

近海竿釣船によるカツオ水揚量の春季段階における予測

小澤 竜太 · 渡邊 直樹

Forecast of catch of skipjack tuna by the pole and line fishery in spring

Ryuta OZAWA, Naoki WATANABE

Abstract

The validity of method of the fishing conditions forecast of skipjack tuna in spring was examined. It was admitted that the catch of young skipjack tuna in the previous year and the position index of Subtropical Convergence in spring was effective for fishing conditions forecast. However, a significant correlation was admitted between the residual by the position index of Subtropical Convergence and the catch of young skipjack tuna in the previous year. Therefore, it was suggested that the catch of young skipjack tuna in the previous year is one of factors of the forecast error by the position index of Subtropical Convergence.

キーワード：カツオ，漁況予測，那珂湊

目 的

茨城県的那珂湊漁港は1970～1980年代前半にかけてカツオ竿釣船の水揚げ基地として栄え、年間1万トン前後のカツオが水揚げされていたが、その後、国際的な漁業規制の強化や燃油費の高騰等による経営体の減少、陸送技術の向上等の流通形態の変化に伴って水揚量は減少し、2009年には100トンを下回った(図1)。しかし、県内での水揚げ機会が少なくなった近年でも那珂湊地区にはカツオを好んで取り扱う仲買業者が数多く存在している。また、那珂湊と隣接する水戸市においても、カツオは消費地市場で最も取扱量が多い魚種で(表1)、消費規模も全国有数であり(表2)、那珂湊周辺地域の食文化に深く根付いた魚種といえる。このことから、本地域の市場関係者は現在も近海竿釣船の漁況に強い関心を持っており、水揚げが本格化する前の3～4月に当年の漁況を高精度に予測するための技術を本水産試験場に求めている。

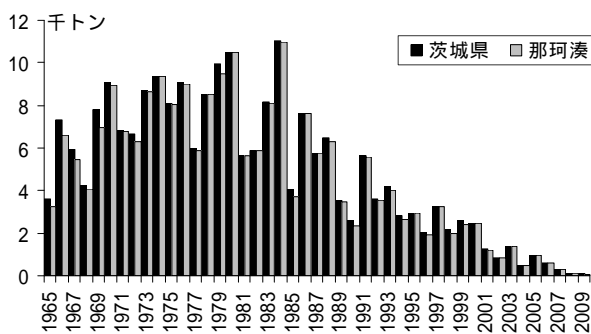
東北海域におけるカツオの漁況予測手法としては、前年の南方海域における小型魚の漁獲量(田中1983)や、3月の亜熱帯収束線の位置情報(為石ら2000)、5月の黒潮前線南側に分布する魚体の肥満度(永沼1985)を用いる手法、肥満度や体長、過去の漁獲量など複数の説明変数を用いた重回帰分析による手法(二平1994)、ニューラルネットを用いる手法(二平1999)など数多くが報告

されている。また、毎年6月に遠洋水産研究所が開催するカツオ長期来遊資源動向検討会においては、主に船間無線連絡漁況情報(QRY)のCPUEを根拠として6月～11月の常磐・三陸沖における来遊動向が予測されている(齋藤2007)。

本報告では、3～4月までに入手ができる前年夏秋季の小型魚の漁獲情報と当年春季の亜熱帯収束線の位置情報について、近海竿釣船によるカツオ漁況の予測根拠としての有効性を検討した。

資料と方法

近海竿釣船による水揚量を目的変数、前年夏秋季にお



出典) 1965-2001年：関東農政局茨城統計情報事務所
2002-2009年：茨城県水産試験場

図1 茨城県におけるカツオ水揚量の推移(属地)

表1 水戸市公設地方卸売市場における鮮魚の品目別取り扱い数量(上位5位) 単位:ト

2004年		2005年		2006年		2007年		2008年	
品目	量	品目	量	品目	量	品目	量	品目	量
かつお	3,011	かつお	3,563	かつお	3,008	かつお	2,633	かつお	2,738
めばち	1,933	めばち	1,990	さんま	2,128	さんま	2,121	さんま	2,404
さんま	1,634	さんま	1,830	めばち	1,822	いか	1,873	いか	1,909
いか	1,257	いか	1,362	いか	1,238	めばち	1,859	めばち	1,703
ぶり	971	ぶり	1,243	ぶり	1,054	ぶり	914	他のまぐろ	1,076

