

남셰틀랜드 群島 맥스웰灣의 海藻相

鄭豪城 · 姜榮喆 · 金東燁
海洋研究所 極地研究室

Notes on Algal Flora of Maxwell Bay, South Shetland Islands, Antarctica

Ho Sung Chung, Young Chul Kang, and Dong - Yup Kim
Polar Research Lab., KORDI

요약: 본 연구는 남극 세종 과학기지 주변 환경조사의 일환으로 1988-1989년 하계기간 수행된 맥스웰만의 해조군집 조사의 한 결과로써, 해조상의 특징을 규명한 것이다. 본 조사를 통하여 녹조류 5종, 황갈조류 1종, 갈조류 12종 및 홍조류 18종 등, 총 36종의 해조류가 동정되었다. 이 지역 조간대와 조하대 상부에서는 생활사가 짧은 해조류들이 하계에 급격히 번무하는 반면, 얼음의 영향이 미약한 조하대 중·하부에서는 다년생 갈조류가 우점하였다.

주요어: 해조상, 맥스웰만, 남셰틀랜드 군도

Abstract: As a part of the studies on natural environments around King Sejong Station in the South Shetland Islands, the algal flora of Maxwell Bay was described briefly. A total of 36 species was found during 1988-1989 austral summer, 5 Chlorophyta, 1 Chrysophyta, 12 Phaeophyta, and 18 Rhodophyta. While ephemeral algae grew up rapidly in summer at the littoral and upper-infralittoral, some perennial brown algae were dominant at the lower-infralittoral.

Key words: marine algal flora, Maxwell Bay, South Shetland Is.

서론

맥스웰만(61°10' - 61°18' S, 57°57' - 58°36' W)은 남극반도에 평행하게 발달한 남셰틀랜드 군도 연안에서 가장 큰 만으로서, 킹조지섬과 넬슨섬으로 둘러 싸여 있다(Fig. 1). 남극권에서 남미대륙과 가장 가깝고 비교적 얼음의 장애가 적은 이 지역은 생물의 유입·이동 경로 및 구성의 측면에서 대단히 중요한 지역이다.

남극의 해조류에 관한 연구는 20세기초 영국·스웨덴 등의 남극탐험대에 의해 채집된 시료를 대상으로 주로 분류학적 관심사에서 비롯되었으며, 식생의 조사는 혹독한 자연 환경으로 인하여 조간대 위주의 단순 기술적 관찰이 행하여지다가 (Skottsberg, 1941), 근년에 이르러

scuba 잠수를 이용한 소수의 학자들에 의해 조하대의 수직분포상이 규명되기에 이르렀다(Neushul, 1965; DeLaca and Lipps, 1976; Lamb and Zimmerman, 1977). 그러나, 이들 연구의 대부분은 광범한 지역에서의 지리적 분포에 대한 기술적 보고에 그치고 있어, 남극권 고유의 해조군락의 특성과 이에 미치는 환경 요인을 분석하기에는 부족한 실정이다.

본 조사는 과학기술처에서 시행한 남극과학기지 주변 환경조사의 일환으로, 1988년 10월부터 1989년 1월말까지 접근이 가능한 만 내의 전 지역에서 scuba 잠수에 의하여 집중적으로 수행되었으며, 환경요인과 관련한 해조군집의 종합 분석에 앞서 출현종 및 해조상의 특징을 본 소고에 간추려 기재하였다.

