

인도, PHAs의 식물개선 동안의 유연성 평가

토양에서의 폴리아이클릭 방향족 탄화수소(PHAs)의 최소화는 시간 경과가 길어질수록 잔존하는 PAH의 감소를 보여왔다. 토양 유기오염원과 PAHs의 반응은 오랜 시간 동안 감소하는 것이 저감화의 원인이라고 보고되고 있다. 이 반응에는 흡착, 확산, 용해, 대조 이온으로의 바인딩 등이 포함되어 있다. 본 연구는 식물 개선에 의해 처리되는 오염된 토양에서의 PAH 유연성에 미치는 식물의 효과를 조사하고자 한다.

조사에 사용된 토양은 India의 Bedford에 있는 산업적으로 생산된 가스공장 지역에 있으며, 이 가스생산은 탄화 칼보네이트화 공정을 이용하여 1900년경부터 가동됐으며, 약 30년 간 지속됐다. 이 공정은 독성을 가지고 있고 매우 다루기 힘든 대량의 폐수, 총 PAH 농도가 400~5,000mg/kg 정도로 오염된 토양을 생산한다. 이렇게 만들어진 오염토양의 pAHs는 높은 분자량(5-ring, 6-ring 화합물)으로 되어 있으며, 낮은 용해도와 높은 토양 흡착율을 지니고 있다. 조사에 사용된 오염 토양은 식물개선 실험 전에 먼저 두 가지 생물학적 방법으로 전처리됐다.

토양 PAH 유연성 추출은 Northcott and Jones가 개발한 SPE 방법으로 진행됐다. 혼합 토양의 PAHs 평균유연성 농도는 0.0089~2.85mg PAH/kg 건조토양의 범위로 나타났다. 본 연구초기 토양에서 가장 높은 농도의 PAHs 유연성이 나타났으며, 나프탈렌과 아세나프탈렌의 두 가지 처리 사이에는 심각한 차이가 발견되지 않았다.

본 연구를 통해 기대할 수 있는 한 가지 사실은 토양 특성과 더불어 오염원의 특성도 토양 구성성분의 생물처리 가능성에 크게 영향을 줄 수 있다는 것이다.

영국, CO₂배출량을 줄이는 시스템 도입

영국 항공은 9월 12일, 승객이 이산화탄소(CO₂) 배출

량 삭감사업에 기부함으로써 비행기를 이용함에 따라 발생하는 이산화탄소를 서로 없애는 시스템을 도입했다. 이에 따라 영국 항공은 홈페이지를 통해 승객으로부터 기부를 모집한다.

이산화탄소(CO₂) 배출량 삭감에 필요한 액수는 런던과 마드리드 왕복에 5파운드, 런던과 요하네스버그 왕복에 13.3파운드이다. 영국 항공의 위탁을 받은 NPO(비영리조직) “클라이메트 케어”가 기부금을 재생가능한 에너지 개발 등의 사업에 투자한다.

이 조직은 이미 남아프리카와 인도 등에서 에너지 이용 효율화 및 재생가능에너지 도입 등의 사업을 전개하고 있다. 영국 항공은 이산화탄소 배출량의 삭감에 적극 노력하고 있으며, 연비를 1990년에 비해 27% 향상시켰으며, 이산화탄소 배출량을 2000년과 비교하여 8% 삭감하고 있다.

그러나 비행기 이용에 의한 이산화탄소 배출량을 줄이고 싶다는 일부 승객의 요청이 있어, 영국 정부의 지원 아래 이러한 시스템이 도입됐다. 이산화탄소 배출량 삭감을 위한 기부 신청은 영국 항공 홈페이지에서도 가능하다.

일본, 풍력발전소 설계를 위한 풍차배치지원시스템

간사이전력과 재단법인 일본기상협회는 풍력발전소의 건설에 있어 일본의 복잡한 지형과 바람에 적합한 풍차배치의 검토를 지원하는 시스템 “LAWEPS-Planner”를 공동으로 개발하였다.

한정된 풍력발전소의 대지 내에 풍차를 배치하기 위해서는 풍차간에 서로 바람을 방해하지 않도록, 그 간격이나 위치관계를 충분히 검토할 필요가 있다. 특히 일본과 같이 복잡한 지형에 있어서는 조금 떨어진 장소에 있어도 바람의 강도나 방향이 크게 변화하기 때문에, 대지 내의 정밀한 바람의 흐름을 고려한 풍차배치의 검토가 필요하다. 기존에는 유럽 등에서 개발된 설계지원시스템이 사용되어 왔으나, 이들의 방법은 평탄한 지형을 전제로 하

고 있기에, 그 정도가 충분하다고 할 수 없었다.

