

日産科学振興財団 理科／環境教育助成 成果報告書

回次：第 3 回 助成期間：平成 18 年 11 月 1 日～平成 19 年 10 月 31 日

テーマ： フィールドサーバを利用した農業・環境関連ライブ教材の作成

氏名： 斉藤 保典 所属： 信州大学工学部

1. 課題の主旨

子供達の身近に存在する農園の四季の変化は、「理科・環境教育」に関わる重要なコンテンツを内包している。実際に屋外での実験や実習は、子供達の環境理解を起点とする理科への興味を起こさせる重要なきっかけとなりうるが、「動画像で記録された四季の変化」を教材とするだけでも子供の興味を理科・環境に導くことは可能である。ここでは、フィールドとして典型的な農山村地域である“長野県上高井郡小布施町”を選び、「農」・「環境」をキーワードとして、地場産業としての農業の関わりから環境教育・食育に繋げられるような教材を開発することを目的とする。

作成する教材の 1 つめは、小布施町のブドウ農園に設置されたフィールドサーバー（屋外環境の気象データと画像を収集して、無線 LAN を通じて屋内にて観測する装置）からの気象観測データ・ライブ画像を用いて効果的な学習を実現する「環境・農業ライブ教材」、2 つめは、「食育」用のぶどう栽培技術画像アーカイブ「小布施ぶどう農園の四季」である。3 つめは、国内や国外に既設のフィールドサーバーを用いて、同時刻の気象データと環境画像の比較を行う「体験的理科教育教材」を作成する。

これらの教材を用いて、小布施町の栗ガ丘小学校の生徒を対象として農・環境を主テーマとする公開授業を行い、その効果を検証する。

2. 準備

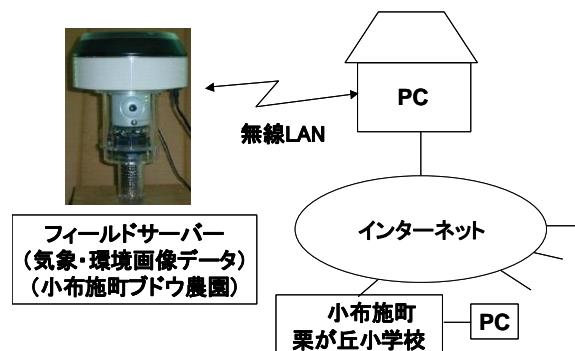
本研究は、FS 動作環境の整備、コンテンツ作成、公開授業で構成されている。

- 1) FS 動作環境の整備：フィールドから確実に情報を取得することが可能なシステムの整備を行う。
- 2) コンテンツ作成：取得生データの加工、ホームページ用コンテンツ、ライブ教材を作成する。
- 3) 公開授業：小学生を対象にして、作成したライブ教材を使った公開授業を計画する。

3. 実施方法

1) FS 動作環境の整備

フィールドから確実に情報を取得し、インターネット経由でライブ情報として公開可能なシステムの整備を行う。小布施町の主力産業である農業、さらにその主生産物であるブドウ（巨峰）の農園をフィールドに設定した。温度・湿度・日射量・土壌水分量・画像の環境情報をセンシングし、フィールドから屋内（学校など）へ配信するネット環境の整備を行う。



2) コンテンツ作成

フィールドから収集した生データを情報として活用するためのコンテンツ作成を行う。一般化情報コンテンツ（生データの単純時系列表示）とインテリジェント化情報コンテンツ（利用者に特化）を用意する。前者は利用者自身（先生など）が教科に応じて自由に教材コンテンツの作成を行うためのもので、後者はあらかじめ利用者や利用方法を限定して、その目的に応じたコンテンツを提供するものである。今回の研究では、小学生向けの環境・農業情報の提供という点で、後者に特化した。

教材として、「環境・農業ライブ教材」、「小布施ぶどう農園の四季アーカイブ」、「国内外のフィールドサーバーを接続したバーチャル体験型情報教育教材」を作成した。それぞれ、理科、家庭科・食育、技術科・総合学習・社会科での利用を想定している。

3) 実践研究

2) で開発した教材を用いて、小中学校生を対象にした公開授業を行い、地元産業への関心度、環境への関心度、国内・国外との結びつきの理解、情報技術への関心度、を評価する。同時に小学生のコンテンツ利用法を調査し、将来の小学生を限定とした、フィールドサーバー情報のインテリジェント化についての課題を探る。

4. 実践内容

小布施町立栗が丘小学校 5年3組（生徒数28人）の社会科の時間で、「小布施町の土地利用」という公開授業を行った。

方法は、コンピュータ室を利用して生徒一人一人にパソコン（PC）を操作させて、講師（申請者）の支持によりコンテンツ教材を開き、内容の詳しい説明を受ける。操作が不慣れな生徒には、講師のほかに補助者3名が付き指導した。

