

平成 21 年 度

根釧農業試験場年報

平成 2 2 年 1 0 月



地方独立行政法人
農業研究本部

北海道立総合研究機構
根釧農業試験場

平成21年度

根釧農業試験場年報

地方独立行政法人 北海道立総合研究機構 農業研究本部 根釧農業試験場

総目次

I 概況	1
II 作況	5
III 試験研究成果の概要	12
IV 試験成績の概要	17
作物に関する試験および調査	17
草地環境に関する試験および調査	23
乳牛の飼養管理に関する試験および調査	28
乳質改善に関する試験および調査	30
乳牛の繁殖に関する試験および調査	33
酪農施設機械に関する試験および調査	34
農業経営に関する試験および調査	36
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 (先端技術を活用した農林水産研究高度化事業)	37
技術体系化課題	40
新農業資材実用化試験	42
その他の試験および調査	42
V 連携事業	42
VI 乳牛飼養科および管理科の業務	43
VII 研究発表並びに普及事項	52
VIII その他	59

I 概 況

1. 沿 革

1910年(明43)野付郡別海村に北海道庁根室農事試作場、厚岸郡太田村に同釧路農事試作場を設置。気象調査および各種畑作物の適否試験を行い、根釧地方の農業の特質と位置づけを明らかにする。この時期は第1期北海道拓殖計画の実施時期にあたり、農業試験場は本場・支場(4場)、試験地(2試験地)および試作場(5場)の系統組織のもとで運営。

1927年(昭2)第2期拓殖計画により、現在地に国費で北海道農事試験場根室支場を設置。根釧原野の農業開発に必要な試験研究と調査を行う。

1928年(昭3)根室農事試作場を廃場、釧路農事試作場は根室支場釧路分場として存続し、主として泥炭地開発のための実用試験を担当。

1946年(昭21)中標津拓殖実習場の土地および施設を移管。将来根釧農業に占める畜産の重要性にかんがみ、畜産施設の新設、畜産研究要員を増員。

1949年(昭24)根室支場釧路分場を廃場。

1950年(昭25)農業関係試験研究機関の整備統合により、道費支弁機関の道立農業試験場根室支場となる。

1953年(昭28)道立根室馬鈴しょ原種農場を併置。

1957年(昭32)国費補助により馬鈴しょ育種指定試験地を全国的センターとして設置。

1964年(昭39)11月道立試験機関の機構改革により、根室支場は、現在の名称となり会計部局として独立。

1965年(昭40)大規模草地の造成維持管理のため指定試験地を設置。また、併置の馬鈴しょ原種農場を分離。

1968年(昭43)以降3ヶ年計画により道立農試の整備と近代化が行われ、庁舎の増改築、試験牛舎、温室などの新築あるいは改築を行い、各種試験用備品を整備。

1969年(昭44)10月、農業後継者の育成および農業技術の研修施設として農業研修館を設置。

1971年(昭46)専門技術員1名(畜産一般)を増員、従来の1名(飼料作物)に加えて、普及部門を強化。

1972年(昭47)馬鈴しょ育種指定試験の強化のため試験用機器を整備。

1977年(昭52)専門技術員2名(経営1名、農業機械1名)の増員に伴い、専門技術員室を設置。

1978年(昭53)機構改革により病虫害予察科を北見農試に統合、作物科の作物係、酪農科の飼養係、環境衛生係および経営係を廃止。

1981年(昭56)道立農畜試の施設備品整備を10ヶ年計画で開始。また、酪農検査所の廃止に伴い乳質改善関係の研究員を配置し、実験室の新築、試験用備品を整備。

1982年(昭57)生活改善専門技術員1名を配置。

1984年(昭59)機構改正により草地科および酪農科を廃止、酪農第一科、酪農第二科、酪農施設科、経営科を新設し、9科(課)1室体制となる。機構改正に伴い庁舎を増改築、酪農施設実験室を新築。

1985年(昭60)農畜試の整備計画(前期)に基づき総合試験牛舎を新築、乳牛を135頭に増頭し、管理科職員を増員。

1986年(昭61)管理科職員の増員に伴い、事務所を新築。乳牛増頭に伴い、育成試験牛舎を大改築。また、主任研究員(3人)を設置。

1988年(昭63)農業者との意見・情報交換のため根室・釧路支庁管内において移動農試を開始。

1990年(平2)地下に馬鈴しょ、根菜類などの貯蔵庫を含む農産調査室を設置。

1992年(平4)農試機構改革により研究部体制となり、研究部長を配置。また、酪農研究強化のため胚移植施設を設置し、高泌乳牛を新規導入。

1994年(平6)道立農畜試による大型プロジェクト研究「家畜糞尿利用技術開発に関する試験」を開始。

1995年(平7)放牧研究強化のため職員1名をニュージーランド国マッセイ大学に長期派遣。

1996年(平8)土壌肥料関係の指定試験地の研究課題が「湿原等水系への負荷低減のための草地管理技術の開発」となる。

1997年(平9)疾病に強い食用馬鈴しょ「根育29号」が奨励品種となる。道立農試の機構改革により馬鈴しょ科(3名)が北見農試へ移転。

1998年(平10)道立農畜試における新たな畜産研究の推進方向として策定した「畜産研究再編整備構想」に基づき、根釧農試の基本設計を実施。

1999年(平11)先進国における糞尿処理利用ガイドラインの北海道への導入の可能性調査のため、英国およびデンマークへ職員2名を派遣。「畜産研究再編整備構想」に基づき、根釧農試の実施計画を実施。また、土壌肥料関係の指定試験地の研究課題が新たに「寒冷寡照・土壌凍結条件下における草地酪農地帯の環境負荷物質の動態解明に関する研究」となる。

2000年(平12)平成9年度策定の「畜産研究再編整備構想」および平成10年度策定の「道立農業試験場新基本計画」に基づき、機構改革および施設等を整備。機構改革では、酪農第一科、酪農第二科、土壌肥料科および専門技術員室が廃止、乳牛飼養科、乳牛繁殖科、乳質生理科、草地環境科および技術普及部を新設し、2部9科(課)体制となる。施設整備は「畜産研究再編整備構想」に基づき、草地造成の一部および屋根付堆肥舎2棟を新設整備。

2001年(平13)～2002年(平14)研究庁舎および牛舎など関係施設を建設。

2003年(平15)3月17日旧庁舎から新庁舎へ移転。「人と牛と環境に優しい酪農」を研究理念とし、飼料自給率向上や環境保全型農業の推進、乳牛飼養の省力化に重点をおいて研究を進める酪農専門場となる。

2004年(平16)土壌肥料関係の指定試験地の研究課題が新たに「寒冷寡照条件の草地酪農地帯における環境負荷の発生・移動予測と制御に関する研究」となる。

2006年(平18)全国の指定試験事業が見直され、新たに公募制を導入。また、平成17年度策定の「道立農業試験場研究基本計画」に基づき、技術普及部に主任普及指導員および主査(地域支援)を配置。

2. 位置および土壌

北海道標津郡中標津町旭ヶ丘7番地に所在し、位置は、北緯43度34分、東経144度58分、標高50mである。

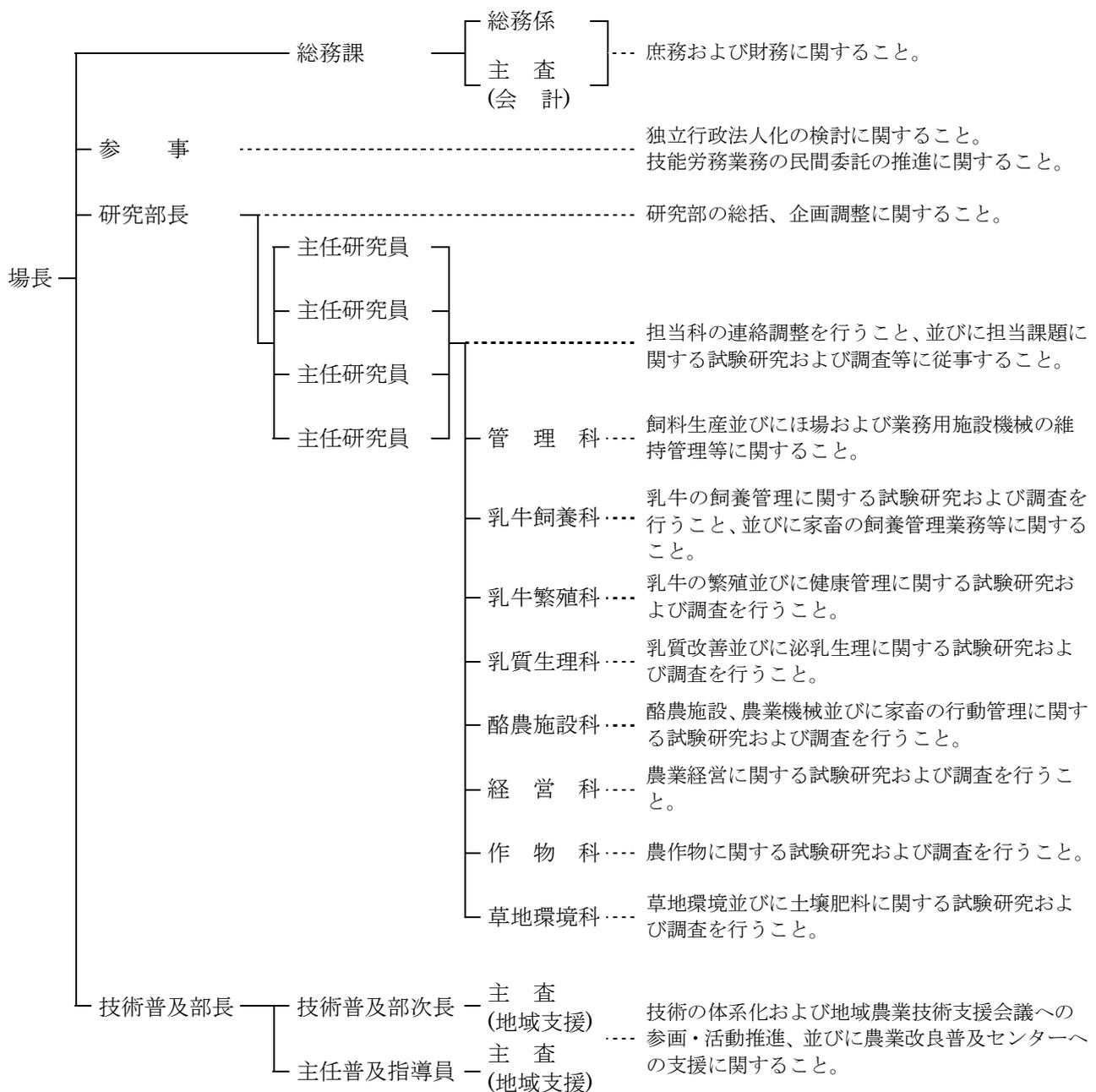
土壌は、主として摩周岳の噴出物に由来する黒色火山性土である。作土は土性が粗く、かつ膠質物に乏しいため塩基置換容量の大部分は腐植に依存している。

また、作物は土壌の保水性が高いため農期間に干害を受けることはまれである。冬期間は積雪が少なく、土壌凍結が甚だしい。

3. 用地および利用区分

区分および棟数	面積	区分および棟数	面積
敷地面積 うち牧草地等	281ha 143ha	研究庁舎	1棟延べ 4,500㎡
		総合試験牛舎	1棟延べ 4,600㎡
		育成・乾乳牛舎	1棟延べ 2,060㎡
		施設・行動実験舎	1棟延べ 580㎡
		飼料貯蔵棟	1棟延べ 760㎡
		動物飼育実験棟	1棟延べ 170㎡
		機械施設実験棟	1棟延べ 480㎡
		作物・土壌調査棟	1棟延べ 530㎡
		バイオガス実験施設	1棟延べ 128㎡
		その他施設	25棟延べ 7,200㎡

4. 機 構



5. 職 員

(1) 職員の配置

平成22年3月31日現在

区 分	研究職員	行政職員	現在員数	非常勤職員 (外数)	研修員 (外数)
職員数	28	37	65	1	0

(2) 現在員の職氏名

区 分	役職名・職名	氏 名	区 分	役職名・職名	氏 名
研 究	場 長	扇 勉	行 政	主 任	奥山 良行
行 政	参 事	城地 孝一	〃	〃	星 良明
〃	総務課長	宮谷内忠義	〃	〃	鹿間 正一
〃	総務係長	横山 智	〃	〃	佐藤 和樹
〃	指導主任	加藤 和憲	〃	〃	清野 智樹
〃	指導主任	川村 幸雄	〃	〃	野村 新一
〃	主 任	小原 広昭	〃	〃	高橋 守
〃	〃	泉谷 学	〃	〃	中村 俊二
〃	主 事	昆野 淑子	〃	〃	北村 憲吾
〃	〃	二階堂真純	〃	農業技能員 (再任用)	倉岡 貞博
〃	調 査 員	五ノ井幸男	研 究	乳牛繁殖科長 (兼)	南橋 昭
〃	主査 (会計)	畠山 尚久	〃	研究職員	松井 義貴
研 究	研究部長	三木 直倫	〃	〃	小山 毅
〃	主任研究員	南橋 昭	〃	〃	中村 正明
〃	〃	岡田 直樹	〃	乳質生理科長 (兼)	平井 綱雄
〃	〃	三枝 俊哉	〃	研究職員	窪田 明日香
〃	〃	平井 綱雄	非常勤	農業技能員 (非常勤)	寺井 寛子
〃	管理科長 (兼)	三枝 俊哉	研 究	酪農施設科長	関口 建二
行 政	指導主任	別役 勉	〃	研究職員	堂腰 顕
〃	〃	鈴木 淳逸	〃	〃	大越 安吾
〃	主 任	松久 勸	〃	経営科長 (兼)	岡田 直樹
〃	〃	笹木 勝	〃	研究職員	山田 輝也
〃	〃	鼻和 美明	〃	〃	三宅 俊輔
研 究	乳牛飼養科長	糟谷 広高	〃	作物科長	出口 健三郎
〃	研究主査	戸苅 哲郎	〃	研究職員	林 拓
〃	研究職員	昆野 大次	〃	〃	牧野 司
〃	〃	西道 由紀子	〃	草地環境科長	松本 武彦
行 政	指導主任	加藤 勝二	〃	研究職員	木場 稔信
〃	〃	舘 和美	〃	〃	有田 敬俊
〃	〃	木元 浩	〃	〃	八木 哲生
〃	主 任	篠永 亨	行 政	技術普及部長	坂下 勇一
〃	〃	大越 健一	研 究	次 長	石田 亨
〃	〃	工藤 浩伸	行 政	主任普及指導員	舟橋 直人
〃	〃	坂元 芳博	〃	主査 (地域支援)	沓澤 淳
〃	〃	南 悟	研 究	〃	酒井 治

(3) 職員の異動

1) 採用および転入

所 属	職 名	氏 名	発令年月日	前 部 局
総 務 課	参 事	城地孝一	21. 4. 1	空知支庁産業振興部農務課長
研 究 部	主査 (会計)	畠山尚久	21. 4. 1	釧路支庁産業振興部農務課農政係主任
〃	乳牛飼養科長	糟谷広高	21. 4. 1	中央農業試験場企画情報室企画調整課研究主査
〃	研究職員	八木哲生	21. 4. 1	道南農業試験場研究部栽培環境科研究職員

2) 転出および退職

所 属	職 名	氏 名	発令年月日	転出先部局
研 究 部	参 事	長尾 光	21. 4. 1	中央農業試験場総務部長
総 務 課	主任研究員	高橋雅信	21. 4. 1	畜産試験場技術普及部次長
研 究 部	主査 (会計)	是廣善勝	21. 4. 1	釧路支庁産業振興部農務課農業経営係長
研 究 部	乳牛飼養科長	大坂郁夫	21. 4. 1	中央農業試験場企画情報室調整課主査
研 究 部	研究職員	吉田邦彦	21. 4. 1	十勝農業試験場生産研究部栽培システム科研究職員
研 究 部	研修員	林 寛峰	22. 3. 31	研修終了

6. 備 品

(1) 新たに購入した主な備品類 (30万円以上)

(単位：円)

品 名	規格および型式	数量	金 額	供用先
バッテリーフォークリフト	FBT 5	1 台	1,358,889	乳牛飼養科
分娩予告警報装置	北海道フジワラ	1 式	323,500	乳牛繁殖科
フローサイトメーター	Gallios 775014	1 式	13,650,000	乳牛繁殖科
ケルダール窒素・蛋白質分析装置	FOSSケルテック8400/8460オートサンプラーシステム	1 式	9,030,000	乳牛飼養科
家畜行動映像記録装置	WV-CW180	1 式	3,864,000	酪農施設科
マニアスプレッダ 他3件	TMS8000M他		4,176,900	管理科
ガスクロマトグラフ亜酸化窒素分析システム	島津製作所GC-2014A	1 式	7,665,000	草地環境科
ガスクロ分析機器データ処理装置	島津製作所GC用ワークステーション	1 式	2,604,000	乳牛飼養科
原子吸光分光光度計システム	日立 Z-2010	1 式	8,767,500	草地環境科
トラクター	三菱 GV555GCTRC他	1 式	5,538,750	管理科
蛍光X線分析装置	リガク EDXL300HK	1 式	10,353,000	作物科
温水高圧洗浄機	サーム 895	1 台	804,300	乳牛飼養科
ローンガーデントラクター	IHIシバウラ GT142	1 台	1,299,999	総務課
ミニホイールローダ	HITATI ZW20	1 台	2,625,000	乳牛飼養科
個体試料燃焼装置	島津 SSM-5000A	1 式	1,995,000	草地環境科
サイレージカッターミキサー	ZAGO QF13MD	1 台	22,890,000	乳牛飼養科
超音波画像診断装置	アロカ Prosound 6	1 式	5,775,000	乳牛繁殖科

7. 歳入歳出決算額

(1) 歳入決算

(単位：円)

予 算 科 目	予 算 額	決 算 額	残 額
建物使用料	37,087	37,087	0
土地使用料	121,347	121,347	0
土地貸付収入	6,000	6,000	0
農産物売払収入	0	0	0
動物売払収入	5,231,100	5,231,100	0
畜産物売払収入	53,827,334	53,827,334	0
道立試験研究機関試験研究受託事業収入	11,544,000	11,544,000	0
労働保険料収入	98,042	98,042	0
共同研究費負担収入	600,000	600,000	0
延滞金	12,516	12,516	0
立木竹売払収入	8,551,369	8,551,369	0
雑 入	39,364	39,364	0
計	80,068,159	80,068,159	0

(2) 歳出決算

(単位：円)

歳 出 科 目	配 当 額	決 算 額	残 額
報 酬	01 3,899,000	3,896,484	2,516
給 料	02 250,000	247,177	2,823
職員手当等	03 43,938	43,938	0
共 済 費	04 3,485,087	3,428,438	56,649
賃 金	07 21,058,406	20,930,076	128,330
報 償 費	08 70,000	70,000	0
旅 費	09 19,041,376	17,166,746	1,874,630
需 用 費	11 109,175,025	108,953,338	221,687
役 務 費	12 9,369,564	9,158,235	211,329
委 託 料	13 46,090,000	45,605,899	484,101
使用料および賃借料	14 3,787,968	3,189,300	598,668
工事請負費	15 0	0	0
原 材 料 費	16 0	0	0
備品購入費	18 104,378,949	104,373,982	4,967
負担金補助および交付金	19 1,533,000	1,526,560	6,440
公 課 費	27 369,600	369,000	600
計	322,551,913	318,959,173	3,592,740

Ⅱ 作 況

1. 気象概況

前年11月から本年10月下旬までの気象の経過は、平年に比べておおむね次のとおりである。

<平成20年>

11月：気温は上旬で平年並、中旬でやや高く、下旬でやや低かった。降水量は上・中旬でやや少なく、下旬で少なかった。日照時間は全ての旬で平年並であった。

12月：気温は上旬で極めて高く、中旬で平年並、下旬で高かった。降水量は上・中旬で平年並、下旬でやや少なかった。日照時間は上旬で平年並、中旬でやや多く、下旬で極めて少なかった。根雪始は12月11日で平年より6日遅かった。

<平成21年>

1月：気温は上旬で極めて高く、中旬で高く、下旬でやや高かった。降水量は上・中旬で平年並、下旬でやや少なかった。日照時間は上旬で平年並、中旬でやや少なく、下旬で少なかった。

2月：気温は上・下旬で平年並、中旬でやや高かった。降水量は上・下旬で平年並、中旬で極めて多かった。日照時間は上・下旬で平年並、中旬でやや少なかった。2月20日の土壤凍結深は16cmで平年より5cm浅く、積雪は55cmで平年より3cm少なかった。

3月：気温は上・下旬で平年並、中旬で高かった。降水量は上・下旬でやや多く、中旬で極めて多かった。日照時間は上旬で平年並、中・下旬でやや少なかった。

4月：気温は上旬で高く、中旬で平年並、下旬で低かった。降水量は上旬で少なく、中旬で平年並、下旬で極めて多かった。日照時間は上・中旬で多く、下旬で平年並であった。根雪終は4月3日で平年より7日早かった。

5月上旬：最高および最低気温は19.2および3.2℃で、それぞれ平年より6.4および1.3℃高かったため、平均気温は11.2℃で平年より3.9℃高かった。降水量は2mmで平年より37mm少なかった。日照時間は92.0時間で平年より46.4時間多かった。

5月中旬：最低気温は3.0℃で平年並であったが最高気温は17.1℃で平年より2.9℃高かったため、平均気温は10.1℃で平年より1.2℃高かった。降水量は69mmで平年より44mm多かった。日照時間は71.5時間で平年より24.7時間多かった。

5月下旬：最高気温は14.2℃で平年より1.4℃低かったが最低気温が5.9℃で平年並であったため、平均気温は10.1℃で平年並であった。降水量は69mmで平年より30mm多かった。日照時間は34.3時間で平年より15.8時間少なかった。

6月上旬：最高気温は15.7℃で平年より2.1℃低かったが最低気温が7.8℃で平年並であったため、平均気温は11.8℃で平年並であった。降水量は3mmで平年より25mm少なかった。日照時間は28.2時間で平年より20.6時間少なかった。

6月中旬：最高および最低気温が12.3および7.4℃でそれぞれ平年より7.0および1.5℃低かったため、平均気温は9.9℃で平年より4.2℃低かった。降水量は139mmで平年より115mm多かった。日照時間は2.4時間で平年より40.9時間少なかった。

6月下旬：最高および最低気温は21.1および11.3℃で、それぞれ平年より2.1および1.4℃高かったため、平均気温は16.2℃で平年より1.7℃高かった。降水量は107mm

で平年より76mm多かった。日照時間は59.3時間で平年より20.3時間多かった。

7月上旬：最高気温は19.6℃で平年より1.0℃高かったが最低気温は11.0℃で平年並であったため、平均気温は15.3℃で平年並であった。降水量は88mmで平年より58mm多かった。日照時間は40.3時間で平年より9.7時間多かった。

7月中旬：最高および最低気温は19.1および11.4℃で、それぞれ平年より1.4および1.3℃低かったため、平均気温は15.3℃で平年より1.4℃低かった。降水量は99mmで平年より49mm多かった。日照時間は36.9時間で平年より14.3時間多かった。

7月下旬：最低気温は12.7℃で平年並であったが最高気温が20.1℃で平年より1.7℃低かったため、平均気温は16.4℃で平年より1.3℃低かった。降水量は114mmで平年より67mm多かった。日照時間は12.0時間で平年より21.5時間少なかった。

8月上旬：最高気温は23.7℃で平年並であったが最低気温が14.4℃で平年より1.3℃低かったため、平均気温は19.1℃で平年より1.0℃低かった。降水量は12mmで平年より32mm少なかった。日照時間は55.2時間で平年より16.2時間多かった。

8月中旬：最低気温は14.2℃で平年並であったが最高気温は19.9℃で平年より3.2℃低かったため、平均気温は17.1℃で平年より2.0℃低かった。降水量は68mmで平年より33mm多かった。日照時間は18.8時間で平年より18.1時間少なかった。

8月下旬：最高および最低気温は22.9および13.2℃で、それぞれ平年並であったため、平均気温は18.1℃で平年並であった。降水量は40mmで平年並であった。日照時間は48.1時間で平年より13.1時間多かった。

9月上旬：最高および最低気温は20.7および11.7℃で、それぞれ平年より1.4および2.1℃低かったため、平均気温は16.2℃で平年より1.7℃低かった。降水量は100mmで平年より34mm多かった。日照時間は48.8時間で平年より10.6時間多かった。

9月中旬：最高および最低気温は20.4および10.6℃で、それぞれ平年並であったため、平均気温は15.5℃で平年並であった。降水量は41mmで平年より21mm少なかった。日照時間は54.3時間で平年より12.7時間多かった。

9月下旬：最高および最低気温が19.9および9.7℃でそれぞれ平年より1.5および2.2℃高かったため、平均気温は14.8℃で平年より1.8℃高かった。降水量は23mmで平年より32mm少なかった。日照時間は66.2時間で平年より17.3時間多かった。

10月上旬：最高および最低気温が17.5および5.8℃でそれぞれ平年並であったため、平均気温は11.7℃で平年並であった。降水量は153mmで平年より88mm多かった。日照時間は61.0時間で平年より17.8時間多かった。

10月中旬：最高および最低気温が15.0および3.6℃でそれぞれ平年並であったため、平均気温は9.3℃で平年並であった。降水量は19mmで平年並であった。日照時間は49.6時間で平年より5.3時間少なかった。

10月下旬：最高および最低気温が13.4および2.5℃でそれぞれ平年並であったため、平均気温は8.0℃で平年並であった。降水量は19mmで平年より22mm少なかった。日照時間は69.7時間で平年より17.1時間多かった。

平成21年度 気象表

北海道立根釧農業試験場(中標津町)観測

年	月	旬	平均気温(°C)			平均最高気温(°C)			平均最低気温(°C)		
			本年	平年	差	本年	平年	差	本年	平年	差
20	11	上旬	4.7	5.5	-0.8	10.7	11.2	-0.5	-1.4	-0.2	-1.2
		中旬	3.5	1.9	1.6	8.6	7.2	1.4	-1.6	-3.5	1.9
		下旬	-1.2	0.0	-1.2	4.3	5.3	-1.0	-6.6	-5.2	-1.4
	12	上旬	1.5	-4.3	5.8	7.0	1.2	5.8	-4.1	-9.7	5.6
		中旬	-4.3	-5.2	0.9	2.1	0.3	1.8	-10.6	-10.7	0.1
		下旬	-4.5	-6.6	2.1	0.3	-0.9	1.2	-9.2	-12.2	3.0
21	1	上旬	-2.8	-6.8	4.0	0.9	-1.1	2.0	-6.5	-12.5	6.0
		中旬	-5.8	-8.0	2.2	0.3	-2.4	2.7	-11.9	-13.5	1.6
		下旬	-6.7	-8.4	1.7	0.4	-2.4	2.8	-13.7	-14.2	0.5
	2	上旬	-8.3	-8.6	0.3	-2.8	-2.3	-0.5	-13.8	-14.9	1.1
		中旬	-7.0	-8.7	1.7	-0.7	-2.3	1.6	-13.3	-15.0	1.7
		下旬	-7.0	-6.5	-0.5	-0.5	-0.7	0.2	-13.4	-12.3	-1.1
	3	上旬	-4.8	-5.3	0.5	2.4	0.4	2.0	-11.9	-11.0	-0.9
		中旬	-0.5	-2.8	2.3	4.2	2.3	1.9	-5.1	-7.7	2.6
		下旬	-0.1	-0.6	0.5	3.4	3.6	-0.2	-3.6	-4.8	1.2
	4	上旬	3.0	0.8	2.2	9.1	5.1	4.0	-3.2	-3.5	0.3
		中旬	4.8	4.0	0.8	11.6	8.9	2.7	-2.0	-1.0	-1.0
		下旬	3.2	5.9	-2.7	8.6	11.4	-2.8	-2.2	0.3	-2.5
	5	上旬	11.2	7.3	3.9	19.2	12.8	6.4	3.2	1.9	1.3
		中旬	10.1	8.9	1.2	17.1	14.2	2.9	3.0	3.5	-0.5
		下旬	10.1	10.4	-0.3	14.2	15.6	-1.4	5.9	5.2	0.7
	6	上旬	11.8	12.5	-0.7	15.7	17.8	-2.1	7.8	7.1	0.7
		中旬	9.9	14.1	-4.2	12.3	19.3	-7.0	7.4	8.9	-1.5
		下旬	16.2	14.5	1.7	21.1	19.0	2.1	11.3	9.9	1.4
	7	上旬	15.3	14.6	0.7	19.6	18.6	1.0	11.0	10.6	0.4
		中旬	15.3	16.7	-1.4	19.1	20.5	-1.4	11.4	12.7	-1.3
		下旬	16.4	17.7	-1.3	20.1	21.8	-1.7	12.7	13.5	-0.8
	8	上旬	19.1	20.1	-1.0	23.7	24.4	-0.7	14.4	15.7	-1.3
		中旬	17.1	19.1	-2.0	19.9	23.1	-3.2	14.2	15.0	-0.8
		下旬	18.1	18.0	0.1	22.9	22.0	0.9	13.2	14.1	-0.9
	9	上旬	16.2	17.9	-1.7	20.7	22.1	-1.4	11.7	13.8	-2.1
		中旬	15.5	16.3	-0.8	20.4	21.1	-0.7	10.6	11.5	-0.9
		下旬	14.8	13.0	1.8	19.9	18.4	1.5	9.7	7.5	2.2
	10	上旬	11.7	11.8	-0.1	17.5	16.9	0.6	5.8	6.7	-0.9
		中旬	9.3	9.4	-0.1	15.0	15.3	-0.3	3.6	3.5	0.1
		下旬	8.0	7.5	0.5	13.4	12.9	0.5	2.5	2.1	0.4
20	11月	2.3	2.5	-0.1	7.9	7.9	0.0	-3.2	-3.0	-0.2	
	12月	-2.4	-5.4	2.9	3.1	0.2	2.9	-8.0	-10.9	2.9	
21	1月	-5.1	-7.7	2.6	0.5	-2.0	2.5	-10.7	-13.4	2.7	
	2月	-7.4	-7.9	0.5	-1.3	-1.8	0.4	-13.5	-14.1	0.6	
	3月	-1.8	-2.9	1.1	3.3	2.1	1.2	-6.9	-7.8	1.0	
	4月	3.7	3.6	0.1	9.8	8.5	1.3	-2.5	-1.4	-1.1	
	5月	10.5	8.9	1.6	16.8	14.2	2.6	4.0	3.5	0.5	
	6月	12.6	13.7	-1.1	16.4	18.7	-2.3	8.8	8.6	0.2	
	7月	15.7	16.3	-0.7	19.6	20.3	-0.7	11.7	12.3	-0.6	
	8月	18.1	19.1	-1.0	22.2	23.2	-1.0	13.9	14.9	-1.0	
	9月	15.5	15.7	-0.2	20.3	20.5	-0.2	10.7	10.9	-0.3	
	10月	9.7	9.6	0.1	15.3	15.0	0.3	4.0	4.1	-0.1	
年平均			5.9	5.4	0.5	11.2	10.6	0.6	0.7	0.3	0.4
5-10月平均			13.7	13.9	-0.2	18.4	18.7	-0.2	8.9	9.1	-0.2
年間積算			2186.3	2012.0	174.3	4092.2	3880.0	212.2	274.2	144.3	129.9
5-9月積算			2215.6	2257.1	-41.5	2916.2	2966.4	-50.2	1506.8	1541.8	-35.0
5-10月積算			2513.6	2551.6	-38.0	3388.6	3430.3	-41.7	1628.3	1666.9	-38.6

備考)データはアメダス観測値。平年値は前10ヵ年平均値。

備考)6月11、12日は降水量が欠測値であったため根室中標津のデータで補完した。

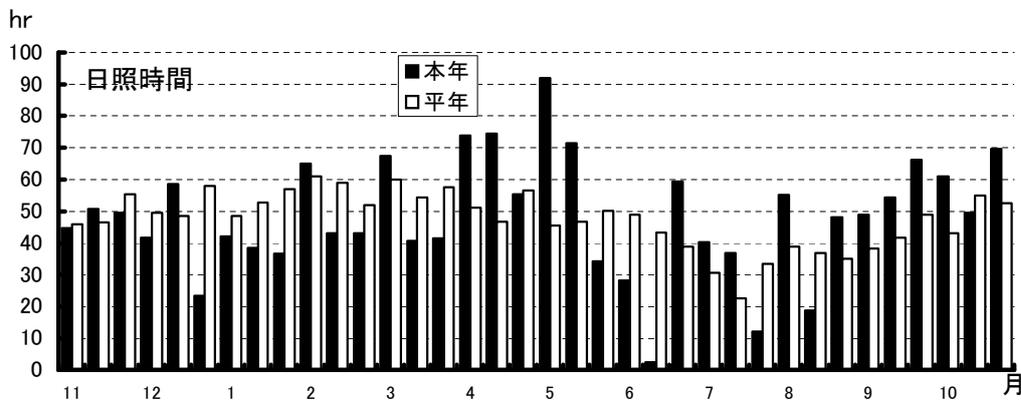
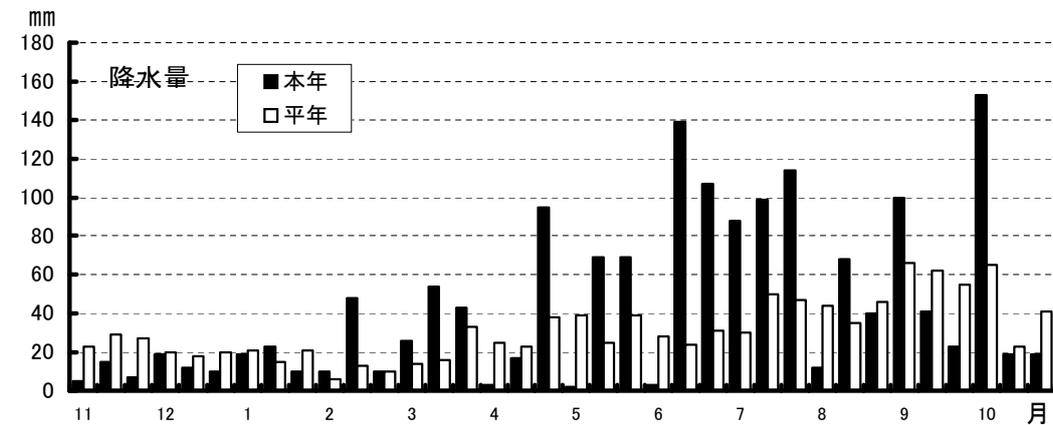
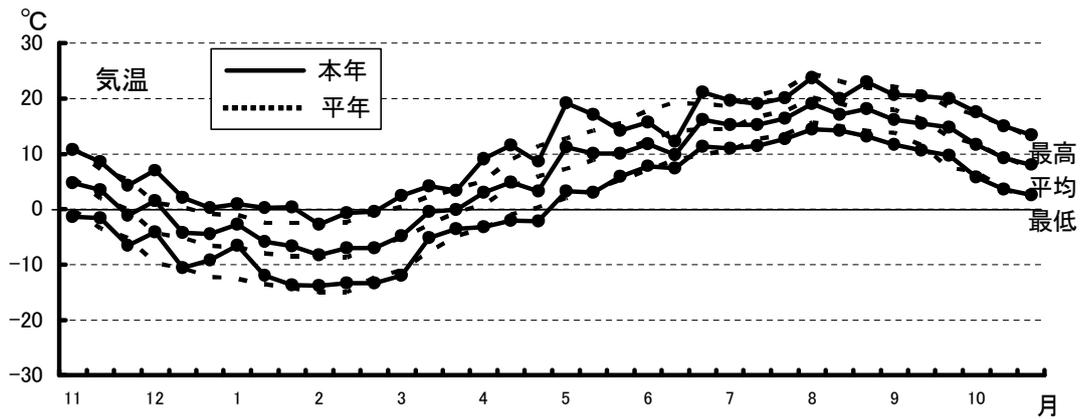
平成21年度 気象表

