

令和 6 年 6 月 18 日現在

機関番号：25301

研究種目：挑戦的研究（萌芽）

研究期間：2021～2023

課題番号：21K19664

研究課題名（和文）授乳期から生涯にわたる母子の健康支援 - 母乳の脂質の質と栄養生理学的意義の解明 -

研究課題名（英文）Mother and child health support from breast-feeding period throughout the life:
Elucidating lipid quality and nutritional physiology of human breast milk

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） 5,000,000円

研究成果の概要（和文）：ヒト母乳とウシ生乳のリポミクス解析により、ヒト母乳は、不飽和脂肪酸の含有量が多く、3系と6系の脂肪酸の含有割合が同程度で、炎症収束性脂質メディエーターの含有割合も高く、ウシ生乳と比較して、優れた脂質成分組成を有することが明らかとなった。また、ヒト型の乳汁脂質成分組成を示すマウスを対象に、脂肪酸遊離に働く酵素を明らかにするために、乳腺発達と発現動態を解析したところ、PLA2アイソザイムを見出した。そのリコンビナント酵素を作製して、基質親和性を解析したところ、リン脂質sn-2位のPUFAを良く切り出す酵素であることが示された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

乳汁栄養の質は、乳児の将来の肥満や生活習慣病に深く関係すると考えられる。乳児期栄養のエネルギー比率50%を担う脂質については、エネルギー源として重要であることや神経や網膜の発達に必須の多価不飽和脂肪酸が多く含まれること以外に、その意義についてはあまり分かっていない。本研究では、母乳の「脂質の質」とそれを決定する酵素を調査し、母乳の脂質成分組成が牛乳と比較しても、大変優れていることを見出した。本研究成果は、母乳の新しい栄養生理学的な意義に加え、母乳育児の新たな意義を示すものである。さらに、この優れた母乳の脂質成分組成の情報は、人工栄養（乳児用調製乳）の改良へも貢献できるかもしれない。

研究成果の概要（英文）：A comparison of human milk and cow milk by lipidomic analysis showed that human milk had a higher content of PUFAs, similar proportions of 3 and 6 polyunsaturated fatty acids (PUFAs), and a higher proportion of specialized pro-resolving mediators (SPM), indicating a superior lipid composition compared to cow milk. Lipidomic analysis of mouse milk showed the milk composition was similar to that of human milk. Then we made screening of mouse phospholipase A2 isozymes related to mammary gland development and identified some kind of PLA2. The recombinant enzyme was prepared and we analyzed the enzyme activities on some phospholipids and clarified substrate affinity. The PLA2 exhibited to release PUFAs from the phospholipid sn-2 position, indicating that the enzyme may contribute to the milk lipid composition.

研究分野：脂質生化学

キーワード：母乳 リポミクス 多価不飽和脂肪酸 脂質メディエーター 酵素 乳腺炎

1. 研究開始当初の背景

胎児期や生後直後の健康・栄養状態が成人期の健康に影響をおよぼす (Developmental Origins of Health and Disease, DOHaD 学説) とされており、乳児期の栄養環境すなわち乳汁の質が、乳児の将来の体質や健康、疾病罹患リスクに影響すると考えられる。乳児期栄養の脂肪エネルギー比率は約 50% であり、水分を除く母乳成分の 30% を占める脂質は、エネルギー源としての重要性和多価不飽和脂肪酸 (PUFA) が豊富であること以外、その栄養生理学的な意義は未解明である。脂質の中でも、PUFA は細胞膜成分となるだけでなく、その代謝産物が生理活性物質としても働き、生体機能調節に重要な分子である。ω6 系 PUFA のアラキドン酸由来脂質メディエーターは、恒常性の維持にも必要である一方、過剰な産生が炎症、癌、神経変性、アレルギー、免疫疾患などの惹起や増悪に関与する (炎症誘導性脂質メディエーター, 図 1)。近年、ω3 系 PUFA の EPA や DHA の代謝産物が、炎症を抑え、免疫系を正しく制御し、アレルギーや精神疾患発症の抑制にも働くことが報告されている (炎症収束性脂質メディエーター, 図 1)。神経系や免疫系の発達が顕著な乳児にとって、母乳の「脂質の質」がその後の成長や体質、健康に大きく影響すると考えられ、これを明らかにすることは、DOHaD 学説や乳児期栄養における脂質の新しい意義を提唱するものと考え、本研究に取り組んだ。

