

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 5 日現在

機関番号：12601

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2012～2014

課題番号：24658199

研究課題名(和文)伝統的気象予測手法「寒試し」とICT農業の融合

研究課題名(英文)Fusion of traditional weather prediction method "Kan-dameshi" and ICT agriculture

研究代表者

溝口 勝 (Mizoguchi, Masaru)

東京大学・農学生命科学研究科・教授

研究者番号：00181917

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,100,000円

研究成果の概要(和文)：青森県のリンゴ農家グループ津軽煉成会と協働でリンゴ園地にフィールドモニタリング機器を設置し、現地画像を含む気象・土壌データを3年間にわたり自動収集した。これらのデータを農家が採用している伝統的な天候予測手法「寒試し」と比較・考察した。

その結果、「寒試し」そのものは正月から旧正月までの30日間に2時間毎の気象データを記録し、それらを12倍することで、1年間の気象変動に換算しているに過ぎないが、事前に作成した予測データを農家グループが共有し、リンゴ栽培期間に毎日「寒試し」と実際のデータを比較しながら農作業を实践することで緊張感を維持していることがわかった。これは農家の素晴らしい知恵といえる。

研究成果の概要(英文)：We set up a field monitoring equipment in apple orchards with apple farmer group "Tsugaru Rensei-kai" of Aomori Prefecture to collect meteorological and soil data, including the local image for three years. Then we compared these data and the traditional weather forecasting method "kan-dameshi" which the farmers has been adopting. As a result, we found that "kan-dameshi" is simply multiplied by 12 to the meteorological data of every two hours obtained for 30 days from the new year day to Chinese new year day in order to note weather fluctuations in a year. This is a wisdom of farmers that have maintained the tension by comparing actual data to prediction data obtained by "kan-dameshi" in apple cultivation period.

研究分野：農業土木学

キーワード：気象 ICT農業 伝統 寒試し リンゴ 知恵 地域活性 土壌物理

1. 研究開始当初の背景

ICT (情報通信技術) の普及により、詳細な気象情報が比較的容易に得られるようになった。その一方で、圃場レベルの情報は未だ十分ではなく、農家は天候把握のため日々工夫を行っている。その中には、農家の経験が集約された伝統的な天候予測手法もある。

「寒試し」は江戸時代の書物「津軽噺」に記述され、青森県において250年以上伝承されてきた農家に伝わる天候予測手法である。この手法は、天候の厳しい日本海側を中心に伝承されており、現在も北海道から西日本にかけて実践例がある。この方法は、旧暦の寒の期間の気象データをもとに1年間の天候を予測するもので、農事暦や風水などに根ざしており、必ずしも科学的なものではない。しかし、「単なる迷信」として片付けるよりも、長年月受け継がれている背景を検討し、農家の慣習の中にある天候を読み解くヒントを得るとともに、その活用法の検証により、生産現場や農村地域で要求されている情報の実態を分析することが重要である。

2. 研究の目的

本研究では、青森県津軽地方で「寒試し」を実践している現地農家のリンゴ園地に気象・土壌のモニタリング装置を設置し、寒試し期間を含む3年間の気象・土壌データを自動収集し、農家が実践する寒試しデータと比較することにより、寒試しのメカニズムを解明する。また、農家の日々の作業を観察し、ヒアリングした内容を分析することにより、農家が寒試しを継続している理由を明らかにする。

加えて、農家による「寒試し」予報の活用方法を検証することで、生産現場で要求されている情報の実態を把握し、農村地域における効果的な情報利用とICT農業の可能性について考察する。

3. 研究の方法

リンゴ園地の気象データの収集を行い、伝統的な天候予測手法「寒試し」の分析と検証を行う。また、「寒試し」を農家がどのような形で利用しているかを分析することで、農家間の情報交換や地域的な連携体制の状況を把握する。これをもとに、生産現場における情報ニーズを捉えるとともに、伝統を基礎としつつもICTなど先進技術を取り入れた情報利用を図ることにより、「園地情報」を基盤とした新たな地域連携の仕組み作りを進める。

