**<인문실용 리뷰 양식>**



1. 책 기본정보

1-1. 제목: Ocean: How to Save Earth's Last Wilderness

1-2. 가제: 바다, 지구에 남은 마지막 야생지

1-3. 출판사: John Murray Press

1-4. 출간일: 2025년 5월 8일

1-5. 페이지 수: 352쪽

1-6. 분야: 과학/환경

1-7.

저자소개:

데이비드 애튼버러 경은 영국에서 가장 잘 알려진 자연 다큐멘터리 제작자이다.

그는 1965년부터 1968년까지 BBC2의 국장을 지내며 영국에 컬러 텔레비전을 도입했으며, 이어 1969년부터 1972년까지 BBC 프로그램 국장으로 재직했다. 그 후 25년 동안 그는 BBC의 여러 획기적인 시리즈를 통해 세계 최고의 자연 다큐멘터리 제작자로 자리매김했다. 현재 대영박물관과 큐 왕립식물원의 이사이자, 케임브리지 대학교 클레어 칼리지의 명예 펠로우이며, 왕립학회 펠로우로도 활동하고 있다. 1985년에는 기사 작위를 받았다.

2. 책 내용요약

2-1. 간단 책 소개: 이 책은 무엇에 대해 논하고 있는 책인가? (책의 콘셉트 및 주제 포함)

저자는 극지방의 얼어붙은 바다부터 외딴 산호섬에 이르기까지 지구상의 모든 해양 서식지에서 촬영을 진행해왔다. 오랜 협력자인 콜린 버트필드와 함께, 우리가 사는 땅을 형성하고 기후를 조절하며 우리가 숨쉬는 공기를 만들어내는, 마지막으로 남은 가장 중요한 야생지인 바다의 이야기를 전한다. 이 책은 100년에 걸친 시간, 여덟 개의 독특한 해양 서식지, 수많은 흥미로운 종들을 통해, 그리고 개인적 이야기, 역사, 최첨단 과학을 통해 지구상에서 가장 미지의 서식지인 바다의 신비와 경이로움, 취약성을 들려준다. 또한 바다는 지구에서 가장 빠르게 회복할 수 있는 공간이며, 실제로 일부 지역에서는 이미 복원이 이루어졌음을 보여준다.

2-2. 목차 및 장별 요약

1장. 대왕고래 한 마리의 생애 동안

● 100년 전만 해도 바다는 상상 속 미지의 세계였고, 그 속에서 살아가는 생물들의 삶은 거의 알려지지 않았다. 그러나 이 광대한 바다를 누비며 살아가는 존재들이 있었고, 그중 하나가 대왕고래였다. 저자는 캘리포니아 해안에서 출발한 대왕고래 한 마리가 알래스카까지 먹이를 찾아 이동하고 다시 따뜻한 해역으로 내려가 새끼를 낳으며 바다와 긴밀히 연결된 생애를 이어가는 과정을 따라가며 바다의 변화와 해양 탐사의 역사를 설명한다.

● 2차 세계대전 중 인간 활동은 의도치 않은 평화를 바다에 가져왔다. 위험 때문에 일부 어업이 중단되면서 해양 생물은 회복할 기회를 얻었다. 대왕고래는 긴 생애 동안 상업적 포경을 피하고 살아남았고, 인간은 고래를 자원에서 동반자로 인식하는 방향으로 시선을 바꾸기 시작했다.

● 하지만 바다에 대한 보호는 여전히 미흡하다. 과학적 연구와 전통 지식이 결합되며 바다의 중요성이 드러났지만, 여전히 대부분의 사람들에게 바다는 멀고 낯선 곳이었다. 점차 연구와 기술 덕분에 우리는 바다를 더 깊이 이해하기 시작했고, 대왕고래의 세계도 우리 앞에 서서히 모습을 드러냈다.

● 20세기 초 바다에 대한 이해는 매우 제한적이었다. 해류가 왜 발생하는지조차 명확히 몰랐고, 해양 연결망도 수면 위의 관점에서만 이해했다. 그러나 2차 세계대전 중 개발된 소나 기술 덕분에 해저 지형을 보기 시작했고, 대양 분지가 드러나면서 바다는 하나의 거대한 연결 시스템임을 알게 되었다.

● 태평양은 가장 큰 대양 분지로, 다른 대양들과 남극해를 통해 연결된다. 남극환류해류는 세계의 해수를 섞으며 생태계를 유지하고, 해류의 흐름은 해양 생물 이동과 영양분 순환에 결정적이다. 우리는 해수 자체를 하나의 거대한 순환 체계로 보기 시작했다.

● 대왕고래는 전 세계 바다를 이동할 만큼 강력한 생존자였다. 1950년대에 접어들어 과학자들은 대서양 심층 순환 같은 전지구적 해류 시스템을 이해하기 시작했고, 이 순환이 기후에도 막대한 영향을 준다는 사실을 깨달았다.

● 대왕고래의 거대한 몸집은 수백만 톤의 크릴을 섭취하기 위한 진화의 결과다. 고래는 몇달이고 헤엄치다 먹잇감을 발견하면 한번에 엄청난 양의 물과 함께 크릴을 삼키고, 이를 여과하는 구조를 지녔다. 대형화는 크릴을 대량으로 섭취하기 위한 전략이었다.

● 밤마다 심해에서는 세계 최대 규모의 생물 이동, 일주 수직 이동이 벌어진다. 수많은 해양 생물들은 먹이를 찾아 표층으로 올라오고, 포식자들도 함께 이동하거나 매복한다. 이러한 생태계 역학은 고래가 왜 크릴을 중심으로 진화했는지 설명해준다.

● 기술 발전은 바다에 대한 이해를 급격히 확장시켰다. 심해 잠수정, 위성, 다중빔 소나, 환경 DNA 분석 등이 결합되어 우리는 해저 지형과 해양 생물의 움직임을 실시간으로 관찰할 수 있게 되었다. 바다 전체의 25%가 이미 고해상도로 지도화되었고, 2030년까지 전 해저 지도를 완성하는 프로젝트도 진행 중이다.

● 하지만 인간의 영향도 심각했다. 남획으로 바다 생명량은 2.7기가톤 감소했고 이는 인류 전체 생체량의 7배에 달한다. 해양 오염, 소음, 기후 변화는 고래의 이동 경로와 먹이 찾기 능력에도 악영향을 주고 있다. 고래와 함께 다른 많은 해양 생물도 위험에 처해 있다.

● 그럼에도 불구하고 바다는 회복력을 지닌다. 우리는 복원 사례를 관찰했고, 지속 가능한 어업과 해양 보호구역 설정을 통해 바다를 재생할 수 있다는 가능성을 확인했다. 지금 태어나는 고래 새끼들은 22세기까지 살아갈 수 있으며, 우리가 현명한 선택을 한다면 풍요로운 바다를 경험할 수 있다.

● 대왕고래 한 마리의 생애 동안 우리는 바다에 대해 인류 역사상 가장 많은 것을 배웠다. 이제 우리가 배운 것을 바다를 치유하는 데 사용할 수 있을지 여부는 우리 손에 달려 있다. 바다의 여러 서식지를 탐험하며 우리는 미래 생명의 단서를 찾아야 한다.

2장

1. 산호초

● 산호초는 영양이 부족한 바다에서도 번성할 수 있는 독특한 생태계다. 이는 산호폴립과 황록공생조류 간의 상호작용 덕분인데, 황록공생조류가 생산한 유기물의 90%까지 산호가 이용하고, 미생물 군집도 영양소 순환을 돕는다. 맑은 물이 필수적이며, 이런 협력 구조 덕분에 산호초는 열대우림에 필적하는 생물 다양성을 이룬다.

● 산호의 백색 골격은 다양한 색상의 단백질 색소를 가진 황록공생조류 덕분에 아름다운 색을 띤다. 일부 색소는 자외선을 차단하거나 광합성을 돕는 역할을 한다. 산호 군락은 느리게 성장하지만 거대한 규모로 자라며, 그레이트배리어리프는 2,000km에 걸쳐 펼쳐진 세계 최대 산호초다.

● 산호초는 전 세계 해양 면적의 0.1%도 차지하지 않으며, 얕고 햇빛이 풍부한 따뜻한 물과 적절한 pH라는 까다로운 조건이 필요하다. 복잡한 구조는 다양한 생물들에게 서식처를 제공하고, 해조류 확산을 막는 초식어류가 산호를 지키는 균형이 필수적이다. 건강한 산호초에서는 큰 포식자와 작은 포식자 간의 미묘한 균형이 유지되며, 상위 포식자가 작은 포식자의 수를 조절해 해조류 번성을 막는다.

