

学位論文題名

水環境管理に関する公共政策の総合評価の研究

学位論文内容の要旨

わが国では戦後の高度経済成長過程で、水資源に対する需要は急速に増大してきた。他方では、これは水環境に対する負荷を増大させてきた。湖沼や河川における水環境の汚染は富栄養化現象などを発生させ、深刻な状態をもたらしている。水は本来循環的利用をすることによってきれいで安全な水を得ることができる。しかしながら、過大な水資源開発や水環境の急速な汚染が進行してしまった。

本論文では、汚染が進行している日本の水環境の管理に関する公共政策の総合評価について、政策科学的分析によって、どこに問題があるのかを明らかにした。水環境を適正に管理することは公共部門にとって重要な政策課題の一つである。水資源の開発と水環境の保全とめぐっては、社会的コンフリクトが発生することがある。社会システム全体にとって効率的かつ公平な水管理政策のありかたに関して、具体的な方策を提示し、その効果の総合評価を実行した。

本論文は、全8章から構成されており、各章の概要は以下のとおりである。

1章では、本研究の目的、構成と内容及び水環境に関する公共政策の総合評価のフレームワークについて述べている。

2章では、水資源開発事業や水環境保全事業等の水環境政策に関する公共政策の社会的効率性と公平な費用配分を総合評価するための協力ゲームモデルを構築した。ゲーム理論のNucleolusやShapley Valueの解の概念を適用し、公平な費用配分計画ルールとして提示した。

3章では、排水の適正処理に有効といわれる流域下水道システムの社会的効率性及び公平な費用負担に関して、霞ヶ浦の湖北流域下水道事業を事例に実証分析を行った。公平な費用配分は、流量割りという現実の費用負担とはかなり異なっている事が明らかになった。

4章では、地域における小型合併処理浄化槽の整備最適化に向けた基礎的知見を得ることを目的として各排水処理施設の費用効果分析等を行い、以下の知見を得た。①実在の農村下水道整備区域における合併処理浄化槽整備との費用比較を行い、集合処理の方が総費用及び個人負担額ともに少額で済むこと、負担者別算定から利用者負担が合併処理浄化槽は相対的に高額である②建設省提唱方式を用いた処理方式区域割りシミュレーション分析を行い、前記特定区域における家屋間限界距離が約18m(人口密度約40人/h)と算定された③費用効果分析にてBOD削減能力を加味した施設比較を行い、費用効果性の観点で補助対象合併処理浄化槽が最も優れ、公共下水道と単独浄化槽が劣る施設であることが判っ

た。

5章では、生産高変化法を用いた水資源開発の事後評価について述べた。生産高変化法は、プロジェクト実施後の生産高の変化を基にして社会的便益や費用を評価する手法の一つで、プロジェクトの外部効果を抽出するのに適している。本稿では特にプロジェクトの評価法として、①誰が儲け、②誰が損をし、③誰が公平性の観点からプロジェクトによる被害の除去、補償を行うのが適当かという帰着分析法の一つとして手順と方法論をほぼ確立した。霞ヶ浦逆水門プロジェクトへの生産高変化法の適用では、鉱工業、中でも化学と鉄鋼、農業、中でも野菜と豚の生産の便益が高く、漁業や観光が一方的に鉱工業、農業の便益のために機会費用を負担させられていること、霞ヶ浦の水利用や水質汚染にあたっては鹿島臨海工業地帯の存在が大きいことが明らかになった。地域開発バランスシート分析と合わせると、湖の水を大量に利用している化学工業と鉄鋼生産、湖を汚染しているハス田（レンコン）に代表される野菜栽培、コイ養殖が逆水門により、高い便益を上げていることが判明した。

6章では、水質改善政策の経済的便益の評価を行った。霞ヶ浦流域の土浦市で実施した4つの住民アンケート調査から、次の結果が得られた。1975年に導入された粒状活性炭濾過及び1985年に導入された生物処理装置は、水道水のカルキ臭やカルキ臭以外の臭いを感じる人の割合を半減させる効果があった。しかしながら、まだ21%の人々はカルキ臭以外の臭いを感じており、また約4割の人々は水道水をまずいと感じている。汚染された霞ヶ浦の水から作られた水道水を飲まざるを得ない土浦市の人々は、その被害を防止するための様々な費用を支出しており、その被害防止支出額の合計は、霞ヶ浦給水人口約39万人で年間約43.4億円に達していると推定された。また、仮想的市場評価法(CVM)による支払い意思額(WTP)の測定結果は、すくって飲めるまでの水質改善の便益は、1人1ヶ月5,454円と推計された。この額を、割引率5%、プロジェクトライフ30年として計算すると、環境改善の投資価値は約4821億円と推定された。

