

衛星リモートセンシング利用の最前線  
沿岸カツオ漁業への衛星リモートセンシング利用研究\*  
—紀伊半島沖の黒潮変動とカツオ漁場—

竹内 淳一

(和歌山県農林水産総合技術センター水産試験場)

人工衛星情報が地域密着型の実利用としてスタートしたのは、1997年2月にはじまった三重県のFaxによる人工衛星海況速報(久野1997)がはじめてである。和歌山県でも、同年4月から人工衛星情報を発行しはじめた。現在、衛星画像はひき縄漁の漁場探索にとって欠かすことのできない情報の一つになっている。

ここでは、まず紀伊半島沖のカツオひき縄漁の概要を説明する。次に、和歌山県における人工衛星情報の発行について簡単に紹介したあと、衛星画像からみた紀伊半島沖の黒潮変動とカツオ漁場形成について紹介する。

### 1. 紀伊半島沖のカツオひき縄漁の概要

紀伊半島沖のカツオひき縄漁場は、おもに黒潮の北側と南側の二つの黒潮前線域に形成される。主漁場は、ふつう、漁期初め(1-3月)に黒潮の南側に形成され、水温上昇がはじまる3-4月には黒潮北縁および紀伊半島沿岸域へと変化する。黒潮流域～紀伊半島沿岸の水温が23-25℃以上に上昇する5月以降になると、カツオは「流れ物付き群」、「素群」、「瀬付き群」など群れとしての性状が顕著になり、小型竿釣船(8-13ト型)の対象に変わりはじめ、カツオひき縄漁は終わる。

紀伊半島沖で漁獲された年別カツオ水揚量(串本,すさみ,田辺の主要3港)は、1981年以降の21年間、ほぼ1年おきに好漁と不漁を繰り返す特性のあることがわかる(図1)。ただし、エルニーニョ現象('82-'83,'87,'97-'98)が起こった年には、この隔年周期の変動は崩れ、2-3年つづきの不漁年('83-'85,'87-'88,'98-'99)があらわれる。漁場となる紀伊半島周辺とその沖合域の海況には、隔年周期の変動はみられない。漁獲量の年変動は、日本近海の海況条件よりもエルニーニョ現象のような地球規模の海況変動、あるいはそれに関連したカツオの来遊量との関連が深いようである。

'89-'01年の春季の体長組成から、体長範囲が広く50cm級の中型魚が多獲され来遊主群がはっきりしない年('90,'92,'96,'01)は不漁、42-45cm級の小型魚でしかも鋭いピークの認められるような年('89,'91,'93,'95,'97)は好漁となるのが一般的である。しかし、今世紀最大規模のエルニーニョ現象が起きた'97-'98年以降、幅の広い40-50cm級の組成で、不漁年('98,'99)と好漁年('00)の両方が出現している。

また、秋季の体長組成から38-40cm級のカツオが多獲された年('94,'96,'99)の翌春は小型魚主体で好漁になること、秋季に50cm級が多獲された年('95,'98,'00)の翌春は中型魚の割合が多く好漁年にはならない。つまり、春季におけるカツオの体長組成と好不漁は、前年秋季におけるカツオの漁模様を反映しているとみられる。

\* 本小論は水産海洋地域研究集会「カツオ漁業へのリモートセンシング利用研究」平成14年1月12日三重県浜島町で発表したものである。

## 2. 人工衛星情報について

平成7年4月上旬に起きた「ひき縄カツオ漁場の消失」の原因解明に他機関から提供された衛星画像が役だったことがきっかけとなって、漁業者の関心を呼び、平成8年度の和歌山県単独事業として受信解析システムが導入された。

本システムが導入された1997年以来、年間150-160回の人工衛星画像海況速報を発行している。この衛星情報は漁業者への情報提供だけでなく、漁業現場の声を直接聞く機会にも恵まれ、漁業者と水試との接点の役割も果たしている。漁業者と接する中で、漁業現場との緊密な協力関係が必要であること、何よりも情報の迅速性が求められること、衛星情報をより有効に活用するためには漁業者の長年の経験に培われた知識や漁場・漁況などの情報が貴重であることを再認識した。

## 3. 衛星画像からみた黒潮変動とカツオ漁場

### 3.1 黒潮変動 —黒潮小蛇行(小冷水渦)の通過に伴う変動—

黒潮が短期的に変化すると、これに連動するように紀伊半島沖の海況が変化し、漁況も変化する。とくに、東進中の黒潮小蛇行が潮岬沖を通過するころ、黒潮流路が短時間で大きく変動する。これについて1999年の事例を示す。

1991年以降つづいてきた黒潮の接岸状態は、1999年9月から離岸基調に変化した。2000年は離岸基調の中に間欠的な黒潮接岸がみられた。2001年になると、黒潮はより短周期の離岸変動を示しはじめ、しだいに接岸傾向に変わりはじめた。

### 3.2 カツオ漁場 —黒潮小蛇行(小冷水渦)、小暖水渦との関わり—

衛星情報を提供しはじめた1997-1999年春季は、基本的に黒潮が潮岬に接岸していたことから、漁場の方向はほぼ南沖に限られ、情報としては黒潮流路と沿岸へ進入する黒潮暖水がわかれば良かった。しかし、黒潮が離岸した2000年春季には、方向が全く違う海域に4つのカツオ漁場が形成され、しかも同時に2~3つの海域が漁場となり、短期間で変化することもある。最良の漁場選択のために衛星画像がこれまで以上に役立つことになった。ここでは、2000-2001年春季の事例から、紀伊半島沖のカツオひき縄漁場についてまとめた。

