

## 황토의 적조구제효과 및 전해수 혼합에 의한 새로운 적조구제 기술

배 헌민, 김 창숙, 김 숙양, 조 옹철, 윤 성종  
국립수산진흥원

### New Control Technique of Harmful Algal Blooms by Electrolytic Sea Water Mixed with Yellow Loess

Heon-meen BAE, Chang-sook KIM, Sook-yang KIM,  
Yong-chul CHO, Sung-jong YUN

National Fisheries Research & Development Institute

#### 서 론

자연황토를 해수와 혼합 분쇄, 적조발생 해역에 정확히 살포하여 보다 경제적으로 황토를 살포하는 황토살포기 및 황토가 pH값의 변화에 따라 활성도가 달라지는 연구결과에 착안하여 해수를 전기분해하여 생성되는 전해수(산성수 및 알칼리수)에 황토를 혼합하여 황토를 활성화시켜 적조구제효율을 높이는 방법에 대하여 연구를 실시, 보다 효율적이며 친환경적인 적조구제 기술을 개발하였다.

#### 재료 및 방법

적조생물 구제효과 조사는 Montmollonite계 자연황토와 입자크기  $50\mu\text{m}$  이하의 분말황토 및 산성수를 각각 사용하였다. 산성수는 시간당 1톤 이상의 전해수(산성수 및 알칼리수)를 대용량으로 생산할 수 있는 자체 개발한 대용량 전해수 제조장치를 사용하였다.

적조생물은 *Cochlodinium polykrikoides*, *Prorocentrum micans*, *Gymnodinium impudicum*를  $30\text{w/m}^2$  이상, 온도  $20^\circ\text{C}$ 에서  $\text{F}_2$  배지에 배양시켜 구제실험에 사용하였다. 그리고 산성수, 산성수와 황토 혼합액 0.5%와 1%, 5%, 10% 그 이상의 농도에 대하여 어류 및 동물성 플랑크톤에 대한 독성실험을 행하였다.

현장조사는 실 해역에서 자연 발생한 *Cochlodinium polykrikoides*를 채집하여 사용하였으며, 실험 수조는 내경 250mm, 길이 1,000mm, 두께 5mm, 수량 40ℓ의 원통형 아크릴 수조를 제작하여 사용하였다. 황토살포기의 황토분쇄 능력 평가는 자연황토를 해수에 교반시키지 않고 현탁시켜 일정시간 경과 뒤 입도분석한 것과 자연황토를 살포기내에 일정량 투입하고 동시에 해수를 공급하여 노즐을 통해 황토를 살포하면서 채집한 것을 입도분석하여 비교하였다.

### 결과 및 요약

황토의 입자크기별 적조생물 제거율은 황토살포 후 시간경과에 따라 다소 차이가 있었으며, 황토 입자가 미세할수록, 황토 투입량이 많을수록 제거율이 높았으나 분말 황토가 자연황토 보다 구제효율이 다소 높았다. 황토를 쉽고 저렴하게 분말화하기 위하여 자연황토를 해수와 혼합 교반 분쇄, 해상의 원하는 곳에 정확히 살포하는 황토 살포기를 개발하였다.

해수의 전기분해에서 생성되는 산성수에 대한 적조생물 *Cochlodinium polykrikoid*, *Prorocentrum micans*, *Gymnodinium impudicum* 3종에 대한 구제효율 조사 *Cochlodinium polykrikoides*의 구제효율은 98%이었고, *Prorocentrum micans*은 89%며, *Gymnodinium impudicum*는 78%이었으며, 1%의 산성수를 투입하였을 경우에 *Cochlodinium polykrikoides*과 *Prorocentrum micans*은 각각 100%이었고, *Gymnodinium impudicum*는 96%의 높은 구제효율을 보였다.

자연산 황토 0.25%의 살포 10분 후의 구제효율은 59% 였으며, 산성수에 25% 황토를 혼합한 현탁액 0.5%의 구제효율은 77%로 황토만을 사용하였을 때보다는 20% 가량 효율이 증가하였다. 황토와 산성수를 혼합한 현탁액은 시험구 수조내의 전층에서 98% 정도의 높은 구제효율을 보인 반면에 산성수는 상층에서는 100% 정도의 높은 구제효율을 보였으나, 하층에서 낮은 구제효율을 보였고, 자연황토를 살포하였을 경우는 전층에서 비슷한 구제효율을 보였다.

산성수에 대한 어류 독성 실험 결과 해수와 10% 혼합액에서 24시간후 정상이었으며, 18% 용액에서 15분 경과후 폐사하였다. *Artemia*에 0.5% 황토를 살포하였을 경우 98%, 1%의 황토살포시에는 78%의 생존을 보였으며, 산성수에는 0.5%의 경우 83% 1%에는 68%의 생존율을 보였다. 그리고 산성수와 황토 혼합액의 경우는 0.5%에 83% 1% 용액에도 83%의 생존율을 보였다.

### 참고문헌

- 이형기 · 한무영 1999. Stability of brownian clay suspensions, Weeshe 학술발표논문집.
- 최희구 · 이필용 · 윤성종 · 이원찬 · 배현민 1999. 황토와 점토류에 의한 *Cochlodinium polykrikoides* 적조생물 제거 및 영양염 흡착 진흥원 연구보고(57): 105-110
- 水産廳. 1982. 粘土散布 赤潮被害防止マニュアル. 水産對策技術開發試驗成(3). 31.