

(畜産研究所) 試験研究計画書

番号	25-事前-1	課題名	「おかやま四ツ☆子牛」認定率向上を目指した子牛生産技術の確立	
期間	H26～28年度	担当グループ	飼養技術研究室 生産性向上研究グループ	
課題設定の背景	<p><b>1 政策上の位置付け</b>            近年、本県では、子牛市場での子牛価格が低迷しており、その要因の一つとして、発育のバラツキに問題があると考えられている。そこで、関係団体が「岡山和牛推奨子牛（おかやま四ツ☆子牛）認定基準」を策定し、同基準に適合する発育良好な子牛づくりを推進している。しかしながら、市場出荷される子牛のうち、特に早期母子分離による人工哺乳牛の発育にバラツキが大きく、認定率が低迷している状況にある。            そこで、今後認定率を向上させるためには、人工哺乳牛の発育のバラツキを解消する必要がある。（四ツ☆子牛認定率：H22年度8.9%、H23年度9.0%、H24年度13.0%）</p> <p><b>2 県民や社会のニーズの状況</b>            従来、和牛子牛は、母子を一緒に飼育する自然哺乳が主流であったが、近年、母牛の繁殖管理や子牛の個体管理の向上を目指して、人工哺乳を行う農家が増加している。            本県でも、市場出荷される子牛のうち、人工哺乳牛の占める割合は、年々増加しており、H24年度では約4割が母子分離した人工哺乳の子牛である。            （子牛市場での人工哺乳牛の占める割合：H22年度30.2%、H23年度36.1%、H24年度39.6%）</p> <p><b>3 県が直接取り組む理由</b>            当研究所では、自然哺乳と人工哺乳の両方で飼育を行っており、両者の方法を比較するには最適な環境にある。また、哺乳ロボットを導入しているため、人工哺乳に係る様々な試験を効率的に行うことができる。</p> <p><b>4 事業の緊要性</b>            現在、和牛繁殖経営は、従事者の高齢化や担い手不足、畜産物価格の低迷や輸入飼料価格の高止まり等により、農家戸数は減少し、生産費は増加傾向にある。このような状況の中、和牛繁殖農家の収入は、子牛の販売高に大きく依存しているが、子牛価格は発育に左右されるため、和牛繁殖農家の経営を改善するには、発育の向上を目指した生産技術の確立が急務である。</p>			
	試験研究の概要	<p><b>1 目標</b>            発育の良い人工哺乳牛を生産するためには、可能な限り生時体重を確保するとともに、哺育・育成期を下痢等の疾病に罹患させず、発育に合わせた飼料給与を行いながら、飼育管理することが重要である。            そこで、分娩前の母牛への栄養補給方法（増し飼い）を検討し、生時体重が大きく、疾病に強い子牛を生産する技術を検討するとともに、哺育期を良好な状態で発育させるために、代用乳及びスターターの給与方法を見直し、初期発育の優れた哺育方法を検討する。            さらに、育成期の子牛については、濃厚飼料に頼らない粗飼料を中心とした高栄養型飼料給与方法を検討し、自然哺乳と同等以上の発育を目指す。</p> <p><b>2 実施内容</b></p> <p>(1) 分娩前母牛の栄養管理等の検討            人工哺乳牛は、自然哺乳牛に比べて発育が劣る場合が多く見られるため、まずは生時体重が大きく、疾病に強い子牛を産ませることが肝要である。そのため、妊娠末期の母牛の栄養管理が重要であり、一般的には分娩2～3ヶ月前に母牛へ栄養を補給する方法が多く用いられる。しかしながら、濃厚飼料による栄養補給は、明確な給与水準がなく、多給により過肥やルーメンアシドーシスを招くリスクがある。            そこで、濃厚飼料よりもエネルギー源として効率よく利用することのできる粗飼料を中心とした栄養補給方法を検討し、生まれてくる子牛の生時体重等発育性に与える影響を調査する。</p> <p>(2) 人工哺乳牛への代用乳<sup>(※)</sup>給与方法の違いが発育等に与える影響の検討            当研究所が以前行った試験では、代用乳の給与量を多くすると発育が良くなること分かった。しかしながら、日齢に応じた給与量、1回当たりの給与量等に問題があり、増量した代用乳を完全に摂取することができない子牛も散見された。            そこで、代用乳給与量を日齢や発育に応じて、段階的に増加させる方法や希釈倍率を変更した場合、子牛の発育等へ与える影響を調査する。            また、代用乳給与量を多くすると、スターター<sup>(※)</sup>の摂取量が減少する問題点があったため、代用乳給与回数や1回当たりの給与量等が、スターター等の摂取量に与える影響を調査し、発育性や経済性を検討する。            ※代用乳：子牛用の粉ミルクのこと。脱脂粉乳、油脂等からできている。            ※スターター：哺育牛用濃厚飼料。牛にとって重要な第1胃の機能を発達させる。</p>		

