ミニシンポジウム記録 選抜育種の積極的な導入に向けて—「経験則」から「データによる予測」へ

5. トラフグ—高成長白子早熟系統の探索と固定

吉川壮太

長崎県総合水産試験場

5. Tiger pufferfish —Exploration and fixation
of high-growth/precocious trait

SOTA YOSHIKAWA

*Nagasaki Prefectural Institute of Fisheries, Tairamachi,
Nagasaki 851-2213, Japan*

1. はじめに

トラフグ *Takifugu rubripes* は、長崎県の主要な養殖対象魚種であり、同県は全国一位の生産量を誇る。しかしながら近年は魚価安に加えて餌代等の高騰もあり、漁家経営は厳しい状態が続いている。長崎県総合水産試験場は先端の育種技術を導入し、市場価値の高いトラフグ種苗の品種化に取り組んでいる。

2. 優良系統の探索

我々は育種対象形質として、市場価値の高い精巢（白子）が通常よりも早く発達する白子早熟形質に着目した。養殖トラフグは、通常1-2月に精巢が発達するが、一部の個体はそれよりも早い11-12月に大きく発達し、希少価値から高値で取引されている。長崎県内には民間種苗生産機関が生産した白子早熟系統とされる種苗が流通していたが、その科学的な評価はなされていなかった。また、民間企業が遺伝学に基づいた交配を行なうことは困難であり、過度な近親交配や系統の喪失が危惧されていた。そこで計画的な育種の第一歩として、県内に流通する養殖集団を親魚として後代検定を行い、白子早熟系統の探索を行なった。

トラフグの種苗生産現場では雌雄1個体ずつを用いた交配が一般的であることから、検定方法もそれに倣った。すなわち、1個体の雌親魚から得られた未受精卵を分割し、複数個体の雄親魚の精液と個別に人工授精した。生産した稚魚は個体識別を施した上で同一環境飼育し、出荷サイズ（約1.2 Kg）における精巢重量を比較することで雄親魚の遺伝的能力を評価した。検定は4回実施し、長崎県内に流通する主要な2系統を含む雄親魚10個体の評価を行なった。その結果、他系統よりも魚体重が大きく成長し、かつ精巢が早く発達する高成長白子早熟系統が存在し、当該系統内でもその遺伝的能力に個体差があることが示唆された。

3. ゲノム育種の導入

高成長白子早熟系統は、種苗生産機関への聞き取りや

長崎県内で維持される親魚集団の遺伝解析の結果、ごく少数の始祖に由来する遺伝的多様性に乏しい集団であることが示唆された。そこでマーカーアシスト選抜による当該系統の固定と保存を目的として、近交系を用いたQTL解析を行った。

QTL解析：高成長白子早熟系統の雄親魚と異なる系統の雌親魚を1対1交配し、交雑第2世代を作出した。これらを出荷サイズまで飼育し、雄193個体の表現型値とゲノムサンプルを取得した。GRAS-Di法により取得したジェノタイピングデータを用いて精巢重量に関するQTL解析を行った。解析の結果、複数の染色体上にQTLsが見つかったが、その効果は小さいと推定された。このことから、高成長白子早熟形質は他の多くの成長形質と同様に、効果の小さい複数のQTLsに支配される多因子形質であることが示唆された。

ゲノミックセレクション：長崎県内で養殖されていた高成長白子早熟系統を含む500個体を基礎集団とした。全ゲノムを網羅する約3,000SNP座をアンブリコンシーケンス法でジェノタイピングした。雄239個体の表現型値と多型情報を利用して精巢重量の育種価を予測し、交差検定で予測の正確度を評価した。その結果、実測値と予測値との間の相関係数は0.71、予測の正確度は0.39となり、ゲノム予測による選抜が可能であることが示唆された。

4. これからの展望

これらの結果から、多因子形質であると考えられる高成長白子早熟形質においては、ゲノミックセレクションを用いた選抜の有用性が示唆された。今後も選抜を継続し、遺伝的改良を図る予定である。また、我々は2011年に、近縁種であるクサフグを代理親魚として用い、トラフグ稚魚を生産することに成功した。¹⁾ 人工飼育下におけるトラフグは、雄は2歳、雌は3歳で初回成熟を迎えるが、クサフグは雄が1歳、雌が2歳で成熟することが知られている。魚類育種においてはしばしば、その世代間隔の長さが障害となる。我々は代理親魚技術を用いた育種ツールとして応用し、育種の効率化を図っている。

文 献

- 1) Hamasaki M, Takeuchi Y, Yazawa R, Yoshikawa S, Kadamura K, Yamada T, Miyaki K, Kikuchi K, Yoshizaki G. Production of Tiger puffer *Takifugu rubripes* offspring from triploid Grass puffer *Takifugu niphobes* parents. *Marine Biotechnology*. 2017; **19**: 579-591.