

# 北の海から

第9号 (2010.11)



漁業調査船「北光丸」の一般公開の様子

平成22年9月25日に、釧路市知人町の岸壁に係留している漁業調査船「北光丸」の一般公開を開催しました。写真は、北光丸船内の研究室で、北海道区水産研究所の職員が訪れた子ども達に観測機器のしくみをわかりやすく説明しているところです。

**トピックス** 2010年夏季の北日本周辺海域の表面水温とサケの来遊  
**研究情報** 地球温暖化にそなえて魚類の高温耐性を探る  
**研究室紹介 (連載第6回)** 資源培養研究室

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

## トピックス

# 2010年夏季の北日本周辺海域の 表面水温とサケの来遊

今年の夏は「猛暑」が度々話題になりました。海水温も高く推移しました。夏、海水温が高くなると魚の分布はどう変わるのでしょうか？北日本へ来遊するサケを例に、その関係を考えてみます。



(海洋動態研究室 東屋 知範)

気象庁によると今夏（2010年6月～8月）の日本の平均気温は、統計を開始した1898年以降の113年間で第1位です。釧路では6月26日に周年で観測史上最高の32.4℃を記録しました。海でも日本周辺の8月の月平均海面水温は平年より1.2℃高く、1985年以降8月としては最も高温で、9月上旬も、平年より3～4℃高温でした（図1、赤の海域）。北海道区水産研究所のある釧路市桂恋地先の8月と9月の海面水温も平年より2～4℃高温でした（図2、緑線）。

このように平均海面水温が通常より数℃高いと魚の分布にどのような影響が現れるのでしょうか？サケを例にみてみましょう。

サケはベーリング海から日本沿岸まで来遊するとき、海面付近を泳いでいることがこれまでの研究で明らかになっています。また、サケの海洋生活期における生息上限水温は約16℃なので、日本付近の海面水温が生息上限水温より高温の状態が続くと、サケの日本への来遊時期は遅れることが予想されます。平年は、9月の海面水温16℃の等温線は釧路付近にあります（図1の青線）。しかし、今年は9月の北日本周辺水温が平年より3～4℃高かったので、16℃の等温線は国後島の北部にありました（図1の赤線）。海面水温だけで見ると、今年の9月の北日本周辺海域はサケの来遊には好適ではない環境だったと考えられます。実際、8月～9月上旬の日本へのサケ来遊数は少なかったようです。しかし、水温躍層（水温が深さ方向に急激に変化する層）の下には海面より低水温の海水があるため、台風や低気圧などの通過にともなう上下混合で水温躍層が壊れると表面水温は低下します。気象庁によると、9月下旬の前半に北日本を通過した低気圧による寒気や、24日から26日にかけて日本の東を通過した台風第12号の影響で、日本海、オホーツク海南部、日本の東、千島の東の海域で、海面水温が10日間で2℃以上低下し、ようやく平年の状態になりました。これに伴い、9月下旬にはサケの来遊数は回復傾向にある地域もみられるようです。このように気温に加え低気圧や台風のような一過性の気象現象もサケの来遊に影響を及ぼしていると考えられます。

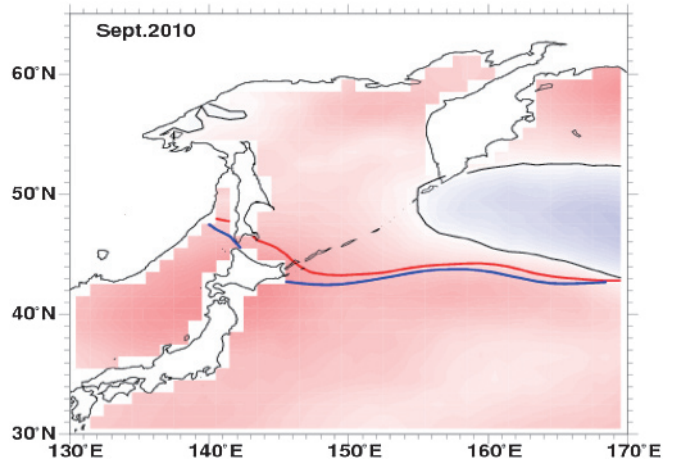


図1 2010年9月の表面水温の平年値からの偏差  
(気象庁 データを使用)

赤（青）の海域は表面水温が平年値より高（低）い海域。黒線は表面水温が平年値と同じ、赤線は2010年9月の16℃（サケの生息上限水温）、青線は平年9月の16℃の等温線の位置を表す。

