환경경제학

1차시

1. 환경경제학의 정의와 주요 주제

1.1. 환경경제학의 정의

1) 환경경제학이란

① **경제학**은 희소한 자원을 생산을 위해 어떻게 사용하고, 생산된 재화나 서비스를 어떻게 분배해야 하는지를 연구하는 학문임

② **환경경제학**이란 자연환경을 어떤 방식으로 개발하고 관리할지를 경제학적인 원리를 적용하여 분석하는 학문임

③ 환경경제학에서는 각 경제주체들이 자연환경에 영향을 주는 의사결정을 왜 그리고 어떻게 내리는지를 분석하고, 인간의 소비욕구 충족과 자연생태계의 보존이 조화를 이루기 위해서는 정부정책이나 경제제도가 어떻게 형성되어야 하는지를 연구함

2) 환경경제학과 여타 환경관련 연구와의 차별성

① 환경경제학이 인간의 사회·경제적 행위와 자연환경 보존과의 상호관련성에 관해 연구하는 여타 인문·사회과학과 차별화가 되는 것은 주로 **경제적 유인**(economic incentive)이 자연환경의 이용과 관련된 인간행위를 규정하는 관계를 분석한다는 것임

② 윤리학이나 교육학, 종교학 등에서 강조하는 것처럼 환경오염문제와 관련하여 개인의 도덕성을 강화하거나 윤리의식을 고취시키기 위해서는 비교적 많은 시간이 필요한 반면 현재의 환경오염은 시급한 대응책을 요구하고 있기 때문에 환경경제학은 환경자원을 합리적으로 이용함에 있어 개인의 윤리의식보다는 개인의 행위를 통제하는 적절한 수단이나 경제적 유인이 있는지의 여부를 주요 관심 대상으로 함

③ 예를 들어 환경경제학은 기업이 배출하는 오염물질에 대해 조세 혹은 배출부과금을 부과할 경우 이윤을 극대화하는 기업의 생산행위는 어떻게 달라질 것인지, 기업의 오염물질 배출량은 얼마나 변하고 이로 인해 환경의 질은 어느

정도 개선될 것인지에 관심을 가짐

3) 환경경제학의 존재 이유

① 환경자원의 이용은 여타 경제행위와는 다른 독특한 현상이 나타나며, 이것이 환경경제학이 독립된 학문으로 존재하여야 하는 중요한 이유가 됨

② 공기나 물과 같은 환경재의 경우 소유권이 명확히 설정되어 있지 않고, 오염을 유발한 경제주체가 피해를 모두 부담하지 않음

③ 따라서 환경재를 규제 없이 자유롭게 이용하도록 할 경우 각 경제주체는 자신이 유발한 오염이 다른 경제주체의 만족도를 떨어뜨리는 정도를 감안하지 않기 때문에 환경의 과도한 훼손을 초래하게 되며, 적정 수준의 환경재 이용을 유도하기 위해서는 어떤 수단을 사용하여야 하는가를 연구할 필요가 있음

4) 경제적 유인을 이용하여 환경이용 형태를 변화시키는 예

① 쓰레기 종량제

: 1995년 1월 1일부터 시행된 쓰레기종량제를 통해 쓰레기 배출량을 줄이고자 하는 경제적 유인을 제공한 결과 1일 평균 전국 쓰레기 배출량은 53,000여 톤에서 시행 직후 34,000여 톤으로 감소하였음

② 폐기물예치금제도

: 제품 생산자로 하여금 재활용이 가능한 폐기물의 회수 및 재활용에 참여하도록하기 위해 1991년 3월 이후 폐기물예치금제도 혹은 재활용부과금제도가 시행되고 있음. 재활용이 가능한 용기나 원료를 이용하는 생산자는 제품을 판매할 때 단위당 특정 금액의 예치금을 정부에 납부하고, 사용된 폐 용기나 여타 폐기물을 회수·재활용할 경우 예치금을 되돌려 받을 수 있음

③ 탄소세나 혼잡통행료를 통한 수송부문 대기오염 관리

: 자동차 운행의 증가는 도로의 혼잡도를 심화시켜 시간적 손실을 증가시키고 엔진 공회전에 따른 연료소비 역시 증가시킴으로서 많은 사회적 비용을 야기함. 반면, 개별 운전자는 자신이 직접 부담해야하는 유류가격만을 운행비용이라

