

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 3 日現在

機関番号：12602

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2014～2015

課題番号：26670974

研究課題名(和文)冷蔵保存した母乳の食品としての安全性について

研究課題名(英文)About safety as the food of the refrigerated and preserved Human milk

研究代表者

三隅 順子 (Misumi, Junko)

東京医科歯科大学・大学院保健衛生学研究科・講師

研究者番号：80282755

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,800,000円

研究成果の概要(和文)：冷蔵保存の母乳の食品としての安全性について、母乳中の細菌の経時的変化を観察することで明らかにした。10検体を、冷蔵(4℃)保存し、規定の手順にそって経日的に観察した。その結果、冷蔵保存の母乳は食品衛生法による「乳及び、乳製品の成分規格等に関する省令」の基準である、総細菌数5万 CFU/ml以下、大腸菌群陰性を保存8日まで満たしていた。また、2日間冷凍保存した後、冷蔵した母乳も同様に保存8日目まで安全基準を満たしていた。現在、日本においては保育所等での母乳の受け入れが「冷凍母乳」と規定されているが、「冷蔵母乳」の受け入れを検討する必要性が示唆された。

また、冷蔵母乳に関する文献検討も行った。

研究成果の概要(英文)：About safety as the food of the refrigerated and preserved human milk, we determined it by observing bacterial change over time included in the milk. We refrigerated 10 specimens (4 degrees Celsius) and saved it and observed it along a prescribed procedure for a transday. As a result, the refrigerated and preserved milk met lower than which were the criteria of "the departmental order about the ingredient standards of milk and dairy products" by the food hygiene law total bacterial count 50,000 CFU/ml, coli-aerogenes group negative until conservation 8th. Also, the milk which we refrigerated satisfied safety standards similarly until conservation day 8 after having frozen storage it for two days. Acceptance of the milk in nursery schools was prescribed in Japan "the frozen milk", but the need to examine acceptance of "the refrigerated milk" was suggested now. And we reviewed the literatures about the refrigerated human milk.

研究分野：臨床看護

キーワード：母乳 冷蔵 保存 細菌 培養 食品 安全

## 1. 研究開始当初の背景

日本において、働く女性が増加する中、母乳育児を継続しながら働くことを選択した母親が保育所等で搾乳した母乳が冷凍でないことを理由に受け入れを断られるという現状があった。そこで、搾乳した母乳の保存状態による安全性に関する研究を検索したところ、日本の食品衛生法に照らして検討した調査は見当たらなかった。搾乳した母乳の保存状態および保存期間別の食品としての安全性が明らかになれば、保育所での母乳の受け入れが根拠を持って緩和され、育児中の女性の働きやすさにも貢献するのではないかと考えた。

## 2. 研究の目的

### (1) 実験研究

日本における乳製品の食品の安全性基準である大腸菌数・総細菌数をもとに、冷蔵・冷凍・室温という保存状態別の母乳中の細菌数の経日的変化を一定の条件下でカウントし、どの条件であれば食品として安全なのかを明らかにすることを目的とした。

### (2) 文献検討

冷蔵の母乳に関する国内外の生物学的研究について、今までにどのような研究が行われ何が明らかになっているのかを調査し、働く女性の活躍およびその児のよりよい健康に資するためのエビデンスを明らかにすることを目的とした。

## 3. 研究の方法

### (1) 実験研究

10名の母乳を用いて、10検体それぞれを3種類の温度(4、-20、室温)で保存した。それぞれを同日程、同時刻に取り出し培地に塗布、培養し、細菌数のカウントを行った。さらに、日常生活における搾乳および保存過程での菌の混入を想定し、安全性の基準値を超える黄色ブドウ球菌と大腸菌を添加した母乳についても、同様の条件および手順で細

