

WebGIS 技術を援用した教材ツールの CST 講座への活用実践

全 炳徳（長崎大学教職大学院）

1. はじめに

理数系の教育の質を向上させるための国のプロジェクト（CST プログラム¹⁾）が実施され、長崎県ではより具体的なテーマとして「複式教育の指導力などの幅広い理科実践能力を獲得した教員養成」を目標としたプログラムが実施されている。身の回りの事物や現象に依拠しつつも、割と抽象的な概念を学ぶ物理や化学では教材の可視化にデジタル化した教材が試みられ、活用されている。更に、生物や地学などの地理的な特徴や自然から学ぶ場合においても、デジタルマップや GPS 機器などが活用をされており、CST プログラムの全般にわたって教材のデジタル化が浸透していることが明らかである。特に、理科や社会教科のデジタル教材として多く利用されているのはデジタルマップであり、国土交通省からは活用のための案内書²⁾が配布されているほどである。

本論では既に報告³⁾された WebGIS 技術を援用した教材開発ツール「ケータイ de マッピング」をバージョンアップして活用を強化した「マッピングプラザ」について、CST 活動の中に活用された実践内容を中心に報告する。

2. マッピングプラザ (Mapping Plaza)

マッピングプラザとは教育 GIS フォーラムが主催した「2004 年教育 GIS キャンプ in 九州⁴⁾」で初めて紹介⁵⁾された「ケータイ de マッピング」の次期バージョンである。このマッピングプラザでも同様に教材開発ツール⁶⁾としての機能を持ちつつ、近年、普及が目覚ましいスマートフォンへの対応を強化している。

総務省の情報通信白書⁷⁾によると、世界市場における携帯電話販売台数に占めるスマートフォン（フィーチャーフォンを含む）の比率は、図 1 に示しているように 2011 年は約 27% に達している。スマートフォン比率は今後拡大を続ける見通しで、2015 年には世

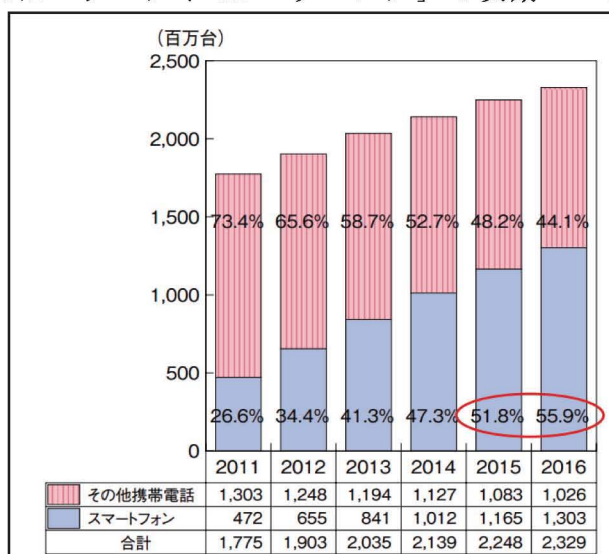


図 1 携帯電話の販売台数将来予測

界市場において5割を超えることが予測されている。また、スマートフォンの販売台数は、2011年の4億7,000万台から、2016年には13億台に、年平均22.5%での成長が見込まれている。

WebGIS技術を援用した教育ツール「ケータイ de マッピング」は主に携帯電話を教育に生かすためのものとして考えられ、その機能拡充を図っていた。拡大しつつあるスマートフォンの成長に伴い、WebGIS技術の本来の目的にちなんで名づけられた「マッピングプラザ」は近年のスマートフォンの普及に対応させている。また、より教育現場の教材ツールとして近づかせ、学校現場での使いやすさを追求した形となった。特に、サーバサイド機能に加え、デスクトップでの操作機能を加えることにより、ネットワークが繋がらない環境のパソコンでも利用可能なビューアツール群を追加（2013年度から運用予定）する予定である。下の図2と図3に利用手順の流れとトップページの画面を示しておく。



