

GIS を利用した高校地理学習における古地図の教材化

阿部 志朗

- I. はじめに
- II. 問題の所在
 - (1) GISの利用について
 - (2) 旧版地形図・古地図の利用について
- III. 『デジタル伊能図』の利用
 - (1) 実践事例
 - (2) 成果と課題
- IV. Webアプリの利用
 - (1) 実践事例
 - (2) 成果と課題
- V. 「レイヤー法」の提案
 - (1) 実践事例
 - (2) 成果と課題
- VI. おわりに

I. はじめに

本稿は、パソコンやスマートフォンなどを介した地理情報システム（以下、GIS）を利用して古地図の教材化を行った高校地理学習における実践事例の報告である。本稿でいう「古地図」は、作製後おおむね1世紀以上経過している絵図・地図類で、おもに近世絵図や明治期作製の地図などを含むものとする。

地理教育におけるGISの導入の議論は1990年代後半から始まった。2000年代に入ると、伊藤¹⁾、太田²⁾、小橋³⁾、小林⁴⁾らをフラッグシップとし、高校の地理教育における実践報告が散見されるようになった。2009年版学習指導要領でGISの活用についての学

習が明記されたことで高校地理教育での導入は加速するかに思われた。しかし、多くは教科書記載程度の「紹介」に終始してきた。谷・齋藤がアンケート調査結果から指摘するように⁵⁾、①地理未開講の高等学校があること、②パソコン教室の利用が制限されること、③地理を専門としない教員が地理を担当していること、④GISについての無理解、研修機会の不足などの多くの課題がその背景にあり、授業でのGIS活用は必ずしも順調に進んでいるとは言えない。

そのような中、2022年から実施される新学習指導要領では「A 地図や地理情報システム（GIS）で捉える現代世界」「B 国際理解と国際協力」「C 持続可能な地域づくりと私たち」の3つのテーマを柱とする新科目「地理総合」の設定により、待望の「地理」必修化の復活が実現する。地理を専門とする教員にとっては喜ばしいことだが、歴史担当の教員が「地理総合」を担当する可能性が大きくなったことから、現場の不安や混乱は否定できず、手放しでは歓迎できない現状がある。とくにGISについては、従来の知識・理解にとどまらず、その活用が求められている。

そこで本稿は、歴史教員も担当するであろう「地理総合」を意識し、歴史地理と地理教育の接点として古地図とGISを組み合わせた授業実践を紹介する。

授業は前任校の島根県立浜田高校と現任校の同益田翔陽高校において行った。前者は普

キーワード：GIS、『デジタル伊能図』、Webアプリ、レイヤー法

通高校、後者は専門高校であるが、どちらも同様の実践を行っている。本稿の内容は多くの高校で汎用性のあるものとする。

II. 問題の所在

(1) GISの利用について

高校地理学習でGISを「使う」学習が進まない最も大きな理由の一つが、学校でのパソコン利用環境にある。状況は学校によって様々であるが、多くの学校でクラスの一斉授業を前提としたパソコン教室の設置とそこでのLAN環境の整備の遅れが課題であろう。

パソコン教室は普通は学校に一つしかなく、クラス数の多い大規模校ほど使用が限定される。またGISそのものの課題として画像処理が多く、パソコンのハードウェア性能やLAN速度に大きく依存する点が指摘できる。せっかくパソコン教室を使う機会があっても、画像の表示が止まり、全く授業が進まない経験は今でも少なからずある。

近年、各教室でのタブレットパソコンや教材提示装置が普及しつつあり、状況は改善されているが、それでも生徒一人一人が自由に使える環境にはほど遠く、そのような中での

GISの活用を考えなければならない。現実問題として、一人一台ではなくグループ活動によるパソコン使用、GISの仕組みは生かすがパソコンを使わなくても済む授業、あるいは依然学校内では使用禁止も多い生徒一人一人が持つ個人のスマートフォンを課外活動で利用するなどの工夫が必要となる。

(2) 旧版地形図・古地図の利用について

旧版地形図と現行地形図との比較から、地域の地形改変、都市化の進展について考察する学習は、教科書にも必ずと言っていいほど採用され、盛んに取り入れられてきた。その多くは国内の典型的な地域を題材とした学習であると思われる。

地域教材として「活きた」授業を考えた場合、その地形図学習でも都市部と地方間のみならず地方都市間でも情報格差の課題が生じる。例えば、学校周辺の河川流路の変化や土地利用の変化などは、2万5千分の1地形図の比較が望ましいが、筆者の前任校のある浜田は戦前の2万5千分の1地形図の図幅があるものの(表1)、現任校のある益田は1970年代頃からの図幅しかない(表2)。益田の図

