

## 平成30年度 独創的研究助成費 実績報告書

平成31年3月28日

報告者	学科名	栄養学科	職名	教授	氏名	山本 登志子
研究課題	人乳と牛乳に含まれる脂質分子の比較と乳腺炎バイオマーカーの探索					
研究組織	氏名	所属・職		専門分野	役割分担	
	代表	山本 登志子	栄養学科・教授		生化学	研究総括, 実施全般
	分担者	岡崎 愉加	看護学科・准教授		助産学	助産診断, 統計処理
研究実績の概要	<p>乳児が発達成長する上で、摂取する乳汁の質は非常に重要である。栄養学の観点から、母乳栄養、人工栄養、混合栄養があるが、人工栄養は一般的には牛乳を基本に作れたもので、いわゆる粉ミルクである。混合栄養は母乳(人乳)と粉ミルクを併用する場合を指す。人乳と牛乳の成分の違いについては、いくつか報告もあり、各種タンパク質の含有量比なども異なるようである。本研究では、特に乳汁に含まれる脂質成分について、比較することを目的の一つとした。人乳と牛乳について、食品分析表の含有する脂肪酸比の比較をみると、人乳には不飽和脂肪酸が多く、牛乳と比較して特に<math>\omega 3</math>系脂肪酸の割合が高い。昨今、乳汁に限らず<math>\omega 3</math>系不飽和脂肪酸の栄養学的意義が注目され、<math>\omega 3</math>系と<math>\omega 6</math>系不飽和脂肪酸比は、日本人の食事摂取基準においても、栄養管理の上で重要な項目の一つである。さらに、これら不飽和脂肪酸からは、微量で強力な作用を有する生理活性脂質が生合成される。これまでに、<math>\omega 6</math>系不飽和脂肪酸からは、プロスタグランジン(PG)やロイコトリエン(LT)などの炎症促進に働く生理活性脂質が生合成されることが知られている。これらに加えて、最近、<math>\omega 3</math>系不飽和脂肪酸のエICOSAペタエン酸(EPA)やドコサヘキサエン酸(DHA)より産生されるレゾルビンEやD、マレシン、プロテクチンDなどの炎症の収束に働く脂質分子とその受容体などが明らかとなってきた。その詳細な働きや生体内での存在が明らかにされつつある。加えて、<math>\omega 6</math>系アラキドン酸(ARA)代謝産物のリポキシンも炎症収束に働くことが分かっている。よって、本研究では、これら生理活性脂質を含めた網羅的な脂質解析を、人乳と牛乳で比較した。さらに、乳腺(乳房)の炎症時には、乳汁中に含まれる脂質成分の変化と、脂質成分そのものが炎症マーカーとなり得るかについても検討した。</p>					

※ 次ページに続く

<p>研究実績 の概要</p>	<p>実験結果より、生理活性脂質産生に寄与する<math>\omega</math>6系アラキドン酸と<math>\omega</math>3系エイコサペンタエン酸やドコサヘキサエン酸の乳汁中含有比は、ウシ生乳では、約5:1、人乳では、約1:1であり、人乳の<math>\omega</math>3系脂肪酸の含有量が高いことが示された。また、これら3種の脂肪酸総含有量も、人乳の方が約6.5倍高いことが分かった。加えて、炎症収束に関わるドコサヘキサエン酸代謝産物のリゾルビンやプロテクチン含有量も、人乳でウシ生乳の約3倍高い値であった。以上の結果より、ウシ生乳に比べ人乳では、<math>\omega</math>3系脂肪酸含有量が高く、その代謝産物である炎症収束性生理活性脂質含有量も高いことが明らかとなった。この人乳中の脂質プロファイルの特性が、栄養学的にどのような意義があるのかをさらに調査する必要がある。</p> <p>次に、正常と乳腺炎（乳房炎）の乳汁中脂質プロファイルの違いを調べたところ、ウシ乳房炎ではプロスタグランジン D<sub>2</sub> や E<sub>2</sub>、リポキシンが有意に上昇し、ヒト乳腺炎ではトロンボキサンやプロテクチンが有意に上昇した。このように、ウシ乳房炎とヒト乳腺炎では炎症で上昇する脂質分子が異なり、それぞれがバイオマーカーとなる可能性が示唆された。</p> <p>今後、脂質成分より比較したヒト母乳の栄養学的な意義の解明と、乳腺炎のバイオマーカーの探索ならびに脂質の質の変化を明らかにしていく予定である。</p>
<p>成果資料目録</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Yuki Nagasaki, Erika Kawai, Mitsuki Tanaka, Keisuke Toda, Izumi Tsukayama, Yuki Kawakami, Yoshitaka Takahashi, Masami Kimoto and Toshiko Suzuki-Yamamoto. Lipocalin-type prostaglandin D synthase as a potential biomarker of bovine mastitis. Bioactive Okayama 2018, Oct. 16, 2018, Okayama.</li> <li>2. Yuki Nagasaki, Erika Kawai, Mitsuki Tanaka, Keisuke Toda, Izumi Tsukayama, Yuki Kawakami<sup>1</sup>, Yoshitaka Takahashi, Masumi Kimoto, Yuka Okazaki, Yoshimi Miki, Kei Yamamoto, Makoto Murakami, Toshiko Suzuki-Yamamoto. Purification and characterization of cow milk lipocalin-type prostaglandin D synthase as a potential biomarker of bovine mastitis. 59<sup>th</sup> ICBL: 4-7 September 2018, Helsinki, Finland.</li> <li>3. Toshiko Suzuki-Yamamoto, Izumi Tsukayama, Keisuke Toda, Yuki Nagasaki, Asako Tamenobu, Yuka Konoike, Yuki Kawakami, Yoshitaka Takahashi. Prevention of chronic inflammation by food functionalities targeting omega-6 PUFA metabolic pathway. Global Challenges in Food, Nutrition and Environmental Symposium (GCFNE). Dec. 6-8, Hong Kong.</li> </ol>