

目次

<特集：GPSの農業分野への活用について>

GPS、GIS等を活用した新たな農業機械・作業体系の普及推進 …… 1  
道内でのGPSガイダンスシステムの活用 …… 4  
GPSとジャイロを内蔵した  
高精度・高安定ハイブリッドGPS航法装置の開発 …… 5  
北見市「コントラミズホ組合」における  
GPSガイダンスシステム活用事例 …… 7  
生育センサを活用した小麦の追肥システム …… 8  
生育センサ、GPSを活用した可変施肥、  
効率的な農業機械の利用 …… 10

<営農技術情報>

秋まき小麦の新規除草剤「ガルシアフロアブル」について …… 11  
秋季のてん菜褐斑病防除について …… 12  
植生改善にはオーチャードグラスを使ってみよう …… 13  
<試験研究の現場から>  
もち米の品質情報の発信について …… 14  
<展示会案内・編集後記>  
野菜類・花き品種展示会案内 …… 16  
中古農機展示会案内 …… 16  
編集後記 …… 16

## 特集 GPSの農業分野への活用について

GPS (全地球測位システム) は、カーナビゲーションのほか、最近では携帯電話に導入されるなど身近な生活に広く普及しています。その技術は、トラクターガイダンスシステムや施肥作業など農業分野でも活用されつつあり、将来的には精密農業や農作業のロボット化などへの展開も期待されています。

そこで、道内農業分野における GPS の普及状況や展望、関連した研究成果、実際の活用事例などを紹介いたします。

### GPS、GIS等を活用した 新たな農業機械・作業体系の普及推進

【北海道農政部 食の安全推進局 技術普及課 主査 山本 雅彦】

#### 先端技術導入の背景

本道農業は、販売農家戸数が平成2年の約87,000戸から平成23年には約43,000戸とほぼ半減し、農家戸数の減少や農業従事者の高齢化が大きく進行する中、農家1戸当たりの耕地面積が拡大するとともに、EUでの経営規模にも匹敵する30ha以上の農家経営体が12,000戸を超えるなど(図1)、大規模経営への農地集積が進み、そこでは土地改良事業により1区画数ヘクタールにもなる大区画ほ場も実現してきています。

このような大規模経営では、複数の作業員により多数・大区画のほ場で多様な作物を生産するという状況にあり、いかにほ場ごとの特性を把握し、効率的で適切な作業管理を確保しながら安全・安心な農作物を供給するかが課題となっています。

近年、欧米農業機械メーカーでは機械の大型化とともに、IT技術の発展を背景にトラクターと作業機間の共通通信技術の実用化などにより、農作業の自動化や精密化などの技術革新が飛躍的に進んでおり、道内の

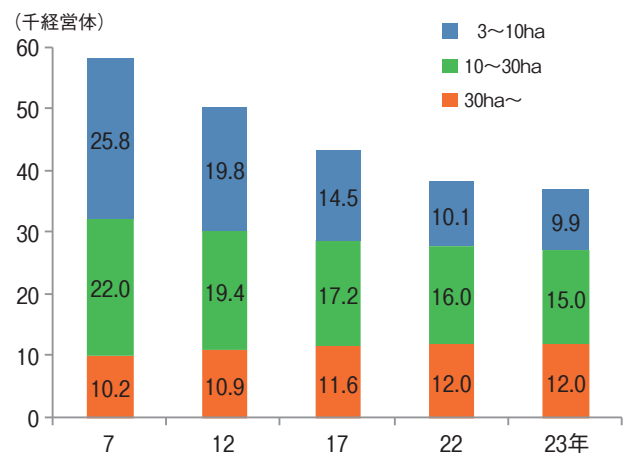


図1 経営耕地面積規模別経営体数の推移(全道)  
(7,12年は、販売農家数+事業体数)  
資料：農林水産省(農林業センサス、農業構造動態調査)

大規模経営農家にも高価ながらこうした輸入機械を導入する動きも出てきています。国内においても、モニター画面表示によりトラクターの走行経路を誘導するGPSガイダンスシステムなどと呼ばれる装置が求めや

名称の由来 英語で農業を意味する「アグリ」と港を意味している「ポート」を組み合わせ、営農情報を船に例え、この情報誌が情報発信基地としての役割を担いたいという思いを込めて命名しました。

すい価格で提供されるようになり、性能も向上してきていることなどから、本道では、平成20年度頃から全国に先駆けて導入が始まりました。主要メーカーに調査したところ、ガイダンスシステムの出荷台数は年々急増(図2)し、平成23年度には580台となっています。この数は、本道の大型トラクター(70ps以上)の出荷台数となる年間当たり約2,000台の約3割に相当し、平成20～23年度の合計では1,500台を上回る状況となっています。

このように、GPSガイダンスシステムの導入が広がり、1経営体で複数台の導入も見られます。さらに、GPSガイダンスと連動しモニターを見なくてもステアリングを制御してくれる自動操舵装置が、平成23年度には80台も導入されるなど(図2)、本格的な普及の兆しを見せているのもGPSガイダンスシステムが生産者から支持されている一端と考えられます。

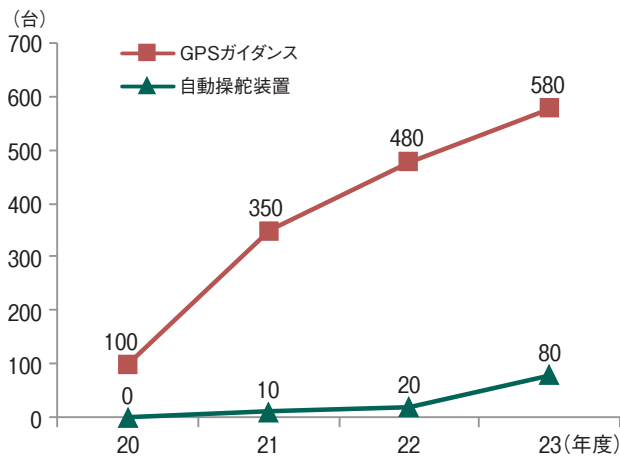
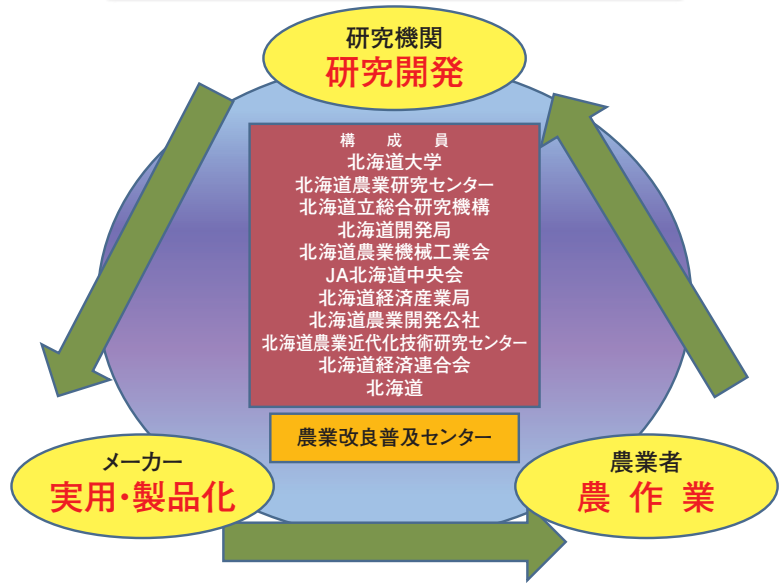


図2 GPSガイダンス等の出荷台数の推移(5社 道内向け)  
北海道農政部技術普及課調べ

### 北海道としての取り組み

こうした状況に対応して、北海道の農業条件にあった先端技術を活用した省力化・高精度化・自動化等の新たな農業機械・作業体系の開発・普及を進めるため、「次世代農業確立普及推進事業」(平成23年度～25年度)を実施しています。昨年7月には、関連する道内の大学、研究機関、北海道開発局など国の関係機関、農業団体、農業機械業界などが参画する「北海道次世代農業推進協議会」(右上図)を設置し、北海道大学大学院農学研究院で農作業のロボット化などに取り組んでいる野口伸教授に会長に就任いただき、情報の共有・連携、生産者に対する普及のあり方などの検討を進めています。また、皆様方に情報を提供する場として、

### 北海道次世代農業推進協議会の役割



多くのセミナーや実演会などが開催されてきており、いずれも農業者、研究者、行政、産業界など多くの皆様に参加をいただき、活発な議論が行われています。

昨年8月、オホーツク総合振興局においては、地元農業法人などが独自に開発したGPSによる速度連動施肥コントローラーを安価で地域に供給しようとする取組などを紹介するセミナー(写真1)が開かれ、11月には北海道大学などが開発しているロボットトラクターによる耕耘作業・播種作業や、北海道農業研究センターなどが開発している遠隔操作の堆肥散布ロボットによる実演が帯広市内で行われました(写真2)。また、12月には札幌市内で、高度化する農業技術(機械・情報)と大規模先進農業への活用をテーマとしたシンポジウムが開催され、ヨーロッパや国内での農業機械の開発状況や先端技術の営農利用状況などについて報告されています(写真3)。