講義内容は以下の通り。

- 1) 小布施町の衛星画像を見せ、土地被覆状況と生徒全員への質問事項から、主要産業が何であることを考えさせる。
- 2) 主要産業（農業）の活性化の手法について考えさせる。
- 3) 情報技術導入の提案を行う。
- 4) 導入効果の例を、作成したコンテンツを利用して説明する。

授業は「環境・農業ライブ教材」、「小布施ぶどう農園の四季アーカイブ」、「国内外のフィールドサーバーを接続したバーチャル体験型情報教育教材」を、講師の説明に合わせて生徒個人が PC 上で開きながら進められる。

- 5) 感想文の提出。

5. 成果・効果

上記1) に関して：衛星からの土地被覆画像からは、主要産業に結びつく発言が少なかった。生徒の家族の殆どが農業関連産業（農協、販売なども含む）に従事していることを指摘し、農業が主要産業であることを理解した。

2) に関して：質問内容が困難であったと思われる。

3) に関して：フィールドサーバー実物を利用して、情報収集センサーの説明、ブドウ畑と小学校を繋ぐ情報技術の説明を行ったが、理解しきれたとは言いがたい。

4) に関して：どの教材についても非常に大きな反応が得られた。「環境・農業ライブ教材」では、離れ

たブドウ農園の環境情報が、自分で操作した PC で見ることができることに対して驚いているようであった。理科での利用法というよりも、情報技術自体が関心事のように思われる。「小布施ぶどう農園の四季アーカイブ」については、他の二つの教材よりも関心が低かった。栽培技術画像アーカイブ栽培状況を通した「食育」の目的は達成できていない。「国内外のフィールドサーバーを接続したバーチャル体験型情報教育教材」では、特にフロリダとハワイに設置したフィールドサーバーとの接続に興味を示し、日本（小布施町）との時差や気温の違い、そのことによる栽培作物・植物種の違いに興味を持ったようである。総合学習という目的に適している。

5) に関して：小学生の生の意見を得ることが出来た。

6. 所見

小学生を対象とした授業は初体験であったため、その教授法についての困難さを含めて多くの貴重な経験が得られた。感想文を読むと、コンテンツを理解することよりも、PC を操作できること自体に興味を持つ生徒が多いようである。PC 操作法や利用法など、リテラシーとしての実教育現場への普及が低いと感じた。そのため、制作したコンテンツの内容を理解する以前のところでつまづいている生徒もあり、今回の教材を全員が共有できていない。その反面、操作に慣れている生徒にとっては、自分自身で新しい情報を見つけて取り出してこられること、そしてその情報が生徒自身が暮らしている地域そのものであることに、大きな喜びを見つけたようである。

7. 今後の課題や発展性について

今後の課題として、

- 1) (PC 基本操作の理解を前提として) 教材の中身の理解から総合討論へと導くための指導技術と体制作り
 - 2) システム製作者（申請者）による教材作りから、教員独自での教材作り
 - 3) そのための、教材作りの簡単化とアシスト化をにらんだ一般化情報のパッケージ化
 - 4) 多様な教材の提供
- などがあげられる

多くの発展性が期待される。ライブ教材で得た知識を体験として理解するためのフィールド授業（農業現場見学、生産者との意見交換、体験学習（栗ガ丘小学校では5年次に田植え行っている））との連携、給食時間での食材情報提供（食育）、理科好き人間を育てる手法としての利用法など。上記4) に関しては、農・環境情報に地元の文化・伝統などの情報を加えたコンテンツ提供なども十分に考えられる。フィールドサーバーによる情報を核とした地域内教育への発展が強く期待できる。

8. 発表論文、投稿記事、メディアなどの掲載記事

教材ホームページ（一般公開）

「環境・農業ライブ教材」：<http://www.cs.shinshu-u.ac.jp/~saitoh/saitoHP/index2.php>

「小布施ぶどう農園の四季アーカイブ」：<http://kankyuu.cs.shinshu-u.ac.jp/study/fs/diary/calen.cgi>

「バーチャル体験型情報教育教材」：<http://fsds.dc.affrc.go.jp/data4/kona/>

論文

- 1 Y. Saito et al., Field Server System for Construction of IT Farming and Agri-tourism -Trial Report from Obuse-town, Nagano, Japan-, SICE-ICASE, SA15-4, pp. 4848-4851, 2006.

口頭発表

- 1 櫻井, 齊藤 他, 環境モニタリングロボットのフィールド実証試験, 計測自動制御学会中部支部シンポジウム, A-07, 2007.
- 2 佐藤, 齊藤 他, フィールドサーバーを用いた圃情環境のリアルタイムモニタリング, 計測自動制御学会中部支部シンポジウム, A-07, 2006.