

# 潮岬周辺の海況とトビウオ漁獲について\*

和歌山県水産試験場 竹内 淳一

## 1. はじめに

潮岬周辺で漁獲される浮魚類のうちでもトビウオ類の漁獲は、黒潮の変動に大きく影響されることが地元漁業者の間で経験的に知られている。それは、黒潮の接岸時に豊漁、離岸時に不漁となるといった経験則である。

このことは、年統計資料を使った坂詰(1959)および小川(1988)などの報告でも、ある程度は確認されている。しかし、その資料の統計期間は、坂詰(1959)の場合で1923~1940年と1950~1957年、小川(1988)は1975~1986年である。いずれも20年以下で、しかも年統計値を使っていることから、黒潮蛇行の期間を含む長期変動や年変動以下の短期的なことについて十分に明かにされたわけではない。

ここでは1953年以降の約40年間におよぶ長期の年間漁獲量と1982年以降の月別、日別の漁獲量などの統計資料を収集した。ドップラー流速計を使った観測など近年になって充実してきた観測資料もあり、海況変動に関する短期から長期のデータは整ってきている。

これらの資料を使ってトビウオの好・不漁時の潮岬周辺を中心とする海況の特徴について調べた。本種の漁法や漁場などの特徴を紹介し、これまで知られていた経験則が中・長期的にも短期的にも成り立つかどうかを検証する。

## 2. 漁法と漁場などの特徴

和歌山県におけるトビウオ漁獲の大半は、本種だけを漁獲対象として昼間に操業が行われるトビウオ流し刺網によるものである。

その漁場は、図1に示すように紀伊半島南端の潮岬周辺のごく限られた沿岸域である。黒潮が接岸すると、潮岬沿岸域では強い下り潮(東向流)となり、潮岬先端付近から東~南東方向に顕著な潮目が形成され、この周辺が漁場となる。

この潮目は、黒潮系暖水と熊野灘沿岸系水とが接してできる先鋭な潮境(フロント)であり、黒潮が東流して接岸するほど顕著になる。これは、黒潮の北側に形成される黒潮前線に関連するものとみられ、短期的に変動する。

黒潮が著しく接岸している時には、潮岬沿岸 17km以内のごく沿岸域でも 3kt あるいは 4kt 台の強流が観測され、海面が波立つ潮浪(シオナミ)として流れが可視化されるほどである。この強流に隣接して潮岬下流域の陸岸側に 0.5~1.0kt 程度の流れのやや緩い水域が漁場となる。潮目を境に陸岸側は沖側とは逆の流れとなることもある。このように、トビウオ刺網漁場は水温だけでなく流速の急激な変化を伴う狭い海域に形成される。黒潮強流帯に向かって突き出した潮岬の地形的条件から、この付近のごく狭い海域だけがトビウオ

\* 関東・東海ブロック水産海洋連絡会報第19号(1993)に掲載。

の好漁場となるようである。

これに対し、黒潮が潮岬から離岸する大蛇行型になると、一般的には比較的厚みのある外洋水（黒潮内側反流）が熊野灘の広い範囲に波及する。潮岬沿岸域は上り潮（西向流）となり、黒潮接岸時のような顕著な潮目は形成されない。また、付近には 3kt以上の強流域はみられなくなる。図1に示した漁場のほか、熊野灘の梶取埼付近までの比較的広い範囲が漁場となる。ただし、黒潮接岸時のような好漁場が形成されないため、トビウオ刺網を休漁することも多い。

和歌山県漁具図譜（網漁具の部、トビウオ刺網、1963）によると、前述した大潮目に魚群が濃縮され好漁場となる。同図譜には、漁具や漁法などが解説されていて、流れと漁具の投入方向などが重要であることがわかる。トビウオ刺網は潮目に滞留、集積された魚群を狙って操業するものであり、潮上（シオガミ）に遊泳する魚群の習性などを巧みに利用した漁法であることが理解できる。

トビウオは、流し刺網の他に潮岬あるいは大島の沿岸域に敷設されている小型定置網で混獲される。また、浮魚類を漁獲対象とする棒受網やまき網などでも僅かに漁獲される。

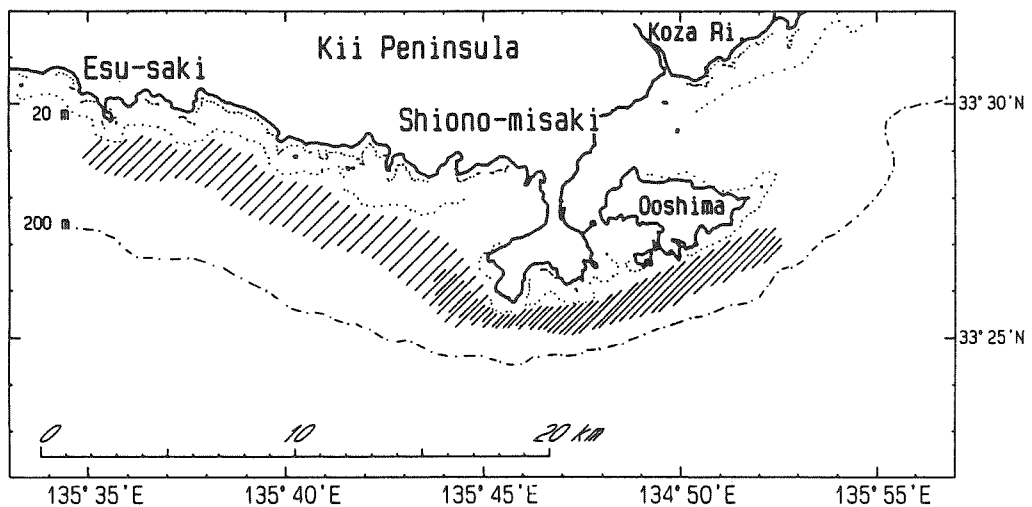


図1 潮岬周辺のトビウオ刺網漁場

## 2. 資料

ここで使用した資料は、つぎに示すようなトビウオの漁獲統計資料と潮岬南沖の黒潮離岸距離および潮岬周辺で観測した海洋観測結果である。

### (1) 漁獲統計

和歌山県農林統計

年計漁獲量；1953年～1991年の39年間

串本漁協のトビ刺網、定置網によるトビウオ漁獲量

月別漁獲量；1982年1月～1993年10月の12年間

日別漁獲量；1990年 1月～1993年10月の 5年間

## (2)海況

潮岬南沖の黒潮離岸距離（海上保安庁水路部発行の海洋速報）

串本および浦神の日平均潮位（気象庁潮岬測候所の潮汐月表）

上野（潮岬西）、檜野（潮岬東）の水深10mの連続水温日平均値

潮岬東西海岸の定地水温

ドップラー流速計による潮岬周辺の流況

人工衛星利用沿岸海況図（漁業情報サービスセンター発行）

## 3. 結果

### (1)和歌山県農林統計による中・長期変動

和歌山県農林統計によると、和歌山県におけるトビウオ類の県計漁獲量は年間 9～301 t で、平均は約130 tである（1953年～1991年の39年間）。その漁獲量は、図2 aに示すようにきわめて大きく変動する。

