

京都府立医科大学と伊藤園の共同研究 茶カテキン類による新型コロナウイルス不活化効果を 試験管内の実験で確認

京都府立医科大学（学長：竹中 洋 所在地：京都府上京区）大学院医学研究科 免疫学 松田 修教授らの研究グループは、新型コロナウイルス（SARS-CoV-2 以下 ウイルス）感染症の拡大が続く中、感染者の唾液中のウイルスを不活化できれば飛沫を通じた感染の抑制に効果的であろうと考え、食品成分によるウイルス抑制の研究・試験を開始しました。その結果、お茶に含まれるカテキン類（※1）（以下 茶カテキン類）がウイルスを不活化する（感染能力を失わせる）ことを見出し、その後株式会社伊藤園（社長：本庄大介 本社：東京都渋谷区）中央研究所との共同研究を開始しました。

その結果、茶カテキン類がウイルスのスパイクたんぱくに結合し、細胞への感染能力を低下させる効果などを確認しました。また、試験管内でヒト唾液中に加えたウイルスに対しても、茶カテキン類による迅速かつ効果的な不活化がみとめられました。これらの結果を報告した 2 報の論文が、この度 6 月 8 日（火）および 11 日（金）にそれぞれ、「Pathogens」と「Molecules」（※2）に掲載されましたのでお知らせします。

茶カテキン類は、茶類に高濃度に含まれます。しかし茶類を経口摂取しても血液中への移行は少なく、特に重合したカテキン類はほとんど吸収されません。そこでお茶を飲んでも、消化管から吸収されたカテキン類が全身的に作用する効果は期待しにくいと考えられます。一方で、お茶を口中に含んだ時に、口腔内で唾液中のウイルスが茶カテキン類によって不活化される効果は期待できると考えられます。それゆえ、多くの人がお茶を飲めば、唾液中のウイルスが不活化されることによって飛沫感染が減少し、人集団全体としてはウイルスの感染拡大を減弱させられる可能性は考えられます。たとえば飲食店などで、マスクを外したら会話する前にまずお茶を含み飲みする（10 秒間程度口腔内全体にお茶を行き渡らせてから飲む）、といった行動を多くの人が行えば、症状のない感染者から周りの人への感染が減らせるかもしれません。つまり、お互いに他人のためにお茶を飲むという、「公衆衛生的な」使い方は有効な可能性があります。

現状ではあくまで可能性であり、患者さんにご協力をいただいてヒトでの試験を行わなければ、試験管内の実験だけでははっきりしたことは言えません。現在、感染者がお茶を飲むと口腔内でお茶がウイルスにどのように影響するかについて検証する臨床研究を行っています。今後引き続き研究に取り組んでいく予定です。

なお、今回の論文で使用した新型コロナウイルスは変異型ではないウイルスであり、B.1.1.7 型（イギリス型）や P1 型（ブラジル型）変異ウイルスにおける効果を検証したものではありません。

せん。EGCG はブラジル型には効果があるがイギリス型の一部には効果が低いという結果を得ていますが、これらについては現在研究を進めており、論文発表に向けて準備を進めています。

(※1) お茶に含まれる茶カテキン類

「エピガロカテキンガレート (EGCG)」「テアフラビン 3, 3'-O-ジガレート (TFDG)」などのほか、カテキン誘導体の「テアシネンシン A (TSA)」などのこと。

【論文情報】

論文 1 論文名：(日本語タイトル) Significant Inactivation of SARS-CoV-2 In Vitro by a Green Tea Catechin, a Catechin-Derivative, and Black Tea Galloylated Theaflavins (緑茶カテキン、カテキン誘導体、および紅茶ガレート型テアフラビンによる新型コロナウイルスの試験管内での有意な不活化)

掲載雑誌：Molecules

掲載日時：6月11日(金)

オンライン閲覧：可 URL: <https://www.mdpi.com/1420-3049/26/12/3572/htm>

著者：扇谷えり子、新屋政春、一谷正己、小林 誠、瀧原孝宣、河本昌也、衣笠 仁、松田 修

論文 2 論文名：(日本語タイトル) Rapid Inactivation In Vitro of SARS-CoV-2 in Saliva by Black Tea and Green Tea (紅茶と緑茶による唾液中の新型コロナウイルスの試験管内での迅速な不活化)

掲載雑誌：Pathogens

掲載日時：6月8日(火)

オンライン閲覧：可 URL: <https://www.mdpi.com/2076-0817/10/6/721>

著者：扇谷えり子、新屋政春、一谷正己、小林 誠、瀧原孝宣、河本昌也、衣笠 仁、松田 修

(※2) 「Pathogens」スイスの MDPI 社から出版されている、病原微生物に関する査読付き科学ジャーナル。

「Molecules」同じく MDPI 社から出版されている、分子に関する査読付き科学ジャーナル。

参考

論文 1 と 2 は昨年 12 月に公表した下記のプレプリントとほぼ同様の内容です。

プレプリント 1 (2020 年 12 月 6 日公表)

