

## 〔研究ノート〕

## マウスのエタノール代謝における柿茶濃縮物の影響

竹山恵美子・宮城朋果・細谷光咲・川本千裕・新海シズ

Effects of Concentrated Extracts of Persimmon Tea  
on Ethanol Metabolism in MiceEmiko TAKEYAMA, Tomoka MIYAGI, Misaki HOSOYA,  
Chihiro KAWAMOTO and Shizu SHINKAI

Hangovers resulting from excessive alcohol consumption are largely caused by the acetaldehyde produced during alcohol metabolism. Persimmon fruit and persimmon leaf extracts are generally regarded as useful for “sobering up” and for reducing blood pressure. It is believed that these effects are due to the activity of polyphenols and tannin. Tannin, a component that gives persimmons and persimmon tea their astringency, is a water-soluble plant polyphenol that forms water-insoluble complexes with proteins, alkaloids, heavy metals, and other compounds. To identify the novel physiological functions of persimmon leaf extracts, concentrated extracts of persimmon leaves were prepared by extracting leaves with boiling water. The efficacy of the extracts in preventing alcohol-induced hangovers was determined by monitoring acetaldehyde concentrations in the blood of mice that first had been administered persimmon leaf extract, and then were administered ethanol. The results of the study indicate that acetaldehyde production can be suppressed by administering persimmon tea prior to alcohol intake.

*Key words:* concentrated extracts of persimmon tea (柿茶濃縮物), ethanol metabolism (アルコール代謝), polyphenol (ポリフェノール), acetaldehyde (アセトアルデヒド)

## I. 緒 言

アルコールの過剰摂取により起こる二日酔いは、アルコール代謝過程で生成されるアセトアルデヒドによるところが大きい<sup>1)</sup>。このアセトアルデヒドには、強い毒性、変異原性、発癌性があることが知られている<sup>2-6)</sup>。一方柿果実や柿の葉抽出物は、昔から「酔いざましによい」<sup>7) 8)</sup>、「血圧を下げる」<sup>9) 10)</sup>などといわれてきた。このほかに最近では血糖値抑制効果<sup>11)</sup>等も認められているが、これはポリフェノール、タンニンなどの働きによるものと考えられている。タンニンは、柿や柿茶に含まれる渋み成分で、タンパク質、アルカロイド、重金属などと水難溶性の複合体を形成する性質をもつ水溶性植物ポリ

フェノールである。柿葉の持つ新しい生理機能を探索するため、熱湯に溶解した柿葉抽出濃縮物にアルコールによる二日酔いの予防効果があるか、ICRマウスを用いて血中アセトアルデヒド濃度の点から検討した。

## II. 実験方法

## 1. 試料および試料調製

## (1) 柿葉茶抽出濃縮物

市販の柿葉茶抽出濃縮物（生化学研究所製，アスミン：柿茶葉抽出エキスを約10倍に濃縮・乾燥して粉末化したもの）3.00 gを秤取し、純水を煮沸した熱湯100 mLに溶解後、室温まで冷ました。

## (2) 30% エタノール溶液

## 2. 試薬

- (1) 麻酔用: イソフルラン (和光純薬工業 (株), 特級)  
(2) 血液処理用: 生物血液凝固阻止剤としてノボ・ヘパリン (持田製薬 (株)), 除タンパク用としてメタノール (和光純薬工業 (株), 特級) を用いた。

## 3. 実験動物および飼育方法

10 週齢の雄性 ICR マウスを用いた。飼料は CRF-1 (日本チャールス・リバー (株)), 飲料水は水道水をいずれも自由摂取とし, プラスチックケージにて 1 ケージ/1 匹で飼育した。1 週間の予備飼育後, 群間の平均体重が等しくなるように柿茶投与群とコントロール群の 2 群 (n=16) に分け, 16 時間絶食後, 2 時間絶水し実験を行った。

