

連 載

沿 岸 漁 業 の 研 究 *

⑩ 黒潮の離岸、接岸に伴う熊野灘南部の海況と漁況の変化

竹 内 淳 一 *

1. はじめに

黒潮には、大きくわけて直進型と大蛇行型の二つの典型的な流路があり、この流路は数年から数十年でくりかえされることが知られている。このような黒潮流路の違いは、日本南岸のうちでも紀伊半島沖～熊野灘・遠州灘沖で最も顕著にあらわれ、その内側域の海況は大きく変化し、それぞれの流路で基本的な海況パターンが決定される。

このような二つの黒潮流路の違いは、熊野灘南部など紀伊半島周辺においては、半島先端から黒潮までの離岸距離を指標とすることもできる。その基準は潮岬沖で黒潮が「20マイル以内」に接岸するか、「30マイル以遠」に離岸するかが一つの目安である。黒潮がどちらの距離で流れるかによって、熊野灘を含む潮岬周辺の海洋構造は基本的に様変わりし、それに連動して漁況も変動する。この基準は長年の海況と漁況のモニタリングから得られたものであり、単純ではあるが多くの海況と漁況の変動を説明できる。

このことは、図1に示すように潮岬東・西の定地水温差や串本・浦神の潮位差などの変動にもあらわれる¹⁾ (観測地点は図2)。黒潮が20マイル以内に接岸すると水温差は正となり、潮位差は25cm以上に大きくなる。黒潮が30マイル以遠に離岸すると水温差は負、潮位差は25cm以下で変化は極めて小さくなる。

ここでは、紀伊半島先端の潮岬から黒潮までの

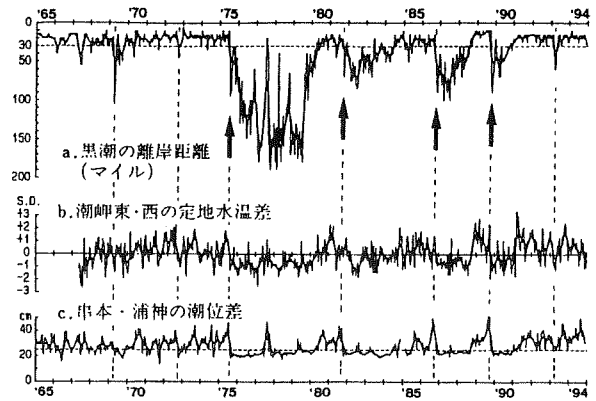


図1 潮岬沖の黒潮離岸距離と定地水温差・潮位差の変動 (図中の矢印は蛇行発生、破線は小蛇行の東進、太線は3カ月の移動平均)
 a 黒潮離岸距離 (水路部海洋速報, 30マイルに破線)
 b 潮岬東・西海岸の定地水温差 (半月平均値を使い標準偏差基準で表示)
 c 串本・浦神の潮位差 (半月平均値, 潮岬測候所, 25cmに破線)

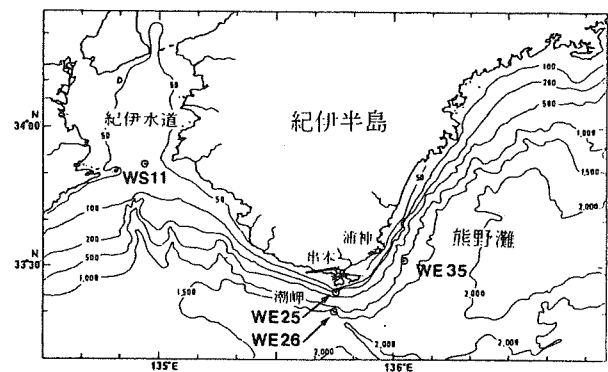


図2 紀伊半島周辺の代表的な観測点と定地(★)・潮位(☆)観測地点など

* Takeuchi Junichi 和歌山県水産試験場

* 水産の研究 (78. Sept. 1995, Vol. 14, No 5, 36-41.) に掲載.

