過をしている水道を給水している地域では伝染病が流行しないことがわかった。細菌学が発達した時代であった。緩速砂ろ過

は単にろ過をして清澄な水をつくるのではなく、生物が活躍して水質浄化していたことがわかったのである(図29)。技術はまず、問題解決が先で、後に、原理などがわかってくる。原理がわかれば、応用ができる。緩速ろ過に関しては、原理がわかったときに、丁度、凝集剤を使う、急速ろ過と塩素消毒による細菌学的に安全な水ができることがわかった時代である。人々は新しい技術は、可能性があるとして、皆がこの技術に飛びつき、古い技術に注目しなくなった。現在、塩素臭い水道水を嫌って、ペットボトルの水を飲むようになった。水道の浄水場は、Drinking Water Supplyという。飲み水を供給するところである。浄水器をつける家庭が増えてきた。安心されない水道水を供給している状況である。何とか、安く、安心できる水道水を供給できるようにしなくてはと思っている。

日本は確実に、安くおいしい水道水が飲めると確信している。2000年6月の水道週間に皆に注目してもらおうと、朝日新聞の声欄に「ガソリンより高い水は変だ」と投稿した。字数の関係で主張したいことが言えなかった。そこで、先日、日本海新聞にも「私の視点」欄に同じような内容を投稿し6月6日に掲載された。下記はその記事である。

*

「ガソリン代より高い飲み水」…ガソリ

ら、その研究はお終いである。次の問題を見つける。応用生態学は生物屋が関与している場合が多い、原理の追求から始まる。問題現象の筋を考え、その方向性を見極める。問題解決の方法は他に適用できないかと考える。それには時間がかかる。

小山良一さんは、魚取りの名人であった。千曲川の魚の習性を熟知していた(図25、27)。川から魚を捕って売ろうと思っても急な注文には応えられないの

で、池で鯉を飼う事をした。鮎でも池中で養殖ができるはずであると確信して挑戦した。酸素さえあれば、溪流や清流で繁殖する魚でも飼えるはずと考えた。現在、酸素ポンプを積んで魚を生きたまま輸送している。小山良一さんと一平さんは、琵琶湖から貨車で稚魚を運ぶ際に、手でかき混ぜ通して酸素不足にならないようにして上田まで運んだ。池でバッキをして魚の高密度養殖が可能になったのも小山さんらの努力の成果である。

千曲川は、鮎の成長が一番良いという。餌である付着珪藻の成長速度も一番良い(図28)。私の研究室ではこの珪藻の繁殖能力に注目して研究をしている。安くおいしい水道水は、自然の井戸水、次は伏流水を原水にしているところである。英国スコットランドで、繊維の漂白屋のジョン・ギブが人工の伏流水をつくり、市内中に売り歩いたのが1804年の事である。ゆっくりと砂でろ過して清澄な水をつくった。単にろ過