写真1 GPSを活用した速度連動施肥コントローラー  
「オホーツク新農業機械実用化実践セミナー」(H23.8.30)



写真2 北海道大学のロボットトラクターによる播種作業  
「IT農業推進セミナー」(H23.11.8)

北海道では、農業改良普及センターや関係機関などと連携して、機器の活用方法や効果、課題などを調査分析するとともに、国内外の最新の研究・開発などの情報をお届けしたいと考えています。本年度も、北海道開発局などが大区画水田のほ場整備にあわせ、生産者のご協力を得ながらGPSガイダンスシステムの利用効果の分析調査を進めています(写真4)。また、各地でセミナー、シンポジウム、実演会などが計画されています。当課のホームページ(<http://www.pref.hokkaido.lg.jp/ns/gjf/jisedai2.htm>)に案内や情報を掲載していきますので、皆様のご参加、ご協力をお願いします。



写真3 農業機械と情報利用のセミナー  
「北海道地域農業交流セミナー」(H23.12.6)



写真4 GPSガイダンスシステムを利用した代かき作業  
「由仁地区大区画ほ場での作業実演会」(H24.5.16)

## システム導入の効果と課題

GPSガイダンスシステム導入の効果として、各ほ場で確実な農作業をするために必要となっている目印ポール設置の作業軽減が大きいこと、機器の経路誘導による畑作での施肥、農薬散布作業の外、水田での代かきなど、ほ場面が見通せない作業や農繁期にやむを得ず行う夜間の大豆の播種床づくりに活用されていること、また、作業受託においては、境界が定かでないほ場での適切な作業や作業面積の確定にも効果を発揮していることが報告されています。さらに進んだ経営では、土壌窒素量などの地図情報を元に計算した可変施肥栽培も行われています。

一方、GPSはその性質上、衛星の配置、補正信号のトラブル、地形や天候により、動作が不安定になったり、測位精度が低下することが指摘されています。また、機器から出力できる作業経路データの活用はまだ少なく、GPSと連動する作業機の開発、機器に応じた作業法や施肥基準などの対応も課題となっています。

## 今後の展開

政府は、2010年代後半までに少なくとも準天頂衛星4機体制を整備することを決定し、これにより現状、GPS衛星などの通信が不安定な山あいや防風林沿いの農地などでも、低コストで安定的に測位精度向上が図られるものと期待されています。

また、本年度は、GPSガイダンスシステムの精度向上や可変施肥のための生育センサーをセットした製品が実用化・販売される外、トラクターなどの自動走行システム、トラクターと多様な作業機を共通の通信方式で接続・制御させる技術、作業履歴・ほ場情報・出荷情報などを統合して利用する技術などの研究開発が進められることとなっています。他産業でも見られるように、GPSガイダンスシステムというコンピューターがトラクターに搭載され、機器の機能向上とともに生産者のチャレンジが広がることにより、従来の経験・熟練による農業から、コンピューターによる分析・処理により誰でも手軽に膨大なデータに基づき農作業を実施する「スマートファームिंग」と言われる新しい農業の可能性が広がるものと期待されます。

# 道内でのGPSガイダンスシステムの活用

【北海道農業研究センター 水田作研究領域 村上 則幸】

米国のGPS(Global Positioning System)を含めて測位衛星システム(GNSS)の活用技術が農業分野で広がりをを見せています。

農業人口の減少に伴う規模拡大が進む中、これまで作業技術分野では主に機械の大型化による作業能率向上での省力化によって対応してきました。しかし、GPS利用技術の普及でセンシングや情報通信技術を活用した新たな切り口での対応が考えられるようになってきました。そこで、これまでの技術開発の歴史を振り返るとともに、近年特に普及が進んでいるトラクタ版カーナビともいえるGPSガイダンスシステムを中心に利用のメリットと問題点を整理し、今後の発展方向について展望します。

## 1 GPSの種類と農業分野での技術開発の経緯

一口にGPSと言っても、いくつかの方式があり(表1)、精度やコストにも大きな開きがあります。

単独測位(SGPS)を利用した装置なら1万円前後からあります。農業分野で広く使われているディファレンシャルGPS(DGPS)は、基地局からの補正情報を使って精度を高める方式でGPSガイダンスシステムでも広く使われており、国内では50万円前後の製品が主流です。最も精度の高い動的干渉測位(RTK-GPS)では数百万円になります。

表1 GPSの測位の方法と性能

測位の方式と精度	主な用途
単独測位(SGPS) 精度(誤差):数十m	カーナビ等
相対測位(DGPS) 精度(誤差):数十cm~数m 位置のわかっているGPS基地局の位置情報を使って誤差を解消する。	農業用ガイダンスシステム等
動的干渉測位(RTK-GPS) 精度(誤差):数cm DGPS同様、基地局を使って補正するが、電波の位相差を利用する。携帯電話を利用して仮想の基準点から基地局情報を得るVRS-RTKもある。	測量、農業車両の自動走行等

国内における農業分野でのGPS利用研究は1990年代前半より研究が活発化します。当初、日本では、GPSを車両の測位センサとして用いたトラクタ等の自動走行での研究事例が多く、1990年代後半から、RTK-GPSを用いたトラクタ、田植機等の農業用車両の自律走行

に関する研究報告や実演などが行われていました。一方、海外では、圃場の地力のばらつきを考慮した可変施肥に代表される精密農業研究のための圃場マップ作成のツールとしての利用が先行していました。

圃場の位置や起伏等測量目的以外は、研究用ツールの色合いが強かったGPSですが、2000年以降ガイダンスシステムやGPSを活用した施肥機等の作業機の研究開発が進み、2010年ごろから海外製を中心にガイダンスシステムの普及が急激に進んできました。

## 2 道内におけるGPSシステム利用のメリットと問題

既にGPSガイダンスシステムあるいはGPSを利用した粒状肥料散布機等については、多くの事例が報告されており、メリットとして大きく以下の2つがあります。

- ①GPSからの位置や速度情報により、単位面積あたりの散布量が一定の散布量となるよう散布機を制御することによって投入資材量を最適化することが可能。
- ②草地や水田の代かきなど走行軌跡がわかりにくい、あるいは夕暮れなどの経路が確認できない時間帯にも作業可能で、走行経路の最適化によって作業時間短縮や作業可能時間の拡大を図れる。

特に北海道の多くの大規模生産者はこれらのメリットを実感しています。一方で、現状の装置については以下の問題も指摘されています。

- ①防風林のそばなど、周辺に障害物がある場合には精度が低下する。
- ②DGPSでは、田植え等のより高い精度が求められる作業は難しい。また前回と同じ位置で繰り返して作業しようと思ってもずれる。

実際に、写真1に示すように、装置の性能比較等を行ってみると、同一経路を走行してもメーカーによって表示に数十cm~1m程度の開きがあるようです。



写真1 複数のGPSガイダンスシステムの比較試験

### 3 ガイダンスシステムの技術展開

上記の問題の解決に、測位の安定化と高精度化を目指した製品開発が進められています。その一つが、米国以外のシステムの利用です。これによってより多くの衛星を利用することが可能で、精度と測位の安定性の向上が期待できます。表2に各国の測位衛星システムとその稼働状況を示します。北海道農業研究センターでも、海外製品が主流の中で、国産の安価で高精度なガイダンスシステムの開発を目指し、ロシアの衛星も利用できるGNSS測位装置を用いたガイダンスシステムを企業と共同で開発しております。将来的には、日本の準天頂衛星システムの本格運用が開始されると、測位精度と安定性の飛躍的な向上が期待できます。

表2 各国の測位衛星システム(GNSS)

国	名称	運用状況
米国	GPS	24基以上の衛星で運用中
ロシア	GLONASS	24基の衛星で運用中
欧州	Galileo	実験中
中国	北斗	一部試験運用中
日本	準天頂衛星システム(QZSS)	GPSの補完、実験中

経路誘導からさらに一歩進んで自動で直進走行を行うオートステアリングシステムが市販化されています

が、今後トラクタや作業機との通信環境が整えば、GPSガイダンスシステムはトラクタや作業機等の制御端末として利用も可能になります。

もう一つ期待されるのが、圃場状態や作業の記録ツールとしての利用です。既に温度や湿度センサを備えた機種や仮想現実の技術で、カメラで撮影した圃場画像に経路を重ねて表示できる機種がありますが、位置情報と合わせて収集したこれら情報を活用できれば、地図情報を用いて圃場を管理するシステム(GIS)や生産履歴システムでの入力省力化と情報の信頼性の向上が期待できます。

また、スマートフォンなどの携帯端末のガイダンスへの利用場面が想定されます。既にスマートフォン内蔵のGPSを利用したガイダンスソフトもあり、携帯端末の汎用利用が進めば導入コストの大幅な低減が期待できます。

### 4 おわりに

GPSを中心にGNSSの概要とこれまでの農業分野での技術開発経緯、そしてガイダンスシステムを中心として、道内での活用状況から明らかになったメリットと問題点、さらに今後の展開について紹介しました。次世代農業のキーテクとして今後の技術展開が楽しみです。

