

児童を対象とした農業体験学習支援システムの 開発と評価

高木 正則† 吉田 昌平‡ 中村 武道†
山田敬三† 佐々木淳†

概要

小学校では農業体験学習が盛んに行われている。しかし、農業体験学習に十分な授業時間を確保できないことが問題となっている。そのため、児童は農地に行く回数が限られ、農作物の成長過程を観察する機会や、農家の苦勞を知る機会が少ない。そこで、我々は Web カメラを用いた農業体験学習支援システムを提案する。本研究では、農作物の成長過程の記録と観察が可能なプロトタイプシステムを開発した。本システムでは、農地で撮影された最新画像の閲覧や撮影された全画像の早送り再生機能、観察日記機能などが提供されている。平成 23 年 5 月からは岩手県の小学校で実施されているリンゴの農業体験学習に本システムを利用してもらっている。その結果、我々のシステムが児童のリンゴへの興味を喚起し、リンゴの育ち方を学ぶのに役立っていたことが示唆された。

Development and Evaluation of a Monitoring System for Experience Learning of Agriculture Using Network Cameras

Masanori Takagi† Shohei Yoshida‡ Takemichi Nakamura†
Keizo Yamada† Jun Sasaki†

Abstract

Experience learning of agriculture has been actively conducted at elementary schools in Japan. However, there is no time to experience agricultural practice many times. As a result, children have few opportunities to visit the agricultural field and to observe agricultural crops and farmers' works. In order to solve this problem, we propose a monitoring system to support the experience learning by using network cameras. In this study, we developed a prototype system that can record only crops' growth process. The system provides some functions such as a latest image viewer, an all images animation, and an observation diary. We have used it in an elementary school since 2011. From the results, we could show that children get more interested in the crops by using it.

1. はじめに

我が国では、平成 17 年に食育基本法、平成 18 年に食育推進基本計画が制定され、「食育」を積極的に推進するようになってきてい

る。それに伴い、これまで小中学校で実施されてきた農業体験学習が食育として見直されるようになってきた。平成 20 年 12 月に小学校 527 校、中学校 210 校に対して実施された農業体験学習に関するアンケート調査では、小学校の 80%、中学校の 33%で農業体験学習を実施していることが報告されている[1]。しかし、授業時間の制約から 24%の小中学校が年 1 回から 2 回、50%の小中学校が年数回

† 岩手県立大学

Iwate Prefectural University

‡ 岩手県立大学大学院

Iwate Prefectural University Graduate School

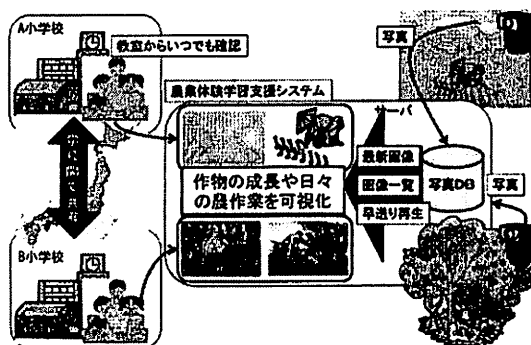


図1 システム概要図

のみの体験しか実施できていない。また、農地が学校から離れている場合、農地を訪問する回数も限られてしまう。そのため、55.2%の小中学校が農業体験学習実施上の問題点として時間不足を挙げており、児童は農作物の成長過程を観察する機会や、日々の農家の農作業を知る機会が限られている。そこで、我々は農作物の成長過程と農家の農作業の可視化を目的とし、農業体験学習における農作物や農作業の観察を支援するシステムを提案してきた。平成23年度にはプロトタイプシステムを開発し、岩手県の小学校で利用してもらった。本稿では、本システムの概要と平成23年度に実施したシステムの利用実験の結果について報告し、今後の展開について述べる。

2. システムの設計

2.1 システムの全体構成

本研究では、遠隔地から農地の様子を観察可能にするために、農地に Web カメラを設置し、携帯電話の 3G 回線を経由して農地の様子を配信する方法を取る。図1にシステム概要図を示す。Web カメラで撮影された写真は自動的にサーバに蓄積され、児童はインターネットに接続された PC や iPad 等から撮影された写真を確認する。

