

サザエ資源の育成に関する研究 -

サザエ稚貝の放流初期における行動について

高 田 啓一郎

The Initial Behaviour of Artificial Bred Juvenile Topshell
Turbo (Batillus) cornutus Released to the Coastal Water

Keiichiro TAKADA *

はじめに

サザエTurbo (Batillus)cornutusは磯根資源の重要種であり、その増殖を図るため、本県では1988年から種苗生産、放流試験を実施している。従来、種苗生産した種苗は、放流初期の減耗が大きいと考えられており、サザエでも、特に放流直後の減耗が激しいと推定されている(角田ほか1984)(辻・西村1979)。これを軽減するためには、放流初期の行動を把握することが必要と考えられ、種苗生産したサザエ稚貝の放流初期の行動について、辻・西村(1979)および葎矢ほか(1986)による日本海沿岸での報告がある。しかし、潮汐や水温変化、植生など環境条件の大きく異なる太平洋沿岸での報告例はない。このため、横須賀市長井地先および三浦市城ヶ島地先をモデル水域として種苗放流試験を実施し、生残状況や分散過程などを調べたので報告する。

本試験を行うにあたり、横須賀市長井町漁業協同組合潜水漁業部会の方々および榊千代田&ディムスムーアの三富龍一、横山政昭の両氏のご協力を得た。ここに記して感謝する。

なお、本試験は平成元年度地域特産種増殖技術開発事業(巻貝類グループ)の一環として実施したものである。

材料と方法

長井地先放流試験 試験実施場所は、横須賀市長井地先

西岸であり(図1)、放流地点は砂底で囲まれた水深2~3mの岩盤上を選んだ(図2)。海底地形は、南方向に開口した棚状の切れ込みと、ウニ穴を含む大小の穴が多数存在する複雑な形状を呈している。当放流水域の植生は主に、アラメ、カジメが海中林を形成し、(10.5本/m²)、他にホンダワラ類の混生が認められた(0.6本/m²)。岩盤の表面は無節石灰藻が優占していたが有節石灰藻の小さな群落(面積約0.25~1.0m²)も点在していた。

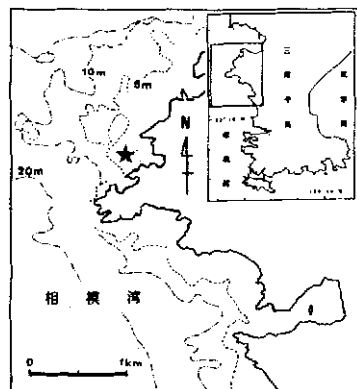


図1 神奈川県長井地先におけるサザエ放流試験水域 (★は試験実施場所を示す)

脚注

1990.9.3受理 神水試業績 90 - 170

* 増殖研究部

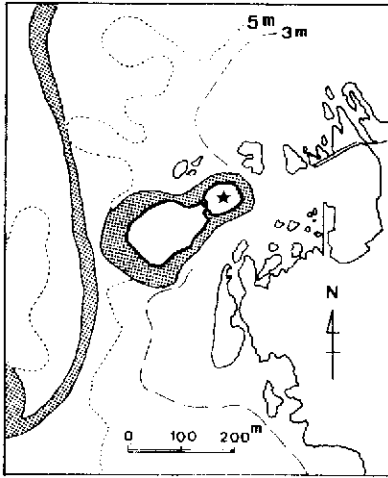


図2 神奈川県長井地先におけるサザエ放流地点の海底地形(★は放流地点 [ハッチ] は砂底域を示す)

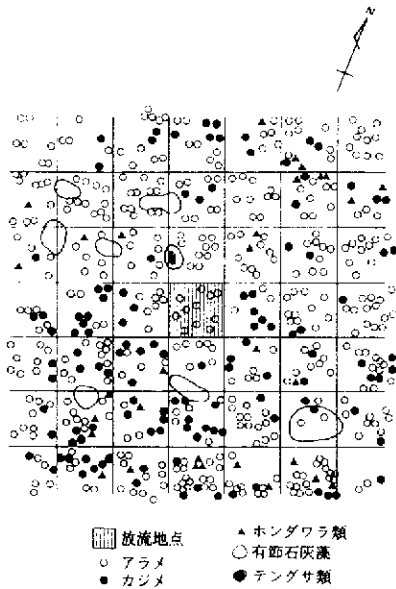


図3 神奈川県長井地先におけるサザエ放流地点周辺の植生

1989年7月18日、前年7月に採苗した殻高 12.2 ± 1.1 mmの稚貝200個を 1m^2 の範囲にスキューバ潜水により放流した。放流日には、放流に先立って放流地点周辺の大型動物類の生息状況を調べ、放流後1日後、3日後、7日後及び23日後に稚貝の生残、分散状況と食害種と考えられる動物類の出現状況を調べた。なお、稚貝には殻表に着色ポリエステル樹脂を塗布し、調査水域の天然貝と

