

安定同位体から見る定着氷下の海洋生態系構造

伊藤元裕¹、永井久美²、高橋晃周^{1,2}、渡辺佑基^{1,2}、高井則之³、桑江朝比呂⁴¹ 国立極地研究所、² 総合研究大学院大学、³ 日本大学、⁴ 港湾空港技術研究所

Structure of marine ecosystem under fast sea-ice: insight from stable-isotope analysis

Ito Motohiro¹, Nagai Kumi², Takahashi Akinori^{1,2}, Watanabe Yuuki^{1,2}, Takai Noriyuki³, Kuwae Tomohiro⁴¹NIPR, ²Sokendai, ³Nihon Univ, ⁴PARI

The marine biological environment in Lutzow-Holm bay have large variability, and it seems to affect breeding of Adélie penguins *Pygoscelis adeliae*, through trophic relationships. However, this region is often covered with thick fast sea-ice throughout a year. Thus, ecological surveys under the sea ice are largely limited. Therefore the ecosystem structures were still unknown. To elucidate ecosystem structures in this region, we measured stable isotope ratios ($\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{15}\text{N}$) of POM, copepods, amphipods, krill, fishes and the blood of Adélie penguins that were collected during 2010/2011 and 2011/2012 (JARE52,53). Delta¹³C and $\delta^{15}\text{N}$ of POMs (particulate organic matter) sampled at offshore region (pelagic phytoplankton-derived) were relatively low ($\delta^{13}\text{C}$: -28.1‰, $\delta^{15}\text{N}$: 0.1‰) and that sampled at inshore region (ice algae-derived) were relatively high ($\delta^{13}\text{C}$: -15.7‰, $\delta^{15}\text{N}$: 5.1‰). Delta¹³C and $\delta^{15}\text{N}$ of copepods, amphipods, some of fishes and Cristal krill *Euphausia crystallorophias* were relatively high, suggesting that those organisms belong to the inshore ice algae-based food web. On the other hand, Antarctic krill *Euphausia superba* showed relatively low $\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{15}\text{N}$, suggesting the transportation from offshore region. Adélie penguins used Antarctic krill as their main diet in addition to other inshore-based diet items. These results suggest that a mixture of inshore and offshore-based organisms form the under-ice biological communities, and the transportation of the offshore-based krill appears to be important for the productivity of penguins in Lutzow-Holm bay.

リュット・ホルム湾における生物環境には変動性があり、上位捕食者であるアデリーペンギン *Pygoscelis adeliae* に大きな影響を与えると考えられている。しかし、南極域の中でも当海域は、一年を通じて分厚い定着氷に覆われることが多く、海氷下での生物調査に大きな制約がある。そのため、当海域における生物の栄養的な繋がり、生物がどこから集まっているかや、その変動メカニズムなど、生態系構造に関する研究は困難であった。

本研究では、定着氷下の生態系構造を明らかにするため、2010/2011年および2011/2012年(JARE52・53)の調査によって得られたPOM(懸濁態有機物:船上および海岸での採水により採取)、カイアシ類、端脚類、オキアミ類や魚類(ペンギンの胃内容物および釣りにより採取)について炭素・窒素の安定同位体比(¹⁵N、¹³C)を計測した。また、それらを捕食しているアデリーペンギンの血液(繁殖期の食性)についても同様の分析を行った。

POMの安定同位体比値は、採集場所により大きな変異が見られ、沖で採取されたもの(沖合性植物プランクトン由来)ほど、¹³C(-28.1‰)、¹⁵N(0.1‰)が小さく、沿岸(アイスアルジー由来)ほど、¹³C(-15.7‰)、¹⁵N(5.1‰)が大きかった。カイアシ類、端脚類、一部の魚類、コオリオキアミ *Euphausia crystallorophias* は、相対的に高い¹³C、¹⁵Nを示し、沿岸由来のアイスアルジーをベースとした食物網に属していると考えられた。一方、ナンキョクオキアミ *Euphausia superba* は、低い¹³C、¹⁵Nを示し、沖合から湾内に輸送されていることが示唆された。以上の結果から、夏期の当海域では、沿岸由来と沖合由来の生物が混在した複雑な生態系が形成されていると考えられた。沿岸で繁殖するアデリーペンギンにとって、沖合由来のナンキョクオキアミは主要な餌生物となっており、その供給量の変動は、当海域での繁殖成績を決める重要な要因になり得ることが示唆された。