

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 3 年 6 月 18 日現在

機関番号：25301

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2018～2020

課題番号：18K11134

研究課題名(和文)慢性炎症予防効果を付加した新たな嚥下調整食の開発：食品機能性・物性・生理機能評価

研究課題名(英文)Development of dysphagia diets added preventive effects on chronic inflammation: Food functionality, Physical property, Physiological examination

研究代表者

山本 登志子(鈴木登志子)(Suzuki-Yamamoto, Toshiko)

岡山県立大学・保健福祉学部・教授

研究者番号：60301313

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)：加齢に伴い増加する生活習慣病や慢性疾患の予防と、低栄養・フレイル予防を目指して、疾病を予防する食品機能性を付加した嚥下調整食開発の基盤研究を行った。まず、炎症を誘導する脂質メディエーター合成を抑制し、慢性炎症予防効果を有するいくつかの食品機能性成分を、自然薯、赤米、ザクロなどから同定した。次に、個人の嚥下機能に適した嚥下調整食を開発するために、簡便で非侵襲的な嚥下機能測定方法の構築を行い、自然薯粉末を利用した嚥下困難者用増粘剤(とろみ剤)を作製し、嚥下機能評価による適合性を解析した。本研究より、疾病予防・改善効果を付加した新規嚥下調整食への開発が期待できる成果を得た。

研究成果の学術的意義や社会的意義

超高齢社会を迎えた我が国では、いかに「健康で長生き」できるかが命題である。加齢とともに増加する生活習慣病や慢性疾患は、その基盤にある慢性炎症が引き金となり、その強力な誘導因子として 6系脂肪酸アラキドン酸代謝産物の炎症誘導性脂質メディエーターがある。我々は、炎症誘導性脂質メディエーター合成系を標的とした食品機能性の探索や効果と、食品機能性を付加した新しいコンセプトの嚥下調整食開発の基盤研究を行った。研究過程で得られた機能性食品や簡便な嚥下機能評価法は、今後さらに広く応用可能と考える。本研究成果は、壮年期から高齢期における生活習慣病や慢性疾患予防と、低栄養やフレイル予防に貢献するものである。

研究成果の概要(英文)：This is an underlying study to develop novel dysphagia diets with food functionality preventing diseases, taking aim at preventions of life-style and chronic diseases, and malnutrition and frailty in the elderly persons. Some functional food ingredients identified from Dioscorea japonica, Red rice and pomegranate made decrease of pro-inflammatory lipid mediators and prevention of chronic diseases. In developing individualized dysphagia diets, the simple and non-invasive method for swallowing measurement was built. Then the thickening agent for person with difficulty in swallowing was made out of Dioscorea japonica powder, and was determined the suitability by the assessment using the method for swallowing measurement. The present study suggests a possibility of novel dysphagia diets with the preventive and improvement effects on some diseases.

研究分野：脂質生化学、分子栄養学

キーワード：慢性炎症 脂質メディエーター 食品機能性 嚥下調整食 嚥下機能評価 機能性食品

1. 研究開始当初の背景

我が国は、2007年より超高齢社会に突入し、2020年時点で65歳以上の人口割合を表す高齢化率は28.7%である。高齢社会対策として、「日本人の食事摂取基準2020年度版」(厚生労働省)でも、特に高齢者を対象とした内容が重点化され、生活習慣病の発症予防及び重症化予防に加え、高齢者の低栄養予防やフレイル予防も視野に入れられている。人口動態統計における死因別死亡割合を見ると、その半数以上が慢性疾患で占められており、慢性疾患予防のための食品機能性の探索は重要である。慢性疾患や生活習慣病の発症には、慢性炎症が深く関与する。 ω 6系脂肪酸のアラキドン酸代謝産物であるプロスタグランジン(PG) E_2 やロイコトリエン(LT)類は、炎症誘導性脂質メディエーターと呼ばれ、生体内でこれらの脂質メディエーターの過剰な産生が継続されると慢性炎症へと導かれる(図1)。よって、これらの脂質メディエーターの産生を抑えることができれば慢性疾患や生活習慣病の予防に繋がる。

高齢者では嚥下機能が低下することで、誤嚥性肺炎に繋がるだけでなく、生活の質(QOL)の低下や低栄養にも関係する。健康状態や日常生活動作(ADL)を維持するためには、食事を経口摂取することが重要であり、嚥下困難な高齢者に対しては、誤嚥しにくい適切な物性の食事を提供することが必要となる。