北海道立根釧農業試験場(中標津町)観測

年	月	旬	降水量(mm)			降水日数(日)			日照時間(時間)			
			本年	平年	差	本年	平年	差	本年	平年	差	
20	11	上旬	5	23	-18	5	3.6	1.4	44.6	46.0	-1.4	
		中旬	15	29	-14	3	3.5	-0.5	50.7	46.5	4.2	
		下旬	7	27	-20	1	3.5	-2.5	49.6	55.3	-5.7	
	12	上旬	19	20	-1	3	3.3	-0.3	41.6	49.5	-7.9	
		中旬	12	18	-6	2	3.6	-1.6	58.6	48.6	10.0	
		下旬	10	20	-10	5	3.4	1.6	23.4	58.0	-34.6	
21	1	上旬	19	21	-2	2	2.9	-0.9	42.1	48.6	-6.5	
		中旬	23	15	8	4	3.1	0.9	38.5	52.7	-14.2	
		下旬	10	21	-11	4	3.9	0.1	36.7	56.9	-20.2	
	2	上旬	10	6	4	3	1.9	1.1	65.1	61.0	4.1	
		中旬	48	13	35	3	2.3	0.7	43.1	59.0	-15.9	
		下旬	10	10	0	3	2.3	0.7	43.1	52.0	-8.9	
	3	上旬	26	14	12	3	3.5	-0.5	67.4	59.9	7.5	
		中旬	54	16	38	5	3.4	1.6	40.7	54.4	-13.7	
		下旬	43	33	10	4	4.4	-0.4	41.5	57.5	-16.0	
	4	上旬	3	25	-22	2	3.9	-1.9	73.7	51.2	22.5	
		中旬	17	23	-6	2	4.5	-2.5	74.3	46.7	27.6	
		下旬	95	38	57	4	4.2	-0.2	55.4	56.6	-1.2	
	5	上旬	2	39	-37	1	4.4	-3.4	92.0	45.6	46.4	
		中旬	69	25	44	4	4.4	-0.4	71.5	46.8	24.7	
		下旬	69	39	30	5	5.0	0.0	34.3	50.1	-15.8	
	6	上旬	3	28	-25	2	4.2	-2.2	28.2	48.8	-20.6	
		中旬	139	24	115	5	3.4	1.6	2.4	43.3	-40.9	
		下旬	107	31	76	4	4.8	-0.8	59.3	39.0	20.3	
	7	上旬	88	30	58	5	4.7	0.3	40.3	30.6	9.7	
		中旬	99	50	49	6	5.3	0.7	36.9	22.6	14.3	
		下旬	114	47	67	7	6.0	1.0	12.0	33.5	-21.5	
	8	上旬	12	44	-32	3	5.4	-2.4	55.2	39.0	16.2	
		中旬	68	35	33	6	4.9	1.1	18.8	36.9	-18.1	
		下旬	40	46	-6	6	6.1	-0.1	48.1	35.0	13.1	
	9	上旬	100	66	34	5	5.1	-0.1	48.8	38.2	10.6	
		中旬	41	62	-21	3	4.7	-1.7	54.3	41.6	12.7	
		下旬	23	55	-32	4	4.5	-0.5	66.2	48.9	17.3	
	10	上旬	153	65	88	5	4.3	0.7	61.0	43.2	17.8	
		中旬	19	23	-4	4	4.1	-0.1	49.6	54.9	-5.3	
		下旬	19	41	-22	2	4.4	-2.4	69.7	52.6	17.1	
	20	11月	27	79	-52	9	10.6	-1.6	144.9	147.8	-2.9	
		12月	41	58	-17	10	10.3	-0.3	123.6	156.1	-32.5	
	21	1月	52	57	-5	10	9.9	0.1	117.3	158.2	-40.9	
		2月	68	29	39	9	6.5	2.5	151.3	172.0	-20.7	
		3月	123	63	60	12	11.3	0.7	149.6	171.8	-22.2	
		4月	115	86	29	8	12.6	-4.6	203.4	154.5	48.9	
		5月	140	103	37	10	13.8	-3.8	197.8	142.5	55.3	
		6月	249	83	166	11	12.4	-1.4	89.9	131.1	-41.2	
		7月	301	127	174	18	16.0	2.0	89.2	86.7	2.5	
		8月	120	125	-5	15	16.4	-1.4	122.1	110.9	11.2	
		9月	164	183	-19	12	14.3	-2.3	169.3	128.7	40.6	
		10月	191	129	62	11	12.8	-1.8	180.3	150.7	29.6	
	年平均											
	5-10月平均											
	年間積算			1591	1122	469	135	146.9	-11.9	1738.7	1711.0	27.7
	5-9月積算			974	621	353	66	72.9	-6.9	668.3	599.9	68.4
	5-10月積算			1165	750	415	77	86	-8.7	849	751	98.0

備考)データはアメダス観測値。平年値は前10カ年平均値。

備考)6月11、12日は降水量が欠測値であったため根室中標津のデータで補完した。



旬別気象図(平成20年11月～平成21年10月)

備考)データはアメダス観測値. 平年値は前10カ年平均値.

季節調査

	平成20年		平成21年									
	初雪 (月日)	根雪始 (月日)	最深積雪 (cm)	2月20日	根雪終 (月日)	降雪終 (月日)	耕鋤始 (月日)	晩霜 (月日)	初霜 (月日)	無霜期間 (日)	初雪 (月日)	
			土壌凍結深 (cm)	積雪深 (cm)								
本年	11.4	12.11	86	16	55	4.3	4.27	4.20	5.14	10.15	153	11.11
平年	11.11	12.5	74	21	58	4.10	4.25	5.9	5.23	10.10	138	11.10
比較	△ 7	6	12	△ 5	△ 3	△ 7	2	△ 19	△ 9	5	15	1

注1) 平年値は前10カ年平均値

2) △は減を示す

2. 当场作況

(1) とうもろこし (サイレージ用)

作況：不良

事 由

播種期は平年より1日遅く、出芽期は同2日遅かった。6月中旬以降も低温多雨傾向であったため、各月の草丈は平年より極めて劣り、抽糸期は平年より11日遅かった。収穫期は、平年より9日遅かった。なお、10月9日に台風18号が接近し、試験区の一部で倒伏、折損が発生した。

また、すす紋病が多発した。収穫期まで降霜は観察されなかったが、収穫期前後には茎葉が白く枯れ上がっていた。

乾物収量は茎葉、雌穂とも平年より大幅に少なく、総重では平年より560kg少なかった。収穫期熟度は平年を上回り、総体の乾物率および乾物中TDN率は平年をやや上回ったものの、TDN収量は平年比53%の448kg/10aであった。

以上のことから、本年の作況は不良と判断された。

品種名	播種期 (月日)	出芽期 (月日)	抽雄期 (月日)	抽糸期 (月日)	草丈(各月20日,cm)				葉数(各月20日,枚)			
					6月	7月	8月	9月	6月	7月	8月	9月
本年	5/22	6/6	8/18	8/25	10	43	127	169	2.5	7.5	11.6	11.9
ぱびりか	5/21	6/4	8/7	8/14	20	87	234	237	4.0	10.3	13.2	13.2
比較	1	2	11	11	△ 10	△ 44	△ 107	△ 68	△ 1.5	△ 2.8	△ 1.6	△ 1.3

品種名	収穫期 (月日)	生草収量 (kg/10a)			乾物収量 (kg/10a)			総体の 乾物率 (%)	TDN 収量 (kg/10a)	乾物中 TDN率 (%)	収穫期 熟度
		茎葉	雌穂	総重	茎葉	雌穂	総重				
本年	10/14	1,224	926	2,150	262	348	610	28.3	448	73.5	黄熟初期
ぱびりか	10/5	2,794	1,422	4,217	550	620	1,170	26.9	847	72.3	糊熟後期
比較	9	△ 1,570	△ 496	△ 2,066	△ 288	△ 272	△ 560	1.4	△ 399	1.2	

注 1) 根釧農試定期作況圃場における調査結果に基づき、調査地点における平年との比較を示したもので、根釧地域全体の作況を表現しているものではない。

2) 「平年」は前7カ年のうち豊凶の平成18年および19年を除いた5ヶ年の平均値である。

3) 平年値は原則として前7カ年のうち豊凶の2カ年を除いた5ヶ年の平均値であるが、草丈、出葉数については前5カ年分のデータしかないため、全5カ年の平均値を用いた。また、抽雄期については前4カ年分のデータしかないため、全4カ年の平均値を用いた。

4) △は減を表す。

(2) 牧 草

1) 採草型 (チモシー単播)

作況：不良

事 由

早春の生育：萌芽期は平年より13日早く、冬損は1.0で平年よりやや小さかった。5月20日のチモシー草丈は平年より2年目草地で8cm、3年目草地で9cm高かった。萌芽が早く気温が高く推移したこと、5月中旬には降水量も十分にあったことなどのため、生育量が大きくなった。

1番草：出穂期は6月28日で平年より4日遅く、刈取りも平年より4日遅い6月29日であった。草丈は2年

目草地112cm、3年目草地109cmとなり、おおむね平年並であった。乾物収量は平年比94~96%であったことから1番草の作況はやや不良であった。

2番草：1番草の刈取りが遅れたことと平均気温が8月中旬まで平年を下回ったことにより、2番草の出穂期および刈取りは5日以上遅くなった。刈取り時の草丈は平年並みであったが、乾物収量は平年比83~95%であった。従って2番草の作況はやや不良である。

年合計の乾物収量の平年比は2年目草地が91%で、3年目草地では95%であったことから、本年の作況は、不良と判断された。

年次	比較	萌芽期 冬損状態		草丈(cm)				
		(月/日)	(1-5甚)	5月20日	6月20日	1番草	7月20日	2番草
2年目	本年	4/23	1	39	109	112	30	74
	平年	4/28	1.4	31	99	107	35	75
	比較	△5	△0.4	9	10	5	△5	△1
3年目	本年	4/23	1.5	42	108	109	29	76
	平年	4/29	1.4	32	101	110	36	73
	比較	△6	0.1	10	7	△1	△7	3

年次	比較	刈取り(月/日)		出穂期(月/日)		生草収量(kg/10a)			乾物収量(kg/10a)		
		1番草	2番草	1番草	2番草	1番草	2番草	合計	1番草	2番草	合計
2年目	本年	6/29	8/26	6/28	8/22	2556	1144	3700	607	241	848
	平年	6/25	8/21	6/24	8/16	3184	1491	4675	643	291	934
	差		4	5	4	6	△628	△347	△975	△36	△50
		平年比(%)							94	83	91
3年目	本年	6/29	8/26	6/28	8/22	2730	1166	3896	638	246	884
	平年	6/25	8/21	6/24	8/15	3175	1255	4430	668	260	927
	差		4	5	4	7	△445	△89	△534	△30	△14
		平年比(%)							96	95	95

- 注 1) 根釧農試定期作況圃場における調査結果に基づき、調査地点における平年との比較を示したもので、根釧地域全体の作況を表現しているものではない。
 2) 平年値：2年目草地は平成15~20年の6ヵ年平均値。3年目草地は平成16~20年の5ヵ年平均値。
 3) △は減を示す。

2) 放牧型 (オーチャードグラス単播)

作況：不良

事 由

早春および各番草 (各月 1 日に刈り取り) の状況は以下のとおりであった。

早春の生育：萌芽期は 4 月 19 日で平年より 9 日早かった。冬損状態は 1.5 で平年よりやや少なかった。5 月 20 日の草丈は 2 年目草地で 36 cm、3 年目草地で 30 cm であり、それぞれ平年より 11 cm、6 cm 高かった。萌芽が早かったこと、5 月に入ってからは高く推移したことなどから早春の生育量が大きくなった。

1 番草：草丈は平年より 2 年目草地で 15 cm、3 年目草地で 11 cm それぞれ高く、乾物収量は平年よりそれぞれ 25 kg、9 kg/10a 少なかった。

2 番草：1 番草の刈取り以降、6 月中旬までの気温が低く推移したことから、草丈では平年より 2~6 cm 高かったものの、乾物収量では平年より 10a 当たり 77~83kg 少なくなった。以上のことから放牧型 2 番草の作況は不良である。

3 番草：草丈は 64~69 cm で平年より 10~11 cm 高く、乾物収量は 155~163kg/10a (平年比 95~103%) で、ほぼ平年並みであった。従って、3 番草の作況は平年並みである。

4 番草：4 番草の草丈は平年より 6~11 cm 高く、乾物収量は平年比 98~105% であった。以上から、4 番草の生育は平年並と判断される。

5 番草：草丈はほぼ平年並みであったが、9 月上・中旬の低温が影響し、収量は生草で平年比 87~92%、乾物で平年比 87~92% となった。以上から 5 番草の作況は不良と判断される。

年合計の乾物収量は平年比で 2 年目草地が 85%、3 年目草地が 88% であった。以上のことから、本年の作況は不良と判断された。

年次	比較	萌芽期 (4月の日)	冬損状態 (1-5甚)	草丈 (cm)				
				1番草	2番草	3番草	4番草	5番草
2年目	本年	4/19	1.5	58	69	69	69	44
	平年	4/28	2.2	43	63	58	58	42
	比較	△ 9	△ 1	15	6	10	11	2
3年目	本年	4/19	1.5	54	64	64	64	40
	平年	4/28	2.1	42	62	53	58	41
	比較	△ 9	△ 1	11	2	11	6	△ 1

年次	比較	生草収量 (kg/10a)					乾物収量 (kg/10a)						
		1番草	2番草	3番草	4番草	5番草	合計	1番草	2番草	3番草	4番草	5番草	合計
2年目	本年	810	998	841	871	506	4026	143	127	155	156	96	677
	平年	916	975	891	956	582	4320	168	204	163	160	104	799
	差	△ 106	23	△ 50	△ 85	△ 76	△ 294	△ 25	△ 77	△ 8	△ 4	△ 9	△ 122
	平年比(%)							85	62	95	98	92	85
3年目	本年	765	944	936	928	499	4,072	132	127	163	165	92	679
	平年	804	1,010	882	956	541	4,194	141	210	159	157	105	772
	差	△ 39	△ 66	54	△ 28	△ 42	△ 122	△ 9	△ 83	4	8	△ 13	△ 93
	平年比(%)							93	61	103	105	87	88

年次	比較	番草別収量割合 (% 生草)					番草別収量割合 (% 乾物)						
		1番草	2番草	3番草	4番草	5番草	合計	1番草	2番草	3番草	4番草	5番草	合計
2年目	本年	20	25	21	22	13	100	21	19	23	23	14	100
	平年	21	23	21	22	13	100	21	26	20	20	13	100
	比較												
3年目	本年	19	23	23	23	12	100	19	19	24	24	14	100
	平年	19	24	21	23	13	100	18	27	21	20	14	100
	比較												

- 注 1) 根釧農試定期作況圃場における調査結果に基づき、調査地点における平年との比較を示したもので、根釧地域全体の作況を表現しているものではない。
 2) 平年値：2 年目草地は平成 15~20 年の 6 ヶ年平均値。3 年目草地は平成 16~20 年の 5 ヶ年平均値。
 3) オーチャードグラス「オカミドリ」。
 4) △は減を表す。

Ⅲ 試験研究成果の概要

1. 作物に関する試験および調査

牧草・飼料作物の品種に関する試験および調査のうち、「牧草系統適応性検定試験」では、チモシー（4年目）、アカクローバ（5年目）およびシロクローバ（4年目）について試験を実施した。いずれも結果を育成元に送付した。チモシー「北見25号」、アカクローバ「北海13号」が平成21年度北海道農業試験会議（成績会議）において普及奨励事項に採択され、北海道優良品種候補となった。

「牧草耐寒性検定試験」では、アカクローバ（1年目）、シロクローバ（4年目）およびペレニアルライグラス（1年目；山梨酪試）について試験を実施した。結果は育成元に送付した。いずれの草種も試験を継続し次年度以降に総合判定を行う。

「飼料作物品種比較試験（牧草類）」では、アカクローバ（3年目）、チモシー（3年目）およびイタリアンライグラス（2年目）について試験を実施した。チモシー「SBT0308」、同「SBT0310」が平成21年度北海道農業試験会議（成績会議）において普及奨励事項に採択され、北海道優良品種候補となった。

「牧草飼料作物現地選抜」では、北農研センターとの共同で、アルファルファ（4年目）、シロクローバ（4年目）、フェストロリウム（2年目）およびとうもろこし（サイレージ用）について試験を実施した。アルファルファでは供試系統の耐倒伏性等、シロクローバでは兼用適性等を検討した。フェストロリウムでは、越冬性検定および道東向け選抜を実施した。とうもろこしでは密植適性、耐冷性、親自殖系統の評価を行った。いずれも、結果を北農研センターに送付した。

「ジーンバンク事業の遺伝資源特性評価事業」では、（独）農業生物資源研究所の委託を受け、ブルガリア国にて収集されたアカクローバ系統の特性評価を行った。本年は、昨年圃場に展開した材料について、特性評価基準に則り、各種特性評価を行った。結果は農業生物資源研究所に送付した。

「とうもろこし系統適応性検定試験」では、北農研センターで育成した6系統（3年目1系統、2年目1系統、1年目4系統）について検定した。結果は北農研センターに送付した。

「飼料作物品種比較試験（サイレージ用とうもろこし）」では、6品種（3年目1品種、2年目3品種、1年目2品種）について試験を実施した。

「根釧地域におけるとうもろこしの低コスト安定栽培法の開発と安定栽培地域区分の策定」では、新品種「たちぴりか」等の障害型冷害耐性および「たちぴりか」等を活用した狭畦交互条播栽培の特徴を調査するとともに、播種床造成法の簡略化について検討した。さらに、とうもろこしの生育と気温の関係データの蓄積を進めた。

「高分解能マルチスペクトル衛星を利用した草地状況把握方法の検討」では、牧草収量の推定精度向上および中分解能マルチスペクトル衛星で困難であったイネ科雑草侵入程度の把握について検討した。対象草種および草地の状況を限定することにより高分解能マルチスペクトル衛星画像を用いて地下茎型イネ科雑草の群落とチモシーとを判別することができる可能性が示された。

「2009年の気象災害がトウモロコシへ及ぼす影響の実態調査」では、平成21年の低収と気象要因との関係を整理した。また、現地生育状況データと高分解能衛星画像データ、さらには地形、土壌水分の分布データを用い、

GIS技術によって解析を行い、圃場内収量・すず紋病程度のばらつき把握や圃場間収量の相対比較が可能であることを示した。

「道東・道北におけるイタリアンライグラスを利用した無除草剤草地更新技術の体系化」では、「道東におけるイタリアンライグラスによる無除草剤草地更新技術の簡易化と後作導入方法の検討」として、①アップカットロータリ利用による作業簡略化において、従来型のロータリハローより作業回数は減り、その後に再生してくる雑草の被度は低下した。②雑草防除能力の品種間差検討においては、当年結果の平成20年調査結果との年次間相関を検討した。③播種時リン酸の適正施用量の検討においては、播種前の土壌中有効態リン酸含量とイタリアンライグラス収量との関係を調査した。また、「イタリアンライグラスによる無除草剤草地更新技術の経済性の検討」では、アップカットロータリ施工の作業能率を調査した。調査対象農家ではイタリアンライグラスは育成・乾乳牛への給与が主体であったため、産乳性への効果は検討できなかった。

2. 草地環境に関する試験および調査

指定試験は「寒冷寡照条件の草地酪農地帯における畜産物由来有機性資源の循環利用に伴う環境負荷物質の動態解明と環境負荷低減技術の開発」のテーマのもと、研究を行った。このうち、「草地酪農地帯における環境負荷物質の動態解明」試験では、DNDC(De-Nitrification and De-Composition Model)モデルの適合性検証に用いる実測調査データを追加し、パラメータを調整することにより亜酸化窒素発生量予測の適合性を向上させた。また、養分収支に基づく河川の水質予測を利用して、施肥改善対策を導入する方法を検討するため、SWATモデルを用いてJA中春別管内の12流域を対象に、河川への養分流出量を試算し、施肥改善による効果が現れやすい流域を抽出した。「草地酪農地帯における畜産物由来有機性資源の環境負荷低減型利用技術の開発」試験では、スラリーの施用法変更に伴うアンモニア揮散低減効果と草地更新時に施用したスラリーの肥効を評価した。また、実規模の有機物連用試験では、浸透水中の硝酸性窒素濃度について経時的な推移を検討した。

「新規資源作物の特性評価と栽培技術 ②多年生草本の特性把握と導入の可能性」では、地球温暖化の進行により道内の農業生産構造が変化した場合の対応策の一つとして、耕作放棄地の拡大を抑制し、農地の生産力を維持するために、粗放的な管理を可能とする新規資源作物導入の可能性に関する検討を開始した。初年目は、多年生草本類（ススキ、オギなど）の生育特性、バイオマス生産量および養分吸収特性等を検討するため、土壌条件の異なる二圃場に草種比較試験圃を造成した。また、自然植生を調査し、これら多年生草本類の潜在的な生産性を検討した。

「湿原流域の変容の監視手法の確立と生態系修復のための調理的な管理手法の開発」では、スラリーや堆肥連用条件の飼料用とうもろこし畑において、養分の地下浸透量を評価することにより、連用条件における家畜ふん尿の施用限界量を設定し、その肥効を明らかにしようとした。また、根釧地域の飼料用とうもろこし畑における土壌養分・家畜ふん尿施用等の実態を調査した。

「菌根菌を活用した飼料用とうもろこしのリン減肥栽培技術の開発」では、菌根菌の機能によるリン酸肥料の削減可能性を推定し、リン減肥栽培技術の導入を目指す

ため、飼料用とうもろこしの栽培において、土着菌根菌の感染に影響する各種の耕種条件（前作作物、耕起法、有機物施用等）を検討した。本年は、前作作物が菌根菌宿主であるとうもろこし跡地、非宿主作物であるてんさい跡地に飼料用とうもろこしを栽培する前作試験および耕起法の違いによる影響を検討する試験を実施した。

「環境に配慮した草地飼料畑の持続的生産体系調査」では、北海道東部の採草地および飼料用とうもろこし畑を対象として圃場における温室効果ガス(GHG)発生量を明らかにするとともに、粗飼料生産過程を対象としてLCAによる温暖化の環境影響評価を行った。化学肥料のみで栽培する採草地および飼料用とうもろこしの温暖化負荷（圃場収支）は堆肥の施用により緩和するが、粗飼料生産過程（圃場収支、資材製造、栽培・収穫調整、ふん尿処理）全体でみると、堆肥製造工程の負荷はこの緩和効果を相殺するほど大きいことが明らかになった。本成績は、平成21年度北海道農業試験会議（成績会議）において研究参考事項に採択された。

「液状ふん尿への加工りん酸肥料添加による肥効改善効果の検証」では、液状ふん尿への加工りん酸肥料添加による肥効改善効果を検証するため、液状ふん尿へのグラスアップ(GU)添加による化学成分変化、液状ふん尿へのGU添加によるアンモニア揮散抑制効果、牧草および飼料用とうもろこしに対する施用効果を検討した。

3. 乳牛飼養に関する試験

「粗飼料阻害要因低減のための乾乳期飼養法の改善」では、乾乳期から泌乳前期の飼料養分濃度および飼料中の粗飼料割合の違いによる乳生産、エネルギー出納および繁殖性に及ぼす影響を解析し、ルーメン機能の維持や粗飼料給与割合を高めることを可能とする乾乳期から泌乳前期にかけての新たな飼養管理技術を確立する。本年は乾乳期間短縮時における乾乳期飼料養分濃度の違いが、飼料摂取量、乳生産、体重、および繁殖成績に及ぼす影響について検討した（供試牛22頭）。乾乳期飼料に麦稈を乾物重量比で20%混合することより、乾乳期間のDMIは低下する傾向がみられ、その間の体重増加も低下する傾向が認められた。分娩後の摂取量、乳生産および繁殖成績への影響は認められず、麦稈給与による弊害は認められなかった。本課題の成果をとりまとめ、平成22年度北海道農業試験会議（成績会議）に提案する予定である。

「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、2 番草サイレージの調製条件が発酵品質と成分に与える影響を検討するため、地域、早晚性、再生日数の条件を変えた小規模サイレージを調整し、成分分析とともに、ナイロンバック試験を実施中である。また、2 番草サイレージの栄養特性を明らかとするため、2 番草給与時における大豆粕給与量の低減が乳生産に及ぼす影響について検討し、飼料中 CP 含量を調整することでルーメン内のアンモニア態窒素濃度および MUN が低下することを示した。2 番草サイレージ給与時における大豆粕給与量の低減が一乳期乳生産に及ぼす影響について飼養試験を実施した（現在、実施中）。

「高持続型泌乳パターンに適合した泌乳初期・最盛期での粗飼料給与法と多回搾乳技術の開発」では、泌乳中期における搾乳回数が増加が泌乳持続性に及ぼす影響を検討するため、搾乳ロボットを用いて、泌乳期間を通じて1日の搾乳回数を2回にした牛群を対照区、泌乳中期から3回程度となる試験区として飼養試験を実施した。搾乳回数増加により、変更直後の乳量は増加する傾向が

あったが、乳成分および充足率については分析中であり、ボディーコンディションスコア、繁殖性についても結論づけられるに至っていない。今後も継続して、一乳期のデータを調査する必要がある。

4. 乳質改善に関する試験および調査

「小規模工房におけるプレミアムチーズ製造を可能とする原料乳の酪酸菌等の制御法とチーズ熟成法の確立」においては、酪酸菌数の測定法として測定範囲の拡大と操作が容易なパウチ法と一般的な試験管法による測定値(MPN数)に有意な順位相関関係($\rho=0.606$, $p=0.0002$)があることが確認され、同法を用いた日常検査の実用性が示された。また、酪酸菌数が2400MPN/Lの原料乳から作成したゴーダチーズでは熟成温度が15°Cの場合に、異常発酵による体積膨張、CT画像による過大なガスホール形成が認められたのに対し、それ以外の原料乳(<2~170MPN/L)ではすべての熟成温度条件(9°C、15°C、7→15°C)で膨張しないことが確認された。6農場(7牛群)における生乳中酪酸菌数調査では、放牧飼養(サイレージ併給)1農場(布タオル清拭、つなぎ牛舎搾乳、敷料にサイレージ使用)で1600MPN/L、週1回3ヶ月間継続調査した1農場(布タオル清拭、パーラー搾乳)で1回のみ540MPN/Lと高値を示したが、それ以外の農場(牛群)では200MPN/L未満であった。

「自然循環型酪農促進モデル事業」における「(1) ブラウンスイス(BSW)種乳牛の遺伝資源導入」では、今年度、3地区(せたな、士別、足寄)の地域協議会に受精卵60個(せたな20、士別20、足寄20)を譲与した。今年度の受精卵の移植完了数(受胎率)と既分娩頭数(雌産子数)は、前年度からの繰り越し分30個を加えて、77卵(39%)と23頭(10頭)である。「(2) 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」では、根釧農試場内飼養試験において、育成牛ではブラウンスイス(BSW)種がホルスタイン(HOL)種よりも飼料摂取量が少なく、発育が遅れる傾向にあること、泌乳牛ではHOL種と同様の飼養法では乳量が少なく、乳成分率が高い傾向が認められた。先行BSW種導入農場調査(乳検データ)では、BSW種はHOL種と比較して、乳量、乳蛋白質および乳脂肪量のピークに達する年齢が高い傾向にあった。

「大型バッチ式移行乳加熱装置(63°C30分)の殺菌性能と粘性に及ぼす影響」においては、38頭の初乳および移行乳(2および3回目搾り)を試験管内で63°C30分加熱し、14頭の初乳(比重1.058~1.082)および1頭の2回目搾り移行乳(比重1.080)が凝固すること、3回目搾り移行乳(比重1.026~1.060)はいずれも凝固しないことを確認した。2回目搾り移行乳の合乳約70Lを用いて2回(比重1.041および1.044)、黄色ブドウ球菌を添加後、移行乳加熱装置(カーフミルクパステライザー:オリオンウエストファリアサージ社)による加熱(63°C30分)を行い、いずれも加熱終了後、粘性に変化は認められないことを確認した。加熱開始時の黄色ブドウ球菌数は1回目 3.8×10^6 CFU/ml、2回目 3.0×10^6 CFU/mlで、加熱終了後の菌数はそれぞれ10CFU/mlおよび30CFU/mlで、顕著に減少することが実証された。

「被膜形成0.5%ヨウ素含有ポストディッピング剤および微細繊維清拭布の生乳中ヨウ素濃度に及ぼす影響」においては、被膜形成ディッピング剤(ラックスサン ヨウ素濃度0.5%)と被膜非形成ディッピング剤(セラテック ヨウ素濃度0.5%)、乳頭清拭用布タオルと微細繊維

清拭布の使用が生乳中ヨウ素濃度に及ぼす影響について検討し、ラックスサンの使用により生乳中ヨウ素濃度が有意に上昇することを確認した。なお、このヨウ素濃度上昇は人の健康に影響を及ぼすレベルではないと考えられる。また、清拭布の違いは生乳中ヨウ素濃度に影響は及ぼさないことが確認された。

5. 乳牛の繁殖に関する試験および調査

「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」では、ホルスタイン種乳牛 65 頭を供試し、分娩予定日の 4~7 日前にプロスタグランジン F2 α (PGF2 α) を投与する分娩誘起対照群、PGF2 α を投与して分娩後に胎盤剥離誘導剤を投与した処置群と無処置対照群の 3 群および分娩予定 3 週間前から午前中に飼料を給与する昼間給餌処理と夕方に飼料を給与する夜間給餌処理の 2 処理に分けて試験を実施した。

胎盤停滞は分娩誘起対照群および処置群において、高率に発生したことから、胎盤剥離剤の効果は十分ではなかった。胎盤停滞を発生した初産牛では、繁殖成績が悪い傾向を示した。給餌処理によって、昼間に分娩した牛の割合に差は認められなかった。

「乳牛における超音波断層像による分娩後の子宮内膜炎の診断法と治療法の確立」では、健康牛 7 頭と子宮内膜炎 3 頭について、分娩後の子宮の超音波断層像、子宮内貯留物スコア、子宮内炎症細胞および膿粘液スコアを受胎まで経時的に調査し、超音波断層像による左右の子宮断面積の差、子宮内貯留物および膿粘液スコアに両群間で差があることが示唆された。また、これらの健康牛 3 頭を含む 11 頭 (いずれも子宮内膜炎非罹患牛) のサイトブラシを用いた子宮内細胞検査により、9 頭は分娩後の経過日数に従い、全細胞中の好中球 (炎症細胞) の比率が減少することが明らかとなった。

6. 酪農施設機械に関する試験および調査

「分離・分流処理によるフリーストール牛舎排水の低コスト浄化施設の開発・実証」では、搾乳ストール洗浄排水の浄化施設の開発と、パイプラインおよびミルカの洗浄排水分流装置の開発、および稼働状況把握のための自主的水質検査方法について検討を行った。ミルキングパーラから排出される搾乳関連排水のうち、ふん尿系排水は生乳系排水と分別管理し、凝集沈殿法と活性汚泥法を組み合わせ処理することで、水質汚濁防止法・排水基準を満たし、浄化施設の施設費・維持費を低コスト化できることを明らかにした。本研究により得られた成果は「分別処理方式によるミルキングパーラ排水の低コスト浄化施設」として平成 21 年度北海道農業試験会議 (成績会議) において指導参考事項に採択された。

「酪農・畑作地帯におけるふん尿処理・利用時の臭気低減」では、多くの酪農場が同時期に散布作業を行い、広大な草地から面的に臭気が発生するという、酪農地帯のスラリー散布に伴う臭気問題の特徴を整理し、これらの特徴に対応した臭気問題抑制策の計画手法として、散布地域をゾーンに分けて対策するなど、酪農場の費用負担緩和に配慮した 1 次計画を作成し、これに酪農場を含む学習会活動によって検討を加え、実行計画を策定するという手順を示した。本研究により得られた成果は「スラリー散布に伴う臭気問題の発生抑制に向けたゾーニング手法による計画策定」として平成 21 年度北海道農業試

験会議 (成績会議) において指導参考事項に採択された。

「牛体情報モニタリングシステムおよび乳頭清拭装置を利用した乳牛飼養管理技術の実用性」では、北海道において導入されている牛体情報モニタリングシステム、および乳頭清拭装置について調査を行った。牛体情報モニタリングシステム導入農家では牛群のボディコンディションスコアの差が小さくなる傾向が見られること、また、乳頭清拭装置導入農家では、衛生的な乳質が維持されており、乳房炎の発生も低く推移していることが示された。

7. 農業経営に関する試験および調査

「生産抑制基調下における酪農経営の所得確保への展開方向」では、草地型酪農経営を、経営行動の差異により 5 タイプに分類し、経営行動の違いが経営主の志向と経営基盤の状況により変化することを明らかにした。また、それぞれのタイプで今後の経営展開に伴う課題を分析し、必要となる対応策を示した。本試験結果は平成 21 年度北海道農業試験会議 (成績会議) において行政参考事項に採択された。

「酪農家共同設立によるチーズ工房モデルの構築」では、酪農家間で共同設立されたチーズ工房を対象に、出資酪農家と工房の関係性、およびチーズ工房の事業展開の特徴を分析した。出資酪農家とチーズ工房において、労働や他の資源利用における複合化効果 (シナジー効果) は生じにくく、時間とともに相互の関係は弱まる傾向にあった。すなわち、チーズ工房設立による、酪農家への元気づけ機能 (ホスピタリティ機能) は漸次低下する恐れがあった。また、チーズ工房は、地域ブランドを前提としたマーケティングを行っていた。ここでは、地域ブランドの安定化には、酪農家との関わりを維持強化することが重要とみられた。これまでの調査結果から、酪農経営が共同でチーズ工房を設立し、収益性を高める行動は希薄であり、モデル構築は困難とみられた。このため、本課題は、本年度をもって中止することとした。

8. 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 (先端技術を活用した農林水産研究高度化事業)