(1) リンゴ園地の天候データ収集と「寒試し」との比較 - 運用体制の検証 -

青森県津軽地方のリンゴ園にセンサーネットワークを活用した園地情報のモニタリングを設置し、継続的なモニタリングを実施

してきた。同時に、農家の理解と協力が得やすい簡易的な装置を用い、リンゴの着色や収穫期の検証などを進めてきた(岸ら2010,2011)。そこで本研究では、園地の天候データを効率的に収集するのに必要な「農家参加」のあり方に着目する。すなわち、センサーネットワーク(Davis VantagePro2)と簡易気象計(T&D TR-74Ui)を活用した天候データの収集を行うなかで、簡易気象計を協力農家に配布し、農家自身にメンテナンスを依頼する。これにより、農家の参加意識を高めるとともにICT利用に関わる農家の意識変化を分析する。

観測は「寒試し」の期間(寒の入りから立春)に限らず、継続的な園地データを収集することで、年間を通じた予測結果の検証を行う。また、「寒試し」予報の結果と実際の天候変化を比較することで、その有効性を検証する。

農家は、直接目に行うことができる情報として「天候情報」に対し高い関心をもっている一方で、土壌情報(土壌水分・地温・電気伝導度)については、計測にセンサー類が必要となるため、感性的な基準が中心となっており、データとして活用する準備が不足している。そこで、土壌センサー(Decagon 5TE, Em50)による情報を農家に提供することで、土壌情報への農家の意識変化についても分析する。

(2) 「寒試し」の運用体制の分析と地域的な農家の連携体制の検証

「寒試し」予報をふまえた農家の対応と情報連携の状況(悪天候を予測した場合、どのような対策をとり、農家間でどんな助言指導が行われているか)を聞き取り調査と農家の作業日誌の活用によって確認する。

特に、年長の農家の過去の経験則や、観測した気象データが、農家間でどのように活用されたかを分析することによって、生産現場における情報ニーズを捉えることができる。また、農家間の対応の差の検討が、生産現場に対する情報提供のあり方を考えるヒントとなる。このような農家の情報利用の実態をとらえることで、地域ネットワークの機能分析と有効な地域連携策を検討する。

(3) 伝統を基礎とした地域連携と情報利用体制の構築

リンゴ園地の天候データをICTによる自動モニタリング装置と農家自身の手動で収集することで、農村地域における情報技術の理解と普及を図る。また、収集データの活用方法を分析することにより、地域連携の実態を検証する。「寒試し」という古くから農家に伝承される天候予測手法を活動の基礎とすることで、農家が受け入れやすくなり、地域連携の仕組みを活かした技術継承や農村地域の情報技術の普及に繋げることが期待できる。伝統をベースとした一連の活動の構

築と継続により、地域ネットワークの構築と情報利用体制の構築に繋げる。

4. 研究成果

(1) リンゴ園地の天候データ収集と「寒試し」との比較 - 運用体制の検証 -

園地情報のモニタリング装置によって自動収集した気象データおよび土壌データの一部を Fig.1 および Fig.3 に示す。また、地元農家による「寒試し」予報を Fig.2 に示す。

