

様式 C-19

科学研究費補助金研究成果報告書

平成21年5月27日現在

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2007～2008

課題番号：19540496

研究課題名（和文）根室層群の高精度古地磁気層序による北西太平洋上部白亜系の国際対比

研究課題名（英文）Global correlation of the Upper Cretaceous system in the Northwest Pacific based on high-resolution magnetostratigraphy of the Nemuro Group

研究代表者

小玉 一人（KODAMA KAZUTO）

高知大学・教育研究部自然科学系・教授

研究者番号：00153560

研究成果の概要：

地球の過去で最も温暖な時期であった白亜紀の地層から、精密な地磁気の変化史を読み取ることによって、過去の太平洋域に生息した生物の進化とその地球環境との関連を明らかにした。研究対象は、北海道根室地域に分布する白亜紀後期（約7千万年前）の根室層群と呼ばれる堆積岩である。アンモナイトなどの大型化石を例に、それらの形態や生息域の変遷を、地球磁場極性の変化を基準とする年代軸を基準として復元することに成功した。

交付額

（金額単位：円）

| | 直接経費 | 間接経費 | 合計 |
|--------|-----------|---------|-----------|
| 2007年度 | 900,000 | 270,000 | 1,170,000 |
| 2008年度 | 600,000 | 180,000 | 780,000 |
| 年度 | | | |
| 年度 | | | |
| 年度 | | | |
| 総計 | 1,500,000 | 450,000 | 1,950,000 |

研究分野：数物系科学

科研費の分科・細目：地球惑星科学・層位・古生物学

キーワード：古地磁気層序、上部白亜系、国際対比、根室層群

1. 研究開始当初の背景

主要な白亜紀階地質年代境界のうち、上部白亜紀については、いまだ確定していない部分が多い。北海道には、白亜紀後期の厚い地層が存在するが、申請者らのこれまでの研究によって、岩石磁氣的に不安定なものが多く初生磁化を保持していないことがわかった。そこで本研究では、道東に分布する上部白亜系根室層群を主要な対象とした

2. 研究の目的

- (1) 北海道根室層群の詳細な古地磁気層序確立
- (2) 標準地磁気逆転タイムスケールとの対比による化石層序の国際対比
- (3) 白亜紀後期の北西太平洋域海洋生物相と全球環境変動との関連の解明

3. 研究の方法

(1) 2007年度

北海道東部の厚岸-浜中-根室地域に分布する根室層群を対象に、古地磁気試料採取と測定を行う。試料採取は、同層群仙鳳趾層上位と最下位の正逆磁化混在層準を中心に行い、極性反転層準を確定することによって標準古地磁気タイムスケールとの精密対比をめざす。残留磁化測定にあたっては、詳細な磁性鉱物の同定実験にもとづき、磁性鉱物に最適の消磁方法を決定する。特に、多段階熱消磁や交流消磁と熱消磁との組み合わせ消磁などを採用することにより、安定磁化成分の抽出効率向上を計る。磁性鉱物の同定実験には、高知大学海洋コア総合研究センター（以下、コアセンター）の磁気天秤・振動磁力計・極低温磁性測定装置などを用いる。

(2) 2008年度

堆積物試料の古地磁気岩石磁気測定、および研究の取りまとめを行う。総括にあたっては、既存の化石層序や炭素同位体層序との比較検討を行うことにより、北太平洋地域白亜系の古地磁気層序・生層序・炭素同位体層序を統合し、あわせて北米や欧州の模式層序との国際対比も試みる。その際、Campanian/Maastrichtian 階境界 (C/M 境界) など国際的にいまだ不統一な階境界と地磁気 Polarity Chron 境界との対比関係にも焦点をおく。

4. 研究成果

(1) 2007年度

北海道東部の根室地域および白糠地域に分布する根室層群を対象に、古地磁気試料採取と測定を行った。このうち根室地域厚岸西岸に分布する同層群仙鳳趾層 (Maastrichtian 階) に対する古地磁気研究から、同層上部および下部それぞれから逆磁極層を見いだした。これらは白亜紀後期の Polarity Chron C31r や C30r に対比される可能性が高い。一部に境界が曖昧で、正逆磁化双方が混在する層準もあるが、この原因は pyrrhoatite や greigite など準安定な磁性鉱物の存在にあると思われる。これらの成果をふまえ、詳細な磁性鉱物の同定実験を行うとともに、こうした準安定磁性鉱物に適した消磁方法、すなわち比較的低いキュリー一点近傍 (300° -400° C) での多段階熱消磁や、交流消磁と熱消磁との組み合わせ消磁などを採用することにより、安定磁化成分の抽出効率向上を計ることができた。磁性鉱物同定実験の結果、主な含有磁性鉱物は pyrrhoatite であり、一部に magnetite を含むことがわかった。一方、白糠地域では、白亜紀/第三紀境界 (K/T 境界) から Maastrichtian 階上部相

当層を中心に試料採取を行って、古地磁気層序確立を図ったが、局地的な地質構造擾乱が激しく、Polarity Chron 同定には至らなかった。

(2) 2008年度

2007年度に続き、北海道東部厚岸地域に分布する根室層群仙鳳趾層を対象として、古地磁気試料採取と地質調査を行った。前年度の結果とあわせ、地磁気極性反転層準の同定と対比をめざして、古地磁気測定と解析を行った。その結果、仙鳳趾層 (上部Maastrichtian) に複数の逆磁化層が存在することが明らかとなった。これらは白亜紀後期の地磁気極性タイムスケールとの対比が可能であり、Polarity Chron C31r から C33r に対比することができた。このことは、これまで議論の多かった北太平洋地域白亜系の C/M 境界確定に際し重要な制約条件を与える。これらの古地磁気層序学的検討と同時に、連携研究者 (重田康成・国立科博) の協力の下に、大型化石層序学的検討も行った。

