

# 人工衛星画像受信解析システムの運用\*

竹内淳一・横濱蔵人・諏訪 剛

## 目 的

本事業の目的は、人工衛星から高解像度の信号データを直接受信、解析処理して、漁業者が必要とする漁場探索情報（人工衛星画像情報）を迅速に提供することである。

## 方 法

人工衛星画像受信解析システムは、1997年3月に導入したものである。本システムを支障なく継続運用することで実際の漁業現場で役立つ情報の発信ができるよう努めた。

### 1 システムの運用・保守管理

本システムの概要は、次に示すように三つの装置とLAN機構で構成されている。

- 1) 人工衛星画像受信解析装置
- 2) 衛星データ蓄積装置（情報発信装置・FAXボックス）
- 3) 衛星データ表示装置（デモンストレーション用ノート型パソコン）
- 4) LAN機構

この事業で大切なことの一つに、年間をつうじてシステムを支障なく運用して情報を作成することがあげられる。そのため、それぞれの装置の保守点検は、専門の民間会社に委託した。

### 2 人工衛星画像海況速報の作成と情報提供

速報性を高めるため、人工衛星画像受信解析装置で自動処理された1日合成画像を使った。その画像に黒潮流路、暖水の流入、雲域および簡単な解説を記載した

「人工衛星画像海況速報」を作成し、即日情報として関係漁協などへFax. で提供した。

受信解析装置とは別に外部への情報提供のためのサーバ（衛星データ蓄積装置・FAXボックス）があり、パソコン通信によるカラー画像の提供、家庭用・船舶用FAXでも情報を自由に取り出すことができる。

人工衛星画像海況速報が漁業者だけでなく広く一般にも利用できるよう、和歌山県ホームページでカラー版「人工衛星画像海況速報」情報を公開する。

## 結 果

本システムは、1997年4月1日に人工衛星画像海況速報を発行し本格運用をはじめて以来、大きな故障なく2002年も年間をつうじて順調な運用をつづけることができた。

### 1 システムの運用・保守管理

本システムは、雷雨などの停電時に多少のトラブルが発生したものの、保守点検委託先業者の迅速な対応で、年間をつうじて順調に運用することができた。

### 2 人工衛星画像海況速報の発行状況など

人工衛星画像海況速報の年間発行回数は、表1のとおり179回であった。ひき縄船などが情報を最も必要とする冬季～春季（1～4月）は毎月13～21回の発行で、ほぼ2日に1回程度である。今年で5年間継続して情報の発行をつづけている。

人工衛星画像海況速報のうち2001年1～12月に発行した2001-1号～179号は、平成13年度漁況海況予報事業結果報告書に縮小版として印刷発行している。

表1 人工衛星画像海況速報の月別発行回数

| 年/月    | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6 | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 合計  |
|--------|----|----|----|----|----|---|----|----|----|----|----|----|-----|
| 平成 13年 | 15 | 15 | 13 | 21 | 13 | 8 | 18 | 16 | 13 | 16 | 15 | 16 | 179 |

\*人工衛星画像受信解析システムの運用事業費による。

3 和歌山県ホームページでの情報公開

衛星データ蓄積装置 (サーバ) にFAXボックス機能を平成11年度に追加設備した。これによって、家庭用FAXから最新の人工衛星画像海況速報が、「いつでも」、「だれでも」、「どこでも」入手できるようになった。

平成12年度から、衛星情報をさらに広く広報するため、和歌山県ホームページでカラー版として情報公開した。情報はHTML形式で、即日情報として情報政策課へ送信し、担当者が本県ホームページに掲載する方法である。2001年4月の一時期、ホームページの更新が順調に行われなかったことがあり、利用者からクレームが寄せられた。現在の方法では、情報の即時性に問題があることが示された。これを改善するためには、人間が介在しない自動更新の仕組みづくりをするか、新たに独自のホームページを開設する必要がある。

4 衛星画像からみた黒潮北縁位置

衛星画像から潮岬南沖の黒潮の北縁位置を判断し、緯度と潮岬南沖の離岸距離を求めた。データの期間は2001年1～12月である。原則として単独画像を使用し、補完的に1日合成画像を使った。黒潮北縁が不明瞭な時や小蛇行通過などの時には、その前後の画像を含めて再吟味した。このようにして求めた黒潮の北縁位置の変動を図1に示す。

表2は水路部海洋速報、和歌山水試の黒潮沖合速報に掲載されている潮岬南沖の黒潮離岸距離(マイル)と衛星画像から求めた黒潮北縁位置および使用した画像枚数などを月ごとに集計・平均したものである。衛星画像から求めた黒潮北縁位置は、水路部海洋速報の半月ごとの観測期間の平均値である。\*印は沖合定線観測日における海洋観測による黒潮位置と画像から求めた黒潮北縁位置である。

