

北海道立天北農業試験場 50周年記念

道北型酪農の構築をめざして

—最近の試験研究成果—



平成14年9月



北海道立天北農業試験場

はじめに

天北農業試験場は、その前身である北海道立農業試験場宗谷支場が浜頓別町に設置（昭27：1952）されてから50年、北海道庁天塩農事試作場が天塩村に設置（大5：1916）されてから86年の星霜を迎えるに至りました。

この間、宗谷支場および天塩農事試作場とも設立以来、数度に亘る組織の変遷を経、宗谷支場は昭和39年（1964）に道立天北農業試験場に改称され、現在に至っております。他方、天塩農事試作場は、昭和25年に北海道立農業試験場天北支場に、さらに昭和39年には道立天北農業試験場天塩支場となり、その後昭和57年に現在の道立天北農業試験場に吸収統合され67年の歴史に幕を閉じました。

このように、天北農業試験場が現在地に50年の歴史の佳節を刻むに当たり、当場のこれまでの足跡を改めて整理、記録し、さらに新たな展望を志すべく、本誌の編纂を行いました。なお、昭和52年（1977）に当場の設立から25年間に亘る沿革、業績が「試験研究業績集」（25周年記念）として取り纏められ、さらに研究成果については「試験研究成果選」として昭和59年、昭和61年および平成4年にそれぞれ刊行されておりますので、これらと重複する内容については割愛させて頂きました。

50周年の節目にあたり、さらに飛躍し道北酪農発展のために、より一層の努力と研鑽を積み重ねて参る所存であります。特に、最近におけます農業の国際化、生産価格への市場原理の導入という大きな潮流のなかで、天北地域の酪農は、さらに新たな展開が求められている情勢にあり、地域農業活性化のための技術的方策を開発するための試験研究を強化しなければなりません。とりわけ21世紀は、国際社会の荒波のなかで、国内農業の再構築に向けた新たな挑戦の世紀であり、試験研究に対して今まで以上に大きな役割が期待されております。

本書は、21世紀における地域農業に果たすべき新たな役割などについて理解を深め、道民の期待に応えられる試験場づくりに務める決意を新たに、当場の今後の役割を中長期研究ビジョンとして記載し、道北型酪農の構築に向け、職員一同の将来に向かっての意気込みとして纏めさせて頂きました。本書が、多方面での技術指導や技術導入に広く活用され、今後の北海道畜産の発展の礎となることを念願して止みません。

終わりに、本書の発刊に際し、ご協力を頂いた関係機関に、衷心より御礼申し上げますとともに、企画、編集にあられた今友親前場長のご苦勞に対して、深甚の謝意を表します。

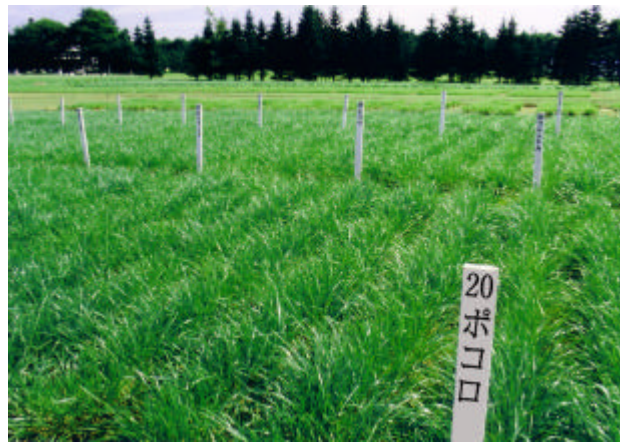
平成14年 9月

北海道立天北農業試験場長

杉本 亘之



基礎集団からの個体選抜.....越冬性に優れた個体を選抜する。



生産力検定.....天北農試育成系統の収量、耐病性等を既存品種と比較する。



新品種「ポコロ」の原原種（合成1代）生産.....市販の種子はこれをもとに増殖される。

ペレニアルライグラスの新品種育成試験

(cm)

0



灰色台地土



泥炭土



ポドソル

50

90

天北地方に分布する主な土壌



高品質草地の維持管理に関する試験
(採草用ペレニアルライグラスの養分管理)



酪農周辺環境の負荷軽減対策試験
(ライシメーターによる養分動態解析)

目 次

はじめに

酪農情勢と研究の動き（主に昭和52年以降）

- 1．道北酪農の変遷 2
- 2．試験研究・技術普及の経過と今後の課題 9

試験研究成果

- 1．成果選（平成3年以降） 15
- 2．成果の発表（昭和52年以降） 67
 - 1）普及奨励ならびに普及推進，指導参考事項 67
 - 2）研究発表 71
 - (1) 研究報告および論文
 - (2) 学会発表および講演
 - (3) 資料および著書
 - 3）刊行・印刷物 91

資 料

- 1．試験研究体制の変遷（昭和52年以降） 95
 - 1）機構の変遷 95
 - 2）旧・現職員名簿 95
 - 3）主要備品・建物・施設 98
- 2．天北農試情報誌「ペレにある」記事一覧 100
- 3．天北農試の中長期ビジョン 103

あとがき

酪農情勢と研究の動き

(主に昭和52年以降)

1 . 道北酪農の変遷

1) 道内酪農情勢の推移

戦後の農業は、昭和21年からの第1次、2次農地改革の実施により大きく変貌し、北海道の酪農現場においては昭和37年に開始された第1次農業構造改善事業(道北の稚内地区で39年からスタート)、昭和41年の国営大規模草地造成事業等の開始により規模拡大が促進された。同時に乳牛飼養管理における技術革新も進展し、昭和42年には乳牛人工授精の凍結精液利用や44年の大型バルククーラー導入、さらに、昭和51年に生乳の細菌数規制が実施され、56年の北海道生乳検定協会設立は道内の乳牛飼養管理、個体乳量アップ及び乳質改善に大きな役割を果たしてきた。

このような規模拡大、技術革新を背景に、全道の乳牛飼養頭数は昭和50年に60万頭を突破(宗谷44,000頭)し、生乳生産も145万t(宗谷11万t)に達した。その後、生乳価格(加工原料乳保証価格)が昭和53年から56年まで据え置かれるなかで、昭和54年から計画生産が開始され、昭和61~62年には2年連続の大幅減産が実施された。平成8年には3%増産の生乳第3期対策がスタートし、平成12年には前年比98.8%と6年ぶりに増産計画下で初めて減産となった(平成11,12年と2年連続の猛暑による影響と離農や乳牛飼養頭数の減少が原因)が、その後生乳生産の伸びは順調に推移している。

しかしその一方では、これまでの急速な多頭化と輸入飼料への依存度の増大が深刻な問題を惹き起こしてきている。つまり労働過重による離農の増加や担い手不足、「ふん尿処理」の社会問題化、口蹄疫、BSE等の深刻な病害の連続的な発生等々である。このような深刻な問題に対する反省から、酪農のあり方に対する根本的な見直しが進み始めている。酪農経営における「ゆとり」の見直し、乳牛にとっての「安楽性」の検討、「家畜排泄物処理法」の制定、食料・飼料自給率の回復による安全・安心な農畜産物供給の模索等々である。現況は、まさに本道酪農の最も大きな転換期にあると言える。

2) 道北酪農の推移と現況

(1) 地勢・気候・土壌

宗谷地域の地勢は、中央部を日高山脈に発する山地が南北に連なり、南部で標高1,000m以上、北端部では100~200mの丘陵となっており、このため、気候は日本海、オホーツク海の両海岸部と内陸部の3地区に分けられる。日本海及び宗谷海峡沿岸は、暖流である対馬海流の影響を受け比較的温暖であるが、最高気温が低く夏でも25 を上回ることがほとんどない。沿岸部では年間を通じて風が強

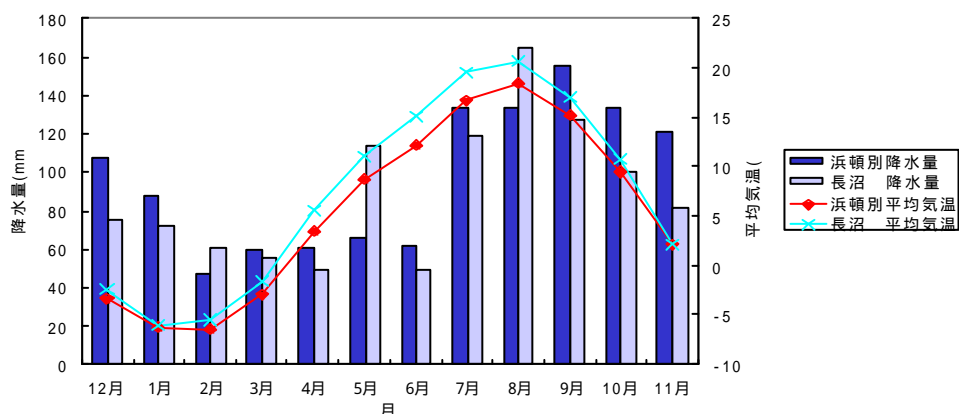


図1 浜頓別・長沼町の平均気温と降水量

く、冬期には猛吹雪に見舞われることもある。

内陸部は、夏期の気温が30 前後まで上がる日も多い反面、冬期の最低気温は氷点下30 ほどになることもあり、寒暖の差が激しい地域となっている。天北農試（浜頓別）の位置するオホーツク海沿岸は、道中部に比べ冷涼な地域となっており（図1）夏期には霧が発生することもあり冬期には流水が接岸する。このように、宗谷地域は北海道でも最も冷涼な気象条件下にあり（図2, 3）、5月から10月の平均気温(平成3～12年平均値)は13 程度と低いため穀実作物生産は非常に不安定で、草地型酪農地帯となっている。この地域における牧草生産は、降水量が少ない（5～8月：300mm）ため干ばつ害をうけることがあるが、11月下旬から4月中旬までは積雪に覆われ土壌凍結が殆どなく、牧草の越冬性は良好である。

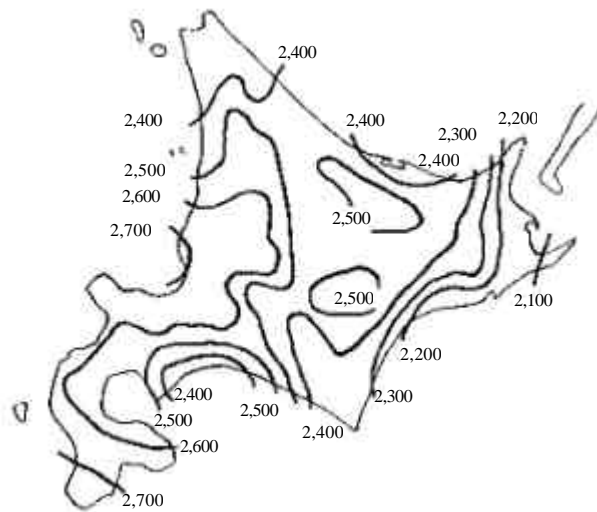


図2 北海道の5～9月の積算温度

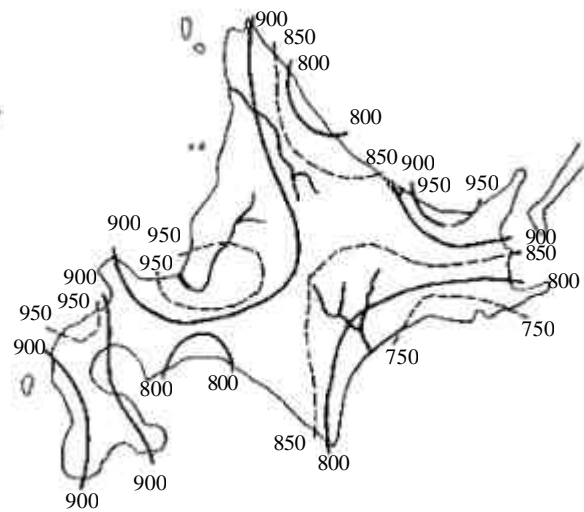


図3 北海道の5～9月の積算日照時間

宗谷地域においては、山麓斜面や丘陵地には酸性褐色森林土、段丘性の台地には重粘土と称する灰色台地土が広く分布し、沖積地には灰色及び褐色低地土が分布している。これらの土壌は、弱～強酸性を呈するが、養肥分の保持能力が優れカリ、苦土に富んでいる。しかし、丘陵・台地に広く分布する灰色台地土（重粘土）は透水不良で、さらに耕起・碎土の困難性及び作物への水分供給能力の低いことなど物理的性質に大きな問題を持っている。また、大小の河川沿いに発達した泥炭地は、開発及びその後の牧草生産、ほ場作業のいずれの場合でも多くの難問を抱えている。

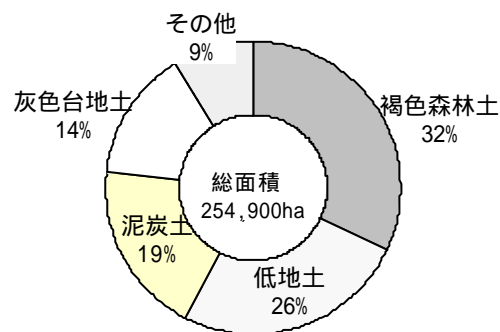


図4 宗谷地域の各種土壌の分布割合

(2) 農業構造および農業生産

宗谷地域では、明治中頃、肉牛牧場開設や乳牛の導入により畜産が始まり、昭和30年代前半まで馬鈴しょ中心の混合経営が主体であったが、昭和21年からの戦後開拓、昭和31年の東・西天北集約酪農振興地域指定により、本格的に酪農専業地帯へと動き出した。

耕地面積の99%を占める牧草地は、主に採草（サイレージ、乾草）および放牧に利用され、自給飼料の大部分を草地に依存している。なお、前述のように宗谷地域は厳しい自然環境にあるが、オーチャードグラスをはじめとする各種寒地型牧草の適応性が道東の根釧地方と較べ高いなどの栽培上の有利性があり、近年、ペレニアルライグラスを基幹とした集約放牧草地の面積が増加している。

以下に、道北(宗谷)酪農の最近25年間の農業構造・農業生産の推移を概観する。

牧草・飼料作物の作付け面積（図5、6）

牧草・飼料作物（とうもろこし）の作付け面積(平成12年)は、54,878haで全道613,200haの8.9%を占めている。しかし平成5年をピークに減少傾向にある。一方、一戸当たり作付け面積(平成12年)は、70.4haと全道の61.6ha、根室の63.2haより広く、25年間で約2.5倍に増加したが、牧草収量は昭和50年3,510kg/10a、平成2年3,350kg/10a、平成12年3,460kg/10aで昭和50年以降、増加傾向は認められない。

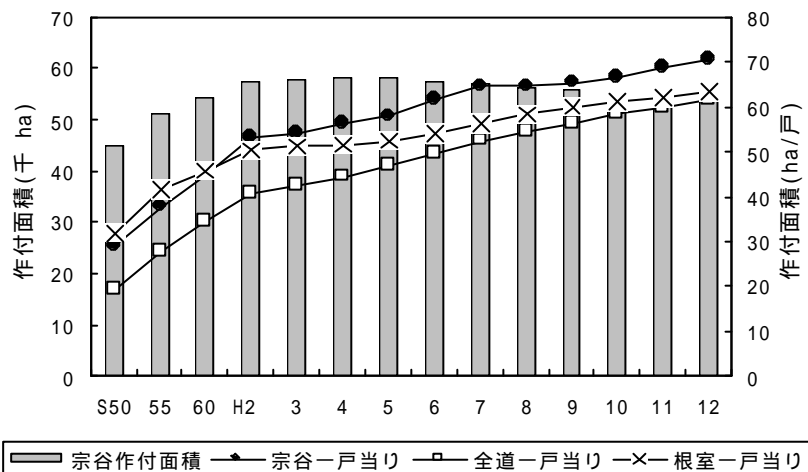


図5 作付け面積(牧草 + トウモロコシ)と一戸当たり面積の推移(北海道農林水産統計)

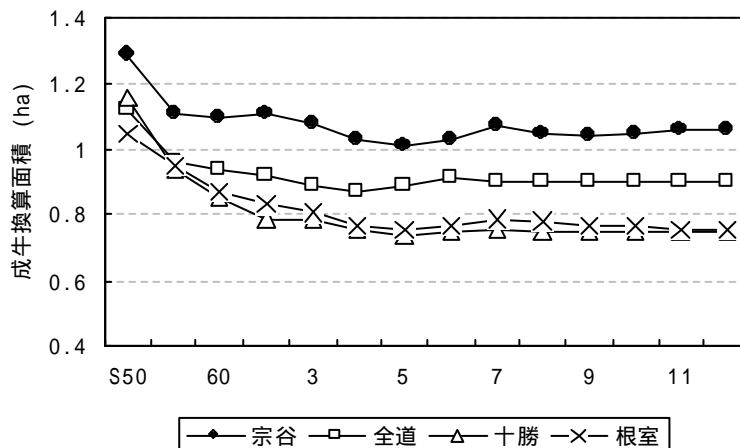


図6 成牛換算1頭当たり耕地面積の推移(北海道農林水産統計から試算)

また、乳牛の成牛換算1頭当たり耕地面積(牧草+とうもろこし)は、1.06haと25年前の82%まで減少したが、酪農地帯の十勝・根室に比較して明らかに広い。酪農家の80%以上が何らかの放牧飼養を取り入れ、草地の放牧利用の比率も高く自給粗飼料主体の酪農経営が継続できる状況にある。

農業粗生産額・所得(図7, 8)

宗谷の農業粗生産額は、ほとんどが酪農で占められている。このため、乳用雄子牛などの個体販売価格や猛暑などの天候による生乳の生産量、消費量などの動向に影響を受けやすい状況にある。平成12年の酪農(生乳)粗生産額は225億円で、平成2年の240億円から年々減少する傾向にある。

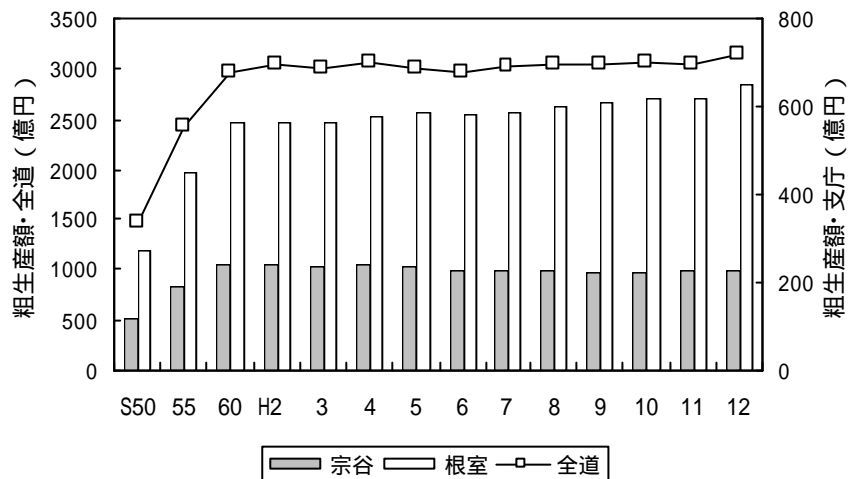


図7 宗谷と全道の酪農粗生産額の推移(北海道農林水産統計)

一戸当たりの酪農粗生産額(平成12年)は2,885万円と25年間で約3.9倍に増加したが、全道の3,161万円に較べ低い。このことは十勝、根室の酪農地帯と比較して、宗谷は生産規模が小さく一戸当たり所得が低い傾向にあることから伺える。

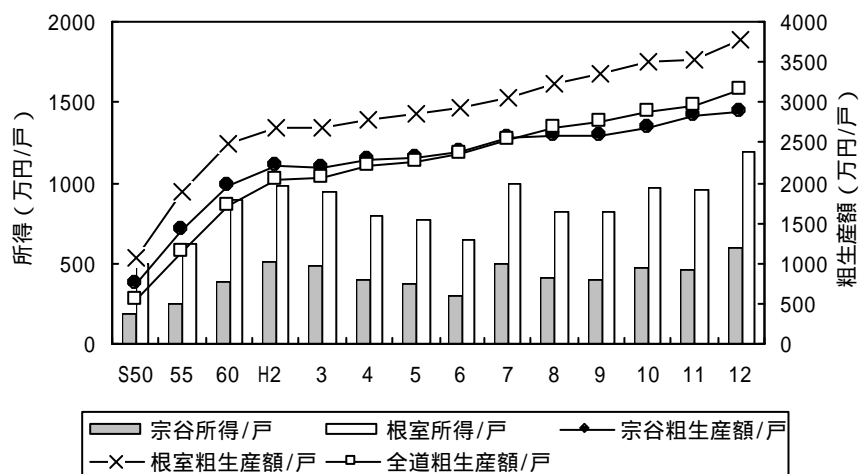


図8 一戸当たりの酪農粗生産額と所得の推移(北海道農林水産統計)

乳用牛の飼養頭数（図9，10）

乳用牛飼養頭数は，昭和40～50年代に急速に増加したが，平成5年の74,600頭をピークに平成13年には62,900頭と最盛期の84%まで減少している。この間の飼養戸数は平成5年の75%まで減少し，乳牛飼養頭数の減少以上に大きいことから，個々の酪農家の規模拡大がさらに進んでいることが伺える。

しかし，一戸当たりの経産牛飼養頭数(平成13年)は50.5頭と全道平均とほぼ等しいものの，規模拡大を続ける根室に較べると明らかに少ない。

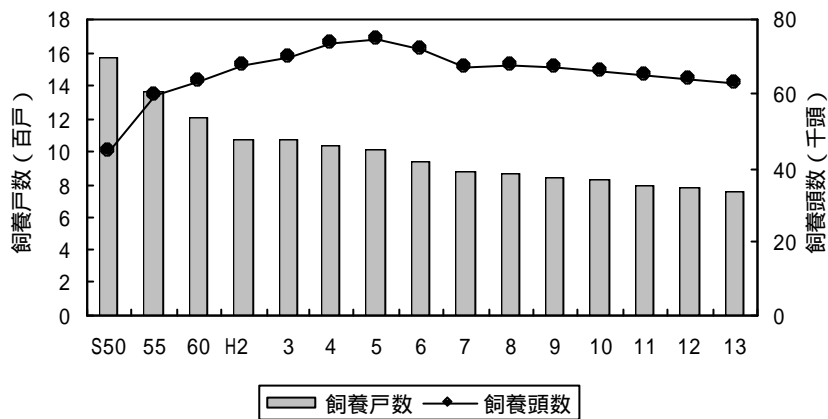


図9 宗谷の乳用牛飼養頭数と飼養農家戸数の推移(北海道農林水産統計)

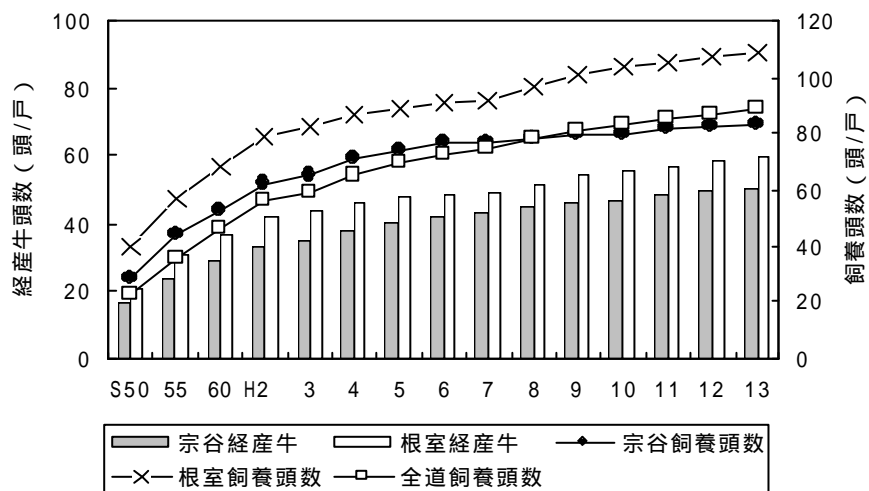


図10 一戸当たり乳用牛及び経産牛飼養頭数の推移(北海道農林水産統計)

生乳生産量（図11）

生乳生産量は平成12年度で27.4万t(全道365.0万t)と，25年間で約2.4倍(全道2.5倍)に増加し，経産牛1頭当たり乳量は，平成11年で7,178kgと24年間で約1.7倍に増加した。これにより平成5年以降の飼養頭数減少に対しても生乳生産を維持できている。

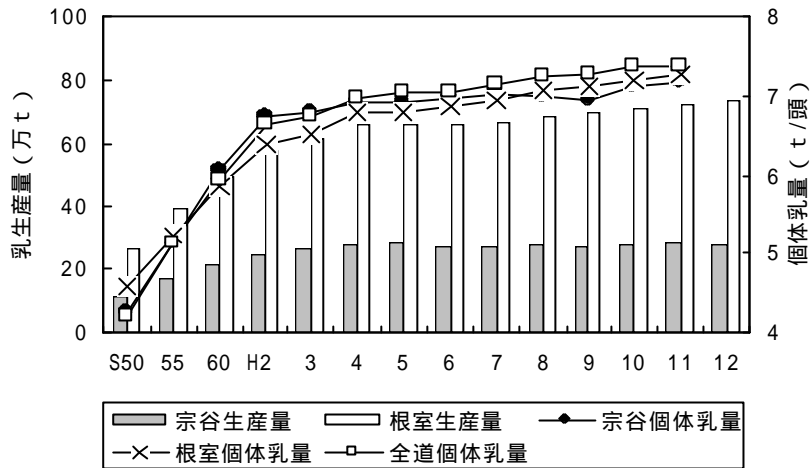


図11 生乳生産量と経産牛1頭当たり乳量(牛乳乳製品統計)

農家戸数および新規就農(図12)

酪農家戸数は、昭和50～60年代と平成5年までは年率2%台の減少率であったが、平成6、7年は6%以上の高い減少率が見られる。その後、2%台まで低下し、毎年の離農戸数は20戸程度で推移している。

一方、就農を目的とした農業研修生の受け入れは増加傾向にあり、新規就農者数は平成8年の13名から12年には18名に増加している。

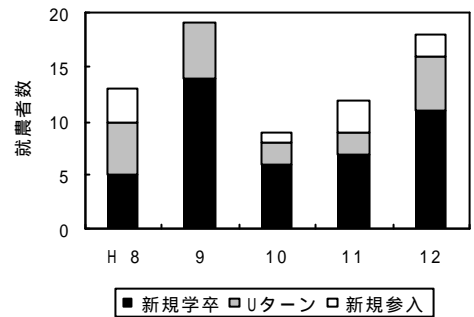


図12 宗谷への新規就農者数の推移

(宗谷支庁農務課調べ)

施設の導入(図13)

酪農家戸数が年々減少する中で今後の生乳を安定供給し、ゆとりある経営を実現するために、宗谷地域では放牧主体の中規模酪農と大規模・低コスト飼養方式の2通りの導入が図られつつある。大規模化とは、フリーストール牛舎、ミルクングパーラー方式の搾乳スタイルに代表されるもので、平成12年宗谷におけるフリーストール牛舎の導入累積戸数(累積導入率)は50戸(6.4%)で、全道の1,103戸(11.1%)および、規模拡大を続ける根室の267戸(15.5%)などと比較すると少ない状況にある。

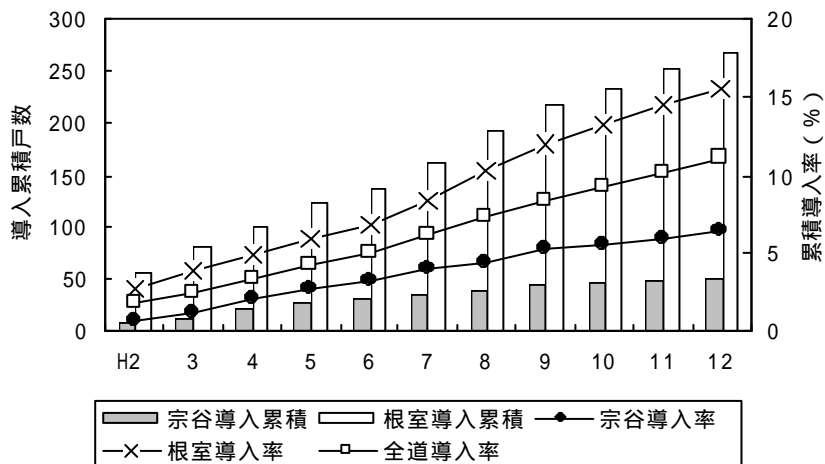


図13 フリーストール牛舎導入戸数と導入率(北海道酪農畜産課調べ)

(3) 異常気象・災害・病気発生による農業被害

昭和52年以降の農業被害のなかで、異常気象に関するものは昭和56、58年の低温・冷害、平成元年、11～12年の猛暑で、放牧牛の斃死や舎飼い牛の死産、受胎遅れにより生乳生産は減少となった。病虫害関係では昭和62年にアワヨトウが異常発生し、牧草に大きな被害が出た。また家畜では平成12年に口蹄疫、平成13年にはプリオンによる感染症であるBSE(牛海綿状脳症)が発生し、特にBSE問題では牛肉消費が低迷し、枝肉価格の下落や肥育もと牛価格の暴落につながった。これによる乳牛雌牛の更新淘汰の遅れは牛舎環境を悪化させ乳質の低下へと波及し、酪農・畜産経営に多大な被害をもたらした。

(4) 酪農の展開方向と試験研究

現在、道北酪農は、規模拡大・増産を進める十勝、根室の酪農地帯と比較すると、生産規模が小さく一戸当たり所得も低い傾向にある。しかし、成牛換算1頭当たりの耕地面積が広く、さらに各種寒地型牧草の適応性が道東の根釧地方より高いなどの栽培上の有利性があり、放牧飼養を取り入れた自給飼料主体の酪農経営が期待できる状況にある。

したがって、今後の道北酪農の展開方向としては、気候や風土などの環境と調和した低コスト持続型の生乳生産システム、すなわち、豊かな草地資源を有効に活用することにより、高収益・安全・ゆとりを兼ね備えた土地利用型酪農を確立する必要がある。

そのためには、大規模経営を視野にいれながらも、道北圏の主流である放牧を取り入れた中規模酪農経営の実現を目指し、ペレニアルライグラスを用いた集約放牧技術の拡充・強化を図ることが必要であり、当面、次の3つが解決すべき技術課題である。

- 1) 自給率向上のための牧草生産・利用技術の拡充・強化
良質飼料の年間生草4.3t/10a・可消化養分総量(TDN)の自給率72%を目指す。
- 2) 環境保全型草地管理技術の確立
酪農経営内からの環境汚染物質の流出を防止し、ふん尿を資源として有効に活用する草地管理技術確立を目指す。
- 3) 地域ニーズに基づいた実用技術の開発・定着と総合化
地域に密着した実用技術の開発と定着を目指す。

(石田 亨)

2. 試験研究・技術普及の経過と今後の課題

天北農試の試験研究は、道北酪農振興に向けた新たな技術開発を目標に、現在2研究科（牧草飼料科、草地環境科）体制で実施されている。主要な研究テーマは、牧草飼料科では「ペレニアルライグラス新品種育成、高品質粗飼料の安定生産技術の確立、放牧利用技術の体系化」、草地環境科では「環境と調和した家畜糞尿利用技術確立、高品質草地の維持管理技術確立」である。

なお、両研究科とも昭和52年以降、数度の機構改革により名称、研究体制が変更されている（詳細は資料参照）。牧草飼料科は昭和59年および平成4年にそれぞれ名称変更した草地飼料科（旧草地科）と牧草科（旧作物科）が統合し平成12年に新設、一方、草地環境科は平成11年泥炭草地科と土壤肥料科が統合し、翌12年現在の名称に変更され、それぞれ現在に至っている。

技術普及では、昭和43年に草地の維持管理・栽培利用、乳牛の飼養に関する技術普及を担当する専門技術員が配置され、その後平成12年、専門技術員と研究員から構成する技術普及部が新設され現在に至っている。

1) 牧草飼料科

(1) 畑作物栽培試験（昭和53～62年）

てん菜を対象に、草地跡および草地更新時導入試験が昭和56年、地域適応性試験が昭和62年まで実施されたが、以後畑作物試験は中止されている。

(2) 飼料作物（牧草を除く）栽培、品種適応性試験（～現在）

サイレージ用とうもろこし（以下とうもろこし）の栽培試験が昭和52年～54年にかけて実施され、前年秋耕起、早期播種、適正栽植密度などを中心とする栽培法がとりまとめられた。しかし、以後栽培試験は実施されていない。品種地域適応性試験は昭和51年～53年、普及センター等とともに早生種を中心に行われたのが最初で、その後、品種適応性試験は民間輸入品種については昭和50年から「とうもろこし導入品種選定試験（平8年から「飼料作物品種比較試験とうもろこし）」として、また十勝農試育成系統については昭和59年から「とうもろこし奨励品種決定調査」として開始され優良品種選定制度が整った。今までに道北地域の優良品種として十勝農試育成4品種、民間導入・育成品種5品種が認定され、現在「早生の中」3品種が優良品種となっている。

飼料用麦類に関する試験は、とうもろこし栽培が不適な天北北部への導入可能性を検討するため実施され（昭53～平2）、えん麦、2条大麦が適し糊熟期にホールクロップサイレージとする利用法を示した（昭58）。また、牧草と大麦の同伴栽培試験を実施し、混播時における大麦の適正播種量、施肥量、刈取り時期などをとりまとめた（平2）。その他、とうもろこしの補完的作物として、ひまわり（昭54～56）、ペルコ（昭54～55）の栽培法、飼料成分の検討がなされた。

(3) 牧草品種適応性試験（～現在）

道北地域における牧草品種の適応性は、国公立機関の育成系統については「牧草系統適応性検定試験」として実施しており、昭和52年以降の検定草種はオーチャードグラス、チモシー、メドウフェスク、スムーズブロームグラス、ペレニアルライグラス、アカクローバ、シロクローバ、アルファルファである。民間育成および海外からの導入品種の適応性については受託試験（「飼料作物品種比較試験（牧草類品種比較試験）」）として実施している。なお、適応性試験は品種単独の地域適応性ばかりでなく、イネ科とマメ科の混播による適応性も実施されるようになってきている。

昭和52年度以降道北地域の優良品種として国公立育成および民間育成・導入品種合わせてイネ科28品種、マメ科20品種が選定されている。

(4) ペレニアルライグラスの品種改良(～現在)

道北地域の放牧用草種として有望視されてきたペレニアルライグラスについて、導入品種の比較、個体選抜、栄養系評価や道北地域に適した栽培法などの検討(昭47～59年)が行われ、昭和60年からは、越冬性(耐寒性、雪腐病類抵抗性等)、耐旱性等を改良目標に、本格的に道内の土壤凍結のない地域向け品種育成試験を開始した。この試験は平成4年から研究課題名を「ペレニアルライグラス新品種育成試験」とし、現在に至っている。この間、研究施設の充実が図られ、海外からの品種系統の導入、海外への遺伝資源収集探索等が行われ、平成10年、越冬性、収量性、季節生産性に優れる「天北2号(ポコロ)」が育成された。平成16年には「ポコロ」の種子が市販される予定となっている。

ペレニアルライグラスは“放牧”草と言われていたが、最近では貯蔵用粗飼料としての要望も強く、“放牧・採草”に向く品種の育成も期待されている。平成16年から第2次系統適応性検定試験を実施する予定である。各種形質の抵抗性の効率的検定法の試験および育成期間の短縮を図りつつ、より優れた品種(中生～極晩生)の育成を目指している。

(5) 牧草・栽培維持管理試験(～現在)

高栄養価粗飼料生産のためには、草種組合せと植生維持に関する適正な管理が重要である。アルファルファ栽培上の課題は造成時の雑草対策とスタンドの確保であり、造成時の刈取り時期やその後の維持管理について昭和50年代前半から検討が続けられている。この間、アルファルファ単播草地のカッティングスケジュール(造成2年目までは2回、3年目以降3回刈り(昭55))を示し、混播牧草としてチモシーでは「早生ノサップ」、オーチャードグラスでは「中晩生オカミドリ」(昭60)が適していること、さらにその植生維持法(施肥と刈取り(昭63))及び造成時の雑草対策としての除草剤処理、播種床の攪拌(平9)などの有効性を示した。

チモシー(早生・中生)やオーチャードグラス主体の草地については、高栄養価刈取りスケジュールとマメ科牧草の組合せ(平6,13)を、ペレニアルライグラスについては1番草採草、2番草以降放牧の兼用利用法(平6)、年3回刈りの採草利用法(平13)を明らかにした。

(6) 牧草の調製(サイレージ、乾草)試験(～現在)

サイレージ調製試験では添加物(プロピオン酸)の有効性(昭52)、高栄養価を維持した調製(収穫)期間の延長のための方策として、オーチャードグラスに加えチモシー、ペレニアルライグラスの導入が有効であること(昭53)、麦類とヒマワリについて生育ステージ別や部位別のサイレージの採食性や成分の検討(昭56)などを行っている。乾草調製試験として、アルファルファについては栄養価や採食性がオーチャードグラスより優れていること(昭60)、泥炭地牧草の嗜好性は、良好な条件で調製すれば他の草地で調製した牧草と嗜好性が変わらないこと(平元)を示した。

(7) 放牧試験(昭和56年～現在)

昭和56年以降、ペレニアルライグラスの放牧利用試験を重点的に実施し、この間、ペレニアルライグラスの放牧草としての有効性(昭59)、ペレニアルライグラスの秋を重点とした利用法と維持管理(昭62)、オーチャードグラス主体草地へのペレニアルライグラスの追播技術(昭62)、ペレニアルライグラス主体草地の兼用利用(平9)等を提案した。また、主要イネ科草種の採食性(昭59)、放牧に適した飼料用根菜類(飼料用ビート、かぶ、ルタバガ)の栽培条件(昭52)を検討し成績としてまとめた。採食性に関しては「家畜糞尿の処理と利活用」に関する試験(平6～15)の一環として、放牧地における堆肥の利用条件(施用量と採食性(平10))を検討し、現在化学肥料に代わる堆肥の施用量と施肥時

期の検討を行っている。

今後の研究推進方向

当場は全国に2カ所あるペレニアルライグラスの育種場の1つであり、利用形態及び利用期間の拡大を育種目標とした、ペレニアルライグラスの品種育成が当科の中心課題となる。

栽培利用の分野では、飼料自給率向上の鍵となっている嗜好性・採食性の向上を含めた高品質な牧草の栽培・利用技術開発、また技術革新の進んだリモートセンシング、GISを活用した草地管理・利用システムの構築が、今後取り組むべき重要課題である。

(堤 光昭)

2) 草地環境科

(1) 草地造成・維持管理に関する試験(昭和53年～平成4年、旧土壤肥料科)

昭和30～40年代は草地酪農を推進するための草地開発の機運が高く、当科においては草地造成と維持管理に関する実用的研究が精力的に行われた時期である。その後、50年代にかけては、天北地域のみならず、重粘質土壌に立地する草地生産と施肥法に関する多くの技術や新しい理論が開発され、草地土壌管理の基盤技術として普及に移された。これらの時期には農水省の指定試験を中心に、

根圏環境と牧草生育(草地土壌の理化学性と牧草生育)

草地の維持管理

草地土壌の生産力解明

などの研究が展開された。これらの研究テーマの中から、牧草の周年栄養生理に基づく施肥管理、経年草地の土壌酸性化のメカニズムとその対策、土壌有機物と窒素動態に基づく窒素診断基準、草地の生産力におよぼす土壌微生物の制御など、草地土壌の特質が多面的に解明され、現在の北海道における草地土壌診断基準と施肥対応策等に生かされている。これらの成果により、昭和53年以降だけでも4つの学位論文(坂本宣崇、三木直倫、東田修司、寶示戸雅之)が提出されるなど40年代に引き続き全国的にも高い研究レベルを維持した。

(2) 気象、土壌環境に対応した草地の維持管理試験(平成5年～現在、旧土壤肥料科・草地環境科)

天北地方における牧草生産の問題点として干ばつや低温等の気象要因がある。しかし、これらによる牧草被害を克服し、安定生産するためには、従来の土壤肥料的観点だけからでは限界があった。

そこで、新しい研究方向に対応できるよう指定試験の課題名を「寒地型牧草の環境ストレス耐性の評価法と強化技術の開発」に発展的に変更し、主要な研究テーマを以下の3つとした。

寒地型牧草のストレス耐性機構の解明

草種特性を利用した環境ストレス対応

環境ストレスの影響評価に基づく新品種等導入区分

これらの研究テーマの中から、干ばつ条件に陥りやすい鉍質土壌の水分供給特性に対応した草地管理法などの新しい成果が得られた。本課題は平成11年の指定試験廃止に伴い中止され、研究内容も縮小となっている。

(3) 家畜ふん尿の利活用等による酪農周辺環境の負荷軽減対策試験(平成6年～現在)

乳牛の高泌乳化と飼養頭数の増大などから全国的に"家畜ふん尿問題"が顕在化するなかで、当科に

においても道立農畜試の研究プロジェクトの一環として「家畜糞尿の処理と利活用」に関する試験(平成6～10年：泥炭草地科，11年～：旧土壌肥料科・草地環境科)が開始された。主要な研究テーマは以下の2つである。

酪農周辺からの環境負荷量と農地環境容量の把握

環境負荷を増大させない家畜ふん尿の効率的な草地への施用法

これらのテーマにより，酪農周辺におけるふん尿に由来する環境負荷量の把握と，草地に対する堆肥やスラリー・などふん尿の適正施用時期および施用量など環境に配慮したふん尿利活用方式の研究を現在，推進中である。

(4) 高品質草地の維持管理に関する試験(平成11年～現在)

現在の農業情勢においては，家畜ふん尿の処理，利活用とともに土地利用型酪農に立脚した飼料自給率の向上を図ることが大きな課題である。このため，平成9年より北海道で開始された「牧草の栄養価および収量向上による飼料自給率向上促進事業」に参画し，地域に適応し栄養価がより高い牧草を利活用して，飼料の高品質安定生産を図ることとしている。当科の現在の研究テーマは以下のとおりである。

ペレニアルライグラス導入による草地の低コスト植生改善技術

ペレニアルライグラス主体草地の飼料価値を高く維持する養分管理法

すなわち，集約放牧に適性を持つとされるペレニアルライグラスについて，採草利用を含めた利用方式の高度化によって草地の高品質化に寄与する試験を実施している。

(5) 泥炭地の草地開発利用技術に関する試験(昭和53年～平成11年：泥炭草地科)

旧天塩支場からの試験課題を引き継ぐ形で，泥炭草地の無機成分改善と永続維持法に関する試験が継続実施され，その後，地盤変動に伴う草地利用性の経年変化に関する試験，軟弱地盤における地耐力増強工法，泥炭草地の二次整備法，低コスト草地整備工法および泥炭草地の地耐力を維持するための更新法など，泥炭地の基盤整備や草地更新に関する試験が実施された。これらの試験から，泥炭草地の不等沈下対策指針，草地更新時の出芽不良改善対策および雑草対策等の技術が開発された。

(6) 泥炭草地の肥培管理に関する試験(昭和53年～平成11年：泥炭草地科)

泥炭草地の植生改善法，泥炭草地の養分供給特性把握，牧草地に対する適正糞尿還元量の設定，天北地域における優良草種・品種導入による高栄養自給飼料生産技術などの試験が実施され，泥炭草地に対するカリの効率的施肥法，泥炭地牧草の乳牛採食性不良の対策指針が得られている。

以上のように，旧天塩支場および泥炭草地科における研究を通じて，泥炭草地の造成，維持管理に関する一定の技術を確立した。しかし，現状においては，泥炭地は開発自体が抑制され，自然環境が保護される方向にある。このような情勢のもとに，泥炭草地科が廃止され，土壌肥料科に統合されるに至った。今後の泥炭草地研究については，現状の泥炭地に立地する草地を，環境負荷を抑制しつつ，いかに低コストで維持管理していくかが主な課題である。

今後の研究推進方向

現在の道北地域における酪農経営においては，飼料自給率の向上と酪農周辺環境の保全が急務であり，これらの背景に配慮しつつ飼料を低コストで安定生産する技術，ならびに更なる環境保全対策技術を土壌肥料学的見地から確立することが当科の目標である。

そのために，土壌・草地情報利用の高度化を図り，天北農試全体のビジョンでもある(1)飼料自給率向上のための牧草生産・利用技術の拡充・強化，(2)ふん尿を利活用した環境保全型草地管理技術

の確立に継続して取り組み、環境保全的な視点から草地土壌の管理技術を策定するとともに、草地の利用方式に応じた安定生産技術を支援していく。

(奥村正敏)

3) 技術普及部

技術普及部は専門技術員と研究員で構成され、その活動は地域農業の発展・振興を支援する技術普及活動と、そのための技術体系化プロジェクト研究(技術体系化チーム)からなる。

(1) 技術普及活動

昭和43年に専門技術員が配置され活動が始まり、担当エリアは宗谷、留萌北部及び上川北部の3支庁に及んでいる。現在の主要な活動内容は、普及センターの重点課題に対する指導援助、専門別課題に対する指導・調査活動、要請課題に対する巡回指導、改良普及員の研修、新農業資材実用化現地試験への対応、および各種関係機関団体との連携など広範にわたっている。時々の主要な活動課題として、昭和55年頃にサイレージ調製体系に画期的な技術改善をもたらした「ビックベーラ」の実態調査、昭和60年からは農業後継者の育成に向けた農業ゼミナールへの支援、平成7年からは地域農業のシステム化推進への支援、また、支庁段階若手普及員特別研修(採用4~10年目)が平成12年から技術普及部単位で実施され、この中で普及員の担当農場を題材に現地調査による「農家への改善事項」提案能力向上のための支援などを行った。

(2) 技術体系化チーム

技術普及部では、地域に密着した技術の開発と技術体系型の課題解決のため、臨機応変に技術体系化チームを編成して対応できる体制となっている。技術体系化チームとしてのプロジェクト研究課題は、以下の2つである。

新放牧適性草種ペレニアルライグラスを活用した集約放牧技術の実証と経営的評価 (1)集約放牧技術の現地実証(平成11~13年)

この課題では、優れた集約放牧適性を有する寒地型イネ科牧草ペレニアルライグラスを用いた集約放牧技術の普及推進のため、現地実証試験を実施し「天北地域における集約放牧技術の現地実証と経営成果」を取りまとめ、集約放牧技術の導入を目指す酪農家の技術目標として提案した。

ペレニアルライグラス新品種「ポコロ」の実証による早期普及(平成13~14年)

当場で開発された新品種「ポコロ」の普及を推進させるため、宗谷管内の先進農家を対象に追播等の簡易更新技術を用いて展示圃を設置し、その優れた特性を実証した。

今後の地域対応強化に向けて

天北農試は、畜産関係場として草地・飼料作等に関する試験研究を実施し、道北圏(宗谷・上川・留萌)の地域対応を担っている。今後の技術普及部は、従来の専門技術員による普及活動とともに技術体系化チームの中核として、地域に根ざした道北酪農の確立を目指し、経営評価も含めてこれまでの個別技術の総合化、及び地域に密着した実用技術の開発とその定着を図っていく。

(石田 亨)

試験研究成果

1. 成果選 (平成3年以降)

【牧草品種・栽培・利用】

1. ペレニアルライグラス新品種「ポコロ」
2. ペレニアルライグラス放牧草地の集約利用技術
3. 天北地域におけるペレニアルライグラス主体草地の兼用利用
4. 採草用ペレニアルライグラス単播草地の栽培・利用技術
5. 天北地域におけるオーチャードグラス、チモシー品種の利用タイプ別収量および草種割合の経年推移
6. 天北地域における採草用イネ科牧草の栄養価
7. 天北地域におけるチモシー中生品種主体採草地の栽培・利用技術
8. 北海道の採草地における牧草生産の現状と課題
9. アルファルファ草地の造成時における雑草対策
10. 堆肥の春施用放牧地における牧草の採食性

