

麦 作

秋まき小麦「きたほなみ」の高品質・多収栽培への施肥管理

北海道農政生産振興局 技術普及課 十勝農業試験場駐在

主任普及指導員 高松 聡

平成25年産の「きたほなみ」は、融雪の遅れや、4月下旬から5月中旬にかけての低温・寡照と小雨の影響を受けて穂数が確保できなかった地域もみられたが、十勝地域のように茎数過多から起生期の施肥を控えざるを得ない地域もみられた。

「きたほなみ」は、収量構成要素である穂数や1穂粒数などを確保しやすい品種と言える。しかし、茎数過多・倒伏・肥料不足・登熟期間の短縮等の影響で養分供給が不十分になると、細麦や製品率の低下を招くおそれがある。適切な施肥管理ができなければ、優れた特性を発揮できないので以下の技術を参考に、高品質・多収栽培に向けた一助として頂きたい。

1 道央地域での起生期以降の窒素追肥体系

平成20年普及推進で示された標準窒素施肥体系6-0-4（起生期-幼穂形成期-止葉期、kg/10a）において倒伏を回避して、適正な生育（穂数700本/m²未満）、好適な窒素吸収量（17kg/10a未満）となる起生期茎数の上限は概ね1,300本/m²未満。収量目標（700kg/10a以上）を達成する下限の起生期茎数は800本/m²以上と見込まれたことから、起生期茎数の適正範囲は800~1,300本/m²とされた。

しかし、起生期の茎数は圃場の窒素地力、越冬前の気象条件によって変動することから適正範囲を外れた場合においては、起生期や幼穂形成期の施肥量の増減による倒伏や収量の改善を検討している（表1）。

起生期茎数が少ない800本/m²未満の場合

には、幼穂形成期に4kg/10a増肥し、6-4-4（起生期-幼穂形成期-止葉期、kg/10a）とすることで、穂数・収量・蛋白含有率・窒素吸収量が向上し、倒伏程度は変わらなかった。

一方、起生期茎数が多い1,300本/m²以上の場合には、起生期の施肥量を4kg/10a減肥し、2-0-4（起生期-幼穂形成期-止葉期、kg/10a）とすることによってやや減収したが、穂数が減少し倒伏程度が軽減された。

(1) 低地土、泥炭土、(黒ボク土)

ア 起生期の茎数が800~1,300本/m²の場合を、標準施肥体系6-0-4（起生期-幼穂形成期-止葉期、kg/10a）とする。

イ 起生期の茎数が少ない（800本/m²未満）場合には、幼穂形成期に4kg/10a増肥し、6-4-4（起生期-幼穂形成期-止葉期、

表1 起生期茎数に対応した窒素施肥量増減の効果（H23年、中央農試）

起生期茎数 (本/m ²)	窒素施肥量 (kg/10a)				穂数 (本/m ²)	収量 (kg/10a)	倒伏程度 (0-5)	千粒重 (g)	容積重 (g)	蛋白含有率 (%)	窒素吸収量 (kg/10a)
	基肥	起生期	幼形期	止葉期							
800未満	4	6	0	4	547	677	0.2	43.2	835	10.2	14.2
	4	6	4	4	615	748	0.2	42.4	833	10.9	16.2
800~1,300	4	6	0	4	669	759	0.1	41.7	835	10.1	15.6
1,300以上	4	2	0	4	742	715	0.8	41.1	831	10.3	14.8
	4	6	0	4	803	762	1.3	40.7	828	10.7	16.4

注) 起生期茎数800未満および1,300以上における網掛け部分は起生期茎数に対応した施肥処理区

表2 道央地域における「きたほなみ」の窒素施肥体系

(平成23年普及推進、一部改)

土 壤 型	窒 素 施 肥 量 (kg/10a)				
	基 肥	起 生 期	幼 形 期	止 葉 期	開 花 後
低地土、泥炭土、(黒ボク土)	4	6 ^{※注1}	0 ^{※注2}	4 ^{※注4}	※注5
台地土		6	4 ^{※注3}		

