

전략연구 2015-03

지역환경과 지역경제의 상생을 위한 충청도 대기환경재원 개선 연구

김성욱 · 최정석

발 간 사

충청남도는 우리나라 최대의 화력발전 전력생산지역으로 우리나라 경제에 크게 기여하고 있다. 충청남도는 전국 전력생산량의 23% 정도를 생산하고 있으며, 이중 60~70%를 충남지역이 아닌 서울과 경기 등 수도권 지역에서 사용하고 있다.

화력발전에 의한 전력생산은 그 특성상 대기오염 등과 같은 환경오염이 유발될 수밖에 없다. 충남의 경우 이러한 화력발전소뿐만 아니라 송전탑 건설에 의한 환경오염 피해와 함께 지역주민들은 재산상, 건강상 피해를 받고 있다. 그러나 충남지역에서 생산한 전력에 의한 혜택을 받는 수도권에 비해 혐오시설인 발전소와 송전시설 건설로 인한 피해에 시달리는 충남은 이렇다 할 혜택을 받지 못하고 있다. 이는 분명히 정의롭지 못한 것이다. 또한 충남은 이러한 대규모 화력발전소뿐만 아니라 민간 화학산업 단지 및 제철산업 단지에서 발생하는 대기오염으로 인한 피해를 고스란히 받고 있는 실정이다.

이제 이러한 정의롭지 못한 현실을 바꾸어야 한다. 국가경제에 크게 기여하고 있지만, 그로 인한 피해를 고스란히 받고 있는 우리 충청남도는 중앙정부에 이러한 문제를 바로 잡을 수 있는 합리적이고 타당한 개선 방안을 주장해야 할 것이다.

이러한 측면에서 본 보고서는 중앙정부와 지자체 간의 환경재원 분배를 재편할 수 있는 새로운 정책적 대안을 포함해서 충남의 환경재원 확보 방안, 환경거버넌스 추진 방안 등을 제시함으로써 지역환경과 지역주민 그리고 국가경제가 상생 발전할 수 있는 기틀을 형성하는데 기여하고 있다는 점에서 그 의의가 있다할 것이다. 본 연구는 복잡하고 다양한 환경문제의 모든 측면을 다 다루지는 못하고 대기오염과 주민건강 측면에 중점을 두고 있지만, 향후 충청남도 직면하고 있는 환경문제를 다루는 후속 연구를 위한 훌륭한 안내자가 될 것이다.

끝으로 바쁜 가운데에서도 많은 자료와 데이터를 수집하고 분석하여 훌륭한 연구 결과가 나올수 있도록 노력을 아끼시지 않은 서강대학교 김성욱 교수님과 중부대학교 최정석 교수님께 깊은 감사의 마음을 전합니다. 그리고 본 연구가 성과를 거둘 수 있도록 자문과 조언을 아끼지 않은 많은 자문위원님들에게도 깊이 감사드립니다.

2015년 4월 30일

충남연구원장 강 현 수

연구 요약

1. 배경 및 목적

충남도는 우리나라 최대의 전력생산지역이자 우리나라의 주요 산업단지가 위치한 지역으로서 국가의 산업발전에 크게 기여하고 있지만, 그 과정에서 유발되는 다양하고 심각한 환경 문제에 대한 정부차원의 지원과 전략이 미흡하다. 이로 인해 충남도의 지역환경은 오염물질이 과도하게 배출됨에 따라 환경이 악화되면서 지역주민들의 건강과 재정이 위협을 받게 되었다. 이러한 환경오염 양태는 경제성장은 다른 곳으로 이전되고 오염물질만 주변 지역에 남는 전형적인 환경문제의 외부화 현상으로 설명될 수 있으며 이의 내부화를 통한 교정이 필요하다. 현재 충남에 입지한 대규모 화력발전소와 민간 화학산업 및 제철산업 단지에서 발생하는 대기오염으로 인한 피해를 줄이고 더 나아가 충남도의 적극적이고 지속가능한 대응전략을 마련하고 추진하기 위해서는 추가적이고 확고한 재원이 필요하다. 이에 따라 충남도가 대외적으로는 중앙정부에 주장할 수 있는 환경재원 마련 방안과 대내적으로는 충남도만의 특화된 지속가능개발 사업을 발굴·추진하는 데 소요되는 재원을 마련할 수 있는 경제적·제도적 기반을 구축할 방안을 마련할 필요가 있다. 따라서 본 연구는 충남도의 산업적·환경적 특성에 따른 환경문제와 실태를 밝히고 이를 고려하여 지역환경 개선과 보전을 위한 재원을 마련하며 이의 적절한 이용방안을 포함한 제도적 개선방안을 도출하는 데 그 목적이 있다.

2. 주요 연구내용

1) 지역환경현황의 파악

충남도에는 3개소의 국가산단, 18개소의 일반산단, 77개소의 농공단지가 입지해 있으며 28기의 대형화력발전소에서 전력을 생산하고 있다. 충남도에 입지한 산업시설로 말미암아 충남

도의 1인당 GRDP는 전국 2위권 수준으로 4,034만원/인에 이르며 전력생산량은 121,230GWh로 전국 1위 수준이다. 그러나 생산된 GRDP의 2/3 이상이 역외로 유출되며 전력 역시 유사한 정도로 외부로 공급된다. 이러한 과정에서 충남도의 지역환경은 오염물질의 배출로 악화되는데, 충남도의 대기오염물질 배출량은 총 배출량 기준 전국 3위, 질소산화물(NOx) 배출량 125,981톤/년으로 2위, 황산화물(SOx) 배출량 57,312톤/년으로 3위, 일산화탄소(CO) 배출량 52,307톤/년으로서 4위, 총부유물질(TSP), 미세먼지(PM10), 초미세먼지(PM2.5) 각각 6,270톤/년, 5,312톤/년, 4,316톤/년으로서 5위, 휘발성유기화합물(VOC) 배출량 61,736톤/년으로 6위, 암모니아(NH₃) 배출량 47,027톤/년으로 1위의 발생량을 보여준다(2011년 배출량 기준). 이를 1인당 배출량으로 치환해서 살펴보면 일산화탄소(CO), 질소산화물(NOx)은 각각 24.9kg/cap·yr, 60kg/cap·yr로 전국 2위, 휘발성유기화합물(VOC) 29.4kg/cap·yr 3위, 황산화물(SOx) 27.3kg/cap·yr로서 4위, 총부유물질(TSP), 미세먼지(PM10), 초미세먼지(PM2.5) 3kg/cap·yr, 2.5kg/cap·yr, 2.1kg/cap·yr로서 모두 전국 7위, 암모니아(NH₃) 22.4kg/cap·yr 1위로서 화학공정과 화력발전으로 인한 배출비중은 더욱 뚜렷하게 드러난다. 발암물질과 유기화합물의 문제는 더욱 심각하다. 인체에 암을 일으키는 것으로 확인된 가장 유독성 높은 Group 1의 발생량은 총 58,131kg으로 전국 3위권으로서 주요 석유화학단지가 밀집한 전남과 울산의 뒤를 잇는 높은 수준이다. 이들 역시 대기 중으로 그대로 유입된다고 보았을 때 충남도 대기상황에 더 큰 부하를 주어 생태·보건 상 위해를 일으킬 가능성이 높다. 특히 충남도는 특별대책지역이나 대기환경규제지역 어디에도 속해있지 않기 때문에 휘발성유기화합물이 따로 관리되지 않아 오히려 특별대책지역인 전남이나 울산에 비해 더 큰 피해가 발생할 수 있다. 충남도 내에서 가장 많이 배출되는 발암물질은 벤젠이 절반 이상인데 이는 미국에서 위해성이 가장 큰 발암물질로 지정되어 국가차원에서 관리를 강화하고 있는 물질이다. 충남도에서 배출되는 발암물질이 대부분 대기 중으로 배출되는 휘발성유기화합물이라는 측면에서 대기오염으로 인한 발암가능성을 염두에 둘 필요가 있다. 화학물질 중 내분비계 장애 추정물질의 배출량 역시 17,740kg으로 전국 2위권에 이르는 등 상당히 높다. 오염물질 초과배출 수준 역시 높아 충남도의 2013년 기준 대기분야배출부과금은 전국에서 가장 높은 수준이며, 초과부과금 역시 전국에서 가장 높다. 2013년 한 해 동안 충남도에서는 19억 7천6백여만원의 기본부과금 외에도 3억 6천5백여만원의 초과배출부과금이 징수되었다. 5년 간 합계 초과배출부과금은 총 9억 1천4백여만원에 이른다. 초과배출부과금 대상인 먼지와 황산화물이 연소공정에서 주로 발생

한다는 사실을 고려했을 때 이는 화력발전소와 연소공정을 가진 각종 공장으로 인해 발생하는 것으로 생각된다. 이러한 현상은 앞으로 더 가중될 것으로 예상된다.

2) 환경악화로 인한 문제점 파악

충남도의 오염물질 배출량에 비해 충남도의 일반적인 대기수준은 나쁘지 않다. 이는 충남 서북부의 산단 밀집 지역에 비해 남부는 농촌지역이기 때문에 오염원이 많지 않아 평균적인 대기 환경 현황을 구할 때 통계적 오염 저감이 일어나기 때문이다. 그러나 대형오염원이 가까이에 입지한 지역에서는 미세먼지 농도가 기준치를 초과할 정도로 높고 일회성 조사이기는 하지만 벤젠이나 토양 내 납의 농도도 상당히 높게 나타난다. 또한 산업단지와 화력발전소가 집중 배치된 지역에서는 오존경보가 빈번하게 발령될 정도로 대기환경상황이 악화되었다. 대기 중 중금속 농도 역시 대도시 지역과 맞먹을 정도로 높고 특히 납, 카드뮴, 크롬과 같은 인위적 배출원 유래 중금속의 농도가 상당한 수준이어서 인위적 특정 시설에 의한 대기오염이 일어나고 있음을 보여준다. 그 결과 충남도 내 대형오염원 인근지역 주민들의 체내에서 수은이나 비소와 같은 중금속의 축적이 일어나고 호흡기 질환 유병률 역시 높게 나타나는 등 환경악화로 인한 건강상 피해를 확인할 수 있었다. 다만 이러한 건강상 피해는 주변환경조사와 더불어 정기적이고 지속적으로 모니터링하고 결과를 축적하여 오염의 영향을 받지 않는 비교군과 대조하면서 그 추이를 분석해야 문제점을 제대로 파악할 수 있으나, 재원과 제도가 부족하여 일시적 행사에 그치고 있어 결과 파악에 아쉬움이 있다. 이러한 오염문제로 인한 충남도의 사회적 비용은 EU의 연구결과를 바탕으로 하였을 때 2013년 기준 연간 1조 7,455억원에 이른다. 이는 대기오염물질만을 포함하고 2차적 문제를 포함하지 않은 보수적 기준일 때의 값으로서 일반적인 기준을 적용했을 때에는 그 수치가 크게 늘어난다. 그러나 이러한 사회적 비용이 발생함에도 불구하고 충남도에 주어지는 환경재원의 크기는 지역자원시설세와 발전소 주변지역 지원기금을 포함하여 600억원 정도에 지나지 않는다. 비록 사회적 비용 전체를 내재화하기는 어렵더라도 추계된 사회적 비용에 비해서 지원의 규모는 상당히 낮은 수준이다. 뿐만 아니라 해당 재원 중 많은 부분은 화력발전소가 입지한 지자체에 한해서 지원이 이루어지기 때문에 화력발전소가 아닌 석유화학산업이나 제철산업이 입지한 지자체는 그 지원 방안이나 제도조차 매우 부족한 것이 현실이다.

3) 재정적·제도적 개선안 제시

대형오염원으로 인한 피해를 받는 지역의 외부비용을 내재화하기 위한 방안으로서 재정적 인 대안과 제도적인 대안을 각각 제시하고자 한다. 이론상으로 외부비용의 내재화는 배출부과금 등의 세제를 통한 피구세(Pigouvian tax) 방법과 환경오염원인자를 내부자로 만드는 코오즈(Coase's theorem) 방법이 존재한다. 이에 따라 먼저 피구세 방법으로서 지역환경악화에 기여하는 오염물질 배출에 대한 댓가인 배출부과금의 효율과 대상물질을 현실화하고, 이를 자치재원화 하는 방안을 제시하고자 한다. 배출부과금 중 초과분 배출부과금의 부과와 징수는 배출허용기준 이상의 오염물질 배출을 허용하며 지역에 추가적인 오염물질을 부려놓는 댓가로서 이루어진다. 배출허용기준은 장기적으로 지역의 환경기준을 만족시키기 위해 오염물질 배출자가 준수해야 하는 기준임에도 불구하고, 이를 초과하는 오염물질을 배출한다면 지역환경이 비가역적으로 악화될 수 있다. 그러나 초과배출부과금의 징수와 관리는 중앙정부에서 시행하기 때문에 지방정부 차원에서는 초과배출로 인한 지역환경 악화 피해에 대해 어떠한 방법으로도 대응하기 어렵고 환경 악화에 대한 직접적 보상도 이루어지지 않는다. 또한 오염물질을 초과배출하는 기업체 역시 지역환경을 개선하기 위해 노력할 만한 유인이 존재하지 않고 중앙정부 역시 직접적 피해가 발생하지 않으므로 이의 개선을 위해 노력하지 않게 된다. 따라서 해당 재원을 자치재원화 함으로써 오염발생원인자와 피해자 간의 환류를 강화하고 환경을 개선할 수 있는 유인체계를 구축하도록 할 필요가 있다. 또한 이를 바탕으로 '충남 친환경개발기금'을 조성하여 지역환경과 지역경제가 상생할 수 있는 기반을 구축하고자 한다.

한편 환경개선을 위한 코오즈 방법으로서 환경거버넌스를 제안하고자 한다. 환경오염원인자와 피해자가 공동체 또는 협의체를 구성하게 되면 환경오염에 대해 공동대응해야 하므로 오염으로 인한 피해가 다시 환류되어 돌아오는 양태를 보이게 되어 이를 방치하거나 좌시할 수 없게 된다. 산업과 환경 간의 갈등에 기인하는 지역문제는 환경거버넌스의 형성으로 윈윈 전략을 추구할 필요가 있다. 환경오염원인자를 내부화함으로써 환경오염과 생태계 파괴 문제를 해결하기 위한 정책수단으로 활용할 수도 있고, 지역의 다양한 이해당사자 간 환경갈등을 무난하게 해결하는 방법이기도 하며, 환경적으로 지속가능한 지역발전을 달성할 수도 있을 것으로 보인다.

3. 정책제언

아직까지 우리나라는 경제성장을 우선으로 추진하고 효율성을 중시하다보니 산업과 경제의 발전의 이면에서 발생하는 부차적인 문제에 대해 다소 둔감한 편이다. 1990년대 이후 여러 환경사건을 거치면서 환경정책이 강화되어 온 것은 사실이지만, 아직까지도 국가와 지역경제를 성장시키기 위해서는 눈에 보이지 않고 피해가 두드러지지 않는 환경문제는 어느 정도 희생의 여지가 있다고 여기는 것이 현실이다. 그러나 그 과정에서 충남도의 사례와 같이 대기오염물질과 발암물질이 국지적 지역에서 감당하기 어려울 정도로 많이 발생하고, 이로 인해 각종 피해가 발생하는데도 불구하고 이를 해결할 수 있는 자원과 제도가 부족한 경우가 종종 발생하게 된다. 물론 2000년대 이후 지역주민들의 저항이 발생하면서 지역 단위의 환경피해조사가 이루어지고 개선을 위한 노력이 이루어졌지만, 대형오염원으로 인한 사회적 피해 규모에 비해 이들에 대한 보상은 미약한 수준이다. 뿐만 아니라 아직까지 대형 오염원 관리의 시스템이 중앙정부를 중심으로 구축되어 있어, 오염으로 인한 피해는 지역에 떨어지는 데 비해 그의 관리와 개선을 위한 권한과 자원은 중앙정부에 맡겨져 있는 경우가 빈번하다. 이러한 상황에서 대형 오염원을 가진 사업자는 권한과 자원을 가진 중앙정부의 의지나 방향을 내재화하고 이를 따르며 정작 환경이 오염되는 지방정부의 요구는 회피하게 되는 유인이 발생한다.

본 연구에서는 이러한 문제를 해소하기 위해 재정적으로는 초과배출부과금의 자치재원화와 기금 조성을, 제도적으로는 환경거버넌스의 실현을 위한 협의체 구성을 제안한다. 환경오염 피해와 그의 개선을 일체화하고 환경오염문제를 내부화하기 위해서는 지역 환경 사용의 대가인 배출부과금은 지역에 납부되어야 한다. 지역환경 악화의 상황과 개선방안에 대해 제일 잘 알고 있는 주체는 해당 지자체이기 때문이다. 또한 지역 사업자의 배출실태를 개선할 수 있는 방법 역시 지자체에서 가장 잘 파악하고 있다. 단, 이 과정에서 지방정부가 포획되는 문제는 개선할 필요가 있다. 지방정부가 현황에 가장 밝은 것은 사실이지만 환경오염원인자와의 상호의존관계 역시 무시할 수 없는 현실이기 때문이다. 또한 환경오염원인자가 지역환경 오염을 자신의 문제로 내부화하고, 공동체적 입장에서 충남도의 지속가능한 발전전략을 논의하기 위해서 환경거버넌스가 이루어질 필요가 있다. 이를 통해서 대형오염원을 가진 사업자가 환경오염 피해자로부터 문제점을 환류하고 이를 개선하며, 지역환경을 개선하면서도 지역경제를 살릴 수 있는 방안을 서로의 입장에서 논의할 수 있을 것이다.

4. 후속 연구 제안

본 연구는 전략연구로서 충남도의 발전 전략을 위한 기반을 조성하는 데에 그 의미를 두었다. 현재 연구에서 제시된 문제점 중 연구의 방향성 문제로 해소되지 못한 문제는 휘발성유기화합물의 관리, 지역 민간기업과의 협력, 환경상생거버넌스의 활용방안 등이 있다. 앞으로의 연구는 이들의 구체화 작업이 추가적으로 필요할 것으로 생각된다. 휘발성유기화합물의 관리 및 지역 민간기업과의 협력방안 모색을 위해 이미 유사한 문제를 겪고 현재 특별대책지역으로 관리중인 울산광역시와 전라남도 여수시의 사례분석을 시행할 것을 제안한다. 심각한 대기오염문제를 민관이 협력하여 자발적으로 오염을 저감하고 정화하려 노력한 사례들을 중심으로 분석하여 법적·제도적으로 더 보강되어야 할 사안을 확인하고, 대기오염원인자인 민간 기업의 자발적 참여를 이끌어내는 방안을 마련할 필요가 있다.

한편 환경상생거버넌스를 온실가스 감축을 위한 방안을 마련하는 주체로 활용하는 방안을 모색하는 연구를 후속연구로 제안하고자 한다. 온실가스 역시 중요한 대기문제이기는 하나 본 연구의 방향성과 맞지 않아 다루지 않았으며 향후 신기후체제에서 우리나라의 온실가스 감축 의무는 상당한 수준일 것으로 예측되고, 우리나라에서 주로 온실가스를 배출하는 주체가 화력발전사업자임을 감안했을 때 충남도의 감축 의무 역시 상당할 것으로 생각된다. 이에 대해 선제적으로 대응하고, 신기술을 연구·개발·도입하는 주체로서 환경상생거버넌스의 협의체를 구상하는 안을 고려할 수 있을 것이다. 이들을 기반으로 온실가스 저감을 위한 클러스터를 조성하고, 충남도가 온실가스 저감의 중심지가 되는 방안을 마련할 필요가 있다.

목 차

제1장 서 론	1
1. 연구의 배경	1
2. 연구의 목적	2
3. 연구내용 및 방법	2
1) 연구내용	2
2) 연구방법	3
제2장 이론적 고찰.....	5
1. 대기오염의 환경경제학적 접근.....	5
1) 개방자원시장의 비효율성.....	5
2) 외부효과.....	6
2. 시장실패의 해결과 한계.....	7
1) 시장실패 문제의 해결 - 제도적 접근.....	7
2) 세금 부과와 한계	10
3) Coase의 방법	11
3. 배출부과금의 이론적·법적 원리.....	12
1) 배출부과금의 의의와 개념.....	12
2) 배출부과금의 법적 내용.....	13
3) 초과배출부과금.....	14
제3장 현황 및 문제점	16
1. 충남도의 경제와 산업.....	16
2. 충남도의 대기오염과 건강·보건 현황.....	21
1) 대기오염물질 배출량 및 대기현황.....	21
2) 건강·보건 영향.....	42
3) 대기오염으로 인한 경제적 피해.....	61

3. 환경오염 및 영향 관련 재정 실태.....	63
1) 환경부와 충남도의 관련 예산 및 집행 내역.....	63
2) 지역자원시설세 징수 및 집행.....	69
3) 발전소 주변지역 지원기금 집행.....	70
4) 소 결.....	71

제4장 개선방안..... 72

1. 초과배출부과금의 자치재원화.....	72
1) 초과부과금 자치재원화의 적절성.....	72
2) 세액 현실화.....	73
3) 대상물질 확충 및 관리 강화.....	75
2. 신규 기금 조성 : “충남 친환경개발기금”	77
1) 기금 조성의 필요성.....	77
2) 기금 조성의 유사 사례.....	78
3) 기금 조성을 위한 제도적 과제.....	86
4) 기금의 재원조달 방안.....	88
5) 기금의 활용 방안.....	90
3. 환경·경제의 협력거버넌스 구축.....	93
1) 상생발전협의회의 필요성.....	93
2) 상생발전협의회의 구성 방안	93
3) 상생발전협의회의 제도화 방안	96

제5장 결론 및 정책제언..... 98

1. 요약 및 결론.....	98
2. 정책제언.....	100
3. 향후연구과제 제안.....	101

표 목 차

<표 1> 충남도의 산업단지 현황.....	16
<표 2> 지자체별 1인당 지역내총생산 추이	17
<표 3> 지자체별 1인당 소득 순위	18
<표 4> 지역별 전력생산량과 비중	19
<표 5> 지역별 전력 구매량.....	20
<표 6> 시도별 대기오염물질 배출량(2011).....	22
<표 7> 시도별 1인당 연간 대기오염물질 배출량 및 순위(2011년).....	23
<표 8> 시도별 1인당 연간 대기오염물질 배출량 및 순위(2011년) (이어짐).....	23
<표 9> 충남도의 발암물질별 배출순위(2012년 기준)	28
<표 10> 충남도 내 IARCI(인체발암 확인물질) 배출 현황(2012년 기준)	29
<표 11> 지역별 화학물질 배출량 증감 현황.....	30
<표 12> 내분비계장애 추정물질(EDCs) 지역별 배출량	31
<표 13> 충남도의 대기분야 배출부과금(기본 및 초과) 징수 현황.....	32
<표 14> 전국대비 충남도 대기분야 배출부과금 징수 현황.....	33
<표 15> 5년합계 초과배출부과금 1,000만원 이상 사업체 현황	33
<표 16> 주요 대기오염물질의 지역별 농도 및 순위	35
<표 17> 당진군 미세먼지 측정결과.....	37
<표 18> 충남지역 연도별 오존정보 발령현황	38
<표 19> 서산시 대기중 중금속 농도.....	40
<표 20> 서울시 대기 중 중금속 농도 평균.....	40
<표 21> 지역별 평균 체내 중금속 농도 분포.....	43
<표 22> 지역별 평균 체내 PAHs 및 내분비계 장애물질 농도 분포.....	44
<표 23> 대전, 충남, 충북 지역 주민들의 체내 중금속 농도	46
<표 24> 환경오염 취약지역 주민 요충 비소 수치	48
<표 25> 요충 비소와 수은의 주요 특성별 비교(t-test 이용)	49
<표 26> 전국 10만명당 암발병율 현황(2011년).....	59
<표 27> 대기오염물질 단위당 피해비용	62
<표 28> 유럽 25개국 대기오염물질에 의한 사회적 비용 추정치.....	62

<표 29> 2013년 기준 오염물질별 배출량 및 사회적 비용	63
<표 30> 2014년 기준 환경부 예산 내역	64
<표 31> 배출부과금 부과 및 징수 현황(2012년 기준).....	65
<표 32> 배출부과금 내역.....	65
<표 33> 환경부의 대기 및 환경보건 예산	66
<표 34> 대기분야 예산 세부내역	66
<표 35> 환경보건 관련 예산.....	67
<표 36> 충남도 세수 현황	68
<표 37> 2014년도 충남도 환경국 예산 총액	68
<표 38> 지역환경 관련 예산	68
<표 39> 충남도의 대기 및 환경보건 관련예산.....	69
<표 40> 향후 5년간 화력발전예 대한 지역자원시설세 추계액	70
<표 41> 대기부문 초과 배출부과금 산정기준	74
<표 42> 충남도 내 사업체의 배출허용기준 초과 내역	76
<표 43> 수질개선특별대책 로드맵 합의안	85
<표 44> 대기개선로드맵 합의안 수립	86

그림 목 차

<그림 1> 연구 흐름도.....	4
<그림 2> 개방자원 및 공유자원 시장의 비효율	6
<그림 3> 음의 외부효과.....	7
<그림 4> 한계오염과 한계편익 사이의 균형	8
<그림 5> 최적배출량과 최적저감량	10
<그림 6> 지자체별 지역내총생산 추이	17
<그림 7> 지자체별 1인당 소득 추이	17
<그림 8> 시도별 오염물질배출량 순위	21
<그림 9> 일산화탄소 배출량 분포	24
<그림 10> 질소산화물 배출량 분포	24
<그림 11> 황산화물 배출량 분포	24
<그림 12> 미세먼지 배출량 분포	24
<그림 13> 휘발성유기화합물 배출량 분포	25
<그림 14> 암모니아 배출량 분포	25
<그림 15> 충북, 충남 일산화탄소 배출량 추이	25
<그림 16> 충청남도 대분류별 일산화탄소 배출량 추이	25
<그림 17> 충북 및 충남 질소산화물 배출량 추이	26
<그림 18> 충청남도 대분류별 질소산화물 배출량 추이	26
<그림 19> 충북 및 충남 황산화물 배출량 추이	26
<그림 20> 충청남도 대분류별 황산화물 배출량 추이	26
<그림 21> 충북 및 충남 미세먼지 배출량 추이	27
<그림 22> 충청남도 대분류별 미세먼지 배출량 추이	27
<그림 23> 충북 및 충남 휘발성유기화합물 배출량 추이	27
<그림 24> 충청남도 대분류별 휘발성유기화합물 배출량 추이	27
<그림 25> 충북 및 충남 암모니아 배출량 추이	27
<그림 26> 충청남도 대분류별 암모니아 배출량 추이	27
<그림 27> 주요 화학물질의 지역별 배출순위(2012년)	30
<그림 28> 전국 대기현황	35

<그림 29> 지자체별·연도별 질소산화물 대기중 농도	39
<그림 30> 월별 질소산화물 대기 중 농도.....	39
<그림 31> 지자체별·연도별 미세먼지 대기중 농도	39
<그림 32> 월별 미세먼지 대기 중 농도.....	39
<그림 33> 석탄화력발전으로 인한 EU 27개국의 연간 건강 영향.....	50
<그림 34> 석탄연소로 인한 인체 피해	50
<그림 35> VOCs의 인체 피해	50
<그림 36> 전국 15세 미만 시군구별 천식 입원 또는 외래 유병률	51
<그림 37> 시도별 천식유병률 연령별 분포	52
<그림 38> 전국 15세 미만 시군구별 아토피 입원 또는 외래 유병률	52
<그림 39> 시도별 시간에 따른 아토피 유병률 변화	53
<그림 40> 2008년 시도별 연령별 아토피 유병률 분포	53
<그림 41> 전국 65세 이상 시군구별 만성폐쇄성폐질환 유병률 분포	54
<그림 42> 2008년 시도별 연령별 만성폐쇄성폐질환 유병률 분포	55
<그림 43> 시도별 시간에 따른 만성폐쇄성폐질환 유병률 분포	55
<그림 44> 전국 65세 이상 시군구별 허혈성 심장질환 유병률	56
<그림 45> 전국 65세 이상 시군구별 고혈압성 심장질환 유병률 분포	57
<그림 46> 2008년 시도별 연령별 고혈압성 심장질환 분포	57
<그림 47> 시도별 시간에 따른 고혈압성 심장질환 유병률 분포	58
<그림 48> 사회지속위의 조직 구성도	84
<그림 49> ‘충남 환경 상생발전협의회’ 구성도	96

제1장 서론

1. 연구의 배경

충남은 명실상부한 우리나라 최대의 전력생산지역이자 주요 산업단지가 위치한 지역으로 국가의 산업발전에 커다란 기여를 하고 있지만, 그 과정에서 유발되는 다양하고 심각한 환경 문제에 대해서는 정부차원의 대응전략 발굴과 지원책 마련이 미흡하다. 이에 따라 충남도가 대외적으로는 중앙정부에 주장할 수 있는 합리적이고 타당한 환경재원 개편 방안을 제시하고, 대내적으로는 충남도만의 특화된 지속가능 개발사업 발굴·추진하는데 소요되는 재원기반을 구축할 필요가 있다는 문제인식이 등장하고 있다.

충남은 석유화학산업, 철강산업의 중심지이자 화력중심의 대규모 전력생산 지역이기 때문에 환경오염과 주민건강 그리고 생태계파괴 등의 복잡하고 다양한 환경문제에서 자유로울 수 없다. 그러나 환경문제의 모든 측면을 다룰 수 없는 연구 한계를 고려하여 일차적으로 대기오염과 주민건강 측면을 중심으로 살펴보고자 한다. 현재 충남에 입지한 공공부문의 대규모 화력발전소 외에도 민간의 화학산업과 제철산업 위주의 대규모 민간기업에서 발생하는 것으로 추정되는 대기오염 상의 특성을 감안한 정책대안의 발굴이 요구되는 것이다.

화력발전 등으로 인한 충남의 환경문제에 충남도가 주도적으로 체계적이고 특화된 대응 전략을 펼쳐나가는 데는 많은 예산이 필요하다. 그러나 기존의 환경재원 확보 및 환경재원 이용 구조(환경부 지원자금, 지역자원시설세, 화력발전소 주변지역 지원금 등)로는 충남의 실정을 반영한 실효성 있는 정책을 추진하기 어렵다고 보인다. 이에 따라 대기오염을 심하게 일으키는 오염형 산업을 중심으로 하는 충남의 산업적·환경적 특성을 고려하여 기존 환경재원 분배 구조의 개편이 우선적으로 제안될 필요가 있다. 이는 현재 관행처럼 배분되는 정부와 지방간의 대기관련 환경재원의 분배구조를 일부 개편(예를 들어, 초과배출부과금의 자치재원화)을 포함한다. 또한 충남도가 중심이 되어 화력발전소 및 민간업체들과 협력구조를 구축하여 산업, 환경, 주민이 상생발전할 수 있는 충남만의 특화정책을 추진할 수 있는 신규 재원 확보를 필요로 한다.

2. 연구의 목적

본 연구는 우리나라 경제와 산업에 기여하고 있는 충청도가 그 과정에서 겪고 있는 특수한 환경문제에 대응하는 차원에서 지역의 환경개선을 위한 투자를 확대하고, 나아가 충남의 가용 환경재원을 확대할 수 있는 대안을 개발하는 데 목적을 두고 있다.

이러한 목적 하에서 본 연구는 대외적으로는 중앙정부와 지자체간의 환경자원 분배를 재편할 수 있는 새로운 정책적 대안을 정부에 제공하고자 한다. 그리고 대내적으로 충남의 대기 오염과 환경훼손의 주요 원인으로 지목되어온 화력발전소 및 대기업들과 지역주민이 협력과 상생할 수 있는 충남 고유의 특화전략을 추진하는데 필수불가결한 추가적인 환경재원을 확보할 수 있는 기금조성방안을 대안으로 제시하고자 한다. 또한 환경자원 분배의 개편과 친환경 개발기금의 조성 등 핵심적인 전략추진에 수반되어야 하는 환경거버넌스 차원의 의사결정시스템으로 화력발전지역 상생발전협의회의 설립을 제안하고자 한다. 이러한 일련의 작업을 통해 지역적으로 특화된 새로운 환경정책을 발굴함으로써 지역환경과 지역주민 그리고 국가경제가 상생발전할 수 있는 기틀을 형성하는데 기여할 수 있을 것으로 판단된다.

3. 연구내용 및 방법

1) 연구내용

본 연구는 충남지역에서 발생하는 지역환경 악화문제의 실태를 확인하고 이에 대한 대안을 제시하는 것을 주된 내용으로 한다. 이는 이론적 고찰, 지역환경 현황 파악, 문제점의 확인, 대안의 제시로 구성된다. 각각의 상세한 내용은 다음과 같다.

① 이론적 고찰

충남도에서 겪고 있는 지역환경 악화 문제는 전국을 대상으로 제품을 생산하는 사업체와 대규모 화력발전소에서 배출하는 각종 오염물질로 인한 것이다. 환경을 생산요소로 이용하는 생산자는 환경에 대해 가격이 설정되어 있지 않은 탓에 일반적으로 환경을 무료 또는 매우 저렴하게 이용하기 때문에 실제로 환경악화로 인해 발생하는 오염 피해는 사회적 비용이 되어

외부화된다. 본 연구에서는 환경재와 같은 공유자원이 악화되는 기작을 이론을 통해 살펴보고, 이를 내재화할 수 있는 방안을 찾고자 한다.

② 지역환경 현황 파악

충남도에 입지하는 사업체와 화력발전소에서 배출하는 오염물질의 종류와 양을 파악하고 이들이 충남도 내 대기환경에 어떻게 확산·분포되는 지 배출통계와 환경질 통계를 통해 분석한다. 사업체에서 배출되는 오염물질의 확산을 고려하여 충남도의 평균 통계, 인근지역과의 비교, 오염원 인근지역으로 점차 지역적 규모를 좁혀가며 실제 문제를 파악한다.

③ 문제점 고찰

지역환경실태를 바탕으로 지역 주민들의 보건환경상태를 파악한다. 주민들의 건강영향 역시 충남도 전체에서 오염원 인근지역 자료로 지역적 규모를 좁혀가며 문제 여부와 정도를 확인한다. 또한 EU의 기준을 바탕으로 충남도의 지역환경 악화로 인해 발생하는 사회적 비용의 크기를 추정하여 실제 충남도에 집행되는 외부비용의 내재화 수준과 비교한다.

④ 대안의 제시

불충분한 내재화 수준을 개선하기 위하여 재정적·제도적 개선을 위한 대안을 제시하였다. 재정적 내재화를 위해 발생하는 오염에 대한 사회적 비용을 발생지역에 대응하도록 하고, 제도적 내재화를 위해 관련자들이 당사자가 되어 함께 논의할 수 있는 기구를 조성하도록 하였다.

2) 연구방법

① 현황통계의 다층적 분석

환경문제는 광역적이면서도 지역적인 성격을 동시에 지닌다. 이러한 성격을 이해하기 위해 광역통계와 미시적 통계를 함께 살펴봄으로써 문제점을 다층적으로 파악하고자 하였다. 또한 배출통계와 대기질통계, 건강상 통계를 같은 선상에서 비교하여 이들 간의 인과관계와 영향관계를 파악하고자 하였다.

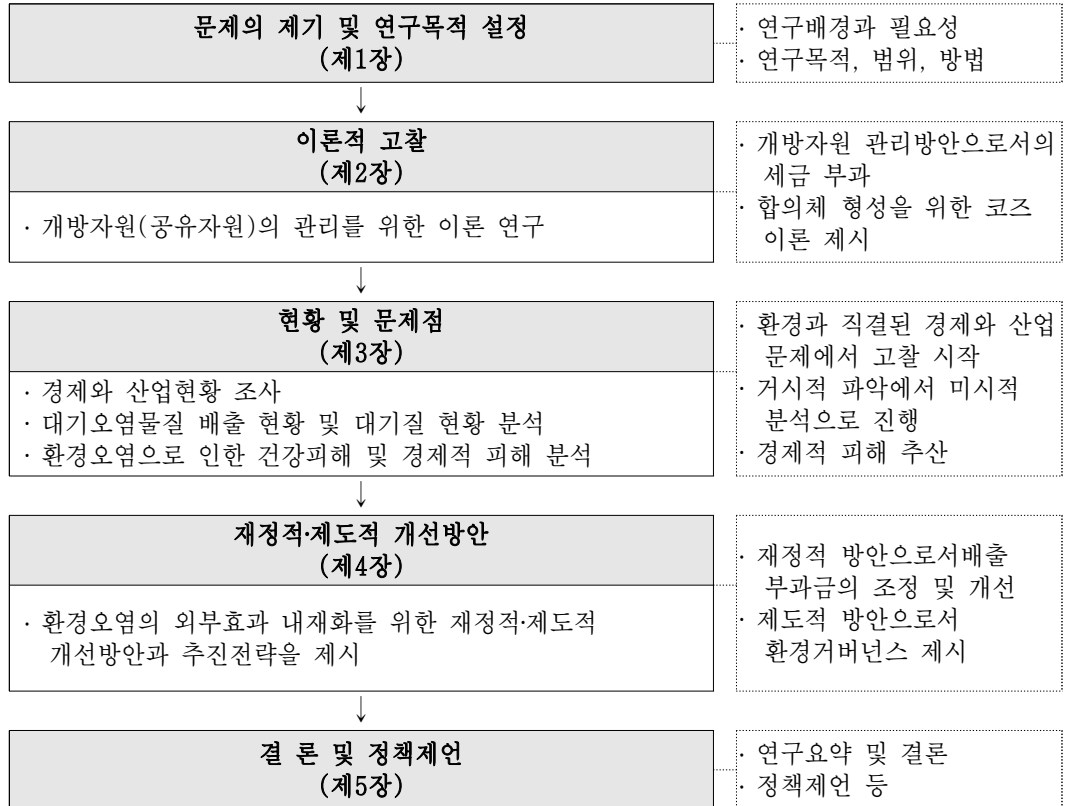
② 지자체 담당자 인터뷰

제시된 대안의 대상자가 되는 지자체의 입장을 명확하게 최대한 반영하기 위해서 실무 담

당자와 반복적으로 인터뷰하고 문제점을 파악하고 대안을 마련하고자 하였다.

③ 대안 제시를 위한 사례 연구

지역환경에 맞는 대안을 제시하되 선진적인 사례를 파악하기 위해 해외 사례와 타 지자체 사례를 다층적으로 사용하였다.



