

京都教育大学
2021 年度 修士論文（副論文）

ICT を活用した生物マップ作成を取り入れた
授業の開発と実践

教科教育専攻 理科教育専修
佐藤 隆亮

指導教員 今井 健介
指導教員 藤浪 理恵子

目次

1 章 はじめに	3
1 - 1 生物と環境.....	3
1 - 2 生物における地図作り活動の学び	3
1 - 3 GIS を活用した生物地図制作	4
1 - 4 地図製作への GIGA 端末活用.....	4
1 - 5 本研究の目的	5
2 章 地理情報システムの選定	6
2 - 1 Stroly	6
2 - 2 Google マイマップ	6
3 章 実践の概要.....	8
3 - 1 使用した機材および調査地	8
2 in 1 ラップトップ PC	8
デジタルカメラ	8
調査地：京都教育大学・藤森キャンパス	8
実践について	8
4 章 大学学部生に対する実践.....	9
4 - 1 方法	9
対象者・日時.....	9
事前準備	9
実践の流れ	9
4 - 2 結果	10
実現できた活動	10
学びの評価	14
ICT・Google マイマップの評価.....	17
授業への導入可能性の評価	19
4 - 3 考察	20
活動は実現可能かどうか.....	20
学びの評価	20
ICT 導入の評価について	21
授業への導入の可能性について.....	21
地図の活用性について	21
5 章 現職小学校教員に対する実践	23
5 - 1 方法	23
対象者・日時.....	23
事前準備	23

実践の流れ	24
5-2 結果	24
実現できた活動	24
参加者の地図作成活動への姿勢.....	25
活動の満足度.....	26
ICT・Google マイマップの評価.....	28
授業への導入の可能性の評価	29
5-3 考察	30
活動の満足度について	30
ICT・Google マイマップの評価と授業への導入の可能性.....	31
6章 総合考察	32
6-1 技術的な可用性	32
6-2 授業の有用性.....	32
6-3 今後の課題.....	32
7章 謝辞.....	34
8章 参考文献	35
9章 付録.....	36
9-1 学部学生対象アンケート.....	36
9-2 現職小学校教員対象アンケート	38

1 章 はじめに

1-1 生物と環境

一般的に、生物が持つ様々な形態や行動、生活史は、それぞれの生物の生息環境への適応であると考えられる。生物にとっての生息環境は、非生物的環境、すなわち土壌や大気、水といった物理的な環境だけでなく、生物的環境、すなわち餌や天敵、生息場所といった他の生物由来の要素も含むものである。ある生物についての理解を深める上で、その生物体そのものに加えて、その種と環境との相互作用（生態）にまで知識を広げることが重要である。

小学校・中学校の理科の生物分野においても、生物と生息環境の関係が取り扱われている。小学校においては、第3学年の「身の回りの生物」、第4学年の「季節と生物」、第6学年の「生物と環境」で継続して取り扱われており、生物が生息している様子を調べ、生物が周辺環境と関わって生きていることを取り扱うこととされている（文部科学省、2017）。中学校においては第2分野「(7) 自然と人間 (ア) 生物と環境」において、植物・動物および微生物を栄養の面から相互に関連付けて理解するとともに、これらの生物が自然界ではつりあいを保って生活していることや身近な自然環境を調査し様々な要因が自然界のつり合いに影響していることを理解するとともに自然環境を保全することの重要性を認識することを理解させることが取り扱われている（文部科学省、2017）。

環境に関連したテーマにおいて、地図を活用することの意義は大きい（小野寺、1996）。例えば、地図の中には地形図や土地利用図、航空写真など、掲載範囲の環境の情報を含むものが多い。掲載範囲で生物観察を行い、植生など地図から読み取れる環境と照らし合わせることは、学習上有用と考えられる。また、そのような情報が無くとも、地図を用いて、自身が観察して得た情報と観察場所を紐付けて記録したり、共有したりすることにより、環境と生物に関連させることが容易になると考えられる。特に、身近な学校内や地域の自然を活用し、このような学習活動を行うことで、児童生徒の興味・関心を引き、有効な学習成果が得られると期待できる。

1-2 生物における地図作り活動の学び

これまでの教育現場においては、主に小学校の学習活動において、地図を作成するグループ活動が取り入れられている。模造紙等に地域の地図を書き込んで、商店街や防災マップなどを作成することが行われている。また、公民館等でも子どもたちに環境マップ作りの講座が開催されるなどしている（本松・氷見山、2002）。

生物の野外観察に、このような地図作成活動を取り入れることで、三つの学習活動が実現できると考えられる。一つは地図を作る学びである。児童が野外観察に、地図を作るという目的をもって臨むことができるため、観察意欲を高めやすいと考えられる。また、地図上に観察した生物を表すことで、生物と生息場所を関連付けることができ、生物と周囲の環境を一体にとらえることが可能でなると考えられる。二つ目は、発表を通じた学びである。他者に伝わるように発表内容を考えることで、自分たちが発見した自然の面白さについてより深く考えることができる。また、他者の発表を聞くことで、自分が気づかなかった事物の面白さについても知ることが可能である。第三の学びは、他者の作成した地図を持ち出して使用することによる学びである。地図を用いて、制作者の野外観察を追体験し、制作者と相互作用しながら、自身でも観察を深めるような、対話的な学びが実現可能であると考えられる。

上記のうち、第三の「地図を使用する学び」は、これまでの学校現場では実現が困難であった。成果物は模造紙大の地図として作成されるため、持ち出して使用することが困難であるためである。しかしながら、今日では ICT の普及、特に携帯コンピュータ端末と地理情報システム（GIS）の普及により、実現の可能性が高まっていると考えられる。

1-3 GIS を活用した生物地図制作

近年普及した地理情報システム（GIS: Geographic Information System）を使用すれば、様々な情報をオーバーレイしたデジタル地図を作成することが可能である。多くの GIS サービスはウェブベースで提供され、ウェブ上でデジタル地図を作成すること、作成した地図をタブレット端末やスマートフォンでも閲覧すること、地図使用時に GPS による現在地表示機能等を利用することが可能である（中村ら、2003）。2020 年度より順次展開されている現行の学習指導要領は、ICT の活用を重視した学習内容となっており、児童生徒による GIS によるデジタル地図作成活動のための条件は整いつつある。

1-4 地図製作への GIGA 端末活用

デジタル地図作成を学習活動に取り入れるためには、学校内の高速インターネット回線、インターネット接続および携帯が可能な個人端末、生態写真の撮影のための機器などの ICT 環境が必要となる。本研究では、現在推進されている GIGA スクール構想で整備される ICT 環境の活用を試みる。

GIGA スクール構想では、校内の高速インターネット回線の整備、および後述のような一人一台の情報通信端末を中心とした環境整備が推進されており、多くの義務教育課程にお

