

50周年を迎えた芽室研究拠点

北海道農業研究センター研究管理監（芽室担当）

荒木 陽一

北海道農業研究センター芽室研究拠点は、今年、創立50周年を迎えました。昭和31（1956）年、北海道など北日本は未曾有の冷害に遭遇しました。この冷害を契機に、寒地畑作農業の確立対策の一環として、昭和34（1959）年、芽室町に北海道農業試験場畑作部が設置されました。

その後、特に大きな変化は平成5（1993）年の畑作研究センターの設置です。輸入自由化対策の一環で、国際競争力強化のための大規模畑作農業の展開を目的として、当時札幌、島松、遠軽にあったテンサイ、コムギ、バレイショ、ソバ等の研究室が芽室に移転されました。これにより、それまで21名だった研究員が45名に増加し、一大研究拠点となりました。また、平成18（2006）年のチーム制の導入も大きな変化で、目標をより明確化した全国横断のパン用小麦をはじめ、バレイショ栽培技術、北海道畑輪作、寒地バイオマス、機能性利用研究のチーム・サブチーム等が設置されました。

この50年間のうち、創立30年までの研究成果としては、「畑作部の歩み」（創立10年目）と「畑作研究30年の歩み」が発行されていますのでそちらに譲り、最近20年間の研究成果の中からいくつか取り上げてみたいと思います。

まずは、「衛星リモートセンシングによる効率的な小麦収穫作業システム」があります。これは、収穫開始1～2週間前の7月中旬に撮影した衛星画像から小麦生育早晚マップを作成し、これを基に共同利用の収穫機械および乾燥調製施設の有効利用を図るもので、現在JAめむろに導入されていますし、平成20（2008）年から十勝農協連でも同様のシステムが稼働しています。また、「畑作物の生産に伴う温室効果ガス排出量の評価」もあります。農業分野においては土壌に貯蔵されていた有機物の分解によって排出される二酸化炭素（CO₂）が最大の温室効果ガス排出源であり、この量は全体の排出量の約7割を占めることが分かりました。この結果はIPCC第4次評価報告書第3作業部会報告書（気候変動の緩和策）に引用されてい



ます。

一方、畑作物の品種育成にも大きな成果があります。1) バレイショではカラフルポテトとして紫肉でアントシアニン含量が多い「シャドークイーン」、2) コムギではコムギ縞萎縮病抵抗性で、パンのブレンド適性に優れる超強力秋まき小麦「ゆめちから」、3) テンサイでは世界で初めての黒根病抵抗性品種「北海90号」、4) ソバでは有限伸育型の普通ソバ「キタノマシュウ」、高ルチン、多収のダツタンソバ「北海T8号」等が育成されています。

今年は6月に入ってから低温、寡日照、多雨が続き、各種畑作物に収穫遅れ、品質低下などの被害が出ています。特に大きな要因は6月、7月の降雨で、排水の悪いところでは機械が圃場に入れず除草、農薬散布が間に合わなかったり、湛水による湿害で生育不良やイモの肥大不良に陥ったところが多くみられています。北海道農業研究センター芽室研究拠点には小麦赤カビ病抵抗性品種の「ゆめちから」や、耐湿性のあるテンサイ品種「北海90号」等があり、また、農研機構には地下水水位調節装置「FOEAS」があります。気象災害に備えて、さらに北海道農業の特性を活かした低温研究を推進していく所存です。皆様のご理解・ご協力をお願いします。

新規プロジェクト研究紹介

泌乳持続性育種評価値を応用した牛群改良・低コスト飼養管理技術の確立
—酪農家の経営コスト削減や省力化を実現—

自給飼料酪農研究チーム 主任研究員 田鎖直澄

日本の乳牛は育種改良等によって1泌乳期（分娩から次の分娩準備までの305日間）の乳量が9,000kgを超えていますが、繁殖障害や代謝病・生産病等が多発し、乳牛の高能力化が生産コストや飼養管理労力の低減に十分につながっていません。

そこで北海道農業研究センターでは、地域総合研究プロジェクトの一環として、乳量の高い持続性を有する乳牛の育種データを応用した牛群改良・低コスト飼養管理技術の確立のための研究に平成21年度から5年計画で取り組みます。