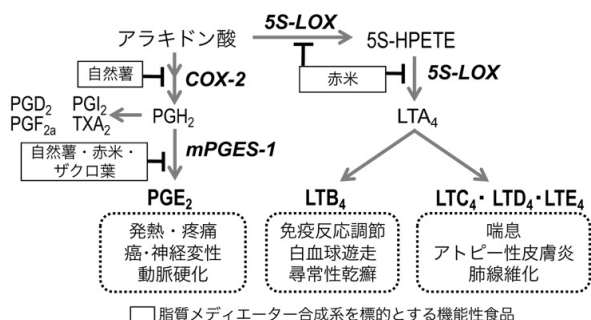


図1. 炎症誘導性脂質メディエーターと食品機能性の標的

2. 研究の目的

本研究では、加齢に伴い増加する生活習慣病や慢性疾患の発症や増悪化予防のための食品機能性探索と、高齢者の嚥下機能低下に伴う低栄養やフレイルを予防するための機能性を付加した新規嚥下調整食開発を目指した。食品機能性探索においては、生活習慣病や慢性疾患の基盤となる慢性炎症を予防するために、その強力な惹起因子である炎症誘導性脂質メディエーターのプロスタグランジン(PG) E_2 やロイコトリエン類(LTs)を合成する酵素を標的とした。また、嚥下調整食開発においては、生理的嚥下機能評価系での適合性が得られる食品を開発するために、簡便で非侵襲的な嚥下機能測定法の構築を目指した。

3. 研究の方法

(1) 慢性炎症予防効果を有する食品機能性の探索

① 機能性食品と成分

自然薯は、皮を取り除き、低温乾燥の後粉碎し、60メッシュでパウダー状にした。赤米は、70%含水アセトン素抽出物を、芳香族系合成吸着カラムDiaion HP20 resinで吸着後、50%メタノール抽出画分から赤米ポリフェノール(RRP, カテキン重合体のプロアントシアニンジン)を採取した。ザクロ葉は、70%含水アセトン素抽出物から、液液分配法により酢酸エチルとブタノールによる抽出画分から、エラジタンニン類のグラナチンAとグラナチンBを採取した。

② 細胞及び動物

*in vitro*実験には、癌モデルのヒト非小細胞肺癌A549細胞や炎症モデルのリポポリサッカライド(LPS)刺激マウスマクロファージRAW264細胞を用い、*in vivo*実験には、17, 12-dimethylbenz[a]anthracene(DMBA)と12-*O*-tetradecanoylphorbol 13-acetate(TPA)の局所塗布による化学物質誘導皮膚癌モデルマウスやイミキモド(IMQ)局所塗布による乾癬誘導モデルマウスを用いた。

③ 発現解析

細胞あるいは動物組織よりcDNAサンプルを調製し、定量RT-PCR法により遺伝子発現を解析した。細胞と動物組織より調製したホモジネートの10,000xg上清を用いて、タンパク質発現動態をウェスタンブロットにより解析した。

④ 酵素活性測定

COXの反応条件は、0.1 M Tris-HCl (pH 7.4) / 2 μ M hematin / 5 mM tryptophan / 25 μ M linoleic acidの反応液中で、24 $^{\circ}$ C, 5分間である。mPGES-1の反応条件は、0.1 M KPB (pH 7.2) / 2.5 mM glutathione / 40 μ M PGH₂の反応液中で、24 $^{\circ}$ C, 1分間である。5-LOXの反応条件は、0.1 M Tris-HCl (pH 7.4) / 2mM CaCl₂ / 2mM ATP / 25 μ M arachidonic acidの反応液中で、30 $^{\circ}$ C, 20分間である。それぞれの反応生成物は、逆相高速液体クロマトグラフィーで分析した。

⑤ 病理・組織化学解析

4%パラフォルムアルデヒドで固定したマウス組織から切片を作製し、一般病理解析にはヘマトキシリン・エオジン(HE)溶液で染色し、各種たんぱく質の局在や発現解析には、特異的な抗体を用いた免疫組織化学解析を行った。

⑥ リピドミクス解析

動物組織から、Bligh and Dyer 法により脂質を抽出し、Oasis HLB cartridges (Waters, Milford, MA, USA) を用いた固相抽出によりサンプルを調製し、エレクトロスプレーイオン化質量分析 (EMI) により脂質メディエーター含有量を測定した。

(2) 簡便な嚥下機能測定法の構築と嚥下調整食の開発

① 嚥下機能測定法

嚥下時の生体信号として、咽頭音を小型コンデンサーマイクを用いて採取し、増幅装置としてプリアンプとオーディオインターフェースを使用した。嚥下音の発生している時間の長さを測定するとともに、解析対象区間における音圧の総合計を次式で算出し、嚥下音パワーとした。

$$\text{嚥下音パワー} = \sum_{i=1}^N y_i^2 \quad \left(\begin{array}{l} y_i : \text{各時刻における音圧} \\ N = 48000 \end{array} \right)$$

被験者は20歳代男性で、90度座位にて各嚥下対象食品を3gを一旦口腔内に保持させ、被験者の自由なタイミングで咀嚼せずに一度に嚥下させた。それを5回繰り返した。なお、本研究は岡山県立大学の倫理委員会の承認を得て実施したものである。

