

氏 名 (本籍)	もん 門	ま 間	はる 春	ひろ 博
学位の種類	農	学	博	士
学位記番号	農	博	第 188	号
学位授与年月日	昭和 5 1 年 1 0 月 1 4 日			
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 1 項該当			
研究科専攻	東北大学大学院農学研究科 (博士課程) 水産学専攻			
学位論文題目	エゾアワビの行動とその増殖管 理の研究			

論文審査委員 (主 査)

教授 佐藤 隆平 教授 須藤 俊造

教授 川崎 健

論文内容要旨

わが国のアワビ類の年間漁獲量は約6,000トンに及び、このなかでもエゾアワビ *Haliotis
aiescuhana* は最も重要な漁獲資源のひとつである。この生産については食物因子が重要視され、漁場によっては年々の海藻の豊凶とエゾアワビの漁獲高との間に正の相関があることが知られている(酒井, 1962)。しかし、この機構については不明な点が多く残されている。これを解明するためには、エゾアワビの行動を明らかにし、これをとうして索餌と餌料供給との関係を解析することが必要である。

本研究においては、エゾアワビの夜間の移動が主として索餌行動であり、昼間の静止が捕食者からの逃避であることをたしかめ、両者の調和が食物海藻の供給量に影響されるかたちで、エゾアワビが生産されてゆく過程を解析した。研究方法は陸上水槽を用いた飼育実験と漁場における潜水観察とを並行して行うことによつて、この種の個体の行動様式を解析し(第1, 2, 3章)、これに基づいて漁獲資料の解析とその考察を行った(第4章)。さらに、タンク生産種苗を漁場に放流することによつて、これらの解析結果を実証した(第5章)。

以上で得られた結果に基づいて、エゾアワビの生産を制約している諸条件のうち、人為的に改善しうる方策を提示し、その増殖管理の方法について総合的な考察を行った(第6章)。

第1章 水槽におけるエゾアワビの行動

環境を単純化できる水槽実験によつて、エゾアワビの行動とこれに及ぼす各環境因子の影響を観察し、次の結果を得た。

エゾアワビ成貝は夜行性の明瞭な日周期活動を示し、夜間の暗期に移動を行い、昼間の明期にはこれを停止して、水槽の四隅の側面の底層で殻の外唇部後端を基質などに接する姿勢で静止する(第1図)。

一昼夜の移動経路は移行型・帰家型・静止型の三型に類型でき、個体によつて各型の出現率に差がみられた(第2図)。

捕食者であるタコ類をエゾアワビと同一水槽に収容すると、エゾアワビは水面附近に逃避し、日中の静止位置が著しく変化した。これは、エゾアワビが水槽のような単純な構造の棲所において、さらに高い安全性を求めための変化であり、このことから、日中の静止は捕食者からの逃避と密接な関連を有するものと判断される。

エゾアワビは無給餌条件のもとでは移動量が増加し、移行型の出現率が高まる。よつて夜間の移

動は索餌と密接な関連を有するものと判断される、第3区)。

以上の結果から、エゾアワビは夜間に主として飢餓に基づく索餌移動を行ない、昼間は捕食者から逃避できる位置で静止することが明かになった。

第2章 漁場におけるエゾアワビの行動

環境が複雑な天然漁場において、海藻類の存在様式がエゾアワビの行動に及ぼす影響をSCUBA潜水によって観察した。

漁場においても、昼間は漸深帯の岩盤の亀裂などで静止している個体が多くみられた。また、昼夜観察を行い、移動経路については水槽内における観察結果と同様の三型の存在を確認した。即ち、周囲に摂食し易い海藻がない環境においては、移行型・帰家型が多発し、これらの場合には“クビフリ”行動による摂食が見られた。静止位置において流れ藻などを捕捉できる環境においては、この流れ藻を“カカエコミ”行動によって摂食できるので、静止型が発現した。しかし、移動行動が低下する昼間においても、10%内外の個体が摂食しており、海藻の繁茂期には静止位置における“タチアガリ”が、また海藻の凋落期には静止位置を離れた“ノボリ”が見出された。