2.2 学習指導要領との関連

本研究では農作物の成長過程と農家の農作業の可視化を目的としているが、これらを可視化することによって学べる内容は多岐に渡る。また、学ぶ内容によって記録すべき対象やカメラの設置位置、学習支援方法等も変化する。そこで、小学校の学習指導要領[2]の中から、農作物と農作業の観察から学べる内容と各教科の学習内容との関連性を分析した。学習指導要領の学習目標と学習内容から「自

表1 関連する学習指導要領（生活・総合）

総合的な学習の時間（一・六年生）	1 目標 横断的・総合的な学習や探究的な学習を通して、自ら課題を見つけ、自ら学び、自ら考え、主体的に判断し、よりよく問題を解決する資質や能力を育成するとともに、学び方やものの考え方を身に付け、問題の解決や探究活動に主体的、創造的、協同的に取り組む態度を育て、自己の生き方を考えることができるようにする。 2 内容 (3) 自然体験やボランティア活動などの社会体験、ものづくり、生産活動などの体験活動、観察・実験、見学や調査、発表や討論などの学習活動を積極的に取り入れること。 (4) 体験活動については、第1の目標並びに第2の各学校において定める目標及び内容を踏まえ、問題の解決や探究活動の過程に適切に位置付けること。
生活（二・二年生）	1 目標 (2) 自分と身近な動物や植物などの自然とのかかわりに関心をもち、<u>自然のすばらしさに気付</u>き、<u>自然を大切にしたり、自分たちの遊びや生活を工夫したりすることができるようにする。</u> (3) 身近な人々、社会及び自然とのかかわりを深めることを通して、自分のよさや可能性に気付く、意欲と自信をもって生活することができるようにする。 (4)<u>身近な人々、社会及び自然に関する活動の楽しさを味わうとともに、それらを通して気付いたことや楽しかったことなどについて、言葉、絵、動作、劇化などの方法により表現し、考えることができるようにする。</u> 2 内容 (5) 身近な自然を観察したり、季節や地域の行事にかかわる活動を行ったりなどして、四季の変化や季節によって生活の様子が変わること

然」、「植物」、「農業」、「産業」、「体験」が含まれる箇所を分析したところ、社会（3、4年生）の目標1項目と内容3項目、理科（3～6年生）の目標4項目と内容6項目、生活（1～2年生）の目標3項目と内容3項目、家庭（5、6年生）の内容4項目、総合的な学習の

時間（1～6年生）の目標1項目と内容2項目が該当した。本研究では、まずこの中から農業体験学習が実施されている時間が最も多い総合的な学習の時間（小学校85.9%[1]）と教科科目の中で最も実施されている生活（小学校84.0%[1]）に着目する。表1に総合的な学習の時間と生活の学習指導要領の中から、上記5つのキーワードを含む学習目標と学習内容を示す。

2.3 要求機能

農作物や農作業の観察には、大きく分類すると以下の4つの機能が必要となる。

- (1) 農作物の成長過程の記録
- (2) 農作物の成長過程の観察
- (3) 農家の農作業の記録
- (4) 農家の農作業の観察

(1)と(3)の機能利用時には、小中学校の教員や農家に特別な作業が一切発生しない構成とし、教員や農家の普段の業務に支障を与えないようにする。そこで、(1)は定期的に写真を自動撮影し、(3)は農家の農作業を各種センサ等で自動検知して撮影することで機能実現を試みる。

2.4 研究課題

2.3 節の機能実現のために検討すべき課題を以下に示す。

- (1) 児童の閲覧・観察ニーズに合わせた写真の表示方法
- (2) 農作業抽出に適したセンサの選定
- (3) センサ検知により撮影した画像（誤検知画像を含む）からの重要画像抽出手法

図2に本研究で想定している写真の撮影、画像の抽出方法の全体像を示す。

2.5 期待される効果

本研究により期待される効果を以下に示す。

- ・ 教室からいつでも農地の様子を観察できるため、年に数回しか確保できない農業体験の授業時間を効率的に活用できる。
- ・ 作物の細かい成長過程や普段目にすることのない農家の隠れた仕事も可視化でき、児童に確認させることができる。
- ・ 児童自身が育てた作物に対する喜びや、農家の苦労などを感じることができ、知識面ではない心の豊かさを育むことができる。
- ・ 農業への興味・関心を高めることができる。
- ・ 記録された農作物や農作業の画像を次年度の農業体験学習の事前学習の教材として活用できる。