いて、生徒一人ひとりが自由に情報通信機器を使用する環境が整いつつある。

GIGA スクール構想によって導入される情報通信端末(GIGA 端末)は Microsoft Windows または Google Chrome OS を搭載した各 PC メーカー製のコンピュータ、または Apple 社の iPad OS を搭載するタブレット端末 iPad であるが、いずれも可搬性が高く、タッチパネルおよび前後カメラを搭載し、内蔵モデムまたは外付けドングルによって LTE (Long Term Evolution) 規格のモバイル通信が可能である(文部科学省, 2020)。また、ブラウザベースのウェブサービスの活用可能で、HTML5 への対応が行われており(文部科学省, 2020)、インストール不要のウェブサービスや多様な PWA (Progressive Web Application) を活用することが可能である。このように GIGA 端末は、本研究で想定される機能を備えていると言える。

1-5 本研究の目的

本研究では、理科における生物地図作成活動において、野外で活用できる生物地図を作成する授業を開発することを目標とし、GIGA 端末を活用して Web ベースの GIS を使用する事を想定し、適した GIS サービスを選定し、授業実践を行うことで、GIS を導入した地図作成活動が実現可能であるかどうか、また効果的に学習が可能であるかどうか評価する。

2 章 地理情報システムの選定

本実践で使用する GIS は、GIGA スクール端末で使用することを前提とし、以下の条件を設定した。

- OS を問わず利用できる Web サービスであること。
- 自由にランドマークを設定し、写真付きの解説を設けられること。
- 端末の現在地を表示できること。

この条件を満たした 2 つの GIS について詳細に検討した。

2-1 Stroly

株式会社 Stroly が提供する GIS で、ユーザ側で地図を用意する点が特徴である。ランドマークに対してはブラウザ上では 1 枚の写真とテキストによる解説を行うことが可能であった。HTML による記述も可能であり、よりリッチなコンテンツを用意することも可能であった。作成した地図はウェブ上で端末の種類を問わず、最適化された形で閲覧することができる。一方で、編集を行うためには、個々の受講者が Stroly アカウントを作成する必要がある。共同で同じ地図を同時に編集することは難しかったため、授業で生徒に編集させる場合には問題が発生すると考えられる。また、著作権上の問題のない地図を自前で用意する必要もある。

地図を用意する問題、および共同編集が想定されていないことから今回は使用を断念した。

2-2 Google マイマップ

Google 社が提供する Google マップの機能の一つである。Google マップ上に自由にランドマーク等を打ち込んで写真や文字による解説を記入するほか、線や図形を描画する、ルートを記入するといったことが可能である。作成したマイマップは Google ドライブ上に保存され、リンク、或いは指定した組織内ユーザとの共有・共同編集も可能である。地図の作製はウェブ上または Android アプリで行え、閲覧はウェブまたは Google マップの Android・iOS/iPad OS 版で可能である。Web 植物図鑑を作成して、大学の講義の資料に使用する研究が行われており、実際に屋外で使用することも可能である（竹下ら、2018）。

編集には Google アカウントが必要だが、同じく Google 社の提供する Google Workspace for Education は GIGA スクール構想においても導入されており、Google アカウントが使用可能な状態にある環境は大きいものと推測できる。

ゆえに本研究では、使用可能な環境の多さ、共同編集のしやすさから Google マイマップ

を使用することとした。

3 章 実践の概要

2 章により選定された Google マイマップを GIS として使用し、京都教育大学学部生および京都市所属の現役小学校教員に対して「面白いと感じた自然の事物」を京都教育大学・藤森キャンパス内をグループで探索・観察し、生態写真撮影、Google マイマップを用いたデジタル地図作成、完成した地図の発表を行う授業（詳細は各章を参照）を開発し、実践を行った。実践終了後に 5 件法および自由記述欄からなるアンケートを実施し、分析を行った。

3-1 使用した機材および調査地

2 in 1 ラップトップ PC

地図作成用に京都教育大学情報処理センターが貸し出しているラップトップ PC を使用した。機種は Lenovo 社製 ThinkPad Yoga 370 で、タッチパネル、内臓充電式アクティブスタイルス、Windows 10 Pro OS、Intel Core-i3 7100U CPU および 8 GB メモリを搭載し、GIGA スクール構想で想定される端末と同等以上の能力を備えている。外側カメラを搭載していないため、写真撮影用に生態学研究室所有のデジタルカメラ（下記）を別に貸与した。

デジタルカメラ

オリンパス（現・OM デジタルソリューションズ）製 TG-5 を一人一台貸与し、使用させた。TG-5 は防水・防塵のタフカメラで、近接拡大マクロ撮影を得意とする。GPS を内蔵しており、写真の撮影場所を記録しておくことができる。

調査地：京都教育大学・藤森キャンパス

京都市伏見区深草藤森町に位置する京都教育大学のキャンパスで、14 万 m²の広さを持ち豊かな自然を擁し、様々な動植物が生息している。

実践について

本実践は、京都教育大学学部生および京都市小学校教員に対して行った。詳細に関して次章以降で述べる。

4 章 大学学部生に対する実践

4-1 方法

対象者・日時

2021 年度前期の実験授業受講者である 41 名（京都教育大学教育学部生）を 4 グループに分割し、2021 年 7 月 5 日、12 日、15 日、29 日の 3、4 時限目（14：35～16：05）において行った。各実践回では、参加者をさらに 3 班に学籍番号順に班分けし、3～4 人の班で活動を行った。京都教育大学では教育機関向け無償版の Google Workspace for Education Fundamentals が導入されており、参加者は大学の提供する Google アカウントを取得しており、日常的に使用している。

事前準備

事前に京都教育大学 Google アカウントを使用し、各班が記入するための白紙のマイマップ（記入用マイマップ）、指導者が Google マイマップの機能を演示するためのマップ（演示用マイマップ）、発表終了後に各班のマップを統合し一枚のマップにまとめるためのマップ（成果統合用マップ）を作成した。また、京都教育大学の Google Classroom を使用し、4 グループそれぞれのクラスを作成し、連絡を行う準備をした。また、各班 1 台のラップトップ PC と USB ケーブルおよび人数分のデジタルカメラを用意した。

実践の流れ

表 4-1 学部学生に対する実践の流れ

時間	参加者の活動	指導者の活動
開始～ 30 分	1. Google マイマップのランドマーク追加等の操作を実際に試す。 2. 共同編集が可能であることを知る。 3. 野外に観察に行く準備をする。	● 本実践の概要の説明を行った。プロジェクトで指導者 PC の画面を投影し、Google マイマップの機能を解説した。 ● 事前に用意した演示用マイマップを実際に操作し、ランドマークの設定や図形描画する方法について、投影して解説し、学生にも同じ演示用マップを実際に操作させた。 ● 演示用マイマップを再読み込みさせ、共同編集が可能であることを伝えた。 ● 熱中症対策・虫よけについて注意した。

30 分～ 90 分	4. 野外にて生物を探索・ 撮影・記録する。	● 学内を探索するルートは各班の自由とし、班で固まって行動させた。記録する対象については、動植物を問わず、生物と生物に関係するもの（巣など）であれば何でもよいとした。 ● 観察中の班を回ってどのように観察しているのか、或いは困った点などを聞いて支援した。
90 分～ 150 分	5. カメラを PC に接続して 写真を取り込む 6. 写真を使用して Google マイマップ上に ランドマークを作成する。	● USB ケーブルによる接続の仕方を解説した。写真は PC のデスクトップに保存させた。 ● 各班の記入用マイマップを提示し、それぞれの班で写真や解説の追加及びルートの記入を行わせた。
150 分 ～ 180 分	7. 各班が作成したマップを 発表して共有する。 8. アンケートに記入する	● 各班の記入用マイマップを投影し、発見した生物や場所を班員に紹介させた。また、各班の記入用マイマップのランドマークを成果統合用マイマップに統合して提示した。

