

2)~0.7593(5월 정점1)의 범위로 나타났다. 집괴분석 결과 각 정점간의 유사성이 매우 높는데 정점 1, 2, 3, 4는 연속적으로 단일한 수계의 특성을 보여주고 있으나 정점 5에서는 약간 다른 수계특성을 보이고 있다. 이는 정점 5가 유역상 상류의 수계에 영향을 덜 받기 때문인 것으로 보인다. 3월과 5월 집괴분석한 결과 전체적으로 상류정점들과 하류정점들의 유사도 지수가 높아 순차적인 한 수역으로 보이지만 8월과 11월의 경우 지역간 유사도 지수가 크게 변화하는 것을 나타내었는데 이는 8월의 홍수로 인한 영향과 한탄강 공사로 인해 각정점의 식물플랑크톤상이 크게 다른 모습으로 변화하는 것으로 판단되며 이로 말미암아 각 지역간 유사성이 다르게 조사되는 것으로 알 수 있으며 이러한 제반 자연환경의 변화로 인해 식물플랑크톤의 군집 특성이 변화하는 모습을 잘 보여주고 있다.

#### B425 한강하류의 환경학적 연구

##### VI. 수질

이진환<sup>1</sup>, 정승원<sup>1</sup>, 김삼훈<sup>2</sup>, 김정모<sup>1</sup>

<sup>1</sup>상명대학교 자연과학부; <sup>2</sup>한강수질검사소

본 연구는 한강 하류 수역 (팔당대교-행주대교)에서 봄철 수질의 변화를 규명하기 위하여 2001년 5월부터 9월까지 2주 간격으로 6개 정점의 표층에서 수질환경(수온, 염분, pH, DO, BOD, TN, TP, NO<sub>3</sub>-N, NH<sub>4</sub>-N, PO<sub>4</sub>-P)을 조사하였다. 수온은 7, 8월에 24~27℃로 높았으며, 염분은 5월부터 6월 중순까지 갈수기에 정점 6에서 0.1‰를 보였다. BOD의 평균 농도는 정점 1과 2에서 각각 1.26mg/l, 1.39mg/l 이었고, 정점 3-6에서 3.52~4.01mg/l 로 2급수를 유지하였다. NO<sub>3</sub>-N은 정점 1에서 정점 6까지 평균 1.3608~1.9800mg/l 의 범위로 하류로 향할수록 농도가 높아졌고, PO<sub>4</sub>-P의 평균 농도도 하류로 향할수록 높아져 정점 6에서 정점 1의 39배였다. TN은 평균 1.7367~6.8928mg/l, TP는 0.029~0.418mg/l 의 범위였다. TN/TP는 정점 1, 2에서 각각 67과 97이었으며, 정점 3, 4, 5에서는 28~32, 정점 6에서 18로 낮아졌다. 한강하류의 수질은 강우에 영향이 크며, 탄천의 영향을 받는 정점 3(영동대교)에서 급격히 나빠져 성산대교까지 유지되다가 안양천의 영향을 받는 행주대교에서 최고조로 악화되는 것으로 파악되었다.

#### B426 한강하류의 환경학적 연구

##### V. 봄철 식물플랑크톤의 대발생

이진환, 정승원<sup>1</sup>, 이승현

상명대학교 자연과학부

본 연구는 한강 하류 수역(팔당대교-행주대교)에서 봄철 식물플랑크톤 대발생의 특징을 규명하기 위하여 2001년 3, 4, 5월에 2주간격으로 6개 정점에서 식물플랑크톤을 조사하였다. 본 연구기간 중 3월 10일과 4월 7일 모든 수역에서 식물플랑크톤 현존량이 107cells/l 이상을 보여 대폭발이 일어났으며, 3월 23일, 4월 21일, 5월 5일, 5월 17일에도 106-107cells/l 에 이르는 대발생이 일어나 항상 식물플랑크톤 대발생이 유지되고 있었다. 조사기간 중 본 수역에서 대발생을 일으킨 식물플랑크톤은 모두 돌말류 *Stephanodiscus hantzschii*였고, 2001년 2월에도 같은 종이었으므로 5월까지 지속된 것이다. *S. hantzschii*의 우점율은 3월에 53-93%였으나 점차 낮아져 5월에는 22-27%였고, 6월부터는 *Aulacoseira granulata*로 바뀌어졌다. 한편 1987년 5월, 1989년 12월, 1990년 4월, 5월, 12월의 기존의 조사에서는 *Asterionella gracillima*가 최우점종으로 나타나 년별 차이가 있었다. 대발생을 주도한 종의 특징을 보면 *A. gracillima*가 우점하였던 시기에 TN/TP의 9.0-76.5(평균 24.9)였으나, *S. hantzschii*가 우점한 본 연구에서는 TN/TP는 18.3-97.1(평균 45.7)로 훨씬 높아 차이가 뚜렷하였다.

