

Ⅲ. 試験研究実施の概要

【家畜生産部】

1. 肉牛に関する試験

「交雑牛を用いた黒毛和種雄牛の新選抜システム」では、昨年度に引き続き、交雑牛(黒毛和種×ホルスタイン雌牛)の肥育データを収集し、黒毛和種雄牛の育種価を推定した。これを黒毛和種肥育データに基づく育種価と比較したところ、枝肉重量、バラ厚およびロース芯面積の枝肉3形質に有意な高い相関が認められた。

「北海道優良基幹種雄牛育成事業」では、14年度検定群から脂肪交雑および枝肉重量に優っていた「隆安平」と「北安裕3」を選抜し、後代検定調査牛生産のための調整交配に移行させた。10年度検定群では、「北加島」と「北平茂安」の現場後代検定成績が判明したが、脂肪交雑に優位性が示されなかったことから、2頭とも選抜落ちとした。

「黒毛和種雌牛の育成肥育技術の確立」は経産牛と未経産牛に分けて試験を行った。経産牛肥育では、肥育期間を3、6、9、12カ月間の4段階に設定し、現在までに3カ月間肥育の試験が終了した。未経産牛肥育では、離乳が終わった雌子牛を肥育房に収容し育成を開始した。

「道内農産副産物を利用した資源循環型畜産技術の開発」では、昨年に引き続き、3試験を実施した。でん粉粕の防カビ技術では、尿素添加がカビの発生を抑制することがわかった。でん粉粕中に生存するそうか病菌数は、胃液中ではほぼ横這いで推移したが、十二指腸内容液中ではほとんどが死滅した。でん粉粕へ尿素を添加しても毒性物質(4MI)の生成はみられなかったが、更に安全性を確認するため、アンモニアが発生する条件について調べる予定である。黒毛和種肥育牛に対するでん粉粕給与試験では、配合飼料を給与する対照牛と変わらない増体量を示している。

「乳用種去勢牛の育成・肥育における粗飼料給与法の確立」では、道産のチモシーと輸入牧草乾草4草種について反芻胃内分解様相を調べる消化試験が終了し、現在乾物消失率や消化管通過速度等の解析を進めている。粗飼料給与法の検討では肥育後期の段階に進んでおり、出荷は20カ月齢を予定している。

2. 豚に関する試験

「大ヨークシャー系統豚「ハマナスW2」」では、現在5世代の選抜を行っており、世代が進むにつれて日増体量は増加し、背脂肪厚はほぼ横ばいの値で推移しており、計画通りに改良が進んでいる。

「枝肉格付け向上を目指したSPF肉豚の飼料給与技術」では、エネルギー摂取量と枝肉中の筋肉脂肪蓄積量の関係を検討した結果、1日当たり50MJのDE摂取量を境に、脂肪の増加量が筋肉の増加量を上回った。

「大ヨークシャー系統豚(ハマナスW2)を用いた交雑豚の組合せ能力」では、「ハマナスW2」のF1雌豚にデュロック種のゼンノーD-01を交配し三元雑種肉豚を生産した。肥育期間の日増体重は去勢雄、雌ともに1,000gを上回っていた。

「子豚用自動哺乳装置を用いた早期離乳法の開発」では、自動哺乳装置を用いた液状飼料給与と液状飼料とマッシュ飼料の併用給与に分けて子豚を育成したが、49日齢の体重に差はみられなかった。

「ボディコンディションスコアによる繁殖豚の飼養管理」では、寛骨を手のひら、および指の両方の触診スコアで脂肪付着程度を判定する新たな判定法を確立した。

3. 特用家畜に関する試験

「スクレイピー感染抵抗性羊群の作出と生産性の評価」では、畜試けい養羊群における抵抗性Rの遺伝子頻度を解析した結果、昨年度の41.7%から46.7%へ向上した。

「有機ラム肉生産技術の開発：自給粗飼料による授乳期母子羊の飼養法」では、有機自給粗飼料としてとうもろこしサイレージを多給する条件下で母子羊を飼養したところ、単子子羊の発育は当場の慣行法で育てた双子と変わらなかった。

「優良鶏の相性テスト」では、当场保有鶏と家畜改良センター保有鶏、国産コマーシャル鶏を比較した。

「未利用海藻の鶏飼料化による機能性成分の鶏卵・鶏肉への濃縮に関する基礎研究」では、アイヌワカメ粉末、熱水処理したアイヌワカメ粉末、アイヌワカメから抽出した中性脂質を、

それぞれ飼料に添加し飼育したが、産卵成績には一定の傾向は認められなかった。

【畜産工学部】

1. 乳牛の栄養生理に関する試験

「破碎処理とうもろこしの高度利用による高自給率乳生産システムの確立」では、黄熟期とうもろこしの破碎処理条件と養分利用性・乳生産との関係を検討し、適切な破碎処理条件を示した。

「地域資源を有効活用した自給飼料主体TMR供給システムの開発」では、生ビートパルプへの糖蜜添加効果を検討するとともに、TMRセンター導入前後における乳量・乳成分の変化を調査した。

2. 家畜衛生に関する試験

「乳牛の第四胃変位低減技術の確立」では、粗飼料の種類と第四胃運動との関係を検討し、乾草などの繊維効果の高い粗飼料は、第四胃変位予防効果があることを示した。

「ストレスが乳牛の生産性と生体機能に及ぼす影響の解明」では、ストレスの指標として血漿、尿および唾液のコルチゾル濃度が有効であることを示した。

「デオキシニバレノール(DON)の発生要因と乳牛に及ぼす影響の解明」では、第一胃内DON濃度がDON摂取状況を反映することを示すとともに、カビ毒吸着剤の効果を検証した。

「肥育牛の枝肉廃棄低減技術の開発」では、ビタミンA欠乏症の発症時期を調査するとともに、尿石成分を測定するなど尿石症の発生要因を検討した。

「デリバリー技術を利用した牛乳房炎起因細菌に対する次世代ワクチンの開発」では、黄色ブドウ球菌の毒素ときょう膜による免疫効果を検討し抗体は上昇したが、十分な感染予防効果を確認できなかった。

「抗生物質の使用を低減するための子牛の衛生管理技術」では、子牛の疾病発生状況と衛生プログラムの関係を検討するとともに、集団哺育農場における薬剤耐性の状況を調査した。

「成牛におけるサルモネラ症の発生要因解明および予防技術」では、農場におけるサルモネラ症発生要因を検討するとともに、第一胃液中

内でのサルモネラ菌の生残性を検討した。

「逐次変換方式によるSPF豚農場の清浄度回復技術の確立」では、豚マイコプラズマ肺炎が浸潤したSPF豚農場における清浄化対策を示すとともに、非指定疾病についても調査した。

「脳内接種によるBSE実験感染牛を用いた生前診断手法の検討」では、子牛への脳内接種試験を実施し、国内初となるBSE発症に成功し、臨床症状や血液・尿分析等から生前診断法を検討中である。

「BSE脳内感染実験牛のプリオン分布」では、BSE脳内接種牛の体内プリオン分布状況を、ウエスタンブロット法および免疫組織染色法で検討している。

3. バイオテクノロジーに関する試験

「LAMP法による牛ヨーネ病迅速診断法の実用化」では、北海道の野外糞便材料を用いて、LAMP法とPCR法によるヨーネ菌検出状況を比較したところ、両法はほぼ同程度の検出感度を示した。

「LAMP法を用いての黄色ブドウ球菌判別試薬キットの開発」では、外毒素A遺伝子を検出するためのプライマーを設計し、細菌DNAの検出を試み10pgまで検出した。

「ウシ胚性幹細胞(ES)様細胞およびES様細胞由来核移植胚・産子のエピジェネティック解析」では、体内受精胚および受精卵核移植胚の初代培養で高率にフィーダー細胞層への接着・伸展が見られた。

「XY精子分取精度の評価法および分取精子による効率的牛胚生産方法の開発」では、精子希釈緩衝液にCitrates、凍結法にMTGを使用することで先体正常率および精子生存率が上昇した。

「胚と栄養膜細胞との共移植による受胎率向上技術の開発」では、栄養膜小胞からのIFN τ 発現量は培養4日目には急激に低下した。共移植では栄養膜小胞の有無による受胎率の差はみられなかった。

「遺伝子情報を活用した正常に発育するクローン胚の評価・選別法の開発」では、RT-リアルタイムPCR法でウシ胚盤胞期と伸長期(Day16)の体細胞核移植胚等におけるIGF関連遺伝子の発現量を比較した。

「2分離胚からの安定的クローン牛生産技術の確立」では、2分離した胚57組を114頭の受胎牛に移植したところ、2分離した胚の少なくとも片方が受胎した組の割合は54.4%(31組)であっ

た。

「等温DNA増幅法(LAMP法)を活用した微量DNA迅速検出技術の開発」では、異性双胎由来雌子牛の血液キメラ検査を実施したところ、LAMP法の結果は染色体検査およびPCR法と一致した。

「異常プリオンの高感度で簡便な検出法の開発」では、磁気粒子とルシフェラーゼの生物発光を用いた測定法は、現行のエライザ法より高感度で、測定時間が大幅に短縮されることを明らかにした。

「家畜改良推進のための遺伝子修復技術の開発」では、牛培養細胞への効率的な遺伝子導入法を明らかにするとともに、遺伝子修復細胞を用いた核移植胚の作出の可能性を示した。

【環境草地部】

1. 草地・飼料作物に関する試験

「牧草系統適応性検定試験」、「牧草放牧適性検定試験」および「飼料作物品種比較試験」(牧草)では、アカクロバ、メドウフェスク、チモシー、オーチャードグラス、ケンタッキーブルーグラスについて十勝地域および道央地域の適応性を検定した。オーチャードグラス「HOG-1」が優良品種に認定された。

「とうもろこし(サイレージ用)奨励品種決定調査」と「飼料作物品種比較試験」(とうもろこし(サイレージ用)では、北農研育成、民間育成系統・海外導入品種について、十勝地域および道央地域の適応性を検討した。「デュカス(HK1806)」、「TH058」が優良品種に認定された。

「寒地中規模酪農における集約放牧技術の確立 1)放牧草の嗜好性を左右する要因の解明と改善技術の開発」では、放牧実施農家圃場の精査を行い嗜好性に影響を及ぼしている要因および窒素施肥量、資材の違いが嗜好性に及ぼす影響について検討を行った。

牧草の初冬期は種法と簡易草地更新法を組み合わせ、傾斜・石れき草地における種子や表土の流亡を防止しつつ出芽・定着の安定化と植生改善技術を確立し、更新期間の拡大を図るため「簡易耕と初冬期は種を組み合わせた傾斜・石れき草地の植生改善技術の確立」を開始した。

「破碎処理とうもろこしの高度利用による高自給率乳生産システムの確立 2)とうもろこしの省力・安定多収栽培技術の検討」では、簡易耕栽培は慣行法に比べ収量が同等かやや低いが、

省力化を考慮すると利用可能と考えられ、「飼料用とうもろこしの破碎処理効果と簡易耕栽培」として取りまとめ成績会議において普及推進事項となった。

「飼料作物の有機栽培技術の開発」では、サイレージ用とうもろこしおよびチモシー主体草地における有機物施用法について2年目の調査を行った。

「サイレージのヒートダメージが軽種馬の消化性に及ぼす影響解明」では、牧草サイレージ調製条件の違いによる蛋白組成の変化が軽種馬の消化性に及ぼす影響について3年間調査を行い、軽種馬向け仮巻き乾草調製時には品温を60℃以下に保つことが重要であることを明らかにし、「牧草のヒートダメージが軽種馬の消化性に及ぼす影響」として取りまとめ成績会議において指導参考事項となった。

2. 畜産環境に関する試験

「ふん尿還元可能農地面積に基づく飼養可能頭数算定法」では、7農場の飼養密度は1.7~3.3頭/haであるが、試算飼養可能頭数/牧草・飼料作物面積は0.5~1.7頭/haであり、余剰ふん尿を経営外に持ち出すことでこの値に近づく。調査事例を増やして検討を継続する。

「酪農地帯における大気および水質環境改善技術の開発」では、主に牛ふん尿堆肥化過程からのアンモニア揮散抑制技術として、シート被覆+腐熟堆肥吸着の組み合わせは、発生アンモニアの回収が可能でありさらに窒素全体の行方を含め検討を継続する。

「酪農地帯におけるセミソリッドふん尿の効率的循環利用システムの現地実証」では、最近ではフリーストール化にともない堆肥化不可能な半固形(セミソリッド)状の乳牛ふん尿が多くなってきており、畑作農家での利用が阻害されている。そこで、セミソリッドふん尿の有効利用のために、固液分離により固形分は堆肥化利用、分離液は化学肥料の代替として利用するという耕畜連携の地域循環システムを検討する。これに必要な技術として、1. 固液分離による効率的処理技術の開発(根釧農試、畜試)では共同利用可能な移動式固液分離器1号機の実証試験を現地で行った。2. 飼料作・畑作物に対する分離液の施用法(畜試、十勝農試)では施用試験を年次反復した。3. セミソリッドふん尿循環システムの現地実証(畜試、十勝農試)では、

酪農家の実態調査・分離システムの現地試験からコントラクタ委託を想定した場合の処理費用などの試算を行った。

「地球温暖化対策技術の開発 畜産業における温室効果ガス排出削減技術の開発」では、乳牛ふん尿の処理・貯留過程における温室効果ガス

発生量の変動要因について調査を継続した。

「森林バイオマスを用いたアンモニア吸着剤の製造技術および再利用に関する研究」では、新規熱化学変換技術のより木材から製造されるアンモニア吸着剤の畜産場面や堆肥化場面における脱臭効果の検討が開始された。