4-2 結果

実現できた活動

4 回の実践において、予定していた 180 分の活動の中で、すべての班が地図を作成し発表することが可能であった。また、時間が余ることもなかった。Google マイマップの操作に関しても、ランドマーク追加の手順等は問題なく地図を作成することができた。また、共同編集や別々の地図の統合も、授業時間内に提示することができた。しかし、カメラからの写真の取り込みや、PC の充電不良などに手間取る場面もあった。

参加者が撮影した写真は以下（図 4-1、図 4-2）のようになった。生物写真の背景にはその周囲の環境が写りこんでおり、生物と環境を同時にとらえることが可能であった。



図 4-1 交尾中の昆虫をとらえた写真



図 4-2 水辺のシオカラトンボをとらえた写真

また、参加者が作成したマップを以下（図 4-3）に示す。探索したルートや発見した生物、場所について確認することが可能であった。



図 4 - 3 作成された Google マイマップ

各班が作成した。記入用マイマップについて、下記の表 4-2 に表した。

表 4-2 各班が作成した記入用マイマップのランドマークの個数・解説付きランドマークの数・写真の枚数

班	ランドマークの個数	解説付きランドマークの個数（割合）	写真の枚数
7/5 1 班	19	1（5%）	19
7/5 2 班	11	2（18%）	15
7/5 3 班	16	11（69%）	23
7/12 1 班	17	17（100%）	17
7/12 2 班	10	9（90%）	30
7/12 3 班	11	11（100%）	17
7/15 1 班	11	11（100%）	11
7/15 2 班	15	15（100%）	15
7/15 3 班	13	13（100%）	20
7/29 1 班	11	2（18%）	16
7/29 2 班	4	4（100%）	4
7/29 3 班	12	9（75%）	12
平均	12.5	8.75（70%）	16.6

12 班中 11 班で 10 か所以上のランドマークを作成していた。また、12 班中 9 班が半数以上のランドマークで解説を記入していた。そして、12 班中 8 班が複数枚の写真を持つランドマークを作成していた。ルートに関しても、12 班中 10 班が学内全体を広く歩いていた。

学びの評価

● 活動の満足度

以下に示すのは、本実践について参加者自身が、それぞれ自身にとって感じた本実践の効果に関する質問である。

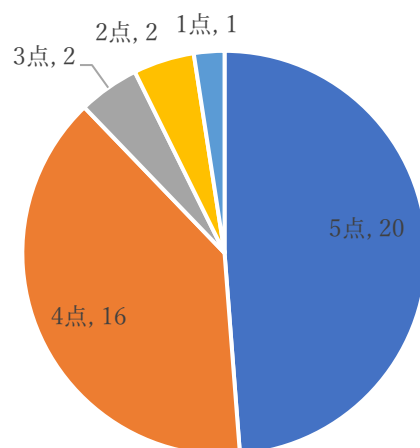


図 4-4 「この授業は自分にとって面白かった」の結果。高得点ほど当てはまる

図 4-4 エラー! 参照元が見つかりません。より授業を面白いと感じ、4 点以上を付けた参加者は約 88%であり、また半数近くが最も高い 5 点を付けており面白いと感じた参加者が多かった。

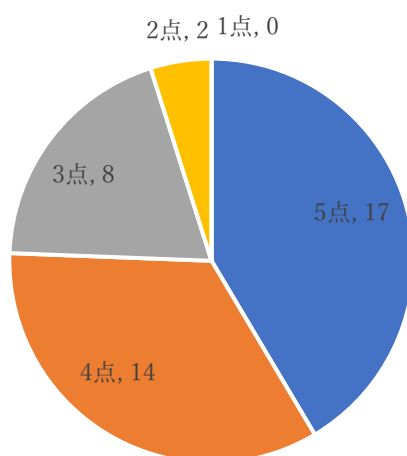


図 4-5 「この授業は自分にとってためになった」の結果。高得点ほど当てはまる

図 4-5 エラー! 参照元が見つかりません。より、約 75%の参加者が 4 点以上を付けて「ためになる」と考えていた。

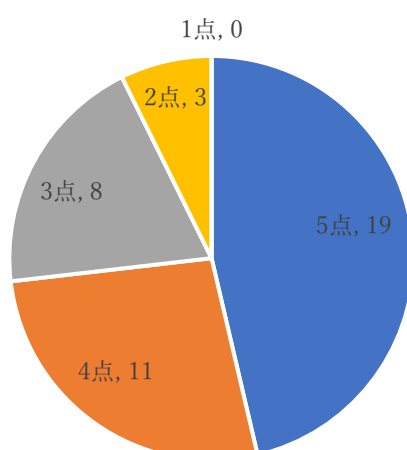


図 4-6 「この授業から、生物と環境を合わせてとらえることができた」の結果。高得点ほど当てはまる

図 4-6 エラー! 参照元が見つかりません。より、73%の参加者が 4 点以上を付け、生物と環境を合わせてとらえることができていた。

これら 3 つの質問では 7 割以上の参加者が 4 点以上の評価を行っていた。特に、面白さに関する評価が高かった。また、「面白かった」に比べて「ためになった」「生物と環境を合わせて捉えられた」が 3 点以下の割合が高かった。

● 自由記述欄から読み取った学びの評価

「活動の中でどのようなことが印象に残っているか」「活動の中で頑張った点」「活動の感想」の 3 点についての記述では、生物の観察に関すること、写真を撮影すること、地図を作成すること、発表を行うこと、ICT を活用することの 5 点が主な話題であった。

そこで、自由記述欄を、先述の 5 つの話題「観察」「撮影」「作成」「発表」「ICT」に関して、

記述がない：0 点、一言程度の言及がある（例「たくさん生物を観察した。」）：1 点、感想・意見などを述べている（例「ICT を使ってマップを作ると、次にそれを利用しやすくてよいと思った。」）：2 点として読み取った。