인식하므로 사회적으로 바람직한 수준보다는 지나치게 많은 자동차가 운행되게 됨. 자동차 운행으로 인한 오염과 혼잡도를 감소시키기 위해서는 유럽 일부 국가에서 시행하고 있는 바와 같이 휘발유 구입 시 적용되는 탄소세(CO2 tax)를 징수하거나, 서울시에서 실시하고 있는 것과 같은 혼잡통행료를 징수할 수 있음

1.2. 환경경제학의 주요 주제

1) 시장의 실패와 외부효과에 관한 이론

① 환경재의 경우 재화를 소유함에 따른 권리와 책임이 그 소유주에게만 귀속되지 않거나 소유권의 귀속 자체가 불분명하다는 특징을 가지며, 이러한 특징으로 인해 시장기능의 실패와 지나친 환경오염이 발생할 가능성이 있음

② 이를테면 깨끗한 공기와 같은 환경재는 **공공재**(public goods)의 특성을 가지는데, 이러한 경우 어떤 경제주체가 대기질 개선 비용과 같은 대가를 지불하고 소비를 하게 되면 나머지 주체들은 비용을 지불하지 않고도 그 혜택을 입는 것이 가능해짐

③ 시장의 실패가 나타나는 또 다른 경우는 **외부효과**(externality)가 있을 수 있으며, 이를테면 주택가에 인접한 공장의 작업에 대해 아무런 규제가 없는 경우 이 공장은 작업 소음으로 인한 인근 주민의 후생수준을 고려할 때 생산하여야 할 바람직한 수준의 생산량보다도 더 많은 양을 생산하게 되고 이 과정에서 지나치게 많은 오염물질을 배출하게 됨

④ 따라서 환경경제학의 첫 번째 주제는 환경재의 어떠한 특징이 위와 같은 시장의 실패를 유발하는지를 설명하고, 만약 사회적으로 보아 바람직한 수준의 오염도를 달성한다면 어느 정도의 환경재를 사용하여야 하는지, 시장의 실패를 보정하고 효율적인 환경재 이용을 달성하기 위해서는 어떤 경제적 유인을 어느 정도 사용하여야 하는지 검토하는 것이라 할 수 있음

2) 환경정책의 수립과 집행

① 환경정책은 매우 다양한 정책수단을 통해 시행될 수 있고, 각각의 환경정책이 오염도를 줄이는 정도나 경제전반에 미치는 영향의 정도는 서로 다르기 때문에

정부는 구체적으로 어떤 정책수단을 어떤 방식으로 시행할 것인지를 결정하여야 함

② 바람직한 환경정책을 선택하기 위해 적용하는 다양한 환경정책의 평가기준을 알아보고 각 정책을 수행할 때 어떤 점에 주의하여야 하는지 논의하는 것이 환경경제학의 주요 주제 중 하나라고 할 수 있음

3) 환경정책의 비용-편익 분석

① 사회적으로 적절한 수준의 오염도와 이를 달성하기 위해 가장 효율적인 정책이 무엇인지를 파악하려면 각각의 환경정책이 초래하는 편익과 비용이 어느 정도인지 분석하여야 함

② 환경정책의 편익과 비용을 분석하고 순편익을 파악하는 것은 환경정책을 입안하는 데 기초가 되기 때문에 환경경제학자들이 가장 많은 노력을 기울여 분석하고 있는 내용이라 할 수 있음

4) 한국의 환경정책

① 앞서 언급한 대로 다양한 환경정책수단이 존재하고 있고, 각국은 자국의 경제발전단계나 환경상황을 반영하여 적절한 환경정책을 선택・집행하고 있음

② 본 강의를 통해 한국의 경우 경제발전과정에서 환경의 중요성이 어떻게 인식되어 왔으며, 각 분야별로 어떤 환경정책이 사용되고 있는지 알아볼 것임

