

那覇—大東間における流況とマグロ漁場について

鹿熊 信一郎*¹、森永 健司*²、小賀 百樹*³、奥田 邦明*⁴

1. 目的及び内容

那覇—大東間の流況を観測・解析し、変動パターンの抽出とその短期(10日~1ヶ月)の予測を行う。また、同時にマグロ延縄漁船の操業位置との関係について調べ、最終的には、マグロ延縄漁場形成の予測を行うことを目的とする。

観測を実施するにあたり、(株)大東海運のご理解とだいたい乗務員の方々のご協力を頂いた。厚くお礼申し上げますとともに今後もご協力をお願いしたい。

2. 材料及び方法

本研究は、西海区水産研究所及び琉球大学との共同研究である。西海区水産研究所は(株)大東海運の“だいたい”に偏流計及びGPSを設置し、データの解析を行った。琉球大学は、風向風速計、水温計、クロロフィル分析器を設置し、これらのデータの回収、解析を行った。当水試は偏流計の観測データを回収し、解析を行った。観測期間は1994年11月~1995年7月までの9ヶ月間である(偏流観測結果の検証には、1995年8月、9月のデータも用いた)。

偏流観測の概念は、ジャイロからの船首方位と対水速度計からの船速で得られる予想船位とGPSの船位との差から海流を推計するものである。欠点はジャイロ、対水速度計、GPSすべての誤差が結果に反映されてしまうことと、風によるドリフト、吹送流の影響を強く受けることである。

(1) 偏流観測結果の補正

だいたいは、ほぼ東西に航海するため、那覇—大東間において、経度10分毎に21のステーションを設け、

平均流速値を求めた。また、海が時化した際、対水速度計に小さな船速値(結果として船首方向に大きな流速値)を示す傾向が認められたため、琉球新報天気欄の風速予報値ごとに、航海の行きと帰りの進行方向の流速成分(東西成分)の差を求め、これを平均して補正を行った(全95観測航海中、明らかに不正値と思われる10航海をのぞいた85航海の値を使用)。さらに、風速予報値ごとに、北よりの風と南よりの風の時の流速の南北成分の平均値の差を求め、風によるドリフトと吹送流の影響の補正を行った。

(2) 流況変動パターンの解明

補正された偏流観測値を図化し、これを時系列で並べて変動の様子を調べた。また、西から順に3つのステーションの範囲を1つのゾーンとして7つのゾーンに分け、南北及び東西成分の変化をグラフにして調べた。

(3) マグロ延縄漁船位置と流況との関係

だいたいの船員の協力により、航海中マグロ延縄漁船を発見した場合、これを図面にプロットしてもらった。これを時系列流況図にプロットし、流況との関係を調べた。

*¹漁況海況予報事業の一環

*²西海区水産研究所

*³琉球大学理学部海洋学科

*⁴中央区水産研究所

3. 結果と考察

(1) 偏流観測結果の補正

風速予報値別の進行方向の補正值と風向別ドリフトの補正值は右の表のとおりである。

図-1は1995年8月25日～27日の往復の偏流観測結果を補正した流況図に、第十一管区海上保安本部が8月25日～28日に同海域をADCP（ドップラー式流向流速計）で観測した結果を重ねたものである（第十一管区海上保安本部¹⁾）。

流況はよく一致しており、少なくとも風速予報値8～12m程度までなら現機器による偏流観測と補正方法で流況の概況がつかめると考えられる。

（9月10日～12日の同様なADCP観測結果ともよく一致した。）

(2) 流況変動パターンの解明

流況は短い日数で変化し、パターンを見つけるのが難しい。比較的流況が安定していた1995年1月中下旬の流況図を時系列で縦に並べたものを図-2に示した。×印は航海中に発見されたマグロ延縄漁船の位置である。時計回りの渦らしきものがあり、それが少しずつ西へ移動していく様子が見られる。

図-3は、ゾーン3（中央部西側）の平均流況の南北成分、東西成分を1994年11月1日からの経過日数でグラフにしたものである。太い線は行きと帰りの誤差の影響を小さくするため2航海の移動平均値を使っている。100日後と250日後あたりで北～北東の流れが強くなっていることがわかる。

