

### 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、交雑牛の枝肉成績および黒毛子牛、交雑子牛の市場成績を分析対象として種雄牛の育種価を算出し、枝肉形質および発育形質の育種価評価に交雑牛の成績を用いることの有効性について検討した。

「北海道黒毛和種の総合育種価を用いた交配計画法の確立」では、産肉能力について生産子牛の期待育種価を算出できる交配シミュレーションプログラムを作成した。また、枝肉形質に対する枝肉単価の偏回帰係数を求めたところ、脂肪交雑（BMSNo.）が1ランク上がると約100円の枝肉単価が上昇することを示した。

「牛の選抜におけるDNAマーカー情報の活用」では、主要家系において脂肪交雑および枝肉重量に関与するQTLの効果検証を行った。さらに、抗病性を解析するために肥育牛の脂肪サンプルを採取・収集した。

「北海道優良基幹種雄牛育成事業」では、15年度検定群から2頭の種雄候補牛を選抜した。その1頭「第7茂糸」の体細胞クローン牛の肥育成績は極めて良好であった。11年度検定群の「金糸」は現場後代検定成績が平均的な水準であったことから、選抜落ちとなった。一方の「北泰重桜」は現在、全国参画県で調整交配中である。

「黒毛和種雌牛の育成肥育技術の確立」では、経産牛と未経産牛に分けて肥育試験を行った。経産牛では肥育期間を6か月以上としてもその効果は小さかった。濃厚飼料多給により育成した未経産牛は高増体で推移したが、皮下脂肪厚も厚かった。出荷は33か月齢を予定している。

「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、3つの試験を行った。尿素による防カビ試験では、でん粉粕の表面1平方メートル当たり尿素を100g散布した後、速やかに密閉しサイレージ化すると、カビ発生を抑制することができた。また、でん粉粕に対して原物重量比0.5%の尿素を混合しても表面散布と同様にカビ抑制効果が認められた。でん粉粕にはばれいしょの難防除病害であるジャガイモそうか病菌が含まれているが、そうか病菌はサイレージ発酵過程で死滅することを明らかにした。そうか病菌が生存するでん粉粕を牛に給与しても、十二指腸内の環境ではその菌数が指数関数的に減少しふん便から検出されないことを確かめ

た。でん粉粕サイレージの給与試験では、尿素を添加することにより第一胃内への窒素の供給量が増加した。配合飼料の2割をでん粉粕サイレージで置き換えて黒毛和種を30か月齢まで肥育し平均で420kgを超える枝肉を生産できた。BMS No.や歩留基準値など格付成績は配合飼料で仕上げた肥育牛と同等であった。

「乳用去勢牛の育成・肥育における粗飼料給与法の確立」では、肥育成績の向上を図るための月齢別飼料給与基準を作成した。牧草サイレージは育成期と肥育前期の粗飼料として利用できることを明らかにした。輸入乾草の検討では、オーツヘイとバミュダストローはライグラスストローの代替粗飼料として利用可能なことを示した。

#### 2. 豚に関する試験

「大ヨークシャー系統豚「ハマナスW2」の系統造成試験」では、第5世代の繁殖成績および第6世代の産肉能力について調査し、繁殖能力の高い発育良好な系統豚へ改良が進んでいることを確認した。

「枝肉格付成績向上を目指したSPF肉豚の飼料給与技術」では、去勢豚と雌に分けて肥育後期飼料のTDN含量が産肉性に与える影響を検討した。

「大ヨークシャー系統豚「ハマナスW2」を用いた交雑豚の組み合わせ能力」においては、F1母豚の繁殖性を、ハマナスW1を用いたF1母豚と比較するとともに、三元交雑肉豚を肥育し枝肉格付上物率を調べた。

「子豚用自動哺乳装置を用いた早期離乳法の開発」では、液状飼料の給与プログラムを提示した。本装置を用いた離乳法は、従来の代用乳を用いた人工哺育より低コストであった。

「肉豚の生産性向上に関する試験」では、6農場における肉豚の発育状況を調べ、胸囲の値から体重および背脂肪厚が推定できる回帰式を作成した。

「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、かん骨、腰部背骨および背部背骨を触診することにより繁殖雌豚の肥満度を判定する新しい測定法を確立した。

### 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遺伝子頻度が50%を超えたことを明らかにした。

「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、早刈りの牧草サイレージを用いて母子羊を飼養したが、母羊の要求量を満たすことはできず子羊の発育は発育標準を下回る結果となった。

「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、アイヌワカメから抽出した脂溶性成分の蓄積が鶏卵中に認められたが、熱水処理乾燥アイヌワカメ粉末では機能性成分の移行効果を認めることはできなかった。

「地鶏雌系F1の素雛生産性向上技術の開発」では、育成期の制限給餌の影響を調査し、引き続き産卵率の増減に基づいた制限給餌の影響を明らかにすることにより、雌系F1の産卵性向上に対する制限給餌の効果解析を行うこととしている。

「エゾシカ飼育実態基礎調査」では、釧路市阿寒町および根室市の一時飼育場において飼料給与、体重変化、疾病および枝肉生産状況等について調査した。

## 【基盤研究部】

### 1. 乳牛の栄養生理に関する試験

「飼料自給率80%を目指した乳牛の破碎処理とうもろこしサイレージ多給技術の開発」では、ルーメン発酵特性を考慮し、破碎処理とうもろこしサイレージ多給時に適切な併給飼料を検討した。

「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、スイートコーンパルプサイレージの飼料特性と採食性について検討した。

「飼料タンパク質分画の違いが下部消化管タンパク質移行量に及ぼす影響」では、ルーピンの飼料特性と、とうもろこしサイレージ多給時の併給効果について検討した。

### 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、本症の低減には分娩前の繊維増給、分娩後の飼料中ルーメン内消

化デンプン含量の制御、3産以上の牛へのCa剤投与、過肥防止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、飼料中DON濃度が許容値内（4 ppm以下）であれば、乳量および乾物摂取量への影響は少ないことを明らかにした。

「肥育牛の枝肉廃棄低減技術の開発」では、ビタミンA欠乏症の早期診断に眼底検査が有効であることを示すとともに、尿石症と飼養管理および尿石成分との関係について検討した。

「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、集団哺育農場における牛呼吸器病症候群の予防には、導入子牛の着地検査、牛舎消毒、ワクチン接種などが重要であることを示した。

「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、本症発生の疫学的要因を明らかにするとともに、第一胃液中のサルモネラ菌の生残性について検討した。

「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の原因菌であるマイコプラズマが浸潤したSPF豚農場における清浄度回復技術を明らかにした。

「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、脳内接種により18ヶ月以降、姿勢・歩様の異常および音・視覚刺激への過剰反応など、BSEを疑う臨床症状がみられた。

「BSE脳内感染実験牛のプリオン分布」では、BSE脳内接種牛13頭（発症前4頭、発症後9頭）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により比較検討した。

「高感度プリオン検出技術に基づく新しいBSE早期診断システムの開発」では、異常プリオン蛋白質検出技術の超高感度化とBSE診断法の確立を目指している。

「牛の脳幹機能解析による農場段階でのBSE生前診断技術の開発」では、医学領域で利用されている聴性脳幹反応（ABR）を応用して、BSEの生前診断法の開発を目指している。

「畜産物の安全・安心を高める乳牛の抗生物質低減技術」では、乾乳期および分娩期の牛床管理と乳頭被覆により、抗生物質に頼らない乳房炎予防技術の確立を目指している。

「抗生物質低減型飼養管理技術の構築」では、乳房炎予防に広く用いられている乾乳期軟膏（抗生物質）を用いず、乳房炎を予防する技術の実証を目指している。

「粗飼料汚染マイコトキシンの家畜への影響評価およ

び低減技術の開発」では、DONやゼアラレノンなどのマイコトキシンの消化管内動態の解明と乳牛への影響を検討している。

「携帯型マルチチャンネルSPR測定装置の開発」では、牛乳中に残留する抗生物質を、農家段階で検出できる装置の開発を目指している。

「放牧牛へのタイレリア原虫感染細胞接種による小型ピロプラズマ症の軽減効果」では、タイレリア原虫感染細胞株を小型ピロプラズマ症のワクチン候補とし、貧血等の症状軽減効果を検討している。

### 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、新たに設計したLAMP用プライマーを用いて、LAMP法とリアルタイムPCR法を比較したところ、両方もヨーネ菌検出感度は高く、結果もほぼ一致した。

「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用いて、検出時間（26分）、反応温度（61℃）および非特異反応等について検討した。

「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・伸展を見ている。

「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、体細胞クローン胚と体内受精胚を用いて、胚の着床と組織分化に重要な遺伝子の胚発生に伴う発現動態を比較検討した。

「XY分取精子を用いた効率的な家畜生産技術の確立」では、分取精子を用いた体外受精による受精卵の生産効率を改善するため、精子の活性化法を検討した。

「ウシ体細胞クローン受胎牛における分娩遅延に関する基礎的研究」では、不明瞭な分娩遅延の要因を明らかにするため、クローン受胎牛およびクローン産子の内分泌学的変化を検討した。

「クローン技術を利用した黒毛和種候補牛の選抜システムの確立」では、リクローン胚および核移植胚の凍結保存技術を検討するとともに、リクローン牛の生産効率を明らかにした。

## 【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（系適）」、「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）ではアカクローバ、シロクローバ、チモシー、ケンタッキーブルーグラス、メドウフェスクについて十勝地域および道央地域における適応性を検定した。これらの試験結果から、アカクローバ「アレス(SW Ares)」、ケンタッキーブルーグラス「ラトー (Lato)」が普及奨励事項、優良品種に認定された。アカクローバ（系適）など4草種については検定を継続する。

「とうもろこし（サイレージ用）奨励品種決定調査」および「飼料作物品種比較試験(とうもろこし(サイレージ用))」では中生一中に属する「DKC34・20(SH481)」と中生一晚に属する「KD500(KE3500)」が普及奨励事項、優良品種に認定された。

「飼料作物における有機栽培技術の開発」では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および採草地における有機物施用法を担当した。その成果から「チモシー主体草地および飼料用とうもろこしの有機栽培法」を北見農試とともに成果を取りまとめ、指導参考事項となった。

「飼料用とうもろこしにおけるデオキシニバレノールの汚染実態と乳牛に及ぼす影響」では、道内のとうもろこしサイレージ中のデオキシニバレノール（DON）濃度や乳牛における吸着剤等を検討し、成果を取りまとめた。成果は指導参考事項となった。

このほか、草地および飼料用とうもろこしに対する除草剤3剤が指導参考事項となった。

「寒地中規模酪農における集約放牧技術の確立」、「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」、「遺伝子組換え作物交雑防止事業」および「マメ科乾草のための近赤外分析検量線の作成」について各種調査を実施したが、これらの試験は次年度に完了し、それぞれ成績を取りまとめる予定である。

### 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」では、3年間の調査で十勝中央部の8戸の酪農場の土地面積とふん尿産出量の関係を解析するとともに飼料用とうもろこしおよび代表的畑作物に対するふん尿還元

可能量の算出方法を考案した。これらの結果をもとに「環境保全的な放牧の目安となる牧区単位の適正放牧密度」としてとりまとめ成績会議において指導参考事項となった。

「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、堆肥化過程のアンモニア抑制技術としての腐熟堆肥吸着法の冬季における適応性を確認した。

「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」では、セミソリッドふん尿に対応した可搬型の固液分離システムを開発し、現地で実証的に稼働するとともに、導入コストについて試算した。また、固液分離によって得られる分離液の草地・畑地における肥効特性を検討した。これらの結果を「セミソリッドふん尿用固液分離装置と分離液の肥効特性」と

してとりまとめ成績会議において指導参考事項となった。

「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」では新規熱化学変換技術により木材チップから製造されるアンモニア吸着剤の堆肥化場面における脱臭効果を検討した。

「寒冷期における鶏死体発酵消毒（堆肥化）法の検証」では、鳥インフルエンザ発生時の死体消毒法として高病原性鳥インフルエンザ防疫マニュアルに示されている発酵消毒法の寒冷地での実用性を検討した。冷涼条件（平均気温5℃）および寒冷条件（平均気温-1℃）条件においてもウィルス不活化の指標とされる56℃以上の発酵温度に達することが確認された。

## Ⅳ 試験成績の概要

### 【家畜生産部】

#### 1. 肉牛に関する試験

##### 1) 交雑牛を用いた黒毛和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 肉牛育種科

##### 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

交雑牛飼養農家を選定し、育成肥育データを収集・蓄積した。同時に、交雑牛後代検定の評価対象種雄牛を乳用雌牛に交配し、分娩から出荷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