市場年報(水戸市公設地方卸売市場)

表2 都道府県庁所在地別かつお1世帯あたり年間購入金額(上位10位) 単位:円

2004年		2005年		2006年		2007年		2008年	
市名	金額	市名	金額	市名	金額	市名	金額	市名	金額
高知市	11,894	高知市	9,307	高知市	11,017	高知市	11,529	高知市	12,215
仙台市	5,001	仙台市	4,912	福島市	5,152	福島市	4,897	福島市	4,795
水戸市	4,060	福島市	4,645	水戸市	4,755	仙台市	4,318	仙台市	3,666
福島市	3,898	水戸市	4,207	盛岡市	4,327	水戸市	4,238	盛岡市	3,403
和歌山市	3,494	徳島市	3,709	仙台市	4,299	盛岡市	3,316	和歌山市	3,130
津市	3,369	和歌山市	3,259	大津市	3,126	津市	3,136	水戸市	2,854
山形市	3,296	盛岡市	3,067	宇都宮市	3,058	松山市	2,979	松山市	2,633
盛岡市	3,206	津市	2,952	千葉市	2,986	和歌山市	2,951	山形市	2,428
徳島市	3,162	静岡市	2,767	徳島市	2,957	宮崎市	2,594	徳島市	2,375
宮崎市	3,139	千葉市	2,487	松山市	2,864	静岡市	2,543	静岡市	2,347

家計調査(総務省統計局)

ける小型魚の漁獲情報, 当年春季における亜熱帯収束線の位置情報を説明変数とする回帰分析により, 各情報の予測根拠としての有効性を検討した。近海竿釣船による水揚量はカツオ資源会議報告(遠洋水産研究所資料)に記載された1989~2008年の東北主要港における生鮮カツオの水揚量(以下「近海竿釣水揚量」)を用いた。前年の小型魚の漁獲情報は, 焼津漁業協同組合が集計した焼津漁港における1988~2007年の遠洋竿釣船による水揚量と, 遠洋水産研究所および本水産試験場が推算した1996~2007年の近海竿釣船による漁獲尾数を用いた。遠洋竿釣船による小型魚の水揚量は, 8~12月の漁場別・サイズ別水揚量のうち南方漁場および東沖漁場で漁獲された1.5kg未満の量(以下「遠洋小型魚水揚量」)を用いた。なお2004年以降はサイズの集計単位が変更されたため, 最小銘柄の2kg未満の数量に0.5を乗じた値を1.5kg未満の量とみなした。近海竿釣船による小型魚の漁獲尾数は, 8~11月の尾叉長45cm未満の漁獲尾数(以下「近海小型魚漁獲尾数」)を用いた。亜熱帯収束線の位置情報は, 為石ら(2000)による亜熱帯反流域北偏緯度指数(以下「STCC」)を用いた。STCCは, 漁業情報サービスセンター為石博士にご提供いただいたものに為石ら(2000)の方法に従い本水産試験場で算出したものを加えた1989~2008年の値を用いた。

結果

近海竿釣水揚量と前年夏秋季の遠洋小型魚水揚量との関係を図2に示す。前年の小型魚の水揚量が他年に比べて著しく多かった1993年と1999年を除いて求めた回帰直線は決定係数が0.42で, 1%水準の有意性が認められた。

近海竿釣水揚量と前年夏秋季の近海小型魚漁獲尾数との関係を図3に示す。前年の漁獲尾数データが入手できなかった2004年を除いて求めた回帰直線は決定係数が0.58で, 1%水準の有意性が認められた。

小型魚の漁獲情報については, 漁獲する魚群の選択性が高い豊漁年と選択性が低い不漁年とで小型魚への漁獲圧力が異なり, 実際の分布量の多寡を正しく反映していない可能性がある。この影響を確かめるため, 予測前年の水揚量毎に層別して図2, 3の関係を観察したが, 豊漁年の翌年が過小予測に, あるいは不漁年の翌年が過大予測になるといった明確な傾向は認められなかった(図4, 5)。

