

환경오염 저감비용의 소득계층별 분담*

김일중** · 신동천***

〈차 례〉

I. 서 론
II. 분석모형

III. 분석자료와 분석결과
IV. 요약 및 결론

I. 서 론

급속한 경제발전애 따른 환경오염의 확산으로 삶의 질이 저하되고 선진국들이 환경문제를 국제무역과 연계시키려고 기도하는 등, 경제에서 환경문제가 차지하는 비중이 점점 커짐에 따라 단순한 물질적 생산의 중대에만 관심을 두었던 개발도상국들도 환경문제를 경제발전 전략에 적극적으로 고려하는 상황에 이르렀다. 우리 나라에서도 환경오염을 줄이고 환경을 개선하려는 다양한 정책들이 시도되고 있으며 산업생산에서 발생하는 수질과 대기오염, 폐기물처리, 소

* 이 연구는 1998년 한국학술진흥재단의 학술연구비에 의하여 지원되었음.

** 동국대학교 국제통상학과.

*** 연세대학교 경제학과.

음방지 등과 관련된 여러 가지 정부규제가 실시되고 있다. 환경오염 저감을 위한 정부규제는 기업의 입장에서는 생산비용의 증가를 의미하며 이러한 생산비용의 증가는 시장가격에 반영되게 마련이다.

환경오염 저감을 위한 정부정책이나 정부규제는 시장가격체계의 변화를 통하여 자원배분에 영향을 줄 뿐만 아니라 개별 소비자들의 후생에도 영향을 준다. 환경오염 저감정책은 환경의 질을 향상시킴으로써 일반 소비자들의 후생을 증대시키는 효과도 있지만 환경오염 저감을 위한 정부규제가 기업들의 생산비용을 증가시키고 기업들이 이를 시장가격에 반영하면 결국 환경오염 저감비용의 일부, 경우에 따라서는 저감비용 전부를 소비자들이 부담하게 되어 소비자의 물질적 후생이 감소할 수 있는 것이다. 기업들의 환경오염 저감비용이 개별 소비자들에 어느 정도 전가되는가는 소비자들이 소비하는 상품들의 종류와 구성, 오염의 종류, 산업의 특성과 시장구조, 수요의 가격탄력성 등에 의존하게 된다. 기업들이 환경오염 저감비용을 가격을 통하여 소비자들에게 전가시킨다고 해서 모든 소비자들의 저감비용부담이 동일한 것은 물론 아니다. 소비자들이 소비하는 상품별로 상품가격에 반영된 환경오염 저감비용이 상이하고 개별 소비자들이 소비하는 상품들의 내용과 구조가 다르기 때문에 일반적으로 개별 소비자들이 부담하는 환경오염 저감비용에는 차이가 있게 마련이다. 개별 소비자들이 부담하는 환경오염 저감비용의 차이가 있을 수 있다는 것은 환경오염 저감을 위한 정부의 정책이나 규제가 개별 소비자들의 후생에 서로 다른 영향을 주게 되며 환경오염 저감을 위한 비용부담의 형평성 문제가 제기될 수 있다는 것을 의미한다.

정부의 환경정책이 경제 전체적으로 환경오염을 얼마나 줄일 수 있는가 하는 문제뿐만 아니라 환경오염 저감을 위한 비용이 어떻게 소득계층별로 분담되는가는 일찍부터 환경문제의 중요성을 인식한 선진국들을 중심으로 이미 1970년대 후반부터 시작한 중요한 연구주제 중 하나이다. 경제발전에 보다 높은 우선순위를 두었던 우리 나라에서는 환경문제의 중요성과 환경문제에 관한 최근의 높은 관심에도 불구하고 아직 환경오염 저감비용의 소득계층별 분담문제에 대

한 연구가 전무한 실정이다. 환경오염 저감비용을 궁극적으로 누가 부담하는가를 밝히는 것이 환경정책이나 환경규제가 오염저감비용의 소득계층별 분담의 형평성과 실질소득의 분배에 미치는 영향을 파악하기 위해서 반드시 필요한 연구임에 틀림없다.

환경정책으로 인한 오염저감비용의 분담문제에 관한 해외의 대표적 연구로는 미국의 1970년대 환경보호정책으로 인한 오염저감비용의 소득계층별 분담을 연구한 Dorfman and Snow (1975), 대기오염정책의 편익과 비용의 배분문제를 다루고 있는 Gianessi, Peskin and Wolff (1979), 수질오염 저감정책으로 인한 비용의 소득계층별 분담문제를 분석하고 있는 Lake, Hanneman and Oster (1979)와 Gianessi and Peskin (1980), 대기, 수질 및 폐기물과 관련된 오염저감비용의 분담문제를 다루고 있는 Robison (1985)의 연구를 들 수 있다. 선진국에서 환경문제가 중요시되기 시작한 1970년대와 1980년대 초의 환경오염 저감정책이 초래하는 오염저감비용의 소득계층별 분담에 미치는 효과를 분석하고 있는 이들의 연구는 1990년대에 들어와서 환경문제에 대한 관심이 높아 가고 있고 새로운 환경정책과 규제가 실시되고 있는 우리 나라에 시사하는 바가 크다. 이들의 연구결과에 의하면 1970년대의 선진국에서 환경오염 저감비용의 소득계층별 분담은 대체로 逆進的(regressive)인 것으로 나타나고 있어 저소득층일수록 상대적으로 더 많은 비용을 부담하고 있는 것으로 평가하고 있다.