5) 국제무역, 경제발전과 환경

① 경제발전이 환경오염도에 미치는 영향은 어떠하며, 왜 국가 간 오염도의 차이가 발생하는지가 환경경제학의 새로운 주제로 떠오르고 있음

② 경제발전을 지속하면서도 미래 세대에게 쾌적한 환경을 물려주는 **지속가능한 경제발전**(sustainable development)을 이룩하기 위한 방도를 모색해 볼 것임

③ 또한 국제무역이 환경오염에 미치는 영향, 오존층 파괴나 지구온난화와 같은 전 지구적 차원의 환경문제를 풀어가기 위해 어떤 노력들이 진행되고 있는지 등을 관련 주제로써 생각해 볼 수 있음

2. 경제와 자연환경의 상호관련성

2.1. 경제와 자연환경의 상호관련성에 관한 이해

1) 경제와 자연환경의 상호관련성

① 경제주체의 생산과 소비활동이 이루어지는 **경제**는 자연적인 질서에 의해 움직이는 **자연환경** 내에 존재하고 자연환경과 상호교류하고 있음

② 자연환경은 경제 내의 생산행위에 필요한 원료나 별다른 생산과정을 거치지 않고 직접 소비가 가능한 서비스를 제공하기도 하며, 경제는 생산과정을 통해 자연환경이 제공한 원료를 소비가 가능한 완제품으로 변환시킴

③ 반면 인간이 경제 내에서 행하는 생산과 소비활동은 폐기물(residuals)을 생성을 야기하는데, 이를 적절히 처리하지 못할 경우 결국 환경오염이 나타나게 됨

④ 경제가 발전하면서 천연자원의 희소성이 인간의 경제행위에 미치는 영향에 대한 인식이 약화되어왔으나, 한편으로 경제성장 과정에서 발생한 환경오염 및 천연자원 감소의 경험은 경제와 자연환경의 상호관계를 재검토 하도록 함

2) 물질균형접근법

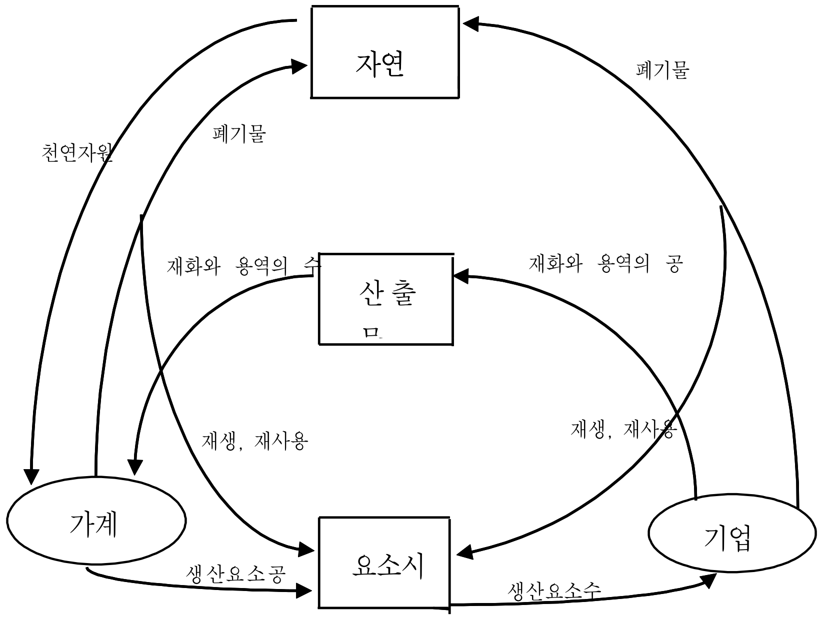
① 경제현상과 자연환경과의 관계를 체계적으로 재검토하려는 시도 중 하나로 니스 외(Kneese et al., 1970)에 의해 개발된 **물질균형접근법**(material balance approach)이 있으며, 인간의 경제행위와 자연환경은 크게 두 가지 경로를 통해 상호 밀접한 관계를 맺고 있음

② 첫 번째 경로는 자연으로부터 인간의 경제행위로 향하는 경로로서 **천연자원의 흐름**을 나타냄. 가계는 지구가 저장하고 있는 토양, 광물, 물, 에너지 등의 천연자원으로부터 다양한 물질과 에너지를 추출하여 생산요소시장에 공급하고, 기업은 이를 구매하여 최종생산물의 생산원료로 사용함. 기업이 가계로부터 천연자원이나 자본, 노동과 같은 생산요소를 구입하여 생산해낸 산출물은 산출물시장에 공급되고 가계는 다시 이를 구매하여 소비하게 됨. 이렇게