〈그림 1〉 연구 흐름도

제2장 이론적 고찰

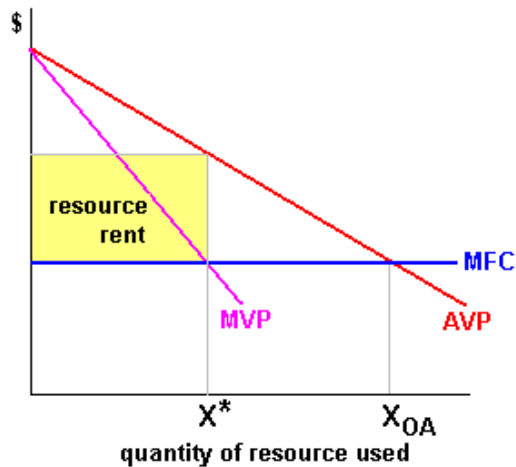
1. 대기오염의 환경경제학적 접근

1) 개방자원시장의 비효율성¹⁾

환경재는 소유권이 시장의 효율성을 보장할 정도로 완전하게 설정되어 있지 못하다. 그의 이론적 설명으로 개방자원(open-access resources) 또는 공유재(Common property resources)의 예시를 들 수 있다.²⁾ 이러한 형태의 자원은 사용의 편익은 개인에게 귀속되지만 비용은 집단 전체 또는 타 집단에 전가되므로 보전에 대한 경제적 유인동기가 없다. 이 때문에 지나치게 빨리 사용되어 고갈되며 특정인의 보전욕구는 타인의 이익을 증진시킬 뿐이다. 일반적으로 경쟁시장에서 자원의 최적 이용, 즉 자원렌트의 극대화는 한계요소비용(MFC)과 한계가치생산(=한계수입, MVP)이 같아지는 지점 X^* 이지만 이용자 개인의 입장에서서는 평균가치생산(=평균수입, AVP)이 평균비용(=한계요소비용, AC=MFC)보다 크기 때문에 이윤이 계속 발생하게 된다. 이 때문에 자원의 이용량은 X^* 가 아닌 X_{OA} 에서 균형을 이루게 되어 자원은 남용된다. 자원의 이용이 누구에게나 허용될 경우 정부와 같은 외부권력이 간섭하지 않을 경우 시장이 효율적인 자원배분을 달성할 수 없게 된다. 이를 대기오염문제에 적용시켜보면 일반적으로 사회적 적정사용량 보다 많은 대기가 이용되어 '맑은 공기'라는 개방자원 또는 공유재는 쉽게 고갈되는 것이다.

1) 권오상(2014), 제4장 제2절 '개방자원시장과 공유자원시장의 비효율성', 의 요약

2) 일반적으로 개방자원은 범지구적 자원을, 공유재는 지역 공동체 수준의 자원을 이르지만 본 연구에서 다루지는 대기질은 양자의 입장을 모두 갖고 있다고 보아 이들 둘의 공통적 성질을 서술하였다. 또한 대기질은 대기순환에 의해 자정작용이 이루어지지만 단기적으로 오염이 축적되고, 환경질이 전반적으로 악화될 경우 비가역적 손상을 입을 수 있으므로 공공재가 아닌 것으로 보았다.



〈그림 2〉 개방자원 및 공유자원 시장의비효율

자료 출처 : <http://www.udel.edu/johnmack/frec444/444lec06.htm>³⁾

2) 외부효과

소유권이 배타성을 갖추지 못해 발생하는 시장 실패의 하나로서 외부효과(externality)를 들 수 있다. 외부효과는 경제주체의 행동 결과에 대해 책임을 지지 않는 것이다. 즉, 어떤 개인 A의 후생수준이 다른 사람 B의 의사결정에 의해 직접적으로 영향을 받지만, B가 의사결정을 할 때 자신의 행위로 인해 발생하는 A의 후생 변화를 고려하지 않을 경우 발생한다.

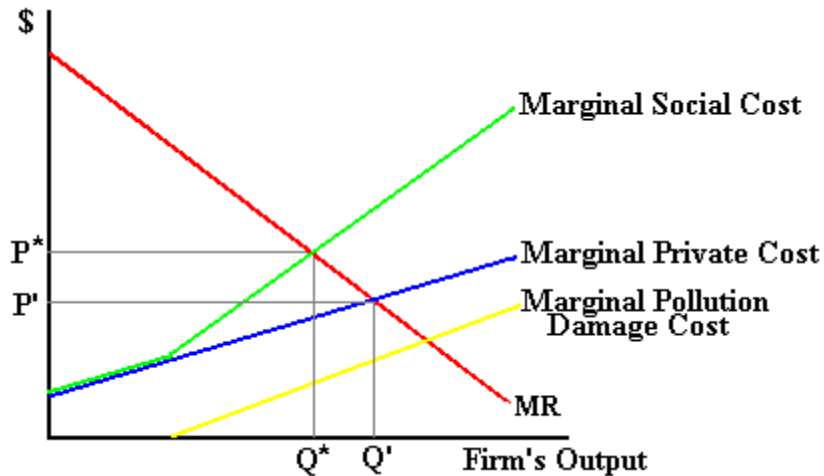
외부효과가 있을 경우 각 개인은 자신의 행위로 인해 발생한 편익을 자신이 전부 누릴 수 없거나, 행위의 결과로 인해 발생한 비용의 전부를 자신이 책임지지 않기 때문에 시장의 실패가 발생한다.

음의 외부효과는 아래의 <그림 4>에서 확인할 수 있다. 특정 재화가 음의 외부효과를 발생시킬 때, 개인의 한계비용은 MPC로서, 이 때 공장의 생산량은 Q 이다. 그러나 외부효과가 있을 경우 다른 이들의 피해가 발생하므로 사회적 한계비용곡선은 사적 한계비용보다 더 높은 MSC가 된다. 따라서 사회 전체의 입장에서 보아 바람직한 공장의 생산량은 Q 이 아닌 Q^* 이다. 오염과 같은 음의 외부효과를 초래하는 생산자는 정부규제가 없을 경우 사회적 최적에

3) 검색일 : 2015. 3. 8

비해 더 많은 재화를 생산하고 더 많은 오염물질을 배출한다.

가격 역시 사회적 적정가격은 P^* 이지만, 음의 외부효과가 반영되지 않은 사적 가격은 P' 에
서 설정되므로 더 싸게 공급된다.



〈그림 3〉 음의 외부효과

자료 출처 : <http://www.udel.edu/johnmack/frec444/444lec06.htm>⁴⁾

즉, 공장이 환경재를 무료로 이용하게 되면 생산은 지나치게 많아지고, 판매는 지나치게 싸
지며, 지나치게 많은 오염물을 배출하게 되므로 외부효과는 시장의 왜곡을 가져온다.

2. 시장실패의 해결과 한계

1) 시장실패 문제의 해결 - 제도적 접근⁵⁾

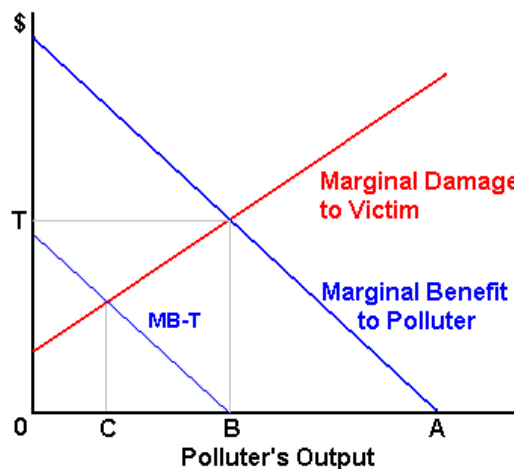
앞 절에서 제시된 바와 같이 환경재는 개방자원 또는 공유재의 특성을 갖기 때문에 외부효
과가 발생하여, 적절한 제어가 없다면 사회적 적정사용량에 비해 사적사용량이 많아지게 되어
빠른 고갈을 불러온다. 이러한 시장실패를 해소하기 위한 방법으로서 사적 교섭을 통한 해결

4) 검색일 : 2015. 3. 9.

5) 권오상(2014)의 제4장 제5절 '시장의 실패 문제 해결' 및 제5장 환경정책의 평가기준 일부 요약 발췌 및 정리

과 사법적 해결, 제도적·행정적 규제를 들 수 있다. 그러나 현실에서 사적 교섭 및 사법적 해결을 이용하기는 쉽지 않은데, 이는 모두 거래비용이 매우 적을 때만 사용할 수 있기 때문이다. 우리나라 역시 환경재화의 과도한 이용을 막기 위해 주로 제도적·행정적 규제를 사용한다.

시장의 실패를 제거하기 위한 제도적 규제 가운데 가장 대표적인 예가 오염자에 대해 세금이나 과태료를 부과하는 방법이다. 외부효과 문제에 있어 정부가 오염유발자에 대해 배출되는 오염물질 단위당 T 만큼의 세금을 매긴다면, 오염자는 오염물질 단위비용인 T 와 오염물질의 한계가치가 일치하는 B 만큼의 오염물질을 배출하게 된다.(<그림 5> 참조) 이를 행정적 용어로 배출부과금의 징수라고 부른다. 또는 정부가 오염자가 아래와 같은 곡선의 형태를 인지할 경우 정부가 B 이하의 오염물질 만을 배출하도록 의무화하는 방법이 있다. 이 제도 하에서는 배출업소는 오염물질을 B 까지만 배출할 수 있고, 그 이상 배출할 경우 벌금을 납부하거나 공장폐쇄, 업주 구속 등의 벌칙을 받게 된다.



<그림 4> 한계오염과 한계편익 사이의 균형

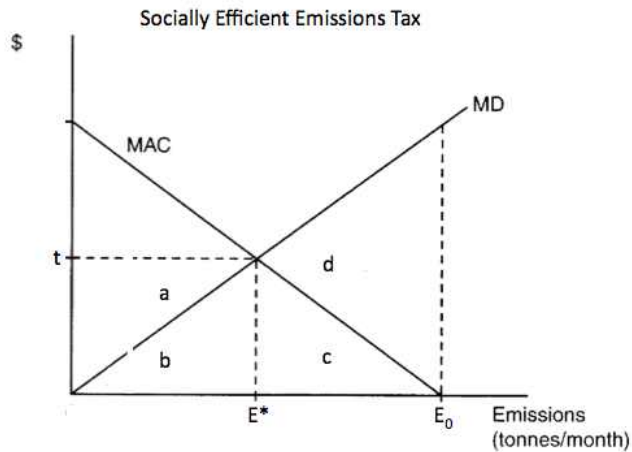
자료 출처 : <http://www.udel.edu/johnmack/frec424/424lec03.html>⁶⁾

배출부과금 산정의 논리를 좀 더 상세히 살펴보도록 하자. 오염물질이 발생할 경우 피해가 발생하게 되므로, 오염물질 발생과 피해의 관계는 피해함수로 나타낼 수 있다. 다양한 피해를

6) 검색일 : 2015. 3. 11

화폐단위로 표시할 경우 여러 피해를 합산할 수 있으므로 피해함수는 대체로 환경오염이 유발하는 피해를 화폐단위로 나타내는 것으로 정의한다. 오염 정도를 나타내는 척도는 오염물질 배출량, 오염물질 축적도(=오염도) 등을 사용할 수 있다. 또한 오염피해는 한계피해(marginal damage)와 총피해(total damage)로 구분할 수 있다. 먼저 한계피해는 오염량이 한 단위 늘어남에 따라 추가로 발생하는 피해이고 총 피해는 특정 수준의 오염도나 배출량이 유발한 전체 피해로서 그 수준의 오염도가 발생하는 과정에서 나타난 한계피해를 모두 더한 것이다. 일반적으로 한계피해는 <그림 5>에서 보듯이 점차 커진다고 알려져 있다.⁷⁾ 한편 환경정책을 시행하게 되면 정책에 따라 오염자가 줄인 오염물질 배출량을 기준으로 오염피해의 변화를 측정할 수 있으며, 환경정책에 따라 오염자가 오염물질 배출량을 줄일 때 발생하는 비용을 저감비용이라고 부른다. 한계저감비용곡선을 배출량 기준으로 살펴보았을 때에는 아래의 <그림 6>의 MAC 곡선에서 나타나는 것과 마찬가지로 배출량 증가에 따라 저감비용은 적어진다. 반대로 저감량이 늘어남에 따라서 한계저감비용은 점차 커진다. 이들이 서로 만나는 지점의 X축의 값 E^* 가 적정배출량이며, 이 때의 한계피해 또는 한계저감비용이 t 에 해당한다. 직접규제이든 배출부과금이든 사회적으로 적정량을 배출하기 위해서는 E^* 만큼이 해당 환경권 내에서 배출되어야 한다. 또한 이를 사회적으로 최적 배분을 이루기 위해서는 등한계원칙에 따라 각 배출자의 한계저감비용이 동일해지도록 배출량을 배분해야 한다. 이 때 사회 전체의 순편익이 극대화되므로 가장 바람직하다고 볼 수 있다.

7) 다만 한계피해는 오염물질의 특성과 성상, 공간적 시간적 환경에 따라 여러 형태로 다르게 나타나므로 형태를 특정하지는 않는다.



〈그림 5〉 최적배출량과 최적저감량

자료 : The University of British Columbia, [http://wiki.ubc.ca/Course:ECON371/UBCO2011WT1/GROUP8/Article_2:_Oilsands_Expansion_Jeopardized_by_Absence_of_Climate_Plan.8\)](http://wiki.ubc.ca/Course:ECON371/UBCO2011WT1/GROUP8/Article_2:_Oilsands_Expansion_Jeopardized_by_Absence_of_Climate_Plan.8)

그러나 동일한 한계저감비용이 동일한 배출량 또는 배출기준을 의미하지는 않는다. 업체의 종류에 따라 동일한 저감비용으로 다른 배출량 또는 배출농도를 보이는 것이 일반적이다. 따라서 최적 배분상태는 차별적 배출기준을 적용하게 되므로 형평성의 측면에서 어긋나게 되고 이에 따라 일반적인 배출기준은 획일적 규제 형태를 보이게 된다. 다만 배출부과금의 경우 동일한 액수의 부과금(또는 세금)을 t 만큼 부과하게 되면 각자 비용이 가장 적게 드는 방식으로 배출량을 줄일 수 있으므로 배출부과금의 형평성은 좀 더 고른 편이라고 볼 수 있을 것이다.

2) 세금 부과와 한계

위에서 제시한 바와 같이 한계저감비용이 동일한 수준에서 배출부과금을 매기게 되면 주어진 환경목표를 최소 비용으로 달성할 뿐 아니라 행정비용을 절약하는 효과를 발생시킬 수 있다. 또한 배출부과금이 충분히 높을 경우 환경개선 기술개발을 촉진시키며 환경관련 산업을 진작시킨다는 장점도 있다. 또한 부가적으로 부과금 징수로 재정수입을 얻을 수 있다는 측면도 간과할 수 없다. 그러나 위에서 제시된 이론적 시장실패 상황 해소를 위해서는 요율이 충분

8) 검색일 : 2015. 3. 31.

히 높고 적정 배출량에 응당하는 세금을 제시해야 한다는 단서가 있다. 그러나 현실에서 배출 부과금의 요율을 정하는 정부는 배출자들의 한계저감비용이나 한계오염피해를 잘 알지 못한다는 문제를 갖고 있으며 지역 환경의 적정 배출가능량을 산출하는 데에도 어려움을 갖는다. 대개 한계저감비용은 기업의 영업상 기밀로 잘 알려지지 않으며 한계오염피해를 완전히 계량화하는 작업 역시 매우 어렵다. 이 때문에 현실에서 배출부과금의 요율은 적정 배출량과 무관하게 산정되는 경우가 많다. 설령 정부의 노력으로 정확한 요율을 파악했다 하더라도 이를 실제로 집행하는 데에는 어려움이 따른다. 배출부과금의 부과대상이 되는 기업의 경제적 부담이 커질 우려로 심한 반발이 일어나기 때문이다. 특히 전체 매출 중 수출비중이 큰 우리나라의 상황에서는 국제경쟁력 약화를 우려한다는 문제도 함께 고려할 필요가 있다. 이로 인해 결과적으로 정부의 배출부과금 요율은 적정 배출량과 무관하게 산정되며, 경제적 부담이 심하지 않을 정도의 액수가 매겨지게 된다. 이는 결과적으로 오염물질 배출자의 배출행태를 교정하지도 못하고 세입의 측면에서도 충분성을 확보하지 못하게 되는 정책실패를 낳게 된다.

3) Coase의 방법⁹⁾

정부가 환경재에 대해 가격을 매기고 이를 세금으로 징수하는 것과는 달리 코즈(Ronald Coase)는 환경재에 대한 정부의 역할은 소유권을 명확하게 설정해주는 것이라고 주장하였다. 코즈의 주장은 다음의 세 가지로 요약된다.

첫째, 일단 환경에 대한 권한(환경권)만 명확하게 설정되면 환경의 이용을 둘러싼 관련자들 사이에 권한과 책임이 명확해지므로 환경오염문제가 발생하더라도 이해당사자들 사이의 자발적 타협이 진행될 수 있으며, 타협의 결과 환경오염이 적정수준으로 억제된다.

둘째, 그 환경권을 환경오염원인자에게 부여하든 환경오염피해자에게 부여하든 환경오염이 적정수준으로 억제된다는 결과에는 변함이 없다.

셋째, 이렇게 이해당사자들 사이의 자발적 타협에 의해 환경오염문제가 해결될 수 있는데 정부가 직접 개입해서 규제조치를 취하면, 오염물질의 배출량을 사회적 적정수준 이하로 지나치게 많이 감축시킬 우려가 있다.

물론 자본주의 사회에서 세 번째 주장과 같이 국가가 지나치게 오염물질 배출량을 많이 감

9) 이정전(2011), 제4장 일부 요약 정리

촉시키는 상황은 나타나기 어렵지만, 코즈의 이론은 국가의 개입만이 능사가 아니라는 점을 보여준다. 오히려 정부의 개입이 비효율성을 심화시킬 수 있고, 당사자가 아니기 때문에 정보의 교환이 잘 되지 않아 정부의 실패가 일어날 수 있다는 것이다. 코즈의 이론은 현실에서 환경권의 사유화라는 형태로 실현하기는 어렵지만 환경거버넌스를 통해 어느 정도 구체화될 수 있다. 합의회의 또는 협의회와 같은 내부화 기제를 통해 배출자와 피해자를 같은 이해집단으로 만들어 배출자의 배출이 외부화되지 않도록 하는 것이다.

3. 배출부과금의 이론적·법적 원리

1) 배출부과금의 의의와 개념¹⁰⁾

환경 부과금은 일정한 금전납부의무의 부과를 통하여 당사자로 하여금 특정 환경보호행위로 유인하는 행정작용을 말한다. 공과금은 그 자체로서 환경보호목적을 지향하며, 그 수납한 재원 역시 환경보호에 사용된다는 점에서 다른 공과금인 세금과 구별된다. 그러나 이러한 공과금은 당사자에게 경제적 부담을 줌으로써 일정한 행위를 유도하는 것이므로 그 액수가 상당한 부담이 되어야 하고 그 대상에 있어서 이러한 부담과 관련되는 사람일 것 등이 요구된다. 그 근거에 대해서는 기본적으로 「환경정책기본법」 제7조를 드는 것이 보통이며 현행법상 대표적인 환경오염세금으로는 배출부과금, 환경개선부담금, 폐기물부담금, 수질개선부담금, 예치금 등이 해당한다. 배출부과금이란 일정한 환경기준을 초과하는 오염원의 배출량이나 그 잔류량에 대하여 부과되는 부담금을 말한다. 이는 현실적으로는 배출허용기준의 위반행위 시에 사후적으로 그 제재수단으로서 부과하는 금전적 부담이지만 사후적인 제재 자체보다는 이러한 금전적 부담제도의 존재로 인하여 당사자로 하여금 일정한 환경보호행위로 유인하는 유인수단이라고 보는 것이 적절할 것이다. 특히 이는 기존의 법적 규제방법을 보완하기 위하여 도입된 것으로서 경제적 유인을 제공하여 오염을 규제하는 방법을 사용한다는 점에서 직접규제적인 행정수단과는 구별되는 제도이다.

한편 우리나라의 환경정책기본법(제10조)에 의해 설정된 환경기준은 사람의 건강을 보호하

10) 임현(2008), p.280~282 내용의 요약 정리

고, 쾌적한 생활환경을 유지하기 위해 설정되었다. 환경기준은 우리나라 환경정책의 행정목표치로서, 환경개선을 위한 오염 정도를 판단·예측하고 대책을 강구하는 척도로 사용된다. 대기 오염의 환경기준 설정은 수년 이내에 달성하고자 하는 단기목표치와 수십 년 동안 달성하기 위한 장기목표치 양자를 포함할 수 있으며, 상황에 따라서는 대기오염에 감수성이 강한 집단의 질병을 예방하고 사망을 줄이기 위한 중간적 목표와 동시에 최소 허용수준에 관한 기준을 필요로 한다. 단기목표치는 현 시점의 국가 오염도 수준이나 사회·경제적 상태 및 건강문제의 중요성에 따라서 설정할 수 있으며, 지금까지 알려진 지식을 기초로 하여 대기오염으로 인한 건강문제가 발생하지 않도록 하는데 목적이 있다. 우리나라의 대기환경보전법에 제시된 대기 환경기준은 현재의 우리나라의 오염도를 감안하여 설정한 중간적 목표치의 의미를 갖고 있다. 따라서 대기배출부과금제도의 도입 목적은 대기오염물질로 인한 대기환경상의 피해를 방지 또는 감소시키기 위하여 대기오염물질을 배출하는 사업자에게 오염물질의 배출정도에 따라 경제적 부담으로서 부과금을 부과함으로써 사업자가 스스로 오염물질의 배출을 억제토록 유도하기 위한 것이다.¹¹⁾ 대기배출부과금은 기본부과금과 초과부과금으로 나누어 부과하고 있으며, 사업자가 특정물질을 허용기준 이하로 배출하면 ‘기본부과금’, 허용기준을 초과하면 ‘초과부과금’을 부과한다. 그러나 기본부과금제도는 유인기능과 규제기능의 혼재로 자발적인 배출저감 유인이 약하고 배출부과금의 액수가 지나치게 적다는 문제를 갖고 있다. 현실적으로 부과되는 부과금의 액수가 환경보호행동으로 유인하기에는 너무 적기 때문에 당사자로서는 막대한 자금을 들여 공해방지시설을 갖추어 행동하는 것보다는 부과금을 내는 편이 훨씬 경제적인다는 점이 지적된다. 따라서 부과금의 액수를 현실화하여야 한다는 비판이 제기된다. 또한 행정절차법적 측면에서 부과금의 산정절차에 있어서는 국민의 재산권 보호를 위하여 비용 부담계획 결정 시에 이해관계인의 참여가 필요하며 절차상의 모든 자료가 객관화되고 공개될 필요가 있다.

11) 환경부(2010)의 제3장의 요약·발췌

2) 배출부과금의 법적 내용

배출부과금은 대기환경보전법에 의해 규정된다. 법 제35조는 시·도지사도 하여금 대기오염물질을 배출하는 사업자에게서 배출부과금을 부과·징수할 것을 명하고 있으며, 배출부과금은 다시 기본부과금과 초과부과금으로 나뉜다. 기본부과금은 배출허용기준 이하로 배출하는 대기오염물질의 배출량 및 배출농도에 따라 부과하는 금액이며, 초과부과금은 배출허용기준을 초과하여 배출하는 경우 배출량과 배출농도 등에 따라 부과하는 금액이다. 배출부과금의 부과 시에는 배출허용기준 초과 여부, 배출되는 대기오염물질의 종류, 대기오염물질의 배출기간, 대기오염물질의 배출량, 자가측정 여부 등을 고려해야 하며, 부과대상은 기본부과금은 황산화물과 먼지에 대해, 초과부과금은 황산화물, 암모니아, 황화수소, 이황화탄소, 먼지, 불소화합물, 염화수소, 염소, 시안화수소의 9개 물질에 대해 부과한다. 기본부과금은 배출허용기준 이하로 배출하는 오염물질배출량에 오염물질 1킬로그램당 부과금액, 연도별 부과금산정지수¹²⁾, 지역별 부과계수 및 농도별 부과계수를 곱한 금액으로 계산되며, 초과부과금은 개선계획서를 제출하고 개선하는 경우에는 오염물질 1킬로그램당 부과금액, 배출허용기준초과 오염물질배출량, 지역별 부과계수, 연도별 부과금산정지수의 곱을, 그렇지 않은 경우에는 오염물질 1킬로그램당 부과금액, 배출허용기준초과 오염물질배출량, 배출허용기준 초과율별 부과계수, 지역별 부과계수, 연도별 부과금산정지수, 위반횟수별 부과계수의 곱의 형태로 부과된다.

3) 초과배출부과금

초과배출부과금은 경제적 유인제도와 기준 초과에 대한 벌과금 성격을 모두 갖고 있는 형태의 부과금이다. 상술하다시피 초과배출부과금은 위반횟수와 배출허용기준 초과율에 따라 부과계수가 달라진다. 즉, 기준의 초과를 규정위반으로 간주하고 누범 가중처벌의 의미를 상당히 부각하고 있다. 만약 배출부과금을 조세라고 본다면 기준초과는 과세근거가 발생한 것이며, 이에 따른 부과금 납부는 조세납부가 되는 것이지만, 현행 초과배출부과금은 부과금납부

12) 2015년 대기 초과배출부과금 연도별 부과금산정지수는 5.6920로 하며, 2015년 대기 기본배출부과금 연도별 부과금산정지수는 1.7028이다.

가 위반실적에 같음되기 때문에 실질적인 벌금의 의미를 갖는다. 결국 초과배출부과금은 특정인의 특정행위를 일정 범위내로 규제하고자 하는 성격을 갖는다.¹³⁾ 물론 지역 내 환경기준을 일정하게 유지하기 위해서는 총량규제가 가장 적절하고 필요한 조치가 되지만 우리나라는 대기질에 대해 총량규제를 실시하지 않고 농도규제만을 사용한다. 만약 배출원의 수가 늘어나게 되면 농도규제를 실시한다 하더라도 지역 내 대기질의 유지를 담보하기 어렵지만 만약 배출원의 수가 일정하다면 농도 규제 실시 및 초과배출부과금 규제를 통해 지역 환경기준을 달성할 수 있다.¹⁴⁾

결국 초과배출부과금의 부과와 징수는 지역 내 대기환경기준을 만족시키지 못할 가능성에 대한 규제라고 볼 수 있으며, 초과배출부과금이 많이 발생하는 지역일수록 환경기준을 위협받을 가능성이 높아진다. 기본부과금은 배출허용기준 이하의 배출량에 대해 부과하는 세금으로서 환경이용량에 응당하는 이용요금을 낸다는 의미가 강한 반면, 초과부과금은 개선계획을 세워야 한다는 측면에서 벌과금의 의미가 좀 더 강한 세금이라고 볼 수 있다.

13) 박준우(1996)

14) 만약 배출원이 증가한다면(예를 들어 화력발전소의 증설) 현행 배출허용기준으로도 환경기준을 만족시킬 수 없으므로 총량규제를 사용할 필요가 발생한다.

제3장 현황 및 문제점

1. 충남도의 경제와 산업

충남도는 우리나라의 중심부에 위치하여 전국으로 이어지는 교통의 접근이 편리하며 수도권과 가까워 산업이 발달하기에 적합한 입지를 갖추고 있다. 이로 인해 충남도에는 총 141개소의 산업단지가 들어섰거나 계획·조성 중에 있으며 이 중 국가산단은 5개소, 일반 산단은 45개에 이른다. 뿐만 아니라 산업단지 실시계획이 지속적으로 수립되고 있어 앞으로도 산업단지가 늘어나고 산업체 입지 역시 많아질 것으로 예상된다.

〈표 1〉 충남도의 산업단지 현황

(단위 : 천 m²)

구 분	계		완 료		조성중		실시계획 수립 중	
	개소	면 적	개소	면 적	개소	면 적	개소	면 적
계	141	105,442	98	87,702	44	17,740	6	2,333
국가산단	5	28,073	3	24,597	2	3,476		
일반산단	45	62,173	18	48,602	28	13,571	4	1,839
도시첨단	1	39			1	39		
농공단지	90	15,157	77	14,503	13	654	2	494

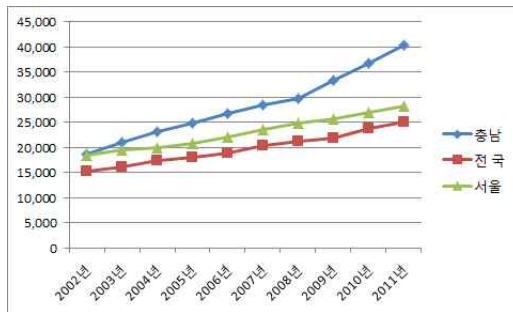
산업단지의 입지로 말미암아 충남도는 1인당 지역내총생산(GRDP)이 전국 2위에 이르는 높은 수준을 보여준다. 전국에서 생산수준이 가장 높은 울산을 잇고 있으며 여수 산단이 입지한 전남의 GRDP보다 높은 수준이다(<표 2> 참조). GRDP 성장속도도 다른 지자체에 비해 빠른 편이어서 전국 평균이나 서울시의 성장보다도 빠르다(<그림 7> 참조).

〈표 2〉 지자체별 1인당 지역내총생산 추이

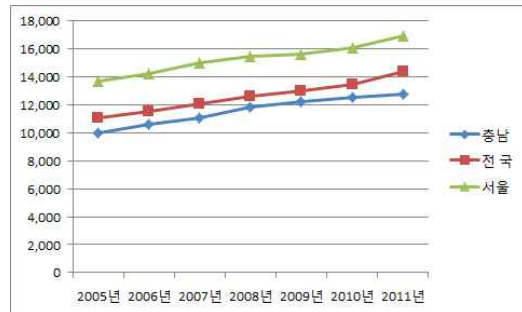
(당해년가격기준, 단위 : 천원)

순위	시도	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	2008년	2009년	2010년	2011년
1	울산	32,570	33,426	38,404	38,969	40,217	44,507	48,311	47,061	54,071	61,884
2	충남	18,580	20,970	23,104	24,758	26,637	28,482	29,826	33,381	36,786	40,336
3	전남	17,123	18,666	21,104	23,117	23,060	26,027	29,366	28,974	33,060	35,173
4	경북	16,905	19,053	22,005	23,290	23,655	24,280	25,840	26,562	29,802	30,824
5	서울	18,380	19,431	19,821	20,866	21,969	23,591	24,760	25,664	27,028	28,220
6	경남	15,781	16,657	17,830	18,741	19,806	22,131	23,721	24,616	25,666	26,895
7	충북	14,796	15,827	17,592	18,003	18,861	20,224	20,312	21,730	23,812	25,177
8	인천	13,661	14,135	15,122	15,668	16,682	18,286	18,190	18,999	20,956	21,516
9	전북	11,559	12,238	13,322	13,884	14,744	16,144	16,875	18,477	19,307	21,083
10	경기	14,056	14,558	15,589	15,954	16,711	17,543	17,688	18,197	20,079	20,686
11	제주	12,182	12,986	13,952	14,707	14,900	16,043	16,194	17,662	19,147	20,383
12	강원	12,850	14,305	15,005	15,463	16,314	17,674	18,005	18,833	19,394	20,197
13	대전	11,714	12,575	13,233	13,641	14,087	14,923	15,515	16,077	17,482	18,211
14	부산	11,132	12,029	12,703	13,404	13,909	14,944	16,063	15,996	17,174	17,933
15	광주	11,080	11,467	12,051	13,087	14,065	14,727	15,027	15,230	16,879	17,393
16	대구	9,849	10,326	10,952	11,473	12,175	13,060	13,315	13,419	14,413	15,118
전 국		15,192	16,135	17,266	18,059	18,902	20,287	21,160	21,861	23,735	24,942

자료 : 통계청 지역소득통계



〈그림 6〉 지자체별 지역내총생산 추이



〈그림 7〉 지자체별 1인당 소득 추이

그러나 GRDP가 높은 것이 지역 내 소득이 높다는 것을 보증하지는 않는다. 아래의 <표 3>에서 이러한 문제를 파악할 수 있는데, 지역내총생산을 기준으로 전국 2위 수준이었던 경제규모가 소득 순위로는 14위 밖에 되지 않는다는 것이다. 충남도보다

1인당 소득이 더 낮은 지자체는 강원도와 전라남도 뿐이다. 지역내총생산이 1위였던 울산이 소득수준도 1위가 되는 것과는 다소 대조적이며, 지역내총생산 3위였던 전라남도와의 유사한 모습을 보여준다. 이는 그래프를 통해서도 확인된다. <그림 7>을 살펴보면 서울이나 전국 평균에 비해 소득이 낮은 뿐 아니라 최근으로 올수록 정체되고 있는 모습도 함께 발견된다. 이는 지역내총생산이 최근으로 올수록 점차 증가하고 있는 것과 대조적이다.

〈표 3〉 지자체별 1인당 소득 순위

(당해년가격기준, 단위 : 천원)

순위	시도	2005년	2006년	2007년	2008년	2009년	2010년	2011년
1	울산	12,965	13,274	14,485	15,264	15,688	16,376	18,235
2	서울	13,733	14,263	14,986	15,443	15,602	16,123	16,964
3	부산	10,503	10,982	11,465	12,170	12,669	13,276	14,632
4	대전	10,514	11,150	11,616	12,055	12,726	13,667	14,538
5	경기	10,974	11,400	11,636	12,219	12,392	13,036	14,051
6	제주	10,182	10,345	10,886	11,646	13,303	12,971	14,028
7	대구	10,214	10,647	11,042	11,543	12,074	12,737	14,009
8	광주	10,186	10,729	11,250	11,794	12,582	12,942	13,657
9	경남	10,116	10,675	11,285	12,114	12,423	12,658	13,518
10	인천	9,827	10,316	10,748	11,438	11,667	12,290	13,196
11	전북	9,429	9,918	10,729	11,382	12,434	12,025	13,102
12	경북	10,066	10,438	10,937	11,461	12,026	12,177	12,990
13	충북	9,790	10,273	10,772	11,375	12,032	12,273	12,962
14	충남	9,999	10,579	11,098	11,831	12,257	12,539	12,762
15	강원	9,385	9,796	10,389	10,939	11,695	11,690	12,413
16	전남	9,073	9,446	10,005	10,603	11,540	11,331	12,067
	전 국	11,048	11,523	12,041	12,632	13,033	13,461	14,391

자료 : 통계청 지역소득통계

즉, 충남도에 입지하는 산업단지가 늘어나고 지역내 생산량은 더욱 빠르게 늘어나고 있으며, 이를 지원하기 위한 여러 가지 제도와 정책까지 동원되어 지역 내에서 생산하는 상품과 액수는 늘어나지만 이들이 충남도 내에서 소득으로 환류되지 않고 다른 지역으로 이탈하며 1인당 소득은 하위권일 뿐 아니라 증가속도가 점차 느려진다. 이는 결국 국내 다른 지역으로 생산된 부(富)가 유출되고 있다는 의미로 받아들일 수 있을 것이다.

이러한 상황은 전력 생산부문에서도 비슷하게 일어난다. 전국에서 가장 많은 량의 전력을 생산하는 지역은 충남도(23.4%)이지만 가장 많이 사용하는 지역은 경기지역(21.5%)이다 (<표 4> 및 <표 5> 참조). 충남도에는 석탄을 발전원으로 이용하는 4개의 화력단지가 있으며 당진에 8기, 보령에 8기, 태안 8기, 서천 2기의 총 26기의 발전소가 입지한다. 이 중 당진에는 2기가 추가될 예정이다. 이를 통해 충남도는 2013년 한 해 동안 12만GWh를 생산하고 4만5천 GWh를 사용하며 나머지는 다른 지역으로 송출한다. 같은 해 10만 GWh를 소비하면서 생산은 3만 GWh에 그친 경기도와는 대조적이다. 물론 2천 GWh를 생산하고 4만6천GWh를 소비한 서울도 이와 유사하다.

〈표 4〉 지역별 전력생산량과 비중

(단위 : MWh)

연도 지역	2009	2010	2011	2012	2013	비율(%) (2013)
서울	845,146	1,546,123	1,384,406	1,981,199	2,184,346	0.4
부산	36,058,741	40,885,523	39,131,349	35,685,485	38,074,350	7.4
대구	123,589	146,950	197,978	264,243	302,056	0.1
인천	54,308,251	62,767,223	68,952,842	76,386,995	80,861,254	15.6
광주	5,458	37,852	37,370	138,121	581,864	0.1
대전	187,958	195,645	156,054	239,222	231,663	0
울산	8,465,778	10,149,654	10,749,543	14,609,288	14,048,956	2.7
경기	17,545,972	22,203,575	23,791,336	28,546,977	30,309,811	5.9
강원	7,515,371	8,935,162	12,046,834	11,582,557	12,206,499	2.4
충북	825,738	1,150,328	1,580,100	1,264,902	1,285,358	0.2
충남	107,224,714	118,271,671	118,040,689	118,763,839	121,230,287	23.4(1위)
전북	1,072,401	4,294,870	7,181,311	7,765,133	7,927,838	1.5
전남	65,611,661	68,152,725	69,480,708	64,461,509	67,705,185	13.1
경북	71,951,251	70,621,572	71,706,038	70,202,138	68,716,362	13.3
경남	59,177,400	62,567,627	69,578,814	74,601,938	68,300,364	13.2
제주	2,684,315	2,733,706	2,877,993	3,080,783	3,181,681	0.6
합계	433,603,745	474,660,205	496,893,366	509,574,329	517,147,873	100

자료 : 전력통계정보시스템(<https://epsis.kpx.or.kr/>)¹⁵⁾

〈표 5〉 지역별 전력 구매량

(단위 : MWh)

지역	전력구매량					
	2009	2010	2011	2012	2013	비율(%)
합계	394,474,637	434,160,228	455,070,261	466,592,949	474,848,580	100.0
서울	44,984,457	47,295,093	46,902,989	47,234,102	46,555,105	9.8
부산	18,689,437	20,263,682	20,561,979	20,664,842	20,364,705	4.3
대구	13,133,729	14,479,996	14,821,948	14,954,958	15,080,052	3.2
인천	20,032,122	21,827,577	22,241,136	22,651,946	22,673,441	4.8
광주	7,169,715	7,860,057	8,047,388	8,130,493	8,274,074	1.7
대전	8,224,741	8,867,405	9,059,776	9,160,107	9,225,140	1.9
울산	24,682,548	26,515,702	28,198,242	29,362,724	29,992,969	6.3
경기	83,743,497	93,074,875	96,844,503	100,291,952	102,227,067	21.5
강원	13,992,115	14,848,027	15,876,041	15,904,382	15,794,741	3.3
충북	17,591,645	19,444,836	20,453,358	21,361,911	21,665,043	4.6
충남	32,115,473	38,809,312	42,650,112	44,492,412	45,466,812	9.6
전북	16,684,299	18,949,073	21,168,359	21,462,325	21,708,655	4.6
전남	23,589,470	25,059,934	27,136,865	28,484,719	30,302,068	6.4
경북	37,983,313	41,589,052	44,167,300	44,799,525	45,444,247	9.6
경남	28,393,041	31,549,222	33,071,206	33,014,947	33,530,619	7.1
제주	3,352,343	3,574,624	3,710,080	3,864,639	4,094,900	0.9

자료 : 에너지통계연보(2014)

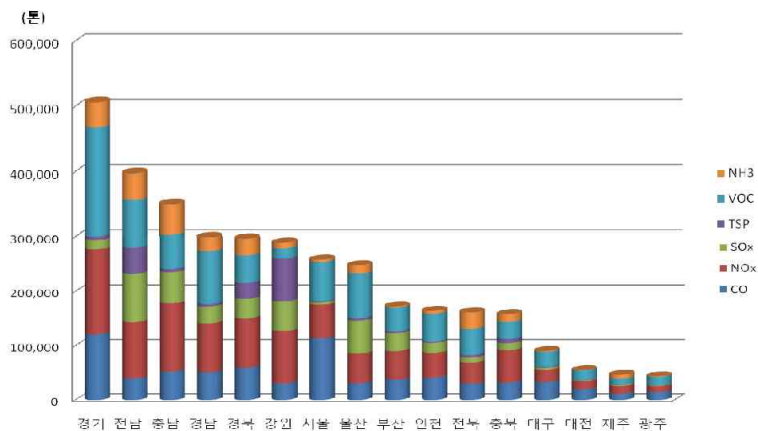
지역내총생산과 소득의 비교, 전력 생산량과 소비량의 비교는 충청남도에서 모두 유사한 패턴을 보인다. 많은 량의 물품과 전력을 생산하지만 그 중 충청남도 내에서 소득에 기여하거나 소비되는 량은 적고, 많은 부분이 역외로 빠져나가는 현상이 나타난다. 이 과정에서 환경재의 과다 소비와 외부효과를 생각해 볼 수 있다. 재화의 생산과정에서 필연적으로 많은 양의 환경재가 소비된다. 즉 과다한 양의 환경오염물질이 배출된다. 이로 인해 대기와 수질, 토양질 등이 나빠지고 이에 따른 외부효과는 지역 주민들의 건강·경제적 피해로 돌아갈 수 있는 것이다. 즉, 충청남도에서는 물품과 전기를 생산하여 다른 지역에 유출하면서 오염물질은 그 자리에 남아 지역주민들에게 환경상·건강상 악영향이 누적될 수 있다. 그렇다면 실제로 충청남도에 부러지는 오염물질의 양은 얼마이고 이들은 환경 중에서 어떻게 분포하게 될 것인가? 또한 지역주민들에게 어떠한 악영향을 끼칠 것인가? 다음 절에서 이 내용에 대해 살펴보고 문제에 대한 대안을 살펴보기로 한다.

