

## 韓国の水利用負担金制度と流域管理 —CGE モデルを用いた水利用負担金の効果分析—

姜 美 松・OTCHIA Christian Samen  
藤 川 清 史・李 秀 澈・朴 昌 貴

### 1. はじめに

韓国では、河川流域の水資源保全や水環境改善に必要な財源の調達を図る制度として、河川流域の水利用者に水使用量に応じて負担金を賦課する「水利用負担金制度」が導入されている。この負担金制度は、首都圏住民の取水源である漢江（ハンガン）水系を対象に1999年に導入されて以降、2002年には洛東江（ナクトンガン）、榮山江<sup>(1)</sup>（ヨンサンガン）、錦江（クムガン）の大都市圏の取水源となる韓国4大江水系すべてに拡大された。水利用負担金制度が導入されてから2012年まで4大江水系で徴収された水利用負担金は7兆3,618億ウォン<sup>(2)</sup>であり、この集められた資金は主に河川流域の生態保全のための土地買収、上水源管理地域住民の土地利用規制に対する補償、および住民支援事業や下水処理場整備など水質管理インフラ構築事業に使用されてきた。

水利用負担制度が実施されて以降、負担金の賦課率、資金配分、水質改善効果等をめぐり利害関係のある地方自治体間の対立が起こるようになり、水利用負担金制度の流域保全効果そのものが疑問視されるようになった。こうした背景から、韓国の水利用負担金制度に関する研究の多くは水利用負担金の地域配分の見直

しやその効果的な運用方法を対象にしており、水利用負担金制度による水需要変化や水質改善効果を対象にした定量的研究はほとんど見られなかった。例えば、チョ（2007）は漢江水系の水利用負担金の配分において水系内の地域間の不公平性を指摘している。漢江水系は2,500万人の首都圏住民の上水道を供給しており、江原道は漢江水系の水量の約65.7%を供給しているにもかかわらず、漢江水系管理基金の17%しか配分されていない状況であるという。その主な原因として水利用負担金の配分において住民支援事業などは、その地域の人口、面積の加重値を50%ずつ適用しており、水辺規制面積が広く、人口の少ない江原道は配分額が少ないという。そのため、水利用負担金の配分時の経済指標などについて見直しが必要であると指摘している。このような水利用負担金配分の問題点に関してはチョ（2009）でも指摘されている点である。また、ベクほか（2013）は洛東江水系の水利用負担金制度の評価および改善点について、釜山市地域内の専門家（大学関連研究者、民間環境団体、河川管理部門の公務員、水資源公社等）のヒヤリング調査を通じて明らかにした。調査結果から明らかになったことは、水利用負担金の必要性についてはほぼ一致しているものの、その賦課率が高いとの認識が多

(1) 榮山江と蟾津江（ソムジンガン）は「榮山江・蟾津江水系水管理及び住民支援等に関する法律」によって共同で管理されているが、本論文では便宜上榮山江を代表水系として取り上げる。

(2) 2015年12月末の為替レート（1ウォン＝0.106円）では7,803億円である。

いことであった。また、洛東江水系基金の運営計画およびその事業評価において、民間の専門家、環境団体などを参加させることによって基金運用の透明性を高める必要があると指摘している。以上のような既存研究を踏まえて、本研究では水利用負担金の効果を計量的に把握するため、計算可能な応用一般均衡（Computable General Equilibrium; CGE）モデルを用いて水利用負担金の賦課率の変化が産業別水利用需要及び経済に与える影響を明らかにする。

本論文の構成は以下のとおりである。次の第2節では韓国の水利用負担金の導入背景及び各水系における水利用負担金の賦課率、徴収実績についてまとめる。第3節では水利用負担金の管理機関及びその運用実績について考察する。そして、第4節ではCGEモデルを用いて水利用負担金を現状の50%、100%増加させた時に経済に与える影響についてシミュレーション分析を行う。その結果を踏まえて第5節では今後の水利用負担金制度の運営のありかた及び本論文の課題についてまとめる。

## 2. 韓国の流域管理と水利用負担金制度

### 2.1 水利用負担金制度の導入背景

韓国では1980年代以降、地方自治体の地域経済開発に関する権限が強化され、土地利用規制も緩和されるようになった。それに伴い、大都市の住民が取水源とする近隣河川の水質が悪化し、その改善のための政策およびその財源の必要性が高まった。また、1990年に全国17か所の浄水場でTHM（トリハロメタン）が検出される事件や、1991年に洛東江でフェノールが流出する事件が相次いで発生し、河川の水質保全是国民の大きな関心事となっていった（ベ

クほか、2013）。

これを受けて、1991年12月14日に水道法が大幅に改正され、上水源保護区域<sup>(3)</sup>の指定と、上水源の業務が建設部<sup>(4)</sup>から環境部に移管された。翌年12月15日には上水源保護区域の指定と管理を目的とする上水源管理規制が制定された。これらの制度規制に対応して、上水源保護や下水処理などの水利用関連行政業務が建設部から環境部へ移管され、また1994年には建設部の上下水道局と保健部の飲用水管理行政業務も環境部へ移管されるなど、環境保全関連行政の環境部への一元化が急速に進められた。そして、これまでに環境部の出先機関であった6つの地方環境庁が3つに統合されると同時に、漢江、洛東江、榮山江、錦江の4大江の水系を管理する4つの流域環境庁が創設された。これにより、河川の水環境保全行政は従来の自治体の行政区域単位から自治体の行政区域を跨る流域単位に再編されることになった（李、2009）。

