

有効な河川水質指標とその活用に関する研究

河川水質研究会

代 表 長 朔 男

はじめに

住民にとって最も身近な自然環境としての河川や水路の汚濁が進行しつつある都市域では、地域住民と行政機関とが一体となって河川の汚濁負荷の軽減につとめる必要がある。その様な努力が実を結ぶためには、住民と行政機関が互いに継続的に環境保全意識を共有することが大切であり、そのための有効な情報伝達手段を創造する必要がある。

その手段の一つに、河川水質指標があり、それは、多様かつ大量の水質情報を集約し、それらを素人にも分かりやすくし評価したもので、水質情報の伝達手段としては非常に有効なものである。しかし、これまでの河川水質指標についての研究は、単に河川水質と環境基準などとの比較を容易にするために道具という位置づけが主流であった。しかし、本来河川水質指標の役割は、指標作成から活用に至るまでの一連のプロセスに於て、行政と住民とが対話するための道具という位置づけの方がより適当であると考えられる。なぜなら、既に汚濁の著しく進行した水路や小河川を持つ中小都市では、環境基準といった行政的なもの差しを持つことだけでは、行政の環境部局以外の他部局や、更には住民による積極的な河川浄化の対応を引き出すことが非常に困難と考えられる。

そこで本研究では、現在、行き詰まりつつある中小都市の汚濁河川の状況を改善するために、行政と住民による新たな施策の展開につなげる事の出来る河川水質指標とは、どのようなものが適当であるのかを明らかにし、その作成を試み、さらには、そのような河川水質指標を積極的に活用する方策を明らかにすることを目的とした。

1. 調査内容

住民が行政組織と一体となって、水質汚濁を改善するための積極的な行動をとるきっかけを与えるような河川水質指標の作成と、それを最も有効に利用する方策を明らかにすることを目的として、1986年12月18日に「河川水質研究会」を発足させた。発足当時は、大学関係者、県立研究機関関係者、行政機関関係者の8名であったが、その後、一般市民、

消費生活関係者などの参加を得、1988年8月現在で12名の会員となった。

(1) 文献・資料の収集

国内の各種文献より既存の水質指標の資料を集め検討し、さらにはマレーシア、アメリカ、西ドイツ、タイの例についても検討した。

(2) 発想法の学習

目的の水質指標を作成するためには、発想の転換を図る必要があることを認識し、そのため、ISM (Interpretive Structural Model)法、KJ法、NM法を学習し、KJ法による水質指標作成のためのダイアグラムを作成した。

(3) 調査

上記ダイアグラムに基づき、資料の収集及び調査を実施した。

① 住民運動の事例調査

○ 1988年9月14日

既に地域住民が河川美化活動を行い一定の成果を挙げている滋賀県長浜市の米川流域と、同じく地域ぐるみで集落内の水路の景観対策として、鯉の放流やミニ水車の設置をおこなっている高月町雨森地区を視察した（5名）。(写真1)

○ 1988年10月4日～5日

全国的な河川水質浄化の取り組み状況や、最新の知識の習得及び高程度に汚染された状況を知るため国立公害研究所及び千葉県手賀沼、印旛沼を視察した（2名）。

② 河川実態調査

河川の実態を把握するため、草津市内の主な河川を上流から下流まで土手の状況やゴミを含め、いろいろな角度から調査を行った。

○ 1988年7月12日

伯母川、郡上川、山寺川の調査（6名）

○ 同年7月18日

伊佐々川、北川の調査（3名）

○ 調査項目及び調査結果

③ 市民意識調査

草津市内のほぼ中央を流れる伯母川は、比較的水質も良好であり、歴史的にも川と付近住民との関わりも深く、地域のシンボリック的存在でもあった。又、最近この伯母川

流域の住民が美しい伯母川を取り戻そうと、これまでの川との関わり方の相違を超えて、河川清掃などを自主的に取り組み始めたという動きもあるため、この伯母川流域を対象（10自治会、2300世帯）に、アンケート調査を実施した。

- アンケート実施日：1988年11月22日～12月10日
- アンケート配布数：1690枚
- アンケート回答数：850通（回収率51%）

④ 地誌調査

伯母川の歴史及び民話などを調査し、アンケートに組み入れた。

(4) 序列解析による水質指標の作成

パソコン（NEC98シリーズ）を用いて、序列解析と伯母川流域図を組み合わせ、序列解析による水質指標をパソコン画面上に表示できるパソコンプログラムソフトを独自に作成した。

2. 結果及び考察

(1) 河川環境に関する住民意識調査結果

① はじめに

琵琶湖の汚染を防止するためには陸上からの汚染物質の流入、すなわち河川からの汚染物質の流入を制御することが、もっとも基本的で合理的である。それには行政の指導・規制が必要であることは言うまでもないが、集水域に生活している住民の協力が必要である。しかし、琵琶湖流域の多くの住民にとって、湖は日常的にそれほど身近な水辺環境ではない。地域住民にとってはその地域を流れる大小の河川・水路が最も身近な水辺環境である。従って、住民が水辺環境の保全のための何等かの具体的な行為に自発的に係わる動機となり得るのは、住みよい生活環境の維持・増進に直接つながるこの身近な水辺環境の保全であろう。それらの自発的努力の結果が、琵琶湖の水辺環境と水質の保全に投影すると考えるのが自然である。

そのためには地域住民が身近な水辺環境をどの様に考えているかを知り、啓発し得る河川環境指標が必要である。これは単なるN、PやBODなどの濃度を指標化したものではなく、地域の自然・歴史・文化をも包含し、かつ具体的な水辺イメージにつながるものである必要がある。そのような指標は行政にたいしても、これまでの環境部

局だけに通用する“値”ではなく、河川行政に係わる土木・都市計画・文化行政などにも、現状の把握と目標となるものである必要がある。それは行政内部の様々な河川及び環境に係わる事業をいわゆるタテ割行政の弊害を軽減し、総合化することにも役立つと考えられる。しかし、現在のところそのような指標は、国の内外を問わず開発されていない。

本調査の目的は、具体的な小河川を対象として住民の河川に対する意識、生活との係わり、水質改善に向けての努力の現状、望ましい水辺環境として持っているイメージなどを調査し、総合的な河川環境指標の開発のための基礎資料を得ることである。

② 調査方法

イ・調査流域の概要

調査は草津市のほぼ中央を東西に流れて琵琶湖に流入する伯母川について行った。伯母川は延長10.3kmの小河川で大津市桐生町の丘陵地域（琵琶湖面との標高差は約130m）を源とし、水田を中心とした平野部を約10km流下して琵琶湖に流入する（図1）。周辺の地質は、上流の岡本町辺りまでは、花崗岩を伴う洪積世古琵琶湖層に属し、それより下流では、沖積世のレキ質扇状地となっている。

