

茨城県沿岸海域における定置水温の年間偏差と 主要魚種漁獲量の相関分析

山崎 幸夫・二平 章

Regression analysis for the relationship between water temperature deviation from average and amount of catch of main fishes in Kashima-nada

Yukio YAMAZAKI and Akira NIHIRA

Abstract

This report examines the relationships between water temperature deviation from average at the coast of Nakaminato and amount of catch of eleven species in Kashima-nada. Increase of water temperature deviation produces the increase of catch of shirasu, bluefin tuna and yellow tail and the decrease of *Euphausia pacifica*, sand lance, japanese common mackerel, red sea bream, crimson sea bream and sea bass was not recognized.

Keywords : regression analyses, water temperature deviation, Shirasu, Bluefin tuna and Yellow tail, *Euphausia pacifica*, Sand lance, Japanese common squid, Spanish mackerel.

目 的

茨城県の沿岸海域は、黒潮と親潮が交錯する水域で、この2つの海流の勢力関係が沿岸域に來遊する魚種組成やその漁獲量に影響を及ぼしていると考えられる(図1)。茨城県沿岸の海況と漁況

の関係については、これまでに大方(1977)が定置水温の年間偏差からブリの漁獲量を推定する方法について検討している他、二平(1983, 1990)が船曳網で漁獲されるカタクチイワシシラス・イカナゴ・オキアミの漁況と海況変動の関連性について、佐々木(1989)が定地水温と県内主要魚種の漁獲量変動について、二平ら(1990)がカタクチイワシの漁況変動と海洋環境との関係について報告している。

※ 本報告の概要は平成5年度日本水産学会東北支部大会(1993年9月)に発表した。

ここでは鹿島灘海域における主要魚種の漁況変

結果および考察

1 海況の変動

1) 定地水温の変動

1964年から1992年までの那珂湊定地水温の年平均偏差の推移を図2に示した。偏差は60年代後半から70年代前半はプラス偏差が連続して続き、相対的に暖かい状態で推移した。74年にはマイナスに移行し連続してプラスが続くような状況はなくなり、79年には一時的に高いプラスとなったものの、80年代に入るとマイナス傾向が続いた。80年代後半には再びプラスに移行し、その後継続してプラス傾向が続いている。

また、偏差の推移を冬季から春季(1~6月)、夏季から秋季(7~12月)で比較した(図3)。前者の変動幅は後者より大きく、変動係数CV(SD/mean)は冬~春季で11.06、夏~秋季で4.65となった。その年全体の水温環境は、冬~春季の水温の高低に強く影響されているものと思われる。

2) 海況パターンの変動

久保(1978)は茨城県沿岸の海況を表面水温の分布状況から、親潮の勢力が強い場合のOパターン(冷水舌型)、黒潮が強い場合のKパターン(黒潮分派型)、その中間的なWパターン(暖水舌型)に分類している(図4)。久保(1993)は1973年から1992年の海況パターンの出現時期を月別に海況暦として整理した(図5)。この海況暦から各パターンの出現状況を検討すると、72年から79年にかけてはKパターンの出現が多く、80年から87年にかけてはOパターンが多く出現している。その後Wパターンが多くなり、90年にはKパターン、92年にはOパターンの出現が顕著である。この図をもとにKパターン、Oパターンの年間の出現割合を計算し、

