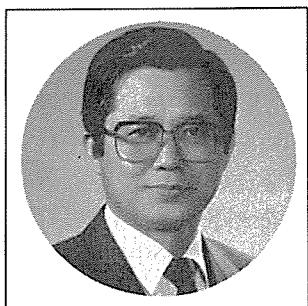


南極의 生物資源
실태와 연구방향



許 亭 澤
(韓國南極科學위원회 委員長)

南極(Antarctica)의 자원은 생물자원과 광물자원 그리고 수(얼음)자원으로 대별된다. 이 가운데서 생물자원은 남극의 생태계를 구성하는 가장 중요한 요소가 될 뿐 아니라 그 부존량의 방대함과 개발의 실현성 등을 감안할 때 제일 대표적인 자원으로 손꼽히고 있다.

특히 남극이 세상에 알려지게 된 것은 풍부한 남극해의 포유류를 잡기위해 남으로 남으로 위험을 무릅쓰고 진출한 물개와 고래잡이 어부들에 의해서였다는 사실이 남극과 생물자원과의 연관성을 잘 말해주고 있다고 할 수 있다.

지금은 「남극 물개자원보존협약」과 「국제포경 위원회」의 규정에 따라 이들의 상업적 채포가 금지 또는 제한되고 있으나 물개와 고래류 먹이 사슬의 기저를 이루고 있는 남극 크릴새우(krill)는 어획가능량이 세계 전 해양의 모든 생물을 다 합친것 보다도 더많은 것으로 알려져 있어 매우 중요한 미래의 해양생물(식량)자원으로 간주되고 있다.

또한 남극해는 차거운 수온(-2°~3°C)에도 불구하고 세계에서 가장 생산력이 높은 바다로 알려져 있어 이의 생태학적인 기능과 그 속에서 서식하는 생물들의 생리학적 특성을 앞으로 육상 및 해양생산력의 이해와 이용에 크게 활용될 수 있을 것이므로 중요한 연구대상이 되고 있다.

남극의 생물자원

남극은 생물이 서식하기에는 매우 가혹한 환경 요건을 갖추고 있는 곳이어서 분포하는 생물의 종류가 극히 제한되어 있다. 즉 남극대륙은 일년 내내 영하 수십도의 혹한과 시속 수십km의 강한 바람 그리고 평균 2,000m나 되는 두꺼운 얼음 등 생물이 거의 살 수 없는 환경이다.

따라서 남극대륙에 서식하는 동식물은 이러한 환경에 견딜 수 있는 이끼류, 지의류, 곰팡이류 藻類 등의 하등 식물과 진드기 날개없는 모지류등의 곤충류와 하등 절족동물등이 여름에 얼음이 녹는 약 2%정도에 불과한 좁은 해안지방에 서식

하고 있을 뿐이다.

현재까지 알려진 식물은 이끼류 350여종을 비롯하여 수서조류등 800여종에 이르고 있으나 북극의 2,500여종에 비하면 훨씬 적은 숫자이다. 그리고 비교적 온화한 남극반도에 2종의 혼화식물이 발견되고 있으나 다른 목본과 식물이나 육상척추동물은 찾아 볼 수 없다.

그런데 남극에는 50여종의 새들이 서식하고 있다. 펭귄을 비롯하여 갈매기, 바닷제비 등이 주종을 이루고 있으며, 그 수는 펭귄류 1억2천마리를 포함하여 약 2억에 이르고 있다.

그런데 남극해에는 육상과는 대조적으로 매우 풍부한 생물이 서식하고 있다. 세계 어느나라 보다도 더 많은 양의 플랑크톤을 비롯하여 갑각류(크릴새우, 게, 바다가재), 어류(빙어, 바위고기, 초롱불고기), 두족류(오징어, 문어), 포유류(물개, 바다표범, 고래), 기타(해삼, 성게 등의 저서 동물과 대형 해조류가 널리 번식하고 있다.

현재 어획이 되고 있거나 관심의 대상이 되고 있는 생물은 크릴과 오징어 그리고 빙어등의 일부 어류들이다. 이 중에서도 가장 잠재력이 큰 생물군이 바로 크릴새우이다. 크릴의 자원량은 계산방법이나 학자에 따라 많은 차이를 보여 주고 있으나 대체로 10~20억톤에 이르고 있고 지속적인 어획생산량도 약 1~2억톤에 이르는 것으로 추정되고 있다(표-1).

〈표-1〉 남극크릴새우의 자원량 및 생산가능량

저자	자원량 (백만톤)	생산가능량 (백만톤/년)
Lyubimova	800~5,000	100~200
Gulland	750	200
Omura	—	100~200
Doi & Kawasaki	1,200	—
Kalinowski & Witek	100~400	—
Mavr	521	—
Lagunov	—	100
Biomass * i	200~3,500	—

* Biomass : 남극해양생태계 및 자원의 생물학적 조사계획.

