

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和2年6月30日現在

機関番号：
研究種目：奨励研究
研究期間：2019
課題番号：19H00232
研究課題名：二枚貝微細成長縞解析による北海道南西部の高精度気候変動復元

研究代表者
宮地 鼓 (MIYAJI, Tsuzumi)
国立アイヌ民族博物館・研究員

交付決定額（研究期間全体）（直接経費）：540,000 円

研究成果の概要：

北海道南西部の考古遺跡から出土した化石二枚貝殻を用いて、成長縞解析と生物地球化学分析を応用することにより、気候・環境変動を日精度で明らかにすることを目的として研究をおこなった。その結果、15世紀末から1640年に形成された貝塚から得られた化石アサリ貝殻の断面には様々なオーダーの成長縞が認められた。成長障害輪は冬の低海水温期に形成されることから、年輪（冬輪）として利用できることや、さらに年輪と年輪の間には朔望日輪が観察され、日精度の生態・環境情報を記録していることがわかった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

微細成長縞の解析から、年間成長日数および冬の成長停止期間を明らかにすることができ、さらに夏季に降水量が増加したイベントがあった可能性が示唆された。このことから貝殻を解析することにより、古文書のように、過去の天気の情報を得ることができる。今後さらに解析を行うことにより、小氷期最寒冷期における気温や降水量の季節変動を復元し、当時のアイヌの人々の暮らしとの関わりについて新しい知見が得られると期待される。

研究分野：環境学、第四紀学、古生物学、考古学

キーワード：二枚貝、貝殻成長線、高精度気候変動復元、貝塚

1. 研究の目的

現在、気温・海水温上昇をはじめとする急激な環境変動や、地震等の自然災害によって、環境・生態系などが大きな変貌を遂げつつある。近年では特に、台風や津波などの日レベルで起こる事象について注目され、これらの環境変動の実態を明らかにすることは、将来の地球環境の変動予測を考える上で極めて重要な課題と考えられる。このような視点から、二枚貝類貝殻を利用して、過去の環境を高精度・高分解能で明らかにするという着想を得た。二枚貝類は、日輪や年輪を形成しながら付加成長するため、正確なカレンダー日付を貝殻断面に入れることができ、日精度以上の高い時間精度で生息場の環境情報を読み取ることが可能となる。つまり、二枚貝殻は過去の気象を日単位で記録している唯一の記録計ともいえる。そこで本研究では、北海道南西部の考古遺跡から出土した化石二枚貝殻を用いて、成長縞解析と生物地球化学分析を応用することにより、気候・環境変動を日から数百年の時間精度で明らかにすることを目指す。さらに、考古学手法で得られた当時の人間活動と過去の気象や自然災害との関わりについて考察する。

2. 研究成果

(1) 北海道南西部の考古遺跡（15世紀末から1640年）から得た化石アサリ貝殻を研究対象とし、貝殻最大成長軸に沿って切断、研磨、染色・エッチング処理をした断面について、実体顕微鏡を用いて観察を行った。その結果、貝殻断面には様々なオーダーの成長縞が認められた。

(2) 成長縞観察と酸素同位体比分析を組み合わせ解析した結果、酸素同位体比は0.2‰から-3.1‰の間で周期的に変動し、成長障害輪の部位で重い値を示していた。二枚貝貝殻の酸素同位体比は、貝殻形成時の海水温と海水の酸素同位体比の変動を反映することから、成長障害輪は冬の低海水温期に形成され、年輪（冬輪）として利用できることがわかった。そして、冬輪と冬輪の間に形成される微細成長縞は朔望日輪であることが明らかとなった（図1）。その微細成長縞の年間付加様式を解析すると、殻の成長に適している夏季に一時的な成長縞幅の低下が認めら

れた。

(3) 先行研究により、同遺跡より産出した化石アサリ試料の分析結果から、降水による淡水の流入のイベントがあった可能性が指摘されている。よって、夏季の成長縞幅の低下の要因を明らかにするため、年間を通じた現在の有珠湾の海水試料の採水を行った。今後、これらの海水試料の酸素同位体比を分析することにより、有珠湾の年間の海水温および塩分変動を復元する。そのデータと現生および化石アサリ貝殻の分析結果を比較することにより、高時間分解能で小氷期における気温や降水量の季節変動を明らかにすることを目指す。

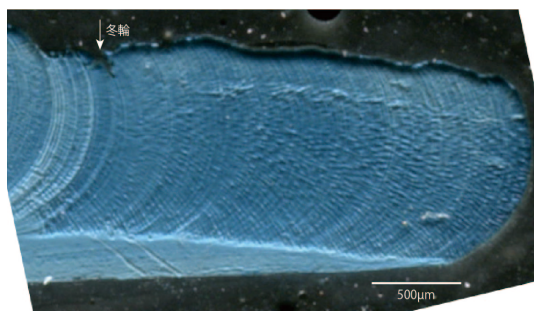


図 1. 化石アサリ貝殻の断面

3. 主な発表論文等

[雑誌論文] (計 2 件)

- 1) Tanaka, K., Miyaji, T., Murakami-Sugihara, N., Zhao, L., Tanabe, K., Schöne, BR. Shirai, K., Microscale magnesium distribution in shell of *Mytilus galloprovincialis*: An example of multiple factors controlling Mg/Ca in biogenic calcite., *Chemical Geology*, 511, 521-532, 2019.
<https://doi.org/10.1016/j.chemgeo.2018.10.025>
- 2) Tanabe, K., Miyaji, T., Murakami-Sugihara, N., Shirai, K., Moriya, K., Annual shell growth patterns of three venerid bivalve mollusk species in the subtropical northwestern Pacific as revealed by sclerochronological and stable oxygen isotope analyses, *Marine Biology*, 167 (2), article no. 20, 2020.
<https://doi.org/10.1007/s00227-019-3637-7>

[学会発表] (計 2 件)

- 1) Tanaka, K., Miyaji, T., Murakami-Sugihara, N., Zhao, L., Tanabe, K., Schöne, BR. Shirai, K., Microscale magnesium distribution in shell of the Mediterranean mussel *Mytilus galloprovincialis*: An example of multiple factors controlling Mg/Ca in biogenic calcite, 5th International Sclerochronology Conference, Split, Croatia, 16-20th June, 2019.
- 2) 棚部一成, 白井厚太郎, 杉原(村上) 奈央子, 窪田 薫, 宮地 鼓, 北海道オホーツク海沿岸産二枚貝類 3 種の殻成長様式と寿命, 日本古生物学会 2019 年年会, 静岡大学, 2019 年

[図書] (計 0 件)

[産業財産権]

○出願状況 (計 0 件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年：
国内外の別：

○取得状況 (計 0 件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年：
国内外の別：

[その他]
ホームページ等

4. 研究組織

研究協力者

研究協力者氏名：添田 雄二（北海道博物館）、永谷 幸人（伊達市教育委員会）

※科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。