

## <研究ノート>

### 乳牛の乳房炎発症予防法開発

#### －枯草菌給与による体細胞および乳成分への影響－

宮野友里・三宅正純・金谷真澄<sup>※1</sup>

Development of preventive method for mastitis in dairy cows  
－ Effect of feeding Bacillus subtilis on somatic cells and milk component －

Yuri MIYANO, Masazumi MIYAKE and Masumi KANADANI

#### 要 約

ホルスタイン種初産牛において、微生物飼料(プロバイオティクス飼料)の1つである枯草菌給与による乳房炎の発症予防効果および乳量・乳成分への影響を検討した。

本試験では枯草菌を給与する試験区と給与しない対照区を設定した。試験区には分娩予定日の1カ月前から朝晩20gずつ枯草菌を給与し、分娩後90日間の乳量、分娩後8日から90日間の体細胞数および乳成分を測定した。

- 1 乳量は有意差が認められなかった。
- 2 体細胞数は対照区で有意に低かったが、産後治療を行った牛を除外して検定を行ったところ、有意差は認められなかった。
- 3 乳成分では産後治療を行った牛を除外してt検定を行ったところ、乳蛋白、乳糖、無脂固形分およびBHBは試験区が有意に低く、乳脂肪、MUNおよびFFAは有意差が認められなかった。

キーワード：枯草菌、初産牛、乳用牛、プロバイオティクス

#### 緒 言

乳牛の疾病の中で乳房炎による経済的損失は大きく、平成30年度農林水産省家畜共済統計表によると、乳用牛に係る疾病傷害共済事故件数3,949件のうち、乳房炎は772件で約20%を占めており、乳房炎対策は酪農業における喫緊の課題である。乳房炎はその多くが細菌感染によるものであり、治療に多くの抗生剤が使用されているが、近年多剤耐性菌が問題になっているため抗生剤使用を低減する必要がある。

一方で、乳用牛を健全に育成するうえで微生物飼料(プロバイオティクス飼料)を用いた飼養管理は有効であると報告されている<sup>1)</sup>。乳房炎発症予防にはプロバイオティクス飼料の1つである枯草菌が有用であり、分娩直後に毎年繰り返し乳房炎を発症する経産牛に分娩1カ月前から枯草菌を給

与したところ、乳汁中体細胞数が有意に低下したとの報告がある<sup>2)</sup>。

そこで本研究では初産牛へ枯草菌を給与し、乳房炎の発症予防効果および乳量・乳成分への影響を検討した。

#### 材料および方法

##### (1) 試験区分および試験頭数

当畜産研究所で飼養しているホルスタイン種の初産牛で、2020年5月24日から2022年12月13日にかけて行った。なお試験は、枯草菌を給与しない対照区5頭、給与する試験区12頭の合計17頭を供試した(表1)。

試験区では、分娩予定日1カ月前から分娩後90日まで枯草菌BS1C(カルスポリン(1.5×10<sup>8</sup>CFU)アサヒバイオサイクル株式会社)を朝晩20gずつ、

1日40gを配合飼料給与時に添加した。

表1 試験牛頭数

対照区 (頭数)	試験区 (頭数)	合計 (頭数)
5	12	17

## (2) 調査項目

乳汁は対照区、試験区ともに平日の搾乳時に前絞り乳汁を分房ごとに40mlずつ、分娩後90日間採取した。採取した乳汁は岡山県生乳検査センターに依頼して乳汁中体細胞数および乳成分(乳脂肪、乳蛋白、乳糖、無脂固形分、乳中尿素態窒素(MUN)、βヒドロキシ酪酸(BHB)、乳中遊離脂肪酸(FFA))を測定した。乳房炎発症牛の判定は、分娩後20日以降で乳汁中体細胞数が30万個/mL以上で乳房炎発症牛と判定した。

なお、各項目の有意差判定はt検定により行い、体細胞および乳成分については分娩後7日まで常乳と著しく成分が異なるため、除外してt検定を行った<sup>3)</sup>。

