

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 24 年 5 月 31 日現在

機関番号：33910

研究種目：若手研究（B）

研究期間：2010～2011

課題番号：22700743

研究課題名（和文）調理加工の視点からみたゴマの生理作用について

研究課題名（英文）The bioactivity of sesame seeds from the viewpoint of processing cooking

研究代表者

山田 和（YAMADA YASUSHI）

中部大学・応用生物学部・助手

研究者番号：60367638

研究成果の概要（和文）：食品に含まれる成分含量は、調理・加工により変動することに着目し、ゴマを調理・加工することによるゴマリグナン成分の変動及び、ゴマが持つ生理作用に与える影響をラットを用いて検討した。その結果、酢酸および生味噌にて調理・加工することによりゴマリグナンは変動すること、生味噌によるゴマの調理・加工は、ゴマの生理作用に影響を及ぼさないことが明らかとなった。

研究成果の概要（英文）：The amounts of food constituent contained in the foods changed depending on cooking and processing. We have investigated bioactivity of sesame seeds that are cooked and processed in rats. As a result, the amounts of the sesame lignan changed depending on cooking Miso and acetic acid, and it can not change bioactivity of sesame seeds.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2010 年度	1,400,000	420,000	1,820,000
2011 年度	900,000	270,000	1,170,000
年度			
年度			
年度			
総計	2,300,000	690,000	2,990,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：生活科学・食生活学

キーワード：ゴマ・ゴマリグナン・ビタミン E・調理・抗酸化

1. 研究開始当初の背景

近年、日本国民は飽食の時代に生きており、栄養過多による疾病の増加という問題がクローズアップされるとともに、食品摂取が生体に与える作用についての関心が高まっている。申請者らはこれまでにラットおよびマ

ウスを用いた動物実験で、数ある食品の中でも、ゴマを摂取させることにより、血液や生体内の各組織（肝臓、腎臓、心臓、肺、小腸、脳、皮膚、脂肪組織など）におけるビタミン E 濃度が上昇し、抗酸化の指標が改善され、紫外線照射障害などに対して有効であるこ

と、それはゴマに含まれるセサミンやセサミノールというゴマリグナン成分による作用であることを見出してきた。

ところが実生活においてヒトがゴマを摂取する時には様々な調理・加工がされており、調理・加工が成分を変化させるのか、その結果、生体への作用は変化するのか検討を行う必要がある。

福田らはゴマを焙煎することによりゴマリグナンの成分変化が起こることを明らかにしている[福田靖子. 日本調理科学会誌. 2007. 40(5):297-304.]. 大澤らはゴマリグナンの一種であるセサモリンは、経口摂取後、胃酸によりセサモールやセサミノールに変換され小腸より吸収されるが、摂取されたセサモリンの内、75%は変換されずに糞中へ排泄されることを報告している[Osawa et al. J Nutr. 1998. 128 (6): 1018-22.]. これらの研究事例はゴマを焙煎したり、お酢などの酸で和えるという調理・加工を行うことにより、ゴマの成分組成が変化する可能性を示し、調理・加工により生体への吸収量に変化が起こる可能性がある。そして、その結果、ゴマの有効成分の体内への吸収量に変化し、ゴマの生理作用が変化する可能性がある。

しかしながら、申請者らがこれまでの研究で用いてきたゴマは、調理・加工に関して考慮されていないため、調理・加工がどのようにゴマの成分組成および生理作用に影響を与えるのか検討を行うことが必要である。

2. 研究の目的

本研究ではゴマの調理・加工条件が、ゴマの生体内ビタミンE濃度に関わる生理作用を変化させる可能性について検討を行い、実生活により近い状態でのゴマの生理作用について明らかにすることを目的とした。

3. 研究の方法

(1) 調理・加工を行うことによるゴマリグナン成分の変動について

①ゴマを「する」「酸で調味する(酢和え)」という調理・加工を行った。「する」時間は3000rpm、15秒とした。酸は市販のお酢を想定した4%酢酸液と100%酢酸液を用い、すったゴマと各濃度の酢酸を和え、2時間後、2日後、7日後におけるゴマリグナン含量(セサミノール、セサミノール配糖体、セサミン、セサモリン)をHPLC法にて測定した。