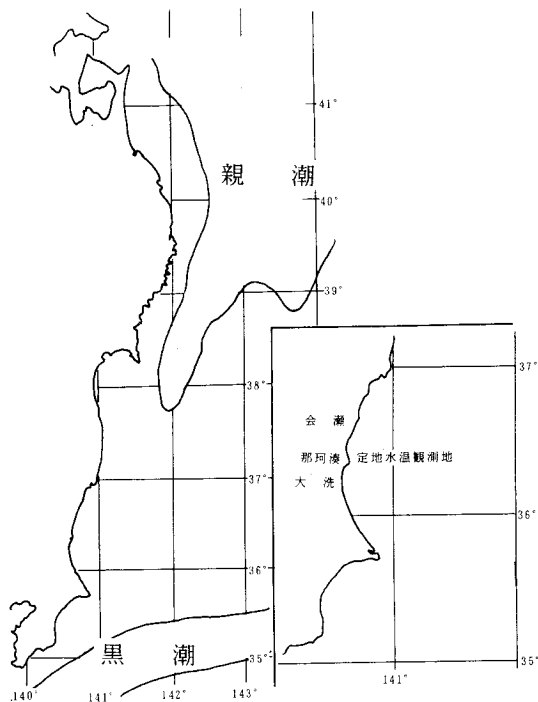


図1 鹿島灘海域における海況パターンと調査点

動と海況変動の関係について、若干の検討を試みたので報告する。

資料

月別水温値としては、那珂湊定地水温、年別漁獲量統計値としては茨城県農林水産統計年報、またカタクチイワシシラス(以下シラス)の月別漁獲量としては大洗町漁協資料を用いた。検討する期間としては、1964年から1992年の29年間とした。

茨城県沿岸海域における定置水温の年平均偏差と漁獲量の相関分布

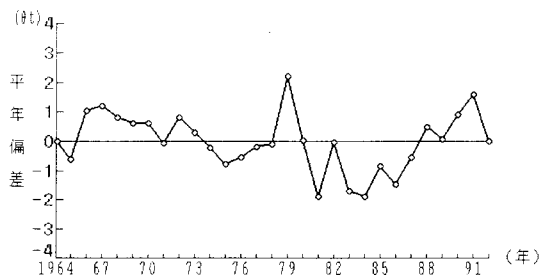


図2 那珂湊定地水温の年平均偏差の推移

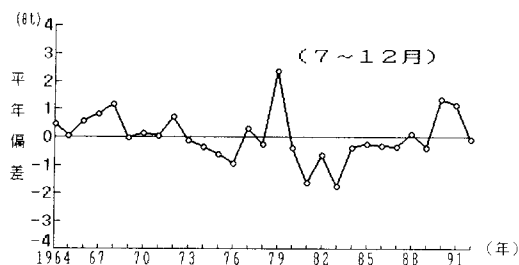
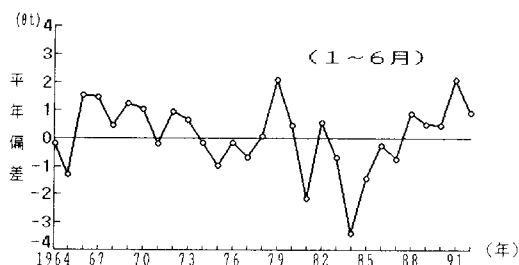


図3 那珂湊定地水温の推移 (半期別)

図6に示した。Kパターンの出現割合は、74年の30%からその後上昇し、79年の70%をピークに減少傾向を示し、80年代には10%前後で推移している。80年代後半には再び上昇し、92年には低くなっている。一方OパターンはKパターンと逆の変動を示し、74年の35%からその後一時下降したが、80年代に入ると40~50%の割合で推移し、87年に再び下降し、その傾向は90年代まで続いたが、92年にはやや高くなっている。

3) 海況パターンと定地水温変動との相互関係

海況パターンの出現頻度と水温変動の推移を比較した。定地水温年平均偏差の経年変動はKパターンと同様な傾向を、またOパターンとは逆の傾向を示した。この傾向は、水温の変動幅が大きい1~6月期と比較すると、さらに顕著であった(図7)。

次に各パターンの出現割合と定地水温の年平均偏差との関係(図8)を検討した。偏差はKパターンの割合が高い年ほど高く、Oパターンの割合が高い年ほど低い傾向がある。それぞれの相関係数はKパターンで0.55 ($p < 0.01$), Oパターンで-0.69 ($p < 0.01$)となり有意な相関が認められた。