なお, 本研究は昭和女子大学動物実験委員会の承認を受け, 規定を遵守して行った。

## 4. 実験操作

### (1) エタノールおよび柿茶の投与, 採血

柿茶投与群には柿葉茶抽出濃縮物を熱湯で溶解したものを, コントロール群には純水を 8.3 mL/kg (0.25 mL/30 g) 体重量, ゾンデを用いて胃内投与した。1 時間後, いずれのマウスにも同様に 30% 濃度のエタノール溶液を 2 mL/kg 体重量, ゾンデを用いて投与した。投与後, マウスは 15 分, 30 分, 45 分, 1 時間の間隔でイソフルランによって麻酔したのち, 血液を採取した。この血液をメタノールで除タンパク処理し, 高速液体クロマトグラフィー (HPLC) を用いてアセトアルデヒド量の測定を行った。マウスは解剖を行い, 肝臓の重量を測定した。

### (2) 血中アセトアルデヒド濃度の測定

血液は, 生物血液凝固阻止剤ノボ・ヘパリンを入れたマイクロチューブに採取した後, 次のようにメタノールで除タンパク処理を行った。4°C, 9100×g, 7 分間遠心分離を行い, 赤血球層と血漿層に分離した。上層を採取し, 同量のメタノールを加え転倒混和後, 4°C, 2200×g, 7 分間遠心分離後, 上層を 0.45 μm エキクロディスク 3 (日本ボール (株)) でろ過し, HPLC を用いてアセトアルデヒド量を測定した。

なお, 採血から測定までは低温室または試料を水で冷却しながら行った。

### (3) HPLC による分析条件

HPLC はアセトアルデヒドを標品とし, ポストカラム HPLC 法<sup>12)</sup>にて測定した。分析条件は次の通りである。

HPLC: SHOWA DENKO K.K. MODEL DS-4  
カラム送液用ポンプ: HITACHI Pump L-2130  
ELTIE

反応液送液用ポンプ: La Chrom

カラム: Senshu Pak PEGASIL ODS SP100 AQ  
4.6 φ×250 mm

溶離液: 0.2% H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>:CH<sub>3</sub>CN=98:2

反応液: 62.5 g CH<sub>3</sub>COONH<sub>4</sub>, 7.5 mL CH<sub>3</sub>COOH,  
5 mL Acetylacetone/L H<sub>2</sub>O

流速: 0.8 mL/min. 0.4 mL/min.

カラム温度: 40°C, 反応温度: 90°C

検出波長: 412 nm, 注入量: 100 μl

検出器: SSC 5410 UV-vis

## III. 実験結果および考察

エタノール投与後の血液中のアセトアルデヒド濃度の経時変化を図 1 に示した。

マウスの血中アセトアルデヒド濃度は, エタノール投与 45 分前後にピークが見られた。また, コントロール群の近似曲線と比較して, 柿茶投与群では濃度が低く, エタノール投与前に柿茶を投与することでアセトアルデヒドの生成が抑制されたと考えられる。

このことから, アルコール摂取前に柿茶を摂取することで, アセトアルデヒドの生成を抑制することができ, これにより柿茶抽出物には二日酔いの予防効果が期待できることが示唆された。

なお, 体内に取り込まれたアルコールが, エタノールのまま存在するのか, または酢酸に分解されて存在するのか, 更なる検討が必要と考えられる。また今後ヒトによる検証も行い, 詳細を明らかにしたいと考えている。

