

## エゾアワビ種苗放流に関する研究I

誌名	日本水産學會誌
ISSN	00215392
著者	門間, 春博
巻/号	38巻7号
掲載ページ	p. 671-676
発行年月	1972年7月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター  
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council  
Secretariat



## エゾアワビ種苗放流に関する研究—I.

## 放流直後の行動

門 間 春 博

(1972年2月2日受理)

## Studies on the Release of the Seed Disc Abalone—I.

## Behavior immediately after release

Haruhiro MOMMA\*

Locomotion and settlement of the seed disc abalone produced artificially has been observed under water in order to know their behavior immediately after releasing them into the fishing ground.

1) Most of disc abalones released into the water fell on their backs to the bottom, then turned over and moved to their temporary habitats within one hour, both in the tank and in the fishing ground.

2) The abalones on their backs were attacked by carnivorous animals in the fishing ground.

3) Protecting seed disc abalones from such carnivorous animals was accomplished by keeping them lodged on oyster shells in a wire basket.

4) A large percentage of the injured seed disc abalones were killed by carnivorous animals such as small gastropods, crabs, star-fishes and fishes.

栽培漁業を目的とする魚貝類の人工採苗技術はこの10年間に飛躍的な発展をとげた。このようにして得られた種苗は、適当な発育段階に達した時、適当な方法によつて自然環境のもとへ放流されることが必要である。これらの種苗は、一定期間高い生残率と良好な成長率が得られるように管理された後に漁獲され、その再捕個体群の総重量が放流時の種苗群の総重量より大きな値を示すことによつて所期の目的が達成される。

本研究においてはエゾアワビ *Haliotis discus hannai* の種苗を放流し、これらの漁場環境における行動・分散・成長および生残などを検討した。今回は、これらのなかで放流直後のエゾアワビ種苗の行動をコンクリート水槽で観察した結果および実際の漁場において生残率を向上させる試みを行なつた結果を報告する。

## 実験方法および結果

**実験 1** コンクリート水槽において予備的に放流直後のエゾアワビの行動を調べるために次の実験を行なつた。

**方法:** 1967年7月29日、東北大学農学部付属女川水産実験所の地先において採集したエゾアワビ5個体 (No. 1, 90 mm, ♀; No. 2, 85 mm, ♂; No. 3, 126 mm, ♂; No. 4, 66 mm, ♀; No. 5, 77 mm, ♂) を網生簀に収容し、翌30日16時、同実験所内の屋外コンクリート水槽 (3.5×2.5×1.0 m) の中央部へ水面上 (水深 0.5 m) から無作為に投下し、これらの個体の移動経路を調べた。観察時の水温は 22°C、流量は毎分約 2 l であり、餌料は与えなかつた。

\* 東北大学農学部 (Faculty of Agriculture, Tohoku University, Sendai, Japan)

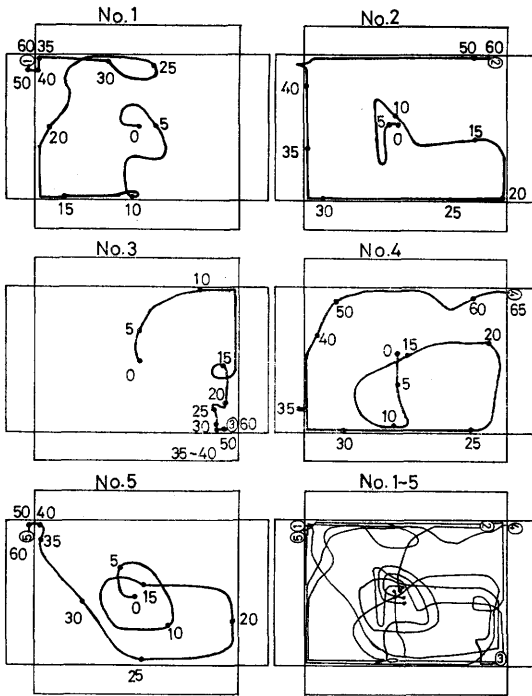


Fig. 1. Locations of five disc abalones at every five minutes immediately after releasing them in the tank on July 29, 1967.

