

事業区分	経常研究(応用)	研究期間	平成23年度～26年度	評価区分	事後評価
研究テーマ名 (副題)	コーンコブ主体廃菌床の飼料化と給与技術の開発 (コーンコブを主体としたきのこ廃菌床を飼料として活用することで肉用牛生産コストを低減する)				
主管の機関・科(研究室)名	研究代表者名	農林技術開発センター畜産研究部門大家畜研究室 早田 剛			

<県長期構想等での位置づけ>

長崎県長期総合計画	2 産業が輝く長崎県 4 力強く豊かな農林水産業を育てる (7)基盤技術の向上につながる研究開発の展開
新科学技術振興ビジョン	2-1 産業の基盤を支える施策 (1) 力強く豊かな農林水産業を育てるための、農林水産物の安定生産と付加価値向上 ・地域資源活用プログラム グリーン・イノベーション
ながさき農林業・農山村活性化計画	I 農林業を継承できる経営体の増大 1-2 業として成り立つ所得の確保 ・生産コストの低減による農林業者の所得向上

1 研究の概要(100文字)

コーンコブを主体とした菌床によるきのこ栽培で発生する廃菌床を、乳用種・交雑種肥育における飼料として活用できるように飼料化法と給与技術を開発し、飼料コストを低減することで畜産経営の安定化を図る。	
研究項目	① コーンコブ主体廃菌床の飼料化法の開発 ② 乳用種・交雑種肥育に適した給与技術の開発

2 研究の必要性

1) 社会的・経済的背景及びニーズ 輸入飼料価格の高止まりによる飼料コストの増加と、消費低迷による枝肉価格の下落が畜産経営を圧迫しており、生産コストの低減は緊急の課題である。食品製造副産物等の未利用資源を飼料として活用することは、飼料費低減の方策の一つであると考えられる。 長崎県では、えのきだけとエリンギの菌床栽培において、オガコを含まないコーンコブ主体の菌床を用いた栽培が行われており生産量は年々増加している。その生産過程で発生する廃菌床は年間6,200tに上り、きのこの生産量増加に伴い、廃菌床の排出量も増加傾向にある。廃菌床は現在、廃棄物として堆肥に混ぜて処理されており、有効な活用がされていない。 コーンコブはとうもろこしの芯であるため、コーンコブ主体廃菌床は牛用飼料として活用できる可能性が高いが、現在、保存性・嗜好性の悪さから飼料としての利用はされていない。
2) 国、他県、市町、民間での実施の状況または実施の可能性 廃菌床が牛の飼料として利用できる可能性があるという報告はあるが、調整・給与といった実用化までを検証した報告はない。

3 効率性(研究項目と内容・方法)

研究項目	研究内容・方法	活動指標	H					単位	
			23	24	25	26	27		
①	1)廃菌床を主体として、配合割合を変えたサイレージを作成し、原料費、飼料成分および発酵品質を調査する。	サイレージ分析点数	目標	10					点
		実績	10						
	2)選抜したサイレージで給与試験を行い、消化性などの飼料特性を試験する。	調査回数	目標	2	2				回
		実績	3	1					
②	1)乳用種肥育牛及び交雑種肥育牛への給与試験を行い、増体性、肉質等を調査する。	試験頭数	目標		24				頭
		実績		12	12				
	2)乳用種、交雑種について現地実証肥育試験を行う。	現地試験箇所数	目標		2				箇所
		実績				2			

1) 参加研究機関等の役割分担

- ・開拓ながさき農業協同組合(現地実証試験の実施)
- ・雲仙きのこ本舗(きのこ廃菌床の供給)

2) 予算

研究予算 (千円)	計 (千円)	人件費 (千円)	研究費 (千円)	財源			
				国庫	県債	その他	一財
全体予算	81,200	36,948	44,252			39,595	4,657
23年度	19,609	9,237	10,372			9,562	810
24年度	20,663	9,237	11,426			10,184	1,242
25年度	20,296	9,237	11,059			9,817	1,242
26年度	20,632	9,237	11,395			10,032	1,363

