

水溶性カテキンの抗酸化作用に関する研究

東北学院大学大学院 学生員 ○菅原 拓巳
東北学院大学 非会員 齋藤 敏之
東北学院大学 非会員 藤本 侑汰
東北学院大学 正会員 韓 連熙
東北学院大学 フェロー 石橋 良信

1. はじめに

抗酸化作用とは、一般に活性酸素による身体の酸化を抑える作用として知られている。活性酸素とは、酸素が変化してできた反応性が高い物質のことで、スーパーオキシドアニオンラジカル、ヒドロキシル(OH)ラジカル、過酸化水素、一重項酸素などの種類がある。活性酸素は、本来、侵入異物への攻撃や不要な細胞の処理などに有用なものである。しかしながら、近年、飲酒・喫煙やストレス、紫外線などの要因によって、過剰に活性酸素が発生し、生体内の抗酸化作用で処理しきれなくなり、活性酸素がタンパク質やDNAを酸化し損傷を与え、生体の機能を乱し、老化や生活習慣病の原因となっている。これらを予防するためには、野菜や果物に含まれるビタミンやポリフェノール類などの抗酸化物質をもつ食品を摂取することが重要である。

本研究では、日本人になじみ深いお茶に着目した。お茶に含まれるカテキンは、抗酸化物質で知られているポリフェノール類の一種である。実験では、カテキンの一種であり、水に溶けるエピガロカテキンガレート(EGCG)とアルカロイドの一種であるカフェインを研究対象にし、フェントン反応によって生成されるOHラジカルの除去について電子スピン共鳴装置(ESR)を用いて、その効果についての検討を行った。なお、フェントン反応は過酸化水素と二価の鉄が反応して複雑な連鎖反応が起こり、酸化力の強いOHラジカルを発生させる方法である。

2. 実験方法

実験では、フェントン反応に使用する硫酸鉄(II)・七水和物、過酸化水素、対象試料であるEGCG、カフェイン(和光純薬工業)、およびラジカルを安定なアダクトにするスピントラップ剤CYPMPO(ラジカルリサーチ株式会社)を用いた。

実験方法は、過酸化水素、CYPMPO、対象試料、硫酸鉄(II)・七水和物の順に試験管に入れ、全量を40 μL とし、ESR (TE-300, 日本電子)を用いてOHラジカルの測定を行った。EGCG、カフェイン溶液の濃度をそれぞれ12.5 μM から50 μM で行った。また、抗酸化物質のコントロールとして、L-アスコルビン酸溶液を12.5 μM から50 μM の濃度で測定し、OHラジカル除去性能の比較・検討を行った。

3. 実験結果および考察

図1はESRのOHラジカルスペクトルを示しており、このスペクトルをOHラジカルの基準とし、対象試料を添加した際のスペクトルの減少率をOHラジカル除去性能として用いた。図2には、L-アスコルビ

キーワード：活性酸素 抗酸化作用 電子スピン共鳴装置 フェントン反応

住所：多賀城市中央一丁目13-1 TEL：022-368-7418 FAX：022-368-7070

ン酸の OH 除去率を示す. L-アスコルビン酸の OH ラジカル除去率は, 濃度を高くするにつれて高くなり, 濃度 50 μM のときには 100% に達した. 図 3 には, EGCG の OH ラジカル除去率を示す. EGCG は低濃度から OH ラジカル除去率が高く, 濃度を高くするにつれて除去率が高くなることが確認できた. 図 2 と図 3 の結果を比較すると, 低濃度では L-アスコルビン酸溶液よりも EGCG 溶液の OH ラジカルの除去率が高い結果になった. しかし, EGCG 溶液はアスコルビン酸溶液と比較して濃度別の OH ラジカル除去性能の変化が緩やかであり, 大量の OH ラジカルを除去するには, EGCG の濃度を高くしなければいけないと考えられる. 図 4 は, カフェインの OH ラジカル除去率を示している. カフェインは, 濃度を変化させても OH ラジカルの除去率が 5% を下回っており, OH ラジカルの除去性能はないと推察される.

