

화상분석을 이용한 연산호 군집변동의 정량적 분석기법 개발

강도형* · 최광식* · 김정하** · 송준임***

*제주대학교 해양과학부

**성균관대학교 자연과학부

***이화여자대학교 자연과학대학 생물과학전공

서론

산호충류는 한국을 포함한 전 세계적으로 보호종으로 지정되어 있다. 특히 제주도 해역의 서귀포 문섬, 숲섬 및 범섬 일대가 쿠로시오 난류의 영향으로 조하대 암반기질에 다양한 부착생물이 서식하며, 특히 연산호, 돌산호 등이 군집을 이루고 있어 UNEP의 ICRI(International Coral Reef Initiative)에 이미 보고되었을 뿐만 아니라, 세계 해양보존 지역 위원회에서도 해양보호지역 (Marine Protected Area, MPA)으로 선포하여 보호하려는 계획을 세우고 있다.

이런 지역의 경성저질에 서식하는 부착생물의 군집구조를 연구하는 방법으로는 이들 생물을 현장에서 채집하여 실험실로 옮긴 후, 동정한 뒤 이들의 무게나 개체를 측정하는 방법이 주로 이루어지고 있다. 이런 방법은 채집한 생물은 다시 소생시키기 못하는 문제와 채집이 국한적인 지역에서 반복적으로 계속되면 채집 그 자체가 생태계의 변화를 야기하는 문제점 등이 있다.

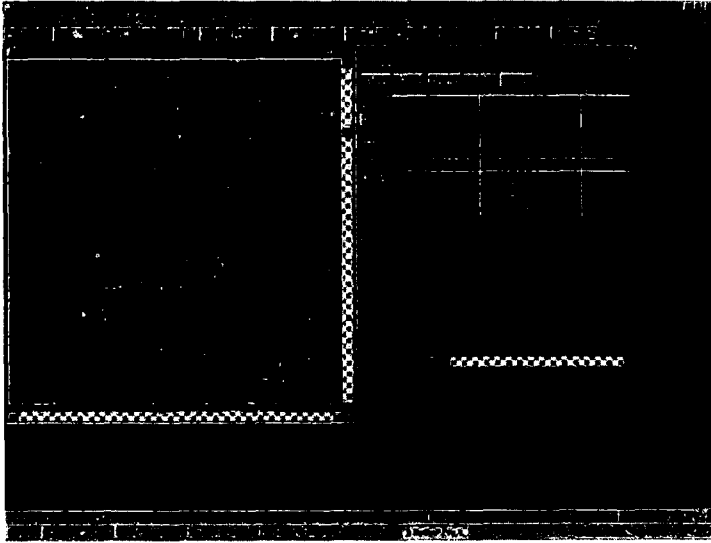
근래에는 이러한 파괴적인 연구방법에서 수중사진, 수중비디오 등의 비파괴적이고 반복연구가 가능한 기법으로 전환하는 것이 효율적이다. 이들 기법은 생태계를 정량적으로 분석하며, 사진을 이용함으로써 자료분석에 있어 시각적인 자료까지 포함하는 효과를 더하였다(Bright et al., 1987; Gittings et al., 1988). 이러한 환경복원 기법은 후에 산호초 복원사업에 응용되었다(Gittings and Bright, 1990). 국내의 경우 이러한 수중촬영에 의한 군집구조 분석방법은 해조류의 연구에서도 이용된 바 있다(정 외, 1997).

이 연구에서는 비파괴적인 수중카메라 및 수중비디오 기법을 도입한 산호군락에 있어 우점하는 산호류의 변동을 모니터링 하는 기법개발에 그 목적을 두었다.

