

日本の養殖の成長産業化のカギを握る育種研究 I

(育種研究センター ゲノム育種グループ：尾崎 照遵)

海面と内水面養殖の主要対象種であるブリやウナギは、天然から稚魚を採捕して育成する生産形態をとっている。このことは、養殖対象種の天然資源が悪化した場合それらの養殖ができなくなることを意味する。また、欧米では食糧生産としての養殖に持続可能性を重視する傾向が強まっており、天然の稚魚を利用する養殖への風当たりが強くなっている。さらに、環境への影響が少ない養殖システムの推奨、世界的な気候変動、海外での養殖事業発展に伴う国際競争、アニマルウェルフェア（動物福祉）などの新たな問題に対応する必要があり、養殖魚に求められるものが味や価格だけではなくなりつつある。

完全養殖と選抜育種のサイクル

天然資源に依存しない「完全養殖」が可能になれば、世代を重ねることで魚は「飼いやすい」「おとなしい」など養殖に適した性質を持つようになり、「家魚化」が進行する。さらに計画的な選抜を行う「育種」を行えば、経済的な価値を有する優れた特徴を持つ「品種」を作り出すことができる。完全養殖と選抜育種の技術を組み合わせることで、安定した優秀な系統・品種をつくりあげることができ、養殖生産における諸問題の解決が可能になる(図)。

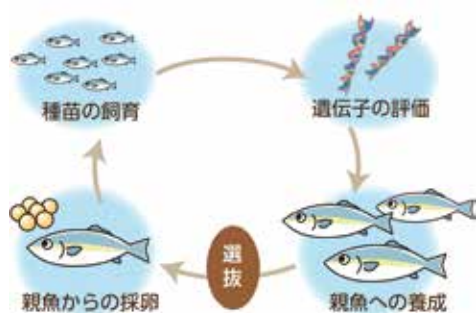


図 完全養殖と選抜育種のサイクル

日本を起源として世界で注目を浴びるブリ類養殖

ブリ類養殖は1928年に日本の香川県引田町安戸池で築堤式養殖として最初に始まった。現在、国内のブリ類養殖生産量は一定量に抑えられているが、海外ではサーモンに続

く養殖魚としてブリ類が注目され、実際に需要が増えている。米国を始め、メキシコ、オーストラリア、チリ、デンマークなどではブリ類を次世代の養殖魚として位置づけ、育種を含む養殖技術開発が進められており(写真)、世界各国でブリ類を生産し、増加する需要に応えようという機運が高まっている。この世界的なブリ類への需要増は日本においても好機であり、進め方次第で日本のブリ類養殖は成長産業となり、大きく発展することにつながる。そのためには、世代を経るごとに収益性の向上が確実に期待できるブリ類の系統開発を日本において進め、国際競争力を高める必要がある。



写真 米国ハブズ・シーワールド研究所で養殖研究を進めるケビンシュアート氏と水槽内で泳ぐカルフォルニアヒラマサ

増養殖研究所・育種研究センターのミッション

21世紀の初頭からの遺伝子解析技術の進歩により、「ゲノム」を指標に「遺伝現象」について理解が深まり、品種改良の理論と技術が飛躍的に発展した。特に、個体ごとに異なるゲノムの特徴を指標とすることで、目的とする優れた特徴(例えば成長、肉質、病気への抵抗性)について個体ごとの能力を数値化し、順位づけすることができるようになった。今後「成長、肉質、病気への抵抗性」に対する品種改良がより確実に進められるようになる。このような最新の方法には「マーカーアシスト選抜」や「ゲノム育種価予測」がある。当所では、これら先進的な手法を取り入れ、養殖産業界と多くの共同研究を進めている。

日本の養殖の成長産業化のカギを握る育種研究 II

(育種研究センター ゲノム育種グループ：尾崎 照遵)

