

## ジャガイモシロシストセンチュウ土壌調査のためのハヤブサ型ドローンの開発

30006A

分野

農業-病害虫

適応地域

北海道

〔研究グループ〕 農研機構北海道農業研究センター、富士ソフト(株)、東京農業大学生物産業学部、オホーツク網走農業協同組合、(株)ASCe、HELICAM(株)  
 〔研究統括者〕  
 農研機構北海道農業研究センター 奈良部 孝

〔研究期間〕

平成30年～令和2年(3年間)

キーワード ジャガイモ、シストセンチュウ、土壌サンプリング、線虫検診、ドローン

## 1 研究の目的・終了時の達成目標

北海道の畑作地帯の一部では、侵入害虫ジャガイモシロシストセンチュウ(Gp)の発生が確認され、問題となっている。Gp早期根絶のためには、微小で土壌中に存在するGpを大面積圃場からの確に検出する必要があり、本研究ではドローンによる上空からの土壌サンプリングと線虫調査情報管理を自動化する技術を開発し、土壌採取の効率化・省力化を目的とする。土壌採取ユニットを搭載したドローン試作機を開発し、平坦な均一圃場の数カ所から規定量の土壌を自動採取する実演飛行を成功させることを達成目標とする。

## 2 研究の主要な成果

- ①市販の大型ドローンをベースに新規開発した土壌採取ユニットおよび圃場離着陸用の転倒防止機構を装着した「ハヤブサ型ドローン」試作1号機を完成させた。
- ②予め圃場に設定した経路プログラムに基づき、「離陸・移動・着陸・土壌採取・離陸」を5回繰返し、スタート地点へ戻るまでの一連の動作を実現し、予定量の土壌を採取し持ち帰る試験飛行に成功した。
- ③大規模圃場を効率的にサンプリングする経路決定手法「W字法」を策定し、圃場の緯度・経度情報からサンプリング経路を自動描画するプログラムを開発、ドローンの飛行プログラムと連動させることに成功した。
- ④土壌採取、運搬、保管、解析結果の入出力までをICタグやQRコードで管理する基本プログラムを開発し、線虫発生情報や推移が様々な端末から一目で分かる「情報の見える化」デザインを完成させた。

## 3 今後の展開方向

- ①本ステージで開発した試作機をベースに、人力による土壌採取に対し、性能・コスト両面から完全に置き換わり得る自動土壌採取ドローンを完成させる。
- ②完成した試作機の量産化のため、商品化・ビジネス化活動を開始するとともに、実装先のJA等と組んで本格的なジャガイモシロシストセンチュウ類調査の実証実験を行う。
- ②線虫診断も自動化し、サンプリングから診断結果までを提供するビジネスモデルを構築する。

## 【今後の開発目標】

- ①3年後(2023年度)は、性能・コスト両面から実用に耐えうる自動土壌採取ドローンを完成させる。
- ②5年後(2025年度)は、実用機の量産化を可能とし、モデルJA等において実証試験を成功させる。
- ③最終的には、サンプリングから線虫診断までを自動化した線虫発生監視システムを完成させる。

## 4 開発した技術シーズ・知見の実用化により見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

- ①Gp調査が効率化され地域からGpの根絶が達成された場合、Gp対策のための支出(洗浄、消毒、隔離等)や制限から解放され、ジャガイモ生産が安定化し、年間5.5億円の経済効果(損害額の減少)が見込まれる。
- ②約1,200億円の生産額を誇るわが国のジャガイモ生産の安定化は、地域農業および地域経済の維持・発展に貢献するとともに、良質で安定的な国民食(ジャガイモ関連食品)の確保に貢献できる。

## 研究終了時の達成目標

線虫調査時の土壌採取を効率化・省力化するため、土壌採取ユニットを搭載したドローン試作機を開発し、平坦な均一圃場の数カ所から規定量の土壌を自動採取する実演飛行を成功させる。

## 研究の主要な成果

- ① 市販の大型ドローンをベースに、土壌採取ユニットおよび圃場離着陸用の転倒防止機構を装着した「ハヤブサ型ドローン」を完成させた(図1)。  
→ 農業用ドローンの新ジャンルを開拓
- ② スタート操作だけで、予め圃場に設定した経路プログラムに基づき、「離陸・目標地点へ移動・着陸・土壌採取・離陸」を5回繰返し、スタート地点へ戻るまでの一連の動作を実現し、予定量の土壌を採取し持ち帰る試験飛行に成功した(図2)。  
→ 世界初の上空からの自動土壌採取システムを開発
- ③ 圃場の緯度経度情報を基に、大規模圃場を効率的にサンプリングする経路描画プログラムおよびそれをドローン飛行に移植するプログラムを開発、測量等不要で自動サンプリングが可能に(図3)。  
→ サンプリング設計を効率化・自動化
- ④ 圃場選定から実際の土壌採取、運搬、保管、解析結果の入出力までをICタグやQRコードで管理する基本プログラムを開発し、線虫発生情報や推移が様々な端末から一目で分かる「情報の見える化」デザインを完成させた(図4)。  
→ 線虫発生監視システムへの応用が可能に



図1「ハヤブサ型ドローン」試作1号機



図2 圃場上空を移動するドローンおよび土壌サンプリングの結果

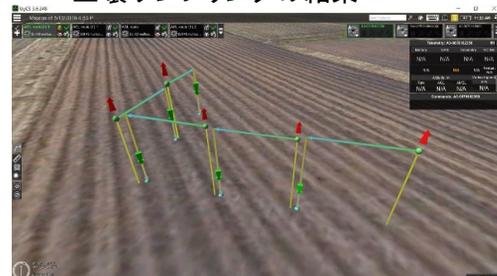


図3 サンプリング経路の自動計算・表示機能



図4 線虫管理システム画面

## 今後の展開方向

(3年後)

性能・コスト両面から実用に耐える自動土壌採取ドローンの完成

(5年後)

実用機の量産化を可能とし、モデルJA等において実証試験の成功

(7年後)

サンプリングから線虫診断までを自動化した線虫発生監視システムの完成

## 見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

・国内ジャガイモ産地におけるジャガイモシロシストセンチュウ類制御に成功



→ 年間5.5億円の経済効果(損害額の減少)

・地域農業への貢献  
・良質で安定的な国民食(ジャガイモ関連食品)の確保



→ 生産額約1,200億円のジャガイモ生産安定化