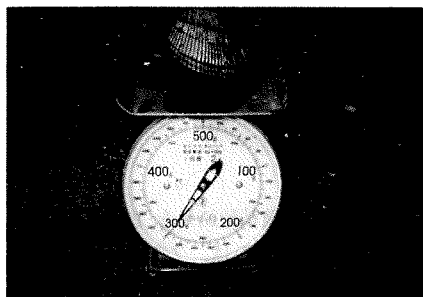


トリガイ養殖に関する 研究一Ⅱ

—トリガイ養殖容器内に敷く基質について*1—

岩尾 敦志
西 広 富夫
藤 原 正 夢



トリガイの潜砂用の底質に数種類の基質を用いて養殖試験を行い、養殖開始時からみた殻長 85 mm 以上の貝の収穫率を指標に底質として最適な基質の検討を行った。また、各底質の締め具合（締め度）の測定を行い、トリガイの成長との関係について検討した。収穫率が最も高いのはアンスラサイトであった。また、アンスラサイトは軽いため、養殖容器から流失し易いが作業性には優れており、試験に供した基質の中ではトリガイ養殖に最も適していると判断された。底質の締め度とトリガイの日間成長量は高い相関関係にあり、締め度が低いほどトリガイの成長が良いことが明らかとなった。

トリガイは長時間潜砂せずにいると貝殻を内側に巻き込むように成長し、奇形貝となり、最終的にはへい死することが知られている（西広ら，1983）。そのため、トリガイを養殖するには、養殖容器内に「トリガイ潜砂用の基質」（底質）を敷くことが不可欠である。また、漁業者の間では、泥深い軟弱な海底に生息するトリガイは大型であるが、砂混じりの硬い海底に生息するトリガイは小型であるといわれている。このことから、養殖トリガイの成長は養殖容器内に敷く基質の種類や底質の硬さ（締め具合）により異なると予想される。福岡県水産試験場（1929）、古川（1955）、柿野（1985）*2、阿久津ら（1995）は天然海域の底質硬度と、貝の発生量および生息する貝の種類との関係について検討している。しかし、いずれも底質硬度と貝の成長の関係については述べていない。

そこで、数種類の基質を用いたトリガイの飼育結果から、養殖に適した基質の検討を行った。また、各基質ごとに測定した養殖試験中の底質の締め具合（＝底質硬度、以下、締め度と記す）から、トリガイの成長と底質の締め度との関係について、若干の検討を行ったので報告する。

材料と方法

試験は栗田湾奥部に位置する京都府立海洋センターの海面養殖施設で実施した。飼育方法は岩尾ら（1993）に準じ、養殖容器にプラスチック製コンテナ（45×66×23 cm）を用いる垂下方式により行った。なお、養殖開始時の1コンテナ当たりの収容数はいずれの試験でも30個とするなど、底質に用いた基質以外の飼育条件は統一した。

*1：本調査は、特定海域養殖業推進調査委託事業として行われた。

*2：柿野 純. 1985. 第4回水産工学研究推進全国会議資料.

Table 1. Characteristics of seven bed materials for cockle breeding.

Classification of soils	Wide of grain (mm)	Real specific gravity	Remarks
Anthracite	under 3	1.4-1.6	
Vermiculite	under 2	—	Sheet-shaped
Sand	under 0.5	1.8-2.0	Sand of river
Ceramic	under 2	2.6	Made from Clay
Zeolite	under 3	2.1	Hard type
Mud	under 0.1	—	Mud from sea bed of Miyazu bay
Artificial sand	under 2	—	Made from sea-bottom sediment (HEDORO)

飼育期間中は、2カ月ごとに各試験区の生残数を計数し、生残貝の殻長を測定した。

底質別養殖試験 試験は1990～1995年、いずれも8月～翌年7月の11カ月間行った。底質には Table 1 に示したアンスラサイト（無煙炭）、パーミキュライト、砂、セラミック、ゼオライト、泥、人工砂*3の7種類の基質を用いた。種苗は平均殻長 31～39 mm の春種苗を用いた。

各基質の底質としての有効性を検討するため、養殖開始時の収容個数に対する収穫時の殻長 85 mm 以上の個体の割合を基質別に求めた。さらに試験年度の異なる結果を比較するため、各年度のアンスラサイトの結果を基準（100）として各基質の結果を指数化し、この値を「収穫率」とした。なお、同一基質を用い複数年で試験を行った場合は、その基質での最高値を示した。

