

# 기술개발과 연구 성과의 실용화에 주력 국가 환경 업무의 브레인 역할

## 환경보전 연구 목적으로 78년 설립

경제성장과 개발이라는 이름 아래 야기되는 갖가지 환경오염과 자연과 괴현상은 넓게는 지구적 차원에서 인류의 생존을 위협하고, 좁게는 우리 주변의 생활환경을 더럽히며 건강을 해치는 결과를 낳고 있다.

협소한 국토와 과밀한 인구의 우리나라는 고도의 경제성장과 산업화를 이룩하면서 심각한 환경문제를 파생하였고, 생활수준의 향상과 사회구조의 변화는 국민의 쾌적환경에 대한 욕구를 증대시키고 있다.

이러한 문제를 해결하기 위한 환경오염의 미연방지, 쾌적한 환경보전, 나아가 보다 양질의 환경을 창조하는 일은 국가가 담당해야 할 부분이다.

이러한 현실에 적극적으로 대처하기 위하여 설립된 것이 국립환경연구원(원장 서운수)이다.

환경연구원은 1978년 7월 28일 ▲환경보전에 관한 조사연구 및 기술개발 ▲환경보전에 관한 시험 및 측정 방법 표준화 ▲환경오염에 관한 자료 수집 및 분석평가 라는 임무를 띠고 신설되었다.

발족 당시에는 보건사회부 소속

국립환경 연구소라는 이름으로 1과 5 담당관실에 불과했으나 1980년 환경청 발족에 따라 환경청으로 이관하면서 3부 2과 14담당관실로 확대되었다. 그리고 다시 1986년에는 국립환경연구원으로 직체가 개정되었고, 1988년 호소(湖沼)수질연구소 신설, 1990년 기획과, 폐기물과, 자동차공해연구소 신설로 발전을 거듭하여 현재는 4부 2과 15담당관실 2연구소로 구성되어 있다.

현재 환경연구원에 종사하고 있는 총인원은 1백 59명으로 이들 중에는 24명의 박사과 65명의 석사가 포함되어 있다.

## 4부 2과 2연구소로 구성

환경연구원의 대략적인 조직을 살펴보면, 4부로는 환경보전연구부, 대기연구부, 수질연구부, 폐기물연구부가 있으며 2과는 서무과, 기획과를 의미한다. 그리고 여기에 호소수질연구소와 자동차공해연구소가 있다.

환경보전연구부가 담당하고 있는 연구활동분야는 ▲환경오염이 인체에 미치는 영향에 관한 조사연구 및 역학 조사 ▲환경요인에 의한 건강피해 및 특수질병의 발생에 관한 조사연구

▲환경오염이 생태계에 미치는 영향과 오염환경의 정화, 회복기법에 관한 연구 ▲환경영향평가 및 조사연구 등이다.

대기연구부에서는 ▲대기오염물질의 처리기술 및 오염방지기술 개발을 위한 연구 ▲환경대기의 복합오염물질에 의한 화학적 변화분석과 방지기법 연구 ▲대기오염물질과 기상과의 관련분석과 장기적인 예측에 관한 연구 ▲자동차의 배출가스 및 소음 저감기법에 관한 연구를 수행한다.

수질연구부는 ▲수질오염물질의 처리기법 및 방지시설에 관한 연구 ▲수질오염물질의 이화학적 처리를 통한 수질정화 기법에 관한 연구 ▲수질의 오염지표 미생물 및 환경오염물질 분해미생물에 관한 연구 ▲해양의 생물, 수질 및 저질의 오염기전과 방지에 관한 연구를 담당한다.

그리고 폐기물 연구부에서는 ▲일반 폐기물의 처리기술개발 및 처리기준과 자원화에 관한 연구 ▲특정 폐기물의 처리기술 개발 및 처리기준과 자원화에 관한 연구 ▲화학물질의 안정성 및 신규유해화학물질의 위해성 평가기준 및 시험방법에 관한 연구 ▲중금속, 농약에 의한 토양, 농작물 및 오염방지에 관한 연구를 수행한다.

지난 88년 12월 수도권 주민의 상수원 보호를 위해 경기도 양평군 팔당호 현지에 설치된 호소수질연구소는 국내 주요 호소의 수질을 보호하기 위하여 이화학적, 미생물학적, 수리수문학적인 기술을 응용하여 호소수질 오염방지 기술개발에 관한 연구를 수행한다.

