

日本海における主要底魚類(タラ類, カレイ類)の 分布構造の変化と海洋環境

木所 英昭・渡邊 達郎(日本海区水産研究所)

はじめに

タラ類は日本海の主要底魚資源であり、タラ類の資源量は数年に一度発生する卓越年級群による影響が大きく、卓越年級が連続して発生すると資源水準は高くなるが、卓越発生群が長期間発生しないと低水準となる。近年の日本海ではスケトウダラの卓越年級群(加入時の資源尾数が10万以上の年級群)は1980年代後半に数回発生し(八吹 2005)、日本海では1987年から1992年に漁獲量が増加した(図1)。1991年および1992年にも加入尾数が10万尾には達しないが比較的豊度の高い年級群が発生し、1996年にも漁獲量が増加した(図1)。しかし、1994年以降は年級豊度の低い年(加入個体が5億尾以下)が続き(八吹 2005)、近年の漁獲量は大きく減少した。マダラは1984年代の卓越年級群によって1987年~1989年に日本海の漁獲量が著しく増加したが、1993年にかけて急速に減少した(図1)。しかし、1990年代後半には1992年の卓越年級群によって再び増加が見られている(後藤 2005)。

タラ類は代表的な冷水性種であり、スケトウダラは水温2-5℃(志田 2003)、マダラは水温2-4℃(三宅 2003)に分布する。また、スケトウダラは広範囲に回遊することが知られており(尾形 1956)、海洋環境によって分布海域が変化することが予想される。例えば、稲田・村上(1993)は東北海域の親潮系水の強さとマダラおよびスケトウダラの分布域の南方への拡大について検討し、親潮系水が強く

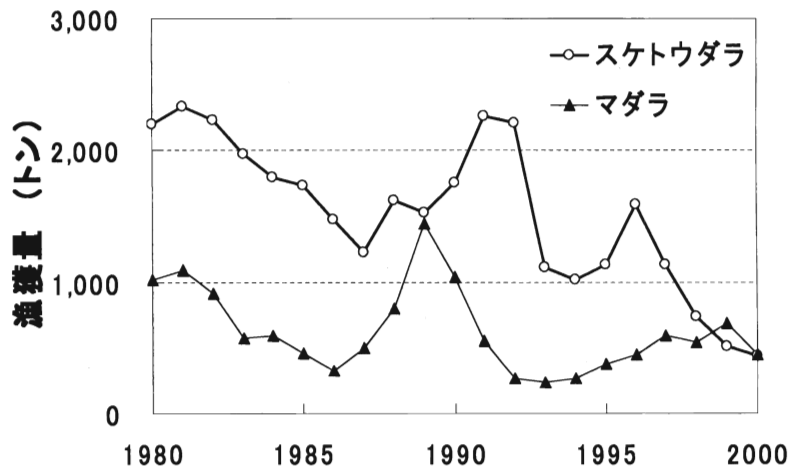


図1 日本海区の沖合底びき網漁業によるマダラとスケトウダラの漁獲量の変化

南方まで冷水が達した年には、南方の漁場(常磐・金華山沖)でマダラおよびスケトウダラの分布密度が高くなることを報告している。しかし、逆に水温が上昇した場合はタラ類の移動が制限され、卓越年級が発生しても分布量の拡大が及ばず海域が制限される可能性も想定される。

カレイ類には多くの種が含まれるが、分類群によって分布する水深、水温、塩分や底質が変化する特性がある。日本海でも水深によって漁獲対象となるカレイ類が変化し、例えば若狭湾周辺海域では、アカガレイやヒレグロは水深200m以深の深海に分布し、ソウハチやミギガレイは水深150m~200m、さらにマコガレイやイシガレイは水深50m以浅にも分布する(南 2001)。しかし、水温の低い北海道周辺ではアカガレイは日本海南部よりも水深の浅い海域に分布しており(横山 2003)、それぞれの種の分布水深は水温等によっても変化する場合がある。したがって、海洋環境が温暖化した場合、深海・冷水性のアカガレイの分布域はより水深の深い海域に縮小するのに対し、アカガレイよりも浅海・暖水な環境に分布するソウハチの分布域は逆により深い海域にまで拡大することも予想される。

