

機関名	畜産試験場		課題コード	H260501	計画事業年度	H26 年度 ~ H28 年度		実績事業年度	H26 年度 ~ H28 年度		
課題名	酪農場における乳酸菌バクテリオシンを利用した微生物制御法の開発										
機関長名	工藤 哲人			担当(班)名	飼料・家畜研究部						
連絡先	0187-72-3814			担当者名	千葉 祐子						
政策コード	2	政策名	国内外に打って出る攻めの農林水産戦略								
施策コード	1	施策名	"オール秋田"で取り組むブランド農業の拡大								
指標コード	6	施策の方向性	生産・消費現場と密着した試験研究の推進								
種別	重点(事項名)		家畜の生産性向上					基盤	その他		
	研究	○	開発		試験		調査		その他		
	県単	○	国補		共同		受託		その他		

評価対象課題の内容

1 研究の目的・概要

乳酸菌バクテリオシンは、強い殺菌効果と共に抗生物質に比べて耐性菌を誘導しにくい特徴があり、ヒトや家畜に対しても安全性の高い化学物質である。一方、乳用牛の死傷傷病事故の中で最大の問題となっている乳房炎は、酪農経営の収益性に関わる重大な疾病であり、かつ家畜の難治疾病の一つとされている。乳房炎は乳腺の炎症であり、乳頭環境の微生物を抑制できれば、新規感染の機会が減少する。また、乳頭に食中毒の原因となる生乳中標的微生物が付着しない衛生管理は、生乳の安全性を担保する。この研究では、取得済みのバクテリオシン産生菌株から、乳頭周辺の乳房炎起因菌や食中毒菌に対して殺菌効果のあるバクテリオシンを評価選抜し、その効果を実証する。さらに、乳頭が接触する時間の長い敷料であるが、選抜した乳酸菌を添加し、発酵させることでバクテリオシンを産生させ、乳頭からの微生物汚染の低減効果についても検証する。これらにより、乳房炎の予防と生乳の安全性に寄与する。

2 課題設定の背景(問題の所在、市場・ニーズの状況等)

県内では毎年、乳用成牛病傷事故の3割、死傷事故の1割において泌乳器病による損耗があり、その過程における治療費並びに生乳廃棄等、その被害額は甚大である。また、WHO(世界保健機関)では、家畜に対して抗生物質の使用を控えるよう勧告しており、乳房炎の治療に関しても薬剤耐性菌の出現や、生乳中への残留の懸念が常にある。抗生物質に依存しない治療や予防の技術開発が求められる中、本研究では、乳牛の飼養環境中の微生物繁殖を制御することで乳房炎を予防し、抗生剤の使用を従来よりも低減できる。また、飼料高騰や牛乳消費の低迷等、酪農を取り巻く厳しい情勢に加えて、貿易自由化の流れの中、TPP交渉が始まっている。コスト高の日本の牛乳が、世界的な市場と競争するためには、食品安全への信頼を農場レベルで確立することが必要であり、今後本県の酪農業が競争力を強化するために、乳房炎原因菌を含めた農場内微生物を制御しながら高品質な生乳を安定的に生産できる技術の構築が課題である。

3 課題設定時の最終到達目標

①研究の最終到達目標

本研究では、乳房炎の新規感染を防止することで、経済的損失額を減少させ、さらに乳量の増加および乳質向上による所得増加へ繋げる。また、生乳への微生物混入リスクを軽減し、牛乳・乳製品の品質および安全性を向上させることを目標とする。

②研究成果の受益対象(対象者数を含む)及び受益者への貢献度

直接の受益対象者は、県内酪農家である。研究成果により、乳房炎による被害が軽減されれば、所得の増加のみならず、飼養されている乳牛の生産寿命も延長され、生涯生産性にも貢献することにより生産基盤を強化する。さらに本試験により、一般県民に対しても安全で高品質な牛乳が供給できる。

4 全体計画及び財源 (全体計画において ≡ 計画 — 実績)

