

平成28年度研究開発成果概要書

採択番号：178A15

課題名：ソーシャル・ビッグデータ利活用・基盤技術の研究開発

個別課題名：A-1 モバイル・ワイヤレステストベッドを活用した実証的研究開発

副題：農業におけるG空間ビッグデータ収集・分析・活用による  
高度営農支援プラットフォームの構築

(1) 研究開発の目的

本研究は農村地域内の様々な農業環境情報を収集・蓄積し(ソーシャル・ビッグデータ)、それらから分析抽出された有用な営農支援情報を利活用することによって従来にない高度な営農支援技術を確立するのが最終目標である。本研究では北海道芽室町をモデル地域としてシステム開発・実証を行うが、他の地域においても利用できるような柔軟性の高いプラットフォームを設計することを目指している。

ソーシャル・ビッグデータを利用した営農支援システムを構築するにあたって必要となるのは、データ観測・収集、データ伝送・蓄積、データ分析・利活用の3プロセスとそれらを結合・連携させるための仕組み(フレームワーク)であり、本事業ではこれらを研究項目とする。

本研究で開発した技術は公開の実証試験やセミナーなどを通じてその有効性を地域内外に広く周知し、実用化促進のため関心を喚起する。また、共同提案者である農業協同組合や企業などにより、本提案の成果を実用事業として展開することも当然念頭において研究開発を進める。

(2) 研究開発期間

平成 26 年度から平成 29 年度 ( 4 年間)

(3) 実施機関

国立大学法人 北海道大学 大学院農学研究院<代表研究者>

(実施責任者 教授 野口 伸)

国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 北海道農業研究センター

地方独立行政法人 北海道立総合研究機構 十勝農業試験場

芽室町農業協同組合

株式会社 オーレンス

(4) 研究開発予算(契約額)

総額 80 百万円(平成 28 年度 20 百万円)

※百万円未満切り上げ

(5) 研究開発項目と担当

課題 A 農業ビッグデータ運用フレームワークの構築

(北海道大学)

課題 B 農業ビッグデータの観測・収集

1. 環境・気象センサシステムの構築

(北海道大学、芽室町農協)

2. 短周期リモートセンシング画像の取得

(北海道大学)

- 3. 農用車両・機械作業時の自動情報記録  
(北海道農研センター)
- 4. 作業入力による農作業履歴記録のためユーザインターフェイス開発  
(北海道大学、芽室町農協)

課題C 農業ビッグデータの伝送・蓄積

- 1. 農村地域におけるデータ通信インフラの構築  
(株)オーレンス
- 2. 農業情報データベース・GISの構築  
(株)オーレンス

課題D 農業ビッグデータの分析・利活用

- 1. 農作業適期情報の抽出  
(芽室町農協、北海道大学)
- 2. 作物生育予測・推定のための有用情報抽出・解析手法の開発  
(北海道農研センター、北海道大学)
- 3. 生育阻害要因の推定  
(道総研十勝農業試験場)

(6) これまで得られた成果(特許出願や論文発表等)

		累計(件)	当該年度(件)
特許出願	国内出願	0	0
	外国出願	0	0
外部発表	研究論文	1	1
	その他研究発表	19	10
	プレスリリース・報道	0	0
	展示会	0	0
	標準化提案	0	0

(7) 具体的な実施内容と成果

課題A 農業ビッグデータ運用フレームワークの構築

本課題は課題B(データ収集)と課題D(データ活用)との間の連携・調整を目的としている。本年度は、課題B(データ収集)、課題C(システム開発)、課題D(データ活用)のそれぞれの成果をさらに発展させ、連携を強化させるとともに、それらを生産の現場へと適用するための検討も行った。

課題B 農業ビッグデータの観測・収集

B-1 環境・気象センサネットワークの構築

研究対象とする芽室町内に既設の気象センサ(アメダス、マメダス)より構成された気象センサネットワークによるメッシュ気象マップのバージョンアップを行った。日平均気温のみであった推定可能項目に日最高・最低気温と降水量を追加した。

920Mhz帯を利用したWi-SUNによる気象データ収集について、多少の遮蔽物があっても通信は安定していた。今回の実施では最大200m以上離れた場所であってもセンサーデータを受信することが出来た。センサーは一般的なアルカリ乾電池2本を使用し、約半年間交換すること無く稼

(28-1)

動が可能であった。センサーは1年間通してセンシングを実施を行った。屋外に置かれた換気ダクトのあるプラスチックのボックス内に設置しセンシングを行ったところ、冬期間も問題なく動作した。Wi-SUN ルータからインターネットの通信インフラを除けば温度の観測と収集は非常に安定的に行われていた。