② 嚥下食品の物性解析

ゲル状溶液の粘度は、日本摂食・嚥下リハビリテーション学会「嚥下調整食分類2013」の基準に従い、直径28mm、コーン角度3°のコーンプレート型回転粘度計を使用して、測定温度20°C、ずり速度50 s⁻¹における1分後の粘度を測定した。ゲル状食品については、厚生労働省の「えん下困難者用食品の許可基準」に従い、クリープメータを用いてTexture Profile Analysis (TPA) 試験を行い、「かたさ(N/m²)」、「凝集性」、「付着性(J/m³)」を測定した。

4. 研究成果

(1) 自然薯のCOX-2とmPGES-1発現抑制と慢性炎症予防効果

これまでに、自然薯抽出物にCOX-2とmPGES-1の発現を抑制しPGE₂産生を低下させる効果を明らかにし、皮膚癌モデルマウスへの経口あるいは塗布投与による抗炎症・抗腫瘍効果を報告した^{1, 2)}。

さらに、その機能性成分の候補としてヤマノイモに多く含有される植物ステロールを見出し、慢性炎症性疾患の非アルコール性脂肪性肝炎(NASH)への投与による症状の改善効果を検証した。その結果、肝機能指標としてのアスパラギン酸アミノ基転移酵素(AST)やアラニンアミノ基転移酵素(ALT)の検査値と、病理組織化学的なスコアで改善傾向が認められた。以上の結果より、自然薯のPGE₂産生抑制が認められ、癌やNASHだけでなく、様々な慢性炎症性疾患に有効であることが期待できる。機能性の候補成分も同定されたことから、今後はさらに、機能性食品としての耐容上限量や安全性についても検証する必要がある。

(2) 赤米ポリフェノールの5-LOX阻害と乾癬予防効果³⁾

赤米ポリフェノール(RRP)に5-LOXとmPGES-1に対する阻害効果を見出し、酵素学的な解析より、前者に対してIC₅₀ 7 mMの混合型非拮抗阻害、後者に対してIC₅₀ 7.7 mMの非拮抗阻害することを明らかにした(図2, 3)。RRPはカテキン8量体のプロアントシアニジンであるが、これまでも、リンゴやブドウなどから重合度の異なるプロアントシアニジンが報告されている。RRPを含め、重合度の違いが5-LOXやmPGES-1の活性に対する効果の違いを生じるのか検証したい。

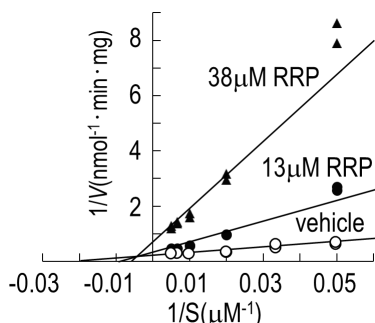


図2. RRPによる5-LOX阻害

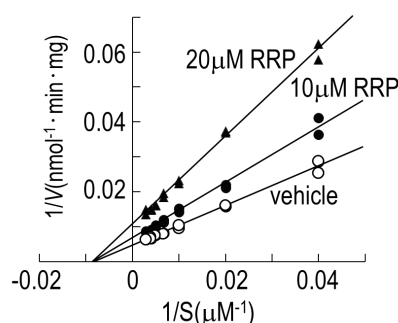


図3. RRPによるmPGES-1阻害

RRPの5-LOX阻害効果については、LTB₄が増悪化に関わる乾癬モデルマウスへの塗布投与により検証した。その結果、LTB₄の顕著な減少と皮膚の肥厚や炎症性細胞の浸潤を抑え、乾癬症状の改善に寄与することが示された(図4-7)。今後は、乾癬以外のLT類が関与する様々な炎症性疾患への効果や、経口投与においても効果が示されるか、機能性食品としての可能性を検証する必要がある。さらに、PGE₂が関与する慢性炎症性疾患モデルを用いて、RRPのmPGES-1阻害による効果の検証も必要である。

