シンポジウム記録 微生物ゲノムが拓く水産の新たな潮流

II-1. ゲノム情報の水産食品製造への応用

里見正隆

佃水産総合研究センター中央水産研究所

II-1. Application of genomic information for sea food processing

MASATAKA SATOMI

*National Research Institute of Fisheries Science, Fisheries
Research Agency, Yokohama, Kanagawa 236-8648, Japan*

水産食品の製造において微生物を利用している代表例は発酵食品である。我が国では古くから魚醤油、馴れずし、塩辛、かつお節などの水産発酵食品を食してきた。また、農産物である、みそ、醤油は日常の調味料として欠かせない食材であり、古くから発酵様式の解明、発酵スターターの開発が行われてきた。発酵乳製品も現在の食生活では重要な食品である。近年の遺伝子工学の発展により特定の形質を遺伝子組み換えにより導入し、人為的に好ましい形質を有する菌株を作出する事が可能になったが、いわゆる遺伝子組み換えスターター株を食品製造に使用している例はまだない。食経験がないものに対する消費者の厳しい視点は容易に変わりそうもない。しかしながら、有用形質を組み込んだ発酵スターターの開発は産業的にも学術的にも興味深く、今後の発展が期待されている。水産発酵食品の開発にゲノム解析がどのように利用できるか検討した。

1. 水産発酵食品における発酵スターター

発酵乳製品で使用されるのが乳酸菌スターターであり、欧米では古くから有用乳酸菌の育種が行われてきた。育種のポイントは強い乳酸発酵能、タンパク質分解能、フェージ耐性である。これらの形質を保有する株を選択的に収集するため、紫外線照射や化学薬品処理により突然変異を誘発して菌株の選抜を行ってきた。我が国では水産発酵食品に、スターターを利用する習慣はないが、原料が魚介類であるため、スターター開発にあたり、乳酸発酵能に加えてタンパク質分解能も必要であると考えられる。実際に魚醤油の発酵においては魚肉由来

の自己消化酵素や麹は発酵開始3カ月後にはほぼ消失し、うまみ成分の指標である全窒素量の生成が鈍化する。しかし、微量ではあるがその後も全窒素量の増加は観察されるので、発酵中優占菌である好塩性乳酸菌が何らかの役割を担っていることが考えられる。¹⁾

2. メタゲノム解析の水産食品への応用

乳製品製造の為に乳酸菌についての遺伝子導入技術はすでに確立されており、簡便な導入法としてプラスミドの挿入、安定した形質転換の手法として相同組換え、さらにはフェージやトランスポゾンによる遺伝子導入法が考案されている。後発である水産発酵食品のスターター株作出についてはこれらの技術を導入できると考えられる。水産分野の問題点としてはどのような形質をスターターとして保持させるか選定することである。前述した全窒素量の増加はうまみ成分の増強といった観点では重要であるが、食の安全安心志向の高まりを鑑みると、食品衛生面に重点を置いたスターターも需要が大きいと思われる。例えば、魚醤油でしばしば問題となるヒスタミン蓄積の問題では、ヒスタミン生成菌より速やかに増殖し、魚醤油モロミのpHを下げる能力を有する株は食品衛生的には重要である。しかしながら、発酵中優占菌である好塩性乳酸菌のタンパク質分解能、増殖特性（栄養要求性が少なく、乳酸生成能が高い）について未解明の部分が多い。筆者らの研究室では、魚醤油モロミのクローン解析より、培養法で分離した細菌種とクローン解析で存在が推定される細菌種がほぼ一致していることを明らかにした。つまり、好塩性乳酸菌のゲノム解析および魚醤油モロミのメタゲノム解析を行うことで、スターターとして育種するための重要性状のゲノム情報を取得する事が可能であり、未知の有用形質をコードしている遺伝子の産業的応用に期待がもたれる。

文 献

- 1) Taira W, Funatsu Y, Satomi M, Takano T, Abe H. Changes in extractive components and microbial proliferation during fermentation of fish sauce from underutilized fish species and quality of final products. *Fish. Sci.* 2007; **73**: 913-923.