

氏名 ソン ユ メイ 孫 宇 梅  
学位 博士 ( 農学 )  
学位記番号 新大院博 ( 農 ) 第 64 号  
学位授与の日付 平成 17 年 9 月 20 日  
学位授与の要件 学位規則第 4 条第 1 項該当  
博士論文名 畑地における簡易耕うん法が土壌環境と作物生育に与える影響

論文審査委員 主査 教授 伊藤 道秋  
副査 教授 福山 利範  
副査 教授 中野 和弘  
副査 助教授 平泉 光一  
副査 助教授 高橋 能彦

#### 博士論文の要旨

不耕起栽培をはじめとした保全耕うん法は CO<sub>2</sub> 削減、省エネ、低コスト、土壌保全などへの効果が期待できるとして注視されている。本論文では畑地における輪作体系を念頭に、各作物の組合せに対して最も省エネとなる耕うん法の組合せを追求するため、生産力を低下させないことを前提に、各種の作物をいくつかの耕うん条件で栽培し、作物の生育、収量、土壌環境などの調査を行い、土壌環境に対する影響および各作物の生育特性を明らかにしたものである。

#### 1. 土塊の大きさが作物の出芽、生育に与える影響

砕土された土塊の大きさが耕うん強度のレベルを評価するものと考え、作物の出芽と初期生長に及ぼす土塊径の影響を明らかにする目的で、種子サイズの異なる 5 作物 ( トウモロコシ、ダイズ、ダイコン、ニンジンおよびコマツナ ) を供試して、5 段階の大きさの土塊を入れたワグネルポットでの出芽と生育を調査した。土塊の大きさは出芽と地下部生長に大きく関与することが明らかになり、不耕起や簡易耕うん法による栽培では確実な出芽および初期生育にはどの作物に対しても種子が配される播種溝は 10 mm 未満の土塊の頻度を高める耕うんが必要であることを提示している。

#### 2. 機械の開発および調整

不耕起条件に対応できる播種機の開発が本技術を成立させる上での大きな条件として求められる。そこで、既存の播種機を不耕起条件で汎用化するために前部に装着できる二段施肥機構の開発を行い適度な播種溝を形成することに成功した。作業性が良く、広い土壌硬度範囲で適応し、安定した播種および施肥精度であることを実証している。さらに、ロータリシーダーを部分耕と同時に播種できるように、ロータリ部分の刃の組合せ調整による不耕起条件で活用できる方法も提案している。

### 3. 異なる耕うん法の連年施用による土壤環境への影響

プラウ、ロータリを使った普通耕 (PT 区)、ディスクハローを用いた簡易耕 (DT 区)、および不耕起 (NT 区) の 3 耕うん法に対して、ダイズとオオムギの 1 年 2 作を繰り返し栽培し、土壤の硬度、孔隙率、作物残渣などに与える影響を調べ、不耕起処理区の土壤硬度は深くなるほど相対的に低くなる傾向があること、さらに経過年数とともに以前のプラウ耕うんにより形成された耕盤が徐々に崩壊され、高硬度層の改善や保水性の向上など土壤構造の改善が見られることを明らかにしている。DT 区はトラクタの踏圧による高硬度化の影響が強いことを示し、播種機と組み合わせ使用したチゼルはそうした高硬度化層や耕盤層の硬度を低下させる効果があることを確認している。NT 区および DT 区は作物の残渣により土壤表面の被覆率が高く、土壤流亡の防止に効果があるとしている。

### 4. 異なる耕うん法が各種作物の生育に与える影響

各種耕うん法とその連用試験の結果、不耕起条件でも播種機が適応すればダイズとオオムギの出芽率確保は可能であり、また経過年数による出芽率への影響やダイズとトウモロコシおよびニンジン出芽率は耕うんの処理区間に有意差がないこと、およびキャベツの活着率は全処理区で 100% となったことを明らかにした。ダイズ、トウモロコシおよびキャベツの生育において耕うん法の処理区間に有意差がなく、4 種類の耕うん法は適応可能な耕うん法と判断された。しかし、ニンジンの生育を見ると、裂根や岐根の異変率が高くなり不耕起を含む簡易耕うん法は適応できないことを確認している。ニンジンとキャベツでの雑草量には処理区間に有意差がなく、特に定植栽培となるキャベツは生育が速く、葉の位置が低く、また大きいため土壤表面の被覆率が高く、不耕起条件においても雑草の発生抑制にとって有利な作物と言える。ダイズとトウモロコシの不耕起条件での栽培では雑草の発生量が高く、連用において増加するが、特に多年生雑草の増加が不耕起の特徴である。ダイズ密植栽培は雑草抑制効果に期待できると判断された。ダイズとトウモロコシおよびキャベツの収量において耕うん法の違いによって有意な差がなく、4 種類の耕うん法に対して栽培可能な作物と判断された。以上のことからダイズ、オオムギ、トウモロコシ、キャベツは不耕起条件での栽培が可能で、省エネ、CO<sub>2</sub>削減、省力、低コスト、環境保全的效果が得られる作物である。以上のことから不耕起もしくはディスクハローによる簡易耕うんは、土壤保全および省エネに対して効果的な耕うん法であり、慣行の耕うん法に加え、輪作体系においては作物に対応させた最も省エネ的耕うん法を選択すべきであることを提案し結論としている。

### 審査結果の要旨

申請論文の研究は、畑地における作物の発芽、生育に必要な最小限の耕うんレベルをポット試験により明らかにしたうえで、省エネ、CO<sub>2</sub>削減を実現すべき耕うん法として不耕起、保全耕うん法を位置づけ、それらの耕うん法を土壤環境および作物生育特性から追求したものである。まず、不耕起条件で出芽を確保するためには種子を取り巻く土塊の大きさ条件として 10mm 未満の土塊の頻度を高くする事が必要であり、それを実現するべき播種機の開発を行い、チゼルを使った二段施肥機構を既存の播種機に装着する事で成功している。この機構は、不耕起条件での播種を可能にしたばかりでなく、未解決とされる不耕起条件での施肥法の解決に発展する要素を含んでいる。プラウやロータリ作業で形成される高硬度な耕盤層が不耕起栽培の連用によって崩壊、消滅する傾向を明らかにしたことは保全的耕うん法の有効性を実証した新たな知見である。不耕起栽培に関する従来の研究成果が特定の作物に限定された単発的なものであったが、本研究は輪作体系を念頭に各種作物について実証試験を実施した上で、作物の特性を生かした耕うん法の選択を提案し、導入可能な技術体系確立への道を開いたもので高く評価される。

以上のことから、本申請論文は博士（農学）の学位論文として十分な内容を持つものと判定した。