

地理野外観察における GISAR と Google Maps の活用の可能性

— 社会・地理教科教育法等における実践を基に —

秋本 弘章

1. はじめに

2022年度から実施される高等学校学習指導要領地理総合においては、ローカルスケールの地域調査が重要な内容として位置づけられている。このこと自体はこれまでの学習指導要領と変わりがない。しかしながら、池・福元（2014）の報告からわかるように、ローカルスケールの地域調査が十分に実施されてきたとはいえない。その理由はさまざま指摘されているが、地理総合の実施に伴い克服すべき課題の一つになっている。

地域調査に先立って、地域の一般的な観察は不可欠で地域の一般的観察は中学校においても行われているが、通常高等学校は複数の中学校から進学した生徒で構成されているうえ、その所在地も中学校とは異なることが一般的である。本来、高等学校における学習は中学校における学習で得られた知識や技能の上に立って実施されるものであるが、地域調査に関しては必ずしもそうとは言えない。つまり、中学校までに経験的に獲得した身近な地域に関する知識は高等学校で直接使用することはできない場合が少なくないのである。また、地元の出身者であったとしても必ずしも十分な観察が行われているとは限らない。そこで、高等学校において地域調査を行う際にも、対象地域に関する基礎的な知識を確認していく必要がある。しかし、授業時間中にクラスの生徒全員を連れて一般的な観察をすることは難しい。むしろ個別学習にゆだねた方が効果的であると考えられる。もちろん、個別学習といっても教員によって適切な課題が与えられなければ、効果は期待できない。これらの問題に対応するため、筆者らはこれまで、ARを援用した教材開発・実践について報告してきた（秋本他 2018）。この中で、コンテンツや実践方法等において改善点があるものの、効果的な学習方法であることは明らかになった。これらの実績を踏まえて、筆者は大学における社会・地理歴史科教育

法等において、ARを援用した地域観察について実践方法と教材開発について更なる検討・実践を行ってきた。

また、2020年度、2021年度はコロナの影響で通常の授業ができずオンラインでの講義が多くなった。現地での野外観察は実施が難しくなったが、今までのGISARとGoogle Mapsを用いて行ってきた教材等使ったの遠隔授業の可能性を検討する機会を得ることができた。本稿は、その報告である。

2. ARとGoogle Mapsの活用についての検討と実践

野外観察におけるARの活用について、秋本他（2018）、大西（2016）、伊藤他（2018）、須賀他（2016）が実践報告を行っている。こうした中で、ARの活用が有効な場所や内容が明らかになってきた。第1に学校の屋上や展望台といった周囲をよく見渡せる場所からの観察を補助する手段として優れていることである。屋上や展望台などでは、遠方まで見渡すことができ地形や都市構造などを概観することができる。第2に、谷底のように見通しのきかない場所においても、観察事項を明確に示すことができることから、ARの活用が効果的な場合がある。例えば、排水機場など河川設備の観察や崖の斜面の土地利用を観察させる場合である。第3にGPSの精度の向上で校内など狭い地域の観察にも効果があることである。

また、本報告で用いるGISARというシステムの場合、Google mapsのMy mapという機能を使って教材を作成することから、教材作成が容易である。したがって、多くの場所で教材を作成していくこと、作成した教材を多くの教員等と共有することが可能である。しかしながら、その普及は十分ではない。こうしたことを念頭に置いて、社会科、地理歴史科の教員の養成を目的とする講義の中で、本システムを利用した授業

実践を行った。

(1) 定点観測の教材作成とその意義

学校の授業では、屋上などから周囲の観察をさせることで、地域の概要をつかませるといった試みはしばしば行われている。本学において、展望が優れている場所は東棟5階ラウンジである。社会科教育法Ⅰの授業において、ここから景観観察を行い、どのような観察項目があるかを検討した。なお本授業の対象は教職課程登録者（社会・地理歴史・公民）で2年生以上、受講者数は37名である。

