

만경강 수질자료 특성분석

Property Analysis of the Water Quality in Mankyong River

*김원장 · 조국현 · 엄명철 · 이광야(농기공)

*Kim, won jang · Jo, guk hyun · Eom, myung chul · Lee, kwang ya

Abstracts

By the explosive increase of population and industrialization the security of water resources is required, and water resource pollution problem is emerging as a serious social issue. For the ongoing Saemankeum project, lots of efforts are being put together to manage the water quality of the Saemankeum above a certain level, and it is sure that water quality management problem of main inflows from Mankyung River and Dongjin River is very important. Based upon the water quality data of Mankyung River this report examines its correlative characteristics by water quality sampling point factors and the water pollution resource factors, and subjects to provide elementary data for efficient water quality management of Mankyung River.

I. 서론

인구의 급속한 증가와 산업화로 수자원의 확보가 요구되며 동시에 수자원의 오염이 심각한 사회문제로 대두되고 있다. 주곡의 자급자족을 위한 농지조성과 담수호를 조성하여 부족한 수자원을 확보하는 국가 사업인 새만금간척종합개발사업이 진행됨에 따라 새만금 담수호 역시 시화호 같은 수질오염 문제가 발생함으로서, 담수호 본래의 기능을 수행하기 어렵다는 우려가 많은 실정이다. 현재 구축예정인 새만금호의 수질을 일정수준 이상으로 관리하고자 하는 많은 노력들이 진행중이며, 새만금호로 유입되는 주요 하천인 만경, 동진강의 수질관리가 중요한 과제로 대두되고 있다. 본 연구는 새만금 상류하천인 만경강의 수질자료를 대상으로 수질관측 지점별, 수질오염 인자별 상관특성을 고찰하여 만경강 수질의 효율적 관리를 위한 기초자료를 제공하는데 그 목적이 있다.

II. 내용 및 방법

본 연구에서 이용되는 자료는 만경강의 환경부 수질측정망 지점중 만경강 상류의 고산, 전주, 삼례, 김제, 소양천1, 소양천2, 전주천1, 전주천6, 삼천1, 삼천2, 익산천 등 총 11개 관측지점에서 측정된 수온, pH, DO, BOD, COD, SS, T-N, T-P, EC 등 9개 수질항목이다. 각 수질측정자료는 월 1회 측정된 자료로 이들 수질항목을 토대로 월별 변동특성과 수질인자 및 관측지점별 상관성을 산정하였다. 1993년부터 2001년까지 측정치를 대상으로 지점별, 수질인자별로 모상관계수(Pearson correlation coefficients)를 각각 산정하여 상관성에 따라 통계적 특성을 고찰하였다.

