

水の利用と排出に関わる意識の関連分析

～霞ヶ浦と琵琶湖の二湖比較～

国立公害研究所 ○ 中杉修身
西岡秀三

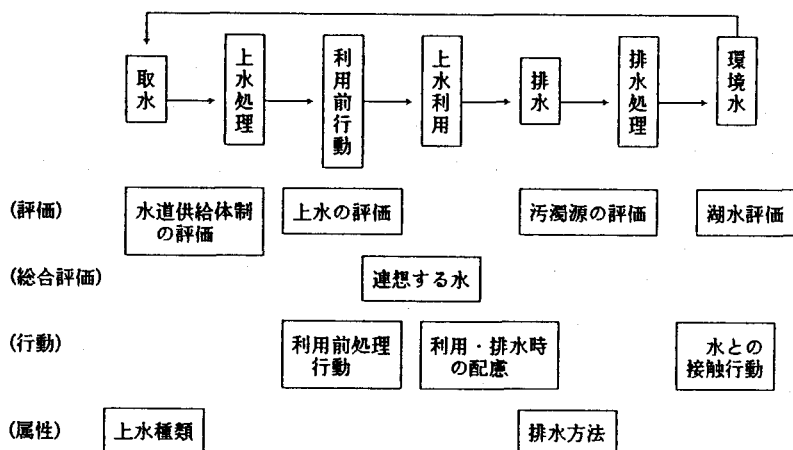
1. はじめに

合成有機化合物等のいわゆる化学物質による汚染は別として、わが国の公共用水域の水質はわずかずつながら改善される方向にある。しかし、閉鎖性水域の汚濁、富栄養化状態については依然改善のきざしが見えない。昭和57年度における環境基準の達成率をみても、湖沼については41.7%と他の水域と比較すると低い達成率であり、前年度(42.7%)に比べて若干低下している。このような状況に鑑み、環境白書の中でも総合的に推進すべき施策として環境影響評価制度、化学物質対策等と並んで閉鎖性水域の水質保全対策が取り上げられており、湖沼法が国会で審議されているところである。

このような閉鎖性水域の汚濁原因の一つは家庭からの生活排水にあると考えられる。たとえば全国でも有数の富栄養化の進行した湖沼である霞ヶ浦においても、流域から排出される汚濁負荷のうち、COD で62%、T-N で30%、T-P で35%が生活排水によると見積もられている。このような生活排水対策として基本的には行政が敷設する下水道による処理が考えられるが、下水道がすべての地域をカバーできるわけでもなく、またその敷設計画は著しく遅れている。また、下水道で処理するにしても、その処理効率等を考えると、生活者による自らの水の利用および排出における配慮が生活排水対策の一つとして重要な意味を持っていると考えられる。行政としては生活者にこのような配慮を実施させるための施策が閉鎖性水域汚濁防止にとって一つの有効な対策である。このためにはまず生活者が水の利用及び排出に関わってどのような意識構造のもとで行動しているかを知る必要がある。本研究ではこのような問題意識のもとに水の利用と排出に関わる意識及び行動の関連分析を行い、生活者の行動を望ましい方向に誘導するための方策を検討した。

生活者と水とのかわりにはそれを排出する場面だけでなく、一方ではその水を利用する場面がある。一つは上水としての利用であり、もう一つはレクリエーション等の場としての利用であり、生活者をめぐって図1に示すように水の循環が考えられ、自らが排出した水を環境を経由して利用することになる。この流れに従えば、生活者は自らの利用を考えて、水の利用及び排出において配慮するという図式が考えられる。そこで本研究ではこの水循環の各段階における生活者の意識と行動を調査し、それらの関連を分析した。

調査は、霞ヶ浦に接し、上水道水源を霞ヶ浦としている土浦市及び阿見町と、琵琶湖に接し、琵琶湖の水を上水源としている大津市の湖岸から2.5Km 以内の住民から無作為抽出した、それぞれ 450, 100, 450名の合計 1,000名を対象に昭和58年3月に留置法で実施した。回収率はそれぞれ75.3%, 74.0%及び73.6%であり、回収数は合計744であった。図1の各段階に関わる意識・行動を調査した。