	<p>(3) 粗飼料を中心とした高栄養型飼料給与による育成技術の検討  農家は、子牛の発育が子牛価格の決定に重要であるため、安易に濃厚飼料により体重増加を求める傾向がある。  一方で、蛋白質は子牛の発育には重要な栄養素であるが、過剰給与は過肥の原因にもなる。そのため、おかやま四ツ☆子牛に認定する際にも過肥で不合格となる子牛が多い。  そこで、過肥を防止し発育の優れた子牛を生産するために、濃厚飼料及び粗飼料それぞれからの蛋白質の適正な給与水準を検討し、濃厚飼料に頼らない粗飼料を中心とした高栄養型飼料給与による育成技術を確立する。</p> <p><b>3 技術の新規性・独創性</b>  (1) 従来から妊娠末期の栄養補給の重要性は報告されているが、粗飼料を中心とした効果的な栄養補給法を研究した例が少なく、新規性は高い。  (2) 当研究所では、これまで代用乳給与量の違いが哺育期の子牛の発育に与える影響を研究してきたが、良好な発育が見込める給与量を効率的に摂取させる給与方法を検討するのは非常に重要である。  (3) 一般的に育成期の子牛への飼料給与方法は、配合飼料を制限給与し、粗飼料を自由採食させる粗飼料多給型の給与方法が多く実施されている。  一方で、蛋白質等の栄養素は、子牛の成長には必要不可欠であるが、過剰給与は、過肥や体調の悪化を誘発する恐れがある。しかしながら、良好な発育が十分に見込める濃厚飼料及び粗飼料からの適正な蛋白質給与水準を報告した例はほとんどない。</p> <p><b>4 実現可能性・難易度</b>  (1) 当研究所では、年間約70頭の子牛が生産されており、分娩前の母牛の栄養管理を様々な条件で実施できるため、調査は可能である。  (2) 当研究所では、20頭まで飼養することができる哺乳ロボットを導入しているため、代用乳の給与回数・希釈倍率等を変更した試験を効率よく実施することができる。  (3) 育成期の子牛の飼料給与試験を実施するだけの頭数は、十分に確保できる。また、これまでも飼料給与試験を数多く実施してきており、問題なく実施できている。</p> <p><b>5 実施体制</b>  岡山県農林水産総合センター 畜産研究所 生産性向上研究グループ  早期母子分離を導入している大規模農場</p>
<b>成果の活用・発展性</b>	<p><b>1 活用可能性</b>  子牛市場に年間上場する子牛の約4割が人工哺乳牛であり、早期母子分離は大規模農場で多く取り組まれている。しかしながら、多くの農場が、人工哺乳牛の発育に課題を抱えているため、本技術の活用は十分に見込める。</p> <p><b>2 普及方策</b>  当研究所が、以前発行した人工哺乳に関するマニュアルを見直すことで普及を図る。  また、人工哺乳を実践している農場において、子牛の発育に課題を抱えている農場を対象に、関係機関による指導を通じて技術の浸透を図る。</p> <p><b>3 成果の発展可能性</b>  本県の子牛市場に上場する子牛の資質が向上することにより、多くの購買者が訪れるようになり、本県子牛市場の活性化につながる。</p>

実施内容	年度	H26	H27	H28	総事業費	
<b>実施計画</b> ①分娩前母牛の栄養管理等の検討 ②人工哺乳牛への代用乳給与方法の違いが 発育等に与える影響の検討 ③粗飼料を中心とした高栄養型飼料給与による育成技術の検討					(単位：) 千円	
	<b>計画事業費</b>	3,000	3,000	3,000		9,000
	<b>一般財源</b>	3,000	3,000	3,000		9,000
	<b>外部資金等</b>	0	0	0		0
	<b>人件費(常勤職員)</b>	8,000	8,000	8,000		24,000
	<b>総事業コスト</b>	11,000	11,000	11,000		33,000