結果: コンクリート水槽に投下された5個体全部が逆位の状態で水底に達した。5分以内に全個体が復元し、直ちに移動を開始した。各個体の移動経路を Fig. 1 に示す。放流後5分毎の5個体の総移動距離を測定し、これから1個体あたりの平均移動距離を求め Fig. 2 に示した。放流後 5-25 分の間に最大移動速度(毎分 48 cm)が観察された。放流後 10-20 分で各個体は底面の縁辺部に達し、大体これに沿って移動して 30-35 分後には、それぞれ水槽の四隅に到達し、さらに移動して他の隅で静止したが、その位置が先着個体によって占められていると、後着の個体はその個体に隣接して静止するかあるいは他の隅へと移動して行つた。No. 1 と No. 5 に関しては両者ともに一旦静止位置を決定した後に入れ替えがみられた。このようにして放流後 60 分以内に全個体が静

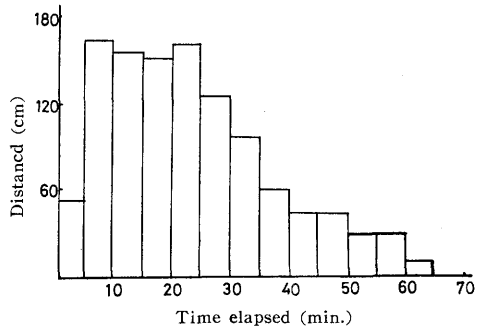


Fig. 2. Mean locomotive distances of five disc abalones to every five minutes immediately after releasing them in the tank on July 29, 1967.

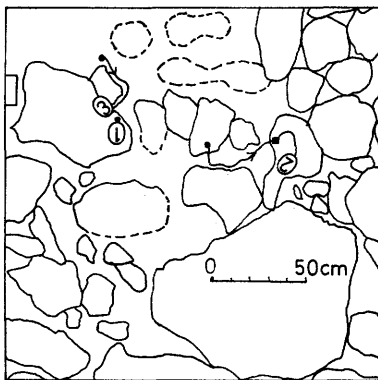


Fig. 3. Locomotive paths of three abalones released at Konorihama in Onagawa Bay on September 1, 1968.

●: start, ■: 25 minutes after releasing

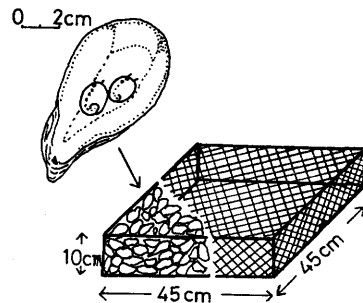


Fig. 4. Seed disc abalones attached to oyster shells in a wire basket used for releasing them under the water.

止した。本実験において放流後静止に至るまでの各供試個体の移動距離をみると No. 2, No. 4 はいずれも約 14 m と大きく, No. 3 は約 6 m と小さい値を示した。5 個体の平均移動距離は約 11 m であった。

**実験 2** 漁場における放流直後のエゾアワビの行動を調べるために次の実験を行なった。

**方法:** 1968 年 9 月 1 日, 宮城県女川町小乗浜地先においてエゾアワビ 3 個体 (No. 1, 88 mm; No. 2, 93 mm; No. 3, 97 mm) を海面 (水深 2.5-4 m) から投下放流し, これら 3 個体の放流直後の様子を観察した。観察時の水温は 20.8°C である。

