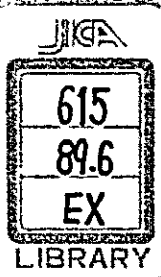


メキシコ国における
アワビ漁業に関する技術指導報告書

菊 地 省 吾
浮 永 久
ウキ イカ ミヅ

昭和51年1月

国際協力事業団



国際協力事業団		
受入 月日	84. 3. 19	615
登録No.	00954	89. 6
		EX

ま え が き

我々は、メキシコ政府より日本政府に対する、専門家派遣要請に基づき、国際協力事業団の専門家として、メキシコ国におけるアワビの人工種苗生産研究及びアワビ資源の管理に関する研究について必要な助言を行うため、1975年9月16日より3ヶ月間、メキシコ国の Instituto Nacional de Pesca (国立漁業研究所) に派遣された。

本報告書は、その任期中に行なった調査並びに実験に基づいて、現在開発されつつあるアワビの人口採苗技術及び資源管理の方法についての問題点と、その解決方向について提言した内容の概要を記録として残すために、まとめたものである。

我々に与えられた任務を果たす上で、国立漁業研究所長 Luis Kasuga 氏、国際協力事業団メキシコ支所長 倉持寛子氏には格段の御配慮を賜った。またカウンターパートとして終始業務の遂行に熱心に協力いただいた国立漁業研究所エンセナダ支所 (Estacion de Investigacion Pesquera de el Sauzal) の元支所長 Daniel Ramon Jaime 氏 並びにアワビ養殖プログラムのチーフ Tsutomu Yoshii 氏及び親切な御援助を受けた同支所職員の皆様に心から感謝の意を表す。

本報告書に記した我々の提言がメキシコ国のアワビ漁業の将来にとって少しでも役に立てば幸いである。

JICA LIBRARY



1052975(8)

I. アワビ種苗の養殖技術について

I.1. 従来行なってきた方法の概要と問題点

I.1.a 採取方法

当研究所 (Instituto Nacional de Pesca) では、天然の漁場で成熟期をむかえた親貝を採捕し一時、屋外のコンクリート水槽に蓄養した後干出及び直射日光による水温上昇を利用した産取誘発刺激を加え採取している。

この方法は日本でも実用に供され、一定の成果を上げているが受精時の精虫濃度の人為的規制が不可能であり、かつ洗取作業を適切に行なうことが困難であるため浮遊期の生残率および底棲期の稚貝の採苗率を不安定にする要因になっていると考えられる。

I.1.b 採苗方法

底棲期に近づく幼生を 10 L のプラスチック水槽に移し、容器の壁面に幼生が着生し始めた時に、屋外水槽の壁面から剝離した附着硅藻を投与し底棲稚貝に発育させている。この方法は浮遊期の幼生を底棲期に移行させる方法として限定してみた場合には決して悪い方法ではないが、底棲期の稚貝を順調に生長させるためには飼育水の水质保全上大きな難点を持っている。

I.1.c 育成方法

10 L のプラスチック水槽で採苗した稚貝は一定期間毎に、飼育水の換水と屋外水槽から剝離した附着硅藻が餌料として投与され海藻類の葉体が摂餌可能となる 4 mm 程度まで飼育されている。この方法は、アワビ稚貝を人工的に飼育する初歩的な方法としては堅実な方法であるが、過去 2 年間の実績が示しているように飼育期間中の生残率が低く、生長速度も遅く、産業的な規模での大量生産方法としては能率 (設備や、労働力の量と対比して) の悪い方法であると考えられる。

その主要な原因は、剝離した硅藻を投与する方法であるため、飼育容器の底面に沈着した硅藻を稚貝が摂取するので、投餌期間中 (餌を食べつくすまで) は換水が出来ない (換水すれば餌が流失する)、その結果、容器の底面は給餌の場であると同時に稚貝の糞の沈着する場所であり稚貝の糞を餌とする微小動物群の棲家となつて、殻高 1 mm (殻長では 3 mm 程度) の稚貝にとっては好ましくない環境条件が形成されていると考えられるからである。また、これまで投与していた餌料は、アワビやイセエビの飼育池の壁面や底面に着生したものを剝取って与えているが硅藻以外の不適当な混入物が多く含まれていた可能性もあり稚貝の生長速度や生残率が不安定でかつ低水準を示した要因になっていたものと思われる。

