

새롭게 주목받는 북극해의 해빙 생태계

북극해는 낮은 온도와 해빙 분포, 광도의 극심한 계절적 변화 때문에 생산성이 낮은 해역으로 여겨져 왔다. 하지만 최근의 연구 결과를 통해 북극해 생태계가 다른 해역과 마찬가지로 아주 활발하다고 밝혀졌다. 특히 해빙 생태계에서는 극지방에만 존재하는 신비한 생물 활동들을 볼 수 있다.

해빙 생태계의 특징

북극해 생태계에서 가장 눈여겨볼 만한 환경이 해빙 생태계이다. 해빙 생태계는 해빙 위의 물웅덩이, 해빙 안의 염분 통로, 그리고 해빙과 해수가 만나는 해빙 바다 등 생물이 살고 있는 다양한 서식처를 가지고 있다. 이 서식처들은 예외적인 변수가 자주 발생하고 생물이 생존하기에는 다소 척박해 보인다. 하지만 놀랍게도 이러한 환경에 적응하며 곳곳이 살아가는 다양한 생물들이 존재한다.

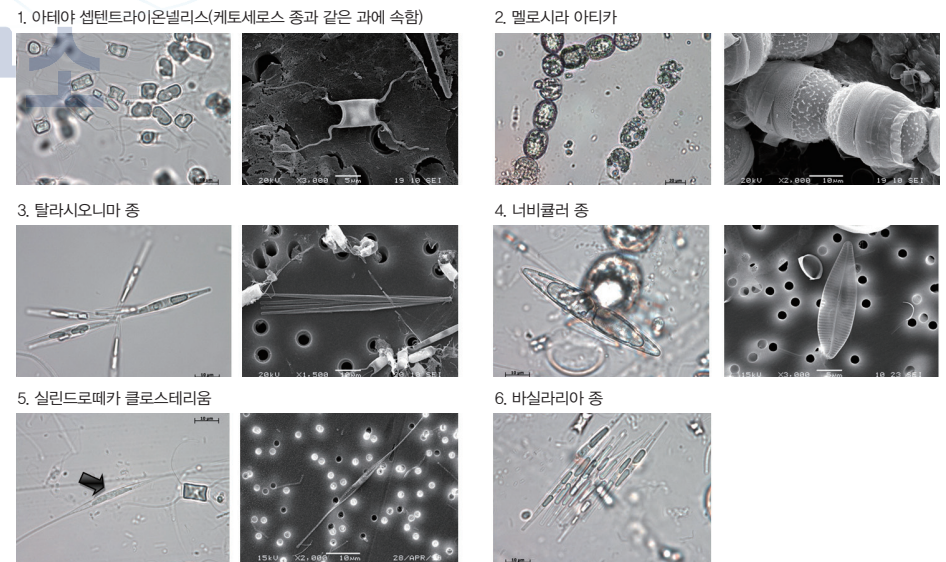
해빙 생태계를 구성하는 생물들은 척박한 북극해의 해양 생태계를 유지하고 풍요롭게 해주는 중요한 역할을 수행한다. 그동안 이와 관련된 연구는 해빙에 접근하기 어려운 탓에 많은 진척을 이루지 못했다. 하지만 쇄빙연구선을 활용해 진행된 몇 가지 연구를 통해서 북극해 해빙 생태계의 새로운 면이 발견되었고 해빙의 감소에 따른 북극해 해양 생태계의 변화 등이 조금씩 밝혀지고 있다.

해빙 생태계 연구는 이제 걸음마 수준이다. 해빙 생태계의 정확한 파악 효과를 예측하기 위해서는 더욱 적극적인 연구가 이루어져야 한다. 우리나라의 북극해 연구는 2010년 한국 최초의 쇄빙연구선인 아라온의 첫 항해와 함께 시작된 이후 해마다 해빙 생태계를 꾸준히 연구해 오고 있다. 이러한 연구들은 해양 환경 변화와 해빙 생태계의 관계를 연구하는 북극해 국제 공동연구 프로그램과 더불어 과학적으로 아주 중요한 의미를 가진다.

해빙 미세조류

해빙 안에 존재하는 염분 통로에서 서식하는 해빙 미세조류는 현미

북극해 해빙 속이나 해빙 위의 물웅덩이에서 주로 발견되는 여러 가지 해빙 미세조류.

