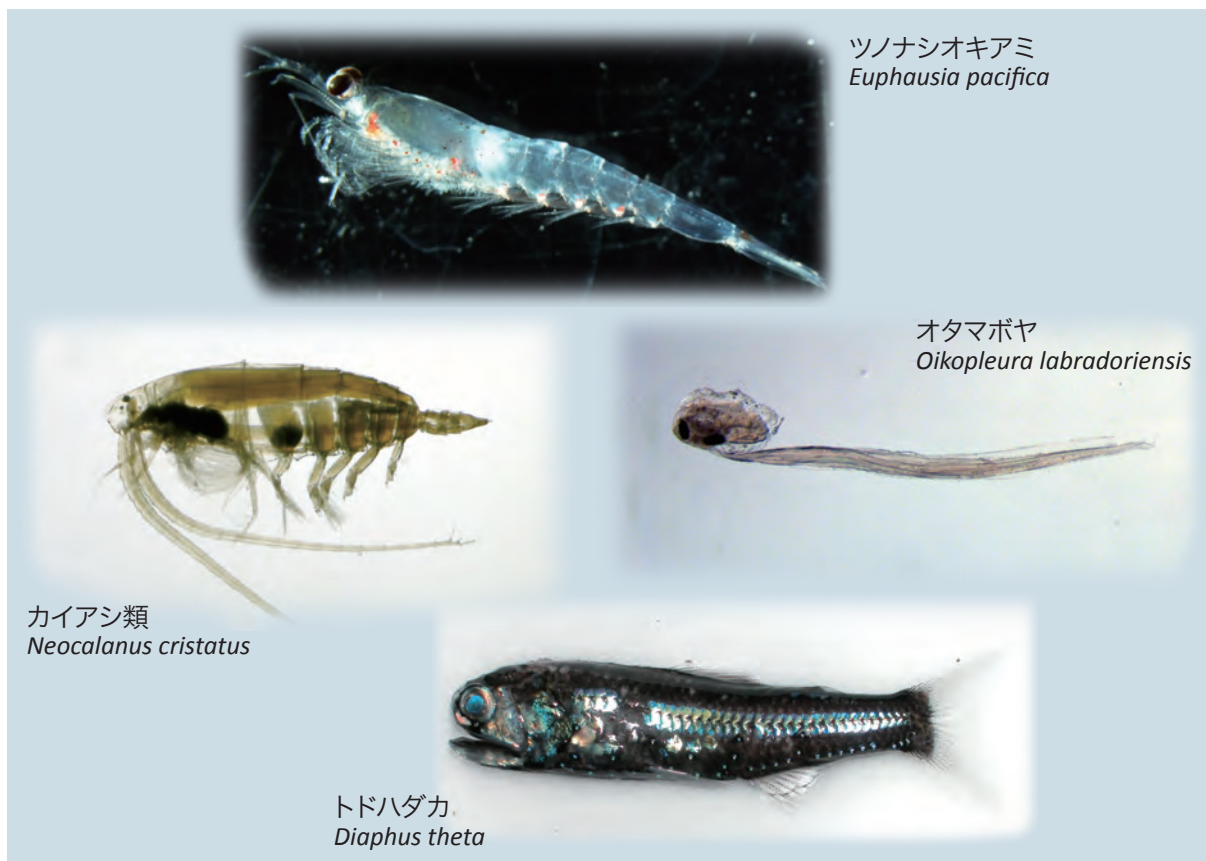


北の海から

第18号 (2013.12)



親潮海域に生息するスケトウダラ幼魚の主な餌生物

北水研では1989年から20年以上にわたり、道東海域のスケトウダラの食性調査を実施しています。
(詳細は本文をご覧ください。)