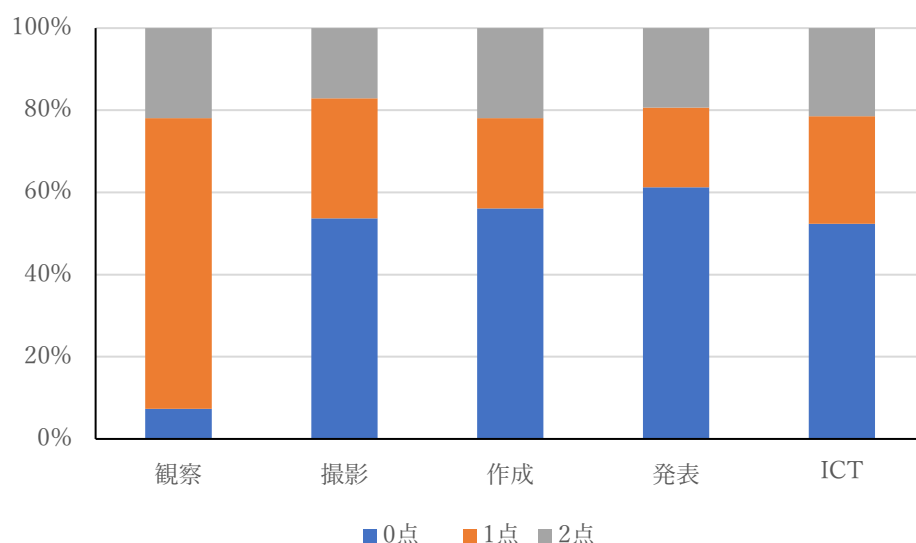


図 4-7 5つの観点別の自由記述の記入状況の割合

「観察」に関しては 93%が何らかの記述を行っていた。言及した参加者の割合が高く、過半数の参加者が 1 点以上を付けたのはこの質問のみであった。「観察」に関する記述では、「初めて学内を一周した。」「キノコがあるとは思わなかった。」など、未知の物を観察したことに対する記述が多かった。

「撮影」に関する記述を行った参加者は 46%であったが、1 点の記述が全体の 2 番目に多かった。

「作成」に関する記述では、記述があった者は半数に満たなかったが、2 点の割合は同率で 1 番高かった。

「発表」に関する記述の数は最も少なかった。記述量は 1 点と 2 点が同等程度あった。

「ICT」に関する記述は、「観察」に次いで高く、特に 1 点の割合が高かった。2 点の割合も同率 1 位となった。

また、5 つの話題の点数ごとにアンケート回答の平均値をとった。「観察」に関する記述において、記述が全くない参加者は 1 点以上の参加者に対してアンケートの点数が低かった (図 4-8)。

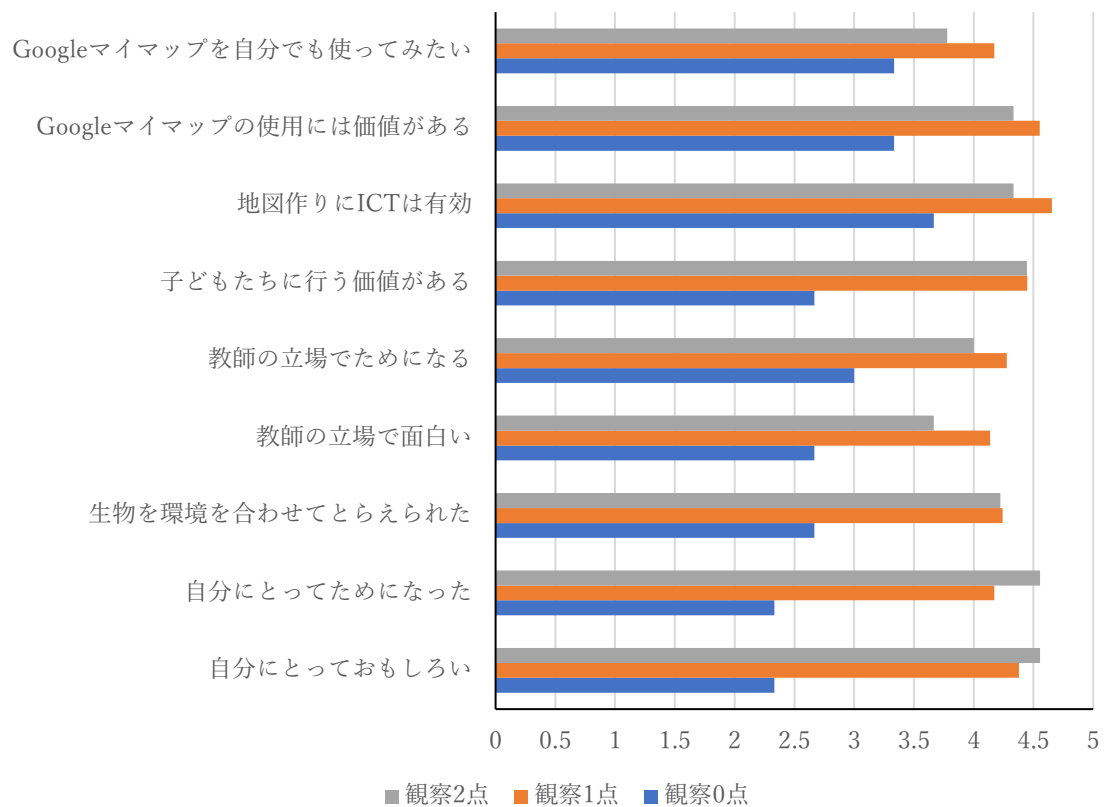


図 4-8 「観察」に関する記述とアンケートの点数の関係

ICT・Google マイマップの評価

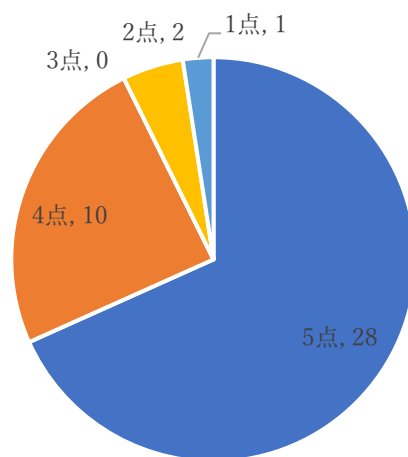


図 4-9 「地図作り活動に ICT は有効であった」の結果。高得点ほど当てはまる

ICT の活用に関しては 90%以上の参加者が 4 点以上を付けており、極めて高い評価となっていた。

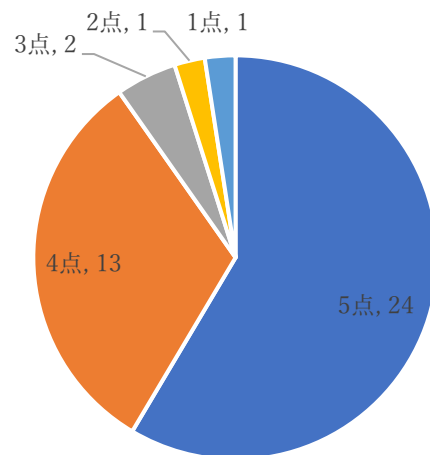


図 4-1 0 「Google マイマップの使用には価値がある」の結果。高得点ほど当てはまる

Google マイマップの使用に関しても 90%の参加者が 4 点以上の評価を行っていた。

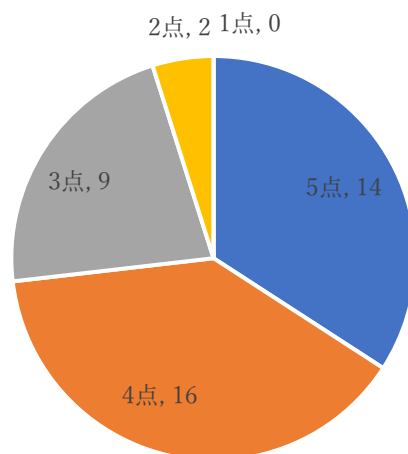


図 4-1 1 「Google マイマップを自分で使用してみたい」の結果。高得点ほど当てはまる

73%の参加者が Google マイマップを自分で使用する事に対して 4 点以上の評価を付けていた。ICT を活用した地図作成の効果に関しては図 4-1 4 からエラー! 参照元が見つかりません。で示されているように多くの参加者が高い評価をしていたが、参加者自身が Google マイマップを使用する事に対しては 3 点の参加者が多くみられるなど相対的に低い評価となった。