【放牧飼養・経営】

11. 季節繁殖・集約放牧組み合わせにおける乳牛の飼養技術とそのモデル化
12. 天北地域における放牧実態と高泌乳牛の放牧技術指標
13. 天北地域における放牧導入割合別経営モデルの策定と経営経済的評価
14. 天北地域における集約放牧技術の現地実証と経営成果

【草地維持管理・施肥法・有機物】

15. 重粘土経年草地における表層切断（細浅切断法）の効果
16. 泥炭草地における不等沈下の実態と均平上の問題点
17. 客土済み泥炭草地の更新時地耐力維持法と雑草対策
18. 水収支法で推定した重粘土草地の下層土から根圏土層への水分供給量
19. 低水分ストレスの影響を組み込んだオーチャードグラスの乾物生産予測モデル
20. オーチャードグラス採草地に対する「かん水指針」
21. ペレニアルライグラス集約放牧草地におけるマメ科牧草を維持するための窒素施肥法
22. アルファルファの再生に及ぼす根部貯蔵養分の重要性
23. 草地におけるリン酸の効率的な施肥時期
24. 天北地方の草地に対する堆肥施用効果の長期実証
25. 草地更新時たい肥施用と浸透水中肥料養分濃度の推移
26. ホタテ貝殻、乾燥ヒトデの特性と樹木苗畑における利用

1. ペレニアルライグラス新品種「ポコロ」

「ポコロ」(天北2号)は晩生で、収量性、永続性、シロクローバとの混播適性に優れる。越冬性はやや優れ、春早い時期からの放牧が可能である。北海道北部、中央部、南部に適する。

【背景】

ペレニアルライグラスは北海道の多雪地帯における集約放牧用草種として有効性が認められ、栽培法・利用技術も明らかにされてきている。近年、栽培面積の増加は著しく、酪農家の意向調査においても今後増やしたい放牧用草種のトップに位置づけられている。現在ペレニアルライグラスの北海道優良品種は3品種で、酪農家の選択メニューが限られるばかりでなく、収量性、越冬性、永続性等の一層の改良が待たれていた。

【成果】

育成の経過

1. 「ポコロ」は「ヤツガネ」、「フレンド」、「Tetra ploid Haytype」、「Agresso」由来選抜個体の多交配後代である5栄養系の組合せによる合成品種である。

特性の概要(2以下は「フレンド」との対比)

1. 早晩性は晩生に位置づけられる(表1)。
2. 越冬性はやや勝り、萌芽良否および早春の草勢は勝る(表1)。
3. 収量性は勝り、永続性はやや勝る。季節生産性は春季が勝り、夏季および秋季がやや勝る(表2)。
4. 定着時および播種年の生育はやや緩慢である(表1, 2)。
5. 冠さび病、網斑病、斑点病、葉腐病の罹病程度は同程度である(表2)。
6. 家畜の採食程度および兼用利用適性は同程度である(表3)。
7. シロクローバとの混播条件下の合計乾物収量はやや勝り、シロクローバ率の変動が小さく、混播適性は優れている(表3)。
8. in vitro乾物分解率(IVDMD)は同程度(表3)で、他の成分含量も同程度である。



【留意点】

1. 普及対象地域は、北海道北部、中央部および南部である。
2. 土壌凍結地帯での栽培は避ける。
3. 利用方法は放牧利用とするが、1番草は採草利用できる。

【データ】

表1 越冬関連形質、出穂時期、定着時草勢および葉枯性病害罹病程度

品種名	萌芽 ¹⁾ 越冬		早春 ¹⁾		天北農試(6月0日) ¹⁾		定着時		葉枯性病害罹病程度 ²⁾				
	良否	性 ¹⁾	草勢	出穂始	出穂期	草勢	冠さび病	網斑病	斑点病	葉腐病	総合病害		
ポコ口	5.4 ^a	5.3 ^a	5.7 ^a	14.7 ^b	20.1 ^b	6.0 ^b	1.6	2.1	1.9 ^b	2.0	2.0 ^b		
フルト [*]	4.5 ^b	4.3 ^{bc}	5.1 ^b	19.1 ^a	24.8 ^a	7.0 ^a	1.8	2.3	2.0 ^a	2.0	2.8 ^a		
ファントム	5.2 ^a	4.8 ^b	5.0 ^b	12.2 ^c	17.4 ^c	6.4 ^b	1.5	2.2	2.0 ^a	1.5	2.0 ^b		
トブ [*]	3.7 ^c	4.0 ^c	4.8 ^b			7.1 ^a	1.6	2.1	1.9 ^{ab}	1.5	2.3 ^{ab}		
cv(%)	6.7	6.4	4.9	2.1	1.0	3.7	12.3	6.3	2.9	50.4	14.8		

注) 1) 1:極不良~9:極良 2) 1:無または極微~9:甚

表2 収量特性(「フルト^{*}」比%)および4年目秋の基底被度

品種	3ヶ年(2~4年目)合計乾物収量指数 ¹⁾ (%)				同左4ヶ年 ²⁾	3場平均の年次別乾物収量指数 ¹⁾ (%)				3場平均CGR(指数%) ³⁾			4年目秋の基底被度(%)
	3場平均	天北農試	滝川畜試	北農試		1年目	2年目	3年目	4年目	春	夏	秋	
	ポコ口	105	106	108	103	103	93	107 ^a	104	104	109 ^a	103 ^{bc}	103
フルト [*]	205.3	170.6	212.7	232.6	262.8	57.5	71.6 ^b	61.9	71.7	4.34 ^b	3.80 ^c	3.01	90
ファントム	103	101	101	107	102	96	106 ^a	102	103	98 ^b	109 ^a	105	89
トブ [*]	102	103	102	102	101	99	103 ^{ab}	101	103	98 ^b	107 ^{ab}	102	88
cv(%)	2.6	3.5	4.1	3.1	2.1	3.3	3.0	3.6	2.6	2.9	2.7	4.0	1.6

注) 1)「フルト^{*}」は実数(kg/a) 2)1~4年目合計乾物収量 3)CGRは個体群生長速度で3ヶ年(2~4年目)平均値,「フルト^{*}」は実数(10日kg/a)

表3 家畜の採食程度,兼用利用適性,混播適性および乾物分解率

品種・系統名	家畜の採食程度(%)		兼用利用条件下乾物収量 ³⁾		wc混播条件 ⁴⁾			IVDMD(%)	
	めん羊 ¹⁾	肉用牛 ²⁾	1番草	2番草以降	下の3ヶ年合計乾物収量(乾物%)	WC率 ⁵⁾	WC率の標準偏差	多刈刈全平均	兼用利用1番草
ポコ口	71	63	98 ^a	102 ^b	104	32	15.7	79.3	72.3
フルト [*]	68	59	120.3 ^a	65.1 ^b	151.3	29	16.7	79.6	67.6
ファントム	63	61	83 ^b	113 ^a	100	27	15.2	79.3	73.5
cv(%)	8.3	8.4	7.2	1.9	3.6	17.1	8.3	1.0	

注) 1)滝川畜試 2)新得畜試 3)天北農試、2ヶ年(2~3年目)の合計値の対「フルト^{*}」比%、「フルト^{*}」は実測値(kg/a)
4)天北農試、3ヶ年(1~3年目)の合計値の対「フルト^{*}」比%、「フルト^{*}」は実測値(kg/a)
5)天北農試、3ヶ年(1~3年目)全番草の平均値

2. ペレニアルライグラス放牧草地の集約利用技術

ペレニアルライグラス主体草地における年間11回の多回・短草(20cm)利用は、年間6回利用(慣行)と比較して放牧草地1ha当たりの家畜生産性(増体量)が8%、オーチャード主体草地と比較すると、16%高まり(4年平均)、さらに草種構成(造成から6年)を良好に維持できる有効な利用方法である。また、放牧草の採食量は、供給草量と採食面積の2項目の重回帰式で推定が可能である。

【背景】

北海道の酪農は、規模拡大、高泌乳化によりサイレージ主体の通年舎飼型へ移行しつつある。しかし、ゆとりある酪農を目指すには、放牧による低コスト、省力化(飼養管理、粗飼料調製量の軽減)を図る必要がある。そこで高栄養価で家畜の嗜好性の高いペレニアルライグラス放牧草地の、集約利用(年間多回、短草利用)技術を確立し、併せてオーチャードグラスとの家畜生産性を比較する。

【成果】

造成当年の適正な利用法

放牧草地の造成当年の利用は、放牧利用開始は播種後60日程度、1日4~5時間、秋まで5回程度の軽い放牧が適している。放牧強度は、成牛(体重625kg)で133頭/ha、育成牛(同300kg)で266頭/ha程度が草地の状態を良好に維持するために適切である。なお、草地に及ぼす影響は、放牧強度が同程度の場合、成牛、育成牛の違いは認められない。

放牧利用回数と越冬茎数、裸地率および家畜生産性

年間の放牧利用回数は、11回の集約利用(草丈19cm程度)が、6回の慣行利用(草丈26cm)より越冬茎数、裸地率からみて適する。放牧草地1ha当たりの家畜生産量(増体量)は、年間11回の集約利用が、6回の慣行利用に較べ約8%高い。さらにオーチャード主体草地と較べても16%高い(表1, 図1, 2)。

放牧草地の放牧スケジュール

ペレニアルライグラス放牧草地の集約利用時の牧区配置は、放牧専用12区、1番草利用後の兼用5区の合計17牧区に区分し、転牧間隔は6月中旬まで12日間、9月上旬まで17日間および終牧までは兼用区から収穫した粗飼料を併給して、20~30日間を設定する(図3)。

採食量の推定式

ペレニアルライグラス放牧草地の集約利用における放牧草採食量は、供給草量(kg/10a)と採食面積(%)の2項目を用いた以下の重回帰式により、簡易に推定することが可能である。

$$\text{採食量 (kg/10a)} = 0.358 \times \text{供給草量 (kg/10a)} + 2.357 \times \text{採食面積 (\%)} - 63.2$$

家畜生産性の試算

ペレニアルライグラス主体放牧草地の最大家畜生産を試算すると、泌乳牛(体重600kg、乳脂肪率3.8%)の昼夜放牧の乳生産量は、日乳量25kg群で1.9頭/haの放牧強度で7,838kg/haである。

【留意点】

1. 造成年の初回放牧は、降雨や草地の状態を考慮して開始する必要がある。
2. 草種間の家畜生産の違いは、年間多回、短草の集約利用した場合の差である。
3. 放牧草採食量の推定式は、ペレニアルライグラス主体草地に適用できる。

【データ】

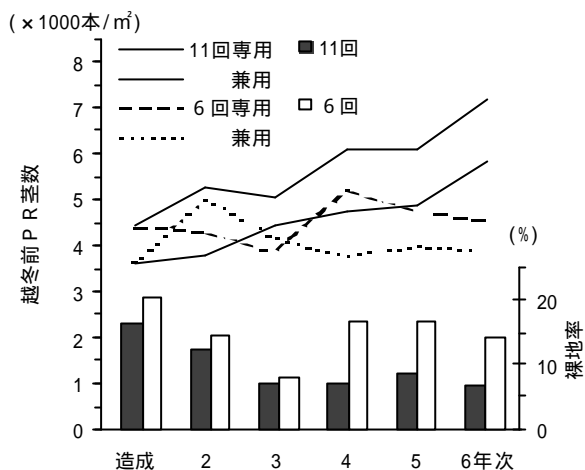


図1 放牧利用法の違いによる茎数及び裸地率の推移

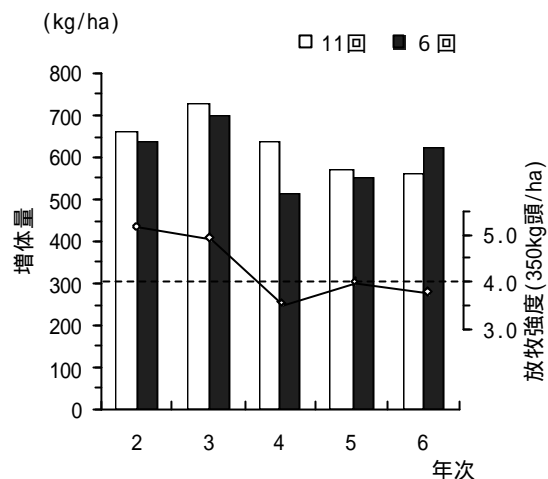


図2 放牧利用法の違いによるPR放牧草地の家畜生産性(増体量)の年次推移

表1 草種の違いによる放牧草地の家畜生産性

処理年次	開始体重 (kg)	終了体重 (kg)	放牧期間 (日)	放牧頭数 (350kg/ha)				日増体 (kg/day)				牧養力		
				春	夏	秋	平均	春	夏	秋	平均	増体量 (kg/ha)	kg, ha)	
PR	1992	230	395	165	4.1	4.6	4.4	4.4	1.06	0.79	1.15	1.00	823	504
	1993	346	519	163	4.7	4.1	4.7	4.5	0.94	1.15	1.15	1.06	651	513
	平均	288	457	164	4.4	4.3	4.6	4.4	1.00	0.97	1.13	1.03	737	509
OG	1992	235	360	168	4.2	4.6	4.1	4.3	0.87	0.74	0.63	0.74	687	505
	1993	350	489	161	4.8	4.0	4.5	4.4	0.77	0.86	0.96	0.86	582	499
	平均	293	425	165	4.5	4.3	4.3	4.4	0.82	0.80	0.80	0.80	635	502

注) 1. 供試家畜は1992年:ホルスタイン種去勢牛(8.5ヵ月齢,各6頭),1993年:アンガス種去勢牛(14ヵ月齢,各5頭)
 2. 春0~8週目,夏9~16週目,秋17~24週目とした。

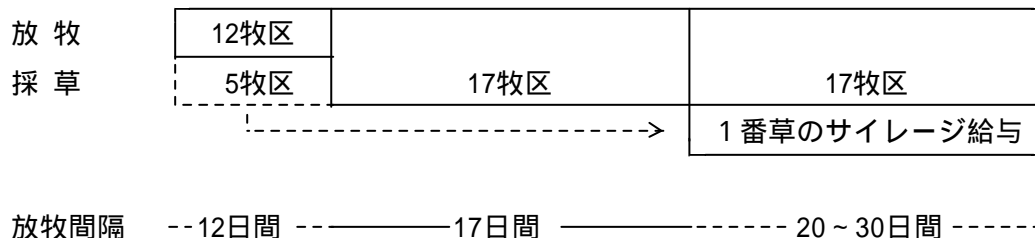


図3 道北地域におけるペレニアルライグラス放牧草地の放牧スケジュール

3 . 天北地域におけるペレニアルライグラス主体草地の兼用利用

ペレニアルライグラス主体草地の適正な兼用（採草，放牧）利用法は，1番草（穂孕期から出穂期まで）を採草利用，その後を放牧利用とすることである。これにより高栄養原料草の確保，及び草地における良好なペレニアルライグラス割合の維持が可能となる。なお，ペレニアルライグラスは乾燥しにくい茎部の割合が高いため，気象条件が特に良好でない限り乾草として調製することは困難である。

【背景】

ペレニアルライグラス主体草地を利用して放牧を効率的に活用するためには，兼用利用が必要不可欠である。ここでは，兼用利用における刈取時期，回数が，収量，栄養価およびペレニアルライグラス割合に及ぼす影響，乾草調製上の特性について検討する。

【成果】

兼用利用における刈取り時期・回数と収量・栄養価

- 1．兼用区の年間合計乾物収量はいずれも放牧区よりも高い。また，兼用区では刈取時期が遅いほど1番草の収量は高まるが，TDN収量では出穂期以降低下傾向を示す（図1，表2）。
- 2．兼用区のペレニアルライグラス茎数は放牧区より少ない傾向にあるが，ペレニアルライグラス割合は兼用利用を続けても経年的に低下することはない（図2）。また，兼用区のペレニアルライグラス割合は採草利用時にやや低かったが，その後の放牧利用により回復することから兼用利用を続けてもペレニアルライグラス割合を維持できると考えられる（表1）。
- 3．以上のことから，ペレニアルライグラス主体草地では1番草を穂孕期から出穂期まで採草利用することにより高栄養原料草を確保でき，その後の放牧利用により良好なペレニアルライグラス割合を維持することが可能と考えられる。

ペレニアルライグラスの乾草調製上の特性

- 1．ペレニアルライグラスはオーチャードグラスに比べ，天日乾燥において水分含量の低下が遅い特徴が認められる（図3）。両草種とも茎部の乾燥速度は葉部に比べて著しく遅いことから（図4），ペレニアルライグラスが乾燥しにくいのは，茎部の割合が27～60%とオーチャードグラスの0～32%に比べて高い原料草であったためと考えられる。

【留意点】

- 1．天北地域のペレニアルライグラス主体草地に適用する。
- 2．茎数の少なくなった兼用利用草地は翌年放牧利用する。
- 3．ペレニアルライグラス乾草利用についての検討は，主に室内実験による。

【データ】

表1 PR割合(乾物%)の季節的推移

処理区	採草利用		放牧利用							
	1番	2番	春	夏	秋					
穂孕区	75	83	-	-	-	83	81	77	85	91
出穂始区	80	84	-	-	-	-	-	92	91	96
出穂期区	81	-	-	-	-	87	85	84	84	95
出穂揃区	84	-	-	-	-	-	88	91	89	91
放牧区	-	-	9	89	86	87	80	86	89	90

注) PR以外は地下茎型イネ科雑草が主。WCは痕跡程度。

表2 乾物収量とTDN収量

処理区	乾物収量 (kg/10a)		TDN収量 (kg/10a)	
	1番草	2番草	1番草	2番草
穂孕区	247	342	197	212
出穂始区	320	293	248	180
出穂期区	472	-	329	-
出穂揃区	504	-	307	-

注) 1. TDN収量はIVDMDより算出。
2. 2, 3年目平均

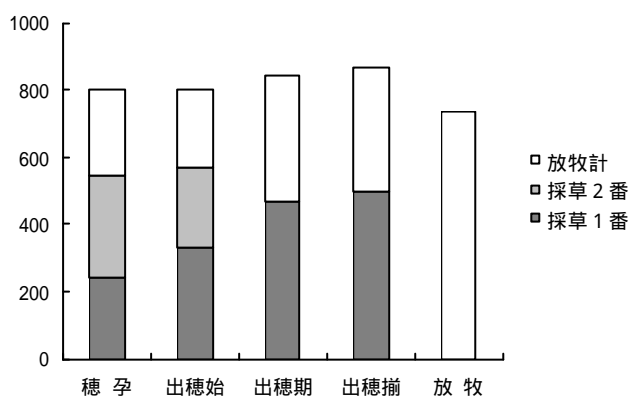


図1 年間合計乾物収量 (kg/10a: 3ヶ年平均)

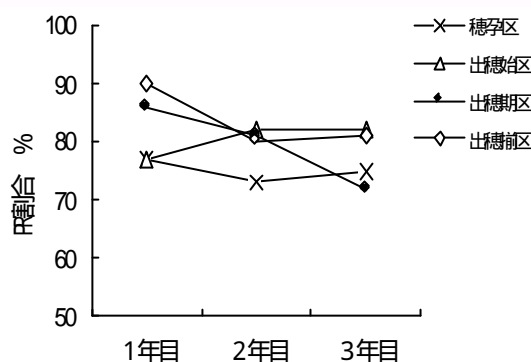


図2 兼用区の1番草PR割合の推移

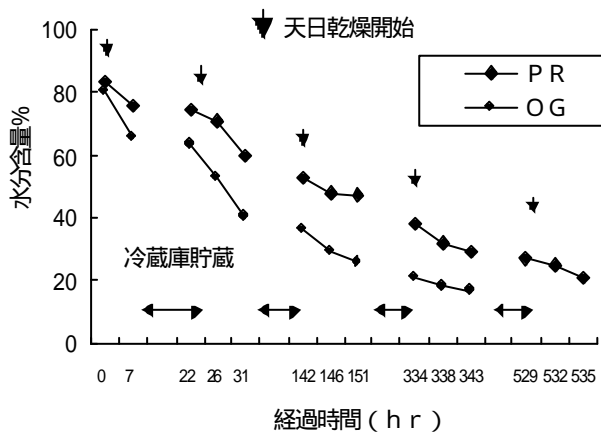


図3 天日乾燥における水分含量の推移

注) 1番草, 6/30刈り

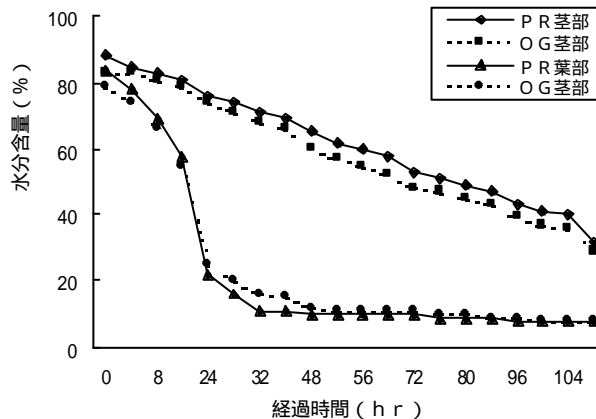


図4 茎部及び葉部の水分含量の推移

注) 1番草, 6/17刈り

4 . 採草用ペレニアルライグラス単播草地の栽培・利用技術

天北地域で、ペレニアルライグラスを採草利用する場合の適正な年間刈取り回数、時期を明らかにした。刈取り回数は3回、刈取り時期は1番草：出穂始めから出穂期(6月中～下旬)、2番草：生育期間40～50日(7月下～8月上旬)、3番草：生育期間50日(9月中～下旬)程度とする。また、施肥量は、当面オ・チャ・ドグラスに準じ、施肥配分は早春および1・2番草後に等量とする。

【背景】

採草用ペレニアルライグラス単播草地の収量性、持続性および飼料品質からみた効率的な刈取り回数と時期、施肥配分を検討するとともにサイレージ品質を調査する。

【成果】

刈取り時期・回数と収量および栄養価

1. 播種当年は広葉雑草を抑制するため、5月中旬播種の場合、1番草(掃除刈り)は播種後2カ月程度後(7月中旬)、2・3番草は刈取り間隔を40～50日程度とする。
2. 播種2年目以降は、収量性(乾物200kg/10a以上)、品質面から年間3回刈りとし、1番草は出穂始めから出穂期、2番草は40～50日後、3番草は同50日後程度とする。これにより、乾物収量800kg/10a、推定TDN含量65%以上、推定TDN収量600kg/10aが期待出来る(表2)。
3. 予乾サイレージのTDN含量(めん羊法)は1番草の出穂始めで68%、出穂期で63%、2番草生育期間40日で61%、3番草生育期間50日で63%である。

施肥配分と収量および栄養価

1. 3回刈りの平均乾物収量は均等施肥区・秋施肥区>前期重点区・後期重点区>代替施肥区の順で(表1,3)、均等施肥区で高いのは窒素の吸収、利用が年間を通して効率的に行われるためである。また、持続性(基底被度)も均等施肥区がやや優っている(表4)。推定TDN収量は均等施肥区と秋施肥区で最も高い(表3)。
2. 4回刈りの平均乾物収量は均等施肥区・前期重点区・後期重点区>代替施肥区の順である(表3)。均等施肥区は他区に較べ持続性(基底被度)においてやや優り(表4)、推定TDN収量は最も高い(表3)。

以上より、ペレニアルライグラスの年間刈取り回数は3回が妥当であり、刈取り管理、施肥配分は上記の結果を参考とする。施肥量は当面、オーチャードグラスに準ずることとする。

【留意点】

1. 天北地域においてペレニアルライグラスを採草利用する際の栽培指針である。
2. 1番草の生育は年度によりずれるので、刈取り時期については草地の生育状態をよく観察する。
3. リン酸、カリの施肥配分は窒素に準ずる。

【データ】

表1 窒素施肥配分量 (kg/10a)

処理	早春	1番草後	2番草後	3番草後	処理	早春	1番草後	2番草後	3番草後	4番草後
3前	9	6	3	0	4前	6	6	3	3	0
3均	6	6	6	0	4均	4.5	4.5	4.5	4.5	0
3後	3	6	9	0	4後	3	3	6	6	0
3代	0	6	3	9	4代	0	6	3	3	6
3秋	6	6	3	3						

表2 3カ年(平成11~13年)の平均生育日数と推定TDN収量

処理	刈取り回数	番草別生育日数					番草別TDN収量(kg/10a)					合計	同左指数
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
1 PR 穂孕	5	35	35	35	35	35	117	146	89	97	74	523	82
2 穂孕	4	35	35	35	45		153	168	104	142		567	88
3 穂孕	4	35	35	49	48		119	202	122	168		611	101
4 穂孕	3	35	48	57			171	258	186			615	96
5 PR 穂始	4	44	35	35	40		208	97	130	150		585	91
6 穂始	4	44	35	48	50		192	112	141	145		590	92
7 穂始	3	44	42	55			271	168	164			603	94
8 穂始	3	44	54	52			253	174	177			604	94
9 PR 穂期	4	53	35	46	36		254	97	122	105		578	90
10 穂期	3	53	44	50			307	126	169			602	94
11 穂期	3	53	51	50			285	142	155			582	91
12 穂期	3	53	58	44			312	162	166			640	100
13 PR 穂揃	3	61	39	50			364	126	163			653	102
14 穂揃	2	61	59				416	×185				601	94
17 TY 穂始	2	53	47				405	236				641	100

注 1. 利用2~4年目草地(平成10年造成)の平均
 2. 生育日数1番草は5月1日から起算
 3. □ は乾物収量200kg/10a以下を示す(生育日数の項は3カ年平均が200kg/10a以下であったことを示し、推定TDN収量の項は3カ年で200kg/10a以下が一度でも出現したことを示す)
 4. 推定TDN含量: 無印75%以上、74~70%、69~65%、64~60%、×60%以下

表3 施肥配分を異にした場合の乾物収量および推定TDN収量 (kg/10a)

処理	乾物収量				TDN収量		処理	乾物収量				TDN収量	
	11年	12年	13年	平均	12年	13年		11年	12年	13年	平均	12年	13年
3前	993	740	880	851(810)	465	560	4前	793	909	882	891(941)	699	654
3均	910	873	945	909(909)	575	634	4均	711	1023	883	872(953)	753	659
3後	796	860	933	863(897)	551	595	4後	728	991	880	866(935)	704	583
3代	475	747	763	662(755)	483	484	4代	572	1008	786	789(897)	724	535
3秋	889	814	959	897(901)	580	640							

注 1. 平成11年1番草の3代、3秋、4秋区(□で示される)は10年最終番草後の施肥を行っていない
 2. 乾物収量の平均は左側が3か年の数値、()内は12、13年の2か年の数値

表4 施肥配分試験終了時(播種4年目)の植生割合 (基底被度 %)

処理	PR	その他	裸地	処理	PR	その他	裸地
3前	70	0	30	4前	69	0	31
3均	73	1	26	4均	75	0	25
3後	67	0	33	4後	67	1	33
3代	62	0	38	4代	64	2	34
3秋	56	2	43				

5 . 天北地域におけるオーチャードグラス・チモシー品種の 利用タイプ別収量および草種割合の経年推移

両草種とも，1 番草を出穂期(IVDMD65%)に刈取る利用タイプ(「秋季型」,「標準型」)が最も多収である。また，地下茎型イネ科雑草(レッドトップ，シバムギ)の侵入には，品種間に差が認められる。地下茎型イネ科雑草の侵入抑制にはオーチャードグラスではシロクローバ，チモシーではアカクローバの混播が有効である。

【背景】

高泌乳牛の高い栄養要求に応えるため，出穂始あるいは穂孕み期で刈取る早刈りが注目されている。また，再生草の生育期間を短くして栄養価を高めることも考えられる。このように，牧草の収穫時期は多様になりつつある。そこで，オーチャードグラスおよびチモシー主要品種を用い，想定される利用タイプ下で，それらの単播，混播草地における乾物収量および草種割合の経年推移，特に地下茎型イネ科雑草(レッドトップ，シバムギ)の推移について検討する。

設定した利用タイプは次の通りである。

「年間型」:年間通してin vitro乾物消化率(IVDMD)70%で刈取る。

「春季型」:春季の番草をIVDMD70%，以後はIVDMD65%で刈取る。

「秋季型」:秋季の番草をIVDMD70%，それまではIVDMD65%で刈取る。

「標準型」:年間とおしてIVDMD65%で刈取る。

【成果】

オーチャードグラス (表1)

1. 収量の品種間差は「キタミドリ」,「フロンティア」,「オカミドリ」>「ヘイキング」である。各利用タイプの乾物収量は1 番草を出穂期に刈取る「秋季型」,「標準型」が，出穂始に刈取る「年間型」,「春季型」より多収傾向にある。
2. 地下茎型イネ科雑草の侵入は「キタミドリ」,「フロンティア」,「オカミドリ」では極めて少なく，いずれの利用タイプも数年以上の利用が可能である。一方，「ヘイキング」における侵入は他品種より多いが，シロクローバとの混播により抑制することができる。

チモシー (表2)

1. 収量の品種間差は「ホクシュウ」>「ノサップ」,「ホクセン」>「クンプウ」である。各利用タイプの乾物収量は1 番草を出穂期に刈取る「秋季型」,「標準型」が出穂始に刈取る「年間型」,「春季型」より多収である。
2. 地下茎型イネ科雑草の侵入はオーチャードグラスより多く，品種では「ホクセン」で多い。しかし，アカクローバと混播すると地下茎型イネ科雑草の侵入に対する抑制効果が認められる。
3. 地下茎イネ科雑草の侵入を利用タイプ別にみると，1 番草を出穂始に刈取る「年間型」,「春季型」には出穂期に刈取る「標準型」より侵入増加しやすい傾向がある。

【留意点】

1. 天北地域及び類似の土壌，気象条件地帯に適用する。

【データ】

表1 オーチャードグラス品種の乾物収量と草種割合

品種名	利用 タイプ	刈取 回数	単播草地					混播草地						
			乾物収量		草種割合(%)			乾物収量		草種割合(%)				
			2~5年 平均	4年目	OG	雑	OG	雑	2~5年 平均	OG	WC	雑	OG	WC
カミドリ (早生)	年間	4	85	98	1	98	1	91	84	14	0	86	11	0
	春季	3	86	97	2	97	2	91	84	14	0	88	10	1
	秋季	4	85	99	1	95	4	95	88	9	1	89	7	1
	標準	3	1,055	100	0	99	0	886	93	6	1	87	11	0
ポソニア (中生)	年間	4	85	98	0	96	2	96	82	16	0	92	5	0
	春季	3	87	98	1	98	1	96	81	15	0	89	7	1
	秋季	4	92	99	0	99	1	95	89	9	1	86	11	1
	標準	3	1,031	98	2	97	2	810	86	14	0	87	11	0
カミドリ (中生 の晩)	年間	4	82	99	1	95	4	85	95	3	0	92	5	2
	春季	3	87	100	0	97	1	94	89	9	1	89	8	2
	秋季	3	99	98	2	97	3	100	94	4	1	89	6	4
	標準	3	1,002	99	1	97	3	829	82	13	1	83	12	4
ハイツ (極 晩生)	年間	3	91	90	10	76	24	83	89	3	8	78	10	10
	春季	3	96	75	24	69	31	88	88	2	9	75	6	15
	秋季	3	95	39	59	40	59	89	91	6	11	72	6	19
	標準	3	899	52	48	44	55	822	91	6	11	72	8	16
平均	カミドリ		939	99	1	97	2	835	87	11	1	88	10	1
	ポソニア		100	98	1	98	1	94	84	14	0	88	9	1
	カミドリ		98	99	1	97	3	94	90	7	1	88	8	3
	ハイツ		92	70	29	56	44	89	84	4	10	74	7	16

注 1) 乾物収量は各品種の「標準」と平均の「カミドリ」は実数(kg/10a)、他はそれぞれに対する比である。
2) 草種割合は、単播草地4年目が最終番草、その他は年平均である。

表2 チモシー品種の乾物収量と草種割合

品種名	利用 タイプ	刈取 回数	単播草地					混播草地								
			乾物収量		草種割合(%)			乾物収量		草種割合(%)						
			2~6年 平均	4年目	TY	雑	TY	雑	2~6年 平均	TY	RC	WC	雑	TY	RC	WC
クワウ (極 早生)	年間	3	71	74	25	34	54	64	81	0	0	12	55	0	1	33
	春季	3	73	83	15	26	64	74	92	0	1	6	61	0	4	27
	秋季	3	93	81	18	51	49	89	84	0	2	11	75	0	5	17
	標準	3	721	85	13	44	49	927	90	0	1	6	74	0	2	20
カッ (早生)	年間	3	74	84	15	45	38	78	86	0	6	5	78	0	6	14
	春季	3	78	81	19	43	56	71	83	0	4	11	54	0	8	32
	秋季	3	99	84	15	55	40	85	90	2	0	7	75	1	1	21
	標準	2	795	91	8	45	43	991	94	3	0	2	73	3	0	23
カセ (中生)	年間	3	83	74	25	40	57	65	46	11	17	22	31	2	11	54
	春季	2	62	39	60	14	82	64	56	9	1	29	33	7	1	58
	秋季	3	93	83	13	28	60	83	60	14	1	24	43	6	1	48
	標準	2	805	79	19	48	52	1,042	64	19	1	13	61	11	0	27
カシュ (晩生)	年間	3	82	90	8	63	34	80	65	19	2	12	45	12	2	38
	春季	2	82	83	16	48	52	92	65	29	0	3	67	13	0	18
	秋季	2	91	83	16	55	39	98	56	32	0	11	52	15	0	30
	標準	2	936	91	8	70	28	1,053	49	46	1	3	58	27	0	12
平均	クワウ		87	89	18	39	54	92	87	0	1	9	67	0	3	23
	カッ		699	85	14	47	44	828	88	1	2	6	70	1	3	22
	カセ		98	69	29	33	62	98	57	14	4	22	43	7	3	46
	カシュ		119	87	12	59	38	117	58	32	1	7	56	17	1	24

注 1) 乾物収量は各品種の「標準」、平均の「カッ」は実数(kg/10a)、他はそれぞれに対する比である。

6. 天北地域における採草用イネ科牧草の栄養価

イネ科牧草（オーチャードグラス、チモシー）の栄養価（TDN含有率）は、生育ステージの進行に伴い低下するが、低下は1番草よりも2番草でやや遅い。栄養価の高い牧草（人工乾物消化率が全番草で60%以上かつ平均65%以上）の刈取りスケジュールには、オーチャードグラスではクタミドリ（早生）の1番草出穂始め、2番草35日又は45日、3番草47日刈りの2つと、チモシーではクンプウ（極早生）の1番草出穂始め、2番草45日刈りの1つが該当する。

【背景】

厳しい酪農情勢の中で天北酪農が飛躍するためには放牧地の集約利用に加えて、採草地利用の一層の改善が必要である。そこで、天北地域における主要な採草用イネ科牧草の栄養価を生育時期と刈取りスケジュールの面から明らかにする。

【成果】

- 2草種（オーチャードグラス：「オカミドリ」・中生，チモシー：「ノサップ」・早生）の生育時期別栄養価
1. 刈取り時期（早刈，中刈，遅刈）を異にした1番草のTDN含有率は，オーチャードグラスでは出穂始に相当する早刈が71%，出穂始の20日後に相当する遅刈が57%で，1日当たり約0.7%低下する。一方，チモシーでは早刈が66%，遅刈が55%で，1日当たりの低下は約0.5%である（図1）。
 2. 1番草の刈取り時期が異なっても，同じ生育日数（オーチャードグラス：41日，チモシー：55日）で刈取った2番草のTDN含有率は両草種とも59%前後である（図1）。
 3. 1番草を早刈した後，生育日数（30日，40日，50日）を異にして刈取った2番草のTDN含有率は，オーチャードグラスでは30日刈が64%，50日刈が55%，チモシーでは30日刈が71%，50日刈が63%であり，両草種とも1日当たり約0.4%低下する。チモシーの1番草早刈～2番草40日刈～3番草45日刈では全番草のTDN含有率が65%を超える（図2）。

刈取りスケジュール別にみた栄養価（T&T法による人工乾物消化率を指標）

1. 1番草の人工乾物消化率はオーチャードグラスの両品種では出穂期まで65%以上であるが，チモシーではクンプウとノサップの出穂始でのみ65%以上である。チモシーでは3番草でもほぼ65%以上であった（表1，2）。
2. 全番草で60%以上，かつ平均乾物消化率が65%以上の刈取りスケジュールには，オーチャードグラスではクタミドリの1番草を出穂始，2番草を35日または45日で刈取るスケジュールが該当し，チモシーではクンプウの1番草を出穂始，2番草を45日で刈取るスケジュールが該当する（表1，2）

【留意点】

1. オーチャードグラスでは早生品種と中生品種に適用する。
2. 1番草の刈取りが出穂始以降の場合に適用する。
3. チモシーの栄養価優先の刈取りでは，地下茎型イネ科雑草侵入の恐れがある。

【データ】

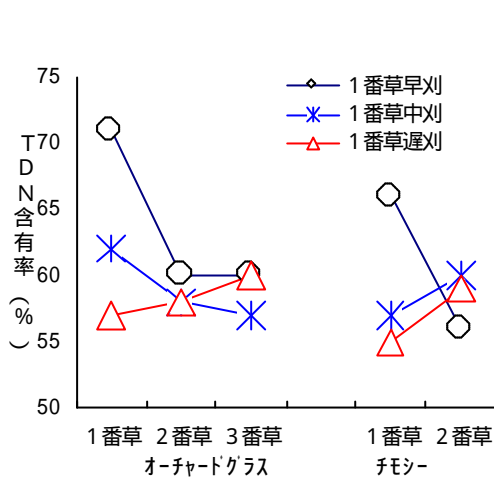


図1 1番草刈取時期を異にする各番草TDN含有率

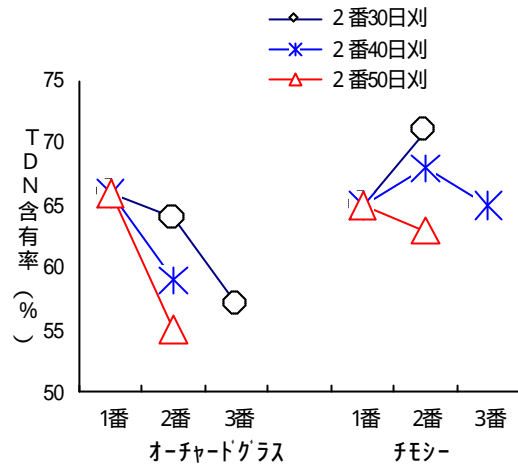


図2 1番草早刈後の生育日数を異にする2番草のTDN含有率

表1 オーチャードグラスの刈取りスケジュール別の人工乾物消化率(2ヶ年平均)

品種名	刈取り ¹⁾ スケジュール		人工乾物消化率(%)			
	1番	2番 ^{**}	1番	2番	3番	平均 ²⁾
カミドリ(早生)	始	35	73	67	61	67
	始	45	73	62	62	65
	始	55	73	58	65	64
	期	35	68	64	59	64
	期	45	68	58	60	62
	期	55	68	55	62	62
カミドリ(中生の晩)	始	35	72	65	59	66
	始	45	72	58	59	64
	始	55	72	55	61	62
	期	35	66	63	60	64
	期	45	66	58	61	62
	期	55	66	55	64	62

注1) * 1番草の始は出穂始め、期は出穂期

** 2番草の生育日数(日)

2) 平均乾物消化率
可消化乾物収量 / 乾物収量 × 100

3) 60%以上
 全番草60%以上で、平均65%以上の刈取りスケジュール。

表2 チモシーの刈取りスケジュール別の人工乾物消化率(2ヶ年平均)

品種名	刈取り ¹⁾ スケジュール		人工乾物消化率(%)			
	1番	2番 ^{**}	1番	2番	3番	平均 ²⁾
クヅウ(極早生)	始	45	69	62	65	66
	始	55	69	59	67	66
	始	65	69	55	71	65
	期	45	62	60	67	62
	期	55	62	56	66	61
	期	65	62	54	70	60
ナツウ(早生)	始	45	65	61	63	64
	始	55	65	56	67	63
	始	65	65	55	71	63
	期	45	58	63	67	61
	期	55	58	59	71	60
	期	65	58	55	74	59
ホクシウ(晩生)	始	45	62	68	68	64
	始	55	62	60	73	63
	始	65	62	60	76	63
	期	45	54	67	71	57
	期	55	54	63	73	57
	期	65	54	60	78	57

7. 天北地域におけるチモシー中生品種主体採草地の栽培・利用技術

天北地域のチモシー主体採草地において、適期刈取りによる高栄養粗飼料生産を実現するためには、中生品種の活用とマメ科牧草の定着が必要である。チモシー中生品種「キリタツプ」主体採草地では、組合わせるマメ科草としてシロクローバ大葉型及び中葉型が適しており、「ホクセキ」程度の競合力をもつアカクローバ品種の導入も十分可能である。また、チモシー中生品種とシロクローバ混播草地の刈取適期は1番草は出穂期、2番草は再生期間50から60日である。

【背景】

高栄養粗飼料生産を実現する目的で、チモシー中生品種「キリタツプ」主体採草地におけるタイプ別シロクローバ品種及びアカクローバ「ホクセキ」との混播組合せ、チモシー「キリタツプ」・シロクローバ「ラモーナ」混播草地の刈取時期について検討する。

【成果】

チモシー中生品種とマメ科草種シロクローバとの混播

1. チモシー中生品種とマメ科草種との混播においてシロクローバの大葉型、中葉型は小葉型に比べ収量及びマメ科率の推移から永続性が高いと判断される（図1，表1）。
2. 天北地域におけるチモシー中生品種とシロクローバ混播草地の刈取適期は、収量及び品質（TDN60%以上）を考慮すると1番草出穂期、2番草は再生期間50から60日である（表2，3）。
3. チモシー中生品種とシロクローバ混播草地ではマメ科率が低く推移する傾向にあり、1番草を出穂後に刈取ると高栄養な原料草を確保できるが、出穂期刈りより収量は低い（表2，3）。

チモシー中生品種とマメ科草種アカクローバとの混播

1. チモシー中生品種とアカクローバ「ホクセキ」の組合わせでは、年2回刈り条件下において4年目まではシロクローバより高いマメ科率を維持することから、チモシー中生品種に対するアカクローバ「ホクセキ」の競合力はシロクローバよりやや大きいと考えられる（図1）。

以上のことから、天北地域のチモシー中生品種主体採草地において組合わせるマメ科草はシロクローバ大葉型及び中葉型が適しており、播種後5年目までの成績では「ホクセキ」程度の競合力のアカクローバ品種も十分可能である。また、天北地域におけるチモシー中生品種とシロクローバ混播草地の刈取適期は、1番草は出穂期、2番草は再生期間50から60日が適当である。

【留意点】

1. 天北地域のチモシー主体採草地に適用する。
2. 天北地域における重粘土壌で得られた成績である。

【データ】

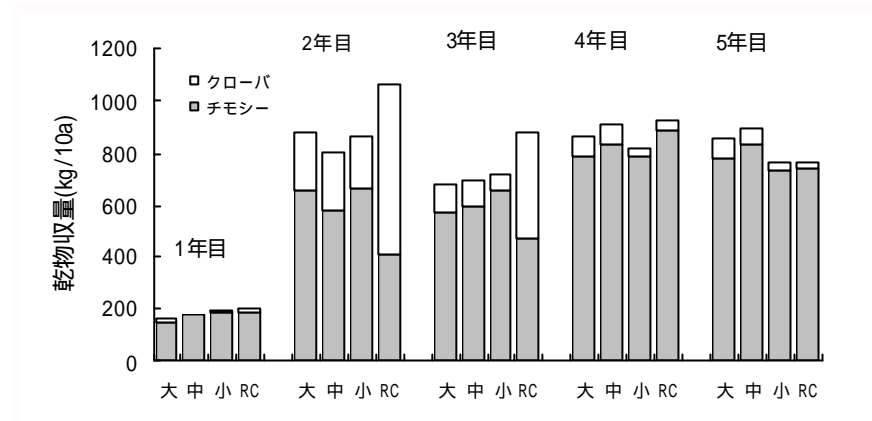


図1 年次別乾物収量 注)大:大葉,中:中葉,小:小葉
RC:アカクローバ

表1. チモシー・マメ科草混播組合せにおけるマメ科率の年次別推移

	1年目	2年目		3年目		4年目		5年目	
		1番草	2番草	1番草	2番草	1番草	2番草	1番草	2番草
WC区									
大葉型	7	15	45	15	16	10	7	3	29
中葉型	2	16	54	18	10	10	4	2	21
小葉型	4	17	40	12	3	4	3	1	17
RC区	7	55	74	50	40	12	3	1	15

注) WC大葉型:「カワホニアジノ」, 中葉型:「マモナ」, 小葉型:「タム」, RC:「アカ」, 乾物%

表2 チモシー及び牧草全体の年合計乾物収量およびマメ科率の年次別推移

	年間合計乾物収量(kg/10a)						マメ科率(乾物%)					
	2年目		3年目		4年目		2年目		3年目		4年目	
	1番草	2番草	1番草	2番草	1番草	2番草	1番草	2番草	1番草	2番草	1番草	2番草
出穂始 - 50日区	478	499	537	663	605	729	1	15	21	16	16	11
60日区	529	563	597	733	740	797	1	17	20	15	4	13
70日区	559	580	717	796	725	832	1	9	12	7	4	33
出穂期 - 50日区	552	583	681	798	870	973	1	20	12	20	11	21
60日区	546	573	710	813	931	1042	1	12	14	10	4	28
70日区	605	641	720	834	841	960	1	14	15	11	4	34

(カクタップ・マモナ混播草地)

表3 牧草全体の推定TDN含量の年次別推移(カクタップ・マモナ混播草地)

	2年目		3年目		4年目	
	1番草	2番草	1番草	2番草	1番草	2番草
出穂始 - 50日区	67.2	62.1	73.9	67.9	68.2	67.6
60日区	67.2	60.2	72.9	65.6	65.7	65.9
70日区	67.2	61.5	70.3	61.8	66.4	64.3
出穂期 - 50日区	65.0	64.0	65.1	63.5	63.8	63.0
60日区	65.0	61.7	65.0	59.4	61.8	60.2
70日区	65.0	64.4	64.4	56.6	60.4	57.0

注) 1. IVDMD x 1.011 - 3.6 : 乾物% 2.カクタップ・マモナ混播草地

【2002(平14)年 普及推進事項】

8．北海道の採草地における牧草生産の現状と課題

自給飼料への依存度を高めるためには、栄養価の向上とともに単収向上が必須である。そのためには、適期刈取り、早晩生品種の有効利用、草地更新、土壌診断・糞尿を活用した適正な肥培管理、マメ科牧草の追播などによる植生改善等を実践すること、さらに優れた草種品種開発、収穫調製ロス低減技術開発、公共牧場の有効利用促進、集約放牧技術の導入、サイレージ用とうもろこし栽培の活用を検討することが必要である。

【背景】

北海道の飼料自給率は低下してきている。自給率の向上のためには草地の生産性の把握が不可欠であるが、栄養生産性等の実態は必ずしも明確ではない。そこで、北海道の主要酪農地帯の採草地（主にチモシー主体草地）における牧草生産の現状を調査し、自給率向上のための課題を抽出する。

