

飛驒川の水質の推移

— 岐阜県下呂町内において —

青 木 稔

Transition of Water Quality of River Hida

— Investigated at Gero Town, Gifu Prefecture —

by

Minoru AOKI

緒 言

本学生活科学研究所では、昭和41年の夏から4ヶ年にわたって、飛驒川流域の総合調査を実施し、その成果が『飛驒川流域の自然と文化』の一冊にまとめられているが、筆者はこの総合調査に参加して飛驒川水系の水質調査を分担し、その調査結果を「自然篇」に発表した。

それからすでに数年を経過したが、その間に世界をあげて地球的な規模の汚染が急速に拡大し、人類の生存そのものの基盤である自然環境の全面的な破綻の危険さえも強く指摘されるまでに至ったので、各国が協力して環境問題の解決に取り組もうとする気運が盛り上がってきている。わが国においても、健康で文化的な国民の生活を確保するためには、年を追うて深刻となってきた公害をいち早く防止し、環境の保全を図ることが急務であるとして、公害国会といわれた昭和45年末の臨時国会で公害対策基本法の一部改正と、海洋汚染防止法・水質汚濁防止法の2法律の制定など14にのぼる公害関係法制の抜本的な整備が行なわれ、さらに46年7月1日には新たに環境庁が設置されて環境汚染の防止・自然環境の保護などの行政が総合的に推進されることになり今日に至っている。

しかし、昭和47年度に環境庁が行なった全国の河川・湖沼・海域の水質汚染測定結果が去る48年10月12日発表されたが、それには「海域の汚染はやや改善されたが、河川の上流や湖沼は沿岸の宅地化や観光開発のため汚染が急速に進行している。」と述べてあり、まだまだ観光公害や生活排水に対する多角的な対策の必要性を浮彫りにしている。

前述の総合調査で、筆者が水質調査を行なった飛驒川本流ならびにその支流は、その時点においては、二、三の個所の僅少な汚染を除けば、その水質に特異な測定値もなく、非常にきれいな河川であると認められ、『飛驒川流域の自然と文化』に掲載した報文にも「中部圏にこのような美しい川があることを喜ぶと共に、いつまでも清らかな川として残されることを切に望むものである。」と結んでおいたが、それ以後数年の間に、流域の開発とともに汚染が進んでいないだろうか大いに気にかかるところである。

目 的

飛驒川は益田川として源を発し、朝日村・久々野町・小坂町・萩原町・下呂町・金山町・白川町などの各町村内を流れて南下し美濃加茂市で木曾川に合流するが、下呂町はちょうどその

中程にあり、人口も1万7千名と流域町村中で最高であり、また観光の中心地となっている。温泉旅館の数は70に近く、年間下呂を訪れる宿泊客は100万人、日帰り客を加えると110万人にのぼり、しかも年々5~10%の上昇を見ているとのことである。そのため飛驒川も特に下呂町内において、増加する住民の生活排水や温泉旅館からの排水による汚染の進行が懸念されるので、再び昭和47年の8月と48年の8月との2回にわたり、下呂町内において飛驒川の水質が前回の調査時と比べてどのように推移しているかを調査検討した。

調査地点

前回の調査においては、図1に示すように下呂町内の上としては町の北はずれ国鉄高山線の鉄橋下、下としては温泉街の南はずれ、かじか橋の近くでそれぞれ採水し、現地ならびに本学研究室へ持ち帰って各項目の測定を行なったが、今回の調査においては上記2地点のほか、その中間あたりの地点をも加えて3ヶ所とした。

調査方法

調査項目は前回と同じく、水温のほか pH・DO・BOD・COD・Cl⁻・NH₄⁺-N・NO₂⁻-N・Ca⁺⁺・Mg⁺⁺の9項目(項目の記号は国土調査法の規定による)を取り上げてその定量を行なった。水温とpHの測定ならびにO₂の固定は現地で行ない、他は研究室へ持ち帰って測定した。分析法はJIS規格により、前回の調査の場合と全く同じであるが、項目別に略述すれば次の通りである。

Tw (水温) 棒状水銀温度計を使用

pH (水素イオン濃度) B. T. B. (プロムチモールブルー), P. R. (フェノールレッド) など pH 指示薬による比色法で測定

DO (溶存酸素量) ウィンクラーのアジ化ナトリウム変法による。すなわち、試料に硫酸マンガン溶液とアルカリ性ヨウ化カリウム・アジ化ナトリウム溶液とを加えて溶存酸素をMnO(OH)₂(水酸化第二マンガン)として固定したのち、硫酸で酸性として溶存酸素に対応するヨウ素を遊離させ、これをチオ硫酸ナトリウム溶液で滴定する。飽和度はローソンの計算法によって算出する

