

## 冬春季常磐・房総海域に來遊するカタクチイワシ大型成魚の資源水準 と太平洋岸域における春シラスの資源豊度との関係

八角 直道

Relationship between stock size of the Japanese Anchovy (*Engraulis japonica*) that is called the Large - Sized Adults in the Waters off the Joban and the Boso Peninsula and Stock size of Japanese Anchovy larvae in spring along the Pacific Coast of Japan

Naomichi YASUMI

Key Word, カタクチイワシ, 大型成魚, 春シラス, 漁況予報

### 目 的

1970年代前半から1980年代後半に資源低水準期あったカタクチイワシは、1988年頃から資源回復の兆候が観察され、分布の北辺にあたる道東海域では、1988年以降卵の分布が確認されている(三原1994)。また、資源高水準期に特有に出現する体長12cm以上の大型成魚の來遊が道東海域でもみられるようになり、1989年秋季には、マイワシ大中小型まき網漁業の操業に支障になるほど大量に混獲されたことが報告されている(三原1998)。常磐・房総海域でも、1990年と1991年の冬春季(前年11月下旬～当年3月)に、十数年ぶりに大型成魚の來遊がみられ、北部太平洋海区まき網漁業協同組合連合会所属のまき網漁船による兩年1月～12月の漁獲量は、それぞれ約13万トンと急増した(鈴木・富永1993, 堀1993)。その後、激しい年変動を伴いながら北部まき網漁業によるカタクチイワシの漁獲量は、増加傾向で推移し、2003年には16万トンを越えたが、2005年以降は減少傾向にあり、2007年には約8万トンに減少している。

この大型成魚は、早春季に相模湾以西で産卵を控えた沖合性の産卵準備群と考えられており(近藤1971), 銭谷・木村(1997)は、1990～1992年の2月～3月における産卵量の増加と産卵場の拡大は、これらの大型成魚が2月～3月に常磐海域から足摺岬において産卵したためと指摘している。

ところで、春シラス漁(3月～6月)の漁況予報は、本県を含めた太平洋沿岸域における漁業者及び水産加工業者や消費地市場・スーパーなどの関連業界担当者の関心事の一つになっている。現在、多くの県の春シ

ラスを含めたシラスの漁況予報は、(独)水産総合研究センター中央水産研究所(以下「中央水研」という。)の資源評価に基づく推定親魚量や地先の成魚の漁獲量、あるいは1カ月前の地先水域における卵稚仔の分布情報や海況予測モデルに基づく予測期間中の海況の見通し等に基づいて作成されていることが多いが、成魚群の季節的な移動・分布などの生態的な知見も取り込んだ数量的な予測手法の確立には至っていない。

シラスの漁況予報のうち、関係者にとって最も重要な情報は、漁場への來遊水準が今漁期どのように推移するかであろう。シラス漁況は、シラス資源の豊度がベースになり、生残や漁場への集積を決定する水温や流れなどの環境条件が加わって決定されるものと考えられる。このため、漁況予報の作成に際して、まず、研究者が最初に検討すべき事項は、シラス資源の豊度である。しかし、広い海域に分布するシラス資源の豊度をタイムリーにかつ直接的に計測することは非常に困難なため、何らかの予測モデルを考える必要がある。カタクチイワシの場合、卵から体長20mm～30mmのシラスに成長するのに要する日数は、およそ30日～50日と短く(平均日間成長速度を0.52mm/day(辻1983), ふ化時の仔魚の体長は約3mm), また、シラス漁獲量と1カ月前の卵分布量が対応する現象が確認されていることから(中尾1979), 本研究では、産卵量の水準をシラス資源の豊度と仮定して稿を進める。一方、前述した近藤(1971)や銭谷・木村(1997)の見解のとおり、冬春季に常磐・房総海域に來遊する体長12cm以上のゴボセグロと呼ばれる産卵前の大型成魚(年明け2歳魚主体)が南へ分布を広げ、早春季に鹿島灘～足摺岬

で産卵しているならば、大型成魚の資源水準から本州太平洋岸の産卵量の水準を推定できるはずである。そこで、本研究はこの大型成魚の資源水準と本州太平洋岸の2月～5月の産卵量との数量的な関係を解析し、大型成魚の資源水準から3月～6月の春シラス資源の豊度を推定できるか検討した。