(畜産研究所) 試験研究計画書

番号	25-事前-2	課題名	麦ホールクロップサイレージ (WCS) の調製と利用技術の確立	
期間	H26～28年度	担当グループ	飼養技術研究室 飼養管理研究グループ	
課題設定の背景	<p><b>1 政策上の位置付け</b>          おかやま夢づくりプランの「儲かる産業に！攻めの農林水産業育成プログラム」の基本施策にある「県内産飼料の増産による資源循環型畜産の推進」に寄与する。</p>			
	<p><b>2 県民や社会のニーズの状況</b>          畜産経営において飼料費の低減は経営安定の大きな要素であり、低価格で安定的に飼料を確保する必要がある。こうしたなか、円安等により飼料価格が急激に高騰しており、自給飼料を低コストで安定に確保することが急務となっている。          一方、耕種農家からは農地の有効利用・収益確保のためイネとの二毛作に適した作物が求められており、さらには飼料生産の担い手となっているコントラクターにおいては、イネWCS専用収穫機（以下専用収穫機）の導入が増加しており、その稼働率を向上し有効利用することが求められている。</p>			
	<p><b>3 県が直接取り組む理由</b>          飼料作物の栽培から調製、家畜への給与まで一連の試験を行うことができるのは畜産研究所のみである。</p>			
	<p><b>4 事業の緊要性</b>          イネWCSは転作飼料作物として広く普及してきたが、今後さらなる水田の有効利用を図るためには、専用収穫機を用いた麦WCSの推進が有効な手法と考えられる。          麦WCSは専用収穫機を用いることにより良質な発酵品質と長期保存が可能となると考えられることや、ダイレクトカット調製することにより耐天候性が高く、低労力での作業が可能となるなど利用価値は高いと考えられる。          しかしながら、専用収穫機を用いた麦WCS調製事例は少なく、収穫適期、発酵品質、保存性、牛の嗜好性、給与実証などの研究は行われていないので、麦WCS特有の問題を明らかにすることが緊要である。          また、水田をより有効に活用するためイネWCSと麦WCSの二毛作での、栽培技術（麦の収穫期の早期化、イネの栽培開始の順延化）の検討や高収量確保技術を確立することも必要である。</p>			
試験研究の概要	<p><b>1 目標</b>          専用収穫機を用いた調製に適した麦の種類・品種、収穫適期の把握、多収栽培技術の確立及び給与実証</p>			
	<p><b>2 実施内容</b>          (1) 麦WCSに適した麦の種類（大麦、ライ小麦等）の検討          刈取りステージの違いが収量性、飼料成分、発酵品質、消化性に及ぼす影響の調査          特に、発酵品質、嗜好性が悪いとされるライ小麦の若刈収穫の検討          (2) 多収栽培技術の検討          早期播種が収量性、子実割合、飼料成分に及ぼす影響の検討          対象草種：大麦、ライ小麦          播種時期：9、10、11月          (3) 実規模での麦WCS調製技術の検証          (1) で選定した種類・品種          専用収穫機での調製実証          作業性、発酵品質、保存性</p>			

	<p>(4) 泌乳牛への給与実証（当所、農家） 泌乳試験の実施（TMRへの利用）</p> <p><b>3 技術の新規性・独創性</b> イネWCSの普及に伴う機械体系の変化により、麦の飼料利用が見直され水田機能を活用した二毛作体系が新たに構築される。また早期播種は、幼穂形成期の寒冷刺激により実取り生産では子実の生産性の低下が懸念されるが、WCS利用であれば可能性も高く新規性は高い。</p> <p><b>4 実現可能性・難易度</b> イネWCSの調製技術は確立しており実現性は高い。</p> <p><b>5 実施体制</b> 農林水産総合センター 畜産研究所</p>
成果の活用・発展性	<p><b>1 活用可能性</b> 麦WCSは笠岡湾干拓や西大寺地区の酪農家で一部従来型調製方法での取り組みが見られるので専用機収穫機での有利性が農家で認識されれば、今後さらに利用が拡大すると考えられる。 麦WCSはイネWCSと比較して栄養価が高い（標準飼料成分表）ため、イネWCSと同等の価格設定であれば流通可能と考えられる。 また、冬作の代表的草種であるイタリアンライグラスと比較して、播種時期が遅いこと、収穫がダイレクトカットで行えること等の特性があるので、作付け体系の幅が広がり水田以外での活用の可能性もある。</p> <p><b>2 普及方策</b> 農家で実証展示と共にコントラクター研修、イネWCSの研修、酪農経営支援チームでの研修等を利用し普及を図る。</p> <p><b>3 成果の発展可能性</b> ライ小麦の飼料価値が確認されれば、ソルガムとの二毛作で、単位面積当たりの超高収量栽培体系が可能となる。また、水田以外の耕作放棄地での活用や、和牛農家への利用拡大も期待できる。</p>

実施内容	年度	H26	H27	H28	以降	総事業費
		(1)WCSに適した種類の検討	←—————→			
(2)多収栽培技術の検討		←—————→				
(3)WCS調製技術の検証		←—————→				
(4)泌乳牛への給与実証			←—————→			
計画事業費		8,500	8,500	8,500		25,500
一般財源		8,500	8,500	8,500		25,500
外部資金等						
人件費(常勤職員)		8,000	8,000	8,000		24,000
総事業コスト		16,500	16,500	16,500		49,500