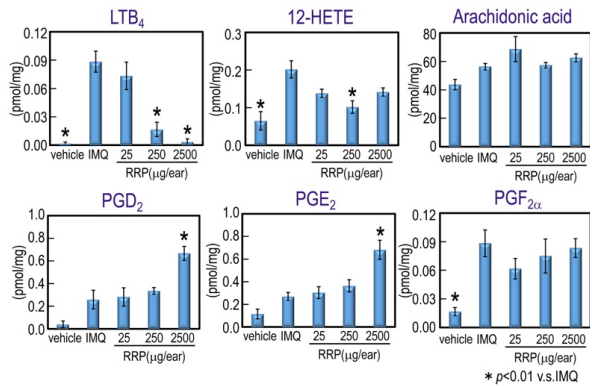


図4. RRP塗布によるLTB₄産生抑制

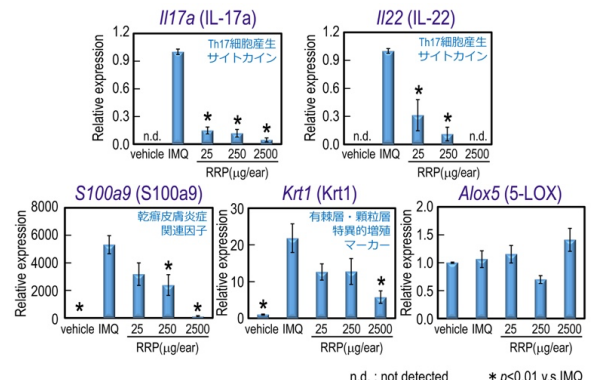


図5. 乾癬マーカーの発現動態

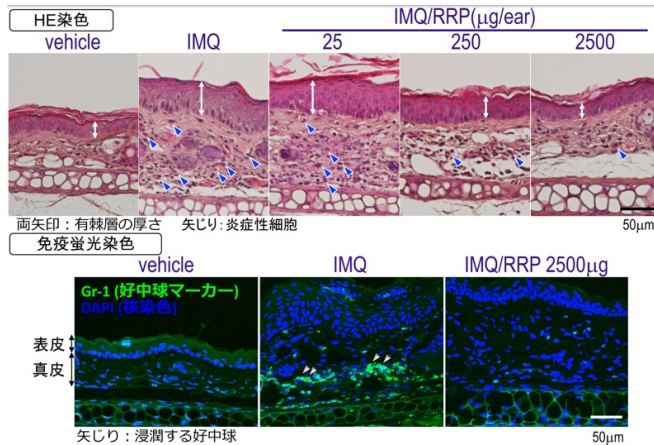


図6. 乾癬組織の病理組織化学解析

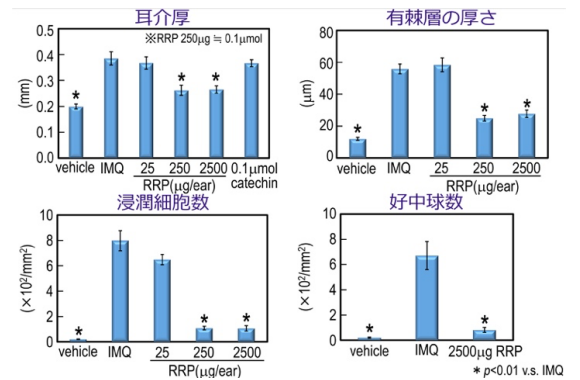


図7. 乾癬へのRRP塗布による乾癬症状の改善

(3) ザクロ葉エラジタンニン類のmPGES-1発現抑制効果⁴⁾

ザクロ葉に含有されるエラジタンニン類のGranatin A, Granatin Bとその構造類似体であるGeraniinは、COX-2の発現を抑制せず、mPGES-1の発現のみを抑制し、ヒト非小細胞肺癌モデルA549細胞において、癌細胞のアポトーシスを誘導し、抗腫瘍効果を有することを明らかにした(図8,9)。さらに、デキストラン硫酸ナトリウム誘導による大腸炎モデルマウスへの投与により、その症状改善が認められた。今回、私達は、ザクロ葉由来のGranatin Aと

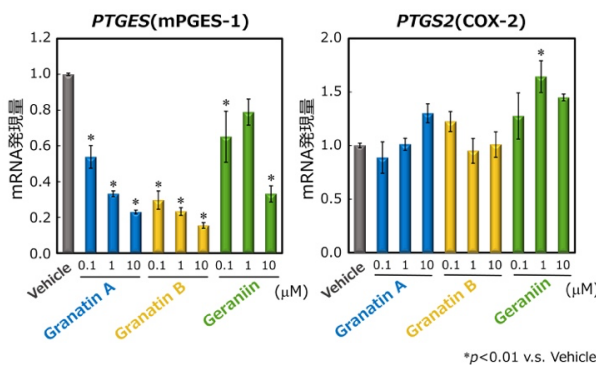


図8. ザクロ葉エラジタンニン類によるmPGES-1遺伝子の発現抑制効果

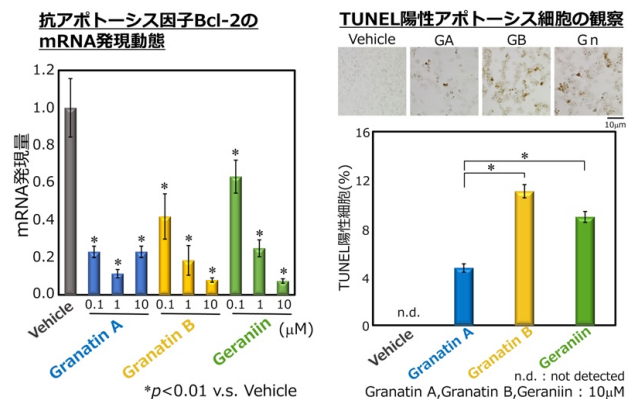


図9. ザクロ葉エラジタンニン類による癌細胞のアポトーシス誘導

Granatin Bに、COX-2の発現に影響せず、mPGES-1特異的に発現を抑制する効果を見出した。これらエラジタンニンは、副作用を回避した慢性炎症予防効果を有する機能性成分として期待される。今後は、機能性食品としての可能性をさらに解析していく必要がある。