본 연구의 주제도 한국의 환경오염 저감비용이 소득계층별로 어떻게 분담되고 있으며 1970년대의 선진국과 마찬가지로 환경오염 저감비용의 소득계층별 분담이 역진적인지 여부를 밝히는 것이며 그 방법으로 Robison (1985) 식의 투입-산출모형을 이용한다. 본 연구에서는 1993년도를 대상으로 하여 가구당 월 소득을 기준으로 소득계층을 15개로 나누고 이들 소득계층의 소비지출에 대기, 수질, 폐기물, 소음·진동·악취와 관련된 산업별 오염저감비용이 반영된 정도를 계산하여 소득수준에 비례하여 상대적으로 어느 정도의 비용분담을 하고 있는가를 계산하고 있다. 분석결과는 우리 나라에서도 선진국들과 마찬가지로 오염저감비용이 소득계층에 걸쳐 대체로 역진적으로 분담되고 있는 것으로 나타

났다. 다음의 제II장은 분석을 위한 모형에 대한 설명이며, 제III장은 사용된 자료에 대한 설명과 분석결과를 제시하고 있고, 제IV장은 본 연구 내용의 요약과 결론이다.

II. 분석모형

각 산업은 상품생산을 위한 중간재들을 다른 산업들로부터 구입하게 되며 이러한 중간투입관계를 통하여 산업들은 서로 연계되어 있다. 소비자들의 최종 소비수요를 충족시키기 위하여 직간접적으로 필요한 산출량을 투입-산출관계를 이용하여 계산할 수 있다. 기업들이 오염저감비용을 상품가격에 전가시킨다고 가정하면 각 산업의 산출 단위당 오염저감비용을 계산할 수 있으며 각 산업에 대한 소비자들의 최종 소비수요가 주어졌다면 주어진 최종 소비수요를 충족시켜 주는 산업별 산출량에 산업별 및 오염원별 산출 단위당 오염저감비용을 곱해 줌으로써 소비자들의 주어진 최종 소비수요에 내포된 오염원별 저감비용을 계산할 수 있다.

본 연구에서는 가구당 월소득을 기준으로 소득계층을 15개로 나누고 각 소득계층의 평균적 가구를 하나의 소비자로 보고 대기, 수질, 폐기물과 소음·진동·악취를 오염저감 대상으로 한다. 소득계층 k 의 최종 소비수요벡터를 d_k , 투입-산출기술계수 행렬(Leontief matrix)을 A , 항등행렬(identity matrix)을 I 라고 하자. 소비자의 최종수요벡터 d_k 를 가능하게 하는 산출량벡터 X_k 는 $X_k = (I - A)^{-1}d_k$ 로 계산되고, 산업별 산출 단위당 오염종류 s 의 오염저감비용을 나타내는 벡터를 P_s 라고 하면, 소득계층 k 의 최종소비수요벡터 d_k 가 의미하는 오염종류 s 의 오염저감비용 C_{sk} 는 일반적으로 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$C_{sk} = P_s X_k = P_s (I - A)^{-1} d_k \quad (1)$$

$$k = 1, 2, \dots, 15$$

$$s = \text{대기, 수질, 폐기물, 소음} \cdot \text{진동} \cdot \text{악취}$$

그러나 식 (1)에서 사용된 투입-산출계수행렬 A 의 각 열(column)은 일반적으로 해당 산업의 산출 단위당 필요한 각 산업으로부터의 중간재 투입량만을 나타낸다. 한국은행이 발표하는 산업연관표를 포함하여 일반적으로 각국에서 발표되는 산업연관표상의 투입-산출기술계수행렬 A 에는 감가상각비가 고려되어 있지 않으며 산업별 감가상각비는 부가가치란에 나타난다. 산업별 자본은 해당 산업을 포함하여 여러 산업에서 만들어진 자본재들의 복합체이며 복합체로서의 산업별 자본이 감가상각되었다는 것은 복합체를 구성하는 개별 자본재들이 감가상각되었다는 것을 의미하고 이는 엄밀한 의미로 복합체를 구성하는 개별 자본재들이 생산된 산업으로부터의 중간재 투입이 감가상각된 만큼 더 사용된 것으로 볼 수 있다. 따라서 환경오염 저감비용을 보다 정확히 계산하기 위하여 이와 같은 감가상각분을 고려하여 조정된 투입-산출계수 행렬(augmented input-output matrix)을 사용하는 것이 바람직하다.

감가상각분을 고려하기 위하여 사용되는 일반적인 방법은 자본구성행렬(capital composition matrix)을 이용하여 산업별 감가상각비를 중간투입산업별로 배분하는 것이다. 자본구성행렬을 B 라고 하고 대표적인 요소를 β_{ij} 라고 하면, β_{ij} 는 산업 j 의 자본 1단위를 만드는데 필요한 산업 i 의 상품량을 의미한다.¹⁾ 만약 산업 j 의 감가상각비가 R_j 라면 산업 j 의 생산을 위하여 산업 j 의 자본량이 R_j 만큼 감소한 것으로 보고 산업 j 의 생산활동에 $\beta_{ij}R_j$ 만큼 산업 j 의 상품량이 사용된 것으로 볼 수 있다. 이렇게 만들어진 행렬을 $B^* = [\beta_{ij}R_j]_{ij}$ 라고 하면 감가상각을 고려하여 조정된 투입-산출계수행렬 A^* 의

1) 자본구성행렬은 '고정자본형성표'라는 이름으로 한국은행이 투입-산출표와 함께 매 5년마다 발표하고 있다. 본 연구에서는 이 표를 본 연구의 산업분류에 알맞게 통합하여 사용하였다.

