

1990年代後半以降の我が国日本海沿岸域における スルメイカ漁獲量の減少について

木所英昭¹

Decreased landings of Japanese common squid *Todarodes pacificus* since the late 1990s in coastal areas of the Sea of Japan

Hideaki KIDOKORO¹

The stock status of Japanese common squid *Todarodes pacificus* has been at a favorable level, but landings in coastal areas of the Sea of Japan have decreased. In the present study, this decrease was examined using monthly landing statistics from Japanese fisheries fiscal years 1994–2008. Landing statistics were examined in four regions: Northern Hokkaido, Southern Hokkaido, Northern Honshu and the Western Sea of Japan. Significant decreasing trends ($p < 0.01$) in the monthly landings were observed during September and October in Northern Hokkaido, July and October in Southern Hokkaido, August and November in Northern Honshu, and May and November in the western Sea of Japan. No increasing trend was observed in any region. Annual rates of decreasing during August and December in Northern Honshu, and during August and September in the western Sea of Japan were approximately 15–25%. These rates correspond to approximately 95–99% over 15 years, which means the fishing grounds disappeared in these regions. Decreasing trends were observed more commonly in southern areas and during summer and autumn. These results suggest that the decreased landings during 1994–2008 might have been linked to the warming of the Tsushima Warm Current that occurred from the late 1990s.

Key words: cephalopod, fishing ground, Sea of Japan, *Todarodes pacificus*

はじめに

スルメイカは日本周辺海域に広く分布し、日本と韓国における最も重要なイカ類資源である。スルメイカは周年にわたり産卵しているが、産卵時期によって分布回遊が異なり(新谷, 1967), 分布回遊域の違いから主に秋季発生系群と冬季発生系群に区分され、資源評価が行われている(木所ほか, 2003)。秋季発生系群は秋季に山陰から東シナ海で産卵、孵化し、主に初夏から秋に日本海で漁獲対象となる(木所ほか, 2003)。一方、冬季発生系群は冬季に東シナ海で産卵、孵化、主に太平洋を北上し、夏季から秋季に三陸から道東沿岸域で漁獲対象となった後、津軽海峡および宗谷海峡から日本海に來遊し、冬季には北陸から九州沿岸域で漁獲対象となる(木所ほか, 2003)。

スルメイカの資源量は中長期的な海洋環境によって変化すると考えられており、1980年代後半の冬季の水温上昇によってスルメイカの資源水準は増加し(Sakurai et al., 2000; 木所, 2009), 1990年代以降の資源水準は中位から高位水準を維持している(木所ほか, 2010)。資源量の増加とともにスルメイカの漁獲量(日本と韓国の合計値)も増加し、1980年代は年間20–25万トンであったのが、1990年代以降は年間50万トン前後の水準である(木所ほか, 2010)。

しかし、スルメイカの資源量が1990年代以降、中位から高位水準を維持し、スルメイカの全体としての漁獲量も高い水準を維持しているにもかかわらず、日本漁船による日本海のスルメイカ漁獲量(主にスルメイカ秋季発生系群が対象)は1990年代後半から年々減少している(Fig. 1)。特に2007年以降は10万トンを大きく下回り、漁獲量が大きく減少した1986年を除くと、過去30年間で最低の水準となっている(Fig. 1)。その背景として、日本海沿岸域におけるスルメイカ漁獲量は、資源量の変化ばかりではなく、漁船の操業形態の変化や、海洋環境の変化による日本海沿

2010年6月28日受付, 2011年7月4日受理

¹ 水産総合研究センター 日本海区水産研究所

Japan Sea National Fisheries Research Institute, Fisheries Research Agency (FRA), 1-5939-22 Suido-cho, Chuo-ku, Niigata, Niigata 951-8121, Japan

e-mail: kidokoro@fra.affrc.go.jp

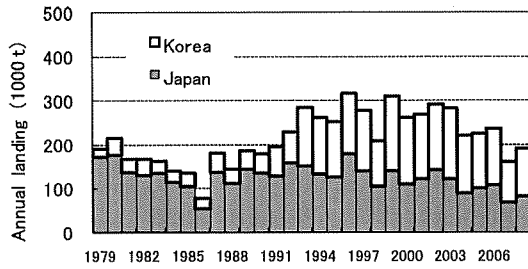


Figure 1. Annual landings of the autumn spawning stock of Japanese common squid *Todarodes pacificus* in Japanese and Korean fisheries (From Kidokoro et al., 2010).