2. 충남도의 대기오염과 건강·보건 현황

1) 대기오염물질 배출량 및 대기현황

(1) 대기오염물질 배출현황

충남도 내에는 우리나라 전체 발전량의 23.4%¹⁶⁾를 차지하는 4개 단지의 화력발전소, 금속·비금속광물과 석유화학제품, 철강 등과 관련된 5개소의 국가산단과 45개소의 민간산단이 입지해 있어 대기오염물질의 배출량이 상대적으로 많은 편이다. 아래의 표를 살펴보면 총 오염물질 배출량 전국 기준 3위, 질소산화물(NOx) 배출량 125,981톤/년으로 2위, 황산화물(SOx) 배출량 57,312톤/년으로 3위, 일산화탄소 배출량 52,307톤/년으로서 4위, 총부유물질(TSP), 미세먼지(PM10), 초미세먼지(PM2.5) 각각 6,270톤/년, 5,312톤/년, 4,316톤/년으로서 5위, 휘발성유기화합물(VOC) 배출량 61,736톤/년으로 6위, 암모니아(NH₃) 배출량 47,027톤/년으로 1위의 발생량을 보여준다(2011년 배출량 기준).



〈그림 8〉 시도별 오염물질배출량 순위

자료 : 국립환경과학원(2014), 2011 대기오염물질배출량

16) 2013년 전력통계정보시스템 기준

〈표 6〉 시도별 대기오염물질 배출량(2011)

(단위 : 톤)

시도	CO	NOx	SOx	TSP	PM10	PM2.5	VOC	NH ₃	합계
서울특별시	113,309	62,067	5,124	1,805	1,742	1,553	72,054	4,794	259,152
부산광역시	37,743	52,764	32,615	3,244	3,147	2,802	44,106	2,168	172,639
대구광역시	33,058	22,529	4,226	1,559	1,240	874	27,376	2,027	90,776
인천광역시	41,491	45,315	18,516	2,502	2,252	1,911	51,153	5,564	164,541
광주광역시	14,487	11,077	932	454	436	374	15,768	1,130	43,849
대전광역시	19,709	14,617	1,610	619	594	517	17,959	904	55,418
울산광역시	31,094	54,463	60,621	4,484	3,085	2,434	82,593	15,179	248,436
경기도	121,171	156,612	16,959	6,268	5,834	5,030	167,338	38,056	506,404
강원도	30,618	96,365	54,695	79,180	46,125	24,306	19,031	10,418	290,306
충청북도	32,187	59,680	12,946	7,847	5,026	2,968	31,059	14,568	158,287
충청남도	52,307	125,981	57,312	6,270	5,312	4,316	61,736	47,027	350,632
전라북도	29,872	38,919	9,569	4,892	3,510	2,105	47,968	30,662	161,882
전라남도	39,535	103,861	89,198	48,274	29,663	17,457	76,254	40,964	398,085
경상북도	59,616	90,745	36,205	29,250	18,309	10,967	50,864	30,511	297,190
경상남도	50,823	90,671	30,954	4,542	4,299	3,668	97,335	25,095	299,420
제주도	11,324	14,549	2,477	620	599	512	10,515	7,347	46,833
시도 합계	718,345	1,040,214	433,959	201,810	131,176	81,793	873,108	276,415	3,543,852

자료 : 국립환경과학원(2014), 2011 대기오염물질배출량

이를 1인당 배출량으로 치환해서 살펴보면 문제점이 더욱 명확하게 드러난다. 1인당 배출량으로는 일산화탄소(CO), 질소산화물(NOx)은 각각 24.9kg/cap · yr, 60kg/cap · yr로 전국 2위, 휘발성유기화합물(VOC) 29.4kg/cap · yr 3위, 황산화물(SOx) 27.3kg/cap · yr로서 4위, 총부유물질(TSP), 미세먼지(PM10), 초미세먼지(PM2.5) 3kg/cap · yr, 2.5kg/cap · yr, 2.1kg/cap · yr로서 모두 전국 7위, 암모니아(NH₃) 22.4kg/cap · yr 1위로서, 자동차에 주로 기인하는 먼지의 비중은 낮아지지만, 화학공정과 화력발전으로 인한 배출비중은 더욱 뚜렷하게 드러난다.

〈표 7〉 시도별 1인당 연간 대기오염물질 배출량 및 순위(2011년)
(단위 : kg/cap·yr)

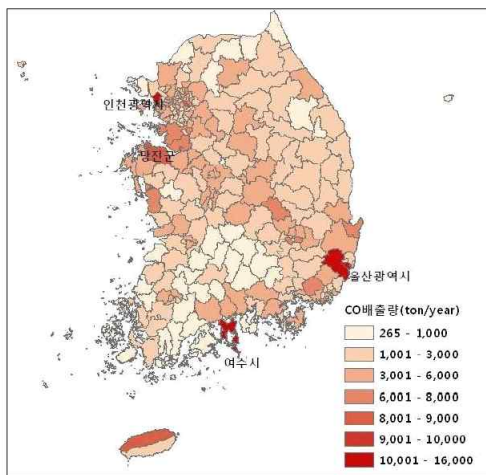
시도	CO	시도	NOx	시도	SOx	시도	TSP
울산광역시	27.4	강원도	62.7	울산광역시	53.4	강원도	51.5
충청남도	24.9	충청남도	60	전라남도	46.6	전라남도	25.2
경상북도	22.1	전라남도	54.3	강원도	35.6	경상북도	10.8
전라남도	20.7	울산광역시	48	충청남도	27.3	충청북도	5
충청북도	20.6	충청북도	38.2	경상북도	13.4	전국 평균	4
강원도	19.9	경상북도	33.6	경상남도	9.4	울산광역시	3.9
제주도	19.7	경상남도	27.4	부산광역시	9.2	충청남도	3
전라북도	15.9	제주도	25.3	전국 평균	8.6	전라북도	2.6
경상남도	15.4	전라북도	20.8	충청북도	8.3	경상남도	1.4
인천광역시	14.8	전국 평균	20.5	인천광역시	6.6	제주도	1.1
전국 평균	14.2	인천광역시	16.2	전라북도	5.1	부산광역시	0.9
대구광역시	13.2	부산광역시	14.9	제주도	4.3	인천광역시	0.9
대전광역시	13	경기도	13.1	대구광역시	1.7	대구광역시	0.6
서울특별시	11.1	대전광역시	9.6	경기도	1.4	경기도	0.5
부산광역시	10.6	대구광역시	9	대전광역시	1.1	대전광역시	0.4
경기도	10.2	광주광역시	7.6	광주광역시	0.6	광주광역시	0.3
광주광역시	9.9	서울특별시	6.1	서울특별시	0.5	서울특별시	0.2

〈표 8〉 시도별 1인당 연간 대기오염물질 배출량 및 순위(2011년) (이어짐)
(단위 : kg/cap·yr)

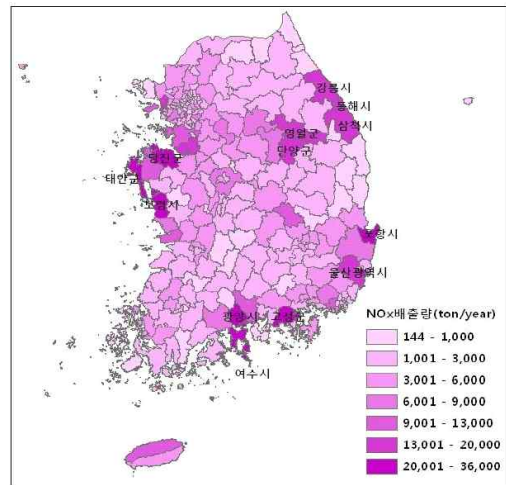
시도	PM10	시도	PM2.5	시도	VOC	시도	NH ₃
강원도	30	강원도	15.8	울산광역시	72.7	충청남도	22.4
전라남도	15.5	전라남도	9.1	전라남도	39.8	전라남도	21.4
경상북도	6.8	경상북도	4.1	충청남도	29.4	전라북도	16.4
충청북도	3.2	울산광역시	2.1	경상남도	29.4	울산광역시	13.4
울산광역시	2.7	충청남도	2.1	전라북도	25.6	제주도	12.8
전국 평균	2.6	충청북도	1.9	충청북도	19.9	경상북도	11.3
충청남도	2.5	전국 평균	1.6	경상북도	18.8	충청북도	9.3
전라북도	1.9	전라북도	1.1	인천광역시	18.3	경상남도	7.6
경상남도	1.3	경상남도	1.1	제주도	18.3	강원도	6.8
제주도	1	제주도	0.9	전국 평균	17.2	전국 평균	5.4
부산광역시	0.9	부산광역시	0.8	경기도	14	경기도	3.2
인천광역시	0.8	인천광역시	0.7	부산광역시	12.4	인천광역시	2
대구광역시	0.5	경기도	0.4	강원도	12.4	대구광역시	0.8
경기도	0.5	대구광역시	0.3	대전광역시	11.8	광주광역시	0.8
대전광역시	0.4	광주광역시	0.3	대구광역시	10.9	부산광역시	0.6
광주광역시	0.3	대전광역시	0.3	광주광역시	10.8	대전광역시	0.6
서울특별시	0.2	서울특별시	0.2	서울특별시	7	서울특별시	0.5

자료 : 국립환경과학원(2014), 2011 대기오염물질배출량, <표 6>의 재구성

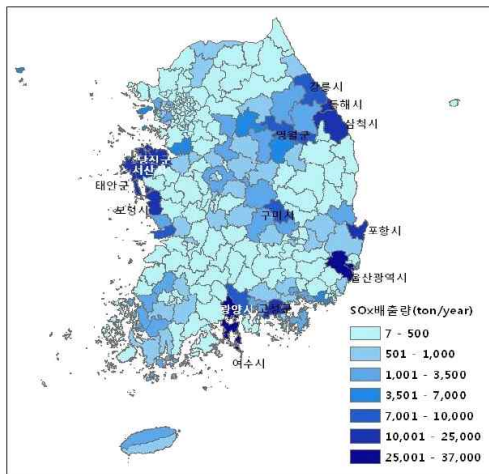
이들 오염물질의 배출 분포는 암모니아를 제외하면 서산, 당진, 태안, 보령 등 화력발전소와 산업단지가 밀집된 충남 서북부 지역의 집중이 심한 편이다(<그림 9>~<그림 14> 참조). 특히 휘발성유기화합물은 서산시의 배출량 집중이 상당한 상황임을 보여준다.



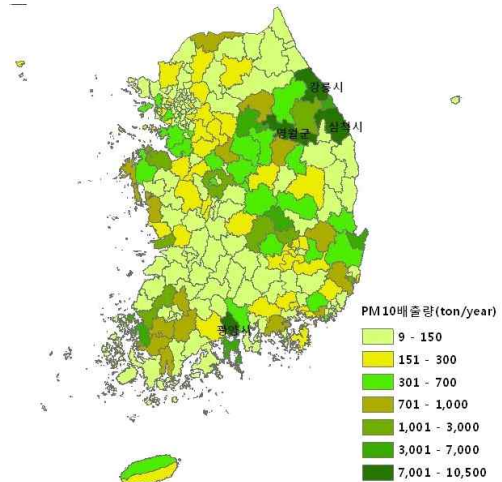
〈그림 9〉 일산화탄소 배출량 분포



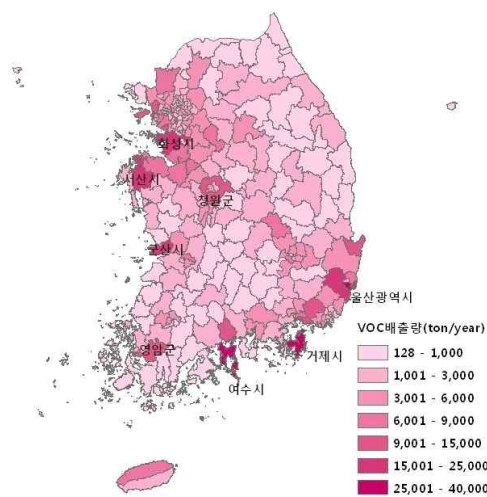
〈그림 10〉 질소산화물 배출량 분포



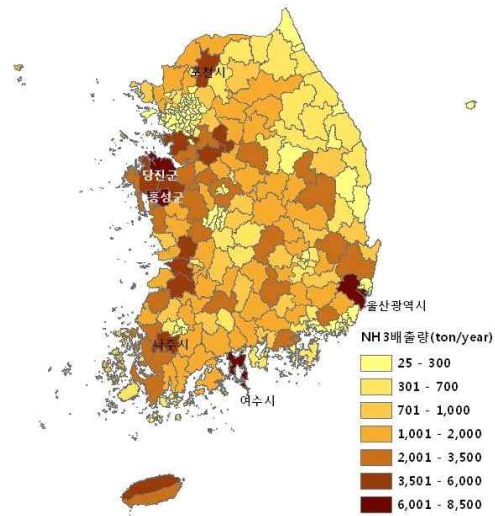
〈그림 11〉 황산화물 배출량 분포



〈그림 12〉 미세먼지 배출량 분포



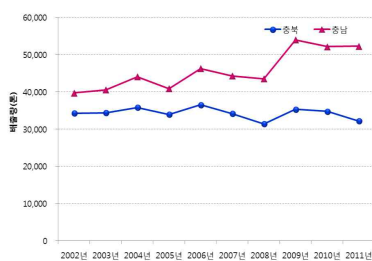
〈그림 13〉 휘발성유기화합물 배출량 분포



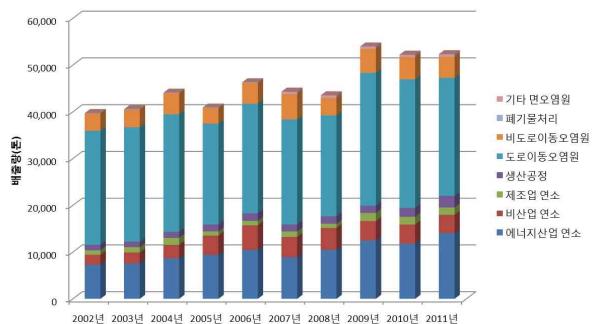
〈그림 14〉 암모니아 배출량 분포

자료 : 국립환경과학원(2014), 2011 대기오염물질배출량, p.22~24

이들의 배출추이와 배출원별 비교를 통해 살펴보면, 일산화탄소는 주로 도로이동오염원과 에너지산업연소로 인한 것이며, 2000년대 후반 그 배출량이 급격히 증가한 것으로 보아 도시 지역의 교통수단 이용과 관련이 높은 것으로 생각된다. 이에 반해 질소산화물(NOx)과 황산화물(SOx)은 배출량 자체는 점차 감소하고 있으며 배출원 역시 에너지산업연소가 압도적이기 때문에 화력발전소의 존재 및 이들의 발전량, 설비개선 등의 문제와 연결되는 것으로 보인다.

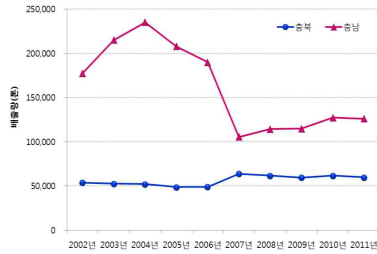


〈그림 15〉 충북, 충남 일산화탄소 배출량 추이

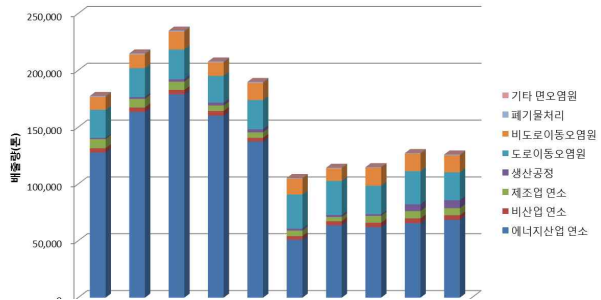


〈그림 16〉 충청남도 대분류별 일산화탄소 배출량 추이

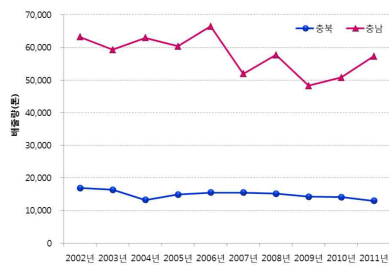
자료 : 국립환경과학원(2014), 2011 대기오염물질배출량, p.57, p.61



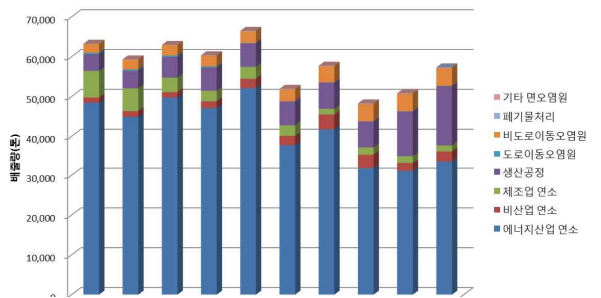
〈그림 17〉 충북 및 충남 질소산화물 배출량 추이



〈그림 18〉 충청남도 대분류별 질소산화물 배출량 추이



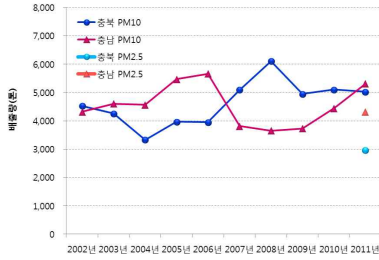
〈그림 19〉 충북 및 충남 황산화물 배출량 추이



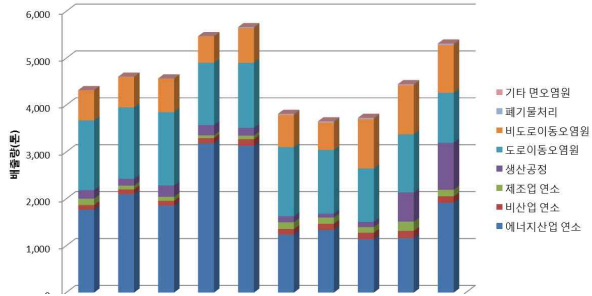
〈그림 20〉 충청남도 대분류별 황산화물 배출량 추이

자료 : 국립환경과학원(2014), 2011 대기오염물질배출량, p.65, p.69, p.73, p.77

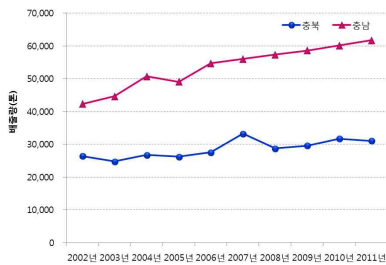
미세먼지(PM10)의 주요 배출원 역시 화력발전과 교통시설, 농기계 등이며 주목할 만한 것은 최근들어 생산공정에서 미세먼지의 배출량이 급격히 상승했다는 것이다. 이들로 인해 충남도 전체의 미세먼지 배출총량이 감소추세에서 역전하여 증가추세로 바뀌고 있으며, 초미세먼지 역시 상당한 양인 것으로 보인다. 또한 휘발성유기화합물(VOCs)의 배출량이 지속적으로 증가하는 것을 확인할 수 있다. 이들은 주로 생산공정과 유기용제의 이용에서 비롯되는데, 이는 충남도 내에 입지한 산업단지의 특성 - 석유화학산업-에 기인하는 것으로 파악된다. 이 외에 암모니아(NH₃)의 배출량은 충남도 내의 대형축산단지에 기인하는 것으로 압도적인 전국 1위 배출량 규모를 보여주고 있으므로 이에 대한 대책 역시 필요할 것으로 생각된다.



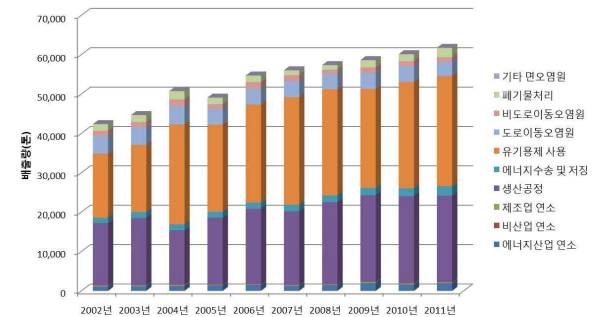
〈그림 21〉 충북 및 충남 미세먼지 배출량 추이



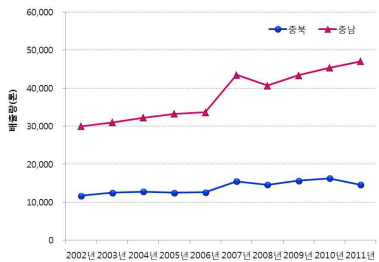
〈그림 22〉 충청남도 대분류별 미세먼지 배출량 추이



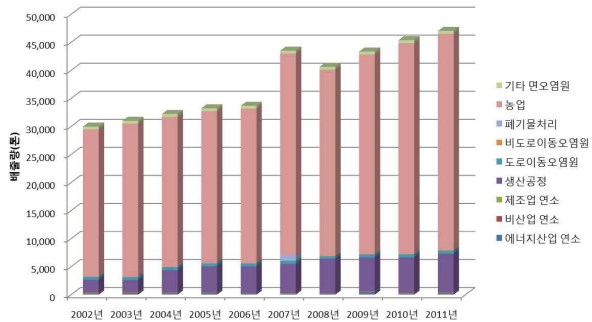
〈그림 23〉 충북 및 충남 휘발성유기화합물 배출량 추이



〈그림 24〉 충청남도 대분류별 휘발성유기화합물 배출량 추이



〈그림 25〉 충북 및 충남 암모니아 배출량 추이



〈그림 26〉 충청남도 대분류별 암모니아 배출량 추이

자료 : 국립환경과학원(2014), 2011 대기오염물질배출량, p.89, p.93, p.97, p.101, p.105, p.109

일반적인 대기오염물질 이외에 발암물질의 배출 역시 고려할 필요가 있다. 충남에 입지한 산업단지 중 발암물질로 분류되는 휘발성유기화합물을 공정에서 다루거나 배출하는 업체들이

많기 때문이다. 2012년을 기준으로 했을 때 충청도에서 발생하는 발암물질의 총량은 284,477kg으로서 전체 지자체를 두고 보았을 때 그 순위가 높은 편은 아니다. 그러나 인체에 암을 일으키는 것으로 확인된 가장 유독성 높은 Group 1의 발생량은 총 58,131kg, 전국 3위권 으로서 주요 석유화학단지가 밀집한 전남과 울산의 뒤를 잇는 높은 수준이다. 이들 역시 대기 중으로 그대로 유입된다고 보았을 때 충청도 대기상황에 더 큰 부하를 주어 생태·보건 상 위해 를 일으킬 가능성이 높다. 특히 충청도는 특별대책지역¹⁷⁾이나 대기환경규제지역¹⁸⁾ 어디에도 속해있지 않기 때문에 휘발성유기화합물이 따로 관리되지 않아 오히려 특별대책지역인 전남 이나 울산에 비해 더 큰 피해가 발생할 수 있다.

〈표 9〉 충청도의 발암물질별 배출순위(2012년 기준)

모든발암물질 (kg/년)		IARC1 (kg/년)		IARC2A (kg/년)		IARC2B (kg/년)	
총계	7,823,752	총계	382,421	총계	833,508	총계	6,607,823
충청북도	2,227,785	전라남도	131,430	광주광역시	457,466	충청북도	2,195,968
경상남도	1,108,987	울산광역시	104,434	경상북도	113,708	경상남도	1,014,314
울산광역시	1,039,044	충청남도	68,131	경상남도	90,475	울산광역시	927,397
전라남도	754,471	인천광역시	27,469	경기도	76,842	전라남도	622,199
경상북도	671,233	충청북도	13,024	대구광역시	33,724	경상북도	551,151
경기도	635,138	전라북도	12,888	충청북도	18,793	경기도	549,771
광주광역시	498,449	경기도	8,525	충청남도	14,983	전라북도	245,970
충청남도	284,877	경상북도	6,374	인천광역시	7,362	충청남도	201,763
전라북도	264,650	경상남도	4,198	울산광역시	7,213	대구광역시	118,651
대구광역시	154,655	부산광역시	2,974	부산광역시	6,308	부산광역시	47,839
인천광역시	80,794	대구광역시	2,281	전라북도	5,792	인천광역시	45,963
부산광역시	57,120	강원도	555	전라남도	843	광주광역시	40,959
대전광역시	36,593	대전광역시	116			대전광역시	36,477
강원도	9,958	광주광역시	24			강원도	9,403

주: ① Group 1: 인체발암 확인물질② Group 2A: 인체발암 추정물질③ Group 2B: 동물발암 확인물질

자료: <http://nais.nier.go.kr/riopen> (검색일: 2015. 2. 8)

17) 울산광역시 울산·미포 및 온산국가산업단지, 전라남도 여수시 여천국가산업단지 및 확장단지

18) 서울특별시, 인천광역시(강화군·옹진군 제외), 경기도 15개시(수원시·부천시·고양시·의정부시·안양시·군포시·의왕시·시흥시·안산시·파천시·구리시·남양주시·성남시·광명시·하남시)(이상 1997년 7월 지정), 부산(김해포함), 대구 및 광양만 권역(여수, 광양, 순천, 하동화력발전소) (이상 1999년 12월 지정)

상세한 인체발암 확인물질의 종류와 발생지역은 아래의 <표 11>과 같다. 대기에 배출되는 양을 기준으로 하였을 때 충남도 내에서 가장 많이 배출되는 지역은 서산시이며 발암물질은 벤젠이 절반이상이고 그 외에도 1-3부타디엔, 산화에틸렌, 포름알데히드 등이 주로 배출되고 있다.

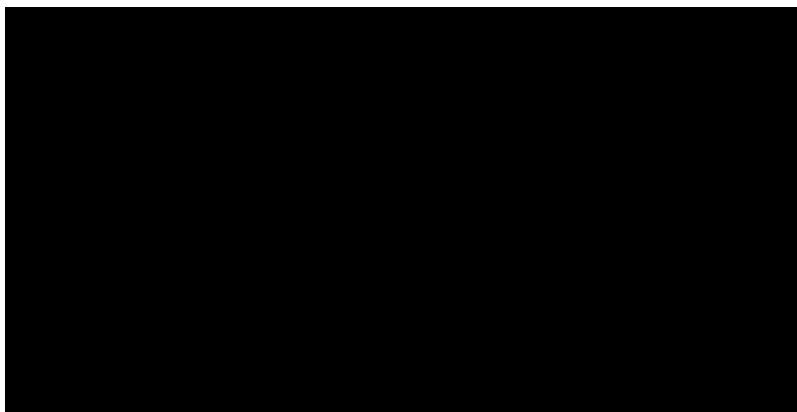
<표 10> 충남도 내 IARC1(인체발암 확인물질) 배출 현황(2012년 기준)

지역	배출물질명	대 기 배출량	수 계 배출량	토 양 배출량	배출량	자가매 립량	폐수 이동량	폐기물 이동량	이동량
		(kg/년)	(kg/년)	(kg/년)	(kg/년)	(kg/년)	(kg/년)	(kg/년)	(kg/년)
서산시	벤젠	31903.6	0	0	31903.6	0	0	311	311
서산시	1,3-부타디엔	17128.4	0	0	17128.4	0	0	0	0
서산시	산화 에틸렌	12056.1	0	0	12056.1	0	112.6	80.4	193
아산시	포름알데히드	1909.4	0	0	1909.4	0	456.1	42	498.1
서산시	염화 비닐	1346.9	0	0	1346.9	0	0	0	0
아산시	크롬 및 그 화합물	1235	1.9	0	1236.9	0	0	6765.4	6765.4
당진군	크롬 및 그 화합물	1089.8	75.5	0	1165.3	17.9	93.9	49482.4	49576.3
당진군	벤젠	767.1	0	0	767.1	0	0	0	0
당진군	비소 및 그 화합물	420	0	0	420	0	0	87	87
공주시	산화 에틸렌	168.4	0	0	168.4	0	0	0	0
천안시	포름알데히드	57.5	0	0	57.5	0	0	82.5	82.5
연기군	포름알데히드	23	0	0	23	0	0	22	22
천안시	카드뮴 및 그 화합물	9.1	0	0	9.1	0	0	2.2	2.2
서산시	포름알데히드	6.5	0	0	6.5	0	0.1	0	0.1
금산군	크롬 및 그 화합물	3.9	0	0	3.9	0	0	177.1	177.1
연기군	크롬 및 그 화합물	3.4	86	0	89.4	0	0	404.5	404.5
당진군	포름알데히드	2.6	0	0	2.6	0	0	0	0
천안시	크롬 및 그 화합물	0.3	296.2	0	296.5	0	572.8	554.6	1127.4
서산시	비소 및 그 화합물	0	0	0	0	0	0	0	0
서산시	카드뮴 및 그 화합물	0	0	0	0	0	0	0.2	0.2
충남도 총계		68,131	460	0	68,591	18	1,236	58,011	59,247

자료 : 화학물질 배출·이동량 정보시스템, <http://ncis.nier.go.kr/triopen/> (검색일 : 2015. 4. 18)

벤젠은 미국에서 위해성이 가장 큰 발암물질로 지정되어 국가차원에서 관리를 강화하고 있는 물질이다(명형남, 2014:9)¹⁹⁾. 충남도에서 배출되는 발암물질이 대부분 대기 중으로 배출되는 휘발성유기화합물이라는 측면에서 대기오염으로 인한 발암가능성을 염두에 둘 필요가 있다. 이 외에도 일반적인 화학물질 배출순위를 살펴보면, 2012년 기준 배출량 총 3,345톤으로 전국 7위의 규모로 평균적인 수준임을 보여준다. 그러나 화학물질이 다량 배출되는 경남, 울산, 경기, 충북 등과 달리 배출량이 증가추세에 있어 앞으로의 전망이 밝지 않다는 문제가 있으며(<표 12> 참조), 화학물질 중 내분비계 장애 추정물질의 배출량이 17,740kg으로 전국 2위권에 이르는 등 상당히 높아(<표 13>) 이로 인한 건강상 위해 역시 우려된다.

〈그림 27〉 주요 화학물질의 지역별 배출순위(2012년)



자료 : 환경부(2014), 2012년도 화학물질 배출량 조사결과 보고서, p.23.

〈표 11〉 지역별 화학물질 배출량 증감 현황

(단위 : 톤, %)

시/도	'11년	'12년	증감
합계	52,289	51,121	↓
경남	9,878 (18.9)	9,509 (18.6)	↓
울산	9,115 (17.4)	8,513 (16.7)	↓
경기	8,445 (16.2)	8,078 (15.8)	↓
충북	5,870 (11.2)	4,794 (9.4)	↓
전남	3,860 (7.4)	4,061 (7.9)	↑

19) 명형남(2014), 충남리포트 146호, 충남발전연구원

경북	3,292 (6.3)	3,821 (7.5)	↑
충남	3,116 (6.0)	3,345 (6.5)	↑
부산	2,036 (3.9)	2,226 (4.4)	↑
전북	1,481 (2.8)	1,729 (3.4)	↑
인천	1,549 (3.0)	1,594 (3.1)	↑
대구	1,893 (3.6)	1,430 (2.8)	↓
광주	1,001 (1.9)	1,341 (2.6)	↑
강원	468 (0.9)	454 (0.9)	↓
대전	226 (0.4)	164 (0.3)	↓
서울	59 (0.1)	61 (0.1)	↑
제주	0 (-)	0 (-)	-

자료 : 환경부(2014), 2012년도 화학물질 배출량 조사결과 보고서, p.24.

〈표 12〉 내분비계장애 추정물질(EDCs) 지역별 배출량

구 분		경기	충남	충북	전남	경북	기타	합계
배출량 (kg)	'12년	34,379	17,740	9,204	7,829	4,408	7,833	81,393
	'11년	29,629	25,323	18,030	8,648	5,330	9,804	96,764
취급량 (톤)	'12년	45,885	15,770	17,849	1,012,285	41,065	527,133	1,659,987
	'11년	47,975	20,579	20,857	986,749	42,730	416,433	1,535,323

자료 : 환경부(2014), 2012년도 화학물질 배출량 조사결과 보고서, p.32

주 : 내분비계 장애 추정물질은 디(2-에틸헥실) 프탈레이트, 4,4'-비스페놀 에이, 노닐페놀, 디(2-에틸헥실) 아디페이트, 부틸벤질 프탈레이트 등이며 이들은 고무제품 및 플라스틱제품 제조 시 주로 발생한다.

(2) 오염물질 초과배출 현황

충남도 내에서 오염물질이 배출허용기준 이상으로 초과배출되는가의 여부는 초과배출부과금의 징수액을 통해 확인할 수 있다. 초과배출부과금(대기분)은 황산화물, 암모니아, 황화수소, 이황화탄소, 먼지, 불소화합물, 염화수소, 염소, 시안화수소의 9개 물질에 대해 배출기간 중에 배출허용기준을 초과하여 조업함으로써 배출되는 오염물질의 양으로 하되, 일일 기준초과배출량에 배출기간의 일수(日數)를 곱하여 산정한다. 즉, 초과배출부과금이 발생했다는 것은 특정 사업체에서 배출하는 오염물질이 배출허용기준보다 많이 배출되었음을 의미하고, 이는 대기질을 적절하게 유지할 수 있는 수준보다 오염물질이 많이 배출되었다는 의미이기도 하다.

초과배출은 대기환경에 미치는 부하가 허용 수준 이상임을 나타내기 때문에 특정 지역의 오염 부하 수준에 대한 중요한 지표가 될 수 있다. 허용기준 이내의 배출은 해당 지역 내에서 자정 이 가능하지만 허용기준 이상의 초과배출은 해당 지역에 추가적 부하를 일으켜 자정작용을 어렵게 하고, 오염이 누적될수록 비가역적 환경악영향을 미치기 때문이다.

충남도의 2013년 기준 대기분야배출부과금은 전국에서 가장 높은 수준이며, 초과부과금 역시 전국에서 가장 높다. 2013년 한 해 동안 충남도에서는 19억 7천6백여만원의 기본부과금 외에도 3억 6천5백여만원의 초과배출부과금이 징수되었다. 5년 간 합계 초과부과금 만으로도 총 9억 1천4백여만원에 이른다. 초과배출부과금 징수대상인 먼지와 황산화물이 연소공정에서 주로 발생한다는 사실을 고려했을 때 초과부과금은 충남도에 입지한 화력발전소와 연소공정 을 가진 각종 공장으로 인해 발생하는 것으로 보인다. 해마다 등락이 있지만 전반적으로 감소 추세는 아니며, 수요에 따라 부과금을 감수하고 전력을 생산하는 것으로 보인다. 즉, 초과배출 부과금이 특정 업체들에 징벌적 의미보다는 오염 사용료로 인식되는 것으로 보이며, 이러한 상황은 추가적 오염에 대해 '지불했으니 의무를 다했다'는 인식을 주어 지역 환경의 악화를 야기할 수 있을 것으로 생각된다.

〈표 13〉 충남도의 대기분야 배출부과금(기본 및 초과) 징수 현황
(단위 : 천원)

부과금	합계	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년
기본	8,569,725	1,543,741	1,284,219	1,258,385	2,507,361	1,976,019
초과	914,773	65,940	313,613	167,862	1,987	365,372
합계	9,484,498	1,609,681	1,597,833	1,426,246	2,509,348	2,341,391

자료 : 환경부 내부자료

〈표 14〉 전국대비 충남도 대기분야 배출부과금 징수 현황

(단위 : 천원)

지역	부과금	합계	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년
총계	기본	28,542,339	4,830,317	5,218,331	5,673,179	6,745,018	6,075,494
	초과	10,643,425	2,467,308	3,124,510	1,650,787	1,658,892	1,741,929
	합계	39,185,764	7,297,625	8,342,841	7,323,966	8,403,910	7,817,422
충남	기본	8,569,725	1,543,741	1,284,219	1,258,385	2,507,361	1,976,019
	비율(%)	30.0	32.0	24.6	22.2	37.2	32.5
	초과	914,773	65,940	313,613	167,862	1,987	365,372
	비율(%)	8.6	2.7	10.0	10.2	0.1	21.0
	합계	9,484,498	1,609,681	1,597,833	1,426,246	2,509,348	2,341,391
	비율(%)	24.2	22.1	19.2	19.5	29.9	30.0

자료 : 환경부 내부자료

아래의 <표 18>은 최근 5년 간 징수된 초과배출부과금의 총합이 1,000만원 이상인 사업체의 현황이다. 연소공정을 갖고 있는 사업체와 화력발전소의 배출량이 대부분을 차지하고 있음을 확인할 수 있다.

〈표 15〉 5년합계 초과배출부과금 1,000만원 이상 사업체 현황

(단위 : 천원)

업체	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년	합계
H사		185,954	117,331	-	250,254	553,539
보령화력	10,321	102,136	15,048	-	811	128,316
H사(2)			-	-	49,913	49,913
당진화력	8,625	15,197	1,190	-	11,932	36,945
D사	31,723	3,541	-	-	-	35,264
S사		-	19,410	-	-	19,410
태안화력	12,849	388	3,133	-	-	16,369

자료 : 환경부 내부자료

(3) 대기오염물질 배출시설 전망²⁰⁾

현재 배출되는 오염물질의 양이 앞으로 늘어날 것인가 감소할 것인가에 대한 예측이 필요하다. 만약 배출량이 늘어날 가능성이 있다면 이에 대한 적절한 통제 또는 제어가 병행되어야 하기 때문이다. 공성용(2006)의 연구에서는 충남도에 입지한 산업단지 미래 대기질이 점차 악화될 것으로 나타났다. 서산/당진군에 위치한 대산산단과 아산국가산단은 2017년 경 대기 환경이 미세먼지(PM10)와 오존의 환경기준이 초과되는 수준에 이를 것으로 예상하였는데, PM10은 서산 24시간 기준 $103\mu\text{g}/\text{m}^3$, 당진 24시간 기준 $122\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 24시간 환경기준인 $100\mu\text{g}/\text{m}^3$ 를 상당히 웃돌게 되며, 오존(O_3)은 서산과 당진 모두 8시간 기준 60ppb로 예측되어 환경기준 수준까지 올라가는 것으로 파악되었다. 이 때문에 해당 연구에서는 오존의 감소를 위해 그 원인 물질인 휘발성유기화합물(VOCs)과 질소산화물(NO_x) 및 미세먼지의 원인물질인 먼지와 황산화물(SO_x)를 삭감할 것을 제안하였다. 또한 사업장 총량관리제 도입은 사업장 배출비중이 높은 경우 효과적이라고 보았고, 서산과 당진처럼 사업장 배출비중이 높은 지역은 이의 도입으로 인한 삭감 효과가 높을 것으로 예상하였다. 다만 미세먼지와 휘발성유기화합물(VOCs)의 총량관리가 현실적으로 어렵다는 사실과 VOCs 배출량 인벤토리가 아직 확보되지 않은 점이나, 서산/당진 지역에 아직 미가동중인 대형시설이 많아 총량제 할당 등의 실시 여건 측면에서 어려움이 있는 점 등이 한계점으로 언급되었다.