i 행 - j 열에 해당하는 요소는 일반적으로 발표되는 투입-산출계수행렬 A 의 해당요소 a_{ij} 에 $\beta_{ij}R_j$ 를 더한 값이 된다. 즉,

$$A^* = A + B^* = [a_{ij} + \beta_{ij}R_j]_{ij} \quad (2)$$

오염저감비용의 소득계층별 분담액을 계산하기 위하여 본 연구에서 사용하는 식은 식 (1)의 행렬 A 를 A^* 로 대체한 식이며 소득계층 k 의 최종소비벡터를 d_k 에 내포한 오염종류 s 의 저감비용은 다음과 같은 식 (3)에 의하여 계산된다.

$$C_{sk} = P_s(I - A^*)^{-1}d_k \quad (3)$$

오염종류 s 의 산업별 산출 단위당 오염저감비용을 나타내는 벡터인 P_s 는 기업들이 환경오염 저감시설들을 설치하고 이를 가동시키는데 필요한 비용인 자본비용(capital cost)과 운용비용(operating cost)의 합계로 계산된다. 자본비용은 환경오염 저감시설자본을 사용함에 따른 감가상각비와 환경오염 저감을 위해 투하된 자본의 기회비용으로 구성되어 있고, 운용비용은 환경오염 저감시설을 정상적으로 가동하는데 필요한 노임과 관리비 등으로 구성되어 있다. 오염의 종류별·산업별 자본비용과 운용비용은 상이하며 산업별로도 상이한 것이 일반적이다.

식 (3)은 소득계층별 평균적 가구가 부담하는 절대적 오염저감비용을 계산하기 위하여 필요한 식이다. 그러나 소득이 증가하면 일반적으로 소비지출이 늘어나고 이에 따라 오염저감비용이 증가하기 때문에 소득수준에 상대적으로 부담하는 정도를 계산하기 위해서는 식 (3)의 양변을 소득계층의 가구당 평균소득 (M_k)으로 나누어 준 다음의 식 (4)를 사용하여야 한다.

$$C_{sk}/M_k = P_s(I - A^*)^{-1} d_k/M_k \quad (4)$$

$$\Rightarrow \lambda_{sk} = P_s(I - A^*)^{-1} \delta_k$$

$$\lambda_{sk} \equiv C_{sk}/M_k$$

$$\delta_k \equiv d_k/M_k$$

식 (4)의 λ_{sk} 는 소득계층 k 의 가구당 평균소득 중에서 소득계층 k 의 가구가 평균적으로 부담하는 오염종류 s 의 저감비용이 차지하는 비율을 나타내며, δ_k 는 소득계층 k 의 가구당 상품들에 대한 평균소비지출이 가구당 평균소득에서 차지하는 비율을 나타내는 벡터이다.

식 (3)이나 식 (4)의 소득계층 k 의 가구당 평균소비벡터(d_k) 혹은 소비비율벡터(δ_k)는 생산측면에 중점을 둔 투입-산출분류에 의한 상품들인 반면에 소득계층별로 얻을 수 있는 소비지출에 관한 통계자료는 통계청이 발행하는 도시가계연보의 소비측면에 중점을 둔 상품분류이기 때문에 분석을 위해서는 도시가계연보상의 소비상품분류를 투입-산출분류로 전환하기 위한 架橋行列(bridge matrix)이 필요하다. 본 연구에서 각 소득계층이 소비하는 상품의 종류는 식료품, 주류, 담배, 주거, 광열·수도, 가구, 기구, 피복·신발, 교육·교양·오락, 교통·통신, 기타서비스 등 모두 11개이며 투입-산출분류에 의한 산업들은 농림수산업, 광업, 음식료품, 섬유·가죽제품, 종이·나무제품, 화학제품, 요업·토석, 금속·기계(수송기계 제외), 수송기계, 건설, 전력·수도·가스 및 수송·통신, 도소매, 금융·보험, 부동산, 공공서비스, 기타서비스 등 모두 16개이다. 도시가계연보에 나타난 소득계층 k 의 상품소비벡터를 (11×1) 인 h_k 라고 하고 가교행렬을 T 라고 하면 가교행렬은 (16×11) 행렬이며 소득계층 k 의 상품소비벡터는 다음과 같은 방법으로 투입-산출분류에 의한 상품소비벡터 d_k 로 전환된다.

$$d_k = Th_k \quad (5)$$

가교행렬의 구체적인 내용은 소득계층의 소비상품의 분류방법에 따라 달라질 수 있으나 본 연구에서는 Ballard, Fullerton, Shoven and Whalley (1985)에서 사용된 가교행렬을 사용한다.²⁾ 본 연구에서 투입-산출분류에 의한 산업의 수를 16개로 통합한 것은 이들이 구한 가교행렬을 분석에 이용하기 위함이다.

Ⅲ. 분석자료와 분석결과

환경오염 저감비용의 소득계층별 분담을 분석하기 위하여 필요한 자료들은 식 (1)~식 (5)에 나타난 바와 같이 투입-산출기술계수표, 자본구성표, 산업별·오염원별 저감비용, 소득계층별 가계조사자료, 가교행렬이다. 투입-산출표와 자본구성표 및 소득계층별 가계조사자료는 한국은행과 통계청이 공식적으로 발행하는 자료를 이용하여 분석목적과 내용에 알맞도록 조정할 수 있으나 산업별·오염원별 저감비용에 관한 자료는 공식적으로 발표되지 않기 때문에 통계청이 내부적으로 가지고 있는 기초자료를 산업별로 재분류하고 집계하여야 한다. 획득가능한 기초자료를 사용하여 본 연구의 목적에 알맞게 저자들에 의하여 산업별·오염원별로 재분류된 자료는 1993년도 자료이다.

