

相模湾、初島沖シロウリガイ群集域における 地質学的新知見

仲 二郎*¹ 藤倉克則*¹ 橋本 惇*¹

相模湾初島沖にはシロウリガイの群集が1985年の「しんかい2000」の潜航調査で発見されて以来、これまでに多くの調査・研究が実施されてきている。1990年11月の「しんかい2000」の潜航調査では、この分布域に黄褐色沈澱物が認められ、炭酸塩岩の存在も初めて確認された。また海底の堆積物中の温度は周囲海水に比べ最高約10℃高い測定結果が得られた。この堆積物中の高温は、従来言われているように、このシロウリガイ群集が冷水湧出に伴うものではなく、海底下の火山性のような熱源によるものを暗示しているとみられる。

New Geological Intornation of Calyptogena Colony off Hatsushima, Sagami Bay.

Jiro NAKA*² Katunori FUJIKURA*² Jun HASHIMOTO*²

In 1985, a *Calyptogena* colony off Hatsushima, Sagami bay was dicovered by "SHINKAI 2000" diving and many investigations were conducted around the colony. During a November 1990 "SHINKAI 2000" diving cruise, the existences of yellowish brown deposit and carbonate rock were seen within the colony field and the maximum subbottom sediment temperature was about 12°C which was about 10°C higher than the surrounding sea water. This temperature anomaly suggest this colony was related to a heat source like volcanogenic activity.

* 1 海洋科学技術センター深海研究部

* 2 Japan Marine Science and Technology Center

1. はじめに

相模湾初島東南東方約5kmの水深約1000~1100mの海底において(図1),昭和59年の「しんかい2000」による潜航調査で,シロウリガイの群生地が発見された(杉浦,江川,1985)。それ以降「しんかい2000」を中心として,この群集域では集中的な調査が今日まで継続して実施されている。これまでの調査結果に基づく研究では,このシロウリガイ群集は相模湾西側に存在する活断層に沿う冷水湧出に関連したものであると考えられている(Hashimoto et al 1987など)。平成2年11月の「しんかい2000」による調査の結果,これまでの調査では知られていなかった知見を得たので,第518, 519, 523潜航の調査結果のうち,主に地質学的なものについて速報する。

2. 潜航調査の目視観察の概要

潜航調査海域はこれまでに数多くの「しんかい2000」による調査が実施されており,シロウリガイの分布概要は図2のようになっている(「しんかい2000」段野司令による)。今回の潜航は第512航海(海洋科学技術センター,深海環境プログラムグループリーダー堀越弘毅博士が観察者)にお

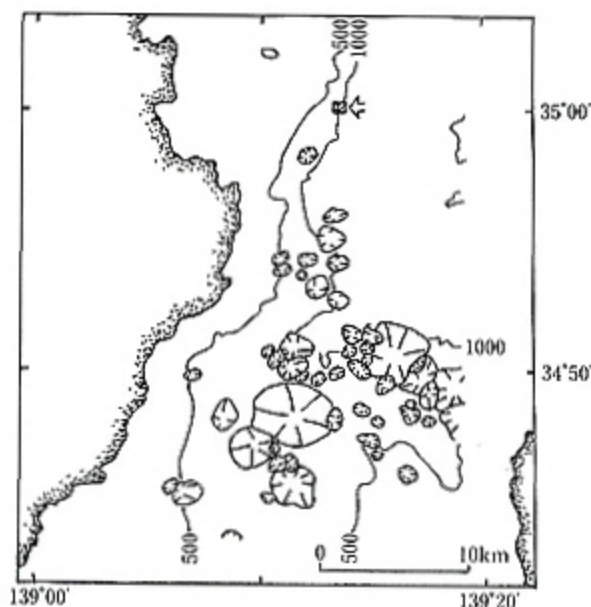


図1 東伊豆沖海底火山群(葉室他1980より)と,潜航調査海域(矢印)。

Fig 1 The Higashi-Izu submarine volcanoes (Hamuro et al. 1980) and survey area.

