

## まき網漁業が漁獲したサバ類の胃内容物組成

小澤 竜太

Stomach contents of the mackerel caught by purse seine

Ryuta OZAWA

キーワード：餌食い，まき網，マサバ，ゴマサバ

## 目 的

大中型まき網漁業（以下，まき網）は茨城県の漁獲量の大部分を占める基幹漁業である。まき網は主に浮魚類を漁獲の対象とするが，近年の房総～三陸海域においては，比較的資源動向が安定したサバ類が漁獲量の大半を占め，漁業経営上重要な魚種となっている（図1）。一般的に水産物の水揚単価は様々な要因によって変動するが，まき網によるサバ類の水揚単価も時期や魚体の大きさ等の要因により変動している（小澤2011）。水揚物の腹部に未消化の餌が残った状態は「餌食い」と呼ばれ，これもまき網によるサバ類の水揚単価を下げの一要因となっている。まき網の主要な水揚港の一つである八戸魚市場の市場部長大館政司氏によると，「餌食い」の魚体は鮮度の低下が早い，選別機や冷凍の過程で腹部が破裂しやすい等の理由で餌料向け等に用途が限定されることにより水揚単価が下落するという。「餌食い」の多寡と漁獲時の諸条件との間に一定の関係がある場合，操業方法等を改善することにより，これらの漁獲を回避できる可能性がある。サバ類の食性については，日本周辺のマ

サバがカタクチイワシやハダカイワシ等の魚類やカイアシ類，オキアミ類等を中心に捕食している（加藤ら2001）ことをはじめ，数多くの知見が報告されているが，まき網が水揚げしたサバ類に着目し，餌料生物の出現頻度と漁獲時の諸条件との関係を整理した報告は少ない。

本研究は，「餌食い」対策を検討する上で必要になるまき網が水揚げしたサバ類の主要餌料生物出現率と漁獲時の諸条件との関係を解析し，検証することを目的とした。

## 資料と方法

## (1) 胃内容物

2005年1月～2010年12月に茨城県水産試験場が銚子港，波崎港，大津港においてまき網の水揚物から採集したマサバ・ゴマサバ281標本6,733尾の測定結果を用いた。

## (2) 漁獲時の諸条件

標本が漁獲された年，月ならびに船間無線交信情報（以下，QRV）から検索した漁場緯度，漁場水深，投網時間，表面水温（漁場水温）を用いた。

## (3) 分析方法

まき網が水揚げしたサバ類の胃内容物の出現率（出現標本数／全標本数×100）を図2に示す。まき網が採捕したサバ類は揚網時に異常な胃内容物の吐出や呑み込み現象があることから，自然の食物は知ることができないという見解がある（佐藤ら1968）が，本研究で用いた標本においても，揚網時に呑み込んだと思われる鱗を多く含む粘液の出現率が圧倒的に多い。餌料生物としてはオキアミ類の出現が最も多く，ハダカイワシ類，カタクチイワシ等の魚類がこれに次ぐ。そこで，本研究では，餌料生物として出現頻度が高いオキアミ類とハダカイワシ類を主要餌料生物として，これらの出現率（出現尾数／標本尾数×100）と漁獲時の

