

30. 水質汚濁の社会コストと環境経済・政策について

STUDY ON SOCIAL COST AND ENVIRONMENTAL ECONOMICS AND ENVIRONMENTAL POLICY OF WATER POLLUTION CONTROL

松崎浩憲*, 白川直樹*, 玉井信行*

Hironori MATSUZAKI, Naoki SHIRAKAWA and Nobuyuki TAMAI

ABSTRACT ; This research aims to offer the information for the decision making of the policy for the water quality improvement of Lake Kasumigaura. In European nations, an environmental tax or charge is adopted in order to realize environmental policy. Though such a measure was not in our country, the calculation result in this paper offered one of material for the decision making of a necessary project to improve the water quality of Lake Kasumigaura. The examination result is brought together in items as follows. 1) Benefit by the water quality improvement was adopted for the purification cost in the filtration plant as a calculation standard of an environmental tax. It is thought that about 550,000,000 yen/year is an appropriate amount of a tax. 2) This tax did not become clear proof though it was compared with the investigation case by a past CVM method. 3) An environmental tax for each unit was calculated on trial according to each idea of "Polluter pays principle" and "Principle of the beneficiaries bear". 4) A environmental education and a social system, etc. were examined and the proposal as an environmental policy was done.

KEYWORDS ; environmental taxes or charges, water quality, polluter pays principle (PPP), contingent valuation method (CVM), Lake Kasumigaura

1. はじめに

霞ヶ浦は茨城県の重要な水源地のひとつである。水質は一時期ほど悪くはないものの、最近の数年間には横這い状態で、相変わらず夏期にはアオコが発生し、環境基準にはほど遠い水質である。首都圏のベッドタウンとしての急激な都市化、全国有数の養豚業、湖内でのコイ養殖などがおもな水質汚濁源としてあげられる。下水道事業、農業施策などで水質対策は図られているが、このような対策では限界があり、抜本的な対策が望まれている。

これまでの水質改善のための施策の欠点は、汚染者負担の原則が貫徹されていないこと、水質改善の効果や水質汚濁による外部不経済が定量的に評価されていないことによって、妥当投資額や投資根拠があいまいであることがあげられる。したがって、流域住民の霞ヶ浦の水質に関する関心は高くても、水質改善のための施策に関する社会的合意を形成するまでには至っていない。総じて言えば、霞ヶ浦の水質が一向に改善されないのは環境政策の稚拙さからきているといえる。このように水質改善のための対策事業や外性的要因の内部化により水質汚濁を改善するには、水質の固有の価値をどのように認識し評価するかということを避けてはおれない。

本研究では霞ヶ浦の水質改善のための施策の意思決定のための資料を提供することを目的としている。水質改善による便益を浄水場における浄化費用でもって評価し、CVM 法による過去の調査事例と比較した。また、水質を環境基準値にもどすための対策事業にかかる費用の調達に環境税を導入した場合について検討した。このとき、汚濁寄与率にもとづいて汚染者負担の原則を用いた場合と受益者負担の原則を用いた場合について検討し、さらに、環境教育および社会システムなどについても検討して環境政策としての提言を行った。

※ 東京大学大学院工学系研究科社会基盤工学専攻 Department of Civil Engineering, University of Tokyo

2. 霞ヶ浦の水質の現況

霞ヶ浦の水質は図-1に示すように富栄養化がとくに進行した1970年代後半から1980年代前半をピークに回復に向かっているが、ここ数年は横這い状態である。霞ヶ浦の水を水道水として利用している浄水場は4ヶ所ある¹⁾。すなわち、県南水道事務所（1日最大給水量40,000m³）、阿見浄水場（1日最大給水量80,875m³）、県西水道事務所（1日最大給水量18,700m³）および新治浄水場（1日最大給水量8,000m³）である。このうちの県南水道事務所によって計測された1992年度から1995年度までの4ヶ年の月別の水質状況を示したものが図-2である。夏期に水質が悪化するのがよくわかる。他の浄水場も同様の傾向を示す。

