

第8表 Savonius Rotor Current Measuring Systems サヴォニアスローター
一型流速計

製作所	最大深度	流速範囲 (m/sec)	流向測定原理	指示・記録	価格(万円)
Marine Advisers	限度なし	2~300	圧力計の電圧変化	メーター読取/DC記録	56
Hydro Product [#] 500 [#]	6,000	0.5~250	"	現場記録	89
" [#] 400 [#]	5,000以上	2~350	"	メーター読取/DC記録	60
Hytech	限度なし	2~300	パルス継続変調	メーター読取/DC記録/ デジタル/磁気テープ	—
Braincon	6,000	25~250	写真	16mmフィルムに撮影	—

第9表 Neutrally Buoyant Floats 中立浮きフロート

製作所	型式	概略の寿命(日)	最大深度(m)	価格(万円)
Hytech	普通型	8	—	6
"	Ping-rate調整可能	8~12	—	9
"	Transponder	12	—	21

(大塚一志)

3 マグロ類の標識放流成果と資源研究

出所：第11回太平洋学術会議、1966年8月、水産部会シンポジウム、アブストラクト

- 1) H.B.Clemens (米国カリフォルニア州水産研究所)：北太平洋ビンナガマグロ及びクロマグロ標識放流実験

1952年最初のマグロ標識放流成功以来8,000尾のビンナガ(*Thunnus alalunga*)が放流され約2%が再捕、クロマグロ(*Thunnus thynnus*)は2,700尾放流され、17%が再捕された。スバゲツティ・ループ又はダート・タグ(プラスチック管製)が使用された。過去5ケ年ほとんどダート(投矢型)標識だけ使ったのは迅速にやれて再捕率に差のないことが判明したからである。標識放流実験で、ビンナガマグロとクロマグロは太平洋を米国側から日本側に横断回遊することから日米漁業者が共通資源を漁獲していることを明白にした。太平洋横断ビンナガマグロは放流後1年乃至以上たつて再捕されるが、クロマグロは放流後2年乃至以上して再捕された。さらに季節的ビンナガマグロ回遊は、北部バハ・カリフォルニアと南部カリフォルニア間の米国側漁場に入つて沿岸を北上してからサンフランシスコ北方で沖へ向う。季節的クロマグロ回遊は南部バハ・カリフォルニア付近漁場に入り、岸沿いに北上、カリフォルニアのポイント・コンセプション岬あたりまで来てから南に向い次の漁期まで姿を消す。

- 2) G.A.Flittner (米国水産庁、マグロ資源研究所、ラホヤ)：北太平洋のクロマグロ最近の日本水域標識魚再捕成果から北太平洋クロマグロが単一ポピュレーションと見られる証拠を与える。二大東西主要漁業がこのポピュレーションを開発しており、最大漁業は日本沿

岸水域を中心に東方へ中部太平洋へひろがり、第二の漁業は北米西岸で、日本側では大型魚、米国側では小型魚を漁っている。南加及び低加州沖 1962～64年放流 2,562尾中 468尾再捕が太平洋横断回遊を放流2年以内に行うこと、南北沿岸回遊を1年以内に1,150マイル以上も行うことを示した。米国西岸に沿うクロマグロの分布は上部混合層水温で支配されるとみられ、巾着網 777 統の 1959～63年クロマグロ 11,226トン漁獲の最多回数出現水温 19.8℃で、95%まで 16.9～21.8℃でとれた。日本沿海での再捕魚 5尾の水温(再捕時)も同じ位であつた。

- 3) B. D. Fink (全米マグロ委員会) : 1955～64年東部熱帯太平洋マグロ標識放流
IATTC東部太平洋水域、標識放流キハダマグロ (*Thunnus albacares*) 46,295尾とカツオ (*Katsuwonus pelamis*) 76,146尾放流中、再捕は 12,231尾(東太平洋)、3尾カツオ(中部太平洋)。