【成果】

主要酪農地帯における牧草収量及び栄養価の実態

- 1．1番草刈取りは全道平均で出穂始期から8～12日の遅れ、2番草の刈取りは1番草刈取り後、概ね60～70日目であるが、70日を超える場合も30%ある。
- 2．年間乾物収量は871～990kg/10a、全道平均で930kg/10a、栄養価を重視した出穂始刈取り体系（1番草を出穂始、2番草をその後50日目に刈り取る）では688～816kg/10aであり、全道平均で765kg/10aである(表1)。
- 3．TDN含量は全道平均で1番草59.2%、2番草56.3%、出穂始刈取り体系では全道平均で1番草64.5%、2番草59.4%であり、刈取り時期を早めることにより1・2番草でそれぞれ5.3、3.1ポイント高まる(表2)。
- 4．年間TDN収量は495～574kg/10a、全道平均532kg/10a、出穂始刈取り体系では432～511kg/10a、全道平均477kg/10aである。

TDN自給可能割合および必要草地面積の試算

- 1．調査結果に基づきTDNの自給がどの程度可能かを試算した結果では、TDN自給可能割合は農家刈取り時をベースとした場合には51%、出穂始刈取り体系では62%となり、刈取り時期を早めることにより11ポイント高まる(表3)。
- 2．前述の自給可能割合を達成するために必要な採草地面積の過不足について試算すると、草地需給割合は農家刈取りをベースにすると道北、網走、根釧の3地域で100%を越えるが、出穂始刈取り体系で100%を越える地域は道北のみである(表4)。

以上のことから、TDNの自給可能割合を向上させるためには栄養価とともに単収向上などの対策が今後の重要課題である。

【留意点】

- 1．本成績は全道を5ブロックに分け、3ヵ年延べ719点の調査により得られたものであり、現状における平均的な採草地の生産性を推定する資料として利用できる。
- 2．出穂始期、農家刈取り日の収量、栄養価は調査時からの生育日数で補正している。
- 3．試算では、すべての飼料畑を採草としている。
- 4．TDN自給可能割合は、あくまでも乳牛に牧草を最大限摂取させるという特定の飼養条件において達成可能なTDN自給率である。

【データ】

表1 チモシー主体草地の推定乾物収量(ブロック別3年平均, kg/10a)

ブロック	1番草			2番草			年間合計		
	調査 ¹⁾	出穂始 ²⁾	農家 ³⁾	調査 ¹⁾	50日後 ⁴⁾	農家 ³⁾	調査 ¹⁾	出穂始 ⁵⁾	農家 ³⁾
道央道南	543	531	594	287	261	354	832	792	948
道北	479	489	585	264	254	336	743	743	921
網走	531	515	614	313	301	376	843	816	990
十勝	481	487	535	295	303	382	776	790	917
根釧	422	411	516	293	277	354	715	688	871
平均 ⁶⁾	492	486	569	291	279	360	783	765	930

注) 1)調査時 2)出穂始期の推定値 3)農家刈取り日の推定値 4)1番草刈取り後50日目の推定値 5)1番草を出穂始, 2番草をその50日後に刈取りした場合の合計値 6)単純平均

表2 チモシー主体草地の推定TDN含量(ブロック別3年平均, %)

ブロック	1番草				2番草			
	調査 ¹⁾	出穂始 ²⁾	農家 ³⁾	差	調査 ¹⁾	50日後 ⁴⁾	農家 ³⁾	差
道央道南	62.1	63.0	58.3	4.7	58.6	59.4	56.5	2.9
道北	63.9	63.3	57.7	5.6	60.1	59.5	55.3	4.2
網走	63.7	64.7	58.9	5.8	59.3	59.7	57.8	1.9
十勝	66.7	66.4	62.5	3.9	58.8	58.9	56.6	2.1
根釧	64.1	65.1	58.5	6.6	58.5	59.4	55.3	4.1
平均 ⁵⁾	64.1	64.5	59.2	5.3	59.1	59.4	56.3	3.1

注) 1)~4)は表1参照。 5)単純平均

表3 出穂始刈取り体系と農家刈取り実態における標準乳牛へのTDN自給可能割合(3年平均値, %)

ブロック	出穂始刈取り体系			農家刈取り実態		
	1番草	2番草	年間	1番草	2番草	年間
道央・道南	57	61	58	48	54	50
道北	63	63	63	48	56	50
網走	64	62	63	50	56	52
十勝	64	61	63	56	56	56
根釧	59	61	60	45	53	47
全道	62	61	62	49	55	51

注) TDN自給可能割合:標準乳牛のTDN要求量に対して牧草から供給されるTDNの割合;(各番草の基準牧草を1とする乾物摂取量指数×標準乳牛による基準牧草の日平均摂取可能量12.4kg×TDN含量(%)/100)/(標準乳牛の日平均TDN要求量12.95kg)×100で算出。全道;農家戸数で加重平均

表4 酪農家一戸当たり平均飼料畑面積と草地需給割合の試算(現状と必要面積の比較)

ブロック	現状の平均	平均必要採草地面積(ha)		草地需給割合(/ ×100,%)	
	飼料畑面積(ha)	出穂始刈取り	農家刈取り	出穂始刈取り	農家刈取り
道央・道南	22.3	34.4	26.5	65	85
道北	53.6	52.8	38.5	102	144
網走	33.7	44.2	31.3	76	108
十勝	36.9	53.9	44.1	68	85
根釧	54.8	62.5	43.2	88	129
全道	44.2	53.8	39.4	82	113

注) 現状の平均飼料畑面積:平成11年度北海道農業基本調査概況調査データによる酪農経営を行う農家の畑総面積を飼料畑面積と見なした。必要採草地面積:現状の飼養規模においてTDN自給可能割合を達成するために必要とされる採草地面積。収穫・調製段階でのロス16%を見込んだ数値。草地需給割合:現状の平均畑総面積と平均必要採草地面積の比。全道;農家戸数で加重平均

【2000(平12)年 指導参考事項】

9. アルファルファ草地の造成時における雑草対策

アルファルファ草地造成（更新）時の雑草軽減法として、土壌サンプルから発生雑草を予測し、雑草の種類により播種時期を決めること、及びイネ科との混播、夏播種時に表層攪拌処理を行うことが雑草の軽減に有効である。

【背景】

アルファルファは造成（更新）時に雑草との競合に弱く、スタンドの確保が難しいことが栽培面積拡大の障害となっている。播種時の雑草軽減が安定栽培（スタンドの確保）の第一歩である。

【成果】

土壌サンプルからの雑草発生予測

1. 天北地域で造成時に発生する雑草は、播種床の土壌サンプルから予測することが可能である（表1）。主な発生雑草は海岸に近い地域ではイヌタデ、ツメクサ、内陸に近い地域ではシロザが多く、ヒエ類も観察される。

牧草播種時期と発生雑草種

1. 発生雑草は播種時期により異なり、5月下旬播種ではツメクサ、ヘラオオバコ、6月下旬以降の播種ではスカシタゴボウ、ギシギシ、ノゲシが多い。しかし、ナズナ、ハコベはいつの時期でも発生する（表2）。

有効な雑草発生対策

1. 更新時の雑草軽減は土壌サンプルからの発生雑草の予測、播種時期の変更で可能である。なお、地下茎型イネ科雑草については更新前の植生を考慮することが重要である。
2. オーチャードグラスとの混播栽培は、アルファルファ単播栽培と比べ雑草割合が減少し牧草割合が増加するので、雑草対策上有効と考えられる（表3）。
3. 夏播種では、播種前15日間隔で5回の表層攪拌処理が雑草の軽減手段として有効である（表4）。

以上のことから、造成時の雑草対策を表5に示した。

【留意点】

1. 天北地域の春から夏に播種を行う草地に適用する。
2. 除草剤の使用は北海道除草剤使用基準に準ずる。

【データ】

表1 土壌サンプルからの発生予測と圃場発生の関係

主要雑草	サンプル中 発生1位数	圃場発生発生数			3位以内 的中率%
		1位	2位	3位	
ギンギシ	9	4	3	1	89
シロガ	6	4	1	1	100
ナシナ	5	0	2	0	40
イタテ	3	2	1	-	100
ツメクサ	3	3	-	-	100
スカシゴホウ	3	2	0	0	67
ハコバ	2	1	0	1	100
ヒメスバ	2	1	1	-	100
ハラオハコ	1	1	-	-	100
点数	34	18	8	3	
的中率%		53	24	9	

表2 播種時期別1番草雑草割合

主要雑草	播種時期		
	5月	6月	7月
ツメクサ	37	1	1
ハラオハコ	8	1	1
ギンギシ	1	2	6
スカシゴホウ	+	8	14
ナシ	0	3	7
イタテ	3	2	1
シロガ	3	2	+
イネ科雑草	1	2	4

注) 2ヶ年平均, %

表3 単播・混播の初年目雑草割合と乾物収量

草種 組合		雑草割合(%)		乾物収量(kg/10a)		
		1番草	2番草	1番草	2番草	合計
AL	単播	79	60	82	83	165(100)
AL・OG	混播	59	20	116	186	302(183)

注) 5月下旬播種, 2ヶ年平均

表4 表層攪拌処理と雑草割合

	平7年	平8年	平均
表層攪拌5回	34	33	34
2回	57	37	47
除草剤同日処理	36	18	27

注) 7月下旬播種, %

表5 天北地域におけるアルファルファ造成時の雑草対策

発生予測	更新時播種床土壌サンプル採取	地下茎型・宿根性雑草				
	土壌サンプルから圃場発生雑草の予測	耕起前の植生から予測				
	雑草の種類および本数から対策を判断					
<p>対 策</p> <p>雑草本数が多い場合：アルファルファ単播よりアルファルファ・オーチャードグラス混播が望ましい。</p> <p>主要雑草の種類別対策</p>						
主要雑草	播種時期		除 草 法			その他
	5月 下旬	6月下 旬以降	表層 攪拌	同日* 処理	掃除 刈り	
ツメクサ	-				×	
ハラオハコ	-			-	×	
スカシゴホウ		-		-		
ギンギシ		-		-		秋処理** 耕起前処理***
イタテ	-	-		-		
シロガ	-	-		-		
地下茎型イネ科	-	-		-	×	耕起前処理***
注1	は効果あり、×は効果なし。注2 *はグリホサート系薬剤播種前(10日前~同日)処理					
注3	**はアシュラム液剤を使用。注4 ***は草地更新用除草剤を使用。					

10．堆肥の春施用放牧地における牧草の採食性

堆肥の春施用放牧地における牧草の採食性は、堆肥施用量が多いほど、施用後の入牧時期が早いほど低下する傾向がある。したがって堆肥施用量は4 t/10a以下、一回目の入牧時期は堆肥施用後30日目以降とすることが適当である。なお、実際の堆肥施用量は堆肥から牧草に供給されるカリの成分量を考慮して、2 t/10a以下とすることが望ましい。

【背景】

放牧地は牛舎近くに立地している場合が多く、採草地ばかりでなく放牧地にも堆肥を施用することで糞尿処理の効率化を図ることが可能と考えられる。

本試験では、放牧地における堆肥の施用量及び施用後の入牧時期が採食性に及ぼす影響について、秋施用に比べ影響の大きい春施用について検討した。

【成果】

採食性に及ぼす堆肥の施用、入牧時期の影響

- 1．堆肥2 t/10aおよび4 t/10a施用条件下での採食性は、施用後20日目入牧では低下するが、施用後30日目入牧ではほとんど低下しない。しかし、堆肥8 t/10aの施用では施用後30日目の入牧においても採食性の低下が認められる(表1)。
- 2．堆肥施用後20日目入牧の1回目で認められた採食性の低下は、2回目ではほとんど認められず、堆肥施用の影響は1回目までと考えられる(表2)。
- 3．兼用利用草地における1番草採草後の放牧では、採食性の低下はほとんど認められない(表3)。
- 4．堆肥の秋施用が採食性に及ぼす影響は春施用に比べて小さい。しかし、秋施用の場合、肥料成分の流亡、環境負荷発生が懸念されるので、これらの観点からの検討が必要である。

堆肥施用と牧草成分

- 1．堆肥施用後20日目及び30日目の入牧時期における牧草成分含量(CP, 硝酸態窒素, ADF, NDF)には堆肥施用区と化学肥料区で明かな差は認められず、堆肥施用がこれらの牧草成分に及ぼす影響は少ないと考えられる(表4)。

【留意点】

- 1．本成績は、天北地域の鉾質土(褐色森林土, 灰色台地土)の放牧地で、未熟～中熟の堆肥を用いて得られたものである。
- 2．堆肥施用にともなう減肥は「土壌診断に基づく施肥対応」に準ずる。

【データ】

表1 放牧時期と採食面積割合（観察％）

処理	施用後20日目入牧				施用後30日目入牧			
	30分後	1時後	2時後	退牧時	10分後	40分後	2時後	退牧時
M 8	0	3	3	8	20	20	27	93
M 4	5	8	10	23	23	33	57	93
M 2	15	17	20	28	23	33	57	95
対照	27	40	52	85	23	33	70	98

注) M 8 : 堆肥8t/10a + 化学肥料2.3-0-0kg/10a, M 4 : 堆肥4t/10a + 化学肥料3.7-1.3-0kg/10a、
M 2 : 堆肥2t/10a + 化学肥料4.3-2.0-0kg/10a、対照区 : 化学肥料のみ5-2.7-2.7kg/10a施用。
以下表4まで同じ。

表2 入牧1, 2回目における採食性（観察％）

処理	1回目 ¹⁾			2回目 ²⁾		
	喫食草高 ³⁾	採食面積 ⁴⁾	採食程度 ⁵⁾	喫食草高 ³⁾	採食面積 ⁴⁾	採食程度 ⁵⁾
M 8	9	55	30	10	93	60
M 4	9	60	30	10	88	58
M 2	9	60	35	9	93	65
対照	7	90	70	8	95	70

注 1) 堆肥施用後20日目(5月20日)に入牧 2) 1回目退牧後23日目(6月12日)に入牧 3) cm
4) 観察% 5) 可食部分の採食程度, 観察%

表3 兼用利用における採食面積割合（観察％）

処理	採草後20日目入牧		
	15分後	1時後	退牧時
M 8	60	82	85
M 4	57	87	83
M 2	67	78	82
対照	73	87	85

表4 入牧時期別の牧草成分（乾物中％）

処理	施用後20日目入牧				施用後30日目入牧			
	C P	硝酸態窒素	A D F	N D F	C P	硝酸態窒素	A D F	N D F
M 8	22.9	0.05	21.3	40.5	16.1	0.08	22.9	45.9
M 4	23.5	0.06	21.1	39.8	16.3	0.04	21.8	43.1
M 2	22.8	0.03	20.9	41.2	17.1	0.03	22.1	43.3
対照	25.2	0.03	22.0	43.6	16.4	0.03	23.4	47.2

注) 硝酸態窒素 : R Q フレックスによる

1 1 . 季節繁殖・集約放牧組合せにおける乳牛の飼養技術とそのモデル化

ペレニアルライグラス草地を利用した季節繁殖・集約放牧酪農家の、育成牛および乳牛飼養技術を解析検討し、その成果を基に、飼養技術のモデル（飼料給与モデル）を作成した。このモデルはゆとりある酪農経営を達成するために大変有効である。

【背景】

農畜産物の輸入自由化により酪農経営は依然厳しい状態におかれており、所得確保のためさらなる牛乳生産の低コスト化と、一方で、ゆとりある酪農経営が求められている。そこで天北地域におけるペレニアルライグラス草地を利用した季節繁殖と集約放牧を組合せた乳牛飼養経営について、その内容を解析し、ゆとりのある豊かな酪農経営の確立の資とする。

【成果】

経営概況

1. 季節繁殖・集約放牧酪農経営の草地面積は52.5ha、経産牛頭数37.3頭、出荷乳量301tである。

集約放牧技術

1. 季節繁殖・集約放牧酪農経営における放牧地、兼用地の実利用面積はそれぞれ18.7ha、13.2ha、牧区数はそれぞれ29、14である。
2. 放牧地はすべてペレニアルライグラス主体草地であり、経産牛による年間利用回数は12.7回、休牧日数は14日、滞牧日数は0.5日である。

早期放牧育成とその成果

1. 生後3～4ヶ月齢で3週間馴致、6月に放牧開始、放牧期は濃厚飼料無給与、冬期間は牧草サイレージ主体で屋外飼育した。この条件で、育成牛体重は1年目の冬期間では「ホル協」下限値を下回るが、2年目の放牧期に増体が著しく標準値に達し、初産乳量も地域平均より高い（図1）。

乳牛の季節繁殖・集約放牧組合せ飼養とその成果

1. 分娩時期を1～3月に集中し、4月下旬～5月上旬に放牧を開始し、11月上旬まで昼夜放牧した。この条件で、乳牛の放牧草年間乾物摂取量は2.57t、TDNで1.81tであり、全粗飼料中に占める割合は乾物で52%、TDNで57%、また、全飼料に占める割合はそれぞれ35%、36%である。
2. 濃厚飼料の給与量は2.3t（乾物）で、乳量は宗谷管内平均に比べ著しく高く（表1）、繁殖成績は良好で疾病の発症率も低い。

経営成果と労働時間

1. 所得率は49.6%、所得額は1,532万円と高く、経営成果は極めて良好である。基幹従業者一人当たりおよび1戸あたりの年間労働時間は通年繁殖・通年貯蔵粗飼料給与酪農経営に比べ少ない（表2）。

以上の成果を基にして、集約放牧技術、早期放牧育成技術および乳牛の季節繁殖・集約放牧組合せ飼養技術のモデル（飼料給与モデル）を作成した（表3）。

【留意点】

1. ペレニアルライグラス主体放牧草地を利用する酪農家に適用する。
2. 早期放牧育成においては、特に放牧馴致を十分に行う。

【データ】

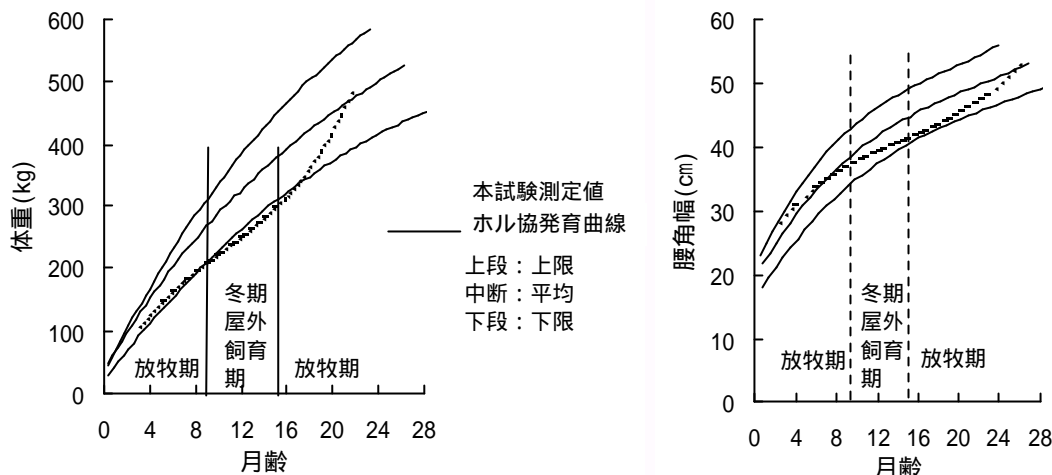


図1 早期放牧育成牛の発育状態

表1 季節繁殖・集約放牧経産乳牛の飼養成績

飼料給与量(乾物, kg/年)				乳量(kg)	分娩間隔(日)
放牧草	乾燥	牧草サイレージ	濃厚飼料		
2572	1653	752	2306	8788	372
(宗谷管内平均, 乳検成績)				7209	400

注) 平3年

表2 酪農経営の年間労働時間

	一人当たり		一戸当たり			合計
	合計	経産牛飼養	子牛・育成牛飼養	粗飼料生産	その他	
季節繁殖・集約放牧	1777.6	3426.1	466.3	500.5	56.5	4449.4
通年繁殖・通年貯蔵粗飼料	2684.6	4485.3	714.8	353.8	133.0	5686.9

注) 平3年

表3 季節繁殖・集約放牧組み合わせにおける経産牛の飼料給与モデル

(月)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計・平均
体重(kg)	640	655	565	565	565	565	575	585	595	605	615	625	
乳量(kg)	0	0	31.2	32.4	33.3	33.5	32.7	30.9	27.8	23.9	19.0	13.4	8500
乳脂率(%)	-	-	3.64	3.70	3.53	3.50	3.56	3.62	3.61	3.85	4.07	4.20	3.68
飼料摂取量(乾物kg)													
放牧草	0	0	0	0	8.2	14.0	14.0	13.0	12.0	10.0	2.0	0	2241
乾草	11.4	9.0	1.0	1.0	1.0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.0	2.0	1019
牧草	0	1.0	9.0	9.0	3.7	0	0	0	0	0	8.5	10.0	1257
(含サイレージ)													
ビートパルプ	0	0	1.5	1.5	2.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	490
配合飼料 (CP14%)	0	1.0	0	0	6.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	3.5	1.5	1131
配合飼料 (CP18%)	0	0	8.0	9.0	0	0	0	0	0	0	0	0	518
合計	11.4	11.0	19.5	20.5	21.4	22.0	22.0	21.0	20.0	18.0	16.5	15.0	6656
養分充足率(%)													
粗蛋白質	121	126	108	110	123	130	132	131	137	136	120	121	125
T D N	101	101	93	95	100	100	101	100	103	101	103	105	100

注) 1. 乾草の乾物重を牧草サイレージで給与しても良い。
 2. 本モデルのT D N自給率は63.1%である。
 3. 5月の放牧時には繊維成分が不足しがちなので、その補給に留意する。

【1993(平5)年 指導参考事項】

12. 天北地域における放牧実態と高泌乳牛の放牧技術指標

天北地域における高泌乳牛の放牧技術指標として、ペレニアルライグラス基幹放牧草地の放牧草乾物中TDN含量を、5～6月は75%、7月以降は70%、乳量8,500kgの乳牛の放牧草日乾物摂取量を、昼夜放牧は12kg、8時間放牧は8kgと設定し飼料給与設計例を示した。また、放牧草の年間乾物生産量は620kg/10aに設定し、放牧必要面積と牧区数、放牧利用スケジュールの基準を示した。

【背景】

現在の乳牛繁殖は通年繁殖であり、乳牛の泌乳能力の向上に伴い、高泌乳牛と放牧飼養をいかに組み合わせるかが課題となっている。そこで、天北地域における放牧の実態と今後の意向を明らかにするとともに、通年繁殖による高泌乳牛の放牧指標を設定し放牧飼養管理技術の向上を図る。

【成果】

天北地域における放牧の実態と今後の意向（アンケート調査結果）

1. 放牧は搾乳牛の84%で実施されている。放牧地の管理・利用について重視している事項は「マメ科草割合」、「利用草丈」、「草種・品種」、「早春からの放牧」などである。また、放牧地で増加させたい草種として最も多いのはペレニアルライグラスである。

放牧を主体とする高泌乳牛飼養農家の放牧技術と成果

1. 1戸当たり経産牛頭数は、高泌乳農家で35頭、中・低泌乳農家では41頭、それぞれの経産牛1頭当たり乳量は8,740kg、7,070kgである。
2. 高泌乳農家では、経産牛1頭当たり放牧利用草地（放牧地＋兼用地）が多く、放牧開始時期も早く、放牧期間は長い（表1）。
3. 牧区及び牧道の配置、整備状況には農家間差があり、省力化のためには牧道整備が重要である。
4. 高泌乳農家では入牧時の草丈が低く、草量は少ないがその変動は小さい。また、放牧草の栄養価は高く、ケンタッキーブルーグラスの割合が低くマメ科率が高かった。ペレニアルライグラス基幹放牧草の栄養価は高い傾向にある（表1, 2）。
5. 放牧期の日乳量は、高泌乳農家では29.5kgで中・低泌乳農家に比べ高い。なお、泌乳の持続性について問題は認められていない（図1）。
6. 疾病の年間発生率は農家間差が大きいが高泌乳農家では中・低泌乳農家に比べ発生率が低い傾向にある。また、空胎日数は1～6月分娩で少ない。
7. 高泌乳農家では、牛乳生産費が低く、経営成果は良好である。

高泌乳牛の放牧飼養管理技術指標の設定

1. 上記の成果および既往の成績から、ペレニアルライグラス基幹放牧草地の放牧草乾物中TDN含量を、5～6月は75%、7月以降は70%、乳量8,500kgの乳牛の放牧草日乾物摂取量を、昼夜放牧は12kg、8時間放牧は8kgとそれぞれ設定し飼料給与設計例を示した。また、放牧草の年間乾物生産量は620kg/10aと設定し、放牧必要面積と牧区数、放牧利用スケジュールの基準を示した（表3, 4）。

【留意点】

1. 天北地域における高泌乳牛の放牧飼養管理の技術指標として活用する。
2. 採食性の良好な高栄養放牧草の利用および放牧利用草地の整備が前提である。

【データ】

表1 高泌乳農家と中・低泌乳農家における放牧実施状況の差異

乳量水準	放牧期間 (月・日)	入牧時草丈 イネ科草cm	入牧時草量 DM kg/10a	草種構成(生草%)				栄養価(DM中%)	
				PR	OG	KB	マメ科	CP	TDN
高	5.11~11.2	22±5	137±47	27	12	4	25	19.5	69.1
低	5.21~10.24	28±10	189±85	11	26	23	5	16.0	61.2

注) 平5年の実態

表2 ペレニアルライグラス基幹マメ科混播放牧草¹⁾の月別TDN含量

	5	6	7	8	9	10	全平均
平均	74.1	75.7	71.8	66.5	68.7	73.7	71.8
標準偏差	4.3	4.0	2.6	2.9	2.9	2.9	

注) 1. サンプルはペレニアルライグラス(PR)が30%以上, PR+マメ科牧草の合計が50%以上の酪農家の放牧草である。

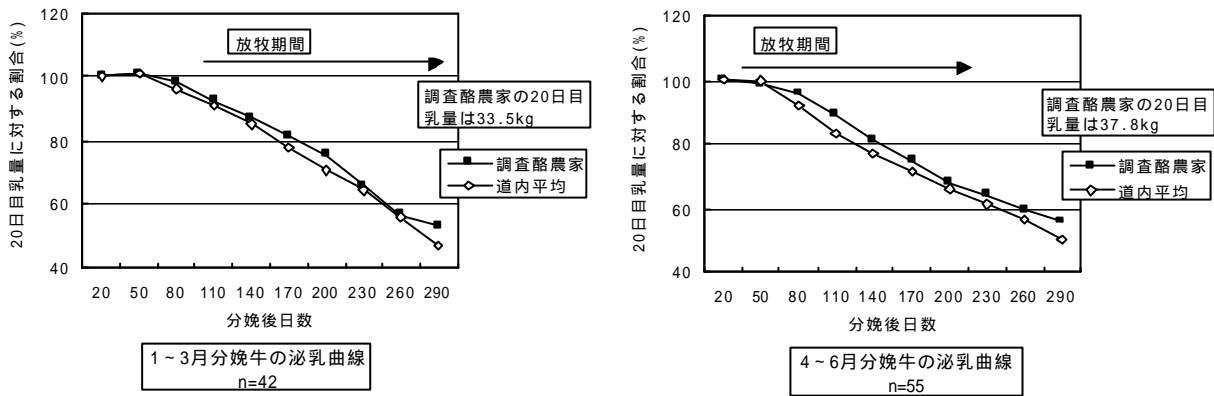


図1 分娩月別泌乳曲線

表3 設定した放牧条件の基準値(草量は乾物量)

草地	ペレニアルライグラス基幹シロクロバ混播草地
放牧期間	5月上旬~10月下旬・11月上旬
放牧草地の生産性	年間再生量: 620kg/10a, 年間利用草量: 530kg/10a, 年間利用率: 85%
入牧時草量	130kg/10a
退牧時草量	70kg/10a
放牧1回当たりの利用草量	60kg/10a
放牧回次毎の牧草利用率	放牧地と兼用地1: 46%, 兼用地2: 60%
滞牧日数	1日
放牧草摂取量	昼夜放牧: 12kg/頭・日, 8時間制限放牧: 8kg/頭・日
必要生育日数 ¹⁾	5月: 15日, 6月: 14日, 7月: 18日, 8月: 20日, 9月: 23日, 10月: 45日

注) 1. 利用時までに必要な草量60kg/10aを生産するために要する日数

表4 放牧草地の利用計画(例)

	放牧地	兼用地1	兼用地2
基幹草種	ペレニアルライグラス	ペレニアルライグラス	フェジー-オーチャードグラス
面積(ha/頭・泌乳牛)			
昼夜放牧	0.28	0.12	0.13
8時間放牧	0.187	0.080	0.087
牧区数	14	6	1(13)
年間利用回数	10	6	1
利用開始時期	5月上旬~	7月上旬~	9月下旬~

注) 1: 兼用地1は1番草を6月中旬に刈取り, 再生草量(乾物)130kg/10a程度で利用する。

2: 兼用地2は再生草量(乾物)200kg/10a程度を確保できるように前番草を収穫し, 放牧時には移動式電牧で区分(13区分程度)し利用する。

【1996(平8)年 指導参考事項】

13. 天北地域における放牧導入割合別経営モデルの策定と経営経済的評価

集約放牧技術を導入して高い生産を上げている優良事例、集約放牧に係る技術開発試験成績を基に放牧導入割合別の経営モデルを作成した。集約放牧の経営経済的成果を試算した結果、放牧導入割合を高めることで省力化、低コスト・高収益となることが明らかになった。

【背景】

今日、天北地域ではペレニアルライグラスを用いた集約放牧技術を駆使し、従来の放牧飼養に比べて高い生産を上げている事例が見られることから、これらの優良事例と天北農業試験場が開発してきた集約放牧に係る技術成績を基に、放牧飼養の効率的な利用を目的として、放牧導入割合別の経営モデルを作成し、経営経済的成果を試算する。

【成果】

モデルの設定条件と内容(表1, 2)

1. 家族労働力2.5人、経産牛頭数50頭、育成牛頭数40頭とし草地面積は放牧割合により変動させ、放牧地および兼用地の草種はPR主体マメ科混播、経産牛1頭当たり乳量8,200kg、乳脂肪率3.85%とする。育成牛の飼養方法は慣行的な夏期間放牧、冬期間舎飼とし、大(季節繁殖)では早期放牧育成を組み合わせる。
2. 泌乳牛の放牧期における放牧草の1日当たり乾物摂取量を、放牧導入割合別にそれぞれ0, 4, 8, 12kgとし、これとモデルとの対応をそれぞれ放牧依存度0, 小, 中, 大(いずれも通年繁殖)、さらに大(季節繁殖, 2月を中心に集中分娩)を加えて5モデルとする。
3. モデルでは放牧依存度が高くなるにつれて牧草サイレ-ジと敷草の調製量、および処理を必要とする堆肥および尿の舎内産出量は著しく減少し、また放牧草の利用により併給する配合飼料の粗蛋白質の含量を低下させ、ピ-トパルプの給与量を増加することができる。
4. 各モデルの放牧依存度は、0, 小, 中, 大および大(季節繁殖)で、年間10, 18, 25, 33および37%となり、飼料自給率は68%から71%の範囲となる。

放牧導入割合別経営モデルの経営経済的評価(表3, 4)

1. 労働時間は乳牛飼養管理、飼料調製(草地管理を含む)、堆肥管理のいずれにおいても0区(経産牛の放牧なし)が最も多く、年間合計5,547時間となり、放牧依存度が高くなるにつれて減少し、大(季節繁殖)区が最も少なく、0区に比べて638時間減少する。
2. 各モデルの収益は同じであるが、放牧依存度が高くなるに伴い飼料費、機械の減価償却費と修理費、諸材料費(牧草サイレ-ジ調製用等)などが減少するため、所得金額および所得率は増加し、経産牛1頭当たり所得は49千円、自家労働1時間当たり所得金額は1,539円から2,257円へと増加する。
3. 経産牛1頭当たり固定資産装備額は放牧依存度が高くなるに伴い少なく、また固定資産千円当たり所得、草地1ha当たり所得は放牧依存率が高まるにつれ増加する。牛乳1kg生産費用は大(季節繁殖)区は0区に較べ自家労賃を除いて6円、自家労賃を含むと8.3円の低コスト生産となる。

以上から、放牧導入割合を高めることは、労働時間の短縮、コストの低減、所得の増加が見込め有益であると考えられる。なお、ここでは同一乳量としていることを考慮する必要がある。

【留意点】

1. 放牧導入の効果については経営個々について検討が必要である。

【データ】

表1 策定した経営モデルの概要

放牧依存度	育成牛 育成方式	飼料給与量(泌乳中期・放牧期)				草地面積				採草面積	
		放牧草	牧草S	B P	配合飼料	放牧地	兼用地	採草地	合計	1番	2番
		(乾物kg/頭・日)				(ha/戸)					
0	放牧+舎飼	0	13.5	1.0	5.5	6.6	5.5	48.6	60.6	54.1	45.0
小	放牧+舎飼	4	9.5	1.5	4.9	11.2	9.5	40.8	61.5	50.4	40.0
中	放牧+舎飼	8	5.5	2.0	4.4	15.8	13.7	32.0	61.5	45.7	34.2
大	放牧+舎飼	12	1.5	2.5	3.9	20.5	17.8	23.6	61.9	41.3	28.6
大(季節繁殖)	早期放牧	12	1.5	2.5	3.9	21.5	32.6	9.3	63.5	42.0	23.7

注) 1. 経営モデルの放牧依存率は「(放牧草給与TDN量/給与全TDN量)×100」を示す。
2. 牧草S: 牧草サイレ-ジ、BP: ビ-トパルプ

表2 策定した経営モデルの概要

放牧依存度	牧区数		機械装備		利用・調製量			濃飼給与量		舎内産出量		放牧依存率		飼料自給率
	専用	兼用	トラクター	ハーベスト	放牧草	牧草S	敷草	B P	合計	糞	尿	経産	育成	
		(台数/戸)		(乾物t/年)			(乾物t/年)		(原物t/年)		(年%)		(年%)	
0	0	0	3.0	0.51	44	278	23	15	117	888	262	0	45	68
小	14	7	3.0	0.48	77	245	23	19	117	823	244	10	45	68
中	14	7	3.0	0.44	111	212	18	23	116	758	227	19	45	68
大	14	7	3.0	0.40	145	178	16	26	116	524	164	29	45	69
大(季節繁殖)	14	7	3.0	0.41	164	168	15	29	108	475	146	33	54	71

表3 策定した経営モデルの経営経済的評価

放牧依存度	労働時間				費用					所得金額			資産合計	
	飼養管理	飼料調製	堆肥管理	合計	飼料費	減価償却費	修理費	諸材費	合計	1戸当たり	1時間当たり	所得率		
		(時間/年)				(0区に対する差額 千円/年)					(千円/年)		(%)	(千円)
0	4,811	680	56	5,547	6,875	3,971	1,919	399	27,320	8,390	1.5	23.5	73,280	
小	4,687	654	52	5,393	-177	-37	-13	-44	-392	8,782	1.7	24.6	72,845	
中	4,526	617	47	5,190	-341	-81	-28	-91	-875	9,265	1.8	25.9	71,900	
大	4,413	578	33	5,024	-506	-469	-298	-137	-2,017	10,406	2.1	29.1	68,662	
大(季節繁殖)	4,294	585	30	4,909	-957	-479	-303	-152	-2,472	10,862	2.3	30.4	69,322	

表4 主な経営成果

項目	単位	放牧依存度				
		0	小	中	大	大(季節繁殖)
経産牛1頭当たり固定資産額	千円	1,465	1,456	1,438	1,373	1,386
固定資産千円当たり所得	円	114	121	129	152	157
草地1ha当たり所得	千円	138	143	151	168	171
経産牛1頭当たり所得	千円	168	176	185	208	217
経産牛1頭当たり労働時間	時間	111	108	104	100	98
牛乳1kg生産費用(自家労働含まず)	円	66.6	65.7	64.5	61.7	60.6
牛乳1kg生産費用(自家労働含む)	円	85.6	84.1	82.2	78.8	77.3

注) 自家労働の1時間当たり単価は1,424円とした。

14．天北地域における集約放牧技術の現地実証と経営成果

放牧モデル（対象：中規模経営（経産牛50頭程度）、個体乳量：8,200kg、放牧依存率（放牧期）：TDNベースで最大58%など）は、集約放牧技術導入を目指す現地酪農家の技術目標として適合性があり、飼料自給率向上効果とその低コスト・高収益性が実証された。

今後、より集約化するためには、ペレニアルライグラスの導入、早期の放牧開始、放牧面積に応じた放牧強度、放牧地の肥培管理、入牧時現存草量の把握と併給飼料給与、放牧地水槽の整備などの改善が必要である。

【背景】

集約放牧技術は一定の放牧地の中で低廉・高栄養な放牧草(20cm程度の短草)を採食させ、その依存率(放牧依存率)を高めることにより草地の乳生産を最大限に引き出そうとするもので、低コスト・高収益を目指す酪農に貢献する飼養技術の1つである。本試験では、体系化された放牧モデルを放牧実施経営(表1)に適用し、その妥当性および所得拡大実現の可能性を検証する。

【成果】

放牧モデルからみた放牧実施農家の技術評価

- 13農家のうち放牧依存率がモデル並に高い農家D, H, Iは(図1)、集約放牧が適切に実践されている。すなわちTDN70%程度の放牧草を安定的に採食させるため、短草利用と秋の草量確保に適したペレニアルライグラス主体放牧地を多く確保し、5月上旬から1日20時間の昼夜放牧を長期間、適度の強度で放牧がなされている(表2)。また、水槽などの放牧関連施設の整備が進められ、この結果、TDN換算で1日当たり7.4, 7.3, 6.1kg/頭の放牧草が採食され、併給粗飼料と配合飼料の給与量もほぼモデルの目標値に近く適正である(表2)。
- 放牧依存率が目標に達しない農家(図1)のうち、Aは放牧地の条件が不良なため集約的な放牧利用が難しく定置放牧を余儀なくされており、同じく目標以下のB, C, E, Fでは放牧草の採食量不足があげられる(表2)。この原因として、不適切な放牧強度の他に放牧地の生産性が低いこと、放牧草の採食量予測が不十分であることなどが考えられる。
- 放牧地が小さいため目標の放牧依存率そのものが低いK, L, M(図1)は、放牧依存率が目標に達している。そのような中でLは配合飼料を増給し乳量を確保しているが、K, Mは配合飼料または貯蔵飼料を増給しておらず、結果として乳量の低下を招いていると考えられる。

集約放牧導入による経営成果

- H, Iは放牧草に加えて高品質の貯蔵飼料生産(原料草TDN H:60.3~69.5%, I:56.0~66.9%)と給与を行い、自給飼料の品質・量に合わせた配合飼料の節減により、69.3, 66.3%の高い飼料自給率を達成している。この結果、年間を通じて購入飼料費差し引き乳代、所得額(225, 248千円/頭)、農業所得率(33.6, 32.2%)はともに高い(表2, 図2)。
- 夏期における放牧農家の乳牛飼養管理時間は舎飼農家に比べて飼料給与、牛床の除ふん等の労働軽減により経産牛1頭当たり1日2分程度、50頭で100分程度、また、粗飼料の収穫労働が経産牛1頭当たり2時間程度それぞれ短縮可能であると考えられる。

【留意点】

- ペレニアルライグラスの導入が可能な天北地域を中心に適用する。

【データ】

表1 13協力農家の経営規模等

農家名	放牧依存率 %	経産牛頭数	全草地面積ha	個体乳量 FCM kg/年	放牧草生産乳量 kg/頭	農業所得 千円
H	50.9	49.3	65.5	7660	2178	11,077
D	49.9	40.4	42.4	7136	1751	7,418
I	42.4	44.3	55.2	8341	1863	10,988
C	41.5	45.2	51.0	8140	1541	7,691
G	40.7	41.8	45.7	7571	1197	7,513
B	36.2	52.6	58.4	6983	927	5,742
J	36.1	52.6	64.6	7842	956	6,692
E	31.4	48.6	74.2	8584	973	9,621
F	29.9	40.0	50.3	7535	240	5,397
L	27.2	59.3	49.9	8424	732	9,574
K	25.0	108.9	108.1	6470	713	10,475
A	19.7	40.1	77.7	7591	635	7,236
M	17.6	47.1	52.6	6662	304	5,350
平均	34.5	51.6	61.2	7735	1076	8,039

注) 1. 放牧依存率: 放牧草由来TDN/TDN要求量 × 100
2. 放牧草生産乳量はTDN供給ベースによる試算値

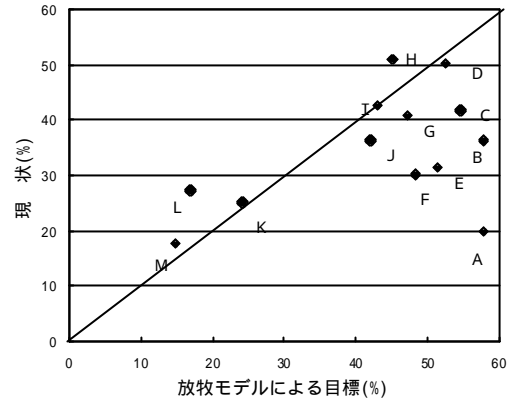


図1 13協力農家の放牧依存率の現状と目標

注) 1. 現状は供給の粗飼料及び配合飼料給与量から推定
2. 目標は放牧地面積から期待される目標値(回帰直線)

表2 13協力農家の放牧実施状況と放牧モデルの目標値

農家名	FCM量 kg/頭・日		PR主体比率 (%)	放牧開始月・日	放牧日数	日放牧時間 (時間)		延べ放牧頭数 (頭/ha)		放牧期飼料摂取利用 (TDN : kg/頭・日)								牛乳100kg 当たり			
	現状	目標				現状	目標	現状	目標	現状	目標	放牧草		供給粗飼料		配合飼料		合計		*	差し引き乳代 (円)
												現状	目標	現状	目標	現状	目標	現状	目標		
H	24.5	26.8	78	5.08	181	20	20	411	494	7.3	6.4	2.5	2.5	4.8	5.6	14.6	14.5	28	6,640		
D	26.3	26.8	67	5.09	178	20	20	465	494	7.4	7.4	1.8	1.5	5.7	5.6	14.9	14.5	37	5,680		
I	25.6	26.8	67	5.10	164	20	20	410	494	6.1	6.1	3.0	2.8	4.7	5.6	14.5	14.5	29	6,420		
C	24.6	26.8	100	5.26	165	6	20	144	494	5.9	7.6	2.2	1.2	5.5	5.6	14.2	14.5	32	6,180		
G	24.7	26.8	69	5.12	180	20	20	310	494	5.5	6.7	2.1	2.2	6.4	5.6	14.0	14.5	39	5,860		
B	23.6	26.8	100	5.26	156	6	20	107	494	5.0	8.1	2.3	0.8	5.2	5.6	12.4	14.5	49	5,500		
J	25.2	26.8	21	5.20	149	6	20	109	298	5.9	6.0	2.2	2.9	6.1	5.6	14.2	14.5	48	5,790		
E	28.4	26.8	31	5.20	161	19	20	310	494	5.0	7.2	2.2	1.7	8.6	5.6	15.8	14.5	42	5,680		
F	23.1	26.8	60	5.21	175	8	4	147	494	4.2	6.8	2.1	2.1	7.4	5.6	13.6	14.5	55	5,640		
L	30.3	26.8	0	6.10	143	6	20	416	298	4.4	2.6	3.1	6.3	7.1	5.6	14.6	14.5	47	5,470		
K	23.7	26.8	44	5.30	126	7	8	141	295	3.3	3.6	3.1	5.3	5.5	5.6	11.9	14.5	46	5,730		
A	24.4	26.8	25	5.24	171	9	4-8	190	494	2.8	8.2	4.4	0.7	6.3	5.6	13.5	14.5	49	5,700		
M	20.2	26.8	29	5.09	164	19	20	404	298	2.1	2.3	3.8	6.6	6.4	5.6	12.3	14.5	46	5,550		
平均	25.0	26.8	53	5.20	163	13	18	274	433	5.0	6.1	2.7	2.8	6.1	5.6	13.9	14.5	42	5,834		

注) 1. 目標は放牧モデルによる。2. モデルではPR主体比率(PR主体放牧地の比率)を100%、放牧開始を5月上旬、年間放牧日数を175日としている。3. 延べ放牧日数は1日20時間の昼夜放牧に換算して示している。4. 本表の配合飼料にはビートパルプを含む。*: 配合飼料給与量(kg)

表3 地域優良事例の経営成果

項目	放牧経営	舎飼経営	差	
経産牛頭数(頭)	42	56	-14	
個体乳量(kg/年)	7,751	8,584	-833	
経営収支(千円)	粗収益	33,672	46,970	-13,298
	経営費	21,012	34,585	-13,573
	農業所得	12,659	12,385	274
1頭当たり収支(千円)	粗収益	803	843	-40
	経営費	500	616	-116
	購入飼料	114	172	-58
	農業所得	303	227	76
所得率(%)	38	27	11	
日乳量(FCM kg/頭・日)	放牧期	24.6	23.6	1.0
	舎飼期	21.1	23.7	-2.6
濃厚飼料給与量(kg/頭・日)	放牧期	7.5	10.4	-4.6
FCM100kg当たり	舎飼期	7.1	11.7	688
差し引き乳代・円	放牧期	6,216	5,528	655
	舎飼期	6,053	5,398	

注) 放牧、舎飼とも各3戸の平均

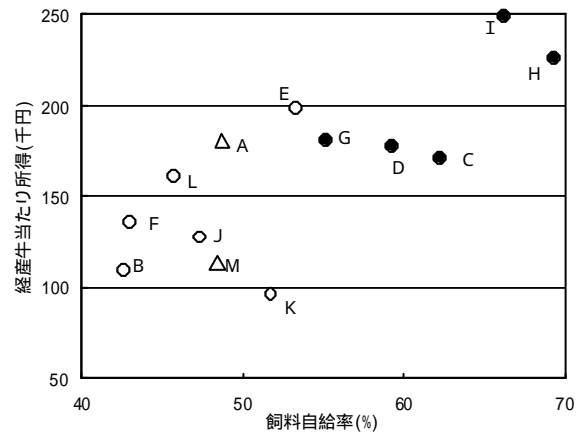


図2 13協力農家の自給率と経産牛当たり所得

注) 放牧依存率 : 41%以上、 : 21~40%、 : 20%以下

15 . 重粘土経年草地における表層切断（細浅切断法）の効果

重粘土経年草地における牧草の低収要因の一つは、土壌物理性の経年的な悪化にある。

「細浅切断法」（ロータベータの曲刃を直刃に加工したロータリ・カッタ（図1）により草地表層に幅5mm、深さ10cm、間隔15cmの切り込みを入れる方法）による草地表層の切断は、草地の通気・通水性を改善し、牧草収量を回復させる有効な方法である。

【背景】

重粘土帯に立地する経年草地の表層ち密化を改善する方法として、切幅の細く浅い切断施工（細浅切断法）の効果を検討するとともに、効果の発現条件および持続性を明らかにする。

【成果】

草地の土壌物理性経年変化

- 1．草地表層は経年的に土壌硬度が増すとともに、粗孔隙量は減少し(図2)、通気・通水性が不良となる。このような経年草地においては表層の物理性改善対策が必要となる。