1996年には、上水源管理のための財源調達などを目的とする「上水道水質改善特別措置法」が国会に提出されたが、水系別の上下流住民間や地方自治体間の激しい利害対立の結果、結局廃案となってしまった。こうした対立関係を緩和し相互理解を進めるために、韓国政府は1998年～2000年の間に、地域住民、市民団体、専門家及び地方自治体などと420回におよぶ各種の討論会や公聴会を開催した。そうした努力が功を奏して、1998年11月に「漢江水系上水源水質管理特別総合対策」、1999年12月に「洛東江水系水管理総合対策」、2000年10月には「錦江、榮山江水系に対する対策」が策定された（吉田、2010）。さらに、1999年2月には「漢江水系上水源水質改善及び住民支援な

(3) 取水源の確保と水質保全のために土地利用と施設設置の制限がある地域で、環境部大臣により決められる。

(4) 韓国の中央行政組織単位の「部」は日本の「省」に該当する。

どに関する法律」(以下、「漢江水系法」と略称)が策定され、2002年1月には「洛東江水系水管理及び住民支援等に関する法律」(以下、「洛東江水系法」と略称)、「榮山江水系水管理及び住民支援などに関する法律」(以下、「榮山江水系法」と略称)、「錦江水系水管理及び住民支援などに関する法律」(以下、「錦江水系法」と略称)の4大江水系の保全に関する4つの法律が制定された。これらの4大江水系法の制定を契機として水利用負担金の賦課が可能となり、それぞれの水系において水利用負担金制度が導入された。表1は水利用負担金導入状況である。

## 2.2 水利用負担金の賦課率及び徴収実績

漢江, 洛東江, 錦江, 榮山江の4大江水系法の目的は、「水系の上水源の適正な管理と上水源上流地域での水質改善及び住民支援の効率的な推進により、上水源の水質改善を図る」ことである。そのため、各法律では「上水源管理地

域」<sup>(5)</sup>の水質悪化の恐れのある行為の制限と、行為の制限を受ける同地域内の住民への支援、公共下水道などの設置補助のため、各水系の公共水域から取水された水を直接あるいは浄水して利用される住民に対して水利用負担金の賦課を規定している<sup>(6)</sup>。水利用負担金の賦課の対象となる公共水域の範囲は「4大江水系法施行令」で規定されているが、上水源の取水の特徴により水系によって規定が多少異なる。具体的には、公共水域の範囲は漢江, 洛東江, 錦江水系では上水源のダム及び本流の河川区間であるが、榮山江では、広域上水源のダムだけを規定している(ベクほか, 2013)。

漢江水系の水使用量1m<sup>3</sup>当たりの水利用負担金の賦課率<sup>(7)</sup>は、1999年の80ウォンで始まったが、2001年から110ウォンに引き上げられ、さらに2006年には140ウォン、2011年には170ウォンに相次いで引き上げられた。そして、2002年には洛東江, 錦江, 榮山江水系

表1 水利用負担金の導入状況

賦課対象流域	導入年度	負担金管理機構	負担金賦課	導入目的	賦課対象	根拠法
漢江水系	1999	漢江水系管理委員会	地方自治体	漢江水系上水源の適正な管理と住民支援財源調達による水質改善	漢江水系上水源の水を使用する最終需要者	漢江水系法
洛東江水系	2002	洛東江水系管理委員会	地方自治体	上記に類似	洛東江水系上水源の水を使用する最終需要者	洛東江水系法
榮山江水系	2002	榮山江水系管理委員会	地方自治体	上記に類似	榮山江水系上水源の水を使用する最終需要者	榮山江水系法
錦江水系	2002	錦江水系管理委員会	地方自治体	上記に類似	錦江水系上水源の水を使用する最終需要者	錦江水系法

出所：李(2009) p. 3。

- (5) 上水源管理地域には、「水道法」で規定されている「上水源保護区域」, 「環境政策基本法」で規定されている「上水源保護のための特別対策地域」, 「水系水質改善法」に規定されている「水辺区域」の3つの地域が含まれている(李, 2009)。
- (6) 水利用負担金の賦課対象である公共水域とそうでない公共水域から混合して取水される水利用者に関しては、その供給比率(混合賦課係数)で水利用負担金を算定する。詳しくはベクほか(2013)を参照されたい。
- (7) 水利用負担金は水利用量に応じて水道料金に上乗せされる。2012年の賦課率では、ソウル地域一般家庭4人

でもそれぞれの水質改善法に基づいて水利用負担金が導入された。4大江水系別水利用負担金の賦課率は各水系別水系管理委員会で決定されており、表2に示すように水系別の賦課率は異なる<sup>(8)</sup>。

表3からもわかるように水利用負担金制度が導入以降2012年までに徴収された水利用負担金は総額7兆3,618億ウォンに達し、近年では毎年8,000億ウォンの水利用負担金が徴収されている。水系別にみると漢江水系が4兆2,850億ウォンで全体の58.2%を占めており、洛東江水系が1兆7,304億ウォン(23.5%)、錦江水系が7,572億ウォン(10.3%)、榮山江水系が5,892億ウォン(8.0%)である。

