

令和 6 年 6 月 18 日現在

機関番号：17301

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2019～2023

課題番号：19K02320

研究課題名(和文) ツバキ油の経口摂取は皮膚の脂質代謝に影響を与えるのか？

研究課題名(英文) Does oral intake of camellia oil affect lipid metabolism in the skin?

研究代表者

及川 大地 (Oikawa, Daichi)

長崎大学・教育学部・准教授

研究者番号：90571216

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,300,000円

研究成果の概要(和文)：<1.非加熱ツバキ油経口摂取によるマウス皮膚の脂質代謝> Control群、オリーブ油群、ツバキ油群のマウス皮膚の脂質関連酵素遺伝子発現量を測定した。脂肪酸合成、脂質合成、不飽和脂肪酸合成酵素の発現量は3群間に有意差はなかった。本研究以前に検証した皮膚オレイン酸含有率は、ツバキ油群がControl群に比べて有意に高かった。これらから、マウスが摂取した油脂の脂肪酸が皮膚に移行されたためと考察した。

<2.加熱ツバキ油経口摂取による皮膚脂質代謝> <1>と同様の皮膚中脂質関連酵素の発現量を測定したところ、ツバキ油群、オリーブ油群、加熱ツバキ油群および加熱オリーブ油群の4群間に有意差がなかった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究により、非加熱ツバキ油または加熱ツバキ油を経口しても皮膚の脂質代謝に関与する酵素に影響を与える可能性は低いことがわかった。検証済みである皮膚の脂質量に関してもツバキ油は変化を与えなかったことから、ドレッシングなどの生食用や加熱調理に使用する油として有用であることがわかった。

一方、ツバキ油の摂取は皮膚の脂肪酸組成を変化させることから、持続的に摂取することで皮膚の酸化や機能性に変化が表れる可能性が示唆された。

研究成果の概要(英文)：<1. Lipid metabolism in mouse skin following oral ingestion of non-heated camellia oil> The expression levels of lipid-related genes in mouse skin from the control, olive oil, and camellia oil groups were measured. There were no significant differences between the three groups in the expression levels of fatty acid synthesis, lipid synthesis, and unsaturated fatty acid synthase. The skin oleic acid content, which had been examined prior to this study, was significantly higher in the camellia oil group than in the control group. From this, it was hypothesized that the fatty acids in the oils were transferred to the skin.

<2. Skin lipid metabolism following oral ingestion of heated camellia oil> The expression levels of lipid-related enzymes in the skin were measured using the same method as in <1>. There were no significant differences among the four groups: camellia oil group, olive oil group, heated camellia oil group, and heated olive oil group.

研究分野：食物学

キーワード：ツバキ油 皮膚 脂質代謝

1. 研究開始当初の背景

(1) ツバキ油の生体研究

「ツバキ油」は長崎県や福岡県など日本で生産されている油脂である。これまでに実施されているツバキ油の生体機能研究は、皮膚への塗布研究と経口摂取による栄養学研究がある。

塗布研究：ツバキ油の塗布はアトピー性皮膚炎の痒みを軽減したり、皮膚の湿潤を保つ(引用文献)。

栄養学研究：ツバキ油はオレイン酸が60%以上占めている。申請者はこれまでの研究で、マウスの皮膚総脂質のオレイン酸含有率はツバキ油の摂取量に応じて上昇することを報告した(図1)(引用文献)。その他に、ツバキ油の経口摂取は高コレステロール血症患者の血中酸化 LDL コレステロール濃度を低下させる(引用文献)。また、マウスの血中総コレステロールおよび HDL コレステロール濃度を上昇させる(引用文献)。

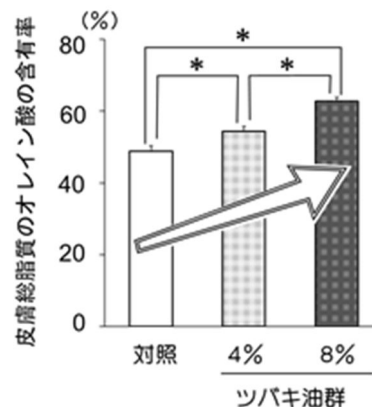


図1. ツバキ油の摂取は皮膚総脂質のオレイン酸含有率を高くする。

(2) 背景から生まれた学術的「問い」

ツバキ油の塗布研究は多くなされており、経口摂取によって血中および肝臓脂質に変化を与える研究はされている。しかしながら、経口摂取によって皮膚への影響を検証した栄養学研究は全く無い。そこで、下記の問いが生まれた。