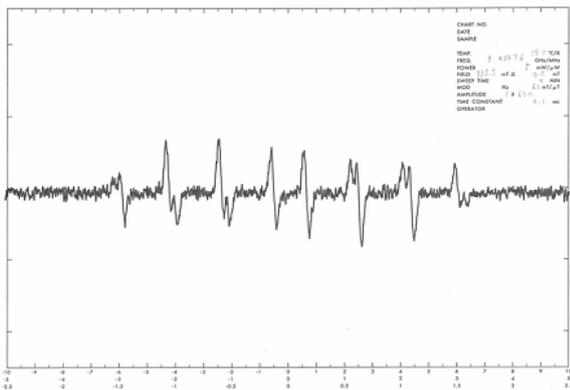


図 1 ESR 測定で得られた OH ラジカルスペクトル (CYPMPO-OH)

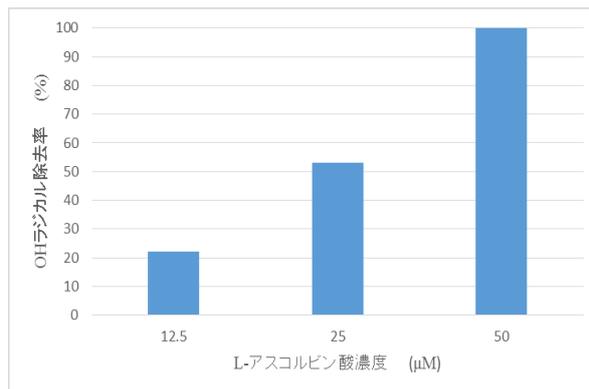


図 2 L-アスコルビン酸の OH ラジカル除去率

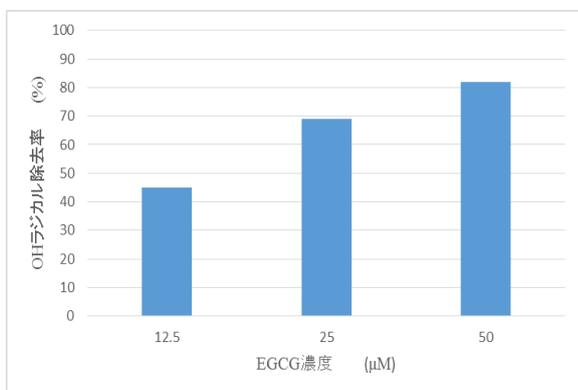


図 3 EGCG の OH ラジカル除去率

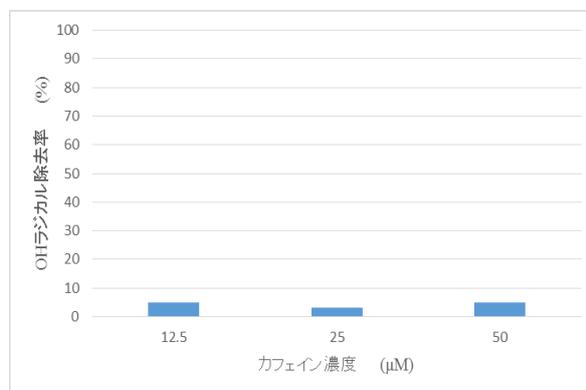


図 4 カフェインの OH ラジカル除去率

4. おわりに

今回の実験結果から, EGCG は OH ラジカルの除去性能があり, カフェインは有意な結果が得られなかった. EGCG については, 低濃度で L-アスコルビン酸よりも OH ラジカル除去率が高かったことから, 体内の抗酸化作用として期待できると考えられる.

これからの課題として, EGCG 溶液を温度別に作製し, 温度別の除去率の変化を測定する必要がある. また, 活性酸素の一つであるスーパーオキシドアニオンラジカルの除去について行う予定である.