

平成22年5月15日現在

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2006～2009

課題番号：18500633

研究課題名（和文） エキストラバージンオリーブ油の栄養機能特性の解析

研究課題名（英文） The studies of the nutritional functions in extra virgin olive oil

研究代表者

狩野 百合子（KANO YURIKO）

神戸女子大学・家政学部・教授

研究者番号：40203682

研究成果の概要（和文）：エキストラバージンオリーブ油（EVO）は他の油脂と比較して、ノルアドレナリン・アドレナリン分泌を促進し、肩甲骨間褐色脂肪組織の脱共役蛋白質（UCP1）を増加させて体熱産生を促進し、脂質代謝を促進させた。この現象はEVOのポリフェノールによって引き起こされ、また高蛋白食を摂取するラットではEVOのポリフェノールにより、テストステロン分泌が促進、コルチコステロン分泌が低下して、蛋白代謝を亢進させることが分かった。

研究成果の概要（英文）：The phenolic compound oleuropein in EV-olive olive oil enhances thermogenesis by increasing the UCP1 content in IBAT and noradrenaline and adrenaline secretions in rats. In addition, oleuropein supplementation increases testicular testosterone and decreases plasma corticosterone in rats fed a high protein diet. These results suggest that the phenolic compound oleuropein in EV-olive olive oil enhances lipid metabolism and protein metabolism in rats.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2006年度	1,800,000	0	1,800,000
2007年度	900,000	270,000	1,170,000
2008年度	700,000	210,000	910,000
2009年度	200,000	60,000	260,000
年度			
総計	3,600,000	540,000	4,140,000

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：食と栄養

1. 研究開始当初の背景

オリーブ油は一般に日常生活において、消

化性が良く、体内の脂肪の沈着を抑える効果があり、健康的であるとして摂取されることが多い。また最近では、地中海式ダイエット (Mediterranean diet: 地中海地域の食事で、オリーブ油を多く使った料理が特徴) と称してオリーブ油を摂取することにより、太りにくく、体重を減少させるというところで話題になっている。また地中海地域では、疫学調査によってアテローム性動脈硬化症の発生が少なく、長寿で、骨粗鬆症が少なく、筋肉も衰えにくく健康であると報告されており (Olive oil as a functional food: Epidemiology and nutritional approaches. Stark, A. H. and Mader, Z. Nutr. Rev. 60: 170-176, 2002.)、地中海地域で多く摂取されるオリーブ油について、関心が高まっている。

2. 研究の目的

オリーブ油の中でも、特にエキストラバージンオリーブ油は、脂肪酸組成 (オレイン酸を多く含む) においては、精製オリーブ油と違いは認められないが、オリーブの果実を搾っただけで精製をしていないために、ポリフェノールやクロロフィルなどの微量成分を多く含んでいるのが特徴である。エキストラバージンオリーブ油中の微量成分のポリフェノールには、チロソール、ヒドロキシチロソール、オレウロペイン等があり、これらはエキストラバージンオリーブ油独特の刺激的な辛味・苦味成分の主要なものである。これらのポリフェノールによる抗酸化効果 (LDL 酸化の防止)、抗癌作用、抗血小板凝集作用などが報告されている (Biological properties of olive oil phytochemicals. Visioli, F. & Galli, C., Crit. Rev. Food Sci. Nutr. 42: 209-221, 2002. Comparison of the antioxidant activities of extra virgin

olive oils. Lavello, V., J. Agric. Food Chem. 5:7704-08, 2002.)。

しかし、脂質代謝及び蛋白代謝への影響に関して、国内外の研究者によって決定的な結果が得られておらず、系統的な研究が少ないのが現状である。

そこで、我々はポリフェノールを多く含むエキストラバージンオリーブ油に着目し、脂質代謝及び蛋白代謝への影響について調べた。

3. 研究の方法

脂質代謝及び蛋白代謝に関する実験をラットを用いて (1) *In vivo* 及び (2) *In situ* で行った。

(1) *In vivo*

① SD系4週齢の雄ラットを用いて、ショートニング、ラードあるいはエキストラバージンオリーブ油を30%含む高脂肪食を28日間ペアーフィーディングで与えたときの体熱産生への影響について調べる。測定項目は、体重増加、腎周囲及び精巣周囲脂肪重量、血漿中トリグリセリド濃度、総コレステロール濃度、尿中カテコラミン分泌量、IBATのUCP (UCP 1, UCP 2, UCP 3) 量とする。

② SD系4週齢の雄ラットを用いて、エキストラバージンオリーブ油あるいは精製オリーブ油を30%含む高脂肪食、あるいはコーン油を30%含む高脂肪食を28日間ペアーフィーディングで与えたときの体熱産生への影響について調べる。測定項目は①と同じ。