● 건강한 산호초는 다양한 생명체로 붐비며 독특한 소리를 낸다. 스냅새우, 물고기 등이 만들어내는 소리들은 산호초를 찾는 유생 물고기들에게 신호가 된다. 연구자들은 이 소리를 이용해 건강한 산호초와 파괴된 산호초를 구별하고, 소리 재생으로 황폐화된 산호초에 생명을 되찾으려는 실험도 하고 있다.

● 산호는 약 2억 년 전부터 존재해왔으며, 현재의 번성은 홀로세 기후 안정기에 가능했다. 그러나 우리는 지금 인류의 영향으로 불안정한 인류세에 들어섰고, 산호초는 급격한 변화에 매우 민감하다. 바다는 대기 중 이산화탄소를 흡수하며 기후를 완화했지만, 이로 인해 해양 산성화가 진행되어 산호의 골격을 약화시키고 있다.

● 해양 산성화는 산호초의 소리 신호도 약화시켜 유생 물고기의 정착을 방해하며, 산호초의 생태적 악순환을 초래한다. 어업도 산호초에 큰 타격을 준다. 주요 초식어류가 남획되면 해조류가 번성해 산호를 덮고, 물리적 손상으로 산호는 쉽게 병들어 죽는다. 다행히 일부 지역에서는 어업 제한과 보호구역 설정을 통해 회복이 가능함이 확인되었다.

● 그러나 산호 백화는 더욱 심각한 위협이다. 수온 상승, 오염, pH 변화는 산호를 스트레스 상태로 몰아 황록공생조류를 내보내게 하고, 장기적 고수온은 산호를 굶주리게 해 결국 죽음에 이르게 한다. 기후 변화로 인한 해양 열파는 점점 강해지고 빈번해지고 있어, 산호초의 회복 시간을 주지 않고 있다.

● 1998년, 2010년, 2014~2017년, 그리고 2024년까지 반복되는 전 지구적 백화 사건은 경고를 보내고 있다. 이 추세가 이어진다면 대부분의 산호초는 사라질 것이다. 심지어 온실가스 감축에 성공하더라도 이미 진행된 온난화와 산성화로 인한 피해는 피할 수 없다.

● 그러나 희망은 있다. 세계 최대 산호 다양성을 지닌 코랄 트라이앵글에서는 높은 종 다양성과 건강한 생태계 덕분에 회복력이 관찰되고 있다. 남태평양 남부의 리모트 리프들도 강력한 보호 조치 덕분에 엘니뇨 이후 회복하는 모습을 보여주었다. 이는 산호초 보호가 지역적 노력으로 가능하다는 것을 시사한다.

● 코스타리카 카보풀모의 사례는 특히 인상적이다. 한때 황폐했던 이 지역은 보호구역으로 지정된지 10년 만에 생태계가 눈부시게 회복했다. 보호구역 안팎으로 생물들이 퍼져나가며 어업도 되살아났고, 관광 수입도 증가했다. 특히 산호초 회복의 핵심은 큰 초식어류의 생존과 이로 인한 해조류 제어에 있었다.

● 카보풀모는 미래의 산호초 복원 가능성에 대한 희망을 보여줬다. 향후 지구 온도가 안정된다면 이런 외곽 산호초 지역이 살아남아 지구 산호초 복원의 거점이 될 수 있다.

2. 심해

● 심해는 오랜 세월 인간의 상상력을 자극해왔지만, 실제로는 인류가 거의 접근하지 못한 미지의 영역이었다. 저자는 2014년, 최첨단 잠수정을 타고 그레이트배리어리프 인근 심해 300m까지 잠수하며 생생한 심해 세계를 직접 경험하게 된다.

● 잠수 과정에서 그는 다양한 심해 생태계를 관찰했는데, 얕은 수심에서는 여전히 일부 광합성 가능한 산호가 존재했지만, 200m를 넘어가자 빛이 완전히 사라진 암흑의 세계가 펼쳐졌다. 바닥에서는 ‘해중설’이라 불리는 유기물 파편이 눈처럼 내려 심해 생명체의 주요 먹이가 되고 있었으며, 이는 지구 탄소 순환에도 중요한 역할을 한다.

● 심해 생명체들은 오랜 시간 상상조차 할 수 없었던 방식으로 진화해 왔다. 19세기까지만 해도 심해에는 생명이 없다고 믿었지만, 1872년 HMS 챌린저호의 탐사가 4,000종 이상의 심해 생물을 발견하며 이를 뒤집었다. 이후 발견된 심해 생물들은 뼈를 먹는 좀비 벌레, 흡혈오징어, 머리 없는 치킨 몬스터 같은 상상도 못한 형태를 띠었고, 심해에 아직 수백만 종의 미지의 생물이 존재할 것임을 알게 되었다.

● 심해는 단순히 미지의 공간이 아니라, 진화의 놀라운 실험장이기도 하다. 빛이 없는 세계에도 거대한 눈을 지닌 생물이 존재하고 발광 생물은 다양한 빛의 스펙트럼을 통해 소통한다. 하지만 기술적 한계와 엄청난 규모 때문에 여전히 대부분이 탐사조차 되지 않았다.

● ‘황혼대’라 불리는 200m 이하 심해에서는 놀라운 적응 생물들이 존재한다. 이 지역에서는 매일 밤 지구 최대 규모의 생물 이동이 발생하며, 수십억 마리의 생물들이 수면 근처로 이동했다가 내려간다. 이 움직임은 탄소를 깊은 바다로 옮기는 데 큰 역할을 한다.

● 심해는 놀라운 생물학적 발견의 장소다. 열수 분출공 근처에서는 햇빛 없이도 생존하는 생태계가 발견되었고, 미생물들은 태양광 대신 화학 반응을 이용해 에너지를 얻는다.

● 심해 생명체들은 매우 느리게 성장하고 오래 산다. 오렌지 러피 같은 어종은 150년 이상을 살고, 심해 산호는 4,000년 이상 살기도 한다. 하지만 인간의 무분별한 심해 어업은 이 섬세한 생태계를 단 몇 년 만에 파괴했다. 오렌지 러피는 수십 년간 대규모 어획의 대표적 희생양이 되었고, 심해 산호 군락도 한순간에 파괴되었다.

● 문제는 아직도 심해 트롤어업이 계속되고 있으며, 막대한 피해에도 불구하고 어획량은 전체 소비량의 1%에 불과하다는 점이다. 경제적 이익이 크지 않음에도 복구 불가능한 피해를 남기고 있다. 심해 대부분은 어떤 국가의 주권 하에도 있지 않아 규제도 어렵고, 따라서 산업 전체의 변화를 요구하는 목소리가 커지고 있다.

● 이제 심해에서 생명의 기원을 연구할 뿐만 아니라, 탄소 저장과 지구 기후 조절 기능에도 주목하고 있다. 그런데 동시에 심해 광물 채굴을 둘러싼 산업적 압박도 커지고 있다. 망간, 니켈, 코발트가 포함된 해저 다금속단괴는 미래 자원으로 주목받지만, 대규모 채굴은 심각한 생태계 파괴를 초래할 수 있다.

● 이에 따라 과학자, 원주민 지도자, 환경운동가 등 다양한 집단이 힘을 합쳐 심해 보호를 요구하고 있다. 2023년 국제심해기구(ISA) 회의에서는 하와이 원주민 대표가 심해가 조상의 신성한 공간임을 강조하며 심해 채굴을 강력히 반대했다.

● ‘30x30’ 해양보호 구상과 국제 조약 협상 노력 등 긍정적 변화도 나타나고 있다. 산업이 본격화되기 전에 조치를 취하면, 기존 산업에 미치는 충격 없이 심해를 지킬 수 있다.

● 진정한 심해 보호를 위해서는 단순한 정책 변화 이상이 필요하다. 심해를 단기 이익이 아닌 세대 간 책임의 관점에서 바라보아야 하며, 원주민 공동체로부터 배울 점이 많다.

● 궁극적으로, 심해는 인류 공동의 마지막 미지의 세계다. 이제 심해를 탐사하고 이용하는 대신 존중하고 보호하는 쪽을 선택해야 한다.