(4) 簡便な嚥下機能評価方法の構築と自然薯粉末を利用した嚥下困難者用増粘剤の作製⁵⁾

嚥下難易度の異なる水、ポタージュ、ヨーグルト、とろみ剤、プリンと自然薯粉末溶液を被験者に嚥下させ、嚥下時の咽頭音と筋電図による生体信号を指標として解析したところ、咽頭音による嚥下音パワーが各食品の物性と良い相関性を示した(図10, 11)。嚥下しやすい物性の食品ほど、嚥下音パワーは低下し、食品のかたさ(N/m²)の常用対数に対する嚥下音パワーは、負の相関性を示した(r=-0.615)。この結果から、嚥下音パワーが嚥下機能評価の指標となることが期待された。この評価系を用いて、自然薯粉末溶液を市販のとろみ剤と同程度の物性に調整し、嚥下音パワーを測定したところ、市販のとろみ剤と同程度か、より嚥下しやすい食品であることが示された。これまでに明らかにしたレオロジー解析による自然薯粉末溶液の物性特性と合わせ、自然薯粉末溶液が嚥下困難者用増粘剤として有用であることが示された。さらに、温度、pH、食塩添加、α-アミラーゼ添加による粘度の安定性を測定したところ、市販の増粘剤と同程度であり、食塩添加においてはより優れた安定性を示すことが明らかとなった。

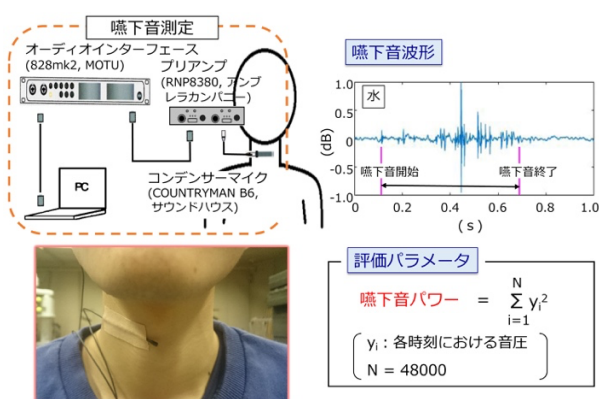


図10. 嚥下音パワーを指標とした嚥下期の測定

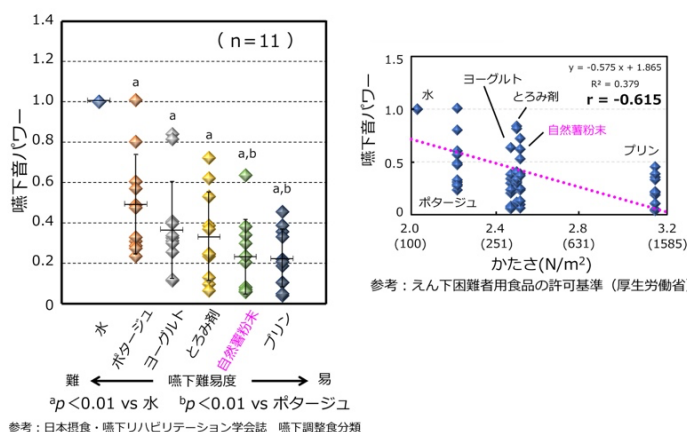


図11. 嚥下難易度の異なる食品と嚥下音パワー

本研究では、炎症誘導性脂質メディエーター合成系を標的とした慢性炎症予防効果を有する食品機能性の探索と、その機能性を利用した新規嚥下調整食を開発することを目指している。食品機能性については、いくつかの食品成分にその効果が見出され、今後更なる検証の後、嚥下調整食の開発へ応用したい。そのためには、嚥下調整食として物性測定と、本研究で開発中の簡便で非侵襲的な嚥下機能評価系を用いた生理学的な適合性を検証する必要があると考えている。本研究で示した嚥下音パワーによる嚥下機能評価をさらに改良し、汎用的な機器を作製し、将来的には、疾病予防効果を付加したテーラーメイドな嚥下調整食開発を目指したい。

