

## 적조발생 예측을 위한 MPN법의 도입과 휴면포자 개체군 동태 파악

강태임 · 김창훈\*

부경대학교 해양산업공학과 · \*양식학과

### 서론

외편모조류의 대부분은 생존에 불리한 환경조건이 되면 저질에 침적되어 휴면포자의 형태로 휴면시기를 보내다가 온도, 광, 산소, 영양염 등의 환경요인 변동과 내재적 주기에 의해 발아가 유도된다. 이러한 휴면포자는 "개체군 씨앗"으로서 지역적 적조발생의 잠재력이 되는 것으로 시사되어 왔다.

본 연구에서는 MPN법(Imai I, K. Itoh and M. Anraku, 1984)을 적용하여 특정해역의 저질 내 주요 적조 종의 휴면포자 분포를 조사하였고, 환경조건 변동에 따른 개체군의 발생 동태를 파악하고자 하였다. 이와 함께 수계 내 출현하는 영양세포의 출현양상을 비교함으로써 휴면포자 개체군 발생에 의한 적조 발생 가능성을 검토하였다.

### 재료 및 방법

정기조사 시료는 1998년 10월에서 2000년 3월까지, 매월 진해만 진동(C2) 및 수정리(Sj2) 해역에서 채취된 저질시료를, 부정기조사 시료는 남해 동부 연안역(감천항, 부산항), 남해 중부 연안역(삼천포 해역) 및 남해 외해역(거문도 해역)의 저질 시료를 대상으로 하였다. 저질 채취는 gravity core-sampler(TFO식, Ø1.1cm) 또는 grab sampler를 사용하였으며, 상위 3 cm 이내의 표층 시료를 사용하였다. 환경 조건 변동에 의한 발아동태 및 휴면포자 분포 조사는 MPN법을 도입하여 조도(3500 lux), 광주기(14L:10D)의 실험 조건하에서 온도 조건별(13℃, 17℃, 20℃, 24℃)로 실시하였으며, 저질 내 휴면포자 최 확수 계산은 MPN computation 프로그램(Koch, 1994)을 이용하여 계산하였다. 주요 종의 휴면포자는 primuline-염색법을 이용하여 정량계수 하였으며, 수계 내 외편모조류의 출현 생태 조사는 표층과 저층 해수를 채수하여 현장

고정한 뒤 실험실에서 현미경하에서 계수하였다.

## 결과 및 요약

MPN법에 의해 저질 시료에서 발아된 주요 개체군은 *Alexandrium* spp., *Gymnodinium* spp., *Heterosigma akashiwo*, *Protoperidinium* spp., *Scrippsiella trochoidea* 등으로 분포량에 있어 다소 차이는 보이나 실험대상 전 지역의 저질 중에 분포하는 것으로 조사되었다. 저질에서 발아된 지역별 특이적 개체군은 진해만 해역(*Polykrikos schwartzii*, <4.47 cysts/g), 삼천포 해역(*Pheopolykrikos hartmannii*, <4.47 cysts/g; *Chroomonas salina*, <12.77 cysts/g; *Gyrodinium impudicum*, < 7.79 cysts/g; *Gyrodinium pyrenoidosum*, <1.99 cysts/g) 및 거문도 해역(*Gyrodinium impudicum*, <4.47 cysts/g)등과 같이 다양하게 나타났다.

매월 실시한 정기 조사(진동, C2; 수정리, Sj2)에서는 일부 주요 종의 계절 및 온도 조건에 따른 발아 동태의 차이가 확인되었다. *Alexandrium* spp. 휴면포자의 경우, 진동해역에서는 동계인 '98년 12월(<12.77 cysts/g)에 최대치를 나타낸 후 점진적인 감소를 보이다가 추계인 '99년 9월(<4.47 cysts/g)에 다시 급격한 증가를 보였다. 이 종의 온도 조건별(13°C, 17°C, 20°C, 24°C) 발아된 휴면포자 개체수는 각각 <7.79, <12.77, <7.99, <1.99 cysts/g 으로 나타나, 휴면포자 발아에 대한 온도의 영향이 입증되었고 발아 최적 온도 조건은 17°C임이 시사되었다. '98년 12월, *Alexandrium* spp. 휴면포자 발아가 최대치(<12.77 cysts/g)일 때, 형광계수 된 저질 내 휴면포자의 현존량(1,158 cysts/cm<sup>3</sup>)은 이후 감소하여 '99년 2월에 최저치(328 cysts/cm<sup>3</sup>)를 나타내었다. 2월 이후 수계 내 영양세포 출현량은 점진적으로 증가하여 4월에 연중 최대치(28,400 cells/ℓ)를 나타내었다. 수정리 해역에서도 *Alexandrium* spp. 의 경우, 진동 해역과 유사하게 동계인 '98년 12월 ~ '99년 1월에 최대치(<23.28 cysts/g)를 나타내었다. 온도 조건별(13°C, 17°C, 20°C, 24°C)에 따른 발아는 각각 <4.47, <23.28, <4.47, <7.79 cysts/g 으로 나타나 최적의 온도조건일 때 이 지역에서의 *Alexandrium* spp. 에 의한 적조 발생 잠재력은 진동 해역과 비교해 2배 이상 높을 것으로 예측된다.

## 참고문헌

- Imai I, K. Itoh and M. Anraku. 1984. Extinction dilution method for enumeration of dormant cells of red tide organisms in marine sediments. Bull Plankton Soc Japan 31: 123-124.
- Koch, A.L. 1994. Growth measurement. In Methods for general molecular bacteriology. Gerhardt, P., R.G.E. Murray, W.S. Wood, N.R. Krieg, eds. Am. Soc. Microbiol., Washington, pp. 248 ~ 277.