이번에 개발한 LAWEPS-Planner는 “일본의 복잡한 지형에 대응할 수 있는 LAWEPS*의 풍황(風況) 예측 결과를 근거로 자유자재로 풍차배치를 검토하고 싶다”는 설계자의 희망을 실현한 최초의 설계지원시스템이다.

풍차의 배치에 있어서 일반적으로는 풍차 간의 간격을 풍차 직경의 5~10배로 하도록 추천하고 있으나, 바람이 부는 빈도가 적은 방향에서는 그 간격을 좁힐 수 있어, 한정된 대지 내에서 보다 많은 풍차를 건설할 수 있게 된다.

LAWEPS-Planner는 화면상에 표시된 지도정보와 바람의 강약을 표시하는 색 구별을 보면서, 설계자가 대화형식으로 풍차의 배치를 결정하는 것으로서, 풍차가 바람을 방해하는 범위를 표시하는 기능과, 풍차 간의 간섭에 의한 발전손실, 풍차발전소 전체의 발전량 등의 지표를 순차적으로 설계자에게 피드백함으로써, 설계자가 더욱더 최적의 위치에서 풍차를 가동시키는 과정을 반복하면서, 배치의 최적화를 진행시켜 간다.

LAWEPS-Planner의 다채로운 기능을 사용함으로써, 풍차배치와 함께 최적의 풍차사이즈(단기용량)과 대수 등의 기본설계도 효율적으로 실시할 수 있으며, 기대발전량 혹은 이에 근거한 발전비용의 산정 등 사업성의 평가에도 큰 힘을 발휘한다.

중국, 석유집단 오수, 고품폐기물의 무해화 처리 100%에

중국석유천연가스집단공사(중국석유집단, CNPC)는 지난 10월 2010년까지 오수, 배기가스, 고품폐기물의 무해화 처리율을 100%에 도달시켜, 주요 오염물질의 배출량도 2005년보다 20% 삭감해가겠다는 계획을 내세웠다. 화공공업에서는 물의 리사이클링을 97%, 재생수 사용율을 40%로 하여, 6,000만입방미터의 물, 150만톤 상당의 석탄을 절약하겠다는 계획이다.

제 10차 5개년계획(2001~2005년) 기간 중에 중국석유천연가스집단공사 각 장치의 생산능력은 확대된 데

비하여, 오염물질의 배출량, 물사용량 등은 모두 감소하였다. 연간 물소비량은 2000년의 5억 2,000입방미터에서 2004년에는 2억 9,000입방미터로 감소하였으며, 이로써 약 1억위안의 수도요금 절약을 성취하였다.

중국석유천연가스집단공사는 제 10차 5개년 계획 기간 중에 환경정비프로젝트에 25억위안을 투자하였다. 2002~2005년의 청정생산프로젝트는 2,583건이며, 그 투자액은 5억 3,000만위안에 달한다고 보고 있다. 또한, 이 기간중의 중국석유천연가스집단공사의 본업에 의한 수입은 3,350억위안, 순수입은 616억위안에 달하였다.

프랑스, 에너지운수대책의 강화

프랑스 도미니크 드 빌팽 총리는 지난 9월에 에너지 운수대책을 강화하는 구체적인 제안을 발표했다. 도미니크 총리는 환경과 에너지 절약을 우대하는 강고한 방침을 표명하면서 다음과 같은 대책을 제시했다.

▲2006년부터 태양열온수기와 같은 재생 가능한 에너지 설비, 단열재, 고효율 보일러에 대한 세제우대조치를 강화한다. ▲청정자동차로의 세제우대조치를 강화하여 1,525유로에서 2,000유로로 인상한다. ▲연비가 뛰어난 자동차의 연구개발프로그램에 1억유로를 제공한다. ▲온실효과가스배출량이 많은 자동차에 대하여 차량등록 시에 8% 증세한다. ▲공공수송기관의 활성화를 위한 보충예산을 인프라금융국으로부터 1억유로, 장기신용은행으로부터 3억유로를 융자한다. ▲새로운 연구제안에 의해 바이오 연료를 2008년까지 5.75%로 늘린다.

