

IV 試験成績の概要

【家畜研究部】

1. 肉牛に関する試験

1) 黒毛和種繁殖雌牛群の改良システムの確立(114311)

年次 平成21年～25年

担当 家畜研究部肉牛育種科・肉牛飼養科、基盤研究部受精卵移植科、技術普及部

目的

育種価情報に基づく交配計画の有効性を検証する。また、育種価や繁殖成績を継続的に活用しながら地域の牛群改良を可能とするシステムを確立し、モデル地域において効果を実証する。

方法

- (1) 産肉能力の期待値と実際の枝肉成績との関連性、および子牛発育能力の期待値と実際の発育との関連性を調査した。
- (2) モデル地域農協に集められる子牛の分娩記録をもとに、各繁殖雌牛の繁殖台帳や農家ごとの牛群成績を管理できるシステムの開発を検討した。
- (3) モデル地域において、交配計画ソフトを活用して優良な後継雌牛を生産し、地域内保留を推進した。

成績

- (1) 産肉能力の期待値と実際の枝肉成績との間には、枝肉重量(相関係数0.60)、脂肪交雑(相関係数0.49)ともに有意な正の相関が見られた。子牛発育能力の期待値と実際の発育との間には、出荷体重(相関係数0.54)、出荷体高(相関係数0.40)ともに有意な正の相関が見られた。
- (2) 繁殖情報を管理できるエクセルソフトを作成した。これにより、農協では容易に各繁殖雌牛の繁殖台帳や農家ごとの牛群成績(繁殖成績、発育成績など)を出力・印刷できるようになった。
- (3) モデル地域における地域内保留率は70%と昨年(65%)よりも向上した。新規地域内保留牛のうち期待育種価の判明した17頭の雌牛の多くは、モデル地域において特に能力の高い優良な後継雌牛であった。

2) 黒毛和種の繁殖能力評価法の確立(414311)

年次 平成21年～23年

担当 家畜研究部肉牛育種科

目的

北海道黒毛和種の繁殖能力に関する育種価評価法を

開発する。また、繁殖能力と産肉能力との関連性などを把握し、産肉能力や子牛発育能力だけではなく繁殖能力についても考慮した交配計画法を確立する。

方法

- (1) 道内繁殖雌牛について、子牛登記記録から計算した分娩月齢や平均分娩間隔(初産次～5産次)、妊娠期間を分析対象として、遺伝率や種雄牛の育種価を推定した。
- (2) 枝肉6形質を分析対象として種雄牛の育種価を推定し、(1)で推定した繁殖能力の育種価と比較した。
- (3) インターネット上で育種価情報や交配計画ソフトにアクセスできるシステム開発を行った。

成績

- (1) 平均分娩間隔の遺伝率は低かったが、各産次における分娩月齢の遺伝率は0.16～0.23と比較的高かった。どの産次の分娩月齢についても気高系種雄牛の育種価が優れる傾向にあった。妊娠期間の遺伝率は0.74と高く、胎子の父牛や母方祖父牛を考慮すると、分娩日をより正しく予測できた。
- (2) 主要種雄牛における4産次分娩月齢の育種価と枝肉形質の育種価との間には、枝肉重量(相関係数-0.49)、脂肪交雑(相関係数-0.33)ともに有意な負の相関が見られた。
- (3) 遺伝子型検査申込などを行うことができるインターネット上で、新たに育種価情報のダウンロードや交配計画ソフトの操作を行えるようになった。

3) 牛の選抜におけるDNAマーカー情報の活用(114681)

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

DNAマーカー育種は選抜精度を向上させ、世代間隔を短縮できるなど、育種改良の効率化に貢献できる。黒毛和種の枝肉形質に関する量的形質遺伝子座(QTL)の同定と効果検証を行い、DNAマーカー情報を用いた種雄牛の選抜や繁殖雌牛の改良へ応用する。

方法

- (1) 枝肉重量・脂肪交雑に関するQTL解析
道内で広く供用されている黒毛和種3家系についてQTL解析を行った。種雄牛A家系においては枝肉重量と脂肪交雑、種雄牛B家系、C家系においては脂肪交雑を

対象とした。

(2) 枝肉重量に関するQTL(CW1)の選抜効果

(1)で解析した3家系について、CW1タイプ別に枝肉重量、肥育素牛時の市場データと照合できた牛の出荷体重を比較してCW1の効果を検証した。また、道内4地域の9農場で繁殖雌牛のCW1のタイプを調査し、枝肉重量の育種価データを比較してCW1の効果を検証した。

(3) 内臓廃棄に関する調査と脂肪壊死の解析

(1)のサンプルを採取した枝肉の産肉成績と内臓廃棄の記録を照合し、廃棄理由について項目ごとに遺伝的要因と枝肉重量に及ぼす影響を調査した。

成績

(1)種雄牛A家系では枝肉重量QTL(CW1)が検出され、その有意性を示すF値は著しく高かった。しかし脂肪交雑QTLは解析では検出されなかった。種雄牛B家系、C家系でも脂肪交雑QTLは検出されなかった。

(2)CW1がQホモタイプ(Q/Q)の枝肉重量はヘテロタイプ(Q/-)より種雄牛A家系では約11kg、B家系では約13kg、C家系では約17kg大きいことが示された。肥育素牛出荷体重は大きい方からQ/Q:305kg、Q/-:296kg、Qを持たないタイプ(-/-):288kgの順で、CW1の効果は10カ月齢前後の肥育素牛時でも認められた。CW1のタイプ別の枝肉重量育種価は大きい方からQ/Q:34.6kg、Q/-:21.9kg、-/-:17.3kgの順となり、CW1の効果は繁殖雌牛の育種価でも認められた。

(3)内臓廃棄の理由のうち、脂肪壊死の遺伝率は0.12と比較的高く、種雄牛によって発生率に有意な差が認められた。また枝肉重量への負の影響も大きかった。

4) 北海道優良基幹種雄牛育成事業(541071)

(1) 黒毛和種種雄牛造成事業

年次 平成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

道内黒毛和種牛群の肉質・増体・繁殖能力向上のため、受精卵移植等新技术を活用して優良種雄牛を作出する。

方法

① 候補種雄牛の1次選抜

18検定群(数字は移植年度)5頭の候補種雄牛について、直接検定および双子全きょうだい検定により1次選抜を実施した。

② 候補種雄牛の後代検定

14検定群2頭(北安裕3、隆安平)の候補種雄牛について、現場後代検定を行った。

成績

①「百合勝1」を選抜した。双子全きょうだい検定の結果から枝肉重量で高い能力が期待された。

② 14検定の「隆安平」、「北安裕3」の現場後代検定を行ったところ、平茂勝産子の「隆安平」は枝肉重量、ばらの厚さおよび脂肪交雑の能力が高かった。安福165の9産子の「北安裕3」は、枝肉重量は小さいがロース芯面積が大きく皮下脂肪厚が薄い能力を持つことが判明した。特に脂肪交雑が高く、本牛が属する田尻系の種雄牛では、トップクラスの能力であった。

(2) 外国種種雄牛造成事業

年次 平成21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した。

方法

直接検定牛として8~9カ月齢のアンガス雄牛5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

検定期間中の日増体量は1.53~1.75kg/日であり、5頭全頭を選抜した。

5) 北海道和牛産地高度化促進事業(541091)

年次 平成19年~22年

担当 家畜研究部肉牛育種科、基盤研究部受精卵移植科

目的

繁殖雌牛の遺伝的資質の高位平準化を図るため、優良な繁殖雌牛群を育成し、本道と牛産地の基盤確立に資する。

方法

(1) 地域和牛改良増殖計画の作成指導等

優良な繁殖雌牛群の早期育成を図るため、モデルとなる3改良組合を選定した。

(2) 優良受精卵の作出

優良な繁殖雌牛を早期に増殖可能な受精卵を供給するため、各改良組合から3頭の優良な繁殖雌牛を購入して受精卵を作出した。

成績

(1) 地域和牛改良増殖計画の作成指導等

選定した3改良組合において地域和牛改良増殖計画の作成に係る指導および受精卵移植技術等の研修会を

実施した。

(2) 優良受精卵の作出

採卵は20年度に選定した3モデル組合と併せて4組合の供卵牛から40個を作出した。これらは今後作出される受精卵と共に各改良組合に譲渡後移植する。

6) 黒毛和種雌牛の育成肥育技術の確立(114370)

年次 平成17～21年

担当 家畜研究部肉牛飼養科・肉牛育種科

目的

黒毛和種未経産雌牛に適した飼料給与技術について検討するとともに、経産牛に対する最適な肥育期間を明らかにする。

方法

各と畜月齢における枝肉構成を未経産牛と去勢牛で比較するとともに、未経産牛における濃厚飼料中穀類割合および濃厚飼料増給パターンが産肉性に及ぼす影響について検討した。また、経産牛における最適肥育期間について検討した。

成績

未経産牛は去勢牛に比べ、筋間脂肪や皮下脂肪が蓄積し始める月齢が早い傾向にあり、去勢牛と同様の飼料給与方法では枝肉重量が小さく、皮下脂肪は厚くなった。未経産牛肥育では、穀類割合60%の濃厚飼料を0.5kg/月で増給することにより良好な肥育成績が得られた。経産牛肥育では、6～9カ月の肥育期間が適切であることが明らかとなった。

7) 北海道向け飼料米品種を用いた飼料米の肉用牛への給与技術の確立(214301)

年次 平成20～21年

担当 家畜研究部肉牛飼養科・肉牛育種科

目的

飼料米の飼料特性を明らかにするとともに、肥育牛への飼料米給与が増体、採食量等に及ぼす影響について検討する。

方法

飼料米と圧扁とうもろこしおよび圧扁大麦の乾物消失速度および消化率をin vitro法で比較するとともに、配合飼料の20%(TDN換算)を飼料米(粉碎玄米)で代替した濃厚飼料の給与が黒毛和種去勢牛の増体や採食量、血液性状に及ぼす影響について検討した。

成績

飼料米のin vitro乾物消失速度は、圧扁大麦よりは

緩やかであり、圧扁とうもろこしとは同程度であった。乾物消化率に大きな差はみられなかった。黒毛和種去勢牛への飼料米給与は22カ月齢までの増体や採食量、血液性状に大きな影響を及ぼさなかった。

8) 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18～21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。

方法

粗飼料としてのとうもろこしサイレージ(CS)と濃厚飼料の比率、また濃厚飼料中のでん粉粕サイレージ(P PS)割合が飼料消化率およびルーメン内発酵に及ぼす影響についてルーメンカニューレ装着牛を用いて検討するとともに、継続中の肥育試験(濃厚飼料を1日最大6.0、7.0kgに制限、CS飽食)において肥育期のCS飽食が黒毛和種去勢牛の肥育成績に及ぼす影響を検討した。

成績

CS:濃厚飼料比に関わらず、乾物消化率およびルーメン内容液のpHや、FA組成にPPS割合の影響はみられなかったことから、濃厚飼料中の20%程度までPPSを混合できるものと考えられた。肥育期にCSを飽食しても、濃厚飼料多給により肥育した牛と同程度の増体、枝肉成績を得られることが明らかとなった。本試験で実施した育成期に放牧、肥育期にCS飽食という飼養体系により、目標とするTDN自給率40%の牛肉生産体系が確立された。

