

令和 5 年 6 月 23 日現在

機関番号：37407

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2017～2022

課題番号：17K00901

研究課題名(和文)健康長寿に寄与する茶飲料の食欲亢進効果：情動脳機能との関係

研究課題名(英文)Effects of drinking unfermented and fermented rooibos tea on appetite

研究代表者

村上 香 (Murakami, Kaori)

九州看護福祉大学・看護福祉学部・教授

研究者番号：90295866

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,400,000円

研究成果の概要(和文)：高齢者の健康維持には、栄養管理が重要で、加齢による食欲減退と低栄養は問題となる。本研究では、発酵および非発酵ルイボスティー(RTおよびGRT)の飲用による食欲への影響を検討した。若齢ラット(7週齢)を、水飲用の標準群、RT飲用群およびGRT飲用群に分け、標準飼料自由摂取で3週間飼育した。摂食、飲用および体重増加量は各群間に有意差はなかった。一方、老齢マウス(44週齢)を同様に4週間飼育した。RTおよびGRTの摂取は、老齢マウスの血中グレリン濃度を上昇させて摂餌量を増加、利用効率を向上させ、体重増加を示すことが示唆された。RTおよびGRT飲用は、加齢による食欲減退を改善する可能性が示された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

食欲亢進ペプチド：グレリンの分泌量は加齢により低下することがヒトやラットで明らかにされている。食品に関してはグレリン抑制物質の検索など肥満予防のための研究はみられるが、本研究は、老化による食欲不振への食品(茶飲料；発酵および非発酵ルイボスティー)の改善効果を検討した点が独創的で、学術的な意義がある。また、発酵および非発酵ルイボスティー(RTおよびGRT)はすでに日本で市販されて、長年飲用されていることから、生活に取り入れやすい点が社会的に意義があるといえる。今後は、その作用機序を解明するとともに、ヒトへの影響について検討する必要がある。

研究成果の概要(英文)：Nutritional management is important for maintaining the health of the elderly. Malnutrition is a problem in the elderly, as their appetite decreases with age. In this study, we investigated the effects of drinking fermented and unfermented rooibos tea (RT and GRT) on the appetite. We divided young rats (7 weeks old) into three groups (water drinking group (standard), RT drinking group, and GRT drinking group) and reared them for three weeks. The three groups did not show significant differences in the amount of food and fluid intake and in body weights. By contrast, the old mice (44 weeks old) in the RT and GRT drinking groups that were reared for four weeks showed increased food intake and body weights compared to those of the standard group. Furthermore, the old mice in the RT and GRT drinking groups showed increased blood levels of ghrelin. These results indicate that RT and GRT drinking can help improve the appetite reduced due to aging.

研究分野：食品機能学

キーワード：ルイボス グリーンルイボス 食欲 グレリン レプチン ポリフェノール アミノ酸 ピニトール

1. 研究開始当初の背景

高齢者の Quality of Life を維持するためには、健康維持のための栄養管理が不可欠と言われており、加齢による食欲減退とそれに起因する低栄養が問題となっている。摂食は、中枢と末梢で生産される摂食亢進物質と抑制物質の複雑な相互作用により調節されており、近年、分子レベルで摂食調節機構が急速に明らかにされつつある。摂食亢進ペプチド；グレリン (ghrelin) はヒトやマウスの胃で分泌され、求心性迷走神経を介して脳へ伝達され視床下部で働き、摂食や成長ホルモン分泌を促進する。また、グレリンの分泌量は加齢により低下することがヒトやラットで明らかにされている。

海外では、植物抽出物とグレリンおよび食行動の研究は、大麻、マリファナ、カラハリサボテン、麻黄およびカンキツなどの食欲抑制効果について検討されている。国内では、疾病とグレリンの関係に関する研究が盛んで、疾病や手術後の食欲不振に対する漢方；六君子湯の効果について多く検討されている。さらに、若年マウスのプロテイン-フリーの食餌によるグレリン耐性に関する報告がある。しかし、老化による食欲不振とグレリンに対する食品の影響に関する報告は見当たらない。