交雑牛の枝肉形質、子牛市場出荷時体重を分析対象として、育種価評価モデル、環境の効果、遺伝的パラメータ、種雄牛育種価評価値を検討した。

##### 成績の概要

(1)–①1994～2006年に道内枝肉市場へ出荷された交雑牛(F1)枝肉成績を整備し、計14,353頭が利用可能となった。2006年度における乳用雌牛への黒毛和種雄牛の試験交配は99頭人工授精を行い、61頭受胎した。

(1)–②黒毛和種の成績とF1の成績による2形質アニマルモデルBLUP法により推定した黒毛育種価とF1育種価間の相関は、枝肉重量、ロース芯面積、BMS\_No.および子牛市場出荷時体重において、それぞれ0.91、0.87、0.59および0.83となり、黒毛和種雄牛の枝肉形質および発育形質の育種価評価にF1の成績を用いることの有効性が示唆された。

##### 2) 北海道黒毛和種の総合育種価を用いた交配計画法の確立(400432)

年次 平成18年～20年

担当 家畜研究部 肉牛育種科

##### 目的

北海道黒毛和種の産肉、発育・哺育および繁殖能力に関する育種価評価法を検討する。また、これらの育種価を用いた総合育種価評価法を検討し、総合育種価と近交係数を考慮した交配計画法を確立する。

##### 方法

##### (1) 育種価評価法の検討

黒毛和種肥育牛約4万頭の枝肉成績についてアニマルモデルによる分析を行い、と畜場の効果を分析モデルに含めることの有効性を検討した。また、道内子牛市場に出荷された黒毛和種子牛約13万頭の出荷時体重についてアニマルモデルによる分析を行い、発育・哺育能力の育種価評価を実施した。

##### (2) 総合育種価評価法の検討

ホクレン十勝枝肉市場に出荷された黒毛和種肥育牛約9千頭について回帰分析を行い、枝肉単価に対する枝肉形質の重み付けを検討した。

##### (3) 総合育種価による交配シミュレーションシステムの開発

産肉能力に関する生産子牛の期待育種価、近交係数および血統図を表示できる交配シミュレーションプログラムを作成した。

##### 成績の概要

(1) と畜場の効果を含めたモデルの方がAIC(赤池情報量基準)が若干低く、産肉能力の育種価評価にはと畜場の効果を含めたモデルが適していると考えられた。発育能力の遺伝率は中程度の値であったが、哺育能力の遺伝率は0.04と低かった。しかし、主要種雄牛については比較的高い正確度で育種価を評価できた。

(2) 枝肉単価に対してばらの厚さと脂肪交雑の偏回帰係数が有意であり、それぞれ22.3円/cmおよび100.5円/BMS\_No.と推定された。

(3) 作成したプログラムにより一般的なソフトウェアであるEXCEL上で期待育種価、近交係数および血統図(4代祖)が表示できるようになった。

### 3) 牛の選抜におけるDNAマーカー情報の活用

(114372)

年次 平成18年～21年

担当 家畜研究部 肉牛育種科

基盤研究部 受精卵移植科、遺伝子工学科

#### 目的

黒毛和種の枝肉形質や抗病性に関与するQTL(量的形質遺伝子座)の同定と効果検証を行う。また選抜効率を向上させるため受精卵におけるQTL解析技術を開発する。さらに効果検証の行われたDNAマーカー情報を用いて、種雄牛や繁殖雌牛の選抜を行う。

#### 方法

##### (1) 黒毛和種の枝肉形質に関与するQTLの効果検証

① 種雄牛A家系：434頭の去勢肥育牛について「牛の枝肉形質と抗病性に関与する遺伝子領域の解析」(平成16年度成績会議)で検出された脂肪交雑に関するQTL(21番染色体)と枝肉重量に関するQTL(14番染色体：CW1)について解析を行なった。

② 種雄牛B家系：384頭の去勢肥育牛について共同研究機関の解析で検出された脂肪交雑に関するQTL(9番染色体)とCW1に関する解析を行なった。

③ 種雄牛C家系：192頭の去勢肥育牛について共同研究機関の解析で検出された脂肪交雑に関するQTL(21番染色体)とCW1に関する解析を行なった。

##### (2) 抗病性に関与するQTLの同定と効果検証

ホクレン十勝枝肉市場に上場された肥育牛の脂肪サンプルを採取した。

##### (3) 全ゲノム増幅法を活用した受精卵のQTL解析技術の開発

牛線維芽細胞を試料として、DNAの抽出方法および全ゲノム増幅効率を検討した。増幅効率は、全ゲノム増幅産物からのSRY遺伝子の検出感度で評価した。

##### (4) DNAマーカー情報による黒毛和種の種雄牛と繁殖雌牛の選抜

種雄牛B産子である種雄候補牛8頭について脂肪交雑に関するQTLの型判定を行なった。

#### 成績の概要

(1)①種雄牛A家系：枝肉重量およびロース芯面積に対して高度に有意なQTL効果が認められ、BMSおよび脂肪面積に対して有意なQTL効果が認められた。またCW1に関して母方由来のQタイプの効果は14kgであった。

(1)②および③種雄牛BおよびC家系：両家系において脂肪交雑に関するQTLの効果は認められなかった。両種雄牛はCW1についてQQホモであり、

母方由来のQタイプの効果はそれぞれ13kgおよび17kgであった。

(2) 収集した脂肪サンプルと枝肉格付成績および内臓廃棄記録は、黒毛和種1,613頭および褐毛和種78頭となった。

(3) 全ゲノム増幅効率は、NaOHにより細胞のDNAを抽出することで、従来法に比較して向上した。SRY遺伝子は、PEP-PCR法では20細胞でも安定して検出されなかったが、MDA法では3細胞で検出され、MDA法の効率が高かった。

(4) マーカーの判定結果および発育成績により、優良タイプを持つ雄子牛2頭を選抜した。

### 4) 北海道優良基幹種雄牛育成事業 (546210)

#### A. 黒毛和種種雄牛造成事業

年次 平成17年～21年

担当 家畜研究部 肉牛育種科

基盤研究部 受精卵移植科、遺伝子工学科

#### 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1次選抜

15検定群(数字は移植年度)5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。

##### (2) 候補種雄牛の2次選抜

11検定群2頭(「金糸」、「北泰重桜」)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。

#### 成績の概要

(1) 「湘南二郎」と「第7茂糸」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。特に、「第7茂糸」から得られた体細胞クローン牛の肥育成績が良好であり、本牛の高い産肉能力が期待された。

(2) 「金糸」は去勢8頭、雌8頭、「北泰重桜」は去勢13頭、雌5頭の現場後代検定成績が得られた。成績は、共に平均的な水準であり、「金糸」については選抜落ちとした。一方、「北泰重桜」については、肉用牛広域後代検定の基準種雄牛として全国の参画県で調整交配されており、全国での成績を考慮するため、選抜判定を保留した。

#### B. 外国種種雄牛造成事業

年次 平成17年

担当 家畜研究部 肉牛育種科

## 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

検定期間中の日増体量は1.41~1.71 (kg/日)であり、5頭全頭を選抜した。

## 5) 黒毛和種雌牛の育成肥育技術の確立 (114370)

年次 平成17年~21年

担当 家畜研究部 肉牛飼養科、肉牛育種科

## 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

(1) 経産牛における適正肥育期間および飼料給与技術の開発

黒毛和種経産牛16頭を用いて肥育試験を実施した。試験処理は、肥育期間(3、6、9、12か月)×濃厚飼料穀類割合(40%、60%)×粗飼料種類(乾草、稲ワラ)とし、飼料摂取量および産肉性へ及ぼす影響について検討した

(2) 未経産雌牛に対する飼料給与パターンおよび飼料構成が産肉性に及ぼす影響

約4カ月齢の黒毛和種雌牛16頭を用いて育成試験を実施した。試験処理は濃厚飼料給与水準をとし、対照区を50gDM/BW<sup>0.75</sup>、多給区を100gDM/BW<sup>0.75</sup>に設定して各群8頭ずつ割り当てた。

## 成績の概要

(1)一①穀類含量40%の濃厚飼料と乾草を与えた牛で、枝肉重量がもっとも大きくなった。枝肉重量は、約9か月でピークに達すると示唆されたが6か月以上肥育する効果は小さいと考えられる。

(1)一②肥育期間が長くなるほど脂肪の黄色度は低下し、脂肪色基準値(BFS No.)は改善が見られた。肥育期間が長いほど脂肪交雑基準値(BMS No.)は高くなるが、12カ月肥育してもBMS No.が平均で4を超えることは困難だと思われた。

(2)一①濃厚飼料多給区では、育成期間の配合飼料摂取量が対照区の2倍以上であったが、乾草は対照区の

36%しか摂取しなかった。

(2)一②日増体量、体長の伸び、体重/体高比は多給区で有意に高い値を示し、体高の伸びも高い傾向にあったが、胸囲/腹囲比に差はなかった。体重は月齢が進むにつれて差が大きくなり、皮下脂肪厚も多給区で高く推移した。

## 6) 放牧と自給飼料を最大限に活用した黒毛和種の育成・肥育技術の確立 (214360)

年次 平成18年~22年

担当 家畜研究部 肉牛飼養科、肉牛育種科

## 目的

粗飼料自給率100%と飼料自給率40%を目標とした牛肉生産体系を確立するため、放牧と自給飼料を最大限活用した黒毛和種の育成・肥育技術を検討する。本年度は、肥育もと牛の増体を安定的に高く維持するため、放牧飼養と舎飼飼養に分けて併給飼料の給与法について検討する。

## 方法

1) 放牧と自給飼料を利用した肉用牛飼料の設計

(1) 放牧飼養時における併給飼料の給与法

性質の異なる穀類およびルーメン内分解性の異なる蛋白質を給与し放牧草の利用に適する併給飼料の組み合わせを明らかにする。

供試飼料：とうもろこし(通常圧ペン; 高圧ペン)、デンプン粕(あり; なし)、大豆粕; アルファルファペレット

(2) 舎飼飼養時における自給飼料の給与法

性質の異なる穀類およびルーメン内分解性の異なる蛋白質を牧草またはとうもろこしサイレージ給与時に併給し、摂取量および消化率への影響を調べ肥育牛の増体に適した併給飼料を明らかにする。

供試飼料：牧草サイレージ、とうもろこしサイレージ、とうもろこし(通常圧ペン; 高圧ペン)、大豆粕; コーングルテンミール

## 成績の概要

1) 放牧飼養時における併給飼料の給与法

(1) 牧草の摂取量は全処理区の平均で4.4±1.7DMkg/日であった。ルーメン内におけるアンモニア態窒素は通常圧ペンと高圧ペンの比較で高圧ペンが低く推移した。また、ルーメン内VFA組成はデンプン粕給与を給与することにより酢酸の生成が優勢となった。

(2) 舎飼飼養時における自給飼料の給与法  
試料分析中

## 7) 道内農産副産物を利用した資源循環型畜産技術の開発 (611710)

### (1) でん粉粕の防カビ・貯蔵技術の開発と実用化

年次 平成16年～18年

担当 家畜研究部 肉牛飼養科、肉牛育種科

#### 目的

でん粉粕は表面にカビが生えやすいため、防カビ効果を持つ化学資材添加によるでん粉粕の貯蔵性の改善効果、その添加水準・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

でん粉粕を給与している農場13戸について現地調査を実施し、防カビ資材の種類、添加量、効果を調べる。尿素添加の適用条件と適添加量の設定するため、サイレージ調製時の密閉程度、カビ密度、尿素添加量を変えてカビ発生を調べるとともに、適添加量を明らかにする。

##### 2) 化学資材添加装置

化学資材として尿素を用い、二日間にわたって試験を実施した。製造した尿素添加でん粉粕をダンプカー4台ずつ(計8台)に分けて中札内村の澱粉工場から道立畜試へ輸送した。到着時に各車両から3カ所ずつグラブサンプルを採取し、尿素含量を測定した。分析のバラツキも調べるため、各サンプルにつき2回ずつ反復測定した。実験は枝分かれ分類計画とし、一次単位が添加日(A)、二次単位が輸送ダンプ(B)、三次単位がサンプル(C)、四次単位が分析の反復(D)とし、各要因の分散成分を推定した。

#### 成績の概要

##### 1) 化学資材による防カビ効果

① 現地調査対象はいずれも酪農家であり、バンカーサイロ利用農家5戸、スタックサイロ利用農家8戸であった。防カビ資材は全て尿素で添加8戸、無添加5戸であった。尿素添加量は60～600g/㎡で、いずれも表面添加であった。尿素添加で表層部のカビ増殖程度が低い傾向であった。

