

## 搾乳牛に対するNB-10マッシュ投与の経済効果

1) 酪農学園大学 循環農学類、2) 酪農学園大学大学院 酪農学研究科  
高橋 俊彦<sup>1)</sup>・田中 拓馬<sup>1)</sup>・北野 菜奈<sup>2)</sup>

### はじめに

近年、酪農現場において飼料添加抗菌剤の使用に政策的に制限が加えられるようになってきました。代替技術としてプロバイオティクス (probiotics) やプレバイオティクス (prebiotics) の飼料添加は家畜の腸内環境改善による健康維持や増体改善に効果を発揮されます<sup>[6・8・9・10]</sup>。

プロバイオティクスとは、「腸内微生物のバランスを改善することによって宿主動物に有益に働く生菌添加物」とされています<sup>[3]</sup>。プロバイオティクスの効果としては、生きたまま腸に到達し多量の有機酸を作ります。この有機酸によって有害菌の増殖が抑えられ、腸内腐敗の防止、腸内菌叢の正常化につながるといわれています<sup>[11]</sup>。また、この有機酸は腸管の運動を活発にするので、栄養素の消化吸収が向上します。

牛での投与試験では、殺菌処理した乳酸菌主体の微生物培養産物を添加した飼料をホルスタイン種経産牛に与えることで、乳房炎の発症率が有意に低下したことが報告されています<sup>[7]</sup>。また、枯草菌を主成分とした飼料添加物の乳牛への給与において、栄養状態の維持や免疫系の活性化により乳房炎の発症抑制に効果があることが明らかになっています<sup>[1]</sup>。

プレバイオティクスとは、「大腸内の特定の細菌の増殖および活性を選択的に変化させることより、宿主に有利な影響を与え、宿主の健康を改善する難消化性食品成分」とされています<sup>[4]</sup>。プレバイオティクスに要求される条件として、①消化管上部で加水分解、吸収されない、②大腸に共生する一種または限定された数の有益な細菌 (ビフィズス菌等) の選択的な基質であり、それらの細菌の増殖を促進し、または代謝を活性化する、③大腸の腸内細菌叢 (フローラ) を健康的な構成に都合の良いように改変できる、④宿主の健康に有益な全体的な効果を誘導する効果、とされています<sup>[12]</sup>。

食品成分のなかでも難消化性オリゴ糖が最も利用され、その中のセロオリゴ糖は子牛に給与することで、離乳後の飼料効率の増進と増体量の向上に効果が認められています<sup>[5]</sup>。

有用微生物添加剤NB-10 (日本微生物化学株式会社 以下、NB-10) は乳用牛において、ストレスによる消化吸収の低下軽減、反芻回数の増加によるルーメン内のpHを安定化、新陳代謝を活発にする効果が報告されており、NB-10を投与することで搾乳牛に及ぼす効果について調査しました。



## 材料と方法

1. 供試牛は、北海道のフリーストール牛舎で飼養されている搾乳牛、延べ1,309頭を用いました。  
試験区 653頭（平均産次数 2.4産）、対照区 656頭（平均産次数 2.2産）、平均搾乳頭数 50頭。
2. 試験期間は、2017年4月1日から2019年3月31日の2年間行いました。
3. 試験内容は、試験区は2018年度投与とし、NB-10乳牛用マッシュタイプのをTMRに混合し、一日の給与飼料の0.2%、一日一頭当たり添加量 40gを投与しました。
4. 調査項目は、乳検情報より、乳量、乳脂率、乳蛋白質率、乳中体細胞数、乳中尿素体窒素（MUN）  
初回授精受胎率、疾病率、経済効果について調査しました。
5. NB-10（写真）の原材料は、ソフトシリカ、桑の葉粉末、アルファルファミール、米ぬか油かす、硫酸鉄、海藻粉末（ケルプ）、ふすま、生菌剤として飼料用酵母、枯草菌、乳酸菌が含まれています。

## 結果

- (1) 乳量：図1に一日当りの乳量を示した。年間平均は試験区  $32.0 \pm 1.5\text{kg}$ 、対照区  $30.2 \pm 1.1\text{kg}$  でありました。試験区と対照区において、試験区で有意 ( $p < 0.01$ ) に高い値を示しました。とくに、6月、8月、10月で試験区が有意 ( $p < 0.05$ ) に高い値を示しました。
- (2) 乳脂率：図2に乳脂率を示しました。年間平均は試験区  $4.1 \pm 0.2\%$ 、対照区  $4.1 \pm 0.1\%$  であった。9月で試験区に対し対照区が高い値を示したが、その後は試験区が高い値を示しました。
- (3) 乳蛋白質率：図3に乳蛋白質率を示しました。年間平均は試験区  $3.44 \pm 0.10\%$ 、対照区  $3.47 \pm 0.07\%$  であった。試験区と対照区に有意な差は有りませんでした。

