

OE5) 갯버들과 부레옥잠이 수질에 미치는 영향

정옥영*, 이두곤¹

봉곡중학교, ¹한국교원대학교 환경교육과

1. 서 론

맑은 물이 하천과 개울로 흘러가 생태적으로 건강하고, 인간의 수자원 이용도 조화로운 지속가능한 물 환경을 보전하고 창출해 나가는 것이 필요하다. 그러나 수질오염의 문제는 점점 심화되어 도시하수처리장 시설만으로 해결하기에는 역부족이다. 오염된 물을 정화하기 위하여 물리, 생물, 화학적 처리 등 다양한 방법이 이용된다. 그 중 생물학적 처리 방법은 중요한 수질정화 방법이 되고 있는데, 하수처리장 등에서 미생물을 이용하는 것이 주된 방식이었다. 그러나 물을 다른 곳으로 보내지 않고 그 자리에서 식물이나 토양에 의해 자연순환적인 방법으로 수질을 정화하는 접근도 최근 그 의의가 중요해지고 있다.

수생식물을 이용한 수질의 정화에 대해서는 최근에 비교적 연구가 많이 되고 있으나, 수생식물이 수질에 미치는 영향에 대해 다각도로 장기간에 걸쳐 수행된 연구는 그다지 많지 않다. 따라서 자연적 조건에서 수생식물이 물 환경에 미치는 영향에 대한 보다

실효성 있는 연구가 필요하다고 생각된다.

이 연구는 부유녹조 및 수변식물(水邊植物)인 갯버들과 수생식물(水生植物)인 부레옥잠이 수질에 미치는 영향을 탐구하고자 하였다.

2. 연구의 방법

2.1. 재료 및 장소

실험수조는 사각 수조 5개를 주로 이용하며, 크기는 48cm×33cm×높이 45cm로 유리재질이었다. 부유녹조는 실험수조에서 자연 발생한 것이고, 갯버들은 미호천에서 직경 1cm이고 30cm 길이로 채취하여 뿌리를 내리고 부레옥잠은 비교적 어린 것을 준비하였다.

2.2. 수질 측정기구 및 측정방법

DO는 DO 미터 (YSI 85 모델), pH는 pH 미터(HANNA HI 9023), 탁도(Turbidity)는 탁도계(Turb 550)로 측정하였고, 알칼리도(Alkalinity), COD, BOD, SS, 경도(Hardness)는 공정시험법을 따랐다. 인산염 인 농도는 아스코르빈산환원법(Standard methods)을 따르고, 분광광도계(Mecasys)기기로 측정하였다. 입자크기 분포(Particle Size Distribution : PSD) 중 입자수 농도(Particle Number Concentration : PNC)는 Coulter Counter(Z-2 모델) 기기로 측정하였다.

대조구외에 인산염 인을 추가하여 부영양화가 진행되는 물에 그대로 둔 수조(대조구 수조), 갯버들 10 개체 이식(갯버들 수조), 부레옥잠 4 포기 이식(부레옥잠 수조), 부레옥잠 4 포기과 갯버들 10 개체를 이식(갯버들과 부레옥잠 수조), 부유녹조발생(부유녹조 수조)한 수

조에 대하여 오후 5시에서 7시 사이에 매일 수온, DO, pH를 측정하였고, 대략 15일 간격으로 DO(윙클러법), BOD, COD, SS, 탁도, Chl a, 경도, 알칼리도 등을 측정하고 PSD 중 입자 수 농도(PNC)도 추가적으로 측정하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1. DO와 pH