### 3. 水利用負担金の管理機関及びその運用実績

#### 3.1 水利用負担金の管理機関

水利用負担金を効率的に管理するため、各水系別に水系管理委員会が設置されており、徴収された水利用負担金を原資として水系管理基金<sup>(9)</sup>を設けている。水系管理基金は1999年8月に漢江水系管理基金が初めて設立され、2002年に洛東江、錦江、榮山江水系管理基金が設置された。

水系管理基金の用途はそれぞれの4大江水系法で決められており、上水源水質改善及び上水源管理地域内住民支援という目的を達成するた

表2 4大江水系の水利用負担金の賦課率(単位:ウォン/m<sup>3</sup>)

	~2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
漢江	80-110	120	120	130	140	150	160	160	160	170	170
洛東江	100	100	110	120	140	140	150	150	150	160	160
錦江	110	120	130	140	150	160	160	160	160	160	160
榮山江	110	120	130	140	150	160	170	170	170	170	170

出所:環境部(各年版)より作成。

表3 4大江水系水利用負担金の徴収金額(単位:億ウォン)

	~2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	累計
漢江	6,805	2,686	2,837	3,043	3,379	3,628	3,863	3,977	4,036	4,309	4,287	42,850
洛東江	268	1,207	1,302	1,400	1,585	1,668	1,860	1,845	1,938	2,120	2,109	17,304
錦江	70	447	525	603	687	760	808	837	897	926	992	7,572
榮山江	78	385	433	468	514	575	639	624	692	732	752	5,892
合計	7,221	4,725	5,097	5,513	6,166	6,631	7,171	7,283	7,563	8,108	8,139	73,618

出所:環境部(各年版)より作成。

家族が月20m<sup>3</sup>の水を利用した場合、水道料金14,000ウォンと3,400ウォンの水利用負担金を納付しなければならない(環境部流域総量課, 2014)。

(8) 水利用負担金の賦課率は2年ごとに各水系管理委員会において協議・調整され、環境部の長が告示する。

(9) 水系管理基金の財源は4大江水系法で規定されており、水利用負担金、加算金、一時借入金、利子収入、基金

めの事業を主としている。しかし、各水系別の特徴と地方自治体の利害関係により各水系の用途は異なることもある。漢江と榮山江水系は上水源の利用が湖を中心とするため湖の堆積物の浚渫事業が水系管理基金の用途に含まれており、地下水施設の水質汚染防止事業も含まれている。洛東江水系は河川隣接地域内の汚染物削減施設設置事業支援、工業産業団地内の排水再利用施設設置支援、上水源水質の悪化時の一般水道事業者の浄水費用支援など、他の水系で規定されていない事業も含まれている（ベクほか、2013）。

そして、4大流域水系管理委員会は4大江水系管理の代表的な意思決定機構で、多数の自治体にまたがる流域を効率的に管理するため4大江水系別に設置された。水系管理委員会は環境部次官を委員長として、水系別にかかわる地方自治体の副市長・副知事、韓国水資源公社社長など水関連機関の長が委員と指定されている。また、各水系管理委員会には、それらの活動を

サポートする機構として実務委員会を設けている。そして、水系管理委員会における協議・調整業務推進に必要な専門的な諮問は諮問委員会を設けて対応している。さらに、地域住民の参加を目的として特別対策地域水質保全政策協議会をもうけており、水質保全及び地域住民の生活向上のための政策推進について協議を行う。表4は漢江水系管理委員会の構成及びその役割である。

### 3.2 水利用負担金の運用実績

水系管理基金制度が施行されてから、2012年まで4大江水系管理基金は、既述したようにのべ7兆4,811億ウォンが使用されており、最近では年間約8,000億ウォンの基金が支援されている。用途別でみると、2012年は環境施設設置事業に2,711億ウォンで最も多く、次に環境施設運営事業に1,720億ウォン、土地買収事業に1,542億ウォン使用されている（表5）。そして、表6は水系管理基金が使われる事業区分

表4 漢江水系管理委員会の構成及びその役割

機構	構成	役割
水系管理委員会 (9名)	環境部次官、国土海洋部水資源政策官、ソウル市副市長、仁川市副市長、京畿道副知事、江原道副知事、忠清北道副知事、韓国水資源公社社長、韓国水力原子力株式会社社長	漢江水系の水質改善のための汚染物質削減総合計画、水利用負担金の賦課・徴収に関する事項など漢江水系上水源の水質改善事項の協議・調整
実務委員会 (10名)	漢江流域環境庁長、原州地方環境庁長、ソウル国土管理庁関連局長、5つの市・道関連局長、韓国水資源公社常務理事、韓国水力原子力株式会社常務理事	委員会案件の実務的検討・調整
諮問委員会 (24名以内)	各市・道の住民代表各1名、市民社会団体代表1名、産業界代表1名、環境関連専門家1名	委員会の協議・調整業務の推進に必要な専門的な事項に関する諮問
特別対策地域水質保全政策協議会 (25名以内)	環境部次官、漢江流域環境庁長及び水環境政策局長、京畿道行政1部支社、特別対策地域7つの市・郡の長各1名、地方議会議長各1名、住民代表各1名	特別対策の水質保全及び住民生活向上支援

出所：韓国環境部漢江流域環境庁ホームページより作成。

運用受益金などが含まれており、その約95%を水利用負担金が占めている。

及びその内容である。

このような水系管理基金の運用によって、上水源の水質改善及び地域発展において成果を上げているという。特に漢江水系の八堂湖特別対策地域では、八堂湖上水源の水質は1998年のBOD2.0mg/Lから2013年には1.1mg/Lに改善されているという（環境部流域総量課, 2014）。