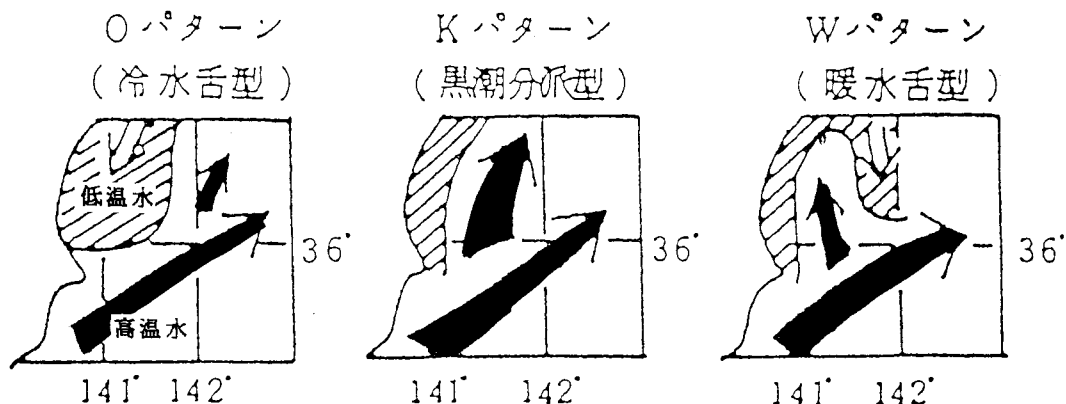


図4 鹿島灘の海況パターン (久保 1981)

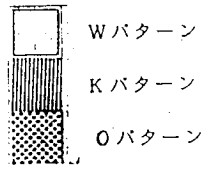
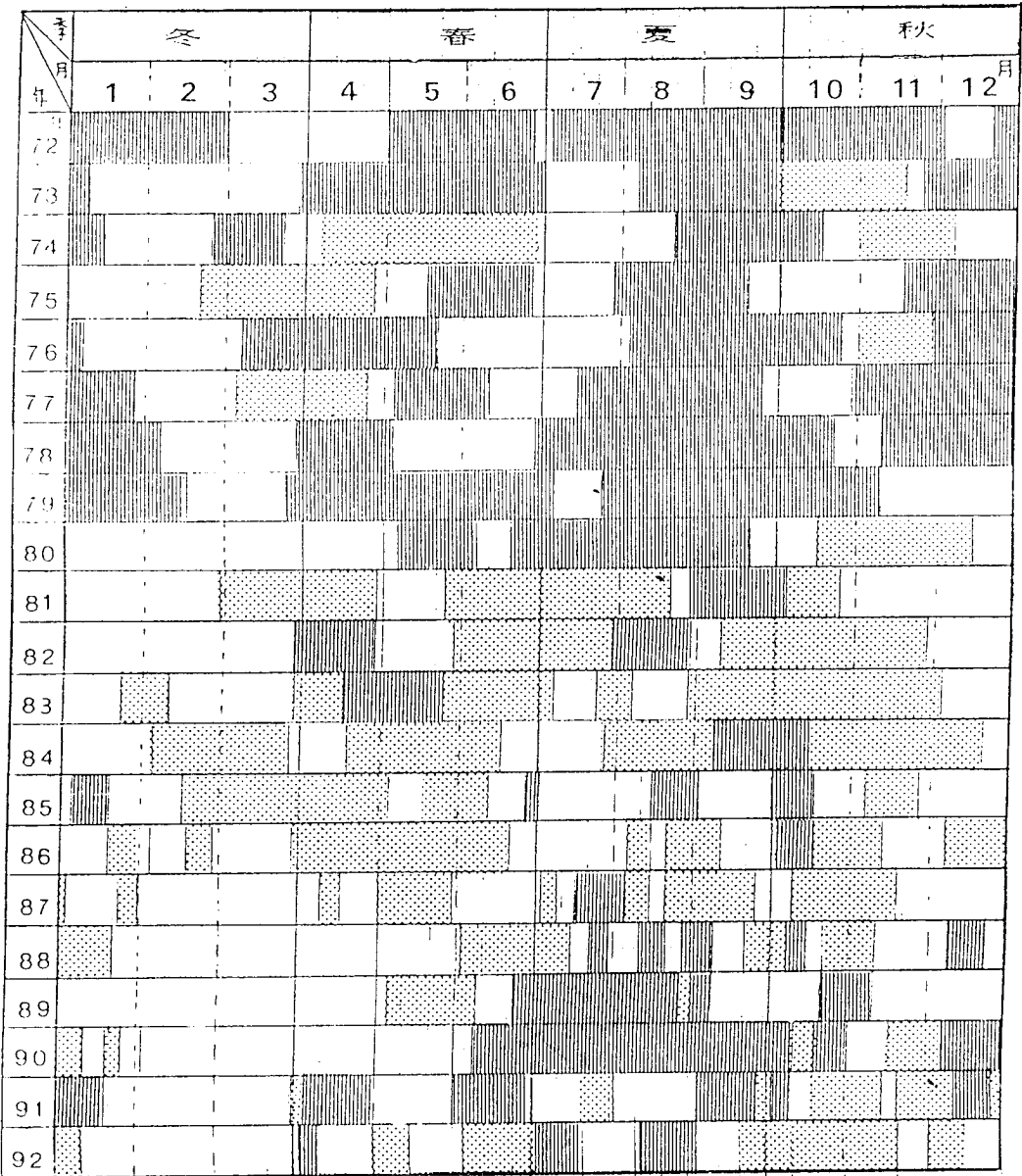


