

(続紙 1)

京都大学	博士 (農 学)	氏名	大 平 陽 一
論文題目	種子貯蔵タンパク質の組成、含有率ならびに米粒内分布特性にもとづくタンパク質変異米水稻の活用技術に関する研究		
(論文内容の要旨)			
米粒内の総タンパク質に占めるグルテリンなどの易消化性タンパク質の割合 (DP/TP) が一般食用水稻品種より低い品種、タンパク質変異米水稻品種 (SPMC) が近年育成され、腎疾患患者の病態食としての利用が期待されている。本論文は、SPMCの米粒におけるタンパク質組成、総タンパク質含有率 (TP) および易消化性タンパク質含有率 (DP) に及ぼす栽培環境の影響、ならびに米粒内タンパク質分布特性を明らかにし、SPMCの特性を活かしDPを可能な限り少なくした米を生産するための栽培・収穫後調製技術を提示するために行った一連の研究成果を取りまとめたものであり、以下のように要約される。 1. 作期がSPMCの米粒におけるタンパク質組成およびタンパク質含有率に及ぼす影響を検討した。SPMCの一つである「L G Cソフト」と一般食用水稻品種「ニホンマサリ」を登熟期の温度を変えて栽培し、米粒のタンパク質組成をSDS-PAGEにより調査した結果から、高温ほどDP/TPが高まることをみいだした。複数年次実施した作期移動試験から、上述の応答を確認するとともに、DPの変動にはその構成要素であるTPおよびDP/TPの両者が影響し、SPMCでは相対的にDP/TPの変動の影響が強く関わることを示した。 2. 窒素施用条件が米粒のタンパク質組成およびタンパク質含有率に及ぼす影響を明らかにした。3つのSPMCを用いた試験から、窒素の多施用や窒素追肥時期の遅延によりDPはTPとともに増加すること、穂肥施用時期を慣行の幼穂形成期よりも約10日早くすることにより、収量は変化しないがTPとDPは抑制されやすいことを明らかにした。 3. 種子貯蔵タンパク質の米粒内の分布特性を明らかにした。3つのSPMCおよび「ニホンマサリ」の搗精歩合が段階的に異なる米粒を対象にSDS-PAGE分析を行った結果から、SPMCでは一般食用品種と比べて、DPが米粒のより外側に偏在する傾向が強いことを示し、これを蛍光標識顕微鏡観察からも確認した。また、13 kDaプロラミンが背側よりも腹側に相対的に多く分布するSPMCの特性を明らかにした。 4. 作期および窒素施用条件が異なる4カ年の圃場試験のデータを統合し、DPを従属変数、登熟期間の気温および日射量ならびに出穂期の葉色値を独立変数として重回帰分析を行った結果、これら3要因によってSPMCのDPを80%以上の寄与率で推定できること、およびSPMCのDPおよびDP/TPが一般食用水稻品種のそれらよりも登熟気温の影響を強く受けることを確認した。 以上の結果にもとづき、SPMCを用いてDPを効率的に低減した米を生産するために、登熟初期の高温を避ける作期設定と出穂期の窒素栄養状態を考慮した窒素施用方法といった栽培上の留意事項を提示するとともに、重量換算で20%取り除く搗精によりSPMCの米粒のDPを効率的に低減できることを明らかにした。			

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。

(続紙 2)

(論文審査の結果の要旨)

イネの種子貯蔵タンパク質には、プロラミンなどの難消化性タンパク質とグルテリンなどの易消化性タンパク質があり、総タンパク質に占める易消化性タンパク質の割合が低下したタンパク質変異米水稻品種 (SPMC) は、腎疾患患者などの生活の質向上に寄与するものと期待されている。しかしその活用には、同品種の米粒が安定した品質をもって供給することが不可欠である。本研究は、SPMCの活用に必要な高品質安定生産を栽培および収穫後調整技術の面から支援するために、気温、作期および窒素施用条件がSPMCの米粒の総タンパク質含有率 (TP) および易消化性タンパク質含有率 (DP) に及ぼす影響を明らかにするとともに、米粒内におけるタンパク質の分布特性を明らかにしたものであり、評価できる主要な点は以下の通りである。

1. 作期がSPMCのTPおよびDPに及ぼす影響を明らかにした。すなわち、SPMCと一般水稻品種を供試した温度処理実験および作期移動試験にもとづき、登熟期間の温度が高いほど米粒内の総タンパクに占める易消化性タンパク質の割合 (DP/TP) が高まることを明確にした。作期の移動はTPにも影響を与え、移植時期を遅らせるほどTPが高くなること、それは登熟気温ではなく出穂期の稲体の窒素濃度の増加に起因することを指摘した。

2. 窒素施用条件がSPMCのTPおよびDPに及ぼす影響を明らかにした。SPMCと一般水稻品種を窒素施用量と窒素追肥時期を変えた条件において栽培し、窒素の多施用および後期追肥により、SPMCにおいてもTPとDPが増加することを示した。また、収量確保のために行われる窒素追肥である穂肥について検討し、その時期を慣行の幼穂形成期よりも約10日早めることにより、収量を変化させずにTPならびにDPを低減できることを明らかにした。

3. 種子貯蔵タンパク質の米粒内の分布特性を詳細に明らかにし、それにもとづいてSPMCの有効利用のための調整技術を提案した。SPMCと一般水稻品種について、搗精歩合が様々に異なる米粒のSDS-PAGE分析から層別のタンパク質分布を推定し、DPが最も多く存在する層がSPMCと一般食用水稻品種との間で異なることを示すとともに、それを蛍光標識顕微鏡観察から確認した。これにより、重量換算で20%取り除く搗精により米粒のDPを著しく低減できることが明らかになった。

以上のように、本論文は、タンパク質変異米水稻品種のタンパク質組成および米粒内タンパク質分布特性の詳細な調査にもとづき、易消化性タンパク質含有率が低い米を安定的に供給するための栽培技術および収穫後調整技術を提示したものであり、作物学、育種学および品質評価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、平成25年1月17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) Webでの即日公開を希望しない場合は、以下に公開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