

외계행성과 지구

지구에서 가볍게 살기

‘시간의 뉴튼’, 그리고 지구와
자연의 질서

어쩌다 남극에 가게 된
사회과학자의 현장연구

이 계절의 새 책
살아있음에
벅찬 감동을 느끼는, 나는
녹색 계급이다

SF - 조예은
안락의 섬



Epi

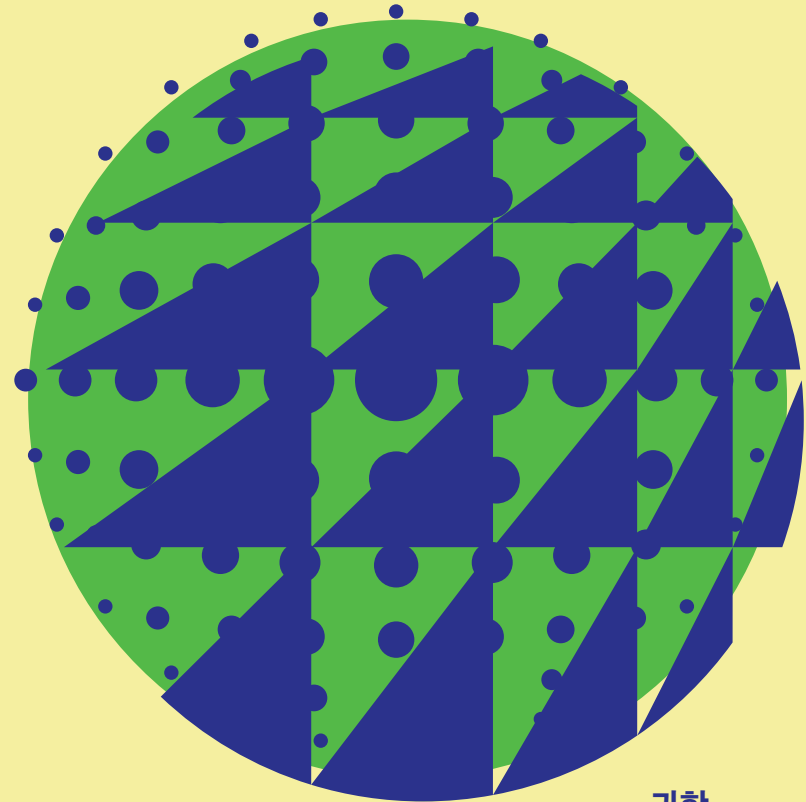
21

과학, 지구를 품다

Epi

과학잡지
에피

21



과학,
지구를
품다

ISSN 2586-2006
₩15,000



em
이름

Epi

과학잡지
에피

21

과학잡지 에피 편집위원
김초엽 · 김현경 · 송민령 · 윤신영
이두갑 · 전치형 · 최형섭 · 황승식

<p>들어가며 과학, 지구를 품다 5</p>			
<p>EX-HA-LA-TION 습</p> <p>이강환 외계행성과 지구 16</p> <p>강호정 지구의 기후변화를 치료하려는 지오엔지니어링 기술 28</p> <p>정수종 기후변화를 이해하는 방법 42</p> <p>임동근 지구의 매핑 : 군사위성에서 구글 어스까지의 변천 54</p> <p>이두갑 ‘시간의 뉴튼’, 그리고 지구와 자연의 질서 84</p>	<p>AN-SI-BLE 갓</p> <p>이계철의 새 책 정인경 살아있음에 벅찬 감동을 느끼는, 나는 녹색 계급이다 106</p> <p>과학뉴스전망대 오철우 에너지 전환 시대, 리튬이온 이후 차세대 배터리는? 114</p> <p>과학이슈들보기 윤신영 열파와 가뭄, 폭우... 극한 기상 현상에 시달린 세계의 여름 122</p>	<p>FOUN-DA-TION 터</p> <p>에세이 정혜윤 지구에서 가볍게 살기 138</p> <p>현대미술, 과학을 분광하다 이은희 쉽사리 죽지 않는 기계와 보이지 않는 존재들에 대하여 148</p> <p>SF 조예은 안락의 섬 164</p> <p>물구나무 과학사 전용훈 서학중원설 : 조선인의 정신승리법 216</p>	<p>FAR-CAST 길</p> <p>조원호 기후와 나 246</p> <p>복토크 이현정 · 윤신영 녹색 계급은 어떤 계급인가? 262</p> <p>김학진 알로스테시스와 사회적 감정 284</p> <p>AN-THRO-PO-CENE 인류세 김준수 어쩌다 남극에 가게 된 사회과학자의 현장연구 322</p>
		<p>INDEX 351</p>	

어쩌다 남극에 가게 된 사회과학자의 현장연구

김준수

카이스트 과학기술정책대학원
박사과정, 인류세연구센터
참여연구원, 학부와 석사에서
사회학을 전공하였고, 인간
너머의 지리학, 국가와 자연의
관계성에 관한 다양한 연구를
하였다.

