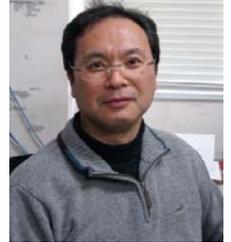


ゲノム情報を利用して養殖品種を作る

増養殖研究所 養殖技術部 育種グループ長 名古屋 博之 (なごや ひろゆき)

雄性発生を利用した全雄生産、クローン作出、精子から個体を作る研究や成長ホルモン遺伝子を導入して、成長の早いサケ科魚類を作る研究を行ってきました。現在は、高水温に強いヒラメを作る研究に従事しています。



1. はじめに

育種とは人間にとって、望ましい遺伝的形質を持つ生物集団を作り、維持、繁殖させることだと言われています。従って、海から魚介類を捕まえて、それを食料利用するだけでは育種はできません。また、人間の手で人工的に繁殖できない魚介類でも育種はできません。

本日は、これまで日本や世界の人々が研究してきた育種を振り返りながら、近年、ゲノム情報の蓄積とともに、それを利用して、水産総合研究センターで行っている育種の成果を紹介したいと思います。

2. 養殖業における育種

養殖業で「育種」と聞くと、皆さんはどんな魚介類を思い浮かべるでしょう。身近な育種成果としてはコイやキンギョがいます。コイは紀元前から飼育の痕跡があり、人に慣れにくく、体高も低い野性ゴイから成長も早く、体高も高くなり可食部が多くなったコイが作られています。また、ヨーロッパでは料理する際、面倒な鱗を無くしたカガミゴイといった品種が作られています。さらに、観賞用としていろいろな形態や色彩・紋様を持ったキンギョやニシキゴイが作られてきました。

近年では30年以上、選抜交配を繰り返し、成長のよいニジマスやマダイが外国や日本で作られています。魚類以外でも、ノリでは葉状体で選抜を繰り返し、多収性、高色調性を指標に多数の品種が作られ、登録されています。このように選抜交配を用いて、優秀な品種が作出されていますが、

これらの育種はその種の成熟年齢と関係して、何世代も交配を続けるため、優秀な品種を作るため、何十年もの年月を必要としました。

ところが、近年、分子生物学の発達とともにいろいろな種でゲノム情報が調べられ、魚介類でもゲノム情報が公開されています。その中から遺伝子マーカー等を利用して、優良な形質と関係する遺伝子マーカーを探す研究が盛んになってきました。そこで、これらのゲノム情報と育種研究について私たちが取り組んだ成果を紹介したいと思います。

3. ゲノム情報を利用した育種

生物のゲノムの中には塩基の配列が繰り返し繋がっている配列が見つかります。これをマイクロサテライト遺伝子座といい、この配列を遺伝子マーカーとして優良な形質と結びつける研究が盛んに行われています。水産総合研究センターではブリとヒラメを用いて育種研究を行いました。

ブリではハダムシという寄生虫が体表について、ブ

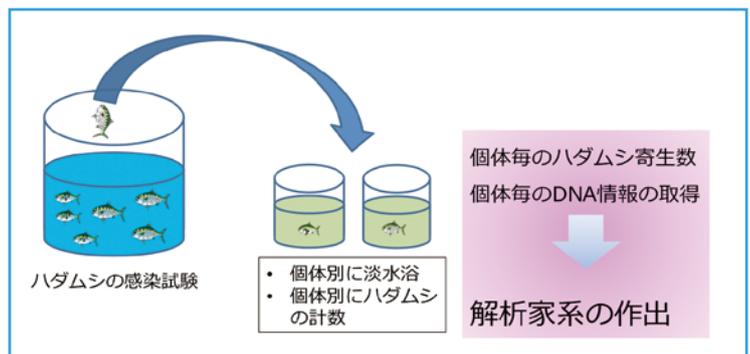


図1. 解析家系のハダムシ耐性に関する情報の収集

りはこれを体から落とそうとして、網に体をすりつけます。その結果、体表に傷ができ、この傷が原因で、いろいろな感染症を引き起こすという問題があります。そこで、図1に示すように人工的にハダムシを感染させ、個体別にどのくらいハダムシが付着していたかを調べ、この結果から、ハダムシの付着の少なかった個体を見つけ、その後の交配実験からハダムシの付着が少ない家系と関係する遺伝マーカーを見つけることに成功しました。

また、*Streptococcus iniae*を病原菌とするヒラメ連鎖球菌抵抗性個体作出の研究も行いました。その結果、抵抗性を示す個体に多くみられる遺伝マーカーを見つけ出し、その遺伝マーカーを元にヒラメを選抜して感染試験をすると、図2に示すように、選抜魚の死亡は少ないことがわかりました。このような研究は優良な形質と密接に関係する遺伝子マーカーを見つけ出し、このマーカーを指標に魚介類を選抜していこうとする研究です。

