中村政裕

水産研究・教育機構 瀬戸内海区水産研究所（伯方島庁舎）

mnakamura@affrc。go。jp

キーワード: 通し回遊/進化/水温/浸透圧/塩分選択行動/浮魚/遊泳速度

**これまでの研究**

「海と川の両方にまたがる回遊（以下、通し回遊）が、いかにして始まり、どのように進化してきたのか」という命題を、行動学・生理学・ゲノム科学の観点から包括的に検討してきた。

【行動学】

「低塩分に順応することができない純粋な海水魚の①低塩分環境への進入行動が通し回遊の進化に重要な役割を果たした。さらに②その進入は海水中での飢餓ストレスにより促進される」とする仮説を、純粋な海水魚のショウサイフグを用いた行動実験により検証した。その結果、低塩分に順応できない本種でも極めて積極的に淡水に進入することが明らかになり①を支持する結果が得られた。一方でこの進入行動は飢餓・飽食を問わず同じレベルで観察されたため②の仮説は棄却された。

【生理学】

I. 通し回遊魚はどのように幅広い水温の非出生浸透圧環境に適応したのか？

通し回遊の進化の初期段階では河口域へ季節的な進入を行う河口偶来型の生活史が出現すると考えられ、この段階では限られた水温でしか非出生浸透圧環境に順応できない可能性がある。そこで、「河口偶来型の生活史を持つ種（河口偶来種）は出生浸透圧環境にくらべて狭い水温帯でしか非出生浸透圧環境に順応できない」という仮説を立て、河口偶来種のウグイ（淡水魚）とクロダイ（海水魚）を用いてこれを検証した。その結果、ウグイとクロダイが非出生浸透圧環境において順応可能な水温帯は水温急変時には低温・高温の両方向で縮小するのに対し、水温を段階的に変化させた際には高温方向でのみ狭まることが示された。以上より、まずは限られた水温の非出生浸透圧環境に適応した河口偶来種が出現し、これが進入先に順応可能な水温帯を広げた場合に通し回遊種が進化するというシナリオが推察された。

II. 通し回遊魚はいかにして予め進入先の環境に対する予期的な順応を行うようになったのか？

通し回遊種は、非出生浸透圧環境への侵入に先立ち浸透圧以外の環境因子の変化により非出生浸透圧環境における浸透圧調節能が発達する、予備的な順応を行う。この機構が進化のどの段階で獲得されたのか、河口偶来種にこの能力差が備わるか否かを調べることで検証した。ここでは、ウグイ、クロダイに加えて海産の河口偶来種であるスズキを用い、河口遇来種における予備適応の有無を、鰓における輸送体遺伝子の発現量と非出生浸透圧環境に対する選好性の関係性に着目して検討した。その結果、非出生浸透圧環境への選好性の強度と、そこへの順応に重要な輸送体遺伝子の発現量の間には3種全てで相関関係が認められなかった。このことから、今回の実験に用いた3種の河口偶来種では、非出生浸透圧環境への選好性に浸透圧適応機構の発達は関係しないことが明らかになり、非出生浸透圧環境への進入行動には予備適応は伴わないことが示された。このことから、予備適応も河口偶来種から通し回遊種への進化過程で獲得されたものであると推測された。

【ゲノム科学】

純粋な海水魚から通し回遊種が進化する際には、低張環境への順応能力が向上する必要がある。どのような転写メカニズムの変化がそれを促進したのかをトラフグ属魚類を用いて検証した。低張環境に対する生態学的依存度が異なる、狭塩性の海水魚であるショウサイフグ、海産の河口遇来種であるトラフグとクサフグ、および遡河回遊種であるメフグとメガネフグの5種を高張環境から低張環境に移行した際の鰓と腸のトランスクリプトームの変化をRNA-seq法により比較した。その結果、狭塩性のショウサイフグの鰓でのみ海水への順応に重要な*cftr*の発現が低下しないこと、そして淡水に適応したメフグとメガネフグの両種の腸においてのみ淡水適応に重要な遺伝子であることが知られている*ncc*の発現量が増加することが明らかになった。この研究からトラフグ属魚類の低張環境順応能の差を生み出す転写メカニズムの変化が明らかになった。

**現在の研究**

浮き魚類の初期減耗メカニズムについて、行動学的観点から研究を行っている。マイワシでは母性効果・成長速度が遊泳速度に影響せず、逆にマサバでは母性効果・成長速度が遊泳速度に大いに影響することなどが明らかになりつつある。カタクチイワシでも検証中。

**直面している研究障壁**

統計モデリングで苦戦中。仔稚魚で使えるスタミナトンネル作れる or 持っている人いませんか？

**得意なこと：**　通し回遊に関しての知識/浮き魚類の飼育ができる/行動実験

**教えて欲しいこと：**　統計モデリング

**研究環境・データ・標本等**：マサバ・マイワシ・カタクチイワシの飼育を行っているので、共同研究ができるかもしれない。