岸域における漁場形成の変化の影響が大きく影響していることが想定される。そこで本研究では、1990年代後半以降の日本海沿岸各地域におけるスルメイカの漁獲量を月別に整理し、漁獲量減少の特徴を明らかにするとともに、海洋環境の変化による漁場形成の影響および漁船の操業形態の変化をもとに、漁獲量が減少した要因について考察した。

材料と方法

漁獲量の資料には、1994–2008年度（15年間）の日本海側道府県の試験研究機関が集計した漁獲量値を用いた。漁獲量は月別の生鮮漁獲量であり、主に各道府県の主要港における小型いか釣り漁船による生鮮漁獲量である。ただし、集計機関によってはいか釣り漁業の他、定置網による漁獲量も含まれており、特に、冬季（1–2月）の新潟県と富山県では、定置網の漁獲量が占める割合が高い。

漁獲量の整理にあたっては、主漁期の違いをもとに日本海沿岸域を Fig. 2 に示す 4 海域（北海道北部、北海道南部、本州北部、西部日本海）に区分して集計した。ここで、北海道北部は北海道の支庁区分による道北と道央海域、北海道南部は北海道の支庁区分による渡島・檜山支庁および青森県の日本海側（大畑・津軽海峡内を含む）の漁獲量である。本州北部は秋田県から石川県の漁獲量であり、西部日本海は福井県から長崎県（福岡県、佐賀県を除く）の漁獲量である。

上記で区分した海域ごとに年度漁獲量集計値および月別漁獲量の経年変化をまとめ、日本海沿岸域におけるスルメイカ漁獲量の減少状況を整理した。なお、本研究では、漁獲量の経年的な減少傾向について、漁獲量の対数値を用いて時系列データを直線回帰させ、回帰直線の傾き (a) が 1% 水準で有意 ($p < 0.01$) になった場合、減少傾向にあったと判断した。さらに、経年的な変化傾向が検出された場合、傾き (a) から $(1 - e^a)$ として年々の漁獲量の変化率（減少率）を計算した。

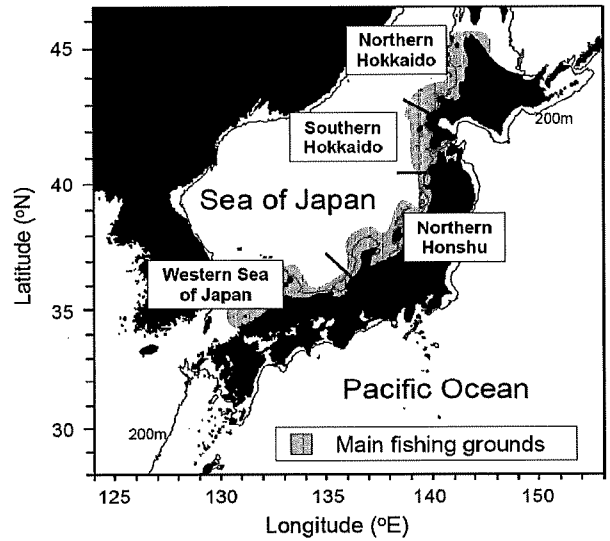


Figure 2. Main coastal fishing grounds of Japanese common squid *Todarodes pacificus* in the Sea of Japan.

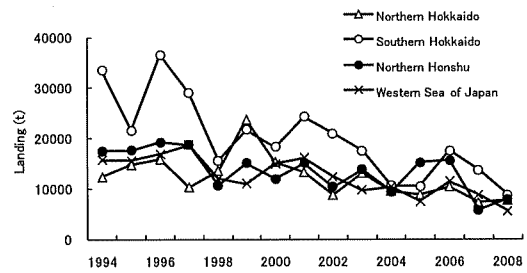


Figure 3. Annual landings of Japanese common squid *Todarodes pacificus* in four coastal regions.

