

令和 3 年 6 月 9 日現在

機関番号：15401

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2018～2020

課題番号：18K05946

研究課題名(和文) 一時的な搾乳停止による乳房炎治療法の開発

研究課題名(英文) Treatment of mastitis using temporal cessation of milking

研究代表者

磯部 直樹 (Isobe, Naoki)

広島大学・統合生命科学研究科(生)・教授

研究者番号：80284230

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)：搾乳頻度を変化させることにより、乳房内での抗菌因子の濃度を最大限にし、細菌を一網打尽にする革新的な手法を開発することを目的とした。搾乳を3日間休止したり、2日に1回を3回継続したりすると、乳量は減少し乳中抗菌因子濃度は上昇した。その後、高頻度で搾乳することにより乳量を復活させることができた。この時、乾乳分房以外の分房の乳量や抗菌因子濃度には影響しなかった。また、炎症時に搾乳を停止しても、乳中抗菌因子濃度が上昇したことから、この手法による乳房炎治療に、抗菌因子が貢献していることが示唆された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

乳房炎治療のための最新技術であるショート乾乳は日本で実際に行われている技術であり、実際に成果が得られているが、治療効果のメカニズムは不明であった。本研究の成果から、ショート乾乳により乳中抗菌因子濃度を飛躍的に高めることができることが明らかになった。これらの成果から、抗生物質を用いることなく搾乳を停止するだけで行える極めて安価で簡易な方法の有効性を明らかにすることができ、本手法の有効性を提案できた。

研究成果の概要(英文)：The aim of the present study was to establish the treatment method for mastitis using maximum production of antimicrobial components by changing milking frequency. The cessation of milking for 3 days decreased milk yield but increased antimicrobial components production. Then, increased frequency of milking recovered milk yield same as before cessation of milking. This method did not affect on milk yield and antimicrobial components of other udders. The cessation of milking in mastitic udders also resulted in the elevation of antimicrobial components. These results suggest that this method is appropriate for the treatment of mastitis through the function of antimicrobial components.

研究分野：動物生産科学

キーワード：乳房炎 乳量 ショート乾乳 抗菌因子 搾乳頻度 乳牛 ヤギ

## 様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

乳房炎による損害は国内で年間 800 億円以上であり、乳房炎を治療することが酪農業界にとって急務である。乳房炎は乳房組織の炎症であり、乳頭からの様々な種類の細菌の侵入によって起こる。したがって、乳房炎の治療は抗生物質を用いる方法が現在のところ主流であるが、治療中は牛乳の出荷ができず、耐性菌の出現も危惧される。したがって、抗生物質を使わない新たな治療法が強く期待されている。

我々は、乳腺でいくつかの抗菌因子が合成・分泌されており、これらが乳腺の局所免疫に重要な役割を果たすことを示してきた。これらは、菌が侵入した直後から分泌され、幅広い種類の細菌、寄生虫およびウイルスに対して抗菌性を示すことから、乳房炎原因菌に対して有効である。我々は、3 日間の搾乳停止により、乳中抗菌因子濃度が上昇することを発見した(基盤 C, 平成 27~29 年)。この濃度をさらに飛躍的に高めるために、この手法を再度検証し、最適な手法を見出す必要がある。また、この方法は乳量が持続的に低下するというデメリットもあった。したがって、このデメリットを改善する必要もある。

搾乳を 3 日間停止する方法(ショート乾乳法)は、経済的で簡易な方法であり実用に適している。この方法をさらに詳細にまた内分泌学的に検討すれば、抗菌因子濃縮のための最適の条件をつきとめることができると考えた。

### 2. 研究の目的

そこで本研究の目的は、搾乳の一次的な停止が乳中の抗菌因子濃度増加に及ぼす影響をさらに考究し、最適な期間搾乳を停止することを利用して乳房炎を治療することである。

本研究で得られる基礎的知見は乳中抗菌因子濃度を飛躍的に高めることができ、脱抗生物質の新たな乳房炎治療法を提案できる。

乳腺で合成・分泌される抗菌因子に関する基礎的知見を乳房炎の防除に活用しようとする研究はほとんどなく、非常に稀であり独自性がある。乳房炎治療のための最新技術であるショート乾乳は日本で実際に行われている技術であり、実際に成果が得られているが、治療効果のメカニズムを詳細に検討しようとしたところが極めて新規的である。

