

北海道日本海のスケトウダラ資源の変動

三宅博哉（北海道中央水試）

キーワード：スケトウダラ・日本海・沿岸水温・長期変動

目 的

北海道日本海海域で漁獲されているスケトウダラは北部日本海系群と考えられている。この系群は過去には沿海州や太平洋系群との交流も指摘されている。しかし、基本的には檜山海域、岩内湾、石狩湾で産卵し、雄冬沖から武蔵堆海域で生育、やがて成熟すると産卵場へ回遊すると推定されている。ところが、1980年代以降、資源状態の低下と共に、産卵場の縮小や回遊の変化が認められている。

そこで本報告では、数十年という長期間にわたる沿岸水温指数の時系列とスケトウダラ漁獲量の相関関係を検討し、スケトウダラ資源に沿岸水温がどの様に関わっているかを紹介する。

材料および方法

（ア）沿岸水温

長期間にわたる水温の指標として、田中（2002）が報告した標準化水温を用いた。これを2004年まで計算してデータセットとした（田中 未発表）。標準化水温とは、北海道西岸で最大9ヶ所の沿岸水温観測点を用いて、それらを旬平均、月平均、さらに海域平均したものを、1931～1960年の平均値で標準化した指数である。1993年以降の観測点は最大4地点である。1897年から利用可能であるが、本報告では1935年以降のデータを用いた。

（イ）スケトウダラ漁獲量

漁獲統計には原則として1935年以降の北海道漁業現勢または北海道水産現勢を用いた。これらの資料から支庁別スケトウダラ生産高の年計（1～12月）を集計した。また、別に沿岸域で産卵群を漁獲対象とするすけとうだら刺し網漁業およびすけとうだら延縄漁業（一本釣り含む）で漁獲されたスケトウダラ生産高を集計した。ただし、1975年以前については漁業別魚種別の生産高が記載されていないため、漁業別生産高を用いた。近年の例では、上記のようなスケトウダラ専獲漁業の場合、生産高の99%がスケトウダラで占められる。

集計範囲は日本海に面した宗谷、留萌、石狩、後志、檜山支庁と渡島支庁である。宗谷支庁にはオホーツク海に面する地域も含まれるが、オホーツク海沿岸における沿岸漁業での漁獲量は少ない。ただし、渡島支庁ではスケトウダラ漁獲量の大半が太平洋側海域で漁獲されている。石狩支庁は漁獲量が僅かであったことから分析には用いなかった。

支庁別スケトウダラ漁獲量の経年変化を見ると1945年前後の漁獲量が全ての海域で少ない。これは第二次世界大戦の影響と考えられる。1960年に冷凍すり身技術が開発されてから、宗谷支庁での漁獲量が急増している。しかし、200海里施行の1977年には急減し、その後、幾分増加するものの漸減傾向を示している。これは、底曳き網漁船のロシア海域からの撤退の影響が大きい。

それに対し沿岸域で産卵群を対象とするすけとうだら刺し網、延縄漁業では、そのような社会情勢の変化や技術開発の影響は少ないようで資源状態に応じた漁獲努力が伺われる。そこで、相関分析にはこれら沿岸漁業による漁獲量を分析に用いることとした。ただし、1941年、1944～1951年の漁業種別生産高が利用できないため、分析には1952年以降の資料を用いた。

さらに、1981年以降については北部日本海系群のVPAによる資源量推定値（本間 未発表）との比較も行なった。

結 果

支庁別に刺し網、延縄漁業の漁獲量の変化を見ると、宗谷、留萌支庁では1955年頃から1975年まで多いときには1万トンを超える漁獲が見られたが、1976年以降は2004年まで非常に少ない。

後志支庁では1985年までは3~4万トン前後で数年単位の増減を繰り返していたが、その後は減少傾向を示し、1993年以降は3千トン前後の漁獲しかない。

檜山支庁では1952年頃に1万トン以上の漁獲があったが、1958~1972年まで千トン以下となった。その後、漁獲量は増加し2004年まで1万トン前後の漁獲がある。

月ごとの標準化水温と各支庁の刺し網、延縄漁業のスケトウダラ漁獲量の相関係数を求めると、後志支庁で1~3月、10~12月の標準化水温と負の相関関係が、檜山支庁では1月、12月と正の相関関係が認められた。その他の支庁とは有意な相関は見られなかった。

次にスケトウダラ発生年と水温の関係を調べるために、 n 年水温と $n+i$ ($i=1\sim7$)年漁獲量を比較した。すると、宗谷、留萌、後志支庁で $i=4\sim7$ の漁獲量と1月の標準化水温の間で有意な相関が見られた。それらは全て負の相関関係であった。一方、檜山支庁では $i=1, 2, 3, 5, 6$ で1月もしくは2月の水温と正の相関関係が認められた。

最後に標準化水温とVPA資源量推定値の2歳の資源尾数と比較した。VPAは年齢別漁獲尾数が利用できる1981年以降に限られたが、やはり1~3月の水温との間で有意な負の相関関係が見られた。

考 察

今回の分析から、冬季の沿岸水温とスケトウダラ漁獲量、特に産卵群との間には密接な関係があることが明らかとなった。1, 2月の標準化水温は1985年頃からかなり高い年が続いており、この傾向は後志支庁の漁獲量減少と一致する。温暖化が漁場(産卵場)形成を阻害する一因となっていると考えられる。また、1970年代に宗谷、留萌支庁で産卵群が漁獲されなくなり、産卵場が消滅してしまったのも、1973, 1974年頃の高水温期と一致する。

さらに、宗谷、留萌、後志支庁では、4~7年遅れの漁獲量との間に有意な相関関係があったことから、スケトウダラ年級豊度とそれらの発生時の水温との関連が伺われる。加えて、1~3月の冬季水温とVPAの2歳資源尾数推定値との比較でも有意な結果が得られており、北部日本海系群の年級豊度は日本海の沿岸水温と負の相関関係が認められる。しかし、これらは親が多ければ子も多いという親子関係から起因する疑似相関の可能性もあり、より詳細な分析と生き残り過程の直接的な研究が必要である。

一方、檜山支庁では唯一水温と正の相関が見られた。しかし、1958~1975年までの不漁期間の水温は特に平年より低かったとも言えず、水温では説明できない。逆に1958年当時の試験場では高温の影響で産卵場が北偏したと考えられており、近年では夏目(1998)が、産卵群分布深度が深くなり当時の漁業では漁獲できなかったためと述べている。実際、1月の水温と檜山支庁の漁獲量の散布図を見ると水温が高くてもある程度の漁獲量を維持しているようにしか見えない。

ここで一つの疑問が生じる。温暖化によって産卵場が縮小していくのなら、なぜより南方の檜山ではなく、宗谷、留萌の産卵場が消滅したのか。それについては、産卵群分布深度と海底地形の関係から次のように説明できる。水温が高くなるとスケトウダラ産卵群の分布深度が深くなるため(三宅ほか2001)、海底深度の浅い海域には産卵群が来遊しなくなる。一方、檜山海域は海底地形が急深であり、高水温の影響を受けにくいことから産卵場が維持されている。

今回の分析では水温と年級豊度の関係を詳細に検討することはできなかったが、水温と産卵場形成との関係についてはある程度明らかにすることが出来た。この結果から、スケトウダラ北部日本海系群の資源量や産卵場形成は日本海の温暖化により非常に大きな影響を受けていると結論できる。