② 尿素0.5%均一添加、100g/㎡表面添加で防カビ効果がうかがわれた。詰め込み時にでん粉粕のカビ数が多くて、密閉が緩やかな場合は尿素添加の有無にかかわらず、カビの発生が認められた。したがって、サイレージ調製に際しては新鮮でん粉粕を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 尿素含量の全平均は0.46%で分散および標準偏差は、それぞれ0.03と0.17であった。推定された分散成分のうちもっとも大きな値を示したのは「サンプル」( $\sigma C^2$ )で90%以上を占めた。残りが「ダンプ」( $\sigma B^2$ )で約9%を占めた。「日」( $\sigma A^2$ )は-0.002967と推定されたが、分散は非負であるため、「日」の分散はゼロとみなした。本実験の結果、開発した装置による添加資材含量のバラツキは、日間およびダンプ間の割合は小さかった。

##### (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 (611720)

年次 平成16年～18年

担当 環境草地部 畜産環境科  
家畜研究部 肉牛飼養科

#### 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) でん粉粕への尿素添加がサイレージ発酵過程におけるそうか病菌の生残性に及ぼす影響
- 2) 牛消化管内容液中でのそうか病菌の消長
- 3) 高水分ふん尿中におけるそうか病菌の消長
- 4) 堆肥化過程におけるそうか病菌の死滅温度の検討
- 5) 牛ふんおよびでん粉粕中そうか病菌存否確認試験

#### 成績の概要

- 1) 防かびを目的とした尿素添加はでん粉粕サイレージのpHを高める傾向があり、300g/㎡添加ではpHが十分に低下せずにそうか病菌は生残した。一方、防かびに有効とされる添加量(表面添加:100g/㎡、混合添加:0.5%)では、無添加に比べpHはやや高く推移するものの、pH4程度まで低下してそうか病菌は不検出となった。
- 2) そうか病菌は牛の第一胃内容液中では24時間の培養中に減少しなかったが、pH2.42の十二指腸内容液中では10分で1/10、30分で1/1000と指数関数的に減少した。
- 3) そうか病菌は高水分ふん尿やスラリー中では、培養温度が高いほど短時間で検出されなくなった。
- 4) そうか病菌は50℃・5日以上発酵熱に曝さらされた箇所では検出されなかった。
- 5) 牛ふん堆肥(原料:そうか病罹りも由来でん粉粕を給与した牛のふん便)を圃場に施用してばれいしょ

を栽培しても、そうか病の発病はみられず、でん粉粕中のそうか病菌は消化管内、もしくは堆肥化過程で死滅していることが確認された。

### (3) でん粉粕を活用した肉用牛生産技術の開発

(611730)

年次 平成16年～18年

担当 家畜研究部 肉牛飼養科、肉牛育種科

#### 目的

尿素を添加して調製したでん粉粕サイレーズの安全性について確認するため、でん粉粕への尿素添加と4-メチルイミダゾール(4MI)生成について、添加した尿素が全てアンモニア(NH<sub>3</sub>)に変化し、かつ夏季の高温にさらされた場合を仮定した条件で観察を行う。また、異なる粗飼料を摂取している肉用牛に対し、でん粉粕サイレーズを併給することが消化率やルーメン内発酵に及ぼす影響を調べた。

#### 方法

##### 1) でん粉粕への尿素添加が4-メチルイミダゾール(4MI)生成に及ぼす影響

でん粉粕に添加した尿素が全てアンモニア(NH<sub>3</sub>)に変化したと仮定し、100gのでん粉粕サイレーズPPS(pH4.36)に0.3gのアンモニアを添加(0.3% NH<sub>3</sub>; 0.5%尿素添加相当量)して4MIの生成を観察する実験を行った。また、想定量の0.5倍である0.15% NH<sub>3</sub>、1.5倍である0.45% NH<sub>3</sub>としたPPSを作成し、夏季高温期を実験室レベルで再現する目的で36℃恒温器内に密封して保存した。

##### 2) 基礎飼料の違いによるでん粉粕給与効果

基礎飼料として放牧草・乾草・麦稈のいずれかを摂取している去勢牛にでん粉粕サイレーズ主体濃厚飼料または肥育用配合飼料を併給しルーメン内発酵等を比較検討した。

##### 3) 肥育牛へのでん粉粕サイレーズ給与効果

肥育用配合飼料の2割をでん粉粕サイレーズで代替した飼料を給用して肥育した場合の産肉性等に及ぼす影響を、肥育用配合飼料で肥育した去勢牛と比較した。

#### 成績の概要

##### 1) でん粉粕への尿素添加が4-メチルイミダゾール(4MI)生成に及ぼす影響

高温処理・NH<sub>3</sub>添加濃度および経過日数の範囲内において4MIは検出されなかったことから、0.5%尿素添加したでん粉粕の尿素が全てNH<sub>3</sub>に変化し、かつ暑熱環境下で貯蔵されたとしても4MIを生成するこ

とはないと結論づけられる。また、尿素添加量を0.75%に高めたとしても4MI生成しないと思われた。

##### 2) でん粉粕と穀類飼料の採食性および繊維消化性の比較

どのような粗飼料と組み合わせると給与してもでん粉粕サイレーズ主体濃厚飼料を与えた方が肥育用配合飼料を与えた牛よりDMおよびADF消化率は高かった。摂取量に差は認められなかった。でん粉粕サイレーズを給与した牛の方が、統計的に有意ではないが、乾草の分解速度定数および有効分解度が高くなる傾向を示した。ルーメン内での分解性が高い尿素を含んでいるため、でん粉粕サイレーズを給与した牛の方がルーメン内NH<sub>3</sub>-N濃度の日内変動は大きかった。

##### 3) 肥育牛へのでん粉粕サイレーズ給与効果

肥育前期では、総乾物摂取量にでん粉粕サイレーズ給与による影響はなく、増体量は高く推移した。肥育中期以降、でん粉粕サイレーズ給与群で摂取量が低下したため増体は鈍化し、枝肉重量もやや低くなったものの420kg以上は確保できた。BMS No.や歩留基準値など格付成績は配合飼料給与牛と同等であった。でん粉粕サイレーズ2割代替給与によって、飼料費が約69,000円節減された。

#### 8) 乳用種去勢牛の育成・肥育における粗飼料給与方法の確立(400410)

年次 平成16年～18年

担当 家畜研究部 肉牛飼養科

#### 目的

乳用種去勢牛に対する粗飼料摂取量の割合を高めた飼料給与基準を示すことを目的に、濃厚飼料の摂取量を制限し粗飼料を自由採食させた条件下で、育成および肥育前期の飼料給与水準を検討する。さらに、輸入乾草の消化特性を解明し、肥育牛へ給与する際の留意点を明らかにする。

#### 方法

##### 1) 乳用種去勢牛に対する粗飼料給与方法の検討

育成期の粗飼料源を牧草サイレーズおよび乾草とした2つの試験を行った。

牧草サイレーズ給与量を2水準に分けて(M区、H区)に分けて育成した素牛を同一条件下で肥育した。また、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(多給区、中給区、少給区)を設け、肥育期については同一条件とした。

##### 2) 輸入乾草の消化特性

育成・肥育向けに流通している輸入乾草（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、バミューダグラス）を収集し一般成分を調べた。これら及び国産チモシーについて消化試験、ルーメン内DM消失率、通過速度、咀嚼・反芻時間を測定した。

#### 成績の概要

- 1) 一(1) 牧草サイレージ給与量を多くしたH区および中程度としたM区の2処理区を設定し肥育した結果、増体成績に差はなかった。枝肉重量およびバラ部厚はH区の方がやや優っていたが、M区の枝肉重量もまた北海道平均を上回った。このことから、育成期と肥育前期の粗飼料として牧草サイレージを単一給与することが可能であると考えられた。
- 1) 一(2) 育成期に乾草摂取量を変えた試験では増体や枝肉成績が優れていたのは中給区であった。この試験成績で得られた摂取量データの平均値をベースに月齢別の飼料給与基準を作成した。
- 2) 供試した乾草の分析値は、日本標準飼料成分表(2001年版)と多くの成分で近似した値を示した。可溶性成分含量は、ライグラスストローやバミューダストローと比較してオーツヘイが高かった。ルーメン内乾物消失率は、ライグラスストローとバミューダストローがほぼ同様であったが、オーツヘイはこれよりも高かった。肥育試験ではオーツヘイとバミューダストローはライグラスストローの代替粗飼料として利用可能なことがわかった。

## 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 家畜研究部 中小家畜育種科

#### 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18年度は、選抜された第5世代の交配により第6世代を生産し、第6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6世代における体重30～90kgの期間の日増体重は、雄1,111g、去勢雄1,129g、雌1,041gであり、90kg時の背脂肪厚は雄16mm、去勢雄19mm、雌17mmであった。初産総産子数は10.8頭、哺乳開始頭数は9.3頭および3週齢時育成率は93.7%であった。

第5世代群における平均血縁係数は18.6%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 家畜研究部 中小家畜育種科

#### 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

肥育後期飼料のTDN含量を71%および76%とした処理区にそれぞれ雌5頭、去勢雄5頭を配置し、体重70～110kgの間の摂取エネルギー、赤肉・脂肪の蓄積、110kgと畜時の枝肉形質を検討する。

調査項目：エネルギー摂取量、日増体重、赤肉・脂肪量、枝肉形質

#### 成績の概要

去勢雄については、TDN76%飼料給与豚はTDN71%飼料給与豚に比べ、エネルギー摂取量が多く、日増体重が大きい傾向にあった。また、枝肉についてはTDN76%飼料給与豚の背脂肪が厚く、枝肉中の脂肪割合が有意に多かった。

雌豚についてもTDN76%飼料給与豚のエネルギー摂取量が多い傾向にあったが、日増体重や枝肉中脂肪割合には給与飼料の影響が認められなかった。

### 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年～18年度

担当 家畜研究部 中小家畜育種科

#### 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

### (1) F1 母豚の繁殖性

大ヨークシャー系統造成途中第3世代を用いたF1雌豚11頭を用いて、F1雌豚の初産・二産における受胎率、妊娠期間の発育、分娩成績について調査した。また、SPF豚コマーシャル農場において従来のハマナスW1を組み合わせたF1雌豚18頭(W1L)とハマナスW2途中世代豚利用F1雌豚9頭(W2L)の分娩成績を比較する。

調査項目： 交配日齢、受胎率、総産子数、正常産子数、哺乳成績

### (2) 三元交雑肉豚の産肉性

大ヨークシャー系統造成途中第3世代を用いた三元交雑肉豚(W2造成途中豚×ゼンノーL-01×ゼンノーD-01)71頭を供試し、30kg～105kgまでの発育および枝肉形質を調査する。

調査項目：飼料摂取量、増体重、枝肉形質等

## 成績の概要

(1) 初産・二産あわせF1雌豚の総産子数および哺乳開始時頭数は22.0頭および19.7頭で、ハマナスW1を用いたF1雌豚と同等であった。

SPFコマーシャル農場の調査においてW2Lは同時期交配のW1Lより産子数が2頭以上多かった。

授乳期間の採食量は初産・二産とも高く、哺育子豚の3週齢時体重も6.0kg以上であり、離乳後の発情再帰も順調であった。

(2) ハマナスW2系統造成途中豚を用いた三元交雑肉豚は、去勢雄豚では約130日、雌豚では約140日齢105kgに到達し、肥育期間の飼料要求率は去勢が2.61、雌が2.68と良好であった。また、ロース粗脂肪割合は3%以上で、枝肉の脂肪は融点の高いしまりのある脂肪であった。

群飼において出生から出荷までの日増体重は770gと高い値を示した。また枝肉の格付成績は上物率60%、上中率90%以上であった。

## 4) SPF原々種豚場への系統遺伝資源の導入Ⅳ

(100460)

年 次 平成16～18年

担 当 家畜研究部 中小家畜育種科

基盤研究部 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豚を作出し、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。

## 成績の概要

SPF原々種豚場へ系統豚を清浄な状態で導入することを目的に、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豚計23頭を作出した。

今年度は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、SPF原種豚場に導入した子豚の育成率は63%であり、前年まで強制投与を実施しない条件での育成率29%に対して大きく向上した。

## 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 家畜研究部 中小家畜育種科

## 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) 液状飼料給与装置を用いた離乳後の発育停滞の改善技術

14日齢離乳子豚および22日齢離乳子豚における液状飼料給与技術を検討する。

調査項目：液状飼料の摂取量、発育

(2) 人工乳の液状化給与による2～5日齢離乳子豚の育成技術

2～5日齢離乳子豚に対して、餌付け段階の人工乳を液状化して給与し、自然哺乳子豚と同等の発育が得られる人工哺乳技術を開発する。

調査項目：液状飼料の摂取量、発育

## 成績の概要

(1) 14日齢離乳子豚の液状飼料摂取量は、19日齢まで直線的に増加し(最大摂取量1.0kg/頭/日)、14～21日齢での日増体重は313±102g/日であった。この結果をもとに、希釈濃度を4倍量程度とした14日齢離乳子豚への給与プログラムを作成した。

22日齢で離乳し液状飼料を給与した子豚は、同時期に離乳して粉状飼料を給与した子豚に比べ22～25、25～29日齢の日増体重が有意に高く、離乳後の発育停滞が認められなかった。22日齢離乳子豚への液状飼料給