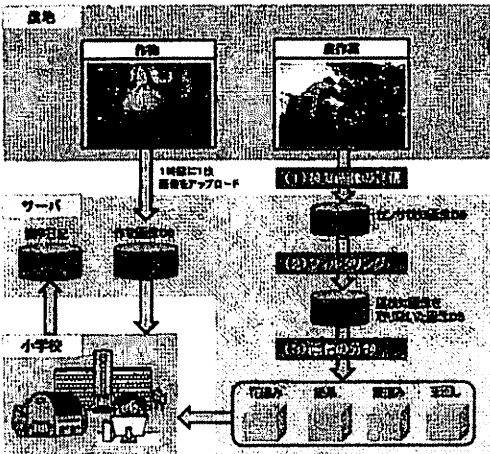


図2 写真の撮影・抽出手順

- ・ 前年度の記録画像と今年度の記録画像を比較することで、気象の変化による農作物の成長や農作業の変化を学ぶことができる。
- ・ 気候が異なる地域（例えば、九州と東北など）の学校で育てた同一作物の成長過程や農作業を比較することで、地域の違いによる農作物の成長や農作業の違い、特色等を学習できる。（交流学习への発展）

3. 農作物の記録・観察システムの開発

3.1 システムの概要

本研究では、2.3 節に示した機能(1)、(2)の農作物の成長過程の記録と観察が可能なプロトタイプシステム「ぼくらの農園観察日記」を開発した。システムの開発環境を表2に、システムのトップページを図3に示す。トップページでは、年度、学校名、学年、農作物を選択し、閲覧したい農業体験学習の授業を選択する。本システムは複数の学校、クラス、農作物の記録が可能な仕様となっている。

表2 開発環境

Web サーバ	Apache 2.2.21
DBMS	MySQL 5.5.16
アプリケーション部	PHP 5.3.8
フレームワーク	Symfony 1.4.9



図3 システムのトップページ

3.2 Web カメラセットの構成

現状のシステムで利用している Web カメラには、防水機能を有し、インターネット回線を通じてカメラの操作、撮影画像のアップロードができるパナソニック製の Web カメラ「BB-HCM735」[3]を採用している。この Web カメラは CCD と CMOS 両方の利点をもつイメージセンサを備えており、人の存在や動作を検知し、農家の農作業の撮影も期待できると考えた。また、農地で撮影した写真の送信にはドコモのデータ通信機能を内蔵しているモバイル Wi-Fi ルーター「BF-01B」[4]を利用した。これにより、FOMA のエリア内であればカメラで撮影した写真をサーバへ送信できる。図4に作成した Web カメラセットの写真を、図5に Web カメラセットの構成を示す。