写真1は、本学東棟5階ラウンジからの景観である。社会科教育法を受講している学生を対象としているため、一般の学生より観察力はあると考えられるが、それでも、日常的に見慣れた風景であるがゆえに何に着目すべきかがわからない学生は少なくない。

ここでどのような問いかけをするか考えよとの設問に対して、「東洋最大といわれた「松原団地」はなぜここにできたのか考えてみよう」といった問いを考え出したものもいた。しかし、これは景観観察から検討された問いとはいいたがたい。建設前後の土地利用がわかる過去の地形図や東京との関係がわかるような地勢図類であれば解答していくことが可能かもしれない。



写真1 東棟5階からの展望

これに対して、コンフォール松原（旧松原団地）の「建物」に着目させ、住民の特性について考察させることを提案している学生も少なくない。「建物」の形態あるいはバルコニーの「洗濯物」等をみれば家族構

成が類推できる。この問いは景観観察での問いとしてふさわしいものといえる。

しかしながら、これだけの問いしかたてられない学生がほとんどであった。ほかの事象は目には入っているものの、どのような質問をしていいのか気が付かないようである。

35名の受講者の中で、中央やや左の高層ビル（ハーモネスタワー）に着目したものは3名しかいなかった。うち2名は、「この高い建物は何か」としか問うていない。1名は「この建物の中には何が入っているか考えてみよう。」といった問いかけをしている。後者の問いかけは観察と考察という観点から優れた問となっている。つまり、高い建物の名称が重要なのではなく、高い建物の意味が考察されているからである。この建物は、駅前に位置しており、この地域のランドマークになっている。景観から直接観察できるわけではないが、他の住宅専用の建物と明らかに異なる機能を有していることは容易に想像できる。日々このビルの横を通って通学している学生は、スーパーマーケット、青果店、精肉店、酒屋、飲食店などの商業機能、銀行や郵便局などのサービス業などさらには市立図書館なども併設されていることは知っているかもしれないが、景観からその意義を考えることは重要である。

ほぼ正面に見える駐車場棟について指摘したものはいなかった。1962年にかつての松原団地の入居が開始されたが、当時の乗用車の世帯普及率は5%に満たず、駐車場は必要なかったため駐車場の設定はなかった。その後、乗用車の普及につれ、団地内の緑地の一部を削って駐車場が設置されるようになる。それでも戸数に対して駐車場の数は限られていた。建て替えにあたって、駐車場の併設は必須となり、平置き駐車場ではなく、立体の駐車場棟を建設したのである。とはいえ、都心部のマンションでは駐車場は限られている。都心部では交通機関が発達しており、かつ駐車場代を含めた乗用車の維持コストが高くなるためである。つまり、駐車場棟の設置は大都市近郊にあるこの地域の特性を示したものといえる。

駐車場棟の右側にある低層の建物（老人ホーム）を指摘したものはいなかった。マンション群に象徴され

るように、この地域の年齢構成は比較的若い。しかし、かつての松原団地に居住していた住民は高齢層となり、同一の地域での永続的な居住を望むものも少なくない。新たに建設されたマンションにおいては子供世帯との同居は難しいことから、こうした施設が必要不可欠になっていることを考えさせたい。

これらの観察は地域特性と時代による生活の変容を考察させるきっかけとなる。

中心部には高圧線の鉄塔を見ることができるが、これについて指摘したものはいなかった。送電線などは日常になれたものであり、ほとんど意識されていないのであろう。しかしながら、電気が発電所から複雑なネットワーク網を経て送電されている事実を知るとは、安心・安全な日常生活の維持を考える際に極めて重要なことである。送電網は見えるものでありながら、安全確保の観点から資料としての公表はなされていない。しかし、北関東と東京都心を結ぶ重要な送電線であることは予測できよう。

