

学位論文審査の結果の要旨

氏名	坂東 悟
審査委員	主査 藤山英保 ㊞
	副査 進藤晴夫 ㊞
	副査 増永二之 ㊞
	副査 田中 淨 ㊞
	副査 山田 智 ㊞
題目	水田における不耕起栽培に関する研究
審査結果の要旨 (2,000字以内)	
<p>学位申請者は、耕起、整地を行わない農法である不耕起栽培について、水稻および転換畑ダイズにおいて安定栽培を図ることを目的に、施肥および土壌管理に関する研究を行った。</p> <p>施肥に関する研究では、水稻直播栽培を対象に被覆尿素肥料を播種溝に施用する方法について検討し、その有用性を確認した。</p> <p>水稻不耕起直播栽培において現地が行っている施肥法は田面に速効性化成肥料を分施する方法である。この方法では出芽・苗立ちするまでの畑状態において脱室、流亡する割合が高いことや、その後の追肥においてもかんがい水等の影響を受け、流亡しやすいといった短所を持つとされる。</p> <p>この短所を改善するために、幅と深さが約3cmの播種溝に緩効性肥料を施用すれば上記の慣行施肥法に比べ脱室、流亡を受けにくく、かつ水稻根の近傍に肥料が存在することによって肥効の向上が期待される。申請者は重窒素トレーサー法等の手法を用いて被覆尿素肥料の播種溝施肥法について検討を行い、慣行施肥法に比べて窒素利用率が最大で約30%向上すること、施肥回数が1回でよく、また播種同時作業が可能であるなど省力性に優れていること、初期生育が促進され生育相が改善されること、収量、等級、玄米窒素含量とも同等以上であることを明らかにした。申請者が提案した被覆尿素肥料の播種溝施肥法は、試験取り組み後に専用の機械が開発されるなど普及に向けた後押しもあり、現在では一般的な技術として確立している。</p> <p>土壌管理に関する研究では、水稻直播栽培および転換畑ダイズにおいて7年間の長期連用を行い、その間の土壌変化を詳細に調査すると共に、作物体の収量、品質調査の結果と付き合い合わせた検討を行うことで、厚みのある結論を導いている。</p> <p>水稻不耕起直播栽培を連作した場合の土壌変化として、最表層(0-3cm)の窒素肥沃度は高まる</p>	

が、作土層全体(0-16cm)では低下しており、その変化と呼応するように水稻の収量は年次と共に低下したとしている。特に減収は、生育初期の稲体窒素吸収量の低下による穂数の減少が原因であることを解明し、申請者はその対策として、基肥または生育初期の窒素肥料の増施が有効であることを指摘している。また、可給態リン酸は最表層を含む作土層で減少した一方で、下層で増加したこと、交換性カルシウムや交換性マグネシウムは各層で減少することを観測している。これら可給態リン酸や交換性カルシウム、交換性マグネシウムの土壤中の動態から、申請者は必要な資材の補給の他に3~4年に一度の耕起が有効であることを提案している。

転換畑ダイズにおける土壌管理に関する研究では、不耕起無培土狭畦(畦幅30cm)栽培の7年間の連作条件下で、土壌並びに収量、品質に関する詳細な調査を従来の耕起培土栽培を比較対照として行っている。特に不耕起栽培で転換畑ダイズを7年間の長期間連作した場合の土壌および収量、品質の変化に関する報告は前例がなく貴重である。

注目すべき調査結果に、0-30cmの層位における土壌中全炭素の減少量が不耕起栽培では耕起栽培の30%程度と少ないなど、不耕起栽培が従来の耕起栽培に比べ地力保全的な栽培法であることを定量的に実証したことが挙げられる。この結果は地球温暖化対策の一つである、土壌への炭素貯留による二酸化炭素の削減対策を検討する際に、具体的な数字を伴う事例としても貴重である。

また、7年間の連作において収量の低下が観測されなかったことも注目すべき調査結果の一つである。これまでダイズ連作を行った報告の多くが、連作の経過と共に収量が低下していることを示しているが、その大半が土壌病害等の病虫害被害を伴う条件によるものである。申請者の調査は収量に影響を与えるほどの病虫害被害を受けることなく得られた結果であることから、連作に伴う土壌の全炭素や可給態窒素等の低下は、ダイズの収量性に与える影響が限定的であることを示唆している。このことは、諸処の事情から連作を余儀なくされているダイズ栽培農家の栽培管理に対するこれまでの考え方、堆肥等の投入による地力維持を必須とする考え方を変える可能性を含んでいる。ただ、申請者の報告で残念なのがダイズの生育、収量に大きな影響を与えるとされる根粒菌に関するデータがないことである。この点については、現在調査を継続していることであり、今後を期待をしたい。

その他、申請者が示したデータにおいて、土壌の交換性カルシウム含有率と子実カルシウム含有率との間に高い相関が見られること、カルシウム資材の投入により可給態リン酸含量が増加することなどは新たな知見として、今後のダイズ栽培の土壌管理に活かされる可能性をもつ。

以上のように、本研究は不耕起栽培における水稻施肥技術や水稻、ダイズ栽培における土壌管理手法に関して基礎的な知見を提供しており、博士(農学)の学位に値する業績と判断される。