한국대기환경학회 2005 추계학술대회 논문집
Proceeding of the 40th Meeting of KOSAE(2005)
Korean Society for Atmospheric Environment

# 1B5) 에너지정책에 근거한 $SO_2$ 발생량저감대책의 비용-효과-분석과 대책의 실현을 위한 가능한 환경정책수단

# Cost-Effect-Analisys of Measures for Reduction of $SO_2$-Emission and Alternative Environmental Policy Instruments for Realization of Measures

이 영 준
동서대학교 환경공학전공

## 1. 서 론

우리나라에서는 환경정책이 시작된 이래 약 0.1ppm에 달하는 $SO_2$ 오염도(서울)를 개선하고자 에너지정책에 의존하여 대기질개선대책을 실행되었다. 1980년대에는 고정오염원에서 발생하는 $SO_2$ 배출량의 감소를 위하여 각 시설에 투입되는 고유황의 B-C유를 저유황유로 대체하도록 하였고, 1990년대에는 저유황유의 사용과 더불어 LNG로의 대체를 추진하였다.

정부는 이러한 대책들을 실현하기 위하여 법적 규제(command and control)의 환경정책수단을 사용하였으며, 이러한 비경제적 환경정책수단으로써 서울 및 대도시의 $SO_2$ 오염도는 개선되어, 일정 기간 내에 환경질의 목표 달성을 성공적으로 이루었다. 그러나 이러한 환경정책수단의 단점으로는 원인자에게 자율적인 오염물질저감을 위한 자극이 적극적으로 부여되지 않고, 경제적 부담이 많으며, 따라서 환경기술의 혁신 가능성이 적어 비용효과면에서 비효과적 또는 비효율적으로 나타날 수 있다. 이러한 단점을 보완하여 원인자에게 환경오염의 예방 및 복구를 위한 경제적인 자극을 부여하면서 환경기술의 개발을 유인할 수 있는 환경정책수단들은 배출부과금, Lisence 등과 같은 경제적 환경정책수단들이다. 이 수단은 원인자가 경제적 관점에서 장기적으로 큰 부담 없이 다양한 방향에서 대처할 수 있으므로 양, 가격, 기술 등의 근거에 따라 법적 규제 보다 비용효과 및 효율면에서 장기적으로 역동적으로 월등하기 때문이다. 이러한 경제적 환경정책수단의 사용에 대한 장려는 우리나라의 환경정책에서도 찾아볼 수 있다. 즉 2002년 12월 30일 개정된 환경정책기본법 제 20조 3은 경제적 유인수단의 활용에 대하여 명시하고 있다.

이러한 배경에 따라서 본 연구에서는 고정오염원에서의 $SO_2$ 배출량감소를 위한 대기보전대책들의 비용-효과-분석을 하였으며, 각 대책들의 실현을 위하여 가능한 환경정책수단들을 연구하였다.

Table 1. Comparison of Prices according to each Measure for the Reduction of $SO_2$-Emission

| Measure | Emission Factor (g/10,000Kcal) | Fuel Price (원/10,000Kcal) | Reduction Effect(%) | Abatement Cost (1,000 won/t) |
|---|---|---|---|---|
| Substitution of 4.0%-S B-C oil for 0.3%-S B-C oil | 4.0%-S B-C oil: 80.0<br>0.3%-S B-C oil: 6.0 | 295.05<br>349.63 | 92.5 | 738 |
| Substitution of 0.3%-S B-C oil for LNG | 0.3%-S B-C oil: 6.0<br>LNG: 0.01 | 349.63<br>476.19 | 99.99 | 21,000 |
| Flue Gas Desulfurizer | - | - | 90~95 | 3,600 |

자료: 참고문헌 참조

## 2. 고정오염원에서 발생하는 $SO_2$ 배출량감소를 위한 대책들의 비용-효과-분석

우리나라에서는 1980년 환경정책의 시작과 함께 고정오염원에서의 $SO_2$ 배출량감소를 위하여 발전과 산업시설에 대하여 에너지정책의 일환으로 저유황유의 사용과 LNG사용을 대책으로서 실행하였다. 표 1에서는 발전오염원에서의 $SO_2$ 배출량감소를 위한 정부의 대책으로서 "1980년의 4.0%-S의 B-C유를

0.3%-S의 B-C유로의 대체와 1992년의 0.3%-S의 B-C유를 LNG로 대체"와 이에 비교 가능한 배연탈황시설의 설치에 대한 비용-효과-분석을 나타내었다.

