

自己評価報告書

平成 23 年 4 月 11 日現在

機関番号：12701

研究種目：基盤研究 (B)

研究期間：2008～2011

課題番号：20403015

研究課題名 (和文) フィリピンから産出する化学合成化石群集の成立条件の解明

研究課題名 (英文) Depositional condition of the chemosynthetic fossil assemblages of Philippines.

研究代表者

間嶋 隆一 (MAJIMA RYUICHI)

横浜国立大学・教育人間科学部・教授

研究者番号：30202310

研究分野：古生物学

科研費の分科・細目：層位・古生物学

キーワード：化学合成群集, 新生代, フィリピン, メタン, スランプ, 気候変動, シロウリガイ類

1. 研究計画の概要

本研究は、フィリピン・レイテ島の新生界から間嶋ほか (2007) によって報告された化学合成化石群集の詳細な地質調査と化石の産状記載、微化石の解析、自生炭酸塩の炭素・酸素安定同位体比測定、メタン湧水に伴う嫌氣的メタン酸化の指標となる古細菌の脂質 (バイオマーカー) の解析を行なうことにより、化学合成生態系の成立条件を明らかにする。申請者はここ 2 年間の予察調査で、群集は自生炭酸塩内にシロウリガイ類が密集するもの、大規模なスランプ構造に伴って化石が散在的に産出しているもの、生痕起源の巨大な自生炭酸塩と共存するもの、オイルサンドと共産するものなど化石の産状が極めてバラエティーに富んでいる事を確認している。これらの産状の詳細を明らかにすることは、化学合成生物群集の生物地理区や進化の解明、メタンの地球温暖化への影響評価など、非常に大きな貢献となる。さらにレイテ島および周辺地域の新生界を調査することにより、新たな化石群集の発見に努め、フィリピン新生界の化学合成化石群集の全貌を明らかにする。

化学合成化石群集の内冷湧水 (Cold seep) 群集は地質時代における地下からのメタン放出の直接の記録である。メタンは二酸化炭素に比較して数十倍の温室効果があり、地球の炭素循環とそれに関わる地球環境の変動、特に急激な地球温暖化と密接に関わることが最近明かになってきた (Kennett et al., 2003 など)。こうした観点から日本の化石群集を Majima et al. (2005) が、また世界の化石群集を Campbell (2006) が総括した。Campbell (2006) では東南アジア地域から冷

湧水化学合成化石群集は全く産出しない事になっている。東南アジア地域の化学合成化石群集の詳細を明らかにすることは、過去のグローバルな環境変動の要因の一つとしてメタン放出を考える際に極めて重要であり、その意味で本研究の学術的価値は非常に大きいと考える。

2. 研究の進捗状況

(1) Leyte 島北西部の海岸沿いの地質柱状図を作成し、ナンノ化石試料、有孔虫試料、古地磁気試料等を多数採取し、化学合成化石群集の産出層準と堆積環境の検討を行った。その結果、化学合成化石群集は Burabud 凝灰岩層 (間嶋ほか, 2008) 直下の泥質岩相から密集あるいは散在的に産出し、また同凝灰岩層の直上の砂岩層から密集して産出することが分かった。当地域の地層は、下位から泥岩卓越層→砂質岩卓越層→泥岩卓越層→(Burabud 凝灰岩層)→砂岩卓越層→泥質岩卓越層という堆積サイクルを示す。また、大規模なチャンネル充填堆積物を確認した。

(2) 底生有孔虫の古水深は何れの層準でも 1000m 以深を示しているが、この堆積深度は岩相変化と必ずしも調和的ではない。また、ナンノ化石と浮遊性有孔虫は、この地域の地層であることを示した。

(3) Cambantug Point 周辺からシロウリガイ化石の極めて保存の良い自生的産状を確認した。これらの化石の一部は、コンクリーション化して層理面から突出して露出しており、現在の冷湧水場のシロウリガイ類の産状を彷彿させるものであった (Majima et al., 2010 として公表)。

