

学 位 論 文 要 旨

開花期窒素追肥がパン用コムギの子実タンパク質含有率と 小麦粉品質に及ぼす影響

Effects of nitrogen topdressing at anthesis on grain protein concentration and flour characteristics of bread wheat

生物生産科学専攻 植物生産科学大講座

島崎 由美

水田におけるパン用コムギ栽培においては、製パン性に関わる小麦粉の品質の向上が最も大きな課題である。製パン性に関わる小麦粉の品質には、子実タンパク質含有率が最も大きく影響し、子実タンパク質含有率を高くすることで小麦粉の品質が向上する。また、子実タンパク質含有率以外の要因も小麦粉の製パン性に関わることも知られている。コムギの子実タンパク質含有率を高くする栽培管理技術として、開花期前後の窒素追肥が現在普及し始めているが、この時期の追肥が子実タンパク質含有率を高める効果が大きい理由については分かっていない。また、水田で栽培されたコムギは畑で栽培されたコムギに比べて、子実タンパク質含有率が等しくても、小麦粉の製パン性に関わる性質が異なるといわれているが、その実態は明らかでない。本研究はパン用として近年育成されたコムギ品種「ユメシホウ」を用いて、開花期窒素追肥が子実タンパク質含有率と小麦粉品質に及ぼす影響を、栽培圃場条件や窒素肥料条件の違いに着目して解析した。

まず、茎立期から登熟後期までの様々な時期に窒素追肥を行い、異なる時期の窒素追肥がコムギの子実収量と子実タンパク質含有率に及ぼす影響、乾物生産量や窒素蓄積量に及ぼす影響を無追肥区と比較した。その結果、収量は節間伸長期の開花前 16 日以前の追肥と登熟中期の開花後 20 日前後の追肥により増加する傾向がみられた。開花期前後の追肥では、1 穂粒数が減少して収量は増加しなかった。子実タンパク質含有率は、開花期以降の追肥によってのみ増加した。開花期前の追肥で子実タンパク質含有率が高まらなかったのは、無追肥区に比べて穂の窒素蓄積量は増加したが、開花前に茎葉に蓄積され、開花後に

穂に転流する乾物の量（開花前蓄積乾物量）と開花後同化乾物量が多くなることによって、穂の総乾物蓄積量も窒素蓄積量と同程度に増加したためだった。一方、開花期以降の追肥では、無追肥区に比べて開花後同化乾物量よりも開花後の同化窒素量が大きく増加したことで子実タンパク質含有率が高くなった。

次に、土壌窒素含量（以下地力窒素）の少ない水田と多い畑、そして基肥と茎立期の窒素施肥量を変えて生育させたコムギを用いて、開花期の窒素追肥が子実タンパク質含有率に及ぼす影響を比較した。その結果、開花期窒素追肥量が同じでも子実タンパク質含有率は、畑に生育したコムギが水田のコムギより高かった。さらに、開花期窒素追肥量あたりの子実タンパク質含有率の増加割合は水田に生育したコムギが畑のコムギより大きかった。水田と畑の間に認められたと同様な開花期追肥が子実タンパク質含有率に及ぼす影響の違いは、基肥の種類と量、茎立期追肥量の違いによって同じ圃場でも認められた。すなわち、緩効性窒素肥料を加えて基肥窒素量を多くしたコムギは、基肥が化学肥料のみで基肥窒素量の少ないコムギに比較して、開花期の地上部窒素蓄積量が多くなり、開花期窒素追肥量あたりの子実タンパク質含有率の増加割合は小さかった。茎立期追肥を施用したコムギはしなかったコムギに比較して、開花期の地上部窒素蓄積量が多くなり、子実タンパク質含有率が高かった。

水田と畑で生育したコムギの子実と小麦粉の品質を比較したところ、開花期窒素追肥は小麦粉タンパク質含有率を高め、生地の物性を強力粉化し、パン比容積を大きくする効果があることが両圃場において確認された。しかし、水田に生育したコムギは畑のコムギに比較して、粒の灰分が多く、容積重が軽くなってランク区分が低くなる傾向があった。さらに、小麦粉タンパク質含有率が同じでも、ファリノグラムの吸水率は水田が畑よりも高く、小麦粉タンパク質含有率が約 13% と高いときには、畑に比べて水田はファリノグラムの生地形成時間が短く、バロリメーターバリュウは低かった。小麦粉タンパク質含有率が同じでも、グリアジンの大部分が存在する SDS 可溶性低分子量画分（EMP 画分）量に対する高分子量グルテニンサブユニットの大部分が存在する SDS 不溶性の高分子量画分（UPP 画分）量の割合は水田より畑が高く、これがファリノグラムの各値における水田と畑の差の一因となっていることが示唆された。以上の結果は、従来タンパク質含有率以外は栽培環境にほとんど影響されないとされていた小麦粉の品質が開花前に吸収、蓄積される窒素の量などに関わる栽培条件の影響を受ける可能性を示唆するものである。

本研究を通じて、地力窒素の少ない水田などの圃場でも、開花期に窒素追肥を行うことによって、地力窒素の多い畑圃場と同程度にコムギの子実タンパク質含有率を高めことができること、小麦粉の製パン性は品種間差だけでなく、生育する圃場条件によっても異なることが明らかとなった。地力窒素の少ない圃場で高い製パン性を備えたパン用コムギを栽培するためには、開花期の追肥とともに開花期前の窒素蓄積量を増加させる肥培管理や窒素吸収を抑制する湿害などを引き起こす土壌条件の改善が必要であると考えられた。