(畜産研究所) 試験研究計画書

番号	25-事前-3	課題名	フリーストール牛舎での乾物摂取量向上技術の開発
期間	H26～27年度	担当グループ	飼養技術研究室 飼養管理研究グループ
課題設定の背景	<p><b>1 政策上の位置付け</b>                  乳牛の泌乳能力は著しく向上し、産乳に必要な養分量も大幅に増加している。特に、泌乳初期や夏期高温時には乾物摂取量が低下し、疾病や事故が発生するなど酪農経営に大きな損失を与えている。                  産乳量に応じた乾物摂取量の確保技術を開発することで、乳量の増産や供用年数の延長につなげ、21おかやま農林水産プランにある「魅力ある畜産の生産振興」に寄与する。</p> <p><b>2 県民や社会のニーズの状況</b>                  県内酪農経営ではこの10年間で1頭あたり300kgの泌乳能力向上が見られる一方、平均飼養頭数(40.3頭→48.0頭)、経営規模50頭以上の農家割合(12.0%→17.7%)ともに増加が見られる。このような多頭化の進行に伴い、フリーストール牛舎でTMRを給与する方式が増加している。また今後は、搾乳ロボットの導入も増加すると考えられる。                  昨年度、当所で導入したロボット搾乳方式においては、自由搾乳により乳量が増加することが確認されており、乳量増加に見合った飼料を給与することがますます重要になってきている。                  今後、フリーストール牛舎-TMR給与体系での産乳量に応じた乾物摂取量確保技術など、飼養管理技術の向上が求められている。</p> <p><b>3 県が直接取り組む理由</b>                  岡山県は中四国地域随一の生乳生産県でもあり、飼料給与条件等を実規模で比較検討できるのは当研究所以外にない。                  当研究所には、搾乳ロボット、フリーストール牛舎、餌寄せロボット等が導入されており効率的に試験が実施できる。</p> <p><b>4 事業の緊要性</b>                  TMRは完全混合飼料と呼ばれ、乳牛が要求するすべての飼料成分を適正に配合し、乾物摂取量を高めることが可能な飼料給与方式といわれている。                  しかしながら、夏期には二次発酵や給餌後の乾燥により嗜好性の低下が起こり、十分な採食量が確保できない問題が起こっている。                  また、フリーストール牛舎ではTMRを給与した後に、乳牛の採食動作により飼料が可食範囲外に移動することにより、給与量が十分あっても採食量が制限される状況が発生している。                  搾乳のロボット導入など、今後更に伸展が見込まれる泌乳能力に対応するためにも、上記の課題を解決し、乾物摂取量の向上を図る必要がある。</p>		
	試験研究の概要	<p><b>1 目標</b>                  飼料給与面からフリーストール牛舎での採食量の低下要因を解消し、乾物摂取量を向上させることにより、乳生産性を維持させる。</p> <p><b>2 実施内容</b></p> <p>(1) 添加剤添加によるTMRの嗜好性低下抑制技術の検討                  フレッシュTMRの二次発酵あるいは発酵TMRの開封後の乾燥による嗜好性の低下を防ぐため、天然の抗菌物質を産生する乳酸菌あるいは保湿剤を添加し、品温変化、嗜好性、乾物摂取量等を比較する。</p> <p>(2) 夏期の乾物摂取量向上に向けたTMR調製条件の検討                  採食量が低下する夏期の最適調製条件を検討するため、高水分(75%)、通常・発酵(40%)、無加水(15%)などタイプ別TMRを調製し、品温変化、嗜好性、乾物摂取量等を比較する。</p> <p>(3) 搾乳ロボット・フリーストール体系におけるTMR給与方式の検討                  上記飼養体系での採食行動を把握し、昼夜間のTMR給与割合、餌寄せのタイミング、餌寄せ幅等最適なTMR給与方法を検討する。</p>	

	<p><b>3 技術の新規性・独創性</b>  (1) 添加剤による給餌後の嗜好性維持効果を検討した事例はない。  (2) TMRの水分含量について、極端な調製条件を比較した研究はない。  (3) 搾乳ロボット、フリーストール、餌寄せロボットを組み合わせた、行動把握は報告されていない。</p> <p><b>4 実現可能性・難易度</b>  対象とする季節、問題点の絞り込みを行いながら取り組むことで実現は可能と考える。</p> <p><b>5 実施体制</b>  農林水産総合センター 畜産研究所</p>
成果の活用・発展性	<p><b>1 活用可能性</b>  TMRは自家調製及び購入飼料として多くの農家で利用されている。また、成果についてはフリーストール牛舎だけでなく、繋ぎ牛舎での応用も可能である。</p> <p><b>2 普及方策</b>  県内酪農組合、農業普及指導員等を通じて県内農家への普及が可能。</p> <p><b>3 成果の発展可能性</b>  TMRは高泌乳牛の飼育に適した飼料形態であり、適正条件の確立により今後のさらなる普及が見込まれる。</p>

実施内容	年度	H26	H27	以降	総事業費
		(1) 添加剤の検討	←→		
(2) TMR調製条件の検討	←→	←→			
(3) TMR給与方式の検討	←→	→			
計画事業費		15,000	15,000		30,000
一般財源		0	0		0
外部資金等		15,000	15,000		30,000
人件費(常勤職員)		8,000	8,000		16,000
総事業コスト		23,000	23,000		46,000

