

浅海岩礁域におけるアワビ増殖技術およびその効果について (3)

誌名	水産増殖 = The aquiculture
ISSN	03714217
著者	門間, 春博
巻/号	28巻4号
掲載ページ	p. 191-195
発行年月	1981年3月

浅海岩礁域におけるアワビ増殖技術および その効果について—Ⅲ

食物保障および捕食者防御施設における蛸集効果

門 間 春 博
(道立栽培センター)

アワビが生息する場合は、一般的には外洋に面する浅海岩礁域であるといえる。このような観点から想定される一定の生息域内においても、さらに微視的に検討を行うと、アワビは特定の場に集中的に分布して生息していることが明らかとなる。例えば、小湊地先の禁漁区内の約 1,000 m² の試験区内には、主としてメガイからなる56個体のアワビが生息していたが、このうち3割以上の個体は、同区内に占める面積の割合がわずか1%程度の特定の岩に集中してすみついていた¹⁾。また、伏見²⁾は田牛漁場に投入した202個のコンクリート製N型ブロックの調査を行い、これらのブロックには1基当たり0~33個体のアワビがすみついており、その分布様式は負の二項分布で表現できることを報告している。このように、アワビが集中分布することは経験的にも知られているが、その機構について漁場で組織的な研究を遂行することは、種々困難を伴うため、成果は未だ充分には得られていない。

I報³⁾において、アワビの生息密度を高める要因として、1)試験開始時の播殖密度、2)試験期間中における食物の補給量、3)播殖直後をはじめ、試験期間中における捕食者および競争者の侵入防止、4)波浪など非生物的減耗要因の制御などが重要であることを述べた。

またII報⁴⁾においては、いわゆる磯焼漁場においても種々の人為的な関与を行うことによって、藻食性動物の食物環境を充分に改善できることを明らかにした。同時に、II報で述べたところの施設

においては、上記の諸要因が配慮されているため、アワビの生息密度が、礁の周辺域(対照区)より飛躍的に増大しており、アワビ漁場造成技術の開発に不可欠な基礎的知見を得ることができた。ここに結果を報告する。

本研究の遂行にあたり、道立栽培漁業総合センター小原昭雄、西川信良、西浜雄二、大成町役場小山和恭、辻雄一、桧山南部水改津村善雄、貝取潤漁業協同組合秋山富夫の諸氏をはじめ多くの方々に協力を頂いた。記して謝意を表する。

試験方法

1975年10月、大成町長磯地先にアワビ人工種苗順化用施設として、内部に径30cm程度の石を充分に詰め込んだ金網籠(1×0.9×0.75m)を3基設置し、これらをそれぞれI号礁(目合6cm)、II号礁(目合4cm)、III号礁(目合2cm)とした。造成後これらの各礁内に陸上で生産した殻長20mm前後のエゾアワビ人工種苗を約2ヶ月毎に、それぞれ200個体を単位として播殖した。播殖の詳細を第1表に示した。各群(個体)の識別方法および播殖方法はI報³⁾と同様に行った。即ち、ダイモテープ製標識を貝殻表面に装着した種苗を塩ビ製シェルターに付着させた状態で、各礁の中央部に投入した。

礁の造成効果は、礁内の石をすべて取りあげて、礁内外に生息するアワビ・ウミ類などをすべて採集する造成礁の解体調査と、ロープ・ラインを用いて造成礁周辺の対照区のアワビ・ウミ類の生息

