

Theasaponin E 1 Destroys the Salt Tolerance of Yeasts

テアサポニンE 1は酵母耐塩性を消失させる

富田 実*, 山本 澄人, 山口 加乃子**, 大東 肇**, 八木 忠史***,
木幡 勝則****, ヤン・ベルデン*****

Minoru Tomita, Sumito Yamamoto, Kanoko Yamaguchi, Hajime Ohigashi, Tadashi Yagi,
Katsunori Kohata, Jan Berden

掲載雑誌名: Journal of Bioscience and Bioengineering, Vol. 90, No. 6, 637-642, 2000

(和文要旨)

耐塩性酵母*Zygosaccharomyces rouxii*の食塩高張培地での生育が茶種子サポニン混合物(TSS)によって特異的に阻害されることを見出した。その際、培地の食塩濃度が高いほど生育阻害に必要なTSS濃度は低かった。このような、培地食塩濃度の上昇に対応したTSSの阻害作用は、弱耐塩性酵母*Saccharomyces cerevisiae*にも同様に認められた。

酵母細胞を高濃度の食塩と極低濃度のTSSが共存した培地に常温(30°C付近)でインキュベイトすると、数時間後にはほとんどの培養細胞が死滅した。即ち、*Z.rouxii*の生細胞を4時間インキュベイトした場合、無塩下では高濃度(500mg/L以上)のTSSが存在しても培養細胞は死滅しなかったが、9%食塩存在下では25–30mg/LのTSS、12%食塩存在下では12–14mg/LのTSS、さらに、18%食塩存在下では2–4mg/LのTSSの共存によって、それぞれの培養細胞のほとんどが死滅した。

このTSSの阻害作用は、食塩の代わりに他の中性無機塩(KCl, NaBrなど)からなる高張培地に酵母細胞をインキュベイトした時にも認められたが、糖類など非イオン性の溶質で作成された高張培地では全く認められなかった。TSSは酵母の耐浸透圧性に作用するのではなく、耐塩性に特異的に働くことを確認した。

上記のTSSの阻害作用は、既知の呼吸系uncouplerや細胞膜ATPase阻害剤などに認められる酵母耐塩性阻害作用と異なるものと示唆された。そこで、酵母の塩ストレスに応答する適合溶質(Compatible solute)として知られる細胞内グリセロールの挙動に対するTSSの影響を検討した。その結果、酵母が塩ストレスに適応する際にTSSは細胞内グリセロールレベルを低下させていることが判明した。このグリセロールレベルの低下は、グリセロール合成阻害に起因するのではなく、グリセロールの細胞内外への取り込みや排出機能の損失によるものと推察された。

TSSから2種類の主要サポニンを単離して種々の機器分析などにより構造決定した結果、一方はテアサポニンE 1であり、他方はテアサポニンE 2であった。これらはいずれも北川らにより構造決定されている化合物と同一であった。このうち、テアサポニンE 1には上記の強力な酵母耐塩性阻害作用が認められたが、構造異性体であるテアサポニンE 2には同作用は全く認められなかった。このように、同類体の立体構造のわずかな差異によって阻害活性の有無が決まることは、TSSの作用が極めて構造特異的であることを示している。テアサポニンE 1は酵母耐塩性維持に最も重要な細胞膜部位に作用するものと思われ、その部位はグリセロールトランスポートに関与している部位と推察される。今後、テアサポニンE 1は未知の生体膜研究に特異的阻害剤として利用されることが期待される。

*応用生物課 **京都大学応用生命科学研究科

***大阪市立大学理学研究科

****農林水産省野菜・茶業試験場

*****アムステルダム大学スワメルダム研究所