表1 風向予報値補正值

単位：kt

風速予報値	進行方向補正值	風向へのドリフト補正值
5～8 m	0.121	0
6～9 m	0.165	0
7～10 m	0.236	0
7～11 m	0.262	0.026
8～12 m	0.309	0.192
9～13 m	0.305	0.254

図1 偏流観測とADCP観測結果の比較

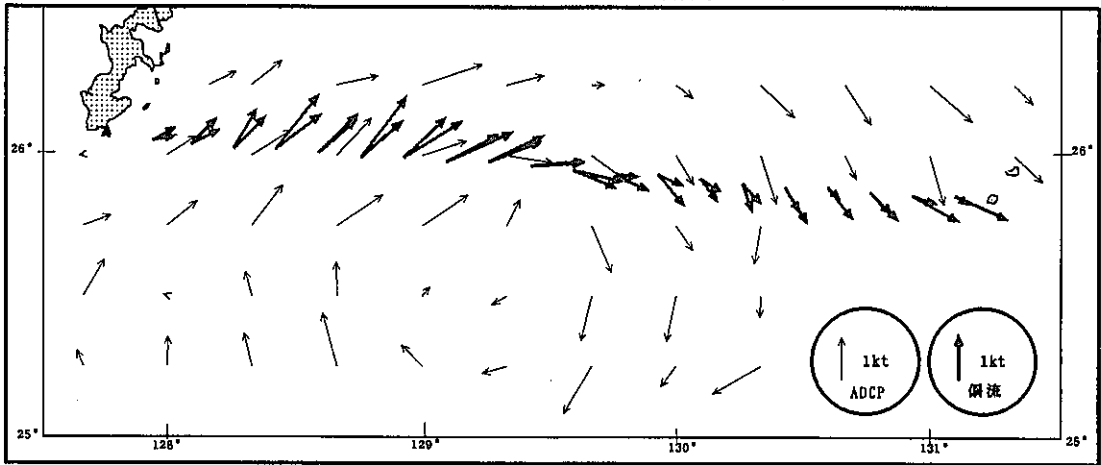
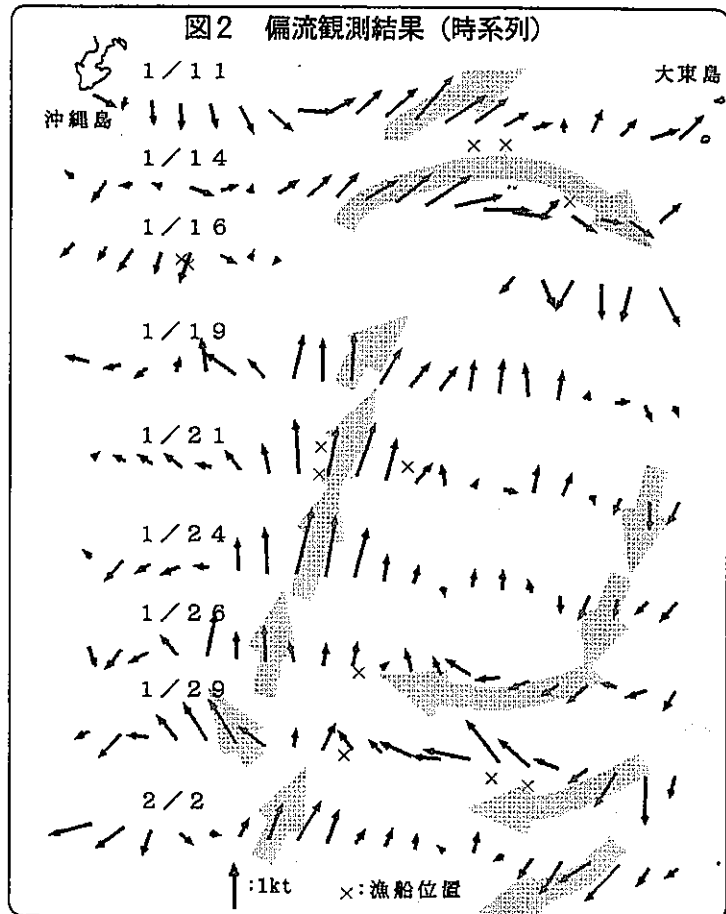


