

### Ⅲ 試験研究及び地域支援等活動の成果概要

#### 【家畜研究部】

#### 1. 肉牛に関する試験

「黒毛和種繁殖雌牛群の改良システムの確立」では、子牛体重推定尺試作版を開発し、モデル地域の繁殖雌候補牛選抜などにおいて活用を推進した。交配計画ソフトを活用した優良後継雌牛の生産および保留推進により、モデル地域における能力判明済み雌牛の地域内保留率は66.7%（昨年度46.6%、一昨年度27.4%）に向上した。

「黒毛和種の繁殖能力評価法の確立」では、子牛生産指数が繁殖能力の指標として有力であることや、繁殖能力の低下を防ぐために繁殖雌牛の近交係数は6%以内に抑えるのが望ましいことを示した。交配シミュレーションソフトに子牛生産指数を新たに組み入れ、生産現場段階で産肉能力、繁殖能力、近交係数を考慮して交配種雄牛を選定できるようになった。

「北海道における黒毛和種雌牛の繁殖性の遺伝学的研究」では、大規模繁殖牧場において繁殖成績と繁殖雌牛のDNAサンプルを収集した。また、SNP分析により4歳時子牛生産指数に関与するDNAマーカー領域を検出した。

「北海道優良基幹種雄牛育成事業」では、8～9カ月齢のアングス雄牛4頭の発育調査を行ない、4頭全頭を選抜した。

「北海道和牛産地高度化促進事業」では、現地での受精卵移植が困難な新興産地の育成対策として、優良雌子牛譲渡の取組みを進めている。H23年度は場内での受精卵移植により譲渡用優良雌子牛18頭を生産し、次年度初めの譲渡を予定している。また、産肉能力や繁殖能力、血統、年齢、外貌審査得点等を基に、道内の優良牛を150頭選定した。これらは、北海道和牛戦略会議の意見を踏まえて北海道酪農畜産協会により「高能力繁殖雌牛」として認定され、地域の牛群改良に活用されている。

「牧草サイレージ利用型黒毛和種肥育素牛育成技術の確立」では、牧草サイレージを4カ月齢から給与しても増体、体型への負の影響は見られなかった。また、血中ビタミンA濃度は牧草サイレージ給与区と乾草給与区で差はなかった。牧草サイレージを給与して育成した牛は、肥育前期は乾草、肥育中期・後期は麦稈を給与し、肥育を行なっている。

「黒毛和種素牛に給与する乾牧草の品質と発育等との関連」では、TDN含量で56%～61%の品質差異は、子牛の飼料摂取量や発育に及ぼす影響は小さいと考えられた。農場調査の実態から、年数の経過によってイネ科牧草割合は減少しており、良質な粗飼料を確保するためには計画的な草地の更新に努める必要がある。

「飼料用米ととうもろこしサイレージを活用した肉用牛生産技術の開発」では、とうもろこしサイレージ割合を60%としたTMR中では粉碎玄米を30%まで混合できることを明らかにした。また、とうもろこしサイレージと粉碎玄米40%混合の濃厚飼料を分離給与して肥育した場合、肥育中期までの増体や採食量は慣行肥育と同程度であった。

「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」では、対照区の枝肉重量500kgより小さいもののイアコーンサイレージ給与区（濃厚飼料代替率20、40、60%）も全道平均並の重量を確保できた（それぞれ450、462、463kg）。イアコーンサイレージ割合が増加するとともにBMS No. が向上し、上物率は有意に高くなった。BFS No. やBCS No. に試験処理の差はなく、イアコーンサイレージ給与が脂肪や肉の色調に影響をおよぼすことはなかった。

「牛肉風味成分を指標とした道産牛肉の品質向上技術の開発」では、近赤外線分析装置により牛枝肉の脂肪酸組成を簡易に推定するため、315頭の枝肉のロース芯内および筋間脂肪中の脂肪酸組成を調査し、検量線を作成した。近赤外線測定装置とガスクロマトグラフィー分析の相関係数はロース芯内のオレイン酸割合で $r=0.71$ であった。また、40頭についてSCD遺伝子型を調査したところ、AA型：VA型：VV型=21頭：19頭：0頭であった。