実施内容	到達目標	26	27	28	年度	年度	(最終年度)
		年度	年度	年度			
飼養体系別環境微生物調査	発酵TMR体系農家と分離給与体系農家における環境微生物調査						
バクテリオシンの微生物殺菌効果の確認	効果的応用乳酸菌株の選抜、食中毒菌に対するライブラリー作成						
バクテリオシンの牛床での利用方法開発	乳酸発酵敷料による乳房炎原因菌低減および発症抑制効果検証						
							合計
計画予算額(千円)		915	800	700			2,415
当初予算額(千円)		1,045	836	729			2,610
財源内訳	一般財源	1,045	836	729			2,610
	国費						
	その他						

研究 成 果 の 概 要

- ・成果の分類 解析データ、指針、マニュアル等 新技術 新品種
 ステップアップ研究における中間成果 新製品 その他

・成果の具体的な内容

5農場から難治性乳房炎の野外株を収集し、30株を保存した。そのうちグラム陽性菌はバクテリオシンに対して感受性を示し、乳房炎原因菌の殺菌効果があることを確認した。
 敷料中の乳房炎原因菌の生育抑制効果を検証した試験では、食品添加物として認められているバクテリオシンであるナisinA産生乳酸菌を用い、栄養源である糖蜜を混合しておがくずを発酵させることで、乳房炎原因菌の生育を抑制できることを確認した。
 ディッピング剤への応用では、バクテリオシンとクエン酸を含むディッピング剤を調製し、既製品と同等の殺菌効果を示すことを確認した。

観点

1 A B C
 (自己評価)
 最終到達目標の達成度
 ・ 本課題では、乳房炎原因菌野外株に対する乳酸菌バクテリオシンの殺菌効果を確認し、当初目的であった乳房炎の新規感染防止に乳酸菌バクテリオシンの利用が可能であることを明らかにした。
 ・ バクテリオシン産生乳酸菌を用いた敷料発酵試験では、栄養源を添加することで乳酸菌の増殖を促し、乳房炎原因菌の生育を抑制できることを確認した。
 ・ 以上のことから、最終到達目標をほぼ達成できたと考える。
 (評価委員コメント)
 ・ 乳酸菌バクテリオシンの殺菌効果は確認され、一定の達成は認められる。
 ・ 乳房炎原因菌の殺菌効果や生育抑制効果が確認済みであり、当初の目的はほぼ達成したものと認められる。

A. 十分達成できた C. 達成できなかった
 B. ほぼ達成できた

※研究課題の難易度(事前評価の技術的達成可能性得点率)を加味した達成度

事前評価の技術的達成可能性得点率 69 %

S A B C D

2 A B C D
 (自己評価)
 研究成果の効果
 ・ 本課題では食品添加物として認められたナisinAによる敷料の乳房炎原因菌抑制効果が示されたことから、本成果は極めて安全な牛乳生産に繋がる技術であると言える。
 ・ 今後は、発酵TMRに用いられる高密度梱包技術などを応用した実規模における乳房炎原因菌の抑制効果を検証することで、技術の実用化を進める。
 (評価委員コメント)
 ・ フィールドでの普及を考えると、培養液や糖蜜の配合、混合・脱気が必要な点など簡便性にやや難を感じる。
 ・ 酪農経営の安定化を図るうえで乳房炎対策は不可欠であり、今後の実用化に向けた取組に大いに期待したい。

A. 効果大 B. 効果中 C. 効果小 D. 効果測定困難

総合評価 S A B C D
 (自己評価)
 ・ 本課題では、乳酸菌バクテリオシンで乳房炎原因菌を抑制する方法として、敷料の乳酸菌発酵による微生物制御効果を検討した。
 ・ その結果、乳酸菌バクテリオシンは乳房炎原因菌野外株に対して殺菌効果を示し、栄養源である糖蜜を添加し敷料を発酵させることで、乳房炎原因菌の生育を抑制したことから、乳酸菌バクテリオシンによる敷料の微生物制御の有効性が示された。
 ・ 以上から、概ね当初見込みどおりの成果が得られたと考える。

S: 当初見込みを上回る成果
 A: 当初見込みをやや上回る成果
 B: 当初見込みどおりの成果
 C: 当初見込みをやや下回る成果
 D: 当初見込みを下回る成果

(参考)	事前	中間(27年度)				
過去の評価結果	B	B				