

日本海南西部島根沖におけるトビウオ類, シイラ 及びケンサキイカの漁況予測の検討

森脇 晋平¹

Catch forecasts of flying fish, common dolphinfish and *Photololigo edulis* in the south-western Japan Sea off Shimane

Shimpei MORIWAKI

キーワード：漁況予測, トビウオ類, シイラ, ケンサキイカ, 島根沖

はじめに

あじ・さば・いわし類, スルメイカといった多獲性浮魚類については資源評価事業－「我が国周辺水域資源調査推進委託事業」－に基づいた漁業資源評価がなされているが, 地方にはそれ以外にも資源評価や漁況予測の求められる重要魚種もある。

この報告では島根県の沿岸漁業で必要な位置をしめているトビウオ類, シイラ, ケンサキイカをとりあげ, 漁況予測をおこなう際の判断材料を検討することをひとつの目標とした。

資料と研究方法

用いた漁獲統計資料は島根県水産技術センターが漁獲管理システム¹⁾によって収集している県内の属人漁獲統計及び漁業・養殖業統計年報である。海況に関する資料は島根県水産技術センターによって実施されている月例定線によって得られたもので, 図1に示した観測断面の表面から100m深までの各基準水深における観測値の平均値である。

研究の基本的な進め方として, 日本海側への浮魚類の来遊量はそれぞれの魚種の資源水準の変動と海況の影響をうけた変動とが重なって変動するので, これら二つの要因による変動を仕分けして問題を整理すべきである²⁾ という提言に配慮した。

結果と考察



図1. 調査対象海域と海洋観測点の位置

トビウオ類：

島根県沿岸で漁獲対象となるトビウオ類はホソトビウオとツクシトビウオで, この2魚種とも漁獲量の年変動は大きい (図2)。量的にはホソトビウオが

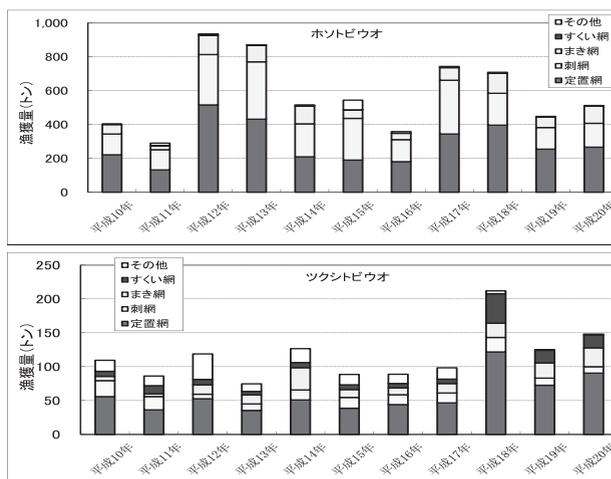


図2. トビウオ類の漁業種類別漁獲量の年変動 (上: ホソトビウオ, 下: ツクシトビウオ)