남극이라는 공간에 대한 어떤 상상력을 가지고 있는가? 순수한 자연이자 인간의 영향이 적은 공간? 혹은 개발해야 할 공간이자 개척해야 할 자원의 보고? 우리가 극지공간이라는 곳에 대해 가지고 있는 지리적 상상력들은 자연을 바라보는 우리의 관점과 많이 닮아있다. 그렇지만 인류세의 자연이라는 말이 상징하고 있듯, 극지공간 역시 상당히 혼종적인 공간이다. 극지공간은 인간과 자연의 복잡한 관계성을 몇몇 상징적인 장면으로 드러내기도 하며, 차분히 데이터의 형태로 자연의 변화과정을 보여주기도 한다.¹ 극지공간에 대한 제한적인 접근 가능성과 기후변화 연구의 프런티어라는 사회적, 지리학적, 그리고 과학기술학적 상상력은 남극이라는 공간에 마치 하나의 '순수한 자연' 혹은 '인간에 의해 파괴되고 훼손되고 있는 자연'에 대한 장소성을 만들어 내기도 한다. 갈 곳을 잃어가는 북극곰과 펭귄, 그리고 녹아가는 빙하 등과 같은 서사는 극지공간을 바라보는 한 가지 주된 지리적 상상력으로 자리 잡아왔다.

그렇다면 그곳에 살아가는 사람들은 어떤 사람들일까? 이와 같은 본질적인 질문은 극지 인문사회과학이라는 분야를 촉발했다. 그럼에도 불구하고 극지 인문사회과학의 주요 연구들은 주로 북극권에서 이뤄졌다. 북극권은 특정 국가의 영토에 부속되어 있으며, 이곳에 살아가던 선주민

들이 있었기 때문에 보다 다양한 형태의 극지 인문사회과학 연구가 이뤄질 수 있었다. 그러나 남극의 경우 과학기지와 군사기지의 형태여서, 인간의 정주성을 주제로 한 인문사회 과학적 연구가 많이 이뤄지기 어려운 형편이다. 그럼에도 불구하고, 과학기술학의 인류학적 현장연구에 대한 사례 연구들이 다양하게 진행되면서 남극 역시 하나의 현장연구 대상으로 다뤄지기도 하였다.² 남극에서 이뤄지는 과학 지식 생산과정과 국제관계, 그리고 남극에서의 일상생활세계는 어떤 방식으로 펼쳐질까? 특히 1970년대부터 남극 진출을 도모해온 한국의 남극과학기지에서는 어떤 문화적 규범이 존재하고 과학지식 생산활동이 펼쳐질까? 이와 같은 질문에서 시작해 사회학과 과학기술학을 연구하고 있는 필자는 남극으로 가서 참여관찰연구를 하기로 했다.

남극으로 가는 길

사회과학자가 남극으로 가는 것은 순탄치가 않았다. 남극은

크게 남극과학위원회(Scientific Committee on Antarctic Research, SCAR)와 남극조약협의당사국(Antarctic Treaty Consultative Party, ATCP)를 통해 국제적으로 관리되고 논의된다. 특히 1959년 체결되어 1961년부터 비준된 남극조약(Antarctic Treaty)에는 기본적인 남극권에 대한 정의(남위 60도)와 남극의 평화적 목적의 사용과 과학조사의 자유 보장, 조사계획과 결과의 상호 교환, 영유권 주장 동결, 핵물질 사용금지 등의 내용을 포함해 남극조약 가입 조건을 규약하고 있다. 이와 같은 기본적인 합의를 바탕으로 매년 남극조약협의당사국회의(Antarctic Treaty Consultative Meeting, ATCM)를 통해 남극 진출 국가의 환경관리 및 연구 수행에 대한 계획과 결과 보고를 정례적으로 진행한다. 이와 같은 국제적 관리 규약에 의해 남극권으로 진입하는 것은 많은 행정적, 제도적 절차를 요구하게 된다. 한국 역시 1986년부터 33번째 남극조약에 가입하였고, 한국 국적을 가진 사람은 남극조약과 국내법 적용을 통해 남극권 진입 절차를 진행할 수 있다. 국내에서는 <남극활동 및 환경보호에 관한 법률>을 통해 자국민의 남극권 진입에 따른 환경영향평가를 실시한다. 그래도 한국에는 1987년 한국해양연구소 산하 극지연구실을 시작으로 오늘날의 극지연구소가 자리 잡아 이와 같은 행정 및 제도적 절차과정을 진행할 수 있도록 도와주고 있다.

극지과학이라는 분야는 극지 지역에서 이뤄지는 과학 활동 수행 일반을 뜻한다. 그렇기 때문에 극지과학은 미생물, 유전자, 식물, 동물, 화학, 지질, 우주, 해양, 대기, 빙하, 신소재, 원격탐사 등 다양한 자연과학 분야를 포괄한다. 극지공간에 들어 갈 수 있는 인원은 매해 제한되어있기 때문에 각 분야에서 매년 극지 인프라 활용을 두고 치열한 경쟁이 이뤄진다. 북극의 다산기지나 남극의 세종기지 및 장보고기지, 그리고 쇄빙선 아라온호를 이용하기 위해서 우선 극지연구소의 남극 지역 활동 허가 신청을 하고 극지인프라위원회의 심사와 외교부의 허가를 통과해야 한다. 이와 같은 일련의 과정은 극지연구소를 통해 이뤄진다. 따라서 우선 남극으로 들어가기 위해서는 연구계획서와 연구 지역에서 활용할 장비 및 동식물 접촉, 그리고 활동지역들에 대한 사전 계획서를 제출하여 심사를 받아야 한다. 또 남극에서 중요한 공간은 남극특별보호구역(Antarctic Specially Protected Areas, ASPA)이라는 장소들이다. ASPA는 남극에서도 동식물의 밀집 및 번식장소 등 특별한 지역이어서 이곳에 가려면 남극 출입허가 이외에 별도의 출입허가를 얻어야 한다.