### 3. 研究の方法

#### 【実験 1】様々な期間の搾乳停止が乳中抗菌因子濃度に及ぼす影響

ヤギを用いて、搾乳を 1 日 1 回から 2 日に 1 回に頻度を下げて搾乳(低頻度)し、これを 3 回あるいは 5 回続けた。また、減少した乳量を回復させるために、1 日に 4 回搾乳(高頻度)を行った。搾乳停止を終了してから 1 週間毎日、乳汁を採取した。乳汁中の体細胞数、抗菌因子(S100A7, S100A8, cathelicidin-2,7, lactoferrin, IgA)の濃度および lactoperoxidase 活性を測定し、頻度変更前後の濃度変化を解析した。

#### 【実験 2】片側分房の一時的な搾乳停止が他の分房に及ぼす影響およびその内分泌制御の検討

以前の試験では、両側の分房を 3 日間搾乳停止した時の乳量と抗菌因子の変化を調べた。しかし、実際のショート乾乳では、感染分房のみの搾乳を一時中止するので、片側分房のみ 3 日間ショート乾乳した。投与前後で乳汁および血液を採取した。

血液はプロラクチン濃度を測定した。乳汁は、体細胞数、抗菌因子(S100A7, S100A8, cathelicidin-2,7, lactoferrin, IgA)および Na 濃度を測定した。

#### 【実験 3】乳房炎発症乳房を用いた搾乳停止の治療検証試験

ヤギを用い、熱殺菌済 *Streptococcus uberis* (SU 区)、熱殺菌済 *Staphylococcus aureus* (SA 区)、生理食塩水(生食区)を左右両乳房へ 5 ml、5 日間毎日投与した。投与開始 3 日目から片側の分房のみ搾乳を 3 日間停止し(乾乳分房)、その後は通常搾乳を行った。他方の分房は乾乳せず 1 日 1 回搾乳を行った(非乾乳分房)。毎日乳汁をサンプリングし、乳量、体細胞数を測定した後、脱脂乳中の抗菌因子(lactoferrin, cathelicidin-2, IgA)およびサイトカインの IL-1b、IL-8 および TNF-a の濃度測定に供した。

### 4. 研究成果

【実験 1】乳量は低頻度で搾乳する期間中に有意に減少し、その後増加傾向が見られた。体細胞数、抗菌因子(Lactoferrin, S100A7 および IgA)濃度は、低頻度で搾乳すると上昇した。これらのことから搾乳頻度を減少させることによって乳汁中抗菌因子濃度が増加することが示された。

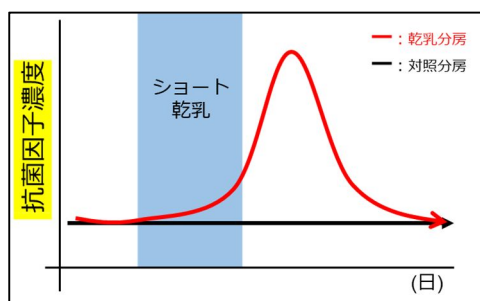
次に、高頻度搾乳を行った場合、乳量は有意に増加した。体細胞数および乳中 Lactoferrin 濃度は高頻度搾乳をすると減少したが、lactoperoxidase 活性および cathelicidin 濃度は逆に増

加した。

これらの結果より、高頻度搾乳によって体細胞数が減少し、lactoperoxidase 活性および cathelicidin 濃度が増加することが明らかとなった。

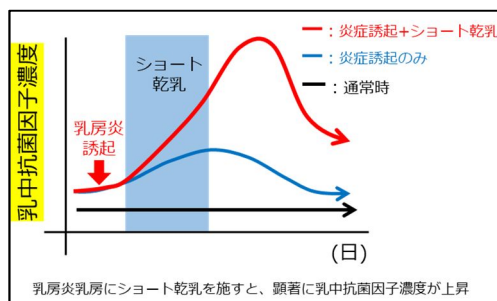
以上のように、低頻度および高頻度で搾乳することにより抗菌因子の乳中濃度を高めることができ、低頻度の搾乳で減少した乳量も高頻度で搾乳することによって復活させることが可能と考えられた。これらの手法によって、乳房炎の治療が効果的に実施できると期待できる。

【実験 2】ショート乾乳を施した乾乳分房の乳量は、搾乳再開後 2 日目で著しく減少し、その後ショート乾乳前の値まで回復したが、ショート乾乳を施さない対照分房の乳量には有意な変化は見られなかった。乾乳分房の体細胞数、乳中 Na<sup>+</sup>、IgA、Cathelicidin-2、および lactoferrin 濃度は、いずれも搾乳再開後に一時的に上昇し、その後ショート乾乳前の値に戻ったが、対照分房においては有意な変化は見られなかった。また、血漿中のプロラクチン濃度を調べた結果、ショート乾乳前では約 50 ng/ml であり、ショート乾乳中は有意ではなかったが、濃度は徐々に減少した。そして、ショート乾乳終了後搾乳を再開すると再び増加した。