図5 鹿島灘の海況暦 (久保 1993)

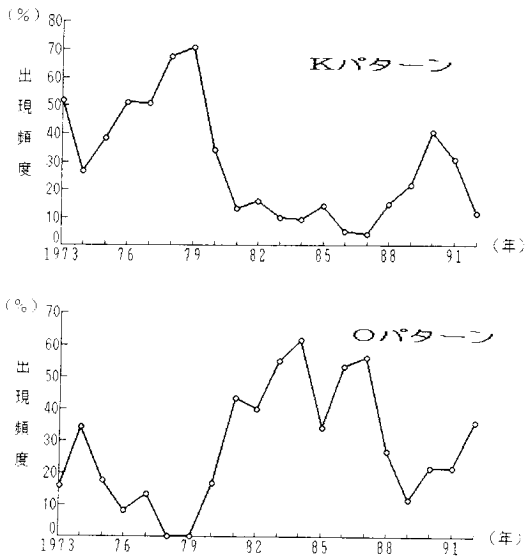


図6 海況パターン出現頻度の推移

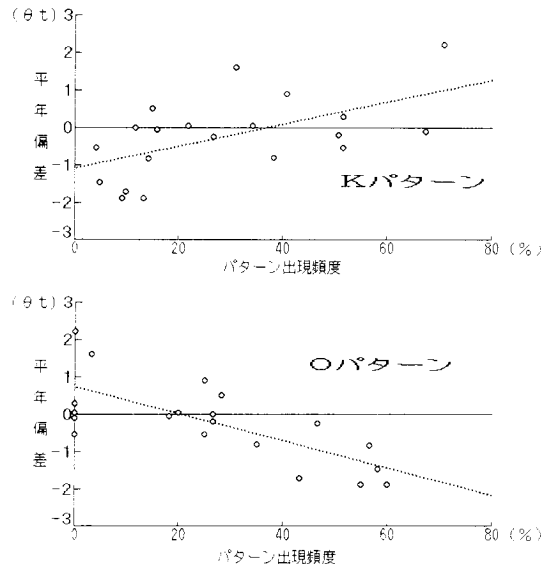


図8 海況パターン出現頻度と定地水温年平均偏差の関係

2 漁況の変動

1) 船曳網漁業における漁獲量変動

前項で水温の変動は、冬～春季に大きいことを示したが、この時期に漁獲される魚種は、水温変動の影響を受けやすいと考えられる。そこで、この時期に船曳網漁業で漁獲されるオキアミ・イカナガ（コウナゴのみ）・シラスの漁獲量と水温の年平均偏差との関係について検討した。