右奥に見える「工場」に言及したものは1名に過ぎなかった。その問いは「煙を出している工場はどのような工場だろうか」「どうしてここにあるのだろうか」といったものである。この問いは、必ずしも観察によって答えが示されるわけではないが、観察をきっかけとして地域の特徴を明らかにしていく重要な問となる。ちなみに、草加市内の工場では、製紙関係の工場、段ボール工場、食品工場などが多いことが特徴である。これらは大都市近郊かつ、内陸型の工業の特質ともいえる。

自然的特質についての指摘はほとんどなかった。実際に、獨協大学を囲むように流れている「伝右川」についての問を示したものは2名のみであった。1名は単に「川の名前」を聞いているのみであった。もう一人は「伝右川が溢れたらどうなるだろうか。」というものであった。これはこの周囲の地形や土地利用と合わせて考察することができるので、良い問いであるといえる。もちろん河川の形状から、人工的に作られた流路であることを指摘することも考えられよう。これらの学生が作成した問いかけを集約して作成したものが写真2である。



写真2 学生による質問 (GISAR表示画面)

ここで明らかになったことは以下の通りである。

- ① 学生のレベルでは、景観観察を行った場合、十分な観察ポイントを指摘できない。したがって彼らが実際の授業で高校生に野外観察をさせたとしても十分な効果は期待できない。
- ② 一方で、適切な問を立てる学生もいるが、一人ですべてを満足できる設問ができるかというところではない。
- ③ 本システムを用いた共同作業によって教材作成をすることは効果的である。

(2) 狭い範囲での活用とその意義

狭い範囲すなわち、日常の目線で行動するような場合、地図よりもAR表示が有効であると考えられる。このことは伊藤他(2014)の報告において示唆されている。しかしながら、実践事例は多くない。そこで本学の校内を事例に検討する。

本学入試課では、受験生を対象に学内ツアーを実施している。受験生等に評価は高い。しかし、実際に案内にあたる学生には、学内の地物等について必ずしも十分な知識があるとは言えない。本学キャンパスの特徴は、環境に配慮した緑の豊かさであるが、学生たちの植物に関する知識は極めて乏しいのである。

かつて本学で生物学を講じていた加藤名誉教授の手で「キャンパス・ウォッチング—大学の庭—」という冊子が作られていた。この冊子は、本学の構内に植栽されている植物等について、その由来などを解説したものである。しかし、加藤教授はすでに定年退職し、この冊子も私の手元に数冊あるだけになっている。しかも本学の施設の改築に伴って様相が変化している。

そこで、Google Maps版キャンパスガイドマップを作成（第1図）し、学生たちに利用させ、その効果についての検証を行った。

コンテンツは学内に植栽されている樹木等を中心に作成している。文科系の学生及び本学を志望する高校生といった対象学生とするため、植物学的な説明よりも植物にまつわる歴史的・文化的な背景等を中心にした（第1表）。

授業では、GISARの使い方を説明したのち、45分間キャンパス内の観察を行った。Google Mapsを用いて行うことも可能であるが、今回はGISARのみで実践した（写真3）。

当日、出席した学生34名のうちGISARの使用が難しいと回答したのは2名のみであった。うち1名の学生は、自分で作成した地図をアップ、共有することまで含めての解答であり、実際の使用勝手はとても良い