## 方 法

### (1) 使用した資料

産卵量については、1998～2007年の10年間に中央水研が、渡辺(1983)の方法により推定したI～III海区の2月～5月の産卵量データを使用した。

なお、中央水研では、我が国周辺海域を6つの大海区に分けており、太平洋岸域ではI～III海区に区分している。I海区は茨城県鹿嶋市(北緯36度)以北、II海区は茨城県鹿嶋市～紀伊水道外域(東経135度30分)、III海区は紀伊水道外域～日向灘(東経133度～131度30分)までとしている。また、中央水研が産卵量推定に用いた源データは、水産庁が実施している資源評価調査に基づき、水研および鹿児島県から青森県の18都県が改良型ノルパックネット(口径45cm)により採集した卵稚仔標本中のカタクチイワシ卵の計数データである。

大型成魚の資源水準には、カタクチイワシ大型成魚産卵準備群資源量指数(以下「大型成魚資源量指数」という。)を用いた。この指数は、茨城県水産試験場漁業無線局が独自に開発した「まき網漁場マップシステム」を使用し、1998年～2007年の11月下旬～翌年3月末に北部太平洋海区まき網漁業協同組合連合会所属の80トン型および135トン型の大中小型まき網漁船が、常磐～房総海域において漁獲したカタクチイワシの緯度・経度10分目毎の1日1投網当たりの漁獲量(CPUE)を月別に集計し、それを体長12cm以上の大型成魚と体長12cm未満の小型成魚の重量比で按分した値である。

なお、ここでいう重量比とは、茨城県水産試験場が「大型成魚資源量指数」の集計期間と同様の1998年～2007年の11月下旬～翌年3月末に茨城県大津漁港、波崎漁港および、千葉県銚子漁港で、大中小型まき網漁船(80トン型、130トン型)および2そうまき網漁船並びに茨城県水産試験場まき網漁場調査において釣りにより収集した漁獲物標本中(336ロット、20,461個体)における両成魚群の比のことで、毎年単単位で、次式により求めたものである。

大型成魚重量比 = (大型成魚重量 / (大型成魚重量 +

小型成魚重量))

### (2) 解析の方法

大型成魚は常磐・房総海域を通過後、相模湾～熊野灘まで南下し、年によって日向灘まで分布・回遊していると考えられている(福田 2008)。この大型成魚が、2月～5月に産卵するならば、この広大な分布域の中において、大型成魚の分布の中心になる海域の産卵量と大型成魚資源量指数との相関度は高くなると考えられる。このため、本研究における解析区分を中央水研が卵稚仔調査で設定したI海区、II海区、III海区およびI海区～III海区の4ケースとし、また、この4ケースそれぞれについて、2月～3月、2月～4月および2月～5月の3ケースを設定し、大型成魚資源量指数と各解析区分における産卵量との関係について、相関分析(有意水準5%)を行った。

ここで、5月まで解析を行ったのは、前述したように卵から20mm～30mmのシラスに成長するのに要する期間が約40日～50日と推定されるため、5月まで分析しておけば、本研究の目的である6月までのシラス資源の豊度を推定できると考えたからである。

## 結 果

表1に大型成魚資源量指数と海区別産卵量との相関分析の結果を示し、図1～図4にそれぞれI海区、II海区、III海区およびI～III海区合計産卵量と大型成魚資源量指数との相関図を示した。

### (1) I海区の解析結果

まず、I海区の相関分析の結果については、表1に示したように大型成魚資源量指数と産卵量との間には、2月～3月、2月～4月および2月～5月のいずれのケースでも、有意な正の相関はみられず、2月～3月、2月～4月では負の傾きを示した。

$$Y I 3 = -0.0014X + 18.001$$

$$Y I 4 = -0.006X + 112.58$$

$$Y I 5 = 0.1047X + 353.1$$

### (2) II海区の解析結果

次にII海区については、表1に示したように2月～3月、2月～4月および2月～5月の産卵量と大型成魚資源量指数との間には、いずれも有意な正の相関がみられ、それぞれ次式で表せた。

$$Y II 3 = 0.0901X - 51.991$$

$$Y II 4 = 0.1243X + 429.49$$

$$Y II 5 = 0.1469X + 1507.5$$

## (3) III海区の解析結果

III海区については、表1に示したように2月～4月では大型成魚資源量指数と産卵量の間には有意な正の相関は見られなかったが、2月～3月および2月～5月では、大型成魚資源量指数との間に有意な正の相関が認められた。