● 研究情報

● 環境変化がスケトウダラの餌メニューに影響？

● ピックス

● クロマグロが暖かい海を通過して釧路沿岸にやってきた？

● 研究グループ紹介

資源増殖グループ



編集：北海道区水産研究所

独立行政法人
水産総合研究センター

環境変化がスケトウダラの餌メニューに影響？

資源管理部 高次生産グループ 山村 織生



環境変動が道東海域のスケトウダラの餌の組成や栄養状態に影響を及ぼしていたことが20年以上にわたる調査からわかりました。

幼魚は餌を食べ大きく成長することで被食を避けたり餌の乏しい時期を乗り切ったりすることができ、また成魚はたっぷり栄養を取ることで質の高い卵をたくさん産むことができます。従って、「何をどれだけ食べたか」は幼魚の生き残りや資源の増減にも大きく影響します。餌となる生物の量や分布は環境要因によって変化することから、水産資源は環境変動の直接的な影響に加えて、餌を通じた影響も受ける可能性があります。

近年様々な規模の環境変動が知られるようになってきました。北太平洋では「レジームシフト」と呼ばれる不連続かつ大規模な環境変化が1977年と1989年に起こりました。これに加えて1998年以降に小規模なレジームシフトが2回起こった結果、親潮海域では2002年までの5年程度、「小温暖期」が続いたと言われています。しかし、1990年以降の厚岸沖観測地点の底層水温に注目してみると、5月には1999年と2000年に比較的水温が高かったものの、他の3年は平年並みと、レジームシフトの影響は限定的でした。一方、冬季(1月)の水温は2003年まで低温化傾向にあり、オホーツク海からの冷たい沿岸親潮の強勢を示していたと考えられます。

これらを背景に、1989～2011年の足かけ23年間にわたり道東海域のスケトウダラの食性調査を継続した結果、環境変動が餌の変化を通じてスケトウダラの栄養状態に影響を及ぼしていることが示唆されました。まず体長30cm以下の未成魚は、小温暖期の開始とほぼ同時に、それまで主にカイアシ類とオキアミ類で構成されていた餌にオタマボヤが加わりました(図1)。北太平洋に広く分布

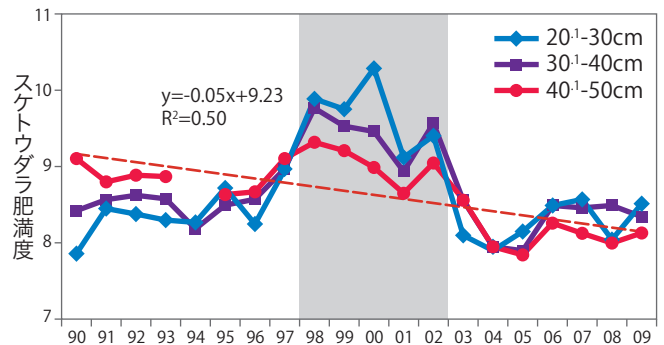


図2 道東沖スケトウダラの体長群別肥満度(体重(g)/体長(mm)³)の経年変化。背景の影は「小温暖期」を示す。体長40cm以下の群が小温暖期に肥満度の増加を示したのに対し、40cmを越える群は調査期間を通じて肥満度が低下する傾向を示した。

するスケトウダラですが、オタマボヤにこれだけ高い割合で依存しているのは近年の親潮域に限った特異な現象のようです。一方、30cm台の中型魚や40cm以上の成魚では、2001年以降それまで重要な餌であったハダカイワシ類が姿を消しましたが、これは小温暖期の開始から3年遅れてのことでした。この原因として、ハダカイワシ類の主要種トドハダカが産卵する東北海域では1998年に始まった小温暖期による昇温が大きかったため、スケトウダラの餌となっていた3歳以下の個体が激減してしまった可能性が考えられました。