#### B427 Pattern recognition of limnological characteristics in the lower Nakdong River

Kwang-Seuk Jeong<sup>1</sup>, Hyun-Woo Kim,  
Min-Ho Jang and Gea-Jae Joo

Department of Biology, Pusan National University

Limnological pattern recognition was achieved with two multivariate methods, Principal Component Analysis (PCA) and a Self-Organizing Map (SOM) system, in the lower Nakdong River. From the ordination of limnological variables through PCA, largely three groups were categorized. Mapping result from SOM showed that most of variables were largely related to

rainfall regime. Both methodologies exhibited similar results, however, in the case of SOM, complex patterns and relationships among input variables could be extracted clearly (e.g. gradient of peak values on two-dimensional layer). This study indicated SOM application to river ecological data is reliable as a sophisticated multivariate analyzing tool.

**B428** The change of toxin production of cyanobacteria affected by feeders, zooplankton and fish

Min-Ho Jang<sup>1</sup>, Kyong Ha<sup>1,2</sup>, Gea-Jae Joo<sup>1</sup>, and Noriko Takamura<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Biology, Pusan National University, Busan, S. Korea; <sup>2</sup>Landscape Ecology Research Team, National Institute Environmental Studies, Tsukuba, Japan

The change of blue-green algal toxin production in response to the feeding activity was examined using four strains of *Microcystis aeruginosa* that two strains was non-toxic (NIES No. 44 and 99), others was toxic strain (NIES No. 87 and 88). Direct (with zooplankton) and indirect (zooplankton filtered water) effect on feeder were tested with *Moina macrocopa*, *Daphnia magna* and *D. pulux*. Direct effect of *Hypophthalmichthys molitrix* and *Carassius gibelio langsdorfi* was also examined. In the direct and indirect experiment, highest total microcystin of non-toxic strains (No. 44 and 99 was 2.7 and 12.8 mgg-1-dry cell on the control) were detected in all three zooplankton treatments at 3rd day (Toxin of No.44 and 99 was 79.8 and 95.4 mgg-1-dry cell on *D. magna*). Until the end of experiment, the toxin level was decreased or maintained at high level. In the treatment of *H. molitrix*, total microcystin concentration of non-toxic strains were certainly increased about 2 (No. 99, 51.1 mgg-1-dry cell) and 16 times (No. 44, 853.8 mgg-1-dry cell) at 6th day. Microcystin concentration of No. 88 was increased from 3,980.5 to 5,145.0 mgg-1-dry cell. Microcystin content was also increased

in the *C. gibelio langsdorfi* treatment. These results suggested that microcystin production was not only affected by grazing of zooplankton and filter feeding of fish but also filtered water of zooplankton culture media.

**B429** The evaluation of fish migration and population size in a small stream using the fluorescent elastomer

Min-Ho Jang<sup>1</sup>, Jin-Yong Ha, Ga-Ik Cho, Kwang Suk Jeung, Min-Kyung Jeon and Gea-Jae Joo

Department of Biology, Pusan National University, Busan, Korea

The evaluation of fish migration and population size in a small stream (Cheolma Stream) was investigated 9 times from July to September 2001. The tagging system for this experiment was the Visible Implant Fluorescent Elastomer (VIE) hand injection kit (Northwest Marine Technology<sup>®</sup>). This liquid material is implanted and than transformed into a soft solid. After tagging, fish mortality was not affected by this method. Preopercles of 10 species (a total of 288 individuals) were marked and released at the sampling site. In the previous studies, tagging systems were frequently used to large size fishes (Salmoidae). In case of small size fish (< 40 mm of standard length), VIE was injected into the skin of dorsal body. The VIE was injected in the back skin of pectoral fin of carnivorous fish like *Coreoperca herzi* and *Odontobutis platycephala*. We detected VIE in the recaptured fishes (recapture rate: ~ 2.4%) under U.V. light. This method was useful to evaluate freshwater fish population size and fish migration in Korean streams where weirs are common.

**B430** Morphological changes of *Microcystis aeruginosa* and *Scenedesmus dimorphus* induced by infochemicals released from zooplankton grazers