¹ 総合調整部 General Coordination Division

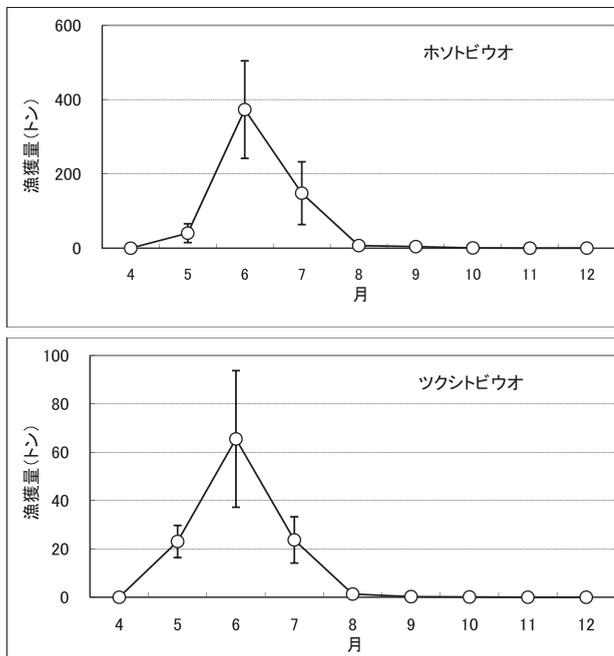


図3. トビウオ類漁獲量の月変動（上:ホソトビウオ, 下:ツクシトビウオ）. 平均値（白丸）と標準偏差（垂直線）を示す

多く、扱った統計期間ではトビウオ類全体の漁獲重量のうち平均80数%を占める。ホソトビウオは定置網、刺網、まき網でほとんどが漁獲されるが、ツクシトビウオはそれに加えてすくい網でも漁獲されている。ふたつの魚種の年漁獲量間には相関関係は認められず（ $r = 0.039$, $n = 11$ ）、互いに異なった変動機構をもっていると思われる。漁獲量の月変化をみると（図3）5月に初漁期を迎え6月にピークに達して8月に終漁するが、漁獲パターンの推移をみるとツクシトビウオの初漁期の立ち上がりやや早いようである。

ホソトビウオの資源生物学的研究³⁾によると、(1) 本種の寿命は約1年で秋10月にはその年生まれの尾叉長115~165mmの未成魚が出現し、翌年には190~240mmの成魚に成長する。また(2) 回遊パターンは日本海へ産卵群として5~7月に来遊し、その産卵群に由来する未成魚は9~10月に南下して東シナ海に移動する。これらのことから秋の未成魚と翌年の成魚との間にはなんらかの量的関係があることが予想できる。そこで未成魚出現時期9~10月の漁獲量と翌年の盛漁期6~7月の関係をみると有意な正相関がみられる（図4）。

ツクシトビウオについても同様な作業を行ったが相関はみられなかった（ $r = -0.095$, $n = 10$ ）。

秋の未成魚と翌年の成魚との量的関係を用いた漁況予測の試みはすでに長崎県沿岸の未成魚と山口県

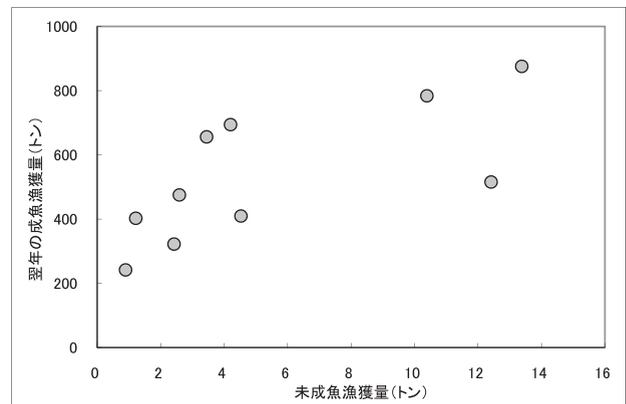


図4. ホソトビウオの未成魚（9月と10月の漁獲量）と翌年の成魚（6月と7月の漁獲量）との量的関係

沿岸の成魚との間で検討されている⁴⁾。ただ最近の研究によると長崎県沿岸域のトビウオ類未成魚の中にはホソアトビウオなどの未成魚がかなりの割合で混在している年もあり⁵⁾、長崎県などの西方海域のトビウオ類出現情報を日本海沿岸域のトビウオ類の漁況予測には利用できない可能性が高い。今回得られた結果（図4）は島根県沿岸域の9~10月のホソトビウオの漁獲量を使用した。これはほとんどが定置網による漁獲であった。この漁獲物の生物調査を行っていないのでこの中にホソアトビウオなど他のトビウオ類が混在している可能性もまったくないとはいえない。ホソアトビウオ幼魚・未成魚はホソトビウオのそれに比べ沖合域に分布するが⁶⁾、海況等の条件によっては沿岸への加入もある⁷⁾からである。また今回用いた秋9~10月のツクシトビウオとホソトビウオとの漁獲割合は重量比でホソトビウオが90数%を占めたが、山口県沿岸域の定置網でのトビウオ類未成魚の種組成を調べた結果によると成魚の組成とは逆にツクシトビウオの割合が高かった⁸⁾。