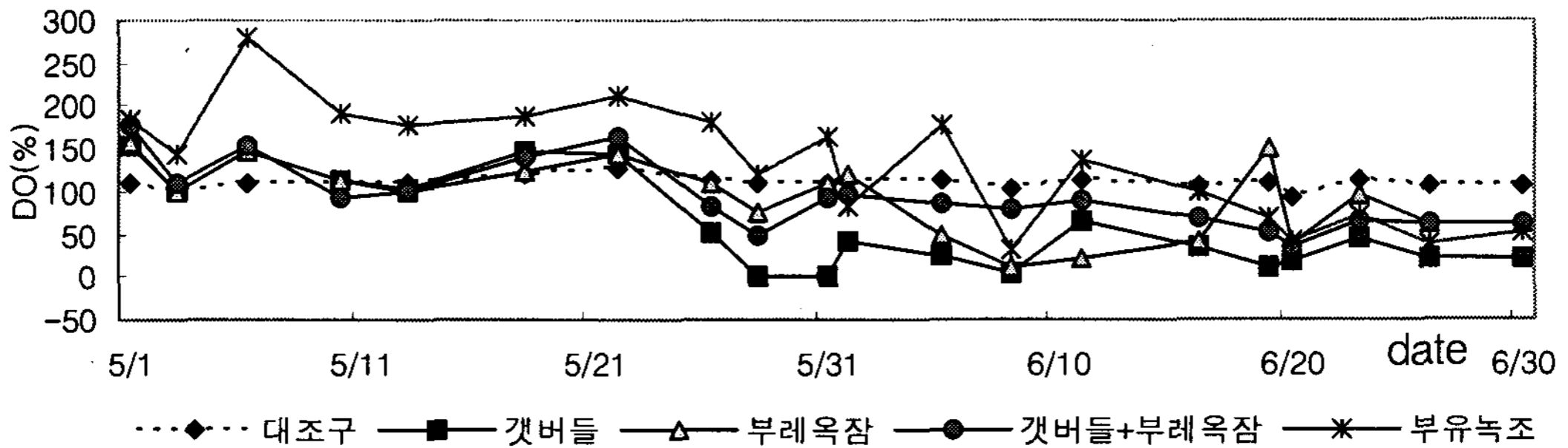


Fig. 1. DO fluctuation of water a period of Transplanting.

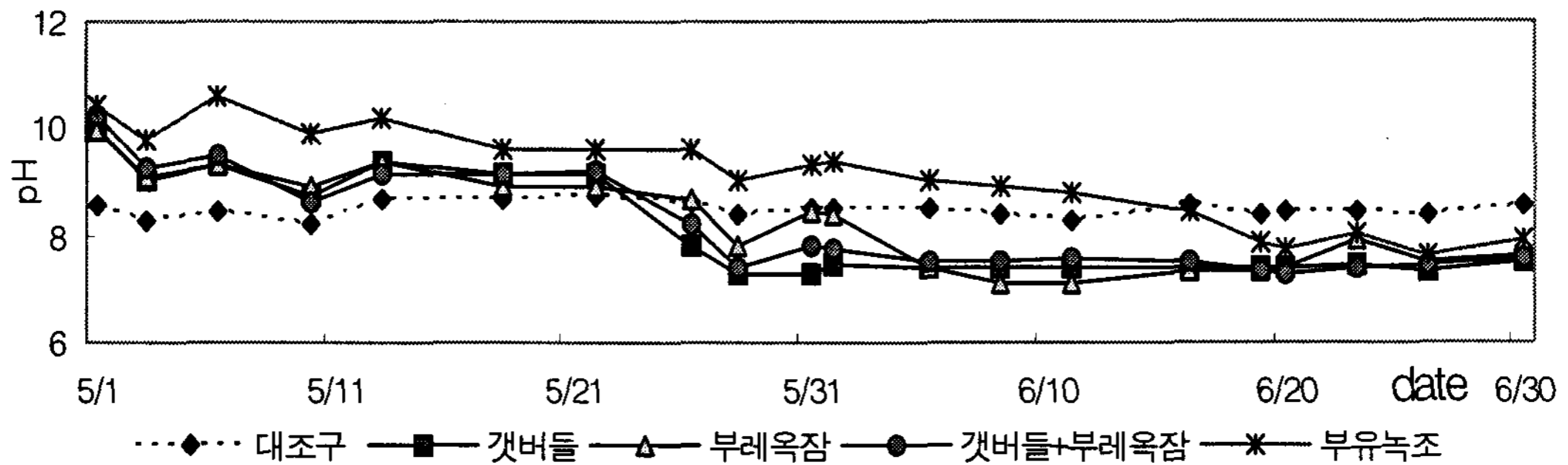


Fig. 2. pH fluctuation of water a period of Transplanting.

