

### (3) 会長賞受賞記念講演

#### ① 北部太平洋海区のさば類の資源・漁況予測の精度向上に関する研究

茨城県水産試験場（現：茨城県農林水産部水産振興課）

主任 多賀 真

#### 【背景と目的】

北部太平洋海区で操業する大中型まき網漁業やその漁獲物を扱う水産加工業者にとって、さば類は経営上極めて重要な資源であり、試験研究機関には、数年単位の中期的な資源動向や月単位の短期的な漁況変化に関する的確な情報提供が求められている。近年のマサバ太平洋系群の資源量は、卓越年級群である 2013 年級群の加入によって大きく増大し、2019 年には 1970 年以降の資源評価で最も高い水準と評価されているが、その一方で、資源増大に伴って魚体の成長や栄養状態、回遊等に変化が現れ始めていることから、資源量や生態等の変化を考慮した予測手法の確立が必要となっている。

そこで、本研究では、資源動向の予測精度向上を目的として、マサバの仔稚魚から未成魚までの成長や生残過程を明らかにし資源加入の指標を見出すとともに、資源高水準期における本種の生態や漁場形成等の変化を整理し、短期的なさば類の漁況予測手法の開発に取り組んだ。

#### 【内容】

##### ○稚魚情報から資源加入を予測

2015～16 年の 3～7 月に、調査船いばらき丸により房総・鹿島灘沖で、マサバの仔稚魚採集調査を実施した。採集したマサバ稚魚について胃内容物と耳石日周輪を用いた成長速度を分析した。マサバ仔稚魚の成長速度は、生息海域の水温と有意な正の相関関係が認められるとともに餌料環境にも影響を受けていることが示唆された。

さらに、仔稚魚の成長速度と、冬春季にまき網漁業で漁獲されたマサバ 1 歳魚（未成魚）の仔稚魚期の成長速度を比較した結果、仔稚魚から未成魚に成長する間に初期成長速度が速い個体が選択的に生き残り、漁獲に加入したことが示され、仔稚魚の分布密度や成長速度が新たな資源加入の指標となることが示唆された。

##### ○漁獲物の成長や栄養状態の変化

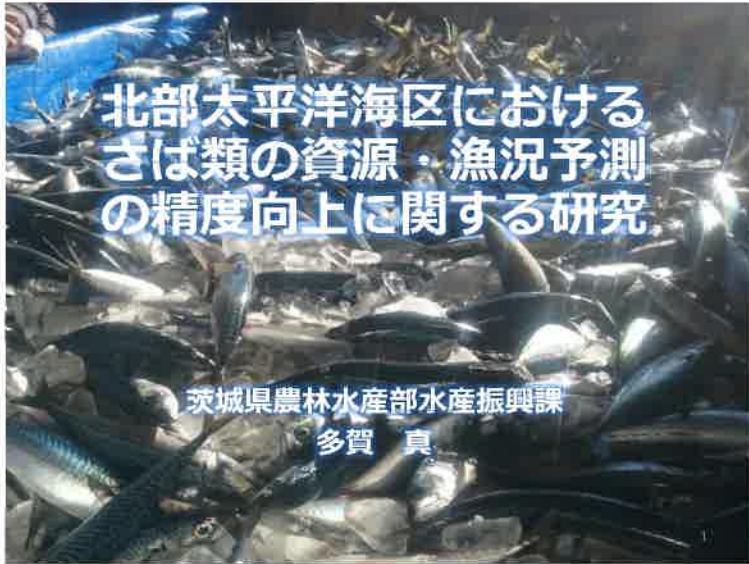
マサバ 2009～16 年級群の成長速度や体長－体重関係を比較した結果、資源増大のきっかけとなった 2013 年級群以降の年級には、成長速度の低下と栄養状態の悪化が認められた。これらの原因としては、資源増大に伴った生息水温の低下傾向や、摂餌個体率の低下が考えられた。