この差異については明確に言及できないが、今回用いた統計資料の秋9~10月に漁獲される「ツクシトビウオ」と「ホソトビウオ」の生物学的調査も含めて今後、究明していく必要がある。ただ、ホソトビウオの生態的知見に基づいて得られた比較的高い相関関係（図4）は本県のトビウオ類漁獲量の80%以上をしめるホソトビウオの漁況予測に利用する価値はあるように思われる。ツクシトビウオについてはホソトビウオの変動機構とは異なると考えられ、今後に残された課題である。

また年間の漁獲量と図1に示した月例定線観測で得られる漁期前の4月~6月の水温・塩分値と対比したが、ホソトビウオ、ツクシトビウオとも漁況予測に有効と思われる要因はみいだせなかった。これは

海況指標とは対応関係はなかったとする結果^{9, 10)}と同じであった。トビウオ類の日本海沿岸域への来遊は産卵回遊であり、海況の条件よりも産卵場の条件、例えば海底地形などのほうにより強く支配されているのかもしれない。

シイラ：

平成10年～平成20年の期間でシイラの年漁獲量は370トン～920トンを変動しており（図5）、大部分がシイラ漬け漁業¹¹⁾で漁獲され約85%を占めている。次いで定置網漁業が約10%で、ほとんどがこれらの漁業によって漁獲されている。漁況の経月変化（図6）はシイラ漬け漁業では7～8月に漁獲の山があるのに対して定置網漁業では年変動は大きいものの9～10月にある。前者は比較的沖合域を通過する北上群を後者は南下群¹²⁾をそれぞれ漁獲対象としていると考えられる。

シイラ漁況と海況との関係について検討を行ったところ、盛漁期の7～8月の水揚げ日当たりの漁獲量と5月の観測断面-A（図1）における平均塩分との間に顕著な関係があることがわかった（図7）。この関係は島根沿岸水域の塩分が高いほどこの海域へのシイラの来遊量が多いことを示している。しかも盛漁期の漁況は5月上旬の観測結果によって予測が可能であることを示している。

塩分と高次回遊性魚類の漁況予測に関する研究事例は日本海西南部では桑原ら¹³⁾の報告にみられる。それによると京都府沿岸域におけるクロマグロ漁況は高塩分水の分布様式に密接に関連していたことから、高塩分水を対馬暖流系水の勢力を示すものと捉え暖流系水の勢力が強いほどクロマグロの来遊量が多いと考えた。「暖水勢力」が具体的に意味するものは必ずしも明確ではないが、仮に対馬海峡を通じて対馬海流系水の日本海への流入量をイメージしているとすれば原¹⁴⁾が報告した対馬暖流の流量と北上期のブリ漁況との関係に類似したものになる。今後、塩分を指標にした「暖水勢力」の意味づけを明らかにする必要がある。

東シナ海区における「しいら類」漁獲量の変動を日本海への来遊前の東シナ海-補給源-における現存量の変動としてみると、平成10年の4,332トン以降は約2,500トン～3,500トンであり大きな変動はみられていないので、上述の塩分変化と流量との間に何らかの関係があると考えて塩分指標の変動を対馬海峡を通過する流量変動とみれば、シイラ漁況は流量変動に伴う日本海への来遊量の変動としてある程

度理解できる。塩分とシイラ漁況と関係（図7）の示す水産海洋学的な意味付けは今後の課題であるが、少なくとも当年漁期の漁況予測のチェックポイントとしては活用できよう。

