

発行:

海外養殖魚研究会

連絡先 〒171 東京都豊島区南池袋

3-15-13 前田ビル205号

(株)国際水産技術開発内

TEL 03-982-7139

Sept. 1982

第25回、26回、海外養殖魚研究会が、昭和57年6月11日および7月30日にOAFIC会議室において行われました。それぞれのテーマは、“南米エクアドルのエビ養殖について”、“インドネシアにおけるアイゴ養殖の課題”でした。ここに併せてその抄録をお知らせします。

第25回 “南米エクアドルのエビ養殖について” 古館 和文

西語で赤道を意味するエクアドルは、海面漁業その天然エビ資源の減少に加えて、長年続くバナナ産業の不振により、バナナ園からエビ養殖場への転業が増加し、近年エビ養殖事業に対する熱が高まっている。

1979年におけるエビ養殖場の総面積は、50,000 Haとも言い、潮の干満差を利用した粗放的な養殖が行われている。

しかし、養殖場の増加に伴い、養殖用の天然種苗の不足が問題となってきた。このため、著者は、養殖の主力種である *Penaeus vannamei* BOONE (ホワイト) の種苗生産を商業ベースに乗せるため、エクアドル人数名との現地投資事業として、1979年10月より1ヶ年向にわたり、現地で調査・研究を行ってきた。結果的には事業化まで至らなかったが、以下にその概要を記す。

〈調査地域と気候〉

調査の中心となったのは、アンデス山脈に源を発する南米太平洋岸最大の航行可能河である、グリアス川 (rio de Guayas) のデルタ地帯である。

グアヤキル市から西の海岸は、赤道直下の国でありながら、フンボルト海流の影響を受けるため、年間平均気温25℃前後のサバンナ気候である。一方、グアヤキル市から南下しマチャラ (Machala) 周辺までは、アンデス山脈の接近により熱帯多雨林となり緑が増し、海岸線はマングローブサバナ園が多い。さらに南下したペルー国境付近からは、急に砂漠気候と変化してくる。

グアヤキル市からマチャラにかけての河川帯のマングローブスワンプは、潮の干満差も大きく、ホワイトエビばかりが、他の動植物にも大きな恩恵を与えている。

なお、調査といっても、陸上では主にバスを利用し、海上では一労働者として漁船に乗り組んで行ったもので、肉体的にも精神的にも満足な調査研究は不可能であった。さらに、パートナーとなったエクアドル人達の種苗生産事業に対する認識不足、資金不足、また、治安が悪く東洋人を軽視しがちな国において、常に単独行動しなければならず、色々な問題が生じたことを付記しておく。

< 養殖対象種 >

エクアドル沿岸を漁獲される主なエビは、下記の様に、ホワイト3種、ブラウン1種、ピンキー1種、タイガー3種、ポマーダ2種の10種位である。これらのうち、ホワイト3種が産業的に重要で、そのほとんどがニューヨーク市場へ出されている。しかし、品質、価格面で、日本での商品価値は小さい。

養殖対象種は、ホワイトのうち、*P. vannamei* と *P. stylirostris* の2種であるが、中南米太平洋岸を養殖エビと言えば、だいたい前者を指す。

ホワイト	<i>Penaeus vannamei</i>	BOONE	(Camarón blanco; Camaron del mangre)
	<i>P. stylirostris</i>	STIMPSON	(Blanco; Azul)
	<i>P. occidentalis</i>	STREET	(Camarón blanco)
ブラウン	<i>P. californiensis</i>	HOLMES	(Café)
ピンキー	<i>P. brevirostris</i>	KINGSLEY	(Rojo; Rosado)
タイガー	<i>Trachypenaeus byrdi</i>	ALCOCK	(Cebra)
(ゼブラ)	<i>T. faoea</i>	BURKENROAD	(")
	<i>T. similis pacificus</i>	BURKENROAD	(")
ポマーダ	<i>Xiphopenaeus riveti</i>	FORMAN	(Tití; Pomada)
	<i>Protrachypene precipula</i>	BURKENROAD	(Pomada)