9) 自給粗飼料資源を活用した特色ある酪農のためのブラウンスイス種の利用法(543001)

年次 平成20～22年

担当 家畜研究部肉牛飼養科

目的

ブラウンスイス種雄子牛を粗飼料主体で育成・肥育し、肉量・肉質等の肉生産特性を明らかにする。

方法

ブラウンスイス種雄子牛の高粗飼料区と対照区の肥育期の発育量について比較を行った。

供試家畜:ブラウンスイス種雄子牛5頭(高粗飼料区3

頭、対照区2頭)

試験処理:高粗飼料区(放牧期:メドウフェスク草地、
舎飼期:とうもろこしサイレージ主体)、
対照区(市販肥育飼料による慣行法)

成績

濃厚飼料多給方式の対照区は、20.2カ月齢で813kgに到達しと畜を行った。枝肉成績は、枝肉重量467kg、格付B-2で、一般的ホルスタイン種去勢牛と同程度の成績であった。高粗飼料区は、放牧期に増体の低下が認められたものの、舎飼により日増体量の回復傾向が認められ、対照区に比べ約3カ月程度の遅れで肥育継続中である。

10) 国産濃厚飼料の安定供給に向けたイアコーンサイレージの生産利用技術 3. イアコーンサイレージの乳肉用牛への効率的給与技術の開発 (3) イアコーンサイレージ多給による自給飼料活用型牛肉生産技術の開発 (614111)

年次 平成21～23年

担当 家畜研究部肉牛飼養科

目的

新たな自給濃厚飼料としてのイアコーンサイレージを最大限活用した黒毛和種の肥育技術を開発するため、濃厚飼料におけるイアコーンサイレージの最適な代替率を明らかにする。

方法

(1) イアコーンサイレージを利用した黒毛和種肥育技術

イアコーンサイレージの濃厚飼料代替率3水準(20、40、60%、対照区)を設定し、黒毛和種肥育素牛18頭を用いて肥育試験を開始した。

(2) イアコーンサイレージの肉用牛における消化特性
ルーメンカニューレ装着牛を用いて、イアコーンサイレージの最適な代替割合を飼料の消化性およびルーメン内性状より検討する。

成績

肥育試験については計画通り約10カ月齢から開始した。イアコーンサイレージの嗜好性については良好で残食はなく、12カ月齢時点での試験区による発育等の違いはない。12カ月齢時点における飼料摂取量については、対照区に比べイアコーンサイレージ給与区で粗飼料摂取量は約16%程度少なかったが、イアコーンサイレージ割合の違いによる粗飼料摂取量の差は認められなかった。消化特性については消化試験を実施中。

2. 豚に関する試験

1) ハマナスW2を用いた系統交雑繁殖雌豚の飼養管理技術(414491)

年次 平成19～21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W2)を用いたF1交雑雌豚について、遺伝的繁殖能力を最大限に発揮できる授乳期の飼養管理方法を検討する。

方法

(1) ハマナスW2を用いた系統交雑母豚の飼料摂取量、体重変化と子豚増体の関係

ハマナスW2×ランドレース系統豚の繁殖雌豚延べ110頭を当該慣行法により飼育し、母豚の産子成績、飼料摂取量、体重・背脂肪厚変化、子豚増体重および発情再帰成績を調査した。

(2) 飼料中の蛋白質含量が離乳後の繁殖性に及ぼす影響

試験1

初産授乳期のWL繁殖母豚24頭を用い、授乳期飼料のCP含量を15%(対照)および18%とした2処理を設定し、それぞれ12頭を配置した。調査項目は(1)と同様とした。

試験2

2産授乳期のWL繁殖母豚24頭を用い、授乳期飼料のCP含量を17%(対照)、20%および22%とした3処理を設定し、それぞれ7頭を配置した。調査項目は(1)と同様とした。

成績

(1) 子豚総重量の日増加量は、初産～4産の母豚において産次間で差がなく、哺乳子豚頭数が多くなるに伴って増加するが、飼料摂取量は初産や2産母豚では3産以上の母豚より少なかった。初産～4産の母豚体重および背脂肪厚は哺乳子豚頭数が多くなるに従って減少し、初産は他の産次より顕著に減少した。発情再帰日数は若い産次ほど延長する傾向にあり、初産は5～8産より有意(p<0.05)に延長した。

(2) 試験1

母豚のリジン摂取量は、CP15区が44g/日、CP18区が54g/日であり、日本飼養標準の要求量と比較してCP15区では73%、CP18区では94%の摂取割合であり、日本飼養標準が示す蛋白質含量15%では不足することが示された。

授乳期間の母豚の体重とP2脂肪厚、哺乳子豚の育成頭数、増体は処理区間に差は見られなかった。

発情再帰日数についてはCP18区がCP15区に比べ短かく、また離乳後11日以降に発情再帰した母豚の割合が少ない傾向にあった。

次産の受胎率はCP18区がCP15区より25ポイント低かった。

次産の総産子数は処理区間に差は見られなかった。

(2) 試験2

CP摂取量およびリジン摂取量は、CP含量が高いほど増加する傾向にあり、CP22区ではCP摂取量が1.3kg/日、リジン摂取量が82g/日で、CP17区より有意(p<0.05)に多かった。

授乳期間の母豚の体重とP2脂肪厚はCP22%区がその他の区に比較し減少する傾向にあった。

哺乳子豚の育成頭数、増体は処理区間に差は見られなかった。

CP22区では平均発情再帰日数が短く、6日以内で再起する頭数の割合が多い傾向にあった。次産交配後の再発情はCP17区およびCP20区でそれぞれ1頭および2頭確認されたが、CP22区では全頭が受胎した。次産の総産子数は、CP含量が高くなるにつれ増加した(CP17区:9.0±6.4、CP20区:11.6±2.6、CP22区:14.0±3.0)。

以上のことから、初産および哺乳頭数が多い2産母豚は発情再帰日数が延長しやすい。この対策として、授乳期間の蛋白質摂取量を高めることにより離乳後の繁殖性改善が期待でき、暫定的なCP含量推奨値を22%とした。

2) SPF原々種豚場への系統遺伝資源の導入 V (414492)

年次 平成19～21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

SPF原々種豚場に生体導入された繁殖候補豚の発育状況等を検討する。

調査豚:大ヨークシャー、F1雌繁殖育成豚

調査項目:発育、疾病、事故等発生状況、育成選抜状況、分娩成績

成績

1) 平成21年度は対策会議を2回および、適宜、農場

の状況確認と技術検討会を実施した。平成21年3月下旬以降、子豚舎、育成舎、肥育舎での事故が増加したが、飼養管理の改善およびワクチネーションの見直しにより、8月以降は事故率が低減した。

2) 平成21年度の疾病浸潤状況の検討会(SPF検定検討会)を8月、および22年1月の2回実施した。PRRS、マイコプラズマ肺炎、豚萎縮性鼻炎、App、サルモネラ等について抗体検査または菌分離を実施し、いずれの検討会においても農場がSPF状態にあることを確認した。

3) ハマナスW2種豚は平成21年12月現在で、導入した種豚が4産目に至っている。平成20年度の導入当初は、総産子数が少なく死産頭数が多いなど繁殖成績に問題点がみられたが、平成20年8月以降は成績が安定してきており、平成21年度の年間受胎率は80%程度となっている。また、総産子数は10頭以上で推移している。

3) 食品残さを原料とした養豚用飼料(エコフィード)の実用化(114411)

年次 平成21～23年

担当 家畜研究部中小家畜育種科

目的

食品残飼料(以下エコフィード)は原料によって栄養価が大きく変動することから、原料ごとの栄養価や飼料としての適切な利用方法を明らかにする必要がある。そこで、養豚用エコフィードの飼料価値および給与技術を明らかにするとともに、経営改善効果を明らかにする

方法

(1) 食品残さ飼料の特性

帯広市の菓子工場から排出されるケーキ(スポンジ)残さを発酵処理し、飼料化したエコフィードの栄養価を査定した。

飼料原料 スポンジケーキ:バナナ皮:イチゴへた:小豆皮=61%:13%:13%:13%

調整方法:2000のドラム缶にビニール袋を入れ、飼料原料を隙間なく詰め密封した。

消化試験:雑種去勢豚による全糞採取法

調査項目:一般成分値、消化率、TDN

(2) 肉豚に対するエコフィードの給与技術

試験処理:対照(配合飼料)、エコフィード1(配合飼料:エコフィード=6:4)、エコフィード2(配合飼料:エコフィード=6:4+ホエー)

供試豚 :各処理去勢2頭、雌2頭

調査項目:飼料摂取量、発育、枝肉格付、肉質、食味評価

成績

- (1) 帯広市の菓子工場から排出される製造残さは、スポンジケーキが41～174kg/日(H21.12月)、バナナの皮が約6kg/日、イチゴのへたが約4kg/日、小豆皮が35～136kgであった。これらを発酵処理したエコフィードの成分および消化率については試験実施中。
- (2) 肉豚に対するエコフィードの給与技術試験実施中

4) パイン粕給与の豚肉中遊離アミノ酸への影響 (224411)

年次 平成21年

担当 家畜研究部中小家畜育種科

目的

パイン粕を肉豚仕上用飼料に添加することで、と畜後の豚もも肉中の遊離アミノ酸であるアラニンとグルタミン酸が増加することが報告されている。これらの遊離アミノ酸はうま味に関係するアミノ酸であり、これらの増加によって肉の食味改善が期待できる。

そこで本試験では、肥育後期豚へのパイン粕またはブロメラインを添加した飼料の給与が、と畜後の豚肉中のアラニンとグルタミン酸含量に及ぼす影響を調査した。

方法

- (1) 肥育後期豚へのパイン粕給与が発育に及ぼす影響
供試豚: 雑種(WLD)19頭(去勢雄9頭、雌10頭)
試験期間: 体重約60kg時から約60日間
管理方法: 単飼、自由飲水、
定量飼料給与(朝一回給与)
処理: 対照区7頭: 市販飼料(肉豚仕上げ用ペレット状飼料: TDN71、CP15)給与
パイン粕区6頭: 市販飼料にパイン粕135g/日を混合して給与
ブロメライン区6頭: 市販飼料にフスマと混合して調整したブロメライン(和光純薬工業020-04262)0.05g/日を添加
調査項目: 飼料摂取量、2週間ごとの体重および体長1/2部位背脂肪厚
- (2) パイン粕給与による肉質への影響
供試豚: 1)で供試した肉豚19頭
サンプリング方法: 供試豚110kg到達後に湯はぎ法によると畜を行い、放冷1日後および4日後に左枝肉ハムより内転筋200gを採取し、分析試料とした。
調査項目: と畜時生体重、枝肉形質、肉中総アミノ酸含量・遊離アミノ酸含量(放冷1日後、4日後)