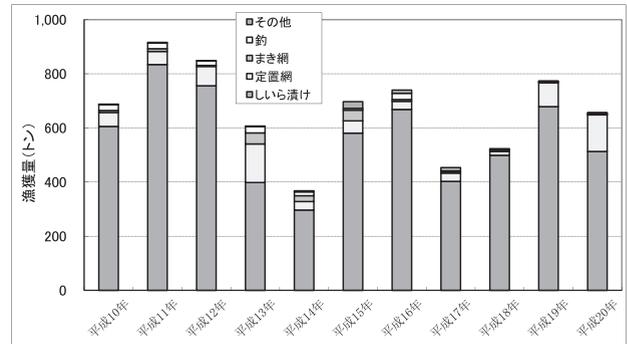


図5. シイラの漁業種類別漁獲量の年変動

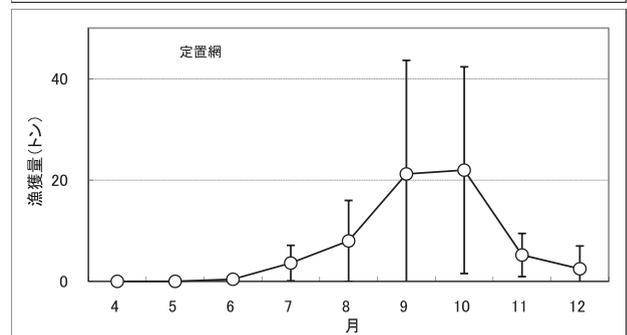
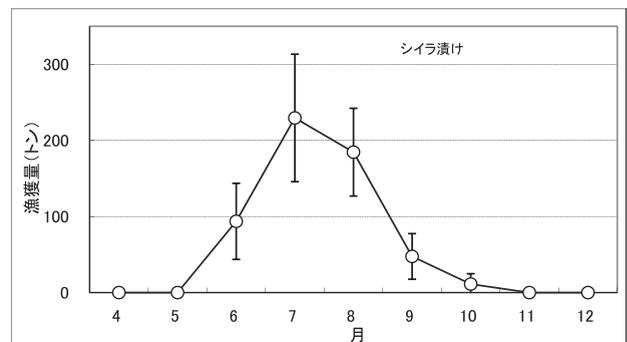


図6. シイラ漁獲量の月変化(上:シイラ漬け, 下:定置網)。平均値(白丸)と標準偏差(垂直線)を示す

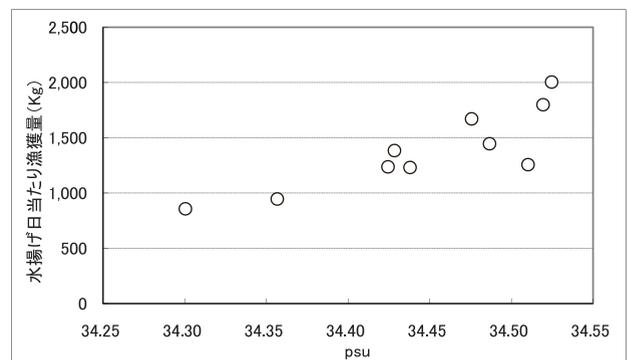


図7. 観測断面A（図1）の5月の平均塩分と盛漁期（7月と8月）の水揚げ日当たり漁獲量との関係

ケンサキイカ：

漁獲量の経年変動をみると、沖合底びき網漁業以外は極端な不漁であった平成13年を除けば1,200～2,000トンの間を変動している（図8）。最近の漁業種類別の漁況で目に付くひとつの特徴的なことは沖合底びき網漁業による漁獲量の低下である。平成17年までは300～500トン弱の間を比較的安定して変動していたが、平成18年以降は漁獲量は半減した。

そこで沖合底びき網漁業については平成18年以降とそれ以前の期間をそれぞれ不漁期、好漁期として両期間の漁況の季節変動パターンと比較した。その結果、好漁時代と不漁時代との間には明瞭な差異が認められた（図9）。好漁時代には3月を中心とした春にひとつの盛漁期がみられていたものが、不漁期には漁獲量変動の盛漁期が明瞭に認められず極大値も著しく低い。もう一つの盛漁期である秋では両者には大きな変動パターンの差はみられない。春の漁況が全体の動向を反映していたことがわかる。

この沖合底びき網漁業の好漁・不漁の期間を沿岸漁業に適用して季節変動をみると次の点を指摘できる。なお、島根県沿岸では西部沿岸と東部沿岸とでは季節的な漁況パターンが異なる¹⁵⁾ので、西部の浜田、東部の島根町とに分けて検討した。西部海域浜田におけるイカ釣り漁業の好・不漁期の季節変動パターンを対比してみると（図10）、5～6月の初漁期は両期とも同時期に迎えるが、好漁期に出現してい

