

審査の結果の要旨

氏名 中村 祐貴

海底地すべりは、海洋における堆積物の重要な運搬プロセスの1つであり、海底や沿岸のインフラを破壊するとともに、大規模な場合には津波を発生させる危険性がある。また、地震や津波、火山の噴火が海底地すべりを伴うことで地質災害をさらに拡大させる場合もある。一方、過去の海底地すべり履歴の把握においては、後の地すべりにより以前の記録が残らないことが多く、1地点における長期の記録が得られにくいという問題がある。本論文は、青森県下北半島沖の陸棚斜面に広がる海底地すべりの規模・方向・年代を解析し、その形成様式や発達の時空間分布の変化を長期にわたって明らかにすることを試みたものである。本論文は以下の5つの章からなる。

第1章では、海底地すべり研究の背景や意義が述べられている。海底地すべりによる災害の歴史や、陸上の地すべりと比較した際の特徴、発生要因の多様さなどをまとめている。次に調査海域である下北半島沖で実施された地震探査や掘削調査についての概要が報告されている。特に国内石油・天然ガス基礎調査（基礎物理探査）の地震探査記録を用いた先行研究で認定された鮮新統以浅の複数の地すべり層の産状の報告を行うとともに、海底地すべり研究の未解決問題とそれに対する本論文の目的および位置づけが記されている。

第2章では、解析手法について述べられている。反射法地震探査断面の観察による地すべり体の内部構造の記載だけでなく、地震探査断面では認識できない物性やジオメトリーを把握するために行ったアトリビュート解析に関する概説を行っている。また、地すべり体に共通する構造を抽出し、すべり面・地すべり体上面・地すべり発生時の海底面を特定する新たな基準を構築している。地すべり体の滑動方向や体積の求め方については従来実施されてきた手法を論じた後に平行岩脈状構造を用いた推定方法を記している。平行岩脈状構造は反射断面において地すべり体内部のみに認められ、その水平断面上に均等な間隔で平行配列していることから、その構造を用いて滑動方向と体積が求められる。これら地すべり体の認定方法、滑動方向・体積の推定方法は従来にない本研究独自のものである。発生年代については地球深部探査船「ちきゅう」によって採取された下北半島東方沖掘削試験 **CK06-06** と下北八戸沖石炭層生命圏掘削調査（国際深海科学掘削計画 **Exp. 337**）のデータを用いて年代モデルを作成している。

第3章では、反射断面に認められた各地すべりに関する記載が行われている。約600万年前以降の計18の地すべりイベントについて、分布・深度・層厚・滑動方向・体積・傾斜・幅や長さなどの記載を行い、同海域で見られるメタンハイドレート **BSR** の分布の記載も行っている。また、滑動方向や体積が、200万年前頃を境に変化していることを見出し、地すべり体の規模に影響を与える要素として斜面傾斜・最大層厚・地すべり体の長さ・幅の4項目に関する検証も行なっている。このように長期にわたる地すべりの時空間分布を3次元的に捉え、滑動

方向・体積の変化を明らかにした例はこれまでに無い。

第4章では、第3章で得られた約200万年前以降の発生頻度の上昇や滑動方向の変化を説明するため、すべり面の特性、メタンハイドレート、気候変動・海水準変動、構造運動、地震などの素因や誘因について考察されている。地すべり方向の変化は、活火山の分布等との比較から構造運動の変化による可能性を指摘した。大地震は地すべりのトリガーであるとみられるが、その発生間隔は本海域の地すべりのそれに比べて非常に短いため、気候変動や海水準変動の周期に影響を受けた堆積物の変化が発生間隔に影響している可能性を論じている。さらに、北大西洋の地すべり記録の報告との比較により、下北半島沖の海底地すべりは低角のわりに規模が大きいという特徴を記している。約600万年間にわたって継続的に発生した地すべりの記録の報告は世界的にも珍しく、本研究は地すべりの長期の発生履歴を捉えたことで、構造運動、気候変動・海水準変動、地震との関係を論ずることが可能となった。

第5章では、下北半島沖の地すべり構造の特徴をまとめるとともに、地すべりの記録が約600万年にわたって観察された地質背景について、泥岩を主とする変化の乏しい岩相、層面すべり、特異な平行岩脈群の発達、を挙げている。

全体を通して、本論文は、地すべりの長期にわたる時空間分布を新たな手法で捉え、地すべり発生に関係する様々な要因について考察を行い、地すべりの長期の挙動について新規の知見を加えた。本研究の成果は、地すべり発生の理解に重要な進展をもたらすとともに、大規模地すべり災害想定における基礎的情報の提供という点でも貢献が大きい。

なお、本論文第2章、3章、4章は芦寿一郎、森田澄人との共同研究であるが、いずれも論文提出者が主体となって行ったもので、論文提出者の寄与が十分であると判断される。

よって本論文は博士（環境学）の学位請求論文として合格と認められる。

以上 2067 字