(居住地区, 条令認知, 職業, 居住年数, 住居等)

図1 生活者をめぐる水の循環

2. 上水利用前における生活者の行動と意識との関連分析

生活者と水のかかわりの中でまず、流れの上流側に位置する上水利用に関わる住民意識・行動を調査した。生活者は、上水の水質が良好なうちは供給される上水をそのまま利用するが、上水質が必ずしもよくない場合にはその利用に伴う問題、例えば味、におい、健康上の不安等からなんらかの前処理を施してから利用することになる。そこでここでは上水の質に対する評価と利用前処理行動との関連を調べた。

1) 上水質評価の構造

上水質に関しては最低限確保すべきものとして病原生物、有毒物質、臭味などについて水道水の水質基準が定められている。より良好な質、とくにおいしさの尺度については規定がなく、厚生省が研究会を設けて検討を開始するところである。ここでは住民からみた上水質評価の構造を明らかにしようと試みた。評価項目としてはおいしさを取り、利用している上水の種類（上水道、簡易水道、井戸）、におい及びにぎりに関する認知との関連を調べた。各項目間のCramerの関連係数をみると、いづれの組合せも高く、おいしさに対してはとくに上水種類及びにおいの有無がきいていることが分る。最も評価が高いもののがにおいあるいはにぎりのない井戸水であり、もっとも評価が低いもののはにおい、あるいはにぎりの強い上水道水である。上水道水に対する評価は低く、においあるいはにぎりがないとするものでも、全体的にはまずいと評価するもののがおいしいと評価するものを上回っている。しかし、井戸水にもにおいやにぎりの存在による評価の低下が著しく、たびたびにおいあるいはにぎりがある場合は上水道水とさほど評価に差がなくなる。

2) 前処理行動及びその理由と効果の評価

悪いと感じた上水に対して生活者はその利用前になんらかの処理を行うが、このような行動の理由としては衛生上の不安をあげるものが最も多く、理由を回答しているものの半数以上がこの理由をあげている。その他に子供・老人への影響、おいしさ及びにおい対策をあげるものはほぼ同じで約3割前後ある。

対策の種類は朝水を出しっぱなしにする、生水を飲まない、湯ざましを使う、井戸水をもらう等昔から行われている行動が多く、調査時点では浄水器やミネラルウォーターを利用しているものは少なかった。一つ

だけの行動をあげている回答の解析から

行動と理由の関連を図2に示すが、

朝水を出しっぱなしにする行動は衛生

上の不安を始め、おいしくする、にお

いをなくするなどいづれの理由からも

行われている。一方、浄水器はおいし

くする、あるいはにおいをなくするた

めに行うものが多く、衛生、健康面で

の対策として実施しているものは少な

い。その他には子供・老人の健康面からは生水を飲まない、おいしくするためには井戸水をもらう行動が多

くなっている。

このような前処理行動は上水の評価によって影響を受ける。とくにおいしさはどの行動にも影響している。

一方、行動の側からみると、浄水器がおいしさ、にぎり及びにおいのいづれからも影響を受けている。その他にはにおいの有無が生水をのまないに対して影響している。

このような対策の効果は少しあるとするものが多く、回答したものの中では大いにあるを含めて半数以上となるが、約1割は効果なし、1/4は効果が分からないとしながら行動している。行動ごとにみると、井戸水をもらう効果は大きいと評価されており、また、浄水器では効果がありが多く、分からないとするものが少ない。

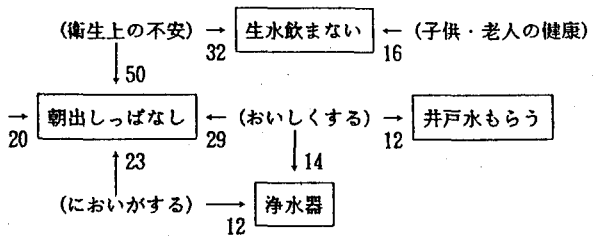


図2 利用前処理の理由と行動

(1種類だけの行動をあげたもののその理由、実数)