図2 偏流観測結果（時系列）

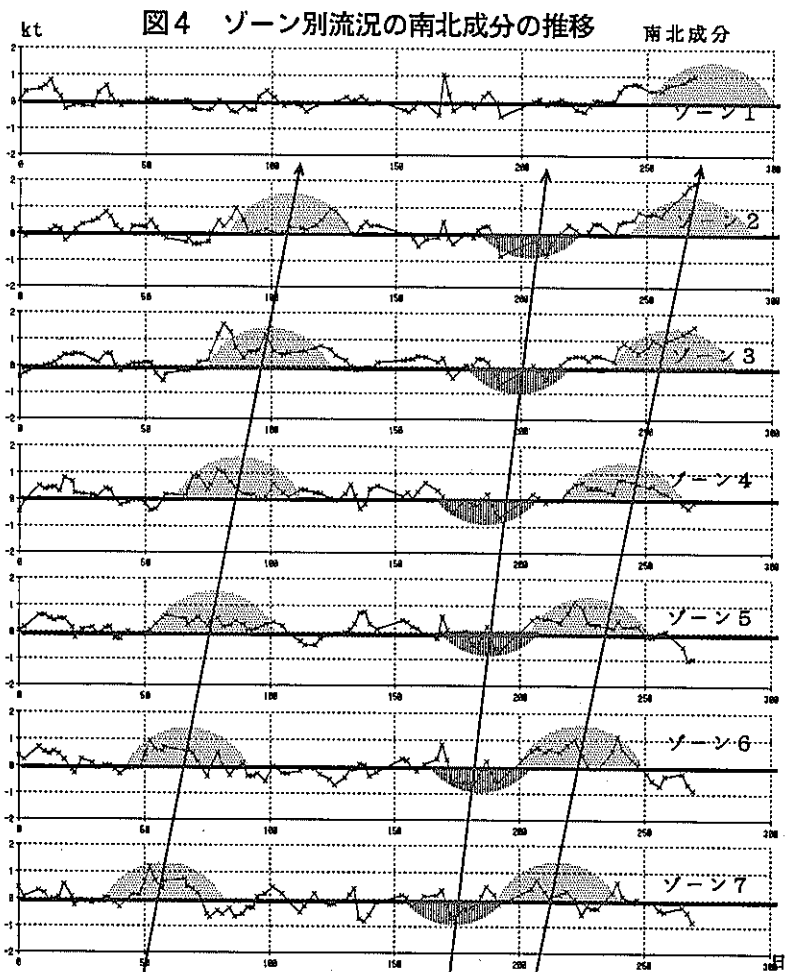
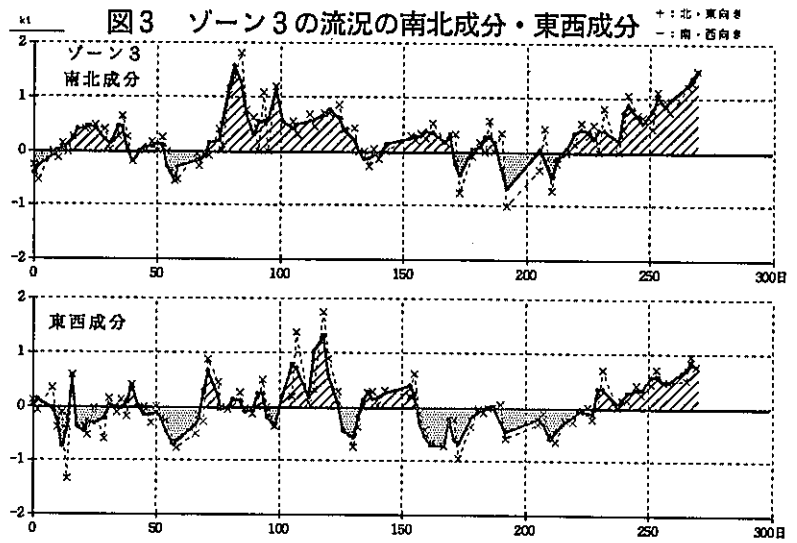


大東側の海域の流れの特徴は、不安定であるものの、西よりの流れが特に前半卓越したことで、時計回りの渦らしきものの動きで流況が決まるように見えることである。この渦は9ヶ月の観測中、数回出現したものと思われ、流況が比較的規則正しく変化する様子が認められた。渦の直径は200~300kmで、移動していたように見える。