成績

- (1) 肥育後期豚へのパイン粕またはブロメラインの給与は飼料摂取量、日増体重、背脂肪厚に影響を及ぼさないことが示唆された。
- (2) 内転筋のアラニン、グルタミン酸ともに放冷1日後では対照区の値が他の区と比較して低い傾向がみられたが、処理区間で有意な差は認められなかった。各試験区とも放冷4日後では放冷1日後と比較して両アミノ酸の値が高くなる傾向がみられた。しかしながら、アミノ酸含量および枝肉形質における処理間の差はいずれも認められず、肥育後期豚へのパイン粕またはブロメラインの給与は枝肉形質、肉中総アミノ酸含量および肉中遊離アミノ酸含量に影響を及ぼさないことが示唆された。

3. 鶏に関する試験

1) 北海地鶏II雄種鶏の生存率向上 (224412)

年次 平成21年

担当 家畜研究部中小家畜飼養科

目的

北海地鶏IIを生産している農場では、雄種鶏(名古屋種 N)の発育性がF1雌鶏(シャモ×ロードアイランドレッド GP9)より劣ることが問題となっている。このため、産卵率向上のための制限給餌を行った場合、骨格が形成される育成期に十分採食できず、その後の雄の生存率が低くなることが懸念されている。そこで本試験では、雌雄分離給与および同居開始日齢の変更が雄の生存率改善に有効か否かをそれぞれ検討した。

方法

- (1) 雄雌分離給与の検討
対照区(無処理区)と、分離給餌スライド網を設けた処理区を設置した。処理区はさらに分離給餌スライド網の幅を変えた0区(頭幅+0mm)、0.5区(頭幅+0.5mm)および1.0区(頭幅+1.0mm)の3区を用意した。供試鶏1ケージにつきNを2羽、GP9を5羽混飼し、処理区ごとに体重、頭幅の変化、生存率、裸性発生率を調査した。
- (2) 同居開始週齢の変更が雄種鶏に及ぼす影響
対照区(雄雌の孵化日を同じとした区)と、雌の孵化日を雄よりも2カ月遅らせた処理区(2カ月区)を設置した。供試鶏羽数は1)と同様とし、体重の変化、生存率を調査した。

成績

- (1) 雌雄分離給与の検討
裸性発生率は、対照区、0区、0.5区および1.0区で

それぞれ15%、25%、28%および46%であった。生存率は、それぞれ88%、92%、85%および73%であった。裸性発生率、生存率にはN、GP9とも処理区間に一定の傾向は認められなかった。体重はN、GP9間に差は認められるものの(19週齢時 N:1,592g、GP9:2,115g)、処理区間に大きな差は認められなかった。頭幅は、NとGP9間に大きな差はなく、個体間の変動も大きかった。

(2)同居開始週齢の変更が雄種鶏に及ぼす影響

生存率は2カ月区が雄雌とも100%だったのに対し、対照区では雄87.5%、雌95.0%とやや低かった。GP9の日増体重は、対照区が15.5g/日だったのに対し、2カ月区は14.1g/日だった。18週齢時におけるNの平均体重は、2カ月区では2,203gだったのに対し、対照区では1,749gであった。

2) 北海地鶏の新飼育方式の開発とブランド向上 (31440)

1)

年次 平成20～22年度

担当 家畜研究部中小家畜飼養科、基盤研究部感染予防科、技術普及部、食品加工研究センター

目的

北海地鶏Ⅱの「特別飼育鶏」方式や農産副産物を利用した新飼育方式を開発し、北海地鶏ブランドの差別化・付加価値向上を図る。また北海地鶏Ⅱの生産者を育成し、農家や地域企業の経営改善を図るとともに地域産業の活性化を促進する。

方法

(1) 北海地鶏Ⅱの新飼育方式の開発

①「特別飼育鶏」方式の確立に向けた抗病性・発育性向上技術の開発

既存の北海地鶏Ⅱ飼育農場および場内で特別飼育鶏方式での飼育を行い、発育等へ及ぼす影響を調査する。

試験区:抗菌剤無投与飼料給与、対照区:抗菌剤(硫酸コリスチン等)投与飼料給与

②地域の農産副産物等を活用した低コスト高品質飼育技術の開発

地域の農産副産物等(焼酎粕、そば加工残、蒸留粕)の飼料利用性について検討する。

(2) 新飼育方式に基づく鶏肉の肉質の評価

肉質を劣化させない冷凍保存方法と地鶏肉に適した加工方法を検討する。

(3) 低コスト導入モデルと新飼育マニュアルの策定

ビニールハウスに幼雛育成施設を設置し、ふ化直後からの飼育を行う。

(4) 現地実証に基づく経営改善効果と地域振興貢献

所得確保を目指した3,000羽規模の現地実証と種鶏場建設に向けた検討を行う。

成績

(1) 北海地鶏Ⅱの新飼育方式の開発

①「特別飼育鶏」方式の確立に向けた抗病性・発育性向上技術の開発

試験区(無薬飼料)は対照区(有薬飼料)に比べて飼料摂取量が多い傾向が、現地農場と場内の両方でみられた。日増体重は、現地農場では区間に差がみられたが、場内では大きな差がみられなかった。現地農場では、糞中の細菌数は、試験区が対照区に比べて高い傾向にあった。場内においても試験区が対照区よりやや高かったがその差は小さく、現地農場の対照区と場内の試験区および対照区はほぼ同程度であった。

②地域の農産副産物等を活用した低コスト高品質飼育技術の開発

そば加工残および焼酎粕は嗜好性が良かったが、焼酎粕は水分が多いため、鶏用飼料として利用するためには保存方法等に工夫が必要であると考えられた。トウモロコシ蒸留粕の嗜好性は、そば加工残や焼酎粕には劣るものの低くはなかったが、小麦蒸留粕およびテンサイ糖蒸留粕は嗜好性が低かった。

(2) 新飼育方式に基づく鶏肉の肉質の評価

モモ肉、ムネ肉についてエタノールによる液体急速凍結(-50℃)と緩慢凍結(-30℃)を検討した結果、解凍後のドリップ量はエタノール凍結試験区が緩慢凍結試験区よりモモ肉で2.3倍、ムネ肉で1.6倍少なかった。なお、旨味成分の遊離アミノ酸、イノシン酸については分析中である。

(3) 低コスト導入モデルと新飼育マニュアルの策定

発育は良好であり4週齢から出荷時までの日増体重は雄で36g、雌で23gと良好であった。育成率は97%であった。獣害および疾病によるへい死はなかったが、6月発生群において尻つつきが発生した。

(4) 現地実証に基づく経営改善効果と地域振興貢献

新得地鶏プロジェクト推進協議会は、3,000羽規模の生産実証を行うとともに、各種イベント、市場調査、マスコミ等を利用して販路開拓を行った。また安定した低コスト食鳥処理を行うため、町内4社による生産組織を設置し、次年度、食鳥処理施設を建設する。

【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砕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

破砕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、破砕処理CSの飼料特性に対応した養分利用率の高い補助飼料の給与法および乳期に応じた破砕処理CSの給与水準を明らかにする。

方法

(1) 乳期に応じた破砕処理CS給与水準

泌乳後期(分娩後150日から305日目まで)に適した破砕処理のCS給与水準を検討するために、CS(設定切断長17mm・ローラ間隔3.5mm)の給与量により、経産牛延べ44頭、初産牛延べ31頭をそれぞれ3区に分け(低CS区、中CS区、高CS区)、摂取量、乳生産および体重変化量等を比較した。低CS区、中CS区、高CS区のCS乾物給与量は、経産牛でそれぞれ、11、15、19kg/日、初産牛でそれぞれ7、11、15kg/日であった。

成績

(1) 経産牛、初産牛ともに破砕処理CS給与量が多いほど乾物摂取量およびTDN摂取量が増加したが、4%脂肪補正乳量は経産牛25～27kg/日、初産牛21～23kg/日で区間に有意な差がなかった。低CS区に比べ、中CS区および高CS区の乳脂肪率および乳蛋白質率が低い傾向にあったが、いずれも標準の範囲内であった。高CS区ではTDN充足率が100%を超え、初産牛ではCS給与量が多いほど分娩後140日目からの体重変化量が高く推移する傾向にあった。泌乳後期では本試験の高CS区の水準までCS給与量を高める必要はなく、給与量は経産牛で15kg程度、初産牛で11kg程度までとすることが望ましいと考えられた。

2) アミノ酸投与による乳牛の周産期病低減技術の開発(414512)

年次 平成21～23年度

担当 基盤研究部病態生理科

目的

周産期の乳牛の肝機能改善および乾物摂取量を増加させるための、アミノ酸の種類および投与方法を検討

する。

方法

(1) 周産期乳牛モデルの作成

周産期の乳牛のモデルとなる条件を検討するため、非妊娠乾乳牛3頭を維持要求量の30%量で制限給餌し、制限給餌日数の経過に伴う血中遊離脂肪酸濃度の変化および給餌後の遊離脂肪酸濃度の日内変動を測定した。

(2) アミノ酸投与が血液性状および肝機能へ及ぼす影響

非妊娠乾乳牛4頭×2群を供試し、アミノ酸2種類(リジン塩酸塩、酢酸リジン)、酢酸リングル(negative control)またはグルコース(caloric control)液を投与したときの血液成分および肝機能を比較した。試験は1期16日間とし、0～5日目は飽食給餌、6～16日目に維持要求量の30%量で制限給餌し、各アミノ酸液またはコントロール液を頸静脈カテーテルから投与した。

成績

(1) 非妊娠乾乳牛を維持要求量の30%量で10日間制限給餌し、給餌後15～18時間にアミノ酸を投与することで、周産期の泌乳牛のモデルとすることとした。

(2) 酢酸リングル投与区はいずれの血液成分も投与前後で差がなかった。血中遊離脂肪酸濃度は、グルコース区では投与前後に有意な差はなかったが、酢酸リジン区およびリジン塩酸塩区では投与後に低下した。血中グルコース濃度はリジン塩酸塩およびグルコース区では、投与後85mg/dL以上まで上昇したが、酢酸リジン区では血中グルコース濃度の上昇は認められず、酢酸リジンは血中グルコース濃度を高めることなく、遊離脂肪酸濃度を低下させることが示唆された。血中の尿素態窒素、総コレステロール、アルブミン、ASTおよびGGTは、投与前後とも区間に差はなく、正常値の範囲内であった。

2. 家畜衛生に関する試験

1) 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(214340)

年次 平成18～22年度

担当 基盤研究部病態生理科

目的

デオキシニバレノール(DON)やゼアラレノン(ZEN)などのフザリウム属マイコトキシンが乳牛の生産阻害や乳汁への移行に及ぼす影響を明らかにし、第一胃液や

尿など生体試料からマイコトキシンの影響を評価する方法を開発する。

方法

(1)高濃度DON汚染飼料給与による去勢子牛の健康への影響

ホルスタイン去勢牛4頭に、平均21.6ppmのDON汚染とうもろこしサイレージを3週間給与し、臨床症状、血液性状および総白血球化学発光能を調べた。

(2)高濃度DON汚染飼料給与による泌乳牛の健康への影響

泌乳初期のホルスタイン経産牛4頭に、平均16.3ppmのDON汚染飼料(とうもろこしサイレージ45kg、圧ペンとうもろこし1.5kgおよび大豆粕4kg)を3週間給与し、臨床症状、血液性状および総白血球化学発光能を調べた。