これらの質問に関しても、多くの参加者が4点以上の評価をしていた。

授業への導入可能性の評価

以下は参加者が教師であった場合の立場で考えた質問の結果である。

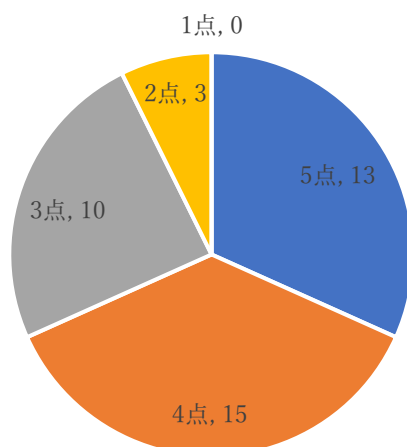


図 4-12 「この授業は教師の立場で面白かった」の結果。高得点ほど当てはまる

参加者の67%が4点以上を付けた。これは、単に面白さを聞いたエラー! 参照元が見つかりません。よりも少ない割合となった。

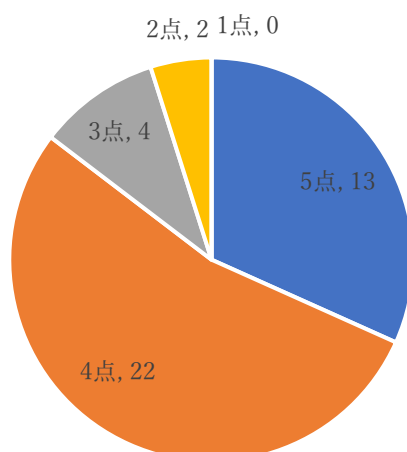


図 4-13 「この授業は教師の立場でためになった」の結果。高得点ほど当てはまる

一方で教師としてためになったと答えた割合は80%を超えており、自分にとってために

なったかどうかと答えが逆転していた。また、全体の半数が4点を付けており、4点の多さが特徴であった。

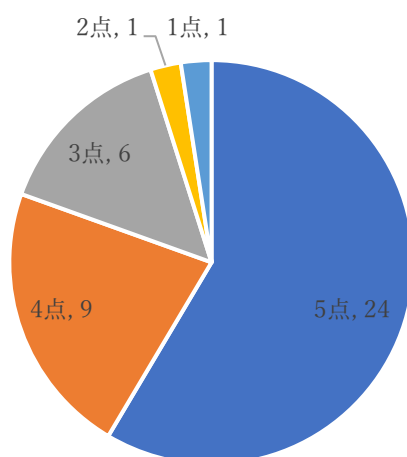


図 4-14 「このような授業は、子どもたちに行う価値がある」の結果。高得点ほど当てはまる

子どもたちに行う価値に関しても80%の参加者が4点以上を付けていた。

これらの質問においても、6割以上の参加者が4点以上を付けた。特に、「ためになった」という評価が高かった。

4-3 考察

活動は実現可能かどうか

本実践において、予定していた生物地図の作成及び発表までを180分の活動で完遂することができた。そのため、ICTを活用した地図作成に関しては授業に取り入れることは可能であると考えられる。また、Google マイマップは教育機関向けに無償提供されている Google Workspace for Education Fundamentals 導入環境下では特段追加の手順を講じることなく地図の共同作成や発表を行うことが可能であり、実用性があることを確認できた。

学びの評価

アンケートの点数評価の結果より、図 4-4 から図 4-6 が示すように授業が面白い、ためになると答えた参加者は多く、活動が参加者にとって興味・関心を引く内容であったと考えられる。そして、大学内で未知の自然を発見したことについて記述した参加者が多かったことから、自然や生物からの学びはあったと考えられる。しかし、本実践の目標の一つである生物と環境を一体としてとらえるという点では評価が低めであったことから、野外観察

時や地図作成時において、生物と環境の関係性を見出せるような支援を行う必要があると考えられる。

活動に当たっては、特に野外観察をよく行えるようにする必要があると考えられる。自由記述欄には観察に関する記入した参加者が多く（図 4-7）また、観察に関する記述を行わなかったものは各質問の満足度が低かった（図 4-8）ことから、野外観察を楽しめるように支援を行う必要があると考えられる。また、自由記述欄において「暑かった」という記述も目立ち、実践時期が真夏の午後であったことにより、参加者の集中力をそぐ結果となった可能性があり、他の季節にも実践を行う必要がある。そのため、ICT を活用した活動であっても「生物の観察」という題材そのものへの興味関心が、より良く活動するために必要であると考えられる。

そのためには、観察における目新しさが重要だと考えられる。未知の生物や場所を観察したことがより印象に残るとみられることから、授業において学習者がうまく発見できない時に、未知の自然やその見つけ方について支援することが重要であるとする。

ICT 導入の評価について

ICT を活用した地図製作活動や Google マイマップの使用に対する評価は高かった（図 4-9、図 4-10 エラー! 参照元が見つかりません。エラー! 参照元が見つかりません。）ものの、Google マイマップを参加者自身が活用してみたいかどうかに関しては評価が低くなった（図 4-11 エラー! 参照元が見つかりません。）ことから、Google マイマップを実際に使用する事に関しては実践後にもハードルが残っていると考えられる。

ICT を活用したサービス・ソフトを使用する際にはそれらに固有の操作法を習得する必要がある。これが本実践でも課題となっていると考えられる。

授業への導入の可能性について

また、参加者に教師の立場で本実践を考えさせた図 4-12、図 4-13、図 4-14 から、教師の立場でも本実践で行ったような授業には価値があるとする参加者が多かった。しかしながら、先述の通り Google マイマップを使用する事へのハードルは高いと考えられ、より分かりやすい使用法の提示や、ICT を活用する意義を見出させる必要があるとする。

地図の活用性について

また、本実践では地図を作成し発表する段階までを行った。そのため、地図を使用し、そ

れをもとに改良することが可能であるかどうか、どのような効果を持つかに関してはさらなる実践が必要である。

5 章 現職小学校教員に対する実践

5-1 方法

対象者・日時

2021 年 8 月 6 日，京都市の小学校教員 20 名に対して実践を行った。参加者は 2 グループに分け，グループ内でも 3 班に分割し 3 人程度，計 6 班で活動を実施した。

事前準備

京都教育大学情報処理センターより 3 台のラップトップ PC を調達し，実践のみに使用する Google アカウントを取得しログインしておいた。各班が記入するための白紙のマイマップ（記入用マイマップ），指導者が Google マイマップの機能を演示するためのマップ（演示用マイマップ），発表終了後に各班のマップを統合し一枚のマップにまとめるためのマップ（成果統合用マップ）を作成した。また，班に 2 台の TG-5 を用意した。

