

# 亜寒帯貝類増殖場の生産性高度化方式の検討

北海道区水産研究所・海区産業研究室  
伊藤 博・宇田川徹・坂西芳彦・町口裕二

調査実施年度：平成10～12年度

## 1. 調査のねらい

北海道の沿岸漁業は貝類生産の占める割合が高く、また大半の種類が増殖対象であり、生産現場では地域水産経済における貝類漁業の重要性が認識されている。しかし、亜寒帯の北海道は寒冷で厳しい環境のため生産性は必ずしも高くはなく、その克服が貝類増殖場の開発でも共通の技術的な課題となっている。そのため、亜寒帯貝類増殖場の生物生産過程の実像に関する現場の正確なデータを得て、貝類の生産性を具体的事例として解析し、高度化の開発方式にはどのような概念が必要かを検討することで、今後の増殖場造成の技術的發展に資することが本調査のねらいである。

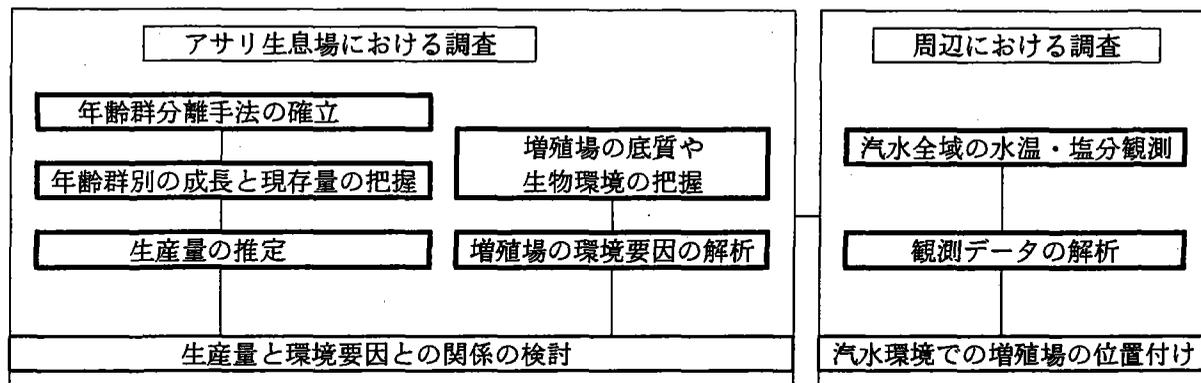
調査対象種は、北海道で貝類増殖場として期待が高く、かつ具体的な解析データが得られる可能性が高いものという観点で、アサリを選定した。これまでのアサリ増殖場の調査により、生産性は場所により違いがあるようで、環境条件にも違いがあるらしいという予察的情報を得ている。この点を綿密に調査すれば、生産性の高度化条件や新たな開発方式を検討できる可能性があるのではないかと考え、アサリの生産性と環境に関して生態学的な観点で増殖場等で調査を実施した。

なお、北海道のアサリ増殖場の開発は、造成した人工干潟に天然種苗を放流して増殖資源の形成を図ることを基本としている。いわゆる、放流-回収型の増殖方式である。実態から判断して、現在ではこの方式が十分に合理的な概念であるかどうかを吟味すべき段階に来ている。そして、将来的には事業効果の質的改善が必要であり、それに対応した現場調査が重要となってきているということが背景である。

本調査は、別海漁業協同組合・別海町役場・根室北部地区水産技術普及指導所・西網走漁業協同組合・野付漁業協同組合の協力を得て、北海道区水産研究所が実施した。

## 2. 調査方法

生物の生産性について検討するには、生態学的な生産量（生物生産量）を求めることが必要である。この生産量とは、例えば水産物の漁獲量などが意味することとは違った概念である。生態学的な生産量とは、生物が一定時間に一定空間で合成または同化した有機物の総量のことである。アサリは動物だから、同化した総量である。生産量を推定するためには、同時出生集団について成長と現存量を時系列で把握する必要がある。つまり、生息場におけるアサリの成長と現存量について年齢群別に時系列のデータを得ることが基本となる。また、生物生産は環境で成り立っているため、生息環境についても特に現場の実測データとして把握することが重要である。そのため、複数産地の標本解析により年齢群分離（年齢査定）手法を確立し、その手法に基づく増殖場の調査により年齢群別の成長と現存量の把握を行った。関連して、アサリ増殖場の底質や生物環境を調べて解析するとともに、生息地および周辺の水・塩分を広く観測して汽水環境での位置付けを概観した。なお、調査項目の概略を模式的な相互関係として以下に示した。