本研究では日本海の主要な底魚資源であるタラ類およびカレイ類を対象として、近年 20 年間における漁場位置の変化を整理するとともに、漁場における水温環境の変化との関係を検討し、上記で予想した海洋環境の変化による分布構造および漁場形成位置の変化への影響を検討した。

本研究は日本海区水産研究所の平成 15 年度所内プロジェクト研究で行った成果の一部である。

材料と方法

1980 年～2000 年の沖合底びき漁業（1 そうびき）の漁場別漁獲統計からタラ類 2 種（スケトウダラ、マダラ）、カレイ類 3 種（ソウハチ、アカガレイ、ヒレグロ）を対象として、各魚種の各漁区（緯度経度 10 分グリッド）における年間漁獲量を資料に用いた。

タラ類では、各漁区における年間の漁獲量を対象魚種の日本海区の年間の沖合底びき網による漁獲量で割ることで日本海区全体に対する各漁区の漁獲量比率（%）を求め、この値を用いて漁場位置および分布状況を整理した。カレイ類は、検討対象とした 3 種のうち、各漁区内の年間漁獲量が最も多かった種を優占種として選択し、優占するカレイ類の分布海域の変化を用いてカレイ類の分布構造の経年的変化を整理した。以上のタラ類の漁場位置・分布状況およびカレイ類の分布構造の整理結果は、GIS ソフトウェア（環境シミュレーション研究所：マリンエクスプローラー）を用いて作図し、その変化を検討した。さらに、各漁区の漁獲量を経度毎に集計（東経 130 度～131 度の漁獲量は東経 130 度の漁獲量として集計）し、各海域における漁獲量の経年変化も整理した。

海洋環境は、1970 年以降の調査船による海洋観測結果から、主要底魚資源の主漁場である海深 200-500m の海域で実施された海洋観測結果を抽出し、経度 1 度毎（東経 130 度～131 度の水温は東経 130 度の水温として集計）に水深 200m 水温を年・季節別に平均し、解析に用いた。なお、ENSO 周期以上の長期変動に着目するため、7 年移動平均を検討に用いた。

結 果

スケトウダラおよびマダラ漁場の変化

日本海におけるスケトウダラの漁獲量が比較的多い漁区（漁獲量比率が 1 %以上の漁区）は、1980 年代初めは、山陰沖、能登半島周辺、佐渡北方および秋田県以北の広い範囲に点在して見られた（図 2）。しかし 1985 年以降は、隠岐諸島付近でほとんど見られなくなり、佐渡北方および秋田県以北に集中するようになった。さらに 1990 年以降になると、山陰沖のスケトウダラの漁場範囲は急速に縮小し、1997 年にはほとんど消失した。

マダラの漁獲量が比較的多い漁区もスケトウダラと同様に 1980 年代初めは、能登半島周辺および秋田県以北を中心に日本海の広い範囲に見られた（図 3）。しかし、1990 年代になると、山陰沖では比較的漁獲量の多い漁区は見られなくなった。しかし、スケトウダラのように漁場が消失するほどの変化はなかった。

スケトウダラとマダラの経度別漁獲量（図 4）

スケトウダラの経度別漁獲量は、主に秋田県以北が漁場となる東経 139 度では 1991 年と 1992 年および 1996 年に豊度の高い年級群の加入によって増加した。佐渡北方海域が中心となる東経 138 度の海域では 1990 年前後に漁獲量が増加したが、1996 年の増加は見られなかった。山陰沖（東経 130-134 度）および能登半島周辺（東経 135-137 度）では 1985 年以前は 100 トン前後から 500 トンの漁獲量があったが、その後は大きく減少し、ほとんどなくなった。

マダラの経度別漁獲量は、東経 136 度の海域で 1985 年に一時的な増加が見られているものの、日本海区のほぼ全域で 1980 年～1985 年に減少した後、1988 年～1989 年に増加する変動であった。その後、秋田以北が主漁場となる北緯 139 度の海域では 1993 年～1998 年にかけて漁獲量が増加したが、138 度以西では漁獲量は大きく減少した。