従って育成方法は、附着硅藻を着生したままの状態では稚貝が摂取出来ると同時に稚貝の

排泄物が稚貝の棲場の環境を悪化させないように新鮮な海水によって可能な限り速やかに飼育容器の外に運び去る方式に改良する必要がある。

I.2 任期中に行つた実験とその結果

I.2 a 紫外線照射海水法による産取誘発実験

目的：日本産のエゾアワビ *Haliotis discus hannai*、クロアワビ *H. discus*、マダカアワビ *H. gigantea* では紫外線照射海水法によって産取誘発が可能であることが実証されている。

紫外線照射海水を用いる採取方法は受精時の精虫濃度の管理、受精後の法取等が容易であり、アワビの採取方法としては最も優れているのでメキシコ産アワビ属についても本法が有効であるかどうかを確かめるために本実験を行った。

材料及び方法：実験に用いたアワビは10月3日に Ensenada 市北端の海岸の離岸約70mの地点で採捕した *H. fulgens* (Azul abalone) で殻長は15.3~18.8cm、生殖単指数(平均)は♂が2.0、♀が2.7であった。誘発実験は容量20ℓの水槽にアワビを収容し、毎時20ℓの速度で紫外線照射海水を注入し、午前10時30分から午後3時までの4時間30分にわたって行った。

紫外線照射海水は東芝製流水殺菌器(GW0-3021P型)を用いて製造し、照射濃度は500mW/Lを基準としたが実験期間中、水圧の変動がはげしく、また1時間余に亘って断水があり紫外線照射海水の供給条件が規制できなかつた。

結果及び考察：産取誘発の結果は、実験開始後10分に♂1個体、3時間30分後に♀1個体が生殖索の放出を始めたが、何れも放出量は少にとどまり正常な産取行動に発展しなかつた。本実験の結果から本法の効果の有無を断定することは出来ないので再試験の必要がある。

I.2 b 附着初期餌料用附着硅藻の純粋培養実験

目的：アワビの浮游幼生を底棲の稚貝に発育させるためには、附着初期の稚貝にとって好適な附着硅藻を用意する必要があり、その分離培養方法を教授するために本実験を行った。

方法：附着硅藻の分離培養方法には、寒天培地を用いる方法と、稀釈法があるが、器材の都合で今回は寒天培地法について実験した。培地の組成は第1表の通りである。

結果及び考察：実験用器材が十分に用意されていないので単一種は分離する段階まで実験を進めることは出来なかつたが、方法の要点は習得出来たと思われる。

附着初期餌料を確保することは、アワビの人工採苗にとって極めて重要な問題であるので、培養用器材及び専門の技術者を養成することが不可欠である。

第1表 付着硅藻分離用寒天培地の組成

元 素	使用試薬	試薬投与量(mg/海水1ℓ)	各元素の濃度 (ppm)
N	KNO ₃	50.4	7
P	Na ₂ HPO ₄	4.6	1
Si	Na ₂ SiO ₃ ·9H ₂ O	122	12

海水に各試薬を溶解させた後、精製寒天3%を加え加熱する。

沸騰後あらかじめ滅菌したシャーレに移し冷却固化させる。

I.2.c 透明波板採苗器による採苗実験

目的：アワビの採苗および初期稚貝の飼育装置は、透明波板採苗器を用いる方法が、最も優れており、その実用性を実証するために本実験を行った。

材料及び方法：透明波板採苗器は、ポリカーボネイトの波板(29×58cm、厚さ0.2mm)31枚を、塗装した鉄線(φ5mm、長さ9.55m)で作った箱形の枠に収容したものをを用いた。

採苗に用いた幼生は、10月8日屋外コンクリートタンクで自然産取により孵化した *H. fulgens* の幼生で、10月9日～12日の間は屋内の1.2㎡の水槽で飼育し、その後採苗水槽に移し採苗器に附着させた。

附着した稚貝は、屋外の大型水槽(容量約27㎡)と室内の採苗水槽の二通りの条件で飼育した。

結果及び考察：採苗後、室内の水槽で飼育した稚貝は、給水量及び送気量が不足し、好適な環境を保持することが出来なかつたために、本部分が斃死したが、屋外の大型水槽に移した4ヶの採苗器は1採苗当り2500～5500個の稚貝が得られた。