## 2-1. 年齢群分離手法

成長解析では頻度分布データの多峰型解析という統計的手法で年齢群の分離を試みている例もあるが、この場合にはコホートの検出を曖昧にする危険性があるといわれている<sup>1)</sup>。そのため、より正確な年齢群分離には年齢査定が必須であるが、アサリの年齢指標はこれまで不明確なままであった。一般に、貝類では殻の表面に形成される輪紋を指標に年齢査定する。この場合、輪紋は環境により相当な変異があるといわれるため、この点も考慮した精査が必要である。そこで、輪紋が年齢指標として有効かどうかを確かめるために、複数の地点から標本を周年にわたり採集し、殻成長を追跡することで輪紋を検討した。殻成長の調査地点は能取湖と野付湾および風蓮湖に設けた(図1)。各標本とも、基準年最後の形成輪紋(基準輪紋)を判別した上で、必要項目を測定し、殻成長について解析して輪紋形成を吟味し、年齢群分離手法を検討した。

## 2-2. 汽水環境観測

汽水域にあるアサリ増殖場等の水環境の特性を概観し位置付けを知るために、風蓮湖(図3)で広範囲に水温と塩分を周年にわたりほぼ毎月観測し、データを蓄積した。汽水域は河川水が流入し海水と混合する領域であり、潮汐や風浪などによって水環境が大きく変動する。この変わりやすい水環境の動態の概容を理解するために水温と塩分でモニターすることは一般的であり有効である。

## 2-3. 年齢群別の成長と現存量

風蓮湖北部地区地先型増殖場において定量採取法で80点のグリッド調査を実施し、アサリの年齢群別の成長と現存量を求めた。各グリッドでスミスマッキンタイヤ型採泥器(採取面積0.05m<sup>2</sup>)により底質とともに生物を採取し、1mm目合のふるいに残ったものを標本とした。アサリ標本については本調査で確立した年齢群分離手法により全数を年齢別に精査して、個体数と生物量を求めた。そして、2年間にわたって得た成長と現存量の時系列データをもとに、重量-生残曲線法<sup>2)</sup>により生産量を推定した。

## 2-3. 底質と生物環境

風蓮湖北部地区地先型増殖場における前項のグリッド調査点で底質と生物の標本を採取し調べた。底質標本は乾式法により標準ふるいで粒度分析し、中央粒径などを求めた。また、アマモ類がアサリの生産に何らかの影響を与えているのではないかと懸念されているものの、増殖場での既往知見は無く、アマモ類の出現実態が知られていない。このため、各グリッドにおける生物標本からアマモ類の分布量を求めた。

## 3. 調査結果と考察

### 3-1. 年齢群分離手法

能取湖・野付湾・風蓮湖から得たいずれの標本も殻成長は同様の推移を示した(図2)。各地とも春期から夏期にかけてよく成長し(盛期は6~7月)、秋期には成長が鈍化し、冬期には停滞した。なお、初期殻長(10・20・30mmを図示)が小さいほうが殻成長は大きい。つまり、幼稚貝は殻がよく伸びるが成貝は鈍化する。また、成長が停滞する冬期に輪紋が1本(条)形成され、それが判別可能であることを確認した。この冬輪が年齢指標として有効であると判断できたことにより、年齢群分離手法を確立できた。ところで、貝殻には冬輪の他にも輪紋が認められるので、実際に判別ができるまでには相当な観察経験の蓄積が必要であり、有効な手法であるものの必ずしも簡便な手法ではないということは留意すべき点である。