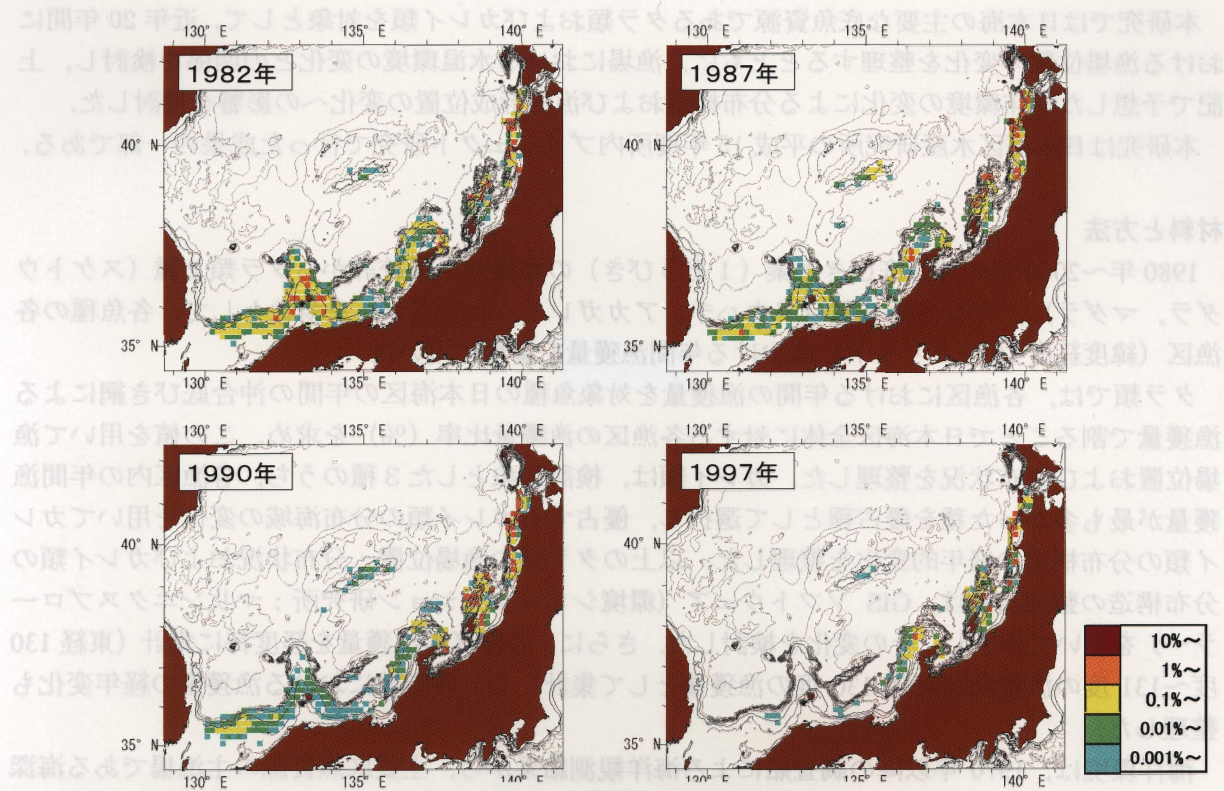


図2 スケトウダラの漁場位置の変化

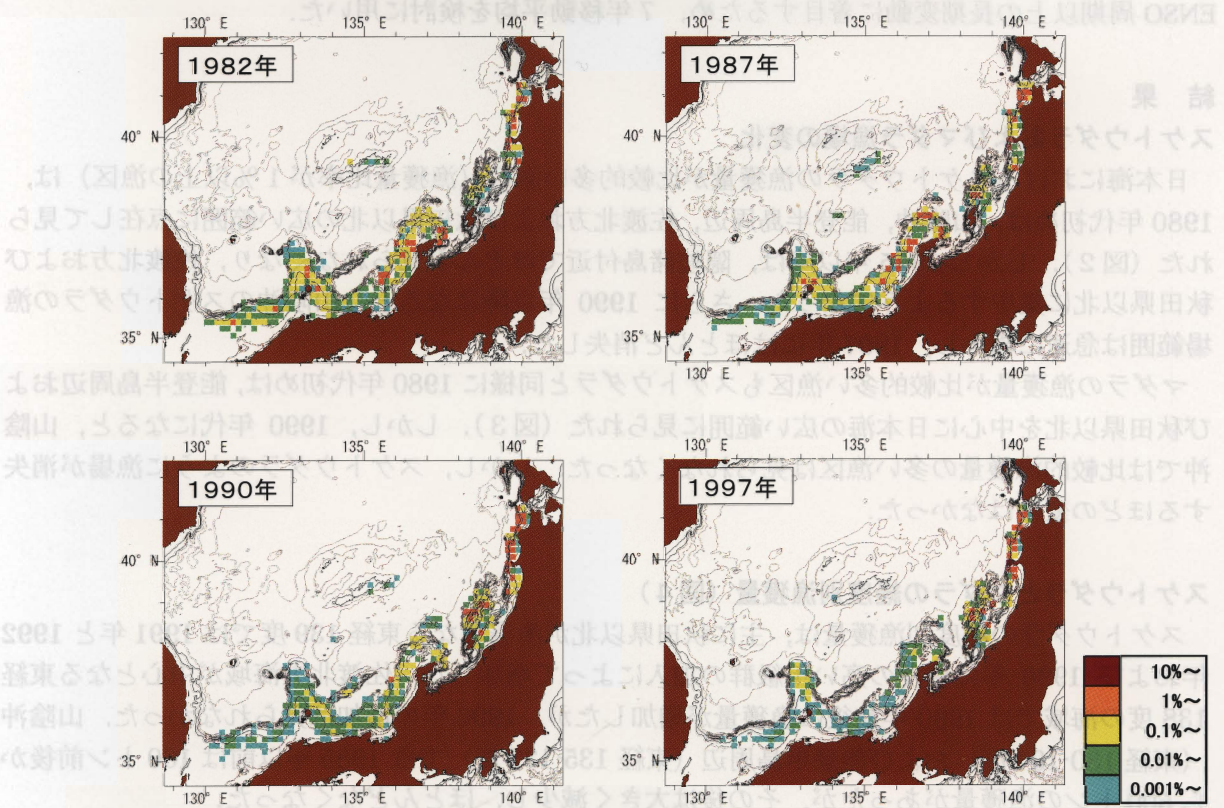


図3 マダラの漁場位置の変化

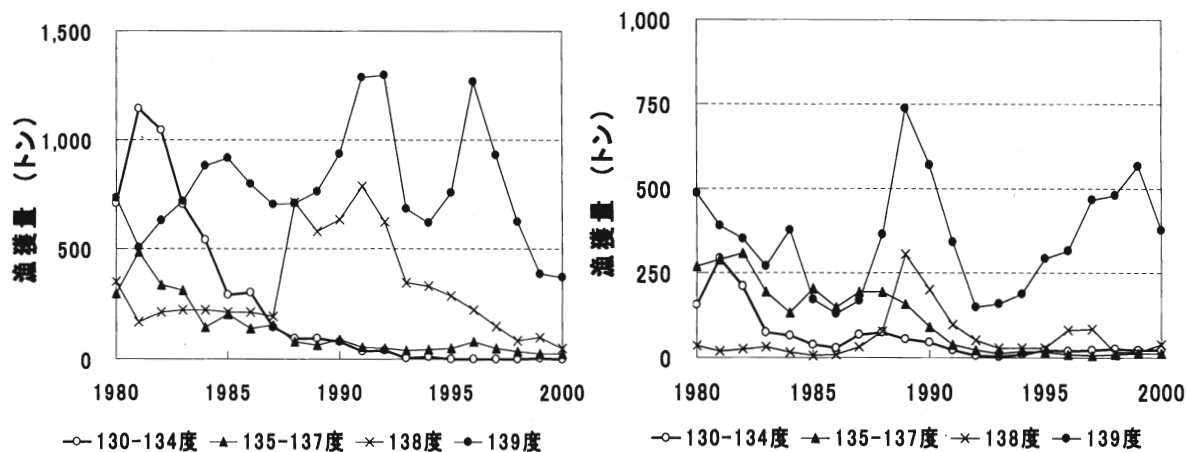


図4 日本海区の沖合底びき網漁業によるマダラとスケトウダラの経度別漁獲量の変化（左：スケトウダラ，右：マダラ）

優占カレイ種の変化（図5）

1980年代では、各漁区の漁獲量から推定した優占カレイ類の出現状況はアカガレイが優占する海域が多く、東経132度以東ではほとんどの海域でアカガレイが優占していた。ソウハチが優占する海域は、1980年代は山口県沖の水深200m以深の陸棚上および能登半島沖の一部で見られ、ヒレグロが優占する海域は、アカガレイが優占する海域の周辺部に点在するほか、大和堆に多く見られた。

1988年および1989年になると、それまでアカガレイが優占していた東経132度の海域でヒレグロが優占するようになり、さらに1990年以降では、東経132度の海域でソウハチが優占するようになり、1991年以降では隠岐諸島以西の東経133度以西のほとんどの漁場でソウハチが優占していた。

