

「杉山産業化学研究所研究助成」

研究成果報告書

龍谷大学 農学部

島 純

平成 29 年度 研究課題

「食の循環」の持続に資する環境ストレス適応性酵母の探索及びその利用

目的

健康的な生活を支える食の安定的な供給には、食の生産（農業）、加工、流通、消費及び食品廃棄物等の循環利用からなる一連のプロセスを指す「食の循環」の持続性確保が必要不可欠である。「食の循環」において、正及び負の両面から微生物は様々なプロセスに関与している。代表的な発酵微生物である酵母は、その機能利用により、1) 食品廃棄物や未利用バイオマスからの有用物質やエネルギー生産の技術構築、2) 発酵醸造食品の製造の高度化、を介して「食の循環」の健全化に貢献し得る。1) 及び 2) のプロセスにおける機能利用に向けて、環境ストレス適応性酵母等の有用微生物の探索・評価を行うことを目的とする。

研究成果

自然界から酵母等の発酵微生物探索を行った。微生物の分離源としては、地域の発酵食品や植物を主な分離源として用いた。また、琵琶湖湖水や土壌を分離源とした発酵微生物の探索も実施した。その結果、約 500 株の酵母、乳酸菌等を取得することができた。18S rDNA 等の塩基配列の解析により菌株を同定した。これらの菌株をベースコレクションとして、産業利用に向けた特性解析を行った。

酵母に関しては、発酵醸造産業に直接的に利用可能な *Saccharomyces cerevisiae* が 10 株取得された。環境ストレス耐性の評価を行ったところ、乳酸や酢酸等の有機酸に高度な耐性を有する株が含まれていることが示された。また、発酵特性を調べたところ、高いグルコース発酵性を有する株を同定できたが、製パンやビール醸造に有用な特性であるマルトース発酵性の優れた株は得られなかった。そのため、2-デオキシグルコースを用いてマルトース発酵性を強化した株の育種を行っている。*S. cerevisiae* 以外の酵母株に関しては油脂生産

性等の評価を行い、ユニークな特性を有する株を同定できた。

酵母とともに発酵プロセスへの関与が強い乳酸菌についても検討を行った。フナ寿司や漬物から分離された乳酸菌の中には、発酵乳や香粧品の製造に有用な特性を有している株が含まれていた。地域産業等での産業化に向けて研究を進めている。

論文等

- 1) Yamada, Y., Shima, J., Komatsuzaki, N. et al. Lactic acid bacteria isolated from Japanese fermented fish (funa-sushi) inhibit mesangial proliferative glomerulonephritis by alcohol intake with stress. *J. Nurt. Metabol.* 6491907 (2018).
- 2) Sakamoto, T., Shima, J., Ogawa, J. et al. Metabolic engineering of oleaginous fungus *Mortierella alpina* for high production of oleic and linoleic acids. *Bioresour. Tech.* 16: 1610-1615 (2017).
- 3) Okada, N., Tanimura A., Hirakawa, H., Takashima, M., Ogawa, J., Shima, J. Draft genome sequences of the xylose-fermenting yeast *Scheffersomyces shehatae* NBRC 1983T and a thermotolerant isolate of *S. shehatae* ATY839 (JCM 18690). *Genome. Announ.* 18: 5 (2017).
- 4) Tsuda K., Shima, J., Ogawa J., et al. Modulation of fatty acid composition and growth in *Sporosarcina* species in response to temperatures and exogenous branched-chain amino acids. *Appl. Microbiol. Biotechnol.* 101: 5071-5080 (2017).

口頭発表、ポスター発表等

- 1) 島純、吉山洋子 フナ寿司等の発酵食品から分離した乳酸菌の多様性と機能性、平成 29 年度 龍谷大学新春技術講演会 (2018. 1. 大津)
- 2) 島純、酵母による食品廃棄物のエネルギー変換技術、日本応用細胞生物学会 (2017. 12. 京都)

謝辞

杉山産業化学研究所研究助成により、立ち上げ段階にあった研究室の基盤を構築することが可能になりました。多大なるご支援を頂いた杉山産業化学研究所様に心より感謝申し上げます。