た7～8月の漁獲の山は、不漁期には形成されず、9～10月に出現しているという特徴が認められる。定置網漁業では不漁期では漁獲量はやや減少しているものの6月に漁獲の山が出現するという変動パターンは沖合底びき網漁業の漁況に関わりなく同じである。一方東部海域島根町のイカ釣り漁業でも不漁期には7～8月の漁獲の山は出現せず、浜田に比べ遅れて10月に漁獲の山がみられる（図11）。定置網漁況

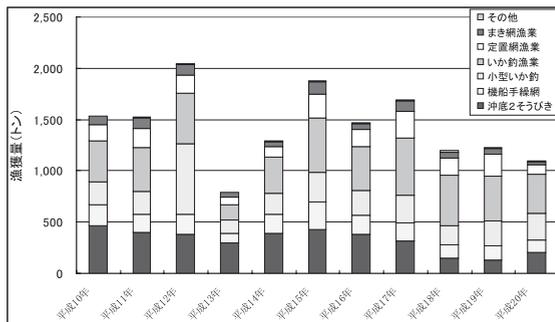


図8. ケンサキイカの漁業種類別漁獲量の変動

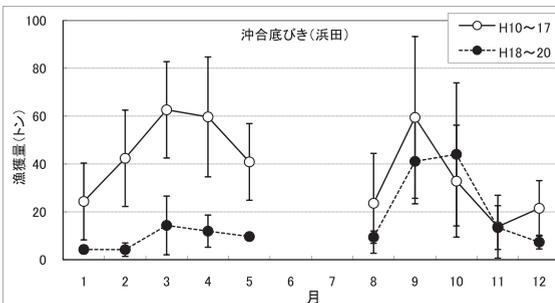


図9. 沖合底びき網漁業の好漁期（平成10年～17年）と不漁期（平成18年～20年）の月漁獲量変動の差異。平均値（白丸）と標準偏差（垂直線）を示す。

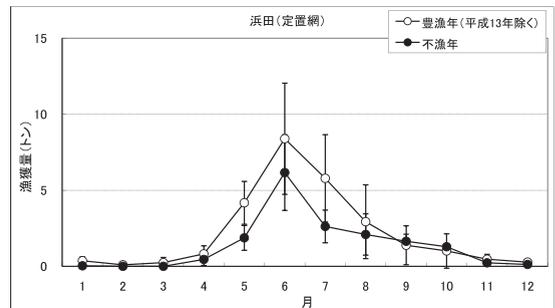
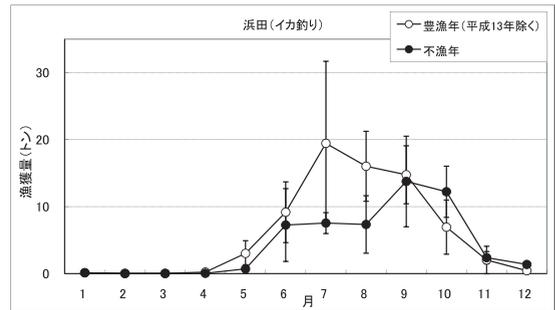


図10. 沖合底びき網漁業の好漁期と不漁期に対応した沿岸漁業（上：イカ釣り，下：定置網）漁獲量の月変化（浜田地区）

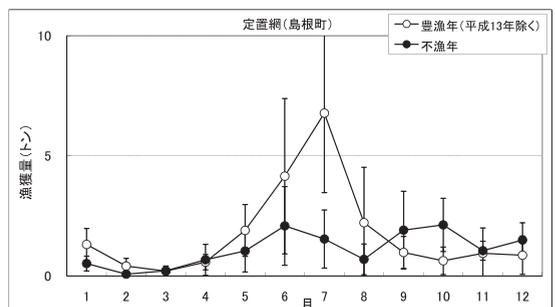
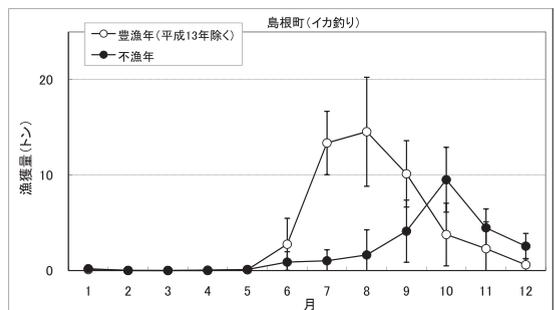