与プログラムは、14日齢離乳子豚のプログラムを変更することで対応が可能であった。

- (2) 3～4日齢で離乳した子豚では液状飼料への馴致に問題はなかったが、2日齢離乳子豚では採食開始までに時間がかかる傾向があった。4日齢離乳子豚において、液状飼料の最大給与量を1.5(多給区)、1.2(中給区)、0.9(少給区)L/頭/日とした3水準の中で、液状飼料の摂取量が最大1.5L/頭/日であった場合に、4～21日齢の日増体量が $246 \pm 49$ g/日に達した。この結果をもとにして、希釈濃度を6倍量とした給与プログラムを作成した。人工乳を用いた液状飼料の給与によって、4日齢で離乳を行っても21日齢の体重を6kg程度まで発育させることが可能であり、従来の代用乳を用いた人工哺育より低コストであった。

#### 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 家畜研究部 中小家畜育種科

##### 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、対応策を検討する。今年度は、昨年度に実施した肉豚の体重調査に加えて胸囲と背脂肪厚の測定を行い、体重と胸囲の関係、背脂肪厚と胸囲の関係について調査した。

##### 方法

4戸の農場について肥育豚舎収容から出荷までの各肥育ステージの肉豚を豚房ごとに2～4頭抽出し、体重、胸囲、背脂肪厚を測定した。これとは別に2戸の農場で同じ豚房に収容された20～23頭の肉豚について収容から出荷まで毎月、体重、胸囲、背脂肪厚を測定した。これらのデータにより胸囲から体重を推定する式を作成した。また体重および胸囲の増加にともなう背脂肪厚の変化を調査した。

8戸の農場について肉豚の胸囲と背脂肪厚を測定し、胸囲の増加にともなう背脂肪厚の変化を調査した。

##### 成績の概要

4戸の農場で測定した体重と胸囲の関係について胸囲に対する体重の回帰係数推定値は1.8から2.0であった。他の2農場で測定した体重と胸囲の関係も同様であった。胸囲から体重を推定する回帰式は以下の通りであった。

去勢雄：体重(kg) =  $1.9064 \times \text{胸囲(cm)} - 98.675$

雌：体重(kg) =  $1.8422 \times \text{胸囲(cm)} - 91.686$

体重および胸囲に対する背脂肪厚の回帰係数推定値も

体重と胸囲との関係を反映しており、体重に対しては0.06から0.11、胸囲に対しては0.11から0.23となった。胸囲に対する背脂肪厚(P2部位)の回帰式は以下の通りであった。

去勢雄：背脂肪厚(mm) =  $0.2426 \times \text{胸囲(cm)} - 9.2208$

雌：背脂肪厚(mm) =  $0.1956 \times \text{胸囲(cm)} - 5.636$

#### 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 家畜研究部 中小家畜育種科

##### 目的

ボディコンディションスコア(BCS)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)別に検討する。

調査項目：BCS、P2部位脂肪厚、背骨・寛骨・肋骨触感スコア(スコアは骨の認知の容易さで1～4段階)

##### 成績の概要

豚のかん骨、背骨、肋骨の触診状況と豚のP2脂肪厚の間には0.6程度の相関があった。

初産豚および2産以上の経産豚ではかん骨触診とP2脂肪厚の関係が異なった。そこで、初産豚についてはかん骨を手のひらおよび指、腰部背骨、背部背骨の触診スコアの合計値から、経産豚についてはかん骨を手のひらおよび指、腰部背骨の触診スコアの合計値から繁殖雌豚の肥満度を判定する推定式を作成した。各推定式は、推定値の変動係数が概ね15%以下でP2部位の脂肪厚を推定できた。

### 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 家畜研究部 中小家畜飼養科

##### 目的

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、抵抗性羊群を作出し、同時にこの遺伝子型選別が生産性に及ぼす影響を検証する。

##### 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154頭：コドン136、171のアミノ酸型同定
- (2) PrP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24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7地域、サフォーク107頭、その他品種226頭  
PrP遺伝子型解析、分布状況調査

#### 成績の概要

- (1) 平成18年度の畜試羊群の抵抗性R遺伝子頻度は52.8%であった。2006年新生子羊ではRR個体が25%を占め、R遺伝子頻度は50.6%となった。
- (2) 繁殖成績では、初産の在胎日数にPrP遺伝子型による有意差がみられた。2産の一腹産子数にも有意差が見られたが、RRのデータ数が11頭と不十分なためと考えられる。
- (3) 育成羊の発育に関しては、4カ月齢選抜後3カ月は選抜圧の違いから月齢補正体重に有意差が生じたが、その後の生産性にPrP遺伝子型は影響しないと判断された。肥育成績では、乾草摂取量でPrP遺伝子型による有意差がみられたが、増体や肉の生産量には有意差は見られなかった。
- (4) 道内農場のサフォーク羊群では、2地域から新たに136V保有雌羊が見つかった。また、新規参入農場にAUSから輸入された群ではQQ比率が高く、R頻度は平均値37%より低かった。サフォーク以外の9純粋種と雑種の調査では、チェビオット羊群から感受性136V保有171QQ羊が雄1、雌9頭見つかった。ポールドーセットのR頻度は57%とサフォークより高かった。

#### 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 家畜研究部 中小家畜飼養科

#### 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。今年度は、早刈り牧草サイレージ(GS)による授乳期母子羊の飼養法を検討した。

#### 方法

処理：双子GS区、単子GS区：GS、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、母子羊の体重変化、BCS、母羊泌乳量、損耗率、サイレージの栄養価

#### 成績の概要

- (1) 母羊のGS乾物摂取日量は1.13～1.48kgで、授乳前期より後期で摂取量が増加した。しかし併給乾草の摂取量は当初より少なく、GS摂取量の増加に伴い激減した。子羊のGS摂取は5週目から本格的になったが量的には乾物で0.2kgに留まった。
- (2) 母羊の授乳量は双子授乳で1.8kg、単子授乳で1.6kg程度あったが、養分の充足率不足から4～6週目に大きく減少、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40kg、次いで双子慣行区35kg、単子GS区31kg、双子GS区は25kgであった。GS区では不十分なTDN摂取から、単子、双子とも離乳時発育標準の平均値を超える個体がなく、下限値を下回る個体も認められた。

#### 3) 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 家畜研究部 中小家畜飼養科

#### 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について調査した。

#### 方法

- (1) アイヌワカメ抽出の脂溶性成分の添加（添加量：無添加、ビタミンEおよびビタミンE+海藻脂質）
- (2) 熱水処理乾燥アイヌワカメ粉末添加（添加量：無添加および5%添加）

#### 成績の概要

- (1) アイヌワカメ脂溶性成分を飼料に添加して給餌すると、鶏卵中に生理活性作用のあるEPAやDHAなどの $\omega$ 3系列のポリエン酸量が増加し、フコキサンチンの代謝産物と考えられるフコキサンチノールが蓄積することが明らかになった。また、鶏の自然免疫機能に及ぼす影響を調べたところ偽好酸球の化学発光能・マクロファージの走化性が添加区で高くなることから、鶏の抗病性に対して何らかの好影響があるものと推察された。
- (2) 熱水処理乾燥粉末添加試験では、アイヌワカメの添

加量が増えるに従い日平均飼料摂取量が少なくなる傾向がみられた。熱水処理アイヌワカメ粉末を添加することによる機能性成分の移行または濃縮の効果は認められなかったが、偽好酸球の化学発光能・マクロファージの走化性が添加区で高くなることから、鶏の抗病性に対して何らかの好影響があるものと推察された。

#### 4) 地鶏雌系F1の素雛生産性向上技術の開発 (224310)

年次 平成18年～20年

担当 家畜研究部 中小家畜飼養科

##### 目的

育成期および産卵期の飼料給与法を検討し、北海地鶏ⅡのF1雌鶏の産卵率向上を図るとともに、F1雌鶏の産卵性向上を目指した交配組合せを検討する。

##### 方法

###### (1) 北海地鶏ⅡF1雌鶏の飼料給与法の検討

育成期および産卵期の制限給餌が北海地鶏ⅡF1雌鶏(GP9)の産卵成績に及ぼす影響について検討した。

###### (2) 素雛生産数の向上を目指した交配組合せの検討

F1雌鶏の産卵性の向上を目指した組合せ(NP9)を作出し、北海地鶏ⅡF1雌鶏(GP9)と比較した。

##### 成績の概要

###### (1) 北海地鶏ⅡF1雌鶏の飼料給与法の検討

育成率はほぼ同程度であったが、育成期の体重が飽食給与時の65%になるよう飼料給与量を制限した区では尻ツツキ等によるキズの発生率が11.0%と高かった。

###### (2) 素雛生産数の向上を目指した交配組合せの検討

育成率はともに100%であった。育成期における1羽当たりの飼料摂取量はGP9が10.37kgに対し、NP9は8.33kgと少なく、18週齢時体重はGP9が2,882gであるのに対し、NP9は2,230gと小さかった。

#### 5) エゾシカ飼育実態基礎調査 (546310)

年次 平成18年～19年

担当 家畜研究部 中小家畜飼養科

##### 目的

飼育から出荷・解体・肉販売まで行なっている2ヶ所の飼育場(阿寒、根室)において飼養管理の実態を調査するとともに、シカに関する各種データを収集し、一時飼育のための技術指針を作成する。

##### 方法

###### (1) 飼養管理に関する基礎調査

両飼育場において一時飼育中の給与飼料、飼料給与量、飼育期間、体重変化等の調査を行なった。

###### (2) 衛生管理に関する基礎調査

両飼育場において一時飼育中の死亡原因の調査を行なうとともに、血液・糞便検査を行なった。

###### (3) 肉量・肉質に関する調査

阿寒飼育場で出荷・と殺した雌シカの、出荷体重、枝肉重量、部分肉重量などを調査した。

##### 成績の概要

###### (1) 飼養管理に関する基礎調査

両飼育場において濃厚飼料として市販の圧ぺん大麦、圧ぺんメイズ、ビートパルプ等を給与していた。粗飼料は乾草の他、亭水分ラップサイレージも給与していた。1頭当たりの飼料給与量(乾物)は、阿寒飼育場で平均1.16kgであり、根室飼育場で1.07kgであった。阿寒飼育場において飼育期間中の増体量は雄シカが25.6kgであり、雌シカが13.4kgであった。

###### (2) 衛生管理に関する基礎調査

阿寒飼育場ではタイレリア病陽性率が100%であったが、根室飼育場では認められなかった。また、両飼育場において消化管内線虫、コクシジウム、肝蛭などの内部寄生虫が検出された。阿寒飼育場ではコクシジウムの寄生率が高く、根室飼育場では線虫の寄生率が高かった。

###### (3) 肉量・肉質に関する調査

雌シカの出荷体重と枝肉重量はそれぞれ69.3kgおよび38.3kgであり、ヒレおよびロースの重量はそれぞれ375gおよび2269gであった。

## 【基盤研究部】

### 1. 乳牛の栄養生理に関する試験

#### 1) 飼料自給率80%を目指した乳牛の破碎処理とうもろこしサイレージ多給技術の開発 (214335)

年次 平成18～22年度

担当 基盤研究部 病態生理科

##### 目的

破碎処理とうもろこしサイレージ(CS)を多給した乳牛の飼養体系を確立するために、破碎処理CSの飼料特性に対応した養分利用効率の高い補助飼料の給与法および乳期に応じた破碎処理CSの給与水準を明らかにする。

##### 方法

泌乳初期を想定した黄熟期CS多給飼料構成において、破碎処理条件(未破碎CS:設定切断長9mm・破碎

処理なし、破碎CS：設定切断長19mm・ローラ間隔3mm)と併給エネルギー飼料の種類(小麦区、メイズ区)について、1区4頭ずつを用いて摂取量、養分消化率、菌体タンパク質合成効率および乳生産に及ぼす影響を検討した。

#### 成績の概要

未破碎CS給与時には、メイズ区より小麦区でルーメン内のデンプン消化率および十二指腸へ移行したタンパク質に占める菌体タンパク質の割合が高い傾向にあった。破碎CS給与時には、乾物摂取量が小麦区で分娩後30日目まで他の区に比べ低く推移した。乳量は小麦区が低く、メイズ区が最も高く推移した。黄熟期のCSにおいて、未破碎の場合はルーメン内分解性の高いエネルギー飼料の併給が効果的だが、破碎処理CS給与時には分解性が高いものは適さないことが示唆された。

## 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

スイートコーンパルプの活用法を検討する。収穫時期の異なる3種類のスイートコーン(8月下旬、9月上旬、9月中旬)を、フレコンバック(500kg容)を用いてサイレージ調製した。スイートコーンパルプサイレージ(以下SCS)の化学成分および採食性(1日摂取量、泌乳牛6頭)を調査した。