투입-산출계수표는 한국은행 (1996)이 발표한 1993년도 산업연관 연장표를 이용하였으며 한국경제를 농림수산업에서 기타서비스까지 16개 산업부문들로 통합분류하였다. 감가상각을 포함하여 조정된 투입-산출계수표(식 (2)의 A^*)를 계산하기 위해서는 자본구성표가 필요하나 1993년도 산업연관연장표에는 '고정자본형성표'가 발표되지 않았다. 1993년도의 산업별 자본재 생산기술이 1990년도와 비교하여 크게 변동하지 않았다는 가정하에서 한국은행 (1993)이 발행한 1990년도 산업연관표의 부속표로 발표된 '고정자본형성표'를 이용하여 식 (2)와

2) Ballard, Fullerton, Shoven and Whalley (1985)에서는 가교행렬을 'Z'행렬이라고 부르고 있다.

같이 감가상각을 투입-산출계수표에 반영하였다.

앞에서 언급한 바와 같이 환경저감비용의 소득계층별 분담문제를 분석하는데 가장 중요한 자료 중 하나인 산업별·오염원별 저감비용 자료는 통계청(1995)이 발표한 1993년도 「산업총조사보고서」에 기반을 두고 있으나 실제로 이 보고서에는 오염원별 운용비용과 연말시설자산은 지역별·공단별로만 분류되어 발표되고 있다. 그러나 통계청의 원자료에는 지역별·공단별 분류뿐만 아니라 산업별로도 분류되어 있으며 본 연구에서는 통계청의 원자료에 나타난 산업별 분류를 본 연구의 산업분류에 알맞게 조정하였다. 서비스부문의 오염원별 운용비용과 연말시설자산에 대한 믿을 만한 자료는 없으며 통계청의 자료도 제조업 부문만을 대상으로 한 자료이기 때문에 본 연구에서는 제조업만을 대상으로 하였다.³⁾ <표 1>은 본 연구의 16개 투입-산출분류에 의한 산업들 중에서 광업과 제조업에 해당하는 산업들의 1993년도 오염저감시설의 연간운용비용과 연말 시설잔존가치를 추산한 결과이다.

자본비용을 계산하기 위해서 산업은행(1994)이 발행한 「재무분석」에 나와 있는 산업별 감가상각률을 이용하여 오염저감을 위한 1992년도 연말 시설자산 잔존가치를 역산하고 1993년도 산업별·오염원별 오염저감을 위한 자본의 감가상각비를 추산하였다. 또한 역산된 1992년도 연말 시설자산 잔존가치에 1993년도 평균이자율을 적용하여 산업별·오염원별 오염저감 자본의 기회비용을 계산하였다. 소득계층수와 소득계층별 소비지출내역은 통계청이 발행하는 1993년도 도시가계연보를 이용하였다. 1993년도 도시가계연보에는 근로자의 월소득이 45만 원 이하인 저소득계층에서 시작하여 월소득이 255만 원 이상인 고소득계층까지 월소득을 기준으로 15개 소득계층으로 나뉘어져 있고 각 소득계층의 가구당 월평균 소득과 월평균 소비지출내역이 나와 있다. 소득계층별 월평균 소비지출내역을 이용하여 소득계층별 가구들이 소비하는 상품을 식료품, 광열·수도, 주거 등 11개로 분류하고 이렇게 분류된 상품들을 Ballard, Fullerton, Shoven

3) 오염저감 운용비용과 연말시설잔존가치에 관한 통계청의 기초자료는 약 6만 개 정도의 개별 기업들을 전수조사한 자료이다.

〈표 1〉 산업별·오염원별 오염저감시설의 1993년 운용비용과 연말잔존가치

(단위: 억 원)

| | | 대 기 | 수 질 | 폐기물 | 소음·진동 | 총 합 |
|-------|------|----------|----------|--------|----------|-----------|
| 광 업 | 운용비용 | 16.47 | 18.42 | 1.22 | 6.50 | 42.61 |
| | 잔존가치 | 107.64 | 94.14 | 0.95 | 24.08 | 226.81 |
| 음식료품 | 운용비용 | 102.72 | 441.33 | 238.27 | 25.02 | 807.34 |
| | 잔존가치 | 384.72 | 1,519.07 | 304.13 | 228.74 | 2,436.66 |
| 섬유·가죽 | 운용비용 | 71.89 | 815.82 | 244.58 | 18.05 | 1,150.34 |
| | 잔존가치 | 217.63 | 1,096.79 | 170.48 | 72.26 | 1,557.16 |
| 종이·나무 | 운용비용 | 84.08 | 308.85 | 290.64 | 34.27 | 717.84 |
| | 잔존가치 | 559.23 | 1,008.54 | 604.15 | 404.58 | 2,576.50 |
| 화 학 | 운용비용 | 477.30 | 741.08 | 422.23 | 121.42 | 1,762.03 |
| | 잔존가치 | 6,977.66 | 3,443.40 | 706.85 | 1,038.88 | 12,166.79 |
| 금속·기계 | 운용비용 | 1,683.88 | 1,050.10 | 707.51 | 159.26 | 3,600.75 |
| | 잔존가치 | 8,617.18 | 3,387.71 | 930.57 | 1,096.63 | 14,032.09 |
| 수송기계 | 운용비용 | 84.07 | 86.77 | 152.70 | 23.80 | 347.34 |
| | 잔존가치 | 375.23 | 337.89 | 108.28 | 95.20 | 916.60 |

and Whalley (1985)에서 사용된 가교행렬을 이용하여 투입-산출분류로 전환하였다.