第3章 漁場におけるエゾアワビの摂食行動

と食物保障度

エゾアワビの索餌及び捕食者からの逃避の行動の発現が食物海藻供給の多寡によって影響されることが明かとなった。そこで各季節毎のエゾアワビの行動様式を海藻現存量の変化と対応させて観察し、漁場における食物海藻供給の季節毎の変化が、エゾアワビの摂食行動の季節変化を介して、その成長および生残に及ぼす影響を考究した。

漁獲資料に基づくDe Lury(1947)の方法に従って、重茂漁場の漁獲開始時におけるエゾアワビの現存量を約500トンと推定した。この現存量を基準として、各月毎に成長および漁獲死亡・自然死亡を考慮して、エゾアワビの現存量の周年変化を試算した。さらに、これに各月毎の飽食

量を兼ることによって、エゾアワビの食物要求量とし、この食物要求量に対する海藻現存量の割合を食物保障度とした（第1表）。

食物保障度は4月から8月までの期間は好適であり、エゾアワビと食物海藻との接触頻度が高く、消化管内容物は大型褐藻類で充満している。しかし、9月から翌年3月までは食物保障度が不良で、消化管内容物は石灰藻を含む紅藻類であるが、あるいは空胃であった。とりわけ9・10月には食物因子がエゾアワビの生産制限因子となっていることが推察された。

第4章 索餌行動からみた漁獲量変動の要因

漁場における食物保障度の低下がエゾアワビの成長・肥満を阻害しているばかりでなく、その行動に影響して生残りを減少させることが推察された。ここでは食物保障度がエゾアワビの索餌行動を介して、その漁獲量の年変動に及ぼす影響を解析した。

調査を行った重茂では、産業のほとんどが磯根資源に依存するものであり、典型的な磯漁による漁村といえる。このため漁場管理がよくなされ、年々の漁獲量の変動傾向は、それぞれの年の資源状況をよく反映していることが判明した。

重茂漁場の1963年から1972年までの10年間における年間漁獲量は82トンないし198トンで、年による変動がみられる。これらのエゾアワビは殻長が90mm以上に成長して漁獲されるもので、5年貝が主群となっている。ここではワカメ・コンブの水揚量が少ない年には、エゾアワビの漁獲量も少ない傾向が認められ、両者間には $r = 0.83$ （危険率5%）の相関があった（第4図）。この場合の漁獲量の減少は、漁獲物の平均重量が減少することによることが明らかになった。これは、漁獲対象となるエゾアワビが90mm以上の主として5年貝で占められていて、最終年すなわち漁獲の年の成長重量が、個体重量の40%以上にも達することによると判断される（第2表）。さらに、このような不漁年には漁獲個体数も少ないことが認められた。これは4年貝のこの年の成長が低いため、90mmに達することができないため、漁獲の対象となる個体がきわめて少なかったこと、ならびに、索餌移動量が増加したために、捕食者からの逃避が低下して、生残りが少なくなったことによると思われる。なお、エゾアワビの捕食者であるミスダコは、11・12月に浅海における水揚が多い。個体数の変動については更に検討を要する。