注1) 起生期茎数が1,300本/m²以上の場合には4 kg/10a程度減肥する。注2) 起生期茎数が800本/m²未満の場合には最大4 kg/10a程度増肥する。注3) 起生期茎数が1,300本/m²未満の場合。

注4) 「ホクシン」で高タンパク(11.3%超)となるような圃場では無追肥もしくは減肥する。

注5) 低タンパク(9.7%未満)が懸念される圃場では、「ホクシン」のタンパク履歴を考慮し、追肥(尿素2%溶液の葉面散布3回程度)を行う。なお、出穂期の止葉直下葉の葉色が50以上では追肥は行わない。

kg/10a) とする。

- ウ 起生期の茎数が多い(1,300本/m²以上)場合には、起生期の施肥量を4 kg/10a減肥し、2-0-4(起生期-幼穂形成期-止葉期、kg/10a)とする。

(2) 台地土

台地土は、概して窒素地力が低く倒伏がほとんど発生しないことから、起生期茎数が1,300本/m²未満の場合には、幼穂形成期に4 kg/10a増肥し6-4-4(起生期-幼穂形成期-止葉期、kg/10a)とする。

なお、いずれの場合も止葉期の4 kg/10aについては、「ホクシン」における蛋白含有率の実績を参考に加減することが望ましい。開花期以降の窒素追肥については葉色診断技術が示されており、出穂期の止葉直下葉(第2葉)の葉色が50以上の場合には、過去の蛋白含有率の実績から低蛋白が懸念される圃場であっても、開花期以降の窒素追肥は不要である。

以上のことをもとに、道央地域における「きたほなみ」の窒素施肥体系を作成した(表2)。

2 道北地域での起生期以降の窒素追肥体系

道北地域では安定的に達成可能な目標収量を600kg/10aと設定した。その際に基準蛋白含有率(9.7~11.3%)を満たす窒素吸収量は13kg/10a程度であった(図1)。

土壤からの窒素供給量が期待できない道北地域においてこの目標を達成するには、平成20年普及推進で示された標準窒素施肥体系6-0-4(起生期-幼穂形成期-止葉期、kg/10a)に幼穂形成期追肥4 kg/10aを加えることが有効であった。

6-4-4(起生期-幼穂形成期-止葉期、kg/10a)とすることによって、7月上旬の葉色低下を抑制することができ、葉色が維持される期間が長くなることによって窒素吸収量が高まり、子実重・蛋白含有率が向上した。

道北地域の低収要因の主なものは、播種時期が早く播種量も多いため過繁茂の生育経過をたどり、地力が低いにもかかわらず倒伏の懸念から起生期以降の窒素追肥が控えられていることである。播種量を低減することで、

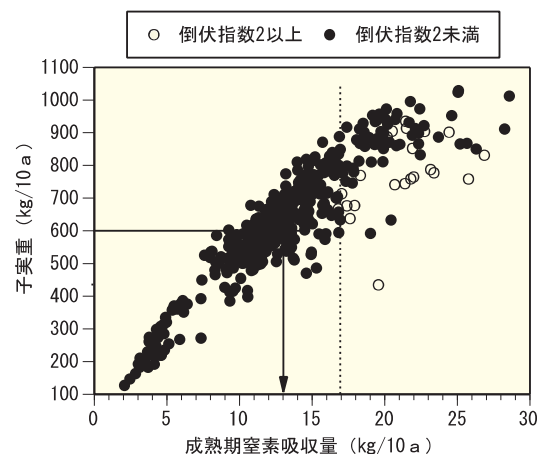


図1 成熟期窒素吸収量と子実重および倒伏の関係(上川農試 H23年)

表3 道北地域における「きたほなみ」の窒素施肥体系

(平成23年普及推進、一部改)

蛋白含有率の実績	窒素施肥量 (kg/10a)			
	基肥	起生期	幼穂形成期	止葉期
通常	4	6	4	4
低蛋白圃場 ^{注1)}				6 ^{注3)}
高蛋白圃場 ^{注2)}				0~4 ^{注4)}

