

化・ロボット化が重要で、情報化も組み込まれています。こういう新しい試みを四国でも行っています。いずれにしても北海道もこういう戦略を持つ必要があります。生産から消費までの6次産業化の中に当然、地域に根ざした新産業が生まれる。ですからロボットを使うことにより、地域から人がいなくなってもいいなどとは私は全然思っていませんが、人は農産物の加工・流通にどんどん入っていただく。ロボットができることはロボットにやらせて、さらに違う所で生産者としての知恵、知識を活用して、そして地域として発展させていくスタンスが重要だと思っています。それで地域は発展します。そのときに ICT (Information Communication Technology: 情報通信技術) が非常に重要です。

それから今日はお話ししませんでした。もう1つ、屋外環境下で情報化・自動化を進める上で、電波が重要です。今ご存じのようにテレビは地デジになりました。今まであったテレビ用の電波帯域が空いています。このホワイトスペースをこれからどう活用していくかというのが1つポイントです。今はそれこそホワイトで、全く決まっていません。ですからこういうところに農業用の枠をきちっと取る。電波帯を取って、そこで農業利用することにより、日本独特の食料生産システムができるのではないかと考えているところです。

以上で、私の話を終わらせていただきます。ご清聴ありがとうございました(拍手)。

海外情勢報告

海外における先端技術の農業機械利用 - AGRITECHNICA に参加して -

竹中 秀行*

ドイツのハノーバーで、2年に1回世界最大級の農業機械展が開催されています。今年が開催年にあたり、11月13日～19日に行われました。今年には北海道農業機械工業会が中心になり、経済産業省の予算により、初めて北海道のブースを設けて機械を展示しました。それに同行し、先端技術を見てきましたので、



竹中 秀行氏

紹介したいと思います。

今日は3つの話をしますが、最初に北海道の現状と将来をとらえることで、農業人口の動態が今後10年間でどのように変化するかという話を簡単に紹介し、それから AGRITECHNICA の展示内容の紹介をしたいと思います。

● 世界と北海道の農業人口の動態、農業環境の変化

新興国でどんどん人口が増えていきますので、今後も世界の人口は増えるのですが、日本も含む先進国の人口は減りつつあります。2011年現在、既に下降基調にあり、減少率そのものもどんどん上がっていき拍車がかかっ

*たけなか ひでゆき

北海道立総合研究機構 中央農業試験場 生産研究部長

ています。北海道も、ご多分に漏れず直線的に農業人口がどんどん減りつつあります。それに伴い、農家戸数も減っていくわけですが、農家戸数は経営体の数ですので、法人化に伴い、人口以上に戸数自体は減り、経営の規模はどんどん大きくなっています。

農政部の発表によれば、22年現在で約4万4,000戸ですが、10年ぐらいたちますと32年には約3万2,000戸まで減るだろうということです。

地域別に見ると空知の減り方が非常に激しく、10年先になると空知も十勝も網走も旧支庁のトータルで見るとあまり変わらなくなるということです。

耕地面積はどうかというと、減り方は非常に緩やかで、あまり変わりません。

ピークは120万9,000haという時期があったのですが、22年には115万6,000ha。この時点で耕作放棄地そのものには歯止めがかかっているのではないかと見ています。

とりもなおさず人口が減る、もしくは戸数が減っていくわけですから、農家1戸当たりの経営耕地面積はどんどん増えていきます。これは直線的ではなく、上がり方がちょっと激しくなるという予想をしています。特に十勝でその傾向が激しく、次に網走、空知も絶対値は小さいですが、十勝で10年後には48ha、網走で41ha、空知で16haというように予測しています(図1)。