환경생태 및 지속가능형 개발부의 넬리 올린 대신은 본 발표를 환영하면서, 환경생태 및 지속가능형 개발부는 이들 대책이 관계부처가 실시하고 있는 기후변동대책에 있어 새로운 비약이 될 것이라고 말하고 있다.

일련의 대책은 이미 기후계획에 담겨 있는 대책에 추가되어, 프랑스가 교토의정서를 준수하며, 2050년까지 온실효과가스의 배출량을 4분의 1로 삭감한다는 목표를 향

해 나아가는데 도움이 될 것이라고 기대되고 있다.

아일랜드, 생물학적 요소평가를 위한 적정 하천형식 개발

유럽 의회 상임위원회는 보다 나은 유럽의 수자원 두뇌 부로 보다 널리 알려진 물정책분야에서 위원회의 활동의 하나로서 EU 연합국가들의 물환경 중 지표수를 대상으로 하여 미생물학적 수질을 측정하는 방법을 개발하도록 하고 있다.

수중에서의 미생물학적 수질 평가 접근방법은 대략 4개 요소를 조사함으로써 이루어지는데, 4개 요소는 어류, 무척추동물, 대형수생동물, 대형수생식물 등이다.

하천의 미생물학적 평가에는 비교 가능한 지표가 있어야 하며, 이를 위해 WFD는 간단하고 실현 가능한 지표를 개발하여 유동성 지역, 비유동성 지역으로 구분한 하천에 적용하고자 한다.

하천 상태를 표현하는 평가방법은 다음과 같다. ▲상기 서술한 다른 4종류의 지표를 위한 통일된 평가방법이 요구된다. ▲하천 타입의 수는 최소한으로 유지되어야 한다. ▲환경 변화와 하천 등급의 선택은 연속적으로 검출되는 자료를 활용해야 한다.

본 연구에서 이용된 자료들은 아일랜드 정부로부터 직접적으로 이송된 것들이다. 전 아일랜드를 대상으로 아이리시 환경청에 의해 50개 지역이 선정됐는데, 이곳들은 높은 생태학적 오염을 나타내고 있다고 보고되고 있는 곳들이다.

이들 각 현장에서 화학적, 생물학적, 수리학적인 조사들이 진행됐으며, 어류는 다른 미생물학적 요소로부터 분리됐으므로 현장에서 함께 샘플링 되지 않았다.

본 연구는 유럽연합에서 개발된 BIO_ENV를 이용하여 진행됐다. 본 연구는 환경 매트릭스를 생산하는데 있어 이 BIO_ENV를 실행하여 생물학적 요소와 환경적 요소의 관계를 표현했다. 그 결과 환경적 변화들은 생물학적 자료와 잘 일치했다.

UNEP, 세계자원연구소, 빈곤박멸을 위한 생태계 관리 호소

세계자원연구소(WRI)에서 최신 보고서 “세계의 자원과 환경 2005 : 가난한 사람들의 재산, 빈곤박멸을 위한 생태계 관리”를 공표하여, 건전한 산림, 해양환경, 담수, 기타 주요한 생태계가 세계적인 개발목표의 달성을 위해서 중요하다는 것을 명확히 내세웠다.

본 보고서는 세계자원연구소가 UNDP, UNEP 및 세계은행과의 협력 하에 작성한 것으로, 생태계로의 목표를 좁힌 투자에 의해 도상국의 주민생활을 어떻게 변화시켜 갈 수 있는가라는 점에 중점을 두고 있다. 보고서에서는 탄자니아에서의 재 식림사업에 의해 열화된 토양이 회복하여, 주민생활이 개선한 사례, 해양보호구의 설치에 의해 피지에서 농업자원이 회복한 사례 등 여러 가지 케이스 스터디를 들고 있다.

유엔환경계획(UNEP)의 퇴퍼 사무국장은 보고서의 발표를 환영하며, 예전에 환경은 모든 문제가 해결된 후에나 손이 가는 사치품으로 여겨졌으나, 이번에 발표된 세계자원연구소의 보고서와 밀레니엄 생태계 어세스먼트 보고서는 이러한 신화를 뒤엎고, “금융자본이나 인적자본과 함께 자연자본이 중요하다는 것을 알기 쉽게 상세히 나타내고 있다”고 평가했다.

핀란드, 원자로 건설 중지를 촉구하는 그린피스

환경단체 그린피스는 핀란드 당국이나 원자로 건설업체 그 어느 누구도 원자로의 안전을 보장할 수 없다고 주장하면서 핀란드에 새로운 원자로 건설의 중지를 요구하였다.

