

海況と漁獲量子測

－漁場への加入をイセエビで考える－

東京海洋大学名誉教授 水 口 憲 哉

資源維持研究所 出 月 浩 夫

第 572 号
(第 49 卷 第 8 号)

編 集 一 般 財 団 法 人 東 京 水 産 振 興 会
発 行

「水産振興」発刊の趣旨

日本漁業は、沿岸、沖合、そして遠洋の漁業といわれるが、われわれは、それぞれが調和のとれた振興があることを期待しておるので、その為には、それぞれの個別的な分析、乃至振興施策の必要性を、痛感するものである。坊間には、あまりにもそれぞれを代表する、いわゆる利益代表的見解が横行しすぎる嫌いがあるのである。われわれは、わが国民経済のなかにおける日本漁業を、近代産業として、より発展振興させることが要請されていると信ずるものである。

ここに、われわれは、日本水産業の個別的な分析の徹底につとめるとともに、その総合的視点からの研究、さらに、世界経済とともに発展振興する方策の樹立に一層精進を加えることを考えたものである。

この様な努力目標にむかつてわれわれの調査研究事業を発足させた次第で冊子の生れた処に、またこれへの奉仕の、ささやかな表われである。

昭和四十二年七月

財団法人 東京水産振興会

(題字は井野碩哉元会長)

目次

海況と漁獲量予測

― 漁場への加入をイセエビで考える ―

第七二二号

一	はじめに……………	1
二	イセエビの生活史と漁場への加入……………	2
三	海況による漁獲量予測……………	8
四	黒潮という海況……………	12
五	漁場への加入と親子関係……………	21
六	漁獲量予測のもつ意味……………	23
七	海流の長期変動とイセエビの分布……………	26
補論	加入した稚エビの利用……………	28

時事余聞 編集後記

水口憲哉

略歴 一九四一年中国大連で生まれる。東京水産大学、東京大学大学院を経て東京水産大学に三三年間勤務する。東京海洋大学名誉教授。開発に揺れる全国の漁村をボランティアの用心棒として行脚する。一九九一年より自宅に資源維持研究所を開設し、主宰する。主著に「反生態学」一九八六年どうぶつ社、「原発は海を侵す―温暖水と漁業、そして海の生きものたち」(二〇一五年近刊 南方新社)等多数。

出づきひろお 夫

略歴 一九七一年東京都出身

一九九三年東京水産大学水産学部資源育成学科卒業。一九九六年東京水産大学大学院水産学研究科資源管理専攻博士前期課程修了。東京水産大学大学院水産学研究科資源管理専攻博士後期課程中退。資源維持研究所で千葉県外房の大東から大原沖のいすみ根や三重県和具のイセエビ、イサキなどの黒潮域の漁業種を中心に漁獲量変動と海況について研究している。

海況と漁獲量予測

— 漁場への加入をイセエビで考える —

東京海洋大学名誉教授 水口 憲 哉

資源維持研究所 出 月 浩 夫

一 はじめに

沿岸漁業で働いている漁民にとって、都道府県の水産試験場等の研究機関から定期的に出されている漁海況予測は、陸上生活者における天気予報とある意味同じ意味を持つこともある。たしかに数日間の漁の操業安全と確保のために漁海況予測を参考にしている漁業者もあるが、それと同時に、より大切な利用目的として数日または一、

二カ月先の魚群の来遊量や漁獲量を予測して計画をたてるということがある。漁海況予報の多くは漁場の水温、流速、海流の流路パターンとこれまでの漁獲量との関係から来遊や活動の状況を推察するという昔から漁師がやっているのと似たことを、もう少し多くの観測資料を用いてやっている。しかし、漁海況予報における一年後、二年後の漁獲量予測は試験研究機関によってもほとんど行われていない。なぜ行われていないかは、天気予報と較べてみるとよくわかる。天気予報では、今晚、明日そして一週間といった短期のものから今年の夏、または冬といった、いわゆる長期の予報はあるが一年先、二年先といったものはない。天候の変化は季節変化により、ある方向に向かつて起こることはわかっているが、その確定的なレベルを高い適合度をもって推定することは難しい。まして翌年、翌々年となると殆ど不可能である。

本論考では二年先のイセエビの漁獲量予測を漁海況情報を用いて行った。それを可能にしたのは生物が生き残り成長し、漁獲されるという生活史を充分把握し、それが自然環境によって強く規定されているという全体像をよく知り得たからである。

二 イセエビの生活史と漁場への加入

筆者の一人水口は一九七〇年代初めから三〇年間ほど、千葉県にある小湊の東京水産大学（現在の東京海洋大学）臨海実験所にある禁漁区で、毎年七月の学生実習においてイセエビ刺網の試験操業を行った。これは八月一日のイセエビ解禁直前の許可を取った特別採捕で、捕獲したイセエビを網から外していると、よく地元小湊漁協の漁業者が漁模様はどうだと、船を寄せて聞きに来た。潜水漁のひとつから今年は多く見るといった話を聞いてもいるが彼等なりの予測情報を収集している訳で、まさに彼等のための試験操業という側面もある。これは、霞ヶ浦で茨城県内水面水産試験場が、七月一日のワカサギ漁解禁の前に行う試験操業や各地の河川における解禁前のアユの試し釣りと同じ役割を果たしている。

これらはみなすでに、目の前の漁場において漁獲される数日前に期待し得る漁獲量を推定していると言える。それでは、一年前に期待し得る漁獲量を推定できるのだろうか。ワカサギもアユも解禁一年前にはまだ漁獲対象群は生まれてもいないので無理だが、イセエビでは可能だし、実際その予測も行われている。そのことを理解するためイセエビの生活史を見てみる。（表一）

岩礁帯のイセエビの親は四月（鹿児島での報告）から一〇月（近年の福島）までの期間、四〇万〜一〇〇万粒の卵を産む。雌は卵を腹部にある附着糸に付けて、三〇〜五〇日保護する。ふ化した幼生（フィロゾーマ）はそれから約一年間（四〜一カ月という考えもある）浮遊生活をする。その間二八回程度の脱皮を繰り返し、体長二mm程度だった幼生は三〇mmくらいまで成長する。フィロゾーマというのは「葉っぱのよ

本論考では二年先のイセエビの漁獲量予測を漁海況情報を用いて行った

イセエビでは一年前に期待し得る漁獲量を推定することは可能で、実際その予測も行われている

沿岸域で遊泳していたプエルルスが五〜一〇月の新月の時期に接岸し、岩礁上の海藻に着底する。そのピークは年や地域によって異なるが、千葉県では全体の四割弱が八月に着底する

うな体」という意味で、一円のアルミ硬貨を透明にして細いガラスの手足を付けたようなものだ。この時期の幼生ははかなく弱々しい。このフィロゾーマが変態してプエルルスという幼生になる。これは親と同じ形をした稚エビを透明にしたものと思えばよい。海藻についてくるプエルルス幼生を、漁師たちはガラスエビと呼んでいる。沿岸域で遊泳していたプエルルスが五〜一〇月の新月の時期に接岸し、岩礁上の海藻に着底する。そのピークは年や地域によって異なるが、千葉県では全体の四割弱が八月に着底する。岩礁地帯のホンダワラやテングサなどの海藻に着底したプエルルスは間もなく脱皮して稚エビになる。海藻上の微小巻貝や付着生物を食べながら、捕食されるのを避けることが出来る岩上の小さな穴を見つけて入り込む。それから夜になると穴や隠れ場を出て、餌場に餌を探しに行き、夜明けになると巣穴に戻るという生活を死ぬまで続ける。この餌場に行く時と、帰る時にエビ刺網にかかりやすいので羅網のピークは暮れ方と明け方にある。岩礁に着底した稚エビは一年目に一三回くらい脱皮して大きくなる。そのような生活を二年送って、生まれてから三年経過した四年目、満三歳になる。

千葉県の外房地区では解禁の八月、漁獲の中心となるのは三才になったばかりの、生まれて三年経過した成エビであるが、それと一緒に二才の稚エビも漁獲される。この稚エビは千葉、静岡、三重等では県の漁業調整規則で全長一三センチ、体重七〇グラム以下のイセエビは採捕しないことになっているので、小小エビとして漁業協同組合が買い取り、まとめて漁場に放流しているところもある。出月（一九九五）は、大原漁協における四月〜翌年三月の稚エビ漁獲尾数を漁場への加入量の大きさと考え、ある年の三〜五才群よりなる大原漁協のイセエビの総漁獲量を過去三年間の稚エビ漁獲数から推定している。

