

만경강 유역의 오염부하 유출특성에 관한 연구

A Study on the Characteristics of Pollutant loads runoff
in the Drainage Area of Mangyeong River

엄 명 철* · 이 광 야(농업기반공사) · 권 순 국 (서울대)
Eom, Myung-Chul*, Lee, Kwang-Ya · Kwun, Soon-Kuk

Abstract

The object of this study is to analyze the characteristics of pollutant loadings on rainy day compared with normal day in the Mangyeong catchment area of Saemangeum tidal reclaimed area.

On rainy day, the concentrations of BOD, COD, T-N and T-P are smaller than those on normal day, in spite of the pollutant loading themselves are increased significantly on rainy day due to non point source pollution, such as CSOs(combined sewage overflows), runoff from agricultural landuse and so on.

I. 서 론

현재 새만금지구 간척사업으로 조성중인 새만금 담수호는 상류 유입하천인 만경강 및 동진강의 수질오염으로 인해 향후 호소의 부영양화에 의한 수질악화가 우려되고 있는 실정이다. 특히 현재 만경강의 오염 하천수가 그대로 새만금호로 유입되는 경우에는 상당한 수질악화가 예상된다.

강우시 유역에서 배출되는 오염물질량은 농경지 배출수 및 도시지역 비점원 물질, 합류식 하수관거 월류수 등에 의해 건기에 비해 그 부하특성이 매우 다르게 나타난다. 특히 강우시에는 다량의 유출수와 함께 유역내에 분포되어 있던 오염물질량이 대부분 수역으로 유입되게 되므로, 하류의 하천 및 호소 등의 수질에 미치는 영향은 매우 높다. 따라서 강우시의 오염물질 부하특성을 제대로 파악하여 하천 및 호소의 수질관리에 활용하는 것이 무엇보다 중요하다.

본 연구에서는 새만금 담수호의 상류하천인 만경강 유역을 대상으로 유량과 수질조사를 통해 평수기와 강우기의 수질특성을 비교하고 유입부하량을 산정하여 오염부하 특성을 분석함으로써 향후 새만금 담수호의 수질예측 및 호소 관리에 활용하고자 한다.

II. 재료 및 방법

호소의 수질관리를 위한 오염물질의 양을 정확하게 산정하기 위해 새만금 상류하천인 만경강을 대상으로 수질조사와 유량조사를 동시에 실시하였다. 특히 홍수기에 강우에 의해 발생하는 비점원 오염부하량은 평수기의 오염부하에 비해 매우 다른 특성을 가지므로, 홍수기와 평수기로 구분하여 수질 및 유량조사를 실시하였다.

조사지점은 만경강의 지천인 소양천, 전주천, 익산천과 본류 구간인 고산, 삼례, 김제 등 총 6개소이며, 수질조사 항목은 BOD, COD, T-N, T-P 등 총 4개 항목에 대해 실시하였다.

조사시기는 평수기는 2002년 4월에 일별로 5회, 홍수기에는 하나의 강우사상에 대해 1시간 간격으로 5회 동안의 조사를 2002년 8월에 총 5개의 강우사상에 대해 실시하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 수질조사 결과

만경강 유역의 수질조사 결과 평수기는 BOD는 1.2~15.8mg/L, COD 3.9~39.1mg/L, T-N 3.2~39.7mg/L, T-P 0.05~3.68mg/L이며, 홍수기에는 BOD, T-N, T-P가 각각 0.3~4.2mg/L, 3.0~11.9mg/L, 2.3~9.0mg/L, 0.03~1.29mg/L를 나타내어 조사지점별로 수질변화가 높게 나타났다.

홍수기 21회 및 평수기 5회의 수질조사결과를 통해 평균수질을 비교하면 BOD는 소양천 지점을 제외하고는 모두 평수기가 홍수기에 비해 1.6~4.5배 높게 나타났으며, COD는 1.3~3.3배, T-N과 T-P는 모든 조사지점에서 홍수기의 농도가 평수기에 비해 낮은 것으로 조사되었다. T-N은 평수기가 홍수기에 비해 1.1~4.4배 높게 나타났으며, T-P는 1.1~2.9배 높게 나타났다. 특히 익산천 지점의 홍수기 수질농도가 평수기에 비해 월등히 낮은 것으로 조사되었다.