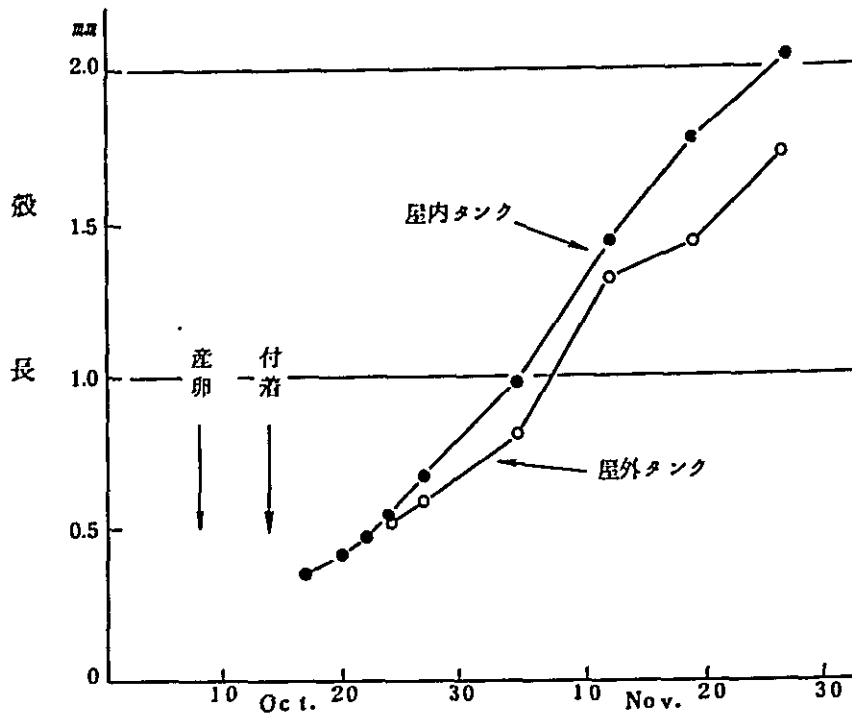
稚貝の生長は第1図に示すように、10月27日現在、室内飼育の稚貝は殻長2.03mm、屋外水槽は1.72mmに生長している。

今回の実験は、既存の設備が十分な条件を備えていなかったために、斃死率を抑制することができず、満足すべき結果は得られなかつたが、同じ幼生を用いて同時に行った従来の方法による結果と比較すれば好成績であった。

I.2.d 稚貝育成方法の改良実験

I.2.d.i 屋外コンクリート水槽を利用した稚貝の育成

目的：殻長10mm以上に生長した稚貝は、海藻類を投餌する方法で高密度飼育が可能であるが、その為には常時流水で飼育することが必要である。当研究所では現在、常時流水で飼育する条件がないので、殻長10mm以上の稚貝も小型水槽(10ℓ)で止水飼育されており生長が抑制された状態におかれている。これらの稚貝をより速やかに生長さ



第1図 *Haliotis fulgens* 稚貝の生長

せるために、既存の飼育設備の条件下で可能な一つの方法として、屋外コンクリート水槽による放養実験を行った。

材料及び方法：実験には1974年9月30日に採苗した*H. fulgens*の稚貝1602個および1974年3月27日に採苗した*H. rufescens*の稚貝106個を用いた。水槽飼育における問題点の1つは、アワビの排泄物の除去である。本実験では水槽の規模及び構造から、排泄物を可能な限り自動的に流失するように給水管、送気管を水槽の底面の中央線にそって配置し、水槽内の水の流動速度が大きくなるようにした。水槽の大きさは $2 \times 6 \times 0.6$ mである。水槽の壁面および底面上に自然に生育した附着硅藻類および*Enteromorpha* sp. が稚貝の餌料として利用された。給水は毎日、日中約10時間は保障されたが夜間はほとんど停止した。

結果及び考察：排泄物の除去は予想通り大部分が自動的に流失し、週1回簡単な清掃作業で十分な程度に水槽の清潔度が保たれた。

稚貝の生長は第2表に示すように49日間で平均 4.6 mm (93.9μ / day) の値を示し良好である。この方歩は飼育管理に手数を要しないという利点があるが、単位面積当りの収容限界が低いのが欠点である。これまでの飼育経過からみて、この方法による飼育密度の限界(正常な生長速度を保持し得る限界)は殻長 20 mmの大きさを約3000個と推測

