

瓢湖の水質汚染とその対策

佐藤 貞太郎

この項は、過日佐藤氏が「瓢湖の水」と題し、瓢湖の水質汚染とその対策についての研究論文をまとめられたものの中から許しをえて抜萃したもの。全文はB5版62ページに及ぶもので瓢湖の歴史、とくに水系の変せん等に関連し、佐藤氏が水原町長としての現役時代に立ち合った行政措置を示す文書なども紹介されている。(会員の刊行物紹介欄参照)

昭和50年9月16日 新潟日報記事

瓢湖・白鳥で汚れる 県対策で専門家動員

県生活環境部は、白鳥の湖、瓢湖に環境基準を設定するために、水質調査を行っていたが、COD(化学的酸素要求量)が湖の東側で平均12.2ppm最高34.1ppmとかなり汚染されていることがわかった。汚染物質は、白鳥のフンやエサ以外に考えられず、望ましい環境基準を達成するには、しゅんせつやフラッシングなどの対策がどうしても必要。しかしこの対策をやった場合、白鳥の生息環境が大きく変わることになり、白鳥が寄りつかなる恐れもある。「鳥獣保護か環境浄化か」—の板バサミに合った県はその対策に苦慮、鳥の専門家を動員してどうすべきか検討に乗り出した。県生活環境部は、瓢湖に環境基準を設定しその類型を指定するため、昨年1年間の水質を調査した。この結果、COD数値は瓢湖の中心部で5.4ppmだったが、東側(2地点観測)は平均12.2ppm(最高34.1—最低5.1)平均10.1ppm(同3.0—同3.9)と異常に高い、また、西側ではエサ場の地点で平均5.9ppm(同17.3—同1.6)白鳥公園附近で平均5.6ppm(同10.7—同3.0)。西側に比べ東側が2倍以上も汚染されていることになる。瓢湖は、大通川の流れをエサ場付近で取り入れ、白鳥公園付近で排水している。このため水は、西側道路に沿って流れるかたちとなり、中央より東側は滞流しているのが現状。西側の道路沿いには、民家が7・8軒あるだけで家庭排水の流入はわずか、また、10月末に飛来して4月、北へ帰る白鳥は、主にその東側を生息地としている。

県はこのため、瓢湖を汚染している「犯人」は白鳥のフンと与えるエサであることに間違いないとみている。現状の汚染濃度を湖沼の水域類型(環境基準)4ランクに当てはめると、最悪のランクC類型(COD8ppm以下)を満足することも困難な数値。A類型(同3ppm以下)B類型(同5ppm以下)など望ましい水質にし、保つためにはしゅんせつやフラッシングなどの対策が必要になるわけだ。しかし水質を浄化するため、この種の対策を行った場合、生息環境に敏感な白鳥が飛来しなくなる恐れが十分ある、という指摘が、このほど開かれた環境基準類型指定第1回検討会で出され、県は頭を抱え込んでしまった。

なにしろ、環境変化と白鳥生息の関係がどうなるのか全く不明で資料もない。このため県では急ぎ、エサやフンの量を調べ負荷量計算をする一方、環境変化が白鳥にどう影響するか鳥の専門家に調査依頼することになった。一部には「瓢湖は現在、利水されておらず、現在の、白鳥の湖としておくべきだ」との意見もある、県では11月までに専門家の意見を聴き、本年度中に環境基準を設定する。

1. 瓢湖の貯水量

瓢湖の水面は、昭和17年の実測時においては、9町4反6畝10歩(31,391坪)であったが、その後西側県道沿いの宅地払下げや、湖の周囲堤防護岸整備工事において、一部埋立てているので、現在推定面積水面9町歩として計算した。

$$90反 = 27,000坪 = 89,100m^2$$

$$89,100m^2 \times 0.30m = 26,730m^3 \dots\dots(A)$$

$$\quad \quad \times 0.45 = 40,095m^3 \dots\dots(B)$$

$$\frac{\text{貯水量}(A)+(B)}{2} = 33,412m^3$$

平水深0.30m 高水深0.45m として、平均貯水量は、33,412m³と推定した。

2. 家庭下水

瓢湖西側県道村杉線に面した、民家16世帯外2ヶ所の、昭和49年10月より、50年9月までの1ヶ年間に於ける、上水道使用量の合計は、5,024m³であった。これが即家庭下水として瓢湖に流入するものとおもわれる。その質については、台所下水・洗濯排水、風呂水等の一般家庭下水であって車の洗車、工場排水等は見当たらない。

