

KEI/2001
기본과제 연구보고서

환경친화적 조세체계 구축에 따른 경제 파급효과 분석 I - 용수보조금 중심으로

2001. 12

민동기
조승현
강만옥
임현정



한국환경정책·평가연구원
Korea Environment Institute

序 言

과거 정부정책의 중심에는 항상 경제성장 정책이 있었으며 1990년대에 이르기까지 이러한 경제성장 위주의 정책은 국가 경제력을 크게 신장시켜 왔습니다.

한편 이러한 경제성장 위주의 정책 부산물로 환경오염에 대한 심각성을 인식하여 1980년대 부터는 이를 해결하기 위한 정책에 관심을 두기 시작하였습니다. 그러나 단기간에 환경문제를 해결하는 정책을 실시하는 것은 현실적으로 큰 어려움이 있어 근본적인 환경문제의 해결에는 한계가 있었으며 1990년대 후반의 경제위기는 환경문제 해결을 위한 환경정책이 정부 정책의 우선 순위에서 뒤지는 경향을 보여 주었습니다.

따라서, 최근에는 환경오염을 최소화하면서 경제성장을 추구하고자 하는 지속가능한 개발 정책에 관심을 두기 시작하였습니다. 이러한 개발 정책의 일환으로 환경친화적인 조세체계 개편에 대한 논의가 이루어지고 있으며 일부 유럽국가를 중심으로 조세체계 개편이 이루어지고 있습니다.

그러나, 이러한 조세체계 개편의 핵심은 새로운 환경세, 특히 탄소세를 도입하는 방안에 있으나 이는 단기적으로 경제상황이 어려운 우리나라의 현실을 고려하면 조속히 실현하기에는 어려운 정책 대안일 수 있으며 당면한 지역적인 환경문제를 효율적으로 해결하는 최선책이 아닐 수 있습니다.

따라서, 본 연구에서는 새로운 환경세를 도입하기에 앞서 환경비친화적인 부문에 대한 과수요를 유발시키는 정부의 보조금 정책에 대한 개편에 초점을 두고 우선 용수부문에 대한 보조금 정책을 철회하고 이에 따른 재정 여유분을 각종 세율인하에 사용하여 용수부문에 대한 과수요를 줄임으로써 환경오염을 줄임과 동시에 산업활동에 대한 세율인하를 통하여 경제활성화를 유도하는 정책 방안에 대하여 분석하였습니다.

본 연구의 결과에 의하면 보조금 삭감 및 조세체계 개편 정책은 용수 부문에 대한 수요를 줄임과 동시에 경제성장을 유도할 수 있는 것으로 분석되었습니다. 따라서 본 연구가 향후 환경비친화적인 부문에 대한 전반적인 보조금 현황을 파악하고 이 재원을 효율적으로 사용하여 경제활성화를 도모하는 정책을 입안하는데 유용하게 이용되었으면 합니다.

끝으로 본 연구를 맡아 수행해 주신 본 원의 민동기 박사와 조승현 박사, 강만옥 박사, 그리고 임현정 연구원께 사의를 표합니다. 또한 바쁘신 중에도 불구하고 심사를 맡아주신 한양대학교의 홍중호 교수, 한국조세연구원의 최준욱 박사, 환경부 이필재 환경경제과장, 그리고 본원의 한화진 박사, 공성용 박사, 정영근 박사께도 감사를 드립니다. 아울러 본 연구의 내용은 본 연구원의 공식견해가 아닌 연구자 개인의 견해를 밝힙니다.

2001年 12月

韓國環境政策·評價研究院

院長 尹 瑞 成

Abstract

Recently, rapid economic growth and water shortage have become of growing concern. The relationship between the economy and water resources is not seemingly apparent, but in the environmental context, there exists a close interaction. By and large, government policies emphasizing economic issues can very well be subject to neglecting environmental issues. In addition, it is a well-known fact that supply side management policies have a negative impact on the environmental sector.

The primary purpose of this study is to investigate the possibility of securing economic growth and improving environmental quality simultaneously by taking a static general equilibrium approach. Implementation of such policy is initiated by means of cutting environmentally unfriendly subsidies to water sector (water supply and sewage). The revenue from the reduction of subsidies is associated with indirect taxes in production sectors, which consequently reduces indirect tax rates.

The study has revealed a type of double dividend effect: reduction of water supply and increase of gross domestic products (GDP). The GDP changes 0.299% – 0.561% according to variations of elasticities and the way revenue is linked with indirect taxes applied to scenarios. Meanwhile, the impacts of cutting subsidies in the water sector result in the significant increase of water prices and the reduction of water output, respectively. The output reduction is proportional to values of elasticity utilized; starting at 10% for zero up to 60%.

Several policy implications can be inferred from the results of this study. Taking in account the long-term effects of the subsidy-cut policy, the study predicts more output reduction in the water sector since, economically-speaking, long-term elasticities are larger than the short-term ones, like that in the present study. Hence, a current water policy that is under-priced, so as to allow over-consumption, should be changed in order for the society to achieve economic growth and improve environmental quality.

차 례

I. 서론	1
1. 연구의 배경 및 목적	1
2. 연구방법 및 범위	2
II. 용수별 보조금 규모 추계	3
1. 현행 용수관련 부과금 및 사용료	3
2. 생활용수부문 보조금 규모	6
2.1 상수도	6
2.2 하수도	8
3. 공업용수부문 보조금 규모	12
3.1 공업용수	12
3.2 산업폐수	14
4. 농업용수부문 보조금 규모	17
4.1 농업용수	17
4.2 축산폐수	22
5. 총 용수관련 보조금 규모	25
III. 분석모형 및 시나리오별 분석결과	26
1. 연산일반균형모형의 개념 및 기본구조	26
1.1 연산일반균형모형의 개념	26
1.2 기본구조	27
2. 모형의 방정식 체계	30
2.1 생산부문	30
2.2 최종수요부문	33
3. 시나리오별 조세개편의 경제파급효과	35
3.1 사회회계행렬	35
3.2 시나리오 설정	36
3.3 추정결과	37
IV. 요약 및 결론	41
<참고 문헌>	42
<부록> OECD 국가 물관련 보조금 현황	43
<부표>	48

표 차 례

<표 II-1> 용수관련 부과금 및 사용료	4
<표 II-2> 상하수도 요금변화 추이	4
<표 II-3> 연도별 배출부과금 부과실적	5
<표 II-4> 환경개선부담금 부과·징수 실적	5
<표 II-5> 수질개선부담금 부과현황	6
<표 II-6> 전국 수도요금 및 총괄원가	8
<표 II-7> 전국 하수도요금 및 총괄원가	9
<표 II-8> 분뇨처리 현황('98)	10
<표 II-9> 분뇨처리시설 현황('98)	10
<표 II-10> 하수도부문 재정보조금	11
<표 II-11> 생활용수 부문의 보조금	12
<표 II-12> 공업용수의 사용현황	12
<표 II-13> 공업용수도 공급현황	13
<표 II-14> 공업용수도 재정보조금	13
<표 II-15> 산업폐수의 배출현황	14
<표 II-16> 산업단지 폐수종말처리시설 가동현황('98)	15
<표 II-17> 국가소유 폐수종말처리시설 가동현황('98)	15
<표 II-18> 농공단지 폐수종말처리시설 현황('98)	16
<표 II-19> 산업폐수 재정보조금	16
<표 II-20> 공업용수 부문의 총보조금	17
<표 II-21> 수리시설 및 수리답현황	17
<표 II-22> 농지개량조합 세입	18
<표 II-23> 농지개량조합세출	18
<표 II-24> 농업생산기반정비사업비 집행실적('98)	19
<표 II-25> 생산기반확충사업('98)	19
<표 II-26> 농촌용수개발사업('98)	20
<표 II-27> 농업생산기반정비사업중 농업용수관련 부문	21
<표 II-28> 농업용수부문 재정보조금	21
<표 II-29> 축산폐수공공처리시설 현황(1998)	22
<표 II-30> 간이축산폐수처리시설 현황(1998)	23
<표 II-31> 허가 및 신고대상 축산폐수처리시설 지원	23
<표 II-32> 축산폐수의 재정보조금	24
<표 II-33> 농업용수 부문의 총보조금	24
<표 II-34> 용수관련 보조금 항목 및 규모	25
<표 II-35> 산업 부문별 재정보조금 규모	26
<표 III-1> 부문분류표	28
<표 III-2> 거시 사회회계행렬의 구조	35

<표 III-3> 거시 사회회계행렬	36
<표 III-4> 산출량 및 부가가치 변화율 (보조금만 삭감한 경우, 대체탄력성 4)	38
<표 III-5> 산출량 및 부가가치 변화율 (상·하수도부문 수용량 기준 세율인하, 대체탄력성 4)	39
<표 III-6> 산출량 및 부가가치 변화율 (간접세 기준 세율인하, 대체탄력성 4)	40
<표 III-7> 시나리오별 간접세율	40

그 립 차 례

<그림 IV-1> 일반균형모형의 생산구조	29
<그림 IV-2> 일반균형모형의 가계수요	29

부 표 차 례

<부표 1> 분뇨처리시설 현황 및 관련 자료	48
<부표 2> 국가공단 폐수종말처리시설 현황 및 관련 자료	56
<부표 3> 농공단지 폐수종말처리시설	57
<부표 4> 축산폐수처리시설 현황 및 관련 자료	60
<부표 4-1> 축산폐수공공처리시설 현황	60
<부표 4-2> 간이축산폐수처리시설 현황 및 관련 자료	61
<부표 4-3> 허가 및 신고대상 축산폐수처리시설 지원	62
<부표 5> 산출량 및 부가가치 변화율(대체탄력도 2)	63
<부표 6> 산출량 및 부가가치 변화율(대체탄력도 3)	64

I. 서 론

1. 연구의 배경 및 목적

환경문제가 중요한 사회문제로 자리잡고 국민들의 환경에 대한 인식이 높아지면서 다양한 방법으로 환경문제를 해결하기 위한 노력을 기울이고 있다. 그러나 이러한 환경문제는 간단하게 해결될 문제가 아니다. 생산 및 소비과정에서 환경에 영향을 미치는 재화로 정의할 수 있는 환경재의 외부효과를 파악하여 효과적으로 내부화하는 것은 현실적으로 매우 어렵고, 따라서 외부효과를 고려한 적정수준의 생산량을 결정하는 것 또한 힘들다. 뿐만 아니라 지금까지는 노출된 환경오염 문제 해결에만 치중하여 근본적인 환경문제의 해결에는 한계가 있었다.

이에 최근 환경문제 해결을 위한 접근법 자체가 변화하여 이제는 환경오염 발생을 사전적으로 줄일 수 있는 정책 개발에 많은 노력을 기울이고 있다. 즉, 1990년대에 이르러 환경오염을 최소화하면서 경제성장을 추구하고자 하는 지속가능한 개발(sustainable development) 정책에 대한 관심이 높아져 미래 세대의 환경을 손상시키지 않으면서 현 세대의 필요를 충족시키기 위한 노력이 이루어지고 있다. 이러한 개발을 위해서는 인간의 생산·소비활동을 충족시킬 수 있는 경제개발과 지구상에 존재하는 다양한 자원과 생태계가 보전될 수 있도록 하는 환경보전 정책이 통합적으로 추진되어야 한다.

이러한 개발 전략의 일환으로 최근 환경친화적인 조세체계 구축에 대한 논의가 활발히 전개되고 있으며 몇몇 선진국에서는 이러한 조세체계가 이미 실행되고 있다.

이제 우리나라도 환경성을 제고하면서 경제성장을 동시에 추구하는 지속가능 개발 정책의 일환으로 조세체계를 환경친화적으로 개편하여 지속적인 경제성장과 환경문제의 해결이라는 이중효과를 얻을 수 있는 정책에 대한 고려가 필요한 시점이다.

환경친화적 조세체계 구축 방안은 다음과 같은 3가지로 제시되고 있다. 첫째, 기존의 환경비친화적인 보조금에 대한 정부 지출을 줄임으로써 환경 문제를 야기하는 재화에 대한 수요를 감소시킴과 동시에 경제활성화를 위한 각종 세율인하 정책에 필요한 재원으로 활용하는 방안이 있다. 둘째로는 기존 조세 체계에서 경제를 왜곡시키는 각종 조세 체계를 개편하여 효율성과 환경성을 제고하는 방안, 그리고 끝으로 새로운 환경세 즉, 탄소세, 유황세, 각종 제품 부담금 등을 도입하여 환경성을 제고하는 동시에 경제성장을 위한 재원으로 활용하는 방안이 제시되고 있다.

우리나라에서도 조세체계의 개편에 대한 논의가 활발하게 진행되고 있지만 이러한 조세체계의 개편은 그 효과가 사회 전반에 걸쳐 나타나고, 경제적 파급효과 역시 크다는 점에서 신중을 기해야 하는 문제이다. 특히, 지금과 같이 국가의 전반적인 경제상황이 좋지 못한 상황 하에서는 더욱 신중을 기해야 할 것이다. 그러나 그 영향이 광범위하고 현 경제상황이 좋지 않다고 해서 이를 계속 미룰 수는 없다. 이미 과거 경제성장에만 초점을 둔 경제정책으로 인하여 많은 부작용을 경험한 후이기 때문에 인간의 욕구를 충족시킬 수 있는 경제개발과 동시에 환경도 보호할 수 있는 적절한 혼합정책의 필요성에 대해서는 새삼 언급할 필요가 없을 것이다.

본 고는 이러한 문제의식을 바탕으로 경제개발과 환경보전을 동시에 만족시킬 수 있는 환경친화적인 조세체계 구축을 목표로 하여 환경친화적인 조세체계의 경제적 파급효과를 연구해 보고자 한다.

사회가 점점 상호 유기적으로 연결되어 복잡화·다원화되어 감에 따라 이러한 한 분야의 정책 변화가 사회 전반에 미치는 파급효과를 분석하는 것은 그리 간단한 일이 아니다. 따라서 이러한 연구는 다년간에 걸쳐 순차적이고 체계적으로 이루어져야 할 것이다.

먼저, 1차년도 계획으로 본 연구에서는 조세저항을 야기시키는 새로운 환경세를 도입하기에 앞서 환경비친화적인 정부 보조금을 줄여 이 재원을 경제활성화를 위한 조세 감면에 사용하는 방안에 초점을 두고 이러한 연구 수행에 필요한 정부 보조금 규모, 특히 정부 보조금 중에서 용수관련산업 부문에 대한 환경비친화적인 보조금 규모를 추정한다. 그리고 추정된 환경비친화적인 보조금을 삭감할 경우의 경제적 파급효과에 대해서 살펴보고자 한다.

본 연구는 향후 용수부문에 더하여 에너지, 농업 및 기타 환경비친화적인 보조금을 전반적으로 추정하고, 또한 본 연구에서 개발된 모형을 이용하여 환경비친화적인 보조금 삭감에 의해 확보된 재원을 경제활성화를 위한 재원으로 사용함에 따른 조세체계 개편의 경제파급효과를 분석하는 것에 대한 토대를 마련하고자 한다.

2. 연구방법 및 범위

본 연구는 환경친화적인 조세체계 구축에 따른 경제 파급효과를 분석하는 것을 목표로 한다. 먼저 1차년도에는 앞서 말한 바와 같이 용수관련산업 부문을 중심으로 환경비친화적인 보조금 규모를 추정하고 그 보조금을 삭감 또는 폐지할 경우의 경제 파급효과를 추정한다. 구체적으로 본고는 크게 두 가지 부문으로 나누어질 수 있다.

첫 번째는 환경비친화적인 보조금 규모의 추정이다. 새로운 환경세를 도입하기에 앞서 환경비친화적인 정부 보조금을 줄여 이 재원을 경제활성화를 위한 조세 감면에 사용하는 방안에 초점을 두고 이러한 연구 수행에 필요한 정부 보조금 규모, 특히 정부 보조금 중에서 용수부문에 대한 환경비친화적인 보조금 규모를 추정한다.

본 연구에서는 보조금 규모를 추계하기 위하여 보조금을 재정보조금, 사회적보조금으로 구분하고 용수부문을 용수 용도별로 나누어 재정보조금 규모를 추계 한다. 재정보조금은 용수부문에서 환경재(재화의 생산 및 소비과정에서 환경에 영향을 미치는 재화)를 생산함에 있어 생산비용을 충당하지 못하는 가격을 부과함으로써 정부가 직접 그 차액을 지원하는 보조금으로 정의한다. 사회적보조금은 재정보조금에 포함되지 않은 환경비용을 포함한 보조금으로 정의한다. 그러나 순사회적보조금은 그 추정 방법 및 결과에 논란의 여지가 있고 본 연구의 목적이 정부의 환경비친화적인 보조금 규모를 파악하여 이를 삭감할 경우의 경제 파급효과를 분석하는데 있으므로 정부에서 직접 지급하고 있는 재정보조금에 초점을 두고 추정한다.

두 번째는 환경비친화적인 보조금 추계 결과를 바탕으로 이러한 보조금을 삭감하고 동시에 간접세율을 낮출 경우의 경제 파급효과를 분석한다. 앞서 말한 바와 같이 본 연구의 기본 의도는 환경비친화적인 용수부문 보조금의 축소 내지 폐지로 확보되는 재정만큼 경제활동에 영향을 미치는 비효율적인 세율을 낮춤으로써 환경성 제고 뿐만 아니라 경제성장을 추구하는 정책의 파급효과를 분석하고자 하는 것이다. 이러한 용수부문에 대한 환경비친화적인 정부보조금정책 변화와 조세정책 변화의 경제파급효과를 평가하는 분석수단으로 본 연구에서는 일반연산균형(CGE: Computable General Equilibrium) 모형을 개발한다.

구체적으로 본 보고서의 주요 내용은 다음과 같이 구성된다. 서론에 이어 제 II장에서는 우리나라의 용수부문의 보조금 규모를 추계한다. 다음으로 제 III장에서는 본 연구에 사용되는 일반연산균형 모형에 대해 설명하고, 설정된 연산일반균형모형을 이용하여 환경친화적인 조세체계 구축을 위해 환경비친화적인 보조금을 삭감하고 시나리오별로 각종 세율을 변화시키는 정책의 경제 파급효과를 분석한다. 그리고 마지막으로 제 IV장에서는 요약 및 결론을 내린다.

OECD국가들의 용수관련 부문에 대한 보조금 현황과 보조금 제도 개편 방안에 대해서는 부록에 별도로 정리하였다.

II. 용수별 보조금 규모 추계

보조금은 정책당국이 특정한 정책목표를 달성하기 위하여 개인 및 기업활동에 제공하는 각종 지원을 의미한다. 이러한 보조금은 재화의 시장가격을 낮추어 균형생산량과 균형가격의 변화를 초래하며, 이에 따라 다양한 경제 파급효과를 유발한다.

환경비친화적인 보조금도 다른 보조금과 마찬가지로 환경 및 경제활동에 다양한 영향을 주게 된다. 여러 가지 정책요인에 의해 환경관련부문에도 다양한 환경비친화적인 보조금이 지급되고 있는데, 이러한 보조금은 정책목표 달성보다는 자원배분을 왜곡하여 사회적 비효율성을 가져올 수 있으므로 이러한 정책집행에는 그 파급효과에 대한 신중한 검토가 선행되어야 한다.

환경보조금 범위에 대하여 국제적으로 통일된 정의는 없으나 일반적으로 환경보조금의 범위를 협의의 개념과 광의의 개념으로 구분하여 범위를 설정할 수 있다. 협의의 보조금은 시장기구내의 생산 및 소비과정에서 환경에 영향을 미치는 재화로 정의할 수 있는 환경재를 생산하는데 소요되는 실질 생산비용과 시장가격과의 차액으로 정의되며, 광의의 보조금은 시장기구내의 실질생산비용 뿐만 아니라 환경재의 모든 외부성을 포함한 비용과 시장가격과의 차액으로 나타낸다.

통상 보조금은 재정보조금, 사회적보조금으로 나누어 볼 수 있다. 먼저, 재정보조금은 환경재의 가격이 생산비용을 충당하지 못함으로 인해 정부가 직접 보조를 하는 보조금을 말한다. 사회적보조금은 재정보조금에 포함되지 않는 생태계 파괴비용, 자연정화능력 이상의 환경오염으로 인한 비용 등을 포함한 광의의 보조금이다.

그러나 순사회적보조금은 앞서 언급한 바와 같이 그 추정방법에 논란의 여지가 있으므로 본 고에서 추계하는 보조금은 재정보조금으로 한정하고자 한다.

또한 보조금 삭감에 따른 경제 파급효과의 분석을 위해서 산업연관표 자료가 필요한데, 가장 최근 자료가 '98년도 산업연관표임을 고려하여 일관성을 지키기 위하여 본 연구에서 다루는 보조금은 모두 '98년 기준 자료이거나 '98년 기준 현재가격으로 수정한 자료이다.

마지막으로 물관련 부문의 환경비친화적인 보조금의 규모추계는 1997년(노상환, 『환경친화적인 조세체계구축에 관한 연구 I』, 한국환경정책·평가연구원)에 한번 시도되었던 작업인 바, '97년도 연구와 추계방법상의 차이가 있는 경우에는 이해를 돕기 위하여 그 차이점을 간단히 언급하고자 한다.

1. 현행 용수관련 부과금 및 사용료

보조금 규모 추계에 앞서 '98년 현재 용수관련 부과금 및 사용료에 대해서 고찰해 보면, 1998년도의 용수관련 부과금 및 사용료는 <표 II-1>에서 보는 바와 같이 상수의 사용량에 비례하여 부과되는 상·하수도료와 유기물질, 부유물질 등 17개 항목에 부과하는 수질배출부과금, 면적이 160㎡이상인 소비 및 유통업체 시설물에 부과되고 있는 환경개선부담금, 지하수 자원보호를 위해 부과하는 수질개선부담금이 있다.

<표 II-1> 용수관련 부과금 및 사용료

구분	상수도료	하수도료	배출부과금 (수질)	환경개선 부담금(수질)	수질개선 부담금
근거 법령	지방공기업법	하수도법	수질환경보전법	환경개선부담금법	먹는물관리법
기본 성격	광역상수도: 원수, 정수, 침전수로 구분되어 기본요금과 계량요금으로 부과 지방상수도: 기본요금과 초과요금으로 부과	총괄원가주의를 기본으로 부과	수질에 17개항목에 배출부과금부과 ·기본부과금 (2개항목) ·초과부과금 (종별부과금 및 처리부과금)	시설물: 지역제수 및 용도 등을 기준	관 매 가 액 의 20%
적용 대상	사용자	상수도 사용량을 기초로 부과	배출업자	시설물 소유자	먹는물 샘물업자 및 수입업자
부과 대상	상수	하수	유기물질, 부유물질, 카드뮴 등 17개 항목	종별구분없이 160 m ³	먹는샘물

자료: 노상환, 『환경친화적 조세체계구축에 관한 연구 I』, 한국환경정책·평가연구원, 1997

먼저, 사용자부담원칙에 따라 부과되는 상수도료는 지역별로 상이한 기본요금과 초과요금을 부과하는 지방상수도과 용도별 구분없이 원수, 정수, 침전수로 구분하여 기본요금과 계량요금을 부과하는 광역상수도로 구분된다. 지방상수도 요금은 공정보수주의에 입각하여 적정생산원가에 적정투자보수를 합한 총괄원가를 기준으로 원가를 계산하여 총괄원가가 급수수익과 일치하도록 요금을 산정하고 있으나 실제적으로는 총괄원가에 못 미치는 요금을 부과하고 있다. 광역상수도 요금도 공정보수주의에 입각하여 요금을 산정하고 있으나 공공요금으로서 부담의 형평을 위해 전국 단일 요금제로 운용하고 있다.

하수도 사용료는 일반적으로 배출하수량을 측정하여 부과하기보다는 상수사용량을 기준으로 업종별로 구분하여 부과하며 공공요금으로서의 안정성과 효율구조의 단순성을 고려하여 설정한다.

이러한 상하수도 요금의 추이는 <표 II-2>에 나타내었다. 표에서 보는 바와 같이 '90년대 상수도 요금은 생산원가의 70~80%선이며 정부의 물가안정 정책으로 인하여 상수도 요금의 현실화율이 최근에는 다소 감소하였다. 하수도 요금의 경우 처리원가 현실화율이 42~65%선으로 상수도 요금의 현실화율에 비해 다소 낮은 편이다.

