

## 資源管理・海洋環境シリーズ

## 試験調査船北辰丸でサバの来遊を予測する

キーワード：海水温、漁況予測、漁場形成、資源水準、道東海域、流し網、マサバ

## はじめに

道東太平洋海域は、浮き魚類の世界的な大漁場です。1970年代後半～1990年代前半にはマイワシの漁獲が多い年には100万トンを超え、それ以前はマサバが20数万トン水揚げされていました。浮き魚類は一般に非常に大きな資源変動をすることが知られて、サバ類も例外ではありません。

資源予測をするには、変動のメカニズムを知る必要がありますが、これは容易なことではありません。けれども、漁業関係者の皆さまが毎年大きな関心を寄せ、また大変気を揉んでいる“毎年のサバの漁模様”に関しては、せめて少しでも参考になる情報をいち早く提供するのが“我々水産試験場の職員の努め”と日々思っているところです。

道東で獲れ、釧路港へ水揚げされる“サバ”は「北釧鯖」と2007年に命名され、脂の乗りと身の締まりが売りです。その“サバ”が、一昨年は6年ぶりに、そして昨年にも漁獲がありました(図1)。まき網船団が8月から10月にかけて、一昨

年は6ヶ統、昨年は20ヶ統が操業し、それぞれ9,040トン、20,513トンの漁獲がありました。ただ残念なことに、昨年の釧路港への水揚げは、そのうちの3割弱しか行われず、多くは加工設備等に余裕のある八戸港へ運ばれました。一昨年ではマサバの漁獲が久しぶりであったこと、釧路市内周辺等の加工場ではこの時期に水揚げされる秋サケやサンマへの処理を優先したことによって、サバを大量に受け入れる体制が整わなかったこと、昨年はサバが小型であったことや八戸で原料調達を優先し、高価格で取引されたことから、釧路港への水揚げが少なくなったようです。とはいえ、道東海域において2年連続して漁場が形成され、多数のまき網船団の入港で、久しぶりに釧路港は賑わいを取り戻しました。

釧路水試では、試験調査船北辰丸により浮き魚類の資源や漁場調査を長年にわたり実施しています。1994年以降、毎年5回の調査を6月中旬～10月中旬に、ほぼ同じ時期・海域で行っています。これまで20年間にわたる調査によって、浮き魚類の道東海域への来遊状況をしっかり把握することができるようになっています。

浮き魚類のなかにはマイワシ、サンマ、イカ類などの種類がありますが、ここではサバ類(マサバ、ゴマサバ)について、道東海域への年々の来遊状況や漁場形成の視点で、これまでの調査結果をまとめました。この報告が、少しでも漁業や水

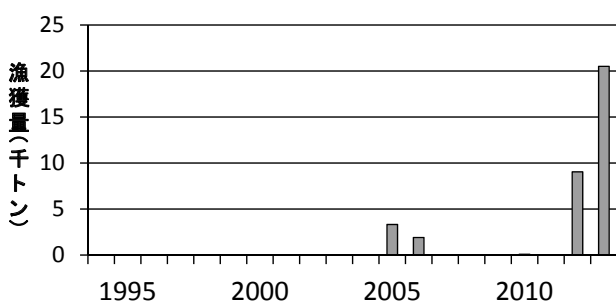


図1 道東海域におけるまき網漁船によるサバ類の漁獲量

産加工業などに関係されるみなさまの参考になれば幸いです。

### サバ類の道東海域への来遊の条件

一般的に、浮き魚は資源状況により分布・回遊範囲が変化し、資源豊度が高いときには広範囲に分布を拡げるとされています。サバ類も例外ではありませんので、ある程度以上の資源豊度になると、道東海域に来遊するようになると考えられます。また、マサバ・ゴマサバは暖水性の魚種であることから、夏季から秋季の道東海域が暖かいと、来遊にとって好条件となると考えられます。すなわち、サバ類の道東海域への来遊に必要な条件は、資源状況がよいことに加え、好適な海水温であるといえます。