3) 水道供給体制の評価

上水質の評

表1 水道供給体制の評価

価では上水道

が最も低い評	現状の質なら料金を安くすべき	そう思う37.2%, そう思わない17.2%, わからない21.4%
価しか得られ	料金高くしても上水質を確保すべき	無回答24.2%
なかったが,		そう思う32.8%, そう思わない23.5%, わからない18.4%
その供給体制	質はおちても料金を安くすべき	無回答25.3%
の現状の評価	水を汚さない利用方法を行うべき	そう思う3.4%, そう思わない63.7%, わからない7.4%
を調べた。表	上質の水を確保するには	無回答25.5%
1に単純集計	質及び対策を考えて料金は	そう思う69.2%, そう思わない1.7%, わからない3.8%
結果を示す。		無回答25.3%
		高度の下水処理59.0%, 高度の浄水処理6.7%, わからない8.5%
		無回答25.8%
		安くすべき23.5%, いまのまま41.1%, 高くすべき1.7%
		無回答33.6%

現状の質を考えると、料金を安くすべきである、あるいは逆に料金が高くても上質の水道水を確保すべきであるとする意見が回答したものの約半数を占め、現状に対する不満を反映しているものと考えられる。しかし、質を落とすことに対しては料金が安くなっても9割近くの反対があり、質については現状が最低限あるいはそれ以下のものであると認識されているものと考えられる。一方、上質の水の確保については排水を高度処理し原水をきれいにする方策の支持が高く、水を汚さない水の利用に対しても非常に高い支持がある。

このような水道供給体制の評価と上水質評価との関連では、料金が高くても上質の水を確保すべきとする意見がにおいがする、水がまずいとするものに多いのを始め、合理的な関係にある。全般的においあるいはにがりがないとするものは供給体制の評価において分からないとするものが多い。また、利用前処理行動との関連では行動の効果の評価と供給体制の評価の間には関連がみられず、行動理由との間には若干の関連がみられるが、明確な説明ができない。

3. 水の利用・排出時における行動と意識との関連分析

生活排水が閉鎖性水域の汚染源となっていることを十分に認識していれば、生活者は水域の状態を評価しながら自らの水の利用及び排出においてなんらかの配慮を行うものと考えられる。また、その配慮は自らの排水方法によって変化する可能性がある。そこでここでは水の利用及び排出における行動と環境における水の汚濁に関する評価あるいは排水方法との関連を調べた。

1) 湖水質評価の構造

本調査対象地域の排水は大部分が霞ヶ浦あるいは琵琶湖に流入しており、また、その水を上水道源として利用していることから、水の使い方と上水質の評価が関連を持つ水域である。霞ヶ浦、琵琶湖の湖水水質に対する評価はともに低く、それぞれ95.2%及び84.6%がよごれていると感じている。このような判断根拠としては約7割が実際に行ってみてと回答しており、こうした実際に行ってみて判断しているものはとくによごれていると回答する比率が高い。この評価は排水方法など、その他の項目との関連は低い。

表2 湖水汚染の原因

2) 汚濁原因の認知

大部分のものが湖水がよごれていると感じているが、その汚染原因については表2のように判断している。地域特性を反映して相対的には土浦及び阿見地区では畜産業を汚染源とするものが多く、大津地区では工場排水をあげるものが多いが、いずれも住民の水の使い方や排出方法に対する配慮がないことを汚染原因とするものが最も多い。

汚染原因の認知構造を検討するため、実際の汚濁原因の

汚染の原因	土浦・阿見	大津
工場排水の流入	22.9%	32.5%
農業排水の流入	2.8%	3.2%
畜産排水の流入	11.2%	0.0%
水の使用・排出方法に対する住民の配慮不足	40.2%	42.5%
その他	3.3%	2.1%
無回答・複数回答	19.6%	19.6%

地域差を考慮して土浦・阿見地区及び大津地区のそれぞれについて、排水方法や霞ヶ浦あるいは琵琶湖の浄化条令に対する認知との関連を調べた。排水方法とは明確な関連は見いだせなかった。一方、条令の認知との間には大津地区のみで若干の関連が見られた。条令をよく知っているものほど、住民の配慮不足よりも工場排水を原因と考える傾向にある。