##### ○秋さば漁の予測手法を開発

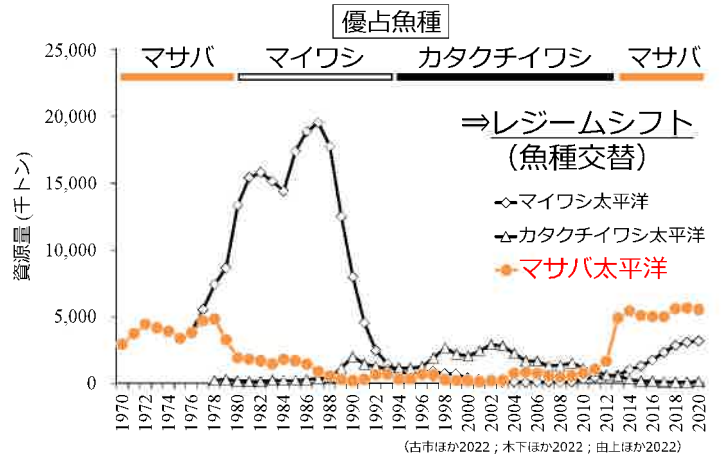
2007～19年の北部太平洋海区における、まき網漁業のさば類漁場位置を整理した結果、5～7月期における漁場の北上は早まる傾向があり、9～12月期における漁場の南下は遅くなる傾向があった。本県にとって重要な秋季のさば漁に影響する要因として、主に漁期前半に漁獲されるゴマサバ資源量の減少、マサバ資源の増加に伴う回遊の変化の影響が示唆され、ゴマサバとマサバの資源量を説明因子とする秋さば漁の初漁期の予測手法を開発した。

#### **【成果と波及効果】**

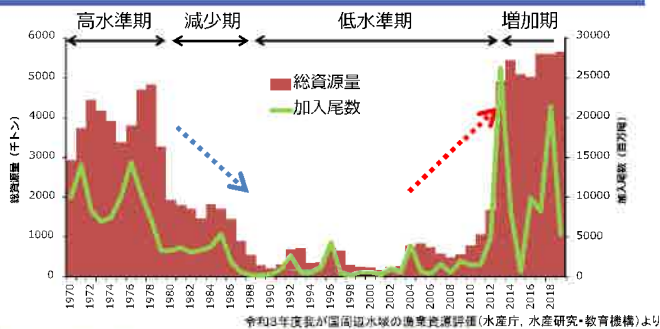
まき網漁業の効率的な操業や、水産加工業者の原魚確保等に資するため、本研究の成果を活用し、資源動向や秋さば漁の漁模様の見込みについて定期的に説明会を開催している。また、仔稚魚期の成長速度がその後の生き残りや資源加入に影響するという本研究の成果をふまえて、現在、成長速度による選択的減耗が完了する時期の特定を目的に幼魚期の成長速度解析を進めている。



【背景】 大中型まき網漁業対象3魚種の資源変動



【背景】 マサバ太平洋系群の資源量



資源量は20～30年周期で増減、資源加入尾数は年ごとに大きく変動



北部太平洋海区まき網船  
国内漁獲量の約8割を占める

【研究の目的】

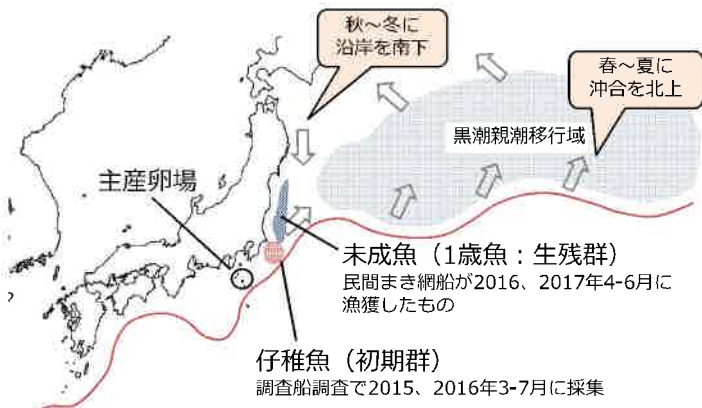
- 資源動向の予測精度向上  
→マサバの仔稚魚から未成魚までの成長や生残過程を明らかにして資源加入の指標を見出す
- 短期的なさば類の漁況予測手法の開発  
→資源高水準期における本種の生態や漁場形成等の変化を整理するとともに、水産加工業に重要な秋サバ漁の予測手法を検討