$$Y_{III3} = 0.0423X + 26.164$$

$$Y_{III4} = 0.0795X + 148.3$$

$$Y_{III5} = 0.1258X + 134.53$$

## (4) I海区～III海区計の解析結果

最後にI～III海区の合計産卵量と大型成魚資源量指数との間には、2月～3月、2月～4月および2月～5月のいずれのケースにも有意な正の相関が認められ、特に2月～3月との相関 ( $r^2=0.91$ ) は極めて高かった。

$$Y_{I-III3} = 0.1309X - 7.6364$$

$$Y_{I-III4} = 0.1989X + 686.31$$

$$Y_{I-III5} = 0.3774X + 1995$$

なお、ここでは、2001年を除いて分析した。2001年を除いて分析した理由は、この年の冬春季の成魚は体長12cm前後の大型成魚で、その資源量指数は8,490と大きかったが、産卵量は2月～3月が110兆粒、2月～4月が371兆粒と低かったからである。この原因は明確ではないが、この年の大型成魚は高齢の3歳魚(1998年級群)が全体の約50%占め、例年見られるような2歳魚主体の群れではなかったため(八角・平野・森・永島2007)、産卵能力が小さかったのではないかと推定される。

## 考 察

## (1) 大型成魚資源量指数とI海区の産卵量との関係

本研究の結果、大型成魚資源量指数とI海区の2月～3月、2月～4月、2月～5月の産卵量との間には正の相関

関係がなく、大型成魚資源量指数からはいずれの期間も産卵量を予測できないことが明らかになった。

毎年、常磐・房総海域において、12月～翌年3月の冬春季に、道東・三陸海域から南下回遊してくる大型成魚の漁獲のピークは、12月～1月であり、2月になると体長12cm以下の小型成魚が漁獲の主体となることが堀(1993)や近年の漁海況予報事業において確認されている。

このことから、漁期前半に大量に来遊してきた大型成魚は、常磐・房総海域から房総以南に南下回遊し、I海区に分布していなかったため、大型成魚資源量指数とI海区の産卵量との間には正比例の関係がみられなかったものと思われる。

## (2) 大型成魚資源量指数とII海区の産卵量との関係

大型成魚資源量指数とII海区の2月～3月、2月～4月、2月～5月の産卵量との間には正の相関関係が見られ、この指数からいずれの期間の産卵量も予測可能なことが示唆された。

船木・八角(2006)は、1990年～2005年における大型成魚資源量指数と相模湾における春シラス漁獲量(3月11日(解禁日)～6月30日)との関係を分析した。この結果、1994年以降、大型成魚資源量指数に対応して、相模湾のシラス漁獲量は6トン～58トンと大きく変動するようになり、他の年に比べ大きくかけ離れた2003年及び2004年を除く9年間では、とりわけ高い相関関係( $r^2=0.9$ )があることを明らかにした。また、2003年及び2004年の2年が大きくかけ離れた要因について、船木・八角は海況面から分析し、この両年の黒潮流路が沿岸傾向の強いN型(直進型)で推移した結果、相模湾への暖水波及が弱くなり、沖合海域で産卵・孵化、成長したシラスの多くが、黒潮の強い流れに引きずられるように房総沖合へ流されたためではないかと推測している。これに対し、2003年及び2004年を除く9年間は、黒潮の流路は

表1 大型成魚資源量指数と海區別産卵量との相関分析結果

区 分	I海区		II海区		III海区		I～III海区	
	寄与率	有意確率	寄与率	有意確率	寄与率	有意確率	寄与率	有意確率
2～3月産卵量	0.05	0.55>	0.69	0.005<	0.47	0.042<	0.91	0.0001<
2～4月産卵量	0.04	0.61>	0.68	0.006<	0.30	0.126>	0.74	0.003<
2～5月産卵量	0.27	0.15>	0.79	0.01<	0.45	0.046<	0.58	0.016<

