



令和3年6月2日

報道機関 各位

東北大学大学院歯学研究科

### 緑茶カテキンは口腔レンサ球菌の酸産生を抑制する —緑茶カテキンの虫歯予防効果に期待—

#### 【発表のポイント】

- ・ 緑茶に含まれる主なカテキン 4 種類のうちで最も多いエピガロカテキンガレート (EGCG) について、虫歯 (う蝕) 関連菌 (口腔レンサ球菌) に対する抗菌効果を調べました。
- ・ 緑茶含有濃度と同等の濃度の EGCG は、う蝕関連菌を死滅させないものの、う蝕の直接の原因となる酸産生を抑制することが各種実験により、分かりました。
- ・ さらに、う蝕関連菌の凝集を促進することで歯面付着を阻止する可能性が示されました。

#### 【概要】

近年、緑茶の抗菌・抗ウイルス効果に注目が集まっています。緑茶には主に 4 種のカテキンが含まれ、その中で最も多いのが、エピガロカテキンガレート (EGCG) です。

東北大学大学院歯学研究科口腔生化学分野の高橋信博教授、鷺尾純平講師、安彦友希助教、四川大学ダブルディグリープログラム大学院生 Han Sili (韓思理) 歯科医師らは、ミュータンスレンサ球菌を含むう蝕関連菌に対する EGCG の抗菌効果を、各種実験において調べました。その結果、緑茶と同等の濃度の EGCG はこれら細菌を死滅させないものの、重要なう蝕原性である糖からの酸産生を抑制することが明らかになりました。また、EGCG は細菌の糖取り込み酵素を抑制すること、さらに、細菌を凝集させ、歯面への付着を阻止する可能性が示されました。これらの抗菌作用は唾液が存在しても維持されたため、実際の口腔内においてもその効果が期待されることから、近い将来、う蝕予防の効果的ツールの開発につながることを望まれます。

本研究成果は、令和3年5月20日付で *Caries Research* 誌に掲載されました。

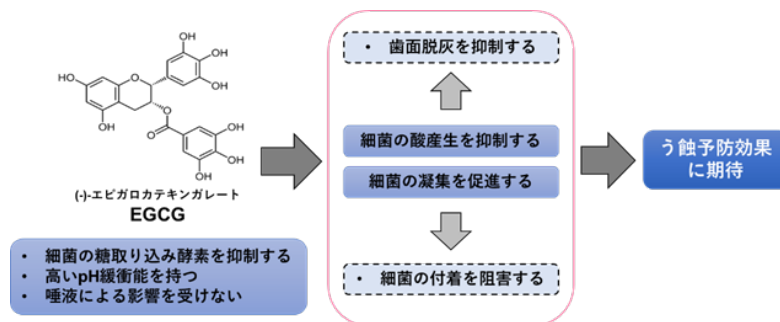


図 本研究の概要

### 【研究の背景】

近年、緑茶の抗菌・抗ウイルス効果に注目が集まっています。緑茶には抗菌成分として主に 4 種類のカテキン(ポリフェノールの仲間)が含まれています。その中で最も多く含まれるエピガロカテキンガレート(EGCG)は抗菌作用が強く、口腔内で虫歯(う蝕)関連菌を抑制しう蝕予防に役立つ可能性が示されてきました。しかし、EGCG の抗菌メカニズムの詳細についてはこれまで明らかではありませんでした。

そこで本研究では、EGCG の抗菌メカニズムについて、ミュータンスレンサ球菌を含む代表的う蝕関連菌(4 菌種)を用いて、多角的に検討しました。

### 【方法】

代表的う蝕関連菌 *Streptococcus mutans*(*S. mutans*)を用いて、以下の5つの観点から、EGCG の抗菌効果を検討しました。

- (1) 殺菌効果
- (2) 細菌の増殖に対する抑制効果
- (3) 細菌の糖からの酸産生活性に対する抑制効果
- (4) 細菌の糖取り込み系酵素活性(ホスホエノールピルビン酸依存性ホスホトランスフェラーゼシステム活性、PEP-PTS 活性)に対する阻害効果
- (5) 細菌に対する凝集効果