表1 2万5千分の1地形図「浜田」の図暦(抜粋)

測量年	更新履歴	発行年月日	カラー種別	測地系
1932(昭7)	修正	1935/10/30(昭10)	モノクロ	日本測地系
1947(昭22)	資修	1947/10/30(昭22)	モノクロ	日本測地系
1960(昭35)	資修	1960/11/30(昭35)	モノクロ	日本測地系
1972(昭47)	改測	1974/02/28(昭49)	カラー	日本測地系
1972(昭47)	改測	1974/02/28(昭49)	カラー	日本測地系
1982(昭57)	修正	1984/02/28(昭59)	カラー	日本測地系
1982(昭57)	修正	1984/02/28(昭59)	カラー	日本測地系
1989(平1)	修正	1990/11/01(平2)	カラー	日本測地系
1996(平8)	部修	1997/10/01(平9)	カラー	日本測地系
2000(平12)	部修	2000/06/01(平12)	カラー	日本測地系
2000(平12)	部修	2000/06/01(平12)	カラー	世界測地系
2007(平19)	更新	2008/04/01(平20)	カラー	世界測地系

国土地理院「地図・空中写真閲覧サービス地形図・地勢図図暦」,
<https://mapps.gsi.go.jp/history.html> (閲覧日:2019年9月30日)より作成。

表2 2万5千分の1地形図「益田」の図暦（抜粋）

測量年	更新履歴	発行年月日	カラー種別	測地系
1968(昭43)	測量	1971/09/30(昭46)	カラー	日本測地系
1973(昭48)	修正	1976/03/30(昭51)	カラー	日本測地系
1973(昭48)	修正	1976/03/30(昭51)	カラー	日本測地系
1983(昭58)	修正	1985/10/30(昭60)	カラー	日本測地系
1992(平4)	修正	1993/11/01(平5)	カラー	日本測地系
1998(平10)	部修	1999/06/01(平11)	カラー	日本測地系
2001(平13)	修正	2003/04/01(平15)	カラー	世界測地系
2007(平19)	更新	2010/02/01(平22)	カラー	世界測地系

国土地理院「地図・空中写真閲覧サービス地形図・地勢図図暦」,
<https://mapps.gsi.go.jp/history.html> (閲覧日: 2019年9月30日) より作成。

幅からは市街地の拡大から都市化の進展はなんとか読み取れるが、その微地形との関係を判読したり、沿岸部の小規模の埋め立てを比較したりすることは難しい。

地理学習での地形図学習はデジタル化が進んだ現在でも依然として意義あるものと考えられるが、身近な題材について教材化を進める場合、地域による旧版地形図の整備状況の差異から、その使用には限界があることは否めない。また、今後は「地理総合」が地形図の読図に不慣れた歴史教員が担当する可能性があることも考慮する必要がある。

筆者は以前から、近世国絵図の地形学習への導入を試みてきた⁶⁾。各時代の国絵図を比較すれば大川川などでは河道の変化といったダイナミックな動きが読み取れ、一定の成果はある。しかし国絵図では微地形の変化の考察までには至らない。また、くずし字の地名解読にも苦労した。

近年、古地図に注目が集まり、GISと古地図を組み合わせたソフトウェア⁷⁾やアプリ⁸⁾が登場したり、伊能図をはじめ国絵図、城下町絵図などが国内外のWebサイト⁹⁾上で次々に公開されたりしている。古地図のソフトウェアやアプリには新旧の地図が比較できるものもあり、またWebサイトの中には古地図の画像を無料でダウンロードできるものも

ある。古地図は絵画的な表現やくずし字の文字表記、記載事項の省略など現代の地図とは異なる留意すべき点も多いが、逆に単純化された表現などの古地図の利点をGISを用いて効果的に使えば様々な教材化が図れるものと考えられる。さらにGISと古地図の組み合わせにより、歴史教員の地理学習に対する苦手意識が軽減されるのではないかと思われる。

Ⅲ. 『デジタル伊能図』の利用

(1) 実践事例

古地図を利用する市販GISソフトウェアは多くないが、『デジタル伊能図』¹⁰⁾のように興味深いものが登場するようになった。『デジタル伊能図』には「伊能図(大図)」と「地理院地図」とが重ね合わせられる機能のほか、「伊能図」の海岸線と伊能測量隊の測線のベクター化、測量隊宿泊地の位置やその場所での測量日記の表示、さらに地名検索機能などがある。これを利用して、以下のような地理学習を試みた¹¹⁾。

