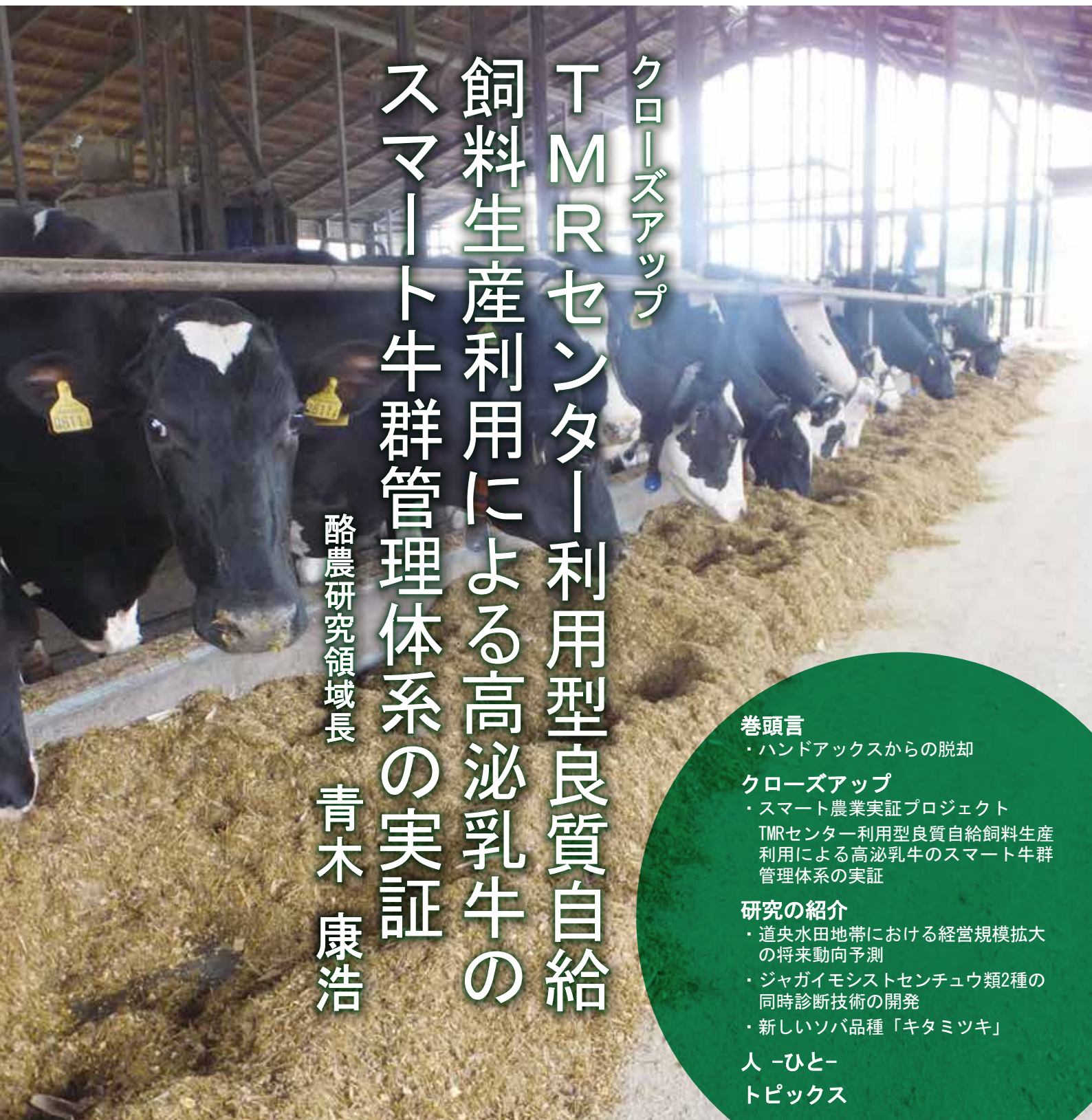


北農研ニュース



クローズアップ

TMRセンター利用型良質自給
飼料生産利用による高泌乳牛の
スマート牛群管理体系の実証

酪農研究領域長 青木 康浩

巻頭言

- ・ハンドアックスからの脱却

クローズアップ

- ・スマート農業実証プロジェクト
TMRセンター利用型良質自給飼料生産
利用による高泌乳牛のスマート牛群
管理体系の実証

研究の紹介

- ・道央水田地帯における経営規模拡大
の将来動向予測
- ・ジャガイモシストセンチュウ類2種の
同時診断技術の開発
- ・新しいソバ品種「キタミツキ」

人-ひと-
トピックス



ハンドアックスからの脱却

作物開発研究領域長
杉山 慶太

ハンドアックスに興味を持った。ヒトの最初の道具であったことではなく、数百万年作り続けたことに。ハンドアックスは260万年（一説に330万年）前に作られた。最初はころがっている石を用いたのであろうが、石を割って使い始めた。他の生物ではできなかった画期的な発明であった。これを最近まで永続的に作ってきたのである。100年、200年ではない。何度か技術の進歩がみられる。90-80万年前には対象性を持ったハンドアックスが作られた。50万年前にはさらに美しくなった。しかし、その後も変わることなく何十万年も同じ道具を作り続けた。何の疑いもなく。この時代はハンドアックスを作ることだけでヒトは安定していたのであろう。これは他の生き物でも同じで、初めにつくられた風習、習慣、システムは永続する。このことは隊列を組んで葉を運ぶハキリアリや枝で巧みな巣を作るニワシドリをみても分かるように同じことを繰り返している。ヒトも「一度つくられたもの」を変えることはできない。

ハンドアックスの作製にも匠のようなヒトがいたと思われる。それをさらに良く切れるように形を整えたり磨いたり、ヒトはそれそのものを巧緻化する山に登った。これは何かと似ていないであろうか。ガラパゴス化である。全世界がガラパゴスとなり、同じものを作り上げさらにそれを改良する。この世界から抜け出すには新たな人の登場が必要であった。