<引用文献>

- 1) Toshiko Suzuki-Yamamoto, Sayuri Tanaka, Izumi Tsukayama, Miki Takafuji, Takae Hanada, Toshiya Arakawa, Yuki Kawakami, Masumi Kimoto, Yoshitaka Takahashi. Dioscorea japonica extract down-regulates prostaglandin E₂ synthetic pathway and induces apoptosis in lung cancer cells. *J. Clin.Biol.Nutri.* 55(3), 162-167, 2014.
- 2) Izumi Tsukayama, Keisuke Toda, Yasunori Takeda, Takuto Mega, Mitsuki Tanaka, Yuki Kawakami, Yoshitaka Takahashi, Masumi Kimoto, Kei Yamamoto, Yoshimi Miki, Makoto Murakami and Toshiko Suzuki-Yamamoto. Preventive effect of Dioscorea japonica on squamous cell carcinoma of mouse skin involving down-regulation of prostaglandin E₂ synthetic pathway. *J. Clin.Biol.Nutri.* 62(2), 139-147, 2018.
- 3) Keisuke Toda, Izumi Tsukayama, Yuki Nagasaki, Yuka Konoike, Asako Tamenobu, Natsuki Ganeko, Hideyuki Ito, Yuki Kawakami, Yoshitaka Takahashi, Yoshimi Miki, Kei Yamamoto, Makoto Murakami, and Toshiko Suzuki-Yamamoto. Red-kerneled rice proanthocyanidin inhibits arachidonate 5-lipoxygenase and decreases psoriasis-like skin inflammation. *Arch Biochem Biophys.* 689, 2020.
- 4) Keisuke Toda, Mai Ueyama, Shomu Tanaka, Izumi Tsukayama, Takuto Mega, Yuka Konoike, Asako Tamenobu, Februadi Bastian, Iria Akai, Hideyuki Ito, Yuki Kawakami, Yoshitaka Takahashi, Toshiko Suzuki-Yamamoto. Ellagitannins from *Punica granatum* leaves suppress microsomal prostaglandin E synthase-1 expression and induce lung cancer cells to undergo apoptosis. *Biosci Biotechnol Biochem.* 84(4): 757-763, 2020.
- 5) 田中充樹, 津嘉山泉, 山本登志子, 中村孝文. 食品の嚥下しやすさ評価への嚥下音及び筋電図の応用性に関する検討. *日本栄養食糧学会誌*, 73巻3号, 93-101, 2020.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計6件（うち査読付論文 6件/うち国際共著 2件/うちオープンアクセス 6件）

1. 著者名 Kozlova AA, Ragavan VN, Jarzebska N, Lukianova IV, Bikmurzina AE, Rubets E, Suzuki-Yamamoto T, Kimoto M, Mangoni A, Gainetdinov RR, Weiss N, Bauer M, Markov AG, Rodionov RN, Bernhardt N	4. 巻 in press
2. 論文標題 Divergent dimethylarginine dimethylaminohydrolase isoenzyme expression in the central nervous system	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Cellular and Molecular Neurobiology	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.21203/rs.3.rs-148653/v1	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 該当する
1. 著者名 Keisuke Toda, Mai Ueyama, Shomu Tanaka, Izumi Tsukayama, Takuto Mega, Yuka Konoike, Asako Tamenobu, Februali Bastian, Iria Akai, Hideyuki Itoi, Yuki Kawakami, Yoshitaka Takahashi, Toshiko Suzuki-Yamamoto	4. 巻 84
2. 論文標題 Ellagitannins from Punica granatum leaves suppress microsomal prostaglandin E synthase-1 expression and induce lung cancer cells to undergo apoptosis	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry	6. 最初と最後の頁 757 ~ 763
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/09168451.2019.1706442	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 Keisuke Toda, Izumi Tsukayama, Yuki Nagasaki, Yuka Konoike, Asako Tamenobu, Natsuki Ganeko, Hideyuki Ito, Yuki Kawakami, Yoshitaka Takahashi, Yoshimi Miki, Kei Yamamoto, Makoto Murakami, Toshiko Suzuki-Yamamoto	4. 巻 -
2. 論文標題 Red-kerneled rice proanthocyanidin inhibits arachidonate 5-lipoxygenase and decreases psoriasis-like skin inflammation	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Archives of Biochemistry and Biophysics	6. 最初と最後の頁 108307 ~ 108307
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.abb.2020.108307	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 Yoshiko Mori, Yuki Kawakami, Keita Kanzaki, Akemi Otsuki, Yuka Kimura, Hibiki Kanji, Ryoma Tanaka, Izumi Tsukayama, Nana Hojo, Toshiko Suzuki-Yamamoto, Takayo Kawakami, Yoshitaka Takahashi	4. 巻 168
2. 論文標題 Arachidonate 12S-lipoxygenase of platelet-type in hepatic stellate cells of methionine and choline-deficient diet-fed mice	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 The Journal of Biochemistry	6. 最初と最後の頁 455 ~ 463
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/jb/mvaa062	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 Mitsuki Tanaka, Izumi Tsukayama, Toshiko Yamamoto, Takabun Nakamura	4. 巻 73
2. 論文標題 Applicability of Swallowing Sounds and Electromyography for Assessing the Ease of Swallowing of Foods	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Nippon Eiyo Shokuryo Gakkaishi	6. 最初と最後の頁 93 ~ 101
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.4327/jsnfs.73.93	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 Yuki Kawakami, Akemi Otsuki, Yoshiko Mori, Keita Kanzak, Toshiko Suzuki-Yamamoto, DingFang, Hideyuki Ito, Takahashi	4. 巻 24
2. 論文標題 Involvement of the Hydroperoxy Group in the Irreversible Inhibition of Leukocyte-Type 12-Lipoxygenase by Monoterpene Glycosides Contained in the Qing Shan Lu Shui Tea	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Molecules	6. 最初と最後の頁 304 ~ 304
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/molecules24020304	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 該当する