死亡率、体長頻度、漁獲統計からキハダ再捕は少数でもともかく表層漁業開発漁場の西方で予期せらるべきものである。延縄船による1尾の標識キハダマグロがガラバゴス諸島西方 400マイルで再捕あり、2尾の他の標識。キハダマグロがクリツバートン島近くで旋網船により再捕されたが、これら3尾、米国沿岸標識放流魚が沖合キハダマグロ回遊の証を与える。

- 4) 山中一郎(南海区水産研究所) : 日本科学者マグロ標識放流成果

放流に延縄の魚を用いるのは極めて困難。1957～64年 3,394匹の

マグロ類(1,496尾キハダマグロ、112尾ビンナガマグロ、305尾その他種)を累水試船放流。再捕はわづかにキハダマグロ2尾。マリアナ水域で小マグロ 1957～59標識放流。ビンナガマグロとメバチでは餌釣法、キハダマグロでは曳縄、たてシビ手釣使用。水産庁調査船はビンナガマグロ 943尾、メバチ 192、キハダマグロ 582尾放流した。大かた再捕は近くですぐに行われた。若年クロマグロは曳縄で 1964年北東本州沿岸域でとつて標識放流したもの 430尾で、翌年末までに 20尾再捕。

サンゴ海、ソロモン海はキハダマグロの産卵場だから若年キハダマグロ標識放流に最適で、放流4年後までに成魚として延縄で10尾再捕を期待するためには 3,000尾以上標識放流すべきである。この釣生餌を同沿岸水域で入手が問題で適当基地がほしく、実施に国際協力が望まれる。

- 5) F. J. Mathon III & M. R. Barlett (米国ウツホール海洋研究所) : ウツホール海洋研究所施行マグロ・カジキ類標識放流成果

1954年来実施、ダートタグ使用、1965年末までに、クロマグロ 3,895尾、カツオ 1,217尾、他のマグロ類 936尾、バセウカジキ 6,793尾、シロカワカジキ 3,250 blue marlin 235尾、メカジキ 27尾を放流した。

再捕はクロマグロ 332、カツオ 76、バセウカジキ 42、シロカワカジキ 22。大西洋横断回遊は 10kgの小クロマグロ2尾がマサチューセツ(米)からビスケイ湾(スペイン)へ、大クロマグロ(200kg)5尾がフロリダ海峡からノルエー水域へ。前者は多分「迷い魚」とみられ

るが、大型クロマグロはそのうちに重要となるしるしである。大陸棚縁で放した50kg級クロマグロ8尾の標識回収は、これら魚が晩春沿岸水域に西行してから北乃至東へ動き、一般に海岸線の方向に沿うと思える。残りの317尾の回収報告は大陸棚上放流魚で、同じ傾向の地方的移動を多少変異はあるが示している。北西大西洋巾着網の発展で若年クロマグロ再捕率が、1954～'62年放流の1%以下から1963、'64年には20%以上に増大した。カツオの再捕はニュージャーシー、ロングアイランド沖の地方的移動(1尾だけ1漁期以上)を示した。

Cape Hatteras と New Jersey 間放流シロカワカジキからの20尾夏季再捕は広い時計廻り回遊パターンを北西大西洋で示す。最も数多い非地方的再捕は春秀キューバ、バハマ沖でみられ、最遠は南東カリブ海で12月再捕された。フロリダ海峡からメキシコ湾へグエネズエラ沖から英領ギアナ沖への回遊も記録された。再捕バセウカジキの大かたはフロリダ南東岸に沿うての移動を示したが、2、3のものは冬季での水域と夏メキシコ湾の間の入れ代りを示し、一尾はフロリダからニューカロライナへの回遊も記録された。

6) J. L. Kasck (IATTC): マグロ、カジキ類標識放流実験の将来の問題

近年、魚群資源構造研究のために形態計測、血液型、筋肉蛋白、産卵時等色々の方法を開発したが、決定的結果をそれらだけでは与え得ず、生魚の標識放流が依然必要且価値あるものとされ、これを将来さらに拡大強化せねばならぬ。標識材料改良、深度記録、応答標識など設計もやらねばならぬ。