いま仮りに、瓢湖に降雨、通水等外部よりの水量の増加がなく、蒸散、沈下等の減量がないものとして、単純計算すれば

$$5,024m^3 \div 33,410m^3 = 0.15037 \dots\dots$$

瓢湖に対する家庭下水の汚濁負荷は、量的に0.15 …… となる。

$$5,024m^3 \div 365 = 13.764m^3/日$$

$$0.3m^3/sec = 25.920m^3/日$$

$$13m^3/日 \div 25.920m^3/日 = 0.0005$$

0.3m³/sec の流量を瓢湖に導入すれば家庭下水の汚濁負荷は0.0005(微量)となる。

3. 白鳥・鴨等の排泄物

白鳥、鴨等野鳥の排泄物について適確なる資料がないので、これを計算することは極めて難しいことであるが、対応策樹立の参考資料として鶏の資料を基準として、推定算出した。もとより、白鳥、

鴨、鶏の相異、生育状況、飼料の濃・淡等によってその内容に差異のあることは否めないところであろう。

$$\begin{aligned}
 \text{白鳥} & 5000 \text{羽} \times 100 \text{日} = 500000 \text{羽} \\
 \text{大白鳥体重} & \left(\begin{array}{l} 10 \text{Kg} \\ 6 \end{array} \right) \div 2 = 8 \text{Kg} \quad \text{白鳥平均体重} \\
 & 8.0 \text{Kg} \div 1.8 \text{Kg} (\text{鶏重量}) = 4.4 \text{倍} \\
 & 500000 \text{羽} \times 4.4 = 2200000 \text{羽} \quad \text{換算} \cdots \cdots \text{(A)}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{小鴨} & 30000 \text{羽} \times 100 \text{日} = 3000000 \text{羽} \\
 & 0.6 \text{Kg} (\text{小鴨体重}) \div 1.8 \text{Kg} = 0.33 \text{倍} \\
 & 3000000 \times 0.33 = 990000 \text{羽} \quad \text{換算} \cdots \cdots \text{(B)} \\
 & 2200000 + 990000 = 3190000 \text{羽}
 \end{aligned}$$

鶏 1羽 1日当排泄量

$$135 \text{♀} \times 319000 = 43065000 \text{♀}$$

参考	肥料成分	鶏糞	尿 尿
	N	3.38%	0.50
	P	5.50	0.25
	K	2.75	0.30

4. 飼 糧

白鳥の飼糧は主として、シイナ・茶がら・パンクズであるが、茶がらは全国の白鳥愛好家から、パンは篤志の製パン業者からのおくりものであるその量は不確定であるが、シイナ・茶がら・パンの年間給飼量は概ね次のとおりである。

$$\begin{aligned}
 \text{シイナ} & 30 \text{Kg入} \times 500 \text{俵} = 15000 \text{Kg} \\
 \text{茶がら} & = 3000 \text{Kg} \\
 \text{パンクズ} & = 3000 \text{Kg} \\
 & \text{計} \quad 21000 \text{Kg}
 \end{aligned}$$

この飼糧がどの程度が摂取されて、残滓をのこすか、また、その残滓が腐敗発酵することによって、水質に及ぼす影響については資料がないので、推算は不能であった。

貯水量の停滞

家庭下水

白鳥鴨等の排泄物

飼 糧

これらの相互関連作用によって、瓢湖の水質に及ぼす影響については、専門家の調査によらなければ、軽々に判断することはできないが、何れもその原因となる要素を多分にもっているとの推測に難しくはない。

福島潟・瓢湖自然環境総合調査報告書、および、日報紙上に発表された、県の見解も、この点をよく指摘されている。

工場開発に伴う大気汚染

新産都市計画法による、新潟東工業港開発計画は、水島・四日市・鹿島灘などにすでに大きな公害問題をおこしている。のと同じく太郎代部落では、住民総移転問題がおきているように深刻である。県下でも上越市直江津地区におけるフツソ被害、6価クロム・シアン公害のように目下その対策に追われているものもあり、過去には有名な阿賀野川水俣病のように影響の甚大なもの発生している。今後新潟東港において煤煙・粉塵の影響は、ただに福島潟・瓢湖の環境対策の領域をはるかに超えた、地域社会全体の問題として、動植物への影響だけでなく、直接人体に公害を及ぼすおそれある重大な問題であるので、行政にたずさわるものをはじめとして、地域住民一帯となった対策をすすめる必要がある。