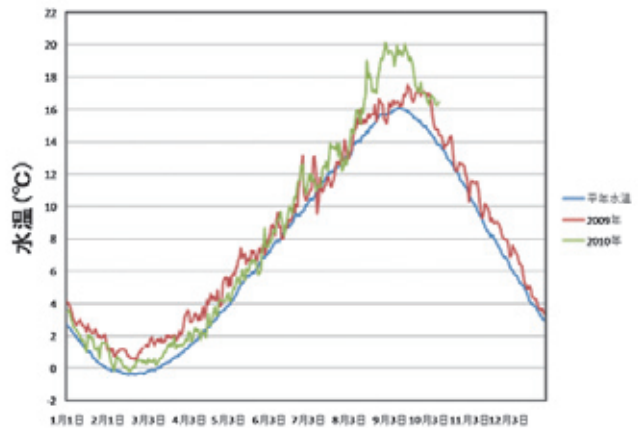


図2 釧路市桂恋地先の水温図

北海道区水産研究所のある釧路市桂恋地先の水温の年間変化。赤線は2009年、緑線は2010年、青線は平年値。

# 研究情報

## 地球温暖化にそなえて 魚類の高温耐性を探る

地球温暖化による海水温の上昇にそなえるため、高温化による魚類養殖の生産効率低下を最小限にする技術開発に取り組んでいます。



(栽培技術研究室 安藤 忠)

近年、魚類養殖の重要性は高まる一方で、世界で消費されている魚類の43%が養殖(4600万トン)、漁獲は57%(6000万トン)という比率になっています。1980年に養殖はわずか9%だったことを考えると、近年の養殖魚の生産がいかに重要になっているか理解いただけるとと思います。

魚類養殖において問題になりつつある課題として、地球温暖化による海水温の上昇が取り上げられるようになってきました。夏期に海水温が上昇すると魚類養殖の生産効率が低下することが多くなるからです。私たちは、大学などと共同でマダイ、ブリ、マツカワなどの高温耐性を調べ、高温化による魚類養殖における生産効率の低下を最小限化する技術の開発に取り組んでいます(農水省プロジェクト「農林水産分野における地球温暖化対策のための緩和及び適応技術の開発」など)。ここではマツカワにおいて明らかになってきたことを紹介したいと思います。

マツカワは、北海道の太平洋側に主に分布し、一時期を除いて15℃以上になることがない海域・水深に生息しますので、典型的な寒海性の魚種と考えられてきました。そこでマツカワを寒海性魚類のモデルとして高温耐性を調べてみました。様々な温度で飼育したところ、成長速度がもっともはやいのは、なんと20℃付近でした(図1)。さらに、28℃でも成長速度は低下しますが、短期間ならば摂餌可能で死亡することはないことがわかりました。寒海性魚類であるにもかかわらずこのような成長特性を示し、高温耐性を有しているのはとても意外でした。

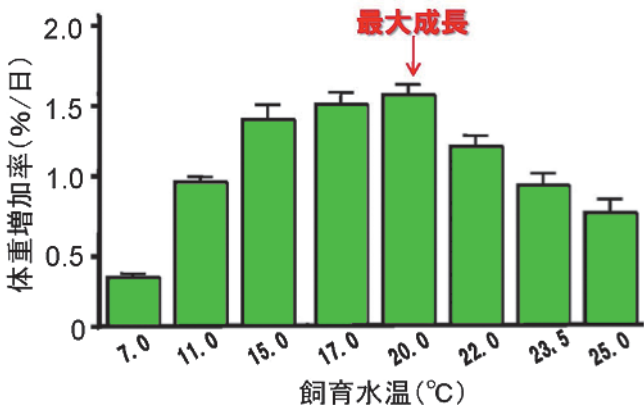


図1 マツカワの成長と温度の関係

次に、各温度での成長速度を個体ごとに比較してみました(図2)。実験開始時に平均体重50gのマツカワを98日間にわたって5段階の温度で飼育し、成長速度を測定しました。すべての個体が死亡せずに成長しましたが、成長量は温度ごと、個体ごとに大きく異なりました。20℃を越えると「落ちこぼれる個体」が出現し、温度の上昇と共にその割合が増加し、25℃ではすべての個体が落ちこぼれることがわかりました。