자연으로부터 경제행위로 천연자원이 흘러들어가는 과정을 주로 연구하는 학문을 **자원경제학**(resource economics)이라 부름

③ 두 번째 경로는 천연자원의 흐름과는 반대방향으로 움직이는 것으로, 생산, 소비와 같은 경제행위로 인해 발생한 **폐기물의 흐름**을 나타냄. 폐기물의 상당부분은 자연의 정화기능에 의해 정화되나 나머지는 오염물질의 형태로 자연에 잔류하게 됨. 이처럼 경제로부터 자연으로의 오염물질의 흐름을 연구하는 학문이 **환경경제학**(environmental economics)이라 할 수 있음

<그림 1. 물질균형접근법>



출처: Callan and Thomas (1997)

④ 물질균형접근법에 따르면 모든 천연자원을 이용하는 경제행위는 환경오염을 유발할 폐기물을 반드시 유출하며, 천연자원을 다른 물질이나 에너지로 전환할 수 있는 능력은 제한되어 있음

⑤ 따라서 경제성장이나 인류 복지문제는 환경이나 천연자연의 이용 및 보존과 분리하여 고찰될 수는 없으며, 경제와 자연을 복합적으로 연계하여 분석하는

것이 중요하다고 할 수 있음

2.2. 오염의 경로

1) 기본 용어

오염의 경로와 관련하여 다음과 같은 기본용어들을 이해할 필요가 있음

① **환경질**(environmental quality)

: 환경질이란 자연환경의 상태를 나타내기 위해 사용되는 용어임. 이는 오염물질 축적 정도를 의미하는 오염도(ambient quality) 뿐만 아니라 자연경관이나 시계의 정도(visual quality) 등도 포함하는 매우 포괄적인 개념임

② 폐기물(residuals)

: 폐기물이란 어떤 산출물이 생산되거나 소비되는 과정을 거치고 남은 물질을 의미함. 이 중, 산업폐기물은 생산과정에서, 생활폐기물은 소비과정에서 남긴 물질을 의미함

③ **오염물질 배출량**(emission)

: 생산과 소비를 통해 발생한 폐기물 중 자연으로 배출된 양을 의미함

④ 오염물질(pollutant):

: 자연으로 배출될 경우 환경질을 떨어뜨리는 모든 물질이나 에너지를 의미함

(예: 대기를 오염시키는 각종 가스, 토양을 오염시키는 중금속, 해양오염을 유발하는 유조선에서 유출된 기름)

⑤ **오염원**(sources)

: 오염물질이 배출되는 장소나 위치를 의미함 (예: 공장, 자동차, 쓰레기 매립장)

⑥ 오염피해(damages)

: 환경오염이 사람과 생태계에 미치는 부정적인 영향을 의미함

(예: 사람의 건강 악화, 자연경관의 훼손, 생물종의 멸종 등)

⑦ 환경매체(environmental medium)

: 자연환경을 구성하는 요소들을 의미함 (예: 토지, 물, 대기)