人とチンパンジーの違いはどこか、なぜ？という疑問を持つことにあるようだ。幼児でも物事に失敗したときには、なぜ、どうして、という問いを持ち答えを探そうとする。チンパンジーにはない思考だ。これが科学の発展となった。スマホは手に収まることでハンドアックスと比較される。そこにある違いは何か。ハンドアックスは一つの石から一個人が作ったもので、スマホは多くのモジュールで成り立ち、集団でつくり上げたものである。

どちらが役立つかは別として、少なくとも集団となつて一つのを創り上げなければダーウィンの海は越えられない。

次年度からの中長期目標では、さらなる革新的な農業技術の開発が求められている。北海道の風土にはパイオニアスピリッツがあり、先導的な意欲に溢れていると思っていたが、農業に限らずイノベーティブな覇気を感じない。世の中にはイノベーションにより生活に多大な影響を与えてきた研究機関があるが、なぜイノベーションを成し遂げることができたのか。そこに見えてくるものは、信念と失敗への受容である。新しいことに挑戦するにはリスクを伴う。誰かがうまくいくのを見てから後追いをするのは安全で効率がいい。しかし、先頭を切つて今までにないものに取り組むことは失敗の可能性が大きい。1%の成功が重要であるという、リスクを受け入れる覚悟、意志が必要である。

農業は果たしてどうであろうか。歴史的に農耕・牧畜が始まって間もないが、イノベーションと呼ばれるような変革、変化はどれくらいあったのであろう。人新世（アントロポセン）においても同じことを繰り返し、石器時代のように無知なる故の安定になっていないだろうか。現代は失敗の責任、原因、解決を科学に求めるようになった。農業は自然にさらされる、だから安定しないのが当たり前か。なぜ、どうして、どうすればよいのか、考えることができるのが人であった筈だ。これからはずっと同じものを改良するだけで脱却できないのか。リスクを取らない、取りたがらないハンドアックスを作り続けていないか、自ら問いかけることが真のイノベーションにつながるかと考える。

