

氏名	よしながさとし 吉永悟志
学位(専攻分野)	博士(農学)
学位記番号	論農博第2401号
学位授与の日付	平成13年11月26日
学位授与の要件	学位規則第4条第2項該当
学位論文題目	打込み式代かき同時土中点播機を用いた水稲の湛水直播栽培における生産性の向上および安定化に関する研究

(主査)
論文調査委員 教授 櫻谷哲夫 教授 堀江武 教授 天野高久

論文内容の要旨

近年、稲作の大規模化、低コスト化および省力化の要請が強まるとともに、直播栽培等による省力・低コスト化栽培技術の確立が求められているが、我が国の直播栽培面積は水稲作付面積全体の約0.5%という低い水準にとどまっている。このような状況において、我が国の水稲直播栽培の普及には、直播水稲の生育・収量を移植水稲並に安定化させることが重要となる。こうしたなかで、最近九州農業試験場(現九州沖縄農業研究センター)において開発された「打込み式代かき同時土中点播機」(以下打込み点播機と略)は、播種深度の確保や点播状播種による耐倒伏性の向上を達成できる特長を備えており、本播種機の普及による湛水直播栽培の安定化が期待される。そこで、本研究では、打込み点播機を用いた水稲の湛水直播栽培における出芽・苗立ち、耐倒伏性、生育・収量に関する特性の解明を行うとともに、同栽培における生産性の向上と安定化のための方策を確立しようとした。

1. 出芽・苗立ちに関しては、打込み点播栽培において播種後の落水管理による出芽率の向上および初期生育の促進が確認された。また、酸素発生剤を被覆した水稲種子の乾燥および貯蔵条件が土中出芽性に及ぼす影響について検討し、被覆直後の重量から2~5%の重量が減少する程度の陰干しを行った後に密封して20~25°Cで3日間貯蔵すると、出芽率の向上や平均出芽日数の短縮により、土中出芽性が向上することを示した。
2. この短期間貯蔵による出芽促進効果は、その後の低温貯蔵により維持されることから、播種期間が長くなる大規模な直播栽培に適した出芽安定化技術となると考えられた。さらに、打込み播種によって播種深度にばらつきが生じて、上記処理により出芽が斉一化することが示された。
3. 点播水稲の耐倒伏性向上要因や倒伏に関わる生育特性を明らかにするために、異なる苗立ち密度(40, 80および160本 m^{-2})を設定し、散播水稲との比較により検討を行った。点播水稲は散播水稲と比較して、稈が長くなるために稈基部にかかる力が大きくなるが、有効茎歩合が高いために耐倒伏性に関連した稈の形質が優れること、および押し倒し抵抗値が顕著に高まって稲株の耐倒伏性が強化され、倒伏を生じにくいことが明らかとなった。また、散播水稲では苗立ち密度の変動により、1株穂数および耐倒伏性が変動し、1株穂数が10本以下になると耐倒伏性が顕著に低下するのに対し、10本以上の株は耐倒伏性が安定して高かった。一方、点播水稲では苗立ち密度が変動しても1株穂数が多い状態が維持され、このことも耐倒伏性が安定して高い一因であることが示唆された。
4. 打込み点播栽培において株間を広げると稈の伸長や押し倒し抵抗値の低下により耐倒伏性が低下するが、点播形状や施肥条件が変動しても耐倒伏性に対する影響は小さく、移植水稲と同等の高い耐倒伏性を示した。さらに、点播水稲は、散播水稲と比較して播種深度の浅い株を生じにくく、また播種深度が浅い場合でも安定して高い耐倒伏性を示すことが明らかとなった。
5. 打込み点播水稲の生育特性を散播水稲と比較した結果、複数個体で株を形成する点播水稲では株内の個体間競合が生育初期から生じて、初期生育が抑制されるため、幼穂分化期の窒素吸収量が増大した。しかしながら、窒素含有率は最高分けつ期から幼穂分化期にかけて大きく低下し、窒素吸収量の増大にともなう総収量の増加を生じなかった。さらに、点播水稲

