

自己評価報告書

平成 23 年 5 月 10 日現在

機関番号：32661
研究種目：基盤研究（B）
研究期間：2008～2011
課題番号：20340146
研究課題名（和文） 太古代チャートの多種同位体と微量元素の地球化学：
海洋環境と生命活動記録の解明
研究課題名（英文） Multiple isotope and trace element geochemistry of Archean chert：
Toward reconstruction of ocean chemistry and biological activity

研究代表者
山口 耕生 (Yamaguchi Kosei)
東邦大学・理学部・准教授
研究者番号：00359209

研究分野：層位・古生物学

科研費の分科・細目：数物系科学・層位古生物

キーワード：(1) 太古代、(2) チャート、(3) 微量元素、(4) 同位体、(5) 微生物

1. 研究計画の概要

オーストラリア北西部 Pilbara 地域で採取された、約 34.6 億年前のチャート及び約 32 億年前のチャート／縞状鉄鉱層の陸上掘削試料を用いて、太古代の海洋環境（例：酸化還元状態・成層構造・海底熱水活動の影響・海水温度）および微生物生命活動を制約することが、本申請研究の概要である。

本研究は、研究代表者(山口)の従来の共同研究者らが同試料（約 34.6 億年前の ABDP チャート試料）を用いて行った関連研究（Hoashi et al., 2009）が *Nature Geoscience* に掲載される等、世界の最先端で競争を行っているものである。それと対をなす位置にある本研究の意義は非常に高い。

2. 研究の進捗状況

平成 20・21 年度には、約 34.6 億年前の ABDP 試料および約 32 億年前の DXCL-DP 試料を各々約 100 試料について、粉末試料を制作して前処理を施し、高度分析装置である ICP-MS を用いて、無機元素分析を行った。その結果として、膨大な量の高品質データが得られた。また、約 50 個程のチャート試料のケイ酸塩成分の酸素同位体分析を行い、同様に高品質データを得ることができた。

平成 22 年度には、(1) 以上のデータの詳細な検討を行って論文 (*Nature* に投稿予定) を執筆し（共著者らが内部査読中）、(2) 酸素の同位体データに関しても論文原稿を執筆し、(3) 鉄の安定同位体分析用の試料前処理をするためラボに設置したクリーンルームの整備および独自の設計の蒸発乾固装置を備えた分析ラインの構築を行った（修士論文

のテーマとして学生を指導）。

以上の他に、論文発表も一流の国際誌（EPSL, *Palaeo3* 等）に複数行った。また、約 34.6 億年前 ABDP 試料のデータを用いて書いた論文が、現在 *Nature Geoscience* にて査読中であり、約 32 億年前 DXCL-DP 試料を用いて書いた論文 2 本が、現在 *The Island Arc* にて査読中である。

一方、当初に計画していた Re-Os 同位体のデータ取得は、研究代表者(山口)が年度途中に独立行政法人海洋研究開発機構から東邦大学理学部化学科（地球化学教室）へと転職をしたため、思うように進んでいない。東邦大学では、地球化学ラボの全面改装を行った。そこでは、耐酸仕様への床への全面張り替え、壁と天井の塗り直し、電気・ガス・水道配管の変更、実験台全ての新規導入、そして上述のクリーンルーム導入、等の大掛かりなものであった。

3. 現在までの達成度

②おおむね順調に進展している。

以上にした研究の進捗状況からすると、試料処理・データ取得・論文発表／投稿などの全ての面において、十分な成果を上げたと言える。

4. 今後の研究の推進方策

最終年度である本年度は、より一層、申請研究を推進したいと考えている、特に、鉄の安定同位体組成測定用の試料前処理ラインを完成させたい（試料の混酸分解や蒸発乾固、イオン交換の際の試料の収率や純度の向上を目指す）と考えている。

5. 代表的な研究成果
(代表者、分担者と連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 5 件)