이와 같은 행정적인 절차를 모두 거치면, 이제 남극으로 출발할 수 있다. 각 국가들이 각자 다른 방식으로 과학기지를 운영하고 있지만, 한국의 남극과학기지는 기본적인

로 기상 상태가 양호한 하계기간(12월-3월)에 하계연구대가 남극으로 진입하고, 겨울을 포함한 나머지 기간에 1년 동안 기지에 상주하는 월동대원들이 거주한다. 한국은 킹조지섬에 위치한 세종과학기지와 로스해 인근에 위치한 장보고과학기지를 운영 중이다. 킹조지섬은 남아메리카 칠레 남단 끝으로 진입하며, 장보고기지는 호주와 뉴질랜드로 진입한다. 나는 세종과학기지에서도 극지 전문가들의 과학지식 생산과정과 기지의 운영 및 유지 방식에 대한 참여관찰 연구 진행을 제안서로 제출했고, 나의 현장연구를 정당화하기 위한 상당히 “복잡한 과정”을 거쳐 남극 진입 허가를 받았다. 극지연구소 소속이 아닌 외부인들은 자신의 기관과 연구를 위해 또 다른 경쟁을 하게 된다. 2022년 2월 남극으로 진입하는 것이 확정된 이후에 같은 기간 남극으로 들어가는 인원들이 누구인지, 어떤 연구를 하는 사람들인지, 또 같이 다닐 수 있을 것인지에 대한 선행적인 조사가 필요했다. 그 과정에서 여러 우여곡절이 있었지만, 한국-미국, 뉴욕-칠레, 산티아고-푼타 아레나스로 말 그대로 지구 한 바퀴를 돌아가는 여정을 통해 남극 진입을 목전에 두고 있었다. 또 코로나19의 영향으로 칠레에서의 격리 생활과 끊임없는 PCR 검사를 겪어야 했다.

칠레 푼타 아레나스에서 킹조지섬에 있는 칠레의 프

레이 기지 공항(Teniente R. Marsh Airport)까지 항공기를 이용해 이동한다. 이곳은 칠레 공군기지와 인접해 얼마 전까지 칠레 공군이 운용하던 공군기를 이용했었지만, 지금은 민간 항공기를 활용한다. 공항시설은 말이 공항이지 그냥 자갈밭에 비행기를 안착시키는 수준이다. 처음으로 남극에 내린 사람은 그 바람에 압도당하게 된다. 공항 활주로에는 우리가 타고 온 비행기를 그대로 다시 타고 남극에서 떠날 이전에 들어온 하계대원들이 나와 가벼운 인사와 연구 진행 상황들을 공유한다. 남극의 여름 약 4개월 정도만 하계대원들이 들어올 수 있기에 이 기간 동안 필요한 샘플과 데이터 그리고 장비 설치를 마쳐야지만 1년 간의 연구 진행이 가능해진다. 따라서 같은 연구팀원들 중 일부가 먼저 들어와 장비를 설치하고 샘플을 준비해놓고 다음 팀이 작업을 이어가는 방식으로 연구를 진행하기도 하고, 4개월을 전부 남극에 체류하며 연구를 진행하는 팀도 있다. 4개월의 짧은 하계기간 동안 분주하게 움직여야지만 한 해의 연구를 무사히 진행할 수 있는 것이다. 그렇게 2022년 2월 4일 나는 사회과학자로는 처음으로 남극 과학기지에 들어갈 수 있었다.³

남극과학기지의 지식생산 과정과 낮

남극세종과학기지는 월동대 17명과 하계기간 들어오는 하계대원들로 구성된다. 하계대원들은 각각 체류하는 기간이 다르고, 들어온 목적이 다르기 때문에 다소 유동적인 인원수로 구성되지만 대개 30~50여 명 정도가 동시 체류를 한다. 월동대는 크게 월동대장과 총무, 그리고 연구반원과 유지반원으로 구분된다. 월동대장과 총무는 극지연구소에서 매년 인원들을 순환하여 직책을 맡게 된다. 또한 극지에서 필수적인 직무들 가령 발전기 운영과 해상안전, 기상관측 등은 해군, 해경 그리고 기상청에서 각 1명씩을 파견하여 월동대원으로 편성한다. 나머지 월동대원들은 매년 공개채용 경쟁을 통해 극지연구소와 1년 파견 계약을 통해 월동대원으로 선발된다. 월동대의 연구반원들은 각각 지구물리, 생물, 해양, 대기과학, 고층대기, 기상대원으로, 이들은 남극에 도착한 하계대원들의 연구 활동을 지원하고 도와준다. 또한 하계기간이 모두 지나고 나면, 이들은 각자가 맡은 연구 활동을 수행한다. 월동대원 연구반원들은 각자 진행하고 있는 연구와 더불어 정기적으로 기지 주변에 대한 환경 모니터링 및 정