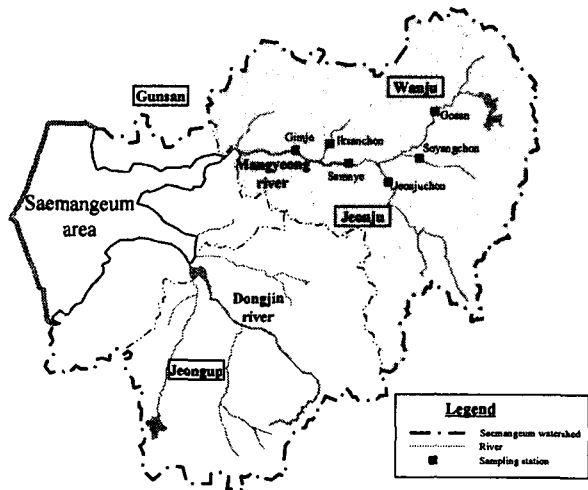
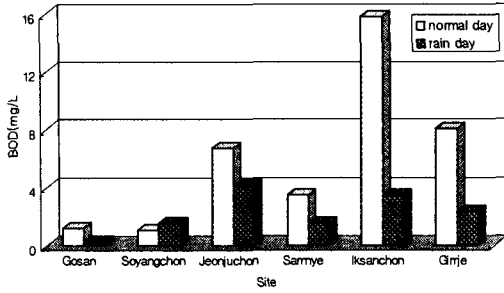


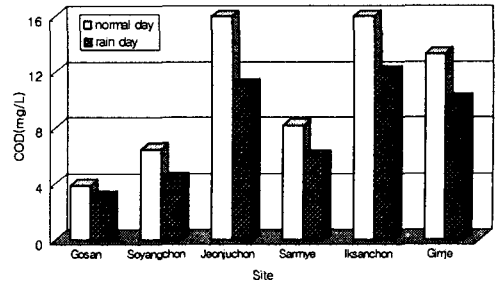
Fig. 1 Sampling station of investigation area (Mangyeong river)

Table 1 Concentration of investigation station on Mangyeong River

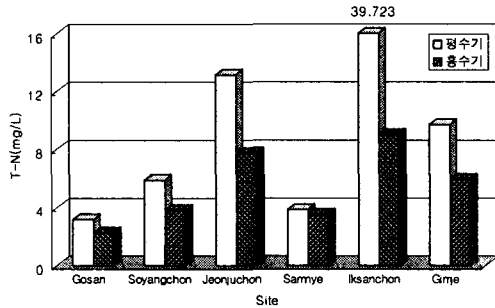
Station	BOD			COD			T-N			T-P		
	Normal day (mg/L)	Rain day (mg/L)	Noraml / rain	Normal day (mg/L)	Rain day (mg/L)	Noraml / rain	Normal day (mg/L)	Rain day (mg/L)	Noraml / rain	Normal day (mg/L)	Rain day (mg/L)	Noraml / rain
Gosan	1.2	0.3	3.8	3.9	3.0	1.3	3.2	2.3	1.4	0.050	0.028	1.8
Soyancheon	1.1	1.5	0.7	6.4	4.4	1.5	5.9	3.8	1.6	0.103	0.070	1.5
Jeonjuchon	6.7	4.2	1.6	20.6	11.1	1.9	13.2	7.8	1.7	1.065	0.875	1.2
Samnye	3.5	1.6	2.2	8.2	5.9	1.4	3.8	3.5	1.1	0.235	0.213	1.1
Iksancheon	15.8	3.5	4.5	39.1	11.9	3.3	39.7	9.0	4.4	3.683	1.288	2.9
Gimje	8.1	2.4	3.4	13.3	10.0	1.3	9.7	5.9	1.6	0.559	0.523	1.1



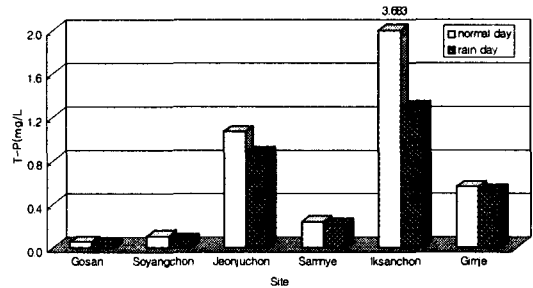
(a) BOD



(b) COD



(c) T-N



(d) T-P

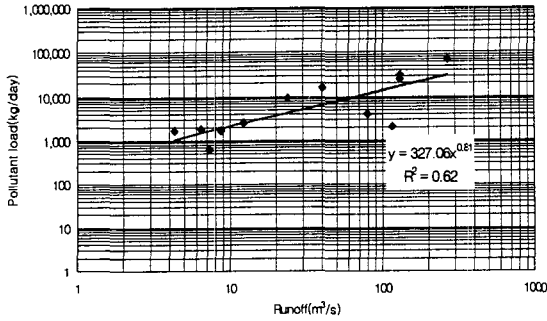
Fig. 2 Comparison of concentration between normal and rain day