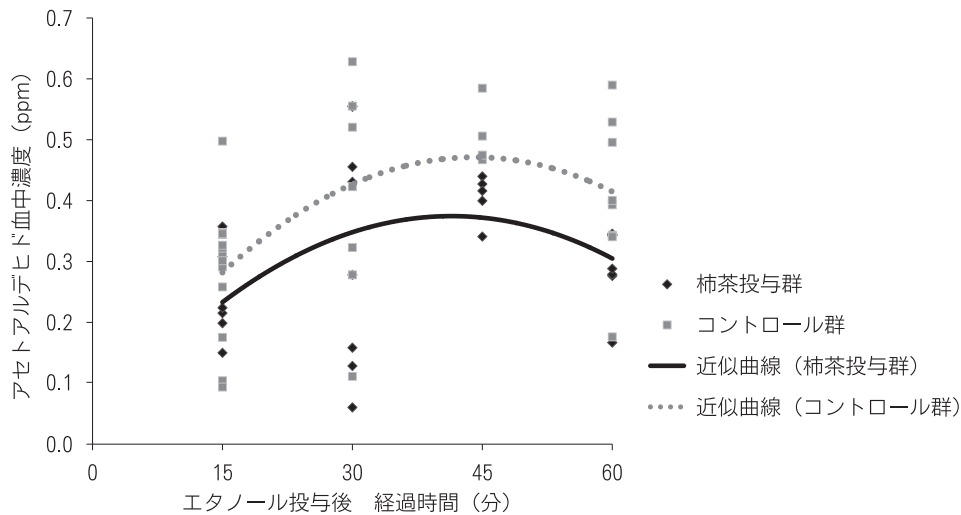


図1 エタノール投与後の血中アセトアルデヒド濃度の変化

#### IV. まとめ

マウスに、柿葉茶抽出濃縮物を投与後、エタノールを投与したところ、血中アセトアルデヒド量は、コントロール群に比べ柿茶投与群で低下する傾向が認められた。このことから、アルコール摂取前に柿茶を摂取することで、アセトアルデヒドの生成を抑制することができるものと考えられる。これにより、柿茶抽出物には二日酔いの予防効果が期待できることが示唆された。

試料をご提供いただきました(有)生化学研究所 社長 井上信幸氏に厚く御礼申し上げます。

#### 参考文献

- 1) 井尻巖: アセトアルデヒドの生体に及ぼす影響, 日本法医学雑誌, **53**, 285-295 (1999).
- 2) Dellarco VL: A mutagenicity assessment of acetaldehyde, *Mutation Research*, **195**, 1-20 (1988).
- 3) 大前和幸: アセトアルデヒド代謝と発がん, 産業医学ジャーナル, **24**, 84-87 (2001).
- 4) Helander A & Lindahl-Kiessling K: Increased frequency of acetaldehyde-induced sister-chromatid exchanges in human lymphocytes treated with an aldehyde dehydrogenase

inhibitor, *Mutation Research*, **264**, 103-107 (1991).

- 5) 伊豆英恵, 後藤邦康: マウスを用いた酒類飲用による酔いの評価, *J. Brew. Soc.*, **104** (10), 787-795 (2009).
- 6) 横山顕: アルコールと消化管疾患—消化管がんを中心に—, 日本消化器病学会雑誌, **109**, 1518-1525 (2012).
- 7) S. Ogata: Effects of persimmon fruit on alleviation of intoxication in a view of mechanism of deconditioning after excessive drunkenness, *Jyo-kyo* 71, 488-495 (1976).
- 8) H. Itamura, N. Sun, M. Nimura, S. Shimosaki, A. Nakatsuka, H. Ando, H. Nagamatsu, T. Katsube, Y. Tsurunaga, Y. Asano, O. Arakawa, T. Kamei, K. Murata, K. Suginaka, K. Funaki, T. Matsumoto, Y. Kojima, E. Uemura, N. Murakami, H. Matsuzaki: Effects of Ingestion of the Japanese Persimmon 'Saijo' Fruit on Ethanol Levels in the Blood of Humans and Rats, *Food Preservation Sci.*, **37**, 155-165 (2011).
- 9) 笹川善三: 柿渋の血圧下降作用に関する臨床的研究, 日本内科学会雑誌, **43**, 858-866 (1955).
- 10) 田中俊弘編: 日本薬草全書, 新日本法規出版(東京), p. 145 (1995).
- 11) 新海シズ: '市田柿'の葉のフラボノイドを中心とした抗酸化成分に関する研究, 平成21年度 修士論文,

昭和女子大学大学院 生活機構研究科 生活科学研究  
専攻 (2010).

- 12) ジーエルサイエンス (株), ポストカラム HPLC 法  
によるアルデヒド類の分析, [http://www.gls.co.jp/technique/lc\\_technical\\_note/053.pdf](http://www.gls.co.jp/technique/lc_technical_note/053.pdf) (2012 年 12  
月 25 日アクセス).

(たけやま えみこ 管理栄養学科)

(みやぎ ともか 平成 25 年度管理栄養学科卒業生)

(ほそや みさき 平成 25 年度管理栄養学科卒業生)

(かわもと ちひろ 平成 25 年度健康デザイン学科卒業生)

(しんかい しず 飯田女子短期大学, 平成 21 年度生活機  
構研究科生活科学研究専攻修了生)