--- ツバキ油を摂取すると、皮膚の脂質代謝は変化するのだろうか? ---

2. 研究の目的

本研究では、ツバキ油摂取による皮膚の脂質代謝に焦点を当て、下記の3項目を研究目的とした。

- (1) 非加熱ツバキ油を経口摂取したマウスの皮膚の脂質代謝を解明する。
- (2) 加熱ツバキ油経口摂取の皮膚の脂質代謝を検証する。
- (3) ツバキ油を経口摂取した母マウスの皮膚脂質代謝および仔マウスの皮膚脂質代謝への影響を明らかにする。(当初は計画していたが、実施出来なかった)

「ツバキ油」は、日本で生産されている油脂であり、ツバキ油の経口摂取による皮膚研究は日本だけでなく世界的に無い。本研究は、栄養学的観点からツバキ油の新規機能性および皮膚の脂質代謝メカニズムの解明する。さらに加熱したツバキ油の検証により、調理科学面においても世界で初めて実用的な学術結果を得ることができる。本研究は経口摂取による皮膚の脂質代謝を解明するだけでなく、ツバキ油摂取による皮膚疾病効果の更なる基礎研究を発展させるものである。

3. 研究の方法

(1) 非加熱ツバキ油を経口摂取したマウス皮膚の脂質代謝の解明

AIN93G 改変飼料(Control 群)、10%オリーブ油を添加した AIN93G 改変飼料(オリーブ油群)、ツバキ油を添加した AIN93G 改変飼料(ツバキ油群)をそれぞれ4週間与えたマウス皮膚の脂質関連遺伝子発現量を測定した。なお、マウスの飼育および解剖は本研究以前に実施した。

マウス皮膚の酵素遺伝子発現量の測定は、凍結保存したマウス皮膚から全 RNA を抽出し、アガロースゲル電気泳動の後、染色し UV 光を用いて RNA の質を確認した。その後、総 RNA を逆転写し cDNA を作製した。希釈した cDNA を用いて PCR を実施し、精製した PCR 産物をベクターにクローニングして配列決定をした。脂質関連遺伝子のプラスミドを段階希釈し、リアルタイム PCR で検量線を作成した。各 cDNA の増幅物質は、融解曲線分析およびゲル電気泳動によって検証し、

- アクチン mRNA レベルを使用して算出した。脂質関連遺伝子は、脂肪酸合成に関与する Acetyl-CoA Carboxylase 1(ACC1)、Acetyl-CoA Carboxylase 2(ACC2)および Fatty acid synthase(FAS)、脂質合成に関与する酵素遺伝子の転写に関係する sterol regulatory element binding protein 1(SREBP1)、さらに不飽和脂肪酸を合成する Stearoyl-CoA desaturase-1(SCD1)を測定した。

(2) 加熱ツバキ油経口摂取の皮膚の脂質代謝の検証。

AIN93G の油脂を 7%ツバキ油に改変した飼料(ツバキ油群)および 7%オリーブ油に改変した飼料(オリーブ油群)、180 で1時間加熱したツバキ油に改変した飼料(加熱ツバキ油群)および 180 で1時間加熱したオリーブ油に改変した飼料(加熱オリーブ油群)をそれぞれ4週間与えたマウス皮膚の脂質関連遺伝子発現量を測定した。なお、マウスの飼育および解剖は本研究以前に実施した。脂質関連遺伝子の定量は、(1)と同様の方法を用いて同じ物質を測定した。

4. 研究成果

(1) 非加熱ツバキ油を経口摂取したマウス皮膚の脂質代謝の解明

脂肪酸合成に関与する ACC1、ACC2 および FAS の発現量は Control 群、オリーブ油群およびツバキ油群の群間に有意差はみられなかった ($p>0.05$)。また、脂質合成に関与する酵素遺伝子の転写に係る SREBP1 の発現量に関しても 3 群間に有意差はなかった ($p>0.05$)。さらに、不飽和脂肪酸を合成する SCD1 の発現量に関しても 3 群間に有意差はみられなかった ($p>0.05$)。

本研究以前に測定した皮膚のトリアシルグリセロール量および総コレステロール量は 3 群間に有意差はなかった。一方、皮膚の脂肪酸組成に関して、オリーブ油群およびツバキ油群のオレイン酸含有率が Control 群に比べて有意に高く、オリーブ油群およびツバキ油群のリノール酸含有率は Control 群に比べて有意に低かった。

これらの結果と本研究の成果を相互に考察すると、ツバキ油の摂取は、皮膚の合成に関連する酵素に影響を与えないため、皮膚の脂質量に変化はみられないことが明らかになった。一方、オリーブ油およびツバキ油の皮膚中オレイン酸が高い理由として、不飽和脂肪酸合成酵素の発現量に変化がなかったことから、マウスが摂取した油脂の脂肪酸が皮膚に移行されたためと考察した。