## GPSとジャイロを内蔵した 高精度・高安定ハイブリッドGPS航法装置の開発

【北海道農業研究センター 水田作研究領域 井上 慶一】

### 開発した装置の概要と性能上の特徴

開発したハイブリッド航法装置(写真1)からは、フィルタリング<sup>3)</sup>した位置、速度、3軸方向、3軸加速度、3軸回転角速度、および生データが出力され、車体の傾斜を考慮した地表面での位置が画面に表示されます。



写真1 ハイブリッドGNSS航法装置(左手前)とコンソール画面

トラクタ(90PS)に、開発したハイブリッド航法装置、

近年、作業の省力化や迅速化、農薬、肥料の削減が期待され、日本でも北海道を中心にGPSを利用したガイダンスシステムの導入が進んでいます。しかし、従来型では1m以上の測位誤差、樹林や建物の陰での位置精度の低下という問題も指摘されています。

そこで、米国のGPSの他、ロシアの測位衛星GLONASSや、MSAS<sup>1)</sup>からの位置補正情報も取得できる最新のGNSS<sup>2)</sup>ボードとジャイロや加速度センサなどの慣性センサを組み合わせ、位置、方向、速度などの航法データの安定性と精度向上を図ったハイブリッド型航法装置を東京計器(株)、ジオサーフ(株)と共同で開発しました。位置精度や安定性の向上に加え、慣性センサ内蔵のハイブリッド型にしたことで傾斜地や防風林付近での精度維持やGPSの「飛び」にも対応できるガイダンスシステム用航法装置をめざしています。

市販のGPS、および精度評価用の高精度GPS (RTK-GPS、精度2cm) を搭載して、平均斜度3.5°の緩傾斜草地、防風林付近の圃場でガイダンス試験を行いました。

2行程おきの回り走行による往復平行走行をガイダンスシステムにより行ってトラクタ軌跡を比較した結果、図1のようにハイブリッド装置はほとんどRTK-GPSの軌跡と重なっています。また、従来型GPS (対照A) でみられた「飛び」や旋回後の位置ずれもなく、高い位置精度であることを確認しました。RTK-GPSを基準としてRMS<sup>4)</sup>で比較した結果、図2のように従来のGPSでは1.16m、最大2m以上ずれる個所がありましたが、開発装置では24cm、最大40cm以内でした。走行後、出発地点に戻って位置を合わせた結果、表示位置の誤差は25cm以内でした。この他の多くの走行試験をまとめると、通常の作業中の位置誤差は40cm以内、従来型GPSでは2m以上の測位誤差でした。

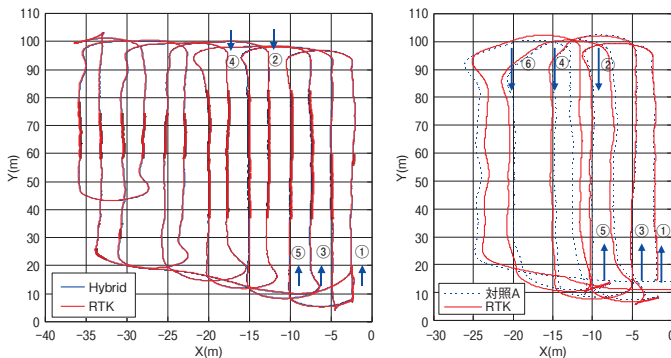


図1 圃場での回り作業(2行程飛び越し)での精度(左:ハイブリッド航法装置, 右:対照GPS A)

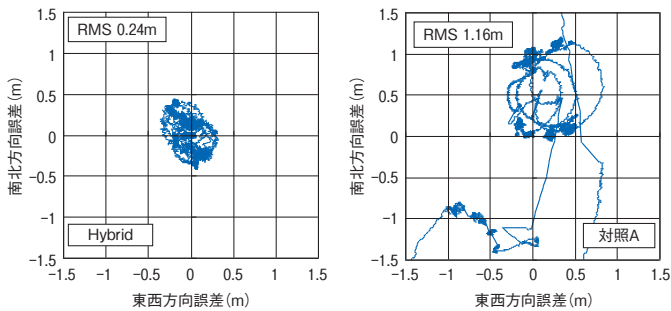


図2 開発装置(Hybrid)と従来型GPS Aの圃場作業中の表示位置精度の比較(RTK-GPSで精度評価)

### 防風林付近での測位精度

従来型GPSでは、防風林付近では樹木が影となって衛星からの情報が減少し精度が著しく低下しましたが、開発装置では、もともとの測位衛星数も多く、また一時的に補正情報が得られない場合でも加速度センサ、ジャイロの慣性データを利用することにより、正しい位置を計算します。高さ20m以上のポプラ防風林付近の平坦地で走行した結果、図3のように、設定したとおり等間隔の平行ラインの軌跡が得られました。最終行程の防風林直近では補正情報が得られない場所があ

りましたが、慣性データを利用して自動的に内部補正し、ほぼ設定間隔の平行ラインの軌跡が得られ、轍(わだち)から測定した実測値とほぼ一致しました。一方、従来型GPSでは徐々に60cm程ずれる個所がありました。RMSで比較すると、従来型GPSでは1.6mでしたが、開発装置では0.24mと1/6以下でした。

以上に説明した精度・性能であれば、平坦地ばかりでなく傾斜地や障害物のある圃場でも耕起、施肥、播種、薬剤散布などのためのトラクタガイダンスが可能となります。

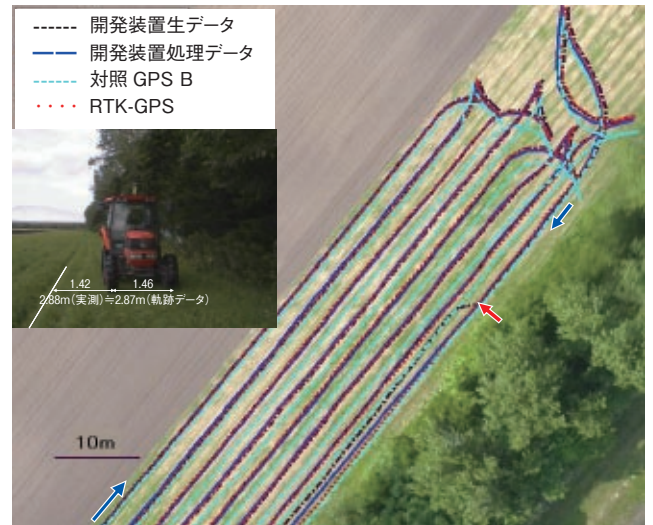


図3 防風林隣接圃場での開発装置(フィルタリング処理あり, なし)と対照GPS B、精度評価用RTKとの表示軌跡の比較

(赤矢印:生データのシフト箇所, 7行程目までは、処理データはRTKとほぼ重なっているが、8行程目の樹林下では、RTK-GPSは精度低下、生データもシフトするが、ほぼ隣の軌跡と平行な実測距離に等しい軌跡を表示、背景図は無人軽飛行機 Gate Wing X 100 の空撮によるラスタースケッチ)

### ガイダンスシステムとしての利用方法

ハイブリッドGPS航法装置を、CPUを内蔵したコンソールあるいはノートPCとUSBケーブルで接続し、ガイダンスソフト(別売)をインストールすればガイダンスシステムとして利用できます。また、2012年秋から専用のCPU内蔵の多機能コンソールを接続したガイダンスシステムの販売が予定されています。なお、本年6月からガイダンスソフトが付属したモニター機が利用可能となっています(連絡先:ジオサーフ札幌事務所 TEL:011-209-0720、E-MAIL:info@geosurf.net)。

一方、既存のガイダンスシステムの外部GPS入力端子にRS232Cケーブルで接続すれば高精度なガイダンスシステムとして利用できます。データ入出力のアプリケーションソフトが付属しているので、トラクタガイダンスの他、高精度の航法装置として建設機械などの航法装置としても幅広い利用が見込まれます。

#### 【用語の解説】

- 1) MSAS: 運輸多目的衛星用衛星航法補強システム。補正情報を提供する。
- 2) GNSS: 全地球航法衛星システム、衛星測位システムの総称。
- 3) フィルタリング: ノイズや誤差を含むセンサ信号からより真値に近い情報を得る。
- 4) RMS: 誤差自乗平均平方根、誤差の大きさを示す指標として使われる。

# 北見市「コントラミズホ組合」におけるGPSガイダンスシステム活用事例

北見市留辺蘂町瑞穂の「合同会社コントラミズホ組合」は、地域の酪農家10戸で設立された農作業や機械の共同化を進める組織で、牧草の他、小麦やデントコーンなどの耕種作業を専任のオペレーターで共同で行い、効率的な作業による省力化を図っています。同組合では、約3年ほど前からGPSガイダンスシステムを導入し、ほぼ全ての作業に活用することで更なる効率化を進めています。その取り組みについて、同組合の井上光夫氏にお話を伺いました。