図2の b、c、dは、それぞれ潮岬南沖の黒潮離岸距離、潮岬東・西海岸の定地水温差、串本・浦神の潮位差などである。定地水温差と潮位差は、黒潮の離接岸をあらわす指標となる（竹内、1988）。

黒潮が潮岬南約30マイル以内に安定して接岸すると、トビウオ漁獲量は200～300 t程度の好漁となり、30マイル以遠に離岸すると10～60 t程度の不漁になる。一般的に、トビウオ漁獲量は黒潮離岸距離と良い相関があるようだ。

1981、1986、1989年などのように黒潮が潮岬南約30マイル～80マイルに離岸する場合であっても豊漁となる年もある。これらの年は、黒潮蛇行が発生する直前にあたる。いずれの場合にも九州南東沖から東進してきた黒潮小蛇行が四国沖から紀伊半島沖にかかり、黒潮系暖水が紀伊水道～熊野灘沿岸に 1～2ヶ月間継続して流入している。このような時には、黒潮が30マイル以遠に離岸していても、潮岬沿岸は黒潮の影響を強く受けることになり好漁につながる考えられる。

トビウオの好漁があった黒潮接岸時や黒潮蛇行の通過時には、潮岬東・西海岸の水温差は正（水温は西岸>東岸）となり、串本・浦神の潮位差が大きい（30cm以上）。

これに対し、トビウオの不漁時には黒潮は大蛇行し、潮岬南沖の黒潮離岸距離は大きくなる。黒潮大蛇行時には熊野灘北部から黒潮内側反流として厚みのある暖水が潮岬付近まで広く波及することが多く、潮岬周辺には黒潮接岸時のような先鋭な潮目は形成されない。串本・浦神の潮位差は小さく（25cm以下）安定し、潮岬東・西海岸の水温差は負となる。

年平均した黒潮離岸距離とトビウオ漁獲量との相関を、図3にプロットした。黒潮接岸年でなければ豊漁とならないこと、そして黒潮の離岸距離が40マイル以上になると好漁は期待できないことがわかる。経験則はおおよそ正しいと言える。しかし、黒潮離岸距離が年平均

均で20マイルに接岸していても100ト以下の不漁年となることがあり、経験則のあてはまらない年もある。1年以下の変動にも注目して解析を行なう必要がある。

また図2で、準大蛇行のあった1969年から数年間は、黒潮の接岸年であるにもかかわらずトビウオ漁獲量は低水準がつづいた。漁獲が黒潮などの海況条件だけで決まるのではなく、1969年前後に本種の資源量水準が大きく変化したことを示唆するものであろう。1969年は紀伊水道～熊野灘のイセエビ漁獲量が急激に減少しはじめた年でもあり、外洋性暖海種にとって特別な年なのかもしれない。