이전 절의 발암물질 배출현황이나 공성용의 연구에서 드러난 바와 같이 충남도 내에 발생하는 발암물질은 상당함에도 불구하고, 우리나라는 휘발성유기화합물질의 배출량에 대한 적절한 기록과 통계가 작성되지 않고 있어서 도민들의 건강을 위협할 가능성이 크다고 볼 수 있다. 따라서 향후 지역 주민들의 건강 위해 관리를 위해서라도 이들에 대한 관리를 강화할 필요가 있다.

(4) 충남도의 대기현황

① 전국 및 충남도 대기현황

전 절에서 살펴본 대기오염물질 배출현황의 심각성과는 별개로 충남도의 평균적인 대기현황은 상당히 우수한 편에 속한다. 전국 3위 수준의 대기청정도를 보여주고 있으며, 대기 지수 대부분이 매우 좋음(파란색)이거나 좋음(녹색)에 속한다.

20) 공성용(2006), 대기오염우심 산업단지의 대기환경개선을 위한 연구, 한국환경정책·평가연구원

〈그림 28〉 전국 대기현황



자료 : 대기오염도 실시간 공개시스템 <http://www.airkorea.or.kr/index> (검색일 : 2015. 3.5)

이러한 현상은 아래의 <표 17>에서도 볼 수 있다. 충남지역의 오존 농도가 다소 높은 것을 제외하면 화석연료 연소공정에서 주로 발생하는 오염물질인 아황산가스, 미세먼지, 이산화질소 등의 오염도가 그리 높지 않고, 오히려 좋은 편인 것으로 나타난다.

〈표 16〉 주요 대기오염물질의 지역별 농도 및 순위

순위	아황산가스 SO ₂ (ppm)		일산화탄소 CO(ppm)		오존 O ₃ (ppm)		이산화질소 NO ₂ (ppm)		미세먼지 PM-10(μg/㎥)	
	지역	농도	지역	농도	지역	농도	지역	농도	지역	농도
1	제주	0.003	제주	0.4	서울	0.022	제주	0.010	전남	39
2	대구	0.004	부산	0.4	경기	0.023	전남	0.015	제주	40
3	대전	0.004	대전	0.5	대전	0.024	전북	0.016	광주	42
4	충남	0.004	전남	0.5	인천	0.025	경북	0.017	충남	42
5	충북	0.005	전북	0.5	대구	0.025	충남	0.017	대전	42
6	강원	0.005	광주	0.5	강원	0.026	강원	0.018	서울	45
7	광주	0.005	경남	0.5	충북	0.026	광주	0.020	대구	45
8	전북	0.005	서울	0.5	전북	0.028	경남	0.020	경남	47
9	경남	0.005	충남	0.5	경북	0.028	대전	0.021	울산	47
10	경기	0.005	울산	0.5	충남	0.028	부산	0.021	인천	49
11	서울	0.006	대구	0.5	울산	0.028	대구	0.023	부산	49
12	전남	0.006	인천	0.6	부산	0.029	울산	0.024	경북	50
13	경북	0.006	경기	0.6	광주	0.029	충북	0.024	강원	50
14	인천	0.007	경북	0.6	경남	0.030	인천	0.028	전북	51
15	부산	0.007	충북	0.6	전남	0.032	경기	0.029	경기	54
16	울산	0.008	강원	0.7	제주	0.034	서울	0.033	충북	56

자료 : 대기오염도 실시간 공개시스템 <http://www.airkorea.or.kr/index> (검색일 : 2015. 3.5)

충남도에서 발생하는 오염물질의 양에 비해 농도가 높지 않은 것은 지역별 평균을 구하는 과정에서 충남도 서북부의 다오염 지역과 그 외의 비오염지역에서 대기 자체가 희석되거나 통계상 희석이 일어나기 때문인 것으로 생각된다. 어땠든 연소공정에서 주로 발생하는 오염물질인 이산화황과 이산화질소, 미세먼지를 기준으로 살펴보았을 때 대기질 수준은 상당히 우수한 편이다.

② 현대제철 주변환경조사 결과

그러나 오염원이 가까이 입지한 지역에서는 이와 다른 상황을 볼 수 있다. 다소 오래 전의 기록자료이기는 하나 대형 오염원 주변지역에 대한 거의 유일한 종합적 조사에 가까운 자료로서 2007년에 있었던 현대제철 주변환경조사 및 주민건강실태조사 결과에서 현대제철 주변인 고대리와 가곡리의 대기질을 조사한 결과, 미세먼지 농도는 고대리 지점에서 $PM_{2.5}$ 와 PM_{10} 의 연평균 농도는 각각 $27.2\mu g/m^3$, $49.1\mu g/m^3$ 으로 조사되었고, 가곡리 지점에서 각각 $25.6\mu g/m^3$ 와 $48.7\mu g/m^3$ 으로 조사되었다. 이는 초미세먼지($PM_{2.5}$)의 연간 평균치 환경기준인 $25\mu g/m^3$ 을 넘어서고, 미세먼지(PM_{10}) 연간 평균치 환경기준인 $50\mu g/m^3$ 에 육박하는 수준으로서 대조군인 면천면 지점(비노출지역)에서는 $20.4\mu g/m^3$, $39.2\mu g/m^3$ 으로 나타나 노출지역보다 비교적 높은 대기오염 수준을 보여준다.²¹⁾ 계절을 나누어 살펴보면 이러한 경향성이 두드러지는데 대기가 불안정하고 강우가 빈번한 여름철을 제외하면 현대제철에 가까이 입지한 고대리나 가곡리는 봄, 가을, 겨울 동안 초미세먼지($PM_{2.5}$) 환경기준을 지속적으로 넘어서는 것을 확인할 수 있다. 이는 미세먼지(PM_{10})에 있어서도 마찬가지이기 때문에 대조군인 면천면과 비교하여 분명히 오염원의 영향을 받고 있음을 알 수 있다.

21) 단, 초미세먼지의 환경기준은 2015년부터 적용되는 것으로서, 2007년 당시에는 해당 기준이 존재하지 않았음을 일러둔다.

〈표 17〉 당진군 미세먼지 측정결과

(단위 : $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

오염물질	지점	고대리(인근지역)		가곡리(인근지역)		면천면(대조군)	
		평균	범위	평균	범위	평균	범위
PM2.5	가을	29.1	26.7~31.9	25.7	23.4~28.7	20.8	20.1~21.6
	겨울	26.7	24.0~28.5	25.3	23.5~26.8	22.3	20.0~25.2
	봄	35.0	30.2~43.9	33.7	30.6~37.9	23.7	22.2~25.3
	여름	17.8	15.0~20.0	17.7	16.5~20.1	14.9	14.4~15.8
	평균	27.2		25.6		20.4	
PM10	가을	53.7	52.7~54.9	52.7	52.1~53.4	45.3	41.2~49.6
	겨울	50.1	44.4~55.9	46.6	42.6~50.2	39.6	36.5~42.3
	봄	59.3	53.4~68.3	60.1	56.0~62.8	48.0	46.9~49.6
	여름	33.4	32.7~34.2	35.4	30.8~38.5	23.8	21.2~25.9
	평균	49.1		48.7		39.2	

이 외에도 휘발성유기화합물 중 하나인 벤젠의 농도가 도심지역보다 높고 여타 산단과 비슷한 수준이었으며, 토양 내 납 농도 역시 토양오염우려기준²²⁾에는 미치지 못하지만 고대리 지점에서 상당히 높은 편²³⁾이었다. 그러나 다른 오염물질과 위해물질에 있어서는 결과에 일관성이 없어 이 결과가 일반화되기에는 다소 어려움이 있다.

③ 당진군 환경보전종합계획(2011)

위에서 언급된 현대제철 외에도 대규모 화력발전소와 산업단지가 모여있는 당진군의 대기 오염상황은 충남도 내 다른 지역에 비해 심각한 편이다. 아래의 <표 19>에서 살펴볼 수 있듯이 충남 서북부의 공단밀집 지역 중에서도 당진군에서 오존경보가 압도적으로 많이 발령된다. 2차 대기오염물질인 오존은 연소과정에서 발생하는 질소산화물과 미세먼지의 주성분인 탄화수소, 석유화학공정에서 발생하는 휘발성유기화합물이 주요 원인물질이기 때문이다. 결과적으로 대기 중 오존량의 증가는 연소과정과 석유화학산업과정의 산물인데 충남도의 평균적인 지역대기 수준은 양호하지만 오염원이 근접한 지역의 대기 수준은 충분히 문제가 될 수 있다는 것을 확인할 수 있다. 이 경우 원인이 되는 1차 오염물질이 대기환경기준을 넘지 않아도 2차 오염물질의 발생량이 충분히 늘어날 가능성이 있음을 보여주어 단순히 환경기준을 만족

22) 100mg/kg

23) 연평균 14.51mg/kg, 가곡리는 5.91mg/kg, 비노출지역인 면천면 7.35mg/kg

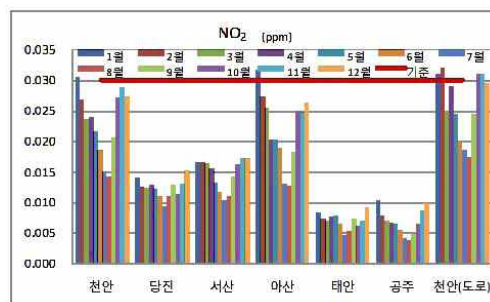
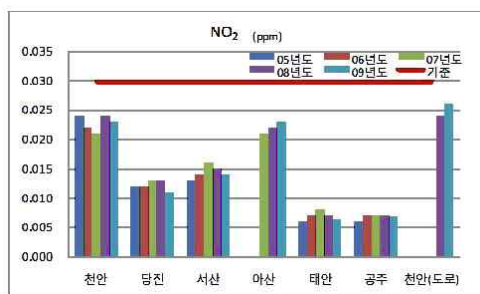
한다는 것이 대기질에 문제가 없다는 것을 보여주지는 않는다는 것을 확인할 수 있다.

〈표 18〉충남지역 연도별 오존경보 발령현황

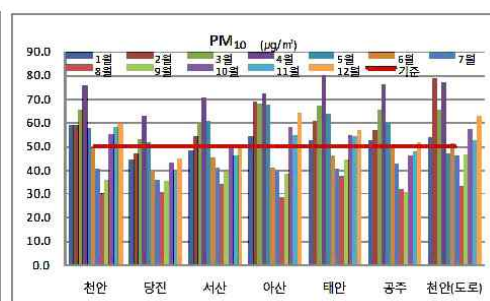
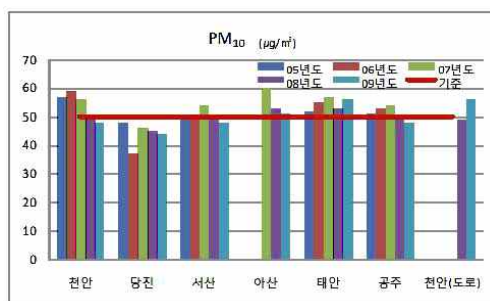
지역	발령일		발령농도(ppm)	최고농도(ppm)	발령시간 (지속시간)
천안시	2010년	6월 6일	0.121	0.125	16시 (2시간)
아산시	2007년	6월 19일	0.128	0.128	17시 (1시간)
서산시	2009년	6월 18일	0.124	0.124	17시 (2시간)
	2010년	6월 25일	0.120	0.126	17시 (3시간)
당진군	2008년	6월 20일	0.121	0.121	15시 (1시간)
		8월 8일	0.126	0.130	17시 (2시간)
		9월 6일	0.132	0.132	17시 (2시간)
		9월 7일	0.131	0.131	15시 (2시간)
	2009년	6월 1일	0.124	0.151	18시 (10시간)
	2010년	6월 23일	0.132	0.132	15시 (3시간)
		6월 25일	0.151	0.159	14시 (7시간)
		8월 4일	0.130	0.130	15시 (2시간)

자료 : 2011 당진군 환경보전종합계획, p.106

지역적 편차로 인한 희석 외에도 계절적 편차로 인한 희석 역시 고려해야 한다. 아래의 <그림 29>~<그림 32>을 살펴보면, 연도별로 질소산화물의 대기환경기준을 넘는 지자체는 없지만, 월별로 편차가 클 뿐 아니라 년중 환경기준을 넘는 시기가 존재한다. 미세먼지 역시 지자체별로 대기환경기준을 넘거나 넘지 않은 지자체가 있지만, 계절별로는 어느 지자체든 대기환경기준을 넘는 시기가 존재한다. 또한 연소공정이 있는 사업체가 없다 하더라도 자동차가 많이 다니는 도심 지역의 도로변은 각종 오염물질의 농도가 높게 나오는 것 역시 확인할 수 있다. 이는 통계적으로 대기질이 좋은 것처럼 보이더라도, 지역적으로나 시간적으로 희석된 자료일 뿐 실제로 피해가 발생하는 지역과 기간이 분명히 존재할 뿐 아니라, 그 패턴이 일정하고 뚜렷하므로 이에 대해 추이를 살펴보고 문제화 하여 대응할 여지가 있음을 보여준다고 하겠다.



〈그림 29〉 지자체별·연도별 질소산화물 대기중 농도 〈그림 30〉 월별 질소산화물 대기 중 농도



〈그림 31〉 지자체별·연도별 미세먼지 대기중 농도 〈그림 32〉 월별 미세먼지 대기 중 농도

자료 : 2011 당진군 환경보전종합계획, p.115~118

④ 충남도 보건환경연구원 대기중금속측정망 조사 결과²⁴⁾

충남도 보건환경연구원에서는 대기환경보전법 제3조에 따라 대기오염측정망을 설치하고 대기 중 중금속 데이터를 구축하고 있다. 대기중금속측정망은 충남도 내에 천안시 성황동과 서산시 대산읍 독곶리에 위치하고 있는데 매월 중 5일 간 대기를 포집하여 중금속 9개 항목²⁵⁾을 조사한다. 이 중 산업단지가 인근에 위치한 서산시의 조사결과는 다음의 <표 20>와 같다.

24) 자료출처 : http://www.chungnam.net/orga/content.do?mnu_cd=HERMENU00157 (검색일 : 2015. 3. 26)

25) Pb, Cd, Cr, Cu, Mn, Fe, Ni, As, Be

〈표 19〉 서산시 대기중 중금속 농도

(단위 : $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

일시 \ 중금속	Pb	Cd	Cr	Cu	Mn	Fe	Ni	As	Be
2013년 평균	0.029	0.001	0.001	0.006	0.024	0.399	0.004	0.002	0.000
2014년 평균	0.029	0.001	0.003	0.009	0.023	0.437	0.005	0.003	0.000
2015년 1,2월 평균	0.032	0.001	0.005	0.009	0.033	1.215	0.004	0.002	0.000

해당 지역의 대기 상황을 타 지자체와 비교하기 위하여 아래의 <표 21>에서 서울시의 대기 중 중금속 농도 평균값을 제시하였다. 년도가 달라 똑같이 비교하기에는 어려우나 서울시의 대기 중 중금속 농도는 점차 낮아지고 있는 반면 서산시의 최근 대기 중 중금속 농도는 오히려 증가하는 모습을 보여주고 있으며 그 수치 역시 계절적으로 서울시의 대기수준에 맞먹는 정도의 농도를 보여준다. 납, 카드뮴, 크롬 등 인위적 배출원에서 배출되는 오염물질의 농도 역시 상당한 수준으로 나타나고 있음을 확인할 수 있다. 즉, 중금속을 배출하는 오염원이 지자체 내에 위치하고 있으며 이들의 배출량도 늘어나고 있다는 것이 확인되며, 결과적으로 배출량도 무시할 수 없는 수준이다.

〈표 20〉 (비교)서울시 대기 중 중금속 농도 평균

(단위 : $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

일시 \ 중금속	Pb	Cd	Cr	Cu	Mn	Fe	Ni
2003	0.060	0.003	0.008	0.312	0.040	1.249	0.015
2004	0.078	0.002	0.011	0.145	0.054	1.847	0.008
2005	0.042	0.001	0.019	0.112	0.038	1.330	0.011
2006	0.042	0.001	0.010	0.145	0.036	1.182	0.007
2007	0.055	0.001	0.005	0.121	0.038	1.509	0.004
2008	0.042	0.001	0.005	0.054	0.041	1.483	0.007

⑤ 제철소 주변 중금속 농도 조사 결과

충남지역 제철소 주변의 대기과 토양의 중금속 농도를 분석한 염윤기 외(2009)²⁶⁾의 자료를 살펴보면 대기의 중금속농도는 납의 경우 노출지역은 $0.13\mu\text{g}/\text{m}^3$, 대조지역은 $0.1143\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로서 노출지역이 대조지역보다 $0.015\mu\text{g}/\text{m}^3$ 높게 나타났고, 카드뮴은 노출지역 $0.0031\mu\text{g}/\text{m}^3$, 대조지역 $0.0045\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로서 노출지역보다 대조지역이 $0.0014\mu\text{g}/\text{m}^3$ 높으며, 크롬은 노출지역 $0.0124\mu\text{g}/\text{m}^3$, 대조지역 $0.0395\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로서, 대조지역이 $0.0271\mu\text{g}/\text{m}^3$ 높게 나타났다. 대기 중의 중금속은 납은 노출지역에서 더 높고, 카드뮴과 크롬은 대조지역이 노출지역보다 더 높은 데 이러한 원인에 대해서는 파악이 확실히 이루어지고 있지는 않다. 토양의 중금속농도는 납의 경우 노출지역이 $10.706\mu\text{g}/\text{m}^3$, 대조지역이 $7.285\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로서 노출지역이 $3.421\mu\text{g}/\text{m}^3$ 높고, 카드뮴은 노출지역은 $0.042\mu\text{g}/\text{m}^3$, 대조지역은 $0.168\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로서 대조지역이 $0.126\mu\text{g}/\text{m}^3$ 높으며, 크롬은 노출지역이 $0.1305\mu\text{g}/\text{m}^3$, 대조지역이 $0.2200\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로서 대조지역이 $0.0795\mu\text{g}/\text{m}^3$ 높게 나타났다. 수은의 경우 노출지역이 $0.051\mu\text{g}/\text{m}^3$, 대조지역이 $0.055\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로서 노출지역과 대조지역이 별 차이가 없는 것으로 나타났다. 대기과 토양의 중금속농도를 비교하면, 납은 대조지역보다 노출지역이 높고, 카드뮴과 크롬은 대조지역이 더 높은 것으로 조사되었다. 대기과 토양의 중금속농도는 비슷한 양상을 나타내는 것으로 조사되었다. 해당 연구에서 대조지역이 노출지역에 비해 카드뮴과 크롬이 높은 농도로 측정이 된 것은 대조지역이 도시지역이기 때문인 것으로 보았다.

대기질 수준을 파악하기 위해 확인한 일련의 조사결과와 통계자료들은 현실적으로 충남도 내에서 일어나는 대기오염의 실제 문제를 파악하기가 쉽지 않음을 보여준다. 대기오염물질은 오염배출원 근처에서는 오염물질이 다량 배출되고 검출되지만 확산에 따라 빠르게 희석되어 같은 시·군 내에서도 오염 수준이 다르게 나타나며, 이러한 지역적 편차와 계절 및 시기에 따른 편차, 지역적 광역성 등으로 인해 특이성을 발견하기 어렵다. 따라서 대기환경에 대한 조사는 미시적 차원에서 오염원·연소기관 및 배출공정 등·에 인접한 지역에서 지속적으로 모니터링이 이루어져야 유의미한 결과를 도출할 수 있고, 문제 여부를 파악하여 제도적 대안을 논의

26) 염윤기 외(2009), 충남지역 D제철소 주변의 대기 및 토양의 중금속 농도, 제철소주변지역의 중금속분포에 관한 연구, 환경위생공학 제24권 1호, pp.25~33.

할 수 있다. 위에서 언급된 현대제철 주변환경조사 역시 매년 이루어지는 것이 아니라 일회성 작업으로 이루어졌기 때문에 이후의 추이를 파악하는 데에는 어려움이 있으며 자료의 노후화로 인해 현재 시점의 문제를 파악하는 데에도 한계가 있다. 대기오염으로 인한 건강 위해가 한 번의 치명적 노출로 인한 것이 아니라 오랜 시간 지속되는 오염상황으로 인한 것임을 고려한다면 좀 더 빈번한 모니터링을 통해 인과관계를 파악할 필요가 있을 것이다.

대기오염으로 인한 피해 역시 상당히 미시적 차원에서 파악할 필요가 있다. 반경 수 킬로미터 안에서 오염원과의 거리에 따라 다른 수준의 대기오염이 나타난다면 그 피해 역시 거리에 따라 변화할 것이기 때문이다. 따라서 다음 절에서 나타나는 건강·보건 영향 역시 거시적·평균적 차원 보다는 지역 내의 미시적 추적 측면에서 접근하는 것이 적절하다.

2) 건강·보건 영향

(1) 오염물질 체내 잔류실태 조사결과

오염물질의 배출과 대기 중 오염물질의 존재가 인체 내에 어떠한 영향을 미쳤는지 확인하기 위해서는 먼저 이들이 인체 내에 어느 정도로 축적되었는 지 확인할 필요가 있다. 이를 위해서 먼저 충남도 주민들의 체내 잔류실태를 분석할 필요가 있는데, 이를 위해서 먼저 전 국민을 대상으로 한 환경보건기초조사를 확인한 후, 충청지역·대전, 충남, 충북 주민들을 대상으로 한 환경보건기초조사, 충남도 중 오염원 인근지역 주민들에 대해 실시한 건강실태조사의 순서로 지리적 범위를 좁혀가며 조사 결과를 분석하고자 한다. 이는 전 절의 대기질 현황 분석 과정에서도 살펴본 것과 같이 거시적 대기질 통계와 미시적 대기질 조사 자료의 결과는 상당히 다르기 때문이다. 따라서 체내 오염물질 잔류실태 역시 이와 같은 방법으로 분석하여 미시적 실태에 도달하고자 하는 것이다. 분석의 내용은 대부분 중금속과 휘발성유기화합물, 방향족 탄화수소 등에 대한 연구로 되어 있어 일반적인 대기오염물질·미세먼지, 황산화물, 질소산화물, 오존²⁷⁾ 등-의 체내 영향력은 확인할 수 없지만 중금속 및 휘발성유기화합물 등이 인체 피

27) 이들은 체내에 축적되지 않고 일시적으로 영향을 미친 후 배출된다. 이 때문에 체내 농도 조사는 할 수 없고 인체피해 조사를 통해 일부 확인 가능하다.

해를 일으키는 것이 입증되어 있고, 대기오염원을 통해서 배출되는 양이 대부분이기 때문에
이의 인체 축적 상황을 확인하는 것은 유의미한 작업인 것으로 생각된다.

① 전국 국민환경보건기초조사 결과²⁸⁾

환경부에서는 2009년부터 2011년까지 3년 동안 대한민국 만 19세 이상 성인 6,000명을 대상으로 인체 내 유해화학물질 16종²⁹⁾의 농도를 조사하여 그 결과를 발표하고 있다. 연구 결과에 따르면 우리나라 국민들은 납은 혈중농도 1.77 µg/dL로 미국, 독일, 캐나다 등의 외국과 비슷했으며, 수은은 2005년의 4.34µg/L보다 약 30% 낮아진 혈중농도 3.08 µg/L로 외국보다 높았으나, 식이문화가 비슷한 일본보다는 낮게 나타났다. 카드뮴은 요중농도 0.58 µg/L이며, 식이문화적 특성으로 인해 아시아지역이 서구에 비해 높은 편이다. 요중 비소는 35.0 µg/L로 외국보다 높았으나, 식이문화가 비슷한 일본 및 WHO에서 각각 제시한 농도 범위 50 µg/L과 1~80 µg/L 내에 있었다. 이 외 유기화학물질은 외국과 비슷하거나 낮았으나, 살충제의 대사체인 3-페녹시벤조익산(3-PBA)이 농촌지역에서 높게 나타났다.

전국대비 충남도민의 평균적인 체내 유해물질 축적 수준을 확인해보면, 체내 중금속 중 망간과 수은, 카드뮴은 전국 평균에 비해 낮은 편이며, 납과 요중 비소는 약간 높은 편으로서 특이사항이 나타나지 않는다.

〈표 21〉 지역별 평균 체내 중금속 농도 분포

구분	납 (µg/dL)	망간 (µg/dL)	수은 (µg/L)	요중비소 (µg/L)	요중카드뮴 (µg/L)
전국평균	2.03	1.15	3.97	46.4	0.836
서울	1.93	1.14	3.87	45.5	0.811
부산	2.10	1.19	4.77	50.7	0.903
인천	2.23	1.26	3.53	44.3	0.767
대전	2.01	1.14	3.41	46.8	0.748
울산	1.96	1.17	5.72	51.5	0.855
광주	2.01	1.12	3.48	49.2	1.050
대구	1.93	1.16	5.03	46.1	0.888
경기	1.96	1.11	3.47	40.0	0.683

28) 한국환경보건학회(2011), 제1기('09 ~'11) 국민환경보건기초조사 조사자료 통합분석 및 국가통계 산출 방안 마련, 국립환경과학원

29) 중금속(납, 망간, 수은, 카드뮴, 비소) 5종, 다환방향족탄화수소(PAHs) 2종, 내분비계 장애추정물질 3종, 피레스로이드계 살충제, 휘발성 유기화합물질 5종 등 총 16종

강원	2.26	1.10	4.52	47.2	0.785
충남	2.04	1.08	2.61	46.8	0.821
충북	2.19	1.17	2.95	58.5	1.152
전남	2.17	1.09	3.51	48.8	1.058
전북	2.24	1.20	3.19	51.5	1.165
경남	2.10	1.15	4.94	52.8	0.832
경북	2.02	1.21	4.91	44.8	0.889
제주	1.94	1.11	5.43	54.0	0.632

다환방향족탄화수소(PAHs)와 내분비계 장애물질의 체내 농도 분포 역시 이와 유사하다. 코티닌을 제외한 모든 물질은 전국 평균에 비해 낮은 값으로서 체내 농도가 다소 낮은 편으로 나타난다. 코티닌 역시 흡연과 관련된 물질이기 때문에 대기오염원의 영향을 받았다고 보기에 어려움이 있다.

〈표 22〉 지역별 평균 체내 PAHs 및 내분비계 장애물질 농도 분포

구분	PAHs			내분비계 장애물질			
	1-OHP ³⁰⁾	2-Naphthol	코티닌 ³¹⁾	MnBP ³²⁾	MEOHP ³³⁾	MEHHP ³⁴⁾	BPA ³⁵⁾
전국평균	0.208	6.62	384	73.4	21.9	29.9	1.76
서울	0.237	6.79	332	69.0	21.7	29.6	1.92
부산	0.227	7.85	464	80.5	21.2	29.1	1.43
인천	0.203	5.63	320	75.9	21.9	29.6	1.62
대전	0.198	7.63	371	107.5	22.8	31.6	2.02
울산	0.199	7.15	506	82.8	20.4	26.9	1.59
광주	0.190	6.49	333	73.0	23.3	32.1	2.43
대구	0.222	7.59	387	77.9	24.2	32.3	1.69
경기	0.183	6.00	427	63.9	21.6	30.1	1.69
강원	0.187	4.94	362	90.0	21.5	30.0	1.20
충남	0.215	5.26	401	71.3	21.7	29.5	1.28
충북	0.214	4.97	266	61.3	22.4	30.6	0.89
전남	0.184	7.89	416	82.0	23.0	31.4	2.46
전북	0.171	6.38	326	78.4	23.8	32.3	1.85
경남	0.255	7.62	430	92.0	22.4	30.0	2.09
경북	0.185	7.36	370	57.6	19.1	25.0	1.88
제주	0.184	5.78	445	58.5	20.8	28.2	2.16

30) 1-OHP : 1-Hydroxypyrene. 주로 흡연자에게 발견되는 PAHs

살펴본 바와 같이 충남지역의 평균적인 중금속·유해물질 체내 농도는 다른 지역과 크게 다르지 않거나 오히려 더 낮다. 사실상 전국과 광역지자체의 평균적인 체내 유해물질 농도 분포는 지나치게 큰 지역을 하나의 단위로 묶어 분석하기 때문에 이러한 거시적인 자료를 통해 미시적인 피해 상황을 파악하는 데에는 어려움이 있는 것이 당연하다고 하겠다.

② 충청 지역 조사결과

한편 임지영 외(2013)의 연구에서는 충청도 지역에 위치한 대전, 충남, 충북 지역 주민들을 대상으로 혈액과 뇨 중의 중금속 농도를 분석하였는데, 각 지역별로 납, 망간, 카드뮴, 수은, 비소 등의 농도를 조사하였다.

혈중 납의 농도를 보면 대전 1.84 $\mu\text{g}/\text{dL}$, 충남 2.05 $\mu\text{g}/\text{dL}$, 충북 2.67 $\mu\text{g}/\text{dL}$ 로 충북지역에서 높은 농도로 통계적으로 유의한 차이를 나타내었다($p<0.01$). 요중 카드뮴의 농도는 대전 0.72 $\mu\text{g}/\text{L}$, 충남 0.64 $\mu\text{g}/\text{L}$, 충북 0.44 $\mu\text{g}/\text{L}$ 로 대전지역에서 높은 농도로 통계적으로 유의한 차이를 나타내었다($p<0.01$) 혈중 수은의 농도는 대전 2.24 $\mu\text{g}/\text{L}$, 충남 2.29 $\mu\text{g}/\text{L}$, 충북 2.36 $\mu\text{g}/\text{L}$ 로 충북지역에서 높은 농도로 조사되었으며, 요중 비소의 경우 대전 36.70 $\mu\text{g}/\text{L}$, 충남 38.53 $\mu\text{g}/\text{L}$, 충북 36.58 $\mu\text{g}/\text{L}$ 로 충남지역에서 비소의 농도가 높은 것으로 나타났다 혈중 망간의 농도는 대전 0.78 $\mu\text{g}/\text{dL}$, 충남 1.03 $\mu\text{g}/\text{dL}$, 충북 1.16 $\mu\text{g}/\text{dL}$ 로 충북지역에서 높은 농도로 통계적으로 유의한 차이를 나타내었다($p<0.01$).(<표 24> 참조)

석탄화력발전의 결과 대기 중으로 수은이 배출되고, 석탄재의 성분 중에 납, 망간, 카드뮴, 수은, 비소 등이 포함되는 경우가 많아 직접 호흡기로 흡입되거나 매립된 석탄재의 중금속이 지하수로 스며들어 이들이 농산물을 통해 체내에 유입될 가능성이 있다. 그러나 비소를 제외 하면 충남도의 중금속 농도는 다른 지역에 비해 그리 높지 않고 오히려 충북지역의 중금속 농도가 높게 나타난 것을 확인할 수 있으며 이 역시 지역에 따라 차이가 발생한다는 것을 염두에 둘 필요가 있다. 충북지역의 경우 큰 도로변과 철도·국도가 많아 대형차량이 빈번하게 이동하는 시의 중심부에서 조사가 이루어져 납과 수은의 농도가 높으며, 상대적으로 충남 지역은

31) 코티닌 : 흡연 관련 물질

32) MnBP : Mono-n-butyl phthalate

33) MEOHP : Mono-(2-ethyl-5-oxohexyl) phthalate

34) Mono-(2-ethyl-5-hydroxyhexyl)phthalate

35) Bisphenol A

보령, 아산, 천안, 서산, 연기, 청양, 태안 등 농어촌이 혼합된 지역에서 주로 조사가 이루어져 이와 같은 결과가 도출된 것으로 추정된다. 여기서도 마찬가지로 대기질 측정과 마찬가지로, 대형 오염원 인근지역 주민들에 대한 지속적인 모니터링이 필요함을 확인할 수 있다. 임의적인 표본 구성으로 특정 산업지역의 오염이나 위해성을 파악하기는 어렵기 때문이다.

〈표 23〉 대전, 충남, 충북 지역 주민들의 체내 중금속 농도

	Daejeon			Chungnam			Chungbuk			p-value ^c
	Number	Mean±SD ^a (Range)	GM ^b	Number	Mean±SD ^a (Range)	GM ^b	Number	Mean±SD ^a (Range)	GM ^b	
Pb (μg/L)	159	2.402 ± 1.099 (0.001 - 6.074)	1.838	231	2.290 ± 1.040 (0.197 - 5.948)	2.045	155	2.931 ± 0.735 (0.878 - 10.060)	2.674	0.000**
Cd (μg/L)	159	1.085 ± 0.974 (0.001 - 6.880)	0.719	231	1.116 ± 1.079 (0.003 - 7.178)	0.643	155	0.694 ± 0.735 (0.016 - 4.420)	0.436	0.000**
Hg (μg/L)	159	3.197 ± 1.897 (0.001 - 10.917)	2.238	231	2.956 ± 2.109 (0.100 - 14.738)	2.289	155	2.951 ± 2.072 (0.100 - 12.213)	2.362	0.448
As (μg/L)	159	53.540 ± 42.009 (0.001 - 330.775)	36.698	231	49.391 ± 34.860 (0.589 - 223.193)	38.533	155	48.262 ± 39.114 (5.250 - 216.215)	36.579	0.426
Mn (μg/L)	159	0.976 ± 0.410 (0.001 - 2.663)	0.777	231	1.104 ± 0.430 (0.339 - 2.831)	1.026	155	1.265 ± 0.517 (0.287 - 2.941)	1.159	0.000**

^aArithmetic mean ± Arithmetic standard deviation

^bGeometric mean

^cOne-way ANOVA test

**p<0.01

③ 오염원 주변지역 생체시료 분석 결과

2007년에 있었던 현대제철 주변환경조사 및 주민건강실태조사 내용 중에는 지역 주민의 혈액과 뇨를 검사하여 체내에 포함된 휘발성유기화합물, 다환방향족탄화수소(PAHs)³⁶⁾, 중금속 농도를 조사하였다. 그 결과 휘발성유기화합물로서 벤젠 혈중 농도의 비교군 평균값은 0.4μg/L, 노출군 평균값은 0.5μg/L로서 노출군 값이 조금 더 높지만 유의미한 차이는 없었다.

36) 다환방향족탄화수소(PAHs)는 주로 화석연료나 유기물질이 불완전연소할 때 발생한다. 주요 발생원은 화력발전소, 소각장, 코크스 오븐, 자동차 등이며 자연적 발생원보다 인위적 발생원으로 인한 피해가 매우 크다고 알려져 있다. 최근에는 PAHs의 발암유발 가능성으로 관심을 받고 있으며, 주로 미세먼지 중 일부 성분으로 검출된다.

그러나 ACGIH³⁷⁾에서 제시한 혈중 벤젠 reference 값³⁸⁾(0.5 μ g/L)보다 높은 경우가 비교군 시료에서 5개, 노출군 시료에서 19개 나타나 전반적으로 혈중 벤젠 농도가 높게 나타났다. 톨루엔은 비교군과 노출군의 평균값 모두 0.5 μ g/L로서 차이가 없는 것으로 나타났으며 미국의 ACGIH의 혈중 톨루엔 reference 값(0.5 μ g/L)보다 높은 경우도 없었다. 에틸벤젠의 분석결과는 비교군 시료에서 0.1~0.4 μ g/L, 노출군 시료에서 0.1~0.2 μ g/L의 농도분포를 보여 비교군이 오히려 노출군보다 다소 높게 검출되었으며, 미국 ACGIH reference 값보다 높은 경우도 없었다. 자일렌, 스티렌, 클로로포름 등의 조사 결과 역시 유사하거나 비교군이 약간 높게 나타났다.

한편 PAHs 조사결과 나프탈렌에 대한 비교군과 노출군 평균은 각각 0.02 μ g/L와 0.03 μ g/L로서 비교군보다 노출군에서 다소 높게 검출되었다. 프로렌, 페난트렌, 피렌은 비교군과 노출군의 평균값이 모두 같았으며, 크리센의 비교군 평균이 0.09 μ g/L, 노출군 평균이 0.11 μ g/L로서 노출군이 다소 높게 나타났다. 전체적으로 혈중 PAHs 는 노출군이 비교군보다 다소 높은 경향을 보였으나 큰 차이는 없었다.

중금속 중 혈중 납, 요 중 카드뮴, 수은, 무기비소를 분석한 결과, 납은 비교군과 노출군 모두 평균 40 μ g/L 농도를 보였다. 카드뮴의 비교군 평균값은 1.8 μ g/g·cr, 노출군 평균값은 1.8 μ g/g·cr으로 노출군이 비교군에 비해 다소 높은 농도값을 보였다. 독일의 카드뮴 HBM II값³⁹⁾은 나이별로 25세 이하 3.0 μ g/g·cr, 25세 이상 5.0 μ g/g·cr인데, 노출군에서는 이보다 높은 값이 3건 있어 주목할 만 하다. 요 중 수은 농도는 비교군 1.4 μ g/g·cr, 노출군 1.3 μ g/g·cr으로 큰 차이를 보이지 않았다.

④ 충남도 환경오염 취약지역 주민건강영향조사 결과⁴⁰⁾

가장 최근에 충남도 내 환경오염 취약지역을 조사한 결과는 단국대 의료원 환경보건센터에서 2013년에 실시한 ‘충남도 환경오염 취약지역 주민건강영향 조사’ 이다. 이 연구는 도 내 화력발전소, 석유화학단지, 제철철강단지 지역 인근 주민들의 건강피해 확인 및 민원 대응을

37) 미국산업위생사협회

38) 인체유해기준 농도가 아닌, 전체 조사대상자 중 95%에 해당하는 통계값을 의미한다.

39) German Umweltbundesamt

40) 이 내용은 2014년 11월 4일 국회도서관에서 열린 ‘석탄화력과 송전선 국제심포지엄 - 나쁜 에너지 시스템을 넘어’의 일부인 ‘충남도 화력발전소 주변 주민건강조사 결과’ 자료집과 이를 바탕으로 한 명형남(2014)의 충남리포트 146호에서 발췌한 것이다.

위해 실시된 것으로서, 서산시와 당진시에서 배출되는 대기오염물질 중 SO_x, TSP, PM₁₀, VOC의 배출량이 충남 전체 배출량의 약 50%를 차지하고 있을 뿐 아니라, 발암물질(IARC 1)의 충남 배출량 68,591 kg/년 중 90% 이상이 서산시, 아산시, 당진시에서 대부분 대기로 배출되는 현실에서 반드시 필요한 연구조사라고 볼 수 있다. 이들 물질은 인체 내에 흡수된 후 표적 장기에서 생화학적·세포 반응을 거쳐 최종적으로 건강에 위대한 결과로 나타날 수 있다. 검사 대상은 화력발전소 주변인 보령, 당진, 서천, 태안 일부 지역과 석유화학단지가 위치한 서산 일부지역, 제철소가 위치한 당진 일부지역의 주민 총 482명이며, 혈액 및 건강기능검사와 체내 중금속(주로 석탄 연소지역)⁴¹⁾ 및 휘발성유기화합물(석유화학단지 인근 지역) 농도 검사를 함께 실시하였다. 그 결과 발전소와 제철소 인근 지역 주민들의 요중 비소와 요중 수은의 농도가 상당히 높게 검출되었는데, 아래 <표 25>에서 볼 수 있듯이 산술평균 266.85ug/g cr ~ 409.83 ug/g cr의 수준에 이르러 외국 수준(10~15ug/g cr)을 훨씬 넘어서며, 국내 평균(기하평균 기준 113.1ug/g cr)⁴²⁾에 비해서도 매우 높은 편이다. 비소는 석탄재의 주요 성분 중 하나이며 수은은 석탄재와 석탄화력 배출증기의 성분 중 하나여서 비소와 수은이 검출된다는 것은 매립된 석탄재에서 용출된 중금속 이온이 수계 또는 생물계를 따라 체내로 유입되었거나, 대기 중의 중금속이 호흡을 통해 체내로 유입되는 등 석탄 연소의 영향을 받고 있음을 의미한다.