Fig. 1과 같이 대조구 수조는 DO 변화가 거의 없었고, 갯버들 수조는 5월 26일 53.1% (4.78 mg/L), 5월 31일에 최저치 1.1%(0.09 mg/L)가 되었다.

부레옥잠 수조는 5월 13일과 5월 28일에 불포화상태가 된 후 6월 8일에 11.3% (1mg/L)로 최저치가 되었다. 갯버들과 부레옥잠 수조는 5월 26일부터 불포화상태 83.3%(7.52mg/L)가 지속되다가 6월 20일에 34.6% (2.91mg/L)의 최저치가 나타나 비교적 DO가 높게 유지되었다.

Fig. 2와 같이 5월 1일 갯버들 수조는 pH 10.04, 부레옥잠 수조는 pH 9.96, 갯버들과 부레옥잠이 함께 자라는 수조는 pH 10.28, 부유녹조 수조는 pH 10.42였다. 5월 28일에 갯버들 수조는 최저치 pH 7.28, 부레옥잠 수조는 pH 7.81, 갯버들과 부레옥잠이 함께 자라는 수조는 pH 7.38로 급격히 감소하였고, 부유녹조 수조는 pH 9.05를 나타내 서서히 감소하였다. 대조구 수조는 5월 초부터 6월 말까지 pH가 거의 일정하였다.

3.2. 인산염 인, Chl a, COD, Log PNC, SS, 탁도 변화

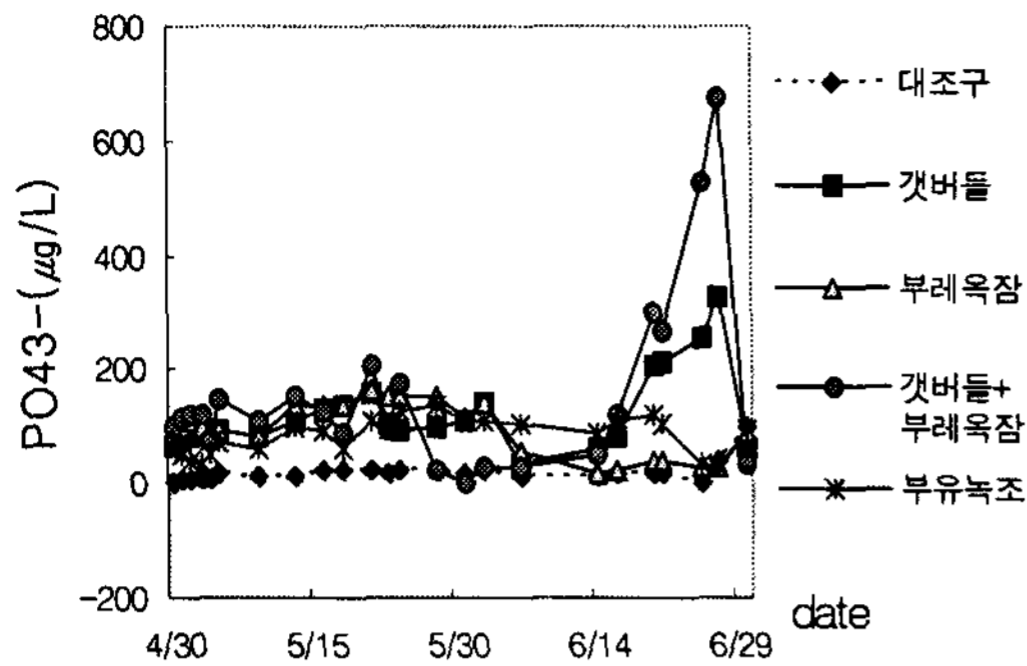


Fig. 3. Fluctuation of PO_4^{3-} .