しかし、水系管理基金の配分において地域間の公平性の問題が多く指摘されている。たとえば、漢江水系において水利用賦課対象地域は、ソウル市、仁川市、京畿道であるが、水系管理基金の支援対象地域は、ソウル市の一部、京畿道、江原道、忠清北道であり、仁川市は水利用

負担金の負担対象になっているにも関わらず、その恩恵を受けていない状況である。表7は2003年度の漢江水系水利用負担金の賦課およびその収入配分の割合である。

さらに、水系管理基金の配分基準においてもいくつかの問題点が指摘されている。前述したように、住民支援事業においては規制地域面積と人口だけを指標として配分しているため、配分を受ける地域格差が生じる。また、土地買収事業においては水質に影響の大きい土地を優先に買収するのではなく、土地所有者に売却意思のある土地から買収するため、水質改善といった本来の趣旨に合っていないという指摘がある

表5 4大江水系管理基金の運用実績（単位：億ウォン）

	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年
基金管理	81	87	98	106	110	119	122	125	132	134
住民支援事業	856	1,560	1,445	1,341	1,230	1,357	1,338	1,264	1,261	1,267
土地買収等	324	951	1,375	1,993	1,473	1,998	2,356	1,720	1,396	1,542
環境施設設置	1,626	1,299	1,594	1,409	1,511	1,885	2,241	2,285	3,242	2,711
環境施設運営	813	969	1,076	1,232	1,229	1,399	1,382	1,520	1,598	1,720
その他の水質改善	447	479	475	477	517	595	687	659	597	555
汚染総量管理	36	36	68	71	95	137	95	150	172	183
合計	4,182	5,381	6,130	6,630	6,166	7,490	8,221	7,722	8,398	8,112

出所：環境部（各年版）より作成。

表6 水系管理基金の事業区分及びその内容

主な事業	主要内容
住民支援事業	所得増大事業（農機材支援、農業用排水路整備など）、福祉増進事業（公園設置、福祉会館設置など）、育英事業（奨学金、教育機材支援、学校給食施設支援など）、汚染物質浄化事業。
土地買収	水辺地域の土地や建物を買収し水辺緑地造成、水辺緑地造成地域の管理。
環境施設設置及び運営	公共下水処理施設、家畜糞尿処理施設などの環境基礎施設の設置及び運用コストの一部をサポート。
その他の水質改善事業	水質保全監視活動の支援、上水源管理地域の管理事業、一般上水道事業者の浄水費用の支援など。
汚染総量管理	水資源保護区域の管理、生態河川復元事業など。
基金管理	事務局運営経費、水質改善の教育・広報事業など。

出所：ベクほか（2013）より作成。

表7 漢江水系水利用負担金の賦課及び収入配分の割合（2003年度）

対象地域		水利用負担金の賦課割合	水利用負担金収入の配分割合
首都圏	ソウル市	47%	2%
	仁川市	12%	0%
	京畿道	35%	57%
江原道		0%	21%
忠清北道		0%	8%
水系管理委員会事務局		0%	11%
その他		6%	1%
合計		100%	100%

出所：漢江水系管理委員会（2015）より作成。

（チョ、2007）。

このような様々な問題を改善するため、ソウル市では水利用負担金制度の改善を目的に2011年に「水利用負担金改善タスクフォース」を構築している。そのメンバーは、ソウル市議員、ソウル環境運動連合、ソウル研究院、環境政策評価研究院、国土環境研究所、水管理政策官などの専門家である。「水利用負担金改善タスクフォース」は主に、水利用負担金制度の問題点の改善方向、その課題、ソウル市の対応対策などについて議論を行っている。さらに、2013年にソウル市は「2012年水利負担金制度改善白書」を発刊し、水利用負担金制度の事業内容を市民に公開するとともに市民の参加および意見反映システム構築を計画している（ソウル特別市水管理政策課、2013）。

しかし、これらの成果および問題点などは、水利用負担金制度が経済全体にどのような影響を与え、また水需要にどのような変化をもたらしたかを明らかにしていない。そのため、次節では水利用負担金制度が韓国経済に与える影響

を計量的に把握するためCGEモデルを用いてシミュレーション分析を行う。

#### 4. CGEモデルを用いた水利用負担金の効果分析

本論文で用いられるCGEモデルの構造は、新古典派タイプの標準的なものである。また、韓国経済を7つの部門（農林水産業、製造業、サービス業、電力、ガス供給、熱供給、水道）に分割し、各産業の生産構造は2段階になっている。生産物は中間投入と付加価値から生産され、その投入方式はレオンチェフ型固定係数である。中間投入は国産品と輸入品の合成財であるいわゆる「アーミントン財」（Armington（1969））であり、付加価値部分も資本と労働の合成財である。それぞれの合成財についての統合はCES関数（Constant Elasticity of Substitution, 代替の弾力性が一定の生産関数）による。

本論文でのモデルは比較静学モデルであり、各産業で用いられる資本は固定とした。一方労働の（国内での）産業間の移動は完全に自由である。所得は、家計、企業、政府、そして海外に分配されるが、その分配比率は初期の分配比率と同じであると仮定した。