注) 有意確率の項の不等号は、有意水準0.05との大小を示す。

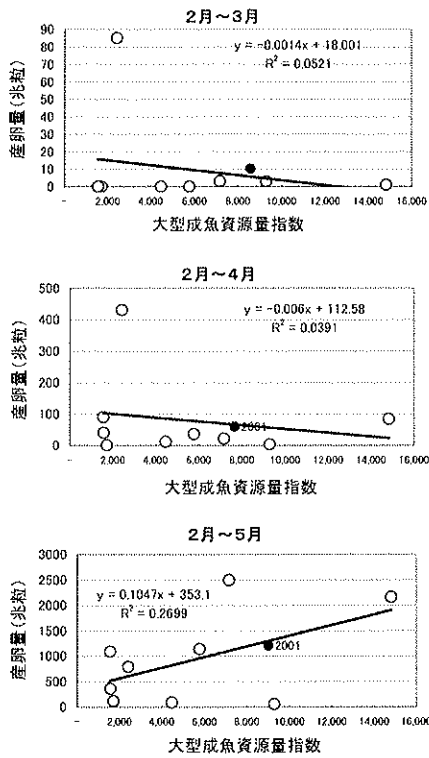


図1 I海区における推定産卵量と大型成魚資源量指数との関係

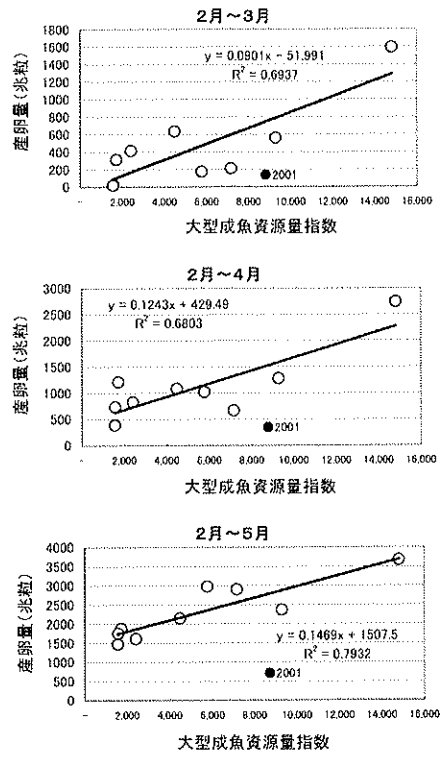


図2 II海区における推定産卵量と大型成魚資源量指数との関係

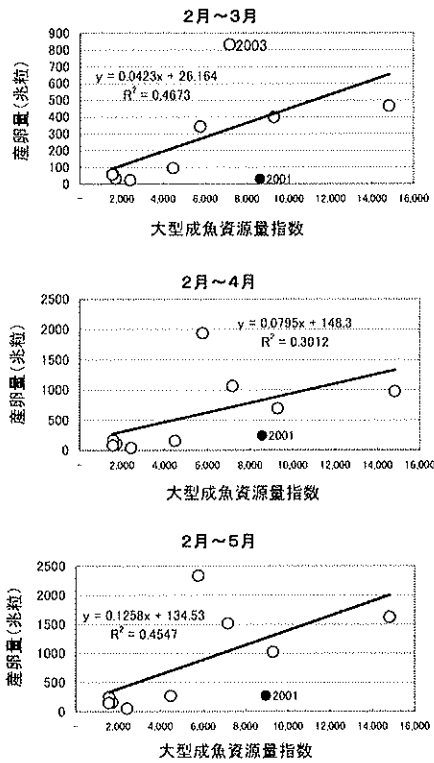


図3 III海区における推定産卵量と大型成魚資源量指数との関係

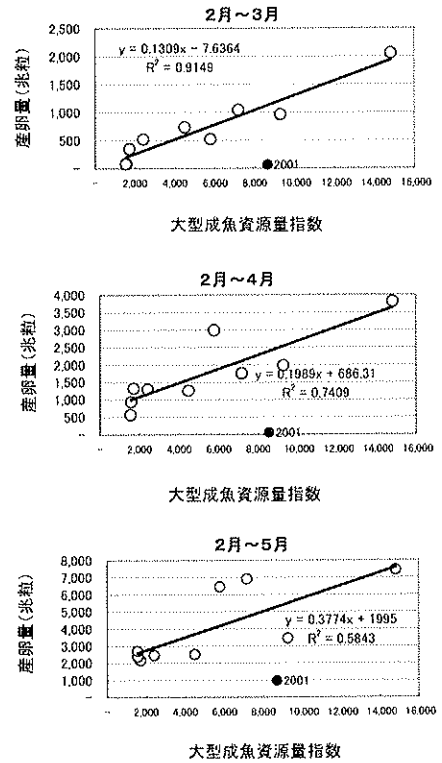


図4 I~III海区における推定総産卵量と大型成魚資源量指数との関係

概ね蛇行型で推移し、このような年は黒潮の反流により、暖水波及が相模湾内に生じて沖合域に分布するシラスが効果的に湾内に補給され、結果的に親の資源水準とシラス漁獲量との相関係数が高くなったのではないかと考察している。