図1 伯母川流域



丘陵地のほぼ末端部から草津市に入り、左岸側から新しく造成（1981年～）され
 分流式下水道が敷設されている住宅団地・若草からの雨水排水、右岸側から岡本工
 場団地の工場排水を一部受け入れる。その後、名神高速道路の下をくぐりぬけ、青
 地町・追分町の生活系排水を受け入れ、さらに東草津町・青地町の一部の生活排水
 を受け入れる主な支川・柳川を合流する。その後、草津三丁目・宮町の間を通過し、
 JR東海道線から下流付近からは天井川となって水田地帯を流下し、南山田町を通り
 抜けて琵琶湖に注ぐ。

中・下流域の土地利用は、水田・住宅地が主で、工業地区は上流の岡本工場団地
 の他に主な工場としては青地町に川崎重工（青地町）があるだけで、典型的な生活
 系汚濁型河川である。

ロ．アンケート調査

伯母川流域に属する2,200世帯の約8割・1,690世帯（表1）に対して、次に示す
 アンケート調査を行った。アンケートは、戸別に簡単に主旨を説明して回答を依頼
 し、切手を貼った返信用封筒を同封した。配布は1987年11月22～24日に行い、返送
 期限は12月10日とした。12月23日現在、850通が返送されてきており、回収率は表1
 に示したように51%である。

「河川環境アンケート」 ¹⁾ （大項目）		
I	はじめに、あなたご自身のことについて	問1～8
II	あなたの近くの現在の伯母川について	問9～14
III	あなたの近くの伯母川の環境を悪くしてる原因について	問15～16
IV	あなたの近くの伯母川の環境を良くするための方法について	問17～20
V	自治会の活動や石けん使用運動などについて	問21～24
VI	最後に、伯母川の将来像について	問25～31

表1 アンケートの回収率と属性

自治会名	世帯数 ¹⁾	調査数	回収率 %	農家率 ²⁾ %	居住年数 (%)	
					5年以下	31年以上
1. 若草	419	290	50.0	0.7	79.6	3.5
2. 岡本	80	76	52.6	60.0	2.5	70.0
3. 青地第一	100	98	40.8	17.5	7.5	35.0
4. 青地第二	250	177	46.9	26.5	8.4	34.9
5. 草津三丁目	376	374	52.9	9.1	5.0	64.5
6. ダイキン団地	135	95	49.5	2.1	80.9	0.0
7. 追分	350	100	52.0	13.5	11.6	30.8
8. 宮町	230	230	43.0	12.1	12.2	40.4
9. 南山田	260	250	60.4	50.7	4.0	66.7
合計	2,200	1,690	50.6	19.8	23.1	42.2

1) 各自治会に属する世帯のうち伯母川本川流域に属すると思われる世帯数

2) 回答者のうち農業をしていると回答した世帯率

③ 調査結果

イ. 調査対象の属性

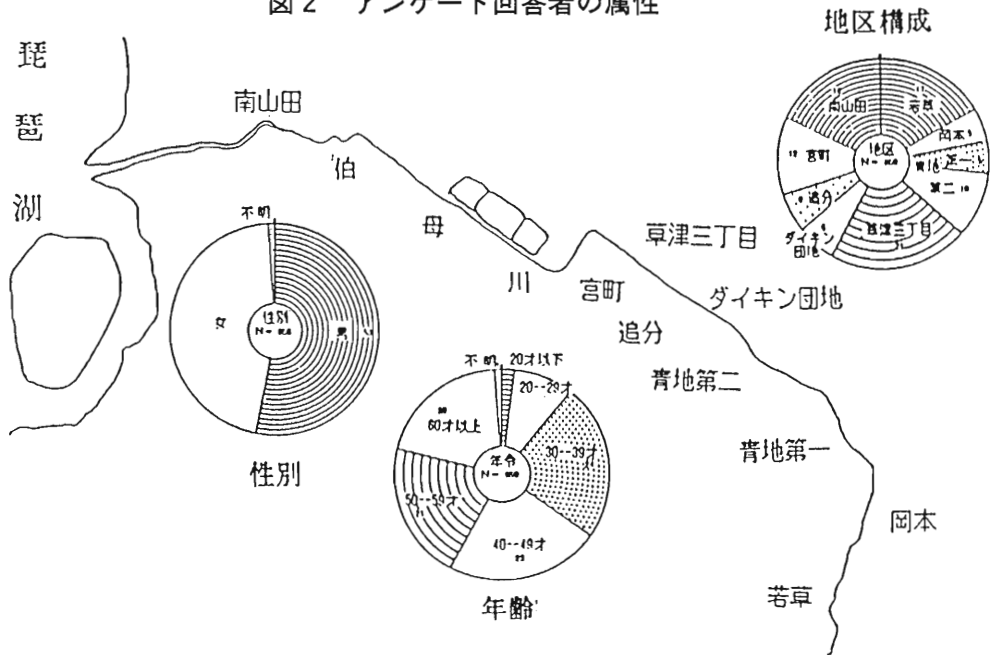
年齢構成：全回答者の年齢別構成（図2）は、世帯ごとの調査であったため、20歳未満と20歳代はそれぞれ2、9%と少なかったが、それ以上は30、40、50歳代及び60歳以上の階級には約20～25%ずつ分布しており、特に大きな偏りはなかった。ただし、ダイキン団地では20、30歳代の2階級で94%を占めた。

性別：全体では男女それぞれ53、46%（図2）とほとんど偏りはなく、地区別にも岡本で男が68%とやや高かった以外は全体の傾向から大きく偏ることはなかった。

家族構成：平均家族数は4人で、小学生のいる家庭は33%であった。

職業：会社員、主婦が主でそれぞれ34、32%を占め、無職11%、自営業10%、公務員6%と続いた。専業農家は3%に過ぎなかったが、農業をしている世帯（大部分は第二種兼業農家と考えられる）は、表1に示したように20%であった。ただし

図2 アンケート回答者の属性



岡本と南山田地区では専業農家、農家率とも高かった。

居住年数：地区別に見ると、農家率の高い岡本・南山田と旧草津市街地に属する草津三丁目では31年以上の世帯が65%以上を占め、その他の地区では31年以上の居住世帯は30～40%であった。特にダイキン団地では5年以下が81%を占めた。回収率（表1）と居住年数との関係を見ると、居住年数の長い世帯の多い地区ほど高くなる傾向があり、伯母川に対する関心度との相関を示唆している。