BOD (生物学的酸素消費量) これは水中の有機物が微生物によって主として無機性の酸化物とガス体になる際に消費される酸素量であって、試料採取後すみやかに溶存酸素量を測定し、次に20°Cで5日間暗所に放置後再び溶存酸素量を測定し、前後の差から算出する

COD (化学的酸素消費量) 100°Cにおける硫酸々性酸化法によりKMnO₄(過マンガン酸カリ

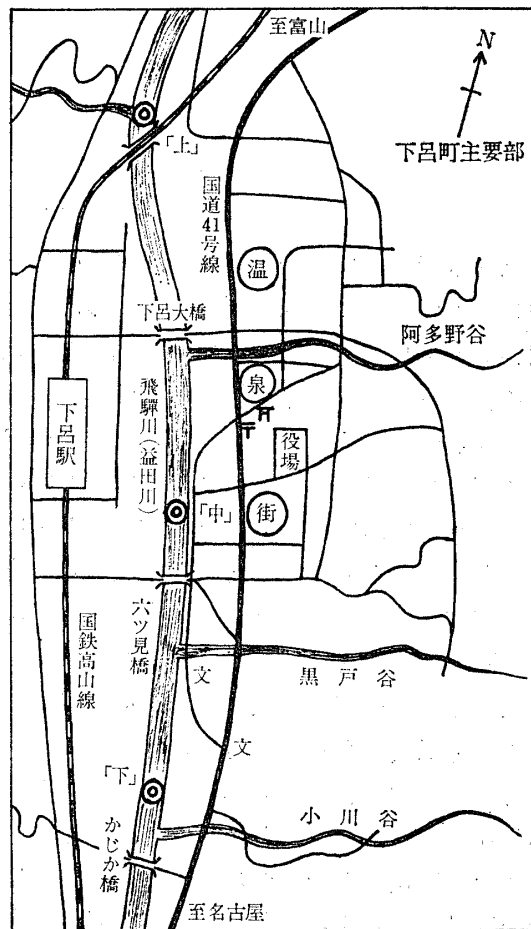


図1 調査地点(◎印)

ウム) 消費量から算出する

Cl⁻ (塩素イオン) ジフェニルカルバゾン, ブロムフェノールブルーおよびキシレンシアノールFFの混合物のエチルアルコール溶液を指示薬とする硝酸第二水銀滴定法による

NH₄⁺-N (アンモニア態窒素) ネスラー試薬を使用する比色法によって定量する

NO₂⁻-N (亜硝酸態窒素) グリース・ロミイン試薬(α-ナフチルアミン, スルファニル酸, 酒石酸の混合物) を使用する比色法による

Ca⁺⁺・Mg⁺⁺ (カルシウム・マグネシウムイオン) EBT (エリオクロムブラックT) 指示薬およびNN指示薬(1-(2-ヒドロキシ-4-スルホ-1-ナフチルアゾ)-2-ヒドロキシ-3-ナフトエ酸稀釈粉末) を使用するEDTA 滴定による

また今回の調査においては, 208形日立原子吸光分光光度計によって主な重金属イオンの検出定量をも実施した。

調査結果および考察

調査結果は表1ならびに表2のとおりであり, 表1には下呂町内における水質の推移を明ら

表1 下呂町内における飛驒川(益田川)の水質

調査年月日	項目 調査地点	Tw	pH	DO	DO	BOD	COD	Cl ⁻	NH ₄ ⁺ -N	NO ₂ ⁻ -N	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺
		°C		O ₂ ppm	%	O ₂ ppm	O ₂ ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
S. 43. 7. 24	上	24.5	7.5	10.38	125	0.68	0.56	3.88	0.04	0.002		
	下	25.0	8.2	9.24	110	1.18	1.80	4.75	0.04	0.002		
S. 47. 8. 21	上	18.5	7.0	9.62	102	2.05	1.20	3.68	0.02	0.003	5.11	0.79
	中	18.5	6.9	9.76	103	2.78	1.41	5.15	0.03	0.003	4.91	0.79
	下	18.5	6.9	8.78	93	2.83	2.19	5.00	0.04	0.002	5.61	0.24
S. 48. 8. 2	上	18.0	6.8	8.66	91	1.32	1.91	5.25	0.04	0.004	3.23	0.49
	中	18.0	6.8	9.33	98	1.65	1.71	4.25	0.02	0.003	3.15	0.44
	下	18.0	6.8	9.02	94	1.05	1.87	5.00	0.03	0.002	3.23	0.54