これらのことから、少なくとも冬春季常磐・房総海域に分布した大型成魚は、相模湾の沖合に移動・回遊し、これら大型成魚の資源水準が相模湾の沖合およびその周辺海域の2月～5月までの産卵量の水準をほぼ決定していると考えられる。

他方、駿河湾～熊野灘について、鈴木・八角 (2006) が行ったような研究は、これまでのところ見当たらない。しかし、常磐・房総海域で2003年12月～2004年1月に漁獲された大型成魚と同様のサイズで、同じ2歳魚で構成される大型成魚が、2004年2月～同年3月と2005年2月～同年3月に熊野灘でも漁獲されていること (八角および山田未発表) および本研究の結果から、冬春季に常磐・房総海域に來遊した大型成魚は熊野灘まで南下回遊し、II海区における2月～5月までの産卵量を概ね決定していると思われる。

### (3) 大型成魚資源量指数とIII海区の産卵量との関係

大型成魚資源量指数とIII海区の2月～5月の産卵量との間には、有意な正の相関関係が見られたが、2月～4月の産卵量との間には有意な正の相関は見られなかった。また、正の相関関係が見られた2月～3月と2月～5月の寄与率は、それぞれ0.47, 0.46とII海区の0.69, 0.79と比べると小さく、この海域の産卵量に対する大型成魚の関与の度合いは、II海区と比べ低いと思われた。しかし、福田 (2008) は、1990年～2006年において、冬春季に常磐・房総海域に來遊した大型成魚と春季 (3月～5月) における日向灘のカタクチイワシ漁況との関係を分析し、日向灘が豊漁になる年は、大型成魚が大量に來遊すること、また、道東海域、常磐・房総海域、熊野灘および日向灘の漁獲盛期がそれぞれ、9月～10月、12月～翌年3月、1月～2月、2月～5月の順にみられ、これらの漁獲物の魚体組成がいずれも大型成魚であったことから、春季における日向灘の大型成魚の豊漁は、道東から熊野灘を大回遊している大型成魚が、さらに日向灘にまで南下回遊した結果ではないかと考察している。

従って、大型成魚資源量指数とIII海区の産卵量との関係は、II海区と比べ寄与率が低かったものの、常磐・房総海域を南下した大型成魚が、熊野灘からさらに潮岬以南のIII海区にまで回遊していることを示唆し、II

海区と同様、III海区の2月～5月の産卵量に大きな影響を与えているものと思われる。

### (4) 大型成魚資源量指数とI～III海区合計産卵量との関係

大型成魚資源量指数と産卵量との相関関係は、設定した分析区分の中でI～III海区の合計産卵量との関係が最も高かったが、I海区の産卵量と大型成魚資源量指数との間には相関関係が全く見られなかったため、冬春季に常磐・房総海域で漁獲される大型成魚の資源量は、2月～5月におけるII海区～III海区の産卵量をほぼ決定しているということになる。

I～III海区の合計産卵量に比べII海区およびIII海区の寄与率が低かった原因として、黒潮の蛇行による遠州灘から駿河湾における冷水塊の形成や黒潮の離接岸変動による沖合から沿岸への暖水波及の強さなど、毎年の海洋環境の変動が魚群の南下回遊に影響を与え、年により海域間に魚群分布の偏りが生じたことが考えられる。

### (5) 総合的な考察

本研究によるこれまでの結果から、冬春季に常磐・房総海域で漁獲される大型成魚は、近藤 (1971) の見解のように、早春に相模湾以西で産卵を控えた沖合性の産卵準備群であり、また、銭谷・鈴木が指摘したように、1990年～1992年の2月～3月における産卵量の増加と産卵場の拡大は、この大型成魚が2月～3月に常磐海域から足摺岬において産卵したことが原因ではないかとする見解を裏付ける結果となった。

従って、「大型成魚資源量指数」から、2月～5月におけるII海区以南の太平洋岸域の産卵量をほぼ予測でき、3月～6月の春シラス資源の豊度を漁期前に予測できることが示唆された。すなわち、冬春季に常磐・房総海域を南下回遊する大型成魚の資源水準から、相模湾～日向灘の本州太平洋岸の3月から6月の春シラスの資源の豊度を漁期前に概ね正確に予測できるということである。