## 1 GPSガイダンスシステムを導入した経過

当組合では、構成員外からの受託作業も含め約550haほどの面積に、小麦、デントコーン各150ha、牧草250haを作付けしていますが、特に、小麦とデントコーンの播種作業の時は肥料補給に時間がかかるため、作業が進まず課題となっていました。そこで数年前（ガイダンスシステム導入前）から元肥の約半分ほどをブロードキャスターで事前に全面散布することで作業の効率化を図りました。しかし、決まった量の肥料は圃場に入れてるものの、どれだけ均等に散布出来ているか、正直よくわからない状況でした。



小麦とデントコーンの圃場図(総体)

そのような時、地区内の畑作農家数戸でガイダンスシステムを導入したという話を聞き、作業状況等を見て自分たちの作業にも使えるのではないかと感じ、実際に導入することになりました。

## 2 GPSガイダンスシステムの活用状況

3年前(平成21年)に4台、今春1台導入し、現在5台所有しています。当初から活用を考えていたブロードキャスターによる全面施肥作業では、作業幅を設定しガイダンスが示す経路に沿って作業することで散布した経路が分かり、車速連動型の機械を使用していることもあって正確な施肥作業が出来ていると思います。作業精度が上がったことで小麦とデントコーン播種時の施肥量を更に減らすこともでき、効率の良い作業につながっています。

また、播種作業時期には通常5人のオペレーターが

分担して作業を行っていますが、特にパワーハローでの作業時(碎土・整地)にシステムを使うと、作業する畦のラインが出

デントコーン圃場の作業日程表

せ、圃場のどこからでも作業が始められることから、一枚の圃場を2台で同時に分担して作業することができ、①ブロードキャスターで全面施肥、②パワーハローで碎土・整地(2名)、③プランターで播種、④肥料等運搬と、一貫した組作業が可能となりました。

その他にも、牧草のモアコン(刈取り)では、ガイダンスを使うことで中割り作業(圃場の中間から作業開始)が無駄なく出来たり、テッター掛け(反転)でも、天気が悪い時など掛けたところが分かりづらい時も(画面の作業軌跡から)容易に作業出来ます。

今では、ハーベスタやロールベアラ以外、ほぼ全ての作業でガイダンスシステムを活用しています。そして、重複の少ない効率的な作業で総体の作業効率も上がっています。近年のように、天気が続かず短い時間に少しでも作業を進めることが必要な時の効果は大きい

と思います。畑の作業が順調に進むことで、牛の世話にも時間がかけられるようになり良かったと感じています。



GPSガイダンス設置の様子

## 3 今後の抱負について

現在は、GPSガイダンスシステムを、作業する畦や作業した経路の確認、作業した圃場面積の把握(外周を周回することで積算可能)など、ガイダンス機能を主として使っています。作業履歴のデータについては特に使っていませんが、今後は履歴データを活用して圃場管理や作業日報作成まで出来ればと思っています。



お話を伺った井上氏

【役員室 営農・環境マネジメント課】

なお取材には、ホクレン北見支所畜産生産課の青山職員に協力いただきました。

# 生育センサを活用した小麦の追肥システム

【北海道立総合研究機構 十勝農業試験場 生産システムグループ 原 圭祐】

近年、農産物の品質や安全性の重要性が増し、農業生産現場では生育や品質の予測に基づく安定的で適切な栽培管理技術が求められています。また、肥料価格の高騰や低炭素社会実現への時代背景から低投入型農業への技術要望が高まっており、土壌診断や作物生育診断を活用した施肥が普及しています。しかし、これまでの施肥は圃場一筆単位で行われており、圃場内の土壌や生育のムラが収量や品質のバラツキにつながる事が分かっていますが対応できていません。このため、更なる施肥量の削減や生産安定化を図るためには土壌や生育のムラにも対応できる可変施肥技術が必要であると同時に、大規模化に対応する高能率な診断および施肥方法であることが重要です。

## 1 小麦の追肥

北海道の秋まき小麦栽培は施肥量の大部分が追肥で行われ、土壌診断以外に生育状況に応じて追肥量が決められます。例えば、道東の止葉期に行われる生育診断では面積当たりの上位茎数とSPAD値から窒素吸収量を推定し、推定した窒素吸収量から収量水準に応じて子実蛋白を適正範囲にするために必要な窒素追肥量を求めます。この方法は「ホクシン」よりも低蛋白になりやすい「きたほなみ」の子実蛋白を適正化するために有効な方法ではありますが、1箇所測定に15分程度の時間を要すること、測定する場所により値が異なることから、広い畑において平均的な数値を得るためには多大な労力を要することになります。

群落レベルの生育を測定する生育センサは海外でいち早く市販化され、生育診断と追肥を同時に行う可変追肥に使用されています。道立農試も2001～2005年にかけて海外製の生育センサについて試験を実施し、小麦の収量や品質の安定化に有効であることを示しました。しかし、当時のセンサは太陽光を利用した受動型であるため日射の影響を受けることや、価格が高額なことなどから普及にいたりませんでした。

## 2 国産生育センサを活用したシステム

2010～2011年にかけて(株)トプコン、北海道大学、十勝農試の共同でレーザー式生育センサを活用した小麦の可変施肥システムを開発しました。生育センサはトプコン社製で海外製に比較してコンパクト化と低価格化を実現しています。また、光源としてレーザー光を利用しているため日射の影響を受けづらく、受動型

では使えなかった朝夕の時間帯（風が弱まり散布に適した時間帯）や日射変動の大きい日、夜間でも使用することができます。

十勝農試では、北海道の小麦栽培に適した3種の処方箋（センサの値から最適な追肥量を算出するプログラム）を開発しました。1つは全道で適用できる幼穂形成期追肥の処方箋で、センサで推定した窒素吸収量と過去の施肥試験により得られた施肥窒素利用率の関係から追肥量を増減します。他の2つは止葉期追肥のための処方箋で、道東用では既往の生育診断指標をセンサ値に置き換えて追肥量を算出しています。道東以外用では任意に設定したポイントとの子実蛋白の差をセンサ値により推定し、過去の施肥試験での単位施肥量当たりの子実蛋白上昇程度の関係に基づき追肥量を増減します。ユーザーは追肥時期や地域に応じて最適な処方箋を選択して使います。これら処方箋を既に市販されているGPSガイダンスシステムのコンソールに組み込むことにより、実験レベルではなく市販ベースのシステムとしました。コンソールを既に市販されている電子制御式の施肥機端末にケーブルで接続すると、走行するだけで生育診断と同時に生育に応じた追肥ができます。

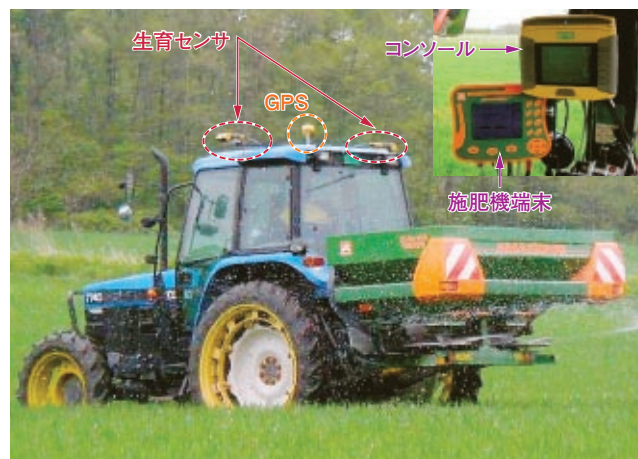


写真1 開発した可変施肥システム

## 3 可変追肥が小麦収量に及ぼす効果

表1に、同一圃場にセンサを使った可変追肥区と定量で追肥した定量区を設けた比較試験の結果を示します。この試験は防除通路を利用し、ブロードキャスタによる追肥で実施、1試験区当たりの面積は0.4～6.3ha、収量は試験区全面をコンバインで収穫してトラックスケールで測定した実規模での値です。なお、2003～2005年は海外製のセンサを使用しています。



幼穂形成期から出穂期にかけて行った5年9箇所の実証試験の結果、可変追肥区の収量はいずれも増加し、増収効果は粗原収量で平均3.7%でした。特に倒伏が多く発生した年の可変追肥区では生育量の多い箇所で追肥量が削減されて倒伏が軽減したため、10%近い増収効果が得られました。また、2010、2011年は高温で歩留まりの低い年であったため、粗原収量の増収効果は3%でしたが、2.2mm篩上収量では6%と歩留まり向上効果が認められました(図1)。歩留まりは定量で追肥すると生育量の多い箇所で低下する(細麦傾向になる)のに対し、可変追肥では生育量の多い箇所の追肥量が自動的に少なくなるため、歩留まりの低下が抑制されました。

表1 可変追肥による増収効果

年次	場所	品種	定量区 収量 (kg/10a)	可変区 収量の 定量区比
2003	芽室	ホクシン	604	101
2004	芽室	ホクシン	665	105
2005	芽室	ホクシン	538	111
2010	芽室	ホクシン	299	(109)
2010	芽室	きたほなみ	267	(101)
2010	芽室	きたほなみ	227	(110)
2011	芽室	きたほなみ	487	102
2011	芽室	きたほなみ	517	102
2011	本別	きたほなみ	621	102
平均			572	103.7