(2) *In situ*

① SD系7週齢の雄ラットを用いて、エキストラバージンオリーブ油から抽出した微量成分 (ポリフェノール画分) を麻酔下で、大腿静脈から投与し、10分後に採血し、血漿中カテコラミン分泌量を測定する。微量成分の投与量と血漿中カテコラミン濃度との関係 (dose response) について調べる。

② SD系7週齢の雄ラットを用いて、エキストラバージンオリーブ油中のポリフェノールのどの成分がカテコラミン分泌を促進し、体熱産生を促進するのか調べるために、ヒドロキシチロソール、チロソール、オレウロペイン、オレウロペインアグリコン、バニリン酸、シリンジ酸、フェルラ酸等をそ

れぞれ麻酔下で大腿静脈から投与し、10分後に採血しカテコラミン分泌量を測定して成分の同定を行う。

4. 研究成果

エキストラバージンオリーブ油の脂質代謝及び蛋白代謝への影響について *in vivo* 及び *in situ* の実験を行い調べた。

(1) 脂質代謝への影響

エキストラバージンオリーブ油の投与は、他の油脂(ショートニング、ラード、コーン油、精製オリーブ油)と比較して、体熱産生を促進させていることが示唆された。また、それはエキストラバージンオリーブ油中に含まれる微量成分のポリフェノールによることを見出した。また、ポリフェノールのオレウロペインがノルアドレナリン及びアドレナリンの分泌を促進し、肩甲骨褐色脂肪組織中のUCP1を増加させ、体熱産生を促進して、脂質代謝を亢進することが示唆された。

(2) 蛋白代謝への影響

エキストラバージンオリーブ油に含まれるポリフェノールであるオレウロペインを摂取蛋白レベルの異なるラットに投与したとき、特に、高たんぱく食摂取ラットでオレウロペイン投与により特に窒素出納、アルギナーゼ活性を上昇させるとともに、体蛋白同化ホルモンである精巢中テストステロン量を増加させ、一方、体蛋白異化ホルモンである血漿中コルチコステロン濃度を低下させて、蛋白代謝を亢進させることが示唆された。

以上(1)(2)の結果より、エキストラバージンオリーブ油中に含まれるポリフェノールのオレウロペイン(オレウロペインアグリコン)はカテコラミン(ノルアドレナリン及びアドレナリン)分泌を促進し、そのカテコラミン分泌の刺激によって、脂質代謝(体熱産生)及び蛋白代謝(ステロイド代謝)

を亢進させることが示唆された。

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)

[雑誌論文](計2件)

- (1) Yuriko Oi-Kano, Teruo Kawada, Tatsuo Watanabe, Fumihiko Koyama, Kenichi Watanabe, Reijirou Senbongi and Kazuo Iwai.

Oleuropein, a phenolic compound in extra virgin olive oil, increases uncoupling protein 1 content in brown adipose tissue and enhances noradrenaline and adrenaline secretions in rats.

J. Nutr. Vitaminol., 54: 363-370 (2008)

査読有

- (2) Yuriko Oi-Kano, Teruo Kawada, Tatsuo Watanabe, Fumihiko Koyama, Kenichi Watanabe, Reijirou Senbongi and Kazuo Iwai.

Extra virgin olive oil increases uncoupling 1 content in brown adipose tissue and enhances noradrenaline and adrenaline secretions in rats.

J. Nutr. Biochem., 18: 685-692 (2007)

査読有

[学会発表](計6件)

- (1) 平成22年5月

第64回日本栄養・食糧学会大会(徳島)竹山巴麗、狩野百合子、李周容、河田照雄、小山文裕、渡辺健市、千本木怜二郎、渡辺達夫、岩井和夫、「エキストラバージンオリーブ油と他の油脂との同時摂取による体熱産生への影響」要旨集 p. 194

- (2) 平成21年11月

第24回日本香辛料研究会(大阪)

狩野百合子、渡辺達夫、河田照雄、岩井和夫、「摂取蛋白レベルの異なるラットにおけるカプサイシン投与による蛋白代謝への影響」要旨集 pp. 18-19

(3) 平成 21 年 5 月

第 63 回日本栄養・食糧学会大会(長崎)
狩野百合子、渡辺達夫、河田照雄、岩井和夫、「摂取蛋白レベルの異なるラットにおけるカプサイシン投与による蛋白代謝への影響」要旨集 p. 136