菌数のカウントを行った。

### (2) 文献検討

冷蔵、母乳を検索キーワードとし、2005年～2014年の10年間の論文の検索を行った。データベースとしてはPubMed、CINAHL、The Cochrane Library、医学中央雑誌 Ver.6を用いた。そこから顕著論文のみを抽出し文献の批判的吟味を行った。

## 4. 研究成果

### (1) 実験研究から

母乳には最初から細菌が存在しており、無菌ではないことが明らかになった。また、その細菌数は冷蔵保存の方が冷凍保存より減少することから、現在の保育所指針により受け入れ可能とされている冷凍保存の母乳のみならず、冷蔵保存の母乳の受け入れも可能であることが明らかになった。食品衛生法上の基準は冷蔵保存でも冷凍保存でも、8日目までクリアしていることが明らかになった。研究成果より、保育園等での母乳の受け入れの選択肢を増やせる可能性があることが明らかになった。働く母親にとっても母乳の預け方の選択肢が増えることで、母乳育児の継続か、職業の中断かという二者択一の選択に迫られることがなくなり社会的にも有益であると考えられる。

参照) 食品衛生法第十九条第一項の規定に基づく乳及び乳製品並びにこれらを主要原料とする食品の表示の基準に関する内閣府令(平成二十三年八月三十一日内閣府令第四十六号)。

<http://law.e-gov.go.jp/htmldata/H23/H23F10001> アクセス 2014.4.25.

### (2) 文献検討から

医学中央雑誌からの検索文献数は16、CINAHL12、PubMed20であった。そのうち、会議録や解説を除き、重複しているものも除外した文献を検討対象とした。内容は、細菌数に関するもの、ラクトフェリンに関するもの、脂肪酸、PHに関するもの、匂いに関するもの、

NICUでの母乳使用報告例であった。栄養学的な視点で母乳を観察しているものはあるが、安全性について検討しているものは少なかった。児の栄養源としてだけでなく、細菌学的、ウイルス・免疫学的な面からのデータを積み重ね、冷蔵母乳の扱いについてのガイドラインができれば女性の選択肢は広がるだろう。

冷蔵母乳に関しては、実生活での様々な状況を想定し、安全性についてさらなる研究データを積み重ねる必要があると考える。

#### 参考文献

- 1) Handa D, Ahrabi AF, Codipilly CN, Shah S, Ruff S, Potak D, Williams JE, McGuire MA, Schanler RJ.(2014) . Do thawing and warming affect the integrity of human milk? J Perinatol;34(11): 863-866.
- 2) Rollo DE, Radmacher PG, Turcu RM, Myers SR, Adamkin DH.(2014) . Stability of lactoferrin in stored human milk. J Perinatol;34(4):284-286.
- 3) Drewniak MA, Lyon AW, Fenton TR.(2013). Evaluation of fat separation and removal methods to prepare low-fat breast milk for fat-intolerant neonates with chylothora . Nutr Clin Pract;28(5): 599-602 .
- 4) Takci S, Gulmez D, Yigit S, Dogan O, Hascelik G.(2013). Container type and bactericidal activity of human milk during refrigerated storage. J Hum Lact;29(3):406-411.
- 5) Spitzer J, Klos K, Buettner A.(2013) . Monitoring aroma changes during human milk storage at +4C by sensory and quantification experiments. Clin Nutr; 32(6):1036-1042.
- 6) Janjindamai W, Thatrimontrichai A, Maneenil G, Puwanant M.(2013). Soft plastic bag instead of hard plastic container for long-term storage of breast milk. Indian J Pediatr;80(10): 809-813.
- 7) Elizabeth KE.(2012). Fat loss in stored, refrigerated/thawed expressed breast milk. Indian J Pediatr;49(11):867-868.
- 8) Bertino E, Giribaldi M, Baro C, Giancotti V, Pazzi M, Peila C, Tonetto P, Arslanoglu S, Moro GE, Cavallarini L, Gastaldi D.(2013). Effect of prolonged refrigeration on the lipid profile, lipase activity, and oxidative status of human milk. J Pediatr Gastroenterol Nutr.;56(4): 390-396.
- 9) Ghoshal B, Lahiri S, Kar K, Sarkar N.(2012). Changes in biochemical contents of expressed breast milk on refrigerator storage. Indian Pediatr.; 49(10): 836-837.
- 10) Thatrimontrichai A, Janjindamai W, Puwanant M.(2012). Fat loss in thawed breast milk: comparison between refrigerator and warm water. Indian Pediatr;49(11):877-880.
- 11) Yuen JW, Loke AY, Gohei MD.(2012). Nutritional and immunological characteristics of fresh and refrigerated stored human milk in Hong Kong: a pilot study. Clin Chim Acta. 9; 413 (19-20): 1549-1554.
- 12) Miranda M, Gormaz M, Romero FJ, Silvestre D.(2011). Stability of the antioxidant capacity and pH of human milk refrigerated for 72 hours: longitudinal study. Nutr Hosp;26(4): 722-728.
- 13) Cohen RS, Huang CF, Xiong SC, Sakamoto P.(2012). Cultures of Holder-pasteurized donor human milk after use in a neonatal intensive care unit.