本モデルでは、各産業と家計が水の利用に応じて水利用負担金を支払う仕組みになっている。それぞれの経済主体は、水利用負担金を「水利用負担金」という仮設部門に支払い、「水利用負担金」部門は受け取った負担金を政府に移転するという形式になっている。政府はこの負担金を財サービスの購入、あるいは他主体への移転の財源（一般財源として）の一部とする。

データは2003年基準<sup>(10)</sup>のSAM<sup>(11)</sup>を利用した。ただし、水利用負担金の効果を分析するた

(10) 水利用負担金は1999年に漢江水系で導入され、2002年には洛東江、錦江、榮山水系導入された。4大江水

めに、当初の産業分類から水道産業を分離した<sup>(12)</sup>。また上述のように「水利用負担金」という仮設部門を設けた。基礎データは以下の表8、表9のとおりである。

CGEモデルには、貿易および生産の弾力性などの追加的な情報が必要である。国内財と貿易財の需要の代替の弾力性については、不完全代替の仮定（アーミントンの仮定）をおいている。また、付加価値の生産についても、本源的投入が代替的であると仮定する。これらのパラメータは、Global Trade Analysis Project (GTAP) (Dimaranan (2006)) のものを用いている。

次は、モデル構造について説明する。

#### 【輸出・輸入ブロック】

国内財と貿易財の需要の代替の弾力性については、不完全代替の仮定（アーミントンの仮定）をおいている。輸出価格は、国内生産者が世界市場で商品を販売する時の価格である。1式は輸出価格が国際価格と同じであることを表している。ただし、国際価格はドルベースである

ため為替レートで調整している。輸出財国内価格は国際価格から輸出税を差し引いて定義されることがあるが、韓国では輸出税がないため輸出財国内価格は国際価格と等しい。つまり、小国の仮定をおいていることになる。2式と3式は国内財と輸出財との代替を表す。これは、価格と生産量を一定とし、CET関数の下、収入が最大となる条件である。この条件は国内販売と輸出との比率はそれぞれの価格比率の関数となっている。つまり、輸出の相対価格が上昇すれば輸出が国内供給に対して増加することになる。5式は輸出が存在しない産業のケースである。

輸入価格（6式）はドルベースの国際価格を為替レートで調整し国内通貨で表している。

7式は財に対する需要が輸入品と国産品との合成財であることを表している。輸入品と国産品は不完全代替であり、集計はCES集計関数で行われる。8式は輸入関数であり、価格と需要量が与えられた場合の費用最小化の条件を表している。

表8 ベースラインのデータ（2003年）（単位：％）

産業部門	生産	付加価値	中間投入	輸入	輸出
農林水産業	2.26	3.55	1.91	0.48	0.20
製造業	53.90	34.91	61.21	79.47	84.77
サービス	41.83	59.78	35.19	16.03	15.02
電力	1.33	1.30	1.16	2.17	0.02
ガス供給	0.43	0.22	0.39	1.42	0.00
熱供給	0.09	0.07	0.06	0.43	0.00
水道	0.16	0.17	0.08	0.00	0.00
合計	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

出所：韓国銀行提供の2003年産業連関表等を活用して筆者が作成。

系すべてで本格導入が始まったのが2003年度であるため、本研究では2003年のデータで分析を行った。

(11) ある一時点における様々な財、サービス、お金の流れを記述した社会会計表(Social Accounting Matrix)である。

(12) 当初の産業分類では、ガス供給、熱供給、水道が1つの産業部門であったが、本分析ではそれぞれ1つの産業部門として分類した。

表9 水利用負担金の支払い（単位：％）

部門	水利用負担金
産業部門	52.41
農林水産業	0.00
製造業	16.36
サービス	10.01
電力	4.29
ガス供給	1.34
熱供給	3.24
水道	17.17
家計	47.59
合計	100.00

出所：韓国銀行提供の2003年産業連関表等を活用して筆者が作成。

【価格ブロック】

このブロックでは財価格とニューメレル（価格の基準となる財）を決定する。財の需要価格（10式）は国内需要価格と輸入需要価格の加重平均で表される。同様に財の供給価格は国内供給価格と輸出供給価格の加重平均で表される。ただし、供給価格には水利用負担金が賦課されている。12式は輸入が存在しない産業のケースである。13式は、本モデルのニューメレルである。ニューメレルは各産業の国産輸入合成財価格の加重平均である。

【生産ブロック】

生産構造は規模に対して収穫一定の2つの関数からできている。第1段階はレオンチェフタイプの生産関数である。つまり、中間投入と付加価値が固定係数で生産量と結ばれている。第2段階は15式で表され、付加価値は資本と労働のCES関数で統合される。18式は要素所得の定義式である。

