

氏名	橋 保宏	
学位の種類	博士（農学）	
学位記番号	博 乙 第 2775 号	
学位授与年月日	平成 28年 2月 29日	
学位授与の要件	学位規則第4条第2項該当	
審査研究科	生命環境科学研究科	
学位論文題目	日本型飼料生産システムの高度化に向けた開発研究	
主査	筑波大学教授	博士（農学）北村 豊
副査	筑波大学教授	農学博士 瀧川具弘
副査	筑波大学教授	農学博士 大井 洋
副査	筑波大学教授	農学博士 佐竹隆顕
副査	農研機構生研センター 研究部長	博士（農学）大森 定夫

論文の要旨

国内の飼料生産を取り巻く状況は、担い手農家の高齢化と後継者不足など一層厳しさを増しており、我が国の飼料生産の担い手として、組織的に農作業を請け負うコントラクターへの期待が高まっている。一方、我が国の飼料生産では、従来海外製の大きく重い機械を使わざるを得ない状況にあった。本研究では、飼料生産作業の多くが集中する播種時期と収穫時期の双方に着目し、播種時期については、我が国の主要な飼料作物であるトウモロコシ用の不耕起対応高速播種機（以下、不耕起対応トウモロコシ高速播種機）の開発を、収穫時期については、収穫・細断およびロールベール成形の同時作業が可能汎用型飼料収穫機用の収穫アタッチメントの開発研究を行なった。

はじめに、不耕起対応トウモロコシ高速播種機の開発では、比較的小型軽量の播種機に搭載可能であることを前提として、トウモロコシ種子を高速かつ高精度に1粒ずつ分離し等間隔に放出する新たな種子繰出装置を試作し、性能を評価した。その結果、繰出速度が12回/s（株間18cmのとき2.16m/sに相当）の高速時でも、全繰出回数に対する1粒繰出の割合（1粒率）は概ね98%であり、株間のばらつきへの影響も小さいことを明らかにした。この結果を踏まえ、新繰出装置を搭載した2条仕様の不耕起対応トウモロコシ高速播種機を試作し、ほ場試験を行った結果、ほ場作業量は56～67a/h（作業能率は約1.5～1.8h/ha）と従来の2条仕様プランターの標準的作業能率（5.2h/ha）に比べ3倍程度高い値を示した。本研究で開発した不耕起対応トウモロコシ高速播種機は、我が国で一般的な10～30a程度の狭小なほ場に適応し、比較的小型軽量ながら高速不耕起播種が可能であることが明らかとなった。

次に、汎用型飼料収穫機用収穫アタッチメントの開発では、汎用型収穫機本体に装着し、様々な飼料作物に対応可能な各種アタッチメントを開発するとともに、ほ場試験に供試し作業精度と作業能率を評価した。飼料イネ用アタッチメントは、精度試験の結果、放出時損失率は平均1.2%、ベールの平均質量は328kg、平均乾物密度は168kg/m³であった。能率試験の結果、ほ場作業量は、20a以上のほ場で平均31a/h、10-20a未満のほ場で平均17a/h、5a前後の小さなほ場でも平均11a/hであった。予乾牧草用アタッチメントは、ほ場での精度試験の結果、ベールの放出時損失率は平均0.9%、ベールの平均質量は423kg、平均乾物密度は232kg/m³、毎時乾物処理量は、発酵品質に良いとされる含水率約50-60%の条件では平均5.6t/hであった。一方、予乾牧草収穫時の消費燃料1Lあたりの乾物処理量0.37t/Lは、北海道立根釧農業試験場が行った海外製の自走式フォレージハーベスタ（収穫・細断作業）の性能試験結果0.35t/Lとほぼ同等であり、汎用型飼料収穫機は収穫・細断に加えてロールベール成形作業まで同時に行うことを考慮すると、従来の海外製フォレージハーベスタに比べ同等以上であることが明らかとなった。また、収穫調製した飼料イネホールクロップサイレージは1年間、予乾牧草サイレージは少なくとも7ヵ月間の貯蔵後も発酵品質は良好であった。従来、都府県のコントラクタ等が飼料の収穫調製を行うには、トウモロコシにはフォレージハーベスタ、飼料イネには飼料イネ専用収穫機、牧草にはロールベラと複数の機械を装備する必要があった。しかし、開発した2つのアタッチメントは、汎用型飼料収穫機の対象作物を飼料イネ、予乾牧草のほか飼料ムギや稲わらなどに広げ、飼料作物全般をカバーすることを可能にした。

以上の研究成果を受け、不耕起対応トウモロコシ高速播種機と汎用型飼料収穫機はメーカーによって市販化され、本開発研究の成果が、今後の我が国の飼料自給率の向上に寄与できることとなった。

審 査 の 要 旨

本研究は、日本型飼料生産システムの高度化に向けて、我が国で一般的な狭小なほ場条件に適した不耕起対応トウモロコシ高速播種機の開発と汎用型飼料収穫機の飼料イネ用アタッチメントと予乾牧草用アタッチメントの開発について成果を取りまとめたものである。不耕起対応トウモロコシ高速播種機の開発では、まず、播種機の心臓部とも言える種子の繰出装置の高速化から開発をスタートさせ、その成果を搭載することで、小型軽量ながら不耕起ほ場での高速播種作業が可能であることを明らかにした。一方、飼料イネ用アタッチメントと予乾牧草用アタッチメントの開発では、汎用型飼料収穫機に装着することによって、我が国の狭小なほ場でも飼料イネと予乾牧草の収穫・細断およびロールベール成形同時作業を能率的に行うことが可能であることを明らかにした。

本論文は、我が国の飼料生産技術の高度化に向けて、作業が集中する播種時期と収穫時期の両面から新たな技術開発の成果を取りまとめたもので独創性に富み、我が国の飼料生産にとどまらず食料生産の発展にも十分寄与する貴重な研究成果であると判断された。

平成28年1月15日、学位論文審査委員会において、審査委員全員出席のもとに論文の審査及び学力の確認を行い、本論文について著者に説明を求め、関連事項について質疑応答を行った。その結果、審査委員全員によって合格と判定された。

よって、著者は博士（農学）の学位を受けるのに十分な資格を有するものとして認める。