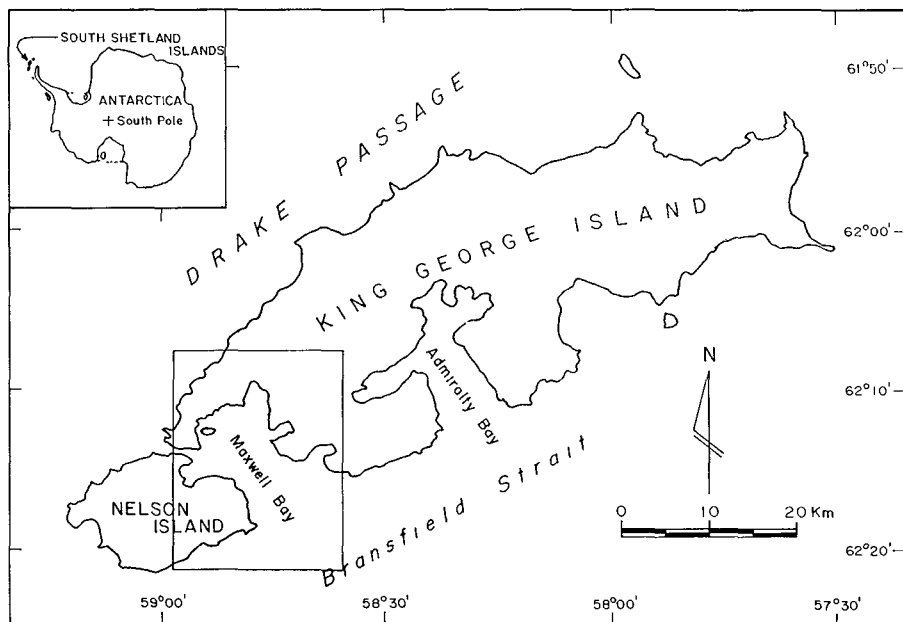


Fig. 1. A map showing location of Maxwell Bay in the South Shetland Islands

출현종

본 조사에서 채집·동정된 해조류의 목록은 아래와 같으며, 제작된 이들의 건조표본은 현재 해양연구소 극지연구실의 표본실에 보관하고 있다.

Chlorophyta 녹조식물문

- Ulothrix australis* Gain
- Monostroma hariotii* Gain
- Enteromorpha bulbosa* (Suhr) Montagne
- Acrosiphonia pacifica* (Montagne) J. Agardh
- Urospora penicilliformis* (Roth) Areschoug

Chrysophyta 황갈조식물문

- Antarctosaccion applanatum* (Gain) Délépine

Phaeophyta 갈조식물문

- Geminocarpus geminatus* (Hooker et Harvey) Skottsberg
- Adenocystis utricularis* (Bory) Skottsberg
- Utriculidium durvillaei* (Bory) Skottsberg
- Sphacelaria* sp.
- Desmarestia anceps* Montagne
- D. ligulata* Lamouroux
- D. menziesii* J. Agardh
- D. chordalis* Hooker et Harvey
- Phaeurus antarcticus* Skottsberg
- Phyllogigas grandifolius* (A. et E.S. Gepp) Skottsberg
- Ascoseira mirabilis* Skottsberg
- Cystosphaera jacquinotii* (Montagne) Skottsberg

Rhodophyta 홍조식물문

- Porphyra endiviifolium* (A. et E.S. Gepp) Chamberlain
- Melobesioideas
- Prionitis* sp.

Plocamium cartilagineum (Linnaeus) Dixon
Curdiea racovitzae Hariot
Gymnogongrus antarcticus Skottsberg
Kallymenia antarctica Hariot
Gigartina papillosa (Bory) Setchell et Gardner
Iridaea obovata Kützing
Leptosomia simplex (A. et E.S. Gepp) Kylin
Antarcticothamnion polysporum Moe et Silva
Ballia callitricha (C. Agardh) Kützing
Georgiella confluens (Reinsch) Kylin
 Delesseriaceae sp. 1
 Delesseriaceae sp. 2
Myriogramme mangini (Gain) Skottsberg
Pantoneura plocamioides Kylin
Picconiella plumosa (Kylin) De Toni

해 조 상

본 조사를 통하여 생육이 확인된 맥스웰만의 해조류는 대부분 남셰틀랜드 군도의 타 지역과 남극반도 인근에서도 흔히 출현하는 보편종이며 (Moe and DeLaca, 1976; Lamb and Zimmerman, 1977), 식생의 주종을 이루는 우점종 또한 *Phyllogigas grandifolius* 와 *Desmarestia* spp. 등의 다년생 갈조류로서 서식대에서 다소 차이를 보일뿐 남극반도에서 남오크니 군도에 이르기까지 거의 유사한 것으로 밝혀졌다 (DeLaca and Lipps, 1976; Richardson, 1979). 이같은 양상은, 앞서 언급한 모든 지역들을 포함하는 서남극 해역이 남극순환해류 (Antarctic circumpolar current)의 영향을 받는 동일권의 해조류 분포 역임을 시사해준다. 한편, Neushul (1968)은 본 조사에서도 관찰된 *Cystosphaera jacquinotii* 가 남극반도와 남셰틀랜드 군도에 한정된 지표종으로 인식하였고, *Ascoseira mirabilis* 또한 이와 유사하나 남조지아에서도 출현한다고 보고한 바 있다. 본 조사지에서는 *A. mirabilis* 가 *Desmarestia* 속에 버금가는 생물량을 갖는 것으로 나타나 상기한 여타 지역과 비교해 볼 때 이 종은 생물량면에서 남셰틀랜드 군도의 해조상을

