〈글로벌 기후변화와 에너지 문제〉 강의자료



2. 에너지 사용과 환경문제

제2주차 강의 (비대면)

담당교수 강승진

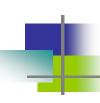


강의 순서

가. 에너지 사용의 현안 이슈

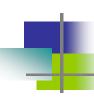
나. 대기오염 문제

다. 기후변화 문제



가. 에너지 사용의 현안 이슈

- 지난 시간 학습내용 요약
 - 에너지 사용의 역사와 유용한 점에 대해 학습함
 - 에너지는 현대 산업사회에서 경제활동 및 생활의 편의성을 위해 필수
 적인 요소임
 - 에너지의 사용은 인류에게 물질적 풍요와 편리한 생활을 가능하게 함
- 그러나 대량의 에너지 사용은 많은 문제를 야기하기도 함
 - 환경문제: 대기오염과 미세먼지 문제
 - 기후변화문제: 지구 기온의 상승으로 인한 전지구적인 환경문제
 - 안전전에 대한 우려: 원전사고, 에너지 안전 문제
 - 자원고갈과 에너지안보 문제
 - 에너지 시설에 대한 주민 수용성 문제
 - → 님비 현상(NIMBY: Not In My Back Yard): 에너지 시설에 대한 기피



에너지와 환경문제

- 에너지 사용에 따라 발생하는 가장 큰 문제는 환경문제임
 - 환경문제는 크게 두 가지로 구분할 수 있음
 - 국지적(Local) 환경문제: 오염물질을 배출 인근 지역이 피해를 입음
 - 진지구적(Global) 환경문제: 오염물질 배출지역에 관계 없이 전지구적
 으로 피해가 발생함
- 국지적 환경문제
 - 에너지 사용으로 인한 국지적 환경문제는 대부분 대기오염문제임
 - 미세먼지, 산성비, 오존 발생 등
- 글로벌 환경문제
 - 에너지 사용으로 인한 글로벌 환경문제는 기후변화 현상임
 - 화석에너지의 대량 사용으로 인한 이산화탄소(CO₂) 등 온실가스가 대 기중으로 방출되어 지구온난화 현상이 발생함



나. 대기오염문제

- 화석연료를 연소하는 과정에서 대기오염물질이 배출됨
 - 3대 대기오염 물질: SOx, NOx, PM
 - SOx(황산화물): 산성비의 주요인이 됨
 - NOx(질소산화물): 오존(O₃) 발생 원인, 호흡기 질환 등 유발
 - PM(미세입자): Particulate Matters, 미세먼지의 주요 요인
 - ▶ 3대 대기오염물질에 대해서는 다음에 자세히 설명함
 - 기타 대기 오염물질
 - VOCs(휘발성 유기화합물): 호흡기 질환, 두통 유발
 - HC(탄화수소): 두통 유발
 - CO(일산화탄소): 중독시 사망할 수 있음(과거 연탄가스 중독 사고)

황산화물(SOx)

- 화석연료 연소시 연료 속에 포함된 황(S) 성분이 연소하면서 발생
 - 석유: 원유(0-3% 황 성분 포함), 경유(10-400 ppm), 중유(0.3-4%)
 - 석탄: 땅속에서 생산될 때, 이미 황 성분 0.5 3% 포함됨
 - 대기 배출 성분: SO₂(아황산가스), SO₃(황산가스)
- 대기오염 피해
 - 산성비 유발: 대기중에 SOx가 많으면 비가 내릴 때 산성비가 내림
 - SO₃ + H₂O → H₂SO₄(황산)
 - 초미세먼지 2차 생성 원인: SOx는 대기중 화학반응으로 초미세먼지 생
 성의 원인이 되기도 함
- 토양산성화, 산림 파괴
 - 산성비가 내리면 토양 산성화로 농작물이 잘 자자라지 않음
 - 산성비는 식물을 고사시킴, 1970년대 유럽의 산성비 사례

황산화물(S0x)

- 황산화물 가스 배출 감축방법
 - 액체연료(사전 탈황): 저유황유 공급
 - 정유공장에서 경유, 중유 등을 생산할 때 탈황설비를 설치하여 황 함량을 낮춘 저유황유를 생산하여 공급(투자비 증가로 생산비가 올라감)
 - 경유: 과거 황함량 400ppm에서 최근 15ppm의 초저유황유 공급
 - 중유: 선박연료 황함량 규제 3.5% → 0.5% (2020년부터 IMO 규제)
 - 고체연료(연소후 탈황): 배연탈황장치(FGD) 설치 및 가동
 - 고체연료이므로 사전에 탈황하지 못하고, 연소후에 탈황함
 - 석탄발전소 등에서 석탄 연소가스가 굴뚝에서 나가기 전에 배연탈황장치를 거치도록 하여 아황산가스를 대폭 감축함
 - 현재 우리나라 모든 발전소 및 대형 공장은 배연탈황장치(FGD)를 설치함
 - * FGD: Flue Gas Desulfurization

