

# 都市 河川의 水質 綜合管理 技術 開發(I)

沈 淳 輔\* · 韓 在 錫\*\* · 沈 揆 哲\*\*\* · 金 萬 植\*\*\*

## 1. 서 론

고도 산업사회의 필요악적인 각종 하수 및 폐수가 자연히 하천으로 유입되고 있으며, 더욱이 대부분의 도시하천은 이미 그 자정능력의 한계를 훨씬 넘어 하천의 수질오염은 극도로 심화되었다.

대다수 국민의 생활공간으로서 도시하천의 총체적 수질오염방지와 적정수질의 수질정화 및 최적관리는 복지사회 구현을 위한 실천적 국책과제가 되었다.

그러나, 여러 관계문헌에서 볼 수 있는 바와 같이 각급 중요한 수질인자는 이미 적정 기준치보다 몇배로 초과하여 도시하천의 수질오염이 심화되었으나, 수질관리를 위한 지금까지의 연구는 대부분 단편적인 수질오염 실태 조사 및 분석과 부분적이고 분산적인 대책마련 단계에 있는 실정이다.

따라서, 본 연구의 목적은 중부권의 중심도시인 청주 및 대전을 관통하여 흐르면서 금강수질의 주 오염원인 도시하천(무심천, 석남천, 미호천, 갑천, 대전천, 유등천 등)의 수질상태를 종합적으로 개선시킴으로서 궁극적으로 수계내 한정된 양질의 수자원을 최적 활용할 수 있는 체계적이고 종합적인 수질관리시스템을 개발하고자 한다.

---

\* 忠北大學校 土木工學科 教授, 技術士  
\*\* 忠北大學校 土木工學科 博 修  
\*\*\* 忠北大學校 土木工學科 碩士課程

이를 위해, 각 도시하천의 수질오염원별 이·화학적 오염실태를 면밀히 조사 및 분석하고, 오염심화된 하천내의 수생태계에 대한 변화추이와 그 대책 및 중금속의 수질오염현상과 그 과정을 추적하여 조사 및 분석하고자 한다.

또한, 정량적 수문·수리학적 하천 흐름체계에 대하여 종합 조사·분석하고, 하수 및 폐수처리장에서의 처리효율을 높임으로서 처리후의 배출수질을 향상시킬 수 있는 신공정개발 및 이의 최적 운영방안에 대하여 집중적으로 연구하고자 한다.

동시에, 저수 및 갈수시의 알맞는 하천 유지용수의 확보를 위한 다목적 댐의 최적 운영률을 결정함으로써, 총체적으로 도시하천의 수질을 종합관리할 수 있는 새로운 기술을 개발하고자 한다.

## 2. 도시하천의 수자원 최적활용을 위한 종합 수질관리시스템 개발

도시하천의 이·화학적 수질현황, 수생태계의 변화, 중금속 오염, 폐수 및 하수처리장의 효율적 처리와 최적 유지관리 등의 도시하천 수질관리를 위한, 중요한 제 인자를 고려한 정량적·정성적인 최적 수질관리 시스템을 개발하여 오염이 심화된 도시하천의 수질을 종합적으로 개선할 수 있는 방법을 연구하고자 한다.

이를 위해, 각 연구내용에 대한 유기적인 관계를 도시하면 그림 1 과 같다.

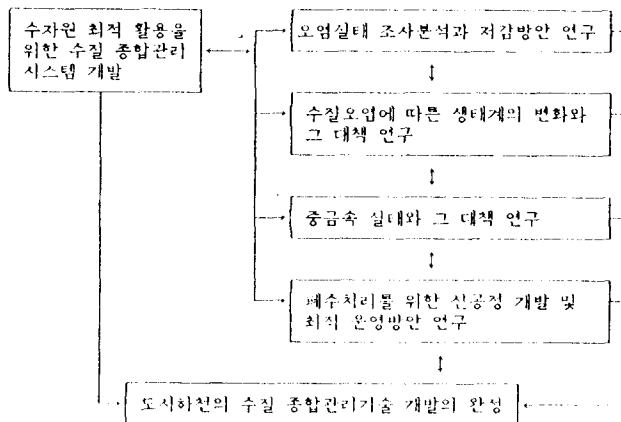


그림 1. 세부 연구내용별 협동연구 상관관계

### 3. 도시하천의 오염실태 조사분석과 저감방안

청주와 대전을 중심한 도시하천의 오염실태를 조사·분석하고, 그 원인을 규명함으로써 오염의 원인별로 저감방안을 모색하여 도시하천의 총체적 수질정화 방법을 강구하며, 도시하천의 수질 종합관리기술 개발에 기초적 자료를 제공하고자 한다.