これまで、北海道農業研究センターでは、分娩後のピーク乳量は相対的に低いが泌乳末期の乳量が多い「高泌乳持続型乳牛」の育種改良法の研究開発を進めてきました。

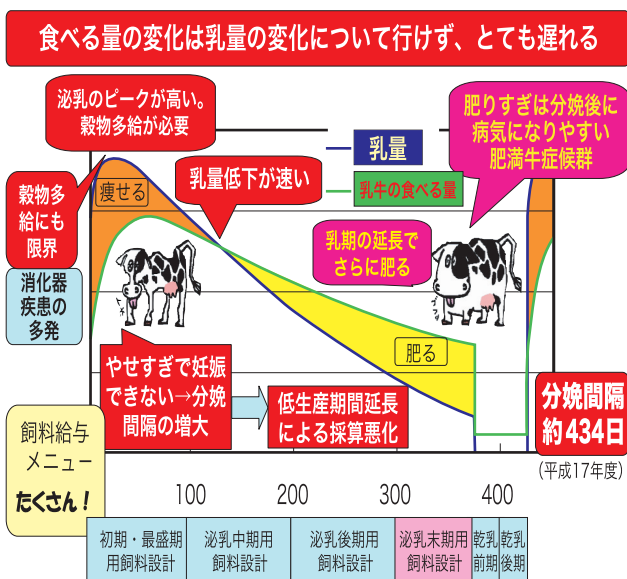
この高泌乳持続型乳牛への改良は、泌乳量の変動を少なくできるので、飼養管理を簡素・省力化するとともに、泌乳期のエネルギーバランスを改善で

き、疾病の発生低減や繁殖成績の改善（分娩間隔の短縮）が期待できます。

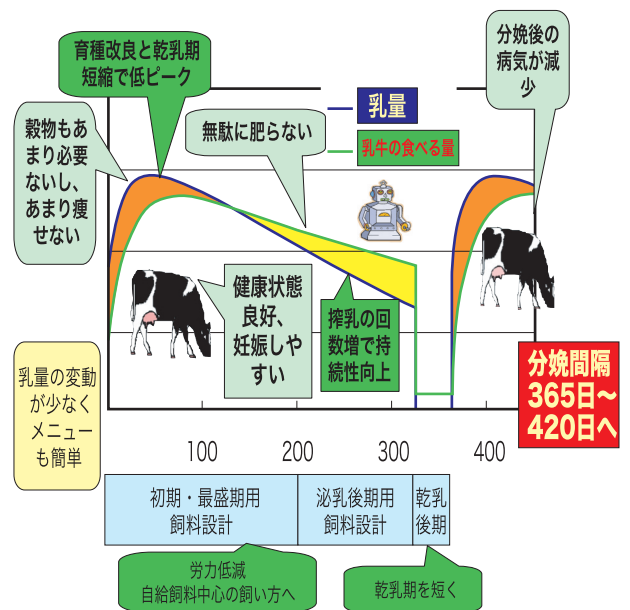
今回の研究プロジェクトでは、多くの酪農家に新しく導入された泌乳持続性指標を使ってもらうために、1) 農家自らがパソコンで容易に利用できる選抜改良支援プログラムを開発するとともに、2) このような高持続型泌乳パターンを実現できるような飼養管理技術や飼料の給与メニューを新たに開発・実証し、実用的な技術として組み立てます。また、3) 高泌乳持続型乳牛の生理・繁殖特性や代謝疾病の抑制効果、疾病率低下等について経営評価を含めて明らかにしていきます。

最終的には、泌乳前期の疾病等の低減、自給飼料利用の拡大、乳牛供用年数の改善等のコスト低減効果により、低持続型乳牛と比べて乳牛1頭当たり約20%の収入増を目指しています。