那覇-大東間の中央の海域の流れの特徴は、北よりの流れが多いことと、やはり時計回りの渦らしきものに左右されることであろう。時折、反時計回りの渦らしきものも見られた。時計回りの渦の左側と思われる北北東の強い流れが、1月後半と7月に見られた。

那覇側の海域は最も流れが不安定な海域である。海洋短波レーダーによる観測では、ステーション2付近(水深1000m以上)でも表層流は潮汐の影響を受けている様子が観察されている。沿岸定線観測結果も複雑な流況を示している。沖縄本島南側の水深が深い海域を通して、黒潮系(あるいは反流系)水が東の流れとなって太平洋側に出る可能性も指摘されている((社)マリファーム²¹⁾)。また、この海域はパヤオ(浮魚礁)漁場と隣接しており、流況パターンはパヤオ漁業の漁獲量変動にも影響していると思われる。明瞭なパターンは見つけにくい、時計回り、反時計回りの渦らしきものが時折見られる。

図-4は、図-3と同じものをゾーンごとに縦に並べたものである。仮に、ある流況のパターンが東(西)に移動するならば、その様子が図の上に向かうにつれ、左(右)に動くはずである。明瞭な傾向は見られない



ものの、どちらかと言えば右へ動いており、流況パターンは西に移動する傾向があることがわかる。移動のスピードは5~10km/日程度であった。

(3) マグロ延縄漁船の位置と流況

延縄船の位置確認は1995年1月から実施し、7月までに、延べ188隻確認された。出現ゾーン、全ステーションの8方位流向の頻度と流向別漁船出現数は表-2のとおりである。

表2 ゾーン別漁船出現数、流向別漁船出現数

ゾーン	船数
1	1
2	39
3	71
4	42
5	18
6	9
7	8
計	188

流向	漁船数	率	流向頻度	率
N	48	26%	267	15%
NE	30	16%	327	19%
E	20	11%	167	9%
SE	5	3%	104	6%
S	15	8%	161	9%
SW	26	14%	233	13%
W	26	14%	234	13%
NW	18	10%	265	15%
計	188	100%	1758	100%

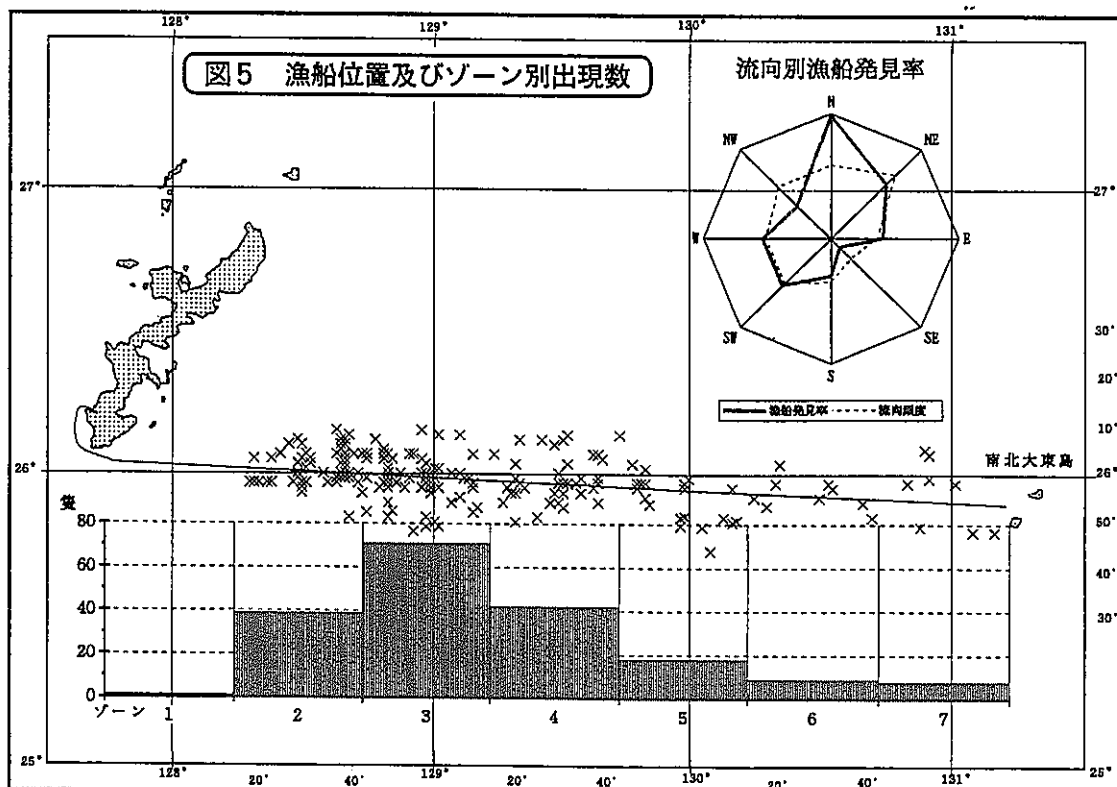
ゾーン別の漁船出現頻度を見ると、ゾーン3で最も多く出現し、次いでゾーン2や4であった。