図2 マッピングプラザでの情報登録の流れ

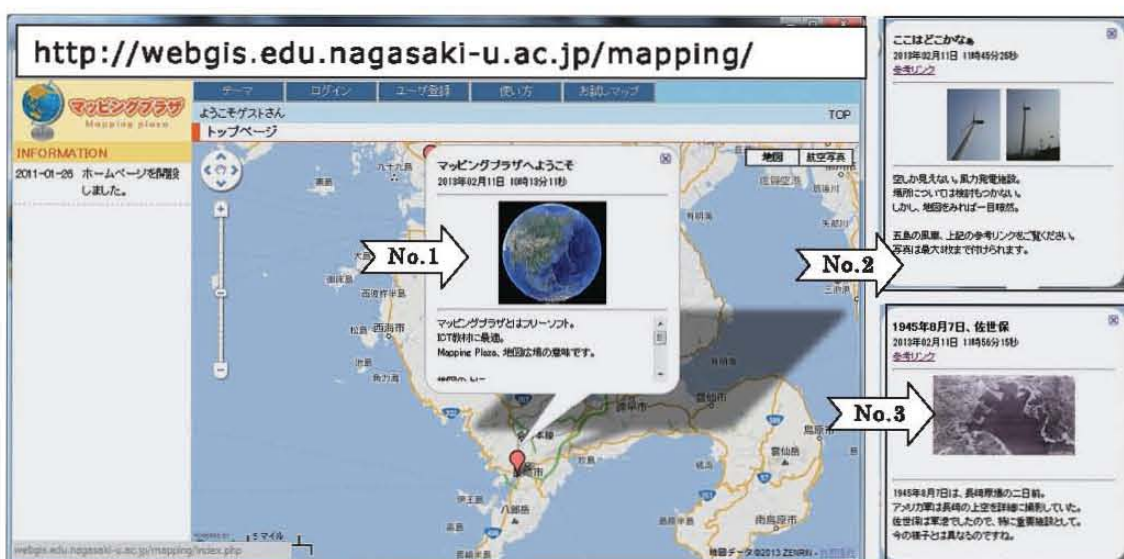


図3 マッピングプラザのトップページのアクティブな案内画面

2. CST 履修プログラムとマッピングプラザ

長崎大学で開設されている CST 履修プログラムの中で「マッピングプラザ」を ICT 教材ツールとして活用したのは「長崎県の自然 A」である。この科目は基本的に、集中講義として実施されており、現地での自然観察が主な授業内容となっている。マッピングプラザは本授業の最初の段階で導入され、現地での自然観察の前の段階において紹介される。WebGIS 技術を援用した教材開発ツール「マッピングプラザ」を理解することにより、次の段階の自然観察をより真剣に取り組ませ、教材開発と授業実践を念頭に置いた授業展開ができるように配慮している。表 1 に「長崎県の自然 A」の 2012 年度シラバスを示しておく。

表 1 CST 履修プログラム「長崎県の自然 A」のシラバス

講習科目名	長崎県の自然 A
担当講師	中西弘樹, 全 炳徳, 松尾公則, 宮崎 勉 (副講師)
授業の狙いと到達目標	<p>【授業の狙い】 長崎県は大陸に近く、また多くの島嶼からなり、沿岸を対馬暖流が流れているので、特に冬季に暖かい。また、面積は狭いが、南北 300km, 東西 200km の広がりがある。このような地理的な特徴のため、自然が豊かで、多くの生物が生息・生育している。以上のことを具体的に学ぶと共に、身近な生物の名前や特徴を覚え、野外での指導や教材化への応用ができるようになることを目指す。また、身近な ICT 機材の一つである「ケータイ電話やデジタルカメラ」を利用して、野外での教材をパソコン上に展開する ICT 教材開発にもチャレンジする。これらを通して、自然を生かした適切な授業構成力、生物分野の知識理解力、及び身近な自然の活用力 (ICT 教材開発を含む) を養う。</p> <p>【到達目標】 理科学習論を基礎とし、身近な自然を活用して適切な授業が構成できる。地域の自然を含め、「生命」分野の自然事象について確実に理解している。身近な自然を活用して「生命」分野の教材を研究・開発 (ICT 活用を含む) することができる。</p>
講習テーマ内容 (概要)	<p>① ICT 教材開発の方法</p> <p>本講義では長崎県の自然を野外から踏査して学ぶとともに、それを支援する ICT 教材化へのチャレンジを行う。利用する ICT 機材としては、GPS 機能を積んだユニット (GPS 機器や GPS 搭載カメラ, GPS 機能付き携帯電話やスマートフォン) の原理を理解し、その利用方法を考える。また、長崎大学教育学部で開発運用中の、ICT 教材支援ツール「マッピングプラザ with Google Map</p>