<표 24> 환경오염 취약지역 주민 요중 비소 수치

지역	요중 비소				기존연구 요중비소	
	산술평균 (ug/g cr)	표준 편차	기하평균 (ug/g cr)	95% 신뢰구간	기하평균 (ug/g cr)	95% 신뢰구간
당진발전소	266.85	261.02	195.1	160.5~237.1		
태안발전소	276.79	172.22	234.3	203.8~269.4		
보령발전소	283.71	216.91	229.2	200.3~262.3		
서천발전소	409.83	279.45	315.9	255.3~390.8		
당진제철소	306.87	336.08	186.7	154.2~226.0	165.3	152.5~179.1
서산석유화학단지	조사하지 않음					

41) 발전소지역은 비소, 수은에 대해, 제철소 지역은 비소, 수은, 납, 카드뮴, 크롬, 뮌콘산에 대해, 석유화학단지 지역은 뮌콘산, 마노산, 만텔릭산, 메틸마노산, 총삼염화물, 2,5 헥산디온에 대해 검사하였다

42) 국민건강영양조사 제4기 3차년도(2009)의 조사결과임

요중 비소와 수은의 검출 상태를 주요한 특성별로 비교하면 비소의 경우 여성, 제철단지 인근에서 더 높은 체내 농도를 보였고, 요중 수은은 발전소 주변에서 더 높은 체내 농도를 보였다.

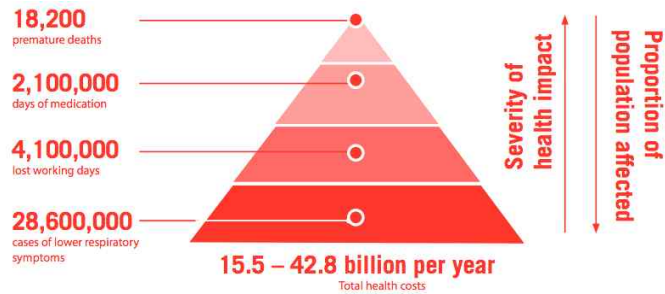
〈표 25〉 요중 비소와 수은의 주요 특성별 비교(t-test 이용)

변수		요중 비소(ug/g cr)		요중 수은(ug/g cr)	
		Mean±SD	p-value	Mean±SD	p-value
성별	남성	271.1±248.1	<.05	0.73±0.94	N.S.
	여성	335.1±283.3		0.69±1.30	
지역	발전소	302.3±236.1	N.S.	0.85±1.30	<.001
	제철단지	306.9±336.1		0.36±0.40	

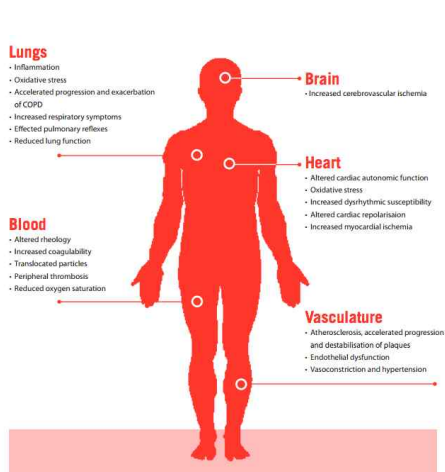
전반적으로 대상자들의 요중 비소값은 기존 국내 연구보다 다소 높은 수준이며, 생선류 섭취 빈도에 따라 그 수치가 약간 증가했지만 통계적으로 유의하지는 않았다. 또한 수은의 경우 발전소 인근 주민들의 수치가 제철단지보다 더 높게 나타났으며 대개 무기수은으로 구성되어 있어 석탄 연소의 영향을 추측하게 한다.

(2) 건강·보건 실태

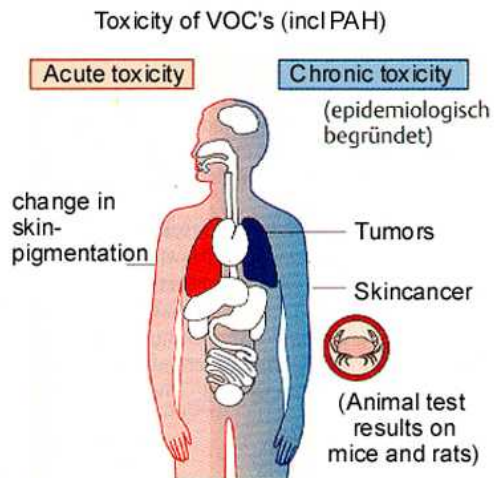
석탄화력발전과 제철산업 등 석탄을 이용하는 산업, 석유화학산업 등은 대기오염물질과 중금속 등을 통해 인체에 유해한 영향을 미친다. 석탄을 이용하는 산업은 질소산화물, 황산화물 등의 산성 가스, 미세먼지 등의 심혈관계 질병 유발물질, 수은, 비소, 크롬, 니켈 등의 유해성 중금속을 배출한다. 이들로 인해 필연적으로 건강피해가 나타나게 되는데, EU에서 조사한 결과 이러한 건강피해로 인해 유럽에서는 연간 18,200명의 조기사망, 210만 투약일, 410만 근무일 상실, 2,680만 건의 호흡기계 질환을 겪으며, 이는 금액으로 환산했을 때 연간 155억~428억 유로에 달한다. (<그림 33> 참조)



〈그림 33〉 석탄화력발전으로 인한 EU 27개국의 연간 건강 영향



〈그림 34〉 석탄연소로 인한 인체 피해



〈그림 35〉 VOCs의 인체 피해

자료 : Health and Environment Alliance, The unpaid health bill - How coal power plants make us sick report

자료 : <http://www.pacificnorthwestinspections.com/Inspection-Blog/what-does-non-voc-products-really-mean> (검색일 : 2015. 4. 26)

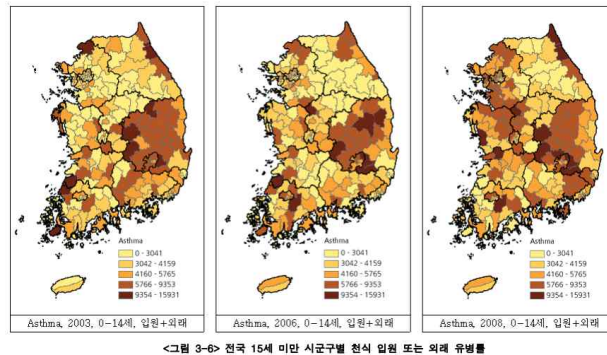
한편 석유화학산업은 휘발성유기화합물을 통해 위해를 끼친다. 휘발성유기화합물은 많은 부분 발암물질을 포함하고 있고, 인체기형을 유발하거나 조기사망을 일으키는 성분들도 다량 포함된다. 더욱이 우리나라는 휘발성유기화합물에 대한 법적 제재나 제한 조치가 충분하지 않기 때문에 이의 노출과 인체피해에 각별히 유의할 필요가 있다.

충남도의 석탄화력발전소, 제철소, 석유화학산업단지 등에서는 매년 많은 양의 대기오염 물질과 중금속, 휘발성유기화합물 등이 배출된다. 본 절에서는 이들로 인한 인체피해나 건강 영향상 어떠한 현상이 일어나고 있는 지 확인하고자 한다.

① 전국민 대상 환경성 질병 조사

전국을 대상으로 한 환경성 질병 분포를 살펴본 연구로는 배현주(2010)의 ‘기후변화 및 대기오염에 의한 건강영향의 시공간적 분포 연구’를 들 수 있다. 전국의 기후변화 및 대기오염에 의한 질병의 분포를 파악하고 분석한 연구이며, 대표적인 환경성질환인 천식, 아토피, 만성 폐쇄성폐질환, 허혈성심장질환, 고혈압성 심장질환의 5개 질병의 유병률을 이용하여 전국민 건강영향의 시공간적 분포를 확인하였다.

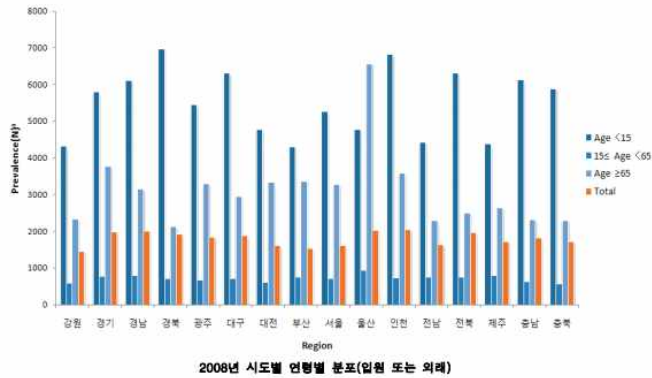
전국 대상 조사결과 중 충청도의 대기환경오염 관련질환 유병률은 질병의 종류에 따라 다소 다르게 나타났다. 먼저 충청도의 천식 유병률 추이를 살펴보면 2003년에 비해 2008년에 보령과 당진 및 아산·천안·공주 등 도시 지역의 유병률이 높아진 것을 확인할 수 있다. (<그림 36> 참조)



〈그림 36〉 전국 15세 미만 시군구별 천식 입원 또는 외래 유병률

자료 : 배현주(2010), 기후변화 및 대기오염에 의한 건강영향의 시공간적 분포 연구, 한국환경정책·평가연구원, p.41

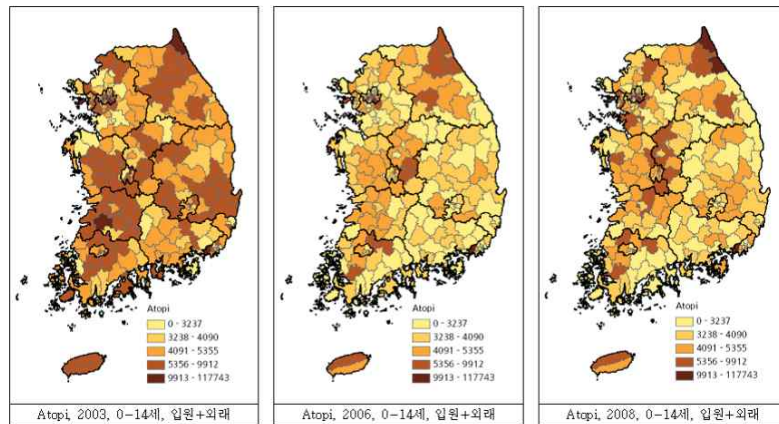
그러나 천식 유병률은 다른 지자체에 비해 높은 편은 아니며, 울산, 인천, 경기, 경북 등에 비해서는 다소 낮고 대체로 평균에 가까운 편이다. (<그림 37> 참조)



〈그림 37〉 시도별 천식유병률 연령별 분포

자료 : 배현주(2010), 기후변화 및 대기오염에 의한 건강영향의 시공간적 분포 연구, 한국환경정책·평가연구원, p.46

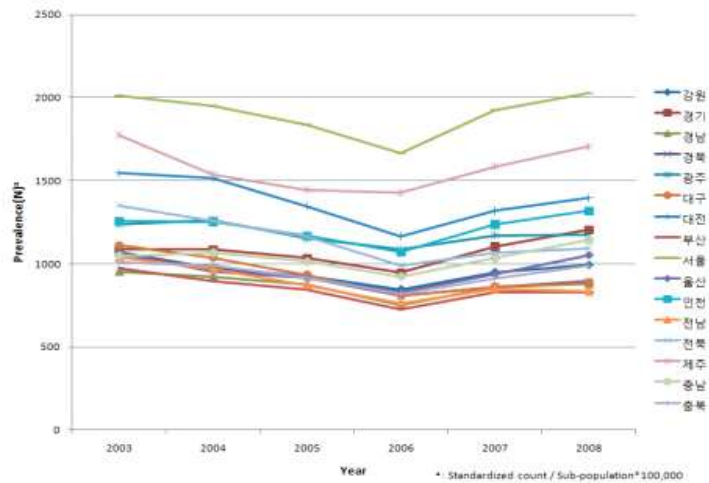
아토피는 2003~2008년간 평균유병률 수준은 상대적으로 낮았지만 연평균증가율(2.1%)이 높게 나타났다. 아토피 유병률의 특이점은 2003년 조사 당시 충청도를 비롯한 전국에서 아토피 환자가 상당히 많았다가 2006년 조사에서 줄어든 후 2008년 조사에서 다시 다소 늘어난 것이다. 충청도 역시 2003년 환자 비율이 상당히 높았다가 2006년 감소 후 다시 환자가 늘어나는 모양새를 보이고 있다. (<그림 38>, <그림 39> 참조)



〈그림 3-15〉 전국 15세 미만 시군구별 아토피 입원 또는 외래 유병률

〈그림 38〉 전국 15세 미만 시군구별 아토피 입원 또는 외래 유병률

자료 : 배현주(2010), 기후변화 및 대기오염에 의한 건강영향의 시공간적 분포 연구, 한국환경정책·평가연구원, p.53

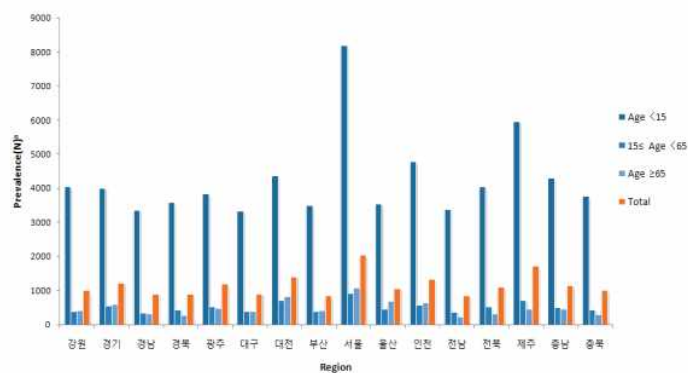


시도별 시간에 따른 유병률 분포(입원 또는 외래)

〈그림 39〉 시도별 시간에 따른 아토피 유병률 변화

자료 : 배현주(2010), 기후변화 및 대기오염에 의한 건강영향의 시공간적 분포 연구, 한국환경정책·평가연구원, p51

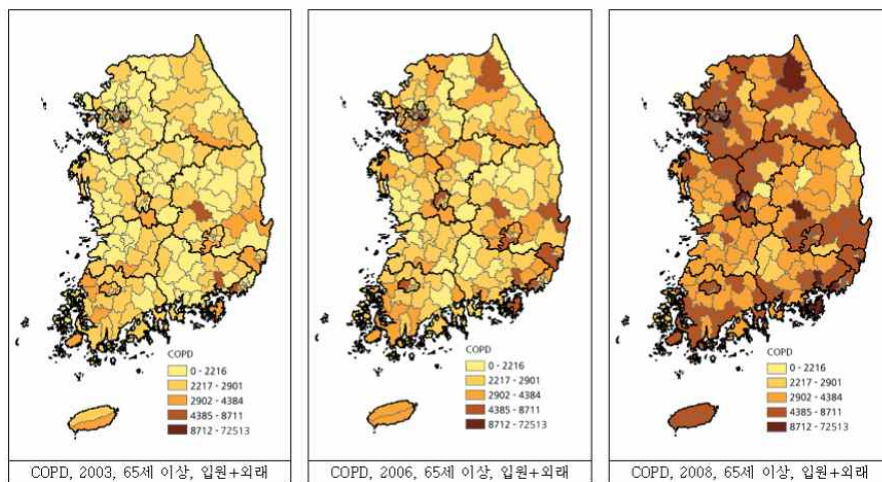
2008년 시점의 시도별 아토피 유병률 분포에서 충남도는 다른 시도보다는 유병률 수준이 약간 높은 정도로 파악된다. 제주를 제외한다면 유병률 수준은 서울, 인천, 대전 등 대도시 수준과 크게 다르지 않다.



2008년 시도별 연령별 분포(입원 또는 외래)

〈그림 40〉 2008년 시도별 연령별 아토피 유병률 분포

만성폐쇄성폐질환은 유해한 입자나 가스의 흡입에 의해 폐에 비정상적인 염증 반응이 일어나면서 이로 인해 점차 기류 제한이 진행되어 폐 기능이 저하되고 호흡곤란을 유발하게 되는 호흡기 질환으로서 대기오염물질로 인해 직접적으로 폐가 손상되거나 염증이 생기는 1차적 반응이라고 볼 수 있다. 다만 흡연은 만성폐쇄성폐질환의 주요한 원인이기 때문에 대기오염으로 인한 일반적 영향과 흡연이라는 개인적 변수가 섞여 해석에 혼동을 일으킬 우려가 있기도 하다. 충남도에 있어 만성폐쇄성폐질환 유병률은 동쪽에 위치한 도시지역에서 증가하였으며, 전국적으로 유병률이 늘어나고 있는 추세여서 충남도의 특이사항이 나타나지는 않는다.

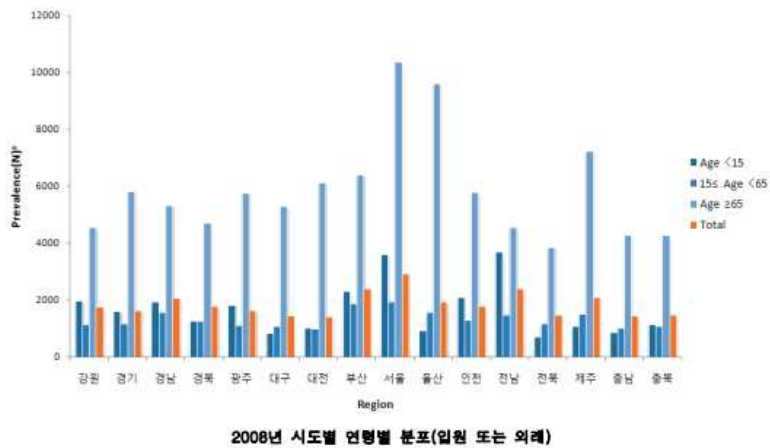


〈그림 3-24〉 전국 65세 이상 시군구별 만성폐쇄성폐질환 입원 또는 외래 유병률

〈그림 41〉 전국 65세 이상 시군구별 만성폐쇄성폐질환 유병률 분포

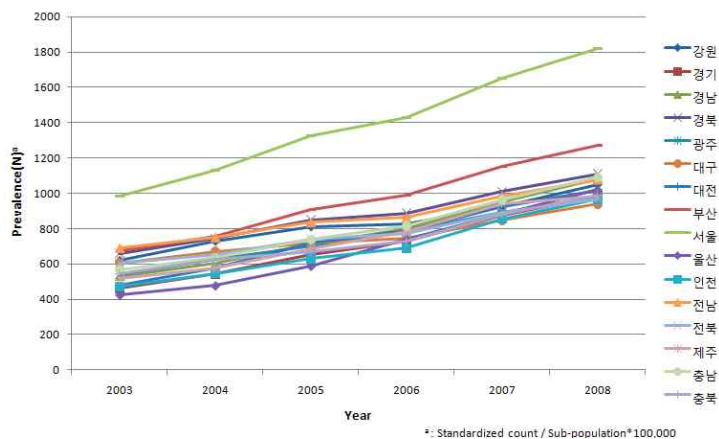
자료 : 배현주(2010), 기후변화 및 대기오염에 의한 건강영향의 시공간적 분포 연구, 한국환경정책·평가연구원, p. 64.

오히려 만성폐쇄성폐질환은 대도시 지역과 해안지역에서 눈에 띄게 증가한 것을 볼 수 있는데, 대도시 또는 산업단지의 직접적 대기오염 상황과 가장 큰 연관관계가 있는 것으로 생각된다. 즉, 차량으로 인한 오염과 산업단지의 과밀 등이 함께 영향을 미치는 것이다.



〈그림 42〉 2008년 시도별 연령별 만성폐쇄성폐질환 유병률 분포

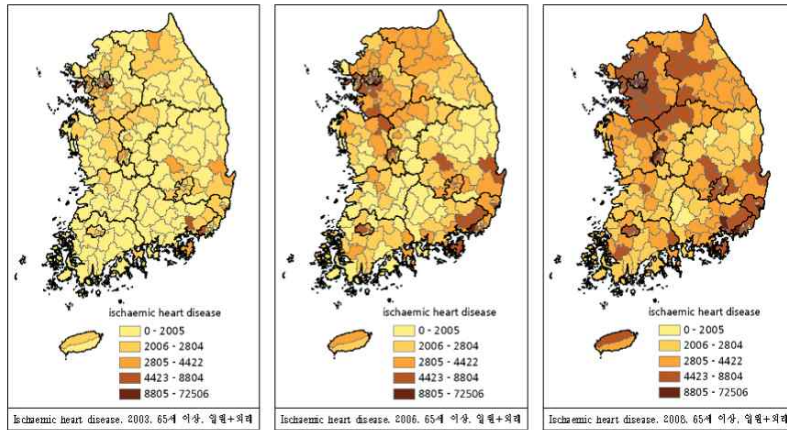
자료 : 배현주(2010), 기후변화 및 대기오염에 의한 건강영향의 시공간적 분포 연구, 한국환경정책·평가연구원, p. 79



〈그림 43〉 시도별 시간에 따른 만성폐쇄성폐질환 유병률 분포

자료 : 배현주(2010), 기후변화 및 대기오염에 의한 건강영향의 시공간적 분포 연구, 한국환경정책·평가연구원, p. 73

허혈성심장질환⁴³⁾ 역시 전국에 걸쳐 유병률이 높아지는 추세이나 충남도의 특이사항이 발견되지는 않는다. 대도시와 경기도 지역에서 뚜렷하게 증가추세인데, 이는 초미세먼지의 원인이 자동차 배기가스에 있다는 환경적 원인과 검진율의 증가라는 사회적 요인이 함께 나타난 결과일 것으로 생각된다.



<그림 3-33> 전국 65세 이상 시군구별 허혈성심장질환 입원 또는 외래 유병률

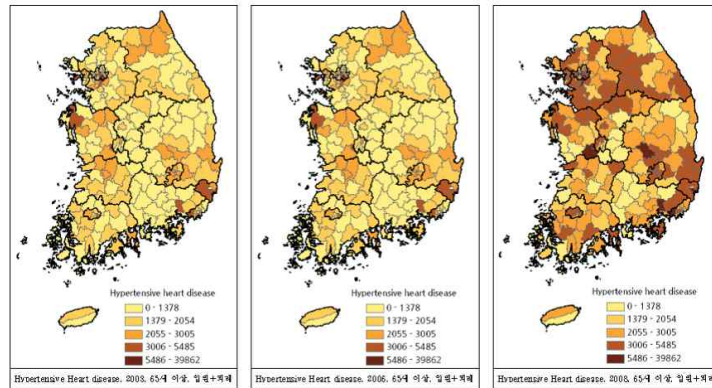
〈그림 44〉 전국 65세 이상 시군구별 허혈성 심장질환 유병률

자료 : 배현주(2010), 기후변화 및 대기오염에 의한 건강영향의 시공간적 분포 연구, 한국환경정책·평가연구원, p. 75

충남도에서 눈에 띄게 증가한 것은 고혈압성 심장질환⁴⁴⁾ 유병률이다. 전국 평균 유병률에 비해서는 그 값이 높지 않지만, 충남도 내에서 서북부의 대기오염지역과 동쪽의 도시지역에서 고혈압성 심장질환 유병률이 상당부분 증가하였다. 고혈압성 심장질환이 반드시 대기오염물질로 인해 발생하는 것은 아니며 개인적인 식습관과 음주, 흡연 등의 영향을 많이 받기 때문에 이의 해석에는 유의할 필요가 있겠으나, 지역적 분포에 대해서는 대기오염의 영향에 대해 재고할 필요는 있을 것으로 보인다.

43) 관상동맥 질환을 의미한다. 협심증, 심근경색증 또는 심장돌연사 등을 포함하는데, 초미세먼지는 혈류 내로 유입되어 이물질로 작용하므로 허혈성심장질환은 초미세먼지 농도의 대리지표로 사용할 수 있다.

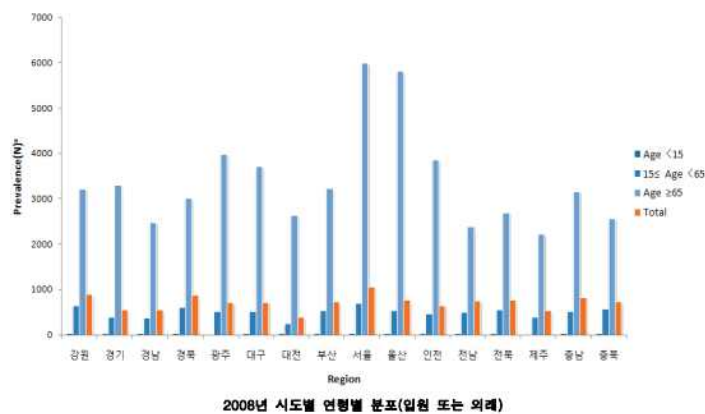
44) 심부전증, 협심증, 심근경색증 등 고혈압의 부대증상으로 나타나는 심장질환. 초미세먼지가 이들의 질병 유발에 영향을 미친다.



<그림 3-42> 전국 65세 이상 시군구별 고혈압성심장질환 입원 또는 외래 유병률

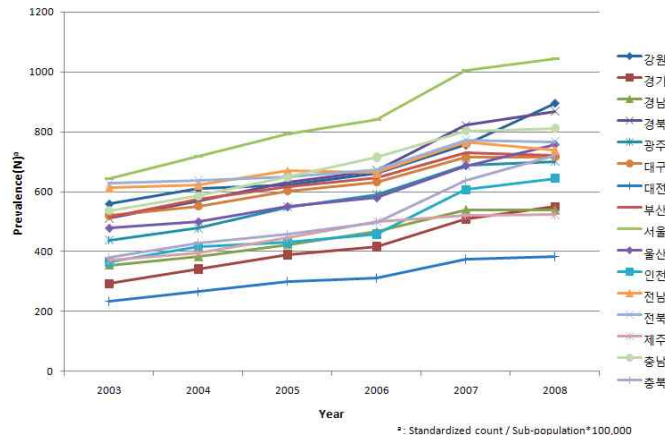
〈그림 45〉 전국 65세 이상 시군구별 고혈압성 심장질환 유병률 분포

자료 : 배현주(2010), 기후변화 및 대기오염에 의한 건강영향의 시공간적 분포 연구, 한국환경정책·평가연구원, p. 86.



〈그림 46〉 2008년 시도별 연령별 고혈압성 심장질환 분포

자료 : 배현주(2010), 기후변화 및 대기오염에 의한 건강영향의 시공간적 분포 연구, 한국환경정책·평가연구원, p. 91.



〈그림 47〉 시도별 시간에 따른 고혈압성 심장질환
유병률 분포

자료 : 배현주(2010), 기후변화 및 대기오염에 의한 건강영향의 시공간적 분포 연구, 한국환경정책·평가연구원, p. 84

전국을 대상으로 하여 지자체별 환경성 질환 평균 유병률을 조사한 본 연구 결과는 평균 희석의 문제점을 쉽게 보여준다. 지도 상에서 표시된 시군구별 유병률의 변화는 충남도 내에 화력발전과 산업단지가 주로 분포하는 지역 또는 도시지역에서 각종 환경성 질환이 그렇지 않은 지역보다 높음을 쉽게 보여주지만 이들을 몽땅그려 도 전체의 평균 유병률을 구한 지표에서는 그 위험성이나 강도가 잘 드러나지 않는다. 즉, 같은 지자체 내에서도 지역별로 영향을 많이 받는 국소 지역이 따로 존재하며, 이들이 받는 영향 수준이 다른 지역보다 상당히 높을 수 있음에도 광역 지표로 이를 확인하기에는 어려움이 있을 수 있다.

② 전국 암발병을 현황

암 발병률 지표 역시 환경성 질환 조사 결과와 유사한 결과가 나타난다. 충남도 내 환경오염 취약지역 주민건강영향 조사 결과 발전소 및 제철소 인근 지역 주민들의 요증 비소와 수은이 상당히 높게 나타났다. 이는 석탄재 매립 후 중금속 용출과 공기 중 배출가스의 영향이라고 볼 수 있는데, 비소와 휘발성유기화합물의 많은 종류가 발암물질이며 도내 발암물질 배출량이 높은 편이므로 충남도의 암 발병률을 확인할 필요가 있다. 보건복지부에서 작성한 국가암등록사업 연례보고서 중 지역별 암발병률 현황을 조사한 내용을 <표 27>에 정리하였다. 충남지역 내 암유발물질 발생량이 상당함에도 불구하고, 충남도의 10만명당 암 발병률은 평균보다 약간 높

은 수준(473명)에 머무른다. 이 값은 전남, 경북, 전북 등 보다 훨씬 낮은 수준이다. 실제로 지역주민 면담 시 제철소 인근 또는 화력발전소 인근 지역주민들이 암 발병률이 높다고 호소한 사례가 존재⁴⁵⁾하지만 이러한 지역적 특성이 드러나지는 않는다.

〈표 26〉 전국 10만명당 암발병율 현황(2011년)

(단위 : 명/10만명)

구분	전국	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
계	438	438	477	462	391	379	389	396	377	463	462	473	522	616	526	448	410

자료 : 보건복지부 질병정책과/중앙암등록본부, 국가암등록사업 연례 보고서, 2013

다만 이 자료에서 석유화학산업이 발달한 울산이나 대도시지역인 서울·경기 지역 역시 암발병률이 높지 않고 오히려 농촌지역인 전남, 경북, 전북 등의 암 발병률이 훨씬 높은 것을 볼 수 있는데, 이는 암의 특성상 단순히 환경적 인자 이외에도 유전적 인자, 개인적 특성, 검진 수준 등의 영향이 복합적이기 때문인 것으로 생각된다.

③ 현대제철 주변지역 주민건강실태조사 결과

2007년에 작성된 현대제철 주변지역 주민건강실태조사에서는 청소년과 성인을 대상으로 각종 알러지 호소율⁴⁶⁾, 호흡기 질환⁴⁷⁾ 유병률을 노출군과 대조군에 대하여 비교한 내용과 혈압이상, 빈혈 및 혈액이상, 간기능 이상, 고지혈증 이상 여부에 따라 혈액이나 요 중의 화학물질 여부를 조사하였다. 그 결과 알러지 호소율, 호흡기 질환 유병률에 있어서는 노출군이나 비교군 사이에 통계적으로 유의한 차이는 없는 것으로 나타났다. 또한 혈압이상, 빈혈 및 혈액 이상, 간기능 이상, 고지혈증 이상 여부에 따라서 혈액이나 요 중의 화학물질 농도 차이를 확인한 결과 역시 통계적으로 유의한 차이는 나타나지 않았다. 그러나 해당 조사는 비교군은 확보하였으나 일반 인구집단 보다는 환경오염원으로부터 자유롭지 않고, 특정 질병 이상 여부에 따라 체내 화학물질 농도 차이를 확인하는 것은 인과관계가 반대로 설정되어 있다는 측면에서 검사 내용이 적절하지 않다. 이 때문에 본 조사결과를 이용하여 환경오염원의 영향을 파악하는 데에는 다소 어려움이 있다.

45)당진시대·태안신문·뉴스7천 연합기획취재, ‘기획/충남 화력발전소 주민피해와 환경문제 대안을 찾아서 (4) 당진화력 인근, “암 환자 11명…송아지도 기형”’, 2014. 8. 25

46) 항원별 천명, 천식, 재채기, 코막힘, 알러지성 비염, 피부발진, 습진, 눈 가려움증 등

47) 기침, 가래, 호흡곤란, 천명, 천식, 마른기침, 재채기, 코막힘, 알러지성 비염, 피부발진, 습진, 눈병 등

④ 충남도 환경오염 취약지역 주민건강영향 조사⁴⁸⁾

본 조사에서는 충남도 환경오염 취약지역 주민들을 대상으로 급성 질병 유발률, 사회심리적 스트레스, 심전도 검사, 폐기능 검사, 순음 청력 검사, 심박변이도 등의 건강영향을 조사하였다. 암 검사 등의 심층적 조사는 빠져 있다는 한계는 있지만 환경오염으로 인한 신체적·정신적 영향을 폭넓게 확인할 수 있다는 장점을 갖고 있다. 조사를 통해 오염원이 다수 입지한 당진 지역의 천식 유병률(9.7%), 폐렴 유병률(4.8%), 사회 심리적 스트레스 고위험군(27점 이상) 수준 비율(33.3%), 심전도 검사 유소견자 비율(36.4%) 등이 가장 높은 곳은 당진 발전소 인근 지역인 것으로 나타났다(33.3%). 순음청력검사 유소견자 비율(63.6%)이 가장 높고 심박변이도 검사 결과 SDNN⁴⁹⁾값이 가장 낮고(23.34), LF/HF⁵⁰⁾값이 가장 큰(2.8 이상인 인구 비율 15.2%) 지역은 당진제철소 인근으로 나타났다. 전반적으로 당진 지역 주민들의 건강상황이 다소 낮은 것으로 파악된다. 그러나 본 연구의 저자가 밝힌 바와 같이 조사가 단면 연구로 이루어졌을 뿐 아니라 비교군이 존재하지 않기 때문에 상대적 비교를 통한 유의한 차이를 찾을 수 없었다. 또한 원인인자로서의 환경인자에 대한 조사 역시 이루어지지 않아 관련성 여부를 확인하기는 어려움이 있었다. 이에 따라 해당 연구에서 제언으로서 주요 환경오염원에 대한 측정과 조사가 필요하며 비교군으로서 일반 인구 집단을 대표할 수 있는 지역과 주민들을 선정·조사하여 비교할 필요가 있다고 보았으며, 조사대상 지역 역시 선택과 집중이 필요하다고 보았다.

(3) 소결

충남도의 오염물질 배출량에 비해 대기질 현황이 다소 나쁘지 않은 것으로 나타나는 것과 마찬가지로 체내 잔류실태나 건강상 피해 실태 역시 타 지역에 비해 충남지역이 그다지 나쁘지 않다는 결과를 얻을 수 있었다. 그러나 이 결과가 충남도민의 건강을 담보한다는 의미로 받아들여지기는 어려울 것이다. 대기질 상황과 마찬가지로 충남도 전체의 건강상황은 환경오

48) 이 내용은 2014년 11월 4일 국회도서관에서 열린 ‘석탄화력과 송전선 국제심포지엄 - 나쁜 에너지 시스템을 넘어’의 일부인 ‘충남도 화력발전소 주변 주민건강조사 결과’ 자료집의 일부를 발췌·요약한 것이다.

49) SDNN(Standard Deviation of N-N Interval) : 해당 값이 작을수록 심장이 외부의 스트레스에 대처할 수 있는 능력이 떨어지는 것으로 해석

50) LF/HF(Low Frequency/High Frequency) : 해당 값이 커질수록 교감신경 흥분성이 높아져 심혈관질환 발생위험도가 증가한다는 것을 의미

염 피해의 불확실성과 가변성, 시차성 등의 영향을 받고, 설사 피해가 존재한다 하더라도 광역 통계적 회석과정을 거치면서 그 위해성이 나타나지 않게 된다. 그럼에도 불구하고 개별 지자체 수준에서 다소 높은 정도의 환경성 질환이 나타나는 것을 확인할 수 있고, 미흡한 조사 설계 결과로도 대형오염원 입지 지역에서는 스트레스 고위험군 수준이 높게 나타나거나 심박변이도 이상 비율이 높게 나타나는 등의 결과를 얻을 수 있었다. 그러나 아쉬운 점은 대형 오염원 인근 지역 주민들의 건강 위해 정도가 상당할 개연성이 높음에도 불구하고 정기적인 조사를 통해 이를 밝혀내지 못하고 있다는 것이다. 환경성 질환은 환경문제의 특이성-불확실성, 시차성 등- 때문에 치밀한 실험설계 및 대조군-실험군 선정을 거쳐 장기적이고 지속적인 모니터링과 분석을 요한다. 따라서 인근 지역 주민 피해를 명확히 하고 이들이 겪는 사회적 비용을 파악하기 위해서는 먼저 지속적인 건강영향 모니터링이 필요할 것으로 보인다.

3) 대기오염으로 인한 경제적 피해

2015년 3월 그린피스는 우리나라의 초미세먼지의 절반 이상이 한국산임을 밝힌 바 있다.⁵¹⁾ 우리나라 대기질 중 초미세먼지에 50~70%는 국내에서 발생한 오염원에 기인한다는 것이다. 특히 석탄 사용이 초미세먼지 배출에 차지하는 비중이 높다는 것인데, 제조업 연소 등 석탄을 연료로 한 산업 부문에서 전체 초미세먼지 배출량의 59%가 발생한다는 것이다. 이러한 석탄 연소의 사회적 비용은 무시하지 못할 수준에 이른다. 이인희 등(2013)의 연구에 따르면 화력발전소에 따른 2010년 기준 우리나라 총 사회적 한계비용은 2조 570억원에 이르며, 충남은 7,712억원으로 나타난다. 대기오염 물질별로는 질소산화물의 사회적 비용 3,797억원이며, 황산화물의 사회적 비용 2,704억원이다.

이인희 등(2014)의 연구에서 사용한 자료는 유럽의 연구결과를 원용한 것으로서, 그 중 충남 지역의 입지와 유사하며 사회적 비용이 적게 산출되어 보수적인 결과를 보여주는 수치를 적용하였다. 이는 VSL⁵²⁾ median과 VOLY⁵³⁾, SOMO3.5를 적용한 해안지역 평균값을 준용한 것이다. 해당 수치가 유럽 25개국을 대상으로 하여 추정된 결과값이기 때문에 다소 높게 추정될

51) 헤럴드 경제, '초미세먼지 절반 이상이 한국산', 2015. 3. 4

52) the value of a statistical life : 대기오염물질에 노출되어 사망한 사람 수에 기반을 두어 추정

53) the value of a life year : 기대수명의 감축에 기반을 두고 추정

여지는 있으나 그 중 가장 보수적인 비용추정치를 사용하므로 어느 정도 보정가능성은 있을 것으로 생각된다. 연구 보고서 내에서도 현실적으로 데이터 수집 및 분석이 어려운 생태계 피해 등 많은 변인들이 사회적 비용 추정에 고려되지 않았으며, 여러 변수들에 의한 영향/피해 누락에 따른 추정치 과소평가 가능성과 불확실성을 언급한 바 있다.⁵⁴⁾

〈표 28〉 유럽 25개국 대기오염물질에 의한 사회적 비용 추정치

오염물질 종류	NH ₃	NO _x	PM _{2.5}	SO ₂	VOCs
유럽 평균(€/ton)	16,000	6,600	40,000	8,700	1,400
해안가 평균(€/ton)	n/a	3,800	19,000	5,700	1,100
환율적용(원/kg)	n/a	5,523.53	27,617.64	8,285.29	1,598.92

참고 PM mortality : VOLY median, C8 mortality Health : VOLY median, core : included, Health sensitivity : Not Included, crops : included, C8/health metric : SOMC3.5

출처 : AEA(AEA Technology Environment, 2005), 이인희 외(2014) p.27에서 재인용

2013년 충남도에서 배출된 오염물질의 양에 따라 사회적 비용을 구해보면 아래의 <표 30>과 같이 나타난다. 2013년 원-유로 평균환율은 1,453.56원⁵⁵⁾임을 적용했을 때 일산화탄소로 인한 사회적 비용은 3,569억원⁵⁶⁾, 질소산화물로 인한 사회적 비용은 6,959억원, 황산화물로 인한 사회적 비용은 4,748억원, 초미세먼지로 인한 사회적 비용은 1,192억원, 휘발성유기화합물로 인한 사회적 비용은 987억원 등으로 총 1조7,452억원에 달한다. 이러한 사회적 비용에는 추가

54) 이와 유사한 연구인 환경부(2010)의 연구 역시 EU의 자료를 이용하였는데, EU와 우리나라의 사회경제적 여건 차이를 고려하여 2008년도 환율을 적용하여 사회적 비용의 크기를 계산하였다. 그 결과 아래의 표와 같이 나타났는데 이 값은 이인희(2014)의 연구에 비해 매우 큰 편이어서 이인희(2014)의 연구가 매우 보수적인 값을 적용했음을 알 수 있다.