2001年における黒潮北縁位置の変動には、次のような特徴がみられた。

①黒潮は2001年のほぼ年間をつうじて離岸基調であった。黒潮が比較的長い期間接岸をつづけたのは、8～10月と12月である。

②1～4月は基本的に30マイル程度の離岸基調の中に、間欠的な黒潮接岸が周期的にみられた。この接岸の周期は約10日から十数日である。これは東西に連なる東進速度の速い小冷水渦が潮岬を通過することで起きていたと考えられる。

③衛星画像による黒潮北縁位置は、水路部海洋速報と比べると約20マイルくらい違っていることもある。しかし、沖合定線観測日とほぼ同時に得られた画像では、その違いが約10マイル程度と小さい。この違いは、おもにデータ期間の違いに基づくものと考えられる。

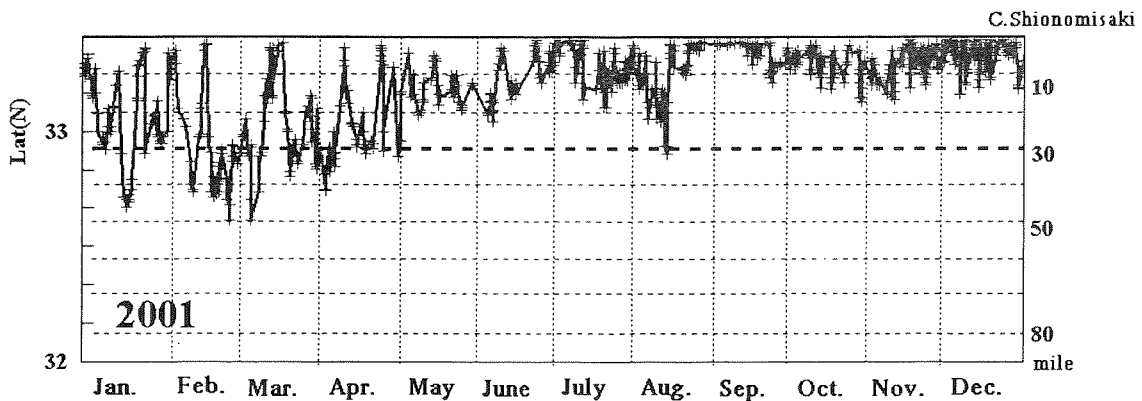


図1 衛星画像からみた潮岬南沖の黒潮北縁位置  
2001年1～12月

表2 潮岬南沖の黒潮離岸距離 (マイル)。水路部海洋速報、\*印は和歌山水試黒潮沖合速報

|                   | 2001年 | 1月 | 2月      | 3月 | 4月      | 5月      | 6月      | 7月      | 8月      | 9月      | 10月     | 11月     | 12月 |
|-------------------|-------|----|---------|----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-----|
| 潮岬南の黒潮離岸距離 (マイル)  |       | 45 | 30      | 35 | 35      | 35      | 35      | 40      | 40      | 20      | 25      | 25      | 20  |
| (上段は上半期、下段は下半期)   |       | 40 | 45(*45) | 45 | 25(*40) | 30(*25) | 35(*15) | 30(*25) | 25(*10) | 20(*15) | 25(*20) | 20(*10) | 20  |
| 人工衛星画像の黒潮北縁 (マイル) |       | 13 | 23      | 25 | 25      | 14      | 14      | 6       | 12      | 3       | 7       | 12      | 6   |
| (上段は上半期、下段は下半期)   |       | 23 | 30(*46) | 22 | 22(*30) | 15(*19) | 7(*4)   | 11(*14) | 11(*3)  | 4(*5)   | 9(*7)   | 7(*6)   | 6   |
| 使用した衛星画像の枚数       |       | 61 | 16      | 29 | 28      | 16      | 27      | 31      | 49      | 25      | 55      | 35      | 67  |
| (上段は上半期、下段は下半期)   |       | 32 | 35(*3)  | 44 | 24(*2)  | 24(*3)  | 27(*4)  | 49(*2)  | 44(*5)  | 53(*6)  | 26(*3)  | 61(*4)  | 65  |

## 5 ひき縄カツオ漁による衛星画像利用の特徴

2001年1～4月にかけて、黒潮小蛇行あるいは小冷水渦が紀伊半島沖を短い周期で通過し、黒潮北縁位置は極めて大きく変動した。4月中旬以降、熊野灘の暖水流入部にもカツオ漁場が形成された。

このように、黒潮が30～40マイル沖をやや離岸して流れ、しかも次々に小冷水渦が通過したことなどもあって短期間の海況変化が激しかった。さらに、漁場選択の複数化などもあって、その時々での確かな判断が求められた。このため、衛星画像は漁場探索になくてはならない情報として活用されたようである。このことを反映して、水産試験場へ直接訪れる漁業者が多かった。