第1図 獨協大学キャンパスマップ

第1表 キャンパスの施設と植物（一部）

植物名	位置	内容
ソメイヨシノ	プロムナード	江戸時代末期、江戸の染井村で栽培化されたといわれています。山桜と異なり、葉が展開する前に花をつける品種です。全国に植えられていますが、一つの木からのクローンです。
ウメ	前庭（建学の碑）	碑には獨協大学の建学の精神が刻まれています。ウメは学問の神様菅原道真ゆかりの樹木です。
メタセコイア	前庭	生きた化石ともいわれる木です。本種は白亜紀から第3紀にかけて広く分布していました。その化石種が中国四川省や湖北省の山間部で発見されたのは1946年でした。
イチヨウ	天野記念館前	大学の木といえば「イチヨウ」。メタセコイアと同じく生きた化石といわれる樹木です。
アカマツ	中庭東側	アカマツは人間の手の入ったところによく見られます。有用材の一つです。マツタケはこの木の林にできます。
クスノキ	中庭東側	「となりのトトロ」にも出てくる木です。楠の精油には樟脳が含まれていて防虫剤に使われます。
ケヤキ	中庭西側	武蔵野を象徴する木で、埼玉県の木です。
コナラ	中庭西側	武蔵野の雑木林の木です。落ち葉は腐葉土として使われていました。
イヌシダ	西棟南側	武蔵野の雑木林の木です。根元から株別れています。木を切っても萌芽更新します。
クロマツ	6棟前庭	駅の東側綾瀬川と旧4号国道に沿う草加松原（並木道）は国の史跡名勝にもなっています。
ハナミズキ	6棟前庭	研究所棟は以前は国際交流センターでした。ハナミズキは日米国際交流の木です。
	天野貞祐記念館	西側は図書館、東側は教室です。外観はドイツのベルガモン美術館をイメージしてつくられました。
	東棟	エコキャンパスの象徴的な建物です。国土交通省平成21年度（第1回）「住宅・建築物省CO2推進モデル事業」に採択されました。

と回答している。もう1名は、通常スマートフォンを利用していない学生であり、貸与した機器も初めて使うものであったという事情からである。したがって、基本的には使用方法には問題はないと考えることができる。これまでのスマートフォンを野外で活用する実践研究では、電源の心配が指摘されていた。しかし、狭い範囲での実践では、実施時間も少ないことから電源の心配をする必要もない。この点でも有効性がある。



写真3 GISARを用いての学内観察



写真4 GISARで表示した画面

GISARについては、スマートフォンの画面を通じて、実際に見えないものが表示され、これにこたえる形式は面白いと回答した学生が多かった。一方、画面に反映されるデータ数をうまく調整しないと、複数のデータが画面いっぱいに表示されて何が何だか分からなくなってしまうといったことを指摘していた。最も、GISARには、表示されるデータ数を制限させる機能があり、それを活用することで改善はされる。ただし、野外では調整がうまくいかなかったと回答した学生も

いた。実際、場所によっては観察事項が重なってしまうことは避けられない。近い方のみ表示させるという対応策として考えられるが、ランドマークのような樹木の場合はむしろ離れたほうがはっきりするので、必ずしも近いほうがいいとは限らない。一つ一つの地図では表示項目を制限し、複数の地図を切り替えて表示させる方がいいのかもしれない。

また、本実習では表示される項目やその内容についてのコメントを求めた。予期していた通り、「大きな木があるなどは思っていたが、何の木なのか知らなかった」といった肯定的な意見がみられた。また、「もっといろいろな木も紹介してほしい」「学生目線からのコメントを書いてみたい」といった改善提案をなされていた。

3. 遠隔授業における地域観察の指導とその意義

2020年度、2021年度は新型コロナの蔓延により、通常の対面での授業は制限された。そのため、学生を引率しての野外観察は実施できなかった。しかしながら、ARとGoogle Mapsを用いた野外観察の方法は、多数の学生を引率しての指導の課題解決が目的の一つであった。したがって、遠隔授業においても十分に生かせるのではないかと推察した。

新型コロナの影響で行動自粛が求められている中で、実際に現地に行くことは難しい。しかしながら、Google Mapsにはストリートビューという機能があり、周囲の様子を観察することができる。そこで、実際に現地に行くことを想定して観察コースを策定し、順に観察していくものである。一方、行動自粛下であっても、健康維持の観点から自宅周辺を「散歩」することはある意味で推奨されていた。したがって自宅周辺の野外観察は実施可能であるが、その場合指導の仕方が重要である。