細浅切断法の適用と効果

- 1．簡便な表層切断(細浅切断法)は、従来の大型機械による物理性改善工法(パンブレイカ型)に劣らない牧草増収効果を示す(表1)。
- 2．表層切断による牧草増収効果は、固相率 50%以上のち密土層を持ち、且つ表層に有機物が蓄積した経年草地において大きい(図3)。
- 3．切断効果の発現は、切断部位の牧草根量増および蓄積有機物の分解促進による窒素供給の増大が関与していると推定される(表2, 3)。

施工時期および持続性

- 1．春施工では、1番草収量の低下が認められるが、2・3番草では増収し年間合計収量は秋施工とほぼ同等である(図4)。
- 2．切断効果の持続性は、採草地で3年程度、放牧地では2年程度と推定される(図3)。

【留意点】

- 1．切断施工の時期は、適用地域の干ばつ期を避ける。
- 2．本成績は、オーチャードグラスおよびペレニアルライグラスの重粘土経年草地で得られたものである。

【データ】

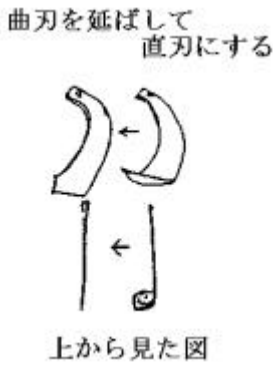


図1 ロータリー・カッタ

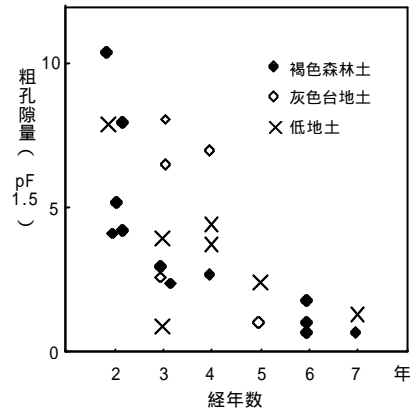


図2 草地表層(2.5-7.5cm)の粗孔隙量と経年数の関係(放牧地)

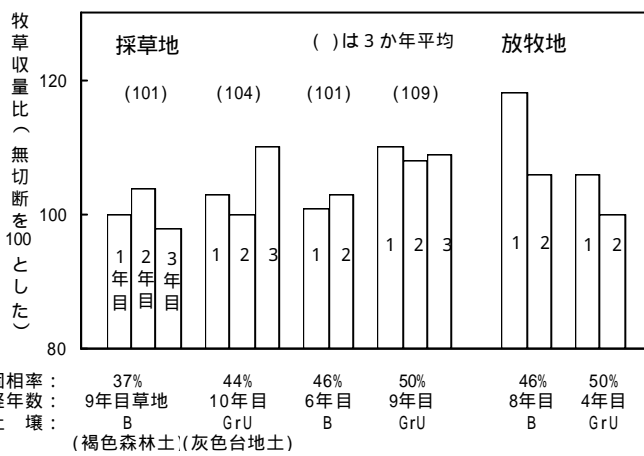


図3 表層切断の固相率に及ぼす効果(土壌別・経年数別)

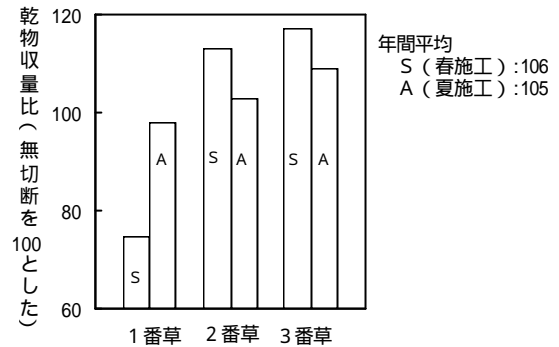


図4 表層切断の施工時期と1年目の収量

表1 表層切断の効果

	牧草収量		
	1年	2年	3年
無切断	(531)	(573)	(648)
細切切断法 ¹⁾	107	109	107
パンプレカ型・深	95	112	106
パンプレカ型・浅	97	95	103

注) 1)ロータリー・カッタ方式

2) () はオーチャート²⁾ 乾物収量kg/10a
他は無切断を100とした指数

表2 切断処理と牧草根量

非切断部 (A)	切断部 (B)	割合 B/A × 100
0.51g	0.64g	12.5

注) 100ml採土管6ヶ所の合計根量(乾物重) 処理3年目秋

表3 表層切断処理による牧草の窒素吸収¹⁾

N量 ²⁾	褐色森林土				灰色台地土			
	1年	2年	3年	平均	1年	2年	3年	平均
10	102	111	100	104	97	120	100	104
15	100	111	98	102	109	118	106	110
20	108	109	104	107	114	111	110	112
30	117	115	110	114	130	127	117	125

注) 1) 無肥料区の吸収量を100とした指数

2) 窒素施用量kg/10a/年

16 . 泥炭草地における不等沈下の実態と均平上の問題点

多くの泥炭草地で不等沈下が認められ、不等沈下による微地形の変動が大きい場所では牧草生育収量の不安定化、非主要イネ科雑草の増加を招いている。この主な原因は客土層厚の不均一性にある。

改善対策として圃場の均平化（湿地ブルドーザーによる均平処理）は有効な方法であるが、施工時に雑草処理および播種床の整備を充分に行うことが重要である。

【背景】

泥炭草地に発生する不等沈下は、植生衰退を早める大きな要因といわれている。この原因の一つと考えられる客土不斉層厚について、その実態を明らかにし均平処理が客土不斉層厚の解消、不等沈下の修復および牧草生産性に及ぼす効果を検討する。

【成果】

客土層厚および不等沈下の実態

1. 頓別泥炭地における調査（対象：6圃場）の結果、泥炭草地内の平均客土層厚は5.6～10.4cmで、通常のロータリー耕起深（15cm）まで客土深のある草地は少なく、客土層厚15cm以上の場所が1.2～17.7%の圃場に分けられる（表1）。
2. 草地内微地形の変化量は2.4～2.8cm、最大変化量は8～14cmで、客土層厚の薄い場所では微地形は大きく変化する。

不等沈下と植生、土壌化学性

1. 客土層厚が薄い場所ではケンタッキーブルーグラス、レッドトップ、リードカナリーグラスなどの非主要イネ科草種の割合が増加する（表2）。
2. 微地形変化量が大きい草地ほど牧草の刈り取り高さが大きく、また客土層厚が不斉の草地では土壌中のカリ含量の変動が大きい。

均平処理の効果、改善対策

1. 湿地ブルドーザによる均平処理（図1）により、草地の均平度は向上するが、収量および草種構成に対する効果は小さい（表3）。これは処理により凸部の表土、ルートマットが凹部に移動し、凸部においては出芽不良、凹部においては雑草が多発生するためである。
2. このように、均平処理後の植生は前植生の拡散により悪化するので、施工時には雑草、ルートマットの処理および播種床の整備を充分に実施することが重要である。

【留意点】

1. 「17. 既客土泥炭草地更新時の地耐力維持法と雑草対策」を参考に更新草地の植生改善に努める。
2. 切り土、盛り土部分では出芽、定着が不安定になるので碎土や鎮圧に留意する。

【データ】

表1 客土層厚の区別出現頻度

客土層厚 (cm)	草 地					
0- 3	24.0	25.9	17.6	8.7	35.6	13.1
4- 6	38.5	49.4	16.5	23.3	33.3	31.0
7- 9	12.5	10.6	23.5	23.3	13.8	21.4
10-12	11.5	8.2	14.1	15.5	4.6	20.2
13-15	3.8	4.7	10.6	16.5	9.2	4.8
16-18	5.8	-	2.4	8.7	1.1	3.6
19-21	2.9	1.2	5.9	1.9	2.3	6.0
22-24	1.0	-	1.2	1.9	-	-
25-	-	-	8.2	-	-	-
平均層厚	7.0	5.6	10.4	9.6	5.7	8.3
n-1	4.9	3.7	7.7	4.9	4.6	4.7

注) 圃場(~)について調査, %

表2 客土層厚区別のイネ科雑草冠部被度

客土層厚 (cm)	草 地						平均
0- 3	24.1	41.1	48.0	42.8	34.1	12.9	33.8
4- 6	33.2	34.7	27.3	22.3	37.0	9.0	27.3
7-12	26.8	33.4	35.8	21.2	32.9	9.8	26.7
13-18	23.5	30.0	32.3	22.9	44.4	2.6	26.0
19-	16.3	-	29.7	4.0	22.5	10.0	16.5
水 位	49.4	39.7	53.3	8.7	38.7	67.5	-

注) 地下水位(cm): 5月下旬~10月上旬の平均, %

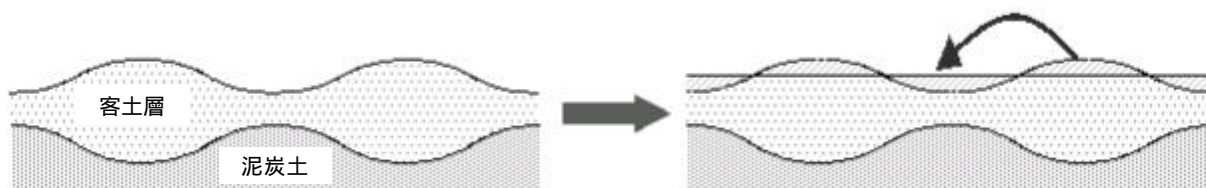


図1 均平処理の方法(模式図)

表3 均平処理後の乾草収量および相対冠部被度(1番草)

均 平 処 理	年 次	乾草収量 (kg/10a)	相対冠部被度(%)				
			チモシー	マメ科	非主イネ	ヒロバ	裸 地
有	3	603	47.2	1.9	40.4	1.5	9.0
	5	569	42.0	20.4	31.9	2.0	3.7
無	3	646	58.7	2.2	29.9	0.7	8.5
	5	551	48.5	18.7	27.3	0.8	4.7

注) 1) 調査点数: 56ヶ所/1処理

2) マメ科: シロクローバ, アカクローバ

3) 非主イネ: ケンタッキーブルーグラス, レッドトップ, スイートバーナルグラス
リードカナリーグラス

17 . 客土済み泥炭草地の更新時地耐力維持法と雑草対策

客土済み泥炭草地の更新時地耐力を維持向上させる方法として、再客土が最善であるが、深さ15cm程度の攪拌、反転耕も有効な方法である。これらの方法は更新時における雑草（広葉）対策としても有効である。一方、除草剤による雑草対策として、広葉雑草に対しては耕起後散布、地下茎型イネ科草に対しては耕起前散布の効果が高い。

【背景】

既に客土されている（客土済み）泥炭草地における、更新時の地耐力を維持するための耕起法を明らかにするとともに、再客土の効果を明らかにする。また、耕起法と除草剤散布時期による雑草対策についても検討する。

【成果】

客土済み泥炭草地の更新時地耐力維持法

1. 既に6cm程度客土されている圃場における各種施工処理の結果、円錐貫入抵抗値(5kg/cm²以上が望ましい)でみた地耐力は、再客土 > 攪拌耕(ロータリー) > 反転耕(プラウ)の順に大きい(表1)。
2. 圃場内の凹凸は下層土の泥炭が出現する反転25cm区で大きく、その他の処理では小さい。
3. 牧草収量は攪拌15cm区が反転25cm区よりも高い(表2)。

雑草抑制対策

1. 耕起法による更新時の雑草抑制効果は、広葉雑草では反転耕が攪拌耕よりも優るが、イネ科雑草では両者の差は小さい。
2. 更新時の雑草に対する除草剤処理効果は、広葉雑草では耕起後散布、リードカナリーグラス(RCG)主体の地下茎型イネ科草の多い草地では耕起前散布の効果がそれぞれ高い(表3)。

以上の結果をまとめて、表4、5に示した。

表4 耕起法の評価

評価項目	反 転		攪 拌	再客土	
	15cm	25cm	15cm	5cm	10cm
・地耐力		×			
・圃場の凸凹		×			
・収量性					
・マメ科率					

表5 除草剤処理の効果

主たる雑草	除草剤処理区分		
	無散布	耕起前	耕起後
・広葉雑草	-	×	
・RCG	-		

効果：×なし， 微， 小， 中， 大

【留意点】

1. 除草剤の使用法は、北海道農作物病害虫防除基準・除草剤施用基準に準ずる。
2. 降雨量の少ない時期の播種は、牧草の立毛数が劣るので避ける。

【データ】

表1 円錐貫入抵抗値¹⁾の推移(表層0-15cmの平均)

処理区	更新後の経過年数								
	2年			3年			4年		
	5月	7月	9月	5月	7月	9月	5月	7月	9月
反・25	3.36	4.27	4.77	4.27	5.97	4.06	4.55	6.91	4.91
反・15	2.95	5.37	5.40	3.77	6.52	3.59	4.11	6.83	4.99
攪・15	3.24	7.05	5.77	4.66	7.39	4.31	5.17	7.67	5.33
攪・10	4.23	9.36	6.19	4.33	6.96	4.00	4.84	7.11	4.59
客・5	5.44	7.85	5.91	4.39	7.59	3.42	5.26	9.38	6.65
客・10	11.07	10.69	5.87	7.41	15.48	5.23	9.85	16.37	8.06

注) 1) 5kg/cm² であれば通常の管理作業にはほぼ支障のない地耐力であることを示す。

表2 収量とマメ科率の推移(年間乾物)

処理区	反・25との比較 ¹⁾ (%)				マメ科率(%)			
	2年		3年		2年		3年	
	4年	5年	4年	5年	4年	5年		
反・25	100	100	100	100	8	7	9	3
反・15	86	90	124	128	17	7	13	7
攪・15	107	103	109	138	6	3	10	11
攪・10	-	-	-	-	-	-	-	-
客・5	80	85	99	108	5	10	16	8
客・10	108	114	110	139	20	13	22	18

注) 1) TY + LC 乾物重比

表3 散布処理の違いによる更新直後および翌年の草種構成

圃場名(月・旬)	播種 時期	散布 処理	更新直後の出芽調査 (無処理区との比%)			更新翌年の草種構成(%)			
			休科	マメ科	広葉 雑草	地下茎型休科			
						TY+	その他	RCG	広葉 雑草
A	9中	無処理	100	100	100	44	46	0	10
		耕起前	98	131	457	62	12	0	26
		耕起後	45	75	4	67	28	0	5
B	9中	無処理	100	100	100	44	51	0	5
		耕起前	95	100	23	93	2	0	5
		耕起後	52	80	5	64	33	0	3
C	7上	無処理	100	100	100	87	7	0	6
		耕起前	81	436	133	99	0	0	1
		耕起後	115	370	49	90	9	0	1
D	7上	無処理	100	100	100	12	40	25	23
		耕起前	127	252	149	43	36	0	21
		耕起後	126	480	397	32	0	40	28

【1995(平7)年 指導参考事項】

18 . 水収支法で推定した重粘土草地の下層土から 根圏土層への水分供給量

重粘土に立地する草地では、0-60cmの根圏土層における有効水分が減少すると下層土（根圏以下の土層）から根圏土層へ水分が供給される。その量は褐色森林土で1日あたり0.9mm、灰色台地土で0.4mmと推定される。灰色台地土における地下停滞水は根圏土層への水分供給源として重要である。

【背景】

北海道北部に広がる重粘土地帯の草地は、土壌の保水性が小さい上に夏期間の降水量が300mm程度と少ないため、水不足の影響を受けやすい。ここでは褐色森林土と灰色台地土に立地するオーチャードグラス草地において、根圏土層への水分供給に対する下層土の意義を明らかにする。

手法：降水量（R）、根圏土層（0～60cm）の土壌水分変化量（S、テンシオメーター法と採土法の併用による）、蒸発散量（ET、熱収支法による）を実測し、根圏土層への下層土からの流出入水量（D）を水収支式： $R + ET + S + D = 0$ から試算する。

【成果】

褐色森林土の場合

- 1．根圏土層の有効水分量（pF1.5～4.2領域に存在する水分量）は、降雨の少ない7月中旬～8月上旬には35mm前後と少なく、これは総有効水分量（pF1.5～4.2領域に存在可能な水分量）の40%程度である（図1-a）。この時期には下層土から根圏土層へ水分が供給され、Dの平均流入速度は0.9mm/日で、同期間のETの55%に相当する。
- 2．降水量の多い7月上旬まではおもに根圏土層から下層土へ水が流出し、8月中旬以降は流入と流出を繰り返す。このようなDの動向は下層土のpFとほぼ一致する（図1-a）。

灰色台地土の場合

- 1．根圏土層の有効水分量は、5月中旬～6月中旬、7月上旬～8月上旬および9月には20～30mm程度と少なく、これは総有効水分量の20～35%ほどである。この期間のDはおもに下層土からの流入である（図1-b）。
- 2．根圏土層へ水が流入した7月上旬～8月上旬には、水の流入にともなって地下停滞水位が低下する（図2-b）。したがって、この期間のDはおもに地下停滞水から供給されたと考えられ、Dの平均流入速度は0.4mm/日で、同期間のETの20%に相当する。
- 3．他の期間には流出入水量と停滞水位の間に一定の関係が認められていない（図2-a,c）。この原因として、降雨の地表面流去によるDの過大評価や、Dの流入にともなう水位低下の時間的遅れなどが推察される。

【留意点】

- 1．少雨期間の牧草に対する土壌、特に下層土の水分供給能の評価に活用できる。

【データ】

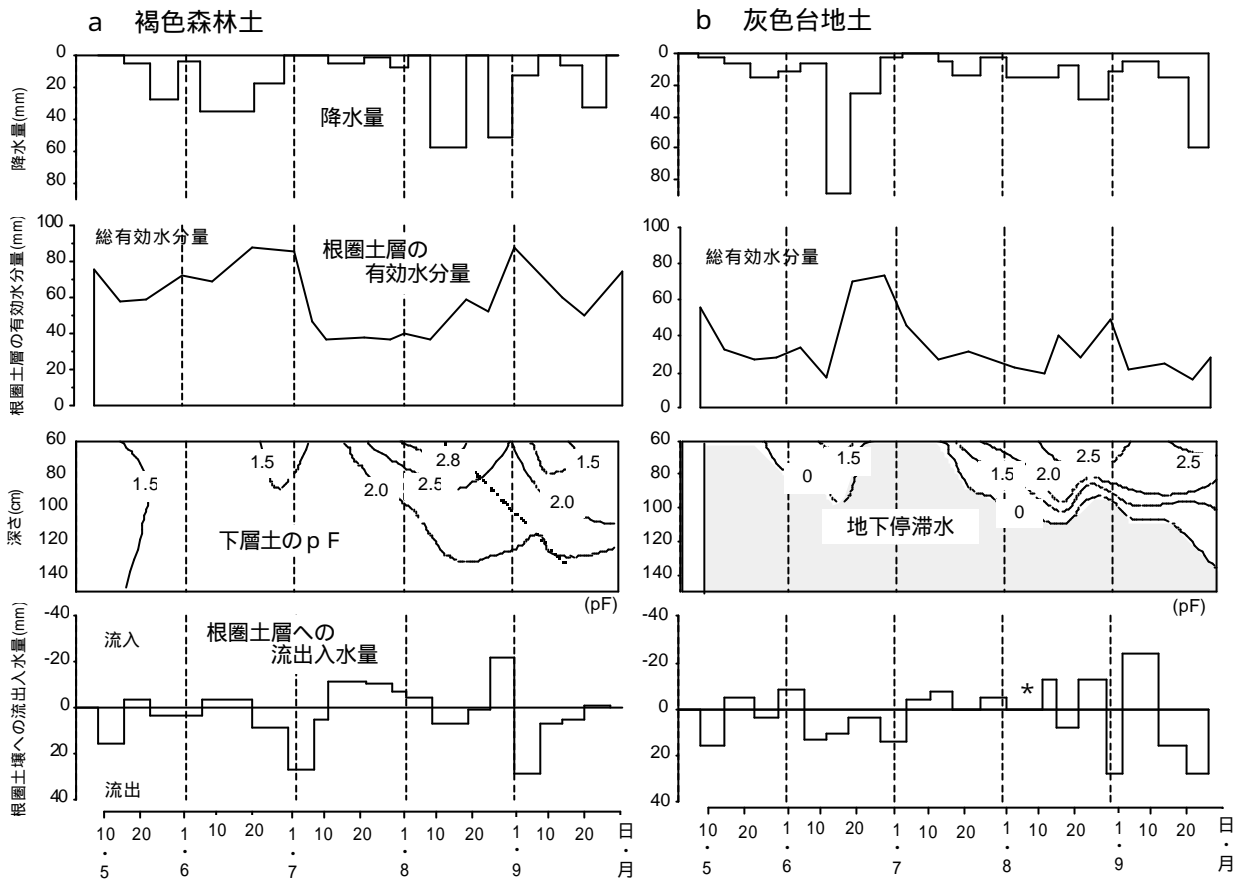


図1 降水量、根圏土層への有効水分、下層土のpFおよび根圏土層への流出入水量の推移 (bの*は欠測期間)

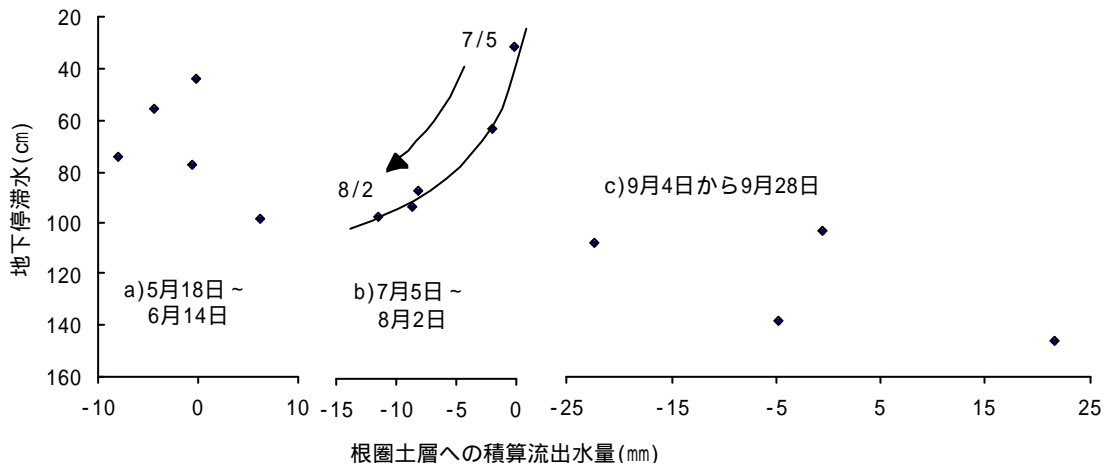


図2 灰色台地土における根圏土層への積算流出入水量 (正：流出、負：流入) と地下停滞水位の関係

19．低水分ストレスの影響を組み込んだオーチャードグラスの 乾物生産予測モデル

オーチャードグラスの乾物生産予測モデルを開発した。本モデルは土壌水分の変化に伴う乾物生産量の変動を、吸水量と水利用効率の変化によって示すもので、牧草乾物重、蒸発散量および土壌水分の実測値と良く対応し、低水分ストレスの影響を適切に表現することができる。

【背景】

北海道北部は5～8月の降水量が300mm程度の少雨地帯である上、草地の50%以上が保水性の小さい重粘土に立地しているため、牧草はたびたび干ばつの被害を受ける。干ばつ被害の軽減・回避策を効果的にこなうには、現状の干ばつ強度を定量的に評価する必要があり、それにはモデル化の手法が有効である。そこで、低水分ストレスの影響を考慮したオーチャードグラスの乾物生産モデルを開発する。

【成果】

乾物生産モデルの構成

1. モデルは「土壌中の水移動」、「根の吸水」、「乾物生産」を記述する3つのサブモデルから構成され、厚さ5cmの土層を1単位として計算が進められる(図1)。
2. サブモデルの概要(定義と条件設定)
 - 「土壌中の水移動サブモデル」: 土層間の水ポテンシャル勾配と平均透水係数からダルシー則に基づき土層間の水移動量を算出する。それにより、各土層のマトリック吸引圧(土壌水分)を決定する(図1)。
 - 「根の吸水サブモデル」: 根の吸水量は、各土層のマトリック吸水圧が0～1000cmの範囲では最大吸水量(気象データと根系分布から算出)に等しく、1000～16000cmでは吸引圧の増加(土壌水分の減少)に伴い直線的に減少するとする(図1, 2)。
 - 「乾物生産サブモデル」: 乾物生産量の抑制は、マトリック吸引圧が1000～3000cmでは根の吸水量の減少により、3000～16000cmでは根の吸水量の減少に加えて、水利用効率の直線的な低下によっても引き起こされるとする(図1, 2)。

乾物生産モデルの適合性(シミュレーション)

1. 気象・土壌条件の異なるオーチャードグラス単播採草地(褐色森林土:宗谷管内、灰色台地土:網走管内)の干ばつ年(1993年)におけるシミュレーションでは、牧草乾物重、土層別土壌水分および蒸発散量の推移は、両草地ともおおむね実測値と対応する(図3)。また、1992～94年の3年間にわたる牧草乾物重の推定値も実測値とほぼ一致する。
2. 干ばつ傾向にあった2番草生育期間の乾物重推定値が実測値とよく合致する(図3)ことから、モデルは乾物生産に対する低水分ストレスの影響をほぼ適切に表している。

【留意点】

1. 本モデルは、寒地重粘土草地の低水分ストレス評価に活用できる。
2. 十分な施肥を実施した年3回刈りのオーチャードグラス単播採草地で得られた成績である。

【データ】

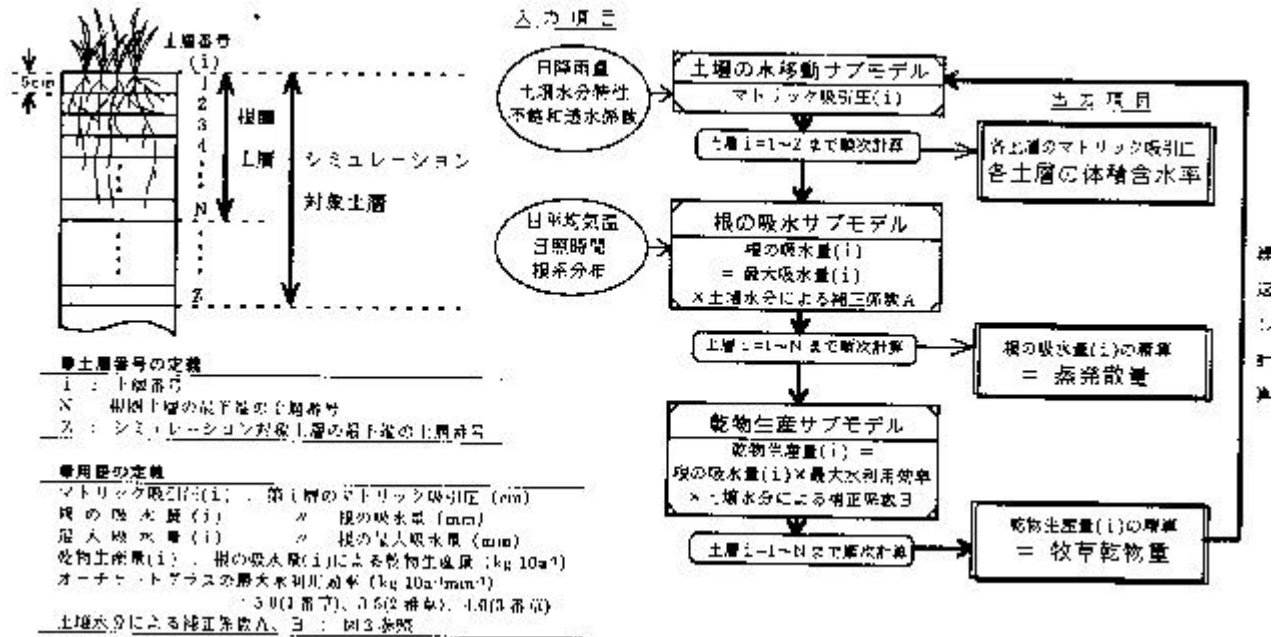


図1 牧草の乾物生産モデルの概念図

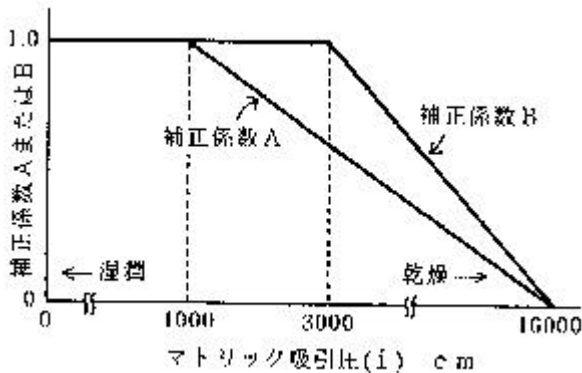


図2 補正係数A, Bとマトリック吸引圧の関係

- 注) 1. 補正係数A: 根の吸水量を補正する係数
 2. 補正係数B: 水利用率を補正する係数
 3. 乾物生産量=最大吸水量×係数A×
 最大水利用率×係数B

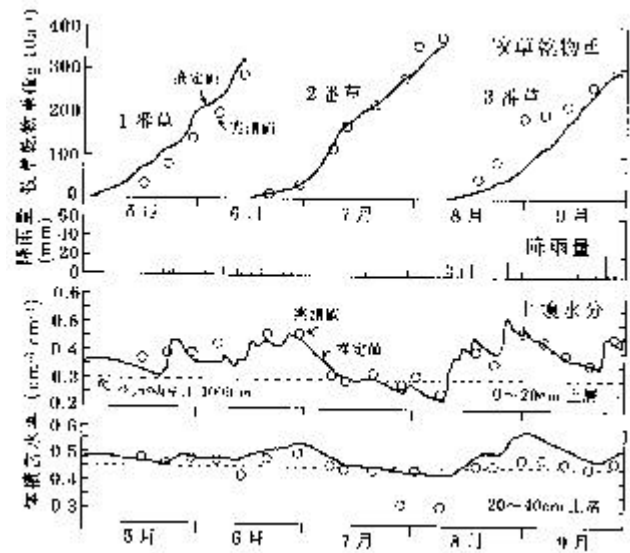


図3 干ばつ年におけるモデルの推定値と実測値の比較

- 注) 1. 供試土壌: 褐色森林土, 2. オーチャードグラス, 年3回刈り

20. オーチャードグラス採草地に対する「かん水指針」

草地(オーチャードグラス単播草地)の干ばつ害を回避・軽減するための「かん水指針」を策定した。かん水重点期は1・2番草が再生初期20日間, 3番草が再生初期10日間である。また, かん水開始点は1・2・3番草それぞれ土壌pF2.7, 4.1, 3.7(いずれも土壌15cm深の値), 適正かん水量は褐色森林土では25~60mm, 灰色台地土では10~40mmである。

【背景】

北海道北部は5~8月の降水量が300mm程度の少雨地帯である上, 草地の50%以上が保水性の小さい重粘土に立地しているため, 牧草は2~4年に1度の頻度で干ばつ害を受ける。

そこで, 北海道の重要草種であるオーチャードグラスの生育におよぼす水分供給の影響を検討し, オーチャードグラス採草地に対する適正なかん水重点期, 開始点, および土壌の種類別のかん水量を検討する。

【成果】

かん水時期, かん水開始点

1. 水分供給の制限により, オーチャードグラスの生育にマイナスの影響が強くあらわれる期間(かん水重点期)は, 1番草では再生初期20日間(萌芽~節間伸長期前), 2番草では再生初期20日間(従属再生長期~伸長期), 3番草では再生初期10日間(従属再生長期~転換期)である(表1, 図2)。
2. 各番草のかん水重点期において, オーチャードグラスの生育が低下し始める土壌水分レベル(かん水開始点, 土壌深15cm)は, 2番草ではpF4.1, 3番草ではpF3.7である(表1, 図2)。

主要土壌の保水性と適正かん水量の設定

1. 各番草のかん水開始点から, かん水後の目標水分レベルとしたpF1.5までの孔隙量は, 土壌の種類により異なり1番草 $0.043 \sim 0.116 \text{ cm}^3 \text{ cm}^{-3}$, 2番草 $0.142 \sim 0.235 \text{ cm}^3 \text{ cm}^{-3}$, 3番草 $0.091 \sim 0.197 \text{ cm}^3 \text{ cm}^{-3}$ の範囲である。
2. かん水開始点からpF1.5までの孔隙量とオーチャードグラスの土壌水分消費型(既往のデータから推定)より, 天北地方の主要土壌に対する適正かん水量は, 1・2・3番草それぞれ褐色森林土では25mm, 60mm, 45mm, 灰色台地土では10mm, 40mm, 25mmである(表1)。

以上の結果をもとに, 天北地方のオーチャードグラス単播採草地に対する「かん水指針」を策定し図3に示した。

【留意点】

1. 天北地方および干ばつ常襲地帯に適用。天北地方では, 特に2番草に対するかん水が重要である。
2. かん水開始点は, 別途用意する水分判定用標準土壌サンプルを利用して, 触感により判別する。判別深度は15cmとする。
3. かん水方法は, スラリースプレッダーもしくはスプリンクラーを基本とし, 滞水しない程度のかん水強度で行う。かん水量が30mmを越える場合は2~3回に分割する。

【データ】

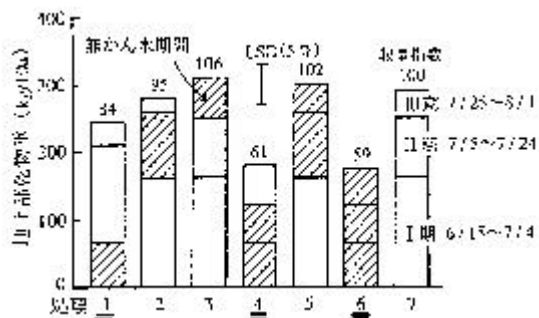


図1 オーチャードグラス 2 番草の地上部乾物重に対する無かん水期間の影響

注) 処理1, 4, 6は再生初期20日間, またはそれ以上の期間を無かん水。無かん水期間以外はかん水。

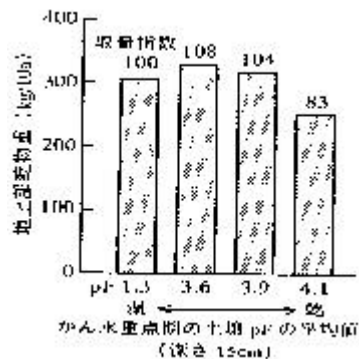


図2 オーチャードグラス 2 番草の地上部乾物重に対するかん水重点期の土壌水分の影響

注) 生育期間は6/24-8/19で, かん水重点期は6/24-7/19 (再生初期25日間)。かん水重点期以降は十分量かん水。

表1 オーチャードグラス単播草地に対するかん水重点期および量

かん水重点期 (生育ステージ)	かん水開始点	かん水量 (mm, t/10a)					
		淡色 黒ボク土	褐色 森林土	灰色 台地土	褐色 低地土	灰色 低地土	砂丘 未熟土
1 番草 再生初期20日間 (萌芽～節間伸長期)	pF 2.7	35	25	10	30	20	40
2 番草 再生初期20日間 (従属再生長期～伸長期)	pF 4.1	80	60	40	65	55	85
3 番草 再生初期20日間 (従属再成長期～転換期)	pF 3.7	60	45	25	50	40	70

注) かん水開始点の測定深度は15cm, 1番草のかん水開始点は畑作物で一般的なpF2.7とした。

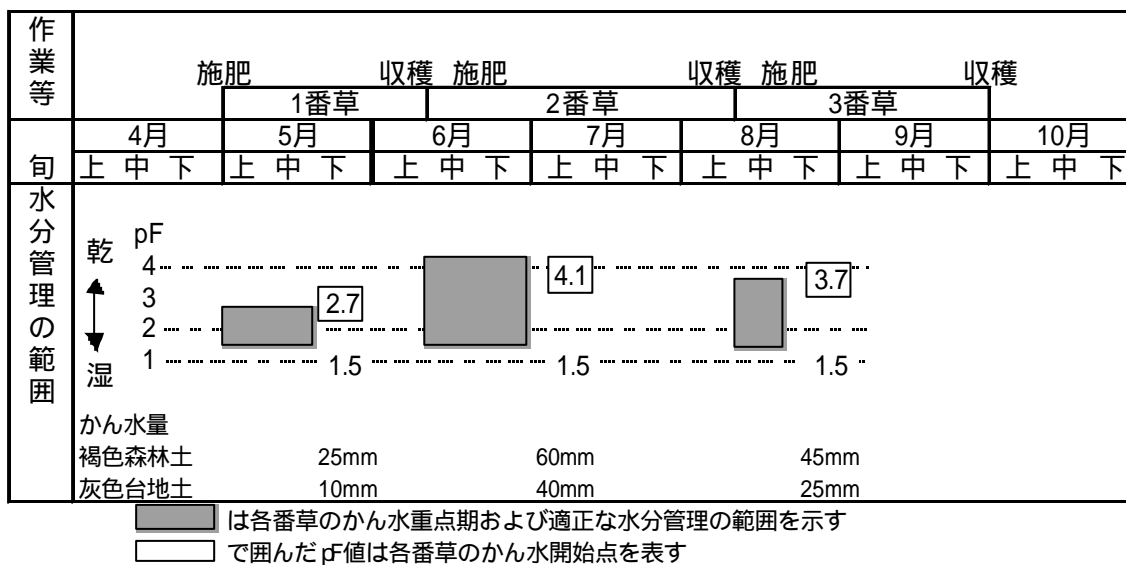


図3 天北地方のオーチャードグラス単播草地に対する「かん水指針」

2 1 . ペレニアルライグラス集約放牧草地における マメ科牧草を維持するための窒素施肥法

ペレニアルライグラスとシロクロ - バ (中葉型) の混播集約放牧草地で、収量性を保ちながらシロクロ - バ混生割合を 2 0 % 以上に維持するための窒素施肥法は、1 0 a 当たり 3 kg の窒素を 6 月中 ~ 下旬に 1 回施用 (リン酸・カリも同時施用) することである。

【背 景】

天北地方においては高栄養価で嗜好性が良く、また秋の生産性も良好なペレニアルライグラスを用いた集約放牧技術が導入され、ペレニアルライグラスを基幹とした集約放牧草地の面積が急増している。しかし、集約放牧草地の問題点として、窒素管理が適正でないことなどによりシロクロ - バ混生割合の低いことが指摘されている。そこで、良好なシロクロ - バ混生割合を維持しつつ安定収量を得るための窒素施肥法を明らかにする。

【成 果】

マメ科牧草維持の重要性

- 1 . ペレニアルライグラスとシロクロ - バ混生割合 20 % 程度の混播草地における年間乾物収量は、シロクロ - バが固定した窒素の移譲などにより、窒素無施用でも約 670 kg / 10 a と高収である。これに対して、ペレニアルライグラス単播草地では窒素施用量を 25 kg / 10 a に増やしても、混播草地の窒素無施用と同程度の収量である (表 1) 。
- 2 . 番草間の収量変動係数は、混播草地が 34 ~ 40 % で単播草地より小さい。このことは、季節生産性が、混播草地で平準化していることを示す (表 1) 。

混播に適したシロクロ - バタイプの選定

- 1 . ペレニアルライグラス集約放牧草地で混播するシロクロ - バのタイプは、放牧牛の採食によるランナ - 損傷が少なく収量も多い中葉型が、大葉型よりも適している。

窒素の施用適量・適期

- 1 . シロクロ - バ混生割合は、窒素無施用あるいは窒素施用量が 3 kg / 10 a の 1 回施用であると施用時期 (4 , 6 , 8 月のいずれか 1 回) にかかわらず、22 ~ 28 % と良好である。これに対して 6 kg / 10 a 以上の窒素を施用すると 20 % を下回る (図 1) 。
- 2 . 年間の乾物収量は、3 kg / 10 a の窒素を 6 月に、および 9 kg / 10 a の窒素を均等施用した場合が最も多い。逆に、窒素無施用あるいは 3 kg / 10 a の窒素を 4 月に施用したときが少ない (図 1) 。

リン酸とカリの施用法

- 1 . リン酸・カリを 3 kg / 10 a の窒素とともに 6 月に 1 回全量施用した場合でも、収量や両養分の牧草体含有率は、リン酸・カリの 3 回均等分施 (4 , 6 , 8 月) と大差がない (表 2) 。

実放牧での実証

- 1 . 放牧牛の採食量は、窒素 3 kg / 10 a の 6 月施用と 6 kg / 10 a の均等分施 (4 , 6 , 8 月の 3 回で慣行) との間で大きな差がない (表 3) 。

【留意点】

- 1 . 洪積土・沖積土に適用し、リン酸・カリの施用量は施肥標準に準ずる。
- 2 . シロクロ - バ混生割合が 15 % ~ 50 % 草地に適用し、同割合が 15 % 以下の管理は施肥標準に準ずる。

【データ】

表1. 混播草地と単播草地の窒素施肥反応¹⁾.

年間の窒素 施用処理 ²⁾ (kg10a ⁻¹)	年間合計 収量 (kg10a ⁻¹)	マメ科牧草 混生割合 (%)	番草間の収量 変動係数 (%)	
混播草地	0	665	22	34
	2	670	21	36
	3	745	20	40
	6	773	18	37
単播草地	0	145		33
	10	343		49
	15	445		55
	20	596		55
	25	620		55

注) 1) 年8回の多刈り条件1993~1994年における2年間の平均値
混播草地: ペレニアルライグラスとシロクロバの混交(1991年更新).
単播草地: ペレニアルライグラス(1992年更新).
2) 窒素施用時期は、混播草地の2, 3 (kg10a⁻¹)区のみ6月1回施用. その他の区は4, 6, 8月の3回均等分施.

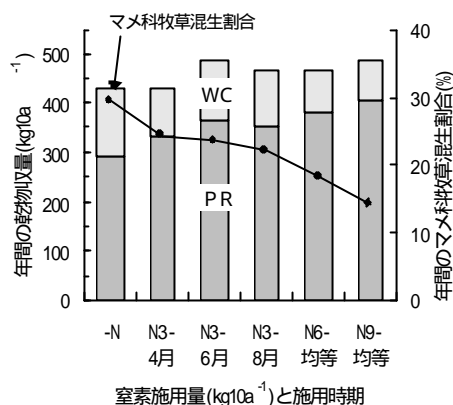


図1 窒素の施用量・時期がマメ科牧草混生割合と収量に及ぼす影響¹⁾

注) PR・WC混播草地で年8回放牧利用条件, -N: 窒素無施用, N3-4月・N3-6月・N3-8月: 各処理区とも年間の窒素施用量が3kg/10aでそれぞれ4月, 6月, 8月に1回のみ施用. N6-均等・N9-均等: 年間の窒素施用量が, 6・9kg/10aで, 両処理区とも4月, 6月, 8月に均等分施.

表2. リン酸・カリの施用方法が収量および牧草体のリン酸・カリ含有率に及ぼす影響¹⁾.

処 理 ²⁾	年間乾物収量(kg10a ⁻¹)			マメ科牧草 収 量 混生割合(%) (kg10a ⁻¹)	リン酸(%)		カリ(%)		
	P G	W C	合 計		P G	W C	P G	W C	
3回分施	616	152	768	20	96 (35) ³⁾	1.31	0.93	4.17	3.37
6月1回	584	144	728	20	91 (36)	1.28	0.90	4.46	3.52

注) 1) ペレニアルライグラス・シロクロバ(混交)混播草地で年8回の多刈り条件.
肥料の年間施用量はNが3 kg10a⁻¹, P₂O₅が8 kg10a⁻¹, K₂Oが12 kg10a⁻¹と共通.
2) 3回分施区: Nのみ6月1回施用で, リン酸・カリは4, 6, 8月に均等分施,
6月1回区: 3肥料とも6月に1回のみ施用.
3) ()内は変動係数で, 単位は%. 収量は番草平均

表3. 窒素施肥法の違いが放牧牛の採食量に及ぼす影響¹⁾.

処 理 ²⁾	年間合計草量(生草, kg10a ⁻¹) ³⁾			番草平均のマメ 科牧草混生割合(%)
	供給量	採食量	利用率(%)	
N3-6月	2363	2065	87	16(20) ⁴⁾
N6-均等	2502	1958	78	14(18)

注) 1) ペレニアルライグラス・シロクロバ(混交)混播集約放牧草地で年8回放牧利用.
N3-6月: 年間の窒素施用量が3 kg10a⁻¹で, 6月に1回のみ施用.
2) N6-均等: 同じく6 kg10a⁻¹で, 4月, 6月, 8月に均等分施.
3) 供給量: 生草収量. 利用率: (採食量 ÷ 供給量) × 100.
4) ()内は1~5番草の平均値.