STCCと近海竿釣水揚量との関係を図6に示す。回帰直線は決定係数は0.29で, 5%水準の有意性が認められた。

日本近海へのカツオの来遊量は, 前年の小型魚の漁獲情報に指標される資源面の要素と, STCCに指標される環境面の要素が相互に影響しながら決定されている可能性がある。この関係を確かめるため, STCCを説明変数とする回帰残差(実測値-予測値)と前年の遠洋小型魚水揚

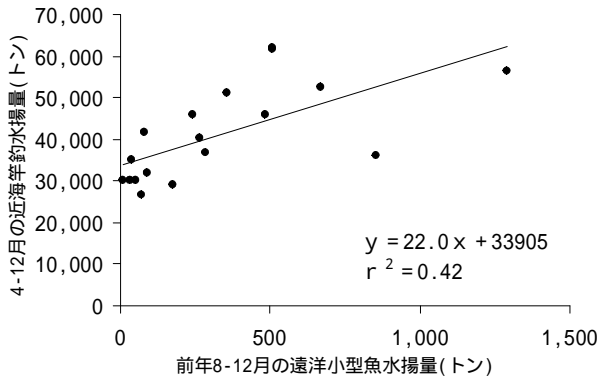


図2 近海竿釣船の水揚量と前年の遠洋竿釣船の小型魚水揚量との関係 (1993年, 1999年を除く)

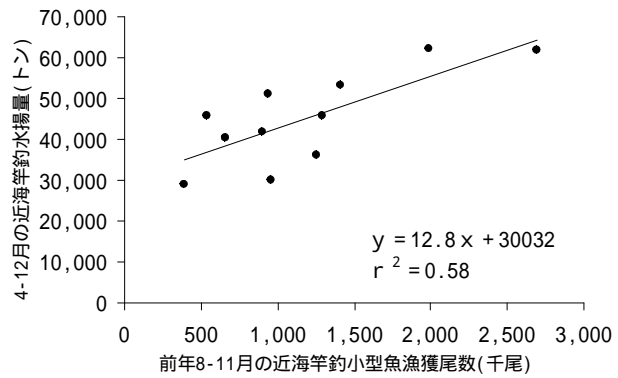


図3 近海竿釣船の水揚量と前年の小型魚漁獲尾数との関係 (2004年を除く)

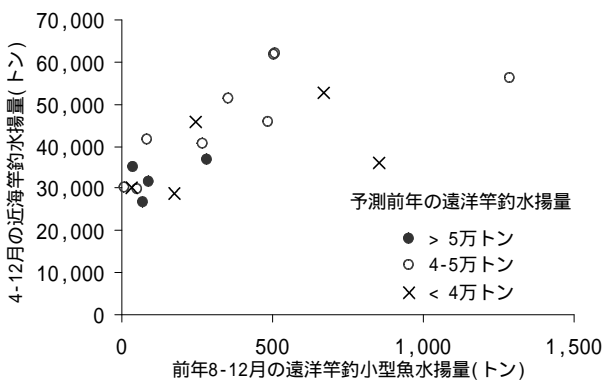


図4 近海竿釣船の水揚量と前年の遠洋竿釣船の小型魚水揚量との関係 (1993年, 1999年を除く)

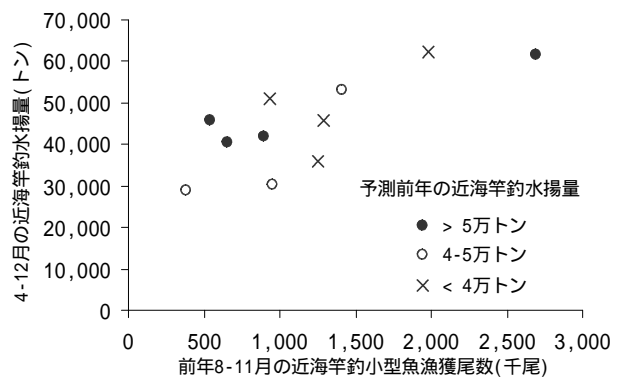


図5 近海竿釣船の水揚量と前年の小型魚漁獲尾数との関係 (2004年を除く)