注1) これまでの「ホクシン」栽培において蛋白含有率が基準値9.7%を下回る実績が多い圃場

注2) これまでの「ホクシン」栽培において蛋白含有率が基準値11.3%を上回る実績が多い圃場

注3) うち2 kg/10a は、開花後(尿素2%溶液の葉面散布3回程度)での代替も可能

注4) 無追肥もしくは追肥量を減じること

起生期以降必要な窒素施肥体系をとることができるようになる。安定的に目標収量(600 kg/10a)を達成するためにはまず播種量の低減が重要である。

3 道東地域での起生期以降の窒素追肥体系

(1) 起生期における土壌・生育診断と窒素追肥法

起生期から幼穂形成期にかけての窒素施肥量は、収量水準と起生期における土壌硝酸態窒素量を指標として、表4から設定することができる。例えば、収量水準が720kg/10aで、土壌硝酸態窒素の分析値が6 kg/10aの

場合、窒素追肥量として6 kg/10aが目安となる(表4)。

この土壌診断値から得られた窒素追肥量は起生期と幼穂形成期の追肥の合計量を示す。起生期茎数1,000本/m²を目安に両者間の配分を調整することで倒伏の危険を軽減しつつ施肥利用効率を高めることが可能である。

起生期茎数が1,000本/m²以上で窒素地力が中程度以上の場合には、起生期は無追肥とし、幼穂形成期に6 kg/10a全量を追肥する。低窒素地力が予想される圃場や起生期茎数が1,000本/m²未満の場合には起生期に追肥できるが、「きたほなみ」は生育が比較的后優り傾向であるため、起生期よりも幼穂形成期

表4 収量水準および土壌硝酸態窒素分析値に対応した起生期以降の窒素追肥量

収量水準 (kg/10a)	0~60cm深の起生期の土壌硝酸態窒素分析値 (kg/10a) に対応した起生期以降の窒素追肥量 (kg/10a)								
	0	2	4	6	8	10	12	14	16
「きたほなみ」									
580	8	6	4	2	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
650	10	8	6	4	2	(2)	(2)	(2)	(2)
720	12	10	8	6	4	2	(2)	(2)	(2)
790	(14)	12	10	8	6	4	2	(2)	(2)
860	(16)	(14)	12	10	8	6	4	2	(2)
930	(18)	(16)	(14)	12	10	8	6	4	2

注1) 目標蛋白10.5%

注2) 土壌硝酸態窒素分析値は通常法による値で、簡易法を用いた場合には、通常法=簡易法×1.44-2.21によって換算する。

注3) 土壌硝酸態窒素分析値が奇数の場合は中間値を目安とする。

注4) 右上の()は起生期の最低限の窒素追肥量。左下の()は倒伏および蛋白過剰を招く危険性があるため望ましくない。

注5) 「きたほなみ」は蛋白上昇のため表中の窒素追肥量とは別に止葉期に4 kg/10aを上限として追肥を行う。

表5 起生期における生育診断と窒素追肥法 (平成23年普及推進)

- 1) 起生期の土壌硝酸態窒素診断で窒素施肥量 A (kg/10a) を求める (北海道施肥ガイド2010)。
 - 2) 起生期の茎数を求める。1,000本/m²以上の場合は3) - 1、1,000本/m²未満の場合は3) - 2、のように対応する。
 - 3) - 1: 起生期は原則として無追肥とし、幼穂形成期に A (kg/10a) の全量を追肥する。なお、低窒素地力が予想される場合は以下の3) - 2と同様に対応する。
 - 3) - 2: 起生期に追肥できる。
- 例: 起生期に2~4 (kg/10a) 追肥し、幼穂形成期に A - (2~4) kg/10a を追肥。