第2表 稚貝飼育方法改良実験結果

飼育方法	実験開始時 殻長 (mm)	生長量 (mm)	飼育日数 (日)	日間生長量 (μ/日)	飼育期間
屋外コンクリート水槽	13.70	4.60	49	93.9	Oct.8 -Nov.26
屋外大型水槽	4.76	2.28	29	78.6	Oct.28-Nov.26
波板飼育器	5.81	3.76	29	127.6	Oct.28-Nov.26

される。

I.2.d.ii 小型稚貝の屋外大型水槽による放養実験

目的：前項と同様の目的で、小型容器で育成した殻長4mmの稚貝のその後の生長を保障するために容量約27m³の大型水槽を用いた飼育実験を行った。

材料及び方法：実験には1975年8月25日に採苗した*H. fulgens*の稚貝3000個、および1974年8月に採苗した*H. rufescens*の稚貝2000個を用いた。水槽は4.5×7×0.8mの長円形で長径線上に給水管、送気管を配置した。給水時間は原則として毎日3時間内外で、給水していない時は送気攪拌を行った。水槽の底面及び壁面には予め施肥を行って附着硅藻を培養してあったが実験開始後、間もなく多量のアオノリ *Enteromorpha* sp. が増殖した。

結果及び考察：放養した稚貝は第2表に示すように29日間で殻長が平均2.28mm生長した。新たに生長した貝殻は*H. fulgens*が淡白色を呈し、*H. rufescens*はうすいカーキ色を呈したがこれは主に *Enteromorpha* Sp. を摂取したためと思われる。この実験に用いた水槽は巾が広くかつ底面が水平であり稚貝の放養施設としては非能率的であって推奨できないが小型容器による従来の方法よりは好結果であると思われる。

I.2.d.iii 小型稚貝の透明波板飼育器による育成試験

目的：採苗したアワビ稚貝を能率的に育成する方法として透明波板飼育器を用いる方法がある。この方法を当研究所で採用した場合に、どの程度の成績(生長速度及び収容密度)が得られるかを実験するために行った。

材料：透明波板飼育器は、透明波板採苗器の下に稚貝の通過できる穴(φ2cm)を約10cm間隔にあげた不透明の波板を取付け、稚貝が日中の休息時はこの不透明波板裏側に附着し、夜間の摂餌活動時は、上部の餌料の繁殖している透明波板の部分に移動し摂餌できる構造となっている。飼育実験は、1飼育器当りの稚貝数を250個、500個、1000個とし生長に及ぼす密度効果を明らかにして、飼育器の稚貝育成能力が測定できるように設計した。

結果：密度効果の実験は1975年11月16日に開始したので結果は今後の経

過を待たねばならないが、10月28日に開始した予備的実験では、第3表に示すように29日間で平均3.7mmの生長を示している。この飼育器の稚貝育成能力は透明波板で生産される附着硅藻類の生産速度によって決定されるので、日本に比べて日射量が多いメキシコの気象条件下では、一層効率的な飼育方法になり得ると思われる。また、硅藻の増殖速度を速めるために施肥を行うことにより稚貝の育成能力を更に高めることが可能であり飼育管理も比較的手数を要しないので量産システムを構成する上でも大きな利点を持っている。

I.3. アワビの養殖技術を確立する上で必要な研究課題

I.3.a 母貝飼育方法

メキシコでは産業的に有用なアワビの種類が多く、それぞれの産取期が異なっているために、自然の海で成熟した母貝を長期間にわたって入手することは比較的容易であるが、採苗施設の効率的な運用及び大量生産システムを確立するためには、少なくとも3月～9月の期間は必要な日時に確実に採取できる質の良い母貝を確保する必要がある。そのためには、母貝の飼育条件を人為的にコントロールできる設備が必要であるが、少なくとも、母貝を健全な生理状態に保持できる飼育方法を採用しなければならない。母貝の飼育方法については、既に菊地、浮(1974)によって、その方法が明らかにされているので、基本的にはこの方法を準用することで解決されると思われるが、メキシコ産のアワビは、菊地、浮(1974)の行ったエゾアワビに比して大型であり、飼育装置の規模等で一定の改良が必要と考えられる。