2. 研究の目的

「母乳の脂質の質」が、子の生涯にわたる健康に大きく影響し、加えて、「母親の摂取する脂質の質」が、母乳だけでなく自身の体調や乳房状態へ影響し、乳腺炎などの母体の炎症の予防や改善にも寄与することが予想される。そこで、本研究では、以下の課題解決に取り組むことを目的とした。

- (1) 母乳の脂質分子の網羅的解析
- (2) 脂質の質を決定する因子の探索
- (3) 母親の食事と乳腺炎や泌乳量におよぼす影響
- (4) 母親の食事と母乳の脂質成分組成におよぼす影響

本研究によって、母乳中脂質の新しい栄養生理学的意義の解明と、「脂質の質」の調節から授乳期・乳児期から母子の生涯にわたる健康への貢献を目指す。

3. 研究の方法

(1) 母乳のリピドミクス解析

ヒト母乳は、たんぼぼ助産院およびうちかど助産院 (岡山県) より、比較としたウシ生乳は、岡山県農林水産総合センター・畜産研究所より提供いただいた。いずれも、Bligh-Dyer 改変法で脂肪酸あるいは脂質メディエーターを母乳より抽出し、液体クロマトグラフ質量分析 (LC-MS/MS) にて網羅的なリピドミクス解析を行った。

(2) 乳汁中脂質の質を決定する脂質メディエーター合成系酵素の同定

マウス乳腺の脂質メディエーター合成系酵素の経時的な発現動態解析を行い、乳腺発達に相関して特異的な発現を示す酵素を調査した。それらのリコンビナント酵素を作製し、基質親和性と酵素学的特性について解析した。

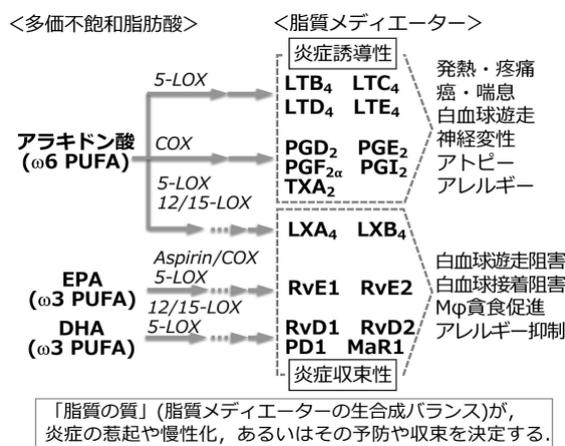


図 1. 炎症誘導性・炎症収束性脂質メディエーター

(3) 授乳婦の食事調査と乳房トラブルや泌乳量に関する調査

産後6ヶ月までの授乳婦を対象として、栄養指導ツールITNA-1を使用した24時間思い出し法あるいは、佐々木式簡易型自記式食事歴法質問票 (BDHQ) による習慣的な栄養素摂取量と食品摂取頻度に関する食事調査を行う。助産診断による乳房トラブルの有無と、泌乳量調査を行い、食事との関連性を検討した。あわせてエジンバラ産後うつ病自己評価 (EPSD) を実施した。

(4) 油脂摂取介入

ω 3系脂肪酸リッチ油と ω 6系脂肪酸リッチ油の摂取を依頼し、介入前後の母乳を提供いただく。そのリポドミクス解析により、母乳の脂質の質の変化を解析した。

本研究では、ヒトを対象とした調査や介入研究を含む。これらの研究実施においては、研究計画書を提出し、岡山県立大学倫理委員会での承認を得て実施した (承認番号 17-63)。

4. 研究成果

(1) 母乳のリポドミクス解析による脂質成分組成の特徴

ヒト母乳とウシ生乳において、タンパク質濃度はウシ生乳の方が2倍高かったが、総脂質量はほぼ同程度であった。中性脂肪量はヒト母乳の方が1.5倍程度多かったが、中性脂肪に対する遊離長鎖脂肪酸についても、ウシ生乳の約10倍多かった。よって、ヒト母乳はウシ生乳に比べて、乳児にとって利用しやすい長鎖脂肪酸の形態を多く含有することが示された。