IV. 試験成績の概要

【家畜研究部】

1. 肉牛に関する試験

1) 交雑牛を用いた黒毛和種種雄牛の新選抜システム(114310)

年次 平成16年～19年

担当 家畜生産部 育種科

目的

黒毛和種候補種雄牛の能力評価に、交雑牛を用いた後代検定を併用する新選抜システムの活用を検討し、育種改良速度の向上、かつ検定コストの増加抑制をはかる。また、交雑牛生産に適した黒毛和種種雄牛の情報を示す。

方法

(1) 交雑牛の育成肥育成績に基づく黒毛和種種雄牛の育種価評価法の検討

①交雑牛の発育・肥育データの収集

複数の交雑牛飼養農家から交雑牛の育成肥育データを収集・蓄積した。また、交雑牛後代検定の評価対象種雄牛を協力農家の乳用雌牛に試験交配し、分娩～出荷に至るまでのデータを収集する体制を整備した。

②枝肉形質の育種価評価法の検討

交雑牛枝肉成績に基づく黒毛和種種雄牛の育種価評価値(F1育種価)を算出し、黒毛和種の枝肉成績に基づく育種価評価値(黒毛育種価)との種雄牛毎の比較を行った。F1育種価の予測にはサイアモデルを用い、出荷農場・出荷年次・性別・出荷日齢(2次)の効果を補正した。

成績の概要

(1)-①育種価評価に有効な6,185頭分の交雑牛肥育データを新たに整備した。昨年度試験交配した産子40頭が肥育農家に導入され、本年度交配の72頭が受胎した。これらの枝肉成績はH19年度から判明する予定である。

(1)-②交雑牛(黒毛和種×ホルスタイン雌牛)肥育データ13,578頭分を用いたF1育種価と黒

毛育種価を比較したところ、相関の高い枝肉形質(枝肉重量・ロース芯面積・バラの厚さ)と、相関の低い枝肉形質(BMS No.・皮下脂肪厚)が明らかとなり、交雑牛肥育データを用いた黒毛和種種雄牛評価が形質別に適用できる可能性が示された。

2) 北海道優良基幹種雄牛育成事業(520550)

A. 黒毛和種種雄牛造成事業

年次 平成17年

担当 家畜生産部 育種科、畜産工学部 受精卵移植科

目的

道内黒毛和種繁殖雌牛群の改良のため、受精卵移植等の新技術を活用して優良な基幹種雄牛を作出する。

方法

(1) 候補種雄牛の選抜

①1次選抜

14検定群(移植年度)4頭の候補種雄牛について、直接検定および体細胞クローン検定により、1次選抜を実施した。

②2次選抜

10検定群2頭の候補種雄牛について、現場後代検定により、2次選抜を実施した。

(2) 造成済み種雄牛の産子能力調査

造成済み種雄牛について、その産子の発育状況や繁殖性を調査した。

成績の概要

(1)-① 4頭の候補種雄牛から、「隆安平」と「北安裕3」の2頭を1次選抜し、後代検定調査牛生産のため調整交配を実施した。

(1)-② 「北加島」、「北平茂安」の現場後代検定成績が判明した。「北加島」はバラの厚さが大きく、枝肉重量とロース芯面積も全国でトップクラスであったが、脂肪交雑はやや劣る成績であった。また「北平茂安」はロース芯面積が小さく、

脂肪交雑も平均的な成績であったため、この2頭については、選抜落ちとした。

(2) 平成12年に作出した基幹種雄牛「深晴波」について、産子の市場成績および繁殖供用状況を調査した。枝肉市場成績では「美津福」や「安平」を父にもつ繁殖雌牛との交配による産子が良好であった。雌産子の発育成績は、子牛市場出荷時、繁殖供用時ともに良好であった。特に月齢が進むにつれて発育が良く、後躯が充実している傾向が認められ、繁殖雌牛群の発育改良に貢献しているものと考えられた。

B. 外国種種雄牛造成事業

年次 平成17年

担当 家畜生産部 育種科

目的

外国種の改良増殖を推進するため産肉能力直接検定を実施し優良種雄牛を選抜する。

方法

直接検定牛として8カ月齢前後のアンガス雄牛4頭を用い、16週間代謝体重比9%の濃厚飼料を給与し、発育能力を検討した。

成績の概要

検定期間中日増体量は1.24～1.70(kg/日)であり、4頭全頭を選抜した。

3) 黒毛和種雌牛の育成肥育技術の確立(114370)

年次 平成17年～20年

担当 家畜生産部・肉牛飼養科、育種科

目的

黒毛和種雌牛における育成期および肥育期の栄養管理、特にエネルギーの給与法や肥育期間の問題について検討し、雌牛を用いた牛肉生産技術を確立する。

方法

黒毛和種経産牛16頭(83±23カ月齢・546±71kg)を用いて肥育試験を行った。要因は肥育期間(3・6・9・12カ月)、濃厚飼料中穀類割合(60・40%)、粗飼料種類(乾草・稲ワラ)とした。

成績の概要

未肥育の黒毛和種経産牛4頭をと畜したところ、枝肉重量はわずか252±40kgであった。脂肪の黄色度(b*値)は17±3と目視でも黄色みの強いことが確認できた。3カ月間肥育した牛では、4頭の平均枝肉重量が335±36kgとなり、未肥育牛より83kg向上した。筋間脂肪のb*値も13.2±1.9まで改善できた。

4) 道内農産副産物を利用した資源循環型畜産技術の開発

(1) でん粉粕の防カビ・貯蔵技術の開発と実用化(611710)

年次 平成16年～18年

担当 家畜生産部 肉牛飼養科、環境草地部 畜産環境科、南十勝農工連

目的

でん粉粕は空気暴露表面にカビが生えやすく、カビの生えた部分は廃棄することになって、養分損失となる。そこで、防カビ効果をもつ化学資材の添加水準・添加方法の検討ならびにこれら資材の添加装置を開発し、添加処理技術の実用化をはかる。

方法

1) 化学資材による防カビ効果

化学資材に尿素を用い、均一添加、表面添加の効果を調べた。均一添加はでん粉粕に尿素0.5%添加しフレコン規模(500kg)、およびでん粉粕にふすま、ないしビートパルプを約1割混合した物に尿素0.5%添加してポリビン規模(850g)で行い、開封時、開封後のカビ数を調べた。表面添加は尿素の適添加量を調べるため、添加量を変えてポリビン規模で行い、開封時、開封後のカビ数を調べた。

2) 化学資材添加装置

化学資材添加装置を作製し、送液ポンプの能力試験および添加精度の確認を行った。用いた化学資材は尿素で、でん粉粕原物重あたり0.5%の添加量になるようにした。精度の確認は10分間隔ででん粉粕のサンプルを採取し、凍結乾燥したサンプルの窒素含量を測定した。

成績の概要

1) 化学資材による防カビ効果

① でん粉粕に尿素0.5%を均一添加するとサイレージ開封時・開封後のカビ発生が抑制された。でん粉粕にふすまやビートパルプを添加してサイレージ調製した場合も尿素0.5%均一添加でカビ増殖が低減した。

② でん粉粕に尿素100g/m²以上表面添加するとサイレージ開封時・開封後のカビ増殖が低減し、尿素の適添加量は100g/m²程度と考えられた。

③ 尿素均一添加、表面添加ともサイレージ調製に際してはすみやかに密閉することが必要である。

2) 化学資材添加装置

①でん粉粕への尿素添加装置の試作機をでん粉工場と共同で開発し、粕中の尿素含量が0.5%となるように試験運用したところ、平均尿素含量が0.46%となり目標通りの結果が得られた。農家への供給を技術的に可能にするため、精度の確認試験を継続する予定である。

(2)でん粉粕の畜産利用におけるそうか病菌動態解明と伝搬防止技術(611710)

年次 平成16年～18年

担当 環境草地部・畜産環境科、十勝農試 生産研究部 病虫科

目的

でん粉粕中に含まれるばれいしょそうか病菌のサイレージ発酵過程、家畜体内および堆肥化過程での生残性と死滅条件を明らかにする。

方法

- ①そうか病菌に対する有機酸の殺菌作用
- ②尿素および水分調整材の添加がでん粉粕サイレージ発酵過程におけるそうか病菌の動態に及ぼす影響
- ③牛消化管内でのそうか病菌の動態解明
 - (1)胃液中での生残性
 - (2)糞便への排泄調査
- ④そうか病菌存否確認試験

成績の概要

- ①そうか病菌に対する有機酸(乳酸、酢酸、酪酸)の殺菌作用を調べた結果、pH4の液体培地中において、そうか病菌数の減少速度は各有機酸濃度が高まるにつれて速まった。
- ②でん粉粕に尿素およびビートパルプをそれぞれ添加したところ、サイレージ発酵過程のpHは尿素およびビートパルプ添加区でやや高く推移したが、そうか病菌は30日後には各処理区ともに検出されなかった。
- ③そうか病菌数は一胃内容液中では培養期間中はほぼ横這いであったが、十二指腸内容液中では3分で90%、5分で99%が死滅した。
- ④そうか病菌を含むでん粉粕給与牛の糞便からそうか病菌は検出されなかった。堆肥化試験は現在実施中、完成堆肥はポット試験に供試し、そうか病の発病を調査する予定。
- ⑤牛糞堆肥およびでん粉粕サイレージを混合した土壌で栽培したばれいしょにそうか病の発生は認められなかった。また、4℃・28日、15℃・21日、25℃・7日以上期間処理したでん粉粕では、土壌に施用してもそうか病の発病は認められなかった。

(3)でん粉粕を活用した肉用牛生産技術の開発(611710)

年次 平成16年～18年

担当 家畜生産部 肉牛飼養科、帯広畜産大学、南十勝農工連

目的

化学資材として尿素を添加して調製したでん粉粕サイレージ(PPS)の安全性について確認する。また、でん粉粕への尿素添加がルーメン発酵や消化率に及ぼす影響明らかにし、さらに尿素添加でん粉粕への補給に適する蛋白質源の検討を行う。

方法

夏季高温期の4MI生成状況を再現する目的で38℃恒温保存による4MI生成を検証した。0.5%(原物ベース)の尿素添加デンブン粕サイレージまたは無添加サイレージを去勢牛に与えてルーメン内での分解性や消化性を調べた。また、濃厚飼料として配合飼料を用いる区(対照区)と配合飼料の一部をでん粉粕で代替する区(でん粉粕区)を設けて肥育試験を行い、発育等を調べた。粗飼料は麦稈を自由採食とし、でん粉粕サイレージは、水分調整剤としてビートパルプを10%(原物ベース)添加したものを使用した。

成績の概要

- ①尿素添加でん粉粕の安全性を確認するため、38℃恒温器(夏期貯蔵条件を想定)に20日間暴露した試料に毒性物質(4MI)の生成はみられなかった。
- ②尿素添加でん粉粕サイレージを牛に給与すると無添加サイレージより給餌直後のルーメン内アンモニア濃度が高まり、窒素栄養の改善が確認できた。
- ③配合飼料の20%(乾物ベース)を尿素添加でん粉粕サイレージで置き換えた飼料を給与して肥育した場合、日増体量は対照区(配合飼料だけで肥育)と差がなかった。血中総コレステロール含量はでん粉粕サイレージ給与牛で有意に低い値を示した。肥育試験は継続し、枝肉品質を評価する予定である。

5)乳用種去勢牛の育成・肥育における粗飼料給与法の確立(400410)

年次 平成16年～18年度

担当 家畜生産部 肉牛飼養科

目的

道内の育成・肥育農家の実態を調査し問題点

を抽出するとともに、育成・肥育技術について試験を行い乳用種去勢牛に対する粗飼料給与方法を確立する。

方法

(1) 乳用種去勢牛に対する給与粗飼料の実態調査

十勝地域7農場より枝肉成績を収集し、粗飼料給与法との関連性を分散分析法により解析した。

(2) 飼料特性の解明

給与乾草の消化特性を調べるため、乾草単一給与と濃厚飼料併給時における消化管内通過速度、ルーメン内乾物消失率、粗飼料因子等を測定した。給与した乾草はチモシー、ライグラスストロー、クレイングラス、オーツヘイ、バミューダストローである。また、チモシー及びライグラスストローについては切断長を変えた試験も行った。

(3) 乳用種去勢牛に対する粗飼料給与法の検討

育成期の粗飼料源を牧草サイレージおよび乾草とした2つの試験を行った。

試験1では、牧草サイレージ給与量を2水準(少給区、多給区)に分けて育成した素牛を同一条件下で肥育した。一方、試験2では、育成期における乾草摂取量の違いがその後の肥育成績に及ぼす影響を調査するため、育成期に乾草摂取量の異なる3区(乾草多給、中給、少給)を設け、肥育期については同一条件とした。

成績の概要

(1) 乳用種去勢牛に対する給与粗飼料の実態調査

十勝地域から7,099頭の枝肉成績を収集し、一貫経営と素牛導入経営に分けて枝肉成績を比較したが、両者間に大きな差は見られなかった。粗飼料給与法との関連性は分析中。

(2) 飼料特性の解明

①道産のチモシーと輸入牧乾草4草種の消化特性をナイロンバック法により調べた結果、ライグラスストロー及びバミューダストローの乾物消失率はチモシー、クレイングラス、オーツヘイに比べ低かった。濃厚飼料併給時においても給与乾草の乾物消失率は同様の様相を示した。