## 結 果

### (1) 体細胞数の推移

体細胞数の推移は図1および図2のとおりで、対照区が有意に低かった( $p < 0.05$ )。

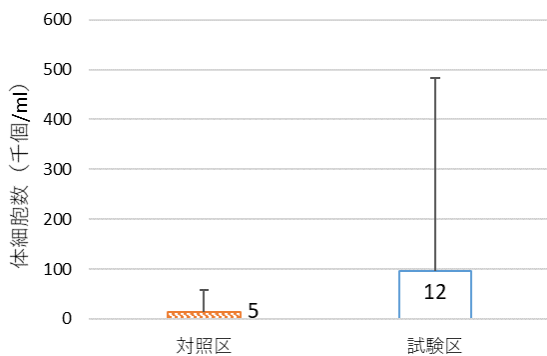


図1 体細胞数の比較

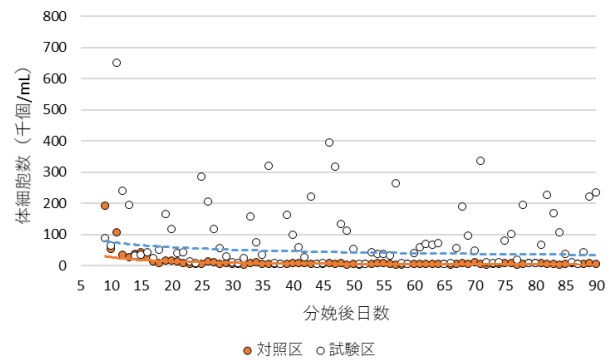


図2 体細胞数の推移

### (2) 産後治療を行った牛を除外した際の体細胞数の推移

難産などにより産後治療を行った牛を除外した際の体細胞数の推移は図3および図4のとおりで、有意差は認められなかった。

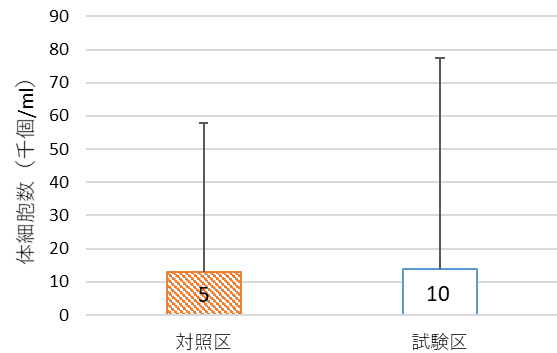


図3 産後治療を行った牛を除外した場合の体細胞数の比較

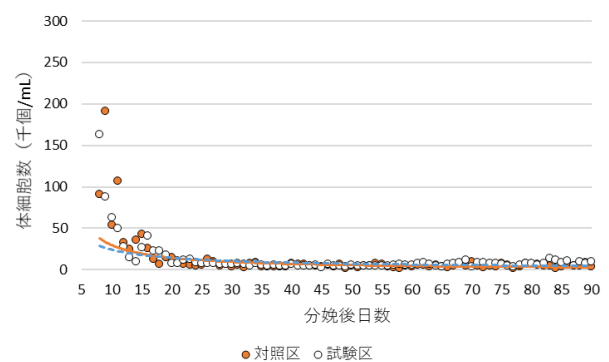


図4 産後治療を行った牛を除外した場合の体細胞数の推移

### (3) 乳量の比較

乳量の比較は図5および図6のとおりで、有意差は認められなかった。 $(p < 0.05)$ 。

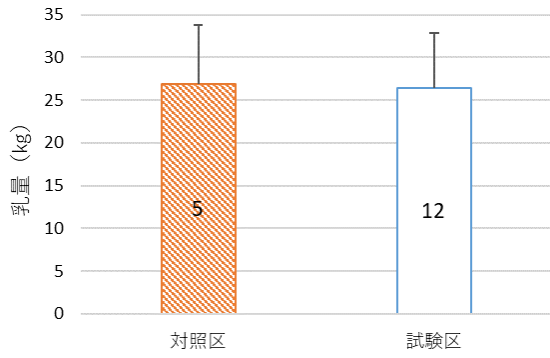


図5 乳量の比較

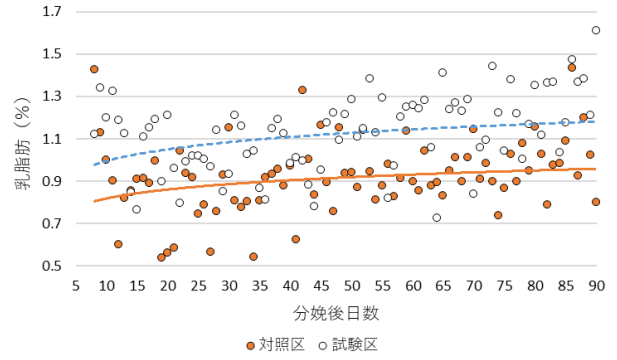


図8 乳脂肪の推移

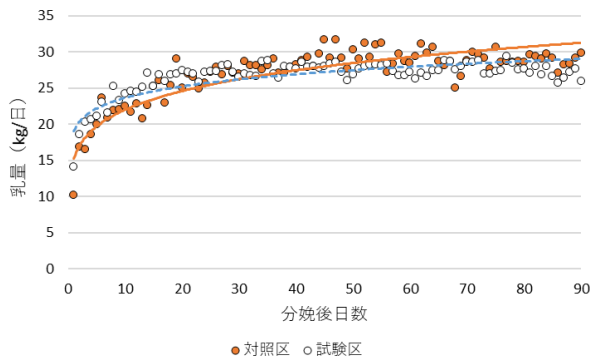


図6 乳量の推移