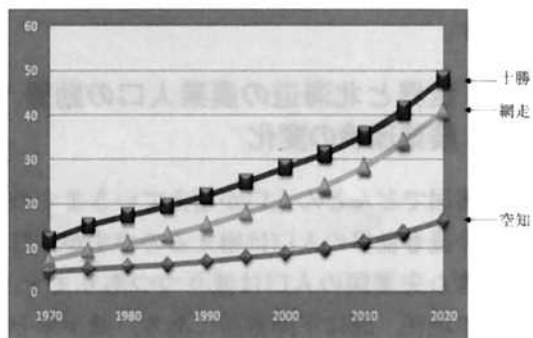


図1 北海道の1戸あたり経営耕地面積の推移と予測

この面積はヨーロッパの農家1戸当たりの平均耕地面積とあまり変わりません。南仏、旧西ドイツ、スペインが20~50haで、北海道の10年後の姿はこのくらいの経営規模に相当すると思います。

北海道農政部の資料を拝借してグラフにしてみると平成22年の4.7万戸に平成12年から10年間でどこが変わったかということがわかります。面積の階層別に見ますと、この10年間で30ha~50ha、50ha以上という所で割合が増えていて、ほかはどんどん減っています。要するに規模拡大が非常にスピードで進んでいるということです。

それぞれ相当する面積を戸数で割り、平均値がどのくらいかを階層別に見ると、50ha以上の平均面積は草地も含んでいます。92.7haですから1戸当たり100haをすでに超えている経営がたくさんあり、これ以上に進むことが予想されます。

既に経験されている方がたくさんおられると思いますが、経営形態は個人であったり法人であったりします。法人の中にも1戸1法人と協業法人がありますが、規模がどうなるか。現行の法人で最大が550haです。いろいろな雑誌で見ている方もたくさんおられますが、これは北海道の北のオホーツク沿岸の法人(はまほろ)です。平成22年現在で2,649法人。これからも徐々に増えていくと思いますが、圃場がどういう条件で進んでいくかと言うと中央部の20~30haでも経営が成り立っていて後継者がいる所では離農も進みませんので、規模としてはあまり大きくなりづらいです。その周辺部の条件が割と不利な所から順に拡大が進んでいきます。そういった圃場の特徴は一言で言うと効率的ではない。本州のブロックローテーションのように地域全体で大きなくくりで作物を回していくことは北海道では難しく、それぞれ虫食い状態で非常に多くの圃場を分散して持つような形態か

ら始まっていきます。こういった所の課題としては、複数の人で広域に拡散している圃場を管理しなければいけないので、オペレーター数人をマネージャーが毎日作業状況把握と、それに合わせた柔軟な指示をしていかなければいけないので、これらを統合して経営するにはデータベースをきちんと作り、それらを解析し情報管理していかなければならないということで今日のテーマのIT技術を活用したような精密農業の考え方が必要になってきます。

一方、条件の良い所では拡大がなかなか進まないということは、旧来持っていた農業機械をそのまま使い、非常に非効率な機械作業体系を取らざるを得ないということなので、ここにもメスを入れなければいけません。

規模拡大すると農機具費が減るかどうかという、理想的には拡大すれば面積のメリットで減るといっていますが、実際には、ある面積規模以上になると、それに対応した効率的な機械技術がないとかえって増えてしまいます。

実際に事例を見ていくと、大規模層でもうまく機械を選択して農機具費を下げている事例もあるので、そういう選択もあり得るということなのです。

● 農業機械に求められる特徴

それでは、これからの農業機械に求められる特徴を簡単に言いますと、能力があり丈夫で長持ちするという当たり前の話です。内容について少し詳しく説明します。

さまざまな環境条件、土壌条件に対して仕事ができる条件の許容幅が広い機械。それともう1つ、納得のいく精度、つまり、それぞれ作物に何らかの作用を与えるわけですが、その反応の程度、例えば作業精度、播種精度をある程度以上正確にしても、作物の反応が同じくらいであるところがあるはずで、そう

いった反応に見合った機械的な精度を与えればよろしいという考え方があります。そうであれば、精度をどこまで追及すべきかがわかり、開発コストが下げられるという考え方で

す。あとは能力当たりの価格が低いことです。それからそれぞれの経営規模に機械の能力が合っていること。もう1つは、担い手の数が減り、ともに高齢化が進みますので、安全性と未熟練の方々にも使えるような使いやすさが求められます。