②粗飼料因子(乾物1kg当たりの咀嚼・反芻時間)を比較すると、乾草単一給与時では、チモシー、ライグラスストローが他の3草種(バミューダストロー、クレイングラス、オーツヘイ)よりも長くなる傾向にあった。消化管

通過速度および切断長の影響については分析中。

(3) 乳用種去勢牛に対する粗飼料給与法の検討

①粗飼料として牧草サイレージを給与した試験では、育成期(4~6カ月齢)の増体はサイレージ少給区が多給区を上回っていたが、肥育期に移行し16カ月齢まで経過した時点では、多給区の方が高い値を示している。

②粗飼料として5カ月齢から乾草を給与した試験Aでは各処理区(乾草多給、中給、少給)とも肥育前期(7~11カ月齢)の増体量に差はみられていない。一方、4カ月齢から給与した試験Bでは育成期に濃厚飼料摂取量が多く、乾草摂取量が少なかった区ほど高い増体を示したが、肥育前期(7~11カ月齢)なると処理区間の差は狭まる傾向にある。両試験とも20カ月齢でと畜する予定である。

2. 豚に関する試験

1) 大ヨークシャー系統豚「ハマナスW2」の造成試験(114410)

年次 平成11年~19年

担当 家畜生産部 養豚科

目的

大ヨークシャー系統豚ハマナスW1をベースにして生産者および消費者のニーズに答える新しい系統豚ハマナスW2をSPF条件下で閉鎖群育種により造成する。

発育がはやく適度な脂肪を蓄積する繁殖能力の高い系統豚を産肉能力検定および初産繁殖成績に基づく7世代にわたる選抜により作出する。

方法

平成17年度は、選抜された第4世代の交配により第5世代を生産し、第5世代の産肉能力(体重30~90kg)に関する調査を実施する。

調査項目：1日平均増体重、背脂肪厚、肢蹄スコア、枝肉形質、胸最長筋脂肪含量

成績の概要

第5世代における体重30~90kgの期間の日増体重は、雄1,057g、去勢雄1,069g、雌978gであり、90kg時の背脂肪厚は雄15.8mm、去勢雄19.4mm、雌16.3mmであった。

初産総産子数は10.5頭、哺乳開始頭数は8.8頭および3週齢時育成率は94.1%であった。

第4世代群における平均血縁係数は17.3%であった。

2) 枝肉格付成績向上を目指したSPF肉豚の飼料 給与技術(114420)

年次 平成17年～19年

担当 家畜生産部 養豚科

目的

SPF肉豚の性別、発育ステージ別の摂取エネルギーに対する赤肉・脂肪蓄積の反応を明らかにし、また、エネルギー摂取量に影響を及ぼす環境要因を明らかにすることで、格付け向上のための飼料給与技術を明らかにする。

方法

性別、発育ステージ(離乳～30kg、30～70kg、70～110kg)別の摂取エネルギーに対する赤肉・脂肪の蓄積量の関係を比較と殺法により検討する。

調査項目：エネルギー摂取量、増体重、赤肉・脂肪増加量、枝肉形質

成績の概要

去勢肉豚では、肥育前期および後期ともに摂取エネルギーの増加に伴って脂肪増加量/筋肉増加量比が高まるが、この関係は肥育前期に比較し肥育後期において顕著であった。すなわち、DE摂取量50MJ/日のエネルギー摂取条件では、脂肪の増加量が筋肉の増加量を上回ることが明らかとなった。

3) 大ヨークシャー系統豚(ハマナスW2)を用いた 交雑豚の組合せ能力(400440)

年次 平成16～18年

担当 家畜生産部 養豚科

目的

大ヨークシャー系統豚(ハマナスW2)を用いたF1交雑雌豚の繁殖能力および三元交雑豚の産肉能力を評価する。

方法

①F1母豚の繁殖性

F1雌豚(ハマナスW2系統造成途中豚×「ゼンノーL-01」)の繁殖成績を調査する。

調査項目：初発情発現日齢、受胎率、産子成績、子豚育成率等

②三元交雑肉豚の産肉性

三元交雑豚(ハマナスW2系統造成途中豚×「ゼンノーL-01」×「ゼンノーD-01」)の肥育成績を調査する。

調査項目：飼料摂取量、増体重、枝肉形質等
成績の概要

①「ハマナスW2」の造成途中豚(第3世代、♀)と

ゼンノーL-01(♂)との交雑によるF1雌豚の初産繁殖成績は、総産子数が10.5頭(畜試)および11.7頭(滝川試験地)、離乳頭数が9.0頭(畜試)および9.3頭(滝川試験地)であった。

②F1雌豚にゼンノーD-01を交配した三元雑種肉豚の肥育期間の日増体重は去勢雄、雌ともに1,000g以上、飼料要求率は2.6～2.9の範囲にあって、試験実施場所で大きな違いは見られなかった。枝肉形質では、去勢雄の方が厚脂の傾向にあった。

4) SPF原々種豚場への系統遺伝資源の導入IV(10 0460)

年次 平成16年～18年

担当 家畜生産部 養豚科、畜産工学部 感染予防科

目的

優良形質を持つ種豚をSPF原々種豚場に導入することにより、道内養豚場へのSPF系統豚の普及を促進する。

方法

ランドレース母豚1頭およびデュロック母豚1頭より子宮切断法により無菌的にプライマリーSPF豚を作成し、SPF原種豚場において子豚を育成し、その発育成績を調査する。

調査項目：母豚疾病状況、作出子豚育成率等
成績の概要

ランドレース母豚2頭およびデュロック母豚1頭より子宮切断法により無菌的にプライマリーSPF豚計32頭を作成した。SPF原種豚場に導入した子豚の育成率は40%であった。

SPF原々種豚場に導入した子豚の育成率を高める目的で、導入時に胃管カテーテルを用いて初乳の強制投与を行なった結果、導入後の育成率は強制投与を実施しなかった29%に対して63%と向上した。

5) 子豚用自動哺乳装置を用いた早期離乳法の開 発(400475)

年次 平成17年～18年

担当 家畜生産部 養豚科

目的

子豚用液状飼料給与装置を早期離乳に用いた場合の子豚の発育改善効果を明らかにする。

方法

①早期離乳における子豚飼養方法の検討

早期離乳子豚への液状飼料の給与効果を明らかにするため、生後14日齢離乳の子豚に対して1

週間、自動哺乳装置を用いて液状飼料の給与(液状区)と、液状飼料とマッシュ飼料の併用給与(併給区)に分け、両区の発育を比較する。

調査項目：人工乳摂取量、増体重、臨床症状等

②早期離乳後の母豚繁殖性に関する調査

調査項目：発情再帰日数、受胎率等

成績の概要

14～21日齢の増体は、併給区に比較して液状区が有意に高かった。しかし、その後マッシュ飼料へ切り替えた時点で液状区が発育低下を生じ、49日齢の体重は両区とも同程度であった。

早期離乳した母豚の発情再帰および受胎成績には特に悪い影響はみられなかった。

6)肉豚の生産性向上に関する試験(224330)

年次 平成16年～18年

担当 家畜生産部 養豚科

目的

本道の肉豚飼養実態および生産性に影響を与えている要因を解析し、対応策を提示する。

方法

北海道養豚協議会会員の55農場から10場を抽出し子豚および肉豚の発育を調査する。

調査農場：10戸、調査項目：離乳時体重、肥育期体重等

成績の概要

哺乳子豚および離乳子豚については9戸の農場、肉豚については6戸の農場で体重測定を実施し、各農場の発育曲線を作成し飼養管理にかかわる問題点を整理した。

哺乳子豚の発育において、発育が遅れていた農場では授乳豚のエネルギー摂取量の不足が推察された。一方、発育が優れていた農場では母豚への飼料給与を1日4回行うことにより摂取量の増加を図っていた。また、授乳期の母豚の飼料を妊娠期用からエネルギーの高い授乳期用へ変更したことで子豚の発育が向上した農場がみられた。

離乳子豚の発育について、床構造がスノコでパーティション方式の豚舎を採用している農場ではいずれも良好な発育であった。また、離乳後に液状ミルクを給与している農場では子豚期の発育が優れた。

肉豚の発育については、調査農場により発育の速度や性による発育の差などに違いがみられた。今後反復調査を行いその要因を明らかにする予定である。

7)ボディコンディションスコアによる繁殖豚の飼養管理(224320)

年次 平成17年～18年

担当 家畜生産部 養豚科

目的

ボディコンディションスコアと体脂肪蓄積の関係を、産次や繁殖ステージごとに明らかにし、客観性の高いスコア測定法を明らかにする。

方法

BCSの触診値とP2脂肪厚との関係を産次(未経産、2産、3産)別、繁殖ステージ(交配時、妊娠前期、妊娠後期、分娩前)別に調べる。

調査項目：ボディコンディションスコア、P2部位脂肪厚、背骨・寛骨・肋骨触感スコア

成績の概要

繁殖雌豚の肥満度を1～5段階で評価する従来のボディコンディションスコアと豚の体脂肪蓄積量との関係が深いP2部位背脂肪厚との間の相関係数は0.52であり、各スコア内の背脂肪厚のばらつきは変動係数で15～19%であった。

寛骨を手のひら、および指の両方の触診スコアで脂肪付着程度を判定する新たな判定法について検討し、双方の触診スコア合計値とP2部位背脂肪厚との間の相関係数0.72、および各判定値における脂肪厚の値のばらつきは変動係数で概ね15%以下の値が得られた。

3. 特用家畜に関する試験

1)スクレイピー感染抵抗性羊群の作出と生産性の評価(214090)

年次 平成15年～19年

担当 家畜生産部 特用家畜科

目的

羊に散発するスクレイピーの制圧は公衆衛生上重要な課題であるが、PrP遺伝子の多型に起因するスクレイピー自然抵抗性に基づいて後継羊を選ぶことにより、抵抗性羊群の作出が可能である。しかし、前提として特定の遺伝子型選別が生産性に不利益をもたらさない検証が必要である。

方法

①道立畜試羊群におけるPrP遺伝子型の解析

新生子羊229頭：コドン136、171のアミノ酸型同定

②PrP遺伝子型による繁殖羊の選別と計画繁殖

交配体重、増体、出産日齢、在胎日数、産子数など繁殖データをPrP遺伝子型別に解析

③出生子羊の生産性評価

初期発育成績(全生産子羊)、発育・体型審査成績(育成羊)のデータ解析

雄子羊22頭の肥育試験、ラム肉生産データの解析

④国内登録羊におけるPrP遺伝子型の解析

道内5地域、サフォーク264頭、ポールドーセット90頭のPrP遺伝子型解析、分布状況調査成績の概要

①17年度の畜試羊群全483頭のPrP遺伝子型構成割合は、RR、QR、QQそれぞれ20.1%、53.2%、26.7%であり、抵抗性Rの遺伝子頻度は昨年度の41.7%から46.7%に上昇した。

②初産の繁殖成績の交配時体重、交配・出産日齢に年次を要因とする有意差が見られたが、PrP遺伝子型では差はなかった。

③出生子羊の初期発育には、PrP遺伝子型による差は見られなかった。肥育成績のうちPrP遺伝子型で有意差が見られたのは乾草摂取量で、RRがQQ、QRに比べ少なかった。

④2005年度も道内農場のサフォーク羊群のPrP遺伝子型解析を行った。また、新たに実施したポールドーセット羊群の解析では、釧路市と恵庭市で136V保有雌羊が計13頭見つかったが、これらの農場では171Rの保有率も高い傾向にあった。

2)有機ラム肉生産技術の開発－自給粗飼料による授乳期母子羊の飼養法－(572230)

年次 平成17年～18年

担当 家畜生産部 特用家畜科

目的

有機ラム肉生産体系の一技術として、有機栽培が期待されるサイレージを最大限に活用した授乳期母子羊の飼養法の確立をめざす。

方法

①とうもろこしサイレージによる授乳期母子羊の飼養法

処 理：双子CS区、単子CS区：CS、AL、乾草
双子慣行区、単子慣行区：濃厚飼料、AL、乾草

試験期間：授乳前期8週＋授乳後期8週

調査項目：飼料摂取量、母子体重、BCS、母羊泌乳量、損耗率、母羊回復状況、サイレージの栄養価

成績の概要

①有機自給粗飼料を想定しとうもろこしサイレージ多給(CS区)により授乳期の母子羊を飼養した。母羊のCS乾物摂取日量は0.75～1.17kgで、ほぼ一定の量を摂取した。CS区の子羊は2週目から補助飼料として給与したアルファルファ乾草を食べ始め、6週目からはCSを本格的に摂取するようになった。

②体重差法による母羊の授乳量は双子授乳で1.8kg、単子授乳で1.4kg程度あったが、5週目頃から減少、8～9週目で測定不能となり、母乳への依存度は低下するものと考えられた。

③子羊の離乳時体重(120日齢)は単子慣行区が最も大きく48kg、次いで単子CS区、双子慣行区が39、37kg、双子CS区は32kgであった。

3)優良鶏の相性テスト(114610)