また同じく出月（一九九五）は三重県和具漁協における銘柄「特小」、銘柄「小」のイセエビが着底後一年目の稚エビであることを明らかにし、この稚エビのある年の漁獲量から翌年の漁獲物の主群である三才の銘柄「中」の漁獲量を推定している。漁業者は混獲した稚エビを放流する作業により、翌年の漁獲量を期待しながら小型エビを獲らないことの大切さを体得している。一九八〇年代に入ってから調査研究の始まったキューバでは、大西洋西部に分布するイセエビ *Parys* について、多数のシエルトターで採捕した稚エビ (juvenile) の量から一年後の漁獲量を予測し漁獲量調整等に役立っている。(Cruz and Adriano 2001)

稚エビは漁場としての磯に着底してから二年目のものだが、着底直後のプエルルス

漁業者は混獲した稚エビを放流する作業により、翌年の漁獲量を期待しながら小型エビを獲らないことの大切さを体得している

表1 千葉県外房地区におけるイセエビの生活史

年令	生活段階とその期間	漁場との関係
0	卵 産卵期:6~8月	6、7月が禁漁期
0~1	フィロゾーマ 浮遊期間:半年~1年	沖合の太平洋西部で浮遊生活
1	プエルルス 着底:6~10月	磯根に着底漁場への加入
2	稚エビ 6、7月を除く漁期	エビ刺網に混獲されるが、小小エビとして放流
3	成エビ 8月よりの漁期	漁獲の主対象となる
4才以上	成エビ 6.7月を除く漁期	漁獲対象

千葉県水産試験場は、二〇〇五年一月一四日発行の漁海況旬報より、プエルルス採集数から二年後の漁獲量の見通しとか、見込みを検討することを始めている。

の量から二年後以降の漁獲量予測が可能である。世界のイセエビ生活史の研究の先達であり、まとめ役である西オーストラリアの水産研究者 Phillips (1986) が、オーストラリア西岸のイセエビ *Pygmys* についてその先駆的な仕事をしている。セブンマイルビーチに設置した人工海藻よりなる六基のコレクターを、毎月新月のあとに引き揚げプエルルスを採集する調査を一九六七年一月から一九八五年五月まで続けた。コレクター当りの採集数をプエルルスの着底指数として四年後の漁獲量との関係を検討している。この研究はその後も続けられ、現在は Caputi et al (1995) が時空的に拡大し、その後ルーイン海流 (Leeuwin Current) との関係も検討されるようになっていく。

コレクターによるプエルルス採集調査を長年にわたって行っている千葉県水産試験場は、二〇〇五年一月一四日発行の漁海況旬報より、プエルルス採集数から二年後の漁獲量の見通しとか、見込みを検討することを始めている。二〇一四年七月二四日発行の旬報では、プエルルス幼生着底量 (平成七〜二三年) と二年後の白浜〜岩和田における漁獲量 (平成九〜二五年) の関係に正の相関があり $R^2 = 0.52$ としている。

プエルルスのコレクター採集を長期的に継続することは非常に難しく多大の努力を要するが、フィロゾーマ採集調査を六〇年近く続けた結果が最近報告された。Koslow et al (2012)。これは南カリフォルニアの沖合四〇〇〜七〇〇キロまでの格子状の六六定点における卵、稚仔魚、幼生採集を行うネット曳き調査等を中心とする、カリフォルニア海洋漁業協同調査 (CALCOFI) の結果を、太平洋東部に分布するイセエビ

Penternopus のフィロゾーマ期の採集個体数について検討している。フィロゾーマ採集年および七年後のイセエビの漁獲量との関係を検討しているが、明確な関係は見られない。

海況情報から数年後の漁獲量を推定することはどのくらい行われているのだろうか

以上はイセエビのあるステージの量から漁獲量を推定している試みであるが、海況情報から数年後の漁獲量を推定することはどのくらい行われているのだろうか。

三重県和具地区では、着底後一年目の稚エビの漁獲量変動はプエルルス着底期の黒潮流路パターン別の大王埼から黒潮流軸までの距離に高い相関関係があり、プエルルス着底期の黒潮の流動に対応しているという指摘 (出月、一九九五) やプエルルス着底期の黒潮流路パターンと翌年の銘柄「小」エビの平均漁獲量との関係を述べた報告 (竹内・松田、二〇〇〇) もある。そして、和歌山水試の竹内 (二〇〇三) は、熊野灘のイセエビ漁獲量は二〜三年前の黒潮流路ときわめて密接に関連して変動し、黒潮内側反流などによる黒潮暖水の流入がプエルルス幼生の加入に関係するとしている。これらはプエルルスの採集量や稚エビの漁獲量と海況との関係を検討しているもので、漁業者が漁獲しているイセエビの漁について漁獲量を予測しているものではない。本論考で検討している数年前の海況から、イセエビの漁獲量を検討しようとしている報告は二篇ある。

まず、ハワイ諸島のイセエビ *Panurginus* について Polovina et al (1992) はキロ・リーフの漁業への加入量と四年前のフレンチフリゲート砂州とミッドウェイ島との間

今回改めて、出月（一九九五）以降の漁獲量資料をも加えて、海況変動に Minobe (1997) によるレジーム・シフトの考え方も取り入れ、海況による漁獲量予測を行った。

の潮位差に高い関係があることから、潮位を指標としてモロ・リーフにおける四年後のイセエビの漁業への加入量を予測している。ただし、加入の相対的勢力 (strength) を予測するだけなので、加入の絶対的勢力の指標ではなく、具体的な漁獲量の予測を行っているわけではない。この研究をも参考にして出月（一九九五）は、千葉県大原のナダ漁場や小湊地区のイセエビの漁獲量変動が、プエルルス着底期の黒潮流路パターン別の犬吠埼と野島埼から黒潮流軸までの距離、小湊平均表面水温、親潮第一分枝南限緯度等との間に高い相関関係がある事を明らかにした。

その後、海況情報から数年先のイセエビの漁獲量を予測することは行われていない。そこで今回改めて、出月（一九九五）以降の漁獲量資料をも加えて、海況変動に Minobe (1997) によるレジーム・シフトの考え方も取り入れ、海況による漁獲量予測を行った。プエルルスの着底量を規定する海況と二年後の漁獲量とが適合する組み合わせ、ないしは関係を推定するという作業にこれから入る。

三 海況による漁獲量予測 (注1)

千葉県小湊地区において漁獲されたイセエビの年齢構成を見てみると、八月と九月の漁獲物は着底後二年目のもののみであり、一〇月以降は着底後一年目のものが主体となり、主年級群の入れ替わりのある事が、守安（一九七六）の旧東京水産大学小湊

実習場（現千葉大学海洋バイオシステムセンター小湊実験場）の禁漁区漁場における潜水調査及び刺し網調査により明らかにされている。そこで、千葉県小湊地区のイセエビ漁獲量については旧小湊漁協（現東安房漁協小湊支所）の魚種別月別漁獲量表より八月と九月の合計を用いた。

イセエビの幼生の分散及び漁場への加入において重要な海況として黒潮の流れ方がある。黒潮は図1に見られるように、日本列島にほぼ平行なN型と、沖合での大きな蛇行状態を示す場合とがあり、その蛇行の出現位置により南からA、B、C、D型と五つの流路パターンに分けられている。これは、水産庁と一都三県のサバ漁海況予報会議等で検討され判別されているので、千葉県水産総合研究センター発行の漁海況旬報等を参考に公表資料を用いた。千葉県におけるプエルルスの着底のピーク期と推定されている七月から九月の期間で出現頻度の多い黒潮流路パターンをイセエビ着底年の流路パターンとした。なお、海上保安庁海洋速報の海流推測図から熊野灘から遠州灘に冷水渦・暖水渦・黒潮内側反流・黒潮分枝流が存在する場合と存在しない場合に分けて用いた。