牛乳生産の問題点（現状）



低ピーク高持続型乳牛を飼うイメージ



新規プロジェクト研究紹介

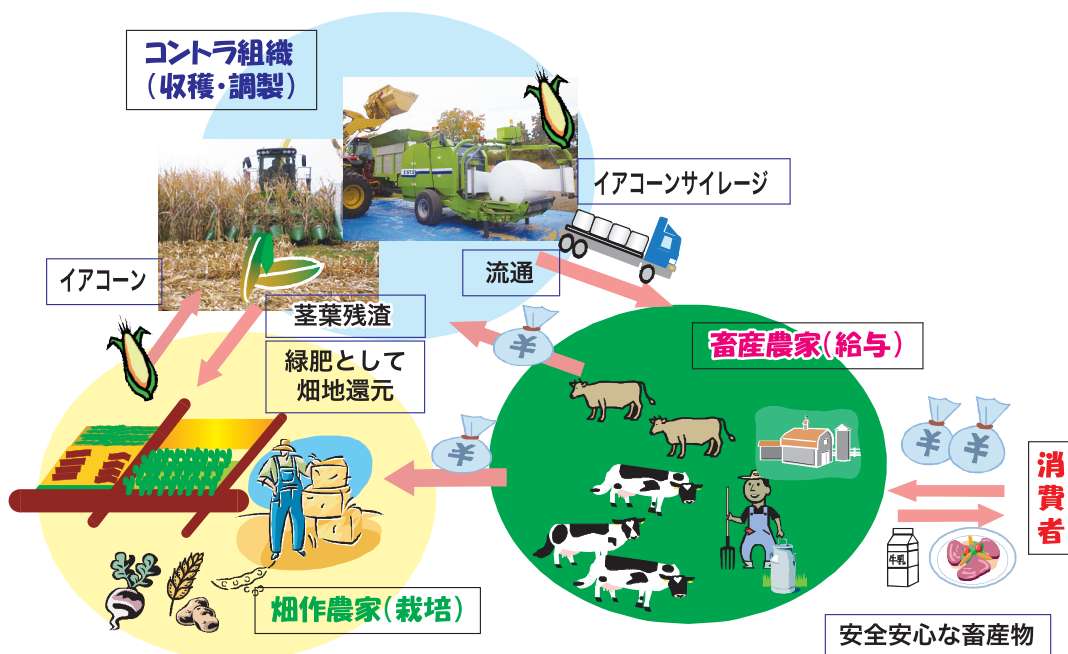
国産濃厚飼料の安定供給に向けたイアコーンサイレージの生産利用技術の開発
～トウモロコシの穂を使った国産濃厚飼料～

自給飼料酪農研究チーム 主任研究員 大下友子

現在のわが国の濃厚飼料自給率はわずか10%です。そのため飼料自給率を高め、安全・安心な畜産物を国民に提供するためには、濃厚飼料の安定自給が最も重要です。当チームでは平成21年度より「新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業」予算で、道内6機関と協力して「国産濃厚飼料の安定供給に向けたイアコーンサイレージの生産利用技術の開発」研究に取り組みます。

本課題では、栄養価と圃場生産性の高いトウモロコシ雌穂（イアコーン）をサイレージ化し濃厚飼料として生産利用する方法を開発し、耕畜連携によるイアコーンサイレージの生産・利用体系の構築を目指します。

主な研究内容は、1) 雌穂利用向け飼料用トウモロコシの安定多収栽培技術の開発、2) 雌穂収穫専用アタッチメント（スナップヘッド）を利用したイアコーンの大規模収穫の体系化、3) 細断型ロールベアラ利用による流通向け高品質サイレージの安定調製貯蔵技術の開発、4) 乳肉牛に対する効率的給与技術の開発、5) イアコーンサイレージ生産・利用が農家経営に及ぼす経済効果の検証です。これらにより、世界的な飼料価格高騰に影響されない自給濃厚飼料の安定確保が可能となり、飼料自給率の向上や安全・安心な畜産物の供給に貢献することが期待されます。



耕畜連携によるイアコーンサイレージの生産利用体系の構築（模式図）

新品種紹介

青花でバニラエッセンスに似た甘い香りを持つ アリウム新品種「札幌1号」、「札幌2号」

花き育種グループ(寒地地域特産研究チーム)

育成期間:平成11年～平成17年(7年間)