家庭排水

生活の向上に伴って水の使用量は増加している。電気洗濯機の普及によって洗剤汚染の拡大、自動車の洗車などによって、あるいは、水洗便所の普及によって、飛躍的に水の使用量が増加の一途をたどっており。水原町・笹神村・京ヶ瀬村および豊浦町の一部を給水区域とする、水原町外3ヶ町村水道企業団の年間給水量（S49年度）は、3,248,380 m^3 に及んでいる、これは家庭排水となって、蒸散、地下浸透のほかは福島潟・新井郷川に排水されている。この排水は質的に悪化の度をすすめている。

福島潟の水質調査の報告書に、大通川・東雲川地元の汚染度の高いのは、大通川上流約1Kmの地点に、西南部清掃センターがあり、45 kl /日 の処理がおこなわれており、また、東雲川上流に月岡温泉があることなどが調査指表の高さを示しているものとおもわれる。特に水洗便所については、細菌学的検査にとどまらず、化学的検査も充分に行なわれて、万全を期すべきであろう。

大荒川においても、出湯温泉・今板温泉の水洗便所について、充分監視する必要がある。

農 業 排 水 汚 染

新農薬の開発と使用によって病害虫の発生をおさえて、連年豊作が続いていることは、まことによろこばしいことであるが、DDT、BHC等の有機塩素系農薬、パラチオン等の有機燐系農薬等は昭和45年以来使用禁止によって、いまは、低毒性の新薬が使用されている。しかし有機塩素系、有機燐系、砒素系、抗生物質等多岐にわたって、低毒性の新農薬が多量に使用されている。

除草剤

$\left(\begin{array}{ccc} \times 52 & \text{MO} & \text{スリッブ} \\ \text{サタンS} & 24\text{D}(50\%) & \end{array} \right)$	反当使用量 3 - 5 Kg
---	----------------

殺虫剤

$\left(\begin{array}{ccc} \text{スミチオン} & \text{ハイゼット} & \text{サダン} \\ \text{バツサ} & \text{ミオバール} & \text{PNP} \end{array} \right)$	反当使用量 4 - 5 Kg
--	----------------

殺虫剤

イモチ病 $\left(\begin{array}{ccc} \text{カスミン} & \text{ヒノサン} & \text{センチ} \end{array} \right)$	反当使用量 4 - 5 Kg
---	----------------

紋ガレ病 $\left(\begin{array}{ccc} \text{バルダレン} & & \text{ポレオキシソ} \end{array} \right)$	反当使用量 3 - 5 Kg
---	----------------

等が目下、それぞれ使用されている。その総使用量は膨大なものになるが、その影響については、専門家の検討にまつべきであろう。

対 策

1. しゅんせつ

瓢湖のしゅんせつは、昭和4～5年において実施されたことがある、人海戦術による、しゅんせつ方法は、今日これを望むべくもないことである。昭和25～26年に行なわれた、川舟による泥上げ方式も容易でないことであろう。しゅんせつ機械による方法は深度を保って多量の掘さくには能率的と思われるが、白鳥は水深0.60m程度が餌をとるに適当な深度であり、水深0.80m以上は不適當とおもわれる、また植生への影響も専門家の研究にまつべきであろう。

とにかく一掘にしゅんせつする方法よりは連年休まず一定量のしゅんせつを、計画的・永続的に繰り返して実行することがよいと思われる。

仮りに川舟1隻に人夫2人を単位として、1日10m³の泥土をしゅんせつするとすれば

$$\begin{array}{l} \text{深さ} \\ 10\text{m}^3 \div 0.20 = 50\text{m}^2 \\ 10\text{m}^3 \div 0.30 = 33.3\text{m}^2 \end{array}$$

$$\begin{aligned} \text{水面} & 89.100 \text{ m}^2 \div 50 = 1.782 \text{ 日} \times 2 \text{ 人} = 3.564 \text{ 人} \\ & \quad \quad \quad \div 33.3 = 2.675 \text{ 日} \times 2 \text{ 人} = 5.351 \text{ 人} \end{aligned}$$