②ゴマを230℃、10分間「焙煎」し、HPLCを用いてゴマリグナン含量(セサミノール、セサミノール配糖体、セサミン、セサモリン)に及ぼす影響をHPLC法で測定した。

③粉碎した洗いゴマと生味噌を1対1の重量

比で混合したものを試料とした。試料を4℃、20℃、37℃にて、各々1, 3, 7, 14日間保存し、保存温度、日数がゴマリグナン含量(セサミノール、セサミノール配糖体、セサミン、セサモリン)に及ぼす影響をHPLC法で測定した。

(2) 調理・加工を行ったゴマの生理作用が変化する可能性について

Wistarラット(6W, n=6, 雄性)を用いた。AIN-93G組成飼料(通常食:C)、生味噌凍結乾燥粉末を10%添加した飼料(味噌食:M)、味噌食に10%のゴマ凍結乾燥粉末を添加した飼料(ゴマ味噌食:GM)、ゴマと味噌を混合し37℃、7日間保存後凍結乾燥粉末化したものを10%添加した飼料(ゴマ味噌保存食:GMH)を10日間自由摂取後、各臓器、血清を採取した。各臓器におけるビタミンE濃度をHPLC法で測定し、抗酸化能の指標としてチオバルビツール酸反応生成物(TBARS)濃度を測定した。また、ゴマリグナンの内、セサミン、セサミノールには血清HDLコレステロール濃度を低減させる事が知られているため血清HDLコレステロール濃度を測定した。

4. 研究成果

(1) 各種調理・加工条件がゴマリグナン成分を変化させるか検討を行った。

①ゴマを「する」「酸で調味する(酢和え)」という調理・加工を行った。その結果、セサミンは4%酢酸処理2時間後に5%程度、100%酢酸処理2時間後では10%程度減少し、セサモリンはほとんど変化しないこと、セサモールやセサミノールは検出されないことが示された(図1)。

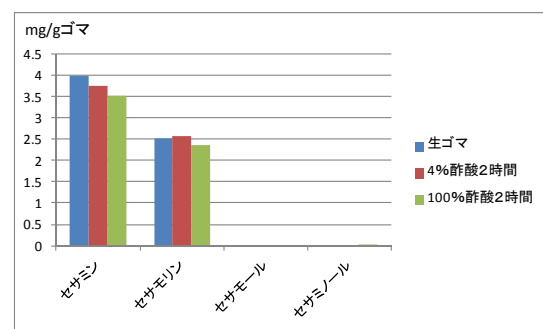


図1 酢酸処理とゴマリグナン濃度

②ゴマを230℃にて「焙煎」した。その結果、セサミン量は変化しないが、セサモリン量が2割程度減少すること、少量であるがセサモリンの分解産物であるセサモール、セサミノールが検出されることが示された(図2)。

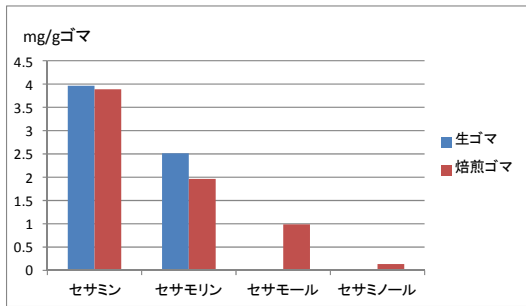


図2 焙煎とゴマリグナン濃度

③ゴマを市販の生味噌と「和え」、4℃（冷蔵庫内に相当）、20℃（室内に相当）、37℃（保温庫内に相当）にて2週間保存した。その結果、期間中セサミンやセサモリン量はほぼ変化しなかったが、37℃保存ではセサミノールTGが3日目には半減し、1週間で8割ほど減少した（図3）。そして通常ゴマに検出されないフリーのセサミノールが1日目より生成し、2週間目にはセサモリンと匹敵する量が検出された。また、20℃保存では3日目よりセサミノールが検出され、その量は37℃保存の2割程度であることが示された（図4）。