遊離長鎖脂肪酸の中で、飽和脂肪酸と不飽和脂肪酸の含有割合は、ウシ生乳ではほぼ同程度であったのに対し、ヒト母乳では不飽和脂肪酸の含有量が3倍以上多かった (図2)。また、ウシ生乳では、 ω 6系脂肪酸 (アラキドン酸) 含有量は ω 3系脂肪酸 (EPAとDHA) の含有量に対して約4倍多いのに対し、ヒトでは ω 6系と ω 3系脂肪酸が同程度であり、よりバランスの良い脂肪酸構成であると考えられる (図2)。

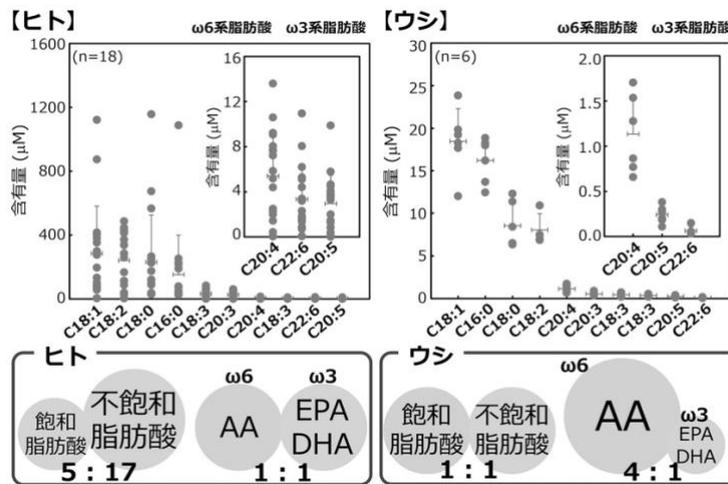


図2. ヒト母乳とウシ生乳の鎖脂肪酸組成の比較

脂質メディエーターの含有量については、ウシ生乳でアラキドン酸代謝産物の 6keto-PGF_{1 α} , PGF_{2 α} が多いのに対し、ヒト母乳では、アラキドン酸代謝産物の PGE₂, PGD₂, LXB₄, LXA₄が多く、DHA 代謝産物や EPA 代謝産物も多かった。炎症誘導性と炎症収束性の脂質メディエーター含有量の比較において、ウシ生乳では、炎症収束性脂質メディエーターが10倍以上多いのに対し、ヒト母乳では炎症収束性脂質メディエーターが約2倍多かった。中でも、ウシ生乳では検出されない EPA 代謝産物の 18-hydroxyeicosapentaenoic acid (18-HEPE) が最も多く含有されるメディエーターであった (図3)。

次に、正常と乳腺炎のヒト母乳の脂質成分比較を行ったところ、各種遊離長鎖脂肪酸含

有量に差は見られなかったが、脂質メディエーターの中で、thromboxane A₂ (TXA₂)と protectin D1 (PD1) が乳腺炎で有意に上昇した (図4)。

