

山と博物館

第32巻 第12号 1987年12月25日 大町山岳博物館



晩秋の木崎湖 遠く中網・青木湖を望む 撮影 北陽建設 宮沢洋介

自然は復元できない

『あなたは、メダカを作れますか』。近畿大の後藤敏一さんが、言い出した標語だ。『メダカの学校』が『川の中』から消えて久しい。地域特有の地方種は、もういくつも、絶滅しただろう。今春、長野県白馬村の、日本珪藻学会の深夜の酒席は、『神奈川県メダカの会』事務局長の磯村康博さんがおられたこともあって、『メダカの学校』は、どうしたら取り戻せるか、延々、もどかしい議論が続けられた。冒頭の標語は、その夜のささやかな成果であった。

かつて、八方尾根に点在する池沼は、こんもりと、ミズゴケの絨緞に縁取られて、食虫植物の、モウセンゴケやムシトリスミレが咲き乱れていた。今は、踏み潰されて、跡かたもない。国、白馬村と東急は、今からでも、復元を図るべきではないか。尾瀬のアヤメ平も、踏み潰されて、泥沼化した。湿原の周辺から、広い地域に点々と移植されたが、なかなか、根づかなかった。一九六六年からの長い苦闘が続いた。高山の気象は、荒く、酷しい。一九八五年の春、移植された部分は、徐々に拡がりはしても、周りの土壌は風雨に流され、深く刻まれて、まだ、無残な姿を晒していた。いつ、湿原は取り戻せるのか。

大糸線の車窓から見る、青木湖は、冬、水位が二メートルも下がって、痛ましい限りだ。湖棚は砂漠化した。目には見えないが、鹿島川からの冷たい流入水塊が中層にある。本号の『仁科三湖―その陸水と生物―』に述べられている、一九七五年の『水位低下半減』の目標も実現されていない。県、大町市と昭電は、速やかに、豊かな水を湛える湖を取り戻す方策を示してほしい。

(丸山 晃)

仁科三湖 — その陸水と生物 —

丸山 晃

(はじめに)

後立山連峰を映し出す、山間の湖、仁科三湖も、急速な環境破壊に晒されている。青木湖は、冬、無残な姿をさらけ出す。貯水池化による、冷水の導入と水位低下は、湖の景観を損なうばかりか、湖の営みを破壊し、古くからの生物を脅かしている。その影響は、下流の中綱、木崎両湖にも及ぶだろう。豊かな水を湛える湖を取り戻す責務が、今、われわれの時代に課せられているのであり、水利の変更が求められている。

(陸水学の野外実験室)

田中阿歌麿は、『諏訪湖の研究』(一九一八)、『野尻湖の研究』(一九二六)、『日本北アルプス湖沼の研究』(一九三〇)を著す。いずれも信濃教育会の委嘱による。『私をして我が国に湖沼学を輸入せしめ、その発達を促さしめたるは信州人である』と言わしめる(上野、一九七七)。田中は、一八九九年、日本で初めて、測深のため山中湖に投錘する。一九〇七年には諏訪湖の研究を始める。信州濃教育会北安曇部会発行の『日本北アルプス湖沼の研究』は、その多くを、仁科三湖に向けた千余頁の大著だ。仁科三湖は、ここに示すように、わが国の陸水学の野外実験室として、数多くの研究の舞台となってきた。フステット、スクボルトゾフの外国人研究者も筆を染めた。三湖について、田中(一九七八)、

仁科三湖環境保全対策専門委員会報告書(一九八三)、落合(一九八四)、大町市史(一九八四)の抄録成書がある。

(変わる湖盆)

仁科三湖は、静岡、糸魚川地溝帯に沿ってできた断層湖で、三湖谷を南下する上、中部農具川で結ばれる。下部農具川は、鹿島川と合流した高瀬川に注ぎ、犀川を経て、信濃川となる。海拔八二二と七六四米の間にある。北から、面積(平方米)一・八六の青木湖、〇・一四の中綱湖と一・四の木崎湖からなる湖群である。最大水深も、六二・〇、一二・〇と二九・五米で、面積に比す(堀江、一九五六)。青木湖は、信州最深を誇る。平均深度も大きく、木崎湖のほぼ二倍の湖水を湛える。