기 관측, 측정 활동을 병행함으로써 과학기지에서 연중 지식 생산활동을 이어가는 역할을 한다. 월동대 유지반원들은 기계설비 2명, 중장비 운영, 전자통신, 전기, 발전, 해상안전, 조리, 그리고 의료대원으로 구성된다. 이들은 기지 운영에 필수적인 시설 유지를 위해 다양한 작업과 업무를 맡는다. 이렇게 구성된 월동대원들은 각자가 책임지고 있는 연구 및 작업 활동과 공동업무를 수행한다. 2022년 현재 세종과학기지는 제35차 월동대원들이 투입되어 있고, 장보고과학기지는 제9차 월동대원들이 상주하고 있다.

하계대원들 역시 크게 연구인력과 작업지원 인원으로 구분된다. 하계기간 동안 과학기지 체류 인원이 늘어나면서 취사 지원업무를 보조하기 위한 인원들이 투입되고, 늘어난 중장비 활용을 지원하는 인원들도 추가로 투입된다. 여기에 더해서 하계기간 동안 기지 시설에 대한 유지 보수 작업을 위해 월동대 경험이 있는 인력들이 작업 지원 활동을 하러 남극에 들어온다. 연구원의 구성 방식 역시 다양하다. 한국의 정부출연연구소들이 운영하는 연구연수생 프로그램을 극지연구소에서 진행하고 있는 석, 박사과정 학생들과 계약직 연구원, 그리고 선임연구원들로 구성된다. 또한 여기에 더해서 나와 같이 외부 기관에서 남극과학기지로 합류한 인원들도 있다. 하계대원의 활동 중에는 기지 주변의 해도와

해안선 지도화 작업, 그리고 드론 운영을 전문으로 맡아서 하는 업체 관계자들도 들어오게 된다. 이처럼 과학기지 안에서의 활동은 종합과학의 성격을 띠고, 이런 수행들을 가능하게 하는 다양한 기술적, 행정적 지원을 수행하는 엔지니어들의 역할도 중요하게 드러난다.

내가 남극에 있는 기간 동안 하계대원으로 들어온 인원 중에는 외국인들도 있었다. 세종과학기지가 위치한 바톤반도 일대에서 연구 활동이 필요한 연구자들과 극지 과학기지를 보유하지 못한 국가의 극지연구소들이 협력을 요청할 때 상대 국가의 기지에서 연구자들이 체류할 수 있도록 지원해 주기도 한다. 포르투갈에서 온 지질연구팀과 말레이시아에서 온 대기 연구자, 그리고 콜롬비아에서 온 예술가 팀이 남극세종과학기지에 함께 체류했다. 공간적으로는 기지의 생활공간과 연구실이 구분되어 있다. 특히 샘플의 전처리 과정 등을 준비하기 위한 각종 장비들이 있는 wet-lab과 문서 작업을 수행할 수 있는 dry-lab이 각각 있으며, 연구 환경에 맞춰 기지 외부에 위치한 관측시설 등이 있다. 이와 같은 조건 속에서 연구자들은 매일매일의 기상조건에 맞춰 도보와 조디악 보트를 활용해 이동하여 샘플링과 장비 설치 및 관측 활동을 수행한다. (그림1)

나는 참여관찰자의 입장에서 최대한 다양한 연구팀

들의 연구 활동에 동행하며 극지에서의 지식생산 과정의 사회적 구성 방식을 포착하기 위해 노력했다. 특히 남극 체류 초반에 남극의 식물을 주로 연구하는 A연구팀을 쫓아다니며 나쁘지 않은 짐꾼 역할을 수행했다. 하루에 보통 6~7시간, 길면 10시간까지도 이어지는 야외활동은 길이 없는 돌산을 등산하는 일로 시작된다. 목표한 샘플링 사이트를 향해 이동하고, 작업을 진행한 후 복귀하는 과정으로 이뤄지는 현



그림1 --- 세종과학기지 연구동 내 wet-lab

장연구는 극지에서의 연구 활동에 동반된 다양한 모습들을 관찰하기에 좋았다. 특히 지식생산 과정의 성격들을 포착할 수 있었다.

극지에서의 과학 연구 수행은 크게 3가지 방향으로 이뤄지고 있다. 하나는 기지 주변을 중심으로 남극지역에 있는 동식물과 지질환경, 해양환경에 대한 기본적인 생물학적, 생태학적 환경 조사이다. 남극에 존재하는 다양한 생물 종을 파악하는 생태계 연구는 가장 기본적으로 우리 주변에 어떤 것이 어떤 방식으로 살아가고 있는지, 또 어떤 형태의 변화가 일어나고 있는지를 분석하는 가장 근본적인 남극 지역에 대한 지식 생산활동이다. 이 과정은 하계대원들이 남극에 들어왔을 때 조사가 이뤄지기도 하지만, 동계기간 월동대원들이 주기적으로 관찰과 기록을 수행함으로써 이뤄지기도 한다. 두 번째는 새로운 종, 새로운 유전자원, 미생물의 발견과 활용이다. 극지 지역에 정착한 종들이 가지고 있는 독특한 유전자원이나 소화효소, 미생물 등을 발견해 이를 자원화 혹은 실용화하여 활용하는 지식을 생산한다. 세 번째는 데이터 생산 그 자체에 목적을 두는 활동으로 다소 국제정치적인 맥락이 포함되어있다. 주기적인 관측과 끊임없는 지도 갱신은 남극 과학기지의 지식생산 과정 그 자체가 하나의 퍼포먼스로서 갖는 의미를 보여준다. 동일한 지역에 대한 반복적인 관측과

