

6) 天候不良に強い秋まき小麦の作り方

(研究成果名：秋まき小麦「きたほなみ」の気象変動に対応した窒素施肥管理)

道総研 中央農業試験場 農業環境部 栽培環境 G
十勝農業試験場 研究部 生産環境 G、生産システム G、地域技術 G
北見農業試験場 研究部 生産環境 G
農業研究本部 企画調整部 地域技術 G

1. 試験のねらい

近年は気象要因による秋まき小麦の収量・品質の変動が大きく、安定化に向けた栽培管理技術が求められています。そこで、天候不良年の減収リスクを小さくし、収量・品質安定化のための施肥管理法を明らかにしました。また、気象予報や生育センサを活用した安定生産技術を開発しました。

2. 試験の方法

1) 「きたほなみ」を中央農試、十勝農試、北見農試にて栽培。窒素施肥は中央が標準施肥(標準)と多肥、十勝、北見が起生期重点と幼穂形成期重点。登熟期間中に遮光率 10%の不織布を群落上部に設置して寡照条件を再現。

2) 気象庁の 1 ヶ月確率予報から登熟条件の良否を予測し、止葉期以降の窒素施肥量を増減させる手法を検討。タンパク改善効果を空知および十勝にて実証。また、携帯型 NDVI センサを用いた止葉期窒素吸収量の推定法を検討。

3. 試験の結果

1) 登熟期間の 10%遮光により減収しますが、その減収率は多肥や起生期重点施肥で特に大きくなります(図 1)。登熟寡照条件では製品となる粒数が減少し、タンパクは上昇します(データ略)。これは光合成産物の減少に伴う子実の充実不良や、子実窒素の希釈効果の低下が要因と考えられます。

2) 受光態勢を群落光透過率で評価した結果、止葉以下の高さの群落光透過率は多肥で大きく低下しました。一方、起生期に追肥せず幼穂形成期に追肥すると群落光透過率は向上し、遮光時の減収率が小さくなります(図 2)。登熟期間の寡照による影響を小さくするには、受光態勢を良好に保つ事が有効です。

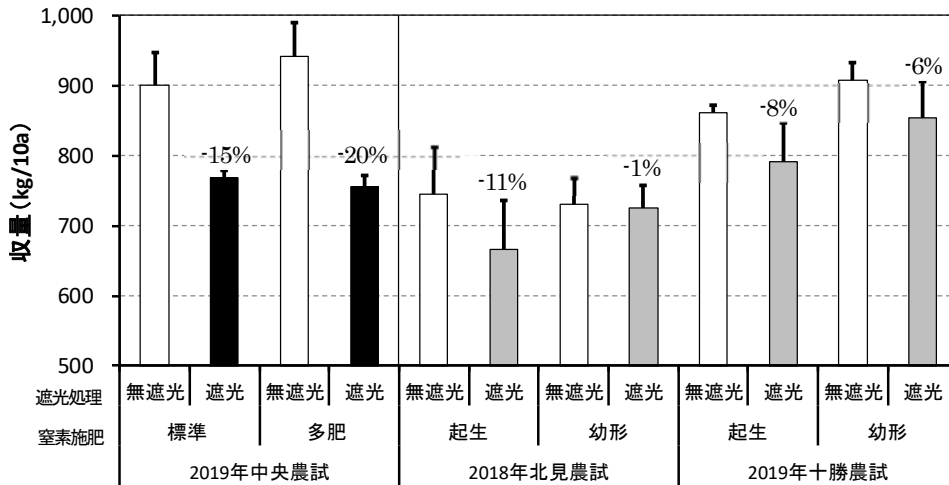
3) 登熟条件が並～良の場合、製品収量は穂数の増

加に伴って高まりますが、650~700 本/m²で頭打ちとなります(図 3)。一方、登熟条件が不良の場合は穂数が 550 本/m²を超えると漸減傾向を示します。穂数 550~650 本/m²の範囲では、両条件ともに製品収量が概ね 600~800 kg/10a であることから、寡照となりやすい十勝やオホーツク内陸、道央では目標穂数を 550~650 本/m²とするのが適当と考えられます。なお、穂数確保が困難な道北や日照が多いオホーツク沿海は未検証であり、当面の目標穂数は従来通り 700 本/m²とします。

4) 携帯型センサによる NDVI 値が 0.75 未満では、試験地域・年次に関わらず起生期~止葉期の窒素吸収量(kg/10a)は $0.39 + 17.4 \times \text{NDVI}^2$ で推定できます(95%予測誤差 2.5 kg/10a)。一方、NDVI 値が 0.75 以上では推定精度を確保できないため、窒素吸収量の推定には従来法(上位茎数および葉色値から推定)を用います。

5) 止葉期時点における最新の気象庁 1 ヶ月予報の平均気温と日照時間の階級別出現確率を「①」高(多)、「②」並、「③」低(少)に区分し、平均気温×日照時間の 9 通りの組合せから登熟条件の良否を予測して実際と比較したところ、8 割以上が合致しました(データ略)。登熟条件予測に応じて目標収量を良(+10%)、不良(-10%)として再設定し、これに基づく止葉期以降の追肥窒素増減量を設定しました(表 1)。