の混合をなくした。調査のため、放流点を中心とした 49m^2 の海底を $1\text{m} \times 1\text{m}$ の方形に鉛ロープで区切り、スキューバ潜水により、この範囲内の放流個体の追跡を行った。城ヶ島地先放流試験 試験実施場所は太平洋に面した三浦市三崎町城ヶ島南岸である(図4)。放流地点は水深3mの起伏に富んだ岩盤上で、凹部には転石や砂礫帯が散在し、岩盤の棚状の切れ込みには多数のウニ穴や亀裂がある複雑な形状を呈していた。植生はアラメが主体で、カジメ、ホンダワラ類は殆どみられなかった。アラメは一部分で濃密($20\text{本}/\text{m}^2$)に分布するが、他の多くの部分ではまばらであり、海底面はテングサ類と無節石灰藻が優占していた(図5)。

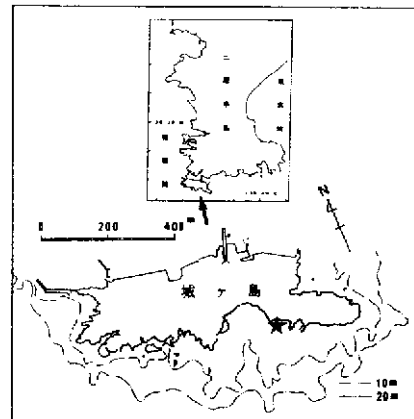


図4 神奈川県城ヶ島地先におけるサザエ放流試験水域(印は試験実施場所を示す)

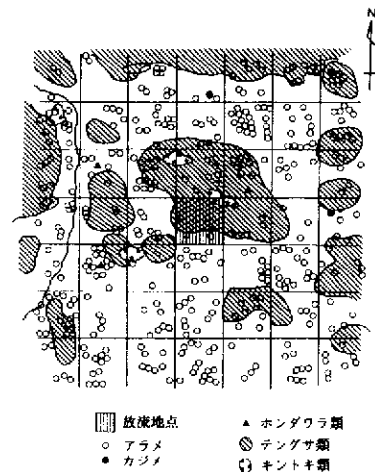


図5 神奈川県城ヶ島地先におけるサザエ放流地点周辺の植生

1989年9月8日、殻高 $13.8 \pm 1.2\text{mm}$ 稚貝200個を 1m^2 の範囲に潜水放流し、放流後3日後および14日後に潜水調査を行った。放流した稚貝の採苗時期および調査の方法と項目は長井地先放流試験と同様である。

結果と考察

生残状況 長井地先での調査範囲内における稚貝確認数は、放流後1日後に159個、3日後に153個、7日後に150個（その外に 49m^2 の調査範囲外で2個確認）、23日後に52個であった。城ヶ島地先では、3日後に109個、14日後に98個確認した（その外に調査範囲外で3個確認）。放流稚貝数に対する確認稚貝数の割合は、長井地先の23日後を除くと、各調査日も長井地先では約75%、城ヶ島地先では約50%であり、その経時変化に大きな減少は認められなかったことから、放流後1～2週間までには大きな減耗は生じていない。

調査範囲内で回収した死殻は、長井地先では7日後に殻に欠刻がないもの5個体、城ヶ島地先では3日後に欠刻のないもの3個体、あるもの1個体、14日後に欠刻がないものとあるもの各2個体、合計8個体であった。カニ類は殻を破損してから稚貝を捕食するので（神奈川県水産試験場 1989）、欠刻のあるものはカニ類またはカニ類と同様にハサミ脚を持つヤドリ類によって食害されたものと推察される。また、城ヶ島地先で3日後に回収した欠刻のない殻3個体は、放流地点で回収したものであるが、放流時にベラ類が稚貝を捕食する状況を観察したところ、螺頂を下にして着底した稚貝が正常な姿勢にもどるため軟体部を伸長させて反転する際に、軟体部だけが捕食されることが判明し、その際稚貝殻は破損されなかったことから、ベラ類など魚類によって食害されたものが主であろうと推定される。