데이터 축적 과정은 실제 활용과는 무관하게 축적 그 자체로 극지과학기존재의 사회적, 정치적 정당성을 만든다.

월동기간 동안 월동대원 연구반원들에게 각자 연구 과제가 주어진다. 남극에 체류하는 동안 나는 해양연구대원의 정점 채수 작업에 동행한 적이 있다. 해양대원의 연구 업무 중에 마리안 소만 지역에 정해진 좌표를 따라 정기적으로 그리고 깊이별로 해수를 떠오는 것이 있다. 떠온 물은 실험실로 옮겨 물리 관측, 총 엽록소, 크기별 엽록소 관측, 미세조류 정량 분석, 부유물질 및 입자성 유기물질 분석, 영양염 관측, 초소형 식물 플랑크톤 및 박테리아 정량 분석, 소형 동물 플랑크톤 정량 분석, 색소 분석, 자외선 흡수 물질 분석, 탄소 및 질소 동위원소 분석, 옆새우 채집 활동을 진행한다. 해양대원뿐만 아니라 각각의 월동대원 중 연구반원들은 자신이 책임지고 있는 시료 분석 및 데이터 생산을 하고, 이를 극지연구소의 각 담당 책임연구자들에게 보고한다. 다소 반복적인 작업이고, 많은 품이 드는 연구 활동들이다. 각각의 데이터 축적 과정은 극지 환경 변화에 대한 장기적인 변화를 관측할 때 활용될 수도 있지만, 주로 매년 연구 활동 결과를 보고하는 「월동연구대 월동보고서」와 매년 남극과학기지에서 활동 내역을 보고하는 「ATCM 보고서」에 활용된다. 이를 통해 과학기지로써의 활동이 기지에서 실제로 수행되고 있



그림2,3 --- 정점 채수 연구활동

으며, 환경 변화에 영향을 주지 않는 비군사적 활동을 수행하고 있음을 증명함으로써 과학기지의 존재 정당성을 제공한다. 이처럼 남극에서 수행되는 과학지식 생산의 큰 갈래는 남극의 환경과 생태계의 변화, 그리고 새로운 자원화의 가능성 모색, 그리고 국제정치적 맥락에서 수행되고 축적된다. (그림2, 3)

과학지식 생산과정의 맥락과는 별도로 실제 현장에서 이뤄지는 과학지식의 독특한 측면도 있다. 한 가지 흥미로운 지점은 남극 환경에 대한 연구자의 경험적 지식이 자연과학적 지식생산 과정에 개입하고 있다는 점이다. A 연구팀은 세종과학기지에 이미 수차례 하계연구대로 왔던 경험이 풍부한 팀이었다. 남극의 이끼와 지의류를 연구하는 A팀은 남극에 서식하는 이끼류의 생태와 환경 변화에 따른 이끼 병원균의 변화, 그리고 분출 물질 관측과 광합성 변화과정 등 다양한 주제를 연구하고 있었다. 그래서 다양한 조건에서 서식하는 이끼와 지의류를 찾아 나서는 현장연구가 많이 이뤄졌다. 이 팀의 리더인 L 박사는 수차례 세종기지 하계대원으로 참여한 경험이 풍부해서 샘플링 사이트를 찾아가는 과정을 수월하게 이끌었다. 그렇지만 남극을 떠났던 사이 변화한 지형을 파악하기 위해 GPS와 자주 다니는 길목에 대한 정보를 확인하는 적응 시간이 필요했다. 각 과학기지 주변에는 자주



그림4, 5 --- 연구현장으로 이동하는 모습

다니는 길목을 인식하기 편하게 우리 식 지형 이름을 붙여서 부른다. 기지 주변 가장 높은 산은 ‘백두봉’, 그리고 그 옆으로 ‘발해봉’, ‘백제봉’, ‘신라봉’, ‘해운대’, ‘울산바위’ 등 약 27개의 국내 지명이 있다.⁴ 또 이 지명들은 각각의 내러티브를 가지고 SCAR에 공식 등재되어있는 지명들이다. 또한 좌표 위치를 기반으로 주요 연구 현장들에 대한 명칭을 부여하는데 그중 ‘KGL 01’ 지역은 미생물, 지질, 식생 연구를 진행하기 적합한 환경으로 연구자들이 많이 방문하는 장소 중 한 곳이다. 특히 KGL 01 지역은 빙하가 녹은 물이 고여서 하나의 담수 공간을 형성하고 있어 남극의 식생군 중 대부분을 한 곳에서 볼 수 있는 장소이다. (그림 4. 5)

