

해파리의 이상증식과 피해현황

Unusual population explosion of the jellyfish and damage status



글 | 姜永昇
(Kang, Young Seung)

해양기술사
(주)한국해양과학기술
부설연구소 전무이사
한국기술사회 홍보위원

E-mail : kys503@hanmail.net

Sea temperature rise by global warming, depletion of fishery resources and ocean pollution have caused unusual population explosion of the jellyfish. The blooming of jellyfish have brought social problem and economic damage. Therefore the interdisciplinary study of jellyfish by scientists and countermeasure are needed.

I. 서론

최근 우리나라 해안에 해파리가 대량으로 출현하고 있는데 이에 대한 원인으로는 지구온난화에 따른 수온상승과 수산자원 남획으로 인한 어족자원 고갈, 그리고 해양으로 유입되는 오염물질에 의한 해양오염 등의 요인이 복합적으로 작용하여 해양생태계에 영향을 주게 되고 이에 따라 해양생물상이 변화하여 해파리가 대량으로 증식하는 것으로 보고되고 있다. 해파리에 의한 피해로는 수산업에 직접적인 영향을 주어 어획량이 감소하고 여름철 해수욕장에 출현한 해파리에 의한 피부접촉으로 인한 피해와 해안에 위치한 발전소를 비롯한 산업시설의 가동에 피해를 주게 된다. 한편 간접적인 영향으로는

해파리의 대량출현으로 인해 해안의 미관이 저해됨에 따라 관광산업에도 피해를 주게 된다. 따라서 기존에 국립수산물과학원을 중심으로 전문가들이 수행한 연구결과를 기초로 우리나라 연안에서 대량으로 출현하는 해파리의 발생원인과 피해현황을 살펴보고자 한다.

II. 본론

우리나라에서 빈번하게 출현하는 해파리의 종류는 노무라입깃해파리를 비롯한 22종 정도로 보고되고 있다. 1990년대 후반에는 보름달물해파리가 경기만과 마산만에 대량으로 출현하였고 2000년대에는 독성을 가지고 있어서 어류에 피해를 줄 뿐 아니라 인명피해까지 주는

대형해파리인 노무라입깃해파리가 출현하였는데 동중국해에서 5월에 발생한 후 대마난류를 따라 우리나라 연안으로 이동하여 6-7월에는 남해와 서해해상에 출현하고 7-8월에 동해로 이동한 후 12월에는 소멸하는 생활상을 가지는 것으로 보고되고 있다.

1. 해파리의 대량발생 원인

해파리가 대량으로 발생하는 원인으로 지적되는 요소인 수온상승과 어족자원 고갈 및 해양오염에 대한 각각의 내용을 살펴보았다.

가. 수온 상승

해양에서 수온이 상승하는 현상은 지구온난화에 따른 전지구적인 현상이지만 국립수산물학원의 자료에 의하면 우리나라 연안에서 최근 39년간 상승한 평균수온은 0.93℃로 다른 나라에 비해 수온의 상승폭이 큰 것으로 보고되었다. 이렇게 수온이 상승할 경우 기후가 아열대화하여 남중국해와 남태평양에 서식하는 해파리가 우리나라 연안에 지속적으로 출현할 가능성이 높아지고 있다. 문제는 현재 우리나라 연안에서 출현하였거나 출현 가능성이 높은 해파리의 종류가 124종 정도인데 이 중에서 100여종의 해파리가 독성을 가지고 있다는 점에서 특별한 관심을 가지고 지속적인 모니터링이 필요성이 제기되고 있다.

나. 어족자원 고갈

연안에서 서식하는 수산자원에 대한 무분별

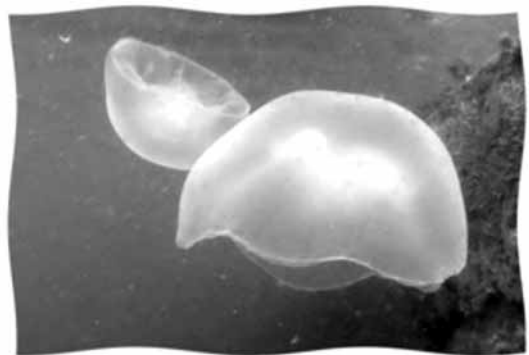
한 남획의 결과로 인해 쥐치와 바다거북 등 해파리의 천적을 포함한 어족자원이 고갈될 경우와 연안에서 부영양화(eutrophication)가 발생할 경우 해파리의 증식이 활발한 환경을 제공하게 된다.

다. 해양오염

해양으로 투기되는 각종 오염물에 의해 연안은 용존산소량이 감소하고 이로 인해 보름달물해파리와 히드라해파리 같이 오염에 강한 내성을 가진 생물종만이 연안에 서식할 가능성이 높게 된다. 이와 더불어 여름철 긴 장마와 집중호우 등으로 인해 해수의 염분(salinity)이 낮아지고 해파리의 먹이가 되는 플랑크톤이 풍부한 환경이 조성되면 해파리가 대량 번식할 가능성이 높아지게 된다.

2. 피해 사례

해파리의 대량발생으로 인한 피해에는 수산업과 경관손상으로 인한 피해, 피부접촉으로



▲ 보름달물해파리(Aurelia aurita)

인한 피해, 그리고 기간산업에 미치는 경제적인 피해로 구분할 수 있다.

