

時系列地形図閲覧ソフトの開発

谷 謙二

Development of a time-series topographic map viewer

Kenji TANI

Abstract: This paper reports the development of a time-series topographic map viewer and the application for geography education. Comparing old and new topographic maps is an important geographical skill. Since there are no software to show old and new topographic maps, I develop a time-series topographic map viewer 'KONJYAKU MAP'.

Keywords: 地形図 (topographic map), 地理教育 (geography education), 時系列地形図閲覧ソフト (time-series topographic map viewer), 今昔マップ (KONJYAKU MAP)

1. はじめに

本研究の目的は、地形図を時系列的に表示するソフトを開発し、その教育現場への応用可能性を検討することである。

従来 GIS の教育現場への普及の問題点としてあげられていた、コンピュータなどのハードウェアや、高価なソフトウェア・地図データの問題は、現在かなり解決されつつあると考えられている(福田・谷,2003;南埜,2003)。しかしながら、これまで初等・中等教育において GIS を利用してきた教員はコンピュータに詳しい一部の教員に限られており、それに続く利用者層の拡大が必要である(小橋,2005)。従来の GIS を利用した教育実践の報告

の多くは、生徒自身による GIS の操作に重点を置いたものがほとんどであった。しかしながら、生徒自身が GIS を操作する授業ははかなりの時間を必要とし、教員側の準備にかかる負担も大きいのが実際である。したがって、今後は生徒自身が利用する GIS だけでなく、閲覧・資料提示型の GIS を検討する必要があると考えられる(谷,2005)。

地図の閲覧を目的としたソフトは市販のものやフリーウェアを含めるとかなりの数に上っている。世界地図を閲覧するものとしては、Microsoft 社の「Encarta 総合大百科」、日本地図を閲覧するものとしてはアルプス社の「プロアトラス」、ゼンリンの「電子地図帳 Z」などがあり、教科書会社からも東京書籍の「GreenMap」などが出されている。また、杉本智彦氏によるフリーウェア「カシミール 3D」は、標高データの上に地形図を重ねて表示することができる。

こうした、地図の閲覧を目的とするソフトの多くは、現代の地図を扱っているが、過去の地図と現代の地図を比較できるソフトも存在する。イーピーカンパニーの「江戸明治東京重ね地図」は、東京の町並みを3つの時期で比較できる。日本地図センターの「School GIS (4次元GIS)」は、スキャン作業はユーザー自身が行う必要があるものの、過去と現在の地形図と比較することができるソフトである(小堀,2001;伊藤,2002)。またWEB上では、金沢と高田の江戸時代の絵図と現在の地形図を重ねて表示する、「歴史地図データベース」<http://web.kanazawa-u.ac.jp/~geogr/staff/kamiya/hisma.p.htm> が公開されている(神谷,2002)。

地形図は地理の授業の基本的な資料であり、中学校、高等学校、大学などで幅広く活用されている。そうした中で新旧の地形図の比較は、地域の変化を知るための方法として用いられている。中学校の学習指導要領の解説では、新旧の地図を比較することが述べられており、高校の地理A・Bの教科書の多くに新旧の地形図を比較して地域の変化を読み取るページが設けられている。さらに大学入試センター試験にも新旧地形図を比較する問題がしばしば出題されていることから、受験指導上も重要である。新旧地形図を比較する教材としては、紙地図によるものや前述のSchool GISのほか、石澤(2002)のOHPに印刷して重ね合わせる手法なども提案されている。

最新の地形図に関しては、国土地理院のホームページの「地図閲覧サービス(試験公開)」で閲覧することができるが、旧版地形図に関しては地形図の図歴が閲覧できるものの、地形図自体は画像データとして公開されておらず、閲覧できない。したがって旧版地形図を入手するには、国土地理院に対して謄本交付申請を行わなければならないが、一般の教員にとっては敷居が高いと考えられる。また、旧版地形図を集めた地図集も刊行されているが、高価なため一般の教員が購入できるものではない。