7) 新宮千臣(南水研): ミナミマグロの分布、回遊延縄、竿釣で豪州、ニュージーランド近海漁場が開発されたが、分布北限は太平洋側水域で30°Sあたり、インド洋側水域8°S付近。照洋丸採集の東大西洋37°~41°S、2°~9°Eでの数尾、東太平洋33°~40°S、94°~115°Eは注目すべきである。竿釣漁業で豪州南岸、南東岸方面で若年魚をとっており、延縄漁で大型魚(太平洋30°S~50°S、140°E-170°Wで未成熟魚、インド洋10°~40°S、90°~120°Eで成魚)をとっている。主要漁場に住むミナミマグロは、発育段階に応じて大回遊する。

稚魚幼魚は東インド洋で出現、南方へ豪州西岸に沿うて南方へ回遊を竿釣で若年魚としてみている。この若年魚は東方へ豪州大陸南岸に沿うて移動し、未成熟魚は沿岸水域を立ち去り、太平洋の延縄漁場の中層を泳ぐ。成魚は再び多分豪州南海を通つてインド洋の産卵場へもどる。このマグロは各発育段階に応じて季節的回遊する。

8) I. P. Robins (オーストラリア、CSIRO): ミナミマグロ(Thunnus thynnus Maccoyii)の豪州近海分布回遊

(1) 豪州近海竿釣、延縄漁場漁獲マグロの年令(魚体)組成、(2) 標識魚のこれら漁場間での移動。これらに基き西豪州(1~2才魚)から東及南豪州(竿釣漁年令2~5才、主に3、4才魚)へのポピュレーション移動を見る。年令増すとポピュレーションはタスマン海に入り、そこで日本延縄船に漁獲される。(タスマン海で5、6、7才中心に3~11才年魚)。成熟魚はそこから西及び北西豪州沖の産卵場へ回遊するとみられているが、日本漁船の漁場で、本

域の主要グループは8、9、10年魚。ニューサウスウェールズ州と南豪州の竿釣による再捕からタスマン海延縄漁場に入る前にこれら漁場間の季節的振動性移動をみる。数年にわたる多数標識回収から豪州水域ミナマガロ分布の時空的移動パターンをのべた。

9) 木川昭二(南海区水研):メバチ、キハダの産卵ポテンシャル

メバチは赤道太平洋(120°E~100°W)の東方に向うほど産卵ポテンシャル増加傾向あり、140°W~100°Wで全太平洋の70%年産卵ポテンシャルを占める(1961年)。東方ほど大型魚で孕卵度大きいし、産卵成魚も大きい。キハダは東西方向に余り大差ない。季節変化は表面水温と密接な関係がある。西赤道太平洋では群成熟度と表面水温の長期変動と関係があるらしい。

10) T. Otsu H. O. Yoshida (米国ハワイ水研):太平洋のビンナガの分布・回遊

ビンナガ(*Thunnus alalunga*)は太平洋に広く分布。北太平洋温帯水域で海面に見出され、北米西岸沖で曳縄、竿釣、日本側で竿釣でとれる。ビンナガはまた温帯、熱帯、亜熱帯の表層下に見られ南北太平洋の広大な延縄漁業の対象となる。北米ビンナガ漁はふつう6月はじまり、夏ピーク、秋に衰え、12月終る。日本竿釣漁は春はじまり、6月ピーク、7月急減する。北太平洋日本延縄漁は10月始まり、冬にピーク、3月減衰する。

