

新潟市五十嵐浜におけるコタマガイの 殻形変異について

栗原 肇

(日本海区水産研究所)

開放性砂浜域の沿岸域に生息する二枚貝の一種であるコタマガイ (*Gomphina melanaegis*) には、殻色や殻形に変異があるといわれている (小戸田, 渡辺私信)。殻の変異の原因については検討されていないが、遺伝性を持つものならば、将来、なんらかの標識の代用として、利用できる可能性がある。

新潟市内西部の五十嵐浜においては、志田ら(1969)の一連のコタマガイ調査の後、1986年度より平成元年度まで、大規模砂泥域開発調査事業の一環としてコタマガイ調査が行われ、好適生息条件の検討 (中西ら1987a; 中西ら1987b; 中西ら1988; 中西ら1989; 赤嶺ら1990) や、成長の推定 (赤嶺ら1991) がなされた。これらの調査で採集された個体にくわえて、1990年4月から10月までに五十嵐浜で採集されたコタマガイを用い、殻形変異について検討したので報告する。

1. 材料と方法

コタマガイの採集場所である五十嵐浜、採集方法の詳細は、中西ら(1986)を参照されたい。採集したコタマガイは殻長、殻高を測定した後、アイソザイム分析に供した。本報告に用いたコタマガイのうち、1987~1989年のものは、大規模砂泥域開発調査で採集されたコタマガイの一部である。

アイソザイム分析法は、藤尾(1984)に準じた。縦210mm、幅140mm、厚さ6mmの加水分解澱粉ゲル(濃度12%)を電気泳動に用いた。通電は、30mA定電流(150~300V)で、5時間行った。通電中のゲルは、10℃以下の冷蔵庫内に置いた。染色は、薄くスライスしたゲルを染色液中に浸漬して行った。遺伝子座、対立遺伝子の記述は、Shaklee *et al.* (1990)によった。

2. 結果と考察

殻形の指標として殻高/殻長の比の値を用いた。表1に、採集日ごとのコタマガイの(殻高/殻長)比の平均値と標準偏差を殻長、殻幅の平均値とともに示した。値は、0.70~0.75の範囲にあった。87年12月が最小で 0.705 ± 0.019 (15個体)、最大は89年6月の 0.746 ± 0.016 (98個体)であった。殻長の平均値が18~31mmであることから、採集個体が稚貝を主体としていることがわかる。

五十嵐浜のコタマガイの成長については、赤嶺ら(1991)が、1mm刻みで作った殻長のヒストグラムのモード追跡により推定している。各採集年とも、時間の進行とともに、新たに、これまで小さすぎて使用漁具では採集できなかったコタマガイの成長したものが採集されるようになる。このことが、各採集日の平均殻長と殻幅において、成長に伴う明瞭な変化が認められなかった原因と考えられる。そこで採集日ごとのコタマガイをプールし、(殻高/殻長)比と殻長との関係を調べたところ、殻長

と殻形のばらつきとの間には相関がなかった ($r=0.286$) (図1).

表1. 採集個体の殻形

Sampling Date	S L (mm)		S H (mm)		S H / S L (mm)	
	No	mean \pm S D	No	mean \pm S D	No	mean \pm S D
87. 12. 8	15	20.08 \pm 2.52	15	14.13 \pm 1.57	15	0.705 \pm 0.019
88. 4. 12	41	19.57 \pm 6.44	41	14.08 \pm 4.75	41	0.717 \pm 0.023
6. 5	40	24.53 \pm 9.09	40	17.62 \pm 6.47	40	0.719 \pm 0.018
7. 5	88	21.57 \pm 6.73	88	15.61 \pm 4.89	88	0.724 \pm 0.017
8. 2	63	21.03 \pm 4.91	63	15.23 \pm 3.58	63	0.724 \pm 0.025
10. 5	54	26.13 \pm 6.45	54	18.44 \pm 4.01	54	0.711 \pm 0.051
89. 4. 11	27	23.85 \pm 9.39	27	17.15 \pm 6.60	27	0.724 \pm 0.022
5. 9	26	19.93 \pm 7.81	26	14.61 \pm 5.50	26	0.738 \pm 0.017
6. 1	106	18.91 \pm 12.59	112	13.63 \pm 11.47	98	0.746 \pm 0.016
7. 4	181	20.79 \pm 14.23	182	15.52 \pm 13.46	177	0.739 \pm 0.023
8. 3	49	20.79 \pm 6.16	49	15.32 \pm 4.43	49	0.738 \pm 0.015
90. 5. 8	11	20.17 \pm 10.96	11	14.86 \pm 7.99	11	0.738 \pm 0.017
7. 4	62	23.91 \pm 11.24	62	17.51 \pm 8.00	62	0.736 \pm 0.019
8. 31	43	22.10 \pm 6.01	43	16.16 \pm 4.57	43	0.729 \pm 0.019
10. 4	18	30.36 \pm 14.71	18	22.14 \pm 10.51	18	0.732 \pm 0.010