2) 오염의 경로

오염물질이 오염원으로부터 배출되어 최종적으로 사람과 환경에 피해를 입히는 경로는 다음과 같음

① 공장이나 농장과 같은 생산체나 가정, 정부조직과 같은 다양한 오염원들이 경제행위를 한 결과 폐기물이 발생하게 됨

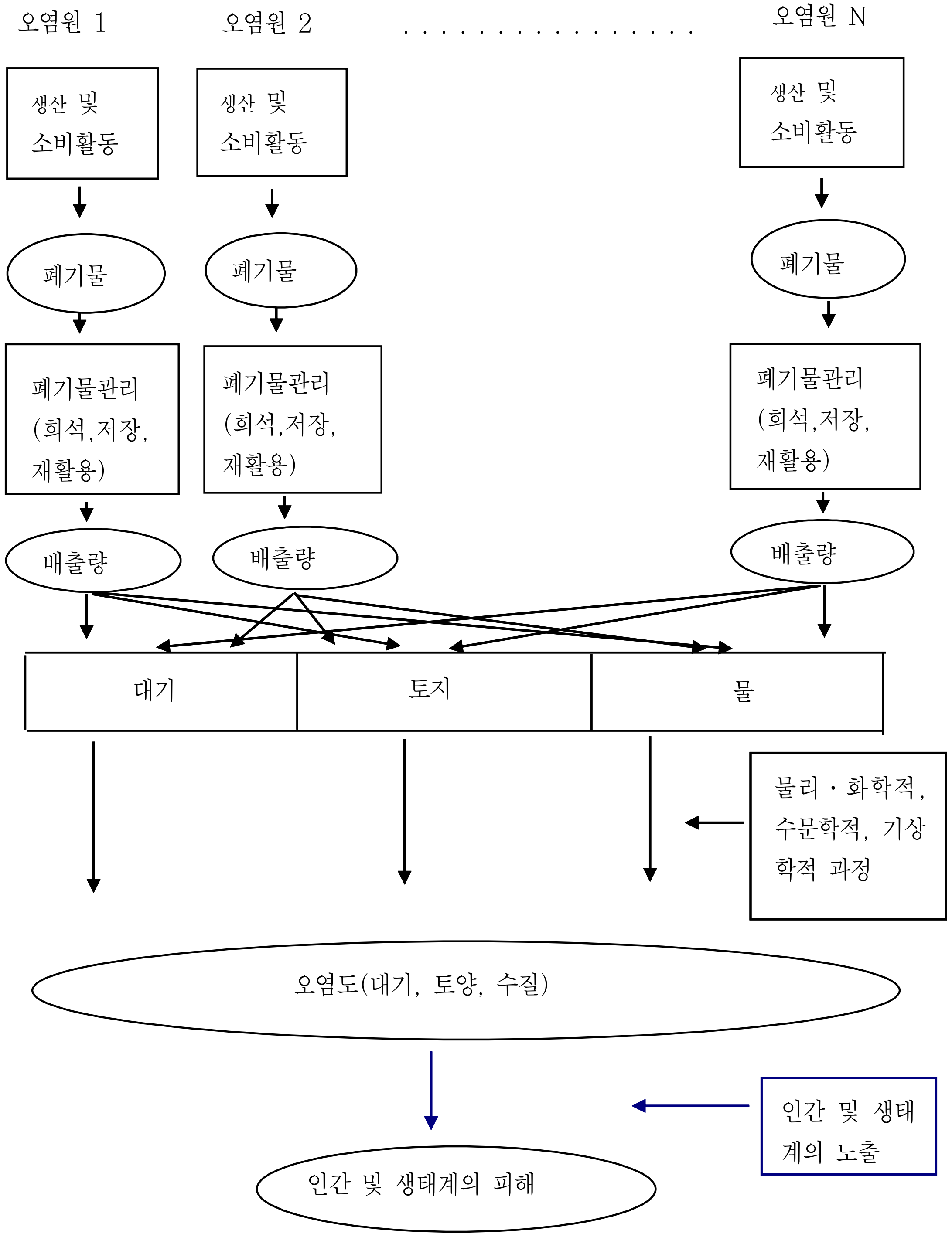
② 폐기물이 오염물질 배출량으로 전환되는 과정은 처리과정에 따라 달라짐. 폐기물을 희석하여 농도를 약화시키거나 저장 또는 재활용 할 경우 오염물질로 배출되는 양이 줄어들거나 배출이 지연되게 됨. 하지만 폐기물은 희석, 저장, 재활용 등의 과정을 거쳐도 그 일부는 결국 오염물질로 배출되게 됨

③ 배출된 오염물질은 대기, 토지, 물 등과 같은 환경매체의 일부나 전부를 반드시 거치게 되는데, 예를 들어 배출된 폐수의 경우 하천이라는 환경매체를 거쳐서 수질오염도에 영향을 주게 되며, 아황산가스의 경우 대기라는 환경매체를 거쳐 산성비를 통해 지표나 하천으로 내리게 되며, 결국 토양이나 수질의 산성화를 유발하게 됨