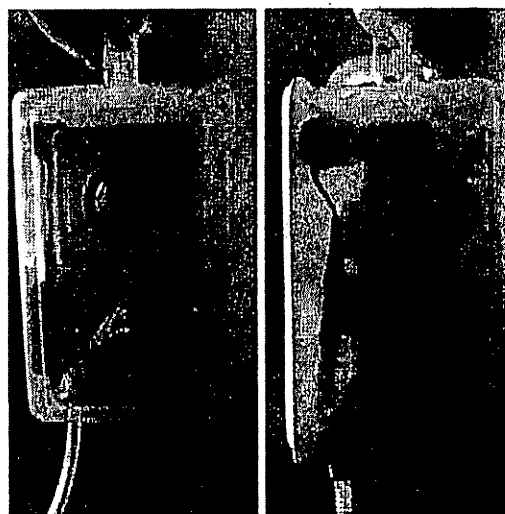


図4 Web カメラセット

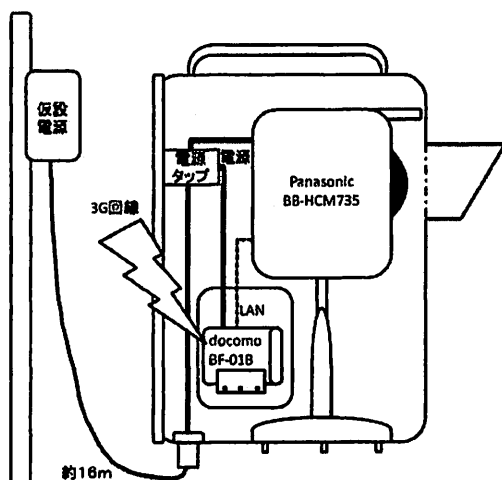


図5 Web カメラセットの構成

3.3 農作物の記録機能

農作物の記録には、Web カメラに付属しているタイマー機能を利用して自動撮影することとした。本研究では、作物の成長を把握するうえで十分な撮影間隔として1時間と判断し、日の出、日の入り時刻を考慮した結果、毎日5時から18時まで1時間に1枚撮影するようにした。撮影された写真は撮影直後に Wi-Fi ルーターを経由してサーバにアップロードされるようにした。

3.4 農作物画像の閲覧機能

サーバに蓄積された農作物の画像は、表1の生活の学習目標、学習内容の下線部を参考に、以下の3つの方法で閲覧できるようにした。その他、Web カメラに付属しているリモートパン・チルト機能により、Web カメラを遠隔から操作しながら現在の農地の様子をリアルタイムに観察できるようにもした。

3.4.1 最新画像の表示

トップページから授業を選択すると、撮影された画像の中で現在の時刻に最も近い画像(最新画像)が表示される。

3.4.2 撮影画像の一覧

撮影された画像は月ごとに一覧で表示される。図6に撮影画像の一覧機能利用時の画面を示す。画面のユーザインタフェースは iPad 等のタブレット端末で閲覧することを想定して設計した。

3.4.3 早送り再生

撮影された画像を GIF アニメーション化し、画像を早送りで再生できるようにした。これにより、農作物の成長の様子を分かりやすく



図 6 撮影画像の一覧



図 7 観察日記の閲覧画面

表現でき、自然の素晴らしさや不思議さへの気づきを与えられると考えた。なお、遠隔操作によってカメラの向きが変更されると、農作物の成長の様子を理解しにくいアニメーションが生成されてしまう。そこで、カメラの向きが変更されたあと 1 分間カメラへの操作がなかった場合、プリセット機能にあらかじめ登録されているカメラの向きに自動的に戻るようにした。これによって、教員や児童がカメラを遠隔操作しても常に同じ向きの画像を撮影できるようにした。

3.5 観察日記機能

撮影画像の一覧から画像を 2 枚選び、気づいたことを観察日記に記録できる機能である。図 7 に観察日記の閲覧画面を示す。これにより、体験したことや写真を見て気づいた農作物の変化等を写真付きで記録でき、体験で学んだことや感じたことを振り返り、定着させることができると考えた。

4. 事前評価

児童の閲覧・観察ニーズに合わせた写真の

Q1: 最新画像表示機能は農業体験学習の教材として有効である。
Q2: 撮影画像一覧機能は農業体験学習の教材として有効である。
Q3: 画像の早送り再生は農業体験学習の教材として有効である。
Q4: 観察日記機能は農業体験の事後学習として有効である。

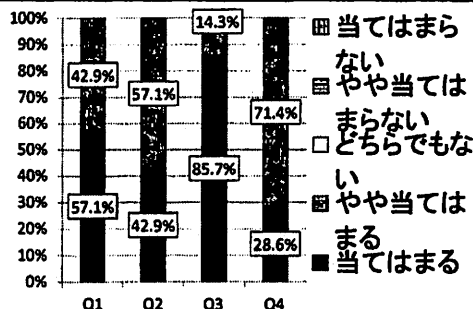


図 8 教員への事前評価アンケート結果(1)

表 3 教員への事前評価アンケート結果(2)

Q5: 本システムを利用する際に懸念されること
閲覧だけなら可能だが、観察日記などパソコンを用いた入力作業は時間がかかりそう
授業時間との関係
担任への負担
農地所有者に協力してもらえるか
教室環境 (パソコン, LAN など) の整備
職場が多忙の為、新しい取り組みには抵抗がある
Q6: 今後システムをより良くするにはどのようにすれば良いか?
改めて時間をとらず、これまでの小学校での取り組みに役立つものなら継続できそう
パソコンを使える人が増えれば、利用の負担が減りそう
グループ学習に発展できるようになれば、活用に見通しができる
とりつきやすく、効果が期待できるもの