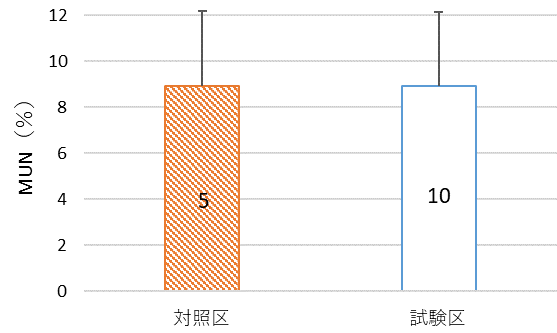


図9 MUNの比較

(4) 産後治療を行った牛を除外した際の乳成分の推移

乳成分の測定結果を図7から図20に示した。

乳脂肪、MUN および FFA は有意差が認められなかったが、乳蛋白、乳糖、無脂固形分および BHB は試験区が有意に低かった ( $p < 0.05$ )。

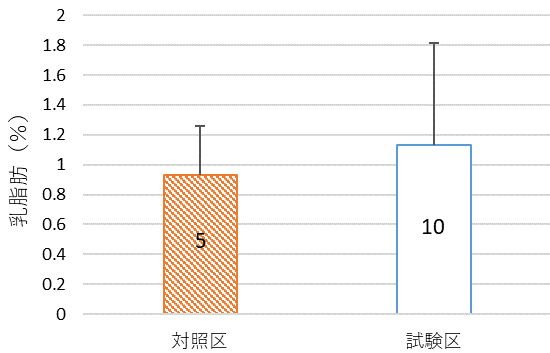


図7 乳脂肪の比較

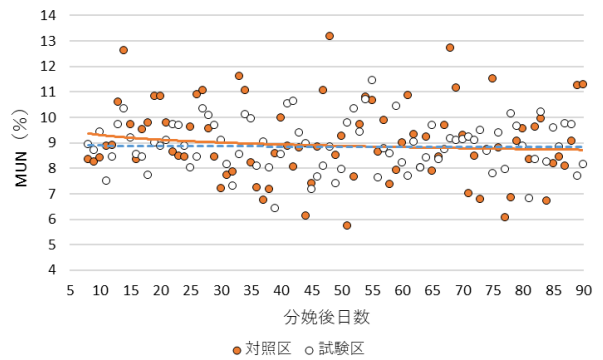


図10 MUNの推移

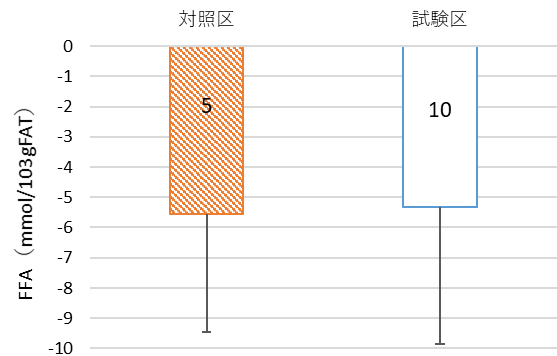


図11 FFAの比較

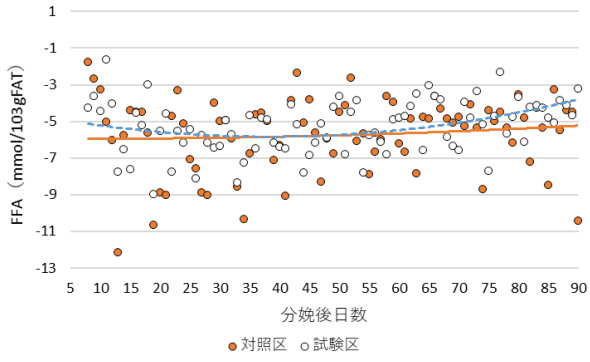


図 12 FFA の推移

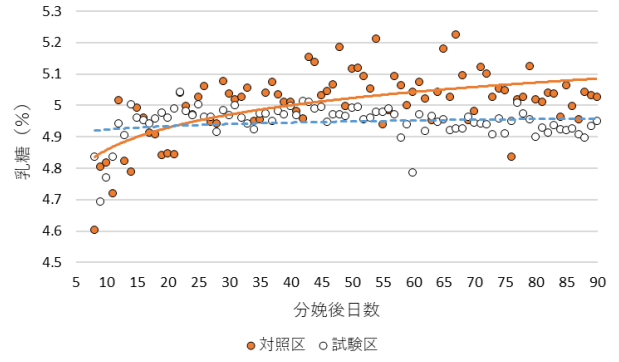


図 16 乳糖の推移

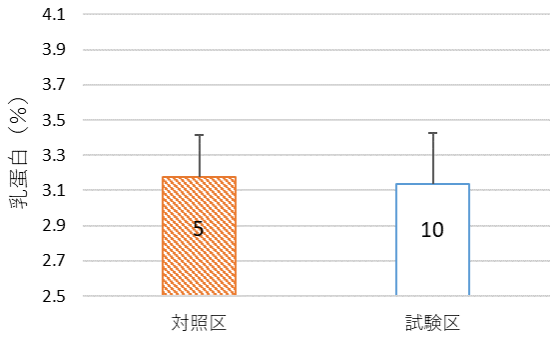


図 13 乳蛋白の比較

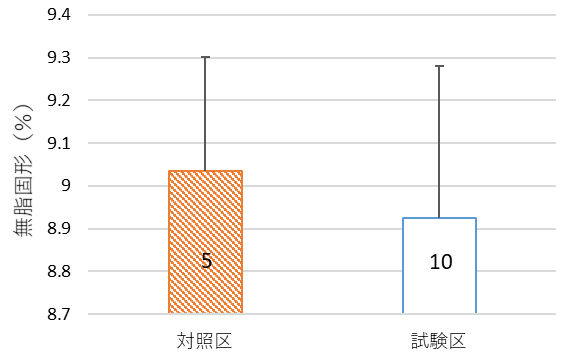


図 17 無脂固形分の比較

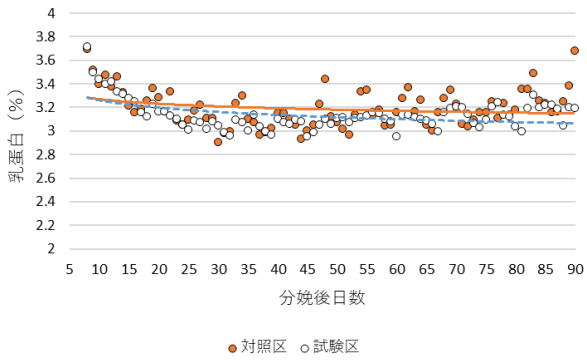


図 14 乳蛋白の推移

