

研究成果報告書（第28回学術研究助成）

2022年 3月 30日

公益財団法人 藤原ナチュラルヒストリー振興財団

理事長 野村茂樹 殿

所属機関名 熊本大学 くまもと水循環・
減災研究教育センター

職 名 准教授

氏 名 田中 源吾

1. 研究課題

古生代後期の日本列島の位置を探る－介形虫化石群を例に－

2. 共同研究者

なし

3. 研究報告

I. 研究の目的

中生代前期以降の日本列島の古地理の変遷は、多数の海洋底掘削コアや詳細な陸上の地質調査に基づく、岩石学的、放射年代学的、および古生物学的研究によって支持されている。しかし、古生代の日本列島の位置については研究者間で意見が異なっている。これは古生代には隣接する中国大陸が、北中国地塊と南中国地塊に分かれていたこと、古生代の地層が日本列島に小規模にしか露出していないことが挙げられる。こうした制約下で産出する化石や岩石から当時の日本列島の地理学的な位置を推定するしか方法がないため、研究者によって見解が異なっている。例えば、当時日本は北中国の縁辺に存在したとする説、南中国の縁辺に火山弧として存在したという説、現在よりも巨大な南中国が北中国の東側に張出しており、その縁辺の島弧として存在したとする説、南中国沖に小さな大陸として存在したという説である。本研究は微化石の一つである介形虫（甲殻類）を用いて、古生代後期における日本列島の古地理を探ることを目的とする。介形虫は、これまで古地理の復元に使われてきた他の分類群（三葉虫類、二枚貝類、巻貝類、頭足類、サンゴ、腕足類）と異なり、生涯底生生活をおくるため、分散能力が低く、地形的・水質的な影響を受けやすく、地域ごとに固有性が高いといった特性がある。この特性を利用し、さらに潮間帯～浅海域に特有な介形虫化石群に着目することで、古生代後期の日本列島が、北中国、南中国、あるいは南中国沖合の小さな大陸に位置していたのか考察できる。

II. 研究の方法

本研究課題を達成するため、デボン紀後期および石炭紀後期の介形虫化石群に着目した。2つの時代に着目した理由として、南中国は古生代全般の海成層があるが、北中国は限られた時代の海成層のみが露出していることが挙げられる。さらに、デボン紀後期と石炭紀後期は、北中国と南中国で異なる浅海性の介形虫化石群が報告されている。これまでの申請者の予備的な野外調査と室内での岩石処理によって、日本で同時代の介形虫が産出する場所ならびに地層が特定できている。デボン紀後期の試料については、熊本県下益城郡美里町内大臣地区に露出する内大臣層の黒色石灰岩であり、石炭紀後期の試料については、岩手県大船渡市日頃市町長岩地区の長岩層上部の灰色石灰岩である。両地域の石灰岩中から、ケイ酸塩に置換された介形虫化石が産出した。しかし産出量が少量であったため、追加試料を採取する必要が出てきた。また、詳細な岩相の記載やルートマップの作製を行っていない。そこで、本研究では事前の調査で介形虫化石の産出が確認されたこれら2つの地域において、詳細なルートマップと柱状図の作成をおこない、併せて

介形虫用の岩石試料をなるべく多く採取し、産出した介形虫化石の種同定をおこなった。熊本県下益城郡美里町内大臣地区については、当該年度に熊本県球磨地方の集中豪雨が起り、調査がほとんどできなかった。幸いにも、延長願いを許可した戴き、次年度に熊本大学に移動となったことも重なり、内大臣地区の化石について、追加の費用がほとんどかからず、再調査ができた。岩手県大船渡市日頃市町長岩地区では、目的の石灰岩体が露出する龍振鉱業株式会社の旧鉱の入山許可を得て調査をおこなった。ただし、コロナの影響もあって調査は冬におこなった。内大臣地区および長岩地区において、それぞれ5日間、野外調査をおこない、ルートマップと柱状図の作成、および微化石用の岩石試料を採取した。移動に必要なレンタカー（軽自動車）を早めに予約した。採集した試料については、現地から宅配便にて岩石試料を大学に送付したのち、採取した岩石を5%の酢酸で処理し、125ミクロン以上の残さから、双眼実体顕微鏡下で介形虫化石を拾い出した。拾い出した標本は種ごとに群集スライドのマス目内に並べ記載の準備をおこなった。文献をもとに種の同定をおこない、卓上電子顕微鏡を用いて、無蒸着で標本の画像を撮影した。最新の分類体系をもとに、システムティックな記載をおこなった。図示した標本は1つずつ1つ穴スライドに入れて保管し、内大臣層のものは、熊本県の御所浦白亜紀資料館に、長岩層のものは、東北大学総合学術博物館に保管する準備を行った。

III. 研究結果

1. 内大臣層については、2つのルート（内大臣川沿いの側道の露頭、天主山の山道沿いの露頭）を調査した。そのうち、天主山の山道沿いの露頭の1試料から保存環悪いものの、種同定が可能な介形虫化石群を抽出した。これらは南中国やタリム盆地の浅海性介形虫群を構成する浅海帯下部の種群で特徴づけられる。特に、内大臣層のものは、南中国の種群、なかでも雲南省や四川省付近の同時代の種群と一致することがわかった。このことは、内大臣層堆積時に、日本列島の一部（少なくとも黒瀬川帯）は、南中国の赤道付近に位置していたと考えられる。Tanaka et al. (2019) は、中部日本の飛騨外縁帯から、南中国や泰令山脈南部の介形虫群と共通する介形虫群を報告した。このことから、日本列島の一部は少なくともデボン紀中頃まで南中国の近くに島弧として存在したと考えられる。