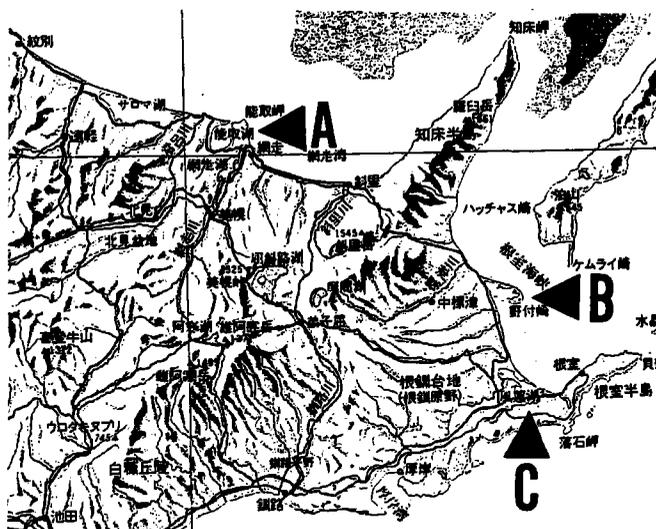
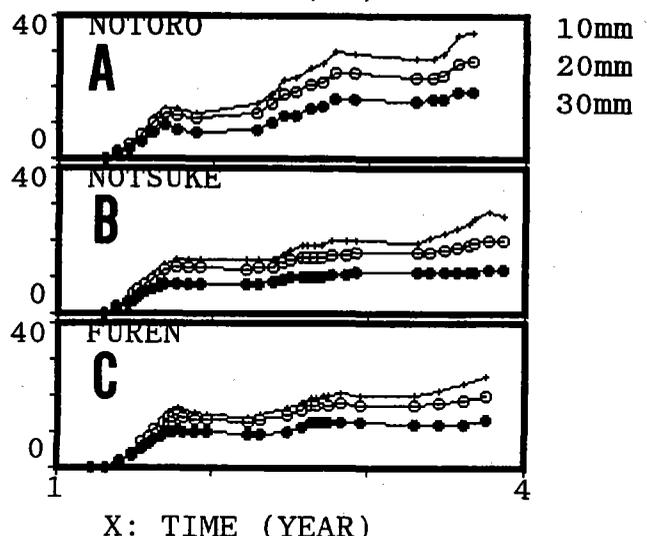


図1. アサリの殻成長の調査地点  
(A:能取湖, B:野付湾, C:風蓮湖)

Y: SHELL GROWTH (mm)



X: TIME (YEAR)

図2. アサリの殻成長  
(A:能取湖, B:野付湾, C:風蓮湖)

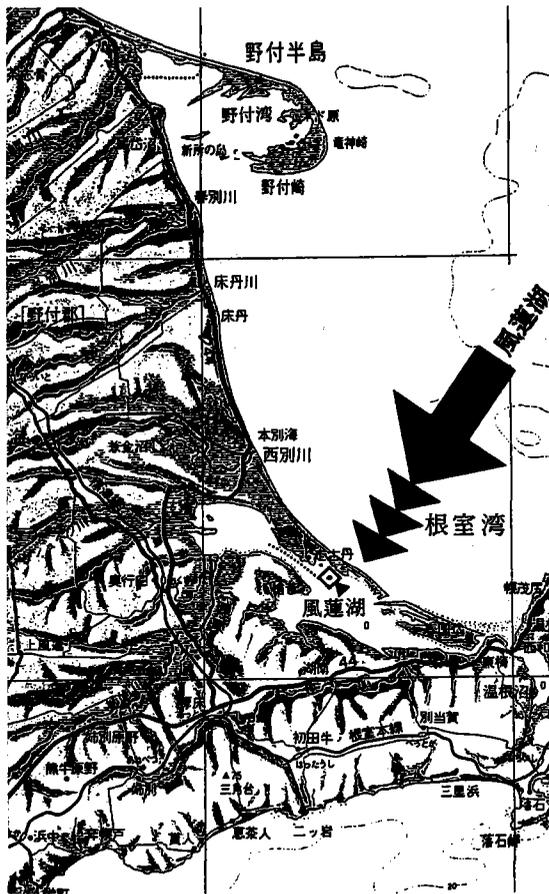
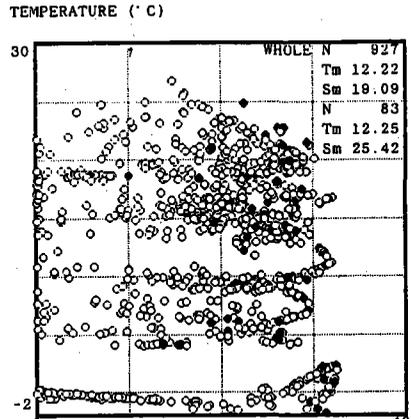
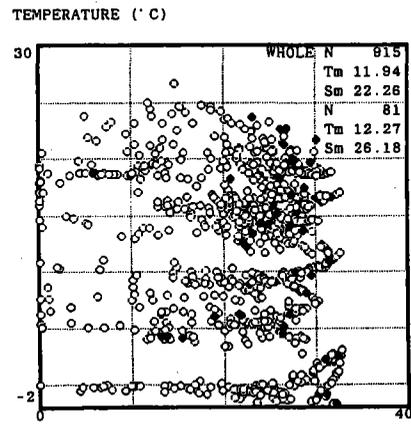