마지막으로 지난 1990년 1월 신설된 자동차공해연구소는 자동차공해를 방지하기 위한 조사 및 기술개발 연구, 자동차공해 방지를 위한 배출허용기준 제정 및 시험방법에 관한 연구와 자동차공해 시험검사 업무를 담당한다.

### 유기성 폐기물 처리 방안으로 지렁이 연구

환경연구원의 여러 부서들 가운데에서도 포장산업과 특히 관련이 깊은 폐기물연구부의 이길철 부장님을 만나보았다.

“우리 연구부는, 환경문제 중에서도 점차 그 중요성이 부각되고 있는 폐기물 연구를 활성화 시키기 위해

▼경기도 원당시 현지에서 지렁이의 폐수처리 효과를 살피는 연구원들



90년 1월 폐기물연구담당관실에서 연구부로 확대 개편되었고, 현재 5명의 박사, 4명의 박사과정, 10명의 석사로 구성되어 있습니다.”

이렇게 이야기를 시작한 이부장님은 여러 자료와 사진을 제시하며 폐기물연구부의 업무내용과 연구성과에 대해 설명해 주셨다.

“연구분야는 우리나라 폐기물 정책 입안에 관한 기초 연구, 폐기물 매립 기술 개발, 폐기물 재활용 기술 등 폐기물에 관한 전반적인 내용을 포함합니다. 또한 현지조사를 통해서 폐기물로 인한 오염원인 규명도 실시하고 있지요.”

현재 수행중인 주요 연구 사업 내

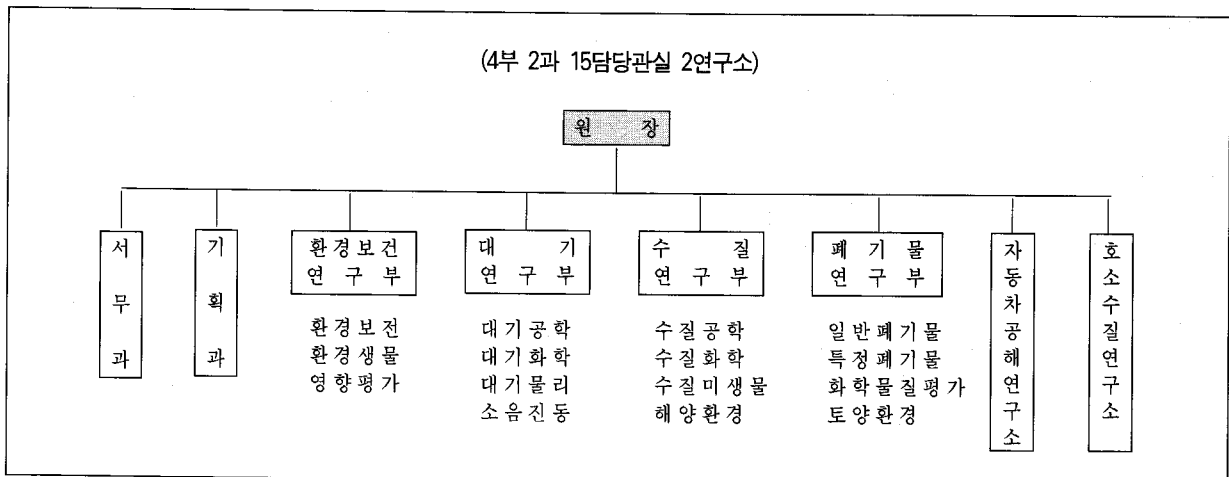
용을 보면, ▲도시 고형 폐기물의 매립기법 및 안정화에 관한 연구 ▲산업 폐기물 매립지 관리의 최적화 방안에 관한 연구 ▲유해 폐기물 관리기술 개발에 관한 연구 ▲화학물질의 환경 위해성 평가 연구 ▲화학 잔류성 화학물질의 검색 및 관리체계 개발 ▲오염토양의 정화방법에 관한 연구의 6가지 자체 연구사업과 G7 연구과제로 ▲토양 생물을 이용한 유기성 슬러지 처리기술 개발에 관한 연구가 있다.