いて,まず,海底にこれまでの調査では知られていなかった黄褐色沈澱物が海底面上を覆っている部分が見つかったことなどから,その部分を中心に調査を行った。

シロウリガイ群集以外の部分は淡褐色の細粒泥が海底を覆っており,やや西上りに傾斜しているが,平坦である。シロウリガイ群集域はやや砂質の部分もあり,泥は黒灰色となっている。北部のシロウリガイ群集域の南縁には固結した岩石の露頭があり,その黄褐色沈澱物が比較的広く分布していた。黄褐色沈澱物は軟かく,海底面上を薄く覆っている程度であった。その下には黒灰色の泥が存在した。しかし,この黒灰色の泥は,堆積物中へ温度計を差し込んだ際10cm程度しか入らないため厚さは10cm程度のものと思われる。この泥の下のは固結した岩石であると思われる。

3. 堆積物中の温度測定結果

第518, 519潜航時には離合社製 RMT 温度計を用い, 523潜航時には東京大学地震研究所山野誠博士製作による25cm 間隔2つのサーミスターを持つ温度計で温度と温度差を測定した。測定結果は図2中に周囲海水との温度差として示している。

海底下10~30cmの堆積物中の温度は最も高い部分は,北部のシロウリガイ群集域の南縁にある黄褐色沈澱物の分布域で,最高9.75℃に達している。黄褐色分布域内が特に高い傾向がある。次に温度の高い傾向のある部分は北部のシロウリガイ群集域内であり,次が二点のみの測定であるが,南部のシロウリガイ群集域となっている。シロウリガイ群集域外でも南北のシロウリガイ群集域間と東側がやや高い傾向がある。

海底下25cm間の温度差は,黄褐色沈澱物の分布域では,海底下10cm程度の所に固結岩層と思われるものがあつたため,測定できなかったが,北部のシロウリガイ群集域で最も大きく,次が南部のシロウリガイ群集域,次がその間と,ほぼ海底下10~30cmの海水との温度差とほぼ同じ傾向がある。堆積物の熱伝導率も $0.8 \text{ w} \cdot \text{K}^{-1}$ と仮定した場合,熱流量は北部のシロウリガイ群集域内の2000Wを最高に,海水との堆積物中の温度差と同じ傾向を示している。

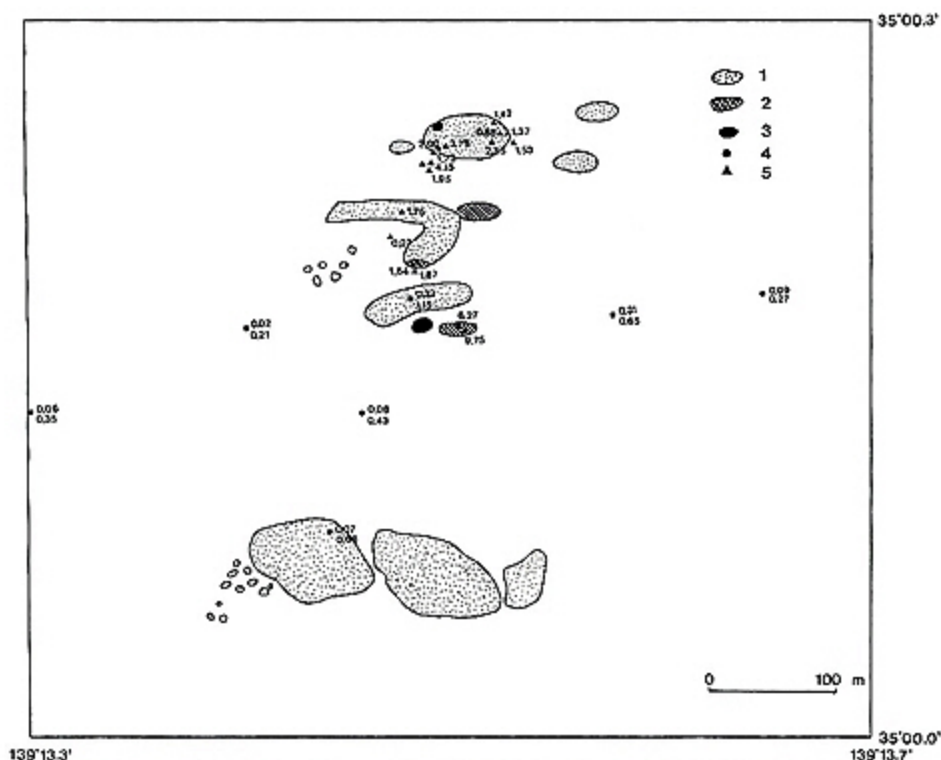


図2 シロウリガイ群集等の分布と堆積物中温度の測定結果 (分布は「しんかい2000」段野司令原図による)。1:シロウリガイ群集。2:黄褐色沈澱物, 3:露頭, 4:海底下で25cm 間隔で温度測定をした点, 5:1点のみの温度測定的

Fig 2 Distributions of *Calyptogena* colony and others. (modified from Mr Danno original map), and Subbottom temperatures. 1: *Calyptogena* colonies. 2: Yellowish brown deposits. 3: Outcrops. 4: 25cm interval subbottom temperature measured points. 5 one subbottom temperature measured points.