## 6 黒潮南縁から黒潮強流域を斜めに横切る冷水ストリーマを利用したカツオ群の黒潮乗り越えの可能性について

カツオ漁場は、ふつう、黒潮を挟んでその両側のやや水温の低い水域である黒潮南縁と北縁に形成される。ただし、黒潮流強域内でもごく狭い水域が漁場となることがある。それは、「流れ物付きカツオ群」のことが多い。黒潮流強域であっても周囲の黒潮水よりも約0.5-1.0℃低いパッチ状の低水温域でカツオを好漁することがあるといわれるが、その実態はよくわかっていない。

日本近海へ来遊するカツオ北上ルート(Kawai 1991)によると、カツオ群は九州から潮岬までの間で、黒潮を横断しなければ紀伊半島沖の黒潮北縁～沿岸域へ来遊できないことがわかる。2001年春季のカツオひき縄漁は、3年ぶりに黒潮南縁に本格的な漁場形成があった。漁況経過からみると、北上カツオ群は黒潮南縁から黒潮強流域を越えて黒潮北縁、そして沿岸域へと移動しているように見える。漁況の経過からみると、カツオ群が黒潮を乗り越える水域は、四国沖から紀伊水道沖と想定される。

カツオの黒潮乗り越えに関連して、黒潮流域内の低水温域で漁獲されるカツオ群の存在は興味深い。カツオ群が黒潮の南縁から北縁へ移動する機構として、衛星画像にみられる黒潮流域内の冷水ストリーマに注目した。

いくつかの衛星画像に、この冷水ストリーマの事例(2001.3/21、4/26、5/12、16)が認められた。それは、四国南方沖の暖水渦の西端部を起源として黒潮流強部を斜めに横断するように、紀伊水道～潮岬沖の黒潮北縁部へとつづいている。冷水ストリーマの北端が黒潮

北縁～潮岬沿岸域に達する付近にカツオ漁場が形成されていた。同時期、黒潮南縁にもカツオ漁場が形成されており、カツオ群は冷水ストリーマを利用して黒潮を横断して沿岸域へと移動した可能性が示唆された。

海面高低図による中規模渦とカツオ漁場形成との関連が指摘され(平成12年度DTL利用実証及び次期DTL利用検討成果報告書H.13年3月、リモートセンシング技術センター)、海面高度の高い海域が連続的につながっている部分に沿ったカツオの回遊経路があり、紀伊半島沖へ来遊するカツオ群は、はるか南東沖から来遊すること推定されている。この最終場面にあたるのが、カツオの黒潮乗り越えではないかと考えられる。

## 7 2001年7～8月の海色画像にみられた特徴

衛星リモートセンシング推進委員会は、2001年7～8月と10月の2カ月間、SeaWiFS伝送実験を実施した。その会議報告「平成13年度SeaWiFS準リアルタイム電送実験報告一紀伊半島周辺で夏・秋季に起きた特徴的現象について一、衛星リモートセンシング推進委員会平成13年度第2回水産WG会合、平成14年1月13日、三重県浜島町」から、いくつかの特徴的なことを記載する。

海色画像はNOAA水温画像に比べ、海況の微細なパターンが鮮明に示された。とくに水温差が小さくわずかなコントラストしかない場合にも海色ではパターンとして識別できる。

①2001年7月は、南風に伴って紀伊半島東岸で、しばしば沿岸湧昇が発生した。海色画像から、沿岸湧昇域はプランクトン量が多いことが示された。

②熊野灘沿岸域で小型カツオ竿釣船によるカツオ漁獲がみられた時の海色画像(2001年7月24日)から、漁場は海色が良くプランクトン量の少ないストリーマ状の場所に形成されていた。ストリーマが形成されていた付近の宇久井定置網では、間欠的なカツオの入網がみられた(7/8 748kg、7/10 夕持70kg、7/11 345kg、7/13 450kg、7/16 夕持79kg、7/17 1073kg、7/24 151kg)。熊野灘の定置網でカツオが断続的に入網することは珍しく、海色の良好な水塊が宇久井付近に接岸していたことが関係していたと考えられる。

③紀伊水道外海における中型まき網漁業の漁場形成位置について2001年10月11日の水温画像と海色画像から検討した。マサバを好漁したのは、振り分け潮を起点に西へつづく黒潮暖水域にあたり、海色画像による

と近くにはクロロフィル・フロントがみられた。海色画像は水温画像よりも海況パターンがはっきりとあらわれていた。

④2001年10月11日の海色画像から、熊野川の河川水ではプランクトン量が極めて多く、河川水の流出パターンがはっきりと認識できた。