

Google Earth Engine × 生物基礎 (生態系分野) × 図書館(教科横断) × 探究活動

新渡戸文化中学校・高等学校／
一般社団法人 Think the Earth
山藤 旅聞

① Google Earth Engine の「魅力」

教室の学びをきっかけに、実社会に影響を与える行動がおき、その結果、持続可能な社会を創造する行動が生まれていくような教育をデザインはできないだろうか。

教室の学びにおいて、教科書や資料集にある「情報」に、解釈が伴えば「知識」という横軸が形成され、ここに、教科横断という縦軸が加われば、各教科の学びが手段化し、さらには、時間や歴史という時間軸が加わることで教科書の学びが未来創造につながるのではないだろうか。また、時間軸にはリアルタイム、つまり「今」というライブ感が重要で、この情報を IT やデジタルの力で獲得できるとすれば、学びは生きたものに変容していく。この夢のような教育デザインを実現させてくれるツールとして Google Earth とは別に提供している Google Earth Engine を活用した教育デザインの魅力と実践を紹介したい。

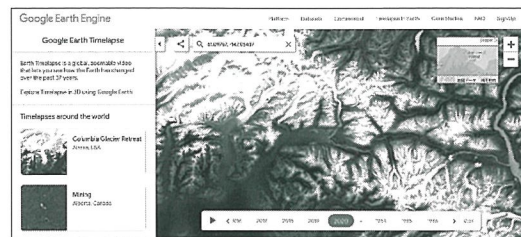
② 誰でも簡単に使える「衛星データ」

Google Earth Engine の魅力は、誰もが最新の「衛星データ」にアクセスでき、かつ、遊び感覚でこの情報を活用できることにある。実際にこちらの二次元コードにスマートフォンやタブレット PC、もしくはノート PC 等でアクセスして



みてほしい。
(<https://earthengine.google.com/timelapse/>)
こちらは、Google Earth Engine のタイムラプスという機能で、1984 年から 2020 年までの約 40 年間の地球全体の衛星画像を経年変化で見ることができる。トップページはアラスカ（ア

メリカ）にスポットが当たっており、40 年間で激減する氷河の変遷から、温暖化という気候変動について、まさに今、自分たちの地球でおきている現象を可視化できる。その他、ドバイの都市化、ブラジルの森林伐採など、世界各地の変遷が顕著なエリアを選択できるようになっている。さらには、世界地図を直接スクロールすれば、自分の好きな地域の変遷を、自分の好きな倍率で閲覧できる。



図▲ 1984 年から 2020 年までのアラスカ（アメリカ）の衛星データ 氷河の減少が一目瞭然

③ 生物基礎・生態系分野の授業展開事例

Google Earth Engine を活用した生物基礎・生態系分野（50min × 3 コマ）の授業展開例を紹介する。必要なものは、グループやペアで 1 台のタブレット PC やスマートフォン、もしくは、PC 教室の環境があれば明日にでも実施できる。

③-1 「遊ぶ 35min → 共有する 15min」

ランダムに組んだ今回の実習チームを指定し、まずはグループで遷移の変遷や変化の要因や、植物に影響を与える気候条件などを復習後、Google Earth Engine のタイムラプスを紹介し、自由に「遊ぶ」時間とした。様々なグループから「面白い」「これって氷河だよ」「地球温暖化だ」との声が自然と湧き上がる。世界各地の変遷エリアを選択できることも自然と見つけて

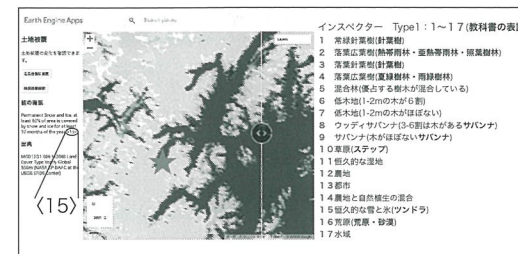
いく。頃合いをみて、「クラスに伝えたい発見とは？」というテーマでスライド 1 枚の作成を課題とした。課題はグループ制作とし、ロイロノートで共有した。

③-2 深める 30min → 図書館で広げる 20min

次に以下の解析アプリを紹介する。

(<https://earth.jaxa.jp/go/gee-land-cover/>)

このアプリは、慶應義塾大学大学院システムデザイン・マネジメント研究科の神武直彦氏、恩田靖氏と、宇宙航空研究開発機構（JAXA）の河村耕平氏や、藤平耕一氏、さらには本校・数学科／情報科の石井俊二教諭との協働開発による Earth Engine Apps となっている。Google Earth Engine は通常プログラミングが可能なパソコン環境が必要になるが、今回、Earth Engine Apps という仕組みを利用してアプリを作成することで、タブレット等のブラウザ環境さえあればパソコン不要で生徒が利用できるようになった。



図▲ 解析アプリの画面と植生分類について

この解析アプリでは、2001 年から 2019 年までのすべての年の植生を 1~17 の分類（インスペクター）として表示される。地図上の好きな地点をタップすると、画面上の「値の確認」のウィンドウ内にある〈 〉の中に衛星データから解析された植生について、1~17 の数字で分類された結果が表示される。画面の図は、星印の地点をタップし、分類が〈15〉「恒久的な雪と氷」という解析結果となった例である。

授業では、アプリを紹介してすぐに「遊ぶ」時間とした。その後、「植生の変化と、その変化に関係する資料を図書館で見つけ出し、その関

係性であなたが理解したことは何か？」という問いでスライド 1 枚の作成を課題とした。



図▲ 授業中の生徒たち

③-3 学びを「表現する(クリエーション)」50min

生徒たちは自分たちの興味関心のある分野から、植生の変化を考察する資料を作成した。具体的には、海面上昇、大規模森林伐採、森林火災、農業開発、文明、リゾート化、絶滅危惧種などと植生の遷移や生態系のバランスの知識を関連させたレポートが完成した。



図▲ 生徒のレポートの例

授業後、どのクラスからも共通するのは「もっと時間が欲しい」「現地に行ってみよう」という感想であった。実際に、東京都檜原村を調査地として活動を発展させ、その成果をまとめた生徒の探究活動は、日本学生科学賞で入賞を果たす結果となった。教室の学びから実際にフィールドワークという生きた学びに自然と発展し、その成果を世の中に報告する活動が誕生する教育デザインとなる手応えとなった。

PROFILE

【さんとう・りよぶん】

2004 年より都立高校で生物の教員となり、オール実験の授業や生徒の「問い」だけですすめる授業など、生徒が主体的・自立的に学びを進める授業を確立。現在は、教科と社会課題をつなげて、生徒自らが解決に向けて「行動する」ことを目指す授業スタイルをデザインしている。現在は 100 を超える PBL (Project Based Learning) を実践中。2019 年より現職。共著に「気候変動の時代を生きる (山川出版社・2019 年)」、「未来を変える目標 SDGs アイデアブック (Think the Earth・2018 年)」がある。2019 年環境省グッドライフアワード環境大臣賞受賞。2021 年立教大学環境会副理事長に就任。