

1970年代末以降のスルメイカの資源変動と魚体サイズの変化

—調査船白山丸の過去41年間の調査結果—

Changes in stock abundance and body size of Japanese common squid in the Sea of Japan since the late 1970s : An overview of the squid stock survey by R/V Hakusan maru

四方崇文（石川県水産総合センター）

Takafumi SHIKATA

石川県の漁業生産量に占めるスルメイカの割合は高く、資源量が大きく増加した1990年代後半から2000年代前半には平均値で30%にも達した。近年（2013～2017年）、同割合は17%に低下しているが、沖合漁場での操業が本格化した1970年代以降の水準を概ね維持しており、本県漁業において、スルメイカは今なお重要な位置を占めている。本県のスルメイカ生産量の大部分は小木港を根拠地とする沖合イカ釣漁船によるものであり、日本海沖合は特に重要な漁場になっている。このような背景から、石川県水産総合センターでは、調査船白山丸によるスルメイカ資源調査を日本海沖合で継続的に行ってきた。本報では、現代的な装備で調査が行われるようになった第4代および第5代白山丸による過去41年間のイカ釣試験操業の結果を整理し、資源水準、魚体サイズ、回遊時期等の変化について検討した。

材料と方法

1978年から1995年には第4代白山丸（旧トン数189.52トン）で調査が行われた。建造時の第4代白山丸には、電動釣機10台と油圧釣機4台、5kW白熱灯42灯が装備された。1988年から1989年に釣機をコンピューター制御式釣機に換装し、1992年には白熱灯16灯を5kWハロゲン灯16灯に換装した。1996年以降については、第5代白山丸（新トン数167トン）で調査が行われている。建造時の第5代白山丸にはコンピューター制御式釣機14台、3kWメタルハライド灯78灯が装備された。2005年から2007年にLED集魚灯を追加装備して性能評価試験を行い、2009年から2010年には老朽化した釣機を新型釣機に換装したが、基本的な装備は建造時から変わっていない。

日中に魚群探知機を用いて漁場探索を行ったうえで操業位置を決定した。操業前にシーアンカーを投入し、日没後から日出前の夜間に集魚灯を点灯し、釣機を用いてスルメイカを漁獲した。釣具ラインにはナイロンテグスを用いて約1m間隔で擬餌針20～24本を連結し、下端に約1kgの錘を付け、錘の垂下深度を60～75m程度に設定した。操業中には1時間単位で漁獲尾数を計数し、釣機1台1時間当たりの漁獲尾数（CPUE）を算出した。漁獲個体から所定尾数（100尾または200尾、漁獲尾数が所定尾数に満たない場合は全数）を取り出し、外套長をパンチング用紙または巻尺を用いて測定し、1cm階級毎の外套長組成を求めた。一部の操業では、漁獲個体の鰭に識別文字を書き込んだアンカータグを装着して標識放流した。各操業点では深度300mまでの水温・塩

分をナンセン転倒式温度計，DBT または CTD を用いて測定した．白山丸の試験操業の大部分は県独自調査として行われているが，1994 年以前の 6～7 月と 8～9 月，1995 年以降の 6～7 月の一部操業は日本海側各道府県水産研究機関と日本海区水産研究所による共同調査の一環として行われたものである．本研究では両調査を区別せずにデータ解析した．

結果と考察

スルメイカの資源量は試験操業の釣機 1 台 1 時間当たりの漁獲尾数 (CPUE) を指標として評価されている．しかし，操業で得た CPUE (ノミナル CPUE) は当該年の資源量に加えて，季節，月齢，海域などの影響も受けている．資源量の指標を得るには，ノミナル CPUE から資源量以外の要因の影響を除去し，資源量の年変動に相当する部分を標準化 CPUE として取り出す必要がある．そこで，操業年 (1978～2018 年)，操業月 (5～10 月)，月齢 (0～29 日)，海域 (沿岸と沖合) を説明変数とする一般化線形モデル解析により，標準化 CPUE を求めた．その結果，CPUE は 9 月以降低下すること，沿岸よりも沖合で高いこと，満月前後に比べて月齢 3 日前後には約 3 倍も高いことが分かった．これら要因の影響を除去した標準化 CPUE は 1980 年代初頭から中頃に低下し，1980 年代末から 2000 年代初頭に上昇し，その後，低下する傾向にあった (図 1A)．白山丸の標準化 CPUE と漁場一斉調査の資源量指標値を比較したところ，両者の年変動は概ね一致しており，白山丸の標準化 CPUE はスルメイカの資源動向を適正に表していることが分かった．