このように、過去の地形図と現在の地形図を比較することは重要な地理的技術の一つであるが、

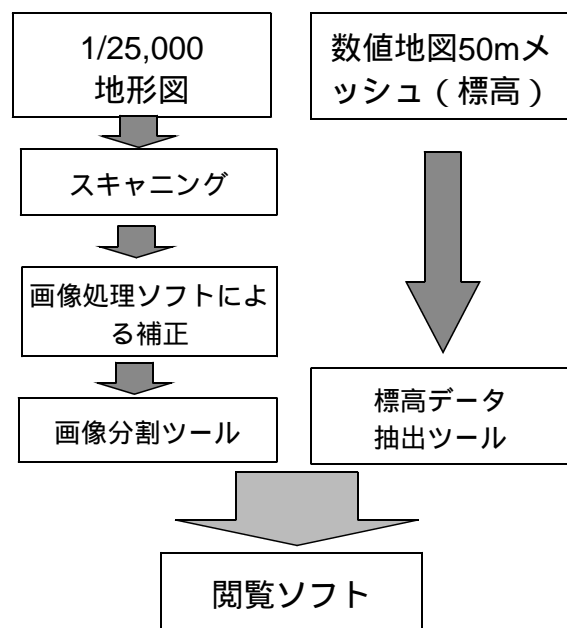


図1 データの流れ

教員自身で教材を準備することは容易でなく、また地形図の図郭の範囲にとらわれずに自由に地図をスクロールでき、かつ現在と過去を自由に替えられる閲覧を目的とした既存ソフトは見あたらない。したがって、ソフトとデータの整備が必要な領域と言える。

2. 時系列地形図閲覧ソフトの機能と開発

新旧地形図を閲覧するソフトとしては、以下の機能が必要である。

- a.地形図を図郭と関係なくシームレスに移動する
- b.自由に拡大縮小する
- c.新旧の地形図を同じ位置で切り替えて表示する
- d.地形図上の色分けした標高を重ねて表示する
- e.画面に表示してある範囲を印刷する

dの標高データとの重ね合わせについては、地域の変化が激しい都市地域では、等高線を読み取ることが容易でないことから必要な機能である。

ただしデータについては現在のメッシュ標高データを利用するしかないため、過去の地形図と重ねた際には海面が埋め立てられたり、住宅地開発など大規模な地形変化があった場所ではズレが発生する。

ソフト開発は、閲覧ソフトだけでなく、データを作成するための以下のようなツール群も必要である(図1)。

f.画像を分割し、同時にマスク画像を作成するツール

g.数値地図 50m メッシュ(標高)から必要な領域の標高データを抜き出すツール

f.のツールは、地形図1枚の画像データを1つの画像ファイルとして保存し、閲覧ソフトで利用すると、画像が大きくなりすぎて読み込めなかったり、スクロールする際に無駄なメモリを消費するため、あらかじめ画像を分割するために用いる。同時に地形図画像を標高データと重ねて表示する場合、古いグレースケールの地形図の場合は AND

演算だけで重ねることができるが、カラーの地形図の場合は地形図の白地部分をマスク画像として XOR 演算し、その後本体の画像を OR 演算して重ねる必要がある。あらかじめマスク画像を用意しておけば、閲覧の際の速度が向上するため、ツールに組み込んでおく必要がある。

データを作成する際には、地形図の精度の問題が生じる。謄本自体の歪みや紙の伸縮、スキャン時の歪みなどによってスキャンした画像は長方形となっていない。そのため分割する前に画像処理ソフトを使って補正する必要がある。こうした処理を行っても、隣接する図郭と完全に接合することは容易なことではない。また図郭線は接合後に不要となるが、完全に消去するためにはピクセル単位で補正する必要があり、多数の地形図の図郭線をすべて消去するのは困難である。また精度だけでなく、地形図が修正される時期は地域によって異なっているため、ある程度広い領域になると、隣接する地形図同士の発行時期がずれるということも生じる。ユーザーには、こうした問題点があることをあらかじめ周知しておく必要がある。