来歴:アリウム・カエシウム×アリウム・カエルレウム

アリウム「札幌1号」(販売名:ブルーパフューム)、「札幌2号」は平成21年7月に品種登録された、北海道で露地栽培可能なアリウム(ネギ属)の切り花用品種です。

2品種ともアリウムには珍しい青色の花で、バニラエッセンスに似た甘い香りを持つことが大きな特

徴です。開花時期は札幌で6月中旬、「札幌1号」は濃い青色の花弁で花茎長は70～85cm、「札幌2号」は白地の花弁に青の条線が入り花茎長は85～105cmです。現在は切り花栽培向けに球根が販売されていますが、耐寒性が非常に強いことから花壇用としての販売も期待されます。

■「札幌1号」の花



■「札幌2号」の花



■「札幌1号」の草姿



■「札幌1号」、「札幌2号」の主な特性

品種名	開花日 (月日)	花序径 (mm)	小花数 (個/花序)	花茎長 (cm)
札幌1号	6.15	87	617	75
札幌2号	6.17	74	544	92
カエルレウム	6.25	60	234	82

(北海道農業研究センター／札幌市 平成15、16年の平均)

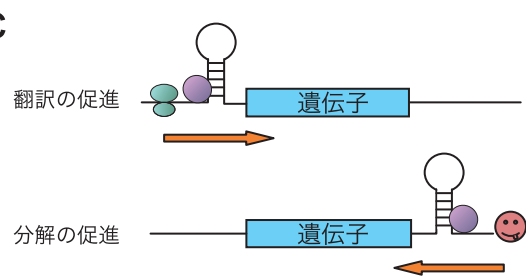
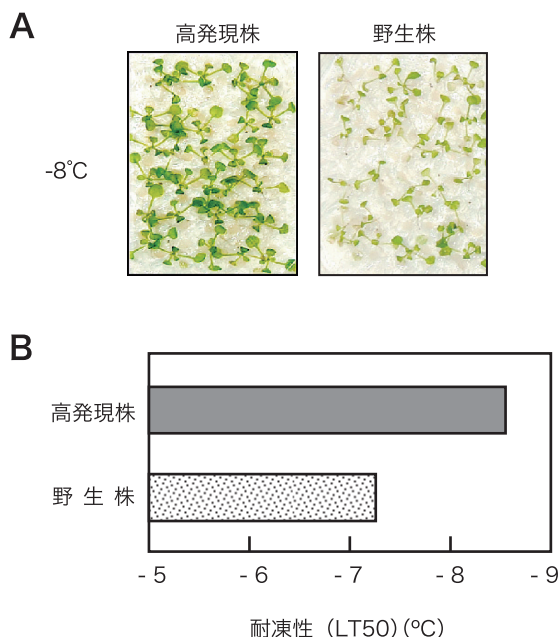
植物の耐凍性を向上させるRNAシャペロン遺伝子

低温耐性研究チーム 今井亮三、金 明姫、佐々木健太郎

バクテリアから高等動物に至るまで、生物にはそれぞれ生育に最適な温度があり、環境温度の著しい低下（低温ストレス）は、生育を制限したり、生存を脅かします。大腸菌などのバクテリアにおいては、低温にさらされると低温ショックタンパク質（CSP）が合成されることが知られています。このタンパク質は、低温下で形成されてしまうRNAの2次（2本鎖）構造を解きほぐすという機能を持ち、RNAシャペロンと呼ばれています。同様な機能をもつタンパク質が高等生物にも存在するののかについては不明でしたが、私達の研究により、高等植物にも低温ショックタンパク質が存在することが明らかになりました（文献1）。しかし、このタンパク質が植物中で低温耐性の獲得に働いているのかどうかに関してはこれまで分かっていませんでした。

今回私達は、遺伝学的解析が容易なシロイヌナズナという植物に注目しました。シロイヌナズナには4つの低温ショックタンパク質がありますが、このうちの1つ（CSP3）の遺伝子を働かなくさせたところ、耐凍性が著しく低下することが分かりました。また、CSP3は大腸菌の低温ショックタンパク質の働きを代替することができ、大腸菌CSPと同じRNAシャペロン機能を持つことが分かりました。つまり、RNAシャペロンが植物の耐凍性の発現に必要なことが示されたこととなります。更に、CSP3遺伝子の働きを高めた形質転換シロイヌナズナを作出しました。高発現株においては耐凍性が野生株に比べて高くなっており、50%の個体が枯死する耐性限界温度（LT50）を -7.2°C から約 1.5°C 下げることに成功しました（文献2）。