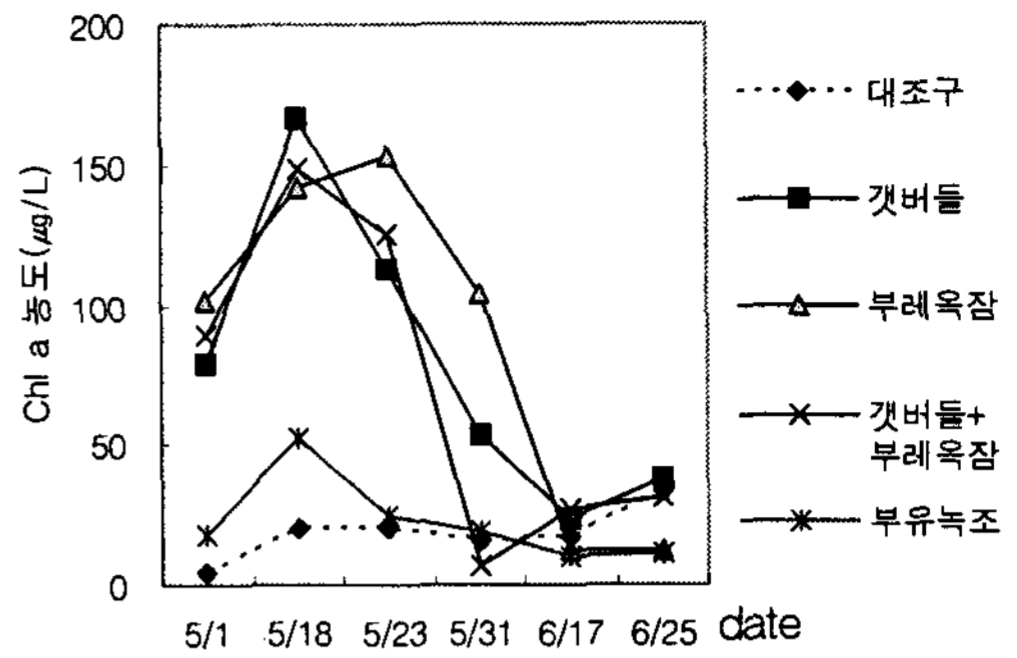


Fig. 4. Fluctuation of Chl a.