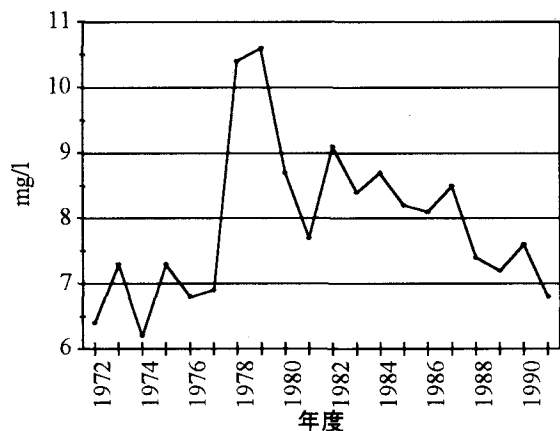


図-1. 霞ヶ浦環境基準点におけるCOD濃度の平均値の経年変化（茨城県、1993より）

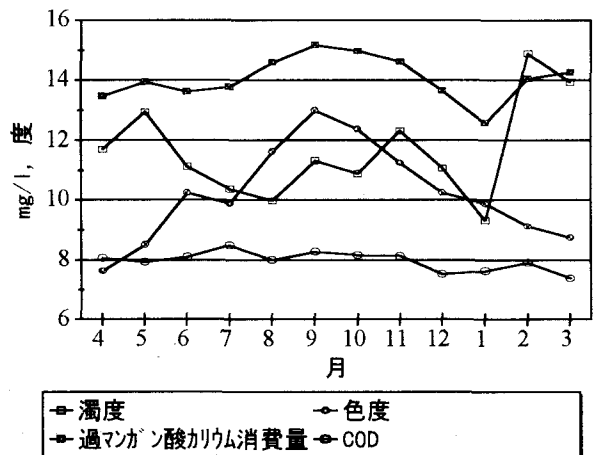


図-2. 水道原水の月別の水質状況（県南水道事務所1992～1995年度平均）

3. 水質汚濁の環境経済学的評価

3.1 浄化費用による便益評価

水質汚濁の社会コストを、水道水の浄水処理にかかる費用でもって身替わり算定を試みた。この費用は水質が環境基準値に戻った場合の便益、すなわち良好な水質の経済価値と見なすことができる。トリハロメタンに対する規制が始まった平成6年度から平成7年度にかけての県南水道事務所のデータをもとに年平均浄化費用単価10.8円/m³を算出した。算出方法は浄化に必要な薬品と消耗品、具体的にはPAC、次亜塩素酸ナトリウム、活性炭、珪藻土の年間総費用を年間供給水量で除した値を単価とした。つまり、水質が向上して浄水場の費用節減となる金額でもって、水質浄化対策の便益とみなす。水質が向上しCOD値が環境基準値の最終目標である昭和30年代の数値、つまり4mg/lとなったときの浄化費用は、現状の単価10.8円/m³から上水道基準値に最低限必要な費用0.5円/m³を差し引いた10.3円/m³となる²⁾。これを4カ所すべての浄水場で年間給水量のコスト節減額に換算すると10.3円/m³×(40,000+80,875+18,700+8,000)m³×365日=554,808,213円となる。つまり、水質が環境目標に達すると年間約5億5千万円の便益が生じることになる。これは給水人口732,900人に対して、一人当たり63円/月の便益となる。

3.2 仮想（擬制的）市場法CVMによる水質の価格の事例

市場では直接取引されない環境の質に対して、設問形式で個人の答えを引き出すために仮想的な市場を形成し、アンケート調査によって実験的に測定する方法で、CVM（Contingent Valuation Method）と呼ばれている。代用市場法が実際に観察されるデータが必要なため、既存のデータによる制約が大きいのにに対し、仮想市場法は支払い意思額（Willingness to Pay: WTP）、受入れ意思額（Willingness to Accept: WTA）を直接人々に問うのであるから、あらゆる便益の測定に利用可能である。しかし、この方法の課題は、現実の市場での行動に近い行動を回答者がとるように質問のやり方などに注意を払う必要があることである³⁾。

琵琶湖・淀川水系では水質改善に対するCVM調査がいくつか行われている。このうち、サンプルが同じ流域

住民で、1991 年に行われた 2 事例についてまとめたものが表－1 である⁴⁵⁾。調査 A は飲料水の水源、水泳場、釣り場としての琵琶湖の価値に対する支払い意思額のアンケート結果で、本研究の趣旨とも類似している。調査 B は発ガン性物質であるトリハロメタンを削減する濾過器への支払い意思額のアンケート結果である。両者の調査の目的は異なるが、水質改善に対しての貨幣価値を調査の判断材料としている点では同じである。調査 A では飲料水の便益は一人当たり 3,964 円／月、調査 B では一人当たり 62 円／月と大きく異なる。このような差異は何に起因するのであろうか。サンプルが同じ流域住民で、調査年も同じであることから、調査 A に対する支払い意思額の高さは琵琶湖に対する環境問題の意識の現れではないであろうか。調査 B の調査結果は霞ヶ浦の浄化費用による便益とほぼ等しい。

