

## 一酸化窒素で酵母が元気に

一酸化窒素(NO)は、車の排ガスに含まれる窒素酸化物の一つで、光化学スモッグや酸性雨の原因になる。ヒトの体内でもアルギニンと酸素からNO合成酵素によって合成され、細胞間のシグナル分子として血圧調節、神経伝達、感染・炎症・免疫など大切な生命現象に関わっている。

## 酵母もNOを合成する

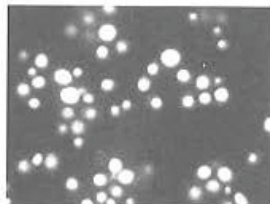
酵母はパン、酒類、バイオエタノールなどの発酵生産に欠かせない微生物だが、そのゲノム上には哺乳類のNO合成酵素に似た遺伝子は存在せず、NOの

合成機構や生理機能に関する研究はほとんど進んでいない。

奈良先端科学技術大学院大バイオサイエンス研究科の高木博史教授のグループは、酵母が細胞内の活性酸素が増える「酸化ストレス」状態に陥ると、アルギニンから「Tah18」という酵素が関わってNOが合成され、細胞を酸化ストレスから防御していることを見いだした。

## NOが酵母の発酵能を向上

パンをつくる酵母は、パンの製造工程で乾燥、冷凍などの厳しい環境にさらされ、酵母の発酵能(炭酸ガス発生)が制限さ



酸化ストレス時に一酸化窒素を合成している酵母の顕微鏡写真。原因には、ミトコンドリア膜の損傷や抗酸化酵素の変性などで増えた活性酸素による細胞死がある。したがって、酵母に強い酸化ストレス耐性を付与することにより、有用な菌株の開発が可能になる。

高木教授らは細胞内のプロリンとアルギニンの合成に関与する酵素「Pro1」「Mpr1」の高機能型変異体(ともに特許取得済)を同時発現させることで、NOを効率的に合成するパン酵母株を作製した。

その結果、従来の菌株に比べ、酸化ストレスに対する耐性が向上し、製パン工程の環境を模倣した乾燥、冷凍に対しても同じ効果が得られた。さらに、作製したパン酵母を用いてパン生地での発酵能を評価したところ、従来の菌株に比べ、乾燥後および冷凍後の発酵能がそれぞれ約20%増加し、NOがパン酵母の発酵能を向上させることがわかった。



今後、パンだけでなく酒類、バイオエタノールを生産する酵母の育種への応用が期待される。また、多くの真菌に特有の酵素「Mpr1」や「Tah18」の機能を特異的に阻害する化合物を設計することで、新たな抗真菌薬の開発につながる可能性もある。

編集協力：日本生物工学会  
www.sbj.or.jp

今回は9月18日に掲載