

博士論文の要旨及び審査結果の要旨	
氏名	酒井 佑輔
学位	博士 (理学)
学位記番号	新大院博 (理) 第 476 号
学位授与の日付	令和 4 年 3 月 23 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当
博士論文名	Early Cretaceous plant assemblages from the Tetori Group in central Japan and their paleoclimatic implications (手取層群から産出する前期白亜紀植物化石群集とその古気候学的意義)
論文審査委員	主査 教授・松岡 篤 副査 准教授・栗原 敏之 副査 教授・卜部 厚志 副査 准教授・椎野 勇太 副査 研究主幹・矢部 淳
<p>博士論文の要旨</p> <p>東アジアにおける前期白亜紀の植物群は、組成の違いから、手取型植物群と領石型植物群とに区分される。手取型植物群は西南日本内帯、シベリアおよび中国東北部に分布し、領石型植物群は西南日本外帯、ロシア沿海地方および中国南部に分布する。手取型植物群は温暖で湿潤な気候を示し、領石型植物群は乾季を伴う高温の気候を好む植物群であるとされている。両植物群には共通する種類が全く含まれないが、両植物群の分布域の間にはそれらの要素が混在する混合型植物群が認められている。</p> <p>本研究では、東アジアにおける前期白亜紀の陸域環境変動と植物相変遷の関連性を明らかにすることを目的に、手取層群の Barremian 期～Albian 期の非海成堆積物の分布域において詳細な地質調査と植物化石の群集解析を行った。</p> <p>福井県九頭竜地域 (手取層群模式地周辺) の手取層群の岩相層序を再検討し、山原層、葦谷層、大淵層、伊月層、後野層に区分した。伊月層上部までの植物群は領石型植物群の要素を含まないのに対し、伊月層最上部と後野層の植物群には小さな鱗片葉をもつ球果類などの領石型植物群の要素を含むことを明らかにした。</p> <p>石川県白峰地域および福井県滝波川地域の手取層群の岩相層序を再検討し、五味島層、桑島層、赤岩層、北谷層に区分した。白峰地域の大嵐山周辺に露出する赤岩層より産出した植物化石群は 18 属 23 種からなり、それらは手取型植物群の要素を主体とするが、いくつかの領石型植物群の要素を含む。領石型植物群の要素のうち、大きな葉をもつベネチテス類・ソテツ類や、<i>Brachyphyllum</i> 属で代表される鱗片状の小さな葉をもつ球果類は、乾季を伴う気候に特徴的な植物とされている。従来、これらの分類群は、北谷層堆積時に混在し始めるとされていたが、赤岩層堆積時には既に混在が起きていたことを明らかにした。</p> <p>石川県尾口地域の手取層群の岩相層序を再検討し、五味島層と桑島層に区分した。桑島層の一つの露頭より 18 属 26 種の植物化石を得た。この露頭には植物化石産出層が 10 層準あり、各層準における種構成を比較し、植物化石の共産関係を記録した。その結果、<i>Podozamites</i> 属の産出は岩相の影響を受けていないと判断される一方で、シダ類の産出は岩相によって構成種が異なることを明らかにした。堆積環境や化石化過程の違いは、岩相による植物相の差異の要因となり、これはローカルな植物相の組成変化を理解するための手がかりとなることを指摘した。</p>	

本研究により、領石型植物群の要素は、伊月層最上部、後野層、赤岩層、北谷層より産出することを確認した。植物相を解析した結果、地層の上位に向かって領石型植物群の要素が多様になり、伊月層最上部から後野層、桑島層から赤岩層への温暖化と乾燥化の傾向が認められ、植物相の組成が手取型から混合型へと変化した。このことは、手取層群堆積盆の周辺における温暖化・乾燥化が、これまで考えられていた時期よりも早期に始まっていたことを示唆する。

赤岩層下部に挟まれる凝灰岩層から約 121 Ma のジルコン U-Pb 年代値を得た。この数値年代から、手取層群内の植物相の組成が手取型から混合型へと変化したのは、Aptian 期であるといえる。手取層群が記録している温暖化・乾燥化の傾向は、おそらく東アジアの中緯度地域における前期白亜紀の気候変化を表している。手取層群最上部で認められるワニ類の産出などによって特徴付けられる陸域生物相の変化は、手取堆積盆周辺で進行した温暖・乾燥化と関係していると考察した。

前期白亜紀の東アジアは山脈によっていくつかの堆積盆に分けられ、沿岸地域は湿潤、内陸地域は乾燥していたと考えられている。手取堆積盆と中国東北部遼寧省の熱河層群の堆積盆は、前期白亜紀当時に同緯度に位置するが、同年代の化石相が異なることが知られている。東アジアにおける Barremian 期～Albian 期の植物地理を再検討した結果、熱河層群の堆積盆が位置する内陸地域の植物相は手取型で変化が小さい一方、手取堆積盆が位置する沿岸地域の植物相は領石型への移行が明確であることから、領石型植物群の要素は沿岸地域から北上し分布域を拡大させたことを示した。

#### 審査結果の要旨

本研究は、福井県および石川県の下部白亜系手取層群を対象として、広範な地域の野外地質調査を実施し、地域毎の岩相層序の再検討を行った。産出層位を明確にしたうえで、植物化石の系統的な採集を行い、植物相の変遷を議論するのに十分な量と質の標本を自らの手で収集した。岩相層序学的な検討と植物相の変遷にかかわる検討により、いずれの地域でも、手取型植物群は手取層群下部から産出し、上位に向かって領石型植物群要素の混入が見られるという、手取堆積盆全体にわたる植物相の変遷を明らかにした。また、凝灰岩から得られたジルコンの U-Pb 年代を求めることにより、植物相が遷移する年代についても Aptian 期であるとの制約を与えた。従来の研究では、手取層群の最上部では領石型の植物が産出するという指摘はあったものの、どの層位から混入が開始し、どのように植物相が変遷するのかについての詳細は未解明であった。この植物相の時代変遷を温暖化と乾燥化の進行として捉え、当時のアジア大陸東縁の海岸に沿った地域で特徴的に見られる現象であることを考察した。アジア大陸の内陸側では、同様の変化を示さない地域があり、それについては山脈によって隔てられた内陸の堆積盆での挙動であると推察した。

本研究は、自ら進める野外調査により地質を理解しつつ植物相が変遷する過程を格段に高い精度で提示することに成功している。多くの植物化石の産出地点を明示した点でも学術的な価値が高い成果といえる。よって、本論文は博士（理学）の博士論文として十分であると認定した。