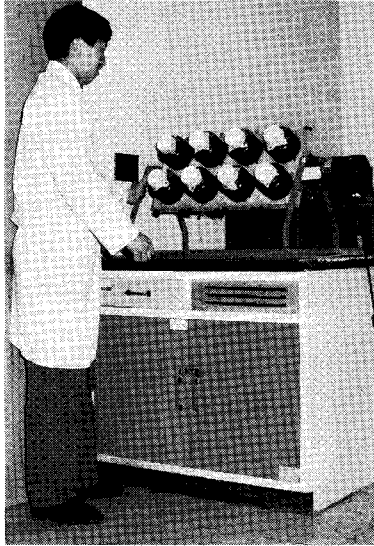
그리고 캐나다IDRC(International development research center)의 연구자금지원을 받아, ‘가축분뇨의 공동 처리 시스템 연구’의 일환으로 경기도 용인군 모현면 현지에 축산단지의 돈폐수 처리를 위한 현장연구를 수행하고 있다.

최근에 이길철 박사팀은 ‘토양생물을 이용한 유기성 슬러지 처리기술 개발에 관한 연구’의 일환으로 지렁이가 폐수찌꺼기를 분해처리하는 효과가 있다고 밝힌 바 있다.

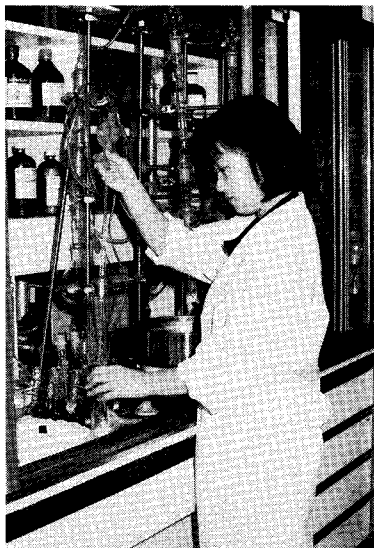
“한마디로 지렁이가 제지공장이나

[표 1] 국립환경연구원 조직





▲폐기물 용출 시험 장치



▲화학물질 물성 평가 시험

## [표 2] 주요 연구시설

### • 열분해 실험 연구동

지상 1층, 건평 119.8m<sup>2</sup>의 열분해 실험연구동은 페타이어, 폐합성수지 등 유기계 고분자폐기물을 무산소상태에서 열분해하여 가스, 오일, 고형탄화물 등을 회수할 수 있는 열분해장치와 폐기물소각로로 구성되어 있다.

열분해장치는 유기계폐기물의 안정적 처리, 자원 회수, 재생 연료화 기술개발 등에 관한 연구에 이용되고, 소각시설은 폐기물의 연소방법, 조건 등 연소특성과 연소시 발생하는 오염물질 배출특성에 관한 연구에 이용되고 있다.

### • 연소 실험실

연소실험실에는 원심력 및 여과집진기를 설치한 석탄연소보일러와 가스, 중유 겸용 보일러가 설치되어 있으며 연료의 종류, 연소조건 등에 따른 여과물질 배출특성 파악, 방지시설의 효율 등에 관한 연구에 이용되고 있다.

### • 오염 하천 정화용 현장시설

자연정화능력을 이용하여 오염 하천수를 정화하기 위한 자갈층 접촉산화법과 토양처리법의 현장 파이롯트 규모 시설이다.

### • 자동차 배출가스 연구동

지하 1층, 지상 1층, 건평 403.4m<sup>2</sup>의 자동차 배출가스 연구동은 차륜동력계, 기관동력계, 자동차 배출가스 분석장치, 배출가스 시료 채취장치, 입자상물질 측정장치, 증발가스 측정장치, 자동차 주행패턴 측정기 등으로 구성되어 있으며 국내제작 자동차의 인증시험, 에너지 소비효율 시험, 수입 자동차 배출가스 시험검사, 연료 첨가제 시험, 자동차 배출가스 방지장치 성능 평가 시험 및 자동차 배출가스 저감기술 개발연구 등에 이용되고 있다.

