

## トリガイ種苗の食害による減耗と捕食種 (予報)\*

内野 憲・辻 秀二・道家 章生  
葭矢 護・船田秀之助

### Preliminary Study on Predatory Mortality of Young Cockles, *Fulvia mutica*

Ken UCHINO, Syuji TSUJI, Akio DOUKE,  
Mamoru YOSHIYA and Hidenosuke FUNADA

#### Synopsis

In order to make clear the reason why the large mortality of artificially produced cockles, *Fulvia mutica*, (30 mm shell length), which were reared in the plastic container on the sea bed at 9 m deep, was caused by predators such as starfish, crabs and so on, a series of experimental rearings were carried out in the Miyazu Bay, Kyoto Prefecture.

More than 75% cockles, 23–41 mm shell length, survived in the containers covered with net after about 30 days. In the containers without net, it was implied that some predators fed on more than 90% cockles. From the results of predatory experiments in the tank, it was clear that *Asterias amurensis* and *Charybdis japonica* were considerable as predators on the cockles. The other animals like *Luidia quinaria*, *Astropecten scoparius* and *Asterina pectinifera* did not feed on the cockles.

トリガイ *Fulvia mutica* は、京都府では、宮津湾・栗田湾・舞鶴湾で漁獲される高価な潜砂性二枚貝であるが、漁獲の変動が大きいため、その安定生産をめざして種苗放流試験を実施している。しかし、放流種苗の放流翌年の再捕率は10%以下と低く、放流方法、放流後の管理および再捕の方法などについて検討している。再捕率の低い原因の一つとして、他の潜砂性二枚貝で報告されているように、トリガイ種苗でも底生生物を中心とする捕食による減耗が考えられる。そこで、今回、当面の放流サイズにしている殻長 30 mm 前後のトリガイ種苗を使用した試験を行ない、トリガイ種苗の食害に関するいくつかの知見を得たので、その結果を報告する。

#### 材料と方法

試験Ⅰ 食害によるトリガイ種苗の減耗の状況を把握するため、Fig. 1 に示すカバー付きコンテナとカバー無しコンテナを使用した種苗育成試験を、殻長 30 mm 前後の 4 種苗 (秋生まれ種苗 2 例、春生まれ種苗 2 例) を用いて実施した。

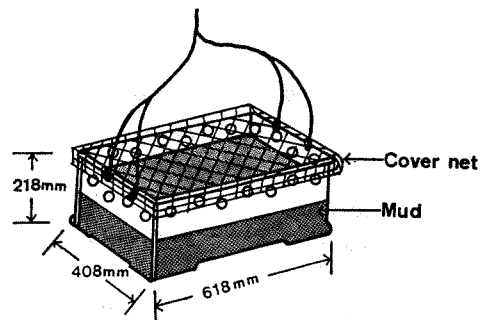


Fig. 1. Plastic container used in rearing cockles filled with mud and covered with protective net.

試験に使用した種苗はすべて京都府立海洋センターで種苗生産されたもので、各試験毎の種苗の大きさ、コンテナへの種苗収容数と試験期間は Table 1 に示した。

コンテナの中には育成試験を実施した場所である宮津湾の水深 9 m 域の海底土を厚さ 10 cm 程入れ、コンテナのカバーにはモジ網 (50 径) を使用した。

種苗のコンテナへの収容は船上で行い、カバーを装

\* トリガイの増殖に関する研究-II

Table 1. Summary of predation experiment.

Stocked		Duration (Days)	Seed
Shell length Mean (mm)	No. of individual		
23	50	1989.4.27~ 7.18 ( 82)	Autumn seed
41	25	1989.6.16~ 9.29 (105)	"
28	40	1989.8.24~11.30 ( 98)	Spring seed
35	30	1989.9.12~11.21 ( 70)	"

着したのち海底に沈下した。ただし、カバー無しコンテナの場合にはコンテナ沈下途中での種苗の逸散を防ぐため、脱着ができるようにして付けたカバーを装着してコンテナを海底まで沈下させ、数分後にカバーのみを撤去した。