底質の締め度試験 試験は1994年8月29日～1995年6月28日までの約10カ月間行った。底質には粒径の近似（2～3 mm）するアンスラサイト、パーミキュライト、セラミック、ゼオライト、人工砂の5種類の基質を用いた。種苗は平均殻長 38.4±3.0 mm の春生まれ種苗を用いた。

締め度の測定には筆者らが独自に作製した底質締め度測定器（Fig. 1）を用いた。測定器は 1 kg 用のバネ秤（押・引兼用 25 g 刻み）を利用して製作した。バネ秤の押側に、直径 7 mm・長さ 40 mm のプラスチック製円柱を取り付けた。また、押し込みの深さが一定になるようにプラスチックの先端から 35 mm の位置に直径 90 mm の円盤を取り付けた。さらに、測定時の押し込みの値がより正確に測定できるように目盛り指示板を目盛りの部位に取り付けた。

測定方法は円盤が底質の上面に密着するまで測定器のプラスチック部先端を底質に押しつけ、指示板が移動した目盛り数を計測することにより行った。各底質のコンテナ内

*3: ヘドロを主体にセメントなど他の材質と混ぜ、硬化剤により堅めた多孔質の粒体

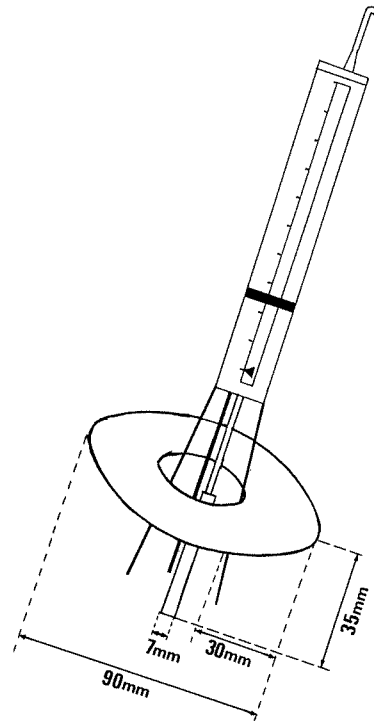


Fig. 1. Bed solidity gauge of culture bed.

での締め度の測定位置は、無作為に10点以上とした。測定は8月から12月までの間に3～4回行った。

締め度は次式により求めた。

$$\{(\text{目盛り指示値} \times \text{指示回数}) \text{の合計} / \text{総指示回数}\} \times (\text{総指示回数} / \text{測定回数})$$

結果

底質別養殖試験 底質別養殖試験結果を Table 2 に示した。「収穫率」が最も高かったのは、アンスラサイトの100%であった。その他の基質の「収穫率」は、パーミ

Table 2. Harvest rate of the large cockle over 85 mm Shell length using eight bed materials. The rates were represented relative value against anthracite.

Classification of soil	Rate of over 85 mm (%)
Anthracite	100
Vermiculite	66
Mixing soil*1	61
Sand	28
Ceramic	7
Zeolite	0
Mud	0
Artificial sand	0

*1: Mixing soil is mixed sand and anthracite. Mix rate of one to one. * The case of Same soil selected high rate of over 85 mm case.

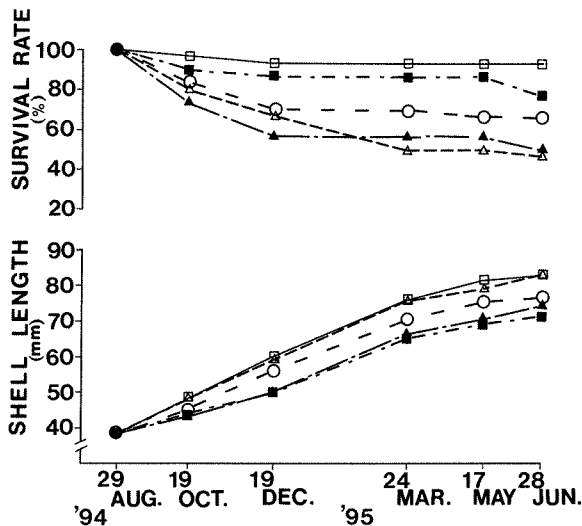


Fig. 2. Changes of survival rate and shell length using five bed materials. □: Anthracite, ○: Vermiculite, ■: Artificial Sand, ▲: Zeolite.

Table 3. Daily growth length (μm) of cockle using five bed materials.