**結果:** 漁場に投下放流した 3 個体のうち No. 1 は正常位でかつ岩の陰影箇所に着地したため, 僅かに移動した後静止した (Fig. 3)。No. 2 および 3 は逆位で海底に達した。No. 2 は約 10 分を要して復元した。この他 No. 2 に関してはイトマキヒトデ *Asterina pectinifera* が接近し接触した際, “カラフリ” 行動 (貝殻を左右にそれぞれ約 45° 回転させ, これを 2-3 回繰返す) が観察された。No. 3 は 1 分以内に復元した。No. 2 と同様にイトマキヒトデが接近し接触した際カラフリ行動が観察された。10 分後に No. 3 がその上後端部の樹枝状突起をショウジンガニ *Plagusia dentipes* についばまれているのが観察された。No. 2 および 3 は 40 分後および 25 分後にそれぞれ付近の岩の陰影部あるいは岩盤のくぼみに移動して, そこで静止した。

**実験 3** 種苗を放流地先に安全に移殖する方法を検討するために以下に述べる実験および観察を行なった。

**方法:** 財団法人かき研究所において 1964 年に採苗したエゾアワビ人工種苗 (殻長約 30 mm) 2,042 個体を供試個体として, これらをカキ殻に付着させ, さらに Fig. 4 に示す網目 35 mm のカキ養殖用の金網カゴに収容し, これを 1966 年夏, 宮城県唐桑町舞根湾周辺のエビス島地先の 8 地点および向島, 貝浜, 湾口 (Fig. 5) の各地先に放流して種苗が放流用金網カゴから海底へ移行してゆく過程を観察した。実験期間中の水温は 22-24°C である。

エビス島地先において行なった実験では, 特に Fig. 6 に示すように間縄を用いて海底に X, Y 軸を設け, さらに 10 m 間隔にコンクリート製ブロックを設置して位置の正確さを保ち放流直後の種苗の行動を観察した。エビス島地先における以上の作業をはじめ他の 3 地点をも含めた放流後の観察はすべて SCUBA 潜水によって行なった。放流内容を Table 1 に示す。

**結果:** 金網カゴに収容して放流した種苗個体のうち約半数の個体が放流後 1 時間以内に付近の岩盤へ移

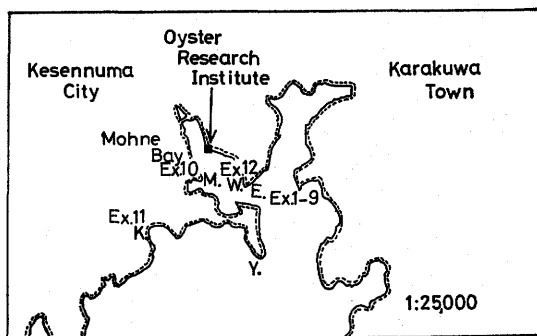


Fig. 5. Map of Kesennuma Bay, Miyagi prefecture, indicating experimental stations where seed disc abalones were released. E: Ebisu-jima, M: Mukō-jima, K: Kai-bama, W: Wan-kō, Y: Yoroi-zaki.

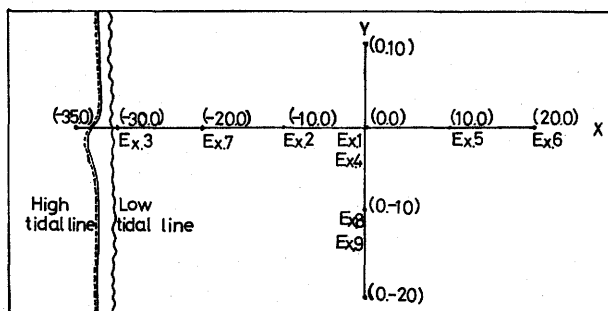


Fig. 6. Area of the experimental station where seed disc abalones were released at Ebisu-jima, Mohne in Kesennuma Bay. Figures in parentheses show co-ordinates (meters) of release positions.