〔学会発表〕 計23件 (うち招待講演 4件 / うち国際学会 10件)

1. 発表者名 Keisuke Toda, Yuki Nagasaki, Izumi Tsukayama, Asako Tamenobu, Yuka Konoike, Natsuki Ganeko, Hideyuki Ito, Yuki Kawakami, Yoshitaka Takahashi, Yoshimi Miki, Kei Yamamoto, Makoto Murakami, Toshiko Suzuki-Yamamoto.
2. 発表標題 Inhibition of arachidonate 5-lipoxygenase and improvement in psoriasis by red rice proanthocyanidin.
3. 学会等名 60th International Conference on the Bioscience of Lipids (ICBL) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名	Keisuke Toda, Yuki Nagasaki, Izumi Tsukayama, Asako Tamenobu, Yuka Konoike, Natsuki Ganeko, Hideyuki Ito, Yuki Kawakami, Yoshitaka Takahashi, Yoshimi Miki, Kei Yamamoto, Makoto Murakami, Toshiko Suzuki-Yamamoto.
2. 発表標題	Red rice proanthocyanidin inhibits 5-lipoxygenase and exhibits therapeutic effect on psoriasis.
3. 学会等名	The 7th International Conference on Food Factors (ICoFF2019) (国際学会)
4. 発表年	2019年

1. 発表者名	Asako Tamenobu, Keisuke Toda, Izumi Tsukayama, Yuka Konoike, Yuki Kawakami, Yoshitaka Takahashi, Toshiko Suzuki-Yamamoto.
2. 発表標題	Screening of microsomal prostaglandin E synthase-1 inhibitor from food ingredients.
3. 学会等名	The 7th International Conference on Food Factors (ICoFF2019) (国際学会)
4. 発表年	2019年

1. 発表者名	山本登志子
2. 発表標題	エイコサノイドの生合成系とその役割.
3. 学会等名	日本ビタミン学会第71回大会 (招待講演)
4. 発表年	2019年

1. 発表者名	山本登志子
2. 発表標題	脂質メディエーターとその合成系を標的とした食品機能性.
3. 学会等名	日本農芸化学会中四国支部第29回若手シンポジウム (招待講演)
4. 発表年	2019年

1. 発表者名 鴻池優佳、津嘉山泉、田中充樹、長谷川貴大、穂苅真樹、中村孝文、山本登志子。
2. 発表標題 自然薯粉末を用いたえん下困難者用とろみ剤への応用。
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 上山真依、田中将夢、津嘉山泉、戸田圭祐、爲延麻子、鴻池優佳、川上祐生、伊東秀之、高橋吉孝、山本登志子。
2. 発表標題 ザクロ葉由来エラジタンニン類によるマイクロソーム型プロスタグランジンE合成酵素-1発現抑制効果。
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 爲延麻子、戸田圭祐、津嘉山泉、鴻池優佳、川上祐生、高橋吉孝、山本登志子。
2. 発表標題 マイクロソーム型プロスタグランジンE合成酵素-1に対する食品由来活性阻害物質の探索。
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 津嘉山泉、應地芽生、鴻池優佳、山本登志子。
2. 発表標題 自然薯の栽培方法の違いによるテクスチャーへの影響。
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 戸田圭祐、長崎祐樹、津嘉山泉、爲延麻子、鴻池優佳、我如古菜月、伊東秀之、川上祐生、高橋吉孝、三木寿美、山本圭、村上誠、山本登志子。
2. 発表標題 赤米由来プロアントシアニジンによる5-リボキシゲナーゼ阻害効果と乾癬予防効果。
3. 学会等名 第61回日本脂質生化学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 長崎祐樹、白岡咲、戸田圭祐、津嘉山泉、山本登志子。
2. 発表標題 人乳と牛乳の脂質プロファイル比較。
3. 学会等名 第55回おかやまバイオアクティブ研究会シンポジウム
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 長祐祐樹、川井 恵梨佳、田中充樹、戸田圭祐、津嘉山泉、川上祐生、高橋吉孝、岡崎 愉加、三木 寿美、山本 圭、村上 誠、山本 登志子。
2. 発表標題 ヒトとウシの乳汁中脂質プロファイル解析。
3. 学会等名 第92回日本生化学会大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 鴻池優佳、津嘉山泉、長谷川貴大、穂苅真樹、山本登志子。
2. 発表標題 食品機能性を有する自然薯粉末を用いた嚥下困難者用増粘剤の開発。
3. 学会等名 2019年度西日本・中四国支部合同大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Toshiko Suzuki-Yamamoto, Izumi Tsukayama, Keisuke Toda, Yuki Nagasaki, Asako Tamenobu, Yuka Konoike, Yuki Kawakami, Yoshitaka Takahashi.
2. 発表標題 Prevention of chronic inflammation by food functionalities targeting omega-6 PUFA metabolic pathway.
3. 学会等名 Global Challenges in Food, Nutrition and Environmental Symposium (GCFNE) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Keisuke Toda, Yuki Nagasaki, Izumi Tsukayama, Asako Tamenobu, Yuka Konoike, Natsuki Ganeko, Hideyuki Ito, Yuki Kawakami, Yoshitaka Takahashi and Toshiko Suzuki-Yamamoto.
2. 発表標題 Red rice proanthocyanidin inhibits leukotriene B4 synthesis and has a preventive effect on psoriasis.
3. 学会等名 Global Challenges in Food, Nutrition and Environmental Symposium (GCFNE) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Yuki Nagasaki, Erika Kawai, Mitsuki Tanaka, Keisuke Toda, Izumi Tsukayama, Yuki Kawakami, Yoshitaka Takahashi, Masami Kimoto and Toshiko Suzuki-Yamamoto.
2. 発表標題 Lipocalin-type prostaglandin D synthase as a potential biomarker of bovine mastitis.
3. 学会等名 Bioactive Okayama 2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Keisuke Toda, Yuki Nagasaki, Izumi Tsukayama, Yuka Konoike, Natsuki Ganeko, Hideyuki Ito, Yuki Kawakami, Yoshitaka Takahashi and Toshiko Suzuki-Yamamoto.
2. 発表標題 Preventive effect of red rice proanthocyanidin on psoriasis via inhibition of arachidonate 5-lipoxygenase.
3. 学会等名 Bioactive Okayama 2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名	Yuki Nagasaki, Erika Kawai, Mitsuki Tanaka, Keisuke Toda, Izumi Tsukayama, Yuki Kawakami, Yoshitaka Takahashi, Masumi Kimoto, Yuka Okazaki, Yoshimi Miki, Kei Yamamoto, Makoto Murakami, Toshiko Suzuki-Yamamoto.
2. 発表標題	Purification and characterization of cow milk lipocalin-type prostaglandin D synthase as a potential biomarker of bovine mastitis.
3. 学会等名	59th International Conference of Biological Lipid (国際学会)
4. 発表年	2018年