は個葉の光合成速度が高いこと等により登熟期間の乾物増加量が大きいことから、窒素施肥法を改善して総粒数を増加させることにより、収量性向上の可能性が示唆された。

6. 基肥に速効性肥料を施用すると、播種後の落水期間中に土壌中のアンモニウム態窒素含有量の低下を生じることが明らかとなった。また、移植水稻との比較により、生育初期の肥効を重視した施肥条件では、点播水稻は幼穂分化期の窒素吸収量の低下による減収を生じることがわかった。そこで、打込み点播栽培において緩効性肥料を用いた後期重点型の施肥を行ったところ、幼穂分化期の窒素吸収量の増大により総粒数が増加し、移植水稻と同等の収量性を示した。

7. 以上のように、本研究では、打込み点播栽培における出芽・苗立ちの安定化方策や耐倒伏性向上のための播種条件を明らかにするとともに、点播水稻が耐倒伏性や登熟性に優れるという特性を有することを見だし、施肥法を改善することによってその特性が発揮され、移植栽培同等の安定的な良質・多収生産が可能になることを示した。

論文審査の結果の要旨

我が国における水稻の湛水直播栽培はその面積が近年増加しつつあるが、水稻作全体に占める割合は依然として低い。水稻直播栽培の普及のためには、直播水稻の生育・収量を移植水稻並に安定化させることが重要になる。本論文は、九州農業試験場（現九州沖縄農業研究センター）において最近開発された打込み式代かき同時土中点播機の特長を生がした安定的な湛水直播栽培の確立を目的として、打込み点播栽培における出芽・苗立ちおよび耐倒伏性の安定化のための栽培条件を明らかにするとともに安定・多収栽培法を提示したものである。評価すべき主要な点は以下のとおりである。

1. 近年、湛水直播栽培において出芽・苗立ちの安定化方策として一般化し始めた播種後の落水管理について検討し、基肥に速効性窒素肥料を施用した場合には、落水管理にともない土壌中アンモニウム態窒素含有量が低下することを見だし、落水管理を行う場合には基肥に緩効性窒素肥料を用いることで、生育中期の窒素不足を回避できることを明らかにした。

2. 打込み点播栽培では播種深度の確保および播種深度のばらつきにともなう出芽の遅延や不斉一化が問題となるが、これに対する対応策として、土中出芽性の向上のための酸素発生剤被覆水稻種子の乾燥程度および貯蔵条件を明らかにするとともに、圃場試験においてその効果を実証した。

3. 耐倒伏性の低下が問題となる湛水直播栽培において、打込み点播栽培による点播水稻は苗立ち密度、播種深度、施肥法等の条件が変動しても、移植水稻と同等の高い耐倒伏性を示すことを明らかにするとともに、このような点播水稻の耐倒伏性向上には、1株穂数が10本以上と安定して多いことが原因していることを示唆している。

4. 点播水稻と散播水稻の生育特性を窒素吸収および乾物生産の面から調べ、点播水稻は登熟期間の個葉の光合成速度が大きいこと等により、登熟能力に優れることを見いだした。この結果を踏まえ、緩効性窒素肥料を用いた後期重点型の施肥によって、総粒数を増加させることにより収量性の向上が達成されることを明らかにした。また、このような施肥による生育・収量に対する影響は、播種量や株間等の播種条件による影響に比較して大きいことを実証した。

以上のように、本論文は打込み点播機を用いた水稻点播栽培における出芽・苗立ち、耐倒伏性および生育・収量に関する特性を解明し、本機による水稻の湛水直播栽培における生産性の向上および安定化方策の確立に取り組み、いくつかの新知見を得たものであり、農業生態学、作物学および水稻栽培の実際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13年10月11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。