2 2 . アルファルファの再生に及ぼす根部貯蔵養分の重要性

アルファルファ根部の貯蔵養分である非構造性炭水化物(TNC)は地上部の再生に大きな影響を及ぼしている。1・2・3番草とも再生開始時の根部TNC含量が高ければ、一茎重、茎数が増加し収量も高まる。従って、アルファルファの安定多収栽培のためには、再生開始時の根部TNCを高く維持することが重要である。

【背景】

天北地域では、耐干性草種であるアルファルファの栽培を、劣悪な気象や土壌条件を克服して拡大することが強く求められている。そのためには、再生に大きな影響を及ぼす根部TNCを安定多収栽培の視点から評価することが重要である。

本試験では、再生開始時の根部TNC含量と再生量、特に収量あるいは収量構成要素との関係を圃場条件下で検討した。なお、アルファルファの再生開始時における根部TNC設定は、試験開始前の刈取りにより調整した(図1)。この時点における根部TNC含有率は1番草が21~36%、2番草が13~24%、3番草が8~30%である。

【成果】

根部TNC含有率と茎数

再生開始時の根部TNC含有率と各番草の茎数(図2)、一茎重との間には正の相関がある。しかし、再生開始時の冠根部重や株数と各番草の収量構成要素との間には明確な関係は認められない(図省略)。

根部TNC含有率と収量

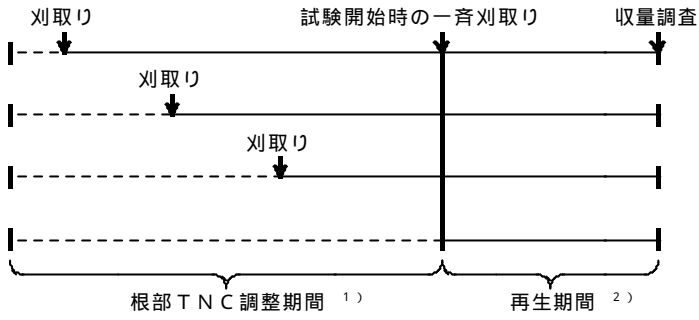
各番草(1・2・3番草)とも収量調査時の茎数(図3)および一茎重は収量と正の相関がある。また、再生開始時の根部TNC含有率と収量の間にも正の相関が認められる(図4)。

以上のように、アルファルファの安定多収栽培のためには、再生開始時の根部TNCを高く維持する刈取り管理が重要である。

【留意点】

1. 本成果は、TNCを指標とした新しいアルファルファの刈取り計画(早刈りを含めた地域の気象に対応した刈取り管理)に活用する。
2. 天北地域の浜頓別町(褐色森林土)における気象条件で得られたものである。

【データ】



注1) 1.2.3番草における供試AL(再生開始時)の根部TNC調整するための刈取り処理で、各番草は別々の草地で行った。1番草は前年晩秋、2番草は当年春、3番草は当年夏に実施。
 注2) ALの調査期間。1番草：4/20-6/22、2番草：7/6-8/17、3番草：8/17-9/22

図1 供試アルファルファの根部TNC調整期間と再生期間

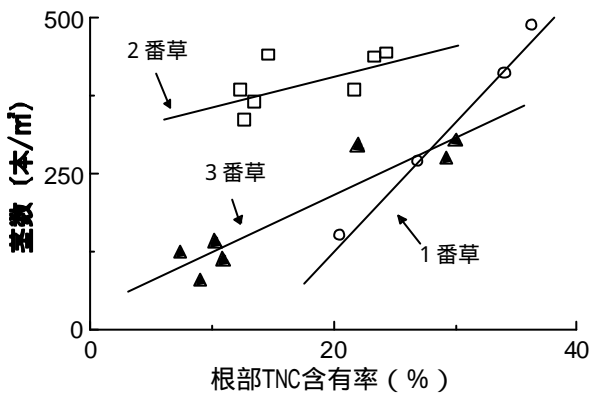


図2 再生開始時の根部TNC含有率と収量調査時の茎数との関係

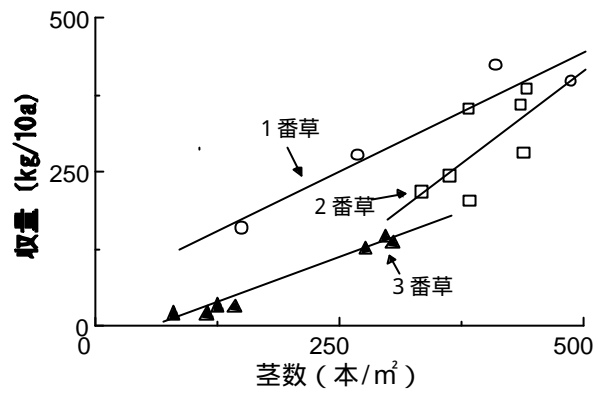


図3 茎数と収量の関係

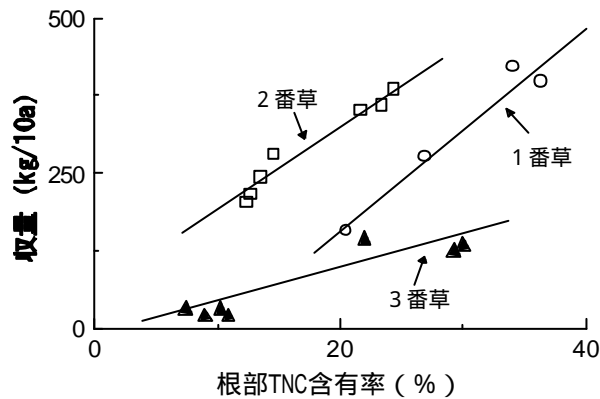


図4 根部TNC含有率と収量の関係

23. 草地におけるリン酸の効率的な施肥時期

鈹質土（褐色森林土，灰色台地土）に立地する草地における効率的なリン酸施肥法は，草種（オーチャードグラス，チモシー）を問わず，早春に全量施用することである。また，土壤が酸性化した条件では早春と1・2番草刈取り後の分施が効率的である。ただし，土壤のリン酸肥沃度が高い場合およびリン酸施肥量が少ない場合には施用時期の影響は判然としない。

【背景】

現状のリン酸施肥量条件で，最も効率的に牧草に吸収利用させる施肥時期を草種の違い，土壤の酸性化，リン酸肥沃度との関連で検討する。

【成果】

効率的なリン酸施肥時期，草種間差

1. オーチャードグラス：乾物収量は，その差は小さいが4月全量施肥が最も高く，8月全量施肥が最も低い。リン酸含有率は4月全量施肥と3回分施が高い。その結果，リン酸吸収量と施肥リン酸利用率は4月全量施肥が最も高く，8月全量施肥が最も低い（表1）。
2. チモシー：乾物収量の差は判然としないが，リン酸含有率は4月全量施用が高い。リン酸吸収量および施肥リン酸利用率も4月全量施肥が最も高く，9月全量施肥が最も低い（表1）。

土壤条件とリン酸施肥反応

1. 土壤酸性化の影響：経年的酸性化に伴い施肥リン酸の吸収は，全量施肥に較べ分施で相対的に高まる（図1）。これは，酸性条件下で施肥リン酸は土壤に吸着されやすいこと，また根の伸長が停滞することによる。
2. 土壤リン酸肥沃度の影響：リン酸肥沃度が高い場合及び施肥量が少ない場合は，施肥時期の影響は判然としない。これは施肥リン酸に対する依存度がリン酸肥沃度によって異なるためである。

以上の結果から，鈹質土に立地する草地における効率的なリン酸施肥時期・方法は，早春に全量施肥することである。また，酸性化した土壤では分施が効率的である。ただし，土壤のリン酸肥沃度が高い場合、およびリン酸施肥量が少ない場合には施肥時期の影響は判然としない。

【留意点】

1. 草地土壤の経年的な酸性化によって，牧草のリン酸吸収は低下するので，酸性化防止対策を優先的に行う。
2. 本成績は昭和63年度指導参考「鈹質土草地のリン酸肥沃度に対応した施肥法」の補遺である。

【データ】

表1 草地におけるリン酸の効率的施肥法総括表（鈹質土）

草種	オーチャードグラス					チモシー			
乾物収量 kg/10a	4月	6月	10月	>分施	>8月	6月	9月	4月	分施
	825	820	815	783	762	701	685	685	674
	(100)	(99)	(99)	(95)	(92)	(100)	(98)	(98)	(96)
リン酸 含有率 %	4月	分施	>6月	10月	8月	4月	分施	6月	9月
	0.994	0.986	0.949	0.926	0.923	0.536	0.520	0.516	0.506
	(100)	(99)	(96)	(93)	(93)	(100)	(97)	(96)	(94)
リン酸 吸収量 kg/10a	4月	>6月	分施	10月	>8月	4月	6月	分施	9月
	8.10	7.78	7.71	7.54	7.03	3.67	3.61	3.51	3.47
	(100)	(95)	(94)	(92)	(86)	(100)	(98)	(96)	(95)
施肥リン酸 利用率 %	4月	>6月	>分施	>10月	>8月	4月	6月	>分施	>9月
	21.2	17.1	16.4	14.7	9.5	19.6	19.0	17.5	17.0

注) 1. 2分, 3分は2回分施, 3回分施を示す。単に分施とある場合はOGでは3回分施, TYは2回分施を示す。
 2. 4月, 5月・・・はその時期の全量施肥を示す。
 3. 鈹質土: 褐色森林土, 灰色台地土

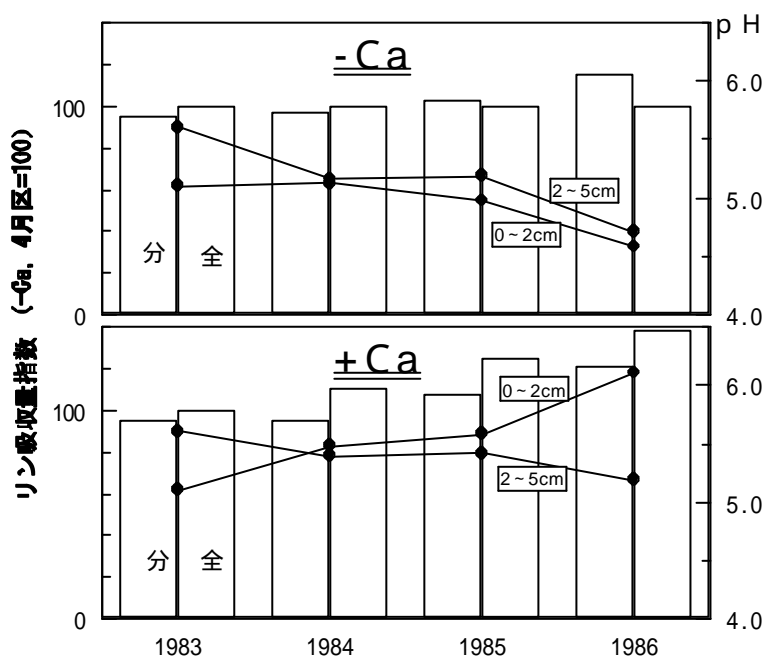


図1 酸性化に伴う分施肥区と4月全量区のリン酸吸収量指数の推移

24. 天北地方の草地に対する堆肥施用効果の長期実証

堆肥の施用効果として「牧草収量の増加」、「土壌化学性の改善」、「土壌の経年的な堅密化の緩和」が認められる。堆肥1t当たり年間窒素供給量は、更新時施用の場合は1.0~0.4kg、維持管理段階で連年施用した場合は1.5~3.5kgである。

【背景】

堆肥の有効利用促進のため、天北地方における採草、放牧用主要4草種、5草地（オーチャードグラス、ペレニアルライグラス、チモシー、アルファルファの各単播およびアルファルファ・オーチャードグラス混播）について、堆肥の更新時施用（5t/10a）および維持管理段階での表面連年施用（更新後6~10年目毎年2t/10a）が草地生産性、土壌の理化学性に及ぼす効果を10年間にわたり実証した。

【成果】

導入草種割合および牧草生産性への影響

1. 導入草種（播種した牧草）割合は、堆肥施用、無施用のいずれの草地でも経年的に低下する。低下程度には草種間差が認められ、特に、チモシー草地での低下が大きく更新8年目には10%以下となる。導入草種割合の低下と堆肥施用の関連性は小さい（図1）。
2. 化学肥料（北海道施肥標準量、もしくは同半量）に堆肥を併用すると、全乾物収量（導入草種+侵入草種）はいずれの草地でも10~39%増加する。また、各草地とも施肥標準量の半量と堆肥の併用で、化学肥料を施肥標準量与えた場合と同等の収量が得られる（図2）。

施用堆肥からの養分供給量

1. 更新時に施用した堆肥からの養分供給は、施用後3年目をピークに、その後減少しながら6年間にわたり認められる。堆肥1t当たりの年間供給量は窒素が1.0~0.4kg、リン酸が0.4~0.2kg、カリが1.2~0.4kgである。連年表面施用した場合の供給量は、施用年次とともに増大する傾向を示し、堆肥1t当たり年間供給量は窒素が1.5~3.5kg、リン酸が0.5~1.5kg、カリが1.5~6.0kgである（図3）。

土壌理化学性の改善効果

1. 堆肥の施用により、土壌の全窒素含有率は経年的に微増し、有効態リン酸は著しく増加する。これに対し、交換性カリは年次変動が大きく、土壌診断基準値以下になることもある。
2. 土壌の固相率、仮比重の増加は堆肥施用区で小さいことから、堆肥の施用は経年的な草地土壌の堅密化を緩和する可能性がある（図4）。

【留意点】

1. 天北地方の鉞質土（褐色森林土、灰色台地土）に適用する。
2. 堆肥施用に伴う減肥は「土壌診断に基づく施肥対応」に準じ、特に、カリ肥培管理には留意する。

データ】

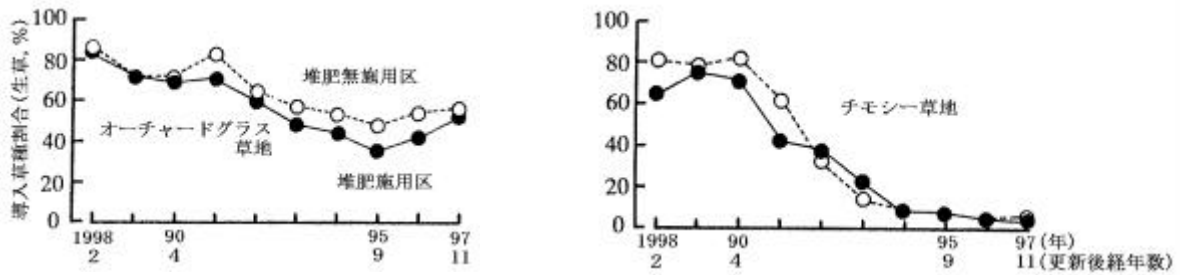


図1 導入草種割合の推移

注) 堆肥施用区はS + M区と半S + M区の平均。堆肥無施用区はS区と半S区の平均。各区の略記号は図2と同じ。

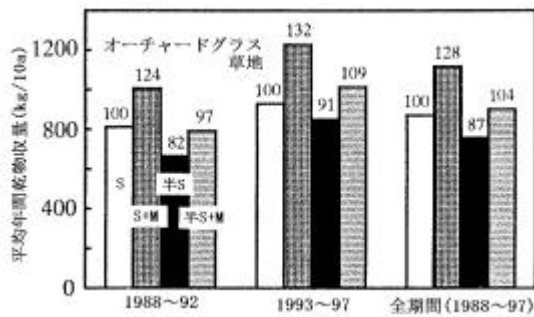


図2 全乾物収量(導入草種 + 侵入草種) に対する堆肥の施用効果

注) 1. S区: 化学肥料を施肥標準量(1987年当時)施用。
 S + M区: 化学肥料を施肥標準量施用し、堆肥を更新時に5 t/10a、更新後6~10年目に毎年2 t/10a施用。
 半S区: 化学肥料を施肥標準量の半量施用。
 半S + M区: 化学肥料を施肥標準量の半量施用し、前記のように堆肥を併用。
 2. 図中の数字はS区を100とした指数。

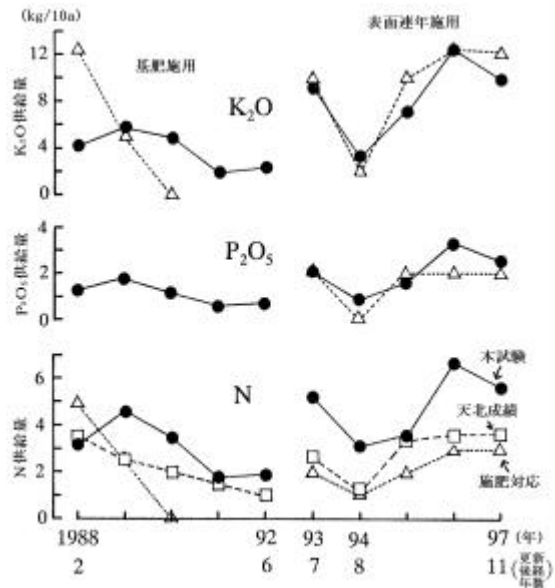


図3 堆肥からの養分供給量と経年変化

注) 1. 5草地の平均値。養分供給量は施用堆肥当たり(基肥では5 t、表面連年では2 t)の量。94年は堆肥を施用していない。
 2. 施肥対応は「土壌診断基準に基づく施肥対応」より、天北成績は昭和62年度成績会議資料「鉬質土草地における施用堆肥の窒素評価」より算出した値。

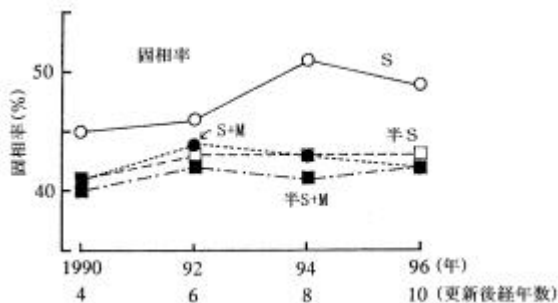


図4 土壌の物理性の推移(5~10cm土層)

注) 5草地の平均値。各区の略記号は図2と同じ。

25. 草地更新時たい肥施用と浸透水中肥料養分濃度の推移 (ライシメーターによる解析)

浸透水中硝酸性窒素濃度は、化学肥料施肥標準量区及び、たい肥5t/10a施用区(更新時施用基準量)では飲料水水質上限値(10mg/L)を超えることはない。しかし、10t/10a以上の施用区では超える場合がある。

【背景】

環境に配慮した、たい肥主体肥培管理体系確立のための基礎資料を得るため、ここでは草地更新時のたい肥大量施用下における肥料養分動態を、春及び夏更新系列についてライシメーターを用いて解析する。なお、本ライシメーター試験では、試験期間の総降水量と各区平均の浸透水量および蒸発散量等を合わせると、水収支は夏更新系列で降水量の88%、春更新系列で同じく96%把握できている。

【成果】

リン酸およびカリの流出状況(更新時期、たい肥施用量と流出濃度の関係)

1. 浸透水によるリン酸流出は両更新系列ともほとんど認められない。カリウム流出は試験期間を通して0~46.8mg/Lの範囲で認められるが、処理区間の差は判然としない。

硝酸性窒素の流出状況(更新時期、たい肥施用量と流出濃度の関係)

1. 硝酸性窒素流出は、無肥料区においても0~7.2mg/Lの範囲で認められる。夏更新、春更新系列とも化学肥料区、たい肥5t/10a施用区では、無肥料区と類似した流出パターンで推移するが、10mg/Lを超えることはない(図1)。
2. 夏更新系列の、たい肥40t/10a施用区では、施用後3年目の融雪期に浸透水中硝酸性窒素の最大値が20mg/Lとなり飲料水水質基準値の10mg/Lを超えた。たい肥施用区におけるたい肥由来窒素の流出率は1~5%である(図1,表1)。
3. 春更新系列の、たい肥10t/10a以上施用区では、施用後2年目の融雪期に浸透水中硝酸性窒素濃度は10mg/Lを超え、特に、40t/10施用区では最大値が35mg/Lとなった。たい肥施用区におけるたい肥由来窒素の流出率は2~8%である(図1,表1)。

【留意点】

1. 本成果は褐色森林土を充填したライシメーターを用い、たい肥との混和深30cmの自然降雨条件で実施したものである。
2. 供試たい肥は、牛ふん主体で水分80.4%の未~中熟、平均的な成分のものである。

【データ】

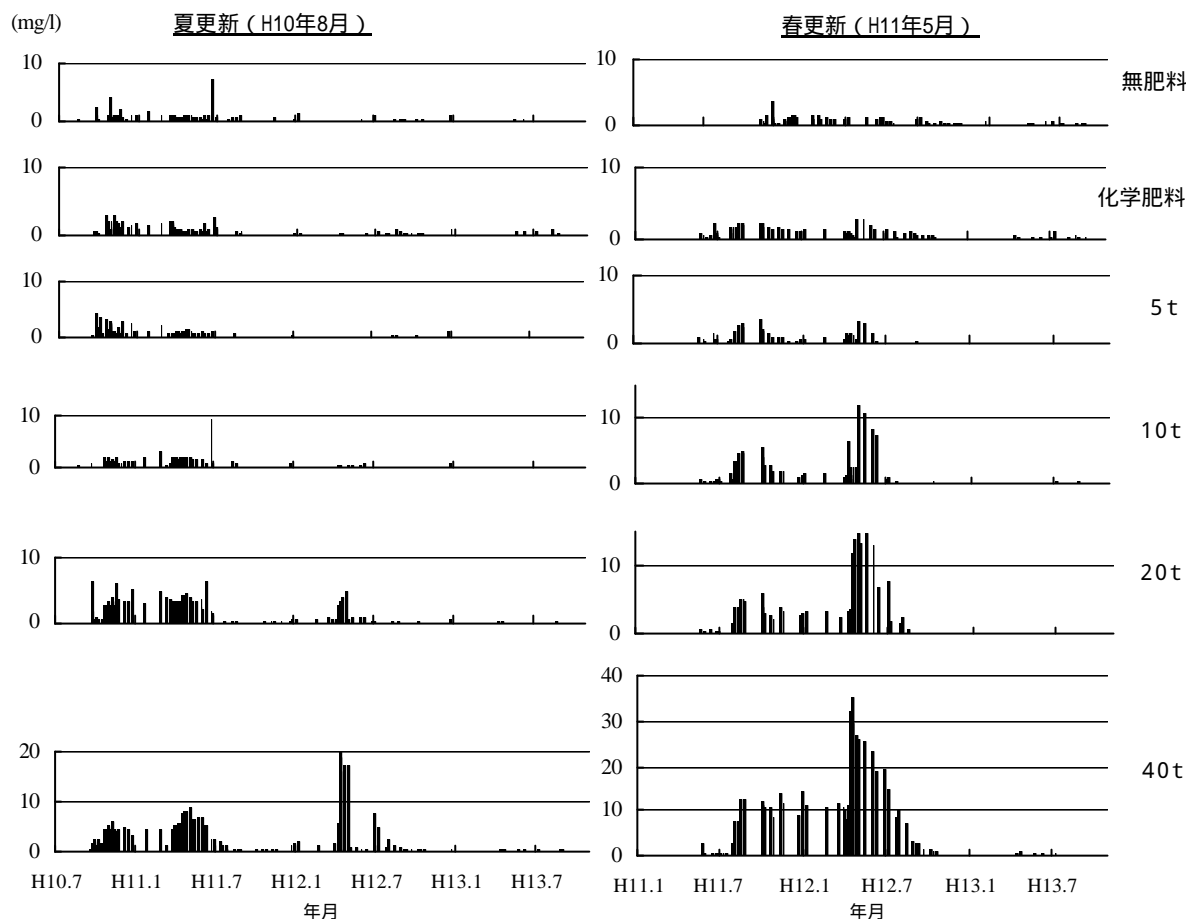


図1 夏更新系列（左）および春更新系列（右）における浸透水中硝酸性窒素濃度

表1 各処理区の窒素収支

処理区	投入	降下量	浸透水流出	牧草地上部	牧草残渣	収支	
夏更新	無肥料	4	0.4	0.8(-)	16.2(-)	2.9(-)	-15.5
	化学肥料	58	0.4	0.9(0)	49.6(62)	3.6(1)	4.3
	5t	29	0.4	1.2(2)	22.0(23)	3.1(1)	3.1
	10t	53	0.4	1.2(1)	27.3(23)	3.3(1)	21.6
	20t	102	0.4	3.2(3)	40.2(24)	3.0(0)	56.0
	40t	200	0.4	9.8(5)	57.6(21)	3.6(0)	129.4
春更新	無肥料	4	0.3	1.2(-)	13.9(-)	2.4(-)	-13.2
	化学肥料	46	0.3	1.7(1)	40.1(62)	6.6(10)	-2.1
	5t	29	0.3	1.7(2)	21.3(29)	3.1(3)	3.2
	10t	53	0.3	3.6(5)	28.6(30)	2.3(0)	18.8
	20t	102	0.3	6.1(5)	39.3(26)	4.2(2)	52.7
	40t	200	0.3	16.7(8)	52.2(20)	4.6(1)	126.8

注) 1. () は化学肥料区が化学肥料由来の、たい肥施用区はたい肥由来窒素の割合(%)

2. 収支は(投入+降下量)-(浸透水流出+牧草地上部+牧草残渣), kg/10a

【2002(平14)年 指導参考事項】

26. ホタテ貝殻，乾燥ヒトデの特性と樹木苗畑における利用

水産系廃棄物としてのホタテ貝殻には炭カルと同等の土壌pH改善効果，乾燥ヒトデには窒素供給効果が認められる。樹木苗畑における施用量は，ホタテ貝殻は土壌体積比 5～10% (7.5～15t/10aに相当)，乾燥ヒトデは土壌体積比 0.5% (現物450kg/10a程度，窒素15kg/10aに相当)以下が適当である。

【背景】

宗谷地域のホタテ貝生産量は年間10数万トンに達しており，そこから5万トンの貝殻と，同時に漁獲されるヒトデ約1700トンが副産物として発生する。これら未利用資源を樹木苗畑および緑化を前提とした脊悪地で有効利用するため，これらの土壌改良材特性を解明し適切な施用量を設定する。

【成果】

ホタテ貝殻，乾燥ヒトデの特性および施用効果

1. ホタテ貝殻のアルカリ分(CaO換算)は50～56%である。粒径により効果は異なるが，炭酸カルシウムと同等の土壌pH改善効果が期待できる。なお，pHが低い条件(pH: 5)の褐色低地土や褐色森林土では，体積比5～10% (7.5～15t/10aに相当)の施用でpH6.5～7に改善することができる(図1)。
2. 乾燥ヒトデは，含有窒素の無機化率が30%，4週間培養条件で70%と高く窒素供給効果が認められ，同時にpH上昇効果も併せ持つ(図2)。

乾燥ヒトデの樹木苗生長に対する影響，土壌への重金属(Cd)負荷状況

1. 乾燥ヒトデ体積比5～40%施用区では，4樹種すべての生存率が著しく低下し，特に20，40%施用区では全樹種が枯死する。これは土壌ECの急激な上昇が原因である。ただし，土壌ECは施用1年で無施用区と同程度に低下する(図3)。
2. 乾燥ヒトデ1%施用区ではアカエゾマツの生存率が低下する場合が認められるが，ナナカマドでは低下せず100%の生存率を示した。これに対して0.5%施用区ではアカエゾマツ，ナナカマドともに生存率はほとんど低下せず，むしろ伸長量は増加する(図4)。
3. 乾燥ヒトデ0.5および1%施用区土壌のカドミウム溶出量は土壌環境基準値0.01mg/Lを著しく下回る量である(図4)。

以上より，樹木苗畑における利用ではホタテ貝殻は土壌体積比 5～10% (7.5～15t/10aに相当)，乾燥ヒトデは土壌体積比 0.5% (現物450kg/10a程度，窒素15kg/10aに相当)以下の施用量が適当である。

【留意点】

1. 本試験に用いたホタテ貝殻は洗浄後破碎，乾燥ヒトデは700℃で熱風乾燥したものである。
2. 樹木苗畑および緑化を目的とする瘦薄地に適用する。
3. 乾燥ヒトデはカドミウム含量が高く，窒素の無機化も起こりやすいので，施用後にモニタリングすることが望ましい。当面は連用を避ける。
4. 本試験で用いた土壌は褐色低地土及び褐色森林土である。

【データ】

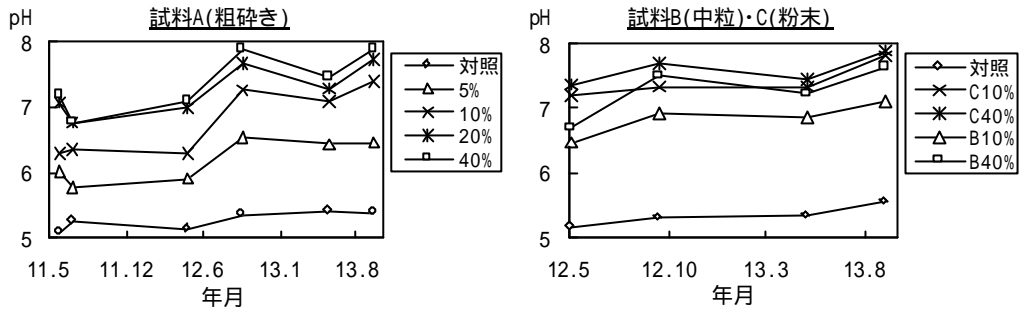


図1 ホタテ貝殻施用による土壌pHの推移

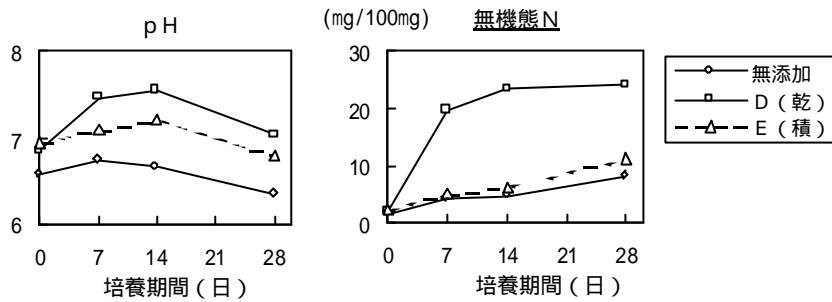


図2 乾燥ヒトデの培養によるpHおよび無機態窒素の推移

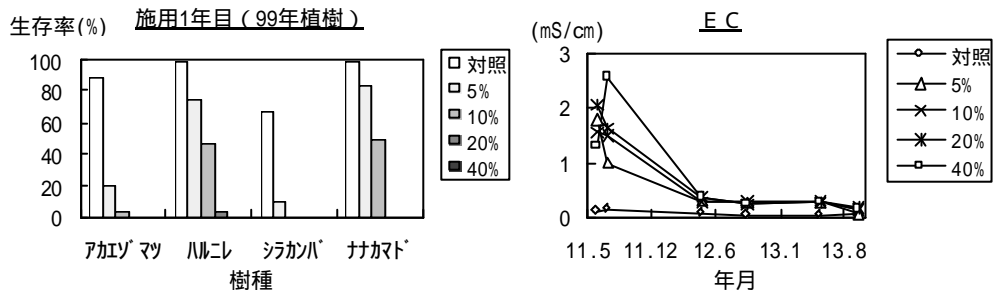


図3 乾燥ヒトデ0～40%施用区における樹木生存率（99年10月）と土壌ECの推移

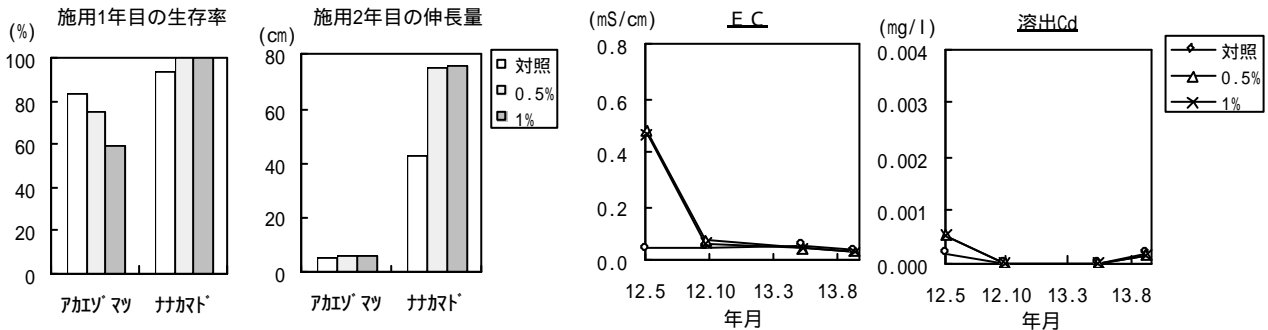


図4 乾燥ヒトデ0～1%施用区（耕耘土壌）における樹木生存率（00年10月）、樹高伸長量（01年10月）および土壌EC、溶出Cdの推移

2. 成果の発表 (昭和52年以降)

1) 普及奨励ならびに普及推進, 指導参考事項

(1) 普及奨励事項

発 表 課 題 名	発表年次
牧草・飼料作物品種	
サイレージ用とうもろこし「道交S1号」, アルファルファ「ソア」, ペレニアルライグラス「リベール」・「マンモス」・「ピートラ」, オーチャードグラス「ケイ」, メドーフェスク「タミスト」・「トレーダ」・「雪印合成1号」, ケンタッキーブルーグラス「トロイ」	1978(昭53) " " "
てん菜「T1021」, アカクローバ「ジャンボ」, アカクローバ「ハミドリ4n」	1979(昭54)
てん菜「ハイラーベ」, チモシー「北見11号」, えん麦「北海21号」	1980(昭55)
サイレージ用とうもろこし「Liza」, アルサイククローバ「エルモ」・「テトラ」	1981(昭56)
てん菜「北海41号」, 「Nova hill」, てん菜「モノホート」	1982(昭57)
サイレージ用とうもろこし「ワセミノリ」, 「ニューデント85日」	"
サイレージ用とうもろこし「ブルータス」, 「バッファロー」	"
アルファルファ「月系0201」, サイレージ用とうもろこし「道交S4号」	1983(昭58)
てん菜「ダイヒル」, チモシー「ホクセン」, ハイブリッドライグラス「テトリライト」, アルファルファ「サイテーション」	1984(昭59) "
てん菜「KaweJ137」, サイレージ用とうもろこし「LG5」	1985(昭60)
アルファルファ「リュテス」	"
サイレージ用とうもろこし「PH1201」, 「PH2202」	1986(昭61)
サイレージ用とうもろこし「PH2301」, 飼料用二条大麦「北育18号」, オーチャードグラス「SB-0-7801」, 「帯広2号」	1987(昭62) "
てん菜「H6664」, 「KaweJ338」, シロクローバ「エスパンソ」, 「ソーニャ」, サイレージ用とうもろこし「TH82082」, メドーフェスク「北海6号」	1988(昭63) "
サイレージ用とうもろこし「道交S10号」, 「LG2080」, 「ANJOU09」	1989(平元)
えん麦「アキワセ」, アカクローバ「北海6号」・「北海8号」, サイレージ用とうもろこし「LIVIA」, アルファルファ「マヤ」・「レーシス」・「アロー」・「5444」・「ユーパー」・「バータス」, アカクローバ「メルビイ」・「エムアールワン」・「スタート」	1990(平 2) " "
シロクローバ「マキバシロ」, サイレージ用とうもろこし「AW611」	1991(平 3)
チモシー「北見16号」・「北見18号」, ペレニアルライグラス「Fantoom」・「Tove」	1992(平 4)
アカクローバ「Tetri」・「SB-R-8603」, オーチャードグラス「WWH-94」	1993(平 5)
オーチャードグラス「北海25号」, アルファルファ「月系1号」・「月系4号」	1994(平 6)
チモシー「SB-T-8710」・「MT-1-85」, メドーフェスク「SB-M-8201」・「MM-1-85」	"
チモシー「SB-T-8704」	1995(平 7)
シロクローバ「ルナメイ」, 「WWV-14」, 「リベンデル」	1996(平 8)
シロクローバ「タホラ」, サイレージ用とうもろこし「DK212」	"
サイレージ用とうもろこし「TH9128」	1997(平 9)
アカクローバ「クラノ」, サイレージ用とうもろこし「ノルダ」	1998(平10)
ペレニアルライグラス「天北2号」	1999(平11)
サイレージ用とうもろこし「ノベタ」	2000(平12)
オーチャードグラス「北海26号」, アカクローバ「北海9号」	2001(平13)
ガレガ「Gale」, チモシー「SB-T-9502」・「SB-T-9504」	2002(平14)
オーチャードグラス「SB-0-9504」	"

(2) 指導参考事項

発 表 課 題 名	発表年次
牧草・飼料・栽培関連	
天北地方におけるアルファルファ草地の造成管理に関する一考察	1977(昭52)
アルファルファ・ノーキュライド種子効果	1978(昭53)
圧縮成型乾燥牧草の調製利用技術(ハイウエファ調製利用技術)	"
天北地域におけるサイレージ用とうもろこしの導入	1979(昭54)
サイレージ用とうもろこし「カルデラ535」の地域適応性	"
自給飼料栄養分の損耗防止技術並びに利用率向上技術	"
天北地域におけるサイレージ用早生とうもろこしの栽培法	1980(昭55)
北海道におけるアルファルファの刈取り時期に関する試験	1981(昭56)
飼料作物としてのアブラナ科ペルコの利用に関する試験	"
てん菜導入による草地の生産性向上実証	1982(昭57)
アルファルファを原料とした常温通風乾燥	"
飼料用根菜類の放牧利用に関する試験	1983(昭58)
天北地域における飼料用麦類の有効性	1984(昭59)
放牧圧と選択採食性による草地生産性の変化	1985(昭60)
天北地域の放牧草地におけるペレニアルライグラスの有効性	"
アルファルファ混播草地における品種組み合わせ	1986(昭61)
天北地域における採草利用チモシーの栽培に関する試験	1987(昭62)
オーチャード主体放牧草地へのペレニアルライグラスの追播技術	1988(昭63)
泥炭地におけるチモシー主体草地へのアカクローバ追播	"
天北地域の放牧草地におけるペレニアルライグラスの利用法と維持管理	"
牧草サイレージ品質判定基準(改訂版)	1989(平元)
天北地域におけるアルファルファ混播草地の植生維持試験	"
泥炭地牧草の採食性不良要因とその対応策	1990(平 2)
飼料用大麦と牧草の同伴栽培法の確立	1991(平 3)
季節繁殖・集約放牧組み合わせにおける乳牛の飼養技術とそのモデル化	1993(平 5)
ペレニアルライグラス放牧草地の集約利用技術	1994(平 6)
天北地域におけるオーチャードグラス,チモシー品種の利用タイプ別収量および草種割合の経年推移	1995(平 7)
天北地域における採草用イネ科牧草の栄養価	"
天北地域における放牧実態と高泌乳牛の放牧技術指標	1996(平 8)
天北地域におけるペレニアルライグラス主体草地の兼用利用	1998(平10)
アルファルファ草地の造成時における地帯別初期管理技術	"
天北地域における放牧導入割合別経営モデルの策定と経営経済的評価	"
堆肥を施用した放牧地における牧草の採食性	1999(平11)
北海道の採草地における牧草生産の現状と課題	2000(平12)
土壌肥料・環境関連	
天北地帯の泥炭地草地における養分天然供給量の推移	1977(昭52)
アルファルファ草地に対するF.T.Eの施用効果	1978(昭53)
泥炭草地における石灰の表面施用	"
天北地方の鈹質土における草地の更新指標	1980(昭55)
草地更新における耕起法と旧草地表層の肥効	1982(昭57)
天北地域におけるオーチャードグラス主体草地の肥培管理と植生変遷	1983(昭58)
草地の経年化に伴う土壌酸性化と石灰施用について	1984(昭59)
密度の異なるオーチャードグラスの生産性と窒素反応性	"
草地に対する苦土消石灰の追肥	1985(昭60)
アルファルファ混播草地に対する塩りん安系高度化成肥料の肥効	"
草地の土壌カリ供給力に応じた施肥改善法	1986(昭61)
鈹質土草地における施用堆きゅう肥の窒素評価	1988(昭63)

発表課題名	発表年次
天北地方鉍質重粘土草地の収量規制要因(水分供給)とその改善策	1988(昭63)
泥炭草地の不等沈下の実態解析とその対策指針	"
泥炭草地における土壌の力供給能と力施肥	"
鉍質土草地のりん酸肥沃度に対応した施肥法	1989(平元)
天北地方イネ科主体採草地の経年化に伴う収量変動要因と窒素施肥対応	1990(平 2)
土壌窒素供給量の評価による草地の効率的窒素施肥管理	1991(平 3)
泥炭草地の更新における出芽不良要因の解析と改善対策	"
草地更新機械の開発改良による工法改善(補遺)	"
重粘土経年草地における表層切断の効果	1992(平 4)
パソコンによる草地の土壌診断・施肥設計システム	"
草地におけるリンの効率的施肥法	"
泥炭草地の客土層厚不斉に伴う不等沈下実態と均平上の問題点	1995(平 7)
既客土泥炭草地更新時の地耐力維持法と雑草対策	"
ペレニアルライグラス集約放牧草地におけるマメ科牧草を維持するための窒素施肥法	1996(平 8)
オーチャードグラス採草地に対するかん水指針	1999(平11)
天北地方の草地に対する施肥の長期施用効果の実証	"
ホタテ貝殻及び乾燥ヒトデの土壌改良材特性と樹木苗畑における利用	2002(平14)
ライシメータ法による環境に配慮した草地更新時堆肥施用量	"
新資材(除草剤)	
てん菜に対するEPTC粒剤, フェンメデファム乳剤およびレナシル・PAC水和剤体系処理	1979(昭54)
てん菜(移植)に対する「NTN-77水和剤」, 「NP-48(Na)水和剤」の体系処理についての地域拡大	1980(昭55)
草地に対する除草剤「MCPBAS(Na)」液剤の効果確認試験	"
除草剤パラコートの効果確認試験(草地更新時)	1982(昭57)
てん菜(移植)に対する「NP-48(Na)水和剤+レナシル/PAC水和剤+レナテン」除草剤	1983(昭58)
てん菜(移植)に対する「NP-48(Na)水和剤+フェンメデファム乳剤」	"
てん菜(移植)に対する「HSW-821」除草剤	1984(昭59)
エゾノギンギシに対する「GW-7」(未登録)の更新時処理	1988(昭63)
てん菜(移植)に対する「NP-55乳剤」処理	1989(平元)
てん菜移植に対する「フェンメデファム乳剤」+「SL-236乳剤」処理	1990(平 2)
アルファルファ単播草地造成時における草地用除草剤「フルアジホップブチル製剤」(SL-236)処理	1991(平 3)
てん菜に対する除草剤「S-604乳剤」処理	"
てん菜に対する除草剤「HOK868フロアブル」処理	"
てん菜に対する除草剤「NP-55オイル乳剤」処理	1993(平 5)
てん菜に対する除草剤「S-604乳剤」処理	"
てん菜に対する除草剤「SL-236乳剤」処理試験	"
草地更新用地のケンタッキーブルーグラス・レッドトップに対する除草剤「SC-224乳剤」処理	1994(平 6)
草地更新時の播種床に対する「グリホサード溶剤」処理試験	1995(平 7)
草地に対する「DPX-16顆粒水和剤」処理試験	"
草地更新時の播種床に対する「MON-8794液剤」処理試験	1997(平 9)
草地更新時の播種床に対する「BGX-816液剤」処理試験	"
アルファルファ新播草地のギンギシに対する「DPX-16顆粒水和剤」の秋処理	1999(平11)
草地更新時の播種床に対する「MON-93A液剤」処理	"
イネ科牧草単播経年草地のギンギシに対する「MDBA液剤」秋処理	2000(平12)
草地更新時の播種床に対する「MON-96A液剤」処理	"
草地更新時の播種床に対する「MON-96A液剤」処理(低水量拡大)	2001(平13)

発 表 課 題 名	発表年次
新資材（肥料・土壌改良材）	
草地に対する被覆肥料に関する試験	1979(昭54)
草地に対するMg入りNK化成肥料の肥効試験	"
草地に対する転炉さい「ミネカル」の追肥効果	1981(昭56)
苦土過燐酸「リンスター」の施用効果	1982(昭57)
苦土過燐酸「ダブリン」の施用効果	"
草地に対する転炉さい「ミネカル」の基肥	"
牧草に対する緩効性肥料「SC化成」の肥効	1983(昭58)
草地に対する苦土副産石灰「苦土入りライムケーキ」の追肥試験	1986(昭61)
草地に対する粒状生石灰の施用効果	1989(平元)
放牧草地に対する緩効性窒素肥料「NS」の追肥効果	1990(平 2)
アルファルファ種子に対する根粒菌コーティングの効果確認試験	1992(平 4)
牧草に対する被覆肥料「コープコートU」の肥効試験	1998(平10)

(3) 普及推進事項

発 表 課 題 名	発表年次
牧草・飼料・栽培関連	
天北地域における集約放牧技術の現地実証と経営成果	2002(平14)
チモシー中生品種の採草・放牧兼用利用技術	"
天北地域におけるチモシー中生品種主体採草地の栽培・利用技術	"
採草用ペレニアルライグラス単播草地の栽培・利用技術	"

2) 研究発表

(1) 研究報告および論文

発表者名	発表課題名	発表誌・巻・年
<1977(昭52)>		
奥村純一	草地酪農における乳牛の代謝障害, 3) 草地土壌と牧草体のミネラルについて.	北海道獣医師会雑誌 22(1977)
上出 純・藤田 保 折目芳明・千田 勉	乾草調製に関する試験, (第1報) プロピオン酸添加が乾燥の保存ならびに採食性に与える影響について.	北草研報, 11(1977)
上出 純	アルファルファの生育過程における葉部割合の保持ならびに栄養収量の推移について.	北草研報, 11(1977)
佐藤辰四郎・奥村純一 ・坂本宣崇・山神正弘	草地土壌の特性解明, (第6報) N施肥が草地土壌に及ぼす影響.	日草誌, 23(1977)
藤田 保	成形乾草の調製利用法, () ヘイウエハー調製における原料供給草地の選択に関する2, 3の知見.	北草研報, 11(1977)
藤田 保・千田 勉	成形乾草の調製利用法, () 育成時における自然乾燥サイレージと併給されるヘイウエハーの品質差異と補助効果.	北草研報, 11(1977)
藤田 保・安達 稔	放牧における草質と利用適正, (第3報) 利用時期の異なる1番草および2, 3番草の採食性と草地の利用効果.	日草誌, 23(1977)
坂本宣崇・奥村純一	牧草の周年栄養管理と肥培管理に関する研究, (第1報) 施肥法の相違が牧草生育の経年的変化に及ぼす影響.	農試集報, 36(1977)
坂本宣崇・奥村純一	天北地方におけるアルファルファ草地の造成管理, (第3報) Cutting Schedules に関する一考察.	北草研報, 11(1977)
坂本宣崇・奥村純一	牧草の周年栄養管理と肥培管理に関する研究, (第3報) 肥培管理が1番草の有穂茎数に及ぼす影響.	日草誌, 23(1977)
山神正弘・奥村純一	草地のフキ抑圧に対する葉切除の効果.	北草研報, 11(1977)
山神正弘・奥村純一	北海道における草地管理方式と植生の関係について(第4報)刈取回数が植生を異にする草地の生産性に及ぼす影響	日草誌, 23(1977)
<1978(昭53)>		
奥村純一	土壌環境と牧草生産.	北草研報, 12(1978)
奥村純一・坂本宣崇	天北地方におけるアルファルファの造成管理, (第4報) パートナーとしてのイネ科牧草.	北草研報, 12(1978)
折目芳明・藤田 保	天北地域における飼料生産とその利用, (第1報) オホーツク沿岸地帯における飼料作物生産比較.	北草研報, 12(1978)
上出 純・藤田 保 折目芳明・千田 勉	乾草調製に関する試験, (第2報) プロピオン酸添加適正水準と普及上の問題点.	北草研報, 12(1978)
上出 純	2, 3の草種を用いた良質サイレージ調製期間の延長.	北草研報, 12(1978)
坂本宣崇・奥村純一	牧草の周年栄養生理と肥培管理に関する研究, . 秋施肥のもつ意義.	農試集報, 40(1978)
坂本宣崇・佐藤辰四郎 ・山神正弘・奥村純一	牧草の周年栄養生理と肥培管理に関する研究, (第5報) 1番草収量形成に関する土壌肥料科学的一考察.	日草誌, 24(1978)
佐藤辰四郎・奥村純一	草地土壌の特性解明, (第7報) 排糞尿の有無と牧草生育に関する一考察.	北草研報, 12(1978)
下小路英男・吉澤晃 山木貞一	天北地方における造成初期のアルファルファ生育に及ぼす雑草の影響, (第3報) 雑草の種類と初期生育の関係について.	北草研報, 12(1978)
手塚光明・山木貞一	天北地方におけるペレニアルライグラス品種の適応性に関する研究, (第4報) 根雪前の株の生理的並びに形態的特性と翌年の冬損の関係.	北草研報, 12(1978)
中村克己・藤田 保 上出 純・折目芳明	天北内陸における乳成分(SNF)に関する調査.	北草研報, 12(1978)
中村克己・藤田 保 上出 純・折目芳明	天北地域における舎飼期の乳成分(SNF)に関する調査.	北草研報, 12(1978)

