

N北海道農研 News



◎巻頭言	1
• 「3年も待てません!」—短期評価と長期戦略—	
◎新品種紹介	2
• 多収でそばかす病に強いアルファルファ品種「ウシモスキー(北海6号)」	
◎研究情報	3
• 農業現場でGPSによらずに無人走行できる車両	
• TMRセンターを利用した酪農経営の省力化と収益確保の条件	4
◎トピックス	5
• 海外出張報告「中国黒竜江省におけるテンサイ及びその他畑作物に関する視察調査」	
• 第12回北農研サイエンスカフェ「クラークの丘から」開催	6
◎オープンラボのご案内	6

NO. 46

「3年も待てません！」—短期評価と長期戦略—

北海道農業研究センター 畑作基盤研究領域長 森 元 幸
Motoyuki MORI



誰の言葉か忘れましたが、「3年も待てません！」は、世間の風潮を支配しました。現状を打破する革新的な仕事は、人と予算を集中的に投入し、短期間で達成しなければ、めまぐるしく動く世の中に対応できない。この状況を端的に表現し、主に公的な組織の関係者を叱咤激励した言葉です。

しかし技術開発は、どれだけ人と予算を注ぎ込んでも、技術の核（種）がなければ革新できません。植物を育てるとき、まずは種が必要です。水と養分に恵まれた土があり、太陽の光が十分にそそいでも、何も変化しません。種が播かれることにより、種から発芽して地上に芽が出て成長し、やがて花を咲かせ実を着けるサイクルが回ります。イネやコスモスなど多くの作物や草花は、春に種を播くと夏から秋に花を咲かせ1年のうちに実を結びます。7年に一度咲くシヨクダイオオコンニャク（燭台大蒔蒨）は、植物園で開花すると世界最大の花として必ずニュースとなります。さらにモウソウチク（孟宗竹）は、67年に一度花が咲くとされます。種を播いてから花が咲き実を結ぶまでの期間は、植物によって異なります。同じように技術開発（試験研究）に必要な期間も、分野によって異なります。農業分野の試験研究は、季節の周期に合わせた仕事であるため、年に1度の試験機会しかない場合も多く、比較的長い年月を必要とします。特に品種改良は、最初の交配から品種登録まで早くても10年を要し、さらに普及に年月が掛かります。最初の交配から品種が普及するまでに、モウソウチクほどではなくとも、20年以上を要することも珍しくありません。

「3年も待てません！、10年なんてもつての外」は、前例踏襲の惰性を廃する物差しとして、大きな役割を果たしてきました。でも、そろそろ物差しを見直す時期に来た、と提言します。2000年を目前にして多くの識者や組織・企業の幹部は、21世紀を迎えるにあたり明るい未来を語りました。21世紀はこ

んな希望があると、夢を語りました。ところが十数年を過ぎ、21世紀を語ることは少なくなりました。ここで試験研究のうち、品種改良を振り返ります。

日本は開発途上国への技術支援として、多くのJICA研修生を受け入れ、私もジャガイモの専門家として、JICA研修生を対象とする講義と現場視察対応をしました。研修生の多くは、研修目的である先進的な技術よりも、100年以上前から自国に必要な作物の品種を自前で育成してきた、長期間の継続と科学技術の集積に興味を示します。ところが2001年頃から品種改良を取り巻く環境が変質し、賞賛を受けた「長期間の継続と科学技術の集積」が難しい状況となってきました。品種改良を維持するための経費削減、研究期間が3年程度の競争的資金の比率増加など、近視眼的な成果達成と評価に応じた予算配分となっています。このため育種研究者は、予算獲得に振り回されています。現在の評価を勝ち取るため、過去の遺産を食い潰して何とか予算を確保している現状では、技術の核（種）を育てることができません。遺伝的なバックグラウンドを拡大し、画期的な母本を作り将来のリスクに備える、この技術の核（種）を育てることが危機的な状況となっています。

