

[J] 口頭発表 | セッション記号 O (パブリック) : パブリック

📅 2021年6月6日(日) 10:45 ~ 12:15 | 🏠 Ch.01 Zoom会場01

[O-04] GIGAスクールと地球惑星科学教育：オンライン授業からの示唆

コンペーナ: 飯田 和也(駒場東邦中学高等学校)、岩田 真(広島県立大柿高等学校)、宮嶋 敏(埼玉県立熊谷高等学校)、秋本 弘章(獨協大学経済学部)、座長: 秋本 弘章(獨協大学経済学部)、浦中 翔(大阪工業大学大学院)、宮嶋 敏(埼玉県立熊谷高等学校)、飯田 和也(駒場東邦中学高等学校)

本セッションは、GIGAスクール（一人一台端末と高速インターネット通信環境が実現した教室）において、どのような授業実践が可能となるのかを議論することが目的である。新型コロナウイルス感染症の流行に伴うオンライン授業では、一人一台端末とインターネット通信を利用した多くの実践が蓄積された。オンライン授業で得られた知見を対面授業にどう組み込んでゆくか、GIGAスクール時代の授業実践について考える。

10:45 ~ 11:00

[O04-07] コロナ禍におけるWebGISを活用した高校地理のオンライン授業実践報告

★招待講演

*柴田 祥彦¹ (1.東京都立国分寺高等学校)

11:00 ~ 11:15

[O04-08] 高校「地学基礎」における神奈川版「教室で行う野外実習教材」の開発
— 生田緑地の地層を用いて —

★招待講演

*藤原 靖¹、河瀬 俊吾² (1.横浜国立大学大学院教育学研究科、2.横浜国立大学教育学部)

11:15 ~ 11:30

[O04-09] 「地理教育の道具箱」を活用したSociety5.0時代の地理教育支援

★招待講演

*栗栖 悠貴¹ (1.国土地理院)

11:30 ~ 11:45

[O04-10] 新たな講義への模索 — オンライン双方向講義の試み —

★招待講演

*木戸 ゆかり¹ (1.国立研究開発法人海洋研究開発機構)

11:45 ~ 12:15

[O04-11] 総合討論

★招待講演

*飯田 和也¹、秋本 弘章²、岩田 真³、宮嶋 敏⁴ (1.駒場東邦中学高等学校、2.獨協大学経済学部、3.広島県立大柿高等学校、4.埼玉県立熊谷高等学校)

コロナ禍におけるWebGISを活用した高校地理のオンライン授業実践報告

Report on the Online Teaching Experience with WebGIS in the High School Geography Classes under the COVID-19 Pandemic

*柴田 祥彦¹

*Yoshihiko Shibata¹

1. 東京都立国分寺高等学校

1. Tokyo Metropolitan KOKUBUNJI Highschool

2020年4月、コロナ禍に伴う緊急事態宣言により全国の学校は突如としてオンライン授業の実施が求められた。

しかし当時の公立学校のICT環境は極めて脆弱かつセキュリティーが過剰に厳しく、学校ではほぼ何もできないという状態であった。ところが自宅勤務制度というゆとりある時間の中で、多くの地理教員が地理院地図やGoogle Earth、GSMapといったWebGISを実際に操作し、その有効性を実感することができた。

そのためそれらを活用して自宅から地理のオンライン授業を実施する教員も出現し、その効果や課題、そしてそのノウハウは、当時爆発的に普及したオンライン会議を通じて、普段研修会に参加できない島嶼部に勤務する先生方や産休・育休中の先生方にも共有されていったのである。

また、デジタル教材がコピーや拡散が容易であることに気づかされ、2022年の地理総合の必修化時に専門外の先生方に有益な地理の情報を届けるための、地理教材共有化プロジェクトを立ち上げることができた。

本時では、オンライン授業の功罪や、地理教材共有化プロジェクトについて報告すると共に、GIGAスクール時代の地理教育を語る。

キーワード：地理、WebGIS、オンライン授業

Keywords: Geography, WebGIS, Online lesson

高校「地学基礎」における神奈川版「教室で行う野外実習教材」の開発 —生田緑地の地層を用いて—

Development of Educational Materials for the Kanagawa version of “Geological Fieldworks conducted in a Classroom” applying for High School Subject "Basic Earth Science" —Using Strata from Ikuta Ryokuchi Park—

