

[成果情報名] 水出し緑茶に含まれるエピガロカテキンのマクロファージ食作用活性増強メカニズム

[要約] エピガロカテキン (EGC) から発生する過酸化水素がマクロファージの Transient receptor potential melastatin 2 (TRPM2 : Ca<sup>2+</sup>透過性チャネル) に作用して食作用活性を増強させる。

[キーワード] 水出し緑茶、エピガロカテキン、免疫調節、マクロファージ、食作用活性

[担当] 食品機能性・生体防御利用技術

[代表連絡先] 電話 029-838-8687

[研究所名] 野菜茶業研究所・茶業研究領域

[分類] 研究成果情報

---

[背景・ねらい]

茶葉中には様々な健康機能性成分が含まれているが、お茶を淹れる時の水温の違いにより浸出される成分構成が異なる。熱水で浸出させた場合、マクロファージの活性を抑制する作用をもつエピガロカテキンガレート (EGCG) が浸出してくるが、冷水で浸出させると EGCG は浸出され難くなる。一方、免疫活性化作用を有するエピガロカテキン (EGC) は冷水でも浸出されてくることから、水出し緑茶のカテキンは EGC が主成分となる。水出し緑茶を長期間飲用 (2週間以上) することにより生体 (マウス・ヒト) において、感染症予防などに働く抗体産生能が改善される効果が見出されているが、その作用メカニズムについては不明のままである。そこで、水出し緑茶に含まれる主要カテキンである EGC について、自然免疫系で重要な役割を果たしているマクロファージに対する作用メカニズムを明らかにする。

[成果の内容・特徴]

1. 水出し緑茶の主要カテキンである EGC は過酸化水素 (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) を生成する (図 1)。
2. H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> を水に変換する酵素であるカタラーゼを添加して H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> を消去すると EGC によるマクロファージの食作用増強活性が消失する (図 2 A) ことから、EGC から発生する低濃度 (数 μM 程度) の H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> がシグナルとなりマクロファージの食作用活性が増強されることが推察される。
3. マクロファージ細胞表面にある Transient receptor potential melastatin 2 (TRPM2) は H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> に反応する活性酸素感受性 Ca<sup>2+</sup>透過性チャネルであり、2-aminoethoxydiphenyl borate (2-APB) で TRPM2 の活性を阻害すると、EGC によるマクロファージの食作用活性が消失する (図 2 B)。このことから、EGC は TRPM2 の活性を介してマクロファージの食作用活性を増強することが推察される。

[成果の活用面・留意点]

1. 加齢やストレスなどによる病原体などの外敵を認識する能力 (抗原認識能) の低下は、感染症リスクの増加につながるが、EGC を主要カテキンとする水出し緑茶を飲用するとマクロファージの TRPM2 の感受性が上がり、食作用活性が増強されることから抗原認識能が高まり、抗体産生能が改善される可能性がある。
2. 抗原認識能が低下している場合、抗原刺激を受けても生体防御反応が起こりにくくなっていることが予想される。そこで、抗原認識能を高める EGC を主要カテキンとする水出し緑茶とこれまでに報告されている Toll 様レセプターなどの抗原受容体に作用して免疫系を活性化する成分が含まれる食品と組み合わせることにより、効果的に生体防御能を高めることが可能になることが推測される。それら成分との Toll 様レセプターなどの抗原受容体に作用して免疫系を活性化する各種食品成分との組み合わせ効果については不明。

[具体的データ]

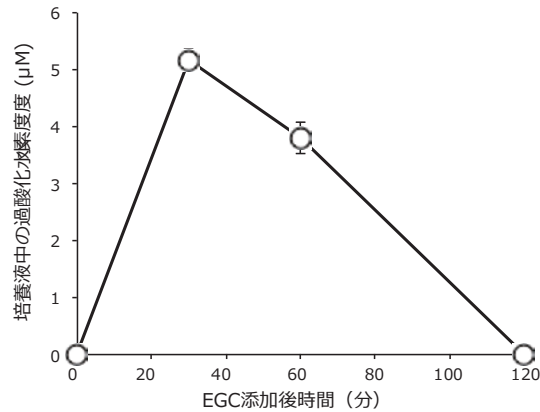


図1 培養液中でエピガロカテキン (EGC) から生成される過酸化水素濃度の経時的変化  
10%FBS 含有 RPMI1640 培養液中に添加した EGC 濃度は 80 μM。

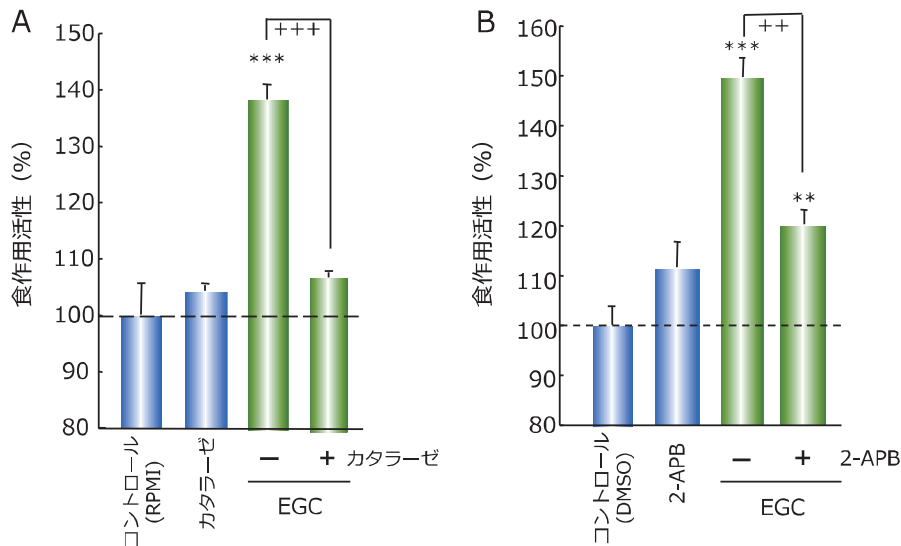


図2 EGC によるマクロファージの食作用増強活性に対するカタラーゼと 2-APB の効果  
A: カタラーゼで H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> を消去すると食作用活性が抑制される。  
B: 2-APB で TRPM 2 の活性を阻害するとマクロファージ様細胞の食作用活性が抑制される。  
EGC 濃度は 80 μM。 \*\*  $p < 0.01$ 、\*\*\*  $p < 0.001$  vs コントロール、  
++  $p < 0.01$ 、+++  $p < 0.001$  vs 阻害剤なし

(物部真奈美、野村幸子)

[その他]

中課題名：生体防御作用に関する健康機能性解明と有効利用技術の開発

中課題番号：310c0

予算区分：交付金、委託プロ (機能性)

研究期間：2011～2014 年度

研究担当者：物部真奈美、野村幸子

発表論文等：

1) Monobe M. et al. (2014) Cytotechnology 66(4):561-566

2) 物部真奈美、山本 (前田) 万里「免疫賦活剤、当該免疫賦活剤の製造方法及び茶抽出物の免疫賦活力を増進する方法」特願 2011-005654 (2011 年 1 月 14 日)