試験Ⅱ ヒトデ *Asterias amurensis*, スナヒトデ *Luidia quinaria*, モミジガイ *Astropecten scoparius*, イトマキヒトデ *Asterina pectinifera*, イシガキ *charybdis japonica* が、殻長 30 mm 前後のトリガイ種苗を捕食するかどうかを確認するため、水槽による捕食試験を実施した。

試験には、砂を厚さ 10 cm ほど敷いたコンテナ (80×50×20 cm) と 50 l アクリル水槽 (30×60×35 cm) を用いた。このコンテナと水槽に殻長 30 mm 前後の春生まれ・秋生まれ種苗を収容し、その中に前記の捕食種を入れ捕食の状況を観察した。各試験では対照区を設けた。各試験における捕食種の尾数、収容した種苗の大

きさと個数、試験期間は Table 2 に示した。なお、捕食種は、試験開始前数日間、無投餌で飼育していたものを使用した。

### 結果と考察

トリガイ種苗の食害による減耗 Fig. 2 に試験 I におけるカバー付きコンテナとカバー無しコンテナに収容した種苗の生残率の推移を示した。カバー付きコンテナに収容した種苗の生残率は、各試験において、収容後30日前後では75%以上、収容後80日前後では62~100%の範囲であった。

一方、カバー無しコンテナに収容した種苗は順次減耗し、収容後30日前後の生残率はすべて10%以下となった。早いものでは収容15日後に、一番遅いものでも収容60日後には生残率ゼロとなった。特に減耗が著しかったのは種苗収容10日間で、大部分の区で、生残率20%以下に低下した。

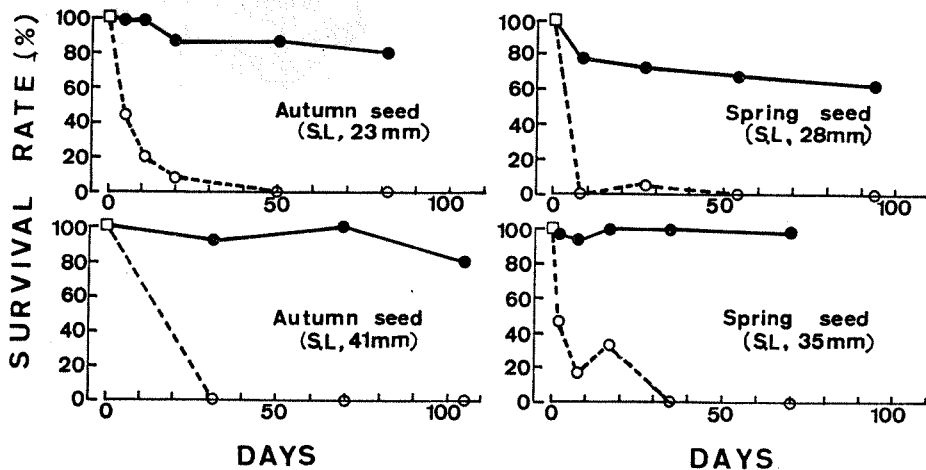


Fig. 2. Survival rates of cockles in the container. Open circle: without cover net, closed circle: with cover net.

以上のように、同じ種苗を使用し、同じ環境条件のもとに置かれたカバー付きコンテナ内種苗の生残率とカバー無しコンテナ内種苗の生残率との間には大きな差が生じた。一度潜砂した種苗は環境条件が悪化しないかぎり潜砂した場所から移動することはないので(未発表)、カバー付きとカバー無しコンテナ内種苗の生残率の差は、カバーがあったかなかったかの違い、すなわち、カバーによって捕食生物がコンテナの中に侵入するのを防げたのかどうかの違いによる差と考えられる。したがって、今回の試験結果によれば、トリガイ種苗は他の二枚貝類同様(高見等, 1981; 有馬等, 1971; 相良, 1975; 有馬, 1973), 天然海域に放流された直後の食害による減耗が非常に大きいと推察される。