*藤原 靖¹、河潟 俊吾²

*Yasushi Fujiwara¹, Shungo Kawagata²

1. 横浜国立大学大学院教育学研究科、2. 横浜国立大学教育学部

1. Graduate School of Education, Yokohama National University, 2. College of Education, Yokohama National University

I. はじめに

全国的に地学領域を専門とする高校理科教員が不足しているため、地学領域を専門としない教員が「地学基礎」の授業を担当していることが多い。全国の「地学基礎」担当者を対象にしたアンケートからは、地学領域を専門としない教員にとって、2022年高校入学者から適応される学習指導要領の「地学基礎」の中で小項目「古生物の変遷と地球環境」が最も指導困難な学習内容であることが見えてきた。また、この学習指導要領の高校理科では観察、実験、野外観察などの「体験的な学習」が重視されることにより、地学領域を専門としない教員には、さらに指導が困難になると考えられる。

II. 目的

地学領域を専門としない教員が神奈川県を素材とし、地学に関する実験器具等が充実していない高校でも、小項目「古生物の変遷と地球環境」を「体験的な学習」を通して指導できることを目標に、この小項目を中心としたデジタル実習教材と実物実習教材を開発した。

III. 研究の対象：生田緑地枳形山（川崎市多摩区枳形）

神奈川県は、上総層群などの海成層の上に関東ローム層や箱根火山岩類などの陸成層が堆積している。川崎市多摩区の生田緑地枳形山では、貝化石や有孔虫化石を含む上総層群飯室層（海成層）に相模層群おし沼砂礫層（海成層）が不整合に重なり、おし沼砂礫層に広域テフラを含む関東ローム層（陸成層）が整合に重なっており、いずれも第四紀層である。ここでは、約1kmの周回コース内で、神奈川県の成り立ちと重ね合わせて学習することができる。

IV. 開発した教材

生田緑地の地層を用いた、教室で行う野外実習デジタル教材「生田緑地フィールドワーク」と、生田緑地の地層と同一の他地域の試料を用いた、デジタル教材も併用した実物実習教材「有孔虫化石の観察」、「広域テフラ中の鉱物の観察」の3点を開発した。

それぞれの実習教材は、「実習プリント(生徒用ワークシート)」、「タブレット端末、スマートフォン等で操作する生徒用デジタル教材」、「プロジェクター等で表示する授業進行用(教員用)資料」、「教員用補足資料」、「実物の堆積物試料」からなる。

(1)教室で行う野外実習デジタル教材「生田緑地フィールドワーク」

6つの露頭の、360°カメラ(RICOH THETA V)による空間的な全天球画像とデジタル一眼レフカメラ等による詳細な画像と、かわさき宙と緑の科学館ボーリング試料画像を自分で任意の方向に動かしたり、拡大して観察をする。各露頭の地層名とその特徴をまとめるとともに、柱状図を作成し、生田緑地の大地を考察する。1～2授業時間での実施を想定している。

(2)実物実習教材「有孔虫化石の観察」

上総層群飯室層からお茶パックなどの安価な道具により有孔虫化石を短時間で摘出する。デジタル教材「有孔虫検索カード」「有孔虫辞典」を用いて、同定・分類を行う。クラス全体の観察結果から、試料の堆積環境と堆積年代を考察する。2授業時間での実施を想定している。

(3)実物実習教材「広域テフラ中の鉱物の観察」

広域テフラ「箱根東京テフラ(Hk-TP)」または「御岳第一テフラ(On-Pm1)」からお茶パックなどの安価な道具により鉱物を短時間で摘出する。デジタル教材「鉱物検索カード」を用いて、分類・同定を行い、どのようなマグマの起源であるかを考察する。1授業時間での実施を想定している。

V. まとめ

地学領域を専門としない高校理科教員が、地域素材を用いて体験的な学習を通して指導できる「地学基礎」実習教材を開発した。

生田緑地の地層及び同一の他地域の試料を3つの教材で用いることで、神奈川県共通の大地の成り立ちと合わせて、空間的な広がりや関連性を持って学ぶことができ、理解を深められる。

