

## PC4 영산강 유역 방류수의 유기오염물질의 특성 규명

이문희\*, 한상국

목포해양대학교 해양시스템공학부 해양환경공학전공

### 1. 서 론

오늘날 산업화, 공업화의 발달로 수많은 난분해성 물질이 출현함으로써 기존의 COD, TOC등과 같은 일반적 화학분석법으로는 수질 안전성 확보가 어려워졌다. 특히 폐수 중의 난분해성 물질은 그 종류가 다양하여 기존 처리 공정으로는 더 이상 조절이 되지 않아 방류수에 의한 오염이 새로운 하천오염원으로서 영향을 미칠 가능성이 높다. 일반적으로 하천수 중에 존재하는 수중 유기화합물질은 수백 종으로 존재하고 있으나, 국내 수질 기준에 올라있는 유기물의 수는 수십 종 정도로 한정되어 있고, 아직까지 하천 유입 방류수중의 화학물질종의 정상분석 또는 이들의 종합적 독성도에 대한 정확한 지표설정이 되어있지 않다.

따라서, 본 연구는 일반적인 화학분석법으로는 대상수질의 정상 특성을 평가하기엔 역부족이므로 다성분 일체분석법을 이용하여 영산강 유역 방류수의 유기오염물질의 특성을 규명하고자 한다.

### 2. 재료 및 실험 방법

본 실험에서의 시료는 광주하수, 나주하수, 장성하수, 화순하수의 생활하수 종말처리장의 방류수와 광주송대, 담양금성, 영암신북, 화순금성 농공단지의 폐수 방류수를 2003년 4회에 걸쳐 채수하여 시료로 사용하였다.

일본의 북구주 환경연구소에서 개발한 310종의 화학물질을 동시에 검증하는 방법, 즉 다성분 일체분석법을 본 연구에서 확립하여 실험에 적용하였으며, 다성분 일체분석법을 위한 시료 농축방법은 액액 추출법(LLE)을 사용하였다.

시료수 500ml을 분액깔때기에 넣은 후 시료가 많이 오염된 지점의 시료수에는 NaCl 15g을 주입하고 시료수의 pH를 Phosphate buffer로 pH7로 맞춘후 Dichloromethane 50 ml를 넣고 10분간 Shaking 후 하등액을 추출하는 과정을 2회 반복한다. 분리한 Dichloromethane을 적당량의 무수황산나트륨( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ )을 넣어 탈수 시킨 후, glasswool을 넣은 깔대기를 이용하여 통과시켜 부유물질을 제거 시켰으며, 시수를 받는 삼각플라스크에는  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ 를 넣어 탈수되게 하였다. 그리고 KD 농축기로 옮겨 최종 1ml가 되게 70°C Water bath에서 농축한다. 후에 Hexane 1ml정도 첨가하여 최종적으로 물질이 1ml Hexane층에 농축되게 한다. 냉각수에서 잠시 냉각시킨 후 최종 농축액 1ml를  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ 가 첨가된 시료보관 셀에 옮겨 담는다.

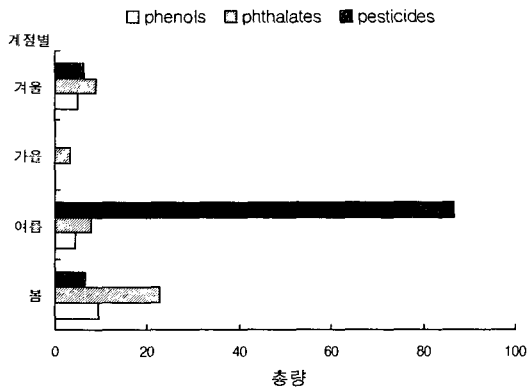
추출 농축이후 10ppm Internal Standard를 20 $\mu\text{l}$  첨가하고 최종 농축액에서 1 $\mu\text{l}$ 를 air plug injection method로 취하여 GC/MS SIM으로 분석한다.

### 3. 결과 및 고찰

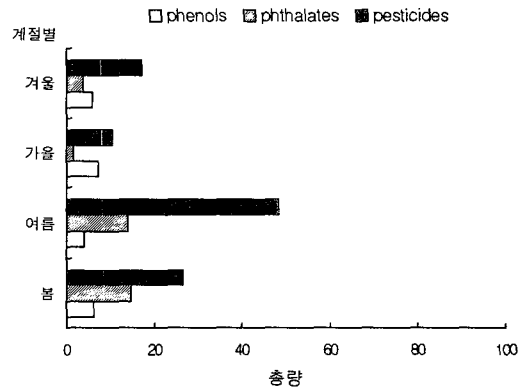
#### 3.1 영산강 유역 방류수의 성상별, 계절별 특성

생활하수에서는 Ailhatic compounds 3종, Benzenes 1종, Polycyclic compounds 2종, Ketones 1종, Phenols 3종, Aromatic amines 4종, Nitro compounds 2종, Pesticides 6종, 농공 폐수에서는 Ailhatic compounds 6종, Benzenes 2종, Polycyclic compounds 2종, Ketones 1종, Phenols 2종, Phthalates 2종, Aromatic amines 6종, Nitro compounds 1종, Phosphoric esters 2종, Pesticides 9종이 총 4회중 2회 이상 검출되었다.

여름철에 생활하수와 농공 폐수에서 Pesticides가 다중 고농도로 검출되었으며, 특히 농공 폐수에서는 계절에 상관없이 phenols, phthalates, pesticides가 검출되었다.



생활하수의 phenols, phthalates, pesticides의 계절에 따른 농도 비교



농공폐수의 phenols, phthalates, pesticides의 계절에 따른 농도 비교

### 4. 요약

본 연구결과로부터, Phenols, Alihatic compounds, Aromatic compounds, Phthalates, Pesticides와 같은 유기오염물질로 인한 영산강 유역 방류수의 오염을 알 수 있었고, 하수 성상별, 계절별로 검출된 물질을 보면 농공 폐수가 생활하수보다 다종의 유기오염물질들을 포함하고 있음을 알 수 있었다. 특히 여름철에 다량의 농약 사용으로 인해 Pesticides가 다중 고농도로 검출되었으며, Phenols, Phthalates는 주변공장의 제조과정에서 발생된 유기물질들에 의한 오염으로 추측된다. 또한, 검출 화학물질 중에서 dieldrin, edosulfan, diethyl phthalates와 같은 환경호르몬성 물질이 포함되었다.

### 참 고 문 헌

Kiwao Kadokami, 1995, Simultaneous Determination of 266 Cenicals in Water at ppt Levels by GC-Ion Trap MS, Analytical Sciences, 11, pp. 375~384.  
 강준원, 박훈수, 1998, 상수원수중 오염 농약류 및 미량 유기물의 분석, 한국물환경학회지, 14(13).