1949~58年、米国西岸漁からのビンナガ体長頻度分布44~101cm、(主モード65cm、小モード78cm)を示す。ビンナガ日本竿釣漁船(北太平洋)の場合62~97cm、(主モード83cm)。日本延縄漁(北太平洋)では50~120cm、(南太平洋)67~111cm。北太平洋ビンナガは熱帯、亜熱帯域で産卵し、その第2年に温帯水域に来遊、第3年に大量に米国漁の漁獲中に現われる。これら幼魚は数年を温帯水域で過す。比較的若年魚(2~4才魚)ははじめの2~3年東太平洋にうろうろしてから、生長して年とるにつれ、西太平洋にだんだん移動する。ビンナガは6才で性的に成熟に達す。成熟魚は亜熱帯、熱帯水域へ産卵もどつてくる。

11) 久米漸(南海区水研):太平洋メバチマグロの分布回遊

メバチは太平洋の熱帯温帯水域に広く分布、日本延縄船が主に漁し近年西から東へと開発をひろげた。その地理分布は東西方向に2濃厚帯で特質づけられ、一つは北太平洋温帯水域で、索餌群、他の一つは赤道海域で主に産卵群。本種高濃密域は太平洋東半に集中する傾向をみる。分布の季節的变化は北太平洋及び東部熱帯太平洋で明白である。これは魚体の大きさ、環境条件変化に関連する。太平洋東半の大型メバチの比較的多数なるは明白。西太平洋での体長組成に及ぼす漁の影響は開発の初期考慮するべきものであつた。これからメバチは生長と共に東方へ収束し、生長と産卵回数に伴うことを示唆している。季節回遊は明かに見掛のもの。

12) J. Joseph (IATTC):キハダマグロの分布回遊

キハダ太平洋分布は25°N~25°Sに広帯をなしてひろがる。季節的変動、海況との関係、マグロ分布と水温関係(主表層下の延縄漁)をのべた。

13) 八百正和(東北区水研):カツオの分布回遊

カツオは広く太平洋に分布するが、漁場は主に日本沿海、アメリカ本工沿海、ハワイ近海。日本年産10~15万トン(90%竿釣、だが延

網漁は年々増加中)。日本近海漁場は曾根付と二水塊の潮境混合水域が漁場中心となる。前者(根付)カツオはやゝ高年令、生長速度緩いが成熟。色々の点から日本沿海回遊カツオに5グループを想定した。(ポピュレーションちがうというのではない。日本近海へ来遊しても余り混り合わぬ)。(後略)。

14) 上柳昭治(南海区水研):太平洋カジキの分布回遊

太平洋カジキ5種45°N~40°Sに分布。マカジキ、blue marlin、メカジキは沖合に分布。カジキは熱帯、亜熱帯水域で産卵、索餌、生長のため温帯水域に回遊する。マカジキは温帯、亜熱帯南北太平洋に分布し、東部熱帯太平洋にひろがり、馬で形をなす。blue marlinはカジキ類中最も熱帯性だが、亜熱帯までひろがり、赤道をこえて季節的南北回遊が考えられる。blackmarlin分布はアジア、豪州、中米沖沿岸水域に濃密で、外洋部分には疎。パセウカジキはソロモン諸島、ニューギニア、カロリン諸島、西太平洋黒潮域に多く、東太平洋メキシコ~パナマ間沿岸水域にも多くいる。

15) 西村実(漁船研)、柴田恵司(長崎大):マグロ漁場の超音波魚探による調査

音波散乱層は多くの場合マイクロネクトン(マグロの天然餌料)濃群で形成され、マグロ漁に密接に関係する。マグロの鉛直分布は表層~400m乃至以深に及ぶこと、水中照度による日周鉛直回遊マグロにみられること、局地的回遊が「海山」存在によること、マグロ群密度は1~200尾/10⁵m³、マグロ泳速は通常1~2ノット、特別状況では8ノット以上になる。移動型SL(生物海洋構造による)と非移動型SL(物理的的海洋構造による)。後者の出現もマグロ延縄漁獲に関係する。

16) 山中一(南海区水研):マグロ生態の非生物環境

(省略)