生徒用のデジタル教材は、生徒1人ひとりが操作可能なものである。教材「生田緑地フィールドワーク」は、普通教室(HR教室)で、露頭全体の大きさや地層の広がりに対する実感を疑似的に体験する新しい「野外観察授業」の代替教材となった。教材「有孔虫化石の観察」と教材「広域テフラ中の鉱物の観察」は、低コストかつ短時間で堆積物から対象物を摘出する。化石や鉱物の同定・分類作業では、デジタル教材を用いることで、指導する教員の負担を減らすとともに、生徒たち自らの観察と考察に時間をかけられるようにした。教材「有孔虫化石の観察」と教材「広域テフラ中の鉱物の観察」の先行事例ではそれぞれ3授業時間、2授業時間を要したの対して、本研究で開発した教材ではそれぞれ1授業時間の短縮で行える。化石から地層の堆積年代を推定する高校の授業実践はなく、教材「有孔虫化石の観察」では堆積年代までを考察する新規性のある教材となった。

開発した教材は、希望する学校への配付を行うとともに、教材についての研修を実施していく。

附記 本研究は、日本学術振興会科学研究費補助金 奨励研究19H00113, 20H00788の助成を受けたものである。お茶パックによる堆積物処理法については、戸川砥(秦野産砥石)保存・普及チーム 藤本節男代表が考案したものを、同 奨励研究24909014の助成、財団法人 武田科学振興財団 2012年度 高等学校理科 教育振興奨励を受け、神奈川県立相模原青陵高等学校 地球惑星科学部と神奈川県立向の岡工業高等学校 定時制・総合学科 地球惑星科学部が、相模原市立相武台中学校、神奈川県立青少年センター科学部の協力を得て発展させた手法を用いている。

キーワード：デジタル教材、地学領域を専門としない教員、体験的な学習、地域地質、フィールドワーク、実物の堆積物試料

Keywords: Digital Educational Material, Non Geoscience-Based Teacher, Experiential Learning, Local Geology, Geological Fieldwork, Real Sediment Sample




図1. 教室で行う野外実習デジタル教材「生田緑地フィールドワーク」の操作例
生徒たちは、各露頭の360°カメラ(RICOH THETA V)による全地球画像とデジタル一眼レフカメラ等による詳細な画像を、自らの操作によって、模擬野外観察を行う。

Fig1. Operation example of the digital educational material named "Ikuta Ryokuchi Park Fieldwork" for students to experience outdoor geological observations in classrooms
Students observe the overview of strata by moving the images of outcrops obtained by a 360 degrees camera around in any direction by themselves, and the details of sediment characters by enlarging the high-resolution spot images.

ii. 約250 μ m以上の粒子を抽出

②洗面器の中でお茶パックの中から、泥(汚れ)が出なくなるまで、泥岩をもみ洗いをする。最後にお茶パックをきれいな水(洗淨瓶や水道など)でゆすぎ、軽くしぼる。



③お茶パックをキッチンタオルにはさみ、水分をしっかりととる。



もみ洗いによって、250 μ m未満の粒子がお茶パックの外に出ていく。お茶パックの中に5%程度の粒子が残る。

ハンザワイア・ニッポニカ
Hanzawaia nipponica

産生有孔虫

この面をみる 臍側面
この面をみる 口乳側
この面をみる らせん側面



Hanzawaia 属
トロコイド状旋回。外面縁は角ばりキールをもつ。らせん側面は平たく、部分的に隆起回で、各室の縦溝が重なり合って形成の位回をおおひ。通常それらは縦溝し合う。臍側面は凸面で、包成回。臍部には中央円隆が発達する。縦溝縁は強く高曲し、屈折する。口乳は外縁部で気状、やや臍側面にも伸びるが、らせん表面の最終室の開口の下につづく。補口乳群は臍部下に開口する。生存期間：中新世一現世。



図2. デジタル教材も併用した実物実習教材「有孔虫化石の観察」で、プロジェクター等で表示する授業進行用(教員用)資料の画面例(左)と、生徒が分類・同定に用いるデジタル教材「有孔虫検索カード」の画面例(右)

Fig2. Screen example of materials for class progress (for teachers) displayed on a projector (left) and screen example of the digital taxonomic search catalog named "Foraminifera search card" (right), in the educational material named "Fossil Foraminifera from the Imuro Fm." using real sediment samples

「地理教育の工具箱」を活用したSociety5.0時代の地理教育支援

Supporting school teachers with GSI' s Toolbox for geography education in the era of Society 5.0