第1表 造成礁へ播殖した供試個体の殻長，個体数および播殖年月日

群名	播殖年月日	平均殻長 (mm)	供試個体数	播殖地点 (造成礁)	標識方法
N 1	1975. 10. 13	22.3	200	I	殻色 (鮮緑色)
N 2	10. 13	22.3	200	II	同上
N 3	10. 13	22.3	200	III	同上
n 1	10. 13	8.3	700	I	同上
n 2	10. 13	8.3	700	II	同上
n 3	10. 13	8.3	700	III	同上
B	1976. 2. 27	19.6	201	III	記号の有る標識
R	4. 30	21.5	202	III	同上
Y	6. 6	22.6	195	III	同上
Br	6. 6	26.0	200	II	記号の無い標識
Ba	6. 6	30.0	200	I	同上
T	7. 5	24.5	193	III	記号の有る標識
K	8. 13	21.9	150	I	同上
K'	8. 13	21.9	165	III	同上
G	9. 8	22.6	316	III	同上
n 4	9. 8	6.6	650	※	なし
n 5	9. 18	8.0	約 1,800	II	なし

※I号礁とII号礁の間に設置した約0.5tのコンクリートブロック

密度(g/m²)を求める枠取り調査⁴⁾を同時に行い、両調査の結果を比較検討することによって評価した。ただし、Ⅲ号礁の解体調査は1976年11月に行い、この時には、約1,000m²の試験区内⁴⁾のアワビ現存量をより正確に推定するために、ダイバー3名によって、それぞれ30分ずつ4回繰り返してアワビのみを採集する調査を行った。I号礁およびII号礁の解体調査は1977年5月に行った。

採集したエゾアワビのうち、播殖貝は播殖時殻長が10mm以下のものを除けば、第1表右端の欄に記した標識によって、天然貝と容易に判別することが可能であった。この方法によって、採集個体はすべて播殖貝と天然貝に分けて、それぞれの個体の殻長および重量を測定した。

ウニ類については、種別に各個体の殻径および重量を測定した。

結 果

長磯地先に礁を造成した1975年10月における対照区のアワビ・ウニ類の生息密度は、エゾバフンウニ1.0個:24g/m²、キタムラサキウニ4.5個:

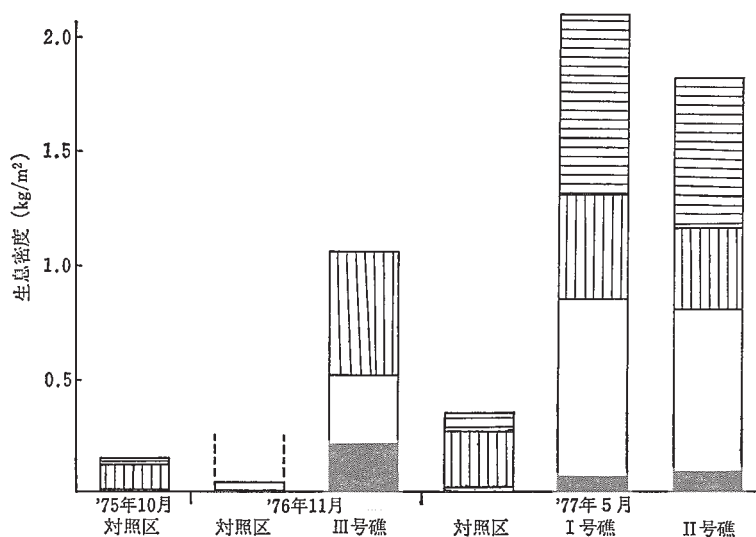
118g/m²、エゾアワビ0.5個:10g/m²で合計152g/m²であった(第1図)。

I, II, III号礁を設置したのち、これらの礁ではII報⁴⁾で述べたとおり、藻食性動物の餌料用海藻を繁茂させるために、種々の人為的な関与を行い、この目的を達成することができた。同時に、これらの礁に第1表に示すとおり、約2ヶ月毎に各200個体のエゾアワビ人工種苗を播殖して、これらの種苗を同地先に順化させるための施設として利用した。