距離を一つの指標とする視点から、海況と漁況について整理した。また、時間スケールとして大きく二つにわけて考える。それは、中・長期の変動と数日～20日程度の短期変動である。紙面が限られているため、中・長期の変動については具体的な事例を示すが、短期の変動はその概要だけを述べる。

熊野灘南部の漁業の特徴は、イセエビや貝類、海藻類などの磯根資源を除けば回遊途上の浮魚類を対象とするものが多く、海況条件によっても好・不漁の差が大きいことである。このような水域で、漁業経営の安定を模索し、成果をあげている宇久井漁協の事例を紹介する。

2. 海洋構造の一般的な特性

黒潮が潮岬に接岸する直進型では、黒潮と熊野灘沿岸水とが接してできる顕著な潮境(黒潮前線)が紀伊半島南端から東に伸びて形成され、熊野灘南部の水温は一般的に低くなる。これは、黒潮強流帯に突きだした半島の下流域としての海洋構造の特性があらわれたもので、黒潮前線のすぐ北側にみられる中層の湧昇冷水帯が沿岸域にかかるためと考えられる。この特性は、黒潮が東流して接岸するほど顕著になる。なお、沿岸近くに形成される黒潮前線の移動に伴って黒潮系の表層暖水が沿岸域に侵入することで水温が高くなることもあり、水温の変動幅は大きい。

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(黒潮内側反流など)が熊野灘の広い範囲に波及する。このため沿岸域は水温が比較的高い均質な外洋水でおおわれ、黒潮接岸時のような先鋭な潮境は形成されない。一般的には水温の変動幅が小さく、急激な水温上昇は少なくなる。

3. 中・長期の変動

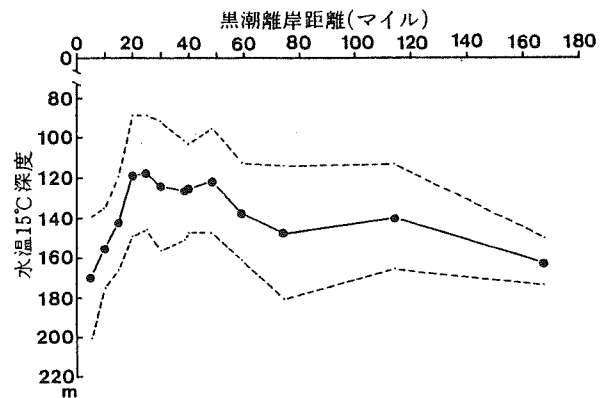


図3 潮岬南沖の黒潮離岸距離別にみた潮岬沿岸2マイル(St. WE25)の水温15°C深度(破線は標準偏差、データ期間: 1962～1994年)

3.1 海況

中・長期の変動について阪本²⁾の知見をベースに再整理し、紀伊水道との比較をまじえながら、熊野灘南部の海況特性を検討した。使用した資料は和歌山県水産試験場の定線観測データである。ここでは熊野灘、潮岬および紀伊水道の三つの沿岸水域における代表点(図2、St. WE35, WE25・WE26, WS11)を選んで解析した。代表点の観測が実施された時に、黒潮が潮岬からどの程度離岸していたかを沖合定線観測や水路部海洋速報で調べ、黒潮の離岸距離を指標としたデータ整理を行った。

まずはじめに、潮岬沿岸2マイル点(WE25)で観測された水温15°Cの深度を、黒潮の離岸距離別に統計処理した。距離によるデータ数の不均一をなくするためにデータ数がほぼ同じとなるように距離の範囲を規定して、その平均と標準偏差を求めた。

その結果を図3に示す。水温15°Cの平均深度は、黒潮が20マイル以内に接岸した時に140～170mと最も深く、20～50マイル程度の離岸で最も浅い約120mである。60マイル以上に大きく離岸すると140～160m程度とやや深くなる。これは、黒潮の