17) 上柳昭二(南海区水研):マグロ類の食性

マグロ類は色々な種類の小魚、甲殻類、イカ類など手あたり次第その遊泳層で利用できるものは食べる。赤道太平洋でキハタは日中索餌、メバチ夜間索餌。マグロ、カジキ類の胃内容物は同類稚仔をくつつおるので初期生活史研究に役立つ。

18) K. Sivasubramaniam (セイロン):マグロ捕食者、競食者

インド洋北部「鯨喰い」(Predation by sharks)はマグロ漁獲の約11%。特定場所で「シャチ喰い」(damage by killerwhales)あるが、1シャチ群5~5頭。シャチ太平洋操業中5.8%発見、インド洋で太平洋の全マグロ生産の3.3%シャチ被害あり、大体0°~10°Sの西太平洋に高い。そして太平洋では11月~2月、インド洋では7月~11月に被害出現頻度高い。太平洋、インド洋とも一操業中にシャチにおそわれると、漁獲の平均56%、極大100%を失う。

19) 須田明(南海区水研):太平洋メバチ、ビンナガマグロの資源査定

メバチ、ビンナガマグロが最小商業体長に達する前に平均3、4年かかる。それからあと数年間漁場にとどまつて漁獲を蒙る。

20) M. B. Schaefer (米、カリフォルニア大学、海洋資源研究所): 東太平洋のキハダマグロ資源査定
沿岸竿釣及び巾着網船漁獲データから漁獲強度増が資源を“乱獲”(MSYを維持できない)といえるぐらい資源減少をみた。漁獲率と漁獲物体長組成(下層延縄漁、1957年以來から)の資料で平均体長、漁獲率の低下、資源の近年の減少を確めた。

21) G. V. Nikolsky, D. V. Radakov (ソ連学士院動物形態学研究所): 熱帯水域浮魚の資源量推定と合理的漁業確立の生物学的基礎

(1) 魚類ポピュレーションに及ぼす捕食者圧力強度は低緯度より高緯度に低く、太平洋水域より大西洋水域に高い。魚種の再生産能力と保護方途開発は捕食者圧力のより強い水域で高度になつている。沿岸水域における稚魚食害は重要である。

(2) 熱帯水域での多くの浮魚ポピュレーション再生産率は高緯度のより大きい。熱帯浮魚は短命。補充が産卵ストックの大部分をなす。熱帯浮魚のエネルギー利用係数は高緯度のより高い。

(宇田道隆)

4 マグロ生態学に関係の深い国際海洋調査中の観測事項

出所: FAO Fisheries Technical Paper No. 62, 1966

Observations From International Oceanographic Expeditions Relevant to Tuna Ecology

海洋調査の三つの調査型を、(1)地球物理、地質的海洋調査、(2)物理・化学的活洋調査、(3)生物学的海洋調査とする。マグロ生態学の立場から要請される、“邪魔にならぬ”程度で(可能な時)得られるべき追加的観測を、(1)航走中観測と、(2)測点停船観測に分けることができる。また、無人ブイ観測データ(マグロ漁に必要な時系列データ)をも含むべきで、これは大規模な海洋調査に重要な武器となる。

特別選定水域(Selected area)、選定船(Selected Ship)、重要水域(Key area)、重要測点(Key st.) の思想を入れるべきである。観測成果の広報、観測調査方法の標準化、測器の比較検定、新測器に関する知見の交換も必要である。

調査指針・調査観測のリスト

1) 地質・地球物理的海洋調査

A 航走中の観測(Underway Obs)

- (1) 海上気象観測 00、06、12、18時(毎日)
- (2) 日射(自記日射計)
- (3) 表面水温—連続自記又は時々バケツ测温
- (4) 表面塩分—連続自記又は時々採水分析
- (5) 下層水温—BT, XBT(6時間以内間隔XBTは投棄式BT)
- (6) 測深—自記精密測深機(PDR)