以上のような視点から、関係機関から公表されているデータと北辰丸で得られた調査結果を比較検討することにより、サバ類の道東海域への来遊について考えることにします。

### 太平洋海域におけるサバ類の資源豊度

マサバとゴマサバはTAC制度対象魚種の中に含まれており、「資源評価」の詳細版には推定された資源量が掲載されています。

(<http://abchan.job.affrc.go.jp/digests25/index.html>)

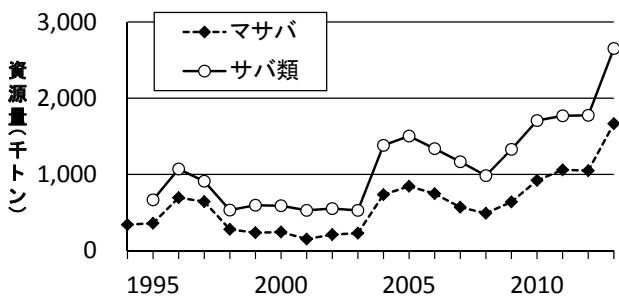


図2 サバ類太平洋系群の資源量の変化 (マサバ・ゴマサバを合計した値をサバ類として示した。水産庁および水産総合研究センター資料)

サバ類の道東海域への来遊条件としての資源豊度については、この推定資源量を用いることにしました(図2)。

まず、マサバとゴマサバを合わせた太平洋系群の資源量の変化をみることにします。1996年から1997年にかけてやや増加し、その後減少し、2004年から2005年に増加、その後再び減少し、2010年から現在までは最も高い水準にあります。

1994年ではゴマサバの資源量が推定されていませんが、マサバとサバ類の変動は、ほとんど同じ傾向を示していますので、マサバの状況から判断すると、サバ類としては低い水準にあったものと推察されます。

### 道東海域の海水温

道東海域における海水温の状況がサバ類にとって好適かどうかを検討するために、気象庁が取りまとめを行い、解析しているデータ、“海面水温の長期変化傾向、北海道周辺・日本東方海域(釧路沖)の海面水温平年差”を用いました。

([http://www.data.kishou.go.jp/kaiyou/shindan/a\\_1/japan\\_warm/cfig/areaJ\\_SST.txt](http://www.data.kishou.go.jp/kaiyou/shindan/a_1/japan_warm/cfig/areaJ_SST.txt))

気象庁では独自の海洋観測を行うほか、国内外の観測船、一般船舶、海洋データブイや人工衛星による海洋観測データを収集しています。もちろん、釧路水試が行っている海洋観測データもこの中の解析に含まれています。1994年以降におけ

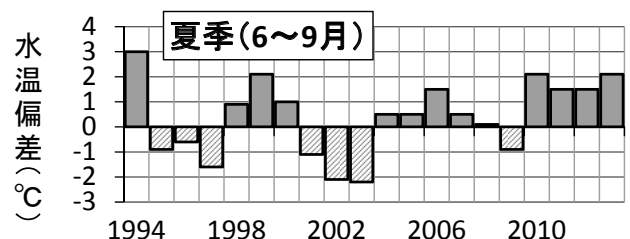


図3 釧路沖における海面水温平年偏差の経年変化 (気象庁の解析データより)

る気象庁によって解析された海面水温の年偏差の経年変化を図3に示しました。年偏差より高い値は上側に、低い値は下側になっていますが、3～4年周期で高い年と低い年を繰り返し、2004年以降では、2009年を除いて、夏季(6～9月)における釧路沖の海面水温は高い傾向が続いています。

**北辰丸による資源調査(6月)**

北辰丸による浮き魚類資源調査は、図4に示した海域において調査点を5～8点設定し、6月中旬～下旬に流し網(1晩止め)を用いて行われます。様々なサイズの魚体が採集できるよう流し網の目合いは、22～82mmの9種、30間または60間切り1反から4反の網を用いています(表1)。こ