< 養殖場 >

P. vannamei の若エビは、塩分濃度に対する適応範囲が広く、(15~50‰; 最適塩分濃度は20~30‰と思われる)、河口のデルタ地帯のどこでも見られる。

養殖場適地としては、マングローブスワンプで、周年河川水が利用できる所が望ましい。

現在ある養殖場は、グアヤキル市から南のマチャラ周辺までの河川のまわりには集中しており、バナナ園からエビ養殖場に転業する者も多い。さらに南のペルー国境周辺では、河川が少なく、100%海水利用の高塩分池(40~50‰)であり生産量は極めて少ない。一方、グアヤキル市からプラヤスまでの海岸線には河川が少なく養殖場も非常に少ない。プラヤス周辺では、塩田化してしまつた養殖池が目につくし、プラヤスから西には養殖場はほとんどない。

なお、グアヤキル湾の河口の島々は、最近開発され、井戸により淡水が得られるようには、ため、今後養殖地として有望な所である。

その他、コロンビア国境近くのエスメラルダス周辺も有望な養殖適地と見られている。

< 養殖池 >

一般に、池面積10~15haの広さが良しとされ、堤防の内側に4~5m幅の溝を掘っている。水深は、中心部で0.6~1m、浅部で1.5~2mであり、堤防は、最大満潮時より0.2~0.3m高くし、車が通過できるだけの幅を取る。

注排水は干満差を利用するが、総面積200~400haの養殖場では、35~40インチのディーゼルポンプを2~3台使用している。水交換は全般的に少ない。

池内には、30~40メッシュのナイロン網を張ってはいれるが、種苗シーズンには天然種苗が混入するため、注水時には網はずしてはいる。このため、エビの害敵となる魚類の卵稚仔やワタリガニの幼生等も混入するが、現状ではそれほど注意は払われておらず、特に害敵生物の駆除は行われていない。

< 養殖方法 >

干満差を利用した無投餌の粗放的養殖であり、各養殖場には生物学的知識を有する技術者が少ないため、この国特産のバナナ栽培的感覚で養殖が行われているのが現状である。

種苗は天然にたよってあり、20~30mmの若エビを1,000尾単位で購入し池に放養している。価格は、1000尾で40~80スクー（1ドル=27.50スクー、1979年）。種苗エビの種類は、20mm以上ではアンテナの色（*P. vannamei* は赤色）で区別できるが、それ以下のものでは区別不可能である。

種苗の放養密度は、一般に10,000尾/haとしているようである。また、種苗の区別ができない小型のものは、0.3~0.5 haの中間育成池に放養するが、中間育成のための技術はほとんどない。

放養後、4~5ヶ月（水温25℃以上）で体長150mm位に成長する。取り扱いは、溝に木を残すように排水し、溝に集まったエビを投網等で獲えるが、個体差が大きいため、出荷サイズに満たないものは再び溝に戻す。溝の木はそのままにし、池底は天日に干す。

収獲量は、150~500kg/haと池により差が大きい。なお、収獲前2~3週間にアメリカ製エビ配合飼料（魚粉・豆粕が主）を投餌する養殖場もでてきている。

問題点を要約すると以下のようになる。

- 天然種苗にたよっているため生産量が限られてくる。人工種苗生産により周年種苗が得られれば、1つの池を年2回の生産が可能と思われる。
- 生物学的知識を有する養殖技術者が少ない。
- 中間育成~養成の技術的開発。
- 施肥方法、人工飼料の研究開発。特に、効果的な施肥がなされれば、かなりの成果が期待できると考えられ、この意味では自然の生産力を利用した養殖方法の研究が望まれる。

< 種苗生産 >

餌料生物の培養試験は、*Skeletonema* を主とした珪藻類および現地産のワムシ類を用いて行い良好な結果を得ている。この他にも、塩田跡のアルテミアや、沿岸に大量発生しているアミ類なども餌料生物として利用可能である。