以上の結果より、片側分房の搾乳を 3 日間休止すると、その分房の乳量は減少し、乳中抗菌因子濃度は上昇するが、搾乳を休止しない分房の乳量および乳中抗菌因子濃度には影響を及ぼさないと推察された。また、ショート搾乳によって乳房に与える搾乳刺激がなくなると、プロラクチン濃度が減少することが明らかとなり、これがショート乾乳時の乳量低下につながっていると示唆された。これらの成果により、ショート乾乳のメカニズムの一端が明らかとなり、より効果的に乳房炎治療が実施されることが期待される。

【実験 3】乳量はショート乾乳を施した乾乳分房では SA 区、SU 区どちらの処理区においてもショート乾乳後に顕著に減少し、その後も低値を示した。SA および SU 区の体細胞数は、ショート乾乳を施した乾乳分房では死菌投与に伴い上昇し、その後高値を維持した。乳中抗菌因子である lactoferrin, cathelicidin-2、および IgA 濃度は SA および SU 区どちらの処理区においてもショート乾乳後に乾乳分房で顕著に上昇した。しかし、非乾乳分房ではそのような上昇は認められなかった。



以上の結果より、炎症時にショート乾乳を行うと、顕著に乳中抗菌因子濃度が上昇することが示され、これが炎症の治療に貢献していることが示唆された。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計13件（うち査読付論文 13件 / うち国際共著 4件 / うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 Purba FY, Nii T, Yoshimura Y, Isobe N	4. 巻 102
2. 論文標題 Production of antimicrobial peptide S100A8 in the goat mammary gland and effect of intra-mammary infusion of lipopolysaccharide on S100A8 concentration in milk.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Dairy Science	6. 最初と最後の頁 4674-4681
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3168/jds.2018-15396	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 該当する
1. 著者名 Purba FY, Ueda J, Nii T, Yoshimura Y, Isobe N	4. 巻 219
2. 論文標題 Effects of intrauterine infusion of bacterial lipopolysaccharides on the mammary gland inflammatory response in goats.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Veterinary Immunology and Immunopathology	6. 最初と最後の頁 109972
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.vetimm.2019.109972	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 該当する
1. 著者名 Shinozuka Y, Kawai K, Sato R, Higashitani A, Hamamoto Y, Okita M, Isobe N	4. 巻 80
2. 論文標題 Blood ionized calcium levels and acute-phase blood glucose kinetics in goats after intramammary infusion of lipopolysaccharide.	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 The Journal of Veterinary Medical Science	6. 最初と最後の頁 242-246
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1292/jvms.17-0615	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 Matsukawa Shoko, Ueno Kazutoshi, Sugino Toshihisa, Yoshimura Yukinori, Isobe Naoki	4. 巻 89
2. 論文標題 Effects of colostrum whey on immune function in the digestive tract of goats	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Animal Science Journal	6. 最初と最後の頁 1152 ~ 1160
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/asj.13027	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 Shinozuka Y, Kawai K, Sato R, Higashitani A, Ueno D, Okita M, Isobe N	4. 巻 80
2. 論文標題 Effect of intramammary lipopolysaccharide infusion on milk pH of unfused udder in goat.	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 The Journal of Veterinary Medical Science	6. 最初と最後の頁 1287-1290
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1292/jvms.18-0280	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 Nishikawa M, Nii T, Yoshimura Y, Isobe N	4. 巻 168
2. 論文標題 Investigation of the binding of goat cathelicidin-7 to lipopolysaccharide and leucocidal suppression of pro-inflammatory cytokines.	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Small Ruminant Research	6. 最初と最後の頁 101-106
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.smallrumres.2018.10.006	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 Hisaeda K, Koshiishi T, Sasaki A, Shinozuka Y, Isobe N and Kawai K	4. 巻 82
2. 論文標題 Changes in ionized calcium concentration in blood of dairy cows with peracute coliform mastitis.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 The Journal of Veterinary Medical Science	6. 最初と最後の頁 457-462
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1292/jvms.19-0678	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 Kitano N, Isobe N, NodaA J, Takahashi T	4. 巻 91
2. 論文標題 Concentration patterns of antibacterial factors and immunoglobulin A antibody in foremilk fractions of healthy cows.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Animal Science Journal	6. 最初と最後の頁 e13372.
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/asj.13372	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 Isobe N, Matsukawa S, Kubo K, Ueno K, Sugino T, Nii T, Yoshimura Y	4. 巻 91
2. 論文標題 Effect of oral administration of colostrum whey to peripartum goat on antimicrobial peptides in postpartum milk.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Animal Science Journal	6. 最初と最後の頁 e13365
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/asj.13365	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 Suzuki N, Purba FY, Hayashi Y, Nii T, Yoshimura Y, Isobe N	4. 巻 91
2. 論文標題 Seasonal variations in the concentration of antimicrobial components in milk of dairy cows.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Animal Science Journal	6. 最初と最後の頁 e13427
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/asj.13427	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 Suzuki N, Kurose T, Kaneko S, Haraguchi A, Isobe N	4. 巻 91
2. 論文標題 Outcome prediction from the first examination in clinical mastitis using ultrasonography in dairy cows.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Animal Science Journal	6. 最初と最後の頁 e13452
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/asj.13452	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 Purba FY, Nii T, Yoshimura Y, Isobe N	4. 巻 55
2. 論文標題 Translocation of intrauterine-infused bacterial lipopolysaccharides to the mammary gland in dexamethasone-treated goats.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Reproduction in Domestic Animals	6. 最初と最後の頁 1688-1697
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/rda.13820	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 該当する