辻・西村（1979）、角田ほか（1984）によれば、稚貝は放流初期に食害によって大きく減耗するが、本試験では、少なくとも放流後1～2週間後までは、稚貝の著しい減耗は観察されなかった。しかし、食害による稚貝の減耗状況は、食害動物の種類と生息密度、放流時期、放流場所の海底形状などによって大きく異なると考えられ、本試験の結果が、当水域での放流初期の減耗実態を表しているのか、今後さらに事例を重ね検討する必要がある。

移動と分散 長井地先における1日後、3日後、7日後および23日後の移動状況を見ると、経過日数が経つに従って分散し、放流後7日後には3m以上移動して調査範囲外に逸散する個体が認められた（図6）。移動方向をみると放流点を中心として同心円状に分散するが東方

向に移動する個体が多かった。城ヶ島地先における3日後および14日後の移動状況は、14日後には調査範囲外へ移出するものが認められ、移動方向は、海岸線と平行な東西方向が多かった（図7）。

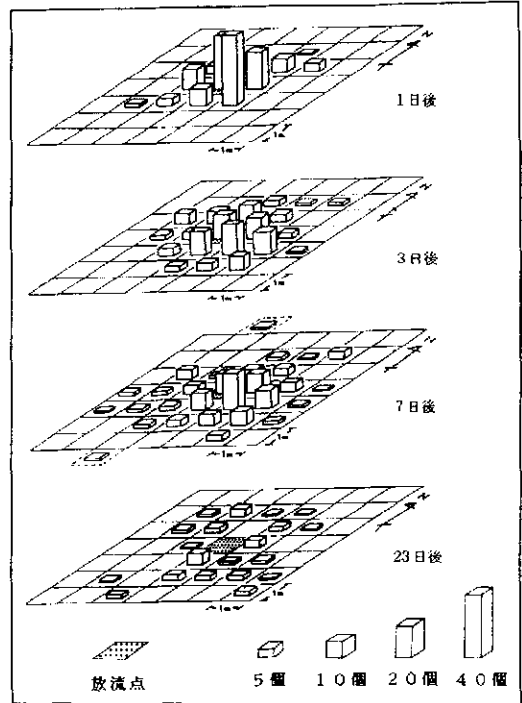


図6 神奈川県長井地先放流サザエ稚貝の移動状況

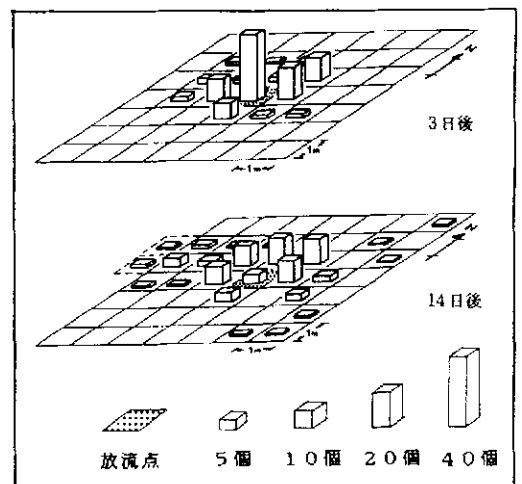


図7 神奈川県城ヶ島地先放流サザエ稚貝の移動状況

長井地先での稚貝の移動に顕著な方向性がないこと、城ヶ島地先では東西方向に移動する稚貝が多いことは、殻高30mm稚貝の放流試験（神奈川県水産試験場 1989）でも認められた傾向であり、稚貝の移動には、葎矢ほか（1986）が指摘した生息水深への移動や、成長に伴う石灰紅藻群落から大型褐藻群落への移動（山川 1990）の外に何らかの要因が影響しているのであろう。

稚貝の分布密度（確認稚貝数/稚貝を確認した1m²区画の合計面積）の変化は、長井地先では放流後1日後13.25個/m²、3日後7.65個/m²、7日後5.56個/m²と放流後7日後までは急激に低下するが、それ以降は漸減傾向で、放流後23日後には2.60個/m²まで低下した。城ヶ島地先では、放流後3日後7.79個/m²、14日後4.45個/m²で長井地先と同様な傾向であった。分布密度の変化から推定すると、分散は放流後7日後ぐらいまで激しく、その後次第に安定し、1ヶ月後には、ほぼ一定になったとみることができる（図8）。