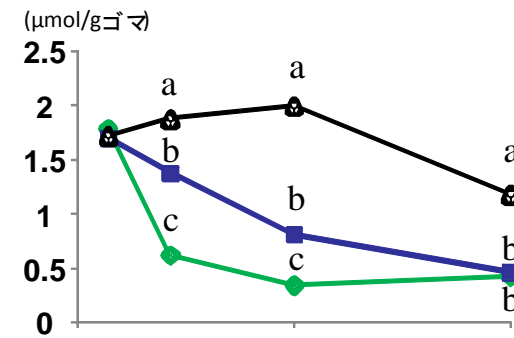


図3 セサミノール配糖体濃度の経時変化 (● 37℃ ■ 20℃ ▲ 4℃)

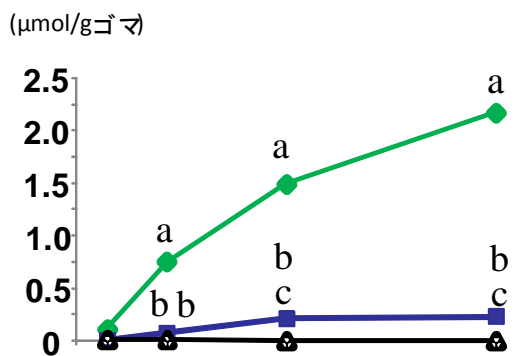


図4 セサミノール濃度の経時変化 (● 37℃ ■ 20℃ ▲ 4℃)

以上、ゴマリグナン成分が各種調理・加工

により変動すること、実験(1)③では、ゴマを市販の生味噌で調理・加工することにより、有効成分であるセサミノール濃度が増加することが明らかとなった。

(2)実験(1)③の結果を受け、市販生味噌による調理・加工を行ったゴマの生理作用について調べた。

各臓器中VE濃度は、ゴマを含むGM食とGMH食で通常食、味噌食と比較して増加したが、調理・加工による差を検討するために設けたGM食とGMH食の間に差はみられなかった（図5-7；ビタミンE同族体の内αトコフェロール濃度を示した）。

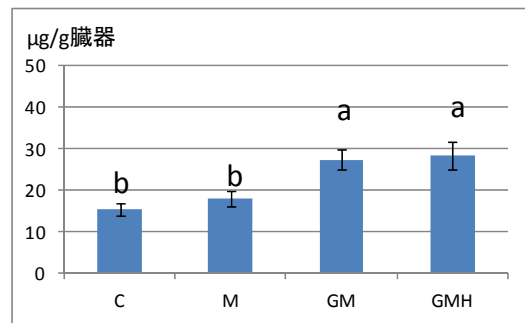


図5 腎臓中αトコフェロール濃度

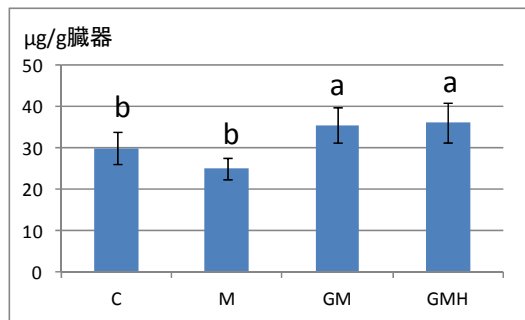


図6 肝臓中αトコフェロール濃度

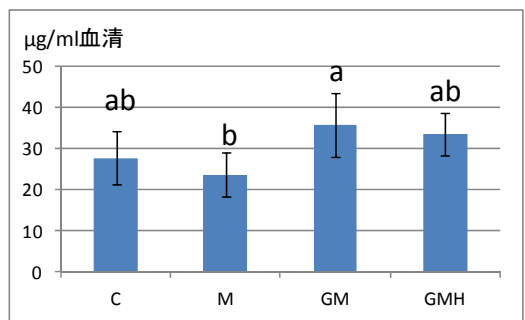


図7 血清中αトコフェロール濃度

各臓器中 TBARS 濃度はゴマを含む GM 食と GMH 食で通常食，味噌食と比較して減少し、抗酸化能を示したが、調理・加工による差を検討するために設けた GM 食と GMH 食の間に差はみられなかった（図 8－9）。