黒潮流軸までの距離は一九六三年から二〇一四年までの海上保安庁海洋速報から七月から九月の数値の平均値を算出して用いた。

さらに海水温関連の資料としては、旧東京水産大学小湊実験場から現千葉大学海洋バイオシステムセンター小湊実験場まで継続して測定している小湊設置表面水温と、

イセエビの幼生の分散及び漁場への加入において重要な海況として黒潮の流れ方がある

近年、北部太平洋を中心に気候と海況の関係がある時期に大きく全体としてレベルが変化するレジーム・シフトということが漁獲量変動との関係で注目されている

東北水研提供の親潮第一分枝南限緯度（水深一〇〇m、五℃）の七月から九月の平均値を算出して用いた。

近年、北部太平洋を中心に気候と海況の関係がある時期に大きく全体としてレベルが変化するレジーム・シフトということが漁獲量変動との関係で注目されている。例えば、Hare and Mantua (2000) は、太平洋北東部における、一九六五年から一九九九年にかけての北太平洋気圧指数など三二の気候・海況的変動とCaCOFI区域の動物プランクトン生体量など六九の生物学的な量的変動を分析し、一九七六年と七七年の間および一九八八年と八九年の間にレジーム・シフトがあったことを明らかにしている。また、一九九七年に明確にこのレジーム・シフトという考え方を提起した見延が、一九九八年と一九九九年の間にもレジーム・シフトが見られるとしている（見延（二〇〇三））。そこで本論考では、黒潮に関する情報を海上保安庁海洋速報が詳細に報告し始めた一九六三年から現在までの海況の変化を、レジーム・シフトを考慮してI期（一九六三～一九七六年）、II期（一九七七～一九八八年）、III期（一九八九～一九九八年）そしてIV期（一九九九～二〇一四年）の四期に分けて検討した。

黒潮流路パターン別、レジーム・シフト別に一番高い相関関係がある海況を検索すると、石廊埼から塩屋埼にかけての黒潮流軸までの離岸距離、小湊設置表面水温等と漁獲量との間に高い相関が見られた。これら千葉県小湊地区のイセエビ漁獲量（八月十九日）と二年前のプエルルス着底期（七月～九月）の黒潮流路パターン別、レジーム・

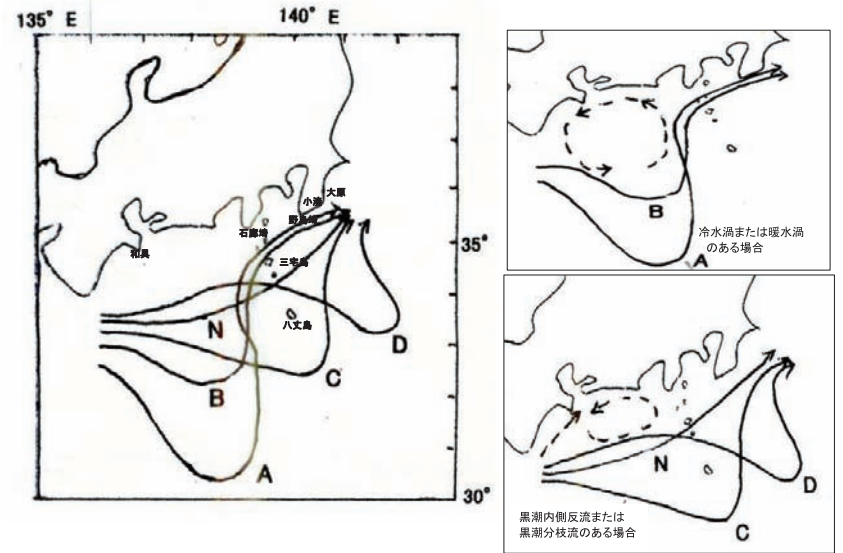


図1. 黒潮流路パターンとその関連図

シフト別の海況との間に高い相関関係が認められたものを表2に示した。なお、実際に資料が四年分以上ある場合だけ二次多項式近似式を用いている。

黒潮流路パターン別みると、二年前のプエルルス着底期に、D型、N(H)型の時に二年後のイセエビの漁獲量が多くなっており、A型の時に一番低くなっている。

次いで、表2で示した相関関係を用いて海況による二年後の漁獲量の予測を行い推定値を算出し図2に示した。ここで、レジーム分けすると年数が三年分以下で二次多項式近似式により推定値を算出できない年が二年分ある。黒潮流路パターン別にはするがレジーム・シフト別に分けることはせずに、二次多項式近似式で推定値を求めると実際の漁獲量との相関係数は $R^2 = 0.819$ と低くなりレジーム・シフト別に分けて考えていくことが、海況との関係をより現実的に見ていることになる。

四 黒潮という海況

伊豆七島の漁業者、特に南の八丈島や三宅島では、漁業者は黒潮の流路パターンがそれぞれの漁に大きく影響することを日常の漁模様から強く感じ取っている。

伊豆七島の漁業者、特に南の八丈島や三宅島では、漁業者は黒潮の流路パターンがそれぞれの漁に大きく影響することを日常の漁模様から強く感じ取っている。それは図1に見られるように、流路パターンによってそれぞれの島が黒潮の内側か外側か、流心に近いか遠いか明確に分かれるからである。小湊のように沖合どの位のところを流れるのかというのとは全く異なる。

表2 千葉県小湊イセエビ漁獲量(8月+9月合計)と2年前のプエルルス着底期(7月~9月平均)の黒潮流路パターン別(左5行)、レジーム・シフト別の海況との2次多項式近似式による相関係数(R^2)、平均漁獲量、野島埼から黒潮流軸までの平均離岸距離

黒潮流路パターン	一番相関の高い 2年前の 海況	相関係数(R^2)	平均漁獲量	野島埼から	
				黒潮流軸までの 平均離岸距離	黒潮流路パターン
A型 (n=6)	大吹埴	0.917	3415	33.1	A型 (n=1) (n=6) II期 III期 IV期 (n=1)
B型 (n=3)	-	-	4705	39.2	B型 (n=1) (n=1) I期 II期 (n=2)
C型 (n=16)	塩屋埼	0.523	4596	71.8	C型 (n=2) (n=4) I期 II期 III期 IV期 (n=6)
D型 (n=2)	-	-	5874	65	D型 (n=2) (n=5) I期 II期 III期 IV期 (n=6)
N(H)型 (n=12)	瀬潮	0.377	5408	50.6	N(H)型 (n=2) (n=5) I期 II期 III期 IV期 (n=6)
N(L)型 (n=12)	塩屋埼	0.456	4157	45.6	N(L)型 (n=6) (n=3) I期 II期 IV期 (n=3)

(注1) 黒潮流路パターン:N型のうち、(H)型は沖水渦、暖水渦、黒潮内側逆流、黒潮分枝流がある場合、(L)型は無い場合

(注2) レジーム・シフト: I期(1963年~1976年)、II期(1977年~1988年)、III期(1989年~1998年)、IV期(1999年~2014年)

