

博士論文の要旨及び審査結果の要旨

氏名 SANDAKOV Tsyden  
 学位 博士 (農学)  
 学位記番号 新大院博 (農) 第 187 号  
 学位授与の日付 平成 30 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 Development of Deep Placement Fertilizer Applicator for Grain Production in Russian Federation  
 (ロシア連邦における穀物生産のための深層施肥播種機の開発)

論文審査委員 主査 教授・箕口 秀夫  
 副査 教授・中田 誠  
 副査 教授・原田 直樹  
 副査 教授・鈴木 哲也  
 副査 准教授・長谷川 英夫

博士論文の要旨

ロシア連邦の農業生産を取り巻く状況を概観すると、省資源・省力化に配慮した新たな技術的対応が必要とされている。ロシア市場で一般的に入手可能な農業機械は、大規模農業企業や篤農家が導入を希望する最新の栽培管理技術の需要に答えられていない。本論文の目的は、ロシアにおける作物栽培に適応した省資源・省力化・土壌保全技術を導入した深層施肥播種機を開発することである。

本研究の目標を達成するために、まずブリヤート共和国で実施した異なる耕うん方法が収量や栽培コストに及ぼす影響を解明した。慣行と比較して、作物の収量増加、コスト削減及び土壌保全効果をもたらす不耕起栽培システムは、適切な代替方法であることを示した。

次いで本論文ではブリヤート共和国における穀物生産に適した深層施肥播種機を提案した。提案したモデルは、大型農業機械の多重走行による圃場の締固めを改善することを目的として、作業機最前部にチゼルプラウ状の耕うん機構を具備する。ナイフとチゼルの最適形状を決定するために有限要素法を用いた数値シミュレーションを行い、相当応力、弾性ひずみ及び全変形を求めた。数値シミュレーションから得られた最適形状は、オリジナルと比較して相当応力で 4.6%、弾性ひずみで 2.1%及び全変形で 5%、そして質量で 8%の減少となった。

次いで数値シミュレーションから得られたチゼルとナイフの最適形状を供試して、ロシアの大規模農業に適用可能な深層施肥播種機のプロトタイプを開発した。プロトタイプの特徴は深層施肥機構を有し、耕うん、施肥、そして播種を同時に行うことができる点にある。さらに、緩効性肥料を土中約 20cm に施用することで施肥効果は長期間にわたって維持され、追肥を必要としない特徴がある。

国際共同研究を実施する沿海地方農業アカデミー工業技術学部において、上述のコンセプトを導入した試作機を製作して性能試験を実施し、技術的な改良点を把握した。

### 審査結果の要旨

本論文はロシアにおける作物栽培に適応した省資源・省力化・土壌保全技術を導入した深層施肥播種機を開発することを目的としている。

本研究の目標を達成するために、まずブリヤート共和国で実施した異なる耕うん方法が収量や栽培コストに及ぼす影響を解明した。慣行と比較して、作物の収量増加、コスト削減、及び土壌保全効果をもたらす不耕起栽培システムは、適切な代替方法であることを示した。次いで数値シミュレーションを援用して深層施肥機の構成部材であるナイフとチゼルの最適形状を求めた。

数値シミュレーションから得られたチゼルとナイフの最適形状を供試して、ロシアの大規模農業に対応した深層施肥播種機のプロトタイプを開発した。プロトタイプの特徴は深層施肥機構を有し、耕うん、施肥、播種を同時に行うことができる点にある。さらに、緩効性肥料を土中約 20cm に施用することで施肥効果は長期間にわたって維持され、追肥を必要としない特徴がある。国際共同研究を実施する沿海地方農業アカデミー工業技術学部において、上述のコンセプトを導入した試作機を製作して性能試験を実施し、技術的な改良点を把握した。課題設定から結論に至る論旨の流れは構成として明瞭である。よって、本論文は博士（農学）の博士論文として十分であると認定した。