1. 著者名 Purba FY, Suzuki N, Isobe N	4. 巻 83
2. 論文標題 Association of endometritis and ovarian follicular cyst with mastitis in dairy cows.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 The Journal of Veterinary Medical Science	6. 最初と最後の頁 338-343
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1292/jvms.20-0652	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 該当する

〔学会発表〕 計31件 (うち招待講演 9件 / うち国際学会 10件)

1. 発表者名 磯部直樹
2. 発表標題 他の臓器から移行するLPSによる乳房炎の可能性
3. 学会等名 中四国乳房炎協議会第29回勉強会 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 磯部直樹
2. 発表標題 乳房炎の意外な原因
3. 学会等名 第43回NOSAI診療技術研究発表会 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 原田梨花、新居隆浩、吉村幸則、磯部直樹
2. 発表標題 低頻度搾乳が乳汁中抗菌因子濃度に及ぼす影響.
3. 学会等名 第6回乳房炎サマーキャンプ
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 石本佳久、新居隆浩、吉村幸則、磯部直樹
2. 発表標題 ヤギにおけるStaphylococcus aureus刺激による乳房炎に ショート乾乳を実施した時の乳中抗菌因子濃度変化
3. 学会等名 第6回乳房炎サマーキャンプ
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Isobe N, Kubo K, Ueno K, Nii T, Yoshimura Y
2. 発表標題 Effect of oral administration of colostrum on the antimicrobial peptides concentration in goat milk.
3. 学会等名 The 8th International Seminar on Tropical Animal Production (ISTAP) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Harada R, Nii T, Yoshimura Y, Isobe N
2. 発表標題 Effect of low milking frequency on the concentration of antimicrobial peptides in goat milk .
3. 学会等名 The 8th International Seminar on Tropical Animal Production (ISTAP) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Isobe N
2. 発表標題 Antimicrobial peptides in mammary gland.
3. 学会等名 Seminar of Animal Diseases and Food Safety (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年