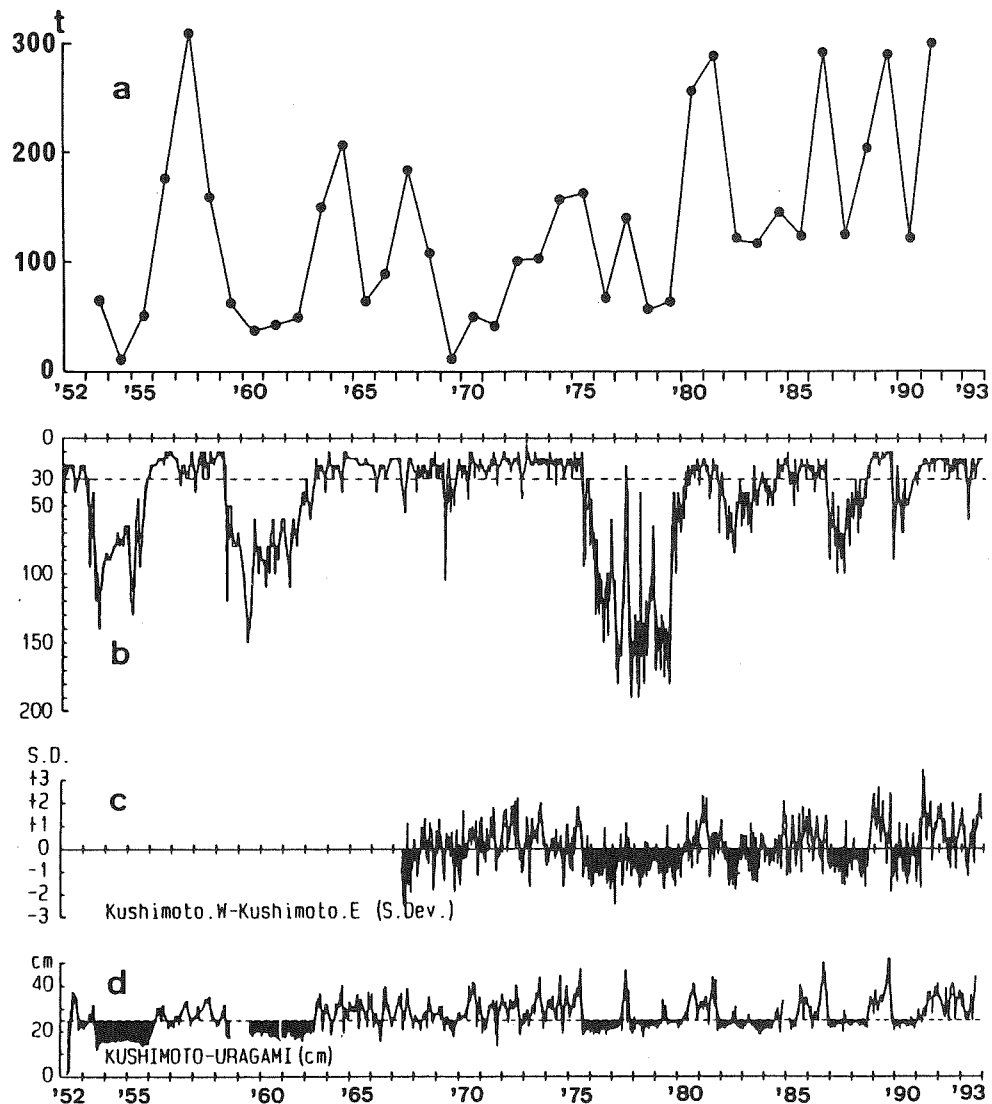


図2 トビウオ漁獲と海況の経年変動

- a ; トビウオ漁獲量 (和歌山県合計、ト、和歌山水産累年統計)
- b ; 潮岬南沖の黒潮離岸距離 (マイル、水路部海洋速報、30マイルに破線)
- c ; 潮岬東・西海岸の定地水温差 (半月平均値を使い標準偏差基準で表示)
- d ; 串本・浦神の潮位差 (気象庁潮岬測候所、潮位差25cmに破線)

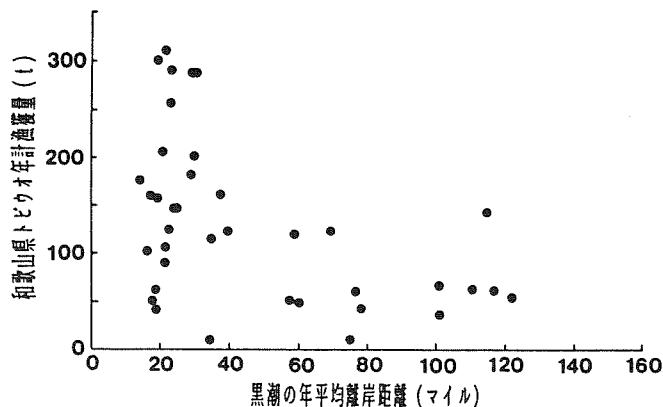


図3 黒潮離岸距離と和歌山県トビウオ年計漁獲量の相関 (1953年～1991年)

(2)トビウオ漁獲の漁業種類と季節

1985～1991年の統計資料によると、和歌山県におけるトビウオ漁獲は、串本漁協だけで県計の70～90%程度が水揚されている。本種は和歌山県でも串本地方で集中して漁獲されている。

串本漁協における漁業種別の漁獲割合は、トビウオ刺網漁業で50～85%、定置網漁業で10～35%、棒受網漁業で0.3～3%、その他漁業が2～10%である。トビウオ漁獲には、串本で操業されるトビウオ刺網が最も重要な漁業であることがわかる。

串本漁協における1982年1月～1993年10月の12年間の資料から、トビウオの漁獲を月別、漁業種別に整理し、その平均を図4に示した。トビウオの漁獲は、4月から12月までであり、漁獲の盛期は5、6月と8～10月の二つがあるようだ。5～7月には定置網による漁獲が多く(約40～50%)、8～12月はトビウオ刺網による漁獲がほとんどである(85～90%)。

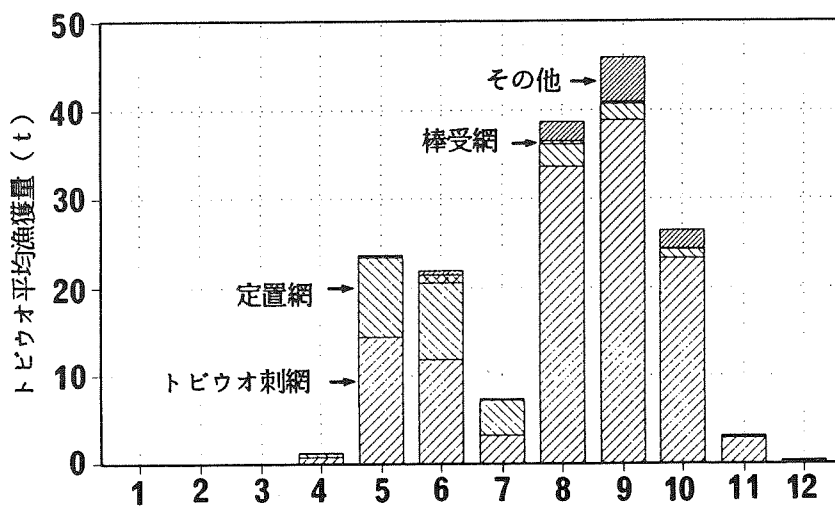


図4 串本におけるトビウオの漁業種別漁獲量

### (3) トビウオ刺網の好・不漁と黒潮などの海況条件

トビウオ刺網の好漁と不漁の海況条件について、串本漁協の月別漁獲量（1982～1993年）を使って検討した。月単位の変動に注目して解析を行った。

トビウオ刺網の主漁期にあたる8～10月について、潮岬東西海岸の定地水温差（西海岸－東海岸）と月別漁獲量との相関を図5に示す。水温差が大きいほど漁獲量は多く好漁であり、水温差が小さいほど不漁となる傾向がある。

この水温差は、黒潮が潮岬に接岸すると正となり、離岸すると負となる特徴があり（竹内、1988）、潮岬沿岸に形成される潮目の指標にもなると考えられる。好漁となるのは、潮岬の東海岸よりも西海岸の水温が高い時（水温差が正）、すなわち黒潮が著しく接岸する時である。

つぎに、水温の高低そのものが漁獲と関係しているかを検討する。高水温年ほど漁獲は多く、好漁が期待できるのだろうか。海況データとして漁場に近い潮岬西側の定置網漁場（上野）で観測された水深10mの月平均水温を用いた。この水温値と月別漁獲量の関係は、図6のようである。漁獲量は、水温の高低そのものにはあまり影響されないようである。