表示方法を検討するため、開発したプロトタイプシステムの事前評価を小学校の教員にしてもらった。事前評価には、岩手県紫波郡紫波町役場の協力のもと、紫波町内の全小中学校に案内状を発送し、興味をもった学校の先

生方に集まってもらった。事前評価は平成 23 年 2 月 17 日に実施し、合計 7 名（小学校の校長 1 名、副校長 2 名、食育担当の栄養教諭 2 名、紫波町役場職員 2 名）に参加してもらった。はじめに、システムの概要説明とデモンストレーションを行い、システムについて意見交換を行ったあと、事前評価アンケートに回答してもらった。事前評価アンケートでは、3.2 節、3.3 節で述べた 4 つの機能の有効性（選択式）とシステム利用時の懸念と改善点（自由記述形式）について質問した。事前評価アンケート結果を図 8 と表 3 に示す。アンケートの結果から、全機能について肯定的な意見が得られた。特に、画像の早送り機能については 6 名が「当てはまる」、1 名が「やや当てはまる」と回答した。この結果から、現状の機能で児童が閲覧したい画像は概ね提示できると判断し、これらの機能を教育現場での実験に活用してもらうこととした。また、事前評価アンケート終了後に、本システムを次年度（平成 23 年度）の農業体験学習で活用したい学校を募集したところ、1 校から利用の申請があった。

5. 利用実験

5.1 実験概要

平成 23 年 5 月から 12 月まで岩手県紫波郡紫波町立赤沢小学校（3 年生 1 クラス 11 名）で実施されているリンゴの農業体験学習において本システムを利用してもらった。利用実験の流れを表 4 に示す。赤沢小学校では毎年 3 年生が小学校から約 1 キロ離れた場所にあるリンゴ農園を訪問し、年に約 4 回（花摘み、摘果、葉摘み、収穫など）の農業体験をしている。利用実験では、5 月下旬からリンゴ農園に Web カメラを 2 台（リンゴの身を撮影するカメラと木全体を撮影するカメラ）設置した。Web カメラの利用には電源が必要であったため、紫波町役場の協力を得て、農地に仮設電源を設置した。設置した仮設電源を図 9 に示す。なお、電源ケーブルは農作業の邪魔にならないよう、木に付けられている支柱を経由し、木の上を通して配線した。

3 年生の担任の教員には、Wi-Fi ルーター「BF-01B」[4]と iPad を貸出し、総合の学習の時間等に教室から iPad を利用してシステムにアクセスし、撮影画像を適宜閲覧してもらったこととした。なお、平成 23 年度は授業時間の都合上、3.2 節の画像閲覧機能のみを利用し、3.3 節の観察日記機能は利用しなかった。また、iPad は常時教室に置かれず、教員が管理して必要な時に教室に持っていき児

表 4 利用実験の流れ

日付	内容	システム活用期間
5 月 21 日	1 台目の Web カメラ設置	↑約 5 ヶ月 ↓
6 月 1 日	小学校に iPad と Wi-Fi ルーターを設置	
6 月 15 日	2 台目の Web カメラ設置	
11 月 21 日	リンゴの収穫体験	
12 月 14 日	学習成果発表会・アンケート	



図 9 設置した仮設電源

童に閲覧させた。

5.2 Web カメラによる農作物の撮影結果

Web カメラによる画像の撮影枚数を表 5 に示す。なお、表 5 に示した撮影枚数は Web カメラを設置した日から平成 24 年 3 月 20 日 17 時までに撮影された枚数となっている。Web カメラは現在（平成 24 年 5 月時点）も稼働しており、1 時間に 1 枚の間隔で撮影、記録を続けている。

