

황길순, 김재옥*
농업기반공사 농어촌 연구원

한국 수자원 공사에서는 시화호 수질 개선 대책의 일환으로 시화호 주요 유입수인 반월천, 동화천, 삼화천 3개 지천에 대규모 인공 갈대 습지를 조성하고 있다(1997-2001년). 본 연구는 갈대 식재 후 성장 상태가 안정된 2000년 6월부터 습지의 수질 정화 능력의 mechanism을 모색하기 위하여 갈대가 식재된 지역과 갈대 서식이 없는 open water로 분류하여 각각의 동물플랑크톤 및 부착 조류의 동향에 중점을 두어 조사하였다. 조사 결과, 갈대 주변에 부착 및 부유 형태로 서식하고 있는 동물플랑크톤의 대부분은 *Euglena* spp., *Phacus* spp., *Trachelomonas* spp. 등의 원생동물인 것으로 조사되었다. 원생동물의 생물량은 open water 지역에서 7월말에 최대 6.8×10^7 inds/l의 높은 밀도 분포를 보였다. 윤충류는 *Brachionous* spp.가 우점종이었고, open water와 갈대 서식 지역에서 각각 1.4×10^4 inds/l, 1.8×10^4 inds/l 정도로 출현하여 원생동물과는 달리 갈대 밀집 지역에서 좀 더 높은 밀도로 출현하고 있는 경향을 보였다. 지각류는 7월말에 최대 생물량인 8.0×10^3 inds/l를 보였으나 90% 이상이 open water 지역에서 출현하였으며, 갈대 서식 지역에는 전 조사기간에 걸쳐 1.0×10^3 inds/l 이하의 생물량 분포를 보였다. 요각류는 Nauplius 이외에는 거의 출현하지 않았다. 갈대 부착 조류와 open water 지점의 엽록소 a 농도를 측정하였다. 그 결과 갈대의 부착 조류 농도는 $5.0 \times 10^2 - 3.4 \times 10^3$ ug/l/m²였으며, open water의 엽록소 a 농도는 $5.0 \times 10^2 - 1.5 \times 10^3$ ug/l의 분포를 보였다. 본 연구에서 갈대 줄기는 봄에 새순이 성장하여 살아있는 상태에 있는 생체와 죽어서 줄기의 성장이 멈춘 고사체로 나누어 동물플랑크톤과 부착조류를 측정하였으나 통계학적인 차이는 없었다.

B410

물벼룩(*Daphnia magna*)을 이용한 microcystin의 bioassay

김지환*, 이석준, 윤병대, 오희목
생명공학연구소 환경생물소재연구실

부영양 호소에서 하계에 대량 발생하는 남조류 유래 간독소인 microcystin의 급성독성 정도를 파악하기 위하여 물벼룩의 먹이섭취특성을 이용하였다. OECD guideline (1993)에 준하여, 독성용액 (stock solution of toxicant)은 microcystin-LR 표준품 (Wako 136-12241)을 0, 0.001, 0.01, 0.1, 1, 10 ppm의 농도로 준비하였다. 물벼룩은 부화 후 24시간 미만의 어린 개체를 무작위로 선별하여 대조군으로부터 10 ppm까지 microcystin을 처리한 사육수 10 ml 당 10마리씩 넣었고, 무균 배양한 *Scenedesmus subspicatus*를 먹이로 공급하였다. $20 \pm 1^\circ\text{C}$, 24D가 유지되는 항온기에서 24시간 배양하면서 최적 먹이섭취시간 및 먹이섭취율을 조사하였다. Microcystin과 먹이를 동시에 공급하였을 때, 1 ppm 이하에서는 12시간, 5 ppm 이상에서는 16-20 시간에서 공급된 먹이의 50% 이상이 소비되었다. 먹이섭취율은 대조군에서 12-16 시간에 가장 높았고, 독소의 농도가 높아짐에 따라 최고먹이섭취율을 나타내는 시간이 짧아졌으며, 대조군에서 24시간동안의 먹이섭취율을 100으로 보았을 때, 먹이섭취율에 대한 microcystin의 EC₅₀은 1 ppm보다 높았다. 그러나 물벼룩을 microcystin에 20시간 노출시킨 후 먹이를 공급하였을 때, EC₅₀은 1 ppm보다 낮았다.

B411

대청호에서 저질환경과 공극수의 영양염

신재기*, 박경미¹, 조경제

인제대학교 환경시스템학부, 한국수자원공사 수자원연구소¹

대청호의 주요지점(댐, 회남 및 옥천천)에서 수중 영양염의 변동과 식물플랑크톤 발생에 대한 저질환경과 공극수에 포함된 영양염의 잠재 영향을 파악하고자 2000년 3월과 5월에 조사하였다. 환경요인 중 저질의 표층온도는 3월과 5월에 각각 4.8~7.4°C, 6.2~16.0°C 범위로서 수심이 깊을수록 온도변화는 적었고 DO는 <0.5 mg O₂/l로서 거의 무산소 상태를 보였으며 pH는 6.5~7.0 범위였다. 전기전도도는 추출된 공극수가 저질(sediment)상태보다 1.9 배~2.6 배 더 높았고 온도가 증가하고