3. 개방 해양

● 대왕고래는 유선형 몸체와 강력한 근육 덕분에 매년 수천 킬로미터를 이동하여, 겨울에는 따뜻한 캘리포니아만 등지로 와 새끼를 낳는다. 대왕고래는 상업 포경으로 개체 수가 자연 상태의 2% 수준으로 줄어 있었고, 긴 잠수 시간과 불규칙한 이동 때문에 촬영이 매우 어려웠다. 그러나 2001년 BBC 다큐멘터리 ‘The Life of Mammals’ 촬영팀은 드디어 고래가 눈앞을 헤엄치는 장면을 포착하는 데 성공했다.

● 코스타리카 가죽등거북, 백상아리, 회색고래, 혹등고래 등 다양한 종들도 엄청난 거리의 해양 이동을 한다. 위성 태깅 기술의 발전으로 이들의 이동 경로가 점차 구체적으로 밝혀지고 있는데, 이들은 단순히 표류하는 것이 아니라 특정 경로와 계절적 핫스팟을 따라 이동하고 있음이 드러났다. 상어, 다랑어, 고래 등 다양한 해양 종들은 지구 자기장, 해류, 지형, 소리, 냄새 같은 다양한 단서를 이용해 항해하는 것으로 보인다. 대양은 지도에서 단순한 파란색 공간으로 보이지만, 실제로는 복잡한 해류 순환과 영양소 흐름이 있으며, 이 흐름은 해양 생태계의 핵심을 이룬다.

● 개방 해양은 지구 표면의 절반 이상을 차지하지만 보호와 관리는 매우 미흡한 상황이다. 플라스틱 오염은 모든 해양 생물 먹이망을 관통하고 있으며, 특히 미세플라스틱은 고래 같은 대형 포식자에게까지 축적된다. 폐어구 또한 심각한 문제로, 수년간 바다를 떠돌며 수많은 해양 생물을 엉키게 해 죽음에 이르게 한다. 소규모 어업을 떠올리기 쉽지만, 실제로는 대형 트롤 어선들이 바다를 싹쓸이하고 있으며, 아르헨티나 연안에서는 수백 척의 외국 어선이 밤마다 오징어를 대량 포획하고 있다.

● 초대형 어업은 해양 생태계에 심각한 피해를 주고 있지만, 보조금 중단만으로도 이 산업의 경제성을 흔들 수 있다는 분석이 나오고 있다. 2023년 유엔 해양법 협약 하에 체결된 '공해 조약(High Seas Treaty)’은 공해 보호를 위한 역사적인 첫 걸음을 내딛었고, 보호 구역 지정이 본격적으로 추진되고 있다.

● ‘푸른 회랑(Blue Corridors)’ 프로젝트는 고래들의 대규모 이주 경로를 시각화하여, 선박 충돌, 플라스틱 쓰레기, 기후 변화 등 다양한 위협 요인을 부각시켰다. 하지만 바다의 환경은 빠르게 변화하고 있으며, 해수 온도 상승과 해류 변화로 기존의 생태 핫스팟과 이동 경로도 영향을 받고 있다. 기후변화는 바다의 물리적 구조뿐 아니라 생물학적 순환에도 영향을 미치고 있어, 고정된 보호 구역만으로는 한계가 있다는 인식이 확산되고 있다.

● 1970년대 초 그린피스의 고래 보호 활동은 해양 생명에 대한 대중 인식을 바꾸는 데 큰 역할을 했다. 고래 포경 장면이 뉴스로 보도되면서 전 세계적 분노가 촉발되었고, 이는 고래 보호 운동의 대대적인 확산으로 이어졌다. 로저 페인의 ‘혹등고래 노래’ 음반은 고래의 복잡한 소통 능력과 감정 세계를 널리 알렸고, 고래를 단순한 자원이 아닌 지적이고 감성적인 존재로 인식하게 만들었다.

● 대중적 압박과 과학적 증거가 결합되어 1982년 국제포경위원회(IWC)의 상업 포경 금지 선언으로 이어졌다. 이후 수십 년에 걸쳐 고래 개체 수는 서서히 회복되었으며, 해양 생태계 내 고래의 역할에 대한 이해도 깊어졌다. 향유고래 연구를 통해 고래 배설물이 해양 생산성, 탄소 순환, 심해 생태계 유지에 핵심적이라는 사실도 밝혀졌다.

● 그러나 고래들은 여전히 선박 충돌, 플라스틱 오염, 소음 공해 등 새로운 위협에 노출되어 있다. 2023년 체결된 공해 조약은 국제적 보호 체계를 구축하는 첫걸음이지만, 실제로 효과적인 보호 구역을 설정하고 실행하는 데는 시간이 필요할 것이다. 도미니카 공화국은 향유고래를 ‘국민’으로 선언하고 새로운 보호 구역을 설정함으로써, 고래 보호를 선도하고 있으며, 이는 지역 사회에도 긍정적인 경제적 영향을 미치고 있다.

● 이제 우리는 단순히 고래 개체 수 회복에 그치지 않고, 고래들이 의존하는 해양 생태계 전체를 통합적으로 보호해야 할 때다. 상업 포경 종식은 인류의 위대한 보존 성취였지만, 진정한 과제는 고래와 바다가 함께 건강한 상태를 유지하도록 하는 데 있다.

4. 켈프 숲

● 해달은 켈프 숲 생태계의 핵심 종으로, 성게를 조절해 켈프를 지키는 역할을 한다. 해달이 줄어 성게가 번식하면 켈프 숲이 붕괴하면 수많은 해양 생물이 서식지를 잃는다.

● 켈프는 하루 60cm 이상 자라며, 수심 수십 미터에서도 번성할 만큼 빠른 성장력을 지녔다. 켈프 숲은 바닷새부터 무척추동물, 물고기, 해양 포유류까지 다양한 생명을 품고 있으며, 바다의 열대우림처럼 복잡한 먹이망을 형성한다. 켈프는 거대한 해양 생태 엔진으로서, 해류를 완화하고 영양소를 순환시키며 생명 다양성을 유지하는 역할을 한다.

● 하지만 켈프 숲은 해양 열파, 온도 상승, 폭풍, 대형 포식자 이동 등 다양한 요인에 의해 위협받고 있다. 최근 캘리포니아와 서호주에서는 해양 열파로 광범위한 켈프 숲 파괴가 발생했으며, 여름철 수온 상승이 생장에 치명적이라는 연구 결과도 나왔다. 일부 지역에서는 북극 해빙 감소로 인해 켈프 숲이 새롭게 확산될 가능성도 제기되고 있다.

● 케이프 타운 인근, 남극순환해류를 타고 이동하는 켈프처럼, 켈프는 이동성과 확산 가능성을 지니지만, 대부분은 심해로 가라앉아 탄소를 저장하며 기후변화 완화에 기여한다.

● 세계 곳곳의 켈프 숲은 지역별로 감소와 회복이 엇갈리고 있다. 전반적으로는 지난 100년 동안 켈프 숲이 감소했으며, 이는 해양 생태계와 기후에 장기적 영향을 미칠 수 있다.

● 켈프는 오랜 세월 비료, 식품, 공업용 원료로 이용되어 왔고, 오늘날 양식 산업에서도 주목받고 있다. 야생 켈프는 탄소 포집, 생물다양성 유지, 해안 생태계 보호 등 다면적 가치를 지니며, 양식 켈프 확대 논의와 별개로 야생 켈프 숲 보존은 절대적 과제다.

● 1987년 10월, 영국 남부를 강타한 대폭풍은 막대한 피해를 남겼다. 이러한 폭풍은 켈프 숲 생태계에 필요했지만, 1987년 폭풍 이후 복구되지 못한 것은 인간의 개입 때문이었다. 강화된 트롤링 어선과 규제 완화로 해안 전역에서 저인망 어업이 가속화되었고, 남아있던 켈프와 서식지는 완전히 파괴되었다. 트롤링뿐만 아니라 산업 오염, 폐수, 퇴적물 투기도 복합적으로 작용해, 켈프 숲은 복구 불가능할 정도로 사라졌다.

● 2019년, 해양 생태 관리자인 션 애쉬워스, 프리다이버 에릭 스미스, 그리고 해양 다큐멘터리 제작자 사라 컨리프는 이 문제에 주목한다. 에릭은 사라진 켈프 숲과 해양 생물들의 변화를 기록했고, 션은 이를 과학 데이터와 결합해 대규모 트롤링 금지 구역 설정 계획을 수립했다. 사라는 'Help Our Kelp' 캠페인을 통해 대중적 지지를 모았다.