参考文献：「繁栄」（マット・リドレー 著）



【スマート農業実証プロジェクト】 TMRセンター利用型良質自給飼料 生産利用による高泌乳牛の スマート牛群管理体系の実証

酪農研究領域長
青木 康浩

重要度の増す TMR センター、 でも…

乳牛が必要とする栄養分をバランスよく含む混合飼料を酪農業界では TMR (total mixed ration) と呼びます。TMR を複数の酪農家分まとめて製造・配送する、いわば乳牛版給食センターが「TMR センター」です。酪農家はえさ作り作業から解放され、搾乳や乳牛の管理に集中できます。現在、道内では約 90 センターが稼働、北海道酪農を力強くサポートしています。しかし、TMR センターでも人手不足は深刻です。ある調査では、道内 TMR センターの 3 分の 2 が、今後の経営、運営に「問題がある」「継続困難」と認識しているとされます。現在も、現場から熟練者が減って技術継承が難しくなったとの声が聞かれます。1 センター当たり平均 10 戸が利用しているのも、もしセンターが廃業になれば同時に 10 戸の離農、つまり地域の消滅につながりかねません。

酪農家も困っている…

一方、TMR センターを利用する酪農家は、離農農家の受け皿として飼養頭数がハイペースで増えています。2015 年から 20 年の 5 年間でみると、道内酪農家の 1 戸当た

り飼養頭数は 18% 増えましたが、TMR センター利用酪農家に限ると 31% も増えています。しかも、栄養バランスが良好な TMR を与えることで、1 頭 1 頭の乳量・乳質が向上しています。ただでさえ、毎日の搾乳作業が不可欠なため労働時間が長く休日がとりにくい酪農家は、急激な多頭化への対応と同時に、高泌乳牛を健康に飼うことが今まで以上に強く求められています。

そこで 「スマート酪農技術」の出番

これらの課題の解決には、ロボット、AI (人工知能)、ICT (情報通信技術) などを駆使する「スマート技術」に期待が持たれます。私たちは、道東・中標津町計根別地区の TMR センターアクシスと利用酪農家を実証現地として、生産者、農協、企業、道総研とともに、表題の課題に取り組んでいます。TMR センターでの飼料生産から TMR 製造・製品管理、酪農家での飼養管理、生乳生産まで一貫したスマート技術導入により、超省力化、見える化を進め、その導入効果を技術的、経営的に検証しています。匠の技が共有されつつ、ヒトもウシも楽に生きる、新しい時代の酪農技術の提案を目指しています。



▶スマート農業実証プロジェクトにおける計根別地区での現地実証課題(2019～2020年度)の概要



道央水田地帯における 経営規模拡大の将来動向予測

水田作研究領域 経営評価グループ
細山 隆夫

道央水田地帯の将来像は

我が国における大規模水田農業地域の道央水田地帯における2030年までの将来動向予測として、農業経営体数大幅に減少する一方、1経営体当たり経営規模の拡大は着実に進むことが見込まれます。同時に南空知・岩見沢市では100ha以上層が倍以上となることが示されます。

道央水田地帯の地域性と将来像

道央水田地帯では最近でも高齢農家の層が厚いことから、今後急激な農業経営体数の減少、及び規模拡大が想定されます。その際、上川中央（小規模地域）、北空知（大規模地域）、中空知（小規模地域）、南空知（大規模地域）の地域性が存在する点に注意が必要です。

経営規模の将来動向：2015～2030年にかけて経営体数減少が進む一方、残る農業経営体の農地集積により、1経営体当たり経営規模の拡大は着実な進行が見込まれます。まず、上川中央、中空知では現状の11～12ha規模から2030年には17ha台に到達します。一方、北空知、南空知は現状の16～17ha規模から2030年には各々25ha、22.3haにまで拡大されます。