질소산화물(NOx)

- 화석연료 연소시 공기속에 포함된 질소(N) 성분이 연소하면서 발생
 - 공기의 주성분: 질소 79%, 산소 20.98% 등
 - 발전소, 경유자동차, 가스보일러 등에서 NOx 발생 많음
 - 대기 배출 성분: NO, NO₂
- 대기오염 피해
 - 산성비 유발: 대기중에 NOx가 많으면 비가 내릴 때 산성비가 내림
 - NO₂ + H₂O → HNO₃(질산)
 - 초미세먼지 2차 생성 원인: NOx는 대기중 화학반응으로 초미세먼지
 생성의 원인이 되기도 함
- 오존(O₃) 발생 원인
 - 더운 여름철에 NOx가 대기중에서 화학반응으로 오존 발생 시킴
 - 오존은 호흡기 질환 유발, 여름철에 가끔 오존주의보 발령



질소산화물(NOx)

- 질소산화물 배출 감축방법
 - 사전에 질소를 제거하기 힘들기 때문에 연소후에 감축함
 - 발전소, 대형 공장 등 대규모 배출시설에는 배연탈질설비 설치 및 가동
 - 석탄발전소 등에서 석탄 연소가스가 굴뚝에 가기 전에 배연탈질설비를 거 치도록 하여 질소산화물 배출을 대폭 감축함
 - 현재 모든 발전소 및 대형 공장은 배연탈질설비를 설치함
 - 경유자동차: NOx 배출규제치 설정(몇 ppm 이하)
 - 최근 생산되는 경유차는 EURO-6 기준의 배출규제
 - → NOx 배출을 감축하기 위해 요소수 사용 의무화
 - 가스보일러
 - 저 NOx 보일러 보급

미세먼지(PM)

- 미세먼지 종류
 - PM10(미세먼지): 지름이 10μm 이하인 먼지
 - PM2.5(초미세먼지): 지름이 2.5μm 이하인 먼지
- 발생 원인
 - 연료 연소시 불완전 연소 등으로 발생 (석탄 연소, 자동차 배기가스)
 - 2차 생성: SOx , NOx 등이 대기 중에서 반응으로 2차 생성
 - * 중국에서 날라오는 미세먼지도 상당한 것으로 알려짐
- 오염 피해
 - 호흡기 질환 유발: 미세먼지는 통과하여 폐까지 도달 → 폐질환 유발
 - 초미세먼지: 입자가 아주 작으므로 폐에서 혈관을 통해 우리 몸속으로
 까지 침투함 → 암 등 각종 질환 유발

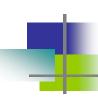
미세먼지(PM)

- 미세먼지 배출 감축방법
 - 발전소 등 대규모 배출시설에는 집진설비 설치 및 가동
 - 현재 모든 발전소 및 대형 공장은 집진설비를 설치함
 - 자동차: 배기가스 규제
 - 최근 생산되는 자동차는 EURO-6 기준의 배출규제
 - 일정 기준 이상의 미세먼지를 배출하는 자동차는 판매금지
 - 미세먼지 고농도시 대책
 - 미세먼지를 많이 배출하는 석탄발전소 가동 제한
 - * 석탄발전소 가동율 80% 이하로 낮춤, 또는 일부 석탄발전소 가동중단
 - 노후 경유 자동차 운행 제한



다. 기후변화문제

- 화석연료 연소시 기후변화를 유발하는 온실가스 발생
 - 온실가스: 기후변화(Climate Change) 원인 물질
 - 화석연료 사용시 배출되는 온실가스
 - CO₂(이산화탄소): 가장 비중이 큰 온실가스
 - CH₄(메탄): 에너지생산, 수송, 연소시 일부 발생
 - N₂O(아산화질소): 화석연료 연소시 소량 발생
 - 이러한 온실가스의 대기 중 농도가 높아지면서 기후변화를 야기함
 - 지구온난화(Global Warming)이라고도 함
 - 산업혁명 이후 이산화탄소 등 온실가스 대량배출로 지구 기온이 점차 상승하는 현상을 말함
 - ▶ 자세한 기후변화 현상은 다음시간에 강의함



다. 기후변화문제

- 기후변화 대응방안
 - 기후변화 문제는 범지구적인 환경문제임
 - 온실가스가 지구 어느 곳에서 배출되든지 그 효과는 전 지구적으로 동일하게 나타남
 - 즉 온실가스를 많이 배출하는 국가가 피해를 많이 보는 것이 아님
 - 따라서 지구상의 모든 국가가 같이 노력하는 것이 중요함
 - 온실가스 배출 감축
 - 화석에너지 사용 줄이기 > 저탄소 에너지 사용 확대
 - 에너지를 효율적으로 사용하기

▶ 자세한 기후변화 대응방안에 대해서 추후 계속 강의함



수고하셨습니다.