4. 採取試料

黄褐色沈澱物の採取を試みたが、かなり軟弱であったため、クラブ採泥等を行った場合、下位の黒灰色泥と混ってしまったため、黄褐色物のみの試料は採取できなかった。黒灰色泥の上部は泥質がかなり黒味を帯びている。下部(数cm~10cm程度)は暗緑色で砂質になっている。採取した2試料(#518, #523G)ともかなり強い硫化水素様の臭いがした。これらの化学分析値を表1に示すが、硫黄には特に富んでいない。

第519潜航で、固結岩の露頭から岩石を採取した(#519)。この岩石の全岩の化学組成ではCO₂が19.8wt%含まれており、炭酸塩がかなり含まれていることを示している。X線回折の結果(図3)では、結晶度の悪い方解石と、斜長石が主な鉱物としてあるため、この岩石は方解石を多

量に含む岩石であると言える。

5. まとめ

初島沖のシロウリガイ群集域ではこれまでにかんり密に「しんかい2000」による調査が実施されてきたが、平成2年11月の調査では次の3つの新たなことが存在した。

- 1) 黄褐色沈澱物が存在した。
- 2) 海底下はこれまでの結果よりかなり高温で、また高い熱流量を示す。
- 3) 炭酸塩鉱物(方解石)を多量に含む岩石が存在した。

初島沖のシロウリガイ群集はこれまで冷水湧出に伴うものと考えられてきた。しかし、今回2)のように海底に高温部が存在したことは、上田他(1989)が当海域での高熱流量から、海底下の火

表1 堆積物及び岩石の毛岩化学組成分析結果(化学分析コンサルタントによる)。#519は炭酸塩岩, それ以外は堆積物

Table Bulk chemical compositions of sediment and rocks (analyst, Japan Analytical Chemistry Consultant Co., Ltd.) #519: Carbonate rock. othrs; Sediments.

(単位: %)

	#518	#5230 T-M	#5230 B	#519
SiO ₂	50.08	48.75	49.67	26.73
Fe ₂ O ₃	3.78	0.05	0.84	2.20
FeO	5.64	6.13	5.76	1.95
Al ₂ O ₃	13.09	11.93	12.23	7.95
MnO	6.11	0.97	0.98	0.68
CaO	7.86	4.68	5.42	24.70
MgO	3.28	2.75	2.75	3.90
X ₂ O	1.05	1.44	1.40	0.76
Na ₂ O	2.36	3.88	2.91	1.31
TiO ₂	0.40	0.54	0.39	0.29
P ₂ O ₅	0.03	0.02	0.04	0.04
CO ₂	1.9	2.0	1.7	19.8
S	1.4	0.9	1.4	1.2
S ⁺ 濃度	0.03	0.03	0.03	-
H ₂ O ⁻	1.22	3.45	2.84	5.58
H ₂ O ⁺	5.07	12.21	10.61	0.42
小計(参考)	97.3	93.8	98.1	98.6

(単位: ppm)

	10	10	6	-
As	10	10	6	-
Cu	76	133	82	182
Zn	114	144	174	208
Cd	2	2	3	0.3
Pb	13	238	182	10
Mn	20	17	21	12
Co	20	8	8	7

山性の熱源の存在の可能性を支持するものである。また上述の1), 3)もこの火山性の熱源に伴う産物なのかも知れない。これは平成元年に噴火した手石海丘を北限となる東伊豆単成火山群の北限をさらに北まで延ばすものかもしれない。

謝 辞

底質試料の化学分析は共同研究「底質の化学組成の分析手法に関する研究」の一環として共同研究者の化学分析コンサルタント(代表浅利健一)が行ったものである。X線回折及び分析は九州大学理学部の上原誠一郎氏にお願いした。またこの調査・研究に当たり、「しんかい2000」の司令他運航チームの方々、「なつしま」の船長ほか乗組員の方々にはお世話になった。