1. 発表者名 鈴木直樹・Fika Yuliza Purba・原田梨花・石場優希・新居隆浩・吉村幸則・磯部直樹：
2. 発表標題 乳汁中抗菌因子の季節変化と甲状腺機能の関係。
3. 学会等名 第24回日本乳房炎研究会学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 原田梨花、新居隆浩、吉村幸則、磯部直樹：
2. 発表標題 低頻度搾乳が乳汁中抗菌因子濃度に及ぼす影響。
3. 学会等名 第24回日本乳房炎研究会学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 石本佳久、新居隆浩、吉村幸則、磯部直樹
2. 発表標題 Staphylococcus aureus刺激による乳房炎に ショート乾乳を実施した時の乳中抗菌因子濃度変化
3. 学会等名 第24回日本乳房炎研究会学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 磯部直樹
2. 発表標題 乳房炎の意外な原因
3. 学会等名 第5回広島大学酪農技術セミナー（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Naoki Isobe, Jo Ueda, Yukinori Yoshimura
2. 発表標題 Effect of tentative cessation of milking for 3 days on innate immune components in goat milk.
3. 学会等名 2018 Annual Meeting of the American Dairy Science Association (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Isobe N, Kodama N, Nii T, Yoshimura Y
2. 発表標題 Effect of mastitis on the reproductive functions in pregnant goat
3. 学会等名 18th Asian Australasian Animal Production Congress (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Ishimoto Y, Nii T, Yoshimura Y, Isobe N
2. 発表標題 Effect of Estradiol on Antimicrobial Components in Milk of Goat Treated with Temporal Cessation of Milking.
3. 学会等名 18th Asian Australasian Animal Production Congress (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Purba, F. Y., Nii T, Yoshimura, Y. Isobe, N
2. 発表標題 Changes in Inflammatory Components of the Mammary Gland after Intrauterine Infusion of Lipopolysaccharide in Goats
3. 学会等名 18th Asian Australasian Animal Production Congress (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Isobe N, Kawai K, Shinozuka Y, Purba YF, Nii T, Yoshimura Y:
2. 発表標題 Different concentration of antimicrobial components in bovine milk infected with different pathogens.
3. 学会等名 The 30th World Buiatrics Congress . ( 国際学会 )
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 久保海太・上野和俊・新居隆浩・吉村幸則・磯部直樹
2. 発表標題 周産期ヤギへの初乳の経口投与が乳汁中抗菌因子濃度に及ぼす影響
3. 学会等名 平成30年度第68回関西畜産学会大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 石本佳久、新居隆浩、吉村幸則、磯部直樹
2. 発表標題 シヨート乾乳にEstradiolを併用した時の乳中抗菌因子濃度変化
3. 学会等名 第23回 日本乳房炎研究会学術集会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Fika Purba、新居隆浩、吉村幸則、磯部直樹
2. 発表標題 Changes in inflammatory components of mammary gland after intrauterine infusion of lipopolysaccharide in goats
3. 学会等名 日本畜産学会第125回大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 原田梨花、新居隆浩、吉村幸則、磯部直樹
2. 発表標題 低頻度搾乳が乳汁中抗菌因子濃度に及ぼす影響
3. 学会等名 日本畜産学会第125回大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 石本佳久、新居隆浩、吉村幸則、磯部直樹
2. 発表標題 ヤギ片側分房の一時的な搾乳停止が乳中抗菌因子濃度に及ぼす影響
3. 学会等名 日本畜産学会第125回大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 磯部直樹
2. 発表標題 暑熱時における乳房免疫の機能変化
3. 学会等名 らくのうマザーズ、暑熱対策セミナー（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 磯部直樹
2. 発表標題 発情すると乳房炎になる？ -自然免疫の視点から再考する-
3. 学会等名 第111回日本繁殖生物学会大会（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 磯部直樹
2. 発表標題 周産期に初乳製剤を経口投与した時の 乳中抗菌因子濃度変化
3. 学会等名 第42回NOSAI診療技術研究発表会（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 磯部直樹
2. 発表標題 抗菌因子に配慮した乳汁管理
3. 学会等名 東北乳房炎協議会（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Purba FY, Nii T, Yoshimura Y, Isobe N:
2. 発表標題 Inflammatory responses in the mammary gland after intrauterine infusion of lipopolysaccharide in dexamethasone-treated goats
3. 学会等名 1st International Veterinay Science Virtual Conference (ICVS) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Isobe N
2. 発表標題 Antimicrobial components for the local defense in ruminant mammary gland.
3. 学会等名 The 3rd International Conference of Animal Science and Technology (ICAST 3) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 原田梨花、新居隆浩、吉村幸則、磯部直樹
2. 発表標題 頻回搾乳がヤギ乳汁中抗菌因子濃度に及ぼす影響.
3. 学会等名 日本畜産学会第128回大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 大野瑠璃、新居隆浩、吉村幸則、磯部直樹
2. 発表標題 ヤギ乳房へのメントール塗布が抗菌因子産生に及ぼす影響.
3. 学会等名 日本畜産学会第128回大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 清水雅弘・中村 真紀・近田 邦利・大澤 玲・沖村 朋子・竹内 拓郎・西村 慶子・白井 雄介・神藤 学・犬飼 愛・川嶋 賢二・坂本 和志・村山 恭太郎・上野 豊・櫛引 史郎・白井 雄介・辻野莉美・磯部直樹・杉野 利久
2. 発表標題 最大哺乳到達と離乳時期の早期化が乳用雌子牛の血中免疫グロブリン濃度に及ぼす影響.
3. 学会等名 日本畜産学会第128回大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Fika Yuliza Purba <sup>1</sup> , Takahiro Nii, Yukinori Yoshimura, Naoki Isobe
2. 発表標題 Lipopolysaccharides infusion into the uterus causes inflammation in the mammary gland.
3. 学会等名 日本畜産学会第128回大会
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

<https://anat.hiroshima-u.ac.jp/>  
広島大学家畜生体機構学研究室

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	沖田 美紀  (Okita Miki)  (30611842)	広島大学・統合生命科学研究科・助教    (15401)	

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