20 世紀後半の生物学研究では、DNA（デオキシリボ核酸）配列を読んでその情報から生命現象の理解を深めようとする研究分野が隆盛を極めた。生命現象のすべてがわかると言われていたが、DNA 情報だけでは説明できない表現形質（個体それぞれを特徴づける個性）も多く存在することが分かった。例えば「成長に関わる遺伝子」は、数百から数千存在すると考えられており、表現形質の多くがひとつの遺伝子では説明できない。特に高成長や抗病性などの生産性向上につながる形質についてその傾向が強い。（図 1）

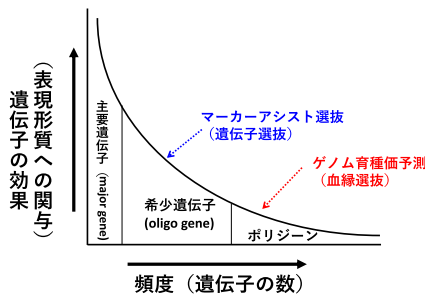


図 1 表現形質への関与と遺伝子の数

育種を成功に導くカギは対象種の個性の集約「オール・フォー・ワン」

畜産動物の育種では、長年にわたる表現形質の記録と血縁情報を用いた遺伝統計学的手法により、計画的交配を行い、品種改良が進められてきた。現在では血縁情報にゲノム情報をプラスし、より効率的に系統の改良を行うことができる。個体のゲノム情報を利用することで、優れた形質へ関与する数多くの遺伝子を一つの系統に集め、成長の早い個性、病気に強い個性、環境ストレスに強い等の異なる優れた形質を一つの系統に集約する「オール・フォー・ワン」が可能になる（図 2）。

日本の養殖産業を成功に導くカギは生産者と一体となって進める育種「ワン・フォー・オール」

ブリ類養殖場の多くは、種苗の「モジャコ」の多くを天然から採捕して利用している。つまり一代限りの生産がほとんどで、継代して優れた形質を選び出して生産性を向上させる

という育種の行為は含まれていなかった。しかし、日本の養殖産業が成長産業となるためには、品種改良によってブリ類養殖の生産性を高めて国際競争力を強化することが不可欠である。そのため現在当機構では、民間事業者と一体となって進める、ブリの育種事業を計画している（図 3）。育種には長期的な視野に立った綿密な計画と安定的な飼育管理等が必要であり、当機構単独での取り組みには限界がある。ブリ養殖業を成長産業にするため、民間養殖場にもご協力いただき、「ワン・フォー・オール」の考えで育種事業を成功させたい。

水産研究・教育機構の育種研究

ゲノム情報を利用した育種手法には、「マーカーアシスト選抜」や、「ゲノム育種価予測」がある（図 1）。当機構では、ブリ類の寄生虫耐性、高成長、その他の優れた形質について、これらの手法を用いて育種研究を進めている。

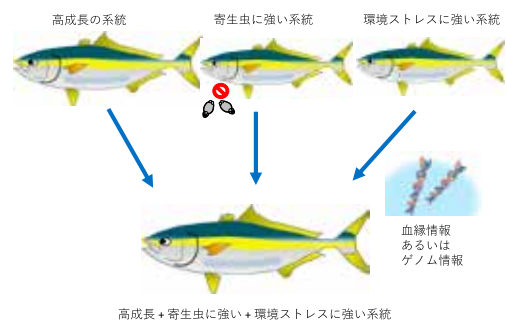


図 2 複数の個性を一つの系統に集約する「オール・フォー・ワン」

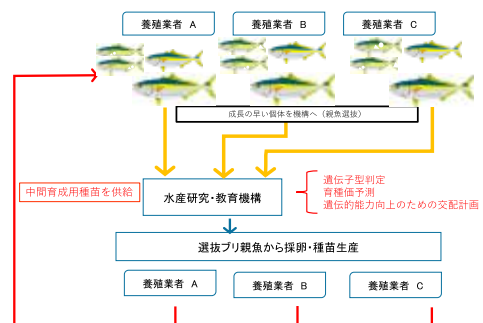


図 3 生産性の向上を目標に個々の生産者の協力による「ワン・フォー・オール」