

平成 21 年 5 月 30 日現在

研究種目：基盤研究(C)
研究期間：2007～2008
課題番号：19540492
研究課題名(和文) 海底洞窟生微小二枚貝の酸素同位体比から探る過去7,000年間の黒潮の動態
研究課題名(英文) Reconstruction of paleoceanographic variations of Kuroshio over the past 7,000 years from oxygen isotope ratio of the micro-bivalvia found in a submarine cave
研究代表者
北村 晃寿 (KITAMURA AKIHISA)
静岡大学・理学部・准教授
研究者番号：20260581

研究成果の概要：

海底洞窟から採取した堆積物コア試料に含まれる160個体の微小二枚貝の酸素同位体比を測定した。その結果、現在よりもかなり寒冷・乾燥化した冬期が、6,300年前、5,550年前、5,200年前に起きており、それらの期間は太陽活動の弱体期にあたる。このことから、日本南方域の気候は、太陽活動の影響を受けることが分かった。

交付額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2007年度	2,900,000	870,000	3,770,000
2008年度	700,000	210,000	910,000
年度			
年度			
年度			
総計	3,600,000	1,080,000	4,680,000

研究分野：層序学、古環境学

科研費の分科・細目：(分科)地球惑星科学 (細目)層位・古生物学

キーワード：海底洞窟, サンゴ礁, 微小二枚貝, 完新世, 気候・環境変動

1. 研究開始当初の背景

2007年に気候変動に関する政府間パネル(IPCC)が第四次報告書で「最近50年間の温暖化のほとんどは人為起源の二酸化炭素ガスによる可能性が高い」と言及した。だが報告書には気候予測に関する複数の「主要な不確実性」をあげ、その中で特に重要性の高いのが太陽活動の気候への影響である。その理由は、人工衛星データが使用可能になった最近数十

年間の傾向からは日射量変動そのものは気候に直接影響しないとするが、古気候データは約1,500年周期で起こる地球寒冷化が太陽活動の変動と同調していることを示すからだ。そのため、古気候研究は世界各地で盛んに行なわれている。ところが同報告書や近年公表された過去1万年間の古気候変動に関するレビューでも、日本列島からインドネシアまでの西太平洋域の古気候データは扱われていな

い。事実、日本においても沖縄海域のサンゴ礁域にはサンゴ骨格などの古気候指標があるが、同海域のサンゴ礁における古気候データはわずか数例しかなく、復元された期間は短くかつ断続的な状況にある。

2. 研究の目的

本研究では、IPCC第四次報告書に指摘された問題の解決に寄与するために、沖縄海域の海底洞窟の微小二枚貝イエジマケシザルガイの貝殻の酸素同位体比を測定し、日本南方域の気候変動と太陽活動の影響を解明する。

3. 研究の方法

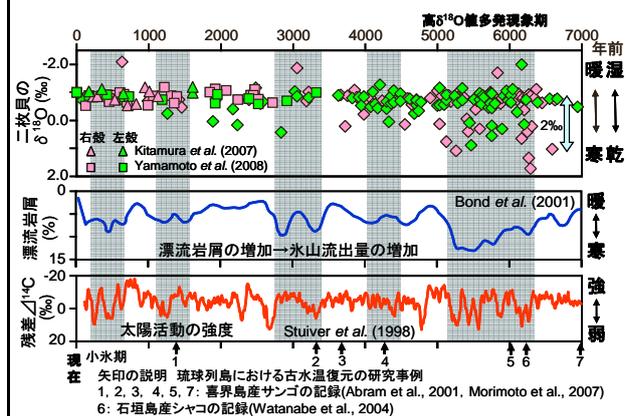
(1) 本研究の調査地の海底洞窟“大洞窟”は、沖縄本島本部半島の沖合10kmに位置する伊江島東岸沖のサンゴ礁の前縁斜面にあり、水深20m付近に高さ1m、幅2mほどの入口がある。入口付近は僅かに明るい、奥部は暗黒となり、その水深は29mで、石灰泥が堆積している。海底洞窟は天井があり、細粒堆積物は舞い上がると視界は急速に悪くなるために、重力式や振動式の採泥器は使用できない。そこで、研究代表者が開発した採泥器、ステンレス製のコア(長さ4m、直径6cm、肉厚2mm)とクランプ式の持ち手からなる、を使用し、平成19年度に長さ233cmの堆積物コア試料を採取した。

(2) コア試料の基底から産した二枚貝の放射炭素年代測定を行った結果、暦年代で7,160±100年前の値を得た。さらに同コアから160個体の微小二枚貝イエジマケシザルガイを抽出し、北海道大学・地球環境科学研究科の質量分析計で酸素同位体比を測定した。

4. 研究成果

酸素同位体比は貝殻を構成する炭酸カルシウムの晶出時の「水温」と「海水の酸素同位体比」にコントロールされるので、

貝殻の酸素同位体比から過去の水温と海水の酸素同位体比を復元できる。本研究で予想外の結果が得られた。それは、6,500から5,000年前までの期間には、現在生きている個体の平均値から2‰も高い酸素同位体比が突発的に出現することである(図1)。2‰は驚くべき変動量で、海水の酸素同位体比が一定とすると8℃の水温低下が起きたことになり(異常低温)、水温が一定とすると10‰の塩分増加が起きたことになる(異常乾燥)。いずれにせよ、6,500から5,000年前までの期間の日本南方域の気候は異常に不安定だったことは確実である。その時代性から太陽活動の弱体化に関係すると推定されるものの、具体的な原因は不明で、今後のさらなる研究を必要とする。



5. 主な発表論文等

(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2件)

① Ubukata, T., Kitamura, A., Hiramoto M., Kase, T., 2009. A 5,000-year fossil record of larval shell morphology of submarine cave microshells. *Evolution*, 63, 295-300.