<https://www.biorxiv.org/content/10.1101/2020.12.04.412098v1>

プレプリント 2 (2020 年 12 月 28 日公表)

<https://www.biorxiv.org/content/10.1101/2020.12.28.424533v1>

【本件に関するお問い合わせ先】

京都府立医科大学 企画広報課

電話：075-251-5804

メール：kouhou@koto.kpu-m.ac.jp

<https://www.kpu-m.ac.jp/>

<お茶とその成分の新型コロナウイルス不活化能に関する研究・試験>

★今回の試験はいずれも「in vitro = 試験管内での実験系」で行ったものです。

1. 考察

- (1) 緑茶、ほうじ茶、紅茶は、新型コロナウイルスの感染力を著しく減少させることを試験管内で確認した。その活性成分は、緑茶では「エピガロカテキンガレート (EGCG) ※1」、紅茶では「テアフラビン 3, 3'-O-ジガレート (TFDG) ※2」などのガレート型テアフラビンおよび「テアシネンシン A (TSA) ※3」(以下茶カテキン類) であった。すなわち、茶に含まれるこれら茶カテキン類が、ウイルスを著明に不活化※4する(感染力を失わせる)ことが、試験管内の実験で示された。そのメカニズムとして、茶カテキン類がウイルスのスライクたんぱくに結合することにより、スライクたんぱくと細胞表面のレセプターの結合を妨げることが示唆された。
- (2) 緑茶と紅茶がヒトの唾液中のウイルスも不活化できるかどうかを検証する目的で、試験管内で健常人の唾液中にウイルスを加え、これに緑茶あるいは紅茶を10秒間加えた。その結果、唾液中であってもウイルスの感染力を有意に低下させることが確認された。この結果から、お茶の摂取、含み飲みやうがいが唾液中のウイルスを不活化させる可能性が示唆された。ただしこの証明には、今後のヒト試験での検証が必要である。

2. 主な試験内容とその結果

- (1) ウイルスを各種茶で処理し、TCID₅₀ 法※5でウイルスの感染力価を測定した。また感染後の細胞生存率を WST 法※6で、ウイルスの複製を定量的 RT-PCR※7で、それぞれ評価した。また、様々な濃度の茶カテキン類について、同様に実験した。茶カテキン類によるスライクたんぱくと ACE2 の結合阻害は ELISA 法にて評価した。

〔結果〕

- ・各種茶(緑茶、ほうじ茶、紅茶等)で処理すると、新型コロナウイルスの感染力は著しく減少した。
 - ・緑茶に含まれる EGCG、紅茶に含まれる TFDG などのガレート型テアフラビンと TSA (EGCG が酸化重合したカテキン誘導体※) で同様の効果を確認し、またウイルスのスライクたんぱく※8と ACE2 たんぱくの結合を抑制する能力があることが分かった。
- (2) 各種茶が、健常人の唾液中に加えたウイルスを不活化できるかどうかを試験管内で検証した。

〔結果〕

- ・緑茶、紅茶で10秒間処理すると、健常ヒト唾液中に加えた新型コロナウイルスの感染力を著しく減少させた。

3. 今後について

茶の摂取と唾液中の新型コロナウイルス量に関する探索的研究を開始しており、その結果を論文にまとめて公表することを目指す。

【参考：用語の説明】

用語	説明
※ 1 エピガロカテキン ガレート (EGCG)	茶葉中に存在するカテキンのうちのひとつ。緑茶に高濃度に含まれる。
※ 2 テアフラビン 3, 3'- ジガレート (TFDG)	茶葉を酵素酸化するとカテキンから形成される、ガレート型テアフラビンの一種。紅茶に含まれる。
※ 3 テアシネンシン A (TSA)	EGCG が酸化重合することで生まれる 2 量体であり、カテキン誘導体のひとつ。紅茶に含まれる。
※ 4 不活化	ウイルスが細胞に感染する能力を失うこと。
※ 5 TCID ₅₀ 法	ウイルスの感染力を測る試験方法
※ 6 WST 法	細胞の生存の程度を測定する試験方法
※ 7 定量的 RT-PCR	ウイルスの RNA 量を測定する試験方法
※ 8 スパイクたんぱく	新型コロナウイルスの表面に発現するたんぱくであり、このスパイクたんぱくが細胞表面の ACE2 たんぱくと結合することで感染が開始する。
※ 9 カテキン誘導体	カテキンの酸化重合等で派生した化合物の総称。