

トピックス

ウーロン茶重合ポリフェノールの血中トリグリセリド 上昇抑制作用メカニズム

サントリー(株)健康科学研究所

中井 正晃, 福井 祐子, 小野 佳子

はじめに

ウーロン茶は中国で古くから飲用されてきた茶の一種であり、半発酵という独特の製造方法において、酵素反応や熱重合反応によりカテキン類が複雑に結合したウーロン茶重合ポリフェノール(Oolong Tea Polymerized Polyphenols: OTPP)が生成されるといわれている。ウーロン茶にはリパーゼ阻害にもとづく抗肥満作用があることが報告されているが¹⁾、OTPPの関与については詳細な検討はなされていない。そこでOTPPのリパーゼ阻害作用および脂肪負荷後の血中トリグリセリド(TG)上昇抑制作用を評価し、さらにその作用メカニズムについて検討した。

1. リパーゼ阻害作用

OTPPは図1に示すようにウーロン茶抽出物に含まれる疎水性が高い画分であり、ゲルろ過分析によって、重量平均分子量が約2,000程度であることが判明している²⁾。既報に従い³⁾、リパーゼ阻害活性を測定した結果、OTPPのIC₅₀は0.28 µg/mlとなり、ウーロン茶(IC₅₀: 0.91 µg/ml)、緑茶(IC₅₀: 1.28 µg/ml)よりも強い活性を示した。また、ウーロン茶中のポリフェノール成分についてリパーゼ阻害活性を測定した

ところ、その分子内にガロイル基を有することが阻害活性と相関するという結果を得ているので²⁾、OTPPをタンナーゼ処理し、分子内のガロイル基を切断したところ、IC₅₀は1.38 µg/mlに減少した。以上の結果より、OTPPの分子内に存在するガロイル基がリパーゼ阻害活性発現に寄与していることが示唆された。

2. 血中TG上昇抑制効果

C57BL/6Jマウス(7週齢,)にオリブ油(5 ml/kg, ナカライテスク社製)

を経口投与し、同時に20%エタノールに懸濁したOTPPを投与して、血中TG濃度の経時変化を測定した。その結果、コントロール群では、オリブ油投与4時間後をピークに血中TG濃度が上昇したが、OTPPの投与により血中TG上昇は有意に抑制されることが明らかとなった(図2)。

さらに、この作用メカニズムを解明する目的で、胸管リンパ管瘻ラットを用いてリンパ液中のTG量の測定を池田らの方法に従い実施した⁴⁾。すなわち、SD系雄性ラットに、ネブタール麻酔下で胸管リンパ管と胃にカニューレ留置術を施し、被検物質とトリオレイン200mgを含む試験エマルジョン液を胃管より注入した。経時的にリンパ液を採取し、リンパ液中のTG量より、吸収量を算出した。その結果、試験エマルジョン液投与6時間後のリンパ液中のTG量は、コントロール群: 79.5 ± 3.5mg, ウーロン茶(100mg/head)投与群: 61.6 ± 5.1mg (p < 0.05 vs. control),