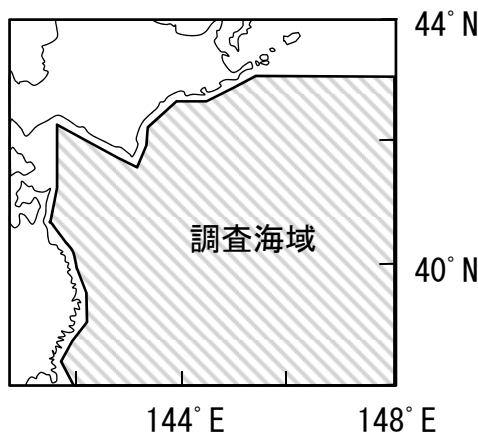


図4 北辰丸による浮き魚類資源調査海域

表1 資源調査に用いた流し網の目合と反数

| 目合(mm) | 反数 | 1反の長さ(mm) |
|--------|----|-----------|
| 22     | 1  | 25.8      |
| 25     | 1  | 25.8      |
| 29     | 4  | 25.8      |
| 37     | 4  | 25.8      |
| 48     | 2  | 51.8      |
| 55     | 1  | 51.8      |
| 63     | 1  | 51.8      |
| 72     | 1  | 51.8      |
| 82     | 1  | 51.8      |

の調査では、サバ類以外の魚種も採集されますが、サバ類のみを扱います。また、ここではマサバとゴマサバを区別して、採集尾数を集計したあと、これらを足し合わせてサバ類の値として示しました。北辰丸による調査結果を経年比較するために、調査点全体で採集されたサバ類の採集尾数を調査点数で割った値を“来遊指数(サバ類採集尾数の合計÷調査点数)”としました。1994年以降の来遊指数は、2004年までは、1994年を除き15以下の非常に低い値でしたが、2005年に42とやや高くなりました(図5)。その後30～140と変化しながら、2010年と2013年では300を超える高い値を示しています。このように、6月における道東海域へのサバ類の来遊は2004年以前に比べ、多くなっていることが示されています。

**漁場形成を予測する**

道東海域においてサバ類の漁場が形成され、漁獲があったのは、1994年以降では2005～2007年、2010年、2012年および2013年の6ヶ年です(図1)。そのうち、1,000トン以上あったのが2005年、2006年、2012年と2013年でした。2007年と2010年は、それぞれ12トンと82トンの漁獲に留まり、本格的な漁場形成とは呼べないようです。ただし、サバ類が道東海域へ来遊したことは違いがないことから、以下の検討にはこの5ヶ年を道東海域

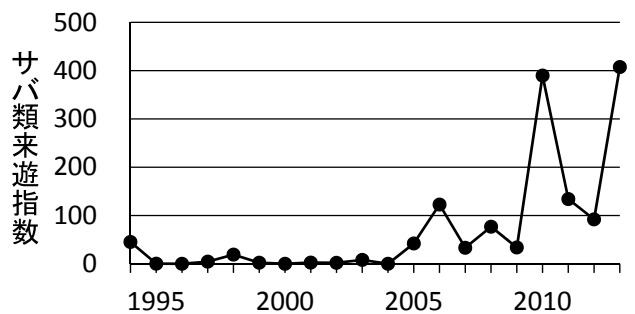


図5 北辰丸の6月調査で得られたサバ類来遊指数の変化

にサバ類の来遊があったという意味で、同等に扱うことにします。

サバ類の資源状態を表す指標として「資源評価」に掲載されている推定資源量、来遊に好適な海水温条件として道東海域における海面水温の年平均偏差、そして6月の北辰丸による来遊指数について、各年の結果を一覧として整理したのが表2です。サバ類が道東海域で漁獲された6ヶ年には網掛けを施していますが、これらの年の3つの指標をみると次の3条件を有することが分かります。