このようにダイキン団地の回答者の属性は他地区と大きく異なっていたため、以下の解析では特に断らない限りダイキン団地を除いて行った。

ロ. 伯母川に対する現状認識

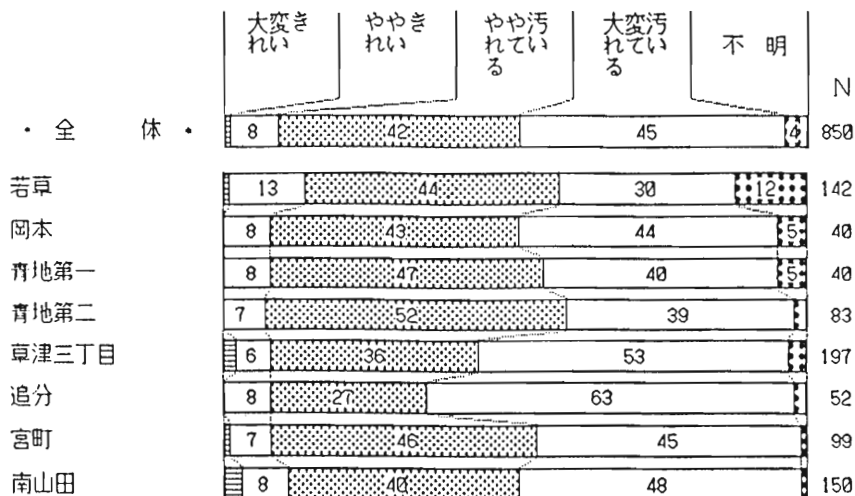
○ 水質の評価

まず、住民が現状の伯母川の河川水質をどの様に考えているのかについて図3をみると、9割前後は「汚れている」～「やや汚れている」と答えている。「大変きれい」～「ややきれい」と答えているのは上流の若草と最下流の南山田でやや多く14%であったが、その他の地域では8%に過ぎない。

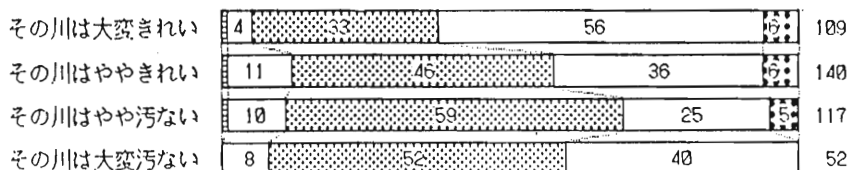
中流部の追分・宮町で大変汚れていると感じている住民がやや多くなっている。これはこの地域で伯母川の流れが緩やかになり、汚濁のひどい柳川が流入してい

るためと思われる。しかし、草津三丁目と宮町は同じ河川区間にありながら水質の評価が異なっている。これは図9に示した伯母川とのかかわり方の相違を反映していると推定される。

図3 伯母川の現状水質に対する認識



以前住んでいた地域の川は



このような水質に対する認識は年齢や性別、農家・非農家による差はほとんどなかった。

河川水質に対する評価は、過去の経験に左右される可能性がある。そこで移住者について、以前住んでいた地域の河川の水質の汚濁の程度によって伯母川の水質の評価がどのように変わるかを見ると（図3）、その川がきれいな川であった人ほど伯母川の水質を汚れていると回答した比率が高くなっていることが分かる。但し、大変汚れた河川の近くに住んでいた人で、再び伯母川について消極的な評価をしている人が多くなっている。

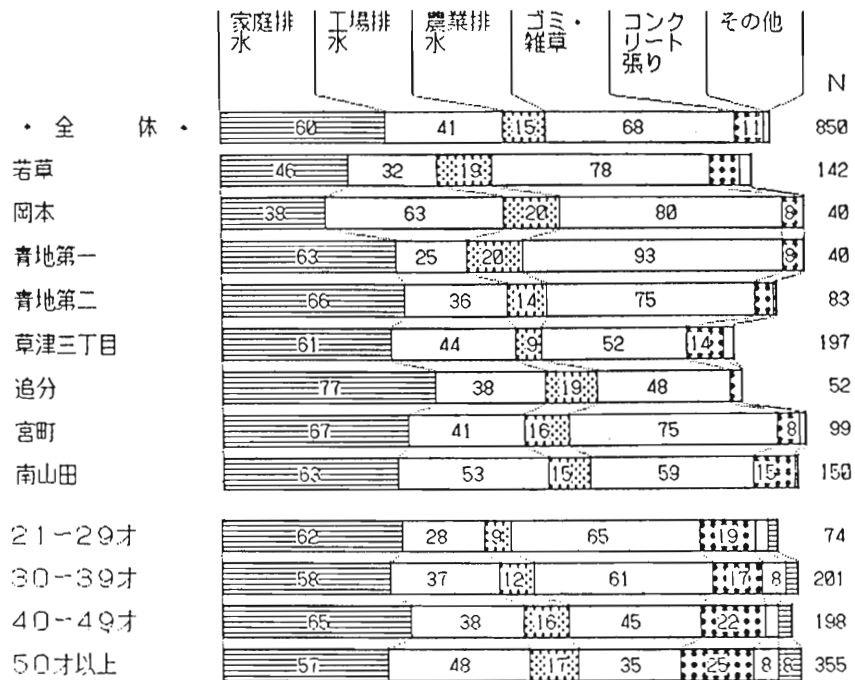
伯母川の水質の評価が住居の距離によってどのように変わるかを、同じ河川区間に向かい合っている宮町と草津三丁目についてみたのが図4である。河川に近

いほど「きれい」と答える割合が多くなり、離れるほど無関心が増える傾向は認められたが、河川水質の評価に対して距離はそれほど大きな要因にはなっていない。

○水質を悪くしている原因

伯母川の水質を悪くしている原因について回答を求めた結果を図5に示した。全体では家庭排水が主であると考えており、続いて工場排水をあげている。農業排水をあげる人は1割程度である。これらの直接的原因の他に、ゴミと雑草を挙げる人が多い。

図5 伯母川の水質を悪くしている原因



これらの要因は地区によっても異なるので地区ごとに回答の分布を見ると、工業団地からの工場排水が流入する岡本では工場排水を挙げる人が多くなっている。また、上流ほどゴミ・雑草をあげる人が多くなる傾向が認められる。