査読の有

② Yamamoto, N., Kitamura, A., Iрино, T., Kase, T. and Ohashi, S., 2008. Reconstruction of paleotemperatures in

Northwest Pacific over the past 3,000 years from $\delta^{18}O$ values of the micro-bivalvia *Carditella iejimensis* found in a submarine cave. *Global and Planetary Change*, 62, 97-106. 査読の有

[学会発表] (計14件)

- ①北村晃寿・山本なぎさ・豊高志, 2009, 陸源ラテライト性皮殻粒子に基づく沖縄県伊江島沖海底洞窟 “大洞窟” の環境変動. 日本地球惑星科学連合大会予稿集 (CD-ROM), L135-004. 2009年5月13日, 幕張メッセ, 日本地球惑星科学連合大会
- ②山本なぎさ・北村晃寿・入野智久, 2009, ボンドサイクル4における沖縄海域の海洋環境変動. 日本地球惑星科学連合大会予稿集 (CD-ROM), L135-005. 2009年5月13日, 幕張メッセ, 日本地球惑星科学連合大会
- ③山本なぎさ・北村晃寿・入野智久・大森明利, 2009, 過去7,000年間の海底洞窟生微小二枚貝 *Carditella iejimensis* の酸素同位体比変化. 日本古生物学会第158回例会講演予稿集, 51. 2009年1月31日, 琉球大学, 日本古生物学会
- ④北村晃寿・大森明利・山本なぎさ・豊福高志, 2009, 海底洞窟堆積物に基づく沖縄サンゴ礁の環境変動. 日本古生物学会第158回例会講演予稿集, 29. 2009年1月31日, 琉球大学, 日本古生物学会
- ⑤大森明利・山本なぎさ・北村晃寿, 2008, 海底洞窟堆積物にみられる大型有孔虫の種組成の時代変化. 日本サンゴ礁学会第11回大会講演要旨集, 31. 2008年11月23日, 静岡グランシップ, 日本サンゴ礁学会
- ⑥山本なぎさ・北村晃寿・入野智久, 2008, サンゴ礁域の海底洞窟生微小二枚貝の酸素同位体比から探る完新世の古水温変化. 日本サンゴ礁学会第11回大会講演要旨集, 32.

2008年11月23日, 静岡グランシップ, 日本サンゴ礁学会

- ⑦北村晃寿・山本なぎさ・大森明利・森島唯, 2008, サンゴ礁域の海底洞窟に関する地球科学的研究. 日本サンゴ礁学会第11回大会講演要旨集, 33. 2008年11月23日, 静岡グランシップ, 日本サンゴ礁学会
- ⑧北村晃寿・山本なぎさ・大森明利, 2008, 海底洞窟 “大洞窟” における過去7,000年間の洞窟性微小二枚貝群集の時空間分布の変遷. 日本地質学会講演要旨, 118. 2008年9月22日, 秋田大学, 日本地質学会
- ⑨Kitamura A., Sakai S. and Yamamoto N., 2008, Combined sclerochronological and oxygen isotope analysis of the large bivalve *Glossocardia obesa* in a submarine cave. 日本地球惑星科学連合大会予稿集 (CD-ROM), L132-012. 2008年5月28日, 幕張メッセ, 日本地球惑星科学連合大会
- ⑩Yamamoto N., Kitamura A., Irino T., 2007, Reconstruction of paleotemperature in Okinawa Islands based on oxygen isotope ratios of cavernicolous microbivalve *Carditella iejimensis*. 9th International Conference of Paleoceanography. 2007年9月3-7日, 上海, 国際古海洋会議
- ⑪北村晃寿・山本なぎさ・入野智久・加瀬友喜, 2007, 過去3,000年間における沖縄海域の海面水温変化. 日本地質学会講演要旨, 157. 2007年9月11日, 北海道大学, 日本地質学会
- ⑫北村晃寿・多田圭吾・坂井三郎・山本なぎさ・宮地 鼓・加瀬友喜, 2007. 成長線解析と酸素同位体比分析に基づく海底洞窟に生息する “異常に大きな” 二枚貝 *Glossocardia obesa* の成長速度. 日本古生物学会例会講演予稿集, 30. 2007年6月30日, 大阪市立大学, 日本古生物学会

⑬山本なぎさ・北村晃寿・入野智久, 2007 海底洞窟棲微小二枚貝 *Carditella iejimensis* の酸素同位体比に基づく古水温の復元. 日本古生物学会例会講演予稿集, 31. 2007年6月30日, 大阪市立大学, 日本古生物学会

⑭山本なぎさ・北村晃寿・入野智久・加瀬友喜, 2007 海底洞窟に生息する微小二枚貝 *Carditella iejimensis* の酸素同位体比に基づく古水温の復元. 日本地球惑星科学連合大会予稿集(CD-ROM), 2007L129-002. 2007年5月24日, 幕張メッセ, 日本地球惑星科学連合大会

[その他]

ホームページ等

<http://homepage3.nifty.com/a-kitamura/index.html>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

北村 晃寿 (KITAMURA AKIHISA)

静岡大学・理学部・准教授

研究者番号: 20260581

(2) 研究分担者

入野 智久 (IRINO TOMOHISA)

北海道大学・地球環境科学研究科・助教

研究者番号: 70332476

加瀬 友喜 (KASE TOMOKI)

国立科学博物館・地学研究部・室長

研究者番号: 20124183

(3) 連携研究者

なし