ルイボス (*Aspalathus linearis*) はアフリカ原産のマメ科植物で、その葉と茎を発酵したものはルイボスティ (RT) として飲用される。現地では、ぜんそく、腹痛、湿疹、頭痛、吐き気と軽い憂うつに伝統的な民間療法の薬草茶として用いられていた (Diane L. et al, 2007)。また、近年、非発酵ルイボス茶葉を用いたグリーンルイボスティ (GRT) やルイボスティライトも日本において飲用されている。女子大生を対象にした RT 飲用実験では、1 週間、 320 ± 90 ml/日の飲用で、39 人中 16 名 (41.0%, $p < 0.05$) が排便回数や量が増加し、8 名 (21%) が食欲増進を自覚した (人見等、臨床栄養 84 (7) 825-830, 1994)。

RT および GRT については、ポリフェノールの構造および含量やその抗酸化作用に関する研究が盛んである一方で、その他の成分についてはあまり検討されていない。

2. 研究の目的

ヒトを対象とした飲用実験で食欲増進の可能性が示されている発酵型ルイボスティ (RT) に加え、非発酵型ルイボスティ (GRT) を用いて、食欲への影響を検討する。加齢による食欲不振とそれに起因する低栄養は疾病の原因となるため、ノンカフェイン飲料である RT および GRT 飲用効果を通じて、健康長寿に寄与する。

3. 研究の方法

(1) 発酵および非発酵ルイボスティの未解明成分の分析

アミノ酸

ルイボスの産地である南アフリカでは、茎の割合が少ないものほどグレードが高い A ランク、茎の割合が多いものほどグレードの低い F ランクの 6 段階に分けられる。ルイボスの葉と茎の割合で成分が変わることが考えられた。そこで、本研究で用いるグレードの高い A~B ランクの発酵ルイボスおよび非発酵ルイボスの茶葉、葉および茎をそれぞれ、2 g/100 ml、10 分間のお湯出しした試料 (RT および GRT) を調製した。遊離アミノ酸 (核酸性アミノ酸) および アミノ酪酸 (GABA) を測定した。

遊離糖

ルイボスおよびグリーンルイボス茶葉 5 g を 500 ml の熱水で 10 分間抽出し、急冷後、凍結保存した。凍結保存試料は解凍後、薄層クロマトグラフィー (Thin-layer Chromatography; TLC) および核磁気共鳴装置 (Nuclear Magnetic Resonance; NMR) で解析した。さらに、試料をロータリーエバポレーターで濃縮して、高速液体クロマトグラフィー (High-performance liquid chromatography; HPLC) を用いて示差屈折率検出器で検出・分取した各画分を NMR を用いて構造を解析した。

(2) 有用成分の効率的抽出条件の検討

抽出時の茶葉量 (1.5 ~ 20 g/500 ml, 95 出・分取した分間) 時間 (5 ~ 20 分間, 茶葉量 5 g/500 ml, 95 ~ ,) および温度 (50 ~ 95 °C) および温度 (50 ~ 95 °C) と含有成分との関係を検討し、動物実験に用いる試料飲料の抽出条件を決定した。

(3) 若齢動物への影響

6 週齢 Wistar 系雄性ラットを水および標準飼料 (AIN93G) で 1 週間予備飼育後、水を RT および GRT に置き換えた RT 飲用群および GRT 飲用群、水を飲用させた標準群の 3 群に分け、飲料および飼料を自由摂取で 3 週間飼育した。本飼育 2 週目に代謝ケージ入れ 24 時間の糞便と尿を採取した。麻酔下で解剖し、肝臓、脾臓、腸管膜脂肪、盲腸および盲腸内容物の重量を測定した。

