

科学データ可視化展示 「ジオ・スコープ」のリニューアル ～耳で楽しむ・オンラインで学ぶ・学校で使う～

日本科学未来館 平井 元康 小林 浩太

1. はじめに

日本科学未来館(以下、未来館)は、東京・お台場(江東区青海)に位置する国立の科学館である。科学技術の魅力を伝えるだけでなく、その社会的影響や人との関わりについて多様なステークホルダーとともに考え、語り合う場として活動している。

未来館の常設展示「ジオ・スコープ」は、世界の研究機関から提供された科学データを可視化した展示である。望遠鏡をイメージした専用端末を直感的に操作することで、人間活動や地球環境のダイナミックな変化など、地球規模の情報を探ることができる。

本論では、2025年4月に実施したジオ・スコープのリニューアル内容を紹介するとともに、ジオ・スコープおよび未来館のシンボル展示「ジオ・コスモス」をオンラインで体験できる新規ウェブサイト「ジオ・オンライン」の開発について報告する。さらに、ジオ・オンラインの学校現場での活用事例を紹介する。

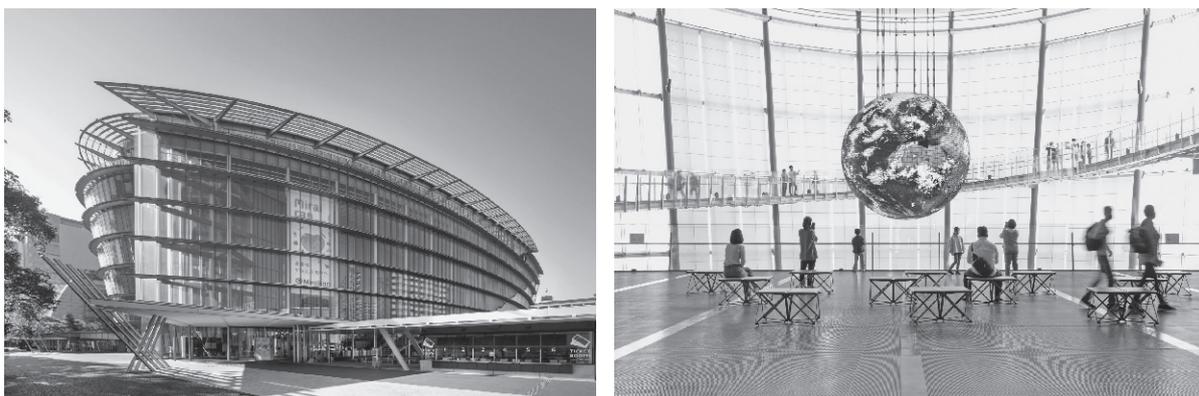


図1 日本科学未来館外観(左)およびシンボル展示「ジオ・コスモス」(右)

2. 「ジオ・スコープ」のリニューアルについて

1) 「ジオ・スコープ」について

「ジオ・スコープ」は、2011年に公開された常設展示である。生物の生態の季節変化や気候変動、地球環境の未来予測など、世界の研究機関などから提供された多彩な科学データから、地球規模の変化を直感的に楽しみながら理解することができる。2025年4月、「変わり続ける地球」をコンセプトに、データの充実、体験性の改善およびアクセシビリティの向上を目指してジオ・スコープをリニューアルした。

2) データのリニューアル

今回、8つの最新データを新たに収録した。また、これまでのジオ・スコープより12のデータを最新情報にアップデートし、計20のコンテンツに厳選した(図2)。20のコンテンツは(i)人間の活動に関わるもの、(ii)環境の変化に関わるもの、(iii)自然や地球のダイナミクスに特に関わるものの3つに大別される。(i)では「健康寿命と平均寿命」や「ビッグマックの価格変動」など社会的なデータも新たに収録し、人や社会の視点も加えて「変わり続ける地球」を感じられるようになった。

3) 体験性のリニューアル

視覚的に理解しやすく、直感的な操作に導く親しみやすいデザインにリニューアルした(図3)。ピンチイン・ピンチアウトの操作も可能になるため、任意の大きさに拡大、縮小しながら、思いのままにデータを閲覧できる。また、サポートキャラクター「ミエタ」を新たに構想した。ミエタは、データの比較や特徴の抽出、データの背景や原因の検討、データから予想される未来の予想など、多角的にデータの着目点を提示することで、体験を伴走する。



