

## モバイル端末と RFID を利用した野外学習支援の実施と評価

西澤美希† 石垣友里恵†† 田邊恵巳†† 武藤加奈子†† 稲葉竹俊†† 松永信介††

東京工科大学大学院 バイオ・情報メディア研究科†

東京工科大学 メディア学部††

### 1. 研究概要

#### 1-1 研究背景

近年ユビキタスラーニングが注目されている。ユビキタスラーニングとは、「いつでも、どこでも、何にでも、誰でも」という環境を、PC からモバイル端末など多種多様なツールを活用する学習環境のことを指す。

ユビキタスラーニングが注目されている背景には、時間や場所の制約がなく利用できるということ、モバイル端末の進化により豊富なコンテンツを利用できること、学習者の学習状況文脈に合わせた学習が行える、といった利点が挙げられる。このユビキタスラーニングには携帯電話をはじめ様々なツールが使用されるが、本研究ではその中でも RFID に注目した。

RFID とは、情報を記録しておく小さなタグとリーダーを組み合わせた小型装置である。流通業界ではバーコードに代わる技術として研究されてきた。この RFID を学習に組み入れることの利点としては、以下の 3 点を挙げることができる。

第一に、真正な学習 (authentic learning) を支援するという点である。RFID を実世界で利用することで、学習活動が、現実世界の日常生活における、ある状況に埋め込まれることになる。現実的な学習内容をその内容の本来の文脈に身をおいて学習することが可能になるということだ。第二に、小型・軽量で設置が簡易という点だ。タグやリーダーは小さく、持ち運びも簡単に行える。そのため、臨機応変にさまざまな場所に設置でき、多くの学習の文脈と学習対象に対応可能となっている。第三に、操作が簡単な点だ。非接触型の自動認識技術を使用しているため、読み取りが非常に簡易である。幼稚園児でも使用実績があり、幅広い学習者に対応可能となっている。

#### 1-2 既存研究

本研究を行うにあたり、RFID を利用したユビキタスラーニングの研究として 3 つの先行研究を参照した。まず、「ユビキタス学習環境を指向した語学学習環境の構築」[1]は、RFID タグを日用品につけ、日常生活の中で単語学習を支援するシステムである。この研究からは実際のモノと情報を連動させることにより、学習効果が高まることが実証されている。また、ゲーム形式のような学習となり、面白く学習できるという利点も挙げられている。本研究においても、ゲーム形式を取り入れ、学習意欲の喚起を狙う。

次に、「Musex: 博物館における PDA を用いた協調学習支援システム」[2]は、総合学習の場として注目されている博物館において、2 台の PDA を連携させ、展示物に関連するクイズを協力しながら解くことにより子どもたちの学習を支援するシステムである。この研究が明らかにしたポイントとして、自ら展示物に働きかける行為により、学習者の展示物への興味を持たせる効果と、簡易な操作の有効性がある。タグを読み取る

Implementation and evaluation of ubiquitous learning support for Outdoor learning by RFID and mobile devices

† Miki Nishizawa

Graduate School of Bionics, Computer and Media Sciences, Tokyo University of Technology

†† Yurie Ishigaki, Emi Tanabe, Kanako Muto, Taketoshi Inaba, Shinsuke Matsunaga  
School of Media Science, Tokyo University of Technology

だけの操作なので、操作方法に戸惑う学習者はいなかったようだ。本研究においても、操作は最低限に抑え、スムーズな学習を行えるようにするよう留意する。

最後に、「RFID-based Ubiquitous Learning Environment for Outdoor Learning」[3]は、屋外での探求学習を支援するために RFID 技術を用いて教育的な資源を提供する環境構築を目的としている。この環境では、通信手段にモバイルサーバと無線 LAN、携帯端末には PDA を利用している。この研究においては、実際のものを前にして行う真性な学習の支援環境の構築によって、児童が自ら学習対象物に向かい、資料を調べ、疑問点を明らかにしていくことが促進され、児童が自主的な問題解決能力を身につけることができたとの重要な指摘があった。本研究においても、真正な学習の支援環境を構築する事で、自主的な学習活動を促していく。