【実践1】「沿岸地域の開発と自然災害」

『デジタル伊能図』で伊能図と現代の地図(地理院地図)を重ね、近世以降の海岸線の変化とそこで想定される自然災害を考察するもので、現行学習指導要領下では「地理B」の地形分野における「防災」の小単元での実

践である。

生徒達になじみのあるテーマパークがあることや東日本大震災後TV番組で液状化などの被害が度々紹介されたことなどで既知の地域である千葉県浦安市付近の地形の比較から始め、広島市、浜田市などで同様の考察に発展させた。

はじめに『デジタル伊能図』で浦安市周辺を大写しにし、現在の地形と伊能図の海岸線を比較し、地形の違いをグループで指摘させる(図1)。

話し合いをもとに、当該地域で想定される自然災害を考え、起こりうる可能性が高いものを話し合い、グループごとに小さいホワイトボードに書いて発表する(図2)。

さらに広島市、浜田市へと表示範囲を移動させ、同様の考察を繰り返す。

学習後の生徒の感想には「地図が重なるのでよく分かる。」「地形図より違いがはっきり分かる。」というものがあつた。事前に平野の地形の小単元で、新旧地形図の比較を学習済みであったので、そのような感想が生まれたのであろう。海岸線の比較で地形改変を読図させるレベルの導入的な学習であれば、地名や地図記号など余分な情報が少ない伊能図との比較は効果的だと考えられる。

そのほかに「都会の方が田舎より地形の変化が大きいことが分かった。」という感想もあつた。GISならではの同スケールのままでの瞬時の場所(画面)移動で、地形改変のスケールの比較も可視化できることで、別単元で扱う都市化に地域差があることを理解しやすくなるだろう。

現任校の「地理A」でも「防災」の小単元で同様の実践を行い、効果的に学習できた。新学習指導要領での「地理総合」では、この学習を内容「A 地図や地理情報システムで捉える現代世界」でGISを使う学習として扱い、最後の「C 持続可能な地域づくりと私たち」の「防災」や「生活圏の調査」などの学習に発展させることができると思われる。

【実践2】「新田開発と地形」

『デジタル伊能図』の地名検索機能を使った学習も試みた。全国の「新田」のつく地名を調べ、その場所(現市町村)を地図帳で分担して探し、地形を確認する活動である。現行「地理B」の「村落と都市」の単元での実践である。

まず『デジタル伊能図』の地名検索を紹介し、新田集落についての簡単な説明をしたのち、「新田」で検索をかけた画面を提示する。その後、市町村でソートをかけて、上位



図1 『デジタル伊能図』を使った学習①
近世と現代の海岸線の違いをグループで考察

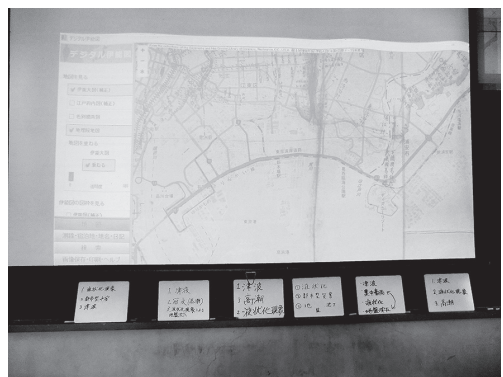


図2 『デジタル伊能図』を使った学習②
想定される自然災害を3つあげホワイトボードに記入

から順にグループで分担してその場所を地図帳で調べ、その場所の地形を発表するという学習である。

結果として、「伊能図」の「新田」地名は関東平野外縁部、富士山麓、濃尾平野に多いことが分かり、新田集落の立地条件である洪積台地、火山山麓、低湿地と一致することが明らかになった(図3)。

この学習では「GISにはいろいろな機能があって役に立つことが分かった。」「地図帳で調べるのが難しかった。」「検索した地名が地図に示されるといいと思う。」など様々な感想があり、教材化にはもう少し工夫が必要である。

「地理総合」での実践にあたっては、地理教員であれば地形的な説明を補足したり、歴史教員であれば時代的な背景の解説を加えたりすることで「〇〇探求」の学習につなげられる橋渡しの活動ができると思われる。

【実践3】「学校周辺のフィールドワーク(伊能忠敬測量隊が通った近世街道)」

実践1, 2は、個人ワーク、グループワークを伴うものの、『デジタル伊能図』を見て行うやや受動的な活動であった。実践3は、プリントアウトした伊能図を見ながら、現在の地形図に測量隊のルートを追跡する(図4)。ペアで照合したのち(図5)、その地