「草地酪農地帯における軽量・低コスト液状ふん尿施用体系の確立」では、①「ホース牽引式带状施用法の開発」において、既存のバンドスプレッダと供試施用機を加工して、改良型施用機を製作した。改良機は施用幅 7.5m 程度に小型化して機動性を高めたもので、北海道の不定形な圃場、不規則な凹凸等の微地形条件に対応できる。本体系は 3 人 1 組で運用され、乾物率 6% 以下の液状ふん尿を、平坦な土地条件で、半径 1,400m 以内の圃場に施用できる。また、タンカを牽引せず軽量なので、早春の施用作業開始時期を慣行体系よりも 10 日程度前進させることが可能であった。②「モデル地域への現地導入」では、根釧農試場内で改良機の試運転を、北海道バイオガス研究会の現地検討会で公開した。その後、現地圃場において作業能率を評価した。5.6ha の平坦圃場で測定した作業能率は 1.66ha/hr で、この場合、年間の負担可能面積は 1,030ha と見積もられた。得られた作業能率を用いてシミュレーションを行った結果、タンカを牽引する慣行の全面施用体系や带状施用体系よりも高い作業能率を期待するには、4ha 以上の圃場が集中する条

件が望ましいことがわかった。

「畑作酪農地帯における軽量・低コスト液状ふん尿施用体系の確立」では、飼料用とうもろこし圃場での施用試験を行い、開発した带状施用機の性能評価とともに作業性を検討した。供試機は施用幅 12m、適用条間は狭畦栽培に合わせた 56cm で、リールマシンと組み合わせて使用する。供試機の施用管別吐出量は、带状施用機で許容の目安とされる CV15%以下であった。圃場作業では施用速度 0.13m/s、施用量 3.4t/10a で、作業能率は 0.23ha/h であった。改善を要する点としては作業領域として幅広の枕地を要すること、施用時に液状ふん尿の表面流去が生じた点などが明らかとなった。

「自動単肥配合機の開発」では、単肥混合機と単肥自動供給装置について、混合時間、時間当たりの排出量、所要動力などの諸性能を明らかにした。その結果、単肥を 5 分間混合することにより、均一な混合肥料を作ることが可能と判断され、単肥の投入、混合、密封まで 1 サイクル（最大容量 2m³）あたり 30 分程度かかることと見積もられた。

「草地および畑地における肥効評価」の草地対応では、带状施用法と全面施用法（慣行）について、施用時期同一の条件では同等の肥効を示すことを明らかにした。また、本体系が早春の施用時期を前進させられることに対応し、早春の早期施用による増収効果を確認した。一方、畑作対応では、飼料用とうもろこしについてスラリー畦間追肥による分施効果を検討し、適正追肥の条件では化学肥料と同程度の肥効を示すことを明らかにした。

「草地および畑地における環境影響評価」では、過去 2 年間の結果と同様に、アンモニア揮散量は慣行施用法より带状施用法の方が明らかに減少した。亜酸化窒素発生量については、抑制効果に地点間差が認められたものの、带状施用区は表面散布区と同程度かそれ以下の発生であった。液状ふん尿施用に伴う臭気の拡散については、带状施用による抑制効果が明らかとなり、特に強い臭気強度を観測した現地農家圃場で明瞭であった。

「草地・畑作地帯における経営評価」では、策定された機械体系の構成や作業能率に基づいて導入費用と利用経費を算出するとともに、経済的な導入条件を検討した。その結果、本体系は導入費用 1,685 万円、年間固定費 418 万円、面積当たり変動費 4,627 円/ha と試算され、さらなるコスト低減が望まれることが示された。さらに、集落営農的な共同利用を想定し、年間負担面積 1,000ha 程度で比較すると、各圃場近傍に貯留槽既設の条件で、本体系の利用経費は慣行の衝突板方式より高くなるが、バンドスプレッダ方式とは遜色ない程度になる可能性が示された。

以上の成果は、平成 21 年度北海道農業試験会議（成績会議）において、「土壌診断に基づく施肥を可能とする自動単肥配合機の開発」と「草地における環境に配慮した液状ふん尿利用のための北海道型ホース牽引式带状施用体系」として提案され、それぞれ指導参考事項および研究参考事項に採択された。

9. 技術体系化課題

「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」は、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「簡易繁殖モニタリング技術」による繁殖性の改善および粗飼料分析による飼料設計技

術等による粗飼料を活用した飼養管理技術の実証・普及活動を実施した。本年度は、周産期モニタリング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要改善値を設定した。幹乳期管理改善では、根室・釧路管内モデル農家とも分娩前後の疾病が減少し、出荷乳量の増加等が見られた。十勝管内のモデル農家 12 戸に粗飼料分析等に基づき自給飼料を最大限活用する飼料設計を提案した結果、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、厳しい経営環境の中、半数は農業所得率を維持した。一方、NRC に準拠した飼料設計プログラムを独自に作成して普及した。さらに、消化性を考慮した飼料設計を試行した結果、これまでより自給粗飼料を多く利用した飼料設計が可能であった。

十勝管内モデル農家 12 戸の草地植生は、地下茎型雑草が 27% を占め、サイレージの繊維の消化性を低下させ、発酵品質の低下が示唆された。さらに、チモシー主体草地に更新数年でイネ科雑草の侵入する事例が多く見られ、草地の利用実態調査から植生悪化要因として、収穫時の刈り込みの影響が示唆された。一方、釧路管内におけるチモシー晩生新品種「なつさかり」は、現地大型経営の 1 番草収穫体系が 6 月中～下旬と早く、利用 2 カ年とも出穂始期より早い 6 月 30 日の調査となり、適期収穫について検討出来なかった。利用 2 年目（2009）は冷湿害の影響で 2 番草の生育が低下し、年間収量の多い A 町でマメ科率が 10% 以下に抑圧される傾向にあった。しかし、利用 2 カ年平均の乾物収量は、A 町 878kg/10a、B 町 832kg/10a といずれも良好であった。

「革新的技術導入による地域支援⑤釧路・根室一耕畜連携によるサイレージ用とうもろこし導入利用の実証一」は、畑作経営におけるサイレージ用とうもろこし導入による輪作体系の改善と生産物を地域利用するための条件を検討するため、畑作経営におけるサイレージ用とうもろこし導入による輪作体系の改善と、生産物を地域利用するための条件を検討した。2009 年の C 農場の耕種概要から見ると畑作の作業体系が問題ではなく、各農場内の作付構成の問題が大きいことが明らかとなった。サイレージ用とうもろこしの収量は、農場間に大きな収量差が出た。A 農場は両年とも除草剤散布時期の遅れから、雑草の繁茂による生育抑制が考えられた。また、土壌の密度が低かった B・C 農場では、A 農場と比較して根が深く伸張したことが収量に影響したと考えられた。冷湿害の 2009 年は、10a 当たり生草重・子実重とも前年を大幅に下回った。畑作経営におけるサイレージ用とうもろこし生産原価は、平常年の 2008 年で A 農場 206,353 円/ha、B 農場 162,734 円/ha であり、生草重 1kg 当たりの生産原価は A 農場 5.2 円・B 農場 2.8 円、TDN1kg 当たり生産原価は A 農場 31.7 円・B 農場 16.2 円であった。サイレージ用とうもろこしを購入利用した酪農家の意見は、収量・価格について満足する一方で、一定以上の収量も必要とされた。

「温暖化条件における優良草地の維持対策調査」は、整備改良後のチモシー主体草地の植生が悪化する原因を解明するため、釧路管内の 3 地域において、草地の植生、整備時の施行状況および維持管理時の状況について調査した。いずれの地区においても整備後の経過年数が長いほど、チモシー割合が低下し、イネ科雑草割合が多くなる傾向があった。しかし、整備後 1～2 年の草地においてもチモシーが少なくイネ科雑草が多い草地が存在した。施行時の除草剤の使用状況とイネ科雑草割合との関係は判然としなかったが、除草剤を使用してもイネ科雑草割

合が高い圃場の一部では、除草剤の使用に問題のある圃場があった。

10. 新農業資材試験

「除草剤実用化試験」では、牧野草地用除草剤1薬剤、とうもろこし用除草剤2薬剤について適用性試験を行った。いずれも「継」判定とされた。

11. 「雪印乳業株式会社・雪印種苗株式会社・株式会社雪印パーラーと北海道との連携と協力に関する協定」に基づく酪農の振興に関する事業

(1) 環境にやさしい酪農経営への支援

酪農地帯の環境改善のため、地域の誰もが家畜ふん尿を適切に利用できるようにするには、各圃場の診断、ふん尿利用計画とその遂行などの諸作業を担う農家支援体制の組織的な活動が必要である。その支援体制においては、草地・飼料畑の施肥管理技術者を育成することが最も重要となる。本事業では、別海町、大樹町、興部町の3町にモデル地区を設定し、各地区担当農協の職員を対象に、根釧農試、畜試、上川農試天北支場が研修講師を担当して、草地診断、施肥設計技術を伝達する。根釧農試では、昨年度に引き続き、別海農協管内上風連地区の協力農家6戸において、農協の担当職員に対し、有機物・土壌採取実習、草地植生調査実習、施肥設計実習、農家への説明実習を実施した。いずれの協力農家も、おおむね、実習で提案した設計案に基づいた化学肥料の購入計画を立てることになった。

IV 試験成績の概要

作物に関する試験および調査

1. 牧草品種に関する試験

(1) 牧草系統適応性試験

(昭和41年～継続 作物科)

1) チモシー (第10次・第4年次)

①試験目的

北見農試で育成された早生系統について根釧地方における適応性を検定する。

②試験方法

ア) 供試品種系統数 4

(「北見25号」、「北見26号」、「ノサップ」、「ホーラ」)

イ) 播種様式 単播; 条播 (畦幅30cm)

ウ) 試験区設計 乱塊法、4反復

エ) 播種日 H18.5.16 (再播種区)

オ) 刈取り 2回 (6/22, 8/22)

③試験結果 (対「ノサップ」)

「北見25号」、「北見26号」はいずれも2番草での倒伏がやや多かったが、早春の草勢は優れる傾向で、年間合計乾物収量は多く、年間合計乾物収量比はともに111であった。根釧農試および各試験実施場所の過去4年間の成績から、北見25号が新品種候補となった。

2) アカクローバ (第5次・第5年次)

①試験目的

北農研センターおよび根釧農試で育成した系統について根釧地方における適応性を検定する。

②試験方法

ア) 供試品種系統数 4

(「北海13号」、「北海14号」、「北海15号」、「ナツユウ」)

イ) 播種様式 チモシー混播; 散播(2m×3m)

ウ) 試験区設計 乱塊法、
4反復; 混播相手チモシーで2処理

エ) 播種日 H17.5.23

オ) 刈取り クンプウ区3回
(6/10, 7/30, 9/18)
ノサップ区2回
(6/25, 8/24)

③試験結果 (対「ナツユウ」)

ア) クンプウ区

「北海13号」: 越冬性および萌芽良否はやや優る傾向であった。年間合計乾物収量は、チモシーは同程度、アカクローバが多く、両草種合わせると多い傾向であった。

「北海14号」: 越冬性および萌芽良否は同程度であった。年間合計乾物収量は、チモシーはやや少なく、アカクローバが多く、両草種合わせると同程度であった。

「北海15号」: 越冬性および萌芽良否はやや優る傾向であった。年間合計乾物収量は、チモシーは同程度、アカクローバが多く、両草種合わせると多かった。

イ) ノサップ区

「北海13号」: 越冬性および萌芽良否は優った。年間合計乾物収量は、チモシーは同程度、アカクローバが多く、両草種合わせると多かった。

「北海14号」: 越冬性および萌芽良否は優った。年間合計乾物収量は、チモシーは同程度、アカクローバが多く、両草種合わせると多かった。

「北海15号」: 越冬性および萌芽良否は優った。年間合計乾物収量は、チモシーは同程度、アカクローバが多く、両草種合わせると多かった。

根釧農試および各試験実施場所の過去5年間の成績から、北海13号が新品種候補となった。

3) アカクローバ (第6次・第1年次)

①試験目的

北農研センターおよび根釧農試で育成した系統について根釧地方における適応性を検定する。

②試験方法

ア) 供試品種系統数 4

(「北海16号」、「北海17号」、「アレス」、「クラ」)

イ) 播種様式 チモシー混播; 散播(2m×3m)

ウ) 試験区設計 乱塊法、4反復
(「キリタツ」混播)

エ) 播種日 H21.6.9

オ) 刈取り 2回 (8/10, 9/30)

③試験結果 (対「アレス」)

チモシー、アカクローバとも発芽は良好であったが、その後の低温多雨により生育は停滞した。その間、セイヨウアブラナを中心とする雑草が繁茂したため、1番草(播種後62日目に掃除刈り)前に、モアの刈り高を牧草草高より高く設定し、雑草のみ刈り取る作業を2回行った。2番草は、生育期間51日で刈り取り、収量を調査した。その後、雑草を手取り除草し、晩秋には全体に良好なスタンドを確立できた。

「北海16号」: 秋のアカクローバ冠部被度、草勢は同程度であった。乾物収量は、チモシー、アカクローバとも多い傾向で、合計では「アレス」比124%であった。

「北海17号」: 秋のアカクローバ冠部被度、草勢は同程度であった。乾物収量は、チモシーがやや多く、アカクローバは同程度で、合計では「アレス」比106%であった。

4) シロクローバ (第1次・再播種第2年次)

①試験目的

北農研センターおよび根釧農試で育成した系統について根釧地方における適応性を検定する。

②試験方法

ア) 供試品種系統数 2 (「北海1号」、「タホラ」)

イ) 播種様式 チモシー混播; 散播(2m×3m)

ウ) 試験区設計 乱塊法、4反復
(ホクシュウ混播)

エ) 播種日 H20.7.22

オ) 刈取り 7回
(5/29, 6/15, 7/6, 7/31, 8/25, 9/28, 10/22)

③試験結果 (対「タホラ」)

「北海1号」: 越冬性はやや優れる傾向であった。乾物収量は、チモシーは2・3番草で多く、6番草で少なく、他の番草は同程度で、年間合計では同程度(「タホラ」比105)であった。シロクローバは全番草で少なく、年間合計でも少なかった(「タホラ」比32)。この結果、チモシー+シロクローバの年間合計は少なかった(「タホラ」

比 83)。乾物マメ科率は「タホラ」では 17～46%の範囲（年間平均 31%）であったのに対して「北海 1 号」は 3～29%の範囲（年間平均 12%）で、全番草で低かった。晩秋のチモシー茎数はやや多い傾向であった。

(2) 牧草耐寒性検定試験

(昭和 47 年～継続 作物科)

1) アカクローバ (第 6 次・第 1 年次)

① 試験目的

北農研センターで育成された系統の耐寒性を検定する。

② 試験方法

- ア) 供試品種系統数 4
 (「北海 16 号」、「北海 17 号」、「アリス」、「クラリ」)
 イ) 播種様式 単播；条播（畦間 0.5m×畦長 1.5m）
 ウ) 処理 積雪無防除区、積雪防除区、
 除雪防除区
 エ) 試験区設計 1 区 1 畦、乱塊法、6 反復
 オ) 播種日 H21.6.9
 カ) 刈取り 1 回（8/31、掃除刈り）

③ 試験結果

播種後、7 月から 8 月に畝間のギシギシを除草した。晩秋の被度はいずれの品種系統も 100%であった。次年度以降に収量調査等を行い耐寒性・耐病性を評価する。

2) シロクローバ (第 1 次・再播種第 2 年次)

① 試験目的

北農研センターおよび根釧農試で育成した系統の耐寒性を検定する。

② 試験方法

- ア) 供試品種系統数 2 (「北海 1 号」、「タホラ」)
 イ) 播種様式 単播；散播（1m×2m）
 ウ) 処理 1) と同じ。
 エ) 試験区設計 1 区 2 m²、乱塊法、4 反復
 オ) 播種日 H20.7.22
 カ) 刈取り 4 回（6/1,7/14,8/25,10/5）

③ 試験結果 (対「タホラ」)

積雪無防除区：越冬性は優れ、萌芽良否は同程度であった。早春の枯死割合は極めて少なかった。1 番草乾物収量の積雪防除区に対する収量比は「タホラ」で 98%であったのに対して「北海 1 号」は 124%と減収は認められなかった。これらより「北海 1 号」の耐病性は「タホラ」を「中」とすると「中」と考えられる。

除雪防除区：越冬性は優れる傾向であった。萌芽良否は劣った。早春の枯死割合は少ない傾向であった。1 番草乾物収量の積雪防除区に対する収量比は「タホラ」で 49%であったのに対して「北海 1 号」は 62%と減収程度は小さかった。晩秋のランナー密度は高い傾向であった。これらより「北海 1 号」の耐寒性は「タホラ」を「中」とすると「強」と考えられる。

3) ペレニアルライグラス (第 9 次・第 1 年次)

① 試験目的

山梨酪試で育成された系統の耐寒性を検定する。

② 試験方法

- ア) 供試品種系統数 5
 (「T-26」、「T-27」、「ヤツカセ 2」、「ホコロ」、「フレント」)

- イ) 播種様式 単播；条播（畦間 0.5m×畦長 1.5m）
 ウ) 処理 1) と同じ。
 エ) 試験区設計 1 区 1 畦、乱塊法、6 反復
 オ) 播種日 H21.6.9
 カ) 刈取り 3 回（最終 10/23、全て掃除刈り）

③ 試験結果

播種後、7 月に畝間のギシギシを除草した。「ポコロ」の発芽が不済一な傾向が認められたが、晩秋にはいずれの品種系統も被度 100%となった。

(3) 飼料作物品種比較試験 (牧草類)

(昭和 55 年～継続 作物科)

1) アカクローバ (第 6 次・第 3 年次)

① 試験目的

民間で育成されたアカクローバ品種について、根釧地域における適応性を検定する。

② 試験方法

- ア) 供試品種数 3
 (「SBR9502」、「SBR9901」、「ナツユウ」)
 イ) 播種様式 混播；散播
 (チモシー「ノサップ」混播)
 ウ) 試験区設計 乱塊法、4 反復
 エ) 播種日 H19.5.21
 オ) 刈取り 2 回(6/25,8/24)

③ 試験結果 (対「ナツユウ」)

「SBR9502」：越冬性は同程度、萌芽要否はやや良好、早春の草勢は良好であった。草種別の乾物収量は各番草ともチモシーが少なくアカクローバが多い傾向であり、1 番草のアカクローバは有意に多かった。同じく年間合計乾物収量は、アカクローバが多かったが、チモシーが少ない傾向で、2 草種合計では「ナツユウ」比 103%であった。

「SBR9901」：越冬性は同程度、萌芽良否はやや良好、早春の草勢は良好であった。草種別の乾物収量は各番草ともチモシーが少なくアカクローバが多い傾向であり、1 番草のアカクローバは有意に多かった。同じく年間合計乾物収量は、アカクローバが多かったが、チモシーが少ない傾向で、2 草種合計では「ナツユウ」比 102%であった。

根釧農試および各試験実施場所の過去 3 年間の成績から、いずれも北海道優良品種候補にはならなかった。

2) チモシー (第 6 次・第 3 年次)

① 試験目的

民間で育成されたチモシー系統について、根釧地域における適応性を検定する。

② 試験方法

- ア) 供試品種数 極早生群 3、中晩生群 4
 (極早生群：「SBT0001」、「SBT0301」、「クンプウ」、
 中晩生群：「SBT0308」、「SBT0309」、「SBT0310」、
 「キタツ」)
 イ) 播種様式 極早生群；
 単条播（畦間 0.3m×畦長 4m）
 および混散播（2m×3m）
 (アカクローバ「ナツユウ」混播)
 中晩生群；
 単条播（畦間 0.3m×畦長 4m）

- ウ) 試験区設計 単条播は1区5畦、混散播は1区6m²、
乱塊法4反復、
エ) 播種日 いずれもH19.5.22
オ) 刈取り 極早生群3回(6/10,7/30,9/17)
中晩生群2回(7/8,9/3)

③試験結果

ア) 極早生群 (対「クンプウ」)

単播区 「SBT0001」: 越冬性はやや優った。乾物収量は1番草で同程度、2番草でやや多く、3番草で少なかった。年間合計の乾物収量比は97%でやや少なかった。

「SBT0301」: 越冬性は同程度であった。乾物収量は1・2番草で同程度、3番草で少なかった。年間合計の乾物収量比は有意差はつかないが93%で少なかった。

混播区 「SBT0001」: 越冬性は同程度であった。乾物収量は全番草で同程度であり年間合計乾物収量も同程度であった。乾物マメ科率は1・3番草でやや高く、2番草でやや低く、年間平均では同程度であった。

「SBT0301」: 越冬性は同程度であった。乾物収量は全番草で同程度で年間合計乾物収量も同程度であった。乾物マメ科率は1・3番草で同程度、2番草でやや低く、年間平均ではやや低かった。

根釧農試および各試験実施場所の過去3年間の成績から、いずれも北海道優良品種候補にはならなかった。

イ) 中晩生群 (対「キリタツプ」)

「SBT0308」: 越冬性は同程度であった。倒伏程度は1番草刈取り前で小さかった。乾物収量は1番草で同程度、2番草で多く、年間合計は107%でやや多かった。

「SBT0309」: 越冬性は同程度であった。倒伏程度は1・2番草刈取り前で小さかった。乾物収量は1番草で同程度、2番草でやや多く、年間合計は同程度であった。

「SBT0310」: 越冬性は同程度であった。倒伏程度は1・2番草刈取り前で小さかった。乾物収量は1番草で同程度、2番草でやや多く、年間合計は同程度であった。

根釧農試および各試験実施場所の過去3年間の成績から、「SBT0308」および「SBT0310」が北海道優良品種候補となった。

3) イタリアンライグラス (第2次・第2年次)

①試験目的

民間で育成されたイタリアンライグラス系統について、根釧地域における適応性を検定する。

②試験方法

ア) 供試品種数 9

(「KA201」、「KA401」、「PRIMORA」、「SPLENDER」、「Sabroso」、「タチサカエ」、「ヒタチヒカリ」、「ヒリオン」、「マンモスB」)

イ) 播種様式 単条播 (畦間0.3m×畦長5m)

ウ) 試験区設計 1区4畦、乱塊法4反復

エ) 播種日 H21.5.27

オ) 刈取り 3回(7/21~31,8/19~29,10/8~15)

③試験結果 (対「ビリオン」)

「KA201」: 出穂始は4日早く、倒伏、病害に差は認められなかった。乾物収量の標準品種比は1番草108%、2番草93%、3番草104%、年合計100%となったがいずれも有意な差ではなかった。

「KA401」: 出穂始は2日早く、2番草で倒伏程度が大きかった。病害程度は2、3番草で小さかった。乾物収量の標準品種比は1番草118%、2番草103%、3番草101%、

年合計104%であったが、いずれも有意な差ではなかった。

「PRIMORA」: 出穂始は1日早く、倒伏、病害程度は各番草とも並であった。乾物収量の標準品種比は1番草127%、2番草103%、3番草103%、年合計で107%であったが、いずれも有意な差ではなかった。

「SPLENDER」: 出穂始は2日早く、2番草で倒伏程度が大きかった。病害程度は2、3番草で小さかった。乾物収量の標準品種比は1番草123%、2番草99%、3番草101%、年合計103%でいずれも有意な差ではなかった。

「Sabroso」: 出穂始は2日早く、倒伏は並であった。病害程度は1番草では並で、2、3番草では小さかった。乾物収量の標準品種比は1番草119%、2番草103%、3番草103%、年合計で105%であったが、いずれも有意な差ではなかった。

「タチサカエ」: 出穂始は同日で、倒伏は並。病害程度は1、3番草では並、2番草ではやや小さかった。乾物収量の標準品種比は1番草124%、2番草85%、3番草98%、年合計で97%となり、2番草でのみ有意に低かった。

「ヒタチヒカリ」: 出穂始は9日遅く、倒伏、病害程度は各番草とも並であった。乾物収量の標準品種比は1番草130%、2番草77%、3番草102%、年合計では97%となり、2番草でのみ有意に少なかった。

(4) 牧草飼料作物現地選抜

(平成14年~継続 作物科)

①試験目的

品種育成場所における根釧地域向け品種の開発を支援するため、立地条件を活かし系統の現地選抜を行う。

②試験方法

ア) 供試品種系統数:

- 第2次アルファルファ(AL) 6
- 第1次シロクローバ(WC)混播適性 2
- フェストロリウム選抜(F2,3) 59
- とうもろこし密植適性 3
- とうもろこし耐冷性検定および
親自殖系統の評価 40

(いずれも北農研センターが配布元)

イ) 播種様式 a) は条播、b) は混散播、 c) は育苗の上個体定植、 d) ~e) は点条播

ウ) 試験区設計 全て乱塊法で a) ~d) は4反復、e) は2反復

エ) 播種日 第2次AL; H18.7.5 第1次WC混播適性; H20.7.7 FL選抜(F2,3); H20.8.28 とうもろこし密植適性; H21.5.22

オ) 刈取り 第2次AL; 7/14,9/10 第1次WC混播適性; 5/21,6/3,6/19,7/6,7/17,7/31,8/11, 8/25,9/14,10/22

とうもろこし耐冷性検定および 親自殖系統の評価; H21.5.22 とうもろこし密植適性; 10/14 とうもろこし耐冷性検定および 親自殖系統の評価; 10/15

③試験結果

ア) 第2次アルファルファ

「月系29号」：越冬性に優れた。倒伏程度、そばかす病罹病程度は小さかった。乾物収量は1番草、2番草、年間合計の全てで多かった。

「月系32号」：越冬性に優れた。一番草の倒伏程度は小さかった。乾物収量は同程度であった。

「月系33号」：越冬性に優れた。一番草の倒伏程度は小さかった。乾物収量は同程度であった。

根釧農試および他試験実施場所の成績から「月系29号」が平成22年度から行われる系統適応性検定試験へ供試されることとなった。

イ) シロクローバ混播適性

越冬性はやや優れる傾向であった。刈取り時の被度年平均は、メドウフェスクで高く、シロクローバで低かった。乾物マメ科率は低かった。年間合計乾物収量は、メドウフェスクと同程度であったがシロクローバで少なかったためメドウフェスク+シロクローバでは少なかった。

ウ) FL選抜(F2,3)

選抜集団の草勢はいずれの群も標準参考品種を上回ったが、茎数密度はメドウフェスク×ライグラスの系統でやや低く、メドウフェスク×ペレニアルライグラスの系統でやや高かった。

エ) とうもろこし密植適性

「北交68号」：密植した場合の抽糸期は慣行株間栽培より1日早かった（「たちぴりか」および「デュカス」は同日）。雌穂の乾物率は密植によってやや上昇（他の供試品種はやや下降）した。推定TDN収量は、区的位置によるばらつきがみられたものの、密植により「北交68号」は20%増収、「たちぴりか」は12%減収、「デュカス」は5%の増収であった。本年の結果からは、「北交68号」の密植適性は、「たちぴりか」および「デュカス」より高いと考えられた。

オ) とうもろこし耐冷性検定および親自殖系統の評価

（耐冷性検定）：「TC-0661」、「TC-0668」、「TC-0674」、「TC-0684」は倒伏程度が小さく、早生性と収量性が同程度以上であり有望と考えられた。

（親自殖系統の評価）：「409032」を親系統にもつF1系統は早生性、収量性に優れており有望と考えられた。

(5) ジーンバンク事業の植物遺伝資源の特性評価事業 (平成19～21年 作物科)

①試験目的

平成18年にブルガリアで収集されたアカクローバ遺伝資源について、形態的特性、耐病性等を調査する。

②試験方法

- ア) 供試品種系統数 43
イ) 播種様式 温室にて育苗した個体を70cm格子で圃場に定植(H19.6.5)
ウ) 試験区設計 各材料10個体×2反復
エ) 刈取り 1番草は開花期の早晚により2群に分けて刈り取り
各種病害抵抗性は9月に全個体一斉調査
オ) 調査項目 特性評価基準に準拠

③試験結果

植物特性評価マニュアルにより、1次必須項目の一部、2次必須項目の全部、2次および3次選択項目の一部を調査した。

2. とうもろこし品種に関する試験

(1) とうもろこし系統適応性検定試験

(昭和37年～継続 作物科)

①試験目的

北農研センターで育成された系統について根釧地域における適応性を検討する。

②試験方法

- ア) 供試品種系統数 9
イ) 栽植密度 7,716本/10a
ウ) 試験区設計 1区面積11.5㎡、乱塊法3反復
エ) 播種日 H21.5.22

③試験結果

「北交68号」(4年目)(対デュカス)；開花期は5日早く、抽糸期は7日早かった。乾物収量、推定TDN収量はそれぞれ13%、9%少なかった。

「北交73号」(2年目)(対デュカス)；開花期、抽糸期はともに3日早かった。乾物収量、推定TDN収量はそれぞれ25%、27%多かった。

「月交631」(1年目)(対デュカス)；開花期は5日、抽糸期は6日早かった。乾物収量、推定TDN収量はそれぞれ2%少なく、3%多かった。

「月交632」(1年目)(対デュカス)；開花期は5日早く、抽糸期は4日早かった。乾物収量、推定TDN収量はそれぞれ15%、17%多かった。

「月交633」(1年目)(対デュカス)；開花期は5日早く、抽糸期は3日早かった。乾物収量、推定TDN収量はそれぞれ22%、24%多かった。

「月交634」(1年目)(対デュカス)；開花期は1日早く、抽糸期は2日早かった。乾物収量、推定TDN収量はそれぞれ9%、11%多かった。

(2) 飼料作物品種比較試験(サイレージ用とうもろこし)

(昭和29年～継続 作物科)

①試験目的

海外から導入されたサイレージ用とうもろこし品種の根釧地域における適応性を明らかにし、北海道優良品種選定の資とする。

②試験方法

- ア) 供試品種系統数 9
イ) 栽植密度 7,716本/10a
ウ) 試験区設計 1区面積11.5㎡、乱塊法3反復
エ) 播種日 H21.5.22

③試験結果

「HE05102」(3年目)(対チベリウス)；開花期は同日、抽糸期は3日遅かった。乾物総重および推定TDN収量は、それぞれ35%、36%上回った。

「HK7701」(2年目)(対チベリウス)；開花期は同日、抽糸期は2日早かった。乾物総重および推定TDN収量は、それぞれ17%、18%上回った。

HK6709(2年目)(対チベリウス)；開花期は2日早く、抽糸期は1日早かった。乾物総重および推定TDN収量は、それぞれ12%、13%上回った。

「KD301」(2年目)(対チベリウス)；開花期は2日遅く、抽糸期は1日遅かった。乾物総重および推定TDN収量は、それぞれ21%、19%上回った。

「HE0758」(1年目)(対チベリウス);開花期は2日早く、抽糸期は同日であった。乾物総重および推定TDN収量は、それぞれ30%、29%上回った。

「KE8310」(1年目)(対チベリウス);開花期、抽糸期はともに1日早かった。乾物総重および推定TDN収量は、それぞれ7%、8%上回った。

3. 牧草栽培法に関する試験

(1)「道東・道北におけるイタリアンライグラスを利用した無除草剤草地更新技術の体系化」

(平成21~23年 作物科、草地環境科、経営科)

①試験目的

イタリアンライグラス(IR)による無除草剤草地更新技術の年数の短縮、施工コスト低減およびIR導入の経済性を検証することにより、無除草剤草地更新技術の普及促進を図る。

②試験方法

ア) アップカットロータリ(URH)利用による施工方法の簡略化

従来技術であるロータリハロー4回かけ体系に対し、URHの1回かけの効果を検討する。

イ) 雑草防除能力の品種間差の検討

9品種を用い、シバムギ優占草地にロータリハローを1回かけて造成した試験区にて各雑草の割合を調査する。

ウ) 播種時リン酸の適正施用量の検討

現地2圃場および農試場内にて播種時リン酸施用量4水準(0,10,15,20kg/10a)として発芽個体数ならびに収量を調査する。

エ) IRによる無除草剤草地更新技術の経済性の検討

ア)の方法の経済性およびIRの産乳性を評価する。

③試験結果

ア)URH施工区では従来のロータリハロー施工区と比べ、播種したIRの1番草においてリードカナリーグラスおよびシバムギ割合が有意に低かった。

イ)播種したIRの3番草シバムギ割合をH20年とH21年で比較したところ、品種ごとの傾向は概ね一致した。

ウ)いずれの試験地でも発芽個体数はリン酸無施用区で最も少なく、リン酸施肥量の増加にともなって増加する傾向がみられた。収量とリン酸施用量との関係は、播種前の土壤中有効態リン酸含量が高かった圃場では判然とせず、逆に有効態リン酸含量が低かった圃場では施用量にともなって増収する傾向がみられた。

エ)経年草地におけるURHの作業能率は、作業速度2km/hの設定で0.43~0.86ha/h(作業幅3m)であった。産乳性については、実証農家が育成牛、乾乳牛への給与を主体としていたため、検討できなかった。

4. とうもろこし栽培に関する試験

(1)根釧地域におけるとうもろこしの低コスト安定栽培法の開発と安定栽培地域区分の策定

(平成20~21年 作物科)

①試験目的

新品種等の障害型冷害耐性および「たちびりか」等を活用した狭畦交互条播栽培の特徴を調査するとともに、播種床造成法の簡略化について検討する。さらに、とうもろこしの生育と気温の関係データの蓄積を進め、安定

栽培地域マップを作成する。

②試験方法

ア)障害型冷害耐性の検討

人工気象室にて10°C7日間処理し、「たちびりか」等の障害型冷害耐性を評価する。

イ)狭畦交互条播栽培法の検討

狭畦交互条播(畦間50cm×株間20cm)および各品種単植を乱塊法で配置し、収量等を調査する。

ウ)簡易耕起栽培法の検討

場内の連作5年目圃場および現地の連作4年目圃場にて造成法処理を乱塊法で配置し、収量等を調査した。

エ)気象データの蓄積

根釧農試場内および現地にて極早生品種・系統を狭畦条件で栽培し、気温・生育・収量データを収集した。

③試験結果

ア)「たちびりか」は障害型冷害に耐性である可能性があった。

イ)平成20年は多雨寡照に推移したため圃場試験での生育は例年より劣り、収量は少なく、処理間差は判然としなかった(以下同じ)。収量は狭畦条件の「たちびりか」単植が、各交互条播区や各品種慣行畦幅単植区より多収であった。

ウ)TDN収量において工法間に有意差はなかった。

エ)栽培データの収集として、根釧農試場内および現地5カ所(厚岸町1カ所、浜中町3カ所、根室市1カ所)にて極早生品種・系統の試験栽培を行い、積算気温と雌穂乾物率との関係を整理した。ただし、厚岸町、根室市の試験区は生育が極不良となったため、本年のデータは解析に用いないこととした。

5. リモートセンシングおよびGISに関する試験

(1)高分解能マルチスペクトル衛星を利用した草地状況把握方法の検討

(平成19~21年 作物科)

①試験目的

高分解能マルチスペクトル衛星を利用し、牧草地におけるイネ科雑草の侵入程度の把握が可能か検討する。

②試験方法

ア)春期(1番草生育期)撮影画像における1圃場での解析事例

6月撮影画像を用い場内圃場で地下茎型イネ科雑草群落(パッチ)と非パッチを判別分析。

イ)春期(1番草生育期)におけるシバムギパッチ判別式の同一画像内他圃場への適用

6月撮影画像を用い1)で作成した判別式を他圃場に適用、適合度を評価。

ウ)秋期撮影画像による地下茎型イネ科雑草パッチ判別可能性の検討

10,11月(各2ヶ年)撮影画像を用い場内および近隣農家圃場でパッチと非パッチを判別分析。

エ)秋期撮影画像におけるリードカナリーグラス判別式の同一画像内他圃場への適用

11月撮影画像を用い3)で作成した判別式を他圃場に適用、目視被度データと比較。

③試験結果

ア)・(1) 地下茎型イネ科雑草パッチでも草種間で分光反射特性に差があり、草種を分けて判別する必要があった。

ア)・(2) 2008年6月5日撮影の衛星画像、可視緑、近赤外反射強度を用いて、任意の1圃場からチモシーとシバムギの判別式を作成することが出来た(判別率94.7%、Kappa係数0.88)。チモシーに比較しシバムギの葉色が暗く濃い緑であること、シバムギで草量が少ないことが分光反射特性に表れたためと考えられた。