図3. 風蓮湖の位置  
(小角印は調査増殖場の位置)



TEMPERATURE AND SALINITY OF SURFACE LAYER



TEMPERATURE AND SALINITY OF BOTTOM LAYER

図4. 風蓮湖のT・S (水温・塩分) 図  
(黒丸はアサリ生息域の水温・塩分)

### 3-2. 汽水環境観測概要

風蓮湖および周辺の水温と塩分は汽水域の特性が現れており、極めて変動が大きかった(図4)。3年間にわたって観測した水温・塩分の平均値は、風蓮湖全体では表層で12.22℃・19.09psu、底層で11.94℃・22.26psuであった。そして、アサリ生息域は表層12.25℃・25.42psu、底層12.27℃・26.18psuと、汽水域の中では比較的高い塩分の領域に位置付けられるのが概観できる。

### 3-3. 年齢群別の成長と現存量

風蓮湖北部地区地先型増殖場は風蓮湖中央部の湖口に近い位置にある。1990~91年度にハルタモシリ島を挟んで1号施設と2号施設の2区画が地盤高DL+90cm(TP-10cm)で造成されたもので(図5)、1991年度に竣工して9年を経過している。規模は1号施設が2.96haと2号施設が3.43haで、合計6.39haである。

アサリの分布状況は造成区画や年齢群による違いが認められた(図6)。1号施設は分布が比較的少なく、2号施設は多かった。年齢別にみると、個体数は1・2年貝の若令群が多いが、現存量は個体重量が反映して7年貝や8年以上貝といった高齢貝のほうが大きかった。幼稚貝は1号施設で少なく、2号施設で多かった。なお精査により、この幼稚貝をはじめ7年以下の年齢群は天然沈着群であることを確認した。従って、2号施設では天然沈着による加入が続いたことで分布量が多いことがわかる。天然沈着量の多さが資源形成に反映しており、すべての年齢群で2号施設のほうが現存量が多い。当然、全年齢群総和の平均現存量も2号施設の方が多いたのわかる(図7)。