④ 환경매체를 통과한 오염물질이 환경질에 영향을 주는 정도는 물리・화학적, 수문학적, 기상학적 과정 등 복잡한 자연적 요인에 의해 결정되며, 이에 의해 결정되는 오염도 혹은 환경질은 인간과 생태계에 피해를 입히게 됨

⑤ 인간이나 생태계가 환경오염으로부터 입게 되는 피해는 오염물질에 얼마나 노출되느냐에 의해 결정됨. 예를 들어 동일한 상수원에서 취수된 수돗물을 공급받더라도 정수기를 사용하거나 수돗물 대신 지하수를 식수로 사용하는 경우에는 수인성 질환을 앓을 가능성이 줄어듦. 또는 같은 지역 내에서도 비교적 대기오염도가 낮은 구역에 주택가를 형성할 경우 호흡기 질환을 앓는 사람의 수가 줄어들게 됨

<그림 2. 오염의 경로>


오염원 1
오염원 2
. . . .
오염원 N
생산 및 소비활동
생산 및 소비활동
생산 및 소비활동
폐기물
폐기물
폐기물
폐기물관리 (희석,저장, 재활용)
폐기물관리 (희석,저장, 재활용)
폐기물관리 (희석,저장, 재활용)
배출량
배출량
배출량
대기
토지
물
물리・화학적, 수문학적, 기상학적 과정
오염도(대기, 토양, 수질)
인간 및 생태계의 노출
인간 및 생태계의 피해

3. 오염물질의 종류

환경오염을 유발하는 오염물질은 그 성질에 따라 다음과 같은 여러 가지 기준을 사용하여 분류할 수 있음

3.1. 축적성 오염물질과 비축적성 오염물질

1) 축적성 오염물질과 비축적성 오염물질

① 오염물질은 생태계로 유출된 후 오래 동안 생태계에 머물면서 축적이 되느냐 아니면 곧바로 소멸되느냐에 따라 축적성(cumulative) 오염물질과 비축적성(noncumulative) 오염물질로 분류됨

② 비축적성 오염물질의 예: 발생과 동시에 바로 소멸되는 소음

③ 축적성 오염물질의 예: 핵폐기물, 납과 같은 중금속, 다이옥신과 PCB(polychlorinated biphenyls)와 같이 지속성을 가지는 합성화합물

④ 대부분의 오염물질은 소음과 같은 극단적인 비축적성 오염물질과 핵폐기물과 같은 극단적인 축적성 오염물질 사이에 위치함

⑤ 오염물질의 축적성은 배출되는 오염물질량이 **자연의 흡수능력**(absorptive capacity)을 초과하는지의 여부에 달려 있음

⑥ 자연의 흡수능력을 벗어나는 수준으로 오염물질이 배출되면 자연이 이를 흡수·분해할 수 없기 때문에 축적이 되고, 수질오염이나 지구온난화와 같은 축적성 오염이 발생하게 됨

2) 오염물질 분류에 따른 환경관리

① 특정 오염물질이 축적성을 가지느냐의 여부에 따라 그 오염경로와 환경피해에 대한 이해는 달라져야 함

② 비축적성 오염물질의 경우 배출량과 오염도 사이의 관계에 있어 시간이 중요한 변수로 등장하지 않으며, 오늘의 오염도는 오늘의 배출량에 의해 결정됨

③ 반면 축적성 오염물질은 오늘 배출된 배출량이 오늘의 오염도뿐 아니라 미래의

오염도에도 영향을 미치게 되므로, 배출량과 오염도 간의 동태적 관계를 이해하여야 효율적인 환경관리가 가능함

3.2. 국지적 오염물질, 지역적 오염물질, 그리고 월경오염물질

1) 국지적 오염물질, 지역적 오염물질, 그리고 월경오염물질

① 오염물질은 배출된 후 영향을 미치는 수평적 범위의 좁고 넓음에 따라 국지적(local) 오염물질, 지역적(regional) 오염물질, 월경(transboundary) 오염물질로 분류될 수 있음