〈표 2〉는 식 (3)과 식 (5)를 이용하여 1993년에 각 소득계층의 가구당 평균적으로 부담한 오염원별 저감비용을 계산한 것이다. 오염원별로 보았을 때 수질 개선을 위한 비용부담액이 가장 크며 대기, 폐기물, 소음·진동·악취 순으로 부담액이 큰 것으로 계산되었다. 수질오염의 경우 최저소득계층의 저감비용부담액은 1만 300원이고 최고소득계층의 부담액은 4만 3,725원이며, 대기의 경우 최저소득계층의 부담액은 7,977원, 최고소득계층의 부담액은 3만 3,852원인 것으로 계산되었다. 폐기물처리비용의 부담액은 최저소득계층이 5,239원, 최고소득계

환경오염 저감비용의 소득계층별 분담

〈표 2〉 소득계층별 가구당 평균 오염저감비용 부담액

(단위: 원)

| 오염원 최소득(만원) | 대 기 | 수 질 | 폐기물 | 소음·진동·악취 악취 | 총 합 |
|----------------|--------|--------|--------|----------------|---------|
| 45 미만 | 7,977 | 10,399 | 5,239 | 1,537 | 25,152 |
| 45~60 | 8,671 | 11,550 | 5,772 | 1,685 | 27,678 |
| 60~75 | 9,726 | 12,851 | 6,417 | 1,879 | 30,874 |
| 75~90 | 10,886 | 14,439 | 7,233 | 2,110 | 34,667 |
| 90~105 | 12,883 | 16,797 | 8,472 | 2,484 | 40,636 |
| 105~120 | 14,085 | 18,484 | 9,302 | 2,718 | 44,589 |
| 120~135 | 15,333 | 20,101 | 10,147 | 2,963 | 48,544 |
| 135~150 | 16,572 | 21,660 | 10,964 | 3,197 | 52,394 |
| 150~165 | 17,988 | 23,587 | 11,892 | 3,475 | 56,943 |
| 165~180 | 18,876 | 24,583 | 12,430 | 3,632 | 59,521 |
| 180~195 | 20,314 | 26,450 | 13,411 | 3,913 | 64,089 |
| 195~210 | 20,964 | 27,173 | 13,754 | 4,036 | 65,928 |
| 210~225 | 23,554 | 30,248 | 15,313 | 4,504 | 73,618 |
| 225~255 | 24,453 | 31,553 | 15,956 | 4,696 | 76,657 |
| 255 이상 | 33,852 | 43,725 | 22,067 | 6,461 | 106,106 |

총액이 2만 2,067원인 것으로 나타났다. 수질, 대기, 폐기물, 소음·진동·악취 등 모든 오염원에 대한 종합적 오염저감비용의 부담액은 최저소득계층이 부담한 2만 5,152원에서 최고소득계층이 부담한 10만 6,106원까지 소득이 증대함에 따라 오염저감비용의 절대적 부담액은 증대하고 있으며 오염원별 부담비용도 소득수준이 증대함에 따라 증가하고 있음을 보이고 있다.

가구의 소득이 증대하면 일반적으로 소비지출도 증가하기 때문에 절대액만으로 평가하면 저소득계층에서 고소득계층으로 갈수록 오염저감비용의 부담액이 증가하는 것이 일반적이다. 따라서 환경오염 저감비용의 소득계층별 분담이 공평한가 혹은 역진적인가를 보기 위해서는 소득수준이 증가함에 따라 오염저감비용도 비례적으로 증가하는가를 살펴보아야 한다. 즉, 소득계층별 가구당 평

〈표 3〉 소득계층별 가구당 평균소득 대비 오염저감비용의 분담률

(단위 : %)