I.3.b 採取方法

紫外線照射海水による産取誘発方法は、日本においてはアワビの人工採苗技術を発展させる上で飛躍的な役割を果たした。メキシコ産アワビについても有効であるかどうかは極めて重要な問題の1つであろう。

I.3.c 附着初期餌料の選定

採苗率を高水準で安定させるためには、附着初期の稚貝にとって好適な種類を選択して用いることが重要であるが、初期餌料の問題は日本においても未解決である。

I.3.d 後期餌料硅藻の培養技術の開発

透明波板飼育器を用いて稚貝の育成を行う場合、餌料硅藻の生産速度が、その成績を左右する基礎的条件である。硅藻の生産速度は施肥によって大巾に増大させ得るので、現地の水質及び気象条件に適合した肥培管理方法を解明することが重要である。

I.3.e 海藻類の餌料価値の測定

アワビ稚貝に海藻類を投餌して飼育する際に、稚貝の生長速度は海藻の種類によって大

きな差が生じるので餌料として利用できる可能性のある藻類の餌料価値を測定しておく必要がある。また海藻類の餌料価値を明らかにしておくことは、天然漁場のアワビの生産性を評価する上でも重要である。餌料価値の測定方法は菊地・他(1967)を参照されたい。

I.3.f 餌料の種類と形成される貝殻の色彩との関係

アワビは摂取する餌料の種類によって形成される貝殻の表皮の色彩が異なる性質を持って居り、投与する餌料の種類を人為的に管理することにより、自然環境で生育した稚貝と明瞭に区別できる。この性質は稚貝の標識方法として活用することが出来るので放流効果の判定に役立つであろう。

I.3.g 漁場条件と放流種苗の生残率との関係

アワビ種苗の大量育成技術が確立したとしても、その種苗がアワビの漁業生産量の増大に役立つためには、一定の比率で漁獲物として回収されなければならない。

天然の漁場に放流された稚貝は漁獲対象の大きさに成長する間に、種々の害敵生物の食害等により自然減耗することは避けられない。この自然減耗の割合は、漁場条件や放流する稚貝の大きさによって大きく異なることが明らかになっており、人工採苗技術が産業的に実用性を持っているかどうかを決定する鍵を握っている。

従って、この課題は、アワビ種苗の人工生産を事業化する以前に必ず解明しておかなければならない課題である。この課題を解明するためには漁場環境によって分類された数ヶ所の代表的な実験漁場を設定し、殻長の大きさによって区分された数グループの標識された稚貝を1ヶ所当り、それぞれ数千～数万個放流し、漁獲対象となる殻長に生長する間の生残率を解明することができる条件を先ずもって用意する必要があるであろう。

I.4. 人工採苗技術を発展させる上で当面改善が必要な設備および機器類

I.4.a 設 備

I.4.a.i 海水揚水設備

アワビの育成施設にとって海水の揚水設備は最も重要な設備であるが、本研究所の揚水設備は取水口が外洋に面した潮干帯にあるため、干潮時の揚水が不能であり、かつ流水藻の吸着による事故や、砂泥の混入量が多いため戸過槽の管理に手数を要するなど揚水設備としては不適當である。

アワビの育成施設で用いる海水は砂泥や微小動物などの懸濁物を可能な限り取り除いた自然の海水がより望ましい。そして施設には常に必要量が供給される条件を備えていなければならない。現在の立地条件の下で揚水設備を改善するとすれば、研究所の南側の海岸に取水用の井戸を設け、自動運転装置を備えた揚水ポンプで取水する方法が良いと思われ

る。揚水ポンプの能力を決定する基準は次の通りである。

a. 投餌飼育池

アワビの体重1 Kg当り毎時100ℓ

b. 硅藻培養飼育池

室内水槽 100ℓ/m²/hr.

屋外水槽 300ℓ/m²/hr.