● 결국 2021년 영국 정부는 서식스 해안에 약 300제곱킬로미터 규모의 연근해 트롤링 금지 구역을 공식 승인했다. 이는 해양 복원을 위한 중요한 전환점이 되었다. 하지만 해양 생태계 복구는 단기간에 가시화되기 어렵기에, 과학자들은 다양한 기법을 동원해 회복 과정을 모니터링하고 있다.

● 현재 서식스 해안에서는 무수히 많은 홍합 군락이 형성되어 해수를 정화하고, 켈프가 다시 정착할 수 있는 기반을 마련하고 있다. 생물다양성 회복이 가시화되면서 일부 어민들도 저영향 어업 방식을 도입해 복원에 동참하고 있다.

● 예상치 못한 곳에서도 변화의 물결이 이어졌다. 인근 농부는 ‘Weald to Waves’ 프로젝트를 시작해 육지와 바다를 잇는 생태 복원 지대를 조성하고 있다. 이는 영국 전역에 ‘지속 가능한 바다’를 향한 새로운 시대를 여는 작은 시작이 될지도 모른다.

5. 북극

● 자연 다큐멘터리 제작자로 긴 세월을 보낸 저자는 인간의 노력 덕분에 일부 종과 지역이 예상보다 잘 회복된 것을 보며 희망을 느꼈지만, 북극만큼은 예전의 모습으로 돌아올 수 없음을 인정한다. 과거 북극은 영구적인 얼음으로 덮여 있었지만 현재는 여름철 북극해의 얼음이 완전히 사라지는 것이 시간 문제다.

● 얼음은 단순히 바다표범이나 북극곰의 사냥터가 아니라 북극 생태계의 기초다. 해빙 위의 담수 웅덩이와 얼음이 영양분을 제공해 조류가 자라고, 이를 먹는 동물들이 먹이사슬을 형성한다. 최신 촬영 기술 덕분에 얼음 아래의 다채로운 색과 생명 활동이 기록되었으며, 바다달팽이인 바다천사와 바다나비 사이의 포식 장면까지 관찰할 수 있게 되었다.

● 북극해의 독특한 층상 구조는 바다 표면의 담수, 그 아래의 차가운 염수, 그리고 더 아래 따뜻한 심층수로 이루어져 있으며, 이 구조 덕분에 얼음이 비교적 천천히 녹고 있었다. 그러나 기후 변화로 인해 알베도 효과가 약화되면서 바닷물이 더 많은 열을 흡수하고, 녹는 속도는 가속되고 있다.

● 북극해는 대서양과 태평양 두 곳만 좁게 외부와 연결되어 있는데, 특히 대서양을 통해 유입되는 따뜻한 해류는 북극해 해양생태계에 큰 영향을 미친다. 영양분이 풍부한 이 경계 지대에서는 물고기, 바닷새, 해양포유류가 풍성하게 모인다. 반면 중앙 북극 분지 지역은 해빙이 두꺼워 햇빛이 부족해 생산성이 낮다.

● 나르왈 같은 종들은 해빙의 틈새를 찾아 숨을 쉬고 먹이를 사냥한다. 하지만 해빙이 줄면서 범고래의 북극 진출이 가속화되고, 나르왈 같은 종은 더 이상 예전처럼 얼음 아래에서 포식자를 피할 수 없게 되었다.

● 인간 활동도 북극에 깊숙이 침투했다. 1950년대부터 북극에는 유럽 산업지대에서 날아온 황산염과 그을음이 누적되었고, 수많은 강과 해류가 각종 오염물질을 북극해로 실어 나른다. 특히 잔류성 유기오염물질은 해양 포식자들의 지방 조직에 축적되어, 건강에 심각한 위협을 주고 있다.

● 온실가스로 인한 기후 변화는 더욱 심각하다. 해빙이 줄면서 북극해는 해마다 더 어두워지고 더 뜨거워지고 있으며, 이로 인해 해양 포유류와 북극 생물들의 생활 방식이 급격히 변화하고 있다. 많은 종들은 생존에 어려움을 겪고 있다.

● 이 와중에 ‘마지막 해빙 지역'(Last Ice Area)이라 불리는 지역, 특히 캐나다 북부와 그린란드 사이에 위치한 탈루루티우프 이망가(Tallurutiup Imanga) 해양보호구역이 주목받고 있다. 이 지역은 마지막까지 여름철 얼음이 남아 있을 것으로 예상되는 곳이며, 수천 년간 이곳을 살아온 이누이트들이 주도하여 보호구역을 설계했다.

● 탈루루티우프 이망가는 약 108,000km²에 달하는 거대한 규모로, 생태적 가치뿐 아니라 이누이트 문화와 생존 방식을 보호하는 데 초점을 맞추었다. 여기서는 바다얼음 위를 이동하며 사냥하고, 해양생물을 수확해 지역사회를 유지하는 문화가 여전히 살아 있다. 지역사회 주도의 보호와 생태계 복원이 동시에 이루어지는 새로운 모델이다.

● 나아가 이누이트 협회와 캐나다 정부는 더 북쪽에 투바이주투크(Tuvaijuittuq) 보호구역도 설립했다. 이곳은 다년생 해빙이 가장 오래 유지되는 지역으로, 탈루루티우프 이망가와 함께 독특한 북극 생태계와 문화를 보존하려는 시도다.

● 앞으로도 해양 보호구역들은 경제적 압력, 생태계 변화, 외부 위협에 직면하겠지만, 이누이트 주도 하에 수립된 이 광대한 보호구역들은 북극이 완전히 사라지기 전에 생태적, 문화적 생명을 이어갈 수 있는 가장 강력한 희망이 되고 있다.

6. 맹그로브

● 맹그로브 숲은 육지와 바다 사이에서 매일 조수에 잠기며 물고기, 갑각류 등 다양한 생물의 산란장과 서식지가 된다. 다양한 종의 나무들은 염분을 견디기 위한 적응을 통해 이 독특한 환경에 뿌리내렸고, 코스타리카에서는 카푸친원숭이들이 조개를 채집하고 껍질을 깨는 지능적 행동을 보였다. 이들은 조수의 흐름을 인지하고 먹이를 찾으며, 어린 개체는 어른을 관찰해 기술을 습득한다.

● 세계 최대 맹그로브 숲 중 하나인 순다르반스는 다양한 위기종의 안식처이며, 요각류 같은 미세 갑각류는 물을 지탱하는 중요한 역할을 한다. 그러나 18세기 후반 동인도회사의 개발로 맹그로브 파괴가 본격화되었고, 이로 인해 콜레라가 세계로 확산되는 비극이 발생했다. 맹그로브 나무들은 공중뿌리를 통해 산소를 흡수하고, 퇴적물을 가라앉혀 육지를 만들며, 해안선을 보호하고 탄소를 대량 저장하는 기능을 한다.

● 맹그로브는 확장과 축소를 반복하는 생태적 전환을 겪지만 인간 활동으로 지난 세기 동안 절반 이상이 파괴되었다. 다행히 위성 기술의 발달로 세계 맹그로브 분포가 정밀하게 파악되었고, 40% 이상이 보호구역으로 지정되었다. 맹그로브는 산호초 생태계 유지에도 필수적이며, 많은 해양 생물이 성체가 되기 전까지 맹그로브를 은신처로 삼는다.

● 맹그로브는 폭풍 해일과 쓰나미를 완화하며, 매년 수십억 달러 상당의 재산 피해를 막는 자연 방어막 역할을 한다. 탄소 저장력 또한 뛰어나, 헥타르당 저장하는 탄소량이 대부분의 육상 숲보다 월등히 높다. 이들은 바닷물의 탄소를 흡수해 진흙층에 장기 저장하며, 일부 지역에서는 수천 년 된 퇴적층이 발견되기도 했다.

● 코스타리카의 아나 구스만은 니코야만 일대의 맹그로브 복원 프로젝트를 주도했다. 농업 개발과 토양 변화로 파괴된 지역을 복원하기 위해, 지역 사회, 과학자들과 힘을 모아 과거의 수로 흔적을 찾아 32km에 달하는 물길을 다시 열었다. 특히 여성 공동체가 주축이 되어 어려운 조건에서도 복원을 이끌었다.

