

## 새로운 폐수 슬러지 모니터링 센서

폐수 처리는 슬러지의 특성, 미생물 제어, 오염 방지 시스템 등 다양한 분야의 기초 지식을 필요로 하는 복잡한 공정이다. 최근 한 이탈리아 연구팀은 유럽연합 ENV 2C프로그램의 지원을 받아 새로운 폐수 처리장용 모니터링 시스템을 개발했다. 이 시스템은 무엇보다 전문적인 노하우가 그다지 요구되지 않는 수준의 슬러지 관리 시스템에 많은 이점을 제공할 것으로 평가된다.

폐수의 유형에 따라 처리 조건들이 다양하기 때문에 폐수 성분의 정확한 모니터링은 매우 중요한 일이다. 예를 들면, 활성슬러지의 처리는 pH, 온도, 염분과 같은 슬러지의 미생물 균형을 결정짓는 몇 개의 물리화학적 파라미터들에 크게 의존한다. 또 침전 및 슬러지 형성 속도, 산소 공급, 질산화 등도 폐수처리 공정에서 중요한 역할을 한다.

이 새로운 기술은 질산화를 통해 질소를 제거할 때 현재 특허 출원 중인 바이오센서 기술을 이용해 비용이 저렴한 모니터링 시스템을 제공하는 것이다. 특히 이 센서는 질산화 과정에서 질산화 조건과 억제 요인을 결정짓는 중요한 기능을 담당한다. 또한 이 센서는 각 폐수 처리장에서 공정진행에 따라 적절하게 컨트롤할 수 있는 가능성을 제공한다. 여기에는 바이오 첨가제, 분말형 활성 탄소(PAC), 산소 컨트롤 또는 슬러지 컨트롤 등이 포함된다.

이 혁신적인 센서 시스템을 이용하면 여러 효과를 거둘 수 있다.

먼저, 저비용 모니터링을 통해 폐수의 배출 농도를 향상시키고, 간단한 컨트롤 로직 인터페이스(control-logic interface)를 이용해 에너지 소비를 줄일 수 있다. 또 폐수의 유입과 배출 단계에서 암모니아 성분을 모니터링 할 수 있기 때문에 이 센서는 처리장의 작업 효율성을 판단하는 데 중요한 데이터를 제공한다.

한편 이 시스템이 아직은 개발 단계에 있지만 소규모 활성 슬러지 처리장에 적합한 솔루션을 제공할 것으로

전망된다. 사용법도 간단하기 때문에 전문 기술자가 필요없으며 처리 효율 향상과 이에 따른 경제적 비용 절감 효과도 기대된다.

## 새로운 질량 분광계 개발

디젤 엔진에서 방출되는 오염물질을 감소시키는 것은 에너지부의 최우선 과제이다. 오크리지 국립연구소(Oak Ridge National Laboratory : ORNL)에서 개발된 새로운 질량분광계(MS)가 측정과정의 혁신적인 방법을 통해 이 문제의 해결에 많은 도움을 주고 있다.

SpaciMS의 실리카 모세관은 엔진의 배출구 내에 설치되기에 충분할 정도로 훌쭉하며, 그곳에서 잘 작동될 수 있도록 견고하다.

Bill Partridge이 이끌고 있는 ORNL 연구원들은 촉매 반응과 배출가스 재순환에 의한 수행성을 향상시키기 위해 미국에서 가장 큰 디젤 엔진 제작회사인 Cummins사와 같이 연구를 수행했다.

“방출되는 배출가스들에는 NOx, 탄화수소, CO2, 산소 등이 있는데, 이를 측정하기 위한 전통적인 분석방법들은 화학적 발광, 불꽃 이온화, 비분산 자외선 및 상자성 분석기 등이 있다.” 라고 Partridge 은 설명했다.