図4 『デジタル伊能図』を使った学習③
伊能図の測線を地形図にトレース



図5 『デジタル伊能図』を使った学習④
トレースした図をペアで照合

・結果

「新田」のつく地名が多い現在の市町村

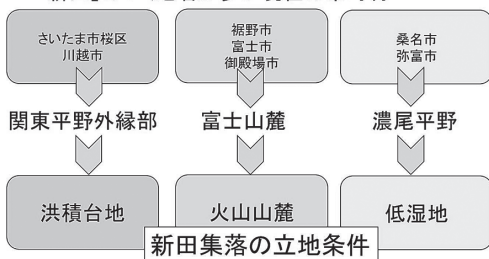


図3 『デジタル伊能図』を使った「新田」地名の整理

「新田」で検索した結果、数の多い上位市町村より

図を持ってフィールドワークで学校周辺を各自で現地確認する。その後『デジタル伊能図』で正解を確認する(図6)という活動である。

生徒からは「身近な地域の地理も歴史も知らないことが多いことが分かった。」「学校の近くを伊能忠敬が通ったことを知り親近感が湧いた。」「浜田だけでなく広島などでも伊能図を持って歩いてみたい。」などの感想があり、地域の魅力の再発見やオープンエンドな学習効果があることが分かった。身近な地域だけでなく他地域との比較にも興味を持ったことは大きな効果であろう。実践を行った前

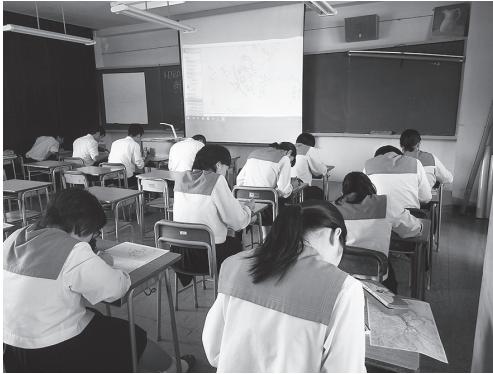


図6 『デジタル伊能図』を使った学習⑤
フィールドワークの後の教室で解答

任校のある浜田市から広島市は車で1時間半ほどの距離のため、生徒の多くは休日に家族と買物などに出かける機会が頻繁にある。「広島などでも…」という感想を書いた生徒には広島市内の伊能図を渡したが、実際に家族と出かけた際、それを持って歩いてみたとのことで、主体的な行動にも繋がった。

この実践は、「総合的な学習の時間」の選択授業で実施したので、厳密に言うとは地理学習ではない。『デジタル伊能図』で伊能測量隊の測線を表示するのみなのでGISに精通していなくても授業での導入は比較的易しい。伊能測量隊の測量ルートが近くにある学校であれば、「地理総合」の生活圏の調査の小单元などで効果が期待できる。

(2) 成果と課題

実践1～3を通じて、市販ソフトウェアである『デジタル伊能図』が地理学習のいくつかの場面で効果的に活用できることが分かった。

課題として、市販ソフトウェアについては①費用やインストール制限などで学校での導入が難しい面があること、②台数の面で生徒がソフトそのものを使う学習活動がやりにくいことなど、また③情報の少ない地方都市におけるマイクロスケールでの測線のずれなどの問題があげられる(図7)。



図7 『デジタル伊能図』の測線，測線（復元），実際の近世街道

伊能図の測線（薄い実線），デジタル伊能図上の測線（復元）（細い実線），実際の近世街道（太い破線）が相互にずれている

①はWeb版¹²⁾の導入や、歴史(日本史)など他教科他科目での共用や教科横断型の学習活動への普及により校内でのコンセンサスを得ることなど、また②は本稿のような授業スタイルの工夫などで対応したい。③は「ジオリファレンス」などによる修正などで対応できなくはないが、GISについての知識と技術が若干必要なので、授業での活用のためにはソフトウェアそのものの修正・改善が望まれる。

IV. Webアプリの利用

(1) 実践事例

Web上でソフトウェアを動かすAPI(Application Programming Interface)機能の普及によりインターネット上で作動するソフトウェア(Webアプリ)が増えている。ソフトウェアのパソコン等へのインストールの必要がなく、学校でのパソコン環境ではかなり有用である。何より無料のサイトが豊富である。代表的なものは『地理院地図』であるが、本稿は古地図についての報告なので、古地図を含む様々な地図画像を現在の地図(Open Street Map)と重ねられる無料Webアプリ「Stroly」¹³⁾を使った実践例を紹介する。

