

GPS位置情報を活用した画像データ管理に 関する授業実践

The Lesson Practice of Image Data Management based on Positioning Information by GPS

山本 利一／伊藤 大河／牧野 亮哉

日本教育情報学会誌「教育情報研究」
第19巻第3号 2003, p. 33-39 別刷

GPS位置情報を活用した画像データ管理に関する授業実践

The Lesson Practice of Image Data Management based on Positioning Information by GPS

*1

*2

*3

山本 利一／伊藤 大河／牧野 亮哉

近年、デジタル家電などの情報端末を効果的に教育活動に利用する報告が多々見られるようになってきた。これらのデジタル家電は大量の情報を比較的容易に収集することができるため、それらの大量データをいかに効率的に整理するかが課題となっている。

本研究では、画像や動画などのデジタル情報を、位置情報を利用して効率よく管理する手段を模索した。具体的には、画像や動画などのデジタルデータに位置情報を付加して、その位置情報に準じてデジタルデータを自動的に地図上に整理するものがある。これらを活用した授業を実践した結果、デジタルデータの処理を短時間で行うことができ、発展的な学習が可能となった。

<キーワード>

モバイル端末、デジタルカメラ、GPS位置情報、データ管理、情報教育

1. はじめに

急速なIT技術の進歩により近年デジタル家電の普及が著しく、教育現場にもデジタル化の波が押し寄せてきている。その代表が、パソコン、PDA (Personal Digital Assistants : 情報携帯端末)、デジタルビデ

オ、デジタルカメラなどである。そして、これらの機器を積極的に授業で活用する実践が多く報告されている [1] [2]。これらのデジタル家電は比較的大量にデータを収集できるため、その整理や管理には適切なスキルが必要とされる。例えば、デジタルカメラはフィルムや現像を意識することなく気軽にシャッターを切れる特性上、撮影データ量が通常のカメラに比べ増加しやすい。そのため、収集したデータ (画像や動画) の整理をいかに効率的に行うかが課題となってきている。そこで、画像や動画などを効果的に整理するという観点から、デジタルカメラなどで撮影した画像に付加された情報を活用して、効率的に整理し活用できるソフトウェアを組み合わせ、学校での授業に活用することを検討した。

2 デジタル技術の進歩

(1) Exif

Exif (Exchangeable Image File Format : デジタルスチルカメラ用画像ファイルフォーマット規格) とは、JEIDA (Japan Electronic Industry Development Association : 日本電子工業振興協会) によって標準化されたデジタルカメラ用の画像ファイル形式である。

論文受理日：2004年1月14日

*1 YAMAMOTO, Toshikazu : 埼玉大学大教育学部 (〒338-8570 さいたま市桜区下大久保255) yama-t@post.saitama-u.ac.jp

*2 ITO, Taiga : ジェイアール東海情報システム(株) (〒453-0801 名古屋市守区太閤3-1-18) t-ito@jtis.co.jp

*3 MAKINO, Ryoya : 福井大学教育地域科学部 (〒910-8570 福井市文京3-9-1) makino@edu00.f-edu.fukui-u.ac.jp

画像データはJPEG形式やTIFF形式で保存され、通常はカメラの機種、撮影日時やシャッター速度、フラッシュ使用の有無などの情報が画像とともに記録される^[3]。さらにGPS機能を併用した場合には、標高を含めた位置情報なども付加できる。これらの情報は撮影時にカメラ機能によって記録されるだけでなく、パソコンなどであとから付加したり修正することもできる。Exif情報は、通常のJPEG形式やTIFF形式と同様に、特別なソフトウェアを必要としないことも特徴である。

(2) GPS

GPS (Global Positioning Systems) とは、地球上空21000kmの軌道を飛んでいる24個のGPS衛星からの電波を受信することで、地球上のどの地点でも正確な位置を測定することができる位置情報計測システムである^[4]。3個の衛星の電波を受信することで三角測量の原理により2次元の位置情報を、また、4個以上の衛星の電波を受信することで、2次元の位置情報に海拔情報を加えた3次元の位置情報をそれぞれ計測できる^[5]。GPSは軍事目的で開発された技術であるが、近年はカー・ナビゲーションシステムなどの普及により身近な存在になってきた。