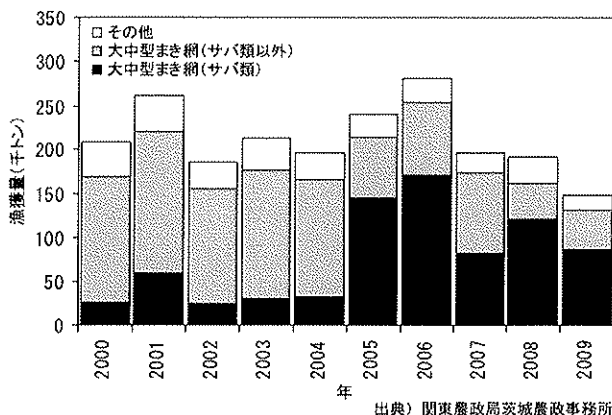


図1 茨城県の海面における漁獲量（属人）

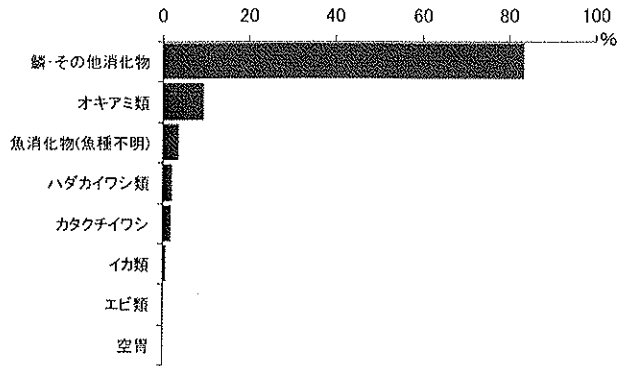


図2 胃内容物の種類別出現率 (重複計上)

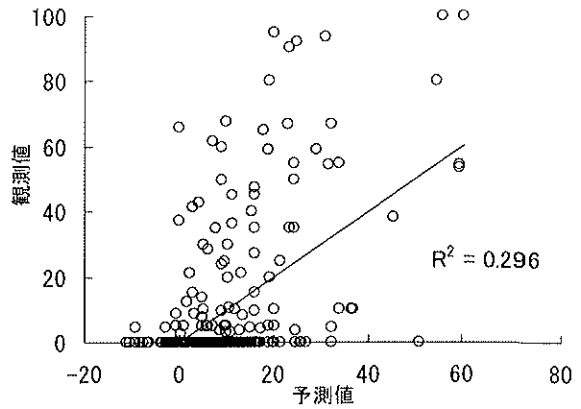


図3 数量化I類による出現率の予測値と観測値 (オキアミ類)

諸条件との関係を数量化I類を用いて分析した。数量化I類は、目的変数が量的データ、説明変数が質的データの場合の因果関係を統計的に分析するための方法の一つで、質的データを量的データに変換して行う重回帰分析と等価である。説明変数の項目をアイテム、アイテム内の項目をカテゴリーと呼び、重回帰分析の偏重回帰係数に相当するカテゴリースコアとその幅であるレンジの大きさにより、それらが目的変数に与える影響度を推し量ることができる。本研究では、漁場の緯度を5階級、それ以外のアイテムは6階級にカテゴリーを区分して分析に用いた。

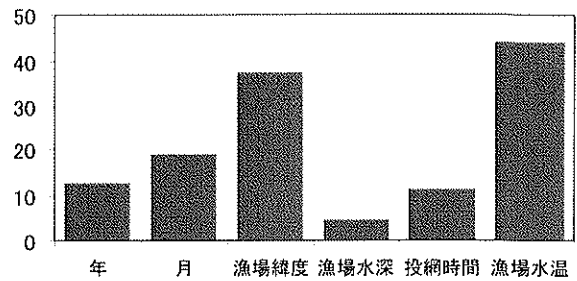


図4 数量化I類によるレンジ (オキアミ類)

### 結果

#### (1) オキアミ類

数量化I類による出現率の予測値と観測値との関係を図3に示す。寄与率の0.296は、出現率の全変動のうち、6アイテムにより説明できるのが30%程度であることを意味しており、このモデルの適合度が低いことを示唆している。

数量化I類によるレンジを図4に、カテゴリースコアを図5に示す。レンジは漁場水温が最も大きく、次いで漁場緯度が大きい。これは、このモデルにおいてこれらのアイテムが出現率に大きく影響していることを意味する。さらに、これらのカテゴリースコアからは、オキアミ類の出現率が漁場水温が低い、または漁場緯度が高いほど高くなる関係が認められる。オキアミ類のうち、三陸から常磐海域における優占種であるツノナシオキアミは、適水温範囲5~10℃の冷水性種であり、日本近海から北米大陸沿岸に至る北緯38°以北の亜寒帯水域全域に分布する(小達1991)。さらに、ツノナシオキアミの来遊は、三陸沿岸では海況に左右されにくく安定している一方で、常磐沿岸では親潮系冷水の波及に大きく左右される(瀧2002)。これらの