#### B-2 短周期リモートセンシング画像の取得

UAV（ドローン）による空撮により得た近赤外カラー画像（波長：赤、緑、近赤外）から小麦ほ場における莖数推定を行った。莖数は小麦の生育状況と高い相関があり、莖数を推定することによって最適な施肥量を決定することができる。

#### B-3 農用車両・機械作業時の自動情報記録

市販データロガーを使用してトラクタ・作業機制御情報を記録、その際のデータ記録量を調査した。その結果、20GB/月のデータを取得したケースが複数確認された。圧縮プログラム（今回のファイルであれば、約 1/7 に出来る）等を適用することにより、効率的なファイルの送信を行う必要があると考えられた。

トラクタ・作業機制御情報を取得し、トラクタ外のデータサーバで無線送信するコントローラを開発した。CAN データロギング機能、ファイルアップロード機能、電源管理機能のすべてが所期した動作を行うことを確認した。

#### B-4 作業入力による農作業履歴記録のためユーザインターフェイス開発

前年度までに検討・プロトタイプ試作を行ったユーザインターフェイスについてさらなる改良を行った。本年度は特に、作物毎、品種毎に異なる入力項目について統一かつ柔軟に扱うための仕組みを考案し、試作システムに組み込んだ。また同時に、課題 B-3（農用車両・機械作業時の自動情報記録）との連携方法も組み込んだ。

### 課題 C 農業ビッグデータの伝送・蓄積

#### C-1 農村地域におけるデータ通信インフラの構築

芽室町内 6 カ所の会館へ FWA 受信アンテナを設置し、実際にセンサーの値を送信した。センサーには Wi-SUN 無線規格に対応した ISB 社製の温湿度センサーと Wi-SUN ルータを利用し、インターネットルータを介して FWA 網へ送信した。芽室町内にて実際にセンサーデータの取得を行った結果、芽室町内は防風林の影響により、通信の安定しないカ所が半数あった。また、夏場になると葉が茂り電波を遮るなど、アンテナと基地局間に遮蔽物がある場合に安定したセンシングが難しいという課題が見つかった。この対応策として、M2M 用 SIM を利用して携帯電話回線にて通信を行い FWA の代替案を今年度実施する。

#### C-2 農業情報データベース・GIS の構築

テストベッドのサーバーにオープンソースのデータベースと GIS サーバーを利用した GIS システムを改良した。

### 課題 D

#### D-1 農作業適期情報の抽出

昨年度までには積算温度とさまざまな作目の様々な農作業適期との関係について解析を行った。本年度は降水量との関係を先行降雨指数（API）を用いて調べ、積算温度と API を両軸とする作業頻度マップを作成した。この作業頻度マップから作業推奨情報を提供することを目的に、気象庁の

(28-1)

提供する数値予報データの解析を行った。

また、B-1 のメッシュ気象モデルの応用例として、スイートコーンの収穫適期を予測することを目的とするスイートコーン収穫適期システムを開発を行った。

#### D-2 作物生育予測・推定のための有用情報抽出・解析手法の開発

今後も規模拡大が想定される十勝地方における大規模圃場(農家一戸あたり約 40 ヘクタール)において、圃場や作物の効率的なモニタリングに資するため、UAV を活用した短周期センシングを実施した。その結果、2 年間にわたって、3 生産者の現地輪作 5 圃場から、飛行頻度 150 回、実飛行総時間 22 時間におよぶ空撮により、主要輪作物の高分解能画像を時系列に 1 万 8 千弱データを取得し、コムギにおいては、圃場内の生育のバラツキや、病害、倒伏の発生などの異常の検出を広範囲に把握できる見通しを得た。

#### D-3 生育阻害要因の推定

ばれいしょ圃場における 2 時期の衛星データ(クロロフィル指数)により、時期間の生育変動が大きい箇所として抽出した箇所は、トラクタ内部情報として取得されたエンジン回転数とトルクから計算した機関出力および燃料消費量が大きい箇所とほぼ一致した。当該箇所は作土層が薄いもしくは礫の多い箇所と推察され、衛星データとトラクタデータの組み合わせが生育阻害要因の推定に有効であると考えられた。同じ圃場における小豆作付け時、および翌年ばれいしょ作付け時の衛星データにより生育の年次間変動が大きい箇所として抽出した箇所はトラクタデータとの関連は認められなかったが、リン酸が土壌診断基準値以下の箇所を含んでいた。このことから、異なる作物における衛星データの蓄積により生育阻害要因のスクリーニングの可能性が認められた。