

## 作物栽培における経験則の蓄積・活用支援システムの開発

### Development of an accumulation and utilization support system of empirical rules at practical training in agricultural high school

菅野祐馬\*1, 高木正則\*2, 山田敬三\*3, 佐々木淳\*4

Yuma KANNO\*1, Masanori TAKAGI\*1, Keizo YAMADA\*1, Jun SASAKI\*1

\*1 岩手県立大学ソフトウェア情報学部ソフトウェア情報学科

\*1 Faculty of Software and Information, Science, Iwate prefectural University

Email: g031m059@s.iwate-pu.ac.jp

あらまし：本研究では、作物栽培における暗黙知である経験則の継承について注目した。農業技術の継承は農業従事者の経験則で継承する場合が多い。しかし、農業高校のような生徒の入れ替わりのある教育機関では一人の生徒が学んだ体験やノウハウを次の学年へ継承する環境が整っていない。そこで本研究では、農業高校の生徒に対して、作物栽培における経験則の継承を目的とした、作物栽培における経験則の蓄積・活用支援システムを開発した。

キーワード：スキル学習, 農業教育

#### 1. はじめに

農業高校では、体験的な学習を通して農業の総合的な知識と技術を習得させ、経営と管理についての理解を深めさせている。また、高校の敷地内にある圃場で農作業を行う農業実習では、教科書に掲載されている一般的な栽培方法と教員の経験則に基づいた農作業が実施されている。農業における経験則は地域や圃場環境によって異なり、農家ごとに伝承されていることが多い。しかし、毎年生徒の入れ替わりのある農業高校では、一人の生徒が3年間で学んできた体験やノウハウを次の学年へ継承する環境が整っておらず、経験則が蓄積・活用されにくい傾向がある。

そこで、本研究では、作物栽培における経験則の継承を目的とし、経験則の蓄積・活用支援システムを開発した。本システムでは、生徒がそれぞれの視点で実習時の農作業の様子や作物の成長を記録・共有できる機能を提供する。また、実習後に作業記録や圃場の環境データ、生徒が撮影した写真を確認しながら、栽培方法の違いによる作物の成長の変化を分析できる環境を提供し、どのような栽培方法や環境が品質・収量の向上等につながったかを考察できるようにする。さらに、継承すべき経験則をまとめる作業や、次の学年の生徒が蓄積された経験則を活用する作業も支援する。

#### 2. 関連研究

農業情報科学 (AI システム) を活用した学習支援システムの開発<sup>(1)</sup>では、熟練農家の視線を記録するアイカメラや動きを補足する位置情報・動作センサー等の ICT を活用して、熟練農家のノウハウをデータ化して蓄積する。そして、蓄積されたデータをタブレット端末等で参照して学習できる。そのため、新規就農者の栽培する作物の品質向上が期待できる。しかし、このシステムでは学習者が体験した内容を振り返り学習時にまとめ、考察を行い経験則として

蓄積することはできない。本研究で提案するシステムでは、学習者の経験則を蓄積する機能に特徴がある。

#### 3. 経験則の蓄積・活用支援システムの開発

本システムで提供される機能は、実習時に農作業や作物の成長を記録する携帯端末専用の作物観察機能 (図 1) と経験則の抽出作業を支援する分析支援機能、経験則の活用を支援する機能の 3 つの機能に分別される。以下に学習者の利用の流れを示す。(図 2)



図 1 作物観察機能

##### (1) 日々の農作業内容の記録 (作物観察機能)

生徒は農作業の様子を作物観察機能で記録し、記録したデータを本システムのデータベースにアップロードする。

##### (2) 農作物の記録 (作物観察機能)

生徒はそれぞれの観点で定点観測したい農作物を選び、定期的に農作物の写真を撮影する。撮影された写真は作物観察機能で本システムのデータベースにアップロードする。

(3)環境データの記録（作物観察機能）

株式会社セラクが開発した温室内環境遠隔モニタリングシステム「みどりクラウド」<sup>(2)</sup> を利用し、圃場の環境データ（温度、湿度、日射量など）を記録する。記録されたデータは株式会社セラクが管理するクラウドサービス上にアップロードされ、PCや携帯端末などから閲覧できる。

(4)経験則の抽出（分析支援機能）

生徒は(1)、(2)、(3)で記録した情報を利用し、どんな農作業が品質の改善や向上等につながったかを考察し、継承すべき経験をまとめる。生徒は分析支援機能を利用して過去と現在の作物の変化を比較する写真を並べて表示したり、気温や気候の変化をグラフ等を利用して可視化したりして考察を行う。

