

Guest Editorial

기후변화가 남해 해양생태계에 미치는 영향평가

주세종 · 김세주

한국해양과학기술원 심해저자원연구부
(425-600) 경기도 안산시 상록구 해안로 787

Assessment of the Impact of Climate Change on Marine Ecosystem
in the South Sea of Korea

Se-Jong Ju and Se-Joo Kim

Deep-sea and Seabed Resources Research Division, KIOST
Ansan P.O. Box 29, Seoul 425-600, Korea

Abstract : According to the IPCC climate change scenario (A1B scenario), the surface seawater temperature of the South Sea of Korea by 2100 may be 2-3.5°C higher than at present, and seawater pH may decrease from 8.1 to 7.8, due to the increase in atmospheric CO₂, which is predicted to increase in concentration from 380 to 750 ppm. These changes may not only intensify the strength of typhoons/storm surges but also affect the function and structure the marine ecosystem. In order to assess the impact of climate change on the marine ecosystem in Korean waters, the project named the 'Assessment of the impact of climate change on marine ecosystem in the South Sea of Korea' has been supported by the Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs, from 2008. The goal of this project is to enhance our ability to adapt and prepare for the future environmental changes through the reliable predictions based on the knowledge obtained from projects like this. In this respect, this project is being conducted to investigate the effects of climate/marine environment changes (ocean warming and acidification), and to predict future changes of the structure and function of the ecosystem in the South Sea of Korea. This special issue contains 6 research articles, which are the highlights of the studies carried out through this project.

Key words : climate change, marine ecosystem, South Sea of Korea, ocean warming, ocean acidification

정부간 기후변화 협의체(Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC)의 4차 보고서(2007)는 지구온난화에 따른 기후 및 환경변화가 전 지구적으로 일어나고 있으며, 이러한 기후변화에 따른 수온 상승과 해양 산성화는 해양생물의 생리/생태/분포 뿐만 아니라, 해양의 물질순환과 생태계의 기능/역할에도 큰 변화를 야기할 것으로 예측하고 있다(Fig. 1). 이에 대응하여 해양 유용생물자원의 보호 및 관리를 최적화하기 위해서는 기후변화가 해양

생태계에 미치는 영향 분석이 필요하다. 따라서 기후/해양 환경 변화가 해양생태계에 어떠한 영향을 미치는지 평가하고, 감시/예측 체계를 구축하기 위하여 한국해양연구원은 국토해양부의 지원으로 연구사업 '기후변화가 남해 해양생태계에 미치는 영향평가(2008~2013)'를 수행하고 있다. 본 사업은 순수기초 연구개발 사업으로서 연구결과들을 산업적으로 활용하기보다는 기후변화가 해양생태계에 미치는 영향을 정확히 평가, 예측하고 감시하기 위한 과학적인 기반 기술을 시범적으로 개발하는데 그 목적을 두고 있다.