以上の様に1980年代は東経132度を境としてアカガレイが優占する海域とソウハチが優占する海域が区分されていたが、1990年代ではアカガレイとソウハチが優先する海域の境界が東方に移動し、東経134度を境として区分されるようになり変化した。

隠岐諸島西のカレイ類の漁獲量の変化（図6）

東経131度の海域では年による変動が大きいものの、ソウハチの漁獲量はおおよそ600～1000トンの横這い傾向で推移したが、アカガレイは1985年以降、ヒレグロは1989年以降に減少傾向が見られた。東経132度の海域では、ソウハチの漁獲量は1980年代から1990年代にかけて約200トンから1000トンに増加したのに対し、アカガレイは1000トン前後から200トンに減少した。また、東経132度の海域では、ヒレグロの漁獲量も減少傾向であり、1980年代は500～1000トンであったが、1990年代は200トン前後になった。

このように、1980年代から1990年代にかけて優占するカレイ類の変化が見られた隠岐諸島西の沖合底びき網漁場では、1980年から2000年にかけてソウハチの漁獲量は横這いまたは増加していたのに対し、アカガレイおよびヒレグロの漁獲量は大きく減少していた。

海洋環境（水温）の変化

沖合底びき網漁場（水深300～500mの海域）における水深200m層の季節別水温の経年変化を図7に示す。若狭湾より北東の海域（東経136度および東経139度）では1970年代後半から1980年代初めは、季節によっても異なるが3～7℃であった。1980年代半ばから1980年代後半には水

温が低下し、3~5°Cになった。その後は上昇し、1990年代後半には再び3~7°Cになった。特に東経139度の海域で変化が大きかった

隠岐諸島東方の東経133-134度の海域では1970年代後半にやや低下する傾向も見られるが、おおよそ横這い(2~4°C)で推移した。隠岐諸島の西方の東経132-133度の海域では1970年代後半から1980年代にかけて2~3°Cであったが、1990年以降はそれ以前よりは約1°C上昇し、3~4°Cで推移した。