【業績関連事業と実施年度】

- 水産資源調査・評価推進委託事業  
・マサバなど我が国周辺水域における主要水産資源の回復と持続的利用を図るために実施する資源評価に必要なデータの収集 (H8～※：国委託)  
※本研究は、事業を担当した平成26年～令和2年の成果をとりまとめたもの
- 特別電源所在県科学技術振興事業  
・耳石解析によるイワシ・サバ類仔稚魚期の成長履歴及び低次生産に対する成長応答解明研究事業 (H26～30：国10/10)  
・サバ類幼魚の種判別手法開発による初期減耗過程解明研究事業 (R2～6：国10/10)

【内容①】 稚魚情報から資源加入を予測

○方法：仔稚魚と未成魚の成長速度を比較



【内容①】 稚魚情報から資源加入を予測



○仔稚魚の採集方法

① 表層仔稚魚採集

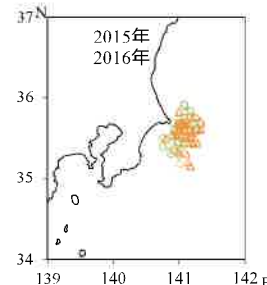


450μmメッシュ  
対水2-3ノット、10分間曳網

② 中層仔稚魚採集

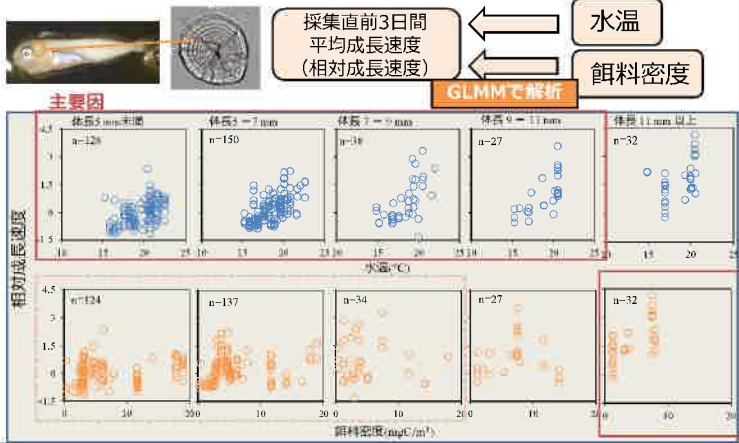


MOHTネット@2015、2016年  
1.59mmメッシュ  
対水4ノット  
水深30、20、10mの  
各層5分間曳網



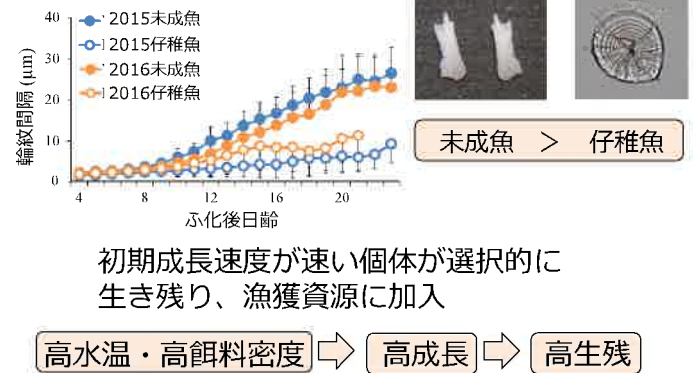