1999年秋季~2000年春季および2001年春季の海況の特徴として、①黒潮反流の発達と遠州灘~熊野灘沖の小暖水渦、②潮岬沖を通過する小冷水渦(小蛇行の東端剥離現象?)の二点があげられる。

衛星画像から、2000年1月から6月上旬までの海況を模式図であらわしたものが図2である。冷水域あるいは小冷水渦をC(右側の数字は種子島~九州東岸での発生順の番号)であらわした。Wは暖水渦で、黒潮南側の四国沖暖水渦、黒潮北側の沿岸域にある大王崎沖と四国東岸の小暖水渦の三つがある。ただし、これらの冷水渦と暖水渦がすべて同時に出現したわけではなく、あくまでも説明のための模式図である。赤色の星印は土佐藩である。

カツオの漁場は、図中に斜線で示したように、①潮岬南沖を通過中の小冷水渦縁辺部とその東側から反時計回りに流入する暖水舌・暖水ストリーマ付近、②遠州灘沖の冷水域C2の西端部、③黒潮内側反流の先端部にあたる熊野灘中・南部域、④大王崎

沖に存在する小暖水渦の縁辺部などの4カ所に形成された。

2000年春季のカツオ漁は、前年(1999年秋・冬季)からの漁がつづくように1月から初漁がみられた。漁場は、漁期はじめから黒潮北縁に形成され、漁期をつうじて四国～紀伊半島沖の黒潮南縁には本格的な漁場形成はなかった。2000年春季は黒潮北縁～沿岸域にきわめて多く分布していた大羽カタクチイワシに関連して、黒潮北縁に分布し東へ移動するカツオ群が主な漁獲対象となったようである。黒潮南縁での漁場形成はほとんどなく、南方から直接北上するカツオ群は少なかったとみられる。このように黒潮南縁でカツオ群が少ないことは、近年('98-'00年)の特徴である。

これに対し、2001年春季は、久しぶりに黒潮の南縁(図中⑤)にも漁場形成があった。つぎに、2001年の事例からカツオ群が黒潮南縁から黒潮強流域を越えて黒潮北縁にあらわれる現象について考えてみる。

### 3.3 春季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。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筋状低水温域(冷水ストリーマ)に注目した。この冷水ストリーマは、いくつかの事例(2001.4/26, 5/12,16)から、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。その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.13.3,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は、はるか南東沖から来遊することが示されている。この最終場面にあたるのが、前述したカツオの黒潮乗り越えではないかと考えられる。

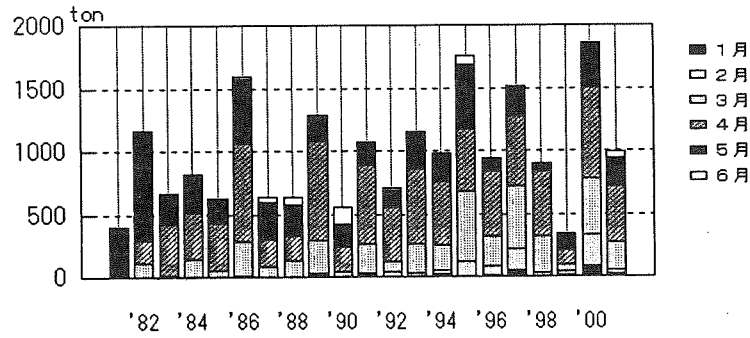


図1 和歌山県の主要3港（串本,すさみ, 田辺）の年別カツオ水揚量

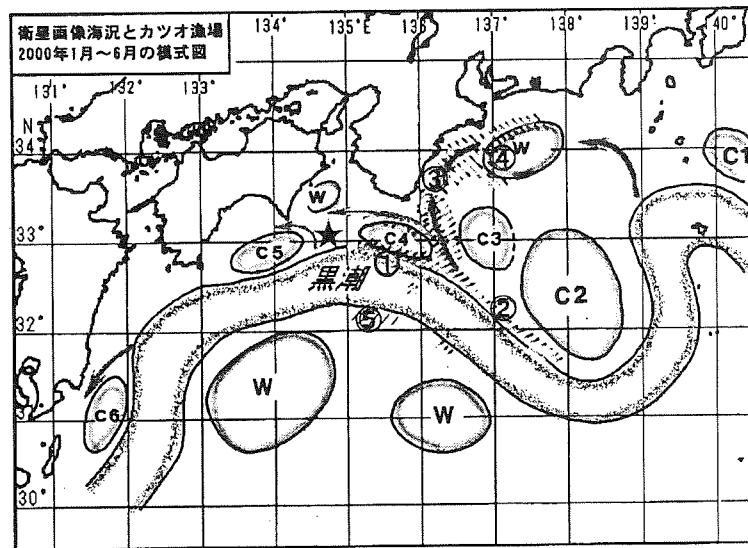


図2 紀伊半島沖の衛星画像海況とカツオ漁場 (①~⑤) の模式図  
Wは暖水渦, C冷水渦 (発生順に数字で示す)



図3 四国沖暖水の西端部から黒潮流域を横断する筋状低水温とカツオ漁場  
2001.4.26/07:30 (GMT), ×印は冷水ストリーマ, ○印は漁場