携帯電話においても位置情報サービス提供を展開しているが、これは使用する携帯電話に近接の3基地局から、その位置情報を電波で受信することにより、大まかな位置を測定するものであった。しかし、近年gpsOne™という携帯端末の位置情報を取得するための技術により、携帯電話からもGPSを利用した位置情報システムを利用できるようになった。

このgpsOne™は、位置情報の精度が高く誤差の範囲が5～10m程度である^[6]。日本ではKDDIが提供する携帯電話にgpsOne™が実装され、位置情報を提供している。GPSは原理上、空が見えるところでしか衛星からの電波を受信できないが、携帯電話では、電話の基地局などからの情報を組み合わせることで、物陰や地下街でも位置確認ができる。カメ

ラ付き携帯電話の中には、このgpsOne™を用い撮影した写真にGPSでの位置情報を付加し、Exif情報として保存する機能が搭載されている機種も近年多数販売されるようになり、写真に位置情報を付加することが簡単にできる環境が整いつつある。

3 授業に活用したソフトウェア

位置情報付き画像を地図上に整理することのできるソフトウェアは、パッケージ商品を含め数種類のソフトウェアが存在している。その中でも本研究ではフリーソフトウェアである“カシミール3D”を用いた。“カシミール3D”は、可視マップ(1つの山が見える範囲を地図上にプロットしたもの)の作成を目的とし開発したフリーソフトウェアである。

現在では、山岳展望の解析、3D風景・景観CGの作成、リアルタイムフライトシミュレーション、GPSデータの解析、ハイパーマップの作成などが可能な多機能ソフトウェアである^[7]。

主な特徴として、①フリーソフトウェアであること、②多種多様な地図データが利用でき、地図データの自作も簡単であること、③Exif情報を付加できないデータ(動画、テキストファイルなど)もリンク機能で地図上にアイコン表示できること、④位置情報をはじめとするExif情報を簡単に修正できること、⑤多彩なプラグインが存在し、画像整理以外の利用もできること、などが挙げられる。このような特徴から学校に導入しやすいソフトウェアであると判断し、本研究に活用することとした。

(1) プラグイン

“カシミール3D”単体でも画像や動画、音声などを整理することはできるが、GPS位置情報が付加されている画像データを効果的に整理するために、デジタルカメラプラグインを活用した。デジタルカメラプラグインは、画像に付加されたExif情報を効果的に活用するプラグインで、“カシミール3D”の地

図を使用して位置情報の表示や書き込みを可能とするものである。

また、画像の閲覧機能や編集機能などもあるので、画像ブラウザとしても使用できる（以後、“カシミール3D”にデジタルカメラプラグインが付加されたソフトウェアを“カシミール3D+”と記す）。このデジタルカメラプラグインもフリーソフトウェアであり、“カシミール3D”本体、デジタルカメラプラグインとともにホームページからダウンロードできるようになっている^[8]。

(2) 自作地図の作成

本研究では、学校敷地内の植物観察を目的とした地図を作成するため、市販の20万分の1地形図や2万5千分の1地形図では縮尺が大きすぎる。そこで、住居地図や電子地図から必要な部分をBMP画像で用意した。このBMP画像の左上と右下位置のGPS位置情報を入力することによって簡単に地図として利用することができる。BMP画像の範囲内であれば、左上と右下以外の場所であっても2地点のGPS位置情報を入力すれば地図として利用できる^[8]。本研究では、図1に示す400分の1の学校敷地図を作成し活用した。

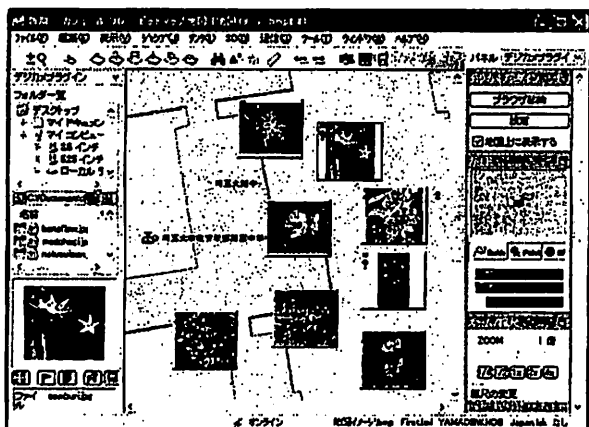


図1 地図上に整理された画像

(3) 地図上での活用方法

カメラ付きGPS携帯電話や、各種ハンディーGPSを接続したデジタルカメラで撮影された画像には、GPSから得られた位置情報が付加されている。これらの画像は、“カシミール3D+”の表示フォルダを選択すると、画像に付加されたGPS位置情報をもとに地図上に縮小（サムネイル）化されて自動的に表示される。2万5千万分の1などの縮尺の地図を利用して表示するのであれば、5～10m程度の誤差は問題とはならないが、400分の1程度の縮尺の学校敷地図では、GPS誤差によって正しい撮影地点に縮小画像が表示されない場合がある。