表2には上記の3条件について、該当する場合には「○」、該当しない場合には「×」をつけています。また、右端の欄には判定として、3条件のうちいくつを満たしているのかを示しました。

1. サバ類資源量：115万トン以上
2. 水温偏差：0.5℃以上  
(平年値より0.5℃以上高い)
3. サバ類来遊指数(6月)：33以上

2011年ではこの条件をクリアしているにもかかわらず、道東海域におけるまき網によるサバ類の漁獲はありませんでした。この3条件は、道東海域へのサバ類の来遊のための必要かつ十分な条件となっていないことが疑われます。

そこで、2011年について、漁期中に行われている北辰丸による資源調査に関して少々検討してみます。9月に実施している調査によりサバ類の来遊状況をみると、漁場が形成され、3条件がそろっていた年の来遊指数は、2006年を除き、139以上の高い数値を示しています。このことを考慮すると、漁獲がなかった2011年にも、サバ類の魚群は道東海域へ来遊していた可能性が考えられます。漁場の形成にはまとまった魚群が存在することが条件となりますが、その条件があったにもかかわらず、まき網船団の操業がなければ、結果的に漁場が形成されずに終わってしまうこともあります。2011年といえば、決して忘れることはできない東日本大震災の年であり、まき網船団にも相当の被害があり、それ故に道東海域での操業を見合

表2 サバ類の道東海域への来遊についての諸条件一覧と判定

| 年    | 道東マサバ<br>漁獲量(t) | サバ類資源<br>量(千トン) | 水温偏差<br>(夏:6~9月) | サバ類来遊<br>指数(6月) | サバ類来遊<br>指数(9月) | 資源量 | 海水温 | 漁期前<br>情報 | 判定<br>結果 |
|------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|-----|-----|-----------|----------|
| 1994 |                 |                 | 3.0              | 45.3            | 35.6            | ×*  | ○   | ○         | 2        |
| 1995 |                 | 665             | -0.9             | 0.4             | 58.7            | ×   | ×   | ×         | 0        |
| 1996 |                 | 1,070           | -0.6             | 0               | 228.4           | ×   | ×   | ×         | 0        |
| 1997 |                 | 910             | -1.6             | 4.4             | 67.5            | ×   | ×   | ×         | 0        |
| 1998 |                 | 531             | 0.9              | 19.0            | 3.9             | ×   | ○   | ×         | 1        |
| 1999 |                 | 595             | 2.1              | 2.2             | 11.6            | ×   | ○   | ×         | 1        |
| 2000 |                 | 588             | 1.0              | 0               | 22.0            | ×   | ○   | ×         | 1        |
| 2001 |                 | 528             | -1.1             | 2.6             | 4.4             | ×   | ×   | ×         | 0        |
| 2002 |                 | 551             | -2.1             | 2.0             | 114.9           | ×   | ×   | ×         | 0        |
| 2003 |                 | 527             | -2.2             | 8.0             | 19.9            | ×   | ×   | ×         | 0        |
| 2004 |                 | 1,380           | 0.5              | 0               | 91.4            | ○   | ○   | ×         | 2        |
| 2005 | 3,324           | 1,502           | 0.5              | 42.0            | 356.2           | ○   | ○   | ○         | 3        |
| 2006 | 1,907           | 1,334           | 1.5              | 122.8           | 27.3            | ○   | ○   | ○         | 3        |
| 2007 | 12              | 1,150           | 0.5              | 33.1            | 196.2           | ○   | ○   | ○         | 3        |
| 2008 | 0               | 991             | 0.1              | 76.9            | 248.8           | ×   | ×   | ○         | 1        |
| 2009 | 0               | 1,371           | -0.9             | 33.8            | 51.1            | ○   | ×   | ○         | 2        |
| 2010 | 83              | 1,680           | 2.1              | 389.8           | 270.3           | ○   | ○   | ○         | 3        |
| 2011 | 0               | 1,834           | 1.5              | 134.1           | 402.0           | ○   | ○   | ○         | 3        |
| 2012 | 9,040           | 1,869           | 1.5              | 92.0            | 357.8           | ○   | ○   | ○         | 3        |
| 2013 | 20,153          | 2,652           | 2.1              | 407.4           | 139.3           | ○   | ○   | ○         | 3        |