【内容①】稚魚情報から資源加入を予測

○マサバ仔稚魚の成長速度に及ぼす水温・餌料の影響



【内容①】稚魚情報から資源加入を予測

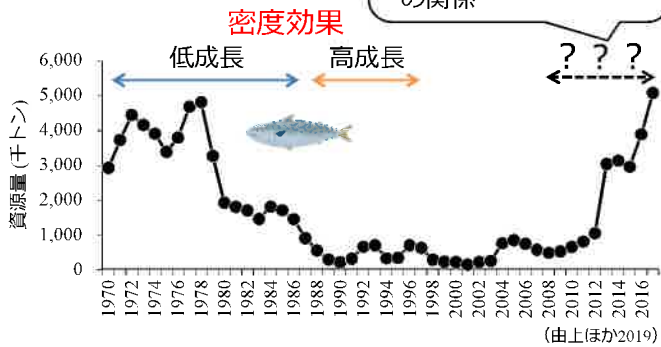
○仔稚魚と未成魚の成長速度を比較



【内容②】漁獲物の成長や栄養状態の変化

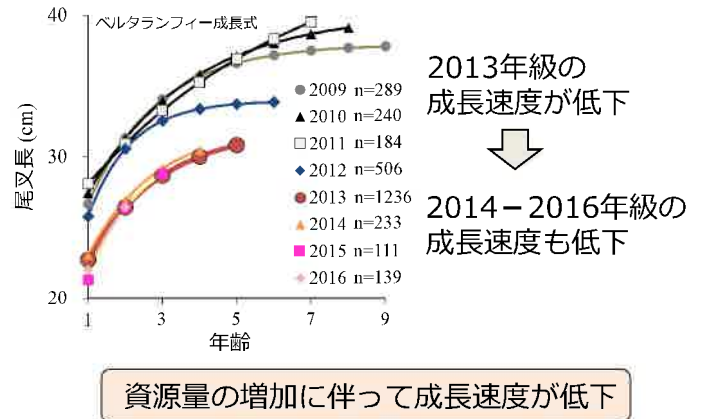
マサバ太平洋系群は資源量に応じて成長速度が変化する (Watanabe and Yatsu 2004)

- ①成長速度の変化
- ②成長速度と生息水温・栄養状態・摂餌状態の関係



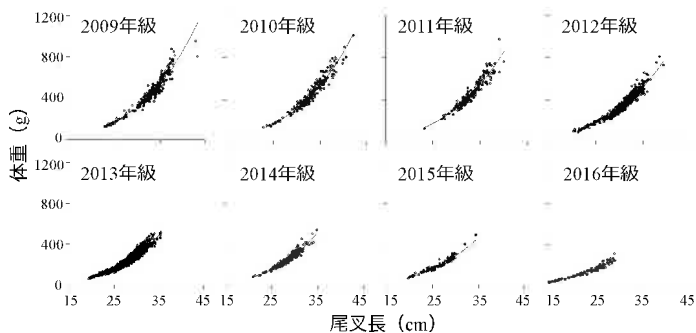
【内容②】漁獲物の成長や栄養状態の変化

○年級群ごとに成長を比較



【内容②】漁獲物の成長や栄養状態の変化

○年級群ごとに体長-体重関係を比較



魚体が痩せてきている傾向 (栄養状態が悪化)

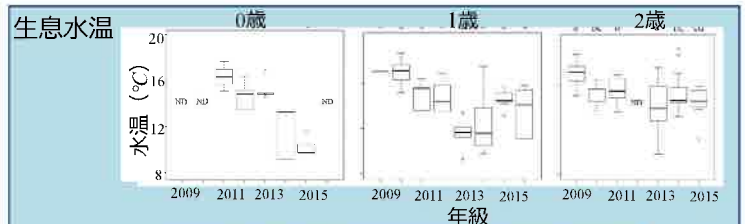
【内容②】漁獲物の成長や栄養状態の変化

○成長速度低下の原因は？

⇒生息水温の関係を検討

マサバの生息水温をORYから推定

作業位置、魚種、トン数、魚群の分布水深、表面水温、潮流、...