<표 II-2> 상하수도 요금변화 추이

구분	'91	'92	'93	'94	'95	'96	'97	'98	'99
상 수 도	요금(A)	211	220	238	253	275	307	316.2	348.7
	생산원가(B)	259.5	282.6	309.0	349.2	375.5	397.6	434.2	499.3
	현실화율(A/B)	81.3	77.8	77.0	72.5	73.2	77.2	72.8	69.8
하 수 도	요금(A)	75.3	77.2	73.0	79.0	93.0	90.0	101.9	102.5
	처리원가(B)	114.4	125.2	151.9	187.0	186.1	197.6	208.2	214.1
	현실화율(A/B)	65.8	61.7	48.1	42.2	50.0	45.5	52.8	49.2

자료: 환경부, 『상수도통계』 『하수도통계』, 2000

수질 배출부과금은 크게 초과부과금과 기본부과금으로 구분하여 부과하는데, 초과부과금이 17개 항목에 대하여 배출허용기준을 초과하여 배출되는 오염물질량에 대해서만 배출부과금을 부과했던 것이라면 기본부과금은 보다 오염자부담의 원칙에 충실하여 BOD 또는 COD, 그리고 부유물질을 대상으로 배출허용기준 이내로 배출하는 오염물질량에 대해서도 부과토록 한 것이다. 초과부과금은 다시 배출허용기준을 초과하여 배출되는 오염물질에 대해서 부과되는 처리부과금과 사업장 규모별로 부과하는 중별부과금으로 나누어 부과되고 있다.

배출부과금 부과실적을 보면, '99년 한해동안 5,297건, 287억원이 부과되었는데 이중 초과부과금은 2,420건, 100억원이고 기본부과금은 2,877건, 187억원이다(<표 II-3> 참조).

<표 II-3> 연도별 배출부과금 부과실적

(단위 : 백만원)

구 분	계		초과부과금		기본부과금('97 도입)	
	건수	금액	건수	금액	건수	금액
'96	3,190	11,928	3,190	11,928	-	-
'97	4,506	34,051	2,872	13,327	1,634	20,724
'98	4,955	45,810	2,230	15,512	2,705	30,298
'99	5,297	28,693	2,420	9,962	2,877	18,731

주: 표의 데이터는 대기, 수질, 축산을 모두 포함한 것임.

자료: 환경부, 『2000 환경백서』, 2000

수질 환경개선부담금은 시설물을 대상으로 하여 하수처리시설 확충에 필요한 재원조달을 목적으로 만들어져 용수사용량, 단위당부과금액, 오염유발계수, 지역계수를 고려하여 부과한다.

시설물과 자동차를 포함할 경우 환경개선부담금은 '00년도의 경우 부과건수 7,639천건에 부과금액은 4,094억원, 징수금액은 3,418억원이다. 그리고 시설물만을 기준으로 볼 때는 767건에 부과금액 1,207억원, 징수금액 1,113억원이다(<표 II-4> 참조).

<표 II-4> 환경개선부담금 부과·징수 실적

(단위 : 천건, 백만원, %)

구 분		'97	'98	'99	'00
부과건수	계	6,426	6,755	6,728	7,639
	자동차	5,721	6,012	5,961	6,872
	시설물	705	743	767	767
부과금액	계	250,333	320,566	355,662	409,364
	자동차	160,094	224,206	247,230	288,646
	시설물	90,239	96,360	108,432	120,718
징수금액	계	218,895	267,280	297,591	341,849
	자동차	133,846	179,293	197,804	230,547
	시설물	85,049	87,987	99,787	111,302

자료: 환경부 내부자료

마지막으로, 수질개선부담금은 지하수 자원을 보호하고 음용수의 수질을 개선하기 위하여 먹는샘물 제조업자, 수입판매업자로부터 먹는 샘물 판매가액의 20%를 부담하도록 하는 제도이다. 수질개선부담금 현황은 <표 II-5>에 나타내었는데, '99년의 부담금 부과액은 총 201억원으로 이중 국내제조업자가 200억원으로 대부분을 차지하고 수입판매업자는 1억원 정도이다.

<표 II-5> 수질개선부담금 부과현황

구 분		'95	'96	'97	'98	'99
부담금 (백만원)	계	11,669	23,435	21,768	17,347	20,089
	국 내	11,564	23,165	21,588	17,275	20,005
	수 입	105	270	180	72	84
판매량 (천톤)	계	471,514	893,002	1,133,974	940,356	1,147,982
	국 내	470,923	890,976	1,130,940	939,510	1,147,407
	수 입	591	2,026	3,034	846	575
판매액 (백만원)	계	60,543	114,970	118,373	90,382	127,484
	국 내	60,005	113,615	117,427	90,067	127,066
	수 입	538	1,355	946	315	418

주 : 1995년은 먹는물관리법이 5.1일부터 시행됨에 따라 5월부터 부과함

자료: 환경부, 『2000 환경백서』, 2000

2. 생활용수부문 보조금 규모

상수원에서 취수·정수·급수된 물이 생활용수로 공급되어 다양한 용도로 사용된 후 하수로 배출되는데 이 과정에서 다양한 사적·사회적 비용을 수반하게 된다. 최종소비자가 사회적 비용까지를 포함한 용수 사용료를 지불한다면 정부 보조금의 지원은 필요 없으며 물 자원은 가격 메카니즘에 따라 효율적으로 배분될 것이다. 그러나, 현실적으로는 용수 가격이 이러한 비용을 적절하게 반영하지 못하여 그 부족분을 다양한 형태의 정부 및 사회적 보조금 형태로 지원하고 있다.

2.1 상수도

생활용수 공급은 광역상수도, 지방상수도, 간이·전용상수도에 의해 공급된다. 광역상수도를 이용하여 용수공급에 소요되는 비용은 수원지에서 배수지나 정수장(지자체)까지는 국고 70%, 수자원공사 30%로 조달되고 배수관로에서 급수지역까지는 지방비로 조달된다. 지방상수도 공급을 위한 비용은 환경개선특별회계 용자 50%, 자체 재원 50%로 조달하고 있는 등 상수도 부문에 상당한 규모의 정부 보조금이 지급되고 있다.

정부가 지원하는 직접보조는 생산비용을 충당하지 못하는 상수도 요금으로 인하여 발생하는 비용으로 상수도 생산을 위한 총괄원가와 상수도 요금과의 차액이다. 앞의 <표 II-2>에서 본 바와 같이 '98년 현재 전국 수도요금은 348.7원/톤이고 생산원가는 499.3원/톤으로 전국의 수도요금은 생산원가의 70% 수준이다. 그러나 <표 II-2>에서 보인 현재 사용되고 있는 생산원가는 원가 추정상의 문제로 인하여 실제 총괄원가를 제대로 반영하지 못하고 있다. 따라서 보다 정확한 총괄원가의 재산정이 필요한데, 본 연구에서는 환경부의 연구용역 『상수도요금 합리화방안에 관한 연구(2000)』의 연구 결과를 이용하였다.

보다 구체적으로 살펴보면, 우리나라 상수도의 경우 공정보수주의에 입각하여 총괄원가를 기준으로 요금을 부과하고 있다. 총괄원가는 회계학상의 원가항목에다 다시 일정한 내부잉여를 가산한 것으로, 이는 사업시설에 투입된 자기자본도 타인자본과 마찬가지로 서비스의 생산 공급에 기여하므로 이를 반영해야 한다는 것이다. 실제로 지방공기업시행령에 따르면 공정보수주의에 입각하여 총괄원가를 다음과 같이 산정하고 있다.

$$\text{총괄원가} = \text{영업비용} + \text{자본비용} + \text{영업외비용} - \text{기타영업수익} - \text{영업외수익}$$

위의 식에서 자본비용은 적정투자보수를 나타내는데 이는 다시 다음과 같이 계산될 수 있다.

$$\text{자본비용} = \text{요금기저} \times \text{공정투자보수율}$$

요금기저는 요금 산정에 있어 가장 중요한 요소중 하나이지만 현재 우리나라 지방상수도의 요금기저는 비가동설비자산, 즉 건설중인 자산에 대해서는 요금기저에 포함시키지 않는 등 몇 가지 문제점을 내포하고 있다. 때문에 요금기저에 대해서는 개선가능한 사항들을 모두 고려하여 다시 요금기저를 산정하는 것이 필요하다.

『상수도요금 합리화방안에 관한 연구(2000)』에서는 정확한 총괄원가 추정을 위해 상수도 사업이 지방공기업 형태로 운영되고 있으면서 자료를 상대적으로 신뢰할 수 있는 92개 지방자치단체의 지방공기업을 대상으로 요금기저 개선사항을 반영하고 또한 이자비용을 직접 원가에 산입하여 상수도 공급에 소요되는 총괄원가를 재산정하였다. 이 결과 실제 전국 평균 상수도 생산 총괄원가는 전국평균 562원/톤(1999년 기준)으로 현재 사용되는 생산원가보다 상당히 큰 비용이 소요되고 있음을 보여주고 있다.¹⁾

그러나 앞서 말한 바와 같이 본 연구는 '98년 기준으로 현재가치화하는 것을 원칙으로 삼고 있으므로 '99년기준 전국평균 상수도 생산 총괄원가를 '98년도 기준으로 현재가치화하는 것이 필요하다.²⁾

상수도 생산 총괄원가를 '98년도 기준으로 환산하여 정리한 <표 II-6>에서 보면, 1998년도 수도 요금 총 부과액은 1조 4,364억원이나 상수도 생산에 소요된 총괄원가는 2조 3,622억원으로 차액은 총 9,259억원이다. 이 중에서 시설물 대상 환경개선부담금 징수액은 <표 II-4>에서 보는 바와 같이 880억원으로 이의 75%인 660억원을 제외한 8,599억원이 정부에서 지원하는 상수도 요금보조에 해당한다.³⁾

1) 보다 자세한 내용은 환경부, 『상수도요금 합리화방안에 관한 연구』, 2000 참조

2) 본 연구에서는 1998년을 기준으로 하고 있으나 총괄원가에 대한 추정자료는 1998년도 자료가 없어 1999년도 자료를 생산자 물가지수 이용하여 1998년도 기준 현재가치 총괄원가로 환산한다.

3) 시설물에 부과하는 환경개선부담금은 수질 및 대기를 오염시키는 용수사용과 연료사용에 대해 부과하고 있다. 그러나, 용수사용에 따른 환경개선부담금을 별도로 집계하여 발표한 자료가 없어 수도권 일부 기초자치단체의 자료를 이용하여 시설물 징수액 중 수질 관련 환경개선부담금의 비율을 추정하였다.

<표 II-6> 전국 수도요금 및 총괄원가

지역명	연간 부과량 (천톤)	요금 (원/톤)	현재 생산원가 (원/톤)	실제 생산원가 (원/톤)	현재 부과액 (백만원)	총괄원가 (백만원)	상수도 재정보조 (백만원)
전 국	4,115,389	349.0	499.3	574	1,436,381	2,362,233	925,852
서 울	1,092,463	391.1	517.1	586	427,313	640,402	213,089
부 산	347,090	409.6	637.8	639	142,178	221,895	79,717
대 구	296,278	327.7	463.5	486	97,087	144,021	46,934
인 천	264,639	320.5	468.5	507	83,377	134,040	50,663
광 주	103,677	382.6	453.4	503	39,667	52,201	12,534
대 전	131,467	351.4	384.1	443	45,656	58,266	12,610
울 산	72,639	367.7	504.6	681	26,712	49,482	22,770
경 기	779,920	287.2	417.7	544	223,726	424,510	200,784
강 원	112,092	388.2	597.8	729	43,516	81,737	38,221
충 북	96,997	337.9	466.9	584	32,771	56,656	23,885
충 남	79,109	366.3	526.4	714	28,976	56,468	27,492
전 북	174,137	299.1	444.8	567	51,747	98,701	46,954
전 남	101,889	400.2	681.7	732	40,700	74,603	33,903
경 북	243,383	289.9	478.6	547	70,544	133,228	62,684
경 남	179,728	349.4	566.7	673	62,792	120,957	58,165
제 주	39,881	523.8	706.2	797	19,619	31,769	12,150

주: 1) 현재생산원가는 『상수도통계』에서 사용된 생산원가임.

2) 실제생산원가는 총괄원가 현실화 등을 고려하여 환경부의 『상수도요금 합리화방안에 관한 연구』(2000)에서 산출한 생산원가임.

3) 실제생산원가와 총괄원가는 '99년의 자료를 생산자물가지수를 이용하여 모두 '98년 기준으로 현재가치화 하였음.

4) 연간부과량은 '98년의 경우 업종별로 정리된 부과량 자료와 연간부과량 자료가 일치하지 않아 자료의 일치를 위해서 여기서 정리된 부과량 자료는 업종별로 부과량을 기준으로 한 것임. 이에 따라 수도요금은 현재부과액을 여기서 사용한 연간부과량으로 나누어 재계산한 값임.

자료: 환경부, 『상수도요금 합리화방안에 관한 연구』, 2000

환경부, 『상수도통계』, 1999를 이용하여 재구성

이러한 상수도부문의 재정보조금은 노상환(1997)의 추정결과와 비교하면 그 규모에 큰 차이가 있다. 본 연구에서는 실제 총괄원가와 부과액과의 차이를 상수도 부문의 재정보조금으로 보았으나 당시에는 재산정된 총괄원가 자료의 부재로 인하여 차선택으로 상수도 사업의 총세출액중 수도요금 수입을 제외한 나머지를 모두 재정보조금으로 보았기 때문이다. 그러나 이러한 방법은 세출액의 경우 공사비를 한해에 한꺼번에 계상하고 원리금 상환액 등을 포함하는 등의 이유로 과대계상되어 전체적으로 상수도 부문의 재정보조금을 과대계상한 셈이다.

2.2 하수도

상수로 공급된 물은 사용 후 하수로 방류되는데 크게 오수와 분뇨로 구분한다. 오수는 오수정화시설을 거쳐 하수종말처리장에서 처리된 후 방류되거나 직접 방류되고, 미처리된 상태로 방류된다. 그리고 분뇨는 수세식 정화조를 거쳐 하수종말처리장에서 처리된 후 방류되거나 직접 방류되고 있으며 수거식은 분뇨처리시설을 거쳐 방류되고 있다.

하수처리시설 및 분뇨처리시설에 대한 정부 지원을 보면 하수처리장의 경우 광역시 및 도 청소재지는 50%, 시·군은 53%를 지방양여금으로 지원하고 있으며 분뇨처리장의 경우는 지방양여금 70%를 지원하고 있다. 따라서, 하수도 부문에도 정부의 보조금이 상당히 지원되고 있음을 알 수 있다.

하수처리에 지급되는 직접보조로는 하수도 요금 보조와 분뇨처리시설에 대한 지원을 꼽을 수 있다.

정부가 직접 지원하고 있는 하수도 요금 보조는 상수도 부문에서와 마찬가지로 추정하여 하수도 요금과 하수처리를 위한 총괄원가와 차액으로 추정한다.

하수도 부문의 총괄원가 역시 상수도 부문과 마찬가지로 정확한 재산정이 필요한데 이를 위하여 본 연구에서는 환경부의 연구용역, 『하수도요금 합리화방안에 관한 연구(2001)』을 이용한다. 환경부의 연구용역은 하수도 사업이 지방공기업 형태로 운영되고 있는 22개 지방자치단체를 대상으로 하여 상수도 부문에서와 같이 요금기저에 대해서는 개선가능한 사항들을 모두 고려하여 재산정하고 공정투자보수를 역시 보다 원래의 취지에 입각하여 재산정하였다.

즉, 22개 공기업단체를 대상으로 요금기저 개선사항을 반영하고 이자비용을 직접 원가에 산입할 경우의 총괄원가를 구할 수 있으며 이를 바탕으로 실제 처리원가를 다시 산출한 결과 260.3원/톤이 도출되었다.⁴⁾

이 결과는 '99년 자료를 대상으로 하였지만 본 연구는 '98년을 기준으로 하므로 '98년의 보조금을 구하기 위해서 생산자물가지수를 이용하여 '98년도 기준으로 현재가치화하여 총괄원가를 재산출하였다.

따라서 <표 II-7>에서 보는 바와 같이 1998년도를 기준으로 전국 하수도 요금 및 총괄원가를 정리하여 보면, 전국 평균 하수도 요금은 113.2원/톤으로 현재 사용되고 있는 하수처리 톤당 총괄원가 208.2원의 약 54.4% 수준이고 앞에서 구한 2001년도 환경부 용역연구 결과를 1998년 기준으로 현재가치화한 총괄원가 265.8원과 비교하면, 42.6% 수준으로 상수도 부문에 비해서도 요금 현실화율이 상당히 낮은 편이다.

결과적으로, 하수도 요금 총 부과액은 5,081억원이나 하수처리에 소요된 총괄원가는 1조 1,927억원으로 정부의 하수도 부문에 대한 재정보조는 6,846억원으로 추정된다.

<표 II-7> 전국 하수도요금 및 총괄원가

지역명	연간 부과량 (천톤)	요금 (원/톤)	현재 생산원가 (원/톤)	실제 생산원가 (원/톤)	현재 부과액 (백만원)	총괄원가 (백만원)	하수도 재정보조 (백만원)
전국	4,487,166	113.2	208.2	265.8	508,092	1,192,689	684,597
서울	1,166,709	155.6	175.5	265.8	181,540	310,111	128,571
부산	370,494	193.9	288.3	316.6	71,854	117,298	45,444
대구	273,393	139.4	325.0	298.0	38,113	81,471	43,358
인천	254,385	93.1	191.4	202.2	23,674	51,437	27,763
광주	119,805	157.6	309.0	372.7	18,881	44,651	25,770
대전	137,638	119.4	267.7	259.4	16,432	35,703	19,271
울산	150,186	63.9	107.6	117.6	9,603	17,662	8,059
경기	988,069	67.2	177.1	220.1	66,410	217,474	151,064
강원	88,207	101.6	367.0	534.7	8,959	47,164	38,205
충북	88,458	114.9	250.6	327.5	10,160	28,970	18,810
충남	56,798	71.0	205.0	265.8	4,031	15,097	11,066
전북	149,464	68.4	247.1	274.2	10,219	40,983	30,764
전남	114,776	66.4	206.4	428.9	7,624	49,227	41,603
경북	275,276	79.3	203.8	278.0	21,820	76,527	54,707
경남	217,579	64.8	114.5	265.8	14,105	57,832	43,727
제주	35,929	129.9	337.8	582.9	4,667	20,943	16,276

주: 1) 현재생산원가는 『하수도통계』에서 사용된 생산원가임.

2) 실제생산원가는 총괄원가 현실화 등을 고려하여 환경부의 『하수도요금 합리화방안에 관한 연구』(2001)에서 산출한 생산원가임.

3) 실제생산원가와 총괄원가는 '99년의 자료를 생산자물가지수를 이용하여 모두 '98년 기준으로 현재가치화 하였음.

4) 지방공기업 형태로 운영되지 않아 실제 생산원가가 추정되지 않은 지역은 전국 평균 실제 생산원가를 사용함.

5) 연간부과량은 업종별로 부과량을 기준으로 한 것임. 이에 따라 여기서 사용된 하수도요금은 현재 부과액을 여기서 사용한 연간부과량으로 나누어 재계산한 값임.

자료: 환경부, 『하수도요금 합리화방안에 관한 연구』, 2001

환경부, 『하수도통계』, 1999를 이용하여 재구성

4) 보다 자세한 내용은 환경부, 『하수도요금 합리화방안에 관한 연구』, 2001 참조

하수도 요금보조 역시 노상환(1997)의 추정결과와 비교하면 다소 차이를 보이는데 이는 상수도 부문과 마찬가지로의 이유에 기인한다. 즉, 자료의 제약으로 인하여 당시에는 하수도 사업의 총세출액중 사용료수입과 원인자부담금을 제외한 모두를 재정보조금으로 보았으나 이러한 방법은 상수도부문에서 언급한 바와 같이 하수도 부문의 재정보조금을 과대계상하게 하였다.

앞서 말한 바와 같이 하수도 부문의 재정보조금으로 하수도 요금보조 외에 분뇨처리시설 지원을 들 수 있다.

분뇨처리 관련 보조금 규모 추계에 앞서 분뇨의 처리 현황을 살펴보면 <표 II-8>에서 보는 바와 같다. 분뇨처리시설에서 처리되는 양은 전체 분뇨의 52.2%를 차지하고 다음으로 수세식 변소를 통하여 정화조, 오수정화시설 및 하수종말처리시설 등에서 수세식으로 처리되는 분뇨가 41.6%이며, 그 외 해양투기나 퇴비화 등으로 처리되고 있다.

<표 II-8> 분뇨처리 현황('98)

(단위: m³/일, %)

처리방법	계	수세식 처리	분뇨처리 시설	해양투기	기타 (퇴비화등)
처리량 (처리비율)	46,872 (100)	19,494 (41.6)	24,465 (52.2)	368 (0.8)	2,545 (5.4)

자료: 환경부, 『1999 환경백서』, 1999

분뇨처리시설은 1998년말 현재 185개소 설치되어 있으며 총 처리용량은 29,343m³/일이다 (<표 II-9> 참조).

<표 II-9> 분뇨처리시설 현황('98)

(단위: 개소, m³/일)

지 역	처리장명	시설용량 (m ³ /일)	사업비(백만원)		
			계	국 비 (양여금)	지방비
계	185	29,343	442,308	199,722	242,586
서울특별시	3	6,800	28,507		28,507
부산광역시	1	4,500	10,507		10,507
대구광역시	3	1,665	20,927	1,458	19,469
인천광역시	8	1,596	11,838		11,838
광주광역시	1	750	3,486		3,486
대전광역시	1	300	2,125		2,125
울산광역시	1	300	5,221	1,392	3,829
경기도	32	3,701	70,254	37,047	33,207
강원도	19	1,497	28,725	19,954	8,771
충청북도	12	755	12,322	8,846	3,476
충청남도	13	861	27,247	21,022	6,225
전라북도	19	1,335	29,198	19,759	9,439
전라남도	23	1,540	44,457	28,662	15,795
경상북도	25	1,695	101,727	36,774	64,953
경상남도	18	1,528	33,506	17,898	15,608
제주도	6	520	12,261	6,910	5,351

주: 『오수·분뇨 및 축산폐수처리통계』에서 강원도 자료를 보면 홍천군이 처리장수에는 포함되어 있으나 시설용량이나 사업비 데이터에는 빠져 있어 이를 고려하여 표를 다시 재조정하였음.

자료: 환경부, 『오수·분뇨 및 축산폐수처리통계』, 1999

분뇨처리에 대해서는 원가 자료가 없어 투자비용을 이용하여 분뇨처리에 따른 원가를 추정한다. 그러나 분뇨처리원가를 추정하는데 있어 분뇨 처리시설에 대한 투자가 단일연도에 이루어진 것이 아니므로 연도별 명목 투자사업비를 기준연도 기준으로 현재가치화 하여야 한다. 여기에서는 '98년의 보조금 규모 도출을 목적으로 하므로 준공시기를 기준으로 생산자물가지수를 이용하여 '98년 기준으로 현재가치화하였다. 그러나 자료의 부족으로 증설 또는 개량공사를 한 경우 각각의 사업비가 따로 조사되지 않는 경우도 있는데, 이 경우 어느 하나를 기준으로 할 경우 과소계상 내지는 과대계상의 가능성이 있으므로 처음 시설 준공 후 개설품사 등이 있는 경우 그 평균 연도를 준공년도로 보았다.

또한 분뇨처리시설 185개중 '98년에 준공을 하였으나 시설 가동은 '99년에 시작한 2개소를 제외하며 시설의 내구연수는 20년으로 가정하였으므로 준공 후 20년이 지난 3개소를 다시 제외한 후 180개 분뇨처리시설 자료를 이용하여 산출한 총설비투자비용은 '98년 화폐가치 기준으로 총 5,765억원으로 추정된다. 이를 이자율 9%, 내구연수 20년으로 가정하면 이자비용⁵⁾은 336억원이고 감가상각비는 288억원으로 연간 총고정비용은 624억원이다.⁶⁾

이러한 분뇨처리시설의 연간고정비용을 산출하는 방법 역시 노상환(1997)의 추정방법과는 다소 상이하다. '97년에는 분뇨처리시설의 설치비를 준공년도를 고려하지 않고 단순합산하였으며 당시 IMF 구제금융시기의 고금리를 반영하여 이자율을 12%로 가정하였다면, 본 연구는 각 시설의 준공연도를 고려하여 생산자물가지수를 이용하여 '98년 기준으로 현재가치화하였으며 이자율은 9%를 가정하였다. 이러한 추정방법의 변화는 분뇨처리시설만이 아니라 본 연구에서 언급하는 환경기초시설의 연간고정비용을 산출하는데 모두 적용된다.