● 자연이 다시 조수 흐름을 회복하자, 염분 농도가 높아지고 침입종이 제거되며, 맹그로브가 스스로 확산하기 시작했다. 이 모델은 코스타리카 정부의 탄소 감축 목표에도 기여하고 있으며, ‘생태계 서비스 지불제도’에 맹그로브 복원을 포함시키는 계기가 되었다. 지역사회는 수산자원 회복, 생태관광 발전 등 실질적 혜택을 얻고 있다.

● 맹그로브는 자연 복원력과 높은 탄소 저장 능력, 해안 보호 기능을 모두 갖춘 이상적인 동맹이다. 우리가 이 생태계를 이해하고 기회를 준다면, 맹그로브는 스스로 생태계를 재건하고, 인간과 지구 모두를 지키는 데 중요한 역할을 할 것이다.

7. 대양 도서 및 해저산

● 1950년대 중반, 그레이트배리어리프를 탐사하기로 한 BBC 촬영팀은 카언즈에서 출발해 북쪽으로 항해하며 여러 섬과 산호초를 탐사했고, 마침내 레인 섬에 도착했다. 레인 섬은 세계 최대의 녹색바다거북 산란지이자 수많은 바닷새들의 번식지다.

● 오늘날 레인 섬은 전통적으로 이 지역을 지켜온 우타티족과 협력해 보호되고 있으며, 과거 인간이 만든 위험요소들은 제거되었다. 그러나 해수면 상승과 기온 변화로 둥지가 침수되고, 고온으로 인해 부화하는 거북이 거의 모두 암컷이 되는 문제가 발생하고 있다. 기후변화가 계속된다면 레인 섬 녹색바다거북 개체수는 심각한 위기에 직면할 수 있다.

● 해저 산(seamount)은 해저에서 1,000m 이상 솟은 독립된 산으로, 해류를 변화시키고 영양분을 끌어올려 생명체가 밀집하는 생태적 ‘오아시스’ 역할을 한다. 해수면 돌출로 위성 탐지된 일부 산들은 탐사선이 소나로 상세히 조사했고, 상업 어업은 오래전부터 이런 지역에서 대규모 어획을 해왔다.

● 하지만 해저 산 주변 생물다양성의 원인에 대한 과학적 해명은 아직 완전하지 않다. 깊은 곳에서는 광합성이 불가능한데도 대규모 어류 집단이 존재하는 이유로, 최근에는 ‘먹이 포집 가설’이 주목받는다. 떠다니던 동물성 플랑크톤이 해저 산에 걸려 잡히고, 이를 먹는 물고기들이 몰리며 생태계가 형성된다는 것이다. 이처럼 해저 산은 다양한 종들의 이주 경로에서 중요한 연결 고리가 된다.

● 일본뱀장어는 민물과 바다를 넘나드는 대표적인 예다. 이들은 2,000km를 이동해 마리아나 해구 서쪽의 해저 산에서 산란하는 것으로 밝혀졌으며, 이로 인해 해저 산이 민물고기까지 포함한 해양 생태계 전체에 얼마나 중요한지 드러났다. 그러나 어획 과잉, 기후변화, 오염 등 복합적 요인으로 뱀장어 개체수는 급감하고 있다.

● 해저 산과 외해 섬은 유럽 대륙만큼 광대한 영역을 차지하며, 해머헤드 상어, 부리고래, 참치 등 수많은 종들이 이들을 경유해 대양을 이동한다. 일부 상업 어종도 주로 해저 산 주변에서 발견된다.

● 해저 산은 또한 깊은 바다 산호의 주요 서식지다. 햇빛이 닿지 않는 심해에서도 산호는 해중설이라 불리는 유기물 입자를 포식하며 서서히 성장하고, 수백 년 동안 거대한 군락을 이룬다. 그러나 이들 군락은 트롤 어업으로 심각하게 파괴됐다. 한 번 파괴된 산호 군락은 인간 시간 척도로는 복구가 불가능하다.

● 해저 산과 외해 섬 보호의 필요성은 점점 명확해지고 있다. 특히 파파하나우모쿠아케아는 하와이 원주민들의 신성한 해양 구역으로, 수십 년간 공동체 주도로 보호되어 온 대표적 사례다. 이곳은 세계 최대 해양 보호구역이자 수많은 희귀 종들의 피난처로 자리 잡았으며, 황새치, 돌고래, 상어 등 회유종들의 복원을 이끌어내고 있다.

● 하와이안 그린 터틀은 절멸 직전까지 갔지만, 파파하나우모쿠아케아의 보호 덕분에 개체수가 회복되어 이제 하와이 해변 곳곳에서 쉽게 목격된다. 알바트로스 집단도 전 세계 최대 규모로 복원되었고, 연어, 참치 등 경제적으로 중요한 어류들도 보호구역 인근에서 어획량이 증가했다.

● 하지만 기후변화는 여전히 위협이다. 해수면 상승과 온난화는 보호구역 지정만으로는 막을 수 없다. 파파하나우모쿠아케아의 성공은 경제, 정치적 이익에 의존하지 않고, 문화적 가치와 정체성에 뿌리를 두었기에 가능했다는 점에서 중요한 교훈을 남긴다.

8. 남극해

● 1980년 사우스조지아 섬을 방문한 저자는 남방코끼리물범의 치열한 번식 경쟁과 남극해의 극한 환경을 기록했다. 사우스조지아 주변은 거대한 남극순환해류가 영양분을 끌어올려 세계에서 가장 풍부한 생태계를 이루는 곳이다. 이 지역의 코끼리물범은 뛰어난 깊은 바다를 누비며 먹이를 찾지만, 과거 인간의 포획으로 큰 위기를 겪었다. 다행히 20세기 중반 이후 보호조치와 경제성 악화로 포획이 중단되면서 개체수가 회복되기 시작했다.

● 남극과 남극해는 인류가 거의 발을 들이지 않은 마지막 야생지로, 해양 순환과 강력한 해류 덕분에 독특한 생태계를 유지한다. 남극수렴대는 차가운 남극 해수와 따뜻한 북쪽 해수가 만나는 경계로, 남극 특유의 종 다양성과 생산성을 만들어낸다. 남극크릴은 이 생태계의 핵심으로, 다양한 포식자들의 주요 먹이원이 되며, 대왕고래, 혹등고래 등의 번식률과도 밀접한 연관이 있다.

● 수세기 동안 남극해는 탐험과 착취의 대상이 되었다. 제임스 쿡 선장은 남극대륙 발견에 실패했지만, 남극순환해류와 풍부한 해양생물을 기록했다. 이후 수백만 마리의 물범과 고래가 포획되었고, 특히 상업 포경이 심각한 타격을 주었다. 20세기 중반 이후 포경 금지와 보호조치 덕분에 고래, 물범, 크릴 개체수는 서서히 회복되고 있다.

● 사우스조지아와 사우스샌드위치 제도는 성공적 해양 보호의 대표 사례다. 2012년 지정된 해양보호구역은 약 100만 km²에 달하며, 광물 채굴, 해저 트롤, 중유 사용 등이 금지된다. 약 25%는 완전 금어구역이며, 나머지 지역에서도 철저한 규제와 모니터링이 이루어지고 있다. 어업은 제한적으로 허용되지만 수익은 보호구역 관리와 연구에 재투자된다.

● 특히 마블드록코드 같은 어종은 과거 소련 어선의 남획으로 거의 절멸할 뻔했지만, 보호구역 지정 이후 서서히 회복되고 있다. 육상에서는 설치류 박멸 프로젝트가 성공해, 남극 유일의 노래하는 새인 사우스조지아 파이핏이 다시 섬 전역으로 확산되었다. 오늘날 사우스조지아는 다시 물범, 고래, 새들로 가득 차고 있다.

● 그러나 기후 변화로 새로운 도전이 예상된다. 빙하 융해로 인한 영양분 유입이 초기 회복을 촉진했지만, 향후 강우 패턴 변화와 해수 온난화는 생태계에 복합적 영향을 미칠 수 있다. 킹펭귄과 젠투펭귄 같은 종은 유리할 수 있지만, 마카로니펭귄과 턱끈펭귄은 위협을 받을 것으로 보인다. 또한 크릴 개체수 감소와 산성화 문제도 심각한 위협이다.

● 남극해 전체에 걸쳐 CCAMLR(남극해 해양생물자원 보존위원회)는 지속적으로 해양 보호를 확장하고자 노력 중이며, 로스해 대규모 보호구역 지정 등 성과를 이뤄냈다. 향후 동남극, 웨델해, 남극반도에 추가적인 보호구역 지정이 논의되고 있다. 그러나 불법 어업, 산업적 크릴 어획, 기후 변화 등 복합적 위협이 여전히 존재한다.