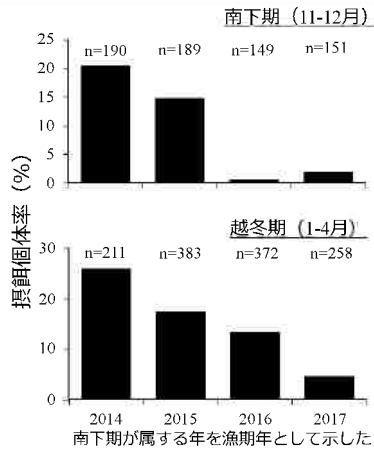
2013年級以降の生息水温が低水温化



## 【内容②】 漁獲物の成長や栄養状態の変化

○成長速度低下の原因は？  
⇒**摂餌環境**を検討

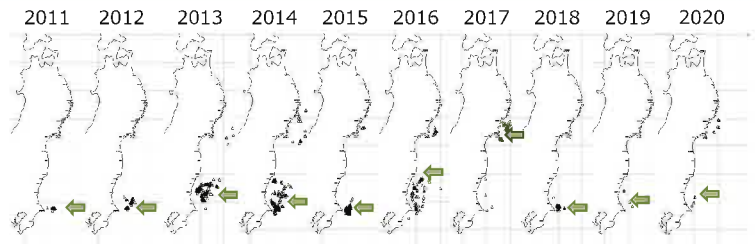
摂餌個体率は、南下期・越冬期とも低下傾向  
(= 摂餌環境の悪化)



南下期が属する年を漁期年として示した

## 【内容③】 秋サバ漁の予測手法を開発

### 6月 さば類漁場形成の変化 (北上期)

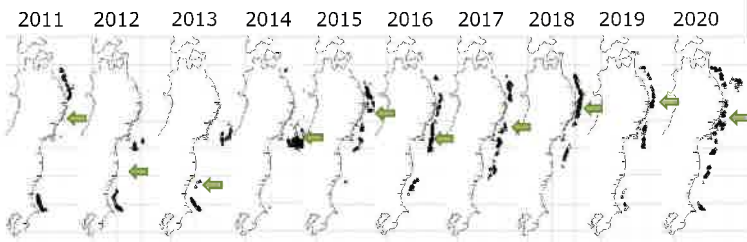


2013年以降、金華沖漁場が形成 (漁場の北上が早い)

※矢印は漁獲量重心 (漁獲量で重みづけした緯度) の位置を示す

## 【内容③】 秋サバ漁の予測手法を開発

### 11月 さば類漁場形成の変化 (南下期)



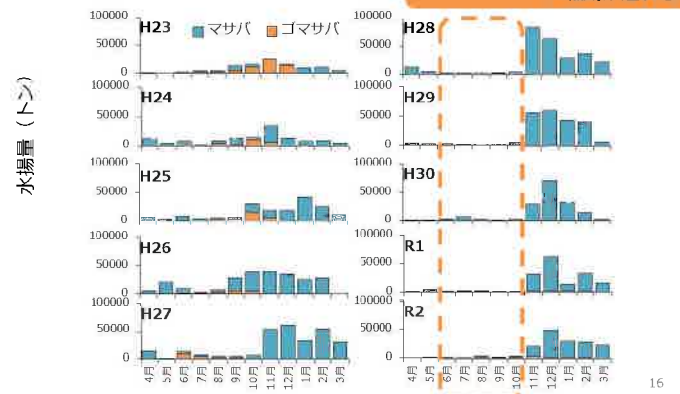
漁場が北偏傾向 (南下が遅い)

※矢印は漁獲量重心 (漁獲量で重みづけした緯度) の位置を示す

## 【内容③】 秋サバ漁の予測手法を開発

○ゴマサバ⇒マサバの順に漁獲されていたが・・・

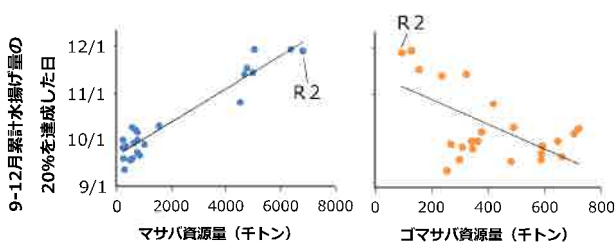
ゴマサバが獲れない  
⇒漁期が遅れる



16

## 【内容③】 秋サバ漁の予測手法を開発

○マサバの資源量とゴマサバの資源量から初漁期※を予測  
(※9-12月累計水揚量の20%を達成した日)