다소 특징지을 수 있는 종으로 주목되었다.

본 조사 결과 맥스웰만의 조간대 및 조하대 식생의 수직분포상은 아래와 같이 요약할 수 있다. 조간대 식생은 해빙기 이후 지면이 노출되는 해안가 암반지역의 조수웅덩이를 중심으로 생활사가 짧은 해조류들에 의해 급작스럽게 형성되며, 다음과 같이 상·하부 두 개의 군으로 구분된다. 즉, 상부군을 이루는 사상녹조 *Urospora penicilliformis* 와 막상홍조 *Porphyra endwii-folium* 은 비말대와 고조선 부근 웅덩이의 바위를 피복하는 반면, 저조선 부근의 웅덩이에서는 *Leptosomia simplex*, *Iridaea obovata*, *Curdiea racovitzae* 등 엽상홍조류와 *Adenocystis utricularis*, *Phaeurus antarcticus* 와 같은 조체가 작은 갈조류가 혼생하는 풍부한 식생의 하부군을 형성한다.

수심 30 m 에 이르기까지 관찰된 조하대 식생은 다음과 같이 상·중·하부 세 개의 군으로 대별된다. *Leptosomia simplex* 로 대표되는 상부군 (수심 3-5 m)은 *Adenocystis utricularis*, *Myriogrammemangini* 와 함께 가근·자루를 남긴 월년 해조를 중심으로 하계기간 급작스런 성장을 보이고, 다년생갈조류인 *Desmarestia menziesii* 와 *Ascoseira mirabilis* 로 대표되는 중부군 (수심 5-15 m)의 식물들은 얼음의 영향이 미약한 서식대에서 연중 생육하는 것으로 관찰되었다. 또한, 조하대 상·중부에서는 조간대 하부군을 이루는 대부분의 종들이 지역에 따라 각기 다른 조성을 보이며 준우점종으로 출현하였다. 본 조사지의 우점종인 *Phyllogigas grandifolius* 로 대표되는 하부군(수심 15m 이하)은 대형갈조류 군락으로서 *Cystosphaera jacquinotii* *Desmarestia ligulata* 등과 함께 거대한 수중림을 형성하며, 빨의 영향이 적은 곳에서는 심해성 미세홍조 *Pantoneura plocamioides*도 관찰되었다.

한편, 각 조사지점의 식생과 주변환경을 비교해 볼 때 저질의 구성 및 지리적 위치가 본 조사지 식생의 수평분포를 결정짓는 주된 환경요소로서 평가되었다. 즉, 저질의 구성에 따른 식생의 차이는 현저히 식별되어서, 기반암이 발달한 지역에서는 종조성이 다양하고 식생 또한 풍부한 반면, 기질이 불안정한 자갈 혹은 boulder 층에서는 조하대 중·하부군의 다년생 갈조류가

주로 boulder 틈새에서 자라며 색생의 주종을 이룰뿐 미세 홍조류 등 조체가 약한 해조류의 출현이 적었다.

지리적 위치에 따른 식생의 차이는 외만성과 내만성으로 구분되어, 외해수의 유출입이 빈번한 반도 중앙부나 외만 지역 등 외만성 지역의 식생은 풍부한 반면, 마리아나소만과 같이 내만성 지역의 식생은 매우 빈약할 뿐만 아니라 출현종 또한 적었다. 이는 내만성 지역의 해저면에 퇴적된 빨이 해조류의 고착에 어려움을 주는 이외에도, 뒤에서 언급되듯이, 담수 유입으로 인한 식생 파괴 때문이라고 생각된다.