イ) 作成した判別式を同一画像内の他圃場(n=5)に適用したところ、草量レベルが著しく異なることが推察される圃場や、チモシーの衰退が著しく、非パッチ部分でも地下茎型イネ科雑草の混入が多い圃場では全く適合しなかった。

ウ)・(1) 10月に撮影した衛星画像では、地下茎型イネ科雑草とチモシーの判別をすることは困難であった。牧草の再生日数(再生量)、糞尿散布の有無などの条件が圃場により異なることが原因と考えられた。

ウ)・(2) 11月(晩秋)撮影の衛星画像、可視緑、赤反射強度を用いて、複数圃場に共通するチモシーとリードカナリーグラスの判別式を作成することが出来た(判別率81%、Kappa係数0.58)。チモシーに比較しリードカナリーグラスは秋の再生量が多く、枯れ上がりが早いことが分光反射特性に表れたためと考えられた。

エ) 2009年11月9日の衛星画像データから作成したリードカナリーグラス判別式を使って、同一画像内に写っている同一農業生産法人管理の他圃場(n=22)のリードカナリーグラス割合を推定し、地上調査による目視被度データと比較したところ両者の間に $r^2=0.56$ の高い相関関係が得られた。

(2) 2009年の気象災害がとうもろこしへ及ぼす影響の実態調査(根釧地域)

(平成21年 作物科)

①試験目的

天候不順年であった2009年の根釧地域のとうもろこし生育状況および気象データを今後の営農指導のためにまとめる。また、衛星リモートセンシング技術を用いたとうもろこし生育状況把握の可能性を検討する。

②試験方法

ア) 根釧地域における2009年の気象およびとうもろこしの生育状況

2009年および根釧農試定期作況におけるとうもろこし不良年の気象データおよび生育状況を整理し解析。

イ) リモートセンシングおよびGIS技術による、とうもろこし生育状況およびそれらに影響を及ぼす要因の解析

現地での生育状況調査。高分解能衛星を利用したとうもろこし収量推定およびすす紋病罹病程度把握可能性検討。GIS技術を用いたとうもろこし収量およびすす紋病罹病程度に影響を与える要因の検討。

③試験結果:

ア) 2009年は単純な低温年ではなく、とうもろこしの生育に影響を与えやすい栄養生長期(6月中旬)および生殖生長期(7月中旬から8月上旬)の低温・寡照がとうもろこしの生育を停滞させ、さらに生育期間全体にわたる多雨がそれを助長した年であったと推察された。

イ)・(1) とうもろこし乾物総体重は高みで多く、低みで少ない傾向にあった。低みは2009年のような多雨年

は滞水しがちで排水不良を引き起こし、とうもろこしの生育が停滞したことが想定された。

イ)・(2) 収穫期に撮影された衛星データを利用して、とうもろこし乾物総量およびすす紋病罹病程度を推定する有意な回帰式が得られ、それらの傾向を把握することが可能であった。

イ)・(3) とうもろこし生育状況と地形および土壌水分との関係を解析し、生育状況に影響を及ぼした要因を検討したが明確にはできなかった。

草地環境に関する試験および調査

1. 草地環境負荷解析試験

(寒冷寡照条件の草地酪農地帯における畜産物由来有機性資源の循環利用に伴う環境負荷物質の動態解明と環境負荷低減技術の開発)

(1) 草地酪農地帯における環境負荷物質の動態解明 (平成 18~22 年 草地環境科)

1) 試験目的

寒冷寡照条件の草地酪農地帯における環境負荷物質の動態を土壌別または小流域で調査し、窒素を中心とする環境負荷物質の発生・移動の予測を行い、環境負荷物質低減のための指標を策定する。

今年度は、DNDC(De-Nitrification and De-Composition Model)モデルの適合性検証に用いる実測調査データを追加し、パラメータ調整による亜酸化窒素発生量予測の適合性向上および環境保全対策の導入に対する SWAT(SOIL AND WATER ASSESSMENT TOOL) モデルについての活用法について検討した。

2) 試験方法

①草地酪農地帯における亜酸化窒素発生量の広域的評価
実測調査：中標津町上標津(未熟火山性土)、標津町川北(厚層黒色火山性土)、調査項目は亜酸化窒素フラックス、土壌無機態 N、三相分布、牧草収量等。

DNDC モデル：チモシー年 2 回刈に適合する作物パラメータの調整および土壌有機炭素と土壌バイオマスに基づくパラメータ調整を行い、適合性を検討した。

②草地酪農地帯における養分収支に基づく河川の水質予測

ア) モデル流域における河川水質、営農状況の実態調査と営農指導

JA 中春別管内の飼養頭数、施設の整備状況など条件が異なる複数の小流域において営農に関する養分収支と河川水質を調査するとともに酪農家における養分管理の適正化を図った。

イ) 流域から河川への窒素負荷モデルの開発

パラメータを調整した河川水質予測モデル SWAT による水質予測を行い、草地の施肥管理適正化による河川水質の改善効果を検討した。

3) 試験結果

①DNDC モデル(Ver 9.3)による亜酸化窒素(N_2O) 発生量の予測精度を向上させるため、チモシー年 2 回刈に適合するパラメータ調整を行った。その結果、牧草の窒素吸収量では、マメ科混播草地や前年秋にふん尿を施用した条件で、やや過小評価する場合があったが、窒素吸収量および収獲物炭素量を概ね適合させることができた。

② N_2O 発生量の予測値は実測値を大きく上回ったが、微生物活動指数(F 値：土壌有機炭素濃度(SOC)に対する土壌微生物バイオマス炭素濃度(MBC)の比から算出)を、初期値(1.0; $MBC/SOC=0.02$)から各地点の実測値に変更することで、実測値に近付いた。

③水質予測に基づく施肥改善対策を導入する方法を検討するため、SWAT モデルを用いて JA 中春別管内の 12 流域を対象に、河川への養分流出量を試算した結果、5 流域では窒素投入量に対する流出割合が高く、流出量も多いため、施肥改善による効果が現れやすい流域であると考えられた。

(2) 草地酪農地帯における畜産物由来有機性資源の環境負荷低減型利用技術の開発

(平成 18~22 年 草地環境科)

1) 試験目的

寒冷寡照条件の草地に対する有機物の長期連用試験によって環境影響評価を行うとともに、多様な品質・施用法に対応した肥効および環境影響評価を実施し、環境に配慮した有機性資源の利用技術を開発する。

平成 21 年度は、スラリーの施用法変更に伴うアンモニア揮散低減効果と草地更新時に施用したスラリーの肥効を評価した。また、実規模の有機物連用試験では、浸透水中の硝酸性窒素濃度について経時的な推移を検討した。

2) 試験方法

①環境負荷低減型ふん尿利用技術の開発

ア) 供試草地：チモシー「ノサップ」単播草地

(普通黒ボク土(黒色火山性土))、1 区 6.25m²

イ) 供試ふん尿：

バーク堆肥、対照堆肥、スラリー、各 4t/10a・年

ウ) 堆肥施用法・施用時期：

2006 年秋全量、2007 年春全量いずれも表面施用。

エ) スラリー施用法・施用時期：

浅層注入、表面施用、いずれも秋・春均等分施

②採草地に対するふん尿連用効果の長期実証

ア) ライシメータによるスラリー連用効果の長期実証

試験処理：スラリー区(SN45)

無窒素区

(NF、化学肥料で $N\cdot P_2O_5\cdot K_2O=0\cdot 8\cdot 0kg/10a$)

標準区(std、同 $16\cdot 8\cdot 22kg/10a$)

供試スラリー：スラリー施用量は全窒素で 45kgN/10a 相当量为目标とした結果、現物施用量は 14~29t/10a、全窒素施用量は平均 40kgN/10a、北海道の換算法による肥料換算値で平均 13kgN/10a

イ) 採草地における堆肥・スラリー連用効果の実規模長期実証

供試草地：チモシー「キリタップ」・シロクローバ「ソーニャ」混播草地(2005 年造成、黒色火山性土、2.5ha/区 無反復)

試験処理：堆肥区・・・堆肥 2.5t/ha 秋施用+リン酸

スラリー区・・・スラリー秋、春各 4t/ha

+リン酸

化学肥料区・・・化学肥料で施肥標準相当量

3) 試験結果

ア) スラリーの施用法を帯状施用や浅層注入に変更することにより、アンモニア揮散量の低減が可能であり、その程度は浅層注入で高かった。しかし、牧草収量および窒素吸収量では各施用法間に 5%水準で有意な差は認められなかった。

イ) 草地更新時に施用したスラリーの窒素肥効は、完全更新の場合では更新 2 および 3 年目まで持続し、表層攪拌による簡易更新の場合は更新翌年に出現することが示唆された。スラリー無施用区との差引きによる利用割合(Nab)は更新 3 年目までの合計で概ね 0.2~0.3 程度であった。

ウ) 牧草生育期間の気象条件が低温・多雨で経過した 2009 年は、化学肥料およびスラリー区では乾物収量およびマメ科率が低下したが、堆肥区ではいずれも高く維持された。土壌溶液中の硝酸性窒素濃度は、いずれの処理区でも 10 mg/L 以下で推移したが、堆肥区では経年的に低下する傾向を示したのに対し、化学肥料およびスラリ

一区ではやや濃度が高まる傾向にあった。試験を継続し、長期的な濃度推移のモニタリングが必要であると考えられる。

2. 土壌保全対策調査試験

(1) モニタリング調査

(平成 10 年～継続 草地環境科)

1) 試験目的

耕地の土壌環境について動的变化を総合的に把握し、適切な土壌管理の資とする。

2) 試験方法

土壌の物理性、化学性の分析。

3) 試験結果

本年は 4 土壌統、16 圃場の土壌断面調査、理化学分析、を実施した。

(2) 地力増進地域に対する対策調査

(昭和 60 年～継続 草地環境科)

1) 試験目的

地力増進地域に対する精密な土壌調査を実施し、この対策に基づいて地力増進を図るための技術的指針を示す。

2) 試験方法

土壌の化学性の分析

3) 試験結果

本年度は該当調査なし。

(3) 土壌由来温室効果ガス計測・抑制技術実証普及事業

(平成 20～24 年 草地環境科)

1) 試験目的

国際指針に準じた温室効果ガスの吸収量算定方式に基づく土壌データ収集のために、国内の農地土壌炭素の実態調査の実施が求められている。このため、農耕地における土壌炭素の貯留量と営農管理による変動を明らかにする。

2) 試験方法

① 土壌炭素調査

現行の土壌機能モニタリング調査 1 年目地点 (定点数: 148) を調査定地点とし、同一地点を平成 20 年から 5 年間継続して調査を実施する。

調査項目: 作土層およびその下 30cm までの土層から採取した試料について土壌 C、N 含量 (中央農試において CN コーダーで分析) および仮比重を測定する。

② アンケート調査

対象圃場の耕種状況、有機物管理、施肥管理などの聞き取りを行う。

3) 試験結果

① 調査地点の作目は水田土壌 23 地点、普通畑土壌 57 地点、野菜畑土壌 18 地点、草地土壌 47 地点であった。

② 水田土壌は褐色低地土の点数が多かったが土壌に違いにより炭素含量の差はなかった。普通畑は黒ボク土が多く、炭素含量は多湿黒ボク土・黒ボク土、泥炭土で高かった。野菜畑は褐色低地土が多く、炭素含量は泥炭土で高かった。草地では泥炭土と黒ボク土が多く、炭素含量は

泥炭土、黒ボク土、多湿黒ボク土で多かった。

③ 土壌炭素貯留量は泥炭土で最も多く、30cm 層当たり 280t/ha を超えていた。次は多湿黒ボク土で多かった。灰色低地土、黄色土、褐色森林土では少なく 60～80t/ha 程度だった。

3. 農作物生理障害診断に関する試験

(1) 突発性病害虫および生理障害診断試験

(昭和 50 年～継続 草地環境科)

1) 試験目的

根釦管内の農作物に発生した病害虫、生理障害について調査、診断する。

2) 試験方法

発生条件、使用資材の聴取、症状の確認、必要な分析

3) 試験結果

植生診断、たい肥やスラリー等の成分に応じた適正なふん尿利用法や肥料の選択方法などにつき助言と指導を行った。

4. 新規資源作物の評価に関する試験

(1) 新規資源作物の特性評価と栽培技術 ② 多年生草本の特性評価と導入の可能性

(平成 21～25 年 草地環境科・作物科)

1) 試験目的

耕作放棄地の拡大を抑制し、農地の生産力を維持するために、粗放的な管理を可能とする新規資源作物として多年生草本類 (ススキ、オギなど) の生育特性、バイオマス生産量および養分吸収特性等を検討し、北海道の環境を考慮した好適草種を選定する。

2) 試験方法

① 自然植生調査・試験

ア) 植生調査

調査項目: 乾物生産量、養分含有量、土壌環境

イ) 収穫試験

調査項目: 地上部再生量、草本の枯れ上がり程度、他はア) に同じ

② 圃場栽培試験

対象草本: ススキ、オギ、ヨシ、各種牧草

試験処理: 土壌水分条件 2 水準 (乾、湿)、
施肥処理 2 水準 (有、無)

試験規模: 1 区 4m²(1m×4m)、条播は各区 1 畦移植
土壌改良資材: ようりん 60g/m²、
炭酸カルシウム 300g/m²

施肥量: N-P₂O₅-K₂O-MgO=4-8-8-2g/m²

調査項目: 生育相、養分収支、他は①ア) に同じ

3) 試験結果

① 根釦地域に自生する多年生草本として、ススキおよびオギを中心に 21 地点で調査を実施した。調査を行った 11 月下旬では、これら草本は完全に枯れ上がっており、水分は 5.3～17.7%であった。

② 刈り取り調査の範囲(1m²)では、株地際での被度が 100%に満たない場合がほとんどで、一茎重は 1.7～8.1g、茎数は 46～313 本/株、個体重量は 142～1,155 乾物 g/株と地点間のバラツキが大きかった。

③5～9月の積算気温を考慮して調査地点を設定したが、今回の設定範囲(1,980～2,152 平年値℃)においては個体重量との間に明瞭な関係は見いだされなかった。

④圃場栽培試験(移植当年)における草丈の平均は、場内および現地のいずれについても、ヨシ>オギ>ススキの順に大きかった。排水の良好な場内では、オギとススキの草丈が同程度だったのに対し、排水の不良な現地では、ススキの生育が著しく劣る傾向にあった。

5. 受託試験

(1) 湿原流域の変容の監視手法の確立と生態系修復のための調和的管理手法の開発

1) 農地の施肥管理制御による環境負荷低減手法の開発
(平成20～24年 草地環境科)

1) 試験目的

スラリーや堆肥連用条件の飼料用とうもろこし畑において、養分の地下浸透量を評価することにより、連用条件における家畜ふん尿の施用限界量を設定し、その肥効を明らかにする。

2) 試験方法

①飼料用とうもろこし畑における土壌養分の実態調査
調査項目：土壌養分含量、家畜ふん尿施用量および施用時期、化学肥料施用量等

②飼料用とうもろこし畑における養分の地下浸透に基づく施用限界量の設定

ア) 家畜ふん尿連年施用条件における施用限界量の設定
供試圃場：根釧農試(黒色火山性土)

供試品種：「ばびりか」

栽培方法：狭畦露地栽培、簡易耕起、

全層施肥・全量基肥

施肥処理：家畜ふん尿(スラリー、堆肥)

×施用量(4水準)

×化学肥料(標準区(不足する養分を化学

肥料で施肥標準量に合わせる)、半量区)×3反復

調査項目：収量、養分吸収量、土壌養分含量

(窒素、リン酸、交換性カリ等)

イ) 家畜ふん尿連年施用条件での地下浸透の解析

上記(1)の圃場に土壌溶液採取管を設置(70cm深)するとともに、一部処理区に簡易なライシメータを設置し、土壌溶液中の養分濃度および養分の地下浸透量を計測する。

3) 試験結果

①調査した飼料用とうもろこし畑の土壌養分含量を北海道の土壌診断基準値と比較すると、基準値内の圃場はpHで90%、リン酸で55%、カリで34%であった。基準値外の圃場については、リン酸では基準値未満、カリでは基準値を上回る圃場が相対的に多かった。また、可給態Nは1.6-13.5 mg/100gの範囲であり、大部分の圃場で窒素肥沃度が高かった。

②化肥標準系列の乾物収量は、ふん尿施用量の増大とともにスラリー区では増加し、堆肥区では減少した。また、スラリー施用区では収量の増加に伴って窒素、リン酸、カリ吸収量はいずれも増加傾向を示したが、堆肥施用区では収量と養分吸収量の関係は判然としなかった。この結果は、今年度供試した堆肥の肥効特性等の影響を受けたものと考えられた。

③ライシメータにおいて浸透水中の養分の年間平均濃度を計測した結果、ふん尿無施用区におけるNO₃-N、K濃

度は12 mg/L、3 mg/L、スラリー施用区(S12-S)および堆肥施用区(M12-S)におけるNO₃-N濃度は11および6 mg/L、K濃度は17および24 mg/Lであった。また、土壌溶液中のNO₃-N濃度はいずれの処理区も8月中旬にピークを示したが、ふん尿施用量との関係は明瞭でなかったのに対して、K濃度はふん尿施用量と正の相関が見られた。

④連用1-2年目の化肥標準系列の堆肥施用区において、堆肥の施用量が増加するとリン酸吸収量も増加し、そのリン酸肥効率は17-33%と見込まれた。

(2) 菌根菌を活用した飼料用トウモロコシのリン減肥栽培技術の開発

(平成21～25年 草地環境科・作物科)

1) 試験目的

飼料用とうもろこしの栽培において、土着菌根菌の感染に影響する各種の耕種条件(前作作物、耕起法、有機物施用等)を検討するとともに、本菌の機能によるリン酸肥料の削減可能量を推定し、リン減肥栽培技術の導入を目指す。

2) 試験方法

①前作試験

供試圃場：根釧地域の飼料用とうもろこし生産者圃場
前作処理：てんさい(非宿主、作付前の孢子密度63/10g土壌、トルオーグリン酸12 mg P₂O₅/100g)、とうもろこし(宿主、孢子密度70/10g土壌、トルオーグリン酸6 mg P₂O₅/100g) ※隣接した圃場において前作処理を設置(前作の耕作者は異なる)

施肥処理：P₂O₅ = 0、10、15、20 (kg/10a)、

4処理×4反復、

共通処理；N：K₂O = 13：14 (kg/10a)

調査項目：とうもろこしの菌根菌感染程度、

生育・収量、養分吸収量、土壌化学性 等

②耕起法試験

供試圃場：根釧農試圃場(飼料用とうもろこし連作5年目、以下の処理は継続2年目)

耕起法：慣行法(プラウ(P)→ディスクハロー(DH)

→ロータリーハロー(RH)、

作付前の孢子密度70/10g土壌)、RH省略(P

→DH、同95)、簡易耕(DHのみ、同79)

施肥処理：N：P₂O₅：K₂O = 12：20：9 (kg/10a)、

供試品種：「ばびりか」、「クウイス」

調査項目：上記①と同様

3) 試験結果

①前作試験

ア) 播種後55日目の菌根菌感染率と草丈を調査した結果、同一リン酸施肥区の中では、宿主作物のとうもろこし区は非宿主作物のてんさい区より有意(1%水準)に高かった。リン酸施肥の影響については、てんさい区では施用量の低下にともなう感染率の上昇と、草丈の低下が見られたのに対して、とうもろこし区ではその影響が小さかった。また、てんさい区における乾物重は、作物体のリン酸含有率と有意な正の相関関係(5%水準)が認められた。

イ) とうもろこし区の乾物収量は、てんさい区よりも著しく高かった。また、リン酸施肥の影響について、とうもろこし区ではリン酸施用量の低下にともなう乾物収量の減少は見られなかったが、てんさい区では乾物収量の低下傾向が見られた。

②耕起法試験

ア) 菌根菌感染率・草丈について、「ばびりか」は耕起法の処理間差がなかったが、「クウイス」は簡易耕で慣行法よりもやや高かった。一方、品種間で感染率・草丈を比較すると、慣行法において「クウイス」は「ばびりか」よりもやや低かった。

イ) 「ばびりか」の乾物収量は慣行法>RH 省略>簡易耕の傾向であった。

(3) 環境に配慮した草地飼料畑の持続的生産体系調査事業

(平成 19~21 年 草地環境科・経営科)

1) 試験目的

北海道東部の採草地および飼料用とうもろこし畑を対象として圃場における温室効果ガス(GHG)発生量を明らかにするとともに、粗飼料生産過程を対象として LCA による温暖化の環境影響評価を行う。

2) 試験方法

①採草地および飼料用とうもろこし畑における GHG 発生量と温暖化負荷の評価(草地環境科)

ア) 処理区: 化学肥料区(施肥標準量を化学肥料のみで施肥管理)、堆肥区(堆肥をカリウムの施肥標準上限量まで施用し、不足養分量を化学肥料で施用)

イ) 調査項目: 純生態系生産(NEP): 生態学的手法(純一次生産(NPP)-有機物分解量)、堆肥中炭素含量、純生物相生産(NBP)、メタン(CH₄)発生量、亜酸化窒素(N₂O)発生量、地球温暖化指数(GWP)

②粗飼料生産過程における温暖化負荷を対象とした環境影響評価(経営科)

ア) 分析方法: LCA(Life Cycle Assessment)

イ) 評価対象: 牧草および飼料用とうもろこしサイレージ生産過程

ウ) 分析項目: ふん尿処理、資材製造、燃料消費、圃場収支の各工程の GWP 算出、堆肥およびスラリー施用量変動の影響

3) 試験結果

①飼料用とうもろこし畑は採草地より大きな NPP を示したが、有機物分解量も採草地より多いため、NEP では採草地をやや上回る程度の差であった。

②採草地および飼料用とうもろこし畑はいずれについても、化学肥料区では NBP が負の値を示し収支上炭素を放出したが、堆肥の施用に伴う炭素投入はこれを抑制した。

③採草地および飼料用とうもろこし畑の CH₄ 発生量は、いずれもゼロ近傍の値で、顕著な吸収および放出は認められなかった。飼料用とうもろこし畑の N₂O 発生量はいずれの処理区でも採草地より多く、N₂O-N 発生係数もやや高かった。

④温暖化負荷を GWP により評価すると、採草地および飼料用とうもろこし畑のいずれについても、化学肥料区では温暖化を促進させ、堆肥の施用により温暖化負荷を緩和すると評価された。

⑤粗飼料生産過程における温暖化負荷の特徴として、圃場収支を除く工程における GHG 発生量としては CO₂ が最も多く、面積当たり発生量の 69.6~99.5% を占めた。しかし、GWP でみると、CH₄ による負荷が 67.7~72.7% を占め、N₂O がこれに次いだ。

⑥採草地および飼料用とうもろこし畑への堆肥施用は、土壌への炭素蓄積効果により温暖化負荷を緩和するが、

堆肥製造過程における GHG 排出がこれを相殺し、スラリーを施用した採草地の GWP を上回った。また、作業形態の違いによる GWP の差は小さかった。

⑦堆肥およびスラリーの施用量を変動させて GWP を試算した結果、堆肥よりもスラリー施用の方が温暖化負荷を抑制できる可能性が示唆された。

⑧以上より、採草地および飼料用とうもろこし畑の温暖化負荷は、堆肥の施用により緩和されるが、粗飼料生産過程全体を踏まえると、堆肥製造工程において発生する GHG の影響は、堆肥の施用に伴う土壌への炭素蓄積効果を相殺するほど大きいことが示唆された。

(4) 液状ふん尿への加工りん酸肥料添加による肥効改善効果の検証

(平成 21~22 年 草地環境科)

1) 試験目的

飼料作物生産における化学肥料施用量の節減と省力化を推進するため、液状ふん尿への加工りん酸肥料添加による肥効改善効果を検証するとともに効果的な利用法を明らかにする。

2) 試験方法

①液状ふん尿へのグラスアップ(GU)添加による化学成分変化の検討

供試材料: スラリー、固液分離液、消化液、尿(根釧農試総合試験牛舎で採取)

GU添加量: 0, 0.25, 0.5, 1.0, 2.0 (%)

調査項目: pH, 窒素含有率

②液状ふん尿へのGU添加によるアンモニア揮散抑制効果

供試材料: 消化液(水分97%, pH 7.8, T-N 0.19%)

施用量 5t/10a

処理: GU無添加, 少量添加(0.5%), 多量添加(2.0%)

③液状ふん尿へのGU添加による肥効改善効果の検討(草地試験)

供試草地: チモシー単播草地(1区面積6.25m², 4反復)

処理区: スラリー無施用、スラリー施用(GU)、スラリー施用(重焼燐)、スラリー施用(無化肥)

供試材料: スラリー(水分94%, pH6.8, T-N 0.21%)

調査項目: 収量, 養分吸収量, 土壌化学性

④液状ふん尿へのGU添加による肥効改善効果の検討(飼料用とうもろこし試験)

供試圃場: 「ばびりか」(栽植本数9,921本/10a, 1区: 25 m², 3反復)

処理区: スラリー無施用、スラリー施用(GU)、スラリー施用(重焼燐)

供試材料: スラリー(草地試験と共通)

調査項目: 収量, 養分吸収量, 土壌化学性 等

3) 試験結果

①GU 添加により、いずれの液状ふん尿でも pH が低下したが、初期 pH が 7.0 を下回り、乾物率も比較的高かったスラリーでは、その程度が他の液状ふん尿よりも鈍かった。

②GU 添加率の増加に伴う全窒素含有率の変化は小さく、GU 無添加の液状ふん尿中 NH₄-N 含有率から添加後の NH₄-N 含有率を差し引いた値を MAP-N とみなすと、2%

添加では初期 $\text{NH}_4\text{-N}$ 含有率の 3.9 (スラリー) ~19.7 (固液分離液) %が MAP 態に変化したと考えられた。しかし、一般的な添加率 (0.5%) のレベルではいずれも 5% に満たなかった。

③草地に施用された消化液からのアンモニア揮散速度は、無添加 > GU 0.5% 添加 > GU 2.0% 添加の順に高く、施用後 24 時間での積算揮散量 (mgN/m^2) は無添加で 2,541 だったのに対し、GU 0.5% 添加では 1,513、2.0% 添加では 1,216 と大幅に低減された。

④スラリー施用区ではリンを施肥することにより、1 番草および年間合計収量においてリン無施肥区よりも高い収量を示した ($p < 0.05$)。しかし、施用したリンの種類 (GU または重焼燐) については差が認められなかった。

6. 牧草の長期三要素試験

(昭和 42 年 ~ 継続 草地環境科)

(1) 試験目的

施肥管理が草地の生産性、草種構成および土壌化学性の経年変化に及ぼす影響を長期に追跡調査し、草地の持続的な施肥管理指針の策定に資する。

(2) 試験方法

供試草地：チモシー・オーチャードグラス・アカクロールバ・シロクローバ混播草地 (1967 年造成)

試験処理：主処理 5 区 (3 要素区 $\text{N-P}_2\text{O}_5\text{-K}_2\text{O}=9\text{-}15\text{-}24\text{kg}/10\text{a}$)、窒素欠如区、リン欠如区、カリウム欠如区および無施肥区) × 副処理 4 区 (カルシウム + マグネシウム改善区、カルシウム改善区、マグネシウム改善区、無改善区)。カルシウム改善区は炭カル $100\text{kg}/10\text{a}$ を隔年施用、マグネシウム改善区は硫酸マグネシウム $6\text{kg}/10\text{a}$ を毎年施用。

(3) 試験結果

前年に引き続き、年間 3 回刈りの乾物収量、草種構成割合および土壌の化学性について調査を行った。

乳牛飼養に関する試験および調査

1. 粗飼料利用阻害要因低減のための乳牛の乾乳期飼養法改善

(平成 18～22 年、乳牛飼養科 乳牛繁殖科)

(1) 試験目的

本研究では、乾乳期間を短縮し、かつ乾乳期間から泌乳前期の飼養分濃度差を小さくすることにより、分娩後の肝臓への負担軽減およびルーメン機能の維持を図り、粗飼料利用割合を高めた乳生産および分娩後の繁殖機能回復の促進をねらう。本年度は、乾乳期間短縮時における、乾乳期飼料濃度が乾物摂取量、乳量、体重および繁殖成績に及ぼす影響について検討する。

(2) 試験方法

供試牛：ホルスタイン種経産牛 22 頭

処理：分娩予定日の 30 日前に乾乳し、乾乳後期用 TMR (乾物中 TDN68%、CP14%) を飽食給与した群 (対照群) と乾乳後期用 TMR に乾物重量比で麦稈を 20% 加えた飼料 (乾物中 TDN65%、CP13%) を飽食給与した群 (麦稈群) を設けた。

調査期間：分娩前 8 週～分娩後 16 週まで。

泌乳期飼料：両群とも泌乳前期用 TMR (乾物中 TDN73%、CP16%) を飽食給与した。

調査項目：飼料摂取量、乳生産、体重、および繁殖成績。

(3) 試験結果

対照群 10 頭、麦稈群 12 頭で分娩後 16 週までの成績を取りまとめた。

1) 体重：各週において対照群が高く推移したが、処理間に有意な差は認められなかった。

2) FCM 量：両群とも分娩 3 週後に FCM 量が最も高く、対照群は 39.1、麦稈群は 38.6kg/日であった。各週における処理間の有意差はなかった。

3) 飼料摂取量：分娩前 4 週の DMI は麦稈群が対照群に比べて有意に低くなった ($P<0.05$)。その後、分娩前 3 週から分娩前 1 週にかけても麦稈群の DMI は、対照群に比べ低い傾向が認められた ($P<0.10$ 、 $P<0.20$ 、 $P<0.20$)。分娩後は処理間に有意差は認められなかった。

4) 乾乳期の体重変化：乾乳期間における麦稈群の体重増加率は、対照群と比較して低い傾向にあった。

5) 繁殖成績：初回排卵日数、初回発情日数、初回授精日数、初回授精受胎率、AI 回数および空胎日数は、いずれも処理間の差は認められず、良好な成績であった。

2. 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

(平成 20～22 年 乳牛飼養科)

(1) 試験目的

本研究は 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 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ことを目的としている。

本年度は、昨年に引き続き、2 番草サイレージ調製時の各要因がその発酵品質や成分に及ぼす影響について検討するとともに、乳牛への 2 番草サイレージ給与時の影響について検討した。

(2) 試験方法

1) 良質 2 番草サイレージの条件解明

以下の要因で小規模牧草サイレージを調製し、発酵品質、成分への影響を検討する。

要因 (根釧)：早晚性 (早生、中生)、
牧草生育ステージ (1 番草：出穂期、2 番草：再生 50、60、70 日)

要因 (十勝)：早晚性 (中生 2 筆)、
牧草生育ステージ (1 番草：出穂期、2 番草：再生 50 (標肥)、60 (少肥、標肥、多肥)、70 日 (標肥))

2) 2 番草サイレージのルーメン内分解特性

1) で調製したサイレージを供試し、ナイロンバック法を実施し、ルーメン内分解特性を検討する。

3) 2 番草サイレージの栄養特性

① 2 番草給与時の飼料構成

供試牛：ルーメンフィステル装着ホルスタイン種初産泌乳牛 8 頭

飼料：TMR (粗濃比 50:50) 不断給餌

処理：ア) 1 番 GS 区 (対照)

イ) 2 番 GS 区 A

ウ) 2 番 GS 区 B (SBM 減、メイズ増)

エ) 2 番 GS 区 C (SBM 減、2 番 GS 増)

調査期間：予備期 21 日間、本期 7 日間

4×4 ラテン方格法

調査項目：飼料摂取量、乳生産、ルーメン内容液性状、

② 2 番草給与時の飼料構成

供試牛：ホルスタイン種経産泌乳牛 12 頭

飼料：TMR 不断給餌

(泌乳前期：粗濃比 50:50、泌乳後期：粗濃比 60:40)

処理：ア) 1 番 GS 区 (対照)

イ) 2 番 GS 区 (SBM 減、2 番 GS 増)

調査期間：一乳期 (分娩後 310 日間)

調査項目：飼料摂取量、乳生産、血液生化学性状

(3) 試験結果

1) 昨年に引き続き小規模サイレージを調製した。成分については現在分析中。

2) 2 番草サイレージの再生期間が 50、60、70 日と長くなると、早晚性の違いにかかわらず、タンパク質の C 分画の割合は増加する傾向がみられたが A、B 分画に一定の傾向は確認されなかった。タンパク質有効分解率は、早晚性の違いにかかわらず、再生日数の増加に伴う低下傾向がうかがわれた。NDF 分解速度は、早晚性の違いにかかわらず、再生日数の増加に伴い遅くなった。

3) (a) DMI、乳量、FCM、乳脂肪率、乳タンパク質率、SNF 率、および TDN 充足率は、処理区間に有意差がなかった。CP 充足率は 2ndGS 区 A が最も高く、1stGS 区との差は有意であった。また、MUN も 2ndGS 区 A が最も高く有意差も認められた。飼料給与後のルーメン内容液中のアンモニア態窒素濃度は 2ndGS 区 A が最も高く推移し、大豆粕を減じた 2 区の推移は 1stGS 区と近似した。

3) (b) 現在、飼養試験実施中。

3. 高持続型泌乳パターンに適合した泌乳初期・最盛期での粗飼料給与法と多回搾乳技術の開発

(平成 21～23 年

酪農施設科、乳牛飼養科、乳質生理科)

(1) 試験目的

搾乳ロボットは搾乳回数の設定が可能であり、搾乳管理による高持続型泌乳パターンの作出の可能性が示唆され、その給飼条件などの技術化が求められている。今年度は、搾乳ロボットを用いて、泌乳期間を通じて 1 日の搾乳回数を 2 回にした牛群を対照として、泌乳中期から 3 回程度となる処理を行い、搾乳回数の増加による乳生産および飼料摂取量に及ぼす影響を検討した。

(2) 試験方法

1) 供試牛：根釧農試牛群 5 頭 (平均産次 2.6 産、体重 639±44kg)

2) 試験処理：搾乳ロボットにより搾乳回数を 2 回から 3 回以上へ切り替え (切り替え時期：分娩後 13 週目)

3) 給与飼料：基礎 TMR (計量器飼槽で飽食給与) + 濃厚飼料 (原物 4kg/日を搾乳時給与)

4) 調査項目：乳量・乳成分、飼料摂取量、ボディーコンディションスコア (BCS) など

(3) 試験結果

1) 搾乳回数の変更により、搾乳回数は平均 2.0 回/日から平均 3.92 回/日 (範囲 3.17～4.43 回/日) へと増加した。その結果、変更前 3 週間と変更時の乳量は平均 31.2kg/日であったが、変更後 3 週間は平均 32.1kg であった。乾物摂取量は、変更前 3 週間は 22.1kg/日、変更時は 22.2kg/日だったが、変更後 3 週間は 23.5kg/日であった。