実践の流れ

表 5-1 研修会参加者に対する実践の流れ

時間	参加者の活動	指導者の活動
開始～ 30 分	1. TG-5 を実際に操作し撮影の手法を学ぶ	● 本実践の概要の説明を行った。プロジェクタで指導者 PC の画面を投影し、Google マイマップの機能を解説した。 ● TG-5 の使用法をレクチャーした。
30 分～ 50 分	2. 野外にて生物を探索・撮影・記録する。	● 1～2 種類の被写体に対して、マクロ写真と、環境の解説のために引いた写真を撮るように指導した。
50 分～ 80 分	3. カメラを PC に接続して写真を取り込む 4. 写真を使用して Google マイマップ上にランドマークを作成する。 5. 各班のマップを発表して共有する。 マップの統合機能について知る。 6. アンケートに記入する	● USB ケーブルによる接続の仕方を解説した。写真は PC のデスクトップに保存させた。 ● 各班の記入用マイマップを提示し、それぞれの班で写真や解説の追加及を行わせた。 ● 見つけた生物や周りの環境について発表させた。 各班が作成したマップを成果統合用マイマップに統合し、提示してマップ統合が可能なことを示した。

5-2 結果

実現できた活動

80 分間の活動の中で、カメラの使い方の解説、野外観察およびマイマップの作成を行うことができた。各班が作成したマイマップのランドマーク個数や解説、写真の数は以下のようになった。

表 5-2 各班が作成した記入用マイマップのランドマークの個数・解説付きランドマークの数・写真の枚数

班	ランドマークの個数	解説付きランドマークの個数	写真の枚数
1 班	4	1	4
2 班	1	1	2
3 班	4	4	4
4 班	3	0	3
5 班	4	0	4
6 班	3	0	4

活動時間が短かったものの、一人一か所程度のランドマークを作成することができた。

参加者の地図作成活動への姿勢

参加者である京都市の現職小学校教員の多くが地図作成活動を行ったことがあり（図 5-1）、価値のある活動と回答した（図 5-2）。

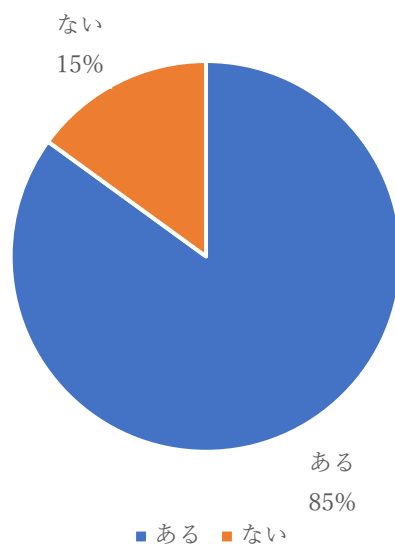


図 5-1 授業で地図作成を行った経験の有無

85%の参加者が「ある」と答えた。

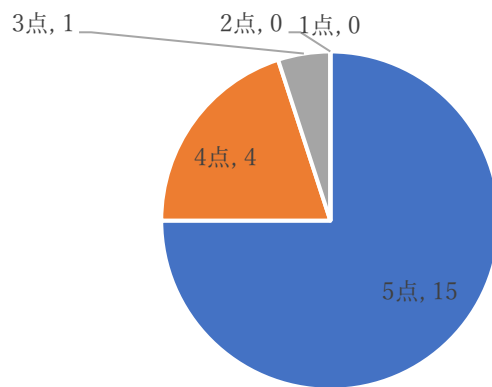


図 5-2 「授業における地図作り活動には価値がある」の結果。高得点ほど当てはまる。

4 点以上の評価が 95%で、多くの参加者が価値を見出していた。

活動の満足度

● アンケートの結果

アンケートの得点より、本実践の活動は参加者に肯定的に受け取られていた（図 5-3，図 5-4 エラー! 参照元が見つかりません。エラー! 参照元が見つかりません。）。しかしながら、環境を合わせてとらえる点については 4 章での大学生に対する実践とは異なり、3 点の人数が多かった（図 5-5 エラー! 参照元が見つかりません。）。

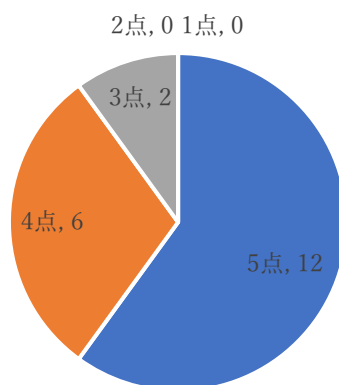


図 5-3 「この授業は自分にとって面白かった」の結果。高得点ほど当てはまる。

90%の参加者が 4 点以上の評価を付けた。また、5 点の評価が最も多かった。

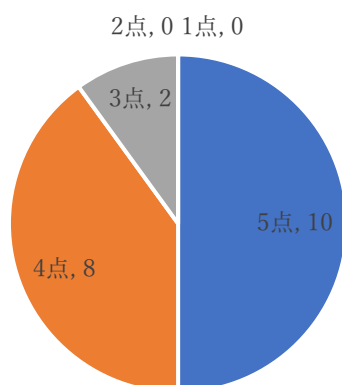


図 5-4 「この授業は自分にとってためになった」の結果。高得点ほど当てはまる。

90%の参加者が4点以上の評価を付けたが、5点の割合は「面白さ」に比べて少なくなっていた。

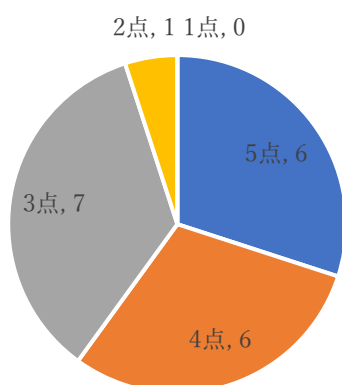


図 5-5 「この授業から、生物と環境を合わせてとらえることができた」の結果。高得点ほど当てはまる。

4点以上を付けた割合は60%で、3点が最も多かった。これは学生に対する実践の同じ質問（図 4-6）に比べて低い結果となった。

● 自由記述の感想

「楽しく効果的である」「実際の授業で活用できそう」という肯定的な評価がある一方で、「児童には複雑で難しそう」「Google Workspace のない環境のため使えるかどうかわからない」「教育用途に開発されていないため活用が難しい」というように、実践的な懸念事項に関する記述もみられた。また、他教科への導入に関する記述も多く見られた。

ICT・Google マイマップの評価

地図作成活動に ICT を導入することの評価は高かった（図 5-6）一方、GIS として使用した Google マイマップに関する評価は低くなった（図 5-7、図 5-8）。