*栗栖 悠貴¹

*Yuki Kurisu¹

1. 国土地理院

1. Geospatial Information Authority of Japan

先端技術をあらゆる産業や社会生活に取り入れ、経済発展と社会的課題の解決を両立していく新たな社会であるSociety5.0時代を担う子供たちにとって、日常生活はもちろんのこと学びの場においてもICTを活用する技術を身につけることは重要である。ICTを活用する技術を身につけるためには、一人一台の端末と高速インターネット通信を教室にもたらすGIGAスクールの実現及び、実社会での課題解決に生かしていくため科学、技術、工学、リベラルアーツ、数学などの各教科を横断的に学習するSTEAM教育の充実が重要視されている。さらに、新型コロナウイルス感染拡大防止対策として各地でオンラインを活用した授業への転換も相まってGIGAスクールの実現への注目度が一層高まっている。

しかし、環境面の整備が進む一方で、ICTを活用した授業で活用可能な教育コンテンツが不足していると授業の準備と実施のたびに教員に負担を強いることになり、結果的には子供の学びが不十分になる。このような背景を踏まえて、国土地理院は、教育現場における地理教育支援を目的としてウェブページ「地理教育の工具箱」(<https://www.gsi.go.jp/CHIRIKYOUIKU/>)を2016年6月に開設した。本報告では、「地理教育の工具箱」について、GIGAスクールやSTEAM教育を視野に入れて整備してきたコンテンツの特長を中心に報告する。

一つ目は、情報発信方法についてである。GIGAスクールの実現を見据え、オンライン環境であればウェブブラウザ上で誰でも容易に利用できるよう工夫した。具体的には、オンライン授業であっても教材化しやすいよう画像やPDFファイルでコンテンツを整備するとともに、ウェブ地図「地理院地図」への接続を容易にすることで授業を展開しやすくした。また、SNSを活用したコンテンツを組み込み、地理教育をより身近に感じやすくした。

二つ目は、学校教育の学習単元別にコンテンツを整理してアクセシビリティを向上した点である。学校教育の学習課程を考慮し、成長過程を4段階（(1)小学3・4年生(2)小学5年生(3)中学生(4)高校生）に分け、さらに「身近な地域」、「日本の国土」、「日本の自然災害」等、学習単元別に整理することで教育関係者がコンテンツを検索し、活用しやすいよう工夫した。

三つ目は、教科横断的な視点を取り入れたコンテンツの開発についてである。教科横断的な視点は、STEAM教育を実施するにあたって非常に重要な視点である。そのため、地理を教科として捉えるだけでなくツールとして捉えることで教科横断的な学習を支援できるよう工夫している。例えば、立体図形の切り口という視点と地形断面図という視点を組み合わせると地理をベースに数学も横断的に学習できるようなコンテンツを用意している。また、光の三原色と地形表現を組み合わせると地理をベースに美術も横断的に学習できるようななど、いわゆる副教科とみなされる分野も含め幅広く学習できるようコンテンツを取りそろえた。

四つ目は、キャラクターによる対話型でストーリーを展開するコンテンツについてである。生徒の興味を引き授業の導入から展開につながるようにした。具体的には、ハザードマップを読み解く上で重要なポイントについてキャラクターが疑問を投げかけたり、災害と地形の関係をマンガで学んだりできるようにした。

これらの特長を備えたコンテンツを集めた「地理教育の工具箱」について、教育関係者28名を対象に教育現場での活用可能性についてアンケートを実施した結果、「活用できそう」と高評価を頂くとともに授業準備時間の短縮の可能性が示唆された。

今後は、様々な機会を通じて「地理教育の工具箱」とそのコンテンツの魅力を情報発信していくことで学校

教育の防災地理教育を支援していく。

キーワード：地理教育の工具箱、教科横断的な学習、GIGAスクール、STEAM教育

Keywords: Toolbox for geography education, cross-curricular learning, GIGA school, STEAM education