【家計ブロック】

19式は家計所得の定義式であり、要素所得に各種移転を加えたものになる。20式は家計からの移転であり、21式は家計消費を表す。

家計消費には水利用負担金が含まれている。22式は各産業への家計消費支出を表している。23式は水利用負担金の総額である。

【企業ブロック】

24式は企業の所得の定義式である。企業所得は要素所得と各種移転で定義される。25式は企業間移転で、26式は企業から家計への移転である。

【政府ブロック】

政府の収入は生産税、家計からの所得税、企業からの所得税および水利用負担金からなる。28式は産業別政府消費を表す。29式は政府の支出合計である。

【投資ブロック】

30式は家計の貯蓄、31式は企業の貯蓄、32式は政府の貯蓄を表す。33式は貯蓄の定義式である。34式は投資総額である。

【市場均衡ブロック】

35式は資本の需給均衡、36式は労働の需給均衡、37式は財の需給均衡、38式は海外の貯蓄の定義式である。

本論文では産業と家庭の水消費量に賦課金を課した場合の2つのシナリオについてシミュレーション分析を行う。ケース1は水利用負担金を現状の50%増加させた場合、ケース2は水利用負担金を現状の100%増加させた場合の分析である。表10は産業部門への影響分析の結果である。最も影響を受けるのは、水道産業であり、ケース1では、水需要量が1.29%減少し、ケース2では、水需要量が2.19%減少する。2番目に影響を受けるのは、製造業であり、ケース1では、製造業の需要が1.14%減少し、ケース2では2.23%減少する。さらにガス供給でも、ケース1では需要量が0.86%減少し、ケース2では1.32%減少する。他方、賦課金を課していない農業については、ケース1では需要が0.91%増加、ケース2では1.52%増加する。

需要量の減少は生産量を減少させる。ケース

表10 産業別の需要量と生産量の変化（ベースラインからの変化%）

	需要量		生産量	
	50%増加ケース	100%増加ケース	50%増加ケース	100%増加ケース
農林水産業	0.91	1.52	0.98	1.82
製造業	- 1.14	- 2.23	- 0.23	- 0.89
サービス	- 0.56	- 0.64	- 0.78	- 0.83
電力	- 0.19	- 0.31	- 0.25	- 0.42
ガス供給	- 0.86	- 1.32	- 1.69	- 2.52
熱供給	- 0.86	- 1.35	- 0.78	- 1.15
水道	- 1.29	- 2.19	- 1.30	- 2.21

出所：著者の計算

表11 マクロ経済への影響（ベースラインからの変化%）

	水利用負担金 50%増加ケース	水利用負担金 100%増加ケース
GDP(国内総生産)	- 0.019	- 0.048
家計消費	- 0.024	- 0.053
政府支出	0.01	0.03
為替レート	1.09	1.19

出所：著者の計算

1では、水の生産量は1.30%減少し、ケース2では、水の生産量は2.21%減少する。そして、ケース1では、ガス供給、サービス、製造業の生産が、それぞれ、1.69%、0.78%、0.23%減少し、ケース2では、ガス供給、サービス、製造業の生産が、2.52%、0.83%、0.89%減少する。他方、農業の生産は、ケース1では、0.98%拡大し、ケース2では1.82%拡大する。これらの数値からみると、水利用負担金賦課率増加は水需要の抑制に一定の影響を与えることは明らかで、製造業の需要にもっとも影響を与えることがわかる。

表11には、水利用負担金増加のマクロ経済への影響をまとめた。予想どおり、GDPと家計消費が減少する。ただ、その減少率はわずかである。

## 5. 結論及び今後の課題

河川は人為的な行政区分とは関係なく自然の地形によって流れる。そのため、河川は、経済・文化などの地域特性が異なる複数の行政区域を跨ぐことになる。また、水の生産、利用、排水には多くの利害関係者が関わっているが、河川流域の管理者は河川流域の水系システム全体への影響をあまり考慮せず、各分野の問題を解決しようとする傾向があるため、河川の上下流域間の衝突も多い。河川流域管理でこのような問題を解決するためには、従来の縦割り行政による管理ではなく、各行政部門や各行政地域の個別の利益主義を克服できるガバナンスが必要である。その意味で韓国の4大江水系管理は、利害関係者間の摩擦を完全に回避できていないものの、他国に先駆けた社会実験としての意味は大きいと考えられる。

これまで水利用負担金の水利用への変化や経済（GDP）への影響について定量的な評価はほとんど行われてこなかった。そこで、本研究では、韓国の水利用負担金の賦課状況とその統治機構である水系管理委員会の構造と役割を明らかにした上で、CGEモデルを用いて水利用負担金の影響について定量的な評価を試みた。

その分析結果から今回のシミュレーションでは水利用負担金の増加は、水需要の抑制に一定の効果がある一方で、GDPの総額及び家計消費の総額にはほとんど影響を与えないことが分かった。ただ、今回のプロトタイプモデルでは、家計消費パターンの変化によって、ガス供給、熱供給、及び農林水産業の生産が拡大することになる。またモデル上では輸入も拡大することになる。これらの点については今後モデルの精緻化とともに今後の課題として検討していきたい。

また、本研究では水利用負担金を増加させる分析しかできなかったが、水利用負担金の地域配分問題について考察するためには、地域ごとの賦課と配分を合わせたシミュレーション分析も必要であり、今後の課題としたい。

ところで、賦課金の使い方であるが、水節約関連投資や技術開発への補助金として活用する方法が考えられる。現行の水利用負担金の財源は、そのほとんどが、取水源保護のために流域の上流地域の住民への補助、及び下水処理場設置や土地購入に使われており、水利用節約への財源としての役割はほとんど果たせなかった。今後は、賦課金の使い方についての計量分析も進めていきたい。

## 参考文献

〈日本語文献〉

- 李秀澈 (2009) 「韓国の水利用負担金制度と流域管理—日本の森林・水源環境税と比較の視点から—」『滋賀大学環境総合研究センター研究年報』Vol. 6, 1-14 ページ。
- 吉田央 (2010) 「韓国における流域管理政策」, 李秀澈編『東アジアの環境賦課金制度—制度進化の条件と課題』第6章所収, 昭和堂, 138-153 ページ。

〈韓国語文献〉\*( )内は筆者による日本語訳である。

- 백경훈・신성교 (2013) 『낙동강수계 물이용부담금 제도의 평가 및 개선방향에 관한 연구』, 부산발

전연구원.(백·ギョンフン/シン・シヨンギョ (2013) 『洛東江水系水利用負担金制度の評価及び改善方向に関する研究』, 釜山発展研究院.)

