

## 적조구제물질로서 단일광물질기원 Nano-S의 효율성

김귀영 · 박영태 · 장영남\* · 채수천\* · 김숙양 · 배인국\*

국립수산과학원 유해생물팀 · \*한국지질자원연구원 자원활용소재연구부

### 서 론

1995년 유해적조발생으로 막대한 수산피해를 입은 이후 매년 유해적조의 발생빈도는 증가하고 적조발생해역은 광역화되고 있는 실정이다. 게다가 유해적조의 직·간접적 피해영향을 받고있는 대상해역들은 생산성이 높고, 시공간적으로 다양하게 이용되고 있는 연안역이어서 유해적조가 경제적으로 뿐만 아니라 인간활동을 위축시키는 요인으로 작용하고 있다.

적조로 인해 발생하는 피해를 최소화하기 위하여 국립수산과학원을 포함하여 민간 및 학계에서 여러 가지의 적조구제물질 및 기술을 개발하였으나, 이러한 물질을 현장에서 사용하기 위해서는 각 물질의 적조생물 구제효율 뿐만 아니라 해양환경, 저서생태계 및 수산생물 등을 포함하는 해양생태계에 미치는 장·단기적 영향에 대한 평가 등이 반드시 이루어져야 된다.

황토는 어패류에 주는 영향이 적으며, 획득과 사용방법이 간편하고 경제성이 있는 적조구제법으로서(배 등, 2002), 적조구제 메카니즘은 미세한 콜로이드 입자의 응집과 흡착과정으로 인한 것으로 구제효율은 입자가 미세한 경우 높은 것으로 알려져 있다(김 등, 2000). 이러한 황토는 암석이 풍화되어 토양화 되는 과정에서 생긴 잔류물로서 최소 10여 종 이상의 광물로 구성되는데(황, 2000), 황토의 구성광물, 화학성분, 물리적 특성은 지역에 따라 매우 다양한 양상을 가진다(장, 2003). 따라서 본 연구는 적조구제물질 개발의 일환으로 황토성분 중 적조생물 제어에 밀접한 관계가 있는 단일광물질로부터 정제된 Nano-S에 대한 적조구제물질로서의 기초검토를 한 결과이다.

### 재료 및 방법

단일광물질에 대한 적조생물 구제효율 및 단기적 해양환경에 미치는 영향은 2003년 하계에 통영주변 적조발생해역에서 실시하였다. 적조발생해역에서 단일광물질 살포 전, 살포 후 즉시, 10분 및 30분 경과 후 *Cochlodinium polykrikoides*의 개체수를 조사

하여 적조생물 구제효율을 구하였고, 수질측정기(YSI 610-DM, CTD Seabird 25-01)로 수온, 염분, pH 등을 현장에서 측정하였다. 영양염류, 부유물질 및 식물성플랑크톤 등은 시간 간격으로 채수하여 여과 및 고정 후 실험실에서 분석하였다. 실내구제효율은 현장의 적조생물을 채취하여 1000mL 비이커에 채운 후 1% 농도의 단일광물질에 대한 투입전, 투입후 즉시, 10분, 30분 경과 후 계수하여 적조생물 구제효율을 구하였다.

단일광물질을 HCl 및 열처리하여 입자를 나노 크기로 한 Nano-S를 정제하였으며, 1% 농도로 실내배양 한 *C. polykrikoides*의 4종의 적조생물에 대한 구제효율을 구하였다. 또한 Nano-S에 대한 XRD 패턴과 FE-SEM으로 입자크기를 조사하였다.

## 결과

단일광물질의 실내 적조생물 구제효율은 투여 30분 경과 후 90%로 황토 중 구제효율이 우수한 것과 유사한 효율을 보여주었고 현장에서의 구제효율은 살포 10분 경과 후 81%이었다. 단기간 해양환경에 미치는 영향은 살포직후 총질소, 규산염이 미세한 변동이 있었으며, 부유물질은 살포전에 비하여 살포직후 94.6mg/L 증가하고, 살포후 일부 규조류의 개체수 및 출현종수의 감소현상을 보여주었다.

단일광물질을 HCl 및 열처리로 정제한 Nano-S를 FE-SEM으로 관찰한 결과 입자의 크기가 50~100nm으로 아주 미세한 크기였다. Nano-S로 *C. polykrikoides*에 대한 실내구제효율을 조사한 결과 첨가 30분 경과 후 99%로서 정제전의 단일광물질에 비하여 높은 구제효율을 보여주었다. 또한 *Prorocentrum minimum*에 대해서는 99%, *Heterosigma akashiwo*와 *Alexandrium tamarense*에 대해서는 100%, *Gyrodinium impudicum*에 대해서는 92%의 구제효율을 보여주었다. 금후 현장실용화를 위해서는 Nano-S에 대한 현장 적조생물 구제효율과 해양환경, 수산생물 및 저서생물상 변동 등을 포함하는 해양생태계에 미치는 장·단기적 영향조사가 요구된다.

## 참고문헌

- 배헌민, 김창숙, 김필근, 황진욱. 2002. 황토의 적조구제효율 증진기술 및 생태계 영향 연구. 제 3회 적조방제 기술에 관한 국제심포지움, p. 66-84.
- 김학균. 2000. 국내외 적조피해 방제 대책기술연구동향. 제 1회 적조와 황토에 관한 국가간 심포지움, p. 11-27.
- 황진연. 2000. 우리나라 황토의 성분 및 특성. 제 1회 적조와 황토에 관한 국가간 심포지움, p. 28-33.
- 장영남, 채수천, 배인국, 박맹언, 김필근, 김선욱. 2003. 환경친화성 단일 광물질에 의한 적조구제 실험. 자원환경지질. 36(6): 557-561.