목표한 샘플링 장소에 도달하는 과정에서 남극의 과학지식 생산과정의 또 다른 특징을 찾을 수 있었다. 바로 ‘우연성’이다. 정해진 짧은 기간만 남극 땅을 밟는 하계연구대원들은 남극에 들어온 이후에 끊임없이 새롭게 변해있는 ‘낯설면서도 익숙한 장소’를 계속 경험하게 된다. 특히 식생의 변화와 새로운 지형의 돌출은 연구자가 찾으려던 샘플의 최적 위치를 이동시키기도 하고 새로운 공간을 만들기도 한다. 이런 배경에서 탐사 중에 우연히 새로운 균락들이 발견되기도 한다. A 연구팀과 협업하는 B 연구팀은 남극좁새풀에 대한 장기간의 모니터링 연구를 새롭게 진행하면서 다양한 환

경적 조건의 남극좁새풀 균락을 찾아 모니터링 마크를 설치하는 작업을 진행했다. 이전에 남극 방문 경험과 주변 동료들의 경험이 더해져 최적의 관찰 사이트를 상정하고 그 장소를 찾아가는 과정을 반복했다. 그러는 와중에 우연히 발견된 사이트들이 최적의 장소가 되기도 하였고, 우리가 설치한 모니터링 마크(사각형의 쇠파이프와 밧줄을 이용한 표식)에 관심을 보인 남극도둑갈매기(Skuua)들이 우리의 샘플을 뜯어놓아 전체 샘플링 장소를 옮기게 된 일도 있었다. 이처럼 끊임없이 변화하는 남극의 환경에서 샘플의 우연한 발견과 의도하지 않은 장소 변경이 자주 발생하였다. 이는 극지 과학지식의 생산과정에 우연성이 여전히 크게 작동하고 있음을 보여준다.

나와 함께 한 달 동안 같은 방에서 지낸 룸메이트 C 연구원은 나처럼 외부 기관에서 홀로 세종기지로 샘플링을 하러 찾아온 미생물 연구자였다. 남극의 포식성 미생물을 찾아서 배양한 다음 이 미생물들이 사용하는 소화효소를 발견하는 것이 그의 연구내용이었다. C 연구원은 극한 지역에 생존하는 미생물들에 대한 연구를 이어왔는데, 연구 환경에 대한 연구자 본인의 이해가 얼마나 중요한지를 깨달았다는 말을 남겼다. 나처럼 남극 환경을 처음 경험한 C 연구원은 체류 초반 진행한 샘플링 작업에서 미생물 배양에 계속 실패했다. ‘흐르는 물’에서 포집한 미생물을 배양하는 그의 방법이



그림6 --- 이동 중 우연히 발견한 이끼 매트
그림7 --- 스쿠아가 뜯고 있는 샘플 사이트

남극에서 통하지 않았던 것이다. 흐르는 물에서 미생물 샘플링을 하면 시료가 오염될 가능성이 낮아져 배양 확률을 높일 수 있다고 한다. 그런데 남극은 계속해서 얼었다가 녹기를 반복하면서 바위가 날카롭게 쪼개지기 때문에 물이 고이는 경우가 드물었다. 그래서 일반적인 환경과 달리 남극의 흐르는 물에서는 미생물이 자리를 잡을 시간도 없이 대부분 휩쓸려 내려갔다. 이 사실을 모른 채 흐르는 물에서 채집해 미생물 배양에 실패하던 C 연구원은 반대로 고여있는 물에서 채집한 샘플에서 미생물 배양에 성공하였다. 이처럼 남극에서의 과학 지식생산 과정이 일반적인 환경에서 수행하던 방식과 다를 수 있다는 것을 연구자 본인이 이해해야 한다. 얼핏 상당히 당연해 보일 수 있는 지점이지만, 남극에서 직접 현장을 경험해본 과학자가 연구를 설계하는 경험이 일반적인 환경에서 연구를 설계하는 방식과는 달리 경험적 지식에 의존하게 된다는 지점을 포착할 수 있었다.

또 한 가지 흥미로운 지점은 극지과학기지 내의 지식 전달에 대한 경험이다. 남극의 땅은 얼었다가 녹았다를 반복하면서 특정한 형태의 Ground Pattern을 만들어낸다. 어떤 패턴은 새 둥지처럼 보이기도 하고, 인공물처럼 보이는 패턴도 있다. 이런 Ground Pattern의 형성 원인과 과정을 분석하기 위해서는 지질조사가 필수적이다. 이때 사용되

는 ERT(Electrical Resistivity Tomography) 분석은 동토층 아래로 전기단파를 흘려보내 다시 수신하는 신호를 분석하는 과정으로 이뤄진다. 세종기지의 월동대 지구물리대원이 이 방식으로 빙하후퇴지역에서 일어나는 영구동토층의 변화과정을 추적하고 있었다. 포르투갈 지질팀 역시 비슷한 장비를 활용해 비슷한 연구를 진행하고 있다. 나는 한국과 포르투갈 지질팀의 연구 과정에서 어떤 차이를 발견할 수 있을지 기대하며 두 팀의 현장연구를 모두 동행했다. 세종기지 지구물리 월동대원의 연구에서는 ERT 측정 장비와 땅에 꽂을 전선을 함께 깊어지고 현장으로 이동했다(지금 생각해보면 지구물리 대원에게 맥주를 엄청나게 얻어먹었어야 했다). 큰 장비를 깊어지고 이동해서, 측정을 마치고 다시 장비를 들고 기지로 복귀하는 과정을 주기적으로 반복한다.

