

적조 확산예측 모델의 적용에 관한 연구

°권철휘 · 조규대* · 이삼근**

부경대학교 해양산업공학(협)

*부경대학교 해양학과 · **국립수산진흥원 적조연구과

서론

거의 매년 우리나라 연안해역에서 푸른 바닷물이 갑자기 붉은색이나 황록색으로 변하는 적조 현상을 쉽게 관찰할 수 있다. 특히, 부영양화된 폐쇄성 및 반폐쇄성 내만 해역에서부터 해수유동이 원활한 외해역까지 광범위하게 매년 상습적으로 적조가 발생하여 어장환경과 수산생물에 막대한 피해를 일으키므로써 심각한 사회·경제적인 문제를 야기시키고 있다(남해안 적조발생현황, 1995, 1996.;한국연안의 적조발생 상황, 1997, 1998, 1999, 2000). 특히, 남해안과 같이 외양과 이웃한 연안에서의 적조발생은 적수온, 풍부한 영양염 및 광양 등 적조발생환경 뿐만아니라 해양에서의 조류, 해류 및 바람 등의 외부요소가 적조발생과 분포상황에 많은 영향을 미치고 있다. 적조와 관련된 연구로는 1980년대 이후부터 적조생물의 분류, 적조생물의 군집 및 증식에 미치는 환경요인 등 생물학적인 과정의 연구와 적조발생 환경 등의 연구는 활발히 진행되어오고 있다(적조의 과학, 1999;김학균 등,1999;정창수 등,1999). 그러나 연안에서의 적조의 이류 및 확산에 큰 영향을 미치고 있는 조류, 해류 및 바람등의 물리적인 해양환경 요인을 고려한 연구는 미미한 실정이다.

본 연구의 목적은 적조생물의 성장·소멸과정과 해수유동에 의한 부유물질의 이류 및 확산과정을 포함하는 적조확산 예측모델을 실제 적조발생 해역인 남해안에서 재현함으로써 적조 확산모델의 적용 가능성에 대해서 검토하는 것이다. 현장 관측자료를 이용하여 단 기간(수일)후의 적조발생상황을 예측하여 적조 발생예보 및 적조피해 최소화를 유도하는데 그 목적이 있다. 또한, 적조의 이동 및 확산형태에 영향을 미치는 해양 환경요인을 파악하고, 향후 적조이동 및 확산경로를 추정하는 연구에 필요한 자료를 구축하는 것이다.

자료 및 방법

적조발생의 상황자료는 2001년 8월 15일부터 전남 나로도 인근해역에서 최초 *Cochlodinium* 에 의한 적조가 발생했을때의 자료를 이용하였다. 적용모델의 계산영

역이 남해안에 국한된 관계로 적조가 부산을 거쳐서 동해안으로 확산되기 전까지의 적조 분포상황에 대하여 적용하였다. 연구해역에서의 조류를 재현하기 위하여 수심 적분된 2차원 조류모델을 사용하였다. 해류는 제주해협과 대한해협, 그리고 제주도와 대마도 사이의 단면을 통한 해수수송량으로 추정하였다(김 등, 2000). 바람자료는 적조발생시의 평균 풍향과 풍속을 사용하여 case by case로 실험하였다(Chang, 1970).

적조모델에서 적조생물의 개체수는 적조생물이 주·야간에 암모니아와 질산을 섭취하면서 증식하는 과정을 통하여 적조생물이 이분열하는 현상을 수치적으로 계산한 후, 그 계산값을 적조생물의 개체수로 환산하였다.(Yanagi, 1995).

결과 및 요약

해수유동모델의 검증에서 계산값은 관측값을 비교적 잘 재현하였지만, 일부 개방경계 부근해역과 내만에서는 입력된 조석값의 오차와 모델 격자간의 급격한 수심변화에 의해서 일부 개방경계에서 강한 잔차류가 나타났다. 해수유동, 적조의 이류 및 확산의 정확한 계산을 위해서는 연구해역에서의 정확한 바람자료가 필수적인 입력요소이지만, 가상의 바람자료를 사용함으로써 연구해역의 기상특성을 잘 반영하지 못한 것으로 나타났다. 그러나, 모델의 결과, 적조의 이류와 확산 등의 경로를 추정할 수 있었으며, 계략적인 적조의 이동속도와 분포상황 등을 모델결과를 통하여 예측할 수 있었다. 체계적인 자료수집과 정확한 모델의 검증을 통하여 적조의 발생, 이류 및 확산과정을 예측할 수 있는 가능성을 알 수 있었다.

참고문헌

- 국립수산진흥원, 1995, 1996. 남해안 적조발생현황.
 국립수산진흥원, 1997. 한국 연안의 적조.
 국립수산진흥원, 1998, 1999, 2000. 한국 연안의 적조발생 상황.
 양한섭, 김창훈, 강주찬, 김무상, 1999. 적조의 과학, 경상대학교 출판부, 320-330.
 김충기, 장경일, 박경, 석문식, 2000. 한국 남해의 해수순환:2차원 순압모델. 한국해양학회지, 5(4), 257-266.
 김학균, 최우정, 정영균, 정창수, 박종수, 안경호, 백철인, 1999. 나로도 인근해역에서 *Cochlodinium polykrikoides* 적조의 최초발생과 환경특성. 수진연구보고, 57, 119-129.
 정창수, 최우정, 김학균, 정영균, 김정배, 임월애, 1999. 1998년도 남해도 인근수역의 *Cochlodinium polykrikoides* 적조발생과 동물성플랑크톤의 분포특성. 수진연구보고, 57, 153-161.
 해양산업개발연구소, 1999. 한국연안에서의 적조발생 예보 및 억제기작 확립에 관한 연구.
 Chang S.D., 1970. Computation of Wind Drift Currents in the Southern Waters of Korea. Bull. Korean Fish. Soc., 3(3), 199-206.
 Yanagi, T., T.Yamamoto, Y.Koizumi, T.Ikeda, M.Kamizono and H.Tamori, 1995. A numerical simulation of red tide formation, J. Marine Systems, 6, 269-285.