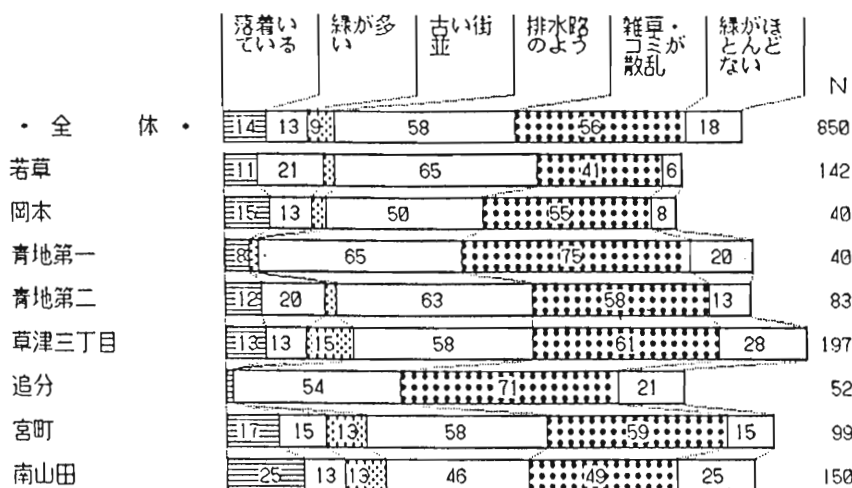
年齢別にみると、若年層から中高年層になるに従って、家庭排水や工場排水を原因にあげる割合が多くなる。逆に、ゴミや雑草などの間接的要因を挙げる人は、若年層になるほど多くなる傾向がある。

男女間では、男は直接的原因を女は間接的要因を挙げる比率が相対的に高かった。

○ 風景の評価

図6を見ると、全体として良いと評価していると考えられる「落ち着いた・緑が多い・古い街並が残っている」と回答した住民は2割程度であり、8割は良い印象を持っていない。もっとも伯母川は宮町地区以外では水田地帯を流下しているの、古い街並はほとんど見られない河川である。

図6 伯母川の風景の評価



河川環境は地区によって異なるので地区ごとに見ると、青地第一・追分などが良いと評価する人はほとんど無く、宮街や南山田ではやや多くなる。前者は河川と居住地が離れている地域で、後者は旧集落を核としている集落である。

次に、風景を悪くしている原因を図7を見ると、全体では「ゴミ」をあげる人が最も多く、ついで「雑草・並木が無い」が続く、これらで7～8割を占める。「電柱・広場が無い」をあげた人は少ない。地区別にみると、「ゴミ・並木が無い・コンクリート護岸」などには大差ないが、「雑草・家がせまっている」などには地域による差が大きいことがわかる。

○ 伯母川とのかかわり

川とのかかわり方には、水そのものとかかわりと河川環境とかかわりがある。図8を見ると、伯母川の水との直接的かかわりは、「野菜洗い・農業用水・水

遊び」の順に多くなり、間接的なかかわりとしては「散歩」が最も多く、「土手の花植え・塵を燃やす」の順になる。

図7 伯母川の風景を悪くしている原因

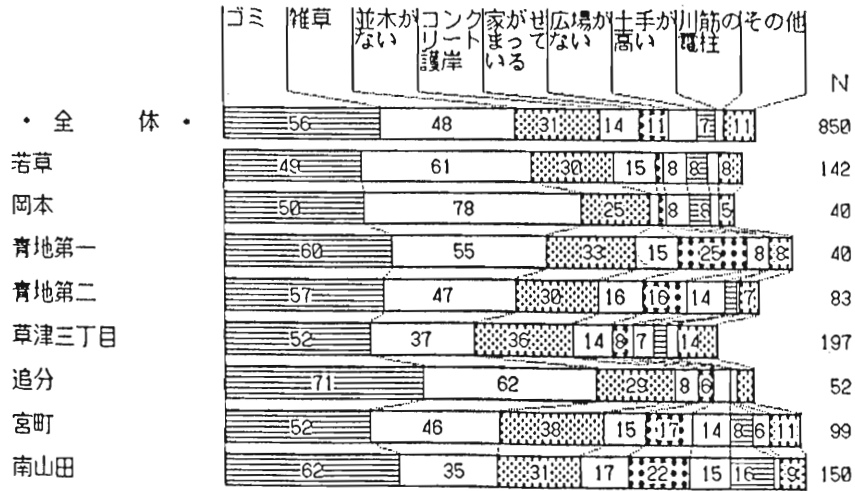
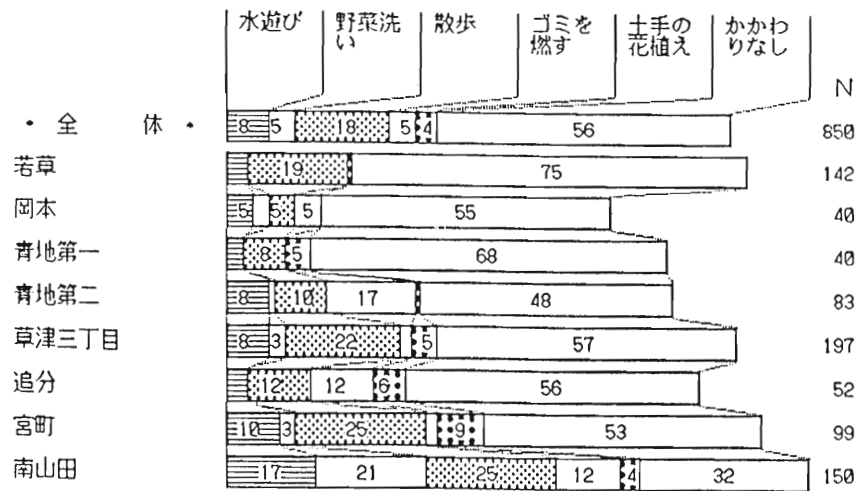
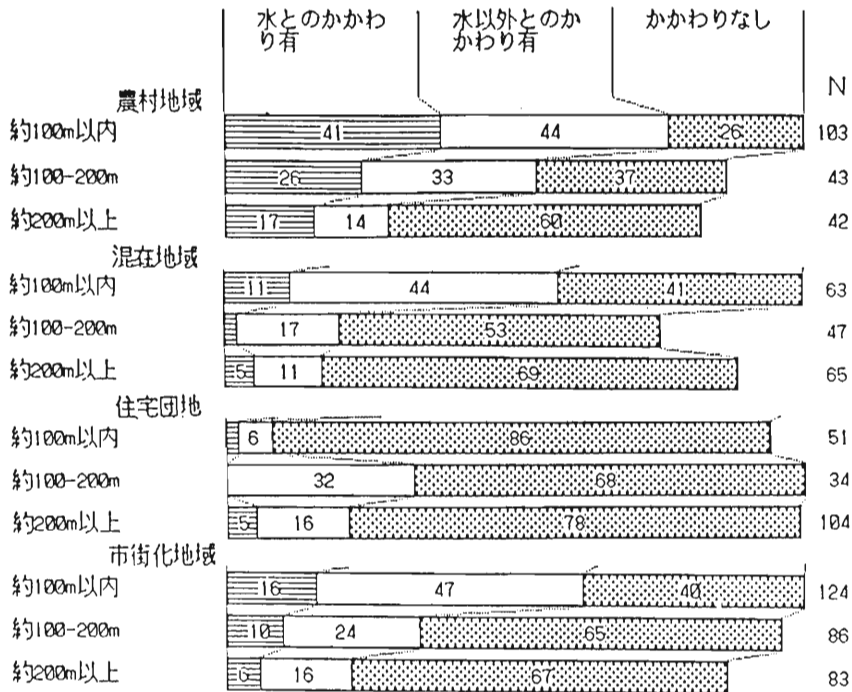