(注3) 相関係数(R^2):小数点第4位以下を切り捨て

(注4) 平均漁獲量:単位はキログラム

(注5) 黒潮流軸までの平均離岸距離:単位はメートル

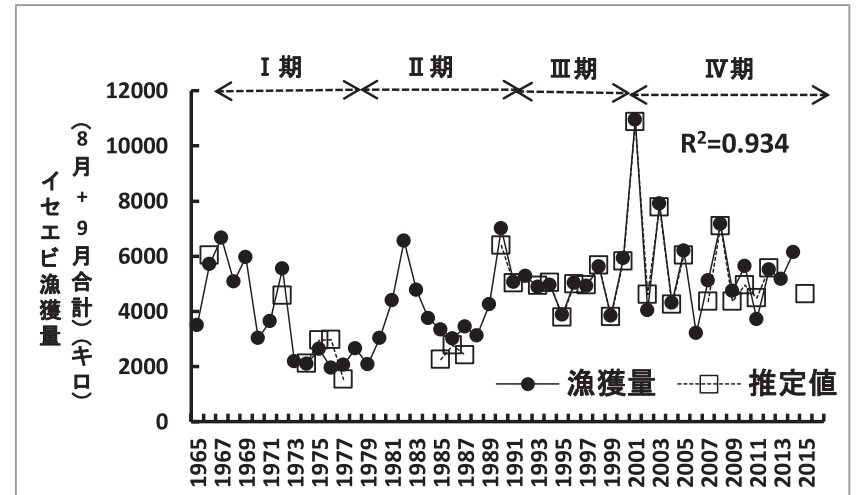


図2 小湊におけるイセエビ漁獲量と2年前のプエルルス着底期の黒潮流路パターン別、レジーム・シフト別の海況から予測した推定値

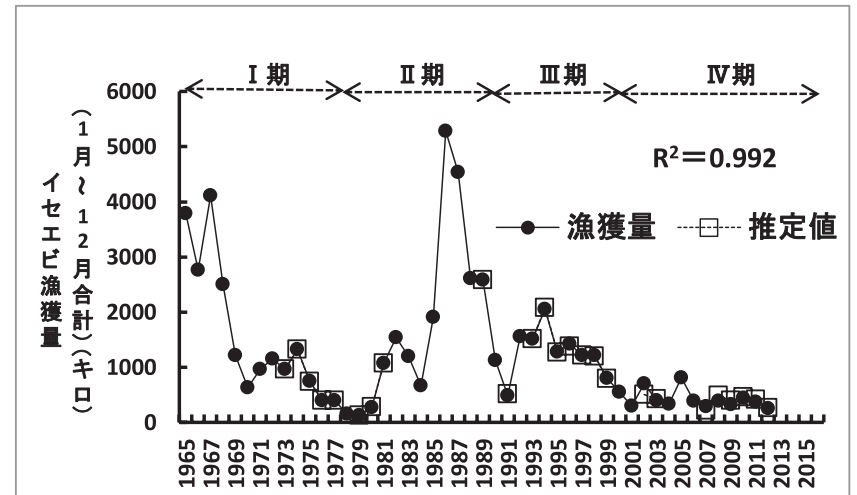


図3 八丈島におけるイセエビ漁獲量と2～3年前のプエルルス着底期の黒潮流路パターン別、レジーム・シフト別の海況から予測した推定値

東京都水産試験場の米山純夫氏の指摘を参考に八丈島のイセエビ漁獲量について小湊で行ったのと同じ海況による漁獲量予測を行った

東京都水産試験場の米山純夫は平成四年度太平洋中区栽培漁業推進協議会技術部会の資源生態分科会において行った報告(注2)において、二年前、三年前がC型で流域までの平均距離が〇～二〇マイルの年のイセエビの漁獲量が多くなる年が三年あることを指摘した。この指摘を参考に八丈島のイセエビ漁獲量について小湊で行ったのと同じ海況による漁獲量予測を行った。

漁獲量については、「東京都の水産」に掲載されている魚種・漁協別生産量の月から一二月の年計を用い、海況については小湊の場合と全く同じものを用いた。その結果、表3のようになり、漁獲量の推定値は図3のようになった。二年前と三年前の計六か月のC型の出現頻度を検討することになるので、その出現割合によってC型を二つのグループに分けざるを得ず表3のようになった。ただそのことにより米山(一九九四)の指摘したC型の三年の特徴が、C(E)型のレジームII期の漁獲量と黒潮流軸までの平均距離の関係において明確になった。この八丈島が黒潮の内側に位置し、流域までの平均距離が二・八～二kmのとき、平均漁獲量が四一四kgと突出して多いという特徴は、同じC(E)型でもIV期になると全く適合せず、黒潮流軸までの平均距離が二〇～一kmであるにもかかわらず、平均漁獲量は三九八kgと最低になる。まさにレジームの変化が何らかの形で影響したと考えざるを得ない。

小湊(表2)と八丈島(表3)において、黒潮流軸までの距離と平均漁獲量の関係を黒潮流路パターン別にレジーム毎に比較検討してみると、以下のような傾向が見ら

表 3 東京都八丈島イセエビ漁獲量(1月～12月合計)と2年～3年前のゾエール又着底期(7月～9月平均)の黒潮流路パターン別(左5行)、レジーム・シフト別の海況との2次多項式近似式による

黒潮流路/タイプ	一番相関の高い 2年～3年前の 海況	相関係数(R ²)	平均漁獲量	八丈島から 黒潮流路までの 平均離岸距離	黒潮流路/タイプ	レジーム・シフト	一番相関の高い 2年～3年前の 海況	相関係数(R ²)	平均漁獲量	八丈島から 黒潮流路までの 平均離岸距離
A型 (n=5)	野島湾	0.988	843	-46.6	A型 (n=1)	I期	-	-	157	-67.5
B型 (n=4)	石廊湾	0.98	1250	-2.8	B型 (n=1)	I期	-	1	1015	-41.4
C(E)型 (n=14)	三宅島	0.383	1434	15.8	C(E)型 (n=2)	II期	-	-	1221	-18.8
					C(E)型 (n=3)	II期	-	-	1280	2.5
					C(E)型 (n=1)	III期	-	-	1956	-9.6
					C(E)型 (n=1)	III期	-	-	4146	28.2
					C(E)型 (n=1)	IV期	-	-	551	-4.8
					C(E)型 (n=1)	IV期	御前湾	0.549	395	20.1
C(S)型 (n=8)	大伏湾	0.482	1025	-2.2	C(S)型 (n=1)	I期	-	-	988	5.2
					C(S)型 (n=1)	II期	-	-	1123	-8.5
					C(S)型 (n=1)	III期	御前湾	0.997	1369	4.7
					C(S)型 (n=1)	IV期	-	-	318	-10.7
D型 (n=2)	-	-	3304	3.6	D型 (n=2)	I期	-	-	3304	3.6
N(H)型 (n=1)	三宅島	0.616	907	-17.9	N(H)型 (n=1)	I期	-	-	630	-15.9
					N(H)型 (n=4)	III期	小湊水温	0.989	1129	-4.8
					N(H)型 (n=2)	IV期	-	-	600	-45.3
N(L)型 (n=9)	塩田湾	1	765	-23.1	N(L)型 (n=5)	I期	塩田湾	-	765	-22
					N(L)型 (n=4)	IV期	-	-	-	-24.4

(注1) 黒潮流路/タイプ: C型のうち、(E)型はC型が5期以上、(S)型は型が3期以上5期以下有る場合

N型のうち、(H)型は冷水渦、暖水渦、黒潮内側反流、黒潮分枝流が有る場合、(L)型は無い場合

(注2) レジーム・シフト: I期(1963・64年～1975・76年)、II期(1976・77年～1987・88年)、

III期(1988・89年～1997・98年)、IV期(1998・99年～2013・14年)

(注3) 相関係数(R²): 小データ第4位以下を切り捨て

(注4) 平均漁獲量: 単位はキロ

(注5) 黒潮流路までの平均離岸距離: 単位はメートル 黒潮が八丈島の南を流れている時はプラスで、北の時マイナスで表示

れる。基本的に流軸までの距離は小湊も八丈島もC型の時最大でA型の時最小という、 $C \setminus D \setminus N \setminus B \setminus A$ という、似たような傾向にある。そして、それに対応する平均漁獲量の差が八丈島では明確で、ほぼこの順序となっている。しかし、小湊ではそのような傾向は見られない。ただし、小湊の場合は同じ型ならI期からIV期になるにつれ流軸距離が短くなり、漁獲量が多くなるという傾向は明確に見られる。八丈島では、C型の場合に、距離が短く漁獲量が多いという傾向がI、II期においては明確だが、III、IV期には距離は同じでも、漁獲量は極端に小さいというすでに述べた傾向が見られる。そこでこのC型のIV期だけが特異な黒潮と漁獲量の関係を示すことについて、見延(二〇〇三)の次の見解をもとに検討することにより、レジーム・シフトと黒潮の流れ方とイセエビ幼生の分散、輸送の関係に関する新たな見方が出てくる可能性もある。「一九九八/九九年のレジーム・シフトで顕著な黒潮・親潮統流域の表層水温の上昇は、暖水渦の存在か黒潮離岸の北偏を示唆している」

このことはまた、図3で見る八丈島におけるイセエビ漁獲量の変動が一九八〇年代の後半から減少傾向を示すのに対して、小湊ではむしろ増加傾向を維持する事とも強い関係があるものと思われる。

八丈島の漁獲量変動がこのように小湊と大きく異なるのは、黒潮の影響の受け方が両者で異なっていることを示している。そこでこの五〇年間の同一年における両者の漁獲量の関係を見ることによってイセエビ幼生着底、すなわち漁場への加入について