※ 過去の年度は実績、当該年度は現計予算、次年度以降は案

※ 人件費は職員人件費の見積額

(研究開発の途中で見直した事項)

4 有効性

研究 項目	成果指標	目標	実績	H	H	H	H	H	得られる成果の補足説明等
				23	24	25	26	27	
①	飼料化マニュアルの作成	1式	1式		○				配合割合、効率的な作成方法におけるマニュアルの作成
②	給与マニュアルの作成	1式	1式				○		交雑種・乳用種肉用牛肥育マニュアルの作成

1) 従来技術・先行技術と比較した新規性、優位性

きのこ廃菌床を主体とした飼料化および牛への給与の報告はない。

平成21年度に行った、マネージメントFS研究の結果、コーンコブ主体きのこ廃菌床は、糖蜜、ビートパルプを配合してサイレージ発酵させることで、保存性、嗜好性の改善が見られた。また、成分は乾草などの一般的な粗飼料に近い特徴を持つことが判明している。

2) 成果の普及

■これまでの成果

①→米ぬか、ふすま、ビートパルプおよび豆腐粕を10%混合したコーンコブ主体廃菌床サイレージの飼料成分は、肉用牛で一般的に利用されるイタリアンライグラス及びエンバクサイレージに比べ乾物率および粗脂肪含量が高く、粗繊維およびTDNが低く、粗タンパク質含量は同程度である。また、発酵品質は副資材(糖蜜、フスマ、ビートパルプ、米ぬかおよび豆腐粕)に係わらず良好な品質(V-score)を示す。

→コーンコブ主体廃菌床は糖蜜(1.5%)および米ぬか(10%)を添加しサイレージ化することにより牛の嗜好性が35ポイント向上する。

②→乳用種去勢肥育牛は、コーンコブ主体廃菌床サイレージを配合飼料の最大15%を代替給与しても産肉性に影響を及ぼさない。交雑種においても、コーンコブ主体廃菌床サイレージを配合飼料の6%を代替給与しても産肉性に影響をおよぼさない。しかし、配合飼料の乾物あたり20%以上代替した場合は、BMS等の肉質には影響を及ぼさないものの、濃厚飼料摂取量および枝肉重量が低下する。

→乳用種および交雑種の現地実証試験において7ヵ月間、配合飼料の現物給与量の10%を代替給与しても全国平均と同等の枝肉成績が得られた。

■研究成果の社会・経済への還元シナリオ

・本研究により得られたコーンコブ主体廃菌床飼料化マニュアルおよび交雑種・乳用種去勢肥育マニュアルを関係機関の協力のもと生産者への普及をはかる。

■研究成果による社会・経済への波及効果の見込み

・配合飼料の1kgを肥育開始から8ヶ月間(240日)コーンコブ主体廃菌床で代替した場合、約12,500円コストを低減することができ、これは乳用種および交雑種肥育経営における飼料費の5%および4%にあたる。県内において、乳用種および交雑種去勢肥育牛約8,200頭への給与が可能である。

→12,500円×8,200頭/年=10,250万円/年の飼料費低減効果が見込まれる。

・他の畜種(繁殖雌牛、子牛等)への活用の拡大。

(研究開発の途中で見直した事項)

当初はコーンコブ廃菌床サイレージを肥育試験の際の、粗飼料の一部代替として利用することとしていたが、消化試験の結果で配合飼料の一部代替としての利用が可能であることが判明したため、所得の向上を見込み配合飼料の一部代替として給与するよう見直した。