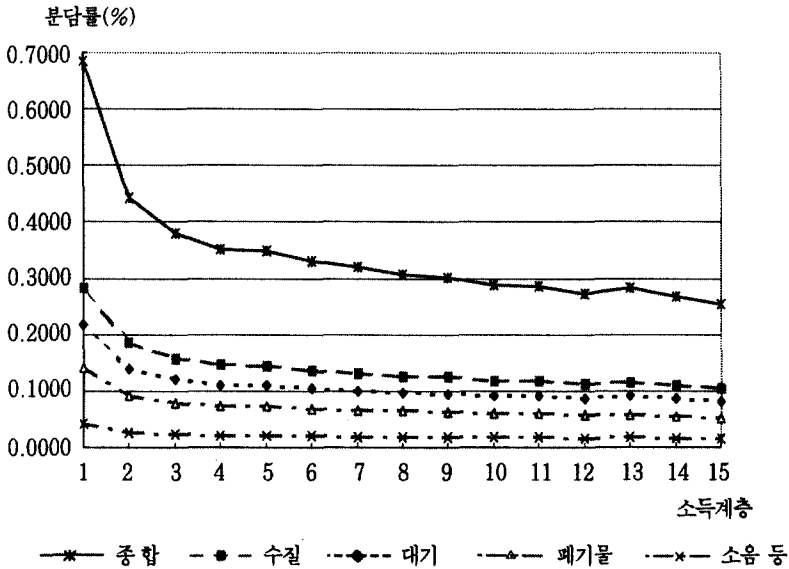
| 오염원 월소득(만원) | 대 기 | 수 질 | 폐기물 | 소음·진동· 악취 | 종 합 |
|----------------|--------|--------|--------|--------------|--------|
| 45 미만 | 0.2168 | 0.2827 | 0.1424 | 0.0418 | 0.6836 |
| 45~60 | 0.1390 | 0.1851 | 0.0925 | 0.0270 | 0.4436 |
| 60~75 | 0.1200 | 0.1585 | 0.0791 | 0.0232 | 0.3808 |
| 75~90 | 0.1102 | 0.1461 | 0.0732 | 0.0213 | 0.3508 |
| 90~105 | 0.1104 | 0.1440 | 0.0726 | 0.0213 | 0.3483 |
| 105~120 | 0.1047 | 0.1374 | 0.0691 | 0.0202 | 0.3314 |
| 120~135 | 0.1007 | 0.1321 | 0.0667 | 0.0195 | 0.3190 |
| 135~150 | 0.0973 | 0.1271 | 0.0644 | 0.0188 | 0.3075 |
| 150~165 | 0.0956 | 0.1254 | 0.0632 | 0.0185 | 0.3027 |
| 165~180 | 0.0915 | 0.1192 | 0.0602 | 0.0176 | 0.2885 |
| 180~195 | 0.0905 | 0.1178 | 0.0597 | 0.0174 | 0.2854 |
| 195~210 | 0.0864 | 0.1120 | 0.0567 | 0.0166 | 0.2718 |
| 210~225 | 0.0905 | 0.1162 | 0.0588 | 0.0173 | 0.2829 |
| 225~255 | 0.0854 | 0.1102 | 0.0557 | 0.0164 | 0.2677 |
| 255 이상 | 0.0810 | 0.1047 | 0.0529 | 0.0155 | 0.2541 |

균 오염저감비용 부담액을 가구당 평균소득으로 나눈 값이 소득수준이 증대함에 따라 증가하는지 여부를 보아야 한다. 만약 이 비율값이 감소하면 오염저감비용의 소득계층별 분담이 역진적인 것으로 보며 비율값이 증가하면 누진적인 것으로 본다.

〈표 3〉은 식 (4)와 식 (5)를 이용하여 각 소득계층의 가구당 평균 오염저감비용을 가구당 평균소득으로 나눈 값으로 소득계층별 오염저감비용의 상대적 분담정도를 계산한 것이다. 최저소득계층과 최고소득계층의 가구당 평균 오염저감비용 분담률은 대기의 경우 가구당 소득의 각각 약 0.217%와 약 0.081% 정도이고, 수질은 각각 약 0.283%와 0.105%, 폐기물은 각각 0.142%와 0.053%, 소음·진동·악취는 각각 0.042%와 0.016%인 것으로 계산되었다. 모든 오염원

환경오염 저감비용의 소득계층별 분담

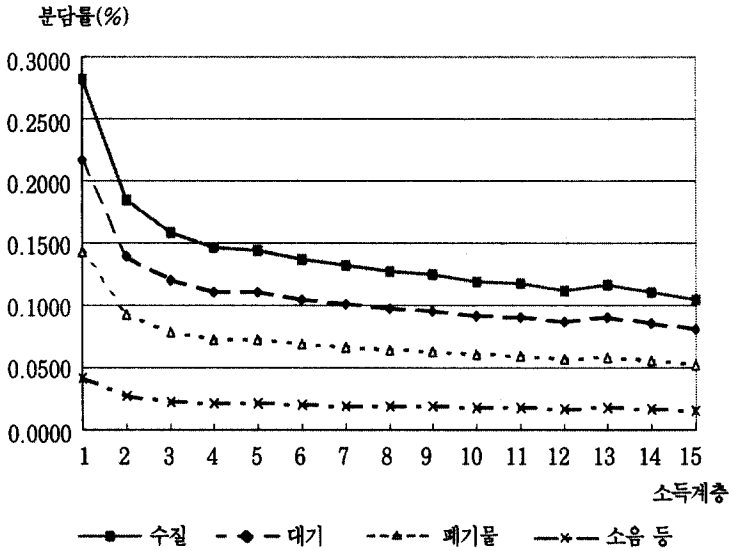
<그림 1> 소득계층의 오염저감비용 분담률



을 포함하는 종합적 오염저감비용의 분담률을 보면 최저소득계층이 약 0.683% 이고 최고소득계층이 약 0.254%로 계산되었다. 소득계층들 전체의 평균 분담률은 약 0.341%이고, 최저소득계층의 종합적 오염저감비용의 분담률은 전체평균의 약 2배 이상이며, 최고소득계층의 분담률은 전체평균의 약 74% 정도인 것으로 나타난다.