Breastfeed Med.;7:282-284.

14) Takci S, Gulmez D, Yigit S, Dogan O, Dik K, Hascelik G.(2012). Effects of freezing on the bactericidal activity of human milk. J Pediatr Gastroenterol Nutr;55(2):146-149.

15) Cossey V, Johansson AB, de Halleux V, Vanhole C.(2012). The use of human milk in the neonatal intensive care unit: practices in Belgium and Luxembourg. Breastfeed Med;7:302-306.

16) Xavier AM, Rai K, Hegde AM.(2011). Total antioxidant concentrations of breastmilk--an eye-opener to the negligent. J Health Popul Nutr;29(6): 605-611.

17) Academy of Breastfeeding Medicine Protocol Committee, Eglash A (2010). ABM clinical protocol #8: human milk storage information for home use for full-term infants (original protocol March 2004; revision #1 March 2010). Breastfeed Med;5(3):127-130.

18) 井川三緒.(2014). 注入前後の母乳中脂肪濃度の変化について. 昭和大学博士論文.

19) 細坂泰子、抜田博子、石井裕子、大西明弘、磯西成治、伊藤文之(2013). 母乳保存の細菌学的安全性. 慈恵医科大学雑誌;60(3):17-22.

## 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1件)

楯亜希子、齋藤良一、三隅順子、大久保功子：  
家庭用冷蔵庫保存における冷蔵母乳の安全性の研究~細菌数の経日的変化を指標に~、小児保健研究、査読有 2015.11；  
74(6):871-877.

〔学会発表〕(計1件)

楯亜希子、木村千里：冷蔵母乳の安全性に関

する文献検討(p-134)、第30回日本助産学会学術集会.2016.3.20-21.京都大学吉田キャンパス・国際科学イノベーション棟5F(京都府・左京区吉田本町).

〔図書〕(計0件)

〔産業財産権〕  
出願状況(計0件)

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
出願年月日：  
国内外の別：

取得状況(計0件)

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
取得年月日：  
国内外の別：

〔その他〕  
ホームページ等 なし

## 6. 研究組織

### (1)研究代表者

三隅 順子 (MISUMI, Junko)

東京医科歯科大学・大学院保健衛生学研究科・講師

研究者番号：80282755

### (2)研究分担者

齋藤 良一 (SAITO, Ryoichi)

東京医科歯科大学・大学院保健衛生学研究科・准教授

研究者番号：00581969

大久保 功子 (OKUBO, Noriko)

東京医科歯科大学・大学院保健衛生学研究科・教授

研究者番号：20194102

### (3)連携研究者

楯 亜希子 (TATE, Akiko)

首都大学東京・人間健康科学研究科・助教  
研究者番号：50758745