図8 伯母川とのかかわり



居住地の特徴によって農村地域（岡本・南山田）、混住地域（追分・青地第一・第二）、住宅団地（若草・ダイキン団地）及び市街化地域（草津三丁目・宮町）に分けて比較すると、農村地域では水との直接的なかわりが相対的に多く間接的なかわりと約半々である。非農家が多くなるに従ってかわりそのものが薄くなるとともにかわり方も、散歩などの間接的なかわりが多くなっている。

図9 伯母川からの距離とかかわり



住居と伯母川までの距離とかかわりの関係（図9）を見ると、全体的には直接的・間接的にかかわりとも川から離れると急減し、無関心が増えることがわかる。農村地域では距離とともにだらかにかかわりが薄れている。これに対して住宅団地では、最も近い100m以内で最も少なくなっており、距離とは無関係であることがわかる。市街化地域はその中間的な傾向を示し、農村地域と同様に距離との相関は高いが、間接的にかかわりが主となる。これに対して混在地域では100m以内は間接的にかかわりがほとんどであるがかかわりが高く、それ以上離れると急速に少なくなる。

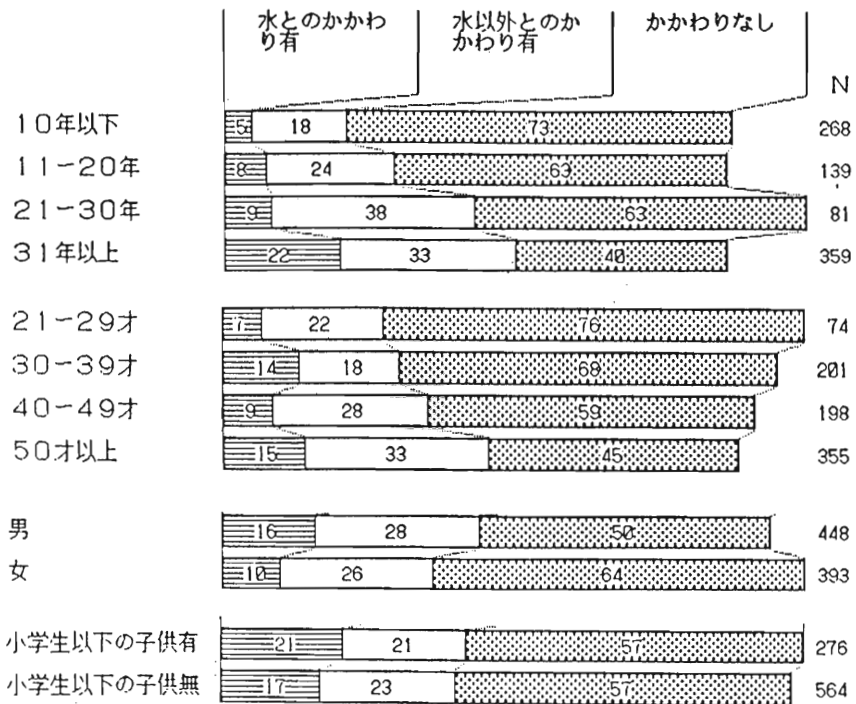
次に回答者の属性と伯母川とのかかわりを水とのかかわりとそれ以外のかかわりに大きく分けてみると（図10）、まず居住年数との関係では、長くなるほどかかわりが深くなり、特に31年以上では水と直接的にかかわりが多くなる。

年齢的には高齢者ほど強くなる傾向を示し、性別では男の方が河川とのかかわりは多くなっている。また、小学生の子供がある・無しではほとんど差はないが、ある方がやや水遊びが多くなり、無い方は散歩などによるかかわりが多くなって

いる。

図10 伯母川とのかかわりと回答者の属性との関係

上から居住年数、年齢、性別、小学生以下の子供の有無



ハ. 河川環境を良くする方法

○ 住民の努力

まず、川をきれいにするためには誰が主体となるべきかということについての住民の考え（図15 複数回答）をみると、85%は一人ひとりが注意すると回答しており最も多く、ついで市49%・自治会28%・県18%の順になっている。この回答の比率は年齢、職業、居住地域、農家・非農家などが相違してもほとんど変わらない。

次に、川をきれいにすることを目的とした地区の自治会活動に対する参加の度合を図16に見ると、地区によってかなり異なっていることがわかる。すなわち、若草・追分などの振興住宅団地の多い地区で低く、地区との結び付きが強い農家で非農家より倍ほど高くなっている。非農家では自治会活動に参加したことが無いが半数以上を占めている。また、居住地が川から離れるほど参加の度合が低下

していることがわかる。

図15 河川環境保全の主体

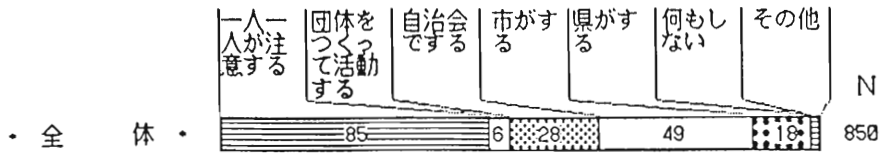
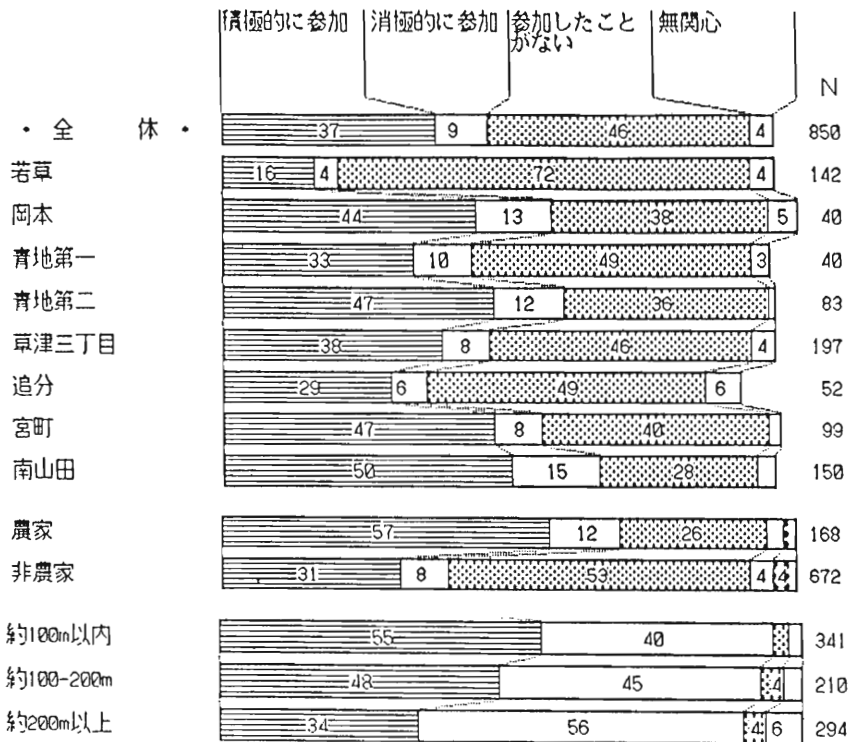
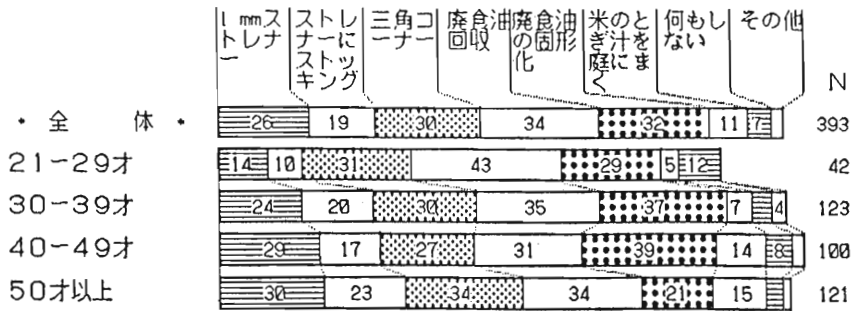