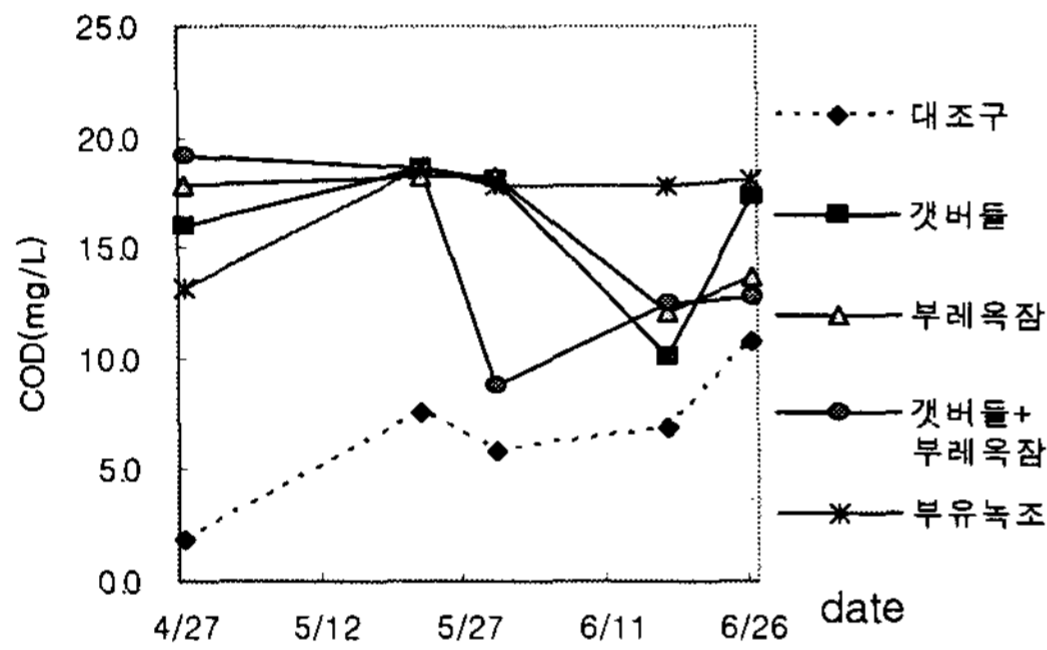


Fig. 5. Fluctuation of COD.

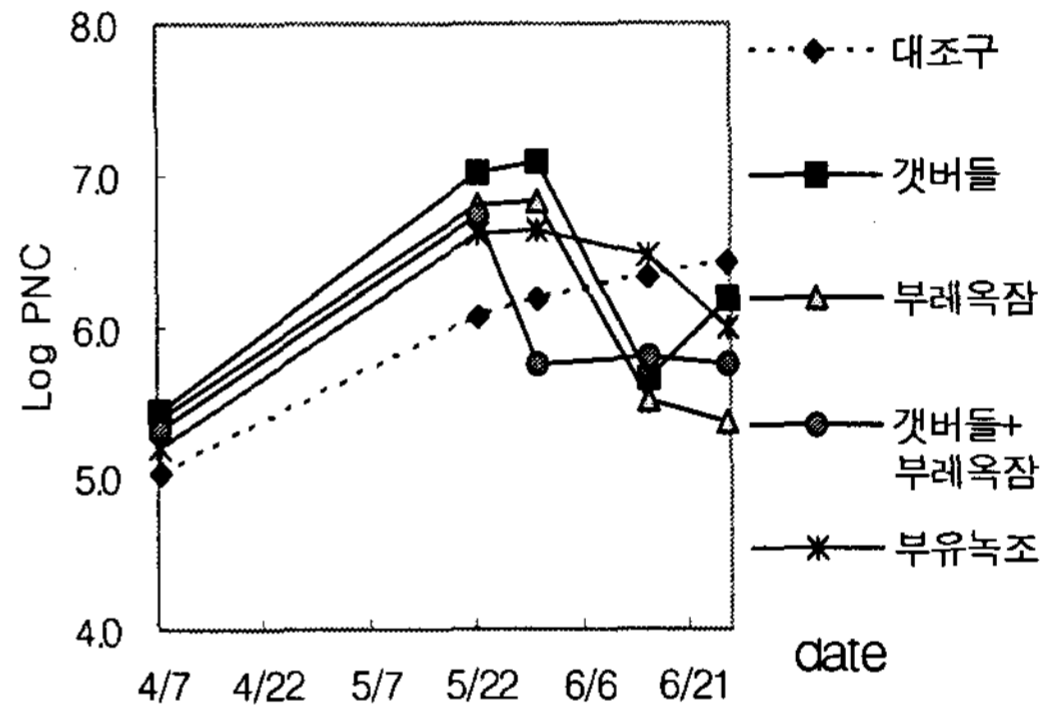


Fig. 6. Fluctuation of Log PNC.