注) 2010年は高温により著しく低収であったため、平均から除外した。

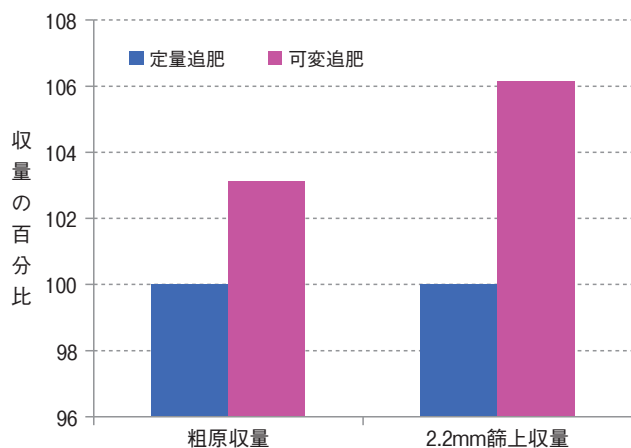


図1 可変追肥による歩留向上効果

#### 4 可変追肥が小麦品質に及ぼす効果

図2に同じ圃場における追肥時(止葉期)のセンサ値と、収穫時の子実蛋白含有率の関係を示します。定量追肥では追肥時のセンサ値が大きくなるにつれ蛋白が高くなりますが、可変追肥では平準化していることがわかります。このような効果はいずれの圃場でも認められました。このことから組込んだ処方箋による追肥量の増減量は妥当であると判断できます。

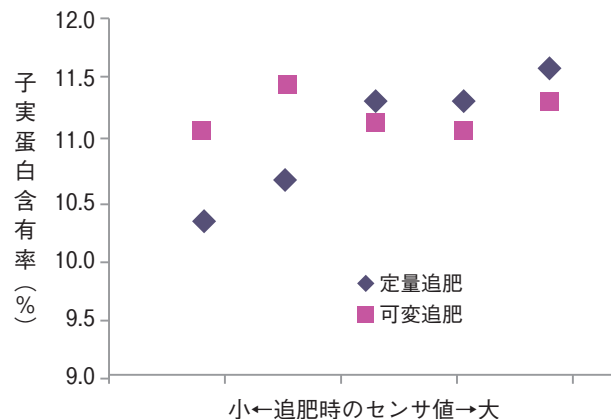


図2 可変追肥による子実蛋白の平準化

#### 5 今後の普及に向けて

レーザー式の生育センサを活用した可変施肥システムは前述の共同研究機関の他、株式会社岩崎との4者で研究当初から実演会や展示会を実施して啓発に努めてきました。国内で開発されているため、アフターケアも含めた体制がきちんとしていること、北海道の小麦栽培体系に応じた追肥量の算出法であること、複数年の実規模での実証試験により有効性が示されていること、利用下限面積などの経済指標が示されていることから、生産者やJA、普及センター等に興味を持っていただいています。

また、今年度は現地の要望により、道東だけでなく、道央でもセンシングを行い、畑の中の生育ムラを地図にして示しています。当初、水田後の小麦栽培では生育ムラは小さいと思っていましたが、図3に示すように転換畑においても排水不良ではなく、地力ムラから生じていると推察される生育ムラがあることがわかりました。また、生育ムラをマップとして見せることにより、畑の所有者は自分の認識以上に生育ムラが生じていることが確認でき、心当たりがあることも多いようです(例えば、連作した部分や堆肥を多投入した場所など)。

精密農業技術を普及させるためには、機械を見せるだけでなく、センサやIT機器を通して自分の畑をより知ってもらい、改善できることを感じてもらうことが重要であると実感しています。

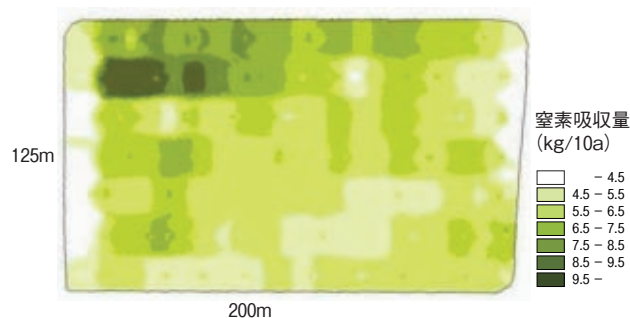


図3 転換畑(2.5ha)における小麦生育のばらつき

# 生育センサ、GPSを活用した可変施肥、効率的な農業機械の利用

佐呂間町（株）はまほろ 代表取締役社長 榎林 克幸氏（「オホーツク新農業機械実用化実践セミナー Part II」より）

佐呂間町で6月21日に開催された同セミナーには、管内外から約300名が参加し、GPSやGIS（地理情報システム）などの先端技術を活用した農業機械利用の現状や今後の展望の他、実際に農作業の精密化や自動化に活用している事例が紹介されました。その中から佐呂間町の「(株)はまほろ」の取り組みについて紹介します。



講演される榎林氏

## 1 「(株)はまほろ」の概要

「(株)はまほろ」は、佐呂間町浜佐呂間で平成20年に設立された法人で、現在12名の構成員と社員5名、雇用户等15名で、約555haの面積に秋まき小麦(192ha)、てんさい(131ha)、そば(119ha)、大豆(78ha)、ばれいしょ(28ha)等の畑作物を中心に経営しており、そばの加工販売にも取り組んでいます。

## 2 可変施肥の導入に取り組んだ経過

法人化に伴う12戸の圃場の統合により、圃場数が200筆弱と多いことから、簡易耕起や基肥・追肥のブロードキャスターでの全面施用による省力化や、適正な施肥管理のための概ね3年に一度の土壌診断にも取り組んできました。しかし、地力にバラツキがあることが課題となっていました。

丘陵地帯で四角い畑が少ない状況の中、そうした圃場を複数の社員、また農業経験の浅い社員も作業を行うことから、作業指示も紙ベースでは限界があり、圃場の状況把握も難しくなっていました(図1)。

そこで、可変施肥により生育のバラツキをなくし、資材の適正投入で品質の向上と資材コスト低減を図り、作業効率を向上させること、また、雇用户についても比較的簡単な操作で直ぐに有効な戦力となるので、求人範囲拡大も図れると考え、導入に取り組みました。



図1 (株)はまほろの耕地図 (原図提供：(株)はまほろ)

## 3 生育センサーを活用した可変施肥の内容～生育に応じた施肥が可能～

小麦の追肥作業(幼穂形成期)について、数年前から試験場やメーカー等の協力で試験的に導入し、今年から全面積に使用している可変施肥の内容を紹介します(図2)。従来、追肥は生育に応じた定量施肥を行っていましたが、圃場内の生育にはバラツキが生じます。より適正な施肥を実現するためトラクタに生育センサを積載しセンシングを行います(写真1)。この値によるリアルタイムな生育情報をもとに、組み込まれた追肥量プログラム(十勝農試作成)から施肥量を自動的にコントロールします。生育の悪い場所には多めの追肥を、生育の旺盛な場所には追肥を控えるという生育に応じた追肥をすることにより均一な栽培を行うことが可能となります。ただし、小麦雪腐病や排水不良などによる生育不良箇所や雑草の多い圃場では効果が無い場合があります。

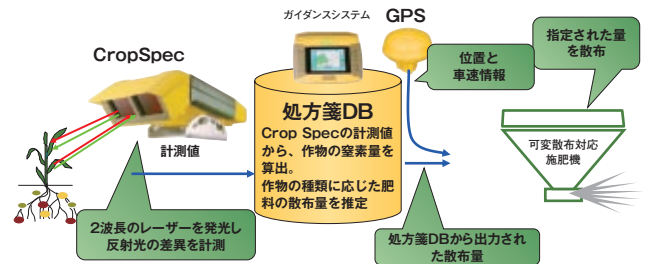


図2 可変施肥の流れ (原図提供：(株)はまほろ)



写真1 セミナーでの作業機展示の様子

## 4 今後の課題と期待

現在は生育センサーによる施肥を行っていますが、今後はマップ化したデータに基づく施肥の実施、つまり、前作物のセンシングデータを次作物の基肥の可変施肥に活用し、基肥から調整することで一層の均一化を図りたいと考えています。また、作業実施者によるデータ解析と補正機能を充実させ、センシングデータを基に任意に設定した可変施肥や左右可変施肥の実施により細やかな可変施肥を可能とし、品質の均一化とコスト削減を図りたいと思います。そして、将来的には他作物へ拡充することで、可変施肥導入コスト低減や品質向上にもつなげたいと考えています。

【役員室 営農・環境マネジメント課】

# 秋まき小麦の新規除草剤「ガルシアフロアブル」について

北海道の小麦圃場ではスズメノカタビラ、イヌカミツレ、ハコベ等の越冬一年生雑草が問題になっています。これらの問題雑草に対しては、小麦は種後の雑草生育初期に適切な防除を行う必要があります。この場面に、新規除草剤のガルシアフロアブルが昨年登録認可となり、今年から販売されることになりました。

