

作成年月日	令和2年6月8日
作成部局	農政環境部農林水産局水産課

豊かな瀬戸内海再生調査事業の成果

兵庫県では、水産技術センターが中心となり、平成27年度から令和元年度の5ヶ年にわたり、イカナゴ資源と栄養塩の関係についての調査研究「豊かな瀬戸内海再生調査事業」に取り組んできました。

この結果、海域の貧栄養化が食物連鎖を通じてイカナゴ資源の長期的な減少に大きな影響を与えることを、全国に先駆けて解明しました。

詳細は別添リーフレットをご参照下さい。

1 豊かな瀬戸内海再生調査事業（県単独事業）の成果（概要）

水産技術センターは、昭和50年代から蓄積してきた調査データとイカナゴ標本の解析などを進め、海域の貧栄養化が餌となる動物プランクトンの不足を招き、①イカナゴの肥満度の低下、②産卵数の減少に影響を及ぼし、③イカナゴ資源の長期的な減少の要因であることを全国に先駆けて解明しました。

(1) イカナゴの肥満度の低下（痩せた個体の増加）

フルセと呼ばれる親魚、シンコと呼ばれる幼稚魚とも近年は痩せてきており、それらは餌の動物プランクトンを十分に食べていないことがその原因であった。

(2) 産卵数の減少

餌不足によって、親魚であるフルセが痩せてきたことにより、近年のフルセ1尾が産む卵の数が減少していた。

(3) 貧栄養化がイカナゴ資源減少に影響

海域の栄養塩濃度とシンコの漁獲量に同調性が見られ、開発したイカナゴの動態を予測できるモデルを用いたシミュレーションにより、栄養塩の低下がイカナゴ資源の長期的な減少の要因であることを明らかにした。

2 調査研究成果の活用

調査研究の成果を取りまとめた別添リーフレットを環境省や水産庁等の関係省庁に提示し、さらなる理解を求めるとともに、関係部局と連携して豊かな瀬戸内海の再生に向けた施策をより一層推進するよう働きかけていきます。

また、瀬戸内海関係府県、県内市町に提供・周知するとともに、全国豊かな海づくり大会の関連イベント等で配布し、一般県民に対して豊かな海に関する普及啓発に努めます。

3 豊かな瀬戸内海の実現に向けた今後の対策

(1) 水産資源と栄養塩に関するさらなる調査研究

水産技術センターでは、令和2年度から新たに「瀬戸内海生産構造調査」に取り組んでいきます。詳しい解明が必要な動物プランクトンと漁業資源の関係性、さらに漁業生産にとって望ましい栄養塩環境の把握を進めて、イカナゴのほかカレイ類など主要な漁獲対象種の資源の増大を目指していきます。

(2) 海域への栄養塩供給対策等の継続・強化

望ましい栄養塩環境の実現に向け、実効性の高い取組を進めていきます。

- ア 漁業者による海底耕うんの拡大、ため池のかいぼりの推進
- イ 海底の泥などを食べ、栄養塩に分解するナマコ等の種苗放流
- ウ 民間事業場からの栄養塩供給の推進
- エ 下水処理場の季節別運転の継続 など

【問い合わせ先】

○兵庫県 農政環境部 農林水産局 水産課 資源増殖室（漁場整備班）

電話：078-362-3480

○兵庫県立農林水産技術総合センター 水産技術センター（水産環境部）

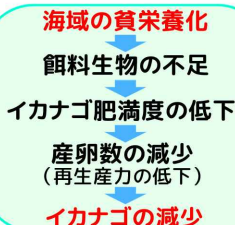
電話：078-941-8601

豊かな瀬戸内海の再生を目指して

～豊かな瀬戸内海再生調査事業の成果～

イカナゴの減少要因

近年、瀬戸内海では栄養塩濃度(特に窒素)の低下が進み、漁船漁業の漁獲量の減少が続いています。このため、兵庫県内の代表的な魚種であるイカナゴを対象に調査研究を進め、開発したモデルシミュレーションを用いて、**海域の貧栄養化が植物プランクトン・動物プランクトンとつながる食物連鎖を通じてイカナゴ資源の長期的な減少に大きな影響を与えている**ことを明らかにしました。



イカナゴの生態と貧栄養化の影響

イカナゴは、動物プランクトンを主食とし、海水温が高くなる夏は砂に潜って5ヶ月ほど夏眠する大きな特徴があります(図1)。兵庫県瀬戸内海ではイカナゴは毎年1万~4万トン漁獲され、漁船漁業全体の漁獲量の1/4~1/2を占めるとともに、瀬戸内海の様々な魚介類のエサとしても重要な役割を果たしています。しかし、貧栄養化とともにイカナゴ漁獲量は減少し、特に平成29年以降は約1,000トンに急激に減少しています(図2)。このようなイカナゴ資源の減少は様々な魚介類の資源量にも影響していると心配されます。



図1 イカナゴの生態

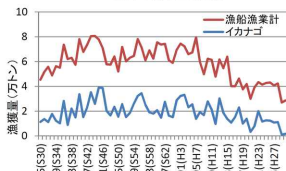


図2 兵庫県瀬戸内海海域の漁船漁業漁獲量の推移

調査事業の成果(概要)

1 肥満度の低下(痩せた個体の増加)