10月1日付けの組織改編で、畑作基盤研究領域が設置されました。文字通り畑作の基盤となる品種改良と生産物利用の研究を行う領域です。体制強化された本領域では、長期戦略を持って将来の種となる研究開発を行う体制を整えたいと考えます。本誌44号の巻頭言で、門脇所長がケネディ大統領の有名な演説を引用し、中・長期的な時間軸による試験研究を語られました。これに習い同じ米国のキング牧師が語った「I Have a Dream（私には夢がある）」で締めくくります。この夢は決して悪夢ではありません。日本の農業と関連産業、そして国民のために、将来の明るい夢を描きましょう。

新品種紹介

多収でそばかす病に強いアルファルファ品種
「ウシモスキー（北海6号）」



酪農研究領域 主任研究員 廣井清貞
Kiyosada HIROI

育成期間：平成6年～25年（20年間）
来歴：LR95基礎集団、LAT94-T2（のちのハルワカバ）に由来する5母系

「ウシモスキー（北海6号）」は平成26年に北海道優良品種に認定された、北海道一円において、生産に適するアルファルファです。道総研・根釧農試、ホクレン農業協同組合連合会との共同育成品種です。

乾物収量は全道平均で既存品種である「ハルワカバ」や「ケレス」に比べて8%多収になります。また「ハルワカバ」の欠点であった耐倒伏性が改善されました。秋になっても草丈の伸長が続くため越冬性に不安を感じますが、そばかす病抵抗性を強化し

たことにより十分な光合成が行われるため、耐寒性は同じレベルです。

アルファルファは民間品種の登場や、難防除雑草ギシギシに効果のある除草剤「ハーモニー」が有効なため、この10年間で栽培面積が1万haから3万haに拡大したと考えられています。

「ウシモスキー（北海6号）」の登場で、マメ科牧草の安定生産による飼料作物自給率の一層の向上が期待されます。

種子の市販は、海外増殖を経て平成30年から行われる予定です。

表. 「ウシモスキー（北海6号）」の主要特性

品種名	そばかす病罹病程度*	倒伏程度*	耐寒性**
北海6号	2.3	4.9	中～やや強
ハルワカバ	4.0	6.0	中～やや強
ケレス	3.6	4.9	中～やや強