수심이 깊어질수록 그 차이가 컸다. ORP는 -14.8~34.9 mV 범위였고 가비중은 1.17~1.30 g/cm³ 범위로서 조사지점간에 큰 차이가 없었다. 함수율과 유기물 함량은 각각 57.5~72.0%, 8.4~12.5% 범위로서 댐 부근에서 높았고 옥천천에서 낮았다. 토성은 sand>clay>silt의 순이었고 이 중에서 모래가 97%를 차지하였다. 공극수에 포함된 영양염은 댐, 회남 및 옥천천에서 T-N과 T-P는 각각 27, 33 및 16 mg N/l, 2.0, 6.3 및 0.4 mg P/l이었다. 이 중에서 NH₄는 8.3~9.8 mg N/l, SRP는 10.3~124.0 mg P/l 범위로서 N의 함량이 컸다. 단위 부피(cm³)당 미생물의 평균 세포수는 1.60~3.68 × 10⁵ cells 범위로서 회남에서 차이가 컸고 반면에 댐에서는 차이가 없었으나 세포수는 다른 곳에 비해 1.4~1.9배 정도 많았다. 저질에 침강 축적된 조류는 대부분 규조류였고, 특히 *Stephanodiscus* 속 규조류는 전 지점에서 가장 풍부하였던 분류군이었으며 댐, 회남 및 옥천천에서 차지하는 비율은 각각 89.8%, 74.6% 및 45.3%로서 하류로 갈수록 증가하는 경향을 보였다. *Aulacoseira* 속 규조류는 댐에서 다량(약 66%) 관찰되었다. 규조류의 분포로 볼 때 옥천천은 부착규조류가 약 80%로서 다량 관찰된 반면에 댐과 회남은 63% 수준으로 유입하천의 영향이 적었다.

B412

탐진강 상류하천에서 수환경과 담수조류

신재기¹, 조주래¹, 조경제

인제대학교 환경시스템학부, 한국수자원공사 수자원연구소¹

탐진강댐 축조장 상류하천의 분류와 지류에서 식물플랑크톤 및 부착조류를 중심으로 2000년 4월부터 8월까지 춘·하계에 수환경을 조사하였다. 수환경 요인 중 수온은 13~25°C 범위로서 하계에 높았고 DO는 9.0~9.2 mg O₂/l 범위로서 포화 수준을 보였다. pH와 전기전도도는 평균값이 각각 7.10~7.13, 97.8~99.5 mS/cm 범위로서 분류와 지류의 차이가 적었다. 수중 무기영양염 중 NH₄와 NO₃는 평균값이 각각 40.4~56.0 mg N/l, 489.2~611.2 mg N/l 범위로서 NO₃가 NH₄보다 9~15배 더

풍부하였다. SRP와 SRSi의 평균농도는 각각 2.4 mg P/l, 1.62 mg Si/l였고 특히 Si는 강우가 집중된 하계의 6월~8월에 다소 많았다. N/P 및 Si/P의 비는 각각 248~261, 640~740 범위로서 담수조류의 성장에 P가 제한영양염으로 추정되었고 AGP 측정 결과와 일치하였다. 식물플랑크톤의 chl-a는 평균값이 4.5~6.1 mg/l 범위였고 본류에서 5월에 12.7 mg/l, 지류에서는 7월에 11.9 mg/l로서 비교적 높았다. 부착조류의 chl-a, 불활성색소 및 유기물 함량의 평균값은 본류에서 각각 50.3 mg/m², 11.9 mg/m² 및 11.5 g/m²이었고, 지류에서 각각 30.1 mg/m², 5.6 mg/m² 및 7.8 g/m²로서 본류가 지류보다 1.5~2.1배 정도 높았다. 개체밀도로 본 주요 종 조성은 규조류 *Achnanthes linearis*, *Ach. minutissima*, *Fragilaria crotonensis*, *Gomphonema gracile* 및 *Tabellaria flocculosa*였고 남조류는 *Microcystis aeruginosa*가 해당하였다. 분류군별 비율에서 식물플랑크톤과 부착조류는 규조류>녹조류>남조류의 순으로 다른 분류군에 비해 규조류가 월등히 많았다.

B413

자연조류 개체군을 이용한 대청호 수질의 생물검정

신재기¹, 이순자¹, 조경제

인제대학교 환경시스템학부, 한국수자원공사 수자원연구소¹

호소에서 조류의 과잉 발생에 대한 제한영양염과 오염원의 영향을 평가하기 위해 대청호의 댐 부근과 유입하천의 상수원 보호구역 연접에 위치한 환경사업소 (sewage wastewater treatment plant, SWTP) 최종 배출수를 대상으로 2000년 3월, 5월 및 7월에 걸쳐 자연조류 개체군을 1주일간 배양하여 생물검정 하였다. 시기에 따라 우점하였던 조류 개체군은 3월에 규조류 *Synedra acus*, 5월에 황색편모조류 *Dinobryon sociale* 및 7월에 남조류 *Microcystis aeruginosa*, *Aphanizomenon flos-aquae*이었다. 생물검정은 댐 부근의 원수에 NH₄, NO₃ 및 PO₄를 최종 농도가 각각 500~1,000 mg N/l, 50~100 mg P/l 되도록 첨가해 주었고 Si는 1.0~2.0 mg Si/l가 되도록