<표 3>이나 <그림 1>을 살펴보면 월소득이 45만 원 미만인 최저소득계층의 오염원별 저감비용분담률이나 종합적인 저감비용분담률이 월소득 45만 원 이상인 소득계층들과 비교하여 유난히 큼을 알 수 있다. 월소득 45만 원 미만인 최저소득계층은 구조적으로 소득수준이 낮은 가구들 뿐만 아니라 일시적으로 소득수준이 낮아진 가구들을 포함하고 있으며, 이들이 가지고 있는 자산가치가 이들의 현 소득수준과 비례하지 않고 소비지출도 관찰된 현 소득수준에 비하여 높기 때문에 다른 소득계층들과 비교하여 오염저감비용의 분담률이 상대적으로 높게 나타나는 경향이 있다. 최저소득계층의 오염저감비율 분담률이 다른 소득

〈그림 2〉 오염원별 분담률



계층에 비하여 높게 나타나는 현상은 본 연구만의 결과는 아니다. 1970년대 미국을 대상으로 한 Robison (1985)의 연구에서도 최저소득계층의 오염저감비용 분담률이 바로 다음 소득계층과 비교하여 거의 2배 가까이 높은 것으로 나타났으며 Dorfman and Snow (1975)는 최저소득계층의 지나치게 높은 오염저감비용 분담률로 인하여 분담률의 전체적인 분포가 마치 역진적인 것으로 보이는 것을 막기 위하여 최저소득계층을 제외하고 분담률 분포를 그리고 있다.⁴⁾

월소득이 210만 원에서 225만 원 사이인 소득계층(소득계층 13)을 제외한다면 오염저감비용의 소득계층별 분담이 역진적임을 보이고 있다. 대기나 수질 등 오염원별 분담률도 13번째 소득계층을 제외하면 역진적으로 나타나고 있다. 소득수준이 증대함에 따라 오염저감비용의 분담률이 감소하다가 월소득이 210만 원에서 225만 원 사이에 있는 소득계층 13의 오염비용분담률이 증대하는 이유

4) Robison (1985, p. 705)과 Dorfman and Snow (1975, p. 102)를 참조하십시오.

는 1993년도 소비지출자료에서 찾을 수 있다. 소비자의 최종수요 1단위당 오염 저감비용이 높은 투입-산출분류에 의한 산업들은 화학제품, 금속·기계, 종이·나무제품, 섬유·가죽제품, 음식료품 순이며 1993년도 소비지출자료를 식 (5)를 이용하여 투입-산출분류로 전환하는 경우 소득계층 13의 화학제품, 금속·기계, 종이·나무제품, 섬유·가죽제품의 수요량이 주위의 소득계층에 비하여 상대적으로 커서 오염저감비용의 분담률이 높은 것으로 계산되었다.

<그림 1>을 보면 알 수 있듯이 종합적인 오염저감비용뿐만 아니라 오염원별 저감비용의 소득계층별 분담률이 소득수준이 증대됨에 따라 감소하고 있어 오염저감비용의 소득계층별 분담이 역진적인 것으로 나타나고 있다. <그림 1>에서는 오염원별 분담률과 종합적 분담률의 크기 차이 때문에 오염원별로는 분담의 역진성이 분명히 드러나지 않고 있으나 <그림 2>에서와 같이 오염원별 분담률만을 나타내면 소음·진동·악취 저감비용의 분담률만이 상당히 완만한 역진성을 보이고 있을 뿐, 대부분의 오염원별 저감비용의 소득계층별 분담이 역진적이라는 것을 알 수 있다. 본 연구에서 채택하고 있는 분석모형과 앵겔의 법칙을 감안할 때 오염저감비용의 소득계층별 분담이 역진적이 될 것이라는 것은 자명한 결과이다. 그러나 어느 정도의 앵겔의 법칙이 적용되며 각 소득계층이 실제로 어느 정도의 오염저감비용을 분담하고 있는가는 실제 자료를 이용하여 계산되어야 한다. 본 연구의 초점은 오염저감비용의 역진성을 보이는 것이라기 보다는 바로 <그림 2>의 각 곡선의 기울기가 나타내는 각 오염원별 역진성의 정도를 파악하는 것이다.

물론 한국의 환경오염 저감비용의 소득계층별 분담이 역진적이라는 분석결과는 본 연구에서 사용하고 있는 모형의 가정을 변경시키면 달라질 가능성을 배제할 수 없다. 특히 대기오염과 수질오염의 저감, 폐기물처리 및 소음방지 등을 하기 위하여 필요한 오염저감시설에 대한 투자의 기회비용과 시설운영비용을 기업이 상품가격에 전부 전가한다는 본 연구의 가정을 완화하여 그 일부만을 전가시킨다면 가격에 저감비용을 전가하는 기업별 혹은 산업별 차이에 따라 다른 결과가 나올 수 있다. 또한 본 연구에서 사용한 오염저감비용에 관한 자료는 광업과

제조업에 한정되어 있으며 농림수산업과 서비스 부문의 환경오염 저감비용을 고려하는 경우에도 다른 결과가 나올 수 있음을 부정할 수 없다. 다만 외국의 연구들에서 서비스부문을 포함시키더라도 환경오염 저감비용의 소득계층별 분담이 역진적으로 나왔다는 사실과 소득수준이 증대함에 따라 소비지출 중에서 서비스가 차지하는 비중이 높아지고 서비스부문의 오염저감비용이 제조업에 비하여 상대적으로 작다는 점을 고려하면 서비스부문을 포함시키는 경우 환경오염 저감비용의 소득계층별 분담이 본 연구결과보다 더 역진적일 가능성도 존재한다.

소득계층들이 소비하는 상품들의 질적 차이가 존재하는 경우에도 분석결과가 달라질 수 있다. 본 연구에서는 저소득계층과 고소득계층이 사용하는 상품의 질은 동일한 것으로 가정하고 있다. 그러나 일반적으로 같은 종류의 상품이라도 저소득계층이 소비하는 상품보다는 고소득계층이 소비하는 상품의 질이 높은 경향이 있고, 높은 질적 수준의 상품을 생산하는데 요구되는 환경오염 저감비용이 낮다면 본 연구의 분석결과는 환경오염 저감비용의 소득계층별 분담의 역진성을 과소 계산하고 있는 것이다. 이와 같이 환경오염 저감비용의 소득계층별 분담이 누진성 혹은 역진성을 갖는가를 판단하기 위해서는 관련된 여러 가지 요소들을 포함시켜야 하나 환경규제로 인한 환경오염 저감비용의 대부분이 제조업에서 발생한다는 점을 고려할 때 본 연구의 분석결과가 현실과 크게 동떨어져 있다고 생각되지 않는다.

