

耐久性浮魚礁の位置情報による流況の推測（予報）

鹿熊 信一郎

目的および内容

パヤオ漁場において、流れの状況は漁況に大きく影響すると言われており、流況を速報できれば参考にする漁業者は多いと思う。

1995年から沿岸漁場整備開発事業の一環として設置されている耐久性浮魚礁には、流出による二次災害を防ぐため、GPSの位置情報を陸上局に送信する装置が装備されている。この耐久性浮魚礁は、平成11年までに沖縄周辺海域に14基設置される計画である。

流れと関連する位置の情報から流れを逆算できるのではないかと考え、流向流速の実測値と位置情報を比較してみた。アンカーに繋いだチェーンの海底における動きがまだよくつかめないため、流況および位置のデータを蓄積してさらに検討する必要があるが、およその流向・流速が推測できたので予報として報告する。

方法

1995年6月15日～10月24日、11月27日～1996年3月13日の約8ヶ月間、知念沖の耐久性浮魚礁（ニライ1号）の水深4m部にアンダー流速計（RCM7）を取り付け、流向流速を20分間隔で測定した。位置情報の受信局は知念漁協の事務所に設置されており、1日約3回受信し記録紙に出力した（これは2時間に1回に設定可能で、現在はそうしている）。これらの情報を回収し、水試のパソコンで図化して比較した。

結果及び考察

図1に、1995年6月から1996年7月のニライ1号の位置を示した。東西・南北ともに約700mの範囲内に位置していた。

ニライ1号は、水深約1300mの海域に、約1800mのワイヤーとチェーンで係留されている。ニライ1号は水中部分が大きく、ほぼ表層流の方向に流されると思う。

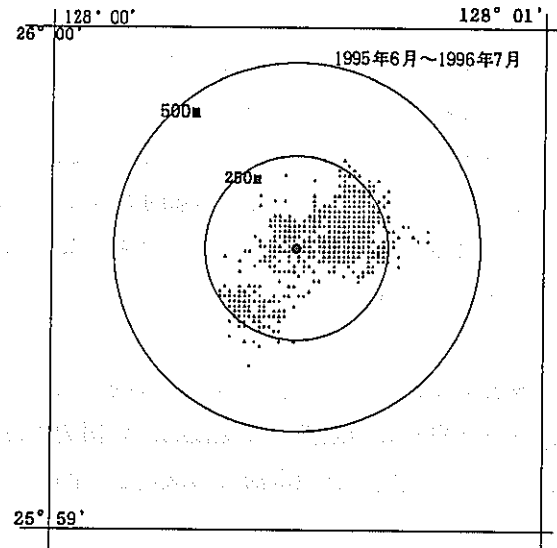


図1 ニライ1号の位置

流速を観測した期間では、1995年7月21日、11月25日、1996年1月15日頃の3回、位置が大きく動いている。

流向が変わり流速がある程度以上速いと、海底のチェーンが引きずられ、チェーンが立ち上がる点が発生し、流速が遅くなると、この点付近を中心にニライ1号は位置を変えると推定する。このため、前述の3日を境に期間を1,2,3,4に分け、それぞれの期間のニライ1号の位置とその時の1時間平均流のベクトルを図2に示した。

丸い点は、想定上の各期間のチェーン起点位置である。この点の決め方は、まず各期間別の流速南北成分・東西成分とニライ1号の位置の北緯・東経値をそれぞれ回帰計算し、一次回帰式を求める。次に、流速=0とした場合の北緯・東経値をこの式から計算し、起点とした。

全期間の流速成分と北緯・東経値の相関係数は、南北0.80、東西0.76だった。関係漁協への流況の速報は1日平均値を予定している。1日平均の流速値と1日平均の位置の相関係数は、南北0.84、東西0.78だった。