表－1. CVM 法による水質改善便益の調査結果の比較

項目	目的	便益
調査 A (サンプル：琵琶湖・淀川流域住民、1991 年、社会事業評価研究会実施)	琵琶湖の効用についてのアンケート (琵琶湖の水質改善の値打ち)	①飲料水：3,964 円／人・月 ②水泳場：1,845 円／人・月 ③釣り場：1,870 円／人・月
調査 B (サンプル：京都市内、1991 年、滋賀県琵琶湖研究所実施)	飲料水のトリハロメタン削減に対するアンケート（発ガン物質のリスク削減に対する値打ち）	62 円／人・月

4. 水質汚濁防止ための環境政策

4.1 霞ヶ浦に対する水質規制の現況

わが国および茨城県の水質汚濁の防止に関する法令には、水質汚濁防止法、茨城県公害防止条例、茨城県霞ヶ浦の富栄養化防止に関する条例、湖沼水質保全特別措置法がある⁹⁾。大規模な工場、事業者に対してはこのような法令による規制効果があるが、小規模経営な農林水産業者に対しては規制の対象外となっている。たとえば、最も厳しい茨城県の条例では、規制の対象となる 1 日の排出量は 20m³ 以上であるが、ほとんどの農林水産業者はこれに当てはまらないし、ましてや一般家庭では問題外である。

4.2 海外における水質規制の現況

水質汚濁に関する税や課徴金の事例を調査すると、ノルウェー、フィンランド、オランダ、フランス、ドイツで実施されている。具体的な内容は表－2 のとおりである⁷⁾。

表－2. 水質汚濁に関する税、課徴金制度の事例

国名	税、課徴金制度	内容
ノルウェー	人工肥料税	1988 導入。農業における環境改善対策の費用調達とインセンティブ目的。税率は窒素とリンの含有量で設定。
フィンランド	農薬税	農業における環境改善の費用調達目的。販売額の 13%。
	水質保全課徴金	水を利用する者すべてが負担。さまざまな課徴金システムがある。この水質保全課徴金は課徴金を支払う人が 1 年間で得るであろう利益の総額の最大 2% に達する。
オランダ	水質汚濁課徴金	1961 年導入。水質汚濁防止の対策費調達目的。大企業は従量制で中小企業、家庭に税率固定で課される。企業にとってはかなりのインセンティブ効果あり。
	余剰肥料分課徴金	肥料削減対策費用の調達目的とし、家畜によるたい肥料を生産する農場に課税。リン酸塩にもとづく量と家畜数で料率を

フランス	排出課徴金制度	設定。 1967 年導入。水質改善のインセンティブ目的。料率の算定根拠は外部不経済の内部化措置。一般家庭からの排水には従量制で水道料金に上乗せ。
ドイツ	排水賦課金法	1976 年に制定された。水質改善のインセンティブ目的。一般家庭には直接課されていないが、下水管理者に支払が課される。

それぞれの国の課税の例を見ると税金の徴収方法は様々であるが、課税対象は生活排水、工場廃水、肥料、家畜に小規模なものでも対象となるように設定されている。また、環境税や課徴金は排出量に対する従量制の場合がほとんどで、わが国のように、法令に反したときに徴収する罰金、科料とは根本的に異なり、インセンティブ効果をねらったものが多い。

4.3 環境税の導入

流域下水道整備を進めるのが、水質対策には最適である。しかし、これには数兆円の莫大な費用が必要で⁴⁾、茨城県の財源でこれを早期に実現するのは困難である。ヨーロッパ諸国の先進事例にみるように、水質の改善を図るには、水質浄化のために必要な費用などの外部不経済分を税として徴収し、内部経済化する経済的な手段が最も効果がある。このような費用、つまり環境税を負担するのに、「汚染者（原因者）負担の原則」と「受益者負担の原則」の2つの考え方がある。

(A) 汚染者負担の原則に従う場合

汚染者負担の原則に従ったときの環境税の負担割合を排出負荷量の寄与率で算定する。ここでいう環境税は排出者がその除去にかかる費用、つまり前章で検討した浄化費用のすべてをまかなうとする。表－3は霞ヶ浦（西浦）における汚濁源ごとの排出負荷量の推定値を示したものである⁸⁾。