図9にそれぞれの漁獲量の経年変動を示した。オキアミ・イカナゴは同じ様な漁獲経過を示し、77・78年、80・81年に多く、また83年から87年にかけては断続して多く漁獲され、88年に漁獲が低下している。シラスは73年までは1000トン以上の漁獲が断続していたが、74年以降1000トンを割り500トン前後で推移し、80年代後半から再び増加傾向となり、90年には1000トン台となっている。シラス漁業は、80年初めまでは春

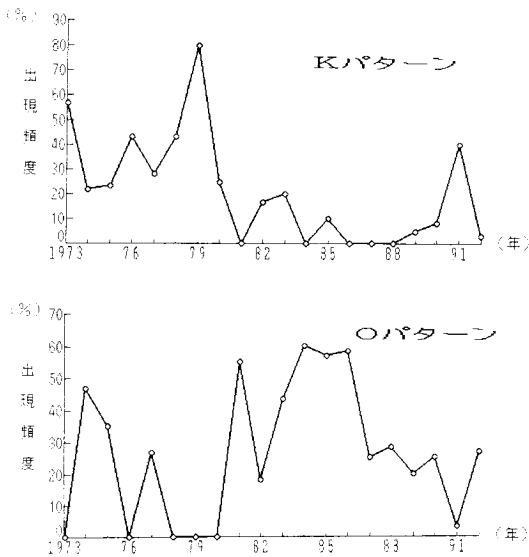


図7 海況パターン出現頻度の推移（1～6月）

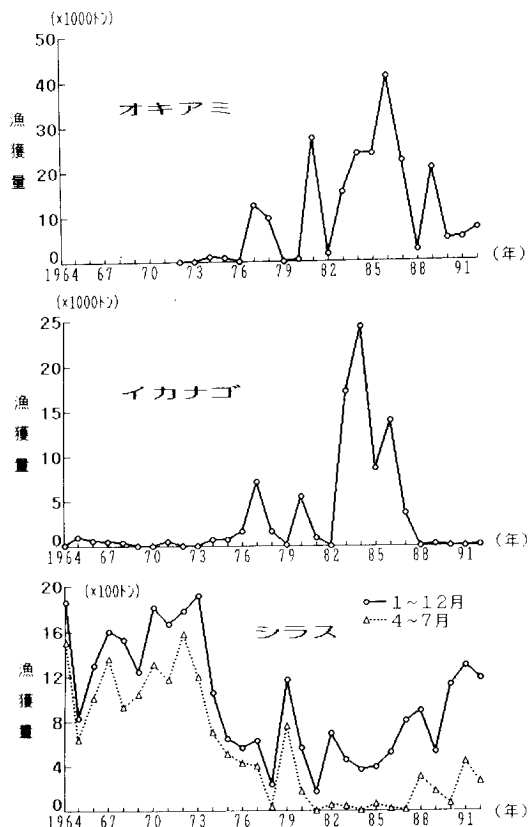


図9 オキアミ・イカナゴ・シラス
漁獲量の推移

シラス魚（4～7月）が中心だったが、82年からは夏・秋の漁に移行してきている。春シラスは88年から少し上向き傾向にあるものの低調となっている。

前記3種の漁獲量の推移を水温変動と照らし合わせて検討すると、オキアミ・イカナゴは74年に水温の年平均偏差がマイナス傾向に転じてから増加し始め、低水温で推移した80年代には漁獲量が急増し、偏差がプラスに転じた88年から再び減少している。一方シラスは、74年からの漁獲量の減少が水温の年平均偏差のマイナス移行