位置によって潮岬沿岸の表層暖水の厚さが規定されていることを示唆している。

とくに潮岬から黒潮までの距離が20マイルを境に水温構造が大きく変化していることがわかる。20マイルよりも接岸するほど15°C以上の暖水は厚みを増す。

これに対し、黒潮が20~50マイルに位置する時に、暖水の厚さは最も薄くなる。この程度に黒潮が離岸する時に下層からの冷水が最も上層まで上昇することがわかる。この現象は、黒潮北側の中層の湧昇冷水帯²⁾が沿岸域にかかったためと理解されよう。この湧昇は黒潮北縁冷水域³⁾と同じ現象と考えられ、東海沿岸域に夏季~秋季に出現する水温第2極小⁴⁾と関連したものであろう。

このように、黒潮強流帯に突きだした紀伊半島先端周辺沿岸域の海洋構造は、基本的には黒潮がどの程度離れて流れるかによって決定される、と考えられる。

次に、沿岸域の水温が長期的にどのように変化しているかを熊野灘と潮岬の100m・200m水温および紀伊水道の75m水温から概観する。これら三つの海域における水温の経年変化(13カ月の移動平均)は、図4のようである。

黒潮が潮岬南約20マイル程度に接岸する直進型の時には(黒潮の離岸距離は図1を参照)、熊野灘で低温となり、潮岬沿岸と紀伊水道で高温となる傾向がうかがえる。ただし、潮岬沿岸と紀伊水道で変動傾向が異なる年もある。それは'69~'70年や'84~'85年などのように黒潮が潮岬南30~50マイル程度で離岸する場合である。

これに対し、黒潮が潮岬南で50マイル以上に大きく離岸する大蛇行型('75~'79年、'87年、'90年など)になると、三つの水域はほぼ同じ水温になる。

図4で、熊野灘と潮岬沿岸の水温が逆位相で変化する年代('74~'75年、'80~'81年、'88~'90年

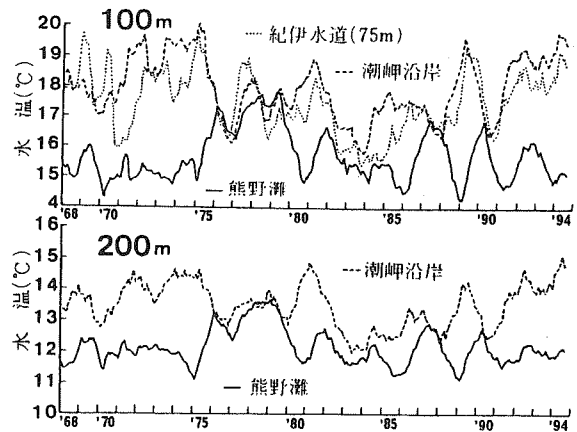


図4 紀伊半島周辺の代表的な観測点における100m、200m水温変動(13カ月移動平均、熊野灘: WE35、潮岬沿岸: WE26、紀伊水道: WS11)

など)がしばしばあらわれる。この現象について、友定⁵⁾は遠州灘~渥美外海と串本~室戸岬沖の二つの海域の水温は黒潮流路と関連して逆位相で変動していることを指摘している。図4で使用した観測点間の距離はわずか約20マイルで極めて近接しており、水温の逆位相が起こる境界域は熊野灘南部のごく狭い海域であることがわかる。黒潮に突出した潮岬の影響が大きいと言えよう。山形⁶⁾は「潮岬は何の変哲もないただの岬なのではなくて、まさに潮をどーんと受けている岬」と実感を述べ、潮岬と黒潮との関わりをまことに端的に表現している。

図4では潮岬南の黒潮離岸距離によって沿岸水温がどう変化しているか判り難いところがある。そこで図3と同様の手法で、黒潮の離岸距離別に統計処理したものを図5に示した。紀伊水道では水深が浅いため75mだけを対象とした。