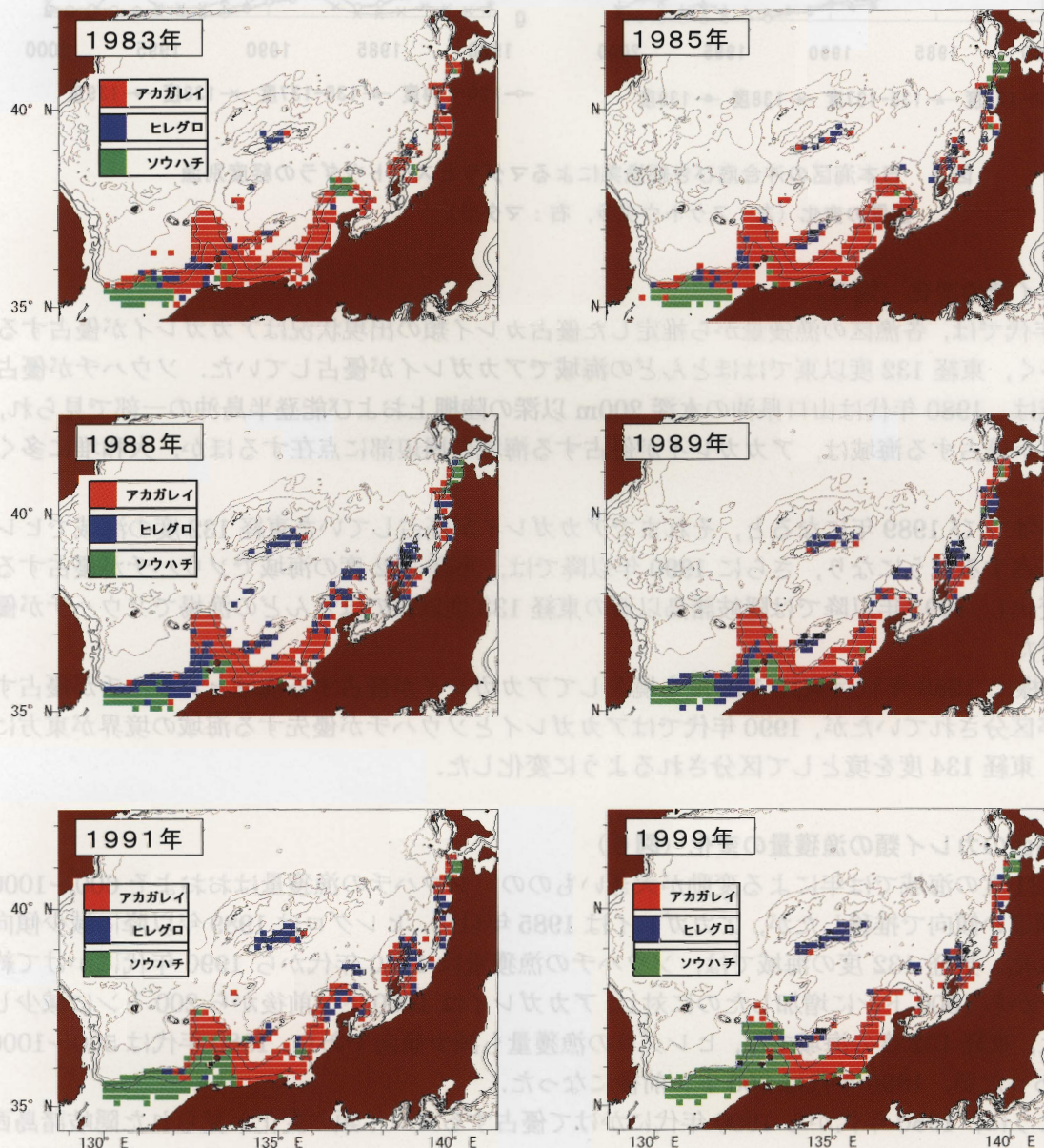


図5 日本海の沖底漁場における優占カレイ種の出現海域の変化

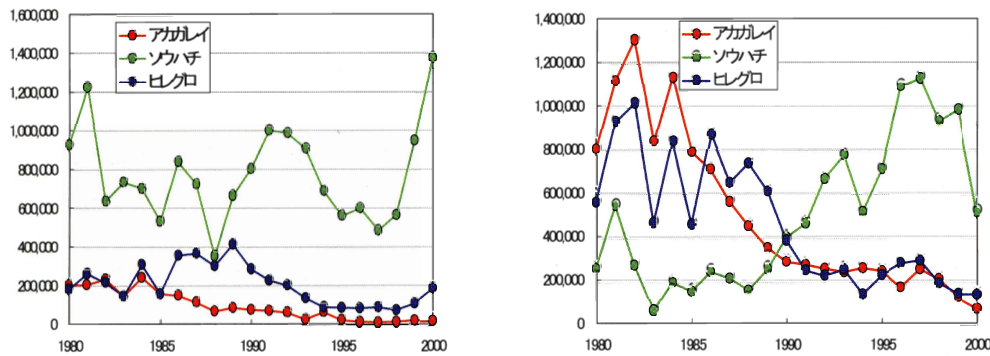


図6 日本海区の沖合底びき網漁業によるカレイ類の経度別漁獲量の変化
(左：東経 131 度，右：東経 132 度)