다음으로 환경부의 오수·분뇨 및 축산폐수처리 통계에 따르면 분뇨의 처리를 위한 운영비용은 570억원인데, 이 처리비용은 하수처리시설에 포함되어 운영관리비를 따로 산출할 수 없는 시설을 제외한 총 170개소(분뇨처리시설 용량 기준으로 16,756m³/일)의 유지관리비이다.⁷⁾ 따라서 분뇨처리를 위한 정부의 직접 보조는 1,194억원이다.

종합적으로 하수도 공급을 위해 정부에서 직접 보조하는 재정보조금 규모는 하수처리 비용과 하수도 수입의 차이인 하수도 요금보조 6,846억원과 분뇨처리시설비 및 유지관리비에 지원하는 1,194억원으로 1998년도 하수도부문 총재정보조금은 8,040억원이다(<표 II-10> 참조).

<표 II-10> 하수도부문 재정보조금

(단위: 억원)

총재정보조금	하수관련 보조금	분뇨관련 보조금
8,040	6,846	1,194

결과적으로 생활용수 부문의 보조금은 <표 II-11>에서 보는 바와 같이 상수도 부문에서는

- 5) 이자비용은 준공후 지난 연수만큼을 감가상각한 실질설비투자액에 이자율 9%를 적용하였다. 즉, 이자비용은 다음과 같이 산정된다.

$$\text{이자비용} = \left(\text{실질투자비} - \left\{ \frac{\text{실질투자비}}{20} \times \text{연수} \right\} \right) \times 0.09$$

- 6) 보다 자세한 분뇨처리시설별 준공연도, 사업비, 시설용량 자료는 <부표 1> 참조.

- 7) 이 유지관리비에는 운영요원의 인건비가 포함되지 않았으므로(분뇨처리 외에 다른 업무도 중복적으로 수행하고 있어 정확한 인건비 산정이 어려움) 실제 운영비용은 이를 상회할 것이다.

상수도 요금보조 8,599억원, 하수도 부문에서는 하수도 요금보조 6,846억원과 분뇨처리시설지원 1,194억원으로 1조 6,639억원이다.

<표 II-11> 생활용수 부문의 보조금

	재정보조금	
상수도	- 상수도요금보조	(8,599)
하수도	- 하수도 요금보조	(6,846)
	- 분뇨처리시설 지원	(1,194)
소계	16,639	

3. 공업용수부문 보조금 규모

3.1 공업용수

산업활동의 주요요소인 공업용수로는 수도관을 통하여 공급되는 용수, 지하수, 하천수 등 다양한 용수가 이용되고 있다. 그러나 이러한 용수들을 생산·소비하는 과정에서 다양한 형태의 보조금이 지원되어 효율적인 자원배분을 왜곡하고 있다.

<표 II-12>에서 보는 바와 같이 공업용수로 공급되는 종류는 해수가 63.6%로 가장 많고, 다음으로 하천수 17.0%, 상수도 13.8%, 기타 지하수나 재이용수가 사용되고 있다. 이렇게 공급된 공업용수는 원료, 공정용수, 냉각수 등의 공업용수로 97.5%가 사용되고 기타 소량이 사업장내 생활용수로 사용된다.

<표 II-12> 공업용수의 사용현황

(단위: m³/일)

구 분			%	비 고
물공급	계	51,580,734	100.0	
	상 수 도	7,096,568	13.8	수도관을 이용 외부에서 공급
	지 하 수	1,116,289	2.2	자체취수
	하 천 수	8,786,837	17.0	자체취수
	해 수	32,825,619	63.6	자체취수
	재이용수	1,755,421	3.4	공정용수에서 재이용량
사용	계	51,580,734	100.0	
	공업용수	50,283,341	97.5	원료, 공정용수, 냉각수 등
	생활용수	1,297,393	2.5	사업장내 생활용수

자료: 환경부, 『'98 공장폐수의 발생과 처리』, 1999

공업용수중 수도관에 의해 급수되는 공업용수 역시 생산비용보다 낮은 가격으로 공급되고 있어 이 차액을 정부에서 직접보조하고 있는 것으로 볼 수 있다.

수도관으로 급수되는 공업용수중 공업용수도로서 공급되는 급수량은 원수, 정수, 침전수가

각각 1,412천 m^3 /일, 119천 m^3 /일, 182천 m^3 /일로 총 1,713천 m^3 /일이다(<표 II-13> 참조).

이러한 공업용수도도 상·하수도 요금보조에서 살펴본 바와 같이 실제 총괄원가와 사용자가 부담하는 요금과의 차액을 정부보조로 볼 수 있는데, 이는 <표 II-14>에 나타내었다. 구체적으로 살펴보면, 환경부(2000)에서 재산정한 총괄원가와 요금과의 차액으로 공업용수도의 톤당 보조금을 구할 수 있고 여기에 급수량을 곱하여 재정보조금을 도출할 수 있다. 결과적으로 공업용수도의 재정보조금은 원수에 399억원, 정수에 87억원, 침전수에 138억원을 합한 총 624억원이다.

<표 II-13> 공업용수도 공급현황

(단위: m^3 /일)

	시설용량				급수량			
		원수	정수	침전수		원수	정수	침전수
공업용수도	3,316,000	2,503,700	226,300	586,000	1,713,389	1,412,006	119,065	182,318
수원,안양	100,000	100,000	-	-	59,368	59,368	-	-
울 산	1,445,000	1,104,000	-	341,000	618,176	489,126	-	129,050
포 향	320,000	320,000	-	-	219,747	219,747	-	-
창 원	285,000	155,000	130,000	-	142,006	69,146	72,860	-
여 천	865,000	824,700	40,300	-	573,255	567,416	5,839	-
대 덕	20,000	-	20,000	-	8,365	4,258	4,107	-
거 제	36,000	-	36,000	-	39,204	2,945	36,259	-
대 불	115,000	-	-	115,000	19,089	-	-	19,089
군 산	130,000	-	-	130,000	34,179	-	-	34,179

자료: 환경부, 『98 상수도통계』 1999

<표 II-14> 공업용수도 재정보조금

	원수	정수	침전수	계
요금(원/ m^3) ¹⁾	94.68	157.52	145.68	-
총괄원가(원/ m^3) ²⁾	172.05	358.2	353.17	-
톤당보조금(원/ m^3)	77.37	200.68	207.49	-
급수량(m^3 /일) ³⁾	1,412,006	119,065	182,318	1,713,389
재정보조금(억원)	399	87	138	624

주: 1) 환경부, 『중수도 이용확대를 위한 정책방안 연구』, 1999에서 인용

2) 환경부, 『상수도요금 합리화방안에 관한 연구』, 2000에서 인용

3) 환경부, 『98 상수도통계』, 1999에서 인용

이러한 공업용수 부분의 재정보조금 역시 노상환(1997)의 추정결과와 비교해 보면 다소 차이가 있는데 이는 '97년도 연구에서는 공업용수의 사용현황에서 수도관을 통한 외부급수량 전량에 대하여 원수기준 공업용수의 요금과 생산비용과의 차액을 보조금으로 보았기 때문이다.

그러나 이렇게 일반상수도로 공급되는 모든 양에 대하여 공업용수 요금을 적용하는 것은

이중계산의 위험이 있다. 왜냐하면 일반상수도로 공급되는 양의 일부는 생활용수의 공업용이 공급되는 것일 수 있으며 이에 대한 보조금은 이미 생활용수 부문에 대한 정부 보조금 추계에 포함되어 있으므로 상수도통계에서의 공업용수도의 급수량만을 대상으로 보조금을 추계하는 것이 바람직할 것이다. 또한 본 연구는 '97년의 보조금 추정에서와는 달리 하천수 사용료에 대한 보조를 삭제하였는데 이는 하천수관리에 대한 지원이 용수 공급을 위한 목적만으로 이루어진 것이 아니기 때문이다.

3.2 산업폐수

공업용수로 사용된 물은 재이용되지 않으면 폐수종말처리장을 거쳐 처리되거나 미처리된 상태로 하천이나 호소로 방류되기도 한다.

<표 II-12>에서 살펴본 바와 같이 공업용수는 원료, 공정용수, 냉각수 등으로 사용된 후 다시 배출되는데, 이 배출을 구체적으로 살펴보면 간접냉각수 방류가 전체의 67.9%를 차지하고 제품, 증발량이 24%를 차지하며 폐수발생량이 전체의 8.1%인 4,068천m³/일이다. 그리고 방류되는 양은 폐수발생량의 64.3%이다(<표 II-15> 참조).

<표 II-15> 산업폐수의 배출현황

(단위: m³/일)

구 분			%	비 고
배출	계	50,283,341	100	
	제품, 증발량	12,085,268	24.0	
	간접냉각수 방류량	34,130,203	67.9	
	폐수발생량	4,067,870	8.1	
폐수방류량		2,614,180	64.3	발생량대비 방류량 비율
유기물질 부하량	발생(kg/일)	2,629,077	100	원폐수 부하량
	방류(kg/일)	97,257	3.7	방류수 부하량

자료: 환경부, 『1998 공장폐수의 발생과 처리』, 1999

이러한 폐수로 인한 환경오염을 방지하기 위하여 폐수종말처리시설을 건설하여 폐수를 처리하고 있는데, 이러한 폐수종말처리시설 건설시 다양한 형태의 정부보조가 취해지고 있다.

<표 II-16>에서 보는 바와 같이 일반 산업단지의 폐수종말처리시설은 '98년말 현재 총 31개소, 시설용량 기준으로 647천톤/일이 가동중이다. 그러나 이러한 일반 산업단지 폐수종말처리시설의 경우 설치비용이나 운영비용이 모두 원인자부담으로 운영되고 있다. 따라서 이러한 일반 산업단지의 폐수종말처리시설에는 특별한 정부보조는 없는 것으로 가정한다.

<표 II-16> 산업단지 폐수종말처리시설 가동현황('98)

처 리 장	시설용량 (천톤/일)	처 리 장	시설용량 (천톤/일)
계	647	현 도 산 단	16
양 산 산 단	20	전 주 3 산 단	27
동 광 양 산 단	7	성 서 산 단	80
대 전 3·4 산 단	30	만 승 산 단	11
다 산 주 물 산 단	0.8	천 흥 산 단	2.5
조치원산단3지구	2.5	부 용 산 단	3.5
문 막 산 단	1.5	대 풍 산 단	2.5
대 소 산 단	3	소 이 공 업 지 역	2.2
송 탄 산 단	13	안 성 산 단	12.5
칠 서 산 단	30.0	영 암 삼 호 산 단	6.5
금 산 산 단	1.5	월 향 석 재 산 단	0.8
천 안 3 산 단	12.0	음 성 육 육 산 단	2.4
고 령 개 진 산 단	1.8	여 천 산 단	105
진 주 산 단	35	청 주 산 단	31
이 리 산 단	41	달 성 산 단	28
대 구 남 천	115	전 의 석 재 산 단	2.0

자료: 환경부, 『환경백서』, 1999

그러나 오염우심지역, 특별대책지역 또는 농공단지의 경우는 폐수종말처리시설 설비투자비를 전액 국고에서 보조하였다. 공단폐수처리시설중 국고지원된 내역을 보면 6개소에서 폐수처리용량 354.7천m³/일에 1,197억이 소요되었다(<표 II-17> 참조).

이 투자액을 앞에서 언급한 바와 같이 노상환(1997)의 추정과는 달리 각각의 준공시기와 시설설치비를 고려하고 생산자물가지수를 이용하여 '98년 기준 현재가치로 환산하면 1,394억원이다. 이를 이자율 9%, 내구년수 20년을 가정하면 시설투자비의 자본비용은 75억원이고 감가상각비는 70억원으로 1998년 한해동안 총 145억원이 공단폐수처리장에 지원되었다.⁸⁾⁹⁾

<표 II-17> 국가소유 폐수종말처리시설 가동현황('98)

(단위: m³/일, 백만원)

처리장명	시설용량	사업비
경 산	115,000	11,529
진 주	35,000	13,200
청 주	31,000	13,035
익 산	40,700	13,028
여 수	105,000	61,900
대구 달성	28,000	6,989
계	354,700	119,681

주: 대구 달성의 경우 국가부담에 대해서만 나타낸 것임.

자료: 한국산업연구소, 『국가소유 6개 폐수종말처리시설에 대한 경영진단』, 2000

8) 운영비용은 원인자부담분으로 충당하고 있으므로 운영비용에 대한 정부보조는 없다.

9) 국가소유 폐수종말처리시설에 대한 보다 자세한 내용은 <부표 2> 참조.

다음으로, 농공단지의 산업폐수의 경우 상류지역과 유량이 적은 농어촌 소하천의 수질오염 유발 가능성이 높은 지역을 대상으로 1988년부터 오·폐수처리에 따른 개별기업의 비용 부담을 경감하기 위하여 오·폐수발생량 150m³/일 규모 이상의 공영개발되는 농공단지를 대상으로 폐수종말처리시설을 국고보조사업으로 설치하고 있다.

1998년 현재 가동중인 폐수처리시설은 <표 II-18>에서 보는 바와 같이 88개소로 처리용량은 56,730m³/일이고 투자된 사업비는 492억원이다. 이를 앞서 언급한 바와 마찬가지로 준공년수와 생산자물가지수를 고려하여 '98년 기준 현재가치로 환산한 총 시설비는 627억원이다. 여기에 이자율 9%, 내구년수 20년을 가정하면 자본비용은 42억원이고 감가상각비는 31억원으로 연간 총 73억원을 농공단지 폐수종말처리장에 지원하고 있다.¹⁰⁾

<표 II-18> 농공단지 폐수종말처리시설 현황('98)

(단위: 개소, m³/일, 백만원)

구 분	처리장수	시설용량	시설비
부 산	1	700	530
대 구	2	1,750	900
광 주	1	600	497
경 기	1	1,800	756
강 원	2	2,400	1,999
충 북	7	2,080	2,321
충 남	20	8,740	10,494
전 북	6	7,160	2,771
전 남	16	11,900	12,490
경 북	16	10,690	7,562
경 남	13	7,960	6,733
제 주	3	950	2,110
계	88	56,730	49,163

자료: 환경부, 『환경통계연감』, 1999

반면, 1998년도 유기물질, 부유물질 등 17개 항목에 부과하는 원인자 부담 성격의 수질배출 부과금을 살펴보면, '98년도 부과금에 대한 당해연도 징수액은 39억원이다.¹¹⁾ 따라서, 산업폐수를 처리하기 위해 정부에서는 국가공단에 145억원, 농공단지에 73억원 등 총 218억원을 보조하고 수질배출부과금 39억원을 징수하여 총 179억을 재정보조금으로 직접 지원하고 있다(<표 II-19> 참조).

<표 II-19> 산업폐수 재정보조금

(단위: 억원)

총재정보조금	국가공단 보조금	농공단지 보조금	수질배출부과금
179	145(+)	73(+)	39(-)

결과적으로 공업용수 부문의 총보조금은 <표 II-20>에서 보는 바와 같이 공업용수의 공급과 관련한 공업용수 요금보조 624억원과 산업폐수의 처리와 관련한 보조금 179억원을 합한 803억원이다.

10) 농공단지 폐수종말처리시설에 대한 보다 자세한 내용은 <부표 3> 참조.

11) 자료의 부족으로 과년도 포함 징수결정액에 대한 징수액 대신 '98년도 당해연도 징수액 자료를 이용하였다.

<표 II-20> 공업용수 부문의 총보조금

(단위: 억원)

	재정보조금
공업용수	- 공업용수 요금보조(624)
산업폐수	- 공단폐수종말처리장 설치비 보조(145) - 농공단지 폐수종말처리장 설치비 보조(73) - 수질 배출부과금(△39)
소 계	803

4. 농업용수부문 보조금 규모

농업용수는 생활용수와 공업용수와는 달리 거의 무료나 다름없는 수준으로 공급되고 있으므로 이러한 농업용수의 공급에는 다양한 형태의 보조금이 보조되고 있다. 또한 사용한 농업용수는 비료, 농약 등으로 인하여 수질오염을 야기하고 있지만 여기에 특별한 처리시설을 갖추지 못하여 환경에 미치는 효과가 심각한 실정이나 이를 분석하는 사회적 보조금은 본고에서 다루지 않고 다만 축산폐수의 처리에 대한 재정보조금을 분석한다.

4.1 농업용수

『수자원장기종합계획』에 따르면 농업용수로 사용되는 물의 양은 생활용수, 공업용수 및 유지용수로 사용되는 물 양의 합과 맞먹을 정도로 매우 많다. 그러나 농업용수의 경우 자료의 제약으로 총괄원가를 산정한다는 것이 불가능하므로 다른 부문과 같은 분석 방법을 사용하는 것이 불가능하다. 따라서 주로 농지개량조합 세출과 세입자료 및 농업생산기반정비사업비 집행 실적을 이용하여 보조금 규모를 산출하고자 한다.

농업용수의 공급은 농지개량조합이나 시·군에 의해서 이루어지는데 <표 II-21>에서 보는 바와 같이 수리시설수 기준으로는 농지개량조합과 시·군이 각각 19%, 81%를 제공하고, 수리답면적 기준으로는 농지개량조합과 시·군이 각각 58%, 42%를 제공하고 있다.

<표 II-21> 수리시설 및 수리답현황

(단위: 개소, ha)

연도	수리시설수			수리답면적		
	계	농지개량 조합	시·군	계	농지개량 조합	시·군
1994	58,454 (100)	10,124 (17)	48,330 (83)	941,300 (100)	506,420 (54)	434,880 (46)
1995	60,542 (100)	10,573 (17)	49,969 (83)	906,828 (100)	504,318 (56)	402,510 (44)
1996	61,554 (100)	10,783 (18)	50,771 (82)	888,795 (100)	500,280 (56)	388,515 (44)
1997	62,281 (100)	11,233 (18)	51,408 (82)	881,631 (100)	502,632 (57)	378,999 (43)
1998	62,936 (100)	11,707 (19)	51,229 (81)	880,679 (100)	511,807 (58)	368,872 (42)

자료: 농림부·농어촌진흥공사, 『농업생산기반정비사업통계연보』, 1999

먼저, 농지개량조합에서 제공하는 용수의 가격 보조를 구하기 위해 농지개량조합의 세입 자료를 살펴보면, 조합비보조금, 조합비외보조금, 장기채국고보조금 등을 정부에서 직접 보조하고 있는 재정보조로 분류할 수 있다.

보다 세부적으로 농지개량조합의 세입을 살펴보면 <표 II-22>에서 보는 바와 같이, 총세입 2,973억원중 조합비보조금 917억원, 조합비외보조금 30억원, 장기채국고보조금 244억원 등 1,191억원을 정부에서 보조하고 있는 재정보조로 추정할 수 있다.¹²⁾

본 연구에서 추정한 보조금 규모 역시 노상환(1997)의 추정과는 다소 상이한데, 이는 '97년도 연구에서는 농지개량조합 세출중 조합비를 제외한 모두를 정부보조로 보았기 때문이다.¹³⁾

<표 II-22> 농지개량조합 세입

(단위: 천원)

합 계	사 업 수 입			사업외수입
	소 계	조합비	조합비 보조금	소 계
297,347,508	120,950,054	29,268,054	91,682,000	99,758,579
사 업 외 수 입				
조합비외 보조금	수익사업수입	수익사업특별 회계전입금	적립금전입금	미수금
2,966,250	5,776,726	5,694,507	47,659,009	101,647
사업외수입	공 정 자 산	장 기 채	이 월 금	기 타
기타사업외수입	처 분 수 입	국고보조금		
37,560,440	45,620,240	24,408,025	2,945,992	3,664,618

자료: 농림부·농어촌진흥공사, 『농업생산기반정비사업통계연보』, 1999

<표 II-23> 농지개량조합세출

(단위: 천원)

합 계	사 업 비 용			관 리 비
	소 계	급 수 비 용	보 수 비	소 계
297,347,508	61,926,791	37,226,692	24,700,099	173,326,356
관 리 비		자체사업비	사업외비용	차입원금
인 건 비	경 비			
112,659,873	60,666,483	5,742,539	2,283,337	15,944
장기채상환금	고정자산 취 득 비	재정자립 적립금	이 월 금	기타
24,776,023	6,996,377	21,751,233		
			528,908	-

자료: 농림부·농어촌진흥공사, 『농업생산기반정비사업통계연보』, 1999

앞에서 살펴본 바와 같이 농업용수 공급시설은 농지개량조합 외에 시·군에 의해 공급되는 부분이 있으므로 이 역시 고려해야 한다. 그러나 이 부분의 자료가 불충분하여 농지개량조합과 시·군의 농업용수 공급 비율 및 농지개량조합에 대한 정부보조금 규모를 이용하여 추정한 다. 즉, 시·군의 농업용수 공급에 따른 정부보조금은 단위 수리답면적에 대하여 동일한 규모가 보조되는 것으로 가정하고 농지개량조합과 시·군의 수리답면적에 비례하여 추정한다.

12) 농업용수 생산원가에 대한 추정자료가 없어 농지개량조합의 경우는 세입·세출 자료를 이용하여 정부보조금을 추정하고 시·군의 경우는 농업용수 공급량에 농지개량조합 자료를 이용하여 추정된 정부보조금 비율을 고려하여 재정보조금을 추정한다.

13) 수익사업수입, 수익사업특별회계전입금 등을 모두 정부 직접보조로 보는 것은 무리가 있어 농지개량조합(현 농업기반공사)의 담당직원의 조언대로 조합비보조금, 조합비외보조금, 장기채국고보조금의 세가지를 정부보조로 계상하였다.

결국 이러한 가정을 적용하여 시·군공급 용수가격보조 규모를 추정하면, 1998년도 농업용수는 농지개량조합에서 58%를 공급하고 있는데(<표 II-21> 참조) 이를 위해 정부에서는 1,191억원을 보조하는 것으로 추정되므로 시·군에서 공급하는 42%의 농업용수에 대한 보조금은 862억원이며, 이 금액은 농지개량조합에 대한 보조금의 72.4%에 해당된다.

농지개량조합이나 시·군을 통한 직접적인 보조 외에 농업생산기반정비사업에 농업용수 공급과 관련된 부분이 일부 포함되어 있으므로 이 역시 보조금 추정에 포함시켜야 한다.

'98년 자료를 기준으로 농업생산기반정비사업비를 살펴보면, 크게 생산기반확충사업과 농촌용수개발사업, 대단위농업개발사업, 방조제축조사업, 그리고 농촌개발행정으로 분류할 수 있다(<표 II-24> 참조). 이중 농업용수 공급과 관련된 부분으로는 생산기반확충사업의 일부와 농촌용수개발사업을 꼽을 수 있다.

<표 II-24> 농업생산기반정비사업비 집행실적('98)

(단위: 천원)

구 분	계	국고보조금	기 타 재 원				
			소 계	지 방 비	농민부담	농지관리 기 금	기 타
생산기반 확충사업	2,100,512,160	1,496,682,553	603,829,607	395,860,986	16,915,803	129,037,000	62,015,818
농촌용수 개발사업	574,872,102 (121,426,941)	559,143,464 (120,444,318)	15,728,638 (982,623)	15,728,638 (982,623)	-	-	-
대단위농업 개발사업	169,923,849	120,923,849	49,000,000	-	-	49,000,000	-
방 조 제 축조사업	175,016,000	72,016,000	103,000,000	-	-	103,000,000	-
농촌개발 행 정	344,247	344,247	-	-	-	-	-
계	3,020,668,358 (121,426,941)	2,249,110,113 (120,444,318)	771,558,245 (982,623)	411,589,624 (982,623)	16,915,803	281,037,000	62,015,818

주 : 1) ()는 농조지원, 채무상환, 농촌개발시험연구 사업비임.