【秋まき小麦の主な雑草】



スズメノカタビラ

イヌカミツレ

## 1 ガルシアフロアブルについて

### (1) 有効成分

- インダノファン 10%
- ジフルフェニカン 4%



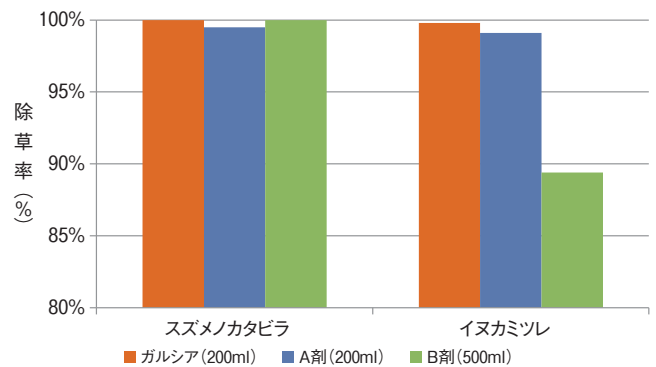
### (2) 薬剤の特長

- ① イネ科と広葉の幅広い雑草に有効な土壌処理兼茎葉処理除草剤です。
- ② は種後～小麦3葉期までの幅広い時期に使用可能なので、雑草の発生状況や農作業に合わせて使用できます。
- ③ 問題雑草であるスズメノカタビラやイヌカミツレに安定した効果が期待できます。
- ④ 特にスズメノカタビラには生育期処理でも安定した効果があります。
- ⑤ 防除機が汚れにくいフロアブル製剤です。

## 2 秋まき小麦一年生雑草に対する試験事例

- (1) 試験場所 ホクレン農業総合研究所
- (2) 試験期間 平成23年9月～平成24年5月
- (3) 試験概要

- ① 供試品種：きたほなみ
- ② 試験規模：1区6.0㎡ 3反復
- ③ は種日：平成23年9月29日
- ④ 対象雑草：スズメノカタビラ、イヌカミツレ  
(小麦は種後に各雑草種子をは種)
- ⑤ 供試薬剤：【試験区】ガルシアフロアブル(200ml)  
【対照区①】A剤(200ml)  
【対照区②】B剤(500ml)
- ⑥ 処理時期：は種後出芽前(は種5日後)
- ⑦ 処理時の雑草葉令：  
スズメノカタビラ…未出芽  
イヌカミツレ…出芽～子葉展開期
- ⑧ 試験結果(平成24年5月1日調査)
  - ・スズメノカタビラ  
は種後出芽前の処理では対照薬剤と同等の高い効果が確認されました。
  - ・イヌカミツレ  
ガルシアはA剤とほぼ同等の高い効果で、B剤よりも優る効果が確認されました。



【肥料農薬部 技術普及課】

### 【ガルシアフロアブルの登録内容】

作物名	適用雑草	使用時期	10a当り使用量		適用土壌	使用回数	使用方法
			薬量	水量			
秋まき小麦	一年生雑草	は種後出芽前 (雑草発生前)	150～250mℓ	70～100ℓ	全土壌 (砂土を除く)	1回	全面土壌散布
		小麦出芽直前～小麦3葉期 (雑草発生前～発生始期)	100～200mℓ				雑草茎葉散布 または 全面土壌散布

※ご使用に当たっては登録ラベルに基づきご使用願います。

# 秋季のてん菜褐斑病防除について

てん菜褐斑病は、平成22年、23年と2年連続で多発生となりましたが、それぞれの年で病勢進展の経過は異なりました。

平成22年は、6月以降の記録的な高温・多湿により、早期から褐斑病が蔓延しました。

一方、平成23年は、初発はやや早かったものの、8月上旬までの発生はそれほど多くありませんでした。しかし8月中旬から9月中旬頃まで高温・多湿条件が続いたため、秋季にも係わらず例年になく急激に病勢が進展し、多発生となりました。

## 秋季の気象条件と褐斑病発生の関係

図1は、秋季における帯広での過去30年間の平均気温を、10年毎にまとめたグラフです。

直近の10年は、9月上旬になっても気温が下がらず、8月下旬並の温度で推移しています。また、9月中旬でも1℃程高く推移していることから、近年の秋季における気温上昇（高止まり）傾向は明らかです。

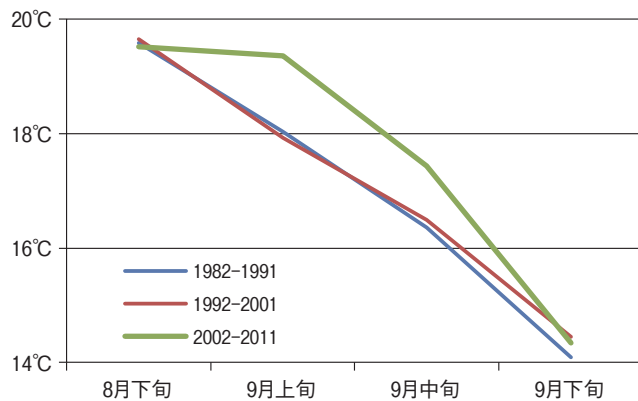


図1 平均気温の推移(帯広地方気象台)

褐斑病の伝染源である分生胞子の形成には、一定の温度(17℃以上)と湿度(85%以上)が必要となります。

近年の秋季の高温条件は褐斑病の病勢進展に好適であることから、気象情報で降雨が続くと予想される場合は防除の必要性を検討し、適切な薬剤を散布する必要があります。

## 秋季防除における薬剤選定のポイント

9月に防除する場合、最初に注意すべき事項は、適正使用基準における使用時期です。期間が長い薬剤を9月中旬以降に散布すると、収穫時に適正使用基準を満たさないことが懸念されます。表1に主な褐斑病防除薬剤の適正使用基準と特性を示しました。収穫予定月日から、さかのぼって薬剤を選定して下さい。また、防除も後半となりますので使用回数のチェックも必要です。

さらに、圃場での褐斑病発生状態(多～少)と薬剤の特性(予防効果、治療効果)を考慮し、薬剤を選ぶ必要があります。その際、DMI剤、Qol剤など、耐性菌出現の恐れがある薬剤の連用・多用を避けるよう、注意が必要です。

## おわりに

秋季に、昨年同様の高温・多湿条件となると、8月までローテーション散布により完璧に褐斑病が防除できたとしても、薬剤の残効が切れた9月以降での病勢進展が想定されます。

高品質なてん菜を生産するために、秋季においても気象情報に十分注意し、適切な褐斑病防除を実施することが重要です。

表1 主な褐斑病防除薬剤と適正使用基準(平成24年6月1日現在)

系統名	成分名	適正使用基準		商品名	特性	
		使用時期(収穫前)	回数		浸透移行性	効果
有機硫黄	マンゼブ	30日	5回	グリーンベンコゼブ水和剤など	×	予 防
DMI	テトラコナゾール	21日	2回	ホクガード乳剤	○	予・治
	ジフェノコナゾール	7日	3回	ブランドム乳剤25	○	予・治
	フェンブコナゾール	14日	4回	デビュー乳剤	○	予・治
Qol	トリフロキシストロビン	21日	3回	フリントフロアブル25	○	予・治
	アゾキシストロビン	14日	3回	アミスター20フロアブル	○	予・治
抗生物質・銅	カスガマイシン・銅	7日	5回	カスミンボルドーなど	○	予・治
抗生物質	カスガマイシン	7日	5回	カスミン液剤	○	治 療
銅	銅(塩基性塩化銅)	—	—	ドイツボルドーAなど	×	予 防

【てん菜生産部 原料課】

# 植生改善にはオーチャードグラスを使ってみよう

近年、様々な報告により道内草地には雑草が多く侵入していることが明らかとなっています。本会においても平成22年に草地植生改善プロジェクト（GIP）を立ち上げて、道内各地の植生調査を実施した結果、圃場の半分強が雑草や裸地で、そのうち約50%がシバムギやリードカナリーグラスなどの繁殖力が旺盛で強靱な地下茎型イネ科雑草でした。また、圃場によってはほぼ全てが雑草に覆われている場合もあり、植生改善が急務な状況にあることが明らかとなりました。

畜産技術実証センターでは、平成23年度より地下茎イネ科雑草の一つであるシバムギが多く侵入した草地を対象に、植生改善の効果を完全更新法と数種の簡易更新法と比較検討しています。また、各工法の作業性や費用についても検討しました。ここでは、施工後2年目1番草までの経過と調査結果をご紹介します。

## 草地更新前の圃場状況と各種更新方法

対象圃場の前植生はチモシー草地にシバムギが約50%パッチ状に群落を形成していました。この圃場を5分割し、表1のように除草剤散布の有無と2種の播種床処理（表層攪拌法と作溝法）による4種の簡易更新法と完全更新を設けました。平成23年8月30日に再生力に優れ、競合力が強いオーチャードグラスを主体とした種子（オーチャードグラス「パイカル」2.0kg/10a、アカクロバ「ハヤキタ」0.4kg/10a、WC「マキバシロ」0.2kg/10a）を各区一斉に播種しました。

表1 各区の更新方法とコスト

	完全更新区	除草剤×表層攪拌	除草剤×作溝法	無除草×表層攪拌	無除草×作溝法
除草剤	○	○	○	×	×
播種床造成法	耕起＋表層攪拌	表層攪拌 ロータリー ハロー	作溝法 バスチャードリル	表層攪拌 ロータリー ハロー	作溝法 バスチャードリル
コスト（円/10a）	21,117	15,622	9,201	14,416	7,995

