



Title	Changes in the ice sheet of the Wilkes subglacial basin and the high-latitude Southern Ocean during the Last Interglacial [an abstract of entire text]
Author(s)	飯塚, 睦
Description	この博士論文全文の閲覧方法については、以下のサイトをご参照ください。 https://www.lib.hokudai.ac.jp/dissertations/copy-guides/
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(環境科学)
Dissertation Number	甲第15594号
Issue Date	2023-09-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/90746
Type	doctoral thesis
File Information	Mutsumi_Iizuka_summary.pdf



学位論文内容

博士（環境科学）氏名 飯塚 睦

学位論文題名

Changes in the ice sheet of the Wilkes subglacial basin and the high-latitude Southern Ocean
during the Last Interglacial

最終間氷期におけるウィルクス海盆の氷床と南大洋高緯度の変動に関する研究

1. はじめに

近年、南極氷床は急速に融解している。そのため、将来、大規模な南極氷床の質量損失が引き起こされ、大幅な海水準上昇につながるものが懸念されている。特に、岩盤が海面下にある地域の氷床（海洋性氷床）は、比較的暖かい周極深層水（Circumpolar Deep Water: CDW）の影響を受け融解しやすい。そのため、CDW の流入に対する海洋性氷床の応答の理解を深めることは、将来の温暖化シナリオにおける海水準上昇を正確に見積もるために極めて重要である。しかし、温暖な環境下における CDW の流入と南極氷床の関連は不明であり、将来の海水準上昇の予測は不確実性が大きい。温暖な状態が継続していた最終間氷期（13～11.5 万年前）における CDW 流入と海洋性氷床の動態について理解することは、将来予測の高精度化に役立つと考えられる。最終間氷期には、海水準は現在より数 m 高かったと考えられており、南極氷床の質量損失が引き起こされていたと推察されている。しかし、最終間氷期中の CDW 流入と海洋性氷床の詳細な復元

記録は不足しているため、それらの関連については理解が不十分である。本研究の第一章では、海洋性氷床である東南極のウィルクス海盆の氷床に着目し、海底コアと氷床コアの分析から最終間氷期における詳細な氷床変動を復元する。第二章では、南大洋高緯度域における表層海底堆積物とプランクトンネット試料の放散虫群集を解析し、南大洋高緯度域の水塊ごとの放散虫群集について明らかにする。そして第三章では、第二章で明らかになった水塊ごとの放散虫群集から CDW 流入の指標を提案し、それを海底コアに適用することで、最終間氷期の CDW 流入の復元を行なう。さらに、第一章のウィルクス海盆の氷床変動と CDW 流入の変動を比較し、それらの関連について議論する。

2. 第一章

本章では、ウィルクス海盆の遠洋から採取された海底コア GC1407 (63.75°S, 130.52°E, 3687 m water depth) に氷床変動の代理指標（ネオジウム同位体比、ベリリウム同位体比、粒度分析）を適用させ、最終間氷期におけるウィルクス海盆の氷床変動を高時間解像度で復元した。これらの分析から得られた結果と既存の氷床コアデータの解析を組み合わせることで、最終間氷期の前半と後半にウィルクス海盆の氷床が変動していたことが明らかになった。特に、後半は、氷床融解、氷床縁の後退を伴う大規模な氷床の質量損失が引き起こされていたことが明らかになった。さらに、先行研究の海水準記録と比較した結果、ウィルクス海盆の氷床の質量損失が最終間氷期後半の海水準上昇に実質的に寄

与していた可能性が示唆された。

3. 第二章

海底コア中に含まれる放散虫化石は、過去の水塊変動の復元に利用されている。しかし、南大洋の高緯度域における水塊ごとの放散虫群集については、詳細な記録が報告されておらず、南大洋高緯度における水塊変動の復元は進んでいない。第二章では、南大洋の高緯度域で採取された表層海底堆積物およびプランクトンネット試料中の放散虫群集について報告した。表層堆積物の放散虫群集の Q モード因子分析から、四つの因子が検出された。一つ目の因子は、高緯度域の表層水と関連していることが示唆され、それに関連する放散虫群集が特定された。二つ目の因子は、一つ目の因子より低緯度側の水塊と関連しており、プランクトンネット試料から得られた放散虫群集の鉛直分布との比較から、一つ目の因子よりも低緯度側の表層水と周極深層水 (CDW) に関連する放散虫群集が特定された。三つ目の因子は、変質周極深層水と関連していることが示唆され、それに関連する放散虫群集が示された。四つ目の因子は、水塊との関連は不明瞭であったが、棚氷や海水縁の環境と関連していることが示唆された。

4. 第三章

第三章では、第二章で明らかになった結果（南大洋の各水塊には特有の放散虫種が棲息している）に基づき、CDW 流入の指標として放散虫 CDW 指標 (rad CDW index) を

提案した。そしてこの指標を第一章で用いた海底コアに適用し、最終間氷期中の南大洋高緯度域の CDW 流入の変動を復元した。その結果、最終間氷期において、CDW 流入の強さは、一度の急激な減少と二度の増大を伴って大きく変動していたことが示唆された。この結果を第一章のウィルクス海盆の氷床変動と比較した結果、CDW 流入増大と氷床の質量損失の時期がよく一致していることがわかった。この一致は、CDW 流入強化がウィルクス海盆の氷床の質量損失に関係していることを示唆する。これらの結果は、今後、最終間氷期のように温暖な環境が長期間持続した場合、CDW の流入が大きく変化し、それに伴いウィルクス海盆のような海洋性氷床が大規模な質量損失を引き起こす可能性があることを示唆している。