成績

(1)去勢牛4頭は摂取量の低下や下痢などの臨床症状の異常をみられなかった。

血清生化学検査では、肝機能障害を示すASTとγ-GTP、また腎機能障害を示すBUNとクレアチニンはDON汚染飼料の給与によっても変動がなかった。また、血清タンパク、アルブミン、コレステロール、遊離脂肪酸、3-ヒドロキシ酪酸、Ca、Mg、P、Na、Clに有意と考えられる変動を認めなかった。

白血球数は1頭に上昇がみられたが、試験牛4頭に一定の傾向はみられなかった。赤血球数、ヘモグロビン量など血液学検査では、変動を認めなかった。また、総白血球化学発光能は、4頭中2頭が給与後1週間まで減少傾向となったが、4頭に一定の傾向はみられなかった。

(2)泌乳牛4頭は摂取量の低下や下痢などの臨床症状の異常をみられなかった。

白血球数は1頭でDON汚染飼料の給与後から上昇したが、試験牛4頭に一定の傾向はみられなかった。赤血球数、ヘモグロビン量など血液学検査では、有意と考えられる変動を認めなかった。総白血球化学発光能は、白血球数が上昇した1頭で減少傾向にあったが、4頭に一定の傾向をみられなかった。

これらより、DON汚染許容値4~5倍の高濃度汚染飼料を摂取した乳牛の健康に顕著な影響はみられなかった。

2)飼料汚染カビ毒の簡易測定系の開発(674511)

年次 平成21年度

担当 基盤研究部病態生理科

目的

カビ毒デオキシニバレノール(DON)について、酪農家や農業指導員などが酪農場で実施できる簡易測定キットを開発するために、モノクローナル抗体を作成し、抗体の特異性を検証する。

方法

(1)デオキシニバレノール(DON)モノクローナル抗体の作成

(2)モノクローナル抗体のDON特異性の検証

成績

(1)DONモノクローナル抗体はDONを免疫したマウスから脾臓細胞を取り出し、ミエローマ細胞と細胞融合し、定法に従い、DON抗体産生細胞を単離樹立した。作成したモノクローナル抗体を用いた酵素免疫測定法(ELISA)競合法で、DONを検出したところ、DON濃度10~200ppbまでの間で直線性が得られ、この濃度で定量が可能と考えられた。飼料用とうもろこしのDON汚染は通常1,000~2,000ppbであるので、作成したモノクローナル抗体を用いたELISAは飼料汚染のDONを検出するために、十分な検出感度を有していた。

(2)作成したモノクローナル抗体の特異性を明らかにするために、DONと構造の類似したカビ毒であるニバレノール、3アセチル-DON、T2-トキシンそれぞれについて、モノクローナル抗体との反応をELISA競合法で検討した。モノクローナル抗体とDONとの反応を100とした時のニバレノール、3アセチル-DON、T2-トキシンの反応はそれぞれ5%、0.1%、0.1%未満で、作成したモノクローナル抗体はDONとの特異性が高いことを確認した。特に市販のELISAにみられる3アセチル-DONとの交差反応の少ないことは実用化への利点として期待された。

3)乳牛のダウナー症候群の発生要因解明と早期対処技術の開発(114305)

年次 平成19~21年度

担当 基盤研究部病態生理科

目的

血中カルシウム(Ca)濃度の低下に起因しない起立不能症であるダウナー症候群と、血中Ca濃度低下に起因する起立不能である乳熱牛とを区別する現地診断法を開発し、早期対処による本症の治癒率向上を目指す。

方法

(1)前年度、実験牛において乳熱牛とダウナー牛とを区別する現地診断法としての利用が期待された心電図波形について、現地農家牛での有効性を実証する

ため、分娩牛の心電図と血中Ca濃度を測定し、心電図ST、SS間隔との関連を検討した。

(2) 酪農現場で実施できる携帯型心電計による低Ca血症の簡易判定法を開発した。

成績

(1) 正常分娩牛137頭および起立不能牛36頭の現地農家牛計173頭は、実験牛と同様、血中Ca濃度が心電図STおよびSS間隔から算出した修正ST間隔(ST/√SS)の逆数(STcInv)に比例し、 $r=0.81$ の強い相関が得られた。STcInvの95%予測区間(平均±2SD)から、STcInv 2.56sec^{-1} 未満および 3.15sec^{-1} 以上それぞれで血中Ca濃度 6.5mg/dl 未満および 6.5mg/dl 以上と推定が可能であった。

(2) 血中Ca濃度 5.0mg/dl 未満の21頭の心電図波形はSTおよびSS間隔が延長し、T波がSS間隔の前半から中間へと移動しており、 8.0mg/dl 以上の61頭のそれと容易に識別された。これらから、携帯型心電計を用いた電図波形による低Ca血症の簡易判定法を示した。

4) ウシ用胎盤剥離誘導剤の開発と繁殖機能への影響の解明(624201)

年次 平成20～22年度

担当 基盤研究部病態生理科、家畜研究部肉牛育種科・肉牛飼養科

目的

黒毛和種雌牛を用いて、分娩誘起技術と胎盤剥離誘導技術を組み合わせた胎盤停滞のない昼分娩誘導技術の開発を行うとともに、胎盤剥離誘導剤を用いた時の分娩後の繁殖機能へ及ぼす影響を解明する。

方法

黒毛和種雌牛24頭を夜間給餌区(夕方から翌朝まで(17:00～9:00)採食可能)と通常給餌区(24時間採食可能)に分けて、それぞれについて分娩誘起(PG投与)を行い、分娩時間への影響を調査した。また、胎盤剥離誘導剤の有無による分娩後の胎盤剥離への影響を胎盤停滞発生率や胎盤排出時間によって調査した。

成績

PG投与による分娩誘導時間は通常給餌区(8頭)で平均55.0時間、夜間給餌区(7頭)で平均58.2時間であった。

給餌時間と分娩誘起の組み合わせによる昼間(6:00～21:00)分娩率は通常給餌区の自然分娩群は100%(4/4頭)、通常給餌区分娩誘起群は75%(6/8頭)であった。夜間給餌区の自然分娩群では50%(2/4頭)、夜間給餌区

の分娩誘起群では86%(6/7頭)であった。

胎盤停滞発生率は自然分娩群では13%(1/8頭)、分娩誘起群(10頭)および分娩誘起+胎盤剥離誘導剤投与群(5頭)では100%となった。分娩誘起により起きた胎盤停滞にホルモン製剤や腔内への抗生物質投与の治療を必要とした牛は分娩誘起群では80%(8/10頭)であったのに対して、分娩誘起+胎盤剥離誘導剤投与群では20%(1/5頭)と少なかった。

5) 酪農場におけるサルモネラの侵入防止および排泄低減対策の確立(114512)

年次 平成21～23年度

担当 基盤研究部感染予防科

目的

給与飼料などの疫学調査によって、想定される感染経路のリスクを解明し、効果的な侵入防止対策を示す。さらに、給与飼料の構成や飼料添加物等が、ルーメン内のサルモネラの増減に及ぼす影響を検討し、抗生物質によらない排泄低減技術を確立する。

方法

(1) A町内10戸の酪農場において、8月、9月、11月および1月に、泌乳牛および乾乳牛に給与されている飼料を各々採取し、培養法によってサルモネラ汚染の有無を調査した。加えて、9月、10月、11月および1月には、バークリーナー終末部などから採取した糞便の検査も実施し、飼養牛の感染実態を確認した。
(2) フィステル装着牛2頭を用い、1頭には粗蛋白質が過剰(22～23%)な飼料を、他方には適度(16～17%)な飼料を給与した。13日間の馴致後、3日連続で給与4時間後のルーメン液を採取した。試験管内において、ルーメン液にサルモネラを加えて培養し、菌の増殖性への影響を比較した。

成績

(1) 調査した一般酪農場の飼料、糞便からサルモネラは検出されなかった。
(2) 粗蛋白質が過剰な飼料と適当な飼料を与えた両方の牛のルーメン液中で、菌数は減少したが、粗蛋白質含量が適当な飼料を与えた牛で、より菌数が減少する傾向がみられた。

6) 抗菌性物質ゼロを目指したSPF豚農場の衛生管理技術の確立(400415)

年次 平成19年～21年

担当 基盤研究部感染予防科

目 的

SPF豚農場の疾病発生を低減するための衛生管理方法について検討し、飼料中ならびに治療に要する抗菌性物質ゼロを目指す。

方 法

- (1) 道内SPF豚農場1戸の肥育豚舎において、1豚房あたりの飼育頭数を10、15および20頭として肥育豚を9週間飼育し、鼻腔スワブからの*B. bronchiseptica*(Bb)分離率に及ぼす効果を検討した。
- (2) 道内SPF豚農場1戸において、ほ乳期(5~8日齢)から離乳後(26~40日齢)の子豚に抗菌性物質を含まない無薬飼料を給与し、有薬飼料を給与した子豚と発育、下痢発生率及び事故率を比較した。

成 績

- (1) 1豚房あたりの飼育頭数を変えても、鼻腔スワブからのBb分離率に差は認められなかった。
- (2) 無薬飼料を給与しても、発育、下痢発生率および事故率に差は認められず、無薬飼料によるSPF子豚の飼育が可能なが示された。

7) 乳牛の乳房炎低減に向けた牛床散布剤の開発とその効果的使用法(414511)

年 次 平成21年度

担 当 基盤研究部感染予防科・病態生理科

目 的

殺菌効果の高い牛床散布剤を開発し、搾乳牛の乳頭付着細菌数を低減するための効果的な使用方法について検討する。

方 法

繋ぎ牛舎2農場(畜試およびA農場)、フリーストール1農場(B農場)において、それぞれ6頭の牛床に石炭灰を主体とした消石灰を含む抗菌散布剤を使用した。畜試では5kg/牛床/日、AおよびB農場では1.5kg/牛床/日で3日間使用し、散布しなかった牛床の6頭と比較した。

成 績

繋ぎ飼養の2農場では抗菌散布剤を使用した牛の乳頭表面の菌数が有意に減少し、抗菌散布剤の効果が認められた。

8) 牛ネオスポラ症の感染実験モデルの作出(414513)

年 次 平成21年度

担 当 基盤研究部感染予防科

目 的

ネオスポラ原虫を牛に接種し、感染成立の有無やネ

オスポラ感染に対する免疫応答について検討する。また、繁殖雌牛におけるネオスポラ抗体保有状況を調査する。

方 法

(1) 牛のネオスポラ感染実験モデルの作出

乳用去勢牛4頭にネオスポラ精製タキゾイトを静脈内接種し、接種8週間後まで臨床症状の観察を行い、血清中抗ネオスポラ抗体や末梢血リンパ球サブポピュレーションの推移を検討した。