2) 搾乳回数増加により、変更直後の乳量は増加する傾向があったが、乳成分および充足率については分析中であり、ボディーコンディションスコア、繁殖性についても結論づけられるに至っていない。今後も継続して、一乳期のデータを調査する必要がある。

乳質改善に関する試験および調査

1. 乳質改善に関する試験

(1) 大型バッチ式移行乳加熱装置 (63°C30分) の殺菌性能と粘性に及ぼす影響

(平成 21 年 乳質生理科)

1) 試験目的

加熱温度および時間が 63°C30 分、攪拌方式がバッチ式の移行乳加熱装置による 2 回目搾り移行乳の加熱が粘性に及ぼす影響について検討する。また、試験管内で同じ加熱条件による初乳、2 回目および 3 回目搾り移行乳の加熱が粘性、乳成分に及ぼす影響についても検討する。

2) 試験方法

① 初乳および移行乳の加熱が粘性、乳成分に及ぼす影響 (試験管内)

ア) 粘性に及ぼす影響

平成 21 年 4 月から 8 月にかけて根釧農試で分娩した乳牛 (ホルスタイン種およびブラウンスイス種) 38 頭の初乳 (1 回目搾り) および移行乳 (2 および 3 回目搾り) を試験管内で 63°C30 分加熱し、粘性の変化について検討した。

イ) 乳成分に及ぼす影響

平成 21 年 12 月に根釧農試で分娩した乳牛 (ホルスタイン種およびブラウンスイス種) 10 頭の 2 回目搾り移行乳を試験管内で 65°C30 分加熱し、加熱前後の乳成分値を測定した。

② 移行乳加熱装置による加熱の粘性に及ぼす影響および殺菌性能

ア) 粘性に及ぼす影響

平成 21 年 4 月以降に根釧農試で分娩した乳牛 (ホルスタイン種およびブラウンスイス種) の 2 回目搾り移行乳の合乳約 70L を用いて、7 月と 12 月の 2 回、移行乳加熱装置を用いて加熱 (63°C30 分) を行い、乳温の経過、加熱終了時の粘性の変化、加熱開始時に加えた黄色ブドウ球菌数の変化等について検討した。

イ) 殺菌性能

加熱開始時に黄色ブドウ球菌を添加し、加熱開始時および終了時の同菌数を培養法で測定し、殺菌効果について検討した。

3) 試験結果

①-a. 14 頭の初乳 (比重 1.058~1.082) および 1 頭の 2 回目搾り移行乳 (比重 1.080) が 63°C30 分の加熱により、凝固した。3 回目搾り移行乳 (比重 1.026~1.060) はいずれも凝固しなかった。

①-b. 2 回目搾り移行乳の 65°C30 分加熱により、カゼインは変化がなく、タンパク質はわずかに減少し、免役グロブリン G(IgG) は約 25% 減少した。この際、1 頭の移行乳 (比重 1.058) が凝固した。

②-a. 移行乳加熱装置を用いた加熱 (63°C30 分) により、乳温は加熱開始後 2 時間弱で 63°C に到達した後 65°C まで上昇し、加熱終了時まで 65°C を下回らなかった。供試した移行乳の比重はそれぞれ 1.041 および 1.044 であったが、いずれも加熱終了後、粘性に変化は認められなかった。

②-b. 加熱開始時の黄色ブドウ球菌数は 1 回目 3.8×10^6 CFU/ml、2 回目 3.0×10^6 CFU/ml で、加熱終了後の菌数はそれぞれ 10CFU/ml および 30CFU/ml であり、顕著に減少した。

(2) 被膜形成 0.5% ヨウ素含有ポストディッピング剤および微細繊維清拭布の生乳中ヨウ素濃度に及ぼす影響

(平成 21 年 乳質生理科)

1) 試験目的

被膜形成ポストディッピング剤および微細繊維清拭布の使用が生乳中ヨウ素濃度に及ぼす影響について検討する。

2) 試験方法

① 試験期間

平成 21 年 9 月 21 日 ~ 平成 22 年 2 月 7 日

② 供試製品

ア) ポストディッピング剤:

ラックスサン (被膜形成 ヨウ素濃度 0.5%)

セラテック (ヨウ素濃度 0.5%)

コートテンスリー (ヨウ素濃度 0.5%)

製品はいずれも、オリオンウエストファリアサージ株式会社製

イ) プレディッピング剤

クォーターメイト (日本全薬工業株式会社製)

ウ) 清拭タオル:

布タオル、微細繊維 (マイクロファイバー) 清拭布製品はいずれも、オリオンウエストファリアサージ株式会社製

③ 乳頭清拭法

ア) プレディッピング

イ) 前搾り

ウ) タオルで清拭

エ) ミルカー装着

オ) ミルカー離脱後ポストディッピング (浸漬)

④ 試験処理

根釧農試のパラーおよびつなぎ牛舎の搾乳時にラックスサンおよびセラテックについては 4 週間ずつ使用し、それぞれ 2 週間毎に 2 種類の清拭タオルを交互に使用する方法を 2 反復、コートテンスリーについては 1 回のみ実施し (表 1)、毎週泌乳前期群 15 頭 (パラー搾乳牛) の生乳サンプル (朝夕搾乳分の合乳) のヨウ素濃度をイオン電極法で測定した。なお、プレディッピング剤はすべてクォーターメイトを使用した。

⑤ 生乳中ヨウ素濃度の測定

根釧農試パラーにおいて、1 週間毎に搾乳時に自動採取装置により個体乳の採取を行い、長野県薬剤師会検査センターに依頼してイオン電極による直接法により測定を行った。

3) 試験結果

二元配置分散分析の結果、生乳中ヨウ素濃度はディッピング剤間に有意差があり ($p < 0.01$)、ラックスサン使用時のヨウ素濃度はセラテックおよびコートテンスリー使用時よりも高い結果となった。清拭タオル間には有意差がなく、交互作用も認められなかった。

ラックスサン使用時のヨウ素濃度上昇は人の健康に影響を及ぼすことはないと考えられた。

2. 生乳の加工・評価に関する試験

(1) 小規模工房におけるプレミアムチーズ製造を可能とする原料乳の酪酸菌等の制御法とチーズ熟成法の確立
(平成 21～23 年 乳質生理科)

1) 試験目的

小規模工房における風味豊かなチーズ生産のため、酪農場における酪酸菌等の混入防止技術の確立と、中温熟成法(12-16℃)を再評価し、高度清浄原料乳を用いた短期間に高い風味醸成が期待できる新しい中温熟成技術の開発を行う。本年度は、原料乳に対する日常検査法を検討するとともにチーズ品質に対する原料乳の酪酸菌等の影響を調査する。また、搾乳環境における酪酸菌リスクと、搾乳前の乳頭準備作業等による乳の清浄化技術を検討する。

2) 試験方法

①熟成チーズにおける酪酸菌等の影響と評価法の確立
ア) 日常検査法の検討；測定範囲拡大と操作が容易なパウチ法(10、1、0.1ml、各 5 本)と一般的な試験管法(1、0.1、0.01ml、各 3 本)の比較(現地生乳 38 試料)
イ) チーズ品質に対する影響；6 種の原料乳(酪酸菌数 <2～2400MPN/L) × 3 種の熟成条件(9℃、15℃、7→15℃)によるチーズ膨張比較
②酪農場における生乳中の酪酸菌等の低減技術の確立
ア) 搾乳環境におけるリスク要因；2 農場において牧草サイレージと糞の汚染状況を調査
イ) 乳の清浄化技術；6 農場において、乳頭清拭法と生乳(個体乳あるいはバルク乳)中の酪酸菌数の関係を調査

3) 試験結果

①-ア) パウチ法と一般的な試験管法による MPN 数に有意な順位相関関係($\rho = 0.606$, $p = 0.0002$)が確認され、パウチ法による日常検査が可能であった。
①-イ) 酪酸菌数が 2400MPN/L の原料乳を用いたチーズでは、熟成温度が 15℃の場合にのみ、異常発酵による体積の膨張および CT 画像で酪酸菌によると思われる過大なガスホール形成が認められた。それ以外の 5 つの原料乳(<2～170MPN/L)では、すべての熟成温度条件で膨張は認められなかった。
②-ア) A 農場の TMR および糞の酪酸菌数は、それぞれ 5.5×10^5 MPN/g、 2.3×10^5 MPN/g であった。また F 農場では、TMR が 1.2×10^4 MPN/g、糞が 1.1×10^5 MPN/g であった。
②-イ) A 農場(布タオルによる変法ミネソタ法)は、布タオル 1 枚/頭では個体乳中酪酸菌数が 100MPN/L 未満、2 枚/頭では 10MPN/L 未満であった。しかし、搾乳中に排糞やミルクカーの蹴り落としがあった場合、2 枚/頭でも乳中酪酸菌数は 110MPN/L であった。乳頭清拭装置を導入している B、C 農場のバルク乳中酪酸菌数は、それぞれ 46～120MPN/L、33～49MPN/ml であった。放牧を取り入れ牧草サイレージを併給する 2 農場のうち、パーラー搾乳の D 農場ではバルク乳中酪酸菌数が <2MPN/L であったのに対し、つなぎ牛舎搾乳の E 農場では 1600MPN/L であった。F 農場(布タオルによる変法ミネソタ法)では、週 1 回 3 ヶ月間調査したバルク乳の酪酸菌数は、パーラーのバルク乳では 17～540MPN/L、つなぎのバルク乳では <2～79MPN/L であった。A(2 枚清拭)、B、C、F 農場における清拭後の乳頭表面 ATP 値は、いずれも 300RLU 未満と清浄度が高かった。

3. 自然循環型酪農促進モデル事業

(平成 19～22 年 農政部事業)

(1) ブラウンスイス種乳牛の遺伝資源導入

(平成 19～21 年 乳質生理科)

1) 試験目的

粗飼料資源を最大限に活用した飼養方式での適応性が期待されるブラウンスイス(BSW)種について、現地試験協力農場に同種の遺伝資源導入を行う。

2) 試験方法

同種の導入・利用に取組む地域協議会を選定し、試験協力を条件に、構成農家に BSW 種受精卵を譲与する。

3) 試験結果

今年度、3 地区(せたな、士別、足寄)の地域協議会に受精卵 60 個(せたな 20、士別 20、足寄 20)を譲与した。今年度の受精卵の移植完了数(受胎率)と既分娩頭数(雌産子数)は、前年度からの繰り越し分 30 個を加えて、77 卵(39%)と 23 頭(10 頭)である。移植未実施卵については次年度、移植する予定である。

(2) 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

(平成 20 年～22 年、乳質生理科、乳牛飼養科、経営科)

1) 試験目的

BSW 種について、飼料自給率 90%、乳量 7000kg、乳蛋白質率 3.3%の生産方式を想定した飼養試験と、ホルスタイン(HOL)種と混合飼養する先行導入農場等での調査により、粗飼料多給飼養における産乳および乳加工性等の品種特性と導入の経済性の評価を行い、その優位性・代替性を発揮できる条件を明らかにする。

2) 試験方法

①粗飼料超多給飼養における栄養代謝と乳生産および乳利用特性(平成 20～22 年)

処理

育成初期：人工乳無給与・放牧育成

分娩牛：

2008 年度 泌乳前期(5 ヶ月)

TMR(TDN73%、CP16%、粗濃比 55:45)

2008 年度 泌乳後期(5 ヶ月以降)

TMR(TDN70%、CP15%、粗濃比 65:35)

2009 年度 全乳期

TMR(TDN70%、CP15%、粗濃比 65:35)

②飼養条件が育成・産乳・繁殖特性に与える影響(平成 20～22 年)

調査場所：道内の BSW・HOL の混飼農場 15 農場

調査項目：乳検情報、血統情報

③ブラウンスイス種雄子牛の産肉特性(平成 20～22 年)

試験処理：高粗飼料区(2 シーズン放牧+舎飼期とうもろこしサイレージ多給方式)と対照区(舎飼育成後の濃厚飼料多給方式)

調査項目：日増体量、飼料効率

④ブラウンスイス導入の経営評価(平成 20～22 年)

分析対象：先行導入経営(HOL と BSW の両種を飼養)

分析項目：乳価、経産牛 1 頭あたり生乳生産と経済性

3) 試験結果

①-ア)哺乳育成期では、放牧、舎飼ともに BSW は HS よりやや発育が遅れる傾向にあった。雄子牛(12 ヶ月齢)の体重は BSW がやや小さく、飼料摂取量は BSW が

10%程少なかったが、消化率には差がなかった。消化管調査でもほとんど差がなかった。

①-イ)2008年度のBSW泌乳牛10頭の成績では乳量が少なく乳成分率が高い傾向が認められた。このうち初産牛8頭の産乳成績では、泌乳初期に乳蛋白質率の低下が認められた。泌乳1ヵ月目は飼料摂取量が少なく充足率も低かったが、2ヵ月目以降は充足した。同程度の体重・乳量水準のHSを対照に実施した泌乳牛の消化試験では、摂取量はBSWの方が少なかったが、乾物、NDFの消化率に大きな差は見られなかった。2009年度は試験継続中であるが、乳成分率(脂肪、蛋白)は引き続きHOLよりも高い傾向が認められている。

①-カ)放牧飼養農場2戸における生乳のタンパク回収率はBSW、交雑種、HOL間に明確な差は認められなかった。

②BSWはHOLと比較して、乳生産、乳蛋白および乳脂肪量のピークに達する年齢が高い傾向が認められた。初回人工授精日数はHOLとほぼ同程度かわずかに早い傾向にあった。

③濃厚飼料多給方式の対照区は、20.2ヶ月齢で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HS去勢牛と同程度であった。高粗飼料区は、放牧期に増体の低下が認められたものの、舎飼により増体の回復が認められた。

④HOLと比べたBSWの経済性的特徴は、乳価が高いが、経産牛1頭あたり粗収益および所得が低い、ことであった。BSWの経産牛1頭あたり所得をHOLと同等レベルにするためには、①15.0～20.5円の乳価上昇、もしくは、②経産牛1頭あたり乳量を維持した状態で63.6～86.5%の購入飼料費の削減が必要であった。

乳牛の繁殖に関する試験および調査

1. 乳牛の繁殖に関する試験

(1) 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

(平成 20~22 年 乳牛繁殖科)

1) 試験目的

畜産の生産現場では、担い手の高齢化が進み、労働負担の軽減化が求められている。とくに分娩は厳密な予定がたたず、深夜の分娩介護は重労働となっている。また、ウシの繁殖成績の低下傾向には歯止めがかからず、その原因の一つとして難産を含めた分娩管理の不適切さがあげられる。さらに、子牛の損耗率は分娩介護の有無に依存していることが報告されている。これらを解決するには、分娩日時を調節する技術が必要となるが、現在、ホルモン剤を用いた分娩誘起方法では、処置後一定時間内に分娩するものの胎盤停滞が高率で発症し、夜間のみ飼料を摂取させる方法では、昼間の分娩確率は高くなるものの分娩日は調節できない。そのため、本課題ではウシにおいて胎盤剥離への関与が推定される細胞間接着物質切断酵素を活性化させる物質の製剤化を図るとともに、その機能を利用した胎盤停滞を伴わない新規の分娩誘起技術を開発する。

2) 試験方法

分娩誘起・胎盤剥離誘導牛の卵巣および子宮の回復状況の解明

ホルスタイン種乳牛 65 頭を供試し、分娩予定日の 4~7 日前にプロスタグランジン F₂α (PGF₂α) を投与する分娩誘起対照群、PGF₂α を投与して分娩後に胎盤剥離誘導剤を投与した処置群と無処置対照群の 3 群および分娩予定 3 週間前から午前 10~11 時に飼料を給与する昼間給餌処理と午後 5 時に飼料を給与する夜間給餌処理の 2 処理に分けて試験を実施した。

3) 試験結果

胎盤停滞は分娩誘起対照群において、高率で発生するとともに程度も重かった。また、処置群においても胎盤停滞の発生が認められたことから、胎盤剥離剤の効果は十分ではなかった。胎盤停滞を発生した初産牛では、発生しなかった牛に比べて、繁殖成績が悪い傾向を示した。給餌処理によって、午前 6 時から午後 9 時までの昼間に分娩した牛の割合に差は認められなかった。

(2) 乳牛における超音波断層像による分娩後の子宮内膜炎の診断法と治療法の確立

(平成 21~23 年 乳牛繁殖科)

1) 試験目的

超音波断層像および子宮内膜細胞を調査し、超音波断層像による分娩後の子宮内膜炎の診断法を確立する。また、分娩前後の飼養管理、分娩状況、免疫機能、ストレス状況等が分娩後の子宮回復および子宮内膜炎の発症に及ぼす影響を明らかにし、これらを考慮して子宮内膜炎の適切な診断時期および治療法を明らかにする。

2) 試験方法

①分娩後の子宮回復および子宮内膜炎の発症に影響を及ぼす要因の解明

30 頭の乳牛について乾乳期から受胎まで、飼料摂取量、乳量乳成分、BCS、一般血液成分、分娩状況、周産期疾

病の発生率、ホルモン濃度、発情発現などを測定した。

②超音波断層像による子宮回復状況および子宮内膜炎の診断法と治療法の確立

上記と同一の 30 頭の乳牛について分娩から受胎まで、子宮の超音波断層像、子宮内膜の炎症細胞、悪露や膿汁の排出などを調査した。

3) 試験結果

①分娩後 50 日以降に膿汁 50%以上を含む粘液を排出し、かつ分娩後 139 日までに受胎しなかった 3 頭を子宮内膜炎牛、分娩後 50 日までに粘液が透明となり、かつ分娩後 80 日までの発情で 1 回の人工授精により受胎し、かつ難産、胎盤停滞および周産期疾病含む疾病を発症しなかった 7 頭を健康牛とし、分娩状況などについて分析した。子宮内膜炎牛では 2 頭に胎盤停滞が発生していた。

②健康牛 7 頭と子宮内膜炎牛 3 頭について、左右の子宮角の太さ(断面積)の差の割合((妊娠角の断面積-非妊娠角の断面積)/妊娠角の断面積×100)、子宮内の貯留物の有無および量(貯留物スコア)および腔粘液の膿汁の混入程度(腔粘液スコア)を分析した。

ア) 左右の子宮角の太さの差の割合は、健康牛では全牛が分娩後 50 日で 30%以下(1~28%)となったが、子宮内膜炎牛では全頭が 31%以上(33~79%)であった。

イ) 子宮内の貯留物スコアは、健康牛では分娩後 40 日に 7 頭中 5 頭が 0 または 1 であったが、子宮内膜炎牛では分娩後 50 日でもスコア 2 または 3 であった。

ウ) 腔粘液スコアは、健康牛では分娩後 40 日および 50 日で 7 頭中 6 頭および 5 頭がスコア 0 であったが、子宮内膜炎牛では分娩後 50 日でもスコア 1 または 2 であった。

エ) また、サイトブラシによる子宮内の細胞の採取方法を決定し、調査した。分娩後 57~103 日に受胎した健康牛 3 頭を含む 11 頭から細胞を採取し、全細胞中の好中球(炎症細胞)の比率を分析した。11 頭中 9 頭は分娩後の経過日数に従い、好中球の比率が減少し、受胎した際の授精の前には 15%以下に減少していた。なお、今年度は子宮内膜炎の診断基準の作成が目的であるため、健康牛 7 頭と子宮内膜炎牛 3 頭のみを分析に用い、残りの 20 頭は分析から除外した。

酪農施設機械に関する試験および調査

1. 糞尿・排水の処理利用に関する試験

(1) 分離・分流処理によるフリーストール牛舎排水の低コスト浄化施設の開発・実証

(平成 20~21 年 酪農施設科)

1) 試験目的

ミルクパーラから排出される搾乳関連排水は、生乳系排水（パイプラインやミルクの洗浄排水など）とふん尿系排水（搾乳ストールの洗浄排水）が混合する高負荷排水である。本研究は、双方を分別管理し、ふん尿系排水は凝集沈殿法を主体とした浄化処理を行うことで施設の低コスト化と処理水の品質向上を検討する。また、生乳系排水の洗浄工程別排水の分流化による生乳系排水の減量化を行う装置の開発とその効果を検証する。

2) 試験方法

① 搾乳ストール洗浄排水の浄化施設の開発

試験実施地：中標津町現地農場

(ヘリンボーンパーラ 6 頭並列、80 頭・1 日 2 回搾乳)

浄化施設の構成：沈殿槽、凝集沈殿槽、

活性汚泥槽 1・2、汚泥濃縮槽

② パイプラインおよびミルクの洗浄排水分流装置の開発

調査項目：前濯ぎ・洗剤・後濯ぎ・殺菌洗浄の

BOD、排水量

③ 稼働状況把握のための自主的水質検査方法

調査項目：排水基準 7 項目 (pH、SS、T-N、T-P、大腸菌群数、BOD、COD)、透視度

3) 試験結果

① ミルクパーラの搾乳ストールを生乳が混入していないプレートクーラ排水等で洗浄作業を行い、生乳系排水が混入しない排水経路とした。浄化施設の構成は、沈殿槽で 8 時間静置し、排水に含まれる夾雑物を沈殿・分離、凝集槽で懸濁物質（主に SS、T-N、T-P、大腸菌群数）を凝集沈殿除去、活性汚泥槽（冬季間は加温が必要）で溶解物質（主に COD、BOD）を分解する 3 処理工程と小型汚泥濃縮槽で凝集沈殿物の再濃縮（約一日静置）で構成される浄化施設である。各処理槽の容量は、沈殿槽および凝集沈殿槽が洗浄工程 1 回分、活性汚泥槽は処理日数 2 日分以上必要である。

② ふん尿系排水の浄化施設施工費は、試験実施農場規模で約 170 万円（浄化施設全体は約 380 万円）で、ランニングコストは全体で約 9.0 万円/年（薬品代 4.7 万円、電気代 4.3 万円うちヒータ分 2.4 万円/4 ヶ月）である。

③ パイプラインとミルクの洗浄排水の内、後濯ぎ・殺菌排水は BOD 値が 10mg/L 以下と低く、清澄度が高いことから、排出口に塩ビ継手を加工し AC ソレノイドを動力源とした自作分流器と配管を施工することで、搾乳ストールの洗浄用水として利用できる。生乳系排水用の活性汚泥処理槽では、生乳系排水総量が約 30% 減量し、汚水原水の BOD 負荷が増加するが、浄化槽内の滞留日数の拡大により処理水の品質が向上する。

④ 浄化施設の稼働状態を把握する方法として、搾乳ストールの洗浄作業は汚水原水の透視度が 0.1cm（または沈殿上澄汚水の透視度が 0.3cm）以上で適正範囲であり、凝集沈殿処理は凝集沈殿処理水の透視度が 20cm 以上で適正範囲である。活性汚泥処理水は pH が 5.8~8.6、パックテスト WAK-COD(H)が 60mg/L 以下であれば適正範囲である。

以上の結果、ふん尿系排水は沈殿・凝集沈殿・活性汚泥処理により処理日数 3 日間で排水基準以下に浄化でき、浄化施設および稼働経費は低コストである。開発した分流器で生乳系排水を減量化・浄化処理効率を高められる。

(2) 酪農・畑作地帯におけるふん尿処理・利用時の臭気低減

(平成 19~21 年 酪農施設科、草地環境科、経営科、道立畜試 畜産環境科)

1) 試験目的

酪農地帯のスラリー散布に伴う臭気問題に対応した、臭気問題抑制策の計画手法を明らかにする。

2) 試験方法

① 臭気対策の先進事例調査（調査対象：道内事業所 2 事例）

② 臭気認容性調査

（スラリー散布臭気の快・不快度調査、被験者 11~12 人）

③ (1) スラリー散布時の臭気拡散距離調査 (H19~21、

供試機：衝突板およびバンドスプレッダー式のスラリー散布機)

(2) セミソリッドふん尿および未熟堆肥散布時の臭気拡散距離調査 (H21 春・秋)

④ 中標津町市街地の臭気モニタリング調査（モニター数 20~30 名、H20~21 春・夏・秋の毎日朝夕記録）

⑤ 貯留スラリーの臭気強度と成分調査

(H21.8~10、中標津町内のスラリー貯留全農場)

⑥ スラリー管理状況および臭気問題発生抑制に対する意向調査（中標津町内スラリー貯留全農場：貯留時管理・散布、臭気対策の実施状況など聞取）

⑦ 学習会の開催

構成：酪農場（スラリー貯留農場を中心に 10 農場）、役場、JA、普世、農試

第 1 回 (H21.8.5) 臭気問題の現状について

第 2 回 (H21.11.5) ゾーニング手法の考え方

第 3 回 (H21.11.27) 臭気低減に向けた取組方策

第 4 回 (H21.12.22) 計画案の検討

3) 試験結果

① スラリー散布に伴う臭気対策では、A. 悪臭防止法の規制地域外で、法律に変わる新たな取り組み基準の設定が必要、B. 一斉散布による臭気の面的発生に対し、酪農場間での組織だった取り組み誘導が必要、C. 効果的取り組みに向け、臭気問題の発生リスクに応じた対策が必要、D. 個々の酪農場の費用負担力の制約に対し、ハードとソフト両面での対策検討が必要、等が求められる。これらを踏まえた計画策定の枠組みを仮説として整理した。特に 2 次計画は計画の実践性を高めると同時に、酪農場の組織だった取り組みを促すことを目的に、地域のリーダー的酪農場を中心とした関連機関間での学習会として行った。

② 中標津町で計画策定を実践した。1 次計画（原プラン）では、はじめに「ゾーン区分案の策定」を行った。A. 市街地境界の臭気基準を、臭気に対する重度の対応行動が示されない臭気強度 3 未満とし、B. 問題を引き起こす恐れのあるゾーンを、距離と臭気強度の関係に基づき、市街地境界から 3km 以内とした。境界から 3km 以内でも貯留スラリーの臭気強度が低い場合には市街地への影響が少ないと考えられるが、個別スラリーの臭気強度変動の可能性を考慮し除外していない。次にゾーン内外での

酪農場の「行動規範案の策定」をした。特にゾーン内では、市街地境界から 500m 以内をインジェクターで、500m～3km をバンドスプレッダーで散布する体系とした。また、ゾーン外では、風向の考慮、住民への散布通知などのソフト対策を中心とした。

③ 2次計画(実行プラン)では、まず、「原プランの検討・修正」として、ゾーン区分案を承認し、また、A.施設整備状況や費用負担からの行動規範案の実行可能性の検討、B.経験的に臭気抑制的と認識される事項の行動規範案への追加等を行い、行動規範を策定した。次に、「実行計画の策定」として、計画の実行に向けて誰が何を進めるかを具体的に計画した。

④中標津町での検討に基づき、ゾーニング手法による計画策定のガイドラインをとりまとめた。

11 月の ATP 値は測定時の気温低下の影響を受けている可能性が高い。バルク乳の衛生的乳質のうち、生菌数 (D 農場は中温菌数) は、D 農場では清拭装置導入後低値で安定化する傾向が認められた。E 農場では導入前後とも低値で安定している。体細胞数とリニアスコアは、D 農場では導入後同等あるいはやや低下し、E 農場では同等あるいはやや増加する傾向が認められた。

2. 酪農施設・環境に関する試験

(1) 牛体情報モニタリングおよび乳頭清拭装置を利用した乳牛飼養管理技術の実用性

(平成 21～22 年 酪農施設科、乳質生理科)

1) 試験目的

乳牛の高泌乳化と飼養規模拡大が進む中、乳牛を健康かつ衛生的に飼養管理する技術開発と迅速な現場適用が要望されている。近年、繋ぎ飼いで牛舎において個体の乳量に基づいて個体別に給餌する牛体情報モニタリングシステムとミルクパルラにおいてタオルを使わない乳頭清拭装置が実用化された。これらの先進的な飼養管理技術の導入効果を調査し、その使用上の留意点等について検討する。

2) 試験方法

①牛体情報モニタリング

訪問調査：飼料給与量、ボディーコンディションスコア (BCS)、粗飼料分析等

農場データ：(現地 3 農場) 乳検データ、出荷乳量、濃厚飼料伝票、共済情報等

②乳頭清拭装置

訪問調査：乳頭の汚れの評価 (ATP検査および拭き取り検査)、搾乳時間、機器の状態等

農場データ：(現地 2 農場) 乳検データ、バルク乳生菌数・体細胞数、共済情報等

3) 試験結果

①牛体情報モニタリングシステムは搾乳ユニット自動搬送装置の乳量データ収集・通信機能を、自動飼料給餌機には電子個体識別・通信機能を付加し、両者と双方向に通信してデータを統合管理するコンピューターで構成される。コンピューターでは収集した個体データにより乳期や乳量に応じて自動給餌機により所定量を給与する。本装置は 9 月に導入されたため、導入後の経過期間が十分でないが、導入後の BCS は適正範囲に収束していく傾向が認められた。

②乳頭清拭装置は、清拭カップ、洗浄液供給部、汚水回収ケースおよび制御部で構成され、清拭カップでは洗浄液を噴霧するとともに、カップ内で清拭ブラシを正逆転させて、乳頭表面を洗浄するとともに洗浄汚水を吸引し、排出する。

両農場とも清拭装置導入後、清拭後の乳頭側面 ATP 値が有意に (Mann-Whitney の U 検定) 減少した (E 農場の平成 22 年 1 月の調査では有意差はなかった)。なお、

農業経営に関する試験および調査

1. 多様な担い手に関する試験

(1) 生産抑制基調下における酪農経営の所得確保への展開方向

(平成 19～21 年 経営科)

1) 試験目的

2000 年以降、配合飼料価格上昇や乳価低落のもとで、酪農経営の所得は減少する方向にある。これに対し、道東の草地型酪農経営を対象に、持続安定した経営展開の方向とその条件を明らかにする。

2) 試験方法

- ①酪農経営の類型化と経営行動解析
- ②乳価・配合飼料価格変動が酪農経営経済へ与える影響評価

3) 試験結果

- ①行動指針と経営基盤の違いにより、道東草地酪農経営の代表として A(放牧指向・小規模)、B(高泌乳化指向・中規模)、C(増頭指向・大規模)、D(指向不明・中規模)の 4 タイプを抽出した。このうち A、B、D タイプは単世代、C タイプは二世帯経営を中心とした。条件不利地では C タイプがなく D' (指向不明・中規模・二世帯)のみみられた。
- ②好条件地では、経営行動に伴う問題として、A (配合飼料削減に伴う生産の不安定化)、B (高泌乳化のもとでの乳飼比の上昇、収支状況の悪化)、C (高泌乳化のもとでの乳飼比の上昇、増頭に応じた農地確保の困難化)がみられた。D タイプは負債が少なく経済的に安定していた。今後の経営展開に向けて、上記問題の解決に加え、A、B タイプでは生産拡大の柔軟性確保による今後の家計費増大への対応が、C タイプでは増頭に応じた雇用労働力の確保が課題とみられた。
- ③条件不利地では、農地の集積や効率的利用が難しく大規模経営への展開は限られ、二世帯経営でも中規模にとどまり明確な行動指針を示さなかった (D' タイプ)。草地の生産性が低く、配合飼料への依存のもとで乳飼比は 40%を超えており、生乳 1kg 当たりコストは好条件地よりも高い傾向があった。
- ④経済条件の悪化 (乳価 70 円/kg・配合飼料価格 70.15 円/kg) を想定し、各タイプの経済性を試算した。増頭、高泌乳化、飼料費低減の対応行動を複数組み合わせることにより、経済性は向上し、家計費を上回る農業所得の確保が見込まれた。
- ⑤今後の経営展開の安定化手段として、(1)集約放牧技術の習得による生産の早期安定化および草地集積による増頭可能幅の拡大 (A タイプ)、(2)栄養収量向上に向けた草地管理技術の習得およびパート労働力や自動給餌機等リリーフ的な労働調整手段確保による増頭可能幅の拡大 (B タイプ)、(3)コントラクターへの草地管理機能付与による自給飼料依存強化および地域的取組みによる雇用労働力の安定確保 (C タイプ)、(4)地域的調整による農地集積や基盤整備による植生改善、これらのもとでの自給飼料依存強化 (D' タイプ) 等が想定された。

2. 地域計画・システムに関する試験

(1) 酪農家共同設立によるチーズ工房モデルの構築

(平成 20～22 年 経営科)

1) 試験目的

酪農家個別でのチーズ工房への取り組みは増加傾向にあるが、製造・販売に伴う労働力確保、資金調達、技術習得などのハードルが高い。酪農家共同設立により個々の負担の軽減を行う動きは見られるものの、メリットが不明瞭となりやすい側面もあると考えられる。そこで、酪農家にとってどのようなメリットが生じているのかわかりやすくし、工房の経済性も確保される酪農家共同設立によるチーズ工房モデルを提示する。

2) 試験方法

- ①酪農家共同設立のチーズ工房への聞き取り調査
- ②出資農家への聞き取り調査

3) 試験結果

- ①共同設立による 3 工房では法人形態がとられていた。資本金が大きくなるに従い、売上高は大きくなっており、利用する原料乳数量、1 回の製造量 (バットサイズ) も大きかった。
- ②工房への出資農家の関わりを検討した。A・B 工房においては運営と労働には関わりが見られず、資本・原料乳では一部に留まっていた。C 工房においては運営と労働では出資農家が直接関わるが、生産規模は A・B 工房より大幅に小さかった。また、出資農家の指摘するメリットは地域特産品づくり、地域の PR、乳質・放牧への認識の確認などであり、経営行動へ与える影響は判然としなかった。
- ③工房を中心とした主な取引関係について、B 工房を例に検討した。工房の経営者 (工房に専従、少頭数の肉牛やホエー豚を飼養) は、経営者報酬および賃金を受け取っていたが、出資した 4 戸に配当が生じるまでには至っていなかった。主な顧客は近郊市町村在住者とされ、原材料の調達も近郊を中心とした。工房の設立は、工房近郊において新たな取引関係を起こすことに貢献していた。
- ④以上から、工房設立後は、酪農家と工房の関係は弱まる方向にあり、工房の酪農家に対する元気づけ機能 (ホスピタリ機能) は限られ、また経済的効果も少ないと見られた。一方、工房は、地域ブランドを重視したマーケティングを行うが、酪農家との関係の弱まりは、地域ブランドを販売戦略とする上で障壁となる恐れがあるとみられた。

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（先端技術を活用した農林水産研究高度化事業）

1. 草地酪農地帯における軽量・低コスト液状ふん尿施用体系の確立

（1）ホース牽引式帯状施用法の開発

（平成 19～21 年 酪農施設科）

1) 試験目的

欧州のアンバライカルシステムを用いて、液状ふん尿施用作業能率の向上を図るとともに、施用試験を通して傾斜地や変形圃場への適用性を検討し、北海道向けのホース牽引式帯状施用技術を開発する。

2) 試験方法

- ①北海道向けのホース牽引式帯状施用技術機改良
- ②損失水頭の計測による圧送可能距離の評価

3) 試験結果

①既存のバンドスプレッダと供試施用機を加工して、改良型施用機を製作した。不定形の圃場、不規則な凹凸等の微地形に対応できる機動性を確保するため、ブーム幅を 15m から 7.5m に短縮し、吐出口数 26、重量約 700kg と小型・軽量化して、3 人 1 組で運用する北海道型ホース牽引式帯状施用体系を開発した。本体系はタンカを牽引せず軽量なので、早春の施用作業開始時期を慣行体系よりも 10 日程度前進させることが可能であった