	<p>API」を利用し、本講義を通じて行う具体的な ICT 教材化への設計を行う。</p> <p>② 海岸植物の観察</p> <p>野母半島先端部において、砂丘植物、海岸崖地植物、海岸林などの植物観察を行い、海岸植物の形態と生態について学ぶ。コウボウムギ、ハマヒルガオ、ハマエンドウなど、代表的な海浜植物が観察できる。</p> <p>③ 長崎県の植物相</p> <p>長崎県の植物相の特徴について、南方系植物、北方系植物、大陸系植物、固有種を中心に紹介し、分布のふしぎさや環境とのかかわりについて学ぶ。</p> <p>④ 長崎県の動物相</p> <p>長崎県の動物相について、哺乳類、爬虫類、両生類を中心に紹介する。</p> <p>⑤ 多良岳の植物観察</p> <p>大村市黒木町の多良岳山麓において、夏の山地の植物とシダ植物の分類の仕方について観察を行う。</p> <p>⑥ ICT 教材開発の実践</p> <p>野外での指導や教材化への応用力実践を、ICT 教材としてビジュアル化する。野外での調査時に撮影した現地写真データ、メモ等で記録した詳細データ等を持ち込み、それぞれのデータを ICT 教材として関連付ける。最終的には、ICT 教材ツール「マッピングプラザ with Google Map API」の電子地図上に、現地写真や詳細データが関連付けられるように工夫する。また、これを学校現場で利用する「生きた ICT 教材」としての具体策を、受講者一人ひとりが提案する。</p> <p>⑦ カエルとサンショウウオの産卵と発生</p> <p>講義では長崎県の両生類の種類とそれらの分布と生態について話をする。その後、式見町相川湿地（長崎市のビオトープ）において、ヒキガエル、アカガエル、カスミサンショウソウが産卵する時期に、その生態を観察する。</p> <p>⑧ 冬の植物観察</p> <p>講義では冬期がシーズンである漂着生物を中心に、漂着物学について学ぶ。野外観察では式見町相川湿地において、冬芽の観察、早春の樹木の生態について観察する。</p>
キーワード	野外観察、植物、動物、GPS機能付きデジタルカメラ、ICT教材開発ツール・マッピングプラザ、WebGIS

なお、本報告での「マッピングプラザ」については紙面の関係上詳述を省く。「マッピングプラザ」の使い方や開発の詳細等については既に発表されている参考文献等^{6),8)}を参照されたい。

3. ICT 教材開発と授業実践

3.1 ICT 教材開発

CST 活動としての長崎県の自然 A は主に現地確認と観察、情報収集が目的である。自然を現地で確認し、肌で感じ取る体験は理科系教員の大事なカリキュラムの要素となる。本報告で論じる「ICT 教材開発」とは、CST 履修プログラムから付随的に得られる情報や経験、更には観察記録を生そのまま Web 上に記録する行為である。現場の体験や観察資料を Web 上に残し、いつでもどこでも教材として利用することができれば、現地の体験や資料等は生きたものとなる。また情報化された資料は教材として再利用が可能で、より一層の教育効果が見込まれる。

今回の報告で取り上げている CST 履修プログラムのシラバス(表 1 の講習テーマ内容)からもわかるように、初回の講習で現地の観察資料を情報化するための「①ICT 教材開発の方法」を学び、現地調査と観察から得られた知識を教材としてまとめる「⑥ICT 教材開発の実践」の段階を踏んでいる。

ICT 教材開発の方法では、自然観察に使用される GPS カメラを利用することにし、ICT 教材開発ツール・マッピングプラザを CST 用の教材開発ツールとして活用することにした。GPS カメラは撮影した写真のヘッダーに緯度と経度を示す位置情報を記録することから、これらの情報を自動分析することにより、グーグルマップのようなデジタルマップ上の撮影場所に GPS カメラから得られた情報を張り付けることができる。これらの機能を備えたのが「マッピングプラザ」であり、GPS カメラだけで情報のデータベースが可能な簡便なツールとなっている。マッピングプラザは GPS カメラからの情報入力はもちろん、携帯電話や PC からの情報入力・編集も可能となっている。

ICT 教材開発の手順は非常に簡単で、まずマッピングプラザへのユーザ登録後、撮影した GPS カメラからのデータをパソコンから読み込ませ、そのまま、特定のメールサイトへ送信するのみである(詳細の登録や使い方等⁶⁾については参考文献を参照されたい)。PC や携帯電話から送信された写真データはマッピングプラザのサーバにより解析され、位置情報の同じ場所にマーカーを生成、写真を含んだ情報ウィンドウ(図 3 を参照)を作成することになる。このような作業を必要となる情報において繰り返し行い、授業の流れに沿った実践のためのデータベースを完成させる。

3.2 ICT 教材による授業実践

長崎大学 CST 履修プログラムの 2012 年度の受講生のうち、長崎県の自然 A での ICT 教材開発を遂行した受講生は表 2 (代表的に厳選された内容のみ) のよう

なテーマであった。このうち、受講生 a,b,c,d,e までの 5 名は現地観察と GPS カメラからの撮影データを利用して教材を開発している。その他 3 名(受講生 f,g,h)は観察データを応用した授業案を提案しており、いずれも GPS カメラの写真情報を ICT 教材開発の材料として用いている。