表2 下呂町内における飛驒川(益田川)に含まれる重金属イオン

調査年月日	イオン 調査地点	Fe	Ni	Zn	Cu	Pb	Cr(全)
		ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
S. 47. 8. 21	上	0.92	0.002	0.078	0.004	n.	tr.
	中	0.52	0.002	0.090	0.013	n.	tr.
	下	0.80	0.002	0.049	0.006	tr.	tr.
S. 48. 8. 2	上	5.00	0.001	0.010	0.011	0.04	n.
	中	2.70	0.109	0.008	0.011	0.03	n.
	下	5.90	0.109	0.010	0.014	n.	n.

(注) tr. は痕跡 n. は検出せず

かにするため前回の調査結果をも併せて示してある。

この2表に示された結果から、下呂町内における飛驒川（益田川）の水質の推移を検討してみると、次のようである。

1. 前回の調査時には pH が7.5~8.2 であって飛驒川の水は下呂町内では多少アルカリ性であったが、今回の調査では7.0 あるいはそれをごく僅か下回る値が得られている。下呂温泉の泉質はかなりアルカリ性であって9.5 くらいの pH 値を示しており、この排水が流入する下呂町内で飛驒川の水が8 前後の pH を示すことは頷かれることであるが、最近になってほとんど中性になってきているのは酸性の汚物の混入が考えられるところである。

2. COD（化学的酸素消費量）にはあまり大きな異動が認められないが、数年の間に BOD（生物化学的酸素消費量）が倍加している傾向にある。

3. DO（溶存酸素量）は温泉街を離れた下の地点においていくらか減少していることが認められ、その飽和度 DO % が総体的に下回ってきたことが目立っている。

4. $\text{NH}_4^+\text{-N}$, $\text{NO}_2^-\text{-N}$ についてはほとんど変動が認められないが、 Cl^- がごく僅かであるが増しているようである。

5. 重金属イオンについては、前回の調査では取り上げなかったので比較することができないが、今回の調査だけから考えてみても Fe, Ni, Cu が河川としては多いように思われるが、殊に Fe, Ni が最近の1年で激増していることは注目しなければならないところである。

今回は下呂町内だけでの調査であるが、得られた結果をもとに飛驒川の水質の推移を考察すると、清らかな河川であった飛驒川も数年経過した間に徐々にではあるが汚染が進行していることが認められ、懸念していたことが事実として現れてきたのは誠に遺憾である。

なお、政府は昭和45年4月21日の閣議決定によって、公害対策基本法第九条に基づき、公共用水域の水質汚濁に係る環境上の条件につき人の健康を保護しまた生活環境を保全する上で維持することが望ましい基準を定め、国内の各河川・湖沼・海域についての利用目的による水域類型別の環境基準を公表した。それは表3および表4に示すものであり、第1回分として45年9月1日に主要な82水域に類型指定が行なわれたが、飛驒川については46年5月25日の閣議決定で次のように指定された。

水 域	該当類型	達成期間	備 考
飛驒川上流（下呂町かじか橋より上流）	AA	イ	木曾川水域
飛驒川下流（下呂町かじか橋より下流）	A	イ	

表3 人の健康に係る環境基準

項 目	シアン	アルキル水銀	有機リン	カドミウム	鉛	クロム（6価）	ヒ素	総水銀
基準値	検出されないこと	検出されないこと	検出されないこと	0.01ppm 以下	0.1ppm 以下	0.05ppm 以下	0.05ppm 以下	検出されないこと
測定方法				(略)				
備 考								
1. 基準値は、最高値とする								
2. } (略)								
3. }								

なお、この環境基準は、設定後直ちに達成され、維持されるように努めるものとして定められている。

表4 生活環境に係る環境基準

1. 河川

(1) 河川(湖沼を除く)