量 (対数値) および近海小型魚漁獲尾数 (対数値) との間で回帰分析を行った結果, どちらの回帰にも有意性が認められた (図7, 8)。

近海竿釣水揚量を目的変数, 遠洋小型魚水揚量, 近海小型魚漁獲尾数, STCCを説明変数とする回帰分析の結果を表3に示す。遠洋小型魚水揚量とSTCC, または近海小型魚漁獲尾数とSTCCを説明変数に用いた重回帰式の自由度調整済み決定係数は, わずかではあるが各々の単回帰式のものより高い値を示した。

考 察

前年の小型魚の漁獲情報を用いるカツオの漁況予測手法は, 南方海域の小型魚の漁獲量と翌年の日本近海の漁獲量に強い相関があるとする田中 (1983) や, 8月以降に三陸沖へ来遊した45cmに満たない未成魚が翌年も成長して日本近海に再来遊するという二平 (1996) の説に基づくものである。今回の解析においても, 前年の小型魚の漁獲情報が近海竿釣船の漁況を春季段階で予測するた

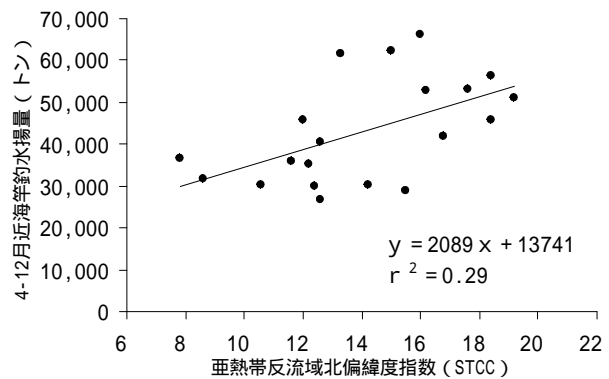


図6 STCCと近海竿釣船の水揚量との関係

めに有効であることが改めて確認された。予測誤差の要因としては, 小型魚を漁獲した年の漁況の豊凶によることが第一に想定されるが, 今回の解析では両者に明確な関係は認められなかった。