トビウオの好・不漁は、漁場付近の水温の高低とはあまり関係がなく、潮岬東西海岸の水温差すなわち漁場付近での潮目の形成条件が重要であることがわかる。

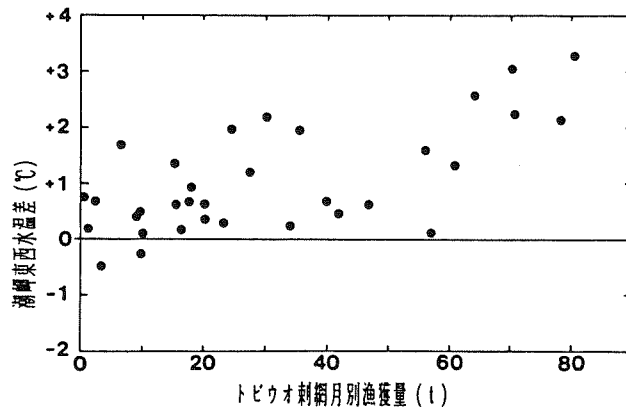


図5 潮岬東西水温差とトビウオ刺網月別漁獲量の相関（1982～1993、8～10月）

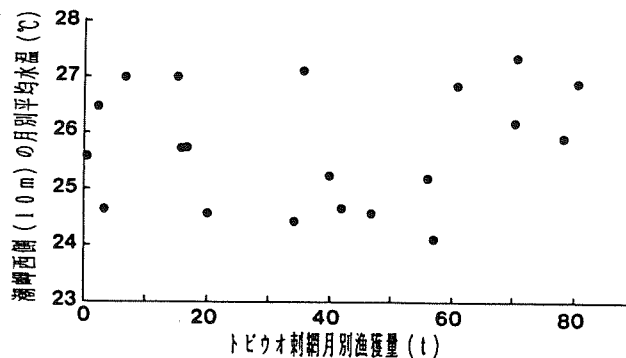


図6 潮岬西側平均水温とトビウオ刺網月別漁獲量の相関（1982～1993、8～10月）

つぎに、潮岬南沖の黒潮離岸距離とトビウオ月別漁獲量との相関を、図7示した。白丸印が5、6月、黒丸印が8、9、10月である。

8、9、10月では、黒潮離岸距離と月別漁獲量との間に明らかな負の相関がある。黒潮の離岸距離が20マイル以内で好漁となり、30マイル以遠で不漁となる。黒潮の離岸距離が20～30マイルを境に好漁と不漁が明瞭に区分される。ただし、1986年9、10月（図中に年月を記入）のように30マイル以遠であっても例外的に好漁となる場合もある。この時には東進中の黒潮蛇行が四国沖から潮岬を越えて大蛇行に発達する直前にあたり、蛇行前面で黒潮が北上し潮岬沿岸に黒潮が直接流入していた。黒潮までの距離は遠くても潮岬沿岸は黒潮系水の影響が極めて強く、一般的な相関から大きくはずれて例外的に好漁になったと理解される。これに対し、白丸で示される5、6月の漁獲には黒潮離岸距離との相関は認められない。

串本・浦神の潮位差との相関（図8）から、8、9、10月の漁獲量は串本・浦神の潮位差が30cm以上で好漁、30cm以下で不漁となる正の相関がある。ここでも、白丸で示した5、6月には相関は認められない。

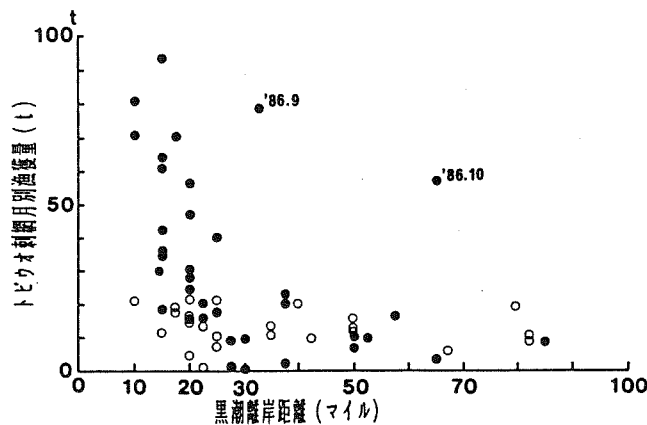


図7 黒潮離岸距離とトビウオ月別漁獲量の相関  
(1982～1993、白丸は5、6月、黒丸は8、9、10月)

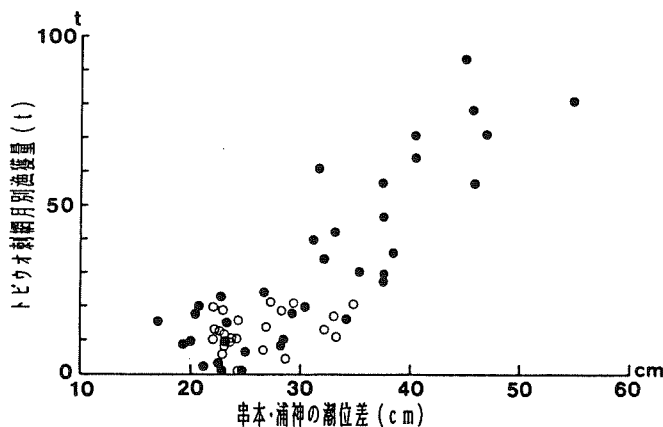


図8 串本・浦神の潮位差とトビウオ月別漁獲量の相関  
(1982～1993、白丸は5、6月、黒丸は8、9、10月)

次に月別漁獲量のうちから不漁と好漁の代表的な事例を選び出し、それぞれの黒潮流路を図9 a、9 bにまとめた。不漁の例として1987年10月、1990年 8、9、10月などがあり、好漁の例として1986年10月、1989年 8、9月、1991年11月、1993年 8、9月などがある。