(5)経験則の登録（分析支援機能）

(4)でまとめた経験則を登録する。経験則は表1に示すような記入方法に基づいて登録する。

表1 経験則の登録例

登録者	菅野 祐馬
日付	2017年1月1日
作物名	林檎
農作業	剪定
作業理由	林檎の成長を促進するために余分な枝を切り落とす
技術的補足	上下の枝が重なると日光が平等に当たらないため、重なっている部分を切り落とす必要がある。
考察	去年に比べて気温が低いので定期的に管理が必要
エビデンス	上下の枝が重なっていた箇所、林檎の実の写真と上下の枝が重なっていない箇所、林檎の実の写真的比較画像や日射量のグラフ

学習者は、名前・日付を記入し、登録の対象となる作物名を記入する。農作業の欄にはその日に体験した農作業を記入し、作業理由や技術的補足点を写真で図示すると共に記入する。作業理由や技術的補足点を記入することで、農作業でのノウハウを次の学年へ継承することを支援できる。また、実習全体の振り返りや過去のデータとの比較を通して、次の実習時の改善点や対策を考察の欄に記入して登録する。さらに、登録した経験則が農作物の生育に適していることを証明するデータをエビデンスの欄に登録する。これらの登録された経験則は次の学年の生徒が研究や基礎学習で利用することを考慮している。

(6)経験則の活用（経験則の活用支援機能）

生徒は、実習前に経験則の活用支援機能を利用して実習で行う予定の農作業や同時期に登録されている経験則を閲覧して予習を行う。蓄積された経験則から農作業の具体的な説明や過去の失敗や成功及び改善点などを把握し、実習時に活用する。

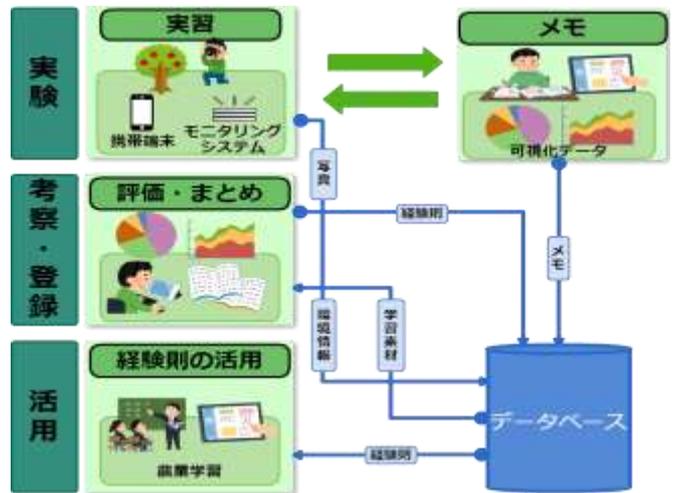


図2 システム利用の流れ

4. 本システムを利用した農業実習の実践

本研究では、盛岡農業高校の果樹班の3年生9名（男子5名、女子4名）が実施しているリンゴの農業実習で本システムを利用してもらう。果樹班の実習は火曜日の5・6時間目と金曜日の3～6時間目に実施される。実習では、農作業を行いながらリンゴのサイズや葉の数など、リンゴの調査を行い記録している。本研究では、一つの農作業で開発したシステムを利用してもらい、本システムの有効性を評価する。表2に本研究で実施する経験則の抽出の流れを示す。テーマ決めでは、学習者が複数の農作業の中から研究対象とする農作業や、栽培環境による作物の成長の変化について条件を決定する。農作業と測定では、作物観察システムを利用して農作業やリンゴの成長を写真やメモ等で記録する。経験則の抽出では、農作業と測定の終了後に蓄積された写真やメモ、みどりクラウドに蓄積された環境データから考察を行い、経験則を抽出する。

表2 経験則の抽出の流れ

	4 - 5月	6 - 11月	12月
テーマ決め	○		
農作業と測定		○	
経験則の抽出			○

5. おわりに

本稿では、農業高校の実習時における経験則の継承を目的とし、作物観察機能、分析支援機能、経験則の活用支援機能の3つの機能から構成される経験則の蓄積・活用支援システムを開発した。今後は農業高校の実習時に利用してもらった結果から、本システムが経験則の継承に役立ったかを評価する。

参考文献

- (1) ICT 農業の現状とこれから (AI 農業を中心に)、食糧産業局知的財産課、農林水産省、p9
- (2) 株式会社セラク、温室内環境遠隔モニタリングシステム みどりクラウド