(4) 平成 20 年 5 月

第 62 回日本栄養・食糧学会大会(東京)
中島文香、狩野百合子、小山文裕、渡辺健市、千本木怜二郎、渡辺達夫、岩井和夫、「エキストラバージンオリーブ油のオレウロペイン投与による蛋白代謝への影響」要旨集 p. 150

(5) 平成 19 年 5 月

第 61 回日本栄養・食糧学会大会(京都)
中島文香、狩野(尾井)百合子、タナコーン ウイーンスイーンバナーワン、河田照雄、小山文裕、渡辺健市、千本木怜二郎、渡辺達夫、岩井和夫、「エキストラバージンオリーブ油のオレウロペイン投与による体熱産生への影響」要旨集 p. 204

(6) 平成 18 年 5 月

第 60 回日本栄養・食糧学会大会(静岡)
狩野(尾井)百合子、河田照雄、小山文裕、渡辺健市、千本木怜二郎、渡辺達夫、岩井和夫、「エキストラバージンオリーブ油による体熱産生への影響」要旨集 p. 350

[図書] (計 1 件)

(1) 改訂増補「トウガラシ-辛味の科学」

渡辺達夫、岩井和夫 編

第 5 章「動物体におけるカプサイシンお

よび同族体の吸収と代謝 5.2.2. カプサイシン分解酵素 pp. 116-124 (狩野百合子・岩井和夫)」を初版と同様に、分担執筆した。幸書房、2008

[産業財産権]

○出願状況 (計 2 件)

(1) 名称: 「カテコールアミン誘発剤及びそれをを用いた脂質代謝改善、瘦身方法」

発明者: 狩野百合子、岩井和夫、渡辺健市、小山文裕、鈴木豪

権利者: (株)J-オイルミルズ

種類: 特許

出願番号: 2004-342612

出願年月日: 2004. 11. 26

国内外の別: 国内

公開番号: 2005-179353

公開日: 2005. 7. 7

要約: 脂質代謝調整に有効であり、より汎用性の高いカテコールアミン誘発機能を有する成分、食品を提供し、それにより効率良く、脂質代謝調節を可能にする、カテコールアミン誘発剤

(2) 名称: 「性ホルモン誘発剤及びそれをを用いた蛋白代謝改善、体質改善方法」

発明者: 狩野百合子、岩井和夫、渡辺健市、小山文裕、鈴木豪

権利者: (株)J-オイルミルズ

種類: 特許

出願番号: 2008-116644

出願年月日: 2008. 4. 28.

国内外の別: 国内

公開番号: 2009-263295

公開日: 2009. 11. 12.

要約: 蛋白代謝調節に有効であり、より汎用

性の高い性ホルモン誘発機能を有する成分、食品を提供し、それにより効率よく蛋白代謝調節を可能にすることを目的とする。

○取得状況（計1件）

(1) 名称:「カテコールアミン誘発剤」

発明者:狩野百合子、岩井和夫、渡辺健市、
小山文裕、鈴木豪

権利者:(株)J-オイルミルズ

種類:特許

出願番号:2003-62327

取得年月日:2009.10.2

国内外の別:国内

出願日:2003.3.7

特許番号:第4378598号

登録日:2009.10.2

要約:天然素材から得られるカテコールアミン誘発剤及びそれを有効成分として含む食品、油脂組成物

[その他]

(1) 平成19年4月

独立行政法人日本学術振興会科学研究費の社会還元のための小・中・高校生に対するプログラム「ひらめき☆ときめきサイエンス～ようこそ大学の研究室へ～KAKENHI」に、企画書「オリーブオイルで『元気』を研究するーポリフェノールからホルモン、DNAまでを体験ー」を作成して応募したところ、採択された。

同年9月24日(月・祝)

神戸女子大学家政学部生活科学研究館(C館)で高校生を対照に採択された企画書プログラムを行なった。

(2) 平成21年5月

平成21年度神戸女子大学公開市民講座

題目名:「オリーブオイルで『元気』を研究する」

(於)神戸女子大学 約100名

(3) 平成21年10月

平成21年度神戸女子大学秋季講座

神戸女子大学「旅する公開講座」

講演名:「オリーブオイルで『元気』を研究する」

(於)和東町体験交流センター 約30名

6. 研究組織

(1) 研究代表者

狩野 百合子 (KANO YURIKO)

神戸女子大学・家政学部・教授

研究者番号:40203682

(2) 研究分担者

河田 照雄 (KAWADA TERUO)

京都大学大学院・農学研究科・教授

研究者番号:10177701

(3) 研究協力者

小山 文裕 (KOYAMA FUMIHIRO)

(株)J-オイルミルズ油脂開発研究所・部長

渡辺 健市 (WATANABE KENICHI)

(株)J-オイルミルズ油脂開発研究所・主任