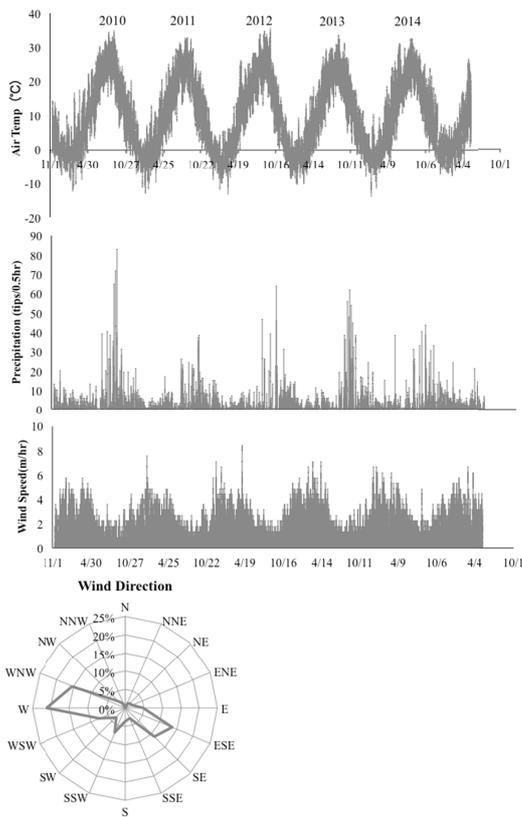


Fig.1 調査したリンゴ園の気象データ

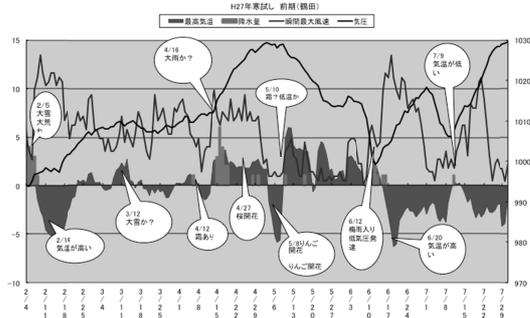


Fig.2 農家が作成した「寒試し」(2015年前半)

モニタリング装置と農家自身が観測した気象データを比較してみると、「寒試し」そのものは正月から旧正月までの30日間に2時間毎の気象データを記録し、それらを12倍することで、1年間の気象変動に換算しているに過ぎないことがわかった。

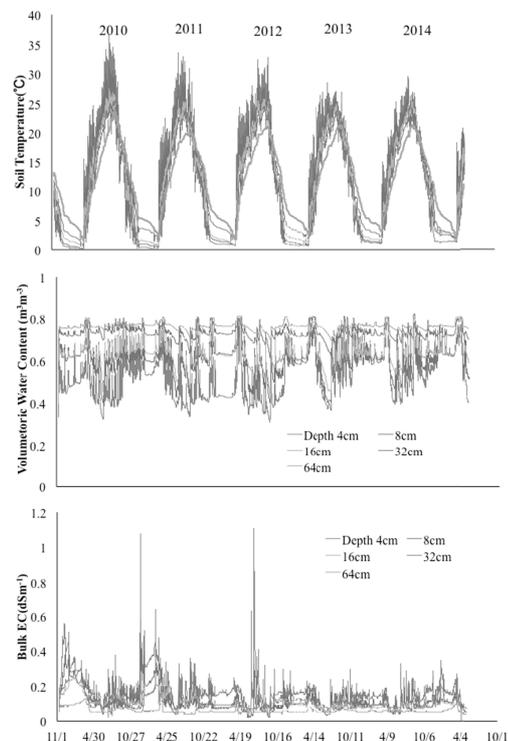


Fig.3 調査したリンゴ園の土壌データ

(2) 「寒試し」の運用体制の分析と地域的な農家の連携体制の検証

農家へのヒアリングにより、農家が求めている情報は農作物の被害に直結する天候悪化の予兆であること、協力農家グループは、「寒試し」の結果を利用することにより、年間の天候予測を行い、それに応じた作業計画を立案していること、一般的な天気予報などの広域的な気象情報よりも、自らの園地周辺で記録した天候情報を基本とした「寒試し」に対し高い信頼感を抱いていること、がわかった。また、「寒試し」予報をもとに農家同士が意見を交わすことによって、栽培方法・園地管理に関する情報交換やベテラン農家のもつ優れた技術の水平展開を行っていることも明らかになった。

このように津軽地方では事前に作成した予測データを農家グループが共有し、リンゴ栽培期間に毎日「寒試し」と実際のデータを比較しながら農作業を実践することで緊張感を維持しているようである。ある意味でこれは農家の素晴らしい知恵といえる。

(3) 伝統を基礎とした地域連携と情報利用体制の構築

農家への更なるヒアリングにより、「寒試し」という伝統的天候予測をベースとしつつ、地域連携の仕組みが確立され、人的なネットワークによって情報展開が図られる体制は、後継者難にともなう技術継承の困難さの解消や農村地域におけるICTの普及を図る上で大きなヒントとなっていること、高機能な観測装置を十分な説明なしに農地に設置しても、農家の間では「自分たちとは関係のないもの」、「下手にさわって壊したら大変」

