

氏 名（本籍）	加 ^か 藤 ^{とう} 盛 ^{もり} 夫 ^お （東京都）		
学 位 の 種 類	博 士（農 学）		
学 位 記 番 号	博 乙 第 2286 号		
学位授与年月日	平成 19 年 3 月 23 日		
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 2 項該当		
審 査 研 究 科	生命環境科学研究科		
学 位 論 文 題 目	雌性不稔系統を用いたイネの物質生産および分配機構の解明		
主 査	筑波大学教授	博士（農学）	丸 山 幸 夫
副 査	筑波大学教授	農学博士	坂 井 直 樹
副 査	筑波大学教授	農学博士	奥 野 員 敏
副 査	筑波大学助教授	博士（農学）	梅 本 貴 之

論 文 の 内 容 の 要 旨

作物体内における同化産物や無機養分の分配過程は、体内の供給器官（ソース）の能力と受容器官（シンク）の能力との相互関係によって支配され、一般にシンク能力が制限されると、ソース能力である光合成機能が低下することが知られている。イネでは、出穂までは稈と葉鞘が同化産物の一時的なシンクとして機能するが、出穂後は子実が最大のシンクとなり、葉身からの光合成産物と、稈および葉鞘に蓄積された炭水化物が集積して収量が形成される。本研究では、子実がシンクとして機能しない雌性不稔イネの出穂後の生育を系統育成の反復親である藤坂 5 号と比較して解析することにより、子実のシンク機能の喪失が物質生産および分配に及ぼす影響を明らかにしようとした。また、雌性不稔イネを窒素多肥条件や刈取り再生条件で栽培し、地上部収量を既存の多収性水稻や飼料イネと比較することによって、雌性不稔イネのバイオマス利用の可能性を検討した。

1. 雌性不稔イネの生育および稈実特性

雌性不稔系統（FS1）と藤坂 5 号の出穂期は年次により数日の差があるが、出穂期までの生育に大きな差はなかった。FS1 の稈実率は年次や栽培条件によって異なるが通常 1～7%であり、子実のシンク能力は極めて低いと判断した。また、FS1 は出穂 2 週以後にほぼ全ての茎の休眠している分げつ芽の一部から分げつ（遅発分げつ）が出現するという特異な生育特性を示した。

2. 雌性不稔イネの物質生産および分配特性

出穂後の乾物増加量は、ポット条件では藤坂 5 号より FS1 の方が明らかに大きかったが、水田条件では有意な差異は認められず、子実のシンク機能の喪失によって物質生産機能の低下はないと結論した。器官別の乾物分配の解析により、FS1 では出穂直後は稈と葉鞘が、出穂 2 週以後は遅発分げつがシンクとして機能するとともに、根への乾物分配も増加することが明らかになった。葉の光合成速度は出穂後次第に低下するが、藤坂 5 号より FS1 の方がその低下程度は小さかった。光合成速度の低下と葉色値の減少との間に密接な関係が認められることから、FS1 は葉身の老化が抑制されることにより光合成機能が維持されると考えた。

また、FS1 は藤坂 5 号より茎基部からの出液速度が高く維持され、根から地上部に供給されるサイトカイニン量が多く、このことが葉身の老化抑制に寄与していると推察した。子実は窒素のシンクでもあることから体内窒素の動態を解析したところ、FS1 では出穂後に稈、葉鞘、遅発分げつ、根の窒素集積量が増加するが、これらを合計しても藤坂 5 号の子実の窒素集積量に及ばないことが判明した。このため、稈および葉鞘は子実窒素のシンク機能を完全には代替できず、葉身からの窒素の転流が抑制されるとともに、新たな窒素のシンクとして遅発分げつを出現させると考えた。以上のことから、イネでは子実のシンク機能を喪失しても、稈と葉鞘が新たなシンクとなり、葉身の老化が抑制されると同時に遅発分げつの出現が促進され、物質生産はむしろ増加する可能性もあることが明らかになった。

3. 雌性不稔イネのバイオマス資源としての利用

窒素多肥条件で FS1 を栽培したところ、出穂期に近い系統より地上部収量が大きかったが、晩生の多収性水稻と比較すると収量は劣った。また、FS1 の葉身の老化が遅い特性に着目し、出穂後に窒素を追肥して地上部収量の向上を目指したが晩生の飼料イネ品種には及ばなかった。しかし、追肥により遅発分げつへの乾物分配が増加するので、遅発分げつの物質生産機能を強化することにより地上部収量が向上する可能性があると考えた。刈取り再生条件で FS1 を栽培したところ、標準的な窒素施肥量では対照系統と地上部収量の積算値はほぼ同等であったが、窒素多肥条件では対照系統を上回ると同時に、窒素蓄積量も顕著に増加した。FS1 の可消化養分総量 (TDN) と粗タンパク質含有率は、既存の飼料イネ品種よりわずかに低い程度であったが、飼料イネ品種で問題となる初めの未消化による養分の損失がない利点がある。このため、栄養成分の増加や稈実率の制御などが実現できれば、雌性不稔イネの発酵粗飼料あるいは茎葉飼料としての利用が期待できる。

審 査 の 結 果 の 要 旨

以上のように、子実が同化産物や無機養分の受容器官 (シンク) として機能しない雌性不稔イネの出穂後の生育を系統育成の反復親である藤坂 5 号と比較して解析することにより、子実のシンク機能の喪失が物質生産および分配に及ぼす影響を明らかにするとともに、雌性不稔イネを窒素多肥条件や刈取り再生条件で栽培し、地上部収量を既存の多収性水稻や飼料イネと比較することによって、雌性不稔イネのバイオマス利用の可能性を認めたものである。これらの成果は、イネの物質生産と分配の制御機構に関して基礎的な知見を提供するばかりでなく、わが国の飼料イネの品種育成と普及にも寄与する研究と判断する。

よって、著者は博士 (農学) の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。