

海水融解機構とアイスアルベドフィードバック

南極海やオホーツク海といった季節海氷域では、短波放射（日射）がまず海氷の隙間の海洋中に吸収され、その熱が海氷を側面と底面から融解していくことでほとんどの海氷融解がなされる（図1、図2参照）。従って、海氷の融解を考える場合、海氷と海洋を結合（カップリング）させたシステムとして理解することが本質的となる。大気は外力としてだけ考え（フィードバックを考えない）、海氷と海洋を結合した系を考えると、「一度海氷密接度が小さくなると、開水面が増えた分日射をより吸収し、海氷の融解を促進させて、ますます密接度が小さくなる」といった正のフィードバック効果が生じる

（図3参照）。これは海氷と海洋のアルベド（太陽に対する反射率）の違いがフィードバックを生じさせており、いわゆる「アイスアルベドフィードバック」の一つと言える。

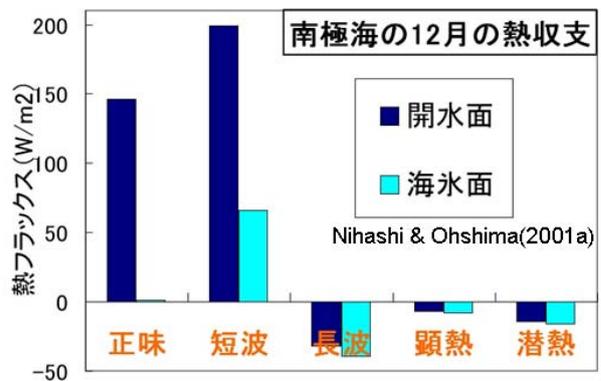
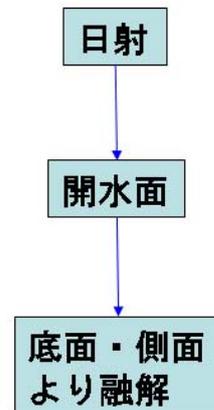