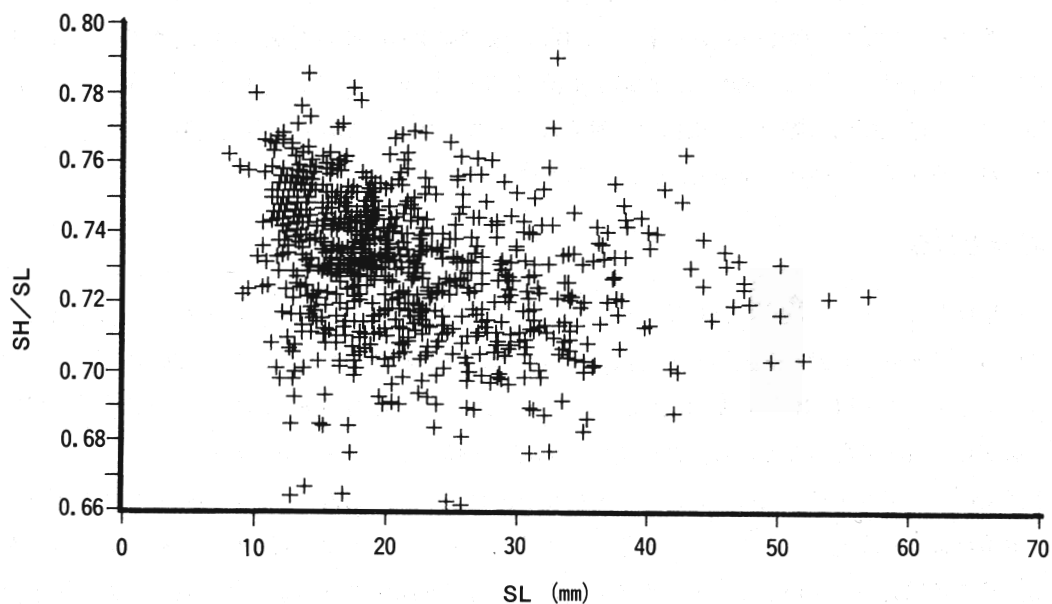


図1. コタマガイの殻長と殻形の関係 (各採集日の個体をプールした)

本報告のコタマガイの一部を用いて、リンゴ酸脱水素酵素 (MDH) アイソザイムにおいて、ホモ過剰と、採集日の違いにより遺伝子頻度が変動する現象が観察されている (栗原ら未発表)。図2は、MDHのザイモグラムパターンである。これから問題とするのは、図2の下方の遺伝子座、*Mdh-2**である。*Mdh-1**は、変異は観察されたが、常に多型的というわけではないので、今回のような検討をするための指標としては不適當であった。

*Mdh-2**遺伝子座において、6つの対立遺伝子が観察された。以下、これらについて、図2中の上方に位置する対立遺伝子から順に、*a, *b, *c, *d, *e, *fと呼ぶ、*aのバンド1本のみ観察されるものの表現型をa, 遺伝子型を*a/aと、それぞれ記述する。同様に、*aと*bの2本が観察された個体の表現型はa/b, 遺伝子型は*a/bである。