5.3 システム活用結果

システムは月に 1 回～3 回程度の頻度で授業の中で活用されていた。システムを利用してもらった 3 年生の担任にシステムの活用方法についてヒアリングした。主な活用方法としては、各種農業体験を実施した前後の画像を閲覧させ、作業の前後で画像に変化がないかを比較させるなど、体験学習の復習教材として活用していた。また、何枚かの画像は印刷して児童に配布していた。その他、教員が定期的にシステムにアクセスし、リンゴの木に変化がでてきたら iPad を教室に持って行き、児童に最新画像を確認させていた。なお、今回の実践では、カメラを遠隔から操作して観察する活動は行われなかった。

また、従来はリンゴの成長を推測して、前回の訪問から変化がありそうな時期にリンゴの様子を確認しに行っていた。時には農家に



図 10 リンゴ農園に設置した Web カメラ
と Wi-Fi ルーター

表 5 Web カメラによる画像の撮影枚数
(平成 24 年 3 月 20 日時点)

リンゴの木全体を撮影した画像	4211 枚
リンゴの実を撮影した画像	3762 枚
合計	7973 枚

連絡をして現在の様子を調べてもらったこともあった。本システムを活用することにより簡単に農地の様子を確認できるようになったため、リンゴ農園への訪問時期を決定するのにも有効に利用されていた。

5.4 児童へのアンケート結果

リンゴの農業体験学習の成果発表会終了後（平成 23 年 12 月 14 日）にシステムを利用した 3 年生の児童 11 名にアンケートを実施した。アンケートの質問項目と結果を表 6、表 7 に示す。表 6 に示した通り、全質問項目に対して、全児童が「⑤そう思う」と回答した。この結果から、我々の開発したシステムが児童のリンゴへの興味を喚起し、リンゴの育ち方を学ぶのに役立っていたことが示唆された。また、表 7 からは、リンゴ以外の農作物にも Web カメラを設置し、育ち方を観察したいとの要望もあった。

今回利用実験を実施した小学校では、3 年生以外の学年は学校の側の畑で様々な農作物を育てている。平成 23 年度は実験的にリンゴだけの観察を行ったが、平成 24 年度以降はその他の農作物に対しても Web カメラを設置し、成長の記録や観察ができるようにしたいと検討している。

5.5 教員へのヒアリング結果

システムを活用した教員にシステムを活用

表 6 アンケート結果（選択式）

Q1	教室でリンゴの様子を見ることができるようになって、リンゴに興味を持ちましたか？
Q2	1 日ごとのリンゴの写真を見る事ができるようになって、リンゴの育ち方が分かりやすくなりましたか？
Q3	動画で成長を見ることができて育ち方が分かりやすかったか
Q4	これからもカメラを使った農業体験学習をしたいか

No	①	②	③	④	⑤
Q1	0 人	0 人	0 人	0 人	11 人
Q2	0 人	0 人	0 人	0 人	11 人
Q3	0 人	0 人	0 人	0 人	11 人
Q4	0 人	0 人	0 人	0 人	11 人

①：そう思わない、②あまりそう思わない、
③どちらでもない、④少しそう思う、⑤そう思う

表 7 アンケート結果（記述式）

Q5：カメラを使ってこんなことができたらいいなと思ったことや、カメラを使ったリンゴ学習の感想を自由に書いてください
カメラを設置してくれて分かりやすくなった、他の果物や野菜なども調べてみたいくなりました。
ぶどうの育ち方もカメラで見てみたい。
ぶどうや野菜にもカメラを使って育ち方をみたい。カメラを付けてくれてリンゴの育ち方がよくわかった。
畑の土の中にカメラをいれて虫が食べていないかどうか調べたい、畑の土の中の様子も見たい、iPad でリンゴの様子が分かるのすごーいと思った。
果物や野菜の育ち方もやってみたいです。
植物や野菜などにカメラをつけられたらいいなと思いました。
今度はカメラを使って野菜の育ち方を見てみたいです。あと、野菜が土に埋まっているときに、虫がどのようにして食べているのかも見たいです。
野菜も観察してみたいです。
野菜の育ち方、果物の育ち方も見てみたい。カメラを設置してくれていつでも見れるようにしてくれたので、リンゴの様子がすごくわかりました。
リンゴの育ち方が分かってよかった。
野菜畑にカメラを付けて野菜の育ち方を見たい。リンゴ畑に歩いて行かなくてもいつでもリンゴを見たい時に見られるからとても便利だった。また使って何かを観察したい。