(4) 老齢動物への影響

老齢マウス(44週齢)に水、RTまたはGRTを飲用させ、4週間飼育した。飼料はAIN-93G組成の固形飼料を自由摂取とし、体重、体重増加量、摂餌量および飲用量を測定した。4週間飼育後の翌日8:00~20:00に飼料をすべて除き、20:00にAIN-93G組成の固形飼料5gを給餌して2時間摂取させ、22:00にイソフルラン麻酔下で体重測定、採血・解剖した。門脈血中グレリン、レプチンを測定した。また、脳内グレリン(アシルグレリンおよびデアシルグレリン)量を調べ、情報脳機能との関係について検討する。

4. 研究成果

(1) 発酵および非発酵ルイボスティーの未解明成分

アミノ酸

遊離アミノ酸の総量はRTよりGRTの方が多くおおよそ2倍であった。発酵ルイボスの葉および茎間に遊離アミノ酸の総量に差は認められなかった。一方で、非発酵ルイボスでは葉に比べて茎の方が2倍多く核酸性アミノ酸を含んでいた。また、GABAはRTとGRTにほぼ同量含まれていたが、葉と茎の差はほとんど認められなかった。

遊離糖

RTおよびGRTのTLC分析では、糖類が含まれていることが確認された。さらに、HPLC分析により、RTには1つ(Fraction.1)、GRTでは2つ(Fraction.1および2)のピークが確認された。Fraction.1および2は、¹H NMRおよび¹³C NMRのデータをもとに、二次元解析した結果、それぞれ、ピニトール(D-ピニトール, 3-O-メチル-D-カイロイノシトール)およびスクロースであることがわかった。ピニトールは、マメ科の植物に存在する天然の物質であり、抗酸化活性や血圧、血糖抑制、肥満抑制および多嚢胞卵巣症の病状を改善するなどの報告があるが、食欲増進に関する報告やRTおよびGRTの含有に関する詳細な報告は見当たらなかった。また、発酵型のRTはほのかな甘みを有するが、糖類はほとんど含まれていないことがわかった。味覚は食欲増進に影響を与える要素の一つであるとも考えられるが、この結果から、味覚に関与する成分はアミノ酸であることが考えられた。

(2) 有用成分の効率的抽出条件

発酵または非発酵ルイボス茶葉10gを用い、沸騰させた500ml市販飲料水(軟水;水)を火からおろして、茶葉を加えて10分間抽出したものを試料飲料とすることとした。

(3) 若齢ラットへの影響

3週間の摂食量、飲用量および体重増加に3群間に有意差は認められなかった。出納実験では、排便量は標準群(0.74±0.24g)に比べて、RTおよびGRT飲用群(0.89±0.14、0.88±0.19g)の増加傾向が見られたが有意差は認められなかった。さらに、摂食量、飲用量および排尿量は各群間に有意差は認められなかった。また、肝臓、脾臓、腸管膜脂肪および盲腸重量に有意差は認められなかった。しかし、盲腸内容物は標準群(2.85±0.57g)に比べてGRT飲用群(2.27±0.27g)は有意に減少していた。門脈レプチン含量は、水飲用群(3.6±0.8ng/ml)に対して、RT飲用群(2.8±1.2ng/ml)は減少傾向、GRT飲用群(4.0±1.0ng/ml)は増加傾向であったが有意差は認められなかった。門脈グレリン量は、水飲用群(14±7fmol/ml)に対して、RT飲用群(22±19fmol/ml)、GRT飲用群(20±13fmol/ml)ともに増加傾向であったが、有意差は認められなかった。これらの結果から、RTおよびGRT飲用による食欲亢進効果と体重増加は確認されなかったが、GRTの飲用は腸内発酵へ影響を及ぼす可能性が示唆された。

(4) 老齢マウスへの影響

体重は、コントロール(31.7±1.2g)に対し、RT飲用群(35.8±2.8g)、GRT飲用群(38.7±2.8g)といずれも有意に増加した($p<0.01$)。

