

氏名（本籍）	Rendy（インドネシア）
専攻分野の名称	博士（理学）
学位記番号	国博乙第1号
学位授与の日付	令和4年9月29日
学位授与の要件	学位規則第4条第2項該当
研究科・専攻	国際資源学研究科・資源学専攻
学位論文題目（英文）	<u>インドネシア東ジャワ堆積盆の上部新生代石灰質ナンノ化石層序と堆積盆発達</u> <u>...(Upper Cenozoic Calcareous Nannofossil Biostratigraphy and Basin Evolution of the East Java Basin Indonesia)...</u>
論文審査委員	(主査) 教授 千代延 俊 (副査) 教授 Stephen Obrochta (副査) 教授 佐藤 時幸

論文内容の要旨

インドネシア国ジャワ島には炭化水素資源を胚胎する堆積盆が多数存在し、古くから層位学的解釈には微化石が用いられてきた。とくに90年代から有孔虫化石にて地下層序の解釈がなされ、その結果は現在でも探鉱活動に応用されてきた。石灰質ナンノ化石は90年代後半から2000年代に掛けて精力的にその化石層序が確立され、時代決定に対する解像度や各海域での汎用性の面で石油開発や科学掘削において有効性が示された。とくに低緯度地域であるインドネシア地域では、炭酸塩の保存が良好で新生代においてはおよそ10万年～30万年間隔での化石基準面が設定され、地層の絶対年代の復元には極めて有効であることが指摘できる。

一方で、インドネシア国においては、その石灰質ナンノ化石層序を用いた検討事例は少なく、とくに炭化水素資源の豊富なジャワ島においては、有孔虫による地質年代の検討がなされるのみで、地質年代の推敲および堆積盆の復元、炭化水素根源岩の埋没熟成の復元にはさらなる検討が必要とされてきた。そこで、本研究では、インドネシア国ジャワ島北東部の地域において、新生界中新統から鮮新統に対比されている地層群および同地域にて掘削された石油坑井を用いて、石灰質ナンノ化石層序を解析して堆積盆解析を実施するとともに、探炭化水素資源の探鉱対象となる貯留層の分布について新たに提唱した。

北東ジャワ堆積盆においてプルタミナ石油により掘削されたNgimbang-1 (NGB-1)、Dander-1 (DDR-1)、Kedung Tuban-1 (KTB-1)、Tapen-1 (TPN-1)、Blimbing-1 (BEL-1)、Jatirogo-1 (JTR-1)、Lasem-1 (LSM-1)の合計7坑井から得られた678試料をもちいて、岩相の観察と石灰質ナンノ化石の解析を行った。

岩相観察からは、全坑井を通じて、石灰岩および石質シルト岩を主体として砂岩を挟在する。砂岩はTPN-1を中心として各坑井の中部から上部にかけて広く認められている。特にTPN-1から

LSM-1において厚い砂岩が約200mほどの厚い砂岩が認められ、良好な炭化水素資源の貯留層となることを明らかにした。

石灰質ナンノ化石層序の解析からは、各坑井で漸新世から鮮新世までの地質年代が明らかにされ、平均で25cm/ky以上の堆積速度が得られた。これらの結果から本論では、従来提唱されてきた年代論とは大きく異なった結果を得ただけで無く、全坑井から漸新世-中新世境界での不整合（OMU）、中期中新世での不整合（MMU）、後期中新世での不整合が3つ（LM1、LM2、LM3）、中新世-鮮新世境界での不整合（MPU）を新たに認めた。これら不整合と岩相の関係性から、本調査地域は特にLMおよびMPUの上位に必ず砂岩が広がることが明らかとなった。これら砂岩層は分布に偏りがあることも同時に認められ、同地域における新たな石油・天然ガス貯留層の発見に繋がる重要な結果を示した。さらに本研究では、不整合の発生時期が汎地球規模の環境変動と同時であることも導きだし、多くの構造運動を伴う島弧背弧海盆である研究地域でも、その堆積盆の発達様式が海水準変動に支配的に影響を受けることを初めて明らかにした。

以上の結果は、インドネシア国における初めての研究成果を公表したもので、同国の資源探鉱および開発だけでなく、今後重要視されている温暖化対策などへの応用も期待できる。よって、本論文は博士の学位として合格と認めるに値する。

論文審査結果の要旨

最終試験では、Zoomを用いた遠隔試験を実施した。以下の内容についての発表がなされた。

インドネシア国ジャワ島北東部の地域において、新生界中新統から鮮新統に対比されている地層群および同地域にて掘削された石油坑井を用いて、石灰質ナンノ化石層序を解析して堆積盆解析を実施するとともに、探炭化水素資源の探鉱対象となる貯留層の分布について新たに提唱した。また、試験では貯留層の分布は汎世界的な気候変動に強く影響を受けていることを明らかにし、島弧系堆積盆の発達も海水準変動を考慮した解析が必要な点を指摘した。

以上の内容について、（1）石灰質ナンノ化石層序と浮遊性有孔虫化石層序の相違点について、（2）堆積間隙（不整合）と貯留層砂岩分布の関連性について、（3）東ジャワ堆積盆の石油根源岩層準について、（4）西太平洋地域の海水準変動と石油システムの成立についての質疑応答を行った。

その結果、本論文および最終試験では、基礎的な学力の確認はもとより、石油開発において新たな知見を提供するだけでなく、古気候変動の解明、インドネシア多島化の解明に重要な示唆を与える研究であることが明らかである。そのため、論文提出者は同分野の発展に多大な貢献をすると期待され、さらにこれらの成果は論文提出者が自立して研究を進めるに必要な学識を有することを示しており、本論文および最終試験では論文提出者を博士の学位論文として合格と認める。