

パン用小麦キタノカオリの葉色診断と施肥法

北海道農業研究センター根圏域研究チーム

チー ム 長 建 部 雅 子

日本の小麦はめん用品種が育成の主体であったが、近年各地でパン用品種が育成されるようになった。キタノカオリ¹⁾は2003年に北海道の奨励品種となったパン用品種である。パン用小麦のタンパク質含有率はめん用小麦より高いおよそ12%以上が要求される。高タンパク質子実を得るためには窒素施用量を増す必要があり、特に穂揃期追肥の効果が高い²⁾。しかし、窒素施用量を増すと、小麦が吸収しきれない窒素が土壌に残存するおそれが出てくる。そこで、タンパク質含有率を必要なレベルまで高め、なおかつ施用した窒素を土壌に残さないための葉色診断技術³⁾を作成したので、紹介する。

止葉期までの窒素施用量

北海道道央地帯の秋まき小麦は9月中下旬に播

種し、根雪の消える4月始めが起生期である。キタノカオリでは5月始めに幼穂形成期、5月末に止葉期となり、その10日後くらいが穂揃期で、7月末に収穫期となった。播種期には4kg/10aの窒素を基肥で施用し、起生期以降の追肥窒素施用量を変えて2000年播種から2003年播種まで4年間行った試験結果を表1に示す。試験を行った北海道農業研究センター圃場（北農研圃場）は淡色黒ボク土壌で、熱水抽出窒素が4.1～5.4mg/100gであり、現地の北村圃場は泥炭土で、熱水抽出窒素が6.0～8.3mg/100gと、現地圃場の窒素肥沃度が高かった。

表1より、止葉期までに窒素22kg/10a（基肥、起生期、幼穂形成期、止葉期に各4, 6, 6, 6kg/10a）と多量の窒素を施用すると高収量は得られたが、

表1. 収量、タンパク質含有率および穂揃期の窒素吸収量/窒素施用量と茎数
(止葉期までに追肥を終了した処理)

| 窒素 施用量 kg/10a | 処理 * | 播種 年次** | 収量 kg/10a | | タンパク質含有率 % | | N吸収量/N施用量 (穂揃期) | | 茎数 本/m ² (穂揃期) | | |
|---------------------|---------|------------|-----------|-----|---------------|------|--------------------|------|------------------------------|-----|--|
| | | | 北農研 | 北村 | 北農研 | 北村 | 北農研 | 北村 | 北農研 | 北村 | |
| 16 | 4-6-6 | 2000年 | 740 | | 11.4 | | 0.76 | | 472 | | |
| | | 2001年 | 783 | | 9.2 | | 0.82 | | 610 | | |
| 4-6-0-6 | 2001年 | 2001年 | 819 | | 10.1 | | 0.77 | | 461 | | |
| | | 2002年口 | 710 | 932 | 10.7 | 11.8 | 0.89 | 0.93 | 559 | 506 | |
| | | 2002年ド | | 935 | | 11.5 | | 1.03 | | 626 | |
| | | 2003年 | 700 | 789 | 10.6 | 12.9 | 0.60 | 0.84 | 555 | 609 | |
| 4-6-3-3 | 2000年 | 2000年 | 740 | | 11.2 | | 0.82 | | 556 | | |
| | | 2003年 | 739 | 799 | 10.2 | 12.1 | 0.78 | 0.91 | 563 | 607 | |
| 22 | 4-6-6-6 | 2000年 | 736 | | 13.1 | | 0.71 | | 574 | | |
| | | 2001年 | 932 | | 11.3 | | 0.75 | | 588 | | |
| | | 2002年口 | 885 | 968 | 11.8 | 12.1 | 0.70 | 0.93 | 552 | 588 | |
| | | 2002年ド | | 970 | | 12.3 | | 0.99 | | 613 | |
| | | 2003年 | 826 | 833 | 11.9 | 13.3 | 0.71 | 0.73 | 688 | 636 | |

*) 窒素処理は基肥－起生期－幼穂形成期－止葉期の各施用量 kg/10a

***) 2002年北村は播種機2種類の処理がある（口：部分耕型ロータリシーダ，ド：ドリルシーダ）

必ずしも12%以上のタンパク質含有率は得られなかった。そこで、止葉期までは16kg/10a程度の施用とし、あとは穂揃期追肥に回す必要がある。16kg/10a(基肥, 起生期, 幼穂形成期, 止葉期に各4, 6, 0, 6kg/10aなど)の窒素施用では北農研圃場では12%以上のタンパク質含有率は得られず、一方、窒素肥沃度の高い北村圃場では12%以上のタンパク質含有率が得られる場合もあった。そこで、穂揃期には一律の追肥は行わず、小麦の窒素栄養状態を葉色で診断し、追肥の判断するのが望ましい。