3) 水利用及び排出時における行動（水の使い方）

のみ水以外の水利用及び排出時における配慮には、水不足に対するものと水質汚濁に関わるものがある。ここでは水質汚濁防止に関わる配慮について結果を解析した。表3に地区ごとの単純集計結果を示すが、無リン洗剤を使用する、使いのこしの油を捨てない、野菜くず・食べ物かすを除くなどの行動は約7割以上の実施率である。洗濯に石けんを使用している場合には当然無リン洗剤を使用しない率が高くなり、炊事に石けんを使用する率が高くなる。洗濯の際に無リン洗剤あるいは石けんを使用している比率が無回答のものを含めた計算でも土浦地区で81%、大津地区で85%と高い点が注目される。

調査結果では自らの排水が湖に流れ込むことに対する認識は高いが、Cramerの関連係数でみても湖水の評価とこれらの配慮との間に関連はみられない。大部分のものが湖水がよごれていると考え、また、大部分のものがなんらかの配慮を行っているために差がでないと考えられる。一方、汚濁原因の認知との間には洗濯に石けんを使用しているものや溜枡をつける等実施率の低い配慮に若干の関連が認められる。これらの行動では自らを汚染原因と認知しているものに加えて、工場排水を原因と考えるものの実施率が高い。また、使いのこしの油については工場排水を原因と考えるものでは実施率が低い。条令の認知によっては水の使い方にとくに差は見られない。一方このような行動の数との関連でみても、湖水汚濁の評価、汚染原因の認知、条令の認知との間に明確な関連は認められない。

表3 のみ水以外の水の使い方

水の使い方	土浦・阿見	大津
洗濯に石けんを使う	11.8%	35.2%
洗濯に無リン洗剤を使う	77.4%	66.1%
炊事に石けんを使う	4.3%	18.1%
使いのこしの油を捨てない	68.7%	66.8%
洗濯、炊事以外の洗剤に 気をくばる	22.8%	32.9%
野菜くずや食べかすが下水 に入らないようにする	88.0%	87.1%
敷地内に溜枡をつける	13.5%	7.4%
その他	0.8%	1.3%

* 少なくとも一つ以上回答したものに対する比率
** なにもしていないあるいは無回答の比率は、土浦地区 3.3%、大津地区 6.3%である。

4. 水の利用と排出に関わる意識と行動の関連分析

調査対象地区では自らが排出した水を上水道源として使用しており、図1に示したような水の循環構造を正しく認識していれば、水利用における問題の解決策として自らが行動すると考えられる。このような仮説を検証するため、各種水利用とその使い方との関連を調べた。

1) 上水に対する評価・行動と水の使い方の関連

調査結果でも上水道水源が湖水であり、自らの排水が湖に流れ込むことに対する認識は高いにもかかわらず、おいしさ、におい、にごりといった、上水に対する評価と水の利用及び排出時における行動との間には明確な関連は少なかった。わずかににおいを強く感じるほど、使いのこしの油を捨てない傾向にある。

利用前処理行動の理由との間では、洗濯に石けんを使うと使いのこしの油を捨てない行動が関連を持つ。衛生上の不安を理由にあげているものが洗濯に石けんを使う比率が高い。これは無リン洗剤を含めて健康影響面から合成洗剤使用禁止運動がすすめられている事情を反映しているものと考えられる。使いのこしの油を捨てない行動は、おいしくするあるいは子供・老人への影響から前処理している場合には実施率が低い。

2) 水道供給体制の評価と水の使い方の関連

水道供給体制については上質な水の確保を中心に水の使い方と関連があると思われる項目についての評価を調べている。これらの評価といくつかの行動の間に関連がみられる。現状の質から考えて料金を安くすべき、あるいは質及び対策を考慮すると料金を安くすべきと思っているものは炊事に石けんを使わない傾向に

あり、現状の質に対して必ずしも満足していないが、さほどの不安も感じていないと考えられる。一方、上質水確保を必要と感じているものや水を汚さない利用法を支持するものは炊事、洗濯以外の洗剤に配慮したり、使いのこしの油を捨てない傾向にある。