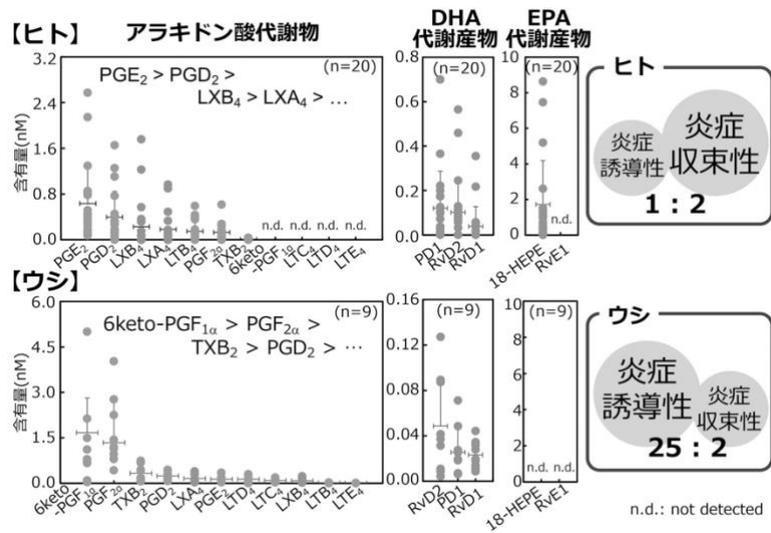


図3. ヒト母乳とウシ生乳の脂質メディエーター組成の比較

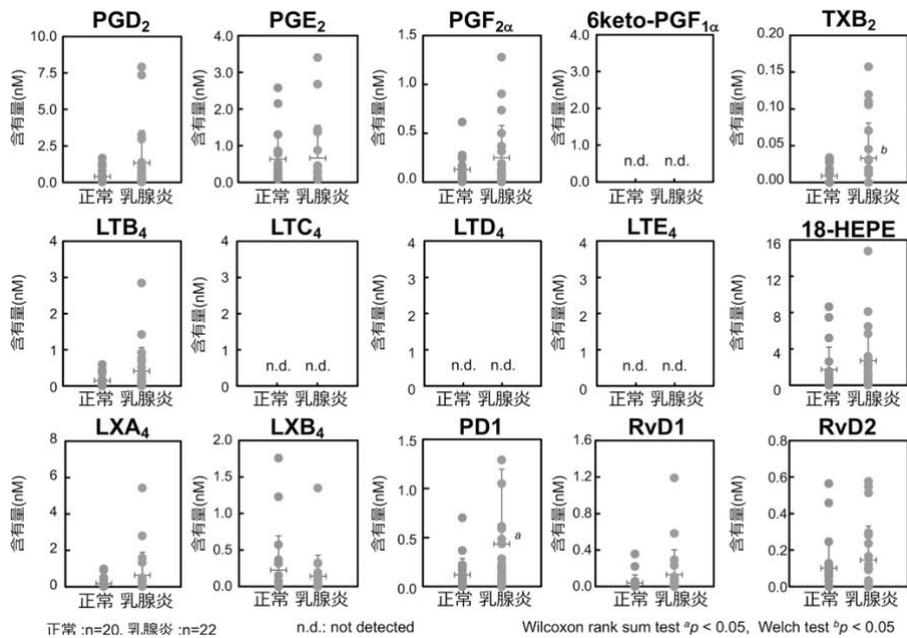


図4. 正常と乳腺炎のヒト母乳脂質メディエーター含有量の比較

(2) 乳腺発達に相関するホスホリパーゼA₂ (PLA₂) アイソザイムの同定と酵素活性特性の解析

ヒト母乳, ウシ生乳に加えて, マウス乳汁のリピドミクス解析の比較を行ったところ, ω3系脂肪酸とω6系脂肪酸の割合, ならびに18-HEPE高含有の特性から, マウス乳汁がヒト型の乳汁脂質組成を有することが分かった。そこで, マウスを対象として, 脂肪酸遊離に重要なPLA₂アイソザイム25種の発現を乳腺で解析したところ, 2つのアイソザイムが乳腺発達と相関して発現上昇することを見出した。それらは, これまでに詳しい基質親和性や活性特性, 生理的役割が明らかでない酵素であった。そこで, そのリコンビナント酵素を作製し, 基質親和性を解析したところ, リン脂質sn-2位のPUFAを良く切り出し, ヒト母乳やマウス乳汁に多く含まれる遊離PUFAの産生に寄与することが示唆された (図5)。

(3) 授乳婦の乳房トラブルや泌乳量と食事の影響

24時間思い出し法の調査から、乳房トラブルのある授乳婦で炭水化物の摂取量が多い(24時間思い出し法)あるいは飽和脂肪酸の摂取量が少ない(BDHQ)結果であった。泌乳量の少ない授乳婦においては、多価不飽和脂肪酸の摂取量が少ない(24時間思い出し法)結果であった。また、1か月健診時のEPDSスコアは、母乳栄養群と比べて、混合栄養で有意に高い、すなわち泌乳量不足でうつ傾向がより進んでいる結果であった。よって、授乳婦の食事において、炭水化物摂取量を多く摂取している、あるいは、十分な脂質が摂取できていないと乳房トラブル(潜在的乳腺炎を含む)を起こしやすく、多価不飽和脂肪酸の摂取量が少ないと泌乳量が減少しやすいことが示された。また、泌乳量が十分でない場合に産後うつ傾向と関連する可能性が示唆された。本研究結果より、授乳婦の食事の内容と量は、乳房トラブルと泌乳量に関連することが示され、今後はさらに摂取する食品の種類や量による影響の詳細を明らかにする予定である。

(4) 授乳婦の油脂摂取による母乳の脂質成分組成の変化

授乳婦に、 $\omega 3$ 系脂肪酸リッチ油と $\omega 6$ 系脂肪酸リッチ油を付加的に摂取させ、母乳を採取した。付加なしに比べて、 $\omega 6$ 系脂肪酸リッチ油摂取で、母乳中のEPAとDHAが減少したが、 $\omega 3$ 系脂肪酸リッチ油摂取で増加した。さらに、代謝産物の脂質メディエーターの動態についても現在解析中である。