「サーモグラフィー熱画像による牛の体温測定とその精度検証」において、赤外線熱画像から推定した眼部表面温度は直腸温と直線的な関係を有することを明らかにした。しかしながら、生産現場における実用化に向けては画像データからの直腸温推定における正確性の点で改善を要することも示された。

#### 2. 豚に関する試験

「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」では、菓子工場から排出される製造残さ（スポンジケーキ主体）を発酵処理したエコフィードを蛋白質の不足を大豆粕で補正し飼料中約30%まで配合しても発育成績および枝肉形質は慣行飼料と変わらないことを示した。

「ハマナスW2とデュロック系統豚を用いた交雑肉豚の飼養管理技術」では、デュロック系統豚をゼンノーD02とした三元交雑肉豚は、ゼンノーD01としたものに比べて飼料摂取量が多く、発育、飼料要求率が優れ、枝肉背脂肪厚は変わらないことを示した。

「系統豚群の維持年限延長に向けた凍結精液の人工授精技術」では、凍結精液を子宮体部注入および精子数30億としたときの受胎率が33.3%であった。

「筋肉内脂肪含量の高い特色ある豚肉の生産技術」では、リジン含量を段階的に低下させた肥育後期飼料

を給与した豚の胸最長筋の筋肉中粗脂肪含量は、リジン0.4%としたとき最も高く、ウデ、ウチモモ、ソトモモでも同様な傾向にあることを示した。

「高受胎率が望める人工授精用精子の液状・凍結保存技術および授精能評価システムの開発3-3)新規凍結精液の人工授精技術の検証」では、精液希釈液のカフェインの有無による凍結精液の受胎率の違いを検討したが、添加区および無添加区ともに受胎例はなかった。

「豚用耳標の保持率」では、耳標内側に異なった厚さのスポンジを装着した場合の脱落率の違いを検討したが、脱落率は同等だった。

### 3. 鶏に関する試験

「現地簡易施設における北海地鶏Ⅱの寒冷保温・換気対策」では、簡易施設の夏期及び冬期の環境調査を行い、冬期は夏期に比べてCO<sub>2</sub>、NH<sub>3</sub>濃度が高く換気不足の状態にあることを示した。

「鶏におけるタンパクの利用率向上を目指したエコフィード処理方法の検討」では、タンパク系厨芥類を選別し、その処理時間を短縮する処理方法により作成したエコフィードのタンパク、脂肪、カロリーの成分含量および代謝率が、市販大雛用飼料を上回ることを示した。

「リブクールシステムを利用した鶏舎の温度推移」では、5月～7月の期間、外気温-0.2～29.4℃に対して、同時期における本システム稼働中の鶏舎内温度は8.7～26.4℃と変動が小さく、システム運転時間は総計1869時間で、電気消費量は546.6kWhであることを示した。

### 4. 技術体系化に関する試験

「地域農業技術導入支援事業⑧牧草の品質向上による繁殖雌牛の栄養改善と育成牛の適正管理」では、モデル農場5戸を対象に、植生調査、土壌改良資材投入、牧草品質を考慮した繁殖雌牛の栄養管理の技術を導入してその効果の検証を行なった。また、この成果をもとに、生産者集団への地域課題の提示とこれら技術の導入提案を行なった。

「生乳の自発性酸化臭発生原因の解明に関する研究」では、酸化臭発生3農場において飼養管理状況の調査を行い飼料給与方法等について改善案を提案し実施した。このうち2農場については酸化臭の発生が概ね抑えられたが1農場においては継続して発生していた。

## 【基盤研究部】

### 1. 家畜衛生に関する試験

「養豚場におけるサルモネラの排泄低減技術」では、サルモネラの健康保菌が確認されているモデル農場にて、夏季および冬季の環境調査を行った。また、健康保菌の豚群

に対する生菌剤や抗生剤投与による排泄低減効果を検討した。「黒毛和種妊娠牛の飼養管理改善による虚弱子牛症候群の低減技術の開発」では、道内3地域7農場において繁殖雌牛の飼養管理法と虚弱子牛症候群の発生について調査を行った。また、黒毛和種妊娠牛の栄養水準が子牛の生後起立時間、疾病発生率、発育などに及ぼす影響について検討した。

