

3. 深海丸によるアルゼンチン沖調査結果—予報（第1,2次航海）

畑 中 寛（遠洋水産研究所）

深海丸によるアルゼンチン沖調査はアルゼンチン政府と海洋水産資源開発センターとの間の“漁業調査実行取極”に基づいて実施されている。筆者はその第1次航海と第2次航海に乗船し、下船時にその2航海分の調査結果について予備的な解析を行ったので、ここに報告する。なお、この調査は昭和53年4月より開始されて現在調査を続行中であり、最終的な報告書は1カ年にわたる全調査の終了後に作成される予定である。

1. 調査の目的

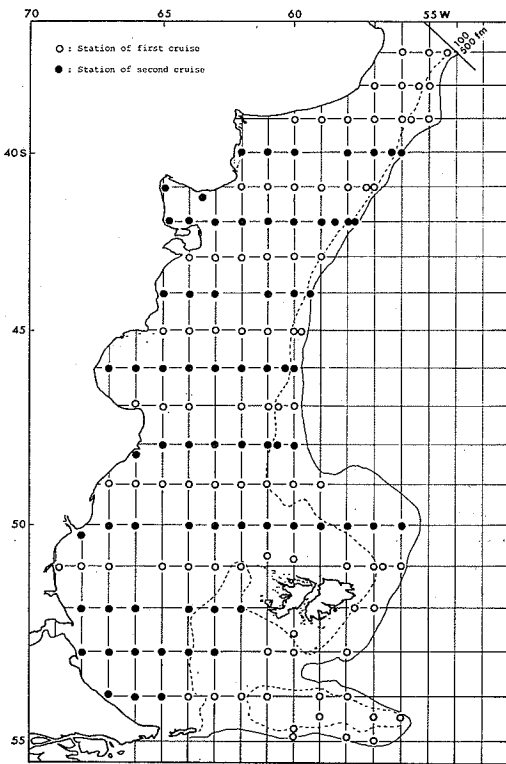
アルゼンチン沿岸水域における最適漁獲量を決定するための基礎的資料の収集が全航海を通じたメインテーマとなっており、第1,2次航では底魚資源の現存量 (Biomass) の推定のための資料収集を主目的とし、これに重要魚種の生物学的諸情報、製品製造試験、および海洋学

的資料の収集を目的としていた。

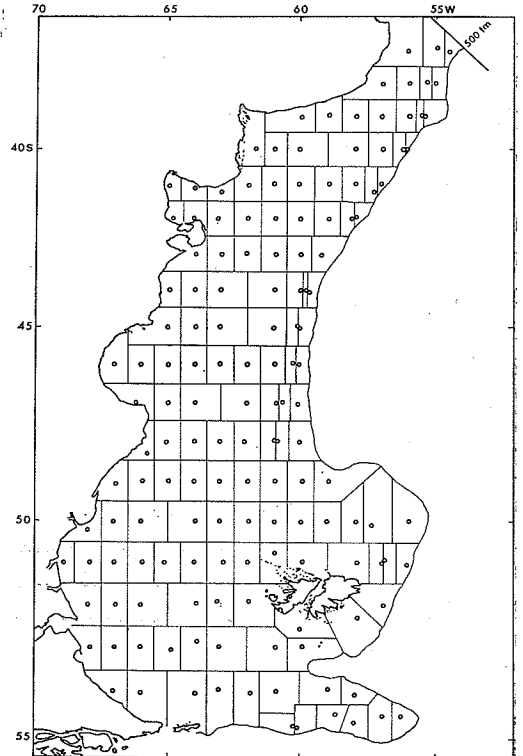
2. 調査の方法

トロール漁獲試験が調査の主体となり、トロール定点が格子状に配置される、いわゆるグリッドサーベイと呼ばれる方法が用いられた。グリッドは緯度経度1度の方角グリッドであったが、陸棚斜面部では、一般に魚種とその豊度がより急速に変化することを考慮し、いくつかの定点が追加して配置された。結局、アルゼンチン沖合100 m 以浅の大陸棚および斜面水域に151点のトロール定点が配置され、これら定点における漁獲試験のためにおよそ1カ月の航海期間を持つ航海が当てられた（第1図）。