ところで、トリガイ種苗は成長が早いためか、干出等のわずかの環境変化によっても障害輪が形成されることが観察されている。したがって、コンテナ内から回収された種苗の死殻の殻長と試験開始時に形成されたと考えられる障害輪の差を、生貝から求めた一日当たりの成長量で除することによって、種苗が収容後、何日経過して斃死したかを推定することができる。そこで、秋生まれの 23 mm 種苗は50日後、41 mm 種苗は70日後、春生まれの 28 mm 種苗は94日後、35 mm 種苗は70日後のカバー無しコンテナ内種苗の死殻を調査した (Fig. 3)。図から明らかなように、いづれの試験でも大部分の個体が収容後10日以内に斃死しており、このことから収容後10日以内の食害による減耗の大きいことが推察される。

なお、コンテナ回収時に、カバー無しコンテナ内

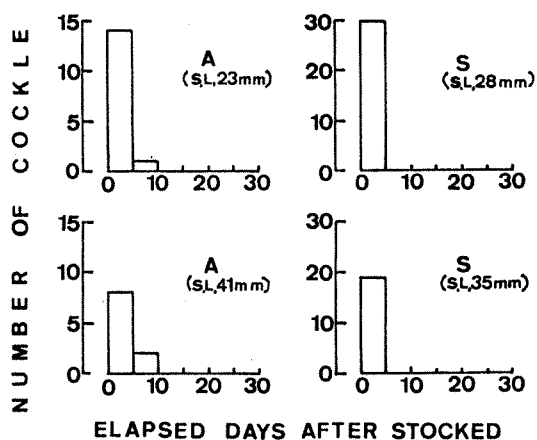


Fig. 3. Number of cockles in the container without protective net after the rearing. Elapsed days after rearing were estimated as follows,

$$\frac{\text{Leftover Shell Length (mm)} - \text{Initial Shell Length (mm)}}{\text{Mean Growth Rate (mm/day) of Cockles in the Container Covered with Net}}$$

に侵入していた種は、ヒトデ、イトマキヒトデ、イシガニ、キタムラサキウニ *Stongylocentrotus mudus*, サンショウウニ *Temnopleurus toreamaticus*, プンブクチャガマ *Schigaster lacunosus*, マナマコ *Sichopus japonicus* の7種であった。

トリガイ種苗捕食種 (トリガイ種苗捕食個体数) ÷ (捕食種の尾数 × 試験期間日数) で求めた各種捕食生物の1尾1日当たりのトリガイ種苗捕食個体数を推定し、

Table 2. Summary of predation experiment data and number of cockle fed.

Predator	(No. of individual)	Stocked		Duration (days)	No. of cockle fed (one predator day <sup>-1</sup> )
		Shell length Mean (mm)	No. of individual		
<i>Asterias amurensis</i> (R; 56~96 mm)	(3)	24	20	1989. 5.12~ 5.20 (8) 5.20~ 5.24 (4)	2 (0.1) 3 (0.2)
	(4)	35	20		
<i>Luidia guinari</i> (R; 123~149 mm)	(3)	24	23	1989. 5. 6~ 5.12 (6)	0 (0)
<i>Astropecten scoparius</i> (R; 57~58 mm)	(2)	35	20	1989. 5.20~ 5.24 (4)	0 (0)
<i>Asterina pectinifera</i> (R; 57~58 mm)	(6)	36	20	1988.10.26~11. 2 (7)	0 (0)
<i>Charybdis japonica</i> (CW: 50~90 mm)	(4)	36	40	1988.10.26~11. 2 (7)	22 (0.8)

Table 2 に示した。

腕長 56~96 mm のヒトデは殻長 24, 35 mm のトリガイ種苗を1尾1日当たり0.1, 0.2個捕食した。腕長 123~149 mm のスナヒトデは殻長 24 mm のトリガイ種苗を捕食しなかった。ただし、宮津湾から採集した腕長 130 mm のものは殻長 30 mm のトリガイ稚貝を捕食していたのが観察された。腕長 57~58 mm のモミジガイは殻長 35 mm のトリガイ種苗を捕食しなかった。腕長 57~58 mm のイトマキヒトデは殻長 36 mm の種苗を摂餌しなかった。甲幅長 50~90 mm のイシガニは殻長 36 mm の種苗を1日に0.8個捕食した。