第5章 エゾアワビ放流種苗の行動と

その成長および生残り

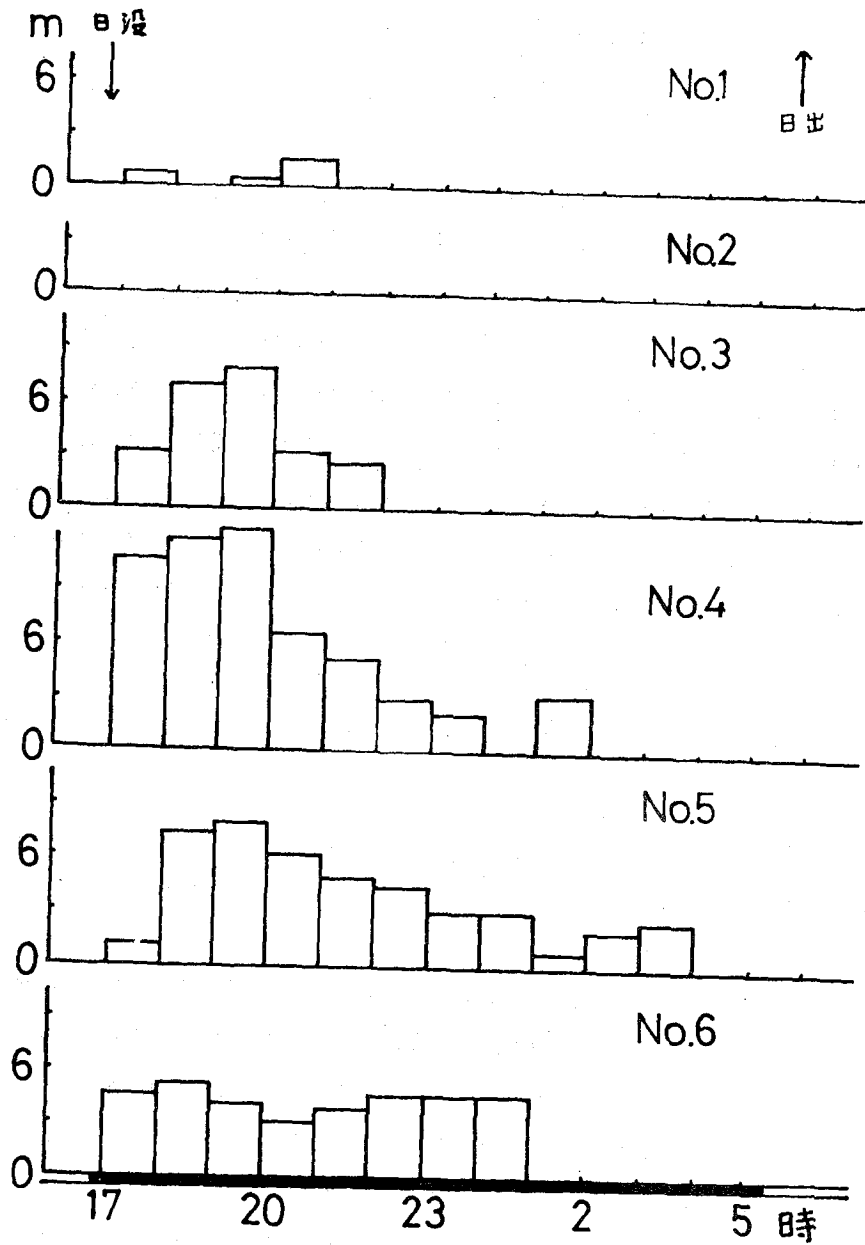
エゾアワビの成長および生残率が食物海藻の供給すなわち食物保障度の充足度に影響されることを、さらに別の方法によって吟味するために、食物海藻の生育密度が異なる3つの地先にタンク生産種苗を放流して、その後3年間の再捕調査などの結果に基づいて、比較検討を行った。

エゾアワビの分布の拡がりは、3年間に放流地点から100m程度にすぎなく、その移動範囲がせまいことが判った。これを反映して、食物海藻の生育密度が高い地先ほど種苗の成長速度が速い。殻長20mm程度の種苗では放流後3年で90mm以上に成長して漁獲対象群に添加するが、この密度が低い地先では90mmに達するまでに4年を要することを実証した(第2表)。また種苗の生残率についても食物海藻の生育密度が高い地先において良好な傾向が認められた。これは食物海藻の生育密度が高い地先ほど、エゾアワビの食物保障度が好適であることによると判断できる。