これらの定点では原則として昼間に漁獲試験が行わ



第1図 深海丸第1,2次航海のトロール定点



第2図 各トロール定点の単位面積当り漁獲量で代表される水域の区分

れ、また、漁獲効率の増加を目的として魚群探知機を使用することは禁止された。

さらに、各トロール定点における海洋環境の把握を主目的とした海洋観測や、卵、稚仔およびプランクトンの採集は主として夜間の時間を利用して計画された。

3. 航海の概要

a) 船体要目 深海丸は総トン数 3,385トンのスタントロール漁船で、これに海洋研究室、生物研究室（湿および乾の2室）およびBTウインチ1基を備えている。なお、トロールウインチの性能は一般漁船よりも高く（30トン×120m/分）、特に深所でのトロール試験にその威力を発揮した。

b) 乗組員および調査員 乗組員は安河内船長他 47名で、日本側乗船調査員は3名、アルゼンチン側調査員は第1,2次航とも3名の研究者と3名の研究補助者であった。

c) 航海日程 第1次航では4月10日にブエノスアイレス港を出港し、11日調査開始、原則として奇数緯度の定点を調査しつつ南下し、5月8日までに79点のトロー

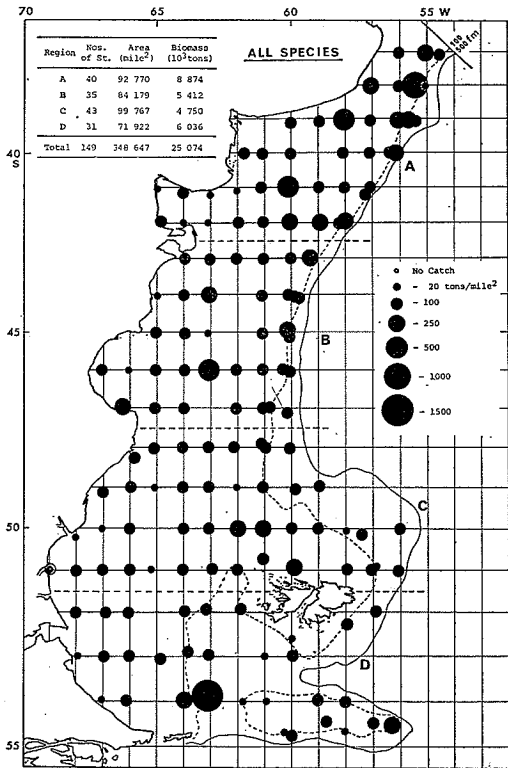
ル漁獲試験を行い、5月9日ウスアイア港に入港した。

第2次航では、5月13日にウスアイア港を出港し、14日調査開始、原則として偶数緯度の定点を調査しつつ北上し、6月7日に調査を終了し、以降2日間の商業トロールと中表層トロール漁具のえい網テストを行いながら、6月11日にマルデルプラタ港に入港した。

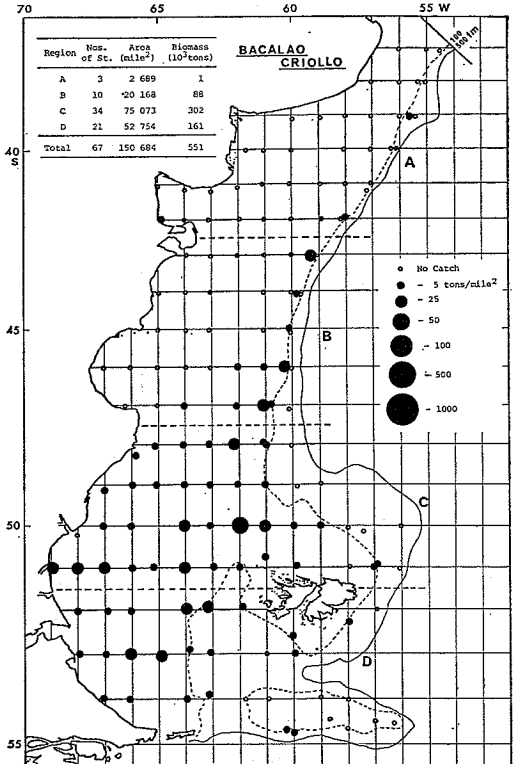
4. 調査結果

第1,2次航を通じて155回のトロール漁獲試験が行われ、魚種別漁獲量が計量された。また、この両航海を通じて93種の魚獲標本が採集された。さらに、合わせて61点における海洋観測と57点における卵、稚仔およびプランクトン採集が行われた。