しかし、この指数は、あくまでも漁業という経済行為に基づく情報であるため、カタクチイワシ資源の豊度が高くても、旋網漁船の多くが価格の高いマサバやマイワシ等を狙った操業を行えば、大型成魚資源量指数は実際と比べて過小になるはずである。このため、この値の使用に当たっては、QRY情報 (平本1991) から得られる当該年度の漁獲努力量 (=投網数) と過去の漁獲努力量との比較や現場で実際に操業している旋

網漁船から、漁場域における大型成魚の資源豊度に関する情報を入手して、この指数が過小評価になっていないか確認することが不可欠である。

### 要 約

- (1) この研究は、冬春季に常磐・房総海域に來遊してくる大型成魚の資源水準と本州太平洋岸の2月～5月の産卵量との数量的な関係を解析し、大型成魚の資源水準から春シラス(3月～6月)の資源豊度を推定するための予測モデルの作成を目的に実施した。
- (2) 解析区分については、中央水研が太平洋岸に設定したⅠ海区、Ⅱ海区、Ⅲ海区およびⅠ～Ⅲ海区について、それぞれ2月～3月、2月～4月および2月～5月の3ケースを設定した。分析は、この解析区分毎の産卵量と大型成魚の資源水準(大型成魚資源量指数)について、相関分析を行った。
- (3) この結果、「大型成魚資源量指数」とⅡ海区、Ⅲ海区およびⅡ～Ⅲ海区の合計産卵量との間には、Ⅲ海区の2月～4月を除いて、有意な正の相関がみられた。
- (4) このことから、冬春季に常磐房総海域に來遊してくる大型成魚の資源水準が、Ⅱ海区以南海域の2月～5月の産卵量に大きな影響を与えていることが明らかになり、この広大な海域の春シラス資源の豊度をほぼ決定していると考えられる。

### 謝 辞

本県のまき網各船の船主、船頭および運搬船の船長、船員の皆さんには、カタクチイワシの標本を快く提供頂きました。また、大津漁協、大洗町漁協およびはさき漁協の職員の方々には、たびたび、筆者に代わって運搬船から標本をサンプリングしていただきました。ここに深謝いたします。

### 文 献

- 近藤恵一(1971):カタクチイワシの生態と資源. 日本水産資源保護協会, 水産研究業書, 20, 1-57.
- 鈴木達也・富永 敦(1993):近年の常磐～房総海域におけるカタクチイワシの漁況動向. 水産海洋研究, 57, 360-363.
- 銭谷 弘・木村量(1997):太平洋岸域のカタクチイワシの資源回復に伴う2～3月産卵量の増加. 日本水産学会誌, 63(5), 665-671.
- 中尾尚之(1979):伊勢湾へ回遊するカタクチイワシの季節別発生群の識別とその資源的, 生態的特性について. 三重県伊勢湾水産試験場年報, 31-40.

- 辻 祥子(1983):日齢を指標とした相模湾におけるカタクチイワシ仔魚のシラス漁場への加入機構の研究. 東京大学学位論文, 1-157.
- 福田博文(2008):日向灘におけるカタクチイワシの資源生態と漁況予測. 黒潮の資源海洋研究, 9, 67-72.
- 船木 修・八角直道(2006):相模湾における春漁期のカタクチイワシシラスの漁況予測. 黒潮の資源海洋研究, 7, 39-42.
- 平本紀久雄(1991)私はイワシの予報官. 1-277, 草思社, (東京).
- 堀 義彦(1993):常磐・鹿島灘・犬吠埼周辺海域における「まき網」漁業の近年の秋・冬期の漁況について. 茨城水試研報, 31, 35-54.
- 三原行雄(1994):道東太平洋海域におけるカタクチイワシの卵・仔魚の分布. 北水試研報, 44, 1-8.
- 三原行雄(1998):道東太平洋海域におけるカタクチイワシの分布. 北水試研報, 53, 9-14.
- 八角直道・平野和夫・森泰雄・永島宏(2007):カタクチイワシの成長および寿命の再検討. 黒潮の資源海洋研究, 8, 67-78.
- 渡部泰輔(1983):卵数法. 石井丈夫(編)「水産資源の解析と評価 その手法と適用例」水産学シリーズ46, 恒星社厚生閣, 東京, p9-29.