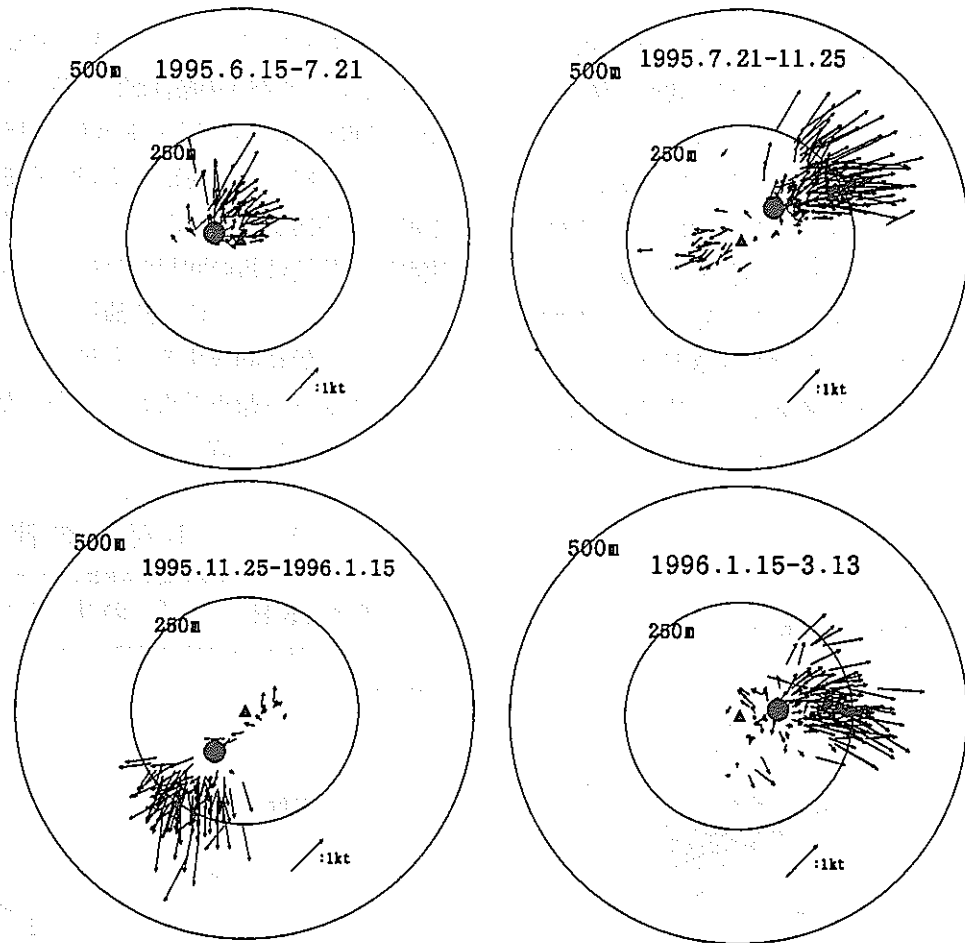


図2 ニライ1号の位置と流れのベクトル

想定上のチェーン起点位置からのニライ1号の南北・東西変位とそのときの流速南北・東西成分を

図3に示した。南北・東西ともによく対応している。

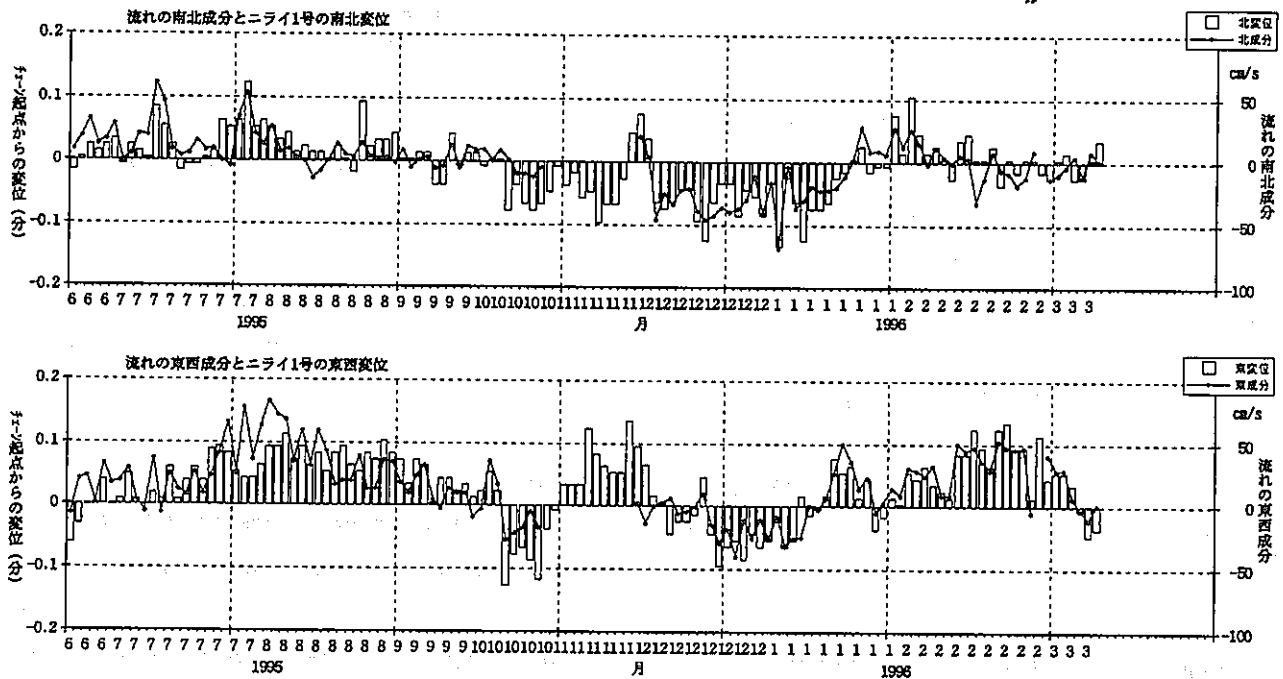


図3 ニライ1号の変位と流速成分

チェーン起点からの変位と流速成分が比較的良好一致しているため、これらの一次回帰式から流れの予想式を次のとおりとした。

$$\begin{aligned} \text{北方成分 (cm/s)} &= (\text{ニライ1号の北緯(分)} \\ &\quad - \text{チェーン起点北緯}) / 0.00373 \\ \text{東方成分 (cm/s)} &= (\text{ニライ1号の東経(分)} \\ &\quad - \text{チェーン起点東経}) / 0.00298 \end{aligned}$$