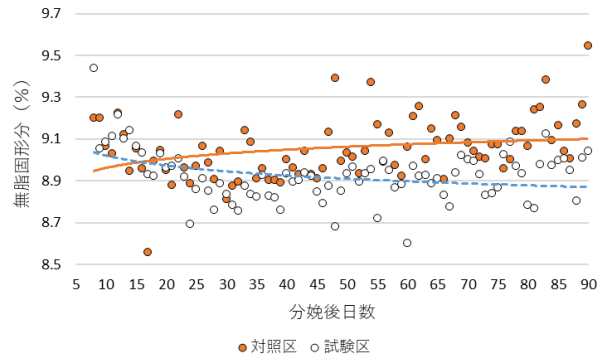


図 18 無脂固形分の推移

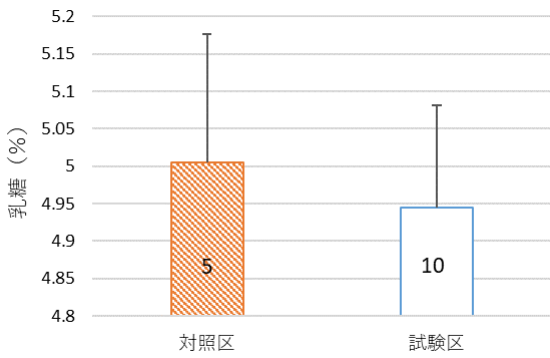


図 15 乳糖の比較

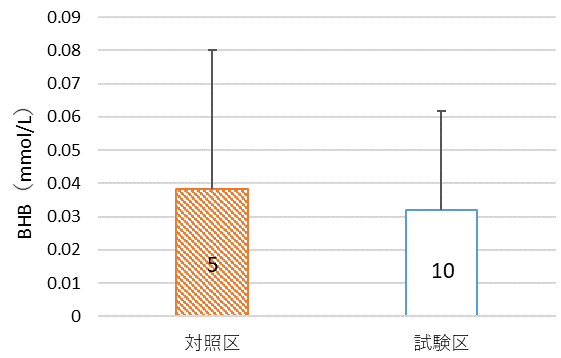


図 19 BHB の比較

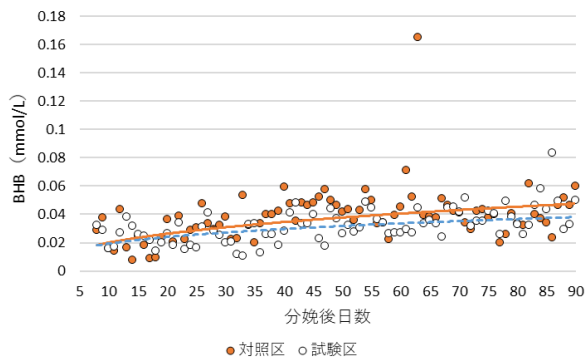


図 20 BHB の推移

## 考 察

枯草菌を乳牛に給与することにより、末梢血顆粒球が有するシクロフェリンAに対する感受性が低下するとの報告がある<sup>2)</sup>。シクロフェリンAは主に上皮細胞から分泌され、免疫細胞を遊走させる白血球遊走因子として知られており、乳頭口からシクロフェリンAを注入することで乳房炎炎症が誘導される可能性があるという報告もある。<sup>4)</sup>

今回の試験では 体細胞数は対照区で有意に低くかった。また、試験区のうち2頭は分娩後産後治療を行っており、これらの牛を除外して検定を行ったところ有意差は認められなかった。

乳房炎は乳頭口から乳房内に病原菌が侵入し、細菌感染することによって引き起こされる。病原菌が乳頭口から侵入する要因は様々であり、畜舎環境や搾乳環境、搾乳手技および生体の防御機能など複数の要因が重なって乳房炎に感染する。<sup>5)</sup>

