

食品成分の抗酸化性を評価するプローブの選択

抗酸化性物質を食品から積極的に摂取することが健康維持に重要であることは広く認識されるようになったが、食品成分のもつ抗酸化性をどのように評価するかについては、様々な方法が開発されているものの、定番といえる方法は定まっていない [1]。生物は、生体内で発生する活性酸素種および活性窒素種（以下、ROS/RNS）による障害を次の3つの手段で防いでいる。スーパーオキシドディスムターゼに代表される酵素の働きによりROS/RNSの発生を抑制する。抗酸化性物質との反応によってROS/RNSを捕捉する。最後に、ROS/RNSによって障害を受けた生体成分を分解、除去する。食品から摂取した抗酸化性成分に期待される主な効果はROS/RNSを捕捉する作用強めることである。したがって、食品成分の抗酸化性評価とはROS/RNSを捕捉する能力を測定することにほかならない。

化学物質とROS/RNSとの反応性を評価するためには、ROS/RNSを分光学的に直接測定する方法もしくはROS/RNSと反応しうるプローブを測定試料と競合させて間接的に測定する方法が用いられる。方法の簡便性から、食品成分の抗酸化性測定にはもっぱらプローブを用いた間接的な方法が使われている。プローブとしては蛍光プローブを用いることが非常に多く、ORAC法をはじめ、市販の抗酸化性測定キットなどで使われている。細胞内におけるROS/RNSとの反応や酸化還元状態をモニターできるプローブも開発されている。

多様なプローブが開発されているものの、食品成分の抗酸化性を評価する定番といえる手法が定

まっていないのは測定対象に応じたプローブの選択、プローブの開発ができていないためであるように思える。“ROS/RNSと生体成分との反応”と“ROS/RNSと食品成分との反応”の間の競合において、食品成分の方が生体成分よりもROS/RNSとの反応性が高ければ、食品成分がROS/RNSを捕捉して、生体成分の酸化を抑えることができる。ROS/RNSと反応する生体成分の反応部位はタンパク質ではアミノ酸側鎖、DNAでは核酸、脂質では脂肪酸の二重結合であるが、これらの反応部位は無限に存在する。そのため、ROS/RNSとの反応により何らかのシグナルが変化する物質を生体成分の代わりにプローブとして用いて、食品成分の抗酸化性を測定している。単一のプローブですべての反応部位を代表するのはそもそも不可能である。一方で、それぞれの反応部位に対するプローブを合成することも無理である。より生体に近い状況で食品成分の抗酸化性を評価するためには、少なくともタンパク質、核酸、脂質といった反応対象別に異なるプローブを開発して、ROS/RNSとの反応性を評価する方が合理的であるように思えるが、このような視点からの研究例はほとんどない。将来的には、反応対象に選択的なプローブの開発や反応対象に特異的な抗酸化性測定法の開発が重要な課題となるであろう。

引用文献

- 1) R. Amorati, L. Valgimigli; Advantages and limitations of common testing methods for antioxidants. *Free Radic. Res.*, **49**, 633-49 (2015).

寺嶋 正明

昭和55年3月 京都大学工学部化学工学科卒業

昭和57年3月 京都大学大学院工学研究科博士前期課程修了

昭和58年9月 京都大学大学院工学研究科博士後期課程退学

京都大学工学部化学工学科助手（昭和58年10月）、大阪府

立大学工学部化学工学科講師（平成9年4月）、助教授（平成

10年4月）を経て、平成15年4月より神戸女学院大学人間

科学部教授

神戸女学院大学人間科学部 環境・バイオサイエンス学科

〒662-8505 兵庫県西宮市岡田山4-1

TEL: 0798-51-8639, E-mail: terasima@mail.kobe-c.ac.jp