新たな講義への模索 —オンライン双方向講義の試み—

The trial and error of on-line bidirectional lecture

*木戸 ゆかり¹

*Yukari Kido¹

1. 国立研究開発法人海洋研究開発機構

1. Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology

2021年1月から国連海洋科学の10年がスタートした。持続可能な開発目標SDGsへの地球規模の取り組み、最新海洋調査の動向、未来の地球環境問題、我々の生活に欠かせない身近な海、もっと海のすべてを老若男女に伝えていきたい。ともに考えていきたい。現在海洋調査を職業とし、この道に偶然入った自身を振り返ると、小中高校までの学校教育の場で「海」に関して学んだ機会は少なかった。しかしながら昨今の自然災害、環境破壊、身の回りで起きている事象を考えるのに「海」はなくてはならない対象である。海洋調査を行っている者が、もっと学校教育の場へ働きかけられないか、交流を持てないか、模索を続けてきた。現場での調査、航海準備、データ解析、報告書作成といった業務の合間にできる情報提供の機会は少なく、学校側もすでに確立したカリキュラム内に取り入れる枠や余地がなく、学びの機会自体が減っていた。そのため、海洋方面を目指す学生数自体が少なく、一握りの学生が専門分野に進学し、関連の研究室に入って初めて、海洋調査に触れるといったケースが現状である。特に地震国の日本では、海溝型地震、津波のメカニズムを学び、防災・減災に向けた海底ネットワーク敷設や緊急地震津波速報へつながるデータ解析、海底を掘削して得られた掘削試料の分析や物理探査の解釈など、日本が全力で取り組むべき課題に溢れている。子供たちに「海」に触れる機会を与えるとともに、伝えていく教員や若手人材育成が欠かせない。そのような学びの機会を増やす一環として、航海中の船上と学校をオンラインで結び、現場の様子を伝える試みを行った。例えば、1. 2019年1月には、南海トラフにて航海中の「ちきゅう」と静岡のSSH3校合同で繋ぎ、白熱した船上でのオペレーションの様子を伝えた。また、2. 2020年1月には、南太平洋上の米国科学掘削船「Joides Resolution」号の航海中に乗船者の協力のもと、名古屋のSSH校とのオンライン授業が実現した。現場と高校生とを繋ぐ新たなコミュニケーションの常設化を目指し、その後の航海でも続ける予定であった。COVID-19の影響により、現場作業が著しく縮小し、イベント活動も一変した。対面講義ができない中、インターネットを用いたオンライン講義のノウハウが一気に進化し、7月以降の見学会・出前授業は、オンラインで行われた。その中でGIGAスクール構想にいち早く舵を切り、IT化を進めた学校と連携することができた。生徒一人ひとりにタブレットを整備し、新規回線を引き、いち早くオンラインソフトを導入し、生徒指導に取り組みされた埼玉県立熊谷高校と双方向講義が実現した。COVID-19影響下で、施設見学が中止になり、船舶一般公開も縮小し、現場作業を伝えることが困難になっていた中、また学校側でも休校が余儀なくされた中、新たな企画が実現していた。学校教育の先生方のご尽力でスラックが立ち上がり、情報共有が進行していたのである。事前にオンラインソフトを用いて現場の技術者と教職員を結ぶ交流会や学校でのテスト接続などを経て、オンライン講義が実現した。今後、COVID-19の影響が下火となっても、オンラインの良さを生かし、対面活動とのハイブリッド化が進む可能性がある。このセッションでのGIGA構想という狙いの元、大容量の無線LAN回線接続により、対面に近い一対一の対話型にも道を作った試みを紹介する。ご協力いただいた「海のみらい静岡県友の会」、静岡市立高校、静岡北高校、清水東高校、名城大学附属高校、埼玉県立熊谷高校の先生方、IODP Exp.378乗船中に協力くださった田中えりか博士（東京大学）にこの場をお借りして感謝申し上げます。

キーワード：GIGAスクール構想、オンライン講義、双方向

Keywords: GIGA network connection, Online lecture, bidirectional

総合討論

General Discussion

*飯田 和也¹、秋本 弘章²、岩田 真³、宮嶋 敏⁴

*Iida Kazuya¹, Hiroaki Akimoto², Iwata Makoto³, Satoshi Miyajima⁴

1. 駒場東邦中学高等学校、2. 獨協大学経済学部、3. 広島県立大柿高等学校、4. 埼玉県立熊谷高等学校

1. Komaba-Toho Junior and Senior High School, 2. Faculty of Economics, Dokkyo University, 3. Hiroshima Prefectural Ogaki High School, 4. Saitama Prefectural Kumagaya High School

ここまでの講演内容を受けて、今後の課題や授業での利用方法に関して意見交換を行う。