を重点に施肥配分した方が好結果をもたらすため、起生期に2~4 kg/10a 追肥し、幼穂形成期に残りの6 - (2~4) kg/10a を追肥する (表5)。

(2) 止葉期における生育診断と窒素追肥法

「きたほなみ」に対する止葉期の窒素追肥は、起生期の土壌診断で示された窒素追肥量とは別に4 kg/10a 施用することが基本であるが、倒伏の回避や蛋白含有率の適正化を図るなど、より望ましい追肥量を設定するためには「止葉期の上位茎数」(写真1)を指標とした生育診断を実施する。

止葉期の上位茎数とは、止葉期における最上位展開葉の葉耳高が10cm以上の茎を「上位茎」とし、10cm未満を「下位茎」として区別するもので、出穂しないことが想定される生育の劣る茎をあらかじめ茎数から除外して、穂数の推定精度を高めるものである。止葉期の上位茎数と穂数は密接な関係にあり、倒伏の発生が懸念される穂数700本/m²に相当する上位茎数は900本/m²程度とされる。

止葉期における生育診断と窒素追肥法は表6のとおりで、一見すると、作業(生育診断指標の入手)が面倒で、複雑な計算を伴うように思えるが、診断指標値(止葉期の上位茎数、止葉期下葉の葉色値)の入手は普及センター等の支援があれば可能であり、手順に従

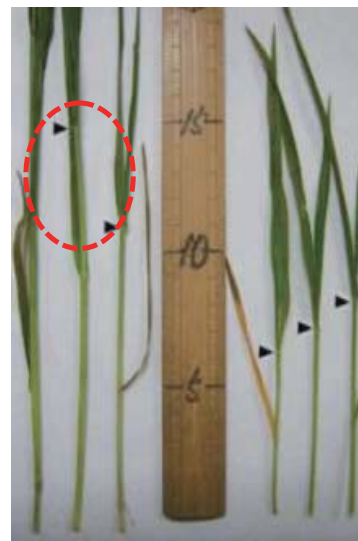


写真1 止葉期の上位茎(左:葉耳高10cm以上)と下位茎(右:同10cm未満)の区別

表6 止葉期における生育診断と窒素追肥法 (平成23年普及推進)

- 1) 止葉期の窒素吸収量 (kg/10a) = 0.0004 × (止葉期の上位茎数、本/m²) × (葉色値、SPAD) - 1.2 を求める。
- 2) 成熟期の窒素吸収量 (kg/10a) = 0.58 × (止葉期の窒素吸収量、kg/10a) + 6.6 を求める。
- 3) 成熟期の目標窒素吸収量 (kg/10a) = 0.017 × (目標収量(粗原)、kg/10a) + 5.1 を求める。
- 4) 止葉期以降の窒素追肥量 (kg/10a) = {(成熟期の目標窒素吸収量、kg/10a) - (成熟期の窒素吸収量、kg/10a)} / 0.7 を求める。

注) 止葉期の窒素追肥量は4 kg/10a、開花期の窒素追肥量は3 kg/10a、を基本とし、合計窒素追肥量は7 kg/10a を上限とする。開花期追肥の方が倒伏を招きにくい。上位茎数が900本/m²を超える場合には特に倒伏に留意する。また下層土等からの後期窒素供給が予想される土壌条件では止葉期以降の窒素追肥は行わない。



写真2 葉色測定風景

えば計算（窒素追肥量の算出）は容易である。

なお、ここでも適切な目標収量の設定が最重要となる。適切な目標収量とは、**通常年の収量実績を基に「身の丈に合った目標設定」**である。過大な目標設定は、ムダが多く、安定多収に繋がらない事例が多い。そこで、『秋まき小麦「きたほなみ」の生産実績を活



写真3 平成25年産の倒伏風景

用した窒素施肥設計法と生育管理ツール』（平成26年1月）を利用するのも有効である（次項参照）。

また、7月上旬より茎数過多により倒伏した地域も多く播種量の見直しが必要である（写真3）。小麦作りの第一歩は倒伏させない管理であり適期・適量播種を遵守し「追肥の打てる」小麦作りを目指すことが重要である。