潮岬からの黒潮離岸距離によって、水温は水域ごとにある傾向を示すことがわかる。潮岬と紀伊水道では、黒潮の離岸距離20マイルを境としてそれよりも接岸すると水温は高くなる。これに対し、熊野灘では黒潮が接岸するほど水温は低くなる特性がある。

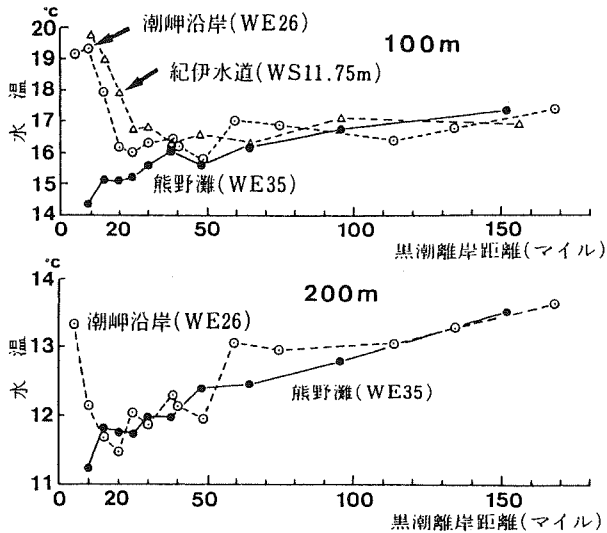


図5 潮岬南沖の黒潮離岸距離と沿岸域水温との関係 (データ期間: 1967~1994年)

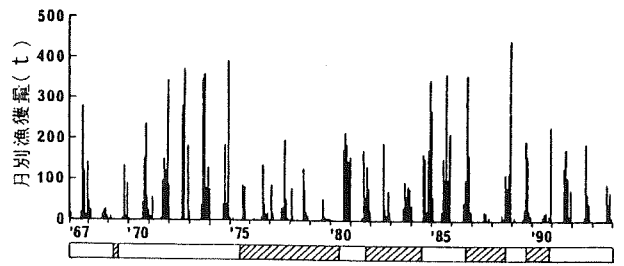


図6 棒受網(勝浦)によるソーダガツオの月別経年漁獲量 (年号下の斜線部は黒潮蛇行期間)

このような黒潮離岸距離によって決まる水域ごとの水温特性を使って、黒潮離岸距離だけから沿岸水温の経年変動をある程度再現できている。このことは、熊野灘南部を含めた潮岬周辺の沿岸水温が、基本的には黒潮の離岸距離で決定されることを示唆している。

3. 2. 漁況

黒潮の典型的な二つの流路の違いを中心に、「どのような海況となり、それに連動して漁況が変化するのか」、潮岬沖の黒潮離岸距離によって変化する漁況の事例をとりあげる。具体的には回遊性表層魚(トビウオ、ソーダガツオ、サンマ)とイセエビの漁獲変動について黒潮の離岸距離の視点から検討した。

棒受網によるソーダガツオの例を図6に示した。黒潮の接岸で好漁となること、蛇行型で黒潮が離岸すると不漁になることがわかる。

これをトビウオ、ソーダガツオ、サンマの漁獲量(CPUE)を使って、黒潮離岸距離との関係でみたのが図7である。黒潮が接岸しているからといって必ずしも好漁ばかりではないが、黒潮の離岸とともに漁獲量は激減することがわかる。とく

に20マイルを境界として漁獲量は大きく変わるようだ。サンマのように150マイル程度に離岸した時にも好漁となることもあるが、一般的な好漁の条件は黒潮が潮岬沖20マイル以内に接岸することである。

トビウオとソーダガツオの場合、図中二重丸で示したように破線の傾向から大きく外れて約30~80マイルの離岸でも好漁になることがある。この場合には、いずれも東進中の蛇行が潮岬を越えて熊野灘に移動した直後にあたり、対象魚種の漁場である熊野灘沿岸に黒潮が近接して流れ、その影響を強く受ける海況であった。このような蛇行東進に伴う黒潮系水の流入は1~2ヵ月程度つづくことがあり、磯焼けなどの原因となることも考えられ磯根資源を含めて水産生物への影響は大きい。