もう1つ環境の変化として大きいものに地球温暖化の影響があります。1971年から2000年の平均値を平年と見て、それと比較すると、2030年はどうなるかという話ですが、現在から平均で2℃、農耕期間中で1.8℃昇温すると、道総研が予測しています。これは非常に大きな値で、世界的に見ても北海道の昇温程度は非常に激烈であると考えられます。さらに日射量は減り、降水量は現在よりも2割増えて、しかも6月、7月に多雨傾向、変動も大きくなると予測されています。育種の方はこういうものに対応すべく舵取りをしなければいけないわけですが、栽培技術もこれらの特に多雨傾向の対応技術が必要になってきます。

農業環境や人口関係の変化を説明したのですが、それ以外にも対応すべくいろいろな項目について変化が起こるので、図2に紹介したような対策が必要になってきます。

機械技術としてこれらの変化に同時に対応していくためにはどういう考え方が適しているかということで、精密農業(precision farming)、IT技術、これらを統合した先進技術とひっくり返って言ってもいいのですが、それらを実際に導入して普及しなければいけないということです。



図2 新たな農業生産の課題とPF,ITによる解決



図3 会場の賑わい

● AGRITECHNICA (2011) の先進技術動向

世界で先端技術、最新技術は何かを見るために、AGRITECHNICA に行ってきました。

会場の口の大きさを説明しますと、ホールが27あり、面積が49万 m^2 (49ha)。比較するものがないので幕張メッセと比較しますと、幕張メッセは5万 m^2 ですので、大きさは数字で分かっていたかと思えます。

初回が1985年に開催され、それ以来2年ごとに行われているということで、これからのその時々最新のトレンドを見ることができる農業機械展示会です。

前回は2009年だったのですが、今年はさらに出展者数も増え、来場者数も増えて41万5,000人で、そのうちの1人だったわけです。皆さん、ご存じのフランスのSIMA、イタリアのEIMA、スペインのFIMAと比べても、ちょっとけた外れに大きな展示会です。

来場者の55%が農家だったという発表ですが、その内訳を見るとびっくりします。50ha未満が23%、50~100haが23%、100~1,000haが42%、1,000ha以上が12%で、先ほど野口先生から紹介のあった1,500haの所はたくさんあるということです。

こういった来場者に合わせるようにより大



図4 出展された大型機械の数々

きく、より速くというような展示スペースが非常に多く、トラクターにしても運搬機にしてもそうです(図3)。

こういったトレンドは今後も変わらないだろうということで、オペレーターの数を減らさざるを得ませんので、1人でどれだけ多くの作業をやるかということですが、われわれが行くと、こういうところは「へえー」と言うだけで、あまり説明を聞かないで通り過ぎてしまいます。

図4の左上のコンバインは刈り幅がとてつもなく広いのですが、その下が播種機。右上は野菜の収穫機です。右下は圃場に堆積したビートを崩しながら土を落として積み直す機械です。

● スマートファームの考え方

もう1つ今回の特徴としてあったのは、スマートファームという考え方です(図5)。生産者の経験・勘によりやってきた農業を、センサーをはじめとしたITなどの先端技術と精密農業の考えを統合してやっていくということです。

ここに散りばめられているいろいろな要素は、珍しいものは1つもないわけで、これまで同様、精密農業、IT技術を活用し、ロボットも入れて知的で持続的な作物生産をやっていくという考え方です。

それらに共通して今回特に目立ったのがISO-BUS(図6)です。これ自体は例えばトラクターのコンピューターであるECU(電



図5 スマートファームのコンセプト



図6 ISO-BUS コネクタ(各社共通)

子制御ユニット)から作業機側のECUに信号を伝えるためのコードつまり線を統一した規格で行うというような考え方で、真ん中がトラクターに付いているソケットで、その周りを取り巻いているのは各メーカーの作業機側のソケットです。ですからトラクターに付いているソケットに、どのメーカーの作業機もワンタッチで付けて通信制御ができる仕組みです。旧来であれば、それぞれの作業機のコントローラー、かなり太いコードを何本も引っ張り、トラクターの運転席から制御していたものを、そういう環境から解放できるシステムです。