2. 長岩層については、8試料を採集し、うち2試料から12属29種の介形虫化石群が産出した。ほとんどは固有種であったため、新種として記載、投稿した。しかしながら、2種はこれまで、中部日本の石炭紀後期の地層から報告されたものと共通しており、3種については、中国北西部タリム盆地から報告された種と同一であった。



図：石炭紀後期の浅海性介形虫群の分布。●印は別の地域からも報告されている種

これらの種は浅海性であると考えられている。このことから、深海や海溝、海洋プレートの発散境界や収束境界があるようなところでは、それらが障壁となり、移動ができなくなる。実際

に、文献調査で石炭紀後期の特定の浅海性介形虫群を調べ、当時の古地理図にプロットしたところ、深海やプレ

ート境界が障壁となり、北中国、南中国、パングアで独自の浅海性介形虫生物地理区を構成していることが明らかになった（図）。同時代に、これらの種が長岩層とタリム盆地から産出することは、当時の日本（少なくとも長岩層を含む南部北上帯）とタリム盆地を含む北中国が、地理学的に近接していたことを示す。

IV. 考察

古生代日本の古地質学的位置を再構築するためにいくつかの試みがなされてきた。田沢(2004)は、日本はオルドビス紀初期に中国北部の東縁の沈み込み帯で生まれ、ペルム紀後期からジュラ紀後期までその位置は変わっていないと述べた。彼のモデルは、中国北東部と中国内陸部の岩相の類似性によ

って裏付けられており、日本の腕足動物群集は、北新疆ウイグル自治区-中部モンゴル-中国北東部のそれと類似していた。一方、Ehiro (2001) は、古生代初期から二畳紀中期または中生代にかけて、サンゴ (加藤、1990)、二枚貝 (中澤、1991) の古生物地理学およびアンモノイド (Ehiro, 1997) および構造史に基づいて、日本は南中国付近に小さな大陸として位置したと考えた。磯崎ほか (2010) は、堆積岩に含まれる碎屑性ジルコン粒子を用いた年代推定法を適用し、隣接地域の様々なジルコン年代と比較し、日本の古地理的を考察した。初期の古生代ジルコン年代は中国南部と中国北部の両方に一致せず、日本が古生代に南中国沖の島弧として誕生したことを示した (Isozaki et al., 2011)。彼らの結果は、サンゴ、三葉虫、コノドントなどの古生代初期から中期の古生物学的データともよく一致していた。磯崎 (2014) は、多くのジルコン年代の蓄積とともに、東シナ海を經由して南中国から南部北上帯に広がる「グレーター・サウスチャイナ」を提案した。これにより、日本と中国東北部の間の腕足動物群集の類似性は、日本東北部に位置するグレーター・サウスチャイナの北方への拡大によって説明できると説明した (磯崎、2019)。Wakita et al. (2021) は、西太平洋地域の火成岩とジルコン年代まとめ、日本は古生代初期から中期にかけて Gondwana 大陸の大陸縁辺に最初に位置しており、二畳紀から三畳紀初期にかけて、日本弧は中国北部と南部の東縁に移動したと考えた。しかし、これらの研究は浮遊幼生期を持つ古生物を使っているために、古生物地理学的解釈については、不明瞭な点が多い。本研究は、生涯底生生活を営み地域固有性が高い介形虫化石を用いることで、日本の古地理学的位置を解明することができる。

V. 成果発表

以下の2編についての論文を作成し、投稿中である。

1. Middle Devonian ostracods from the Naidaijin Formation, Kurosegawa belt, Kyushu, Japan: Paleocological and paleogeographical significance.
2. Paleogeographical significance of Ostracodes from the Late Carboniferous Nagaiwa Formation, northeast Japan.

VI. 今後の課題

介形虫はオルドビス紀～現在まで生息しているので、殻形態から、生活様式がわかり、生涯底生生活を営むことから、分散能力が低く、古生物地理をもとに、様々な時代の古地理を復元することが可能である。しかしながら、産業的・先端的な研究テーマとはかけ離れているため、科学研究費を申請するものの、本研究課題で採択されることはなかった。藤原ナチュラルヒストリー振興財団に採択された御蔭で、日本列島で未記載の古生代の介形虫化石を世に出すことができ、また日本列島の古地理について、新たな解釈を提供することができた。今後は、黒瀬川帯の石炭紀以降の介形虫群、あるいはデボン紀以前の介形虫群を明らかにすることで、本研究で得られた成果を補強する、あるいは再考するデータを得たいと考えている。また、時間上の都合で、本研究で扱うことのできなかつた、西南日本内帯の舞鶴帯の介形虫化石群についても調べることで、古生代の日本列島全体の地理学的位置について、解明したいと考えている。今後も、是非とも御財団の研究助成を戴き、成果を出したいと思えます。