

## “남극 상어”를 위협하는 어획

**요약:** 최근 간행된 3권의 동료 검토 출간물에 따르면 “남극 상어”로 알려진 포식자 어류의 개체수가 상업적 조업과 관련되어 줄어들고 있는 것으로 보입니다. 이 포식자는 남극 치어로서 두 종 중 하나가 칠레 농어로 판매되고 있습니다. 로스해에서 39년간 채집한 표본을 통한 데이터는 규모 및 개체 수 감소가 1990년대 말 이들 중에 대한 조업 시작과 일치함을 보여 줍니다. 저자들은 이 조업이 보다 많은 치어를 산란하고 어린 소형 어류와는 매우 다른 생태계 역할을 하는 대형 치어를 표적으로 하기 때문에 로스해 전체의 먹이사슬을 교란시킬 수 있다고 주장합니다. 저자들은 대형 치어와 광범위한 생태계 보호를 위해 감시 강화와 해양보호구역(MPA)을 요구하고 있습니다.

### 배경: “남극 상어”

남극 치어는 남빙양 포식자 군 중 유일한 어류입니다. 남극 치어는 최대 2미터까지 성장하며, 최대 50년간 생존하고, 어류를 포식하는 주요 포식자로서 온난 생태계에서 주로 상어가 담당하는 생태계 역할을 합니다. 뉴질랜드 남부 남극 해안에 위치한 만인 로스해는 다양한 종의 중요한 먹이 공급처이자 바다표범, 펭귄 및 범고래를 비롯한 지구상에서 유일하게 인간의 손이 닿지 않은 먹이 사슬의 본고장입니다. 난류에서 발견되는 비막치어와 더불어 남극 치어는 선진 공업국에서 칠레 농어로 판매되는 두 어종 중의 하나입니다.

상어처럼 치어의 먹이 습성도 연령에 따라 변화합니다. 유어 및 갓 성어가 된 치어들은 일반적으로 대양저에 가까운 곳에 있으면서 새우와 같은 작은 먹이를 먹습니다. 1미터 정도의 길이로 자라면 해수면 부근에서 사냥하여 실버피시와 같은 보다 큰 어류를 먹이로 삼을 수 있는 해수면으로 부상하게 됩니다. (매우 드문 경우로 아델리펭귄을 먹을 수도 있습니다).

치어는 생식 속도가 느리며 산란은 불가사의한 과정으로 단 한 번도 관찰된 바 없습니

다. 치어는 엄동설한에 심해산 부근에서 산란하기 위해 북쪽으로 수 천 킬로미터를 유영하는 것으로 알려져 있습니다. 또한 몸집이 큰 성어들의 부력이 그들이 유어의 먹이가 많은 해수면 부근에 산란할 수 있게 해주고 있다는 가설이 있습니다.

로스해에서 남극 치어의 상업적 조업은 1997년에 시작되었습니다. 어획량은 2005년에 3,200톤으로 정점에 달했다가 서서히 감소하고 있습니다.

### 조업과 연계된 지난 변화들

두 권의 출간물에서 저자들은 로스해의 남극 치어에 관한 데이터를 보고하였습니다. 세 건의 관찰 결과 조업이 치어 개체 수에 영향을 미쳤음을 시사합니다.

— 즉, 몸집이 큰 어류의 수가 줄어든 것입니다. 로스해 맥머도만에서 잡히는 가장 큰 치어의 크기는 최초 연구(Ainley 등, 2012a)에 따르면 1990년대부터 줄어들기 시작했습니다. 이 현상은 1970년대 중반에 시작된 개체수 증가를 역전시켰습니다(다음 페이지 그림 참조). 75 백분위의



맥머도만 해빙 아래에서 잠수부와 대형 남극 치어 성어.  
이미지: Rob Robbins

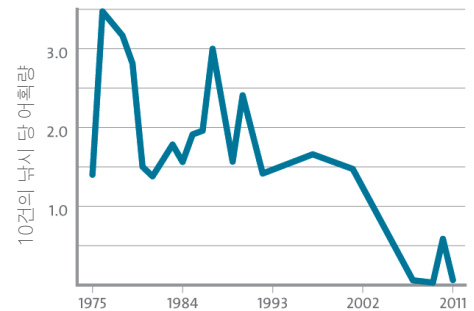
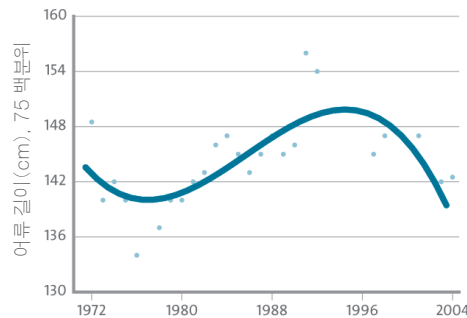
길이, 즉 임의의 한 해의 개체군의 75%보다 긴 개별 치어의 길이는 1991년 156센티미터(약 61인치)로 최대치에 도달했다가 2003년 142센티미터(약 56인치) 이하로 줄었습니다. 이러한 길이 감소는 통계적으로 유의합니다.