#### 1-3 研究目的

先行研究から、RFID を使用することで真正な学習の支援をおこなうためには①学習者が仮想世界ではなく実世界のコンテキストで学習を行うことが有効、②単なる知識ベースの学習ではなく、学習者がほかの学習者と協働しながら、問題の発見、解決を行っていく学習方法が有効、③ゲーム形式などの遊びの要素が有効、などの点が明らかになった。

本研究では、これらの先行研究を参照しつつ、さらに、新しい技術的要素を加え、新規性のある学習環境として、野外での自然現象の学習のためのユビキタスな学習環境を構築し、その効果を検証することを最終目標とする。新規に導入する技術的要素として、まず通信手段に PHS データ通信を利用する。これにより、学習範囲が拡大する。また、携帯端末には NetBook を利用する。小型軽量で持ち運びもしやすく、PDA より画面も大きく、様々なアプリケーションを有効に使える。これらの要素を加えることにより、実施場所は自然公園などの限られた空間だけではなく、空間的制約のない自然の中でも豊富な教材を配信できるようになる。また、具体的な学習テーマとして、自然現象の中でも最も身近で、観察のしやすい川の学習を取り上げることとした。

検証は以下の仮説に基づいて行う。

- ①文脈に埋め込まれた自然現象に対する知識・理解を支援する
- ②他の学習者との協調学習によって問題可決の効果的支援ができる
- ③ゲーム性を持たせた学習を行うことにより、学習者の意欲の喚起・維持ができる

## 2. 学習プログラムの設計

### 2-1 教えて考えさせる学習

本研究では、学習プログラムとしての一貫性、信頼性を保証するため、体系化された学習方法論に依拠した学習プログラムの設計を行うことを基本方針とした。事前に基本的な知識を確実に習得させることにより、学習者が自ら考え問題解決に取り組む力の向上を図る「教えて考えさせる学習」を取り入れることとした。

この学習のプロセスは以下の通りとなっている[5]。

- ①教科書に出ている基本事項は教師から教える
- ②学習者同志の相互説明や教え合い活動などを通じ

て理解の確認を図る

③理解を深める課題によって問題解決や討論を行う

④最後に、この授業でわかったこと、わからないことを自己評価として記述させる

一方、この学習方法は、学習者同志の対話なども重視しており、協調学習の面も併せ持っている。したがって、本研究が当初から設定していた研究目標である「複数の児童の協調学習による問題可決の効果的支援の実現」という観点からもこの学習方法を学習プログラムの設計の基礎におくことが最適と考えた。

以上から、本研究では、この教えて考えさせる学習のプロセスを川の学習の学習プログラムとして構築することとし、①②のプロセスを野外で、ICT 技術の支援の元に行い、教室に戻り③④を行い、理解の深化をさせていく。

### 3. 学習プログラム概要

#### 3-1 学習課題

現在、文部科学省の小学校学習指導要領が 5 年生の理科で学ぶとしている川などの単元は、野外で実際に川を観察するなどの、実地での学習が推奨されている。しかし、野外に出ても単に教室で得た知識の確認の域を出ないことが多く、学習の文脈への埋め込みを強化する支援ツールが十分に提供されていない問題がある。この問題解決として、本研究では川に関する発見学習を RFID や NetBook などの ICT を活用し、協調学習によって行う学習プログラムを提案する。

#### 3-2 学習プログラム内容

タイトル: 「川のはたらき」

内容: 「流れる水のはたらき」の単元を教えて考えさせる学習のプロセスを用いて学習する。

目的: 流れる水や川の様子を理解し、土地の変化と関連付けて考えられるようにする

対象: 青梅市立第五小学校 3 クラス 82 名

府中市立四谷小学校 3 クラス 71 名

計 153 名

実施場所: 多摩川の河原

実施形態: 1 グループ (5, 6 人)