1. 発表者名	Izumi Tsukayama, Nana Hojo, Takuto Mega, Keisuke Toda, Yuka Konoike, Yuki Kawakami, Yoshitaka Takahashi, Toshiko Suzuki-Yamamoto.
2. 発表標題	Diosgenin suppresses COX-2 and mPGES-1 mediated with glucocorticoid receptor and improves LPS-induced liver injury in mice.
3. 学会等名	59th International Conference of Biological Lipid (国際学会)
4. 発表年	2018年

1. 発表者名	田中充樹, 津嘉山泉, 落合優水, 山本登志子, 中村孝文.
2. 発表標題	嚙下音および筋電図を用いた嚙下機能評価系の構築.
3. 学会等名	第72回日本栄養・食糧学会大会
4. 発表年	2018年

1. 発表者名	戸田圭祐, 長崎祐樹, 津嘉山泉, 鴻池優佳, 我如古菜月, 伊東秀之, 川上祐生, 高橋吉孝, 山本登志子.
2. 発表標題	赤米プロアントシアニジンによる5-リボキシゲナーゼ活性阻害と乾癬予防効果.
3. 学会等名	第72回日本栄養・食糧学会大会, 岡山県立大学
4. 発表年	2018年

1. 発表者名 長崎 祐樹, 川井 恵梨佳, 田中 充樹, 戸田 圭祐, 津嘉山 泉, 川上 祐生, 高橋 吉孝, 木本 眞順美, 山本 登志子.
2. 発表標題 ウシ生乳中脂質メディエーターの分析と新規乳房炎バイオマーカーの探索.
3. 学会等名 第72回日本栄養・食糧学会大会, 岡山県立大学
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Toshiko Suzuki-Yamamoto, Keisuke Toda, Yuki Nagasaki, Izumi Tsukayama, Yuka Konoike, Natsuki Ganeko, Hideyuki Ito, Yuki Kawakami, Yoshitaka Takahashi.
2. 発表標題 Inhibition of leukotriene synthesis and preventive effects on psoriasis by red rice proanthocyanidin.
3. 学会等名 ASEAN-JAPAN Genome Medicine Research Promotion Conference (AGPC) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

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
研究協力者	津嘉山 泉 (Tsukayama Izumi) (30823249)	岡山県立大学・保健福祉学部・助教 (25301)	
研究協力者	戸田 圭祐 (Toda Keisuke) (80881630)	岡山県立大学・保健福祉学部・助教 (25301)	
連携研究者	中村 孝文 (Nakamura Takabun) (70144061)	岡山県立大学・保健福祉学部・教授 (25301)	

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	伊東 秀之 (Ito Hideyuki) (70253002)	岡山県立大学・保健福祉学部・教授 (25301)	
連携研究者	村上 誠 (Murakami Makoto) (60276607)	東京大学・疾病生命工学センター・教授 (12601)	

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