155回のトロール漁獲試験のうち、1000m以深で行われた2回のトロールと4回の失敗網を除く149回のトロール漁獲試験で、魚類、頭足類および甲殻類を合わせた総漁獲量は343トンであり、1時間当たり漁獲量は4.7トンに達した。このうち最も漁獲が多かったのはメルルーサハブシで全体の32%を占め、次いで17%を占めたミナミダラ、14%を占めたマツイカ等が主要な漁獲物で



第3図 全魚種の単位面積当り漁獲量の分布と推定された現存量



第4図 アカダラの単位面積当り漁獲量の分布と推定された現存量

あった。

5. 現存資源量の推定

このような調査の中で、筆者は特に現存資源量の推定を担当し、船上においてその予備的な計算を行った。

調査方法としてグリッドサーベイを採用しているため、現存量の推定は面積計算法によった。最初に各トロール定点における、袖先間隔、えい網スピードおよびえい網時間からえい網面積を計算し、漁獲量を1平方マイル当り漁獲量に換算した。また、それぞれの定点における1平方マイル当り漁獲量によって代表される水域の区分は、原則として定点を中心とする緯度経度1°×1°の方形としたが、定点が1度ごとに配置されなかった陸棚斜面部では定点間の中間線で区分した(第2図)。次いで、各区画の面積を求め、これに前記1平方マイル当り漁獲量を乗じ、それを累積したものを現存量とした。トロール網の掃海した範囲内に存在した魚群量とそのうち実際に漁獲された部分との比の値(Net coefficient)は1として取扱った。得られた結果を魚種別に述べると以下ようになる。

a) 全魚種 (All species—第3図)

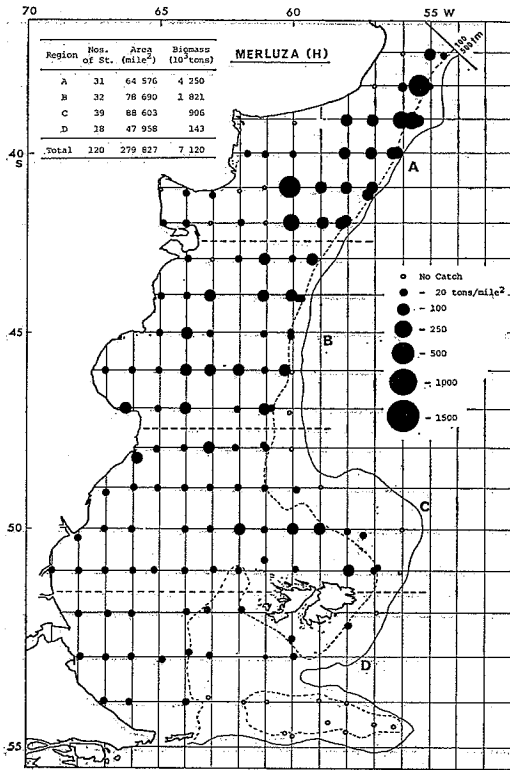
アルゼンチン沖合水域における大陸棚および1000m以浅の斜面域の面積は34.9万平方マイル(120万平方キロ)に達し、ここに棲息する全底魚類(頭足類および甲殻を含む)の現存量は2507万トンと推定された。42°30'S, 47°30'S, 51°30'S, の緯度線でアルゼンチン沖合水域を4つの緯度帯に区分し(北からA, B, C, D水域と呼ぶ)、緯度帯別にその密度(1平方マイル当り漁獲量)をみると、最も高かったのは最北部のA水域で96トンに達し、最も密度の低かったC水域の2倍となっている。また、D水域も密度が高く84トンに達している。

b) アカダラ (Bacalao criollo—第4図)