Ⅲ. 지점 수질 특성

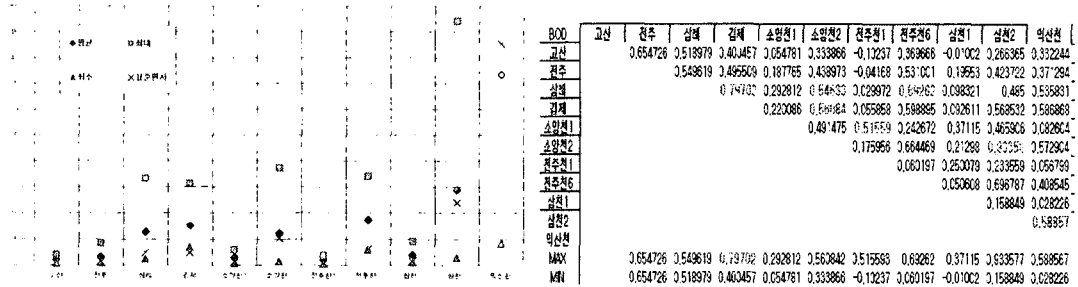
3.1 일반현황

2001년도 환경부 측정망 자료를 각 지점별로 고찰하면 다음과 같다. 고산 지점은 만경강의 최상류 관측지점으로 동상 및 대아, 경천저수지가 위치하고 있으며, 이들 저수지의 방류량에 따라 유량이 결정된다. 평시에도 비교적 유량이 많고 양질의 수질을 유지하고 있어 하천수질목표 I 등급으로 고시되어 있다. 2001년 평균수질은 BOD 1.3mg/L로서 목표수질인 I 등급에 조금 못미치는 수준이지만 최근 5개년간의 평균 수질은 비교적 양호한 수질을 유지하고 있다. 전주 지점은 만경강 본류에 위치한 지점으로 고산천 하류의 전주하수처리장 방류수의 영향을 받지 않는 삼례보에 위치하고 있다. 목표수질기준 I 등급으로 고시되어 있으나 2001년 평균수질은 BOD 1.8mg/L로서 수질기준 II 등급을 유지하고 있다. 삼례 지점은 전주천과 고산천이 합류한 후의 만경강 본류지점으로 목표수질기준 II 등급으로 고시되어 있으며 전주천 하류부에서 전주하수처리장 방류수가 합류된 후 고산천과 합류되므로 수질이 좋지 않은 편이다. 2001년도 평균수질은 BOD 5.7mg/L로서 하천수질 환경기준 III 등급을 유지하고 있다. 소양천1 지점은 완주군 소양면에 위치한 만경강 지류인 소양천의 상류부로 목표수질은 I 등급으로 고시되어 있으나, 2001년 평균수질은 BOD 1.3mg/L로서, 이를 약간 상회하고 있다. 소양천2 지점은 완주군 용진면에 위치한 소양천 하류부로 목표 수질기준은 I 등급으로 관리하고 있으며 2001년 평균 수질은 BOD 2.5mg/L로 II 등급을 유지하고 있다. 전주천1 지점은 만경강 지류인 전주천의 최상류 지점으로서, 2001년 평균수질은 BOD 1.0mg/L로서, 수질 목표 등급 I 등급을 유지하고 있다. 삼천1 지점은 전주천과 합류하는 지천의 상류로서 삼천취수장 상류부 지점이다. 수질목표 II 등급으로 관리하고 있으며 2001년 평균 수질은 BOD 2.2mg/L로서 이를 만족하고 있다. 삼천2 지점은 전주천과 합류하기 직전의 삼천 하류로서, 전주시 완산구 효자동 지점으로 목표 수질은 II 등급으로 설정하여 관리하고 있으나 2001년 평균 수질은 BOD 4.8mg/L로서 III 등급 수준을 유지하고 있다. 전주천6 지점은 삼천과 전주천이 합류하고, 이후 전주하수처리장의 방류수가 합류되는 하류부로서 목표수질기준은 V 등급이다. 2001년 평균수질은 BOD 6.6mg/L로서 목표수질 V 등급 보다 더 양호한 수질을 보이고 있으나 상대적으로 타 지점에 비하여 질소와 인산의 농도가 높게 나타나고 있다. 이는 전주하수처리장이 유기물에 대한 처리효율은 높은 반면에 영양염류인 질소와 인의 처리가 제대로 이루어지지 않기 때문이다. 익산천 지점은 상류에 왕궁축산단지가 있어 상당량의 축산분뇨의 유입이 있는 지점으로 목표 수질은 I 등급으로 관리하고 있으나 2001년 평균수질은 BOD 24.7mg/L로서 등급 외의 수질을 보이고 있다. 그러나 향후 새만금 수질개선대책의 일환으로 실시될 왕궁축산단지에 대한 축산분뇨 처리대책이 실시되면 익산천의 수질도 상당 부분 개선될 것으로 보인다. 김제 지점은 유천이 합류된 직후의 지점으로 목표수질은 II 등급으로 고시되어 있으며 만경제수문이 있어 해수의 영향을 받지 않는 만경강 본류의 최하류 지점이다. 2001년 평균 수질은 BOD 6.8mg/L로서 수질기준 IV 등급을 유지하고 있다.

3.2 지점별 수질 특성

수질항목별 관측특성의 상관성을 분석한 결과 수온의 경우 만경강 상하류 지점별로 높은 상관성을 나타냈다. pH는 소양천의 상관계수 0.63이 가장 높은 값을 나타냈으며 부의 상관성도 일부 지점간 발생하였다. DO는 전주천1과 소양천1, 삼천2와 소양천2가 각각

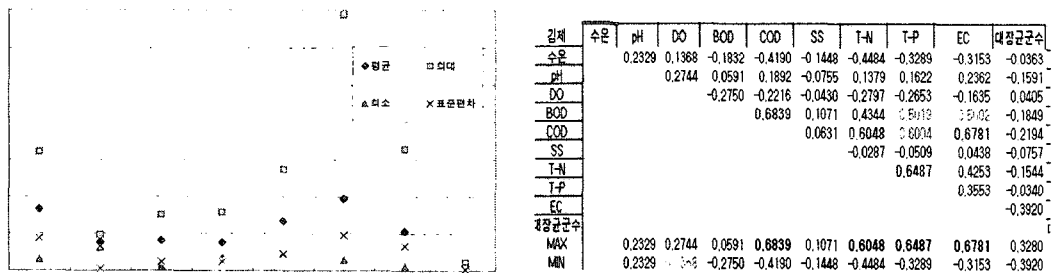
0.83, 0.84로 비교적 높은 양의 상관성을 나타냈다. BOD는 Fig. 1에서 보는바와 같이 삼례와 김제 0.80, 소양천2와 삼천2 0.93 삼례와 전주천6 0.69로 상관계수가 산정되었다. COD는 삼례와 김제 0.85, 소양천2와 삼천2 0.87 김제와 전주천6 0.75로 BOD와 유사한 경우를 일부지점간에서 확인할 수 있었다. SS는 지점간 상관성이 ± 0.5 이하로 나타났다. T-N은 삼례와 김제 0.88, 삼례와 전주천6 0.71, 김제와 전주천6 0.78, 소양천2와 삼천2 0.86, 김제와 익산천 0.71로 상관계수가 산정되었다. T-P는 삼례와 김제 0.70, 소양천2와 삼천2 0.87 삼례와 전주천6 0.70로 상관계수가 산정되었다.