種類	自己評価	研究評価委員会
事前	<p>(22年度) 評価結果 (総合評価段階: S)</p> <p>・必要性 S 輸入飼料価格の高止まりによる飼料コストの増加と、消費低迷による枝肉価格の下落が畜産経営を圧迫しており、生産コストの低減は緊急の課題である。食品製造副産物等の未利用資源を飼料として活用することは、飼料費低減の方策の一つであると考えられる。</p> <p>長崎県では、えのきだけとエリンギの菌床栽培において、オガコを含まないコーンコブ主体の菌床を用いた栽培が行われており生産量は年々増加している。その生産過程で発生する廃菌床は年間 6,200t に上り、きのこの生産量増加に伴い、廃菌床の排出量も増加傾向にある。廃菌床は現在、廃棄物として堆肥に混ぜて処理されており、有効な活用がされていない。</p> <p>コーンコブはとうもろこしの芯であるため、コーンコブ主体廃菌床は牛用飼料として活用できる可能性が高いが、現在、保存性・嗜好性の悪さから飼料としての利用はされていない。</p> <p>・効率性 S 畜産研究部門での平成 21 年度マネージメントFS 研究による予備試験により、コーンコブ主体廃菌床の飼料成分は、乾草などの一般的な粗飼料に近い特徴を持つこと。また、糖源を加えることで良好なサイレージ発酵が可能であり、保存性・嗜好性が改善されることが明らかとなっており、効率的な研究が可能である。</p> <p>・有効性 S 本研究が実用化されれば、乳用種・交雑種肥育における粗飼料コストが低減できる。また、現在きのこ廃菌床は有効な活用がなされておらず、未利用資源の有効活用という観点でも有効である。</p> <p>・総合評価 S 本県におけるきのこ生産量は年々増加しており、今後も増加していくと考えられる。生産の増加に伴って廃菌床の発生量も増えていくことから、このような未利用資源を飼料として活用することで、生産コストを低減し、畜産経営を改善・安定化することは、現在の畜産現場の課題に直結した研究である。また、成果が即現場で活用できる技術であり、積極的に実施していくべきであると考えられる。</p>	<p>(22年度) 評価結果 (総合評価段階: A)</p> <p>・必要性 畜産経営にとって飼料費削減は重要なテーマであり、地域の未利用資源であるコーンコブ主体の廃菌床に注目して飼料化を追及する本研究は、飼料費削減による畜産経営の安定と地域資源の有効利用につながる極めて重要な研究である。</p> <p>・効率性 予備試験において、保存性や嗜好性などを確認し飼料化の可能性が明らかとなっており、今後の研究も計画的・効率的に進むものと思われる。</p> <p>・有効性 現在、有効利用されていない廃菌床を飼料として活用する本研究の有効性は高い。</p> <p>・総合評価 循環型農業の確立にも寄与する課題であり、研究成果が期待される。実用化に向け、原料調達、製品化、製品の評価、製品の流通などの担い手、しくみについて、研究実施段階から十分に検討することを望む。</p>
	対応	<p>対応 現地試験で実証試験を行う段階において、製品化、流通等の手法や役割分担について、協議を持ちながら検討していく。</p>