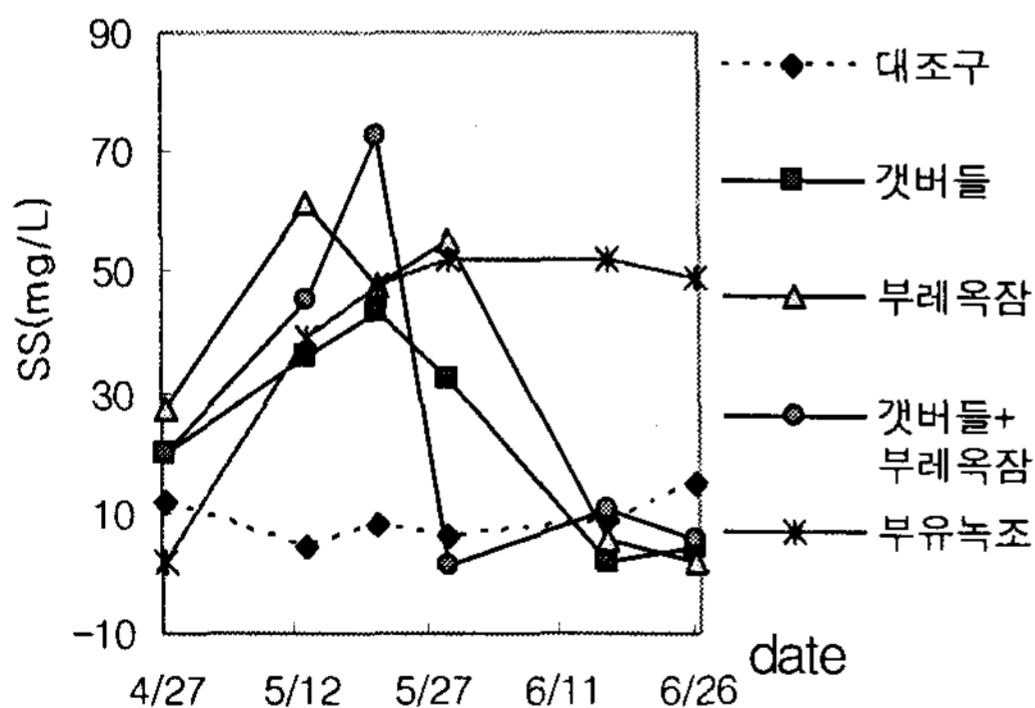


Fig. 7. Fluctuation of SS.

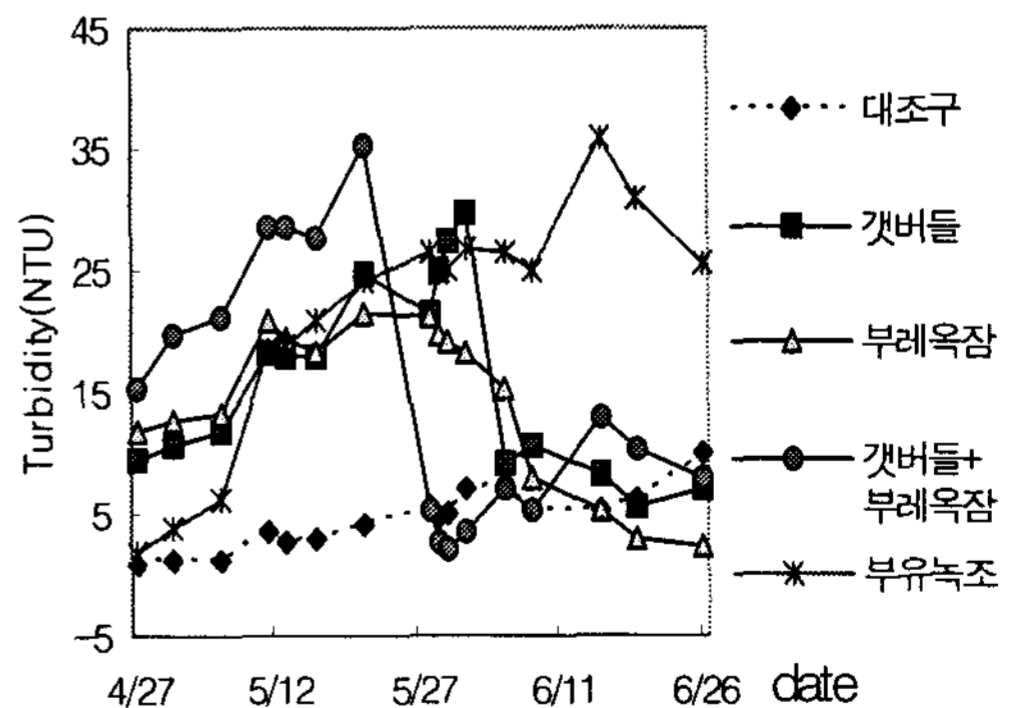


Fig. 8. Fluctuation of Turbidity.