(2) 繁殖雌牛におけるネオスポラ抗体保有状況

ホルスタイン種雌牛1農場43頭および肉専用種雌牛1農場359頭について、血清中抗ネオスポラ抗体を測定した。

成 績

- (1) ネオスポラ接種後14日目から、血清中抗ネオスポラ抗体が検出され、CD4陽性T細胞およびCD8陽性T細胞の一過性の増加が観察された。
- (2) ネオスポラ抗体陽性率はホルスタイン種雌牛11.6%、肉専用種雌牛6.1%であった。

9) 畜産農場に出没する野生動物のヨーネ病およびサルモネラ症に関する疫学研究

年 次 平成20~21年度

担 当 基盤研究部感染予防科、遺伝子工学科

目 的

ヨーネ病およびサルモネラ症の感染予防対策に必要な基礎的情報を提示すべく、農場に出没する野生動物における保菌実態を明らかにし、そのリスクを検討する。

方 法

- (1) 畜産農場で小型哺乳類の捕獲および駆除された鳥獣の提供を受け(ネズミ類284頭、アライグマ65頭、キタキツネ9頭、カラス類168羽、ドバト5羽、スズメ7羽、その他の哺乳類7頭、その他の鳥類3羽)、収集した材料から菌の分離を試みた。
- (2) 分離されたサルモネラは、血清型を同定し、また薬剤耐性試験を行った。

成 績

- (1) 野生動物からヨーネ菌は検出されず、感染源としてのリスクは低いと考えられた。カラスおよびアライグマにおいて、届出伝染病である*S. Typhimurium*を含むサルモネラの保菌が確認された。一方、ネズミの保菌は確認されなかった。
- (2) カラスから分離された*S. Typhimurium*は、アンピ

シリン、カナマイシン、ナリジクス酸に耐性をもっており、人為的環境で生まれたと考えられる多剤耐性菌株が野生鳥類へも拡散していた。農場に出没する野生動物のうち、カラスとアライグマは、多剤耐性菌を含むサルモネラを保菌しており、家畜にとって感染源となり得ることが示された。

10) プレバイオティクス利用による牛の腸管出血性大腸菌排泄低減技術の開発(214502)

年次 平成20～24年度

担当 基盤研究部感染予防科・遺伝子工学科、家畜研究部肉牛飼養科・中小家畜育種科

目的

腸内有用菌発育促進物質であるプレバイオティクスを核に他の0157低減技術や生菌とのシンバイオティクスなどによる、0157保菌牛の安定的かつ簡易な排泄低減技術を開発する。

方法

- (1)0157保菌牛にガラクトオリゴ糖(300g/頭・日)を7日間給与し、PCR法を用いた最確数法により糞便中への排菌数を計測した。
- (2)上記の牛について、ウシ糞便中の細菌に特異的な16SrRNA領域を制限酵素で切断した断片(OTU)の割合によって分析するT-RFLP法を用いて腸内細菌叢の解析を行った。

成績

- (1)オリゴ糖給与区の糞便中0157菌数は、給与期間中に変化を認めなかったが、給与終了7日目にそれ以前と比較して有意に減少した。
- (2)オリゴ糖の給与によって検出されるOUTまたはOTU割合の変化は認められなかった。

11) 養豚場における豚繁殖呼吸障害症候群ウイルスの感染防止技術(224502)

年次 平成20～22年度

担当 基盤研究部感染予防科、家畜研究部中小家畜育種科

目的

養豚場の主要な生産性阻害要因となっている豚繁殖呼吸障害症候群ウイルス(PRRSV)の陽性農場において、既往の感染防止技術を実践し、PRRSVの清浄化の実証を行う。

方法

- (1)道内6戸の養豚場においてPRRSVの感染状況を調査

し、肥育豚の感染時期による分類を行った。

- (2)道内のPRRSV陽性農場3戸において更新用雌豚の馴致法を検討した。

- (3)上記陽性農場において、離乳子豚舎または肥育豚舎のオールイン・オールアウト(AIAO)化による清浄化効果を検討した。

成績

- (1)陰性農場1戸、母豚に抗体陽性豚が認められるが肥育豚に感染が認められない農場2戸、離乳子豚舎で感染している農場2戸、母子感染および離乳子豚舎での感染が認められる農場1戸に分類できた。

- (2)A農場では平成21年6月に母豚群の再感染が確認され、対策の継続を中止した。BおよびC農場の更新用雌豚および母豚のPRRSVに対する抗体保有状況にはばらつきが認められ、育成期に確実に感染させる管理法の検討が必要と考えられた。

- (3)離乳子豚舎または肥育豚舎のAIAO化によるPRRSVの感染防止効果は確認できなかったが、BおよびC農場では離乳後事故率がそれぞれ前年同期の5.1%および6.5%から、2.6%および3.7%に減少した。

12) BSE実験感染牛を用いた発症前診断技術の検証(214503)

年次 平成20～24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

本課題では、プロジェクトで開発されるプリオンの高感度検査技術をBSE診断へ応用するためにBSEプリオン感染牛から採取した感染時期や臨床症状など経過が明らかな生体材料および正常牛や他の疾患の牛の材料を用いた検証を目的とする。

方法

- (1)BSEプリオン脳内接種牛4頭および対照牛より採取した接種後16カ月に採取した血漿および接種後16～17カ月に解剖し採取した脳脊髄液(CSF)について、ウエスタンブロット(WB)法によりPrPを解析した。

- (2)接種後98～716日の間でそれぞれ段階的に試験解剖した12頭の脳内接種によるBSEプリオン感染牛の延髄におけるPrP^{Sc}蓄積量をELISA法で測定し、PrP^{Sc}の蓄積時期について検討した。

- (3)脳内接種によるBSEプリオン感染牛を作出し、血液、尿および唾液を採取した。また正常牛の生体試料を収集した。

成績

- (1) CSFでは35kDa付近にPrPバンドが検出され、細胞表面のPrP^Cとほぼ同じ分子量であった。正常牛の血漿では65kDaおよび28kDa付近にバンドが見られ、PrP分子の断片化と二量体化または他の蛋白質と結合して血漿中に存在している事が示唆された。CSFにおいて、脳内接種によるBSEプリオン感染牛4頭および対照牛ともにプロテナーゼK(PK)処理によりPrPのバンドは消失した。
- (2) BSEプリオン感染牛の延髄では、接種後470日から顕著なPrP^{Sc}の増加が認められた。WB法においても同様の結果が得られた。接種後470～700日に解剖した8頭の牛の延髄PrP^{Sc}蓄積量(pg/mg組織等量)は近似線 $y = 2.534x - 1110$ に高い相関があった($R^2 = 0.916$)。接種後524～716日に解剖した4頭は、明瞭な臨床症状を呈しており、PrP^{Sc}の蓄積量の増加は、臨床症状の出現に先行することが示唆された。
- (3) 本年度5月に10% BSE脳乳剤1mlを脳内接種したBSE実験感染牛4頭について、生体材料を収集し、経過を観察中である。

13) 定型および非定型BSE感染牛のプリオン体内分布と病態の解析 (664601)

年次 平成20～22年度

担当 基盤研究部遺伝子工学科・受精卵移植科・感染予防科・病態生理科

目的

発生原因や病原性が不明な非定型BSEの牛への病原性および体内分布を明らかにする。またBSEの検出法の開発や病態解析などの研究に必要な異常プリオン蛋白質の確保を図る。

方法

- (1) 黒毛和種雌子牛6頭を導入した。3頭に定型BSE(BSE/UK)、1頭に非定型BSE(BSE/JP24)、2頭に陰性を確認した正常脳を、それぞれ10%脳乳剤として1ml脳内接種した。また平成20年5月に脳内接種した8頭(定型BSE:ホル種1頭、非定型BSE:ホル種3頭、黒毛種2頭、正常脳:ホル種1頭、黒毛種1頭)のうち、非定型BSEプリオン接種牛3頭について、接種後16カ月まで臨床所見を観察した。
- (2) 平成20年5月に脳内接種した8頭のうち非定型BSE患畜脳を接種した5頭について、2頭を接種後9カ月、3頭を接種後16カ月で病理解剖した。解剖後、それぞれの牛についてプリオン脳内分布を

ウエスタンブロット(WB)法により解析した。

成績

- (1) 平成20年5月に脳内接種し接種後16カ月まで観察した非定型BSEプリオン接種牛3頭のうち、1頭に、時折音に過剰反応する、群から離れる、採血時に抵抗する、などの臨床上の変化が接種後11カ月より観察された。歩様の異常は見られなかった。解剖直前に1頭が起立困難になり、2頭も四肢の震えが観察された。
- (2) WB法により、臨床症状を呈さない接種後9カ月の非定型BSEプリオン接種牛2頭において、脳幹部を中心に小脳、視床、海馬および線条体などにPrP^{Sc}の蓄積がみられた。臨床症状を認めた接種後16カ月非定型BSEプリオン接種牛では脳全域にPrP^{Sc}の蓄積がみられた。それぞれ1糖鎖型が有意な非定型BSEのバンドパターンを示した。

14) 多検体検査に適したヨーネ病遺伝子診断法の改善 (414591)

年次 平成19～22年度

担当 基盤研究部遺伝子工学科

目的

ヨーネ病陰性糞便試料を用いたLAMP法精度の検証およびLAMP法によるヨーネ菌コロニー同定の検討を行う。

方法

- (1) ヨーネ病陰性糞便試料を用いた精度の検討
過去5年以上ヨーネ病の発生がない牛から採取した糞便440試料(以下、陰性糞便試料)を用いてLAMP法による検出法の精度を検証した。
- (2) 患畜糞便試料を用いた検査法の検証
昨年度と同様に道内6家畜保健衛生所から送付された患畜糞便98試料を用いて、LAMP法による検査法の検証を実施するために、今年度は糞便培養法を実施した。
- (3) LAMP法によるヨーネ菌コロニーの同定
各家畜保健衛生所(以下、家保)において、糞便培養法で分離された細菌コロニーのうちPCR法で陽性と判定されたコロニーを用いて、LAMP法によるヨーネ菌コロニーの同定を実施し、PCR法の結果と比較した。

成績

- (1) 陰性糞便試料において、糞便培養法、LAMP法およびリアルタイムPCRを実施した結果、全ての試料についてヨーネ菌DNAは検出されなかった。開発したLAMP法はリアルタイムPCR法と同様に高精度であるこ

とが確認された。

- (2) 患畜糞便試料98試料のうち、畜産試験場で実施した糞便培養法で陽性になった試料は36試料あり、現在も継続して培養している。
- (3) 75検体すべてにおいて、PCR法と同様にLAMP法によりヨーネ菌DNAを検出し、LAMP法によるヨーネ菌コロニーの同定は現行のPCR法と同様に可能であることが明らかとなった。

3. バイオテクノロジーに関する試験

1) 低ランク牛新鮮胚受胎率向上技術の開発(114611)