黒潮が潮岬から離岸する蛇行流路の時に不漁、紀伊半島に接岸する直進流路あるいは黒潮蛇行が紀伊水道から熊野灘にかかった時(例、1986.10)に好漁となる。

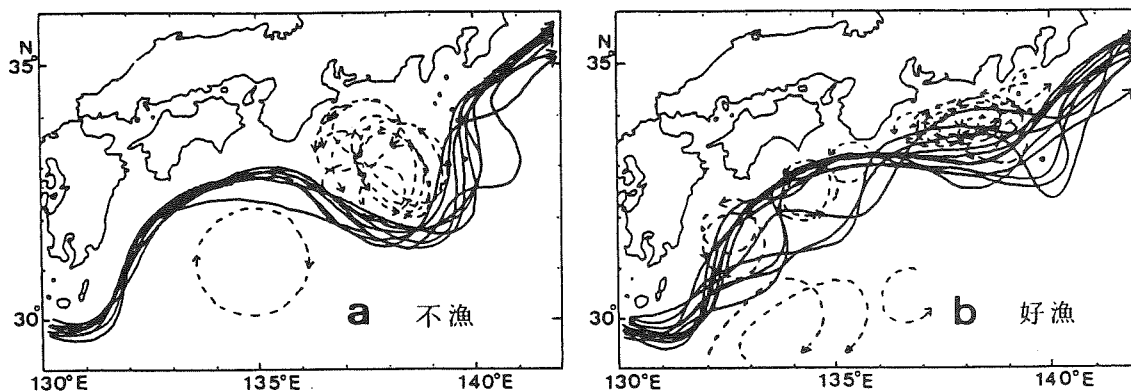


図9 トビウオ刺網漁獲の好・不漁時の黒潮流路

#### (4) 日別漁獲から区分される三つの漁期

串本漁協におけるトビウオ刺網と定置網の日別漁獲量を用いて、それぞれの漁期を詳しく調べた。トビウオの種類は不明であるが、漁期は春漁(4月下旬~6月)、夏漁(8月中旬~9月)、秋漁(10~11月上旬)の三つにわけられる。すでに月別漁獲量を使って漁期は二つあることを前述しているが、詳しくみるとトビウオ刺網では8月以降の漁期がさらに二つに区分され、年間では漁期が三つにわけられる。

トビウオ刺網では春漁に小さな漁獲ピークがあり、夏漁が盛期となり、それにつづいて漁獲量が少なく年によって変動の大きい秋漁となる。詳細に検討すると、各漁期の間には漁獲が一時的に途切れることがある。

これに対し、定置網の漁獲は春季に集中していることが特徴的である。

このことを模式図として、図10に示した。春漁は定置網とトビウオ刺網でほぼ半々を漁獲する。夏・秋漁は定置網の漁獲は少なく、そのほとんどがトビウオ刺網で漁獲される。

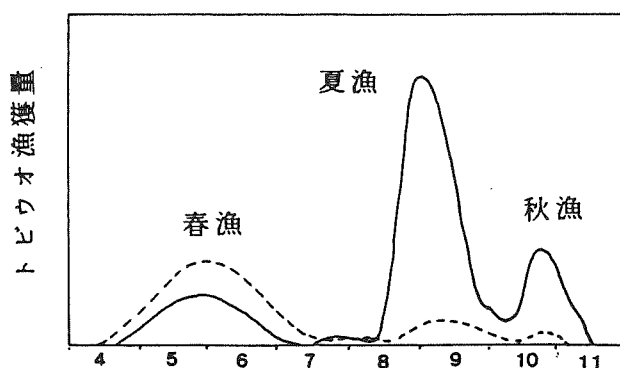


図10 トビウオ漁期の模式図(実線:トビ刺網、点線:定置網)



### (5) 日別漁獲量と海況の短期変動

トビウオ刺網日別漁獲量から、海況の短期変動との関わりを検討した。図11～15に1989～1993年の日別漁獲量（棒グラフ）と潮岬周辺の水温、潮位差などを図示した。漁場付近の海況変動をあらわすものとして、潮岬西岸（上野、実線）と潮岬東岸（檜野、一点破線）における10m水温および串本・浦神の日潮位差（破線）などを使った。

これら5年間の結果から、次のようなことが明かになった。

- 1) 水温と潮位差の短期変動に伴って漁獲量も短期間のうちに変動する。
- 2) 潮岬西側（上野）で水温上昇が起こると、漁獲が急増する。
- 3) 潮岬東側（檜野）で急激な水温低下（沿岸湧昇）が起こると、漁獲は急減する。ただし沿岸湧昇終了後は漁獲が再び増加する。
- 4) 串本・浦神の潮位差が急激に小さくなる時、漁獲は急減する。
- 5) 黒潮が25～45マイルに離岸した1990年の場合、潮岬東西の水温はほぼ同じになり、潮位差は20cm以下で変動が小さく、漁獲量は極めて少ない。8月下旬のように、それまで漁獲が全くなかった期間に沿岸湧昇が起こると、その後の数日間は漁獲がつづくことがある。

このように、トビウオ漁獲は漁場周辺における海況の短期変動と密接に関連して変動する。潮岬西側の水温上昇は、黒潮接岸に伴う黒潮系暖水の流入（竹内、1989）と推定され、黒潮の短期変動がトビウオ漁獲に大きく影響している、と推定される。

沿岸湧昇前後に漁獲量の変動が大きくなるのは、湧昇によって潮岬周辺の漁場水温が極めて低くなり一旦はトビウオの不適水温となって漁獲が急減するが、湧昇終了で水温が上昇すると同時に新たに形成された潮目で好漁がもたらされると理解できる。沿岸湧昇に伴う魚種組成の急変（竹内、1987）と似た一面がある。

潮位差の急激な低下と同時に、潮岬東西でほぼ同じ水温（1989年9月上旬、1991年9月中旬など）となることから、東向流（下り潮）が弱まると顕著な潮目は形成されないと推定される。このように、流れの強さと潮目の形成とは深く関連しているようだ。

### (6) 潮岬周辺の水温分布

日別漁獲量から不漁や好漁などの事例を選び出し、その時の人工衛星海況図を図16に示す。それぞれの事例ごとに好漁、中漁、低調などのコメントや当日の漁獲量（kg）／水揚隻数、1隻当たりの漁獲量（CPUE、kg/隻数）などを記載している。

好漁となるのは、紀伊半島西岸に暖水波及があって潮岬周辺で水温傾度が大きく、顕著な潮目が形成される時（1989.9.11～12、1991.10.21）である。漁獲が低調となるのは、紀伊半島西岸に紀伊水道内海系水の張り出しがある時（1989.8.28、1990.8.28）や紀伊半島南端まで沿岸湧昇に伴う低水温域におおわれる場合（1989.8.29）である。