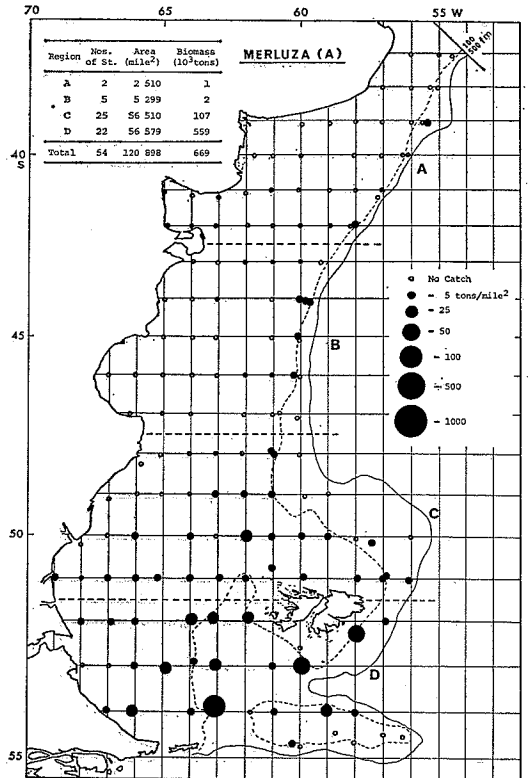
アカダラの現存量は55万トンと推定されたが、その分布は南部の陸棚上に偏っており、北部では斜面部にわずかにみられる程度であった。南部(C, D両水域)における密度は平均して4トンであった。

c) メルルーサハブシ (Merluza (H)—第5図)

本種はアルゼンチン水域における最大の資源で、その現存量は712万トンと推定され、全底魚現存量の28%



第5図 メルルーサハブシの単位面積当り漁獲量の分布と推定された現存量



第6図 メルルーサオーストラリスの単位面積当り漁獲量の分布と推定された現存量

を占めた。

分布はほぼ全域に及んでいたが、その密度は北部水域ほど高く、A水域では66トンに達し、大陸棚沖合部分と斜面部に高い傾向がみられた。現存量はA水域のみで全体の60%を占め、B水域を合すると86%になる。

d) メルルーサオーストラリス(Merluza (A)—第6図)

本種の現存量は67万トンと推定されたが、メルルーサハブシとは逆に南に偏った分布をしており、D水域のみで84%を占めた。また、本種は魚体が著しく大きいという利点を持っているが、その密度は低く、D水域におけるそれはA水域における前種の密度の約1/7にすぎない。

e) ミナミダラ (Polaca—第7図)

ミナミダラの現存量は409万トンと推定され、メルルーサハブシに次ぐ大型資源と考えられる。本種は南部の陸棚斜面域に主として分布しており、C、D両水域を合わせた密度は45トンに達している。

なお、いくつかの定点における本種の漁獲量は極端に変動し、従って、今回得られた推定値もかなりの変動範

囲を持つと考えられる。

f) メルルーサデコラ (Merluza de cola—第8図)

メルルーサデコラの現存量は172万トンと推定された。本種はほぼ南半部に分布し、C、D両水域における密度は14トンであった。

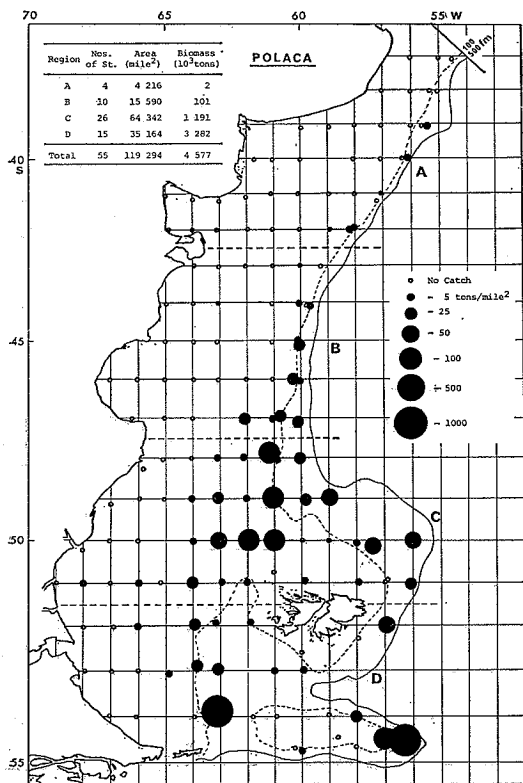
なお、本種はニュージーランド水域の陸棚斜面部で多獲されるホキと極めて類似しているが、この水域では陸棚上と沿岸域に分布し、斜面域ではほとんど漁獲されなかった。また、多獲されることもなく、最も多く漁獲された定点でも、30分のえい網で2.7トンにすぎなかった。

g) キングクリップ (Abadejo—第9図)