フルセと呼ばれる親魚、シンコと呼ばれる稚稚魚とも近年は痩せてきており(図3)、餌の動物プランクトンを十分に食べていないことを解明



図3 イカナゴシンコの益割げ「赤腹」「青筋」

2 産卵数の減少

餌不足によって、親魚であるフルセが痩せてきたことで、近年のフルセ1尾が生む卵の数が減少していることを解明

釜揚げにすると、餌の動物プランクトンを多く食べているシンコは腹部が赤くなりますが(左)、近年は餌を十分に食べていないため、腹部が赤くならない痩せた個体(右)が多くなっています。

3 貧栄養化がイカナゴ資源減少に影響

海域の栄養塩(DIN^{*})濃度とシンコの漁獲量に同調性が見られ(図4)、開発した「大阪湾・播磨灘イカナゴ生活史モデル」によって、**栄養塩の低下がイカナゴ資源の長期的な減少の要因**であることを解明

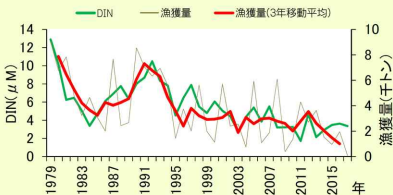


図4 シンコ漁獲量(標本漁協)と栄養塩(DIN:11-3月平均)の推移

*DINとは溶存態無機窒素のことです。

植物プランクトンが育つために必須の栄養塩です。

リンも必須の栄養塩ですが、瀬戸内海は一般的に窒素不足とされています。



調査事業の成果

1 肥満度の低下(痩せた個体の増加)

近年のシコは、餌の動物プランクトンを十分に食べている個体が少なく(図5)、栄養塩(DIN)濃度とイカナゴが食べた餌の量(SCI:胃充満度指数)との関係から、栄養塩濃度が餌の量に影響していると考えられます(図6)。また、夏眠開始時に10cm程度に成長したイカナゴも年々痩せてきています(図7)。

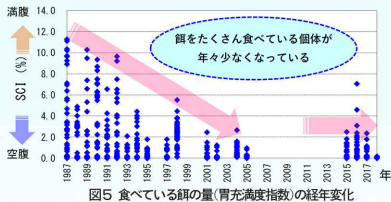


図5 食べている餌の量(胃充満度指数)の経年変化

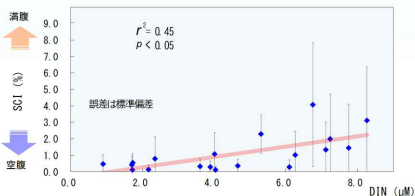


図6 イカナゴの胃内内容物重量指数(SCI)と栄養塩(DIN)の関係

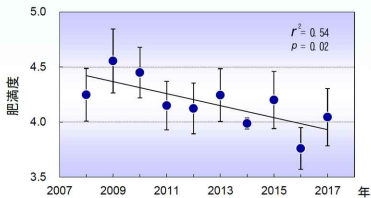


図7 イカナゴ肥満度の経年変化

※肥満度=体重mg+(体長mm)³×1000

2 産卵数の減少

餌不足によって、夏眠開始時のフルセが年々痩せてきていることが分かりました。このため、近年では同じサイズのフルセ1尾が生む卵の数(よう卵数^{*})が30年前より約3割少なくなっています(図8)。

※よう卵数とは、
腹部内の卵数=産卵数とほぼ同じです。

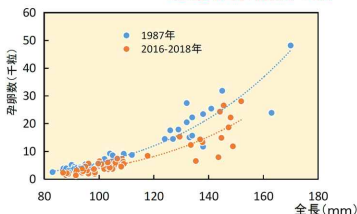


図8 イカナゴ産卵親魚の全長とよう卵数の関係

3 貧栄養化がイカナゴ資源減少に影響

イカナゴの生態と食物連鎖を組み入れた「大阪湾・播磨灘イカナゴ生活史モデル」を開発し、栄養塩(DIN)濃度など環境条件を変えてシミュレーションを実施した結果、栄養塩濃度が高まるとイカナゴ資源が回復する結果を得ました。また、栄養塩濃度と海水温の変化では、栄養塩濃度の方がイカナゴ資源に及ぼす影響が大きい結果が得られました(図9)。

■ 夏眠直後の肥満度 ■ 初期資源尾数 ■ 漁獲量 ■ 再生産資源尾数

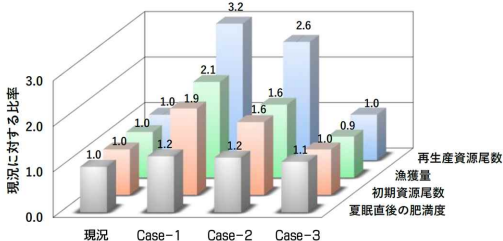


図9 各項目の現状に対する変化率



Case-1

兵庫県の漁獲量が2万トンレベルであった1990年代半ばの栄養塩条件で計算

餌の増加によりイカナゴ資源が回復し、漁獲量は現況の**2.1倍**に増加すると試算

Case-2

兵庫県の漁獲量が1万トンレベルであった2000年代前半の栄養塩条件で計算

餌の増加によりイカナゴ資源が回復し、漁獲量は現況の**1.6倍**に増加すると試算

Case-3

現況(2016年)の低い栄養塩環境で、水温のみ現況より1℃低い条件(1990年代半ば)で計算

餌はあまり増加せず漁獲量は現況の**0.9倍**と試算され顕著に増加しない