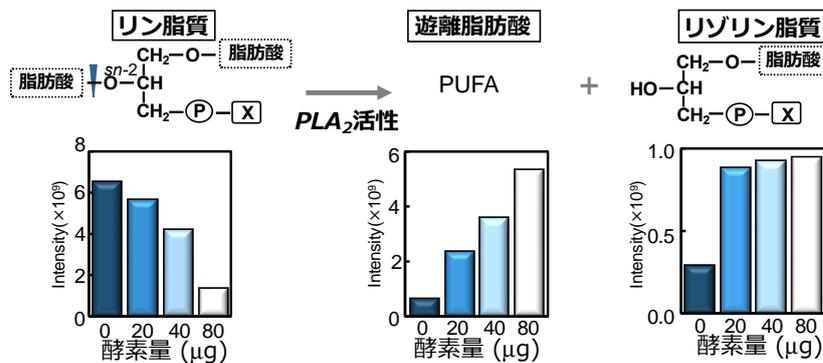


図5. マウス乳腺発達に相関するPLA₂アイソザイムの活性

<引用文献>

- ① Yuki Nagasaki, Erika Kawai, Saya Maruoka, Miho Osumi, Izumi Tsukayama, Yuki Kawakami, Yoshitaka Takahashi, Yuka Okazaki, Yoshimi Miki, Yoshitaka Taketomi, Kei Yamamoto, Makoto Murakami, Toshiko Suzuki-Yamamoto, Lipid profiling reveals the presence of unique lipid mediators in human milk from healthy and mastitic subjects. *Biochem. Biophys. Res. Commun.* 630, 84-91, 2022.
- ② 長崎 祐樹, 川井 恵梨佳, 丸岡 紗也, 大角 美穂, 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. ヒトとウシの乳汁中脂質プロファイル比較. *脂質生化学研究* 63, 2021.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計8件（うち査読付論文 8件/うち国際共著 3件/うちオープンアクセス 8件）

1. 著者名 Kozlova AA, Ragavan VN, Jarzebska N, Lukianova IV, Bikmurzina AE, Ruberts E, Suzuki-Yamamoto T, Kimoto M, Mangoni AA, Gainetdinov RR, Weiss N, Bauer M, Markov AG, Rodionov RN, Bernhardt N.	4. 巻 47
2. 論文標題 Divergent dimethylarginine dimethylaminohydrolase isoenzyme expression in the central nervous system	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Cellular and Molecular Neurobiology	6. 最初と最後の頁 2273-2288
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 Nagasaki Yuki, Kawai Erika, Maruoka Saya, Osumi Miho, Tsukayama Izumi, Kawakami Yuki, Takahashi Yoshitaka, Okazaki Yuka, Miki Yoshimi, Taketomi Yoshitaka, Yamamoto Kei, Murakami Makoto, Suzuki-Yamamoto Toshiko.	4. 巻 630
2. 論文標題 Lipid profiling reveals the presence of unique lipid mediators in human milk from healthy and mastitic subjects	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Biochemical and Biophysical Research Communications	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) 10.1016/j.bbrc.2022.09.051	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 Tsukayama Izumi, Kawakami Yuki, Tamenobu Asako, Toda Keisuke, Maruoka Saya, Nagasaki Yuki, Mori Yoshiko, Sawazumi Risa, Okamoto Kensuke, Kanzaki Keita, Ito Hideyuki, Takahashi Yoshitaka, Miki Yoshimi, Yamamoto Kei, Murakami Makoto, Suzuki-Yamamoto Toshiko.	4. 巻 193
2. 論文標題 Malabaricone C derived from nutmeg inhibits arachidonate 5-lipoxygenase activity and ameliorates psoriasis-like skin inflammation in mice	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Free Radical Biology and Medicine	6. 最初と最後の頁 1 ~ 8
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.freeradbiomed.2022.09.028	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 Murakami Makoto, Takamiya Rina, Miki Yoshimi, Sugimoto Nao, Nagasaki Yuki, Suzuki-Yamamoto Toshiko, Taketomi Yoshitaka.	4. 巻 203
2. 論文標題 Segregated functions of two cytosolic phospholipase A2 isoforms (cPLA2 and cPLA2) in lipid mediator generation	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Biochemical Pharmacology	6. 最初と最後の頁 115176 ~ 115176
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.bcp.2022.115176	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 應地芽生, 鴻池優佳, 丸岡紗也, 津嘉山泉, 山本登志子	4. 巻 29
2. 論文標題 栽培方法の違いが自然薯ペーストのテクスチャーにおよぼす影響	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 岡山県立大学保健福祉学部紀要	6. 最初と最後の頁 53-60
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 Ragavan VN, Suzuki-Yamamoto T, Rodionov RN. et al.	4. 巻 -
2. 論文標題 Dimethylarginine dimethylaminohydrolase 2 is not a dimethylarginine dimethylaminohydrolase	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Nature Communications	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) 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 該当する