図4に期間4（1996年1月15日～3月13日）の実測流と予想流のベクトル図を示した。実測と予想が少し違っていることもあるが、速報としては十分使えると思う。

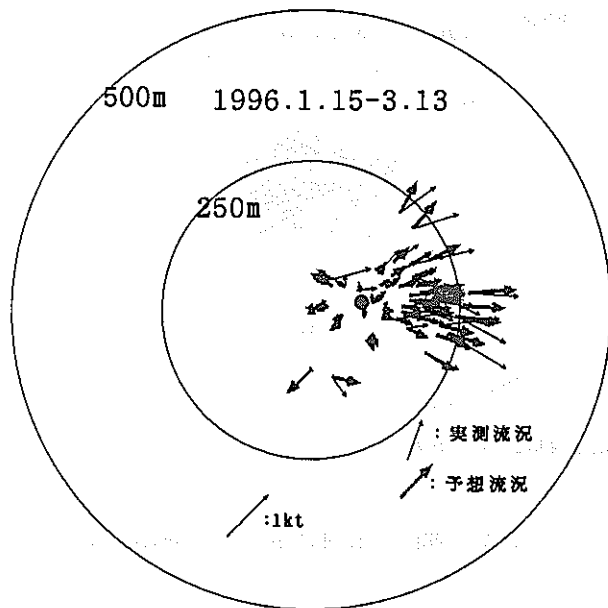


図4 実測流況と予想流況の比較

図5に関係漁協への速報の案を示した。毎朝位置情報の受信局のある漁協から24時間分（12回）の位置情報をFAXで送ってもらう。この情報を入力すると自動的に1日平均値、推定流況値を計算して図5を作図するプログラムを作成してある。これを関係漁協へFAXする予定である。

他の耐久性浮魚礁周辺の流況を、流速計を設置しないで、位置情報だけから推計する方法も考えられる。チェーン起点位置は、位置情報の平均値を使うか、恒流が強いようなら浮魚礁設置時のアンカー投入位置を使う。ニライ1号の場合、アンカー投入位置、位置情報の平均値、全期間の位置情報と実測流値との回帰計算から求めたチェーン起点位置の三つはあまり差がなかった（東西・南北とも150m以内）。

流れによる変位量はニライ1号の数値を代用する。しかし、水深や海底の条件が浮魚礁ごとに異なるので、最低1回は流速計で測流するべきと思う。

チェーン起点位置を正しく想定することが流れの予測精度の向上につながる。このためには、頻繁に実測流と位置情報の回帰計算をおこなわなければならない。現実には、係留式流速計をたくさん設置し、データを頻繁に回収することは難しいので、台風の後等、チェーン起点が大きく移動した可能性が高いときは、調査船で測流する等の対応が必要であろう。

ニライ1号付近の流れ

（ニライ1号の位置から推測した流れ）

8月15日 68° の方向へ0.6kt

ニライ1号は、北緯25° 59.62分 東経128° 0.65分付近に位置しています。

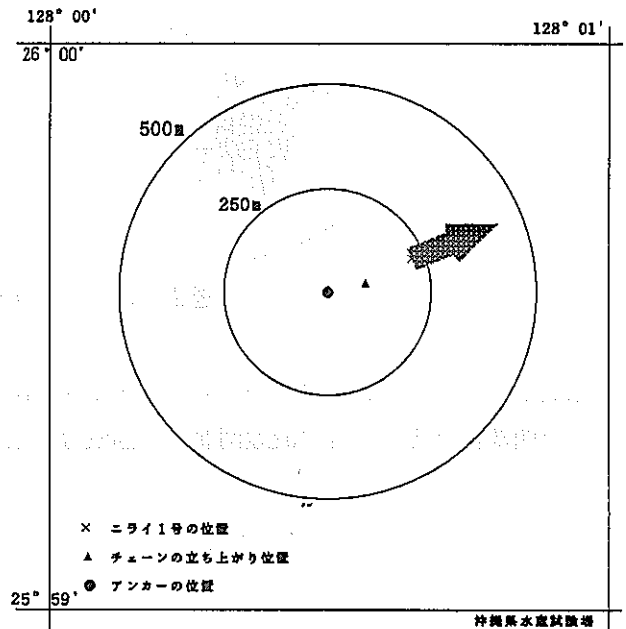


図5 関係漁協への速報の案

要約

耐久性浮魚礁が陸上に送信する位置情報と実測流を比較し、位置情報から流況を推測して速報する方法を考えた。

今後の課題

ニライ1号の位置情報、実測流情報を蓄積するとともに、他の耐久性浮魚礁の情報も収集して比較検討する。

調和常数を計算し、潮汐の影響も考慮することで、時間単位の速報をおこなうことも検討する。