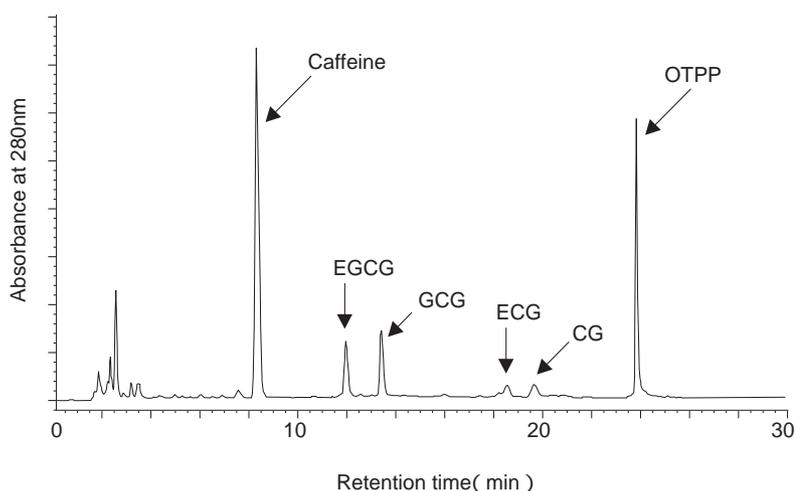


図1 ウーロン茶のHPLCクロマトグラム

カラム: TSKgel ODS-80TsQA(4.6 × 150mm), 移動相: (A)10%アセトニトリル, 0.05%トリフルオロ酢酸, (B)80%アセトニトリル, 0.05%トリフルオロ酢酸, 流速: 1ml/分, グラジエントプログラム: B液濃度0% (5分) 8%(11分) 10%(21分) 100%(22分) 100%(30分)
EGCG: エピガロカテキンガレート, GCG: ガロカテキンガレート, ECG: エピカテキンガレート, CG: カテキンガレート

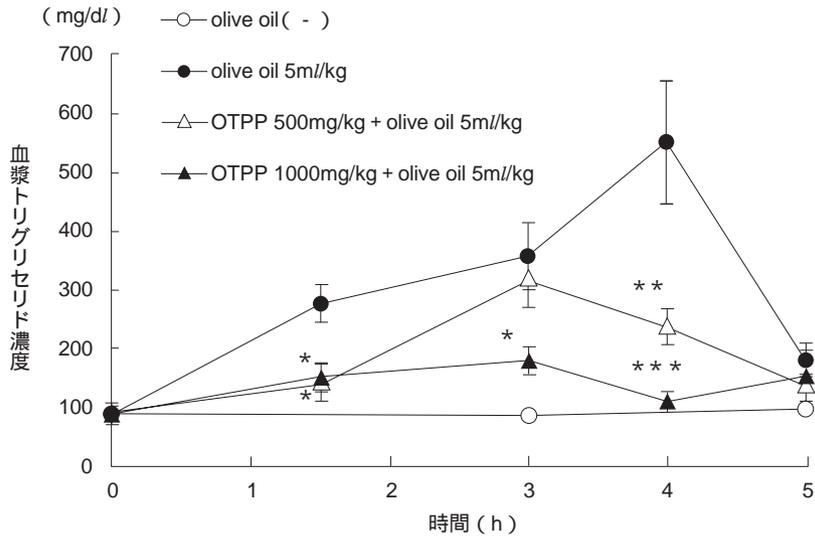


図2 ウーロン茶重合ポリフェノールの血漿中性脂肪上昇抑制効果
*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001(オリーブ油のみの投与群との比較)