#### 成績の概要

SCSは9月下旬収穫で他の収穫時期に比べデンプン含量が高い傾向にあったが、その他の化学成分は収穫時期による変化は小さかった。SCSの成分組成は乳熟期のとうもろこしサイレージの成分と近似し、乾物率18～21%、CP9.6～10.5%DM、NDF54～61%DM、TDN63～69%DMであった。

SCSの自由摂取量はとうもろこしサイレージよりもやや劣るが、9月中旬以降に収穫されたSCSの自由摂取量は12.8DMkg/日(1.98% BW)で、8月下旬に収穫されたもの(自由摂取量9.7DMkg/日、1.50% BW)より採食性が高かった。

## 2. 家畜衛生に関する試験

### 1) 乳牛の第四胃変位低減技術の確立 (114330)

年次 平成16～18年度

担当 基盤研究部 病態生理科

#### 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) 乾物摂取量不足をモニタリングする指標を明らかにするために、分娩牛18頭から第一胃液および血液を採材し、乾物摂取量との関連を検討した。
- (2) 第四胃変位多発農家の分娩牛233頭において、分娩翌日の血中カルシウム(Ca)濃度を測定し、乳熱および第四胃変位の発症状況を調査し、低Ca血症が第四胃変位に及ぼす影響を検討した。

#### 成績の概要

- (1) 飼料給与3時間後の第一胃液pHが7.0以上の牛、血中遊離脂肪酸(NEFA)濃度が1000 $\mu$ Eq/L以上の牛を検出することで、分娩直後の乾物摂取量不足をモニタリング可能であった。
- (2) 乳熱発症牛および臨床症状を認めない低Ca血症(血中Ca濃度7mg/dl未満)牛の本症発症率は、それぞれ20.8%、8.5%であったが、臨床症状発現前にCa剤を静脈投与し、血中Ca濃度を回復させた牛では4.8%であった。低Ca血症は3産以上の牛に多く、これらの牛へのCa剤投与が望まれた。

### 2) 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)

#### (2) 乳牛に及ぼす影響の解明

年次 平成16～18年度

担当 基盤研究部 病態生理科

#### 目的

乳牛がカビ毒の一種であるデオキシニバレノール(DON)を摂取したときの乳生産への影響を明らかにする。また、回腸液中での吸着剤によるDON吸着効果を検討する。

#### 方法

- 1) ホルスタイン種経産牛26頭の給与飼料について、乾物率、DON濃度、粗タンパク(CP)濃度、中性デタージェント繊維(NDF)濃度を測定し、測定当日の乳量、DON摂取量、乾物摂取量、CP摂取量および

NDF摂取量を算出し、乳量との関連を検討した。

- 2) DON濃度 3 ppmの回腸液に、ケイ酸アルミニウム、ベントナイト、タンニン酸アルブミンをそれぞれ最終濃度1.2、0.6、1.2%になるように添加した後、遠心上清中のDON濃度を測定し吸着効果を検討した。

#### 成績の概要

- 1) 乳量に影響する要因を解析したところ、乳量は乾物摂取量、CP摂取量、分娩後日数および個体に影響され、乾物摂取量およびCP摂取量との回帰係数はそれぞれ0.42および1.85と有意な回帰を得た。しかし、DON摂取量とNDF摂取量には乳量との間に有意な回帰を得られなかった。また、乾物中0.3~2.8ppmのDON汚染飼料による乳量への影響はみられなかった。
- 2) 吸着剤を添加した回腸液上清のDON濃度は無添加区、ケイ酸アルミニウム区、ベントナイト区およびタンニン酸アルブミン区それぞれで3.1、3.1、2.8および2.9ppmであり、無添加区に比べて、吸着剤区にDON濃度の明らかな減少は認めなかった。

#### 3) 肥育牛の枝肉廃棄低減技術の開発 (114390)

年次 平成17~20年度

担当 基盤研究部 病態生理科  
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) 12か月齢の黒毛和種8頭にビタミンA欠乏飼料の給与し、血中ビタミンA濃度の推移にともなう眼底検査所見の変化を観察した。
- (2) 9か月齢の黒毛和種12頭を肥育したところ、21~25か月齢で3頭が尿石症で死亡した。28か月齢で出荷された残り9頭を健常牛とし、各月齢での血清Mgおよび $PO_4$ 値を比較した。

#### 成績の概要

- (1) 眼底検査によって、ビタミンA欠乏状態（血中VitA濃度30IU/dl以下）となる前に、視神経乳頭に色の異常や乳頭辺縁が境界不明瞭となるなどの異常所見を認め、さらにVitA濃度低下に伴い、視神経乳頭は腫大し、出血斑が観察されるようになった。眼底検査で早期にビタミンA欠乏状態の把握が可能であった。
- (2) 尿石症牛3頭中1頭は死亡前日に、Mgおよび $PO_4$ 値が顕著に上昇していた。しかし、死亡前日以外に採血された尿石症牛のMgおよび $PO_4$ 値は、Mg値が3.4

~3.7(mg/dl)と高く推移した一頭を除き、健常牛と明らかな違いを認めなかった。血液性状からの尿石症の検出は症状末期で異常が認められるのみで、潜在的状態は検出が困難と考えられた。

#### 4) 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) 釧路管内A町のサルモネラ症発生酪農場3戸における飼養管理および乳成分調査を行った。
- (2) 十勝管内B町において、サルモネラ症非発生期の酪農場の環境および成牛の糞便、ならびに預託哺育農場導入子牛の糞便についてサルモネラの培養検査を実施した。
- (3) 乳牛の第一胃液を入れた人工ルーメンにS.Typhimurium (ST) の野外分離株を接種・培養して、その生存性を検討した。

#### 成績の概要

- (1) サルモネラ症発生酪農場では、いずれも発生直前の乳蛋白質率が異常に低い泌乳初期牛の割合が50%程度と高く、エネルギー不足に陥っていると考えられた。
- (2) 環境および成牛糞便の検査では、サルモネラは検出されなかった。しかし環境検査の約2か月後に2農場でST、5か月後に1農場でS.Dublin (SD) 感染が発生した。このうち2農場 (ST、SD各1農場) の感染は、預託哺育農場導入子牛の検査で見られた。
- (3) 高蛋白質飼料 (CP20) 給与牛の第一胃液 (pH5.8) を人工ルーメンを用いてpH6.0、温度39.0℃に維持した場合、培養開始24時間後に検出限界 (20CFU/ml) 以下となった。同牛の第一胃液 (pH5.7~5.8) をpH6.8、温度39.0℃に維持した場合は、2日後以降も検出された。

#### 5) 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 肉牛育種科

## 目的

子牛の群飼育における疾病の発生要因を解析し、できるだけ抗生物質を使わずに感染症を予防する衛生管理プログラム指針を示す。

## 方法

- (1) 子牛の集団哺育農場8戸において、病原微生物の浸潤状況を調査し、子牛の呼吸器病発生要因と対策を検討した。
- (2) 子牛への呼吸器病予防ワクチン接種プログラムについて検討した。
- (3) 子牛の疾病多発農場において対策を実行し、衛生管理プログラム指針を提示した。

## 成績の概要

- (1) 子牛152頭の鼻腔内スワブから、パスツレラ菌、マンヘミア菌、マイコプラズマなどが検出された。隔離施設での導入子牛の着地検査や定期的な牛舎消毒が必要であり、子牛の観察を強化し、異常子牛の早期発見が重要と考えられた。
- (2) 子牛へのワクチン接種による抗体上昇が十分でない農場がみられ、子牛の移行抗体の保有状況、野外ウイルスの流行や疾病発生状況などを考慮しながら、ワクチンの種類や接種時期を設定する必要があった。
- (3) 子牛の死産率が10%以上の疾病多発農場3戸において、寒冷対策や初乳給与法の見直し、子牛導入時の着地検査による異常子牛の早期発見、ワクチン接種や薬剤投与のプログラムの変更などの対策を実施した結果、子牛の死産率を5%以下に低減できた。明らかにされた重要管理点より、疾病予防のための衛生管理プログラム指針について提示した。

## 6) 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) *M. hyopneumoniae* (Mhp) 侵入が認められた道内SPF豚農場1場において実施した清浄度回復対策の効果および生産成績への影響を検討した。
- (2) 道内SPF豚農場4農場において、呼吸器系病原体の鼻汁からの分離状況や血中の抗体保有状況と生産成績を比較した。

## 成績の概要

- (1) 繁殖更新豚の導入休止、豚舎内の消毒（ほぼ毎日）、全頭のワクチン接種、豚舎間の人の移動制限や飼養管理の見直しからなる対策により肺廃棄率が減少し、農場の清浄度や生産性が回復した。その結果、Mhp侵入後に停止していたSPF豚農場認定が対策開始後7ヶ月後に再認定が可能となった。
- (2) 調査した4農場のうち、*B.bronchiseptica*（毒素非産生株）と*H.parasuis*（血清型不明株）は2農場で、*M.hyorhinis*は3農場で分離された。しかし、これらの病原体による症状は認められず、SPF豚農場の生産性に及ぼす影響は小さいことが示唆された。

## 7) 畜産物の安全・安心を高める乳牛の抗生物質低減技術 (114371)

年次 平成18～20年度

担当 基盤研究部 感染予防科

## 目的

乾乳期における牛床管理技術、乳頭管理技術を柱とする抗生物質低減技術を開発し、乳牛における抗生物質の低減技術を確立する。

## 方法

- (1) 増菌培養、牛糞便DNA精製技術、PCR法を組み合わせ、環境性レンサ球菌*Streptococcus uberis* (Ube)、*Streptococcus dysgalactiae* (Dysg)の高感度検出法と半定量法について検討した。
- (2) 消石灰と脱硫酸剤の中和方法を検討し、その殺菌効果を調べた。
- (3) 市販の乳頭被膜剤Aと医療用テープの付着日数を比較検討した。
- (4) 医療用テープを乾乳後および分娩前に使用し、使用前後における感染の有無を検査した。

## 成績の概要

- (1) UbeおよびDysgにおいて $10^{1-2}$ CFU/0.1gの検出感度が得られた。また糞便の $10^2$ 、 $10^4$ 希釈液の増菌液からPCR検出することによって半定量が可能であった。
- (2) Ube菌液に対する消石灰の殺菌効果は確認されたが、脱硫酸剤については効果は認められなかった。
- (3) 付着日数については、被膜剤Aよりも医療用テープの方が優れていた（被膜剤A：約6日、紙テープ：約16日、布テープ：約13日）。
- (4) 乾乳牛を用いて乾乳後2週間、分娩前2週間のテープ装着を行ったが、乳頭のテープ被覆による感染予防効果は認められなかった。分娩直前にテープが取れる事例が多かったことから、テープの装着時期や装着方

法について改善が必要と考えられた。

#### 8) 抗生物質低減型飼養管理技術の構築試験 (541130)

年次 平成18～20年度

担当 基盤研究部 感染予防科

##### 目的

乳牛における抗生物質使用量の低減をめざし、乾乳期の乳房炎を予防する牛床および乳頭管理技術を実証する。

##### 方法

乾乳期の牛床管理法と乳房炎発生状況調査として、乾乳時に抗生物質を全頭に使用していない4農場において、牛の飼養方法や乳房炎の発生状況、乳房炎対策等について聞き取り調査を行った。

##### 成績の概要

4農場の飼養状況はかなり異なっていた。いずれも乾乳軟膏を使用していなかったが、乳房炎は多発していなかった。これらの農場における乳房炎対策としては、1農場における消石灰の多用を除いて、特別なことは行われてはいなかった。また、調査農場における牛体や牛床の清浄度については、他の一般農場に比較して高いとはいえなかった。4農場の調査結果から、乾乳軟膏を使用せずとも、その他の一般的な衛生対策次第で乳房炎を抑えることは可能であると考えられた。さらに調査農場数を増やし、清浄度等についての調査を行う必要がある。

#### 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 基盤研究部 遺伝子工学科、感染予防科  
病態生理科

##### 目的

脳内接種法によりBSE実験感染牛を作出し、臨床症状やプリオン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

作出した脳内接種によるBSE実験感染牛15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。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、血清生化学検査等を測定した。

##### 成績の概要

BSEプリオン実験感染牛15頭のうち13頭は、これまでに9頭が臨床症状を現し、4頭を発症前に解剖した。症

状を現した9頭は、頭部を低くする姿勢の異常やトロットを多用する歩様異常、拍手音や金属音に対する過剰反応、突然動く物への過剰反応などが観察された。発症前に解剖した4頭を含めた13頭は、すべて解剖後の脳組織から異常プリオン蛋白質を確認した。血液および尿成分については、BSEに関連する項目は確認されなかった。また血清S-100濃度についてもBSEの病態に関連した動きはなかった。