第6章 研究結果の増殖管理への応用

本研究においては、エゾアワビの索餌および捕食者からの逃避の行動と食物保障度との関係について解析がなされた。ここでは、これらの結果に基づいてエゾアワビの生産を制約している諸条件のうち、人為的に改善しうる方策を提示する。

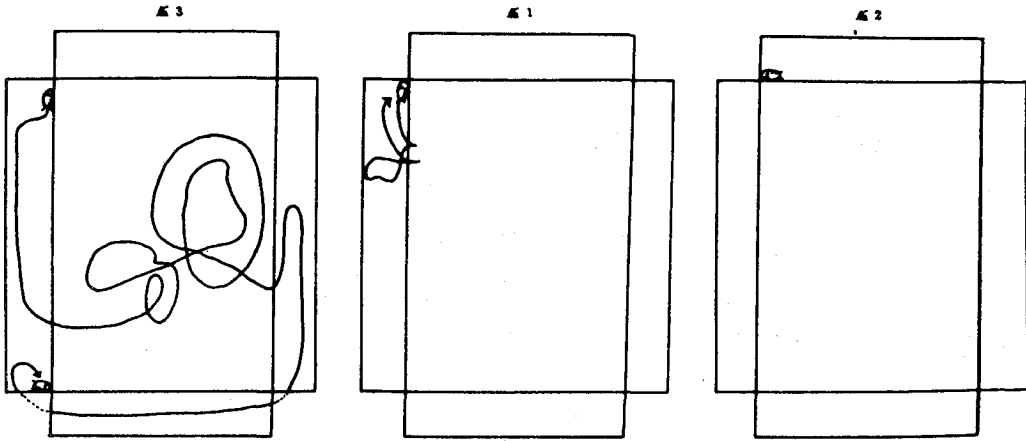
エゾアワビは食物の供給が充足された環境のもとにおいて、索餌と逃避の調和がとれた日周活動を行う。食物の供給が不足すると、飢餓状態に陥り、成長および肥満が阻害されるばかりでなく、索餌努力が増大し、逃避の性質が減衰するため死亡率が増加する。そこで重茂漁場では、食物保障度が著しく不良となる9・10月に食物海藻を補充するために、この時期の現存量が大きいコンブ類の養殖技術を導入することが望ましい。また海藻凋落期直前の9月頃に大型個体の一部を間引きの意味で漁獲すること、および食物保障度が好転する4月頃に殻長30mm以上の種苗を放流することによって、身入の高いエゾアワビが得られるばかりでなく、その年間総生産量の増加を期待することができる。