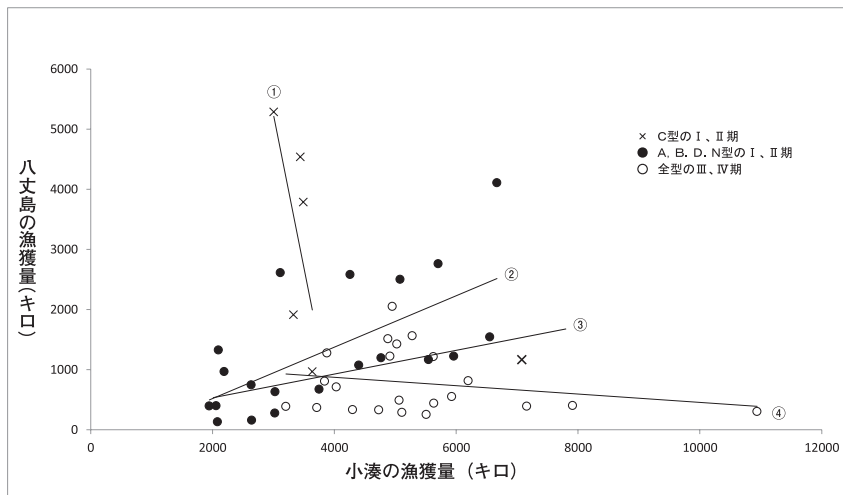


図4. 小湊と八丈島の漁獲量 (I、II期とIII、IV期別の全流路パターン)

黒潮の影響の仕方や漁獲量変動傾向の比較を行ってみる。これまで用いてきた小湊と八丈島の同一年の漁獲量の関係をレジームのI、II期とIII、IV期別に流路パターンを考慮してみると図4のようになる。

まず特異な傾向を示すC型のI、II期であるが、これは米山(一九九四)が指摘した、八丈島におけるC型の特徴を再確認している。この小湊の漁獲量は変わらないのに八丈島だけ著しく増加する傾向を近似する相関近似直線①を求める際に一番右端にある一九九〇年の値は除いたが、これは海況の変化でレジームIIの最後の年に当りずでにIII、IV期の漁獲量に移っている可能性もある。

次に真中で黒丸によって示されているC型を除く四型のI、II期であるが、これら二〇点のうち近似直線②の上方八丈島の漁獲量が二〇〇〇キロ以上の五点(D型I期の二点、N期の二点及びA型II期の一点)を除いた一五点が、もう一本の近似直線③によく集束するのでこれについて検討する。この直線③の勾配〇・二〇の意味するのは、A、B、D、N型の時、I、II期では、八丈島の漁獲量が小湊の漁獲量の五分の一になることが多いということである。なお、この図における小湊の漁獲量は八、九月に限定しているため、八丈島と同様に一年間の漁獲量に変換すると五〇年間平均で約一・七倍となる。そして、プエルルス幼生が着底するであろうイセエビ漁場の面積は地先が岩礁である海岸線の延長が小湊は五・五kmであるのに対して、八丈島は五六kmなので、八丈島が小湊の約一〇倍と見積られる。そこで、漁場の単位面積当り

漁獲量は小湊が八丈島の八〇〜九〇倍という推計が成り立つ。これは、プエルルス幼生の着底する量及び接岸着底する直前の周辺海域のフィロゾーマ幼生の量の関係にも相当すると考えられる。黒潮の内側（西側）と外側（東側）ではそれだけフィロゾーマやプエルルスの密度が異なっているということかもしれない。そして、そのような関係を持ちながら、黒潮によって輸送されるフィロゾーマの量のレベルが直線③上に沿って変動していることの結果として、両漁場の漁獲量変動の関係が成立している。

しかし、これはレジームのⅠ、Ⅱ期に基本的に見られる現象で、Ⅲ、Ⅳ期になると直線④に示されるように、八丈島の漁獲量は減少するが小湊では増加するという、すでに図2と図3の比較で見えている傾向が明らかになっている。

八丈島のシマイセエビとカノコイセエビについて検討してみる。伊豆諸島には、イセエビのほかカノコイセエビ、アカイセエビ、シマイセエビ、ケブカイセエビ、ゴシキイセエビ、ニシキイセエビなども量は少ないが分布する。八丈島における一九六一年から六五年の調査ではイセエビ、カノコイセエビ、シマイセエビの比率はほぼ八対一対一とされているが、その後殆どがイセエビとなった時期もあるが、八丈漁協での聞き取りによれば現在は、その後またシマイセエビが若干増えており、カノコイセエビは変わらないという。イセエビは黒潮の流路パターン・レジーム・シフトで漁獲量が減少しているが、シマイセエビやカノコイセエビはその影響を受けないということで、幼生の着底機構が種毎に多様であると推察される。

五 漁場への加入と親子関係

「種内に存在する遺伝学的な一つのまとまりである、群泳行動やその個体が生まれた産卵場への回帰に重要な役割を果たす。」

漁獲の対象となる特定種の水産生物のまとまりというか、個体群を本稿では小湊でのイセエビ漁獲量とか、八丈島におけるイセエビ漁獲量という呼び方をしている。漁獲量予測をしたり、漁場への加入と親子関係を考えたりするときに、すべての水産生物について適する、そのまとまりの呼び方として、水口は四〇年ほど前から単位群という語を用いている。その定義について水口（一九九三）が「黒潮影響域における幼生分散のいくつかの様相とそのもつ意味々の中で述べていることを簡潔にまとめると、「種内に存在する遺伝学的な一つのまとまりである、群泳行動やその個体が生まれた産卵場への回帰に重要な役割を果たす。」とされている。

漁場への加入を考える際に、どのようなものを単位群として考えるかをまず具体的に検討してみると、母川回帰性が強く、産卵場のある河川毎に又は支流毎に遺伝的分化が見られるベニザケの場合は、それらの川毎の産卵集団が単位群ということになる。いろいろな川で生まれたベニザケは北太平洋で混生し成長した後、それぞれの母川にもどってゆく。産卵河川の数だけ単位群が存在する。それに対してイセエビの場合は、千葉（最近福島）県から長崎県で産み出されたフィロゾーマ幼生が太平洋で一年または六〜一〇カ月過ごした後に、親集団の生息していた日本各地の広範囲の磯に

プエルルスとして着底するが、各地の親集団に遺伝的分化は認められていないので、全体を一つの単位群として考えてよい。それゆえ、カナダのリックカーがアラスカ、カーラック川のベニザケについて産卵親魚数と、四年後の回帰尾数との間にいわゆる、リックカー型再生産モデルという再生産関係、親子関係を見出したように、イセエビについては小湊や八丈島で親子関係を見出そうとしても無理である。イセエビの場合は例えばある年の小湊での親エビの漁獲量が三年後の漁獲量に関係しているのではない。三年後の漁獲量は一年後のプエルルスの小湊への着底量と密接な関係にあり、その小湊のプエルルス着底量は着底時期の小湊の海況によって規定されていることをすでに明らかにした。

親子関係と漁獲量予測ということで考えれば、ベニザケのように親の量が多いと子の量も多いという明らかな親子関係が見られれば、産卵量を多くするために親の繁殖保護も意味がある

親子関係と漁獲量予測ということで考えれば、ベニザケのように親の量が多いと子の量も多いという明らかな親子関係が見られれば、産卵量を多くするために親の繁殖保護も意味がある。その結果として、産卵魚を保護するために繁殖期を禁漁にするなどの措置がとられたりもする。しかし、一個体の雌の産卵数が一〇〇〇単位のサケ・マスに対して、イセエビは一〇〇万単位の卵数であるから、イセエビでは繁殖保護の意味が自ら異なってくる。サケ・マスは大きな卵で、初期減耗の多い時期を砂礫中で過ごし稚魚への生き残りの割合が高いのに対し、イセエビのように海況による初期死亡率が大きい種類では、そのことへの対応として多数の小卵を産むという見方もある。このような種類では繁殖保護はあまり意味がない。

六 漁獲量予測のもつ意味

今回の漁獲量予測は、予測することそのものが目的ではなく、予測が実際の漁獲量とどの程度合致するかで漁獲量変動のメカニズムを明らかにしようとした。その意味では海況の実態により迫ろうとしたために黒潮の流路パターン毎の、そしてレジーム内における予測という限界が生じている。また、当然のこととして、その規定の仕方は、小湊の場合は、八丈ではと、地域によって異なってくる。

いっぽう、黒潮によるイセエビ幼生の輸送量が外房海域において増大傾向にあることや、黒潮流路パターンとレジームの組み合わせにおいて、同一型内での黒潮流軸までの距離の一定方向への経年的変化傾向が見られることも明らかになった。