図11. 沖合底びき網漁業の好漁期と不漁期に対応した沿岸漁業（上：イカ釣り，下：定置網）漁獲量の月変化（島根町地区）

では好・不漁期で季節変動パターンは異なり、好漁期に出現した7月の漁獲の山は不漁期には形成されず低い山がみとめられるのみで好漁期の山に比較して小さい。また、好漁期の山の出現時期は7月で西部海域の浜田に比べ1カ月遅れている。

このように沖合底びき網漁業の好・不漁期に対応させたイカ釣り漁業や定置網漁業の沿岸漁業の季節変動パターンに明瞭な差異が認められたという事実はすでに指摘されているように、山陰西部沖の陸棚上に分布するケンサキイカ沖合群と沿岸で漁獲される群とが密接に関連しているという解釈^{16~18)}を強く支持する。さらにもう1点は浜田の定置網漁況にみられたように沖合域の漁況に無関係な群の存在が指摘されることである。この群は西部沿岸域の初漁期に関連し、山陰の沖合底びき網漁場よりさらに西方海域に由来すると思われる。実際に定置網漁業の漁獲ピーク時5~7月の漁獲量は長崎県の年漁獲量の変動と有意な相関がある(図12: $r = 0.827$, $n = 9$)。

ところで沖合底びき網漁業のケンサキイカ春期漁は平成18年に急激に減少して回復の兆しはみられない。この時期にこの海域で漁獲対象となるケンサキイカは6~12月に発生・ふ化する群であり¹⁸⁾、再生産は陸棚上で行われると考えられる。そこで日本海南西部における水塊体積の変動結果¹⁹⁾を用い、ケンサキイカ卵発生が不適となる水温 10°C 未満²⁰⁾の水塊体積の占める割合を9~11月について表面から水深150mまで計算した(図13)。これによると、平成16年まではほぼ同程度の値で推移していたが平成17年、18年には占有指数値は急増して平成19年には減少したもののまだ高い傾向にある。このことは平成17年以降、沖合底びき網漁業のケンサキイカ春漁漁獲対象群の再生産環境が悪化したことを示している。このことが平成18年の春期漁からの極端な不漁現象を引き起こした主因の可能性もある。近年の産卵場の沖合化^{21, 22)}が卵囊塊と冷水塊との遭遇する割合を増加させ産卵環境の悪化を促進した可能性もあり、山口県日本海域での春漁の著しい不漁に密接に関連していると考えられる。ヤリイカでも産卵期から生活初期の冷水出現規模が産卵量や生残量に強く影響することが示唆されており²³⁾、同じイカ類に共通してみられる現象なのかもしれない。平成20年秋においても山口県・島根県沖合陸棚海域に底冷水が出現したとされ²⁴⁾、今後の推移を注視していく必要があるだろう。

今回得られた漁況パターンの変化を基に漁況予測の観点から島根県沿岸域の漁況予測を行うためのポ

イントを整理してみると：

(1) 西部・東部沿岸域の主漁期7~8月の漁獲量の多寡-浜田漁港における沖合底びき網の2月~4月の漁獲量を指標として判定する。

(2) 秋漁期の多寡-西部沿岸については夏季の沖合底びき網漁業休漁期間中のため沖合域の生物情報がなく、予測は困難。東部については多少のタイム・ラグがあるので漁期開けの漁獲量を判断材料とする。

