

審査結果の要旨

(1) 研究の目的に意義や独創性があるか。

地質や化石は、理科の地学では必ず取り上げられる内容と素材で、理科教育の根幹内容と材料の一領域である。それは、地層や化石が地球の環境とその変化を理解するために適することから取り上げ続けられている。しかし、自然は多様なので、この理解には地域的、時間的に異なる多くの事例が必要である。本研究は、北陸・飛騨地方に分布する中生代後期の手取層群から産出する二枚貝化石を基に、約1億8千万年前から約9千万年前のこの地域の環境とその変化を考察したものである。手取層群は、アジア大陸東部に点在する中生代後期の陸成堆積盆地の最も東側に位置し、浅海環境を含む陸成堆積盆地なので、海水準変動による環境変化が大陸内部にまで及ぼす影響を見積もることができる可能性をもつ。この点において、研究の意義があり、研究に世界的な期待が寄せられている。手取層群の二枚貝化石動物群は、浅海、汽水と淡水の環境を指示し、海進による環境変化が二枚貝動物群にも反映することが予測される。しかし、手取層群の二枚貝化石動物群に注目した研究例はない。本研究では、①二枚貝化石を新種の発見も含めて48属81種に分類し、体系的に記載した。②各種の生息域を浅海、汽水、淡水に区分できることを示した。③海生二枚貝化石は3回の海進期の地層から産出し、それぞれ東南アジア、中国東北部や極東アジアの群集と類似することを見だし、中国東北部の堆積盆地に共通の海生二枚貝動物群を含む海進が及んだことを示した。④汽水と淡水生の群集は、手取層群の堆積盆地内のみで生息した固有種からなると判定した。そして、⑤汽水と淡水生の群集の出現は環境により支配されているので、構成種は示準化石として用いられないと解釈し、⑥淡水生二枚貝は滑らかな表面装飾を持つ型が、中生代の淡水環境に適して進化したと解釈した。これらの成果は、環境変化に伴う二枚貝化石の生態や進化を示した中生代の東アジアでの例として世界的に評価される。これらの諸点は、本研究の独創性が認められるところである。

(2) 研究の方法は当該学問分野において妥当なものか。

二枚貝化石は、地質時代の環境とその時間的変化を理解するための好材料の1つである。本研究では、二枚貝化石を環境指標と時間指標として用いるため、まず、化石の分類学的位置を明確にし、その上で化石層序と古環境との関わりを解析して評価した。さらに、二枚貝化石の機能形態を検討し、二枚貝化石の形態の時間的変化を進化と捉え、その方向性を評価した。そして、それらを総合して議論し、結論に導く方法は、地質学・古生物学の伝統的な王道研究の方法である。さらに、英文で論文を著したことは古生物学の研究では一般的なことで、妥当である。

(3) 研究資料やデータの収集と分析が適切になされているか。

本研究でのデータ収集法、データ数は以下の通りである。手取層群は、石川、福井、岐阜、富山県にかけて分布し、25の地層に区分されている。その中の76産地、91層準から得られた1,616個体の二枚貝化石を研究に用いた。1,616標本は、申請者自身も採集し、得られたもので、東京学芸大学と富山市海韻館博物館に所蔵されている。さらに、比較のため、東京大学総合博

物館，福岡教育大学，千葉大学，天理高校，韓国慶北大学校，中国南京地質学・古生物学研究所の所蔵標本を用いた。申請者は，研究で用いた二枚貝化石標本に関して，産出地点，産出層，産出層準，地質時代を明確にしたうえで研究を進めた。特に，二枚貝化石動物群の特徴を捉えるため，標本の無作為，作為の抽出の程度を把握して分析，議論に臨んだ。そして，先行研究に関して，偏り無く調査し，評価した。これは，論文中の引用や比較で示された。この研究では，二枚貝化石の確かな分類が基礎となる。二枚貝化石の分類は，鉸歯や殻の表面装飾や殻の内部構造の特徴に基づく。そのため，標本の微妙な特徴を捉えるため，標本の剖出に注意したことが論文中に提示された標本の写真から判定できる。これらの手続きを経た上で，分析と議論から導かれた結論は，当該分野の王道研究の1つとして評価される。

(4) 研究の考察と結論が妥当であり，学術的な水準に達しているか

この研究で，多数の化石標本に基づく確かな分類，そして，精度の高い野外調査で裏打ちされた化石層序と環境の解析により導かれた結論は，実証的で，論理的で妥当である。これまで，手取層群の二枚貝化石動物群について，組織的に研究された例はなく，その意味で独創性は非常に高い。また，同時代の東アジアと東南アジアの二枚貝化石動物群と比較し，手取二枚貝化石動物群の特徴を論じており，世界的なレベルに達していると判断される。

(5) 取得学位にふさわしい意義や成果が認められるか

申請者の学位論文は，これまで発表した地学教育論文の基礎となった後期中生代の手取層群産の二枚貝化石の体系的分類と古生態，それらに基づく手取層群の古環境に関する研究である。

本研究科の自然系教育においては，教科教育だけでなく教科内容に関する幅広い研究もまた自然系教育において必要なものと考えられるものであり，なかでも日本列島の形成史や東アジアの自然史を理解し，知識を増進することは，理科の教科内容としても重要なポイントである。

本研究は，中生代後期のアジア大陸東縁の環境変動の解釈を実証的に示したもので，日本列島の形成史や東アジアの自然史の空白を埋める重要な成果であると評価された。

以上，本論文は，東京学芸大学大学院連合学校教育学研究科における博士（学術）の学位水準を十分に満たしていると，審査委員全員一致して判定した。