(4) Antipolo 岬から、自生の大型ツキガ

イ類 (*Meganodontia acetabulum*) の見事な産状を発見した。殻長が 15cm にも及ぶ化学合成大型二枚貝の合弁化石が、自生的姿勢のまま海岸の平坦な露岩の広い範囲に多数発見された。

(5) Burabud 凝灰岩層直下の層準には極めて広範囲に地すべり堆積物が観察された。地すべり堆積物はチャンネル充填堆積物とスランプスカー堆積物からなり、この地域の堆積環境が極めて不安定な状態であったことが確認できた。これらの地すべり堆積物中に多くの化学合成二枚貝化石が産出することからメタン湧水に伴う堆積物の不安定化の結果として地すべりが生じた事を強く示唆する。

(6) フィリピンの化学合成化石群集と同時代の三浦半島の上総層群の化学合成群集の産出環境の検討を地表踏査とボーリング試料から行った。

3. 現在までの達成度

②おおむね順調に進展している。

レイテ島での調査は極めて順調で、上記の「2. 研究の進捗状況」に書いた通り、予想以上の成果が上がっている。しかし、レイテ島の調査に時間が取られ、フィリピンの他の地域の調査に手が回らなかった。現在様々なルートを使って新たな調査地域の情報収集に努めているが、化学合成化石群集を産出する別の調査地域を発見できていない。

4. 今後の研究の推進方策

(1) レイテ島の化学合成化石群集について、これまでの調査で明らかとなった問題点(ナンノ化石年代と浮遊性有孔虫化石年代の不整合、スランプ堆積体の規模の推定、底生有孔虫で推定された堆積深度と岩相の不調和等)を解明する、より詳細な現地調査と試料採取を実施する。

(2) 採取した試料が膨大で研究室での解析が現地調査の進捗に追いついていないので、今後研究室での解析に努力する。

(3) 得られた成果は多岐に渡り、成果の公表を一層進める必要がある。特に調査地域の層序については、従来の研究とは全く異なった結果が得られており、地層の層序(微化石層序、古地磁気年代等を含む)、堆積様式、化石の産状、化学合成化石群集の産出に基づくメタン湧水のタイミングとグローバルな気候変動との対比等を着実に公表する必要がある。

5. 代表的な研究成果

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 1 件)

Ryuichi Majima, Robert G. Jenkins, Tomoki Kase, Yolanda M. Aguilar, Takehiro Nanjo, Ryoji Wani, Hideki Wada, Allan Gil S. Fernando and Hiroki Hayashi. In situ *Calyptogena* colonies from Pliocene back-arc basin fills in Leyte Island, Philippines, *The Journal of the Geological Society of Japan*, 査読有, vol. 116, no.2, 2010, XV-XVI

[学会発表] (計 3 件)

① 間嶋隆一, 加瀬友喜, 南條雄大, 岡田明莉, 野崎 篤, 宇都宮正志, Aguilar, Yolanda M., 和仁良二, Fernando, Alan Gil S., 和田秀樹, フィリピン, レイテ島から産出した巨大なツキガイ類化石の自生的産状, 日本古生物学会, 平成 23 年 1 月 29 日, 高知大学.

② 南條雄大, 間嶋隆一, 加瀬友喜, Maac-Aguilar, Yolanda., Jenkins, Robert, 和仁良二, 河瀨俊吾, 和田秀樹, Fernando, Allan Gil S., 林広樹, 楠稚枝, 岡田明莉, フィリピン, レイテ島北西部海岸線の化学合成化石群集産出層準の層序, 地球惑星連合同大会, 平成 22 年 5 月 24 日, 千葉県幕張.

③ 間嶋隆一, 加瀬友喜, Maac-Aguilar, Yolanda., Jenkins, Robert, 和仁良二, 河瀨俊吾, 和田秀樹, Fernando, Alan Gil S., 林広樹, 南條雄大, 楠 稚枝, 岡田明莉, フィリピン, レイテ島の化学合成化石群集産出層準の層序, 日本古生物学会, 平成 22 年 1 月 31 日, 滋賀県立琵琶湖博物館.