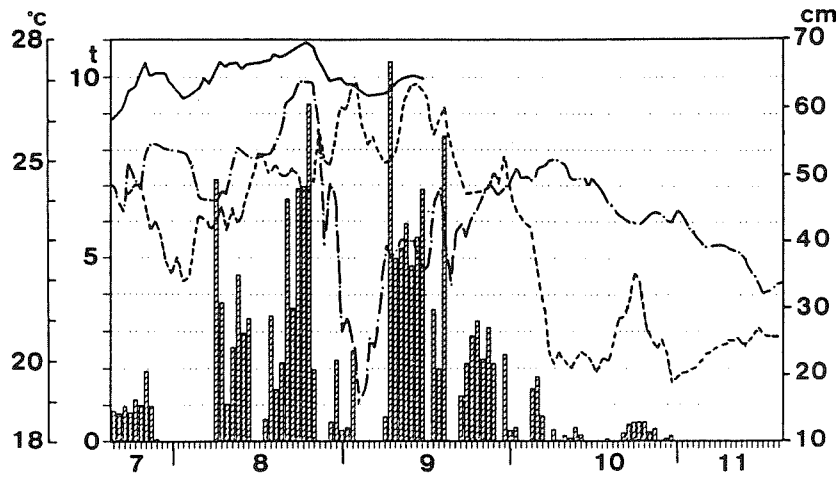


図11 潮岬周辺の海況変動とトビウオ漁獲 (1989年7/20~11/20)

\* 黒潮は接岸 (7~9月は10マイル) から離岸 (10月に80~90マイル)  
棒グラフ ; 日別トビウオ刺網漁獲量 (ト)

実線 ; 潮岬西岸上野10m水温、 一点破線 ; 潮岬東岸檜野10m水温、  
破線 ; 串本・浦神の潮位差cm、

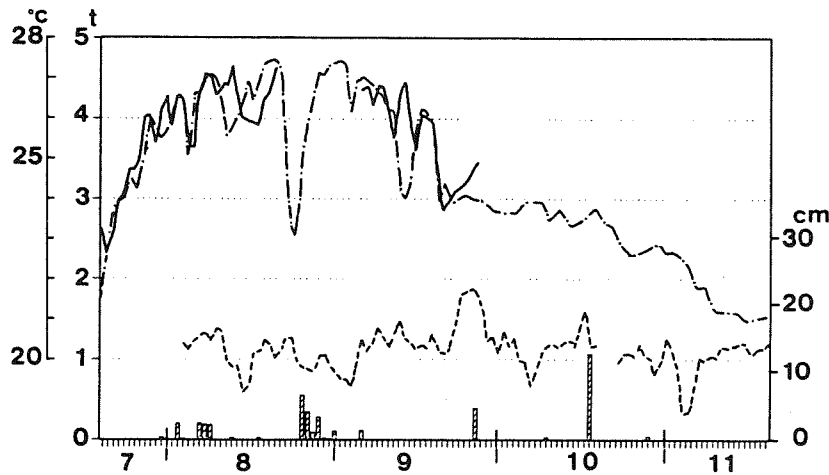


図12 潮岬周辺の海況変動とトビウオ漁獲 (1990年7/20~11/20)

\* 黒潮は25~45マイルに離岸、説明は図11と同じ

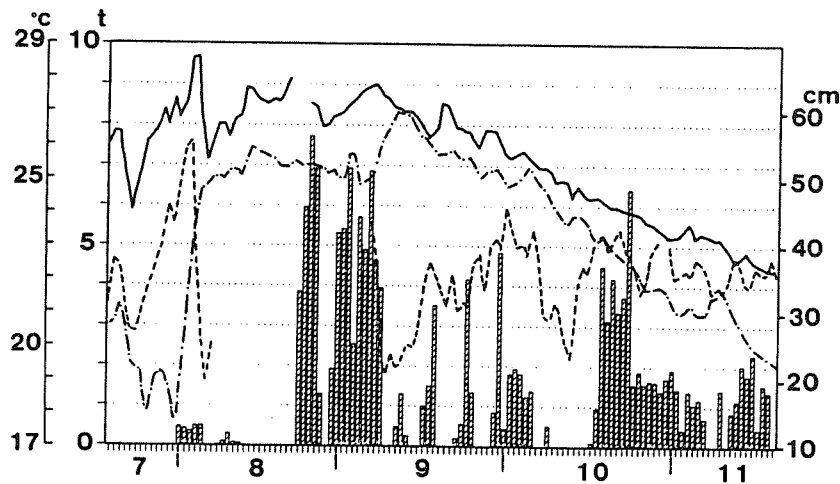


図13 潮岬周辺の海況変動とトビウオ漁獲 (1991年7/20~11/20)

\* 黒潮は15マイルで接岸 (7月下半期は20マイル、10月上半期は25マイルとやや離岸)  
説明は図11と同じ

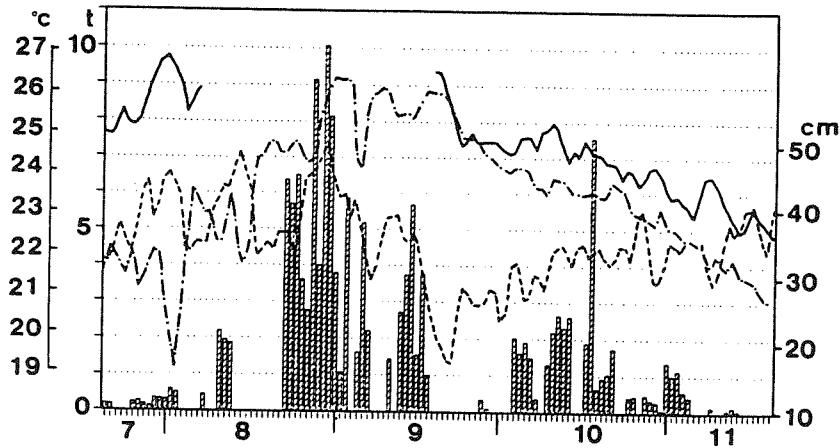


図14 潮岬周辺の海況変動とトビウオ漁獲 (1992年7/20~11/20)