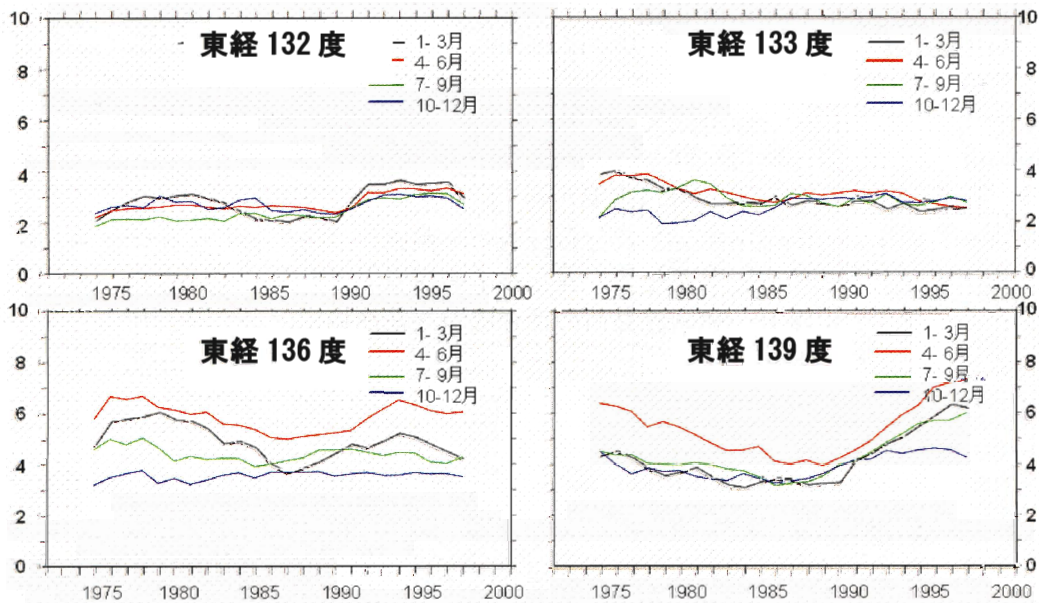


図7 日本海の沖合底びき網漁場における水深 200m の水温の変化（7 年移動平均）

考 察

スケトウダラでは、1980 年代後半に連続して発生した卓越年級群によって秋田県以北および佐渡北方海域で 1990 年前後に漁獲量の増加が見られ、しかし、1990 年代初めの豊度の高い年級群による漁獲量の増加は秋田県以北の海域にしか見られず、1990 年代初めの豊度の高い年級群の多くは佐渡付近まで移動していなかったことが考えられる。同様に、マダラも 1984 年の卓越年級群による 1988 年前後の漁獲量の増加は日本海の広い範囲でみられたが、1992 年級群による 1990 年代後半の漁獲量の増加はスケトウダラ同様、秋田以北の海域のみにしか見られず、マダラでも豊度の高かった 1992 年級群は秋田県以北に留まったと考えられる。

沖合底びき網漁場における水温の変化を見ると、東経 139 度で示される秋田県以北の海域では 1980 年代後半以降に水温が上昇し、1990 年代ではスケトウダラの分布水温 2-5℃（志田 2003）およびマダラの分布水温 2-4℃（三宅 2003）を、秋季（10-12 月）を除き、上回っていた。スケトウダラは日本海を横断するような広範囲な移動行うことが標識放流調査結果等から知られているが（尾形 1956）、このような水温の上昇はタラ類の移動を制限する要因になったと考えられる。その結果、卓越年級群が発生したとしても、移動範囲が北部の海域のみに制限され、1990 年代以降は分布量の増大による漁獲量の増加が秋田県以北の海域に限定されたと推察する。