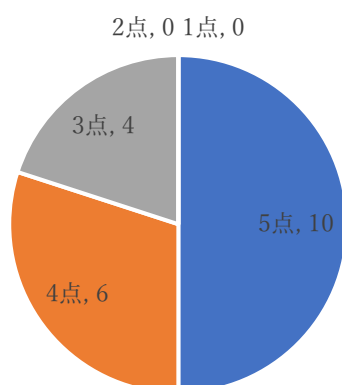


図 5-6 「地図作り活動に ICT の活用は有効であった。」の結果。高得点ほど当てはまる。

地図作りの活動に ICT を導入することは、80%の参加者が 4 点以上を付けて、肯定的な評価を行っていた。

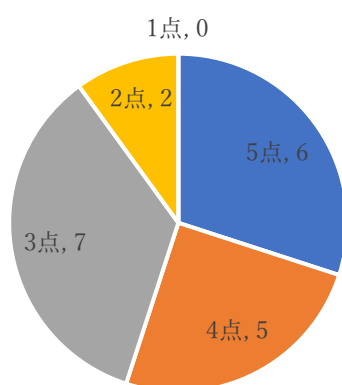


図 5-7 「Google マイマップの使用には価値がある」の結果。高得点ほど当てはまる。

Google マイマップの使用に対しては、3 点や 2 点の評価が多くなり、肯定的な評価と拮抗した。

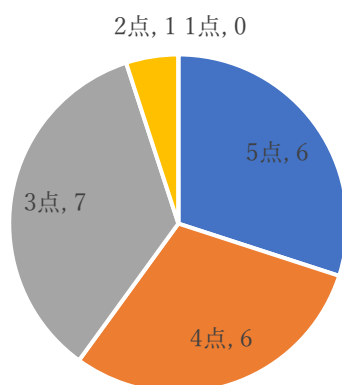


図 5-8 「Google マイマップを自分で使用してみたい」の結果。高得点ほど当てはまる。

Google マイマップを自分で使用する事も、3点や2点の評価が多く、図 5-7 と似た評価の構成となった。

授業への導入の可能性の評価

多くの参加者が教員の立場としても面白い、ためになると回答していた（図 5-9，図 5-10）。また、ICT を活用した地図作成活動に関しても評価が高かった（図 5-11）。

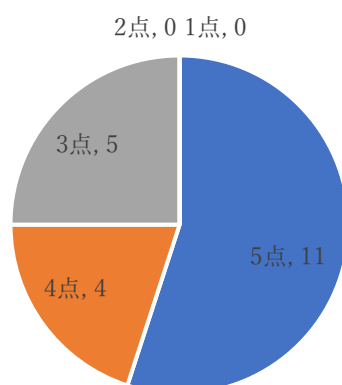


図 5-9 「この授業は教師の立場で面白かった」の結果。高得点ほど当てはまる。

75%の参加者が4点以上の評価を付けていた。3点の評価も比較的多く見られた。

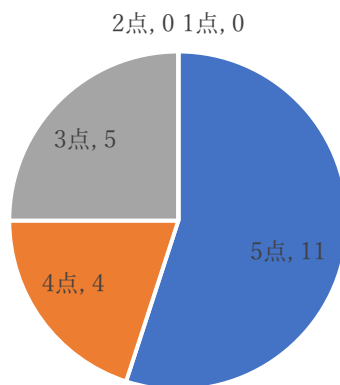


図 5-10 「この授業は、教師の立場でためになった」の結果。高得点ほど当てはまる。

75%の参加者が 4 点以上を付けた。構成は面白かったかどうかを聞いた図 5-9 と全く同じ結果となった。

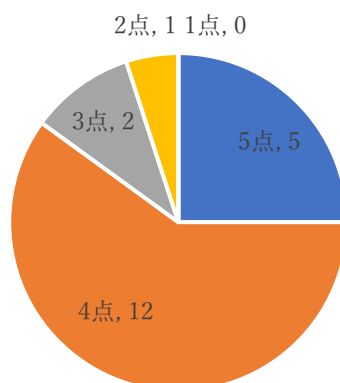


図 5-11 「このような授業は、子どもたちに行う価値がある」の結果。高得点ほど当てはまる。

85%の参加者が 4 点以上をつけた。また、全体の 6 割が 4 点となったが 2 点、3 点の評価もあり、評価が分かれた。

5-3 考察

活動の満足度について

地図作成活動を授業で行っている参加者の多くが面白いと回答していたが、大学生とは異なり、生物と環境を合わせて考える項目の点数が低かった。この原因に関しては、この原因に関しては、活動の時間が短かったことが考えられる。被写体を検索することに時間が割かれ、その背景まで知ることが難しかったと思われる。対象者は自然に興味のある教員であ

るため、自然については十分な知識があり、目新しさに乏しかった可能性も考えられる。

野外観察においては、未知の事象を発見することが面白さにつながるならば、観察予定地をあらかじめ詳細に調査しておき、観察時に学習者が知らない物を提示するような支援をする必要があると考えられる。

ICT・Google マイマップの評価と授業への導入の可能性

現職教員に対して、短時間のレクチャーで活動を行わせることが可能であったこと、実際に地図作成活動を授業で取り入れている現職教員から ICT を活用した生物地図作成活動の面白さや活用の可能性を肯定的に評価されたことから、教育活動に取り入れることは可能であると考えられる。

しかしながら、手順が複雑で、学習と直接的に関係のない機器の操作方法の習得に時間が必要な点は課題であるといえる。とくに、Google マイマップに対する評価が低かった原因に関しても、今回の研修の対象である京都市が Google Workspace を導入していないということが考えられる。専用ソフトの購入等の手間は無いものの、学校によって可用性が異なるのは課題である。故に、わかりやすいマニュアルなどを作成する必要があり、導入のハードルを下げることで、また、各現場に適した GIS を選定することが必要である。

6 章 総合考察

本研究では、GIGA 端末を活用することを想定して、既存の Web サービスである Google マイマップを活用した、生物地図作成活動を、学士課程の学生および現職の小学校教員に対して実施した。これらの実践を、技術的な側面および学習活動の側面から考察する。

6-1 技術的な可用性

Google マイマップを活用した生物地図作成活動を学習者および教員の双方を想定した参加者で行うことができたことから、これを生物教育に利用することは可能であると考えられる。しかしながら Google アカウントの取得は大きな問題である。導入されている学習支援システムおよび端末、管理ポリシーは予算を執行する自治体によって異なるため、実際に利用可能な状況は限られていることが小学校教員に対する実践からも浮き彫りになった。

ICT 機器を活用するために、その使用法、特にマイマップの操作方法といった独自の方法を導入する必要がある点は、時間が限られる授業においては課題となる。今後は、運用開始から 1 年程度が経過し、ノウハウが蓄積されつつある GIGA スクール端末の活用法について調査を行い、同様の課題に対する対処法について研究する必要がある。

また、本実践においては地図を作製したものの、それを活用する段階には至っていない。そのため、実際に地図を野外で使用する事に関してはさらなる検証が必要である。

地図作成に ICT を取り入れる活動は、理科・生物以外の教科・活動においても利用可能であると考えられる。

6-2 授業の有用性

学生を対象とした実践から、参加者は初めて触れる自然に触れることで意欲的に観察を行うことができたと考えられる。地図作成活動の成否はどれだけ野外で観察を行えるかが大きな影響力を持っていると考えられる。そのため、観察を有意義に行う支援を行う必要がある。これは地図を紙で作るか ICT を活用するかに関わらず行うことが必要である。

また、自然と環境を合わせて捉えるためには、観察した生物だけでなく周りの環境にも目を向ける必要がある。そのためには、周囲を引いて撮影した写真や、文章による解説を充実させる必要があると考えられ、野外観察の際に記録できるように指導する必要があると考えられる。