6) 道央の高収年(2019 年)において止葉期以降の気象対応施肥を検証した結果、現地を含む複数圃場においてタンパクを改善する効果が確認できました。また、十勝現地で可変追肥と気象対応施肥の組合せを実施し、低収年(2018 年)、高収年(2019 年)ともにタンパクの安定化に寄与することを実証しました(データ略)



注1. グラフの色は白：無遮光区、黒：道央地域の遮光区、灰：道東地域の遮光区を示す。

注2. 窒素施肥（起生期～幼穂形成期 kg/10a）は「標準」6-0、「多肥」は6-4、「起生」は幼穂形成期までの窒素施肥を起生期に全量施用、「幼形」は幼穂形成期に全量施用。

注3. 遮光区上の数字は無遮光区に対する減収率(%)を示す。

注4. エラーバーは標準偏差。

図1. 寡照による登熟不良条件下（10%遮光）における施肥管理と収量

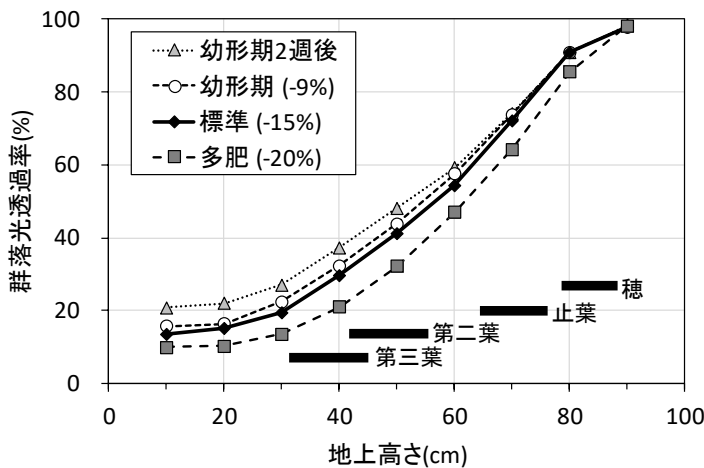


図2. 登熟期間中の群落内の光環境（2019年、中央農試）

注1. 凡例の窒素施肥（起生期～幼穂形成期 kg/10a）は「標準」6-0、「多肥」は6-4、「幼形期」は0-6、「幼形期2週後」は幼穂形成期2週後に6kg/10a施用。

注2. 凡例の括弧内の数値は遮光時の減収率(%)を示す。

注3. 図下部の太線は穂および葉身の位置を示す。

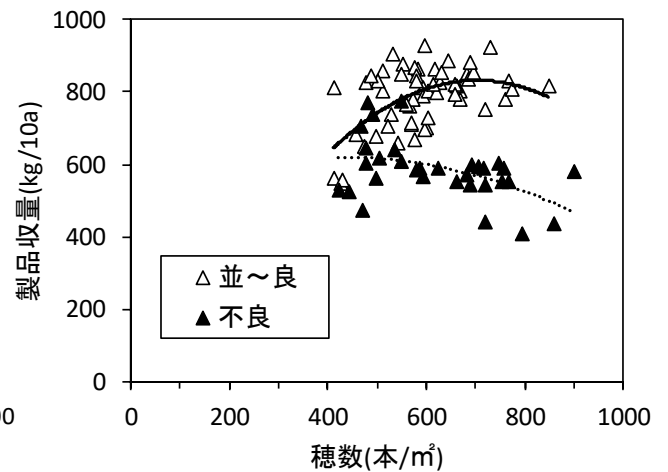


図3. 登熟条件の良否による穂数と製品収量の関係（2016～2019年、中央、十勝、北見農試）

注1. 凡例は登熟条件を示す。登熟条件は統計収量によって分類し、8カ年（2011～2018年）の平均を平年とした場合（平年比100）、95未満を「不良」、95以上を「並～良」とした。

表1. 気象庁1ヶ月予報に基づく出現確率の区分と止葉期以降の追肥窒素増減量

気象庁の平均気温および日照時間の1ヶ月予報		予報に基づく区分	気象予報に応じた止葉期以降の追肥窒素増減量 (kg/10a)		
低(少) : 並 : 高(多)の出現確率	解説		日照時間		
(- : - : 50以上)	高い(多い)見込み	①	①(多)	②(並)	③(少)
(20 : 40 : 40)	平年並か高い(多い)見込み				
(30 : 30 : 40)	ほぼ平年並の見込み	②	①(高)	-2~0	-2
(- : 50以上 : -)	平年並の見込み				
(30 : 40 : 30)	ほぼ平年並の見込み	③	②(並)	0	-2~0
(40 : 30 : 30)					
(40 : 40 : 20)	平年並か低い(少ない)見込み	③	③(低)	+2	0~+2
(50以上 : - : -)	低い(少ない)見込み				

注1. 追肥窒素増減量は現在の施肥対応に対する値。