図16 河川をきれいにするを目的とした自治会活動への参加



地域住民の自発的対応として水質汚濁防止努力がどの様に実施されているかについて図17をみると、全体の90%以上は何等かの努力をしていることがわかる。これらのうち後始末にやや不快感が伴う「台所の流し台のストレナーにストッキングをかぶせる」がやや少なくなっているが、他はほぼ同じ位の割合になっている。年代別にみると20代では「1mmストレナー・ストッキングを被せる」が少なく、比較的手間のかからない方法によっており、年齢が高くなるほど努力していることがわかる。

図17 水質汚濁防止努力

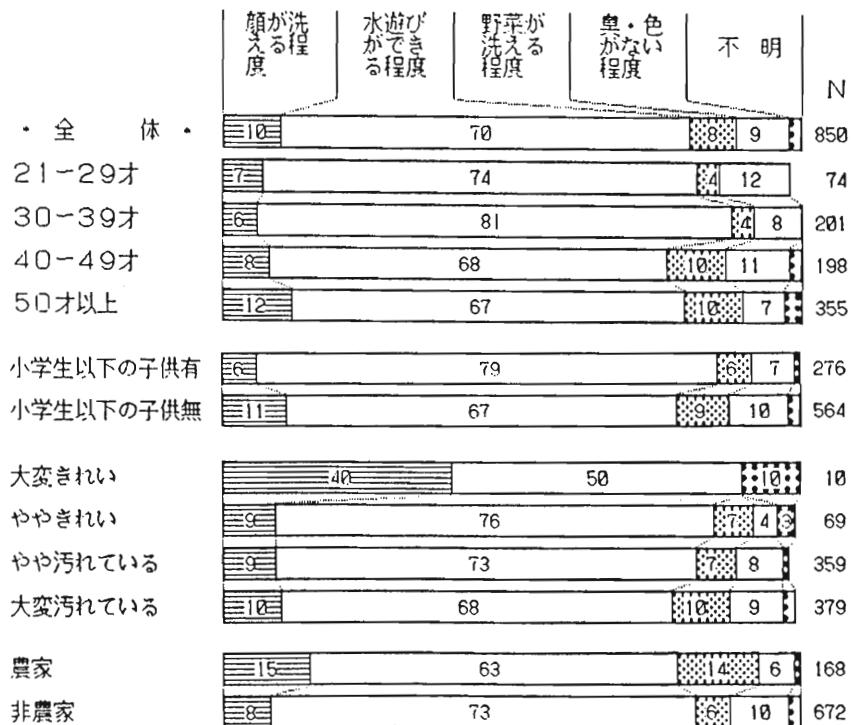


ニ. 望ましい伯母川像

○ 望ましい水質のレベル

住民が望んでいる河川水質のレベルを定性的な表現の中から選んでもらったところ、全体的には70%が「水遊びができる程度」を望んでおり、次いで「顔が洗える程度」が10%であった(図20)。すなわち、大部分の住民は水遊びができる程度以上に水質が浄化されることを望んでいるが、顔が洗える程度までは望んでい

図20 望ましい水質



る人は少ないと言える。ただよりきれいな水質を望む傾向は高年齢層でわずかに高くなる。

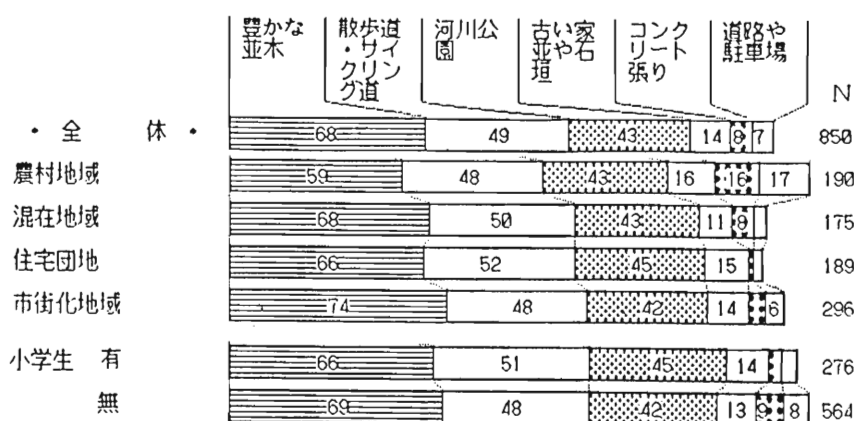
また以前住んでいた地域の川の水質がきれいなほどよりよい水質レベルを望んでいることがわかる。農家と非農家では農家の方がやや良好な水質を望んでいる。

○ 望ましい河川環境

次に川の周りの環境の整備については、図21に示したように並木道・遊歩道を希望する割合が最も多く、サイクリング道、河川公園と続いており、古い街並などの歴史性は余り重要視されていない。これはもともと伯母川の流域にはこのような地域がほとんど無いことが影響していると思われる。全体の比率は、居住地域や年齢層、小学生以下の子供の有無などの条件が異なってもほとんど変わらない。