재료 및 방법

이 연구는 2003년 3월 18일 제주도 서귀포시 남쪽에 위치한 문섬 조하대에 서식하고 있는 수지맨드라미류(*Dendronephthya* sp.) 군집의 변동을 정량적으로 분석하기 위해 SCUBA를 이용하여 실시하였다. 조사대상 지역인 문섬의 수직벽에 두개의 10m-transect를 고정핀과 줄을 사용하여 고정하고 난 후, 10cm의 작은 scale이 3개가 부착된 플라스틱파이프로 수직이동형 1m-scale bar를 만들어 고정줄에 삽입하였다. 수심별 연산호 군집의 촬영은 수중디지털카메라(Nikon Coolpix 5700)를 이용하였다. 수지맨드라미류가 관찰되는 수심 3-4m에서부터 1m간 촬영을 시작하여 9-10m까지 6개 정점을 연속촬영에 의해 실시하였다. 이 때 수심별 1m×1m의 면적은

1m-scale bar가 포함되게 촬영하여 화상분석 시 보정치로 사용하였다. 디지털카메라를 이용하여 촬영한 1m×1m 방형구내에 출현한 연산호의 피도 (percent coverage)는 컴퓨터화상분석 software인 Image Pro를 이용하여 연산호 각 개체가 방형구내에서 차지하는 면적을 측정하였다.



<그림 1> Image Pro 화상처리 Software를 이용한 방형구내에 출현한 연산호류의 피도측정. 각 개체의 피도는 전체 면적 (1m²)에 대한 비율 (percentage)로 표시하게 됨.

결과 및 요약

수지맨드라미류는 수심 3m에서 10m 까지 직벽에 집중적으로 분포하고 있었으며, 분홍바다맨드라미류가 주를 이루고 있었다. 수지맨드라미류는 그 크기가 비교적 커서 1m² 방형구 사진촬영 시 동정에 비교적 어려움이 없는 반면에 크기가 작은 들산호류나 다른 부착생물들은 동정하기가 어려웠다. 따라서 1m² 방형구는 연산호류의 모니터링에 있어 적합한 표본 크기로 판단된다.

표 1 은 transect 1과 transect 2에서 촬영한 디지털사진을 분석하여 각 깊이에 따른 방형구내에 출현한 연산호의 개체수 및 피도를 측정된 결과이다. Transect 1이 설치된 직벽에서는 연산호 개체가 평방미터 당 17개체에서 24개체까지 출현한 반면 Transect1의 경우는 12개체에서 27개체까지 출현하였다. 이들 출현개체의 피도는 Transect1의 경우 21.3%에서 47.7% 까지의 변화폭을 갖는 반면, Transect2는 7.3에서 23.1%까지의 분포를 보여 Transect2의 피도는 Transect 1보다 낮음을 알 수 있었다.

이 연구에서 개발한 고정transect 와 연속 방형구를 이용한 연산호군락의 모니터링 기법은 비교적 크기가 큰 연산호의 모니터링에 있어 적절한 방법으로 생각된다.

표 1. 깊이에 따른 방형구내에서의 연산호 출현 개체수와 피도

Depth (m)	Transect 1		Transect 2	
	Number of Soft Coral	Percent Coverage	Number of Soft Coral	Percent Coverage
3-4	17	21.3	27	7.3
4-5	24	47.7	21	13.4
5-6	20	35.9	22	23.1
6-7	23	28.1	12	20.0
7-8	18	23.8	13	22.9
8-9	30	42.9	14	10.1
9-10	73	34.2	16	11.5

그러나 비교적 개체크기가 작은 돌산호류나 다른 부착생물의 연구에 있어서는 보다 작은 크기의 방형구를 이용하여 보다 확대된 사진을 촬영함으로써 이러한 문제를 해결 할 수 있을 것으로 생각된다. 따라서 모니터링의 대상에 따라 방형구의 크기를 조절할 필요가 있을 것으로 생각된다.

참고문헌

- 정호성, 오윤식, 제종길, 이수광. 1997. 해조류 생물량 평가에 있어 화상분석을 도입한 수중 촬영법의 적용. 수중과학기술지. 1: 15-24.
- Bright, T.J., S.R. Gittings, A.Choi and R.R. Barnett. 1987. Coral recovery following the grounding of the freighter M/V WELLWOOD on Molasses Reef, Key Largo National Marine Sanctuary. Final Report to NOAA Office of Coastal and Estuarine Systems, Washington, D.C. Contract No. NA85AA-H-CZ015.
- Gittings, S.R., T.J. Bright, A. Choi and R.R. Barnett. 1988. The recovery process in a mechanically damaged coral reef community: recruitment and growth. Proc. 6th Int. Coral Reef Symp. 2: 225-230.