(畜産研究所) 試験研究成果報告書

番号	25-事後-1	課題名	ITを活用した放牧牛遠隔管理システムの構築	
期間	H22～H24年度	担当室グループ	飼養技術研究室 生産性向上研究グループ	
試験 研究 の 成果	<p><b>1 目標達成状況</b></p> <p>和牛の放牧は、飼養管理の軽減や生産資材を低コスト化することができる飼養形態である。しかしながら、本県の和牛の主産地である県北部は、厳しい気候条件のために冬季放牧や飼料作栽培が制約を受けるため、周年放牧を進めるには、県南部の放牧地を開拓する必要がある。</p> <p>そこで、県北部の生産者が安心して県南部の放牧地に牛を預託できるよう、IT（情報技術）を活用して、遠隔地から放牧牛の健康状態の確認、集畜、給餌、自動捕獲などが可能なシステムの開発を行った。</p> <p>(1) 放牧牛遠隔管理システムの整備及び牛体評価のスコア化技術の開発</p> <p>ア 音響による集畜方法の検討 音響による集畜が可能となる音量及び音源の位置を調査した結果、牛を音響に反応させ、集畜を行うには、牛に聞こえる音量が約45dB以上必要であった。 また、飼槽と音源を別々の位置に設置しても、3日程度順致することで牛が問題無く飼槽に移動することを確認した。</p> <p>イ 牛体評価のスコア化技術の検討 インターネットカメラ画像により牛の健康状態等を評価する手法を検討した。牛体後方のカメラ画像と和牛栄養度判定要領に基づく栄養度との相関から栄養度判定表を作成し、背骨線スコアは斜め後方から、腰角・背型スコアは真後ろから評価が可能であることを明らかにした。 また体型測定用枠場を利用することで、飼料摂取量の違いによる腹幅の変化を容易に把握することができた。</p> <p>ウ 放牧牛遠隔管理システムの整備 様々な試作や上記のような効果的な運用方法を検討しながら、遠隔操作できる自動給餌機、スタンションの自動ロック機、音響集畜装置、インターネットカメラ等の機能を持つ「放牧牛遠隔管理システム（以下、システムという。）」を開発した。</p> <p>(2) 家畜管理技術の実証</p> <p>ア 現地実証試験1 システムの移動を容易に行えるよう移動式簡易保護施設を開発し、現地実証試験を実施した。実施場所はインターネット回線が未整備であったため、衛星回線を利用した。 遠隔操作は、約20km離れた当研究所から行い、カメラによる観察、集畜、給餌、捕獲等の動作を問題なく行うことができた。</p> <p>イ 現地実証試験2 現地実証試験1において、自動給餌機への飼料の補充を使用の都度行わなければいけなかったため、連続して飼料を給与できる自動給餌機を開発した。なお、遠隔操作は、放牧場の監視・放牧牛の集畜・給餌・捕獲及び解放の一連の作業を畜主が自宅から実施した。 その結果、放牧期間中にシステムの操作には問題点は認められなかった。</p>			
	<p><b>2 具体的効果</b></p> <p>(1) システムを使用することによって、常時牛の様子を観察することができ、集畜、捕獲、給餌が容易にできるようになり、飼養管理の省力化が図られた。</p> <p>(2) インターネットカメラ画像からの牛の評価技術により、放牧経験の少ない人でも牛体の栄養度評価が迅速、簡易に把握できるようになった。</p>			
	<p><b>3 当初目的以外の成果</b></p> <p>特になし</p>			

