

河口湖の汚れの現状

高 橋 恒 夫

1. はじめに

10月19日の読売新聞によると、欧米諸国に死の湖が広がりつつあって、数年前からアメリカやカナダに降る雨の酸性度の増加が原因である。これまでの調査だとカナダ側のオンタリオ州やアメリカ側のニューヨーク州北部のアディロンダック山脈の各々百数十箇所の湖では食用酢なみの濃い酸度を示し、湖からは魚類が完全に姿を消してしまったと報ぜられている。

この原因は両国の大都市から吐き出される自動車の排気ガス中のNO_xや、工場排煙の中のSO_xが大気中に拡散し可成りの距離を移動し、雨雲に混入して酸性雨となって湖に蓄積されたものと説明している。また時を同じくして毎日新聞には、近畿 1,300万人の水がめ琵琶湖の水質変化を防ぐため、滋賀県はリンを含む家庭用合成洗剤の販売・使用の禁止を盛り込む「富栄養化防止条令」を議会上程することが報道されていた。

我が国の河川や湖沼の富栄養化の現象はすでに全国的な問題になっていて、琵琶湖ばかりでなく霞ヶ浦、手賀沼、諏訪湖など枚挙にいとまがないほどで、しかもこの現象は行政機関や企業体の汚濁防止の努力にもかかわらず、汚濁物質の量が自然の浄化能力を上まわることがこのような結果を招く原因となる。

幼児の教育には自然を対象とする分野がある。子どもの生長の過程で、子どもの自然への触れ合いや、自然に働きかけ溶けこむことによって情緒や感覚・思考の発達を助けることを目的としている。

現在のような自然環境が続くならば、やがては湖を見た子どもは、湖とはにごって黄緑の色で、緑色の藻が一面に繁殖し、魚類は貧腐水性のマスやウグイに代ってコイ・フナ・ドジョウが棲息する場所としての感覚をもったり、表現もするようになるだろう。

このように大自然の秩序の中で、育まれて生長すべき子どもが自然の環境の破壊の進行のなかで育っていかねばならないことは悲しむべきことである。

私は今回、風光明媚の山梨県富士五湖の一つ、河口湖について水質の調査を行なった。

2. 河口湖の現状

河口湖は富士山の北東の河口湖町・勝山村・足和田村にまたがっている、水面海拔高度822.4m、面積61km²、平均深度 9.8mの湖で、面積においては山中湖につぐ第2の広い湖で、水位の変化が激しくその年較差は5～6mもある。町の人口は14,000人程度であるが、とくに船津、小立勝山、大石地区は人口が密集している。観光客は毎年暇の時季の3月にはおよそ23万人、シーズンの8月には70万人を最高として、年合計で460万程度の人がレジャーを求めて来訪している。

このような状況のもとでは、住民や宿泊施設による利用排水が多量に湖に流入し、当然水質汚濁によって富栄養化の現象もたらされつつある。

3. 調査と結果

昭和54年10月16日(快晴)午前9時30分から、河口湖船津地区と河口湖大橋の間を図1に示した通り9箇所について調査した。何れも水深2mの水質について採水し、その結果は表1に示した。

採水場所の選択については、湖周辺において船津地区は、ホテル・旅館、レジャー施設、住宅が密集していて、人口密度が大きいので汚染の進行も激しいことを想定して調査を行なった。

従って、湖水中の植物プランクトン、水

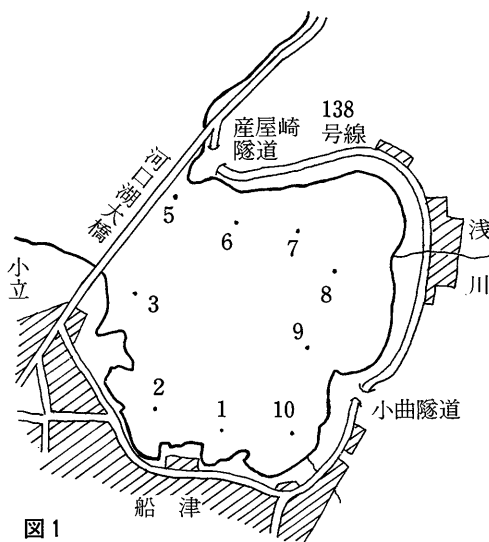


図1

表1 調査結果

調査項目 採水場所No.	PH	DO (PPM)	色度 (度)	COD (PPM)	アンモニア mg/l	リン酸 mg/l	水温 (℃)
1	7.2	6.5	40°	2.0	0.4	0.09	19°
2	7.3	7.3	42	2.0	0.32	0.09	19°
3	7.3	7.6	20	1.5	0.29	0.10	19°
5	7.4	8.2	20	1.3	0.28	0.09	19°
6	7.4	8.0	30	1.6	0.28	0.09	18°
7	7.4	8.0	30	1.6	0.20	0.09	18°
8	7.3	7.7	30	1.3	0.32	0.09	18°
9	7.2	7.0	30	1.4	0.30	0.09	18.5°
10	7.3	7.0	25	1.4	0.30	0.09	19°

草や付着生物の生産分解によって影響のある溶存酸素(DO)や水素イオン濃度(PH)、水の濁度よりも溶解物質の方が衛生上の注意を要するとされている色度、流入した生活排水中の有機物の変化に伴って生ずるアンモニアとリン酸、汚濁の程度の指標としている化学的酸素要求量(COD)を調査の対象にした。