開発された教材のデータベースからそれぞれの一例を図 4 に示す。各テーマの特徴的な植物や地質、火山岩、博物館などが地図上の正確な場所に赤いマーカーが表示されている。これらのマーカーはメインメニューのリストと連動しており、マーカーかリストを選択することで、それぞれの情報ウィンドウが画面上に現れる仕組みとなっている。

表 2 ICT 教材のテーマ

受講生	テーマ
a	長崎県の海岸地質
b	長崎県の海岸植物, その 1
c	長崎県の海岸植物, その 2
d	長崎県の西海地区の地層
e	長崎県の火山岩
f	対馬の植物 (自然)
g	小学校内の植物観察
h	九州の植物と博物館

マッピングプラザの機能のうち、教育現場の声に答えるための機能として追加されたのがある。それは登録画像の PDF ファイル作成機能である。PDF ファイルの内容は、登録画像のポイントや関連資料が地図のどの場所に張り付けられているのか、いつ登録されているのか、テキスト情報は何かを一覧で表示できるようになっている。図 5 にその一例 (九州の植物と博物館) を出力して示す。図 5 からわかるように、PDF ファイルは最初のページに、登録情報の地図からの位置を示すもの (図 5 (a)) が、2 ページからは各マーカーに張り付いている写真やテキスト情報 (図 5 (b)) などが示されている。

4. 教材開発による授業実践

以上の現地調査と観察から完成された授業のための ICT 教材により、それぞれの CST プログラム受講生は授業実践を行った。CST 講座の受講者たちによる ICT 教材開発と授業実践から以下のことが明らかになった。

- ・ GPS カメラによる現地調査と観察記録は、ICT 教材のための資料となる。
- ・ アナログの地図を利用していた今までの教材とは違って、ICT 開発教材は子どもたちの積極的な参加型授業づくりの教材となる。
- ・ マッピングプラザにより、複数年度の比較や利用が可能な教材開発ができる。



(a)海岸地質



(b)海岸植物, その1



(c)海岸植物, その2



(d)海岸の地層



(e)火山岩



(f)対馬の植物(自然)



(g)小学校内の植物



(h)九州の博物館

図4 ICT開発教材のテーマ別データの表示(一部のり)



(a) 地図上のマーカー表示

(b) データの内容

図5 PDF出力の事例（九州の植物と博物館（表2のテーマh））

5. まとめと今後の課題

以上の CST 活動及び ICT 教材開発までの一連の流れから、以下の結果と今後の課題等が明らかになった。

CST 活動（長崎県の自然 A）のような現地観察が主となる講習では豊富な現地調査の資料、写真、観察から得られた知識等をまとめて保存する必要がある。これらの資料等を Web 上に整理しておくことで立派な教材として仕上げる事が可能である。今回試した「マッピングプラザ」は、その意味で有効性が確認されたと言えよう。

課題としては「マッピングプラザ」の操作性を向上させることと、オフラインでの使用ができるようにする点にあらう。これについては、2913 年度以降の新バージョンで対応させる予定にしている。新バージョンの内容は、Web 上に作成されたデータベースを作成者本人のユーザ確認の上、データベースからダウンロードが可能になる点、更にはダウンロードしたデータは「マッピングプラザのビューア」から簡単に表示可能になる点等である。

今後「ICT 教材開発ツール・マッピングプラザ」による教材開発と教育実践を重ねることにより、ソフトの操作性等がより向上されることを期待する。

参考文献

- 1) <http://www.cst-nagasaki.jp/>
- 2) 初等中等教育における地理情報システム（GIS）活用に役立つ Web サイト等の情報源の紹介，国土交通省情報政策局国土情報課(2012)。
- 3) 宮本良平，全 炳徳，山口剛史，橋本健夫：WebGIS 技術としての Google Maps API を用いた ICT 及び平和教育への利用と実践・事例，長崎大学教育学部・教

育実践総合センター紀要, 7, pp.201-210,2008

- 4) www.e-gis-forum.jp/forum/event/camp/0408/report0408.pdf
- 5) 学校で利用可能な GIS エンジンについて「携帯 de マッピング」, 教育 GIS フォーラム・2004 年教育 GIS キャンプ in 九州・資料集, pp. 64-70, 2004.8
- 6) 全 炳徳, 出口安則: WebGIS 上に展開する教育ツール「携帯 de マッピング」, 日本科学教育学会研究会報告, Vol19, No.1, pp.57-62, 2004.10.
- 7) 情報通信白書平成 24 年度版, 総務省, pp.161-162, 2012,
<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/h24.html>
- 8) 全炳徳, グーグルマップを援用した ICT 教材開発ツールの概要, 長崎大学教育学部紀要 (自然科学) No.81, pp. 1-8 (2013)。