青木湖は、水位低下による湖棚の崩壊が起こっている(倉田、一九六九)。木崎湖は、全体として、起伏がなく、平坦化している。南部の釜穴、湧泉(田中、一九三〇)は見られない(堀内等、一九六三)。青木、中綱、木崎三湖とも、浜状(桜井、一九八四)などの自然湖岸は、それぞれ、六二、一三、二四%に減った(環境庁、一九七九)。

(汚れる湖)

諏訪湖や霞ヶ浦は、夏、青緑色に染まる。微小な生物、藍藻のアオコの仕業だ。これらの湖は、窒素やリンが増えて、汚濁が極度に進んだ。栄養塩の多い、高温を好むアオコは

夏、湖水の透明度を落としこむ。アオコの光合成は、水中の炭酸を消費し、酸素を発生する。その結果、湖水はアルカリ性になり、溶解酸素が増える。湖底では、沈降生物の分解が盛んで、酸欠となる。

今、諏訪湖の全窒素は、四・五二mg/l、全リンは、〇・四六mg/lにも達した(一九七三年)。透明度は、〇・三七から一・二米の間になった。水素イオン濃度(pH)は、一〇を越える。溶解酸素は、表層では二六〇%もの過飽和になる。「すす水」と呼ばれる無酸素底層水は、吹送流によって風上側に上がり、一九六六―七年には大量のコイをへい死させた。

(落ちる透明度)

透明度は、直径二五センチの白色円板を吊るし、見えなくなる深さを測る。湖沼の光条件や懸濁物質量を表す。最大、最小値が問題となる。



木崎湖北端(1987年12月)

大雨後の流入粘土などを除けば、プランクトン量が最小値を決める。透明度の二倍の深さまで、生産が分解を上回る。仁科三湖の透明度の変遷は、船越(一九八四)に詳しい。一九一三年七月、一四米(最小五・六米)が記録されている。近年(一九三七年以降)は、一〇米(最小三・二米)を越える測定はない。中綱湖で、一九一九年の八米(最小三米)から五・五(最小一・三)米へ。木崎湖で、一九二四年の一〇・八(最小二・五)米から五・七米(最小一・三米)へ。

(中下層で減る溶解酸素)

春から夏、湖水は成層する。水温は表水層下の表水層で急に、それ以降の深水層で徐々に低くなる。溶解酸素、栄養塩、プランクトン量なども変わる。秋、湖面が冷やされて、湖水は循環し、冬、再び停滞する。青木湖では、夏、山間湖特有の表水層を欠く、顕著な水温変水層がある。化学成層は低い。溶解酸素は、水深一〇米までは過飽和で、底水層でも九五%以上ある。過去五〇年間、中下層で徐々に減少している。中綱湖では、水温、化学成層とも極めて高く、夏、湖底に厚い無酸素層を形成する。中綱湖は一九二八、三六年当時に比べ、一九五三年の深層の減少が著しいが、青木湖からの流入水の影響を強く受けるので、その動向は掴みにくい。木崎湖では、前二者と違う顕著な表水層があり、水温、化学成層ともかなりはつきりしている。溶解酸素は、夏、湖底直上で消失する。過去五〇年間、中層で減少している(西条、一九五六、渡辺・西条、一九八四)。

(多い窒素とリン)

窒素やリンは、湖沼の生産を支配する。これらの量は、富栄養化の程度をよく表すが、

精度の点などで、近年の測定値しか使えないので、透明度や溶存酸素が、これに代わってよく使われる。全窒素は、青木、中綱、木崎三湖で、それぞれ年平均〇・三八、〇・三八、〇・四〇mg/lで、いずれも、中栄養湖のレベルにある。同様に、全燐は、〇・〇〇六、〇・〇一三、〇・〇一五mg/lで、青木湖だけが貧栄養湖のレベルを保っている(長野県衛生公害研究所、一九八一)。

〔失われる植物〕

青木湖の水草は水位変動により、壊滅した(倉田、一九六九)。一九三〇年、二七種数えた水草は、わずかに五種に激減した。中綱湖は、マコモのような抽水、ヒシのような浮葉、セキショウモのような沈水植物が豊富だ。今も、水草の展示場のようなだが、二〇種のうち六種が今は見られない。ジュンサイは一九八三年姿を消した。かつて、木崎湖の水草も豊



中部農具川 (1987年12月)