1経営体当たり規模の将来動向

地域	経営体減少率 (%)	1経営体当たり規模 (ha)			
		現状		予測値	
	2015～30年	2015年	2020年	2025年	2030年
上川中央	-36.5	11.3	13.5	15.6	17.7
北空知	-31.1	17.2	19.9	22.5	25.0
中空知	-28.1	12.2	14.0	15.6	17.0
南空知	-26.3	16.4	18.5	20.5	22.3

南空知・岩見沢市の将来像は

大規模農業地域として推移してきた南空知・岩見沢市では2015～2030年にかけて、いっそうの大規模化が見込まれます。まず、農業経営体数は30%弱が減少することとなりますが、モード層は10～15ha層から30～50ha層へと3ランクも上位へ移行します。同時に、最上位階層の100ha以上層は倍以上の先鋭的な動きが示されます。

岩見沢市における経営規模拡大の将来動向

規模階層	体数			
	現状	予測値		
	2015年	2020年	2025年	2030年
1ha未満	33	18	12	9
1～3ha	69	57	47	38
3～5ha	59	44	34	27
5～7.5ha	86	62	47	37
7.5～10ha	112	83	62	48
10～15ha	212	173	140	114
15～20ha	161	144	128	113
20～30ha	192	183	172	160
30～50ha	120	148	167	178
50～80ha	14	17	20	22
80～100ha	1	1	1	2
100ha以上	7	10	14	18
計(体数)	1,066	940	844	766

道央水田地帯の将来像と スマート農業

このように、今後の道央水田地帯ではいずれの地域においても、1経営体当たり規模は着実に拡大していくこととなり、スマート農業の効果が得られやすくなります。



ジャガイモシストセンチュウ類2種の 同時診断技術の開発

生産環境研究領域 線虫害グループ
酒井 啓充

ジャガイモに寄生する線虫

ジャガイモの世界的な重要害虫として知られるジャガイモシロシストセンチュウ (*Globodera pallida* : 以下 Gp) が、2015 年に国内で初めて北海道で確認されました。Gp はジャガイモの根に寄生する線虫の一種で、体長 0.5 mm 程度の小さな幼虫が根に侵入してジャガイモの養分を奪い、丸く太った雌になります。その後体内に多数産卵して、シストと呼ばれるカプセル状の耐久態を作ります。シスト内の卵は 10 年以上も活性を保っており、ジャガイモへの寄生と増殖を繰り返して被害を及ぼすため、防除することが難しい害虫です。2016 年からは国による緊急防除が実施され、網走市などにある発生圃場ではジャガイモの栽培が禁止されるなどの厳しい検疫措置が講じられています。



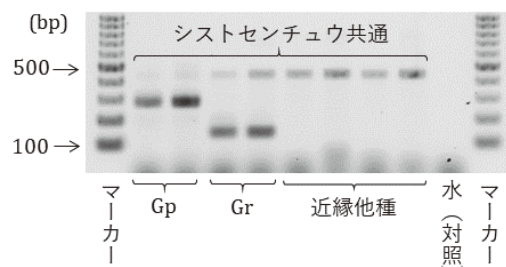
近縁種とは似ても違うリスク

国内には 1970 年代から Gp の近縁種で形態的に酷似するジャガイモシストセンチュウ (*G. rostochiensis* : 以下 Gr) が発生しています。Gr は Gp 同様にジャガイモの重要害虫ですが、Gr に対しては、キタアカリなどの強力な抵抗性品種が数多く育成され、普及が進められた結果、被害の回避が可能となりました。現在、こうした Gr

抵抗性品種の利用拡大が推進されているところです。しかし、Gp は Gr 抵抗性品種にも寄生してしまうため、Gr よりもリスクの高い害虫と言えます。このように、これら 2 種のジャガイモシストセンチュウ類は種によってリスクと対策が異なるため、発生している種の識別が大変重要になります。Gp の緊急防除における発生範囲の特定や、防除効果の確認のためにも、Gp と Gr を簡便に識別する方法の確立が不可欠です。