	Fast period (1994.8.29-1994.12.19)	Latter period (1994.12.19-1995.6.28)
Anthracite	195	120
Ceramic	160	108
Vermiculite	188	125
Artificial Sand	104	112
Zeolite	89	131

キュライトで66%, 砂とアンスラサイトの混合で61%, 砂で28%, セラミックで7%であった。また、ゼオライト、泥、人工砂では殻長85 mm以上のトリガイは得られなかった。

「収獲率」の最も高かったアンスラサイトは使用した基質の中で最も軽く(真比重1.4~1.6)、同一体積の重量で見ると砂の約75%であり、持ち運びが容易であった。

しかし一方、アンスラサイトは水中重量も軽いため、水中に垂下していると波浪などによる揺れでコンテナ外に流失してしまう事例が観察された。

底質の締まり度試験 それぞれの基質を底質に用いた場合の生残率と成長の推移を Fig. 2 に示した。収獲時の平均殻長はアンスラサイト、バーミキュライトが83 mm、セラミックが77 mm、ゼオライトが74 mm、人工砂が71 mmであった。生残率は平均殻長の大きかったアンスラサイトでは93.3%と高かったが、平均殻長がアンスラサイトと同じであったバーミキュライトでは46.7%と低かった。その他の基質を用いた場合の生残率は、人工砂で76.7%、セラミックで66.7%、ゼオライトで50.0%であった。

養殖開始時から4カ月後までを飼育前半、それ以降を飼育後半とした。Fig. 2 に示した成長の推移から飼育前半の日間成長量と飼育後半の日間成長量を各基質ごとに算出し、Table 3 に示した。各基質ごとの飼育前半の成長量は、アンスラサイトの195 $\mu\text{m}/\text{day}$ を筆頭に、バーミキュライトで188 $\mu\text{m}/\text{day}$ 、セラミックで160 $\mu\text{m}/\text{day}$ 、人工砂で104 $\mu\text{m}/\text{day}$ 、ゼオライトで89 $\mu\text{m}/\text{day}$ であった。アンスラサイトやバーミキュライトを用いた場合の成長量は人工砂やゼオライトを用いた場合の約2倍であった。一方、飼育後半の成長量はいずれの基質を用いた場合でも、概ね110~130 $\mu\text{m}/\text{day}$ の範囲にあり差なかった。以上のように基質ごとの日間成長量の差は飼育前半で大きかった。

締まり度の測定結果を Table 4 に示した。締まり度はアンスラサイト(0.03)とバーミキュライト(0.10)が低く、人工砂(3.15)とゼオライト(5.00)が高かった。セラミック(0.69)は人工砂やゼオライトよりは低いもののアンスラサイトやバーミキュライトに比べると高かった。

底質の締まり度とトリガイの成長の関係について検討するため、前述した基質ごとの成長差が大きい飼育前半の日間成長量と締まり度の関係を Fig. 3 に示した。締まり度の低いアンスラサイト、バーミキュライトはトリガイの成長も優れていた。

考察

夏期に宮津湾で漁獲されるトリガイは殻長が85 mm 以

Table 4. Bed solidities of five bed materials (1994.29. Aug.-1994.19. Dec.).

Measurement value	Measurement count				
	Anthracite	Ceramic	Vermiculite	Artificial sand	Zeolite
0	29	26	38	7	0
1	1	4	0	3	0
2		11	2	9	1
3		1		5	6
4				2	8
5				7	4
6				3	3
7				3	5
8				1	2
9					1
Solidity	0.03	0.69	0.10	3.15	5.00

The solidity was calculated under the method. $[\{\text{Total of (Measurement value} \times \text{Count of indication)}\} / \{\text{All count of indication}\}] \times (\text{All count of indication} / \text{Count of measurement})$

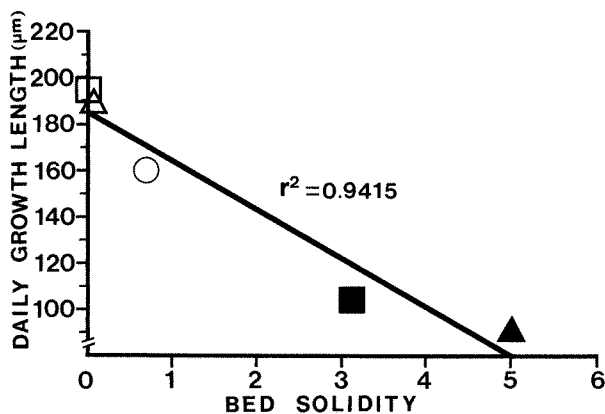


Fig. 3. Relationships between bed solidity and daily growth length (1994.29. Aug.-1994. 19. Dec.).
 □: Anthracite, ○: Ceramic, △: Vermiculite,
 ■: Artificial Sand, ▲: Zeolite.