자료: 농림부·농어촌진흥공사, 『농업생산기반정비사업통계연보』, 1999

농업용수 공급과 관련이 있는 생산기반확충사업과 농촌용수개발사업을 보다 구체적으로 보면, 먼저 생산기반확충사업의 경우 <표 II-25>에서 보는 바와 같이 농지정리, 배수개선, 농지조성, 말기반조성, 수리시설 개보수, 수해복구, 기계화 경작로 정비로 나누어져 있다. 이들중 농촌용수 공급과 관련이 있는 부분은 배수개선과 수리시설 개보수 사업이다.

<표 II-25> 생산기반확충사업('98)

(단위: 천원)

구 분	계	국고보조금	기 타 재 원				
			소 계	지 방 비	농민부담	농지관리 기 금	기 타
경지정리	910,568,670	648,693,217	261,875,453	206,009,743	-	-	55,865,710
배수개선	169,648,295	166,833,295	2,815,000	2,815,000	-	-	-
농지조성	129,037,000	-	129,037,000			129,037,000	-
말기반조성	180,006,173	136,748,000	43,258,173	43,258,173			
수리시설 개보수	263,436,854	243,405,478	20,031,376	20,031,376			
수해복구	248,387,743	144,090,719	104,297,024	81,299,587	16,915,803		6,081,634
기 계 화 경작로정비	199,427,425	156,911,844	42,515,581	42,447,107			68,474
계	2,100,512,160	1,496,682,553	603,829,607	395,860,986	16,915,803	129,037,000	62,015,818

자료: 농림부·농어촌진흥공사, 『농업생산기반정비사업통계연보』, 1999

다음으로 농촌개발용수사업을 살펴보면, <표 II-26>에서 보는 바와 같이 대·중규모 용수개발과 일반 용수개발로 나뉘어 있는데 이 둘은 모두 농촌용수 공급과 직접적으로 관련이 있으므로 농촌개발용수사업은 모두 정부보조에 포함시킬 수 있다.

<표 II-26> 농촌용수개발사업('98)

(단위: 천원)

구 분	계	국고보조금	기 타 재 원			
			소 계	지방비	농민 부담	기 타
대·중규모 용수개발	381,293,644 (700,000)	381,293,644 (700,000)	-	-	-	-
일반용수 개발	193,578,458 (120,726,941)	177,849,820 (119,744,318)	15,728,638 (982,623)	15,728,638 (982,623)	-	-
①조사비	6,941,000	6,941,000	-	-	-	-
②지표수개발	57,942,748 (20,764,980)	47,225,618 (10,047,850)	10,717,130 (10,717,130)	10,717,130 (10,717,130)	-	-
③지하수개발	7,967,769	3,938,884	4,028,885	4,028,885	-	-
④제주도 지하수개발	-	-	-	-	-	-
⑤한밭대비 용수개발	-	-	-	-	-	-
⑥농조지원, 채무상환	120,726,941	119,744,318	982,623	982,623	-	-
계	574,872,102 (121,426,941)	559,143,464 (120,444,318)	15,728,638 (982,623)	15,728,638 (982,623)	-	-

주: 1) 계에서의 ()안은 농조지원, 채무상환, 농촌개발시험연구 사업비임.

2) 대·중규모용수개발에서의 ()안은 농촌개발시험 연구사업비임.

3) 일반용수개발에서의 ()안은 농조지원, 채무상환임.

4) 지표수개발에서의 ()안은 소규모지표수 개발사업비임.

자료: 농림부·농어촌진흥공사, 『농업생산기반정비사업통계연보』, 1999

결과적으로 농업생산기반정비사업중 농업용수와 관련이 있는 것은 생산기반정비사업중 수리시설개보수와 배수개선, 그리고 농촌용수개발사업이다.

그러나 농업생산기반정비사업에 대한 투자도 단일연도에만 이루어진 것이 아니므로 앞에서 다룬 바와 같이 연도별 명목비용을 '98년 기준으로 현재가치화하는 작업이 필요하다.

이에 <표 II-27>에 농업생산기반정비사업중 농업용수와 관련이 있는 부문에 대한 과거 20년동안의 자료를 나타내었으며 이를 내구년수 20년, 이자율 9%를 적용하여 '98년 기준으로 현재가치화하였다.

보다 구체적으로 살펴보면, 농업용수와 관련있는 농업생산기반정비사업 투자비는 총 7조 5,016억원이며 이를 생산자물가지수를 이용하여 '98년 기준 현재가치화하면 9조 7,077억원이다. 여기에 내구년수 20년과 이자율 9%를 가정하면 이자비용 5,906억원, 감가상각비 4,854억원으로 농업생산기반정비사업부문의 보조금 규모는 1조 760억원이다.

<표 II-27> 농업생산기반정비사업중 농업용수관련 부문

(단위: 천원)

	생산기반확충사업		농업용수 개발사업	98 현재가치	이자비용
	배수개선	수리시설 개보수			
1979	3,715,062	2,497,092	70,336,368	206,157,954	927,711
1980	2,519,278	5,784,600	62,732,284	137,633,279	1,238,700
1981	5,403,205	7,135,656	123,211,950	218,472,543	2,949,379
1982	8,969,241	5,946,596	133,137,740	227,643,728	4,097,587
1983	5,720,315	5,738,520	153,107,090	252,613,000	5,683,792
1984	7,047,847	6,005,941	169,319,864	277,891,708	7,503,076
1985	9,379,591	6,512,919	154,327,655	257,125,638	8,099,458
1986	21,678,333	6,970,912	153,496,547	279,206,661	10,051,440
1987	32,522,332	10,218,370	241,269,746	433,364,496	17,551,262
1988	44,022,289	10,128,554	232,567,304	425,882,122	19,164,696
1989	48,385,820	17,397,637	303,726,985	540,977,317	26,778,377
1990	41,111,495	18,620,937	259,721,630	448,952,379	24,243,428
1991	43,312,500	128,279,385	235,717,429	546,257,642	31,956,072
1992	52,999,191	54,106,511	285,963,953	516,225,759	32,522,223
1993	52,969,631	49,983,062	250,334,667	456,994,295	30,847,115
1994	62,999,944	112,471,370	406,107,157	732,606,179	52,747,645
1995	77,999,941	109,584,241	480,489,808	803,693,010	61,482,515
1996	105,997,690	149,924,629	441,154,732	812,581,097	65,819,069
1997	144,605,331	234,399,123	623,882,937	1,125,441,727	96,225,268
1998	169,648,295	263,436,854	574,872,102	1,007,957,251	90,716,153
합계	941,007,331	1,205,142,909	5,355,477,948	9,707,677,786	590,604,965

주: 1) 연도별로 분류에 차이가 있어 재분류하여 작성

2) 상기의 금액은 국고보조, 지방비 등의 국가보조에서 농업부담은 제외한 금액임

3) 앞서 언급한 바와 같이 이자비용은

$$\left(\text{실질투자비} - \left\{ \frac{\text{실질투자비}}{20} \times \text{연수} \right\} \right) \times 0.09 \text{의 방법으로 산정되었음}$$

자료: 농림부·농어촌진흥공사, 『농업생산기반정비사업통계연보』, 각년도

종합적으로 농업용수 공급을 위한 재정보조금은 농지개량조합 용수보조 1,191억원, 시·군
공급 용수보조 862억원, 농업생산기반조성사업 중 농업용수부분 보조 10,760억원을 합한 1조
2,813억원이다(<표 II-28>참조).

<표 II-28> 농업용수부분 재정보조금

(단위: 억원)

총재정보조금	농조공급 용수보조	시·군공급 용수보조	농업생산기반조성 (농업용수부분)
12,813	1,191	862	10,760

4.2 축산폐수

축산폐수를 관리하기 위해 정부에서는 일정규모 이상의 시설에 대해서는 허가대상 및 신고 대상으로 나누어 축산폐수시설의 설치를 의무화하여 축산농가가 자체처리시설을 갖추고 자체적으로 관리하도록 규정하고 있다. 그 외 소규모로 배출되는 축산폐수는 공동으로 처리하기 위해 국고지원사업으로 공동처리시설을 설치하여 운영중에 있다.

<표 II-29>에서 보는 바와 같이 '98년 현재 15개 축산폐수공공처리시설이 가동중인데 이의 처리규모는 6,600m³/일이고 총사업비는 824억원이다. 이를 앞에서 한 방법과 마찬가지로 각 시설의 준공일을 고려하여 '98년 기준으로 현재가치화하면 928억원이다. 따라서 이에 대한 자본비용은 77억원이고 감가상각비는 46억원으로 총고정비용은 123억원이다. 운영비용은 자료를 구할 수 있는 시설을 대상으로 할 경우 시설용량 6,100m³/일에 톤당 3,568원이 되는데 이를 전국 축산폐수공공처리시설 용량 6,500m³/일을 이용하여 산출한 결과 38억원이다. 다만 6,500m³/일은 <표 II-28>의 전국 축산폐수공공처리시설 용량은 6,600m³/일에서 아직 미가동중인 구미의 시설을 제한 것이다.

결과적으로 축산폐수공공처리시설에는 자본비용 77억원, 감가상각비 46억원으로 총 고정비용은 123억원과 운영비용 38억원을 합한 총 161억원이 정부지원되고 있다.

<표 II-29> 축산폐수공공처리시설 현황(1998)

지역	용량 (m ³ /일)	준공일	처리공법	사업비(백만원)			운영비 (백만원)
				소계	국비 (양여금)	지방비	
전국	6,600	-	-	82,419	54,707	27,712	7,945
용인시	1,300	96.8.14	혐기성소화	7,361	4,209	3,152	2,773
이천시	190	94. 3. 1	혐기성소화	2,164	1,515	649	476
여주군	150	98.2.	혐기여상법	4,513	3,239	1,274	231
광주군	100	97	연계처리	4,513	2,725	1,788	34
양평군	200	97	액상부식	8,204	5,502	2,702	-
철원군	200	'98.12.1.	혐기성소화	2,556	5,496 (1,189)	2,556	8
논산시	250	96.09.25	액상부식법	7,144	4,898	2,246	343
홍성군	250	97.8.11	혐기+호기미생 물트렌치	9,784	6,173	3,611	647
익산시	3,100	1998.12.28	생물화학적	7,370	7,200	170	1,400
김제시	200	98. 12	액상 부식	6,742	4,545	2,197	-
임실군	130	96.9.25	혐기성소화 + 활성오니	4,727	3,257	1,470	551
안동시	170	'94.12.29	혐기성, 활성오니, 미생물접촉	5,259	3,654	1,605	504
구미시	100	'97.6.30	혐기성, 활성오니, 미생물접촉	3,869	2,823	1,046	-
상주시	130	95.2.25	혐기성, 활성오니, 미생물접촉	3,714	2,578	1,136	238
김해시	130	93. 12.	혐기성소화	4,499	2,389	2,110	740

자료: 환경부, 『오수·분뇨 및 축산폐수처리통계』, 1999

축산폐수를 관리하기 위해서는 축산폐수공공처리시설 외에 간이축산폐수처리시설이 있는데 이의 현황은 <표 II-30>에서 보는 바와 같다. '98년말 현재 17개소의 간이축산폐수처리시설이 운영중이며 이의 시설용량은 1,425m³/일, 총사업비는 60억원이다. 이를 앞에서 한 방법과 마찬가지로 각 시설의 준공일을 고려하여 '98년 기준으로 현재가치화하면 73억원이고 여기에 이자율 9%와 내구년수 20년을 고려하면 감가상각비 3.7억, 자본비용 5.1원으로 총고정비용은 9억원이다.

운영비용은 자료를 구할 수 있는 시설을 대상으로 할 경우 시설용량 900m³/일에 톤당 3,568원이 되는데 이를 전국 간이축산폐수공공처리시설 용량 1,425m³/일을 이용하여 산출하면 15억원이다.

결과적으로 간이축산폐수처리시설에는 자본비용 5.1억원, 감가상각비 3.7억원으로 총 고정비용 9억원과 운영비용 15억원을 합한 총 24억원이 정부지원되고 있다.

<표 II-30> 간이축산폐수처리시설 현황(1998)

지 역	시설용량 (m ³ /일)	사업비 (백만원)	준공일자	비 고	운영 관리비 (백만원)
전국	1425	6,000			316
남양주시	85	312	91 ~ 92.6		2
	35	367	91 ~ 92.6		1
	25	88	91 ~ 93.6		
용인시	90	228	91.11.16		159
	90	371	91.12.28		
양주군	150	702	93. 8.15		
광주군	30	305	93		
	20	223	93		
양평군	20	240	93		
원 주 시	350	1,760	'98.8.30	1차 : 91.12(산화구법) 2차(증설) : 98.8.(접촉산화법)	104
청원군	140	251	92. 7. 31	'96-'99증설공사 (→200톤/일)	14
	130	235	92. 7.31	'96-'99증설공사 (→200톤/일)	14
금산군	70	284	91. 12. 26		22
무주군	50	178	93		
	40	126	93		
장수군	40	135	92.3		
	60	195	92.3		

또한 허가나 신고대상 축산폐수처리시설에 대해서는 보조금 50%, 융자 30%, 그리고 자기부담 20%로 축산폐수처리시설을 설치하였는데(<표 II-31> 참조), 이 역시 생산자물가지수를 이용하여 '98년 기준으로 현재가치화하고 내구년수 20년, 이자율 9%를 반영한 결과 '98년 한해동안 감가상각비 258억원, 자본비용 399억원으로 총 657억원이 지원된 셈이다.

<표 II-31> 허가 및 신고대상 축산폐수처리시설 지원

(단위: 억원)

연도	지원총액	보조	융자
91	369	230.63	138.38
92	417	260.63	156.38
93	599	374.38	224.63
94	859	536.88	322.13
95	1094	683.75	410.25
96	1182	738.75	443.25
97	1238	773.75	464.25
98	1270	793.75	476.25
99	870	543.75	326.25

자료: 환경부 내부자료

노상환(1997)의 추정결과와 비교해 보면, '97년 추정에서는 축산폐수공공처리시설에 대한 지원만을 대상으로 하였으나 간이축산폐수처리시설, 허가나 신고대상 축산폐수처리시설에 대한 지원 역시 보조금에 포함시키는 것이 합당할 것으로 생각된다.

종합적으로 축산폐수처리시설에 대한 보조는 공동처리시설에 대하여 161억, 간이처리시설에 대하여 24억, 그리고 허가 및 신고대상시설에 대하여 657억원 등 총 842억원이다.¹⁴⁾

한편, 축산폐수에 대해서도 원인자부담 성격의 축산폐수 배출부과금이 존재하므로 이에 대한 고려가 필요하다. 축산 배출부과금을 살펴보면, '98년도 부과금에 대한 당해연도 징수액은 0.98억원¹⁵⁾이므로 결과적으로 축산폐수의 재정보조금은 841.02억원이다(<표 II-32> 참조).

<표 II-32> 축산폐수의 재정보조금

(단위: 억원)

계	축산폐수처리시설 시설비 보조				수질 배출 부과금
	소계	축산폐수 공공처리 시설	간이 축산폐수 처리시설	허가 및 신고대상 시설	
841.02	842	161	24	657	△0.98

농업용수 부문의 총보조금은 <표 II-33>에서 보는 바와 같이 농업용수 부문의 보조금 12,813억원과 축산폐수 부문의 보조금 841억원을 합한 13,654억원이다.

<표 II-33> 농업용수 부문의 총보조금

(단위: 억원)

	재정보조금
농업용수	- 농조공급 용수 가격보조(1,191) - 시군공급 용수 가격보조(862) - 농업생산기반조성보조(10,760)
축산폐수	- 축산폐수종말처리시설 시설비 보조(842) - 수질배출부과금(△0.98)
소계	13,654.02

14) 축산폐수처리시설에 대한 보다 자세한 내용은 <부표 4> 참조.

15) 자료의 부족으로 과년도 포함 징수결정액에 대한 징수액 대신 '98년도 당해연도 징수액 자료를 이용하였다.

5. 총 용수관련 보조금 규모

결과적으로 앞에서 추계한 보조금 규모를 정리하면, 용수관련 총재정보조금은 <표 II-34>에서 보는 바와 같이 총 3조 1,096억원이다.

이를 용도별로 나누어 보면 생활용이 1조 6,639억원으로 전체의 53.5%를 차지하고, 다음으로 농업용이 1조 3,654억원으로 전체의 43.9%이며, 공업용의 보조금이 가장 적은 비율인 803억원, 전체의 2.6%이다.

<표 II-34> 용수관련 보조금 항목 및 규모

(단위: 억원)

구분		재정보조금	
		항 목	보조금
생 활 용	상수도	상수도요금보조	8,599
	하수도	하수도 요금보조	6,846
		분뇨처리시설지원	1,194
	소계	16,639(53.5%)	
공 업 용	공업용수	공업용수 요금보조	624
	산업 폐수	공단폐수종말처리장 설치비 보조	145
		농공단지 폐수종말처리장 설치비 보조	73
		수질배출부과금	-39
	소계	803(2.6%)	
농 업 용	농업 용수	농조공급 용수 가격보조	1,191
		시·군공급 용수 가격보조	862
		농업생산기반조성 보조	10,760
	축산 폐수	축산폐수종말처리장 시설비 보조	842
		수질배출부과금(축산)	-0.98
	소계	13,654.02(43.9%)	
합 계		31,096.02(100.0%)	

이렇게 추계한 보조금을 경제적 파급효과를 분석하기 위하여 산업별로 재분류하였는데 이는 <표 II-35>에 나타내었다. 산업부문별로는 크게 가정부문, 서비스부문, 공업부문, 농업부문으로 구분하였는데, 가정부문은 생활용수중 가정용수관련 상수도 요금보조와 하수도 요금보조 및 분뇨처리시설지원을 포함한다. 서비스부문은 업무용, 영업용, 육탕1,2종관련 상수도 요금보조와 하수도 요금보조 및 분뇨처리비용 보조를 포함하며, 공업부문은 생활용수중 전용공업용과 광역상수도의 공업용수도의 상수도 요금보조와 하수도 요금보조를 포함한다. 마지막으로 농업부문은 농업용수공급관련 보조금과 축산폐수관련 보조금을 포함한다.

<표 II-35> 산업 부문별 재정보조금 규모

(단위: 억원, %)

	보조금	구성비	비 고
농업부문	13,654	43.91	농업용수 및 축산폐수
공업부문	2,824.00	9.08	생활용수중 전용공업용과 광역상수도중 공업용수도 및 산업폐수
서비스부문	323	1.04	생활용수·하수중 업무용, 영업용, 욕탕1,2종 및 분뇨처리비용 보조
가정부문	14,295	45.97	생활용수·하수 중 가정용 및 분뇨처리비용 보조
총계	31,096	100.00	

주: 앞에서 추계한 보조금을 다시 가정부문, 서비스부문, 공업부문, 농업부
문으로 재분류한 것임.

III. 분석모형 및 시나리오별 분석결과

1. 연산일반균형모형의 개념 및 기본구조¹⁶⁾

1.1 연산일반균형모형의 개념

경제 정책의 변화에 대한 파급효과를 산업간의 상호관계를 통하여 분석하는 모형은 주로 투입산출모형(Input-Output Model)과 사회회계행렬(SAM: Social Accounting Matrix)이 이용되어 왔다.

투입산출모형은 생산부문에 초점을 두고 투입 및 산출의 생산관계를 선형으로 가정하여 최종수요 변화 등의 외생변수 변화에 따른 각 산업들의 생산활동 변화를 분석한다. 그러나 이러한 부분균형분석을 이용하여 경제 전체에 영향을 미치는 정책의 파급효과를 분석하기에는 구조적인 한계를 가지고 있다. 따라서, 경제 전체의 일반균형분석을 위해서는 경제 주체들의 경제 활동에 대한 자료들이 보강되어야 한다. 이와 같이 산업간, 경제 주체간의 상호 연관관계를 고려하는 모형으로 사회회계행렬 분석이 이용되고 있다. 그러나 사회회계행렬 분석 또한 생산 및 경제주체들의 경제활동에 대한 선형성을 가정하여 경제주체들의 경제활동에 대한 비선형성을 반영하지 못하는 한계를 가지고 있다.

연산일반균형모형은 투입산출모형과 사회회계행렬에서 가정되는 선형성을 보완하여 생산 기술 및 경제주체들의 선호체계 등에 대하여 구체적인 비선형 함수관계로 설정함으로써 경제 정책의 변화에 대한 파급효과를 보다 현실적으로 분석하게 한다.

일반균형은 모든 경제주체들이 그들에게 주어진 제약조건을 만족시키면서 목적함수 적정화

16) 본 장에서 분석모형은 연산일반균형이론에 관해 설명한 『Economic Equilibrium Modeling with GAM S』(1998), 『국제무역의 연산균형분석』(1999) 등의 자료를 토대로 설명한다.

를 달성함과 동시에 경제내 모든 시장들의 초과수요 함수값이 0보다 작거나 같게 될 때를 의미한다. 이러한 일반균형의 구체적인 균형점을 찾는 방법으로 연산일반균형모형은 발전하여 왔다. 연산일반균형모형은 추상적인 일반균형이론을 구체화하는 모형이지만 이 모형에 현실경제의 모든 부분을 정확하게 파악하여 반영하는 것은 주어진 여건하에서 현실적으로 불가능한 일이고 무의미한 작업일 수 있다. 따라서, 정책변화의 영향을 받는 핵심적인 부분을 우선적으로 고려하며 관찰된 내생변수들이 균형값으로 계산되는 방정식 체계를 설정하고 이를 통하여 경제 정책 변화의 파급효과를 분석한다. 즉, 연산일반균형모형은 현실경제를 설명할 수 있는 여러 방정식체계중 하나를 설정하여 경제현상을 분석하는 모형이다.

연산일반균형모형은 분석대상 기간에 따라 정태(static) 모형과 동태(dynamic) 모형으로 구분된다. 연산일반균형모형에서는 주로 1년 단위의 자료를 사용하며 정책변화에 의한 파급효과를 해당 연도에 초점을 두고 분석하는 경우에는 정태 모형을 사용하고 장기적인 파급효과를 보기 위해서는 동태 모형을 사용한다.

두 모형에 대한 선택은 분석 대상의 속성이 한 시점에 국한할 필요가 있는가 또는 시간 변화에 따라 장기적으로 분석해야 하는가에 의해 결정될 수 있다. 장기적인 파급효과를 분석하기 위한 동태모형에서는 경제성장, 기술발전 등 현재 얻을 수 없는 미래의 경제 변화에 대한 예측 자료를 필요로 한다. 따라서, 정태 분석에 비해 상대적으로 예측의 정확도가 떨어질 가능성이 크게 된다. 그러므로, 분석 대상이 이러한 예측력 감소에도 불구하고 동태적인 분석을 필요로 하는 경우에는 동태모형을 사용하지만 분석대상이 단기적인 파급효과를 보는 경우에는 정태모형이 파급효과 분석의 신뢰도를 높이게 된다.

본 연구에서는 용수관련부문에서의 환경비친화적인 보조금을 삭감하고 이 재원을 간접세율을 인하하는데 사용할 경우의 단기적인 경제 파급효과를 분석하는데 목적이 있으므로 정태모형을 이용하여 정책 변화의 파급효과를 분석하고자 한다.

1.2 기본구조

본 연구에서 설정한 연산일반균형모형은 생산부문, 최종수요부문, 해외부문으로 구분하고 생산요소시장 및 생산물시장에서는 항상 상품의 수요량과 공급량을 일치시키는 시장청산 조건식과 모든 경제주체들이 주어진 제약하에서 그들의 목적함수를 적정화하는 방정식 체계로 구성된다.

본 모형에서 고려된 생산부문은 <표 III-1>과 같이 4개 부문으로 구분된다. 생산부문의 분류는 본 연구에서 이용하고자 하는 용수 사용량에 따른 부문별 산업분류 체계가 일반 산업분류 체계와는 달라서 세세한 분류는 불가능하다. 따라서, 생산부문을 농업부문, 제조업부문, 서비스업부문, 그리고 환경비친화적인 보조금을 받고 있는 용수관련산업(상·하수도산업)부문의 4개 부문으로 분류한다. 최종수요는 가계수요, 정부수요, 투자수요로 구분하고, 노동과 자본의 본원적 생산요소와 해외 부문으로 구분한다.

4개 산업으로 분류된 개별 산업들의 상품은 노동, 자본 등 본원적 생산요소와 타 기업에서 생산한 상품들을 중간재로 투입하여 생산한다. 상품생산에 있어 노동, 자본 및 용수 복합생산요소와 중간재의 투입비율은 레온티에프 생산기술을 가정하여 투입요소의 가격변화에 관계없이 일정한 것으로 가정한다.