이와같은 크릴의 자원량 및 연간 생산가능량은 현재 세계의 총 어획량이 약 9천만톤에 불과한 점을 감안하면 엄청난 양이 아닐 수 없다. 즉, 전세계의 해양에서 잡히는 모든 종류의 어류와 저서동물 그리고 양식생산량을 다 합쳐도 1억톤에도 미치지 못하고 있는 실정인데, 크릴 한 종류만으로 2억톤까지 생산할 수 있다는 사실은 남극생물자원에 대한 우리의 관심을 끌기에 충분하다.

크릴은 크기가 평균 5cm 정도의 작은 새우 모양의 갑각류(새우는 아님)로서 때로는 수 km²에 이르는 큰 군집을 형성(15kg / m²)하여 표충을 유영하는 특성을 지니고 있어 어획이 용이하다. 성분조성을 보면 조단백질 11~15%, 조지방질 1~10%, 화분 2~4% 등으로 특히 필수 아미노산함량이 높아 영양가가 매우 높은 수산생물로 알려져 있다.

소련과 일본에서 연간 약 50~100만톤을 생산하여 어분, 사료, 어묵, 치즈, 농축단백질 등으로 가공이용 되고 있다. 현재 코릴의 각질 부분에 고농도의 불소가 함유되어 있어 식량으로서의 이용에 문제점으로 나타나고 있어 이의 가공방법의 개선을 위한 연구가 활발하게 진행되고 있다.

우리나라의 크릴이용 현황은 1978년부터 수산청이 주도하여 8차례에 걸친 시험조업을 끝내고 금년부터 상업생산에 들어갈 채비를 서두르고 있다. 국내시장과 어장과의 거리, 냉동처리기술과 가공방법의 개선 등의 문제점이 많이 내재되고 있진 하나 앞으로 식량수급 차원에서 크게 기대되는 수산자원임에는 틀림없다. 크릴의 적정어획량을 1억톤으로 보고 이의 1%(100만톤)만 우리나라가 어획한다고 해도 연간 1조원(1,000원 / kg × 100만톤)의 경제적 수익을 얻을 수가 있기 때문이다.

그 외 남빙양과 부근 해역에 부존되어 있는 오징어류와 빙어류등 어류의 생산잠재력도 막대한 것으로 알려져 있다. 전 세계 해양의 오징어류 생산잠재력도 1천만~1억톤으로 측정되고 있으, 그 중요 어장이 남빙양 부근에서 형성되고

있다. 이미 많은 우리의 오징어잡이 어선들이 남극해 부근인 포크랜드 근해서 오징어잡이를 하고 있다.

남극 생물자원 보존 및 연구현황

18세기 말엽부터 시작된 남극의 물개잡이 활동은 19세기 말엽에 그 절정을 이루었고 20세기 초에는 털물개등이 멸종의 위기에 직면하게 되었다. 물개보다 약간 늦게 시작된 포경업도 1920년대부터 현대화된 대형포경선이 등장하면서 1930년대부터 고래자원이 격감하기 시작하였다.

그런데 남극해의 생태계가 과학적으로 조사되기 시작한 것은 「국제지구관측년 (International Geophysical Year)」 계획이 실시된 1957~58년 이후부터라고 할 수 있다. 그 후 1959년 南極條約(Antarctic Treaty)이 체결되고 미국, 소련, 일본, 프랑스 등이 남극대륙에 영구관측기지를 설치 함으로써 남극과 그 부근 해역의 생태계가 서서히 파악되기 시작했다.

남극조약에는 남극의 동식물의 보호를 위한 조항이 삽입되어 있으며, 이에 따라 여러가지 권고안 및 특별조치가 채택되어 실시되어 오고 있다. 남극의 동식물군 보존을 위한 합의규칙의 채택 및 특별보호구역 지정, 남극물개보존협약 및 남극생물자원보존협약의 체결등이 그 예이다.

南極研究科學委員會(Scientific Committee on Antarctic Research : SCAR)는 남극의 해양



생물자원을 과학적으로 관리하고 보호하기 위한 1978년에 이른바 “바이오매스(BIOMASS) 계획”을 수립하여 수행함으로써 큰 성과를 거두었다.

이 계획은 남극해의 생태계 및 생물자원량에 관한 생물학적 조사(Biological Investigations of Marine Antarctic Systems and Stocks)로서 남극해의 주요 자원인 물개와 고래자원을 보호하고 클릴의 생태와 자원량을 파악하여 먹이연쇄 내에서의 역할 등을 구별하기 위한 것이다. 제1차 국제 바이오매스조사(FIBEX)를 1980~81년에 11개 국가가 13척의 조사선을 동원하여 실시하였고, 제2차 조사(SIBEX)는 1983/84과 1984/85에 걸쳐 실시하였다.

바이오매스조사 결과 남극해의 크릴자원량은 최고 35억톤에 이르는 것으로 측정되었다. 현재 영국 남극조사소내에 이들의 바이오매스 자료센터가 설치되어 1, 2차의 조사결과를 분석중에 있는데, 이것이 완료되면 남극 크릴새우 자원군의 분류와 생태계 내에서의 역할, 생활사 등이 밝겨지게 될 것이다. BIOMASS 계획은 1990년 서독에서 개최되는 최종연구결과평가회의를 끝으로 마감될 것이다.