年次 平成21～24年度

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

過剰排卵処理牛から回収される胚の20～50%は細胞数が少なく、受胎率が低い胚(低ランク胚)であり、これらの胚の受胎率を向上させることができれば、これまで活用されていなかった優良な遺伝子資源を無駄にすることなく、黒毛和種を効率的に改良増殖することができる。低ランク胚の受胎率が低い原因として、受精後16～20日目頃の胚が分泌する妊娠認識物質【インターフェロン τ (IFN τ)】の不足が要因のひとつであると考えられている。従って、不足したIFN τ を補給すれば、低ランク胚の受胎率が向上する可能性がある。そこで、単為発生胚を低ランク胚と共移植し、単為発生胚から分泌されるIFN τ の妊娠認識作用を利用して、低ランク胚の受胎率を向上させる技術を開発する。

方法

- (1) 単為発生胚の栄養膜細胞からのIFN τ 分泌動態の解明

Day8(活性化あるいは人工授精=Day1)の単為発生胚および体内受精胚を移植し、Day16、18および20に子宮還流によって伸長期胚を回収した。回収した胚の栄養膜細胞からのIFN τ mRNA発現量および子宮還流液中のIFN τ 蛋白量を解析した。

成績

- (1) Day8の単為発生胚(10胚/頭)および体内受精胚(1～5胚/頭)を移植し、Day16、18および20で回収したところ、体内受精胚のDay20の2例を除くすべてで胚が回収された。回収された胚の数は、伸長した胚が断片化している場合が多く正確に判定できなかった。Day8、16、18および20の胚の栄養膜細胞におけるIF

Nt mRNA発現量を解析した結果、Day8では体内受精胚に比較して単為発生胚の発現量が有意に高かったが、Day16～20では差がなかった。単為発生胚および体内受精胚におけるIFN τ mRNA発現量はDay18～20にかけて高くなり、いずれもDay16に比較してDay20の発現量が有意に高い値を示した。胚が回収された子宮還流液中のIFN τ 蛋白量を測定した結果、Day20において体内受精胚の総蛋白量が単為発生胚に比較して有意に高い値を示したが、体内受精胚の測定値を移植胚数で除した場合は、Day16において体内受精胚が有意に低くDay18および20では差がなかった。単為発生胚のIFN τ 総蛋白量はDay18が最も高く、体内受精胚はDay20に最高値を示した。体内受精胚の総蛋白量および移植胚あたりの蛋白量は、いずれもDay16に比較してDay20で有意に増加したが、単為発生胚ではDay20における増加はみられなかった。以上の結果から、伸長期の単為発生胚のIFN τ mRNA発現量は体内受精胚と同等であり、分泌された総蛋白量は少ないが、複数の単為発生胚を共移植することでIFN τ の補給源となると考えられた。

2) 追い移植による長期不受胎牛の受胎率向上技術の検証(414612)

年次 平成21～23年度

担当 基盤研究部受精卵移植科・遺伝子工学科、技術普及部、根釧農試研究部乳牛繁殖科

目的

リピートブリーダーや発情微弱牛など原因の様々な長期不受胎牛に対し、受胎促進を目的とした受精卵移植の利用が進められている。また、人工授精(AI)と同じ発情周期に受精卵移植を行う追い移植により、長期不受胎牛の受胎率が向上するという報告があり、適切な時期に受精卵移植を導入することでより早く長期不受胎牛を受胎させ、経済的損失を低減できる可能性がある。

長期不受胎牛への追い移植は、受精卵から母体への妊娠認識シグナルを補強することでAI由来の産子率を増加させるという報告もあるが、結論は出ていない。これを明らかにするためには、卵管閉塞や子宮の異常など、長期不受胎の要因を把握して追い移植を行い、産子の由来を調査する必要がある。本試験では、受胎促進のための受精卵移植の利用状況、長期不受胎の要因解析と追い移植の受胎促進効果および追い移植実施時の産子の由来を調査する。

方法

(1) 追い移植実施牛群の実態調査

A農場で過去に追い移植を実施した牛の繁殖および疾病の記録を調査した。

(2) 追い移植による人工授精由来受精卵の受胎促進効果

牛血清アルブミン(BSA)添加mSOFaa培地を基本培地として体外受精卵の発生培養を行い、発生および耐凍性へのリノール酸アルブミン(LAA)添加効果を検討した。胚盤胞の凍結は、1.5Mエチレングリコールおよび0.1Mトレハロースを用いる緩慢凍結法によって実施した。

成績

(1) 追い移植を実施した牛の平均AI回数は6.4回であり、最頻値は6回であった。追い移植は経産牛に実施され、その受胎率は29%であり、経産牛のAIのみによる受胎率(22~28%)と同程度であった。追い移植を実施した個体の74%は発情周期に異常があり、乳房炎、蹄病および卵巣機能異常などが原因で長期不受胎牛となっていると考えられた。

(2) LAA無添加に比較して0.1~0.2%LAA添加では胚盤胞の発生率が有意に低下したが、培養5日目以降に0.2%LAAを添加すると発生率は低下しなかった。LAAを0.1~0.2%添加した体外受精卵は融解後の生存率と脱出率が高く、以降は培養5日目から0.2%のLAAを添加する方法で体外受精卵を生産した。この凍結体外受精卵を受卵牛に移植したところ、53%の受卵牛で発情後20日目の血中プロゲステロン濃度が3ng/ml以上であり、40および60日目の受胎率がそれぞれ41および35%であった。これらの結果から、本方法で作成した凍結体外受精卵は長期不受胎牛への追い移植に利用できると考えられた。

3) クローン受胎牛の分娩遅延と分娩誘起法の研究: 胎子性コルチゾールからのアプローチ (674611)

年次 平成21~23年度

担当 基盤研究部受精卵移植科

目的

牛の分娩誘起は、分娩管理の簡易化や難産の回避に有用な技術である。胎子が分泌するコルチゾールは分娩の開始や進行に重要なホルモンであり、体細胞クローン胎子を受胎した牛(クローン受胎牛)は胎子性コルチゾールの分泌異常のために分娩兆候が弱いと考えられている。本試験では、妊娠末期の胎子性コルチゾールの分泌亢進が母体にどのような変化を引き起こすのかを明らかにし、それらを指標にして効率的な分娩誘

起技術の開発を目指す。

方法

(1) クローン胎子によるコルチゾール生産能の解析

黒毛和種の体細胞クローン胚および対照として体内受精胚の移植による妊娠牛を用いて解析を行った。

① 妊娠257日、271日および分娩前、分娩直後の子牛の血漿グルコース(Glu)濃度を測定した。妊娠牛はデキサメサゾン(DEX)、プロスタグランジン(PG)F_{2α} およびエストリオール(E3)を用いて分娩を誘起した。

② 分娩時の胎盤節におけるGlu輸送体(GLUT)1およびGLUT3のmRNA発現量を解析した。対照として上記の誘起分娩に加え、PGF_{2α} とE3による誘起分娩と自然分娩の試料を解析した。

成績

(1) クローン胎子によるコルチゾール生産能の解析

① クローン受胎牛のGlu濃度はいずれの時期も有意に低く、妊娠257日に対する分娩前の上昇も有意に低かった。分娩直後の子牛のGlu濃度は正常であった。クローン受胎牛のGlu濃度は子牛の生時体重と負の相関を示した。クローン受胎牛におけるGlu濃度の低下は、過大化したクローン胎子によるGlu要求量の増加が原因であり、生時体重の大きかな推定に利用できると考えられた。また、クローン受胎牛では分娩時のGlu濃度の上昇が少ないことから、胎子のコルチゾール分泌が不十分で、インスリン拮抗作用が亢進していないことが示唆された。

② 分娩時の母胎盤におけるGLUT発現量は自然分娩した対照牛で最も低く、次いでDEXを用いて分娩誘起した対照牛で低かった。DEXを用いて分娩誘起したクローン受胎牛のGLUT発現量は高く、PGF_{2α} とE3のみで分娩誘起した対照牛と同様の値を示した。胎子胎盤ではGLUT発現量に差はなかった。これらから、自然分娩における胎子性コルチゾールの分泌亢進およびDEXの投与はGlu輸送を抑制すると考えられた。しかし、クローン受胎牛ではGLUT発現が高く、胎子からのコルチゾールの分泌が不足してい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(124080)

年次 昭和41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

播種法：(1)、(5)は混播、(2)、(3)、(4)は単播

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～21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18年～21年)
 - (3) アカクローバ(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21年～24年)
- 試験区の配置等：乱塊法4反復、1区6㎡
- 播種法：(1)、(3)は混播、(2)は単播

成績

- (1) (標準品種「ナツユウ」との比較。刈取回数：年3回)
「北海13号」：チモシーとアカクローバを合わせた今年度の年合計乾物収量は並であった。
「北海14号」：チモシーとアカクローバを合わせた今年度の年合計乾物収量はやや多かった。
「北海15号」：チモシーとアカクローバを合わせた今年度の年合計乾物収量は並であった。
- (2) (標準品種「ノサップ」との比較。刈取回数：年3回)
「北見25号」：1・3番草の斑点病罹病程度がやや低く、今年度の合計乾物収量は多かった。
「北見26号」：1・3番草の斑点病罹病程度がやや低く、今年度の合計乾物収量は多かった。
- (3) (標準品種「アレス」との比較)
「北海16号」：秋のチモシーの基底部被度がやや高かった。
「北海17号」：秋のチモシーの基底部被度がやや高く、秋の草勢がやや劣った。

2) とうもろこし現地選抜試験(121800)

年次 平成11年～(平成20年に十勝農試より移管)

担当 環境草地部草地飼料科

目的

北海道農研センターで育成した系統(F1系統、自殖系統)について、耐冷性・収量性等を検定し、道東・道北に適する新品種の育種に資する。

方法

- (1) 組合せ能力検定試験：計50品種系統。乱塊法2反復。栽植密度7716本/10a。
- (2) 自殖系統の特性調査：計50系統。乱塊法2反復。栽植密度6944本/10a。
いずれも施肥量は14.0-20.0-4.0kg/10a。堆肥3,000kg/10a。

成績

- (1) すず紋病発生程度、乾雌穂重、乾総重等から9系統を有望と判断した。
- (2) 初期生育が優れ、絹糸抽出期が比較的早く、すず紋病が少なかったのはS3の3系統であった。
- (3) 「ブリザック」に比べ、「北交70号」の収穫時の熟度は遅れ、総体乾物率は同程度であった。総体の乾物収量はやや少なかった。すず紋病の発生が少なかった。

3) とうもろこし特性検定試験(耐冷性)(123090)

年次 平成11年～(平成20年に十勝農試より移管)

担当 環境草地部草地飼料科

目的

北海道農研センター育成系統の耐冷性を検定し、育種の資とする。

方法

計9品種系統。乱塊法3反復。5月15日播種。栽植密度 7,716本/10a。施肥量14.0-20.0-4.0kg/10a。堆肥3,000kg/10a。6月29日調査(初期生育、草丈、葉数)。

成績

耐冷性の評価は、播種後45日目の初期生育と初期草丈によった。発芽始期、発芽期、初期葉数では差がほとんど認められなかった。

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された系統(サイレンジ用)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2系統および標準・比較3品種