본원적 생산요소인 노동과 자본은 대체탄력성이 1인 Cobb-Douglas 생산함수로 가정하고 본원적 생산요소와 생산을 위한 용수 수요간에는 대체탄력성이 일정한 CES(Constant

Elasticity of Substitution) 함수로 설정한다. 따라서, 노동, 자본 및 용수 등 투입요소간의 상대가격의 변화는 투입요소의 구성비율을 변화게 한다. 그리고 본원적 생산요소시장이 완전경쟁이라는 가정하에 자본과 노동의 시장가격은 전 생산부문에 걸쳐 단일 가격만이 존재한다.

<표 III-1> 부문분류표

부 문	번호	부 문 명 칭	포 함 세 부 문
생산부문	1	농림수산 및 식품	농림수산업, 식품, 배합사료
	2	공업부문	음료품, 인쇄업, 출판업, 의복 및 섬유, 가죽, 비금속광물, 조립금속, 자동차, 선박, 기타수송장비, 담배, 펄프·목재 및 나무제품, 석유·석탄, 화학제품, 고무 및 플라스틱, 1차금속, 일반기계, 전기·전자기기, 정밀기기, 가구 및 기타 등
	3	서비스부문	전력, 도시가스, 건설, 도소매, 음식점 및 숙박, 운수 및 보관, 통신 및 방송, 금융 및 보험, 부동산 및 사업서비스, 공공행정 및 국방, 교육 및 보건, 사회 및 기타서비스, 기타
	4	용수관련부문	수도, 상하수도시설
최종수요	5	가계	
	6	정부	
	7	투자	
해외부문	8	해외부문	수출 수입
생산요소	9	노동	
	10	자본	

가계부문은 기업에 노동 및 자본 등 본원적 생산요소를 공급하여 소득을 얻고 이 소득을 이용하여 효용을 극대화하는 상품별 최종 소비 수준을 결정한다. 정부부문은 가계에 직접세, 기업에 간접세, 수입상품에 수입관세를 부과하고 이 재원을 이용하여 공공서비스 관련 상품에 대한 수요 및 정부 저축을 한다. 투자부문에서 총 투자는 총저축에 의해 결정되며 총 저축은 가계저축, 정부저축 및 해외저축의 합으로 구성된다.

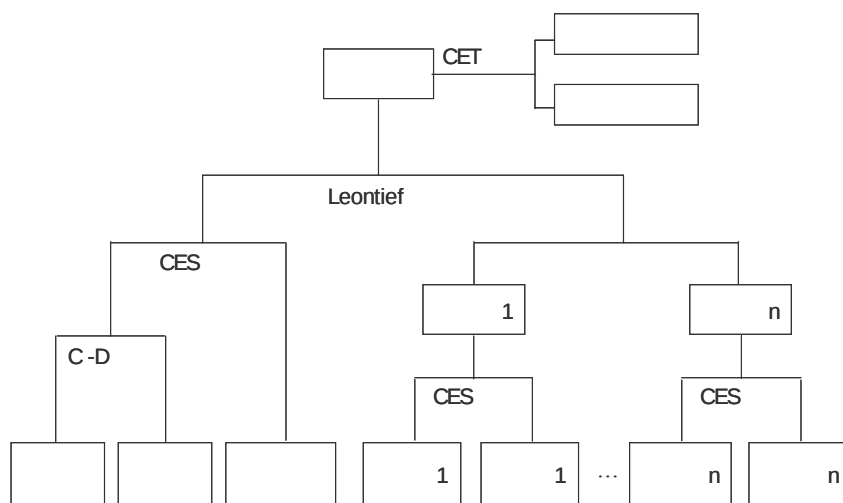
본 연구에서는 소규모 개방경제(small open economy)를 가정하여 국내 경제의 변화가 외생적으로 주어지는 국제가격에 영향을 미치지 않는다. 그리고, 고정환율제를 가정하여 경제 상황에 따라 무역수지의 흑자 및 적자가 발생할 수 있다. 국내 생산품의 수출재와 내수재의 비율, 소비재의 수입재와 내수재에 대한 구성 관계는 전통적인 국제무역이론에서는 완전대체 관

계로 가정하나 실질적으로는 거의 모든 상품이 차별화되어 있으므로 연산일반균형모형에서는 수입재와 내수재 수요간에는 불완전 대체관계를 가정하는 아밍턴(Armington) 가정을 설정하고 수출재와 내수재 공급 구성은 불변전환탄력성(Constant Elasticity of Transformation:CET)을 가정하여 수출재와 국내재를 구분하여 일정 구성비율로 생산한다.

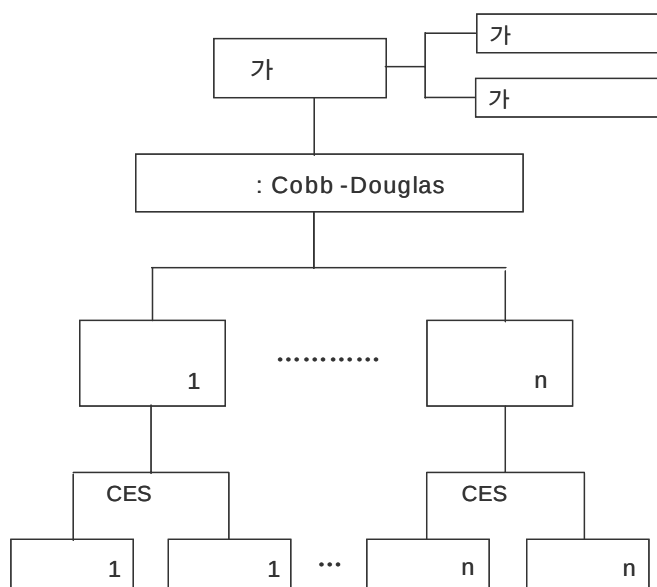
위와 같은 개별 경제 주체들의 선호체계와 생산기술체계에 관한 구체적인 가정을 설정함과 동시에 모든 시장에서 수요와 공급이 일치하는 가격이 도출되게 하는 시장청산조건(market clearing condition)을 설정함으로써 균형을 찾기 위한 경제구조를 갖게 되는 일반균형모형이 된다.

본 연구에서 사용되는 연산일반균형모형의 생산구조와 가계수요에 대하여 <그림 III-1>과 <그림 III-2>에 정리하였다.

<그림 III-1> 일반균형모형의 생산구조



<그림 III-2> 일반균형모형의 가계수요



2. 모형의 방정식 체계

앞 절에서 설명한 연산일반균형 모형의 기본구조 설정을 위한 조건들은 가계의 효용극대화 조건, 기업의 이윤극대화 조건, 정부의 적정화 조건, 시장청산 조건 및 거시균형 조건 등으로 구분할 수 있으며 이들에 대한 구체적인 방정식 체계는 다음과 같다.

2.1 생산부문

생산함수는 용수관련산업을 제외한 복합중간재와 용수관련산업을 포함한 복합 본원적 투입 요소간의 투입산출계수가 고정된 레온티에프 생산함수를 가정한다. 식 (1)은 레온티에프 생산함수로 한 산업의 산출량은 투입되는 복합중간재 및 복합투입요소를 각 재화의 투입계수로 나눈 값 중에서 최소값에 의하여 결정된다.

$$\begin{aligned} XT_k &= f^k(V_{1k}, V_{2k}, \dots, V_{nk}, VA_k(L_k, K_k, W_k)) \\ &= \min \left[\frac{V_{1k}}{a_{1k}}, \frac{V_{2k}}{a_{2k}}, \dots, \frac{V_{nk}}{a_{nk}}, \frac{VA_k}{a_{vk}} \right] \end{aligned} \quad (1)$$

XT_k = 산출량

a_{ik} = 복합 중간재의 투입-산출계수

a_{vk} = 복합 본원적 투입요소의 투입-산출계수

V_{ik} = 복합중간재 수요량

VA_k = 복합투입요소 수요량

L_k = 노동수요량

K_k = 자본수요량

W_k = 용수관련산업수요량

따라서, 이윤극대화를 위한 복합중간재 및 복합생산요소의 적정수요량은 다음과 같다.

$$V_{ik} = a_{ik} XT_k \quad (2)$$

$$VA_k = a_{vk} XT_k \quad (3)$$

용수관련산업과 노동 및 자본 등 본원적 투입요소간에는 대체탄력성이 상수인 CES(Constant Elasticity of Substitution)함수를 가정하여 복합생산요소 함수식은 식 (4)와 같다.

$$VA_k = AF_k \left[q_k \{ g^k(L_k, K_k) \}^{-r_k} + (1 - q_k) W_k^{-r_k} \right]^{-\frac{1}{r_k}} \quad (4)$$

AF_k = 효율파라미터, > 0

q_k = 배분계수, $0 \leq q_k \leq 1$

r_k = 대체 파라미터, $> -1, \neq 0$

$$\text{대체탄력성} = \frac{1}{1 + r_k}$$

복합생산요소중 본원적 생산요소인 노동과 자본에 관한 함수식은 대체탄력성이 1인 Cobb-Douglas 생산함수를 가정하므로 이에 대한 함수식은 다음과 같다.

$$g^k(L_k, K_k) = A_k L_k^{\alpha_k} K_k^{1-\alpha_k} \quad (5)$$

A_k = 효율파라미터

α_k = 분배 파라미터

따라서, 이윤극대화를 위해 본원적 투입요소의 상대가격과 한계대체율을 일치시키는 조건은 식 (6)과 같다.

$$\frac{\partial g^k / \partial L_k}{\partial g^k / \partial K_k} = \frac{\alpha_k}{1 - \alpha_k} \frac{K_k}{L_k} = \frac{P_L}{P_K} \quad (6)$$

P_L = 임금

P_K = 이자율

또한, 완전경쟁 일반균형조건에서 기업의 상품생산은 식 (7)과 같은 정상이윤조건에 의해 결정된다

$$(1 - itaxr) PT_k XT_k = P_L L_k + P_K K_k + \sum_{i=1}^n P_i V_{ik} \quad (7)$$

$itaxr$ = 간접세율

PT_k = 생산재 가격

P_i = 복합중간재 가격

따라서, 상품가격체계가 주어지면 식 (1)~(7)을 통하여 노동, 자본, 용수 등의 복합생산요소 및 복합중간재에 대한 수요량과 산출량이 결정된다. 이와 같이 생산된 상품은 수출 또는 내수용으로 공급된다. 이윤을 극대화하는 기업에 의해 생산된 재화가 수출용 또는 내수용으로 분배되는 조건은 수출재와 내수재의 상대가격과 한계변환율(marginal rate of transformation)이 일치하도록 수출재와 내수용 재화의 생산량을 결정하는 것이다. 본 연구에서는 식 (8)과 같은 변환탄력성이 일정한 CET(Constant Elasticity of Transformation)함수를 설정하며 이 식으로부터 기업이 이윤을 극대화할 수 있도록 한계대체율과 상대가격을 일치시키는 조건식 (9)를 도출할 수 있다. 여기서 수출재와 내수용 재화의 상대가격과 산출량이 주어지면 식 (8)과 식 (9)로부터 생산재화의 수출용 및 내수용 재화로 분배량이 결정된다.

$$XT_k = AT_k \left[\beta_k XE_k^{\delta_k} + (1 - \beta_k) XD_k^{\delta_k} \right]^{\frac{1}{\delta_k}} \quad (8)$$

AT_k = 효율파라미터, > 0

β_k = 배분계수, $0 \leq \beta_k \leq 1$

δ_k = 대체 파라미터, ≥ 1

XE_k = 수출재화

XD_k = 내수용 생산재화

변환탄력성 = $\frac{1}{\delta_k - 1}$

$$\frac{XE_k}{XD_k} = \left[\frac{PE_k}{PD_k} \frac{1 - \beta_k}{\beta_k} \right]^{\frac{1}{\delta_k - 1}} \quad (9)$$

PE_k = 수출재의 국내가격

PD_k = 내수용 생산재 가격

국내에서 생산된 재화는 내수용 및 수출용으로 분배되는 반면에 개별 경제주체들이 소비하는 재화는 국내에서 생산된 내수용 재화 및 수입재화로 구성된다. 즉, 수입재와 내수용 재화 간에는 불완전 대체관계가 성립한다는 아밍톤(Armington)가정하에서 개별경제주체들은 재화를 선택한다. 따라서, 불완전대체관계에 있는 수입재와 국내생산재화의 복합재를 생산하기 위한 함수는 식 (10)과 같다.

$$XA_k = AS_k \left[\theta_k XM_k^{-\rho_k} + (1 - \theta_k) XS_k^{-\rho_k} \right]^{-\frac{1}{\rho_k}} \quad (10)$$

AS_k = 효율파라미터, > 0

θ_k = 배분계수, $0 \leq \theta_k \leq 1$

ρ_k = 대체 파라미터, $> -1, \neq 0$

대체탄력성 = $\frac{1}{1 + \rho_k}$

XA_k = 복합재

XM_k = 수입재

XS_k = 국내생산재

식 (10)과 같이 중간재수요, 민간수요, 정부수요 및 투자수요에 제공되는 복합재는 수입재와 국내생산재의 투입에 의해 생산되며 복합재 생산을 위한 수입재 및 국내생산재에 대한 수요는 두 재화의 상대가격에 의해 결정된다. 즉 최소비용으로 복합재를 생산하기 위해서는 두 재화의 상대가격과 한계대체율이 일치하는 수준에서 투입비율이 결정된다. 따라서 수입재와 국

내재의 상대가격과 복합재의 수요량이 주어지면 식 (10)과 (11)을 통하여 투입되는 두 재화에 대한 수요량이 결정된다.

$$\frac{XM_k}{XS_k} = \left[\frac{PM_k}{PS_k} \frac{\theta_k}{1 - \theta_k} \right]^{\frac{1}{1 + \rho_k}} \quad (11)$$

PM_k = 수입재의 국내가격(국제가격+수입관세)

PS_k = 내수용 생산재 국내가격

2.2 최종수요부문

수입재화와 내수용 국내생산재화로 구성된 복합재에 대한 수요는 가계 및 정부에 의한 수요와 투자수요로 구분된다.

가계의 총소득은 노동 및 자본을 공급하고 얻은 소득과 정부 이전지출로 구성되며 직접소득세를 차감한 가처분소득(식 (12))을 이용하여 저축 및 복합재 소비를 한다. 복합재에 대한 수요는 Cobb-Douglas 함수형태로 가정된 가계의 효용함수를 극대화하기 위해 국내재와 수입재의 상대가격과 한계대체율이 일치하는 수준에서 두 재화의 수요량을 결정한다.

$$YH = (1 - dtaxr)(P_L L + P_K K) + GTR \quad (12)$$

YH = 가처분소득

GTR = 정부이전소득

$dtaxr$ = 직접세율

$$\sum_{i=1}^n P_i HC_i = YH - HS - HTAX \quad (13)$$

P_i = 복합재 가격

HC_i = 가계의 복합재 수요

HS = 가계 저축

$HTAX$ = 가계의 직접세

정부의 수입은 가계소득에 대한 직접세, 생산품에 대한 간접세, 수입상품에 대한 수입세로 구성된다.

$$GR = IND TAX + DTAX + TARIFF \quad (14)$$

GR = 정부수입

$INDTAX$ = 간접세

$DTAX$ = 직접세

$TARIFF$ = 수입세

정부의 지출은 가계이전지출, 정부저축, 그리고 소비지출로 구성되며 식 (15)와 같이 정부수입에서 가계이전지출과 정부저축을 제외한 나머지 수입은 전액 소비하는 것으로 가정하여 항상 총수입과 총지출은 균형을 이룬다.

$$\sum_{i=1}^n P_i \cdot GC = GR - GS - GTR \quad (15)$$

GC = 정부소비

GS = 정부저축

자본재를 생산하기 위한 총투자는 총저축에 의해 이루어지며 저축된 총액이 전액 투자되는 것으로 가정하여 총저축과 총투자는 항상 균형을 이룬다.

$$INV = FS + HS + GS \quad (16)$$

INV = 총투자

FS = 해외저축

일반균형을 위해 추가되는 시장청산조건으로는 식 (17)과 같이 복합재 공급량과 수요량이 일치하여야 하고 노동시장과 자본시장의 청산조건으로 개별 본원적 투입요소의 산업별 총수요가 총공급과 일치하는 식 (18)과 식 (19)가 만족되어야 한다.

$$XA = ID + HC + GC + INV \quad (17)$$

ID = 중간재 수요

$$\sum_{k=1}^n L_k = L \quad (18)$$

$$\sum_{k=1}^n K_k = K \quad (19)$$

해외부문은 고정환율제하에서 경제상황에 따라 무역수지의 흑자 또는 적자가 발생할 수 있으며 이러한 무역수지의 불균형은 해외저축을 통하여 조정된다. 즉 무역수지가 흑자이면 해외저축은 음수의 값(자본의 해외유출)을 가지고 적자이면 양수의 값(자본의 국내유입)을 갖게 된다. 해외저축의 크기는 총수입액과 총수출액의 차이로 결정된다.

3. 시나리오별 조세개편의 경제파급효과

3.1 사회회계행렬

연산일반균형모형을 이용한 정책분석의 첫 번째 작업은 모형에 설정된 함수식의 모수를 추정하는 것이다. 모수는 경제가 균형상태에 있다는 가정하에 기준 연도의 자료를 토대로 하여 설정된 함수식을 충족시키는 값으로 추정된다. 그러나 모든 모수 값을 기준 연도의 자료를 통하여 구할 수는 없으며 대체탄력성과 같은 일부 모수 값은 설정된 가정에 의해 결정한다. 기준 연도 자료를 통한 모수 추정을 위해 작성되는 것이 사회회계행렬(SAM: Social Accounting Matrix)이다. 사회회계행렬은 생산경제부문 뿐만 아니라 경제 주체들의 경제 활동에 대한 자료를 추가하여 정책의 경제 전체에 대한 파급효과를 분석할 수 있도록 만든 회계 체계로, <표 III-2>에 정리한 바와 같이 사회회계행렬 구조는 크게 생산부문, 생산요소부문, 경제주체부문으로 이루어진다. 생산부문중 생산활동계정은 상품계정으로부터 국내생산재 및 수입 재화 등에 대한 복합 중간재를 수요하며 노동 및 자본을 투입하여 최종재를 생산하고 부가가치의 일부는 정부에 간접세로 납부한다. 상품계정은 생산활동계정으로부터 국내에서 생산된 재화를 구입하고 해외로부터 수입 재화를 구입하며 수입관세를 포함한 총합은 국내재 및 수입재에 대한 총지출이 된다. 생산요소계정은 생산활동에 본원적 투입요소인 노동과 자본을 투입하여 얻는 임금소득과 자본소득으로 구성된다. 그리고 경제주체부문은 가계, 정부, 투자 및 해외부문으로 구성되며 각 부문별로 수입원별 수입과 용도별 지출을 나타낸다.

<표 III-2> 거시 사회회계행렬의 구조

	생 산		생 산 요 소		경 제 주 체				합 계
	활 동	상 품	노 동	자 본	가 계	정 부	자본계정	해 외	
생산활동		국내공급						수 출	총 생 산
상 품	중간수요				가계수요	정부수요	투자수요		총 수 요
노 동	파용자보수								노동소득
자 본	영업잉여								자본소득
가 계			노동소득	자본소득		이전지출			가계수입
정 부	간접세	관 세			직접세				정부수입
자본계정					가계저축	정부저축		해외저축	총 저 축
해 외		수 입							해외지출
합 계	총비용	총 지 출	노동소득	자본소득	가계지출	정부지출	총 투 자	해외수입	

본 연구에서는 1998년도를 기준연도로 하여 사회회계행렬을 작성하였다. 생산부문의 투입산출관계는 산업별 투입산출관계를 나타낸 산업연관표를 이용하여 재구성한다. 본 연구에서의 산업분류는 농림수산 및 식품 부문, 제조업 부문, 서비스 부문, 그리고 용수관련산업(상·하수도 부문) 등 4개 산업으로 구분하여 산업별 투입산출관계를 나타낸다. 산업을 대분류로 구분한 이유는 산업별 용수 및 폐수 발생량 자료가 충분하지 못하여 산업별 관련 보조금 규모를 산업 소분류별로 파악하기가 어려워 산업을 세분류하기 위한 가정 도입은 자료의 신뢰도를 낮출 위험이 있기 때문이다. 그리고 본 연구에서는 용수관련산업에 대한 환경비천화적인 보조금 삭감 및 산업별 간접세율 인하에 따른 거시 경제에 대한 파급효과 분석을 목적으로 함으

로 산업에 대한 대분류로도 충분히 연구 목적을 달성할 수 있다. 그리고 경제 주체들의 경제 활동 관련 자료는 국민계정 자료를 이용하여 재구성한다.

본 연구에 적합한 사회회계행렬 구조를 구성하기 위해 일부 부문은 통합된다. 즉, 수입세와 관세는 수입세로 통합하고 정부보조금은 간접세와 합산한다. 그리고 자본계정의 가계저축, 정부저축, 해외 저축항목은 사회회계행렬의 행의 합과 열의 합을 일치시키는 조정항목으로 설정한다. 구체적인 거시 사회회계행렬과 조정된 산업연관표는 <표 III-3>와 <표 III-4>에 정리한다.

<표 III-3> 거시 사회회계행렬

(단위: 십억원)

	생 산		생 산 요 소		경 제 주 체				합 계
	활 동	상 품	노 동	자 본	가 계	정 부	자본계정	해 외	
생산활동		852,493						210,532	1,063,025
상 품	591,353				251,715	51,246	125,089		1,019,403
노 동	211,961								211,961
자 본	221,573								221,573
가 계			211,961	221,573		22,535			456,069
정 부	38,138	12,967			62,738				113,843
자본계정					141,616	40,062		-56,589	125,089
해 외		153,943							153,943
합 계	1,063,025	1,019,403	211,961	221,573	456,069	113,843	125,089	153,943	3,364,907

주: 합계는 소수점 이하로 인하여 오차가 있을 수 있음.

3.2 시나리오 설정

용수관련산업(상·하수도 부문)에 대한 보조금을 삭감하고 이로 인해 확보된 재원을 산업별 간접세율 인하에 사용하는 시나리오는 2가지 방법으로 설정한다. 첫째로는 전 산업의 총 간접세액에서 개별 산업의 간접세액이 차지하는 비율에 따라 보조금 삭감으로 확보된 재원을 할당하는 방법으로 본 연구에서 추정된 '98년도 용수관련산업부문에 대한 환경비친화적인 보조금 3조 1,096억원을 식 (20)에 대입함으로써 할인된 산업별 간접세율을 구할 수 있다.

$$itaxr(k) = \frac{INDTAX_k - \left(\frac{3.1096 \times INDTAX_k}{\sum_{k=1}^4 INDTAX_k + 3.1096} \right)}{\sum_{k=1}^4 XT_k} \quad (20)$$

두 번째로는 총산업이 용수관련산업 생산재를 중간재로 사용한 총액 대비 개별 산업의 사용액 비율을 근거로 하여 보조금 삭감을 통해 마련된 재원을 할당하는 방법으로 산업별 간접세율 할인을 위한 식은 다음과 같다.

$$itaxr(k) = \frac{INDTAX_k - \left(\frac{3.1096 \times ID(W)_k}{\sum_{k=1}^4 ID(W)_k} \right)}{\sum_{k=1}^4 XT_k} \quad (21)$$

$ID(W)_k$ = k 산업의 용수사용량

설정된 방정식 체계에서 외생적으로 주어지는 국내에서 생산된 재화에 대한 수출재 및 내수재간의 대체탄력도와 국내수요를 위한 수입재화 및 내수재간의 대체탄력도의 경우 그 값에 따라 분석은 다른 결과를 나타낸다. 이 대체탄력도에 대해서는 구체적인 추정치를 파악하기가 어려우므로 기존 연구에서 보편적으로 사용되고 있는 값을 적용하여 대체탄력성이 2, 3, 4인 경우로 가정하여 각 대체탄력도에 따른 민감도를 분석한다. 용수관련산업과 본원적 투입요소간의 대체탄력성도 0과 0.1, 0.5 등으로 구분하여 각 경우의 파급효과를 분석한다.