3) 水との接触行動と水の使い方の関連

レクリエーション等における水との接触は生活者にとってのもう一つの水利用の形態であるとともに、環境における水の状態を認知する機会でもある。この両方の観点から水との接触行動と水の使い方との関連が予想される。ここでは湖水との接触行動として、散歩、ボート・ヨット、遊覧船、釣り、水浴及び仕事の六つをあげ、それぞれ湖へでかける頻度を調べた。接触行動の種類ごとに、湖にてかける頻度と水の使い方との関連が異なるが、全体の頻度と関連するものは洗濯における石けんの使用や炊事・洗濯以外の洗剤への配慮である。接触回数が多いほど、水の使い方に気をつける傾向にある。接触行動の種類では、散歩、遊覧船、水浴が水の使い方と関連しており、接触が多いほど洗濯あるいは炊事における石けんの使用、洗濯・炊事以外での洗剤に対する配慮等の実施率が高くなる。

5. 霞ヶ浦と琵琶湖における水の利用と排出に関わる意識・行動の関連分析（二湖比較）

霞ヶ浦と琵琶湖は富栄養化が問題となっている湖沼としてそれぞれ茨城県及び滋賀県が富栄養化防止条例を制定し、対策を実施しているが、どちらかという琵琶湖の場合は住民参加型の条例と言えるのに対し、茨城県の条例は行政主導型といえることができる。この違いの原因を明らかにすることを目的として、二湖の生活者の水利用と排出に関わる意識・行動の関連を比較検討した。

1) 湖との接触及び評価の比較

二湖における生活者の水利用及び排出における意識・行動の違いの原因の一つとして、湖との接触、湖水の評価及びそれらを総合化したものとしての水の連想の違いがあげられる。

まず、湖水の評価では物理化学的指標、たとえばCOD等では大きな差（昭和57年度年間平均値で地点によって霞ヶ浦で7.2～11mg/ℓ、琵琶湖で1.9～3.5 mg/ℓ）があるにもかかわらず生活者による評価には差が見られない。これは意識による汚濁評価は相対的な評価であること、またある程度以上では評価関数が飽和してくること等を示していると考えられる。

しかしながら、湖との接触行動でみると、表4に示すとおり、二湖の間に大きな違いがみられる。散歩、釣り、水浴等水を目的としてでかける行動では両者の間に大きな差がみられる。湖水の評価は実際の湖水質とずれがあるが、湖との接触行動は湖水の状態をよく反映していると言える。とくに水浴における顕著な差は霞ヶ浦が水浴場としての価値をすでに持たないのに対し、琵琶湖はまだ水浴場としての価値を有していることを示している。このことが二湖における生活者の意識・行動の違いに大きく影響していると考えられる。

家あるいは家のまわりの水でまず最初に連想するものは、表4に示すように二湖とものみ水をあげるものが最も多いが、水との接触行動の違いを反映して湖水をあげる比率が二湖で大きく異なる。より多く接触している琵琶湖で湖水を連想する比率が高い。

2) 水の使い方の比較

湖との接触及び評価には二湖の間に大きな差があらわれたが、水の使い方においても二湖の間で表3に示

表4 水利用と排出に関わる意識・行動の二湖比較

		土浦・阿見	大津
湖水評価	よごれている	95.2%	84.6%
	きれい	0.5%	2.7%
接触行動	散歩によく行く	6.5%	14.8%
	ボートに乗りに行く	3.9%	3.6%
	遊覧船に乗りに行く	15.3%	13.9%
	釣りに行く	12.6%	17.8%
	水浴に行く	0.7%	24.5%
	仕事に行く	4.1%	1.8%
水の連想	のみ水	63.4%	44.4%
	排水溝の水	5.6%	3.0%
	湖水	6.1%	24.5%

すような違いがみられる。洗濯あるいは炊事における石けんの使用や洗濯・炊事以外の洗剤に対する配慮等より進んだ対策については霞ヶ浦に比べて琵琶湖周囲の生活者の方が実施率が高い。霞ヶ浦では無リン洗剤の使用率は高いが、琵琶湖では無リン洗剤よりも石けんを選択しているものが多くなっている。これらには条例によるPR効果も考えられるが、条例の認知とこれらの行動の間に明確な関連はみられず、必ずしも条例の効果とは言えない。