\* 黒潮は15マイルで接岸 (9月は20~30マイルでやや離岸)、説明は図11と同じ

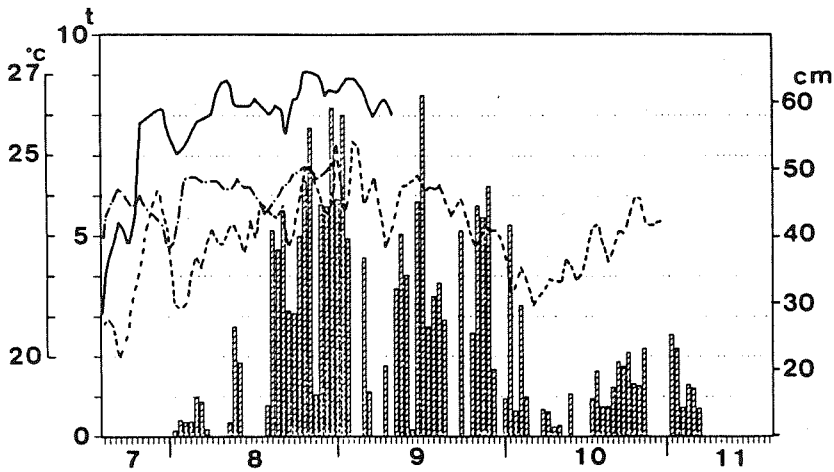


図15 潮岬周辺の海況変動とトビウオ漁獲 (1993年7/20~11/20)

\* 黒潮は15マイルで接岸 (7月下半期~8月上半期は20~30マイルでやや離岸) 説明は図11と同じ

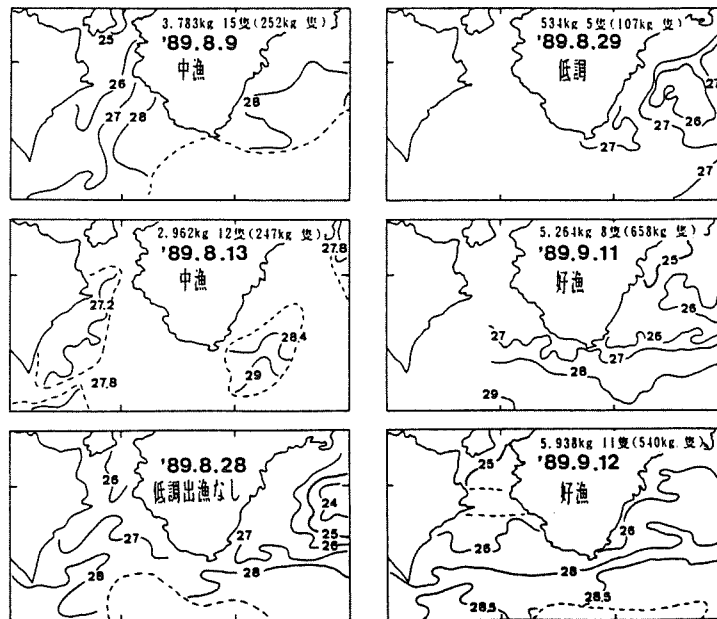


図16 トビウオの好・不漁時の表面水温分布 (サービセンター、人工衛星利用沿岸海況図)

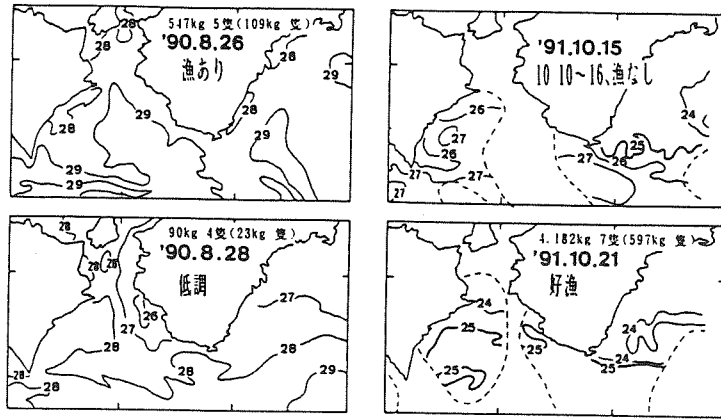


図16 (つづき) トビウオの好・不漁時の表面水温分布

### (7) 潮岬周辺の流れ

潮岬周辺でドップラー流速計による観測を1990～1992年に毎月1回実施した。このうちトビウオの不漁と好漁の代表的な事例を選び、図17に示した。

不漁時には潮岬周辺の流れが弱く、一定した方向の流れがみられない。

これに対し、好漁となるのは速い東向流（下り潮）がある場合や沖合からの入れ潮が強い場合である。このような時には黒潮が著しく接岸し、図18のようにすさみ～江須崎付近で黒潮系暖水が紀伊半島西岸に沿って東西に分枝する「振り分けシオ」となることが多い。トビウオ刺網漁場は、図18に☆印で示した海域に形成される。漁場は強流帯に突きだした潮岬の下流陸岸側にあたる流れの弱い海域である。