DNA で同時に見分ける

形態で識別することが難しいジャガイモシストセンチュウ類を実験室レベルで効率的に識別する方法として、特定の DNA 断片を増幅する PCR 法を利用した診断技術が用いられています。このうち、利便性の高い手法として、Gp と Gr にそれぞれ特有の DNA 断片を同時に検出・増幅するマルチプレックス PCR 法が挙げられます。しかし、生産現場で大量のサンプルを的確に処理するためには、手順の簡便化、時間短縮、偽陰性・偽陽性リスクの低減などの技術的課題が残されていました。そこで、これらの課題を改善した新規マルチプレックス PCR 法を開発しました。この技術により、従来よりも簡便かつ短時間でより信頼性の高い診断結果が得られるようになりました。この診断技術は緊急防除を実施する農林水産省植物防疫所に導入されており、緊急防除の効率化に貢献することが期待されます。



▲ Gp と Gr にそれぞれ特有の DNA 断片を同じ反応条件で検出・増幅します



新しいソバ品種「キタミツキ」

畑作物開発利用研究領域 資源作物グループ
石黒 浩二

北海道のソバ生産

北海道のソバ作付面積は、ソバが水田転作作物として導入されるようになったことから、平成元年の 4,930ha から平成 30 年には 24,400ha まで拡大しました。平成 30 年の日本のソバ生産量は 29,000 トンであり、そのうち北海道の生産量は約 4 割を占め、北海道のソバ生産の作柄が国産ソバの供給に大きな影響を与えています。現在の主力品種「キタワセソバ」は、北海道のソバ作付面積の約 9 割にあたる約 21,000ha で栽培されていますが、単収は漸減傾向であり、今後も北海道ソバの生産を維持し、さらには国産ソバの自給率(20.9%、平成 30 年度)を向上していくためには、生産性の高い品種が必要です。また、経営所得安定対策における農産物検査規格において、ソバは容積重に応じた等級格付けとなっており、生産者からは多収かつ高品質(高容積重)の品種が求められています。以上のことより、「キタワセソバ」に換わる新品种が期待されています。



◀「キタミツキ」の花



▶ 製麺性が良く、良食味

新品种「キタミツキ」の開発

「キタミツキ」は農研機構北海道農業研究センター(芽室研究拠点)において、多収で高品質なソバ品種の開発を目標にして育成されました。平成 16 年に「端野 43」と「キタワセソバ」を交配し、種子親である「端野 43」の 11 個体から種子を得ました。平成 18 年以降に、収量性に優れた 1 系統を選抜し、平成 20 年に小規模生産力検定試験、平成 21 年～23 年に生産力検定予備試験、平成 24 年

から「北海 14 号」として生産力検定試験により評価しました。同時に、平成 24 年から道総研中央農業試験場(平成 27 年からは北農研(札幌))において系統適応性試験、平成 25 年から深川市および旭川市(平成 27 年からは幌加内町)において地域適応性試験を実施しました。その結果、「キタワセソバ」よりも多収で容積重も重く、ルチン含量が高い等の優秀性が確認されました。平成 27 年に「キタミツキ」と命名し、品種登録出願し、令和元年度には北海道の優良品種に認定されました。

「キタミツキ」の特徴

「キタミツキ」の長所として、多収であり容積重が重いことが挙げられます。子実重は、「キタワセソバ」より育成地で 20%程度重く、容積重は「キタワセソバ」より重いため上位等級になりやすい傾向があります。また、抗酸化性や血圧降下作用などが報告されているルチン含量が高いことも特徴の一つです(表)。また、麺の評価では、製麺性がやや優れ、食味は「キタワセソバ」と同程度に優れています(図)。