반면 포르투갈의 경우 국가적으로 운영하는 남극과 학기지가 없다. 그래서 다른 국가의 기지에 인프라 활용을 요청하고 협조를 받아 연구를 진행하느라 우리처럼 월동대원이 원하는 시점에 원하는 지점에서 관측을 진행할 수가 없었다. 그런 제한적인 조건을 극복하기 위해 포르투갈 연구팀은 AERT(Automatic Electrical Resistivity Tomography)라는 독자적인 장비를 개발했다. 소형 ERT 장비, 타이머와 태양광 배터리, 컴퓨터를 모두 넣은 상자를 땅속에 통째로 묻어놓고 1년



그림8 --- 포르투갈 지질팀의 AERT

그림9 --- 한국의 ERT 설치

간 타이머에 맞춰 주기적으로 단파를 발사해 측정하는 장비였다. AERT를 고안했다는 포르투갈 지질팀의 책임연구원 M은 극지과학기지를 운영하고 있지 않은 국가의 지질 연구자들에게 해당 장비를 소개하고, 연구 과제를 함께 따온 경험이 풍부했다. 실제로 같은 기간 세종기지 체류 중에도 스위스로부터 해당 장비를 활용한 공동연구 진행을 위한 펀딩을 수주했다. 우리의 지구물리대원 역시 이 장비를 극지연구소로 보고했고, 비슷한 형태의 장비를 만들어 활용할 수 있는 방안을 월동기간에 연구해보기로 하였다(지극준 결과가 나왔을 것 같다). 이처럼 남극에 과학기지를 보유하고 있는지 여부에 따라 연구자들의 인프라 활용과 연구장비 구축, 활용에 큰 차이가 현장에서 드러났다.

남극과학기지의 밤 그리고 일상생활세계

남극과학기지의 밤에 대해서는 솔직히 글로 옮길 수 있는 자신이 아직 없다. 과학기지 역시 사람들이 살아가는 공간이자 작은 사회를 이루고 있으며, 체력적으로 힘들고, 지치며, 고립된 상태를 유지한다. 그래도 몇 자 옮겨보면, 우선 가장 핵심이 되는 것은 아무래도 술이다. 남극에서도 술을 먹는다. 많이 먹는다. 하루 7~10시간 정도 장비를 짊어지고 거친 등산을 마치고 오면 체력적으로 많이 지치게 된다. 그래서 빠르게 잠에 드는 사람들과 또 “체력 회복을 위해 음주”를 하는 사람들이 생긴다. 술을 마시는 건 음주 관리규정에 따라 이뤄진다. 여기서 흥미로운 점은 술을 하나의 화폐처럼 사용할 수 있다는 점이다. 앞서 살펴본 것처럼 극지에서의 과학 활동에는 많은 체력이 필요하다. 특히 장비를 동반한 장거리 이동의 경우 기존 연구팀원들로만 수행하기에는 한계가 있다. 그래서 일정이 비는 사람들, 과업을 조기에 마친 사람들이 다른 팀 연구를 돕고 그 반대로 도움을 받기도 한다. 그러면서 서로 많이 가까워지기도 하고 갈등이 생기기도 한다. 또 서로 작업을 도와준 대가로 남극에서는 소중한 맥주와 위

스키 등을 나누기도 한다. 남극에서의 생활에 대한 사전적인 지식이 많이 부족한 상태로 가게 된 나는 칠레에 도착하고 나서야 술을 따로 준비하지 못한 것이 자칫 돈 없이 마트에 간 것과 같다는 것을 알게 되었다. 급한대로 준비를 해보기도 하였지만, 남극에서의 술 소비는 생각보다 빠르고 많았다. 한참 지나고서야 느낀 것인데, 남극에서는 술에 거의 취하지 못했던 것 같다. 공기가 좋아서 그런 것인지, 육체적으로 힘들어서 그런 것인지 모르겠다. 그래서 술이 화폐처럼 통용될 수 있는 것이 아니었나 생각된다.