表－3. 霞ヶ浦における汚濁源ごとの排出負荷量（1995 年の推定値）

水質項目 汚濁源	COD		T-N		T-P		合計	
	排出量 (kg/day)	寄与率 (%)	排出量 (kg/day)	寄与率 (%)	排出量 (kg/day)	寄与率 (%)	排出量 (kg/day)	寄与率 (%)
生活系	7,668	40.5	3,287	41.5	324	60.2	11,279	41.2
工場系	587	3.1	203	2.6	22	4.1	812	3.0
事業所系	255	1.3	299	3.8	37	6.9	592	2.2
畜産系	2,227	11.8	1,072	13.5	26	4.9	3,325	12.1
面源系	8,212	43.3	3,057	38.6	128	23.8	11,398	41.6
合計	18,951	100.0	7918	100.0	537	100.0	27,405	100.0

面源については特定できないため除外し、その分を点源に振り分けると、生活系3億9千万円／年（70.5%）、工場系3千万円／年（5.1%）、事業所系2千万円／年（3.7%）および畜産系1億1千万円／年（20.8%）となる。流域人口を約50万人、豚を約25万頭、牛を約3.5万頭、豚と牛の発生原単位比を1:5と見積もれば⁹⁾、流域内に居住する生活者一人当たり約80円／年、畜産家は豚一頭当たり約70円／年、牛一頭当たり約2,620円／年の環境税を支払う必要がある。

(B) 受益者負担の原則に従う場合

霞ヶ浦を水源としている給水区域の生活者を受益者とすれば、前章で検討のとおり63円／人・月の環境税を課することになる。この程度の税額ではインセンティブ効果にはならないが、水質対策のための目的税とすれば、5億5千万円／年の財源が確保できることになる。

4.4 環境政策

(A) 水質汚濁の特徴

霞ヶ浦の水質汚濁の特徴を四日市での大気汚染と比較してみる。

四日市の大気汚染
住民が直接悪影響を被る
排出源が点源
コストを掛ければ効果がすぐに表れる

霞ヶ浦の水質汚濁
ほとんどの住民は直接影響を受けない
排出源は無数
コストをかけてもジワジワとしか効果は表れない

つまり、以前の公害と比べて急激に被害を受けることはないが、対策を打とうにも全体に対して対策を立てないと効果が表れず、その対策の即効性も弱いといえる。地球温暖化問題よりも範囲は限定されているが類似した特徴をもつ環境問題といえる。

自分の生命・資産を守ることが一番重要な公共事業であり政策である。霞ヶ浦においても堤防、護岸を整備して洪水から身を守ることが行政の長年の使命であった。これが達成されると、生活基盤を安定、発展させることが次の行政の使命である。産業を育成し生活を向上させるために工業用水を作ったり、湖の淡水化を進めたりしてきた。流域住民にとっては二番目の重要度を持っているものである。これらの社会資本整備は重要度の順に住民の反対や意見のくい違いは少ない。したがって、行政も特に住民の意見を聞くことなく対策をすすめていくことができた。この種類の公共事業には治水経済調査とかインパクトスタディといった投資効果を計測する確立された手法がある。これらの次にくる社会資本整備は自分たちをとりまく周辺環境の向上であろう。最近行われている多自然型川づくりや従来からあった公園整備はこれに入る。このような社会資本整備の分類に従って今回の水質汚濁対策を位置づけてみると、漁業関係者など直接生活に関係している者にとっては生活基盤の安定のための事業であるが、ほとんどの住民にとっては環境整備に属する性質の問題である。これには霞ヶ浦の生態系の保全も含んでいる。このような社会資本整備に対する住民の評価は立場によって様々であり、意見の多様性も大きくなる。行政が住民の意見を簡単に汲み取って判断できなくなってきた。

(B) 流域住民の役割

表－3の排出寄与率から排出者である流域に生活している住民、牛、豚の畜産業者がいかに流域に影響を及ぼしているかが明らかである。環境については総論賛成、各論反対の傾向が強い。とくに生活者の立場で見ると自分が水質汚濁の主たる加担者という意識が薄い。水質の改善のための公共事業に必要な費用全額を流域住民が負担するべきなのだろうか。そうとは考えられない。その理由として以下の3つが考えられる。