こうした環境と餌の変化はスケトウダラにどのような影響を及ぼしたのでしょうか？ 肥満度に注目してみると、小型魚と中型魚では小温暖期に肥る傾向がありました。これは、餌の構成の変化にも関わらず、高い水温のもとで消化速度を速め、栄養を十分に摂取できたことを示しています。一方大型魚では長期間にわたって痩せていく傾向がみられました(図2)。この傾向は、前段で示した冬季の沿岸親潮強勢化が、春季以降の餌の量などにも影響した結果かもしれませんが、真相は未解明です。また、この肥満度の低下が成長や再生産にどのように影響しているかも調べていく必要があります。

欧米では底魚類の食性調査が組織的かつ大規模に行われ、長期的データが蓄積していますが、我が国では本研究が唯一の事例と思われる。今後も可能な限り調査を継続して、環境変化との関連をモニタリングしていきたいと考えています。

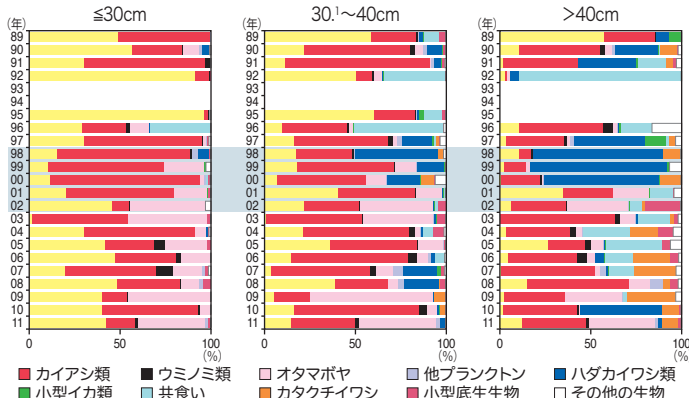


図1 春～夏季(3～8月)におけるスケトウダラ餌組成(乾燥重量比)の体長別経年変化。灰色の帯は「小温暖期」を示す。

クロマグロが暖かい海を通過して 釧路沿岸にやってきた？

副所長 横内 克巳
生産環境部 生産変動グループ 黒田 寛



**2013年の夏、道東沿岸では近年なかった数のクロマグロが水揚げされました。
この時、海の状態はどうなっていたのでしょうか？**

今年は8月に入ってから報道関係者の取材が相次ぎました。それは、「クロマグロが例年になく多く水揚げされているが、道東の海水温の現状についてインタビューしたい」との地元テレビ局からの要請に始まりました。釧路沿岸の定置網に多数のクロマグロが入網しており、猛暑との関係に関心が集まっていたのです。今夏は確かに7月下旬から8月にかけて、北海道周辺、特に道東沿岸域で海水温が高い状況が続いていました。

道東海域は親潮が広く分布するほかに、黒潮続流から切り離されて移動してくる暖水の渦（暖水塊）やオホーツク海からの海流が複雑に関係しながら変化しているため、海洋の状況によって魚の回遊経路や漁場の位置が変化します。

水研センターが提供している海況予測システム（FRA-ROMS*）によると、今年の8月の状況としては、黒潮続流から切り離された暖水塊が釧路沖に6月以降停滞していました。この暖水塊の南には暖水舌（舌のように伸びた暖水域）、その南にはもう一つの暖水塊、さらにその南には黒潮続流が分布しており、平年よりも水温の高い海域が、スポット的に、黒潮域から道東域まで連続的に分布していました（図1）。また、漁業調査船の厚岸沖観測線（Aライン）調査によると、暖かい水域がその暖水塊から釧路沿岸域まで波及していることが確認されました。このような海の状況から、クロマグロが暖かい海を通過して釧路沿岸にやってきた可能性が考えられました。今回のように、道東の南沖に暖水塊ができることは珍しいことではありませんが、これが停滞すると漁模様にいろいろな影響が現れます（図2）。