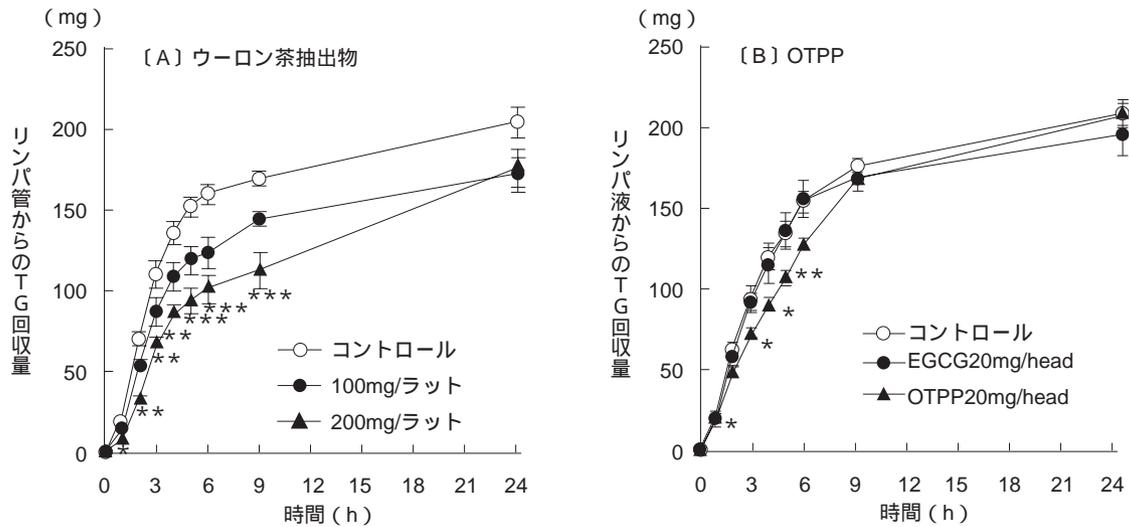


図3 ウーロン茶(A)およびウーロン茶重合ポリフェノール(B)の胸管リンパ管トリグリセリド量に及ぼす影響
*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.005(コントロール群との比較)

ウーロン茶(200mg/head)投与群: $50.2 \pm 4.3 \text{ mg}$ ($p < 0.001$ vs. control)となり、ウーロン茶は用量依存的に有意なTG吸収抑制作用を示した(図3(A))。また、カフェインにはこの効果は認められなかったが、図3(B)に示したようにOTPPは有意にTG吸収を抑制し、その効果はエピガロカテキンガレート

(EGCG)よりも強力であることが判明した⁵⁾。

おわりに

ウーロン茶の中性脂肪吸収抑制効果は、ウーロン茶重合ポリフェノール(OTPP)がリパーゼ阻害を示すことにより、脂肪のリンパ管への吸収を抑制

するためであることが示唆された。さらに我々は、OTPPを強化したウーロン茶が高脂肪食負荷時の健常人に対して血中TG上昇抑制効果を示すこと⁶⁾や便中の脂肪排泄量を有意に増加させること⁷⁾を明らかにしており、古くから伝承されてきたウーロン茶の健康効果の一端を示すことができたと考えて

いる。

謝辞

本研究を進めるにあたり, ご指導, ご助言を賜りました鹿児島大学農学部橋本文雄先生, 岐阜大学応用生物科学部光永徹先生, 九州大学農学部池田郁男先生に感謝いたします。

文献

- 1) Han LK, Takaku T, Li J, et al.: Anti-obesity action of oolong tea. *Int J Obesity* 1999, 23: 98-115.
- 2) 福井祐子, 中井正晃, 小野佳子ほか: ウーロン茶重合ポリフェノールのリパーゼ阻害活性および血清トリグリセリド上昇抑制作用. 第25回日本肥満学会抄録集. p.182.
- 3) Kurihara H, Asami S, Shibata H, et al.: Hypolipemic effect of *Cyclocarya paliuru* (Batal) Iljinskaja in lipid-loaded mice. *Biol Pharm Bull* 2003, 26(3): 383-385.
- 4) 池田郁男: 脂質の吸収 胸管リンパへの脂質吸収測定法. 篠原和毅, 鈴木建夫, 上野川修一編. 食品機能研究法. 東京: 光琳, 2000, 157-160.
- 5) 小野佳子, 吉村麻紀子, 福井祐子ほか: ウーロン茶重合ポリフェノールの脂肪吸収抑制作用 - 胸管リンパ管瘦ラットでの検討. 第25回日本肥満学会抄録集. p.182.
- 6) 原 祐司, 森口盛雄, 楠本 晶ほか: ポリフェノール強化ウーロン茶摂取による脂肪摂取後の血清トリグリセリド上昇抑制効果. *薬理と治療* 2004, 32(6): 335-342.
- 7) 楠本 晶, 許 慈芳, 王 銘富ほか: ウーロン茶重合ポリフェノールの脂肪排泄量増加作用. 第25回日本肥満学会抄録集. p.134.