磯根資源の代表的なイセエビ漁獲(和歌山・三重県の地区別農林水産統計資料)の年変動にも、黒潮の離岸と接岸の影響が認められる。熊野灘南部と紀伊水道では、黒潮が離岸する期間で漁獲量は低く、接岸すると漁獲量は増加する。これとは逆の傾向を示すのが大王崎周辺の熊野灘北部である(図8)。その漁獲増には、大蛇行時(離岸)に遠州灘から流入する黒潮内側反流-黒潮系暖水-の発達が関連していることが示唆される。

4. 短期の変動

1972年以来観測をつづけている水温連続記録な

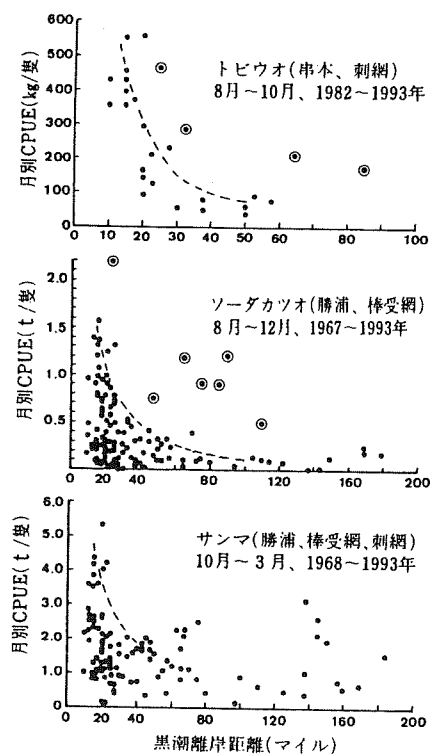


図7 潮岬沖の黒潮離岸距離と浮魚類の月別漁獲量 (CPUE) との相関

どから、熊野灘南部における短期の海況変動は主に二つの特徴的な現象—暖水舌と沿岸湧昇—で起こることが明らかになった。⁷⁾

暖水舌は、黒潮系水が沿岸域へ舌状に侵入する現象を水温分布としてとらえたものである。沿岸域では、短期日のうちに水温ジャンプが周期的に起こり、沿岸に沿って伝播し、急潮を伴う。その発生は、黒潮が潮岬沖20マイル以内に接岸する時に多く、黒潮が離岸する蛇行型の時に少ない。^{8, 10)} 黒潮前線付近に派生する擾乱の通過と発達に関連すると考える。急潮を含めてこのような現象は、沖合を黒潮が流れる太平洋沿岸域で多く報告されている。⁹⁻¹¹⁾

沿岸湧昇は、強い南寄りの卓越風によって短期日で消長をくりかえす間欠的な現象であり、下層水が上昇して沿岸域の水温は急激に低下する。南風が止むと水温はもとのレベル程度まですぐに回

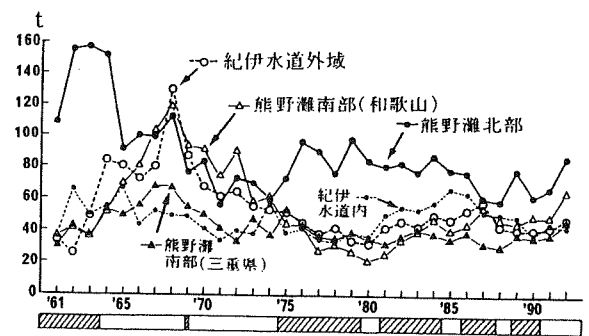


図8 和歌山・三重県の地区別イセエビ経年漁獲量 (農林水産統計資料、年号下の斜線部は黒潮蛇行期間)

復する。これは紀伊半島東岸の熊野灘沿岸だけに起こるのが特徴で、半島西岸では発生しない。⁸⁾ 伊豆半島¹²⁾や房総半島¹³⁾の東岸などでも南風に伴う沿岸湧昇が起こることが知られている。