これを年次別実施計画による費用と、機械使用によるものとの比較検討によって実施されるべきである。

2. フラッシング（水で洗い流す）

33.412 m³ 貯水量（平均）

$$\begin{aligned} 1 \text{ 日は} & 86.400 \text{ sec} \times 0.1 = 86.40 \frac{\text{m}^3}{\text{sec}} \cdots \cdots 3.885 \text{ 日} \\ & \quad \quad \quad \times 0.2 = 17.280 \frac{\text{m}^3}{\text{sec}} \cdots \cdots 1.909 \\ & \quad \quad \quad \times 0.3 = 25.920 \frac{\text{m}^3}{\text{sec}} \cdots \cdots 1.295 \\ & \quad \quad \quad \times 0.5 = 43.200 \frac{\text{m}^3}{\text{sec}} \cdots \cdots 0.777 \\ & \quad \quad \quad \times 1.0 = 86.400 \frac{\text{m}^3}{\text{sec}} \cdots \cdots 0.386 \end{aligned}$$

水の循環効率	$\frac{1}{3}$ とすれば	$\frac{1}{4}$ とすれば
0.1 m ³ /sec	= 1.165 日	1.553 日
0.2 m ³ /sec	= 5.70	7.63
0.3 m ³ /sec	= 3.88	5.16

計 画

水原町の大通川（大荒川）における管理用水 0.6 m³/sec を最低量としてそれ以上の用水量の確保につとめ、常時 0.3 m³/sec 以上を瓢湖に導入し、0.3 m³/sec 以上を大通川本線に流入せしめる。流量は可及的大なるを望むも、既得水利権である 0.6 m³/sec を最低量とする（羽黒堰、須定堰管理規程、細則）本線の 0.3 m³/sec は、瓢湖より流出する。汚水・浮游物・泥土等が下流の河底に沈澱・付着しての第2次汚染を最少限度にくいとめるため、また火防用水の常時確保と、家庭排水による川の汚濁を洗い流すため、砂押・外城浦川、門前、下ヶ江川の大通川本流はもとより袖ノ葉川、天朝通川にも相当量の水を常に流入すべきである。

水量確保のため阿賀野川大規模農業用水より分水を希望する声もあるが、水原町外4ヶ町村水道企業団の水道水の分与には次のような費用を要している。

分水量 0.14 m³/sec に対するアロケーション（建設工事費見返り妥当負担額） 4,500 万円

その外毎年取水経常費用負担額（企業団50年予算計上）

（阿賀野川取水堰、水路、維持管理、人件費、電力料、会議費等）

北陸農政局分	1,199,300 円
阿賀連合土地改良区分	827,000 円
計	2,026,300 円

$$4.500 \text{ 万円} \times \frac{0.60}{0.14} = 192,857,000 \text{ 円}$$

$$2.026 \text{ 千円} \times \frac{0.60}{0.14} = 8,684.142 \text{ 円}$$

計 201,541,142 円

大荒川水利権 $0.6 \frac{\text{m}^3}{\text{sec}}$ を評価すれば 2 億円の価値があることになる。

(担し取水経常費の算出基準は不明のため水量割で試算した)

アロケーションは、阿賀野川大規模農業用水事業建設工事費の見返り負担額であるが、取水経常費分担額は毎年必要とするものである。

瓢湖東側にある、農業専用水路は、湖の水面より低いいため、そこから取水するとすれば、ポンプアップの施設を必要とする。またこの水路は下流耕地面積に必要とする水量を計算した、コンクリート水路であるために、断面に余裕がなく、関係農民の同意はきわめて困難とおもわれる。また非かんがい期には通水が停止されている。

瓢湖にフラッシング用水の導入方法

第 1 案

大通川水原町日の出町地先より取水し、西野太鼓店脇の農道沿いに、延長約 350 m のベンチフリューム管を伏設した用水路を造り、瓢湖東南角に導入する。この位置は排水出口と対角線上にあるため、湖水の還流に最も効率的である。但し大通川に江塚の新設、水路の県道横断、新設水路の用地買収、補償費等が必要である。