【実践4】「Strolyを使って古地図をスマートフォンで見よう」(地図画像のジオリファレンス)

Webサイト「Stroly」にログインし、パソコン上のStrolyマップの作成画面で地図画像(ここでは古地図)をUploadする。古地図と現在の地図(国土地理院の「電子国土」やオープン地図(「leaflet」)の画面)を左右に表示し、交差点などのおもな地点をクリックで照合させる(図8)。これによって簡単に地図画像にその場所の位置情報が記録・保存される。個人学習ではなくペア学習で相談しながら作業を進める方が効率が上がる。

生徒は1時間程度でおおむね使えるようになるが、機器を扱うことよりも古地図と現在

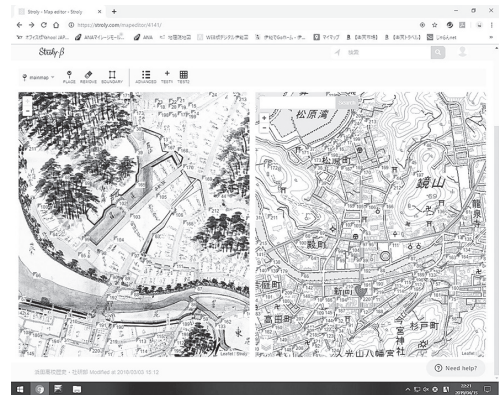


図8 「Stoly-β」の「位置合わせ」画面

の位置を照らし合わせることに苦戦することが分かる。位置合わせに地形図と同じ表記の「電子国土」の画面を使えば、地形図を読む基本的な学習としても効果的である。必ずしも保存した画像を公開する必要はないので、スキャナなどで読み取った旧版地形図と現行の地形図を照らし合わせ旧版地形図に慣れる学習活動にも使えると思われる。

【実践5】「スマートフォンの地図でフィールドワーク」

実践4の作業をSAVE(保存登録)するとスマートフォンでも使えるようになる。検索サイトで「stroly」を検索し、画面から地図名を選ぶか地図名を入力すると古地図が表示され、GPS機能があれば図中に現在地も表示される。スマートフォンを持って歩くと現在地も移動し、古地図で街歩きができる。ボタンのタッチで現在の地図と切り替わる。スマートフォン上ではオープン地図「leaflet」表示のみで電子国土は表示されない。

依然として高校ではスマートフォンは校内使用禁止の場合が多いので、授業で使う場合は郊外活動などに限定される。逆手に利用し、2時間連続授業などの場合に学校周辺のミニ・フィールドワークに活用できる。前任校では、授業での作業をもとに、部活動(歴史・社研部)の部員が修正・完成させたもの

を、長期休業中の課題として使用した。生徒の感想(使用感)として最も多かったのは、「現在の地図が見にくい(オープン地図の精度が粗い)」という意見であった。古地図を教材化する際、現在の地図と比較するために、様々なGISソフトでのジオリファレンス機能は不可避であると思われる。このStrolyはその作業は比較的容易であるが、無償である以上、オープン地図の使用は避けられない。使われるアプリの地図の精度によって上記の生徒の感想のような課題が生じる。

(2) 成果と課題

方位や縮尺が正確でない古地図とGISを組み合わせて教材化する場合、地図に位置情報を重ねるジオリファレンス機能は不可欠である。GISソフトとして有名なArcGISやフリーソフトQ-GISでジオリファレンス機能を使いこなすには、それなりの技術が必要である。それを容易に作業できるようにしたアプリの一つがStrolyであるといえる。

パソコン上での作業は慣れれば簡単であり、そのままスマートフォンでも表示され、さらに新旧の地図も重ねられるのは魅力である。それを生徒が自分で作成できることはGISを利用するという点でも大変有用である。

スマートフォン上では現在の地図の精度が粗いのが難点であるが、Open Street Mapの精度も徐々に改善されつつある。今後さらに使用感が向上し、授業にも使えるものとなるだろう。

また、授業で作成したものがすぐ一般公開できることも、こうしたWebアプリの特徴なので、従来と全く異なる授業のアウトリーチ活動も期待できる。一連の実践で生徒が作成した「浜田開府400年マップ」は、浜田市の市民企画の地域おこしイベント「はまだdeシャルソン」で活用され好評を得た¹⁴⁾(図9)。