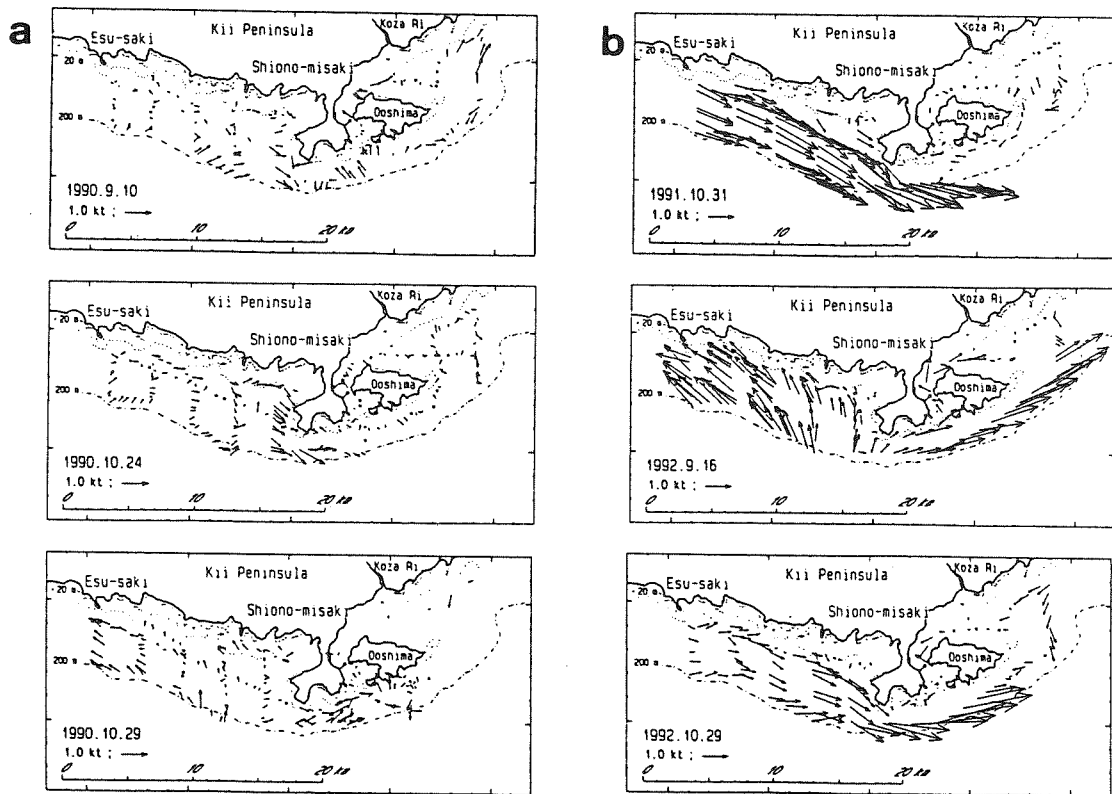


図17 トビウオ不漁時 (a)、好漁時 (b) の潮岬周辺の流況

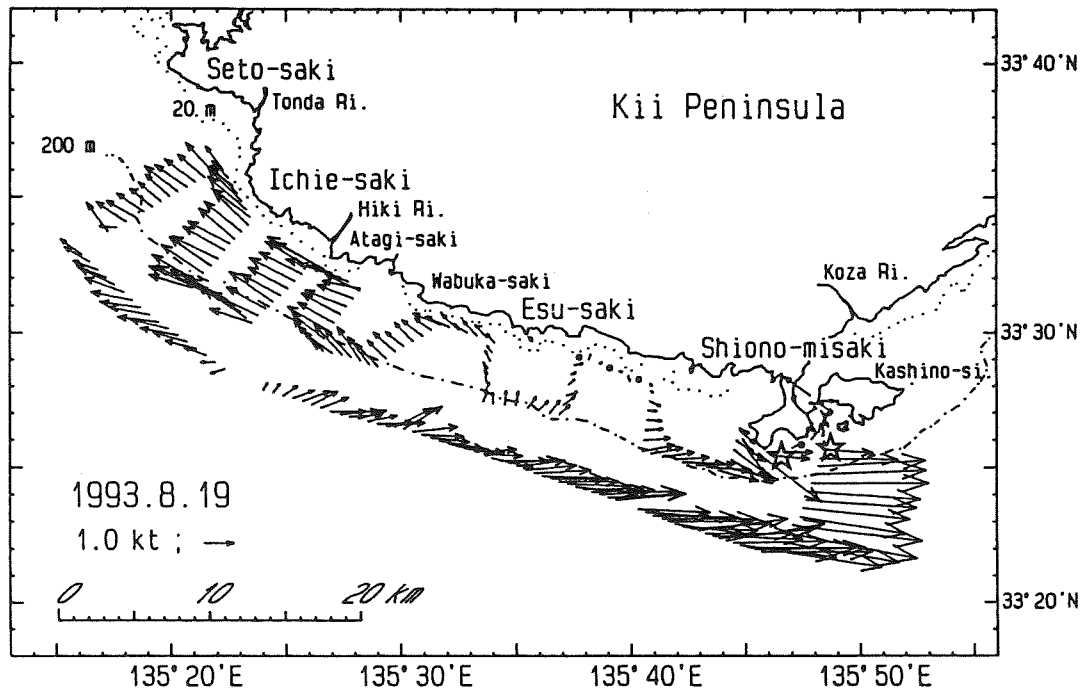


図18 トビウオ好漁時にみられる紀南海域の「振り分けシオ」

#### 4. おわりに

短期から長期のトビウオ漁獲資料と黒潮の離岸距離、潮岬周辺で実施された海洋観測データを使って、トビウオの好・不漁時の海況条件を調べた。

次のことが明らかになり、地元漁業者の経験則は正しいことが検証できた。

- 1) トビウオ漁獲量は、黒潮の離接岸によって大きく年変動する。

黒潮の離岸距離が20～30マイルを境として好漁と不漁がはっきりと区分される。黒潮が潮岬南約20マイル以内に安定接岸すると好漁、30マイル以遠に離岸すると不漁となる。ただし、30マイル以上の離岸であっても、黒潮蛇行の東方伝播に伴い潮岬周辺に黒潮が直接流入する時には好漁となる。

- 2) 海況の特徴的な短期変動に伴って、トビウオ刺網漁獲量は変動する。

黒潮の著しい接岸による黒潮系暖水の流入で漁獲は増加し、沿岸湧昇に伴う水温低下で漁獲は急減、湧昇後には潮境が顕著となり漁獲は再び増加する。このような漁獲の変動は、漁期間中に短期間で繰り返される。

- 3) トビウオ刺網漁場は、黒潮強流帯に突き出した紀伊半島先端の下流域の潮目付近に形成され、水平的に流速の急激な変化のあることが確かめられた。この潮目は、黒潮フロントの変動と関連しているようである。

海洋観測の実施には、中地良樹 研究員のご協力があったことを記し、お礼申し上げます。

#### 4. 文 献

- (1) 坂詰 博 (1959) 黒潮の変動と潮の岬沿岸トビウオ漁況. 和歌山懸水産試験場調査研究報告, 6, 1-3.
- (2) 小川満也 (1988) 和歌山県におけるトビウオ流し刺網漁法について. 水産技術と経営, 1988.12, 41-45.
- (3) 和歌山懸漁具図譜 (1963) 網漁具の部(3)、トビウオ刺網 (プリント). 和歌山県水産試験場
- (4) 宇田道隆 (1941) 和歌山、三重県下のシオ. 海洋の科学, 1(1), 24-27.
- (5) 阪本俊雄 (1990) 和歌山県沿岸の漁海況. 海と空, 66, 347-366.
- (6) 竹内淳一 (1985) 紀伊半島の東岸で春季と夏季に発生する沿岸湧昇. 関東・東海水産海洋連絡会報, 7・8, 38-54.
- (7) 竹内淳一 (1987) 熊野灘南部海域における暖水舌と沿岸湧昇. 海洋科学, 19(8), 447-455.
- (8) 竹内淳一 (1988) 潮岬の東・西海岸における水温差変動と黒潮. 関東・東海ブロック水産海洋連絡会報, 17, 38-54.
- (9) 竹内淳一 (1989) 紀伊水道における短周期の暖水波及 (概要). 関東・東海ブロック水産海洋連絡会報, 16, 5-9.