맥머도만이 표시된 로스해 지도

■ 조업 활동, 2009-2011

최대 크기의 어류가 작아지고 조업이 점점 힘들어지고 있음: (왼쪽) 점은 맥머도만에서 잡히는 남극 치어의 75 백분위 길이, 즉 임의의 한 해의 개체군의 75%보다 긴 개별 치어의 길이를 나타냄. 곡선은 데이터에 통계적으로 가장 적합한 수치를 나타냅니다. (오른쪽) 선은 맥머도만에서 매년 10건의 낚시 당 잡히는 남극 치어의 평균 수를 나타냅니다. 이 “단위 노력당 어획 수”가 어류량 측정 단위입니다. 출처: Ainley 등. (2012a)



— 갈수록 힘이 드는 어획. 저자들은 또한 2000년부터 “단위 노력 당 어획량”이 급격히 감소한다는 것을 알게 되었는데, 이는 어류 생물군과 연관되고 있는 추세입니다. 미끼낚시 10회 때마다 한 마리 이상 잡히던 치어 어획량은 최근 4년 중 3년간 낚시 100회당 한 마리 이하로 줄어들었습니다.

— 치어 포식자는 줄었지만, 경쟁자는 늘었습니다. 두 번째 연구(Ainley 및 Ballard, 2012)에서는 2002년부터 2011년 사이에 두 종의 범고래가 로스해 서남부를 찾은 빈도를 고찰하였습니다. 바다표범을 잡아먹는 고래종이 이 지역을 찾는 데에는 변화가 없었으나 대형 치어를 잡아먹는 고래가 이 지역을 찾는 빈도는 2003년부터 2011년까지 매년 약 10%씩 감소하였습니다. 반면 치어와 함께 실버피시를 두고 경쟁하는 펭귄의 개체 수는 증가하였습니다. 이 모든 것이 대형 치어의 개체 수 감소를 시사합니다.

**향후 변화가 지속되면 로스해 먹이사슬을 교란시킬 수 있습니다.**

세 번째 연구(Ainley 등, 2012b)에서 저자들은 현재의 조업 관행이 어찌면 세계에서 가장 보존이 잘 된 해양 생태계인 로스해에 심각한 위협을 초래할 것이라고 주장합니다. “최대 유지 생산량”에 기반한 현재의 관리는 크기가 가장 큰 어류를 제거함으로써 소형 어종이 경쟁과 포식에서 벗어나게 하여 보다 빠르게 소형 어류가 성장할 수 있게 한다는 것

을 상정합니다. 이론적으로는 이렇게 하면 지속 가능한 개체 수의 과잉을 초래할 수 있습니다.

그러나 치어와 같이 수명이 길고 성장이 느린 어류에서는 이런 현상이 거의 입증되지 않았습니다. 더욱이 대형 치어를 제거해도 다른 서식지에서 다른 먹이를 먹고 사는 길이 1미터 미만의 어류의 성장이 증가하지도 않을 것입니다. 2009년 동물 평가에서 치어 생물군이 건강하다는 것을 시사하긴 하지만 대형 어류의 제거는 그렇지 않을 수 있습니다. 대형 어류는 더 많은 유어를 산란한다고 알려져 있기에 저자들은 대형 어류의 제거가 생식 능력을 감소시킬 것이라고 주장합니다.

현행 관리는 또한 다른 곳에서 상어 및 기타 포식자에 대한 조업이 그랬던 것 처럼 보다 광범위한 생태계 변화를 촉발할 수 있습니다. 이를테면, 저자들은 대형 치어의 제거가 그들의 주요 먹이인 실버피시의 증가를 초래하게 될 수 있을 것으로 추측합니다. 이어 실버피시가 먹이사슬의 기본이자 아델리펭귄과 기타 다양한 종의 생존에 필수적인 크릴 새우 개체 수를 계절적으로 감소시킬 수 있습니다.

이러한 위험때문에 저자들은 너무 늦기 전에 생태계 변화를 파악하기 위해 남극해양생물자원 보전위 원회 (CCAMLR)의 감시 강화를 권장합니다. 저자들은 또한 로스해의 광범위한 일대를 해양보호구역(MPA)으로 정하여 조업을 금지할 것을 권장합니다. 조업 시 사용하는 긴 낚시줄이 어류의 크기에 따라 선택하는 것이 아니므로 이것이 초대형 치어를 보호하는 유일한 방법입니다.

## 인용

Ainley, D. G., Nur, N., Eastman, J. T., Ballard, G., Parkinson, C. L., Evans, C. W. 및 DeVries, A. L. 2012a. 남극 맥머도만의 남극 치어의 개체 수, 크기 및 조건의 10년 단위 동향 (Decadal trends in abundance, size and condition of Antarctic toothfish in McMurdo Sound, Antarctica), 1972–2011. Fish and Fisheries. doi: 10.1111/j.1467-2979.2012.00474.x

Ainley, D.G. 및 Ballard, G. 2012. 로스해 남부 범고래(학명: *Orcinus orca*)의 영양 상호 작용 및 개체수 동향(Trophic Interactions and Population Trends of Killer Whales (*Orcinus orca*) in the Southern Ross Sea). 해양 포유류(*Aquatic Mammals*). 38(2): 153–160. 디지털 문서 식별자 doi:10.1578/AM.38.2.2012.153

Ainley, D., C. Brooks, 및 J. Eastman. 2012b. 남극 로스해의 남극 치어의 비자연적 선택 (Unnatural selection of the Antarctic toothfish in the Ross Sea, Antarctica). In: Protection of the Three Poles. F. Huettmann (ed). Springer (Tokyo, Japan). doi: 10.1007/978-4-431-54006-9\_3



**LENFEST  
OCEAN  
PROGRAM**

Lenfest Ocean Program은 Lenfest Foundation이 2004년에 발족하였으며 The Pew Charitable Trusts가 관리하고 있습니다.

www.LenfestOcean.org  
이메일: info@lenfestocean.org  
트위터 핸들: @LenfestOcean