* : 1無～9甚

** : 根釧農試における耐寒性特性検定試験



ウシモスキー（北海6号）

ハルワカバ

図2. 秋の草姿 家畜改良センター十勝牧場 2013年9月10日

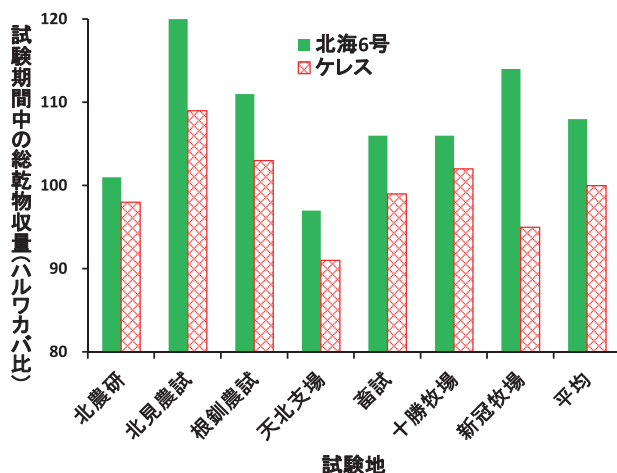


図1. 「北海6号」の収量性

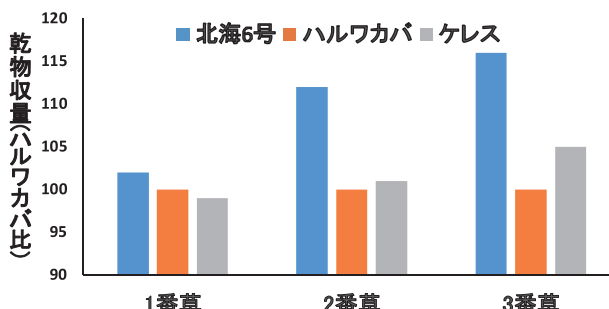


図3. 番草別合計乾物収量（4場所3カ年平均）

研究情報

農業現場でGPS によらずに無人走行できる車両

水田作研究領域 上席研究員 村上 則 幸
Noriyuki MURAKAMI



近年、GPS (Global Positioning System) によるトラクタのガイダンスや自動運転への利用が作業省力化の視点から期待されております。しかし、これらの技術は衛星からの情報を利用するため、障害物の影響等を受けることやコスト面で改善の余地があります。さらに自動走行車両の利用現場における作業安全の確保も重要です。これらの問題を解決するためにヤマハ発動機株式会社、神戸大学との共同研究により、距離センサや画像を用いた自動走行技術の開発に取り組んできました。

開発機のベース車両は商用バギー車で、操舵、スロットル、ブレーキ、変速の操作を電気的に行えるよう改造し、車両の四隅には非常停止用プッシュスイッチ等を装着しています。写真に示すように車両全周の画像が得られるカメラ（全方位カメラ）やレーザにより周囲の障害物等との距離を計測するセンサ（レーザレンジファインダ）を装着し、それらからの情報を用いた自動走行が可能です。

用途としては運搬用トレーラや、防除等の作業機を牽引しての作業や、写真に示す果実検出用カメラによる果実数の計数やロボット収穫作業等への利用が期待されます。果樹園のようにGPSが使いにくく、作業域内に障害物があったり、作業エリア内での作業者との協調が求められる現場での利用を想定しています。



写真. 開発機の概略（果実検出カメラ搭載状態）

開発機はGPSによる自動走行の他、カメラにより樹幹に巻き付けたマーカを検出しての周回走行や、レーザセンサの情報により樹幹位置や障害物を検出して樹間を自動走行することができます。もちろん通常の有人走行や、目視確認できる範囲での無線LANを使つてのタブレット型PC等による遠隔操作も可能です。

図に示すようにカメラを用いた樹幹を中心とする周回走行制御の場合、北農研西洋ナシ見本園（樹間距離約4m、写真参照）で、目標旋回半径2.5m、走行速度1m/secの設定では横偏差約20cm (R.M.S)の精度で走行しました。

樹列間走行ではあらかじめ準備した樹幹座標を記述したマップを用いて、速度2m/secの設定で約30cm (R.M.S) でした。

レーザセンサにより、作業者を検出しての作業者追従による協調作業や、車両後方にセンサを装着してトレーラの牽引角度を計測しての牽引状態でのバック自律走行（走行速度0.5m/s）も可能です。牽引バック走行が自動で可能となったことで、今後の作業での自動化技術の適用場面が広がることが期待できます。

本技術は共同研究企業が中心となって現在普及に向けた活動を積極的に展開しています。将来の農業現場での利用の夢が膨らみます。

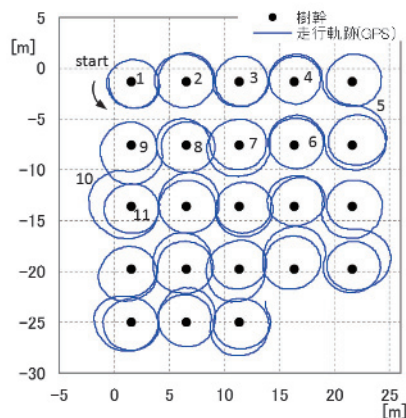


図. 周回走行の車両軌跡（走行半径と果樹本数のみ設定すると自動で走行）

研究情報

TMRセンターを利用した酪農経営の省力化と
収益確保の条件大規模畑作研究領域 主任研究員 藤田直聡
Naoaki FUJITA

近年、北海道の酪農において、飼料生産から牧草、TMR（Total Mixed Rations：牧草、とうもろこし、濃厚飼料を混合した飼料）作り、乳牛への給与まで行うサービスを提供する団体が増えています。これはTMRセンターと呼ばれており、手間を省くことや乳量を増大させることを目的に、複数戸の酪農家によって作られた組織です。