上と大型であるため、市場価値は高く、珍重されている。養殖トリガイにおいてもこの 85 mm 以上のトリガイの生産割合を高め、歩留まりをできる限り高くすることが事業化のために必要である。すなわち、前述した「収穫率」が高い方法で養殖することが重要である。

今回、数種類の基質を用い養殖試験を行ったが、基質としては「収穫率」(Table 2) でアンスラサイトを上回るものはなかった。また、アンスラサイトを基質として用いた場合の陸上重量は約 50 kg/コンテナであり、砂を基質として用いた場合 (約 70 kg/コンテナ) に比べて軽かった。アンスラサイトはこのように軽いため、陸上での作業性にも優れていた。

なお、波浪などの揺れによるアンスラサイトの流失対策については、今後、波浪による揺れの少ない海上施設 (筏) や流失しにくい工夫をしたコンテナを検討していくことで対応する必要がある。また、アンスラサイトは砂などに比べて高価であるため、採算性を考慮した場合、再利用し基質に係る経費を抑えることが必要であろう。

縮まり度 (潜砂しているトリガイを締め付ける圧力) とトリガイの日間成長量の高い相関関係にあり、縮まり度が低いほどトリガイの成長は良いことが明かとなった。トリガイの成長差は、飼育前半に大きく生じていることから、特にその時期に柔らかい底質が必要であると考えられた。なお、Table 2 を見ると砂にアンスラサイトを混ぜて用いた場合の「収穫率」は 61.1% であり、砂を単体で用いたときの「収穫率」(27.8%) の 2 倍以上の高い割合を示している。これはアンスラサイトを混ぜることにより、縮まり度が小さくなったためと推察された。

以上のことから、試験に供した基質の中ではアンスラサイトがトリガイの養殖に最も適していると判断され、アンスラサイトを用了場合にトリガイの成長が良好であることの一因は縮まり度が低いためであると考えられた。

また、本試験で良好な成長を示したアンスラサイトやバーミキュライト (Fig. 2) の粒径は 2~3 mm であった。このことから、用いる基質の粒径は 2 mm 前後であれば、トリガイの成長に影響を与えないと考えられた。

文献

阿久津孝夫・山田俊郎・佐藤 仁・明田定満・谷野賢二。

1995. アサリの生息と底質の硬度, 粒度との関係について. 開発土木研究所月報, **503**: 22-30.
- 福岡県水産試験場. 1929. 有明海干潟利用研究報告, 715 pp.
- 古川 厚. 1955. 瀬戸内海底質の硬軟に就いて—I. 浅海用新型 Penetrometer. 日水誌, **20**: 1071-1075.
- 岩尾敦志・藤原正夢・藤田真吾. 1993. トリガイ養殖に関する研究—I. トリガイ秋生まれ種苗および春生まれ種苗の養殖用種苗としての適性について. 京都海洋センター研報, **16**: 28-34.
- 西広富夫・西岡 純・藤原正夢. 1983. 海底設置カゴによるトリガイ稚貝の中間育成. 京都海洋センター研報, **7**: 49-53.

Synopsys

Cultivation Studies on Cockle *Fulvia mutica*—II

On the Bed Materials for Culturing Cockle using Small Prastic Receptacle

Atsushi IWAO, Tomio NISHIHIRO
and Masamu FUJIWARA

The purposos of this paper is to choice a suitable bed material for culturing cockle using small plastic receptacle among eight bed materials (anthracite, vermiculite, mixing soil, sand, ceramic, zeolite, mud and artificial sand) and to know the relationships betweenbed solidity of each material and daily growth length of the cockle.

The best harvest rate of the large cockle over 85 mm shell length was obtained by bed material, anthracite. Two bed materials, vermiculite and mixing soil were relativly high value (about 60% of anthracite's value) but other bed materials were very low varue. Bed solidities of five bed materials were 0.03 of anthracite, 0.1 of vermiculite, 0.69 of ceramic and 5.0 of zeolite. On the other hand, the high daily growth lengthes were obtained by anthracite bed (195 μm) and vermiculite bed (188 μm). Above results suggested that there is a clear relation between bed solidity and dayly growth length, and anthracite is a suitable bed material for the cockle culture.