「牛の原虫感染症に対するリポソームワクチンの効果」では、ネオスポラ(Nc)抗原Dense Granula Protein 7 (GRA7)を封入したリポソームワクチンを牛に2回接種し、NcGRA7に対するELISA抗体の産生について検討した。

「牛白血病ワクチンの開発」では、ワクチン接種試験牛の準備として、牛白血病発症遺伝子感受性ホモの受精卵をホルスタイン種雌牛に移植した。

「牛マイコプラズマ乳房炎の感染実態の解明と防除対策」では、十勝管内における乳汁中マイコプラズマの検出状況を明らかにし、預託哺育利用農場およびマイコプラズマ肺炎流行農場において子牛の鼻腔スワブを経時的に採取し、子牛期のマイコプラズマの保菌状況について検討した。

「携帯型心電計による乳牛の血中カルシウム濃度測定法の開発」では、血中カルシウム(Ca)濃度推定に必要な心電図波形を検出するアルゴリズムを開発し、心電図波形に影響を与える血中Ca濃度以外の要因を検討した。更にこれらを実装した校正と心電図アンプとタブレットPCによる血中Ca濃度計測システムのプロトタイプを開発した。

「乳汁による牛白血病ウイルスの伝播経路の解明」では、感染Bリンパ球を含む乳汁を材料として乳房内深部への注入および乳頭槽内への注入試験を行った結果、感染が成立した。

また、乳頭皮膚への暴露試験では、感染が成立しなかった。

「アミノ酸投与による乳牛の周産期病低減技術の開発」では、周産期に試作リジン製剤を経口投与し、摂取量、体重、乳生産、血液性状および肝機能に及ぼす影響について検討した結果、体重変動は小さくなったが、乾物摂取量の増加や肝機能改善に対する明らかな効果は認められなかった。

「牛用飼料肉骨粉混入監視調査」では、道内の牛飼養農家で使われている飼料についてPCR法を行い、動物性組織体混入の有無について検査を行った。

「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」では、畜産農場やその周辺に生息するカラス、アライグマおよびキツネがサルモネラを保菌していること、また野生動物由来菌株と牛由来菌株に共通なものがあり、両者に疫学的関係があることを明らかにした。さらに、サルモネラを保菌していた野生動物への対策事例を調査した。また、生菌剤を投与した牛のルーメン内におけるサルモネラの増殖性を実験的に検討した。野生動物の保菌状況と対策に関する成果は指導参考事項となった。

「野生鳥類由来感染症の伝播リスク評価及び対策手法の開発」では、十勝および道東地域の畜産農場周辺の留鳥や渡り鳥のサルモネラ等病原微生物の保菌状況を調査した。分離された野鳥由来菌株については、分子疫学的手法を用いて、家畜由来菌株との近縁度の解析を行った。また、十勝の畜産地帯を中心に、鳥類の種類、分布、飛来時期、羽数等の生態調査を行った。

「BSE実験感染牛を用いた発症前診断技術の検証」では、PMCAを用いた検出条件を検討するとともに、発症前のBSE感染牛の眼球からPrP<sup>Sc</sup>を検出できる可能性を示した。

「非定型BSE感染牛の臨床症状の客観的評価法の確立と非定型BSE感染牛の病態解析」では、ホルスタイン種子牛6頭を用い、2頭に非定型BSE、1頭に定型BSE、3頭にBSE陰性脳乳剤をそれぞれ脳内接種し、臨床症状検査、一般血液検査、歩数計による行動量測定、BAEP測定を定期的に行っている。

「BSEプリオン感染牛の血液等における病態関連蛋白質の解析」では、実験的BSE感染牛に特徴的な蛋白質を見出すため、1次元電気泳動（SDS-PAGE）を用いた解析を行った。

「現場で使える牛ヨーネ病の目視判定法の開発」では、14種類のプライマーセットについて類似菌コロニーとの交差、反応時間などについて検討し、蛍光目視系に適したプライマーセットを選定した。