**Table 1.** Condition of releasing seed disc abalones (length in mm) at Ebisu-jima, Mohne in Kesennuma Bay.

Experiment	Release station		Depth (m)	Date of Release	Number of individuals	Shell length (mm)
	Coordinate*					
1	Ebisu-jima	0, 0	2.7	July 27	10	21~28
2		-10, 0	1.6	Aug. 14	20	17~32
3		-30, 0	1.0	" 15	50	22~35
4		0, 0	2.7	" 17	50	22~23
5		10, 0	2.8	" 18	50	24~42
6		20, 0	7.0	" 19	50	24~45
7		-20, 0	1.0	" 31	200	24~40
8		0, -10	1.0	Sep. 5	400	15~37
9		0, -10	1.0	" 23	800	15~40
10	Mukō-jima		1.0	Aug. 25	12	17~33
11	Kai-bama		1.5	" 28	200	20~40
12	Wan-kō		1.0	" 25	200	20~45

See Fig. 6.

**Table 2.** Number of dead seed disc abalones found inside and outside of the basket on the next day of the releasing at Ebisu-jima, Mohne in Kesennuma Bay.

Experimental No.	Dead shells inside of the cage	Dead shells outside of the cage
1	0	8
2	0	2
3	0	3
4	0	1
5	0	0
6	0	0
7	0	9
8	0	12
9	0	2
10	0	0
11	0	5
12	0	1

行した。これらの個体の移動距離が 5 m 以上に及ぶ例は少なかった。この時、軟体部に傷のある個体は多数のムギガイ *Mitrella bicincta* やウネハナムシロ *Tritia varicifera* などによつて追跡され、これらから攻撃された。攻撃を受けた個体はカラフリ行動を行なうが、やがて食害された。

翌日の観察において、エゾアワビ種苗の死殻 2-3 個が見出された (Table 2)。生残個体の多くは金網カゴの下およびこの周辺 1 m 以内の岩盤のき裂箇所に移行していた。放流 3 日後にカゴの内に留まっている個体数は放流数の 1% 以下となつた。

**実験 4** 事業的規模でエゾアワビの人工種苗を放流した場合の放流種苗の行動および害敵動物による被食害の状況を調べるために次の実験を行なつた。

**方法:** 1967 年 7 月 11 日, Fig. 5 に示す 鑑崎地先 (Fig. 5 Y) に平均殻長 17.3 mm (11-

41 mm) のエゾアワビ人工種苗 25,000 個体を放流した。この際飼育槽のなかにおいてカキ殻に付着していた種苗はそのままカキ殻とともに船上から投下した。飼育水槽壁面に付着していた種苗は飼育槽から剝離した後これを木箱 (60×33×12 cm) に収容し、この木箱上部に石をのせて水深 4 m の海底に沈めた。放流後は実験 3 と同様に SCUBA 潜水によつて放流種苗の行動を観察した。観察時の水温は約 20°C である。

**結果:** 特に金網カゴなどを用いることなく、種苗をカキ殻に付着させた状態で放流するとこのカキ殻周辺に魚類およびムギガイなど小型巻貝類が集合してくる。ムギガイ、ジャックなどが 2-3 の種苗に接近しそ

の軟体部に接触した。これらの小動物に接触された種苗は直ちに逃避行動あるいはカラフリ行動を示すが加害動物は執拗にこの種苗を追跡し攻撃を繰り返した。逆位の状態で海底に達した種苗は普通数分以内で復元したが、渦流の状態によつてはまれに5分以上を要した例も観察された。翌日の観察によると木箱に収容して放流した種苗のうち約半数が木箱のなかに残留していた。これらの残留個体は木箱が浮上し、流失することを防ぐために用いた石に付着しており、木箱に直接付着している個体は1例も見出すことができなかった<sup>1)</sup>。木箱内においてはヨツハモガニ、ヒメエゾボラ、キタムラサキウニ、ヤドカリ類が種苗の軟体部を摂食していた。この他にキヌバリ、ギンボ、クボガイ、レイシなどが放流時に用いたカキ殻の山積する箇所によく観察された。