結果

各海域における漁獲量（年度集計値）の経年変化 (Fig. 3) 北海道北部の漁獲量は、1999年度に2万トンを超えたが、2002年度以降は1万トンを下回る年が多くなり、2007年度および2008年度は8千トンを下回った。北海道南部では1994年度および1996年度は3万トンを超えたが、2004年度および2005年度では約1万トンに減少し、2008年度は9千トンを下回った。本州北部では、1994–1997年度は1万5千トン以上であったが、1998年度以降は1–1万5千トンの水準となり、2007年度は5,713トン、2008年度は7,840トンに減少した。西部日本海では、1994–1997年度は1万5千トン以上であったが、2003年度以降は1万トンを下回る年が多くなった。どの海域でも減少傾向が認められ、年あたりの減少率は北海道南部が7.3%で最も高く、次いで西部日本海が6.0%、本州北部が5.2%となり、北海道北部が4.6%で最も低かった (Table 1)。

日本海沿岸域における月別漁獲量の経年変化 (Fig. 4)

4–6月は1997年度に多いものの、ほぼ横ばいで推移しており、減少傾向は認められなかった。一方、7–10月は減少

Table 1. The annual decrease rate (%) of the monthly landinings of Japanese common squid *Todarodes pacificus* in the regions (see Figure 2 for details of the locations) which were significantly ($p<0.01$) detected. Blanks are the months and regions that significant decrease rate was not detected.

	April	May	June	July	August	September	October	November	December	January	February	March	Fiscal year total
Northern Hokkaido						6.9	8.8						4.6
Southern Hokkaido				9.6	8.6	8.9	8.9						7.3
Northern Honshu					15.7	25.9	26.5	25.4	15.9				5.2
Western Sea of Japan		8.1	.18	8.9	18.4	19.4	11.8	11.4					6.0
All regions				6.7	7.6	10.2	10.4						6.0

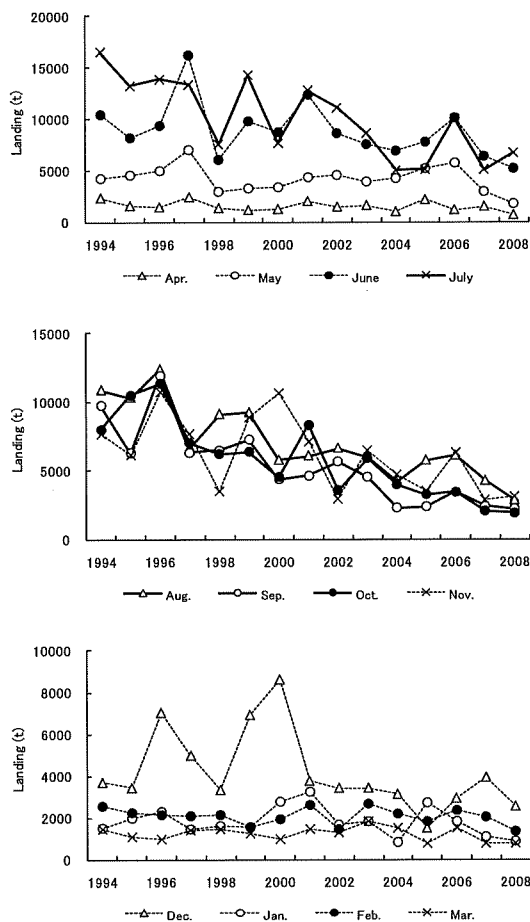


Figure 4. Annual changes in monthly landings of Japanese common squid *Todarodes pacificus* in coastal areas of the Sea of Japan.