発表者名	発表課題名	発表誌・巻・年
藤田 保・折目芳明	放牧における家畜の牧草選択と利用法， . 放牧における育成牛の嗜好牧草.	北草研報,12(1978)
藤田 保・折目芳明	放牧における家畜の牧草選択と利用法， . 放牧用草種の生育ステージ進行に伴う採食性と利用効果.	北草研報,12(1978)
藤田 保	放牧における草質と利用適正，第4報晩秋利用時の草量備蓄利用性におよぼす休牧期間および草種間差異について.	日草誌,24(1978)
藤田 保・上出 純 中村克己・折目芳明	宗谷地区におけるいわゆる乳牛の産前，産後起立不能症の発病要因探究のための調査研究， . 乳牛および飼料栄養に関する実態調査.	北海道獣医師会雑誌 23(1978)
宮浦邦晃・山木貞一 越智弘明	春播タマネギの育種に関する研究，1. 北見地方における「札幌黄」の系統分化について.	農試集報,39(1978)
山神正弘・奥村純一	北毎道における草地管理方式と植生との関係について，(第6報) 土壌の種類と草地の植生	日草誌,24(1978)
山神正弘・奥村純一 佐藤辰四郎・坂本宣 崇・高尾欽弥	宗谷地区におけるいわゆる乳牛の産前，産後起立不能症の発病要因探究のための調査研究， . 草地型酪農における乳牛飼養法改善に関する試験，土壌と牧草に関する調査.	北海道獣医師会雑誌 23(1978)
<1979(昭54)>		
折目芳明・藤田 保	天北地域における飼料生産とその利用，(第2報) ひまわりの栽植密度と生育特性.	北草研報,13(1979)
佐々木紘一ほか	大豆新品種「キタコマチ」の育成について.	農試集報,41(1979)
山神正弘・佐藤辰四郎・坂本宣崇・三木直倫・高尾欽弥	道北における公共草地の植生・生産力変化に関する一考察.	北草研報,13(1979)
<1980(昭55)>		
折目芳明・藤田 保 中村克己	天北地域における飼料生産とその利用，(第3報) ひまわりサイレージの品質、飼料価値と採食性.	北草研報,14(1980)
坂本宣崇・奥村純一	牧草の周年栄養生理と肥培管理に関する研究，(第3報) 越冬前後の肥培管理が2番草生育に及ぼす影響.	農試集報,43(1980)
坂本宣崇・高尾欽弥	牧草の周年栄養生理と肥培管理に関する研究，(第7報) オーチャードグラスにおける晩秋及び春に発生する分けつの1番草収量構成割合.	日草誌,26(1980)
<1982(昭57)>		
折目芳明・藤田 保 中村克己	ヒマワリの栽培と利用.	北 農,49(1982)
上出 純・土屋 馨 藤田 保	アルファルファを原料とした常温通風乾燥に関する実態調査.	北 農,49(1982)
<1983(昭58)>		
上出 純	飼料カブの放牧利用に関する試験.	北 農,50(1983)
上出 純	天北地域における麦類の飼料的利用に関する試験.	北 農,50(1983)
下小路英男	天北地方におけるアルファルファの刈取管理.	北 農,50(1983)
寶示戸雅之・佐藤辰四郎・高尾欽弥	草地土壌の酸性化に伴うアルミニウム溶出と牧草生育.	農試集報,50(1983)
<1984(昭59)>		
西宗 昭・湯村義男 浅川征男・吉田 堯 三木直倫・高尾欽弥	堆肥連用ほ場における連作キャベツの生育反応. 経年草地における施肥窒素の利用率と土壌窒素供給力.	野菜試報,12(1984) 農試集報,51(1984)
<1985(昭60)>		
伊藤憲治・土屋 馨 関谷長昭・湯藤健治	天北泥炭地における草地利用の実態と採食性に関する意識調査.	北 農,52(1985)
東田修司・高尾欽弥 ・坂本宣崇	個体密度の異なるオーチャードグラス草地の収量推移と窒素反応性.	農試集報,52(1985)

発表者名	発表課題名	発表誌・巻・年
HIGASHIDA, S. and TAKAO, K.	Seasonal Fluctuation Patterns of Microbial Numbers in the Surface Soil of a Grassland Soil.	Soil Sci. Plant Nutr. 31(1985)
HIGASHIDA, S. and TAKAO, K.	Seasonal Changes in Microbial Activities in the Surface Soil of Grassland.	Soil Sci. Plant Nutr. 31(1985)
西宗 昭・石田 博 渡辺治郎	電極法によるNO ₃ -Nの測定事例 蒸留法との比較	北 農, 52(1985)
西宗 昭・渡辺治郎 石田 博	オホーツク海沿岸の重粘土壌における根菜類の生育特性 (第1報) 厩肥多量施用に対する根菜類の生育反応.	北 農, 52(1985)
西宗 昭・渡辺治郎 石田 博	オホーツク海沿岸の重粘土壌における根菜類の生育特性 (第2報) 厩肥多量施用におけるテンサイの養分吸収と糖分含有率及び糖分収量.	北 農, 52(1985)
三木直倫・高尾欽弥 <1986(昭61)>	経年草地の炭カル表面施用に伴う施肥窒素の動態.	農試集報, 53(1985)
石井忠雄	水田転換畑土壌の微生物相.	北 農, 53(1986)
石井忠雄	蛍光抗体法による土壌中の根粒菌の生態観察.	土と微生物, 28(1986)
石井忠雄・関口久雄 丸山芳治	マーカー菌法による接種根粒菌の根粒形成の推定.	土肥誌, 58(1986)
東田修司・西宗 昭 高尾欽弥	草地表層の土壌微生物相に及ぼす施肥処理の影響.	農試集報, 54(1986)
HIGASHIDA, S. and TAKAO, K.	Relations between Soil Microbial Activity and Soil Properties in Grassland.	Soil Sci. Plant Nutr. 32(1986)
西宗 昭・渡辺治郎 石田 博	オホーツク海沿岸の重粘土壌における根菜類の生育特性 (第3報) 気象条件とテンサイの生育.	北 農, 53(1986)
西宗 昭・吉田典興 三木直倫・高尾欽弥 西宗 昭	収量調査の効率化のためのバランスキャリアーの開発. 天北地方重粘土草地の生産力と気象、土壌水分特性の関係.	北 農, 53(1986) 農試集報, 54(1986)
WADA, E., IMAIZUMI, R., KABAYA, Y., YA SUDA, T., KANAMORI T., SAITO, G. and N ISHIMUNE, A.	Estimation of symbiotically fixed nitrogen soybeans : An application of natural ¹⁵ N/ ¹⁴ N abundance and low level ¹⁵ N - tracer technique.	Plant and Soil. 93(1986)
<1987(昭62)>		
大槌勝彦	天北地域におけるアルファルファ草地の造成、維持管理ならびに利用に関する一考察.	北草研報, 21(1987)
小倉紀美・住吉正次 中村克己・湯本節三	泥炭草地産乾草と鈹質土草地産乾草の嗜好性及び採食性.	北草研報, 21(1987)
永井秀雄	空知地方におけるサイレージ用とうもろこしの収量と評価.	北 農, 54(1987)
中村克己・大槌勝彦 吉澤 晃・筒井佐喜雄・下小路英男	天北地域におけるサイレージ用トウモロコシの生育と気象に関する一考察.	北草研報, 21(1987)
東田修司・寶示戸雅之・西宗 昭	天北地方のマメ科混播草地における窒素移譲.	農試集報, 56(1987)
東田修司	天北地方の草地の土壌微生物相とその規制要因.	北 農, 54(1987)
寶示戸雅之・西宗昭	試験管を用いた迅速土壌分析法.	北 農, 54(1987)
寶示戸雅之・佐藤辰四郎・高尾欽弥	草地土壌の経年的酸性化と改良対策.	土肥誌, 58(1987)
HOJITO, M., HIGASHIDA, S., NISHIMUNE, A. and TAKAO, K.	Effects of Liming on Grass Growth Composition and Microbial Activities.	Soil Sci. Plant Nutr. 33(1987)
前田善夫・永井秀雄	地域および土壌改良資材を異にする牧草のセレン含量について.	北草研報, 21(1987)
三木直倫・高尾欽弥 西宗 昭	二、三番草時低温条件における経年草地の施肥窒素動態と牧草生育.	農試集報, 56(1987)

発表者名	発表課題名	発表誌・巻・年
三木直倫・東田修司 實示戸雅之・山神正弘・高尾欽弥	天北地方鉍質土草地のカリ供給力に応じた施肥法.	土肥誌,58(1987)
三木直倫・高尾欽弥 吉澤 晃・下小路英男・中村克己・大槌勝彦・筒井佐喜雄	草地地帯における細密土壌区分図の作成とその利用. チモシー主体草地の窒素施肥法が収量とマメ科率に及ぼす影響.	ペドロジースト,31(1987) 北草研報,21(1987)
<1988(昭63)> 菊地晃二	根釧地域におけるチモシーを基幹とする採草地の施肥法に関する研究.	北草研報,22(1988)
木曾誠二・菊地晃二	チモシー単播草地における年間の窒素施肥配分が牧草収量に及ぼす影響.	北草研報,22(1988)
木曾誠二・菊地晃二	チモシーを基幹とする採草地におけるマメ科草混生割合に基づいた窒素施肥量.	日草誌,34(1988)
小泉 徹・秦 寛・宮崎元・山田渥・梶野清二・蒔田秀夫	肉豚のエネルギー要求量,2)肥育後期の赤肉・脂肪増加量とDE摂取量の関係.	北海道養豚研究会報 20(1988)
中村克己・下小路英男・吉澤 晃・筒井佐喜雄・大槌勝彦	ペレニアルライグラス草地における秋および春の刈取管理が永続性に及ぼす影響.	北草研報,22(1988)
西邑隆徳・佐藤幸信 森 清一・川崎 勉	黒毛和種去勢牛の肥育過程における血清脂質の変化と屠体形質との関係.	畜試研報,16(1988)
秦 寛・小泉 徹・蒔田秀夫・岡本全弘	肉豚のエネルギー要求量,1)離乳期の体成分蓄積量とME摂取量・環境温度の関係.	北海道養豚研究会報 20(1988)
秦 寛・小泉 徹 蒔田秀夫・岡本全弘	寒冷環境における離乳子豚の成長と体組成.	日畜会報,59(1988)
古谷政道・増谷哲雄 筒井佐喜雄・植田精一	増殖のためのチモシー貫生化小穂からの植物体再分化.	日草誌,34(1988)
三木直倫 吉澤 晃・杉信賢一 高溝 正・筒井佐喜雄・中村克己・大槌勝彦	干ばつ発生地帯における牧草栽培と今後の問題点. イネ科牧草未熟胚からのカルス誘導.	北草研報,22(1988) 北草研報,22(1988)
<1989(平元)> 石田 亨・住吉正次 中村克己・川崎 勉 小倉紀美	天北地方の混播放牧草地におけるペレニアルライグラス維持管理.	北草研報,23(1989)
兼田裕光・大村邦男 黒川春一	養豚排泄物の成分特性と水質汚濁.	北 農,56(1989)
筒井佐喜雄・植田精一・古谷政道	チモシー斑点病抵抗性品種育成に関する研究,1.チモシー斑点病の発生程度が収量などに及ぼす影響.	北草研報,23(1989)
筒井佐喜雄・増谷哲雄・古谷政道	チモシー斑点病抵抗性品種育成に関する研究,2.チモシー斑点病の感受性に対する品種・系統間変異と2,3の形質との関係.	北草研報,23(1989)
古谷政道・中住晴彦 筒井佐喜雄・川村公一	チモシー貫生化小穂の発根に及ぼすホルモン類の影響.	日草誌,35(1989)
<1990(平2)> 伊藤憲治・吉川恵哉 関口久雄・大村邦男	無客土泥炭草地における出芽不良とその対策に関する一事例.	北草研報,24(1990)
大村邦男・黒川春一	農業地域を流れる小河川の水質変化.	農試集報,61(1990)
大村邦男・黒川春一	融雪期の表面流去水が河川の水質に及ぼす影響.	農試集報,62(1990)
三枝俊哉・松原一實 能代昌雄	火山性土に立地した草地のリン酸肥沃度に対応したリン酸施肥量.	土肥誌,61(1990)

発表者名	発表課題名	発表誌・巻・年
住吉正次・石井忠雄	泥炭土草地で調製したチモシー乾草の嗜好性.	北 農,57(1990)
筒井佐喜雄・古谷政道・川村公一	チモシー斑点病抵抗性品種育成に関する研究, 3. 抵抗性の検定方法について.	北草研報,24(1990)
筒井佐喜雄・古谷政道・川村公一	チモシー斑点病抵抗性品種育成に関する研究, 4. 抵抗性選抜効果の実証.	北草研報,24(1990)
中辻敏朗・三木直倫 松原一實	気象・水分特性からみた草地の生産力可能性分級(第1報) 土壌水分供給能とチモシー主体・混播草地の収量反応.	北草研報,24(1990)
中村克己・熊谷秀行 筒井佐喜雄・下小路英男・東田修司 三木直倫	天北地域におけるアルファルファ混播草地の植生維持(第1報) アルファルファ・オーチャード混播草地の植生維持.	北 農,57(1990)
	「国際化時代における日本型草地酪農の構築, -その2- 「研究サイドからの提言」シンポジウム, 草地型酪農における物質(肥料成分)循環と問題点.	北草研報,24(1990)
三木直倫・東田修司 寶示戸雅之・山神正弘・西宗 昭・高尾欽弥	天北地方鉾質重粘土草地の水分供給からみた収量規制要因とその改善策.	土 肥 誌,61(1990)
<1991(平3)>		
伊藤憲治	作溝型条播機によるチモシー主体泥炭草地への赤クローバ追播	北 農,58(1991)
大村邦男・黒川春一	酪農地帯を流れる河川水質の汚濁評価.	農試集報,63(1991)
大村邦男・黒川春一	畑作酪農地帯における栄養塩類(N, P)の循環.	農試集報,63(1991)
竹田芳彦・寒河江洋一郎・山崎昶・蒔田秀夫	チモシー(Phleum pratense L.)優占草地へのアカクローバ(Trifolium pratense L.)追播, .草地表層の攪拌、掃除刈りおよび窒素施肥管理の違いがチモシーの再生抑制に及ぼす影響.	日 草 誌,36(1991)
竹田芳彦・寒河江洋一郎・山崎昶・蒔田秀夫	チモシー(Phleum pratense L.)優占草地へのアカクローバ(Trifolium pratense L.)追播, .带状耕耘並びに全面攪拌処理による追播技術.	日 草 誌,36(1991)
筒井佐喜雄・古谷政道	チモシー斑点病抵抗性品種育成に関する試験5育成系統の斑点抵抗性及び2, 3の特性.	北草研報,25(1991)
中村克己・川村公一 住吉正次・山川政明	出穂時期における寒地型イネ科牧草のin vitro乾物消化率に及ぼすいくつかの要因.	日 草 誌,37(1991)
<1992(平4)>		
佐藤公一・蒔田秀夫 吉澤 晃	飼料用大麦と牧草の同伴栽培, 1. オーチャードグラス・ラジノクローバ混播草地での検討.	北草研報,26(1992)
<1993(平5)>		
石田 亨	放牧地における合理的な草種・品種の組み合わせ, シンポジウム「放牧と乳生産」.	北草研報,27(1993)
佐藤公一・蒔田秀夫 吉澤 晃	飼料用大麦と牧草の同伴栽培, 2. チモシー・アカクローバ混播草地での検討.	北草研報,27(1993)
高木正季・横山幸則	サイレージ用とうもろこしの強害雑草「イチビ」の防除.	北草研報,27(1993)
東田修司	天北地方における重粘土草地の土壌微生物と牧草生産.	農試報告,80(1993)
三木直倫	寒冷地における草地土壌の有機物並びに窒素の経年的動態とそれに基づく窒素施肥管理法に関する研究.	農試報告,79(1993)
<1994(平6)>		
高木正季・猪俣朝香 武井昌夫	草地造成における播種時雑草処理の効果.	北草研報,28(1994)
松中照夫	窒素施肥改善による秋コムギの子実タンパク質含有率の制御.	北網圏農業談話会報 4(1994)
<1995(平7)>		
石田 亨・寒河江洋一郎・坂東 健・裏悦次・川崎 勉	ペレニアルライグラス放牧草地の集約利用技術.	農試集報,68(1995)

発表者名	発表課題名	発表誌・巻・年
木曾誠二	根釧地方におけるチモシーを基幹とする採草地の草種構成・土壌診断に基づく窒素・リン酸・カリウムの施肥管理	近堂祐弘教授退官記念論文集(1995)
佐藤尚親・田川雅一 北守 勉・秋山典昭	道北, 道央草地におけるエンドファイトの検出と感染種子の防除法.	北草研報, 29(1995)
高木正季・並川幹広 佐々木利夫・佐藤昌芳	草地更新における発生雑草の予測.	北草研報, 29(1995)
高木正季・並川幹広 佐々木利夫・佐藤昌芳・大野裕之	ロールこん包牧草の重量とその推定.	北草研報, 29(1995)
中辻敏朗	草地の水収支・乾物生産モデルを構築するために解決すべき問題点.	土壌の物理性, 72(1995)
坂東 健	北海道における家畜管理技術の話題と将来展望, <特集>2. 乳牛の話題と展望 (2) 自給飼料主体の酪農.	北海道家畜管理研究会報, 31(1995)
<1996(平8)>		
石田 亨・手塚光明 藤田 保・下小路英男・中村克己・湯本節三・湯藤健治	天北地域におけるペレニアルライグラスの越冬性向上と集約的放牧利用に関する調査研究.	北草研報, 30(1996)
高木正季	サイレージ容積重の実態とその推定法.	北草研報, 30(1996)
中島和彦・中山貞夫 阿部二郎・中村克己 竹田芳彦・堤 光昭	シードリングケースを用いた曝寒処理によるイネ科牧草の耐凍性評価.	北草研報, 30(1996)
<1997(平9)>		
佐藤尚親・大原益博 井内浩幸	ペレニアルライグラスにおける採種時期および採種性評価法の検討.	北草研報, 31(1997)
高木正季・益村 哲 佐藤公一	サイレージ用とうもろこし圃場における雌穂の不稔および先端露出の発生実態.	北草研報, 31(1997)
坂東 健・中村克己 寒河江洋一郎・石田亨・糟谷 泰	天北地域における放牧実態と高泌乳牛の放牧技術指標.	北 農, 64(1997)
坂東 健・寒河江洋一郎・石田 亨・裏悦次	天北地域における粗飼料の調製・給与に関する実態および今後の動向, その1・実態, その2・今後の動向.	北 農, 64(1997)
木曾誠二・能代昌雄	チモシー(Phleum pratense L.)採草地の早刈り管理法, 2. 早刈りがチモシー・シロクローバ(Trifolium repens L.)混播草地の草地構成、乾物収量および可消化養分総量に及ぼす影響.	日草誌, 43(1997)
松本武彦・木曾誠二 松中照夫・能代昌雄 寶示戸雅之	チモシーを基幹とする採草地に対する施肥改善効果.	土肥誌, 68(1997)
<1998(平10)>		
佐竹芳世・石田 亨 中村克己・坂東 健	天北地域におけるペレニアルライグラス主体草地の兼用利用.	農試集報, 75(1998)
佐藤尚親・大原益博 井内浩幸	ペレニアルライグラス紅色雪腐病における種子乾熱殺菌の効果.	北草研報, 32(1998)
竹田芳彦	根釧地域に適應するアルファルファ品種の育成に関する研究.	農試報告, 92(1998)
中村克己・佐竹芳世 坂東 健	アルファルファ草地における造成時の雑草対策.	農試集報, 75(1998)
二門世・島野智之 江波義成	不耕起混播牧草地での微小環境における土壌動物の生息密度.	東北昆虫, 36(1998)
坂東 健・佐竹芳世 石田 亨・中村克己	天北地域における放牧導入割合別経営モデルの策定と経営経済的評価.	農試集報, 75(1998)

発表者名	発表課題名	発表誌・巻・年
坂東 健・佐竹芳世 石田 亨・中村克己	ペレニアルライグラス乾草利用の検討.	農試集報,75(1998)
坂東 健・佐竹芳世 石田 亨・中村克己 <1999(平11)> 木曾誠二・能代昌雄	天北地域における放牧導入割合別経営モデルの策定と経営経済的評価. チモシー(Phleum pratense L.)採草地の早刈り管理法, 3.早刈りしたチモシー・シロクローバ(Trifolium repens L.)混播草地の2番草再生期間における葉面積と相対照度の垂直分布.	農業低温科学研究会 5(1998) 日草誌,45(1999)
佐竹芳世・中村克己 中辻敏朗 <2000(平12)> 奥村正敏	堆肥を施用した放牧地における牧草の採食性. 環境問題の解決に対してペドロジストは何をなすべきか.	農試集報,77(1999) ペドロジスト, 43(1999)
中辻敏朗・松中照夫 木曾誠二 <2001(平13)> 乙部裕一 木曾誠二 佐藤尚親・中村克己 竹田芳彦 竹田芳彦・中村克己 木曾誠二・出口健三郎・大原益博・堤光昭・澤田嘉昭・田川雅一・山川政明・酒井 治・吉澤 晃 寶示戸雅之 <2002(平14)> 佐藤尚親・井内浩幸 竹田芳彦・大原益博 中村克己・佐藤公一 吉澤 晃・下小路英男・筒井佐喜雄・手塚光明・蒔田秀夫・大槌勝彦・佐々木紘一・山木貞一 中辻敏朗・松中照夫 木曾誠二 吉田昌幸・村松裕司 峯岸恒弥・小賀野隆一・渡辺久昭・柿崎昌志・田中静幸・稲川 裕・野田智明	十勝地方における連輪作土壌の微生物特性とインゲン根腐病の生態的制御に関する土壌肥料学的研究. 重粘土草地の乾燥期における根圏土層と下層土間の水フラックス. 北海道農耕地の土壌中銅濃度の実態. 牧草の早刈り管理法に関する研究. ペレニアルライグラス保存栄養系における多様性と諸形質との関係. 北海道のチモシー主体草地における牧草生産の現状と課題.	農試報告,97(2000) 土肥誌,72(2000) 北 農,68(2001) 北草研報,35(2001) 北草研報,35(2001) 北 農,68(2001)
	ペレニアルライグラス新品種「ポコロ」の育成.	農試集報,82(2002)
	低水分ストレスの影響を組み込んだ牧草の乾物生産予測モデル.	土肥誌,73(2002)
	リンゴ新品種「マオイ」の育成.	農試集報,82(2002)

注) 北草研報：北海道草地研究会報，日草誌：日本草地学会誌，土肥誌：日本土壌肥料学雑誌
農試集報：北海道立農業試験場集報，農試報告：北海道立農業試験場研究報告

(2) 学会発表および講演

発表・講演者名	発表・講演課題名	発表場所・内容掲載誌名・巻・年次
<1977(昭52)>		
1) 坂本宣崇・奥村純一	放牧の周年栄養生理と肥培管理	(10報) 越冬前後の管理が2番草生育に及ぼす影響, 土肥要旨集, 23 (1977)
2) 佐藤辰四郎・奥村純一・赤城仰哉	草地土壌の特性解明	(第8報) 牧草に対する塩基供給の土壌間差, 土肥要旨集, 23 (1977)
3) 三木直倫・奥村純一	草地更新に際する土壌肥料的諸問題	(第1報) 各種草地表層の肥効発現, 土肥要旨集, 23 (1977)
4) 山神正弘・奥村純一	北海道における草地管理方式と植生の関係について	(第5報) 数種牧草のK反応性, 土肥要旨集, 23 (1977)
<1979(昭54)>		
1) 佐藤辰四郎・奥村純一	草地土壌の特性解明	(第9報) 経年草地における化学性の根圏土層内変化, 土肥要旨集, 25 (1979)
2) 下小路英男	マメ科牧草の維持管理	(第1報) アルファルファの播種後年数と刈取時期, 北草研 (1979)
3) 下小路英男	マメ科牧草の維持管理	(第2報) アルファルファのスタンド確立および越冬性に及ぼす刈取の影響, 北草研 (1979)
4) 手塚光明	天北地方におけるペレニアルライグラス品種の適応性に関する研究	(第5報) 播種年次における収量, 北草研 (1979)
5) 手塚光明・清水矩宏	ペレニアルライグラスの越冬性に関する諸特性の品種間差異	北海道談話会 (1979)
6) 三木直倫・奥村純一	草地更新に際する土壌肥料的諸問題	(第2報) 草地極表層の有機物組成とN発現, 土肥要旨集, 25 (1979)
7) 吉澤 晃・下小路英男	チモシーにおける秋の分けつ発生におよぼす刈取時期の影響	北草研 (1979)
8) 吉澤 晃・佐々木紘一	チモシーにおける収量構成成分の推移	北草研 (1979)
<1980(昭55)>		
1) 坂本宣崇・高尾欽弥	牧草の周年栄養生理と肥培管理	(第6報) オーチャードグラスの萌芽時の形質と1番草生育, 土肥要旨集, 26 (1980)
2) 佐藤辰四郎・高尾欽弥	草地土壌の特性解明	(第11報) 異なるN肥料施肥による根圏土層内の化学性と牧草生育, 土肥要旨集, 26 (1980)
3) 佐藤辰四郎・高尾欽弥	草地土壌の特性解明	(第12報) 炭カル施用に伴う土壌pHの変化, 土肥要旨集, 26 (1980)
4) 寶示戸雅之・坂本宣崇・高尾欽弥	天北地方のオーチャードグラス主体草地における気象要因と乾物生産	北草研 (1980)
5) 三木直倫・高尾欽弥	草地更新に際する土壌肥料的諸問題	(第3報) 耕起法の違いによるN肥効発現, 土肥要旨集, 26 (1980)
6) 三木直倫・高尾欽弥	草地更新に際する土壌肥料的問題	(第4報) 堆きゅう肥多量施用が根域に及ぼす影響, 土肥北海道支部会 (1980)
7) 山神正弘・高尾欽弥	北海道における草地管理方式と植生の関係について	(第7報) 数種牧草の加里, 石灰, 苦土適応性, 土肥北海道支部会 (1980)
8) 吉澤 晃・下小路英男・大槌勝彦	チモシーにおける早春と秋の施肥法が収量に及ぼす影響	北草研 (1980)
<1981(昭56)>		
1) 坂本宣崇・高尾欽弥	牧草の周年栄養生理と肥培管理	(第8報) オーチャードグラスの1番草における秋施肥及び早春施肥, 窒素の吸収量, 土肥要旨集, 27 (1981)
2) 東田修司・高尾欽弥	草地の経年化と牧草生育	北草研 (1981)
3) 寶示戸雅之・高尾欽弥	土壌溶液中アルミニウムと牧草生育	土肥北海道支部会 (1981)
4) 三木直倫・佐藤辰四郎	草地における表面施肥とそれに付随する問題点	土肥要旨集, 27 (1981)
5) 三木直倫・高尾欽弥	草地の有機物動態	(第1報) 土壌C, N放出の季節変化, 土肥北海道支部会 (1981)
6) 山神正弘・高尾欽弥	北海道における草地管理方式と植生の関係について	(第8報) 兼用利用が草地の植生, 収量に及ぼす影響, 日草誌, 27別冊 (1981)
7) 吉澤 晃・下小路英男・大槌勝彦・手塚光明	ペレニアルライグラスにおける秋の刈取回数と窒素施肥量が越冬性に及ぼす影響	北草研 (1981)
<1982(昭57)>		
1) 生方雅男・後藤計二	道北泥炭草地の熊機成分実態 (予報)	北草研 (1982)
2) 上出 純	天北地域における飼料用麦類の利用に関する研究	(1報) 飼料用大麦の飼料価値, 北草研 (1982)
3) 上出 純	天北地域における飼料用麦類の利用に関する研究	(2報) 飼料用えん麦の飼料価値, 北草研 (1982)
4) 坂本宣崇・東田修司・高尾欽弥	播種密度の異なるオーチャードグラス草地の生産性	土肥北海道支部会 (1982)

発表・講演者名	発表・講演課題名	発表場所・内容掲載誌名・巻・年次
5) 下小路英男・大槌勝彦・吉澤 晃	アルファルファ混播草地における播種割合と造成年の管理について	北草研 (1982)
6) 寶示戸雅之・高尾欽弥	表層のPHと作土層のりん酸肥沃度が牧草根量に及ぼす影響	土肥北海道支部会 (1982)
7) 三木直倫・高尾欽弥	草地の有機物動態, (第3報) 経年草地に対する炭カルの表面施用	土肥北海道支部会 (1982)
8) 山神正弘・高尾欽弥	北海道における草地管理方式と植生の関係について, (第9報) ケンタッキーブルーグラス, レッドトップ, オーチャードの生育特性	日本草地学会 (1982)
<1983(昭58)>		
1) 小倉紀美・中村克己・上出 純	宗谷丘陵におけるヘレフォード種とアンガス種の屋外越冬成績	日畜産学会北海道支部会 (1983)
2) 下小路英男・吉澤 晃・大槌勝彦	ペレニアルライグラスの越冬性におよぼす秋の刈取時期とN施肥量の影響	北草研 (1983)
3) 東田修司・高尾欽弥	道北草地の土壤微生物, (第1報) 季節変化の特徴	土肥要旨集, 29 (1983)
4) 東田修司・高尾欽弥	密度の異なる草地の窒素反応性	土肥北海道支部会 (1983)
5) 寶示戸雅之・高尾欽弥	酸性化草地における牧草のりん酸吸収	土肥北海道支部会 (1983)
6) 三木直倫・高尾欽弥	草地の有機物動態, (第4報) 経年草地の施肥窒素利用率	土肥北海道支部会 (1983)
7) 吉澤 晃・下小路英男・大槌勝彦	チモシー主体草地の混生比に及ぼすマメ科草種の影響 (予報)	北草研 (1983)
<1984(昭59)>		
1) 伊藤憲治・関谷長昭・湯藤健治	天北地帯の泥炭土草地の草種構成実態	北草研 (1984)
2) 生方雅男・関谷長昭	道北泥炭草地の無機成分実態, (第1報) 土壤無機成分の実態	土肥北海道支部会 (1984)
3) 小倉紀美・中村克己・湯本節三・伊藤憲治	泥炭地産乾草の草種構成と嗜好性の関係について	北草研 (1984)
4) 関谷長昭	畑土壌の有機物管理方式, (第2報) 窒素水準を異にする土壌における作物の窒素飢餓現象	土肥要旨集 (1984)
5) 関谷長昭・伊藤憲治・生方雅男	天北地方における泥炭土壌の特性 (予報)	土肥北海道支部会 (1984)
6) 高尾欽弥・三木直倫・寶示戸雅之・東田修司	土壌のりん酸含量と牧草のりん酸吸収	土肥要旨集, 30 (1984)
7) 中村克己・湯本節三・小倉紀美	天北地域におけるペレニアルライグラス放牧草地の晩秋利用法, 1. 生育日数および利用回数が放牧利用性に及ぼす影響	北草研 (1984)
8) 西宗 昭・渡辺治郎・石田 博	オホーツク海沿岸の気象条件とテンサイの生育	土肥要旨集, 30 (1984)
9) 東田修司・西宗 昭・高尾欽弥	道北草地の土壤微生物, (第2報) 数と活性の関係	土肥北海道支部会 (1984)
10) 広瀬勇・三木直倫・東田修司・寶示戸雅之・山神正弘・高尾欽弥	天北地方鉾質土草地の加供給力と施肥	北草研 (1984)
11) 寶示戸雅之・三木直倫・高尾欽弥	酸性化草地に対する石灰多量施用の効果	日本草地学会 (1984)
12) 寶示戸雅之・西宗 昭	オーチャードグラス草地のN反応性	土肥北海道支部会 (1984)
13) 三木直倫・高尾欽弥	草地の有機物動態, (第5報) 有機物還元量とその分解・集積	土肥北海道支部会 (1984)
14) 三木直倫	北海道における窒素の循環と有効利用	土肥懇話会第31回シンポジウム (1984)
15) 湯本節三・中村克己・小倉紀美	滞牧日数の違いが放牧草地の分けつ密度に及ぼす影響	北草研 (1984)
<1985(昭60)>		
1) 石田 亨・戸苅哲朗・峰崎康裕・高橋圭二・五ノ井幸男	低水分ビッグベールサイレージの品質及びほ場からの回収率	北草研 (1985)
2) 石田 亨・戸苅哲朗・上付俊一・八田忠雄・峰崎康裕・坂東健	放牧期間における効率的補助飼料の給与法	日畜学会 (1986)
3) 小倉紀美	マメ科牧草の飼料特性	北草研 (1985)
4) 小倉紀美	ササ地帯における造成後の草地	北海道家畜管理研究会 (1985)
5) 関谷長昭・熊谷秀行・伊藤憲治	泥炭草地における客土地耐力, (第1報) 客土層厚とコン支持力	土肥支部会 (1985)
6) 高尾欽弥・寶示戸雅之・西宗 昭	土壌のりん酸レベルと牧草生育	土肥要旨集, 31 (1985)
7) 東田修司	北海道の草地農業におけるマメ科牧草栽培の意義	北草研シンポジウム (1985)
8) HIGASHIDA, S. and NISHIMUNE, A.:	A Microbial and Biochemical Study of Grassland under the Different Fertilization Practices	国際草地学会 (1985)
9) 東田修司・高尾欽弥	道北草地の土壤微生物, (第3報) 土壌環境との関係	土肥要旨集, 31 (1985)
10) 湯本節三・小倉紀美	オーチャードグラスとペレニアルライグラスの混播草地における草種間競争と個体のサイズ分布	北草研 (1985)
11) HOJITO, M. and TAKAO, K.:	The Comparison the tolerance to Soil Acidity among Several Pasture Grass	国際草地学会 (1985)
12) 寶示戸雅之・西宗 昭	りん酸施肥時期とオーチャードグラスの生育	土肥北海道支部会 (1985)
13) 三木直倫・高尾欽弥・西宗 昭	天北地方鉾質重粘土の土壤保水力と草地生産性	土肥要旨集, 31 (1985)
14) 湯藤健治	宗谷地方におけるペレニアルライグラスの栽培利用実態	北草研 (1985)

発表・講演者名	発表・講演課題名	発表場所・内容掲載誌名・巻・年次
15)吉澤 晃	チモシー採草地の生産性と永續性に及ぼす刈取時期の影響	日本草地学会 (1985)
<1986(昭61)>		
1)石井忠雄	蛍光抗体法による土壤中の根粒菌の生態観察	土壤微生物研究会 (1986)
2)小倉紀美・住吉正次・中村克己・湯本節三	泥炭草地産乾草と鈹質土草地産乾草の嗜好性及び採食量の比較	北草研 (1986)
3)関谷長昭・熊谷秀行・伊藤憲治	イネ科牧草の可溶性炭水化合物含量の変動要因解析	(第1報)牧草の全窒素と可溶性炭水化合物との関係, 土肥要旨集, 32 (1986)
4)関谷長昭・石井忠雄・竹中秀行	泥炭草地における客土と地耐力	(第2報)客土の存在様式とコーン支持曲線との関係, 土肥北海道支部会 (1986)
5)関谷長昭	草地における土壌・作物栄養診断上の諸問題	北海道土壌肥料懇話会シンポジウム (1986)
6)中村克己・大槌勝彦・吉澤 晃・筒井佐喜雄・下小路英男	天北地域におけるサイレージ用とうもろこしの生育と気象に関する一考察	北草研 (1986)
7)東田修司・西宗 昭	道北草地の土壌微生物相	(第5報)作土下部の微生物相と活性, 土肥要旨集, 32 (1986)
8)HOJITO, M., NISHIMUNE, A. and TAKAO, K.	Acidification of Grassland and Liming Effects on Acidified Grassland	Transactions X Congress of ISSS, Vol 783 - 786 (1986)
9)吉澤 晃・下小路英男・中村克己・大槌勝彦・筒井佐喜雄	チモシー主体草地の窒素施肥法が収量とマメ科率に及ぼす影響	北草研 (1986)
<1987(昭62)>		
1)菊地晃二	根釧地域におけるチモシーを基幹とする採草地の施肥法に関する研究	北草研 (1987)
2)菊地晃二	草地の維持更新	農業土木学会北海道支部シンポジウム (1987)
3)木曾誠二・菊地晃二	チモシー単播草地における年間の窒素施肥分が牧草収量に及ぼす影響	北草研 (1987)
4)熊谷秀行・生方雅男・関谷長昭	泥炭草地におけるカリ供給特性	(第1報)カリの移動, 土肥北海道支部会 (1987)
5)佐藤幸信・西邑隆徳・裏 悦次・清水良彦・川崎 勉・新名正勝	アバディーアン Angus 雄牛 (未去勢牛) の肥育	日畜学道支部会 (1987)
6)但見明俊・佐藤 徹・筒井佐喜雄・吉澤 晃	北海道に発生したアルファルファベと病	日植病北海道支部会 (1987)
7)中村克己・下小路英男・吉澤 晃・筒井佐喜雄・大槌勝彦	ペレニアルライグラス草地における秋及び春の刈取り管理が永續性に及ぼす影響	北草研 (1987)
8)寶示戸雅之・東田修司・西宗 昭	天北地方におけるオーチャードグラス主体草地へのペレニアルライグラス追播技術	北草研 (1987)
9)三木直倫	干ばつ発生地帯における牧草栽培と今後の問題点	北草研シンポジウム (1987)
10)三木直倫・西宗 昭	経年草地の有機物動態	(第7報)還元有機物の分解・集積に及ぼす環境要因の影響, 土肥要旨集, 33 (1987)
11)三木直倫・西宗 昭・井ノ子昭夫	草地の有機物動態	(第6報)経年草地表層土壌の窒素有機化・無機化特性と牧草生育, 土肥北海道支部会 (1987)
12)宮澤香春・吉中信治・西宗 昭・湯藤健治・小倉紀美	放牧草地利用によるペレニアルライグラスの導入条件	北草研 (1987)
13)吉澤 晃・杉信賢一・高溝 正・筒井佐喜雄・大槌勝彦	イネ科牧草未熟胚からのカルス誘導	北草研 (1987)
<1988(昭63)>		
1)石田 亨・住吉正次・中村克己・川崎 勉・小倉紀美	天北地方の混播放牧草地におけるペレニアルライグラスの維持管理	北草研 (1988)
2)伊藤憲治・菊地晃二	泥炭草地における客土層厚不斉一による不等沈下	北草研 (1988)
3)菊地晃二・伊藤憲治	天北地域における泥炭草地の地下水位	土肥北海道支部会 (1988)
4)熊谷秀行・三木直倫・松原一實	アルファルファ一草生育と前年秋の気象との関係	土肥北海道支部会 (1988)
5)今野一男・菊地晃二・平井義孝	畑輪作における緑肥作物の導入が後作物の生育収量に及ぼす影響	土肥北海道支部会 (1988)
6)今野一男・菊地晃二・宮脇 忠	網走管内における主要畑土壌の窒素診断に関する検討	(第2報)非火山性土の窒素評価, 土肥北海道支部会 (1988)
7)筒井佐喜雄・増谷哲雄・古谷政道	チモシー斑点病の感受性に対する品種・系統間変異と2, 3の形質との関係	北草研 (1988)
8)寶示戸雅之・西宗 昭・高尾欽弥	牧草の耐酸性 - 牧草のアルミニウム耐性 -	土肥北海道支部会 (1988)
9)筒井佐喜雄・植田精一・古谷政道	チモシー斑点病抵抗性品種育成に関する研究	1.チモシー斑点病の発生程度が収量などに及ぼす影響, 北草研 (1988)
10)寶示戸雅之・竹内 徹・西宗 昭・松原一實	オーチャードグラスのりん酸吸収に及ぼす降水量の影響	土肥北海道支部会 (1988)

発表・講演者名	発表・講演課題名	発表場所・内容掲載誌名・巻・年次
11) 松原一實	天北及び根釧地域における農業景観の比較	土肥北海道支部会 (1988)
12) 三木直倫・西宗 昭	草地の有機物動態, (第8報) 経年草地の季節的収量変動とその要因	土肥北海道支部会 (1988)
<1989(平元)>		
1) 伊藤憲治・吉川恵哉・関口久雄・大村邦男	無客土泥炭草地における出芽不良と対策に関する一事例	北草研 (1989)
2) 大村邦男	農耕地における肥料成分の流出	農業土木学会道支部会 (1989)
3) 川崎 勉・西邑隆徳・佐藤幸信・裏 悦次・清水良彦	肉用牛の集約放牧利用, 2. 余剰草の秋季給与が母子放牧牛の行動と増体に及ぼす影響	日畜学会 (1989)
4) 筒井佐喜雄・古谷政道・川村公一	チモシー斑点病抵抗性品種育成に関する研究, 3. 抵抗性の検定方法について	北草研 (1989)
5) 筒井佐喜雄・古谷政道・川村公一	チモシー斑点病抵抗性品種育成に関する研究, 4. 抵抗性選抜効果の実証	北草研 (1989)
6) 西邑隆徳・小川 進・森本達美・森 清一・佐藤幸信・斉藤利朗・裏 悦次・川崎 勉・住吉正次・石田 亨	アルコールの投与が長距離輸送時における肉専用種育成牛の血液性状に及ぼす影響	日畜道支部会 (1989)
7) 西邑隆徳・川崎 勉・佐藤幸信・裏 悦次・清水良彦	肉用牛の集約放牧技術, 1. 母牛ならびに育成去勢牛の短期輪換放牧と家畜生産性	日畜学会 (1989)
8) 松原一實	酪農景観のインフラストラクチャー	土肥北海道支部会 (1989)
9) 松原一實	酪農景観の表現法と意義	土肥北海道支部会 (1989)
10) 三木直倫・中辻敏朗	気象・土壌水分特性からみた草地の生産力可能性分級, 1. 土壌水分供給能とチモシー主体草地の収量反応	北草研 (1989)
11) 三木直倫	草地型酪農における物質(肥料成分)循環と問題点	北草研シンポジウム (1989)
12) 三木直倫	草地の有機物動態, (第9報) 採草地における土壌-施肥Nの収支	土肥北海道支部会 (1989)
13) 三木直倫・松原一實	草地における土壌窒素診断の可能性	土肥北海道支部会 (1989)
<1990(平2)>		
1) 大村邦男	酪農経営と周辺水域の環境保全	北草研シンポジウム (1990)
2) 大村邦男・黒川春一・土居晃郎	河川の底泥が水質に及ぼす影響	土肥北海道支部会 (1990)
3) 筒井佐喜雄・古谷政道・中村克己・川村公一	チモシー斑点病抵抗性品種育成に関する研究, 5. 育成系統の斑点病抵抗性および2、3の特性	北草研要旨 (1990)
4) 三木直倫・松原一實	草地の有機物動態, (第10報) 給源別窒素供給の経年変化査定による土壌窒素供給量の予測	土肥北海道支部会 (1990)
<1991(平3)>		
1) 大村邦男	農業地域における水質保全	農業土木学会北海道支部シンポジウム (1991)
2) 小宮山誠一・松原一實・熊谷秀行・井内浩幸	アルファルファ根部貯蔵養分の蓄積と温度との関係	土肥北海道支部会 (1991)
3) 中辻敏朗・松原一實	気象・土壌水分特性からみた草地の生産力分級 - 第2報 - 褐色森林土草地の水収支と主要草種の生長速度	土肥北海道支部会 (1991)
4) 三木直倫・松原一實	ペレニアルライグラス集約放牧草地のN施肥管理とマメ科草混生率の関係	土肥北海道支部会 (1991)
<1992(平4)>		
1) 石田 亨	放牧地における合理的草種・品種の組合せ	北草研シンポジウム (1992)
2) 粕淵辰昭・中辻敏朗	礫土用水分センサーの開発	土肥北海道支部会 (1992)
3) 小宮山誠一・三木直倫・松原一實	アルファルファ生育に及ぼす根部貯蔵養分と土壌水分条件の関係	土肥北海道支部会 (1992)
4) 佐藤公一・蒔田秀夫・吉澤 晃	飼料用大麦と牧草の同伴栽培, 1. オーチャードグラス・ラジノクローバ混播草地での検討	北草研 (1992)
5) 佐藤公一・蒔田秀夫・吉澤 晃	飼料用大麦と牧草の同伴栽培, 2. フェン・アカハダ混播草地での検討	北草研 (1992)
6) 中辻敏朗・松原一實	気象・土壌水分特性からみた草地の生産力分級, (第3報) 主要草種の生育時期別要水量と土壌水分動態の推測	土肥北海道支部会 (1992)
7) 松原一實	酪農景観における修景の方法	土肥北海道支部会 (1992)
8) 三木直倫・松原一實	集約放牧条件における糞尿の分配とその窒素評価	土肥北海道支部会 (1992)
<1993(平5)>		
1) 小宮山誠一・松原一實	アルファルファ刈取り後の根部貯蔵炭水化物代謝と再生の関係	土肥北海道支部会 (1993)
2) 中辻敏朗・松原一實	数種の寒地型牧草根の部位別養分吸収活性	土肥要旨集, 39 (1993)
3) 松原一實	北海道北部-猿払村-の土壌景観と草地酪農	土肥要旨集, 39 (1993)
4) 松中照夫・渡辺裕志・宮脇 忠・市川信雄	葉色診断による小麦子実タンパク質含有率の予測	土肥北海道支部会 (1993)

発表・講演者名	発表・講演課題名	発表場所・内容掲載誌名・巻・年次
5) 松本武彦・木曾誠二・松中照夫・能代昌雄	根釧地方における牧草収量の変動要因, 1. 牧草生産力の経年変化と施肥改善効果, 土肥北海道支部会(1993)	
<1994(平6)>		
1) 高木正季・並川幹広・佐々木利夫・佐藤昌芳	草地更新における発生雑草の予測, 北草研(1994)	
2) 高木正季・並川幹広・佐々木利夫・佐藤昌芳・大野裕之	ロールこん包牧草の重量とその推定, 北草研(1994)	
3) 中辻敏朗・松中照夫	オーチャードグラス草地における水利用効率の土壌間差異, 土肥北海道支部会(1994)	
4) 中辻敏朗・松中照夫	オーチャードグラスの生育に最も影響を及ぼす土壌水分不足時期, 土肥要旨集, 40(1994)	
5) 松中照夫	酪農場における窒素循環試算上の問題点, 土肥北海道支部会(1994)	
6) 松本武彦・木曾誠二・松中照夫・能代昌雄	根釧地方における牧草収量の変動要因, 2.1 番草乾物収量に及ぼす影響, 土肥要旨集, 40(1994)	
<1995(平7)>		
1) 大原益博	ペレニアルライグラスの越冬性, 北海道芝草研究会(1995)	
2) 木曾誠二・佐藤龍夫	北海道の畑土壌から発生する亜酸化窒素, (第3報) 定点観測地における平均フラックスと積算発生量(1992~1994), 土肥要旨集, 41(1995)	
3) 甲田裕幸・木曾誠二・佐藤龍夫	緩効性肥料を施用したタマネギ畑における養分フロー, 2. 被覆肥料施用下での硝酸態窒素の流出, 土肥要旨集, 41(1995)	
4) 佐藤尚親・大原益博・佐藤公一	倒伏および採種時期がペレニアルライグラスの種子生産に及ぼす影響, 北草研(1995)	
5) 佐藤公一・高溝 正・藤森雅博	種子乾熱処理がペレニアルライグラス種子からの加誘導に及ぼす影響, 北草研(1995)	
6) 高木正季	サイレージ容積重の実態とその推定法, 北草研(1995)	
7) 中島和彦・中山貞夫・阿部二郎・中村克己・竹田芳彦・堤 光昭	シードリングケースを用いた曝寒処理によるイネ科牧草の耐凍性評価, 北草研(1995)	
8) 中辻敏朗・松中照夫・小泉太一朗	きゅう肥大量施用による重粘土の肥沃度改良の試み, 土肥要旨集, 41(1995)	
9) 坂東 健・原 悟志・出岡謙太郎	乾乳牛における乾物摂取量, 北海道畜産学会(1995)	
10) 松本武彦・木曾誠二・能代昌雄	チモシーを基幹とする採草地の草種構成に対する減肥効果, 北草研(1995)	
11) 天北農試研究グループ	天北地域におけるペレニアルライグラスの越冬性向上と集約的放牧利用に関する調査研究, 北草研(1995)	
<1996(平8)>		
1) 大塚省吾・小宮山誠一・松中照夫	アルファルファの越冬前根部貯蔵炭水化物が翌春の1番草収量に及ぼす影響, 土肥要旨集, 42(1996)	
2) S.KISO, Y.KODA	NITROUS OXIDE EMISSION AND NITRATE NITROGEN OUTFLOW IN THE UPLAND FIELD CONVERTED PADDY, International Workshop on Paddy Fields - Sustainable Agriculture and Control of Greenhouse Gas Emission -, ABSTRACT, 21(1996)	
3) 木曾誠二・佐藤龍夫	土壌水分が亜酸化窒素生成に及ぼす影響, 土肥要旨集, 42(1996)	
4) 佐藤尚親・大原益博・井内浩幸	ペレニアルライグラスにおける採種時期の検討, 北草研(1996)	
5) 高木正季・益村 哲・佐藤公一	サイレージ用とうもろこし圃場における雌穂の不稔, 先端露出の発生実態, 北草研(1996)	
6) 中辻敏朗・松中照夫・木曾誠二	水収支法で推定した重粘土草地の下層土から根圏土層への水分供給量, 土肥要旨集, 42(1996)	
<1997(平9)>		
1) 大塚省吾・松中照夫・木曾誠二	アルファルファの刈取り時期の根部貯蔵炭水化物含量が収量におよぼす影響, 土肥要旨集, 43(1997)	
2) 北守 勉・坂口雅己・田川雅一・佐藤尚親	寒地型芝草の特性と用途, (第5報) N施肥水準が芝生の推移に及ぼす影響, 北草研(1997)	
3) 坂口雅己・田川雅一・北守 勉・佐藤尚親	道央地域における主要イネ科牧草の出穂始期の傾向, 北草研(1997)	
4) 坂口雅己・田川雅一・北守 勉・佐藤尚親	寒地型芝草の特性と用途, (第4報) 2草種混播組合せにおける草種構成の推移, 北草研(1997)	
5) 佐藤尚親・大原益博・井内浩幸	ペレニアルライグラス紅色雪腐病における種子乾熱殺菌の効果, 北草研(1997)	
6) 中辻敏朗・松中照夫・木曾誠二	オーチャードグラス2番草に対する水分供給重点期, 土肥要旨集, 43(1997)	
7) 高木正季・大原益博・小川邦彦・曾山茂夫・大久保義幸・山田章平	ロータリーハローによる草地更新の試み, 北草研(1997)	
8) T.NAKATSUJI, T.MATSUNAKA(Rakuno Gakuen Univ.), S.KISO	The Approach to Improve the Grassland Productivity on Heavy Clay Soil with a Large Amount of Barnyard Manure, International Workshop on Environmentally Friendly Management of Farm Animal Waste", Abstract, 72-73(1997)	