(3) 数年以上の長期の漁況予測については；①初漁期(主に6月)については西の情報(例えば長崎県の漁獲動向)、②春~夏漁期は秋群発生時期の水温環境(例えば主産卵場の陸棚上の水温)などが有効な判断材料となろう。

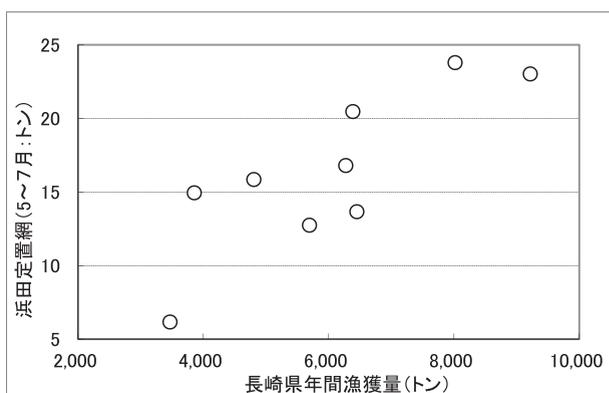


図12. 長崎県の年間漁獲量と浜田地区定置網の5~7月の漁獲量との関係

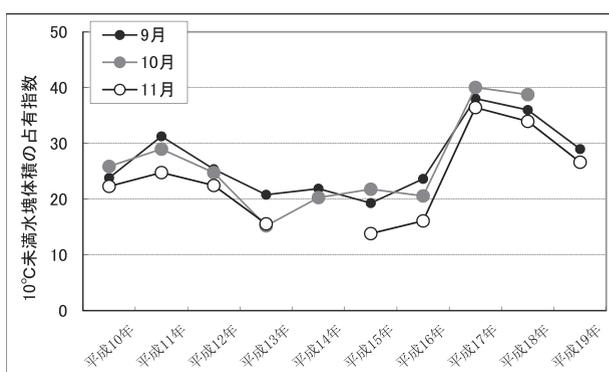


図13. 日本海南西部の水深0mから150m深までの間における 10°C 未満の水塊体積の占有指数の年変化

総合討議：

地方の重要魚種の漁況予測を行うという視点から比較的迅速に利用可能でかつ継続的に入手可能なデータを用い、現象の整理をするという作業を行った。今回用いた予測手法は相関法と漁況の変動パターンの類似性を拠りどころとする方法である。これらは単にことごとの間に何らかの関連があるかも

知れないということを示しているだけであって、今後の研究のための手がかりを得るための手段にすぎない。今後検証をすすめるとともに水産海洋学の立場から理論的レベルアップ－水産海洋学が進歩しているようでその実、遅々とした足踏み状態であるなら、わずかながらでも上層の段階にステップアップするような機構の解明－を期待したい。

増田²⁵⁾は地方の水産研究機関や漁業現場での現状をふまえ、漁海況予報事業も含めたこれからの水産資源研究のあり方について言及し、「後追いの研究」から脱却し新たな研究手法を模索すべきであると提言している。ただむやみに新手法を求めるのみだけではなく、既存の資料に新しい考え方や資料も加えあらゆる角度から「現象」を分析することも必要な作業であると考えている。水産研究全般をみても栽培漁業も陰りがみえはじめ、資源管理もかつての勢いは感じられないように思われる。今後は水産分野の範疇にとどまらず、「生態系」という視点をみすえて他分野と積極的に連携していくことも不可欠となる。