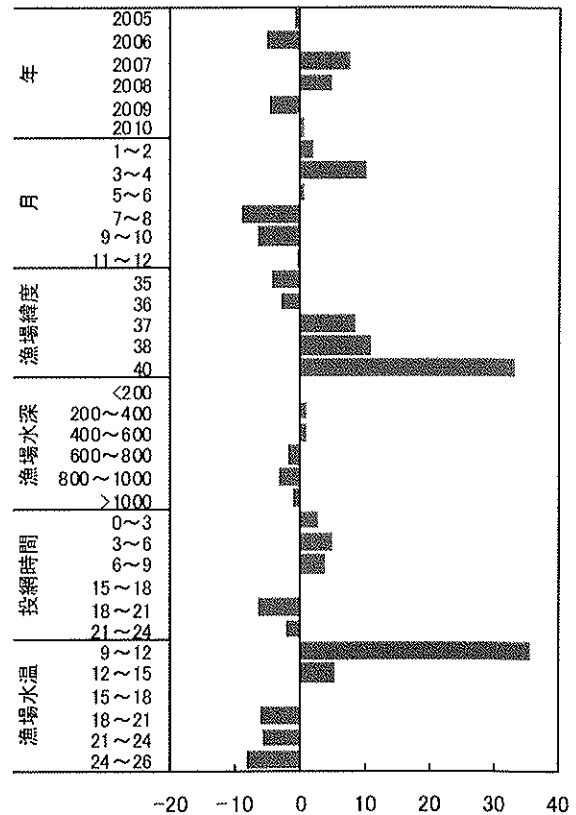


図5 数量化I類によるカテゴリースコア (オキアミ類)

ことから、水温が低い、または緯度が高い海域ほどサバ類がツノナシオキアミと遭遇し、これを捕食する可能性が高まることが推察される。よって、モデルが示唆するように、漁場水温と漁場緯度がオキアミ類の出現率に影響を与えている可能性は高い。

月は漁場水温と漁場緯度に次いで出現率への影響度が大きいアイテムであり、そのカテゴリースコアから、出現率は3~4月に高く、7~10月に低いという関係にあることが示唆された。まき網のサバ類の漁場水温は季節変動をしており、2~3月を中心とする冬春季に最も低くなる(図6)。よって、水温だけからみると、この時期にオキアミ類の出現率が高まる現象は起こり得る。

一方、まき網によるサバ類の漁場は、夏季から秋季にかけて三陸海域を中心に形成されるが、本研究で用いた標本は大部分が常磐海域以南で漁獲されたものである(図7)。このため、夏季から秋季の期間につい

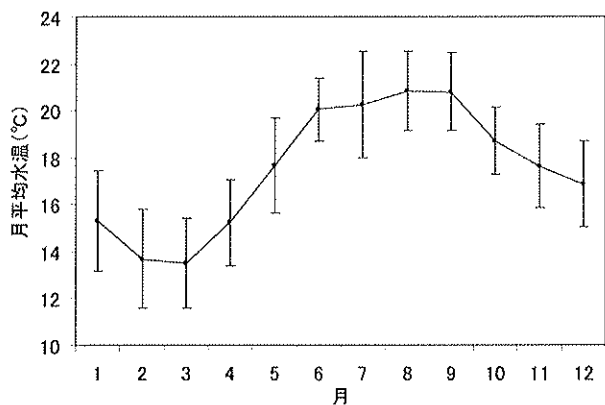
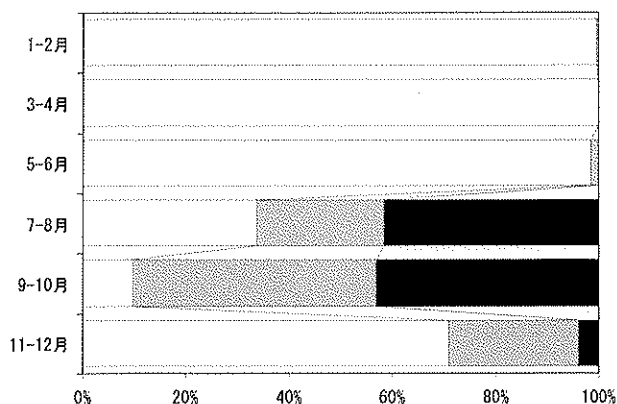