	<p><b>4 費用対効果</b></p> <p>遠隔地から放牧地や放牧牛を常時観察できることは、確認頻度が増加するため事故や疾病等の早期発見に繋がり、衛生費等のコスト低減が図られる。</p> <p>また、システムを利用することで、遠隔地への放牧牛の預託が可能となり、冬季放牧が厳しい県北部でも、県南部を利用することで放牧期間の延長を図り周年放牧が可能となる。</p> <p>具体的な費用対効果については、広域連携が実現し周年放牧が可能となった場合、飼養管理等に係るコストは成雌牛1頭あたり166千円程度削減することができる。</p> <p>従って、システムの整備には約150万円程度かかるため、単年度で回収しようとする9頭以上の広域連携による周年放牧が必要である。</p> <p>また、システム利用者が、必要な機能のみ導入すれば、さらに整備費用を削減できる。</p>					
<p>実施期間中の状況</p>	<p><b>1 推進体制・手法の妥当性</b></p> <p>年間従事人数の実績：研究員1.0人/年 技術員0.5人/年</p> <p>本試験は、実用技術開発事業「複合型生物資源モニタリングを活用した広域連携周年放牧技術の開発と実証」において、同様な課題を抱える山口県、広島県等の試験研究機関との共同研究で実施した。</p> <p>また、試験の実施に当たっては、共同研究機関と定期的に検討会を行いながら、効率的に試験を進めることができた。</p> <p><b>2 計画の妥当性</b></p> <p>問題点を改良しながら、2カ所で現地実証試験を行い遠隔地から放牧牛を管理できる実用的なシステムを開発することができたので、計画は妥当である。</p> <p>また、放牧未経験者等が遠隔地からカメラ画像を見ただけで、容易に放牧牛の栄養状態を評価することができるスコア化技術を確立することができたので、計画は妥当である。</p>					
<p>成果の活用・発展性</p>	<p><b>1 活用可能性</b></p> <p>(1) 県北・県南部等の広域連携により牛を放牧させる技術が、低コスト飼養、耕作放棄地解消、環境負荷の軽減等に有効である。</p> <p>(2) 現在、輸入飼料価格が高止まりしているため、飼料費を削減するためには、放牧は有用であり、システムの活用性は高いと思われる。</p> <p><b>2 普及方策</b></p> <p>(1) 放牧実践農家や当研究所内にシステムを設置し、実証展示することにより生産者及び地域指導者等にシステムを紹介する。</p> <p>(2) 各種研修会、成果集の発行、機関誌への掲載等を通じて普及啓発を図る。</p> <p><b>3 成果の発展可能性</b></p> <p>本システムは、放牧地だけでなく、牛舎内にも設置可能であるため、牛舎が自宅から離れていても、集畜、捕獲、給餌等の飼養管理の省力化が図れるだけでなく、昼夜を問わず牛体を観察することができるため、安心して飼養できる。</p>					
<p>実績</p>	<p>実施内容</p> <p>年度</p> <p>放牧牛遠隔管理システムの整備及び牛体評価のスコア化技術の開発</p> <p>家畜管理技術の実証</p> <p>事業費</p> <p>一般財源</p> <p>外部資金等</p> <p>人件費(常勤職員)</p> <p>総事業コスト</p>	<p>H22</p> <p>←</p> <p>3,627</p> <p>0</p> <p>3,627</p> <p>12,000</p> <p>15,627</p>	<p>H23</p> <p>←</p> <p>2,920</p> <p>928</p> <p>1,992</p> <p>12,000</p> <p>14,920</p>	<p>H24</p> <p>←</p> <p>2,885</p> <p>1,166</p> <p>1,719</p> <p>12,000</p> <p>14,885</p>	<p>総事業費</p> <p>〔単位：千円〕</p> <p>9,432</p> <p>2,094</p> <p>7,338</p> <p>36,000</p> <p>45,432</p>	



(畜産研究所) 試験研究成果報告書

番号	25-事後-2	課題名	バイオマスを活用した効率的エネルギー回収技術の研究
期間	H20～24年度	担当部課室	飼養技術研究室 環境研究グループ
試験 研究 の 成果	<p><b>1 目標達成状況</b></p> <p>家畜ふん尿のメタン発酵によるバイオマス発電を普及するためには、家畜ふん尿のみではエネルギーの回収効率が低いことや、エネルギー回収後の残渣液（以下、消化液）中に環境負荷物質である窒素とリンが高濃度に残存することなどが課題となっている。そこで、バイオガスの発生量を増加させる原料の検討や、よりエネルギー回収効率の高い燃料電池へ利用する技術並びに、消化液から窒素・リンを除去する技術の開発等に取り組んだ。</p> <p>(1) エネルギー回収の効率化に関する研究</p> <p>ア 家畜ふん尿と未利用有機性資源との組み合わせによるエネルギー回収の効率化 県内で発生する各種有機性資源を豚ふん尿に添加してバイオガス発生量を調査したところ、粗製グリセリン（バイオディーゼル精製時の副産物）が最も多く、5%添加時にガス発生量が約14%増加した。</p> <p>イ メタン発酵過程で発生する硫化水素の低減方法の検討 メタン発酵槽への空気注入を15分に1回行うことにより、約1,000ppmの硫化水素を70%除去することができた。さらに、酸化鉄資材を用いた乾式脱硫法と組み合わせることにより、ほぼ100%除去することができた。</p> <p>ウ 水素発酵によるエネルギー回収技術の検討 水素発酵の基礎試験として、豚ふん尿400ml（有機物量5.2%）を24時間55℃で振とう発酵させた結果、pH8に調整することで2.6%の水素が発生した。</p> <p>エ バイオガスを燃料電池に利用する技術の検討（岡山大学との共同研究）</p> <p>①バイオガス中のメタンを効率的に水素に改質できる触媒を開発し、チタン酸バリウムを担体にしたニッケル触媒（Ni/BaTiO<sub>3</sub>）により、約90%を水素へ改質するとともに、反応を阻害する炭素析出を抑えることができた。</p> <p>②改質後のガス（水素及び一酸化炭素主体の混合ガス）に適した燃料電池の燃料極材料を開発し、ニッケル-銅/電解質サーメットへのFeまたはCoの添加により安定した発電を確認した。</p> <p>③燃料電池セルを積み重ねることのできるスタック構造のモジュールを作成し、発電試験において最大73mW/cm<sup>2</sup>（電極面積当たり）の出力が得られ、メタン濃度の高い都市ガス用燃料電池と同等の発電性能を確認した。</p> <p>(2) 消化液中の窒素及びリンの除去技術に関する研究</p> <p>ア 窒素の除去方法の検討 消化液の浄化処理過程において、廃糖蜜を添加することにより、一般的に用いられている工業用メタノールの約5倍量の添加で、従来と同等の窒素除去効果が得られた。</p> <p>イ リンの除去方法の検討 消化液の脱水ろ液に30%塩化マグネシウムを0.16%添加することにより、リン結晶化物（MAP）を金網に付着させて回収することができ、約47%の水溶性リンを除去できた。</p> <p><b>2 具体的効果</b></p> <p>これらの研究成果を活用し、実証展示施設において家畜ふん尿と生ゴミ等有機性資源のメタン発酵（ガスエンジン発電）により、一般家庭のおよそ3.2戸分に相当する電力を生産できた。（原料投入量3.0m<sup>3</sup>/日、発電量31.1kWh/日）</p> <p>また、消化液の浄化処理過程における窒素・リンの除去により、環境負荷を軽減できた。</p>		

