

平成19年度（随時）高知大学海洋コア総合研究センター

全国共同利用研究報告書

採択番号 07C001

研究課題名 東南極・リュツォ・ホルム湾における第四紀南極氷床変動と環境変動の研究

氏名 三浦 英樹
所属(職名) 情報システム研究機構 国立極地研究所 研究教育系(助教)
研究期間 平成19年6月25日ー平成19年6月29日
共同研究分担者組織 岩崎 正吾(広島大学 研究員)
澤柿 教伸(北海道大学 助教)
金子 亮(情報システム研究機構 特任研究員)
池原 実(高知大学 海洋コア総合研究センター 准教授)

【研究目的】

本研究では、第47次南極地域観測隊で採取された東南極・リュツォ・ホルム湾の海底堆積物を用いて、(1)リュツォ・ホルム湾における第四紀後期の東南極氷床の拡大・縮小の規模と時代を確定すること、(2)低海面期の海水準変動の歴史を確定すること、(3)氷床の拡大・縮小の前後における海洋環境の変動の様子を知ること、を目的とする。南極大陸の大陸棚の海底堆積物から得られる、これらの情報は、陸上の氷床変動史と深海底堆積物から得られる海洋環境変動史の間をつなぐ重要な情報を提供するが、これまで採取が困難であったため、その解析は十分に行われていなかった。本研究では、このような貴重な試料を用いて得られる結果から、東南極氷床変動が地球規模の環境変動にどのような影響を与え、またどのような原因で東南極氷床が変動したかを明らかにすることが期待できる。

【利用・研究実施内容】

第47次南極越冬観測において、南極海リュツォ・ホルム湾の海底堆積物を海氷上から採取する観測が行われ、計6地点からコアが採取された。それらのコアの初期状態を記録するとともに、堆積物の物性変化を解析するために、X線CTスキャナーやマルチセンサーコアロガー、分光測色計、コア連続画像撮影装置を利用したコアの非破壊計測(いずれも1cm間隔)、およびバルク試料の放射性炭素年代測定も行った。6本のコアのうち、最下部の年代が最も古かったものは、約1.8万年前(較正年代)であったが、その他はおおむね1万数千年より新しく、最終氷期より古い海成層は含まれないことが明らかになった。また、こぶし大の大きさの礫を含むコアも認められた。これらの礫は、マトリックスが海成層であることから、氷河堆積物ではなく、氷床が棚氷や冰山として海洋に流れ出した直後に氷床底からもたらされたIRDと考えられる。特に、スカルブスネス湾内のコアからは最下部に上方細粒化を示す厚さ約25cmのタービダイト状堆積物が海成層堆積直後に堆積しており、周辺の表面照射年代や隆起海浜堆積物に含まれる貝化石の放射性炭素年代からえられる相対的海水準変動曲線のデータを考慮すると、この周辺露岩からの氷床後退直後に氷床の融解水により海底下に堆積した可能性が指摘された。

採択番号 07C002

研究課題名 石油系炭化水素による地下水汚染の調査の指標としての炭素安定同位体比の有効性の検討

氏名 相田 健

所属(職名) 筑波大学 大学院修士課程 環境科学研究科 環境科学専攻 (大学院生)

研究期間 平成19年12月10日－平成19年12月20日

共同研究分担者組織 なし

【研究目的】

石油系炭化水素（ベンゼン，トルエン，キシレンなど）による地下水汚染の除去対策を行うにあたり，汚染物質がどのように地下水を移動するのか，どの程度微生物により分解されるのかといった汚染の現状を正確に把握することが求められている．微生物による分解を正確に評価するための新たな指標として，汚染物質中の炭素安定同位体比が近年注目されている．

炭素安定同位体比の指標としての有効性は，室内実験では多く示されているが，フィールドに適用した例はまだ少なく，日本では行われていない．本研究では，実際の汚染現場で採取した地下水中の炭素安定同位体比を分析し，その結果を汚染物質の濃度など他のデータと比較することにより，炭素安定同位体比を用い汚染現場における汚染物質の微生物による分解を評価する．本研究により，石油系炭化水素汚染の実態解明や，浄化対策に新たな手法が加わることが期待される．

【利用・研究実施内容】

ガスタイトシリンジを用いたヘッドスペース注入法によりガスクロマトグラフ / 燃焼 / 同位体比質量分析計（GC/C/IRMS）に地下水サンプルを複数回注入し，BTXにおける $\delta^{13}\text{C}$ の平均値と標準偏差を求めた．標準偏差は多くのサンプルで先行研究における目安である0.5%を上回り，加えてピーク高度（濃度）の減少に伴う $\delta^{13}\text{C}$ の上昇が見られた．しかし，測定された分析値は先行研究における値と同程度であったため，本研究において用いた分析法および分析値はある程度の信頼性を持つものと推定される．

汚染源と微生物による浄化を行った周囲の井戸で10月の $\delta^{13}\text{C}$ を比較した所，嫌気条件下で分解されにくい*m,p*-キシレンを除き，周囲の井戸において誤差範囲を上回る $\delta^{13}\text{C}$ の上昇傾向が見られた．また，筑波大学における分析により，汚染源以外の井戸において嫌気条件下で分解されやすい物質であるトルエンの減少傾向，研究対象地域全体で NO_3^- 濃度の減少傾向が確認された．これらの事実から，微生物処理を行った地下水全体において NO_3^- が消費される嫌氣的分解（脱窒）が起こり，BTXが分解されたことが示唆された．

以上のことより，バイオオーグメンテーション（微生物投入による浄化）の実施地域において，BTXの $\delta^{13}\text{C}$ や陽・陰イオンを測定することにより，サイト内における微生物分解の有無とその種類を評価できる可能性が示唆された．そのため，これらを同時に分析して比較することが浄化効率を評価する際に有効と考えられる．