一方、コンクリート張りや暗渠にして駐車場として整備するといった意見は非常に少なく、全体として健全な受け止め方をしている。ただし、農村地域でこのような意見がやや多くなっていることがきにかかるが、これは農業にともなう河川管理と洪水対策、さらに旧集落では道路が狭いといった条件を反映しているためであると推定される。

図21 望ましい河川環境

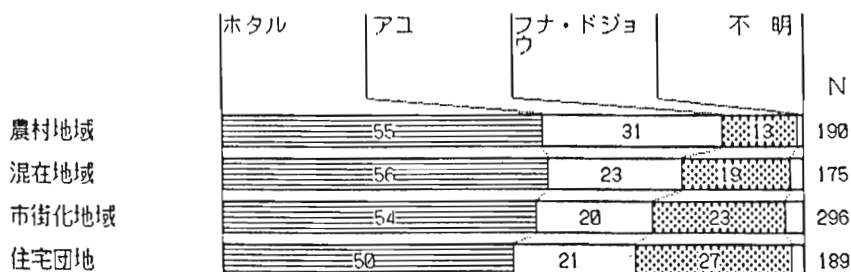


○ 望ましい生物

河川に棲む望ましい生物として蜚、アユ、フナ・ドジョウのうちから回答を求めた結果、50%以上が蜚と回答し、アユとフナ・ドジョウは残り50%弱を二分し

ている(図22)。蛍を最も望ましいとする意見は、居住地域や年齢などの条件と無関係に過半を占めたが、フナ・ドジョウとアユに対する評価は農村部と市街化地域で逆の傾向が認められる。すなわち、アユは農村部では30%を占めるが、市街化の傾向が強くなるに従って20%まで低下する。一方、フナ・ドジョウを望ましいとする意見は農村部では13%に過ぎないが、市街化するに従って、27%にまで増加する。

図22 生物の棲むイメージ



④ まとめ

総合的な河川環境指標の開発のための基礎資料を得るために、滋賀県草津市の小河川を対象として住民の河川に対する意識、生活との関わり、水質改善に向けての努力の現状、望ましい水辺環境についてアンケート調査した。対象とした伯母川は延長10.3kmの小河川で天津市桐生町の丘陵地域から水田・住宅地を中心とした平野部を約10km流下して琵琶湖に流入する。本川の中流から下流にかけてのBODは3.3~3.6 mg/l、TNは1.1~1.9mg/l、TPは0.09~0.19mg/lであり、かなり汚濁が進んでいる。

アンケート調査は伯母川流域に関係する11住民自治会・約2,200世帯のうち流域に属する1,690世帯(約8割)に対して、1987年11月22~24日に実施した。郵送による回収率は51%であった。その結果は次のようにまとめられる。

イ. 河川水質の現状については上・中・下流で若干の相違はあるが、9割前後が「やや汚れている」~「汚れている」と考えており、年齢や性別、農家・非農家による差もほとんどなかった。以前住んでいた地域の河川の水質がきれいな川であった人ほど伯母川の水質を汚れていると回答した比率が高くなり、河川水質の評価は過去

の経験に左右される相対的評価であることがわかった。また、河川に近いほど「きれい」と答える割合が多くなる傾向は認められたが、河川水質の評価に距離はそれほど大きな要因にはなっていなかった。

ロ．伯母川の水質を悪くしている原因については家庭排水が主で、続いて工場排水をあげ、農業排水をあげる人は1割程度であった。これらの直接的原因の他にゴミと雑草をあげる人が多かった。家庭排水や工場排水を原因に挙げる割合は中高年層に多く、ゴミや雑草などの間接的要因を挙げる人は若年層で多くなる傾向があった。また、男は直接的原因を女は間接的要因を挙げる比率が相対的に高かった。

ハ．現状の風景については約8割は良い印象を持っておらず、その原因として「ゴミ」をあげる人が最も多く、ついで「雑草・並木が無い」が続ぎ、これらで7～8割を占めた。

ニ．水との直接的かかわりは、「野菜洗い・農業用水・水遊び」の順に多くなり、間接的なかかわりとしては「散歩」が最も多く、「土手の花植え・塵を燃やす」の順になった。農村地域では水との直接的かかわりが、住宅地域では散歩などの間接的なかかわりが相対的に多くなった。全体的には直接的・間接的なかかわりとも川との距離が離れると薄れたが、住宅団地だけは距離とは無関係であった。また、居住年数と年齢に比例し、女より男の方がかかわりが強くなる傾向が認められた。

ホ．せっけん使用運動について女性回答者のみについて見ると、せっけんのみの使用率は全体で41%であったが、地区によって24～66%と大きな開きがあった。使用率は生協と農協に参加している所帯が多い地域で高く、市街化が進むにつれて下がる傾向が認められた。年齢が高く居住年数が長いほどせっけん使用率は高く、逆に合成洗剤の使用率は年齢が低いほど高くなり、20歳代で特に高くなった。

運動に積極的に参加してるのは50歳以上では17%、30歳代では11%と漸減したが、20歳代で2%と極端に低くなった。ただし、この年代でも85%が運動に対する関心は持っていた。運動に積極的に参加してる人のせっけん使用率は87%に達し、洗濯講習会などに参加したことがある人では50%であった。関心はあるが講習会などにまだ参加したことがない人の使用率がまだ30%で、かつこの層が最も多いことを考え合わせると、洗濯講習会などを工夫することによってせっけん使用率をさらに高めることが出来ることが示唆された。

へ。河川浄化は85%は一人ひとりが注意すると回答しており、ついで49%が市、28%が自治会、18%が県がするの順であった。この回答の比率は年齢、職業、居住地域、農家・非農家などが相違してもほとんど変わらなかった。河川浄化を目的とした自治会活動に対する参加の度合は振興住宅団地の多い地区で低く、農業地域で高くなった。住民の90%以上は自発的に何等かの水質汚濁防止努力を行っていた。ただし、後始末に不快感が伴う方法は高年齢ほど多く、20代では比較的手間のかからない方法が多くなった。

ト。トイレは20歳代の所帯では58%がすでに水洗化していたが、50歳代では38%であった。まだ水洗化されていない所帯のうち97%は水洗化したいと回答したが、すぐにでも水洗化したいと回答した所帯は意外に少なく、非農家で23%、農家で36%であり、農家の方が高くなっていることは興味深い。

チ。住民が望んでいる河川水質のレベルは、70%が「水遊びができる程度」を望んでおり、次いで「顔が洗える程度」が10%であった。すなわち、大部分の住民は水遊びができる程度以上に水質が浄化されることを望んでいるが、顔が洗える程度までは望んでいる人は少ないと言える。また以前住んでいた地域の川の水質がきれいなほどよりよい水質レベルを望む傾向が認められた。