한반도 주변해역 중 남해는 황해나 동해에 비해 쿠로시

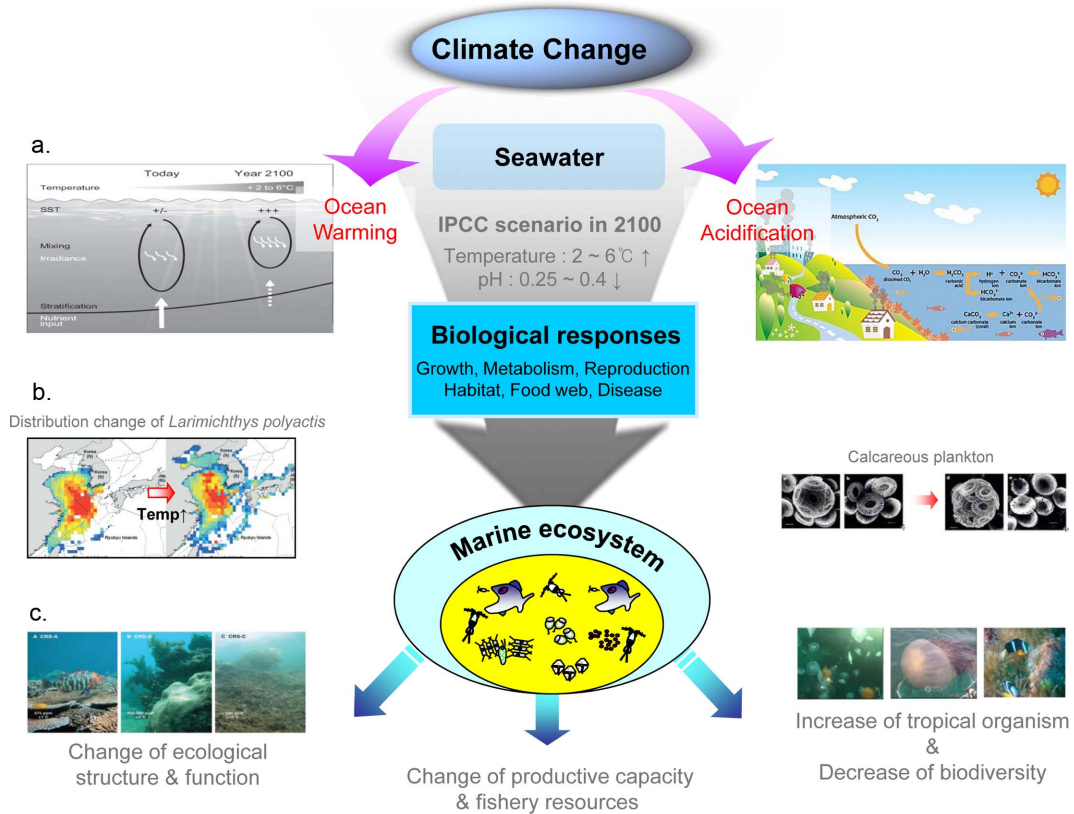


Fig. 1. Schematic diagram of the impact of climate changes on marine ecosystem (sources of figures: a. Rost et al. 2008; b. Cheung et al. 2008; c. Hoegh-Guldberg et al. 2007)

오 및 태풍 등의 영향을 직접 받으며, 지리적으로는 한국, 중국, 일본 3개국의 산업 활동(오·폐수 유입, 어로활동, 양식, 선박유통항로)의 영향도 크게 받고 있기에 기후/환경변화에 따른 해양환경/생태계 영향 연구를 수행하게 되었다. 연구 내용은 기후변화 모니터링을 위한 현장조사/자료획득에 높은 비중을 두고, 남해 장기수온변동 추이 및 기후변화와의 상관성 분석, 동중국해 중장기 생태계 변동 추이 분석 및 기후변화 영향 진단, 주요 부유생물 및 생태계의 기후변화 반응 연구, 남해권역 해양환경/생태계 변동 모니터링을 위한 관측 기반 구축 등을 포함하고 있다(Fig. 2). 주관연구기관인 해양연구원의 분야별 연구 역량을 고려하여 생태계 모델, 주요 연안역 현장조사, 수산자원분야는 대학 및 민간연구소 등과 산학연 협력 연구를 수행하고 있다. 현장조사방법 및 항목의 정립, 정확한 평가와 예측을 위해 통계학적 기법/개선된 예측 모델의 개발, 향후 자료의 공공적인 활용을 위해 기존 및 실험역 관측자료의 개방형DB 구축이 추진 중에 있다. 그리고 해양생물 다양성을 유지하며 생물자원의 지속적 이용을 위한 대책 및 적응 방안 마련시 기후변화에 따른 해양생태계 영향 시나리오를 제공할 계획이다.

본 사업을 통해 확인된 결과에 따르면 과거 26년간 남

해 및 동중국해의 표층수온이 매년 0.025°C 증가하고 있으며, 제주남부해역에 위치해 있던 20.3°C (과거 26년간 이 지역의 평균수온) 등온선도 최근 26년간 50-100 km 정도 북상한 것으로 나타났다(Son et al. 2012; in this issue). 이러한 남해역의 해수온 상승은 열대외래생물의 유입을 가속화하여 최근 10년간 아열대 돌산호류인 거품돌산호(*Alveopora japonica*)가 제주도 근해에 정착하여 급격히 서식지를 확장하고 있으며 최근에는 마이크로네시아와 타이티 인근 열대 해역에 서식하는 것으로 알려져 있는 흑진주조개(*Pinctada margaritifera*)가 제주 범섬지역에 서식하고 있는 것이 국내 최초로 발견되었다(unpublished data). 따라서 본 사업을 통해 현재 우리나라 주변해에서도 지구 온난화에 따른 해수온 상승과 열대외래생물종 유입이 심각하게 진행되고 있음을 확인하고 있다.