葉色とタンパク質含有率との関係

止葉期まで追肥を行い、その後、穂揃期の葉色を葉緑素計SPAD502で測定した。すると、図1に示すように、穂揃期の葉色と窒素吸収量との間には密接な関係があり、穂揃期の葉色はその時点までに吸収した窒素量をよく反映した。そして、穂揃期の葉色値が高いほど収量は増加した(図2)。タンパク質含有率もまた、図3に示すように穂揃期の葉色値が高いほど上昇した。2001年播種は好気象条件により特に高収量が得られたため、タンパク質含有率が高まりにくい年であった。その年を除くと、穂揃期の葉色が52以上であるならば、収穫期にタンパク質含有率は12%を超えた。また、図4に示すように、さらに穂揃期に追肥することによってタンパク質含有率は上昇した。上昇程度は穂揃期の葉色が低いほど大きく、また、追肥量が3kg/10aより6kg/10aで大きかった。そして、葉色値が50未満では6kg/10aの追肥で、また、葉色値50~52では3kg/10aの追肥でタンパク質含有率は12%を超えた。

図1. 穂揃期における葉色と窒素吸収量との関係
** 1%水準で有意

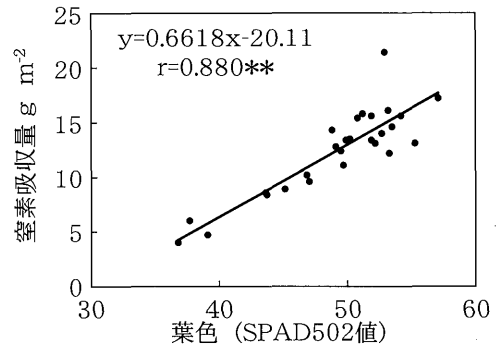


図2. 穂揃期の葉色と収量の関係 ** 1%水準で有意

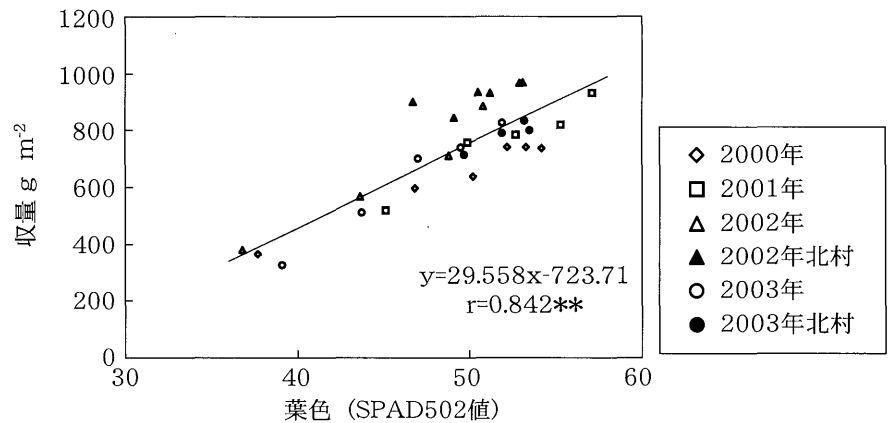
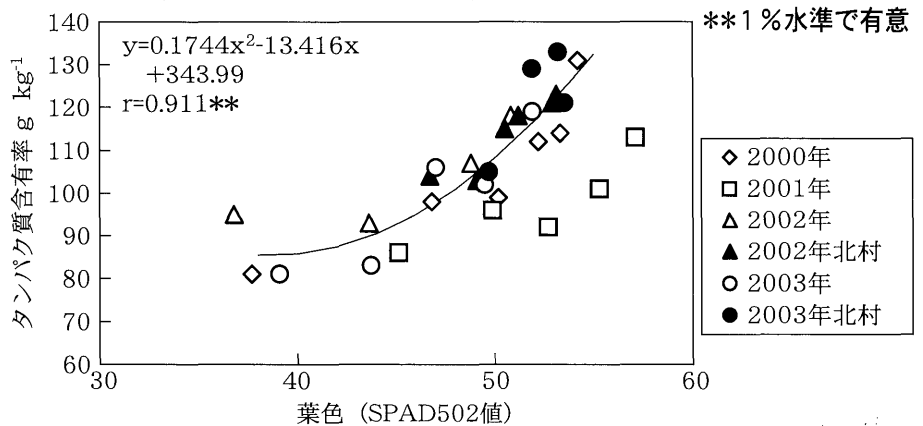