#### 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 基盤研究部 遺伝子工学科、感染予防科  
病態生理科

##### 目的

BSE感染牛由来材料を脳内接種した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

脳内接種によるBSEプリオン実験感染牛の観察を行い、BSEの発症の有無を調べた。観察後、動物衛生研究所プリオン病研究センターにおいて、試験牛の病理解剖を行い、ウエスタンブロット法および免疫組織学検査により異常プリオン蛋白質の体内分布を解析した。

##### 成績の概要

接種12、16、18ヶ月後に解剖した未発症牛3頭では主に脳幹部からプリオン(PrP<sup>Sc</sup>)が検出された。接種19ヶ月後の未発症牛1頭と発症牛9頭では、脳および脊髄のほぼ全域からPrP<sup>Sc</sup>が検出されたほか、星状神経節、腕神経叢、坐骨神経、副腎などからPrP<sup>Sc</sup>が検出された個体があった。しかし、全試験牛の扁桃、回腸や筋肉などからPrP<sup>Sc</sup>は検出されなかった。

#### 11) 高感度プリオン検出技術に基づく新しいBSE早期診断システムの開発 (590110)

年次 平成18～20年度

担当 基盤研究部 遺伝子工学科、感染予防科、  
病態生理科、受精卵移植科

##### 目的

北海道における安全で安心できる畜産物を供給し、BSEの早期清浄化を図るために、高感度プリオン検出法を用いた診断技術や血液等を用いた生前診断法を用いたBSE早期診断システムの開発を行う。

##### 方法

これまでに開発した異常プリオン蛋白質検出技術(磁

性粒子BL法)の超高感度化を図ることでBSE診断法を確立する。またクローン牛を用いて、BSEプリオン実験感染における微細な病態変化とBSEマーカー物質の検出を行うことにより、新しいBSE早期診断システムを開発する。

#### 成績の概要

磁性粒子BL法を用いて、脳内接種によるBSEプリオン実験感染牛の脳組織から異常プリオン蛋白質を検出した。ホルスタイン種雌牛14頭に受精卵クローン胚を移植したところ、2頭1組および4頭1組、計6頭の受胎を確認し、平成19年3月末までに2頭1組のクローン牛を作出した。

#### 12) 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年度

担当 基盤研究部 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) 新規プライマーの設計

新規プライマーの検出感度および特異性を検討した。

過去5年間ヨーネ病発生の無い牛群から採取した糞便試料を用いて本法の精度を検討し、さらに患者から採取した糞便試料を用いて、LAMP法により遺伝子増幅反応を行い、糞便培養法およびリアルタイムPCR法と比較検討した。

##### 2) 多検体検査への適応

DNA抽出操作にかかる作業時間を測定し、検査可能試料数を検討した。

#### 成績の概要

1) LAMP反応は、反応開始60分以内に100コピー以上のIS900プラスミドDNAで安定した増幅反応を示し、0.001pg以上のヨーネ菌DNAの試料において全て増幅した。類似菌*M.str2333*は、IS900プラスミドDNAと同様の増幅反応を示し、また、*M.scrofulaceum* 41および*M.scrofulaceum* 42も増幅したが、いずれも陽性対照と比較して増幅時間に差がみられた。

患者の糞便試料は、39試料中18試料が増幅反応を示し、増幅した試料のうち糞便培養法陽性は10試料であった。また、リアルタイムPCR法で増幅した16試料の

全てが、LAMP法により増幅した。なお、ヨーネ菌陰性糞便から調製したDNA10試料は、遺伝子増幅がみられなかった。

2) 糞便採取した翌日からDNA抽出操作を開始し、抽出操作を3日間およびLAMP法による診断を1日間実施したと想定すると、5日間で180試料の検査が可能であると考えられた。

#### 13) 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年度

担当 基盤研究部 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)遺伝子検出のためのLAMP用プライマーの作製

SEA遺伝子の塩基配列を基にLAMP用プライマーを作製し、SEA以外のエンテロトキシン遺伝子を保有する黄色ブドウ球菌および黄色ブドウ球菌以外の細菌について、作製したLAMP用プライマーを用いて増幅試験を行い、特異性を検討する。また、SEAの検出率および検出感度をPCR法などの従来法と比較する。

2) LAMP反応条件およびDNA抽出条件の検討

LAMP反応条件(反応温度など)の検討を行い、また生乳からのDNA抽出条件の検討を行う。

#### 成績の概要

1) SEA遺伝子配列をもとにLAMP用プライマーを設計し、遺伝子増幅を確認した。また、ループプライマーを設計し、それを用いてLAMP反応を行ったところ、反応開始から約26分で細菌DNA(1ng/tube)を検出することができた。作製したプライマーを用いてLAMP反応による検出試験を行った結果、SEA遺伝子(sea)を保有する黄色ブドウ球菌株では増幅が確認され、sea以外のエンテロトキシン遺伝子(*seb-see, seg-ser, tsst*)を保有する黄色ブドウ球菌株及び他の細菌株では増幅は見られなかった。さらに、細菌DNAの量を変化させて感度の試験を行ったところ、LAMP法では5pg/tubeまで検出することができ、PCR法と比較して高感度であった。

2) LAMPの反応条件に関して反応温度を変化させて検討を行った結果、反応温度61℃の場合に検出時間が最も短かった。また、生乳からのDNA抽出条件について検討したところ、溶菌酵素と既存のDNA抽出用

試薬 (Instagene) を組み合わせて用いることにより細菌 $10^2$ 個レベルでの検出が可能であった。

### 3. バイオテクノロジーに関する試験

1) 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 基盤研究部 受精卵移植科、遺伝子工学科  
家畜研究部 肉牛育種科

#### 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) 体細胞クローン胚 (NTSC)、体内受精胚 (Vivo) の mRNA 発現解析

#### 成績の概要

(1) OCT-4、IFN- $\tau$  および FGF-2 は、胚の由来、ステージ、組織の違いにかかわらず高い発現頻度が得られた。FGF-4 遺伝子は BC 期においても高い割合で発現が認められたのに対し、BC 期での FGF-2 遺伝子の発現頻度は低い値を示した。Vivo 由来 EL 胚においては、FGF-4、FGF-2 遺伝子ともに TE 部位での発現がほぼ認められなかったのに対し ED 部位では高頻度で発現が認められた。一方、NTSC 胚では FGF-4 遺伝子の ED における発現頻度は低い値を示した。OCT-4 mRNA は、BC 期では NT-SC 胚において有意に高い値を示したが、EL 期では Vivo と NTSC に差は認められなかった。また、ED 部位における OCT-4 発現量は TE 部位と比較して有意に高い値を示した。IFN- $\tau$  遺伝子発現では、NTSC と Vivo 胚に差は認められなかった。Vivo 胚では TE 部位の IFN- $\tau$  発現量が ED 部位と比較して有意に高い値を示したのに対し、NTSC 胚においては組織による発現量の違いは認められなかった。BC 期胚の FGF-4 発現量は NTSC 胚において有意に低い値を示したが、EL 期においては両区に差はみとめられず、いずれの胚においても ED における発現が TE と比較して高い値を示した。

2) 豚受精卵の呼吸活性と細胞数および発育性との関係解明

年次 平成18年

担当 基盤研究部 受精卵移植科

#### 目的

豚胚の各発育ステージでの基準となる呼吸活性値を決定し、豚胚の品質評価法確立を目指す。

#### 方法

(1) 生体回収豚胚の呼吸活性測定

#### 成績の概要

(1) 豚胚の発育ステージごとの呼吸活性値はそれぞれ、4細胞期 $0.15 \pm 0.03$ 、桑実胚 $0.13 \pm 0.05$ 、小型化桑実胚 $0.50 \pm 0.05$ 、初期胚盤胞 $0.47 \pm 0.13$ 、胚盤胞 $0.94 \pm 0.05$ 、拡張胚盤胞 $1.80 \pm 0.23$ 、脱出胚盤胞 $3.98 \pm 0.29$ であった。また Day 3 に回収された4細胞期胚および Day 7 に回収された小型化桑実胚から拡張胚盤胞までの胚34個について呼吸活性値と細胞数の関係を調査したところ、お互いの間に高い相関が見られた( $r=0.95$ )

3) XY分取精子を用いた効率的家畜生産技術の確立

(400431)

年次 平成18年～20年

担当 基盤研究部 受精卵移植科、遺伝子工学科  
病態生理科、家畜研究部、肉牛育種科

#### 目的

本試験では、分取精子を用いた受精卵の生産による、ホルスタイン種雌牛および黒毛和種雄候補牛の効率的生産方法を検討する。

#### 方法

(1) ホルスタイン雌牛生産のための効率的雌受精卵生産技術の検討

1) 分取精子を用いた体外受精方法の検討

#### 成績の概要

(1) ホルスタイン雌牛生産のための効率的雌受精卵生産技術の検討

1) 分取精子を用いた体外受精方法の検討

非分取精子を用いてカフェインおよびテオフィリンの精子活性化効果を検討した。供試した4例ともテオフィリンで精子を活性化した場合に、有意に高い発生率を示した。分取精子を用いて同様に検討を行った結果、テオフィリンで活性化した場合に高い発生率を示した。今後さらに実験回数および検体数を追加する必要がある。

4) 体細胞クローン胎子の胎盤機能に関する基礎研究：分娩遅延の要因解明 (670010)

年次 平成18年～20年

担当 基盤研究部 受精卵移植科

## 目的

クローン受胎牛に明瞭な分娩兆候が見られない理由として、胎盤機能の異常が考えられる。胎盤は分娩時に重要なホルモンを生産する組織であり、本研究では内分泌学および分子生物学的に胎盤機能を解析し、クローン受胎牛における分娩遅延の要因を明らかにする。

## 方法

- (1) クローン牛における胎盤性エストロゲン合成能の解析
- (2) クローン産子におけるコルチゾル合成能の解析

## 成績の概要

- (1) クローン牛における胎盤性エストロゲン合成能の解析

クローン受胎牛における分娩前のE1 およびE2濃度は対照に比較して低値であったが、E1S濃度は対照に比較して高値であった。クローン受胎牛のP4濃度は対照と同様の値を示した。これらのことから、エストロゲン合成の不足あるいはE1からE1Sへの過剰な変換が、クローン受胎牛にみられる分娩徴候の微弱化の原因であると考えられた。

- (2) クローン産子におけるコルチゾル合成能の解析

クローン牛は、対照に比較して高い生時体重を示し、生後直死の割合も高かった。血中コルチゾル濃度は、帝王切開で出生したクローンで低い傾向を示したが、経膣で出生したクローンは対照と同様の値を示した。このことから、クローンは正常なコルチゾル分泌能を持つことが示された。

## 5) クローン技術を利用した黒毛和種候補牛の選抜システムの確立 (114373)

年次 平成18年～21年

担当 基盤研究部 受精卵移植科・遺伝子工学科  
家畜研究部・肉牛育種科

## 目的

候補牛の産肉能力を推定する選抜システムとして、受精卵クローン検定の優位性を明らかにしたが、受精卵クローン牛は登録が不可能なため、2分離胚を用いた受精卵クローン検定(2分離胚+受精卵クローン検定)を確立する。

## 方法

- (1) クローン胚凍結法の検討
- (2) 人為的操作胚凍結法の検討
- (3) リクローン胚移植試験

## 成績の概要

- (1) 超急速ガラス化法を用いて凍結した胚は形態的に良好であった。ダイレクト法で凍結した胚は融解直後には多くがシュリンクし、一部細胞が変成しているものが観察された。クローン胚の凍結融解後の生存性および発育性は、ダイレクト法よりも超急速ガラス化法が高い傾向にあったが、現時点では供試数が少なく有意な差は見られなかった。
- (2) 超急速ガラス化法で凍結した性判別胚を、レシピエント牛に移植した結果、受胎は4/22(18%)と低率であった。しかし同じレシピエント牛群に移植した生体回収胚の受胎率も2/11(18%)と低率であったこと、春の分娩直後で子牛に授乳中のレシピエント牛が多く含まれていたことから、レシピエント牛群の状態が不良であった可能性も考えられる。
- (3) 2度のリクローン胚生産を実施し、生産したリクローン胚を移植した結果、受胎が得られた。

## 【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 (124080)

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：

- (1) アカクローバ(北海道農業研究センター育成3系統および標準1品種、平成17年～20年)
  - (2) 第10次チモシー(北見農試育成2系統および標準2品種、平成17年～20年)
  - (3) 第11次チモシー(北見農試育成3系統および標準1品種、平成17年～19年)
  - (4) 第4次メドウフェスク(北海道農業研究センター育成2系統および標準2品種、平成18年～20年)
  - (5) シロクローバ(北海道農業研究センター育成1系統および標準1品種、平成17年～20年)
- 試験区の配置等：乱塊法4反復、1区6㎡、播種法；(1)、(5)は混播、(2)、(3)、(4)は単播