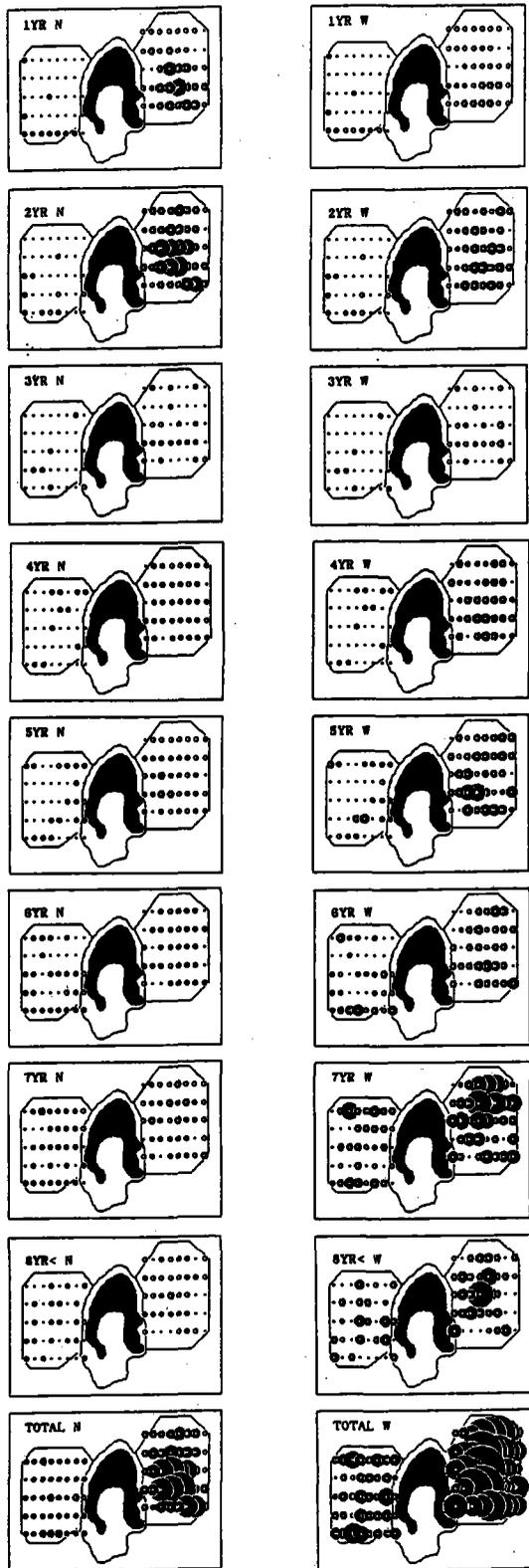


図6. 増殖場のアサリの年齢群別分布の解析例 (左: 個体数, 右: 現存量)