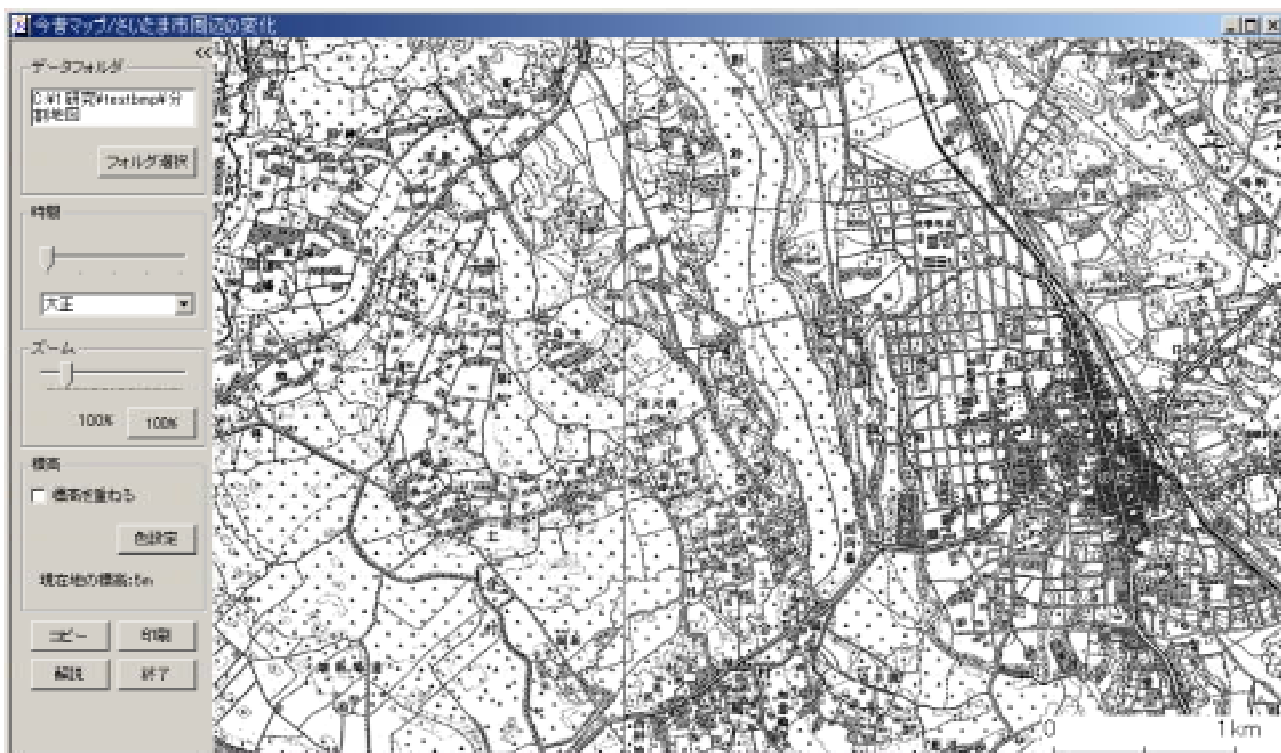


図2 大正時代の地形図を表示(1/25,000地形図「浦和」「与野」)

