

# 北西太平洋における係留浮魚礁の概要

## *Synthesis on moored FADs in the North West Pacific region*

鹿熊信一郎

1980年代始め、浮魚礁はフィリピンから日本、特に沖縄に導入された。その後浮魚礁漁業は沖縄の基幹漁業へと発展し、1999年には210基の浮魚礁の設置が承認されている。約1000の比較的小型の漁船で、年間2500-4000tの漁獲がある。浮魚礁1基あたりの漁獲量は約20tで、1日1隻あたりの漁獲量は約73kgである。浮魚礁漁業の導入は、底魚への漁獲圧を軽減するうえでも重要であった。大部分の浮魚礁は地域の漁業者グループにより設置・管理され、台風に耐えるよう改良が加えられていった。浮魚礁からの漁獲量はその位置に大きく左右され、通常沖合に設置されるほど良いとされる。対象とする魚種およびその大きさにより様々な漁法が開発され

た。最も来遊量が多く、また魚価も比較的高いため、キハダが最重要種となっており、全漁獲量の68%を占める。浮魚礁導入当初より漁業者間で浮魚礁の利用をめぐる紛争があった。現在、浮魚礁の設置数は漁業調整委員会により制限されている。漁業者と遊漁者間の紛争も問題となっているが、逆に遊漁が浮魚礁漁業のさらなる発展に寄与する可能性もある。高い魚肉温度に起因する肉質の低下や供給過剰による魚価低下も課題の一つである。

*The symposium : Tuna fishing and  
Fish Aggregating Devices (FADs),  
Martinique, 15-19 October 1999.*

# 沖縄島沖浮魚礁漁場におけるキハダの体重組成と流れ

## *Current, catch and weight composition of yellowfin tuna with FADs off Okinawa Island, Japan*

鹿熊信一郎

沖縄島沖浮魚礁では、キハダが主対象となっている。南部のある漁協市場における1989年～1998年のキハダの体重組成を調べた結果、年級群と思われる明瞭な体重グループがあり、月間成長を示した。体重の軽いグループは周年出現するが、5月に2kg程度の体重グループが翌年の5月に約15kgに成長する様子が毎年認められた。漁獲量には明瞭な季節変動があった。重い体重グループの漁獲量は冬には少なくなり、当浮魚礁漁場を離れることが示唆された。漁獲量には年変動もあり、5月に約15kgにモードをもつ体重グループの漁獲尾数と年間漁獲量には有意な相関があった。

1995年6月～1996年3月、沖縄島南東15マイル

(水深約1300m)に設置された大型浮魚礁で流向流速と水温を観測した。測器は浮魚礁の水深4m部に取り付けられた。台風が沖縄に接近したとき、水温は急激に下がった。平均流速は29cm/sで、東の流れが卓越した。流れは潮汐の影響を受けていたので、25時間平均し、日漁獲量と比較した。120のデータセットでは、流速と漁獲量には負の相関が認められた。流向については明瞭ではなかったが、北東方向の流れの時漁獲量が多い傾向があった。

*The symposium : Tuna fishing and  
Fish Aggregating Devices (FADs),  
Martinique, 15-19 October 1999.*

# 沖縄周辺浅海域の水温観測ネットワーク

鹿熊信一郎・諸見里聡（沖縄県水産試験場）、瀧岡和夫・二瓶泰雄（東京工業大学）、池間健晴（亜熱帯総合研究所）、大見謝辰男（沖縄県衛生環境研究所）、岩尾研二（阿嘉島臨海研究所）、中野義勝（琉球大学熱帯生物圏研究センター）

沖縄周辺浅海域（最北伊平屋島—最南小浜島）71点において、小型メモリー水温計による観測ネットワークを構築した。1999年9月1日時点で、オンセットコンピューター社の Tidbit85 個、アレック電子社の MDST3 個を、大部分が水深 1-4m、一部 20-40m の海域に設置した。本観測は CREO (Coral Reef Environments in Okinawa) プロジェクトの一環として実施した。水温測定開始時期は地点によって異なる。大部分は 1999 年 5 月に開始した。水温

