

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 7 日現在

機関番号：12614

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2013～2015

課題番号：25450271

研究課題名(和文) 沿岸流し網の選択性推定とそれを用いた浮魚資源の調査と管理の高度化

研究課題名(英文) Estimation of coastal drift net selectivity and its application for sophisticated research and management of pelagic fish

研究代表者

東海 正 (TOKAI, Tadashi)

東京海洋大学・その他部局等・教授

研究者番号：30237044

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 4,000,000円

研究成果の概要(和文)：調査用流し網の漁獲結果から目合 33, 37, 44, 48 mmの目合別体長組成を用いてマイワシに対する網目選択性曲線を推定した。マイワシは鰓蓋後縁よりやや前の胴周長が網目内周と一致して「鰓かかり」や「刺し」によって最も効率よく採集される。太平洋道東沖の資源調査用流し網について、マサバに対する目合別の選択性曲線を推定した。6・7月と9-11月の調査期間で選択性曲線に違いが認められ、産卵後の肥満度の低下が要因として挙げられた。現在の目合の組み合わせでは、尾叉長 300 mm 以上での採集効率の低下が著しく、目合 82 と 106 mm の網を追加することで大型個体の資源をモニター可能である。

研究成果の概要(英文)：A drift net series consisting of several net panels of different mesh sizes was used to investigate pelagic fish resources in the waters around Japan. First, mesh selectivity of research driftnet for Japanese sardine was estimated. The relationship of body girth against the mesh perimeter suggested that Japanese sardine was efficiently caught by the capture process of “wedged” or “gilled”. Next, selection curves of research driftnet for chub mackerel were estimated in the two periods of June-July and September-November. Fish caught in June-July had slightly greater fork length than those in September-November, and they also had a lower condition factor implying a smaller body girth following spawning. The pooled relative catching intensity steeply declined for fish with fork length over 300 mm at the current mesh combination, and the addition of two panels with larger mesh sizes (82 and 106 mm) kept a constant intensity for fish below 350 mm fork length.

研究分野：水産学

キーワード：水産学 調査用流し網 網目選択性 マサバ マイワシ 適正目合 羅網機構 資源調査

1. 研究開始当初の背景

(1) 流し網は、海中に広げた網に遭遇した魚が刺さったり絡んだりすることで漁獲する刺網漁具の一種であり、その網目の大きさ(目合)によって漁獲できる対象魚の大きさを選び獲る、いわゆる網目選択性が存在する。
 (2) サバ類やサンマなどの浮魚類を対象とした流し網漁業が存在し、獲れる大きさを制限する資源管理のために、この網目選択性を利用した網目規制が行われている。
 (3) また、複数の目合を組み合わせた調査用流し網が、マイワシやサバ類、サンマなどのTAC対象の重要浮魚類を対象とした資源量調査に用いられ、道東沖では漁期前、漁期中調査に用いられている。

2. 研究の目的

(1) マイワシ、マサバなどの浮魚に対する流し網の選択性曲線を推定する。
 (2) これら魚種について、入手した標本から、魚体において羅網が想定される(網糸が絡まる)位置における胴周長を計測し、この流し網の漁獲機構(網目に刺さるのか、鰓など特定部位にかかるのかなど)を明らかにすることで、得られた選択性曲線の妥当性を検証する。
 (3) 選択性曲線における年変動や海域差の影響を魚体の肥満度を要因として分析する。
 (4) 得られた網目選択性曲線を用いて、資源調査結果である体長組成の補正を試みる。
 (5) 目合別の網目選択性曲線結果から、流し網を用いた資源調査の改善方策を提言する。

