電氣漁網の研究第Ⅲ報 貝類養殖への適用の可能性について*

黒木敏郎・加藤保雄・永島一昭
(鹿児島大学水産学部)

Study on the Electric Fish-Screen—Ⅲ.
The Applicability to Shell-fish Culture
Toshiro KUROKI, Yasuo KATO and Kazuaki NAGASHIMA

In regard to the culture of shell-fish, many studies on the relation between the density of seeds and the growth rate of them have been done successfully hitherto, but few studies on the net yield of the culture.

The authors intended to utilize the low frequency electric shocks for a fence of culturing of shell-fish, and previously they enforced repeated experiments on the diffusion of shell-fish with informations as follow:

- a) The inclinations of the diffusion was closely related with the seeding area and the living area.
- b) The diffusion of shell-fish was affected by the variation of water temperature and the distribution of food.
- c) The speed of motion with which shell-fish removed in one direction was computed as $1/\pi$ of the speed taken along the free course.
- d) It was possible to obstruct the diffusion of shell-fish by electric line fences. Amidst the obstructing effects derived from the electric line shell-fish could remove along the equi-potential line.

I. 緒 言

過去において各地でなされた貝類養殖の試験研究では、その蔦付数の密度と成長度との関係を考究し得ているにもかかわらず、収穫数の蔦付数に対する歩留りに関してはまだ明確な結果が得られていないようである。筆者等は低周波電撃による海洋電網の研究において電力縮減の目的を得たので、之を貝類養殖場の電気垣に活用しようと計画したが、通電線の垣としての効果を知るためには予め貝の拡散運動や害敵の侵入運動等に関する基礎資料を得る必要に迫られ、電気垣活用試験に先立つて之が研究を行つたものである。その結果狭い面積に蔦かれた貝の拡散運動に関する若干の基礎的知見や電気垣の効果に関する予備的知見等を得たので、まとめてここに一報とする。

Ⅱ. 実験装置並に実験材料

簡易に且つ短時間に実験を行うため、池としては淡水池を用い、貝としてはカワニナ *Semisulcospira liber-*

1951年2月20日受理。

* 昭和25年10月30日、長崎で開催された日本水産学会九州支部大会に於て講演。

Table. Dimensions and conditions of ponds.

Pond	Width cm.	Length cm.	Mire bed	Depth of water cm.	Reference about water
No. 1	140	106	leveled	13±3	often filled up, but not drained.
No. 2	120	150	inclined	(shallow)~(deep) 4~8	constantly filled (fresh water: 300~500 cc/min.)

tina を使用した。池は表示の大きさにコンクリート製である。底部にカワニナの棲息する小川の底泥を厚さ約 3~5 cm に敷きつめて藻類のはえた後貝を蒔いた。

実験は 4 月 29 日より 9 月 29 日に亘り、その間の水温範囲は 15~30°C であった。

使用貝の実数は約 1300 ケ(延 3600 ケ)、その殻巾は 30 ケ平均 1.2 cm である。各実験一回につき貝 200 ケを用い、境界銅線を越えて出るものと入るものとの数を明確ならしめるため半数の 100 ケには殻端に白ペンキを塗って目印とし、ペンキの油やそのにおいが影響を及ぼさぬように乾燥した後これを十分に洗って池へ投入した。

境界銅線は通電する場合と同じ状態で平行な 2 線(径 0.8 mm)を用い、そのうち一線は貝の移動を邪魔しない程度(深さ約 1 cm)に浅く泥床中に埋め、他の一線は泥床面より約 3 cm 上位に置いた。

II. 実験方法とその結果

1. 二均分試験 (Fig. 1. 参照) 1号池・2号池ともに巾の中央に境界を置き池面積を均等に二分し、その一方に目印のないもの(N)を 100 ケ、他方に目印のあるもの(M)を 100 ケ夫々均一な分布で蒔き入れる。Nのうち越境した貝の数を n 、Mのうちの越境した数を m とすれば時間が経つに従つて m 、 n は増大して行く。我々の気付かない池の両区の差に基く趨向性が貝にあつたとしても、 m と n との平均値をとればその効果は消し合う筈である。そこでこの $(m+n)/2$ を縦軸にとり、蒔いてからの経過時

Fig. 1. Seeding test in half plots.

Fig. 2. Seeding test in narrow plots.