## 考 察

種苗放流・移植などの目的でアワビ種苗を海面から投下すると、その半数以上の個体が逆位で海底に達する。猪野<sup>2)</sup>、秋元<sup>3)</sup>はアワビを逆位に置いた場合、これらの個体が正常位に戻るためには多くの時間を要することを述べている。本研究の実験1, 2, 4の場合においてもこれらの報告と同様の結果が観察された。したがつて無作為に海面からアワビ種苗を投下するとこれらのうちの多くの個体が害敵動物に食害されるおそれがある。

放流直後のアワビの行動は日常の索餌行動<sup>4,5)</sup>とは異なる。すなわち放流直後にはアワビは夜間に限らず日中においても移動を行ない、その移動量が大きく、移動速度が速いなどの異常な行動が観察された。また実験1の結果に基づいて放流直後における各供試個体の移動経路を日常の夜間における索餌移動経路と比較すると放流直後の移動に関しては水槽の底面とりわけ縁辺部沿いの底面が多く利用されるという特徴が認められる。これは各供試個体が投下放流にともない種々の衝撃を受けていることによるものと考えられる。このような現象は他種の動物に関しても一般的に認められる錯乱<sup>6)</sup>による現象といえるであろう。実験2において漁場では放流直後の錯乱状態にあるエゾアワビ個体は種々の害敵動物から攻撃を受ける機会が多いことが観察された。そこでエゾアワビの錯乱行動を低減させ、害敵動物の攻撃を防ぐために実験3においてはエゾアワビ種苗をカキ殻に付着させて放流した。その結果、種苗が逆位になることを防ぎ得た。さらに実験1, 2にみられた放流直後の錯乱による移動行動もほとんどみられなかつた。したがつてアワビ種苗を種苗輸送容器<sup>7)</sup>、飼育容器<sup>8)</sup>などに付着させたままの状態で行えば放流時の衝撃を緩和できるなどの点で好ましい放流方法と思われる。土田<sup>8)</sup>はこのような場合、種苗が飼育容器から海底へ移行するまでに多くの時間を要するため、この間に害敵動物に食害されるおそれがあると述べている。しかし本研究実験3あるいは小向<sup>9)</sup>が試みた方法のように、漁網などで容器を被うことによつて容器に付着する種苗が害敵動物から攻撃されることを防止することができると考えられる。実験4のように木箱を放流容器とする場合にはアワビ種苗が木箱の縁を乗り越える際にアワビの軟体部が付着基盤から離れざるを得ない、この状態においてアワビは特に被食害のおそれがある<sup>10)</sup>。したがつて木箱などの容器を用いる場合には種苗がその底部から岩盤へ移行しうる程度の間隙を設ける必要があると考えられる。

終わりに臨み、懇篤な指導を賜つた故今井丈夫博士に感謝の意を表する。また多くの援助を賜つた宮城県気仙沼水産試験場酒井誠一博士、財団法人かき研究所の職員各位に対し感謝の意を表する。本論文をまとめるにあたり指導と校閲の労をとられた東北大学助教授佐藤隆平博士に謝意を表する。

## 文 献

- 1) 酒井誠一ほか：宮城県水試気仙沼分場試験報告，1-16 (1968).
- 2) 猪野 峻：東海水研報，5，1-102 (1952).
- 3) 秋元義正ほか：昭和41年度福島県水試々験報告，55，1-22 (1967).
- 4) H. MOMMA and R. SATO: *Tohoku J. Agr. Res.*, 20, 150-157 (1969).
- 5) H. MOMMA and R. SATO: *ibid.*, 21, 20-25 (1970).

- 6) 河野達郎： 個体群生態学の研究, **I**, 109-118 (1952).
- 7) 村主昭也ほか： 昭和 41-43 年度三重県水試々験報告, 1-40 (1969).
- 8) 土田健治ほか： 昭和 41 年度岩手県水試々験報告, 1-6 (1967).
- 9) 小向源正： “つくる漁業” (大島泰雄校閲), 資源協会, 376-399 (1969).
- 10) 吉田昭喜知・他： 新潟県水試村上支場研究報告, **3**, 1-28 (1969).