(3) 細菌の糖からの酸産生活性に対する抑制効果、および、(5) 細菌に対する凝集効果については、*S. mutans* に加え、*Streptococcus sanguinis*、*Streptococcus gordonii*、*Streptococcus salivarius* についても検討しました。

### 【結果】

緑茶に含まれる濃度と同等の EGCG (1 mg/ml) は、*S. mutans* に対して殺菌効果はありませんでしたが、重要なう蝕病原性である糖からの酸産生活性および PEP-

PTS 活性、さらに増殖を抑制しました。糖からの酸産生活性の抑制は、*S. sanguinis*、*S. gordonii* および *S. salivarius* でも確認されました。さらに、EGCG (1 mg/ml) は *S. mutans* の迅速な凝集を引き起こし、この凝集効果は、*S. sanguinis*、*S. gordonii* および *S. salivarius* でも見られました。加えて、EGCG 自体に pH 緩衝能があり、細菌の酸産生活性による pH 低下を防ぐ力があることが分かりました。これらの抗菌効果は、唾液の存在下で持続することも明らかになりました。

### 【考察・結論・研究の意義】

本研究結果から、緑茶に含まれる濃度の EGCG は、殺菌効果はないものの、細菌の増殖を阻害し、う蝕の原因として重要な糖からの酸産生活性を抑制し、さらに、細菌の凝集を促進することが明らかになりました。

EGCG は糖代謝の入り口である糖取り込み系酵素活性 (PEP-PTS 活性) を阻害したことから、PEP-PTS 活性の低下が糖代謝とそれに伴う酸産生を抑制し、さらに糖代謝によるエネルギー供給の減少が増殖の阻害をもたらすという EGCG の抗菌作用のメカニズムが推測されました。一方、EGCG による細菌の凝集の促進は、細菌が歯面に付着する前に凝集塊を形成させ、細菌の歯面付着を抑制するものと考えられます。

これらの抗菌作用は、代表的なミュータンスレンサ球菌だけではなく、他のう蝕関連口腔レンサ球菌にも作用したことから、口腔バイオフィルム全体のう蝕原性の抑制に繋がるものと推測されます。また本研究では、EGCG 自身の pH 緩衝能が高いことを明らかにしており、酸産生による pH 低下を抑制するもう一つの作用と考えられます。さらに、緑茶に含まれる程度の濃度では殺菌効果が無いことも、過度に口腔常在菌を除去することなく、う蝕原性を低減化できることを示唆しており、長期・頻回にわたり安全に使用できることを意味します。

本研究を通じ、日本をはじめ世界中で嗜好されている緑茶に含まれるカテキンが、う蝕関連細菌の持つう蝕原性、すなわち「糖からの酸産生」と「歯面付着」を抑制することが明らかになりました。またこれらの抗菌作用は唾液が存在しても維持されたことから、実際の口腔内においてもその効果は期待でき、近い将来、う蝕予防の効果的ツールとして開発されることが期待されます。

**【論文情報】**

Title: Green tea-derived epigallocatechin gallate inhibits acid production and promotes the aggregation of *Streptococcus mutans* and non-mutans streptococci

Authors: Sili Han, Yuki Abiko, Jumpei Washio, Yufang Luo, Linglin Zhang, Nobuhiro Takahashi

Journal: Caries Research,

URL: <https://www.karger.com/Article/FullText/515814>

DOI: 10.1159/000515814

**【問い合わせ先】**

(研究に関すること)

東北大学大学院歯学研究科

口腔生化学分野

教授 高橋 信博(たかはし のぶひろ)

講師 鷺尾 純平(わしお じゅんぺい)

助教 安彦 友希(あびこ ゆき)

電話 022-717-8294 / 8295

E-mail: OEB@dent.tohoku.ac.jp

(報道に関すること)

東北大学大学院歯学研究科

広報室

電話 022-717-8260

E-mail: den-koho@grp.tohoku.ac.jp