図2 「ジオ・スコープ」のデータ一覧



図3 「ジオ・スコープ」体験の様子
(画面中央右のキャラクターが「ミエタ」)

4) アクセシビリティのリニューアル (耳で楽しむモードの設計・開発)

これまでのジオ・スコープは、視覚障害がある方のアクセスに課題を有していた。そこで、今回すべての端末に読み上げ機能を搭載し、データの概要や特徴、移り変わりなどをオーディオディスクリプションして、アクセシビリティの向上を図った。

さらに、データを音でも表現した「耳で楽しむモード」を新たに設計・開発し、5台設置される端末のひとつに搭載した。対象としたのは、「渡り鳥の移動ルート」「世界の地震」「ビッグマックの価格変動」の3つのデータである。たとえば「渡り鳥の移動ルート」(通常モード)のデータにおいては、渡り鳥であるキョクアジサシが両極域を往復する様子を線で結んでビジュアライズされている。一方「耳で楽しむモード」では、生き物の年間移動距離を生き物間で比較することを目指した。年間移動距離がおよそ1,400kmであるニンゲン(「ニンゲン!」)と短く読み上げ、年間移動距離がおよそ80,000kmであるキョクアジサシは「アーーーージーーーーサーーーーシーーーーー」と長く読み上げることで、音でデータを表現した(図4)。ほかの2つのコンテンツも、音の大きさや高さ、頻度など、データを音に変換している。



図4 「渡り鳥の移動ルート」データ表現の比較(左:通常モード、右:耳で楽しむモード)

「耳で楽しむモード」はアクセシビリティの向上を目指し制作したコンテンツであるが、これは見える方にとっても新たな価値を提供しようと考えている。たとえば「世界の地震」のデータ(耳で楽しむモード)では地震が起きた場所を時間順に読み上げて表現しており「……ニホン!ニホン!ニホン!……」など視覚だけではとらえづらかった地震の頻度を直感的につかみやすくなっている。このように、感覚チャンネルの切り替えがデータの解釈を多様化し、ときに新しい発見や問いを生むことが期待できる。

3. 「ジオ・オンライン」および「ジオ・スコープ 探究モード」について

1) 「ジオ・オンライン」について

前項で紹介した「ジオ・スコープ」、地球の姿を映し出す未来館のシンボル展示「ジオ・コスモス」(図1)、さらに中学校や高等学校における探究学習に活用できる「ジオ・スコープ 探究モード」の3つのコンテンツを、いつでもどこからでもオンラインで体験できるウェブサイト「ジオ・オンライン」を新たに設計・開発した(図5)。

2) 「ジオ・スコープ 探究モード」の設計・開発について

弊館では2024年に「探究学習プログラム」と題して未来館の展示見学と学校での準備やまとめを合わせた来館型の探究学習教材を開発している。今回新たに設計・開発した「ジオ・スコープ 探究モード」は、オンラインの探究学習教材である。生徒は学校や自宅からオンラインで教材にアクセスし、専用のワークシートに沿って、地球のデータに気づきや疑問をもち、そこから身のまわりや社会の問題を考え、探究テーマ(課題)を設定していく。サポートキャラクター「ミエタ」のヒントも踏まえて、課題設定までのフローをコンパクトに経験することができる(図6)。データの読み解きや問題を多角的に捉える力を養いながら、自分なりのテーマを発見するための能力を伸ばしていくことを目指している。

「ジオ・スコープ 探究モード」の設計・開発にあたり、埼玉県立熊谷西高等学校、埼玉県立上尾高等学校に協力いただき、生徒のモニター調査を実施した。生徒が地球データについて、「ミエタ」のヒントに回答することで、どのような気づきや問題を形成するのか調査した。これをもとに、学習フローやヒントの内容を検討した。

また、指導者用に授業3時間分の学習展開例も作成し、教員向けページにて提供している。主体的・協働的・多角的にデータを読み解き、問題を考えて課題を発見していく展開であり、そのプロセスを通して「課題設定」だけでなく「情報の収集」や「整理・分析」、「まとめ・発表」の経験もできる構成となっている。



図5 「ジオ・オンライン」トップ画面



図6 「ジオ・スコープ 探究モード」のワークシート画面

4. 「ジオ・オンライン」の学校での活用について

1) 学校現場における活用可能性の検討

第3項で紹介した「ジオ・オンライン」は、「ジオ・スコープ 探究モード」に加え、「ジオ・コスモス」および「ジオ・スコープ」のコンテンツをオンラインで自由に操作できるため、学校現場での活用が期待できると考えた。そこで、複数の高校を訪問し、教員にジオ・オンラインを操作してもらいながら、授業での利用可能性についてヒアリングした。