一方、漁場の消失が顕著に見られた山陰沖では水温の大きな変化はなく、この海域におけるス

ケトウダラの漁場の消失を、海洋環境の変化による回遊範囲の制限のみから説明するのは困難である。わが国の資源評価の対象としては区分されていないが、沿海州南部から北朝鮮海域に分布するスケトウダラは沿海州沖系統群として区分され、山陰沿岸域でも漁獲されている（尾形 1979）。また、これらの群は 1970 年代後半に卓越年級が発生した後は、卓越年級群が発生しなくなり、1980 年代初めに 10 万トン前後あった韓国のスケトウダラ漁獲量は、1990 年代初めには 2 万トン前後となり、1997 年および 1998 年には 6 千トンに大きく減少した（NFRDI 2000）。このことから、山陰沖のスケトウダラ漁場の変化は、沿海州南部から朝鮮半島沿岸域に分布するスケトウダラの資源動向と深く関係しており、1980 年代後半以降の山陰沖のスケトウダラ漁場の大幅な減少は、海洋環境の変化によるスケトウダラの移動範囲の制限による影響よりも、スケトウダラ沿海州沖系統群における資源量の減少が深く関与していると判断される。

近年 20 年間の沖合底びき網漁場におけるカレイ類の分布構造の変化として、隠岐諸島西の海域では 1980 年代はアカガレイが優占していたが、1990 年代にはソウハチが優占する分布構造に変化した。ソウハチは水温 3°C~7°C の海域で多く分布するが（森脇・小川 1989）、日本海南西部のトロールによる資源調査結果では、アカガレイは主に水温 2°C 以下の海域に多く分布しており（広瀬太郎 未発表資料）、それぞれ分布する水温が異なる。隠岐諸島西の東経 132 度における水深 200m の水温は、1980 年代は 2°C 前後となっており、アカガレイに適した水温域であったと判断される。しかし 1990 年以降は水温が約 1°C 上昇し、3°C 前後になったことによってこの海域の環境がアカガレイからソウハチの分布に適した環境へと変化したことが考えられる。つまり、このような水温のわずかな変化が、異なる水温環境をすみ分けているカレイ類の分布構造には大きな影響として現れ、隠岐諸島西の沖合底引き網漁場において優占するカレイ類を変化させた要因になったと考える。

文 献

- 後藤常夫，2005：平成 16 年マダラ日本海系群の資源評価。わが国周辺水域の漁業資源評価（第 2 分冊），水産庁他，673-686。
- 稲田伊史・村上眞裕美，1993：東北海区のスケットウダラとマダラの資源変動と底層水温。北水試研報，42，229-240。
- 南卓志，2001：カレイ科魚類の着底と変態。稚魚の自然史（千田哲資 他編），北海道大学出版会，pp. 67-84。
- 三宅博哉，2003：マダラ *Gadus macrocephalus* Tilesius。北のさかなたち（水島敏博 他編），北海道新聞社，pp. 154-157。
- NFRDI，2000：Fishing ground and ecology of the important fishery resources of South Korean EEZ，NFRDI，Busan (in Korean)。
- 森脇晋平・小川嘉彦，1993：日本海南西海域における“底部冷水”の底魚類への影響。東北水研報，51，167-181。
- 尾形哲男，1956：重要魚類の漁業生物学的研究（スケトウダラ）。日水研報，4，93-139。
- 尾形哲男，1979：各水域における系統群の構造 日本海の系統群。ベーリング海及びカムチャツカ半島周辺海域のスケットウダラ資源の系統群の解明に関する研究成果報告書，農林水産技術会議，123-138。
- 志田 修，2003：スケトウダラ *Theragra chalcogramma* (Pallas)。北のさかなたち（水島敏博 他編），北海道新聞社，pp. 160-165。
- 八吹圭三，2005：平成 16 年スケトウダラ日本海北部系群の資源評価。わが国周辺水域の漁業資源評価（第 1 分冊），水産庁他，249-283。
- 横山信一，2003：アカガレイ *Hippoglossoides dubius* Schmidt。北のさかなたち（水島敏博 他編），北海道新聞社，pp. 254-257。