이에 따르면 4.0%-S 중유를 0.3%-S 중유로 대체함으로써 감소효과는 가장 낮으나 발생하는 감소비용이 가장 낮은 것으로 나타났으며, 반면에 0.3%-S 중유를 LNG로 대체하는 대책은 감소효과는 가장 컸으나 비용면에서 가장 비싼 것으로 나타났다. 한편 배연탈황시설을 설치하는 대책이 이미 1980년부터 지속적으로 추진되었다면 감소효과 및 비용효과면에서 뿐만 아니라 환경기술보급 및 발전면에서도 더욱 이상적이었을 것으로 분석되었다.

### 3. 대책의 실현을 위한 가능한 환경정책수단

대책의 실현을 위한 환경정책수단의 관점에서의 연구에 따르면 법적 규제에 의하여 사용자의 비용부담 관점에서 현재의 0.3%-S 중유를 LNG로 대체는 발생하는 감소비용의 지출은 소비자에게 전기료의 추가적 인상이라는 사회적 비용의 증가를 야기할 것이다. 저유황유나 LNG 사용의 대책들은 법적 규제에 근거한 간접적인 대책이므로 배출량에 근거한 배연탈황시설 대책 보다 행정적으로 비용면에서 유리하다. 이 대책을 실현시키기 위한 다른 가능한 수단들로는 배출되는 모든 오염물질량에 대하여 부과하는 배출부과금과 고유황연료에 대하여 부과하는 에너지세가 우선적일 것이다. 그러나 이 수단들의 사용에 의하여 기대되는 배출량감소의 관점에서 이러한 유인지향적인 수단들은 이상적이지 못할 것이다. 왜냐하면 이러한 수단들의 비용효과의 기초는 원인자가 감소비용을 줄이고자 함에 기초되어지기 때문에 공공을 위하거나 공공에 의하여 운영되는 기업으로부터 발생되는 오염물질배출량의 감소를 위하여 유인지향적인 수단들을 사용함은 이상적이지 못할 것이다. 이러한 기업에서는 경제원리에 의한 비용감소를 지향하는 사업적 경영정책이 비교적 적용되지 않기 때문이다. 따라서 발전소로부터의 오염물질배출량의 효과적인 감소를 위하여 명령과 금지에 의한 법적 규제 같은 비유인적인 환경정책수단의 사용이 적합하다고 할 수 있다.

한편 산업시설에서의 에너지 정책에 근거한 대책의 실현을 위한 환경정책수단의 활용 관점에서 분석한다면, 저유황유 사용을 위하여 적용 가능한 환경정책수단은 경제적 유인수단인 환경관련 에너지세이다. 고유황유연료에 대한 에너지세는 한편으로는 연료에 대한 수요를 줄일 수 있으며, 다른 한편으로는 LNG로의 대체를 유도할 수 있다. 이러한 에너지세는 장기적인 관점에서 이점이 있다. 왜냐하면 이 수단은 오염물질의 배출이 강한 물질에 대한 수요변화와 Inflation의 변화 같은 경제적인 변화에도 다이나믹하게 비용효과적일 수 있기 때문이다. 이것은 여러 경제적인 변화에도 불구하고 일정한 감소비용의 유지에 의하여 불변하는 비용효과를 목표할 수 있다는 것을 의미하는 것이다.

### 3. 결 론

발전오염원에서의 $SO_2$를 감소하기 위해서는 톤당 감소비용을 계산하여 장기적 대책들을 수립하고, 그에 따라 법적 규제의 환경정책수단을 사용함이 적합할 것이다. 한편 산업오염원에서의 $SO_2$를 감소하기 위해서는 경제적 유인 환경정책수단인 에너지세의 활용이 장기적으로 유리하다. 그러나 이의 실현을 위해서는 에너지 가격에 따라 수요가 변화하는 높은 가격의 탄력성의 전제조건이 충족되어야 할 것이다.

### 참 고 문 헌


1. 지트코퍼레이션(2003), www.jit21.com, LNG가격
2. 환경부(1990, 1998, 2001), 환경백서 1991, 1999, 2002
3. Net-Oil Community(2003), www.net-oil.com, 국내 3사(SK, LG, HD)의 석유류 기준가격정보-국내가
4. Levinson, A. and Shetty, S., (1992) Efficient Environmental Regulation, Case Studie of Urban Air Polltion Losangeles, Mexico City, Cubatao and Ankara, The World Bank, Washington D.C., p3-12