方法としては、PH、色度、アンモニア性窒素、リン酸についてはHach Chemical Company製の直読式分析器を利用し、溶存酸素については電気化学計量KKのDO計3S型を、化学酸素要求量はセントラル科学KKのCOD-HC-207型メーターを使用し、CODを除いた採水場所にて直ちに検水した。当日は快晴で気温は20℃～22℃であった。

4. 考 察

(イ)PH (水素イオン濃度) 天然の湖沼についてのPHはふつう6～8の程度である。今回の調査では最底7.2～最高7.4であって、中性に近いので問題ではない。

(ロ)DO (溶存酸素) 水中に溶解している酸素の量で、通常mg/l, PPMで表わす。DOの著しい減少がいわゆる湖の死であって、魚貝類は生育できなくなる。河口湖では6.5～8.2PPMの値を示した。これは過去のデータと比べて資料No.1を除いては測定値の著しい差はなかった。No.1の採水箇所付近は収容客数の多いホテル・旅館が湖岸にあるため、その利用排水が原因となって6.5PPMの低い値を示したものと思われる。

(ハ)アンモニアとリン酸 この二つの物質は生物たん白質の構成成分であって、自然界より流入する量はごく少量で、人や家畜の排泄物やその他の生活排水が下水道を経て湖水に流入したり、堆肥や化学肥料の一部が周囲の畑や水田に使用された一部が流入し、栄養塩として、水中のプランクトンやその他の生物の生産を多くして富栄養化現象をたどるのが普通である。

本調査においては、アンモニアの量はNo.1は0.4PPM, No.2は0.32PPMを示し、またNo.8も3.2PPMの高濃度の値を示したのは、船津・浅川地区の家屋密集しているのが原因と思われる。

リン酸については、昭和49年と50年の山中湖の調査では何れも未検出となっているが、今回の河口湖では全調査地点で0.09 PPMの濃度であった。リンは動物の骨の成分であるリン酸カルシウムや、筋肉や神経などに含まれているレシチンの中にあるので、これを人が摂取し、生活排水として湖に流入している。とくに1950年に電気洗濯機が使用され始めると、硬水中でも冷たい水でも汚れをよくおとしすすぎも簡単な洗浄能力の強い化学合成洗剤が普及し、従来の石けんや粉石けんは殆んど姿を消してしまった。現在の洗剤はアルキルベンゼンスルホン酸ナトリウム (ABS) などの界面活性剤にさらに洗浄効果を高めるビルダー (補助剤) としてトリポリリン酸ナトリウムやケイ酸ナトリウム、増白剤などが添加されてつくられている。このトリポリリン酸ナトリウムはリン酸の化合物なので、最近各河川や湖沼にリン酸が急に増加したのはこれが原因である。

一般の湖水の可溶性リンの濃度は0.01～0.03PPM程度であるが、今回の調査では平均0.09 PPMのリンが検出されたがこの濃度は将来極めて懸念される値である。

(ニ)COD (化学的酸素要求量) 有機汚染の程度を示す一つの単位 (PPM) で、水質汚濁の尺度をあらわすために使用されている。BOD (生化学的酸素要求量) と異なり測定が1時間以内ですむ便利さがある。この値は少なければ少ない程よいことになる。

調査ではCOD1.3～2.0PPMの値であったが、家屋密集する付近ではやはり高い濃度が得ら

れた。

(ホ)色度(度) 純良の水は無色であるが、水の色の原因は湖周辺の地質や生活排水・工場排水による事も少なくない。色は濁りによるものよりも溶解物質によるものが衛生上や長い生活における健康に注意を必要とする。水道水(飲料水用)の水質基準では色度の限界は2度以下と決められている。調査によると色度は20度～40度のかなり高い値を得た。

5. まとめ

透明度については未調査であるが、過去の調査記録によれば5.8m(稲葉1934), 2.2m(巖1968), 2.2～4.0m(環境庁1971)とかなりその値は減少している。

PHについては何れもややアルカリ性を呈していた。

栄養塩類については貧栄養湖の限界は $N < 0.15\text{PPM}$, $P < 0.02\text{PPM}$ といわれているが、今回の調査ではアンモニアは0.28～0.4PPM, リン酸は0.09PPMの値であって、ちっ素分もリンも限界以上の濃度の値であった。河口湖観光の中心である船津地区は、観光客も受入れ施設の密度も他の4湖と比べて極めて高い。最近は年間470万人の観光客が訪れている。このような多数の人為的活動によって、湖水の汚濁が除々に進みつつあるものと考えられる。この汚濁現象によって、ちっ素やリンは植物プランクトンや植物には重要な栄養塩となるためにそれらの増殖がますます進むことが予想される。

溶存酸素については秋季の循環期であるが何れもその温度における飽和度より低い値を示していた。とくにNo.1はDO6.5の値を示しているが、この場所は湖の湾形の周囲にホテル等が密集している結果、生活排水や合成洗剤の流入が極めて多いためと推量される。

一般に、それぞれの水域の利水をはかるうえで障害となる汚濁物質を定めて、利水目的の適応性に応じたいくつかの類型を設定して、これを生活環境の保全に関する環境基準が決められている。現在河口湖はAランクに属するが、中央自動車道河口湖線、国道137, 138, 139号線を利用する観光客の急増による、レジャー施設の増加で、富栄養化現象の必然性が当然生ずる。

おもに観光を生業としている地域住民にとって、環境汚染の立場から観光客の誘致やレジャー施設の増加を制限することは到底不可能なことであるが、それなりに汚染防止の対策を採ることを忘れてはならない。

下水道の完備、その終末処理場での処理能力の強化、リン含有合成洗剤の抑制と、地域住民による水質への関心と監視等について、水質保全の見直しと浄化計画の必要にせまられているのではあるまいか。