計の設置・回収作業の多くは、漁業者を中心に、水産業改良普及員、ダイビングショップ等に依頼した。

水温変動は、水深、地形等により異なるパターンを示した。知念地先では、沖縄各地でサンゴの白化現象が報告された 1998 年 8 月は、1997 年や 1999 年よりも 2-3°C ほど水温が高く推移した。

第 2 回日本サンゴ礁学会発表要旨

1999 年 11 月 30, 31 日, 沖縄県西原町

## 熱帯・亜熱帯域における資源管理型漁業

*Co-management of coastal fisheries resources in tropic and sub-tropic regions*

鹿熊信一郎

南太平洋、東南アジア、沖縄では沿岸漁業資源は減少してきている。水産資源は、再生産可能な資源であり、かつ社会共有の財産とみなされることが多いため、本質的に適切な管理が必要である。熱帯域での資源管理を進めるには：種の数が多いこと、離島・遠隔地が多いこと、研究者が少ないこと、自給的漁業が多いこと、共同体意識が強いことを考慮しなければならない。これらの条件により、西洋の発展国家で開発された資源管理手法は、熱帯域ではうまく働かないことが多かった。これに対し、地域主体資源管理あるいは政府と地域の共同管理が効果的な手法と思われる。禁漁期、サイズ規制、漁具規制、漁獲量制限、免許等の規制手段のなかで、海域規制が最も効果的と思われる。熱帯域の資源管理は、調査主導よりも実践主導的なアプローチで進めるほうが効率的である。サモアと沖縄で、似たような手法

で共同管理が始められ、両ケースともこれまでのところ成功している。資源管理を始めた直後は、漁獲量が少なくなることもあるため、漁業者には代替の収入源が必要である。環境面で問題を生じることがある養殖を除くと、浮魚礁が代替収入源として有望である。沖縄のマングローブ林の多くがある西表島では、刺し網漁業が最も一般的である。刺し網では様々な魚種が漁獲されるが、シモフリアイゴが最も多い。漁業者によると、水産資源は減少してきており、何らかの対策が必要とされている。

*The workshop: Asia-Pacific  
Cooperation on Research for  
Conservation of Mangroves,  
Okinawa, 26-30 March 2000.*

# 平成 11 年度農林水産技術会議依頼研究員研修報告

鹿熊信一郎

課題名：南西諸島海域流動場の変動と漁況の関係

研修先：西海区水産研究所東シナ海海洋環境部

海洋動態研究室

研修期間：平成 12 年 1 月 11 日～平成 12 年 2 月 4 日

## <研修項目>

1. 漁況海況データベースの作成
2. パヤオ漁況と海況の関係解析
3. ニューラルネット解析技術の習得

## <研修結果の概要>

研修報告書 (13p) を西海区水産研究所長および沖縄県水産試験場長に提出した。以下はその概要である。

### 1. 漁況海況データベースの作成

#### (1) パヤオ漁況データベース

沖縄県水産試験場漁獲統計 (水試統計) から、糸満、港川、知念、沖縄市、国頭、金武、久米島、伊良部、与那国の 9 漁協、1989-1999 年の 11 年間、パヤオ漁業によるキハダ (10kg 以上)、シビ (10kg 以下のキハダ)、シイラ、カツオ、クロカジキ、サワラ、メバチ、ピンナガの 9 魚種の日別漁獲量を抽出し、MS-EXCEL2000 の表に整理した。また、漁獲量の短期変動要因を検討するため、日別漁獲量と月間平均漁獲量との比も整理した。

#### (2) 係留系流速計測定結果データベース

2000 年 1 月現在、沖縄県周辺海域に 11 基設置されている耐久性浮魚礁 (ニライ) の 8 基で測定した流速・水温データを MS-ACCESS97 でデータベース化した。ニライ別に 1 時間ごとの流向、流速、北方成分、東方成分、水温、塩分 (一部のみ) を入力した。流速計はアーンデラー社の RCM7 と RCM9 を使用したが、ローター式の RCM7 は、漁具の干渉で流速が測定できなかったことがあり、これを除いた RCM 流速。mdb も作成した。また、日別の漁況データと比較す