次に、ゲノム情報を用いた他の手法として突然変異育種法を紹介します。これは、薬品などで遺伝子に突然変異を誘起し、育種を行っていく方法で、植物の育種では積極的に取り入れられている手法です。

本手法は任意の突然変異を誘起することができないため、従来は突然変異を誘起した個体から、たくさんの子どもを取って求める形質を持つ個体を選抜するしか方法がありませんでした。ところが、

ゲノム情報が明らかになり、特定の形質と遺伝子の関係がわかると、予め精子などに求める形質を支配する遺伝子に突然変異が誘起されているか確認できるため、突然変異がはいった精子を使って受精させることにより、従来の方法よりもずっと効率的に突然変異個体が得られるようになります。私たちの研究所ではすでに全ゲノム情報がわかっているメダカをモデルにミオスタチン遺伝子に変異を誘起し、可食部が多くなるメダカを作ることに成功しました(図3)。今後はこの成功を元に、養殖対象種へ研究を進めています。

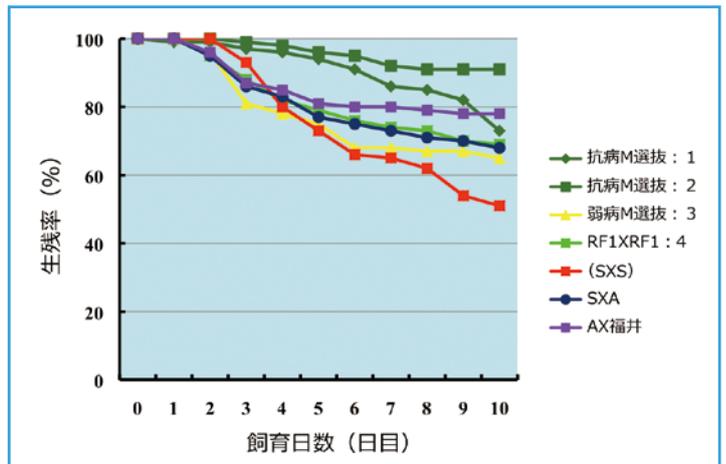


図2. 連鎖球菌感染試験における各家系間の生存率の経日変化

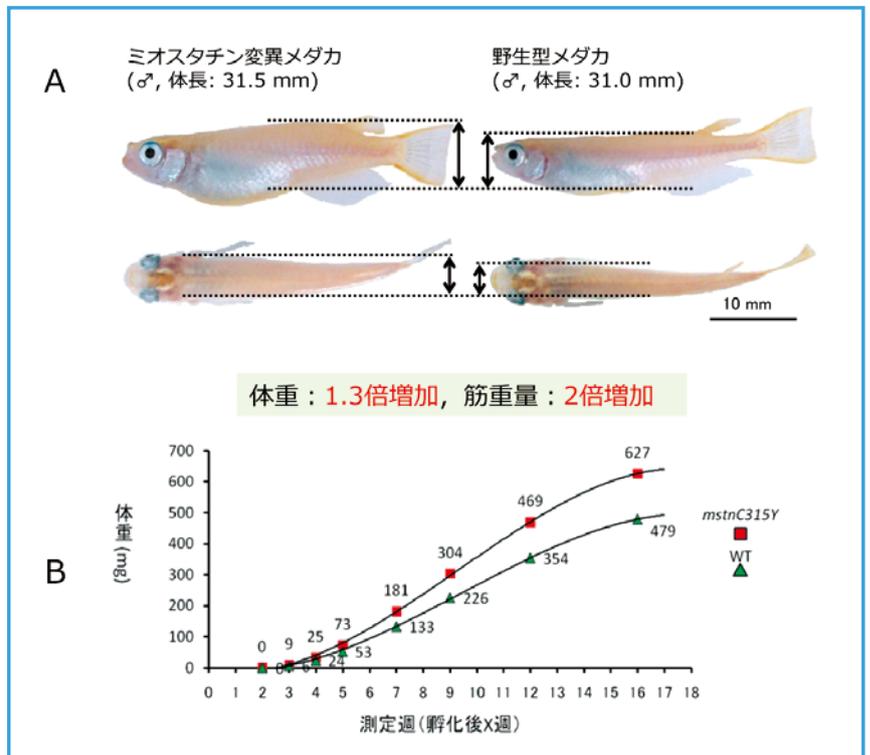


図3. ミオスタチン変異メダカ(A;左)とコントロール(A;右)および体重変化(B)

4. 終わりに

これまでの選抜育種では優良な品種を作出するため、何世代も交配する必要がありました。しかし、ゲノム情報を利用することで、優良な形質を持つ個体を効率的に作出することができると期待されます。