가. 수산업 및 경관손상으로 인한 피해

조업시기에 대량으로 발생한 해파리에 의한 피해는 어구의 파손과 어획량 감소 뿐 아니라 어획물의 신선도가 저하됨에 따라 지역어민의 소득이 감소하여 경제적인 피해가 발생할 수 있다. 해파리로 인한 어업피해액을 산정하기 위하여 조업의 지연과 어획량 감소 등을 어업생산 통계에서 제공하는 연간 생산자료를 이용하여 7개 어업을 대상으로 조사한 결과 연간 피해액은 763억~2,290억원으로 산출되었다. 한편, 표층으로 부유되어 연안으로 이동한 해파리는 자연경관을 훼손하게 되고 이로 인해 연안의 관광자원이 줄게 되고 관광수입이 감소하여 지역 경제에 피해를 주게 된다.

나. 해파리와 피부접촉으로 인한 인적 피해

매년 피서철에 해수욕장에서 해파리와 피부 접촉으로 인한 피해가 발생하였는데 2005년에는 제주지역에서 191명이 피해를 입었으며 2008년에는 부산에서 123명이 피해를 입은 것으로 집계되었다. 피해가 발생한 시간이 12시 이후 것으로 보아 수온이 상승하고 해수욕이 활발한 시간에 사고가 많았던 것을 알 수 있다. 우리나라의 대표적인 해수욕장인 해운대의 경우 피해액을 연간 약 170억원으로 피해액을 산정한 바 있다.

해안에 위치하여 해수를 냉각수로 이용하는 원자력발전소를 비롯한 화력발전소의 경우 해



▲ 노무라입깃해파리 (Nemopilema nomurai)

파리의 대량출현으로 인한 출력감발, 발전정지 등의 피해가 증가하는 추세이다. 특히 울진원전의 경우 1996년에 3회에 걸쳐 1호기의 출력감발이 있었고 2호기는 8시간동안 발전이 정지되어 5만MW의 발전손실로 인해 19억원의 손실을 입었고 1998년에도 2차례에 걸쳐 1,2호기에 출력감발이 있었다. 한편, 2001년에는 1차례의 출력감발과 3차례의 발전정지로 인해 21억원의 피해를 입었다. 2003년까지 해파리 유입에 의한 피해액은 총 46억원으로 집계되었으나 발전소 가동정지시 복구를 위한 노동시간과 해파리 처리비용 등을 종합적으로 감안하여 환산한 연간 피해액은 588억원으로 추산되었다. 그러나 기간산업에 대한 해파리의 피해는 출현빈도가 더 많아져서 피해액이 더욱 증가할 것으로 예상된다.

3. 해파리피해 예방을 위한 연구

현재 국립수산과학원을 중심으로 해파리에 의한 피해를 예방하기 위한 연구가 활발하게 이

루어지고 있는데 연구분야는 해파리의 대량발생 원인 규명을 위한 기반연구, 해파리 독성연구, 해파리 출현예측 시스템 구축 및 운영 등으로 구분된다.

가. 발생원인 규명

해파리의 대량발생 원인을 규명하기 위하여 해파리의 생태적 특성과 생리적인 특성에 대한 연구가 기초적으로 수행되어야 하는데 특히 관심을 가지는 종은 거대한 무게와 독성을 지닌 노무라입깃해파리와 보름달물해파리로 현재 발생지를 찾기 위한 연구와 환경오염과의 상관관계 등에 대한 연구가 활발하게 진행 중이다. 그리고 해파리가 빛과 조류나 해류, 수온, 염분, pH 등에 어떻게 반응하고 행동하는지에 대한 조사와 실험 등 연구가 진행 중이다.

나. 해파리의 독성연구

독성을 가진 해파리에 의한 피해를 예방하거나 응급처치 혹은 치료를 위한 연구가 진행되고 있는데 우선 현장에서 응급처치를 하기 위한 독성측정 장비의 개발이 필요하고 사고발생시 해파리의 독성을 중화시킬 수 있는 해독제의 개발을 통해 인명사고를 방지하는 것이 시급한 상황이다. 현재는 스테로이드 및 항히스타민 연고가 주요 치료제로 사용되고 있다.

다. 해파리 출현예측 시스템 구축 및 운영

해파리가 발생하여 이동하는 경로를 예측하는 시스템을 구축하기 위해서 해양수치모델을 이용하여 조류나 해류의 이동을 재현하는 해수

유동 모델(Hydrodynamic model)과 이에 따라 이동하면서 반응하는 해파리의 생태적인 특성을 고려하기 위한 생태모델을 동적으로 결합하는 연구(dynamic coupling)가 진행 중이다.

III. 결론

해파리의 대량발생은 지구온난화와 해양오염 그리고 수산자원 남획 등의 복합적인 원인에 의한 것으로 밝혀지고 있다. 이로 인한 피해는 어족자원의 감소로 이어져 어민들의 수입원이 감소하고 해안에 위치한 발전소와 같은 국가 기간산업의 가동에 피해를 주게 되어 경제적인 손실을 주게 됨과 동시에 해안의 경관에 손상을 주어 관광산업에도 피해를 주게 된다. 해파리에 의한 피해의 원인과 사례를 고찰하고 예방을 위하여 현재 진행 중인 연구내용을 중심으로 고찰하였다. 매년 심각해지는 해파리에 의한 피해를 저감하기 위한 연구에 지속적인 투자와 지원이 필요한 것으로 판단된다.

〈원고접수일 2009년 12월 14일〉

■ 참고문헌

- 해파리 대량발생 원인과 피해대책, 이용방안 연구, 국립수산과학원, 2008.
- 유해해양생물 해파리 피해예방 기획연구보고서, 국토해양부, 2009.