(1) Google Mapsを使った東京野外観察

これは、早稲田高等学校における東京研修で作成した教材(第2図)を用いて、筑波大学大学院教育学研究科の集中講義(遠隔授業)で実践したものである。

Google Mapsに示された約130カ所の観察ポイント

から7カ所の必修ポイントを含む約20カ所を選び、示された課題に解答していく。示された課題は、地形的特色、江戸・東京の歴史（土地利用の変化）、工業の立地変化、都市内部の地域分化、都市の交通、都市計画・再開発といった観点から含まれている。

たとえば必修観察ポイントの一つである国会前庭の施設に関しては次のような課題となっている。

「ここにある施設は何か。なぜここにあるのか。国会前庭から桜田門方面を眺め、地形的特色を確認しなさい。」

ここにある施設は何かについては、Google Mapsを見れば回答できよう。なぜここにあるかという設問には、土地利用の変遷と地形的特質から回答することとなる。土地利用の変遷に関しては古地図等の資料などから調べることになるが、後段に関してはストリートビューを使って観察することとなる（写真5）。

また佃島に関する問いは「写真は1975年2月1日の佃島の様子を撮影したものである（東京WEB写真館より）。撮影された場所を推定し、現在の様子と比べてみよう。現在の佃島の景観の特徴は、佃島の特産品とその由来は。」である。

東京WEB写真館の写真には、右側に鳥居が写っており、そこから現在の場所を類推することになる。この作業はストリートビューでも十分可能である。また



写真5 国会前庭から桜田門方面の景観 (2014年5月筆者撮影)

景観の特徴や特産品もストリートビューで観察できる。

ところで、一般に野外観察は通常の授業とは学校行事として設定されるため、日ごろの授業との関係が明らかではない。そこでいくつかの観察ポイントに関しては、使用している地理の教科書の参照ページを示している。また、そのほかに芸術作品や文学作品も示し、他教科科目等への広がり考えた（第2表）。

早稲田高等学校での実践は1日を用いた学校行事であったが、オンラインでは、2時間程度の時間で行うことができた。短時間で行うことができるという点では大きな効果があった。一方で実際の移動が伴わないため、大都市東京のスケールを体感することができな



第2図 東京地理研修の観察ポイント

いという問題点がある。また、各ポイントの課題には、解像度の関係からストリートビューでは十分判読できないものも含まれていた。オンラインで実践するならば、教材を再編する必要があった。一方で、オンラインでは判読できない課題があることは現地観察の意義を改めて強調することとなった。

(2) 自宅周辺の野外観察

自宅周辺の野外観察は、本学の社会地理歴史科教育法Ⅱで実践したものである。コロナ以前は大学周辺での野外観察を行ってきたが、これに代わるものとして自宅周辺での野外観察を考えさせたものである。野外