このような場合は正しい位置に縮小画像をドラッグ・アンド・ドロップすると、移動した場所のGPS位置情報に書き換えられて、さらに上書き保存することも可能である。また、一般的なデジタルカメラで撮影されたJPEG画像には、カメラの種類や撮影日時などのデータがExif形式で保存されており、GPS位置情報は付加されていない。このような画像も、表示フォルダのリストから地図上にドラッグ・アンド・ドロップでアイコン表示し、上書き保存することで位置情報を付加することができる。

画像以外の動画ファイルなどは、マイコンピュータやエクスプローラからアイコンをドラッグ・アンド・ドロップすることにより、画像と同じように地図上にアイコンとして表示できる。地図上に表示されているアイコンは、マウス操作によって閲覧（標準サイズに拡大したり、動画を再生）することができる。

4 授業実践

(1) 実施時期および対象

平成15年11月に埼玉大学附属中学校第3学年11名に対して、デジタルカメラと携帯電話、そして“カシミール3D+”を用いての実験授業を行った。

(2) 学習内容

授業は、技術・家庭科の「情報とコンピュータ」の2時間を配当し、学習課題として「デジタルデータの効率よい管理とその活用」とした。授業内容を以下に示す。

【1校時目】

①デジタル画像データの種類

デジタルカメラや携帯電話で撮影した画像にはどのような種類や形式が存在するかを、具体的な例を示して学習した。

②画像にGPS位置情報を付加する方法

携帯電話で撮影した画像にGPS情報を付加する手順を、操作を通して学習した。

③校内の植物を撮影する

生徒を6つのグループ(1班2名)に分け、校内の植物観察を行い、その記録はデジタルカメラ(GPS機能無し)と携帯電話(GPS機能付き)で撮影した。その際、学習プリントの敷地地図に撮影位置をマークさせ、コメントを記入させた。観察場所は学校敷地をA、Bの2つの地区に分割し、1～3班は、A地区の植物をデジタルカメラで、B地区の植物を携帯電話で記録させ、4～6班はその逆とした。これは、授業終了後に、それぞれの方法についての利便性を比較するためである。

④撮影した画像をパソコンで活用する方法

携帯電話およびデジタルカメラで撮影した画像は、それぞれのリムーバブルメディアに記録されているので、それらのデータをパソコンに転送させる手順を操作を通して学習した。

【2校時目】

⑤撮影した画像を地図上に表示する

携帯電話とデジタルカメラで撮影した画像を、“カシミール3D+”を用い地図上に表示させた。最初に、デジタルカメラで撮影した画像(GPS位置情報無し)を、学習プリントで各画像の撮影位置を確認しながら、自分たちで地図上にドラッグして表示させた。次に、携帯電話で撮影した画像(GPS位置情報あり)

のフォルダを選択させ、自動的に地図上に表示されることの便利さについて確認し、大量のデータの処理について話し合いを持った。

⑥位置情報について考える

位置情報に対する意識を高めるために、「携帯電話で撮影した画像は、なぜ自動的に地図上に表示されたのか?」、「身近な生活に使われている位置情報にはどんなものがあるか?」、「その他の位置情報の便利な使い方」などについて話し合いをさせ、その結果を発表させた。また、GPSの測定誤差については生徒の方から指摘が出たので、補説を行い、GPSの目的や技術的に解決できていない課題についても考えさせた。

(3) 調査の手続き

授業に先立ち、GPSや携帯電話に関する事前調査を表1に示す質問項目1～3を用いて行った。事前調査終了後、授業実践を実施した。さらに授業実践が終了した直後に、表2に示す質問項目4～9を用いて事後調査を行い、携帯電話を使った授業に関する意識を調査した。

5 結果および考察

(1) 調査結果

表3に、事前調査項目1～3と事後調査項目4～7におけるアンケート結果を示す。

表1 事前調査項目

問1. 次の質問を読み、自分の状態に最も近い選択肢に○をつけてください。アンケートの結果は、技術・家庭科の成績とは関係ありませんので、自分の思ったとおりに教えてください。

項目1:GPSという言葉を知っていますか?