年次 平成16年～18年

担当 家畜生産部 特用家畜科

目的

北海道に適応する生産性の高い実用採卵鶏を作出するため交雑テストを行い、優れた交配様式を調査する。

方法

①種鶏性能調査試験

調査対象：白色レグホーンおよびロードアイランドレッド；Y3およびP8

調査羽数：1群200羽程度

調査期間：餌付けより450日齢まで

調査項目：育成率、生存率、50%産卵時日齢、産卵率、卵重、飼料要求率、卵殻強度

②実用鶏における交配組合せ試験

調査対象：二元交配；Y3×P8、MB×YA(家畜改良センター保有系統)および国産コマーシャル鶏

調査羽数、調査期間および調査項目：

(1)に準ずる

成績の概要

①Y3は産卵率76.7%、日産卵重48.0g/日・羽、飼料要求率2.07、P8は産卵率74.2%、日産卵重45.6g/日・羽、飼料要求率2.08であり、昨年度とほぼ同程度の成績であった。

②産卵率は、Y3×P8が86.1%、家畜改良センター保有鶏の組合せであるMB×YAが87.5%、同じピンク卵を生む国産コマーシャル鶏が88.7%であった。

③飼料要求率は、Y3×P8が2.09、MB×YAおよび国産CM鶏が2.13であり、Y3×P8が優れていた。

④300日齢時の卵殻強度は、Y3×P84.56kg/cm²、MB×YA3.77kg/cm²および国産CM鶏3.97kg/cm²であり、Y3×P8が優れていた。

4) 高品質肉用鶏「北海地鶏」の大型化(224310)

年次 平成15年～17年

担当 家畜生産部 特用家畜科

目的

「北海地鶏」は、シャモ中型系統の雄とロードアイランドレッドの雌を交配した二元交配鶏を母系とし、名古屋種の雄を父系とする三元交雑鶏であり、高品質肉用鶏として評価を得ていたが、飼育期間の短縮が必要であった。そこで、母系の父にシャモ大型系統を用いた三元交雑鶏「北海地鶏Ⅱ」を作出し、肉質を落とさず飼育期間の短縮化を図り、生産効率の向上を目指す。今年度は、「北海地鶏Ⅱ」の発育性および産肉性を、「北海地鶏」と比較検討する。

方法

供試羽数：「北海地鶏Ⅱ」および「北海地鶏」それぞれ雄雌25羽

調査項目：増体重、飼料要求率、部位別重量割合、腹腔内脂肪割合、モモ肉およびムネ肉の肉色および剪断力価、ササミのイノシン酸およびグルタミン酸含量

成績の概要

- (1) 4週齢以降の体重推移は、「北海地鶏Ⅱ」が「北海地鶏」より有意に重く、大型系統による効果は三元交雑鶏でも顕著であった。
- (2) 「北海地鶏Ⅱ」の設定出荷体重(雄2,800g、雌2,200g)に到達する日齢は、雄は99日、雌は105日であり、雄で12日、雌で11日短縮された。
- (3) 「北海地鶏Ⅱ」の飼料要求率はやや低く、雄は3.68、雌は3.94であった。部位別重量割合および腹腔内脂肪割合に差はなかった。
- (4) 「北海地鶏Ⅱ」は肉色ではL*値(明度)が高い傾向にあり、剪断力価は低い傾向にあったが、イノシン酸およびグルタミン酸含量に差はなかった。

5) 未利用海藻の鶏飼料化による機能性成分の鶏卵・鶏肉への濃縮に関する基礎研究(114620)

年次 平成18年～19年

担当 家畜生産部 特用家畜科

目的

未利用海藻を鶏に給与し、海藻中に含まれる脂質成分やフコステロール等機能性成分の鶏卵

および鶏肉中への濃縮を調査するとともに、未利用海藻の前処理による成分変化や鶏への投与形態および投与量を検討する。

方法

- ①乾燥アイヌワカメ粉末の添加(添加量：無添加、3%、5%、7%および10%)
- ②熱水処理アイヌワカメ粉末の添加(添加量：無添加、3%、5%、7%および10%)
- ③アイヌワカメ抽出中性脂質の添加(添加量：無添加、ビタミンEおよびビタミンE+海藻脂質)

成績の概要

- ①アイヌワカメ粉末を飼料に添加した試験では、10%添加区の日平均飼料摂取量が劣る傾向がみられたが、日平均産卵量および平均卵重に一定の傾向は認められなかった。
- ②熱水処理したアイヌワカメ粉末を飼料に添加した試験では、添加量の増加に伴って日平均飼料摂取量が低下する傾向がみられた。
- ③アイヌワカメから抽出した中性脂質を飼料に添加した試験では、産卵成績に一定の傾向は認められなかった。
- ④卵黄色のa値は、熱水処理粉末5%添加区および抽出中性脂肪添加区の4週において高い傾向が認められた。

【畜産工学部】

1. 乳牛の栄養生理に関する試験

1) 飼料自給率向上のための飼料用とうもろこし高度利用技術の確立

(1) 破碎処理とうもろこしの高度利用による高自給率乳生産システムの確立(300410)

年次 平成15年～17年

担当 畜産工学部 代謝生理科、環境草地部 草地飼料科、技術普及部、北海道大学、十勝農協連、コントラクター組合(鹿追町・上士幌町)

目的

破碎処理条件の異なるとうもろこしサイレージ(CS)による乳牛への給与効果を明らかにし、熟期に適した破碎処理条件を提示する。

方法

黄熟期とうもろこしの破碎処理条件の違いが、乳牛のルーメン性状、養分利用性および乳生産に及ぼす影響を明らかにするために、設定切断長19mm+ローラ間隔5mm(19+5mm)、同19mm+1mm(1

9+1mm)、同22mm+1mm(22+1mm)の計3区を検討した。

成績の概要

総消化管における消化率は3区間に差はなかった。19+5mm区はルーメン内のデンプン消化率は低い傾向にあるが、CPおよびNDF消化率は22+1mm区と同程度だった。19+5mm区は十二指腸への菌体蛋白質移行量が多い傾向にあった。19+1mm区はルーメン内の飼料由来CPおよびNDFの消化率が低く、十二指腸への蛋白質移行量に占める菌体蛋白質の割合が低い傾向にあった。また、19+1mm区では分娩後6週目までの乾物摂取量が低く、分娩後3週目まで4%脂肪補正乳量が低い傾向にあった。乳脂率は破碎処理条件による差がなかった。19+5mm区ではルーメン液のプロピオン酸割合が高く推移し、19+1mm区および22+1mm区では酪酸割合が高く推移した。分娩後の体重変化および血中遊離脂肪酸濃度は破碎処理条件による差がなかった。

以上より、黄熟期のとうもろこしにおいて、設定切断長を22mmまたはローラ間隔を1mmにしても養分利用性および乳生産性のさらなる向上はなく、設定切断長19mm・ローラ間隔5mmが適切な破碎処理条件と考えられた。

2) 地域資源を有効利用した自給飼料主体TMR供給システムの開発(300470)

年次 平成17年～19年

担当 根釧農試プロジェクトチーム、畜試プロジェクトチーム

目的

自給飼料を主体とするTMR供給システムを開発し、マニュアル化するために、自給飼料主体TMR生産にかかわるTMR素材と技術を開発する。畑作酪農地帯では農産副産物のTMR素材としての活用法を開発する。

方法

生ビートパルプおよび糖蜜の活用法を検討する。

処理：廃糖蜜添加水準5(乾物比0、5、10、15、20%)
(フレコンバック(500kg容)を用いてサイレージ調製)

調査項目：飼料成分、消化率(羊4頭)、嗜好性(一対比較法、泌乳牛10頭)、採食性(一日摂取量、泌乳牛5頭)、発酵品質、保存性(室温25℃に放

置)

成績の概要

(1) 化学成分、TDN含量：糖蜜添加量が増えるとともに、ビートパルプサイレージ(以下、BPS)の乾物率、灰分、NFCおよびカリ含量が増加し、NDF含量は低下した。OM消化率は糖蜜10%添加まで一定の向上がみられたが、15%以上では消化率の増加率は低下した。糖蜜添加量の増加とともにOM含量が低下したことから、TDN含量は糖蜜10%添加(73.2%)が最も高かった。

(2) 嗜好性・採食性：糖蜜添加により嗜好性が2次曲線的に高まる傾向が認められ、糖蜜15%添加で最も高かった。採食性(一日飽食量)についても同様な傾向を示し、15、20%で10kgDM/日以上と多かった。

(3) 発酵品質：糖蜜添加により、pHは3.6から4.3に高まる傾向が見られるものの、乳酸含有量は7から14%と増加し、いずれも発酵品質は良好であった。

以上から、嗜好性、採食性は15～20%添加が良好であるが、糖蜜添加によりカリ含量が多くなること、また、10%添加でTDN含量が最も高いことから、糖蜜添加量は10%が適当と考えられた。

2. 家畜衛生に関する試験

1) ストレスが乳牛の生産性と生体機能に及ぼす影響の解明(114380)

年次 平成15年～17年

担当 畜産工学部 代謝生理科・感染予防科

目的

各種ストレスが生体機能および生産性に及ぼす影響を解明して、その影響度合いを評価するとともに、ストレス評価指標を作成する。

方法

(1) 乳牛に副腎皮質刺激ホルモンを投与して、実験的にストレス状態を再現させた場合の血液、尿および唾液中で指標となる項目を検討した。

(2) 健常牛の血液、尿および唾液コルチゾル濃度を測定し、ストレス評価のための目安を作成した。

(3) 夏日の2日間(温湿度指数76)の夕方搾乳時に、泌乳後期の搾乳牛を搾乳待機室に2.5時間拘束して、生体に及ぼす影響を検討した。

成績の概要

- (1) 副腎皮質刺激ホルモンの投与により、血漿、尿および唾液コルチゾル濃度は顕著に上昇し、白血球数は顕著に増加した。この結果から、これらの項目はストレスの指標として有効であることが示された。
- (2) 血漿、尿および唾液コルチゾル濃度の平均値はそれぞれ10.4、29.3および1.1 (ng/ml) となり、平均値+2標準偏差はそれぞれ29.3、78.5および7.1 (ng/ml) となった。
- (3) 拘束後の直腸温の顕著な上昇や血漿、尿および唾液コルチゾル濃度の上昇は認められず、乳量や乾物摂取量も低下しなかった。このことから、夏日での搾乳待機室における長時間拘束は、乳牛への影響が少ないと考えられた。

2) 乳牛の第四胃変位低減技術の確立(114330)

年次 平成16年～18年

担当 畜産工学部 代謝生理科

目的

第四胃変位の発症要因を特定するモニタリング指標を開発し、発症要因に応じた効果的な低減法を確立する。

方法

- (1) 粗飼料の種類の違いによる第四胃運動への影響を調べるために、チモシーの低水分ロールサイレージ、乾草および高水分細切サイレージおよびとうもろこしサイレージを飽食している試験牛の第四胃排出能をアセトアミノフェン法で測定した。
- (2) 第一胃容積が縮小する時に、摂取飼料が第四胃変位に及ぼす影響を明らかにするために、とうもろこしサイレージまたは乾草を飽食させた後に絶食し、第一胃容積を縮小させたときの第四胃形態をX線検査により観察した。

成績の概要

- (1) 低水分ロールサイレージと乾草を飽食している試験牛は、高水分細切サイレージやとうもろこしサイレージを飽食している試験牛に比べ、第四胃排出能が高く、低水分ロールサイレージや乾草は正常な第四胃運動を維持するのに有効と考えられた。
- (2) 絶食前にとうもろこしサイレージを摂取していた試験牛は、4頭中3頭に第四胃変位の初期症状である第四胃大弯の浮上を認めた。これに対し、乾草摂取牛には全てに大弯の浮上を認めなかった。

これらの結果は、切断長が長く、繊維効果の高い飼料の摂取は、第四胃の正常な運動を維持し、さらに摂取量が低下した時でも第四胃大弯の浮上を抑制するため、第四胃変位の発症を低減させると考えられた。

3) デオキシニバレノールの発生要因と乳牛に及ぼす影響の解明(114220)

年次 平成16年～18年

担当 畜産工学部 代謝生理科

目的

カビ毒の一種であるデオキシニバレノール(DON)について、乳牛の摂取状況の検出法を開発する。さらに、吸着剤利用によるDON毒性軽減効果を明らかにする。

方法

- (1) 様々なDON量を摂取している試験牛の第一胃液中DON濃度を測定し、DON摂取量と第一胃DON濃度との関連を検討した。
- (2) 吸着剤によるDONの吸着効果を試験管内および牛への投与試験によって評価した。

成績の概要

- (1) 第一胃液DON濃度とDON摂取量との関連を調べたところ、DON摂取量の多い牛ほど、第一胃液DON濃度は上昇し、正の相関を認めた。DON摂取状況の検出に第一胃液DON濃度の測定が有効であることを示すものであった。
- (2) ケイ酸アルミニウム、タンニン酸アルブミンおよびベントナイトによる試験管内での2.5%DON水溶液の吸着効果を調べたところ、2.5%のタンニン酸アルブミンおよびベントナイトにおいて、約5割の吸着効果を認めた。しかし、牛への投与試験ではケイ酸アルミニウム300g(/日)、タンニン酸アルブミン150g(/日)、ベントナイト300g(/日)をそれぞれ投与しても、第一胃液DON濃度は無投与時と同等で、吸着剤による効果を認めなかった。微生物や栄養素などに富む第一胃液中ではDONが他の物質に影響され、吸着が阻害されたものと推察された。

4) 肥育牛の枝肉廃棄低減技術の開発(114390)

年次 平成17年～20年

担当 畜産工学部代謝生理科・家畜生産部肉牛飼養科

目的

枝肉廃棄の主要な要因であるビタミンA欠乏症と尿石症について、生前検出法と予防法を開発す

る。これらから枝肉廃棄の低減指針を提示する。

方法

- (1)年間1,500頭を出荷する交雑種肉牛生産農家1戸で、過去3年間のビタミンA欠乏症の発生状況を調査した。
- (2)農家で発症した尿石症牛3頭を解剖し、腎臓、膀胱、尿道から尿石計7個を得、X線回折による尿石の成分を調べた。また、交雑種健常牛256頭および尿石症牛95頭から採血し、血清生化学成分を測定した。