### 4. 도시하천의 수질오염에 따른 생태계의 변화와 그 대책

도시하천의 수질 종합관리기술 개발에 대한 연구의 일부로 수질오염에 따라서 생태계가 변화하는 실태를 조사·분석하고, 생태계가 수질오염의 정화에 기여할 수 있는 방법을 규명하여 연구하고자 한다.

### 5. 도시하천의 중금속 실태와 그 대책에 관한 연구

도시하천의 중금속 오염실태를 Sediment, Suspended particulate aqueous phase 및 식물체에 함유되어 있는 중금속을 Multielement 별로 분석하고, 물질의 형태를 확인한다. 이를 통하여 점오염별 중금속 오염실태를 조사하고 그 대책을 수립한다.

### 6. 폐·하수처리를 위한 신공정 개발 및 최적운용 방안에 관한 연구

도시하천의 주 오염원인 가정 오·하수, 공장 및 산업폐수, 관개용수, 축산폐수 등을 처리하는 하수 종말처리장, 분뇨 처리장, 폐수 종말처리장의 제거기작 및 신공정을 개발하고, 도시하천 오염물질의 경제적 처리체계에 관하여 연구하므로써 도시하천의 수질 종합관리기법 개발을 한다.

## 7. 결 론

본 연구가 성공리에 수행되면, 도시하천의 수질 종합관리를 위한 Software 및 Hardware 에 대한 새로운 기술이 개발될 뿐만 아니라, 다음과 같은 큰 결과가 기대된다.

- (1) 우리나라 오염이 심화된 도시하천에 알맞는 종합 수질관리를 위한 Expert Interactive Computer Systems 가 개발된다.
- (2) 수질변동 및 예측모형의 중요한 수질지표인자들에 대한 시각적 화면 display 를 위한 graphic modules 이 개발된다.
- (3) 도시하천에서 한정된 수자원의 최적활용을 위한 정량적·정성적 종합 수질관리 시스템이 개발된다.
- (4) 농약잔유물에 의한 도시하천의 오염과 오염부하량을 산출함으로써 농약의 안전 사용기준을 설정하는 기초자료를 제공할 수 있다.
- (5) 수질 오염에 따른 Algae 의 성장과 부영양화의 상관관계를 파악함으로써 도시하천의 수질 종합관리기술개발에 기여한다.
- (6) 중금속이 수질환경에 미치는 Parameter를 규명하여 도시하천 수질의 종합평가에 기여한다.
- (7) 질소와 인의 제거특성을 고려한 생물학적 모델정립 및 정량화에 대한 기초연구가 달성된다.
- (8) 현 폐수처리시설의 효과적인 운전개선 등에 의한 질소와 인의 경제적 처리방안 제시 및 부영양화 방지를 위한 기술이 축적된다.
- (9) 현 도시하수처리시스템의 문제점이 분석되고, 해결방안이 모색됨으로써 도시하천 종합 수질관리기술개발에 기여하게 된다.

## 참 고 문 헌

- 1) 심 순보, 한 재석 외, 도시하천의 수자원 최적관리를 위한 다차원 수질 모델의 개발, 한국과학재단, No. 862-1303-013-2, 1988.
- 2) Burn, D.H. and E.A. McBean, Optimization Modeling of Water Quality in an Uncertain Environment. WRR, 21(7), 934-940, 1988.
- 3) Thomas G. Sanders, et.al., Design of Networks for Monitoring Water Quality, Water Resources Pub., 1983.
- 4) Daniel P. Loucks, Jerry R. Stedinger, Douglas, A. Haith, Water Resource Systems Planning and Analysis, Prentice-Hall Inc., 1981.
- 5) Cheng, R.T., V.Casulli, and S.N. Milford, Eulerian-Lagrangian Solution of the Convection-Dispersion Equation in Natural Coordinates, Water Resour. Res., 20(7), 944-952, 1984.
- 6) Kpekata, A.E., Polychlorinated biphenyls(PCBs) in the River Avon and Frome, Bull. Environ. Contam. Toxicol., 26, 769, 1981.
- 7) Kim, J.H., H.T. Mun, B.M. Min and K.J. Cho, Nitrogen and phosphorus dynamics in a salt marsh at the Naktong River estuary, Korean J. Ecology. In press, 1989.
- 8) Tessier, A., Campbell, P.G.C. and Bisson, M., Can. J. Earth Sci. Vol. 17, 90-105, 1980.
- 9) Mattigod, S.V., Page, A. and Thornton, I., Soil Sci. Am. J., Vol. 50, 254, 1986.
- 10) Moon, C.H. and Thornton, I., Environ. Technol. Let., 6, 1989.
- 11) Lee, S.E., Shin, H.S. and Paik, B.C., Treatment of Cr(VI)-containing wastewater by addition of powdered activated carbon to the activated sludge process, Water Res., Vol., 23(1), 67-72, 1989.
- 12) Shin, H.S., Park, H.S., Enhanced nutrient removal of immobilized activated sludge system, Biotech, Letter Apr., 1989.