なお、古地図(旧版地形図)と現在の地形図を比較できるWebアプリ(サイト)といえ

ば『今昔マップ on the web』¹⁵⁾がある。パソコン上のサイトであるが、新旧地形図だけでなく、標高図、地質図、地形分類図、人口密度図などの主題図とも比較でき、GISについて広く学ぶためには大変有益なサイトである。ただし収録されている地域に限りがあり、筆者の勤務する島根県西部はカバーされていない地域なので本稿では触れなかった。地図が掲載されている地域の「地理総合」の学習には非常に汎用性の高いサイトであることを補足しておきたい。今後の地図の追加更新が待たれる。

V. 「レイヤー法」の提案

(1) 実践事例

様々なGISソフトやアプリが登場し、無料で使えるものも増えてきたが、学校のパソコンの閉鎖的な使用環境には頭を悩まされる。現任校では、GISソフトを使って準備した紙資料をもとに、生徒が着色作業をして重ね合わせハザードマップを作る学習を試みた。

紙地図をそのまま重ねたり、着色したOHPシートを重ねたりすることで、パソコンを使わずGISの「レイヤー」の仕組みを用いた学習については「アナログGIS」と称した伊藤¹⁶⁾らの実践がある。本稿の実践は、基本的には同様の実践であるが、透明クリアフォルダーを使い、完成図が1枚の地図に集約される点に若干の違いがある。

【実践6】「GISの仕組みを知り、古地図を使って益田のハザードマップを作ろう」

作業1) 益田市周辺のa～cの3種類の地図・写真をグループ(3人)にそれぞれ配布する。

- a 伊能図(『デジタル伊能図』より)
- b 明治期の5万分の1地形図
- c 昭和22年の米軍撮影の空中写真

紙に印刷した地形図(5万分の1相当)を全員に配布し、3人のメンバーがそれに別々の作業をする。



図9 授業で作成したWebマップの地域での活用例

2019年6月、浜田市で実施された市民企画イベント「はまだdeシャルソン」のFACEBOOKページ、
<https://www.facebook.com/Hamadadesharuson>（閲覧日2019年9月30日）より

- a' 伊能図の海岸線と測線（近世街道）の色塗り（図10）
- b' 明治の地形図の水田の色塗り（図11）
- c' 戦後の米軍撮影の空中写真の川と湿地の色塗り

作業2) グループの3人がクリアフォルダーに、各自で作業した地図(a'~c')を順番に入れ、その上からそれぞれが順番にもう一度着色する。

作業3) 地形図を配布し、着色したクリアフォルダーに挟み完成(図12)。できた地図をもとに近世街道が通っている場所の地形の特徴をグループで話し合い、発表する。



図10 「レイヤー法」の学習①
 伊能図の海岸線と測線を地形図にトレース



図11 「レイヤー法」の学習②
明治期の5万分の1地形図の水田を色塗り



図12 「レイヤー法」の学習③
ループの各メンバーの作業を重ねた完成図

生徒の感想は次の通りであった。「後背湿地がどこにあるか、作業でよく分かった。」「自分たちが作った地図が本当にハザードマップみたいになったので驚いた。益田市で使ってほしい。」「伊能忠敬が、学校のすぐ近くを通っているのに驚いた。親近感がわいた。」「伊能忠敬の通った道(近世街道)は安全なところを通っている。」「今の道は水害の影響を受けるところを通っているので注意したい。」「GISのしくみ(レイヤー)がなんとなく分かった。」

(2) 成果と課題

この実践では、生徒の感想にもあるようにGISにおけるレイヤーの仕組みの一端を体感させることができた。また、作業中は絶えずグループ内でお互いの作業内容を指摘し協力し合う積極的な活動がみられた。作業を伴う主体的で対話的な学びが実現できるものと考えられる。

「レイヤー法」と名付けた本実践は、先述の「アナログGIS」の先行実践とは大差はないが、最終的な完成品(図)が別々のシートの集まりではなく、クリアフォルダーに挟まれたベースマップ(地形図)と、色を塗った別々の図とがシート上の一枚の図として完成

する点に少し違いがある。

いずれにしても、資料を重ね合わせて階層的に結論を導くという発想は、地理学が得意な思考方法かもしれない。本稿の実践は準備していた3つの地図・写真を用いたが、バラバラの地図・写真から生徒が自由に選択し作図する学習も「レイヤー法」なら可能である。またこれは地図以外の資料を使った授業や他の科目にも応用できる。例えば、筆者は現代社会の授業で、同じテーマを扱ったいくつかの新聞記事について、20字以内でまとめた感想を3~4人で持ち寄り、クリアフォルダーにそれぞれ書き、真ん中に意見を集約して発表する学習を試みたが、生徒には好評であった。今、学校現場で流行している「ジグソー法」¹⁷⁾と同等の学習効果が期待でき、むしろ多様な人数のグループ活動に対応できる手法だと考える。「ジグソー法」は、一つの結論を導くために、あらかじめ都合のよい3~4の資料を準備しておく必要があり、多くのデータから演繹的に結論を読み解く地理学の方法にはあまり向かないという印象がある。実際に地理教育でジグソー法の実践事例が他教科他科目に比べて少ないのはそのためではないかと考えているが、このことはまたいずれかの機会に論じたい。