<Fig. 1> Water quality(BOD) characteristics by sampling point factors(1993~2001)

3.3 수질항목별 특성

고산지점은 수온과 DO의 상관계수가 -0.74로 산정되었으며 전주지점도 수온과 DO의 상관계수가 -0.65, 삼례지점은 BOD와 COD가 0.64, COD와 T-P가 0.68 COD와 EC가 0.69로 상관계수가 산정되었다. 김제지점은 Fig. 2에서 보는바와 같이 BOD와 COD가 0.68, COD와 EC 0.68, 소양1지점은 수온과 DO -0.69, BOD와 COD가 0.70, 소양2지점 DO와 BOD -0.75, BOD와 COD가 0.94, BOD와 T-P 0.79, 전주천1 수온과 DO -0.69, 전주천6 COD와 EC 0.64, 삼천1 수온과 DO -0.78, 삼천2 BOD와 COD가 0.95, COD와 T-N 0.88, 익산천 BOD와 COD가 0.80으로 상관계수가 산정되었다.



<Fig. 2> Water quality characteristics of Kimje (1993~2001)

IV. 결과 및 고찰

새만금 상류하천인 만경강의 효율적 하천수질 관리의 기초자료로 활용코져, 1993년부터 2001년까지 만경강의 환경부 하천 수질측정치를 대상으로 수질항목간의 상관성을 규명하기 위하여 지점별, 수질인자별로 모상관계수(Pearson correlation coefficients)를 각각 산정하였다. 수질항목별 관측특성의 상관성을 산정한 결과 수온의 경우 만경강 상하류 지점

전체가 비교적 높은 상관계수를 나타냈으며, BOD는 삼례와 김제 0.80, 소양천2와 삼천2 0.93, COD는 삼례와 김제 0.85, 소양천2와 삼천2 0.87, T-N은 삼례와 김제 0.88, 소양천2와 삼천2 0.86, T-P는 소양천2와 삼천2 0.87로 상관계수가 산정되었다. 또한 지점별 수질항목간의 상관성의 경우 고산지점은 수온과 DO의 상관계수가 -0.74, 전주지점 수온과 DO의 -0.65, 삼례지점 BOD와 COD가 0.64, COD와 T-P가 0.68 COD와 EC가 0.69, 김제지점은 BOD와 COD가 0.68, COD와 EC 0.68, 소양1지점 수온과 DO -0.69, BOD와 COD가 0.70, 소양2지점 DO와 BOD -0.75, BOD와 COD가 0.94, BOD와 T-P 0.79, 전주천1 수온과 DO -0.69, 전주천6 COD와 EC 0.64, 삼천1 수온과 DO -0.78, 삼천2 BOD와 COD가 0.95, COD와 T-N 0.88, 익산천 BOD와 COD가 0.80으로 상관계수가 산정되었다.

참고문헌

1. 양운진. 1998. "울산지역의 지하수 수질에 관한 통계학적 연구", 한국환경과학회지 제7권 제4호 pp.461-466
2. 김재윤. 1996. "대청호 유역의 수질변동 특성 및 상관성에 관한 연구", 한국환경과학회지 제5권 제6호 pp.763-770
3. 백경원, 정용태, 한건연, 송재우. 1996. "한강하류부 수질의 통계학적 해석", 한국수자원학회지 제29권 제2호 pp.179-190
4. 이무강, 황정욱, 최영광. 1996. "다변량 해석에 의한 마산만 저층수의 수질평가", 한국환경과학회지 제5권 제1호 pp15-23
5. 신성교, 박청길, 송교육. 1997. "주성분 분석법을 이용한 낙동강 하구 해역의 수질 평가", 한국환경과학회지 제7권 제2호 pp171-176