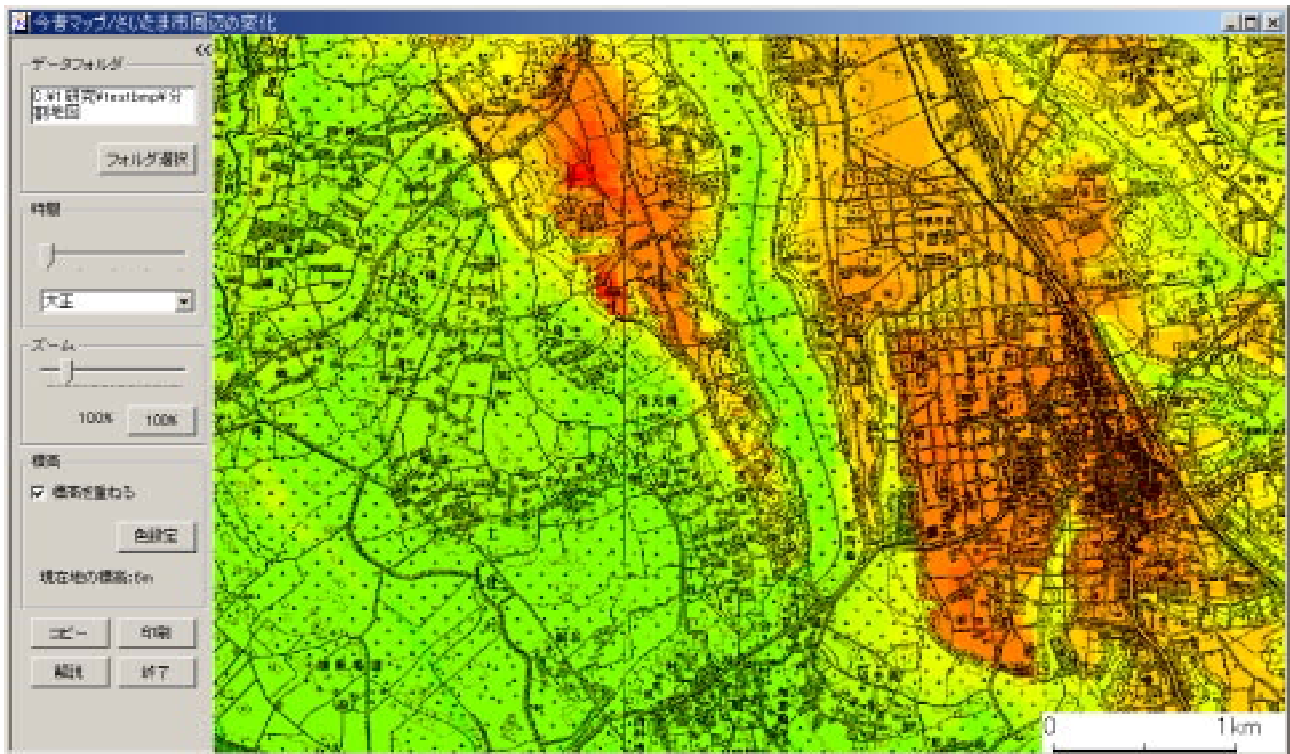


図3 図2の上に標高データを重ねる

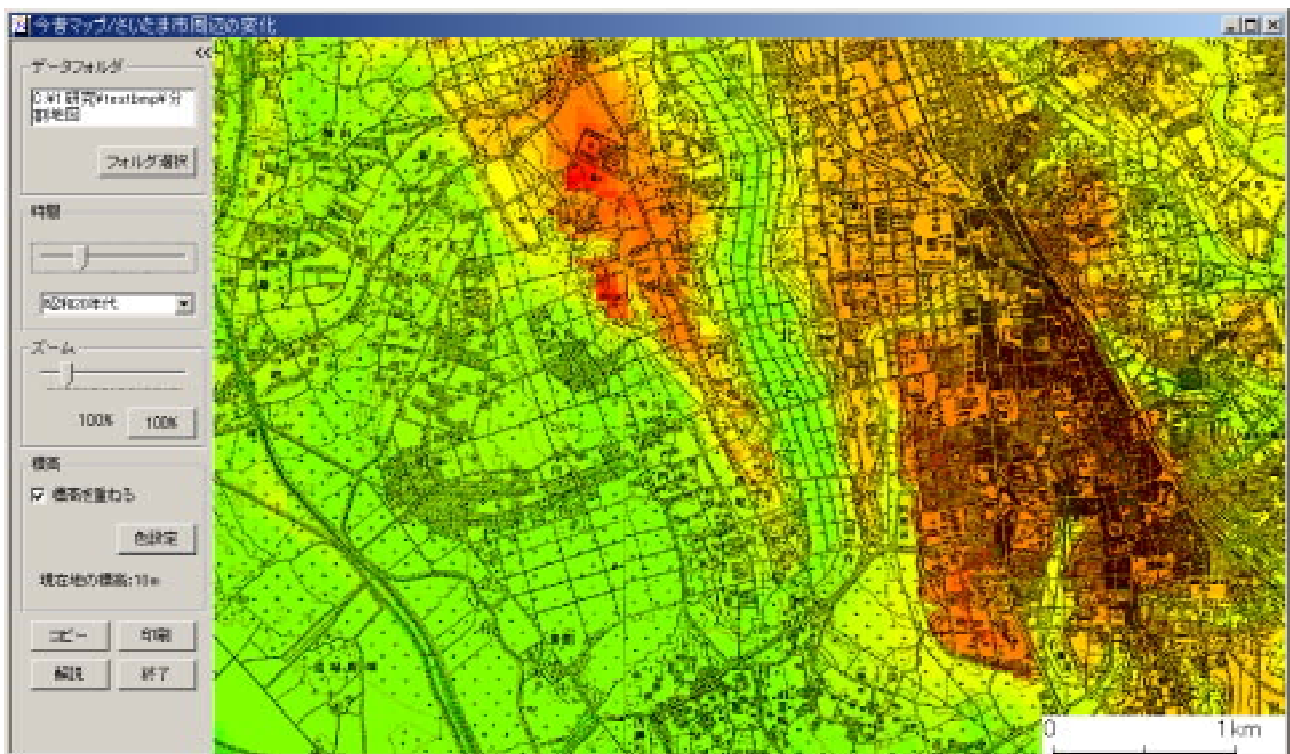


図4 昭和20年代の状況

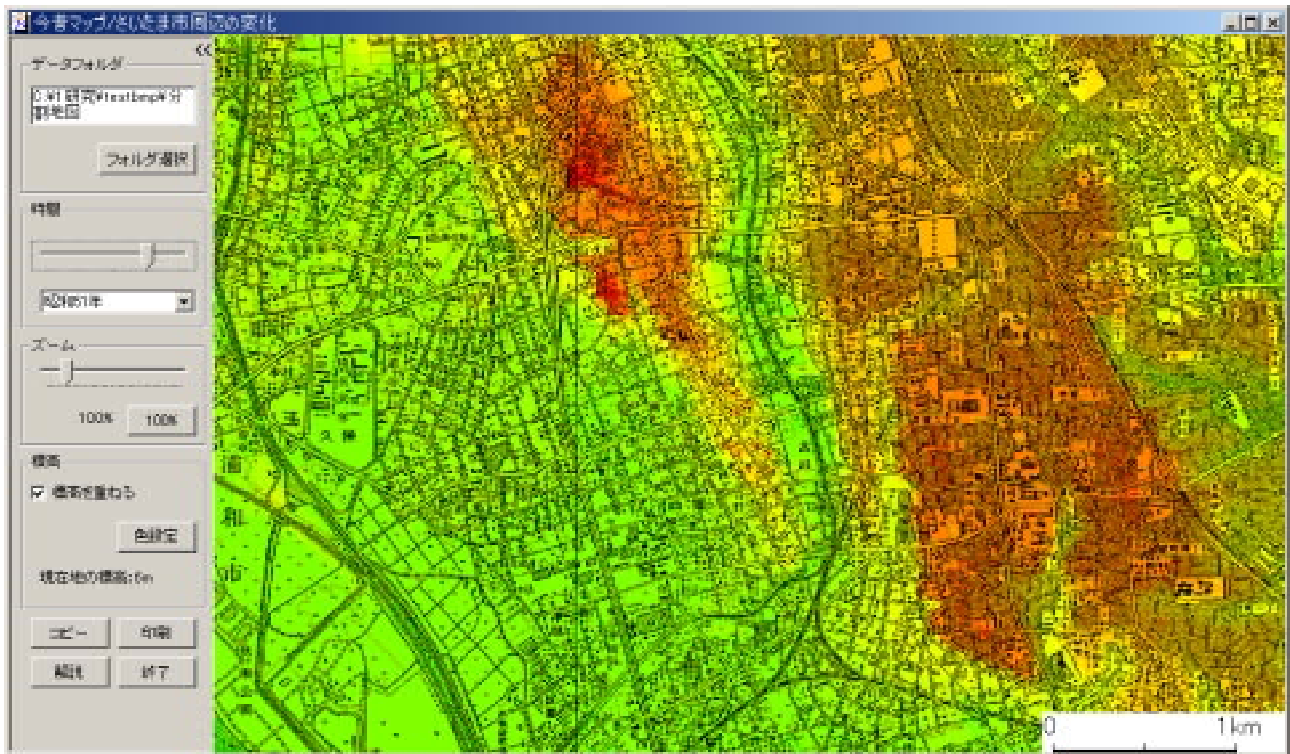


図5 昭和51年の状況

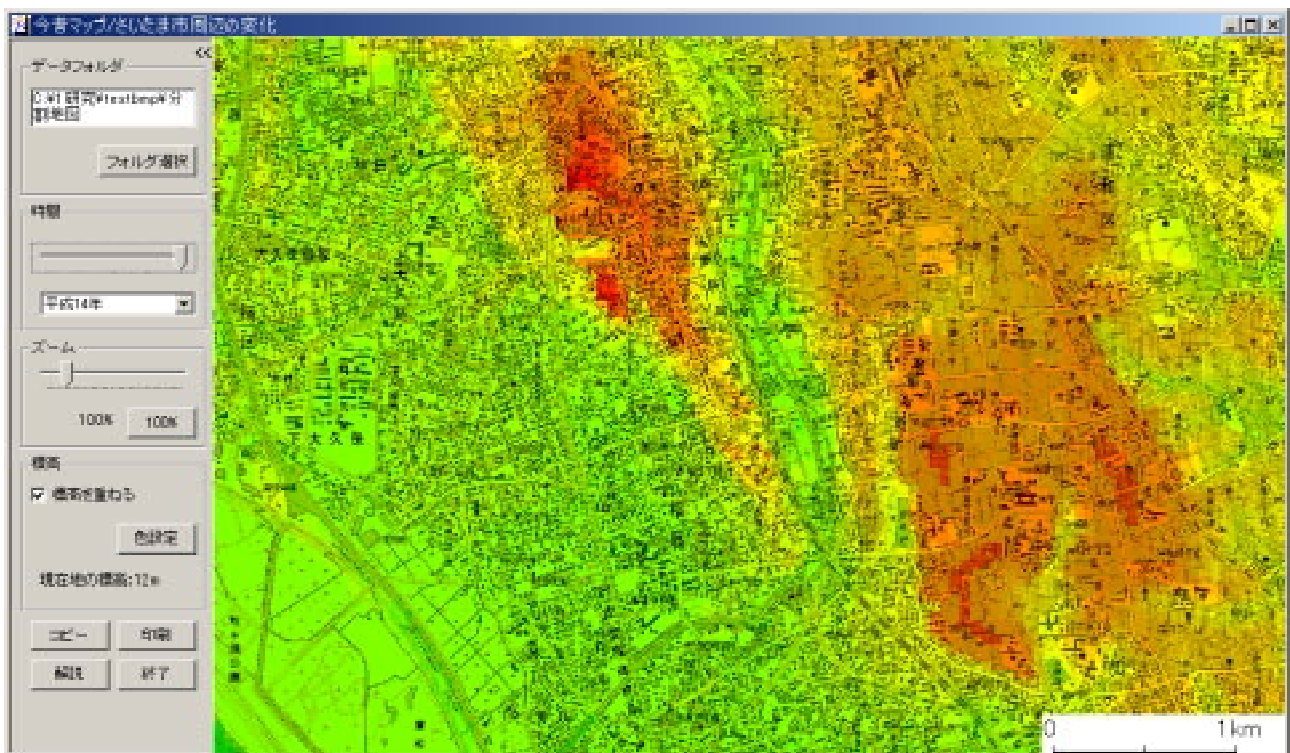


図6 現在の状況

3. 時系列地形図閲覧ソフトの利用

図2は、作成した閲覧ソフト「今昔マップ」(試作版, Windows上で動作)の画面であり, 大正時代の1/25,000地形図の「浦和」「与野」(現在のさいたま市の一部)にまたがる領域が示されている。画面左端にデータフォルダ, 時期, 拡大倍率, 標高の重ね合わせを設定する箇所がある。地図上でドラッグすると地図が移動するようになっており, マウスカーソルのある地点の標高が表示されるようになっている。