본 연구 사업 수행을 통하여 확보한 기술은 타해역(동해, 황해) 기후변화 생태계 영향 연구에 응용, 위성 및 무인관측시스템을 활용한 해양환경/생태계 기후변화 영향 감시체계 구축을 위한 바탕이 될 것이며, 이와 더불어 기후변화에 따른 해양환경/생태계의 과거, 현재 및 미래의 변동 추이제시, 미래 수산자원의 안정적 확보를 위한 기후-해양환경지표 제공을 위한 초석이 될 것이다. 또한 기후

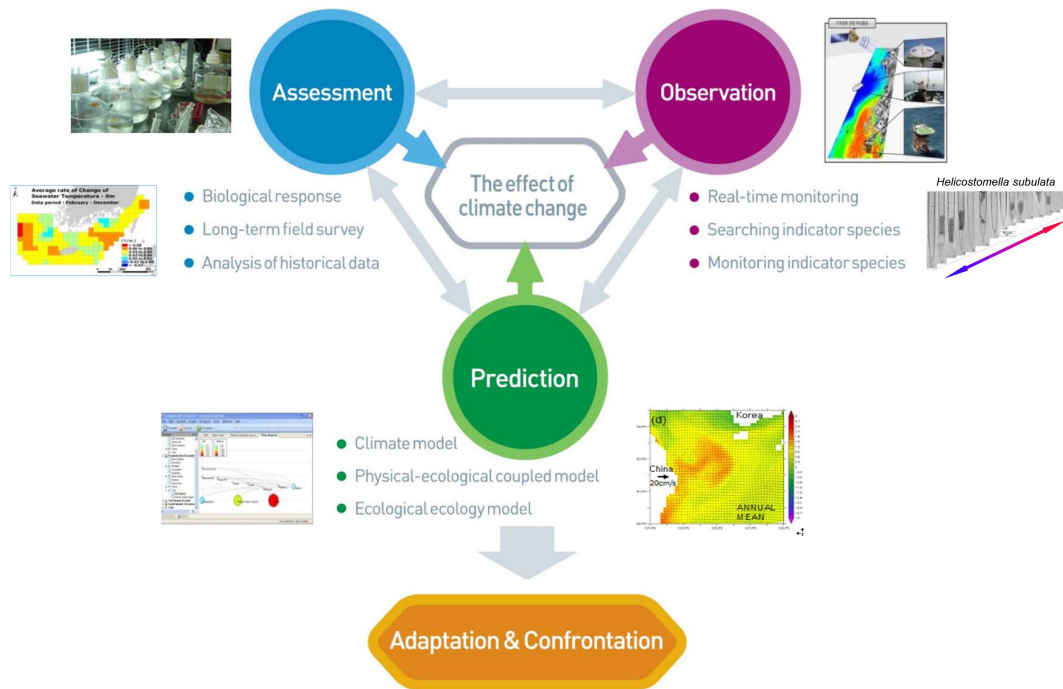


Fig. 2. Overview of the project contents and components

변화에 대한 국민적 의식 고취 및 국가 녹색성장에 기여, 주변국과 기후변화에 따른 공동대응책 마련시 주도적 역할에 기여할 수 있을 것으로 기대한다.

이번 특별호(vol.34, no.2)에는 남해 및 동중국해에서 현재까지 관측된 자료를 분석하여 얻은 중장기 수온 및 클로로필의 변동 양상, 수온약층 탐지를 위한 알고리즘 개발과 수괴 특성 변화에 따른 부유생물의 장기변동 양상에 대한 연구결과와 모델을 활용하여 예측한 기후변화 시나리오에 따른 생태계 및 수산자원 변동(수온과 일차생산 변화 평가, 해양생태계변화 예측, 살오징어의 산란장 변동 예측) 등 총 6편의 논문이 게재되었다. 그 동안 사업의 원활한 수행을 위해 많은 도움을 주신 국토해양부와 한국해양과학기술진흥원 관계자들에게 감사의 뜻을 전한다. 마지막으로 특별호를 위해 수고해 주신 편집위원장을 비롯한 편집위원과 심사자 및 관계자 여러분께도 감사의 뜻을 전한다.

참고문헌

Cheung WWL, Close C, Lam V, Watson R, Pauly D (2008)

Application of macroecological theory to predict effects of climate change on global fisheries potential. *Mar Ecol-Prog Ser* **365**:187-197

Hoegh-Guldberg O, Mumby PJ, Hooten AJ, Steneck RS, Greenfield P, Gomez E, Harvell CD, Sale PF, Edwards AJ, Caldeira K, Knowlton N, Eakin CM, Iglesias-Prieto R, Muthiga N, Bradbury RH, Dubi A, Hatzitolos ME (2007) Coral reefs under rapid climate change and ocean acidification. *Science* **318**:1737-1742

IPCC (2007) IPCC the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (<http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gl/invs1.htm>). Cambridge University Press, New York, 996 p

Rost B, Zondervan I, Wolf-Gladrow D (2008) Sensitivity of phytoplankton to future changes in ocean carbonate chemistry: current knowledge, contradictions and research directions. *Mar Ecol-Prog Ser* **373**:227-237

Son YB, Noh JH, Ju SJ, Kim SH, Ryu JH (2012) Climatological variability of satellite-derived sea surface temperature and chlorophyll: the South Sea of Korea and East China Sea. *Ocean and Polar Res* **34**(2):201-218