이러한 측정물질들은 제한돼 있는데 그 이유는 그런 측정방법들이 정상상태 측정이기 때문이다. 그러므로, 이러한 측정들은 엔진이 예열되거나 속도가 변할 때 만들어지는 빠르며 일시적인 오염물질 寡藪대한 정확한 정보를 제공해주지 못한다. 전통적인 분석기기들은 오염물질 방출 운동학 정보들을 잘못 측정할 수도 있는데, 그 이유는 그러한 측정법들이 일시적인 최대값을 이하로 측정할 경우, 일시적인 변화폭 이상으로도 측정될 수 있기 때문이다.

SpaciMS는 32-마이크론 실리카 모세관을 이용하며, 배출구의 진공 및 입구의 상압조건에서 설치된다. 모세관들의 출구 끝은 이온화 챔버 및 MS로 샘플 가스를 보내는 펌프에 연결된다. 몇 가지 시험의 경우 전체 모

세관의 길이는 단지 61cm 인데, 이 때문에 측정장비가 배출구 바로 오른쪽 옆에 설치될 수 있다.

좁은 튜브들과 작은 샘플 크기는 측정시험이 최소한으로 간소화 될 수 있음을 의미하며, MS 는 1MHz 이상의 속도를 가지면서 측정된다. mm 단위의 두께 및 cm 단위의 길이를 갖는 채널이 부착된 전형적인 모노리스 형태인 촉매 변환기 내부에서 측정될 경우, 좀더 이러한 특성들이 중요한 장점이 된다. 측정기는 실시간에 채널에 따라서 화학적 분포를 측정할 수 있도록 해준다.

디젤 엔진 오염물질 방출을 분석함으로써 다양한 물질들이 검출되며, SpaciMS은 NO, NO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, N<sub>2</sub> 뿐만 아니라 CH<sub>2</sub>O 와 C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> 같은 탄화수소도 측정할 수 있다. 이 기술은 현재 대형 디젤 및 새로운 중형 V-8 엔진의 수행성을 최적화하기 위해 Cummins사 및 ORNL 연구원들이 이용하고 있다.

## 대기 중에 존재하는 이산화탄소와 이소프렌의 상호작용

두 종류의 지구 오염 물질이 서로 상쇄 작용을 발휘한다는 사실이 미국 콜로라도 대학 연구팀에 의해 밝혀졌다. 즉 산림지 나무에서 배출되는 이산화탄소와 탄화수소(hydrocarbons)가 서로 상쇄 작용을 발휘하여 공기 오염 문제에 일부 도움이 된다는 내용이다.

지구 온난화에 주역을 담당하는 물질로 알려진 이산화탄소는 지상의 오존 공해에 대한 원인 물질로 작용하는 탄화수소를 감소시키는 작용을 발휘한다고 본 대학 박사 과정 학생 Todd Rosenstiel은 밝혔다.

포플라, 유칼리 나무, 아카시아 등의 수종으로 구성된 상업용 산림지에서 오존 형성에 상당한 기여를 하고 있는 물질인 높은 반응성의 화학 물질 이소프렌(isoprene)이 다량 배출되고 있다고 Rosenstiel은 말했다.

콜로라도 대학 화학과와 생화학과 교수인 Fall은 본 대학 Cooperative Institute for Research in Environmental Sciences(CIRES)의 Monson과 함께 매년 약 5억 톤

의 이소프렌이 지구의 대기로 배출되고 있으며, 미국의 남동부에는 이러한 이소프렌을 배출해 내는 수종들이 많이 존재하고 있다고 말했다.

Fall에 의하면 유전자 공학을 통한 환경 친화적 포플라 나무의 생산으로 이러한 이소프렌의 배출량을 줄일 수 있다는 연구 결과가 콜로라도 대학과 컬럼비아 대학 연구팀에 의해 제시된 바 있다고 한다.

거의 대부분 상업 용도의 산림지에서 많은 양의 이소프렌이 배출되고 있기 때문에 이러한 산림지가 지역적인 오존 공해를 증가시키며 지구 기후 변화에 중요한 역할을 담당하는 메탄의 수명을 증가시키고 있다고 "Nature" 지에 보고하였다.