発表・講演者名	発表・講演課題名	発表場所・内容掲載誌名・巻・年次
<1998(平10)>		
1) 扇 勉・峰崎康裕・西村和行・糟谷広高・藤田眞美子・堂越 顕	乳牛の糞尿量および窒素排泄量に及ぼす要因	日本畜産学会(1998)
2) 太田成俊・中辻敏朗・大塚省吾・木曾誠二	天北地方における厩肥の養分含量の実態とその簡易推定法	北草研(1998)
3) 大塚省吾・木曾誠二・小宮山誠一・松中照夫	アルファルファの刈り取り管理における根部貯蔵養分の重要性	日草誌, 44別号(1998)
4) 大塚省吾・木曾誠二	地上部生育量からのアルファルファ根部TNCの簡易推定	日草誌, 45別号(1998)
5) 大塚省吾・木曾誠二	1 番草刈取り後のアルファルファの再生と根部TNCに及ぼす温度, 水分の影響	土肥要旨集, 44(1998)
6) 中辻敏朗・大塚省吾・木曾誠二	天北地方の採草地に対する厩肥施用効果の長期実証	北草研(1998)
7) 中辻敏朗・松中照夫・木曾誠二	きゅう肥の大量施用による重粘土草地の生産性向上, 1)更新後2年目の牧草収量と土壤理化学性	土肥要旨集, 44(1998)
8) 中辻敏朗・長谷川周一・松中照夫・木曾誠二	低水分ストレスの影響を組み込んだ牧草の乾物生産モデル	土肥要旨集, 44(1998)
<1999(平11)>		
1) 大塚省吾・木曾誠二	天北地方におけるアルファルファの乾物およびTDN収量の地域間差	土肥要旨集, 45(1999)
2) 中辻敏朗	今, 「土」科学は何をなすべきか, ペドロジスト公開シンポジウム	(1999)
3) 中辻敏朗・木曾誠二	オーチャードグラスの水利用効率に対する土壤水分の影響	土肥要旨集, 45(1999)
4) 松本武彦・田村 忠・中辻敏朗・小野寺政行・木曾誠二・三木直倫・前田善夫・山神正弘・寛示戸雅之	簡易な分析機器を用いた乳牛糞尿中の肥料成分含有率推定法	土肥要旨集, 45(1999)
<2000(平12)>		
1) 大塚省吾・中辻敏朗・木曾誠二	チモシーの2番草生育に対する水分供給時期の影響	土肥要旨集, 46(2000)
2) 乙部裕一・鈴木慶次郎・佐藤龍夫・土居晃郎	酸性雨の土壤への影響評価, その3. 土壤モニタリング調査	土肥要旨集, 46(2000)
3) 乙部裕一・中辻敏朗・大塚省吾・木曾誠二	草地更新時に施用したきゅう肥由来養分の土壤浸透水による下層への流出, -ライシメータを用いた大量施用試験-	土肥要旨集, 46(2000)
4) 木曾誠二	牧草の早刈り管理法に関する研究	北草研シンポジウム(2000)
5) 佐藤尚親・中村克己・竹田芳彦	ペレニアルライグラス保存栄養系における多葉性と諸形質との関係	北草研, (2000)
6) 竹田芳彦	北海道の採草地における牧草生産の現状と課題	北草研シンポジウム(2000)
7) 出口健三郎・田川雅一・中村克己・吉澤 晃・澤田嘉昭・竹田芳彦・大原益博	北海道の採草地における収量および栄養価の実態	日本草地学会(2000)
<2001(平13)>		
1) 大塚省吾・木曾誠二	アルファルファ根部TNCの指標としての葉重と刈り取り後再生量との関係	日草誌, 47別号(2001)
2) 大塚省吾・中辻敏朗・松中照夫・木曾誠二・奥村正敏	重粘土草地の更新時におけるきゅう肥大量施用 1)収量ときゅう肥由来窒素吸収量の年次推移	土肥要旨集, 47(2001)
3) 乙部裕一・宮脇 忠・土居晃郎	酸性雨の土壤への影響評価-その3. 硫酸酸性水流下による数種土壤の化学成分変化	土肥要旨集, 47(2001)
4) 乙部裕一・木曾誠二・奥村正敏	草地更新時に大量施用したきゅう肥由来養分の土壤浸透水による下層へ流出-窒素流出に対する春・夏更新の違い	土肥要旨集, 47(2001)
5) 佐藤尚親・竹田芳彦	ペレニアルライグラスの種子乾熱によるエンドファイトフリー化	北草研, (2001)
<2002(平14)>		
1) 大塚省吾・中辻敏朗・奥村正敏・木曾誠二・松中照夫	重粘土草地の更新時におけるきゅう肥大量施用 2)きゅう肥由来のN・P・K成分利用率の経年変化と化学肥料の収量に対する併用効果	土肥要旨集, 48(2002)
2) 乙部裕一・木曾誠二・奥村正敏	ライシメータを用いた草地更新時たい肥大量施用における養分動態解析	土肥要旨集, 48(2002)
3) 木場稔信・三枝俊哉・松本武彦・木曾誠二・大村邦男	牧草の長期三要素試験における造成35年目の草種構成	土肥要旨集, 48(2002)

注) 北草研: 北海道草地研究会, 土肥要旨集: 土壤肥料学会講演要旨集,

(3) 資料および著書

著者名	記事名	掲載誌名・号・頁・年次
<1977(昭52)>		
1) 奥村純一	起立不能 - 私はこう見る, デーリイマン, 27(7), (1977)	
2) 坂本宣崇	秋施肥の方法と施肥法, デーリイマン, 27(10), (1977)	
3) 永田俊郎	天北農業の変遷, 農業技術, 32(11), (1977)	
4) 永田俊郎	北海道立天北農業試験場の歩みと近況, 全国農業試験場長会報, 第9号 (1977)	
5) 藤田 保	放牧草地の使い方と管理の仕方, デーリイマン, 27(7), (1977)	
6) 藤田 保	天北酪農の現況と発展性, 近代酪農12 (1977)	
<1978(昭53)>		
1) 奥村純一・山神正弘	混播したマメ科牧草は何故消える, 現代農業 (1978)	
2) 奥村純一・山神正弘	低収量の草地に打つ手はあるか, デーリイマン, 28(3), (1978)	
3) 奥村純一	天北北部地域における採草専用地の生産力維持対策について, 北海道開発局 (1978)	
4) 奥村純一・山神正弘	天北地域での草地管理方式と植生の関係, デーリイマン, 28(4), (1978)	
5) 下小路英男	アルファルファの中生タイプ「ソア」について, デーリイマン, 28(9), (1978)	
6) 土屋 馨	無脂固形分を高めるためのエサ給与の工夫, デーリイジャパン (1978. 8)	
7) 土屋 馨	子牛の上手な育成技術, デーリイジャパン (1978. 9~12)	
8) 土屋 馨	乳牛改良を中心とした乳検, 乳検第10号 (1978)	
9) 土屋 馨	乳牛の乾乳期における留意点と飼養管理, 近代酪農, 12 (1978)	
10) 永田俊郎	試験場、研究所めぐり142, 農業技術, 33 (10), (1978)	
11) 藤田 保	放牧期から冬期舎飼移行期の乳量低下防止策, 農家の友, 30(10), (1978)	
12) 藤田 保	天北鈹質土壌地帯における飼養管理上の問題点, 天北乳質問題懇話会記録, 第3号 (1978)	
<1979(昭54)>		
1) 上出 純	品質のよい乾草は収穫時期で決まる, デーリイマン, 29(7), (1979)	
2) 坂本宣崇	牧草の生育は秋から始まる, デーリイマン, 29(11) (1979)	
3) 藤田 保	不良草をなくし放牧の利用効率を上げる, 農家の友, 31(7), (1979)	
4) 藤田 保	酪農畜産における飼料問題, 牧草と園芸, 27(12), (1979)	
5) 吉田則人・藤田 保	生乳の無脂固形分<乳質改善の手引> 有馬俊六郎・大浦義教他編, 北海道乳質改善協会, 北海道農業協同組合連合会, 175~217 (1979)	
<1980(昭55)>		
1) 佐藤辰四郎	草地の生産性維持は塩基補給によって, デーリイマン, 30(3), (1980)	
2) 土屋 馨	乳牛の能力は飼育者に左右される, デーリイマン, 30(6), (1980)	
3) 土屋 馨	冬期を迎えての乳牛管理, 農家の友, 33(5), (1980)	
4) 藤田 保	公共育成牧場管理運営の実態と比較検討, . 調査牧場の実態, 14~24	
5) 藤田 保	公共育成牧場の比較検討, 63~70, 北海道酪農草地課 (昭55)	
6) 藤田 保	成形粗飼料生産施設の運営管理に関する指導資料, . 原料生産供給上の問題と改善策, 15~22, 北海道酪農草地課 (昭55)	
7) 吉田則人・藤田 保	生乳成分の向上と乳牛飼養, 全国乳質改善協会, 443~478 (1980)	
<1981(昭56)>		
1) 折目芳明	ヒマワリの飼料利用, 日本農業新聞, 6月6・13・20日, (1981)	
2) 下小路英男	いつ刈るかで決まるアルファルファ, デーリイマン, 31(4), (1981)	
3) 高尾欽弥	有機物のすべて, (1981)	
4) 土屋 馨	ビックベラーの利用実態とベール品質に関する調査研究, 畜産技術, 第310号, (昭56)	
5) 土屋 馨	乳牛の分娩時期における事故防止と上手な飼料給与, 農家の友, 33(5), (1981)	
6) 土屋 馨	高泌乳牛の徹底管理, デーリイジャパン, 26(7,8), (1981)	
7) 土屋 馨	乳成分はエサで向上できる, デーリイマン, 31(7), (1981)	
8) 藤田 保	天北地域における飼料生産とその利用, ぐらーす, 26(2), (1981)	
9) 藤田 保	公共育成牧場の経営指標 - 今岡久人, 米内山昭和他編, 北海道酪農草地課, 42(1981)	
10) 吉澤 晃・下小路英男・大槌勝彦	チモシーにおける分肥の方法が収量に及ぼす影響, ぐらーす, 26(2), (1981)	
11) 土壌肥料科	天北酪農地域における昭和55年冷害の実態とその解析事例, 北海道立農業試験場資料, 26(2), 16-19 (1981)	
<1982(昭57)>		
1) 小倉紀美	乳牛の起立不能症, 酪農事情42, 38~41 (1982)	
2) 下小路英男	アルファルファの刈取り管理, 牧草と園芸, 30(6), (1982)	
3) 土屋 馨	酪農技術, 家の光, 58(1,2,3), (1982)	

著者名	記事名	掲載誌名・号・頁・年次
4)土屋 馨	北海道酪農の現状と技術的対応, 昭和56年度畜産経営改善資金融通推進事業技術改善講習資料, 北海道畜産会, (昭57)	
5)高尾欽弥	草地の土壤生産力, 北海道農業技術研究史 (1982)	
6)山神正弘	北海道の採草地に対する施肥, 牧草と園芸, 30(7), (1982)	
7)三木直倫・佐藤辰四郎・高尾欽弥	草地における表面施肥, 施肥位置と栽培技術, 日本土壤肥料学会編, 博友社 (1982)	
<1983(昭58)>		
1)今岡久人・小倉紀美・他3人	公共用育成牧場における人工授精業務の問題点と対策, 北海道酪農草地課 (1983)	
2)上出 純	省力で効率のよい根菜の放牧利用, デーリイマン, 33(7), (1983)	
3)関谷長昭	畑作物における緑肥作物の上手な導入法, 牧草と園芸, 31(10), (1983)	
4)南 松雄	土壤診断と土づくり, ニューカントリー第30巻 夏季臨特号 (1983)	
<1984(昭59)>		
1)関谷長昭 (分担執筆)	有機物の施用効果 (北海道における大豆栽培と土壤肥料I 4), 大豆栽培と土壤肥料 (北海道編・関東東山編), 土壤保全調査事業全国協議会, (1984)	
2)関谷長昭	DOBENECKの樽, 加里研究, (1984)	
3)南 松雄	土と人間, ニューカントリー, 31(6), (1984)	
4)南 松雄・関谷長昭	大豆栽培と土壤肥料, 土壤保全調査事業全国協議会, (1984)	
5)南 松雄	農業先端技術開発の展望, 天北地域酪農技術推進会議資料, (1984)	
6)湯藤健治	乳量アップをめざす草地管理, 農業共済新聞 (1984)	
7)湯藤健治	牧草・飼料作物, 雪たねニュース (1984)	
8)湯藤健治	牧草・飼料作物今月のポイント, 雪たねニュース (1984)	
9)湯藤健治	夏期間の泌乳低下を防ぐ飼養管理対策, 農家の友, 36(7), (1984)	
10)湯藤健治	アルファルファの最終刈取と越冬対策, 農家の友, 36(9), (1984)	
<1985(昭60)>		
1)賣示戸雅之・佐藤辰四郎・三本直倫・高尾欽弥	草地の経年化に伴う土壤酸性化と石灰施用, 新しい技術第22集, 農林水産技術会議事務局編 (1985)	
2)西宗 昭	草地土壤における窒素の動態, 昭和59年度草地試験研究推進会議資料 (1985)	
3)西宗 昭	てん菜の糖分向上と肥培管理(1), 農業と科学, 338, (1985)	
4)西宗 昭	てん菜の糖分向上と肥培管理(2), 農業と科学, 340, (1985)	
5)西宗 昭・三木直倫	厩肥の投与と土壤変化, デーリイマン, 35(8), (1985)	
6)西宗 昭	施肥窒素と土壤窒素の有効利用, 農業技術大系, 土壤肥料編, 農文協 (1985)	
7)西宗 昭	草地更新と土づくり, 昭和60年度留萌管内土づくり現地研修会資料, (1985)	
8)賣示戸雅之・西宗 昭	草地における土壤診断のすゝめ, 農家の友, 37(8), (1985)	
9)三木直倫	草地のりん酸施用, 農業技術大系, 土壤肥料編, 農文協 (1985)	
10)湯藤健治・大槌勝彦・小倉紀美・西宗 昭	道北地域における牧草・飼料作物の被害実態とその要因解析, 昭和59年度干ばつ被害の実態と技術解析「北海道における畑作物・牧草の干ばつ被害に関する緊急調査研究報告, 北海道農業試験場・北海道地域農業試験研究推進会議事務局, (1985)	
11)湯藤健治	草地酪農における飼料栽培・利用の優良事例, デーリイマン増刊号 (1985)	
12)湯藤健治	道北地域における秋の草地管理, 牧草と園芸, 33(9), (1985)	
13)湯藤健治	ペレニアルライグラスの試験成果からみた特性と導入方法, 改良普及員資料第14巻 (1985)	
14)土壤肥料科・泥炭草地科・上川専技室	宗谷農業と土壤肥料, 昭和60年度北海道土壤肥料協議会現地研究会資料(1985.6)	
<1986(昭61)>		
1)石田 亨	放牧期間の補助飼料の効率的給与方法, 畜産コンサルタント, 22-7, 57-60 (1986)	
2)大槌勝彦	ペレニアルライグラスをみなおしてみよう, Forage News No1, (1986)	
3)小倉紀美	コストパフォーマンスに挑む, 良質粗飼料安定確保の要点, デーリイジャパン, 31(8), 221-234 (1986)	
4)熊谷秀行	大豆の生育と栄養, 北海道の豆作技術 - 大豆編, 71-81 (1986)	
5)関谷長昭	泥炭草地の開発活用と肥培管理, 普及事報第165号 (1986)	
6)関谷長昭・伊藤憲治・熊谷秀行 (土壤肥料科・泥炭草地科の分担執筆)	天北酪農と土壤肥料, (1986)	
7)西宗 昭・吉田将典	収量調査用バランスキャリアーの開発, 技術連絡情報19, 12 (1986)	
8)西宗 昭・三木直倫	経年草地の草勢回復と更新, 農業技術大系土壤肥料編第5巻, 土壤管理・土壤病害, 35-45 (1986)	
9)西宗 昭	コストダウンのための施肥管理 - てん菜 -, ニューカントリー, 387, 83-85 (1986)	
10)賣示戸雅之・西宗 昭	品質とコストを考えた牧草栽培, 農家の友, 38(6), (1986)	
11)賣示戸雅之	天北農試移動試験場, 技術連絡情報19, 13 (1986)	

著者名	記事名	掲載誌名・号・頁・年次
12)三木直倫・東田修司・寶示戸雅之・山神正弘・高尾欽弥・広瀬 勇	鈹質重粘土草地のかり供給能に応じた施肥改善法, 草地飼料作研究成果最新情報, 第1号 (1986)	
13)湯藤健治	天北地方の牧草講座NO.1, ペレニアルライグラスをつくってみませんか, 天北農試PR資料, (1986)	
14)湯藤健治	草地の上手な施肥管理, 雪たねニュース, (1986)	
15)湯藤健治	アルファルファ栽培試験展示ほ成績, 北海道農業開発公社 (1986)	
<1987(昭62)>		
1)石田 亨	牧草・飼料作物「今月のポイント」雪たねニュース, 154~155, (1987)	
2)石田 亨	天北地方の草地型酪農 - 異なった飼育形態2例ご紹介, Forage News NO.5, (1987)	
3)小倉紀美	牧草・飼料作物「今月のポイント」, 雪たねニュース (1987)	
4)大槌勝彦	草地更新時における飼料用大麦の栽培利用について, ぐらーず, 32(2), 23-28 (1987)	
5)大槌勝彦	:飼料用大麦「北育18号」の栽培利用について, 飼料作物・種子普及促進研究会資料, 13-14 (1987)	
6)川崎 勉	肉用牛の混牧林利用, 農家の友, 39(4), (1987)	
7)川崎 勉	すぐに役立つ農作業メモ, 家の光, 63(7), (1987)	
8)菊地晃二	地域別土壌の自然史的性格 (北海道), 農業技術大系土肥編第3巻, 土壌と活用, 9-16 (1987)	
9)菊地晃二	特徴的土壌による土地利用 (泥炭土), 農業技術大系土肥編第3巻, 土壌と活用, 115-119 (1987)	
10)菊地晃二	北海道農業と土壌肥料1987, 畑地の土壌管理と畑作施肥 (土層改良・客土・除磷P163~170), (土壤保全185-189), 北農会 (1987)	
11)菊地晃二	新時代の土づくりと施肥技術 (畑作編), 畑土壌の特徴と改良, 農業技術協会, 9-42 (1987)	
12)住吉正次	放牧を見直す, 放牧草としてのペレニアルライグラス, デーリイマン, 37(3), (1987)	
13)住吉正次	牧草・飼料作物「今月のポイント」雪たねニュース, 156~158, (1987)	
14)竹内 徹	天北農試移動試験場 - 新任研究員の感想 -, 北農, 54(8), 50-52 (1987)	
15)中村克己	牧草・飼料作物「今月のポイント」雪たねニュース, 153, (1987)	
16)西宗 昭・三木直倫・東田修司・寶示戸雅之	:根の活力と支配要因 (牧草), 農業技術大系土壌肥料編第1巻, 根の活力と支配要因 (牧草), 145-160 (1987)	
17)松原一實	心とむ草地の土づくり, 土づくり研修会資料, 1-9 (1987)	
18)三木直倫	特徴的土壌にみる土地利用 (重粘土), 農業技術大系土肥編第3巻, 土壌と活用, 121-130 (1987)	
19)湯藤健治	ペレニアルライグラスの飼料的特性と上手な導入利用, 牧草と園芸, 35(11), (1987)	
20)湯藤健治	草地更新のめやすと方法, 雪たねニュース (1987)	
21)湯藤健治	道北地域における刈り主体草地の適期利用, (天北地方の牧草講座NO.2) 天北農試PR資料 (1987, 4)	
22)吉澤 晃	牧草・飼料作物「今月のポイント」雪たねニュース, 152, (1987)	
<1988(昭63)>		
1)石田 亨	天北地方における放牧草地へのペレニアルライグラスの追播, 雪たねニュース (1988)	
2)小倉紀美・中村克己・川崎 勉	:宗谷丘陵地区における草地造成と草地生産性について, 畜産技術第399号, 1-4 (1988)	
3)川崎 勉	低コスト生産, 放牧主体冬の対応 - 理論 -, デーリイマン, 38(9), (1988)	
4)菊地晃二	春まき小麦「ハルユタカ」の施肥法, 全農肥料農薬部, グリーンレポートNO.15, 7-8 (1988)	
5)菊地晃二	土壌管理と湿害対策, 畑作物技術講習会テキスト, 北海道農業共済組合連合会, 1-32 (1988)	
6)熊谷秀行	根粒菌について, 昭和62年度室蘭地域加速的技術開発事業成果報告書, (1988)	
7)熊谷秀行	土壌肥料分野における土壌生物に関する試験成績の要約 (第2回), 北農, 55(10), 48-49 (1988)	
8)湯藤健治	アルファルファ草地の造成, 管理のポイント, 雪たねニュース (1988)	
9)湯藤健治	低コスト生産に結ぶ条件 - 牧草を問う -, デーリイマン, 38(3), (1988)	
10)三木直倫	粗飼料の品質を考えた草地の施肥利用管理, 肥料農薬情報13, 5-8 (1988)	
11)三木直倫	草地における窒素の動態と施肥, 北海道農試研究推進会議, 北海道における土壌・作物栄養診断の現状と問題点 (1988)	
<1989(平元)>		
1)大村邦男	研究開発最前線, 泥炭草地の難問題に取り組む, 広報ほくれん, 24-27 (1989)	
2)川崎 勉	放牧用草種と上手な放牧利用 - 乳牛 -, 牧草と園芸, 37(5), 6-9 (1989)	
3)川田 武	北海道営農技術版「乳用哺育牛の飼養管理」, 農業共済ニュースNo.1844, (1989)	
4)川田 武	普及活動事例集「酪農家の意識向上による乳房炎防除対策の成果」上川専技室NO.19, (1989)	
5)川田 武	高泌乳を実現する育成のノウハウ, 農家の友, 41(4), (1989)	
6)川田 武	早期放牧育成で優秀な後継牛をつくれるか, デーリイマン, 39(5), (1989)	
7)熊谷秀行	土壌肥料分野における土壌生物に関する試験成績の要約 (第5回), 北農, 56(1), 38-39 (1989)	
8)中辻敏朗	北からのメッセージ-天北農業試験場土壌肥料科-, 北農, 56(12), 45-46 (1989)	
9)松原一實	リン酸との上手なつきあい方-草地に応じたリン酸の効果的な施肥法-, Feed & Forage, 3, 6-8 (1989)	

著者名	記事名	掲載誌名・号・頁・年次
<1990(平2)>		
1)石田 亨	グラスサイレージ主体の給与体系における留意点,ホルスタイン,	252, 5-8(1990)
2)大村邦男	研究室紹介-荒涼たる湿原を緑豊かな草原に-天北農業試験場泥炭草地科,	北農, 57(1), 108(1990)
3)川崎 勉	放牧草地におけるペレニアルライグラスの追播と利用技術,	ぐらーす, 35(2), 15-21(1990)
4)川崎 勉	放牧地の効率の利用と放牧施設, 牧草と園芸,	38(4), 1-5(1990)
5)川崎 勉	ペレニアルライグラスと放牧地の効率的管理利用法,	酪総研, 136, 4-5(1990)
6)川田 武	乳成分を高めるマネージメント,	日本農業新聞(1990.10月)
7)川田 武	飼料給与と生産病との関係,	農業共済新聞(1990.11月)
8)川田 武	「豊富家畜市場の取引状況実態調査」,	上川専技室普及活動事例集, 20, (1990)
9)川田 武	肉用牛の飼養標準とその利用および疾病と衛生,	(社)北海道農業改良普及協会、農業技術全科(1990)
10)川田 武	乳牛のワンポイントアドバイス, 雪たねニュース,	163-171, (1990)
11)関口久雄	やさしい施肥管理の手引 - 牧草・飼料作物編 - ,	3-9, 15-17, 27-30(1990)
12)松原一實	景観と酪農, 農家のしおり " 平成3年 " 農業日誌,	348(1990)
13)松原一實	草地地域における土壌区分 " 土地利用型農業の高度化に対応した土壌および土地資料の評価と問題点 " ,	北海道農業試験会議平成2年度設計会議資料, 15-17(1990)
14)三木直倫・西宗昭・松原一實	天北地方イネ科主体草地の経年変化に伴う収量変動とそれに対応した窒素施肥管理,	草地飼料作研究成果最新情報, 5, 85-86(1990)
15)三木直倫	草地維持管理時の施肥管理 1. 牧草の生育特性 3)アルファルファ, やさしい施肥管理の手引 - 牧草・飼料作物編 - ,	18-20(1990)
<1991(平3)>		
1)川田 武	あなたは大丈夫「夏の乳成分」,	農家の友, 43(5), (1991)
2)川田 武	「天北地域におけるアルファルファ混播草地の植生維持に関する実態」,	上川専技室普及活動事例集, 21, (1991)
3)川田 武	特集 急いでみませんか「生活環境の整備」,	デーリイマン, 41(6), (1991)
4)住吉正次	泥炭地牧草の採食性不良原因とその対応策,	牧草と園芸, 39(3), 9-13(1991)
5)三木直倫・松原一實・西宗昭	土壌窒素供給量の評価による草地の効率的窒素施肥管理, 草地飼料作研究成果 最新情報,	6, 65-66(1991)
<1992(平4)>		
1)川崎 勉	ペレニアルライグラスと放牧技術,	ぐらーす, 36(2), 24-29(1992)
2)川崎 勉	放牧 外国種肉用牛飼養の手引,	全国肉用牛協会, 130-153(1992)
3)川田 武	北の台地に築いた優遊酪農,	農家の友, 44(7), (1992)
4)寒河江洋一郎	母子放牧期の管理,	シーブジャパン, 2, 1-3(1992)
5)中村克己	ペレニアルライグラス草地の越冬前の管理,	ぐらーす, 36(2), 18-22(1992)
6)寶示戸雅之・能代昌雄・西宗昭	草地におけるリンの効率的な施肥時期, 草地飼料作研究成果 最新情報,	7, 47(1992)
<1993(平5)>		
1)石田 亨	放牧地における合理的な草種・品種の組合せ,	ぐらーす, 38(1), 4-44(1993)
2)石田 亨	乳牛の生産性を引き出す合理的な草種の組合せ,	酪農ジャーナル, 46(4), 25-27(1993)
3)川田 武	北海道天北地域の牧草の早刈り実態について,	デーリイジャパン, 38(2), 26-30(1993)
4)川田 武	放牧に挑戦～放牧飼養で注意したいこと,	農家の友, 45(3), 62-63(1993)
5)川田 武	放牧飼養で注意したいこと,	農家の友, 45(4), 62-63(1993)
6)川田 武	酪農家の生活環境整備,	デーリイマン, 43(4), 70-71(1993)
7)川田 武	放牧重視型で季節分娩を取り入れたゆとりある酪農経営,	自給飼料, 62-63(1993)
8)川田 武	ここまでやれる放牧酪農,	雪たねニュース, 180, 2-3(1993)
9)川田 武	集約放牧の原点とは,	北海道先進畜産情報, 1(1993.11)
10)黒沢不二男	企業性を意識した農業経営管理,	農家の友, 45(1), 60-63(1993)
11)黒沢不二男	法人酪農経営に対する普及活動の実践「経営管理指導の進め方」	全国農業改良普及協会, 215-229(1993)
12)小宮山誠一・松原一實・熊谷秀行	アルファルファの根部貯蔵養分濃度の推移と気温の関係,	草地飼料作研究成果 最新情報, 8, 43(1993)
13)小宮山誠一・松原一實・熊谷秀行	アルファルファの根部貯蔵養分濃度の推移と気温の関係,	研究成果情報, 178(1993)
14)寒河江洋一郎	分娩と初期哺育の要点,	シーブジャパン, 5, 8-9(1993)
15)寒河江洋一郎	めん羊の飼養管理,	北海道肉用家畜協会, 112(1993)
16)高木正季	粗飼料増産と草地利用の見直し,	大地, 26(2), (1993)
17)高木正季	バンカーサイロの考え方とその利用法,	酪農ジャーナル, 46(3), 24-26(1993)。
18)竹内晴信・松中照夫	畑地における土壌・作物の違いに対応したかん水指針,	平成4年度新しい研究成果-北海道地域-, 46-50(1993)

著者名	記事名	掲載誌名・号・頁・年次
19)中村克己	ペレニアルライグラス放牧草地の造成と管理	牧草と園芸, 41(4), 1-4(1993.4)
20)中辻敏朗(天北農試)	第17回 INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESSに参加して-ニュージーランド酪農の実際-, 土肥学会誌, 64, 711-714(1993)	
21)坂東 健	季節繁殖・集約放牧組合せにおける乳牛の飼養技術とそのモデル-3Y酪農は3S技術から-, ぐらーす, 38(1), 18-29(1993)	
22)坂東 健	乳質向上と飼料給与-SNFを中心に-, 平成5年度乳質改善ブロック講習会資料, 63, 1-9(1993)	
23)松中照夫	ノーフォークでの9ヶ月, 北農, 60(2), 206-208(1993)	
24)松中照夫	イギリスでの衣食住, 北海道農業フロンティア研究会報, 14, 8~9(1993)	
25)松中照夫	イギリスの農業と小麦栽培の現状, 北海道土壌肥料研究通信, 第94回例会号, 1-13(1993)	
<1994(平6)>		
1)石田 亨	ペレニアルライグラス放牧草地の集約利用技術	農家の友, 46(6), 76-78(1994)
2)石田 亨	ペレニアルライグラス放牧草地の維持管理	牧草と園芸, 42(11), 1-4(1994)
3)石田 亨	ペレニアルライグラスの将来性	ホルスタイン, 301, 4-7(1994)
4)川田 武	中頓別農高の乳製品づくり	北海道先進畜産情報, 1(1994)
5)佐藤辰四郎	賢い単肥配合の方法	農家の友, 46(3), 72-73(1994)
6)佐藤辰四郎	草地に対する堆肥の効果と留意点	酪農ジャーナル, 47(6), 26-29(1994)
7)佐藤辰四郎	土壌・施肥管理からみた肥料銘柄集約化の可能性	改良普及員資料, 24, 49-60(1994)
8)佐藤辰四郎	高品質作物生産における土壌・施肥管理のポイント-緑肥作物の栽培と利用について-	肥料農薬情報, 40, 5(1994)
9)佐藤辰四郎	土づくりモデル農協実践活動事例	2, 24(1994)
10)寒河江洋一郎・高木正季	公共牧場の経営診断(天北東部地区大規模草地組合枝幸団地)	農政部農地整備課(1994)
11)高木正季	ロールバールの重さを体積から推定	畜産会経営情報, (1994)
12)高木正季	ロールこん包飼料の簡易計量法	酪農ジャーナル, 47(4), (1994)
13)高木正季	ロールこん包飼料の簡易計量法	日本農業新聞, 3/19,3/24, (1994)
14)高木正季・寒河江洋一郎	公共牧場の経営診断(雄武町幌内地区大規模草地)	農政部農地整備課, (1994)
15)高木正季	石灰塗装で牛舎が明るい	畜産ホットニュース, 北海道畜産会, (1994)
16)谷口哲夫	創造力豊かな農業青年の育成はグリーンサークルで	青年農業者育成の研究, 36, 101(1994)
17)坂東 健	放牧主体酪農の技術と成果	日本草地協会編シリーズ指導資料, 3, (1994)
18)坂東 健	地域性を生かした粗飼料の利用-北海道における粗飼料の生産利用の向上を考える-, ぐらーす, 39(1), 10-17(1994)	
19)渡邊祐志・山神正弘・下野勝昭・古山芳広・松中照夫・市川信雄・中津智史	秋播小麦の起生期重点施肥による収量向上および子実タンパク質含有率の制御	平成5年度新しい研究成果-北海道地域-, 79-83(1994)
<1995(平7)>		
1)木曾誠二	土壌窒素供給量の評価による草地の効率的窒素施肥管理~草地管理台帳が窒素減肥のキーポイント~, クリーン農業に関する技術資料, 草地 -2(1995)	
2)寒河江洋一郎・高木正季	公共牧場の経営診断 放牧利用編(幌延町営草地)	北海道農政部農地整備課(1995)
3)佐藤辰四郎他	施肥標準を活用するに当たっての参考資料, 施肥標準改訂検討会, 牧草・飼料作物部会, 1-34(1995)	
4)高木正季	飼料作物の生産状況と今後の展望<天北>	ぐらーす, 39(3), 45-52(1995)
5)高木正季	牧草収穫調製のポイント	農業共済新聞, (1995.5)
6)高木正季・寒河江洋一郎	公共牧場の経営診断 放牧利用編(中川町営草地)	北海道農政部農地整備課(1995)
7)谷口哲夫	「リハーサル農業」の確立による就農環境の整備と育成	青年農業者育成の研究, 38, (1995)
8)谷口哲夫	小学生の農業理解を促進	全国青年農業者育成研究会, 39, (1995)
9)谷口哲夫	青年農業者確保育成のための普及センターの役割	農業普及研究, 1, (1995)
10)谷口哲夫	北緯45度のまち、中頓別町が行う後継者対策	青年農業者育成の研究, 37, 87(1995)
11)谷口哲夫	青年農業者確保育成のための普及活動のあり方	北海道東北・北陸・九州沖縄ブロック普及活動研究会, 51-54(1995)
12)高木正季	放牧牛の管理に便利な移動式補足車	畜産ホットニュース, 北海道畜産会, (1995)
13)坂東 健	天北地方における集約放牧の活用	牧草と園芸, 43(10), 1-6(1995)
14)集約放牧マニュアル策定委員会	集約放牧マニュアル	北海道農業改良普及協会, 130(1995)
<1996(平8)>		
1)木曾誠二	牧草栄養診断、草地診断の手引き	日本草地協会, 20~27(1996)
2)川田 武・高木正季	公共牧場の経営診断 放牧利用編(富良野広域串内牧場)	農政部農地整備課(1996)
3)佐藤辰四郎	アルファルファとペレニアルライグラス集約放牧地における施肥管理	肥料農薬情報, 45(3), 1-47(1996)

著者名	記事名	掲載誌名・号・頁・年次
4) 佐藤辰四郎他	やさしい土づくり, 北海道農協土づくり運動推進本部,	9, 1-8(1996)
5) 高木正季	活躍するタワーサイロバッグ, 畜産の情報:国内編 地域P2	(1996)
6) 高木正季	低コストで機能的、組立式バンカーサイロ, 畜産の情報:国内編 地域P2	(1996)
7) 高木正季	牧草の播種期・播種量と雑草対策の検討, 改良普及員資料,	26, (1996)
8) 高木正季・川田 武	公共牧場の経営診断 放牧利用編 (豊富町大規模草地育成牧場), 農政部農地整備課	(1996)
9) 谷口哲夫	青年農業者とプロジェクト活動, 農家の友,	48(5), 26(1996)
10) 谷口哲夫	農業大学の先進農家留学研修で農業の夢が芽生える, 青年農業者育成の研究,	40, 22(1996)
11) 谷口哲夫	小学校が山村留学制度を支援、青年農業者育成の研究,	41, 59(1996)
12) 谷口哲夫	農業青年の育成の手引き, 農政部農業改良課	(1996)
13) 坂東 健	天北地域における放牧実態と高泌乳牛の放牧技術指標, ぐらーす,	41(2), 8-16(1996)
14) 坂東 健	天北地域における放牧実態と今後の発展方向, 牧草と園芸,	44(11), 7-11(1996)
15) 坂東 健	自給飼料の効率利用による経営安定, あぐりぼーと,	4, 12-13(1996)
16) 坂東 健・中村克己・寒河江洋一郎・石田 亨・糟谷 泰	天北地域における放牧実態と高泌乳牛の放牧技術指標, 平成7年度新しい研究成果-北海道地域-	56-60(1996)
17) 坂東 健	トウモロコシサイレージと牧草サイレージの混合給与について, ホルスタイン,	329, 4-7(1996)
18) 峰崎康裕	飼料構成その他と牛乳風味の関連, 酪農ジャーナル,	49(2), 58-60(1996)
19) 峰崎康裕	ロールベールサイレージ給与をもっと楽にするには, デーリマン,	46(7), 52-53(1996)
20) 天北農試土壤肥料科	草地の特性解明と生産力増強に関する研究,	pp36(1996)
<1997(平9)>		
1) 井原澄男	福利厚生充実でホクレン夢大賞受賞(農事組合法人柏台生産組合の経営), ニュカトリ,	514, 26-27(1997)
2) 井原澄男	上川地域における稲作経営の方向, 農業普及研究第4号(第2回農業普及学会研究大会収録),	18-25(1997)
3) 木曾誠二	重粘土草地土壌断面研修-重粘土の特性に応じた土壌管理で生産性向上-, 土づくり(草地)現地研修会資料,	1-11(1997)
4) 木曾誠二	北海道における温室効果ガス等の動態, 平成8年度環境保全機能向上農業生産方式確立調査委託事業報告書, 農業技術協会,	96-101(1997)
5) 高木正季	アルファルファの栽培, ぐらーす,	42(1), 19-25(1997)
6) 高木正季	草地雑草対策の実際, ぐらーす,	42(2), 19-25(1997)
7) 高木正季	草地更新時の雑草対策, 農家の友,	48(10), 64-65(1997)
8) 高木正季	草地・飼料作物, 若手普及員早期養成研修テキスト(畜産編), 農業改良課,	191-218, 226-229(1997)
9) 高木正季	牧草新品種に関心高まる, 畜産の情報:国内編地域3,	(1997)
10) 高木正季	低コスト自作サイロの建設が活発化, 畜産の情報:国内編地域2,	(1997)
11) 高木正季	道農業の反省と課題 飼料作物・天北の牧草, 日本農業新聞,	(1997)
12) 高木正季	公共牧場の経営診断 乳肉利用編(猿払村営牧場), 北海道農政部農地整備課	(1997)
13) 高木正季	アルファルファをつくろう, 北海道草地協会リーフレット	(1997)
14) 高木正季	アルファルファの栽培, 北海道草地協会, 飼料作物単収向上指導資料,	3-23(1997)
15) 中辻敏朗	シリーズ続基礎講座「土」 土壌を知ろう, 酪農ジャーナル,	51(9), 50-51(1997)
16) 中辻敏朗	シリーズ続基礎講座「土」 土壌の調べ方-穴を掘って土を観察してみよう, 酪農ジャーナル,	51(10), 54-55(1997)
17) 中辻敏朗	シリーズ続基礎講座「土」 最初が肝心-草地の更新, 酪農ジャーナル,	51(11), 54-55(1997)
18) 中辻敏朗	シリーズ続基礎講座「土」 高収量を得るための草地の施肥管理, 酪農ジャーナル,	51(12), 50-51(1997)
19) 坂東 健	人と環境にやさしい乳牛の集約放牧の活用, 北海道有機農業技術研究年報(1996年度版),	91-102(1997)
<1998(平10)>		
1) 井原澄男	畑作法人の生産性向上と低コスト生産, 農業経営改善計画策定の手引き, 農業改良課,	36-47(1999)
2) 井原澄男	公共牧場の経営診断(稚内市大規模草地), 北海道農政部農地整備課,	33-45(1998)
3) 井原澄男	耕種法人経営の財務管理, 北農,	65(4), 29-33(1998)
4) 井原澄男	フリーストール飼養、経営の成否, 農家の友,	50(6), 30-32(1998)
5) 井原澄男	畑作専業経営のさらなる規模拡大と経営改善, 農業経営改善計画策定の手引き, 農業改良課,	48-63(1998)
6) 井原澄男	十勝畑作(野菜)農業経営実態調査, 改良普及員資料,	28, 80-90(1998)
7) 木曾誠二	北海道の草地更新 1. 草地診断と更新基準, ぐらーす,	42, 3-19(1998)
8) 木曾誠二	牧草生産力の経年変化と施肥改善効果について, 畜産経営技術Q&A, 畜産情報ネットワーク	(1998)
9) 佐藤尚親	シリーズ・続基礎講座「草」 優良品種を導入しよう 第1回-牧草の栽培史-, 酪農ジャーナル,	51(1), 74-75(1998)
10) 佐藤尚親	シリーズ・続基礎講座「草」 優良品種を導入しよう 第2回-北海道優良新品種導入のメリット-, 酪農ジャーナル,	51(2), 50-51(1998)

著者名	記事名	掲載誌名・号・頁・年次
11) 佐藤尚親	シリーズ・続基礎講座「草」 優良品種を導入しよう 第3回-優良品種最近の傾向-	酪農ジャーナル, 51(3), 50-51(1998)
12) 佐藤尚親	シリーズ・続基礎講座「草」 優良品種を導入しよう 第4回-草種・品種選びのポイント-	酪農ジャーナル, 51(4), 52-53(1998)
13) 鈴木善和	給与飼料を食い込ませる環境改善, ぐらーす,	43(2), 11-17(1998)
14) 鈴木善和	BCS、栄養レベルのコントロールが重要-管理が容易になる乾乳牛舎の整備を考えて見よう, デーリィジャパン,	43(2), 46-47(1998)
15) 鈴木善和	単味飼料の成分特性を知る, 農家の友,	50(8), 70-72(1998)
16) 鈴木善和	育ち盛りの初産牛の能力を發揮させる対策-栄養管理とストレスを取り除く管理で2産目のスランプを回避する, デーリィマン,	48(8), 58-59(1998)
17) 高木正季	道農業の反省と課題: 飼料作物・天北の牧草, 日本農業新聞(1998.1.15)	
18) 高木正季	ロータリーハローによる草地更新の試み, ぐらーす,	42(3), 49-55(1998)
19) 高木正季	草地の雑草防除, 飼料作物単収向上指導資料, 北海道草地協会(1998)	
20) 高木正季	公共牧場の経営診断 中核型夏期利用編(天塩町営草地), 北海道農政部農地整備課,	39-60(1998)
21) 谷口哲夫	親の姿は農業のやる気を映す鏡だから, 農家の友,	50(6), (1998)
22) 谷口哲夫	青年一人一人の主体性發揮が集団組織活性化の鍵, 青年農業者育成の研究,	43, (1998)
23) 谷口哲夫	農業青年研修教育の手引き, 道農業改良課(1998)	
24) 谷口哲夫	第16回青年農業者育成研究会基調報告及び分散会の報告, 青年農業者育成の研究,	44, 25-36(1998)
25) 峰崎康裕	良質グラスサイレージ確保のポイント, ホルスタイン,	1998(5), 4-8(1998)
<1999(平11)>		
1) 井原澄男	放牧による低コスト牛乳生産, 日本農業新聞(経営と技術)(1999年9月9-10日)	
2) 井原澄男	公共牧場の経営診断(遠別町北里牧場), 北海道農政部農地整備課,	39-52(1999)
3) 鈴木善和	育成牛を上手に飼うための群分けと栄養, デーリィジャパン,	44(4), 12-16(1999)
4) 鈴木善和	ある農家の経営再建~コンサルタントの手記から, デーリィマン,	49(6), (1999)
5) 鈴木善和	ある農家の経営再建~コンサルタントの手記から, デーリィマン,	49(7), (1999)
6) 鈴木善和	ある農家の経営再建~コンサルタントの手記から, デーリィマン,	49(8), (1999)
7) 鈴木善和	ある農家の経営再建~コンサルタントの手記から, デーリィマン,	49(9), (1999)
8) 鈴木善和	フィーディングガイドブック(邦訳), ホーズデーリィマン別冊, 日本家畜貿易(1999)	
9) 鈴木善和	乳牛のモニタリング, 北海道酪農畜産協会	
10) 鈴木善和	生産を上げる乳牛管理のヒント, ホルスタイン通信(4),	1-2(1999)
11) 鈴木善和	生産を上げる乳牛管理のヒント, ホルスタイン通信(5),	1-2(1999)
12) 鈴木善和	三回搾乳の試み, 北海道畜産学会報,	41, (1999)
13) 鈴木善和	半群管理とTMR給与, ホルスタイン,	358, 4-7, (1999)
14) 鈴木善和	生産を上げる乳牛管理のヒント(1), ホルスタイン通信(3),	1~3(1999)
15) 鈴木善和	乳牛健康管理のためのチェックポイント, 自給飼料の有効活用(2),	9-15(1999)
16) 谷口哲夫	行政施策に対する普及活動のあり方, 東北・北海道ブロック普及活動研究会(1999)	
17) 谷口哲夫	仲間と農業の創造をしよう(クラブ活動の手引き), 全国農村青少年振興会(1999)	
18) 中野長三郎	牧草適期収穫調製のポイント, 共済新聞(1999年6月)	
19) 中野長三郎	牛の栄養生理から見る2番草利用の留意点, 農家の友,	51(7), 72(1999)
20) 中野長三郎	北海道の自給飼料生産の現状と課題, 大地特別号,	14-15(1999)
21) 中野長三郎	検証99年度道農業 24 牧草 道北編, 日本農業新聞	
22) 中野長三郎	放牧利用の実態と課題, 草づくりコンクール,	19-34(1999)
23) 中野長三郎	列島トピックス「蹄変だ!!蹄変だ!!事例集奮戦記」を發刊するに当たって, 蹄,	188, 25(1999)
24) 松原一實	乾乳牛の飼養管理の問題点と改善策-第4回天北酪農シンポジウム-, 農家の友,	51(3), 70-73(1999)
<2000(平12)>		
1) 井内浩幸	異常高温・多雨等が農畜産物に及ぼす影響と今後の対策-10.サイレ-ジ用とうもろこし, 北海道立農業試験場資料,	31, 145-146(2000)
2) 石田 亨	検証・2000年の道農業 乳牛 (道北), 日本農業新聞(2001.2.10)	
3) 石田 亨	特集/今年の作柄の反省と課題(乳牛・肉牛・飼料作物), 農家の友,	52(12), 84-86(2000)
4) 石田 亨	営農指導員養成研修テキスト, 北海道農業協同組合中央会,	1-63(2000)
5) 石田 亨	宗谷の生乳生産の停滞要因, 改良普及員資料,	31, 47-56(2000)
6) 井原澄男	宗谷酪農の特徴と今後の方向, 農家の友,	52(3), 72-74(2000)
7) 井原澄男	法人経営の財務管理, ニューカントリー夏期増刊号,	26-29(2000)
8) 井原澄男	中野長三郎、公共牧場の経営診断(雄武町大規模草地), 北海道農政部農地整備課,	13-29(2000)