間を横軸にとつて越境傾向を第1図に示した。1号池では約11時間後に2号池では約6時間後に飽和する傾向の差こそあれ、何れも50ケに漸近して行くことは明瞭である。

2. 小区分試験 (Fig. 2. 参照) 1/4 区分試験では池の巾と長さとの各半分長を二辺とする 1/4 の面積区域内に目印ペンキ付貝 100 ケを蒔き(■), 小円区分試験では池の短辺の半分長を直径とする小円区域内に目印貝 100 ケを蒔付けた(N)。目印ペンキ付貝を蒔き込んだ区域面積の池全面積に対する比は前者(■)の場合 25%, 後者(N)で 13% と算出される。目印付貝 M の越境する数 m は, ■ の場合 75 ケに N の場合 90 ケに漸近して行く。即ち 1/4 区分試験では越境貝数 m は面積比の差 $(100-25)\%$ に漸近することを知る。小円区分試験でも面積比の差 $(100-13=87)\%$ に漸近する筈の所、貝が池の周辺に溜ろうとする傾向を持つため拡散する個数が若干多くなつて 90 ケに漸近したものと思われる。何れの試験でも特に境界の内外に貝の趨向性を不連続に生ぜしめる原因さえなければ、区域外へ出る数 m と区域内へ入る数 n との平均値 $(m+n)/2$ は前述二均分試験の場合と同様 50 ケに漸近して行く。

3. 二均分餌入試験 (Fig. 3. 参照) 餌を池の右上隅に入れて目印なしの貝(N)をその半区域に蒔き、

Fig. 3. Seeding test in half plots, with feed at one corner.

1. 貝を蒔いてからの経過時間が非常に長くなれば、特別な趨向性が作用していない限り、貝の越境拡散数の全蒔数に対する比は蒔かれない残面積と全面積との比に漸近して行く。貝の拡散し終る迄の時間即ち越境拡散数の飽和する迄の時間は、貝の運動距離に比例し運動速度に反比例するものと思われる。

貝の任意の進行経路上の線速度はカワナで測定の結果平均 $2.3 \text{ cm/min} (=138 \text{ cm/hr})$ であつた。之をある方向だけに射影したと考へて一定方向への運動速度をこの $1/\pi$ 即ち $138/\pi = 44 \text{ cm/hr}$ とする。初め蒔かれた区域の中心より池周縁迄(往路)の距離と池周縁より境界線迄(復路)の距離との和をこの運動速度 44 cm/hr で除すれば、越境貝数の飽和する迄の時間は勿論その途中での増加率変化をもよく解明し得ることを知つた。

2. 貝の運動速度並に趨餌性は水温が下ると減少するし、又水深や光線水流などにも影響されるが、この

他の半区域に目印ペンキ付貝(M)を夫々100ケづつ蒔いた。餌のある方へ向つて越境した貝の数 m は第3図(V m)に示す如く殆ど100ケへ漸近する。即ち殆ど全部が餌のある方へ向くことを示す。餌へ向く貝数($m=100$ ケ)と餌より遠ざかる貝数($n=0$ ケ)との平均値 $(m+n)/2$ が一時的には55ケに達しその後減少して50ケへ漸近する傾向を持つのは(第3図 V $(m+n)/2$ 線), 餌のある側の貝が10ケ程餌のない側へ越境するけれども再び餌側へ引き返す運動を示す結果に他ならない。

4. 通電予備試験 上述の如く貝の拡散運動の基礎資料を得たので通電線を越え得るか否かの予備試験を行つた。点灯用交流 60 ~ 100 volt 電源に境界電線と 60 w 電球とを直列に接続して通電した。この際の電気垣所要電力は約 29 w である。二均分の区割に、餌を入れない場合と、餌を入れて趨向性を生ぜしめた場合と両方を行つたが100ケのうち1ケと雖も越境したものはなかつた。尤も、餌の方へ越境しようとして電気垣にせきとめられ、垣に沿つて右往左往する貝の数が50ケ以上にも及ぶことを認めた。

IV. 実験結果に対する考察

以上の実験結果から次のような諸点が考察される。

実験だけでははつきりした関係を知り得なかつた。

3. 電気垣によつて貝の運動できる区域を制限する事の可能性を確認した。垣に沿つて貝が運動するのは電位勾配の少い線上を動く訳であり、魚類と同様貝も電位勾配の少い方位を選んで運動すると考えてよい。所要電力に関しては衝撃的な低周波電力を使えば本試験例の約 1/1000 (海中へ展開しても数分の一) で済むものと思われる。

IV. 結 び

本実験は巻貝であるカワニナについて行つたものであるから、この結果を直ちに二枚貝の養殖へ適用するのは不当であらう。しかし、貝の生態の量的傾向は二枚貝まで発展され養殖業迄推論されてもよいと思われる。今電気垣が貝の養殖に活用し得るものとして考えられる諸特徴を次に列挙して結びとする。

1. 養殖面積を適当に選んで次の利点を得る。
 - (イ) 營養上の適切な蔭貝密度を適時適期に採り得る。
 - (ロ) 広い適地の中から管理・施設・栄養上の最適地を選び得る。
 - (ハ) 労力を勘案して管理の規模を定め得る。
2. 有害魚貝類の大部分を垣外に防圧出来る。
3. 稚貝を成貝にして収穫するときの数的歩留りを飛躍的に増加し得る。
4. 海底に導線を設置するから潮流・波浪・船のスクリウの後流等で設備を損傷される事が少い。

本研究は文部省より補助された科学研究費と試験研究費との一部によつてなされたものである。関係者各位、特に貴重な助言を賜つた鹿児島大学水産学部村山教授に対し深甚の謝意を表する次第である。