- 1) 大部分の人々は他の地域と異なる生活形態であるのではなく、ごく普通の生活を行っており流域、水域の特殊事情からだけで対策費用をとられるのはこれまでの日本の地方行政の流れからして過剰な負担を強いることになり公平性を欠くことになる。
- 2) 生活者が負荷を排出することによって特別な便益を受けているわけではない。
- 3) 水質改善対策によって目標が達成されたとしてその便益を受けるのは地域住民に限らず、国民一般である。

しかし、排出者であるわけだから全く費用を負担しないわけにはいかない。そこで行政とともに自分たちの費用分担の割合を決めていくことになる。これには個々人が自分と生活環境との関わり合いを深く見つめ直すことが必要となってくる。このような習慣は一朝一夕には生まれてこない。早くから義務教育での環境教育が重要となる。この冷静なる自己の生活の照査の後に確固たる自分の意見を持ち、それを公表していくことで意見の多様性という性格を持つ霞ヶ浦の水質汚濁問題は解決の土台に乗っていくであろう。実際に地道な環境活動を行っているのは地元の市井の人々からなるNGOである¹⁰⁾。

(C) 行政の役割

環境を保全していくには私権の制限、消費の制限といった住民にとっての不利益が生じる。そこで行政は環境政策を打ち出していく前提条件として以下のような理念を打ち出す必要がある。

- 1) 環境政策は市民の環境権の実現のために展開されるべきである。
- 2) 有限の環境資源を破壊しないよう適正な利活用をめざす。
- 3) すべての施策は環境政策を基底とし、これを最大限に活用する。

このような理念のもとに環境政策を打ち出し流域における環境対策の道標としての役割を果たしていく責任がある。現状においては行政側の対策は湖内は建設省、流域は茨城県、農水省および自治体、目標によって対策がばらばらである。霞ヶ浦流域を包括する自治体として茨城県がリーダーシップをとって関係する自治体合同で以上のような理念のもとに環境政策をうちだしていくことが望ましい。

5. まとめ

本研究では霞ヶ浦の水質改善のために環境税の導入を検討し、あわせてその実現に必要な環境政策について言及した。欧州諸国では環境税を環境政策の実現のための施策として採用している。わが国ではこのような施策はないが、今回の試算結果が、霞ヶ浦の水質改善のために必要な事業に対して意思決定のための資料のひとつとなるであろう。以下に検討結果を箇条書きにまとめる。1) 環境税の算定基準として、水質改善による便益を浄水場における浄化費用を採用した。年間約5億5千万円が妥当な税額であると考えられる。2) この税額を過去のCVM法による調査事例と比較したが明確な裏付けとはならなかった。3) 単位あたりの環境税を「汚染者負担の原則」と「受益者負担の原則」のそれぞれの考え方に従って試算した。4) 環境教育および社会システムなどについても検討して環境政策としての提言を行った。

謝辞

本研究のために貴重な資料を快く提供して下さった茨城県企業局、阿見浄水場、県南水道事務所、新治浄水場および県西水道事務所の方々に感謝いたします。また、霞ヶ浦の汚濁現況について貴重なご助言をいただきました広島大学の福島武彦教授に感謝いたします。

参考文献

- 1) 茨城県企業局総務課：企業局の概要，1996
- 2) 萩原清子，中杉修身，北畠能房，内藤正明：富栄養化が都市用水供給に及ぼす経済的影響の評価，国立公害研究所研究報告，No.55，95-113，1984
- 3) 植田和弘：環境経済研究の動向と展望，環境研究，No.100，15-19，1996
- 4) 琵琶湖・淀川水環境会議編：よみがえれ琵琶湖・淀川，日経サイエンス社，1996
- 5) 滋賀県琵琶湖研究所：環境政策の経済学的分析に関する研究報告－Ⅱ，プロジェクト研究報告，1994
- 6) 茨城県生活環境部：水質汚濁防止法，茨城県公害防止条例，茨城県霞ヶ浦の富栄養化の防止に関する条例に係わる届け等の手引き，社団法人茨城県公害防止協会，1996
- 7) 石弘光編，環境税研究会著：環境税－実態と仕組み－，東洋経済新報社，1993
- 8) 茨城県：平成8年度茨城県水質保全計画，1996
- 9) 霞ヶ浦研究会：ひとと湖のかかわり－霞ヶ浦－，(株)STEP，1994
- 10) 青柳みどり：環境保全活動を担う人々，環境社会学研究，vol.1，145-159，1995