IV. 요약 및 결론

환경정책이나 규제는 자원배분에 영향을 줄 뿐만 아니라 실질소득의 분배에도 영향을 준다. 환경규제는 환경오염 저감을 통하여 소비자들의 삶의 질을 향상시키는 편익도 있지만 그와 함께 상품구매를 통하여 간접적으로 오염저감비용을 부담하게 되는 비용도 발생한다. 환경정책이나 규제에 의한 환경기준을 준

수하기 위하여 기업들이 투자한 환경오염 저감시설의 기회비용과 시설 운용에 따른 비용의 일부 혹은 전부를 기업이 판매하는 상품의 가격에 전가하는 것이 일반적이라고 볼 수 있다. 상품가격에 반영된 환경오염 저감비용은 소비자들이 소비하는 상품들의 구체적 구성에 따라 소비자가 간접적으로 부담하는 오염저감비용의 정도가 달라지게 된다.

본 연구에서는 기업들이 환경오염 저감비용의 전부를 상품가격에 전가시킨다는 가정하에서 1993년도를 대상으로 하고 투입-산출분석을 통하여 15개 소득계층의 평균적 가구들의 소비지출내역에 포함된 환경오염 저감비용의 절대적 분담액과 소득수준에 상대적인 분담률을 계산하였다. 1970년대와 1980년대의 선진국들을 대상으로 한 연구들에서 내려진 결론은 환경오염 저감비용은 소득계층별로 대체로 역진적으로 분담되어 저소득계층일수록 소득수준에 비하여 상대적으로 높은 부담을 하고 있다는 것이다. 한국을 대상으로 한 본 연구에서도 환경오염 저감비용이 대체로 역진적으로 분담된다는 결과가 나왔다. 광업과 제조업의 환경오염 저감비용만을 고려하였지만 서비스부문의 오염저감비용이 상대적으로 크지 않고 소득수준이 높아짐에 따라 서비스소비가 커진다는 점을 고려하면 서비스부문을 포함하더라도 역진성이 반전될 가능성이 높지 않을 것으로 생각된다.

그러나 본 연구에서 사용한 Robison (1985) 식의 투입-산출모형이 일반적으로 널리 사용되는 실증분석 모형이기는 하나 부분균형분석이어서 환류효과를 반영하지 못하고 있다는 단점이 있다. 또한 환경오염 저감비용을 기업이 상품가격에 전가하더라도 소비자에게 전가되는 정도는 수요와 공급의 가격탄력성에 의존한다는 점에서 본 연구는 오염저감비용 전가의 정도를 과도하게 가정한 것으로 분석결과를 해석하는데 있어서 유의해야 할 점으로 생각된다. 뿐만 아니라 자료획득상의 제약으로 소비에서 큰 비중을 차지하는 서비스부문을 반영하지 못한 점도 본 연구의 분석결과가 갖는 한계라고 할 수 있다.

◎ 참고 문헌 ◎

1. 산업은행, 「재무분석」, 1994.
2. 통계청, 「산업총조사보고서」, 1995.
3. _____, 「도시가계연보」, 1995.
4. 한국은행, 「1990년 산업연관표」, 1993.
5. _____, 「1993년 산업연관표」, 1996.
6. Ballard, C., Fullerton, D., Shoven, J. and J. Whalley, *A General Equilibrium Model for Tax Policy Evaluation*, The University of Chicago Press, 1985.
7. Dorfman, N. S. and A. Snow, "Who Will Pay for Pollution Control?" *National Tax Journal* 28, 1975, pp. 101~115.
8. Gianessi, L., Peskin, H. and E. Wolff, "The Distribution Effects of Uniform Air Pollution Policy in The United States," *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 93, 1979, pp. 281~301.
9. Gianessi, L. and H. Peskin, "The Distribution of The Costs of Federal Water Pollution Control Policy," *Land Economics*, Vol. 56, 1980, pp. 85~102.
10. Harrison, D., *Who Pays for Clean Air*, Cambridge, Massachusettes, Ballinger, 1975.
11. Lake, E., Hanneman, W. and S. Oster, *Who Pays for Clean Water?: The Distribution of Water Pollution Control Costs*, Westview Press, 1979.
12. Peskin, H. M., "Environmental Policy and The Distribution of Benefits and Costs," in Paul Portney (ed.), *Current Issues in U.S. Environmental Policy*, Johns Hopkins University Press, Baltimore, 1978.
13. Robison, H. D., "Who Pays for Industrial Pollution Abatement?" *The Review of Economics and Statistics*, 1985, pp. 702~706.

ABSTRACT

The Distribution of Pollution Abatement Costs among Income
Classes in Korea

Il Chung Kim · Dong Chun Shin

Environmental regulation affects real income distribution as well as resource allocation. The consumers' quality of life is sure to be improved by the pollution abatement, but consumers should pay part of the abatement cost through the increased prices of consumption goods they purchase. This paper computes pollution abatement costs that each of 15 income classes in Korea paid indirectly by consuming goods whose prices include the abatement cost in 1993. The distribution of pollution abatement costs among income classes turns out to be regressive as expected.