● 남극해는 지구의 열과 탄소를 흡수하는 최대 저장고 중 하나로, 기후 안정화에 핵심적 역할을 한다. 그러나 해수 온난화가 심화되면 심층 순환이 둔화되고, 탄소 흡수 능력과 지구 해양 순환에도 악영향을 미친다. 이는 지구 전역의 기후를 불안정하게 할 수 있다.

● 지금까지의 연구는 남극해와 그 주변 생태계가 인류와 지구 전체를 위해 얼마나 필수적인지 명확히 보여준다. 이제 과학적 연구, 국제 협력, 생태계 복원을 통해 다시 한번 남극해를 살아 숨 쉬게 만들 기회를 잡았다. 앞으로 이 극한의 바다를 제대로 이해하고 지키는 것이야말로 우리 모두의 미래를 위한 열쇠가 될 것이다.

3부. 인간 한 세대의 시간 동안

● 남아프리카 해안에서 케이프 가넷 무리는 트롤 어선을 따라다니며 먹이를 얻지만, 육지에선 빈 둥지와 영양실조에 시달리는 새끼들이 늘고 있다. 한때 풍부했던 정어리 어장은 인간의 남획과 기후 변화로 붕괴했고, 가넷들은 깊은 바다의 대구 찌꺼기에 의존하게 되었다. 바다의 변화가 육지 생태계에도 직접적 타격을 주는 현실이 드러나고 있다.

● 한편, 전 세계 해안 지역에서도 과거 번성했던 공동체들이 쇠퇴하고 있다. 어부들은 줄어드는 어획량과 외국 어선의 남획에 직면하며 삶의 터전을 잃었다. 세대가 교체되며 어업에 대한 관심은 희미해졌고, 많은 지역사회는 쇠락하거나 소멸 위기에 처했다.

● 그러나 미래에는 다른 가능성도 존재한다. 맹그로브, 켈프 숲, 고래 개체수 회복 사례처럼, 바다는 복원 가능성을 지니고 있다. 향후 30년은 인류가 기후변화 대응과 해양 복원을 성공시키느냐 실패하느냐를 결정짓는 중대한 시기가 될 것이다.

● 해양 복원을 위해서는 단순한 희망만으로는 부족하며, 구체적이고 실행 가능한 계획이 필요하다. 전 세계적으로 2030년까지 해양 30%를 보호하자는 ‘30x30’ 목표가 설정되었고, 이는 성공할 경우 해양 생태계 회복의 전환점이 될 수 있다. 하지만 규모뿐만 아니라, 올바른 지역 선택과 철저한 관리, 해로운 어업 방식의 금지가 필수적이다.

● 바다는 연결된 생태계이기 때문에, 보호구역을 설정하더라도 나머지 70%를 지속 가능하게 관리하지 않으면 전체 복원이 어려울 것이다. ‘지속 가능한 어업’에 대한 정의와 현실적 적용에는 논란이 있지만, 과학적 증거는 광범위한 해양 보호와 해양 생물 다양성 유지가 기후 변화에도 더 강한 회복력을 제공한다는 점을 시사한다.

● 기후 변화는 이미 해양에 심각한 변화를 일으키고 있다. 해수 온난화, 산호 백화, 해양 열파, 해류 변화는 가속화되고 있으며, 많은 해양 종들이 북쪽이나 남쪽으로 이동하고 있다. 앞으로 이상적인 해양 보호구역의 위치조차도 시간이 지나면서 이동할 수 있기에, 유연하고 지속적인 모니터링이 필수적이다.

● 해양 복원과 기후 변화 대응은 서로 연결되어 있다. 건강한 바다는 이산화탄소를 흡수하고 기후를 안정시키는 데 기여하지만, 반대로 기후 변화가 심화되면 바다 자체가 훼손될 수 있다. 빠르고 대규모로 온실가스를 감축해야만 미래에 해양 복원이 가능할 것이다.

● 인류는 지구 역사상 가장 강력한 생물학적 영향력을 가진 종이 되었지만 이로 인한 생태계 붕괴 역시 과거 다섯 번의 대멸종과 맞먹는 수준으로, 결국 이 위기는 모두에게 영향을 미칠 것이다. 단순한 정책 변경만으로는 부족하며, 우리 스스로를 자연의 일부로 재인식하는 근본적인 인식 전환이 요구된다.

● 국제 조약과 협력은 필수적이다. 남극 조약, 포경 금지처럼 이미 성공한 글로벌 협력이 존재하고 있으며, 해양 보호 확대, 심해 채굴 금지, 해양 오염 감축 등도 가능한 목표다. 지역 차원의 작은 성공 사례들은 더 큰 변화를 이끌어낼 수 있다.

● 우리는 지금까지 바다 붕괴에 관한 이야기들을 주로 전해왔지만, 이제는 복원과 희망, 혁신의 이야기들도 함께 만들어야 한다. 다음 세대가 풍요로운 바다와 복원된 자연을 마주하게 될지, 파괴된 바다를 보게 될지는 지금 우리의 선택에 달려 있다.

2-3. 키워드 소개 (최소 3개)

● 일주 수직 이동: 동물성 플랑크톤, 크릴이나 작은 오징어, 물고기 따위에 이르는 조그만 해양동물들이 낮에는 포식자를 피해 심해에 있다가 밤에는 식물성 플랑크톤이나 식물성 플랑크톤을 먹는 원생생물과 무척추동물을 먹기 위해 표층 근처로 이동하는 현상으로, 주야 수직 이동이라고도 한다.

● 산호 백화: 해수 온도가 상승해 산호 내부에 서식하는 공생 조류가 죽거나 외부로 빠져나가면서 산호가 알록달록한 색을 잃고 희게 변하는 것을 말한다.

● 알베도 효과: 알베도는 표면이 입사하는 빛을 얼마나 반사하는지를 나타내는 물리적 개념으로, 0과 1 사이의 값으로 표현되며, 값이 클수록 반사율이 높은 것이다. 알베도 효과는 알베도가 기후나 환경에 미치는 영향을 설명하는 개념이다. 얼음, 눈, 바다, 숲 등 다양한 지표의 반사율이 변화함에 따라 지구의 온도나 기후에 미치는 영향을 설명한다.

● 잔류성 유기오염물질(POPs): 강한 독성을 지니며 분해가 어려워 환경내에 오랫동안 지속되면서 축적되는 오염 물질로서, 먹이사슬을 통해 생물체에 축적되므로 환경 및 인체에 유해하여 사용이 국제적으로 규제되고 있다.

2-4 출판사 서평 혹은 독자 서평

없음

2-5. 발췌번역 (원문 페이지 표기, 최소 A4 3매 이상)

7~8쪽

우리가 알고 있던 지식은 전부 죽은 것들에서 온 것이었다. 상상도 못 할 깊은 곳에서 끌어올린, 색이 바랜 생명체들의 표본, 탐험가와 어부들이 전해 준 이야기, 해변에 떠밀려온 잔해물이나 자갈 해안에 좌초된 생물의 흔적들. 불과 100년 전까지만 해도 바다는 미지의 영역이었다. 상상으로만 그릴 수 있었던 거대한 숨겨진 세계였다.

당시 우리는 육상 생물에 대해서는 이미 많은 지식을 갖고 있었지만, 지구 표면의 3분의 2, 그리고 생물이 서식 가능한 공간의 99%를 차지하는 해양 생물에 대해서는 단편적인 조각밖에는 알지 못했다. 그 단서들은 늘 짧고 덧없었고, 그 덕분에 더 깊은 곳을 알고자 하는 욕망은 더욱 커졌다. 처음에는 모든 것이 말이 되지 않았다. 영양분이 부족한 물속에서 눈부신 생물 다양성이 꽃을 피웠고, 대륙과 멀리 떨어진 해저 산에는 생명이 가득했으며, 가끔 발견되는 동물 사체는 기존의 지식으로는 설명되지 않았다. 그러나 서서히 우리는 실마리를 찾았고, 실마리는 가설로, 가설은 마침내 놀라운 발견으로 이어졌다. 기술의 발전은 우리가 바다 생물을 관찰하고, 추적하고, 지도에 기록할 수 있게 해주었고, 바다는 조금씩, 그 비밀을 우리에게 드러내기 시작했다.