項目2:携帯電話を利用していますか?

項目3:携帯電話を学校に持つことに対して
どう思いますか?

表2 事後調査項目

問2. 本日の授業を振り返って、次の質問項目の回答として一番近い気持ちに○をつけてください。

項目4:画像に位置情報をつける方法を理解できましたか?

項目5:画像に位置情報をつけるのは簡単でしたか?

項目6:位置情報の意味や役割について理解できましたか?

項目7:GPS付き携帯電話で画像データを採取する授業をどう思いますか?

項目8:GPS付きのデータとそうでないデータの処理は、どちらの方が管理しやすかったですか?その理由も書いてください。

項目9:本時の授業の感想を書いてください

(2) 調査に対する考察および生徒の反応

調査項目1から、GPSという言葉をはほとんどの生徒が認識していた。これは、カーナビゲーションやGPSを搭載した携帯電話などが、身近な存在になってきたことに起因した結果であると推測される。

調査項目2, 3から、携帯電話を利用している生徒が約8割で、生徒は学校に携帯電話を持参することにも肯定的な考えを持っていた。平成15年版情報通信白書^[9]でも、中高生(13~19歳)の71%が携帯電話・PHSを所持しているという結果が示すように、中学生にとっても携帯電話は馴染みのある情報端末機器になりつつあることを示唆している。

調査項目4, 5の結果から、位置情報を付加する方法や操作は比較的容易に理解していた。また、調査項目6から、位置情報の意味や役割については、ほとんどの生徒が理解していた。位置情報を付加した画像が自動的に地図上にアイコン表示することを体験することにより、位置情報を活用すると効果的にデジタル情報を処理することが可能であることへの理解を促進させたものと推測される。

調査項目7のGPS付き携帯電話のデータの採取

表3 調査結果

	人数 (%)
Q1:GPSに対する知識	
A.説明できる	1 (9.1)
B.だいたい知っている	8 (72.7)
C.聞いたことはある	2 (18.2)
D.知らない	0 (0.0)
Q2:携帯電話の利用状況	
A.カメラ付きを利用	6 (54.5)
B.カメラ無しを利用	3 (27.3)
C.利用していない	2 (18.2)
Q3:携帯電話を学校に持参することへの考え	
A.すべての機能を使用してよい	5 (45.4)
B.一部の機能であれば使用してよい	2 (18.2)
C.緊急用として持ってきてよい	4 (36.4)
D.持ってくる必要は無い	0 (0.0)
E.その他	0 (0.0)
Q4:画像に位置情報を付加する方法	
A.理解できた	11 (100.0)
B.どちらかと言えば理解できた	0 (0.0)
C.どちらとも言えない	0 (0.0)
D.どちらかと言えば理解できない	0 (0.0)
E.理解できない	0 (0.0)
Q5:位置情報の付加操作	
A.簡単だった	9 (81.8)
B.どちらかと言えば簡単だった	2 (18.2)
C.どちらとも言えない	0 (0.0)
D.どちらかと言えば難しかった	0 (0.0)
E.難しかった	0 (0.0)
Q6:位置情報の理解	
A.理解できた	8 (72.7)
B.どちらかと言えば理解できた	3 (27.3)
C.どちらとも言えない	0 (0.0)
D.どちらかと言えば理解できない	0 (0.0)
E.理解できない	0 (0.0)
Q7:GPS付き画像データを採取する授業	
A.良い	7 (63.6)
B.どちらかと言えば良い	3 (27.3)
C.どちらとも言えない	1 (9.1)
D.どちらかと言えば悪い	0 (0.0)
E.悪い	0 (0.0)
Q8:デジタルデータの管理の利便性	
A.位置情報付きデータ	11 (100.0)
B.位置情報無しのデータ	0 (0.0)
C.どちらとも言えない	0 (0.0)

(写真撮影)に関しては、9割以上の生徒が「良い」もしくは「どちらかと言えば良い」と回答しており、画像データに位置情報を添付することで、デジタルデータの効率よい管理ができたことを体得できたことが示唆された。位置情報付きの画像データが自動的に地図上に描画されると、生徒からは、「すごい」、「便利だ」と言う驚きの歓声を聞くことができた。