〈표 28〉 대기오염물질 단위당 피해비용

대기오염물질	피해비용(원/kg)	가중치
PM	220,485	5
SO _x	40,077	5
NO _x	10,591	-
VOC	9,771	-
CO	7,276	-

55) 자료출처 : 외환은행 홈페이지, <http://sports.ibk.co.kr/fxtr/yearavgdList.ibk> (검색일 : 2015.4.25.)

국가	통화코드	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년
ECU	EUR	1,541.42	1,448.20	1,453.56	1,398.82	1,239.34

56) EU에서 해당 값은 제시되어 있지 않으나, 이인희(2014)의 연구에서 제시된 값을 바탕으로 계산하였다.

대기오염물질로 인한 인체 피해, 경제적 피해 등이 포함되어 있으며 인체 악영향을 일으키는 미세먼지(PM10), 중금속 등으로 인한 영향은 빠져 있고 생태계가 입는 피해는 포함하지 않았기 때문에 실제 사회적 비용은 이보다 더 클 가능성이 높다.

〈표 29〉 2013년 기준 오염물질별 배출량 및 사회적 비용

오염물질	CO	NOx	SOx	PM2.5	VOC	합계
배출량(ton)	52,307	125,981	57,312	4,316	61,736	1,745,521
사회적비용 (백만원)	356,906	695,860	474,847	119,198	98,711	

사회적 비용이 2조원에 가까움에도 불구하고 실제 충남도의 대기오염 및 환경성 질환에 대해 정부가 투자하는 재원이나 충남도 자체재원, 화력발전소 주변지역 지원금 등은 매우 미약한 수준이다. 다음 절에서 이에 대해 좀 더 상세히 살펴보고 외부화된 사회적 비용의 내재화에 대해서 알아보고자 한다.

3. 환경오염 및 영향 관련 재정 실태

앞에서 제시된 바와 같이 충남도 내에서 발생하는 대기오염에 대해 충분히 내재화가 되는지의 여부는 충남도의 대기질 관련 예산 또는 정부 지원을 통해 살펴볼 수 있을 것이다. 이를 위해 본 절에서는 환경부의 예산 중 충남도 또는 대기질 관련 예산, 초과부과금 징수 및 배분 현황, 발전에 대한 지원 또는 외부효과의 내재화 기제로서의 발전소주변지역 지원금에 대해 살펴보고 이를 분석하고자 한다.

1) 환경부와 충남도의 관련 예산 및 집행 내역

(1) 환경부 예산 실태

환경부가 연간 집행하는 총 예산은 대략 4조 6천억원에서 5조원 수준이다. 이 중 많은 부분이 일반회계 전입금으로서 대략 3조원~3조 8천억원이며, 그 다음을 차지하는 것은 법정부담금을 비롯한 경상이전 수입 1조원 수준이다. 법정부담금의 대부분은 환경개선부담금이며 그 다음으로 수질부문 배출부과금과 대기부문 배출부과금으로 이루어져 있다. 이 중 환경개선부담금은 중복 등의 문제로 인해 2016년부터 폐지되어 그 수입이 사라지게 된다.

〈표 30〉 2014년 기준 환경부 예산 내역

(단위 : 백만원)

구분	2013예산		2014예산 (본예산) (A)	2015예산안		증 감	
	본예산	추경		요구	조정(B)	(B-A)	%
총 계	4,653,802	4,825,013	4,887,040	4,637,822	4,966,130	79,090	1.6
관유물대여료	90	90	144	144	144	0	-
기타이자수입 및 재산수입	56,577	56,577	43,081	27,855	27,855	△15,226	△35.3
벌금, 몰수금 및 과태료	3,917	3,917	4,212	3,898	7,874	3,662	86.9
변상금 및 위약금	283	283	185	323	930	745	402.7
가산금	1,106	1,106	1,028	997	1,213	185	18.0
기타 경상이전 수입	1,108,533	1,108,533	1,041,771	1,313,139	960,913	△80,858	△7.8
법정부담금	1,036,483	1,036,483	967,300	1,247,021	867,000	△100,300	△10.4
기타 경상이전 수입	72,050	72,050	74,471	66,118	93,913	19,442	26.1
면허료 및 수수료	520	520	512	566	566	54	10.5
잡수익 (재화 및 용역판매수입)	2,086	2,086	4,298	4,298	4,298	0	-
잡수익 (수입대체경비)	935	935	634	514	514	△120	△18.9
고정자산 매각대	0	0	692	318	318	△374	△54.0
토지및무형자산 매각대	0	0	0	1,493	1,493	1,493	순증
용자원금회수	291,290	291,290	246,899	187,647	207,334	△39,565	△16.0
일반회계 전입금	3,145,043	3,316,254	3,533,584	3,096,630	3,752,678	219,094	6.2
예수금	43,422	43,422	0	0	0	0	-

자료 : 환경부 2015년 예산(정부안) 사업설명자료(II-1), p.7.

일반회계 전입금을 제외한 환경부의 실질적인 세 수입은 환경개선부담금과 배출부과금으로 구성된다. 이 중 환경개선부담금을 제외한 배출부과금 부과 및 징수 현황은 아래의 표와 같다. 배출부과금은 총 900억원 정도 부과되지만 실제 징수액은 150억원 수준에 지나지 않는 데 이는 수질배출부과금 징수대상자의 회피가 고질적이기 때문이다.

〈표 31〉 배출부과금 부과 및 징수 현황(2012년 기준)

(단위 : 백만원)

구분	총부과	총징수	대기		수질	
			부과	징수	부과	징수
계	90,202	14,737	9,851	7,598	80,351	7,139
충남도	3,006	2,921(19.8%)	2,637	2,584(34.0%)	369	337(4.7%)

자료 : 환경통계연감(2014)

예산서 상의 배출부과금을 살펴보아도 이를 확인할 수 있는데, 2013년에는 166억원, 2014년에는 208억원 정도밖에 되지 않는다. 전 절에서 살펴보았을 때 충남도 전체의 사회적 비용을 계산한 결과가 1조 7천억원 수준이었던 것을 고려한다면 배출부과금의 효율이 매우 낮게 적용되고 있음을 확인할 수 있다. 즉, 더 많이 부과해야 할 대상에 대해 부과하지 않고 낮은 비용으로 환경을 이용하게 하여 외부효과를 지역에 남기고 있다는 것이다.

〈표 32〉 배출부과금 내역

(단위 : 천원)

년도	대기배출부과금	수질배출부과금	계
2013	9,014,000	7,557,000	16,571,000
2014	9,153,000	11,629,000	20,782,000

자료 : 환경부(2015), 국회 예산안 보고자료

뿐만 아니라 전국에서 징수한 총 배출부과금 액수가 수백억 원에 지나지 않아 이를 전국 지자체의 환경사업에 지원한다는 것조차 물리적으로 어려운 상황이 된다.⁵⁷⁾ 이에 환경부는 어떻게 예산을 마련하여 집행하고 있는 지 살펴보아 외부효과와 지자체의 환경사업에 대해 확인해보고자 한다.

(2) 환경부 대기 및 보건 관련예산 집행 현황

2014년도 환경부 예산 중 대기환경문제와 국민보건에 사용되는 예산은 각각 2,919억원과 307억원이다.

57) 배출부과금의 배출은 지역 내 대기오염에 대한 댓가이므로 지역의 환경사업 또는 환경피해를 보상하는 데 쓰이는 것이 이론적으로는 적절하다.

〈표 33〉 환경부의 대기 및 환경보건 예산

분야	2013예산 (억원)	2014 예산 (억원)	증감	%
대기	2,919	2,665	△254	△8.7
환경보건	307	481	174	56.7

자료 : 2015년 환경부 예산 사업설명자료

총 3천억원이 넘는 예산이 집행되고 있어서 상당한 예산 집행량이라고 생각되지만 실제로 대기분야의 예산 대부분은 수도권대기개선헌진대책과 저탄소자동차보급, 기후변화 관련 예산으로 쓰이게 되고 실제로 생산지역의 대기환경문제를 위한 예산은 △굴뚝원격감시체계구축, △대기오염측정망 구축운영, △대기유해물질관리 정도이다. 또한 그 액수 역시 전국에 대해 230억원 남짓으로 매우 적은 편이다.

〈표 34〉 대기분야 예산 세부내역

(단위 : 백만원)

세부사업명	예산액	전년 이월	예산 현액	지출액	집행률 (%)
총 계	291,913	2,481	294,395	279,458	94.9
[환경개선특별회계]	196,269	475	196,745	185,656	94.4
수도권대기개선헌진대책	97,941	157	98,099	89,520	91.3
수도권외오염우심지역대기개선헌진사업*	15,029	0	15,029	14,917	99.3
천연가스자동차보급	36,142	116	36,258	36,073	99.5
천연가스자동차 보급 기타 민간용자금	15,000	0	15,000	15,000	100
자동차배출가스관리	3,970	28	3,998	2,712	67.8
자동차연료 환경성평가	501	0	501	440	87.8
굴뚝원격감시체계구축**	7,399	0	7,399	7,399	100
대기오염측정망구축운영	13,317	140	13,457	12,820	95.3
악취취약지역 및 시설관리대책	1,745	0	1,745	1,739	99.7
대기유해물질관리***	2,921	34	2,955	2,760	93.4
기후변화대응환경기술개발R&D	2,000	0	2,000	2,000	100
온실가스종합정보센터 수입대체경비	304	0	304	286	94.1
[에너지및자원사업특별회계]	95,644	2006	97,650	93,802	96.1
전기자동차 보급 및 충전인프라 구축	27,600	0	27,600	26,475	95.9
환경기초시설 탄소중립 프로그램	6,800	0	6,800	6,800	100
온실가스관리 인프라구축	12,350	815	13,165	12,094	91.9
기후변화적응 및 국민실천지원	44,029	39	44,068	43,527	98.8
국가온실가스종합정보관리체계구축	4,865	1,152	6,017	4,906	81.5

자료 : 2015년 환경부 예산 사업설명자료

* : 수도권외오염우심지역은 5대광역시 및 광양반권의 대기개선사업(대개 운행차 등 자동차 관련 사업으로 구성)
 **: TMS 구축은 지자체 보조사업(국고 40%, 지방비 20%, 자부담 40%)
 *** : 대기유해물질관리는 주요산단 유해대기오염물질(HAPs)배출원 및 농도파악, 주유소 인근 대기환경 개선 의미

환경오염으로 인한 주민건강과 관련된 또 한 분야의 예산은 환경보건 예산이다. 우리나라 국민들의 환경개선을 위해 사용되는 환경보건 관련예산은 총 307억 정도이며 이들은 환경보건기반 강화, 환경성 질환 예방 및 사후관리 사업, 환경보건기술 등에 사용된다.

〈표 35〉 환경보건 관련 예산

(단위 : 백만원)

세부사업명	2013년	2014년	2015년	증감	%
환경보건정책 추진	30,670	48,067	37,327	△10,740	△22.3
환경보건기반 강화 협력*	6,300	6,500	6,561	61	0.9
환경성질환 예방 및 사후관리사업**	4,992	4,998	4,010	△988	△19.8
어린이 건강보호 종합대책 추진사업	11,978	13,993	11,656	△2,337	△16.7
생활공감환경보건기술(R&D)***	7,400	11,500	12,600	1,100	9.6
가습기살균제 피해자 지원	-	11,076	2,500	△8,576	△77.4

자료 : 2015년 환경부 예산 사업설명자료

환경보건기반 강화협력 사업은 환경보건센터 운영자금으로서 환경보건센터는 환경성질환 및 환경요인별 센터 수립, 환경성질환 예방관리 위한 환경보건교실 운영 확대, 환경성질환 포럼 개최 및 사회취약계층 실내환경 진단개선 지원사업 실시 등의 사업을 포함하며, 환경성 질환 예방 및 사후관리사업은 취약지역 환경오염으로 인한 주민건강영향조사에서 확인된 피해 주민 관리 및 추가 건강피해 예방을 위한 후속 관리대책을 추진하는 내용이다. 여기에는 영유아, 어린이 등 면역체계가 취약한 민감계층의 환경성 질환 발생률 증가에 따른 관리대책 추진, 환경유해인자로부터의 노출을 최소화하기 위해 건강영향조사, 인체 및 생태계에 미치는 영향 등을 조사·분석⁵⁸⁾하고 지속적인 모니터링을 통해 환경성질환 예방·관리대책 추진하는 내용이 포함되어 있다. 생활공감환경보건기술(R&D)은 아토피, 천식 등 주요 환경보건문제 해결을 위한 기술개발, 석면, 아토피, 새집증후군 등 생활속 환경유해인자로 인한 건강영향 평가 및 피해저감을 위한 전과정(life-cycle) 기술개발 추진 등이 포함된다.

58) 환경오염 취약지역 건강영향조사 우선순위 목록 마련, 시멘트공장지역 주민건강영향조사 실시 이행율, 폐금속광산지역 주민건강영향조사 실시 이행율 등

(3) 충남도의 관련 재정 현황

충남도의 전체 예산세입은 2012년 기준 14조 2,450억원 수준이며, 예산세출은 12억원 가량이다. 이 중 환경부문에 사용하는 환경세출은 대략 9,753억원 수준에 이르는 것으로 집계된다.

〈표 36〉 충남도 세수 현황

(단위 : 백만원)

년도	지방세	국세	세수합계	예산세입	부담금	지방교부세	보조금	예산세출	환경세출
2006	1,551,017	4,104,722	5,655,739	10,096,109	60,353	1,825,243	2,274,883	7,874,337	
2007	1,649,345	4,321,686	5,971,031	10,657,037	43,550	2,055,421	2,581,885	8,343,353	
2008	1,739,467	3,866,679	5,606,146	12,001,696	52,199	2,518,091	3,216,926	9,595,335	669,660
2009	1,793,883	3,784,845	5,578,728	13,118,251	49,647	2,318,912	4,042,903	11,304,125	882,814
2010	1,897,398	4,307,007	6,204,405	12,758,620	91,394	2,440,939	4,161,012	7,330,097	878,470
2011	2,297,542	4,721,143	7,018,685	13,573,135	52,833	2,706,103	4,019,909	11,386,292	918,838
2012	2,245,105	4,926,625	7,171,730	14,248,499	27,493	2,918,496	4,305,792	11,954,161	975,321

자료 : 충남통계연보(2013)

이 중 충남도 수준에서 사용되는 환경국 예산 총액은 3,516억원 수준이며, 이 중 대기질관리와 환경오염에 사용되는 예산은 기후변화 예산을 포함하여 80억원 수준이다.

〈표 37〉 2014년도 충남도 환경국 예산 총액

담당부서	예산액(천원)
수질관리과	317,748,655
환경관리과	24,239,913
환경정책과	9,587,013
계	351,575,581

〈표 38〉 지역환경 관련 예산

정책분야	예산액(천원)
대기질관리	2,798,700
환경오염 관리	307,069
기후변화 녹색성장	4,884,600
계	7,990,369

자료 : 충남도 예산자료

이들 예산의 상세항목을 살펴 대기와 환경보건에 사용되는 예산을 더 쪼개어 보면 중부권 환경성질환 예방관리센터 건립 예산액 12억원을 비롯하여 총 18억원 수준 정도이다. 사업 항목 대부분은 환경부에서 실시한 대기 및 환경보건 사업의 지역별 사업임을 확인할 수 있으며, 관련 예산 총액 410억원⁵⁹⁾ 중에서 일부인 18억원 가량이 배정된 것으로 보인다.

〈표 39〉 충남도의 대기 및 환경보전 관련예산

(단위 : 천원)

사업항목	예산액(천원)
중부권환경성질환예방관리센터건립	1,200,000
환경오염피해지역주변건강영향조사	375,000
영세배출사업장 기술지도	55,000
환경오염배출시설 관리	26,600
굴뚝원격감시체계 구축	163,333
계	1,819,933

2) 지역자원시설세 징수 및 집행

지역자원시설세는 지역자원의 보호 및 개발, 지역의 소방사무, 특수한 재난예방 등 안전관리 사업 및 환경보호·개선사업, 그 밖의 지역균형개발사업에 필요한 재원을 확보하거나 소방시설, 오물처리시설, 수리시설 및 그 밖의 공공시설에 필요한 비용을 충당하기 위하여 수력, 원자력, 화력발전 사업자와 지하수와 지하자원을 개발하는 자, 특정부동산 소유자에게 매겨지는 세금이다.⁶⁰⁾ 지역의 균형개발 및 수질개선과 수자원보호 등에 소요되는 재원을 확보하기 위해 거둬지는데 충남도의 화력발전소에 의해 거둬지는 지역자원시설세는 대략 165억원으로서 총 배출부과금⁶¹⁾이 년 평균 19억원 수준인 것과 비교된다. 지역자원시설세는 2014년까지 1kWh당 0.15원의 요율이던 것이 법 개정을 통해 2015년부터 0.3원으로 증가하여 2015년의 세입전망은 발전소 증설계획을 포함하여 390억원⁶²⁾에 이른다. 이 금액은 도 35%, 발전소 소재 시·군에 65%⁶³⁾ 비율로 배분되어 지역자원 보호·개발을 비롯한 지역균형개발사업에 쓰이게 된다. 향후 이 금액은 점차 늘어나 2016년 473억원에서 2019년 515억원까지 증가할 것으로 예상된다(표 41 참조)

59) 대기 관련 예산 230억과 환경보전 관련 예산 180억원을 더한 값

60) 한국조세재정연구원 홈페이지 <http://www.kipf.re.kr/TaxFiscalPubInfo/Tax-ReginalResourceFacilitiesTax> (검색일 : 2015. 4. 30)

61) 기본배출부과금과 초과배출부과금을 합한 값

62) 충남도청 보도자료

63) 지역자원시설세 증액에 따른 지역별 세수 예상액은 충남도 330억원, 보령시 45억원(기존 22억원), 서천군 5억원(기존 2억 5천여만원), 당진시 83여억원(기존 43여 억원), 태안군 63여억원(기존 32여억원)임. 출처 : 투데이에너지 [사설] 형평성 있는 화력발전세 도입해야 2014.12.15

〈표 40〉 향후 5년간 화력발전에 대한 지역자원시설세 추계액

구 분	14년	15년	16년	17년	18년	19년	비 고
증설 예정 (MW)		당진, 동부 (2,000)	보령, 당진, 태안 (4,000)	보령 (1,000)		서천 (1,000)	총 8,000 추가증설
시설용량 (MW)	16,562	18,562	22,562	23,562	23,562	24,562	
발전량 (GWh)	117,716	129,934	157,934	164,934	164,934	171,934	
세액 (억원)	165	390	473	494	494	515	2,366 (5년)

3) 발전소 주변지역 지원기금 집행

충남지역의 발전소 주변지역 지원금은 전력수급의 안정 및 전력산업의 지속적 발전을 위해 전기요금의 3.7%를 전력산업기반기금으로 조성하여 만들어진 것이다. 재원규모는 2015년 기준 총 3조 8,065억원이며, 이 중 충남도의 지원금 수준은 연간 414억원⁶⁴⁾ 가량이다. 이 기금으로는 발전소주변지역기본지원사업 등 35개 사업을 시행하며 사업시행자는 지방자치단체장, 발전사업자, 한국원자력문화재단으로 되어 있다. 2011년~2013년의 3년간 각 화력발전소의 지원금을 살펴보면, 당진화력 약 356억원, 태안화력 약 217억원, 보령화력 및 신보령화력 약 227억원, 서천화력 약 23억원을 지원했다. 이 금액은 매년 각 화력발전소 주변지역에 당진시 약 120억원, 태안군 약 72억원, 보령시 약 76억원, 서천군 약 7억원이 지원되는 수준이며, 이를 이용한 발전소주변지역기본지원사업은 소득증대사업, 공공·사회복지사업, 육영사업, 주민복지지원사업, 기업유치지원사업, 전기요금보조사업⁶⁵⁾ 등이 포함된다.

64) 충남도청 내부자료

65) 상세한 내용은 부록4를 참조

4) 소 결

2014년 기준 충남도에서 대기 및 환경보전의 향상을 위해 사용된 예산은 대략 18억원 수준이며, 대기오염 또는 환경 사용에 대한 댓가로 지원된 금액은 지역자원시설세 165억원과 발전소주변지역지원기금 414억원으로 충남도에 주어진 환경관련 보상기제는 600억원 수준 정도이다. EU에서 제시한 기준에 따른 사회적 비용에 비하면 이 금액은 매우 적은 편이기는 하나, 지역자원시설세와 발전소주변지역지원기금이 모두 대형화력발전소에서 징수된 것임을 감안하면 화력발전으로 인한 외부효과의 내재화는 부족하나마 일어나고 있는 것으로 보인다. 그러나 민간기업에 의한 대기오염의 내재화는 아직까지 배출부과금으로 밖에 이루어지지 않는 상황이다. 또한 배출부과금의 대상이 아닌 많은 물질들은 전혀 추적조차 되지 않는 경우도 많다. 배출총계에서 확인할 수 있듯이 충남도에는 많은 수의 석유화학사업체와 비철금속을 다루는 사업체 등이 입지하고 있는데, 이들이 배출하는 발암물질과 각종 VOCs로 인한 문제는 전혀 내재화되지 않고 있으며 이는 지역주민 지원에 있어서도 차별을 낳는 계기가 될 수 있다. 지역자원시설세나 발전소주변지역지원기금 모두 화력발전을 대상으로 하고 있으며 집행 역시 입지한 지역 지자체를 중심으로 하고 있어 화력발전소는 입지하지 않았지만 민간기업이 다수 입주하는 지역의 외부효과 내재화는 그 여부를 확인하기조차 어렵다. 민간기업이 다수 입주하고 있는 당진의 산업단지와 서산의 대산산업단지는 오염물질 발생량은 다른 지역보다 훨씬 많지만 법에서 정한 배출부과금 이외에는 공식적으로 납부하는 기금 또는 재원은 존재하지 않는다. 법에서 정해진 배출부과금 역시 지역주민들을 위해 환류되는 것이 아니라 중앙정부의 예산으로 병합된 후 재편되어 지역예산으로 쓰인다. 사실상 환경상 악영향을 받게 되는 지역주민들을 위한 기제는 공식적으로 작동하지 않는 것이다. 다만 이들 역시 완벽히 공식적으로 집행되지 않는다 하더라도 육영자금⁶⁶⁾, 주변 학교 냉온시설 유치, 지역 농산물 구매, 자원봉사, 일회성 건강실태조사⁶⁷⁾ 등의 방식으로 예산을 집행하고 있으나 이에 대한 공식적 집계와 통계는 존재하지 않기 때문에 이에 대한 구체적인 언급은 어려움이 있다.

66) 삼성토탈, 지역인재 사랑도 남달라요 (2015. 1. 26, 삼성토탈 홍보블로그)

67) e-당진뉴스, '당진화력, 유소년 축구 지원금 지원', 2008. 12. 3. / 한국에너지, '충남도, 대산석유화학단지 주민 건강조사', 2012. 8. 27. / 한겨레, '당진화력 육영사업비, 전과 후 분명해야 공감얻어', 2014. 3. 5. / 인천신문, '상생의 롤모델' 충남 대산 '만지작', 2014. 9. 3. / 금강일보, '당진화력 어려운 이웃에 후원금 전달', 2015. 2. 22.

제4장 개선방안

전 장에서 알아본 바와 같이 충남도에서 발생하는 대기오염으로 인한 사회적 비용에 비해 이를 지원·교정하기 위한 예산과 제도는 매우 부족하다. 전국 수위권에 해당하는 오염물질 배출량과 발암물질 배출량으로 인해 지역 대기 상황과 지역 주민 건강상황은 악화될 수 있음에도 불구하고 이를 확인하는 과정이 미흡하고, 그 대응체계도 구체화되지 않은 문제점이 있으며, 대기오염으로 인한 사회적 비용에 비해서도 실제로 지원되는 보상액은 적고 대상지역 역시 문제지역을 모두 포괄하지 못한다. 본 장에서는 이러한 문제를 해소할 수 있는 일련의 대안을 제시하고자 하며 이를 통해 재정적·제도적으로 지역환경의 실태파악과 개선, 더 나아가 지역환경과 지역경제의 상생을 꾀하고자 한다.

1. 초과배출부과금의 자치재원화

1) 초과부과금 자치재원화의 적절성

초과배출부과금은 배출허용기준 이내의 배출량에 대해 부과되는 기본배출부과금과 달리 배출허용기준 이상으로 지역의 환경에 배출·축적되는 오염의 양에 대해 부과되는 환경이용료에 해당한다. 배출허용기준 이상으로 오염물질을 배출하면 지역 환경질 달성에 어려움이 있고 지역 자정능력의 악화를 야기시킬 수도 있다. 따라서 이에 대해서는 초과배출부과금의 발생이 지역환경을 직접적으로 악화시킨다는 전제 하에 엄격하게 접근할 필요가 있을 것으로 보인다. 먼저 부족한 보상문제를 해소하기 위한 하나의 방안으로서 대기오염물질에 대한 배출부과금 중 초과부과금을 자치재원화하는 방안을 살펴보고자 한다. 기본배출부과금도 지역의 환경재를 이용한 대가로 사업체가 지불하는 금액이라는 측면에서 자치재원화가 필요할 수 있으나, 배출부과금이 환경부 내에서 차지하는 비중을 고려했을 때 단 시일 내에 교정할 수 있는 문제가 아니므로 이에 대해서는 추후 논의하기로 한다. 초과부과금은 배출허용기준 이상의 오염물질 배출에 대해 부과되므로 기본부과금에 비해서 지역에 부가적으로 오염이 가중되는 경향성이 있다. 이렇게 환경 내에 오염물질이 추가적으로 유입되면 자정작용이 악화되어 환경이 비

가역적으로 악화될 가능성이 있다. 그러나 법적으로 초과배출부과금의 징수와 이용은 중앙정부가 관리 주체이며 초과 배출로 인한 오염 문제는 지역이 관리 주체이다 보니 문제의 해결에 일관성을 갖지 못하게 된다. 즉, 초과배출부과금을 내는 업체의 입장에서 신경써야 할 대상은 중앙정부이지 지방정부가 아니기 때문에 지방의 환경오염 개선에 대해 고려할 유인이 생기지 않는다는 것이다. 따라서 누적적 환경오염문제의 해소와 예방을 위해서라도 초과배출부과금에 대한 관리 권한이 지자체에 주어질 필요가 있을 것이다.

환경예산권이 정부에 있고 지역환경개선의무는 지자체에 있는 상황에서 지역 실정에 맞는 장기적 투자 및 지출계획을 세우기 어려우며, 어려운 지방재정의 현실 하에서 환경관련 투자를 하기는 더욱 어렵다. 그러므로 지방자치단체는 환경오염을 개선하기보다는 현상 유지적 지출에 충당하고 있으며 중앙정부의 이전재원에 의하여 투자적 지출을 하고 있는 실정이다. 따라서 지방자치단체의 환경투자재원 확보방안이 필요하다. 지방자치단체는 파급범위가 지역적인 환경문제에 대해 가장 근접해 있는 행정 단위이며, 지역의 환경오염에 관한 정보를 가장 잘 파악할 수 있는 위치에 있으므로 감시·감독이 용이하고 지역의 실정에 맞는 환경정책을 수립 및 집행하기에 가장 바람직하다고 할 수 있다. 또한 환경오염문제는 비가역적인 성격을 띠고 있으므로 일단 환경오염이 이루어지면 회복하기가 매우 힘들어지며 회복을 한다고 하더라도 막대한 비용이 소요된다. 따라서 지방자치단체가 가까이에서 감독과 예방을 하는 것이 매우 중요한 것이다. 또한 지방자치단체가 지역의 환경문제에 대해서 장기적이고 종합적인 환경투자의 계획 및 재원조달계획을 체계적으로 수립하기 위하여도 지방 환경세를 통한 지방자치단체의 자체재원 재원조달이 필요한 것이다.⁶⁸⁾

2) 세액 현실화

이인희 외(2014)의 연구결과에서 보듯이 유럽에서 대기오염물질 각각에 대해 사회적 비용을 추정한 결과는 우리나라 기준에서 보면 지나칠 정도로 높은 편이다. 예를 들어 초미세먼지는 킬로그램당 2만7620원(€19,000), 황산화물은 8280원(€5,700), 휘발성유기화합물은 1600원(€1,100) 수준에 이른다. 물론 이 비용은 직접 비용이 아닌 사회적 비용의 추정결과이기는 하

68) 해당 문단은 경기개발연구원(2005), '경기도의 지방환경세 도입방안 연구'의 제3장 일부 내용과 임현(2008), 지방자치단체의 새로운 환경행정작용 수단으로서의 환경세, 환경법연구, 제30권제1호, pp.279-300을 요약 정리한 것이다.

나, 실질적으로 인체 피해가 일어나고 이들을 보상 또는 치유하기 위한 비용으로서의 결과물 이기 때문에 해당 수치를 고려할 필요는 있을 것이다. 현재 우리나라 대기환경보전법 상 배출 허용기준 초과분에 대한 배출부과금 액수는 2015년 기준으로도 상당히 낮아 황산화물의 경우 1kg 당 2,846원에 불과하며 먼지 역시 4,383원밖에 되지 않는다.⁶⁹⁾ 석탄 연소 시 발생하는 대기오염물질의 주성분이 이 두 가지라는 것을 고려한다면 이러한 낮은 수준의 부과금은 사실상 석탄 연소로 인한 외부효과에 대해 보조금을 지불하는 것이나 마찬가지이다. 외부화를 인정하는 것이나 마찬가지이기 때문이다.

〈표 41〉 대기부문 초과 배출부과금 산정기준

구분 오염물질	오염물질 1킬로그램당 부과금액	2015년 기준 금액*	배출허용기준 초과율별 부과계수								지역별 부과계수		
			20% 미만	20% 이상 40% 미만	40% 이상 80% 미만	80% 이상 100% 미만	100% 이상 200% 미만	200% 이상 300% 미만	300% 이상 400% 미만	400% 이상	I 지역	II 지역	III 지역
황산화물	500	2,846	1.2	1.56	1.92	2.28	3.0	4.2	4.8	5.4	2	1	1.5
먼지	770	4,383	1.2	1.56	1.92	2.28	3.0	4.2	4.8	5.4	2	1	1.5
암모니아	1,400	7,969	1.2	1.56	1.92	2.28	3.0	4.2	4.8	5.4	2	1	1.5
황화수소	6,000	34,152	1.2	1.56	1.92	2.28	3.0	4.2	4.8	5.4	2	1	1.5
이황화탄소	1,600	9,107	1.2	1.56	1.92	2.28	3.0	4.2	4.8	5.4	2	1	1.5
특 정 유 해 물 질	불소화합 물	2,300	1.2	1.56	1.92	2.28	3.0	4.2	4.8	5.4	2	1	1.5
	염화수소	7,400	1.2	1.56	1.92	2.28	3.0	4.2	4.8	5.4	2	1	1.5
	염소	7,400	1.2	1.56	1.92	2.28	3.0	4.2	4.8	5.4	2	1	1.5
	시아니화수 소	7,300	1.2	1.56	1.92	2.28	3.0	4.2	4.8	5.4	2	1	1.5

* : 2015년 대기 초과배출부과금 연도별 부과금산정지수는 5.6920이며, 2015년 대기 기본배출부과금 연도별 부과금산정지수는 1.7028

이 때문에 요율 현실화에 대해서도 좀 더 적극적으로 고려할 필요가 있다. 특히 대기질 총량규제가 일어나지 않는 상황에서 배출허용기준을 초과하는 수준의 오염은 지역이 해소할 수 없는 수준으로 오염이 심화됨에도 불구하고 대기에 누적되어 쌓이는 추가 오염을 약간의 부과금을 받고 눈감아주는 것이나 마찬가지이기 때문에 지역의 오염은 심화되면서도 이를 해소하

69) 초과배출부과금의 연도별 산정지수 역시 2015년 이전에는 계속하지 않았기 때문에 기존에 징수된 배출부과금의 액수는 더욱 적을 것이다.

는 기제는 작동하지 않게 된다. 물론 부과금의 요율 인상은 업계에 부담이 된다는 의견이 존재하지만 이미 2015년에 연도별 부과금 산정지수에서 5배 이상으로 부과금 요율을 인상한 바 있고, 추가 배출이라는 것 자체가 지역의 자정능력 이상으로 대기를 오염시키는 것이기 때문에 비가역적 환경악화를 일으킬 수 있다는 이론적 입장에서라도 단순히 대기질 이용요금만 아니라 자정기준의 역치를 넘기지 않게 하는 법적 제재로서의 역할로도 부과금 요율 현실화가 필요하다. 고려될 수치가 EU연구에서 제시된 수준의 사회적 비용 수준은 아니라 하더라도 추가 배출이 가져오는 문제에 대해 반드시 경각심을 가질 수준은 되어야 할 것으로 생각된다.

3) 대상물질 확충 및 관리 강화

현행 대기환경보전법에서 배출허용기준을 갖고 있는 오염물질은 암모니아, 일산화탄소, 염화수소, 황산화물, 질산화물(NO_2 로서), 이황화탄소, 포름알데히드, 황화수소, 불소화합물, 시안화수소, 브롬화합물, 벤젠, 페놀화합물, 수은화합물, 비소화합물, 염화비닐, 탄화수소, 디클로로메탄이며, 이 중 배출허용기준을 넘었을 때 초과배출부과금을 부과하는 대상물질은 황산화물, 암모니아, 황화수소, 이황화탄소, 먼지, 불소화합물, 염화수소, 염소, 시안화수소의 9개 물질이다. 그러나 최근 들어 신종 오염원으로서 문제가 되고 있는 휘발성유기화합물은 배출허용기준이나 초과배출부과금 대상 등에 전혀 포함되지 않는다. 다만 대기환경보전법 제 44조와 45조를 통해 특별대책지역, 대기환경규제지역, '휘발성유기화합물 배출규제 추가지역'(단 2017년부터 시행)에 입지한 휘발성유기화합물 배출업체에 대해 신고를 강제하고 휘발성유기화합물의 배출억제 노력을 요하고 있다. 그러나 우리나라에서 특별대책지역으로 지정된 곳은 울산광역시 울산·미포 및 온산국가산업단지와 전라남도 여수시 여천국가산업단지 및 확장단지의 2곳 뿐이며, 대기환경규제지역 역시 서울특별시, 인천광역시(강화군·옹진군 제외), 경기도 15개시(수원시·부천시·고양시·의정부시·안양시·군포시·의왕시·시흥시·안산시·과천시·구리시·남양주시·성남시·광명시·하남시)(이상 1997년 7월 지정), 부산(김해포함), 대구 및 광양만권역(여수, 광양, 순천, 하동화력발전소) (이상 1999년 12월 지정)이어서 휘발성유기화합물로 인해 국지적인 피해를 입고 있는 많은 지역에서 이들의 배출을 제어하거나 규제하는 데 어려움이 있는 상황이다. 특히 3절의 현황에서 살펴본 바와 같이 충남도에서 발생하는 휘발성유기화합물과 발암물질량이 상당할 뿐 아니라 건강상 위해를 끼칠 가능성도 높다. 1인당 휘발성유기화합

물 배출량은 전국 3위 수준이며 발암물질 역시 마찬가지이다. 이러한 화학물질은 대형 석유화학산업단지와 석탄연소 및 제철소에서 주로 발생하는데⁷⁰⁾ 실상 전력을 제외한다면 이들은 충남도 내 보다는 수도권과 전국의 수요, 해외 수요를 충족시키기 위해 생산하는 것이므로 이들로 인한 외부효과는 반드시 생산자와 소비자에게 내재화될 필요가 있다. 물론 이에 대한 내재화가 반드시 배출부과금화(化)를 의미하는 것은 아니며, 휘발성오염물질 관리의 사각지대에 있는 충남도 내의 관리 강화를 함께 제시하는 것으로 보는 것이 적절할 것이다. 관리강화 측면에서 함께 살펴보아야 할 것은 배출허용기준 엄수를 위한 제재 조치이다. 아래의 <표 43>는 충남도 내에서 대기배출허용기준을 초과한 1~3종 사업체 일부의 초과 내역을 정리한 것이다. 배출허용기준을 초과한 업체들은 일회성 적발에 그친 경우도 있으나, 아래 표와 같이 오랜 기간 동안 지속적으로 배출허용기준을 초과하는 경우가 상당하다. 그러나 이들에 대한 처분조치 내역에 변화가 없고⁷¹⁾ 이들의 위반행위가 지속되고 있다는 점에서 지자체의 처벌도 없고 그 결과 배출허용기준 이내로 오염량을 줄일 의지나 유인이 존재하지 않는 것으로 보인다.

<표 42> 충남도 내 사업체의 배출허용기준 초과 내역

구분	년도	배출허용기준 초과 내역	처분조치
업 체 A	2009년	CO : 84ppm / 기준 50	개선명령
	2010년	CO:71ppm,90ppm / 기준 50	개선명령
	2010년	CO:55~436.76ppm/기준50	개선명령
	2011년	CO:56~102ppm/기준50	개선명령
	2011년	CO : 53~412ppm / 기준 50	개선명령
	2011년	NOx:72~74ppm/기준70	개선명령
	2011년	CO:53~121ppm/기준50	개선명령
	2011년	CO : 58~426ppm / 기준 50	개선명령
	2011년	CO:53~102ppm/기준50	개선명령
업 체 B	2009년	NOx : 81~107ppm / 기준 80 CO : 52~444ppm /기준 50	개선명령
	2009년	CO : 53~105ppm / 기준 50	개선명령

70) 김영희 외(2007), 제철소 근로자의 벤젠/톨루엔/크실렌 국소환경 측정을 이용한 총 노출 예측, 한국환경보건학회지, 제33권 제5호(2007) pp 359~364(2007), p.360.

71) 대기환경보전법 제34조에 따라 개선명령을 받은 자가 개선명령을 이행하지 아니하거나 기간 내에 이행은 하였으나 검사결과 배출허용기준을 계속 초과하면 해당 배출시설의 전부 또는 일부에 대하여 조업정지를 명할 수 있다.

업 체 C	2010년	NOx:72~97ppm/기준70 CO : 90ppm / 기준 50	개선명령
	2012년	CO:70ppm/기준50	개선명령
	2012년	CO:65ppm/기준50	개선명령
	2012년	CO:236ppm/기준50	개선명령

자료 : 환경부 내부자료

이러한 문제를 해소하기 위해서라도 오염행위로 인한 외부비용의 내재화 또는 관리감독 강화는 반드시 필요할 것으로 보인다. 다만 이를 위해서는 대기환경보전법과 시행령의 개정이 필요하다. 이를 위해서는 충남도와 중앙정부 간의 협의와 조율이 필요할 것으로 생각된다.