남극연구과학위원회(SCAR)의 “남극해생태계 전문가 그룹”이 계속적으로 연구활동을 주도하게 되며 남극생물자원보존협약(CCAMLR) 당사국들에 의해서도 해양 생물자원의 관리와 보존을 위한 연구계획을 계속수행하게 될 것이다.

따라서 남극해에서의 생물자원에 관한 각종의 연구활동은 반드시 SCAR와 CCAMLR과의



진밀한 협조하에 수행되어야 한다.

한국의 생물자원 연구활동

한국의 남극연구 역사는 매우 일천하다. 1978년 수산청에서 5,000톤급 남북호를 남극의 엔더비해에 파견하여 크릴자원조사 및 시험조업을 실시한 것이 그 효시가 되겠으며, 그 이후 8차례에 걸쳐 엔더비해 스코티아해의 생물자원과 해양학적 조사를 실시하였다. 1986년 11월 우리나라가 33번째로 남극조약에 가입하고 1988년 2월에 최초의 남극과학기지를 설치함으로써 본격적인 남극연구 활동이 시작되었다.

1987~1988년 제1차한국남극연구단을 파견하여 킹 죠지섬과 그 연안해역의 육상 및 해양의 물리, 화학, 생물, 지질학적 조사와 기상관측 등을 실시하였고, 이어서 매년 연구단을 파견하고 있으며 조사해역과 분야도 점차 확대해 가고 있다.

현재까지의 조사항목은 주로 부유생물의 분포

〈표-2〉 한국의 남극조사연구 활동, 1978~90

년도	기간(일)	과학자수(명)	지역	활동내용
1978~79	91	5	엔더비 및 월크스 근해	해양조사 크릴자원조사
1981~82	102	5	엔더비 근해	해양조사 크릴자원조사
1982~83	123	3	엔더비, 월크스 근해	해양조사 크릴자원조사
1983~84	119	4	엔더비근해	해양조사 크릴자원조사
1985~86	40	2	킹 죠지섬	지질학·기상학 조사
1985~86	65	3	스코티아해	해양조사 크릴자원조사
1987	49	3	스코티아해	해양조사 크릴자원조사
1987~88	52	5	킹 죠지섬근해 스코티아해	해양, 육상환경조사
1988~89	54	13	브랜스필드해협 맥스웰 만	해양생물, 지질학적조사
1989~90	60	14	브랜스필드해협 맥스웰 만 만	해양생물, 지질학적조사

와 현존량, 크릴의 자원량, 육상생태계 및 동물분포, 鳥類의 분포 및 밀도 등이며, 앞으로는 크릴의 생태 및 생리, 어류 및 두족류의 생태 및 자원량 조사 등이 포함된 것이다.

1990~1991년도부터 실시할 예정으로 추진중에 있는 국책연구개발사업으로 남극의 수산자원 활용기술과 유전자 조작을 통한 내한성 신품종 개발의 2개과제가 있다.

첫째 과제는 주로 현재개발이용이 가능한 크릴 새우를 비롯하여 저서어류와 오징어류의 자원량, 분포생리 및 생태조사, 어구·어업 및 활용방안연구, 남극의 해양생산력과 자원도 작성, 고단백식품 개발 등이 포함되어 있다.

두번째 과제는 1990~2001년에 걸쳐실시될 장기계획으로서 기온이 낮은 계절에 동식물의 생산성을 제고할 수 있는 내한성 작물 및 신품종 어류개발에 목적을 두고 있다.

남극에 분포하는 생물의 체내에는 결빙을 방지하는 특수물질과 빙점에 가까운 저온에서의 성장을 촉진하는 특수효소 및 생리활성물질 등이 함유되어 있어 이러한 물질을 의학, 약학, 농업 등 여러분야에 활용하기 위한 연구가 현재 선진 각국에서 활발하게 추진되고 있다.

따라서 앞으로 남극에서의 생물학적 연구는 이러한 내한성 생물의 생리 및 생태학적 기능을 이해하고 체내 생리물질의 생화학적 구조를 파악함으로써 이들을 신품종개발에 활용하는 첨단생물공학적 기술개발이 그 중심이 될 것이다.

이러한 남극에서의 연구를 통하여 내한성 신품종을 개발 함으로써 추운 동절기에도 높은 성장을 기할 수 있음은 물론 내한성 유전자와 신물질의 창출로 의학·약학분야에의 활동이 가능하게 될 것이다.

또한 이들 생리활성물질을 이용한 유전·육종 기법의 산업화와 저온하에서의 생리기작을 규명 함으로써 한냉지·생태계의 관리를 환경보존 그리고 극한지에서의 적응능력 확대로 극한지역 (남북극 및 시베리아 동토지대등)의 자원개발 및 이용의 극대화를 기할 수 있게 될 것으로 기대된다.