成績の概要

- (1)ビタミンA欠乏症の発症は、ビタミンA欠乏状態で飼養される18~20か月齢に最も多かった。しかし、9~10か月齢での発症も多く、本症の発生に育成期からのビタミンA摂取状況の関与も考えられた。
- (2)尿石成分は採取臓器による違いはなく、全てリン酸アンモニウムMgであり、尿石症の発症に尿中Mg、P濃度の関与が示唆された。
交雑種健常牛の血液中のBUN、CREA、MgおよびP濃度は、発育時期による差がみられず、平均値はそれぞれ14.3、1.2、2.95および7.70(mg/dl)であった。また、尿石症牛95頭を初診後60日で治癒、死亡および廃用3群に分け、各群の初診時BUNを調べたところ、平均値はそれぞれ29.2、119.0および132.1(mg/dl)と、死亡・廃用群は健常群より高く、尿石症の予後診断への利用が期待された。

5) 成牛におけるサルモネラ症の発生要因解明および予防技術(114320)

年次 平成17~19年度

担当 基盤研究部 感染予防科・病態生理科
根釧農試 研究部 乳牛繁殖科

目的

酪農家に大きな経済的損害をもたらす成牛におけるサルモネラ症の発生要因を明らかにし、その予防のための指針を作成する。

方法

- 1)農場調査によるサルモネラ症発生要因の解析
釧路および十勝管内3地域の酪農家を対象に飼養・衛生管理に関するアンケート調査を実施した。

また、十勝管内の1地域において、酪農家47戸の環境(通路、飼槽、バーンクリーナー終末部)のサルモネラ検査を実施した。さらに同地域の預託ほ育農場に導入される乳用子牛

の糞便中サルモネラ培養検査(導入時、導入3日後)および預託元農場6戸の搾乳牛(15頭/戸、3か月毎2回)の同検査を実施した。

- 2)牛消化管内容液中におけるサルモネラの生残性

分離時期の異なる3種の*Salmonella Typhimurium*の乳牛第一胃液および十二指腸液中における生残性を*in vitro*で検討した。

成績の概要

- 1)釧路管内1地域の調査において、衛生管理ではストール洗浄を行っている酪農家は27%、飲水器の洗浄を行っているのは50%にとどまった。防疫対策では踏み込み消毒槽は70%が設置していたが、外来車両のタイヤ消毒(消石灰散布)を実施しているのは20%にとどまった。十勝管内の調査ではこれらの項目の実施率は高かった。

十勝管内1地域における環境、預託ほ育農場の導入牛(486頭)および預託元農場の搾乳牛の糞便のいずれからもサルモネラは検出されなかった。

- 2)第一胃液(Ph6.63)中における生残性は、生菌添加24時間後までに3種の*Salmonella Typhimurium*(ST)の間に大きな差は認められなかった。十二指腸液(pH2.25)からは添加24時間後までにいずれのSTも検出されなかった。

6) 抗生物質の使用を低減するための子牛の衛生管理技術 (114340)

年次 平成16年~18年

担当 基盤研究部 感染予防科、家畜研究部
育種科

目的

子牛の群飼育における疾病の発生要因を解析し、疾病予防のための重要管理点を明らかにし、できるだけ抗生物質を使わずに感染症を予防する衛生プログラム指針を作成する。

方法

- 1)肉用子牛の哺育農場における呼吸器病調査
市場から子牛を導入しているホルスタイン種肥育素牛生産A農場および季節繁殖を行っている肉専用種牛繁殖B農場において、病原微生物の浸潤状況と飼養管理との関連を検討した。
- 2)子牛へのインターフェロン(IFN)経口投与により活性化される遺伝子の解析
子牛へヒト天然型IFN- α 1IU/BW kgを5日

間経口投与し、末梢血よりRNAを抽出し、マイクロアレイ解析を行った。

成績の概要

1) A農場では導入後日数が経過するとともに病原微生物の検出率が上昇した。B農場では、親子同居牛舎の自然哺乳子牛では2月から4月にかけて病原微生物の検出率は上昇したが、自動哺乳ロボット牛舎の人工哺乳子牛からは病原微生物は検出されず、牛舎内の密度が高くなると病原微生物が蔓延することが示唆された。また、A農場の子牛からはオキシテトラサイクリン、カナマイシン、ストレプトマイシンの耐性菌が分離され、子牛の哺乳期間中に多種類の抗生物質を使用する農場では薬剤耐性菌が出現しやすいと考えられた。

2) 子牛へのINF- α の微量経口投与後に、900種類以上の遺伝子が活性化された。その中から初期免疫応答やリンパ球活性化などに関連した遺伝子が同定され、INF- α の微量経口投与による子牛の免疫機能調節効果が期待できると思われた。

7) デリバリー技術を利用した牛乳房炎起因細菌に対する次世代ワクチンの開発(214030)

年次 平成13~17年度

担当 基盤研究部 感染予防科

目的

乳房炎起因細菌である黄色ブドウ球菌(SA)のワクチンの開発を行う。本年度は牛にきょう膜を免疫して、乳中抗体価と感染防御効果を調べた。

方法

ホルスタイン種去勢牛にFisherらの方法で精製した8型きょう膜(RCP8)を免疫し、血清中の抗体価をELISA法で調べた。ホルスタイン種搾乳牛にRCP8を免疫し、血清および乳中の抗体価を調べた。

その後SAの調製菌液を注入し、感染抑制効果を調べた。

成績の概要

去勢牛への免疫試験では、RCP8の免疫によってIgG1抗体価は上昇したが、IgG2はほとんど上昇しなかった。RCP8と変異毒素を混合した場合は、RCP8単独に比べて抗体価の上昇が低いものの、一定の抗体価(IgG1)の上昇があった。

搾乳牛への免疫では、免疫を行った3頭の全てで血清中のIgG1抗体価が上昇し、うち2頭でIgG2が一部上昇した。乳中抗体価はIgG1は上昇

したが、IgG2は全く上昇しなかった。感染後の乳中菌数は全体に低く 10^4 /ml以下で推移したが、対照牛と比較して乳中の菌数や体細胞数(PLテスト)の低下は認められず、きょう膜の免疫による感染抑制効果や炎症の低減効果は認められなかった。

8) 逐次変換方式によるSPF豚農場の清浄度回復技術の確立(400470)

年次 平成16年~18年

担当 基盤研究部 感染予防科

目的

相対的に清浄度の低い既存SPF豚農場の清浄度を回復し、SPF豚農場における非指定疾病を含めた清浄度回復の指針を作成し、生産性を高める技術を開発する。

方法

1) SPF農場における*Mycoplasma hyopneumoniae*(Mhp)の清浄度回復効果の検討

咳、発熱および肺廃棄が増加した道内SPF豚農場1農場の豚において肺病変からの病原検索および各豚群(母豚、60日齢、90日齢、120日齢、150日齢)の血清中抗体検査を実施した。清浄度回復のための衛生対策を提案・実行し、効果を検証した。

成績の概要

1) 肺からMhpが検出され、臨床症状ならびに血清中Mhp抗体価から、繁殖豚舎に浸潤し、豚や人の豚舎間移動、分娩舎における母子感染により流行が拡大したと推察された。Mhp浸潤確認後、速やかに①育成雌豚の導入休止(4ヵ月間)、②豚体または豚房・豚室の消毒励行、③豚舎ごとに作業着・長靴を交換、④手指消毒の徹底等の対策、⑤繁殖豚および子豚へのMhp不活化ワクチン接種等からなる対策を実施した。対策開始後、経時的に母豚(特に2産目以下)や肥育豚のMhp抗体価が低下し、新規導入母豚ならびに肥育豚群での水平感染が抑制されていると考えられた。また、Mhpの流行により低下した一腹あたりの総産子数や出荷肉豚の日増体重は、浸潤前の水準に回復した。

9) 脳内接種によるBSE実験感染牛を用いた生前診断手法の検討(214095)

年次 平成16~19年度

担当 畜産工学部 遺伝子工学科 感染予防科 代謝生理科

目的

脳内接種法によりBSE実験感染牛を作出し、臨床症状やPrP^{Sc}および関連物質を解析し、生前診断の可能性を探るとともに、BSE研究に必要な材料を確保する。

方法

1) 作出した脳内接種によるBSE実験感染牛18頭について、牛房における行動観察、歩行および走行検査、聴覚刺激検査、視覚刺激検査、接触検査の臨床的行動の観察を行った。

2) BSE実験感染牛より経時的に採取した血液および尿について、血球計数検査、血清生化学検査、血清S-100等を測定した。

成績の概要

1) 2006年1月現在、2004年2月接種群6頭に中枢神経性を疑う臨床症状の変化があった。2004年2月接種群のうち、2頭は2005年9月にバンテストおよびハンドクラップテストによる聴覚過敏を示した。そのうち1頭は併せて姿勢異常および歩様異常を示した。さらに別の1頭は、神経質様行動と聴覚過敏を示した。他の3頭は、2005年12月より歩様異常が見られた。2004年7月接種群の1頭は2005年6月に重度の下痢と背湾姿勢、腹部にガス貯留を認め、予後不良と診断し、2005年7月、動衛研にて剖検した。

2) プリオン病と関連があるとされる血清S-100は、現在までに特徴的な変化はなく、その他の各検査項目についても現在までに特徴的な変化を示す項目はなかった。

10) BSE脳内感染実験牛のプリオン体内分布(630010)

年次 平成17～19年度

担当 畜産工学部 遺伝子工学科 感染予防科
代謝生理科

目的

BSE感染牛由来材料を牛に脳内接種した。BSE実験感染牛の中枢神経組織、末梢神経組織および全身諸臓器におけるプリオンの体内分布を免疫生化学的および免疫組織化学的に解析する。

方法

1) 脳内接種によるBSE実験感染牛を用いて経時的に臨床観察を行い、BSEの発症の有無を調べた。

2) 消化器疾患により予後不良となった試験牛の病理解剖し、異常プリオン蛋白質の体内分布を解析した。

成績の概要

1) 2004年7月接種群のうち予後不良となった1頭を、2005年7月動衛研にて剖検したところ、肛門から約40cmの直腸において絞扼があり、通過障害および腹膜炎がみられた。

2) 中枢神経組織において、脳幹部を中心に、海馬、小脳、大脳髄質などからPrP^{Sc}を検出した。また網膜からもPrP^{Sc}を検出した。しかし、脊髄、末梢神経およびリンパ組織等からPrP^{Sc}は検出されなかった。

11) LAMP法による牛ヨーネ病迅速診断法の実用化(300460)

年次 平成16～18年

担当 畜産工学部 遺伝子工学科 感染予防科
目的

LAMP法を用いた牛ヨーネ病診断法について、野外糞便試料を用いた実証試験、多検体処理方法を検討し、北海道のヨーネ病清浄化に向けた本技術の実用化を目指す。

方法

1) 家畜保健衛生所より分与されたヨーネ病患者の糞便試料(野外糞便試料)を用い、検出感度の向上、糞便中のLAMP反応阻害物質の影響および核酸抽出操作の再現性を検討した。

2) 当場のバルク乳に濃度調製したヨーネ菌液を添加したものを試料として、乳試料からのDNA抽出法を検討した。その結果をふまえて、ヨーネ病と診断された牛から採取した乳汁を用い、LAMP法およびnested PCR法により検出した。

成績の概要

1) LAMP反応液に加える前に95℃5分間の熱処理したDNA試料の検出結果は、未処理の従来法に比べて検出率が高かった。糞便試料由来DNAをLAMP反応液に添加しても、LAMP反応に対する影響は確認されなかった。また、核酸抽出操作のDNAペレットの溶解方法により検出にばらつきが生じることが明らかになったが、溶解後、室温下に5分おき、vortexによりしっかり混和することでばらつきは解消し、再現性が高まった。

2) LAMP法により乳試料からヨーネ菌DNAを検出することができた。また、最も精製度が高かった抽出方法を用いて、患畜由来の乳試料からの検出を試みたが、ヨーネ菌DNAは検出されなかった。

12) LAMP法を用いたエンテロトキシンA産生黄色ブドウ球菌検出技術の開発(660010)

年次 平成17～19年

担当 畜産工学部 遺伝子工学科

目的

LAMP法によるエンテロトキシンA産生黄色ブドウ球菌の検出技術を開発する。

方法

1) エンテロトキシンA (SEA) 遺伝子の塩基配列を基にしたSEA遺伝子検出のためのLAMP用プライマーセットの設計を行い、作製したプライマーセットの性能(特異性、感度)を評価した。

2) LAMP反応条件(反応温度など)の検討と生乳およびチーズからのDNA抽出条件の検討を行った。

成績の概要

1) SEA遺伝子配列をもとに3組のLAMP用プライマーセットを設計し、増幅を確認した。増幅時間の最も短かったプライマーセットについてルーブプライマーを設計し、それを用いて増幅を行ったところ、反応開始から約26分(細菌DNA 1ng/tubeの場合)で濁度を検出することができた。SEA遺伝子を保有する黄色ブドウ球菌株について作製したプライマーを用いてLAMP法による検出試験を行った結果、濁度の検出が確認され、SEA以外を産生する黄色ブドウ球菌株では、いずれも陰性であった。また、細菌DNA量を変化させた検出試験を行ったところ、10pgまで検出することができた。