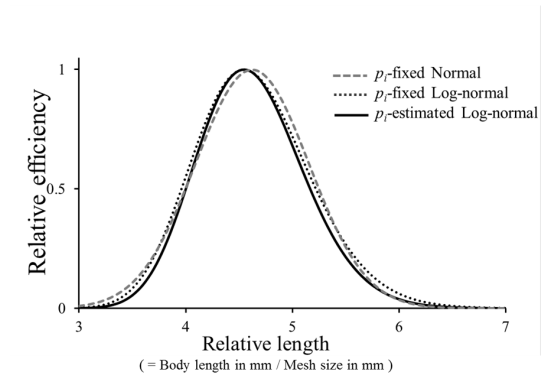
3. 研究の方法

(1) これまでの長期にわたる流し網調査として、1984~2002年の9~11月に北海道実習船管理局所属の若竹丸(旧船 424t)および白鳳丸(旧船 386t、新船 664t)により、道東、三陸、常磐沿岸から東経 151 度までの大平洋海域で行われた調査データを用いた。この調査では、網丈が 9.7m、1反が 45m で目合が 15 種類(18, 20, 21, 26, 30, 33, 37, 43, 48, 55, 63, 72, 106, 112, 121 mm)の流し網を 16~48 反を連結して一連とし、表層に夜間 2~3 時間浸漬した。漁獲物は魚種別目別に計数し、全数あるいは無作為抽出した標本の体長を測定した。この操業ごとの目合別体長組成データから、年別に流し網の選択性曲線を推定する。これによって、18 年間の各年の選択性曲線を求めた。
 (2) 流し網を含めて刺網への魚の掛かり方は、刺し(魚体が網目に刺さる)、鰓かかり(鰓蓋内側に網糸が引っ掛かる)、絡み(棘など体の各所に網糸が掛かって絡まる)がある。これを明らかにするために、調査船や練習船などで小規模な流し網の実験で漁獲された魚について、網にかかった魚を観察する。また、網糸がかかった位置(羅網位置)をデジカメで撮影するとともに、その体長と羅網位置における胴周長を計測する。羅網位置となる胴周長としては、目の中心付近の胴周長 G_{eye} 、鰓蓋後端における胴周長 G_{gc} 、背鰭基部前端における胴周長 G_d 、最大胴周長 G_{max} を計測し、

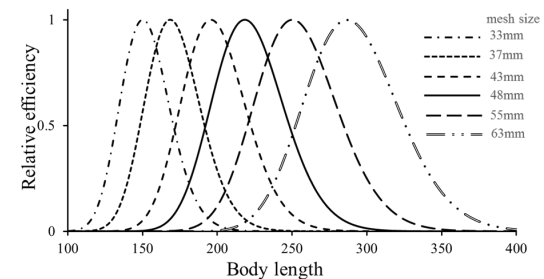
体長に対する各部胴周長の関係式を求めた。網目にかかった魚について、その各部胴周長を網目の内周長(網目内径 $\times 2$)と比較することによって、どの羅網位置でどのように魚が網目にかかったか推定し、その漁獲機構を検討した。

4. 研究成果

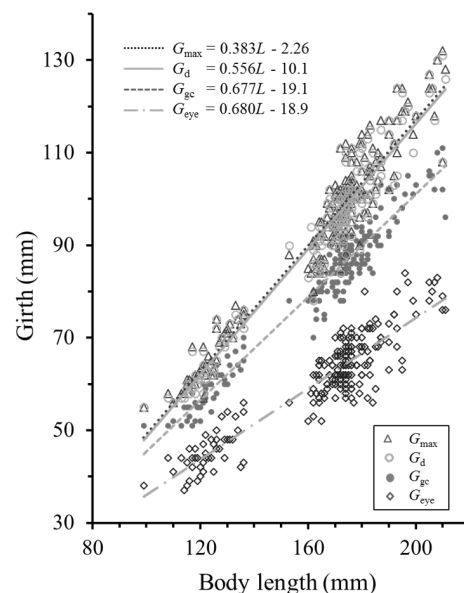
(1) 複数の目合を組み合わせた調査用流し網による資源調査の結果からマイワシに対する網目選択性を求めた。



(2) マイワシが多獲された目合 33, 37, 44, 48 mm では大きな目合ほど大きな個体が獲られる網目選択の効果が認められ、その目合別体長組成から選択性曲線を推定した。