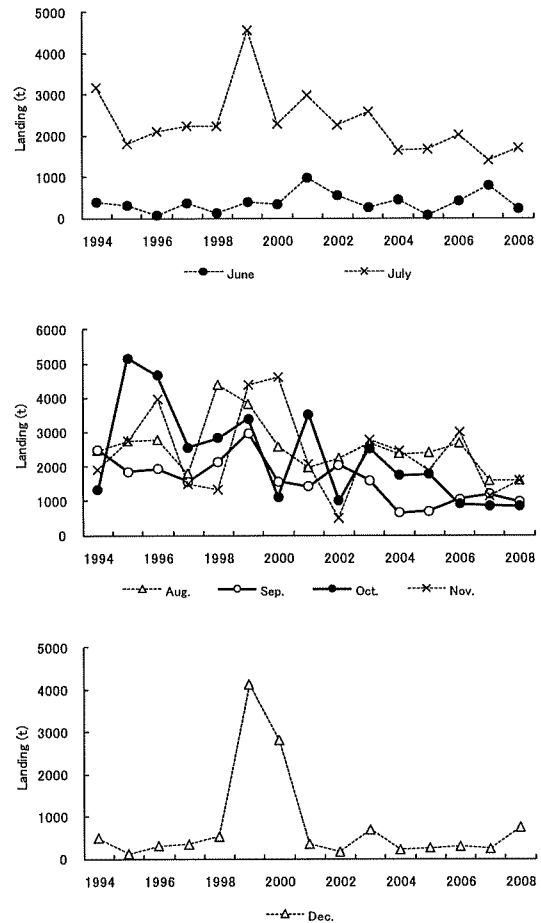


Figure 5. Annual changes in monthly landings of Japanese common squid *Todarodes pacificus* in the Northern Hokkaido region.

傾向が認められ、7月と8月は年あたり7%前後、9月と10月は約10%の減少率であった (Table 1)。11月は経年的な変化が大きく、減少傾向は認められなかった。12-3月の漁獲量はほぼ横ばいで推移しており、減少傾向は認められなかった。

各海域における月別漁獲量の経年変化

(1) 北海道北部 (Fig. 5)

例年、北海道北部では6月1日にいか釣り漁業が解禁となり、スルメイカが漁獲される。6月は年による変化が大きく、経年的な傾向は見られなかった。7月は1999年度に高

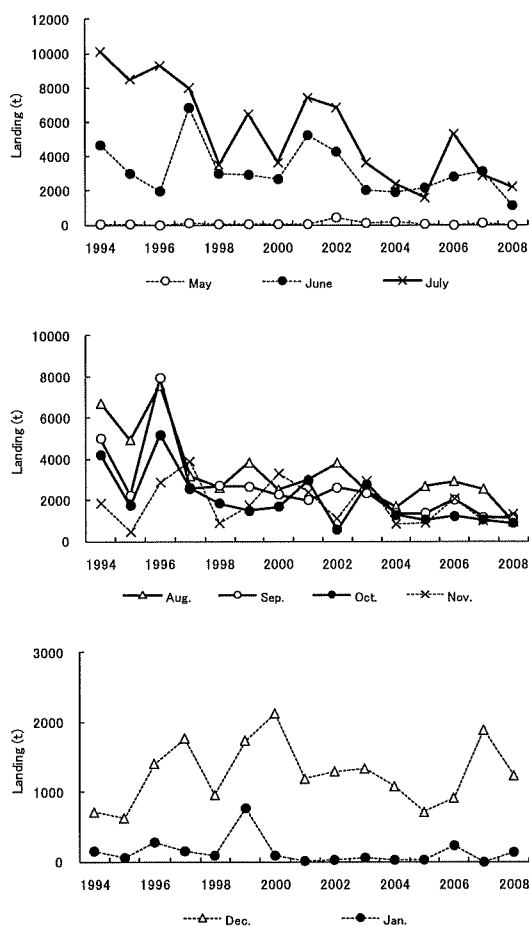


Figure 6. Annual changes in monthly landings of Japanese common squid *Todarodes pacificus* in the Southern Hokkaido region.

