

氏 名	ブイ ティ タン フエン BUI THI THANH HUYEN
学位(専攻分野)	博 士 (工 学)
学 位 記 番 号	工 博 第 2595 号
学位授与の日付	平成 18 年 3 月 23 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 4 条 第 1 項 該 当
研究科・専攻	工 学 研 究 科 社 会 基 盤 工 学 専 攻
学 位 論 文 題 目	Basin Development and Hydrocarbon Potential of the Song Hong Basin, Vietnam Insights from Numerical Simulation and Seismic Interpretation (数値シミュレーションと地震探査データを用いたベトナムソンホン堆積盆の発達過程と炭化水素ポテンシャルの検討)
論文調査委員	(主 査) 教 授 松 岡 俊 文 教 授 芦 田 讓 教 授 朝 倉 俊 弘

論 文 内 容 の 要 旨

ソンホン堆積盆は北部ベトナムのハノイからトンキン湾に伸びる東南アジアにおける典型的な横ずれプルアパート堆積盆である。以前からレッドリバー断層とソンホン盆地形成の理論的な地質モデルを作成するため、陸部および海洋部で温度計測、鉱物分析、コアサンプル解析、GPSを用いた変位解析などの研究が行われてきた。しかしながら、その地域における総変位量、断層変位、断層の発達状況などが十分に把握されていなかったため、ソンホン堆積盆の炭化水素資源のポテンシャルを評価することが困難であった。本論文では、その構造発達史とその地域での炭化水素資源ポテンシャルを、構造地質学的なモデリング手法と反射法地震探査データ解析を用いて明らかにしたものである。まず、個別要素法を地質現象のシミュレーションに適用し、南シナ海とインドブロックとの相対運動の地史を明らかにした。また、ソンホン堆積盆北部地域における反射法地震探査データの解釈を行い、地質構造発達史を解明した。ソンホン堆積盆南部地域についても反射法地震探査データの解釈を行い、北部地域よりは弱まるものの横ずれ応力による影響が抽出された。それらの結果を総合的に解釈し、ソンホン堆積盆の発達史とこの地域の油田成立の可能性を明らかにした。

本論文は6つの章から構成されており、その概要を以下に示す。

第1章では、東南アジアの新生代構造地質とベトナムにおける構造形態への影響を説明している。ソンホン堆積盆を含むベトナム北西地域は、インドプレートとユーラシアプレートの衝突によって形成された左横ずれ断層であるレッドリバー断層によって、その地質構造が規定されている。したがって、この断層の活動に関する地史の再現や地質構造形成過程の詳細な解析が、ベトナム北西部陸土地域からトンキン湾、さらに南シナ海にかけての広い地域における石油資源ポテンシャルを評価するために不可欠であることが解った。

第2章では、レッドリバー断層の形成初期の約32Maからの左横ずれ変位と力学的な機構を明らかにするために、個別要素法を用いて中国南部とインドシナブロックを含むレッドリバー断層活動に関する広域な数値シミュレーション解析を行った。その結果、この断層沿いに報告されている地域的な応力場の変動（西方から東方に向かって圧縮・横ずれ・伸張）を生じさせるためには、単にインドシナブロックを東進させるだけでは不十分であり、このブロックが右回転運動する必要があることが解った。また、レッドリバー断層はトンキン湾に向かって分岐しながら発達していること、レッドリバー断層の変位がトンキン湾のソンホン堆積盆を形成したことが明らかになった。

第3章では、トンキン湾において取得された2次元反射法地震探査データを用いて、ソンホン堆積盆北部地域における地質構造発達史を解明した。その結果、本地域の地質活動は、約32Ma以前の初期伸張一拡大期、約32Maから約17Maにかけての横ずれ運動、約5.5Ma以降の水平圧縮期に区分できることが解った。この中で最も影響が大きかった応力場は横ずれ運動期で、特有の局所的な石油生成・集積が知られているプルアパート堆積盆がトンキン湾において大規模に形成されたことや、フラワー構造と呼ばれるこの応力場に特徴的な断層の発達が明らかとなった。

第4章では、ソンホン堆積盆南部について2次元反射法地震探査データの解析を行った。それらのデータには地殻活動、火山性噴出、炭酸塩堆積物による多くの複雑な構造が見られた。また、地質構造図と等層厚図により主に北西-南東方向の断層系をもつ北部地域からソンホン堆積盆内部の断層の変位と形状が明らかになった。断層端部のホーステイル断層はソンホン堆積盆の終端であることと、それが中新世後期まで存在していたことを示唆している。それらを詳細に解析した結果、北部地域よりは弱まるものの横ずれ応力による影響が抽出された。特に西部地域における特徴的な断層構造の発達とその堆積盆地形成に対する影響が明らかになった。

第5章では、先の章の結果を踏まえて、ソンホン堆積盆における石油開発のポテンシャルについて評価した。個別要素法による数値計算結果と反射法地震探査データの解析を総合的に解析した結果、炭化水素資源の目標とポテンシャルを推定することができた。両手法を併せることはソンホン堆積盆における炭化水素資源の探査と開発に非常に有効であることが解った。

第6章では、結論として本研究を総括するとともに、各章における結果を取りまとめている。

論文審査の結果の要旨

本論文は、ベトナムソンホン堆積盆の構造発達史とその地域での炭化水素資源ポテンシャルを、構造地質学的なモデリング手法と反射法地震探査データを用いて明らかにしたものである。得られた結果の概要は以下の通りである。

- ① ソンホン堆積盆を含むベトナム北西地域はインドプレートとユーラシアプレートの衝突によって形成されたレッドリバー断層によって、その地質構造が規定されている。このため、断層の活動に関する地史の再現や地質構造形成過程の詳細な解析が、ベトナム北西部陸上地域からトンキン湾、さらに南シナ海にかけての広い地域における石油資源ポテンシャルを評価するために不可欠であることが解った。
- ② 次に、個別要素法を用いてレッドリバー断層活動に関する数値シミュレーション解析を行い、この断層沿いに報告されている地域的な応力場の変動（西方から東方に向かって圧縮・横ずれ・伸張）を生じさせるためには、このブロックが右回転運動する必要があることが解った。
- ③ さらに、トンキン湾において取得された2次元反射法地震探査データを用いて、ソンホン堆積盆北部地域における地質構造発達史を解明した。その結果、本地域の地質活動は、約32Ma以前の初期伸張―拡大期、約32Maから約17Maにかけての横ずれ運動、約5.5Ma以降の水平圧縮期に区分できることが解った。この中で最も影響が大きかった応力場は横ずれ運動期で、特有の局所的な石油生成・集積が知られているプリアパート堆積盆がトンキン湾において大規模に形成されたことや、フラワー構造と呼ばれるこの応力場に特徴的な断層の発達が明らかとなった。
- ④ 最後に、ソンホン堆積盆南部について2次元反射法地震探査データの解析を行った。その結果、北部地域よりは弱まるものの横ずれ応力による影響を抽出した。特に西部地域における特徴的な断層構造の発達とその堆積盆地形成に対する影響を明らかにした。

以上、本論文は、個別要素法を地質現象のシミュレーションに適応し、南シナ海とインドブロックとの相対運動の地史を明らかにし、それを元に反射法地震探査データの解釈を行い、ソンホン堆積盆の発達史とこの地域の油田成立の可能性を明らかにしたものであり、学術上、實際上寄与するところが少なくない。

よって、本論文は博士（工学）の学位論文として価値あるものと認める。また、平成18年1月24日、論文内容とそれに関連した事項について試問した結果、合格と認めた。