

植物由来成分を用いた抗酸化作用に関する研究

○東北学院大学	学生会員	内ヶ崎	新
東北学院大学	学生会員	佐々木	和穂
東北学院大学	フェロー	石橋	良信
東北学院大学	正会員	韓	連熙

1. 背景・目的

抗酸化作用とは、一般に活性酸素による生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することでできる反応性が高い物質である。活性酸素の種類としてスーパーオキシドアニオン(O_2^-)ラジカル、ヒドロキシルラジカル、過酸化水素、一重項酸素などが挙げられる。近年、飲酒や禁煙、ストレス、紫外線などの外的要因によって、過剰に活性酸素が発生し、生体内の抗酸化作用だけでは処理が出来なくなり、活性酸素がタンパク質やDNAなどの生体成分を酸化し損傷を与え、生体機能を乱し老化や生活習慣病の原因になっている。生体内で発生した活性酸素との関連が示唆される疾病は、動脈硬化、心筋梗塞、がんのほかにも、パーキンソン病、アルツハイマー病、多発性硬化症、白内障、気管支喘息、潰瘍性大腸炎、糖尿病、自己免疫疾患など枚挙にいとまがない¹⁾。活性酸素による生体の酸化を予防するために、特定の食品に含まれるポリフェノール類やビタミン類などの抗酸化物質を摂取することが重要である。

本研究では、身近で簡単に摂取することが可能な緑茶に含まれるカテキン、同じく緑茶に含まれるカフェインに着目した。カテキンとカフェインにXODシステムによって発生する O_2^- ラジカルの測定には、電子スピン共鳴装置(ESR)を適用した。なお、XODシステムとはXOD(xanthine oxidase)がヒポキサンチン(Hx)をキサンチンに酸化する過程で O_2^- ラジカルを発生させる反応である。

2. 実験方法

本実験では、XODシステムに使用するXOD・Hx、対象試料であるカテキンの一種のエピガロカテキンガレート(EGCG)とカフェイン、スピントラップ剤CYPMPOを購入し使用した。スピントラップ剤とは、ESRで測定を行う際に、ラジカルを安定なスピンアダクトにする試薬である。EGCGはポリフェノール類の一種でお茶の渋み成分であり、血圧上昇抑制作用などの生理活性作用がある。カフェインはアルカロイドの一種であり、主に茶葉やコーヒーなどに含まれ、交感神経の刺激や利尿作用などの効果がある。お茶の中にはEGCGとカフェインが同時に存在するので、同時添加による除去能力も確認する。

実験手順については、0.5 mL用のマイクロチューブに、XOD (0.08 U) → スピントラップ剤CYPMPO (40 mM) → 対象試料 → Hx (200 μ M)の順番で10 μ Lずつ入れて全体量を40 μ LにしてESRで O_2^- ラジカルの測定を行った。対象試料として、EGCGとカフェインを実際のお茶と同じ濃度を中心に濃度設定を行い添加し、 O_2^- ラジカルの除去率の変化を検討した。

3. 実験結果及び考察

現在、カテキン類が含まれて、市販されている飲料水中の濃度を参考にし、様々なEGCGの濃度を用いて O_2^- ラジカル除去率の実験を行った。その結果を図-1に示す。この結果、EGCGの濃度を高くするにつれて、

キーワード 活性酸素種、スーパーオキシドアニオン、抗酸化作用

連絡先 985-0873 宮城県多賀城市中央1丁目13-1 東北学院大学工学部環境建設工学科

TEL 022-368-7341 FAX 022-368-7341

O_2^- ラジカル除去率が上昇し、12.8 mg/L 時には除去率が 80%にまで到達した。このことは、EGCG の構造内に存在している OH 基が理由として推察できる。OH 基は化学的に不安定であるため、活性酸素種である O_2^- ラジカルと反応しやすいと考えられる。

市販されているお茶などの飲料水には EGCG とカフェインが同時に存在するため、両方の同時添加実験を行い、その結果を図-2 に示す。その結果、EGCG のみの除去率は 80%だったのに対して、EGCG とカフェインを同時に添加した際の除去率は 83%、84%と 3~4%程度とわずかであるが除去率は上昇した。この結果により、EGCG とカフェインを同時に添加した際の O_2^- ラジカル除去率は上昇したものの、大きな変化までは確認されなかった。このことから EGCG とカフェインを同時に添加した際には、高い相乗効果及び阻害効果はないと考えられる。

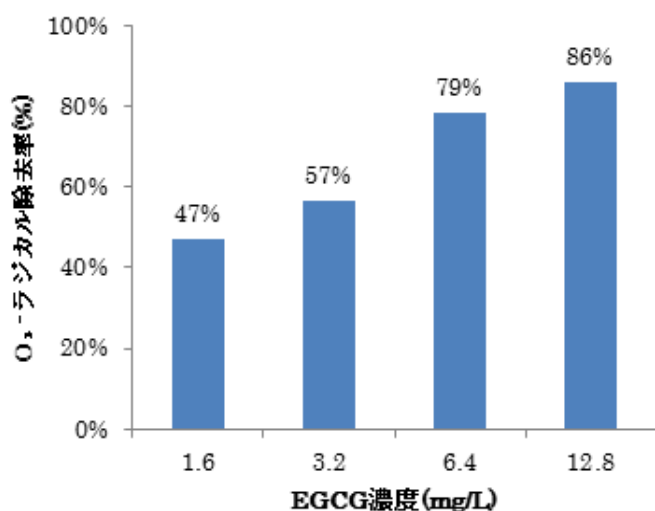


図-1 EGCG 添加時の O_2^- ラジカル除去率

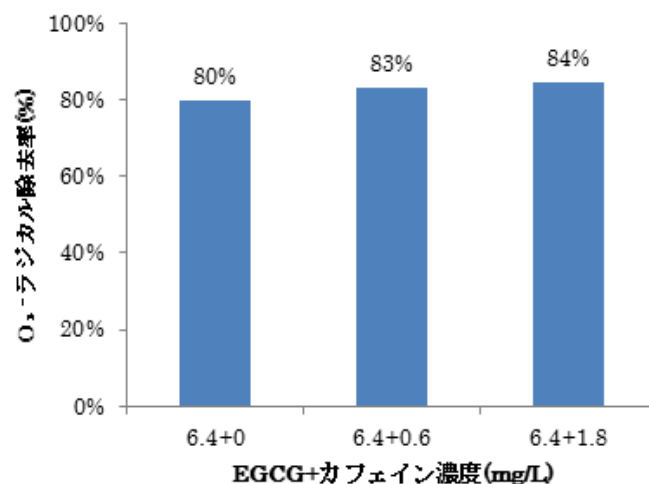


図-2 EGCG・カフェイン添加時の O_2^- ラジカル除去率

4. 結 論

本実験の結果より、EGCG は O_2^- ラジカル除去能力があることが確認された。一方、EGCG とカフェインを同時に添加時の O_2^- ラジカルの除去率は、カフェインの濃度が高くなるにつれ、わずかであるが増加が見られた。以上の結果より、EGCG とカフェインが共存した場合は、高い相乗効果や高い阻害効果は確認されなかったもので、EGCG は単独及びカフェインと共存した場合も、生体内の抗酸化作用に対して期待できると考えられる。

今後の課題として、カテキンには種類があるため、今回使用した EGCG だけでなく他のカテキン類の O_2^- ラジカルの除去能力の比較・検討が必要である。

参考文献

- 1) 中村成夫：活性酸素と抗酸化物質の化学，日医大医会誌，第 9 巻，第 3 号，pp.164-169（2013）。