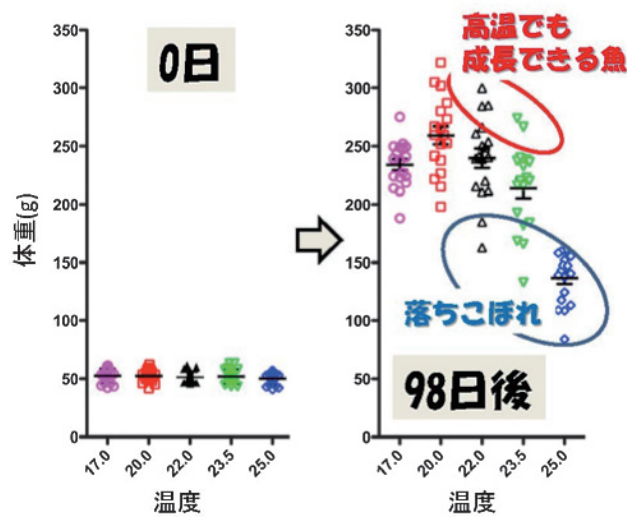


図2 マツカワを高温で飼育した際の成長変異

ここで着目すべきことは、23.5℃では体重増加量の平均値が20℃に比較すると2割ほど低下していますが、個体ごとに見ると、落ちこぼれる個体が含まれる一方、20℃の平均値よりも高い成長を示し、夏バテせずに「がんばれる個体」が存在したことです。この実験に使用したマツカワはすべて同一生産群で、実験開始直前までほぼ同一環境で飼育されてきたものです。このことは、このような個体ごとの高温に対する耐性の違いが遺伝的形質であることを示唆します。

私たちは、地球が温暖化しても魚類養殖できるように複数の技術の開発を平行的に進めています。高温下でも「がんばれる個体」を選抜することもその一つとして重要になると考えています。

## 研究室紹介

# 資源培養研究室 (Resources Enhancement Section)

水産資源を将来にわたって枯渇させずに利用するためには、「獲りすぎないように計画的に漁獲すること」と、「獲るだけでなく積極的に増やすこと」の両方が大切です。とくに沿岸域では、人工種苗の放流や繁殖場の整備、養殖など後者の重要度が年々高まっています。こういったいわゆる「つくり育てる漁業」が成功するためには様々な研究が求められますが、魚介類が卵や精子を作り、子孫を残す仕組みを明らかにすることもその一つです。これらの仕組みがわかれば、良い卵を産ませて種苗生産の効率を高めたり、産卵環境を整えて天然魚の繁殖を促すのに役立ちますし、卵巣や精巣が食用になる場合にはその品質を高めることにもつながります。

資源培養研究室ではニシン、マツカワ(図1)、マナマコ(図2)、ウニ、アサリなど北海道沿岸の代表的な魚介類を中心に、卵や精子を作り、子孫を残す仕組みに関する研究を行っています。ここでは、マツカワとマナマコに関する研究事例をご紹介します。

マツカワの資源は乱獲などのために一時期、壊滅しましたが、その後、人工種苗放流を積極的に行うことで水揚げが増えてきました。しかしながら、まだ放流魚の自然繁殖は確認されておらず、資源再生には至っていません。



図1 北日本で漁獲される高級なカレイ、マツカワ

せん。今後は、放流魚がきちんと卵を産んで資源が復活するよう、科学的知見に基づいて繁殖を擁護する漁業体系が求められます。今年度から北海道立総合研究機構が中心となり、これまで謎だったマツカワの天然海域での産卵回遊生態を明らかにし、放流マツカワが子孫を残すために最適な漁業管理方策を立案するプロジェクト研究が始まりました。当研究室はこのプロジェクトの中で、マツカワが天然海域でどのように成熟し、どれだけの卵を産むかを明らかにする課題に取り組んでいます。

マナマコは近年、中国での乾燥マナコ需要の高まりにともなって漁獲が急増し、資源の減少が心配されています。放流用の種苗生産も行われていますが、生産工程にはまだ改善の余地が多々あります。とくに、採卵用に捕獲した多くのマナマコから成熟した雌個体を選び出す技術の確立が求められています。当研究室では、マナマコの体液に含まれる蛋白質の組成を調べ、成熟した雌の体液で濃度が上昇する蛋白質を見出しました。この蛋白質を利用し、生きたマナマコから少量の体液を採取して雌雄や成熟の度合いを簡単に見分ける技術の開発に取り組んでいます。



図2 近年、価格上昇が著しいマナマコ

このような種苗生産現場や漁業者の役に立つ研究開発を通じ、当研究室はこれからもこの地域の水産業発展に貢献できるよう努めていきます。

(資源培養研究室長 鶴沼 辰哉)

北の海から 第9号 発行：独立行政法人水産総合研究センター

編集：北海道区水産研究所

〒085-0802 北海道釧路市桂恋116番地

TEL 0154-91-9136 FAX 0154-91-9355

U R L : <http://hnf.fra.affrc.go.jp/>

E-mail : [www-hnf-info@ml.affrc.go.jp](mailto:www-hnf-info@ml.affrc.go.jp)