## 植生改善効果と費用試算

更新初年度である2011年晩秋には個体数調査を（シバムギのみ茎数）、翌年の早春には茎数調査を行いました（図1）。この結果から、シバムギの抑制には除草剤の活用が極めて有効であること、また除草剤を用いない場合は表層攪拌によりシバムギの生育を抑制する効果があることが示されました。更新2年目の2012年6月6日に収量調査を行ったところ、オーチャードグラスとクローバ類の乾物合計収量は完全更新区が最も高くなりました。簡易更新法では、表層攪拌法が作溝法

よりも乾物合計収量は高く、除草剤を散布することでより収量が高くなりました（図2）。

各工法にかかる費用（肥料・除草剤・堆肥・種子・燃料・人件費）を試算しました（表1）。費用は高い順に、「完全更新区」>「除草剤×表層攪拌区」>「無除草×表層攪拌区」>「除草剤×作溝法区」>「無除草×作溝法区」となりました。

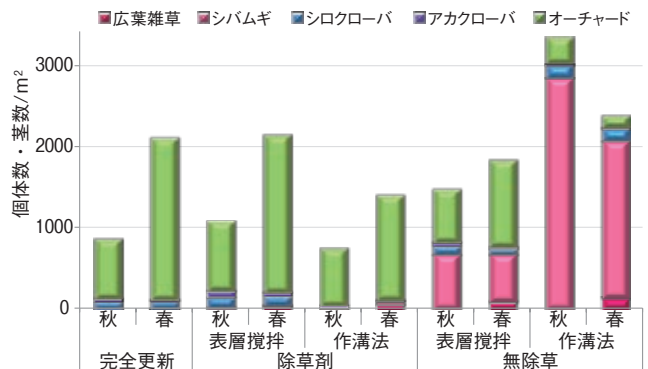


図1 個体数および茎数調査結果

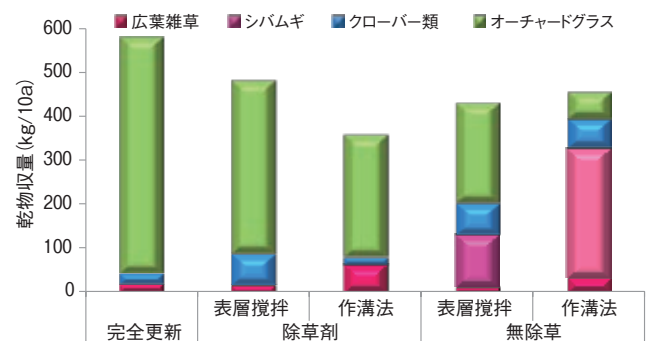


図2 1番草収量調査結果

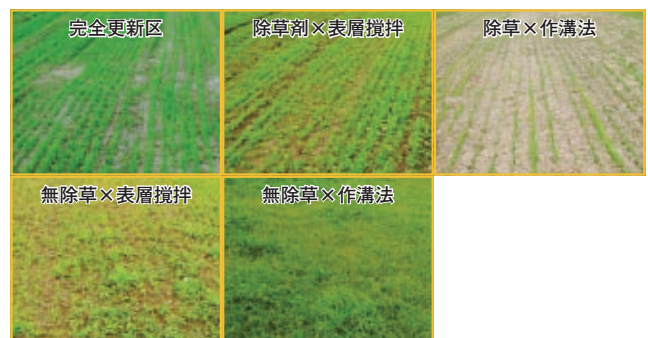


写真1 更新初年度晩秋の様子

## おわりに

今回用いた圃場の前植生は、道内でよく見られるシバムギが多く侵入した圃場です。この圃場は今後も継続的に調査を重ね、植生改善効果並びに費用対効果を見極め、皆様の草地更新の参考となるような情報を提供したいと考えております。

【ホクレン畜産技術実証センター】

# もち米の品質情報の発信について

高級ブランド米「ゆめぴりか」の登場で全国的に脚光を浴びている北海道米ですが、北海道はもち米でも全国トップクラスの生産量を誇っています。現在、作付されている主なもち米品種は「はくちょうもち」、「風の子もち」、「しろくまもち」、「きたゆきもち」となっています。もち米は、赤飯やおこわの原材料としての主食用途、包装もちなどのもち用途、おかきなど

の米菓用途といったさまざまな用途で利用されています。ホクレン農業総合研究所では、各用途に合わせたもち米の品質研究に取り組んでおり、品質情報の発信による北海道もち米の購入促進に向けたサポートを行っています。今回は、その取り組みの一端を紹介いたします。

## 1 主食用途試験について

主食用途試験では、おこわや赤飯を決められた手順で作製し、分析を行っています。分析の内容としては、人が食べて総合的な評価をする食味官能試験と、外観品質を客観的に数値化して評価する機器測定を実施しています。

食味官能試験では、白さ、つや、香り、味、口あたり、粘り、硬さおよび総合評価を当研究所職員20名で評価しています。これら8つの評価項目は、赤飯やおこわの製造メーカーへの情報調査をもとに決定しました。食味試験の結果の例を図1に示します。この試験では、北海道内7産地で生産された「きたゆきもち」を材料としましたが、どの産地の「きたゆきもち」も同じような評価結果となりました。このことから、産地（生育環境）が異なっても、「きたゆきもち」の食味品質は安定していることが明らかとなりました。

機器測定では、外観品質の数値化に取り組んでいます。北海道もち米3品種について、精米とおこわ、赤飯の外観品質を白度計（ケット科学研究所製）と分光測色計（コニカミノルタ製）で測定した結果、「きたゆきもち」は精米、おこわ、赤飯のいずれでも外観品質に優れていることがわかりました（図2）。

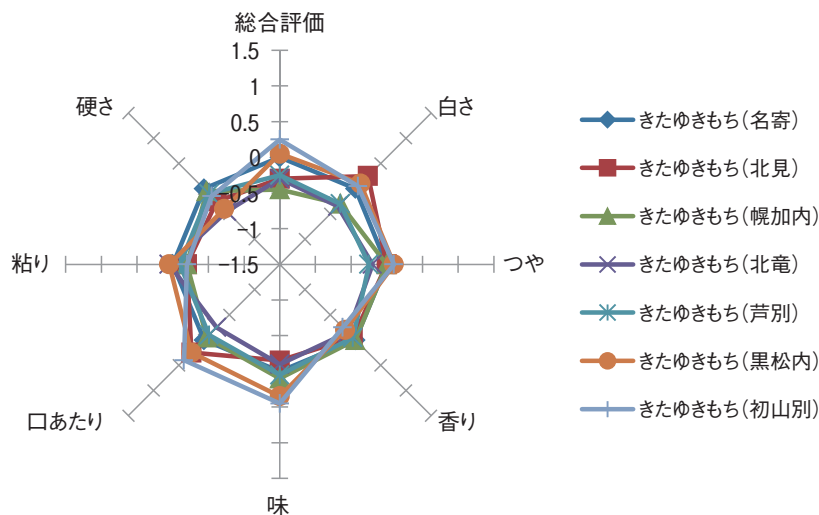


図1 おこわの食味試験結果例（「きたゆきもち」の産地間比較）（評価値0は標準品）

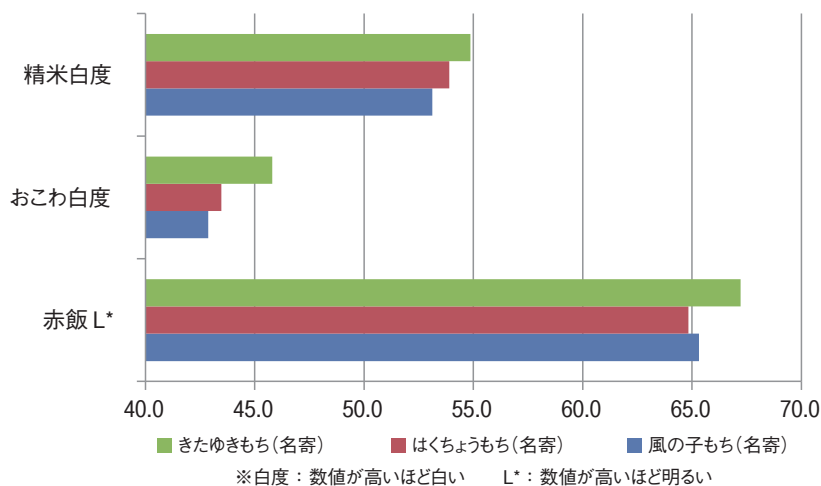


図2 機器による外観品質の測定結果例（北海道もち米3品種の比較）

## 2 もち用途試験について

もち用途では、もち生地の硬化性（硬くなりやすい性質）が重要視されています。硬くなりにくいもち米は大福などの用途に向いており、硬くなりやすいもち米は包装もちや米菓に向いています。もち生地の硬化性は、もち米のデンプンの老化に関係していると考えられており、品種や産地・年産によって異なります。もち用途試験では、もち生地を作って冷蔵させた後に、もち生地の硬化性の程度を調べています。もち生地の硬化性の程度は、①曲がり法、②もち生地の機器測定、③もち米粉の熱糊化測定（RVA測定）で判定しています。