	<p>3 当初目的以外の成果 特になし</p> <p>4 費用対効果 家畜ふん尿からエネルギーを回収・利用する技術は、今後普及が見込まれる技術と考えられ、これら基礎技術の研究によってノウハウが得られたことから、費用対効果は適切であったと考えられる。</p>																																																											
<p>実施期間中の状況</p>	<p>1 推進体制・手法の妥当性 年間従事人数の実績：研究員0.5名/年 当研究所のメタン発酵に関する技術と、岡山大学の燃料電池に関する研究シーズを活用することにより、バイオガスに適した燃料電池の開発に取り組むことができた。</p> <p>2 計画の妥当性 養豚経営におけるふん尿処理技術として、エネルギーを回収できるメタン発酵処理技術及び消化液の浄化処理技術について、一連の成果を得ることができた。 さらに、エネルギー回収効率を高めることを目的として燃料電池の開発に取り組み、実用的な成果を得ることができた。</p>																																																											
<p>成果の活用・発展性</p>	<p>1 活用可能性 養豚経営や、ほ場を持っていない酪農経営等においては、尿汚水の液肥利用が困難なため、浄化処理に負担が掛かっており、本研究成果を活用して「メタン発酵+浄化処理」の体系を導入する意義がある。 また、MAP法によるリン回収技術は、一般の畜産排水浄化処理においても低コストな処理方法として応用可能である。</p> <p>2 普及方策 メタン発酵処理技術に関する情報を市町村等に提供し、地域のバイオマス活用施策の企画・立案に活用してもらうよう働きかける。 排水中のリン濃度を低減する必要がある場合、簡易施設による処理方法を提案する。</p> <p>3 成果の発展可能性 バイオガスに適した燃料電池実用機の開発に向けて、現在、都市ガス用燃料電池等を開発している企業と連携を図ることにより、本研究成果を応用できる可能性が高い。</p>																																																											
<p>実績</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>実施内容</th> <th>年度</th> <th>H20</th> <th>H21</th> <th>H22</th> <th>H23</th> <th>H24</th> <th>総事業費</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>メタン発酵試験及び実証展示 消化液浄化処理試験 燃料電池試験</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td rowspan="6">           (単位：) 千円         </td> </tr> <tr> <td>事業費</td> <td></td> <td>3,787</td> <td>3,908</td> <td>8,848</td> <td>8,725</td> <td>5,870</td> </tr> <tr> <td>  一般財源</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>  産廃税</td> <td></td> <td>3,787</td> <td>3,908</td> <td>8,848</td> <td>8,725</td> <td>5,870</td> </tr> <tr> <td>  外部資金等</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>人件費(常勤職員)</td> <td></td> <td>4,000</td> <td>4,000</td> <td>4,000</td> <td>4,000</td> <td>4,000</td> </tr> <tr> <td>総事業コスト</td> <td></td> <td>7,787</td> <td>7,908</td> <td>12,848</td> <td>12,725</td> <td>9,870</td> <td>51,138</td> </tr> </tbody> </table>	実施内容	年度	H20	H21	H22	H23	H24	総事業費	メタン発酵試験及び実証展示 消化液浄化処理試験 燃料電池試験							(単位：) 千円	事業費		3,787	3,908	8,848	8,725	5,870	一般財源							産廃税		3,787	3,908	8,848	8,725	5,870	外部資金等							人件費(常勤職員)		4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	総事業コスト		7,787	7,908	12,848	12,725	9,870	51,138
実施内容	年度	H20	H21	H22	H23	H24	総事業費																																																					
メタン発酵試験及び実証展示 消化液浄化処理試験 燃料電池試験							(単位：) 千円																																																					
事業費		3,787	3,908	8,848	8,725	5,870																																																						
一般財源																																																												
産廃税		3,787	3,908	8,848	8,725	5,870																																																						
外部資金等																																																												
人件費(常勤職員)		4,000	4,000	4,000	4,000	4,000																																																						
総事業コスト		7,787	7,908	12,848	12,725	9,870	51,138																																																					