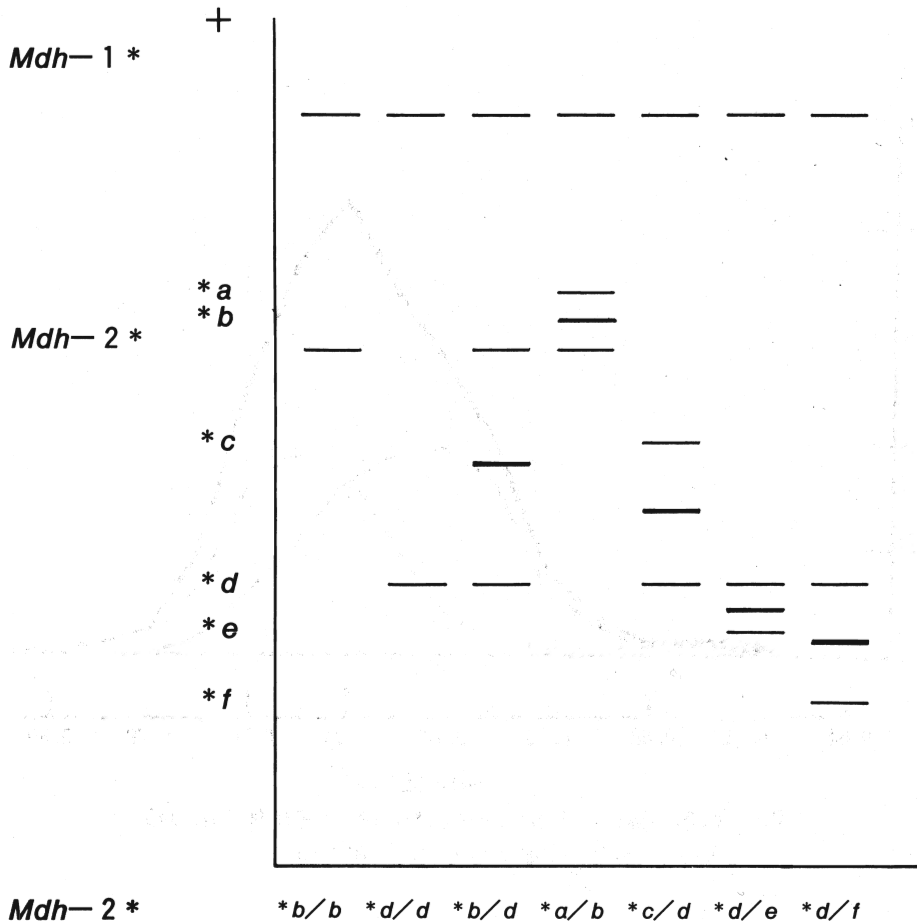


図2. *Mdh-2**のザイモグラムパターン

図3は、調査期間中に採集され、 $Mdh-2^*$ 遺伝子座の分析を行った個体の殻形の分布を示したものである。全個体の殻形についての分布の内に、 $Mdh-2^*$ の表現型がb、つまり $*b/b$ のホモ個体と、d、すなわち $*d/d$ のものについても、それぞれ示した。全個体を用いたときの（殻高/殻長）比のモードは0.74にあり、正規分布を示した（ $p < 0.01$ ）。これに対して、表現型がbのものは0.72に、dのものは0.75にモードがあり、いずれも正規分布を示した（ $p < 0.01$ ）。各々の表現型を示すコタマガイの殻形平均値の間には、有意な差があった（ $p < 0.01$ ）。

通常、複数の対立遺伝子が存在するとき、ヘテロ個体が一定の割合で出現するが、全採集日をプールした場合、 $Mdh-2^*$ においてはホモ過剰であった。このことは、 $*b/b$ と $*d/d$ の2つのホモが高頻度に出現し、ヘテロの $*b/d$ がほとんど見られないことによる。

