

[別紙 2]

論文審査の結果の要旨

申請者氏名 牧山 正男

本研究は我が国における直播稲作、いわゆる「日本型直播稲作」の導入に対する課題について、水田工学的な観点から検討したものである。

我が国の農地所有・農業経営の現状では、直播の特性としては合衆国などで行われているような粗放性ではなく、土地生産性の維持が求められる。さらに気象特性や市場特性を踏まえ、我が国独自の「日本型直播稲作」の技術確立が求められる。直播稲作の導入は、多くのケースにおいて大区画化圃場整備と同時に行われるべきであることから、著者は大区画化圃場整備と直播導入との連携について考えるべく、直播を組み入れた経営形態の確立について、また直播導入のための圃場整備水準について検討した。

1章での既往の研究の整理に続き、2章では、直播普及面積の動向について検討した。その結果、全国レベルでの直播普及面積の変化のみで普及状況の議論を行うのには限界があること、しかし県別・地方別に分析するならば、年代ごとの技術水準について検証できる可能性があることを示した。さらに近年の直播面積の増加傾向は、技術の進歩に加えて、基盤整備の進展や行政的な助成など、直播を導入しやすい環境が整ってきていることを指摘した。

3章では、直播導入による低コスト化は、省力化されて生じた余剰労働を活用した結果として、経営全体としてみたときに得られるものであること、また直播導入で生じる余剰労働を何に活用するかに着目して直播導入の意義について検討し、稲作および複合経営の拡大を志向する農家にとって直播導入の有効性が高いこと、逆に兼業化の拡充を志向している農家にはその有効性が低いことを示した。

また、大規模稲作農家が直播の導入を判断する過程について考究し、その最大の障壁は直播技術の困難さによって収量が大幅に減少する危険性にあることを指摘した。

4章では、直播での収量低下回避のためには苗立密度の均一化の確保が重要であることを現地調査結果を踏まえて指摘した。また苗立密度が過疎となる要因のうち落水出芽法による根の土壌進入の促進、鳥害・貝害の回避に対しては均平精度の向上が関与し、また種子を適切に埋没させることでこれらの多くが制御可能であることを考察した。

以下では我が国において適用性が高い湛水直播の中でも特に省時間的で、また区画規模にかかわらず汎用性が高いが、その反面で種子の埋没深の制御は困難な湛水土壤中散播にさらに対象を限定し、その手法での種子の埋没に対して田面起伏・均平精度が及ぼす影響について検討している。

5章では、代かき後の水田における土壌の硬化過程とその田面起伏との関係について、現地において測定したデータに基づいて考察した。湛水下においては表層硬度はゆっくりと硬化していき、代かきから数日間は種子の埋没が可能な硬度が保たれるのに対し、表層

が水面から露出した後の硬化は急速で、コーンの土中への進入深は露出から 1 日程度でほぼ半減した。散播された種子の埋没深を制御するためには表層硬度の均一化が必要だが、田面起伏に伴う湛水残留の有無および露出までの時間差のために表層硬度は不均一となることを明らかにした。

6 章では、散播での種子の埋没深に及ぼす表面土壌硬度、湛水深、被覆種子の質量、落下高さの影響について、室内実験により検討した。その結果、湛水の抵抗が埋没深に対する大きな要因であり、湛水条件下で種子が適切な埋没深を得られるのは、練り返された土層が十分に沈下せず、土壌硬度が 0.2kPa 程度と極めて軟弱なときのみであることを明らかにした。また湛水条件下で被覆種子の質量や落下高さを増すことによって埋没深を増すことができるのも、表面土壌が軟弱なときに限られること、すなわち、湛水条件下において表面土壌が硬化した後には、種子の質量や落下高さを増しても埋没深確保には効果がほとんどないことを明らかにした。

7 章では、これまでの結果を踏まえ「埋没面積率モデル」を作成し、散播された種子が土中に埋没する面積率と均平精度との関係について検討した。その結果、熟田の均平精度とされる平均値±2.5cm 程度に均平精度を向上させ、さらに播種時における湛水深を適切に管理することによって、埋没面積率が 70%以上の高率になることを明らかにした。

以上のように、本研究は普及度評価や導入過程について確認することで日本型直播に関する現状および問題点を整理し、直播技術の検討の中で欠如していた湛水直播に関する水田基盤整備の関与について検討したものであり、学術上、応用上貢献するところが少なくない。よって審査委員一同は本論文が博士（農学）の学位論文として価値あるものと認めた。