礁の天蓋部は、しばしば波浪によって動揺し、礁本体を試験期間中完全に密閉することはできなかった。

礁を造成して、約8ヶ月が経過した1976年6月7日に対照区で枠取り調査を行った。この結果、エゾバフンウニ20g/m²、キタムラサキウニ203g/m²、エゾアワビ13g/m²でエゾアワビの現存量は前年秋(礁造成時)よりやや増加し、ウニ類はほぼ2倍に増加していた。

造成後1年を経過した1976年11月13~14日には、対照区におけるアワビ現存量をより正確に推定す



第1図 各調査時における対照区および各造成礁のアワビ・ウニ類生息密度

黒：アワビ播殖貝，白：アワビ天然貝，縦線：キタムラサキウニ，横線：エゾバフンウニ，点線部分は未調査を表わす。

る目的で、アワビだけを対象として繰り返し採集調査を行った。このためウニ類は多数生息していたが、これらの定量的な調査を行うことはできなかった。この時対照区に生存していたエゾアワビは、播殖貝1.0個：7g/m²，天然貝2.3個：36g/m²で合計3.3個：43g/m²となり、礁造成以前の約4倍の生息密度であった。一方、同時に行ったⅢ号礁の解体調査の結果は、エゾバフンウニがみられなかったが、殻径40~47mmのキタムラサキウニ13個：491gが生息しており、エゾアワビは播殖貝28個：191g，天然貝17個：272gで合計45個：463gが生息していた(第2図)。なお、この時Ⅲ号礁にすみついていた播殖貝の内訳は、G群24個体，T群3個体，K'群1個体で、いずれも同礁へ播殖した個体であった。以上の結果、Ⅲ号礁(投影面積0.9m²)におけるアワビ・ウニ類の現存量は954gに達した。この時、同礁で採集した、その他の動物は、藻食性のクボガイ22個：90gをはじめ、イトマキヒトデ、ナマコ、ヤドカリ類、ヨツハモガニ、イボトゲガニなどであった。

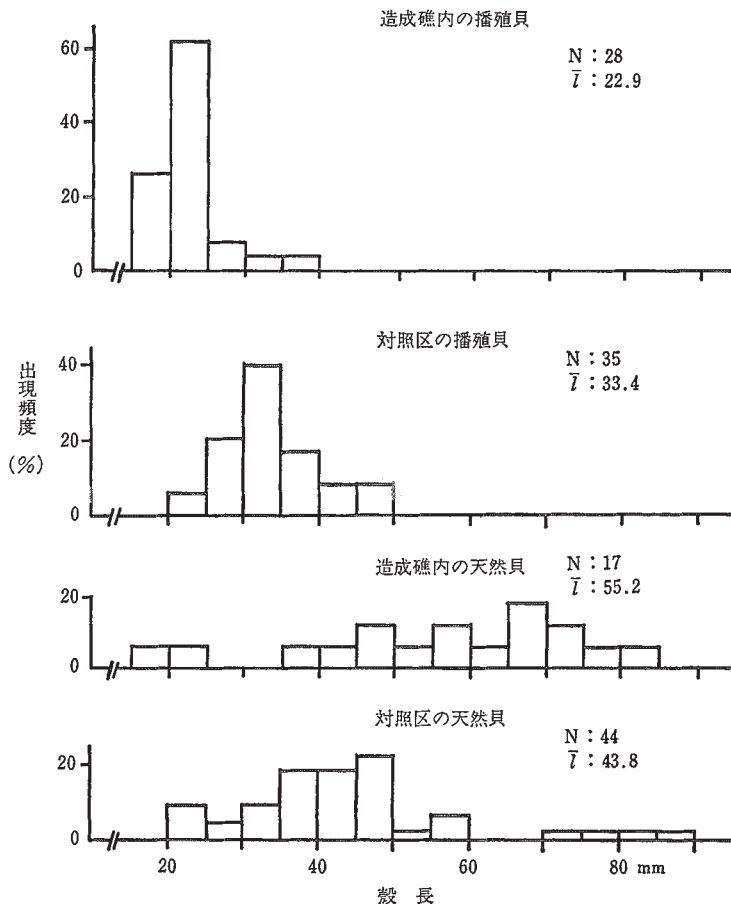
この時Ⅲ号礁および対照区で採集した播殖貝と天然貝の殻長組成を整理して、第2図に示した。