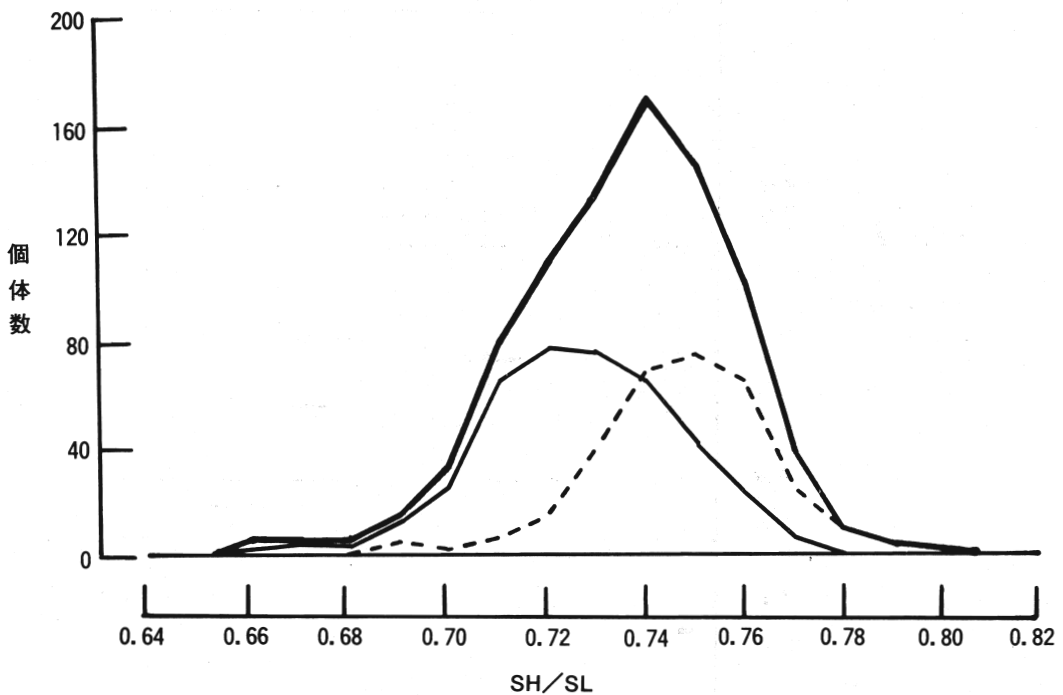


図3. 殻形の違いによる $Mdh-2^*$ b, *dホモ個体の出現頻度
太線：全個体 実細線： $*b/b$ 点線： $*d/d$

採集日ごとに、全体、 $Mdh-2^*b/b$ 、 $*d/d$ の個体について、殻高/殻長の値の平均値と標準偏差を求めた(図4)。b、dそれぞれにおける値の変動では、bは0.72~0.76、dは0.70~0.74と大きかった。また、1988年8月や1990年8月のように、bとdの値が逆転する場合もあった。さらに、しかし、ほとんどの採集日において、 $Mdh-2^*$ の表現型がbのものが、dのものよりも(殻高/殻長)比の値が大きかった。

遺伝子を指標とするとき、対象とする形質は必ずしも指標遺伝子に支配される形質であるとは限らない。現象としてみたとき、 $Mdh-2^*$ の表現型がbのものとdのもの(b/dがほとんど出現しないので親が異なると思われる)とで殻形に違いのあるということである。同一日に同一地で採集されたコママガイを用いてこのような結果を得た。殻形の決定には、生産に関与した親貝の遺伝的な要因が関与している可能性があるとされた。