(3) 総括

北西太平洋上部白亜系で古地磁気層序と大型化石層序の双方が最も連続的なものは、南サハリンのブイコフ層上部-クラスノヤルカ層である。この層序を基準として、根室層群を対比することにより、白亜紀 Maastrichtian 階後期に関しては、北米 Great Valley Sequence や Western Interior の上部白亜系やヨーロッパの模式層序との国際対比が可能となった。さらに、既存の大型化石層序や炭素同位体層序を統合することにより、グローバルな上部白亜系層序確立の可能性が高まった。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 (計7件)

- ① Nifuku, K., K. Kodama, Y. Shigeta, and H. Naruse, Faunal turnover at the end of the Cretaceous in the North Pacific region: Implications from combined magnetostratigraphy and biostratigraphy of the Maastrichtian Senpohshi Formation in the eastern Hokkaido Island, northern Japan, *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 271, 84-95, 2008, 査読有
- ② Matsunaga, T., H. Maeda, Y. Shigeta, K. Hasegawa, S. Nomura, and T. Nishimura, 2008, First discovery of *Pravitoceras sigmoidake* Yabe from the Yezo Supergroup

in Hokkaido, Japan, Paleontological Research (in press) 査読有

- ③ Kodama, K., M. Fukui, Y. Aita, T. Sakai, R. S. Hori, A. Takemura, H. J. Campbell, C. J. Hollis, J. A. Grant-Mackie, and B. K. Spörl, Paleomagnetic results from Arrow Rocks in the framework of paleomagnetism in pre-Neogene rocks from New Zealand, GNS Science Monograph, 24, 177-196, 2007, 査読有
- ④ Suzuki, N., Y. Aita, H. J. Campbell, R. S. Hori, Y. Kamata, K. Kodama, Y. Nakamura, Y. Nasu, T. Sakai, M. Sakakibara, K. B. Spörl, A. Takemura, S. Takemura, and S. Yamakita, Paleomagnetic results from Arrow Rocks in the framework of paleomagnetism in pre-Neogene rocks from New Zealand, GNS Science Monograph, 24, 17-44, 2007, 査読有
- ⑤ Zakharov, Y. D., O. P. Smyshlyeva, A. M. Popov, and Y. Shigeta, Isotopic composition of Late Mesozoic organogenic carbonates of Far East, 199pp, Dalnauka, Vladivostok, 2007, 査読無
- ⑥ Zakharov, Y. D., Y. Shigeta, K. Tanabe, Y. Iba, O. P. Smyshlyeva, E. A. Sokolova, A. M. Popov, T. A. Velivetskaya & T. B. Afanasyeva, Campanian climatic change: isotopic evidence from Far East, North America, North Atlantic and Western Europe. Acta Geologica Sinica, 8, 1049-1069, 2007, 査読有
- ⑦ Ubukata, T., K. Tanabe, Y. Shigeta, H. Maeda, and R. Mapes, Piggyback whorls: a new theoretical morphologic model reveals constructional linkages among morphological characters in ammonoids. Acta Paleontologica Polonica, 53, 113-128, 2007, 査読有

[学会発表] (計 7 件)

- ① Kodama, K., A new AC susceptibility instrument for detecting frequency dependence over a wide range of frequencies, 2008 American Geophysical Union Fall Meeting, 12/17/2008, San Francisco, USA
- ② Abrajevitch, A., Remanence acquisition in marine carbonates: a lesson from the K-T boundary interval, 2008 American Geophysical Union Fall Meeting, 12/17/2008, San Francisco, USA
- ③ Kodama, K., An AC susceptibility measurement system for detecting the frequency dependence over a wide range of

frequencies, 日本地球惑星科学連合2008年大会, 平成20年5月28日, 幕張メッセ、千葉

- ④ 大城広樹, 東赤道太平洋における過去300万年間の相対古地磁気強度変動, 日本地球惑星科学連合2008年大会, 平成20年5月28日, 幕張メッセ、千葉
- ⑤ 大城広樹, 東赤道太平洋における過去300万年間の相対古地磁気強度変動, 日本地球惑星科学連合2008年大会, 平成20年5月28日, 幕張メッセ、千葉
- ⑥ 荷福 洸, 北太平洋地域における上部白亜系マストリヒチアン階の生層序および生物相の変遷: 根室層群仙鳳趾層の古地磁気層序・生層序からの示唆, 日本古生物学会, 平成19年6月29日, 大阪市立大学、大阪
- ⑦ Fujiwara, A., A new system for measurements of AC magnetic susceptibility and Curie temperature with application to natural magnetic minerals, 日本地球惑星科学連合2007年大会, 平成19年5月22日, 幕張メッセ、千葉

[図書] (計 0 件)

[産業財産権]

○出願状況 (計 0 件)

○取得状況 (計 0 件)

[その他]

該当なし

6. 研究組織

(1) 研究代表者

小玉 一人 (KODAMA KAZUTO)

高知大学・教育研究部自然科学系・教授

研究者番号：00153560

(2) 研究分担者

なし

(3) 連携研究者

重田 康成 (SHIGETA YASUNARI)

国立科学博物館・地学研究部・主任研究員

研究者番号：30270408