Yamaguchi, K.E., Oguri, K., Ogawa, N.O., Sakai, S., Hirano, S., Kitazato, H., and Ohkouchi, N. (2010a) Geochemistry of modern carbonaceous sediments overlain by a water mass showing photic zone anoxia developed in the saline meromictic Lake Kai-ike, southwest Japan: I. Early diagenesis of organic carbon, nitrogen, and phosphorus. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* **294**, 72-82. 査読有

Yamaguchi, K.E., Sakamoto, R., Hosoi, K., Kiyokawa, S., Naraoka, H., Ikehara, M., and Ito, T. (2010b) Enrichment of molybdenum in Mesoarchean black shales: A preliminary result of DXCL-DP (Dixon Island – Cleaverville Drilling Project), Pilbara, Western Australia. Geological Survey of Western Australia, Record 2010/18, 398-400. 査読無

Yamaguchi, K.E., Kiyokawa, S., Ito, T., Ikehara, M., Kitajima, F., and Suganuma, Y. (2009) Clues of Early Life: Dixon Island - Cleaverville Drilling Project (DXCL-DP) in the Pilbara Craton of Western Australia. *Scientific Drilling* **7**, 34-37. 査読有

Yamaguchi, K.E. (2009) Box modeling to estimate the degree of water-rock interaction during the Paleoproterozoic Lateritization of the Hekpoort Basalt, South Africa. *Journal of Geochemical Exploration* **101**, 118. 査読有

Yamaguchi, K.E., Johnson, C.M., Beard, B.L., Beukes, N.J., Gutzmer, J., and Ohmoto, H. (2007) Iron isotope fractionation during Paleoproterozoic lateritization of the Hekpoort paleosol profile from Gaborone, Botswana. *Earth and Planetary Science Letters* **256**, 577-587. 査読有

[学会発表] (計 4 件)

Yamaguchi, K.E., Kiyokawa, S., Ikehara, M., Suganuma, Y., and Ito, T. (2011a) Enrichment of Mo in the 3.2 Ga old Black Shales Recovered by DXCL-DP

(Dixon Island-Cleaverville Drilling
山口 耕生 (2011) 約 25-27 億年前の生態系と環境の多様性: 鉄と有機炭素の安定同位体からの視点. 日本地球惑星科学連合 2011 年大会、幕張メッセ、千葉県千葉市、5 月 22-27 日.

Yamaguchi, K.E., Kiyokawa, S., Ito, T., and Ikehara, M. (2010a) Discovery of 3.2 billion-years-old sulfidic black shales: A progress report of the Dixon Island-Cleaverville Drilling Project (DXCL-DP) in the Pilbara Craton, Western Australia. In *Astrobiology Science Conference (AbSciCon) 2010*, League City, TX, USA, April 26-29.

Yamaguchi, K.E., Kato, Y., Nakamura, K., Suzuki, K., Watanabe, Y., Nedachi, M., and Ohmoto, H. (2009c) REE+Y geochemistry of the 3.46 Ga Marble Bar Chert recovered by the Archean Biosphere Drilling Project (ABDP). In *19th V.M. Goldschmidt Conference*, Davos, Switzerland, June 21-26. (Invited)

[図書] (計 4 件)

Yamaguchi, K.E. (2011) Paleosol. In *Encyclopedia of Astrobiology*, Springer, in press.

山口耕生 (2011c) 地球史と鉱床形成. *宇宙の地球の化学辞典*、印刷中.

山口耕生 (2011b) 古土壌と大気進化. *宇宙の地球の化学辞典*、印刷中.

山口耕生 (2011a) 大気中酸素濃度上昇. *宇宙の地球の化学辞典*、印刷中.

[産業財産権]

○出願状況 (計 0 件)

○取得状況 (計 0 件)

[その他]

山口耕生 (2009) 書評「地球惑星システム科学」(東京大学出版会). 日本地球化学会ニュース **199**, 33-34.

山口 耕生 (2009) 南アフリカ共和国・ムプマランガ州のブルクス・ラック・ポットホール(Bourke's Luck Potholes in the Mpumalanga Province, South Africa). 日本地質学会 News **12(4)**. 地質学雑誌 115(4) 付録.