캘리포니아 해안에서 200km 떨어진 바다, 중무장한 회색 군함들이 바다로 향하는 사이 푸른 고래 한 마리가 수면 위로 떠오른다. 배에 탄 선원 중 이 지역에서 낚시를 하며 어린 시절을 보낸 한 명은 그 고래 특유의 분기를 한눈에 알아본다. 대왕고래의 머리 위에는 수염고래에게 공통적으로 나타나는 특징인 이중 분기공을 V자 형태로 감싸듯 둘러싼 강한 근육이 있다. 근육이 이완되면 물이 들어오는 것을 막기 위해 분기공이 닫히고, 고래가 수면 위로 떠오르면 근육이 수축하면서 분기공이 열려 숨을 쉴 수 있게 된다. 이 분기는 이 지역에 자주 출몰하는 혹등고래의 낮고 넓은 분기와는 명확히 구분된다. 지구에서 가장 거대한 동물인 대왕고래의 거대한 폐에서 뿜어져 나온 그 분기는 시속 600킬로미터에 가까운 속도로 하늘 높이 치솟는다.

이 고래는 8살 된 암컷으로, 알래스카의 차고도 풍요로운 바다에서 먹이를 채운 뒤, 수천 킬로미터를 남쪽으로 이동 중이다. 그 여정에는 거대한 켈프 숲, 영양이 풍부한 강 하구, 그리고 심해 화산 지형인 해저산(seamount) 등이 있다. 이동하는 동안 고래는 이곳저곳에서 머물며 풍부한 먹이를 먹고 휴식을 취한다. 해양 생물이 풍성히 몰리는 난류 상승 지점(upwelling)에서도 잠시 머물다, 곧 해안선을 따라 전나무에서 선인장으로 식생이 바뀌는 따뜻하고 잔잔한 해역을 향해 방향을 튼다. 첫 새끼를 낳기 위해서다.

49~50쪽

드론으로 내려다보는 카보 풀모(Cabo Pulmo)의 풍경은 이곳이 왜 특별한지를 단번에 보여준다. 지상 몇 백 미터 높이에서 적당한 렌즈로 내려다보면, 네 가지 생태 영역이 서로 맞닿아 전환되는 경계선들이 또렷이 보인다. 동쪽에서는 바위와 덤불로 뒤덮인 메마른 구릉이 베이지 빛으로 펼쳐지고, 그 사이사이로는 간헐적으로 물이 흐르고 잠시 머무는 계곡과 골짜기를 따라 카키색 식생이 드문드문 섞여 있다. 그 아래에는 햇빛을 반사하는 얇은 모래띠가 길게 이어지고, 몇 초 간격으로 하얀 포말을 동반한 파도가 밀려든다. 파도가 부서지는 바로 그 바깥쪽에는 선명한 청록색 얕은 바다, 즉 석호(lagoon)가 펼쳐진다. 그리고 그보다 조금 더 바다 쪽으로 나가면 카보 풀모의 진정한 경이로움이 드러난다.

남북으로 이어지는 해저 능선이 석호의 밝고 평온한 수역과 어두운 심해를 구분 짓는다. 이 능선은 화강암으로 이루어져 있으며 산호가 자랄 수 있는 기반을 제공한다. 마지막 빙하기가 끝나면서 지구의 기온이 상승하고 얼음이 녹아 해수면이 높아졌고, 대륙붕이 물에 잠겼다. 적도 부근의 위도에서는 이로 인해 따뜻하고 얕은 바다가 형성되어 산호가 정착하고 성장하기에 이상적인 조건이 만들어졌다. 카보 풀모는 이 위도대의 경계에 위치한 곳으로, 멕시코 바하 칼리포르니아 반도의 끝자락, 캘리포니아 만 입구 근처에 있다. 이곳은 아직 산호가 자라기에 충분히 따뜻하지만, 이보다 북쪽으로 더 올라가면 따뜻한 바다에 사는 산호는 급격히 줄어든다. 그렇기에 이곳은 매우 보기 드물고 귀한 산호 생태계의 거점이라 할 수 있다.

하늘에서 내려다보면 지형적으로 이 지역이 왜 흥미로운지 알 수 있기는 하지만, 이 작고 한정된 해역이 얼마나 특별한 이야기를 담고 있는지는 바닷속으로 들어가야만 비로소 실감하게 된다. 처음 눈에 띄는 것은 산호의 밀도와 다양성이다. 이곳의 암석은 바다 밑바닥 위로 손가락처럼 뻗어 있으며 점점 깊은 곳으로 이어진다. 이러한 지형은 다양한 서식지를 형성해 여러 종이 공존할 수 있게 해준다.

61~62쪽

리바이어던, 크라켄, 포세이돈… 심해는 오랫동안 우리가 우주를 바라보며 상상력을 펼쳐온 것처럼, 인간의 상상에 불을 지펴왔다. 어쩌면 인간이라는 존재는 아직 이해하지 못하고 과학적으로 설명할 수 없는 공간에 대해 이야기를 만들어 냄으로써 그 의미를 부여하려는 본능을 지녔는지도 모른다. ‘심연’(abyss)이라는 단어는 라틴어에서 유래한 것으로, ‘밑이 없는 구덩이’를 뜻한다. 하지만 맑은 밤이면 누구나 별을 볼 수 있고, 간단한 망원경만 있어도 달의 밝은 면을 관찰할 수 있는 것과 달리, 심해는 인류 역사상 대부분의 기간 동안 그 존재조차 제대로 알지 못한 미지의 영역이었다.

어린 시절 나는 생물학자 윌리엄 비비가 완전한 미지의 세계로 내려가는 장면을 읽으며 가슴이 뛰었던 기억이 있다. 그는 배시스피어호라는 쇠공 모양의 잠수구에 탔는데, 이는 그가 엔지니어 오티스 바튼과 함께 만든 것이었다. 이들의 실험은 이름도 매혹적인 ‘넌서치 섬’(Nonsuch Island) 근처 버뮤다 해안에서 이루어졌고, 점점 더 깊은 곳으로 내려가 마침내 수심 922미터라는 당시 세계 신기록을 달성했다. 나는 그 조그만 구조물 안에서 사방의 어마어마한 수압을 견디며 앉아 있는 기분이 어떨까 상상하곤 했다. 비비가 묘사한, 눈 깜짝할 사이 스쳐 지나가는 낯선 심해 생물들과의 조우는 나를 전율케 했고, 그는 과연 그 생물들 중 하나라도 사진으로 남길 수 있었을까 하는 궁금증도 들었다.

그 이후 기술은 비약적으로 발전했지만, 여전히 심해 생물을 담은 영상은 극히 드물고 태양빛이 닿지 않는 구역 아래의 생명을 실제로 본 사람은 소수에 불과하다. 하지만 나는 88세가 되던 해에 운 좋게도 그런 기회를 얻을 수 있었다. 2014년 나는 BBC 다큐멘터리 촬영을 위해 호주의 그레이트 배리어 리프를 다시 찾았다. 이곳을 처음 촬영한 건 약 60년 전으로 당시에는 원시적인 스쿠버 장비를 사용했다. 이번에는 최신 기술을 활용해 산호초 생태계가 어떻게 작동하는지, 어떤 위협에 놓여 있는지를 파악하고 최근 이루어진 흥미로운 발견들을 조명하고자 했다. 특히 그중 하나는 잠수정을 타고 수심 300미터까지 내려가 촬영하는 장면이었는데, 이는 당시 그레이트 배리어 리프 인근에서 그런 장비로 시도된 가장 깊은 잠수 기록이 될 예정이었다.

143~144쪽

남부 캘리포니아의 해저 숲 위를 웻수트를 입고 떠다니던 나는, 세상에서 가장 평온한 생명체 중 하나와 함께하고 있다는 사실을 문득 깨달았다. 바로 남방해달이었다. 따뜻함을 유지하려 네 발 모두를 몸의 털 속에 감싸고, 마치 포대기에 감싸인 갓난아기처럼 천천히 몸을 말아 굴리며 떠 있었다. 한때는 수백 마리가 서로 몸을 잇대어 뗏목처럼 무리를 이루는 모습이 자주 목격되었지만, 이 개체는 혼자였고, 나의 어설픈 부유 시도에도 전혀 개의치 않는 듯 보였다.