流向は最も近いステーションのものをを用いたが、Nが最も多く、次いでNE, SW, Wが多かった。流向頻度はNEが最も多かった。流向Nの時だけ、流向頻度率(15%)より漁船出現率(26%)が明らかに高かった。

図5に全出現漁船位置、ゾーン別の出現数グラフ及び流向頻度と流向別漁船出現率のグラフを示した。

北の流れで漁船が多く出現する理由は不明であり、今後解明していかなければならないが、1995年8月に第11管区海上保安本部が実施したXBTによる水温観測結果によると、表層では夏場の水温は単調であるものの100m~400m深で時計回りの渦(暖水渦)に沿って

水温が高くなっている(第十一管区海上保安本部¹⁾)。この海域の北よりの流れは、時計回りの渦の西側縁辺部に位置していた時が多かったことから、100m以深での水平的な水温勾配が大きかったものと考えられ、これがマグロ延縄漁場の形成に関連していた可能性がある(齊藤³⁾)。また、この海域の沖縄島寄りにはパヤオ漁場となっているが、当海域で北よりの流れになった時にキハダが好漁となった例が観測されている(糸満漁協のパヤオ漁業者の間では、島に向かう流れ=北よりの流れの時に漁が良いと言われている)。この時は、時計回りの渦が沖縄島寄りに位置し、その西側が北の流れとなっていた。このことから、沖縄島東方に出現する暖水渦が漁場形成に果たす役割について、より一層調査する必要がある。



最後に、流況パターンの予測及び漁場形成の予報を行うことは現時点では不可能なため、流況図を時系列に並べ、「海流速報」として月に1回関係漁協等へ送付している。

4. 要約

- (1) 那覇-大東間の偏流観測結果について、この間の天気予報の風向風速データをを利用して補正を行った。
- (2) 流況は複雑に変化しており、変動パターンを把握することは現時点では困難であるが、どちらかと言えばパターンは東から西へ移っていくようであった。また、時計回りの大きな渦が数回当海域に現れ、移動していく様子がみられた。
- (3) 流況観測結果と航海中に発見されたマグロ延縄漁船の位置との関係を調べた結果、北の流れで多く発見される傾向があった。

5. 今後の課題

- (1) 天気予報ではなく、琉球大学が入手している航海中の実際の風向風速データを基に偏流データを補正する必要がある。また、偏流計による観測ではどうしても限界があり、今後ADCPの導入も検討していかなければならない。
- (2) 流況パターンの解明には、データの蓄積を継続しなければならない。また、沿岸・沖合観測、マグロ漁場調査等を利用して流況を平面的にとらえ、特に時計回りの渦の動向をおさえる必要がある。
- (3) 漁場形成要因を探るには、水温との関係をもう少し調べる必要があり、琉球大学のデータを利用すると共に、マグロ漁場調査等で沿直分布もおさえたい。

文献

- 1) 第十一管区海上保安本部(1995)：海洋概報、平成7年第5号
- 2) (社)マリフォーラム21(1993)：平成4年度人工礁漁場造成効果調査事業報告書、19-21
- 3) 斉藤昭二：マグロの遊泳層と延縄漁法。成山堂書店、東京都、167-179