2) 59℃～65℃の範囲で反応温度を変化させてLAMPの反応条件を検討したところ、検出時間は61℃の場合が最も短かった。なお、生乳およびチーズからのDNA抽出条件については検討中である。

13) 蛍光消光を用いた新規なプローブによる牛受精卵の遺伝病診断技術の実用化

年次 平成17年

担当 畜産工学部 遺伝子工学科

目的

新規な蛍光消光プローブであるQProbeを用いた遺伝子解析技術(QP法)により、牛受精卵における迅速、簡便、安価な遺伝病診断技術を開発する。

方法

1) バンド3欠損症を対象として、QProbeおよびPCRプライマーを設計し、少量のゲノムDNAから診断可能な解析条件を検討した。

2) J-Bio 21で開発した前処理技術を用いて、受精卵に適用し、少数細胞からの効率的なDNA抽出技術を検討した。抽出後、Qprobeを用いてPCR増幅し、温度解離曲線解析を行って、本処理技術の

有効性を確認した。

3) 複数の受精卵サンプルについて、1)および2)で得られた解析条件にてバンド3欠損症診断を行い、有効性の実証を検討した。

成績の概要

1) バンド3の配列情報に基づき、Qprobeおよびプライマーを設計した。これらの中から最も良い結果が得られた組み合わせを選択して、QP法を行ったところ、ワイルドタイプとミュータントを判定することができ、感度については、10pgまで安定した結果が得られた。

2) J-Bio 21で開発された前処理液を用いて、牛ゲノム中のチェディアックヒガシ症候群遺伝子をPCR増幅したところ、顕著な蛍光消光を確認した。しかし、受精卵では前処理液の十分な効果が得られず、畜試で常法としているPK&TW法を適用した。

3) 新鮮正常胚(1胚あたり細胞数: 150-200個)5個を用いて、PK&TW法によりDNAを抽出し、QP法を行ったところ、各胚の1/20に相当するところまで安定して検出することができた。また、バンド3ヘテロ胚およびホモ胚を含む凍結保存胚27個を用いて、QP法を3回繰り返し検討したところ、全ての胚で結果が一致していた。

14) 異常プリオン蛋白質の高感度で簡便な検出法の開発(590110)

年次 平成14～17年

担当 畜産工学部 遺伝子工学科・感染予防科・代謝生理科

目的

作製した抗プリオン蛋白質モノクローナル抗体とルシフェラーゼの生物発光法を原理とする蛋白質検出系を応用し、高感度で簡便な異常プリオン蛋白質検出法を開発する。

方法

1) プリオン蛋白質の検出に適切な免疫測定法を検討した。

2) 抗プリオン蛋白質モノクローナル抗体を作製し、検討した免疫測定法に応用し、ウシプリオン蛋白質検出法を開発した。

3) BSE感染脳組織を用い市販BSE検査用ELISAキットと比較検討した。

成績の概要

1) 磁性粒子を用いた生物発光法(磁性粒子BL法)は、ELISA法およびプレートを用いたBL法よりプリオン蛋白質検出法として優れていた。

2) 組換えプリオン蛋白質をマウスに免疫し、一

抗体産生細胞株を樹立した。これらの細胞からモノクローナル抗体を作製し、磁性粒子BL法へ応用したところ、捕捉用抗体6bと検出用抗体2bの組合せは組換えプリオン蛋白質および脳乳剤への反応性が高かったため、ウシPrP測定用抗体とした。BSE感染脳では正常脳に比較し有意に高い値を示し、PK抵抗性プリオン蛋白質の検出が可能であった。

3) BSE感染牛の脳を用いてBSE検査用ELISAキットと比較したところ、磁性粒子BL法は各濃度で高い検出能を示し、また検査に必要な合計所要時間は約2時間45分であり、約2/3であった。

3. バイオテクノロジーに関する試験

1) ウシ胚性幹細胞 (ES) 様細胞およびES様細胞由来核移植胚・産子のエピジェネティック解析 (400432)

年次 平成17年～19年

担当 畜産工学部 受精卵移植科 遺伝子工学科
家畜生産部 育種科

目的

エピジェネティクス解析のためのウシES様細胞の樹立を目的として、体内受精胚および受精卵核移植胚からの培養細胞株の樹立効率の検討を行うとともに、栄養膜幹 (TS) 様細胞の樹立を試みた。

方法

ウシES様細胞由来クローン胚のエピジェネティクス解析

成績の概要

ウシES様細胞由来クローン胚のエピジェネティクス解析

体内受精 (Vivo) 胚および受精卵核移植 (NT-EM) 胚は拡張胚盤胞期 (Day7) に、内部細胞塊 (ICM) と栄養膜細胞 (TE) に分離し、それぞれをマウス胎子フィーダー細胞層上で培養した。培養方法はSaitoら (2003) の既存の方法に準じたが、培養液のFBS濃度を20%とし、継代培養時の細胞の剥離・分離はトリプシンEDTAを用いずにピペティング操作により行った。初代培養においてフィーダー細胞層への接着および伸展が確認された割合は、Vivo胚では培養部位にかかわらず、70.0-85.7%と高い値を示した。また、NT-EM胚でもICM由来の培養細胞株の樹立効率は高い割合 (66.7%) であった。さらに、Vivo胚、NT-EM胚のどちらにおいても継代培養を行った株すべてにおいて、フィーダー細胞層への接着および

伸展が確認された。

2) XY精子分取精度の評価法および分取精子による効率的牛胚生産方法の開発 (400430)

年次 平成15年～17年

担当 畜産工学部 受精卵移植科 遺伝子工学科
家畜生産部 育種科

目的

フローサイトメーター (FCM) による精子分取精度の評価法を開発するとともに、人工授精および体外受精により胚を生産し、分取精子の有用性を検討する。また、利用できる分取精子数を増加させるために、精子の処理方法を検討する。

方法

①XY分取精度評価法の検討

②XY分取効率の検討

成績の概要

①XY分取精度評価法の検討

黒毛和種Y分取精子を用いて体外受精胚を作成し、胚の性別を行ったが、BSEの発生により、新鮮な卵子を使用できず成績が低下した可能性がある。現在、当日採取の卵子を使用した試験を追加実施中である。

②XY分取効率の検討

凍結時の精子希釈緩衝液 (CitrateおよびTris) および凍結法 (VaporおよびMTG) が融解直後の先体正常率および精子生存率に及ぼす影響を検討した。先体正常率および精子生存率は、Citrate緩衝液でTris緩衝液に比較して高い値を示し、また、Citrate緩衝液とMTGの組み合わせで最も高かった。

3) 胚と栄養膜細胞との共移植による受胎率向上技術の開発 (611510)

年次 平成15年～17年

担当 畜産工学部 受精卵移植科 遺伝子工学科
家畜生産部 育種科

目的

妊娠認識に必要な栄養膜細胞量の解明および胚と栄養膜細胞との共移植が受胎率に及ぼす影響の検討を行う。

方法

①生体内外における栄養膜細胞からのIFN τ 分泌動態の解明

②胚と栄養膜細胞との共移植による受胎率向上技術の開発

成績の概要

①生体内外における栄養膜細胞からのIFNtau分泌動態の解明

発情後16日目の胚を細切して作成した栄養膜小胞の培養0～5日目までIFNtauのmRNA発現量を測定した。IFNtauの発現量は培養2日目から低下が始まり、4日目に急激に低下し、5日目には半分以下となった。3日以内に使用するかまたは凍結保存する必要があると考えられた。培養0日目にGAPDHおよびIFNtauの発現量の低いものが見られたことから、使用する前にIFNtau分泌量の確認が必要と考えられた。

②胚と栄養膜細胞との共移植による受胎率向上技術の開発

13頭の受胎牛に栄養膜小胞を胚と共に、25頭に胚のみを移植した。移植には主に性別別胚を用いた。胚は移植時に発育段階と品質の評価を行い、小型化桑実胚から拡張胚盤胞のものを用いた。栄養膜小胞は発情後16日目の胚を細切し、2日間培養して作成した。受胎率に栄養膜小胞の有無による差は認められなかった。

4) 遺伝子情報を活用した正常に発育するクローン胚の評価・選別法の開発(産業利用に向けた体細胞クローン牛に関する技術開発と調査)(611610)

年次 平成16年～20年

担当 畜産工学部 受精卵移植科 遺伝子工学科
家畜生産部 育種科

目的

体細胞核移植胚の評価・選別法の開発を目的として初期胚における遺伝子発現解析法の確立および遺伝子発現パターンの解明を行う。

方法

- ①胚盤胞期胚のIGF関連遺伝子の発現解析
- ②胚盤胞期胚および伸長期胚のIGF関連遺伝子の発現解析

成績の概要

①胚盤胞期胚のIGF関連遺伝子の発現解析

RT-リアルタイムPCR法を用いて体細胞核移植(NT-SC)、受精卵核移植、体外受精、体内受精(Vivo)および単為発生由来ウシ胚盤胞期(BC)胚のIGF関連遺伝子の発現量を比較した。IGF-Ir、IGF-IIrはNT-SC胚と他の胚に有意差はみられなかったが、NT-SC胚では個々の胚のバラツキが大きかった。IGFBP-2およびIGFBP-3はVivo胚で有意に高かった。

②胚盤胞期胚および伸長期胚のIGF関連遺伝子の発現解析

NT-SCおよびVivo由来のBCおよび伸長期(EL、Day16)の胚におけるIGF関連遺伝子の発現量を比較した。IGF-IIおよびIGF-IIrはELに増加、IGFBP-2は急激に減少し、NT-SC胚とVivo胚に差はみられなかった。IGFBP-3はVivo胚でELに有意に増加したが、NT-SC胚では増加せず、Vivo胚と比較して有意に低かった。

5) 2分離胚からの安定的クローン牛生産技術の確立(116020)

年次 平成16年～18年

担当 畜産工学部 受精卵移植科 遺伝子工学科
家畜生産部 育種科

目的

ドナー胚の分離方法を検討し、2分離胚の移植で候補牛を確実に生産する方法を開発するとともに、クローン胚を増加させる方法として、核移植を繰り返して実施する技術(リクローン技術)の確立を目指す。

方法

①2分離胚からの候補牛生産方法の開発

②リクローン技術を用いたクローン牛生産技術の開発

成績の概要

①2分離胚からの候補牛生産方法の開発

ガラス針により2分離した胚を受胎牛に移植したところ、受胎率は35.1%であった。また2胚いずれもが受胎しなかった2分離胚の組は45.5%であった。

②リクローン技術を用いたクローン牛生産技術の開発

リクローン胚の発生率を検討した。ドナー胚(クローン胚)の品質がCランクでは、AおよびBランクより発生率が低かったことから、クローン胚の品質の重要性が示唆された。本試験の結果から、2分離した胚の半分をドナー細胞として核移植を実施し、得られたクローン胚をドナーとしてリクローンを実施することで、平均10個の移植可能なリクローン胚が得られると試算された。

6) 等温DNA増幅法(LAMP法)を活用した微量DNA迅速検出技術の開発(690010)

年次 平成17年

担当 畜産工学部 受精卵移植科

目的

ウシ異性双子由来の雌子牛はフリーマーチンとして肉用に処理されるが、正常な繁殖性を持

つ個体も含まれている。本研究では、LAMP法を活用した血中性染色体キメラの検出技術を開発する。

方法

①血液試料の簡易処理方法の検討

②LAMP法による血液キメラ検査

成績の概要

①血液試料の簡易処理方法の検討

雌雄の末梢血を用いて既知割合のXY白血球を含む血液を調製し、DNA合成酵素を含まないLAMP反応液を用いて、反応液の濁度測定を阻害しない血液添加濃度を検討した。加温前は血液最終希釈倍率10倍でDNA増幅が陽性と判定される濁度(0.2)を越えた。加温後は10~500倍で濁度が0.2を越えたが、1000倍では濁度が上昇しなかった。10~0.01%のXY白血球を含む試料で35分以内に雄特異的DNAが増幅された。

②LAMP法による血液キメラ検査

異性双胎由来雌子牛より採取した血液を用い、LAMP法で血液キメラ検査を実施し、染色体検査およびPCR法と比較した。染色体検査、PCR法およびLAMP法による血液キメラ検査結果はすべて一致した。

7) 家畜改良推進のための遺伝子修復技術の開発(114350)

年次 平成12年~17年

担当 畜産工学部 遺伝子工学科 受精卵移植科
目的

人為的に塩基置換を起こすことができる遺伝子修復技術の基礎条件の確立を行う。

方法

遺伝子導入細胞を用いた核移植胚の作出と核移植胚での遺伝子発現動態を検討した。

成績の概要

緑色蛍光蛋白質(EGFP)発現ベクターを導入した牛胎子線維芽細胞をドナー細胞に用いて核移植を行った結果、16-細胞期以上に発生した胚の全てにおいてEGFP発現が観察された。また、8-細胞期からEGFPの発現が始まる胚の割合が最も多く、この時期にEGFP発現がみとめられなかった胚の胚盤胞期への発生率は有意に低い結果となった。本試験の結果から、遺伝子導入細胞を用いた核移植胚の発生能および導入遺伝子の発現率が明らかとなり、遺伝子修復細胞を用いた核移植胚の作出が可能であることが示唆された。

【環境草地部】

1. 草地・飼料作物に関する試験

1) 牧草系統適応性検定試験(210090)