播殖貝については、対照区に比較して、Ⅲ号礁内では小型の個体が占める割合が高いが、これはさきに述べたG群の残留個体である。殻長20mm以下の個体は、Ⅲ号礁内でわずかに採集することができたが、対照区では全く採集できなかった。しかし、これらの相違は大きなものではなく、むしろ両区におけるアワビの殻長組成はほぼ等しいことが示された。

1977年5月に対照区の枠取り調査と、Ⅰ、Ⅱ号礁の解体調査を行った。対照区ではエゾバフンウニ3.8個：84g/m²，キタムラサキウニ7.5個：241g/m²で前年同期(春)の調査結果とよく近似する値が得られた。アワビは1.1個：22g/m²で、このうち播殖貝は1g/m²であった。したがって、この時の対照区におけるアワビ・ウニ類の生息密度は合計347g/m²である。

同時に行ったⅠ号およびⅡ号礁の解体調査の結果は、第1図に示すとおり、Ⅰ号礁の総現存量1,882g，Ⅱ号礁1,631gであった。両礁の播殖貝(第1図、黒色部)の現存量は、Ⅰ号礁9個体：59g，Ⅱ号礁13個体：81gで後者が若干大きな値を示した。

以上のとおり、3つの造成礁は、アワビ・ウニ



第2図 Ⅲ号礁と対照区におけるエゾアワビの殻長組成

1976年11月13日調査，対照区はダイバー1名が30分間採取した。Nは個体数， \bar{x} は平均殻長を示す。

類などの藻食性動物の単位面積あたり生息個体数および現存湿重量が、いずれも対照区および同礁造成以前の同地先の平均値の数倍ないし数10倍の値を示した。

考 察

井上⁵⁾は城ヶ島のアワビ漁場を海底地形別に検討した結果、同漁場においてはアワビが漁獲される地点は66ヶ所の石場あるいは棚場に限られていること、また、このうち38ヶ所は岩石が散在する石場であり、他の棚場より一層優れていることを明らかにした。アワビの生息場に関する微視的な観察結果によれば、波浪によって動揺することの

ない石の下側表面や岩の割れ目などに多くみられ、ここでは周囲より照度が低いこと、地形が峽隘であることなどの要因が関連することが示唆されている^{6,7)}。著者は潜水観察および飼育実験の知見に基づいて、これらの性質は捕食者あるいは波浪などから身体を防御するための隠れ場探索 (Shelter seeking) の適応行動と考える。

さらに、Shepherd⁸⁾がアワビのすみわけについて DIF (流動量の単位) が密接な関係を有することを報告しているが、エゾアワビのすみ場決定においても適度の海水の流動は重要な役割を果すものである。

今回設置した施設は径 30 cm 程度の石を数層

に積み重ね、しかもこれらの石が波浪によって動揺することのない様に固定する外囲として金網籠を用い上記の諸条件を満し得るような環境の造成につとめた。即ち、ここでは比較的浅所の海底に隆起物を構築し、しかも構築物自体が多くの間隙を有することによって適度の海水の流動を保障し、同時に陰影部の形成や峽隘な地形の形成につとめた。これらは造成礁内への大型捕食者の侵入を防止し、さらに侵入した捕食者からアワビが逃避しやすい礁の造成の試みであった。しかし、外囲の金網に関しては目合 2 cm のものを除けばその効果は遊泳性の一部の魚類（ウミタナゴ）に対して、わずかに期待できる程度と推察された。また、籠内の石と石との間隙も、このような空間の存在しない構築物に比較すると有利ではあるが、カニ類、ヒトデ類などの捕食者は、網と石が形成する峽隘な地形を巧みに通過し、生活の場として利用していた。