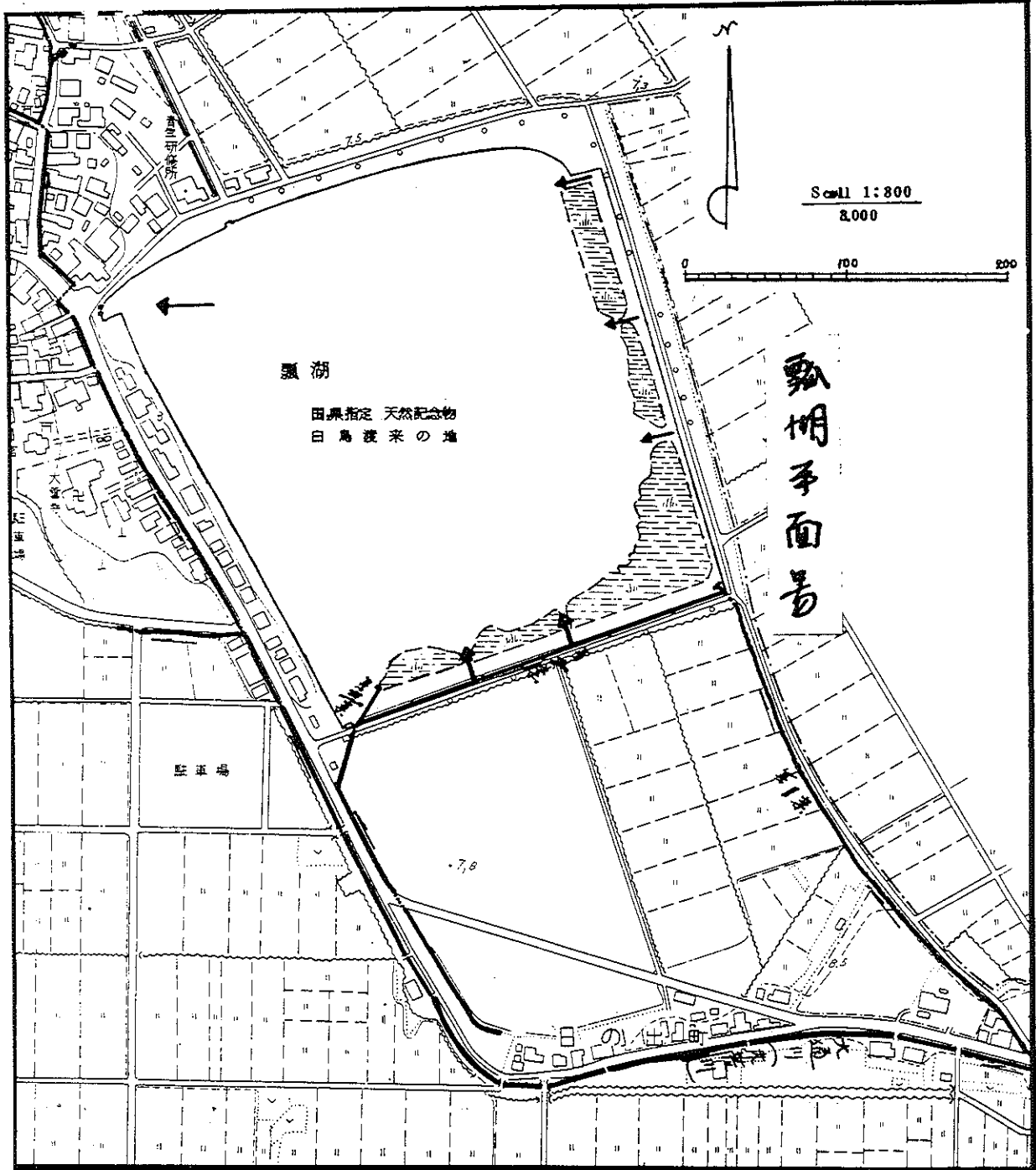
第 2 案

従来の導水路を使用して、瓢湖エサ場より堤防沿いに東南角まで延長約 250 m のベンチフリューム管を伏設する。

第 3 案

エサ場前から南側堤防沿いにある、浮島まで約 30 m の間に杭柵工を施工し、堤防・浮島間を導水路として、漏水防止にビニール張りで東南角まで導水する、この方法はあくまで暫定的な仮設工事であって、白鳥飛来中はこれを取除かなければならない。

以上 3 案共に東南角より、対角線に水を流して湖水の還流を計るものであるが、常に流水方向を確かめて、東側・南側堤防沿いに随所から流入口を変更して、還流効果を上げるように管理する必要がある。