2. 유량-부하량 관계

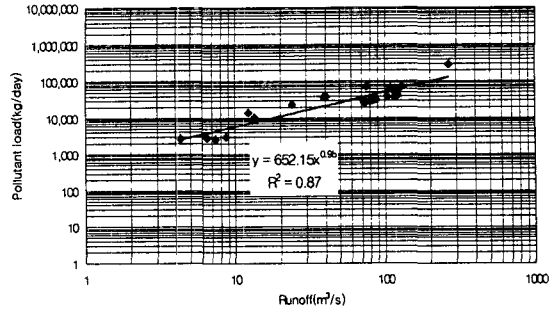
수질조사와 동시에 유량조사를 실시하여 하천 유출량을 산정하고, 이를 통해 수질항목별, 조사지점별로 부하량을 계산하였다. 만경강의 본류인 삼례 지점에 대해 부하량 조사에 따른 수질항목별 유량-부하량 관계를 수질항목별로 지수식으로 나타내었다. 유량과 부하량 관계식의 결정계수는 BOD는 0.62, COD 0.87, T-N 0.97, T-P는 0.72로서 비교적 상관성이 높은 것으로 나타났다.

IV. 요약 및 결론

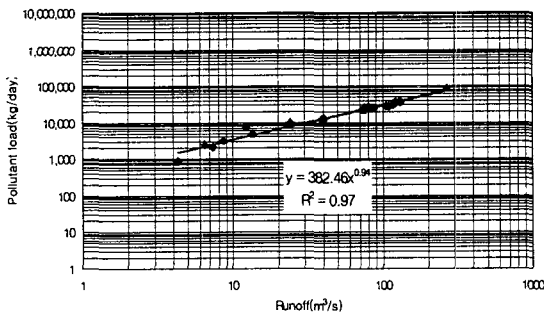
새만금 상류하천인 만경강의 본류 및 지천 6개 지점에 대해 홍수기 및 평수기 유량 조사결과, 수질농도는 대부분의 지점에서 평수기보다 홍수기의 농도가 낮게 나타났다. 이는 강우 초기에 나타나는 비점원 오염물질에 의한 수질악화 현상이 강우가 지속되면서 홍수량에 의해 농도가 희석되기 때문인 것으로 생각된다. 특히 점원오염물질의 배출이 많은 익산천과 전주천 지점에서는 홍수기 수질농도가 평수기보다 훨씬 낮게 나타났다. 따라서 홍수기에는 오염물질 부하량이 평수기보다는 높지만, 수질농도는 강우가 지속되면서 점차 낮아지는 것으로 생각된다.



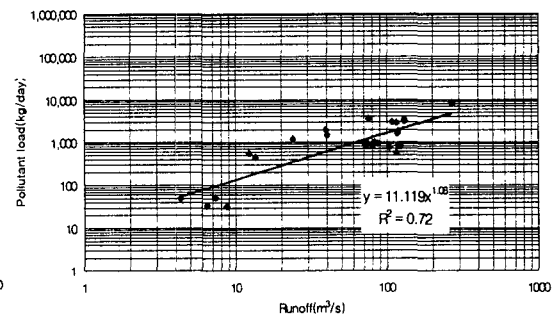
(a) BOD



(b) COD



(c) T-N



(d) T-P

Fig. 3 Correlation diagram between runoff and pollutant load on Samnye station

참고문헌

1. 강성환, 구본수, 임재명, 한강 수계의 주요 오염원별 부하량 비교분석, 강원대 산업기술연구소 논문집, 제 18집, 1998.
2. 김준기, 임진강수계 수질현황분석 및 오염저감방안에 관한 연구, 서울대학교 석사학위논문, 1999.
3. 농업기반공사 농어촌연구원, 새만금호 수질관리 및 수환경개선 조사연구(III), 2002.
4. 문경환, 경안천 수질 및 오염부하 유출특성에 관한 연구, 서울대학교 보건대학원 석사학위논문, 1992.
5. 최규석, 김환식, 팔당 상수원에 유입하는 오염물질 부하량과 유출특성에 관한 연구, 한양대 환경과학회지, Vol 12, 1991.
6. 최창현 외, 금강수계 남대천 유역의 수질변화와 오염부하량, 한국환경농학회지, 제19권, 제1호, 2000.