親エビの入手は、産卵期に限られており、また、その輸送時の入手方法にも問題があるため、人為的に成熟を促進させる技術・設備が少量と考えられた。

また、エビ養殖に関する基礎的な現場での資料が少ないため、この調査および資料収集に多くの時間が費やされ、すぐにでも種苗生産の事業化ができるものと考えていた現地サイドとの見解の相違、経済的理由から、1ヶ月を終止符が打たれた。

グアヤキル市の月平均気温および降水量

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
気温(℃)	25.5	26.0	26.4	26.3	25.6	24.4	23.5	23.2	23.8	24.0	24.6	25.4	24.9
降水量(mm)	212	289	292	207	54	11	4	0	0	1	2	28	1,100

< 参考資料 > ホワリエビ 3種の形態と生態的特徴

Penaeus vannamei BOONE

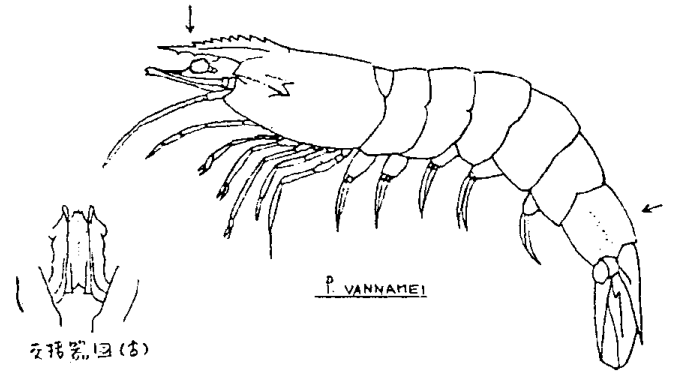
体長200mm以上になり、生時はうす褐色をしてゐる。額角は水平で上縁8-9、下縁に2棘有し、特に上縁のホ1棘が下縁のホ2棘と同位置にある。体長25-50mmではアンテナが赤色で他の2種と区別できる。成体のホ6腹節には模様が無い。

産卵期は1-3月頃と思われ、熟卵はオレンジ~褐色をしてゐる。4月の乗船調査では、グアヤキル湾北部の水深10m位の所で、日没から日出までの間に成体が多く漁獲された。熟卵を持つエビでも明確な精ノウの付着はなく、ゼリー状の物質が付着している。産卵は、グアヤキル湾内の水深20m以内で行われてゐるようで、沿岸域で浮遊生活を送り、種エビになるとマングローブスワンプへ移動し、若エビになると再びグアヤキル湾へ移動するといった生活史のようである。

幼エビは、水質の悪化に強く、幅広い塩分濃度に適応し、最高140‰でも生存可能である(好適塩分は20-30‰)。しかし、水温の低下には弱く、23-30℃位が好適水温と思われ。

食性は、水槽飼育実験で二枚貝類の肉を特に好んだ。実際の無投餌養殖池では、泥中の有機性残渣を食すと言われているが、池底の珪藻類、底棲生物も食してゐるように思われる。

分布は、メキシコ南部よりエクアドル。



額角図(ホ)

P. VANNAMEI

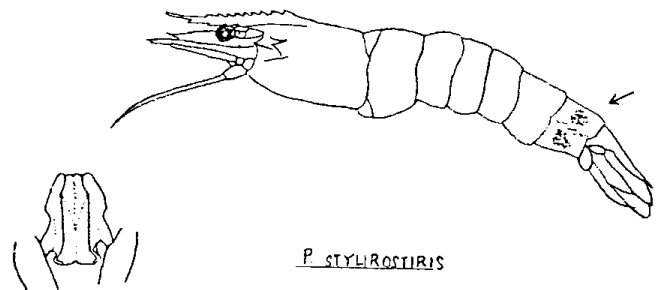
Penaeus stylirostris STIMPSON

体長200-250mm、生時の体色は青味がかつてゐる。額角は上方にそり細長く、上縁7-8、下縁3-6棘を有す。体長25-50mmのアンテナは褐色。成体のホ6腹節には模様を有する。

