

丈夫で美味しく大きなブリをはぐくむ



増養殖研究所 養殖技術部 荒木和男

ブリは天然種苗を捕獲して年間数千万尾が養殖され出荷されている。現在は毎年十分な量の天然種苗が確保されているが、天然種苗だけに頼っていると何時かは天然種苗が減少してしまうことも考えられる。また、感染症が養殖場に持ち込まれる危険性もある。そのため、ブリ養殖が持続的な産業として生き残るには天然種苗から人工種苗に切り換えてもらうことが重要である。しかし、天然種苗から人工種苗に切り換えてもらうためには、付加価値をつけて競争力のある人工種苗を作る必要がある。この付加価値をつける1つの手段として育種が期待されている。

育種は、体質（表現型）が親から子に遺伝することを利用して経済的に有利な表現型を持つ種苗を作ることであり、そのため、特定の表現型を持つ雌親と雄親を交配する必要がある。また、環境によらない遺伝子で支配される表現型でないと育種をすることが出来ない。育種に年月がかかるのは、養殖対象魚種は比較的大型で成熟するまで年月がかかるため（ブリの場合、3年で成熟）、これまでの様に表現型だけを指標に交配を繰り返すだけでは、全ての種苗が目的の表現型を持つ様に育種するのに何十年もの歳月を要する。育種研究とは、この育種に費やす年月を如何に減らして、目的の表現型を持つ種苗を安定的に生産出来るようにするかの研究である。これまでの育種研究では、交雑育種、染色体操作、遺伝子組換え、突然変異、ゲノム育種（遺伝子の情報を利用した育種）などの手法が開発されてきた。実際に育種を行う場合、目的とする魚種と表現型に合わせてどの方法を使って育種するか戦略を立てる必要がある。現在、日本では商業用に遺伝子組換え技術の水産対象種に応用することは許可されていないため、他の手法で育種を行う必要がある。

我々は、天然海には様々な遺伝子型を持つ魚が居る（遺伝的多様性がある）ということを前提に、ゲノム情報（遺伝子の情報）を利用して病気に強い魚を短期間で育種出来る様にすることを目標に研究を行っている。究極的には、

天然に目的の表現型を持つ魚を見つけて、その魚がどのような遺伝子を持つか解析し、同じ遺伝子を持つ相手方の魚を見つけて天然魚から直接目指す表現型の種苗を生産する家系を作ること为目标にしている。その為には、魚の遺伝子の多くの情報を得て、より速く大量の魚の遺伝子を解析する必要がある。

水産総合研究センターでブリの育種を開始する際、どのような表現型を育種するか調査を行い、細菌やウイルスの感染症に強いブリ、高成長（高餌料効率のブリ）、ハダムシが付きにくいブリ、赤潮に強いブリなどの要望がだされた。重篤な感染症に関してはワクチンが開発される可能性があり、赤潮の原因になるプランクトンの培養が難しく最終的にブリがどのような原因で死ぬかが分かっていなかった等の理由から、我々は手始めにハダムシの付きにくいブリを育種することを目標に研究を開始した。ハダムシがブリの皮膚に寄生すると、ブリがハダムシを落とそうと網に体をすり付けて傷を作り、その傷口から2次感染が起こって大量に病死したり、ハダムシが付くことによって粘液過多になり成長が悪くなったりする。多くの繊維網の生簀でブリを飼育している養殖場では、夏場の暑い時期に2週間に1度ぐらいの割合でハダムシを落とすための淡水浴が行われる。そのために多くの労力と時間を必要とする。

ブリの育種を開始するに当たり、長崎県五島市福江島の養殖場から天然モジャコ（ブリの稚魚）から養殖された親魚に使うブリを購入し、その中からハダムシが付きにくいブリが選ばれ、解析家系作りが開始された。ハダムシが付きにくいブリがどのような遺伝子を持つかを解析するため、ブリの網羅的な遺伝子の解析を行い、大量の遺伝子の情報（特に蛋白質を作る部分）を集めて、大量のブリの遺伝子を解析する手法を開発した。我々の解析の特徴は集積流路チップ（図1）という特殊なチップを使って1度に96遺伝子について96個体の解析を可能にしたことである。その結果、ハダムシが付きにくい親の交配で得たF₁家系の解析で2つの遺伝子座を持つとハダムシが付きにくくな

ることを突き止め、その遺伝子座にある選別に使える塩基配列を指標に親にするブリを選別してF₂の家系を作出し(図2)、天然のブリ(感受性の高いブリ)に較べておおよそ30%ハダムシが付きにくく、また、感染実験に用いるハダムシの数が多いほど抵抗性のブリと感受性のブリの間でハダムシの付く数に差が生じることを証明した(図3)。このF₂家系から種苗を作ることにより、ハダムシ駆除の淡水浴を月3回から2回まで減らせることが期待できる。その後の実験で、ハダムシが付きにくいブリは粘液腺の数が多く、炎症反応の起こりにくいブリであることが分かっている。今後、この解析手法を用いて、更にハダムシが付きにくいブリ、餌料効率が良く特定の時期の成長が速いブリ、ハダムシが付きにくいカンパチなどを作ること为目标に育種して行く予定である。