項目 類型	利用目的の 適応性	基準値				
		水素イオン濃度 (pH)	生物化学的酸素 要求量(BOD)	浮遊物質 量(SS)	溶存酸素量 (DO)	大腸菌群数
AA	水道1級 自然環境保全 およびA以下 の欄に掲げる もの	6.5以上 8.5以下	1ppm以下	25ppm以下	7.5ppm以上	50MPN/100ml. 以下
A	水道2級 水道1級 水浴およびB 以下の欄に掲 げるもの	6.5以上 8.5以下	2ppm以下	25ppm以下	7.5ppm以上	1,000MPN/100 ml. 以下
B	(略)					
C						
D						
E						
測定方法		(略)				
備考						
1. 基準値は、日間平均値とする(湖沼・海域もこれに準ずる)						
2. } (略)						
3. }						

(注) 1. 自然環境保全 : 自然探勝等の環境保全

2. 水道1級 : ろ過等による簡易な浄水操作を行なうもの

 〳 2級 : 沈殿ろ過等による通常の浄水操作を行なうもの

(以下略)

(2) 湖沼(天然湖沼および貯水量1,000万立方メートル以上の人工湖) } (略)

2. 海域

なお、達成期間の分類は、次のように定められている。

「イ」は、直ちに達成

「ロ」は、5年以内で可及的すみやかに達成

「ハ」は、5年を越える期間で可及的すみやかに達成

このことより、下呂町内の飛驒川について、国として要請される人の健康に係る環境基準に照してみると、閣議決定の項目と筆者が調査した項目とで一致しないものもあって確実なことがいえないが、Pb(鉛)とCr(クロム)については合格である。生活環境に係る環境基準については、pHとDOは問題がないが、BODで改善されなければならないことが認められる。

今回の調査はかじか橋より上流で行なったから、この範囲については閣議決定でAA類型にあてられたところである。このAA類型はほとんど人工汚染のない溪流地帯を予想し、自然美を探勝しながら沢沿いに上り下りし、あるいはキャンプを楽しみながら清流の美しい自然の恵

みの中に溶け込んで、人間性を十分に回復できる環境の保全をねらったものである。また、かじか橋より下流に望まれるA類型は若干の人工汚染を予想してはいるが、その影響は軽微なもので水道水源としてはここまでがそれほど神経をとがらせて処理しなければならないところではなくて理想とされるものである。これらの地帯は地域的にもやや開け水量も多くなってレクリエーションとしては水浴を楽しめる恰好の遊び場になるし、ヤマメやイワナなどもいて魚とたわむれることもできる人里に近い楽しい水域を予想しているものである。

以上、今回の調査によって、飛驒川もここ数年間に汚染が多少進んできたと認められるが、まだまだ初期のものであるので、一日も早く流域の町村において下水道が整備され地域住民が十二分に気をつけてこれ以上汚さないよう、また以前のような清らかさをとりもどしてもらいよう切に望むものである。

要 約

飛驒川流域の自然と文化にわたる総合調査が、本学生活科学研究所を中心として昭和41年から4ヶ年をかけて実施された際、その調査の一部を分担して飛驒川水系の水質を調べたが、それからすでに数年を経過している。

この間に、飛驒川流域においても人口が年を追うて増加し、開発も活発に行なわれているので、当時清らかな河川と認められた飛驒川も汚染されてきたのではないかと懸念される場所である。

そのため今回、昭和47年8月と48年8月との2回にわたり、下呂町内における飛驒川の水質調査を実施した。

調査はごく小範囲の地点であるので、飛驒川全般について言及することはできないが、調査の結果から遺憾ながら飛驒川もいくらかの汚染が進行しはじめているのではなからうかといわなければならない状態である。

この上は、流域町村・地域住民の絶大な努力によってこれ以上は絶対に汚さず、そして一日も早く以前のような清流にもどしてもらいようことを切望するものである。

稿を終るに当たり、重金属イオンの原子吸光分析に多大の協力をいただいた本学の八木明彦助手に厚く御礼申し上げます。なおまた、一年中で一番暑い時期に現地での試料水採取や研究室での測定には、昭和47年度・48年度の繊維科学研究室のゼミ学生諸君全員の協力を仰いだ。ここにその氏名を記して深謝致します。

昭和47年度：天野康子 上原香世子 江口美恵子 西村正代

昭和48年度：太田恵美子 斉藤芳子 志甫栄理子

参 考 文 献

- 1) 名古屋女子大学生活科学研究所 (1970) 飛驒川流域の自然と文化
- 2) 日本規格協会 (1971) 日本工業規格工場排水試験方法 (JIS K 0102-1971)
- 3) 日本水道協会 (1965) 上水試験方法
- 4) 半谷高久 (1960) 水質調査法, 丸善