I.4. a.ii 送風設備

養殖施設にとって圧縮空気は飼育水槽内の水の流動を起させる動力源として必要であるが、その圧縮の割合は0.3 Kg/cm²程度あれば充分である。

本研究所で現在用いているコンプレッサーは、圧縮空気の製造能力が小さく、かつ不必要な高圧空気を製造して不経済であり改善の必要がある。圧縮空気の製造機種はプロアが故障も少なく経済的である。

プロアの能力は飼育水面1 m²当り毎分10ℓ(760 mmHg)の空気を供給する能力が適当であろう。

I.4. a.iii 初期稚貝飼育設備

初期稚貝(附着後殻長3 mmまで)の飼育期間はアワビ種苗を育成する過程で最も死亡率の高い時期であり細心の管理が要求される。その最も大きな理由は初期稚貝が要求する好適な餌料を充分供給するとともに稚貝の生活環境を清潔に保持し害敵生物の繁殖を抑制する問題を同時に解決しなければならないからである。初期稚貝の飼育は日本で開発された透明波板方式を採用する方が適当であろう。そのために、光量の調節できる流水式の水槽を備えた飼育設備を設ける必要がある。

設計基準

水面照度 晴天時7000 lux以上

飼育密度 22000個/m²(3 mm稚貝)

I.4. a.iv 後期稚貝飼育池

アワビ稚貝の能率的な大量生産方法を確立するためには、より多くの水面を必要とする後期稚貝(殻長3 mmから数cm)の飼育方法を研究する飼育池が必要である。

I.4. b 機器類

アワビの種苗生産研究には多くの種類の機器、材料を必要とするが、当面特に重要と思われる物品を列記する。

i 計測器類

照度計

PHメーター

水質分析機材(N, P, Si)

II. 採苗用機材

パンライト製透明波板

シエルター用樹脂板

樹脂被覆鉄線

肥料

III. 餌料硅藻培養用器材

乾熱波菌機

ガラス器具

試薬

ガスバーナー

II. アワビ資源の管理について

II-1 Baja California 沿岸のアワビ漁場の特徴

我々は、任期中に Baja California 半島中部のアワビ漁業の主漁場の調査旅行を実施し、Punta Abreojos で 2 地点、Bahia Tortugas で 3 地点、Punta Eugenia で 2 地点、Ensenada で 4 地点の潜水観察を行なった。

我々が観察した漁場の面積は、Baja California の全アワビ漁場からみれば、極く限られたものであったが、旅行行程で、地上及び空中からの地理学的観察も含めて判断すると Baja California 沿岸のアワビ漁場の地形的特徴は、Bahia Tortugas (おそらくは Isla de Sedoros などの島礁部も) の沿岸に代表される浸食によって形成された岩礁海底と、Punta Abreojos に代表される、陸上から運ばれた砂の埋積からまぬがれて点在する暗礁によって形成された海底の、2つの型の漁場に分類することが出来る。

この2つの型の漁場のそれぞれの特徴は、次の様に指摘できるだろう。

浸食によって形成された岩礁海底は、鉍物性懸濁物が比較的少なく、海水の透明度が高い。このことは海藻類の生育可能な水深を大きくし、かつ餌料藻類の生育密度が高い基礎的条件を形成している。また、この海底は、大洋から押し寄せる波浪の長い年月の影響により、沿岸の岩石が破壊された結果、様々な大きさと形の岩や石によって構成されておりアワビの好適な棲家が豊富に形成されている。

一方、砂底に点在する暗礁によって形成されている漁場は、鉍物性懸濁物の濃度が高く海水の透明度が低いため、海藻類の生育可能な水深が比較的浅い。また、海底地形は、一般に起伏や転石が少なく、アワビの棲家の条件としては、低級な海底地形である。

この様な海底地形の特徴は、アワビを漁獲する立場からみるならば、地形の複雑な浸食性

沿岸の漁場は、沖積性沿岸の漁場に比べてアワビを取りつくすのに、より多くの時間（漁獲努力量）を必要とする。言い換えるならば、Punta Abreojosのような漁場は、Bahia Tortugasのような漁場よりも、アワビを取りつくすのが容易な漁場であるということである。また、これらの漁場を海洋学的見地からみるならば、Baja Californiaの沿岸は、低緯度にありながら、栄養塩類の比較的豊富な寒流系の海流によって洗われており、水温は冬期と夏季の温度差が小さく、大型の海藻類の繁殖に好適な海洋条件が形成されている。