②損失水頭の測定結果から、施用する液状ふん尿の乾物率 3-6% の範囲では、内径の異なるホースを組み合わせることにより、平坦地の場合最大 1800m 程度まで圧送可能であると推定された。しかし、実際の圃場条件で生じるホース末端と貯留槽の高低差などを考慮すると、欧州の流通規格に近い 1,400m 程度を、北海道型ホース牽引式帯状施用体系の標準的な仕様とすることが妥当と判断する。この場合、圃場内は 100mm のホース 3 本を用い、貯留槽から圃場までは 125mm のホース 4 本で構成すると、乾物率 6% まで作業可能である。すなわち、1,400m 圏内での作業が可能な液状ふん尿の乾物率は 6% までを基本とし、これを超える液状ふん尿では作業可能な半径を小さく見積もる必要があると考えられた。応用としては、100mm ホースの使用本数を少なくすれば、乾物率 7% の液状ふん尿までの対応や圧送距離の延長も期待できる。反対に、乾物率 6% 以下の液状ふん尿を施用する場合でも、範囲内に変形圃場が多く、複雑なホース配置が必要な時には、125mm のホースを多く用いてホース長を延ばす等の措置が必要となる。なお、貯留槽の方が圃場よりも低い位置にある場合には、ポンプの最大揚程 142m と損失水頭の差が圧送可能な限界の高低差となる。貯留槽と圃場の高低差は 10m 程度を限度と考えられた。

（2）モデル地域への現地導入

（平成 19～21 年 経営科、酪農施設科、草地環境科）

1) 試験目的

小型化したアンバライカルシステムの改良効果を圃場で確認し、作業能率を測定するとともに、シミュレーションによって、既存の体系と比較する。

2) 試験方法

- ①改良機の試運転と実験公開

②改良機の作業能率評価

③シミュレーションによる作業能率比較

3) 試験結果

①9月24日、根釧農試の圃場で行った改良機の試運転を、北海道バイオガス研究会の現地検討会で公開した。

②小型化した改良型施用機は、小回りの利く旋回が可能となり、改良前よりも圃場境界近くまで施用することができた。現地農家圃場における施用面積は 4.90ha と、圃場全体の面積 (5.50ha) の 89% であり、15m 幅であった改良前の施用機による施用面積 (4.06ha、73.8%) を明らかに上回った。空走時の走行速度は、施用機の小型化により、改良前の 0.7～1.2m/s から 1.6～2.3m/s へと 2 倍近く向上した。各作業の所要時間を改良前と比較すると、改良によって施用面積が 4.06ha から 4.90ha に増えた結果、施用時間が 76.4 分から 82.5 分に約 6 分間増大した。しかし、空走時間が半減し、10 分以上短縮された結果、総作業時間は約 6 分間節減された。以上の結果、改良型施用機の体系による作業能率は 1.66ha/hr と見積もられた。

③得られた作業能率を用いてシミュレーションを行った結果、小面積の圃場では施用作業前後のホース設置・巻取作業に係る時間の割合が相対的に増えるので、作業能率が低下する。タンカを牽引する慣行の全面施用体系や帯状施用体系よりも高い作業能率を期待するには、4ha 以上の圃場が集中する条件が望ましいことがわかった。

2. 畑作酪農地帯における軽量・低コスト液状ふん尿施用体系の確立

（1）リールマシン型帯状施用機の開発

（平成 20～21 年 酪農施設科）

1) 試験目的

畑作地帯での条播栽培に対応し、液状ふん尿を飼料畑や一般畑作の追肥として利用するために、肥培かんがい施設で利用されているリールマシンを利用した帯状施用機を開発する。

2) 試験方法

供試機：リールマシンと組み合わせて利用するブーム式散布装置を基に改造

調査項目：作業精度試験（送液圧力、全体流量、分配管吐出量、送液性状など）

3) 試験結果

①リールマシンに牽引されて作業を行う、折りたたみ式ブームの帯状施用機を製作した。散布幅は薬剤散布用ブームスプレーヤに準拠した 12m に対応可能とし、ブームスプレーヤが走行する防除通路の走行を想定している。対象作物は飼料用とうもろこしを想定し、適用条間は根釧農試圃場に合わせて 56cm とした。

②開発した帯状施用機は圃場までトラクタなどによる牽引で移動し、その後リールマシンに接続され作業を行う。そのため、ブーム開閉などの動作は人力によるが、供試機の操作や安定性には問題はみられなかった。

③根釧農試の消化液（固形分濃度 3.7%）を用いた施用機の散布管別吐出量はばらつきが CV13.5% であり、帯状施用機で許容の目安とされる 15% 以下となった。

(2) 現地圃場における性能評価

(平成 20～21 年 酪農施設科)

1) 試験目的

開発したリールマシン対応型帯状施用機を圃場で運転して作業能率を測定するとともに、作業上の問題点を明らかにする。

2) 試験方法

供試圃場：圃場区画 60 畦×150m 約 0.5ha

品種名 ぱびりか(単植)

畦幅×株間 56×18cm

試験時の生育ステージ 7.5 葉期

試験時の草冠高 34cm

調査項目：圃場条件、施用作業速度、作業時間内訳、実作業時に発生した諸問題の収集など

3) 試験結果

- ①施用機は圃場までトラクタによる牽引で移動し、その後リールマシンに接続して作業する。圃場内では施用機とリールマシンの作業領域として、リールマシン側に 13m、施用機引出し側に 8m の枕地が必要となり、作業行程間移動時の作業性を含めて改善が必要と考えられた。
- ②施用作業の速度は 0.13m/s、散布量は 3.4t/10a となり、試験時の機器構成では最少の設定量である。この吐出量に設定した圃場施用では一部の滞水跡地でスラリーの表面流去が認められた。
- ③0.5ha の圃場における作業時間は待機時間も含め 2.4 時間であり、待機時間を除いた作業能率は 0.23ha/h となった。施用機の引出し、および施用作業の際にタイヤやホースによって一部の作物列に踏みつけが生じ、踏みつけを受けた個体の乾物収量は 50%程度減少した。

3. 自動単肥配合機の開発

(平成 19～21 年 酪農施設科)

1) 試験目的

圃場毎の詳細な施肥計画が策定可能になったことで、利用すべき化学肥料の配合も圃場毎に細かく異なり、別銘柄の化学肥料を施用する必要が生じてきている。複雑化する化学肥料の銘柄選択に対しては、単肥配合によるコストの低減効果が知られているが、配合作業の複雑さが普及を妨げている。本課題では、設定に応じた量で単肥の繰り出しが可能な装置および単肥混合機で構成される自動単肥配合機を開発し、その性能を明らかにすることを目的とした。

2) 試験方法

①単肥混合機の性能

試作機を用いて三種類の単肥混合作業を実施し、試作機の性能を明らかにする。

原料：試験 1 (硫加、ダブリン、硫安)

試験 2 (尿素、リン安、塩加)

調査項目：原料性状、原料および混合物組成および粒度分布、排出量、混合時PTO軸トルクなど

②単肥自動供給装置の性能

試作機を用いて肥料の繰り出し性能(供給速度・精度)を明らかにする。

3) 試験結果

①単肥混合機と単肥自動供給装置で構成される自動単肥

配合機を開発した。単肥混合機(有効容量 2m³)はオーガの回転と傾斜を利用して肥料を混合する。油圧で後方を持ち上げ前方に傾斜(最大傾斜角度 42 度)させ、底部のオーガの回転で単肥をホッパ後方へ搬送し、傾斜で前方へ流れ落ちることを繰り返すことで混合する。単肥自動供給装置は供給装置(スクリーコンベア)とその制御装置からなり、単肥混合機に付属した重量計の値を利用して、設定量で自動的に供給を停止する仕組みである。

②混合した後に排出したサンプル(サンプル数は 1 処理 4～6 点)の変動係数は試験 1 の 3 分間混合が 12.3～38.2%、試験 1 の 5 分間混合が 4.1～9.5%、試験 2 の 5 分間混合が 3.5～10.1%であった。また、7 分間混合時の 1 分ごとのサンプルの組成の変化から、単肥を 5 分間混合することにより、均一な混合肥料を作ることが可能と判断された。

③肥料の粒度割合は 5 分間混合の場合、粒径 2.00～4.00mm の分布が原料に比べて試験 1 では 4.9～6.6 ポイント低下し、試験 2 では 0.6～0.7 ポイント低下し、その一方で 1.18～2.00mm が増加する傾向があったが、粉状となる 1.18mm 未満の増加は僅かであり、固結も見られなかった。

④混合時の所要動力は、最大 30.0kW(40.8PS)であった。また、混合機からの排出速度は 8.3～12.8kg/秒と、かさ密度により異なった。

⑤混合後の肥料(硫安、ダブリン、硫加;水分 1.37～1.48%)を 100 日までフレコンバッグに密封保存しても水分は 1.17～1.46%と混合時とほとんど変化せず、固結も見られなかった。

⑥単肥自動供給装置による肥料(水分 4.26%、かさ密度 950.3g/L)の供給速度は 3.0～3.1kg/秒であった。設定量に対する供給量の誤差は最大で±1kg であり、供給精度は高かった。

⑦新調価格は、単肥混合機 1 台、単肥自動供給装置(供給装置 3 台、制御装置 1 台)で約 613 万円と見積もられる。なお、混合から密封まで 1 サイクルあたり 30 分程度かかる。

4. 軽量・低コスト液状ふん尿施用体系における肥効、環境影響および経営評価

(1) 草地および畑地における肥効評価

(平成 19～21 年 草地環境科)

1) 試験目的

ふん尿供給ホースを牽引した施用機(アンバライカルシステム)による帯状施用法では、施用時のアンモニア揮散抑制と窒素肥効の向上が期待される一方、硝酸溶脱と温室効果ガスの発生が懸念される。そこで、根釧地域の草地・飼料畑において、肥効と環境影響を調査する。

2) 試験方法

アンバライカルシステム実規模試験では、根釧農試、畜試、酪農学園大学に、実規模施用可能な圃場を確保し、慣行施用法を対照として、秋施用を行う。液状ふん尿の施用量は、秋春均等分施を想定し、年間施用量の半量とする。年間施用量は、供試圃場の施用上限量に近い水準とする。精密圃場による肥効解析試験では、1区6-9m²程度の規模で帯状施用を人力で再現する方法を確定し、同時期に同量の施用処理を行う。ここでは養分の利用率を求めため、液状ふん尿を施用しない無施用区を設ける。

実規模試験、精密圃場試験のいずれも、次年度早春に同様の処理を行った後、1番草と2番草で肥効を調査する。また、本体系が早春の施用時期を前進させられることに対応し、根釧農試で本体系を用いた早春の早期施用効果を確認した。畑地対応では、最も速やかな普及が想定されるサイレージ用とうもろこしを供試し、精密圃場条件で肥効評価を行う。

3) 試験結果

草地では施用時期が同一の場合、帯状施用と全面施用の間には、いずれの試験地、番草でも、乾物収量とみかけの吸収利用率に有意差は認められなかった。一方、ホース牽引式帯状施用体系では、慣行のタンカ牽引式全面施用体系よりも早期に液状ふん尿を施用できるので、その場合には1番草収量が27%増収し、これが年間乾物収量を約2割増大させることに貢献した。この時、ホース牽引式帯状施用体系区のチモシー率は1番草で高まる傾向にあり、早期施用がチモシー生育を促進したと推察された。この早春の早期施用効果は全面施用法でも同じである。飼料用とうもろこしに対する液状ふん尿分施の効果は全量基肥施用を上回るものではなかったが、北海道施肥ガイドに記載されている適正な時期(3~4葉期)に追肥した場合、化学肥料を用いた場合と同程度であった。

(2) 草地および畑地における環境影響評価

(平成19~21年 草地環境科)

1) 試験目的

土壌と気象条件の異なる道内3カ所の草地において、秋の液状ふん尿帯状施用後におけるアンモニア揮散量と亜酸化窒素発生量など、総合的な環境影響評価を行う。

2) 試験方法

アンモニア揮散量はチャンバー法で3場共通に観測する。また、亜酸化窒素にはクロズトチャンバ法を用い、分析設備を有する酪農学園大学と根釧農試で観測する。

3) 試験結果

- ①液状ふん尿施用に伴う臭気の拡散は、本体系の帯状施用によって抑制され、その効果は、特に強い臭気強度を観測した現地農家圃場で明瞭であった。
- ②施用後120時間までの積算アンモニア揮散量を比較すると、試験地や施用時期にかかわらず、帯状施用区の揮散量は全面施用区のそれより明らかに少なく、アンモニア揮散抑制効果は明瞭であった。アンモニア揮散率(揮散 $\text{NH}_3\text{-N}$ /施用 $\text{NH}_4\text{-N}$)を施用法間で比較すると、帯状施用区のそれは全面施用区に比較し、秋施用の場合47~65%に、春施用の場合24~36%に抑制された。すなわち、帯状施用区のアンモニア揮散は全面施用区に比較して最小でも35%、最大76%削減された。施用時期が同じなら、抑制効果の試験地間による差異は大きくなかった。
- ③帯状施用による亜酸化窒素排出量の抑制効果については、透水性のやや悪い土壌条件にある酪農学園大学の圃場で有意に認められた。しかし、透水性の良好な根釧農試の圃場における抑制効果は有意ではなかった。このように、帯状施用による抑制効果に地点間差が認められた要因の解析は、今後に残された。
- ④以上、土壌・気象条件の異なる道内3地点における環境影響評価結果を総合して判断すると、亜酸化窒素排出量のように地点間差を考慮すべき項目が残されたものの、帯状施用法は慣行の全面施用法よりも環境負荷の小さな

施用法であることが明らかになった。

(3) 草地および畑地における経営評価

(平成19~21年 経営科)

1) 試験目的

本体系は、既存技術よりも作業能率が高まることが想定される。ただし、必要な機械構成から見込まれる導入費用は、通常の衝突板方式の導入よりも高額になると想定される。このため、既存の技術に対する本体系の経済的な特徴を明示することが重要である。そこで、策定された機械体系の構成や作業能率に基づいて導入費用と利用経費を算出するとともに、経済的な導入条件を検討することを目的とする。

2) 試験方法

策定された機械体系をもとにして、本体系の導入費用および利用経費を算出する。さらに、タンカ牽引式施用体系との利用経費の比較により、本体系の経済的な導入条件を検討する。

3) 試験結果

本体系はタンカを圃場に入れる必要が無いため、慣行体系(5月上旬以降)よりも早い時期(4月下旬以降)から施用作業を行うことが可能とされる。利用経費の算出に当たってはこれを反映させる。

本体系はタンカを必要としないが、施用機に施用幅の短いバンドスプレッダを利用し、ホースリールやドラッグホース、ポンプユニットなどを必要とする。その結果、導入費用は約1,685万円と見積もられた。また、トラクタの固定費を除いた場合の本体系にかかる固定費は371万円であり、トラクタを含めると418万円と試算された。さらに、面積当たり変動費は4,627円/haと試算された。本体系は、一般的なタンカによる衝突板方式とは異なり、施用トラクタの運転とポンプ作業、ホースの敷設・回収という組作業を必要とするので、3名の作業員を必要とする。このため、労働費が高く算出された。

次に、本体系における作業能率と作業期間における作業可能時間および実作業率から負担可能面積を求めた。その結果、1,030haと試算された。また、負担可能面積の上限内において作業面積を設定し、利用経費水準を算出した結果、600haでは利用経費は11,587円/ha、700haでは10,593円/ha、800haでは9,847円/ha、900haでは9,267円/ha、1,000haでは8,803円/haと試算された。本体系は600~900ha程度の負担面積では現行のコントラクタへの施用委託に係る料金水準より上回る。

経済的な導入可能性については、既存の施用方式と利用経費を比較すると、タンカ+バンドスプレッダ方式では作業不可能な面積を作業した場合、利用経費を同等程度に抑制できる可能性が示された。ただし、一般的に利用されている衝突板方式に比べると導入費用および利用経費は高価であった。このように本体系は衝突板方式より各費用は上回るが、タンカ+バンドスプレッダ方式よりは下回ったことから、地域単位で環境に配慮することを検討する場面では選択肢になる可能性もあるとみられる。

以上の成果は、平成21年度北海道農業試験会議(成績会議)において、「土壌診断に基づく施肥を可能とする自動単肥配合機の開発」と「草地における環境に配慮した液状ふん尿利用のための北海道型ホース牽引式帯状施用体系」として提案され、それぞれ指導参考事項および研究参考事項に採択された。

技術体系化課題

(1) 繁殖性向上およ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

(平成19～21年 技術体系化チーム)

1) 試験目的

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「簡易繁殖モニタリング技術」による繁殖性の改善および粗飼料分析による飼料設計技術等による粗飼料を活用した飼養管理技術の実証・普及活動を実施する。

2) 試験方法

①「繁殖改善モニタリング」の簡易化と普及(根釧農試、根室農改、根室NOSAI、根室生産連、畜試、十勝農改)
「繁殖改善モニタリング」は、現地活用上の問題点の整理を行い簡易化を図り、利用性を検証する。

②繁殖成績改善に向けた飼養管理技術の実証・普及(根室・釧路農改)

栄養管理を中心とした飼養管理による繁殖性向上技術の普及のため、乾乳期の管理技術指導を行い(モデル農家根室9戸、釧路7戸)、周産期病の低減を実証する。

③飼料設計の改良と普及(畜試、根釧農試、十勝農改、根室農改、FTM)

自給粗飼料を最大限に活用させる飼料設計を活用し各地のモデル農家で検証する。飼料摂取量に影響する繊維の消化性を評価し、既存の研究成果により飼料設計を改良する。

④自給粗飼料の安定生産の実証・普及

ア)草地植生改善によるサイレージ品質の向上(畜試、十勝農改)

草地植生とサイレージ品質の実態を調査し改善指導する(モデル農家十勝管内12戸)。

イ)チモシー晩生新品種導入による適期収穫の実証(根釧農試、釧路農改、根室農改)

チモシー晩生品種「なつさかり」の実証ほ場(標茶町1筆、別海町1筆)の生産性を調査する。

3) 試験結果

①「繁殖改善モニタリング」の簡易化と普及

「繁殖改善モニタリング」の簡易化は、各チェック項目の数値の算出を自動化し、根室生産連のWebサイトにおける利用を可能としたが、Webサイトの全面的な改定によりの掲載については未定である。

周産期モニタリング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要改善値を設定したが、その検証は不十分である。

②繁殖成績改善に向けた飼養管理技術の実証・普及

乾乳期飼養管理改善は、根室・釧路管内モデル農家とも分娩前後の疾病が減少し、出荷乳量の増加等が見られた。さらに、繁殖改善モニタリングチェックシートから推定した牛群管理上の問題点(空胎日数・乳熟発生件数等)と指導による改善効果を検証した。

③飼料設計の改良と普及

十勝管内のモデル農家12戸に粗飼料分析等に基づき自給飼料を最大限活用する飼料設計を提案した結果、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の変動した3農場を除き、厳しい経営環境のなか半数は農業所得率を維持した。

NRCに準拠した飼料設計プログラムを独自に作成して普及した。また、Ob(低消化性繊維)或いはin vitro可消化NDF含量を分析し、消化性を考慮した飼料設計を試行した結果、これまでより自給粗飼料を多く利用した飼料設計が可能であった。

④自給粗飼料の安定生産の実証・普及

モデル農家12戸の草地植生は、地下茎型雑草が27%を占めた。さらに地下茎型雑草(QG, RCG)の侵入は、サイレージの繊維の消化性を低下させ、発酵品質の低下が示唆された。十勝地域では、チモシー主体草地に更新数年でイネ科雑草の侵入する事例が多く見られ、草地の利用実態調査から植生悪化要因として、収穫時の低刈りの影響が示唆された。

チモシー晩生新品種「なつさかり」は、播種当年(2007)が少雨のため初期生育が劣ったが、秋には良好な被度を確保できた。現地大型経営の1番草収穫体系は6月中～下旬と早く、利用2カ年とも出穂始期より早い6月30日の調査となり、適期収穫について検討出来なかった。利用2年目(2009)は冷湿害の影響で2番草の生育が低下し、年間収量の多いA町では、マメ科率が10%以下に抑圧される傾向にあった。しかし、利用2カ年平均の乾物収量は、A町878kg/10a、B町832kg/10aといずれも良好であった。

(2) 革新的技術導入による地域支援⑤釧路・根室一耕畜連携によるサイレージ用とうもろこし導入利用の実証

(平成20～21年 技術体系化チーム)

1) 試験目的

畑作経営におけるサイレージ用とうもろこし導入による輪作体系の改善と、生産物を地域利用するための条件を検討する。

2) 試験方法

①畑作経営におけるサイレージ用とうもろこしの導入と効果(中標津町畑作農家2戸)

調査項目：とうもろこしの生育および収量、後作物の生

育・収量・品質および土壌調査

②サイレージ用とうもろこし利用条件の検討(畑作農家2戸と近隣酪農経営における利用意向と成立条件)

・調査項目：生産原価と価格・利用可能量・作業条件等の利用上の条件

3) 試験結果

①畑作経営におけるサイレージ用とうもろこしの導入と効果

栽培耕種概要から見ると、2008年は播種作業や除草剤散布作業について他の畑作物との作業競合が問題となり、2009年のC農場では畑作の作業体系が問題ではなく、各農場内の作付構成の問題が大きいことが明らかとなった。特にA農場ではばれいしょ作付面積が60haを超えており、サイレージ用とうもろこしの播種時期が遅れ作業競合を招いた原因であった。

サイレージ用とうもろこしの収量は、2008年A農場・B農場、冷湿害年の2009年のA農場・C農場で農場間に大きな収量差が出た。A農場は両年とも除草剤散布時期の遅れから、雑草の繁茂による生育抑制が考えられた。また、土壌のち密度が高かったA農場に対して、土壌のち密度が低かったB・C農場では根が深く伸張したことが収量に影響したと考えられた。2008年のB農場では、

10a 当たり生草重 5,855kg・子実重 1,276kg・茎葉重 4,578kg・推定 TDN 収量 1,007kg で、A農場や普及センターの収量調査結果（地域平均）に比較しても高かった。冷湿害の 2009 年は、A農場では 10a 当たり生草重 2,222kg・子実重 1,048kg・茎葉重 1,174kg・推定 TDN 収量 459kg、C農場ではそれぞれ 3,419kg・1,250kg・2,168kg・463kg/10a といずれも収量が大幅に低下した。

②サイレージ用とうもろこし利用条件の検討

畑作経営におけるサイレージ用とうもろこし生産原価は、平常年の 2008 年で試算すると A農場 206,353 円/ha、B農場 162,734 円/ha であり、生草重 1kg 当たりの生産原価は A農場 5.2 円、B農場 2.8 円、TDN1kg 当たり生産原価は A農場 31.7 円、B農場 16.2 円であった。C農場についても、作業時間および使用資材が同じことから ha 当たりの生産原価は B農場とほぼ同額と考えられた。

サイレージ用とうもろこしを購入利用した酪農家の意見としては、B農場から購入した Y 牧場主は収量・価格について満足し、A農場から購入した Z 牧場主では一定以上の収量を期待する一方で、通年給与できる作付量（常時搾乳頭数 60 頭規模で約 10ha）を希望していた。

（3）温暖化条件における優良草地の維持対策調査

（平成 21～22 年 技術普及部、作物科）

1) 試験目的

チモシー主体草地を対象に、草地整備の施行状況や管理状況を調査して、植生が悪化する原因を解明することを目的とする。

2) 試験方法

①整備改良施行予定草地における調査

整備改良予定草地について整備前後の植生調査と整備方法、管理状況、気象状況等との関連について検討する。

②整備改良施行予定草地における調査

①の調査農家所有の整備改良後の維持管理草地を対象に、土壌調査、草地管理方法の調査を行い、草地の植生に及ぼす影響を解析する。

調査項目：植生、土壌、施行状況、草地管理状況用

対象地域：土壌が異なる釧路管内の 3 地域

3) 試験結果

①地域の概況は、いずれの地域も掃除刈りを実施している圃場が少ないが、8 月播種の圃場が多く、掃除刈りが不要と推定される場合が多かった。除草剤については地域により傾向が異なった。

②植生調査の結果、いずれの地区においても整備後の経過年数が長いほど、チモシー割合が低下し、イネ科雑草割合が多くなる傾向があった。しかし、整備後 1～2 年の草地においてもチモシーが少なくイネ科雑草が多い草地が存在した。イネ科雑草の内訳は、火山性土の地域ではシバムギが多く、低地土で圃場の排水が悪い圃場が多い地域ではリードキャナリーグラスが多かった。

③マメ科牧草が多い圃場では、イネ科雑草の侵入程度が少ない傾向にあった。

④施行時の除草剤の使用状況とイネ科雑草割合との関係は判然としなかったが、除草剤を使用してもイネ科雑草割合が高い圃場の一部では、除草剤の使用に問題のある圃場があった。

新農業資材実用化試験

1. 除草剤実用化試験

(昭和56年～継続 作物科)

1) 試験目的

牧野草地およびとうもろこしを対象とした新規除草剤の適用性を検討する。

2) 試験方法

①供試薬剤：草地用1剤（「NC-622液剤」）、とうもろこし用2剤（「ALH-0731乳剤」、「NM-536-P乳剤」）

②処理内容：「NC-622液剤」はリードカナリーグラス優占草地に対し9月に散布（10aあたり薬量500,750,1000ml/50L、500ml/100L/10a）。「ALH-0731乳剤」はとうもろこし出芽前に散布（10aあたり薬量200,250,300ml/100L）。「NM-536-P乳剤」はとうもろこし出芽前に散布（10aあたり薬量400,500,600ml/100L）。

③調査項目：除草効果、作物の収量等

3) 試験結果

「NC-622液剤」を処理した区ではリードカナリーグラスの枯死が進んだ。次年度に草地の更新を行い、播種した牧草の生育状況を調査する。

「ALH-0731乳剤」はヒエ、メヒシバに対する効果が対照薬剤と同程度であった。効果、葉害を確認するため、「継」と判定された。

「NM-536-P乳剤」は600ml使用した区では雑草全般に対する効果は対照薬剤並であった。効果、葉害を確認するため、「継」と判定された。

その他の試験および調査

なし

V 連携事業

1. 「雪印乳業株式会社・雪印種苗株式会社・株式会社雪印パーラーと北海道との連携と協力に関する協定」に基づく酪農の振興に関する事業

(平成19年～ 技術普及部)

(1) 環境にやさしい酪農経営への支援

1) 試験目的

酪農地帯の環境改善のため、地域の誰もが家畜ふん尿を適切に利用できるようにするには、各圃場の診断、ふん尿利用計画とその遂行などの諸作業を担う農家支援体制の組織的な活動が必要である。そして、その支援体制においては、草地・飼料畑の施肥管理技術者を育成することが最も重要となる。そこで、道内の主要酪農地帯にモデル地区を選定し、各地区担当の農協職員に対する施肥管理技術者の育成研修を実施する。北海道は、各地区担当の農協職員に対する施肥管理技術者の育成研修を実施する。これに際し、雪印種苗(株)が受講者管理、会場提供、広報等で協力を行う。

2) 試験方法

別海町、大樹町、興部町の3町にモデル地区を設定し、各地区担当農協の職員を対象に、根釧農試、畜試、上川農試天北支場が研修講師を担当して、草地診断、施肥設計技術を伝達する。

3) 試験結果

根釧農試では、昨年度に引き続き、別海農協管内上風連地区の協力農家6戸において、農協の担当職員を対象とした、有機物・土壌採取実習、草地植生調査実習などを実施した。5月19-20日に圃場の植生区分実習を行った。また、10月20日に土壌採取実習、11月30日と12月4日にAMAFEを活用した施肥設計実習、12月11日に協力農家に対して施肥改善計画の提案を行った。いずれの協力農家も、おおむね、これに基づいて次年度の化学肥料の購入計画を立てることになった。

VI. 乳牛飼養科および管理科の業務

1. 家畜飼養管理

(1) 家畜異動内訳

家畜	品種名	性別	年度始頭数	増		減			年度末頭数
				生産	管理換	売払	斃獣処理	管理換	
牛	ホルスタイン(頭)	♂	7	47	0	35	15	0	4
		♀	190	51	0	37	21	6	177
		合計	197	98	0	72	36	6	181
牛	ブラウンスイス(頭)	♂	5	5	0	0	7	0	3
		♀	18	3	0	1	2	0	18
		合計	23	8	0	1	9	0	21
めん羊	サフォーク(頭)	♂	15	0	8	7	3	0	13

(2) 雌牛の売払・斃死牛内訳

	乳房炎	乳器障害	繁殖障害	運動器障害	消化器障害	起立不能	老齢	その他	合計
売払(頭)	2	1	11	1	0	0	0	23	38
斃獣処理(頭)	3	1	0	4	4	1	0	10	23

注)その他は、虚弱削瘦9頭、発育不良20頭、肺炎3頭、アケチハチルス症1頭。

(3) 月別生乳生産実績

年月	搾乳頭数 /日 (頭)	乳量 /月 (kg)	4%FCM量 /月 (kg)	乳量 /日・頭 (kg)	4%FCM量 /日・頭 (kg)	乳成分			
						成分率(%)			
						乳脂肪	乳蛋白	乳糖	無脂固形
H21. 4	89.1	69,455	72,869	26.0	27.3	4.40	3.47	4.53	9.08
5	91.6	74,818	77,224	26.3	27.2	4.28	3.41	4.53	9.27
6	84.2	61,441	64,047	24.3	25.3	4.37	3.38	4.51	9.93
7	87.9	65,807	68,777	24.2	25.2	4.35	3.43	4.47	9.85
8	93.2	67,415	71,166	23.3	24.6	4.42	3.40	4.45	9.55
9	90.1	62,251	65,887	23.0	24.4	4.44	3.47	4.43	10.04
10	91.6	64,429	69,341	22.7	24.4	4.56	3.54	4.44	9.88
11	92.4	60,882	67,340	22.0	24.3	4.77	3.61	4.43	10.26
12	95.7	66,935	72,852	22.6	24.6	4.68	3.61	4.42	10.44
H22. 1	99.3	75,199	80,766	24.4	26.2	4.59	3.50	4.49	9.66
2	97.8	65,846	70,393	24.0	25.7	4.57	3.45	4.52	9.98
3	96.7	71,156	75,928	23.7	25.3	4.55	3.47	4.50	10.34
合計	-	805,632	856,591	-	-	-	-	-	-

(4) 産次別泌乳成績

	頭数 (頭)	泌乳日数 (日)	乳量 (kg)	FCM量 (kg)	乳成分			
					乳脂肪 (%)	乳蛋白 (%)	乳糖 (%)	SNF (%)
平均±SD								
初産次	20	333 ± 36	7062 ± 828	7457 ± 846	4.45 ± 0.39	3.43 ± 0.20	4.57 ± 0.15	9.27 ± 0.88
2産次	27	320 ± 22	7794 ± 1248	8146 ± 1188	4.38 ± 0.42	3.53 ± 0.33	4.47 ± 0.17	9.78 ± 1.68
3産次以上	26	328 ± 34	8380 ± 1517	9070 ± 1602	4.63 ± 0.43	3.54 ± 0.23	4.43 ± 0.12	9.88 ± 1.12
全牛	73	327 ± 31	7802 ± 1347	8286 ± 1418	4.49 ± 0.42	3.51 ± 0.27	4.48 ± 0.16	9.67 ± 1.31

注) 1. 平成21年4月1日から平成22年3月31日までに一乳期を終了した個体の成績を集計した。
 2. 一乳期が280日未満の個体の成績は集計に含んでいない。
 3. ブラウンスイス種の個体の成績(n=9)は集計に含んでいない。

(5) 発育値

ホルスタイン

月齢 (カ月)	n= (頭)	体重 (kg)	体高 (cm)	尻長 (cm)	腰角幅 (cm)	かん幅 (cm)	胸囲 (cm)	腹囲 (cm)	
0	0.5 ± 0.3	42	45 ± 7	76.9 ± 3.2	23.9 ± 1.3	17.7 ± 1.2	22.0 ± 1.5	81.0 ± 4.4	84.6 ± 6.9
3	3.4 ± 0.3	45	102 ± 18	90.9 ± 4.7	29.6 ± 2.3	24.2 ± 1.7	26.3 ± 1.9	104.1 ± 6.7	136.7 ± 10.1
6	6.3 ± 0.2	46	179 ± 24	105.1 ± 3.7	36.1 ± 1.8	30.7 ± 1.7	32.5 ± 2.0	126.4 ± 5.9	162.7 ± 10.4
9	9.4 ± 0.3	44	262 ± 24	116.1 ± 3.5	41.9 ± 2.3	36.7 ± 1.9	38.3 ± 1.5	147.3 ± 6.1	182.9 ± 8.4
12	12.4 ± 0.2	37	331 ± 46	122.6 ± 4.0	45.8 ± 2.3	40.4 ± 2.2	40.9 ± 2.3	161.5 ± 8.2	198.8 ± 9.7
15	15.4 ± 0.3	34	397 ± 51	128.7 ± 4.7	48.2 ± 2.8	44.0 ± 2.3	43.8 ± 2.1	171.6 ± 8.1	210.1 ± 11.3
18	18.4 ± 0.3	34	444 ± 44	134.3 ± 3.9	50.4 ± 2.2	46.5 ± 2.0	45.4 ± 1.8	179.0 ± 6.4	217.6 ± 10.8
24	24.5 ± 0.3	41	537 ± 66	141.1 ± 3.8	52.4 ± 1.8	50.0 ± 1.7	47.6 ± 2.8	191.5 ± 8.9	239.2 ± 13.8
36	36.6 ± 0.3	21	637 ± 82	146.0 ± 4.9	57.0 ± 2.6	57.8 ± 3.2	51.5 ± 2.3	204.1 ± 11.4	253.0 ± 17.3
48	48.6 ± 0.3	29	672 ± 66	145.0 ± 3.0	57.3 ± 2.7	57.5 ± 2.4	51.8 ± 2.3	205.3 ± 6.8	256.8 ± 12.4
60	60.5 ± 0.3	9	672 ± 42	148.0 ± 3.2	58.8 ± 1.6	60.4 ± 1.4	54.2 ± 1.8	207.7 ± 5.6	257.9 ± 10.9

ブラウンスイス

月齢 (カ月)	n= (頭)	体重 (kg)	体高 (cm)	尻長 (cm)	腰角幅 (cm)	かん幅 (cm)	胸囲 (cm)	腹囲 (cm)	
0	0.7 ± 0.3	3	50 ± 3	79.3 ± 3.6	25.5 ± 1.7	17.4 ± 1.2	22.5 ± 0.8	84.7 ± 3.8	86.0 ± 4.4
3	3.4 ± 0.4	3	100 ± 12	92.4 ± 3.5	29.3 ± 2.3	23.5 ± 0.7	27.7 ± 1.4	104.7 ± 5.1	128.2 ± 9.0
6	6.4 ± 0.5	3	171 ± 23	103.6 ± 2.6	33.6 ± 1.4	28.3 ± 1.7	31.9 ± 1.0	121.7 ± 6.1	157.0 ± 8.7
9	9.7 ± 0.1	3	244 ± 14	113.9 ± 2.2	39.9 ± 0.6	33.9 ± 0.9	36.7 ± 1.3	144.0 ± 1.7	176.3 ± 4.0
12	12.6 ± 0.5	3	218 ± 62	112.3 ± 3.9	39.2 ± 3.7	33.5 ± 4.5	35.5 ± 3.6	138.0 ± 14.9	168.7 ± 15.0
15	15.3 ± 0.4	2	284 ± 66	119.0 ± 5.4	42.5 ± 2.1	36.8 ± 4.0	38.1 ± 2.1	152.0 ± 7.1	188.5 ± 16.3
18	18.3 ± 0.4	4	387 ± 43	128.0 ± 4.2	47.0 ± 1.2	42.2 ± 2.1	41.0 ± 2.7	168.0 ± 4.7	205.0 ± 10.2
24	24.6 ± 0.3	3	423 ± 38	134.3 ± 3.2	48.3 ± 1.1	45.8 ± 1.4	43.9 ± 2.3	174.3 ± 5.9	214.7 ± 7.2
36	36.5 ± 0.3	6	619 ± 66	140.1 ± 4.1	54.8 ± 2.5	53.3 ± 2.4	50.0 ± 1.8	201.2 ± 8.5	243.0 ± 6.1