富であった(中野、一九三〇)。湖岸改変や水位低下により、今は北岸に面影を残すだけになった。二八種のうち四種が絶えた。湖の透明度の低下は、水草の生育下限も上昇させている。さらに、木崎湖に一九七九年、中綱湖に一九八三年侵入した、帰化植物のコカナダモの大繁殖により一変した(船越、一九八四)。

〔浮遊生物の異常発生〕

プランクトンについて、古く、菊地(一九三五)、田村・畑(一九三八)、山元(一九四八)がある。フステット(一九二七)、スクボルツォフ(一九三六)、小林等(一九七三)による、数百の珪藻の記載がある。一九七三年、珪藻のキクロテラ・コムタが、青木湖で、二〇〇/㎖、木崎湖で、二〇〇/㎖が記録された(丸山、投稿中)。貧栄養の深湖や人工湖を好むプランクトンだが、三湖で大量発生した記録はない(川村、一九二八、安田等、一九七五)。一九七〇年代には、冷水性のホロミジンコが目立つようになった。鹿島川の流入と関係があるとみられている(安田等、一九七五)。中綱湖には、富栄養湖に出現する、珪藻のフラジリア・クロトネンシスが多い(安田等、一九七五)。木崎湖には、一九七三年(丸山、未発表)、藍藻のアナペナ・マクロスポラ(渡辺等、一九八五)が、初めて、発生する。一九八一年になって、木崎湖は、浮遊性アメーバ、アストロケラム・アナペノフィラムに覆われ、淡褐色や白色に染った。リンの増加によるとみられる、アナペナの大発生に伴う、「アナペナを食う星状物」という不気味な学名を冠する原生動物の爆発的増殖であった(船越、一九八三)。

〔変わる動物〕

中綱湖は、信州唯一の淡水海綿、ヌマカイメンの産地である。今は散見するだけとなった。青木、木崎両湖では、一九五八年に絶滅した(宮田、一九八四)。湖底泥に棲むユスリカの幼虫は、湖沼特有だ。深層水の溶存酸素量で定まる。北川(一九七三)は、宮地(一九三七)に比べ、三湖の富栄養化が進んだという。青木の貝類は壊滅した(倉田、一九六九)。貝類は、一九六五年、木崎湖に二二種、中綱湖に一〇種を数えるが、青木湖にはいない。水位低下時、東北の湖岸に、マツカサガイの死殻が山積している。(藤田、一九八四)。かつて、海からサケ、サクラマス、アユ、ウナギが遡上し、コイ、フナ、ウグイが豊富であった。古くから住むキザキマスも減少した(中村、一九八四)。森林に浮かぶ青木湖は、樹間と湖を往くオシドリに住処である。青木、木崎両湖は数百のマガモとカルガモが日中湖上休息する。湖底の生物を採るキンクロハジロやカイツブリは青木湖では減少した(羽田、腰原、一九八四)。

〔富栄養化の防止〕

富栄養化は、湖内外からの有機物量が増え、起る。その固有の程度は、受水区域の栄養潜在力で決まる。生物の活動による湖底堆積物中の栄養分は、湖水に帰る循環する。こ



中綱湖 (1987年12月)

うして、湖水の貧富が定まっていく。湖面積を含む仁科三湖の受水面積は、青木、中綱、木崎三湖、それぞれ、九・一六、三・七一、二・三五平方メートルである。昭電導水路流域を含めれば、青木湖は四倍となる。集水域がすべて山林であるとした場合の各湖の栄養塩推定濃度は、〇・一一、〇・二八、〇・二四(窒素)、〇・〇〇五、〇・〇一三、〇・〇一一(リン)mg/lとなる。

この量に近づける富栄養化防止策が提案されている(渡辺・西条、一九八四)。湖の生物生産は、窒素、リンのいずれかを下げられれば、抑制できることが知られている。三湖の主な人為汚濁発生源は、生活排水と農地排水である。三湖とも、人為汚濁源に占める生活排水中の窒素とリンの割合は、後者が大きい。目標値には、三湖とも、生活排水処理だけでは、窒素はできないが、リンは木崎湖を



青木湖南端(1987年12月)

除けば可能だ。木崎湖は、農地にも水、肥培管理が必要だが、青木、中綱両湖のリン削減ができれば、流入に負う量が減るので、目標値に近づけられる。中綱湖は、水草によって水質は安定している。水草が減れば富栄養化が進み、植物プランクトンが多くなり、木崎湖への窒素、リンの流入を大きくする。