川の周りの環境の整備については、並木・遊歩道を希望する割合が最も多く、サイクリング道、河川公園と続いた。生物については、蛍、アユ、フナ・ドジョウのうち50%以上が蛍と回答し、アユとフナ・ドジョウは残り50%弱を二分した。

(2) 河川水質指標

① 序列化

水質指標などの指標は、数ステップからなる作成手順を経て作成される。例えば内藤などは、以下の8ステップからなる作成手順の詳細を示している。

- 1 指標利用目的の設定
- 2 項目の選択
- 3 計測と計量化
- 4 簡単な加工
- 5 尺度化
- 6 総合化

7 時間・空間集約

8 提示

ここで、尺度化と総合化について考えると、例えば、BOD、PH、水温等の全く性質の異なった項目の計量値を何等かの形で総合化し、一つの数値として表現したものを言う。総合化にあたっては、各々の計量値をいったん標準的な尺度で表現し、尺度化された各々の数値を重みづけ、加算するなどして単一の数値に置き換える。尺度化、総合化のいずれもいくつかの方法があり、それぞれ一長一短がある。

河川環境指標のように、河川水質だけでなく河川周辺域の環境を構成する様々な要素を含めて考慮するとき、個別の要素（例えば河川水質、堤防の状態、流入水路の状態から周辺家屋のたたずまいに至るまで）によって創られる個別指標を更に総合化する必要が出てくる。即ち、全く性質の異なる個別事象の計測値や統計値を（場合によってはいったん個別に指標化した後）総合指標として表現する必要が出てくる。この場合にも、前述した手順を、そのまま適用し、水質指標、雑草などの繁殖度合、ゴミなどの清掃度合などの数値指標を必要ならばいったん尺度化し、その後総合化して一つの数値として表現することは可能であるが、個別に作成される数値の性質が全く異なるため、総合化は複雑となり、実用的な総合指標の作成は困難となる。従って、この研究会では、総合化された基数数値指標作成する代わりに、特定の場所や地域の直接的な比較をする序列指標を作成することにした。

序列化は総合化の一種と考えられるが、序列が明らかになれば、総合化された個々のスコア自体は問題としないところが、総合化された指標作りの場合との違いである。本研究会では、フランスの数理計画研究者Royによって考案されたELECTREの手法を用いた。この手法は、選考度を決定した後、加算性、乗算性が成立するための必要条件などを考慮せず、直接序列を求めることである。

従って、この手法を用いた水環境指標の特徴は、水質指標スコア、雑草などの繁殖度、河道及び河川周辺のゴミ清掃度などをアンケートなどを用いて決定した後、ELECTRE法を用いて序列化し、水環境指標を媒体として地域住民が水環境に関心を高められるように考えたところにある。

② 画像表示

情報の視覚化については、様々な専門的な研究が既に数多く発表されており、その

重要性については特にここで論じるまでもない。特に近年画像処理機能の充実したパーソナルコンピュータ（パソコン）が急速に普及し、基礎的なコンピュータプログラミングの知識を持てば誰でも手軽に情報の視覚化を経験することが出来るようになった。本研究でも、草津市内の伯母川を例にパソコンによる情報の視覚化を試みることにした。

河川環境指標情報を視覚化するとき、最も一般的な情報の形態は河川流域図であろう。これまでも地図情報の活用について記述した報文は多い。伯母川の場合も流域地図を作成し、水環境の様々な情報を地図上に記載し、環境改善の為には何をすべきかの論議を行った（写真2・3）。

③ 今後の課題

地図情報は河川の地理的、社会的状況だけでなく史跡や史実を盛り込み、誰もが興味のあるものにしていくことや、情報を階層構造にし、例えば、琵琶湖全体からみた伯母川から伯母川の特定の場所の塵ゴミ投棄の状態を示す拡大図に至るまでの情報、三上山頂から展望した鳥瞰図や水中のプランクトンの種類に至るまでの情報などが即座に求められるようにする必要があると思われる。また、河川流域住民自らが、地図情報を作成することに参加しなければ、指標が河川環境改善の媒体としての役割を果たすことは難しいと考える。地域住民に河川環境を含む簡単な周辺域の環境状態図を現地調査を踏まえて作成してもらい、その情報を階層構造地図情報に盛り込むこと、即ち、地域住民がパソコン画面や、記録用紙上に表示された地図情報を読み取り、利用するだけでなく、地域住民に地図情報を積極的に作成してもらい、その情報を他の地域住民に提示し対話を進めて行くことが望ましいと考える。

そうして、このように作成され、様々な情報が盛り込まれた地図情報上に表示された水環境指標を介して、対話形式で将来の望ましい河川環境を表示できるような工夫も今後の重要な課題である。

最後に、パソコンといえども現在所有者の数はまだ非常に限られている。従って、パソコンがなければ水環境指標が使えないということでは意味がない。しかし、指標を通して河川に興味を持つ多くの地域住民と交流するためには、紙と鉛筆の記録だけでは限界があることも事実である。したがって、視覚化の為の複数の媒体（紙と鉛筆からパソコンに至るまで）を上手に組合せ、河川流域の多くの住民と交流していく仕

組みを作っていくことが今後の課題であろう。

まとめ

伯母川のように急激に都市化が進行中の中小都市の水路としての役割を果たしている河川
の環境指標は、単に河川の状態の自然科学的な記述を行うだけでは十分ではない。地域住
民が積極的に河川環境の改善に立ち上がるためには、河川と地域住民との関わりを持つと
幅広くとらえることが必要であり、また、多面的な情報の蓄積とその活用を試みる必要が
ある。そのため今回は、河川水質指標に加え河川周辺の状況や流域住民の河川に対する感
じ方を序列指標で分かりやすく表現することを試みた。

今後、更に序列指標と階層地図情報を組み合わせ、参加型の情報の視覚化処理に向けて
いくつかの試みを行い、新しい河川環境指標の作成と活用の方法を明らかにしていきたい
と考える。

—— 参考文献 ——

中山 正和：発想の論理

川喜田 次郎：続・発想法

昭和56年度環境庁委託業務結果報告書「水質管理計画と水辺環境に関する調査（解析等）」

J.P.DEASON : Specification Objectives Group Processes in Multiobjective Water
Resources Planning, (1984) water Resources Research vol. 20, NO.2

権太 恒正、高山 秀造、岩崎 洋一郎：パソコン マッピング入門

会員名（あいうえお順）

阿 部 美智子	伊 吹 美賀子	奥 村 秀 昭	長 朔 男
國 松 孝 男	小 宮 猛 幸	高 木 壽 治	中 野 博 之
中 村 正 久	野 村 潔	宮 城 成 和	横 江 政 則

写真1 高月雨森地区の視察



写真2 伯母川流域図



写真3 伯母川序列図