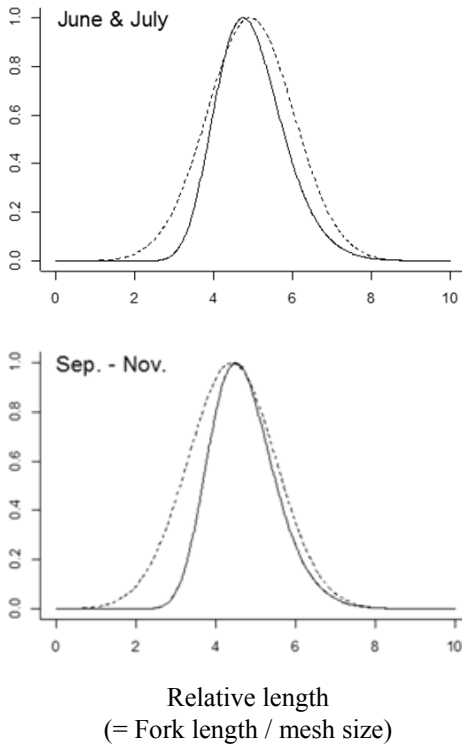


(3) 選択性曲線の最適体長に該当するマイワシは鰓蓋後縁よりやや前の胴周長が網目内周長と一致することから、「鰓かかり」や「刺し」による漁獲と推察された。

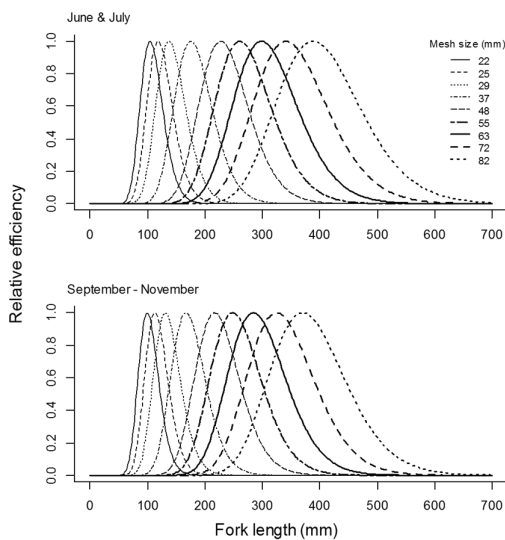


(4)より大きな目目で漁獲されるマイワシは「鰓かかり」や「刺し」ではなく「絡み」で漁獲されたことが示唆された。

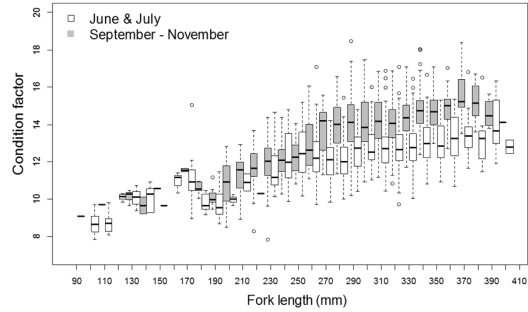
(5)太平洋道東沖の資源調査に用いられる調査用流し網について、回復しつつあるマサバ資源のモニターに対する目合別の選択性曲線を推定した。



(6)6・7月と9-11月の調査時期間で選択性曲線に違いが認められた。

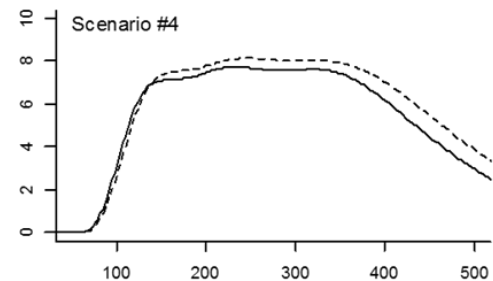
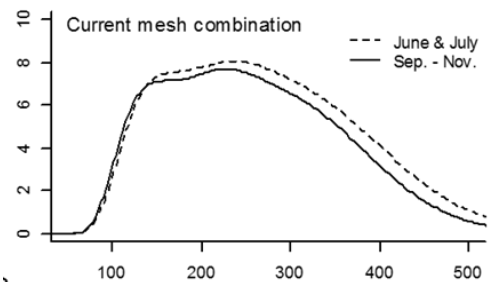


(7) 胴での羅網過程を基に産卵後の肥満度の低下を要因としてその違いを考察した。



同じ目合でも6・7月よりも9-11月の方が尾又長の小さなマサバが漁獲されている。流し網ではマサバは、網糸が鰓蓋後端やそのやや後ろの胴部にまでかかるまで、胴部が網目内に入り込んで漁獲される、いわゆる“鰓かかり”や“刺し”で漁獲される。6・7月よりも9-11月の方が肥満度は大きかった。産卵末期やあるいは産卵直後の6・7月では、肥満度が落ちて痩せているものの、9-11月には肥満度が増加していると考えられる。上述したように、ある目合に合う胴周長のマサバが網目に保持されるとすると、同じ胴周長のマサバでも肥満度が大きな9-11月の方が尾又長は小さいことになる。このように、マサバの肥満度すなわち体型の時期的な変動が選択性に影響を及ぼしたものと考えられる。

(7) また現在の目合の組み合わせでは、尾又長 300 mm 以上での採集効率の低下が著しく、大型個体の資源を過小評価する可能性がある。目合 82 mm と 106 mm の網を追加する改善策シナリオ 4 を提案した。



5. 主な発表論文等
(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計 5 件)

佐藤 愛美, 東海 正, 森 泰雄, 中明 幸広, 太平洋道東沖マサバ資源調査に適した調査用流し網における目合の組み合わせ, 日本水産学会誌, 査読有, vol. 82, 2016, pp. 290-297,

doi.org/10.2331/suisan.15-00061

佐藤愛美, 東海 正, 川端 淳, マイワシに対する調査用流し網の網目選択性について, 日本水産学会誌, 査読有, vol. 81, 2015, pp. 290-292 .

doi.org/10.2331/suisan.81.290

吉満友野・矢野綾子・東海 正・川端 淳・中神正康・巢山 哲, 調査用流し網におけるスルメイカとアカイカの選択性について, 平成 26 年度水産工学論文集, 査読無, 2014, pp.111-114.