表1 船曳網での漁獲量と定地水温の
平年偏差の相関関係

魚種	相関係数	有意水準
オキアミ	-0.75	P<0.01
イカナゴ	-0.74	P<0.01
シラス	0.65	P<0.01

と対応している。また、春シラス主体の漁から夏・秋季シラス漁への移行は、水温の低温化にともないおこっているようである。

表1に3魚種の漁獲量と定地水温平年偏差の相関を示した。オキアミ・イカナゴは負の相関、逆にシラスでは正の相関が認められる。

オキアミについては、本県海域への親潮系水の南下にともなって来遊、分布すると考えられている（石川 1990）。オキアミの漁獲量は、本県沿岸域への親潮系水の被覆度が大きいほど多くなる傾向もある。しかし近年、オキアミは表層水温が高い場合でも水深100～150mの低層域に濃密群を形成することが沖村（1990）によって明らかにされたことから、単純に親潮の南下には結び付けられない。

富永（1989）は、イカナゴについて本県沿岸地先発生群と仙台湾由来の来遊群との関係を検討し、本県のイカナゴ漁獲量は他県からの来遊量に影響されているとし、来遊量の多少は親潮系水の南下状況に関連していると推察している。また低水温の環境条件は地先発生群の生残に好条件であるため漁獲量が増加していることも考えられる。一方、イカナゴの資源は84年に沖合底曳網が漁獲を開始してから急激に減少しており（堀1991、江部ら1991、小林ら1991）、漁獲量の変動はこのことも考慮する必要がある。