3 水源保全対策の提言

1. 大荒川、出湯江、畑江については取水管の開放だけに止まらず、大荒川本流に石塊、鉄板等をならべて、規定以上の取水をしているので、随時監視する必要がある。
2. 農林省新設の羽黒堰については、羽黒堰管理規程、細則の定め以上に、山根川の取水が行われている。
3. 従来の羽黒堰については、用水時になると、水原分水堰に土工用長尺鉄矢板を当てて本流をセキ止めをして塚田川に不当な取水をしている、その鉄矢板はワイヤーに繋留されて堰脇に保存されている。管理者である笹神村長に撤去と、下流部に火災発生時以外は、如何なることがあっても、堰の流水堰止めは認められない、慣行を厳守されるよう要望すべきである。
4. 白河堰は、規程、細則に基き水原町管理用水 $0.6\text{m}^3/\text{sec}$ を最少限度として取水すべく管理しなければならない、そもそも白河堰は安野川自然排水幹線の排水オンリーの施設であるから、自動制御装置の故障などで開扉すれば、水原町管理用水は全々流れないことになるので、常時管理体制を強化すべきである。
5. 白河堰下流、大通川の江撈いを行ない、用水を円滑に流さなければならない。毎年関係農民が大江撈いを実施して、草刈り、藻刈り、川床掘さくを実施して来たところであるが、昭和47年大規模農業用水の通水以来大江撈いを中止しているために、大通川は荒廃して通水を阻害している現状である。
6. 瓢湖下流大通川についても、フラッシングによって瓢湖の汚水、浮遊物、泥土等が流出して、沈殿、付着によって下流部の汚染が拡大するおそれがあるので、下流部の江撈いも実施する必要がある。
7. 五頭山が年々登山者が増加しており、大荒川上流には県民いこいの森、少年自然の家などの施設ができて、観光に、レクリエーションに開発されていることは、まことによろこばしいことであるが、登山者マナーの向上と、ごみ処理施設の完備等によって、水質汚染のないように注意する。なお、流域にある工場についても監視すべきである。
8. 出湯温泉に水洗便所が普及しているが、衛生管理の徹底を期して、細菌学的検査に止まらず、化学的、公衆衛生学的監視指導に遺憾ないよう望むべきである。
9. 昭和47年大規模農業用水の通水以来、水原町の常備水番人を廃止されているが、前記各項に述べた管理体制を強化するため、管理人（水番人）を常置して、水質の監視と水量の確保につとむべきである。
10. 専門家に委嘱して、大荒川（大通川）、瓢湖の汚染解析を行ない、水質シミュレーションモデルを作成して、現状の水質に対する定時監視の努力をすべきである。

む す び

瓢湖は、自然環境総合調査報告書に指摘されているように、流入河川の水量が少なく、湖水の流れも静止状態に近いことから、水質本来の自浄作用が低下して、貧栄養湖に近い中栄養湖になっている。昭和47年阿賀野川大規模農業用水の通水以来、殆んど湖水の交換対流が行われずに停滞している。

「水動かなければポーフラがわく」と言われるが、湖水は汚濁の度をたかめている。その上、年間40t以上と推定される野鳥の排泄物、家庭下水、飼料の残滓など水質汚濁の原因は、累積の一途をたどるのみであって、愛慮に耐えないところである。

今こそ、先人より受け継いだ貴重な資産である水利権を守り、0.6m³/secの水量を最低線として、それ以上の水量を確保して前記瓢湖の水質保全対策に全力を傾注されることを提言する。

更に水原町では家庭排水の汚濁が年々増加して、各河川は汚染している。下水道施設の完備は期して待つべきであるが、それが実現するまでは、町内各河川に常時一定量の水を流すことは、環境衛生保全上適切な措置であると思われる。

この方法は、火防用水確保。西南部清掃センター放流水対策、更に福島潟水質保全対策にも効果があるものとおもわれる。

よって水源確保と通水対策を速やかに実行されることを切望する。

工場開発に伴う大気汚染、農薬肥料等の農業排水汚染、家庭排水汚染等は全国的な重要問題であるが、特に地域社会の共通の問題でもあるので、阿賀北一帯の行政サイドで、地域住民参加の下で現状の調査、研究とその対応策の樹立を望んで止まない。