3.3 추정결과

시나리오별 추정결과는 우선 용수관련산업부문의 보조금만 삭감하는 정책의 경제파급효과를 분석하고 다음으로 이 재원을 이용하여 간접세율을 인하에 사용하는 경우의 경제파급효과를 분석한다.

수출재 및 내수재간의 대체탄력도와 수입재화 및 내수재간의 대체탄력도를 각각 2, 3, 4로 가정하여 시나리오별 경제파급효과를 분석한 결과에 의하면 대체탄력도에 따라 경제파급효과의 추정치가 크게 변하지는 않았다. 따라서, 대체탄력도가 각각 4인 경우를 중심으로 시나리오별 경제파급효과를 분석한다. 대체탄력도가 각각 4인 경우의 시나리오별 산출량 및 부가가치 변화율을 <표 III-5>, <표 III-6>, <표 III-7>에 정리하였다(대체탄력도가 각각 2, 3인 경우의 산출량 및 부가가치 변화율은 <부표 5>, <부표 6>에 정리하였다).

간접세율 인하 정책의 효과를 비교·분석하기 위해 우선 용수관련산업(상·하수도부문)에 대한 보조금을 삭감하고 이 재원을 정부가 보유하는 경우의 경제파급효과 분석 결과를 <표 III-5>에 정리하였다. 이 경우는 상·하수도 부문에서의 비용이 증가하나 상·하수도 부문에서 정부로 이전한 조세 수입이 지출되지 않을 경우 상·하수도 부문에서의 원가 상승이 경제에 미치는 파급효과를 보는 것이다. 분석 결과를 정리한 <표 III-5>에서 보는 바와 같이 총산업에 대한 산출량 및 부가가치는 감소한다. 산출량은 상·하수도 부문에 대한 수요 및 본원적 투입요소 수요간의 대체탄력성이 0일 경우에는 제일 크게 감소하여 3.34% 감소함을 보이고 부가가치도 0.463% 감소하는 것으로 나타났다. 그러나 상·하수도 부문에 대한 수요 및 본원적 투입요소 수요간의 대체탄력성이 0.1 이상일 경우 즉, 두 투입요소에 대한 생산함수가 레온티에프 생산함수(대체탄력성 0)에서 CES 함수로 변환에 따라 산출량의 감소 비율은 크게 줄어드는 것으로 나타났다. 대체탄력성이 0.1인 경우에는 산출량이 0.514%, 대체탄력성이 0.5인 경우에는 산출량이 0.422% 감소하였다. 즉, 생산함수 형태를 레온티에프로 가정하느냐 또는 CES 함수 형태로 가정하느냐에 따라 차이가 있으나 CES 함수에서 대체탄력성의 크기를 0.1에서 1까지 변화시켜 분석한 결과를 보면 대체탄력성이 클수록 감소 비율은 작아지나 그 규모의 차이는 별로 크지 않은 것으로 나타났다.

<표 III-4> 산출량 및 부가가치 변화율
(보조금만 삭감한 경우, 대체탄력성 4)

(단위: %)

	탄력성 0인 경우		탄력성 0.1인 경우		탄력성 0.5인 경우	
	산출량 변화율	부가가치 변화율	산출량 변화율	부가가치 변화율	산출량 변화율	부가가치 변화율
농림수산 및 식품	-1.164	-1.662	0.121	-1.592	0.111	-1.469
공업부문	-0.830	-1.295	0.002	-1.217	0.006	-1.083
서비스부문	0.546	0.087	0.146	0.092	0.136	0.103
상·하수도 부문	-12.150	-12.334	-61.507	-13.092	-61.115	-14.473
전산업	-3.344	-0.463	-0.514	-0.438	-0.422	-0.393

따라서, 투입 요소간의 대체가 어려운 단기에는 생산형태가 고정되어 레온티에프 함수형태를 가질 것이므로 상·하수도 부문에 대한 보조금 삭감 정책이 총 산업에 대한 산출량 및 부가가치를 상대적으로 크게 낮추나 투입요소간의 대체가 점차 순조로워지는 장기에는 생산형태의 효율적인 변화가 가능하여 CES 함수 형태를 가지므로 상·하수도 부문에 대한 보조금 삭감 정책에 의한 산출량 및 부가가치 감소는 작아짐을 알 수 있다.

보조금 삭감에 따른 산업별 파급효과의 크기는 개별 산업의 상·하수도 부문에 대한 수요액이 총 비용에서 차지하는 비중과 개별 산업이 타 부문에 대한 총공급에서 상·하수도 부문이 차지하는 비중, 그리고 개별 산업이 상·하수도 부문에 의해 영향을 받는 다른 산업과의 연관관계 등에 의해 서로 다르게 나타난다.

대체탄력성이 0인 경우(레온티에프 생산함수) 서비스 부문을 제외한 나머지 부문의 산출량 및 부가가치가 감소하는 것으로 나타났다. 이 중에서 공업부문과 농림수산 및 식품 부문의 산출량은 각각 0.830% 및 1.164% 정도 감소하는 것으로 분석되었으나 상·하수도 부문은 12.150% 감소하는 것으로 나타났다. 상·하수도 부문은 보조금 삭감의 직접적인 대상이기 때문에 가장 크게 산출량이 감소하는 것이다. 부가가치 변화도 비슷한 형태를 보여 서비스 부문은 0.087% 정도 증가하나 공업부문과 농림수산 및 식품 부문의 부가가치는 각각 1.295%, 1.662% 감소하고 상·하수도 부문의 부가가치는 12.334% 감소한다.

생산함수가 CES 함수인 경우 즉, 대체탄력성이 0보다 큰 경우에는 산업별 산출량 변화가 대체탄력성이 0인 경우와 다르게 나타난다. 즉, 상·하수도 부문에서 산출량이 급격히 감소하여 대체탄력성이 0인 경우 12.150% 감소하였으나 대체탄력성이 각각 0.1, 0.5인 경우 산출량은 각각 61.507%, 61.115% 감소하는 것으로 나타났다. 이는 보조금 삭감에 따라 상·하수도 부문에서의 생산비용이 크게 증가하지만 대체탄력성이 0인 경우에는 비용이 저렴한 다른 투입요소로 대체가 불가능하여 상·하수도 부문의 산출량 감소가 상대적으로 적으나 투입요소의 대체가 가능해지면 이 부문에 대한 수요는 급격히 감소함을 보이고 있다. 그러나 대체탄력성의 크기가 커짐에 따라서 산출량은 크게 변하지는 않고 대체탄력성이 0.1인 경우와 비슷한 변화율을 보이고 있다.

부가가치 변화도 대체탄력성이 0보다 커짐에 따라 공업부문과 농림·수산 및 식품 부문에서는 감소 비율이 작아지고 서비스부문에서의 증가비율도 점차 커지나 상·하수도 부문에서의 부가가치는 더 감소하는 것으로 나타났다.

정부가 보조금 삭감 정책에 더하여 산업별 간접세율을 인하하였을 경우의 산업별 산출량 및 부가가치 변화를 간접세율 인하 방법에 따른 시나리오별로 <표 III-6>과 <표 III-7>에 정리하였다.

<표 III-6>은 산업별 세율인하를 전 산업의 상·하수도 부문에 대한 중간수요액 총액에서 개별 산업의 상·하수도 부문에 대한 중간수요액 비율에 따라 보조금 삭감으로 생긴 재정 여유분을 할당하는 방법을 선택하였을 경우의 산출량 및 부가가치의 변화를 나타낸다.

<표 III-5>에서는 전체 산업에 대한 부가가치가 감소하였으나 간접세율을 인하하는 정책을 병행하여 실시한 경우에는 <표 III-6>에서 보는 바와 같이 부가가치가 증가하는 것으로 나타났다. 대체탄력성이 0인 경우 서비스 부문과 농림수산 및 식품 부문의 산출량은 각각 0.019%, 2.528% 증가하는 반면에 공업부문은 0.422%, 상·하수도부문은 8.518% 감소하고 부가가치도 비슷한 형태를 보이며 전 산업의 부가가치는 0.299% 증가하는 것으로 나타나 보조금 삭감 및 간접세율 인하 정책이 총부가가치를 증대시키는 효과가 있음을 보여준다.

대체탄력성이 0.1인 경우와 0.5인 경우 전 산업의 총 부가가치는 각각 0.310%, 0.330%로 대체탄력성이 0인 경우에 비해 약간 증가하는 것으로 나타났으며 상·하수도 부문의 산출량은 급격히 감소하여 각각 50.233%, 49.986% 감소함을 보이고 있다.

<표 III-5> 산출량 및 부가가치 변화율
(상·하수도부문 수요량 기준 세율인하, 대체탄력성 4)

(단위: %)

	탄력성 0인 경우		탄력성 0.1인 경우		탄력성 0.5인 경우	
	산출량 변화율	부가가치 변화율	산출량 변화율	부가가치 변화율	산출량 변화율	부가가치 변화율
농림수산 및 식품	2.528	2.874	1.398	2.912	1.394	2.980
공업부문	-0.422	-0.118	-0.019	-0.078	-0.017	-0.005
서비스부문	0.019	0.313	-0.122	0.314	-0.126	0.318
상·하수도 부문	-8.518	-8.045	-50.233	-8.739	-49.986	-10.022
전산업	-1.547	0.299	-0.388	0.310	-0.336	0.330

<표 III-7>은 총 간접세 수입에서 개별 산업이 지불한 간접세 비율에 따라 보조금 삭감으로 생긴 재정 여유분을 할당하여 간접세율을 인하하는 방법을 선택하였을 경우의 산출량 및 부가가치의 변화를 나타낸다.

<표 III-7>의 결과는 <표 III-6>과는 다른 추정치를 보여 세율인하 방법에 따라 부가가치 변화 규모가 다르게 나타남을 알 수 있다. 간접세 비율에 따른 세율 인하 시나리오에서는 부가가치가 대체탄력성 크기별로 각각 0.491%, 0.517%, 0.561% 증가하는 것으로 나타나 상·하수도 부문에 대한 수요 비율로 할당하는 시나리오보다 부가가치 증대효과가 더 큰 것으로 나타났다. 산업별로도 산출량 및 부가가치 변화율이 서로 다르다. 이는 시나리오별로 할당된 산업별 세율이 다르기 때문으로 시나리오별 간접세율을 나타낸 <표 III-8>에 의하면 산업별

상·하수도 부문에 대한 수요량 비율에 따라 세율을 인하한 경우에는 농림·수산 및 식품 부문과 상·하수도 부문에 대한 세율이 간접세 기준으로 세율을 인하한 경우에 비해 낮고 공업 부문과 서비스업 부문은 간접세 기준으로 세율을 인하한 경우가 상·하수도 부문에 대한 수요량 비율에 따라 세율을 인하한 경우에 비해 세율이 낮다. 따라서 농림·수산 및 식품 부문은 상·하수도 부문에 대한 수요량 비율 기준으로 세율을 인하하는 경우에는 산출량 및 부가가치가 증가하는 반면에 간접세 기준으로 세율을 인하하는 경우에는 산출량 및 부가가치가 감소하는 것으로 나타났으며, 상·하수도 부문도 수요량 비율 기준으로 세율을 인하하는 경우가 간접세 기준으로 세율을 인하하는 경우보다 산출량 및 부가가치의 감소가 적은 것으로 나타났다. 이에 반하여, 공업 부문과 서비스업 부문에서는 간접세를

<표 III-6> 산출량 및 부가가치 변화율(간접세기준 세율 인하, 대체탄력성 4)

(단위: %)

	탄력성 0인 경우		탄력성 0.1인 경우		탄력성 0.5인 경우	
	산출량 변화율	부가가치 변화율	산출량 변화율	부가가치 변화율	산출량 변화율	부가가치 변화율
농림수산 및 식품	-1.003	-0.536	-0.169	-0.465	-0.179	-0.342
공업부문	-0.003	0.486	0.047	0.564	0.051	0.700
서비스부문	0.181	0.676	-0.257	0.681	-0.267	0.692
상·하수도 부문	-11.642	-10.983	-61.712	-11.745	-61.325	-13.134
전산업	-3.061	0.491	-0.511	0.517	-0.421	0.561

<표 III-7> 시나리오별 간접세율

(단위: %)

			(단위: 백만원) 세율인하시 세율	상·하수도 부문 수요 기준 세율인하시 세율
농림·수산 및 식품	2.7	2.7	2.5	1.7
공업부문	4.3	4.3	4.0	4.1
서비스부문	3.1	3.1	2.9	3.0
상·하수도 부문	0	57.6	57.6	46.7

기준으로 하는 경우가 수요량 비율 기준으로 세율을 인하 경우에 비해 부가가치의 증가가 보다 큰 것으로 나타났다.

보조금 삭감과 간접세율을 인하하였을 경우의 경제적 파급효과를 분석한 본 연구 결과에 의하면 보조금 삭감으로 용수관련산업부문(상·하수도 부문)에 대한 산출량이 다른 부문에 비해 급격히 감소함을 보이고 있다. 이는 현재 논의되고 있는 용수부족 문제를 해결하기 위한 방안으로 용수 공급확대를 위한 댐건설 추진정책에 대한 시사점을 제공한다.

현재의 생산가격에 크게 못 미치는 용수가격체제에서의 수요량을 충족시키기 위한 공급확대 정책은 정부의 재정압박과 환경문제를 야기하므로 최적의 대안은 아니다. 정부의 재정압박을 완화하고 환경문제를 야기하지 않는 정책대안으로 용수관련산업부문에 대한 생산비용을 사용자가 가격으로 지불하게 하고 이 부문에 대한 정부의 보조금을 삭감하면 본 연구결과에서 보듯이 상·하수도 부문에 대한 수요 감소를 유도할 수 있고, 따라서 용수공급 확대의 필요성은 감소하고 수요자가 사용가격을 전액 지불하므로 정부의 재정지출 부담도 감소하게 된다.

본 연구의 분석결과에 의하면 보조금을 삭감하면서 동시에 세율을 인하하는 정책은 부가가치를 증대시키는 효과를 가져오므로 새로운 추가 재원을 투입하지 않고 단지 정부의 재정정책 변화를 통하여 환경을 보전하는 동시에 경제활성화를 도모할 수 있음을 보여준다. 그리고 산업별 간접세율 인하 방법에 따라 경제적 파급효과가 다를 것을 보여주는 분석결과는 같은 재원을 이용하여 경제 활성화 정책을 수행하더라도 정책 대안에 따라 그 효과가 다름에 주의하여야 함을 보여준다.

IV. 요약 및 결론

용수 부족 문제와 경제 활성화 문제는 최근에 큰 관심의 대상이 되고 있다. 이 두 가지 문제는 별개인 것 같아 보이면서도 환경적 측면에서는 깊은 관계를 보이고 있다. 즉, 경제활성화 우선 정책은 환경문제 해결을 위한 정책을 우선순위에서 밀리게 할 수 있고 용수부족을 해결하기 위한 용수공급 확대 정책은 환경 문제를 야기할 수 있다. 따라서 환경을 보전하고 위와 같은 두 문제를 해결하기 위한 방안을 모색하고자 본 연구에서는 상·하수도 부문에 대한 환경비친화적인 보조금을 삭감하고 이 재원을 이용하여 산업부문의 간접세율을 인하함으로써 경제활성화를 도모하는 정책의 효과를 분석하였다. 본 연구를 위한 모형으로 기존의 산업연관표를 이용하여 생산부문에 초점을 둔 부분균형분석이나 사회회계행렬을 이용한 분석에 비하여 보다 현실을 잘 반영하는 연산일반균형모형을 사용한다.

분석 결과에 의하면 상·하수도 부문에 대한 보조금을 삭감하고 이 재원을 이용하여 산업별로 간접세율을 인하하는 정책은 용수 부족을 해결하는 동시에 경제활성화에 긍정적인 효과를 가지고 있음을 보이고 있다. 즉, 총부가가치 변화율은 양의 값을 보여 대체탄력성의 크기와 간접세율 인하 방법에 따라 총 부가가치가 0.299~0.561% 정도 증가하는 것으로 나타났다. 이에 더하여 상·하수도 부문에서의 보조금 철회는 이 부문에 대한 가격 상승을 통하여 산출량을 급격히 감소시킴을 보이고 있다. 즉, 대체탄력성이 0인 경우에는 약 10% 정도 감소하며 대체탄력성이 클수록 산출량은 급격히 감소하여 약 60% 정도 감소하는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 용수부문의 대체탄력성이 작은 단기에는 산출량의 감소량이 적으나 대체탄력성이 큰 중·장기에는 용수 절감효과가 상당한 것을 알 수 있다. 따라서, 기존의 저렴한 가격 수준에서 과다수요를 유발하고 있는 용수 부문의 수요량을 줄이는 수요관리 정책은 용수공급 확대를 위한 댐 건설 및 하·폐수 발생량 증가 등으로 인한 환경오염문제를 해결함과 동시에 이 재원을 이용한 세율인하 정책을 통하여 경제활성화의 토대를 마련할 수 있는 정책이 될 것이다.

본 연구에서는 정부의 환경비친화적인 보조금 중에서 용수관련산업부문만을 초점으로 하여 분석하였다. 향후에는 에너지, 교통 및 농업부문 등을 포함한 다양한 환경관련 부문에 대한 보조금 규모를 체계적으로 파악하고 이 재원을 이용한 경제활성화 정책 효과를 분석하는 등 환경 보전 및 경제활성화를 위한 지속적인 연구가 필요하다.

< 참 고 문 헌 >

- 강 승진, 『에너지-경제-환경 시스템의 모형화에 관한 연구』, 에너지경제연구원, 1999
- 건설교통부, 『1998 건설교통통계연보』, 1999
- 국무총리실 수질개선기획단, 『'99년도 물관리종합대책』, 1994
- 김홍균·노상환·성명재·손원익·최준욱, 『환경오염 저감을 위한 세제 및 관련제도 개선방향』, 한국기술개발원, 1996
- 내무부, 『'98 지방공기업결산 및 경영분석』, 1999
- 노상환, 『환경친화적인 조세체계구축에 관한 연구』, 한국환경정책·평가연구원, 1997
- 농림부·농어촌진흥공사, 『1998 농업생산기반정비사업통계연보』, 1999
- 신동천, 『국제무역의 연산균형분석』, 세경사, 1999
- 환경부, 『국가소유 6개 폐수종말처리시설에 대한 경영진단』, 2000
- 환경부, 『1998 공장폐수의 발생과 처리』, 1999
- 환경부, 『1999 환경백서』, 1999
- 환경부, 『2000 환경백서』, 2000
- 환경부, 『'98 상수도통계』, 1999
- 환경부, 『'98 하수도통계』, 1999
- 환경부, 『상수도요금 합리화방안에 관한 연구』, 2000
- 환경부, 『오수·분뇨 및 축산폐수처리 통계』, 1999
- 환경부, 『중수도 이용확대를 위한 정책방안 연구』, 1999
- 환경부, 『폐수종말처리시설 설치 및 운영관리 업무처리요령』, 1999
- 환경부, 『하수도요금 합리화방안에 관한 연구』, 2001
- 환경부, 『환경통계연감』, 1999
- Dixon, P. and B. Parmenter, "Computable General Equilibrium Modelling for Policy Analysis and Forecasting," in Amman, H., Kendrick, D., and J. Pust ed., Handbook of Computational Economics, V.1, Elsevier, 1996.
- Dong-Ki Min, "Environmental-unfriendly Subsidies in Korea: Present Status and Policy Directions", International Symposium on Green Tax Reform in Asian Countries, 2000
- Ginsburgh, V. and M. Keyzer, The Structure of Applied General Equilibrium Models, The MIT Press. 1997.
- OECD, The Price of Water: Trends in OECD Countries, 1999
- Shoven, J. and J. Whalley, Applying General Equilibrium, Cambridge U.P., 1995.
- Thomas F. Rutherford, Economic Equilibrium Modeling with GAMS, GAMS Development Corporation, 1998

〈부록〉 OECD 국가들의 물관련 보조금 현황과 보조금 제도 개편 방안

1. 물관련 보조금 개요

대부분의 OECD 국가들은 물 관련 활동에 대해 보조금(subsidies)을 지급하고 있다. 여기서 물 보조금이라 함은 물 공급 사업자에 대한 보조금 뿐만 아니라 수자원의 질에 직·간접적으로 영향을 주는 모든 종류의 보조금을 포함한 개념이다. 즉, 물 보조금은 ‘용수부문에 대한 정부의 직·간접 지급, 가격 규제, 보호정책 등으로 인하여 환경비친화적인 결과를 가져오게 하는 정부의 지원’이라고 정의할 수 있다. 물 보조금에는 세금 완화나 공제, 시장가격 이하의 상품 및 서비스 공급, 최저가격 보장, 우선적 조달정책, 교차보조금 지원(cross-subsidisation)과 같은 직접 지급이 포함된다.

물 보조금 가운데 중요한 부문은 농업부문 보조금, 산업부문 보조금과 도시지역 보조금을 들 수 있다. 이하에서는 OECD 국가들의 물 보조금 현황과 제도 개편방안을 이 세 가지 부문별로 살펴보고 주요 정책적 시사점을 찾아보기로 한다.¹⁾

2. 농업부문 보조금

2.1 현황

용도별 사용량 현황을 살펴보면, 대략 농업용수가 지구전체 물 사용의 65%를 차지하고 있다. 그리고 대부분의 OECD 회원국에서 지표면이나 지하수로부터 끌어온 관개용수가 농업용수의 많은 부분을 차지한다. 그러나, 관개는 수자원이 보충되는 정도보다 더 많은 수자원을 추출하여 사용하는 경우 물 공급의 고갈을 초래할 수 있다. 집약 농업의 발달은 일반적으로 매우 많은 양의 용수를 필요로 하며 이는 과다한 관개로 인한 환경 침해를 야기시킬 수 있다. 또한 농업기술의 발달은 화학비료 등의 사용량을 증가시키는 경향이 있다. 이는 물의 고갈과 더불어 수질오염의 문제를 초래한다.

독일의 경우 Baden-Wurttemberg 주 등 3개 주에서 1980년대에 수자원세를 신설한 이래, 오늘날에는 12개 주가 관련규정을 도입하고 있다. Baden-Wurttemberg의 수자원세는 농부들에 대해 수질보호구역에서 화학비료 사용을 제한하는 것에 대한 보상금을 지급하기 위해 도입되었다. 또한 세입의 일부는 토지사용 제한을 위한 보상(환경보조금)의 형태로 농부들에게 지급되고 있다.

뉴질랜드에서는 1993년도에 관개 목적으로 사용된 물은 전체의 55%를 차지하였다. 그리고 1998년도에 관개에 대한 보조금을 없애기 전까지는 관개 시스템의 개발, 유지 및 운영을 위한 대부분의 비용을 정부보조로 충당하였다. 그러나 최근에는 모든 관개 시스템이 민영화되어 농업용수 사용량은 안정화되었다.

네덜란드에서는 살충제, 동물사료와 농축액, 거름, 화학비료와 같은 농업에 사용되는 물질들의 부가가치세율을 6% 이하로 부과하고 있다.

1) 이하의 서술내용은 OECD, The Price of Water: Trends in OECD Countries, 1999에서 일부를 발췌, 인용한 것임.

한편, OECD 회원국에는 환경친화적인 보조금을 지급하고 있는 사례도 존재한다. 체코공화국은 식수보호구역에서의 농업을 제한하고 있는데 이로 인해 손해를 보는 농부들에게는 재정적인 보상을 해주고 있다.

스웨덴의 경우에는 살충제, 화학비료의 사용과 관련된 활동을 제한하기 위하여 관련규제법을 실시하고 있다. 이로 인한 손해를 농부들에게 보상하기 위해 스웨덴 정부는 다양한 보상프로그램을 실시하였다. 예컨대 1989년과 1990년에 고탄랜드와 스빌랜드 지역에서는 질소고정농법에 대해 보상금을 지급하였다. 또한 1989년에는 본인 소유 땅 전부 혹은 일부를 유기농으로 전환한 농부들에게 일시적인 보상체계를 도입하였다.

