

論文審査の結果の要旨

氏名 武内 里香

本論文は5章からなる。第1章はイントロダクションであり、ガスハイドレート（メタンハイドレート）の物理的性質、地球化学的に見た生成メカニズムと生成量の推定法、および地層中にガスハイドレートが存在することを示唆する反射地震探査法上の特徴である BSR（海底面擬似反射面）について説明がされている。

第2章では、研究に用いられた2本の掘削コア採取地点である東部南海トラフの第一天竜海丘(T6)・第二渥美海丘(A1)の地質について説明されている。試料採取上の困難さから、海洋において BSR のある堆積物やガスハイドレートを回収したコアリング調査は、これまでハイドレトリッジ、カスカディアマージン、および南海トラフのわずか3地域でしか行われていない。BSR はガスハイドレート層の基底層における物性の差に起因すると考えられており、本来1枚しか無いはずであるが、ここには部分的に2枚あることが知られている。A1 のコアはシングル BSR を、T6 のコアはダブル BSR を貫いている第1級の研究対象である。

第3章では本論文で用いられた堆積物の処理法および、間隙水や自生鉱物の化学的、同位体的分析法について説明されている。本論文の優れた結果は、高密度サンプリングと、適切に選ばれた分析法によってもたらされたものが多く、数多くの分析データが取られていることが評価された。

第4章にそれらの分析結果が示され、第5章にそれに基づく議論がなされている。特に多くのページを割いているのが塩素イオン濃度ベースライン(地層中の真の間隙水塩素濃度)の形状についての議論である。ガスハイドレートはコア回収時に分解してしまうので、その存在量を正確に把握するのは困難である。しかしガスハイドレートは分解時に塩素イオンを含まない結晶水を放出するので、それによって薄まった間隙水中の塩素濃度分を推定する事によって、堆積物粒子間隙中のガスハイドレート量が推定できる。また、間隙水に地化学的に記録されている過去のガスハイドレートの変動を推定する事が可能となる。

T6 サイトとA1 サイトでは、塩素イオン濃度ベースラインの形状が大きく異なっていることが示された。T6 サイトの上部BSRより上部のガスハイドレート胚胎層は、海水の1.4倍を超える非常に高い塩素濃度を示すが、これはガスハイド

レートの生成により H_2O が奪われ、押し出された塩分により周囲の間隙水中の塩分濃度が高くなったと解釈される。一方、A1 サイトにおいては、BSR直上のガスハイドレート胚胎層の中でベースラインが鋭く折れ曲がっており、その上下は高いガスハイドレート飽和率で特徴づけられる。申請者はこの折れ曲がりやガスハイドレート安定領域下限BGHSの上昇と下降で巧みに説明した。またこれまでの研究で成因が不明であったダブルBSRを持つT6 においても同様に海水準変動に伴うBGHSの上下変動が起きたと考えられるが、両者の差は後者で隆起運動が起こったこと、メタンフラックスの差があったことにより説明できる。

これらの解釈はやや定量性に欠けている面があるが、得られた結論はこれまで南海トラフでのみ行われている孔内温度計測などの結果と整合的であり、また申請者が行っている酸素同位体による議論とも矛盾しない。つまり、南海トラフにおけるガスハイドレートの挙動を規制している地質学的な要因を、地球物理学および地球化学的なデータを用いて明らかにした点は新規性の高い結果である。

したがって、博士（理学）の学位を授与できると認める。