また、体重増加量、飼料摂取量および飼料利用効率は標準群に比べ、RT、GRTいずれも有意に増加した($p<0.01$)。なお、飲用量には各群間に差はなかった。

解剖時の体重は、標準群(31.4±1.4g)に対し、RT(35.7±2.2g)、GRT(39.1±2.2g)といずれも有意に増加した($p<0.01$)。門脈血中のグレリン濃度は、標準群(4.26±1.11ng/ml)に対し、RT(8.05±1.79ng/ml)、GRT(10.7±0.7ng/ml)といずれも有意に増加した($p<0.001$)。レプチン濃度には3群間に差はなかった。以上の結果から、RTおよびGRTの飲用は、老齢マウスの血中グレリン濃度を上昇させることにより摂餌量を増加させるとともに、利用効率を向上させ、体重増加を示すことが示唆された。

これらの結果より、RTおよびGRT飲用は、加齢による食欲減退を改善する可能性が示唆された。今後は、脳内グレリンへの含量を測定して、情動脳機能との関係や作用機序を解明するとともに、ヒトへの影響について検討する必要がある。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計5件（うち査読付論文 3件／うち国際共著 0件／うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 Murakami Kaori、Nagasawa Takeshi	4. 巻 68
2. 論文標題 The Effects of Various Extraction Conditions on Unfermented and Fermented Rooibos Tea Polyphenol Contents and Their Antioxidant Activity	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Nippon Shokuhin Kagaku Kogaku Kaishi	6. 最初と最後の頁 84～91
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.3136/nskkk.68.84	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 村上 香、永澤 健	4. 巻 40（1）
2. 論文標題 発酵および非発酵ルイボスの生理機能と健康長寿への寄与	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 アレルギーの臨床	6. 最初と最後の頁 48-52
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 村上香、永澤健	4. 巻 3
2. 論文標題 発酵および非発酵ルイボスの生理機能と健康長寿への寄与	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 アグリバイオ	6. 最初と最後の頁 73-80
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 永澤健、村上香	4. 巻 34
2. 論文標題 グリーンルイボス摂取による激運動時の抗酸化力上昇作用	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Trace Nutrients Research	6. 最初と最後の頁 74-77
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 Yohko SUGAWA-KATAYAMA, Kazuyuki OKU, Masayuki KATAYAMA, Ryoko SHIMADA, Yoko YAMAGUCHI, Kaori MURAKAMI, Tomoyasu KAMIYA, Motoya IKEGUCHI	4. 巻 12
2. 論文標題 Suppressive Effect of Dietary Young Barley Leaf Powder Colonic Aberrant Crypt Foci Induced by 1,2-Dimethylhydrazine in Mice.	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Luminacoids Research	6. 最初と最後の頁 9-18
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計3件 (うち招待講演 1件 / うち国際学会 0件)

1. 発表者名 村上 香、島田良子、中川智貴、菊地万理、柳水風友、片山 (須川) 洋子、片山眞之
2. 発表標題 ルイボスティー飲用による食欲亢進効果の検討
3. 学会等名 第73回日本栄養・食糧学会大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 村上 香
2. 発表標題 健康・長寿につながる食品の機能性
3. 学会等名 第1回先進電子システム工学セミナー「先進光電子情報技術と食・医療への展開」(招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 村上空、山下菜、中西廉
2. 発表標題 発酵および非発酵ルイボスティーの遊離アミノ酸への茶葉量の影響
3. 学会等名 日本栄養・食糧学会
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

研究成果の発信：公開講座 令和4年度九州看護福祉大学公開講座「健康長寿に寄与するルイボスティーって、本当はどんなお茶？」2023年2月28日

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	島田 良子 (Shimada Ryoko) (80739300)	兵庫県立大学・環境人間学部・助教 (24506)	
研究分担者	奥 和之 (Kazuyuki Oku) (40549797)	川崎医療福祉大学・医療技術学部・教授 (35309)	
研究分担者	片山 洋子 (Katayama Yohko) (50047049)	大阪青山大学・健康科学部・教授(移行) (34443)	
研究分担者	吉本 寛司 (Yoshimoto Kanji) (70111903)	広島工業大学・生命学部・教授 (35403)	

6. 研究組織（つづき）

	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
連携研究者	平賀 良和 (Hiraga Yoshikazu) (10238347)	広島工業大学・生命学部・教授 (35403)	

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