세종과학기지가 위치한 킹조지섬은 남극으로 진입하는 초입에 있어서 다양한 국가들의 과학기지가 들어와 극지 진출을 위한 전초기지 역할을 수행하고 있다. 기지 간 교류도 활발하고, 서로 필요한 것을 나누고 도와주는 문화가 잘 형성되어 있다. 내가 남극에 들어간 시점은 코로나19가 한참 절정을 지나고 있던 시기였다. 국가 간 이동이 자유롭지 못한 것은 남극에서도 마찬가지였다. 특히 아르헨티나 기지에서 코로나 집단 감염이 일어난 뒤여서 이 기간 다른 국가 기지 인원들과의 접촉이 제한되었다. 세종과학기지는 킹조지섬 일대에서 시설이 제일 좋아 다른 국가기지에서 한 번쯤 와보고 싶어 하는 기지였는데 아쉽게도 접촉할 수 없었다. 2월 17일은 세종과학기지 준공일로 '기지 생일'로 부른

다. 각 국가의 과학기지들은 크고 작은 기념일과 행사 등을 서로 지원해주고, 축하해주기 위해 상호 자주 방문하는 문화를 가지고 있다. 세종기지의 생일에도 역시 이를 축하해주기 위해 주변 국가 대원들이 보트를 타고 찾아왔지만 모두 그대로 돌려보내기도 하였다. 코로나19 때문에 다른 국가기지와 교류를 경험할 수는 없었지만 간접적으로나마 다른 국가 기지 대원들간의 교류를 경험할 수 있었다. 잠깐 체류하는 하계대원들과는 달리 1년 동안 월동생활을 하는 월동대원들은 다른 국가기지 대원들과 남극 영화제와 올림픽 등을 개최한다. 한 가지 재미있는 것은 남극에서 자주 활동하는 지역에 설치해놓은 임시 대피 피난처들이 있는데, 남극에서는 남극조약에 따라 그 어떤 국가도 영유권 주장을 할 수 없기 때문에 모든 국가기지들이 공유한다. 이곳은 급작스러운 날씨 변화 등으로 이동이 불가능해졌을 때 임시대피소로 사용하거나 활동 중 휴식 공간으로 활용한다. 이 피난처 중 한 곳에서 아르헨티나 깔리니 기지(Carlini Base) 대원이 대피소를 잘 사용했다는 감사 인사를 담은 메시지와 과자를 남기고 간 것을 발견한 적이 있다. 코로나19로 인해 직접 교류는 제한되었지만 SNS 아이디를 메모로 남기기도 하면서 간접적이거나 대원들 간의 끊임없이 교류가 이뤄지고 있었다.

또 기지의 운영을 가능하게 해주는 사람들이 있다.

앞서 간략히 살펴본 유지반원들의 작업과 월동대원들의 당 직근무, 그리고 쓰레기 반출 및 소각, 청소 규범, 생활 규칙, 생물대원의 폐수 처리 측정, 해상안전 대원의 조디악 보트 운전, 각종 연구 활동 지원 등 월동대원들과 하계대원들은 그 사이에서 다양한 감정과 친밀성 그리고 종종 갈등을 겪게 된다. 이외에도 사람이 살아가는 공간으로서 남극과학기 지에는 다양한 일들이 일어난다. 한국에서 상상해볼 수 있는 거의 대부분의 일들이 똑같이 일어나고, 대학원생들이 경험해볼 수 있는 다양한 사회적 위계관계도 많은 부분 그대로 재현된다. 특히 early career 단계에 있는 대학원생들과 연수생들은 다양한 “샘플 심부름”을 하러 오기도 하고, 폐쇄된 공간에서 다양한 위계적 관계성을 직면하게 되기도 한다. 또한 부서 간 혹은 연구영역 간 샘플링 장소를 두고 다양한 이권도 실제로 작동하고 있으며, 계약직 인원들과 파견직 인원들, 그리고 하청업체 등 한국 사회가 가지고 있는 다양한 사회적, 정치적 관계의 위계성과 문화적 관습들도 그대로 나타난다. 결국 남극도 사람이 살아가는 곳이고, 한국 사회가 가지고 있는 다양한 조직적, 구조적 관행이 나타나기도 하며, 희석되기도 한다.⁵ 사회과학자로서 어쩌다가 남극에서 현장 연구를 진행하게 되었지만, 이 참여관찰의 결과가 한국 사회의 다양한 구조적 문제들과 어떻게 결부되어 있는지 분석할

수 있는 단초가 되고, 극지에서의 과학적 지식생산 과정에 포함된 다양한 사회구성주의적 측면에 대한 향후의 비판적 연구로 발전시키는 데 관심을 가져주길 바라며 글을 마친다.

1

극지공간의 지리학적 상상력의 변화과정은
김준수 · 최명애 · 박법순(2021). “극지 심상의
변천-미지의 땅에서 인류세 프런티어로.”
『대한지리학회지』 56(6) : 585-605.을
참조할 것.

2

O'Reilly, J. (2017). *The Technocratic
Antarctic: An Ethnography of Scientific
Expertise and Environmental Governance*.
Cornell University Press.

3

물론 이전에 취재, 극지 체험 프로그램 등으로
비자연과학자들이 남극에 온 경우는 종종
있었다.

4

우리 명칭으로 부여된 구체적인 지도와 지명에
대해서는 위의 김준수 외(2021)에 상세히
나와 있다.

5

이에 대해서는 여기서 자세히 밝힐 수 없지만,
후에 또 다른 연구주제가 될 것 같다. 사실
사회학을 전공한 사회과학자로서
남극세종과학기지에서의 경험은 ‘밤’에
일어나는 비공식적인 규범과 관계성에 더 많은
관심을 가졌지만, 지면의 한계 등으로 많이
논의하지 못한 점에 대해 독자들에게 양해를
부탁한다. 그러나 언제가 이에 대한 분석적 글을
술 예정이다.