途 中	<p>(25年度) 評価結果 (総合評価段階: S)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・必要性 S 輸入飼料価格の高止まりによる飼料コストの増加と、消費低迷による枝肉価格の下落が畜産農家を圧迫しており、生産コストの低減は緊急の課題である。食品製造副産物等の未利用資源を飼料として活用することは、飼料費低減の方策の一つであると考えられる。 また、きのこ生産業者においては、排出される廃菌床の効果的な処理が課題となっており、規模の拡大を行ううえで障害のひとつとなっている。 このような状況下で、本試験においてきのこ廃菌床を家畜の飼料として活用することは、畜産農家におけるコストの低減ときのこ製造業者の廃菌床処理を解決する有効な手段のひとつとして必要性は非常に高い。 ・効率性 S 計画に沿った試験が進められており、全体的に十分な進捗が図られている。 また、当初肥育試験では粗飼料の一部代替によりコストの低減を図ることとしていたが、消化試験等の結果により、繊維分の割合が低いことが判明し、粗飼料の代替として利用するより濃厚飼料の代替として利用の方が有益であることが判明した。また、昨今の濃厚飼料価格の高止まりを受け、濃厚飼料の一部代替による肥育を実施しており、経済効果を一層高める内容となっている。 ・有効性 S 本試験で作成したマニュアルが実用化されれば、乳用種・交雑種肥育における配合飼料費のコストが低減できる。一方、現在きのこ廃菌床は有効な活用がなされていないことから、きのこ製造業者にとっても有益な内容となっている。 また、本試験の結果を受けて、一部地域においては既に繁殖牛用の飼料としての利用が始まっている。 ・総合評価 S 本試験は計画通り進捗している。配合飼料価格は高価格で推移しており、今後も高値が続くことが予想される。このような状況において、本試験でのコーンコブ主体廃菌床サイレージの濃厚飼料の代替は畜産農家の経営改善に大きく寄与できる技術であるとともに、異業種であるきのこ製造業者においても廃菌床処理経費を低減するとともに規模拡大を可能とする効果的な試験となっている。 	<p>(25年度) 評価結果 (総合評価段階: S)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・必要性 S 同左 ・効率性 S 同左 ・有効性 S 同左 ・総合評価 S 同左
		対応

<p>事後</p>	<p>(27年度) 評価結果 (総合評価段階: A)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・必要性 A 輸入飼料価格の高止まりによる飼料コストの増加と、消費低迷による枝肉価格の下落が畜産経営を圧迫しており、生産コストの低減は緊急の課題である。食品製造副産物等の未利用資源を飼料として活用することは、飼料費低減の方策の一つであると考えられる。 長崎県では、えのきだけとエリンギの菌床栽培において、オガコを含まないコーンコブ主体の菌床を用いた栽培が行われており生産量は年々増加している。その生産過程で発生する廃菌床は年間 6,200t に上り、きのこの生産量増加に伴い、廃菌床の排出量も増加傾向にある。廃菌床は現在、廃棄物として堆肥に混ぜて処理されており、有効な活用がされていない。 コーンコブはとうもろこしの芯であるため、コーンコブ主体廃菌床は牛用飼料として活用できる可能性が高いが、現在、保存性・嗜好性の悪さから飼料としての利用はされていない。 ・効率性 A 研究項目①コーンコブ主体廃菌床の飼料化法の開発については、飼料成分、発酵品質、嗜好性および消化率の調査を予定通り実施した。研究項目②乳用種・交雑種肥育に適した給与技術の開発は、乳用種および交雑種への給与試験を行い増体性や肉質への影響調査を予定通り実施した。また、現地実証試験についても、乳用種および交雑種で実施した。 ・有効性 A 飼料特性や調製コストを考慮した上で、コーンコブ主体廃菌床サイレージの飼料化マニュアルおよび給与マニュアルを作成した。その結果、市販の配合飼料の乾物あたり10%程度をコーンコブ主体廃菌床サイレージに置き換えても産肉性には影響をおよぼさないことが明らかとなった。交雑種においては代替割合が20%以上となると枝肉重量が低下する可能性が考えられた。 ・総合評価 A 本研究は、未利用資源であるコーンコブ主体廃菌床を飼料化し給与する技術の確立を目的として実施し、低コストかつ嗜好性が高いサイレージ調製方法を明らかにした。また、乳用種および交雑種において給与試験を実施し、産肉性に影響がないことを確認した。 以上のことから、本研究の実績は畜産経営における生産コスト低減およびきのこ生産業者における廃菌床処理に有益であり、概ね計画を達成したと考える。 	<p>(27年度) 評価結果 (総合評価段階: A)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・必要性 A 同左 ・効率性 A 同左 ・有効性 A 同左 ・総合評価 A 同左 <p>対応</p>
<p>対応</p>	<p>対応</p>	<p>対応</p>