영국의 농업·어업·식량부는 지역 환경 질을 보호·강화시키기 위한 보조금 체계를 수립하였는데, 이중 몇 가지는 수자원 보호와 밀접한 관계를 가지고 있다. 수자원 보호와 관련된 것 중에 가장 중요한 것으로는 Nitrate Sensitive Area Scheme(NSA)과 European Union Nitrate Directive를 들 수 있다. NSA는 농업으로 인한 토양 영양분의 손실을 줄이는데 목적을 두고 있는 제도이다. 즉, NSA는 자발적으로 질산 용해를 감소시키는 농법으로 전환하는 농부들에게 보상을 실시하는데, 1995년과 1996년에 3,600만 파운드가 지급되었다. 또한 질소비료 사용 제한을 위해 헥타르당 55파운드를 보상하였고 경지를 목초지로 전환하는 경우에는 헥타르당 590파운드를 보상하였다. 한편, European Union Nitrate Directive는 환경친화적 농업활동을 촉구하고 새로운 기술도입을 시도하여 농업용수 사용량과 수질오염을 줄이려는데 초점을 두고 있다.

2.2 보조금 제도 개편 방안

집약적 농업부문에 지급되고 있는 다양한 형태의 보조금은 환경친화적인 농업축진을 저해하고 있다. 따라서, 환경비친화적인 보조금의 삭감은 농업부문의 환경친화적 보조금 효과를 제고시킬 것이다.

최근 많은 연구는 대부분의 OECD 회원국들에서 농업 보조금을 정비하거나 삭감할 경우 경제적·환경적 개선을 동시에 가져올 것으로 전망한다.

투입지향 혹은 산출물 지향의 농업보조금의 제거와 동시에 직접 소득지원으로 대체하는 것은 보조금 제도 개선과 관련된 잠재적인 환경적 이익을 실현하는 첫 번째 단계라 할 수 있다. 직접 소득지원의 형태인 보조금은 즉각적인 예산상의 절감을 가져오지 않는다 하여도 농업의 환경 외부성을 다루어야 하는 경제적 비용을 감소시킬 것이며, 중장기적으로는 상당한 경제적 이득을 가져올 것이다.

3. 산업부문 보조금

3.1 현황

OECD 국가들에 있어서 산업부문은 농업부문과 함께 용수를 가장 많이 사용하는 부문 중 하나이다. 이들의 환경에 미치는 영향은 산업생산패턴에 따라 다양하다. 취수의 경우 환경적 효과는 농업부문이나 기타 다른 부문의 취수와 거의 비슷할 것이다. 그러나, 사용후 배출 시에는 관련된 물질의 형태에 따라 서로 차이가 있다. 산업용수의 경우 공업지역에서 집약적으로 대량 소비되어 배출되기 때문에 비록 그 물질 자체로는 그다지 위험한 것이 아닐지라도 환경을 위협하게 하는 중요한 원천이 된다. 또한 산업 생산(예: 화력발전)은 열로 인한 환경과

괴를 가져올 수 있다. 예를 들어, 산업생산과정에서 발생하는 열은 수 생태계의 온도를 상승시키고 이는 산소용해로 산소가 필요한 생화학적 과정을 가속화시킨다. 심한 경우에는 이들의 혼합효과로 수자원의 커다란 손실을 가져올 수 있다.

한편, OECD 국가들에 있어서 산업부문의 물 이용에 대한 전체적인 보조금 수준은 농업부문과 비교해 보면 상당히 낮은 편이다. 산업부문의 보조금은 요금이 총괄원가를 충분히 반영하지 못할 경우 물 공급자에게 지불되거나, 취수 혹은 처리설비를 개선하려고 하는 산업용 사용자들에게 직접 지불되기도 한다.

캐나다에서는 산업용수의 약 83%가 자가 공급시스템에 의해 공급된다. 공공시설에서의 산업용수의 공급은 10% 정도로 이는 주로 소규모 공장²⁾에서 사용한다. 지자체가 공급하는 용수를 사용하는 산업은 정률요금(flat rate)을 지불하거나 할증 요금제도에서 가장 낮은 금액을 지불한다. 캐나다에서 물 공급에 필요한 조치들은 대규모의 보조금을 통해 이루어지고 있다. 이러한 보조로 인해 산업용 물 사용량은 1972년에 18,045백만톤에서 1991년 36,003백만톤으로 크게 증가하였으며 또한 수자원의 질도 저하되었다.

덴마크에서는 지자체와 가정 용수는 일반적으로 물 사용 요금을 통해 자본비용과 운영비용의 전액을 보전하도록 되어 있다. 일반적으로 m^3 당 물의 가격은 모든 소비자에게 동일하며 사용하는 양에 관계없이 일정하다. 그러나, 산업용수 사용자에게는 사용량에 대한 할인제도가 존재한다. 즉, 덴마크의 녹색세계개혁의 일환으로 최근에 도입된 제도에 의하면 산업용수의 사용자는 부가가치세에서 물 사용에 대한 세금을 감면 받고 있다. 이러한 세금감면은 물 사용에 대한 보조금으로 간주할 수 있다.

그리스의 경우 물 공급과 관련된 보조금은 직접 양여금(direct grant)의 형태이다. 예컨대, 기반시설 비용은 일반적으로 수입으로 보전되지 않기 때문에 필요 투자금액의 최소 35%가 자동적으로 매년 중앙정부에 의하여 수도회사에 양여되고 있다.

프랑스에서는 산업용수 이용자들의 강 유역청으로부터의 직접취수와 배출을 위한 상수와 하수처리시설의 설치의 경우 직접적으로 보조금을 받을 수 있다.

3.2 보조금 제도 개편 방안

OECD 회원국들이 총괄원가(full cost)원칙을 시행하게 되면 산업 용수의 가격을 상당히 인상시킬 것이며, 이는 좀더 효율적으로 물을 사용하도록 하는 인센티브로 작용할 것이다. 그러나, 만약 적절한 수자원이 이용가능하고, 그 사용이 법적인 제재를 받지 않는다면 그리고 물 가격이 충분히 높은 경우, 산업은 자가공급 방식으로 전환할 수 있다. 산업의 자가공급은 총괄원가원칙을 따르며 공공적 성격에서 산업용으로 전환하는 공급시스템은 공공 수자원의 기초시설을 이용하지 않음에 따라 매몰원가(sunk-costs)를 발생시킨다. 이러한 경우에는 최대 물 가격에 대한 경제적 한도(threshold level)가 존재하게 된다. 그러나, 실제로 이런 정도 이상으로 산업용수의 가격이 오르게 되면 보조금의 수준은 상당히 줄어들 것이며, 그에 따라 환경적으로 역효과를 가져오는 역인센티브를 감소시킬 것이다.

산업용수의 가격 상승은 좀더 효율적인 물의 사용을 가져올 것이다. 즉, 이는 수자원의 절약 뿐만 아니라 이로 인한 수환경 오염을 저감시킬 것이다. 한편, 용수가격에 환경요소를 내재화시키는 것은 물 절약에 대한 추가적인 인센티브를 제공할 것이다. 그리고 이러한 인센티브는 용수를 좀더 효율적으로 이용하는 기술의 도입을 촉진하는 정책들과 병행된다면 더 효과적일 것이다.

2) 소규모 공장의 경우 공공용수 공급이 자가공급보다 싸기 때문이다.

4. 도시지역 보조금

4.1 현황

OECD 회원국가들의 경우 생활용수 취수량은 일반적으로 농업용수나 산업용수보다는 작은 편이다. 현대의 도시산업사회를 특징짓는 인구 집중은 인간이 사용하기 위한 깨끗한 용수의 정기적 공급과 인간의 정주로 인한 폐수의 처리 등을 꼭 필요하게 하였다. 상·하수 시스템은 도시 용수서비스라는 말로 부를 수 있는데 여기에는 중앙 상수공급장치와 외곽지역의 하수도 시스템 등이 포함된다. 이러한 서비스의 중요성으로 인해 필요한 인프라의 구축과 운영에 보조금이 지급되고 있다. 이러한 보조금은 직·간접적으로 모든 사용자에게 대한 혜택으로 돌아간다.

상·하수 시스템은 소비자에게 물 서비스를 판매하는 공공기관 또는 민간기업에 의해 건설·운영되는 대규모 기초시설을 필요로 하기 때문에 보조금은 일반적으로 ‘과소가격설정(underpricing)’을 통해 발생된다. 관찰된 대부분의 사례에서 상수공급 및 폐수배출과 관련된 경제적 비용은 발생한 수입으로 모두 충당할 수 없는 것으로 나타나고 있으며 이에 따라 보상적인 재정적 이전을 요구하고 있다.

물가격 체계는 일반적으로 고정비용을 충당하기 위한 고정요금과 물관련 환경기초시설의 운영비용을 충당하기 위한 변동요금으로 구성되어 있다. 그러나, 많은 국가에서 이러한 요금 체계는 소비된 물의 실제 양과 직접적인 연관없이 설정되어 있다. OECD 회원국가들의 경우 기존 요금체계와 관련하여 다양한 형태의 보조금이 존재한다. 예를 들면, 부자로부터 빈자에게로의 보조금, 도시로부터 시골지역으로의(혹은 다른 도시 사이로의) 교차보조금, 경제부문간의 교차보조금(산업부문, 농업부문, 생활부문), 지자체의 투명하지 않은 회계시스템과 연관된 숨은 보조금 등이 있다.

캐나다의 경우 수자원이 풍부하다는 특징을 가지고 있다. 그리고 수자원이 풍부하기 때문에 공급중심이며, 저렴한 공급방식을 갖고 있다. 대략적인 가격체계를 보면 50%이상이 정률제이고 19%정도는 비용감액 방식이며 단지 30%정도만이 사용량 대비 비용중액 방식을 적용하고 있다. 이론상으로는 추가 비용부담이 소비자의 의사결정에 중요하게 작용하는 요소가 되지만, 이러한 개념이 캐나다의 경우에는 효과적으로 적용될지는 미지수이다. 용수에 대한 저렴한 가격은 추가비용 부담이 거의 없게 하고 있으며, 따라서 용수비용은 경제적인 측면에서 고려할 만한 요소로 소비자가 인식하지 못하고 있는 실정이기 때문이다. 캐나다에서는 저렴한 용수 공급비용에도 불구하고 대략 33억 캐나다 달러가 매년 용수비용으로 지출되고 있다. 한편, 용수시스템의 운영, 관리 및 개선과 관련된 추가비용이 1993년부터 2003년 사이에 대략 45억 달러 정도 투여될 예정이다. 용수와 하수처리 서비스 비용이 증가하지 않는 경우 현재 용수시스템과 관련된 인프라 수준이 낮아지거나 아니면 다른 정부예산을 투입해야 할 것으로 보인다.

덴마크에서는 1994년 1월 녹색세제개혁의 일환으로 용수에 대한 국세가 도입되었다. 이 세금은 매년 1 DDK씩 인상하도록 하여 1998년까지 최고 5 DDK가 인상되도록 설계되었다. 그러나, 이러한 세금은 가정용에만 부과하고 있으며 산업이나 농업용수는 부과대상에서 제외되었다. 덴마크에서는 지자체가 용수공급소의 시설투자에 대해 심지어 어떤 경우에는 운영비용의 일부에 대해서도 보조금을 지원하도록 허가하고 있다.

이탈리아에서는 정부예산에서 공공수도 사업에 대한 직접보조금제도가 깊게 뿌리를 내리고

있다. 1980년대 초까지 용수서비스는 거의 무료로 제공되었으나 수질악화, 지하수 개발의 남발, 예산상의 제약으로 인해 이러한 용수 공급 패턴이 재정비되는 과정을 거치게 되었다. 그 결과 대폭적인 요금인상이 불가피하게 되었으며 이는 향후에도 계속될 것으로 보인다. 그러나, 지자체는 선거를 고려하게 됨에 따라 요금인상에 대해 정치적으로 상당한 제약을 가하고 있으며 결과적으로 시설투자과 유지관리 비용을 보전하기 위해 여전히 많은 보조금에 의지하고 있는 실정이다. 최근에는 용수의 자본비용의 약 70% 정도가 공공예산으로 충당되고 있다. 지난 10년 동안 약 30억 ECU가 용수공급의 목적으로 직·간접적으로 지원되었다. 또한 현재의 용수공급 기반시설을 유지·관리하고 개선하기 위해 향후 약 100 ~ 250억 ECU의 추가투자가 필요할 것으로 전망된다.

4.2 보조금 제도 개편 방안

좀더 효율적인 물 사용을 장려하기 위해서는 용수의 가격을 인상하기 전에 기존 물 요금 체계하에서 물의 소비를 감소시킬 수 있는 구체적인 인센티브 정책을 시행하는 것이 중요하다. 또한 용수가격의 인상은 보다 효율적인 물 사용 촉진 프로그램과 함께 시행되는 것이 더 효과적이다.

5. 정책적 시사점

환경에 위대한 영향을 미치는 보조금의 정비나 삭감은 환경목표 달성을 위한 경제적 수단을 거론할 때마다 필요한 첫 단계로 고려된다. 기존의 다양한 보조금은 경제주체의 인센티브 체계에 상당한 영향을 미치고 있다. 환경에 부정적인 영향을 미치는 보조금 체계하에서 도입된 경제적 수단은 효과적인 정책도구가 될 수 없을 것이다.

많은 경우 환경에 위대한 영향을 미치는 환경비친화적인 보조금의 삭감은 예산절감과 동시에 환경개선이라는 잠재적 이익을 제공할 것이다. 그러나 급격한 보조금의 삭감은 경제·사회적 충격이 클 것이므로 이보다는 보조금 패턴의 변화를 통한 단계적 삭감이 필요하다.

한편, 보조금 정책에 대한 건전한 평가를 가능하게 하기 위해서는 지방자치단체의 서비스와 민영화된 공공 서비스의 회계 관행과 관련하여 보조금의 투명성이 요구된다. 투명성의 강화는 동 분야에서 미래의 분석적인 작업을 수행하는데 도움이 될 것이다.

공공 재원에 대한 전반적인 책임은 재정관련 정부기관(재경부, 기획예산처 등)이 가지고 있는 반면, 특정한 보조금에 대한 결정은 종종 특정 정부기관(농림부, 환경부, 건교부 등)이 내리고 있다. 만약 환경적인 고려 사항들이 의사결정의 초기단계에서 보조금 정책과 통합되었다면 잘못된 보조금의 발생은 처음부터 회피할 수 있었을 것이다.

<부표 1> 분뇨처리시설 현황 및 관련 자료

지역	처리장명	시설용량	사업비 계	준공년월일		98현재 가치화	이자 비용
				국비	지방비		
전국	186개소	29,343	442,308	199,722	242,586	576,510	33,634
서울	4	6,800	28,507		28,507		
	중량1,2	1,800	5,113		5,113	76.12:800 '91.12:1000	7,849
	가양	2,000	6,536		6,536	88.8	6,536
	난지	3,000	16,858		16,858	88.6:1000 96.12:2000	22,140
부산	1	4500	10507		10507		
	사상구감전동	4,500	10,507		10,507	73.6:600 '75.9:1200 '82.4:600 96.7:1200 '97.9:900	15,871
대구	3	1,665	20,927	1,458	19,469		
	달서천환경사업소	400	7,100		7,100	88.10.	10,546
	서부수질 환경사업소	1,200	10,656		10,656	97.9.13.	11,958
	달성군위생 처리사업소	65	3,171	1,458	1,713	89. 6: 35톤 96.12: 30톤	4,642
인천	8	1,596	11,838		11,838		
인천광역시	송림위생처리장	800	1,373		1,373	96.9.	1,601
	율도위생처리장	300	5,472		5,472	86.12.	8,388
	가좌환경사업소	450	2,102		2,102	92.2.	2,761
강화군	강화위생처리장	30	1,301	772	529	94.2.18	1,639
웅진군	북도	2	192		192	96.12.28	224
	백령	10	1,010		1,010	96.9.7	1,177
	덕적	2	197		197	97.7.19	221
	자월	2	191		191	97.1.20	214
광주	1	750	3,486	0	3,486		
	광주시 위생처리장	750	3,486	0	3,486	76.11.20 78. 6. 5 82. 7.10 92. 8.29	5,312
대전	1	300	2,125		2,125		
	수질환경사업소 (위생처리장)	300	2,125		2,125	'77. 1.14 '84.12.20	4,117
울산	1	300	5,221	1,392	3,829		
	여천위생처리장	100	401	250	151	'77.11 : 100	450
		200	2,366	1,142	1,224	'84. 2 : 200	3,605
	개량공사	2,454					

지역	처리장명	시설용량	사업비 계			준공년월일	98현재 가치화	이자 비용
				국비	지방비			
경기	32	3,701	70,254	37,047	33,207			
수원시	위생처리장	340	4,306	1,869	2,437	93.7.13	5,570	376.0
성남시	환경사업소	250	190	0	190	95.2-'95.11	229	17.5
의정부시	환경사업소	100	815	596	219	'82. 12. 30	1,253	22.6
			98		98	'89. 7. 20	143	7.1
안양시	환경사업소	200	1,870	991	879	93.6.3	2,419	163.3
		100	1,258	666	592	82.5.11	1,934	34.8
부천시	하수정화사업소	500	4,043	2,010	2,033	98.12.26	4,043	363.9
광명시	위생환경사업소	90	1,412	415	997	86.11	2,164	77.9
평택시	위생환경사업소	80	1,401	1,326	75	88.2.27	2,081	93.6
동두천시	위생처리장	60	1,174	832	342	87.1.22	1,791	72.6
안산시	P2펌프장	80	65	0	65	91.11	87	5.1
고양시	환경사업소	162	4,325	0	4,325	92.12.30 : 67 98.4.27 : 95	5,203	398.0
과천시	환경사업소	30	2,349	0	2,349	93.12	3,039	205.1
구리시	상하수관리사업소	130	1,114	778	336	89.12	1,631	80.7
남양주시	미금위생처리장	25	271	217	54	'82.3.29.	417	7.5
	화도위생처리장	40	1,115	737	378	'93.8.31.	1,442	97.4
오산시	위생환경사업소	210	3,956	1,275	2,681	96.12	4,612	373.5
시흥시	분뇨처리장	80	2,466	1,016	1,450	94.8	3,106	223.7
하남시	환경사업소	85	2,058	1,440	618	92.7.16	2,703	170.3
용인시	위생처리장	130	2,993	1,788	1,205	96.9.30	3,489	282.6
파주시	위생처리장	154	5,947	1,711	4,236	97	6,674	570.6
이천시	위생처리장	50	890	686	204	86.12.31	1,364	49.1
김포시	위생환경사업소	60	2,063	1,500	563	93.5.17	2,669	180.1
안정시	고삼	40	580	406	174	88.6	862	38.8
	대덕	60	4,603	3,222	1,381	98.7	4,603	414.3
양주군	위생환경사업소	120	4,909	3,769	1,140	92.9.18 증설 98.7	5,906	451.8
여주군	대신위생처리장	40	1,345	1,180	165		1,740	117.4
광주군	지월리위생처리장	40	874	612	262	94. 12	1,101	79.3
	수양리위생처리장	40	950	800	150	90	1,335	72.1
연천군	위생처리장	90	1,702	1,382	320	93.12.31	2,202	148.6
포천군	분뇨전처리시설	60	1,370	966	404	35,813	1,370	123.3
	분뇨처리시설	90	2,408	1,748	660	31,698	3,691	132.9
가평군	위생처리장관리소	75	2,918	1,539	1,379	87.12 : 25 '93.4 : 50 '97.:질소처 리	3,832	241.4
양평군	분뇨처리시설	90	2,416	1,570	846	85.7 :20 '94.1 :30 '97.1 : 40	3,240	189.6

지역	처리장명	시설용량	사업비 계			준공년월일	98현재 가치화	이자 비용
				국비	지방비			
강원	19개소	1,497	28,725	19,954	8,771			
춘천시	상하수도사업소	180	450	180	270	'90.1.10	632	34.2
원주시	분뇨종말처리장	200	3,670	2,753	917	'95.12	4,415	337.7
강릉시	분뇨처리장	300	1,403	1,070	333	'88.12.29	2,084	93.8
동해시	동해시위생 환경사업소	90	2,090	1,092	998	'86.1.31	3,204	115.3
태백시	수질환경사업소 (위생처리장)	80	1,186	830	356		1,821	41.0
속초시	속초시수질 환경사업소	100	1,929	1,571	358	'84.12.30	2,939	79.4
삼척시	삼척시위생처리 장	50	972	759	213	'82.4.20	1,495	26.9
홍천군		70	976	432	544	'91.11	1,571	21.2
영월군	위생환경사업소	30	1,524	388	1,136	'93. 12	1,971	133.1
평창군	위생환경사업소	30	1,205	855	350	'92.11.15	1,583	99.7
정선군		75	1,443	1,368	75			
	정선처리장	20	481	432	49	'86.12	737	26.5
	사북처리장	40	601	601		'85.4	908	28.6
	신동처리장	15	361	335	26	'88.8	536	24.1
철원군	분뇨처리장	70	1,777	1,646	131	'88.10.30 '93.12.23	2,497	134.9
화천군	위생환경사업소	60	1,081	1,036	45	'81.10.31 '88. 12. 31 '94. 11. 17	1,649	66.8
양구군	위생처리장	32	759	684	75	'92.5.1	997	62.8
인제군	위생환경사업소	50	3,325	2,258	1,067	'98.11.5	3,325	299.3
고성군	분뇨처리장	50	3,350	2,066	1,284	'92.11.20 '98.1.13	4,030	308.3
양양군	위생환경사업소	30	1,585	966	619	'96. 2. 28.	1,848	149.7
충북	12	755	12,322	8,846	3,476			
청주시	청주시위생처리장	300	3,009	1,413	1,596	78.12.30	-	
충주시	위생환경사업소	100	1,074	752	322	29,602	1,728	23.3
제천시	제천분뇨처리장	70	942	668	274	82. 11. 30	1,448	26.1
보은군	분뇨처리장	25				1980, 1990	-	-
옥천군	환경사업소	30	819	587	232	34,333	1,059	71.5
영동읍	분뇨처리시설	30	768	630	138	92.12월	1,009	63.5
진천군	제1처리장 문백면	45	1,562	1,173	389			
			149	137	12	1983. 1. 2.	229	5.1
	제2처리장		1,413	1,036	377	1995. 6. 1.	1,700	130
괴산읍	환경사업소	40	1,526	1,382	144	94.2	1,922	138.4

지역	처리장명	시설용량	사업비 계			준공년월일	98현재 가치화	이자 비용
				국비	지방비			
음성군	음성위생처리장	25	673	580	93	81.12 : 15 '90. 8 : 10	1,017	32.0
단양군	단양위생처리장	55	1,431	1,200	231	92.8~'93.9	1,851	124.9
증평출장소	증평위생처리장	35	518	461	57	'83.7.9 ~ '87.12.18	790	32.0
충남	13	861	27,247	21,022	6,225			
공주시	위생처리장	50	1,056	718	338	82.6.~ '90.12:50.	1,484	80.1
보령시	환경사업소	100	2,687	2,208	479	87.12:50 '95.11:50	3,604	210.8
아산시	환경사업소	50	2,329	1,510	819	94. 12. 31	2,934	211.2
논산시	환경사업소	106	2,745	2,695	50	82.4 : 16 90.9 : 30 93.2 : 16	4,189	169.6
금산군	분뇨처리장	50	1,036	1,036		34,241	1,340	90.5
연기군	위생환경사업소	60	2,033	1,220	813	36,068		
부여군	환경사업소	70	3,985	3,033	952	99		
서천군	환경사업소 위생처리장	90	3,088	2,173	915	['81. 2.14:16, '88.12.30:14, '96. 8.21:60]	4,587	206.4
청양군	위생환경사업소	45	1,808	1,200	608	89.10 : 15 94.12 : 30	2,425	141.8
홍성군	홍성군위생환경 사업소	40	609	572	37	32,142	929	37.6
예산군	위생환경사업소	65	1,388	1,250	138	82.09.25 92.12.26	2,118	85.8
태안군	위생처리장	50	1,837	1,176	661	90.7~'92.12	2,413	152.0
당진군	당진군위생환경 사업소	85	2,646	2,231	415	88.12 : 25 '95.01 : 60	3,549	207.6
전북	19	1,335	29,198	19,759	9,439			
전주시	위생처리장	290	3,289	1,836	1,453	76.11:100 86.11:190	5,293	71.5
군산시	위생환경사업소	100	1,367	955	412	82.12.	2,102	37.8
	(내흥동)	50	544	2	542	82. 2.	836	15.1
	(대야)	30	1,334	884	450	92.12.	1,752	110.4
익산시	금강처리장	180	2,230	1,030	1,200	79. 9	6,006	27.0
	용안처리장	70	2,167	2,112	55	93. 12	2,803	189.2
정읍시	신태인위생처리장	50	1,503	1,500	3	93. 12	1,944	131.2
	농소동위생처리장	50	1,004	589	415	87. 12	1,532	62.0
남원시	위생환경사업소	130	2,036	1,862	174	94. 2. 4	2,565	184.7
김제시	위생환경사업소	105	2,705	1,722	983	96. 12	3,153	255.4