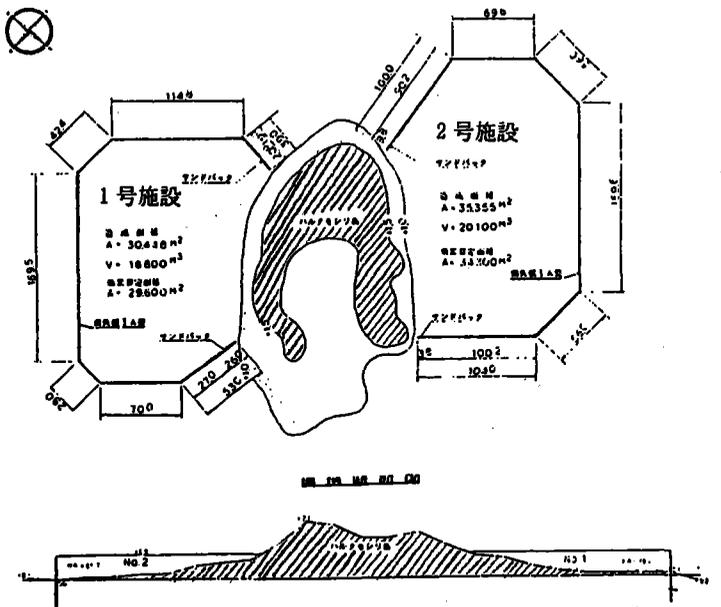


図5. 風蓮湖北部地区地先型増殖場の施設図

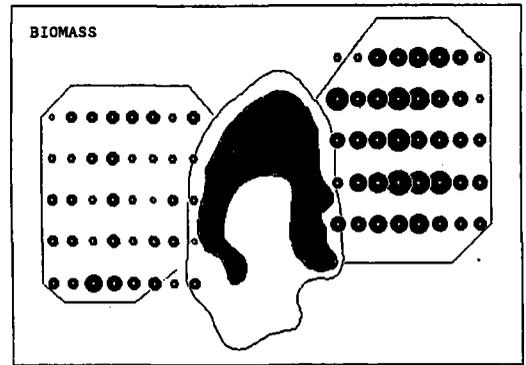


図7. 増殖場のアサリの平均現存量分布

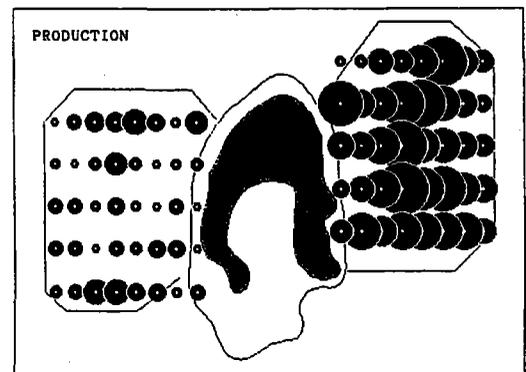


図8. 増殖場のアサリの生産量の分布

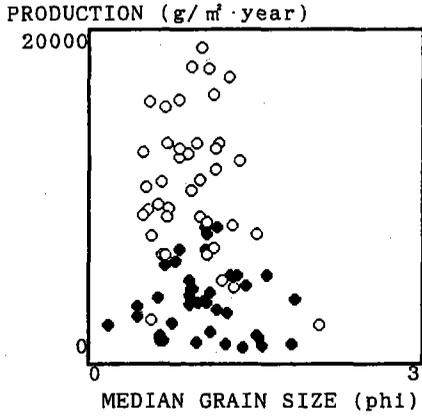


図9. 中央粒径とアサリ生産量との関係  
(黒丸：1号施設，白丸：2号施設)

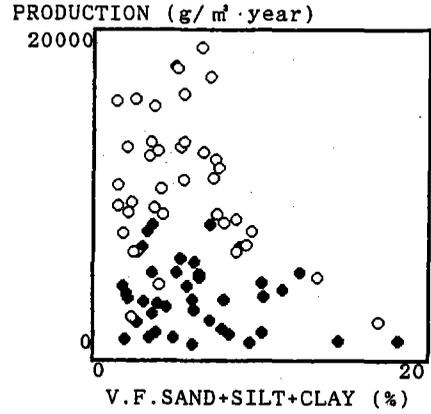


図10. 微細粒分とアサリ生産量との関係  
(黒丸：1号施設，白丸：2号施設)

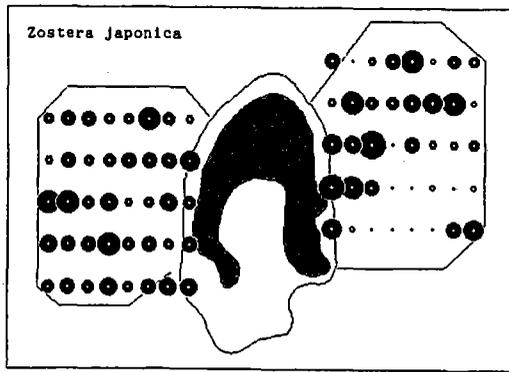


図11. 増殖場でのコアマモの分布

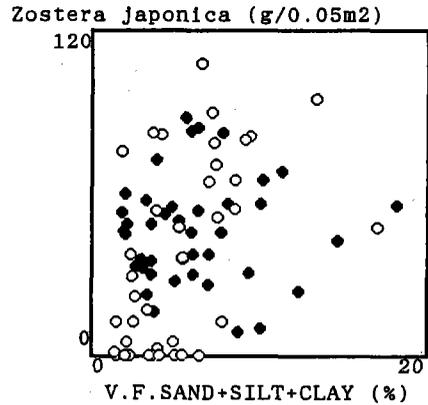


図12. 微細粒分とコアマモとの関係

### 3-3. 生産量と環境との関係

生産量は2号施設で圧倒的に大きく、区画による生産性の違いが明確にわかる(図8)。また、区画内でも場により生産量は違っており、生産性は均一ではなく場により違うと言える。底質の中央粒径が粗い方で生産量が大きくなる傾向が見られる(図9)。これは底質の微細粒分が少ない方が生産量が大きいことと粒度特性の面で整合している(図10)。

コアマモは両区画とも増殖場のほぼ全域にわたって出現していた(図11)。また相関は弱いですが、底質の微細粒分が多くなれば密度が高まる傾向が見られる(図12)。なお、滞筋を除いて、当増殖場周辺の浅所はアマモ類の密生域であるが、増殖場や天然漁場ではアマモ類の分布が比較的少ないのが実際である。密生ではないものの増殖場にコアマモが現実に出現しているため、現地では耕うんなどの対策を行っており、今後も漁場改善に関する対応を検討中である。