以上の方々に深く感謝する次第である。

参考文献

- 1) Hashimoto, J., Ohta, S., Tanaka, T., Hotta, H., Matsuzawa, S., and Sakai, H: Palaeogeography Palaeoclimatology, Palaeoecology, 71, 179 - 192, (1989).
- 2) 杉浦暁裕, 江川公明: 第1回「しんかい2000」研究シンポジウム報告書07-72 (1985)
- 3) 上田誠也: 海溝・島弧・背弧系の地球熱学的研究, 昭和63年度科学研究費補助金研究成果報告書, 146p (1989)

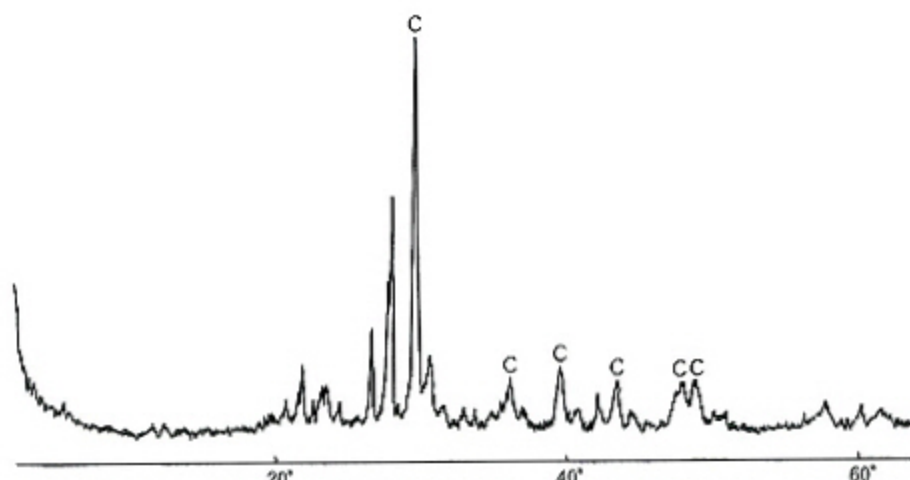


図3 #519のX線回折結果(九州大学理学部, 上原誠一郎氏による), Cは方解石のピーク。

Fig.3 X-ray diffraction result of #519 (analyst: Mr. S. Uehara, Kyushu Univ.)

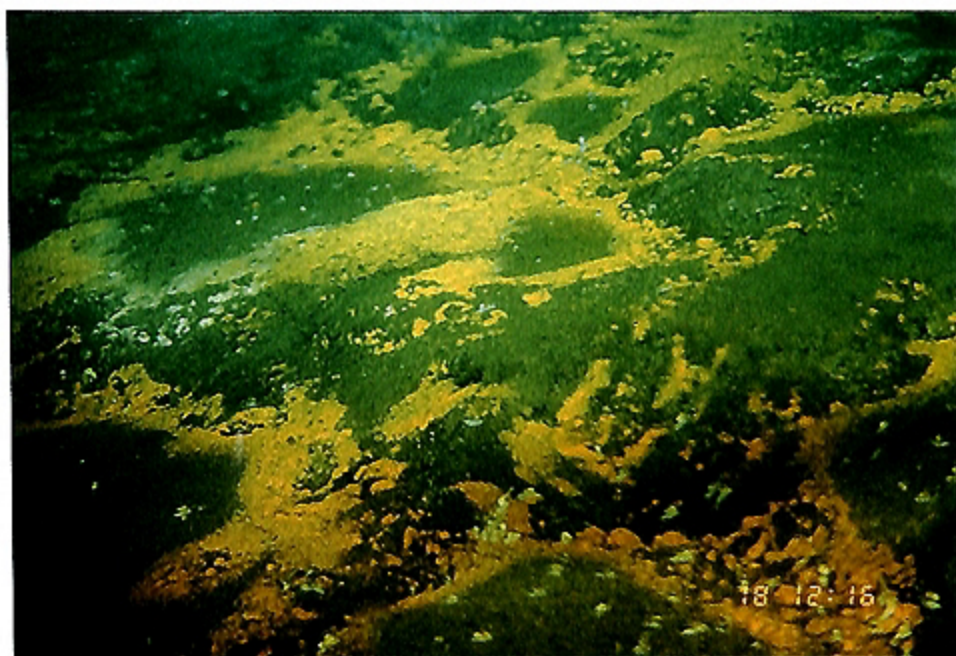


写真1 シロウリガイ群集域の黄褐色沈澱物
Photo. 1 Yellowish brown deposit around *Calyptogena* colony.



写真2 炭酸塩岩試様写真
Photo. 2 Photograph of carbonate rock sample.