調査項目8のデジタルデータの管理に関しては、すべての生徒が位置情報を活用した方が便利であると答えており、これらのデータ数が増加すれば、さらにその効果が大きいと推測される。しかし、本実践で活用した携帯電話は約100万画素のもので、解像度のことを考えるとデジタルカメラの方がよいという指摘もあった。そのために、用途に適した活用方法を今後指導する必要があることも示唆された。

調査項目9の携帯電話を授業で利用した感想の中で意見の多かったものには、「位置情報を活用すると、簡単に情報が整理できた」、「携帯電話は写真に情報を入れられるので良いと思う」、「GPS衛星という宇宙にあるものが身近に感じられた」、「GPSは便利だが、欠点(位置が少しずれる)もあるのでその点に注意したい」、「携帯電話を持つ中学生が多いので学校で教えるべきだ」などがあった。このように、新しい技術を活用した授業に対して積極的に取り組みながら、位置情報を画像データに添付することによるデータ



図2 活動の様子

管理が容易になることを体得していた。図2に本授業での活動の様子を示す。

(3) 本授業実践の考察

本授業実践をふまえて、これらのシステムを活用することにより下記のことが明らかとなった。

- ・画像データに位置情報を容易に添付することができる環境が整ってきた。
- ・画像データに位置情報を添付するとにより、大量のデータを瞬時に位置による整理が可能となり、これらの利便性や必要性を体得できた。
- ・位置情報によるデジタルデータの整理を体験することにより、GPS等の最新のデジタル技術に対する興味・関心が高まった。
- ・画像データの採取するには、データのサイズや画素数なども意識して撮影機器を選択することを検討していく必要がある。
- ・生徒たちは、携帯電話に関して興味・関心が高く、学校教育でこれらを活用することも、今後検討していく必要がある。

6 まとめ

従来パソコンのデータは、画像、動画、音声、文書がそれぞれ独立して存在し、種類ごとにフォルダ分けするか、場所やシーンごとにフォルダ分けするのが一般的である。しかし、位置という観点から画像や動画、音声、文書を地図上に整理することにより、視覚的にもわかりやすく、ファイルの検索も容易になった。これらのことを利用した授業の展開例として、中学校理科の「身近な生物の観察」の学習で、啓林館や大日本図書の教科書 [10] [11] には地図に、植物スケッチを描き込む内容が記載されているが、これを今回の実践のようなパソコン上で行うと効果的であり、季節の変化や経年比較といった応用的な学習も可能となる。また、総合的な学習の時間などで行う調べ学習や小学校社会科の地域調査など

の様々な校外学習、遠足や修学旅行のアルバム整理などにも活用できる。近年、GPS情報も携帯電話に搭載されるなど、かなり身近な存在になっきており、各種データを位置情報で整理するという方法が今後増加することが予想される。

参考文献

- [1] 例えば、山本利一，荒木哲治，牧野亮哉：CCDカメラを利用した野外学習を支援する学習ソフトの開発と授業実践，教育情報研究，第15巻，第2号，pp.33-38（1999）
- [2] 例えば，山本利一，白崎清，牧野亮哉：コンピュータウイルスを体験的に学習する「情報とコンピュータ」の授業実践，教育情報研究，第17巻，第3号，pp.75-81（2002）
- [3] JEIDA：デジタルスチルカメラ用画像ファイルフォーマット規格（Exif）Ver 2.1，<http://it.jeita.or.jp/document/publica/exif/standard/japanese/Exifj.pdf>（1998）
- [4] NIFTY-SERVE FGPS：パソコンGPSガイドブックⅡ，CQ出版社（2000）
- [5] 杉本智彦：カシミール3D GPS応用編，実業之日本社，pp.16（2002）
- [6] エクスメディア：超図解パソコン用語事典2003-04年版，エクスメディア，pp.174（2002）
- [7] 杉本智彦：カシミール3D入門，実業之日本社，pp.105（2002）
- [8] カシミール3D/風景CGと地図とGPSのwebページ；[URL] <http://www.kashmir3d.com/>
- [9] 総務省：平成15年版 情報通信白書；[URL] <http://www.johotsusintokei.soumu.go.jp/whitepaper/ja/h15/>
- [10] 竹内敬人，山極隆，森一夫：理科2分野（上），啓林館，pp.2-5（2003）
- [11] 戸田盛和：中学校 理科2分野（上），大日本図書，pp.2-5（2003）