図6 北部太平洋まき網によるサバ類の漁場水温 (2001~2010年: QRY)



2001~2010年のQRYより求めた漁場緯度の割合

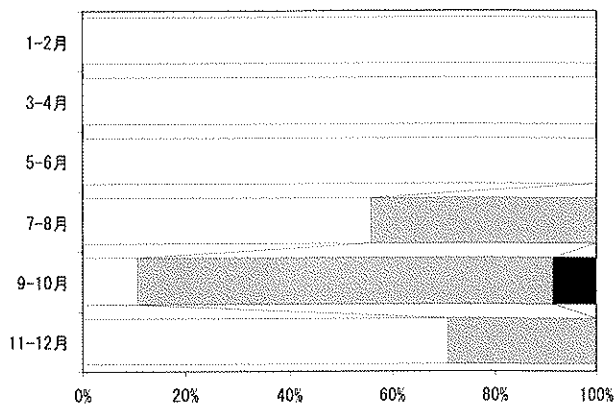
ては、まき網による水揚物全体の胃内容物組成を正しく捉えられていない可能性がある。ツノナシオキアミは冬季に親潮系冷水の南下とともに三陸沿岸に出現し、春季に常磐沖まで南下し、夏季に黒潮系暖水の北上とともに北方寄りの下層に移動する(小達1991)ことから、同様に夏季に三陸海域まで北上回遊するサバ類はこれらを捕食している可能性は高い。これらのことから、モデルにより示唆されたオキアミ類出現率が春季に高く、夏秋季に低いという関係は、用いた標本の偏りに起因している可能性がある。

(2) ハダカイワシ類

数値化I類による出現率の予測値と観測値との関係を図8に示す。寄与率は0.349で、オキアミ類と同様にモデルの適合度は高くない。

数値化I類によるレンジを図9に、カテゴリースコアを図10に示す。レンジの大きさから、最も出現率に影響しているとみられるアイテムは漁場水深で、そのカテゴリースコアから、600~1,000mでハダカイワシ類の出現率が高まる傾向が認められる。ハダカイワシ類は中・深層に生息する魚類であり、北太平洋亜寒帯域から移行域の優占種であるトドハダカは昼間300~500m層に、コヒレハダカは昼間400~700m層に、セッキハダカは昼夜500m以深に分布する(空2005)。このことから、水深が深い海域ほどサバ類がハダカイワシ類と遭遇し、これを捕食する可能性が必然的に高まることが推察される。よって、モデルが示唆するように、漁場水深がハダカイワシ類の出現率に影響を与える一要因となっている可能性は高い。

漁場水深に次いで出現率への影響度が大きいアイテムは月であり、カテゴリースコアから、出現率が7~8



標本の漁獲緯度の割合

図7 サバ類の漁場緯度と解析に用いた標本の漁獲緯度

□ 35-36° N    ▨ 37-38° N    ■ 39-40° N

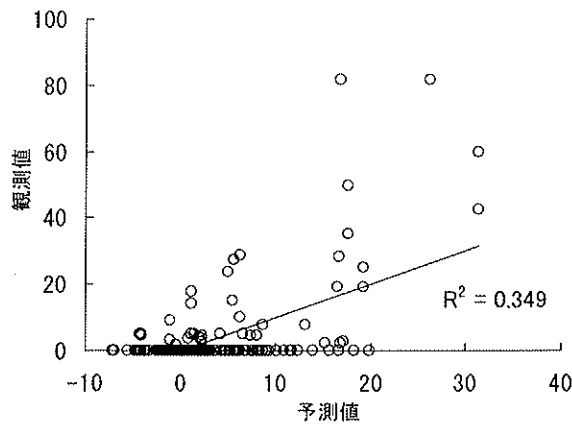


図8 数量化 I 類による出現率の予測値と観測値 (ハダカイワシ類)