第1図 各時刻における1時間あたりの移動量

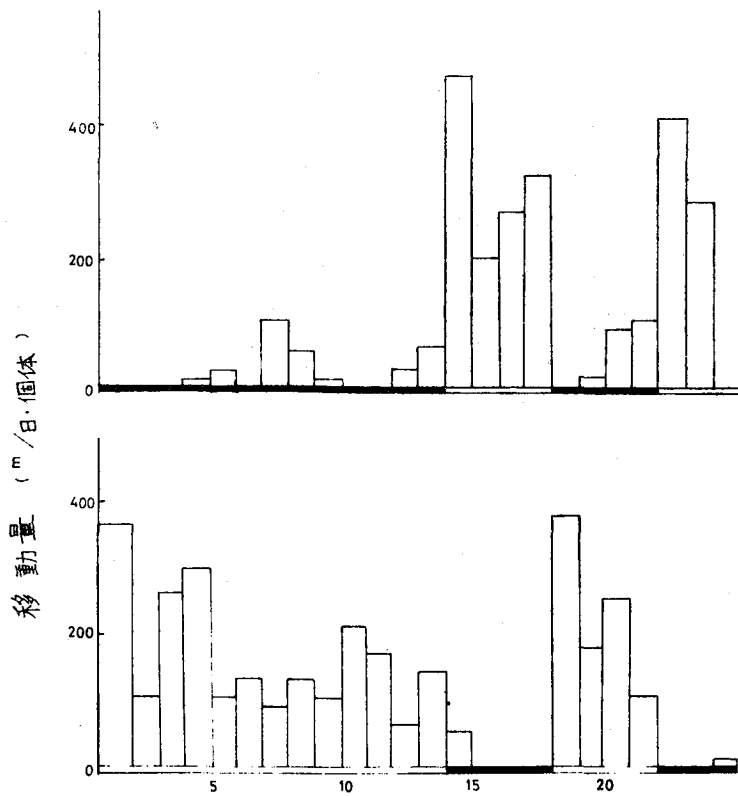
— : 暗期を示す。

№1は標識記号1の個体を表わす



第2図 標識番号3.1.2の1昼夜における移動経路

- №3：移行型（移動開始位置と移動終了位置が異なる型）
- №1：帰家型（移動開始位置と移動終了位置が同じ型）
- №2：静止型（一昼夜移動を行うことのない型）