Fig. 3 과 같이 식물을 이식해도 인산 염 인의 농도가 $200 \mu\text{g/L}$ 이하로 일정하게 유지되고 5월초에 식물을 이식하고 6월 중순 이후 성장이 약해져 흡수되었던 인산염 인이 방출되면 인산염 인 농도가 다시 증가하였다.

Fig. 4 와 같이 Chl a의 농도는 인산염 인 추가 약 10일 후인 4월 9일경에 증가하여 5월 18일경에 갯버들 수조는 최고 $160 \mu\text{g/L}$, 갯버들과 부레옥잠 수조가 $150 \mu\text{g/L}$, 부레옥잠 수조

는 5월 23일경에 150 $\mu\text{g/L}$ 까지 증가하였다. 갯버들과 부레옥잠 수조는 5월 31일경 가장 빨리 Chl a 의 농도가 6.4 $\mu\text{g/L}$ 로 최저치가 되었고, 6월 17일경 갯버들 수조, 부레옥잠 수조, 부유녹조 수조가 최저치가 되었고, 대조구 수조는 20 $\mu\text{g/L}$ 이내에서 일정하게 나타났다.

COD 또한 갯버들과 부레옥잠 수조가 5월 30일, 갯버들 수조와 부레옥잠 수조의 COD가 6월 17일경 최저치가 되어 Chl a 의 농도 변화와 유사하였다. 부유녹조 수조는 COD가 5월 22일경 18.6mg/L로 최고치가 된 후 서서히 감소하였고 Chl a의 농도 변화폭이 COD보다 더 크게 나타났다.

실험기간 중 입자수 농도(PNC), 부유물질 농도(SS) 와 탁도의 변화는 Fig. 6, 7, 8과 같이 모두 부레옥잠과 갯버들 수조에서 5월 27일경 가장 먼저 감소하는 경향이 나타나 Chl a, COD의 결과와 유사하게 나타났다.

4. 요약

부유녹조와 갯버들 및 부레옥잠이 수질에 미치는 영향을 탐구하기 위해 5월 초에서 6월 말까지 실험실 수조의 수질변화를 고찰하면서 얻은 결과는 다음과 같았다.

부영양화가 진행되는 물에 수변식물인 갯버들과 수생부엽식물인 부레옥잠은 상호 혹은 단독으로 작용하여 DO, pH, SS, 탁도, 입자수 농도, Chl a 농도를 어느 시점에서 큰 폭으로 감소시켰고 갯버들과 부레옥잠의 상호작용시 그 효과가 가장 크게 나타났다. 부유녹조 단독으로는 DO와 pH 등을 서서히 감소시켰다. 이 결과로부터 갯버들 및 부레옥잠은 부유녹조와 경쟁관계가 되어 수질개선에 상당한 영향을 미칠 수 있는 것으로 추정된다.

참 고 문 헌

- 공동수, 천세억, 류재근, 1996, 대형수생식물 및 부착규조를 이용한 호수질정화 및 수확물 재이용, 한일지방간 생태공학적 수질개선효과에 대한 심포지움 논문집, 강원대 환경연구소, pp. 115-154.
- 권예랑, 박철휘, 2003, 수생식물을 이용한 수질정화에 관한 연구, 대한환경공학학회지, 415-420.
- 김기남, 2002, 미나리와 애기부들의 수질정화능력에 관한 연구, 성균관대학교 석사학위논문.
- 이욱주, 1999, 수생식물의 수질정화효과에 관한 연구. 한양대학교 환경조경학과 석사학위 논문.