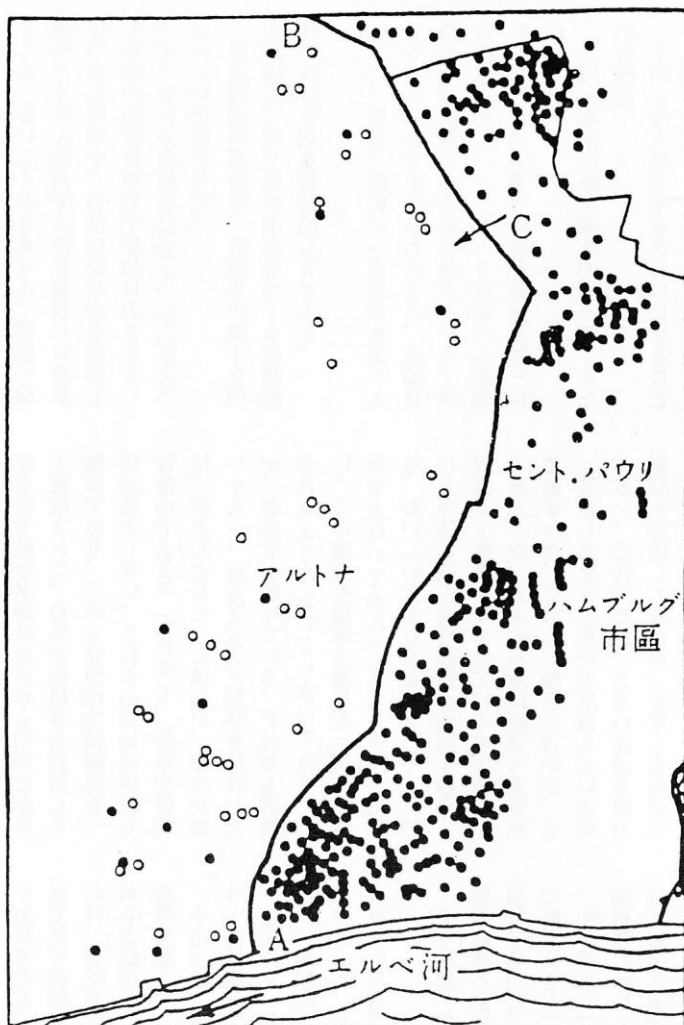


図29 問題解決が先で、原理の追求は後。緩速砂ろ過が開発されたときは、清澄な水が砂ろ過によりできると考えられた。しかし、コレラ菌が除けることがわかり、生物による水質浄化だと理解されたのは、緩速砂ろ過が注目されてから約90年後のことである。

1892 (明治25) 年ドイツのエルベ河の下流のハムブルグではコレラで8,605名もの死者がでたが、隣町のアルトナではほとんど死者がでなかった。ハムブルグとアルトナも同じエルベ川の水を飲料水にしていた。ハムブルグでは単に沈殿処理した水を給水し、アルトナでは緩速ろ過をして給水していた。アルトナでは子供の患者は非常にわずかで、大人はハムブルグに働きに行き、感染したと考えられた。この事実で水系病原菌のコレラ菌が緩速ろ過処理で除ける事実が明白になった。このことから、緩速ろ過では水系伝染病細菌もほぼ完全に除去できていたのを確信し、この処理は絶対的信頼を得て世界中に普及していった。

●：コレラ発生件数、○：ハムブルグにて感染したアルトナでのコレラ発生件数。原図：倉塚良夫、浄水工学、1950年、岩波書店。

水道料金が安い水道は、安全、安全、おいしい水道水といわれても、必ずしも安全、安全、おいしい水道水とは限りません。水道料金が安い水道は、安全、安全、おいしい水道水といわれても、必ずしも安全、安全、おいしい水道水とは限りません。水道料金が安い水道は、安全、安全、おいしい水道水といわれても、必ずしも安全、安全、おいしい水道水とは限りません。

ン代より高い飲料水、牛乳より高い飲料水が平気でスーパーで大量に売られています。皆が買うからです。タダの水です。Drinking Water Supplyの水を飲みたくない。おかしいと思いませんか。昨年、私の研究室にブラジルから研究者が滞在しました。学生がペットボトルの水を飲んでいるのを見て「日本では水道水は飲めないのか？」と質問されました。「日本の水道水は、殺菌消毒され、安全で、どの水道の蛇口でも飲

める」と返事をしました。「なぜ、安全な水道水があるのにペットボトルの水を買うのか。私には理解できない。ファッションか、お金があまっていると思いませんか」と言われてしまいました。昔は井戸水を平気でおいしく飲んでいました。大都会でも二十、三十年前まで、家庭に井戸があれば平気で井戸水を飲んでいました。井戸水からは大腸菌がでるからといわれ、飲まなくなりまし

た。でもこの井戸水を飲んで下痢などをしたことはありませんでした。確かに昔は、汚染した井戸水を飲んで下痢をした事実はありました。水道の神様ともいわれる小島貞男先生が述べているように、井戸水や伏流水を塩素消毒だけをして給水している水道水はおいしい。次は、生物処理の緩速ろ過処理の水道水です。自然の仕組みを上手に活用した緩速ろ過処理による浄水場は五十年でも百年でも安くおいしい水道水を供給し続けています。

英語では浄水場をDrinking Water Supply「飲料水を供給する所」といいます。でも高いお金をかけても塩素臭い水道水は信用されていません。水道関係者に怒られるかもしれませんが、平気で飲みたくない水道水を供給している日本の水道業界、水道関係者は何を考えているのか理解に苦しみます。牛乳やガソリンの値段より高いペットボトル入りの水を容認している日本社会はおかしいと思いませんか。つい数十年前は、水道水はもっと信頼されてきました。おいしいと皆が平気で飲んでいました。日本の自然環境は、浄化力が大きいのです。いつからこの自然の浄化力を信用しなくなったのでしょうか。

ずしも、おいしくありません。薬品や機械をたくさん使用する浄化施設には事故はつきものです。自然の浄化力を利用した水道の施設は単純で事故はおきにくいですが、また水道料金は安く、安心でき、おいしい水道水です。

水道週間の機会に、自然界の微小生物が活躍して安全な水道水をつくる生物処理の緩速ろ過を再認識しませんか。

*

また、先日、最新の「東京の水道」というパンフレットをみたところ、水道は借金地獄状態であるのに気がついた。東京都水道局のパンフレットの中の「水道料金100円の使い道」(平成10年度決算)に注目した。