## 成績の概要

- (1) アカクローバー：年3回の刈取りを行った。供試3系統「北海13、14、15号」は標準品種「ナツユウ」と比べて、開花日はほぼ同じで、マメ科率、乾物収量は同程度であった。
- (2) 第10次チモシー：5月26日に播種を行いスタンドの確保に努めた。初年目の生育は標準品種並であった。
- (3) 第11次チモシー：年8回の刈取りを行った。季節別の乾物収量は標準品種「ホクシュウ」に比べて、「北見27号」は春がやや少なく、夏、秋が同程度、「北見28号」が春、夏、秋とも同程度、「北見29号」が春、夏がやや少なく、秋はやや多かった。
- (4) 第4次メドウフェスク：年9回の刈取りを行った。供試2系統「北海14、15号」は標準品種「ハルサカエ」に比べて越冬性は同程度で年間合計乾物収量はやや多かった。
- (5) シロクローバ：5月25日に播種を行った。播種後適宜除草を行いスタンドの確保に努めた。初年目は2回の調査を行った。北海1号の乾物収量およびマメ科率が標準品種「タホラ」に比べ低かった。

## 2) 牧草特性検定(放牧適性)(123081)

年次 昭和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：

- (1) 第11次チモシー(北見農試育成3系統および標準1品種、平成17年～19年)
- (2) 第4次メドウフェスク(北農研センター育成2系統および標準1品種、平成17年～20年)
- (3) シロクローバ(北農研センター育成1系統および標準1品種、平成17年～20年)  
試験区配置等：乱塊法5反復、1区面積25～30㎡、播種法は(1)、(2)が単播、(3)が混播

## 成績の概要

- (1) 第11次チモシー(標準品種「ホクシュウ」に比較)：本年度年8回の放牧を行った。「北見28号」は年間合計乾物草量が同程度で利用率はやや高かった。「北見27号」、「北見29号」の両系統は年間合計乾物草量がやや低く、利用率は同程度であった。
- (2) 第4次メドウフェスク(標準品種「ハルサカエ」と比較)：本年度は年8回の放牧を行った。供試2系

統(「北海14、15号」)は年間合計乾物草量が上回ったが、利用率は同程度であった。

- (3) シロクローバ(標準品種「タホラ」に比較)：播種後順調に定着したが雑草の繁茂が著しかった。2回の掃除刈りおよび適宜除草を行いスタンドの確保に努めた。秋の被度はやや劣った。

## 3) 第2次ペ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～

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：天北農試育成2系統、標準・比較2品種

## 成績の概要

本年度は9回の放牧を行った。標準品種「ポコロ」に比べ、「天北5号」は放牧前の草量がやや多く、放牧利用率は同程度、「天北6号」は放牧前の草量が同程度で放牧利用率はややまさった。

## 4) とうもろこし奨励品種決定基本調査(522140)

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：北農研育成系統1および標準・比較3品種  
試験区等：乱塊法3反復、1区15㎡、畦幅75cm、株間17cm(7843本/10a)、5月27日播種

## 成績の概要

「北交65号」：標準品種「36G86」と比較して、発芽は並で、初期生育はまさった。絹糸抽出期は並みであった。乾物収量はほぼ同等であった。

「北交67号」：標準品種「3540」と比較として、発芽、初期生育は優れた。絹糸抽出期は並みであった。乾物収量はほぼ同等であった。

## 5) とうもろこし奨励品種決定現地調査(522240)

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」：標準品種「35G86」に比較して、発芽は並で、初期生育は優った。絹糸抽出期は1日早かった。倒伏は少なかった。乾物収量は同程度であった。

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 (224110)

年次 昭和55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 第5次アカクロバ（検定1系統・標準・比較2品種、混播、平成16～18年）

② 第1次ケンタッキーブルーグラス（検定1系統・標準1品種、単播および混播、平成16～18年）

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、他は当场慣行による。

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

① アカクロバ：3か年の試験結果から混播適正、永続性に優れた、晩生に属する「アレス（SW Ares）」が北海道優良品種に採用された。

② ケンタッキーブルーグラス：3か年の試験結果から発芽、定着時草勢に優れ、さび病にやや優れる「ラトー（Lato）」が北海道優良品種に採用された。

##### 2) とうもろこし（サイレージ用）品種比較試験

3か年の試験結果から、収量性、耐病性、耐倒伏性に優れた、中の中に属する「SH0481(DKC34・20)」、中の晩に属する「KE3500(KD500)」の2品種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

(214020)

##### 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。本年度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を調べるとともに、場内では要因（施肥関連）試験を中心に検討した。

#### 方法

##### ① 放牧実施農家圃場における調査

現地A牧場において、対象牧区を7ブロックに区切り各ブロック毎の嗜好性を10分インターバルの行動観察により調査。調査時期：6/19, 8/8, 10/11

##### ② 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（メドウフェスク草地）

メドウフェスク草地を供試し、①N施肥量、②リン酸施肥量、③施肥資材処理の違いが嗜好性に及ぼす影響について各処理2回、計6回調査した。

##### ③ 掃除刈残渣が嗜好性に及ぼす影響の確認（場内、チモシー主体草地）

掃除刈り後、刈取り残渣の持出し区と残置区の2つを設け、採食行動を比較。

#### 成績の概要

① 暑熱ストレスにより極端に採食行動割合が低下（11%）した8月の調査を除き、6月と10月の調査データについて検討した。採食行動に基づく嗜好性評価値との関連は6月ではOCW、OCCと負の相関が高く、10月では草丈との相関が高くなった。両月とも水溶性糖類（WSC）との相関は認められなかった。10月の調査では草量不足により午前中みの放牧であったため、草量不足が採食行動に影響し、草丈との相関が高くなったと考えられた。前年までの調査結果か

ら、草量などの放牧条件と、成分相互の関係により嗜好性が変動することが示唆された。

- ② 処理間差はN施肥量処理を除き明確ではなかった。
- ③ 平均採食行動割合は掃除刈り前では処理区間に有意な差が認められなかったが、処理後第1回、第2回とも持出し区(T区)で高い傾向があり、掃除刈り残渣が嗜好性を低下させている可能性が示唆された。

#### 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

牧草の初冬季播種法と簡易草地更新法を組み合わせ、種子流亡や表土流亡等のリスクを克服しつつ更新可能期間の拡大と所要時間の短縮および低コスト化を図る技術を開発し実用化する。改善目標は、牧草率75%以上とする。

##### 方法

- (1) 穿孔播種機による播種床造成方法と牧草の出芽・定着関係の解明及び適正な施工方法の設定
- (2) 初冬期播種牧草の定着安定化技術の確立
- (3) 簡易更新・初冬期播種による植生改善効果の実規模実証

##### 成績の概要

- (1) 土壤露出率とチモシーの出芽・定着数には相関があり、土壤露出率50%で1000本/㎡程度の出芽・定着数が得られると推定された。
- (2) 平成17年初冬季の時期別播種(11/9、11/16、11/24)による翌年(平成18年)1番草のチモシー率は、11/9区の播種直後から日平均気温が5℃以下に低下したため、処理間の差が小さかった。
- (3) 地域における初冬期播種の施工可能時期は、牧草の低温条件における出芽率および平年と当該年の気温の推移を把握する事によって越冬前出芽危険程度を加味したうえで推測出来るものと考えられた。
- (4) 土壤pH改善について、土壤露出率が低い(作溝法に近い)条件ではpH6.5矯正量の石灰を施用しても、粗砕石灰は0～1cmの深さをpH5.5までしか矯正出来ず、防散石灰では0～1cmはほぼ目標pHに達し、1～2cmでは少し矯正され、2cm以下では殆ど矯正されなかった。
- (5) 圃場条件が大きく異なる4筆の草地(傾斜度:平坦、4～9°、10～12°、面積:0.7～0.9ha)を用いて、平成18年初冬季(10/30、11/13、1/14、11/

15)に簡易更新実証試験を施工した。工法は穿孔法および作溝法を行なった。

#### 9) 飼料作物における有機栽培技術の開発 (572210)

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

サイレージ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法を明らかにする。

##### 方法

2) 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

供試品種:「チベリウス」、採植本数:7843本/10a、1区面積:75㎡

播種日:5月18日 収穫日:10月2日

処理: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化学肥料全層混和(N10kg)、緑化学肥料作条(N10kg):慣行の6処理

調査項目:乾物収量、飼料成分、土壤成分等

4) 採草地における有機物施用法の検討

供試草地:畜試内火山性土 TY「ノサップ」主体草地 1区面積:16㎡

処理:①未熟堆肥秋4t②腐熟堆肥秋4t③腐熟堆肥秋春2+2t④腐熟堆肥春4t⑤腐熟堆肥秋4t+熔リン⑥化学肥料区(N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O=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

1番草刈取り6月22日 2番草刈取り8月23日

調査項目:乾物収量、植生の推移、飼料成分、土壤成分

##### 成果の概要

- (2) 有機物施用区は化成標準に比べて初期生育がやや劣り、生育ステージもやや遅れる傾向が認められた。多収となる有機物施用法は「腐熟堆肥3t+尿1t」及び「腐熟堆肥5t」であり、鶏ふんを追加することで、さらに10%程度の増収が可能で、化成標準比90%以上の収量が得られた。とうもろこし及び土壌中のカリウム含量は有機物施用区が化成標準より高く、土壌への蓄積傾向が認められた。収量および土壌中のカリウム含量を考慮した有機物施用法として、腐熟堆肥3t+尿1tに鶏ふんを追加する組合せが有望と考えられた。
- (4) TY-WC混播草地において腐熟堆肥と熔燐(処理5)で施用標準(マメ科区分2)に近い養分が供給され、化成標準(処理6)並の収量が得られた(表1)。

両区を比較すると、牧草中ミネラル含量は顕著な違いがなく、土壌成分は全般に腐熟+熔燐区が高く推移し、特にカリウムの蓄積傾向が顕著であった。

#### 10) 遺伝子組換え作物交雑防止事業 (545010)

年次 平成18年～20年

担当 環境草地部 草地飼料科

##### 目的

「遺伝子組換え作物の栽培等による交雑等の防止に関する条例」に示される隔離距離における花粉の他花受粉の能力を確認する。

##### 方法

設置場所：花粉親から600m、900m、1200m

供試材料：花粉親；飼料用 (KD500)、種子親；スーパースイート種(キャンベラ90)

播種時期；花粉親1、種子親3

調査項目：交雑の有無、生育調査

##### 成果の概要

種子親の出芽は播種後の低温により、極めて不良であった。このため再播種を行い、マルチ栽培で生育促進に努めたが、花粉親の開花のピークよりやや遅れて絹糸抽出期に達した。

#### 11) マメ科乾草のための近赤外分析検量線の作成

(224120)

年次 平成18年～19年

担当 環境草地部 草地飼料科

##### 目的

道内で利用あるいは生産されているマメ科乾草サンプルを収集分析し、近赤外分析用検量線を作成する。

##### 方法

2006年以前に輸入されたアルファルファ乾草（一部青草）239点を収集し、40点を精度検定用に、残り199点から冗長サンプルを除き155点を標準サンプルとして検量線の作成を行った。さらに2006年度に収集された20点についてもあてはまりを検討した。

##### 成績の概要

NDICPについては範囲が狭いため、推定精度が極めて低かった。また、OCWとObについてはプリディクションサンプル群2においてBiasがSDPを上回り、修正が必要と考えられた。CPu、CPbおよびEEについては未了。その他の項目についてはほぼ実用的な精度を有していることを確認した。

#### 12) 自給飼料のマイコトキシン汚染実態調査と簡易分析法の確立 (214120)

年次 平成18年～20年

担当 環境草地部 草地飼料科、畜産環境科

農林水産消費安全技術センター仙台センター

##### 目的

カビ毒による自給粗飼料の汚染実態や被害を把握するとともに市販のELISAキットを用いて、簡易に分析することが出来る手法を確立する。

##### 方法

① デオキシニバレノール (DON)、ゼアラレノン (ZEN) およびフモニシンの簡易分析法の開発  
他のマイコトキシンとの交差反応、pHの影響及び定量の再現性の確認、抗原抗体反応を阻害する物質の除去

② 予備的モニタリング調査

道内からコーンサイレージ (CS) 等を収集し、カビ毒の実態を調べる。本年度はその他に飼料用トウモロコシについて、パウチサイロにより、真空パックした真空区 (C区) とパンチで穴をあけたパンチ区 (P区) を設け、貯蔵期間中のF.graminearum (F.g) 数、DONおよびZEN濃度について検討した。調査は詰め込み後0、3、6、12、24、30日目、および30日目に開封し、放置3日目 (貯蔵開始後33日目：C区のみ)、6日目 (同36日目：C区およびP区) に行った。