(畜産研究所) 試験研究成果報告書

番号	25-事後-3	課題名	近赤外分光法等を用いた堆肥の迅速診断法の確立
期間	23～24年度	担当部課室	飼養技術研究室 環境研究グループ
試験研究の成果	<p><b>1 目標達成状況</b>  当初計画のサンプル数100点/年に対し、期間中227点の堆肥等（牛ふんを主原料とする堆肥215点、並びに鶏ふん堆肥11点及び乾燥鶏ふん1点）を採材して化学分析に供するとともに、前処理を省略または簡略化した状態及び従来法で近赤外領域及び可視光域の吸収スペクトル（以下、スペクトル）の取得を行い、それぞれ検量線を作成した。  ①前処理なし：サンプルの品温を20℃にしてからポリバッグ（幅60mm×長さ200mm）に詰めたものを高油分／高水分セルに封入してスペクトルを取得  ②乾燥処理：40℃、48時間の条件で通風乾燥後、上記①と同様にスペクトルを取得  ③風乾処理：乾燥後に室内で2日以上風乾後、上記①と同様にスペクトルを取得  ④従来法：風乾後に1mmふるいを通すまで粉碎後、粉体用スタンダードサンプルカップに封入してスペクトルを取得  ※従来法を除き、いずれも2反復、4反復、6反復のスペクトルを取得し、それぞれ平均スペクトルを作成して検量線の作成に供した（従来法は2反復のみ）。  その結果、牛ふんを主体とする堆肥並びに鶏ふん堆肥及び乾燥鶏ふんについては、必要十分と考えられる推定値が1時間程度で得られるようになった。</p> <p><b>2 具体的効果</b>  主要な肥料成分である窒素、リン酸、カリ、石灰及び苦土のほか、水分、pH、EC（電気伝導度）、有機物、灰分、全炭素、炭素窒素比、アンモニア態窒素及び硝酸態窒素の検量線を作成した。  牛ふんを主体とした堆肥では、前処理を省略または簡略化して得られた検量線のいずれについても反復数の多少に関わらず従来法と同程度の精度（<math>0.68 &lt; r &lt; 0.97</math>）であった。そのため、本試験の分析法の中で最も簡便な前処理なしの2反復で必要十分な推定値が得られることが確認された。  また、サンプル数は少ないものの、鶏ふん堆肥及び乾燥鶏ふんについても、前処理なしの2反復でも高い相関（<math>0.72 &lt; r &lt; 1.00</math>）が得られた。</p> <p><b>3 当初目的以外の成果</b>  なし。</p> <p><b>4 費用対効果</b>  妥当。</p>		
実施期間中の状況	<p>1 推進体制・手法の妥当性 [年間従事人数：1名（研究職）]  概ね計画通りに実施できた。</p> <p>2 計画の妥当性  当初計画していた豚ふん堆肥については、県内の養豚経営戸数そのものが少ないため、検量線の作成に必要な数を集めることが難しいと判断して対象から除外したが、その他の計画については概ね妥当であった。</p>		
成果の活用・発展性	<p><b>1 活用可能性</b>  本試験の成果である前処理なしの迅速診断は、分析項目により精度のばらつきがあるものの、1時間程度で結果が得られることや、乾燥や粉碎といった煩雑な前処理が不要であることから、現場で技術指導を行う普及指導員等が活用しやすい診断方法と考えられる。今後、技術指導等の一環として迅速診断を実施することは十分可能であり、具体的な受け入れ方法等の検討を行う。  また、迅速診断により得られた肥料成分の推定値と土壤診断結果をもとに、農業研究所が開発した「土壤施肥管理システム」を活用することにより、施肥設計を短時間で行うことが可能となる。</p>		

**2 普及方策**

- ①各農業普及指導センター等が土壌診断の結果と併せて堆肥の施用に関する助言等を耕種農家に行うことにより、おかやま有機無農薬農作物等の生産性向上に資する。
- ②県内の大規模堆肥センターを中心に定期的に堆肥の診断を行うことにより、耕種農家が安心して堆肥を購入・利用できる環境づくりを行い、堆肥の利用促進に資する。

**3 成果の発展可能性**

堆肥あるいは土壌中の肥料成分等の簡易分析法については、今後も多くの試験研究機関から様々な手法等が発表されると見込まれることから、本試験終了後も、それらを取り込んでいくことで診断項目の追加等の機能強化が可能である。

実績	実施内容	年度	2 3	2 4			総事業費
		簡易な前処理技術の検討 (検量線の作成)					
	事業費		1,245	1,182			
	一般財源		1,245	1,182			
	外部資金等		0	0			
	人件費(常勤職員)		8,000	8,000			
	総事業コスト		9,245	9,182			

留意事項 当初試験研究計画書及びこれまでの試験研究中間報告書を添付すること。