グループで協調して、川を観察しながら川のはたらきを学習する

#### 3-3 プログラム構成

表 1 プログラム構成

		学習活動	RFID による支援
野外	観察	・実際の川を観察 ・川のはたらきをコンテンツで学習 (クイズを含む)	・河原の観察ポイントに、「観察 RFID タグ」を設置 ・クイズの選択肢として RFID タグを使用
	確認	・観察で学んだことの確認として「確認クイズ」を行う ・確認クイズの答えは川の周辺から探し出す	・確認クイズの選択肢として使用
教室内	発展	・野外で学んだことの復習 ・グループで理解深化課題に取り組み問題を解決する	

このプログラムは教えて考えさせる学習のプロセスを基に構成されている。

#### 3-4 学習環境構成

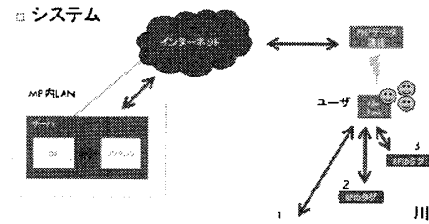


図 1 学習環境構成図

学習環境の構成図は図 1 のようになっている。ユーザーはノート PC と RFID リーダを持つ。RFID タグは観察ポイントや実験ポイントなどに置いてあり、それは川の周辺のそれぞれの川のはたらきに関連する場所に設置している。ユーザーはそれらのポイントの好きなところへ行き、RFID タグを RFID リーダで読み取り、PDS データ通信でインターネットを介し、学内の LAN からサーバへアクセス。その DB からコンテンツを NetBook に送信する。このようにして情報を受け取りながら、評価を行って行く。

#### 3-5 学習効果の評価方法

「教えて考えさせる学習」を取り入れた授業は、基礎的なことは共通に教えるかわりに、その先での問題解決や討論を促し、理解の定着、深化、意欲を促している。そのため、テストの点数などの定量的な面のみで学習効果を判断する量的な評価だけではなく、学習者がどのように理解を深めていったかなどの質的な評価が必要なのではないかと考え、パフォーマンス評価を行うこととした。

パフォーマンス評価とは、「ある特定の文脈のもとで、様々な知識や技能などを用いて行われる人のふるまいや作品を、直接的に評価する方法」[7]である。この評価方法には、ルーブリックという評価基準を用いる。

本研究では、ルーブリックを評価データの基礎データとし、さらに、インタビューや事前事後アンケートを参考に 1-3 で述べた仮説を評価する。仮説①は、ルーブリック評価、インタビューのデータなどを検証し、学習者がどのような科学的思考を行っているかを評価する。仮説②は、個人、グループで行ったルーブリック評価を学校単位、クラス単位で比較し、協調学習の効果の評価する。仮説③は、事前事後アンケートから、学習者の興味関心が実験の実施の前後でどのように変化したかを評価する。これらの評価結果の分析は現在実施中であり、本発表において報告したい。

#### 参考文献

- [1] 緒方広明, 濱口裕幸, 赤松亮, 矢野米雄, 「ユビキタス学習環境を指向した語学学習環境の構築」, 情報処理学会グループウェアとネットワークサービス研究会, No.49, pp. (2005)
- [2] 矢野浩司, 大沼真弓, 杉本雅則, 楠房子, 「Musex: 博物館における PDA を用いた協調学習支援システム」, 電子情報通信学会論文誌, D-I J86,773-782 (2005)
- [3] Learning: sung-Yu Liu, Yu-Ling, "Chu, Tan-Hsu Tan, Chi-Cheng Chang RFID-based Ubiquitous Learning Environment for Outdoor" (2007)
- [4] 山崎保寿: 最新教育基本用語 <http://www.ed.shogakukan.co.jp/cgi-bin/yougo/detail.cgi?uT1=8&uT2=1&uT3=44&uTitle=%E7%99%BA%E8%A6%8B%E5%AD%A6%E7%BF%92>
- [5] 市川伸一, 「「教えて考えさせる授業」を創る」, 図書文化社 (2008)
- [6] 松下佳代, パフォーマンス評価, 日本標準 (2007)