##### 成績の概要

① 農林水産消費安全技術センター仙台センターにおいてサイレージ中ゼアラレノン定量の前処理用に選抜されたカートリッジカラムを用いた場合の他のマイコトキシンとの交差反応、pHの影響及び定量の再現性の確認、抗原抗体反応を阻害する物質の除去効果について検討が行われた。

② サイレージ発酵中にいずれの処理区からもDONおよびZENが検出された。しかし、C区においては密封後速やかにpHが低下し、F.g数が検出限界以下のレベルになりDONおよびZEN濃度は開封後も低値で推移した。一方P区では詰め込み直後からpH上昇とF.g数の増加が確認され、DONおよびZEN濃度はC区に比べ非常に高い値で推移した。また、両区ともに開封後の好气的条件においてはDONおよびZEN濃度に大きな変化は見られなかった。以上、飼料用トウモロコシにおいてDONとZENが同時に存在することを確認した。

飼料用トウモロコシについてサイレージ245点、原料草を生育時期別に延べ26点を収集。今後分析予定。

### 13) 新農業資材に関する試験および調査 (229020)

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) 畑作関係除草剤試験 (適用性試験)

- ① KUH-043顆粒水和剤:とうもろこし播種後出芽前処理、雑草全般対象 (新得)
- ② SYJ-100乳剤:とうもろこし 播種後出芽前処理、雑草全般対象 (新得)
- ③ CG119 $\alpha$ 乳剤:とうもろこし1・2葉期処理。1年生イネ科対象 (滝川)
- ④ アラクロール乳剤:とうもろこし1・2葉期処理。1年生イネ科対象 (滝川)
- ⑤ NC-622液剤:とうもろこし播種後出芽前処理、不耕起、雑草全般対象 (新得)
- ⑥ ZK-122液剤:とうもろこし播種後出芽前処理、不耕起、雑草全般対象 (新得)

#### (2) 牧野草地関係除草剤試験

- ① ZK-122液剤:草地更新用地における耕起10日前処理。低水量、ギンギシ対象。(滝川)
- ② AK-01液剤:草地更新用地における播種10日前処理。雑草全般対象。(滝川)
- ③ AK-01液剤:草地更新用地における播種当日処理。雑草全般対象。(滝川)
- ④ DPX-16顆粒水和剤:牧草定着時における茎葉処理、ギンギシ対象 (新得)

成績の概要

(1)①、②は雑草全般に対する播種後・出芽前処理の効果が認められ指導参考事項に採用された。(2)①はギンギシに対する低水量処理の効果が認められ、指導参考に採用された。(1)③、④、⑤、⑥および(2)②、③、④は初年目なので継続して調査を行う。

## 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

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

- ① 飼養可能頭数算定手法の策定  
畑作へ堆肥を持ち出している酪農家の継続調査
- ② 地帯別飼養可能頭数の試算  
①の算定手法を用い、統計数値から地帯別の飼養可能頭数を試算する。

成績の概要

3年間の調査で十勝中央部の8戸の酪農場の土地面積とふん尿産出量の関係を解析した。調査酪農場は飼養密度が高く、環境汚染のリスクを下げるには経営外へのふん尿持ち出しが必須であることが確認された。飼料用とうもろこしおよび代表的畑作物に対するふん尿還元可能量の算出方法を考案した。

### 2) 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

##### (3) 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16～18年

担当 環境草地部 畜産環境科

目的

堆肥舎におけるガス揮散と牛舎排水の浄化技術について、その実用化を図って現地実証を行い、改善効果を評価する。

方法

- ① シート被覆下でのエアレーションによるたい肥化促進とアンモニアの捕集
- ② 結露・吸着によるアンモニアの回収法

### 成績の概要

冬季において肉牛ふん尿を堆積した場合でも、20日間程度の無通気堆積により発酵温度は50℃程度まで上昇し、その後の通気により堆肥化が進行した。発生したアンモニアの大半が腐熟堆肥吸着により回収可能であった。

### 3) 環境保全型家畜ふん尿循環利用システム実証事業 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

#### (1) 固液分離による効率的処理技術の開発 (561310)

年次 平成16～18年

担当 環境草地部 畜産環境科

#### 目的

敷料混入量の多いセミソリッドふん尿を固液分離するための設備投資を軽減するために、移動式の固液分離機を開発する。

#### 方法

可搬型の固液分離機を開発し現地農家で分離性能を調査する。本年度は2戸の農家で試験を行い、ふん尿性状の差の影響を検討する。

調査項目:分離比率、分離固形分・液分性状、時間あたり分離能力、固形分堆肥化状況

#### 成績の概要

セミソリッドふん尿を排出する農家の既存施設に対して後付けで設置可能で、農家間移動利用も可能な固液分離システムとして、マニユアスプレッダを定量供給装置に改造してスクリュープレス式固液分離機(セミソリッドふん尿対応・分離メッシュ径5mm・処理量2t/hr)の上部に配置したシステムを開発した。このシステムを農家で実証運転し、麦稈敷料混入ふん尿(水分81～88%)、およびオガクズ混入ふん尿(水分約83%)について2t/hr前後(1.37～2.65t/hr)の処理能力で固液分離が可能であることを確認した。分離固分は容積重が小さく、60℃以上の発酵温度となる良好な堆肥化が進行した。分離液分の粘度は1560mPa・s以下でありスラリーとしての取り扱いが可能であった。

### 4) 環境保全型家畜ふん尿循環利用システム実証事業 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

#### (2) 飼料作物・畑作物に対する分離液の施用法

(561320)

年次 平成16～18年

担当 環境草地部 畜産環境科

#### 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・施用方法を確立する。

#### 方法

作物:牧草、飼料用トウモロコシ、秋播き小麦

試験処理:ふん尿種類(分離液、スラリー、セミソリッド)と土壌との混和時期(トウモロコシ)、施用時期(秋播き小麦)の組み合わせ。

施用量と施用時期:牧草4.5t/10aを早春施用、トウモロコシ5t/10aを播種前施用、小麦播種前アンモニア態窒素

4kg/10a相当、起生期アンモニア態窒素6kg/10a相当施用。

調査項目:生育、収量、品質、障害の有無、窒素・カリの利用率

#### 成績の概要

セミソリッドふん尿分離液の養分簡易推定法としては現行のスラリーの養分含量の推定式が利用可能であった。分離液を牧草・飼料用トウモロコシに施用した場合の肥効評価は、現行のスラリーの肥料成分換算法を用いることが可能であった。分離液を秋まき小麦に対しアンモニア態窒素量で化学肥料と同量を施用した結果、アンモニア態窒素の見掛けの利用率は概ね化学肥料と同等であった。分離液のアンモニア態窒素肥率は実際の散布利用を勘案し基肥で0.8～0.9、追肥で0.7～0.8とする。また追肥利用においてはカリの過剰吸収を避けるために1作当たり施用量は4～5(t/10a)を限度とする。分離液を小麦跡地の緑肥えん麦に対しアンモニア態窒素量で4～5(kg/10a)程度施用することで化学肥料を代替できる。

### 5) 環境保全型家畜ふん尿循環利用システム実証事業 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) セミソリッドふん尿循環利用システムの現地実証

(561330)

年次 平成16～18年

担当 環境草地部 畜産環境科、技術体系化チーム

#### 目的

可搬式固液分離機の作業性や移動性、分離液の貯留施設および移動方法、分離液の施用基準を検証し、想定システムの導入条件・導入効果を提示する。

## 方法

- (1) 可搬式固液分離機の農家による運転試験
- (2) セミソリッドふん尿の処理利用実態の解明
- (3) 畑作農家のふん尿利用の実態および意向の調査

### 成績の概要

2戸の酪農場に可搬式固液分離機を搬入設置し実証運転をおこなった。搬入設置および洗浄撤収にかかる作業時間は、それぞれ半日程度であった。洗浄を念入りに行っても完全にふん尿を除去することはできなかつたため、農家間移動利用の際には防疫対策に留意する必要があることが明らかとなった。

セミソリッドふん尿処理酪農家の調査および畑作農家のふん尿利用意向調査より、畑酪地帯におけるふん尿循環利用の条件を明らかにした。

## 6) 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17～19年

担当 環境草地部 畜産環境科

### 目的

森林バイオマスを原料として環境にやさしい熱化学変換技術を用いた高性能アンモニア吸着材料の実用生産機での製造技術を確立し、利用方法と利用後の土壤改良材としての適性を検討する。畜試では、畜産施設での利用方法および脱臭能力の検討を行う。

### 方法

- (1) 脱臭槽内通気速度が堆肥化から発生するアンモニアの吸着量に及ぼす影響
- (2) 資材の製造条件が堆肥化から発生するアンモニアの吸着量に及ぼす影響

### 成績の概要

- (1) 脱臭槽内の通気速度が異なっても、最終的な資材のアンモニア吸着量には大差はなく9.7～10.3gN/kgの範囲であった。
- (2) 各資材通過前後のガス中アンモニア濃度を図2に示した。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、最大値は開始後1日目の800ppmであった。この時点の各資材通過後のアンモニア濃度は0ppmであり、供試資材は高濃度アンモニアガスを完全に吸着できることが確認された。各資材のアンモニア吸着能が飽和に達した8日目に資材を回収、風乾しアンモニア吸着量を測定した。広葉樹を原料とする資材は針葉樹よりアンモニア吸着量が多かった。広葉樹の粒径による単位重量あたりのアンモニア

吸着量の差異は認められなかった。

## 7) 寒冷期における鶏死体発酵消毒(堆肥化)法の検証

(224460)

年次 平成18年

担当 環境草地部 畜産環境科

### 目的

鳥インフルエンザ発生時の死体消毒法として高病原性鳥インフルエンザ防疫マニュアルに示されている発酵消毒法の寒冷地での実用性を検証し、実行場面での留意点等を明らかにする。

### 方法

平均温度-3～12(平均5)℃(冷涼条件)および-4～2(平均-1)℃(寒冷条件)において、数100kgの鶏死体を混合法により発酵消毒した。発酵資材としては養鶏農家で入手が容易な鶏ふんとオガコを利用し、混合後の容積重が0.5kg/lを目標に鶏ふん：オガコ=1.5：1を目途に混合し調整した。鶏死体と発酵資材との混合比率は冷涼条件の試験においては1：2.5、寒冷条件の試験では1：2.3であった。

### 成績の概要

冷涼条件、寒冷条件どちらにおいても堆積物の温度はいずれも、ウイルス不活性化の指標とされる56℃以上に達し、混合法による鶏死体の発酵消毒が可能であった。大腸菌は開始時発酵資材中に5.9logCFU/g検出されたが、切返し時および終了時に回収した試料からはいずれも検出されなかった(冷涼条件)。生ワクチンを堆積物に埋設したところ、-80℃で保存あるいは一定温度で放置する場合に比べて、発酵消毒によりウイルス力価が著しく低下した(寒冷条件)。堆積状態での臭気は堆肥の発酵臭であり、腐敗臭は感じられなかった。切返しおよび終了時に山を崩したときにはアンモニア由来の強い刺激臭が感じられた。冷涼条件における試験終了時の鶏死体の形状は、骨は原形が残ったが、内臓と筋肉は分解が進み原型が不明となった。羽毛についても原型を留めないまで分解した。寒冷条件では一部筋肉も原形を留めて残留し、全体に冷涼条件より発酵分解の進行が遅かった。

## 【技術普及部】

### 1. 体系化チームに関する試験

#### 1) 乳牛における周産期病低減の現地実証 (580113)

年次 平成18年～19年

担当 技術体系化チーム

協力機関 十勝農改センター北部支所、十勝農協連  
十勝NOSAI、JA新得町、JA士幌町

#### 目的

農場ごとの乳用牛の周産期病発症に係わる牛群モニタリングシステムを検証し、既存の予防・治療法を的確に導入・適用することにより周産期病低減効果を実証する。

#### 方法

- (1) 周産期病の発症要因摘出手法の確立
- (2) 発症要因に対応した対策の組立てと効果実証

#### 成績の概要

- (1) 周産期病発症牛は分娩2週間以内の疾病未発症牛と比べて、分娩前後のBCSの低下が有意に大きかった。
- (2) 初乳量、初乳比重と周産期病発症率には明瞭な関係は認められなかったが、周産期病発症率の低い農場では、初乳比重が高い傾向を示し、初乳比重が低い牛で周産期病発症率が高い傾向であった。
- (3) 分娩後5日目で $800\mu\text{mol/L}$ 以上の血清ケトン体濃度を示した牛における、乳汁と血清ケトン体濃度には弱い相関が認められた。周産期病発症牛は疾病未発症牛と比べて、分娩後5日目の乳脂肪は有意に高く、乳蛋白/乳脂肪比は有意に低かった。分娩後5日目の乳汁アルコール反応陽性牛のうち周産期病発症牛は14.3% (10/70) であり、アルコール反応陰性牛で周産期病発症牛3.4% (7/204) と比べて有意に高かった。