- 서울특별시물관리정책과 (2013) 『2012년 물이용부담금 개선 백서』, 서울특별시 물관리정책과.(ソウル特別市水管理政策課 (2013) 『2012年水利用負担金制度改善白書』, ソウル特別市水管理政策課)
- 조용모 (2009) 『한강수계 물이용부담금 관리체제 개선방안』, 서울연구원.(チョ・ヨンモ (2009) 『漢江水系水利用負担金管理体制改善方案』, ソウル研究院.)

- 조계근 (2007) 『한강수계 물이용부담금제도의 배분 기준 및 개선방안』, 강원발전연구원.(チョケゲン (2007) 『漢江水系水利用負担金制度の配分基準および改善法案』, 江原發展研究所.)

- 환경부 한강유역환경청 『한강수계관리위원회 주요업무』, 환경부 홈페이지, www.me.go.kr.(韓国環境部漢江流域環境庁『漢江水系管理委員会主要業務』, 韓国環境部ホームページ, www.me.go.kr.)

- 환경부 유역총량과 (2014) 『유역관리정책 상생의 강, 화합의 강으로』, 환경부 홈페이지, http://www.me.go.kr/home/file/readDownloadFile.do?fileId=105556 & fileSeq=1 & openYn=Y.(環境部流域総量課 (2014) 『流域管理政策 共生の河, 和合の河へ』, 環境部ホームページ.)

- 환경부 (各年版) 『환경백서』.(環境部 (各年版) 『環境白書』.)

- 한강수계관리위원회 (2015) 『2015년도 한강수계관리기금 통계』, 한강수계관리위원회 홈페이지, http://www.hanriver.or.kr/dataroom/5101\_rule\_view.php?bseq=1701 & page=1 & location=5500.(漢江水系管理委員会 (2015) 『2015年度漢江水系管理基金統計』, 漢江水系管理委員会ホームページ.)

〈英語文献〉

- Armington, P. (1969), "A Theory of Demand for Products Distinguished by Place of Production," *IMF Staff Papers*, XVI, pp159-178.
- Dimaranan, B. V. (ed.) (2006) *Global Trade, Assistance, and Production: The GTAP 6 Data Base*. Center for Global Trade Analysis, Purdue University.

## 付録1：モデルの方程式リスト

## 【輸出ブロック】

- 
- 1  $PE_i = PWE_i ER$
  - 2  $XS_i = at_i [\gamma_i XE_i^{rho_i} + (1 - \gamma_i) XD_i^{rho_i}]^{1/rho_i}$
  - 3  $\frac{XE_i}{XD_i} = \left[ \frac{PD_i \gamma_i}{PE_i (1 - \gamma_i)} \right]^{1/(1 - rho_i)}$
  - 4  $QE_i = \left[ \frac{PWE_i}{pwse} \right]^{-eta}$
  - 5  $XS_i = XD_i + XE_i$
- 

## 【輸入ブロック】

- 
- 6  $PM_i = PWM_i ER$
  - 7  $XQ_i = ac_i [\delta_i XM_i^{-rho_i} + (1 - \delta_i) XD_i^{-rho_i}]^{-1/rho_i}$
  - 8  $\frac{XM_i}{XD_i} = \left[ \frac{PD_i \delta_i}{PM_i (1 - \delta_i)} \right]^{1/(1 + rho_i)}$
  - 9  $XQ_i = XD_i + XM_i$
- 

## 【価格ブロック】

- 
- 10  $PQ_i XQ_i = PM_i QM_i + PD_i QD_i$
  - 11  $PX_i (1 - wca_i) XS_i = PE_i XE_i + PD_i XD_i$
  - 12  $PD_i = PQ_i$
  - 13  $PINDEX = \sum_i weight_i PQ_i$
- 

## 【生産ブロック】

- 
- 14  $PN_i = PX_i (1 - itax_i) - \sum_j iocf_{ij} PQ_j$
  - 15  $XS_i = ad_i [\alpha_i LD_i^{-rho_i} + (1 - \alpha_i) KD_i^{-rho_i}]^{-1/rho_i}$
  - 16  $LD_i = ad_i^{-rho_i/(1 + rho_i)} (\alpha_i PN_i / PL_i)^{1/(1 + rho_i)} XS_i$
  - 17  $KD_i = ad_i^{-rho_i/(1 + rho_i)} [(1 - \alpha_i) PN_i / PK_i]^{1/(1 + rho_i)} XS_i$
  - 18  $YF = PK_i KD_i + PL_i LD_i$
- 

## 【家計ブロック】

- 
- 19  $YH = \sum_f hovash \cdot YF_f + HOHO + HOENT + HGOV \cdot pindex + HOROW \cdot ER$
  - 20  $HOHO = \left[ \sum_f hohosh \cdot YH \cdot (1 - htax) \cdot (1 - shcf) \right] - PQ_i CH$
  - 21  $HEXP = \left[ \sum_f YH \cdot (1 - htax) \cdot (1 - shcf) \right] - HOHO - wcho \cdot CH$
  - 22  $PQ_i CH_i = chcf_i (1 - shcf) YH$
  - 23  $WCHARGE = \sum_i wca_i \cdot XS_i + wcho \cdot CH$
-