9～12月期は前半にゴマサバ、期後半にマサバが漁獲  
⇒マサバが増え、ゴマサバが減ると秋サバの初漁期が遅れる

17

## 【内容】 のまとめ

### ① 稚魚情報から資源加入を予測

- ・耳石日周輪解析で得たマサバ仔稚魚の成長速度は、生息水温と有意な正の相関関係、餌料環境の影響も示唆された。
- ・仔稚魚の成長速度と、マサバ1歳魚 (未成魚) の仔稚魚期の成長速度を比較した結果、成長速度が速い個体が選択的に生き残り、漁獲対象資源に加入したことが示された。  
⇒仔稚魚の分布密度や成長速度が、新たな資源加入の指標となる可能性が示された。

### ② 漁獲物の成長や栄養状態の変化

- ・マサバの2009～2016年級群の成長速度や体長-体重関係を比較した結果、資源増大に伴って成長速度の低下と栄養状態の悪化が認められた。
- ・これらの原因として生息水温の低下傾向や、摂餌個体率の低下が考えられた。

### ③ 秋さば漁の予測手法を開発

- ・まき網漁業の2007～2019年のさば類漁場は、5～7月期の漁場の北上は早まる傾向が、9～12月期の漁場の南下は遅くなる傾向があった。
- ・秋季のさば漁に影響する要因として、漁期前半に漁獲されるゴマサバ資源量の減少とマサバ資源の増加に伴う回遊の変化の影響が示唆された。

⇒ゴマサバとマサバの資源量を説明因子とする秋さば漁の初漁期の予測手法を開発



資源動向・漁況予測の精度向上に寄与

【成果と普及】

まき網漁業の効率的な操業や、水産加工業者の原魚確保等に資するため、本研究の成果を活用し、資源動向や秋さば漁の漁模様の見込みについて定期的に説明会を開催している。



○秋サバ漁予測の例

(R3年8月水産加工業協同組合向け説明会資料)

- ☆水揚量は前年を上回る
- ☆漁獲がまとまるのは12月上旬以降
- ☆体長26~36cm (体重200~650g、3歳以上) 主体
- ☆18~28cm (60~250g、1歳、2歳魚) も漁獲
- ☆600g以上の割合は少ない

19

【成果と普及】

仔稚魚期の成長速度がその後の生き残りと資源加入に影響するという本研究の成果をふまえ、成長速度による選択的減耗の完了時期の特定を目的に、幼魚期の成長速度解析を展開中

サバ類幼魚の種別別手法開発による初期減耗過程解明研究事業 (R2~6)

研究の背景と目的

サバ資源は大きく変動し、その漁況予測精度向上は重要な研究課題である。R2(R3年度)に実施した稚魚調査により、サバは稚魚高密度域が順次減耗し、高成長個体が選択的にまき獲っている(初期減耗)ことが明らかになった(図)。前事業では仔稚魚(体長20mm以下)を対象としたため、マサバとコマサバの判別にDNA分析が必要であったが、幼魚(体長20mm以上)を対象とすることで形態から種判別ができる可能性がある。さらに、初期減耗過程を明らかにして種別減耗が完了した幼魚の量を直接定量化できれば、前事業で必要だった成長解析は不要となり、より正確かつ簡便な漁況予測が可能となる。

そこで本事業では、形態によるサバ類幼魚の種別別手法を開発し、マサバ、コマサバ群に初期漁獲域における成長速度選択的減耗過程を解明することで、資源に加入する幼魚の量を直接定量化し、サバ(群)小型魚の漁況予測の精度向上を図ることを目的とした。

初期減耗過程の解明



期待される成果

サバ類小型魚の予報精度が向上する。漁業では漁具の換装や魚種選択による操業の効率化、水産加工業では販売戦略や在庫管理の経営判断に貢献。

研究内容

表城果水産試験場

1. サバ類幼魚の種別別手法開発 (R2~4)

稚魚調査では漁獲を行ったが、今回はより簡便に種判別を行うため、形態から種判別する。マサバ・コマサバの種判別は、左図の判別指標が使われるが、体長5cm以上しか適用できない。→ 体長6cm未満に適用できるか検討

2. サバ類幼魚の初期減耗過程解明 (R2~6)

- ① サバ類幼魚の魚体別初期成長速度比較
- ② 成長速度選択的減耗完了期の特定
- ③ サバ類生残個体の定量化による漁況予測手法開発

調査船による表中層トロールの曳網距離から定量化