

(続紙 1)

京都大学	博士 (農 学)	氏名	Woo Sun-Hee
論文題目	Development of protein analysis method and its application to the improvement of wheat seed quality (タンパク質分析法の開発と小麦種子品質向上への適用)		
(論文内容の要旨)			
<p>韓国の穀物生産において、コムギの種子品質の改良、特に製パン性および加工産物の食味や色の遺伝的改良が課題になっている。本論文は、主にコムギの種子品質改良育種に資するための種子タンパク質分析法の開発と品質評価への適用を行った成果を取りまとめたものであり、主な内容は以下のように要約される。</p> <p>緒言では、韓国のコムギ育種の現状と課題を概説し、種子品質の改良の必要性を指摘している。そして、品質向上を目指した作物研究において、タンパク質の網羅的解析すなわちプロテオーム解析が求められること、しかし種子タンパク質の種類が膨大な数でありかつタンパク質間相互作用のために解析は長く挑戦的であったことを述べている。そして、タンパク質情報の全体を把握するために有効な予備的分画技術の発展をめぐるこれまでの経過を解説している。</p> <p>第1章では、効果的なクリーブランドペプチドマッピングの方法の開発とその適用例を示している。アミノ酸配列分析では、N末端がブロックされているためにこれが行えない場合クリーブランド法を用いるが、その工程は多労であり多数の試料の分析は困難な状態にあった。そこでアミノ酸配列分析前に行うタンパク質消化処理を、ゲルスポットの乾燥およびゲル内消化などにより効率化できることを明らかにした。この方法をイネ種子タンパク質の分析に適用し、これまで31しか解読できていなかったアミノ酸配列を新たに69のタンパク質について行った。コムギ外穎のタンパク質についても、2次元電気泳動および上述のクリーブランドペプチドマッピングの方法を用いて未同定の56のタンパク質のアミノ酸配列をはじめて明らかにした。加えて、外穎特異的なタンパク質一つを再現性高く検出した。これらを通じ、上述の方法がプロテオーム解析技術として有効であるとした。</p> <p>第2章では、プロテオーム解析により韓国産コムギ品種の品質を評価している。韓国産コムギ26品種を対象に<i>Glu-1</i>座および<i>Glu-3</i>座の遺伝子型の違いによるグルテニンタンパク質サブユニット組成の違いを明らかにした。そしてそれら組成の違いと加工産物の諸形質、とくにパンの体積、タンパク含量、麺生地吸水特性などとの関連を明らかにした。さらに、韓国、日本および中国産のコムギ6品種の種子タンパク質を対象に、2次元電気泳動とMALDI-TOF-MAS分析を行い、当時未同定のグルテニンの高分子・低分子サブユニットを数多く見出し、グルテニンの構成の差異がパン粉生地特性および麺への加工に関わる可能性を指摘した。</p> <p>第3章では、コムギのピュロインドリルン遺伝子型が種子および粉の物性と加工産物に及ぼす影響を明らかにしている。韓国産コムギ26品種の<i>Pina-D1</i>座および<i>Pinb-D1</i>座遺伝子型を同定し、子実の硬軟性、製粉性ならびにパン、麺およびクッキーとしての加工産物の諸形質を網羅的に調査した。<i>Pina-D1a/Pinb-D1a</i> 型が<i>Pina-D1a/Pinb-D1b</i> 型および<i>Pina-D1b/Pinb-D1a</i> 型と顕著に特性が異なることを明らかにした。</p> <p>第5章総合考察では、プロテオーム解析の有効性を述べるとともに、筆者が導入し</p>			

た技術ならびに整備してきたコムギタンパク質の基盤情報と、韓国において進められている研究との関連を述べている。

注) 論文内容の要旨と論文審査の結果の要旨は1頁を38字×36行で作成し、合わせて、3,000字を標準とすること。

論文内容の要旨を英語で記入する場合は、400～1,100 wordsで作成し

審査結果の要旨は日本語500～2,000字程度で作成すること。

(論文審査の結果の要旨)

韓国におけるコムギ育種は1970年頃に始まり、これまで育成された品種数は43にすぎない。また現在の品種の多くは麺用であることから、多様な用途の品種の育成が急がれている。本研究は、韓国において喫緊の課題になっている用途別コムギ品種の品質改良を企図して、タンパク質分析法を開発し、それをコムギ品種の品質評価に適用したものであり、評価すべき点は、以下の通りである。

1. 効率的ペプチドマッピング法を開発し、作物のプロテオーム解析への適用性を明らかにした。アミノ酸配列分析では、N末端がブロックされているためにこれが行えない場合クリーブランド法を用いるが、その工程は多労であり多数の試料の分析は困難な状態にあった。そこでアミノ酸配列分析前に行うタンパク質消化処理を、ゲルスポットの乾燥およびゲル内消化などにより効率化した。この方法をイネの種子タンパク質およびコムギ外穎のタンパク質の分析に適用し、これまで未同定だったタンパク質のアミノ酸内部配列を明らかにした。これにより、本方法がプロテオーム解析において有用であることを示した。

2. 韓国のコムギ品種のグルテニンサブユニットの多様性とそれがパンおよび麺といった加工産物の品質に及ぼす影響を明らかにした。すなわち、韓国産コムギ26品種を対象にグルテニン遺伝子 *Glu-1* 座および *Glu-3* 座のタンパク質サブユニット組成を明らかにした。そしてそれら組成の違いと加工産物の諸形質との関連を明らかにした。さらに、韓国、日本および中国産の6品種の種子タンパク質を対象に、2次元電気泳動とMALDI-TOF-MAS分析を行い、未同定のグルテニン高分子・低分子サブユニットを数多く見いだすとともに、それらが、高品質のパンおよび麺の加工に直接関わることを指摘した。これらを通じ、現在進行している、コムギグルテンの改良を目的とする品質研究に資する多量の情報を蓄積した。

以上のように、本研究はコムギを対象にしたプロテオーム解析手法の改良と適用により、コムギタンパク質の多様性と品質特性に関する多くの基盤情報を提供したものであり、作物学、種子貯蔵タンパク質科学ならびに作物育種学の発展に寄与するところが大きい。

よって、本論文は博士（農学）の学位論文として価値あるものと認める。

なお、令和6年2月15日、論文並びにそれに関連した分野にわたり試問した結果、博士（農学）の学位を授与される学力が十分あるものと認めた。

注) 論文内容の要旨、審査の結果の要旨及び学位論文は、本学学術情報リポジトリに掲載し、公表とする。

ただし、特許申請、雑誌掲載等の関係により、要旨を学位授与後即日公表することに支障がある場合は、以下に公表可能とする日付を記入すること。

要旨公開可能日： 年 月 日以降（学位授与日から3ヶ月以内）