しかし、黒潮とその東側の続流とよくなる還流に発生直後のフィロゾーマ幼生がいつ、どこで合流して、または乗り込んで、どの位の期間をそれぞれの流れに乗っているのか。そして、日本列島のどこで、いつプエルルス幼生として接岸し、着底するのかというシナリオについては本論考でようやく序論の資料が小湊と八丈島について集まり始めたといえる。

そこで、ここでは海況による漁獲量予測を行なったことによって見えてきたことを三項目に整理してみる。

(一) イセエビの生活史と漁業の関係について明らかになったこと。

①黒潮の内側域を輸送されているフィロゾーマ幼生が黒潮の接近する際に直近の沿岸域にプエルルスとして着底する。

②浮遊生活期間を一年とし、漁場に加わってから漁獲されるまでに漁場（岩礁地帯）で稚エビとして一年間生活していることが確認された。

③混獲した稚エビを放流することは翌年の漁獲量につながる。この点を体得して、後述のように大原漁協と和具漁協の青年部が共に稚エビの放流を実施し、拡大充実に努めている。

(二) 海況による漁獲量予測が可能であるとするなら再検討が必要とされること。

①漁獲量減少の原因としての過剰漁獲等の乱獲。

②抱卵親エビの捕獲と加入量との関係。

③磯焼け等の環境変化をイセエビ漁獲量減少の原因として考えること。

不漁が予測された場合の対応

(三) 豊漁、不漁が二年前に予測できるとしたら漁業者はどのような反応をとり得るか。まず不漁が予測された場合であるが、海況すなわち自然現象が原因で不漁となるのであり、漁獲の仕方が原因ではないので、漁業規制をすることは有効な対策とは言えず、かといって黒潮の流れ方を変えることはできない。イセエビの漁期を短期間に集中し、その結果生じた漁期を他の漁で充当するということが考えられる。この点で参考になるのが水口（一九七八）で検討した千葉県大原漁協の調査活動である。青年部

による抱卵状況調査を行い、禁漁期を過ぎた八月にも、むしろ八月の方が抱卵率が高いことが明らかになった。そこで、漁協としてイセエビ禁漁期を一か月延長という内規をつくろうとした。八月は千葉県内どこでもイセエビ漁の最盛期であり、価格も最低になるので九月の解禁は漁獲量と漁獲金額の両面において有効と言える。しかし、その後、この内規づくりは、八月に転換する他の漁として適当なものが無いということとで中止になった。イセエビの禁漁期については上記(一)(二)の②のようなことがあるので殆ど意味が無いのだが、この時点ではそこまで断言できなかった。

豊漁が予測された場合の対応策

次に豊漁が予測された場合の対応策であるが、三重県和具漁協がこの点について具体的に行動しよい結果を得ている。『今年も解禁して一〇月早々に、三五隻あつて、一隻のもつ網数が一二丈なんです、網を掛けたところ、一トン三〇〇kg揚がりました。これは揚がり過ぎなんで、価格にも影響してくるから、今年は一丈を三分の二に減らそうということで八丈にして、資源管理と共に価格維持を断行しました。』(注3)これは二年前の予測によるものではなく、解禁直後の予測による対応を示している。二年前に予測できる必要があるかということになる。実際に二年前に予知できたとしても解禁直後と異なり、確実に実感していないことにはどれだけ真剣に取り組むかという問題もある。二年前の予測というのは研究者にとっては意味があっても、漁業者にとってはどれほどのものかと考えざるを得ない。しかし、上記の(一)、(二)については、日々の実践の中で漁業者と研究者が話し合い検討する際には非常に有効

であり重要である。

七 海流の長期変動とイセエビの分布

日本におけるイセエビの漁法は刺し網が中心で、漁場も利用が限られているので、乱獲が起こりにくく、海況による局所的な漁獲量の変動は起こるが、長期的には安定している。

日本におけるイセエビの漁法は待つて獲る、活動的ではない低水温期には獲れない刺し網が中心である。またその漁場も各単協なり漁村専用の第一種共同漁業権漁場に利用が限られている。そのため乱獲が起こりにくく、海況による局所的な漁獲量の変動は起こるが、長期的には安定している。そして、その局所的な変動のまとまったものとして、農林水産省の一九五六年からの魚種別漁獲量を見てみると、イセエビの全国総漁獲量の変動はこの六〇年ほどの間に約三〇年周期の山を二つ示している。しかしこの山の内容は県別漁獲量で見ると大きく異なっている。この六〇年間の県毎の最大漁獲量の発生年を見てみると、長崎（一九五七年）、熊本（一九六四）、鹿児島（一九六五）、高知（一九六七）、和歌山（一九六八）、三重（二〇一二）、千葉（二〇三二）とイセエビ多獲県が完全に南から北へ移ってしまっている。そのことは長崎の最大漁獲量が三三四トンであるのに対して、千葉は四一六トンであることから明らかである。また三重のそれは二四三トンであるから、一〇年ほど前からイセエビの最大漁獲量を示す漁協が和具（現在は志摩の国）から大原（現在はいすみ東部）に移ったと言われているのもうなづける。なお、二〇〇三年には茨城（一九トン）、福島（一一

イセエビの漁獲量の北上傾向については、その原因と考えられる黒潮の流れ方のこの六〇年の変動傾向との関係を現在検討中

とこれまで殆ど漁獲のなかった福島県でもまとまって獲られていることから、プエルルスの着底地域が完全に北上していることが推察される。これは見延（二〇〇三）が述べているレジームⅣ期になると黒潮の離岸位置が北偏することの結果と考えられる。このようなイセエビの漁獲量の北上傾向については、その原因と考えられる黒潮の流れ方のこの六〇年の変動傾向との関係を現在検討中である。

この六〇年余り温暖化―寒冷化―温暖化―寒冷化―温暖化というレジーム・シフトの繰り返しの中で、現在は温暖化の時期にあるだけということのようである。海況の関係というか、骨組みが全体として（セットとして）大きく変化することをレジーム・シフトと考えるなら温暖化、寒冷化というレジーム・シフトの繰り返しについての小振動（一〇年単位）、中振動（一〇〇年単位）そして大振動（一〇〇〇年単位）を間水期に私達は見ていることになる。先に述べたイセエビの漁獲量最大県の北上とも関連付けて、この点をもう少し検討してみる。

約一二〇〇年前の最終氷期から次の氷期までの現在は間氷期と言われているが、その間に上記のような大小の寒暖期を繰り返している訳で、その中で黒潮が最も北上し日本列島が最も温暖であったのは約六〇〇〇年前の縄文海進の時期であったと考えられている。このことと関連して、石田（二〇〇八）は本州の太平洋側では縄文時代早期後半の平均気温が現在より一〜二℃高く、海面も三〜五m高かったと言われる時代に、青森県の八戸市周辺からサケの骨などは発見されているが、より南の地域では

縄文海進期に北海道でイセエビを人々が食用としていたと考えられることも可能

発見されていない。その後、縄文時代の中期五〇〇〇〜四〇〇〇年前になると、気温が低下し始めサケの分布も南下し、現在のように利根川付近が南限となる。この二五〇〇〇年の間では七〇〇〇年前の時代に黒潮が最も北上したと考えられるという海面水温の記録や海底堆積物等の分析から得られた Sawada and Handa (1997) の報告ともこのサケの遡上の南限が八戸だったという見方はほぼ合致する。このことから縄文海進期に北海道でイセエビを人々が食用としていたと考えることも可能である。また、現在は宮城県が河川への遡上の南限であるサクラマスが一二〇〇〇年前の最終氷期には九州の川に遡上していたことを陸封されているヤマメの存在によって知ることが出来る。ヤマメは寒冷期から温暖化に向かう中で、水温の低い高山の溪流にサクラマスが残留した結果と言える。今から約二万〜一万八千年前は、海面水温は現在より二℃低く、海面も一〇〇〜一四〇m低かったと考えられている。多分、イセエビは現在の分布の南限、屋久島や種子島の南の海域でかろうじて避難生活を送っていたと考えられる。