したことによる効果とシステムの改善点をヒアリングした。従来は月に 1 度、畑に行って

作物を観察していたが、1度の訪問で1~2時間程度かかっていた。また、作物の様子は訪問しなければ全くわからなかったため、観察したい内容や訪問時期は経験によるもので曖昧であった。本システムを活用して最新の状況を観察できるようになり、訪問前に農地の状況を確認できるため、観察内容をあらかじめ想定でき、適切な時期に訪問できるため無駄な訪問も減り、授業時間の短縮に繋がったとの意見をいただいた。

システムの改善点としては以下の意見が得られた。

- ・ 児童に手書きで書かせている観察日記をスキヤナ等で読み込み、観察日記機能にリンクできると良い。
- ・ 児童の体験発表会の際に活用できる画像の検索を容易にしたい。
- ・ 農業体験時に教員が撮影した写真もシステム上で閲覧できるようにしたい。
- ・ 各撮影画像に1~2行程のメモが書けるとよい。
- ・ 撮影間隔が短く画像が多く、成長の様子を把握しづらいため、撮影時期にもよるが、変化が少ない季節は2週間に1枚ぐらいの間隔で表示しても良い。
- ・ 2台のWebカメラで撮影された2種類の画像（農作物に焦点を当てて撮影した画像と木全体を撮影した画像）の早送り再生機能について、現状では1画面で左右に並べて同時に再生しているが、撮影された日時が同期されていないので、同期再生して欲しい。
- ・ 画像の早送り再生時に農作業情報（花摘み、摘果等）を付与してほしい。

6. おわりに

本研究では、農地にWebカメラを設置し、農家の農作業と農作物の成長過程を可視化することで、農業体験学習における農作物や農作業の観察を支援するシステムを提案した。また、提案システムのプロトタイプとして、農作物の成長過程の記録と観察が可能なシステム「ぼくらの農園観察日記」を開発した。小学校の教員への事前評価や、小学校での利用実験（平成23年度）の結果、本システムが農作物の育ち方を学ぶのに役立つことが示唆された。

今後は継続的に利用実験を実施し、実践から得られた様々なデータや知見をもとに児童にとってわかりやすい農作物の成長過程と農家の農作業の提示方法を明らかにする。また、農業体験学習をより効果的な学習へと結びつける補助教材としての活用方法を模索するとともに、新しい農業体験学習手法の一つとし

て確立する。さらに、図3に示した農作業画像の自動撮影、自動抽出手法について検討する。

また、平成24年度からはリンゴ農園にフィールドサーバ[5]を設置し、農地の画像だけでなく、気温や湿度、日射量等のデータも取得できるようにした。今後はフィールドサーバから得られたデータを本システムに取り込めるようシステムを拡張する。また、これらの各種環境情報を用いて、理科の授業理解を促進できるシステムを開発する。

謝辞

本研究の一部はパナソニック教育財団平成24年度先導的実践研究の助成を受けたものである。ここに感謝の意を表する。また、フィールドサーバを提供していただいたYDKテクノロジーの関係者各位に感謝の意を表する。さらに、実験に協力いただいた岩手県紫波町立赤沢小学校の阿部郁子校長、菊池京子副校長、近藤典子先生、3年生の児童の皆さん、紫波町役場情報政策室中村雅彦室長、小倉啓子主事、岩手県立大学3年生阿部勇人氏、加藤裕美氏に感謝いたします。

参考文献

- [1] 農文協プロダクション：農業体験学習のアンケート結果等，
http://www.nou-taiken.net/report_h21/（2012年7月30日参照）
- [2] 文部科学省：小学校学習指導要領，
http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/youryou/syo/（2012年7月30日参照）
- [3] パナソニック：ネットワークカメラ「BB-HCM735」，
<http://panasonic.biz/netsys/netwkcam/lineup/hcm735.html>（2012年7月30日参照）
- [4] NTT docomo：モバイルWi-FiルーターBR-01B，
<http://www.nttdocomo.co.jp/product/data/bf01b/>（2012年7月30日参照）
- [5] イーラボ・エクスペリエンス：フィールドサーバ，
<http://www.elab-experience.com/fieldserver>（2012年7月30日参照）