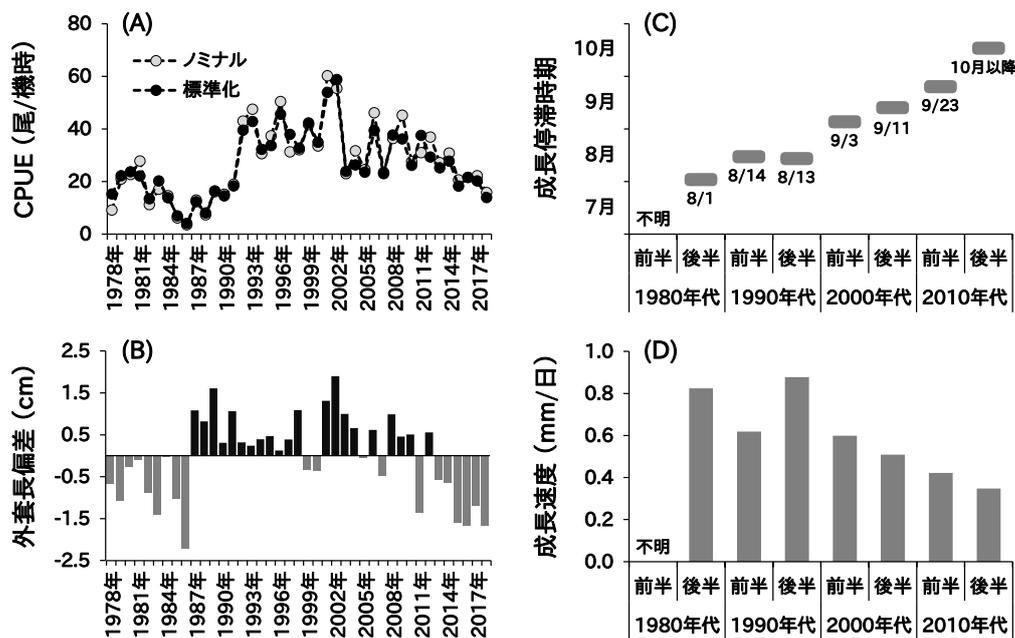


図 1 標準化 CPUE とノミナル CPUE (A)，8～10 月に漁獲したスルメイカの平均外套長偏差 (B)，成長が停滞し始める時期 (C)，成長 (外套伸長) 速度 (D)。

操業時に測定したスルメイカの外套長から魚体サイズの経年変化を調べたところ，8～10 月の魚体は 1980 年代中頃まで小さく，1980 年代末から 2000 年代初頭には大きく，それ以降，小さくなっていることが分かった (図 1B)．スルメイカは幼体期から未成体期に急速に成長し，成熟が進む成体期になると成長が停滞し，その 2～3 ヶ月後に産卵・死亡する．外套長の季節変化を折

線回帰により分析したところ、外套長 24~25cm になると成長が停滞し始め、その時期は 1980 年代後半から 1990 年代には 8 月上中旬であったが、2000 年代以降、徐々に遅くなり、2010 年代後半には 10 月以降になっていることが分かった (図 1C)。また、成長が停滞する前の成長期における成長 (外套伸長) 速度は、2000 年代以降、低下する傾向にあった (図 1D)。従って、2000 年代以降の魚体の小型化は成長の季節的な遅れと成長速度の低下によるものと考えられた。1980 年代前半については、成長が停滞し始める時期が明らかでなかったが、7 月に外套長 24cm 前後の個体が多く漁獲されており、成長が停滞し始める時期が 1980 年代後半よりも早かったと思われる。以上の結果から、1980 年代以降、成長の季節的な遅れが徐々に進行していると考えられた。

1994~2005 年に行った標識放流の結果からスルメイカの南下回遊をまとめたところ、8~9 月に北海道西海域に分布していた個体は 10~11 月に日本海中央部に南下し、11~2 月に産卵場である山陰沿岸から対馬海峡付近に到達したことが分かった。産卵場に到達する時期は 1980 年代中頃の調査では 9~10 月、1990 年頃の調査では 10~12 月であったと報告されており、本調査で示された到達時期は 1980 年代中頃や 1990 年頃よりも遅い。従って、成長が遅れているだけでなく、1990 年代中頃以降、南下期にも遅れが生じていると考えられる。

スルメイカ秋季発生系群の産卵発生期は 1970 年代後半から 1980 年代中頃には主に 10 月であったが、冬季水温が上昇した 1980 年代末から 1990 年代には 10~12 月に長期化し、秋季水温が上昇した 2000 年代以降は 11 月以降となっており (木所, 2009; Goto, 2002; 桜井, 2014; 中村ら, 2018), このような産卵発生期の拡大縮小とともに資源量は増減していると考えられている。長期的にみると 1980 年代以降、産卵発生期は遅くなっている。この産卵発生期の遅れと前述の成長および南下期の遅れは現象として整合していることから、1980 年代以降の秋冬季の水温上昇にともなってスルメイカの生活史全体が季節的に遅れたものと考えられる。また、発生期の遅い小型個体は北海道西海域に来遊しやすいことが報告されており (木所, 2009), 産卵発生と成長が遅れた関係で北海道西海域への来遊が増加し、加えて南下も遅くなったために漁場が北偏したものと推測される。2000 年代以降、成長期における成長速度が低下する傾向にある。この低成長と秋冬季の高水温が今後も続くと、生活史の季節的な遅れがさらに進み、資源減少、魚体の小型化、漁場北偏が一層顕著になる可能性がある。白山丸による調査をこれからも積極的にを行い、動向を注視する必要がある。

文 献

- 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. 水研センター研報. 水研センター研報, 27, 95-189.
- Goto T., 2002 : Paralarval distribution of the ommastrephid squid *Todarodes pacificus* during fall in the southern Sea of Japan and its implication for locating spawning grounds. *Bull. Mar. Sci.*, 71, 299-312.
- 桜井泰憲, 2014 : スルメイカの繁殖生態と気候変化に応答する資源変動. 水産振興, 48, 1-54.
- 中村好和, 山下紀生, 高橋晃介, 土山和彦, 宮原一, 原孝宏, 鶴専太郎, 2018 : 2016 年 6-11 月に日本海で漁獲されたスルメイカのふ化月組成と平衡石輪紋間隔の推移について. 平成 29 年度スルメイカ資源評価協議会報告, 1-3.