

研究成果報告書

(国立情報学研究所の民間助成研究成果概要データベース・登録原稿)

研究テーマ (和文) AB		二枚貝類の微細成長縞と安定同位体比の分析に基づく日本の干潟環境の精密復元			
研究テーマ (欧文) AZ		Precise reconstruction of the Japanese intertidal environments based on shell microgrowth and stable isotopic analyses of bivalve mollusks			
研究氏代表名者	カタカナ CC	姓) タナベ	名) カズシゲ	研究期間 B	2005 ~ 2006 年
	漢字 CB	棚部	一成	報告年度 YR	2006 年
	ローマ字 CZ	TANABE	KAZUSHIGE	研究機関名	東京大学
研究代表者 CD 所属機関・職名		東京大学 大学院理学系研究科・教授			
概要 EA (600字~800字程度にまとめてください。)					
<p>本研究では、日本列島周辺の干潟-浅海環境に生息する軟体動物マルスダレガイ科二枚貝類の1種カガミガイ (<i>Phacosoma japonicum</i>) をモデル生物として、貝殻内部中に残された微細成長縞の時系列的解析と貝殻の微量元素分析を並行して行い、貝類の成長を支配する環境学的要因を日レベルの高時間精度で抽出するとともに、中緯度-高緯度地域の沿岸-浅海域海洋環境のダイナミクスを明らかにすることを目指して研究を行った。</p> <p>まず、瀬戸内海の干潟から採集された標識個体の観察から、本種における最小オーダーの微細成長縞(2本の数μmの狭い層と2本の数$10\mu\text{m}$の幅広い層のセットで形成)は1朔望日(24時間50分)ごとに形成されることが明らかになった。このことを利用して、2003年3月から12月にかけて東京湾の干潟で採集されたカガミガイの3齢-4齢個体について、その年に付加された微細成長縞のプロフィールに時間目盛りを挿入し、採集地点付近での海水の環境因子(水温、塩濃度、溶存酸素量、植物プランクトン量など)の経時的変化との比較から、微視的殻成長に及ぼす環境の影響を考察した。その結果、本種では殻成長最適海水温(21-25$^{\circ}\text{C}$)を超えると、微細成長縞幅が減少する傾向があることが判明し、微細成長縞の形成には海水温だけではなく、塩濃度や餌となる植物プランクトン量などが関与している可能性が示唆された。さらに、貝殻断面に見られる微細成長縞観察および超微小領域での化学組成分析(東京大学海洋研究所のNanoSIMSによる定量分析およびEPMAによる定性面分析)結果と生息場での水温や塩濃度などの海洋環境データとの比較から、日レベルでの古水温や古塩濃度等の環境因子の抽出を試みた。その結果、Mn/Ca比とBa/Ca比の変動パターンには降水量が関与している可能性が示唆された。本研究によって、貝殻微細成長縞と安定同位体比・微量元素分析を併用した研究は、日本列島周辺の干潟-浅海環境の精密復元に有効な手法であることが明らかになった。</p> <p>。</p>					
キーワード FA	日本の干潟環境	二枚貝	微細成長縞解析	微量元素分析	

(以下は記入しないでください。)

助成財団コード TA					研究課題番号 AA								
研究機関番号 AC					シート番号								

発表文献（この研究を発表した雑誌・図書について記入してください。）									
雑誌	論文標題 ^{GB}	The mode of life and taxonomic relationship of a Japanese Miocene pectinid bivalve <i>Nanaochlamys notoensis</i> .							
	著者名 ^{GA}	Naoki Hayashida and Kazushige Tanabe	雑誌名 ^{GC}	Paleontological Research					
	ページ ^{GF}	1~10	発行年 ^{GE}	2	0	0	6	巻号 ^{GD}	Vol. 10, no. 1
雑誌	論文標題 ^{GB}	Environmental controls on daily shell growth of <i>Phacosoma japonicum</i> (Bivalvia: Veneridae) from Japan.							
	著者名 ^{GA}	Miyaji, T., K. Tanabe and B. R. Schöne	雑誌名 ^{GC}	Marine Ecology Progress Series					
	ページ ^{GF}	141~150	発行年 ^{GE}	2	0	0	7	巻号 ^{GD}	Vol. 336
雑誌	論文標題 ^{GB}								
	著者名 ^{GA}		雑誌名 ^{GC}						
	ページ ^{GF}	~	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}	
図書	著者名 ^{HA}								
	書名 ^{HC}								
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}	
図書	著者名 ^{HA}								
	書名 ^{HC}								
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}	

欧文概要 EZ

This study examined the environmental factors controlling daily shell deposition of the intertidal bivalve *Phacosoma japonicum* from Seto Inland Sea, west Japan and Tokyo Bay, central Japan. Sclerochronological analyses of microgrowth patterns in marked-and-recovered specimens indicate that a pair of two etch-sensitive increments and two etch-resistant lines is formed every lunar day. The accretionary pattern of the lunar day growth increments (LDGIs) reflects tidal cycles. Prominent growth lines were formed during spring tides when the bivalves were subaerially exposed, and weak ones were deposited during neap tides when they were continuously submerged. The bivalves stop secreting shell carbonate during winter and early spring. The time interval encompassed by the winter break in the specimens from Tokyo Bay lengthened as the shells grew older. Although seawater temperature is the main controlling factor for shell growth, a number of mutually related environmental factors such as salinity and food availability also affect shell growth. In Tokyo Bay, the broadest LDGIs were deposited between temperatures of 21° and 24 °C. Our findings provide a basis for the interpretation of the temporal changes in shell microgrowth patterns in terms of environmental conditions of extant and fossil *P. japonicum* specimens.

We furthermore examined micro-scale elemental distribution patterns in a single specimen of *P. japonicum* captured alive from the intertidal zone of Tokyo Bay, and consider possible factors controlling their temporal variation. Micro-scale elemental distribution patterns of Sr, Mg, Mn, Ba, S in the microgrowth increments were analyzed on the polished shell section by means of NanoSIMS and EPMA, and they were compared with the environmental data of the nearby seawater during which the shell grew (July 27-Aug. 14, 2003). NanoSIMS and EPMA analyses revealed that Mg/Ca, Sr/Ca, and Mn/Ca ratios all show clear lunar-day based fluctuations, showing higher ratios within broader microgrowth increments than narrower microgrowth lines for Mg/Ca and Mn/Ca, and smaller ratios within broader microgrowth increments than narrower microgrowth lines for Sr/Ca. Two peaks showing high Mn/Ca and Ba/Ca ratios were recognized in the LDGI sequence analyzed, and their relations with salinity and plankton productivity are suggested by comparison with the environmental data of corresponding dates.

This study reveals that combined analysis of shell microgrowth increments and stable isotopic and rare and trace elements compared with the environmental parameters at which shell grew is useful for high-time resolution reconstruction of the present and past Japanese intertidal environments.