い値、8月は1998年度と1999年度に高い値を示しているものの、年による変化が大きく、減少傾向は検出されなかった。北海道北部では、9月と10月に減少傾向が認められ、年あたりの減少率は6.9%および8.8%と計算された (Table 1)。11、12月は年による変化が大きく、特に1999年度と2000年度の漁獲量が突出して多かったが、減少傾向は認められなかった。なお、1-3月は水温低下によって、通常、この海域ではいか釣り漁業は行われていない。

(2) 北海道南部 (Fig. 6)

北海道南部のうち、北海道ではスルメイカを対象としたいか釣り漁業の解禁は6月1日であり、5月までの漁獲量はほとんどない。6月の漁獲量は道北・道央同様、年による変化が大きく、減少傾向は認められなかった。

7-10月は、1994-1996年度は1ヶ月あたりの漁獲量がおおよそ5千トン以上と高い値であったが、2003年度以降は1ヶ月あたりの漁獲量が7月を除いて3千トンを下回る水準に低下しており、減少傾向が認められた。年あたりの減少率は、8.6-9.6%であった (Table 1)。11-1月は、年によ

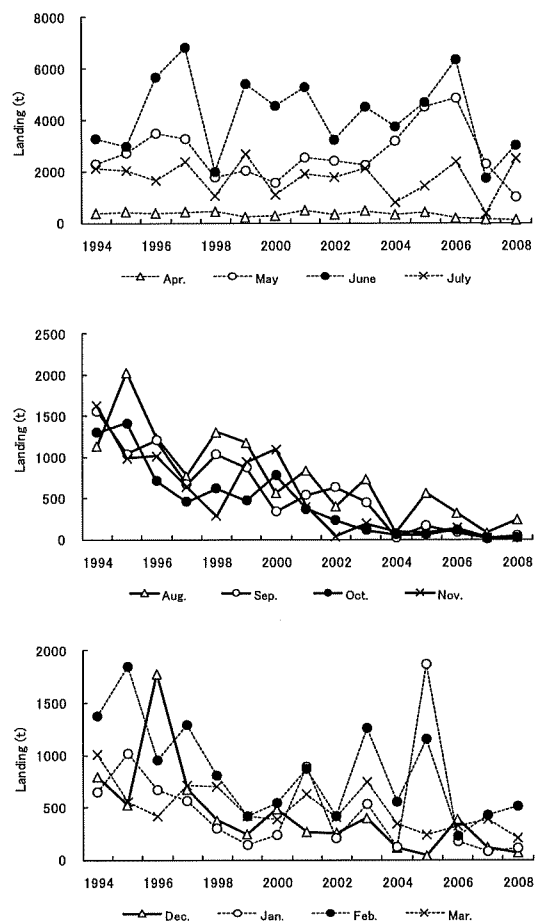


Figure 7. Annual changes in monthly landings of Japanese common squid *Todarodes pacificus* in the Northern Honshu region.

る変化が大きく、漁獲量の減少傾向は認められなかった。
(3) 本州北部 (Fig. 7)

この海域では、4月の漁獲量は少ないが、5月以降、北上群が来遊し、漁獲量が急速に増加する。5月の漁獲量は2005年度と2006年度に4千トンを超えたが、それ以外の年はおおむね2千トンから3千トンであり、ほぼ横ばいで減少傾向は認められなかった。6月も、1998年度と2007年度に2千トンを下回ったものの、概ね4-5千トンでほぼ横ばいで推移し、減少傾向は認められなかった。7月も2004年度と2007年度に1千トンを下回り、年による漁獲量の変化が大きく、減少傾向は認められなかった。

一方、8-12月はどの月も減少傾向が認められ、1990年代には月あたりの漁獲量が1千トン以上の場合も多かったが、2004年度以降は100トンに満たない年が多くなり、2007年度の9-11月の漁獲量は1ヶ月あたり20トン程度に減少した。8-12月の漁獲量における年あたりの減少率は、8月は15.7%、9-11月は約25%、12月は15.9%となった (Table 1)。