## 2. バイオテクノロジーに関する試験

「低ランク牛新鮮胚受胎率向上技術の開発」では、培養方法が単為発生（PA）胚の耐凍性に及ぼす影響を検討するとともに、低ランク新鮮胚とPA胚の共移植試験を行った結果、PA胚の共移植による妊娠認識作用が示唆された。

「追い移植による長期不受胎牛の受胎率向上効果の検証」では、長期不受胎牛における受胎率を検討するとともに、追い移植による経済効果について試算した。

「クローン受胎牛の分娩遅延と分娩誘起法の研究：胎子性コルチゾルからのアプローチ」では、クローン胎子の過大化要因について検討するとともに、デキサメサゾン投与により胎盤のアポトーシスが誘導される可能性を示した。

「黒毛和種牛におけるAMHとAMPA1による受精卵の生産性推定」では、過剰排卵処理による受精卵の生産効率の向上を目的として、AMHとAMPA1による卵巢反応性の予測技術を検討し、その有効性を明らかにした。

「X染色体不活化機構を介した核リプログラミングの機構解明とクローンウシ作出の効率化」では、RNA干渉法による体細胞核移植胚におけるXIST遺伝子の発現抑制により、体細胞核移植胚の胎盤胞への発生率が有意に増加することを明らかにした。

「画像解析による牛肉の「コザシ」に関するDNAマーカーの探索」では、十勝枝肉市場に上場された去勢

肥育牛枝肉サンプルを収集し、それらの枝肉格付成績および画像解析データと3Kチップを用いて得られたジェノタイプ情報により解析を行った結果、コザシ関連の遺伝子座が存在する可能性が示唆された。

## 3. 草地・飼料作物に関する試験

平成23年度よりこれまでの指定試験事業がなくなり、「牧草系統適応性検定」および「とうもろこし系統適応性検定試験（サイレージ用）」で行っていた各草種の試験が実用技術開発事業と国産飼料プロ（I系）に振り分けられた。ここでは新しい事業・プロジェクト毎に記載する。

国産飼料プロI「寒地における飼料作物有望系統の適応性評価」では北農研が育成したアカクロバ（第6次）2系統（3年目）、オーチャードグラス2系統（初年目）、とうもろこし7系統について十勝地域における適応性検定試験を実施した。

実用技術開発事業「多様な地域の飼料生産基盤を最大限活用できる飼料作物品種の育成」では北農研センターが育成したアルファルファ2系統（2年目）、北見農試が育成したチモシー中生2系統（初年目）について適応性検定試験を行った。

「飼料作物品種比較試験（民間育種・導入品種系統）」ではチモシー早生4品種・系統（初年目）、メドウフェスク2品種（初年目）、シロクロバ2品種（初年目）、とうもろこし20品種系統について試験を実施した。

「とうもろこし奨励品種決定現地調査」（鹿追町現地）は実施が見送られた。

「寒地における飼料用とうもろこしの赤かび病リスク低減技術の開発」では、赤かび抵抗性検定法の開発を目的として、とうもろこし子実への赤かび病菌接種法を検討した。

「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3. (1) (1)子実用とうもろこしの栽培法確立」では8品種を供試し、川西現地および場内で子実用としての特性を調査した。

「国産濃厚飼料の安定供給に向けたイアコンサイレージの生産利用技術の開発 (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」は4カ年のデータをまとめて「十勝地域における飼料用とうもろこしのイアコンサイレージ向け安定多収栽培法」として成績提案し、指導参考事項となった。

「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」では、番草別にこれまでより精度の高い牧草サイレージ中飼料成分推定用の近赤外分析検量線を作成したが、TDN推定値の精度が向上しなかったため成績提案は見送られた。近赤外分析ではなく、成分値からのTDN回帰推定式の精度そのものが低く、式の改定の必要があることがわかった。

「メドウフォックステイルに対する防除技術体系の策定」では、メドウフォックステイル（MFT）の栄養

価を明らかにするとともに、出穂時期、結実した種子の発芽能力等を調べた。

「牧草サイレージを最大限摂取させるための繊維分画の消化速度を考慮した飼料設計手法の確立」では、チモシー生草、シバムギ、リードカナリーグラスおよび牧草サイレージについて、繊維(NDF)の消化速度と繊維を構成する各成分(NDF、ADL、Ob)含量との関係を検討した。