② 국지적 오염물질의 예: 대기오염에 따른 도시의 스모그 현상은 주로 오염원이 위치한 지역에 국한됨

③ 지역적 오염물질의 예: 산성비를 유발하는 오염물질은 오염원으로부터 수백 km 이상을 이동하며, 여러 개의 행정단위에 걸친 피해를 유발함

④ 월경 오염물질: 중국의 산업활동에 의해 한국이나 일본의 대기가 오염되는 경우 등 인접한 여러 국가의 자연환경에 영향을 미치는 오염물질을 의미함

2) 오염물질 분류에 따른 환경관리

① 통상적으로 국지적 오염에 비해 지역적 오염물질이나 월경오염물질의 경우 효과적인 관리를 위해서는 지방자치단체나 국가 간의 이해 조절이 필요하므로 관리가 훨씬 힘들어짐

3.3. 지상오염물질과 전지구적 오염물질

1) 지상오염물질과 전지구적 오염물질

① 오염물질은 환경에 영향을 미치는 수직적 범위에 따라 지상(surface)오염물질과 전지구적(global) 오염물질로 분류됨

② 지상오염물질의 예: 수질 및 토양 오염물질과 같이 주로 지표면에 축적되어 환경을 파괴하는 오염물질

③ 전지구적 오염물질의 예: 온실효과를 유발하는 가스와 CFC가스 등 지구 대기권의 상층부에 축적되어 지구 전체의 환경을 광범위하게 파괴하는 오염물질

2) 오염물질 분류에 따른 환경관리

① 전지구적 오염물질을 관리하기 위해서는 지구 전체 국가 간의 협력이 필요하기 때문에 기후변화협약과 같은 국제협약 등을 통해 지상오염물질의 관리를 위한 방법과는 다른 접근방법이 필요하다고 할 수 있음

3.4. 점원오염물질과 비점원오염물질

1) 점원오염물질과 비점원오염물질

① 오염물질은 오염원과 오염경로가 정확히 파악될 수 있느냐에 따라 점원(point source) 오염물질과 비점원(nonpoint source) 오염물질로 구분됨

② 점원은 오염원의 하나로서, 오염물질이 이 오염원으로부터 얼마나 배출되는지를 정확히 알 수 있는 오염원을 의미하며, 점원오염물질은 점원으로부터 배출되는 오염물질을 의미함

(예: 오염물질이 배출되는 공장의 굴뚝, 폐수가 배출되는 폐수처리장 등)

③ 비점원은 그로부터 배출되는 오염물질의 양이 어느 정도인지를 정확히 알 수 없는 오염원이고, 비점원으로부터 배출되는 오염물질은 비교적 넓은 지역의 환경을 불분명한 경로를 거쳐 오염시킴

(예: 농경지의 농약이나 비료에 의한 수질오염, 건설현장의 폐자재로 인한 오염, 골프장의 농약 사용으로 인한 오염)

2) 오염물질 분류에 따른 환경관리

① 점원오염은 오염원이나 오염경로를 정확히 파악할 수 있기 때문에 비점원오염에 비해 관리가 상대적으로 쉬워, 전통적으로 각국은 점원오염에 대한 관리를 먼저 시도하였음

② 그 결과 선진국의 경우 비점원오염이 전체 수질오염에서 차지하는 비중이 점원오염보다도 더 큰 상태에 이르렀으며, 현재 각국은 비점원오염의 효율적인 관리를 위한 방안들을 개발하기 위해 많은 노력을 기울이고 있음

3.5. 연속적 오염과 간헐적 오염

1) 연속적 오염과 간헐적 오염

① 공장의 굴뚝이나 폐수처리장에서 배출되는 오염물질 등 연속적으로 배출되는 오염물질에 의한 환경오염을 연속적(continuous) 오염이라 함

② 연속적 오염의 경우 단위 기간 당 오염물질이 배출되는 양을 관리하는 것이 필요함

③ 반면 핵발전소의 방사능 유출이나 유조선의 좌초에 따른 기름 유출과 같은 오염 등 불규칙하게 발생하는 오염을 간헐적(episodic) 오염이라 함

2) 오염물질 분류에 따른 환경관리

① 간헐적 오염의 경우 특정 기간 동안에 오염이 어떤 수준의 확률을 가지고 발생하기 때문에 간헐적 오염의 관리는 주로 오염이 발생할 확률을 낮추는 쪽으로 전개됨