日本海沿岸域におけるスルメイカ漁獲量の減少

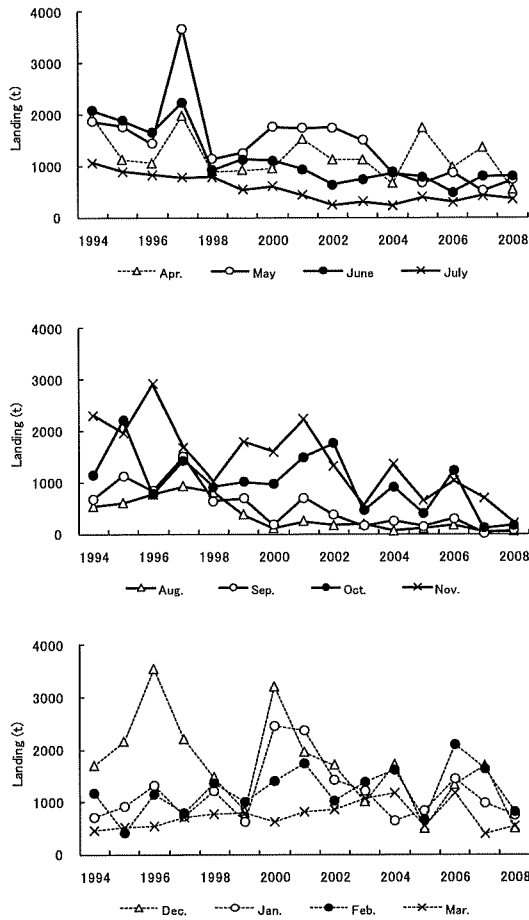


Figure 8. Annual changes in monthly landings of Japanese common squid *Todarodes pacificus* in the Western Sea of Japan region.

1-3月は、1990年代に減少したが、2005年度に大きく増加しており、7-12月に見られたような漁獲量の減少傾向は認められなかった。

(4) 西部日本海 (Fig. 8)

4月はおおむね1-2千トンで横ばいであり、減少傾向は認められなかったが、5-11月の7ヶ月間では減少傾向が認められた。特に8-9月では、1990年代は500-1000トン前後であったが、2007年度以降は50トン前後となり、年あたりの減少率は20%に近い値であった (Table 1)。1-3月は2000年代の漁獲量が多い年が見られるものの、2006年度に大きく減少しており、経年的な傾向は認められなかった。

考察

本研究の結果では、1994-2008年度の日本海沿岸各海域の月別漁獲量が増加傾向を示した海域および月は1つも認められなかったのに対し、1%水準で有意な減少傾向が見られた月が、北海道北部で2ヶ月間 (9-10月)、北海道南部で4ヶ月間 (7-10月)、本州北部で5ヶ月間 (8-12月)、西部日本海では7ヶ月間 (5-11月) に認められた (Table 1)。

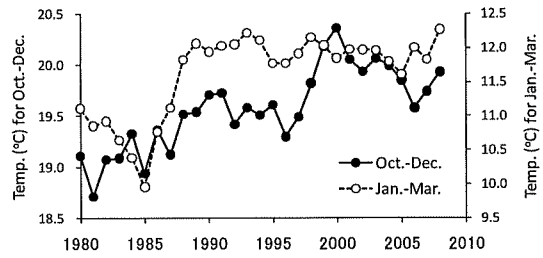


Figure 9. Annual fluctuations in water temperatures at 50 m depth in the western area of the Sea of Japan. (Adapted from Kato et al., 2006). Water temperatures are shown as the running mean of the three years.