나는 해안에서 불과 200미터 떨어진 바다 위에 있었고, 북미 태평양 연안의 야생 생물에 대한 카메라 앞 설명을 준비 중이었다. 해안을 바라보면 여전히 몇 채의 집과 간간이 지나가는 차들이 보였지만, 아래를 내려다보면 마치 야생의 세계에 들어선 듯한 느낌이 들었다. 나와 해달이 떠 있는 아래에는 거대한 켈프 숲이 펼쳐져 있었고, 각각의 거대한 켈프 줄기들은 해저 45미터 아래 바위에 단단히 고정되어 있었다. 나는 스노클만 착용하고 있었기 때문에 그 깊이까지는 도달할 수 없었지만, 이 친구는 달랐다. 해달은 주기적으로 내 시야를 벗어나 그 깊은 곳으로 잠수했다.

해달은 뒷발이 넓고 완전히 물갈퀴로 덮여 있어 육지에서도 빠르게 움직일 수 있는 동시에 수중에서는 매우 능숙한 잠수 능력을 발휘한다. 코와 귀는 잠수 시 닫을 수 있으며, 폐 용량이 커서 별다른 힘을 들이지 않고도 떠 있을 수 있고, 한 번 잠수하면 약 4분 동안 머물 수 있다. 이 해달은 세계에서 가장 생산적인 해양 생태계 중 하나에서 먹이를 찾고 있었기에 식량을 구하는 데 어려움은 없었다.

이 차가우면서도 햇빛이 드는 바닷물은 원래부터 영양분이 풍부하지만, 이곳을 생물다양성의 보고로 만드는 것은 바로 켈프다. 거대한 켈프 잎은 수많은 종에게 먹이와 은신처를 제공한다. 링코드, 쉬프스헤드, 락피쉬 같은 어류들은 켈프 사이를 유영하며, 켈프 잎들은 치어를 보호하는 훌륭한 피난처가 된다. 달팽이, 전복, 성게 등은 빠르게 자라는 켈프를 먹고 문어는 바위 사이를 민첩하게 누비며 해파리는 줄기 사이를 맥동하며 지나가고, 물개, 가오리, 때로는 고래까지도 이 풍요로운 생태계에서 먹이를 찾는다.

그 순간, 해달이 다시 내 옆으로 나타났다. 예민한 수염과 앞발을 이용해 해저에서 조개를 찾아낸 것이었다. 다시 등을 대고 수면에 떠오르자, 앞다리 아래에 숨겨진 피부 주머니에서 조개와 돌을 꺼냈다. 나는 그 해달이 돌을 배 위에 얹고 조개껍질을 반복적으로 내리쳐 부수는 모습을 넋 놓고 지켜보았다. 해달은 일상적으로 도구를 사용하는 몇 안 되는 동물 중 하나이며, 특히 이처럼 수면 위에 떠 있는 상태에서도 능숙하게 도구를 사용하는 모습은 인간과 비견될 만하다. 더욱 놀라운 점은, 이들이 수면 아래 깊은 곳에서도 같은 방식으로 거대한 전복을 껍질에서 떼어내는 모습이 관찰된 적이 있다는 사실이다.

3. 기획제안 (제안자: 배수현 )

3-1. SWOT 분석

|  |  |
| --- | --- |
| S | - 다큐멘터리 작가인 저자의 경험을 살린 다큐멘터리적인 서사 구조와 상상력을 자극하는 묘사가 매력적이다.  - 최근 관심이 증가하고 있는 환경, 기후 변화 주제를 다룬다.  - 해양은 학술 서적이 아닌 대중적 환경 관련 인문서로서는 아직은 드문 주제다.  - 해당 분야에서 인지도 있는 저자의 책이다. |
| W | - 일반 독자에게는 낯선 생물학, 지질학 용어와 개념이 많아 다소 어렵게 느껴질 수 있다.  - 묘사가 상세한 만큼 호흡이 다소 길어 지루하게 느껴질 수 있다. |
| O | - 최근 알쓸신잡 등 과학, 환경 정보 전달 콘텐츠에 대한 수요가 늘어난 만큼 환경에 대한 관심이 많은 젊은 독자층에게 어필할 수 있다.  - 해양 환경, 기후 변화 관련 입문 학습서로 유용하다.  - 스쿠버다이빙, 프리다이빙 등 해양 스포츠를 즐기는 인구가 늘어나는 만큼 관련 산업과 연계한 마케팅도 가능할 수 있다. |
| T | - 저자의 첫 출판물이며 국내에서는 인지도 없는 저자다.  - 최근 환경/기후 관련 책이 많이 출간되어 있어 차별화하는 데 어려움이 있을 수 있다.  - 번역 문체나 마케팅 방향에 따라 시장에서의 포지셔닝이 까다로울 수 있다. |

3-2. 지금까지 한국시장에서 출판된 유사 서적들

● **『해양과 지구 환경』**, 스도우 히데오 저, 전파과학사 2025년 3월

바다와 지구 환경의 관계를 과학적으로 탐구한 저서로, 해양이 기후 변화에 미치는 영향과 해양 생태계의 중요성을 상세히 설명한다. 저자는 해류의 움직임, 해양 자원의 변화, 인간 활동이 바다에 미치는 영향을 분석하며 바다의 중요성과 지구 환경에 미치는 영향력을 생생하게 전달하고 있다. 과학적 사실과 객관적인 분석을 바탕으로 한 이 책은, 환경 문제를 깊이 이해하고 싶은 독자들에게 여전히 가치 있는 통찰을 제공한다.

● **『**블루머신**』**, 헬렌 체르스키 저, 쌤앤파커스, 2024년 05월

저자 헬렌 체르스키는 BBC를 대표하는 과학 다큐멘터리 진행자이자 칼럼니스트로, 저명한 해양과학자로 입지를 다졌다. 해양물리학을 중심으로 자연사와 지리학, 역사와 문화를 넘나들며 바다의 움직임을 추적한 대중 과학서로, 바다의 광범위하고 중요한 현상, 속성과 개념을 이해하기 쉬운 사례로 설명한다.

● **『바다 생물 콘서트』**, 프라우케 바구쉐 저, 흐름출판, 2021년 07월

해양생태학 부문에서 가장 주목 받는 젊은 과학자 프라우케 바구쉐가 바다와 바닷속 생물들의 생태에 관해 소개하는 과학 교양서다. 저자는 해양오염 문제를 전 세계에 알리기 위해 무려 9500킬로미터를 항해할 만큼 해양생태 연구에 투신한 학자다. 해양생태계에 대한 최신 연구 결과들과 과학적 탐사의 결과들 그리고 저자 자신의 개인적인 경험들을 바탕으로 바다와 바닷속 동물들, 해양생태계 전반에 대해 알기 쉽게 설명하는 책이다.

3-3. 주제, 글 분위기 및 문체 제안

환경과 기후 주제를 다루지만, 비판 중심의 환경 운동 서사가 아니라 탐험의 시선으로 바다를 바라보며 발견, 공감, 복원력 같은 정서적인 언어로 바다를 소개하는 책이다. 즉, 먼저 해양 생태계에 대한 이해를 제안하면서 자연스럽게 보호의 당위성으로 이어지는 서사적 접근을 취한다는 점에서 차별점이 있다. 따라서 과학적 사실을 설명하는 부분에서는 차분한 설명형 문체를 취하고, 많은 독자가 경험해 보기 힘든 해양 생태계를 묘사하는 부분에서는 좀 더 감각적인 묘사를 살리는 것이 좋을 것 같다.

3-4. 잠정적 타깃 고객 예상 및 이유

지식형 콘텐츠를 즐기는 30~40대: 지적 호기심이 있고 교양 콘텐츠를 즐기는 세대로, 감성적인 에세이 같은 느낌을 주면서도 교양적인 인문서인 이 책이 어필할 수 있을 것 같다.

환경에 관심 있는 20대: 제로웨이스트 등 생태나 기후 문제와 관련된 콘텐츠를 많이 소비하고 SNS에서도 많이 공유하는 세대다.

교사, 환경 및 과학 커뮤니티: 수업 자료나 환경 감수성을 높이는 교육 자료로 매력적일 수 있다.

3-5. 기획 제안자 약력

참조 1: 파일명 표기시 <책제목-리뷰어이름-리뷰> 라고 표시 해 주세요

참조 2: 가능한 모든 문서는 아래한글, 바탕체 10으로 작성해 주세요

참조 3: 페이지 번호 반드시 기입

참조 4: 3-5 기획 제안자 약력 반드시 기입 (학력 및 경력)