3) 二湖における生活者の水に関わる意識と行動の関連

このように二湖の生活者の水に関わる意識・行動の間には大きな違いがみられたが、それらの関連を図示すると図3のように示すことができる。霞ヶ浦では湖水がよごれていると感じており、このため湖にでかける機会も少なく、湖を連想しなくなる。このため、水の利用及び排水に関わる配慮も十分なものはならず、このため湖水はさらによごれていくという負のフィードバック・ループに入っている。一方、琵琶湖の方では、湖水がよごれていると感じているが、よごれに地域的な偏りがあり、一部で泳げることもあって、湖へでかける回数も多く、湖を連想する比率も高い。このため、水の利用及び排水に関わってより高度な配慮をしており、湖水の汚染を防止する方向にあるという正のフィードバック・ループが考えられる。しかし、琵琶湖でも完全にこの正のループに入っているとは考えられず、種々の対策の実施によってこの正のループを確立する必要がある。一方、霞ヶ浦では負のループから正のループへ移行させるための対策が必要となる。

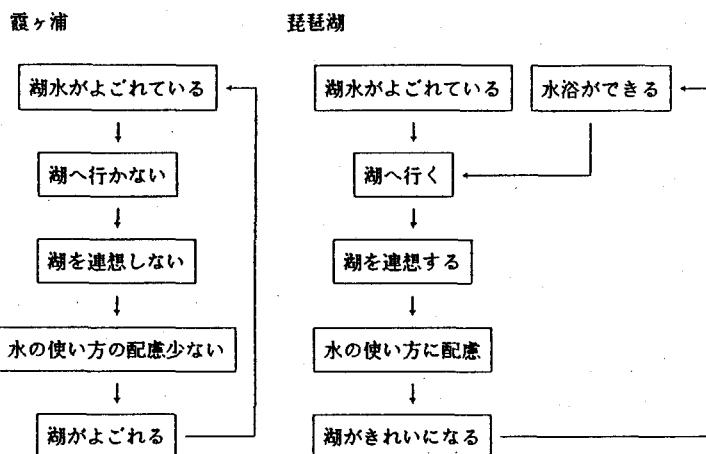


図3 二湖における水利用及び排出に関わる意識の関連

一部で泳げることもあって、湖へでかける回数も多く、湖を連想する比率も高い。このため、水の利用及び排水に関わってより高度な配慮をしており、湖水の汚染を防止する方向にあるという正のフィードバック・ループが考えられる。しかし、琵琶湖でも完全にこの正のループに入っているとは考えられず、種々の対策の実施によってこの正のループを確立する必要がある。一方、霞ヶ浦では負のループから正のループへ移行させるための対策が必要となる。

6. おわりに

水利用と排出に関わる生活者の意識・行動の二湖比較解析から以下のことが分かった。

①生活者意識による湖水質の評価は絶対的な評価には使えず、ある程度以上よごれているところでは感覚が鈍くなる。むしろ、水との接触行動が水質をよく反映している。

②霞ヶ浦及び琵琶湖に限って言えば、ある程度の水の使い方の配慮は行っているが、自らが汚染源であることを認知させ、さらに十分に配慮させる必要がある。

③生活者は比較的近い関係、たとえば上水の質とその前処理行動等については評価が直接行動に反映するが、遠い関係、たとえば上水の質と水の使い方等については評価と行動の関連が見られない。水の使い方に十分な配慮をさせるためには図1に示したような水の循環を十分に理解させる必要がある。

④二湖の生活者の比較から、図3に示すような水利用に関わる意識と行動の関連に、湖水の浄化に向かう正のフィードバック・ループと湖水をさらに汚染する負のフィードバック・ループがあることが分かった。生活者の意識・行動を正のループに組み込むためには、生活者にとっての湖の利用価値が高いことが必須条件と考えられ、行政としてはこのための施策を実施する必要がある。たとえば、琵琶湖では南湖に比べ北湖がきれいで水浴が可能であることが霞ヶ浦との大きな違いとしてあげられる。霞ヶ浦でも部分的にでも水浴ができる程度にまで水質を回復することが正のループに入るための一つの方策と考えられる。琵琶湖についてもさらに正のループを確立するための施策が望まれる。