

「分裂酵母の低グルコース環境馴化と細胞質の液相—固相転移」

中岡秀憲博士

東京大学大学院総合文化研究科

(世話人: 上野 勝准教授
大学院統合生命科学研究科)

《概要》

分裂酵母は炭素源として主にグルコースを利用しており、典型的な培養条件では2-5%程度のグルコースが含まれている。炭素源枯渇はエネルギー産生の停止に直結する厳しいストレスであり、グルコース枯渇後24時間程度で大半の細胞は生存能を失う。一方、通常の1/100程度の低濃度グルコース環境に馴化させたカルチャーでは、その後のグルコース枯渇に対する耐性が上昇することが報告されており、このような低栄養環境に対する適応が自然界における微生物の生存戦略の本質である可能性が高い。

我々は分裂酵母の1細胞長期タイムラプスを可能にするマイクロデバイスを開発し、低グルコース環境に置かれた細胞の応答を顕微鏡下で一週間以上にわたって観察した。その結果、細胞が蛋白質合成を続けながら100時間程度かけて分裂停止に至ること、およびそれと共役して死亡率が低下することが分かり、内部状態の変化は比較的遅いキネティクスで進行することが示唆された。さらに、分裂停止した馴化細胞がグルコース濃度の回復によって再成長することをタイムラプスによって直接観察し、生存能の維持が1細胞レベルで起きていることを明らかにした。

低グルコース馴化における「内部状態変化」とは具体的にどのようなものだろうか？炭素源枯渇によって誘起される現象として、細胞質の酸性化・脂質顆粒のブラウン運動の停止・ある種の蛋白質の凝集などが知られており、これらを細胞質全体の「固相化」と解釈する説が有力である。孢子や芽胞のような極めてストレス耐性の高い状態もある種の結晶のようなものであると考えられており、「固相化」は細胞質保護の役割を持つのかもしれない。我々は細胞質pHのセンサーとしてpHluorin2を、細胞質流動性のセンサーとして μ NS (鳥ウイルス由来の凝集性蛋白質)を用い、グルコース枯渇時の細胞内部状態について低グルコース馴化細胞と非馴化細胞の間で比較を行った。その結果、馴化細胞では細胞質の酸性化の程度が低いこと、および細胞質流動性が保たれていることが明らかとなった。従って、少なくともグルコース飢餓においては細胞質の「固相化」よりもむしろ流動性を担保することの方が生存にとって有利であると考えられる。このような流動性担保の仕組みについて現在さらに研究を進めているところであり、最新の知見を共有して議論したい。

※本セミナーは5研究科共同セミナーです。

開催日時：令和元年 9月 10日(火) 14:00-15:00

会場：広島大学先端科学総合研究棟3F 302S会議室

お問い合わせ先

○広島大学大学院統合生命科学研究科 上野 勝

連絡先：E-mail scmueno@hiroshima-u.ac.jp TEL 082-424-7768