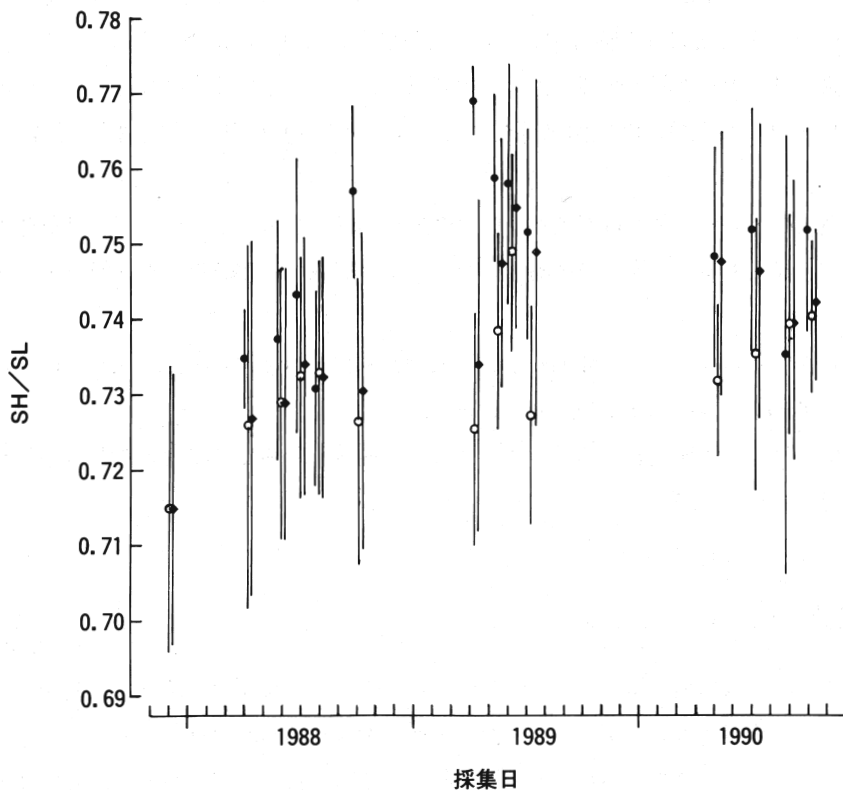


図4. 採集日ごとの $Mdh-2^*$ 遺伝子型(◆:全体, ●: $*b/b$, ○: $*d/d$)における殻形平均値と標準偏差

文 献

- 赤嶺達郎 (1991) コタマガイの成長に関する既往知見の整理. 増養殖研究推進連絡会議報告 (平成2年度), 日本海ブロック試験研究集録, (23), 日水研, 93-107.
- 赤嶺達郎・梅沢 敏・栗原 肇 (1990) 有用二枚貝の好適生息条件の解明 (コタマガイ) - V. 大規模砂泥域開発調査事業 (日本海海域) 平成元年度調査報告書, 日水研, 105-116.
- 赤嶺達郎・中西 孝・梅沢 敏・栗原 肇 (1991) 新潟市五十嵐浜におけるコタマガイの成長. 日水研報告, (41), 27-41.
- 藤尾芳久 (1984) アイソザイム分析手法による魚介類の遺伝的特性の解明に関する研究. 昭和58年度農林水産業特別試験研究費補助金による研究報告書, 65pp.
- 中西 孝・田中邦三・赤嶺達郎・栗原 肇・藤井徹生・輿石裕一 (1987a) 有用二枚貝の好適生息条件の解明 (コタマガイ) - II. 大規模砂泥域開発調査事業 (日本海海域) 昭和61年度調査報告書 (総括編), 日水研, 141-148.
- 中西 孝・田中邦三・赤嶺達郎・栗原 肇・輿石裕一 (1987b) 有用二枚貝の好適生息条件の解明 (コタマガイ), 大規模砂泥域開発調査事業 (日本海海域) 昭和61年度調査報告書, 日水研, 177-184.
- 中西 孝・栗原 肇・赤嶺達郎・藤井徹生・田中邦三 (1988) 有用二枚貝の好適生息条件の解明 (コタマガイ) - III. 大規模砂泥域開発調査事業 (日本海海域) 昭和62年度調査報告書, 日水研, 143-156.
- 中西 孝・赤嶺達郎・栗原 肇・梅沢 敏・藤井徹生 (1989) 有用二枚貝の好適生息条件の解明 (コタマガイ) - IV. 大規模砂泥域開発調査事業 (日本海海域) 昭和63年度調査報告書, 日水研, 75-88.
- Shaklee, J. B., F. W. Allendorf, D. C. Morizot, G. S. Whitt (1990) Gene nomenclature for protein-coding loci in fish. *Trans. Amer. Fish. Soc.*, 199, 2-15.
- 志田俊夫・丸山 雄・本間喜代志 (1969) コタマガイ生態調査. 昭和41年度新潟県水産試験場事業報告書, 新潟県, 511-525.

[質疑応答]

- 丸山 (新潟水試) 殻の形は遺伝によって決定されるのか. 環境要因は関与するのか.
- 栗原 (日水研) 環境要因が大きいだろうが, 遺伝の影響もあると思う.
- 内野 (京都海セ) ヘテロの個体が実際の調査物に出てこない (出現率が低い) 理由は何か.
- 栗原 調べていないので何とも言えないが, 現象としては無脊椎動物では時々見られている.