〔青木湖の貯水池化〕

県、昭電、大町、農漁業四者の合意により、青木発電所は、一九五四年稼働する。上伊那の三峰川とともに、県が進めた治水、発電と農業水利の総合開発で、鹿島川からの取水を、四・五〇米のトンネルで導水、青木湖に落とす。さらに、青木湖水を中綱、木崎湖西岸山腹を通し常盤、広津両発電所に送る。途中、鹿島川水系とぶつかる十余箇所分分水し、灌漑用水とする。冷たい鹿島川の水を迂回させ、青木湖に貯水池の役割を持たせ、温水を供給

しようというのである。アメリカの「TVA」計画の信州版というわけだ。さらに、一月一日から翌三月三十一日までは、湖水が放出される。水位は最大、二〇米(後に二・二米)下げられる(細川、一九八二、大町市市民課公害対策係、一九八三)。木崎湖でも、広津発電所への引水により、一月一日から三月三十一日まで、水位が三米(後に一・五米)下がる。

一九七五年に至って、青木漁協は、県に「青木湖における現行企業利水量の半減実施(湖面操作水深二・二米の二分の一)」ほかからなる同意書を提出する。これには、「実現のため行政上の努力をおこなうものとする」という注釈がついている(北安曇誌、一九八〇)。

〔貯水池化の影響〕

昭電導水を除けば、青木、中綱両湖には、ほとんど、注入河川はない。木崎湖には、わずかに、河川が流入しているが、中部農具川の流入量の数分の一に過ぎなかった。古く行われた水利調整による水位変動は、せいぜい数十センチ程度であった(桜井、一九八四)。

青木湖は、全流入水三・二七m³/秒の八二・三%が鹿島川から導入され、同量の流出水の九二・七%が昭電導水路から流出する。冬の面積は夏のほぼ半分になり、湖棚をさらけ出す。大量の冷水の流入と水位の大変動は、湖の成層を攪乱する。青木湖の二〇―三〇米下には、導入水を作る異常な冷水層がある(友田、一九六九)。流出量の多いこの湖のかわくくりは、実地調査を待たなければならぬ



青木湖南端1975年(昭和50年代)4月

が、流入沈泥や栄養塩の持ち込みは、プランクトンの発生を促し、とりわけリンを蓄積する。水位低下による湖棚の崩壊は、湖底を上昇させ、懸濁物質を増加させるだろう。生物への影響は、すでに見てきたように、水鳥の生活にまで及んでいる。

農具川についても、河川が本来持っている自然の要素や、古くから川と人間社会が持ってきた様々な関係を取り入れた復元、保存がされるべきだろう(桜井、一九八四)。

三湖の水利資料と地方誌資料は、大町山岳博物館の峯村隆さんに集めて戴いた。深く、謝意を表しておきたい。

(東京大学応用微生物研究所助手) ※写真は山岳博物館蔵。(編集部)

博物館だより

バックナンバーのお知らせ(1)
このたび本紙「山と博物館」の在庫整理を完了し、読者の皆さまにおわけできるバックナンバーの巻号と数量がはっきりしましたので、逐次お知らせいたします。(内容は主なものみの紹介ですのでご了承ください。)

- No.20 (第2巻8号相当・昭和32年8月) 日本アルプスの水河 編集部
 - No.23 (第2巻11号相当・昭和32年11月) コウモリたち冬眠に 編集部
 - No.24 (第2巻12号相当・昭和32年12月) 河野鮎蔵先生 編集部
- 価値ある環状石離 編集部
カラスのむね 編集部

(次回につづく)

バックナンバーの請求方法
右記にご希望のものがありましたら、一部100円でおわけします。私と部数を明記のうえ、現金書留か口座振替で大町山岳博物館宛へ送金ください。着信次第お送りします。(送料当方負担)品切れの折は最新号でお知らせします。振替の場合、口座番号は長野四一三二九三です。

山と博物館第32巻第12号
一九八七年十二月二十五日発行
発行所 長野県大町市 TEL220-2111
印刷所 長野県大町市 大町山岳博物館
大系タイムス印刷部
定価 年額一、二〇〇円(送料共)切手不可
郵便振替口座番号(長野四一三二九三)