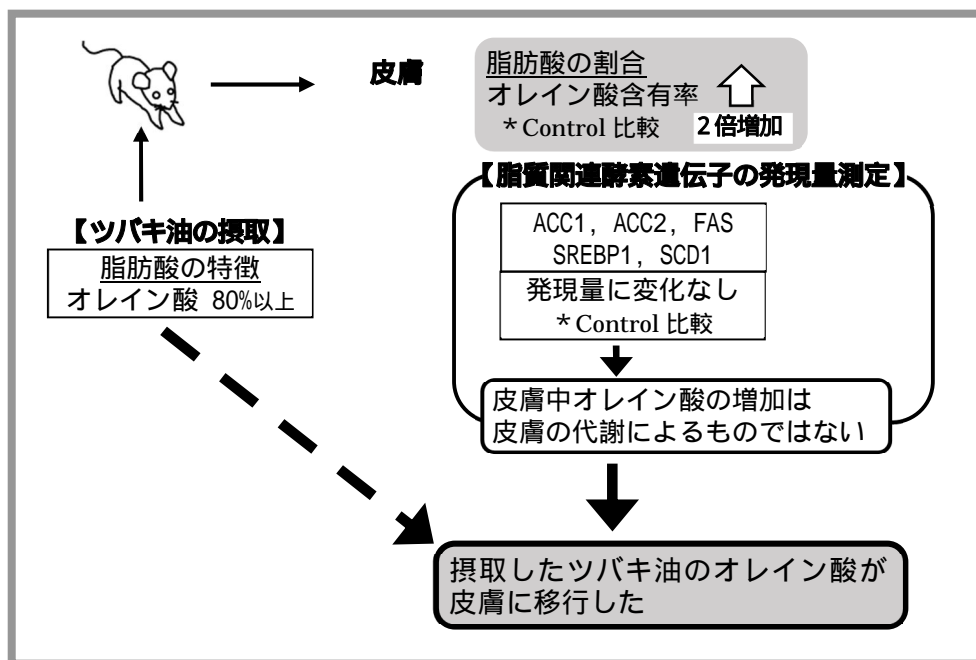


図 2 . ツバキ油のオレイン酸は皮膚のオレイン酸に移行する。

(2) 加熱ツバキ油経口摂取の皮膚の脂質代謝の検証

脂肪酸合成に関与する ACC1、ACC2 および FAS の遺伝子発現量はツバキ油群、オリーブ油群、加熱ツバキ油群および加熱オリーブ油群の 4 群間に有意差がみられなかった ($p>0.05$)。また、脂質合成関連酵素遺伝子の転写に係る SREBP1 の発現量に関しても 4 群間に有意差はみられなかった ($p>0.05$)。さらに、不飽和脂肪酸を合成する SCD1 の発現量に関しても 4 群間に有意差はみられなかった ($p>0.05$)。

(3) 本研究のまとめ

本研究により、非加熱ツバキ油または加熱ツバキ油を経口しても皮膚の脂質代謝に関する酵素に影響を与える可能性は低いことがわかった。検証済みである皮膚の脂質量に関してもツバキ油は変化を与えないことから、ドレッシングなどの生食用や加熱調理に使用する油として有用であることが推測できた。一方、ツバキ油の摂取は皮膚の脂肪酸組成を変化させることから、持続的に摂取することで、皮膚の酸化や機能性に変化が表れる可能性が示唆された。

< 引用文献 >

坪井良治、植木理恵、平嘉也子、池嶋文子、山本恵美子、小川秀興、頭部皮膚疾患患者に対するツバキ油およびツバキ油配合シャンプーの有用性の検討、西日本皮膚科、64 巻 5 号、2002、625-630

濱田学、行徳隆裕、佐藤さおり、松田哲男、松田知子、絹川直子、古江増隆、アトピー性皮膚炎患者に対するツバキ油スプレーの安全性及び有用性の検討、西日本皮膚科、70 巻 2 号、2008、213-218

及川大地、吉田彩乃、宮崎駿平、武藤文恵、五島産ツバキ油の経口摂取が皮膚および肝臓の脂質代謝に与える影響、日本家政学会誌、69 巻 3 号、2018、169-175

Bumrungpert A, Pavadhgul P, Kalpravidh R, Camellia oil-enriched diet attenuates oxidative stress and inflammatory markers in hypercholesterolemic subjects, Journal of

Medicinal Food、19 卷 9 号、2016、895 898

Satou T, Sato N, Kato H, Kawamura M, Watanabe S, Koike K、The effect of camellia seed oil intake on lipid metabolism in mice、Natural Product Communications、11 卷 4 号、2016、511 513

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計0件

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

長崎大学教員等総覧データベース
<https://researchers.ir.nagasaki-u.ac.jp/researchdetail.php?id=dTg3YjI2TgPsdXpoNXJuUzV2L0rWisza0VoaIhSYIEwU3AvNkE9PQ==>
 researchmap 及川大地
<https://researchmap.jp/oikawadaichi>

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究 分 担 者	池上 太郎 (Ikegami Taro) (00754409)	琉球大学・医学(系)研究科(研究院)・助教 (18001)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関