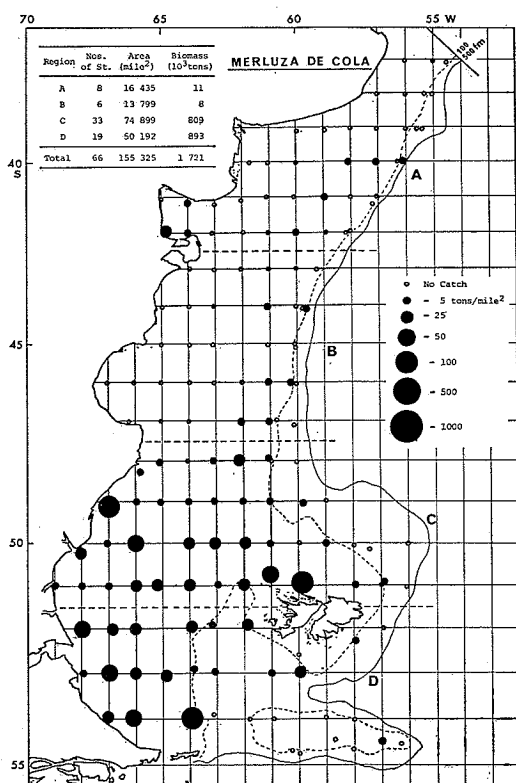
本種の現存量は57万トンと推定された。分布域は広く、北部水域の沿岸部とバードウッドバンクを除くほぼ全域で漁獲されたが、その密度は低く、全域を網羅した平均値は3トンであった。

h) マツイカ (Squid (Illex)—第10図)

これまでに行われた開洋丸による調査(1969~70)とおりえんと丸による調査(1976~77)では多獲されていないが、今回の調査ではマツイカが相当量出現し、その



第7図 ミナミダラの単位面積当り漁獲量の分布と推定された現存量



第8図 メルルーサデコラの単位面積当り漁獲量の分布と推定された現存量

現存量は261万トンと推定された。

本種はアルゼンチン沖合のほぼ全域に分布していたが、北部では主として斜面域に多く、一方南部では分布域が陸棚上に拡大されると同時に密度が低下するという傾向がみられた。現存量ではB水域が最も大きく、全体の61%を占めた。次いでA水域が23%を占めた。

本種の生殖巣は充分に発達しており、近い将来の産卵期が示唆されたが、スルメイカ類の一般的な属性として、産卵期に入るとほとんど漁獲されなくなり、かつ産卵後に死亡するということから類推すると、調査時は終漁期に当るものと考えられる。

6. 論 議

漁獲試験による単位面積当り漁獲量と分布面積とから現存量を推定する、いわゆる面積計算法には2つの大きな問題点がある。その1つは、漁具が通過した範囲内の海底上およびその上層に存在した魚群量のうちの何%が実際に漁獲されたかという Net coefficient の観測が事実上不可能なことであり、他の1つは推定値の精度(信頼区間)に関連する問題である。

今回の推定では、Net coefficient を1と仮定したため、多かれ少なかれ現存量は過小に評価されているであろう。ただ、オッターボードによる駆集効果のある場合には過大に評価することになるが、その効果の程度については臆測の域を出ない。