今後「キタミツキ」は、北海道内で普及され、北海道および国産ソバの生産振興に貢献することが期待されます。

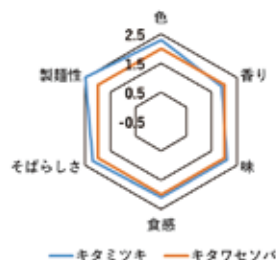
表 育成地における「キタミツキ」の栽培特性と品質

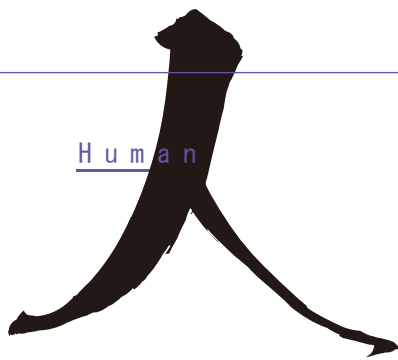
品種名	開花期 月日	成熟期 月日	草丈 cm	子実重 kg/10a	標準比 %	容積重 g/L	ルチン含量 mg/100gDW
キタミツキ	7.12	8.20	105	170	120	599	24.1
キタワセソバ	7.11	8.18	103	142	100	588	20.0
トラノオカオリ	7.10	8.17	97	160	112	573	14.9

北海道農業研究センター(育成地)における生産力検定試験(平成24～令和元年、標準品種)の平均値。標準比:「キタワセソバ」に対する子実重比。容積重:磨きかける前の値。

図 実需者による「キタミツキ」の食味・加工評価

供試材料は北海道農業研究センターの生産物。平成 25～27 年の平均値。評価点は 4:優、3:良、2:可、1:不可。「キタワセソバ」を可(2点)として相対評価。





ただいま北海道

水田作研究領域 経営評価グループ
西村 和志



生まれと育ちは札幌、採用は九州

生まれも育ちも札幌で、幼稚園から大学院まで実家で過ごしました。大学・大学院では主に統計データを用いた農業生産性の計測や、技術革新の源泉に関する経済分析を行っていましたが、農業技術や生産現場の実態にも興味があったため、農林水産省の試験を受験し、所管独立行政法人である農研機構で採用となりました。ただし、赴任地は熊本にある九州沖縄農業研究センターで、北から南への大移動です。

採用当初から稲 WCS 等の耕畜連携、酪農経営や外部組織のコントラクター支援方策の解明等、畜産飼料作関連の経営調査や支援プログラム開発を担当させていただきました。農業技術や生産現場については素人も同然だったのですが、技術系研究室や現場の農家さん、コントラクターや TMR センター、行政指導員、民間事業者の方々に酪農や飼料生産の基礎を教えてもらったと思います。また、TMR センターの立ち上げ時に、数百枚の圃場でどうやってトウモロコシ二期作生産の管理をしていくか、センター担当者と悪戦苦闘した日々は、今となっては良い思い出です。

農水本省への出向～中央農研

九州農研には9年間在籍していましたが、その後、中央農研(つくば)での2年間を挟んで、農水本省へ2年間出向(転籍)することになりました。本省では、農研機構等、農水省が所管する研究開発法人に対する主務大臣の評価に関する業務(!)に携わりました(独立行政法人は所管省庁の長から毎年度評価を受けており、その結果は公表もされています)。詳細は割愛しますが、中からは見えにくい、「農研機構」という仕組みを俯瞰することがで

きた、貴重な体験でした。

出向終了後は中央農研に戻り(つくば2年、那須研究拠点2年)、再び畜産飼料作関連の研究課題を主に担当しました。九州とは異なる関東型酪農経営、自給飼料生産、コントラクターの在り方に戸惑いつつ、コントラクターや大規模農業生産法人向けの生産管理システムの開発*や、関東型酪農経営及びコントラクターの経営計画モデルの開発等を行いました。4年間の中で、必ずしも現場の方々のご要望にお応えしきれてないにも関わらず、多大なご協力をいただいたことは、ただただ感謝しかありません。

九州、関東と少しずつ北上し、この春18年目にして、北海道に帰ってきました。現在は次年度からの次期中長期5カ年に向けた準備期間的な状態ですが、せっかく食の宝庫である北海道に帰って来たので、分野にこだわらず、北海道農業に何かしらの貢献をしていきたいと考えています。