謝 辞

本報告をまとめるにあたり、有益なご批判、ご助言とをいただいた当技術センター編集委員の方々に感謝します。

文 献

- 1) 村山達朗・若林英人・安木 茂・沖野 晃・伊藤 薫・林 博文 (2005) 漁獲管理情報処理システムの開発. 島水試研報, 12, 67-78.
- 2) 村山達朗 (1991) 対馬暖流域における浮魚の補給と配分. 水産海洋研究, 55, 210-218.
- 3) 河野光久 (2004) ホソトビウオ (*Cypselurus hiraii* Abe) の資源生物学的研究. 山口県水産研究センター研究報告, 2, 27-76.
- 4) 河野光久 (1988) 山口県沿岸に來遊するトビウオ類 (ホソトビ・ツクシトビウオ) の漁況と生物学的特性に関する2, 3の知見. 日本海ブロック試験研究集録, 12, 39-51.
- 5) 一丸俊雄 (2007) 九州北西部海域におけるトビウオ類の生活史と未成魚群の資源加入に関する研究. 長崎県水産試験場研究報告, 33, 7-110.
- 6) 増田恵一・大谷徹也・玉木哲也 (1990) 但馬沿岸域および沖合域におけるトビウオ類幼稚仔の出現状況について. 兵庫県立水産試験場研究報告, 27, 1-16.
- 7) 河野光久 (2007) 2005年9月山口県仙崎漁港におけるホソアオトビウオ未成魚の大量來遊. 山口県水産研究センター研究報告, 5, 25-28.
- 8) 河野光久 (2005) 山口県日本海沿岸の定置網で漁獲されたとびうお類未成魚の種組成と尾叉長組成. 山口県水産研究センター研究報告, 3, 75-78.
- 9) 桑原昭彦・鷲尾圭司・鈴木重喜 (1982) 京都府沿岸域の海況変動とバショウカジキ, シイラの漁況との関係. 水産海洋研究会報, 40, 3-8.
- 10) 安達二郎 (1992) 山口・島根県沖におけるシイラ・トビウオの漁獲量変動と海洋環境. 水産海洋研究, 56, 173-181.
- 11) 見島俊平 (1966) シイラの漁業生物学的研究. 島根水試研究報告, 1, 1-108.
- 12) 岡地伊佐雄 (1958) 漁獲統計からみた日本海産魚族の分布構造-I 対馬暖流系魚族の來遊の消長. 日本海区水産研究所研究年報, 4, 1-13.
- 13) 桑原昭彦・坂野安正 (1980) 京都府沖合海域の漁海況と高塩分水について. 水産海洋研究会報, 36, 27-32.
- 14) 原 哲之 (1990) 日本海へ來遊するブリ成魚の來遊量指数とその年変動. 日水誌, 56, 19-24.
- 15) 森脇晋平 (1994) 日本海南西部沿岸海域におけるケンサキイカ *Photololigo edulis* の生態とその漁況に関する研究. 島根県水産試験場研究報告, 8, 1-111.
- 16) 小川嘉彦・山田英明 (1983) 日本海南西部陸棚水域における“シロイカ”の分布. 水産海洋研究会報, 44, 1-8.
- 17) 森脇晋平 (1986) 日本海西部沖合水域における“シロイカ”(ケンサキイカ・ブドウイカ)に関する共同研究報告書, 2, 12-18.
- 18) 河野光久 (1991) 沖合底曳網で漁獲されるケンサキイカの群性状について. 西海ブロック底魚調査研究会報 (水産庁西海区水産研究所), 第1・2号, 37-46.
- 19) 森脇晋平・向井哲也・佐々木正 (2009) 日本海南西沿岸水域における長期的な海況変動－出現する水塊体積の経年変動－. 島根県水産技術センター研究報告, 2, 1-6.
- 20) Natsukari Y. and M.Tashiro(1991) Neritic squid

- resources and cuttlefish resources in Japan. Mar. Behav. Physiol., 18, 149–226.
- 21) 河野光久・斎藤秀郎 (2004) 日本海南西山口県沿岸域における近年のケンサキイカの資源生態と漁業実態の特徴的变化. 山口県水産研究センター研究報告, 2, 77–85.
- 22) 河野光久 (2006) 山口県日本海沿岸域で発見したケンサキイカ卵囊塊. 山口県水産研究センター研究報告, 4, 69–72.
- 23) 北沢博夫 (1989) 西日本海域における底魚漁業資源と環境の諸問題. 水産海洋研究会報53, 279–281.
- 24) 島根県水産技術センター (2008) 平成20年 (2008年) の海況トピックス. とびくすNo.39.
- 25) 増田紳哉 (2008) 地方と水産資源調査－これからの漁海況予報を考えるとときに必要なこと－. 西海ブロック漁海況研報, 16, 1–11.