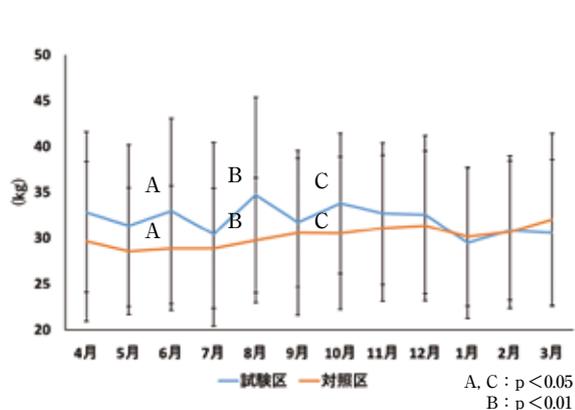


図1 乳量

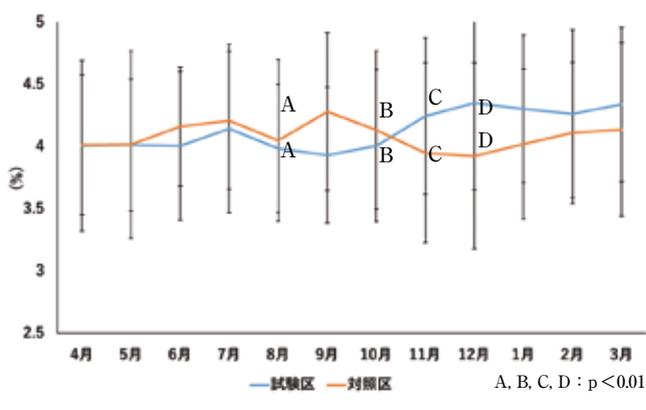


図2 乳脂率

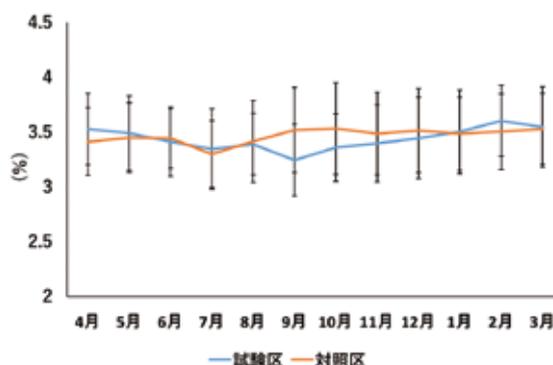


図3 乳蛋白質率

- (4) 乳中体細胞数：図4に乳中体細胞数を示しました。年間平均は試験区  $191.5 \pm 49.7 \times 10^3/\text{ml}$ 、対照区  $238.4 \pm 81.9 \times 10^3/\text{ml}$  であった。試験区と対照区において、試験区で有意 ( $p < 0.05$ ) に低い値を示しました。
- (5) MUN：図5にMUNを示しました。年間平均は試験区  $10.5 \pm 2.0\text{mg}/\text{dl}$ 、対照区  $10.5 \pm 0.8\text{mg}/\text{dl}$  でありました。試験区と対照区において有意な差は有りませんでした。
- (6) 初回授精受胎率：試験区 35.8%、対照区 34.4% であった。試験区と対照区において有意な差は有りませんでした。
- (7) 疾病率：表1に乳房炎、蹄病、代謝障害、繁殖障害、その他の疾病率を示しました。合計は試験区 10.3%、対照区 10.5% であった。試験区と対照区において有意な差は有りませんでした。
- (8) 経済効果：表2に一頭当りの経済効果を示しました。便益は試験区と対照区の乳量差 1.8kg に乳価 100 円、搾乳日数 305 日を掛け 54,000 円。費用は一日一頭当り 24 円とし、搾乳日数を掛け 7,320 円。便益 - 費用で一頭当り 46,680 円の経済効果が生まれました。
- 表3に牛群の経済効果を示しました。搾乳頭数が 50 頭で一頭当りの便益を掛けると 270 万円。費用は、50 頭に一頭当りの費用を掛け 366,000 円。便益 - 費用は、牛群全体で 2,334,000 円の経済効果が生まれました。

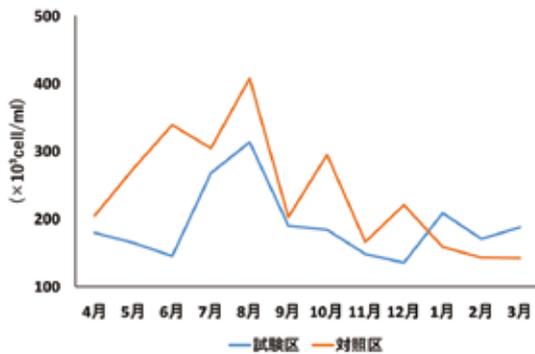


図4 乳中体細胞数

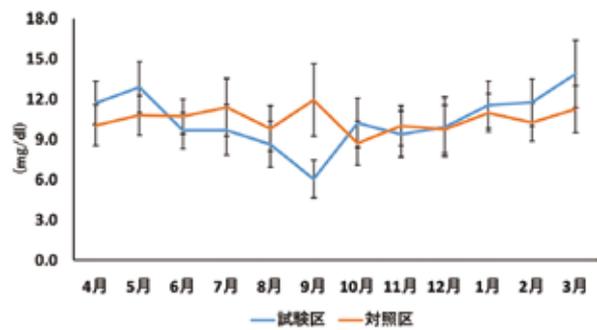


図5 MUN

表1 疾病率

	試験区	対照区
乳房炎	5.2%	3.7%
蹄病	1.5%	2.3%
代謝障害	0.5%	0.8%
繁殖障害	2.0%	2.6%
その他	1.1%	1.1%
合計	10.3%	10.5%

