

(様式第13号)

## 学 位 論 文 要 旨

氏名: 渡邊 (谷中) 美貴子

題目: 日本麺用コムギにおける高分子量グルテニンサブユニット構成, タンパク質含有率が製麺適性に及ぼす影響 (Effects of high molecular weight glutenin subunits composition and protein content on noodle quality in Japanese soft wheat)

---

国内産コムギの大部分は, うどんなどに用いられる日本麺用コムギであり, 日本麺用におけるその使用割合は約7割に達している. しかし, その品質は輸入小麦銘柄より劣ることが指摘されており, 製麺適性の向上が求められている. 製麺適性, 特に, ゆで麺の食感, 澱粉とタンパク質の特性が影響する. ゆで麺の粘弾性は澱粉中のアミロース含有率を低下させることにより向上したが, タンパク質の特性が製麺適性に及ぼす影響についての知見は少ない. そこで, 本研究は, 日本麺用コムギにおいて, タンパク質の特性が製麺適性に及ぼす影響を明らかにすることを目的とし, 遺伝的要因であるグルテニンサブユニット構成と, 環境的要因である施肥条件より大きく変動するタンパク質含有率が, タンパク質組成や生地物性, 製麺適性へ及ぼす影響を検討した. 具体的には, 日本麺用コムギの *Glu-A1* 座と *Glu-D1* 座の対立遺伝子の違いによりグルテニンサブユニット構成が異なる4種類の日本麺用コムギの準同質遺伝子系統を, 異なる開花期窒素施肥量で栽培し, 得られた小麦粉を用いて, タンパク質組成, 生地物性, 製麺適性を評価した. タンパク質組成はサイズ排除高速液体クロマトグラフィーにより分画した可溶性ポリマー (EPP), 可溶性モノマー (EMP), 不溶性ポリマー (UPP) の全タンパク質に占める割合 (EPP (%), EMP (%), UPP (%)) とその含有率で評価した.

グルテニンサブユニット構成の違いは, タンパク質組成, 生地物性, 製麺適性に影響した. *Glu-D1* 座サブユニット2.2+12を持つ場合, *Glu-A1* 座サブユニットが欠失すると, EPP (%) や EMP (%) が高く, UPP (%) が低くなった. また, 2013年度では, 小麦粉タンパク質含有率の増加に対して SDS 沈降量の増加程度が有意に小さくなった. UPP (%) や SDS 沈降量は生地物性の強さと正の相関を示すことから, *Glu-A1* 座サブユニットが欠失すると, 生地物性が弱くなること, 小麦粉タンパク質含有率の増加に対し, 生地物性が強まりにくくなる場合があることが示唆された. 小麦粉の生地物性は, 生地形成時間が短く, 弱化度が大きく, バロリメーターバリューが小さくなり, 顕著に弱くなったことを示した. 製麺時には生麺の引張強度が小さく, ゆで麺の破断強度と変形量が小さくなり, ゆで麺がやわらかく, 細くなったことを示した. 一方, *Glu-D1* 座サブユニット2+12を持つ場合, *Glu-A1* 座サブユニットの有無にかかわらず, UPP (%) に有意な差はなかったが, 小麦粉の生地物性は, *Glu-A1* 座サブユニットが欠失すると, 生地形成時間が短く, 弱化度が大きく, バロリメーターバリュー

一が小さくなり、弱くなったことを示した。製麺時には*Glu-A1*座サブユニットの有無にかかわらず、生麺の引張強度と変形量、ゆで麺の破断強度と変形量に有意な差はなかった。これらの結果から、日本麺用コムギにおいて、生地物性を強めるためには*Glu-A1*座サブユニットの欠失を除くことが必要であり、また、製麺時の作業性を考慮すると、グルテニンサブユニット構成は、生地物性が最も弱くなる、*Glu-A1*座サブユニットの欠失と*Glu-D1*座サブユニット2.2+12の組合せでないことが望ましい。

開花期窒素施用量の違いによる小麦粉タンパク質含有率の差異は、タンパク質組成、生地物性、製麺適性に影響した。小麦粉タンパク質含有率の増加に対し、UPPよりもEMPが大きく増加し、小麦粉の生地物性は、弱化度が大きくなり、バロリメーターバリューに有意な差はなかったため、質的に弱くなったことが示唆された。また、小麦粉生地の吸水率は高くなった。製麺時には、生麺は引張強度が小さく、変形量が大きくなり、伸びやすくなったことを示した。また、ゆで麺は破断強度と変形量が大きくなり、かたく、太くなったことを示した。また、小麦粉の色相は、明度 ( $L^*$ ) が低く、赤色み ( $a^*$ ) が高くなり、暗くくすんだ色相となった。これらの結果から、子実タンパク質含有率は、製麺作業性を確保し、色相が著しく劣化することがないよう、適度に高めることが必要である。

本研究の結果は、グルテニンサブユニット構成とタンパク質含有率で示される、タンパク質の“質”と“量”の両方が、タンパク質組成、生地物性、製麺適性に影響を及ぼすことを示した。日本麺用コムギが良好な製麺時の作業性、ゆで麺の食感、色相を有するためには、*Glu-A1*座サブユニットが欠失し、かつ、*Glu-D1*座サブユニット2.2+12を持つグルテニンサブユニット構成ではないこと、子実タンパク質含有率を適度に高めることが望ましい。