- 注) 1. 平成21年4月から平成22年3月までの発育値を集計に用いた。
 2. 毎月1回発育値測定を実施し、各月の測定日の間に出生した個体を0月齢とした。
 3. 発育値は平均値±SDで表した。

(6) 放牧育成牛発育成績

①育成中期群

	月日	月齢	体重 (kg)	体高 (cm)
入牧前	平成21年5月13日	8.3 ± 1.6	249 ± 40	114.3 ± 5.5
下牧前	平成21年9月16日	12.4 ± 1.6	328 ± 36	124.3 ± 5.0
日増加量			0.62 ± 0.15	0.08 ± 0.02

- 注) 1. 集計したデータは、入牧から下牧まで継続して放牧した16頭分のものである。
 2. 入牧前平成21年5月13日と下牧前同年9月16日に体重および体高の測定を実施し、日増加量はその間(126日)の平均値として算出した。
 3. 月齢、体重および体高は体尺時の値とし、平均±SDで表した。

②育成後期群

	月日	月齢	体重 (kg)	体高 (cm)
入牧前	平成21年5月13日	16.3 ± 2.2	388 ± 84	128.3 ± 9.0
下牧前	平成21年9月16日	20.4 ± 2.2	484 ± 71	134.6 ± 6.2
日増加量			0.76 ± 0.31	0.05 ± 0.03

- 注) 1. 集計したデータは、入牧から下牧まで継続して放牧した21頭分のものである。
 2. 入牧前平成21年5月13日と下牧前同年9月16日に体重および体高の測定を実施し、日増加量はその間(126日)の平均値として算出した。
 3. 月齢、体重および体高は体尺時の値とし、平均±SDで表した。

(7) 初産時分娩月齢、空胎日数および分娩間隔

		産次別繁殖成績				全体
		初産次	2産次	3産次	4産次以上	
分娩頭数	(頭)	40	31	21	25	117
初産分娩月齢	(月齢)	23.9	-	-	-	
授精頭数	(頭)	33	31	18	22	104
初回授精日数	(日)	72±29	82±17	82±23	75±17	77±22
初回授精受胎率	(%)	33.3	38.7	27.8	54.5	38.5
受胎頭数	(頭)	27	24	12	15	78
空胎日数	(日)	101±42	110±31	106±40	83±18	102±36
分娩間隔	(日)	-	398±49	369±33	384±50	386±47
交配中止頭数	(頭)	2	3	2	5	12
死産頭数(売却含む)	(頭)	6	0	4	3	13

- 1.平成21年1月1日から同年12月31日までに分娩した個体の成績を示した。
- 2.初産分娩月齢、初回授精日数、空胎日数および分娩間隔は、平均値±SDで表した。
- 3.授精および受胎頭数は平成22年3月末現在の数字である。
- 4.分娩間隔は前回の分娩から今回の分娩までの間隔を示す。
- 5.初産牛および経産牛の一部は施設行動実験舎(搾乳ロボット牛舎)で飼養した。

(8) 繁殖成績

		未經産	経産
交配実頭数	(頭)	46	113
交配延頭数	(頭)	65	221
受胎頭数	(頭)	40	85
実頭数受胎率	(%)	87.0	75.2
延頭数受胎率	(%)	61.5	38.5
1受胎に要した交配回数	(回)	1.5	1.9
初回交配(授精)頭数	(頭)	43	104
初回交配月齢	(月齢)	15±2	-
分娩後初回授精日数	(日)	-	80±26

- 1.平成21年1月1日から同年12月31日までに授精した個体の成績を示した。
- 2.初回交配月齢および分娩後初回授精日数は、平均±標準偏差で示した。

(9) 種雄牛別生産成績

種雄牛No.	交配頭数	受胎頭数	流産	死産および 生後直死	生産頭数	
					♂	♀
JP3H51821				2	2	7
JP3H51825				1	4	4
JP3H51575					1	3
JP3H53065	28	21				
JP3H52078	70	34	2	2	33	30
JP4H53088	28	15		4	12	14
JP5H53241	117	47		2		2
54B316	34	8			4	4
71BS21	1	1				
合計(計)	278	126	2	11	56	64

- 1.平成21年1月1日から12月31日に交配した牛と生産された子牛を対象に集計した。
- 2.交配頭数はストロー本数を対象に、受胎頭数は妊娠鑑定時の受胎頭数を集計した。
- 3.妊娠鑑定前に淘汰した個体は成績の集計から除外した。

2. 飼料生産・試験圃場管理部門

(1) 資材投入量

1) 圃場別資材使用実績

①維持管理草地への化学肥料使用実績

利用 形態	圃場名	面積 (ha)	月	日	資材	施用量 (kg)		備考
						委託	直営	
採草	3 01	3.2	5	7	BBNP50	900		全4.1haのうち0.9haを作物料が試験に供試
			7	7	BBNP50	300		
	3 02	5.1	4	24	ダブリン	800		
			7	24	BBNP58	700		
	3 03	9.7	4	25	BB556	4,800		实用技術開発事業 単肥配合試験による混合肥料
			7	8	リン安 尿素 塩加	800 487 640		
	3 04	11.4	5	7	ダブリン	1,600		
			7	7	ダブリン	1,200		
			8	3	硫安	400		
	3 06	4.9	4	25	ダブリン	800		
			7	7	BBNP58	660		
	3 07-1	4.6	5	1	BBNP50		600	实用技術開発事業 アンバライカル実規模試験
			7	23	BB565		600	
	3 07-2	2.8	5	1	BBNP50		900	
			7	24	BB565		600	
	3 08 A	2.4	5	11	BB844		1,200	草地環境科 有機物長期連用試験
			7	24	BB844		600	
	3 08 B	2.5	5	11	ダブリン		400	
			7	24	ダブリン		200	
	3 08 C	2.5	5	11	ダブリン		400	
			7	24	ダブリン		200	
	3 09	8.9	4	24	リン安	1,200		
			7	14	BBNP58	1,200		
3 10	6.4	4	25	BB580	4,200			
		7	14	BB580	2,100			
⑦	2.7	5	1	BBNP50		600	实用技術開発事業 アンバライカル実規模試験	
		7	23	BBNP50		300		
⑪	5.6	5	7	BBNP58	600			
⑯	0.4	5	7	BB046	60			
		7	8	BB844	140			
		7	8	BB262	100			
新④	3.7	4	25	BBNP50	1,800			
		7	7	BBNP50	900			
新⑤	3.8	4	25	BBNP50	2,100			
		7	7	BBNP50	900			
農産①②	3.7	5	12	過石 硫安		680 1,340	草地環境科 温室効果ガス観測試験	
		7	7	過石 硫安		320 660		
農産③④	5.2	5	12	BB702		3,200		
		7	7	BB702		1,600		
放牧	⑤	1.4	5	30	ダブリン 硫安 塩加	83 139 59		实用技術開発事業 単肥配合試験による混合肥料
			7	8	ダブリン 硫安 塩加	83 139 59		
	⑨-1	0.8	5	27	BB556	120		
			7	4	BB556	120		
	⑨-2	0.6	5	27	BB556	140		
			7	4	BB556	140		
	⑩	1.1	5	25	BB565	220		
			7	13	BB565	220		
	⑬	2.2	5	25	BB565	400		
			7	24	BB565	400		
	⑭-1	1.9	6	1	ダブリン 硫安 塩加	112 188 79		实用技術開発事業 単肥配合試験供試肥料
			8	11	ダブリン 硫安 塩加	112 188 79		
			5	11	ダブリン 硫安 塩加	130 218 92		
	⑭-2	2.2	8	11	ダブリン 硫安 塩加	130 218 92		
			5	11	BB556		60	子牛放牧試験、子牛側 羊側
	⑮	0.6	7	14	BB556		20	
			8	8	BB556		80	全体
	⑰	1.3	6	3	BB580	300		
			7	18	BB581	300		
	⑱	2.2	5	1	BB556		180	子牛放牧試験
			7	11	BB556		120	
			7	9	BB556		160	
	新③	3.8	7	4	BB580	600		
7			7	BB580	300			
兼用	⑥-1	1.3	4	24	BB844	600		
			7	4	BB844	300		
	⑥-2	1.6	4	24	BB122	800		
			7	4	BB122	400		
	⑧	2.1	4	24	BB580	1,200		
			7	4	BB580	600		

②維持管理草地への有機物使用実績

利用 形態	圃場名	面積 (ha)	月	日	施用量 (kg)				備考	
					スラリー		堆肥			
					委託	直営	委託	直営		
採草	3_01	3.2	5	9	36,250				全4.1haのうち0.9haを作物科が試験に供試	
			7	17	66,330					
			9	28	115,170					
	3_02	5.1	4	23		15,600			実用技術開発事業 アンバライカル実規模試験(早春施用時期)	
			5	20		141,260				
			7	24	102,630					
	3_03	9.7	11	4	194,000					
			5		194,000					
	3_04	11.4	10	5		78,380				
				6		117,540				
				7		130,470				
				8		129,760				
	3_06	4.9	5	7		12,930				
				8		83,450				
			7	12	100,910					
			10	2	17,560					
			8		34,580					
	3_07-1	4.6	5	14		120,510			実用技術開発事業 アンバライカル実規模試験	
				9	16		60,000			
				24		78,000				
	3_07-2	2.8	5	15		55,310				
				9	24		84,000			
	3_08 B	2.5	5	19		99,840			草地環境科 有機物長期連用試験	
				10	13		56,890			
	3_08 C	2.5	10	15				30,500		
				16				33,000		
3_09	8.9	5	11		142,590					
			12		36,030					
		7	17		47,690					
		18		132,500						
		9	30		99,200					
⑦	2.7	7	31		56,430			実用技術開発事業 アンバライカル実規模試験		
			9	16		81,000				
⑪	5.6	5	12		54,300					
			7	17		112,710				
		10	5		80,660					
		6		87,090						
新④	3.7	5	8		83,080					
			9		64,610					
		9	28		68,820					
新⑤	3.8	5	9		77,780					
			7	12		75,270				
		10	1		92,470					
農産①②	3.7	10	15				74,000	草地環境科 温室効果ガス観測試験		
兼用 ⑧	2.1	10	17			53,448				

③維持管理草地への薬剤使用実績

利用 形態	圃場名	面積 (ha)	月	日	施用量 (L)		備考
					資材	委託	
採草	3_02	5.1	10	16	アージラン	15	
	3_04	11.4	10	13	アージラン	17	
				14	アージラン	17	
	3_06	4.9	10	19	アージラン	15	
	3_07-2	2.8	10	15	アージラン	8	
	3_10	6.4	10	19	アージラン	19	
	⑦	2.7	10	14	アージラン	4	
				16	アージラン	4	
	新④	3.7	10	17	アージラン	11	
	新⑤	3.8	10	17	アージラン	11	
放牧	⑭-1	1.9	10	21	アージラン	6	
	⑮	2.2	10	21	アージラン	7	
兼用	⑧	2.1	10	16	アージラン	6	

④更新草地への資材使用実績

圃場名	面積(ha)	月	日	資材	施用量(kg)		備考	
						委託		
3_11	2.1	5	21	タッチダウン	7,200	11	半分、表層攪拌法 (ロータベータ) 施肥処理有り	
			6	1	堆肥	84,554		
			3	炭カル	7,200			
			4	炭カル	6,800			
		7	21	タッチダウン		7		
			29	BB122		600		
				ダブリン		1,100		
				TYホライズン		50		
				WCソーニヤ		6		
			10	20	アージラン			6
新①	3.9	5	21	タッチダウン		20	全面、逆転ロータリ耕 (パワーハロ1回掛け後)	
			6	1	堆肥	54,179		
			3	堆肥	104,817			
			8	炭カル	9,200			
		7	21	タッチダウン		9		
			23	タッチダウン		3		
			31	BB122		1,600		
				ダブリン		1,600		
				TYなつさかり		78		
				WCソーニヤ		12		
10	16	アージラン		12				
新②	3.9	5	22	タッチダウン		20	全面、逆転ロータリ耕 (パワーハロ1回掛け後)	
			6	3	堆肥	22,191		
			4	堆肥	96,830			
				炭カル	8,000			
		7	23	タッチダウン		12		
			31	BB122		1,600		
				ダブリン		1,600		
				TYなつさかり		78		
				WCソーニヤ		12		
			10	17	アージラン			12
新⑥	2.9	5	21	タッチダウン		15	慣行法	
			6	1	堆肥	71,570		
			3	堆肥	46,310			
			6	炭カル	10,400			
		7	21	タッチダウン		9		
			29	BB122		1,200		
				ダブリン		1,200		
				TYホライズン		60		
				WCソーニヤ		10		
			10	20	アージラン			9

2) 資材別使用実績

種別	資材	施用量(kg)				総計
		更新	採草	放牧	兼用	
肥料・土改材	BB046		60			60
	BB122	5,000			1,200	6,200
	BB262		100			100
	BB404			180		180
	BB556		4,800	1,140		5,940
	BB565		1,200	1,240		2,440
	BB580		6,300	1,200	1,800	9,300
	BB581			300		300
	BB702		4,800			4,800
	BB844		1,940		900	2,840
	BBNP50		9,300			9,300
	BBNP58		3,160			3,160
	ダブリン	5,500	5,600	650		11,750
	リン安		2,000			2,000
	過石		1,000			1,000
	硫安		2,400	1,090		3,490
	尿素		487			487
	塩加		640			640
	硫加			460		460
	炭カル	41,600				41,600
有機物	スラリー		4,341,580			4,341,580
	堆肥	518,341	137,500		53,448	709,289
除草剤	タッチダウン	105				105
	アージラン	38	122	12	6	179
種子	TYなつさかり	156				156
	TYホライズン	110				110
	WCソーニヤ	40				40

(2) 粗飼料生産実績

1) 圃場別

圃場名	面積 ha	サイロ	1番草					2番草					年間面積当たり					
			現物重 kg	乾物 率 %	乾物重 kg	合計		現物重 kg	乾物 率 %	乾物重 kg	合計		現物重 kg/ha	乾物重 kg/ha				
						現物重 kg	乾物重 kg				現物重 kg	乾物重 kg						
3-01	4.1	A-1	33,490	27%	9,059	70,340	21,472	A-2	50,730	22%	11,377	50,730	11,377	29,529	8,012			
		B-5	29,790	30%	9,084													
		A-3	7,060	47%	3,329													
3-02	5.1	A-3	107,480	27%	28,891	107,480	28,891	A-2	36,730	23%	8,483	36,730	8,483	28,276	7,328			
3-03	9.7	A-1	188,180	19%	34,961	290,050	56,644	B-6	30,740	21%	6,340	91,270	23,074	39,311	8,218			
		A-1	83,000	20%	16,896		B-8									60,530	28%	16,734
		B-5	18,870	25%	4,787													
3-04	11.4	A-1	120,960	28%	33,603	120,960	33,603	A-2	109,180	24%	26,359	109,180	26,359	20,188	5,260			
3-06	4.9	A-1	28,670	31%	8,934	79,180	22,625	A-2	64,000	21%	13,497	64,000	13,497	29,220	7,372			
		B-5	50,510	27%	13,691													
3-07	7.4	A-3	130,270	21%	27,813	194,680	45,501	A-2	56,000	28%	15,608	56,000	15,608	33,876	8,258			
		A-3	35,480	23%	8,087													
		ロール	28,930	33%	9,601													
3-08A	2.4	A-3	52,670	27%	14,009	52,670	14,009	A-2	23,830	23%	5,424	23,830	5,424	31,875	8,097			
3-08B	2.5	A-3	51,610	26%	13,615	51,610	13,615	A-2	18,790	23%	4,352	18,790	4,352	28,160	7,187			
3-08C	2.5	A-3	60,890	28%	16,933	60,890	16,933	A-2	23,990	22%	5,179	23,990	5,179	33,952	8,845			
3-09	8.9	B-7	148,100	23%	33,833	249,670	55,171	A-2	73,830	26%	19,521	73,830	19,521	36,348	8,392			
		B-7	58,130	22%	12,850													
		A-3	43,440	20%	8,489													
3-10①	6.4	ロール	15,470	76%	11,825	146,450	41,600	A-2	55,620	33%	18,240	55,620	18,240	31,573	9,350			
3-10②		A-3	130,980	23%	29,775													
⑥-1	1.3	B-5	13,980	18%	2,568	34,890	6,312											
		B-5	20,910	18%	3,744													
⑥-2	1.6	B-5	50,710	17%	8,604	50,710	8,604											
⑦-1	2.7	B-5	42,360	18%	7,469	63,470	14,067	A-2	39,010	18%	6,861	39,010	6,861	37,956	7,751			
⑦-2		A-3	21,110	31%	6,598													
⑧	2.1	A-1	59,290	19%	11,417	59,290	11,417											
⑩	5.6	A-1	155,810	21%	32,139	155,810	32,139	B-6	19,760	20%	3,907	61,300	12,246	38,770	7,926			
								B-8	22,430	20%	4,512							
								B-6	4,760	20%	941							
								B-8	14,350	20%	2,886							
⑩	0.4	B-7	6,750	19%	1,288	6,750	1,288	A-2	3,080	24%	754	3,080	754	24,575	5,104			
新④	3.7	A-1	73,420	20%	14,762	84,170	17,420	B-6	20,460	25%	5,087	48,620	12,575	35,889	8,107			
		B-4	10,750	25%	2,658			B-8	28,160	27%	7,488							
新⑤	3.8	A-1	58,060	22%	12,618	91,400	19,480	B-6	23,310	26%	6,097	47,620	11,937	36,584	8,268			
		B-4	33,340	21%	6,861			B-8	24,310	24%	5,840							
農産1	1.3	B-4	31,970	19%	6,074	31,970	6,074	B-6	19,560	25%	4,851	19,560	4,851	39,638	8,404			
農産2	2.4	B-4	45,880	25%	11,292	45,880	11,292	B-6	13,110	32%	4,148	21,120	6,683	27,917	7,490			
								B-8	8,010	32%	2,535							
農産3	2.8	B-4	47,960	27%	13,180	47,960	13,180	B-6	22,880	42%	9,586	22,880	9,586	25,300	8,131			
農産4	2.4	B-4	42,760	21%	8,813	42,760	8,813	B-6	15,680	25%	3,960	32,090	8,105	31,188	7,049			
								B-8	16,410	25%	4,145							

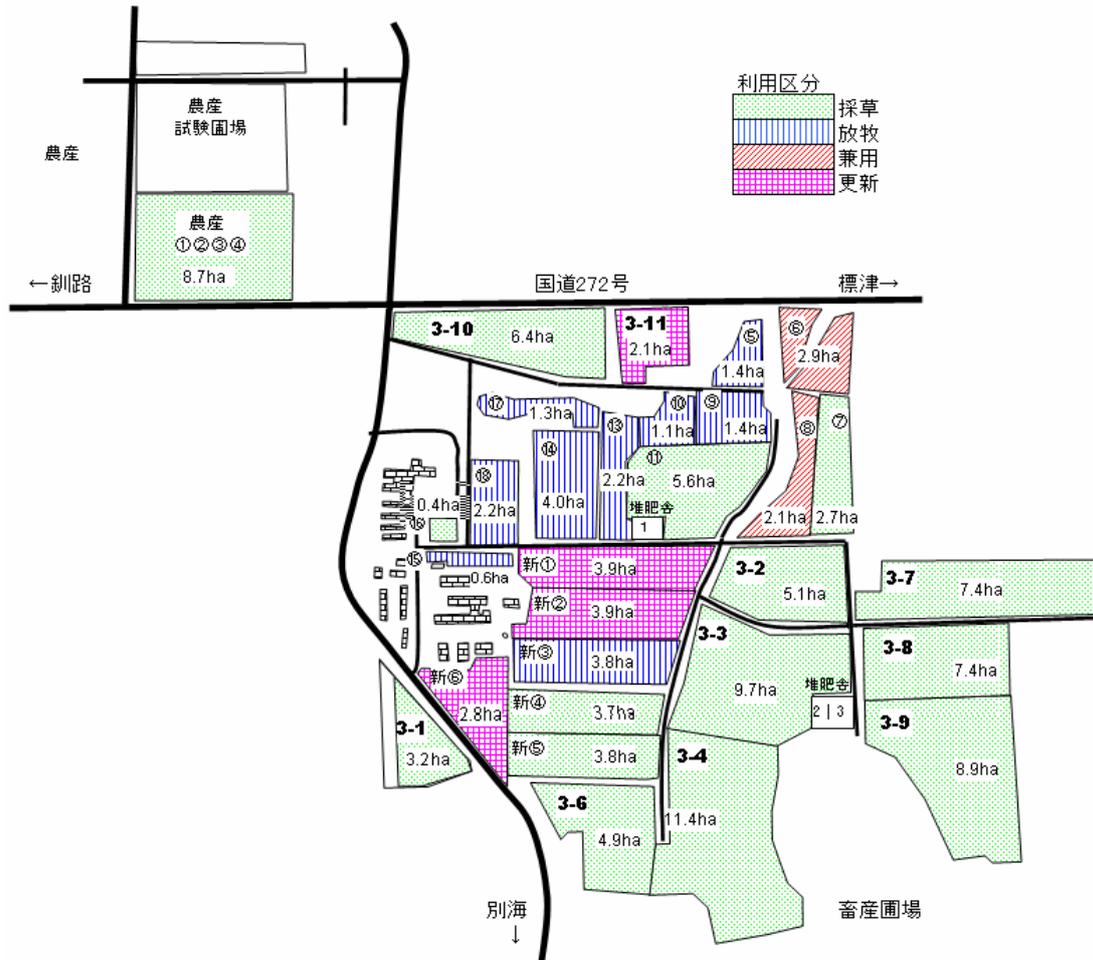
2) サイロ別

種別	1番草						
サイロ	圃場名	収納月日	現物重(kg)	乾物率(%)	乾物重(kg)	現物重計(kg)	乾物重計(kg)
A-1	3-01	6月29日	33,490	27.1%	9,059	800,880	174,389
	3-03	6月28日	188,180	18.6%	34,961		
		6月29日	83,000	20.4%	16,896		
	3-04	6月27日	120,960	27.8%	33,603		
	3-06	6月29日	28,670	31.2%	8,934		
	⑧	6月28日	59,290	19.3%	11,417		
	⑩	6月27日	155,810	20.6%	32,139		
	新④	6月26日	73,420	20.1%	14,762		
新⑤	6月26日	58,060	21.7%	12,618			
A-3	3-01②	7月14日	7,060	47.2%	3,329	640,990	157,539
	3-02	7月14日	107,480	26.9%	28,891		
	3-07	7月13日	130,270	21.4%	27,813		
		7月14日	35,480	22.8%	8,087		
	3-08A	7月12日	52,670	26.6%	14,009		
	3-08B	7月12日	51,610	26.4%	13,615		
	3-08C	7月12日	60,890	27.8%	16,933		
	3-09	7月14日	43,440	19.5%	8,489		
	3-10②	7月12日	130,980	22.7%	29,775		
		7月12日	21,110	31.3%	6,598		
B-4	新④	6月26日	10,750	24.7%	2,658	212,660	48,879
	新⑤	6月26日	33,340	20.6%	6,861		
	農産1	6月25日	31,970	19.0%	6,074		
	農産2	6月25日	45,880	24.6%	11,292		
	農産3	6月25日	47,960	27.5%	13,180		
	農産4	6月25日	42,760	20.6%	8,813		
B-5	3-01	6月29日	29,790	30.5%	9,084	227,130	49,947
	3-03	6月29日	18,870	25.4%	4,787		
	3-06	6月29日	50,510	27.1%	13,691		
		6月29日	13,980	18.4%	2,568		
	⑥-1	6月30日	20,910	17.9%	3,744		
		6月30日	50,710	17.0%	8,604		
⑦-1	6月30日	42,360	17.6%	7,469			
B-7	3-09	7月6日	148,100	22.8%	33,833	212,980	47,970
		7月7日	58,130	22.1%	12,850		
	⑩	7月7日	6,750	19.1%	1,288		
ロール	3-07②	7月23日	28,930	33.2%	9,601	44,400	21,426
	3-10①	6月26日	15,470	76.4%	11,825		
合計						2,139,040	500,148

種別	2番草									
サイロ	圃場名	収納月日	現物重	乾物率(%)	乾物重(kg)	現物重計(kg)	乾物重計(kg)			
A-2	3-01	9月3日	50,730	22.4%	11,377	554,790	135,653			
	3-02	9月3日	36,730	23.1%	8,483					
	3-04	9月3日	109,180	24.1%	26,359					
	3-06	9月4日	64,000	21.1%	13,497					
	3-07	9月4日	56,000	27.9%	15,608					
	3-08A	9月2日	23,830	22.8%	5,424					
	3-08B	9月2日	18,790	23.2%	4,352					
	3-08C	9月2日	23,990	21.6%	5,179					
	3-09	9月3日	73,830	26.4%	19,521					
	3-10	9月4日	55,620	32.8%	18,240					
	⑦	9月2日	39,010	17.6%	6,861					
	⑩	9月4日	3,080	24.5%	754					
	B-6	3-03	8月24日	30,740	20.6%			6,340	170,260	44,918
		⑩	8月25日	19,760	19.8%			3,907		
8月26日			4,760	941						
新④		8月25日	20,460	24.9%	5,087					
新⑤		8月25日	23,310	26.2%	6,097					
農産1		8月24日	19,560	24.8%	4,851					
農産2		8月25日	13,110	31.6%	4,148					
農産3		8月24日	22,880	41.9%	9,586					
農産4	8月25日	15,680	25.3%	3,960						
B-8	3-03	8月24日	60,530	27.6%	16,734	174,200	44,140			
	⑩	8月25日	22,430	20.1%	4,512					
		8月26日	14,350		2,886					
	新④	8月25日	28,160	26.6%	7,488					
	新⑤	8月25日	24,310	24.0%	5,840					
	農産2	8月25日	8,010	31.6%	2,535					
農産4	8月25日	16,410	25.3%	4,145						
合計						899,250	224,711			

種別	どうもろこし		
サイロ	圃場名	収納月日	現物重
C-1	農産コーン	10月26日	22,290

(3) 飼料生産圃場の利用状況



(4) 精密試験圃場の利用状況

平成21年度 農産圃場土地利用予定図

西5条通	平成21年度 農産圃場土地利用予定図										町道0号	
国道272号	温室効果ガス測定試験	温室効果ガス測定試験	▲ 11 とうもろこし 1年目 施設科 リールマン試験用地	▲ 11 とうもろこし 連作5年目 拵起法試験	11 予備裸地	11 エンバク	11 ▲ ▲ ▲	11 ▲ ▲ ▲	11 ▲ ▲ ▲	11 ▲ ▲ ▲	11 ▲ ▲ ▲	
	肥料区	肥料区	▲ 10 とうもろこし 1年目	▲ 10 とうもろこし 連作5年目	10 ススキなど 1年目	10 エンバク	10 ▲ ▲ ▲	10 ▲ ▲ ▲	10 ▲ ▲ ▲	10 ▲ ▲ ▲	10 ▲ ▲ ▲	
	温室効果ガス測定試験	温室効果ガス測定試験	▲ 9 とうもろこし 1年目	▲ 9 とうもろこし 連作5年目	9 とうもろこし 1年目 交互条播等	9 ▲ ▲ ▲	9 ▲ ▲ ▲	9 ▲ ▲ ▲	9 ▲ ▲ ▲	9 ▲ ▲ ▲	9 ▲ ▲ ▲	
			▲ 8 とうもろこし 連作5年目 堆肥置き場	▲ 8 とうもろこし 連作5年目	8 とうもろこし 1年目 交互条播等	8 ▲ ▲ ▲	8 ▲ ▲ ▲	8 ▲ ▲ ▲	8 ▲ ▲ ▲	8 ▲ ▲ ▲	8 ▲ ▲ ▲	
			▲ 7 エンバク	▲ 7 エンバク	7 とうもろこし 1年目 系選等	7 とうもろこし 1年目 系選等	7 牧草系選現選 4年目	7 ▲ ▲ ▲	7 ▲ ▲ ▲	7 ▲ ▲ ▲	7 ▲ ▲ ▲	7 ▲ ▲ ▲
			▲ 6 エンバク	▲ 6 エンバク	6 とうもろこし 1年目 系選等、除草剤	6 とうもろこし 1年目 系選等、除草剤	6 牧草現地選抜 4年目 跡地	6 ▲ ▲ ▲	6 ▲ ▲ ▲	6 ▲ ▲ ▲	6 ▲ ▲ ▲	6 ▲ ▲ ▲
	堆肥区	堆肥区	▲ 5 エンバク	▲ 5 エンバク	5 その他作物 飼料用大支	5 牧草系選 5年目	5 ▲ ▲ ▲	5 ▲ ▲ ▲	5 ▲ ▲ ▲	5 ▲ ▲ ▲	5 ▲ ▲ ▲	
			▲ 4 エンバク	▲ 4 エンバク	4 裸地	4 裸地	4 牧草現地選抜 2年目 FL	4 ▲ ▲ ▲	4 ▲ ▲ ▲	4 ▲ ▲ ▲	4 ▲ ▲ ▲	4 ▲ ▲ ▲
	リ	チ	ト	ハ	ホ	ニ	ハ	イ	ロ	イ	ホ	
	凡例		▲ : 作物科試験圃場		▲ : 草地理科試験圃場		▲ : 地均し(牧草)		▲ : エンバク(地均し)		作業室	

VII 研究発表ならびに普及事項

1. 研究発表、論文および学会発表

(1) 研究報告および論文

【学会誌（査読付き論文）】

- 1) 三木直倫・松本武彦・加藤英孝：北海道に分布する各種黒ボク土による硝酸イオンの吸着が移動速度に及ぼす影響。土肥誌。80,365-378(2009.8)
- 2) Shozo Arai, Yoshitaka Matsui, Shigeo Fukuda, Hiroyuki Okada, Sadao Onoe : Brainstem auditory evoked potentials in experimentally-induced bovine spongiform encephalopathy、Research in Veterinary Science、87(1)、111-114(2009)
- 3) Hirayama H, Kageyama S, Moriyasu S, Sawai K, Onoe S, Minamihashi A. : The possibility of a false positive arising from sperm DNA in genetic diagnosis of bovine embryos.、Journal of Reproduction and Development. 56, 182-186(2010)
- 4) Sawai K, Takahashi M, Moriyasu S, Hirayama H, Minamihashi A, Hashizume T, Onoe S. : Changes in the DNA methylation status of bovine embryos from the blastocyst to elongated stage derived from somatic cell nuclear transfer.、Cloning and Stem Cells. 12, 15-22(2010)
- 5) 三枝俊哉・手島茂樹・小川恭男・高橋俊：北海道における省力的放牧草地としてのケンタッキーブルーグラス(Poa pratensis L.)・シロクローバ(Trifolium repens L.)混播草地の適性評価 3. 標準施肥条件の短草型草地における養分蓄積過程と減肥の効果、日本草地学会誌、55(4)、p. 318-327(2010).

