

有人車両とロボット車両の協調作業によるサイレージ踏圧作業体系の省力化

〔分野〕	畜産
〔公募研究課題〕	（１）国産飼料の利用による畜産経営体の収益力向上技術の開発
〔研究代表機関〕	（国）帯広畜産大学（酪農サイレージ調製作業ロボット化コンソーシアム）
〔参画研究機関〕	（独）北海道立総合研究機構工業試験場、（株）クボタ、（株）リース、道東あさひ農業協同組合、（有）ウエストベース
（普及担当機関）	道東あさひ農業協同組合
〔研究・実証地区〕	北海道別海町・帯広市

I 地域戦略と研究の背景・課題

1. 地域戦略の概要

酪農従事者数が減少する中、外部支援システムの中核となるTMRセンターやコントラクターの利用拡大や受託面積の拡大を図るためには、革新的な技術開発により自給飼料の生産や収穫調製作業の自動化・省力化を推進していく必要がある。本研究は、自給飼料調製作業用のロボット車両を開発するとともに既存の有人車両とロボット車両の協調作業体系を確立し、自給飼料の収穫調製作業の省力化を図る。

2. 研究の背景・課題

JA道東あさひの平成27年末の酪農家戸数は559戸、生乳年間出荷量は35万8千tであり、JA単位での生乳生産量では全国1位で、北海道の生乳生産量の約1割を占めているが、労働力不足などの理由により離農が進み、令和2年度末には506戸にまで減少すると予測されている。このため、JA道東あさひでは酪農従事者数の減少に対応し生乳生産量を維持・拡大していくために自給飼料の収穫調製作業のアウトソーシングの推進を図っている。しかし、TMRセンター、コントラクターでは自給飼料の収穫調製作業に必要なオペレーターを安定的に確保することは困難となっており、自給飼料の収穫調製作業の省力化や自動化が最重要課題となっている。

II 研究の目標

本研究は有人車両とロボット車両の協調作業体系の構築により、大型バンカーサイロを用いた牧草サイレージ踏圧作業における労働力の2割削減を目指す。このため、牧草サイレージの収穫調製作業工程を分析し、自動化可能な工程を抽出し、それを踏まえて刈り取りおよび踏圧の自動運転条件の設定、ロボット車両の開発ならびにサイレージ調製作業に適した自動運転制御システムを開発する。

III 研究計画の概要

- 酪農経営体における自動化に適した作業体系の抽出
自給飼料の収穫調製体系における自動化に適した作業体系を抽出する。
- サイレージ調製および刈り取り作業の自動化システムの開発
 - 刈り取りおよび踏圧の自動運転条件の設定
詰め込み密度の目標値の設定ならびに踏圧パッカー利用特性を把握し、踏圧パッカーの自動運転走行条件を設定する。また、モアの自動運転条件についても設定する。
 - 自動運転トラクタの開発
自動化に向けたトラクタ側のハード面を開発する。
 - サイレージ調製作業に適した自動運転制御システムの開発
操作端末～トラクタECU間の通信システムを確立するとともに、サイレージ調製作業における自動化車両の経路生成・転倒予測・踏圧作業終了検出システムを開発する。
- ロボットトラクタを活用したサイレージ技術体系の現地実証と評価
 - 開発した自動化システムの実証
踏圧作業システムおよび刈り取り作業の実証試験（有人車両とロボット車両の協調作業）を実施する。
 - 開発した作業体系の労働・経済性の評価
ロボット車両を導入した場合の省力化モデルを構築し、労働力削減効果を検証する。
 - 開発した作業体系の普及
開発した作業体系の普及セミナーを開催する。

有人車両とロボット車両の協調作業によるサイレージ踏圧作業体系の省力化

ロボット車両を開発し、サイレージ調製作業の省力化を図る。

1. 酪農経営体における自動化に適した作業体系の抽出

自給飼料の収穫調製作業における自動化に適した作業体系の抽出

2. サイレージ調製および刈取り作業の自動化システムの開発

サイレージ調製および刈取り作業の自動化に必要な技術の開発

3. ロボットトラクタを活用したサイレージ技術体系の現地実証と評価

開発された作業体系の実証、労働・経済性評価および普及

1. 酪農経営体における自動化に適した作業体系の抽出



自動化に適した作業抽出



規模拡大が進む
サイレージ調製作業

2. サイレージ調製および刈取り作業の自動化システムの開発

(1) 刈り取りおよび踏圧の自動運転条件の設定

踏圧パッカー利用特性の把握



※踏圧パッカーの利用により詰め込み密度の向上が期待されるが、日本での利用例は極めて少ない

自動運転条件の設定



※有人車両とロボット車両の役割分担の明確化

(2) 自動運転トラクタの開発

自動化に向けたトラクタ側のハード面の開発および作業機の改良



(3) サイレージ調製作業に適した自動運転制御システムの開発

自動運転用操作端末とトラクタECUとの通信・制御システムの開発



経路生成・転倒予測・踏圧作業終了検出システムの開発

(開発技術の体系化)

3. ロボットトラクタを活用したサイレージ技術体系の現地実証と評価

(1) 開発した自動化システムの実証

プロトタイプによる実証試験 (H30), 踏圧および刈り取り作業の実証試験 (H31)

(2) 開発した作業体系の労働・経済性の評価

サイレージ調製作業労働に関する作業量の把握
→ ロボットトラクタ導入時の削減効果の検証 (H31)

(3) 開発した作業体系の普及

開発した作業体系の普及セミナーの開催



有人車両とロボット車両による
大規模調製作業の省力化