シラスについては、二平ら（1990）は春期豊

茨城県沿岸海域における定置水温の平年偏差と漁獲量の相関分布

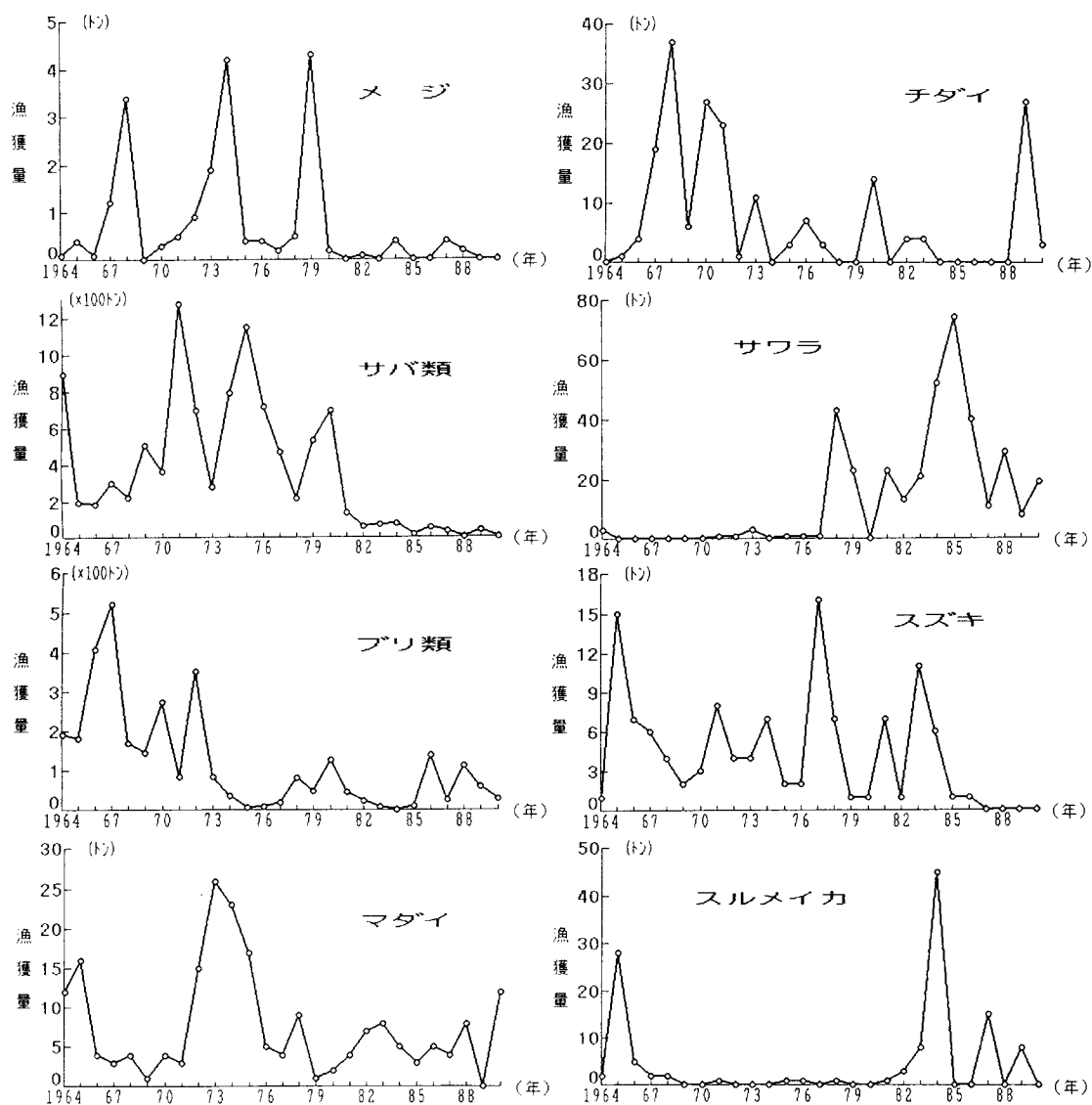


図10 定置網での漁獲量の変動

漁から夏秋期豊漁への移行は鹿島灘の海洋環境が寒冷不安定型に変化したため、カタクチイワシ個体群のなかに生態的な変化が生じたためと推察している。

2) 定置網での漁獲量の変動

つぎに年間をとおして漁法・漁場が一定である会瀬地区の大型定置網の漁獲量変動について検討した。

表2 定置網での漁獲量と定地水温の
平年偏差の相関関係

魚 種	相関係数	有意水準
メ ジ	0.44	P<0.05
サ バ 類	0.14	NS
ブ リ 類	0.50	P<0.01
マ ダ イ	0.08	NS
チ ダ イ	0.31	NS
サ ワ ラ	-1.41	P<0.05
ス ズ キ	0.25	NS
ス ル メ イ カ	-0.43	P<0.05

図10に定置網での主要魚種8種類の漁獲量の推移を示した。メジは68, 74, 79年に漁獲量が多く、80年に入り減少傾向にある。ブリ類は73年まで比較的多かったがそれ以降低調である。これら2種は、70年代半ば、80年代前半の低水温期に漁獲量が低くなっている点で類似している。サワラ、スルメイカは80年代に入って漁獲量が多くなっており、両種は低水温期に漁獲量が多い点で類似している。またチダイは60年代後半から70年代前半に多く、マダイは70年代半ばに、サバ類は70年代から80年代始めに漁獲量が多くなっている。

これら8魚種の漁獲量と定地水温平年偏差との相関関係を表2に示した。水温と正の相関がみられるのはメジ、ブリ類で、負の相関関係にあるのはスルメイカ、サワラであった。またサバ類、マダイ、チダイ、スズキは有意な相関は認められず、特に水温との間に相関関係があるとはいえない。

ブリの漁獲量と水温の関係については大方(1977)、佐々木(1989)が正の相関があるとしており、今回の解析でも同様の結果が得られた。一方、佐々木(1989)はチダイ、マダイについ

ても水温と正の相関があると述べており、今回の結果と相違している。今回の漁獲量は定置網のものであるのに対し、佐々木は県全体の漁獲量をもちいており、この違いが結果として表れているものと考えられる。