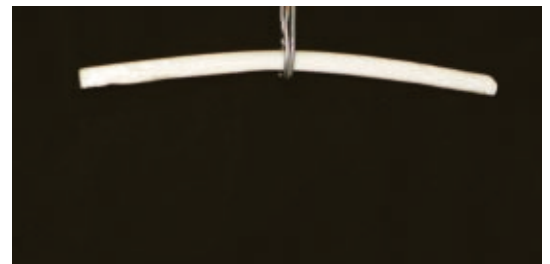
曲がり法では、細長い棒状（30×150×15mm）のもち生地を成型・冷蔵し、針金にぶら下げます。硬くなりにくいもち生地は両端が下がってきますが、硬くなりやすいもち生地は棒状の形態を保持します（写真1）。

もち生地の機器測定では、包装もち状（40×60×15mm）に成型・冷蔵したもち生地を材料とし、テクスチャーアナライザー（Stable Micro Systems社）という物性測定機器で物理的な硬さを測定します（図3）。

熱糊化測定では、もち生地ではなく、もち米粉を使用します。この方法は、もち米粉を使用するため、少量の試料で迅速に測定を行うことができます（図4）。研究所では、新米時期にもち米の硬化性を早期に予測するために、RVA（NEWPORT SCIENTIFIC社）という機器を用いて測定を実施しています。



はくちょうもち



こがねもち(新潟県)

写真1 曲がり法の結果例

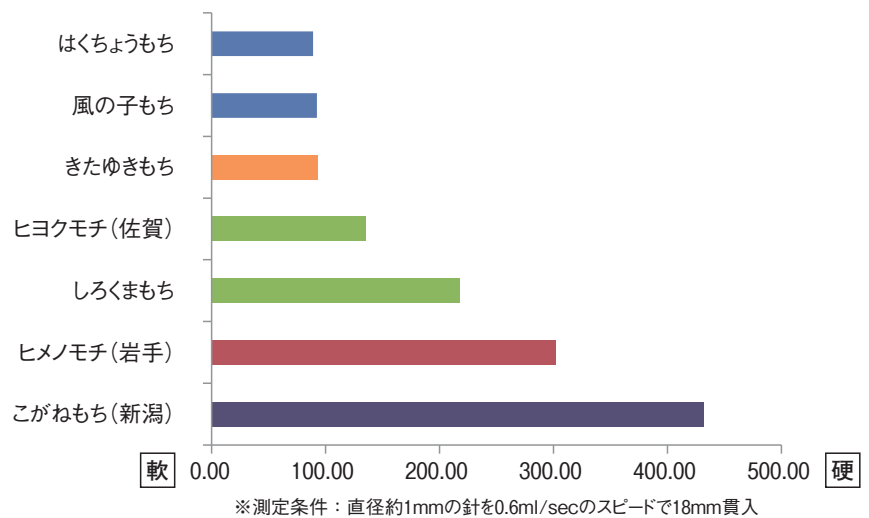


図3 もち生地の機器測定結果例

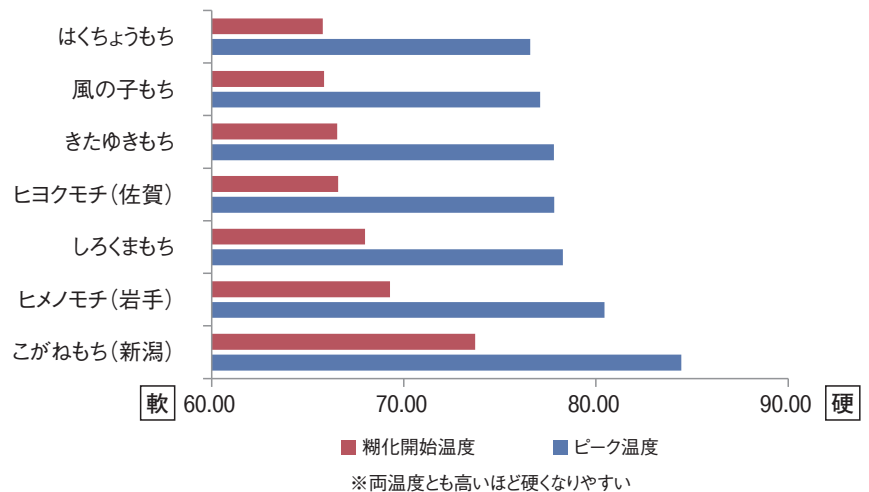


図4 もち米粉の熱糊化測定結果例

## 3 おわりに

農作物であるもち米では、天候の影響によって品質が変動することは避けられません。今後も、今回ご紹介したような取り組みによって年産の品質の特性を把

握し、その情報を発信していくことで、もち米の安定した販路確保への支援に務めていきたいと思ひます。

【農業総合研究所 食品加工研究課 武田 貴宏】

展示会案内

**「第10回 ホクレン野菜類・花き品種展示会」の開催について**

9月3日(月)から7日(金)までの5日間、ホクレン農業総合研究所長沼研究農場において、「野菜類・花き品種展示会」を開催します。産地からのニーズに対応した新品種や、食味など販売面でアピールできる品種を中心に紹介します。

**1. 展示日程**

3日(月)から6日(木)は「展示週間」として、生産部会など団体様向けに野菜類の展示を行います。開場時間は午前9時から午後5時迄です。品目を絞ってじっくりご覧になりたい方にお勧めです。

7日(金)午後1時から4時までには「オープンデー」を予定しています。色々な作物を一度にご覧いただける内容で、花き品種や施設園芸用資材類などの展示もしています。いずれもお申し込みが必要です。

**2. 展示内容**

**(1) 野菜類**

玉ねぎ、人参、スイートコーン、だいこん、ブロッコリー、キャベツ、はくさい、かぼちゃ、トマトの計9品目を展示します。ホクレンが開発した品種をはじめ、本道に適する品種及び食味や外観に特徴がある品種をご覧いただけます。

**(2) 花き**

種苗メーカー8社のトルコギキョウ計88品種やスタ

ーチス・シヌアータの品種を展示します。スターチス・シヌアータではホクレンで開発したオリジナル品種や育成段階の品種もご覧いただけます。

メーカー各社の品種を一同に比較できるまたとない機会です。

**3. お申し込み方法**

来場をご希望のお客様は事前に電話でお申し込み下さい。申込み用紙を送付いたします。

**〈お問い合わせ・お申し込み先〉**

ホクレン農業総合研究所 長沼研究農場  
夕張郡長沼町東9線南2番地  
Tel.0123-88-3331 Fax.0123-88-3200



写真1 展示風景(野菜類)



写真2 展示風景(花き)

【農業総合研究所 園芸作物開発課 中村 慎一】

**平成24年 中古農機常設展示場サマー・感謝フェア**

全道各地の中古農機常設展示場では、8月と9月に右記の日程によりフェアを開催いたします。多数のご来場をお待ちしております。

なお、詳しくは中古農機情報システム「アルーダ」をご覧ください。



アルーダ・ホームページアドレス  
<http://www.aruda.hokuren.or.jp/>

各開催日は変更になる場合があります。お近くの農協、またはインターネットのホームページでお確かめのうえご来場下さい。

展示場名称	日程
アルーダJAむかわ	9月7日(金)~8日(土)
アルーダ岩見沢	8月24日(金)
アルーダ空知北部	8月22日(水)
アルーダ長沼	8月9日(木)~10日(金)
アルーダ旭川	8月3日(金)
アルーダ十勝	8月23日(木)
アルーダ網走	8月23日(木)
アルーダしべちゃ	8月3日(金)

【農機燃料自動車部 農業機械課 TEL 011-232-6171】

**お知らせ**

「あぐりぼーと」は、直接購読方式となっており、生産者の皆様にダイレクトメールでお届けしております。年間の購読料(6回発行)は1200円です。なお、農協によっては一括申込みして皆様に配布する場合(購読料は年間420円)がありますのでご確認ください。

**【次号の特集】「道内におけるトマト生産の現状と今後の展望」**

- 本誌に対するご意見、ご要望、購読申込みは下記まで
  - 札幌市中央局私書箱167号 ホクレン「あぐりぼーと」編集事務局
  - FAX 011-242-5047
- 当編集事務局(ホクレン営農・環境マネジメント課)で所有しております購読者の皆様の個人情報に関しましては、厳正なる管理の上、本誌の発送のみに使用させていただいております。
- 個人情報に関するお問合せ先: ホクレン営農・環境マネジメント課  
「あぐりぼーと」編集事務局 TEL011-232-6105

**編集後記**

本号はGPSに関して特集しました。私も、取材先の生産者から実際に農作業に活用している状況を伺い感心しましたが、道内農業分野でもトラクタのガイダンスシステムとしての活用が徐々に広がり始めています。

また、関係者により更なる農業の省力化・精密化に向けた活用への努力も続けられています。カーナビが一般的になったように、更に技術開発が進んで活用場面が増え、作業者の負担軽減など、夢のある農業に向けた動きにつながっていくことを願っています。