北海道上川管内のTMRセンターを事例として、TMRセンターの活用による労働時間の短縮の実態を明らかにしました。さらに、TMR価格や乳牛の子牛誕生から次の子牛の誕生までの期間（以下では「分娩間隔」とします）等に関する経営試算から、酪農家が利益を確保するための条件を提示しました。

TMRセンターの利用前と利用後における労働時間の変化について、乳搾りをしている牛を75頭から130頭に増加させた酪農家の例では、飼料生産への労働時間が乳牛1頭当たり11.2時間から2.1時間へと大幅に減少していました。飼料生産以外の労働時間も117時間から62時間へと約半分になっていました。とりわけ飼料給与に関する労働時間の減少が著しくなっていました（図1）。

他方、酪農家の中には、TMRセンターのサービスを利用することによって、乳牛の繁殖パターンが変化し、分娩間隔が延びて利益が減るとされる事例

も見られました。

酪農家の利益は、乳量と分娩間隔、飼料の価格により異なります。特に、生乳の売上高、すなわち乳代と飼料費が利益に大きな影響を与えますので、ここでは、利益を乳代から飼料費を差し引いた金額で見ることとします。

試算結果は、図2の通りとなりました。乳牛1頭当たり乳量を、このTMRセンターに所属する酪農家の平均である10,500kgとした場合、飼料の価格が1,100円/日/頭とすると、分娩間隔が444日以上になれば利益は北海道平均を下回ってしまいます。飼料の価格が1,300円/日/頭まで高くなると、分娩間隔408日以内であれば、北海道の平均利益を確保できます。

酪農家はTMRセンターを活用することによって、労働時間を大幅に減少することができます。一方、飼料価格は円安等の影響によって今後も値上がりする可能性が高く、分娩間隔の短縮による飼料費の節減が重要です。TMRセンターに所属する酪農家が利益を上げるためには、労働時間の削減効果を活用して、乳牛の飼養管理をしっかり行い、分娩間隔の短縮を図るなど、TMRセンターを賢く使うことが重要です。