試験区等：乱塊法3反復、7,576本/10a、5月20日播種

成績

「北交71号」(「おおぞら」「36B08」との比較)：出芽良否、

初期生育は「おおぞら」と同等で「36B08」より優った。絹糸抽出期は「おおぞら」「36B08」より1日遅かった。乾物収量は「おおぞら」とほぼ同等で「36B08」より少なかった。

「北交72号」(「LG3520」との比較):出芽良否、初期生育は優った。絹糸抽出期は1日早かった。乾物収量は多かった。

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:むかわ町、鹿追町

供試材料:1品種1系統(むかわ)、2品種3系統(鹿追) 乱塊法3反復(むかわ)、同2反復(鹿追)

栽植本数:7,576本(むかわ)、7,716本(鹿追)/10a。

他は現地慣行による。

成績

(1)むかわ

「北交72号」(「LG3520」との比較):出芽良否、初期生育は優った。倒伏が多かった。絹糸抽出期は同等であった。乾物収量は多かった。

(2)鹿追

「北交68号」(「デュカス」と比較):収穫時の熟度および総体乾物率は同程度であった。雌穂および総体の乾物収量はやや低かった。

「北交70号」(「ブリザック」と比較):収穫時の熟度は遅れ、総体乾物率はやや低かった。雌穂および総体の乾物収量は同程度であった。倒伏の発生がやや多かった。

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

①第6次アカクローバ(検定2系統・標準1品種、混播、平成19～21年)

②-1 第6次チモシー極早生群(検定2系統・標準1品

種、単播、平成19～21年)

②-2 第6次チモシー中生群(検定3系統・標準1品種、単播、平成19～21年)

③第2次イタリアンライグラス(検定7系統、標準、比較各1品種、平成20～22年)

実施場所等:新得本場および滝川試験地(ただし③は新得本場のみ)において乱塊法4反復で実施。

(2)とうもろこし(サイレージ用)品種比較試験

①場内試験(本場、滝川試験地)

a)本場:検定21品種系統、標準比較6品種、他は慣行による。

b)滝川試験地:検定8品種系統、標準比較5品種、他は慣行による。

②現地試験(むかわ町、鹿追町)

a)むかわ町:検定3品種系統、標準5品種、他は慣行による。

b)鹿追町:検定8品種系統、標準5品種、他は慣行による。

成績

(1)牧草類品種比較試験

本年度は年2～3回の収量調査および生育調査を行った。一部系統は収量性・耐病性などにおいて標準品種よりも優れており、チモシー「SBT0308」「SBT0310」を道優良品種とした。

(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、「39T13(X0823F)」(早生の晩)が北海道優良品種に採用された。

7)輸入イネ科乾草のための近赤外分析検量線の作成(224101)

年次 平成20年～21年

担当 環境草地部草地飼料科

目的

これまで未対応であった輸入イネ科乾草用検量線を作成して検量線のラインナップを充実させる。

方法

収集材料:チモシー(輸入および道内産)、ライグラス ストロー、クレイグラス、オーツヘイ各50点程度。分析項目:水分、CP、溶解性蛋白(CPs)、非分解性蛋白(CPu)、結合性蛋白(CPb)、中性デタージェント不溶蛋白(NDICP)、ADF、NDF、OCW、Ob、粗脂肪(EE)。

成績

チモシー乾草、エン麦乾草、クレイグラス乾草およびライグラス乾草について飼料成分を分析する検量線を作成した。これらの検量線は道内外の飼料分析セ

ンターで使用される予定である。

8) 粗飼料のカビ毒素汚染メカニズムの解明及び汚染低減化技術の開発(214120)

年次 平成18年～22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

飼料用とうもろこしおよびそのサイレージに存在するデオキシニバレノール(DON)、ゼアラレノン(ZEN)などのカビ毒(マイコトキシン)について調査を行い、汚染実態・要因を解明し、その汚染低減化対策を示す。

方法

- (1) 現地圃場におけるサイレージの高濃度DON汚染に関する調査
- (2) 雌穂におけるマイコトキシン汚染要因の解析
- (3) 飼料用トウモロコシ8品種における赤かび病の発生とDON汚染

成績

- (1) 調査の結果、調査した2農場ともに特定の品種のみで発病が確認され、罹病雌穂からはいずれも200ppm以上のDONが検出された。
- (2) 調査した2圃場とも無処理を除くいずれの処理区からDONが検出され、一部で飼料の暫定許容値である4ppmを超えた雌穂も見られた。このことから雌穂において子実部が包葉から露出することでDON汚染リスクが高まること、また、食害などによって子実部に傷を負うことによりDONが高濃度化することが示唆された。
- (3) 雌穂の罹病は1圃場の一部品種でのみ0.2～1.8%認められた。高濃度DON汚染品種は圃場により傾向が異なった。

9) チモシー2番草サイレージの品質評価と効果的給与体系の確立(114201)

年次 平成20～22年

担当 環境草地部草地飼料科、根釧農試研究部乳牛飼養科

目的

2番草サイレージの成分値だけでなく、蛋白質および炭水化物の発酵パターンや消化速度の動的評価技術を用いて、良質な2番草の条件を明らかにして、併給飼料の質および割合を設定する。また、このデータを基に近赤外線分析法による2番草サイレージの栄養価推定精度を向上させる。

方法

良質2番草サイレージの条件解明:根釧と十勝のチモシー草地から良質牧草サイレージを調製(他は根釧農試のみの担当となるため省略)。

成績

畜試場内の造成年次が異なる2圃場から施肥量・生育日数の異なる数種類の2番草サイレージを調製した。成分などは現在分析中である。

10) 新農業資材に関する試験および調査(229020)

年次 平成21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) 牧野草地関係除草剤試験(適用性試験)
 - ① ZK-622液剤:草地更新時におけるリードカナリーグラスを対象とした処理(新得)
- (2) 畑作関係除草剤試験(適用性試験)
 - ① BAH-0805乳剤:一年生雑草全般対象・とうもろこし播種後出芽前(新得)
 - ② BAS-656乳剤:一年生イネ科雑草対象・とうもろこし1～2葉期(滝川)
 - ③ DPX-16顆粒水和剤:ギシギシ類対象・とうもろこし3～5葉期(新得)
 - ④ DPX-16顆粒水和剤:一年生広葉雑草対象・とうもろこし3～5葉期(新得)
 - ⑤ NP-65液剤:一年生雑草全般対象・とうもろこし3～5葉期(新得)
 - ⑥ SL-950フロアブル:一年生雑草全般対象・とうもろこし3～5葉期・低水量(滝川)

成績

(2)の②～④は実用性が確認され指導参考事項に採用された。他は次年度継続調査。

11) 国産濃厚飼料の安定供給に向けたイアコーンサイレージの生産利用技術 1. 雌穂利用向け飼料用トウモロコシの低コスト安定生産技術の開発 (2) 高雌穂収量型トウモロコシの安定多収栽培技術の開発(614111)

年次 平成21～23年

担当 環境草地部草地飼料科

目的

北海道十勝地方において圃場面積当たりの雌穂収量を最大に高める安定多収栽培技術を開発する。また、

安全性を確認するために、雌穂に発生しやすいカビ(種類・程度)についても調査を行う。

方法

- (1) 栽植密度と施肥量の適正な組合せの検討(畜試本場内・帯広市川西地区現地圃場)
- (2) 緩効性肥料を用いた省力的窒素施肥法の検討(畜試本場内)
- (3) 雌穂収量が最大かつ低水分となる追肥時期の検討(畜試本場内)

成績

雌穂収量、雌穂乾物率および倒伏・折損から、窒素施肥量は18kg/10a以下、栽植密度は10,000本/10a以下が適当と考えられた。緩効性肥料は40日タイプが慣行と同等の収量性を示した。追肥時期は、早生の早の「クウイス」で7葉期、早生の中の「チベリウス」は4葉期が適当と考えられた。

12) 地球温暖化と生産構造の変化に対応できる北海道農林業の構築 1. 温暖化の影響に対する柔軟な対応(農業分野における温暖化対策) 1) 地球温暖化による農業気象資源の変動が主要作物に及ぼす影響の予測 (4) 飼料作物に対する影響予測(325711)

年次 平成21～22年

担当 環境草地部草地飼料科、中央農試環境保全部 土壌生態科

目的

地球温暖化が道内の飼料作物(牧草、ホールクロップサイレージ用および子実用トウモロコシ)の生育や収量、栽培適地等の変化に及ぼす影響を明らかにする。

方法

- (1) (中央農試の担当のため省略)
- (2) トウモロコシ

2030年代の道内でのホールクロップサイレージ用および子実用トウモロコシの生育(収量など)について、設定された2030年代の道内各地の気象データセットと似た気象経過をたどった過去の事例を検索し、その年次・場所での収量等をデータベースから調査する。

成績

- (2) 2030年代の札幌の予想気象が1997年の盛岡の気象経過に近いこと等から、同地のホールクロップサイレージ用では現在より収量が18%増える見込みと試算された。

13) 地球温暖化と生産構造の変化に対応できる北海道農林業の構築 1. 温暖化の影響に対する柔軟な対

応(農業分野における温暖化対策) (2) 新規資源作物の特性評価と栽培技術 ①子実用とうもろこしの低コスト省力栽培技術 2) 道東地域における栽培法確立試験(325711)

年次 平成21～25年

担当 環境草地部草地飼料科、十勝農試生産研究部 栽培環境科

目的

道東(十勝地域)の気象条件に適した子実用とうもろこし品種に求められる特性を明らかにし、現時点で有望と思われる品種を選定する。

方法

- (1) 道東地域に適する品種の選定および収穫適期の検討(畜試本場内・帯広市川西地区現地圃場)
- (2) 以降は十勝農試の担当のため省略

成績

- (1) 「クウイス」は折損と第2雌穂が多かった。子実収量は①経日と共に増収する品種、②10月中旬で頭打ちのもの2群に大別でき、①の方が多収な傾向であった。10月下旬の子実乾物率は畜試で65±5%、川西で55±5%で、ホールクロップサイレージ用として早熟なものが高い傾向だった。

2. 畜産環境に関する試験

1) ふん尿処理・利用時の臭気低減のための地域システムの構築(113510)

年次 平成19～21年

担当 環境草地部畜産環境科

目的

セミソリッドふん尿散布時の臭気の拡散・持続程度を明らかにする。

方法

ふん尿種類: セミソリッドふん尿、未熟堆肥

調査時期: 春(4～5月)、秋(10～11月)

調査項目: 散布量、散布面積、天候、気温、風向、風速、臭気強度

成績

- (1) 臭気強度3～5のセミソリッドふん尿および未熟ふん尿散布時に臭気の拡散状況を調査した結果、ふん尿の質や風速によって拡散程度は異なるものの、ふん尿臭気は最大で風下2,000mまで到達した。臭気強度3を下回る距離は500～800m程度であった。
- (2) ふん尿散布後、速やかに耕起することにより臭気

は確認されなくなったが、不耕起の場合、散布後約2週間経過しても散布圃場脇では臭気強度2程度の臭気が認められた。

(3)地形や散布時の風速の影響が大きく、ふん尿の質、散布量などの影響は不明であった。保安防風林の臭気拡散抑制効果は大きかった。

2) 酪農地帯の環境・観光と共存可能な低コスト液状ふん尿施用技術 4. 軽量低コスト施用機械体系における肥効、環境影響および経営評価(611320)

年次 平成19～21年度

担当 環境草地部畜産環境科

目的

ふん尿供給ホースを牽引した帯状施用機(アンバライカルシステム)による北海道型液状ふん尿施用技術開発研究において、帯状施用による草地・飼料畑への肥効、環境影響および経営評価を行う。

方法

- (1)草地および畑地における肥効評価
- (2)草地における環境影響評価

成績

- (1)尿施用法の異なる処理区間において、牧草収量に有意な差は認められなかった。
- (2)春のアンモニア揮散量は、表面施用区に比べ、帯状施用区で顕著に少ない値を示した。
- (3)飼料用とうもろこしに対する乳牛スラリーの基肥+追肥施用は、乾物収量で見ると、スラリー全量基肥と差は認められなかった。

3) 家畜ふん尿の酪農排水貯留に関する温室効果ガス発生量の測定(215591)

年次 平成19～21年度

担当 環境草地部畜産環境科

目的

温室効果ガス排出係数(インベントリー)を明らかにすることを目的に、農家実施施設において、貯留スラリーから発生する温室効果ガスを実測する。

方法

B農家のスラリー貯留槽において、オープンチャンバー法を用い、メタンおよび亜酸化窒素濃度をマルチガスモニターで連続測定した。調査は2回(夏:7/11～7/29、冬:12/1～18)実施した。

成績

夏調査ではメタンが23～59g/d/m³発生し、調査期間中に投入されたスラリー量から算出した発生係数は1.