● 最新技術イノベーション表彰

毎回展示会では優秀な製品や技術に表彰を行うということで、ゴールドメダルとシルバーメダルがあります。ゴールドメダルは今回2つ、シルバーメダルが39あった中から紹介したいと思います。

特に目を引いたのは、野口先生からも今後の技術というように紹介されていましたが、すぐ普及するものではないとしても、図7の右側のトラクターに乗っている人が左側の無人のトラクターを引き連れて作業しているということです。

この展示会は実演がほとんどありませんので、実際に動かしているところは見られなかったのですが、こういった技術を既に出して、これに賞が贈られたということです。

Fendt GuideConnectと書いてあるのですが、コンセプトとしては、本来であれば大きなトラクター1台で非常に大きな作業機を使って異種工程で行う作業を一工程で行う作業を2台の比較的小きなトラクターに散らして土壌が緻密になりすぎるのを防ぐコンセプトと書いてありますが、北海道で見ますと十分大きなトラクターで、むしろ1人で2つの作業を同時に行うというようにとらえた方が



図7 展示会で金メダルの AGCO Fendt Guide Connect



図8 展示会で銀メダル アマゾネ社によるブームスプレーヤの Smart Refill

いいと考えます。

図8は銀メダルを取ったものです。アマゾネ社が2つ続きますが、これは Smart Refill というスプレーヤのタンクにある薬液量と、これからまかなければいけない面積を瞬時に判断し、散布量を調節することにより、途中で空になるのを防ぐという考え方です。

次に、図9はブロードキャストを上から見ているのですが、ダブルディスクで、ディスク上に放出する位置と回転数をそれぞれ左右独立して調節することにより分布のパターンを変えられるのですが、右上から左下に風が吹いたときに、風向風速センサーによりそれ

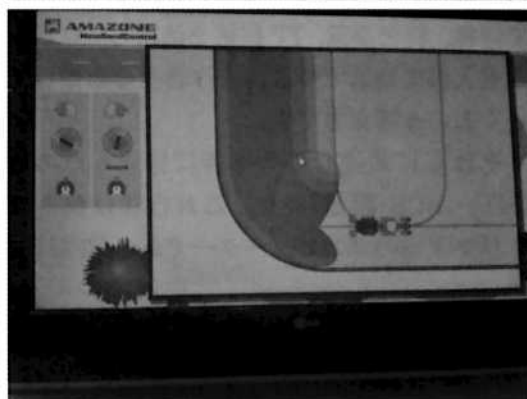
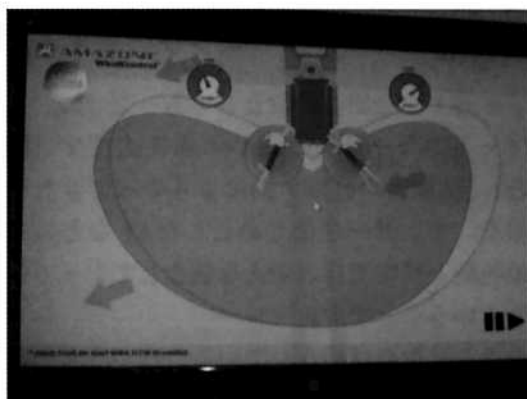


図9 アマゾネ社によるブロードキャスト Wind Control(上)と Headland Control(下)

を検知し、分布の形をコントロールして適正な分布に調節する。ですから、風の影響を受けなくなるものです。下がヘッドランドコントロールと言い、GPSを使って、枕地を曲がる時にも飛び出さないように散布分布をコントロールする技術です。本当にこういうことができるのかどうか、性能試験をしてみたいと思います。

次はポテトスイートといって、ISOBUSを使い、トラクター側からパレイショの生産にかかわる作業すべてをコントロールするといったものも表彰されていました。

今回センサーとして、私自身これまで見たことがなかったものが幾つか出ていました。

明らかに生育センサーですが、光を使わないでウルトラソニック（超音波）を使っていますが、どういう具合に何を測っているかま