図1: 夏季の南極では、開水面では大きな正味の熱のインプットがあるが、海氷面ではほとんど熱のインプットはない。



1990年12月南極昭和基地沖

季節海氷域での 海水融解



アルベド

開水面 : 0.07
海水 : 0.7

図2: 季節海氷域の融解は、短波放射（日射）がまず海氷の隙間の黒っぽい海洋中に吸収され、その熱が海氷を側面と底面から融解していく過程が主となる。

海氷・海洋アルベドフィードバック効果

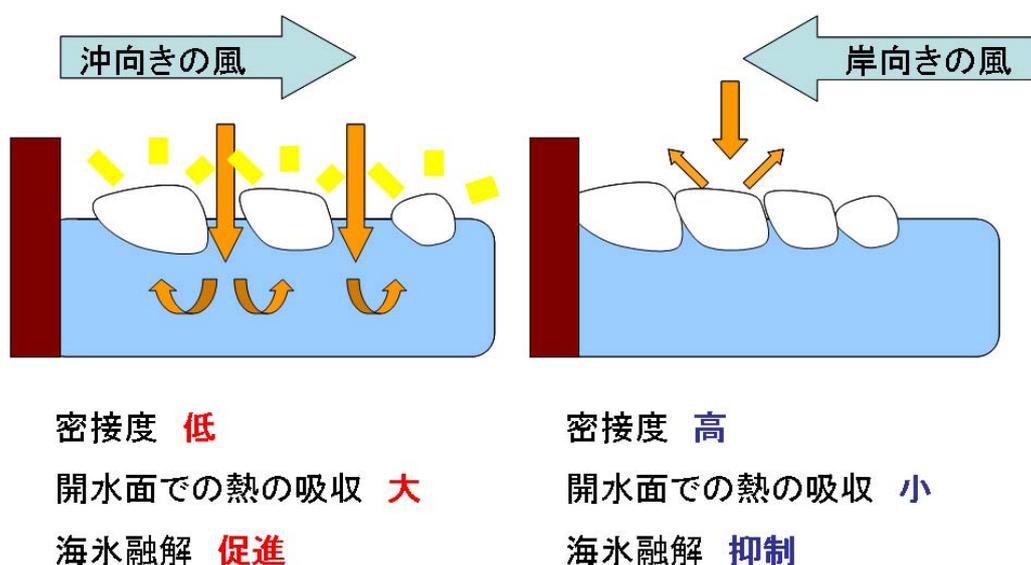


図 3: 南極海やオホーツク海の海氷後退の年々変動は、海氷・海洋アルベドフィードバック効果によって、ある程度説明できる。 図は中里春香さん作成。

「アイスアルベドフィードバック」とは、もともとは「地球上の雪氷面積が増加すると、太陽に対する地球の反射率（アルベド）が増加し、地球が冷却し、ますます雪氷面積が増加する」という正のフィードバックに対して使われているもので、地球の気候変動を決める機構の一つと考えられている。雪氷の中でも海氷は最も大きく変動しうるもので、海氷の増減が引き金となってこの正のフィードバックが気候変動に大きな影響を与える可能性は十分ある（例えば、近年の北極海夏季の急激な海氷減少）。しかし、海氷によるアルベドフィードバック効果に関しては、データに基づいた議論はあまりなされていない。

我々は、海氷融解期における海氷・海洋結合システムとアルベドフィードバック効果に対して、まず観測データからの理解を深め、結合システムとフィードバック効果を適切に表現しうる簡略モデルを提出し、この効果が海氷・海洋変動に与えるインパクトを評価することを行っている。

地球気候系全体のアイスアルベドフィードバック効果を理解することは、様々な要素が介在し複雑すぎて容易ではない。本研究は、その中の一つの、海氷・海洋結合系というコンポーネントはどうなっているのか？ということに理解を深めていこうというものである。

もう少し詳しくは

[海氷・海洋結合系におけるアイスアルベドフィードバック（科学研究費基盤研究C報告）](#)

関連論文

- Nihashi, S. and K. I. Ohshima, 2008: Bulk heat transfer coefficient in the ice-upper ocean system in the ice melt season derived from concentration-temperature relationship. *Journal of Geophysical Research*, 113, C06008, doi:10.1029/2007JC004127.
- Nihashi, S., and D. J. Cavalieri, 2006: Observational evidence of a hemispheric-wide ice-ocean albedo feedback effect on Antarctic sea-ice decay, *Journal of Geophysical Research - Oceans*, 111, C12001, doi:10.1029/2005JC003447.
- Ohshima, K. I. and S. Nihashi, 2005: A simplified ice-ocean coupled model for the Antarctic ice melt season. *Journal of Physical Oceanography*, 35, 188-201.
- Nihashi, S., K. I. Ohshima, M. O. Jeffries, and T. Kawamura, 2005: Sea-ice melting processes inferred from ice-upper ocean relationships in the Ross Sea, Antarctica. *Journal of Geophysical Research*, 110, C02002, doi:10.1029/2003JC002235.
- Nihashi S. and K. I. Ohshima, 2001, Relationship between the sea ice cover in the retreat and advance seasons in the Antarctic Ocean. *Geophysical Research Letters*, 28, 3677-3680.
- Nihashi, S. and K. I. Ohshima, 2001, Relationship between ice decay and solar heating through open water in the Antarctic sea-ice zone, *Journal of Geophysical Research*, 106, 16767-16782.
- Toyota, T., J. Ukita, K. I. Ohshima, M. Wakatsuchi, K. Muramoto, 1999, A measurement of sea ice albedo over the southwestern Okhotsk Sea. *Journal of Meteorological Society of Japan*, 77, 117-133.
- Ohshima, K. I., K. Yoshida, H. Shimoda, M. Wakatsuchi, T. Endoh, and M. Fukuchi, 1998, Relationship between the upper ocean and sea ice during the Antarctic melting season. *Journal of Geophysical Research*, 103, 7601-7616.