アワビ属は、一般に海藻類を主餌料とし、20℃内外の水温が適温の動物であり、Baja California産のアワビが、世界で最も生長が速やかで、かつ大型に成長する理由は、この海域の前述のような海洋学的特徴の数十万年の歴史が、世界一の性質をもったアワビに進化させたためであろう。

我々は、今回の潜水調査によって、環境と生物の進化にかかわる自然の摂理の妙味を目の当たりにみて、かつて、かの偉大なる生物学者C. Darwinの抱いたような感激を、Baja Californiaの海中で静かにかみしめることが出来た。このことは、我々の研究生活にとって忘れることの出来ない思い出となろう。

感想はさておき、Baja California沿岸の海洋学的特徴は、先に分類した海底地形の二つの特徴に関わりなく、何れの漁場にも共通しており、この海域のアワビ資源の潜在的生産力の基礎となっている。しかしながら、アワビは生れた時から大型の海藻類を食べる動物ではなく、孵化してから少なくとも1年間は、顕微鏡的サイズの附着硅藻類を主餌料としており、成貝にとって好適な環境が稚貝にとって好適な環境と完全に一致するわけではない。従って、水温や、大型餌料藻類の生育密度等によって規定されるアワビ資源の潜在的生産性が同様であったとしても、親貝と異なる生活条件を要求する稚貝の発生密度は同一とはならない。一般的に言って、透明度の低い海底ほど稚貝の発生率が低い傾向がみられるので、沖積性沿岸の漁場は肉食性沿岸の漁場よりもアワビ資源の再生産力が低い宿命を与えられているものとみることが出来るだろう。

このことは、アワビ資源の管理や、将来実現するであろう稚貝の移植に際して十分留意すべき特徴と考えられる。

II-2. アワビ資源の管理計画

II 2 a 体制について

メキシコ国においては、国立漁業研究所のアワビ資源の管理に関する調査研究の結論が資源管理の方法と基準を決定する唯一の根拠となっているということであるが、研究成果のこのような位置づけは、一面当然であるが、これが実行されるならば、極めて優れた体制であり、アワビ資源の将来は安泰であるといえよう。

然しながら、我々が得た情報によると、現実には、研究所の責任の重さにふさわしい調査研究体制が整備されておらず、特に僅かな努力で可能な、資源管理に不可欠な漁獲統計資料の収集すら完全には実現していないということは残念なことである。

漁獲統計資料は、少くとも、誰が、何時、どれだけ漁獲したかということは、生産者団体の末端では毎日、必ず正確に把握されているはずであるから、この情報が正確に研究者の手元に届けられる体制を確立することが先決である。これは主として、科学的な資源管理計画によって利益を受ける生産者側の協力体制の問題であろう。

資源管理の方法や基準は、資源の性状が、より正確に、より多面的に把握されることによって、その妥当性が高まるので、研究機関は、漁獲統計の外に、資源の性状を示す情報を収集するための独自の調査体制を整備する必要がある。この面で、現在最も不足していると考えられることは、自ら潜水調査が可能なアワビの生態研究者を養成することであろう。幸いなことは、アワビ資源は、人間が潜水しても安全な深度の範囲に形成されており、アワビの生活状態を研究者が直接観察することが可能である。研究者自らが潜水して得る情報は、資源管理上、質の高いものであり、またその研究者は200余名の漁業ダイバーを自分の助手として、彼等の体験を科学的に吸収することが出来るだろう。

II.2.b 資源管理の方法と基準をより適切なもの向上させるために必要な調査研究事項

II.2.b.i 漁獲統計の充実

現在、収集しつつある漁獲統計（日別、個人別、漁獲重量）に、採捕漁区および突操業時間を加えること。採捕漁区は、漁獲地点毎に細分化されているほど望ましいが、少くとも海底地形の特徴などから、漁民が通常呼称している地域区分で記録が得られるようにすべきであろう。

II.2.b.ii 個体の肉重量の測定

漁獲された個体の（種類別に）肉重量平均値が得られるように、漁獲個体数を数えること。できれば、体重組成が判明するように、個体毎の体重測定値が望ましい。体重の個体別測定が不可能な場合は殻長組成で代用すること。

II.2.b.iii 除外した方がよいと思われる計測事項

生産者側の協力を得て収集する資料は、項目によって資源管理上の重要度に差があり単純なほど確実性が高い。現在計画している性比、生殖巣の成熟指数、生殖巣重量の測定値は、資源管理上は重要性が乏しいので調査項目から除外し、必要であれば別途に調査した方がよいと思われる。