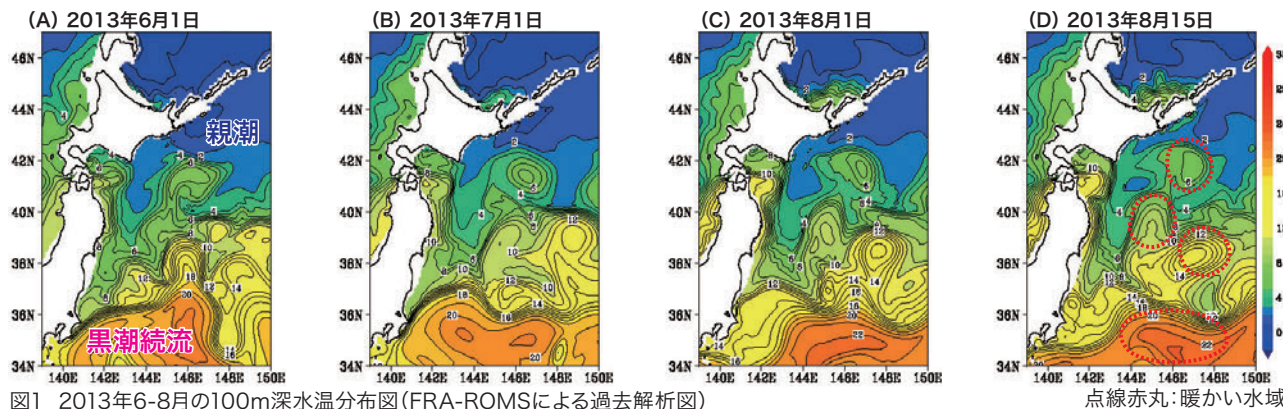


図1 2013年6-8月の100m深水温分布図（FRA-ROMSによる過去解析図）

点線赤丸：暖かい水域

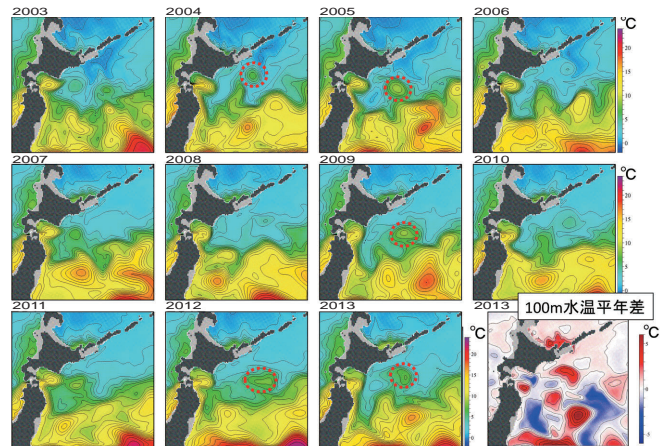


図2 2003-2013年8月前半の100m深水温分布図（8月1-15日平均）
点線赤丸は釧路南東沖の暖水塊、右下図は平年偏差

今年の夏から秋にかけて、道東沿岸では、クロマグロだけでなく、マンボウやブリなどの暖水性の魚種が多く来遊したり、秋鮭の不振が続いていたりして話題になり、新聞やテレビでも取り上げられました。こうした現象はすぐに地球温暖化の影響と考えられがちですが、海の構造はとても複雑で大きく変化していますし、明治から戦前にかけて釧路でもクロマグロの水揚げがありました。このように日々起っている個々の海洋における自然現象を明らかにするとともに、地球温暖化などの気候変動による水産業への影響に対応するためには、長期的なモニタリングを継続してゆくことによって、特異現象をいち早く検出しその要因を究明してゆくことが必要であると考えています。

* FRA-ROMS: 道総研などの水産試験研究機関と連携し観測データをもとに海洋の現況及び過去解析図と2ヶ月先までの予測図を提供
<http://fm.dc.affrc.go.jp/fra-roms/index.html>

生産環境部 資源増殖グループ (Stock Enhancement Group)