2. 신규 기금 조성 : “충남 친환경개발기금”

1) 기금 조성의 필요성

충남은 전국 1위의 전력생산량과 공공발전시설을 보유한 우리나라의 최대 에너지생산지대로의 역할을 수행하고 있다. 공공부문의 화력발전 외에도 충남에는 민간부문의 발전시설이 상당부문 시설되어 온실가스와 환경오염 물질을 배출하고 있다고 할 수 있다.⁷²⁾

이러한 국가적 역할을 수행하는 과정에서 많은 오염물질과 온실가스가 배출되어 지역의 환경과 생태자원이 파괴되며, 최근 들어 지역주민들의 건강 위해문제도 빈번하게 제기되고 있다. 하지만 우리나라 최대의 전력생산지역이라는 역할과 위상에 부합되는 지역의 환경보전을 위한 메커니즘이 구축되어 있지 않다.

이에 정부에 앞서 충남도가 주도적으로 해당 전력생산지역의 생태환경보전과 환경친화적 개발사업을 지속적으로 추진하여 환경과 경제가 상생하는 지속가능한 지역발전을 도모해야 한다. 그리고 이를 위한 투자재원을 마련하기 위해 충남도 자체적으로 “환경기금”을 조성할 필요가 있다. 충남 환경기금 조성이 큰 탄력을 받기 위해서는 경

72) LNG, 유류, 부생연료를 사용하는 민간 발전시설의 시설용량은 총 237.12(만kW)로서 충남지역 전체 시설용량의 14.7% 발전량은 2012년 기준으로 11,763(GWh)이며 충남 전체 발전량의 9.7%에 이르고 있다.

기도 시화지구의 개발에 따른 오염 상황과 그에 대한 국민적인 우려 그리고 대중매체들의 집중포화 같은 국가적 이슈로 부각될 필요가 있지만 충남의 경우 이슈화가 미흡한 측면이 있다.

2) 기금 조성의 유사 사례

지자체 스스로 기금을 조성하여 효율적으로 운영하는 것은 결코 쉬운 과제가 아니다. 행정자치부의 「2013년 지자단체 기금운영 성과분석 보고서」에 따르면, 2013년 현재 지자체가 운영하는 기금은 2,378개 16조원에 이르고 있다. 현재 지자체들은 일반 예산과 별도로 재난이나 구호를 비롯해 특수한 목적사업의 지속적이고 안정적인 추진을 위해 각종 기금을 운영하고 있다.

행자부의 분석에 따르면, 전체 기금 가운데 314곳(13%)이 모든 평가항목에서 '미흡' 판정을 받아 기금 전반에 대해 개선 조치가 필요한 것으로 파악되었다. 이에 따라 현재 정부는 지자체가 보유한 기금의 효율성과 투명성을 높이기 위해 유사기금 통폐합과 일몰제 등을 계획하고 있기 때문에, 신규 기금 조성에 대해서는 정책의 시초부터 체계적이고 합목적적인 접근이 필요하다.

전국적으로 많은 지자체의 기금이 있는데 그 가운데 충남도가 참고할 만한 환경 분야(기후 포함)는 크게 서울시의 기후변화기금, 경기도의 환경보전기금이 있으며, 특히 안산시·시흥시가 중심이 된 사회지역환경개선기금은 충남이 기본 모델로 삼을 수 있는 기금이라고 판단된다.

① 서울시 기후변화기금

서울시의 기후변화기금은 전 지구적 환경문제인 온실가스 배출 증가로 인한 기후변화에 적극적으로 대응하기 위하여 전국 최초로 2007년에 설치하였다. 이 기금은 당시 도시가스사업기금에서 기후변화기금으로 명칭을 변경하고 용도를 추가하면서 출발한 것이다.

이 기후변화기금을 설치한 목적은 온실가스 저감, 신·재생에너지 개발보급, 에너지이용 효율화 및 도시가스 공급 촉진이다. 서울시의 기후변화기금은 「지방자치법」 제142조와 「서울특별시 기후변화기금 설치 및 운용에 관한 조례」 제3조 에 의거하고 있다. 기금의 존속기간은 2007년부터 2017년12월31일까지의 10년으로 하고 있다.

서울시 기후변화기금의 주요 재원은 일반회계 출연금, 기금의 운용으로 생기는 수익금, 금융기관으로부터의 차입금, 한국지역난방공사의 출자배당금, 한국가스공사의 주식배당금 등으로 구성하였는데, 2013년도 기준으로 운용기금액은 621억원 규모이다. 세부적으로는 용자사업비 26,800백만원, 비용자성사업비 6,764백만원, 기본경비 4백만원, 예치금 28,587백만원으로 구성된다.

서울시는 이 기금을 활용해서 「서울시 녹색산업지원센터」 운영, 녹색산업 인력양성, 온실가스 배출을 줄이기 위한 연구·조사, 건물에너지합리화(BRP) 용자, 기술개발 및 고효율 기자재 교체사업, 친환경건축물 인증지원, 신·재생에너지의 개발, 이용, 보급을 장려하기 위한 사업 및 빈곤층에 대한 에너지 지원사업, 도시가스공급시설 설치에 필요한 용자, 재활용사업자 육성자금 용자, 태양광 시민햇빛발전소, 에너지자립마을 조성 사업 등을 시행하고 있다.

② 경기도 환경보전기금

경기도 환경보전기금은 「경기도 환경기본 조례」 제21조제2항에 따라 민간단체 및 중소기업의 환경보전사업을 지원하기 위해 경기도 차원의 기금을 설치·운용하는 것을 목적으로 두고 있다.

경기도 환경보전기금은 「환경정책기본법」 제56조⁷³⁾ 및 1999.11.29. 「경기도 환경보전기금 설치 및 운용 조례」에 근거하여 조성된 것으로 존속기한은 2019년 12월 31일까지로 하고 있다.

경기도 환경보전기금은 중소기업의 오염방지시설과 환경산업육성 자금 용자, 민간단체의 환경보전 활동 지원에 있다. 이 기금은 경기도 일반회계의 출연금과 기금의 운용으로 발생하는 수익금 및 그 밖의 수입금을 재원으로 하고 있다. 2014년 현재, 경기도 환경보전기금은 22,046백만원(예치금 9,961백만원 + 예탁금 12,085백만원)이 조성되어 운영되고 있다.⁷⁴⁾

이 기금에서 시행하는 주요 사업을 보면, 경기도에 소재한 중소기업의 환경오염방지시설 설치 등에 필요한 사업비 용자금, 중소기업에 대한 금융기관의 자금 및 한국환경산업기술원의

73) 「환경정책기본법」 제56조(사업자의 환경관리 지원) ① 국가 및 지방자치단체는 사업자가 행하는 환경보전을 위한 시설의 설치·운영을 지원하기 위하여 필요한 세제상의 조치와 그 밖의 재정지원을 할 수 있다. ② 국가 및 지방자치단체는 사업자가 스스로 환경관리를 위하여 노력하는 자발적 환경관리체제가 정착·확산될 수 있도록 필요한 행정적·재정적 지원을 할 수 있다.

74) 경기도, 「2014년도 기금운용계획」

환경개선자금 용자에 따른 이차차액보전금, 환경보전사업을 주로 하는 사회적경제 기업의 경쟁력 강화를 위한 사업비 보조금, 민간단체의 환경보전활동 사업비 보조금, 그 밖에 경기도지사가 인정하는 환경보전사업의 지원에 사용된다.

최근 환경보전기금을 통해 ① 중소기업 환경개선사업자금 용자 및 이차보전 사업으로 방지시설 설치(환경오염방지시설설치, 폐기물처리시설, 개인하수처리시설,가축분뇨 처리시설 등)과 환경산업 육성(환경산업 해외시장 진출, 폐수처리업, 환경전문공사업, 토양오염조사업, 누출검사업, 토양정화업, 환경영향조사 대행업 등) 그리고 ② 민간환경단체 사업비 보조사업으로 도내 주사무소를 둔 비영리민간단체로 최근 1년 이상 활동실적이 있는 단체 및 2개 시군 이상을 대상으로 하는 광역사업 또는 도내 환경개선에 파급효과가 크다고 인정되는 사업에 집중적인 지원을 실시하고 있다.

경기도 환경보전기금 외에도 경기도는 그린에너지기금 설치를 검토하고 있다. 이는 현재 「경기도 에너지관리조례」 제22조를 통해 에너지융합리화 사업 지원을 위한 에너지기금을 설치할 수 있는 근거가 마련되어 있기 때문에 추가적으로 경기도 에너지기금 설치 및 운용에 관한 조례를 제정하는 방안이다.

그린에너지기금의 재원조달은 도시가스 출자에 따른 배당금 (2011년 584백만원) 일반회계 전입금을 활용하는 방안, 경기도 소재 기업들의 사회적 공헌 사업에 투자하는 재원을 확보, 지방채를 발행하는 방안, 시민들로부터 기부금을 모집하고 이들에게 인센티브를 제공하는 방안, 다른 기존의 기금(중소기업육성기금, 환경보전기금 등)의 수익금을 활용하는 방안, 정부의 지방보급사업 보조금을 활용하는 방안 등이 검토되고 있다.

③ 미국 오레곤(Oregon) 주의 환경기금

2005년 봄에 미 연방정부가 세계적인 해운회사에 대해 연방오염법을 위반했다고 고발하면서 그 해결책의 일환으로 법원이 피해지역에 대한 보상금으로 2백만 달러를 지불하도록 명령하면서 오레곤 및 인근 해역을 통과하는 수계를 복원 · 보전하고자 NFWF(National Fish and Wildlife Foundation)을 설치하면서 사업이 추진되기에 이르렀다.

이 거버넌스 단체는 법원 결정에 따른 피해보상금, 기업들의 후원금 · 기부금, 다른 재원으로부터 기여금 등을 통합하여 2012년에 오레곤환경기금(Oregon Governor's Fund for the Environment)을 조성하게 되었다. 그리고 이해당사자간의 합의를 통해 사업목적을 이끌어내

고 기금의 효율적이고 적절한 사용을 위해 기금 사용 목적을 오레곤주 수계의 오염의 제거나 저감과 수질 및 수환경 보전을 위한 전략의 수립과 추진 사업, 오레곤주 수계에 중요한 어류 야생동물 식물자원의 복원 보전 사업, 오레곤주 수계의 오염원에 대한 조사 및 연구 사업, 오레곤주 수계의 환경과 야생동물에 대한 위법행위에 대한 관리감독 향상을 위한 사업으로 규정하였다.⁷⁵⁾

2012년에 공식 출범한 오레곤 환경기금은 당시 주지사인 Kitzhaber의 우선정책사업이었던 야생연어 서식지 보전사업과 연계 추진되었다. 이에 따라 야생연어 서식지에서 실시되는 사업에 대해 기금 사용의 우선권이 주어졌다. 기금을 수령할 수 있는 사업은 6가지의 기준으로 평가되며 평가를 받기 위해 사전에 사업제안서를 제출하도록 하고 있다.

오레곤 환경기금의 활용 특성을 보면, 이 기금은 NGO, 교육 및 연구기관, 지역위원회, 공공기관 등에서 활용할 수 있는데 매칭자금이나 현물지원 등을 통해 사업을 추진하도록 권장하고 있다. 이를 통해 사업의 지속성을 강화하고 해당 이해당사자들의 심도있는 참여를 유도하고 있다. 또한 이 기금은 지역의 환경오염에 대한 직접 금전적 지원을 지양하고 지자체 및 가해업체와 피해주민들이 하나의 거버넌스체계를 구축해서 지역 환경개발사업으로 확대 추진하였다는 의미가 있다.

④ 시화지구 환경개선기금 : 충남 친환경개발기금 조성의 모델로 검토 가능

중앙정부의 정책에 따라 경기도 시화지구에 방조제를 건설하고 시화반월 국가산단의 개발에 따라 대기오염 및 수질오염 등이 발생하면서 지역 환경갈등이 초래되었고, 이에 따라 지역의 환경갈등을 해결하고 국가의 정책사업을 친환경적으로 지속 추진할 수 있도록 대안이 필요하게 되었다.

75) NFWF, 「Oregon Governor's Fund for the Environment」 "Request for Proposals", 2013



< 그림 > 시화지역의 환경갈등 개념도

자료 : 한국수자원공사 제공, 2015

이에 따라 시민단체의 제안에 의해 중앙정부와 공공기업인 수자원공사(K-water)가 관련 지자체와의 합의를 통해 민관협의기구인 ‘시화지역 지속가능발전협의회’를 구성하게 되었다. 이처럼 「시화지역 지속가능발전협의회」의 구성으로 지역의 현안 문제에 새로운 접근법이 시도되었다.

이를 통해 시화호 개발과정에서 나타난 여러 환경 및 지역문제를 어떻게 관리해야 하는가에 대한 지역주민, 민간환경단체, 지자체, 중앙정부, 공공기관, 전문가, 정치권 등의 공공부문과 민간부문의 모든 이해당사자들이 광범위하게 참여하여 합리적으로 토론하고 논의하여 현안 문제에 대한 합의를 도출하는 성과를 거두었다.

수자원공사의 시화호 개발에 따른 수질문제 및 대기오염에 대한 대다수 지역주민들의 우려와 반발을 체계적으로 조직화하기 위한 지역환경협의체가 1999년 ‘희망을 주는 시화호 만들기 화성·시흥·안산 시민연대회의’라는 명칭으로 출범하면서 본격적으로 시화호 개발에 따른 다양한 문제를 제기하고 그에 대한 대안 발굴 활동을 추진하게 되었다.

2003년에는 ‘시화지역 장기발전계획 공청회’ 이후 지역주민들의 의견을 받아들여 ‘시화지역 지속가능발전협의회’가 구성되면서 시화호 개발에 따른 수질 및 대기문제는 거버넌스

차원에서 접근하는 계기가 만들어졌다.

시화지구의 수질 및 대기환경 개선과 친환경 지역개발 방안을 논의해온 「시화지역 지속가능발전협의회」가 2008년에 공식기구로 새롭게 출범하였다. 정부(국토해양부)와 경기도는 오랫동안 시화호 환경개선, 시화지구의 친환경적 개발 등에 따른 사회 갈등을 협의·조정해온 '시화지속협의회'의 기능을 강화하기 위해서는 이를 공식기구화 할 필요가 있다고 판단하게 되었다. 이에 「공공기관의 갈등예방과 해결에 관한 규정」(대통령령)을 근거로 하는 「시화지구 지속가능 발전협의회 운영규정」(국토해양부 훈령 제2008-43호, 2008.4.8)을 제정하고 이를 근거로 위원을 위촉하는 절차를 거쳐 2008.4.30일 공식기구로 새롭게 출범하여 오늘에 이르고 있다.

「시화지역 지속가능발전협의회」는 시화지구의 환경문제와 시화호 간석지개발 등을 둘러싼 갈등을 해결하기 위해 시민·환경단체, 전문가, 관련부처 및 지자체 등으로 2004년 1월 구성된 민·관협의체이다. 이 협의회는 시민·환경단체와 정부가 시화지구 개발과 환경에 관한 모든 사항을 원점에서 검토한다는 원칙을 바탕으로 출발하였으며, 2004년부터 기구의 공식출범 전까지 4년 동안 160여 차례의 회의를 개최하여 꾸준히 논의한 결과 많은 그 당시까지 다음의 성과를 낸 것으로 평가되었다.

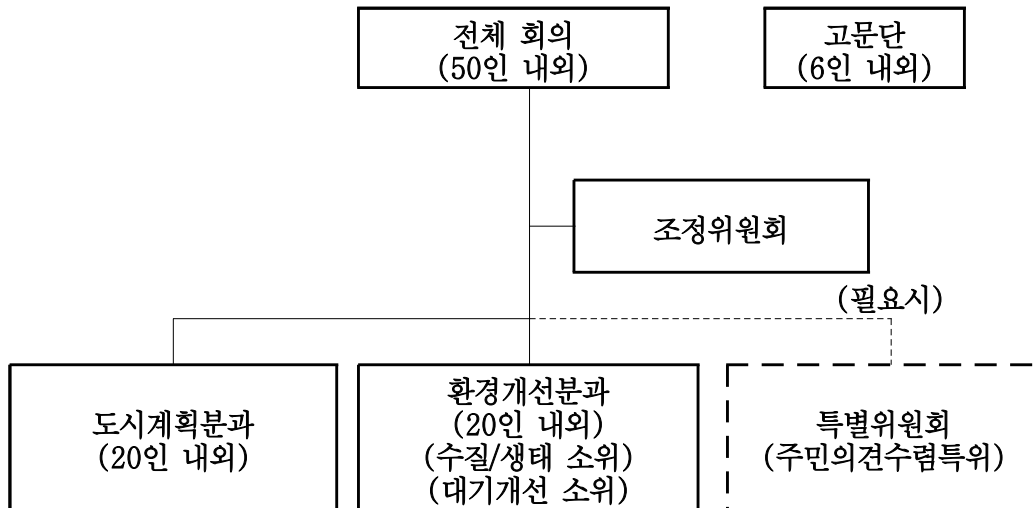
- 수질 측면에서는 사업시행자인 수자원공사가 환경개선재원으로 약 680억원을 선투자하여 수질을 크게 개선하는 효과를 거두었다.
- 대기 측면에서는 주민, 시민·환경단체 및 지자체 등이 공동으로 공단에 입주한 약 2천개 업체를 전수조사하여 대기질도 개선시킬 수 있었다.
- 지역개발 측면에서는 1990년대 후반부터 환경논란으로 사업이 중단되었던 시화MTV 및 송산그린시티 사업에 대하여도 협의·조정을 통하여 정상적으로 개발이 이루어지도록 함으로써 친환경개발의 기틀을 마련한 바 있다.

「시화지역 지속가능발전협의회」의 공식 출범에 맞춰 시화지속협의회가 기존의 사회적 합의에 의한 의사결정 원칙을 유지·발전시키고 지역사회와의 적극적인 커뮤니케이션은 물론 이해관계자 참여의 폭을 더욱 확대할 수 있도록 조직체계를 정비하였다.

- 시화지속협의회의 위원장은 민간과 정부에서 공동으로 맡고, 정부 위원으로는 당시 농수산부, 지경부, 환경부, 국토부 등 중앙부처와 경기도, 시흥시, 안산시, 화성시 등 지자체, 그리고 시화지구 사업시행자인 한국수자원공사가 참여하였다.

조직은 전체회의, 조정위원회, 전문분과(도시계획, 환경개선)로 구성하여 논의의 체계성 및 전문성을 높이고, 필요시 지역사회와의 적극적인 커뮤니케이션을 위한 주민의견수렴 특별위원회를 구성하는 등 지역사회 참여의 폭을 확대하였다.

〈그림 48〉 시화지속위의 조직 구성도



자료: 한국수자원공사 제공, 2015

「시화지역 지속가능발전협의회」의 공식성과는 더욱 주목받을 만하다. 우선, 수질부문의 성과를 보면, 수자원공사와 920억원 규모의 수질개선특별대책 로드맵에 대한 합의안을 만들어냈다는 점이다. 이 수질분야 로드맵에 따라 최근까지 로드맵에 따라 920억원의 사업비 중 256.9억원을 집행하는 실적을 거두었다.

또한, 대기부문에서도 지역사회와 수자원공사 간에 7,138억(수자원공사 부담금 3,551억원)이라는 커다란 예산규모로 대기개선로드맵에 대한 합의안(근원적인 악취저감대책, 산단환경개선방안, 오염원 지도단속 강화, 대기환경 모니터링 및 연구사업 추진, 대기개선대책 로드맵 운영체계 구축)을 만들어내는 성과를 거두었다.

이 로드맵에 따라 2010년 기준으로 2,752억원이 집행되는 실적을 거두었다. 이 중 수자원공사는 782억원을 집행하였고 향후 2,769억원을 추가로 집행할 예정이다. 여기서 수질개선특별

〈표 43〉 수질개선특별대책 로드맵 합의안

개선 대책(안)	사업비(억원)			
	소계	경기도	지자체	수공
계	920	-	-	920
1. 간선수로 수질개선대책 추진	120	-	-	120
① 4간선수로 개선대책 우선 추진	20			20
② 임시 차집관로 용량 증대	40			40
③ 간선수로 수질개선대책 추진	60			60
2. 수질오염물질 배출업체 전수조사	20	-	-	20
① 전수조사 및 수질맵 작성				
② 정밀조사 및 원인별 대책 수립				
3. 공단 오염물질 유입방지시설 설치	60	-	-	60
① 기본조사 및 설치계획 수립				
② 초기우수 처리시설 설치				
4. 주요하천의 생태하천 조성	200	-	-	200
① 생태하천 복원 기본계획 수립	6			6
② 생태하천 복원 사업 시행	194			194
5. 오염 저질토 개선	500	-	-	500
① 저질토 처리방안수립(용역)				
② 간선수로, 신길천 퇴적물 처리				
③ 시화호내 저질토 처리대책 시행				
6. 인공습지 기능 강화 및 시설 개선	20	-	-	20
① 수처리 효과 연구 및 실험	5			5
② 습지내 시설물 보완 시행	15			15

자료: 한국수자원공사 제공, 2015

대책 로드맵의 경우 수자원공사의 예산만으로 책정된 것에 비하여 대기개선특별대책의 경우 경기도, 시흥시, 안산시, 수자원공사 등이 각각의 사업비가 책정되어 집행되는 특징이 있다.

여기서 시화지구 지속가능발전위원회의 시사점을 살펴볼 필요가 있다. 우선 정부와 공공기업과 지자체간의 협의를 통해 환경개선기금의 확보로 체계적 환경관리 및 친환경개발의 기반을 구축하였다는 점이다. 그리고 대표성 있는 커뮤니케이션 네트워크를 통해 관련분야 이해당사자간의 상호신뢰 형성이 중요한 역할을 했다는 점도 중요하다. 또한 지속적이고 심도있는

〈표 44〉 대기개선로드맵 합의안 수립

개선 대책	사업비(억원)					
	계	경기도	시흥시	안산시	수공	기타
총 계	7,138.2	948.5	919.3	1,083.9	3,551.0	635.5
1. 근원적인 악취 저감대책	4,662.9	376.0	135.3	711.1	3,270.0	170.5
① 산업폐기물 소각시설 공영화	2,520.0				2,520.0	
② 악취 배출업체 시설개선	1,750.0	250.0	125.0	625.0	750.0	
③ 반월공단 염색단지 용도지역 변경 검토						
④ 악취 배출업체 기술지원	3.1	1.5		0.1		1.5
⑤ 악취 배출 공공시설 개선	389.8	124.5	10.3	86.0		169.0
⑥ 반월공단 배출업체 입주제한						
2. 공단환경 개선방안	2,347.2	507.6	774.3	350.3	250.0	465.0
① 자동차 배출가스 저감대책	149.2	41.1	12.8	28.3		67.0
② 지속적인 공단 녹화사업 확대	1,551.0	466.5	761.5	322.0		1.0
③ 시화지구 완충녹지 대기오염 저감기능 보완	250.0				250.0	
④ 해안, 철도변 녹지축 구축	17.0					17.0
⑤ 안산·시흥 녹지 수립대 조성	380.0					380.0
3. 오염원 지도단속 강화	15.5	8.8	3.2	3.5		
① 오염배출업소 지도단속 강화	12.4	7.3	2.4	2.7		
② 민간환경감시단 효율적 운영	3.1	1.5	0.8	0.8		
4. 대기환경 모니터링 및 연구사업 추진	100.6	56.1	2.5	15.0	27.0	
① 대기배출업체 전수조사 및 DB 구축	15.0				15.0	
② 악취 감시시스템 구축	77.6	53.1		12.5	12.0	
③ 지역주민 임상검사						
④ 악취 저감 연구용역사업 추진	8.0	3.0	2.5	2.5		
5. 대기개선대책 로드맵 운영체계 구축	12.0		4.0	4.0	4.0	

연구와 조사를 통한 다양한 환경 및 개발관련 정책자료의 생산과 지역간·지역내 이기주의와 지역주민간의 갈등을 해소할 수 있는 계기와 노력이 필요하다는 점도 충남의 친환경개발기금의 조성 전략에 주는 시사점이라고 할 것이다.

3) 기금 조성을 위한 제도적 과제

충남 환경개발기금은 충남 자체적으로 조성하고 운용하는 지방기금의 성격으로 충남에 소 재한 화력발전업체를 중심으로 충남도, 정부, 지자체, 지역주민, 시민단체 등이 참여하는 거버넌스체제로 조성·운영·관리하는 기금으로 한다. 이는 충남 환경개발기금은 충남이 처한 특수 환경여건을 고려하여 친환경개발을 위한 재원 확보라는 행정 목적을 달성하기 위하여 예산 총계주의 등 지방재정법령의 일반적인 제약에서 벗어나 탄력적으로 운용할 수 있도록 세입·세출예산에 의하지 않고 특정사업을 위해 보유·운용하는 특정자금의 성격이어야 한다는 것이다.

충남 환경개발기금의 구상은 「지방자치단체 기금관리기본법(지방기금법)」에 근거를 두고 충남 환경개발기금의 설치를 검토하는 것으로부터 시작한다.

지방기금의 법적 체계

- 설치·운용의 근거 : 「지방자치법」 제142조, 개별 법률
- 관리·운용에 관한 기본 사항 : 「지방자치단체 기금관리기본법」
- 기타 관리·운용에 관한 사항 : 자치단체 조례 및 규칙

지방자치단체가 설치하는 기금의 관리 및 운용에 관한 기본적인 사항은 「지방자치단체 기금관리기본법」이 규정하고 있다. 이 법의 제2조(정의)에 의해 “기금”이란 지방자치단체가 특정한 행정목적의 달성을 위하여 「지방자치법」 제142조 또는 다른 법률에 따라 설치·운용하는 자금을 말한다. 다만, 「지방공기업법」 제19조제2항에 따른 지역개발을 위한 기금은 제외한다. 이에 따라 「지방자치법」 제142조에서는 지방자치단체가 행정목적의 달성을 위하여 경우나 공익상 필요한 경우에는 재산을 보유하거나 특정한 자금을 운용하기 위한 기금을 설치할 수 있으며, 재산의 보유, 기금의 설치·운용에 관하여 필요한 사항은 조례로 정하도록 하고 있다.

이에 충남 환경개발기금은 설치 근거 상으로는 「지방자치법」 제142조에 따른 충남의 ‘자체기금’으로 하고, 설치 목적 상으로는 ‘사업관리기금’과 ‘융자성기금’의 혼합 형태로 하며, 기금의 관리운용 주체가 직접 운용·관리하는 ‘직접관리기금’의 성격으로 설치·운용한다.

이러한 일련의 법과 제도에 입각하여 충남 친환경개발기금을 조성하기 위해서는 먼저 조례 제정이 필요하다.

현재 충남은 지방자치법 및 지방재정법에 따라 각종 기금의 여유자금을 통합관리하고 이를 효율적으로 활용하기 위하여 충청남도통합관리기금의 설치와 그 운용 및 관리에 관하여 필요한 사항을 규정함을 목적으로 하는 「충청남도 통합관리기금 설치 및 운용 조례」 외에는 환경 관련 조례를 가지고 있지 않다. 이 조례 제5조(통합기금의 용도)에서 통합기금은 각 기금별로 조례에 정하는 목적사업 집행에 지장이 없는 범위 내에서 지역 SOC사업 등 지역개발기반시설 사업에 소요되는 자금의 용자, 상수도사업 등 기타특별회계 및 타 기금에 대한 자금의 용자, 지역개발 및 지역주민의 복지증진을 위하여 소요되는 사업비의 용자, 통합기금의 운용·관리를 위한 경비, 기 발행한 지방채 상환을 위한 자금의 예탁, 기타 도지사가 필요하다고 인정하는 사업에 사용할 수 있도록 하고 있기 때문에 이 조례를 개정하여 충남 환경개발기금 조성에 대한 근거를 마련할 수 있다.

그러나 충남의 환경개발기금은 충남에 소재한 화력발전소들, 대산산업단지의 주요 기업들의 출연금이나 지원금을 위주로 조성되어야 하기 때문에 별도의 조례를 제정하여 재원을 조달하고 사업을 운영하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

4) 기금의 재원조달 방안

충남 환경개발기금에 소요되는 재원을 확보하는 방안이 가장 어려운 과제이다. 현재 상태에서 고려할 수 있는 재원 확보 방안은 다음과 같다;

첫째, 충남도가 재원을 직접 출연하는 것이다. 환경개발기금의 재원은 화력발전시설이 입지한 시군 스스로가 사업의 필요에 따라 자체적으로 조달하는 것이 합리적이지만, 화력발전으로 인한 환경영향의 중요성과 광역성을 고려하여 충남도가 기금의 재원조달을 위해 출연하는 것이 필요하다.

충남도의 기금 출연 근거는 「지방재정법」에 따라 「충남 환경개발기금조례」 제정을 통해 가능하며, 기금의 출연 여부는 기금을 관장하는 소관 부서에서 예산을 요구할 때 제출하는 기금의 조성 및 운용계획을 토대로 그 타당성을 검토·결정하여 판단할 수 있다.

필요한 자금은 세부 기술적으로 독일의 슈투트가르트가 시도했던 것처럼⁷⁶⁾, 충남도가 신재

생에너지 사업이나 에너지 절감 사업을 통해 거둔 절감액을 기금 재원으로 활용하는 방안도 검토할 필요가 있다.

둘째, 지역의 전력공기업과 민간 대기업의 출연금이다. 충남 친환경개발기금은 조례를 제정할 때 공공기업 혹은 민간부문의 출연 규정을 설정하여, 화력발전소 및 주요 민간발전시설과 민간기업 등의 성금, 기탁금, 기부금, 부동산 기부 등 다양한 형태로 출연할 수 있도록 한다.

현재에도 충남 소재 화력발전소 외에도 대산산업단지 입주 대기업들이 다양한 사회적 공헌 사업이 이루어지고 있는데, 이러한 공식·비공식의 사회적 공헌사업금 등을 출연금으로 공식화할 수 있다.

기금재원 출연의 협의 대상이 될 수 있는 업체들은 편의상 '1차 대상업체'와 '2차 대상업체'로 구분해서 접근할 수 있다. 1차 대상업체는 석탄을 사용하는 대규모 공공 발전사업자인 3개 발전업체의 4개 화력발전소로 하고, 2차 대상업체는 석탄을 사용하지 않고 LNG, 유류, 부생연료를 사용하는 복합(민자)발전시설 3개 업체를 대상으로 하는 것이다.

셋째, 부담금의 부과 기금재원을 충당하는 것이다. 실제 강력한 재원조달 방안으로 활용될 수 있는 환경재원의 하나는 법률이나 규제행정에 의해 강제적으로 부과되는 과징금과 과태료를 재원으로 하는 방안이다.

수단으로 고려할 수 있는 것은 충남지역의 화력발전소 및 대산산단의 온실가스 다량 배출기업에 대해 온실가스(탄소) 배출량을 감안하여 부담금을 부과하여 징수하는 방안과 충남에서 특징적인 휘발성유기화합물질(VOCs) 다량 배출업체에 대해 부담금 혹은 부과금을 신설해서 기금의 재원으로 투입하는 것이다.

넷째, 지방채를 발행하는 방법이다. 이는 충남 도지사가 「지방재정법」에 의한 지방채 발행 한도액 또는 안행부장관의 승인을 얻은 범위 안에서 「지방기금법」 제6조에 따라 환경개발기금의 조성을 위하여 지방채를 발행하는 것이다. 현실적으로 지방채 발행이 쉽지 않지만, 미국의 델라웨어주가 지속가능에너지기구(SEU)를 독립 기구로 설치하고 녹색에너지절약채권을 발행하여 자금을 조달하여 에너지 사업에 투자재원으로 활용하고 있다는 것을 참고할 수 있다.

76) 독일의 슈투트가르트는 에너지부서가 특별예산으로 에너지 사업을 시행한 후, 여기서 발생한 에너지 절감액을 회수하여 에너지기금에 투입하는 방식으로 기금을 운용하였다.(경기개발연구원, 2011, 「경기도 그린에너지기금 설치운용 방안」 p.5)

다섯째, 기존 화력발전관련 지역지원을 위한 재원과 확대 통합하는 방법이다. 일차적으로는 '화력발전 지역자원시설세와 연계'하는 방안이다. 2014년부터 화력발전소 소재 지역의 지역균형 발전을 도모하고자 「지방세법」 개정으로 화력발전 지역자원시설세가 신설되면서 충남 및 화력발전소가 입지한 지자체가 추가 재원을 확보하게 되었다.

이러한 화력발전 지역자원시설세를 본래 목적대로 소재 지역 및 인접 지역에 대한 환경오염 등 사회적 비용 해소로 지역균형발전을 도모하는 것은 지역자원시설세의 도입 취지와도 부합한다. 이미 충남도가 화력발전 지역자원시설세 부과에 따른 「충청남도 화력발전 지역자원시설세 특별회계 설치 조례」를 제정을 준비하고 있기 때문에, 이 조례를 통해 지역자원시설세를 친환경개발기금의 재원으로 전환하여 충남이 균형발전 차원에서 발전소입지 시군 외에도 통합적으로 기금을 사용할 수 있도록 길을 터 놓는 것을 적극 검토할 필요가 있다. 그러나 「발전소 주변지역 지원에 관한 법률」에 따른 발전소 주변지역 주민지원금은 친환경개발기금으로 투입한다면 해당 지역주민의 반발을 고려하여 기금 재원 조달의 대상에서 제외하는 것이 타당하다.

5) 기금의 활용 방안

현황과 문제점에서 파악한 것과 같이 같은 충남도라 하더라도 대형오염원이 입지한 주변 지역과 그렇지 않은 지역 간에는 오염도에 차이가 있고, 주변지역 주민들이 입는 건강·보전상 피해의 크기도 차이가 있다. 이러한 차이를 확인하기 위해서는 기초 지자체 수준과 대형오염원 인근지역에서 대기 및 토양의 중금속 수준을 확인하고 같은 지역 수준에서 지역주민들의 생체 내 오염도 조사나 유병률 조사를 실시할 필요가 있다. 그러나 이들 지역의 상황을 파악하기 위해 현재 사용하고 있는 방법은 도 전체 또는 지자체 전체를 대상으로 하는 자료 뿐이며, 주변지역 조사는 일회성 사례에 머무르고 있다. 그러나 이런 거시자료를 파악해서는 이들 지역의 오염상황이나 피해 상황을 정확하게 파악할 수 없으며 그러한 자료를 토대로 해당 지역의 지원대책을 세우는 것 역시 적절성과 정확성을 기대하기 힘들다. 따라서 지방세 등을 이용하여 모인 재원으로 가장 먼저 시행해야 할 사업은 대형오염원 주변지역에 대한 환경조사 및 건강조사를 정례화하는 것이다. 기존에 이러한 조사가 없었던 것은 아니나 단발성 조사에 머무르거나 조사 의뢰자가 대형오염원 사업자인 경우⁷⁾가 대부분이어서 객관적인 지표를 구

하는 데 어려움이 있고, 반드시 필요한 조사인 암 유병률 조사, 환경성 질환 조사 등이 이루어지지 않은 경우가 많았다. 또한 대기질 조사만 이루어지거나 주민건강조사만 이루어지는 등 단편적인 자료만이 작성되기 때문에 이들 간의 인과관계를 분석할 수 있는 자료 자체가 거의 존재하지 않았다. 따라서 본 연구에서 제시되는 재원 또는 기금을 통해 대형오염원 인근 지역의 오염상태를 파악할 수 있는 대기질·토양질 조사와 암 유병률 및 환경성 질환 유병률을 포함한 인근지역 주민건강조사를 동시에 정례적으로 진행할 필요가 있다. 이를 통해 영향권과 피해지역을 명확하게 파악하고 상황에 따라 적합한 대책과 제도를 마련할 수 있을 것으로 생각된다. 이러한 요구는 이미 이민정(2014)⁷⁸⁾의 연구 결과에서도 확인할 수 있다. 대기오염 전반에 대한 연구는 아니지만 발전소 주변지역 지원금 역시 석탄 화력발전소에 대한 외부비용의 내재화 기제이므로 같은 맥락으로 해석할 수 있는데 지원금 사용 개선안으로서 기금사용의 우선안을 제시하면서 사회적 비용(외부 비용)에 대한 보상으로서의 기금운용을 강조하였다. ‘주민지원’이라는 취지에 맞게 주변지역 주민의 안전, 건강, 복리 등에 직접적으로 관계되는 사업 중심으로 개편할 것을 요구하였는데 △주민건강 증진으로서 건강검진 무료실시, 의료비 지원, 주민건강 모니터링 등, △위험저감 사업으로서 방제시설 설치, 방역도구 지급, 주변지역 환경 모니터링 등, △소득증대 사업으로서 친환경 농업 지원, 수산물 양식지원, 직판장 건립 등을 들었다. 특히 건강검진 미시행지역(당진, 태안, 서천)⁷⁹⁾, 전기요금보조사업 미시행지역(당진, 서천)은 그 도입을 통해 주민복지를 증진시킬 필요가 있다고 보았다.

실상 이러한 조사는 이미 충청남도 환경보건 조례에서 그 근거가 마련되어 있다.⁸⁰⁾ 조례 제

77) 현대제철 인근지역 주민환경조사 및 화력발전 인근지역 주민환경조사 등의 의뢰자는 모두 사업자 자신이었다.

78) 이민정(2014), 발전소주변지역지원에 관한 법률’에 의한 특별회계 운영실태 분석 및 개선방향, 충남발전연구원

79) 건강검진을 지원하고 있는 곳은 현재 보령시가 유일

80) 충청남도 환경보건 조례((제정) 2014-01-06 조례 제 3863호)

제12조(도민환경보건 기초조사 등) ① 도지사는 산업단지 등 취약지역의 도민 등에 대하여 환경유해인자로 인한 건강피해 현황, 환경성질환의 발생현황 등 도민환경보건에 관한 기초 조사를 실시할 수 있다.

② 도지사는 제1항에 따른 기초조사 결과 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에는 정밀조사를 실시할 수 있으며 필요할 경우 환경부장관에게 정밀조사를 요청할 수 있다.

1. 환경유해인자의 생체 내 농도가 높은 경우
2. 환경유해인자로 인한 건강피해가 큰 경우
3. 환경성질환이 일정지역에 많이 발생한 경우
4. 그 밖에 도지사가 필요하다고 인정하는 경우

제13조(건강피해 역학조사 등) 도지사는 환경성질환의 발생 또는 환경유해인자로 인한 건강피해가 우려되거나 의심되는 지역 도민에 대한 건강영향조사 및 역학조사를 실시할 수 있다.

제14조(조사결과에 따른 조치) ① 도지사는 제12조 및 제13조에 따른 조사를 마친 때에는 그 결과를 관계 행정기관 장 및 도민에게 알려야 한다.

12조에 따르면 도지사의 권한으로 취약지역 도민 등에 대하여 환경유해인자로 인한 건강피해 현황, 환경성질환의 발생현황 등 도민환경보건에 관한 기초 조사를 실시할 수 있는 것이다. 그러나 해당 조례가 2014년에 제정된 이후 아직까지 실제로 조사가 이루어지지는 않고 있는 것이 현실이다. 따라서 재원을 신규확충 및 정리·통합한 후 조례에 따른 조사를 정례화하거나 현실화하도록 추가적인 노력이 필요할 것으로 생각된다.