年次 昭和47年度~

担当 環境草地部 草地飼料科

目的

牧草育種場所で育成された系統について、その特性および生産力を検討し、北海道内陸地帯における適応性を明らかにする。

方法

供試材料等：アカクロバ(3系統・1品種、1年目)、第10次チモシー(2系統・2品種、1年目)、第11次チモシー(3系統・1品種、1年目)、メドウフェスク(2系統・2品種、1年目)

試験区の配置等：乱塊法4反復、1区6㎡、条播および散版播

成績の概要

本年度は播種を行い、スタンドの確立に努めた。スタンドは第10次チモシーを除き良好であった。

2) 牧草特性検定(放牧適性)(211060)

年次 平成47年~

担当 環境草地部 草地飼料科

目的

牧草育種場所で育成された系統について放牧適性を検定する。

方法

供試材料等：第11次チモシー(3系統・1品種、1年目)、第4次メドウフェスク(2系統・1品種、1年目)

試験区配置等：5反復、1区面積25~30㎡、単播、散播

成績の概要

本年度は播種を行いスタンドの確立に努めた。良好なスタンドが得られ、次年度より放牧を開始する予定である。

3) 第2次ベレニアルライグラス系統の地域適応性および特性検定試験(114111)

年次 平成17年~19年

担当 環境草地部 草地飼料科

目的

天北農試で育成された系統について放牧適性を検定する。

方法

供試材料等：天北5号、天北6号、ポコロ(標準)、ファントム

試験区配置等：5反復、1区面積25㎡、単播、散播

成績の概要

本年度播種を行いスタンドの確立に努めた。良好なスタンドが得られ、次年度より放牧を開始する予定である。

4) とうもろこし奨励品種決定基本調査(301140)

年次 平成6年～

担当 環境草地部 草地飼料科

目的

北海道農業研究センターで育成した系統(サイレージ用)の道央地域での適応性を検討する。

方法

試験場所：滝川試験地、

供試材料：1系統・3品種、試験区等：乱塊法3反復、1区15㎡、栽植本数7843本/10a

成績の概要

「北交65号」：「36B08」と比較して、発芽、初期生育は勝った。絹糸抽出期は1日早かった。TDN収量の標準品種比は98であった。

5) とうもろこし奨励品種決定現地調査(301120)

年次 平成6年～

担当 環境草地部 草地飼料科

目的

北海道農業研究センターで育成した系統の現地における適応性を検討する。

方法

実施場所：鶴川町、鹿追町

供試材料：鶴川；1系統2品種、鹿追；1品種
試験区等：乱塊法3反復、1区面積13.2～14.8㎡

栽植本数：鶴川7575本、鹿追7716本/10a、他は現地慣行による。

成績の概要：

鶴川：「北交65号」は「36B08」と比較して、発芽は並で初期生育は勝った。倒伏は並であった。絹糸抽出期は1日遅かった。TDN収量は並であった。

鹿追：本年度は供試系統がなく、標準品種の

み調査を行った。

6) 飼料作物品種比較試験(407020)

年次 昭和56年～

担当 環境草地部 草地飼料科

目的

民間育成系統および海外導入品種の適応性を明らかにし、北海道優良品種選定の資とする。

方法

1) 牧草類品種比較試験

供試材料等：①チモシー(1系統・1品種、3年目)、②オーチャドグラス(1系統・2品種、3年目)、③アカクロバ(1系統・2品種、2年目)、④ケンタッキーブルーグラス(1系統・1品種、2年目)

実施場所等：新得本場、滝川試験地、1区面積6～7.2㎡、乱塊法4反復

2) とうもろこし(サイレージ用)品種比較試験

①場内試験(滝川試験地)：検定6品種・系統、標準比較8品種、1区15㎡、3反復)。

②現地試験(鶴川町、鹿追町)

a) 鶴川町：検定3品種・系統、標準比較5品種、1区15㎡、3反復、他は現地慣行による。

b) 鹿追町：検定6品種・系統、標準比較7品種、1区14.4㎡、2反復、他は現地慣行による。

成績の概要

1) 牧草類品種比較試験(標準品種に対比して)

①チモシー：「HTY-1」は標準品種「クンプウ」に比べ優点がなく試験を終了した。②オーチャドグラス：晩生の「HOG-1」が越冬性、収量性に優れ、北海道優良品種に採用された。③アカクロバ：「SW Ares」は「クラノ」と比較して、収量が同程度かやや多収であった。④ケンタッキーブルーグラス：「Lato」は「トロイ」に比較して、多収で、マメ科率は低い傾向にあった。

2) とうもろこし(サイレージ用)品種比較試験

3カ年の試験結果から、収量性、耐病性、耐倒伏性等に優れた、早の中に属する「デュカス」と中の早に属する「TH058」が北海道優良品種に採用された。

7) 寒地中規模酪農における集約放牧技術の確立(214070)

1) 放牧草の嗜好性を左右する要因の解明と改善技術の開発

年次 平成15年～17年

担当 環境草地部 草地飼料科

目的

放牧草の嗜好性を左右する要因を整理し、嗜好性の良い放牧草地の管理方法についての情報を提供する。

成績の概要

(1) 放牧実施農家圃場における調査

7月と9月では放牧中の採食行動割合が大きく変動し(71%と39%)、かつブロックごとの採食行動割合も変動した。9月では掃除刈後の残渣が残っており、これが放牧草の採食量を低下させている可能性が示唆された。

(2) 家畜の栄養充足率が嗜好性に及ぼす影響の検討

中止

(3) 窒素施肥量および施肥資材の違いが嗜好性に及ぼす影響(一対比較法)

標準施肥区と窒素を増やしたN区の比較ではN区で選択頭数が多かったが、窒素とリン酸を増やしたNP区との比較では標準区を選択頭数が多くなった。

施肥資材に処理を設けた試験では、硫酸、硫酸を用いた酸性促進区より、尿素、塩加を用いた中性維持区で常に選択頭数が多くなった。

8) 簡易耕と初冬期播種を組み合わせた傾斜・石れき草地の植生改善技術(214020)

年次 平成17年～19年、

担当 環境草地部、草地飼料科

目的

傾斜地や石れき地において種子や表土の流亡を防止しつつ出芽・定着の安定化と植生改善効果の向上、更新可能期間の拡大を図るための簡易更新・初冬期播種技術を確立する。

方法

- 1) 穿孔型播種機による播種床造成方法と牧草の出芽・定着関係の解明および適正な施工方法の設定(GANG角度2水準×走行回数2水準)
- 2) 初冬期播種牧草の定着安定化技術の確立
 - a. 播種時期の検討(10/中、10/下、11/上、11/中)
 - b. pH改善法の検討(資材2水準×施用量3水準)
 - c. 窒素施用量の検討(0、2、4、6kg/10a)

成績の概要

1) 平成16年11月8日に斜度8°の斜面(現地草地;長さ120m)において播種を行なった。播種後約1週間は、日最高気温が10℃～15℃前後で推移した。平成17年出芽後の1番草のチモシー率は、既存植生と同等で植生改善効果

は得られなかった。走行回数の増加により、土壌の崩落率は増加したが融雪水による表土流亡は見られなかった。

- 2) 平成16年10月25日、11月1日、10日に斜度9°の斜面(場内草地;長さ100m)において穿孔法により播種を行なった。平成17年出芽後の1番草のチモシー率は、11月10日播種区においても植生改善効果は得られなかった。原因は、前記1)共に、播種後の高い気温が越冬前出芽態勢を誘発したことと、既存植生由来埋土種子の実生(OG)がチモシー実生を抑圧したためと考えられた。また平成17年度は、斜度6°の斜面(長さ200m)において11月9日、16日、25日に穿孔法および作溝法により播種を行ない、更にpH改善法処理を行なった。日最高気温は、11月中旬から5℃程度に、下旬には5℃以下になった。

9) 破砕処理とうもろこしの高度利用による高自給率乳生産システムの確立(300410)

2) とうもろこしの省力・安定多収栽培技術の検討

年次 平成15年～17年

担当 環境草地部 草地飼料科

目的

不耕起播種機を用いた簡易耕栽培技術を確立する。

方法

とうもろこし跡の耕起法3(不耕起、デスク耕、ロータリ耕:慣行)、草地跡耕起法2(不耕起、デスク耕)

成績の概要

とうもろこし跡の簡易耕は生育・収量とも慣行との差が小さく有望であった。とうもろこし跡の不耕起と草地跡の簡易耕は慣行に比べ、収量はやや低下するが、耕起・播種時間の短縮を考慮するとメリットがあった。草地跡の不耕起は欠株が多く、収量も不安定であった。

10) 飼料作物における有機栽培技術の開発(409020)

1) サイレージ用とうもろこしにおける有機物施用法の検討

年次 平成16年～18年

担当 環境草地部 草地飼料科・畜産環境科

目的

サイレーズ用とうもろこし及びチモシー主体草地における有機物施用方法を明らかにする。

方 法

(1)サイレージ用とうもろこしにおける有機物 施用法の検討

処理：リヒングマルチ2：有、無、有機物施用法
6：①未熟堆肥5t、②腐熟堆肥5t、③腐熟
堆肥3t+尿1t、④尿. 2.5t、⑤化学肥料作
条(N10kg)：慣行の5処理。供試品種：「チ
ベリウス」、採植本数：7843 本/10a

(2)採草地における有機物施用法の検討

処理：①未熟堆肥秋4t、②腐熟堆肥秋4t、③
腐熟堆肥秋春2+2t、④腐熟堆肥春4t、⑤腐
熟堆肥秋4t+熔リン、⑥化学肥料区(N-P₂O₅-
K₂O=6-10-18kg/10a)の6処理、各区3~4反
復、各区とも連用施用で、前年のふん尿施
用はすべて早春、供試草地：TY「ノサップ」
主体草地、1区面積：16m²

成績の概要

(1)サイレージ用とうもろこしにおける有機物 施用法の検討(慣行区対比)

発芽は有機物施用区がやや優ったが、初期生
育は劣る傾向がみられ、絹糸抽出期と収穫時熟
度はやや遅れた。WC被度は7月では70%程度を占
めたが、収穫時には痕跡程度となった。有機栽
培区の乾総重は慣行区に比べリヒングマルチ区が44
~59%、無リヒングマルチの鶏糞無が69~77%、鶏糞
有が65~92%であった。鶏糞有は鶏糞無に比べ1
0%程度多収であった。

(2)採草地における有機物施用法の検討

乾物収量は慣行区比で腐熟堆肥施用区におい
て93~98%、未熟堆肥で86%であり、慣行区に比
べやや低かった。堆肥の施用時期により収量に
顕著な差は無かった。1番草の構成割合は、化学
肥料区<未熟堆肥区<腐熟堆肥区の順でマメ科
割合が増加した。2番草は、各区ともマメ科割
合が大幅に低下した。これはウリハムシモドキ
の幼虫による食害と考えられた。土壌成分は一
部を除き腐熟堆肥区平均で化学肥料区と同程度
で推移した。交換性カリウムについては堆肥施
用区で著しく増加した。

11) サイレージのヒートダメージが軽種馬の消 化性に及ぼす影響解明(224220)

年 次 平成15年~17年

担 当 環境草地部 草地飼料科、家畜生産部
肉牛飼養科

目 的

牧草サイレージ調製条件の違いによる蛋白組
成の変化が軽種馬の消化性に及ぼす影響を明ら

かにする。

方 法

2) ヒートダメージサイレージの栄養価評価

調査方法：チモシー主体2番草乾草を供試し、
非加熱区と60℃加熱区に分けて飽食条件全糞採
取法、反転法の試験配置によりウマの消化率を
比較。

成績の概要

60℃加熱区で消化率の低下、血液性状の変化、
乾物摂取量の低下は認められなかった。

12) 寒地における飼料イネの特性評価と栽培管 理技術の開発(214070)

年 次 平成15年~17年

担 当 環境草地部草地飼料科(協力分担 道立
中央農試生産システム部栽培システム
科)

目 的

高乾物生産能力をもつ寒地イネ品種を選択し、
飼料成分および消化性などの特性評価を行い、
その肥培管理技術を確立する。畜試では飼料成
分分析を担当。

方 法

中央農試で栽培され茎葉部、子実部に分けら
れたイネサンプル計24点を分析した。

成績の概要

茎葉部はCPが3.1~5.5%、TDNが43.2~51.6%、
子実部はCPが5.7~7.5%、TDNが64.4~70.8%の
範囲であった。窒素施肥量が増えると茎葉部、
子実部ともにCP含量が多くなる傾向があった。

13) 新農業資材に関する試験および調査(40902 0)

年 次 平成16年

担 当 環境草地部 草地飼料科

目 的

各種除草剤の実用性について検討する。

方 法

(1)とうもろこし(飼料用)除草剤試験：3薬剤4
試験

①MON-96A<とうもろこし跡、不耕起>

②MON-96A<草地跡、不耕起>

③KUH-043<とうもろこし、播種後出芽前処理>

④SYJ-100<とうもろこし、播種後出芽前処理>

(2)草地関係除草剤試験：1薬剤2試験

①ZK-122液剤<リードカナリーグラス耕起前処
理>

②ZK-122液剤<草地更新用地低薬量、ギシギシ

類処理>

成績の概要

(1)-①、②はとうもろこし播種後・出芽前に薬量250～500mL(水量50L/10a)で雑草全般に対する殺草効果が認められ、指導参考事項に採用された。

(1)-③、④および(2)-②は初年目なので継続して調査を行う。(2)-①は薬量水準間差に明らかな差が認められなかった。

2. 畜産環境に関する試験

1)環境保全型家畜ふん尿循環利用システム実証事業

I. 畜産環境リスク管理指針の策定と環境負荷軽減技術の開発

(1)ふん尿還元可能農地面積に基づく飼養可能頭数算定法(561110)