【企業ブロック】

$$24 \quad YENT = \sum_f \text{entwash} \cdot YF_f + ENTENT + ENTGOV + ENTGOV \cdot \text{pindex} + ENTROW \cdot ER$$

$$25 \quad ENTENT = \text{ententsh} \cdot [YENT \cdot (1 - \text{entax}) \cdot (1 - \text{ensav}) \cdot (1 - \text{hhentsh})]$$

$$26 \quad HOENT = \text{hoentsh} \cdot [YENT \cdot (1 - \text{entax}) \cdot (1 - \text{ensav})]$$

【政府ブロック】

$$27 \quad YENT = \sum_i \text{itax} \cdot PX_i XS_i + \text{htax} \cdot YH + \text{entax} \cdot YENT + WATERCHARGE + ENTROW \cdot ER$$

$$28 \quad CG_i = \text{cgcf}_i CGTOT$$

$$29 \quad EG = \sum_i CG_i PQ_i + HOGOV \cdot PINDEX + ENTGOV \cdot PINDEX$$

【投資ブロック】

$$30 \quad SH = \text{shcf} YH$$

$$31 \quad SE = \text{ensavsh} \cdot YENT \cdot (1 - \text{ensavsh})$$

$$32 \quad CG = YG - \sum_i CG_i PQ_i - GOVTR$$

$$33 \quad TS = SH + SE + SG + FS \cdot ER$$

$$34 \quad QINV = YG - \sum_i \text{invsh} \cdot PQ_i$$

【市場均衡ブロック】

$$35 \quad \sum_i KD_i = KSTOCK$$

$$36 \quad \sum_i LD_i = LSTOCK$$

$$37 \quad XQ = \sum_i \text{iocf}_{ij} \cdot XS_j + CH + CG + \text{ivrcf} \cdot IVR$$

$$38 \quad FS = \sum_i XM_i PWM_i - \sum_i XE_i PWE - HOROW - ENTROW - GOVROW$$

$$39 \quad TS = QINV + W$$

## 付録2：パラメータ・変数リスト

索引			
$i, j$	産業		
$f$	生産要素 (労働, 資本)		
パラメータ			
$ad_i$	生産関数のスケールパラメータ	$alphl_i$	生産関数のシェアパラメータ
$rhop_i$	生産関数の指数パラメータ	$ac_i$	合成財関数のスケールパラメータ
$delta_i$	合成財関数のシェアパラメータ	$rhoc_i$	合成財関数の指数パラメータ
$iocf_{ij}$	中間投入の投入係数	$chcf_i$	家計消費のシェア
$cgcf_i$	政府消費のシェア	$invcf_i$	設備投資シェア
$ivrcf_i$	在庫投資のシェア	$shcf$	家計貯蓄率
$sgcf$	政府貯蓄率	$itax_i$	生産税
$wcac$	産業用水利用負担金	$wcho$	家庭用水利用負担金
$hovash$	家計所得の第 $f$ 生産要素のシェア	$entvash$	企業所得の第 $f$ 生産要素のシェア
$hohosh$	家計間移転のシェア	$ententsh$	企業間移転のシェア
$hoentsh$	企業収入	$entax$	法人所得税率
$htax$	家計の所得税率	$ensav$	企業貯蓄
$at_i$	CET 機能シフトパラメータ	$pwse$	輸出代替の世界価格
変数			
$XS_i$	国内生産高	$XQ_i$	合成財需要
$XD_i$	国内生産製品の国内供給	$XE_i$	産業別輸出量
$XM_i$	産業別輸入量	$LD_i$	労働需要
$LSTOCK$	タイプ別労働力供給	$KD_i$	部門別資本需要
$KSTOCK$	供給資本	$CH_i$	産業別家計消費
$CG_i$	産業別政府消費	$CGTOT$	政府消費
$QINV$	設備投資	$IVR_i$	在庫投資
$FS$	海外貯蓄	$YH$	家計収入
$YG$	政府収入	$SH$	家計貯蓄
$SG$	政府貯蓄	$ST$	国内貯蓄
$PWM_i$	輸入価格	$PM_{iv}$	輸入の国内価格
$PWE_i$	輸出価格	$PE_i$	輸出の国内価格
$PX_i$	生産価格	$PD_i$	国内生産財の国内価格
$PQ_i$	合成財価格	$PL_i$	産業別賃金
$QE_i$	輸出需要関数	$QM_i$	輸入需要関数
$PN_i$	付加価値価格	$ER$	為替レート
$PINDEX$	消費者物価指数	$PK_i$	資本レンタル料
$HOHO$	家計間移転	$HOENT$	企業からの家計所得
$HOGO$	政府からの家計所得	$HOROW$	その他の家計所得
$WCHARGE$	水利用負担金	$HEXP$	家計支出
$YENT$	企業所得	$ENTENT$	企業間移転
$GOVROW$	その他の政府所得	$ENTGOV$	政府からの企業所得
$GOVTR$	政府移転支払	$SE$	企業貯蓄
$ENTROW$	その他の企業所得	$EG$	政府支出
$YF$	要素所得		