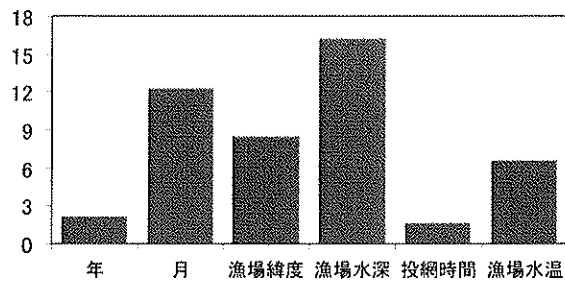


図9 数量化 I 類によるレンジ (ハダカイワシ類)

月に高まる関係にあることが示唆された。前述したとおり、本研究で用いた標本は、大部分が常磐海域以南で漁獲されたものであることから、夏秋季の三陸海域でのハダカイワシ類の出現率を正確に捉えていない。また、本研究においては、ハダカイワシ類の詳細な種同定をしていないことから、詳細な解析をすることができない。

月に次いで出現率への影響度が大きいアイテムは漁場緯度であり、そのカテゴリースコアから、ハダカイワシ類の出現率が北緯35~36°の海域で高まる関係が示唆された。夏秋季の三陸沖におけるまき網によるサバ類の漁場は主に大陸棚上に形成される傾向が強く、水深が500mを超える海域に漁場が形成されるのは主に北緯35~36°にかけての海域である(図11)。このことから、ハダカイワシ類が水深600m以深の海域にしか分布しないと仮定をすれば、三陸海域で漁獲されたサバ類がハダカイワシ類を捕食している可能性は低く、モデルによって示唆された漁場緯度とハダカイワシ類の出現率との関係が有意である可能性が高い。

なお、本研究で用いた標本からは種判別ができない魚類消化物も確認されたが、これにハダカイワシ類が含まれている可能性は高い。これを含めて分析をした

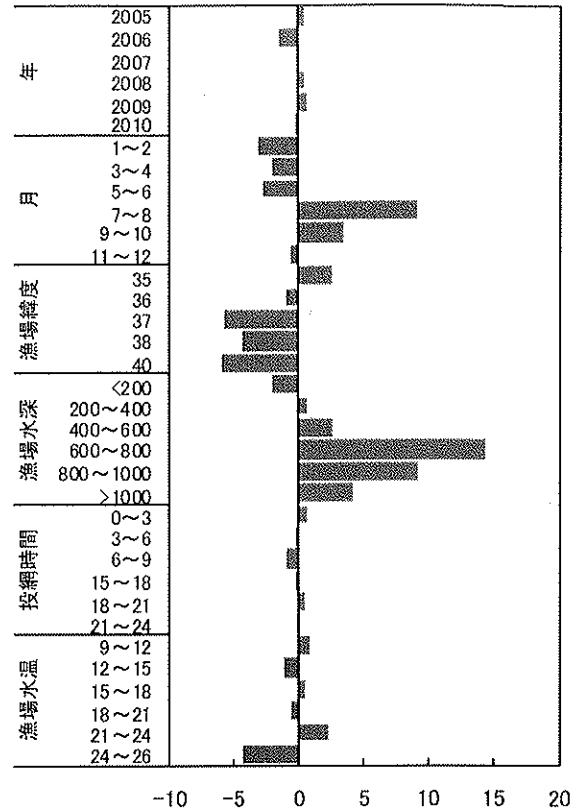


図10 数量化 I 類によるカテゴリースコア (ハダカイワシ類)