表2 一頭当りの経済効果

便益	$1.8\text{kg (乳量差)} \times 100\text{円 (乳価)} \times 305\text{日 (搾乳日数)} = 54,000\text{円}$
費用	$24\text{円} \times 305\text{日} = 7,320\text{円}$
便益 - 費用	$54,000\text{円} - 7,320\text{円} = 46,680\text{円}$

表3 牛群の経済効果

便益	$50\text{頭 (本学の平均搾乳頭数)} \times 54,000\text{円} = 2,700,000\text{円}$
費用	$50\text{頭} \times 7,320\text{円} = 366,000\text{円}$
便益 - 費用	$2,700,000\text{円} - 366,000\text{円} = 2,334,000\text{円}$

## 考察

プロバイオティクスやプレバイオティクスを給与することで、家畜の腸内環境改善による健康維持や増体に効果があると認められています。今回は、搾乳牛の乳量に関するNB-10の投与が搾乳牛に及ぼす効果について調査しました。

乳量において、投与により試験区が有意に増加しました。とくに、6月、8月、10月に有意に高い値を示しました。夏季における乳量の増加が見られたことから、採食量が落ちずに乳生産が良好に進んだと考えられました。

体細胞数は試験区が試験期間中を通して有意に低く推移しました。試験区、対照区ともに夏季に上昇が見られたものの、試験区が対照区に対し低い値を示したことから、暑熱ストレスが軽減されたと考えられました<sup>[2]</sup>。

乳脂率において試験区と対照区において年間平均に有意な差は有りませんでした。

乳蛋白質率、MUNにおいて試験区と対照区では年間平均値に有意な差は有りませんでした。

初回授精受胎率、疾病率ともに試験区と対照区において大きな差は見られなかったことから、投与による影響はなかったと思われました。

以上のことから、NB-10の搾乳牛への投与が乳量の増加、体細胞数の減少に有効であることが示唆された。

また、乳量において一頭当たり46,680円、牛群全体で2,334,000円の経済効果が認められました。

## 引用文献

1. 麻生久、2018. 早期診断法開発とプロバイオティクス飼料による乳房炎発症抑制. 産業動物臨床医学雑誌9巻2号
2. 古川修、2006. 乳質悪化の防止策. 牧草と園芸 第54巻第5号. 雪印種苗(株)
3. Fuller, R. 1989. Probiotics in man and animals. J.Appl. Bacteriol. 66: 365-378.
4. Gibson GR, Roberfroid MB. 1995. Dietary modulation of the human colonic microbiota introducing the concept of prebiotics. J Nutr 125: 1401-1412.
5. 蓮沼俊哉ら、2011. 乳用子ウシの発育に対するセロオリゴ糖およびシンバイオティクスの給与効果. 富山農林水産技術センター. 畜産研究所研究報告 第2号
6. 生田健太郎ら、2000. 乳中尿素態窒素と乳蛋白質率による泌乳牛の栄養診断. 日獣会誌 53:289-292
7. 生田健太郎ら、2009. 微生物培養産物の飼料添加による泌乳前期の乳牛における乳房炎の予防. 効果兵庫農技総セ研報(畜産) 45: 13-17
8. 石塚譲ら、2018. プロイラーの増体, 免疫および肉質に及ぼす枯草菌. 日畜会報 89(2): 207-217
9. 熊谷直祐ら、2015. 家畜の健全育成における機能性飼料素材の利用と将来展望. 家畜感染症学会誌 4巻1号
10. 亀上知世子ら、2014. 畜産領域におけるプロバイオティクスの現状と問題点. 腸内細菌学雑誌 28: 147-154
11. 光岡知足、1991. 家畜生産における生菌剤の利用. ビフィズス 5: 1-18
12. 光岡知足、2002. プレバイオティクスと腸内フローラ腸内細菌学雑誌. 16:1-10,
13. 中嶋芳也、1998. 乳牛の栄養診断. 東北家畜臨床研究会 21巻2号
14. 中辻浩喜、2018. 高泌乳牛管理の注意点とその栄養について. 酪農ジャーナル
15. 徳永隆一、2000. 飼養管理改善に役立つMUN. 酪農総合研究所
16. 牛のプロバイオティクスとプレバイオティクス. 2010. ニッサン情報 73号. 日産合成工業株式会社