るため、日平均データを入力した RCMd. mdb と RCMd 流速。mdb を作成した。

#### (3) 漁況海況比較データベース

作成した漁況データと係留系流速計測定結果データを日付を基準に並べてデータベース化した。

#### (4) 「飛龍」ADCP 観測結果データベース

那覇-先島-台湾航路フェリー「飛龍 3」及び「飛龍 21」に設置した古野電気社の ADCP (CI60G) による 1994 年 5 月～1999 年 12 月の測定結果をデータベース化した (飛龍全データ。mdb)。10m、50m、80m の 3 層流速 (飛龍 21 は 10m、30m、50m) 及び船底部 (約 6m) 水温の 5 分間隔測定結果である。

大水深の ADCP 観測では、ジャイロ角が少しずれただけで船速が流速に取り込まれる誤差が生じる。この誤差を修正したデータベース (飛龍修正。mdb) も作成した。また、修正データのベクトル図を作成した。

#### (5) 「だいとう」流速観測結果データベース

那覇-大東航路定期船「だいとう」の偏流観測結果 (1994 年 11 月～1996 年 5 月)、ADCP 観測結果 (1996 年 6 月～1999 年 12 月) のデータベースを作成した (大東偏流全データ。mdb、だいとう全データ。mdb)。

海が荒れると船速ログが正しい船速を示さず、偏流測定結果に系統的な誤差が生じた。このため、系数気象観測所の日平均風速を使ってこれを修正し、だいとう偏流修正。mdb を作成した。また、偏流修正データのベクトル図を作成した。

#### (6) アプリケーションソフト操作技術習得

漁況海況データを効率よく処理するため、マイクロソフト社のデータベースソフト ACCESS97、表計算ソフト EXCEL2000、メガソフト社のテキストエディターソフト MIFES for Windows の操作技術を習得した。特に、EXCEL のマクロ VBA の操作方法に慣れたことは、今後の漁況海況データの効率的な処理に有効となると思われる。

## 2. バヤオ漁況と海況の関係解析

### (1) 時系列データ比較グラフ

1年間の時系列漁況データと海況データを1ページ、3つのグラフで比較するファイルを9漁協、1995年～1999年を対象に作成した。

### (2) 流速とキハダ漁獲量短期変動の関係

ニライ1号における流速(24時間平均)と知念漁協のキハダ漁獲量を比較した。流速が速いほど漁獲量は少なくなる傾向が認められたが、年によっては明確でないこともあった。

今後、別の漁協、魚種、海況要素で漁況海況の関係を調べていく予定である。

### (3) 海況とキハダ漁獲量長期変動の関係

沖縄島南4漁協(糸満、港川、知念、沖縄市)の1989年～1998年における季節別キハダ漁獲量とPN線の黒潮流量、黒潮逆流流量、沿岸観測代表点10m層水温を比較した。その結果、夏・秋の黒潮逆流流量と夏～秋の漁獲量、春の黒潮流量と夏の漁獲量、冬の水温と春の漁獲量、春の水温と夏の漁獲量、秋の水温と秋の漁獲量に正の相関があった(全て5%以下の水準)。

## 3. ニューラルネット解析技術の習得

ニューラルネット解析ソフト「RHINE」を使い、沖縄島南キハダ漁獲量予測システムの構築を試みた。今回は、本格的なシステム構築ではなく、ソフトの使用方法に慣れることを目的とした。入力層は四季のPN線黒潮流量・黒潮逆流流量、四季の沿岸観測代表点10m層水温、糸満漁協の5月15kg体重群尾数、4月の同群尾数、前年の5月2kg群尾数の15項目とした。中間層を1層、3細胞とし、1989年～1997年のデータを教師データとして3000回学習させたところ、1998年漁獲量の的中率は88%だった。

今後、入力層の各項目を検討するとともに、他の漁況予報システムにも応用していく予定である。

最後に、本研修を快く引き受けていただいた中村西海区水産研究所長をはじめ、ご指導、ご助力いただいた木谷東シナ海海洋環境部長、中川海洋動態研究室長、森永主任研究官、種子田研究員、非常勤職員の山口さんに深謝します。

また、派遣研究に出していただいた嘉数場長、藤本次長、漁業室並びに水産試験場職員の方々に深謝します。