したがって、今回の試験では当初の目的とはやや異なり、アワビが多数蛸集して生息し得る場を造成することができた。

Breen⁹⁾は Queen Charlotte 島の131地点で採取調査を行い、海藻群落とアワビの生息密度との関係を検討した。この結果 *Pterygophora* が卓越する場の基準水面付近において、アワビの生息密度は最も大きく、28 個体/m²であったが、ここでは漁獲対象個体（殻長 102 mm 以上）は得られず、大型個体の生息密度は *Nereocystis* 群落で大きいことを明らかにした。

今回造成した試験構築物は、食物保障についても十分に配慮したが⁴⁾、得られた結果（第2図など）によれば、当初の目的であるアワビ人工種苗（殻長 20 mm）の順化用施設としての効果も若干認められたが、むしろ大型のアワビを多数蛸集する効果が顕著にみられた。

アワビの生息場を造成する際には、Breen の観察結果に示唆されているとおり、未成貝（小型個体）と成貝（大型個体）は、それぞれに適したすみ場を求めることなど、保護育成しようとする対象個体の発育段階を考慮して、これに応じた構造とすることが重要と考えられる。

要 約

1. 大成町長磯地先において、アワビ人工種苗順化用施設として内部に径 30 cm 程度の石を詰め込んだ目合 6, 4, 2 cm の金網籠を各 1 基設置し、ここに第 1 表に示した約 7, 000 個体のエゾアワビ人工種苗を播殖した。

2. 対照区におけるアワビの生息密度 (g/m²) は、礁造成時10, 8ヶ月後13, 1年後43, 1年半後22であるのに対して、造成礁ではI号礁（1年半後）831, II号礁（1年半後）794, III号礁（1年半後）509であり、これらの礁の造成（蛸集）効果が顕著に認められた。

3. 造成礁にはこの他にウニ類が約 1.3 倍蛸集していたが、対照区ではウニ類の現存量はアワビ現存量の10倍以上に達する。

文 献

- 1) 宇野寛・小池康之・門間春博 1972: アワビ類の増殖に関する生態学的研究—I, 放流メガイの分布と移動, うみ, 10(2), 43-49.
- 2) 伏見 浩 1972: アワビ礁の効果調査, 静岡水試伊豆分場磯根資源調査報告書, 1-2.
- 3) 門間春博・坂本富蔵・小林 清・加藤 剛・佐々木善則・村田 駿 1980: 浅海岩礁域におけるアワビ増殖技術およびその効果について—I, 格子枠ブロック礁におけるエゾアワビ人工種苗の残留率, 水産増殖, 28(2), 59-65.
- 4) 門間春博 1980: 浅海岩礁域におけるアワビ増殖技術およびその効果について—II, 磯焼漁場における食物環境改善の試み, 水産増殖, 28(4), 14-20.
- 5) 井上正昭 1967: 海底地形別に見たアワビの漁獲量, 水産増殖, 15(1), 47-55.
- 6) Sinclair, M. 1963: Studies on the Paua, *Haliotis iris* Martyn in the Wellington district, 1945-46, Zool. Publ., Victoria Univ., 35, 1-16.
- 7) 野中 忠・佐々木 正・翠川忠康 1969: 静岡県沿岸の磯根資源に関する研究—II, アワビの住み場, 静岡水試研報, (2) 27-29.
- 8) Shepherd, S.A. 1973: Studies on Southern Australian Abalone (Genus *Haliotis*), I. Ecology of five sympatric species, Aust. J. Mar. Freshwat. Res., 24, 217-257.
- 9) Breen, P.A. and B.E. Adkins 1979: A Survey of Abalone Populations on East Coast of the Queen Charlotte Islands, August 1978, Fisheries and Marine Service Manuscript Report, No. 1490, 1-125.