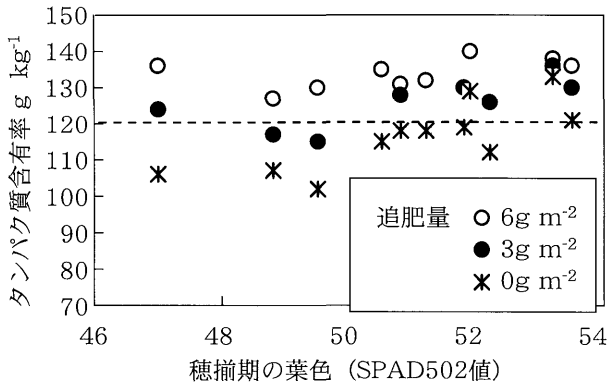
図3. 穂揃期の葉色とタンパク質含有率の関係(回帰式は2001年を除く)
** 1%水準で有意



葉色診断の適用条件

もし、穂揃期までの窒素吸収量が少ない場合は、さらに追肥をすると窒素が土壌に残るおそれがある。したがって、穂揃期の追肥はそれまでの窒素吸収が順調な場合に限って行って良いと考える。小麦にとって好適な気象条件で、一定以上の収量が得られた本試験の範囲では、穂揃期までの吸収

図4. 葉色別に示した穂揃期追肥にともなうタンパク質含有率の上昇

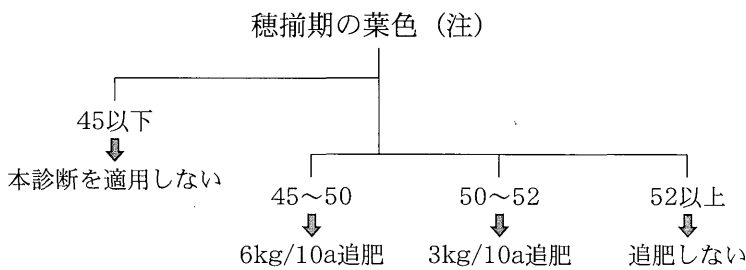


窒素は施用窒素量の6割以上であった(表1)。そこで、穂揃期に施用窒素量の少なくとも6割の窒素を吸収していることが、その後の順調な窒素吸収に必要な条件と考えた。穂揃期までの窒素施用量が16kg/10aの場合、その6割は9.6kg/10aであり、穂揃期の窒素吸収量と葉色の関係(図1)から、葉色値は45と見積もられた。さらに、本試験の範囲の穂揃期茎数(表1)が確保されている場合に、穂揃期追肥を行っても良いと考える。

葉色診断基準値と施肥対応

以上をまとめて、診断基準値を作成した。すなわち、穂揃期に展開第2葉の葉色を測定し、葉色値が52以上の時はそれ以上の追肥は行わない。葉

図5. キタノカオリの葉色による栄養診断



注：葉色はSPAD502を用いて、展開第2葉身(止葉直下葉)の中央部を中肋を避けて、15~20葉測定し、平均する。

〔穂揃期の茎数が460~690本/m²の範囲から外れる場合は、本診断を適用しない。〕

色値が50~52の時は3kg/10a、葉色値が50未満の時は6kg/10aの穂揃期追肥を行う。本診断を適用する範囲として、穂揃期の茎数が460~690本/m²(収穫期穂数440~640本/m²)の範囲で、さらに穂揃期の葉色45以上の場合とする(図5)。キタノカオリにおいて子実タンパク質含有率12%以上を確保するためには、幼穂形成期の追肥量を控えながら止葉期までの窒素施用量を16kg/10a程度とし、穂揃期に本診断を適用して追肥の必要性や量を定めることが望ましい。

この葉色診断は北海道道央地帯の水田転換畑に適用することとしている。なお、これまで、穂揃期以降の窒素追肥は葉面散布が効果的であることが知られており、追肥の方法としては硫酸散布、尿素葉面散布のいずれでも良い。しかし、穂揃期以降なるべく早い時期に施用を終える必要がある。穂揃期の3kg/10aの追肥は2日、6kg/10aの追肥は4~5日程度、収穫日を遅らせる。また、穂揃期の診断を確実なものにすること、病虫害発生圃場あるいは多発生が予想される圃場では穂揃期の追肥は行わないなどの注意が必要である。

参考文献

- 1) 桑原達雄：北海道・パン用秋まきコムギ‘キタノカオリ’の作出，農業技術大系，作物編4，追録第25号，技271~281(2003)
- 2) 建部雅子・岡崎圭毅・唐澤敏彦・渡辺治郎・大下泰生・辻博之：パン用秋まきコムギ「キタノカオリ」の収量，タンパク質含有率を高める窒素施肥法，土肥誌，77，273~281(2006)
- 3) 建部雅子・岡崎圭毅・唐澤敏彦・渡辺治郎・大下泰生・辻博之：パン用秋まきコムギ「キタノカオリ」に対する葉色診断と施肥対応，土肥誌，77，293~298(2006)