サバ類の漁況変動には海況変動よりも80年代後半からの資源の減少傾向が強く影響しているものと思われる。

またスルメイカについて、高杉(1993)・児玉(1993)は、岩手・宮城県の漁獲量は親潮勢力と負の相関関係、いいかえると水温値と正の相関関係にあると報告しており、本報告での結果と一見矛盾している。本県では、スルメイカは通常、秋の南下期に水深150~200mの海域で底曳網により多く漁獲される。本県沿岸の水温環境が低目に経過した場合は、スルメイカは沿岸寄りを南下移動する個体が増加すると考えられる。このような年には、水深30~40mに設置された定置網への入網が多くなっているものと推測され、回遊経路と水温環境、漁具の特性が具体的な関係として表れたものと思われる。この場合はサバとは逆に、漁獲量が必ずしも資源量を反映しないものと思われる。

サワラの漁獲量も水温と負の相関関係にあったが、その原因については明確ではない。

以上のことから、茨城県沿岸海域の海洋環境は大きなスケールで見ると、70年代前半に暖水年代から冷水年代に移行し、80年代後半に再び暖水傾向になっている。このような海況の変動に対応し、沿岸域に來遊する魚種は、冷水期にはオキアミ・イカナゴ・スルメイカ等が多く、暖水期にはシラス・メジ・ブリ等が多くみられるようになり、水温環境の変動と密接に関係しているものと推察される。一方、漁獲量の変動は海況変動だけでは説明できない点多々あり、さらに厳密な分析を行

うには資源量、生態的特性等も検討していく必要があると思われる。

謝 辞

本報告をまとめるにあたり、海洋観測資料の提供と有益な助言をいただいた茨城県水産試験場漁業部長久保治良博士、同環境部星野悟技師に心よりお礼申し上げます。

文 献

- 江部健一・立花一正・平川英人・石田敏則 (1991) 福島県沿岸域におけるイカナゴの資源動向. イカナゴ資源研究会議報告書, 東北水研, 33-38.
- 大方昭弘 (1977) 沿岸定置水温の年間偏差変動とブリ漁況. 茨城水試研報, 21, 29-41.
- Kubo, H., and A. Tomosada (1978) Oceanography of Kashima-Nada, off the east coast of Honshu-II, On the warm water tongue. Bull. Tokai Reg. Fish. Res. Lab., 96, 11-17.
- 久保治良 (1993) カタクチイワシの回遊域における海洋環境の変動. 水産海洋研究, 57 (4), 364-368.
- 児玉純一 (1993) 金華山海域の海況長期変動が水産資源に及ぼす影響. 平成5年度日本水産学会東北支部大会講演要旨.
- 小林徳光・永島宏・児玉純一・菊池喜彦・小林一郎・佐藤孝三 (1991) 仙台湾に生息するイカナゴの生態と資源. イカナゴ資源研究会議報告書, 東北水研, 39-57.
- 佐々木道也 (1989) 茨城県沿岸に於ける魚類資源について-I, 環境条件の指標としての水温と漁獲量の変動について. 茨城水試研報, 27, 87-94.
- 高杉 知 (1993) 岩手県沿岸における海況の長期変動と漁況. 平成5年度日本水産学会東北支部大会講演要旨.
- 富永 裕 (1989) 茨城県沿岸域におけるイカナゴについて, 第3報, 隣接海域からのコウナゴの来遊量の推定. 茨城水試研報, 27, 103-112.
- 二平 章 (1983) シラス・イカナゴ・オキアミの漁況変動要因解析に関する研究. 昭和58年度茨城水試事業報告, 79-85.
- 二平 章・土屋圭己 (1990) 鹿島灘海域におけるカタクチイワシの漁況変動と海洋環境. 茨城水試研報, 28, 55-64.
- 堀 直 (1991) 茨城県における近年のイカナゴ漁業について. イカナゴ資源研究会議報告書, 東北水研, 5-21.