資源増殖グループでは、亜寒帯水域における漁業対象種の資源の維持と増大を目的とした研究開発に取り組んでいます。対象としている魚種は、ニシン、マツカワ、スケトウダラ、ホッケ、ケガニ、マナマコ、キタムラサキウニ、エゾバフンウニと多岐にわたっています。「つくり育てる漁業」の対象種が中心ですが、スケトウダラやケガニのように、種苗放流も養殖も行っていない魚種も含まれています。全種に共通するのは、「飼育実験によって対象種の生理・生態について調べ、資源の増殖や維持管理に役立てる」という手法を用いていることです。当グループのある釧路庁舎と厚岸庁舎には、温度調節した海水を供給できる飼育施設が完備され、水温をはじめ光や餌などの環境が水産生物に及ぼす影響を明らかにするための飼育実験を行うのに適しています。職員も、これまでに様々な魚種の飼育に携わってきたメンバーが揃っています。ここでは上述の魚種のうち、資源管理部と協力しながら実施しているスケトウダラとホッケの研究事例を紹介します。

漁業資源が変動するしくみを解き明かし、より効果的な資源管理を実現するには、環境の変化が対象種の加入^{*1}に及ぼす影響を知ることが不可欠です。そのような影響を野外調査だけで調べるのは容易ではありませんが、人為的に制御された環境下での飼育実験から得られる情報を活用できれば効率的です。そこで、スケトウダラとホッケについて、仔稚魚期の生理学的・生態学的特性を飼育下で明らかにするために、卵から稚魚までの飼育技術の確立に取り組んでいます。スケトウダラでは本誌15号で紹介したように、初期餌料を改善し、水槽内で産卵された受精卵から大量の稚魚を育てることに世界で初めて成功しました(写真1)。一方、ホッケでは多数のふ化仔魚を得ることが難しく、まだ稚魚までの飼育には至っていませんが、採卵やふ化管理の工夫により、得られるふ化仔魚は徐々に増えています(写真2)。今後は、両種の仔稚魚を様々な条件下で飼育し、環境が生残、成長、行動に及ぼす影響を調べる予定です。

このほかには、野外調査と飼育実験から道内におけるマナマコの成熟・産卵生態を明らかにし、再生産の特性に基づいた合理的な資源管理方策を策定する取り組みを北海道立総合研究機構とともに進めています。また、同機構や北海道大学などと共同で、磯焼け漁場^{*2}に生息する身入りの悪いキタムラサキウニを集めて温度制御しながら養殖し、品質を高めて端境期に出荷する技術開発にも取り組んでいます。

このように、当グループでは施設の利点とこれまでに培ってきた飼育のノウハウを活かしながら、環境の変化に対する生物の応答を飼育実験から明らかにし、亜寒帯水域における水産業の発展に貢献していくつもりです。

(資源増殖グループ長 鶴沼 辰哉)



写真1 卵から育てたスケトウダラの稚魚(110日齢、全長72mm)

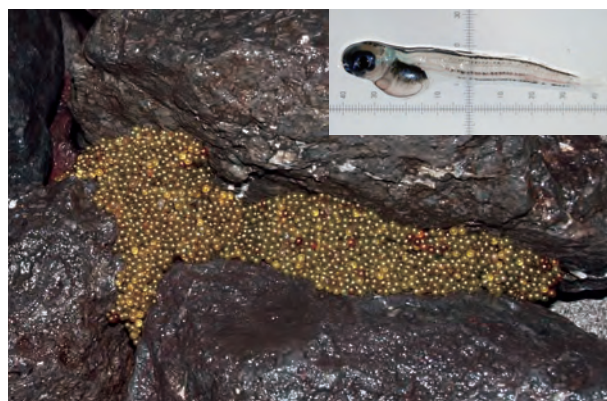


写真2 水槽内の石に産み付けられたホッケの卵(直径約2mm)およびふ化仔魚(約9mm)

*1 仔稚魚が漁獲対象となる大きさまで育て漁業資源に加わること

*2 コンブなどの大型藻類が消失した岩礁域