

(第5号様式)

## 学位論文審査の結果の要旨

氏名	赫兵
審査委員	主査 豊田 正範
	副査 諸隈 正裕
	副査 宮崎 彰
	副査 荒木 卓哉
	副査 楠谷 彰人

### 論文名

水稻における種子の出芽性と乾田直播栽培に関する研究

### 審査結果の要旨

水稻における直播栽培は就農者人口の減少と高齢化に対処するための省力・低コスト技術として期待されている。しかし、直播栽培における課題である種子（種籾）の出芽性、直播栽培による食味の変動、播種時期と収量や食味との関係などについては未だ十分検討されていない。そこで本研究では、今後の乾田直播栽培に資する知見を得るために、種籾の乾燥出芽性および深播出芽性の品種間差異、乾田直播栽培が食味に及ぼす影響、乾田直播栽培における播種時期の問題などについて解析するとともに、実際の農家水田で乾田直播栽培を行って、生育、収量、品質、食味を慣行の移植栽培と比較した。

日本各地の新旧 50 品種について調査した結果、乾燥出芽性には有意な品種間差が認められ、コシヒカリ、あきたこまち、キヌヒカリなどの良食味品種は乾燥出芽性が高いと判定された。乾燥出芽性と出芽後の草丈、根長との関係は弱く、出芽後の形質によって乾燥出芽性の良否を推定することは難しいと考えられた。同じ 50 品種の深播出芽性にも有意な品種間差が認められたが、深播出芽性が優れる品種は宝満神社赤米、亀治、愛国などの古い品種が多かった。良食味品種は、乾燥出芽性とは逆に、深播出芽性が劣る傾向がみられた。深播出芽率は播種後日数に対して指数関数的に増加し、その関係式から求めた深播出芽開始期および深播出芽率増加指数には有意な品種間差が認められた。深播出芽開始期と深播出芽率増加指数との間に有意な相関関係は認められず、出芽開始の早晚とその後の出芽率増加の緩急は独立した遺伝形質であると推測された。そこで、これら両特性と中茎長、下位節間長との関係を検討したところ、深播出芽率増加指数は第 2 節間長および第 1 節間長と、深播出芽開始期は中茎長および第 1 節間長との関係が強く、両特性を規制する要因は異なっていた。深播出芽率には第 2 節間長が最も強く影響し、次が第 1 節間長で、中茎長の影響力はそれほど強くないと推測された。

日本産の 10 品種について、種籾の水分状態（吸水籾、乾燥籾）と土壤の水分状態（灌水量多、中、少、無）との組み合わせが乾燥出芽性に及ぼす影響を検討した。同じ土壤水分条件であっても、吸水籾を使うと出芽率は大きく上昇し、平均出芽日数は短縮した。また、同じ吸水籾を使っても、土壤水分条件が厳しくなるほど出芽率は低下したが、平均出芽日数はそれほど変化しなかった。したがって、播種前に種籾を浸漬することで、乾田直播栽培での出芽率をある程度高めることができると考えられた。

日本および中国産の各 10 品種を供試し、乾田直播栽培した米の食味官能試験を行うとともに食味に関わる理化学的特性を調査した。その結果、直播栽培によって食味が向上する品種と低下する品種があっ

たが、穂重型の日本の古い品種と中国産品種の多くは、乾田直播栽培で食味が低下する傾向がみられた。移植栽培における食味特性と乾田直播栽培における食味特性との間には有意な正の相関関係が存在し、移植栽培で理化学的食味特性が優れ、官能試験の評価が高い品種は乾田直播栽培でも同様に評価された。しかし、官能試験の総合評価に対する理化学的的特性の寄与率は栽培法によって異なり、移植栽培では最高粘度、直播栽培ではタンパク質含有率と最高粘度の貢献が大きかった。

香川県の基幹品種である中生のコガネマサリ、おいでまい、ヒノヒカリを供試し、不耕起乾田直播栽培における播種期の違いが収量、食味、品質に及ぼす影響を調査した。播種期をⅠ区（4月23日播種）、Ⅱ区（5月7日播種）、Ⅲ区（5月21日播種）として検討した結果、収量はⅢ区、Ⅱ区、Ⅰ区の順に多い傾向を示した。食味官能試験の総合評価は、収量とは逆にⅠ区、Ⅱ区、Ⅲ区の順に高い傾向がみられた。玄米の外観品質ではⅡ区とⅢ区の差は小さく、Ⅰ区で大きく低下した。すなわち、Ⅲ区は収量面では好ましいが食味が劣り、Ⅰ区は食味面では優れるが収量が低く、品質も劣る傾向にあることが判明した。この原因は、播種期の違いによる登熟気温の差にあった。これらより、収量、品質、食味を総合してみた場合、香川県における中生品種の不耕起直播栽培の播種適期は本研究におけるⅡ期の前後（5月2半旬頃）と考えられた。

香川県で育成されたおいでまいの乾田直播栽培適性を同熟期のヒノヒカリおよびコガネマサリと比較した。おいでまいの出芽性と耐倒伏性は、他の2品種並と考えられた。しかし、乾田直播栽培した場合のおいでまいは、収量面では不安定な傾向を示した。おいでまいの外観品質と理化学的食味特性および食味官能試験評価項目は、他の2品種と同程度かやや優る傾向がみられた。これらを総合して、おいでまいの乾田直播栽培適性はヒノヒカリやコガネマサリに劣ることはないと判断された。

2013年と2015年に農家水田においてヒノヒカリの不耕起乾田直播栽培の実証試験を行った。直播栽培の収量は、移植栽培に比べて2015年は6%の減収にとどまったが2013年は37%減収した。2013年の減収には播種期前後の降雨不足による穂数の減少が最も強く影響していた。外観品質に処理区間差はなかった。直播栽培米の理化学的食味特性は移植栽培米よりも最高粘度とブレイクダウンが大きく、官能検査における味が良く、粘りが強くて軟らかいために総合評価が向上する傾向がみられた。この原因は、直播栽培の水稻は登熟性の劣る2次枝梗着生籾が少ないので登熟歩合と千粒重が高くなり、粒が厚く充実が良くなるためと考えられた。これらより、ヒノヒカリを乾田直播栽培した場合、品質と食味は移植栽培に比べて遜色はなく、食味はむしろ向上する可能性が示された。一方、収量は気象条件による苗立ちの良否に強く影響され、移植栽培よりも不安定であることが確認された。

本論文の公開審査会は、平成29年2月4日に愛媛大学農学部において開催され、論文発表と質疑応答が行なわれた。引き続き開催した学位論文審査委員会において本論文の内容について慎重に審査した結果、審査委員全員一致して博士（農学）の学位を授与するに値するものと判定した。