VI. おわりに

本稿の実践は次のようにまとめられる。古地図を使ったGIS市販ソフトウェアの一つ『デジタル伊能図』を使った学習は、地形の比較、地名検索、学校周辺のフィールドワークなどの学習に有効であることが分かった。また、ジオレファレンス機能のあるWebアプリ「Stroly」を使った学習では、古地図のみならず地形図読図にも繋がることや、街歩き活動などのオープンエンドな学習に発展できることが指摘できた。GISソフトで作成した紙地図をクリアフォルダーで重ねる「レイヤー法」の学習では、GISの仕組みの理解や、対話を伴う積極的な学習に繋げることができた。

地理教育に生かせる歴史地理学的方法・内容には、①現在の地理的事象を過去に要因を求めること、また②過去の同時代の地域の比較などがある。本稿の実践では、GISを介し、おもに伊能図による過去と現在の地形の比較、新田調べ、近世街道の復元、それらを生かしたフィールドワークなどを紹介した。これらの実践はこれまでも新旧地形図比較などのオーソドックスな方法で盛んに取り上げられてきたものであり、とくに目新しい視点ではない。ただし、この数年来のWeb上の古地図の公開とGISの技術の向上で、地形図に限らず伊能図など様々な古地図を使用できることを紹介してきた。生徒の感想からも理解しやすい場面があることが分かり、今後地理教員以外が担当する可能性がある「地理総合」の授業で十分生かせると考える。

また、デジタル化された伊能図の使用などで、これまであまり地理教育では取り上げられなかった同時代・同スケールの他地域比較もGISを利用して容易に示せた。従来のような地形図を用いる地理学習では、同一地域の現在と過去とを比較することが多くなるが、異なる2地域の新田開発の規模や様々な城下

町のサイズを比較することなど、広範囲にわたるため収集に労力があるような資料も、今後はGISを使い簡単に教材化することが期待できる。

本来GISは、さらに統計データなどの地図情報を加えて、地理的な現象を説明していくものであろうが、本稿の趣旨は、新学習指導要領で地理が専門ではない教員が担当する可能性もある「地理総合」の学習を、歴史地理学的手法を用いながらGISを介して進める方法を模索するものである。本稿のような小さな実践を多くの高校教員が積み上げていく必要があると思われる。

本稿で扱ったものだけでなくGISに関する様々なソフト、アプリが増えている。しかし、往々にして地方都市でのコンテンツの整備状況は都市部に比べ遅れていると言わざるを得ない。したがって地方では自主教材の作成は不可欠であるが、どうしても教員の力量・熱意あるいは興味・関心の有無に左右され、専門分野でないと教材開発は簡単ではない。そのような「難しい」GISを指向しては来たるべき新課程の「地理総合」ではこれまで以上に教員から敬遠され、結局中途半端なGISの基礎知識の用語説明のみで終わってしまう可能性は大である。

古地図を扱うこと自体も歴史地理のごく一部の内容に過ぎないかもしれない。しかし、本稿で紹介したGISと古地図を組み合わせた実践は、地理教員だけでなくGISについて理解・関心の少ない歴史教員からも古地図という比較的親しみのある教材を使うことで関心の目が向けられやすいと思われる。新学習指導要領の実施を目前にし、地理・歴史の架け橋となるような教材開発を進めることが、高校地理教育の課題となるだろう。本稿がその踏み台になれば幸いである。

(島根県立益田翔陽高等学校)

〔付記〕

本報告は、平成28年度科学研究費補助金・奨励研究（課題番号16H00112）『『デジタル伊能図』を活用した高等学校におけるアクティブ・ラーニングの実践研究』の成果の一部である。また、浜田高校における実践は、ESRI ジャパン株式会社「小中高教育におけるGIS利用支援プログラム」によるGISソフト“ArcGIS”を活用した。