画面の右下にはスケールが表示されており, 拡大倍率によって自動的に変化する。画面に表示されている範囲をそのまま印刷することができるので, 提示するだけでなく授業の資料として印刷して配布することもできる。

図3は図2に標高データを重ねたものである。標高の低い地域は湿田として, 標高の高い地域は畑や集落・市街地となっていることが読み取れる。特に浦和駅の西側では標高の高い台地上で耕地整理が行われ, 宅地化が進行しつつあることがわかる。

図4~図6は, 同じ領域について昭和20年代から現代までを並べたものである。昭和20年代には市街地はまだ浦和駅周辺の台地上に限定されており, 周辺部では耕地整理が行われたことがわかる。その後市街地が自然堤防や低地にまで拡大する一方, 道路網は一部の国道・バイパスを除いて昭和20年代からあまり変化していない。

このように, 時系列地形図閲覧ソフトは, 地域の変化を把握する教材として有効である。

4. おわりに

現在この時系列地形図閲覧ソフトは試作段階であり, 今後さらに機能の検討を行っていく予定である。また地形図画像は東京とその近郊を中心としてのデータを整備していく計画である。さらにソフトとデータの整備が完了したところで, CD等で無償配布する予定である。

謝辞

本研究は平成16-17年度文部科学省科学研究費補助金(基盤研究B(1))「学校教育・社会教育における地理情報システムの利用に関する研究」(研究代表者:伊藤 悟), および平成17年度文部科学省科学研究費補助金(若手研究B)「時系列地図表示システムの開発とその教育分野での応用に関する研究」の補助を受けた。

参考文献

- 石澤 孝(2002) GISを用いた地域変容の把握 - 長野市を例として -, 地理情報システム学会講演論文集,11,221-224.
- 伊藤智章(2002) 4次元 GISを利用した高校地理・地形図学習の展開 - GIS時代の読図教育を考える -, 地理情報システム学会講演論文集,11,235-238.
- 神谷浩夫(2002) 歴史地図データベースを活用した都市地理学習, 地理情報システム学会講演論文集,11,231-234.
- 小橋拓司(2005) 小中学校教員のGISに対する認知と境域GISの課題, 地理科学,60,90-103.
- 小堀 昇(2001) 学校教育における4次元GISの導入 - 新しい地図・地理教育に向けて -, 地理情報システム学会講演論文集,10,259-262.
- 谷 謙二(2005) 教育現場におけるGIS活用の現状と課題, 学校の経営(群馬県総合教育センター),37,89-95.
- 福田徳宜・谷 謙二(2003) 高校地理教育におけるGIS利用の可能性, 埼玉地理,27,17-25.
- 南埜 猛(2003) わが国の学校教育におけるGIS活用の現状と課題, 地理科学,58,268-281.