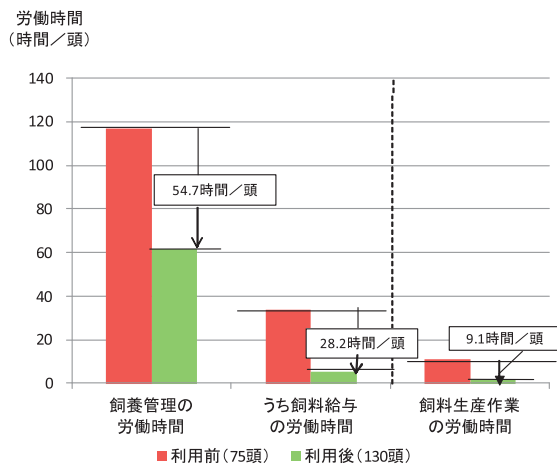


図1. TMRセンターの利用前後から見た飼料給与、生産に関する労働時間（乳牛1頭当たり）

資料：TMRセンターの作業日誌及び聞き取り調査による作成。

注1：利用前の数値は2006年度、利用後の数値は2013年度のものである。

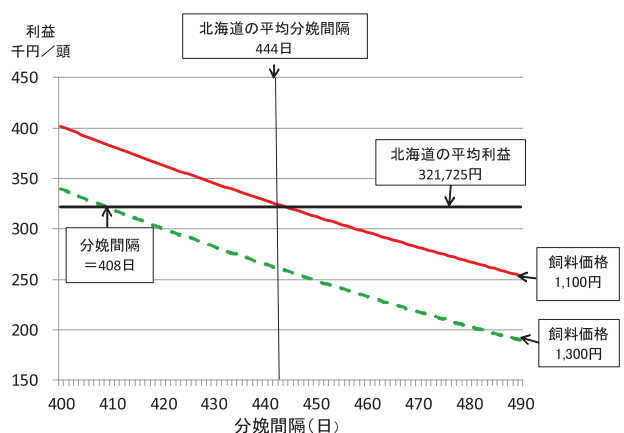


図2. 飼料価格別に見た分娩間隔と利益
乳牛1頭当たり乳量=10,500kgの場合

資料：TMRセンターの資料、聞き取り調査および畜産物生産費調査による。

注1：試算に当たって、乳価80円、乾乳日数60日、乾乳牛用の飼料価格436円/日/頭とした。

トピックス

海外出張報告「中国黒竜江省におけるテンサイ及び
その他畑作物に関する視察調査」畑作基盤研究領域 主任研究員 高橋 宙之
Hiroyuki TAKAHASHI

2014年9月13～18日の日程で、中国黒竜江省ハルビン市にて、テンサイ及びその他畑作物の視察調査を行いました。視察者は、筆者と田口和憲主任研究員（現在、米国ウィスコンシン大学へ長期在外留学中）の2名です。視察先のコーディネーターは、以前から親交があるハルビン工業大学の程大友教授（写真中央）にお願いしました。程教授は中国を代表するテンサイの育種研究者で、北海道農業試験場畑作研究センター（現芽室研究拠点）や北海道大学への留学経験があります。

黒竜江省は、中国内陸部の北海道よりやや北方（ハルビン市：北緯45.5度、芽室町：北緯42.9度）に位置し、中国の重要な食糧生産拠点です。気候は大陸性気候で、冬は極寒（-25℃）、夏は暑く（28℃）、十勝によく似ています。主に、トウモロコシ（700万ha）、水稻（200万ha）、大豆（120万ha）の作付面積が多く、テンサイ（2万ha）、亜麻、タバコなどの工芸作物の栽培も盛んです。

調査では、まず黒竜江省におけるテンサイ事情を知るために、黒竜江省糖業協会理事長（兼中国糖業協会副理事長）の千洪祿氏らと意見交換をしました。黒竜江省のテンサイ産業は、栽培面積の減少がとまらず、さらに原料不足のため製糖工場の閉鎖が続き、厳しい状況にあるということです。面積減少は、収穫作業が機械化されておらず重労働であること、生産力が低く収益性が低いことが主因だそうです。また、栽培品種は全て輸入品種であり、種苗の海外依存からの脱却に向けて国産品種の早急な開発が必要ということでした。これらの状況は、北海道とよく似ており、今後も情報交換を続けテンサイ産業の振興を共に図りたいと思います。

一方、栽培面積は減少していますが、テンサイ研究の中心は今でも黒竜江省です。ハルビン工業大学での意見交換では、北海道のテンサイ栽培の現状と課題、先進的な病害抵抗性育種研究の事例を紹介しました。特に、病害抵抗性育種について関心が高

く、多くの議論を交わしました。また、同大のテンサイ育種圃場には、程教授が北海道で経験した圃場試験方法に基づいて試験圃が設置されていました（写真）。中国の育種水準はまだ高くはありませんが、同国には古くから栽培されているフダンソウ（テンサイの仲間）で葉菜として利用）など、貴重な遺伝資源が保持されています。試験圃場でも褐斑病抵抗性素材などを確認でき、今後の東アジアにおけるテンサイ研究の発展に向けて、連携を深めることを確認しました。また、ハルビン市内の黒竜江大学内に設置されている中国農業科学院甜菜研究所では、製糖会社が導入した種子の品質検査、製糖工場・生産者から依頼された製糖原料の分析など、品質管理業務を担っていました。興味深かったのは、中国全域で問題となっている環境汚染に関係する物質について、詳細な分析調査を行っていることでした。