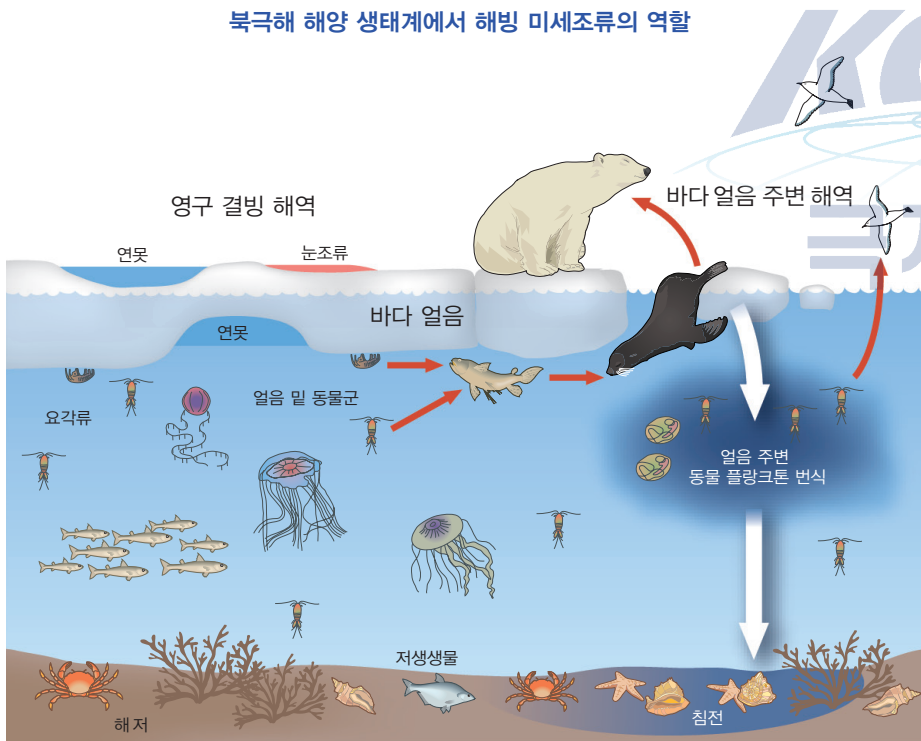


경으로 봐야 겨우 보일 정도로 작은 식물 플랑크톤이다. 해빙 미세조류는 북극해 해양 생태계에서 가장 기본적인 먹이 공급원으로서 중요한 구실을 한다. 해빙이 형성되는 시기에 해빙 미세조류 주변부터 얼음이 만들어진다. 시간이 지나면서 해빙이 점점 커지면 해빙 미세조류는 해빙 안에 존재하게 된다.

북극해의 어떤 동물플랑크톤은 성장하고 있는 해빙 안에 알을 낳는다. 해빙 안에서 부화한 동물 플랑크톤 새끼들은 해빙 미세조류를 잡아먹으면서 포식자로부터 안전하게 겨울을 난다.

해빙 미세조류는 햇빛이 강해지는 북극해의 봄철에 그들의 성장에 꼭 필요한 영양염분이 풍부한 해빙 바닥으로 이동해 아주 빠르게 성장한다. 다양한 연구 결과에 따르면 해빙 미세조류는 해수 속의 식물 플랑크톤보다 2~3개월 이른 시기인 봄철에 번성하기 때문에 긴 겨울을 지나온 상위 영양 단계의 포식자에게 중요한 먹이 공급원 구실을 한다. 또한 여름철 북극해의 해빙이 녹을 때는 해수로 들어간 식물 플랑크톤의 번성을 돕거나 해양 바닥으로 떨어져 저층에 서식하는 저생생물들의 먹이가 되는 등 북극해 해양과 해빙 생태계에서 아주 중요한 구실을 한다.

북극해 해양 생태계에서 해빙 미세조류의 역할

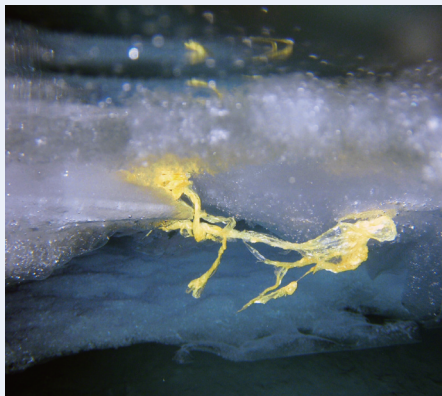


해빙 위의 물웅덩이

북극해 해빙의 가장 큰 특징은 해빙 위의 물웅덩이로, 주로 해빙 표면을 덮고 있던 눈이나 해빙 표면이 녹아서 만들어진 것이다. 해빙 위 물웅덩이는 해빙 면적의 80퍼센트를 차지할 정도로 빠르게 증가하고 있다. 최근 연구 결과에 따르면 물웅덩이에서의 기초 생산성은 북극해 해양 생태계 전체의 1퍼센트 미만으로 보잘것없지만, 이전에 고려되지 않았던 또 다른 먹이 공급원이라는 측면에서 중요성을 가진다.

물웅덩이는 해빙 바닥이 완전히 녹아 해수 표면과 연결되어 있는 상태에 따라 크게 하늘색을 띄는 '열린 물웅덩이'와 진한 푸른색을 띄는 '닫힌 물웅덩이'로 구분된다.

보통 3~4미터 두께의 다년생 해빙에서는 여름철에 물웅덩이가 만들어진다. 해빙 표면이 완전히 녹지 않아 염분이 낮은 담수 형태의



∴
 위 : 북극해 해빙 위 물웅덩이에 형성된 해빙 미세조류 군집.
 아래 왼쪽 : 닫힌 물웅덩이.
 아래 오른쪽 : 열린 물웅덩이.



물이 고여 닫힌 물웅덩이를 형성한다. 다시 결빙이 되는 초가을에는 딱딱한 얼음으로 물웅덩이 표면이 만들어지는데 여기에서는 해빙 미세조류가 서식할 수 있는 염분 통로가 없다.

한편, 1~2미터 두께의 초년생 해빙은 여름철에 물웅덩이 바닥이 모두 녹아 해수 표면과 접촉하게 되고 해수와 유사한 바닷물이 고여 열린 물웅덩이를 만든다. 초가을 결빙 시기에는 염분 통로가 풍부한 해빙을 형성해 해빙 미세조류와 이를 먹이로 삼는 동물 플랑크톤의 유생들이 존재한다. 해빙 미세조류는 이곳에서 짧은 기간 동안 빠르게 성장하고 뭉쳐서 크기는 20센티미터 정도 크기의 군집을 이룬다. 이들은 겨울이 오기까지 풍부한 먹이 공급원이 되기 때문에 동물 플랑크톤을 이곳으로 모이게 한다. 또한 동물 플랑크톤을 먹는 북극해 해양 생태계의 중요 종인 북극대구 치어들도 이곳에 모여든다. 따라서 해빙 위의 물웅덩이는 해빙 생태계에서 아주 중요한 서식처라고 할 수 있다.

KOPRI
 극지연구소

_부산대학교 해양학과 이상헌