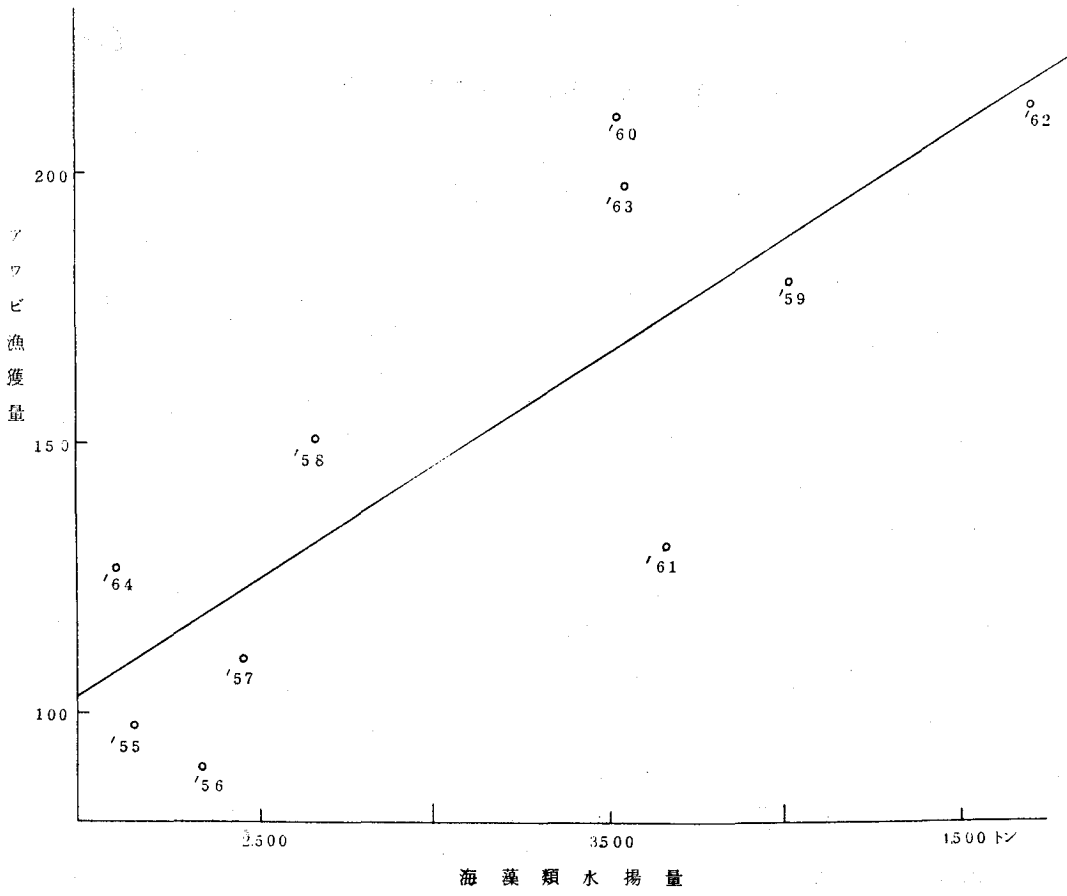


第3図 給餌条件(■)および無給餌条件(□)における移動量

上II群 下:III群 1970年8月

第1表 食物要求量および食物保障度の周年変化

年・月	水温 (℃)	エゾアワビ 現存量 (トン)	日間摂食率 (%)	月間摂食率 (%)	食物要求量 (トン)	海藻現存量	食物保障度
1962.11	16	500	5.0	150	750	少	不良
12	13	387	5.0	150	581	少	不良
1963.1	10	337	2.0	60	202	少	中
2	8	330	2.0	60	198	少	中
3	6	303	1.0	30	91	少	中
4	6	279	1.0	30	84	多	良
5	9	256	6.0	180	461	多	良
6	12	253	7.5	225	569	多	良
7	14	261	11.0	330	861	多	良
8	20	287	3.0	90	258	多	良
9	21	351	10.0	300	1053	中	不良
10	18	403	5.0	150	605	中	不良



第4図 重茂漁業協同組合における海藻類水揚量とエゾアワビ漁獲量との相関々係
 1955~1964年
 $Y=17.13+0.043X$ ($r=0.82$), 海藻類の内訳は天然ワカメと天然コンブの湿重量

第2表 宮城県内の各地先に放流したタンク生産種苗の放流時
 および再捕時における殻長(mm)

地 先 名	放 流 時	1 年 後	2 年 後	3 年 後
エビス島	26.0	37.9	—	—
鎧崎	17.2	42.6	69.7	89.7
蔵内	20.3	—	—	101.0

標本数はいずれも7個体

審 査 結 果 の 要 旨

エゾアワビ *Haliotis discus hannai* Ino は本邦北方海域における磯根漁業資源として重要であり、多くの生物学的知見が報告されているが、天然漁場の水中の行動については、殆ど知られていない。また、一つの漁場におけるエゾアワビの年々の生産量とその年の海藻生育量との間には正の相関が認められることが報告されている（酒井 1962）。しかし、両者の生態学的関連については、未だ解明されていない。

本研究は、エゾアワビの行動を明らかにしたうえで、これにもとづいて生産機構を解析することを企図して、先ずエゾアワビの昼夜の移動を陸上タンク及び天然漁場で観察した。その結果この移動が主として夜間に行なわれることを明らかにし、この行動を静止型・帰家型及び移動型に類別した。また、この夜間の移動量が餌料海藻の少ないときに増加することから、行動の帰家・移動型は索餌移動であると判断した。一方、この移動量は、タコ類などの捕食者が存在する場合には著しく減少することから、行動の静止型は害敵からの逃避と判断した。

天然の重茂漁場においては、毎年9～12月は海藻の凋落期にあたり、その現存量が少なく、食物保障度（海藻現存量／エゾアワビの食物要求量）が低下する。この条件では、エゾアワビの移動型の行動が高まり、このために、害敵による食害が増加して死亡個体が多くなることを観察した。さらに、この漁場の数年の漁獲記録を用いて、海藻生育の良好な年にはエゾアワビの成長が良いばかりでなく、その個体数も多くて、高い生産を招来することを明らかにした。

著者は、これらの結果を応用して、漁場におけるエゾアワビの生産管理の合理化について、海藻凋落時前にエゾアワビを漁獲することによる間引き・凋落時における特定海藻の人為的増殖及び海藻の繁茂状態に応じたエゾアワビ種苗の放流などを提唱した。

以上の研究結果は、エゾアワビの水中における行動を類型化して生態学的知見を新しく加えたばかりでなく、これにもとづいてエゾアワビ生産機構を解析し、さらに生産管理の合理的方法を提唱したもので、審査員一同、著者は農学博士の学位を得るに値するものと判定した。