II.2.b.iv 年令形質の形成時期の確定と年令査定方法の確立

アワビの年令形質は、形成される貝殻の化学組成の周期的変化に示されているので、その形成時期を種類別に明らかにすることと、年令の計数方法を確立する必要がある。

我々が任期中に行なった焼殻法は、メキシコ産のアワビでは正確さを欠くきらいがありエンセナダ支所の Temistocles Munoz Lopez 氏の研究している断面法の方がより実際的であろう。その完成が期待される。

II.2 b.v 餌料資源の動向調査

餌料海藻類の生育量は、アワビ漁場の潜在的な生産性を支配する要因の1つであり、資源管理の長期的展望からすれば、代表的な漁場において海藻類の消長と、それを支配する要因を解析する調査研究も平行して進めるべきであろう。

II.2 c 現在の資源管理の方法と基準について

II.2 c.i 年間総漁獲量の規制

アワビ資源を乱獲による涸渇から守り、安定的な生産量を保持する方法としては、輪採法が最も合理的であると考えられるが、この方法が実行上困難であるとするれば、過去の単位漁獲努力当りの漁獲量の動向などから資源の性状を推定し、次期の総漁獲量を調整しつつ、資源量を同一水準に保持しようとする現在の方法は、次善の策として評価できる。

但し、この方法は、再生産の基盤が単一の資源で成り立つので、統計資料の選択には十分注意する必要がある。

II.2 c.ii 漁獲制限殻長

制限殻長は増重曲線と生残曲線から導き出される同一年級群の年間純増重量が最大となる年令に相当する殻長付近に設けるのが一つの基準である。アワビ属では、一般に4～5年令の大きさが、これに相当するがメキシコ産のアワビについても、この様な規準で制限殻長を設けるのが良いと思われる。増重曲線が、種類や漁場によって大きく異なる場合は種類別、漁場別に制限殻長を定める必要がある。

これまでに決められている制限殻長は、この規準に照らしてみると大き過ぎるように思われるので、増重曲線の資料を整備し再検討する必要がある。

II.2 c.iii 禁漁期

アワビ資源にとって、禁漁の時期と期間の問題は、資源管理上重要な意義は持っていない。この問題は、漁獲物の使用価値の時期的変動（例えば、加工製品の品質の時期的変動や、加工場の稼働状況に対応した）及び、労働力の休養の観点から決定される方がより合理的であろう。

む す び

我々に与えられた任務は、アワビ種苗の人工育成技術の指導と、資源管理に関する助言であったが、任期为3ヶ月という比較的短期間であったこともあり、十分に任務を果し得なかつた面もあるかと思われる。

不十分な点については、今後も情報交換や希望があれば日本における研修受入れ等を通じて協力関係を持続し、補なつて行きたいと考えている。

最後に、メキシコ国におけるアワビ漁業の発展にとって現在もっとも必要と思われる2点を述べ結びとする。

その第1は、アワビ種苗の人工育成技術に関しては、研究施設及び器材の不備が最大の隘路となっていることから、技術導入のための研究投資を増すことが不可欠な点である。

現在、メキシコ国でアワビ種苗の育成技術開発に充当されている研究費は、極めて少額であると聞いており、これを大巾に増すことなくして問題の解決は望めないであろう。しかもメキシコの自然条件は、アワビ種苗の人工育成にとって、日本よりもはるかに好条件に恵まれており、投資効果もより大きいものが期待されることを附言しておきたい。

第2は、種苗生産技術が一定の水準に達した暁には、種苗放流技術の開発が必要でありその任務を果す研究者、技術者の養成が急務であろう。これなくしては、アワビの種苗は生産できるようになったが、単に未利用資源の魚族に少量の餌を与えるにすぎないことになり、生産の増大に効果的に結びつけることは出来ない。

放流技術は、種苗生産技術よりも、はるかに自然条件に支配される要素が大きい性格を持っており、メキシコの漁場条件に合った独自の技術開発が要求される分野である。

我々は、メキシコの賢明な指導者、研究者が、首尾よくこれらの問題を解決し、アワビ漁業の発展への道を拓かれんことを期待して筆をおく。