5円…原水を浄水場までもってこるための費用

7円…浄水場で水をきれいにするなどの費用

24円…お客様まで水を送る費用

7円…メーターの検針、料金の徴収、窓口サービスその他の費用

34円…施設を建設・改良するための費用

12円…施設の建設・改良にかかった借入金の利息

11円…施設の建設・改良にかかった借入金(企業債)の返済額

自然の仕組みの上手な利用にはお金がほとんどかからない。東京都の場合、境

浄水場や砵浄水場は大正から昭和にかけて建設された。自然の仕組みを利用した施設であり、この水質浄化では薬品を一切必要としない。これらの施設は現在も稼働中である。これまで、拡張や修理は、ほとんどしたことはない。原水が悪いからと、急速ろ過の施設を建設したが、改良をし続けている。それでも信頼されるようなおいしい水はできていない。この施設を緩速ろ過処理に何とか変更できないであろうか。日本の水道界は、おいしい安全な水道水をつくるために急速ろ過と高度処理の施設を建設・改良して借金を増やしているのではないであろうか。日本の水道は緩速ろ過処理で始まった。それらの施設は古いが、まだ建設したままで現役で活躍しているのが多い。近代で良いと思いき急速ろ過の施設を建設してきたが、必ずしも安全で良質の水道水を供給できたとは言いがたい。高度成長時代ではない、そろそろ、真剣に安くおいしい水道水をつくることのできる生物処理の緩速ろ過の見直しをしないとと思っている。

小山さんは、現象をよく観察し、工夫すれば何とか解決すると確信し実行した。自然界の生物現象の応用である。水系伝染病も緩速ろ過で問題解決したが、その原理をきちんと理解するには時間がかかった。私の研究室では、生物現象、生物処理に興味がある。それは自然現象

の応用である。これからの時代は、長い目で見ての効率の追求である。その解決には、自然界の生物現象の上手な利用であると確信している。

参考文献

小山一平(1973)：「千曲川のはとり」、理論社、昭和48年

小山一平(1988)：「往事茫々」、信毎書籍、昭和63年、

宇津木元(1983)：「明日を築いた人々8」(宇津木元、信教出版部、昭和58年

中本信忠・坂井正(1994)：「生物浄化法の緩速ろ過処理の見直し」、信州大学環境科学年報56：17-26(緩速ろ過全般の解説文として、書いた最初のもの)

中本信忠(1995)：「生物処理の緩速ろ過処理について」、水37(1058)：2330-37(緩速ろ過についての詳細な教科書的解説)

中本信忠(1999a)：「現代に通用する緩速ろ過の再認識(1)」、水道(全国簡易水道協議会機関月刊誌)4：17-28(三回の連載で、緩速ろ過を解説した。今までで一番良く書いたつもり)

中本信忠(1999b)：「現代に通用する緩速ろ過の再認識(2)」、水道(全国簡易水道協議会機関月刊誌)5：20-31

中本信忠(1999c)：「現代に通用する緩速ろ過の再認識(3)」、水道(全国簡易水道協議会機関月刊誌)6：21-32

環境活動

▲ワカメ運動Ⅱ「海藻による海水浄化とエネルギー化に関する研究会」(神奈川県や市民団体などで構成)が取り組む。育てたワカメ6株とコンブ2株を、ロープ10mに植えた(1・23、横浜市神奈川区山内町の浮橋橋先。ワカメを利用し京浜臨海部の水質を浄化する。ワカメは海中の窒素やリンを吸収し、酸素を放出する。食用に養殖が行われている横浜市金沢区沖の海水では、ワカメ1mが窒素128gを吸収する(市漁協)。収穫後、発酵させメタンガスを生じさせるとワカメ1トン当たり6kWを発電できる。ただし京浜臨海部全体の水質浄化には、幅1km、長さ200kmの養殖場が必要である。(神奈川県新聞、01・1・24、石川智規)

▲求むー魚が住み分けできる環境を作る方法Ⅱ美川町(石川県)の安産川にはトミヨすむ。生息域がウグイなどの遡上によっておびやかされている。2年半前までは染色工場から排出された廃液が、生息域の川下に流入し、バリケードの役目を果たしていた。工場閉鎖とともに清流となり、雑食性の魚が生息域に侵入出来るようになった。地元住民は川がきれいになったことを喜び反面、トミヨに限られた生息域の危機に困惑している。トミヨを守る活動を展開する地元グループ「はりんご塾」は様々な魚が住み分けできる環境を作る方法について意見、助言を求めている。アドレスは<http://www.2nsknet.or.jp/%7Efujii/index.htm>(北國新聞、01・1・4)