京都府では、殻長 30 mm を一応の目安としてトリガイ種苗の放流試験を実施している。今回の試験結果から、殻長 30 mm 前後の種苗の場合は、スナヒトデ、モミジガイ、イトマキヒトデによる捕食はほとんど無いものの、ヒトデ、イシガニによる捕食が確認され、天然域においてもこれらの種によるトリガイ種苗の捕食による被害の大きいことが推察された。被害の程度については明らかでないが、当面、トリガイ種苗の放流にあたっては、これら捕食種の除去という問題に十分留意する必要がある。また、ヒトデやイシガニは時期によりその摂餌活動には違いがみられる(有馬・渋谷・宮川, 1972; 小澤, 1981)。したがって、これら捕食生物の摂餌活動の低下時期に放流する方法も検討する必要がある。

なお、今回の試験は殻長 30 mm 前後のトリガイ種苗に焦点をあてた試験であったため、水温と捕食数、各種捕食生物の大きさと捕食数、種苗のサイズ別被害数などを明らかにすることはできなかった。各種捕食生物によるトリガイ種苗の食害・減耗実態を明らかにすることは、種苗の最適放流サイズを決める上で重要であり、今後の課題である。

## 要 約

トリガイ種苗をカバー付きコンテナとカバー無しコンテナ内に収容して育成し、両者の生残率の差からトリガイ種苗の食害による減耗の実態を明らかにした。また、トリガイの捕食生物として、ヒトデ、スナヒトデ、モミジガイ、イトマキヒトデ、イシガニを対象に水槽で捕食試験を実施した。

1. 殻長 30 mm 前後のトリガイ種苗を使用した4例の育成試験において、種苗収容後30日前後の生残率はカバー付きのコンテナ内種苗は75%以上であったが、カバー無しのコンテナ内種苗は10%以下であり、トリガイ種苗の害敵生物による捕食減耗が大きいと推察された。
2. 腕長 56~96 mm のヒトデは殻長 24, 35 mm のトリガイ種苗を1尾1日当たり0.1, 0.2個、甲幅長 50~90 mm のイシガニは殻長 35 mm の種苗を1尾1日当たり0.8個捕食した。
3. 腕長 123~149 mm のスナヒトデは殻長 24 mm の種苗を、腕長 57~58 mm のモミジガイは殻長 35 mm の種苗を、腕長 57~58 mm のイトマキヒトデは殻長 36 mm の種苗を摂餌しなかった。
4. 以上の結果から、殻長 30 mm 前後のトリガイ種苗の放流にあたっては、ヒトデ、イシガニを除去することが重要であることがわかった。

この調査をすすめる上で、種々ご協力をいただいた宮津漁業協同組合の方々に感謝申し上げます。また、困難な海上作業に従事していただいた当所調査船「みさき」乗組員各位に厚くお礼申し上げます。

## 文 献

- 有馬健二. 1973. ホタテガイの漁場造成について. 放流貝の移動とヒトデ類の駆除. 北水試月報, 30(1): 9-24.
- 有馬健二・宮川洋一・浜谷進司・藤田邦夫. 1971. 有用二枚貝類の減耗について. ヒトデ類による食害. 北水試月報, 28: 2-6.
- 有馬健二・浜谷進司・宮川洋一. 1972. ヒトデ類の二枚貝捕食行動について. 北海道立水試験, 14: 63-69.
- 小澤智生. 1981. イボキサゴの捕食者—特にワタリガニ類による捕食について. 貝類雑誌, 39(4): 225-235.
- 相良順一郎. 1975. 東京湾におけるヒトデの異常発生—1. ベントス研究会誌, 9/10: 41-45.
- 高見東洋・井上 泰・中村達夫・岩本哲二・桃山和夫・吉岡貞範. 1982. アカガイの増養殖に関する研究. 山口内海水試昭和55年度指定調査研究総合助成事業報告書, 1-21.