佐藤愛美, 東海 正, 矢野綾子, 吉満友野, 川端 淳, 中神正康, 巢山 哲, マイワシに対する調査用流し網の網目選択性について, 平成 26 年度水産工学論文集, 査読無, 2014, pp. 95-96.

矢野綾子, 吉満友野, 東海 正, 川端 淳, 中神正康, 巢山 哲, アカイカに対する調査用流し網の選択性について, 平成 25 年度水産工学論文集, 査読無, 2013, pp. 85-86.

〔学会発表〕(計 10 件)

Tomoya Yoshimitsu, Tadashi Tokai, Shiroh Yonezaki, Masashi Kiyota, Toshie Wakabayashi, Yoshiki Kato, Mitsuo Sakai, Comparison in mesh selectivity of research driftnet between the autumn and the winter-spring cohorts of neon flying squid *Ommastrephes bartramii*, 2015(平成 27)年度 NEOPS 国際シンポジウム(12月3日, 4日, 東京大学).

佐藤愛美, 東海 正, 三橋正基, 中明幸広・森 泰雄, 道東太平洋海域のマサバ資源調査に適した調査用流し網の目合の検討, 2015(平成 27)年度日本水産学会春季大会(3月27日~31日, 東京海洋大学)

吉満友野, 東海 正, 加藤慶樹, 酒井光夫, 北西太平洋沖合域における高度回遊性浮魚に対する調査用流し網の網目選択性, 2014(平成 26)年度水産海洋学会(11月14日~11月17日, 中央水産研究所)

佐藤愛美, 東海 正, 川端 淳, “絡み”効果を導入することによる調査用流し網のマイワシに対する選択性曲線の推定について, 2014(平成 26)年度日本水産学会秋季大会(9月19日~22日, 九州大学)

吉満友野・矢野綾子・東海 正・川端 淳・中神正康・巢山 哲, 調査用流し網におけるスルメイカとアカイカの選択性

について, 2014(平成 26)年度日本水産工学会(5月31日~6月1日, 銚子)

佐藤愛美, 東海 正, 矢野綾子, 吉満友野, 川端 淳, 中神正康, 巢山 哲, マイワシに対する調査用流し網の網目選択性について, 2014(平成 26)年度日本水産工学会(5月31日~6月1日, 銚子)

矢野綾子, 吉満友野, 東海 正, 米崎史郎, 清田雅史, 加藤慶樹, 若林敏江, 酒井光夫, シマガツオに対する調査用流し網の選択性と羅網部位の検討について, 2014(平成 26)年度日本水産学会春季大会(3月27日~31日, 北海道大学)

矢野綾子, 吉満友野, 東海 正, 米崎史郎・清田雅史・加藤慶樹・若林敏江・酒井光夫, シマガツオに対する調査用流し網の選択性について, 2013(平成 25)年度水産海洋学会(11月14日~11月17日, 京都大学)

吉満友野, 矢野綾子, 東海 正, 米崎史郎, 清田雅史, 加藤慶樹, 若林敏江, 酒井光夫, アカイカとツメイカに対する流し網の雌雄別選択性曲線, 2013(平成 25)年度水産海洋学会(11月14日~11月17日, 京都大学)

矢野綾子, 吉満友野, 東海 正, 川端 淳, 中神正康, 巢山 哲, アカイカに対する調査用流し網の選択性について, 2013(平成 25)年度日本水産工学会(5月24日~26日, 札幌)

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕

出願状況(計 0 件)

取得状況(計 0 件)

〔その他〕

ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

東海 正 (TOKAI, Tadashi)

東京海洋大学・学術研究院・教授

研究者番号: 30237044

(2) 研究分担者

胡 夫祥 (HU, Fuxiang)

東京海洋大学・学術研究院・教授

研究者番号: 80293091

塩出大輔 (SHIODE, Daisuke)

東京海洋大学・学術研究院・助教

研究者番号: 40361810

(3) 連携研究者

川端 淳 (KAWABATA, Atsushi)

水産総合研究センター・中央水産研究所・

室長

研究者番号：60371811

藤森康澄 (FUJIMORI, Yasuzumi)

北海道大学・水産科学研究科 (研究院)・

教授

研究者番号：40261341