이 외에도 충남 친환경개발기금이 조성되면, 그 기금의 사용처는 다양하다. 우선, 「서해안 기후환경연구소」의 운영지원 사업에 투입될 수 있다. 이미 서울시에서 기후변화기금을 활용하여 서울연구원 산하에 「서울시 기후에너지연구센터」⁸¹⁾를 운영하고 있다. 또한, 시화지역 환경개선기금처럼 지역의 친환경개발사업에 용자 지원하고, 그에 따라 우수한 환경성적을 이룩한 업체에 대해 상환원금을 대폭 할인하는 인센티브 정책을 참고할 수 있다. 여기서 곧 실현된 2개 화력발전사 본사의 충남 이전(한국중부발전은 보령시로 이전하고 한국서부발전은 태안군으로 본사를 이전)을 지역발전에 이용하고자 지역 여론을 토대로 충남 일부 지역을 세계적인 친환경화력발전단지로 개발하는 것에 대해 서둘러 심층적인 조사와 연구를 실시할 필요가 있다. 그 이유는 친환경화력발전단지 구상이 오히려 화력발전소의 추가 입지를 유인하거나 발전시설의 추가집중에 따른 환경문제를 심화시킬 소지가 있기 때문이다. 하지만 화력발전관련 전국의 업체들을 유치하기 위한 산업단지를 조성하거나 클러스터 형태로 연계하여 충남을 아시아 최고·최대의 친환경화력발전지역으로 발전시킬 전략을 추진하는 것도 대안으로 제시될 수 있다. 이 전략을 추진한다면 정부로부터 많은 자원투자가 이루어지겠지만 한편에서는 충청남도 역시 가용의 투자재원이 확보되어야 한다. 충남의 투자재원 즉 환경기금을 실효성 있게 확보하고자 한다면 2개 화력발전업에 본사의 충남 이전 초기부터 상생협력체제를 구축해서 이들과 공동사업으로 추진하는 것이 사업의 실효성과 성공가능성을 높이는 방법이라 판단된다.

② 도지사는 제1항에 따른 조사 결과에 따라 환경매체와 환경유해인자를 적절하게 관리하기 위한 필요한 조치를 하여야 하며, 관계 행정기관의 장에게 소관 사항에 대한 관련 대책을 마련하고 시행할 것을 요청할 수 있다.

81) 서울시 기후에너지연구센터는 기후변화 대응과 에너지문제에 관한 전담 연구조직의 운영으로 우리시 기후변화 및 에너지 정책을 효율적으로 추진하기 위해 서울연구원 내에 기후에너지연구센터(도시·환경계획, 에너지 및 폐기물 분야)를 설치하여, 많은 중요한 연구과제를 발굴·수행 중에 있다.

3. 환경·경제의 협력거버넌스 구축 : “충남 환경상생발전협의회” 구성

1) 상생발전협의회의 필요성

현재 「발전소주변지역 지원에 관한 법률」을 통해 발전소별 지원사업에 관한 중요 사항을 심의하기 위하여 가동·건설 중인 시설용량 10만킬로와트 이상으로서 기본지원사업의 연간 지원금 총액이 5억원 이상인 발전소는 ‘주변지역지원사업심의지역위원회’를 두도록 하고 있다. 그러나 이 지역위원회와는 별도로 발전소 입지 시군을 통합하는 화력발전지역 협의체를 구성하는 방안이 필요하다. 그 이유는 산업과 환경간의 갈등에 기인하는 지역문제는 환경거버넌스의 형성으로 윈윈(win-win)전략을 추구할 필요가 있기 때문이다. 환경거버넌스는 지역에서 초래되는 환경오염과 생태계 파괴 문제를 해결하기 위한 정책수단으로 활용할 수 있고, 지역의 다양한 이해당사자간의 환경갈등을 해결하는 방법이기도 하며, 환경적으로 지속가능한 지역 발전을 달성하는 길이기도 하다.

‘충남 환경상생발전협의회’는 화력발전소가 입지한 지역이 환경과 개발의 조화를 통한 지속가능한 발전을 달성하기 위한 지역주민, 지방자치단체, 전력생산업체, 지역환경단체, 정부와 전문가들로 구성된 ‘상생적 커뮤니케이션을 통한 지역공동의 친환경개발관리체계’를 의미한다. 우리나라를 대표하는 거대 화력발전 공기업 2개사가 충남지역으로 본사 이전(한국중부발전은 보령시 그리고 한국서부발전은 태안군으로 본사를 이전)을 앞둔 상황에서 화력발전업체와 지역이 상호 협력하여 발굴추진할 수 있는 상생발전전략이 부재 상태라는 점을 고려하면 이러한 상생발전협의회를 구성하는 것은 더욱 의미있는 사업이라고 할 수 있다.

2) 상생발전협의회의 구성 방안

현행 법과 정책적 틀 하에서 충남 환경상생발전협의회가 구성되고 협력적으로 운영되기에 가장 수월한 방법은 ‘자발적 협약’ 방식으로 구성하는 방법이다. 자발적 협약은 규제 및 관리당국인 지자체와 화력발전업체 간의 갈등을 줄이고 이들 업체로부터 능동적 역할을 끌어낼 수 있으며, 다른 어떤 형태보다 거버넌스를 통한 비용효과상의 이점을 제공한다.

우리나라도 「환경정책기본법」과 「에너지이용합리화법」에 자발적 협약에 대한 내용을

추가하여 환경, 산업, 에너지를 중심으로 이해당사자들간의 자발적 협약 활성화를 지원하고 있다. 이에 2013년 현재, 국내에서 체결된 30건의 자발적 협약 중에서 충남의 화력발전소에 참고할 수 있는 것은 수도권외의 한국서부발전 등 11개 업체가 2011년에 대기총량관리 차원에서 체결한 협약이 있다.

환경정책기본법	제56조(사업자의 환경관리 지원) ① 국가 및 지방자치단체는 사업자가 행하는 환경보전을 위한 시설의 설치·운영을 지원하기 위하여 필요한 세제상의 조치와 그 밖의 재정지원을 할 수 있다. ② 국가 및 지방자치단체는 사업자가 스스로 환경관리를 위하여 노력하는 자발적 환경관리체제가 정착·확산될 수 있도록 필요한 행정적·재정적 지원을 할 수 있다.
에너지이용합리화법	제28조(자발적 협약체결기업의 지원 등) ① 정부는 에너지사용자 또는 에너지공급자로서 에너지의 절약과 합리적인 이용을 통한 온실가스의 배출을 줄이기 위한 목표와 그 이행방법 등에 관한 계획을 자발적으로 수립하여 이를 이행하기로 정부나 지방자치단체와 약속(자발적 협약)한 자가 에너지절약형 시설이나 그 밖에 대통령령으로 정하는 시설 등에 투자하는 경우에는 그에 필요한 지원을 할 수 있다. ② 자발적 협약의 목표, 이행방법의 기준과 평가에 관하여 필요한 사항은 환경부장관과 협의하여 산업통상자원부령으로 정한다.

자발적 협약 방식으로 충남의 환경상생발전협의회를 구성하고자 할 때는 기업들의 자발적 참여를 최대화하는 차원에서 기존 사례들과는 다르게 정부가 주도하는 방식이 아닌 광역지자체 혹은 화력발전업체들이 주도하는 방식을 선택하는 것이 바람직하다.

그렇다고 정부의 역할이 중요하지 않은 것은 절대 아니다. 오히려 정부의 관련부처의 협의 참여가 필수적이다. 충남의 화력발전소 문제는 충남의 고유한 지역문제라기 보다는 국가의 전력정책을 수행하는 과정에서 발생하는 국가적 문제라는 점을 고려하여 자발적 협약을 체결할 때 산업통상자원부와 환경부가 참여하는 것이 중요하다. 따라서 산업통상자원부는 온실가스 배출과 화력발전소의 관리감독 차원에서 참여하며, 환경부는 환경오염을 관리하고 친환경 개발을 지원하는 차원에서 상생협의회에 참여하는 방안이 가능하다.

그리고 화력발전소가 소재한 지자체들이 ‘행정협의체’를 구성하여 상생발전협의회에 공동 참여하는 전략이 요구된다. 화력발전소가 입지한 4개 시군(당진시, 보령시, 태안군, 서천군)은

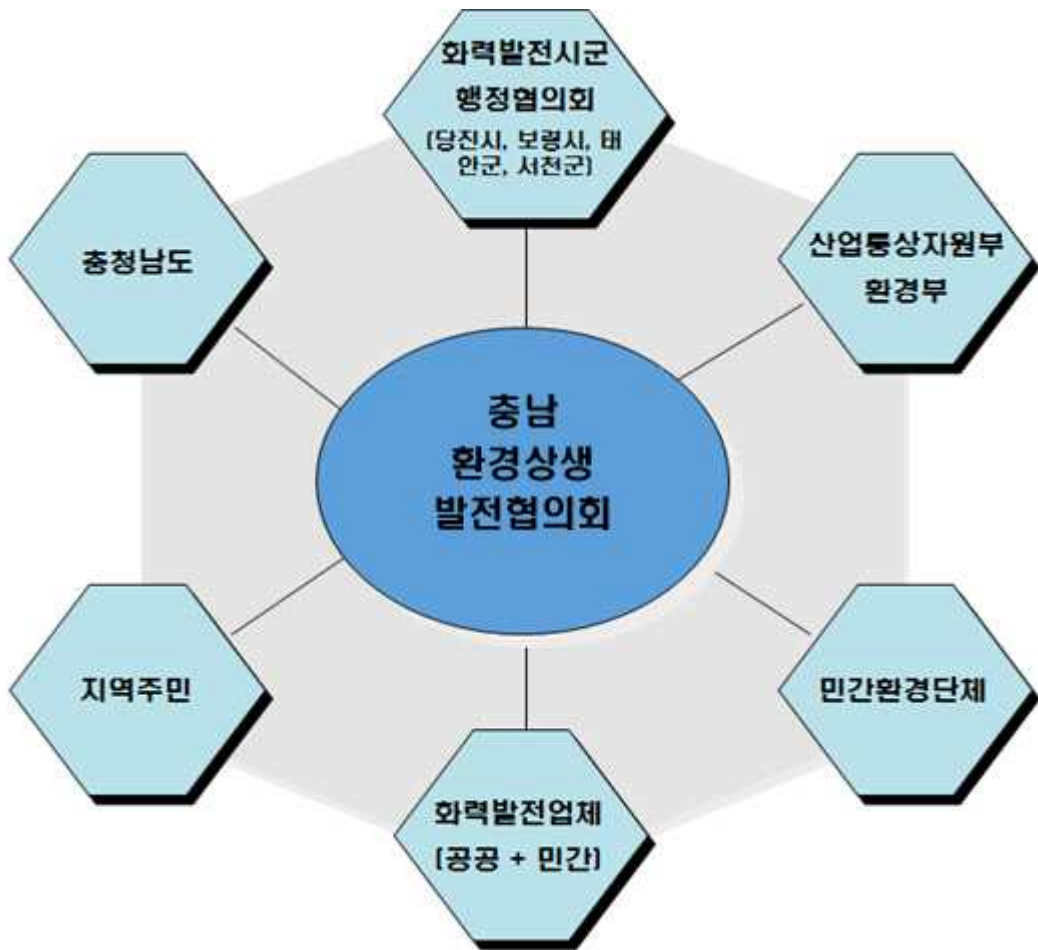
충남 화력발전지역 환경협의회에 개별 시군 차원에서 접근하기 보다는 「지방자치법」 제152조(광역행정협의회)에 따른 협의회를 구성하여 공동으로 참여하는 방식이 의사결정 과정에서 효율적이고 대외적 협상력을 높일 수 있기 때문이다.

현행 「지방자치법」 152조(행정협의회의 구성) 따라 지방자치단체는 2개 이상의 지방자치단체에 관련된 사무의 일부를 공동으로 처리하기 위하여 관계 지방자치단체 간의 행정협의회를 구성할 수 있다. 그리고 도지사가 공익상 필요하면 관계 지방자치단체에 대하여 협의회를 구성하도록 권고할 수 있기 때문에 충남도가 주도적으로 해당 4개 시군에 대해 행정협의회 구성을 선도할 수 있다.⁸²⁾

‘충남 화력발전시군행정협의회’는 충남도지사가 구성을 권고하는 방식으로 추진하고, 충남도를 위시하여 화력발전소가 입지한 4개 시군(당진시, 보령시, 태안군, 서천군)의 장을 중심으로 행정협의회를 구성한다. 이 행정협의회는 회장과 위원으로 구성하며, 회장과 위원은 규약으로 정하는 바에 따라 관계 지방자치단체의 직원 중에서 선임하도록 한다.

‘상생발전협의회’의 운영 과정에서 화력발전시군행정협의회에서 합의가 이루어지지 아니한 사항에 대하여 관계 지자체의 장이 조정 요청을 하면 시·도 간의 협의사항에 대하여는 행자부에 그리고 시·군 간의 협의사항에 대하여는 충남도지사가 조정할 수 있다.

82) 유사 사례로는 ‘섬진강환경행정협의회’를 들 수 있다. 이 행정협의회는 섬진강 수계의 수질오염 예방과 공동연대를 통한 섬진강 생태보전 정책과 사업을 추진하기 위해서 섬진강 유역의 11개 시군으로 구성되어 있으며 섬진강에 직간접적으로 관련된 6개의 공공기관이 특별기관으로 참여하고 있다.



〈그림 49〉 ‘충남 환경 상생발전협의회’ 구성도

3) 상생발전협의회의 제도화 방안

충남 환경상생발전협의회가 실질적이고 실효성 있는 거버넌스조직이 되기 위해서는 제도적 장치를 통해 상생발전협의회의 위상을 정립하는 것이 필요하다. 제도화된 환경거버넌스의 효과는 ‘시화지구 지속가능발전협의회’ 설치 사례를 통해 적절하게 표출된 바 있다.

충남의 경우도 마찬가지로 2013년부터 시행된 「공공기관의 갈등예방과 해결에 관한 규정」(대통령령 제24429호)을 ‘충남 환경상생발전협의회’ 설치의 근거 규정으로 사용할 수 있다.

<p>「공공기관의 갈등예방과 해결에 관한 규정」(대통령령 제24429호)</p>	<p>제15조(참여적 의사결정방법의 활용) ① 중앙행정기관의 장이 갈등의 예방·해결을 위하여 이해관계인·일반시민 또는 전문가 등의 참여가 중요하다고 판단되는 경우에는 이해관계인·일반시민 또는 전문가 등도 참여하는 의사결정방법을 활용할 수 있다. ② 중앙행정기관의 장은 공공정책을 결정함에 있어 참여적 의사결정방법의 활용결과를 충분히 고려하여야 한다.</p> <p>제16조(갈등조정협의회) ① 중앙행정기관의 장은 공공정책으로 인하여 발생한 갈등해결을 위하여 필요하다고 판단되는 경우에는 각 사안별로 갈등조정협의회를 구성하여 운영할 수 있다. ② 중앙행정기관의 장은 협의회의 구성과 운영에 필요한 행정적 지원을 하여야 한다.</p> <p>제17조(협의회의 구성) ① 협의회는 의장 1인, 관계 중앙행정기관 및 이해관계인으로 구성한다. ② 관계 중앙행정기관 및 이해관계인은 필요하다고 인정하는 경우 관련단체와 전문가를 협의회에 참석시킬 수 있다. ③ 공동의 이해관계가 있는 다수의 당사자는 그 중 1인 또는 수인을 대표 당사자로 선임할 수 있다.</p>
--	--

이를 근거로 환경부와 산업통상자원부 공동으로 「충남 환경상생발전협의회 운영규정」을 제정하여 제도적 행정적 틀로 삼는 전략이 상생발전협의회의 제도적 위상 확보 측면에서 필요하다고 보인다.

또한 충남 내부적으로는 ‘충남 환경상생발전협의회’에 충남도의 부지사가 실질적으로 참여하는 운영구조를 도입하여 충남도 내에서 상생발전협의회의 결정 사항에 대한 지자체간 갈등 해결사업의 추진력을 높이는 방안도 고려해야 할 것이다.

‘충남 환경상생발전협의회’를 설치하는 시도에서 고려할 또 하나는 과연 누가 앞장서서 이 협의회 설치를 주도하는가의 문제이다. 여기서 행정기관이 주도하기보다는 전문가들의 도움을 받아서 시민환경단체가 지역주민을 유동화(mobilisation)하여 협의회 구성을 주도하는 형식이 시화지역 사례에서 보았듯이 현실성이 크다고 할 수 있다.

제5장 결론 및 정책제언

1. 요약 및 결론

충남도는 우리나라 최대의 전력생산지역이자 중요한 산업단지가 위치한 지역으로서 국가의 산업발전에 기여하고 있지만, 그 과정에서 유발되는 다양하고 심각한 환경문제에 대한 정부차원의 지원과 전략이 미흡하다. 이 연구는 산업과 경제성장의 이면에 남겨진 지역환경 악화문제에 대응하여 이를 지속적으로 파악하고 개선할 수 있는 방안을 도출하고자 한다. 즉 충남도의 산업적·환경적 특성을 고려하여 지역환경 개선과 보전을 위한 재원을 마련하고 이의 적절한 이용방안을 포함한 제도적 개선방안을 제시하는 데 그 목적이 있다.

먼저 충남도의 대기 환경수준의 문제를 파악한 결과로서, 충남도의 대기오염물질 배출량은 총 배출량 기준 3위, 일산화탄소 배출량 52,307톤/년으로서 4위, 질소산화물(NO_x) 배출량 125,981톤/년으로 2위, 황산화물(SO_x) 배출량 57,312톤/년으로 3위, 총부유물질(TSP), 미세먼지(PM_{10}), 초미세먼지($\text{PM}_{2.5}$) 각각 6,270톤/년, 5,312톤/년, 4,316톤/년으로서 5위, 휘발성유기화합물(VOC) 배출량 61,736톤/년으로 6위, 암모니아(NH_3) 배출량 47,027톤/년으로 1위이다. 1인당 배출량으로는 일산화탄소(CO), 질소산화물(NO_x)은 각각 24.9kg/cap·yr, 60kg/cap·yr로 2위, 황산화물(SO_x) 27.3kg/cap·yr로서 4위, 총부유물질(TSP), 미세먼지(PM_{10}), 초미세먼지($\text{PM}_{2.5}$) 3kg/cap·yr, 2.5kg/cap·yr, 2.1kg/cap·yr로서 모두 전국 7위, 휘발성유기화합물(VOC) 29.4kg/cap·yr 3위, 암모니아(NH_3) 22.4kg/cap·yr 1위로서 화학공정과 화력발전으로 인한 배출비중은 더욱 뚜렷하게 드러난다. 가장 유독성 높은 인체발암물질 그룹인 Group 1의 발생량은 총 58,131kg, 전국 3위권으로서 주요 석유화학단지가 밀집한 전남과 울산의 뒤를 잇는 높은 수준이다. 특히 충남도는 특별대책지역이나 대기환경규제지역 어디에도 속해있지 않기 때문에 휘발성유기화합물이 따로 관리되지 않아 오히려 특별대책지역인 전남이나 울산에 비해 더 큰 피해가 발생할 수 있다. 충남도에서 배출되는 발암물질이 대부분 대기중으로 배출되는 휘발성유기화합물이라는 측면에서 대기오염으로 인한 발암가능성을 염두에 둘 필요가 있다. 화학물질 중 내분비계 장애 추정물질의 배출량 역시 17,740kg으로 전국 2위권에 이르는 등 상당히 높다. 오염물질 초과배출 수준 역시 높아 충남도의 2013년 기준 대기

분야배출부과금은 전국에서 가장 높은 수준이며, 초과부과금 역시 전국에서 가장 높다. 2013년 한 해 동안 충남도에서는 19억 7천6백여만원의 기본부과금 외에도 3억 6천5백여만원의 초과배출부과금이 징수되었다. 5년 간 합계 초과부과금은 총 9억 1천4백여만원에 이른다. 먼지와 황산화물이 연소공정에서 주로 발생한다는 사실을 고려했을 때 초과부과금은 충남도에 입지한 화력발전소와 연소공정을 가진 각종 공장으로 인해 발생하는 것으로 생각된다. 이러한 현상은 화력발전소 추가 증설 및 산단 추가증설로 인해 더 가중될 것으로 예상된다. 그러나 충남도의 오염물질 배출량에 비해 충남도의 일반적인 대기수준은 나쁘지 않다. 이는 충남 서북부의 산단 밀집 지역에 비해 남부는 농촌지역이기 때문에 오염원이 많지 않아 일어나는 현상이다. 그러나 대형오염원이 가까이에 입지한 지역에서는 미세먼지 농도가 기준치를 초과할 정도로 높고 벤젠이나 토양 내 납의 농도도 상당히 높게 나타난다. 또한 산업단지와 화력발전소가 집중 배치된 지역에서는 오존경보가 빈번하게 발령될 정도로 대기환경상황이 악화되었다. 대기중 중금속 농도 역시 대도시 지역과 맞먹을 정도로 높고 특히 납, 카드뮴, 크롬과 같은 인위적 배출원 유래 중금속의 농도가 상당한 수준이어서 대형오염원으로 인한 인위적 대기오염이 일어나고 있음을 보여준다. 그 결과 충남도 내 대형오염원 인근지역 주민들의 체내에서 수은이나 비소 등의 중금속의 축적이 일어나고 호흡기 질환 유병률 역시 높게 나타나는 등 환경악화로 인한 건강상 피해를 확인할 수 있었다. 다만 이러한 건강상 피해는 주변환경조사와 더불어 정기적이고 지속적으로 모니터링하고 결과를 축적하여 오염의 영향을 받지 않는 비교군과 대조하면서 그 추이를 분석해야 환경악화로 인한 문제점을 제대로 파악할 수 있으나, 재원과 제도가 부족하여 일시적 행사에 그치고 있어 아쉬움이 있다. 이러한 오염문제로 인한 충남도의 사회적 비용은 EU의 연구결과를 바탕으로 하였을 때 2013년 기준 1조 7,455억 원에 이른다. 그러나 이러한 사회적 비용이 발생함에도 불구하고 충남도에 주어지는 환경재원의 크기는 지역자원시설세와 발전소 주변지역 지원기금을 포함하여 600억원 정도이다. 비록 사회적 비용 전체를 내재화할 수는 없더라도 추계된 값에 비해서 실제 내재화 수준은 매우 낮다고 볼 수 있다. 뿐만 아니라 해당 재원 중 많은 부분은 화력발전소가 입지한 지자체에 한해서 지원이 이루어지기 때문에 화력발전소가 아닌 석유화학산업이나 제철산업이 입지한 지자체는 그 지원 방안이나 제도조차 부족하다.

이러한 피해 지역의 외부비용을 내재화하기 위한 방안으로서 재정적인 대안과 제도적인 대

안을 각각 제시하고자 한다. 이론상으로 외부비용의 내재화는 배출부과금 등의 세제를 통한 피구세 방법과 환경오염원인자를 내부자로 만드는 코오즈 방법이 존재한다. 이에 따라 먼저 피구세 방법으로서 지역환경악화에 기여하는 오염물질 배출에 대한 대가인 배출부과금의 요율과 대상물질을 현실화하고, 이를 자치재원화 하는 방안을 제시한다. 배출부과금 중 초과분 배출부과금은 배출허용기준 이상의 오염물질 배출을 허용하며 지역에 추가적인 오염물질을 부려놓는다. 배출허용기준은 장기적으로 지역의 환경기준을 만족시키기 위해 오염물질 배출자가 준수해야 하는 기준임에도 불구하고, 이를 초과하는 오염물질을 배출시킨다면 지역환경의 악화가 심각한 수준에 이를 수 있다. 그러나 초과배출부과금의 징수와 관리는 중앙정부에서 시행하기 때문에 지방정부에서는 지역환경 악화의 피해만 남겨지고 오염물질을 초과배출하는 기업체에서는 지역환경을 개선하기 위한 유인이 발생하지 않는다. 중앙정부 역시 직접적 피해가 닿지 않으므로 이의 개선을 위해 노력하지 않게 된다. 따라서 해당 재원을 자치재원화함으로써 오염발생원인자와 피해자 간의 환류를 강화하고 환경을 개선할 수 있는 유인체계를 구축하도록 한다. 또한 이를 바탕으로 '충남 친환경개발기금'을 조성하여 지역환경과 지역경제가 상생할 수 있는 기반을 구축하고자 한다. 기금은 지역환경조사 및 지역주민 건강조사, 이를 통한 개선사업에 일차적으로 이용할 수 있으며, 더 나아가 서해안기후환경연구소의 운영 지원사업이나 테크노파크 지원사업에도 쓰일 수 있다.

한편 환경개선을 위한 코오즈 방법으로서 환경거버넌스를 제안하고자 한다. 환경오염원인자와 피해자가 공동체, 또는 협의체를 구성하게 되면, 오염으로 인한 피해가 다시 환류되어 돌아오게 되므로 이를 방치하거나 좌시할 수 없게 되기 때문이다. 산업과 환경 간의 갈등에 기인하는 지역문제는 환경거버넌스의 형성으로 윈윈 전략을 추구할 필요가 있다. 환경오염원인자를 내부화함으로써 환경오염과 생태계 파괴 문제를 해결하기 위한 정책수단으로 활용할 수도 있고, 지역의 다양한 이해당사자 간 환경갈등을 무난하게 해결하는 방법이기도 하며, 환경적으로 지속가능한 지역발전을 달성할 수도 있다.

2. 정책제언

아직까지 우리나라는 경제성장을 우선으로 추진하고 효율성을 중시하다보니 산업과 경제의 발전의 이면에서 발생하는 부차적인 문제에 대해 다소 둔감한 편이다. 그 과정에서 충남도의 사례와 같이 대기오염물질과 발암물질이 좁은 지역에서 감당하기 어려울 정도로 많이 발생하고, 이로 인해 각종 피해가 발생하는데도 불구하고 이를 해결할 수 있는 자원과 기제가 부족한 경우가 종종 발생하게 된다. 물론 2000년대 이후 지역주민들의 저항이 발생하면서 지역 단위의 환경피해조사가 이루어지고 개선을 위한 노력이 이루어졌지만, 대형오염원으로 인한 사회적 피해 규모에 비해 이들에 대한 보상은 미약한 수준이다. 뿐만 아니라 아직까지 대형 오염원 관리의 시스템이 중앙정부를 중심으로 구축되어 있어, 오염으로 인한 피해는 지역에서 받는 데 비해 그의 관리와 개선을 위한 권한과 자원은 중앙정부에 맡겨져 있는 경우가 빈번하다. 이러한 상황에서 대형 오염원을 가진 사업자는 권한과 자원을 가진 중앙정부의 의지나 방향을 내재화하고 이를 따르며 정작 환경이 오염되는 지방정부의 요구는 회피하게 되는 유인이 발생한다. 본 연구에서는 이러한 문제를 해소하기 위해 재정적으로는 초과배출부과금의 자치재원화를, 제도적으로는 환경거버넌스의 실현을 위한 협의체 구성을 제안하였다. 환경오염 피해와 그의 개선을 일체화하기 위해서는 지역 환경 사용의 대가인 배출부과금은 지역에 납부되어야 하는데 이는 지역환경 악화의 상황과 개선방안에 대해 제일 잘 알고 있는 주체가 해당 지자체이기 때문이다. 또한 지역 사업자의 배출실태를 개선할 수 있는 방법 역시 지자체에서 가장 잘 파악하고 있다. 단, 이 과정에서 지방정부가 포획되는 문제를 염두에 두어야 할 필요가 있다. 또한 환경오염원인자가 지역환경 오염을 자신의 문제로 내부화하고, 공동체적 입장에서 충남도의 지속가능한 발전전략을 논의하기 위해서 환경거버넌스가 이루어질 필요가 있다. 이를 통해서 대형오염원을 가진 사업자가 환경오염 피해자로부터 문제점을 환류하고 이를 개선하며, 지역환경을 개선하면서도 지역경제를 살릴 수 있는 방안을 서로의 입장에서 논의할 수 있을 것이다.

3. 향후 연구과제 제안

본 연구에서는 충남도 내 화력발전소로 인한 대기오염에 더 무게를 두고 연구를 진행한 까닭에 휘발성유기화합물의 문제 발생 가능성에 대해 인지하고 있었음에도 불구하고, 이에 대한 해결방안이나 대안을 제시하기 어려움이 있었다. 그러나 충남도 내에서 발생하는 휘발성유기화합물의 추이나 발암물질 발생량, 내분비계장애추정물질 발생량 등을 고려하였을 때 이들의 관리 방안에 대한 논의가 반드시 필요하다. 특히 휘발성유기화합물 발생량이 충남도보다 많은 전남도와 울산은 특별대책지역으로 지정되어 있기 때문에 휘발성유기화합물 배출과 관련한 규제와 제재, 기업과의 협의 등이 이루어지는 반면, 충남도는 발생량은 이에 못지 않음에도 불구하고 이를 관리하는 방안은 전무한 수준이다. 따라서 후속 연구에서는 휘발성유기화합물의 중점적 관리를 위한 대안이 제시될 필요가 있다. 이를 위해서는 이미 이와 유사한 문제를 겪었던 울산광역시 및 여수시를 포함한 전라남도 지역의 사례연구가 도움이 될 것으로 생각된다. 울산 및 여수의 사례연구는 대기환경과 관련된 거버넌스에도 유용한 단서를 제시해 줄 것으로 생각된다. 상대적으로 협의대상 또는 협의체로 구성하기 쉬운 화력발전소와 달리 대기오염원인자인 민간 기업은 법률에 의거하여 오염물질을 배출하는 이상 이를 이유로 배출행위에 제재를 가하거나 제한을 두기에 어려움이 있다. 그러나 앞에서 살펴본 바와 같이 적법한 오염물질 배출이라 하더라도 2차적인 오염이나 인체피해를 미칠 가능성은 존재하고, 초과오염물질 배출의 의미 상 오염의 누적으로 인한 문제가 발생할 수 있으므로 이들과의 협의 및 오염의 제한이 반드시 필요하다. 그러나 법의 테두리 내에서 이를 강화하기 어려우므로 이들과의 거버넌스 체제를 마련하여 자발적 행위유도 또는 외부효과의 내부화를 꾀하는 것이 적절할 것이며, 이를 위해서 유사한 문제를 이미 겪었던 지역의 사례를 학습하는 것도 의의가 있다.

한편 환경상생거버넌스를 통하여 협의체를 구성한 이후, 친환경에너지(친환경화력발전, 신재생에너지, 수소에너지 등)를 테마로 하는 ‘충남 저탄소클러스터’를 조성하는 방안을 연구하는 것 역시 후속 작업으로 필요한 논의 중 하나이다. 본 연구의 주요 목표가 아니기에 논의되지는 않았지만, 전 세계 8위 수준의 온실가스 배출국인 우리나라는 2020년부터 시행될 신기후체제에서 의무감축국의 지위를 갖추게 될 것이 확실시 된다.⁸³⁾ 또한 화력발전소가 온실가스의 주요 발생원임을 고려했을 때 향후 의무감축 시 충남도가 받게 될

감축 의무는 상당할 것으로 생각된다. 따라서 충남도가 선제적으로 이를 대응하는 방안으로서 일단 대기오염에 기반하여 화력발전사업자 및 제철사업자와 지자체가 거버넌스를 형성한 후 온실가스에도 공동 대응할 수 있는 방안을 함께 찾는 것이다. 예를 들어 현재 충남도에서 추진하고 있는 CCS 사업이 될 수도 있고, 석탄화력의 대체, 화력발전의 효율화, 신기술 도입 등이 될 수도 있다. 이 경우 거버넌스를 기반으로 지역 클러스터를 형성할 수도 있을 것으로 판단되며, 이러한 형태의 공동체가 국가적 의무 발생에 대해 공동 대처하는 잠재력을 키우는 방안을 연구할 필요가 있을 것으로 생각된다. 이를 통해 향후 발생할 의무에 대처함과 동시에, 지역의 경제활력을 키우고 환경도 개선하며 신기술 확보를 통해 충남도에 입지한 산업단지의 혁신을 함께 도모할 수도 있을 것이다.

83) 신기후체제 하에서는 전세계 모든 국가들이 의무감축국의 지위를 갖는 것이 기본적인 내용이나, 그 중에서도 우리나라의 온실가스 배출수준 및 지금까지의 행보를 보았을 때 우리나라에게 주어지는 감축 의무는 현 교토체제의 부속서 I 국가 수준과 유사하거나 그 이상이 될 확률이 높다.

참고문헌

- 경기개발연구원(2005), ‘경기도의 지방환경세 도입방안 연구’
- 경기개발연구원(2011), 「경기도 그린에너지기금 설치운용 방안」
- 공성용(2006), 대기오염우심 산업단지의 대기환경개선을 위한 연구, 한국환경정책·평가연구원
- 권오성(2014), 환경경제학, 박영사
- 김영희·양원호·손부순(2007), 제철소 근로자의 벤젠/톨루엔/크실렌 국소환경 측정을 이용한 총 노출 예측, 한국환경보건학회지, 제33권 제5호, pp. 359~364
- 명형남(2014), 충남리포트 146호, 충남발전연구원
- 이민정(2014), 발전소주변지역지원에 관한 법률’에 의한 특별회계 운영실태 분석 및 개선방향, 충남발전연구원
- 염윤기·지석기·이승현·조태진·전혜리·장봉기·손부순(2009), 충남지역 D제철소 주변의 대기 및 토양의 중금속 농도, 제철소주변지역의 중금속분포에 관한 연구, 환경위생공학 제24권 1호, pp.25~33.
- 이인희·오혜정(2013), 충남의 발전관련 시설에 의한 환경 및 경제적 피해 분석 : 화력발전소를 중심으로, 충남발전연구원
- 이정전(2011), 환경경제학 이해, 박영사
- 임 현(2008), “지방자치단체의 새로운 환경행정작용 수단으로서의 환경세”, 환경법연구 제30권 제1호, pp.279~300.
- 박준우(1996), 대기 배출부과금제도의 평가 및 개선방안, 경제정책연구, 제2권, pp.1~21.
- 배현주(2010), 기후변화 및 대기오염에 의한 건강영향의 시공간적 분포 연구, 한국환경정책·평가연구원
- 한국환경보건학회(2011), 제1기(’09 ~’11) 국민환경보건기초조사 조사자료 통합분석 및 국가통계 산출 방안 마련, 국립환경과학원
- 환경부(2010), 대기배출저감업체의 배출부과금 부담 완화방안 연구
- 환경부(2015), 2015년 환경부 예산 사업설명자료
- Health and Environment Alliance, The unpaid health bill - How coal power plants make us sick report
- NFWF, 「Oregon Governor’s Fund for the Environment」 “Request for Proposals”, 2013
- 홈페이지 및 인터넷사이트
- 텔라웨어주립대학 <http://www.udel.edu/johnmack/>
- 법제처 홈페이지 : <http://www.moleg.go.kr>
- 외환은행 홈페이지, <http://sports.ibk.co.kr/fxtr/yearavgdList.ibk>

전력통계정보시스템(<https://epsis.kpx.or.kr/>)

충남넷 : <http://www.chungnam.net/>

한국조세재정연구원 홈페이지 <http://www.kipf.re.kr/>

화학물질 배출·이동량 정보시스템 <http://ncis.nier.go.kr/triopen>

환경부 홈페이지 <http://www.me.go.kr>

<http://www.pacificnorthwestinspections.com/Inspection-Blog/what-does-non-voc-products-really-mean>

Health and Environment Alliance, The unpaid health bill - How coal power plants make us sick report :

<http://www.pacificnorthwestinspections.com/Inspection-Blog/what-does-non-voc-products-really-mean>

통계

경기도 「2014년도 기금운용계획」

국립환경과학원(2014), 2011 대기오염물질배출량

국민건강영양조사 제4기 3차년도 보고서

보건복지부 질병정책과/중앙암등록본부, 국가암등록사업 연례 보고서, 2013

에너지통계연보(2014)

통계청 지역소득통계

충남통계연보(2013)

환경부(2014), 2012년도 화학물질 배출량 조사결과 보고서

환경부 환경통계연감(2014)

<부 록>

1. 초과부과금 산정 계수

(금액: 원)													
오염물질	오염물질 1킬로그 램당 부과금액	20%	배 출 허 용 기 준 초 과 율 별 부 과 계 수						지역별 부과계수				
			20%	40%	80%	100%	200%	300%	400% 이상	I 지 역	II지 역	III지 역	
			이상	이상	이상	이상	이상	이상					
			미만	미만	미만	미만	미만	미만					
황 산 화 물	500	1.2	1.56	1.92	2.28	3.0	4.2	4.8	5.4	2	1	1.5	
먼 지	770	1.2	1.56	1.92	2.28	3.0	4.2	4.8	5.4	2	1	1.5	
암 모 니 아	1400	1.2	1.56	1.92	2.28	3.0	4.2	4.8	5.4	2	1	1.5	
황 화 수 소	6,000	1.2	1.56	1.92	2.28	3.0	4.2	4.8	5.4	2	1	1.5	
이 황 화 탄 소	1,600	1.2	1.56	1.92	2.28	3.0	4.2	4.8	5.4	2	1	1.5	
특정 유해 물질	불소화합물	2,300	1.2	1.56	1.92	2.28	3.0	4.2	4.8	5.4	2	1	1.5
	염 화 수 소	7,400	1.2	1.56	1.92	2.28	3.0	4.2	4.8	5.4	2	1	1.5
	염 소	7,400	1.2	1.56	1.92	2.28	3.0	4.2	4.8	5.4	2	1	1.5
	시아니화수소	7,300	1.2	1.56	1.92	2.28	3.0	4.2	4.8	5.4	2	1	1.5

2. 발전소주변지역지원에 관한 법률 상 기본지원사업의 종류와 세부 내용

사업 종류	세부 내용
소득증대사업	농림수산업시설, 상공업시설 및 관광산업시설의 설치·운영 등 지역 발전 및 주민의 소득증대를 위하여 시행하는 사업
공공·사회복지사업	의료시설(의료복지 포함), 도로시설, 항만시설, 상하수도시설, 환경·위생시설, 방사능방재시설, 운동·오락시설 및 전기·통신시설 등을 건립·운영하는 사업과 복지회관 건립 등 지역주민을 위한 사회복지 관련 시설 확충 및 지원 프로그램 운영사업
육영사업	교육 기자재 및 통학·숙식 지원, 학자금·장학금 지급 및 교육·문화 관련 시설 건립 등 지역주민에 대한 교육을 지원하는 사업
주민복지지원사업	지역주민의 생활안정 및 주거환경 개선 등을 위하여 필요한 사업에 필요한 자금 등을 지원하는 사업
기업유치지원사업	기업의 유치 및 설립·운영에 필요한 자금의 지원 등 지역의 수익과 고용창출을 촉진하기 위하여 시행하는 사업
전기요금보조사업	「전기사업법」 제16조에 따른 공급약관에서 정한 주택용 전력 및 산업용 전력에 대한 전기요금의 일정액을 보조하는 사업
그 밖의 지원사업	발전소 주변지역 지원사업 목적에 맞는 주민 협조 제고에 필요한 사업

비고: 기본지원사업의 세부 내용에는 각 사업의 시행에 필요한 계획·조사·연구 및 경비지원을 포함한다.

■ 집 필 자 ■

연구책임 · 김성욱 서강대학교 공공정책대학원 대우교수

공동연구 · 최정석 중부대학교 사회과학대학 도시행정학과 교수

전략연구 2015-03 · 지역환경과 지역경제의 상생을 위한 충남도 대기환경재원 개선 연구

글쓴이 · 김성욱 · 최정석

발행자 · 강현수 / 발행처 · 충남연구원

인쇄 · 2015년 4월 30일 / 발행 · 2015년 4월 30일

주소 · 충청남도 공주시 연수원길 73-26 (32589)

전화 · 041-840-1122(기획조정연구부) 041-840-1114(대표) / 팩스 · 041-840-1129

ISBN · 978-89-6124-296-703350

<http://www.cni.re.kr>

© 2015. 충남연구원

- 이 책에 실린 내용은 출처를 명기하면 자유로이 인용할 수 있습니다.
무단전재하거나 복사, 유통시키면 법에 저촉됩니다.
- 연구보고서의 내용은 본 연구원의 공식 견해와 반드시 일치하는 것은 아닙니다.