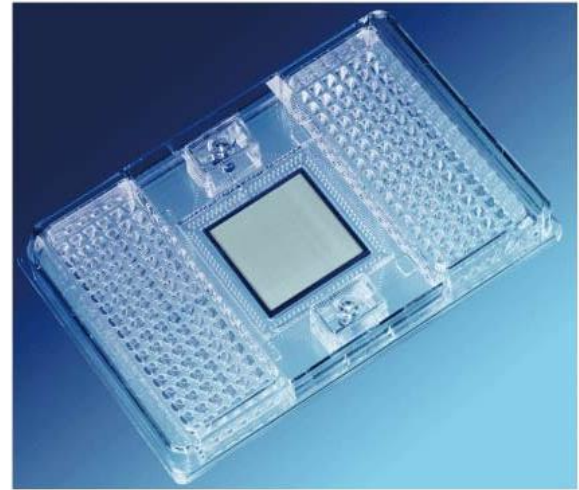


図1. 96個の遺伝子の有無を96個体で解析出来る集積流路チップ

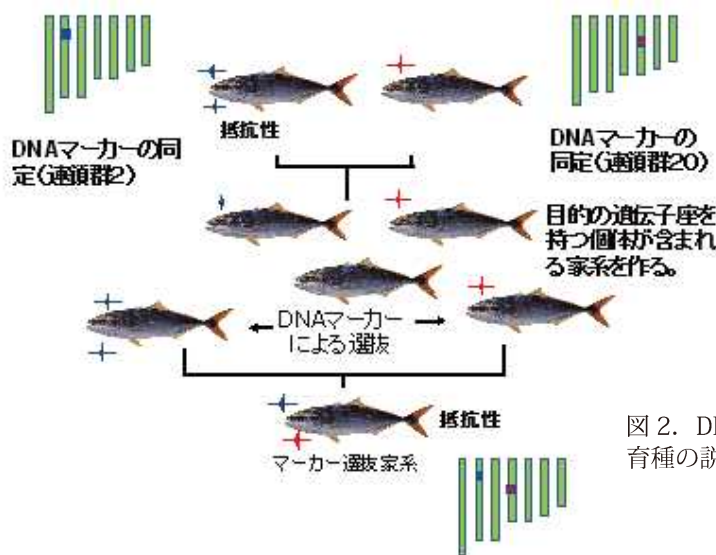


図2. DNAマーカーを使ったブリの育種の説明図

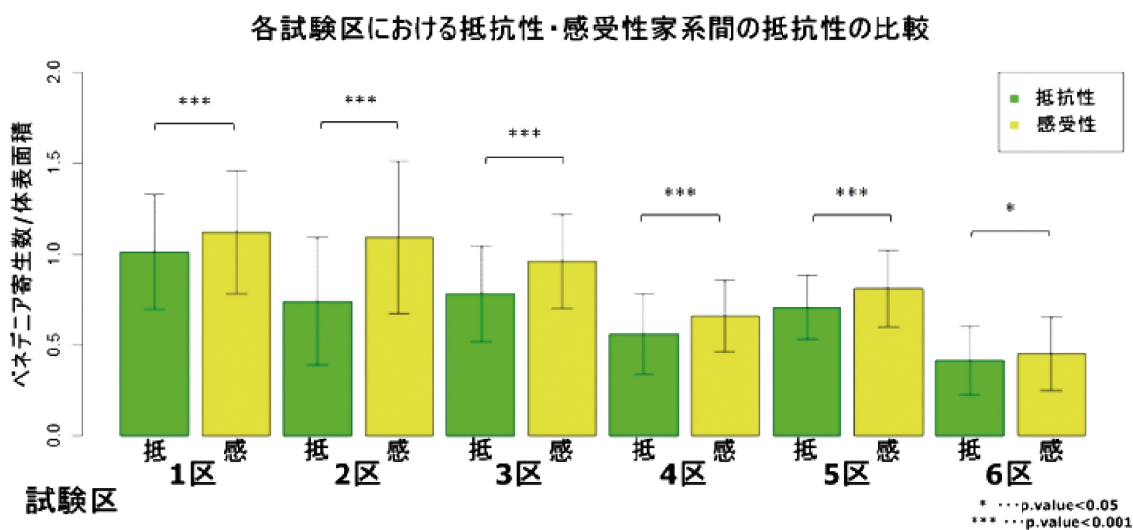


図3. ハダムシ抵抗性ハプロタイプブロックを用いたMAS育種法で作出されたF₂家系のハダムシ寄生実験の解析結果