Fall과 Monson 연구팀은 학교 온실에 포플라 나무를 심어 잎 세포와 엽록체를 분리한 후 이소프렌과 이산화탄소의 연관성에 대해 실험했다. 그 결과 잎 세포에서 배출되는 이소프렌의 배출량이 감소함에 따라 실험실의 이산화탄소 함량이 증가하는 것으로 나타났다.

이들 연구팀은 현재 이소프렌과 관련된 여러 가지 연구 과제들을 수행하고 있으며, 이러한 내용 가운데에는 나무로부터 이소프렌의 배출량을 조절하는 것으로 생각되는 식물 세포내 효소 작용의 저해에 관한 것이 포함되어 있다.

## 대기중 온실가스 사상 최고 수준

대기 중 온실가스량이 사상 최고 수준을 기록하고 있으며 온실가스 증가에 따른 지구온난화 현상이 가속화되고 있다고 BBC 인터넷판이 영국 과학자들의 보고서를 인용, 최근 보도했다.

영국 환경식품농촌부(Defra)가 발표한 '지구 대기 연구 프로그램 2000-2002'이라는 보고서에 따르면 대기중 온실가스량은 지난 2001년 최고 수준을 기록한 것으로 나타났다.

그러나 기온 상승으로 동토층이 해빙될 때 온실가스를 배출하는 것처럼 지구온난화가 또다른 온난화 추세를

야기하는 현상이 일어나 대기중 이산화탄소량을 안정적으로 유지하는 일이 어려워 질 것이라고 보고서는 지적했다.

보고서는 또 지난해가 1860년 기후관측 이래 1998, 2001년과 함께 가장 기온이 높았던 해 가운데 하나였다고 밝혔다. 보고서는 또 오존층이 금세기 중반쯤 회복될 것이라고 전망했다.

보고서는 또 영국이 유엔기후변화협약(UNFCCC)에 따른 지난 2000년까지 온실가스 감축 목표치를 초과했다고 밝혔다.

마이클 미처 환경장관은 “이번 보고서는 영국이 온실가스배출 문제 대처 과정에서 진전을 이루고 있음을 보여주지만 대기 중 온실가스 농도를 안정적으로 유지하기 위해선 더 많은 노력이 필요하다”고 밝혔다.

그는 그러나 “보고서에 따르면 영국은 UNFCCC가 정한 목표치를 초과 달성한 것으로 나타났다”면서 “영국은 오는 2008년~2012년까지 온실가스 배출량을 1990년 수준에 비해 12.5% 감축키로 한 교토협약 목표치도 초과하는 과정에 들어섰다”고 말했다.



## 최신 수처리기술 세미나 및 상담회 참가업체 모집

연합회는 회원들의 업무효율과 깨끗한 환경오염물질 처리를 위해 아래와 같이 세미나 및 상담회를 개최하고자 하오니 신기술보유업체의 많은 참석 바랍니다.

### 아 래

- 목 적 : 폐수배출시설에 대한 관심고조에 따라 배출업소의 방지시설 추가설치 및 개선이 요구되는 바 수처리기술 보유업체와 배출업체간의 정보교류의 장을 마련, 수처리기술발전과 더불어 깨끗한 환경보전에 기여하고자 함
- 주 최 : 한국환경기술인연합회, 지역환경기술개발센터
- 후 원 : 환경부
- 장 소 : 경기도 안산, 대전충남, 부산
- 일 시 : 2003년 3월 말경
- 세미나 및 상담회 주요내용
  - 수처리관련 정책 및 법해설
  - 질소인처리및 최신 수처리기술 : 6개업체
  - 수처리관련 약품(촉매 포함) : 3개업체
  - 수질측정장비 등 : 2개업체
- 참 가 비 : 회당 100만원(자료집, 상담장(이젤 등 일체) 기타 준비물등이 지원됩니다.)
- 접 수 마 감 : 2003년 3월 10일까지 10개업체 선착접수
- 자세한문의 : (02)852-2291

\* 세미나 및 상담회 일정은 변경 조정될 수도 있습니다 \*