5～2.7%(gCH₄/gVS)であった。また、スラリー攪拌中にメタン発生量が増加する傾向が見られた。冬季調査では、発生量は少ないものの、外気温の日内変動に連動したメタン発生が認められ、メタン発生量は平均1.7g/d/m³であった。亜酸化窒素は2回の調査においてはいずれも発生しなかった。

4) 北海道におけるソフトセルロース利用技術の確立(22711)

年次 平成21～24年度

担当 環境草地部畜産環境科

目的

稲ワラを原料として産出されたバイオエタノール蒸留残渣の飼料価値を査定する。

方法

一般飼料成分、粗蛋白質(CP)分画、繊維分画を明らかにする。

成績

発酵残渣のCP含量は原料稲ワラに比べて高い(13.3% vs. 5.4%)ものの、不消化CPの指標となるADICP(酸性デタージェント不溶CP)含量はチモシー乾草の10%に比べて52%と多く、CP消化率が劣ると推測された。

繊維成分では不消化な繊維成分分画であるADL(酸性デタージェントリグニン)が稲ワラに比べて多く(19.3% vs. 5.1%)、ADLから推定したNDF消化率は稲ワラの57%に対して、発酵残渣では13%と低かった。

これらのことから、可消化粗蛋白質量、可消化繊維量およびその他の可消化成分の合計として得られるTDN含量は発酵原料(稲ワラ)よりも低く推定された(35.3% vs. 42.8%)。

5) 加圧過熱水蒸気処理した圃場・加工残渣等と蒸留残渣の混合飼料の評価(613420)

年次 平成19～23年度

担当 環境草地部畜産環境科・草地飼料科、家畜研究部肉牛飼養科

目的

エタノール製造過程で生じる各副産物・残渣の付加価値を高めるため、これらを加圧過熱水蒸気処理により飼料価値を改善するとともに、栄養価の高い蒸留残渣と混合することにより優れた国産自給飼料を生産する技術を開発する。

方法

(1)圃場・加工残渣等の家畜飼料変換技術(加圧過熱水蒸気処理条件の検討)

①採食性試験(黒毛和種6頭、6×6ラテン方格、濃厚飼料定量給与・小麦稈飽食給与)

処理:処理小麦稈6種(処理条件:未処理、0.6MPa-20分、0.9-10、0.9-20、1.2-10、1.2-20)

②粗飼料特性試験(黒毛和種4頭、4×4ラテン方格、濃厚飼料飽食給与・小麦稈定量給与)

処理:処理小麦稈4種(処理条件:未処理、0.6MPa-20分、0.9-10、0.9-20)

(2)エタノール発酵残渣等の飼料価値評価

①給与試験(黒毛和種4頭、4×4ラテン方格(14日/期))

処理:4処理(小麦蒸留粕、テンサイ糖液蒸留粕、トウモロコシ蒸留粕、大豆粕)

給与飼料:乾草、圧ペントウモロコシ、各蒸留粕等(粗濃比4:6、全飼料乾物中CP15%)

②小麦蒸留粕給与水準検討

方法 人工ルーメン(装置:ルシテック、期間:予備期9日、試料採取期3日)

処理:小麦蒸留粕割合4水準(0、10%、20%、30%)

飼料構成:粗飼料割合60%、CP含量19%DM(大豆粕でCP含量調整)

③生小麦蒸留粕保存性試験

処理:副資材(処理小麦稈、フスマ、ビートパルプ、デンプン粕)の混合割合

方法:パウチ袋でサイレージ調製し、調整77日後の発酵品質調査

成績

(1)①0.9Mpaの加圧過熱処理により採食性は、未処理小麦稈の2倍以上と大幅な改善が図られた。一方、RVI(粗飼料価指数)は処理条件が強いほど低くなった。肥育用粗飼料のRVIは60分/乾物kg以上必要であることから「0.9Mpa-10分」が適当と考えられた。第一胃性状に異常はみられず、飼料として問題ないと考えられた。

②現在、データ取りまとめ中。

(2)①小麦蒸留粕は、大豆粕に比べてCP含量がやや少なく粗脂肪含量が多い。CP分画では非分解性蛋白質(CPu)が高い。アミノ酸組成ではリジンが低いがメチオニン含量は多い。テンサイ糖液蒸留粕は小麦蒸留粕に比べて脂肪含量が少なく、リジン含量が多い。肉用牛に給与した結果、テンサイ糖液蒸留粕では採食を嫌う個体が見られた。大豆粕に比べて小麦、テンサイ糖液蒸留粕の蛋白質消化率は低いとともに、NDF消化率もやや低い傾向が見られた。CPu含量が高いことを反映して、各蒸留粕給与時のルーメン内NH

₃-N濃度は低かった。

②小麦蒸留粕の混合割合が20%を超えると、NDF消化率および菌体蛋白質合成量が低下することから、給与割合は20%程度が望ましいと考えられた。

③副資材の種類に関わらずいずれのサイレージもpH4以下と低く、また、変敗の指標となるNH₃-Nおよび酪酸濃度も低く、サイレージ品質はきわめて良好であった。このことから未乾燥蒸留粕は密封により生で長期保存が可能であることが明らかになった。

【技術普及部】

1. 技術体系化に関する試験

1) 革新的技術導入による地域支援⑦畜産-畑作肉牛複合経営における子牛事故率低減と子牛の適正管理(514070)

年次 平成20～21年度

担当 畜試技術体系化チーム(技術普及部、基盤研究部感染予防科、家畜研究部肉牛飼養科)

協力機関 十勝農業改良普及センター東北部支所、JAあしよろ、十勝NOSAI、十勝農協連

目的

農家ごとの黒毛和種子牛の事故発生要因を摘出・整理し、改善対策として子牛事故率低減のためのワクチン接種プログラムを進めるとともに、牛舎・施設などの環境上の問題点を明らかにする。また、繁殖牛の分娩前後の飼養管理と子牛の飼養管理実態やステージ別発育状況を調査し、改善策等を明らかにして農家の技術認識を高める。

方法

(1) 子牛の事故発生要因の摘出と改善策の検討

現地農場の飼養技術と環境条件の調査を通じて、事故発生要因を摘出・整理し、改善対策を提示するとともに、事故多発農場においてその効果を検証する。

(2) 繁殖牛および子牛の飼育技術の検討

飼育技術の実態調査を通じて、繁殖雌牛や授乳期の飼養上の問題点と対策を明らかにする。

成績

(1) 衛生対策が不足している肉牛繁殖農家において、肺炎5種混合ワクチンと下痢5種混合ワクチンの併用等による衛生対策の実施によって子牛事故率の低減が認められ、ワクチン等による衛生対策改善の効果を実証した。

- (2) 飼育空間が狭い牛舎やクリープ施設が未整備な牛舎において、飼育空間の拡大やクリープ施設整備により子牛発育の改善が認められ、施設改修等による飼養環境の改善が子牛発育の改善につながることを実証した。
- (3) 繁殖牛および子牛の飼育技術の実態調査において、繁殖雌牛への給与乾草の品質および授乳期の増し飼いが、本牛および授乳子牛の栄養状態に影響を与えていることが強く示唆され、牧草品質と授乳期飼養法の改善方策の提示とその実証が必要なが示された。

2) 繁殖性向上及び自給粗飼料有効活用のための飼養管理技術導入による酪農経営の収益性向上 (644291)

年次 平成19～21年度

担当 根釧農試技術体系化チーム、畜試技術体系化チーム、根室農業改良普及センター、釧路農業改良普及センター、十勝農業改良普及センター、根室地区農業共済組合、根室生産農業協同組合連合会、フォレンジテストミーティング

目的

繁殖性向上と自給粗飼料の有効活用による収益確保を目指し、適切な牛群管理を可能とする「繁殖モニタリング技術」の簡素化と十勝地域へ適用を図る。また、粗飼料分析(フォレンジテスト)を活用した飼料設計の導入により、自給粗飼料の有効活用が可能な飼養管理技術の実証と普及を図る。

方法

- (1) 「繁殖改善モニタリング」の簡易化

「繁殖改善モニタリング」の利用を図るため、牛群シートの簡素化と十勝地域における指標値を検討する。

- (2) 自給飼料活用のための飼料設計および植生改善による酪農経営の改善

モデル農家において、自給粗飼料を最大限に利用する飼料設計を活用した飼養管理技術の指導による牛群管理を行い、酪農経営の改善効果を検証する。さらには、サイレージ品質の向上のため、植生実態調査と現地調査による植生悪化要因の検討を行う。

成績

- (1) 「繁殖改善モニタリング」の簡易化においては、牛群チェックシートを周産期疾病の発生率に置き換え、飼料基盤の異なる根釧と十勝で別々の目標値と要改善値を設定した。
- (2) 12農場で粗飼料分析等に基づく飼料設計を提案し、9戸で経産牛個体乳量が向上し、規模拡大に伴う乳牛購入費等で所得率が変動した3農場を除き、厳しい経営環境のなか半数は所得率を維持した。
- (3) サイレージ分析とNRCに準拠した飼料設計の結果から、粗飼料繊維の消化性を考慮することにより、より自給粗飼料割合を高められる可能性が示唆された。
- (4) モデル農家12戸の草地植生は、地下茎型雑草が27%を占め、地下茎型雑草(QG、RCG)の侵入は、サイレージの繊維の消化性を低下させていることが示唆された。また、草地の利用実態調査から植生悪化要因として、収穫時の刈り方の影響が示唆された。