핀란드 그린피스의 카이자 코소넨은 기자들에게, “그린피스는 Olkiluoto 3호기 원자력 발전소(원전) 건설의 중지를 요구하고 있다. 원전은 원래 위험한 기술이고 이러한 특수 원자로엔 적절한 안정성, 대중 건강 및 환경

영향 분석이 결여되고 있다.”고 말했다.

이 환경보호 기구는 원전건설 프로젝트를 허가하기 전에 이 프로젝트를 평가하는데 2004년 1월부터 2005년 2월까지 13개월이나 걸렸다면 핀란드의 방사능 복사 및 핵 안전국(STUK)을 비난했다.

이 원전건설 문제에 관한 그린피스 보고서를 작성했던 존 라지는, 미국 관리당국에 “핀란드는 규모가 더 크고 더 많은 경험이 요구되는 경우 7~8년이 소요되는 것과 비교해볼 때 앞에서 밀어 부쳐 1년 내에 핵 안전 사건에 대한 평가를 완료했다는 사실에 놀라움을 감출 수 없다.”라고 말했다.

그의 보고서는 정치 경제적 압력에 굴복하는 STUK를 맹목적으로 비난하고 있다. 컨소시엄을 조직한 프랑스 핵 에너지 그룹 Areva와 독일 거대 엔지니어링사 Siemens는 핀란드 Olkiluoto 원전에 가압 경수로(PWR)를 건설할 예정이다.

추산액으로 30억 유러(37억 2천만 달러)가 소요되는 1600 메가와트급의 원자로가 2009년에 가동될 것으로 예상된다. 1970년대에 건설된 기존의 4개 원자로를 보완할 것이다. 논란의 소지가 대단히 많은 이 원전건설 계획은 핀란드의 이전의 좌우 연립정부로부터의 녹색당의 이탈을 강요하였다.

태국, 재생가능한 에너지의 사용으로 이익 창출

태국정부는 재생가능한 에너지원으로부터 전기를 발생시키는 상품에 보상을 하기 위하여 매우 작은 전력 상품들(VSPP)을 대상으로 한 규정을 재정비하고 있다. 에너지 정책 및 계획국(EPPO)의 최고 책임자인 Metta

Buntherngsook은 에너지국 장관인 Viset Choopiban이 추진한 이번 제안으로 재생가능한 에너지를 1~6MW까지 사용하는 물건들이 늘어날 것이라고 말했다.

이는 개정안이 지속적이며 재생가능한 에너지원으로부터 전기를 생산하는 VSPP 회사들에게 국가보조금을 제공하는 내용이 들어 있기 때문이다.

이번 제안은 내년 1월부터 향후 6년 동안 재생가능한 에너지원으로부터 생산된 전기 가격을 보조하기 위해 에너지보호증진펀드로부터 650백만바트를 요청했다.

태국에서 재생가능한 에너지원으로부터 생산하는 전기 가격은 일반적으로 화석연료나 수력에 의해 생산되는 전기 가격보다 더 비싼 것으로 알려져 있다.

정부가 추진하는 국가에너지전략은 재생가능한 에너지 사용량을 국가 전체를 기준으로 했을 때, 현행 0.5%에서 2011년까지 8%로 증가시키는 것이며, 새로운 수력발전에 의한 전력생산 프로젝트로 계획량을 달성할 것으로 보고 있다.

또한, 이번 정책은 최근에 지은 발전소가 재생가능한 에너지원으로부터 6%이상의 전기를 생산해야한다는 것을 지정하고 있다.

Mr Metta는 새로운 전력발전소가 요구조건을 충족시킬 수 있을지 혹은 없을지가 관심의 대상이 된다고 말했다. 왜냐하면, 대안 연료로써 사용되는 수력과 농촌 및 지자체에서 발생한 폐기물에 의한 생물자원은 앞으로 부족할 가능성이 크기 때문인데, 이를 반영하듯 최근 몇 년간 태국에서 댐 건설은 사실상 정지된 상태이다.

EPPO는 재생가능한 전력생산을 위한 프로젝트를 수행하기 위해 전기를 판매할 계획을 갖고 있으며, 장관은 이에 따른 적절한 세금을 거두기 위해 제안서를 제출할 것이다. ◀

(사)한국환경기술인연합회 홈페이지는 www.keef.or.kr 입니다.