補論 加入した稚エビの利用

イセエビの漁場への加入量がどのように決まってくるかが、海況との関係である程度把握できるようになった。次の段階はその加入したイセエビをどのように有効に利

用するかである。

イセエビをふやし、水揚げ金額をふやす学習会での結論三点

本稿で検討されている、千葉県の旧小湊漁協と三重県和具漁協において、筆者の一人水口は、イセエビをふやし、水揚げ金額をふやすことについて刺網漁業者と学習会をもっている。そこでの結論は次の三点にまとめられる。

- ① 制限体長以下の稚エビの放流
- ② 魚価対策、その他としての蓄養
- ③ 禁漁区と輪採の検討

これらをせじ詰めると、なるべく大きくして値の良い大きさのものを高値の時期に売るということにつぎる。着底したイセエビは、当該漁協の漁場以外に大きく移動することはまずないので蓄養は必要なく、天然のイケスである漁場に放置しておく、適切な時期に漁獲し出荷すればよい。以上の項目を殆どすべて実施しているのが和具漁協である。それに対して、東京水産大学管理（後に千葉大学）の禁漁区以外に何ら対策を講じていないのが旧小湊漁協である。本論考ではこういったことの具体的検討は殆ど行っていない。

なるべく大きくして漁獲することについては、本論入稿後の七月七日にあった東京都漁業者検討会の後で興味深いことがあった。帰途、利島の委員が話かけてきて、二〇〇g以下のイセエビを放流しているのだが、その効果を検討して見てくれないかという相談であった。全長一三cm（一〇〇g）以下は採捕禁止と東京都の漁業調整規

伊豆七島の漁業は黒潮が南北どの当りを通るかによって大きく影響を受ける。それがイセエビの場合は漁場に着底するプエルスの量によって左右される

則で規制されているが、利島では利島村漁協の自主的管理措置として、二〇〇g以下は漁獲禁止とし、獲れた二〇〇g以下のは放流しているという。この全国的に見ても非常に特異な措置については漁協から提供される資料をもとに詳細に検討し、後程報告する機会をつくる予定だが、ここでは本論四章との関連で伊豆七島におけるイセエビ漁について見てみる。

伊豆七島の漁業は黒潮が南北どの当りを通るかによって大きく影響を受ける。それがイセエビの場合は漁場に着底するプエルスの量によって左右される。そこで黒潮流路パターンがN型という伊豆七島の中程を通過する、ある意味平常というか普通の状況の際に漁獲量が黒潮との位置関係でどうなっているかを見てみる。そこでレジームIV期に着底時がN型である二〇〇五、二〇〇六、二〇一三年のイセエビ平均漁獲量を島（漁協）毎に「東京都の水産」を使って求め、それを漁場面積で割り、単位面積当たり漁獲量を求めた。なおその際、各漁協のイセエビ刺網漁の漁場面積は、二〇一三年九月の漁業権一斉更新時に各漁協が東京都より免許された第一種共同漁業権の漁場面積を用いた。また、各漁協の合計漁場面積の算出に当り、神津島とにいじま漁協の共有漁場である共一一三番の神津島村銭洲地先距岸二〇〇〇mの二三九六haは一八九八haづつをそれぞれの漁協の面積に加算した。

次いで、黒潮流軸までの距離であるが、海流推測図において、N型の際の石廊崎から黒潮流軸までの距離を基準にした、三宅島経由の線を用いて各島までの距離を算

黒潮から離れ北に行くほどイセエビの単位面積当たり漁獲量の増加傾向が見られる

出し六年分の平均値を用いた。それらの結果をまとめた表4にも見られるように、黒潮から離れ北に行くほどイセエビの単位面積当たり漁獲量の増加傾向が見られる。ただし、利島の値が他島の四倍と大きいが目立つ。いっぽう比較のために、四章で行った八丈島と小湊の比較を小湊の漁場面積が八丈島の一〇分の一として七島と同様に行うと、一二・七一kg/haとなった。その際、野島埼と犬吠埼を基準としたN型の黒潮流軸までの距離は三九・五マイルであった。この単位面積当たり漁獲量すなわちプエルスの着底量が七島に比べて特別に多いのは小湊の漁場が島しょ部ではなく、本州沿岸という位置にあることによるものと考えられるが更なる検討が必要である。そのことはまた、利島のイセエビの単位面積当たり漁獲量が七島では特異的に大きいことが二〇〇g以下を漁獲禁止として、大きいものを獲り続けるようにしていることの結果なのかの検討とも密接にかかわってくる。そのことはまた、利島の特大サザエとして五〇〇g前後のものがブラン

表4

漁業協同組合	漁場の区域	面積 (ha)	黒潮流軸までの距離 (マイル)	単位面積当たり漁獲量 (kg/ha)	
				イセエビ	サザエ
伊豆大島・元町	大島地先距岸1500m	6450	57.9	1.83	2.56
利島村	利島地先距岸1200m	1308	42.6	4.65	4.69
にいじま	鵜渡根地先距岸1000m 新島・式根島及び地内島の地先距岸2000m	11471	30.2	0.66	0.64
神津島	神津島・碓洲島地先距岸2000m 恩地島地先距岸2000m	8604	24.9	0.90	0.01
三宅島	三宅島地先距岸1500m 大野原地先距岸1500m	6154	6.6	0.69	0.03
御蔵島村	御蔵島地先距岸1000m	2135	-4.5	0.06	0
八丈島	八丈島地先距岸1200m 八丈小島先距岸1200m	6493	-43.0	0.07	0

ド化していることも関係しており、参考のためにイセエビと同様の方法で求めたサザエの単位面積当り漁獲量を表に加えた。

以上は大きくして獲ることが資源の有効利用にとって重要であることの検討をイセエビで始めたことの紹介である。

補論の冒頭で、イセエビを大きくして獲ることは推奨しているが、現在日本各地で実施されている繁殖期の親エビの漁獲規制についてはふれていない。そのみならず、本論の二二Pでは、イセエビの繁殖保護はあまり意味が無いとも言いつついる。しかし、産卵親エビの漁獲規制や産卵期の禁漁を全国的に中止したほうがよいと言うつもりはない。その理由としては三つほどある。(一) 現在、地域毎の親エビについて遺伝的にはその違いが判別できてはいないが、親と子の間に「母川回帰」現象が存在しないと明確にされている訳ではない。(二) 小エビの混獲量を少なくし、全体としての漁獲圧力減少の為に禁漁期は出来る限り多くしたほうがよい。(三) 産卵期は水温が高く漁獲しやすい時期なので、全国的に夏期の漁獲を解禁すれば抱卵エビの総漁獲量は大きくなり、再生産関係に影響が出てくる可能性もある。

自然再生産が殆どない状況で、着底する稚エビは獲れるだけ獲るというヴェトナムのニシキエビ (*Portunus*) 養殖の事例は上記のことを検討するのに非常に参考になる。オーストラリア国際農業研究センター (ACIAR) が二〇〇九年に刊行した「東南アジア産熱帯イセエビの供給と主要市場需要」という最終報告によれば世界のニシ

産卵親エビの漁獲規制や産卵期の禁漁を全国的に中止したほうがよいと言いつつもりはない。その理由は三つ

ヴェトナムの養殖生産量は二〇〇五年をピークとして約四〇〇〇トン

キエビ生産量は推定六〇〇〇トンでヴェトナムの養殖生産を中心に、東アフリカからオーストラリア、アジア、インド、スリランカ、パプアニューギニア等の漁業生産よりなる。そしてヴェトナムの養殖生産量は二〇〇五年をピークとして約四〇〇〇トンとのこと。このヴェトナムのニシキエビ養殖については、インドの中央海洋漁業研究所 (CMFRI) のラクシュミ・ピライが二〇一三年に作成した特別訓練教本「イセエビの人工ふ化と養殖のあらまし」にその歴史や現状がよくまとめられている。一九九二年に始まり、中南部域で急速に拡大し二〇〇六年にイケス (cage) 数で約四九〇〇〇とそのピークに達した。この海中イケス養殖は、養殖漁場の環境悪化や病気の大発生で現在はイケス数、生産量共に大きく減らしているという。中国南部や台湾に六〇〇gから二kgの大きさで出荷している。ニシキエビは浮遊幼生期間が四〜七カ月で、着底後一八カ月で1kgになるという。採捕した天然稚エビに一日三〜四回給餌するという手間はかかるが成果は大きい。しかし、無制限の稚エビ採捕により年々その漁獲量も減少しており、結果として養殖生産量も減らさざるを得ない。単純に1kgで出荷するとすれば、ピーク時には四〇〇万尾以上の稚エビを採捕していたことになる。成エビの天然漁獲は殆ど無いようであるが、再生産 (産卵とプエルスの加入) はヴェトナム沿岸のニシキエビではどうなっているのだろうか。漁場へ加入したイセエビをすべて採捕し、それらを出荷サイズにまで人手をかけて大きくするというヴェトナムの養殖漁業は、日本のイセエビの漁業とは全く異なる利用の仕方である。これ