これら二つの特徴的な現象では、突発的な沿岸域の海水交換によって漁場環境が著しく変わることになり、漁獲の増減や魚種組成の急変といった漁況の変動につながる。^{7, 14-16)}

5. 経営安定のための基盤づくり

熊野灘南部では、回遊途上の魚種を対象とする漁業が多く、対象魚種の資源水準のほかに海況条件によっても好不漁の差が大きく漁業収益は不安定になり易い。このような水域では、収益安定の方策がとくに望まれる。ここでは、漁業の経営安定に漁業者個人と漁協の二つの柱のあることを認識し、自主的な取り組みによって経営安定に成果をあげている宇久井漁協の事例を紹介する。

漁業者個人の経営安定には、イセエビの安定した漁獲をめざして昭和44年以来その総量規制を骨子とした様々な制限操業を実施してきた。昭和60年以降、イセエビの漁獲は高い水準できわめて安定している。漁業者自身による資源管理の実践であった。ここ二、三年の低価格に対処するには流

通まで視野に入れた対策が必要であるが、年末に安定した収入が見込まれるイセエビ漁は個人経営の基盤となっている。野中¹⁷⁾は、宇久井漁協の資源管理方式は資源に余裕を持たせながら安定した漁獲量を得ようとするもので最大持続生産量(MSY)とは別の考えに立つ独自のものと評価している。

漁協経営の安定には、赤字経営がつづいていた自営定置網の経営を立て直し、その安定を図ることが計画された。昭和57年に二段箱式大型定置網に変更する大幅な改良が組合員全員の協力で実行された。多くの問題を解決しながら、現在の水揚げは改良前の約4倍に増加・安定し、漁協経営の基盤となった。¹⁸⁾

このように宇久井漁協では、「個人経営の基礎はイセエビ漁」、「漁協経営は自営定置網」といった二つの柱を思想基盤とした。まず「漁業者自身の考え方」が基本にあり、それを「共同体の中でいかに実践していくか」が今後の漁業に必要であろう。

(つづく)

文 献

- 1) 竹内淳一(1988): 関東・東海ブロック水産海洋連絡会報, 17, 2-3.
- 2) 阪本俊雄(1987): 月刊海洋科学, 19(8), 456-462.
- 3) 藤本 実・百田方子(1984): 黒潮の開発利用の調査研究成果報告書, (その7), 306-313.
- 4) 中村保昭(1977): 水産海洋研究会報, 30, 8-38.
- 5) 友定 彰(1984): 資源, No.218, 49-61.
- 6) 山形俊男(1985): 月刊海洋科学, 17(7), 436-455.
- 7) 竹内淳一(1987): 月刊海洋科学, 19(8), 447-455.
- 8) 竹内淳一(1990): 南西海区ブロック海洋研究会報告, 7, 1-7.
- 9) 杉本隆成・秋 孝尚(1992): 沿岸海洋研究ノート, 30(1), 45-57.
- 10) 松山優治・岩田静夫(1977): 水産海洋研究会報, 30, 1-7.
- 11) 秋山秀樹・柳 哲雄(1984): 沿岸海洋研究ノート, 22(1), 61-66.
- 12) Kishi, M.J. (1976): 海と空, 51, 105-113.
- 13) 清水利厚・瀬戸口明弘(1986): 水産土木, 23(1), 57-62.
- 14) 竹内淳一(1989): 水産海洋研究会報, 53(3), 242-254.
- 15) 竹内淳一(1995): 関東・東海ブロック水産海洋連絡会報投稿中.
- 16) 竹内淳一・中地良樹(1995): 南西海区ブロック海洋研究会報告, 12, 33-46.
- 17) 野中 忠(1994): 水産増殖研究会報, 7, 32-37.
- 18) 竹内淳一(1995): 水産工学研究推進全国会議平成6年度定置網分科会資料, 9-12.