\*資源量推定値があるのはゴマサバは1995年以降であり、1994年についてはマサバの資源量が34万トンであったことから、サバ類資源水準は低位と判定した。

わせたとの情報もあります。道東海域で漁場ができなかったのは、震災被害等による何らかの理由で船団が来ることができなかったことによるものと推察されます。さらに、漁場が形成されなかった年について、サバ類の来遊と3つの条件（資源豊度、海水温および北辰丸による来遊指数）の関係を詳しくみると、「1994年と1998～2000年では海水温が高く、好条件であったが、サバ類自体の資源豊度が低く、そのため6月の来遊指数は低かった。2004年では、資源豊度は比較的高く、海水温条件はやや恵まれていたものの、6月の来遊指数がきわめて低く、漁場形成には至らなかった」と考えられます。

#### まとめとして

以上のことをまとめると、サバ類の道東海域への来遊の条件として、「1. 資源量が一定程度以上多いこと」、「2. 海水温は好適水温条件にあること」、「3. 北辰丸によるサバ類来遊初期である6月の調査において、一定程度以上の来遊が確認されること」が明らかとなり、本報告ではそれらの条件を具体的な数値に基づいて、予測できることを示しました。

道東海域のまき網漁は8月に始まります。「1. サバ類の資源量状況」については、毎年3月下旬に水産庁・水産総合研究センターから出される資源評価詳細版より、前年の資源量の数値を用いて判断します。「2. 海水温」については、気象庁から釧路沖の海水温予測が毎月出されますので、6月下旬に出される予報（今後の見通し）をホームページ（<http://www.data.kishou.go.jp/kaiyou/db/kaikyo/ocean/forecast/month.html>）で確認します。そして、「3. 北辰丸による漁期前調査」が7月上旬には北辰丸の浮き魚類資源調査の結果がとりまとめられ、これら3つの情報が整理され

ることになります。その頃には関係者の皆様に対して、今回の方法により、“道東海域におけるサバ類の漁場形成の可能性”について、お知らせできるものと考えています。

今回のレポートは、気象庁の海水温と水産庁のサバ類の資源状態についての情報を用い、さらに、北海道水産試験場に所属する試験調査船が行っている調査結果を加えることにより、漁況予測に活用できるということを具体的に報告したものです。

ここ道東海域はマサバなど浮き魚類資源の大変動とともに海水温変化との複雑な関連も実感させるところです。1960～1970年代のマサバの大豊漁時代には、道東海域の海水温は平年偏差より低く、来遊状況に必ずしも好適な条件ではなかったのかも知れません。一方で、この頃のサバ類の資源量は現在の2倍程度の300万トンを超えていたと推定されています。資源が非常に多いとき、少ないときでは道東海域への来遊が異なるのはもちろんですが、海水温に影響されずに来遊するのか、あるいは影響はされつつもサバ類が来遊するのか、まだまだ分からないことがいっぱいです。これらを解明することは水産試験場の大きな仕事と考えます。そのことは、また資源変動を考える上で重要なテーマであり、今後とも長期的な視点で取り組むべき課題であると考えられます。

北辰丸は2014年10月に新しく生まれ変わります。北海道太平洋海域において、これからもサバ類、サンマなどの浮き魚資源調査を中心に、主要な水産資源の調査や海洋観測を今までにも増してさらに充実させ、実施して参ります。今後、これまで以上の成果を上げて漁業関係者や道民の皆様役に立てるよう、精一杯努めて参りますので、ご理解とご協力をお願いします。

（高柳志朗・三橋正基 釧路水試 場長・調査研究部 報文番号B2379）