6-3 今後の課題

本研究では作成した地図を野外に出て実際に使用する実践を行うことができなかった。

そのため、今後は地図作成の後に実際にその地図を使用し、地図を使用する学びやその際の課題等について調査を行う必要がある。

また、アンケート項目においても質問文にあいまいな解釈ができる文言は使わないといった改善を行う必要がある。

7 章 謝辞

本研究を行うにあたり，指導教員として多大なご指導および実践機会を提供して頂きました，京都教育大学理学科の今井健介先生，藤浪理恵子先生に心より感謝いたします。

また，日々の討論や日常生活の中で様々なヒントを得ることができました。生態学研究室や大学院の学生の皆様に感謝いたします。

8章 参考文献

- 文部科学省（2017）「【理科編】小学校学習指導要領（平成 29 年告示）解説」
- 文部科学省（2017）「【理科編】中学校学習指導要領（平成 29 年告示）解説」
- 文部科学省（2020）「GIGA スクール構想の実現 標準仕様書」
- 小野寺徹（1996）「私たちの身のまわりの環境地図作品展について」日本地図学会誌第 34 巻 1 号 pp.23-26
- 中村彰宏・堀川真弘・戸田健太郎・小林望美・夏原由博・前中久行（2003）「地図ソフト・カシミール 3D の野外調査，環境教育への応用」日本緑化工業学会誌 29 巻 1 号 pp. 305-308
- 本松宏章・氷見山幸夫（2002）「公民館における環境地図作り講座の意義と展望」北海道教育大学生涯学習教育研究センター紀要 北海道生涯学習研究 2 巻 pp.55-63
- 竹下俊治・石原悠作・今村亮介・藩祐佳・堀田晃毅（2018）「Google マイマップを利用した植物図鑑の作成」広島大学大学院教育学研究科附属教育実践総合センター 学校教育実践研究 24 巻 pp.61-65

9 章 付録

9-1 学部学生対象アンケート

生物マップ作り・事後アンケート

本日はご協力くださり、ありがとうございました。今後の研究のため、アンケートの記入をお願いいたします。記入された内容は、研究活動のみに使用します。

① 授業日と所属班を教えてください

7月____日____班

② 所属と回生を教えてください

____専攻____回生

当てはまらない ⇄ 当てはまる

③ この授業は、自分にとって面白かった

1 2 3 4 5

④ この授業は、自分にとってためになった

1 2 3 4 5

⑤ この授業から、生物と環境を合わせてとらえることができた

1 2 3 4 5

⑥ 何か所くらいで写真を撮影しましたか

____か所

⑦ あなたのコンテンツは、マップ上に何か所ありますか？

____か所

⑧ この授業は、教師の立場で面白かった

1 2 3 4 5

⑨ この授業は、教師の立場でためになった

1 2 3 4 5

⑩ このような授業は、子どもたちに行う価値がある

1 2 3 4 5

⑪ 地図づくり活動に ICT は有効であった

1 2 3 4 5

⑫ Google マイマップの使用には価値がある

1 2 3 4 5

⑬ Google マイマップを自分で使用してみたい

1 2 3 4 5

⑭ 本日の活動の中で、どのような事が印象に残っているか記入してください

⑮ 本日の活動の中で、どのような事を頑張ったか記入してください

⑯ 本日の活動の感想などを自由に記述してください

ご協力ありがとうございました。

9-2 現職小学校教員対象アンケート

生物マップ作り・事後アンケート 8/6

本日はご協力くださり、ありがとうございました。今後の研究のため、アンケートの記入をお願いいたします。記入された内容は、研究活動のみに使用します。

当てはまらない ⇄ 当てはまる

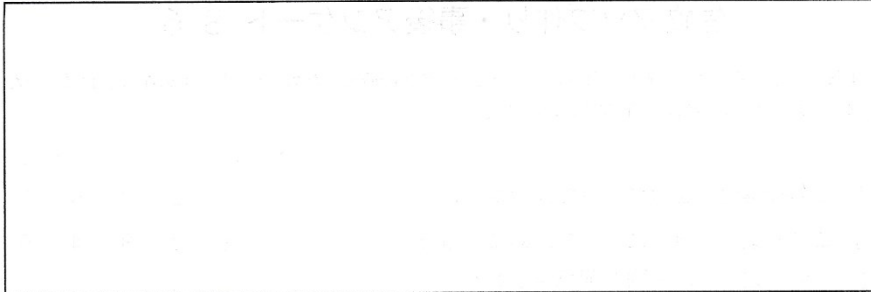
- | | | | | | |
|-------------------------------|---|---|---|---|---|
| ① この授業は、自分にとって面白かった | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ② この授業は、自分にとってためになった | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ③ この授業から、生物と環境を合わせてとらえることができた | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

- | | | | | | |
|--------------------------|---|---|---|---|---|
| ④ この授業は、教師の立場で面白かった | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ⑤ この授業は、教師の立場でためになった | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ⑥ このような授業は、子どもたちに行う価値がある | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

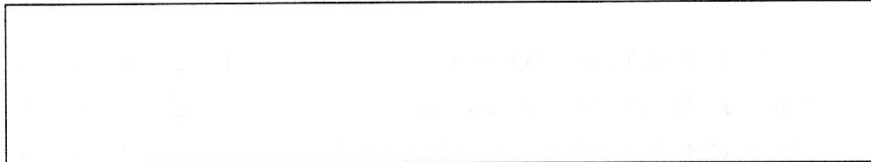
- | | | | | | |
|---------------------------|----|----|---|---|---|
| ⑦ 地図づくり活動を授業で行ったことがある | ない | ある | | | |
| ⑧ 授業における地図づくり活動には価値がある | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ⑨ 地図づくり活動に ICT は有効であった | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ⑩ Google マイマップの使用には価値がある | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ⑪ Google マイマップを自分で使用してみたい | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

裏に続きます

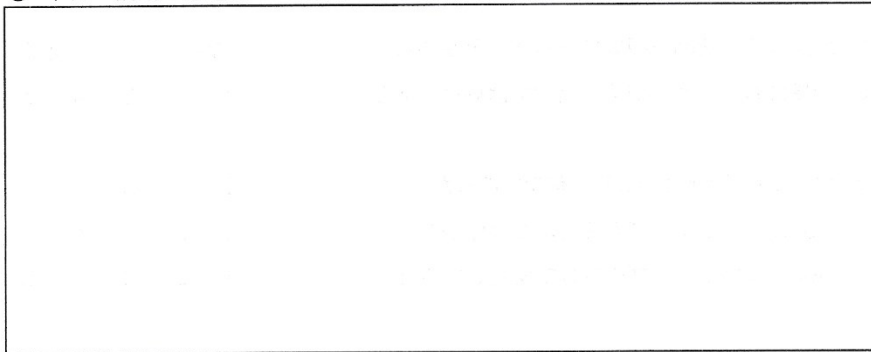
⑫ ⑦で「ある」と答えられた方は、どんなテーマで地図づくり活動をされましたか？



⑬ ICTでマップを作製したら面白そうな題材があれば教えてください



⑭ 本日の活動の感想などを自由に記述してください



ご協力ありがとうございました。