【学会誌（査読なし論文）】

なし

【機関誌（農畜試報告、集報、成果情報等）】

- 1) 岡田直樹、濱村寿史「道南南部における水稻直播栽培の定着条件」『北海道立農業試験場集報』第94号。2009.10、101-104.
- 2) 岡田直樹「地域営農の主体的革新と共同学習～道東畑作地帯A町における共同法人の設立動向を事例として～」『北海道立農業試験場集報』第94号。2009.10、105-108.
- 3) 昆野大次、高橋雅信、大坂郁夫：しょうゆ油は乳牛用飼料として利用できる、平成20年度研究成果情報－北海道農業－、114-115(2009.6)
- 4) 平井綱雄、高橋雅信：小型バッチ式初乳用加熱装置(60℃30分)の殺菌性能と加熱初乳による免役賦与効果、平成20年度研究成果情報－北海道農業－、122-123(2009.6)
- 5) 窪田明日香、高橋雅信、平井綱雄、西村和行、本郷泰久：超音波画像診断による半硬質チーズ内部構造の評価、平成20年度研究成果情報－北海道農業－、124-125(2009.6)
- 6) 吉田邦彦、平井綱雄、高橋雅信、平田 晃、後藤 裕：乳頭清拭装置の作業性と清拭効果、平成20年度研究成果情報－北海道農業－、146-147(2009.6)
- 7) 小山 毅、南橋 昭、松井義貴、中村正明：乳牛の産褥期における発熱と乳量・飼料摂取量および疾病発生との関係、平成20年度研究成果情報－北海道農業－、118-119(2009.6)

- 8) 南橋 昭、西道由紀子、松井義貴、堂腰 顕、小山 毅、草刈直仁、出岡謙太郎、石田 亨：放牧による泌乳牛の糖代謝能の上昇、平成20年度研究成果情報－北海道農業－、116-117(2009.6)
- 9) 平山博樹、森安 悟、南橋 昭、澤井 健、陰山聡一、尾上貞雄、平山宗幸、後藤裕司、金子悦史、宮本明夫、牛澤浩一、高橋 透：体細胞クローン受胎牛における分娩遅延の要因、平成19年度新しい研究成果－北海道地域－、88-94(2009.11)
- 10) 関口建二、高橋圭二：地下埋設型密閉式ばっ気処理槽のバイオガスプラントへの改造利用、平成20年度研究成果情報－北海道農業－、140-141(2009.6)
- 11) 関口建二、大坂郁夫：哺育・育成牛のためのパイプハウス牛舎の利用技術、平成20年度研究成果情報－北海道農業－、144-145(2009.6)
- 12) 出口健三郎：飼料のNDF分析の展開、平成21年度自給飼料利用研究会－地域資源を活用した自給飼料の増産と利用拡大に向けた技術開発と将来展望－、畜産草地研究所資料21-2、69-74(2009.11)

【公刊図書（北農等）】

- 1) 岡田直樹、奥村正敏、高松聡、島恵子、木村文彦、渋谷幸平、山岸誠、江川厚志、松浦準「道北強粘質転換畑における耕起法を組み合わせ合わせた合理的な作付体系の確立 5. 実証技術の適用面と技術導入の経済性」『北農』第76巻 第2号。2009.4。32-38.
- 2) 岡田直樹「複合事業型公共牧場に対する育成牛預託行動－(財)神津牧場と預託酪農家を事例として」『平成20年度公共牧場機能強化拡充推進事業報告書』(財)農政調査委員会 H21.3。42-62
- 3) 沓澤 淳、吉澤 晃、山田輝也、鈴木善和、関口建二、甲田裕幸、西道由紀子、田澤直樹、渡邊祐志、原 仁、小川伸一、川原成人：ロールバールサイレージ主体の酪農地域における収穫作業効率化のための労働支援のあり方、北農、76、306-312(2009.7)
- 4) 牧野司：草地・飼料作物分野におけるリモートセンシング・GISの利用技術、北農、76、364-369(2009.7)

(2) 学会および研究発表

- 1) 山田輝也、岡田直樹：北海道における搾乳ロボットを導入した酪農経営の展開方向、平成21年度日本農業経営学会研究大会報告要旨、p.112-113(2009.9.21)
- 2) 三宅俊輔：条件不利地における酪農経営の生産構造と経済性の実態。第118回北海道農業経済学会例会(2009.10)
- 3) 岡田直樹、三宅俊輔：飼料・資材・燃料価格上昇と酪農経営行動。平成21年度日本農業経営学会研究大会報告要旨、p.110-111(2009.9)
- 4) 岡田直樹「理想・目標・経済性－家族酪農経営はどこに向かうか－」、平成21年度北海道畜産学会大会(2009.9.8)
- 5) 櫛引史郎、昆野大次、西道由紀子、糟谷広高、平井綱雄、高橋雅信、守谷直子、新宮博行、大坂郁夫、牛乳中メラトニン濃度の季節変動と搾乳ロボットによるメラトニン乳生産の可能性、日本畜産学会第112回大会(2009.3)
- 6) 有田敬俊、松本武彦、三枝俊哉：北海道根釧地方の採草地と飼料用トウモロコシ畑における温室効果ガス発生量の比較、日本土壌肥料学会2009年度京都大会

- (2009.9)
- 7) 松本武彦・三枝俊哉・松中照夫・甲田裕幸・田代幸賢・田村 忠・有田敬俊・高橋圭二：北海道の大規模酪農地帯における新たな液状ふん尿施用体系の確立、3.アンバライカルシステムの導入による牧草収量増大効果、2009年度日本土壌肥料学会北海道支部秋季大会(2009.12)
- 8) 松本武彦・甲田裕幸・渡部 敢・三枝俊哉・高橋圭二：飼料用トウモロコシに対する乳牛スラリーの畦間追肥効果、2010年日本草地学会三重大会(2010.3)
- 9) 八木哲生、藤倉潤治：トマト苗に対する各種有機質資材のリン肥効、日本土壌肥料学会2009年度京都大会(2009.9)
- 10) 八木哲生、酒井 治、松本武彦、三枝俊哉：根釧地方の飼料用トウモロコシに対する家畜ふん尿の環境保全的利用法、第1報：家畜ふん尿および化学肥料の施用実態、2009年度日本土壌肥料学会北海道支部秋季大会(2009.12)
- 11) 木場稔信、三枝俊哉、松本武彦：造成後43年経過した牧草の長期三要素試験における草種構成の変遷2009年度日本土壌肥料学会北海道支部秋季大会(2009.12)
- 12) 平井綱雄：北海道立試験場における乳房炎および搾乳衛生研究について、日本乳房炎研究会第14回学術集会(2009.10)
- 13) 小山 毅、中村正明、松井義貴、南橋 昭：乳牛の産褥期における発熱と乳量・飼料摂取量および疾病発生との関係、第64回北海道畜産学会(2009.9)
- 14) 松井義貴、小山 毅、中村正明、南橋昭、鎌田八郎：分娩誘起した未経産乳牛における胎盤停滞の発生と性ホルモン濃度との関係、第112回日本畜産学会大会(2010.3)
- 15) 玉田 学、平山博樹、森安 悟、陰山聡一、尾上貞雄、芦野正城、北野則泰、不破友宏、南橋 昭：ホルスタイン未経産牛における過剰排卵処理開始時の卵胞数および卵胞サイズと卵巣反応性の関係、平成20年度北海道牛受精卵移植研究会シンポジウム(2009.8)
- 16) 平山博樹、澤井 健、陰山聡一、尾上貞雄、南橋昭、平山幸幸、平井朋和、松井義貴、森安 悟：妊娠末期の体細胞クローム受胎牛における血中グルコース濃度と胎盤におけるGLUT発現、第101回日本繁殖生物学学会(2009.9)
- 17) 南橋 昭：地域資源を最大限活かした根釧酪農を展開するために、第64回北海道畜産学会シンポジウム(2009.9)
- 18) 高橋 守、糟谷広高、南橋 昭：乳牛における発情徴候と活動量の増加の関係、第65回北海道家畜人工授精技術研修大会(2009.10)
- 19) 鎌田八郎、林 征幸、松井義貴、南橋 昭、谷川珠子、川本 哲、貝 健三、佐々木健彦、高橋克成：オキソアラキドン酸の胎盤剥離シグナルの可能性、日本畜産学会第112回大会(2010.3)
- 20) 平山博樹、南橋 昭、澤井 健、高橋ひとみ、下司雅也、陰山聡一、尾上貞雄、森安 悟：牛単為発生胚のインターフェロン α 分泌動態と耐凍性、日本畜産学会第112回大会(2010.3)
- 21) 関口建二、高橋圭二：地下埋設型密閉式ばっ気槽のバイオガスプラントへの改造利用、農業機械学会北海道支部第60回年次大会(2009.8)
- 22) 吉田邦彦、堂腰 顕、関口建二、三枝俊哉、高橋圭二：シミュレーションによるアンバライカルシステム
- の牧草地での作業能率、農業機械学会北海道支部第60回年次大会(2009.8)
- 23) 三枝俊哉・西道由紀子・戸苅哲郎：北海道東部の育成牛放牧草地に対する新たな標準施肥量の検証事例、日本草地学会誌、56(別)、p.112(2010)
- 24) 田瀬和浩、田村健一、眞田康治、高井智之、山田敏彦、中山貞夫、大同久明、水野和彦、藤井弘毅、澤田嘉昭、山川政明、佐藤尚親、林 拓、牧野 司：メドウフェスク「まきばさかえ」の育成と特性、北海道草地研究会平成20年度発表会(2009.12)
- 25) 奥村健治、林 拓、磯部祥子、高田寛之、牧野 司、出口健三郎、松村哲夫、廣井清貞、佐藤尚親：混播条件におけるアカクローバ品種系統の地域適応性と持続性、北海道草地研究会平成20年度発表会(2009.12)
- 26) 田嶋規江、志鎌広勝、篠原 拓、篠田英史、出口健三郎、高山光男、西海豊顕：根室管内におけるスラリー施用によるチモシーおよびシバムギのWSC変化について、北海道草地研究会平成20年度発表会(2009.12)
- 27) 林 拓、牧野 司、出口健三郎：とうもろこし雄穂形態に異常をもたらす気温とその持続期間、2010年度日本草地学会大会(2010.3)
- 28) 出口健三郎、飯田憲司、原 悟志、山川政明：チモシー生草におけるめん羊の自由採食量とin vitro不消化NDF含量との関係：2010年度日本草地学会大会(2010.3)
- 29) 足利和紀、藤井弘毅、田中常喜、玉置宏之、佐藤公一、出口健三郎、飯田憲司：チモシーの栄養価における1番草と2番草の関係ならびに2番草の年次変動、2010年度日本草地学会大会(2010.3)
- 30) 飯田憲司、湊 啓子、出口健三郎、田嶋規江、志鎌広勝、山川政明：根釧地域で調製されたトウモロコシサイレージの高濃度デオキシニバレノール汚染に関する要因解析、2010年度日本草地学会大会(2010.3)
- 31) 牧野 司、出口健三郎、林 拓、佐藤尚親：高分解能マルチスペクトル衛星データを用いたチモシー主体草地への地下茎型イネ科雑草侵入程度の推定、2010年度日本草地学会大会(2010.3)
- 32) 牧野司：草地・飼料作物分野におけるリモートセンシング・GIS技術の利活用、2009年度北海道草地研究会シンポジウム(2009.12)
- (3) 学術図書および研究資料
- 1) 三宅俊輔：北海道亜寒帯における草地飼料畑の生産体系及びLCA調査、日本草地畜産種子協会、pp1-15(2010.3)
- ## 2. 普及事項
- (1) 普及奨励事項
- 1) チモシー新品種候補「北見25号」
- 2) アカクローバ新品種候補「北海13号」
- 3) チモシー新品種候補「SBT0308」
- 4) チモシー新品種候補「SBT0310」
- (2) 普及推進事項
- なし
- (3) 指導参考事項
- 1) 土壌診断に基づく施肥を可能とする自動単肥配合機の開発

- 2) 分別処理方式によるミルクパンプ排水の低コスト浄化施設
- 3) スラリー散布に伴う臭気問題の発生抑制に向けたゾーニング手法による計画策定

(4) 研究参考事項

- 1) 北海道東部の粗飼料生産過程における温暖化負荷の評価
- 2) 牛血中ハプトグロビン測定法の迅速化
- 3) 草地における環境に配慮した液状ふん尿利用のための北海道型ホース牽引式帯状施用体系
- 4) 高分解能マルチスペクトル衛星データを用いた草地への地下茎型イネ科雑草侵入程度の推定方法

(5) 行政参考事項

- 1) 経済条件変動下における草地型酪農経営の展開方向

(6) 普及に関する著書、資料

- 1) 山田輝也: 搾乳ロボットを導入した酪農経営モデル、*デーリイマン* vol.59、p.46(2009.6)
- 2) 山田輝也: 搾乳ロボットを導入した酪農経営モデル、*農業共済新聞*(2009.9.9)
- 3) 山田輝也: 搾乳ロボットを導入した酪農経営モデル、*農家の友* 61(11)、p.90-91(2009.11)
- 4) 三宅俊輔: 飼料等の価格高騰と酪農経営、*釧路農協連通信*第27号、*釧路農業協同組合連合会*、5-6(2009.7)
- 5) 三宅俊輔: 忙しさを軽減するための考え方とは、*デーリイマン*、59、63(2009.12)
- 6) 三宅俊輔: 経済条件変動下の酪農経営、*デーリイマン*、60、36(2010.3)
- 7) 岡田直樹: 生産寿命と経済性、*Dairy Japan*、第54巻6号 H21.5、14-15
- 8) 岡田直樹: 乳牛の供用年数、*農業共済新聞*、第2809号、2009.8.1.
- 9) 西道由紀子、岡田直樹: 草地型酪農地帯の循環型酪農モデル、*循環型酪農へのアプローチ、酪農学園エクステンションセンター*、2010.3、86-95.
- 10) 戸荻哲郎(執筆分担): 羊群のスクレイピー抵抗性向上のために、地域活性化支援事業「安全なラム肉生産のしおり」、6-7、(2009.3)
- 1) 戸荻哲郎: スクレイピー抵抗性羊群の作出と普及V-道内羊群の抵抗性向上のシナリオ、*シーブジャパン* No.70、4-6(2009.4)
- 1) 2) 昆野大次: しょうゆ油の飼料特性と泌乳牛への給与効果-しょうゆ油は乳牛用飼料として利用できます!、*JA道東あさひ組合*だより10月号(2009.10)
- 1) 3) 昆野大次: しょうゆ油の飼料特性と泌乳牛への給与効果、*デーリイマン*、58巻11号、44(2009.11)
- 1) 4) 昆野大次: 特集ルーメンを診る-飼料構成とルーメン内容液性状、主にpHの変化、*臨床獣医*、28巻2号、24-27(2010.2)
- 1) 5) 糟谷広高: 乳牛に繊維がなぜ必要か?、*デーリイマン*、59、39(2009.96)
- 1) 6) 松本武彦: 環境に悪影響を与えずにふん尿を高度利用する、*循環型酪農へのアプローチ*、松中照夫・寶示戸雅之編著、*酪農学園大学エクステンションセンター*発行、134-137(2010)
- 1) 7) 平井綱雄: 小型バッチ式初乳用加熱装置の殺菌性能と免疫賦与効果、*農家の友*、61、104-105(2009.7)
- 1) 8) 平井綱雄: 乳房炎防除対策、*農業共済新聞*7月2週号(2009.7)

- 1) 9) 平井綱雄: 酪農場における乳房炎対策、*ホルスタイン*、484、4-7(2009.9)
- 2) 0) 平井綱雄: 私の職場紹介「道立根釧農業試験場」、*北海道獣医師会雑誌*、53、36-38(2009.10)
- 2) 1) 平井綱雄: 乳頭清拭装置の作業性と清拭効果、*農家の友*、61、86-88(2009.11)
- 2) 2) 平井綱雄: 初乳用加熱装置(60°C30分)の殺菌性能と加熱初乳による免疫賦与効果、*JA道東あさひ組合*だより12月号(2009.12)
- 2) 3) 平井綱雄: 乳頭清拭装置の作業性と清拭効果、*デーリイマン*、60、42(2010.2)
- 2) 4) 窪田明日香、平井綱雄: うしのきもち Vol.8、*ファーマー*、23、8(2009.11)
- 2) 5) 窪田明日香: 超音波画像によるチーズ内部の評価、*デーリイマン*、59、46(2009.12)
- 2) 6) 南橋 昭、小山 毅: うしのきもち Vol.9、*ファーマー*、24、8(2010.1)
- 2) 7) 南橋 昭、中村正明: うしのきもち Vol.10、*ファーマー*、25、8(2010.3)
- 2) 8) 松井義貴: 乳牛のストレスとは-物理的要因を例として-、*デーリイマン*、59、66-67(2009.6)
- 2) 9) 小山 毅: 分娩後の体温測定的重要性、*農家の友*、61、102-103(2009.7)
- 3) 0) 小山 毅: 産褥期の発熱が乳量とDMIに及ぼす影響、*デーリイマン*、59、46(2009.7)
- 3) 1) 小山 毅: 分娩後は体温を測定しましょう!、*JA道東あさひ組合*だより7月号(2009.7)
- 3) 2) 小山 毅: 分娩後は体温を測りましょう!、*デーリイ・ジャパン*、54、22-25(2009.12)
- 3) 3) 石田 亨、南橋 昭ほか: 自然循環型酪農(放牧)取組指針、*北海道農政部*(2009.7)
- 3) 4) 南橋 昭: 泌乳牛の健康に及ぼす放牧の効果、*デーリイマン*、59、46(2009.5)
- 3) 5) 南橋 昭: 放牧で健康に!!、*JA道東あさひ組合*だより5月号(2009.5)
- 3) 6) 関口建二: 低コストなパイプハウス牛舎を上手に使う~哺育・育成牛のためのパイプハウス牛舎の利用技術~、*Dairy Japan*、VOL.55 No.2、30-33(2010.2)
- 3) 7) 関口建二: パイプハウスで健康な子牛を育てる、*JA道東あさひ組合*だより11月号(2009.11)
- 3) 8) 関口建二: パイプハウス牛舎で健康な子牛を育てる、*デーリイマン*、VOL.59 No.9、50(2009.9)
- 3) 9) 関口建二: 地下埋設型密閉式ばっ気槽のバイオガスプラントへの改造利用、*デーリイマン*、VOL.59 No.10、42(2009.10)
- 4) 0) 関口建二: パイプハウス牛舎で健康な子牛を育てる、*農業共済新聞*(2009.10.14)
- 4) 1) 石田 亨: 牛が好んで食べる草とは、*HOLSTEIN*、No.488、4-6(2010.1)
- 4) 2) 石田 亨: 放牧に転換するに当たっての草づくり、ぐら~す、54-2、31-33(2010.1)
- 4) 3) 石田 亨: 放牧地へのメドウフェスク追播とその利用、*農家の友*、2月号、96-97(2010.2)
- 4) 4) 石田 亨、西道由紀子: うしのきもち Vol.5、*ファーマー*、20、6(2009.5)
- 4) 5) 酒井 治: 草地の土作りと施肥、ぐら~す、54.2、9-15(2010.1)
- 4) 6) 舟橋直人: 飼料・肥料の高騰に対応するための粗飼料生産技術、*農業共済新聞*、第2785(2009.2.4)
- 4) 7) 舟橋直人、糟谷広高: うしのきもち Vol.7、*ファーマー*、22、6(2009.9)

- 4 8) 舟橋直人：平成21年天候不順に関する要因解析と対策報告書、北海道農政部食の安全推進局技術普及課ホームページ、<http://www.pref.hokkaido.lg.jp/ns/gjf/>
- 4 9) 三枝俊哉：AMAFEによる環境に優しいふん尿利用計画の支援、生産と消費をつなぐ身近な畜産技術、畜産技術協会、Vol.4、p.10-11(2009)
- 5 0) 三枝俊哉：液肥の特性と草地への効果的施用法、畜産コンサルタント、539、19-22(2009)
- 5 1) 三枝俊哉：酪農場での土づくり、循環型酪農へのアプローチ、酪農学園大学エクステンションセンター、江別、p.44-49(2010)
- 5 2) 三枝俊哉：牧草多収の基本技術、循環型酪農へのアプローチ、酪農学園大学エクステンションセンター、江別、p.50-55(2010)
- 5 3) 三枝俊哉：循環型酪農の実践事例1. 道東地域、循環型酪農へのアプローチ、酪農学園大学エクステンションセンター、江別、p.111-114(2010)
- 5 4) 三枝俊哉：季節生産性平準化が基本、酪農ジャーナル、63(2)、p.61-62(2010)
- 5 5) 三枝俊哉：基幹草種に対応した放牧管理、酪農ジャーナル、63(3)、p.60-61(2010)
- 5 6) 三枝俊哉：養分循環に基づく施肥管理酪農ジャーナル、63(4)、p.62-63(2010)
- 5 7) 三枝俊哉：草地、飼料畑の土壌診断とそれに基づく施肥対応について、中央畜産会Q&A(2010)
- 5 8) 三枝俊哉：土壌診断と家畜ふん尿の活用による効率的な土づくり、土づくり技術情報「総括編」、北海道農協「土づくり」運動推進本部、札幌、p.60-68(2010)
- 5 9) 林 拓：サイレージ用とうもろこしの狭畦交互条播栽培および新品種「たちぴりか(北交66号)」、農家の友、61、96-97(2009.10)
- 6 0) 林 拓：栽培限界地帯におけるサイレージ用とうもろこし品種選定のポイント、農家の友、62、91-93(2010.1)
- 6 1) 林 拓：2009年の飼料用トウモロコシを総括する
①低収被害を最小限に抑えるためには、デーリィマン、60、30-31(2010.3)
- 6 2) 出口健三郎：緑肥用えん麦の飼料化、あぐりぼと80、(2009.8)
- 6 3) 酒井 治：適正な施肥を行って川の水をきれいにしよう、JA道東あさひ組合だより6月号(2009.6)
- 6 4) 木場稔信：搾乳牛舎パーラー排水処理のための伏流式人工湿地(ヨシ瀧床)システム、JA道東あさひ組合だより8月号(2009.8)
- 6 5) 窪田明日香：超音波画像診断による半硬質チーズ内部構造の評価、JA道東あさひ組合だより1月号(2010.1)
- 6 6) 出口健三郎：新品種情報・・・牧草、JA道東あさひ組合だより3月号(2010.3)
- 6 7) 昆野大次、窪田明日香：うしのきもちVol.6、ファーマー、24、8(2010.7)

(7) 技術指導および普及

1) 農業大学校等に対する講師派遣

内 容	担当科目	期 日	派遣講師
農業大学校農業経営研究科	農業マーケティング論	21.4.9 ～4.10 21.10.26 ～10.27	山田輝也

内 容	担当科目	期 日	派遣講師
ニューリーダー研修(農業経営講座)	経営実態調査の手法	21.4.17	沓澤 淳
ニューリーダー研修(経営戦略講座)	農業における戦略の重要性と組織づくり	21.6.5	沓澤 淳
別海高校農業特別専攻科	農業法規	21.8.24 ～8.26	扇 勉 三木直倫 城地孝一 酒井 治 大越安吾 島山尚久
農業大学校農業経営研究科	畜産経営学	21.10.19	堂腰 顕
農業大学校農業経営研究科	乳牛飼養学	21.10.20	糟谷広高
ニューリーダー研修(農業経営講座)	経営管理・経営計画の作成	22.2.9	沓澤 淳
別海高校農業特別専攻科	経営面接指導	22.2.19	山田輝也

2) 普及指導員研修

研 修 名	期 日	担当職員
根室農業改良普及センター所内研修	21.5.13	酒井 治 出口健三郎
高度専門技術研修(クリーン農業)	21.7.13 ～7.16	酒井 治
高度専門技術研修(畜産(乳牛、飼料作))	21.7.27 ～7.31	舟橋直人 平井綱雄 窪田明日香 糟谷広高 関口建二 堂腰 顕 松井義貴 加藤勝二
専門技術研修(畜産(乳牛、飼料作))	21.9.1 ～9.4	舟橋直人 南橋 昭 糟谷広高 出口健三郎
専門技術研修(土壌・病害虫)	21.9.2 ～9.3	酒井 治

3) 一般研修

研修会・後援会	主催団体	期 日	担当職員
浜中町におけるとうもろこし作付け打合せ	釧路農改センター東部支所	21.4.8	出口健三郎 林 拓
別海町酪農研修牧場座学講座	別海町酪農研修牧場	21.4.16 21.5.25 21.6.4	舟橋直人 舟橋直人 酒井 治
平成21年度根室施防協試験計画検討会	ホクレン中標津支所	21.4.23	松本武彦 出口健三郎 酒井 治 林 拓 八木哲生
別海あぐり塾	JA道東あさひ	21.4.24, 21.5.22	三枝俊哉

研修会・後援会	主催団体	期 日	担当職員
平成 21 年度 釧路施防協試験 計画検討会	ホクレン釧 路支所	21.4.28	出口健三郎 酒井 治 林 拓
新規就農学習会	足寄町新規 就農の会	21.4.22	石田 亨 南橋 昭
古多糠放牧フィ ールドミーティ ング	古多糠地区 畜産振興会	21.5.13	石田 亨
第29回フォーレ ジテストミーテ ィング	フォーレー ジテストミ ーティング	21.5.13	出口健三郎
新任者研修	根室教育局	21.5.18	坂下勇一 沓澤 淳
酪農ヘルパー研 修	酪農ヘルパ ー全国協会	21.5.25 ～5.29	舟橋直人 平井綱雄 南橋 昭 石田 亨 出口健三郎 関口建二 酒井 治 糟谷広高 加藤勝二 大越健一 鼻和美容
北根室地区営農 技術連絡会議研 修会	北根室地区 営農技術連 絡会議	21.6.19	石田 亨 酒井 治
JA 営農技術研 修	北農中央会	21.7.23	松本武彦
北海道 TMR セ ンター協議会研 修会	北海道 TMR センター協 議会	21.7.28	林 拓
釧路施防協現地 検討会	ホクレン釧 路支所	21.8.11	林 拓 八木哲生
新しい試験研究 成果について	J A きたみ らい	21.8.21	舟橋直人
中堅教職員研修	根室教育局	21.8.31	坂下勇一 沓澤 淳
第30回フォーレ ジテストミーテ ィング	フォーレー ジテストミ ーティング	21.9.9	出口健三郎
天北放牧ネット テクニカルセミ ナー	天北放牧ネ ット	21.9.14	酒井 治
繁殖改善対策研 修会	北海道人工 授精師協会 釧路支部	21.9.15 ～9.16	南橋 昭 小山 毅
飼料作物育種現 地検討会	北農研セン ター	21.9.15	林 拓
簡易更新現地検 討会	J A 浜中町	21.9.18	石田 亨
標津デーリース クール	標津町酪農 支援協議会	21.10.14 22.2.17	舟橋直人 酒井 治
みらい塾	J A 中春別	21.10.13 21.11.25	酒井 治

研修会・後援会	主催団体	期 日	担当職員
営農技術対策 「なぜ今年は飼 料設計が不可欠 なのか」	J A 北海道 中央会根釧 支所	21.10.22	舟橋直人
勉強会「細断型 ロールバックの 有効活用」	J A 道東あ さひコント ラクター連 絡協議会	21.10.30	関口建二
草地勉強会	北海道農業 開発公社	21.11.06 22.3.16	三枝俊哉
チャレンジ 60 「946 運動」生 産性向上対策事 業に係る経営診 断ツール活用説 明会	釧路農協 連・J A 中 央会根釧支 所	21.11.4、 21.11.20	三宅俊輔
上渚滑農業セミ ナー	上渚滑農業 振興会	21.11.16	出口健三郎
草地生産性向上 研修会	雪印種苗	21.11.17	松本武彦
指導者（検定情 報活用支援）養 成研修会（釧路 会場）	北海道酪農 検定検査協 会	21.11.24	南橋 昭
地材地消セミナ ー「ねむろの木 質バイオマス利 用を考える」	根室支庁	21.11.25	関口建二 堂腰 顕
指導者（検定情 報活用支援）養 成研修会（札幌 会場）	北海道酪農 検定検査協 会	21.12.1	南橋 昭
平成 21 年度釧 路施防協成績検 討会	ホクレン釧 路支所	21.12.14	出口健三郎 酒井 治 林 拓 八木哲生
学習会「乳質改 善について」	標津町古多 糠地区畜産 振興会	21.12.11	舟橋直人
P C A S 研修会	J A 阿寒	22.12.17	酒井 治
平成 21 年度根 室施防協成績検 討会	ホクレン中 標津支所	22.1.22	松本武彦 出口健三郎 酒井 治 林 拓 八木哲生
標津デーリース クール座学講座	J A 標津町	22.1.27	酒井 治
家畜排せつ物利 活用・適正処理 講習会	北海道酪農 畜産協会	22.2.4	関口建二
家畜ふん尿の処 理と利用	中札内村	22.2.19	三枝俊哉
指導者要請研修 会（検定情報活 用研修会）	北海道酪農 検定検査協 会	22.2.25	舟橋直人
釧路酪農研修会	北海道酪農 畜産協会	22.2.25	石田 亨
施肥ガイド説明 会	網走支庁	22.3.10	酒井 治

研修会・後援会	主催団体	期 日	担当職員
草づくり研修会	北海道草地協会	22.3.11	三枝俊哉
畜産担当専門部会「繁殖改善モニタリング」の簡易化	十勝農業改良普及センター	22.3.11	石田 亨 南橋 昭
チャレンジ 60「946 運動」酪農シンポジウム	釧路地区酪農対策協議会、釧路農協連	22.3.15	岡田直樹
「繁殖改善モニタリング」の簡易化説明会	JA 道東あさひ	22.3.15	南橋 昭
放牧学習会	根室農業改良普及センター	22.3.25	石田 亨
別海町酪農講座	別海町	22.3.30	石田 亨

4) 新技術研修会及び新技術発表会

対 象	場 所	期 日	派遣職員
根釧地区新技術伝達研修会	農試講堂	22.2.5	技術普及部職員 関係研究職員
平成 21 年度網走支庁管内普及指導員普及奨励新技術研修会	網走支庁講堂	22.2.8	沓澤 淳 酒井 治
平成 21 年度畜産関係新技術発表会	北農ビル	22.2.26	関口建二 大越安吾 牧野 司
平成 21 年度根釧新技術発表会	湿原の風アリーナ 釧路	22.3.19	関係研究職員

5) 短・中期間研修生の受け入れ

研修者・団体名	期 日	担当職員	人数
エストニア共和国酪農視察団	21.10.2	扇 勉 林 拓	30
JICA 研修	21.11.12	技術普及部	20

(8) 技術普及部職員の調査研究

課 題 名	担当職員
経営シミュレーション(『夢道場』)有効活用前提条件	坂下勇一
繁殖性向上による飼養管理技術導入のポイントと経営改善の方向性調査	舟橋直人 沓澤 淳

(9) 施設を利用して行われた主な行事

実 施 行 事	期 日	担当職員	人数
根室教育局平成 21 年度初任者研修「地域産業 I」(農業)・中堅教職員研修	21.5.18 21.8.31	坂下勇一 沓澤 淳	42
チャレンジ 60「946 運動」生産性向上対策事業に係る第 1 回実務担当者検討会議	21.5.25	三宅俊輔 岡田直樹	11

実 施 行 事	期 日	担当職員	人数
酪農ヘルパー専門研修	21.5.25 ～5.29	関係研究職員 舟橋直人 石田 亨 酒井 治	6
削蹄技術講習会	21.7.17	糟谷広高	50
酪農技術総合セミナー [第Ⅲ期]	21.7.23	石田 亨 舟橋直人 酒井 治	16
チャレンジ 60「946 運動」生産性向上対策事業に係る第 2 回実務担当者検討会議	21.8.10	三宅俊輔	8
グラスサイレージ調製実地研修	21.8.25	舟橋直人 三枝俊哉 大越安吾 別役 勉 笹木 勝 鼻和美容	25
第 64 回北海道畜産学会	21.9.8-9	関係研究職員 他ほか	89
バイオガス研究会現地検討会(実用技術開発事業公開試験)	21.9.24	三枝俊哉 関口建二	30
平成 21 年度環境に配慮した草地飼料畑の持続的生産体系構築調査委託事業現地検討会	21.10.21	松本武彦 有田敬俊 三宅俊輔	27
実用技術開発事業 液状ふん尿現地検討会	21.10.26	三枝俊哉	11
飼料用とうもろこし生産における人工衛星リモートセンシングおよび GIS 技術の利活用についての意見交換会	22.3.24	牧野 司	20

(10) 根釧農試酪農講座

実施行事	期 日	担当職員	人数
草地の簡易更新について(JA 標茶)	21.6.8 ～6.9	石田 亨 鈴木淳逸 鼻和美容	10

(11) 酪農フォーラム

実 施 行 事	期 日	講 師	人数
第 22 回「根釧酪農に期待するもの」-酪農地帯における金融機関のあらたなる取り組み-	21.10.16	北海道銀行 方針営業部 参与 西山泰正氏	80

(12) 公開デー

平成 21 年 8 月 5 日(水) 9:30～14:00 参加者 450 名

(13) 根釧農試参観・視察受け入れ

視察相手先	期 日	担当職員	人数
JA 標茶 南標茶地区	21.4.13	西道由紀子	13
東京農業大学	21.4.24	南橋 昭	44
丸山小学校 5 年生	21.5.15	扇 勉 平井綱雄 林 拓 窪田明日香	51

視察相手先	期 日	担当職員	人数
別海吾久里塾	21.5.22	三枝俊哉	20
JA 道東あさひ 西春別	21.6.8	三枝俊哉	12
JA 中標津 壮年部	21.6.15	糟谷広高 関口建二	76
根室教育局 新任者研修	21.6.18	沓澤 淳	20
北海道大学 大学院	21.6.23	関口建二	3
根室支庁 農村振興課	21.7.15	松本武彦	2
中標津町 歩こう会	21.7.16	扇 勉	34
北海道農政部 食の安全推進局 局長ほか	21.7.17	扇 勉 ほか	4
中標津町 畜産食品加工研修センター	21.7.18	窪田明日香	10
苫前町 酪農家	21.7.31	沓澤 淳 山田輝也	4
北海道 農政部 農政部長ほか	21.7.27	扇 勉 ほか	6
JA きたみらい	21.8.21	舟橋直人	20
日本獣医大学	21.9.15	中村正明	1
北海道バイオガス研究会	21.9.24	三枝俊哉 関口建二	15
京都大学	21.9.10	三枝俊哉	30
中標津農業高校	21.9.29	石田 亨	3
中標津農業高校	21.10.2	三木直倫	8
エストニア共和国 酪農視察団	21.10.2	扇 勉 林 拓	30
北海道大学 OB 檜山氏	21.10.8	南橋 昭	1
中虹別婦人会	21.10.4	松井義貴	14
北海道大学 S34 卒生 同期会	21.10.14	扇 勉	16
標津デイリースクール	21.10.21	沓澤 淳	14
更別農業高校 教諭	21.11.4	三木直倫	1
JICA 研修	21.11.12	技術普及部	20
屈斜路・札友内酪農研修会	21.11.13	山田輝也	8
北海道教育大学 釧路校	21.11.16	平井綱雄	23
農林水産省 経営局 経営局長ほか	21.11.16	扇 勉	2
農林水産省 畜産部ほか	21.12.17	扇 勉 ほか	5
計根別ジュニアホルスタインクラブ	22.1.23	平井綱雄	15
NPO バイオものづくり中部	22.3.5	関口建二	5
小計			540

Ⅷ その他

1. 研修

(1) 研修派遣

研修者氏名	期 間	研修名	研修場所
篠永 徹	21.5.11 ~ 6.5	平成21年度「牛に係る家畜人工授精に関する講習会」	清水町農業振興公社
星 良明	21.7.13 ~ 7.16	削蹄技術先進国、オランダから学ぶ技術向上講習会	土幌町 NFK ミルクファクトリー
糟谷広高 酒井 治	21.8.17 ~ 8.18	平成21年度新任主査級研修(根室)	根室支庁
木元 浩 奥山良行	21.9.9 ~ 9.11	平成21年度牛削蹄普及推進講習および牛削蹄技術者養成確保講習会	北見市 モイワスポーツワールド
関口建二	21.10.14 ~ 10.16	平成21年度農林水産関係中堅研究者研修	茨城県つくば市 農林水産技術会議事務局 筑波事務所

2. 図書、資料

(1) 図書、資料の受入状況

(平成21年4月1日～平成22年3月末日)

区分	購入	寄贈	計	区分	購入	寄贈	計
単行本(国内)	0	7	7	逐次刊行物(国内)	33	469	502
単行本(外国)	0	0	0	逐次刊行物(外国)	15	1	16
計	0	7	7	計	48	470	518

(2) 利用、提供

室外貸出(冊)	コピーサービス(件)		
	コンテンツ	外部からの依頼	外部への依頼
16	0	0	0

(3) 製本(冊)

外注製本		簡易製本	
国内雑誌	外国雑誌	国内雑誌	外国雑誌
0	0	26	0

3. 海外渡航

該当なし

4. 表彰、受賞、学位

(1) 表彰、受賞

- 畜産大賞「研究開発部門」優秀賞：乳牛用飼料の飼料成分分析・栄養価評価法の開発とフォーレージテストへの普及・推進 自給飼料利用研究会幹事会代表 甘利雅弘 幹事会一員 出口健三郎
- 2010年度日本草地学会賞“寒地栽培限界地帯向き飼料用トウモロコシ品種「ぱびりか」「たちびりか」の育成および狭畦交互条播栽培等安定生産技術の開発”北農研センター(濃沼圭一,榎 宏征,佐藤 尚,斉藤修平)・根釧農試(林拓、牧野 司、佐藤尚親、出口健三郎)・道立畜試(山川政明)・道立北見農試(藤井弘毅)
- 北海道草地研究会賞「乳牛ふん尿処理物の肥効評価に基づくチモシー草地の施肥法に関する研究」松本武彦

(2) 学位

- 糟谷広高、博士(畜産衛生学)、牧草サイレージ主体の飼養条件下における乳牛のメタン発生量に関する研究、平成22年3月19日

5. 動物実験実施状況

平成21年度に根釧農試で行なわれた動物実験は4件であり、全て適切に行なわれた。

平成21年度 根釧農業試験場年報

編集 地方独立行政法人 北海道立総合研究機構
農業研究本部 根釧農業試験場

〒086-1135 北海道標津郡中標津町旭ヶ丘7番地
電話 (0153) 72-2004
FAX (0153) 73-5329

<http://www.agri.hro.or.jp/konsen/konsen1.html>

発行 平成22年10月