も確実に有効な一つの利用法と言える。ただ、日本のウナギ養殖、ハマチ養殖、クロマグロ養殖という天然種苗に頼っている養殖業にとってはよい検討事例といえる。

(注1) 本章の一部は二〇〇二年四月の日本水産学会大会(於近畿大学)において、出月浩夫・水口憲哉(東水大)外房のイセエビ資源に関する、研究(一)小湊における漁獲量変動として講演発表を行っている。

(注2) この報告は、一九九四年三月発行の東京都水産試験場平成四年度事業報告書の二八〜二九ページに四、イセエビ生態調査(八丈分場・大島分場)として全く同じ内容のものが無署名で掲載されている。本論考では、これを米山(一九九四)として引用する。

(注3) 三重県漁業協同組合連合会の三重県浜の声の伊勢えび刺し網漁業
(<http://www.miegyoren.or.jp/gallery/magazine/hamanokoe/>)

引用文献

出月浩夫(一九九五) イセエビ *Panulirus japonicus* の漁獲量変動機構の解明と資源の有効利用. 東京水産大学大学院修士学位論文, 第一二五二号, 一―三五.
Cruz, R. and R.Adriano (2001) Regional and seasonal prediction of the Caribbean lobster (*Panulirus argus*) commercial catch in Cuba. Mar. Freshwater. Res., 52,

1633-1640.

Phillips,B.F. (1986) Prediction of commercial catches of western rock lobster *Panulirus cygnus* George.Can.J.Fish.Aquat. Sci.43, 2126-2130.

Caputi,N., R.S Brown and C.F.Chubb (1995) Regional prediction of the western rock lobster, *Panulirus cygnus*, catch in Western Australia. Crustaceana 68, 245-256.
Koslow,J.A.L.Rogers-Bennett and D.Nelson (2012) A time series of California spiny lobster (*Panulirus interruptus*) phyllosoma from 1951 to 2008 links abundance to warm oceanographic conditions in Southern California. CalCOFI Reports, 53:132-139.

竹内泰介・松田浩一(二〇〇〇) 放流技術開発事業基礎技術開発調査(イセエビ)Ⅱ 幼稚仔生態調査. 平成一一年度三重県科学技術振興センター水産技術センター事業報告, 二七―三〇.

竹内淳一(二〇〇三) 黒潮変動と紀伊半島周辺のイセエビ資源の変動. 平成一三年度和歌山県農林水産総合技術センター水産試験場事業報告, 一九九―二〇三.
Polovina, J. J. and G. T. Mitchum (1992) Variability in spiny lobster *Panulirus marginatus* recruitment and the sea level in the Northwestern Hawaiian Islands. Fishery Bulletin U. S., 90(3), 483-493.

Minobe, S. (1997) : A 50-70 year climatic oscillation over the North Pacific and

North America. *Geophysical Research Letters*, 24(6), 683-686.

守安実己郎 (一九七六) 千葉県外房域産イセエビ *Panulirus japonicus* (von Siebold) の動態について. 東京水産大学修士学位論文, 第二二八号, 一一一七二.

Hare, S.R. and N.J. Mantua (2000) : Empirical evidence for North Pacific regime shifts in 1977 and 1989. *Progress in Oceanography*, 47, 103-145.

見延庄士郎 (二〇〇三) Major regime shift の可能性を秘める北太平洋の一九九八／九九九年の変化. 月刊 海洋 三五 (一), 四五―五二.

米山純夫 (一九九四) イセエビ生態調査 (八丈分場・大島分場). 平成四年度東京都水産試験場事業報告, 二八―二九.

水口憲哉 (一九九三) 黒潮影響域における幼生分散のいくつかの様相とその意味. 味・月刊 海洋, 二五 (五), 三〇―三〇五.

水口憲哉 (一九七八) 模型または理論のもつ意味とその現場における点検, pp. 七―一九. 日本水産学会編「増殖技術の基礎と理論―その発展の糸口として」, 水

産学シリーズ二三, 恒星社厚生閣, 東京.

石田行正 (二〇〇八) 地球温暖化とサケの分布 縄文時代からのメッセージ. *FR A ニュース* vol. 一六 : 七.

Sawada, K. and N. Handa (1998) Variability of the path of the Kuroshio ocean current over the past 25,000 years. *Nature* vol. 392, 592-595.

時事余聞

◇：今から七十年余り前の
フリピン。戦艦「武蔵」
は傾斜角三十度になり、横
転。転覆と同時に二度の爆
発音。戦死者猪口艦長以下
一、〇二三名。生存者一、三

七六名。レイテ沖海戦に臨む連合艦
隊はこの作戦で艦隊をすり潰しても
あえて悔いなし。最後の一隻まで突
つ込む、という悲壮な覚悟を決めて
いた。しかし「武蔵」はアメリカの
船などみることもなく、緒戦の航空
攻撃であえなく撃沈。艦長は船と共
に沈むべきだと考えられていた。ミ
ッドウエーで沈んだ空母「赤城」や
ソロモンの戦艦「比叻」の艦長など
はその機会を逸してしまい海戦から
生還したが、人事上で厳しい扱いを
受けた。

◇：ところで艦隊司令部の食事はど
うだったのか。長官以下参謀長、参
謀のほか兵が一緒のテーブルにつく。
朝食は味噌汁に小皿、生卵か目玉焼、
香の物。簡素な朝食に比べ昼は洋食
のフルコース。宴会の場合はまず前
菜。飲物はシャンパンに白、赤のぶ
どう酒、ビール、ウイスキー、日本

酒と各グラス六個ずつ配される豪華
なメニュー。夕食は和食のお膳つき。
刺身、焼物、煮込など五品が出された。
調理には司令部付のコックが腕を振
う。主計兵が賄うことはない。その
道のプロが腕によりをかける。現代
の一流のホテルにひけをとらない。

◇：例えば帝国ホテルのレストラン
プランは一二、五〇〇円。メニューは
毛蟹とアボカドのタルト仕立て、野
菜のコポーとトンカ豆を香らせたジ
ュレ。鮫鱈のローストと海藻のコン
フィチユール、蕪のカラメリゼと鮫肝
沖繩アグー豚ロースのロティ、柑橘
類、それにカフェとシヨコラなど。
ホテルオークラのオーキッドディナ
ー、二二、〇〇円も同じようなもの。
◇：太平洋戦争が始まって一年経つ
と戦いの主力が変わった。戦艦対戦艦
の砲戦決戦は姿を消した。艦隊戦闘
の主力は航空決戦へと変化した。「金
剛」級高速戦艦以外の戦艦は出番は
なかった。「大和」「武蔵」も同じ宿
命の道を辿らざるを得なかった。い
つの間にか「大和ホテル」「武蔵旅館」
の異名がついたのも不思議ではなか
った。(K)

編集後記

漁獲量予測は天気予報とは違う。天
気予報は今晚、明日といった短いもの
が多く一年先、二年先といった長期の
ものはない。二年先のイセエビの漁獲
情報を可能にした理由は、生物が生き
残り成長し、漁獲されるという生活史
を充分把握した上で行われているから
だという。更に漁、不漁は漁業経営に
決定的な影響を持つ。それだけに漁況
予測はいい加減にはできない。筆者の
詳細な分析と解説に心から謝意を表し
ます。

「水産振興」第五七二号

平成二十七年八月一日発行
(非売品)

編集兼
発行人 井上恒夫

発行所

〒104-0055 東京都中央区豊海町五番一号
豊海センタービル七階

一般財団法人 東京水産振興会

電話 ☎ 三五三三八一一
FAX ☎ 三五三三八二六

印刷所 (株)連合印刷センター

(本稿記事の無断転載を禁じます)

ご意見・ご感想をホームページよりお寄せ下さい。

URL <http://www.suisan-shinkou.or.jp/>

平成二十七年八月一日発行（毎月一回一日発行）五七二号（第四十九卷八号）