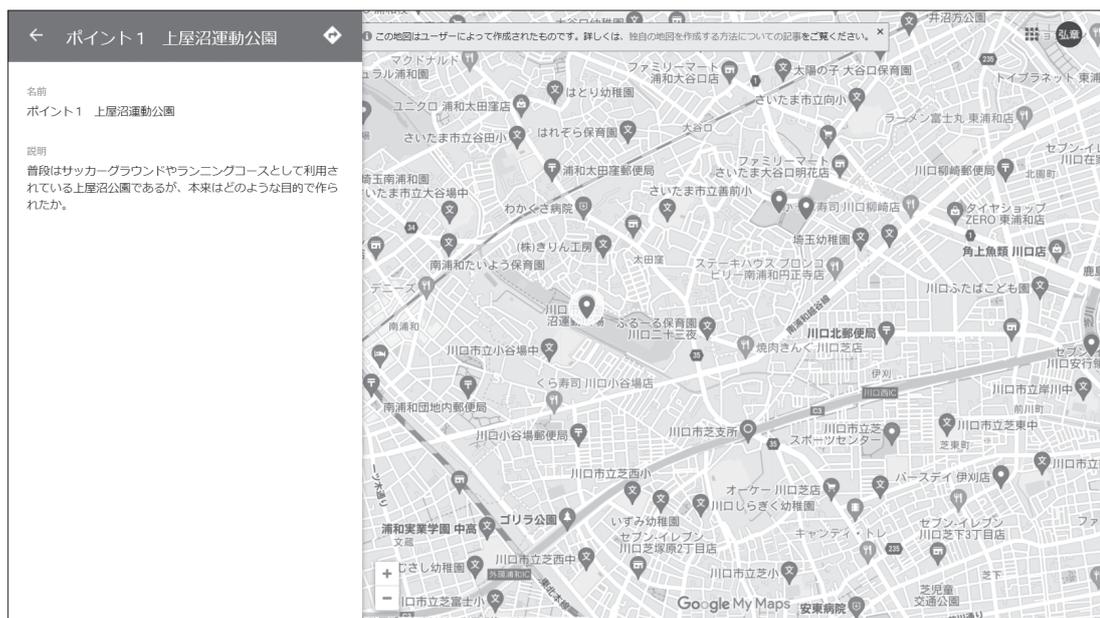
観察は基本的に学校の地元で行われるため、現場の教員が自ら教材を作成する必要がある。そういった意味ではより実践的な内容であったといえる。

遠隔講義では、コロナ以前の授業で実践してきた獨協大学周辺の野外観察について説明し、その内容を確認した。大学周辺の観察ポイントとその内容はGoogle Mapsで共有することとした。

中学校、高等学校の野外観察においては存在する地物の確認だけではなく、その意味を考えていくことが重要であることを指摘した。そのうえで地元の特性などを把握できるポイントを探し、そこでの発問を考えることを課した。成果としてはGoogle MapsのMy

第2表 観察ポイント・観察項目と教科書の参照ページ等

ポイント	観察項目	教科書関連ページ	芸術・文学作品等
A-4 扇橋閘門	地形 防災 閘門	37 80-81 160	
B-3 佃島	景観 土地利用の変化	111 149-151 196-200	広重 富嶽36景 武陽佃島
B-2 大川端		日本史(寛政の改革/幕末の近代化)	
D-2a 虎ノ門2丁目	都市計画 再開発	119-200	広重 江戸名勝図会 虎ノ門
F-4 関口	地形 水道	37 126-127	
G-4 千川通	地形 都市機能	111 138 190-191 199-200	徳永直 太陽のない街
H-4 小石川橋	神田川 日本橋川 地下水路 交通 アイガーデンシティ 中継所	38、80-81、196-200、191	
H-12 神田明神	地形・観光	111-112 157	江戸名所図会7巻
I-8 浅草	観光・商業	157 154	永井荷風 すみだ川
I-9 仲見世界隈			
K-13 丸の内界限	都市機能	188-190	講談社文芸文庫編 大東京繁盛記山手編



第3図 提出されたマップの例

Map機能を用いて提出するというものである(第3図)。

Google MapsのMy Map機能の利用について、困難であった学生はなかった。しかし、発問の内容をみると必ずしも十分なものではない。教員が直接現地観察することができないが、地形図等の資料に加えGoogle Mapsのストリートビューなどを用いると一定程度地域の様子を理解することができる。また、Google MapsのMy Mapには共有機能があり、閲覧するだけでなく、編集することも可能である。この機能を使えば、個別の指導が可能となるという点では優れている。また、共同学習も技術的には可能であるが、学生ごとに対象地域が異なるため難しい。

4. まとめ

本報告は科学研究費補助金B「GISとMR(複合現実)技術の併用による高校地理教育の近未来化」(代表者伊藤悟)による研究の一部であるが、2020年度、2021年度はコロナの影響により計画していた高等学校現場での実践的研究の実施が不可能となった。こうした中であって主として大学の教科教育法の授業の中で実践した研究の一部である。