有意な減少傾向が見られた月は、北海道北部および南部よりも本州北部沿岸域および西部日本海に多く、また、水温が高くなる夏季から秋季に集中して見られる特徴があった。特に、本州北部日本海および西部日本海では、夏季から秋季の漁獲量の減少率が年あたり20%前後と非常に高い月も見られた。この場合、検討した15年間では95%以上の減少率と計算され、1994-2008年度の15年間にスルメイカ漁場がほぼ消失したことになる。

一方、北海道南部では、減少傾向が認められた月が4ヶ月間であり (Table 1)、本州北部 (5ヶ月間) および西部日本海 (7ヶ月間) と比較して短かったが、年度集計値の減少率は7.3%と最も高くなっていた (Table 1)。これには、本州北部や西部日本海では漁獲量の多い月に漁獲量の減少があまり認められなかったのに対し、北海道南部では漁獲量の多い夏季に漁獲量の減少が認められたことが影響していた。

スルメイカの生息水温は、発育段階によって異なることに加え、昼夜鉛直移動をすることから、一つの基準として示すのは困難であるものの、おおむね4-27°C (日本海区水産研究所, 1989) とされている。ただし、いか釣りで漁獲対象となるスルメイカは50m深の水温が20°C以上の海域では分布密度が低下しており (木所, 2010)、50m深の水温が20°C以上の海域は、いか釣りで漁獲対象となるサイズのスルメイカにとっては不適な環境と判断することができる。

対馬暖流域の水温は1980年代後半に冬季の水温が上昇、さらに1998年以降は他の季節の水温も上昇し、周年にわたって水温の高い状態が続いている (加藤ほか, 2006)。1980年代後半における冬季の水温上昇は、冬季の再生産可能水域の拡大 (Sakurai et al., 2000)、および秋から冬季に生まれた群の生残率の上昇 (木所, 2010) によってスルメイカの資源量が増加したと考えられているが、1998年以降では、日本海西部 (東経136度以西) の50m深水温 (10-12月) は、20.0°Cに達する場合もあり、スルメイカに不適な環境の水準にまで達していた (Fig. 9)。よって、本研究の結果で水温の高い海域・時期に特徴的に認められた1994-2008年度の日本海沿岸域におけるスルメイカ漁獲量の減少傾向の要因の一つとして、1998年以降の夏季の水

温上昇による影響が指摘される。

一方、水温の上昇（1998年前後でも1°C程度の上昇）と比較し、スルメイカの漁獲量の減少は著しく、水温の直接的な影響以外の要因、例えば漁船の操業形態の変化も含めて検討する必要もある。特に小型いか釣り漁船の承認隻数は1980年以降一貫して減少しており（三木，2003；佐藤，2009），漁船数の減少にも注目する必要がある。

日本海沿岸域で操業する小型いか釣り漁船は、操業形態から10–20トン（主に19トン）クラスと5トン未満クラスに大別できる。このうち5トン未満クラスは地元での操業が中心であり、スルメイカ以外の対象種への依存度が高い（三木，2003）。近年の5トン未満クラスの操業の特徴として、西部日本海では夏季から秋季にはスルメイカではなく、ケンサキイカ（シロイカ）を対象に操業する傾向が強くなっており（三木，2003）、西部日本海沿岸域では、水温上昇の影響に加えて、夏季から秋季における対象魚種の変化もスルメイカ漁獲量の減少を引き起こした要因の一つと考えられる。

10–20トンクラスはスルメイカの回遊とともに、季節的に漁場を移動しながら広範囲に操業する（三木，2003）。近年のこのクラスのイカ釣り漁船の操業傾向として、冬季発生系群が太平洋沿岸域に漁獲加入する前の5–6月は、秋季発生系群を対象に日本海沿岸域で操業するものの、7月以降、太平洋側に漁場が形成されると、操業海域が日本海側から太平洋側に移動するようになる。そのため、冬季発生系群の資源水準が回復した1992年以降では、8–11月のスルメイカの月別漁獲量は日本海よりも太平洋の漁獲量の方が多くなっている（木所，2009）。特に太平洋側の主漁期と重複する北海道北部および南部では、水温上昇によって早い時期に太平洋側に漁場が形成されれば、多くの漁船が太平洋側で操業するため、これらの海域では操業隻数が減少することになる。実際、北海道南部の主要漁港である松前港の入港延隻数は、1990年代は平均約2000隻であったのが、2000年代には平均約1000隻となっており（佐藤，2009）、操業隻数が半減していた。つまり、北海道北部および北海道南部では、水温の変化による影響に加えて、主漁期を中心とした操業隻数の減少も漁獲量を減少させた要因の一つと考えられる。