「近赤外分析による繊維(NDF)消化速度の推定」では、チモシーとマメ科牧草について培養時間を変えてインビトロNDF消化率を測定し、検量線作成のための条件を検討した。

「農業資材に関する試験」では、飼料用とうもろこし用除草剤2剤2試験、草地更新用2剤3試験を実施した。その結果、「リードカナリーグラスに対するNC-622液剤の秋処理リードカナリーグラス(RCG)に対する「NC-622液剤」の秋処理」リードカナリーグラス(RCG)に対する「ZK-122液剤」の秋処理」「飼料用とうもろこしの播種後出芽前における一年生雑草に対するNM-536-P乳剤」処理」「飼料用とうもろこしにおけるイチビに対する「NC-331水和剤」処理」4つの成績書を提案し、いずれも指導参考事項となった。ただし、「NC-331水和剤」以外は登録準備中のため「平成23年度北海道農作物病害虫・雑草防除ガイド」には掲載されない。

## 4. 畜産環境に関する試験

「液状ふん尿管理による温室効果ガス発生量の精緻化」では、乳牛ふん尿スラリーからの温室効果ガス発生量を測定し、ガス発生量とガス発生に及ぼす要因を明らかにした。

「メタン発酵消化液貯留槽からの温室効果ガス発生量の測定」では、メタン発酵処理後の消化液貯留槽からの温室効果ガス発生量を、夏期および冬期に測定し、それぞれのガスフラックスを明らかにした。

「スラリー貯留からの温室効果ガス発生削減(乳牛スラリー)」では、スカムの有無や、資材による被覆が乳牛ふん尿貯留スラリーからの温室効果ガス発生に及ぼす影響を検討し、スカム被覆による高いガス発生削減効果を確認した。

「熟度の異なる家畜ふん堆肥の特性解明と飼料用とうもろこしに対する施用法」では、十勝管内2町で堆肥を収集し、肥料成分含量・雑草混入実態を明らかにした。

### 【技術普及室】

## 1. 地域農業技術支援会議

十勝地域農業技術支援会議において、関係機関と連携して、平成23年度地域農業関連要望課題調査と畜産

関連要望22課題に対する情報提供・対応検討等を行なった。また、各技術普及室の依頼を受けて、畜産関連の農業関連要望課題に関する情報提供等を行なった。

## 2. 技術体系化チーム

地域農業技術導入支援事業に係る「牧草の品質向上による繁殖雌牛の栄養改善と育成牛の適正管理」の遂行のため、技術普及室、技術支援G、肉牛G、家畜衛生Gからなる技術体系化チームを設置した。

### 技術体系化チーム

研究推進グループ		現地支援グループ
役割	氏名	機関名
総括責任者	草刈直仁	畜産試験場技術普及室
チーム長	高橋雅信	十勝農業改良普及センター東北部支所
チーム員	佐藤幸信	
	佐藤尚親	
	藤川 朗	
	杉本昌仁	
	大井幹記	
	齋藤早春	
	仙名和浩	
	及川 学	
	小原潤子	

## 3. 普及センター等への技術支援

農業改良普及センターへの技術支援については、支援要請に基づき、十勝農業改良普及センターに対して9課題(うち、肉牛飼養関連1課題は研究G等と連携)、網走農業改良普及センターに対して5課題の技術支援を行なった。

十勝総合振興局が実施する地域課題解決研修については、「草地植生改善に向けた草地更新及び維持管理手法」の課題について、オブザーバーとして参加し助言等の支援を行なった。また、新技術伝達研修については、研究グループ等と連携して畜産関連の平成23年度普及奨励事項等について具体的内容等の情報提供を行なった。

道技術普及課が実施する普及指導員研修については、「普及指導員スペシャリスト機能強化研修(専門技術研修(肉牛)、高度専門技術研修(肉牛))」、「新任者早期養成研修(集合研修・後期)」について、研究G等と連携して支援・対応した。