●民間共同研究

レーザー式生育センサを活用した秋まき小麦に対する可変追肥技術

2010～2011年（2年間）

十勝農業試験場

共同研究機関　（株式会社トプコン、北海道大学）

Abstract 概　要

小麦の品質や倒伏は地域・年次・圃場間だけでなく、圃場内においてもバラツキがあります。これらのバラツキを軽減して生産安定化を図るためには、生育ムラに応じて量を変えて施肥すること（可変施肥）が有効です。そこでレーザー式の生育センサを使って秋まき小麦の生育を判断し、自動的に追肥を行うシステムを国内で初めて開発・市販化しました。開発したシステムによる実証試験の結果、可変施肥では圃場内の生育のバラツキが軽減するため倒伏が軽減し、収量や歩留が向上するとともに品質が平準化することが明らかとなりました。

Results 成　果

1 開発したシステムの概要

可変施肥システムは株式会社トプコン、北海道大学と共同で開発しました。

トラクタキャビン上部に取り付ける2つの生育センサ、センサの値に基づき追肥量を計算するセンサ端末、車速を計測したり生育マップの作成に使用するGPSで構成されます。

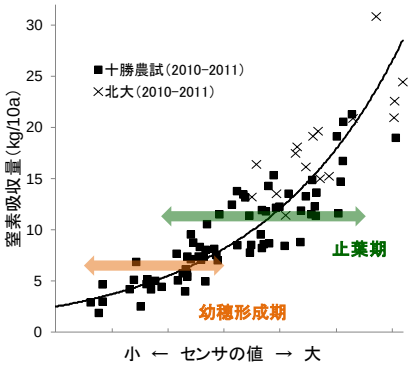
この装置は市販の電子制御式の施肥機端末に接続でき、走行するだけで生育診断と同時に生育に応じた追肥がなされます。

図－１　可変施肥システムの外観

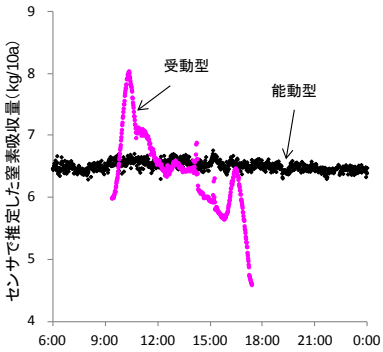
2 生育センサの特徴

使用した生育センサはレーザーを利用した非接触型で、出力値から生育時期や地域を問わず小麦の窒素吸収量を推定できます（図－３）。また、光源を備えた能動型であるため、太陽光を利用した受動型よりも日射や時間の変化に対して安定しています（朝晩でも使用可）（図－４）。小型なためトラクタへの付け替えも容易です。

図－２　生育センサ



図－３　小麦窒素吸収量との関係



図－４　日射変動に対する安定性
（定置による連続測定結果）

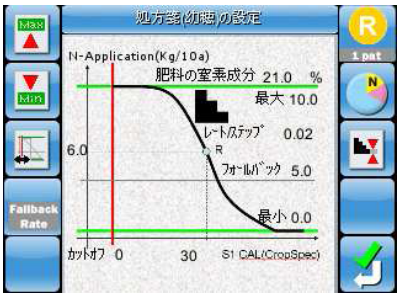
Results　成　果

3　追肥量の算出方法

地域や時期に応じて活用できる3種類の追肥量算出プログラムを組込みました。操作はセンサ端末上でプログラムを選択し、簡単な設定をするだけです（表－１、図－５）。作業時は走行するだけで生育に応じた追肥量が算出され、施肥機端末に面積当たり施肥量が送られます。施肥機端末はGPSで計測した車速と予め設定した作業幅から時間当たり繰り出し量を計算し、施肥機を制御します。

表－１　内蔵した追肥量算出法と設定項目

内蔵の追肥量算出法	適用時期	設定項目
幼穂形成期	幼穂形成期～止葉抽出前	・使用肥料の窒素成分割合（%） ・基準点のセンサ値と施肥量 ・施肥量の上下限
止葉期（道東）	止葉抽出～1週間	・使用肥料の窒素成分割合（%） ・収量水準 ・施肥量の上下限
止葉期（道央・道北）	止葉期～出穂期	・使用肥料の窒素成分割合（%） ・基準点のセンサ値と施肥量 ・施肥量の上下限



図－５　設定画面の一例

4　可変追肥の効果

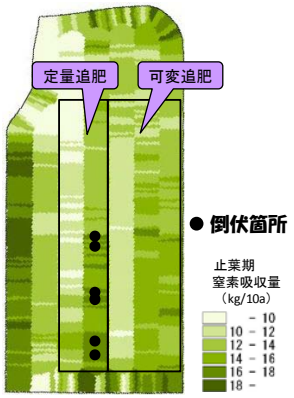
同じ圃場で定量追肥をする区とセンサを使った可変追肥をする区を設けた実証試験の結果、事例全てで、可変追肥区の収量が定量追肥区を上回りました。

また、倒伏の軽減や歩留向上効果、子実蛋白の平準化効果が認められました。

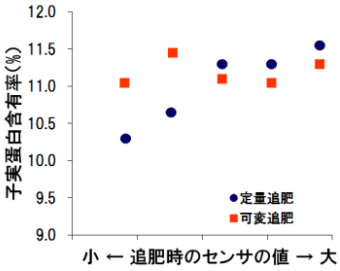
表－２　増収（粗原収量）

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年は高温による著しい低収なため平均から除外。



図－６　生育センサで推定した窒素吸収量と倒伏の関係



図－７　蛋白の平準化

Activities　業　績

【発表論文等】
原　圭祐（2012）センサによる秋まき小麦の生育診断と追肥を同時に行う可変追肥技術．農家の友. 64（6）.
原　圭祐（2012）生育センサによる可変追肥で小麦の歩留向上と品質の平準化．農業共済新聞. 5月23日.
【研究成果入手先】
道総研農業研究本部の「農業技術情報広場」で、本成果に関する概要（pdf）を公開。
http://www.agri.hro.or.jp/center/kenkyuseika/ippan24.html

Dissemination　普　及

■本成果は、札幌市で開催された農業新技術発表会、中札内村で開催された十勝圏農業新技術セミナー、江別市で開催された道央圏農業新技術発表会、幕別町で開催された麦作り講習会で報告されました。
■現在、道内の複数の生産者にモニターとして普及され、2013年に本格的に販売されます。

Contact　問い合わせ

農業研究本部　十勝農業試験場
研究部　生産システムグループ

【電話】　0155-62-9835
【メール】tokachi-agri@hro.or.jp
【ウェブ】
http://www.agri.hro.or.jp/center/index.html