その他の作物では、ハルビン市付近を埋め尽くすトウモロコシが印象的でした。国家を上げての増産体制が敷かれ、年々栽培面積が増し、現在、黒竜江省は中国最大の生産地だということです。それ以外にも、小麦、ソバなどの作物の情報のほかに、現地の食事情などについても興味深い情報を得ることができました。

一方、畑作が盛んな黒竜江省において、北海道で開発した農業技術を応用できる場面は非常に多いと感じました。今回の交流を足掛かりに、今後も多分野で連携し、両国の農業技術・食糧生産の発展を共に築いていきたいと思えます。



トピックス

第12回北農研サイエンスカフェ「クラークの丘から」開催

北農研は、9月13日（土）そらち炭鉱（やま）の記憶マネジメントセンターにおいて、第12回サイエンスカフェ「クラークの丘から」を開催しました。

今回は、北海道空知総合振興局の後援により、「北海道のぶどうが変わる？！ー地球温暖化がワインを変える？ー」をテーマに参加された35名の方々にぶどう・ワインづくりの生産者と農業気象の研究者が、現在進行している気候変動に適応したぶどう・ワインづくりへ向け、どのように挑戦していくのか語り合いました。

内容は、生産者の山崎太地さんが、北海道では栽培が難しいとされていたぶどう品種「ピノノワール」

を北海道で初めて栽培し、ワイン醸造に成功したお話や農業気象の研究者である廣田知良上席研究員が近年の北海道の気候変動とぶどう栽培との関わりについて話をしました。

ワインの試飲では、栽培年による味わいの違いに参加された方々に体験いただき、大変好評でした。

北農研では今後もサイエンスカフェを通して市民の皆様へ、研究成果を分かりやすく発信して参ります。

サイエンスカフェの様子



ご案内

オープンラボ（開放型研究施設）のご案内

北海道農業研究センターでは、民間企業や都道府県、大学の方々と共同して研究を行うため、札幌市に以下の2つの研究施設を設置しています。各施設には最新鋭の機器を装備し、利用にあたっては研究者や専門の技術者がていねいに指導します。共同研究の実施、研究機器の利用についてお気軽にご相談下さい。

流通利用共同実験棟 園芸作物の品質・成分や組織培養に関する研究開発のための設備が整っています。

寒地農業生物機能開発センター 北海道の気候環境や生物機能を高度に利用した寒地農業の実現に向けての分子生物学的研究のための設備が整っています。

【オープンラボで行われている研究の紹介】

今回は、寒地農業生物機能開発センター2階を紹介します。ここでは、作物と土壌微生物の相互作用を研究するための施設や機器を備えています。ガスクロマトグラフィー／質量分析装置は、植物体中の低分子有機化合物の一斉分析等に使用されています。次世代型シーケンサー GS Juniorは、超並列型シーケンサーであり、大量の遺伝子配列を解析する装置です。土壌微生物の多様性解析等に使用されています。

ガスクロマトグラフィー／質量分析装置



次世代型シーケンサー GS Junior



人工気象器



実験室の様子



詳細については右記HPをご覧ください。 <http://www.naro.affrc.go.jp/harc/contents/openlabo/index.html>
お問い合わせ先／業務推進室運営チーム TEL (011) 857-9410

■表紙

北農研では、農業現場でGPSを使わずに樹幹に取り付けたマーカをカメラを使って検出し、無人走行できる車両を開発しました。この成果により、運搬用トレーラやロボット収穫機などが期待でき、農作業の省力化に大きく貢献できます。



蜂の巣と松ぼっくり

お問い合わせはこちらへ…



■北海道農研ニュース 第46号■

発行日

平成27年1月16日

編集・発行

農研機構北海道農業研究センター 情報広報課

〒062-8555 札幌市豊平区羊ヶ丘1番地

TEL. 011-857-9260 FAX. 011-859-2178

ホームページ <http://www.naro.affrc.go.jp/harc/index.html>