1. 著者名 Tsukayama I, Mega T, Hojo N, Toda K, Kawakami Y, Takahashi Y, Suzuki-Yamamoto T.	4. 巻 156
2. 論文標題 Diosgenin suppresses COX-2 and mPGES-1 via GR and improves LPS-induced liver injury in mouse	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Prostaglandins & Other Lipid Mediators	6. 最初と最後の頁 106580 ~ 106580
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.prostaglandins.2021.106580	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 Kozlova AA, Ragavan VN, Larzabska N, Lukianova IV, Bikmurzina AE, Ruberts E, Suzuki-Yamamoto T, Kimoto M, Mangoni AA, Gainetdinov RR, Weiss N, Mauer M, Markov AG, Rodionov RN, Bernhardt N.	4. 巻 ---
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

〔学会発表〕 計22件（うち招待講演 1件 / うち国際学会 5件）

1. 発表者名 Yuki Nagasaki, Erika Kawai, Saya Maruoka, Miho Osumi, Izumi Tsukayama, Yuka Okazaki, Yoshimi Miki, Kei Yamamoto, Makoto Murakami, Toshiko Suzuki-Yamamoto.
2. 発表標題 Lipid profiling reveals the presence of unique lipid mediators in human milk from healthy and mastitic subjects
3. 学会等名 17th International Conference on Bioactive Lipids in Cancer, Inflammation and Related Diseases 2022 (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Izumi Tsukayama, Yuki Kawakami, Asako Tamenobu, Saya Maruoka, Yoshimi Miki, Makoto Murakami, Toshiko Suzuki-Yamamoto.
2. 発表標題 Inhibition of arachidonate 5-lipoxygenase and amelioration of psoriasis-like skin symptoms by malabaricone C derived from nutmeg
3. 学会等名 17th International Conference on Bioactive Lipids in Cancer, Inflammation and Related Diseases 2022 (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Saya Maruoka, Yuki Nagasaki, Erika Kawai, Miho Oosumi, Izumi Tsukayama, Yoshimi Miki, Makoto Murakami, Kei Yamamoto, Toshiko Suzuki-Yamamoto.
2. 発表標題 Comparative profile of free fatty acids and the metabolites in milk between different species and search for the critical enzymes to the lipid composition
3. 学会等名 22nd IUNS-ICN International Congress of Nutrition (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Izumi Tsukayama, Nana Hojo, Takuto Mega, Keisuke Toda, Yuki Kawakami, Yoshitaka Takahashi, Toshiko Suzuki-Yamamoto.
2. 発表標題 Diosgenin, a natural steroidal saponin, suppresses COX-2 and mPGES-1 via the glucocorticoid receptor and improves LPS-induced liver injury in mice
3. 学会等名 22nd IUNS-ICN International Congress of Nutrition (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Yuka Konoike, Izumi Tsukayama, Mei Oji, Takayo Kawakami, Kayoko Ishii, Toshiko Suzuki-Yamamoto.
2. 発表標題 Assessment of functional food Dioscorea japonica paste as a thickened liquid for elderly with dysphagia
3. 学会等名 22nd IUNS- ICN International Congress of Nutrition (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 川上祐生, 早川稜, 戸田圭祐, 津嘉山泉, 山本登志子, 高橋吉孝.
2. 発表標題 加熱処理がマイタケ抽出物の5-リボキシングナーゼ活性阻害に及ぼす影響
