

接地線の後退に対する南極氷床の応答のシミュレーション

小長谷貴志¹、阿部彩子^{1,2}、齋藤冬樹²

¹ 東京大学大気海洋研究所

² 海洋研究開発機構

Modelled response of the volume and thickness of the Antarctic ice sheets to transient retreat of the grounding lines

Takashi Obase¹, Ayako Abe-Ouchi^{1,2} and Fuyuki Saito²

¹ *Atmosphere and Ocean Research Institute, University of Tokyo*

² *Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology*

Reconstruction of past Antarctic ice sheet variation is important for understanding current and/or future climate. Marine sediments and sea level reconstruction suggests that there was large collapse of west Antarctic ice sheet in some Pleistocene interglacials, and this relates to investigate future response of the Antarctic ice sheet. Simulation by numerical models is a way to reconstruct past ice sheets. In order to simulate the variation of Antarctic ice sheets, change in the grounding line position is a most important factor. However, simulation of transient behavior of the grounding line is still difficult using a large-area ice sheet model. This is mainly due to two difficulties, one is technical difficulty to capture transient variation of the grounding line in a numerical model, and the other is that boundary conditions between ocean and ice shelf is still uncertain.

In this work, these difficulties are avoided by prescribing grounding line from outside. Saito and Abe-Ouchi (2010) assumed four patterns of glacial grounding line, and simulated steady-state ice sheet distributions at those grounding line position using 3-dimensional time-dependent ice sheet model 'IcIES'. They showed sensitivity of Antarctic ice sheets volume to grounding line positions is large, compared to that to the transient climate variation. In this study, we prepared some transient scenarios of grounding line. Responses of Antarctic ice sheets are investigated and discussed.

過去の南極氷床の変動を復元することは、現在もしくは未来の気候を理解するためにも重要である。海水準や深海堆積物の記録から、更新世のいくつかの間氷期には西南極氷床が崩壊していたことが示唆されている。このことから、将来の気候変化に対する南極の応答を調べることもつながる。数値モデルによるシミュレーションは、過去の南極氷床を知る方法の1つである。南極氷床の変動をシミュレートする場合、特に南極では grounding line の変化が氷床変動の再現にとって重要である。しかしながら、grounding line の位置の変化を大規模な氷床モデルでよく再現するのは困難である。その原因の1つは、grounding line の位置の変化をモデル内で計算することの技術的な困難さ、もう1つは海との境界条件の不確定性にある。

そこで、本研究では grounding line を外から仮想的に与えることによりこの困難さを回避し、grounding line の後退に対する感度実験を行って、南極の感度を調べる。Saito and Abe-Ouchi (2010) は、氷期的な grounding line を仮定して、grounding line の位置に対する氷床分布の定常解の感度をもとめ、南極氷床の氷厚分布は、grounding line の位置に対する感度が大きいことを示した。本研究では、同研究を拡張し、grounding line の変動を仮想的に与えて、その位置変動に対する感度を調べる。grounding line の位置の変動のシナリオを数種類用意して氷床モデル IcIES に与え、それぞれのシナリオに対する南極内陸部の応答を調べた。

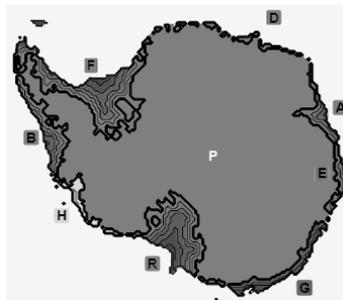


図: grounding line の与え方の一例

References

Saito, F. and Abe-Ouchi, A. 2010, Modelled response of the volume and thickness of the Antarctic ice sheet to the advance of the grounded area, *Annals of Glaciology*, 51(55), 41-48.