2節は制限された中での対面授業において、野外観察におけるAR活用の成果を検証し、進化させようとしたものである。結論としては、野外観察授業においてARの活用は、教材作成と実際の授業の双方に大きな効果があることが明らかになった。

3節は対面授業が不可能な状況下での実践である。野外観察が実施できないような状況においてもGoogle Mapsを中心とするシステムを利用することによってある程度の指導が可能であることが明らかになった。最もこれは野外観察のすべてがITの活用によって代替できることは意味しない。実際に人間が空間を移動する場合には、移動に応じた時間が必要であり、それによって空間スケールを体験的に理解することが可能になる。このことはITの活用で得ることができない内容であろう。

いずれにしても、新型コロナウイルスの蔓延という今までにない状況下での野外観察の実践・検討ができ

たことの意義は大きいといえる。

謝辞

本研究は科学研究費補助金B「GISとMR(複合現実)技術の併用による高校地理教育の近未来化」(代表者伊藤悟)の成果の一部である。伊藤悟先生は本年度末をもって金沢大学を定年退職される。筆者の学部学生時代からの長年にわたるご指導に感謝を申し上げたい。また、共同研究者の鶴川先生、井田先生、大西先生、山本先生にも日ごろから助言をいただいている。そしていつも熱心に取り組んでくれる獨協大学社会科教育法・地歴科教育法受講生諸君、突然の講義でも真摯に対応してくれた筑波大学教育学研究科大学院生諸君にも感謝を申し上げる。

文献

- 秋本弘章, 秋本洋子, 鶴川義弘(2018) 高等学校地理フィールドワークにおけるARとGoogle Mapsの活用—早稲田高校における実践—, GIS-理論と応用26(2), 93-99.
- 池俊介, 福元雄二郎(2014) 高校地理教育における野外調査の実施状況と課題—神奈川県内の高校を対象としたアンケート調査結果から—, 新地理62(1), 17-28.
- 伊藤悟, 久島裕, 鶴川義弘(2018) ARを利用した地理教育—福井県立武生高等学校での実践例—, GIS-理論と応用26(2), 85-92.
- 大西宏治(2016) 教育におけるGIS/ARシステムの活用—富山高等専門学校射水キャンパスでの景観と地形図の比較授業—, 日本地理学会発表要旨集89, 14.
- 須賀伸一, 原澤亮太, 生澤英之, 堤純, 伊藤悟, 鶴川義弘, 福地彩, 秋本弘章, 井田仁康, 大西宏治(2016) 群馬県の高校地理教育におけるAR(拡張現実)の利用, えりあぐんま22, 57-74.

Possibility of utilizing GISAR and Google Maps in field observation on geography education

— Based on the practice of Teaching Methods in Social Studies, Geography & History —

AKIMOTO, Hiroaki

This report is a part of the research by Scientific Research Grant B “Near Future of High School Geographical Education by Combined Use of GIS and MR (Composite Reality) Technology” (Representative Satoru Ito). Due to the influence of COVID-19, it became impossible to carry out the planned practical research at the high school site. Under these circumstances, it is a part of the research that was practiced mainly in the subject education method class of the university.

Section 2 is an attempt to verify and evolve the results of AR utilization in field observation in face-to-face lessons in a restricted environment. In conclusion, it was clarified that the use of AR in the field observation class has a great effect on both the preparation of teaching materials and the actual class.

Section 3 is a practice in a situation where face-to-face lessons are not possible. It became clear that some guidance is possible by using a system centered on Google Maps even in situations where field observation cannot be carried out. However, this does not mean that all field observations can be replaced by the use of IT. When a human actually moves in space, it takes time according to the movement, which makes it possible to understand the space scale experientially. This is something that cannot be obtained by utilizing IT.

In any case, it can be said that it is significant that we were able to practice and examine field observations under the unprecedented situation of the spread of the new coronavirus.