場合、異なる結果が得られることも考えられる。

### (3) 総括

本研究では、まき網が水揚げしたサバ類の胃内容物におけるオキアミ類とハダカイワシ類の出現率が漁場の水温、緯度、水深によって変動している可能性が認められたものの、QRYに基づく投網時間との間には明確な関係は認められなかった。「餌食い」の原因である餌料生物の出現率が時間によって変動する場合、操業時間の設定により「餌食い」を回避することができるが、漁場の水温や緯度については、サバ類の分布回避によるところが大きいため、漁業が選択できる余地は少ない。よって、本研究の結果から、オキアミ類とハダカイワシ類を原因とする「餌食い」を回避するための操業方法を導き出すことはできない。

一方、中東ら(2010)は、黒潮親潮移行域および親潮域での表層トロール調査において漁獲されたマサバ・ゴマサバの日周摂餌リズムを調べた結果、両種ともに胃内容物重量は日中に多く、夜間には減少し、明け方はほとんど空胃の状態になることを報告している。

これによれば、餌料生物の種類を問わず、深夜から明け方に漁獲をすれば、「餌食い」の漁獲を最小限に抑えられることが期待できる。

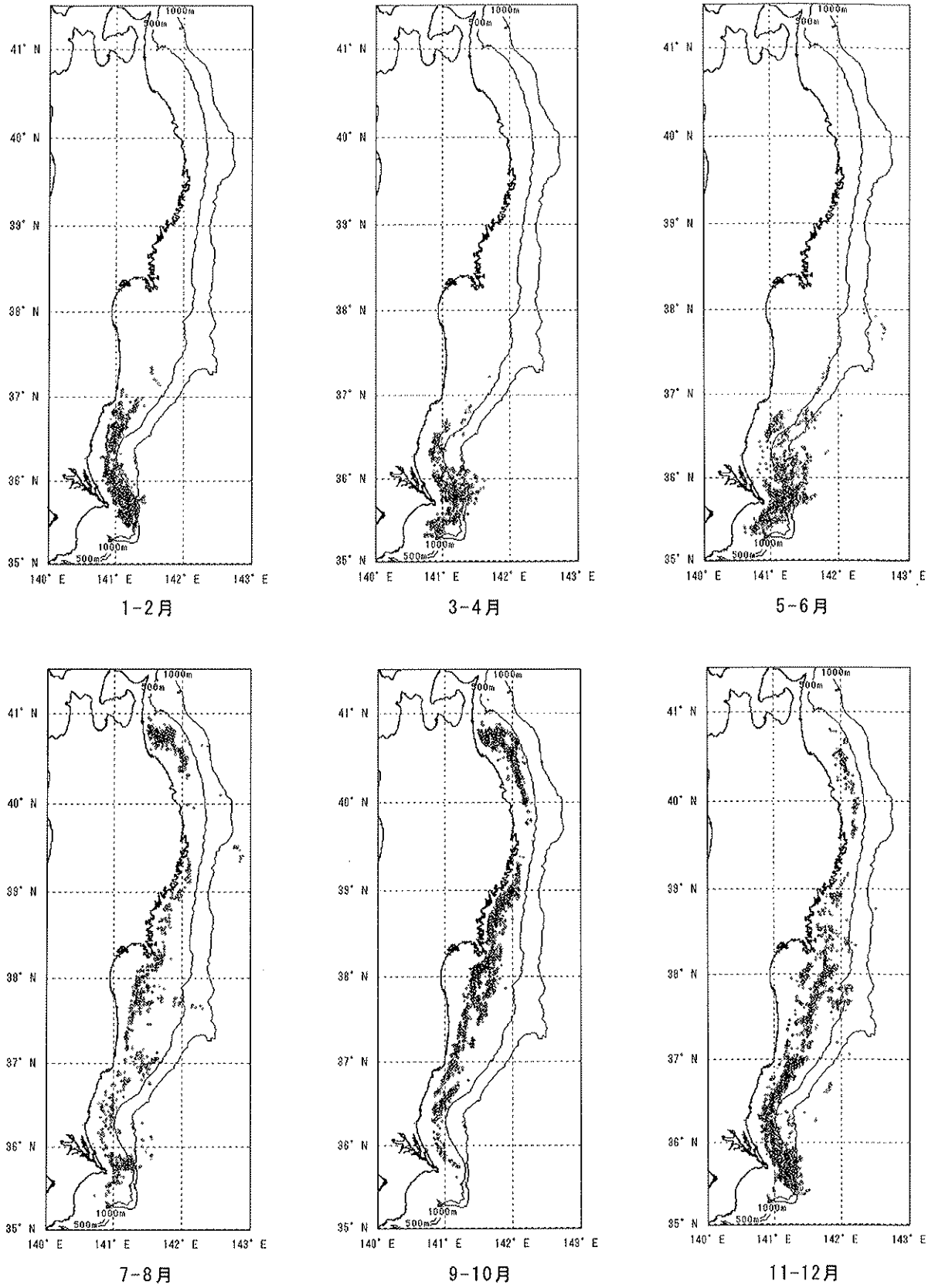


図11 北部太平洋まき網によるサバ類の漁場位置 (2001~2010年: QRY)

本研究ではカタクチイワシについては分析を行わなかった。それは、種判別ができない魚類消化物に含まれる可能性があるものの、十分な標本数が確保できなかったためである。しかし、加藤ら(2001)は、カタクチイワシは稚仔から成魚までの各ステージがマサバの生活史の大部分を通じて捕食されており、重要な餌生物であること述べている。また、飯塚(1987)は、カタクチイワシが東北部の沿岸においてマサバ未成魚の索餌期における主要餌生物であると述べている。よって、カタクチイワシについても、今後、出現実態の把握に努める必要がある。

### 要 約

- (1) まき網が水揚げしたサバ類について、漁獲された年、月、漁場緯度、漁場水深、投網時間、漁場水温と、胃内容物におけるオキアミおよびハダカイワシ類の出現率との関係を数量化I類により分析した。