2号施設は滞筋に面する位置にあり水理的に流動が大きいと推測されるのに対して、1号施設はハルタモシリ島の後背に位置し流動は比較的小さいと思われる。そこで、流動の実測データは無いので、滞からの距離を指標として解析してみた。2号施設では滞距離が短い(近い)方で明らかに微細粒分が少ないのがわかる(図13)。島の後背にある1号施設ではバラツキが大きいですが、これは滞距離を重み付け補正す

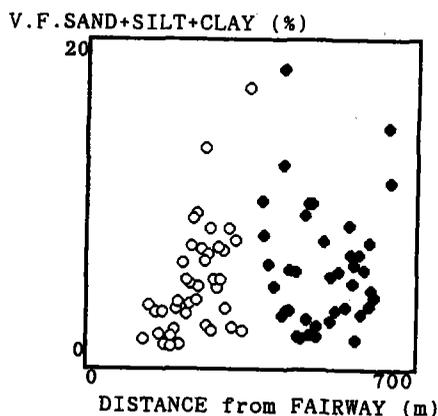


図13. 滞距離と微細粒分との関係  
(黒丸：1号施設，白丸：2号施設)

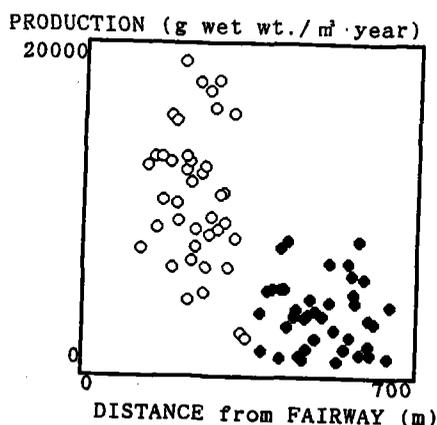


図14. 滞距離とアサリ生産量との関係  
(黒丸：1号施設，白丸：2号施設)

ることなど多少の検討の余地があろう。生産量との関係では、滞距離が短い（近い）方で生産量が大きく、遠くなると小さくなるのが明瞭である（図14）。既往事例では海水流動の大きい場所で成長が速いことが知られており<sup>9)</sup>、本結果とあわせて考察すれば、生産量の違いは理論的には地理的な水理環境に由来する漁場条件の違いに原因していると思われる。それは滞距離や底質粒度（水理環境の反映）などとの関係で考察できるので、それらを指標にすることは実際の立場において重要であると考えられる。また、生産量が大きい場合は加入や生産に好適な条件にあると推察できる。詳細は未解明ながらも、それは物理的流動と生物生産過程の両方の条件が重要であることを示唆している。そして、技術的な概念に関わることで、増殖場の生産性の高度化は施設の適正な配置等に規定される可能性が高いのではないかと考えられる。

#### 要約

- 1) アサリ年齢指標の冬輪形成を確認し、冬輪による年齢群分離手法の有効性を明らかにした。
- 2) 年齢群分離手法に基づき増殖場における年齢群別の成長と現存量を現場データとして把握した。
- 3) 現存量や生産量は天然沈着による加入が続く場で多く、天然沈着群が資源形成に大きく貢献しているという実態を定量的に明らかにした。
- 4) 生産量は滞に近い方が大きく、そこでは底質の粒度が粗くて微細粒分が少なく、コアマモが少ないという場の特徴があった。
- 5) 生産量が大きい場合は加入や生産に好適な条件にあると推察でき、詳細は未解明ながらも物理的流動と生物的生産過程の両方の条件が重要であることが示唆された。また、技術的には、増殖場の生産性の高度化は施設の適正な配置等に規定される可能性が高いのではないかと考えられた。

#### 引用文献

- 1) 五嶋聖治・井手名誉・藤芳善裕・野田隆史・中尾 繁 1996. サロマ湖における移植アサリの生殖周期と殻成長. 日本水産学会誌, 62(2): 195-200.
- 2) Allen, K. R. 1951. A study of a trout population. N. Z. Mar. Dep. Fish. Bull. 10: 238 pp.
- 3) 西沢 正・柿野 純・中田喜三郎・田口浩一 1992. 東京湾盤洲干潟におけるアサリの成長と減耗. 水産工学, 29(1): 61-68.