<sup>6)</sup>今回試験区で乳房炎を発症した2頭は難産などにより分娩後食欲低下の影響で生体の防御機能が低下し、体細胞数が上昇し乳房炎が発症したと考えられ、枯草菌の効果は認められなかった。

なお、本研究は令和2年日本中央競馬会畜産振興事業「乳牛の乳房炎発症予防法開発事業」の支援を受けて実施しており、全国データでは枯草菌給与による乳房炎予防効果は認められている。

## 文 献

- 1) Jing Gao, Yu-Chen Liu, Yu Wang, Han Li, Xiang-Ming Wang, Yan Wu, Ding-Ran Zhang, Si Gao and Zhi-li Qi (2020): Impact of yeast and lactic acid bacteria on mastitis and milk microbiota composition of dairy cows
- 2) 浦川めぐみ: 枯草菌給与による牛乳房炎発症予防効果の実証および作用機序に関する研究

- 3) 和田宏(1975): 乳牛の飼養と乳質改善
- 4) 浅野貴史・遠藤佑馬・浦川めぐみ・吉村梢・桂哲平・熊谷弘明・小堤知之・庄涛・渡邊康一・野地智法・麻生久(2020): 乳房炎発症前に乳汁中で増加するシクロフェリンAの乳房炎誘起能
- 5) 社全国家畜畜産物衛生指導協会(1999): 生産獣医療システム乳牛編1
- 6) 柏村文郎・増子孝義・古村圭子(2006): 乳牛管理の基礎と応用 2006年改訂版