

食品素材の生物学的評価への酵母細胞の利用

～抗酸化能や遺伝毒性の測定～

理学部 生物化学科

(教員) 池田正五、(学生) 肥田祥史、木内泰志、田村紗矢佳

Keywords : 機能性食品、抗酸化作用、遺伝毒性、DNA修復、アポトーシス、酵母

1. 研究目的

生体内で生じた種々の活性酸素種 (ROS) は、DNAを傷付け、がんをはじめとした様々な生活習慣病の原因となる (図1)。また、DNA損傷やROSそのものが細胞にアポトーシスを誘導することも知られている。生体中ではカタラーゼやSODなどのROS消去酵素やDNA修復系が働いて、ROSの攻撃から身を守っている。また食品素材中にも抗酸化作用を持つものが存在することがよく知られている。これら食品成分の抗酸化能の測定には、機器分析や培養細胞を用いた試験、さらに動物やヒト試験がある。本研究では、生細胞を用いた抗酸化機能の簡便で鋭敏な測定系の開発を、酵母細胞 (主に分裂酵母) を用いて試みる。

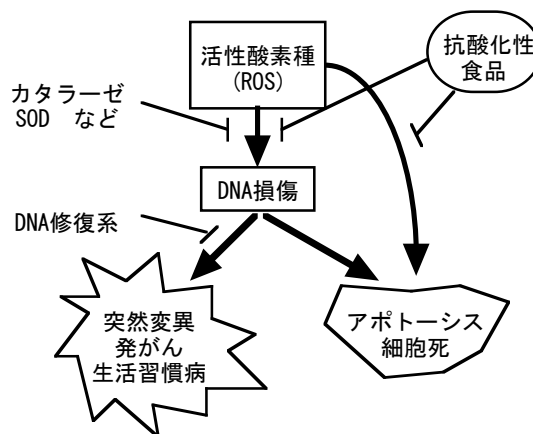


図1 本研究の概念

2. 主な研究方法

(1) 鋭敏に抗酸化能を測定するため、分裂酵母のカタラーゼやSOD1、SOD2欠損細胞株を遺伝子破壊により作成する。ROSによって生じたDNA損傷は主に塩基除去修復 (BER) 酵素により修復される。カタラーゼと種々のBER酵素の2重欠損株を作成したところ、過酸化水素に対する耐性が著しく低下した (図2)。今後、これらの株の細胞内産生ROSによる突然変異の発生率を測定し、食品成分による突然変異抑制効果を調べる。

(2) 酵母細胞を糖のみを含む培地で培養するとアポトーシスが誘導され、ROS消去物質によりアポトーシスが抑制される。この系を利用して食品成分の抗酸化能を測定する。

(3) (1) で作成したROS高感受性酵母細胞株を用いて、食品成分などのもつ遺伝毒性、特にミトコンドリアDNAに与える影響を調べる。

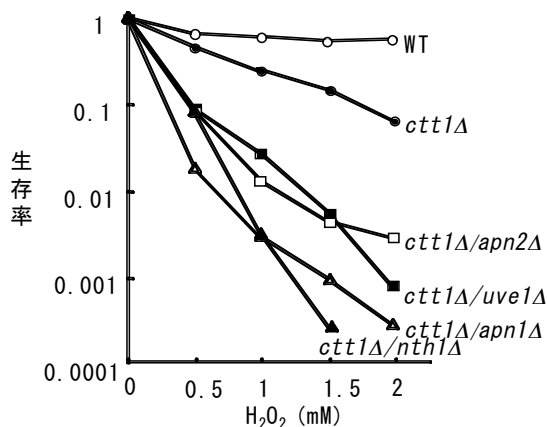


図2 カタラーゼ欠損 (*ctt1Δ*) およびDNA修復酵素との2重欠損株の過酸化水素に対する生存率

3. 研究の応用

遺伝子改変酵母細胞を用いた細胞内における抗酸化能の測定や遺伝毒性の測定などを通じて、機能性食品の生物学的評価を簡便に短時間で行うことができる可能性を持っている。

本研究は文部科学省「社会連携研究推進事業」の一環として行ったものである。