HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	Organic sedimentological studies on the Neogene deep sea sediments from the Iberian Margin and Ishikari Basin [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	風呂田, 郷史
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(理学)
Dissertation Number	甲第12701号
Issue Date	2017-03-23
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/65592
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.1/jp/
Type	doctoral thesis
File Information	Satoshi_Furota_review.pdf, 審査の要旨

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

学 位 論 文 審 査 の 要 旨

博士の専攻分野の名称　博士（理　学）　　氏　名　風 呂 田　郷 史

審査担当者
主　査　准教授　沢 田　健
副　査　教　授　鈴 木 徳 行
副　査　教　授　竹 下　徹

学 位 論 文 題 名

Organic sedimentological studies on the Neogene deep sea sediments from the Iberian Margin and Ishikari Basin
（イベリアマージンおよび石狩堆積盆の新第三紀深海堆積物における有機堆積学研究）

博士学位論文審査等の結果について（報告）

深海堆積物は河川や大気の循環によって運搬された砕屑粒子や海洋表層の生物遺骸に由来する沈降粒子から成るが、その堆積システムは地震・洪水に起因する重力流の断続的な堆積過程や、底層流による側方運搬過程が複合し、極めて複雑である。一方、洪水性重力流堆積物の形成は、洪水を引き起こした突発的かつ破壊的な気象現象の記録として扱うことが可能であり、その時空間的分布の正確な評価と古気候・古海洋変動を同時に復元することで、洪水の頻度や規模が増減する気候条件の解明が期待できる。しかし、洪水性または地震性の重力流堆積物を識別する方法は確立していない。また、底層流の変化は海洋の熱塩循環と密接に関わっており、その関係性を十分に考察するには底層流が卓越する地域の堆積物を利用した古環境研究が必要である。本研究では、重力流堆積システムによって形成された北海道夕張地域中新統川端層と、地中海流出水（MOW）による底層流堆積プロセスが卓越するイベリア半島南部カディズ湾から採取された堆積物コア試料の有機地球化学分析を行い、有機物の運搬過程を評価することで、堆積過程の評価と古環境変動の復元を試みた。それらの結果から、おもに次のような新しい知見が得られた。

１．北海道夕張地域には、フォアランド堆積盆（石狩海盆）を埋積した重力流堆積物でおもに構成される中新統川端層が分布する。この川端層の地質調査を行い、植物片が高密度に含まれる植物片濃集砂岩層を詳細に記載し、洪水流によって発生した洪水性重力流の可能性を推察した。その地層の有機地球化学分析の結果、重力流堆積過程の中で植物片の分別作用が生じていることが解明された。特に、葉に由来する有機分子が重力流堆積物の最上部からのみ高濃度で検出され、運搬過程の中で密度の低い流れの上部に選択的に取り込まれていくことが確認された。また、川端層の重力流堆積物からは被子植物由来分子であるトリテルペノイドが高濃度で検出され、その組成変化から陸上植物起源の有機物が深海底へと効率的に直接運搬された洪水性重力流堆積物であると結論づけた。また、裸子植物由来分子であるジテルペノイド分析から、他の重力流堆積物とは含まれる有機物の起源が異なることが確認され、洪水によって特定地域の植物片が運搬された可能性を指摘した。さらに、現在の洪水による

植物片の運搬過程を調査するために、富士川河口沖の洪水前後の堆積物を対象に有機分子分析を実施し、洪水時において運搬される有機物の後背地が異なることを確認した.

２．統合国際深海掘削科学計画（IODP）exp. 339 によってイベリア半島南部カディズ湾で回収された、後期中新世～鮮新世の MOW による底層流堆積物（コンターライト）について有機地球化学分析を行った。ステロイド酸化還元指標は、約 420 万年前以降に堆積場が徐々に酸化的に変化する傾向を示した。カディズ湾における MOW は同深度の中層水に比べ酸素に富むため、この結果は堆積場における MOW の影響が強化されたことを示唆する。また、長鎖／短鎖アルカノール比も増加傾向が見られ、陸源有機物の供給量が同時期に増加し始めたことを示した。カディズ湾に流入する主要な河川から供給された陸源有機物が、MOW の側方運搬によって効率的に堆積したことで酸化的な堆積場への移行と陸源有機物の供給量の増加が生じたと結論づけた。

３．カディズ湾堆積物においてアルケノン古水温指標による表層海水温の変動を復元した。さらに分析手法の開発検討により古水温解析の高精度化を実現した。その結果、過去約 500 万年間のより正確な水温変動を提示した。また、長鎖アルケンジオンを世界で始めて発見し、微化石記録との対比から絶滅した円石藻 Reticulofenestra 属起源の有機分子化石として提案した。さらに、湧昇指標として提案されている珪藻由来の長鎖アルキルジオール指標から、カディズ湾における湧昇強度の変化を復元した。先行研究の結果との比較から、長期的な寒冷化と MOW の発達、さらに、その発達に伴いアゾレス海流/フロントが強化され、カディズ湾周辺まで貫入していたと結論づけた。

本論文は、以上のように、洪水性重力流堆積物や底層流堆積物のような特異的な堆積シーケンスを対象に、有機地球化学分析を応用することで、その識別や堆積メカニズムを解明するための新しい手法・知見を与えた。また、それら特異的な堆積物の連続試料から古気候・古環境変動を復元し、堆積システムと気候環境条件との関連性を従来の研究よりも格段に明確に提示した。そのことにより、古気候・古環境研究において、突発的な洪水などの現象の履歴・年代変化の復元の可能性を示し、また、中深層水循環の堆積学的な解析法の高精度化を提示し、新しい分野を開拓したといっても過言ではない。堆積システムとグローバルな気候環境変動との関連を議論できるようになったことは、今後の自然災害史の研究にも新しいブレークスルーを与えるものとも考えられる。これを要するに、著者は、特異的な堆積物に限らず重力流堆積物および海流によるドリフト堆積物の研究における、有機地球化学・堆積学的新手法を加えた新しい知見を示したものであり、地質学、堆積学、地球化学、古気候学、環境科学に対して貢献するところ大なるものがある。

よって著者は、北海道大学博士（理学）の学位を授与される資格あるものと認める。