という意識を持っていることがわかった。

そこで、我々はリンゴ園地のモニタリング実験を「寒試し」を実践している農家グループを巻き込んだ体制で進めた (Fig.4)。これにより、農家が生産現場において ICT 活用の効果を体験すると同時に、農家のもつ経験則や伝承などの伝統的な技術情報を収集することが可能となった。また、その便益を農家のネットワークによって展開することにより、地域的な情報共有が図られた。加えて、農家が日常的に抱える園地の課題解決策として「土壌のモニタリングデータが活用できるのでは?」といった逆提案を受けるに至った。これは、我々の積極的な関与によって ICT 農業に対する農家の理解が進んできたことを示す事例といえる。

いずれにせよ、こうした一連の活動を継続することによって、伝統的手法を基礎にした地域連携と ICT を中心とした農村地域の情報利用体制が強固になっていくと思われる。



Fig.4 農家との勉強会

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計4件)

溝口勝・伊藤哲：農業・農村を変えるフィールドモニタリング技術，水土の知（農業農村工学会誌），査読有，83(2)，3-6，2015

三石正一，溝口勝：静電容量型 ECH20 土壌水分センサーのキャリブレーション，土壌の物理性，査読有，126，63-70，2014

加藤幸，岸知彦，佐藤江里子，溝口勝：農家参加型モニタリングによるリンゴ栽培技術の継承，査読有，水土の知（農業農村工学会誌），80(9)，7-10，2012

溝口勝：フィールドモニタリングシステム，水土の知（農業農村工学会誌），査読有，80(9)，762，2012

〔学会発表〕(計10件)

加藤幸，緒方英彦，溝口勝：Winter Index（冬の厳しさ指数）を利用したリンゴ園の雪害と除排雪の評価，平成26年度農業農村工学会大会要旨 CD，農業農村工学会，2014.8.28（新潟）

加藤幸，溝口勝：生産現場における伝統的天候予測方法の現状と課題，農業農村工学会

東北支部大会第57会研究発表会講演要旨集，8-9，農業農村工学会東北支部，2014.10.30（仙台）

加藤幸，伊藤哲，三石正一，溝口勝：地温を利用したリンゴ開花予測モデルの優位性とその実用，平成25年度農業農村工学会大会要旨 CD，農業農村工学会，2013.9.4（東京農大）

森内加葵，加藤幸，溝口勝：ICTを利用した CSA 活動支援モデルの構築，農業農村工学会東北支部大会第56回研究発表会講演要旨集，200-201，農業農村工学会東北支部，2013.10.30（青森）

加藤幸，伊藤哲，三石正一，溝口勝：生産現場におけるモニタリング技術の実践的利活用，農業情報学会2013年度年次大会講演要旨集，41-42，農業情報学会，2013.5.15（東大）

加藤幸，伊藤哲，三石正一，溝口勝：園地情報をもとにした冬の厳しさの評価と農園管理の関連性，農業情報学会2013年度年次大会講演要旨集，102-103，農業情報学会，2013.5.15（東大）

加藤幸，伊藤哲，三石正一，溝口勝：地温データを利用したリンゴ開花日予測と生産現場での利用，平成24年度農業農村工学会大会要旨 CD，農業農村工学会，2012.9.19（札幌）

加藤幸，伊藤哲，三石正一，溝口勝：積雪地帯におけるリンゴ園地の施肥方法とその検証，2012年度土壤物理学会大会講演要旨集，16-17，土壤物理学会，2012.11.2（帯広）

加藤幸，伊藤哲，三石正一，溝口勝：リンゴ園地の気候変動と農家による適応策の可能性，農業情報学会2012年度年次大会講演要旨集，31-32，農業情報学会，2012.5.16（東大）

加藤幸，伊藤哲，三石正一，溝口勝：積雪下のリンゴ園地の気象と土壌環境の変化，農業情報学会2012年度年次大会講演要旨集，103-104，農業情報学会，2012.5.16（東大）

6. 研究組織

(1) 研究代表者

溝口 勝 (MIZOGUCHI, Masaru)
東京大学・農学生命科学研究科・教授
研究者番号：00181917

(2) 研究分担者

加藤 幸 (KATO, Koh)
弘前大学・農学生命科学部・准教授
研究者番号：40302020

(3) 連携研究者

加藤 千尋 (KATO, Chihiro)
弘前大学・農学生命科学部・助教
研究者番号：60728616