産卵期は主に1-3月頃と思われ、周年成熟した親エビが見られる。熟卵は黄色である。

前種同様の生活史を送り、成体はグアヤキル湾の水深5-10mで日中に多く漁獲される。幼エビの好適塩分は20-30‰、好適水温は25-30℃。幼エビの成長には動物性タンパクが重要と思われ、無投餌池では10cm以上の生存率が極めて低い。パナマ、コスタリカでは、人工成熟から大量種苗生産に成功しており、今後期待される種類である。

分布は、カリフォルニア半島よりペルー北部。



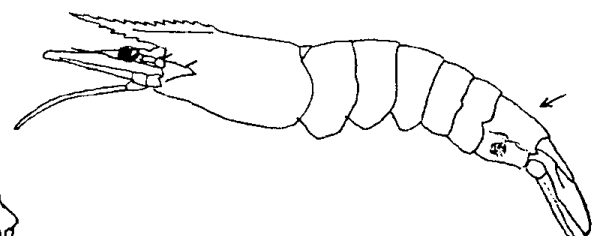
P. STYLIROSTRIS

Penaeus occidentalis STREET

体長220-270mm、生時は黄~オレンジ色を呈す。海面漁業の重要種で、養殖は行われてゐない。

産卵期は12-3月頃、熟卵は黄。グアヤキル湾の水深4-5mの浅場に多く、日中漁獲される。

分布は、エルサルバドルからペルー北部、ガラパゴス諸島。



P. OCCIDENTALIS

〈 養殖適種について 〉

インドネシア西部ジャワ近辺には、10種のアイゴが生息している。大きさは種により異なり、大きく2つのグループに分けられる。第1のグループは100g位で産卵し、最大300g位までしか成長しないもの。第2のグループは400~500g位で産卵し、最大1,500~2,000g位になるものである。

前者には、*Siganus canaliculatus*, *S. virgatus*, *S. spinus* が含まれ、後者には、*S. javus*, *S. guttatus*, *S. chrysoptilos*, *S. vermiculatus* などが含まれる。

アイゴは、一般的に塩水性であるが、種により塩分耐性はかなり異なる。特に、*S. javus*, *S. guttatus*, *S. vermiculatus* は、低塩分濃度に対しかなりの抵抗力を有し、汽水のミルクフィッシュ養魚池内でよくみかけられる。

西部ジャワのバンテン湾では、時期により、アジモ場域で *S. canaliculatus* の稚魚 (TL 約3~4cm) が大量に出現する。また、*S. javus*, *S. guttatus* らの稚魚も同時に出現するが、量的にはわずかである。

S. canaliculatus は、小型種で、大型種に比べ成長が速いものの、天然種苗の入手が容易であることもあり、現在この種の養成試験を主に行っている。

〈 養成について 〉

藻食性魚類の養殖には、大量の海藻が必要となるが、バンテン湾では、アイゴが好食すると考えられている緑藻・紅藻類が少なく、大量採取が困難である。

アイゴは、魚肉ミンチで養成することができ、しかも、この方が成長が良い。しかし、藻食性魚類に高価な魚肉ミンチを与えて養成することは、實際上、インドネシア、特にジャワ島域では不可能に近い。

S. canaliculatus は、鯉用配合餌料と魚肉ミンチを与えて養成すると、約10ヶ月で150g位に成長する。アイゴ稚魚は、餌付きが良く、養成が比較的容易であるが、稚魚期に密殖すると、鰓に一代吸虫が発生し、高い帯死が見られるため、十分な吸虫対策を講じる必要がある。

〈 アイゴ養殖法の一私案 〉

アイゴは、藻食性であるため低タンパク餌料で養成可能であり、熱帯地域では養殖適種といえる。

安価な稚魚が大量に入手しやすい地域では、淡水産魚類、例えばソウギョがそうであるように、アイゴは粗放養魚の対象種として考えた方がよいように思われる。この場合、養殖方法としては、Pen culture や Pond culture が適している。また、インドネシアでは、雨期にミルクフィッシュ養魚池で緑藻類がしばしば大量に繁茂し、ミルクフィッシュの養成に悪影響を及ぼしている。アイゴ養殖とミルクフィッシュ養殖をうまく組み合わせる方法はないものだろうか？