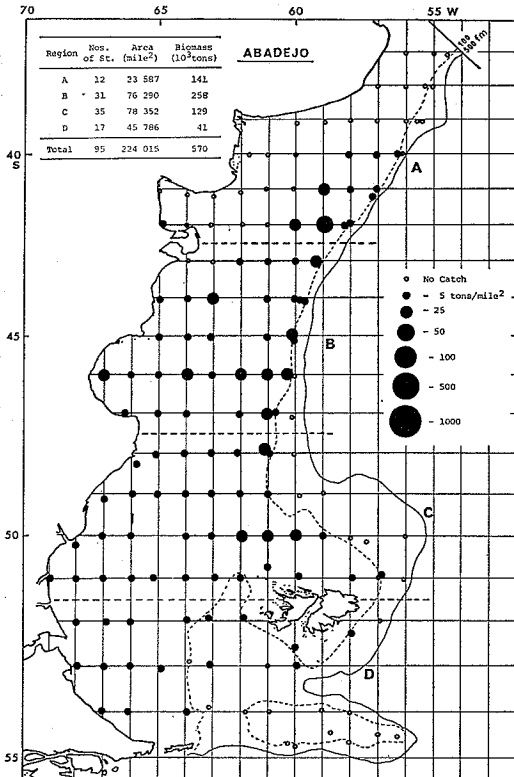
第2の問題は、グリッドサーベイが系統抽出法の範疇に属しており、標本分散は母集団分散の不偏推定値とはならないことである。このため、推定値の精度を偏りなく推定することは難しく、多くの場合、無作為抽出法についての理論をそのまま適用している(中山, 1970)。今回のような魚群量調査の場合に、どの程度の偏りが生ずるかは今後に残された大きな問題であるが、とりあえず1つの目安として、無作為抽出による方法で全底魚類現存量の95%信頼区間を求めると以下ようになる。

現存量(B): 25,239 (×10³トン)

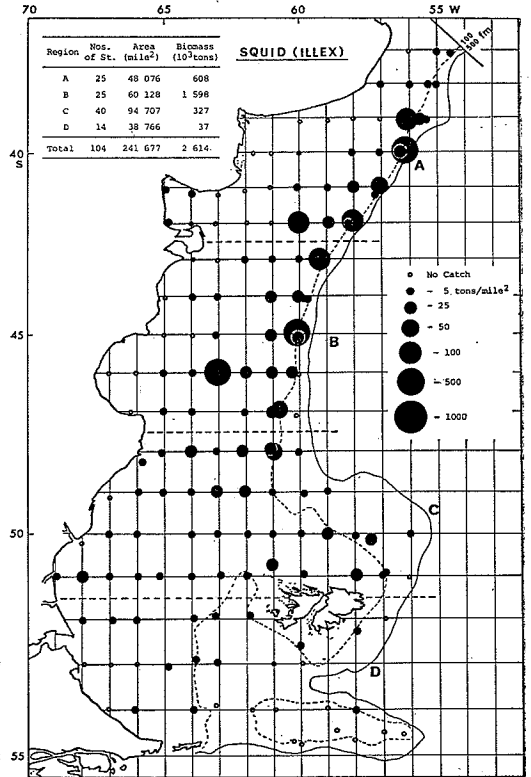
信頼区間: 18,814 ≤ B ≤ 31,664 (×10³トン)

(ここで示した現存量は面積補正をしていないため、前述のものとは多少異なる)

次に、今回の推定値を既往の知見と比較してみる。



第9図 キングクリップの単位面積当り漁獲量の分布と推定された現存量



第10図 マツイカの単位面積当り漁獲量の分布と推定された現存量

遠洋トロールに関する研究座談会

1966年の5~8月に行われた西独調査船 WALTHER HERWIG による調査で、全底魚類の現存量を1,159万トンと推定している (HEMPEL, 1969)。また、北部水域におけるソ連の試験操業では1時間当たり平均20トンの漁獲があり (HEMPEL, 1969)、今回の調査における6.4トン (A水域) よりも相当高い。さらに1974年夏に行なわれた調査船 PROF. SIEDLECKI による調査では、メルルーサハブシの現存量を600万トンと推定しており (BOELEMA, 1977)、今回の調査で得られた値 (712万トン) と類似している。

これらは、調査時期も異なっているし、また Net coefficient もそれぞれ個有の値を持っており、一概に優劣を論ずることは出来ないが、今回の結果は既往の知見の範囲内に一応おさまっているといえよう。さらに、西

独調査 WALTHER HERWIG も深海丸とほぼ平行して調査を実施中であり、その結果との比較も近い将来に可能となろう。

引用文献

- BOELEMA, L.K. (1977) The hake resources in Latin American Waters. Tech. cons. Latin American hake industry Doc., FII: HI/LA/77 /25, FAO
- HEMPEL, G. (1969) Area reviews on living resources of the ocean; XIII-Southwest Atlantic. FAO, IWP. (海洋水産資源開発センター訳, 海洋漁業資源).
- 中山伊知郎 (編) (1970) 統計学辞典. 東洋経済新報社, 東京.