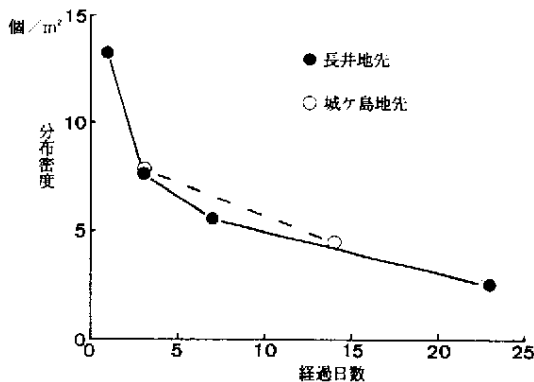


図8 サザエ稚貝の分布密度の経時変化

長井地先での各調査日における稚貝確認場所の変化は、放流後1日後には岩盤の表面（39.6%）やアラメ・カジメの仮根部（22.0%）並びに側葉基部とアラメの茎分岐部（22.0%）に多くいたが、時間経過に伴って藻体上に登っていく稚貝が増加し、放流後7日後には確認稚貝のうち77.3%が藻体上にいた。放流後23日後になると、藻体上にいる割合は44.2%に低下し、代わって仮根部にいるものが38.5%に増加するようになり、放流後38日後の観察では、藻体上にいたものはなかった（図9）。放流初期に仮根部や藻体上にいるものは、2～3個ずつ蟻集している場合が多かった。城ヶ島地先では、アラメの藻体上にいたものは、3日後1%、14日後31%であった。な

お、試験期間中、長井、城ヶ島両地先ともアラメ、カジメの仮根部や藻体上で、放流稚貝と同程度の大きさの天然稚貝を発見することはなかった。

稚貝の分散状況（図6、7）、分布密度の変化（図8）及び確認場所の変化（図9）からみると、放流後の稚貝は、観察時間帯である昼間は一時的にアラメ・カジメの藻体上にいて、夜間移動するという行動を繰返しながら分散していくものと推定できる。その傾向は放流後1週間後までは激しいが、その後次第に藻体に登る稚貝が減少して仮根部にいるものが多くなり、分散も安定してきたものと思われる。サザエは、夜間摂餌のためにアラメ・カジメに登ることが知られており、昼間でもアラメ・カジメに登っているサザエを観察することがある。また、殻高30mm稚貝での放流試験でも、本試験でみられたような現象は認められなかった（神奈川県水産試験場 1989）。従って、本試験での現象が成長過程における一時的な行動、あるいは、海況条件などによって一時的にもたらされた可能性もあるが、長井地先における試験で顕著にみられたように、放流直後から、アラメ・カジメの藻体上にいる稚貝数が急増し、その後漸減するという経時変化からみると、放流後に稚貝がアラメ・カジメに登った行動は、正常な行動とは認めがたい。このため、本試験でみられた現象は、放流による生理、生態上の異変と環境の変化に起因する放流稚貝特有の行動と考えられる。なお、放流後38日後の観察で、藻体上にいたものは殆どなく大半が仮根部にいたこと、前述のとおり、分散は放流後7日後までは激しいが1ヶ月後にはかなり安定することから、稚貝が環境に適応するまでには約1ヶ月を要したとみることができる。

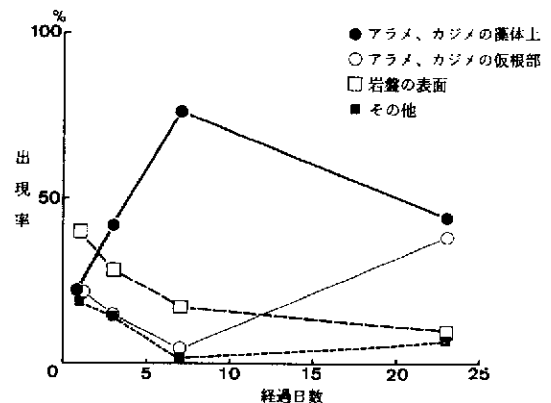


図9 サザエ稚貝の生息所の経時変化

本試験では、放流後約1ヶ月にわたり、放流稚貝に特有とみられる行動が観察されたが、この期間は移動が激しく、害敵動物に遭遇する確率が高いことや稚貝が目立ち易いことなどが想定され、食害の激しいことも充分考えられる。今後、種苗生産稚貝と天然稚貝との放流後の行動を比較することなどによって、本試験でみられた現象の検証を行い、このような行動が殻高10数mmの放流稚貝に附随したものであれば、あらかじめ環境に適応させる方法を検討する必要がある。