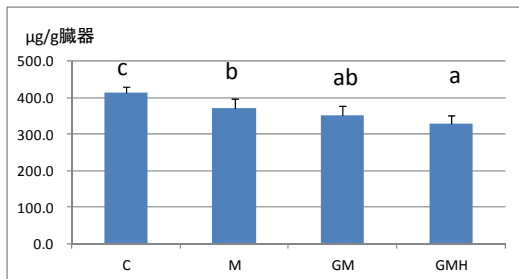


図 8 腎臓中 TBARS 濃度

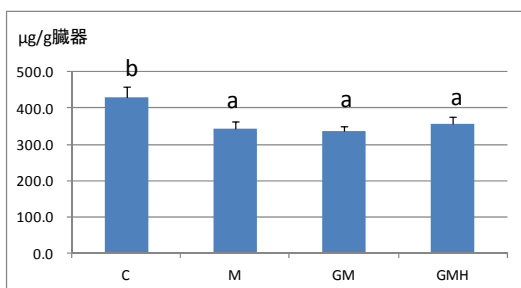


図 9 肝臓中 TBARS 濃度

血清中 HDL コレステロール濃度は、ゴマを含む GM 食と GMH 食で通常食，味噌食と比較して平均値は減少したものの、統計学的に有意な差はなかった。また調理・加工による変化を検討するために設けた GM 食と GMH 食の間に差はみられなかった（図 10）。

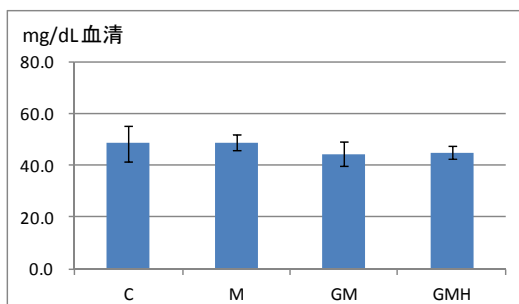


図 10 血清中 HDL コレステロール濃度

以上、申請者らがこれまでに行ってきたゴマの生理作用についての再現性は本研究においても認められ、その生理作用に及ぼす調理・加工の影響を見出すため、生味噌による調理・加工を行ったが、本実験系においては、

ゴマのビタミン E 濃度上昇作用に影響を及ぼさなかった。

本研究は調理・加工により食品成分が変化し、その変化が食品の生理作用に影響を及ぼすのか明らかにすることを目的としており、これまでの食品の機能性に関わる研究を実生活に応用していく上で欠かせない研究である。実験(1)では市販生味噌による調理・加工を行うことにより劇的な成分変動が起こることが明らかとなった。生味噌には麹菌など微生物が存在しており、その微生物の作用により配糖体が分解されたことが考えられるが、本研究結果は、ゴマに限らず、様々な食品に応用できる可能性がある。今回、実験(2)の条件では、生味噌による調理・加工がゴマという食品の持つ生理作用に与える影響を見出すことはできなかった。まだこの研究は始まったばかりであり、さらに多様な実験条件を構築し、解析して行くことが必要である。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[学会発表] (計 1 件)

① 山田和、山中なつみ、小川宣子、ゴマ味噌がラット臓器のビタミン E 濃度に及ぼす影響、日本家政学会第 64 回大会、2012 年 5 月 12 日、大阪市立大学

6. 研究組織

(1) 研究代表者

山田 和 (YAMADA YASUSHI)
中部大学・応用生物学部・助手
研究者番号：60367638