

환경일반-P1 하계절 서낙동강에서 분리된 *bacteria*와 *Microcystis* spp.군집간의 상호관계

박재림, 하 경¹, 권윤미*, 권현진

신라대학교 환경학과, ¹부산대학교 환경기술산업개발연구센터

1. 서론

세균은 수서 생태계에서 유기물질의 분해자(degradator) 및 환원자(reducer)로서 유기물질을 CO₂ 또는 무기염 등으로 전환하여 생태계를 유지하는 물질의 순환과 에너지 흐름에 중요한 역할을 담당하고 있다 (Azam and Hodson, 1977; Odum, 1989). 세균군집의 성장은 물리·화학적 요인(pH, 온도, 영양염류 등)과 수계의 식물플랑크톤 군집의 종류와 양에 의해서도 영향을 받을 수 있다. 서낙동강은 전장 18 km, 평균 수심 3.5~4 m인 얇은 강과 저수지의 혼합형태 (shallow river-reservoir type)로, 1987년 건설된 낙동강 하구둑과 유입수문에 의해 유량이 심하게 조절받고 있다. 특히, 유량이 적고 수온이 높은 여름철에는 *Microcystis* spp.로 대표되는 남조군집의 대거번성이 관찰되고 있다.

본 연구에서는 남조군집이 전체 식물플랑크톤의 95% 이상으로 대거번성하는 여름철의 서낙동강 원수를 실험실로 옮겨와 *Microcystis*와 주요 우점bacteria를 순수 분리·배양하여 남조군집과 세균군집간의 상호관계를 파악하고자 하였으며, 특히 우점 세균별로 남조군집의 성장과 열처리에 의한 사멸 상태에서 배양하여, 성장과 증식패턴을 파악하고자 하였다.

2. 재료 및 방법

서낙동강에서 *Microcystis* spp. 군집이 95% 이상 우점하는 원수를 2001년 8월 실험실로 가져와 *Microcystis* 군집과 5개의 우점세균을 순수분리하였다. 순수분리한 우점 세균을 단계별로 희석하면서 nutrient agar plate에 도말하여 20°C, 22시간 배양한후, 최고증식기에 도달한 우점 세균들을 *Microcystis* 배양용 Allen배지에 옮겨 배양하였다. 순수분리한 *Microcystis*군집도 Allen 배지에서 최고성장기까지 배양하였다. *Microcystis* 군집의 처리상태에 따른 5개의 우점세균들의 증식 패턴을 관찰하기 위하여, 각 우점 세균별로 *Microcystis*군집이 배양된 용액을 1ml, 2ml, 열처리한 *Microcystis* 용액 1ml, 2ml을 세균이 배양되고있는 시험관에 주입하였으며, 대조군으로서 우점세균만을 각 Allen배지가 들어있는 시험관에서 15일간 배양하였다. 박테리아의 CFU와 남조군집의 생체량을 측정하기 위한 방법으로 OD_(600nm), OD_(680nm)를 매, 0, 1, 7, 15일째에 측정하였으며, 각 단계별로 SEM (Scanning Electron Microscope, S-4200, Fisons)촬영하여 남조의 유무에 따른 우점 세균의 성장정도를 파악하였다.

3. 결과 및 고찰

각 우점 세균별로 *Microcystis* 처리와 유무에 따른 우점세균의 성장정도를 파악한 결과, 5개의 우점세균은 2가지 타입의 증식패턴을 나타냈다. Strain 1~3세균들은 살아있는 남조를 잘 소화시켜 이들의 성장이 활발하게 나타나는 특성을 보였다. 또한, 처리해준 *Microcystis*의 양이 많을수록 (1ml < 2ml) 성장의 정도도 더 높게 나타났다 (Fig. 1).

Strain 2의 전자현미경 촬영결과 살아있는 *Microcystis*를 주입시킨 처리군에서는 타 원형의 세균들이 *Microcystis*의 세포표면에 부착하여 서로간의 공생관계를 통해 세균들

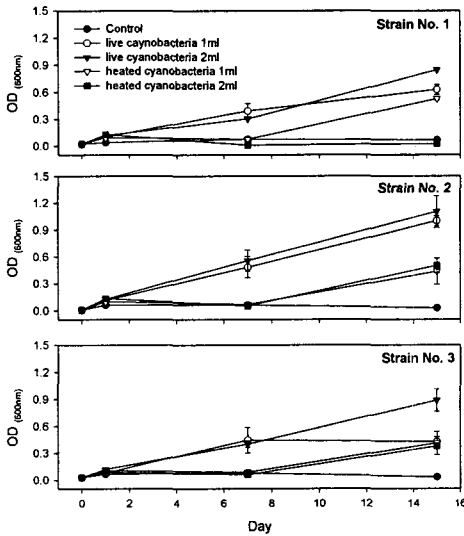


Fig. 1. Growth of dominant bacteria in the presence of *Microcystis*

이 성장하고 있음이 관찰되었다 (Fig. 2). 반면, Strain 4~5세균은 살아있는 *Microcystis*처리군에서보다 열처리하여 죽은 *Microcystis*를 더 잘 소화시킬 수 있는 능력이 있어 더 잘 성장하는 것으로 나타났으며, 열처리한 *Microcystis*양이 많을수록 성장의 속도도 더 빠르게 나타났다. 향후, 두가지 특성으로 분리된 우점 세균들의 동정을 통해 각 세균별 특성이 밝혀져야하며, 지금까지 밝혀진 현상의 반대작용인 각 우점 세균들에 의한 *Microcystis*군집의 성장정도와 세균들의 부착에 대한 *Microcystis*의 독소분석 등을 통한 상위생물의 반응과 방어기작등이 밝혀져야할 것으로 사료된다.

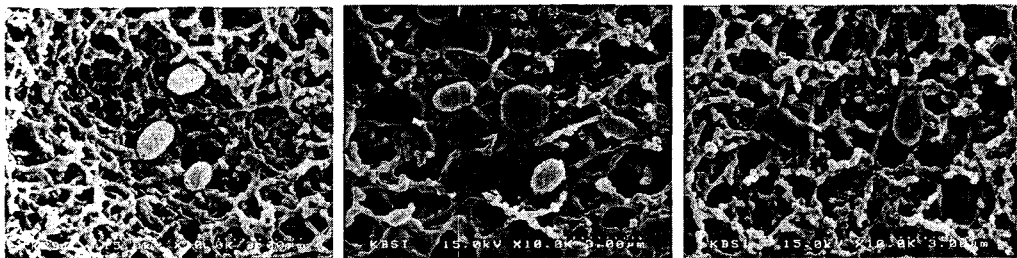


Fig. 2. The SEM photograph of the strain No. 2 (left, control; live *Microcystis*; heated *Microcystis*)

참 고 문 헌

- Azam, F. and R.E. Hodson, 1977, Size distribution and activity of marine microheterotrophs, *Limnol. Oceanogr.* 22, 492~501.
- Odum, E.P., 1989, *Ecology and our endangered life-support systems*, Sinauer Associates, Inc. Publisher, Massachusetts.