### • 폐수처리실험 연구동

지하 1층, 지상 2층, 건평 867.9m<sup>2</sup>의 폐수처리실험 연구동은 원내에서 발생하는 각종 실험폐수 및 오수를 처리하기 위한 처리시설과 폐하수 처리기술 연구를 위한 연구시설로 되어 있다. 처리시설은 폐수 56m<sup>3</sup>/일, 생활하수 20m<sup>3</sup>/일을 처리할 수 있는 화학적, 생물학적 및 고도처리 시설이 가동되고 있으며 연구시설로는 회전원판 접촉법, 활성 슬러지법, 가압부상법, 오존 처리법, 페라이트 처리법, 화학 처리법, 염기성 처리법 등을 연구하기 위한 벤치스케일의 각종 반응기와 연구실로 되어 있다.

이 시설은 교육훈련을 위한 학습 및 견학장으로도 이용되고 있다.

### • 생물 환경 조절실

이 시설은 규격 1.5×1.5×2.0m<sup>2</sup>되는 독립된 대기오염 폭로실 5실이 병렬로 연결되어 있고 각 폭로실은 단일 또는 복합오염물질을 동시에 폭로할 수 있으며, 각각 오염물질의 농도 및 온도, 습도를 컴퓨터에 의하여 자동조절할 수 있다. 이 시설은 각종 환경오염물질에 의한 식물의 피해특징, 감수성, 내성, 정화력 등에 관한 연구에 이용되고 있다.

### • 표준 식물 재배실

환경오염의 식물에 대한 영향을 연구하는데 필요한 표준식물, 종자 등을 재배, 증식하기 위한 온실

### • 부영양화 실험지

호소내 조류중식 제어기술 개발을 위한 부영양화 실험지이다.

### • 수생동물 실험지

호소생태계경향연구를 위한 어류 및 저서생물 사육실험지이다.

폐수처리장에서 나오는 찌꺼기속의 대장균을 95% 이상 먹여치우고 장내 세균도 죽여 쓰레기처리에 큰 효능을 지닌다는 것이지요.

처음에 지렁이 20마리를 0.8m<sup>2</sup>의 폐수찌꺼기 속에 넣고 20~25℃, PH5.8~7.8의 조건을 만들어 주고 6일이 지나면 약 50g 정도의 지렁이

배설물이 생깁니다. 이 배설물과 지렁이가 먹지않은 찌꺼기를 비교분석한 결과가 바로 지렁이의 효능을 말해주는 것이지요.

먼저 찌꺼기 속의 평균 산도는 PH6.2였는데 반해 지렁이 배설물은 5.7로 낮아졌고 물기(함수율) 역시 67.4%에서 58.2%로 떨어졌더군요.

PH가 낮아진 것은 알칼리 토양을 산성으로 중화시켰다는 것을 의미하며, 따라서 지렁이를 토양개량제로 쓸 수 있다는 해석이 나옵니다.

또 우리 연구팀이 지렁이 배설물을 원예작물의 비료로 사용하기 위해 안정성을 조사한 결과 찌꺼기 시료에는 대장균이 1mg당 평균 20만마리

[표 3] 주요 연구 장비

<ul style="list-style-type: none"> <li>• 가스/수질 분석기</li> <li>• 액체 크로마토그래프</li> <li>• 가스 크로마토그래프</li> <li>• 이온 크로마토그래프</li> <li>• 전자현미경</li> <li>• 환경조절 진탕배양기</li> <li>• 연속 배양장치</li> <li>• 소음 주파수 분석기</li> <li>• 상층 기상 관측기</li> <li>• 유도결합 플라즈마 발광 광도계</li> <li>• 대기오염 이도 측정차량</li> <li>• 호수내 저질 및 저서생물의 채취를 위한 바지선</li> <li>• 수질 시료채취용 모터보트</li> <li>• 수조제거선</li> </ul>
---

들어있었으나 배설물에서는 8천 5백 마리로 95.7% 제거되었습니다.

결국 폐수찌꺼기를 먹고 자란 지렁이 배설물은 토양개량제로 쓸 수 있고 지렁이 자체는 의약품의 원료나 가축의 사료로 이용할 수 있어 1석3조의 효과를 볼 수 있지요.”

