

氷成堆積物のルミネッセンス年代測定

Applicability of dating for glacial sediments or tills

近藤 玲介[1], 塚本 すみ子[2], 岩田 修二[2]
Reisuke Kondo[1], Sumiko Tsukamoto[2], Shuji Iwata[3]

[1] 都立大・理・地理・院, [2] 都立大・理・地理

[1] Dept. Geogr. Grad. Sci. Tokyo Metropolitan Univ., [2] Dept. of Geogrphy, Tokyo Metropolitan Univ., [3] Department of Geography, Tokyo Metropol. Univ

日本の氷河地形研究では、絶対年代試料の不足によって、多くは相対年代法が用いられてきた。そのため、正確な氷河前進期の推定が難しく、より高精度な編年をおこなうための手法が求められている。堆積物から直接年代値を得ることが可能な、ルミネッセンス年代測定法は、堆積物中の石英や長石が運搬される過程で太陽光をあび、それまで蓄積されていたルミネッセンスがゼロになる（ゼロイング）ことに基づく年代測定法である。なかでも長石は赤外光をあてることにより強く発光することから、赤外光を用いて検出され、これを赤外励起ルミネッセンス（infrared stimulated luminescence: IRSL）という。IRSLはレスなどの細粒な堆積物の年代測定に適している。そこで本研究は、IRSL年代測定法の氷成堆積物への適用が可能かどうか検討した。IRSL法の基礎である熱ルミネッセンス（thermoluminescence: TL）年代測定法を用いて氷成堆積物の年代測定を試みる研究では、予想より著しく古い年代値が得られることが多かった。このことから、氷成堆積物の試料では、氷河底での摩擦や、氷河表面を運搬され、堆積する過程での露光が不十分であり、鉱物のTLのゼロイングが不十分である場合もあると考えられる。

氷成堆積物はその運搬、堆積のプロセスによって様々な層相を見せる。したがって、氷成堆積物それぞれの層相ごとのIRSL特性を考察した。同時に氷成堆積物のIRSL年代測定に適した試料採取、および実験条件の確立を目指し、問題点を明らかにした。

本研究では、微粒子法（Zimmerman, 1971）を適用し、4-11 μm の鉱物粒子をIRSL測定用試料とした。IRSL測定は東京都立大学のOSL測定装置および、電力中央研究所のRISØ、TL/OSL測定システムを使用した。励起光として赤外発光ダイオードを用いた。等価線量の推定には、0~約900 Gyの8段階に分けて線を照射し、IRSL強度の成長曲線から各試料の等価線量を求めた。年間線量の推定には、DAYBREAK社製のアルファカウンターを用いた。プレヒートプラトーテストをおこない、プレヒート条件は140、16時間とした。

氷河底付近で生成された氷成堆積物は、光によるゼロイングを受けていないが、摩擦によりゼロイングされている可能性もある。IRSLに対する摩擦による影響を調べるために、人工摩擦実験をおこなった。その結果、2時間の人工的な摩擦によってIRSLは約30%減少した。

IRSL年代測定の結果、白馬岳東面、松川北股入の端堆石上で採取された試料の年代値は約90 kaであり、この直上に存在するAso-4テフラ（84-89ka: Machida, 1999）と矛盾しない値が得られた。一方、槍穂高連峰東面、横尾谷の端堆石基部において採取された試料はIRSLが飽和しており、年代値の算出が不可能である。松川北股入、赤倉沢において採取された、氷河底で生成されたと考えられる氷成堆積物からは、既に得られているいくつかの年代試料に矛盾しない値（60 ka）を得た。樺沢岳南面、蒲田川左俣谷では、氷河底付近で生成された堆積物を、連続的に数多く採取した。いずれの試料も長谷川（1996MS）により、ほぼ同時期に堆積した氷成堆積物であると考えられている。これら試料のIRSL測定の結果、約20~30 kaというIRSL年代を示すものが多いが、一部の試料の年代値は約80~90 kaを示し、著しくばらついている。

これらの年代値の算出結果から、端堆石において試料を採取する場合、モレーン表面付近の堆積物は露光によるゼロイングが期待でき、IRSL用試料として適しているが、モレーンの基部では光や摩擦によるゼロイングが期待できないため不相当であると考えられる。松川北股入、赤倉沢で採取した試料の測定結果と摩擦実験結果を併せて考慮すると、氷河底で強力な引きずりを受けた微粒子のIRSLは、摩擦によりゼロイングされている可能性が高い。また蒲田川左俣谷で採取した試料の測定結果は、氷河底付近で生成された堆積物中には、ゼロイングされた鉱物とされない鉱物が混在していることを示す。

以上のことから、試料採取地点の地形的位置を充分考慮すれば、氷成堆積物を形成プロセスを充分考慮したうえで分類し、氷成堆積物のIRSL年代測定は可能であり、過去の氷河前進期の推定に大きく寄与すると考えられる。発表当日はこれらIRSL年代値との比較のため、同一の試料によるTL年代測定の結果についても言及する予定である。