〔注〕

- 1) 伊藤智章「高等学校におけるGISを用いた「地形図の読み方」の学習—「知識獲得型」の学習における教育効果の検証」新地理52-2, 2004, 34-43頁。同「生徒に提示するGIS教材」による地形図の読図支援—「大学入試問題演習での利用事例」新地理52-4, 2005, 32-43頁。同『いとちり式地理の授業にGIS』古今書院, 2010。
- 2) 太田 弘「地理教育におけるGISを用いた新しい学習システムの開発」地図39-4, 2001, 1-19頁。
- 3) 小橋拓司「地理授業におけるインターネットGIS活用の可能性」兵庫地理49, 2004, 20-30頁。同「兵庫県における教育GIS実践」兵庫地理52, 2007, 11-18頁。
- 4) 小林岳人「紙上での地図作業学習におけるGISの役割—学習者がコンピュータを操作しないGIS教育」地理情報システム学会講演論文集13, 2004, 219-222頁。
- 5) 谷 謙二・齋藤 敦「アンケート調査からみた全国の高等学校におけるGIS利用の現状と課題—「地理総合」の実践に向けて」地理学評論92-1, 2019, 1-22頁。
- 6) 阿部志朗「近世「国絵図」を使った高等学校『地理』の地形学習—小単元「平野の地形」における教材化—」島根県立益田高等学校『研究紀要』23, 2002, 1-10頁。
- 7) 村山祐司監修『デジタル伊能図』東京カートグラフィック・河出書房新社, 2015など。
- 8) 「こちずぶらり」Stroly Inc., 「江戸明治東京重ね地図」NetAdvance Inc., 「大江戸今昔めぐり」BeMap, Inc.など, 地域限定で古地図と現代の地図を重ねられるアプリは多数。
- 9) 国土地理院ホームページ(以下, HP)「古地図コレクション」, <https://kochizu.gsi.go.jp/> (閲覧日2019年12月8日), 国立国会図書館HP「国立国会図書館デジタルコレクション」, <http://dl.ndl.go.jp/> (閲覧日2019年12月8日), 国立公文書館HP「国立公文書館デジタルアーカイブ」, <http://www.digital.archives.go.jp> (閲覧日2019年12月8日), 徳島大学HP「貴重資料高精細デジタルアーカイブ」, <http://www.lib.tokushima-u.ac.jp/~archive/> (閲覧日2019年12月8日) など公機関, 大学のwebサイトを中心に多数。また, LIBRARY OF CONGRESS (アメリカ議会図書館HP), <https://www.loc.gov/> (閲覧日2019年12月8日), Stanford Geospatial Center (スタンフォード大学HP), <https://stanford.maps.arcgis.com/home/index.html> (閲覧日2019年12月8日) など海外のwebサイトでも伊能図や地形図などの画像が見られる。
- 10) 前掲7)。
- 11) 本稿で紹介する『デジタル伊能図』を用いた授業実践については, 阿部志朗「『伊能図』の教材化—パソコンソフト『デジタル伊能図』の地域教材としての活用を中心に—」島根県高等学校教育研究連合会研究紀要 第53号, 2017, 1-8頁。同「GISで「地理」と「歴史」をつなぐ—『デジタル伊能図』, 「Stroly- α 」などを取り入れた活動的な学びの試み—」地歴最新資料21, 2018, 16-23頁, などでもその一部を紹介している。
- 12) 『デジタル伊能図 web版』, <https://www.trc-adeac.co.jp/ino/index.html> (閲覧日2019年9月7日), TRC-ADEAC株式会社。
- 13) Webアプリ「Stroly」, <https://stroly.com/ja/> (閲覧日2019年12月8日), Stroly Inc.
- 14) シャルソンとは, ソーシャル・マラソンという造語の略。走ったり歩いたりしながらまちを再発見し, SNSで情報発信しながら人と人とがつながるイベント。2012年に東京都世田谷区で始まり, 地域おこしイベントの一環として各地で開催されている。
- 15) 「今昔マップ on the web」谷 謙二, <http://ktgis.net/kjmapw/> (閲覧日2019年12月8日)。
- 16) 伊藤智章「『アナログ手法』で鍛えるGISの

知識と技能―防災教育を例に―」地図25-Supplement, 2007, 26-27頁。同「アナログGISによる必修「地理総合」向けGIS教材の作成について」2019年度日本地理学会春季学術大会発表要旨集, 2019, https://www.jstage.jst.go.jp/article/ajg/2019s/0/2019s_37/_article/-char/ja (閲覧日2019年12月8日) など。

17) ジグソー法とは、学習者同士が協力し合い、教え合いながら学習を進めていく学習方法。あらかじめ準備された3～4つの異なる資料の一つを、3～4人のグループで結論を導き、そのメンバーが別の資料を持つ他のグループに移動し説明し、そこで対話しながら別の結論へと高めていくもの。