- (2) オキアミ類の出現率に最も大きな影響を与えているのは漁場水温で、これが低いほど出現率が高くなる関係にあることが示唆された。
- (3) 漁場水温に次いでオキアミ類の出現率に大きな影響を与えているのは漁場緯度で、これが高いほど出現率が高くなる関係にあることが示唆された。
- (4) ハダカイワシ類の出現率に最も大きな影響を与えているのは漁場水深で、これが600~1,000mの場合に出現率が高くなる関係にあることが示唆された。

### 謝 辞

本研究を実施するにあたり、水揚物を提供していただいたまき網漁業者の皆様、漁獲情報の収集と整理をしていただいた漁業無線局の皆様から感謝申し上げます。

### 文 献

- 飯塚景記(1987) 東北部海域におけるマサバ未成魚の生態的地位, 東北水研研報, 49, 35-59.
- 加藤充宏・渡邊千夏子(2001) マサバとゴマサバの成熟・産卵・食性, 水産海洋研究, 65(4), 204-205.
- 李雅利(2005) 西部北太平洋におけるハダカイワシ科魚類の生態に関する研究, 海の研究, 14, 489-498.
- 中東明佳・川端淳・高須賀明典・久保田洋・岡村寛・大関芳沖(2010) 黒潮親潮移行域および親潮域におけるマサバおよびゴマサバの胃排出速度と日間摂餌量の推定, 水産海洋研究, 74(2), 105-117.

小達和子(1991) 三陸・常磐沿岸のツノナシオキアミとその漁業, 水産研究叢書, 40, 1-100.

小澤竜太(2011) まき網によるマサバの水揚げ時期および量の経済性に関する検討, サンマ等小型浮魚資源研究会議報告, 59, 167-171.

佐藤祐二・飯塚景記・小滝一三(1968) 東北海区におけるマサバ*PNEUMATOPHORUS JAPONICUS* (HOULTUYN) の漁業生物学的特性について, 東北水研研究報告, 28, 1-49.

瀧憲司(2002) ツノナシオキアミ漁業の変遷及び漁況の特徴について, 水研センター研報, 3, 7-26.