

## 우리나라 연안의 코클로디니움 적조 발생 변동 연구

# The fluctuations of *Cochlodinium polykrikoides* blooms in coastal waters of Korea

정상옥<sup>1</sup> · 안경호<sup>1</sup>

<sup>1</sup>국립수산과학원 갯벌연구소

### 서론

우리나라 연안에서 1995년 이래 수산피해를 일으키는 대표적인 유해적조는 와편모조류인 코클로디니움(*Cochlodinium polykrikoides*)에 의해서 발생하고 있다(국립수산과학원, 1999; 2000; 2002; 2004; 2005a; 2005b; 2007; 2008; 2009; 2010). *C. polykrikoides*는 우리나라 연안에서 1982년 최초로 발견되었고(김학균등, 2001), 1995년에 대규모 적조와 막대한 수산피해를 발생시킨 후 크고 작은 적조발생과 더불어 어업피해를 일으켰다(국립수산과학원, 1999; 2000; 2002; 2004; 2005a; 2005b; 2007; 2008; 2009).

코클로디니움 적조는 남해안에서 발생하여 동해안과 서해안으로 확산되었다가 소멸하는 양상을 보이고 있다(강양순등, 2009). 본 연구에서는 1995년 이후 2010년까지 코클로디니움 적조발생과 변동에 관련된 기본적인 연구를 하고자 하였다.

### 재료 및 방법

본 연구의 자료는 국립수산과학원에서 주관하여 실시하고 있는 “적조모니터링” 연구 결과 자료를 바탕으로 국립수산과학원에서 1999년 이후 발간하고 있는 “한국연안의 적조발생 상황(1999; 2000; 2002; 2004; 2005a; 2005b; 2007; 2008; 2009; 2010)” 및 기타 미발간자료(*Pers. Comm.*)를 근거로 하였다. “적조모니터링” 연구사업은 1) 1978년 이후 적조발생상황 기록, 2) 1996년 12월 17일 수산청 훈령 제655호(적조예찰·예보 및 피해방지에 관한 요령) 제정 후 여러 차례 개정된 농림수산식품부 훈령 제 123호(2009. 8.26)를 근거로 수행되고 있다.

시료 채집과 분석, 수질환경조사 및 방법에 대하여는 김

학균등(2001)과 강양순등(2009)에 기술되어 있다.

### 결과 및 고찰

#### 1. 적조발생규모 변동

적조발생규모 현황은 1) 발생해역분포, 2) 발생기간(일), 3) *C. polykrikoides* 최고밀도(cells/ml)의 3가지 항목을 기준으로 각 항목별로 대규모·중규모·소규모 범위 안에 들어간 항목수를 기준으로 평가할 수 있다(*Pers. comm.*).

대규모 적조는 발생해역이 남·동해 전 연안, 발생기간이 50일 이상이면서 최고밀도가 30,000 이상인 경우를 다 만족시키는 경우인데 1995년과 2003년 적조가 이 기준에 부합한다. 중규모 적조는 발생해역이 남해~동해남부(경북)연안, 발생기간이 30~50일 이하면서 최고밀도가 20,000~30,000 이상인 중규모 적조 기준이 3개항목이거나 대규모 평가항목이 2개 이하인 경우로 1999년, 2001~2003, 2007년 적조가 이 기준에 부합하였다. 따라서 1996년~1998년, 2000년, 2004년~2006년, 2008년 적조는 소규모 적조로 평가할 수 있겠다. 2009년과 2010년에는 적조대발생이 없었다.

#### 2. 적조발생과 수산피해

대규모 적조발생은 막대한 수산피해를 야기했다. 1995년에 764억원, 2003년에 215억원이었다. 중규모 적조 역시 대규모 적조 다음으로 수산피해를 일으켰는데, 2007년 적조는 수산피해액(115억원)이 역대 세번째 적조였으며 특히 하계도 1999년 적조(3.2억원)의 피해규모가 작았다. 소규모 적조도 최고 21억원까지 수산피해를 발생시켰으나 2008년~2010년에는 수산피해가 없었다.

### 3. 적조발생 · 유지 시기와 적조규모

농림수산식품부 “적조예찰 · 예보 및 피해방지에 관한 요령” 중 적조예보(적조주의보, 적조경보) 발령기준 중 *C. polykrikoides* 밀도기준은, 주의보는 300~1,000 범위, 경보는 1,000이상일 때이다. 최근 2년간(2009년~2010년) *C. polykrikoides* 밀도가 적조예보 발령기준에 들어간 발생시기는 9월 중순(2010년)과 10월말(2009년)로 *C. polykrikoides* 종이 300cells/ml 이상으로 지속적으로 증가하여 대발생을 할 수 있는 환경조건(고수온, 고염분)을 충분히 유지할 수 없는 시기였다. 따라서 *C. polykrikoides*종에 의한 유해적조 발생은 일정 밀도이상으로 발생할 수 있는 환경요인을 유지할 수 있는 시기와 밀접하게 연관될 수 있다. 대규모 적조(1995년, 2003년)는 8월에 발생하기 시작하였으며, 수산피해를 일으키는 중 · 소규모 적조는 7월중순~9월초에 발생하기 시작하였다.

1995년 이후 우리나라 연안에서 수산피해를 일으켰던 대표적인 유해적조인 *C. polykrikoides*종에 대한 연구는 적조 피해예방을 위해 다각도로 이루어지고 있으나, 일정 규모이상의 발생 요인 규명과 확산에 대한 과학적 연구와 더불어 적조예보모델 개발 등 학제간 연구 등이 매우 필요하다고 하겠다.

### 인용문헌

- 국립수산진흥원(1999) 1997, 1998년도 한국연안의 적조발생상황. 국립수산과학원, 215쪽.
- 국립수산진흥원(2000) 1999년도 한국연안의 적조발생상황. 국립수산과학원, 206쪽.
- 국립수산과학원(2002) 2000~2001년도 한국연안의 적조발생상황. 국립수산과학원, 158쪽.
- 국립수산과학원(2004) 2002~2003년도 한국연안의 적조발생상황. 국립수산과학원, 274쪽.
- 국립수산과학원(2005a) 2004년도 한국연안의 적조발생상황. 국립수산과학원, 95쪽.
- 국립수산과학원(2005b) 2005년도 한국연안의 적조발생상황. 국립수산과학원, 149쪽.
- 국립수산과학원(2007) 2006년도 한국연안의 적조발생상황. 국립수산과학원, 97쪽.
- 국립수산과학원(2008) 2007년도 한국연안의 적조발생상황. 국립수산과학원, 127쪽.
- 국립수산과학원(2009) 2008년도 한국연안의 적조발생상황. 국립수산과학원, 154쪽.
- 국립수산과학원(2010) 2009년도 한국연안의 적조발생상황. 국립수산과학원, 159쪽.
- 강양순, 박영태, 임월애, 조은섭, 이창규, 강영실(2009) *Cochlodinium polykrikoides* 적조발생규모에 대한 비교연구. The Sea 14(4): 229-239.
- 김학균, 정창수, 임월애, 이창규, 김숙양, 윤성화, 조용철, 이삼근(2001) 한국연안의 *Cochlodinium polykrikoides* 적조발생과 변천. 한수지 34(6):691-696.