害敵動物の出現状況 長井地先および城ヶ島地先における、害敵と考えられる大型動物類の出現状況を表1および表2に示す。長井地先では放流後に増加した種類はな

かったが、城ヶ島地先では30mm稚貝放流試験（神奈川県水産試験場 1989）と同様シウジンガニ *Plagusia dentipes* DE HANが蝟集する傾向が認められた。シウジンガニは、本県岩礁域に多数生息する種類であり、食害実験によってもサザエ稚貝を捕食することが判明していることから、放流稚貝に対する主要な害敵動物の一種と考えられる（神奈川県水産試験場 1990）。また、稚貝を集中して放流した場合、害敵動物を誘引し、食害される割合が高くなると推定されるので、密度を低くして放流するなどの放流方法の検討をあわせて行う必要がある。

表1 神奈川県長井地先の調査範囲内（49m²）に出現した害敵動物の数と大きさ

種名	放流前 (July 18)	放流後1日後 (July 19)	3日後 (July 21)	7日後 (July 25)
レイシ (殻高: mm)	6 (30~40)	15 (30~40)	18 (30~40)	17 (30~40)
カコボラ (同上)	2 (60)	-	1 (60)	-
マダコ (全長: mm)	1 (100)	-	-	1 (150)
オウギガニ類 (甲幅: mm)	3 (30)	-	1 (30)	-
イシガニ (同上)	1 (90)	3 (80~90)	1 (90)	2 (90)
ベニツケガニ (同上)	10 (30~40)	1 (30)	6 (30~40)	2 (30~40)
ヤドカリ類 (甲長: mm)	3 (10)	-	-	5 (10)
オニヤドカリ (同上)	2 (40)	-	4 (10)	3 (40)
イトマキヒトデ (腕長: mm)	2 (60)	1 (60)	2 (60)	3 (60)
オハグロベラ (体長: mm)	-	2 (100)	4 (100)	3 (100)
ベラ類 (同上)	-	-	2 (80)	2 (80)

表2 神奈川県城ヶ島地先の調査範囲内（49m²）に出現した害敵動物の数と大きさ

種名	放流前 (Sept. 8)	放流後3日目 (Sept. 11)	14日目 (Sept. 22)
マダコ	-	-	1
オウギガニ (甲幅: mm)	-	-	2
イシガニ (同上)	6 (30~40)	2 (30~40)	1 (40)
フタバベニツケガニ (同上)	1 (30)	2 (30)	3 (30)
シウジンガニ (同上)	17 (20~30)	29 (20~30)	26 (20~40)
スベスベマンジュウガニ (同上)	1 (30)	-	-
ヤドカリ類 (甲長: mm)	-	3 (20)	3 (10~20)
イトマキヒトデ (腕長: mm)	16 (40~50)	11 (40~60)	12 (40~60)
ヤツデヒトデ (同上)	-	1 (30)	6 (30~40)
キュウセン (体長: mm)	4 (15~20)	-	2 (15~20)
オハグロベラ (同上)	-	-	1 (20)
ベラ類 (同上)	10 (10)	6 (15)	2 (15)

要 約

横須賀市長井地先および三浦市城ヶ島地先で、種苗生産サザエ 1 才貝（長井地先：殻高 12.2 ± 1.1 mm，城ヶ島地先：殻高 13.8 ± 1.2 mm）を放流し、スクーバ潜水により放流初期の生残率や分布、分散を追跡調査したところ、以上の知見が得られた。

- 1 放流後 1～2 週間の間は、稚貝の顕著な減耗は生じなかった。
- 2 放流後、数日の間、稚貝はアラメ・カジメの葉上に登る傾向を示し、それ以降徐々にアラメ・カジメから降りてくる現象が観察されたが、これは放流の環境変化に伴う行動とみなされる。
- 3 稚貝の分布密度および生息場所の経時変化から、稚貝が環境に適応するには、約 1 ヶ月を要する。
- 4 放流地点周辺に害敵動物（ショウジンガニ）の蝟集が認められた。

文 献

- 角田信孝，他（1984）：サザエ人工種苗の放流試験。昭和58年度山口外海水試事報，73 - 77。
- 神奈川水試（1989）：昭和63年度地域特産種増殖技術開発事業（巻貝類グループ）報告書，1 - 41。
- 神奈川水試（1990）：平成元年度地域特産種増殖技術開発事業（巻貝類グループ）報告書，1 - 48。
- 辻秀二・西村元延（1979）：蒲入磯根漁場へのサザエ人工種苗放流実験。京都海洋センター研報，3，18 - 25。
- 葎矢護，他（1986）：放流サザエの成長と生残。Nippon Suisan Gakkaishi，52（1），41 - 47。
- 山川紘（1990）：保護水面におけるサザエ *Turbo* (*Batillus*) *cornutus* の殻長組成の歴史的変遷(予報)。千大海洋センター年報，10，31 - 33。