7章では、上水道の高度浄水処理事業を事例に、リスク便益分析の方法を適用して、リスク改善の便益評価を行った。水道水のリスク改善に係る支払い意思額(WTP)から推定された生命の経済的価値は、1人約5千万円である。高度処理事業の政策としての効率性としては、地下水汚染物質バッキ施設では良く、トリハロメタン(THM)除去施設では劣ることが判明した。支払い意思額(WTP)調査による仮想的市場評価法(CVM)の推定結果によれば、高度処理事業の便益費用比は1.31—3.19であり、事業の採算性が成立する事が示された。

8章は本論文の結論をまとめている。

学位論文審査の要旨

主 査 教 授 田 中 信 壽
副 査 教 授 渡 辺 義 公
副 査 教 授 真 柄 泰 基
副 査 教 授 佐 藤 馨 一
副 査 教 授 吉 田 文 和 (経済学研究科)

学位論文題名

水環境管理に関する公共政策の総合評価の研究

わが国の戦後の高度経済成長過程で水資源に対する需要が急速に増大し、水資源の開発によって水環境に対する負荷を増大させ、その結果、湖沼や河川における水環境の汚染が深刻な状態となり、水資源の開発と水環境の保全の間で矛盾が生じた。このような事態に至った原因・経緯を明らかにし、今後の水環境管理に生かすことが重要であり、特に、水環境を適正に管理するべき公共部門の政策展開に対する評価技術を明確にすることが必要である。

本研究は、汚染が進行している日本の水環境の管理に関する公共政策の総合評価について、霞ヶ浦の水資源開発と水環境保全を具体的対象として、政策科学的分析によって、どこに問題があるのかを明らかにした。さらに、社会システム全体にとって効率的かつ公平な水管理政策のあり方に関して、具体的な方策を提示し、その効果の総合評価を実行している。

以下に各章の要旨を示す。

1章は、本論文の目的、構成と内容及び水環境に関する公共政策の総合評価のフレームワークについて述べている。

2章は、水資源開発事業や水環境保全事業等の水環境政策に関する公共政策の社会的効率性と公平な費用配分を総合評価するための協力ゲームモデルの構築について述べている。

3章は、排水の適正処理に有効といわれる流域下水道システムの社会的効率性及び公平な費用負担に関して、霞ヶ浦の湖北流域下水道事業を事例としてその実証分析について述べている。公平な費用配分は、流量割りという現実の費用負担とはかなり異なっていることを明らかにしている。

4章は、地域における小型合併処理浄化槽の整備最適化に関して各排水処理施設の費用効果分析等について述べている。①農村下水道による集合処理の方が、合併浄化槽整備より総費用及び個人負担額ともに少額で済むこと、②費用効果分析でBOD削減能力を加味した

施設比較を行うと、費用効果性の観点で補助対象合併処理浄化槽が優れていることなどを明らかにしている。

5章は、生産高変化法を用いた水資源開発の事後評価について述べている。生産高変化法がプロジェクトの外部効果を抽出するのに適していることを示し、特にプロジェクトの評価法として、①誰が儲け、②誰が損をし、③誰が公平性の観点からプロジェクトによる被害の除去、補償を行うのが適当かという帰着分析法の一つとして手順と方法論をほぼ確立している。霞ヶ浦逆水門プロジェクトに本法を適用している。

6章は、水質改善政策の経済的便益の評価について述べている。汚染された霞ヶ浦の水から作られた水道水を飲まざるを得ない土浦市の人々は、その被害を防止するための様々な費用を支出しており、その被害防止支出額の合計は、霞ヶ浦給水人口約39万人で年間約43.4億円に達すると推定している。

7章は、上水道の高度浄水処理事業を事例に、リスク便益分析の方法を適用して、リスク改善の便益評価について述べている。水道水のリスク改善に係る支払い意思額(WTP)調査による仮想的市場評価法(CVM)の推定結果によれば、高度浄水処理事業の便益費用比は1.31—3.19であり、事業の採算性が成立することを示している。

8章は本論文で得られた結果を総括し、結論を述べている。

これを要するに、著者は、政策科学的アプローチにより、水環境管理に関する効率的かつ公平な公共政策の総合評価論を確立し、霞ヶ浦流域における事例研究によって実証しており、環境工学の進歩に寄与するところ大なるものがある。

よって、著者は北海道大学博士(工学)の学位を授与される資格あるものと認める。