그간 대부분의 조사자들이 남극권의 조하대 상부에서 흔히 관찰되는 저서생물의 'bare zone' 형성원인을 유빙의 마찰작용으로 인식하여 왔으나 (Picken, 1985), Lee (1973)는 이와 유사한 캐나다 북극권에서 그 원인이 얼음에 의한 식생파괴가 아닌 기온과 얼음의 녹은 물에 의한 낮은 염분에 기인한다고 지적한 바 있다. 또한, 朴等(1989)은 본 조사지의 수온·염분 분포조사를 통하여 마리아나소만 등 내만성 지역의 표층수온·염분이 외양성인 넬슨섬 주변역보다 낮게 나타나나 수심 30 m 아래에서는 대체로 같은 기록치를 갖는다 하여 표층수에서의 담수의 영향을 보고하였다. 이와 같은 관점에서 본 조사지의 해조상을 살펴볼 때, 이동성을 갖는 저서동물과는 달리 본질적으로 기질에 고착하여 자라는 해조류의 경우 이들의 'bare zone' 형성 원인은 유빙의 마찰 작용보다는 오히려 대부분 남극권 해조류의 번식기인 짧은 하계동안 조하대 상부층에 미치는 담수의 영향이 근본적인 요인으로 작용한다고 생각된다. 이는 또한 유빙 및 해안 빙벽으로부터 비롯되는 담수 유입보다는 육지로부터 흘러드는 용설수가 더욱 심각한 영향을 미치는 것으로 사료된다.

이 외에도, 해조식생에 영향을 주는 환경 요소로서는 강한 바람을 꼽을 수 있어 돌풍이 몰아친 후 해안가에 밀려올라온 개체들을 살펴보면 조하대 하부층에까지도 돌풍의 영향이 미치는 것으로 사료되며, 기타 광주기·수온의 연변화 등 일반적인 남극권의 저서 환경 요소들은 추후 군락분석시 종합적으로 자세히 논의될 것이다.

사 사

본 조사가 이루어지기까지 지원과 격려를 아끼지 않으신 해양연구소 朴炳權 소장님께 감사드린다. 남극에서의 첫 월동생활중 많은 도움을 주신, 제1차 동계대 蔣舜權 대장님 이하 모든 대원들께 감사드리며, 특히 힘겨운 야외 조사에서 훌륭한 diving buddy 가 되어준 李東和 대원께 사의를 표한다.

References

- DeLaca, T. E. and J. H. Lipps. 1976. Shallow-water marine associations, Antarctic Peninsula. *Antarct. J. U. S.* 11: 12-20.
- Lamb I. M. and M. H. Zimmerman. 1977. Benthic marine algae of Antarctic Peninsula. *In: Pawson D. L. (ed.), Biology of Antarctic Seas V. Antarct. Res. Ser.* 23(4): 130-229.
- Lee, R. K. S. 1973. General ecology of the Canadian Arctic benthic marine algae. *Arctic* 26(1): 32-43.
- Moe, R. L. and T. E. DeLaca. 1976. Occurrence of macroscopic algae along the Antarctic Peninsula. *Antarct. J. U. S.* 11: 20-24.
- Neushul, M. 1965. Diving observations of subtidal Antarctic marine vegetation. *Bot. Mar.* 8: 234-243.
- Neushul, M. 1968. Benthic marine algae. *Antarct. Map Folio Ser.* 10: 9-10.
- Picken, G. B. 1985. Marine habitats - benthos. *In: Bonner, W. N. and D. W. H. Walton (eds.) Key environments Antarctica*. Pergamon Press, Oxford. 381 pp.
- Richardson, M. G. 1979. The distribution of Antarctic marine macro-algae related to depth and substrate. *Br. Antarct. Surv. Bull.* 49: 1-13.
- Skottsborg, C. 1941. Communities of marine algae in Subantarctic and Antarctic waters. *K. Sv. Vetensk. Acad. Handl. Ser. 3*, 19(4): 1-92.
- 朴炳權 等, 1989. 남극 과학기지 주변 환경조사 (제 2차년도). 해양연구소 보고서(BSPG 00081-246-7). 485 pp.