年次 平成16～18年

担当 環境草地部畜産環境科

目的

十勝の酪農・畑作複合地帯において、酪農側でふん尿主体施肥設計を行った場合のふん尿散布可能量、および畑作への移動可能量、畑作での受け入れ必要面積を試算し、ふん尿の循環・利用の基礎資料とする。

方法

飼養可能頭数算定手法の策定

現地酪農4農場(エ～キ農場)を聞き取り調査し、ふん尿の牧草・飼料作物に対する1筆毎のNないしK20上限施用量からふん尿の最大施用量および余剰量(畑作への移動可能量)を試算する。

成績の概要

エ、オ、カ、キ農場の試算飼養可能頭数は108、13、69、46頭であって、その場合のふん尿の経営外への搬出量は産出量の38、78、4、53%と試算された。4農場の飼養密度は1.7～3.3頭/haであるが、試算飼養可能頭数/牧草・飼料作物面積は0.5～1.7頭/haであり、余剰ふん尿を経営外に持ち出すことでこの値に近づく。前年調査した3農場を含めた7農場の圃場でふん尿が施用されていたのは、草地61筆中22筆、とうもろこし24筆中22筆で、十勝では草地へのふん尿施用は少なかった。一方、とうもろこしへのふん尿施用量は多くて、圃場の多くはK20過剰と計算された。

(2)酪農地帯における大気および水質環境改善技術の開発(561130)

年次 平成16年～18年

担当 環境草地部 畜産環境科

目的

牛ふん堆肥化過程からのアンモニア揮散抑制について、腐熟堆肥によるアンモニア吸着とシート被覆によるガス捕集方法を組み合わせ、寒冷期も含めた通年運転技術を開発する。

方法

通気式堆肥化-堆肥吸着法における通気量が堆肥化状況、アンモニア吸着量に及ぼす影響(1m³規模)

寒冷期における通気式堆肥化-堆肥吸着法の実証(4m³規模)

成績の概要

堆肥化槽における通気量による堆肥化の進行状況の差は小さかった。堆肥化からのアンモニア発生は最初の1週以内に多量に発生し、堆肥化槽に設置した吸引管により発生したアンモニアの6割程度を吸引できた。吸着槽に流入したアンモニアは最初はほぼ全量が吸着されたが、3～4日目以降は放出が観察された。通気していた4週間における吸着槽でのNH₃動態は、流入量、吸着量、放出量とも40L区が多かった。通気終了後、吸着した窒素の脱窒損失が示唆された。冬季でも通気量を20L/min/m³以下に絞り込むことで60度以上の品温上昇をとまなう堆肥化発酵が可能であった。シート被覆+吸引により発生するアンモニアを回収可能であり、吸気中のアンモニア濃度は数100ppmのオーダーであった。シート内側の結露により、排汁が少量発生した。

III. 畑酪地帯におけるセミソリッドふん尿の効率的循環利用システムの現地実証

(3)固液分離による効率的処理技術の開発(561310)

年次 平成16年～18年

担当 環境草地部 畜産環境科、根釧農試研究部酪農施設科

目的

畑酪地帯におけるセミソリッド状の乳牛ふん尿に対する、共同利用可能な移動式固液分離機を開発しその性能と実用性を明らかにする。

方法

定量供給装置を備えた長わらが混入固液分離機の作成

固液分離システムの分離性能の調査

冬期間の凍結ふん尿の簡易な堆肥処理法の検討

成績の概要

ふん尿定量供給機構としてマニユアスプレッダを改造・利用した2号機は、おおむね想定機能を発揮し、ほぼ1名での運転が可能となった。コンベヤ、固液分離機の受け渡し部分でふん尿の落下が発生しており改良が必要であった。

敷料がおがくず主体で水分約79%のA牧場の処理量は1.5～1.8t/hで固：液の流量比は67:33であった。また、敷料が麦稈主体の水分約88%のB牧場の処理量は0.9～2.6t/hで固：液の流量比は43:57であった。

凍結ふん尿の効率的な処理を検討するため、フリーストール牛舎より搬出された約19tのセミソリッドふん尿を1/16～17に道立畜試の堆肥舎に堆積シートで被覆した。ふん尿は凍結しており、堆積可能であった。

(4) 飼料作物・畑作物に対する分離液の施用法 (561320)

年次 平成16年～18年

担当 環境草地部 畜産環境科、十勝農試 生産研究部 栽培環境科

目的

セミソリッドふん尿を固液分離処理することで得られる分離液について、その性状・肥効を明らかにするとともに、飼料作物及び畑作物に対する合理的な施用時期・施用方法を確認することにより窒素利用効率を向上させる。

方法

飼料作物(牧草・トウモロコシ)に対する分離液の施用法(畜産環境科)

畑作物(秋まき小麦・エン麦)に対する分離液の施用法(栽培環境科)

成績の概要

飼料用トウモロコシに対する施用では、ふん尿5t/10a施用により302～365kg/10aの増収が認められ、窒素利用率は0.27～0.41であった。セミソリッドふん尿は土壌との混和時期を遅らせると窒素利用率が低下した。牧草に対する施用では、ふん尿4.5t/10a施用により75～177kg/10aの増収が認められ、窒素利用率は分離液、スラリー、セミソリッドでそれぞれ0.24、0.31、0.16であった。

秋播小麦に対する施用試験において、化学肥料単用区の収量は590kg/10aで、基肥だけを分離液に置き換えた場合も同等の収量が得られ、

起生期追肥を分離液に置き換えた場合は化学肥料単用区よりも8%増収し、基肥および追肥の両者を置き換えた場合は15%の増収が認められた。分離液の代わりにスラリーを用いた場合、収量は全般に低下した。後作緑肥えん麦に対する施用試験において、分離液施用区は化学肥料区よりも乾物収量・窒素吸収量ともに優ったが、スラリーについては若干低下した。

(5) セミソリッドふん尿循環システムの現地実証 (561330)

年次 平成16年～18年

担当 環境草地部 畜産環境科、畜試・十勝農試 技術体系化チーム、根釧農試研究部酪農施設科

目的

移動式固液分離技術および分離液施用技術を現地実証調査を行い、固液分離システムの導入条件および地域に導入することによるコスト・環境保全効果を提示する。

方法

セミソリッドふん尿循環システム構築のための基礎整理

可搬式固液分離システム2号機試験に基づく委託費用試算

成績の概要

酪農家の実態調査から、セミソリッドふん尿処理における課題として、堆肥舎の容積を有効活用できない、輸送時の道路への散乱などの環境汚染、散布先が十分に確保されない、等が浮かび上がった。スラリー用固液分離機を導入した酪農家実態調査から、以下の点を整理した。①固液分離機の導入に伴って、分離液を貯留するスラリートタンクなどの大型固定施設の設置が必要である。②冬期間(1～3月)には、スラリーや分離機本体の凍結防止策が必要である。③分離後の固形分については、完熟堆肥となるため、品質的な評価は高い。④分離液を自家所有する草地に効率的に散布することで減肥につながっている事例もあった。

更別村における実証試験の分離システムは、機材の設置、解体、積み込み作業には、それぞれ1時間半、洗浄作業には3時間、消毒作業には2時間程度要した。コントラクタ委託を想定した場合の原料ふん尿1t当たりの処理費用は、平均60頭と90頭飼養の酪農家を想定すると、利用戸数の増加に伴って、単位当たりのふん尿処理費用は減少し、コントラクタ稼働日数が90～12

0日までは、減少率が大きかった。

2) 地球温暖化対策技術の開発

農業における温室効果ガスの削減技術の開発

(1) 畜産における温室効果ガス排出削減技術の開発 (216060)

年次 平成14年～18年

担当 環境草地部 畜産環境科

目的

乳牛ふん尿の処理(貯留)過程における温室効果ガス(メタン・亜酸化窒素・二酸化炭素)の発生量を調査し、発生量の変動要因を検討する。

方法

固液分離が堆肥化過程からの温室効果ガス発生量に及ぼす影響

実規模のふん尿堆肥化からガス揮散の測定

液状ふん尿貯留からのガス発生量の測定

成績の概要

品温から判断すると、固液分離したふん尿は良好な発酵を示した。ガス揮散量は、温室効果ガスについては固液分離区が未分離区より顕著に少なかった。

実規模堆肥化試験において発生するガス揮散量は、これまでの1.4m³規模の堆肥化試験の同条件の堆肥化の結果と比べると、NH₃、N₂Oについては同程度であり、CH₄についてははばつきが大きかった。

液状ふん尿貯留からのガス発生量の測定

搾乳牛舎の尿貯留槽からのガス揮散速度は変動が大きく、流入・汲み上げによる槽内の貯留量変動や気温の影響が伺われた。概して冬季(1～3月)は揮散量が低かった。分離液貯留4カ月間のガス揮散速度は貯留開始時に高く、その後の気温の低下にともない減少した。

3) 森林バイオマスを用いたアンモニア吸着材製造技術および再利用に関する研究 (300480)

年次 平成17年～19年

担当 環境草地部 畜産環境科

目的

道立林産試で開発された間伐材チップの熱変換技術によるアンモニア吸着材の、畜産現場(畜舎・堆肥化施設)における脱臭資材としての実用性について検討する。

方法

アンモニア吸着試験装置の作成および試運転
堆肥化過程で発生する高濃度アンモニアガス

の吸着能力の検討

肉牛畜舎の敷料への資材添加によるアンモニア吸着効果の検討

成績の概要

吸引圧は高湿ガスの吸入により資材が吸湿するにともない通気抵抗が増加し、最大430Pa程度となった。結露水は吸着槽前から6.94L、吸着槽後から2.42L回収されており、資材通過後のガスからも結露が発生した。

通気式堆肥化から発生するガス中のアンモニア濃度は大きく変動し、最大620ppmであった。資材通過後のガス中のアンモニア濃度は、7日目までほぼ0ppmで推移し、7日目以降は検出され始めた。最終的な資材の窒素吸着量は9.5g/kgであった。水溶性のアンモニア量は微量(<1g/kg)であった。

模擬牛房における9日間のアンモニア揮散量には、資材添加量による違いが認められなかった。

【技術普及部】

1. 体系化チームに関する試験

1) 北海道における黒毛和種の繁殖性向上(580183)

年次 平成16年～18年

担当 技術体系化チーム

協力機関 十勝北部・東北部・中部地区農業改良普及センター

目的

黒毛和種において繁殖性を低下させている原因と農家が直ちに改善ができない理由を明らかにし、繁殖性改善のための具体的な改善方法を提案し、実証する。

方法

(1) 繁殖性に関する実態調査と問題点の把握

(2) 繁殖性向上のための改善策の提案

(3) 繁殖性向上のための改善法の検証および経営成果の検証

(4) 栄養管理が繁殖性に及ぼす影響(場内試験)

成績の概要

(1) 十勝管内の9戸の農家を選定し、問題点抽出のための調査を行った。調査では飼養管理状況の聞き取りと繁殖成績の把握に加え、各農家で無作為に選んだ繁殖雌牛10頭の血液一般成分分析および栄養度判定も行った。血液一般成分値からエネルギーやタンパク質摂取量

に問題のある農家はみられなかった。栄養度は適正範囲を越える牛が多かったが、繁殖成績との関連は認められなかった。

- (2) 農家ごとの問題点と改善策案を示した。
- (3) 分娩後16週間の期間で日本飼養標準の維持量給与区と乳量5kg分増給区を設定し、体重変化および繁殖機能回復状況を調査した。分娩後12週までの体重の減少率は維持区で14.3%、増給区で7.0%であった。子宮回復日数、初回発情日数、初回排卵日数、空胎日数は増給区で早い傾向であった。

- 2) セミソリッドふん尿循環システムの現地実証(561330)
畜産環境に関する試験に記載。

- 3) 肉用牛導入および粗飼料生産型複合経営モデルの策定(545010)

年次 平成16年～18年

担当 技術体系化チーム

協力機関 上川中部地区農業改良普及センター
目的

水田農業における肉用牛導入および転作田を利用した高品質牧草生産による経営の複合化・多角化に向けた技術的・経営的課題を整理し、経営モデルを策定する。

方法

- (1) 実証農家調査

① 水田地帯における肉用牛導入型経営

空知管内1戸、留萌管内2戸

② 水田地帯における転作田による粗飼料生産複合経営

当麻町：1集団

- (2) 経営モデル作成

成績の概要

- (1) A農家は水田8.7ha、牧草地18ha、繁殖雌牛14.5頭、育成牛8.8頭、B農家は水田13.1ha、牧草地4.3ha、繁殖雌牛8.4頭、育成牛5.9頭、C農家は水田12.0ha、牧草地30ha、繁殖雌牛22.5頭、育成牛18.4頭の経営規模で、経営全体粗収入の中で肉牛部門の占める割合はそれぞれ41.4%、16.8%、34.2%であった。いずれの農家も繁殖成績および子牛の発育成績は良好であった。

- (2) 牧草転作田を施肥基準の100%、75%、50%、25%、無施肥の4つの試験区に設定し、1番草収量と栄養価(近赤外線分析)を調査した。施肥量の増加に伴い現物収量は増加した。またCP

含量も増加傾向であった。また、土壌pHは、4.3～4.5と低かった。当麻町で収穫された乾草の栄養価を測定したところ、CP含量は4.8%～9.7%でバラツキがみられた。