著者名	記事名	掲載誌名・号・頁・年次
9) 奥村正敏	北海道農業を支える土づくり 第5編 微生物のはたらきと土壌管理, 草地編(北海道農協「土づくり」運動推進本部), 23-30(2000)	
10) 奥村正敏	草地に対する堆肥の施用、牧草の栄養価および収量向上による飼料自給率向上促進事業, Gめる(道北ブロック), 10, (2000)	
11) 奥村正敏	堆肥の畑作施用時の留意点 家畜ふん尿の集中・共同利用方式導入立案のために, 家畜ふん尿研究プロジェクトチ-ム編, 23-27(2000)	
12) 木曾誠二	乳牛ふん尿の低コストで簡易な管理方法, ペレにある, 38, (2000)	
13) 鈴木善和	K牧場における意志決定プロセス, 酪農経営者へのアプローチ-新世紀に生き残る勝利の方程式, デーリイジャパン, 45(2), 61-70(2000)	
14) 堤 光昭・湯藤健治・野田 遊・中村克己・玉置宏之・山川政明	異常高温・多雨等が農畜産物に及ぼす影響と今後の対策-9.牧草, 北海道立農業試験場資料, 31, 138-143(2000)	
15) 中野長三郎	飼料自給率向上のための技術対策, ぐらーす, 45(1), 18-22(2000)	
16) 中野長三郎	経営技術指標 常識のウソホント-草づくりに関する指標(その1), デーリイマン, 50(5), 81(2000)	
17) 中野長三郎	経営技術指標 常識のウソホント-草づくりに関する指標(その2), デーリイマン, 50(6), 78(2000)	
18) 中野長三郎	経営技術指標 常識のウソホント-草づくりに関する指標(その3), デーリイマン, 50(7), 80(2000)	
19) 中野長三郎	自給飼料を生かした飼料給与, 北海道酪農畜産協会, 25-43(2000)	
20) 峰崎康裕	流れはロールからカット, そして高水分サイレージへ, デーリイマン, 50(2), 40-41(2000)	
21) 天北農試技術普及部	経営改善につながる放牧適性草種を使った集約放牧技術を確立, 農業北海道, 52, 32-33(2000)	
22) 天北農試技術普及部	道農業改良課畜産担当専門技術員, 自給飼料による産乳性・収益向上の勤め, 農業改良普及員用資料, Hao Intranet普及活動コーナー, (2000)	
<2001(平13)>		
1) 石田 亨	あなたが選ぶ牛舎と施設, デーリイマン, 臨時増刊号, 160-161(2001)	
2) 石田 亨	営農指導員養成研修テキスト, 北海道農業協同組合中央会, 1-63(2001)	
3) 井原澄男	良質自給飼料生産による濃厚飼料費の低減, 北海道農政部流通対策課, 33-36(2001)	
4) 奥村正敏	てん菜の糖分向上のためのたい肥施用量と窒素施肥-すぐに役立つクリーン農業技術60題-, 46-47(2001)	
5) 奥村正敏	輪作年限, 前作物による収量性評価と土壌微生物性-すぐに役立つクリーン農業技術60題-, 70-71(2001)	
6) 木曾誠二	天北酪農フォーラム(豊富町)「放牧の重要性を改めて論議」, 酪農ジャーナル54(1), 81-83(2001)	
7) 木曾誠二	土づくりにつなげる土壌分析の生かし方, デーリイマン, 51(3), 78-79(2001)	
8) 木曾誠二	チモシー採草地の窒素管理, ぐらーす, 48(1), 40-41(2001)	
9) 竹田芳彦	天北農試における地域対応の強化-道立天北農業試験場技術普及部-, 北農, 68(1), 114-115(2001)	
10) 竹田芳彦	採草地(チモシー主体)の栄養価及び収量の現状と向上への課題, ぐらーす, 45(3), 40-46(2001)	
11) 竹田芳彦	牧草増収への課題(上), 日本農業新聞(2001.9)	
12) 竹田芳彦	牧草増収への課題(中), 日本農業新聞(2001.9)	
13) 竹田芳彦	牧草増収への課題(下), 日本農業新聞(2001.9)	
14) 竹田芳彦	北海道の採草地における牧草生産の現状と課題, 北草研報, 39, 9-13(2001)	
15) 中野長三郎	検証2000年の道農業 牧草 (道北), 農業新聞(2001, 1)	
16) 中野長三郎	乳検成績を利用した飼料自給率の推定とその活用, 改良普及員資料, 31, 57-63(2001)	
17) 中野長三郎	良質の自給飼料を効率よく牛の口に届けよう, よつ葉機関誌「大地」, (2001)	
18) 中野長三郎	2001年を総括する 乳牛・肉牛・飼料作物, 農家の友, 53(12), (2001)	
<2002(平14)>		
1) 石田 亨	検証・2001年の北海道農業 乳牛 (道北), 日本農業新聞(2002)	
2) 井原澄男・中野長三郎	北オホーツク畜産センター, 町営富美・旭共同放牧場, 公共牧場の経営診断, 北海道農政部農地整備課, 27-65(2002)	
3) 竹田芳彦	北海道根釧地域に適應するアルファルファ品種の育成に関する研究, 畜産技術, 42-45(2002)	
4) 中野長三郎	検証・2001年の北海道農業 飼料 (道北), 日本農業新聞(2002)	

3) 刊行物・印刷物

(1) 成績書・業績書

誌名	発行年・月
試験研究業績集(25周年記念)	1977(昭52). 5
昭和51, 52年度・牧草系統適応性検定試験成績書	1978(昭53)
昭和52年度・農林省指定草地土壌試験成績書	1978(昭53).10

誌名	発行年・月
昭和53年度・牧草，飼料作物，てん菜に関する試験成績書	1979(昭54)
昭和53年度・牧草系統適応性検定試験成績書	1979(昭54)
昭和53年度・試験成績書（天塩支場）	1979(昭54)
昭和53年度・農林水産省指定草地土壤試験成績書	1979(昭54) . 12
昭和54年度・牧草，飼料作物，てん菜に関する試験成績書	1980(昭55) . 3
昭和54年度・牧草系統適応性検定試験成績書	1980(昭55)
昭和54年度・農林水産省指定草地土壤試験成績書	1980(昭55)
昭和54年度・草地飼料作物利用管理，調製に関する試験成績書	1980(昭55)
昭和54年度・試験成績書（天塩支場）	1980(昭55)
昭和55年度・牧草，飼料作物，てん菜に関する試験成績書	1981(昭56) . 3
昭和55年度・牧草系統適応性検定試験成績書	1981(昭56)
昭和55年度・農林水産省指定草地土壤試験成績書	1981(昭56)
昭和55年度・試験成績書（天塩支場）	1981(昭56)
昭和56年度・牧草，飼料作物，てん菜に関する試験成績書	1982(昭57) . 3
昭和56年度・牧草系統適応性検定試験成績書	1982(昭57)
昭和56年度・草地飼料作物利用管理，調製に関する試験成績書	1982(昭57)
昭和56年度・農林水産省指定草地土壤試験成績書	1982(昭57)
昭和57年度・牧草，飼料作物，てん菜に関する試験成績書	1983(昭58) . 3
天塩支場記念誌	1983(昭58) . 10
北海道立天北農業試験場の試験研究成果33選	1984(昭59) . 1
昭和57年度・農林水産省指定草地土壤試験成績書	1984(昭59) . 3
昭和57年度・泥炭草地試験成績書	1984(昭59) . 3
高緯度積雪地帯におけるオーチャードグラスの周年管理に関する栄養生理的研究：北海道立農業試験場報告第48号（学位論文、坂本宣崇）	1984(昭59) . 3
昭和58年度・牧草，飼料作物，てん菜に関する試験成績書	1984(昭59) . 5
昭和58年度・農林水産省指定草地土壤試験成績書	1984(昭59) . 8
昭和57，58年度・放牧，飼料調製に関する成績書	1985(昭60) . 3
昭和59年度・牧草，飼料作物，てん菜に関する試験成績書	1985(昭60) . 6
昭和59年度・農林水産省指定草地土壤試験成績書	1985(昭60) . 7
天北酪農と土壤肥料（1986）	1986(昭61) . 4
北海道立天北農業試験場・試験研究成果選第 集	1986(昭61) . 6
昭和60年度・牧草，飼料作物，てん菜に関する試験成績書	1986(昭61) . 8
昭和60年度・牧草系統適応性検定試験成績書	1986(昭61) . 8
施肥のすすめ（土肥料1986）	1986(昭61) . 7
細密土壤区分図（浜頓別町ボン仁達内地区），区分図1幅、対策図2幅、解説書1部	1986(昭61) . 7
昭和59，60年度・放牧，飼料調製に関する成績書	1987(昭62) . 2
昭和60年度・農林水産省指定草地土壤試験成績書	1987(昭62) . 3
昭和60年度・北海道立試験研究機関外国派遣報告書	1987(昭62) . 4
昭和61年度・農林水産省指定草地土壤試験成績書	1987(昭62) . 11
昭和61年度・牧草，飼料作物，てん菜に関する試験成績書	1988(昭63) . 2
昭和61年度・牧草系統適応性検定試験成績書	1988(昭63) . 2
昭和62年度・牧草，飼料作物，てん菜に関する試験成績	1988(昭63) . 3
昭和62年度・牧草系統適応性検定試験成績書	1988(昭63) . 3
天北地方における土壤肥料研究の成果	1988(昭63) . 3
昭和63年度・牧草，飼料作物，てん菜に関する試験成績書	1989(平 1) . 3
昭和63年度・牧草系統適応性検定試験成績書	1989(平 1) . 3
昭和62年度・農林水産省指定草地土壤試験成績書	1989(平 1) . 3
昭和61～63年度・放牧，飼料調製に関する成績書	1989(平 1) . 9
昭和63年度・農林水産省指定草地土壤試験成績書	1990(平 2) . 3
昭和61，62年度・泥炭草地試験成績書	1990(平 2) . 3
平成元年度・牧草，飼料作物，てん菜に関する試験成績書	1990(平 2) . 3
平成元年度・牧草系統適応性検定試験成績書	1990(平 2) . 3
昭和63，平成元年度・泥炭草地試験成績書	1990(平 2) . 9
平成2年度・牧草，飼料作物，てん菜に関する試験成績書	1991(平 3) . 3

誌名	発行年・月
平成2年度・牧草系統適応性検定試験成績書	1991(平 3). 3
平成元年度・農林水産省指定草地土壌試験成績書	1991(平 3). 3
平成2年度・農林水産省指定草地土壌試験成績書	1992(平 4). 3
北海道立天北農業試験場・試験研究成果選第 集	1992(平 4). 3
平成3年度・牧草，飼料作物，てん菜に関する試験成績書	1992(平 4). 3
平成2，3年度・泥炭草地試験成績書	1992(平 4). 7
平成4年度・牧草，飼料作物に関する試験成績書	1993(平 5). 3
平成4年度・牧草系統適応性検定試験	1993(平 5). 3
平成元年度～3年度・放牧，飼料調製に関する試験成績書	1993(平 5). 3
平成3年度・農林水産省指定草地土壌試験成績書	1993(平 5). 3
平成4年度・牧草，飼料作物に関する試験成績書	1993(平 5). 3
「ペレにある」(農試情報PR誌，No1-3)	1994. 奇数月
平成5年度・牧草，飼料作物に関する試験成績書	1994(平 6). 3
平成4年度・農林水産省指定草地土壌試験成績書	1994(平 6). 3
平成5年度・農林水産省指定草地土壌試験成績書	1994(平 6). 3
平成4，5年度・泥炭草地試験成績書	1994(平 6). 3
「ペレにある」(農試情報PR誌，No4-9)	1995. 奇数月
平成6年度・北海道立天北農業試験場調査資料(天北地域における粗飼料の調製・給与に関する実態および今後の意向)	1995(平 7). 1
平成6年度・牧草系統適応性検定試験成績書	1995(平 7). 3
平成6年度・牧草，飼料作物に関する試験成績	1995(平 7). 3
平成6年度・農林水産省指定草地土壌試験成績書	1995(平 7). 3
天北酪農セミナー第1集	1995(平 7). 3
「ペレにある」(農試情報PR誌，No10-15)	1996. 奇数月
平成7年度・牧草系統適応性検定試験成績書	1996(平 8). 3
平成7年度・牧草，飼料作物に関する試験成績書	1996(平 8). 3
平成7年度・農林水産省指定草地土壌試験成績書	1996(平 8). 3
平成6，7年度・泥炭草地試験成績書	1996(平 8). 3
「ペレにある」(農試情報PR誌，No16-21)	1997. 奇数月
平成8年度・牧草系統適応性試験成績	1997(平 9). 3
平成8年度・牧草，飼料作物に関する試験成績書	1997(平 9). 3
平成8年度・牧草の栽培，利用に関する試験成績書	1997(平 9). 3
平成8年度・農林水産省指定草地土壌試験成績書	1997(平 9). 3
「ペレにある」(農試情報PR誌，No22-27)	1998. 奇数月
平成9年度・牧草系統適応性試験成績	1998(平10). 3
平成9年度・牧草，飼料作物に関する試験成績書	1998(平10). 3
平成9年度・牧草の栽培，利用に関する試験成績書	1998(平10). 3
平成9年度・農林水産省指定草地土壌試験成績書	1998(平10). 3
平成8，9年度泥炭草地科試験成績書	1998(平10). 3
「ペレにある」(農試情報PR誌，No28-33)	1999. 奇数月
平成10年度・牧草系統適応性試験成績	1999(平11). 3
平成10年度・牧草，飼料作物に関する試験成績書	1999(平11). 3
平成10年度・牧草の栽培，利用に関する試験成績書	1999(平11). 3
平成10年度・農林水産省指定草地土壌試験成績書	1999(平11). 3
平成10年度泥炭草地試験成績書	1999(平11). 3
「ペレにある」(農試情報PR誌，No34-39)	2000. 奇数月
平成11年度・牧草，飼料作物に関する試験成績書，同(別冊)	2000(平12). 3
平成11年度・牧草の栽培，利用に関する試験成績書	2000(平12). 3
平成11年度・土壌肥料試験成績書	2000(平12). 3
新放牧適性 集約放牧技術の現地実証	2000(平12). 3
「ペレにある」(農試情報PR誌，No40-45)	2001. 奇数月
平成12年度・牧草飼料科試験成績書	2001(平13). 3
平成12年度・草地環境科試験成績書	2001(平13). 3

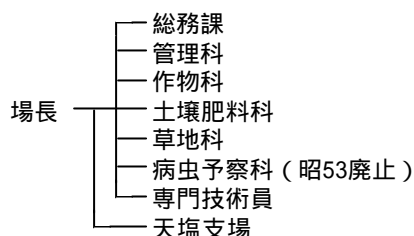
(佐藤尚親・乙部裕一)

資 料

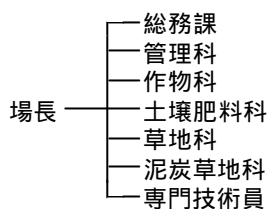
1 . 試験研究体制の変遷 (昭和52年以降)

1) 機構の変遷

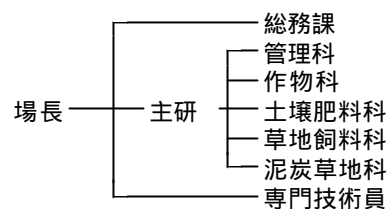
昭52～昭57



昭58～昭60



昭61～平3

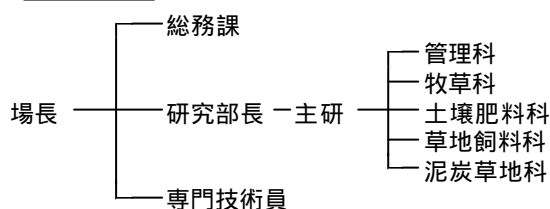


注) 病虫害予察科: 昭53年廃止
天塩支場: 昭57年泥炭草地科に改組

注) 草地科: 昭59年草地飼料科に改称

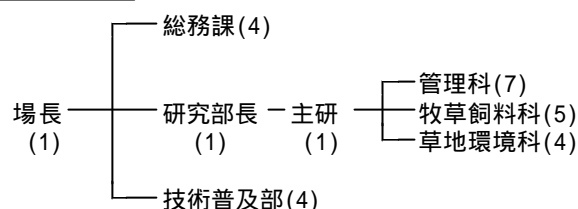
注) 主研(主任研究員): 昭61年新設

平4～平11



注) 作物科: 平4年牧草科に改称
泥炭草地科: 平11年廃止, 土壌肥料科に統合
研究部制: 平4年新設

平12～現在



注) 技術普及部: 平12年新設
牧草飼料科: 平12年牧草科, 草地飼料科統合
草地環境科: 平12年土壌肥料科, 科名改称
(): 平14.4.1現在職員数(合計27名)

2) 旧・現職員名簿

(1) 旧職員名簿

氏名	最終職名	所 属	発令年月日	転退職年月日	摘要(転出先等)
永田 俊朗	場 長		昭50. 5.28	昭54. 5.26	中央農試
後藤 計二	"		昭54. 5.26	昭58. 5.20	中央農試
南 松 雄	"		昭58. 5.20	昭60. 4.11	十勝農試
斉藤 亘	"		昭60. 4.11	平 2. 3.31	退職
大崎 亥佐雄	"		平 2. 4. 7	平 6. 3.31	退職
菊地 晃二	"		平 6. 4. 1	平 7. 3.31	退職
古山 芳廣	"		平 7. 6. 1	平 9. 6. 1	十勝農試
所 和 暢	"		平 9. 6. 1	平12. 3.31	退職
今 友 親	"		平12. 4. 1	平13. 4. 1	遺伝資源センター
裏 悦 次	研究部長		平 4. 4. 1	平 7. 6. 1	滝川畜試
糟 谷 泰	"		平 7. 6. 1	平 9. 7.21	逝去
松 原 一 實	"		平 9.10. 1	平13. 4. 1	上川農試
大 槌 勝 彦	主任研究員		昭54.12. 1	昭63. 4.19	十勝農試
関 谷 長 昭	"		昭58. 8. 1	昭62. 4. 1	中央農試
蒔 田 秀 夫	"		昭63. 4.19	平 4. 4. 1	滝川畜試
菊 地 晃 二	"		昭62. 4. 1	平元. 4.12	中央農試

氏名	最終職名	所 属	発令年月日	転退職年月日	摘要(転出先等)
関口久雄	主任研究員		平元. 4.12	平 6. 4. 1	根釧農試
高橋市十郎	"		平 4. 4. 1	平12. 4. 1	中央農試
坂東健	主研・専門研		平 4. 4. 1	平10. 3.31	退職
大原益博	主任研究員		平 3. 4. 1	平11. 5.25	滝川畜試
木曾誠二	"		平 7. 4. 1	平14. 4. 1	中央農試
井原澄男	技術普及部長	技術普及部	平 9.10. 1	平14. 4. 1	農業大学校
黒沢不二男	総括専技	専門技術員室	平 4. 4. 1	平 5. 4. 1	中央農試
佐藤辰四郎	"	"	平 5. 4. 1	平 9.10. 1	中央農試
湯藤健治	主任専技		昭58. 8. 1	昭63. 4. 1	十勝農試
川田武	"		昭63. 4. 1	平 6. 4. 1	上川農試
高木正季	"	専門技術員室	平 4. 4. 1	平10. 4. 1	十勝農試
谷口哲夫	"	"	平 6. 4. 1	平11. 4. 1	中央農試
佐藤正三	専 技	"	昭47. 4.24	昭52. 9.12	十勝農試
土屋馨	"	"	昭52. 9.12	昭58. 8. 1	中央農試
鈴木義和	"	技術普及部	平10. 4. 1	平12. 4. 1	畜 試
内海逸郎	総務課長	総務課	昭49. 5. 8	昭53. 8.21	北見農試
吉崎彦市	"	"	昭53. 8.21	昭55. 5.16	農務部農政課
野坂隆一郎	"	"	昭55. 5.16	昭58. 8.22	農務部農政課
仲川義男	"	"	昭58. 8.22	昭61. 4.25	十勝農試
田村悟	"	"	昭61. 4.25	平元. 5. 1	農政部管理課
松田一市	"	"	平元. 5. 1	平 3. 6. 1	遺伝資源センター
堀正吉	"	"	平 3. 6. 1	平 6. 4. 1	北見農試
山口直光	"	"	平 6. 4. 1	平 9. 6. 1	農政部酪畜課
小原洋一	"	"	平 9. 6. 1	平12. 4. 1	北見農試
小林忠幸	庶務係長	"	昭45. 7. 1	昭54. 8.27	中央農試
増村哲男	"	"	昭54. 8.27	昭56. 5.12	宗谷支庁
原田正男	"	"	昭56. 8. 1	昭61. 4.25	上川支庁
松尾工	総務係長	"	昭57. 8. 1	昭63. 6. 1	滝川畜試
櫛谷郁夫	主 査	"	昭61. 5.16	昭63. 6. 1	上川支庁
清水恒男	総務係長	"	昭63. 6. 1	平 3. 6. 1	農業大学校
林浩	総務係長	"	平 3. 6. 1	平 6. 4. 1	釧路支庁
村山敏	"	"	平 6. 4. 1	平 9. 6. 1	釧路支庁
八木勝彦	"	"	平 9. 6. 1	平13. 4. 1	宗谷支庁
今野禎彦	主 事	"	昭52. 5.16	昭58. 3.31	退職
奥野恵樹	"	"	昭56. 4. 1	昭57. 8. 1	宗谷支庁
沢田重穂	運転技能員	"	昭31. 3. 1	昭57. 3.31	退職
千葉邦博	技 師	"	平元. 4. 1	平 5. 5. 1	十勝農試
三浦哲晃	主 事	"	平 5. 5. 1	平 9. 4. 1	釧路支庁
米山明	業務主任	"	昭36. 4. 1	平11. 3.31	退職
高井百合子	指導主任	"	昭39. 4. 1	平13. 3.31	退職,旧姓安彦
高橋良幸	主 事	"	平 9. 7. 1	平14. 4. 1	上川支庁
千田勉	管理科長	管理科	昭44. 8. 1	昭55. 5.16	中央農試
桑畠昭吉	"	"	昭55. 5.16	昭59. 5. 2	十勝農試
小川武	"	"	昭59. 5. 2	昭61. 7. 1	十勝農試
永井秀雄	"	"	昭61. 7. 1	平 3. 4. 1	中央農試
川原祥司	"	"	平 3. 4. 1	平 7. 4. 1	道南農試
八鍬博	農業技能員	"	昭51. 4. 1	昭57. 5. 1	原々種農場
西田昭寿	農技・運技	"	昭38. 4. 1	昭60. 4. 1	上川農試

氏名	最終職名	所属	発令年月日	転退職年月日	摘要(転出先等)
天羽 龍雄	農業技能員	"	昭36. 5. 1	平 2. 4. 1	上川農試
佐藤 勝之	農業技能員	"	昭58. 4. 1	平 4. 4. 16	西紋東部農改
北和 宏	農業技能員	"	昭60. 4. 1	平 4. 4. 16	遺伝資源センター
山木 貞一	作物科長	作物科	昭51. 4. 10	昭53. 7. 1	十勝農試
佐々木 紘一	"	"	昭53. 7. 1	昭54. 11. 30	東北農試
筒井 佐喜雄	"	"	昭61. 4. 1	平 3. 4. 1	中央農試
中村 克己	牧草飼料科長	牧草飼料科	昭52. 4. 1	平13. 4. 1	畜 試
手塚 光明	研究職員	作物科	昭46. 4. 1	昭55. 5. 16	上川農試
下小路 英男	"	"	昭50. 1. 1	昭61. 4. 1	北見農試
吉澤 晃	"	"	昭52. 4. 1	平元. 4. 1	北見農試
佐藤 公一	"	牧草科	平元. 4. 1	平 8. 4. 1	北見農試
高品 純	"	牧草飼料科	平12. 4. 1	平13. 4. 1	道南農試
佐藤 尚親	"	"	平 7. 4. 1	平14. 4. 1	根釧農試
藤田 保	草地科長	草地科	昭43. 11. 1	昭57. 5. 1	滝川畜試
小倉 紀美	"	"	昭57. 5. 1	昭62. 4. 1	新得畜試
川崎 勉	草地飼料科長	草地飼料科	昭62. 4. 1	平 4. 4. 1	新得畜試
寒河江 洋一郎	"	"	平 4. 4. 1	平 7. 4. 1	新得畜試
北守 勉	研究職員	草地科	昭42. 4. 1	昭52. 4. 1	中央農試
折目 芳明	"	"	昭41. 7. 1	昭58. 3. 31	退職
上出 純	"	"	昭49. 4. 1	昭59. 5. 2	中央農試
湯本 節三	"	草地飼料科	昭58. 4. 1	昭60. 4. 11	滝川畜試
住吉 正次	"	"	昭59. 5. 2	平 4. 4. 1	滝川畜試
葛岡 修二	"	"	平11. 6. 16	平12. 4. 1	畜 試
奥村 純一	土壌肥料科長	土壌肥料科	昭42. 1. 1	昭53. 4. 1	中央農試
高尾 欽弥	"	"	昭53. 4. 1	昭59. 4. 16	中央農試
西宗 昭	"	"	昭59. 4. 16	昭62. 3. 31	北農試
松原 一實	"	"	昭62. 4. 1	平 5. 4. 1	北見農試
松中 照夫	"	"	平 5. 4. 1	平 7. 3. 31	酪農学園大
佐藤 辰四郎	研究職員	"	昭48. 5. 1	昭55. 4. 1	北見農試
坂本 宣崇	"	"	昭43. 4. 1	昭56. 4. 1	上川農試
山神 正弘	"	"	昭44. 4. 1	昭58. 8. 1	中央農試
東田 修司	"	"	昭56. 4. 1	昭61. 4. 1	十勝農試
寶示戸 雅之	"	"	昭55. 4. 1	昭62. 4. 1	根釧農試
竹内 徹	"	"	昭62. 4. 1	平元. 4. 1	中央農試
熊谷 秀行	"	"	昭60. 4. 11	平 2. 4. 1	中央農試
小宮山 誠一	"	"	平 2. 4. 1	平 6. 4. 1	原環センター
三木 直倫	"	"	昭52. 4. 1	平 4. 4. 1	中央農試
中辻 敏朗	"	"	平元. 4. 1	平11. 3. 31	農水農研センター
二門 世	"	"	平 9. 4. 1	平12. 4. 1	中央農試
石井 忠雄	泥炭草地科長	泥炭草地科	昭61. 4. 1	平元. 4. 1	上川農試
大村 邦男	"	"	平元. 4. 12	平 4. 4. 1	中央農試
山上 良明	"	"	平 6. 4. 1	平11. 4. 1	花野菜センター
生方 雅男	研究職員	"	昭56. 4. 1	昭60. 4. 11	中央農試
伊藤 憲治	"	"	昭53. 4. 1	平 9. 4. 1	新得畜試
木戸 賢治	研究職員	作物係 天塩支場	昭42. 6. 10	昭56. 4. 1	中央農試
鳥倉 英徳	研究職員	病虫予察科	昭49. 8. 1	昭53. 10. 1	北見農試
水越 亨	"	"	昭52. 4. 1	昭53. 4. 1	中央農試

(2) 現職員名簿

(平成14年4月1日現在)

氏名	職名	発令年月日	摘要
杉本 亘之	場長	平13. 4. 1	根釧農試より転入
荻間 昇	研究部長	13. 4. 1	中央農試より転入
宮森 康雄	主任研究員	14. 4. 1	上川農試より転入
三浦 貢	総務課長	12. 4. 1	農政部農産園芸課より転入
土屋 晃	総務係長	13. 4. 1	農業大学校より転入
稲村 浩至	技師	14. 4. 1	根室支庁より転入
清野 宏和	技師	13. 4. 1	新任
田邊谷 房雄	行政実務研修生	14. 4. 1	新任
峰崎 康裕	管理科長	7. 4. 1	根釧農試より転入
吉田 将典	業務主任	昭44. 4. 1	業務主任(11.4~)
伊藤 勉	"	昭50. 2. 1	業務主任(11.4~)
真坂 幸男	農業技能員	平2. 4. 1	新任
笹木 正志	"	昭57. 4. 1	新任
久保田 勝	"	平4. 4.16	新任
松原 哲也	"	4. 4.16	新任
堤 光昭	牧草飼料科長	13. 4. 1	畜試より転入
佐竹 芳世	研究主査	8. 4. 1	新得畜試より転入, 研究主査(10.4~)
井内 浩幸	研究職員	8. 4. 1	滝川畜試より転入
吉田 昌幸	"	13. 4. 1	中央農試より転入
森井 泰子	"	14. 4. 1	新任
奥村 正敏	草地環境科長	12. 4. 1	中央農試より転入
乙部 裕一	研究職員	11. 4. 1	中央農試より転入
大塚 省吾	"	6. 4. 1	新任
岡元 英樹	"	12. 4. 1	新任
河野 迪夫	技術普及部長	14. 4. 1	農政部農業改良課より転入
竹田 芳彦	技術普及部次長	10. 4. 1	中央農試より転入, 作物科長(~11.3), 主研(~12.3), 次長(12.4~)
中野 長三郎	主任専門技術員	11. 4. 1	紋別地区農業改良普及センターより転入
石田 亨	"	12. 4. 1	研職(昭60.4~8.3), 主専(12.4~)

3) 主要備品・建物・施設

(1) 主な備品

購入研究備品(平成元年以降, 一式250万円以上)

品名	規格
窒素自動分析装置	ケルテックオートシステム1030型
光合成測定装置	特注
原子吸光光度計	日立 Z-8200型
プログラム培養装置	サンヨー
70-インジエクション分析装置	FIASter 5010
土壤水分測定記録システム	CROY192F 18-20X2
イソマトグラフ	DX-100型
微少干渉顕微鏡	オリンパスBX50-34-DIC
携帯用光合成蒸散測定装置	盟和 LI6200
不飽和透水性測定器	DIK-4160
水質・流量測定用機器	東亜電波
土壤用高速遠心機	H-1400PF

圃場管理車両・作業機(主要現有備品)

作業機名	台	作業機名	台
農耕用トラクター	4	鎮圧ローラー	2
ホイルローダー	1	サブソイラー	1
小型トラクター	1	ローターヘクター	1
小型万能作業機	1	マニュアルフレックター	1
ローントラクター	1	プロトキャスト	2
モーター	1	ライムソー	2
ディスクエアー	2	バキュームタンク	1
テック, レーキ	4	スプレヤー	1
ベラ(ローラー, コンパクト)	2	プランター, 畝立て機	2
ラッピングマシン	1	ロータリーカルチ	1
プラウ, ロータリー	4	スノーブロー	1
ディスク, ツースロー	3	グレーダー	1

(2) 施設・建物の建設経過

(平成14年4月1日現在)

施設・建物名	構 造	建設年度	面 積 m ²	備 考
庁 舎	鉄筋ｺﾝｸﾘｰﾄ	1985 (昭60)	483.76/963.48	
庁舎付属棟	ブロック	1985 (昭60)	71.40	
第2物置	木造	1963 (昭38)	8.24	
調査兼試料調査室	木造・鉄骨	1968 (昭43)	120.48	草地環境科
物置	ブロック	1966 (昭41)	11.53	
油庫	ブロック	1985 (昭50)	14.06	管理科
研修館	ブロック	1953 (昭28)	330.68	
肥料・農薬庫	鉄 骨	1987 (昭62)	99.00	共用
土壌前処理調製室	ブロック	1969 (昭44)	78.92	草地環境科
硝子室	鉄 骨	1969 (昭44)	108.28	草地環境科
牛舎兼牧草収納庫	木造・鉄筋ｺﾝｸﾘｰﾄ	1970 (昭45)	451.69	管理科
根菜貯蔵庫	ブロック	1970 (昭45)	33.12	管理科
第一農機具庫	鉄 骨	1982 (昭57)	173.58	管理科
牧草調査室	ブロック	1982 (昭57)	248.19	共用
泥炭草地圃場作業室	木造・珉外	1983 (昭58)	66.42	草地環境科
試料乾燥庫兼育苗ハウス	鉄 骨	1983 (昭58)	88.02	牧草飼料科
管理科作業室兼休憩室	鉄 骨	1984 (昭59)	221.00	管理科
車庫	鉄 骨	1987 (昭62)	84.00	
農機具及び乾燥収納庫	鉄 骨	1988 (昭63)	241.92	管理科
農機具格納庫	鉄 骨	1990 (平 2)	265.35	管理科
牧草温室	鉄 骨	1990 (平 2)	100.44	牧草飼料科
作物調査室	鉄 骨	1991 (平 3)	233.28/311.04	牧草飼料科
作業室	木 造	1991 (平 3)	9.00	草地環境科
種子乾燥舎	鉄 骨	1992 (平 4)	116.64	牧草飼料科
牧草収納庫	鉄 骨	1997 (平 9)	291.60	管理科
ストレス耐性検定舎	鉄 骨	2000 (平12)	198.72	牧草飼料科
			4,706.80	

(峰崎康裕・土屋 晃)

2. 天北農試情報・PR誌「ペレにある」 (No1～49の記事一覧)

No	主要な記事	発行年・月
No.1	・ペレニアルの発刊にあたって、「天北酪農地域」とは ・ペレニアルライグラスとは、ペレニアルライグラスの利用方法	1994. 7
No.2	・家畜糞尿の特性，草地に対する家畜糞尿の施用効果 ・牧草の越冬準備	1994. 9
No.3	・牛舎環境改善の重要性，乳牛の乳期別飼養管理 ・天北地域の農業地帯区分とその特徴	1994.11
No.4	・草地の更新，草地の利用目的と導入草種 ・天北地域の酪農家における草地の主体草種と今後の方向	1995. 1
No.5	・マメ科に対応した草地の施肥管理 ・チモシー採草地の施肥管理，オーチャード採草地の施肥管理	1995. 3
No.6	・1番草を適期に収穫 ・屋敷・畜舎周辺の整備計画	1995. 5
No.7	・オーチャードグラス草地はイネ科雑草が進入しにくい ・オーチャードグラスの栄養価は低下するのが早い	1995. 7
No.8	・乳房炎の予防 ・乳房炎の感染経路，乳房炎の予防対策	1995. 9
No.9	・泥炭草地の特徴と利用実態，地耐力確保のための更新法，更新時における雑草対策 ・泥炭草地で生産された粗飼料の採食性	1995.11
No.10	・自給飼料の確保計画 ・自給飼料の生産コスト	1996. 1
No.11	・ペレニアルライグラス集約放牧草地における施肥 ・マメ科牧草の重要性 ・窒素の施用量及び施用時期が乾物収量とマメ科率に及ぼす影響 ・リン酸とカリの施用方法	1996. 3
No.12	アルファルファの栽培管理 ・アルファルファ草地の刈り取りスケジュール ・アルファルファ草地の施肥，導入圃場の土壌環境	1996. 5
No.13	サイレージの量と質が決めて ・サイレージの密度、水分およびpHの実態 ・圃場でできるサイレージ原料草水分の推定	1996. 7
No.14	オーチャードグラスの秋の栽培管理 ・刈り取ってはいけない危険帯 ・秋施肥の効果	1996. 9
No.15	牛舎内の空気汚染防止 ・冬期間でも一定量の換気を，牛舎内における空気汚染とホコリ，牛舎環境改善の考え方，既存牛舎の環境改善の成果	1996.11
No.16	農業従事者・新規就農者の実態 ・新規就農者のための支援対策	1997. 1
No.17	土壌窒素供給量評価による草地の効率的窒素施肥管理 ・給源別窒素供給量による施肥窒素算定式 ・草地の給源別窒素供給量の決定，年次別施肥窒素必要量の算定例	1997. 3
No.18	良質サイレージで乳量アップ ・牧草サイレージ調製の基本 ・サイレージ添加剤の特性	1997. 5
No.19	草地土壌の酸性化と石灰施用 ・施肥による土壌の酸性化と牧草収量 ・施肥に見合った炭カルシウムの施用，経年草地に対する炭カルシウム多量施用	1997. 7
No.20	草地の雑草対策 ・実態を把握する，防除対策を検討する，耕種的な対策 ・除草剤処理の選択	1997. 9
No.21	牧草優良品種の特性（イネ科牧草編） ・チモシー，オーチャードグラス，ペレニアルライグラス 刈り取り適期幅の拡大	1997.11

No.	主要な記事	発行年・月
No.22	牧草優良品種の特性（マメ科牧草編） ・アカクロバ、・シロクロバ、・アルファルファ 草地更新のすすめ、品種選びのポイント	1998. 1
No.23	素掘りラグーンによる地下水汚染 ・酪農における糞尿の産出量、・素掘りラグーンの配置と処理内容 ・地下水に及ぼす影響、・当面の対策	1998. 3
No.24	天北地域におけるペレニアルライグラスの兼用利用 ・兼用草地の1番草刈り取りは穂孕期から出穂期までに	1998. 5
No.25	施肥を考える ・生育が進めば牧草の栄養価は低下、・施肥により栄養収量は増加、・天北地域の施肥実態は窒素、カリが標準量の半分、・土壌診断により減肥できる、・柔軟な施肥で高栄養牧草の生産が長期にわたって可能	1998. 7
No.26	チモシーを主体にした放牧の可能性 ・チモシー主体放牧地の持続性など	1998. 9
No.27	放牧飼養による低コスト牛乳生産の可能性 ・設定条件とモデルの内容 ・放牧導入割合別経営モデルの経営経済的評価	1998.11
No.28	乾乳期の乳牛生理と代謝病の発症要因 ・乾乳の目的は乳腺とルーメン絨毛の回復 ・DMI低下と栄養要求量増加のジレンマ ・代謝病発症のメカニズム	1999. 1
No.29	アルファルファ草地における造成時の雑草対策 ・雑草の発生生態と播種床土壌サンプルからの発生予測 ・播種時期と雑草発生 ・単播と混播の比較 ・造成時の除草法	1999. 3
No.30	ペレニアルライグラス新品種「天北2号」の特性 ・収量、越冬、生態的特性 ・利用上のメリット、適応地域と栽培上の留意点など	1999. 5
No.31	乳中尿素窒素の活用（MUN） ・MUNとは何か？、その変動要因、基準	1999. 7
No.32	酪農地帯における糞尿処理利用技術導入に対する意識と処理別コスト ・糞尿処理利用技術導入に対する意識 ・糞尿処理技術導入経営の展開と利用コスト	1999. 9
No.33	家畜糞尿の簡易養分推定法と適正還元 ・堆肥・スラリー・尿の簡易養分推定法、・家畜糞尿の肥効率、・草地における基準肥効率、・草地に対する糞尿多量施用の影響、・適正な糞尿還元量の考え方、・草地に対する適正な糞尿還元量設定の手順	1999.11
増刊	草地酪農、その知恵と力の源泉となることをめざして ・重点研究の内容紹介 ・継続して取り組む研究課題	1999.11
No.34	サイレージの調製条件とタンパク質の分解性について ・タンパク質の分解性とは、・調整方法によって変わるタンパク質の分解性、・飼料給与上の注意点	2000. 1
No.35	分娩前後に発症する代謝病の原因と対策 ・低カルシウム血症、・ルーメンアシドーシス、・第四胃変位、・ケトosis、・過肥牛症候群、・胎盤停滞	2000. 3
No.36	糞尿施用と牧草品質 ・糞尿の多量施用が牧草品質に及ぼす影響 ・堆肥を施用した放牧草の採食性	2000. 5
No.37	乳牛の暑熱対策 ・暑熱ストレスの影響、対策	2000. 7
No.38	乳牛ふん尿の低コストで簡易な管理方法 ・野積み堆肥を防水シートで覆う！ ・ラグーンを防水シートで覆う！	2000. 9
No.39	道北地方における牧草生産の現状と課題 ・品種、施肥、マメ科率、収穫時期、栄養価（TDN含量）、収量	2000.11

No.	主要な記事	発行年・月
No.40	早期受胎を目指した乳用牛育成前期の飼養法 ・ T D N 7 2 % で発育良好 1 5 か月齢前に受胎 ・ C P 含量は受胎まで 1 6 % が適当	2001. 1
増刊	「道北酪農王国」の夢実現のために ・ 重点研究の内容紹介	2001. 1
No.41	自給飼料による産乳性・収益向上のすすめ ・ 自給率の現状，自給飼料生産乳量と所得 ・ 自給飼料生産乳量をも高めるために	2001. 3
No.42	チモシー主体粗飼料のビタミン特性 ・ -トコフェロール， -カロテン濃度と調製など	2001. 5
No.43	牛舎内環境と乳房炎 ・ 牛舎内の施設環境と乳房炎 ・ 環境改善の優良事例	2001. 7
増刊	牛、人、環境にやさしい「酪（楽）天ランド」実現を目指して ・ 重点研究の内容紹介	2001. 7
No.44	新品種の紹介 ・ オーチャードグラス「北海26号」 ・ アカクローバ「北海9号」	2001. 9
No.45	優良種畜 黒毛和種種雄牛「深晴波」 ・ 「深晴波」策出の経過，血統，能力	2001.11
No.46	凍結初乳の連続給与と人工哺育による肉専用種子牛の下痢症対策 ・ 牛口タウウィルスの動態，初乳抗体の防御効果	2002. 1
No.47	乳用雄肥育牛における肝腫瘍の発生要因解析 ・ 発生要因，粗飼料給与量と発生など	2002. 3

3. 天北農試の中長期研究ビジョン

環境と調和し高収益・安全・ゆとりを兼ね備えた土地利用型酪農
(道北型酪農)を推進するための総合技術の樹立
- 放牧を取り入れた中規模酪農経営の実現 -

道北酪農を巡る農業・環境情勢の変化を踏まえ、気候や風土などの環境と調和した低コスト持続型の生乳生産システム、すなわち、道北酪農の特徴である豊かな草地資源を有効に活用することにより、高収益・安全・ゆとりを兼ね備えた土地利用型酪農の樹立を目標とする。

当面は、大規模経営を視野にいれながらも、道北圏の主流である放牧を取り入れた中規模酪農経営の実現を目指し、ペレニアルライグラスを用いた集約放牧技術の拡充・強化を図る。

これを牽引するための天北農試の中長期研究ビジョン(2001～2010年、総合技術・重点技術1～3・個別技術～の開発目標)を、以下のように設定する。

1) 自給率向上のための牧草生産・利用技術の拡充・強化(重点技術1)

良質自給飼料の年間生草収量を4.3 t/10a・可消化養分総量(TDN)の自給率72%を目指す。そのための個別技術として

自給飼料重点型の飼養形態を確立するため、当面は草地を効率的に利用した乳生産性の高い集約的な放牧利用技術の構築・定着を図る(集約放牧技術)。

乳牛の採食性や栄養特性に優れた新品種を育成する(ペレニアルライグラスの用途別品種育成)。
牧草の低コスト・良質・安定多収生産技術(ペレニアルライグラス、チモシー、シロクローバ、アルファルファ)の完成度を、牧草の養・水分代謝および環境ストレス克服・生産性予測の視点に立脚し、かつふん尿を最大限活用しながら一層促進する(低コスト・良質・安定多収生産技術)。

2) 環境保全型草地管理技術の確立(重点技術2)

酪農経営内からの環境汚染物質の流出防止技術、特に草地生態系から系外への流出水中の硝酸性窒素濃度を10mg/L以下とするような養分管理を重視した、いわゆる環境保全型草地管理技術の確立を目指す。そのための個別技術として、

草地の環境容量を地理情報システム等の情報技術を駆使して解明する(環境容量)。

草地周辺水圏の硝酸性窒素の実態を放牧地を中心に把握するとともに、特にふん尿由来の硝酸性窒素流出軽減技術を開発する(放牧地周辺水圏の硝酸性窒素の実態と流出軽減)。

草地の物質循環機能を最大限利用した放牧技術(適正な放牧圧)とふん尿主体肥培管理体系を確立する(適正な放牧圧とふん尿主体肥培管理)。

3) 地域ニーズに基づいた実用技術の開発・定着と総合化(重点技術3)

地域に密着した実用技術の開発と定着を目指す。そのため、

地域に根ざした道北酪農の確立を目指すし、経営評価も含めてこれまで開発した個別技術の総合化と定着を図る(経営評価と総合化)。

酪農のみならず林・水産分野を含めた地域ニーズを幅広く把握する(地域ニーズ)。

注)本稿は「天北農試の中長期研究ビジョン(2001～2010年)」より抜粋

中長期研究ビジョンのフローチャート・道北酪農のイメージ図



道北型酪農

放牧を取り入れた中規模酪農

リモートセンシング
GIS、GPS

チモシーとマメ科の混播草地

ベレニアルライグラス採草地

ベレニアルライグラス兼用草地

簡易更新

ベレニアルライグラス
(ポコロ)の
集約放牧草地

ベレニアルライグラスは美味しいよ!

あ と が き

天北農試50周年記念事業の一つとして記念誌を発行することが決まったのは平成12年7月であった。研究成果を主とする簡素なものとするのが当初からの方針であった。歴史は人が作るものだから、何とか「思い出」や今後の「提言」なども載せられないか、との意見が何度か出た。が、長引く不況、財政が逼迫する中、当初の方針通りに編集することになった。

執筆分担が決まり、原稿締め切りは平成13年12月末日。しかし、試験場の年末、年度末は忙しい。さらに、人事異動で編集委員、執筆者が変わる・・・特に実質の編集責任者である主任研究員の交替で、編集スケジュールは仕切直しとなった。

最後の原稿が届いたのは5月半ばを過ぎていた。そして、干ばつの春が過ぎ、短い寒い夏の盛りも過ぎようとする頃、遅々たる編集作業も、この「あとがき」を残すのみとなり、やっと脱稿するに至った。この間、多忙にもかかわらず原稿の修正、訂正、図版製作等に協力を頂いた執筆者、編集委員の皆さんに厚くお礼を申し上げる。

このようにして、50年記念誌が何とか出来上がった。既刊の25周年記念誌や成果選（第～集）を併せると天北農試における50年間の研究成果が網羅され、組織や人の動きを辿ることが出来る。簡素な記念誌であるが、今後の技術指導及び研究、試験研究体制の充実に役立つことを期待している。

（編集委員長 荻間 昇）

記念誌編集委員会

編集委員長 荻間 昇

編集委員 宮森康雄，石田 亨，堤 光昭，奥村正敏，乙部裕一，土屋 晃

（途中異動転出：松原一實，木曾誠二，佐藤尚親）

平成14年9月印刷・発行
50周年記念誌 道北型酪農の構築をめざして
～最近の試験研究成果～

北海道立天北農業試験場
〒098 - 5736 枝幸郡浜頓別町緑ヶ丘
電話 (01634) 2 - 2111 (代)
FAX (01634) 2 - 4686