* 地図ベース生産管理システム QAgriSupport と、連動するスマホアプリ Foregis (<https://github.com/KazushiNishimura/QAgriSupport>)



◀ 事務所 PC で地図画面上で作業日程計画の策定を行い、現場スマートフォンで作業実績を入力できます。どちらも無料で利用可能、デモデータも配布しています。お気軽にご試用ください。(表示画面では、最初の[Sign up]は押さずに画面下方向へお進みください)

研究仲間からのメッセージ

西村さんは農業経済経営分野のトップガンの一人です。若き計量経済研究者として九州に赴任し、農家の方々と積極的に交わりながら課題を抽出し、キレのある成果を示して地域のリーダーから頼りにされる存在になっていました。北海道ではどのような成果を見せてくれるのか非常に楽しみです。ところで、九州での赴任当初、農村内で時折見られた目的地点への移動の不安定さ(方〇音〇?)についても、成果を期待します。

(経営評価グループ長 久保田 哲史)

Topics

特許など

特許（登録済みの特許権）

名称	発明者（北農研）	登録番号	登録年月日
植物保護能力を有する微生物	染谷信孝	特許第6653097号	令和2年1月29日
高ルチン含有ダットンソバふすま及びそば粉の製造方法、並びに高ルチン含有食品素材の製造方法	森下敏和、野田高弘 石黒浩二、鈴木達郎	特許第6679126号	令和2年3月23日

著作権（プログラムの著作物及びデータベースの著作物）

名称	作成者（北農研）	登録番号	登録年月日
麦類育種用電子野帳システム	寺沢洋平、岡田昌宏、八田浩一 川口謙二、伊藤美環子	機構K-21	令和2年4月24日
2週間気温予報ガイダンスデータをメッシュ農業気象データに取り込むプログラム	根本学	機構K-22	令和2年6月29日

品種登録

作物名	品種名（旧系統名）	育成者（北農研）	登録番号	登録年月日
稲	ゆきむつみ （北海324号）	梶亮太、梅本貴之、清水博之、松葉修一 池ヶ谷智仁、保田浩、横上晴郁、黒木慎	第27895号	令和2年3月30日
テンサイ 変種	JMS72 （JMS72）	田口和憲、黒田洋輔、松平洋明 蔵之内利和、大湯直樹	第27872号	令和2年3月30日
バレイショ	パールスターチ （北海105号）	津田昌吾、森元幸、小林晃、田宮誠司 高田明子、浅野賢治、西中未央、向島信洋	第27932号	令和2年3月30日

受入研究員



依頼研究員

受入先	派遣元機関	期間	受入人数
酪農研究領域	栃木県畜産酪農研究センター	令和2年9月7日～令和2年12月4日	1

技術講習生

受入先	派遣元機関	期間	受入人数
作物開発研究領域	北海道大学大学院農学院	令和2年7月1日～令和3年3月31日	1
酪農研究領域	北海道大学大学院農学院	令和2年7月13日～令和3年3月31日	1
生産環境研究領域	十勝農業協同組合連合会	令和2年7月21日	1
生産環境研究領域	京都大学	令和2年8月20日～令和2年8月28日	1
作物開発研究領域	帯広畜産大学	令和2年8月19日～令和2年8月21日	1

新刊ご案内

書名	発行年月日	概要	掲載ページ
バレイショのジャガイモシロシストセンチュウ抵抗性検定マニュアル	令和2年3月10日	国内での実施を想定したジャガイモシロシストセンチュウの抵抗性評価手法を開発し、そのマニュアルを作成しました。	
北海道農業研究センター 育成品種一覽2019	令和2年3月27日	水稻や小麦をはじめ、ばれいしょやそば、かぼちゃや各飼料作物まで、北農研で育成した品種を紹介します。	

北農研 No.67 2020.10 ニュース



編集・発行／国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構（農研機構）北海道農業研究センター
住所／〒062-8555 札幌市豊平区羊ヶ丘1番地 ☎011-857-9260（広報チーム）
<http://www.naro.affrc.go.jp/laboratory/harc/>