3. 学会等名 第76回日本栄養・食糧学会大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 大角美穂, 丸岡紗也, 長崎祐樹, 岡崎愉加, 津嘉山泉, 谷政明, 山本登志子.
2. 発表標題 授乳中の母親の食事と乳房トラブルや泌乳量との関連
3. 学会等名 第69回日本栄養改善学会学術総会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 樫村啓伊, 鴻池優佳, 山本登志子, 津嘉山泉, 穂苅 真樹.
2. 発表標題 異なる重量の水を嚥下した時の嚥下音の計測と解析
3. 学会等名 第45回日本生体医工学会中国四国支部大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 長崎祐樹, 武富芳隆, 三木寿美, 安川賢, 佐伯和子, 横溝岳彦, 山本登志子, 村上誠.
2. 発表標題 細胞質型ホスホリパーゼcPLA2zetaは皮膚の適応修復に関わる
3. 学会等名 第95回日本生化学会大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 坂口陽香, 上山真依, 津嘉山泉, 戸田圭祐, 鴻池優佳, 伊東秀之, 山本登志子.
2. 発表標題 グラナチンBによるミクロソーム型プロスタグランジンE合成酵素-1の発現抑制と大腸炎組織修復効果
3. 学会等名 日本農芸化学会中四国支部第64回講演会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 大角美穂, 丸岡紗也, 長崎祐樹, 岡崎愉加, 津嘉山泉, 谷政明, 山本登志子.
2. 発表標題 授乳中の母親の食事と乳房トラブルや泌乳量との関連
3. 学会等名 日本農芸化学会中四国支部第64回講演会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 丸岡紗也, 長崎祐樹, 大美穂, 津嘉山泉, 三木寿美, 山本圭, 村上誠, 山本登志子.
2. 発表標題 乳汁のリピドミクス解析と乳腺発達における生理活性脂質合成系酵素の発現動態
3. 学会等名 日本農芸化学会2023年度大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 鴻池優佳, 榎村啓伊, 津嘉山泉, 丸岡紗也, 應地芽生, 川上貴代, 穂苅真樹, 山本登志子.
2. 発表標題 嚥下音による嚥下機能計測法の構築と性別や食品粘度による違い
3. 学会等名 第77回日本栄養・食糧学会大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 大角美穂, 丸岡紗也, 長崎祐樹, 岡崎愉加, 津嘉山泉, 谷政明, 山本登志子.
2. 発表標題 授乳婦の乳房トラブルや泌乳量と食事との関連
3. 学会等名 第77回日本栄養・食糧学会大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 川上祐生, 伊澤歩, 岩岡裕二, 戸田圭祐, 津嘉山泉, 山本登志子, 伊東秀之, 高橋吉孝.
2. 発表標題 チェリー・オブ・ザ・リオ・グランデ葉に含まれる5-リボキシゲナーゼ阻害成分の探索
3. 学会等名 第77回日本栄養・食糧学会大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 山本登志子
2. 発表標題 健康長寿のため求められる食事とは?! 機能性食品を利用した新しい嚥下食の提案
3. 学会等名 日本食品保健指導士会 関西支部 令和3年度支部研修会(招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 津嘉山泉, 目賀拓斗, 北條奈々, 戸田圭祐, 川上祐生, 高橋吉孝, 山本登志子.
2. 発表標題 植物ステロールジオスゲニンによるグルココルチコイド受容体を介したプロスタグランジンE2合成系酵素の発現抑制とLPS誘発肝障害モデルマウスにおける効果
3. 学会等名 第94回日本生化学会大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 花田陸, 秋山花衣, 山本沙也加, 穂苅真樹, 川上貴代, 山本登志子.
2. 発表標題 圧電素子による咀嚼回数の計測
3. 学会等名 2021 年度(第72 回)電気・情報関連学会中国支部連合大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 津嘉山泉, 爲延麻子, 川上祐生, 戸田圭祐, 長崎祐樹, 丸岡紗也, 高橋吉孝, 三木寿美, 村上誠, 山本登志子.
2. 発表標題 ナツメグ含有成分Malabaricone C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62回日本生化学会中国・四国支部例会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 長崎祐樹, 丸岡紗也, 大角美穂, 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メディエータープロファイル
3. 学会等名 第75回日本栄養・食糧学会大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 長崎祐樹, 川井恵梨佳, 丸岡紗也, 大角美穂, 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比較
3. 学会等名 第63回日本脂質生化学会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 山本登志子
2. 発表標題 慢性炎症予防効果を有する食品機能性とそれを付加した新規嚙下調整食の開発
3. 学会等名 KMSメディカル・アーク2021
4. 発表年 2021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
研究分担者	岡崎 愉加 (Okazaki Yuka) (50224001)	岡山県立大学・保健福祉学部・准教授 (25301)	

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
---------	---------