以上のように、近年のスルメイカの資源水準は中位から高位水準を維持している（木所ほか，2010）ものの、近年15年間の日本海沿岸域におけるスルメイカの漁獲量は減少し、特に夏季を中心とした時期および南西部の水温の高い海域で減少している。その要因の一つとして、本研究では1998年以降の水温上昇（加藤ほか，2006）による漁場形成への影響が想定された。また、海洋環境の影響以外にも小型いか釣り漁船の操業隻数の減少および日本海沿岸域における操業日数の減少等（三木，2003；佐藤，2009）の要因も、近年の日本海沿岸域におけるスルメイカ漁獲量の

減少と関係していることが想定された。なお、韓国では主に日本海および対馬海峡沿岸でスルメイカを漁獲しているが、本研究で示された様な漁獲量の大幅な減少傾向は認められていない（木所ほか，2010）。その背景には水温上昇による漁場形成の影響が韓国では小さかったこと、および1990年代以降の韓国におけるトロール漁業をはじめとした漁獲努力量が増大した（崔，2003）ことが要因として想定され、結果的にスルメイカ秋季発生系群の漁獲量が1999年以降、日本よりも韓国漁船の方が多くなった（木所ほか，2010）ことにも結びついている。

謝 辞

本研究は農林水産技術会議の委託プロジェクト研究「農林水産分野における地球温暖化対策のための緩和及び適応技術の開発」の一環として行った。資料の一部は水産庁委託、我が国周辺水域の漁業資源評価調査で収集された漁獲量データを用いた。なお、本研究の結果の一部は平成20年度スルメイカ資源評価協議会のミニシンポジウムの一課題として議論した。調査に協力いただくと共に、ミニシンポジウムでの議論に参加いただいた各道府県の試験研究機関の担当の方々に感謝申し上げる。

引用文献

- 新谷久男（1967）スルメイカの資源。水産研究叢書，日本水産資源保護協会，16，1–66。
- 崔 浙珍（2003）韓国のイカ釣り漁業。「スルメイカの世界」有元貴文・稲田博史共編，成山堂書店，東京，269–292。
- 加藤 修・中川倫寿・松井繁明・山田東也・渡邊達郎（2006）沿岸・沖合定線観測データから示される日本海及び対馬海峡における水温の長期変動。沿岸海洋研究，44，19–24。
- 木所英昭（2009）気候変化に対するスルメイカの日本海での分布回遊と資源量変動に関する研究。水産総合研究センター報告，27，95–189。
- 木所英昭（2010）日本海スルメイカ分布予測システムについて。海洋水産エンジニアリング，89，35–41。
- 木所英昭・後藤常夫・田 永軍（2010）平成21年度スルメイカ秋季発生系群の資源評価。平成20年度我が国周辺水域の漁業資源評価（魚種別系群別資源評価・TAC種）第1分冊，水産庁増殖推進部・独立行政法人水産総合研究センター，611–641。
- 木所英昭・森 賢・後藤常夫・木下貴裕（2003）我が国におけるスルメイカの資源評価・管理方策について。資源管理談話会報，30，18–35。
- 三木克弘（2003）イカ釣り漁業の展開。「スルメイカの世界」有元貴文・稲田博史共編，成山堂書店，東京，1–51。
- 日本海区水産研究所（1989）日本海区のスルメイカ。現行漁況・予測手法の整理と改善点，社団法人漁業情報サービスセンター，162–181。
- Sakurai, Y., H. Kiyofuji, S. Saitoh, T. Goto and Y. Hiyama (2000) Changes in inferred spawning areas of *Todarodes pacificus* (Cephalopoda: Ommastrephidae) due to changing environmental conditions. ICES J. Mar. Sci., 57, 24–30.
- 佐藤 亨（2009）北海道西部日本海行きにおけるスルメイカ漁業の変化。平成20年度スルメイカ資源評価協議会報告，42–47。