STCCについても春季段階での漁況予測に有効であることが改めて確認された。一方, STCCによる予測残差と前

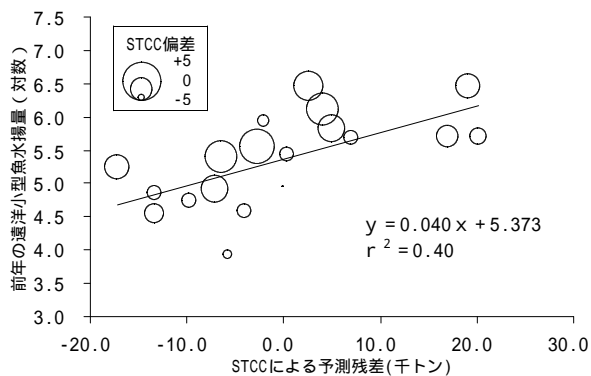


図7 STCCによる近海竿釣水揚量の予測残差と前年の遠洋竿釣船の小型魚水揚量 (対数) との関係

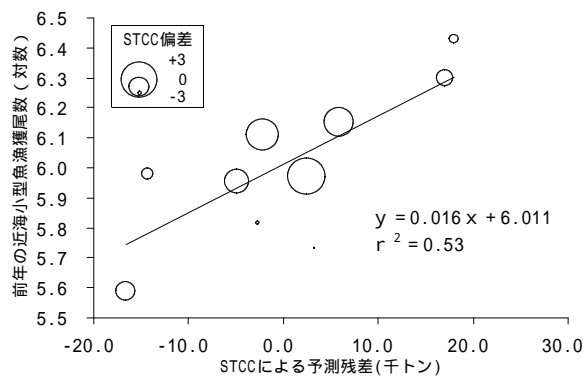


図8 STCCによる近海竿釣水揚量の予測残差と前年の近海竿釣船の小型魚漁獲尾数 (対数) との関係

表3 回帰分析の結果

目的変数	説明変数	回帰係数	決定係数	自由度調整済決定係数
近海竿釣水揚量(トン)	前年の遠洋竿釣小型魚水揚量(トン)	21.9675	0.4204	0.3842
	前年の近海竿釣小型魚漁獲尾数(千尾)	12.8002	0.5816	0.5351
	亜熱帯反流域北偏緯度指数(STCC)	2089.3382	0.2915	0.2521
	前年の遠洋竿釣小型魚水揚量(トン)	18.2717	0.5130	0.4480
	亜熱帯反流域北偏緯度指数(STCC)	1147.6658	0.6281	0.5352
	前年の近海竿釣小型魚漁獲尾数(千尾)	12.8850	923.9626	

年の遠洋小型魚水揚量および近海小型魚漁獲尾数との間に有意な相関関係が示されたことから、小型魚の漁獲情報に指標される資源面の要素がSTCCの予測に誤差を与えている可能性が示唆された。すなわち、カツオが北上回遊するための海洋環境が好適で好漁が予測されても、前年の小型魚の漁獲が少ない年には来遊量が予測を下回り、逆に、海洋環境が不適で不漁が予測されても、前年の小型魚の漁獲が多い年には来遊量が予測を上回る関係が認められた。さらに、説明変数に前年の小型魚の漁獲情報とSTCCを同時に用いる方が、それぞれを単独で用いる場合より、わずかではあるが回帰式の適合度が向上する結果が示された。このことから、前年の小型魚の漁獲情報とSTCCを用いて近海竿釣船によるカツオの水揚量を予測するにあたっては、重回帰分析によりこれらの情報を複合的に用いることでより高い精度が得られることが期待できる。

要 約

- (1) 前年夏秋季の小型魚の漁獲情報と当年春季の亜熱帯収束線の位置情報について、近海竿釣船のカツオ

漁況の予測根拠としての有効性を検討した。

- (2) 前年の遠洋竿釣船による小型魚の水揚量と近海竿釣船による小型魚の漁獲尾数は、どちらも予測に有効な情報であることが確認された。
- (3) 亜熱帯収束線の位置も予測に有効な情報であることが確認されたが、予測残差と前年の小型魚の漁獲量との間に有意な相関が認められ、これらが予測誤差の要因である可能性が示唆された。
- (4) 前年夏秋季の小型魚の漁獲情報と当年春季の亜熱帯収束線の位置情報を用いてカツオの漁況予測を行う際には、重回帰分析によりこれらの情報を複合的に用いることでより高い精度が得られることが期待できる。

謝 辞

本研究を行うにあたり、多大なデータを提供していただいた漁業情報サービスセンター常務理事が石日出生博士、焼津漁業協同組合および遠洋水産研究所の担当者の皆様から感謝申し上げます。カツオに関する生態や漁業について数多くのご教示をいただいた元茨城県水産

試験場の二平章博士，小沼伊佐男氏に心から感謝申し上げます。

文 献

- 田中有(1983)日本近海のカツオ漁況予報について，日本水産学会東北支部会報，33，23-24．
- 永沼璋(1985)東北海域におけるカツオの肥満度の変化と魚群の移動，昭和60年度カツオ漁海況長期予報会議報告，113-123．
- 二平章(1994)重回帰モデルによる東北近海域におけるカツオ漁獲量の予測手法の検討，茨城水試研報，32，81-87．
- 二平章(1996)潮境域におけるカツオ回遊魚群の行動生態および生理に関する研究，東北水研研報，58，137-233．
- 二平章(1999)ニューラルネットを用いた東北海域に來遊するカツオ漁獲量の予測，茨城水試研報，37，83-86．
- 為石日出生・中園博雄・斎藤克弥(2000)マイクロ波による海面高低と水色画像でみる亜熱帯収束線とカツオ來遊との関係，平成12年度カツオ資源会議報告，260-267．
- 齋藤宏和(2007)カツオ來遊動向予測手法の検討，平成19年度カツオ資源会議報告，62-63．