그리고 ‘식물에 의한 오염토양 정화방법에 관한 연구’에서는 메타세쿼이아와 은행나무가 오염토양에 대한 내성이 강할뿐 아니라 중금속 흡수력도 높아 오염토양에 식재하면 오염토양을 정화할 수 있다고 1차 연구결과에서 밝혔다. 카드늄이 10ppm 오염

된 토양(자연함유량:0.14ppm)에 은행나무를 식재하면 약 5년 후, 메타세쿼이아를 식재하면 약 15년 후에 카드늄이 완전히 제거될 수 있을 것이라고.

“은행나무와 메타세쿼이아는 우수한 가로수 수종으로 널리 식재되어 있으며, 특히 은행나무는 열매와 잎이 의약품의 원료로도 사용되고 있으므로 이들 수종을 가로수로 식재보급하거나 토양오염이 우려되는 지역에 널리 식재하면 오염토양의 정화와 예방에도 기여할 수 있을 뿐만 아니라 의약품의 원료 생산에도 도움을 줄 수 있을 것입니다.”

“더 맑게 더 푸르게”라는 슬로건을 걸고 환경업무 제반에 관한 연구를 담당하고 있는 국립환경연구원.

환경연구원은 그동안 환경분야 전반에 걸쳐 2백 수십여 과제의 조사연구, 2만 수천여건의 시험검사, 1만여 명의 환경요원에 대한 교육훈련을 실시하여 국가환경업무의 브레인 역할을 수행하고 있다.

그리고 앞으로 더욱 효율적인 환경오염방지 및 오염물질 처리기술, 쾌적한 환경보전을 위한 종합환경관리기술 등 본격적인 기술개발과 연구성과의 실용화를 위한 연구개발에 주력하며, 국내의 기술협력과 국제환경정보원 조회제도의 국내창구역활을 충실하게 수행할 것이라 밝혔다.

요즈음처럼 환경에 대한 국민의 관심이 높았던 때는 일찌기 없었다. 그만큼 환경연구원에 거는 기대도 크다. 그 기대를 항상 기억해 주었으면 하는 것이 취재를 마친 기자의 바람이다.

윤희진 기자

[표 4] 현재 수행중인 연구

부 서	연구 과 제
환경보건 연구부	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 대기오염 유발 만성호흡기질환의 발생예측기법에 관한 연구</li> <li>- 환경개선을 위한 정화생물 개발 연구</li> <li>- 환경 정보 체계화에 관한 연구</li> </ul>
폐기물 연구부	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 도시 고형폐기물의 매립기법 및 안정화에 관한 연구</li> <li>- 산업폐기물 매립지 관리의 최적화 방안에 관한 연구</li> <li>- 유해폐기물 관리기술 개발에 관한 연구</li> <li>- 화학물질의 환경위해성 평가 연구</li> <li>- 환경잔류성 화학물질의 검색 및 관리체계 개발</li> <li>- 오염토양의 정화방법에 관한 연구</li> </ul>
대기 연구부	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 대기오염물질 배출량 허용기준 제정을 위한 조사연구</li> <li>- 대기매출업소 종별규모 산정방법에 관한 연구</li> <li>- 대기오염과 산성비에 의한 피해조사 및 평가에 관한 연구</li> <li>- 도시 대기오염의 특성과 광화학 반응에 관한 연구</li> <li>- 기후변화 협약에 대한 우리나라의 대응방안</li> <li>- 사업장 소음의 방지 대책에 관한 연구</li> <li>- 자동차용 경음기의 음질 개선에 관한 연구</li> </ul>
수질 연구부	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 폐하수처리 실용기술 개발에 관한 연구</li> <li>- 오폐수처리 신공법 연구</li> <li>- 비점오염원으로부터의 오염물질 유출특성조사를 위한 하천수질 관리시스템 개발</li> <li>- 폐하수처리에서 발생하는 악취의 생물학적 처리기술 개발</li> <li>- 유해액체물질의 해상유출에 따른 방지대책에 관한 연구</li> </ul>
호소수질 연구소	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 호소 부영양화 방지에 관한 연구</li> <li>- 내수면양식장 오염물질 저감기술 개발에 관한 연구</li> <li>- 먹이연쇄를 이용한 수처리 기술 연구</li> </ul>
자동차 공해 연구소	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 촉매부착 자동차의 배출가스 방지장치 성능평가 연구</li> </ul>