지역	처리장명	시설용량	사업비 계			준공년월일	98현재 가치화	이자 비용
				국비	지방비			
완주군	위생처리장	30	1,317	855	462	94. 1	1,659	119.4
진안군	위생처리장	45	1,697	1,285	412	94. 11	2,138	153.9
무주군	분뇨처리장	15	160		160	85. 8	242	7.6
	분뇨전처리시설	20	700	483	217	97. 3	786	67.2
장수군	분뇨처리시설	30	1,574	1,020	554	94.12.31	1,983	142.8
임실군	환경위생사업소	30	4,727	3,257	1,470	96. 9	5,510	446.3
순창군	위생처리장	30	1,652	1,200	452	95.8	1,987	152.0
고창군	위생환경사업소	65	2,831	2,103	728	95. 9. 13	3,406	260.5
부안군	1	80	1,130	791	339	82.12. 5:25 '95.9.30:55	1,737	31.3
			1,886	1,320	566		2,269	173.6
전남	23개소	1,540	44,457	28,662	15,795			
목포시	환경사업소	260	3,156	1,460	1,696	84.3 : 80 91.3 :180	4,816	195.0
여수시	여수위생 환경사업소	150	1,946	1,129	817	81.11.25	3,132	42.3
	월내처리장	80	2,700		2,700	92.12.31	3,546	223.4
순천시	위생환경사업소	120	559	160	399	78,10,1~ 90,11,21	786	42.4
나주시	위생처리장	100	1,931	1,331	600	88.12:40%	2,868	129.1
광양시	초남분뇨처리장	50	817	732	85	88	1,214	54.6
	태인분뇨처리장	50	1,327	300	1,027	93	1,717	115.9
담양군	위생환경사업소	40	1,700	1,600	100	94.10.28	2,141	154.2
곡성군	위생처리장	30	1,530	1,071	459	98	1,530	137.7
구례군	분뇨위생처리장	15	699	641	58	86.12 : 15	1,071	38.6
고흥군	위생환경사업소	95	3,480	2,296	1,184	96.7.22	4,057	328.6
보성군	위생환경사업소	50	1,900	1,260	640	97.10.7	2,132	182.3
화순군	위생처리장	50	1,653	1,519	134	93	2,138	144.3
장흥군	위생환경사업소	50	2,349	1,644	705	'90. 9 : 25 '97.12 : 25	3,039	205.1
강진군	위생환경사업소	55	1,600	966	634	'89.2 : 25 '95.2 : 30	2,101	132.4
해남군	위생환경사업소	50	4,389	3,072	1,317	97.8.30	4,925	421.1
영암군	분뇨처리장	40	1,965	1,382	583	'96.10.20	2,291	185.5
무안군	위생환경사업소	40	1,448	1,200	248	'93.12.31	1,873	126.4
함평군	위생환경사업소	20	877	791	86	'91.12.31	1,176	68.8
영광군	위생처리장	65	1,457	966	491	'96.10.11	1,698	137.6
장성군	환경사업소	40	1,703	1,600	103	81. 6 : 15 '94.12 : 25	2,599	105.2
완도군	위생환경사업소	60	3,771	2,640	1,131	97.12.24	4,232	361.8
진도군	분뇨위생처리장	30	1,500	902	598	96.4.30	1,749	141.6

지역	처리장명	시설용량	사업비 계			준공년월일	98현재 가치화	이자 비용
				국비	지방비			
경북	25개소	1,695	101,727	36,774	64,953			
포항시	위생환경사업소	350	4,969	651	4,318	77.12~78.8	-	
	홍해위생환경사업소	30	1,757	674	1,083	90.10~92.12	2,308	145.4
경주시	위생환경사업소	150	3,624	2,223	1,401	85.8~95.11	4,360	333.5
김천시	위생환경사업소	100	2,003	1,402	601	87.11.60, 96.10.40	2,686	157.1
안동시	수질환경사업소	100	911	625	286	'98.1	1,466	19.8
구미시	환경사업소	150	57,200	11,888	45,312	87.7.21 '98.8.24	75,122	4732.7
영주시	위생환경사업소	60	1,360	1,003	357	87. 5. 11	2,075	84.0
영천시	위생환경사업소	100	2,338	1,635	703	86.10~87.10	3,567	144.5
상주시	위생환경사업소	40	436	383	53	'86.11.21	668	24.1
문경시	영순위생처리장	40	695	643	52	88.6.4	1,032	46.5
	진안위생처리장	30	1,507	855	652	92.10.24	1,979	124.7
경산시	위생환경사업소	80	2,720	1,008	1,712	82.6.30 : 20, 95.7.30 : 80	4,040	181.8
군위군	위생처리장	30	2,692	1,453	1,239	96.2.9	3,138	254.2
의성군	환경위생관리소	20	535	498	37	87. 12. 29	816	33.1
청송군	위생처리장	30	1,675	855	820	'92.11.30	2,200	138.6
영양군	위생환경사업소	30	1,652	1,135	517	95.12. 5.	1,987	152.0
영덕군	위생환경사업소	50	1,973	1,260	713	84.12~95.12	2,374	181.6
청도군	위생처리장	40	1,722	1,200	522	34,335	2,169	156.2
고령군	환경위생사업소	40	1,831	966	865	95.12.29	2,203	168.5
성주군	위생환경사업소	40	2,156	1,200	956	34,879	3,202	144.1
칠곡군	위생환경사업소	30	1,494	834	660	86. 11. 29	2,290	82.4
예천군	위생환경사업소	50	1,241	855	386	92. 9. 19	1,630	102.7
봉화군	위생환경사업소	40	1,600	1,200	400	93.12.27 :40	2,070	139.7
울진군	위생처리장	50	2,345	1,453	892	'98.07.07	2,345	211.1
울릉군	분뇨처리장	15	1,291	875	416	35,941	1,291	116.2
경남	18개소	1,528	33,506	17,898	15,608			
창원시	환경관리사업소	190	5,291		5,291	'92. 11. 16	6,949	437.8
마산시	환경관리사업소	350	2,642	1,709	933	'76.12 : 100	7,115	32.0
						'78.12 : 100		
						'82. 5 : 150		
진주시	환경사업소	220	3,254	1,890	1,364	'97. 2. 20	3,652	312.2
진해시	위생환경사업소	80	655	339	316	'79. 9. 14	1,764	7.9
통영시	위생환경사업소	103	3,065	1,288	1,777	'96. 10. 21	3,573	289.4
사천시	실안처리장	50	1,004	702	302	'77. 3. 30	-	
	축동처리장	45	1,620	966	654	'96. 9. 17	1,888	153.0

지역	처리장명	시설용량	사업비 계			준공년월일	98현재 가치화	이자 비용
				국비	지방비			
김해시	위생처리사업소	70	2,393	1,339	1,054	'87. 4. 30	1,651	147.9
밀양시	위생환경사업소	40	626	438	188	'81. 10. 1	1,007	13.6
		40	1,120	784	336	'92. 10. 10	1,471	92.7
거제시	위생환경사업소	105	2,598	1,818	780	'94. 12. 31	3,273	235.6
함안군	분뇨처리장	25	523	366	157	'86. 10. 10	802	28.9
창녕군	환경사업소	35	760	532	228	'84.2~'87.12	1,160	47.0
고성군	위생환경사업소	15	281	197	84	'82. 8. 11	432	7.8
		30	1,200	840	360	'94. 10. 12	1,512	108.8
남해군	위생처리장	20	695	486	209	'88. 8. 24	1,032	46.5
산청군	위생환경사업소	30	1,517	1,037	480	'94. 10. 27	1,911	137.6
함양군	위생처리관리소	20	590	413	177	'88. 12	876	39.4
거창군	수도사업소	20	1,092	928	164	82.12.30 : 20 '91.7.30 : 20	1,674	60.3
합천군	위생환경사업소	40	2,580	1,826	754	'95. 5. 12	3,104	237.4
제주	6	520	12,261	6,910	5,351			
제주시	제주위생처리장	300	2,446	1,241	1,205	1982. 9. 30 1989. 2. 16 1994. 8. 26	3,695	116.4
서귀포시	서귀위생처리장	70	1,740	1,022	718	1987. 5. 1	2,655	107.5
북제주군	서부위생처리장	40	2,631	1,428	1,203	96. 1.	3,067	248.4
	동부위생처리장	40	2,178	1,499	679	97	2,444	209.0
남제주군	서부위생처리장	35	1,633	860	773	96. 6. 26	1,904	154.2
	동부위생처리장	35	1,633	860	773	97. 2. 13	1,833	156.7

자료: 환경부, 『오수·분뇨 및 축산폐수처리통계』, 1999

주: 1) 『오수·분뇨 및 축산폐수처리통계』에서 강원도 자료를 보면 홍천군이
처리장수에는 포함되어 있으나 시설용량이나 사업비 데이터에는 빠져
있어 이를 고려하여 표를 다시 재조정하였음.

2) 각 사업비는 생산자물가지수를 이용하여 '98년 실질화폐가치화하였음

3) 이자비용은 준공후 지난 연수만큼을 감가상각한 실질설비투자액에 이자
율 9%를 적용. 즉,

$$\text{이자비용} = \left(\text{실질투자비} - \left\{ \frac{\text{실질투자비}}{20} \times \text{연수} \right\} \right) \times 0.09$$

<부표 2> 국가공단 폐수종말처리시설 현황 및 관련 자료

		용량	사업비	준공년도	현재가치	이자비용
경 산	기존	24,000	9,214	1986	14,124	508
	1차증설	13,000	2,315	1989	3,389	168
	2차증설	33,000	0	1995	0	0
	3차증설	45,000	0	1997	0	0
	소계	115,000	11,529		17,513	676
진 주	기존	18,000	3,980	1986	6,101	220
	1차증설	17,000	5,640	1993	7,296	492
	저해물질처리시설		710	1992	932	
	악취방지		1,240	1995	1,492	
	고도처리		1,630	1996	1,900	
	소계	35,000	13,200		17,721	712
청 주	기존	18,000	4,441	1987	6,776	274
	1차증설	13,000	4,171	1991	5,594	327
	고도처리		4,423	1994	5,572	
	소계	31,000	13,035		17,942	602
익 산	기존	18,700	5,491	1988	6,780	305
	1차증설	22,000	2,586	1990	3,634	196
	고도처리		4,951	1996	5,771	
	소계	40,700	13,028		16,186	501
여 수	기존	35,000	10,200	1989	12,413	614
	1차증설	35,000	6,700	1991	7,469	437
	2차증설	35,000	45,000	1997	41,978	3,589
	소계	105,000	61,900		61,860	4,641
경 산	기존	28,000	5,320	1990	6,215	336
	고도처리		1,669	1996	1,946	
	소계	28,000	6,989		8,161	336
합계		354,700	119,681		139,382	7,467

<부표 3> 농공단지 폐수종말처리시설

(단위: m³/일, 백만원)

		준공년도	시설용량	사업비	98현재가치	이자비용
전국			56,730	49,163	62,725	4,212.45
부산		1992	700	530	696	43.85
대구옥포		1993	1,500	504	652	44.01
대구구지		1993	250	396	512	34.58
광 주		1993	600	497	643	43.40
경기	안 성	1990	1,800	756	1,062	57.37
강 원	원 주	1990	1,500	753	1,058	57.15
	양 양	1995	900	1,246	1,499	114.67
충 북	충 주	1989	450	355	520	25.73
	음 성	1989	250	260	381	18.84
	영 동	1990	150	200	281	15.18
	제 천	1990	160	194	273	14.72
	옥 천	1990	320	340	478	25.80
	괴 산	1990	200	200	281	15.18
	단 양	1994	550	772	972	70.02
충 남	연 기	1989	800	642	940	46.53
	금 산	1990	200	250	351	18.97
	천 안	1990	1,600	715	1,005	54.26
	논 산	1990	340	346	486	26.26
	예 산	1990	1,400	670	942	50.85
	아 산	1991	350	400	536	31.38
	공 주	1991	200	283	380	22.20
	당 진	1991	300	400	536	31.38
	서 천	1992	400	570	749	47.16
	홍 성	1992	200	253	332	20.93
	보 령	1992	200	253	332	20.93
	부 여	1992	200	253	332	20.93
	청 양	1992	550	814	1,069	67.35
	공 주	1992	300	456	599	37.73
	금 산	1993	300	456	590	39.82
	예 산	1993	250	495	640	43.22
	서 천	1993	250	396	512	34.58
	청 양	1994	200	410	516	37.19
	보 령	1995	200	403	485	37.09
	서 산	1997	500	2,029	2,277	194.68

		준공년도	시설용량	사업비	98현재가치	이자비용
전 북	남 원	1990	240	285	401	21.63
	김 제	1990	120	183	257	13.89
	군 산	1991	200	253	339	19.85
	익 산	1992	6,000	1,116	1,466	92.34
	군산서수	1993	300	478	618	41.74
	김제봉황	1993	300	456	590	39.82
전 남	함 평	1990	400	350	492	26.56
	장 성	1990	200	231	325	17.53
	무 안	1991	300	363	487	28.48
	나 주	1991	350	320	429	25.11
	영 압	1991	1,300	820	1,100	64.33
	담 양	1992	350	400	525	33.10
	해 남	1992	200	283	372	23.42
	무 안	1993	400	491	635	42.87
	영 광	1993	200	495	640	43.22
	목 포	1993	3,500	2,140	2,768	186.85
	구 례	1994	200	338	426	30.66
	담 양	1994	750	764	962	69.29
	여 수	1994	600	794	1,000	72.01
	화 순	1994	1,200	1,154	1,454	104.66
	나 주	1995	200	433	521	39.85
	완 도	1998	1,750	3,114	3,114	280.26
경 북	영 천	1989	200	270	395	19.57
	상 주	1990	150	183	257	13.89
	구 미	1990	540	409	575	31.04
	군 위	1990	200	309	434	23.45
	문 경	1992	200	253	332	20.93
	예 천	1992	200	353	464	29.21
	칠 곡	1993	400	456	590	39.82
	포 향	1993	350	410	530	35.80
	성 주	1993	650	400	517	34.93
	영 주	1993	750	493	638	43.05
	군 위	1994	650	675	850	61.22
	고 령	1994	1,650	600	756	54.42
	봉 화	1994	250	458	577	41.54
	청 도	1995	1,200	550	662	50.62
	성 주	1995	3,000	1,233	1,483	113.47
	영 주	1996	300	510	595	48.15

		준공년도	시설용량	사업비	98현재가치	이자비용
전 남	거 창	1990	90	144	202	10.93
	창 녕	1990	70	148	208	11.23
	고 성	1990	1,000	1,000	1,405	75.89
	합 천	1991	300	340	456	26.68
	의 령	1992	300	320	420	26.48
	사 천	1992	150	230	302	19.03
	합 안	1992	250	361	474	29.87
	김 해	1993	600	575	744	50.21
	사 천	1993	400	541	700	47.24
	밀 양	1994	250	540	680	48.98
	의 령	1994	900	837	1,054	75.91
	합 천	1996	3,100	1,152	1,343	108.77
	한 안	1997	550	545	612	52.29
	북제주	1990	100	223	313	16.92
제 주	남제주대정	1992	350	447	587	36.98
	북제주금능	1995	500	1,440	1,732	132.52

자료: 환경부, 『오수·분뇨 및 축산폐수처리통계』, 1999

주: 1) 각 사업비는 생산자물가지수를 이용하여 '98년 실질화폐가치화하였음

2) 이자비용은 준공후 지난 연수만큼을 감가상각한 실질설비투자에 이자율 9%를 적용. 즉,

$$\text{이자비용} = \left(\text{실질투자비} - \left\{ \frac{\text{실질투자비}}{20} \times \text{연수} \right\} \right) \times 0.09$$

<부표 4> 축산폐수처리시설 현황 및 관련 자료

<부표 4-1> 축산폐수공공처리시설 현황

(단위: m³/일, 백만원)

지역	용량	준공일	사업비			98현재 가치	이자비용	운영 관리비
			소계	국 비 (양여금)	지방비			
용인시	1,300	96.8.14	7,361	4,209	3,152	8,581	695	2,773
이천시	190	94. 3. 1	2,164	1,515	649	2,726	196	476
여주군	150	98.2.	4,513	3,239	1,274	4,513	406	231
광주군	100	97	4,513	2,725	1,788	5,064	433	34
양평군	200	97	8,204	5,502	2,702	9,207	787	-
철원군	200	'98.12.1.	2,556	5,496 (1,189)	2,556	2,556	230	8
논산시	250	96.09.25	7,144	4,898	2,246	8,328	675	343
홍성군	250	97.8.11	9,784	6,173	3,611	10,980	939	647
익산시	3,100	1998. 12. 28	7,370	7,200	170	7,370	663	1,400
김제시	200	98. 12	6,742	4,545	2,197	6,742	607	-
임실군	130	96.9.25	4,727	3,257	1,470	5,510	446	551
안동시	170	'94.12.29	5,259	3,654	1,605	6,625	477	504
구미시	100	'97.6.30	3,869	2,823	1,046	4,342	371	-
상주시	130	95.2.25	3,714	2,578	1,136	4,468	342	238
김해시	130	93. 12.	4,499	2,389	2,110	5,820	393	740
계	6,600	-	82,419	54,707	27,712	92,830	7,660	7,945

자료: 환경부, 『오수·분뇨 및 축산폐수처리통계』, 1999

주: 1) 각 사업비는 생산자물가지수를 이용하여 '98년 실질화폐가치화하였음

2) 이자비용은 준공후 지난 연수만큼을 감가상각한 실질설비투자액에 이자율 9%를 적용. 즉,

$$\text{이자비용} = \left(\text{실질투자비} - \left\{ \frac{\text{실질투자비}}{20} \times \text{연수} \right\} \right) \times 0.09$$

<부표 4-2> 간이축산폐수처리시설 현황 및 관련 자료

(단위: m³/일, 백만원)

지 역	시설용량	사업비	준공일자	98현재가치	이자 비용	운영 관리비
전국	1,425	6,000		7,316	513.44	316
남양주시	85	312	91 ~ 92.6	410	25.81	2
	35	367	91 ~ 92.6	482	30.37	1
	25	88	91 ~ 93.6	114	7.17	
용인시	90	228	91.11.16	306	17.89	159
	90	371	91.12.28	498	29.11	
양주군	150	702	93. 8.15	908	61.29	
광주군	30	305	93	395	26.63	
	20	223	93	288	19.47	
양평군	20	240	93	310	20.96	
원주시	350	1,760	'98.8.30	1,760	158.40	104
청원군	140	251	92. 7. 31	330	20.77	14
	130	235	92. 7.31	309	19.44	14
금산군	70	284	91. 12. 26	381	22.28	22
무주군	50	178	93	230	15.54	
	40	126	93	163	11.00	
장수군	40	135	92.3	177	11.17	
	60	195	92.3	256	16.13	

자료: 환경부, 『오수·분뇨 및 축산폐수처리통계』, 1999

주: 1) 각 사업비는 생산자물가지수를 이용하여 '98년 실질화폐가치화하였음

2) 이자비용은 준공후 지난 연수만큼을 감가상각한 실질설비투자에 이자율 9%를 적용. 즉,

$$\text{이자비용} = \left(\text{실질투자비} - \left\{ \frac{\text{실질투자비}}{20} \times \text{연수} \right\} \right) \times 0.09$$

<부표 4-3> 허가 및 신고대상 축산폐수처리시설 지원

(단위: 억원)

연도	지원금		98현재가치	이자비용	
	보조	융자			
91	369	230.63	138.38	309.30	18.09
92	417	260.63	156.38	342.28	21.56
93	599	374.38	224.63	484.27	32.69
94	859	536.88	322.13	676.29	48.69
95	1,094	683.75	410.25	822.55	62.93
96	1,182	738.75	443.25	861.16	69.75
97	1,238	773.75	464.25	868.30	74.24
98	1,270	793.75	476.25	793.75	71.44
계	7,028	4,392.5	2,635.5	5,257.9	399

자료: 환경부 내부자료

주: 1) 지원금중 보조금만을 '98년 가치화하여 보조금으로 계상하며, 이는 생산자물가지수를 이용하여 '98년 실질화폐가치화하였음

2) 이자비용은 준공후 지난 연수만큼을 감가상각한 실질설비투자에 이자율 9%를 적용. 즉,

$$\text{이자비용} = \left(\text{실질투자비} - \left\{ \frac{\text{실질투자비}}{20} \times \text{연수} \right\} \right) \times 0.09$$

<부표 5> 산출량 및 부가가치 변화율(대체탄력도 2)

(단위: %)

		탄력성 0인 경우		탄력성 0.1인 경우		탄력성 0.5인 경우	
		산출량 변화율	부가가치 변화율	산출량 변화율	부가가치 변화율	산출량 변화율	부가가치 변화율
보 조 금 만 삭 감	농림수산 및 식품	-1.258	-1.767	0.132	-1.692	0.122	-1.561
	공업부문	-0.816	-1.291	0.004	-1.215	0.010	-1.085
	서비스부문	0.531	0.062	0.153	0.068	0.145	0.081
	상·하수도 부문	-9.965	-10.119	-61.574	-10.931	-61.172	-12.407
	전산업	-2.810	-0.473	-0.535	-0.448	-0.439	-0.403
간 접 세 기 준 하	농림수산 및 식품	-0.895	-0.436	-0.162	-0.360	-0.171	-0.229
	공업부문	-0.225	0.257	0.044	0.333	0.050	0.465
	서비스부문	0.247	0.737	-0.255	0.743	-0.264	0.755
	상·하수도 부문	-9.420	-8.704	-61.781	-9.520	-61.384	-11.005
	전산업	-2.505	0.486	-0.532	0.511	-0.437	0.556
용 수 사 용 량 기 준 하	농림수산 및 식품	1.492	1.809	1.413	1.849	1.409	1.920
	공업부문	-0.325	-0.031	-0.014	0.008	-0.011	0.078
	서비스부문	0.062	0.352	-0.117	0.354	-0.121	0.358
	상·하수도 부문	-7.428	-6.951	-50.255	-7.664	-50.005	-8.981
	전산업	-1.498	0.293	-0.396	0.303	-0.343	0.323

<부표 6> 산출량 및 부가가치 변화율(대체탄력도 3)

(단위: %)

		탄력성 0인 경우		탄력성 0.1인 경우		탄력성 0.5인 경우	
		산출량 변화율	부가가치 변화율	산출량 변화율	부가가치 변화율	산출량 변화율	부가가치 변화율
보 조 금 만 삭 감	농림수산 및 식품	-1.215	-1.716	0.124	-1.643	0.114	-1.516
	공업부문	-0.838	-1.306	0.0004	-1.229	0.005	-1.095
	서비스부문	0.542	0.081	0.146	0.086	0.137	0.098
	상·하수도 부문	-10.683	-10.844	-61.552	-11.640	-61.153	-13.087
	전산업	-2.985	-0.466	-0.528	-0.440	-0.434	-0.396
간 접 세 기 준 하	농림수산 및 식품	-0.953	-0.488	-0.167	-0.415	-0.176	-0.287
	공업부문	-0.130	0.357	0.044	0.435	0.049	0.570
	서비스부문	0.218	0.712	-0.258	0.718	-0.267	0.729
	상·하수도 부문	-10.144	-9.445	-61.757	-10.246	-61.364	-11.702
	전산업	-2.688	0.490	-0.526	0.515	-0.432	0.560
용 세 수 사 용 량 기 준 하	농림수산 및 식품	2.009	2.342	1.404	2.381	1.400	2.451
	공업부문	-0.377	-0.076	-0.018	-0.037	-0.015	0.035
	서비스부문	0.041	0.334	-0.121	0.336	-0.125	0.340
	상·하수도 부문	-7.882	-7.396	-50.251	-8.102	-50.002	-9.406
	전산업	-1.498	0.297	-0.392	0.308	-0.340	0.328