- 1) Nakaminami, K., Karlson, D.T., Imai, R. (2006) Functional conservation of cold shock domains in bacteria and higher plants. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.* 103, 10122-10127.
- 2) Kim, M., Sasaki, K. Imai, R. (2009) Cold Shock Domain Protein 3 regulates freezing tolerance in *Arabidopsis thaliana*. *J. Biol Chem.* 284, 23454-23460.



A) -8°C 凍結後の実生の様子。CSP3の働きを高めた組み換え体（高発現株）では緑色を保った個体が多いが、非組み換え体（野生株）では葉が白色化し、枯死する。B) LT50値（50%生存温度）による耐凍性の評価。野生株に比べてCSP3遺伝子高発現株においてはLT50値が約 1.5°C 下がる。C) CSP3の機能の仮想モデル。CSP3(紫)はmRNA上の2本鎖構造を解消し翻訳装置(緑)による翻訳(タンパク質の合成)を促進する(上)。または、RNA分解酵素(赤)による分解を促進する(下)。

トピックス

平成21年度北海道地域マッチングフォーラムを開催

平成21年度北海道地域マッチングフォーラムを7月8日（水）に美幌町で開催し、募集定員150名を超える171名の参加がありました。

「ジャガイモシストセンチュウ拡大防止に向けた新しい検診法と防除技術」をテーマとして、農林水産技術会議事務局 藤本研究総務官、北海道農業研究センター 折登所長の挨拶のあと、防除技術の紹介及び技術相談会を行いました。防除技術の紹介では、①北海道におけるジャガイモシストセンチュウの発生と対応状況、②ジャガイモシストセンチュウの簡易土壌検診法、③ジャガイモシストセンチュウと近縁種を識別する遺伝子診断法、④抵抗性品種によるジャガイモシストセンチュウ密度低減効果、⑤ジャガイモシストセンチュウ抵抗性品種の用途と特性、⑥ジャガイモシストセンチュウの拡大防止事例の6課題について講演が行われました。

技術相談会では、①ジャガイモシストセンチュウに関する技術相談、②ジャガイモシストセンチュウ抵抗性品種に関する技術相談、③ジャガイモシスト

センチュウの簡易土壌検診法の使用方法について、成果パネル前で参加者の問い合わせに対応し、情報交換が行われました。

特に「農業新技術2009」に取り上げられた「ジャガイモシストセンチュウの簡易土壌検診法」については、非常に関心が高く、技術相談会では多くの参加者が、使用方法の説明を熱心に聞いており、多数の質問がよせられました。



盛況だった技術相談会の様子
「ジャガイモシストセンチュウの簡易土壌検診法」

オープンラボのご案内

北海道農業研究センターでは、民間や大学等と共同して研究を行うため、研究施設を開放しています。

民間、大学、都道府県等皆様方のご利用をお待ちしています。

● 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活用したクリーンな寒地農業の実現に向けて、作物・土壌微生物間相互作用の研究や作物の低温耐性・機能性強化研究等を加速するための設備が整っており、これまでに、「複合環境ストレス耐性イネの作出」「ダイズの遺伝子組換え技術の開発と種子成分改良への利用」等の研究成果を挙げました。



● 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おり、これまでに、高機能性タマネギ、短節間性かぼちゃ、切り花用アリウムなどの品種が本施設を利用して育成されました。この他、スイカなどの高品質種なし化のための軟X線照射花粉の長期保存法が開発されました。なお、今年度は、共同研究の更なる活性化のために、フローサイトメーター（異数性・倍数性測定装置）を整備する予定です。



詳細については右記HPをご覧ください。 <http://cryo.naro.affrc.go.jp/openlob/index.html>

お問い合わせ先／業務推進室運営チーム TEL (011) 857-9410