今回のリニューアルでは人や社会の視点が加わったことから、ヒアリングは理科に限らず、社会・国語・英語など多様な教科の教員にも行った。さまざまな活用のアイデアが示されたが、本節では、実際の授業での実践を視察した英語と国語の活用例を紹介する。

2) 英語授業における「ジオ・オンライン」活用例

埼玉県立春日部女子高校における英語授業の事例について報告する。ジオ・スコープの英語版を活用した授業である。対象は外国語科2年生であり、ALT（外国語指導助手）と協働しパソコン室にて行われた。授業の目的は、ジオ・スコープの利用を通して①データを読むことに慣れること、②比較表現を用いてデータを描写できるようになることであった。

授業では「Life Expectancy and Healthy Life Expectancy（平均寿命と健康寿命）」（図7）のデータを中心に、生徒が英語で気づきを表現し合う活動が行われた。生徒は手元の端末から各自ジオ・オンラインにアクセスし、データを自由に操作しながら学習を進めていた（図8）。序盤では平均寿命と健康寿命の差に関する気づきを英語で記述し、ペアで共有する活動などを行っていた。中盤は、ジオ・スコープに収録されている19種類の他データから平均寿命と関連するものを探索し、その関連性を英語で説明する活動へと発展させていた。終盤では、データの解説文と付属のグラフを英語で読み取り、そこから得られる知見を英語でまとめる課題に取り組んでいた。

生徒が積極的にデータを読み取り、英語で表現する姿が見られ、ジオ・スコープが今回の授業目標である「データを読むことに慣れること」および「比較表現の活用」に適していることが確認できた。

現在、より多くの教員が英語授業でジオ・オンラインを活用できるよう、本実践を基に、春日部女子高等学校の教員の協力を得て、教材のパッケージ化を進めており、未来館ホームページでの公開に向けて準備中である。



図7 「平均寿命と健康寿命」のデータ



図8 春日部女子高校での授業の様子

3) 国語授業における「ジオ・オンライン」活用例

国語科においてもジオ・オンラインを活用した授業が実施された。春日部女子高等学校の国語教員による授業では、科学的発見を扱う評論読解のまとめにジオ・スコープが取り入れられた。生徒が個人所有のタブレットでデータを操作しながら「データに慣れる」「データを根拠に自らの意見を形成する」「論理的に思考する」ことを目的とした活動が行われた。



図9 「140年間の気温変化」のデータ

授業では、「140年間の気温変化」のデータ（図9）を軸に、序盤では1880年から2019年までの気温変化を確認し、「地球温暖化はいつから始まったか」を考え、根拠を記述させる活動が行われた。中盤では、地域や年代による気温変化の差異に着目し、その原因を予測する活動が実施された。さらに、他の関連データも活用しながら、生徒は自ら着目した気温変化の差異について、根拠に基づく仮説を構築していった。生徒はグループに分かれ、それぞれ着目する地域や年代を自由に設定し、他のデータを積極的に活用しつつ議論を重ね、仮説の構築に至った。

実施後、授業を見学した教諭からは、教科横断の実践例として興味深いとの声上がり、自らの授業や探究活動での活用意欲も示された。

5. まとめ

「ジオ・スコープ」は、データと体験性のリニューアル、「耳で楽しむモード」に代表されるアクセシビリティのリニューアルおよび「ジオ・オンライン」の開発によって、より広範かつ多様な活用が期待できるコンテンツとなった。また、ジオ・スコープに収録されているデータは、学校現場で幅広い教科で効果的に活用が可能であることが示された。教育現場でのデータ活用の重要性は、学習指導要領が情報活用能力を「学習の基盤となる資質・能力」と位置付け、教科横断的に育成するという方針を示していることからもうかがえる。この観点から、ジオ・オンラインを活用した教科横断的な授業の可能性は大きい。今後も学校現場と連携しつつ、他教科への展開や教材設計の手法を検討し、学校現場への周知と汎用的な活用モデルの確立を目指したい。

謝辞

埼玉県立熊谷西高等学校の澁谷平教諭、埼玉県立上尾高等学校の若林剛教頭に「ジオ・スコープ 探究モード」の設計・開発にあたり、生徒のモニター調査に協力いただいた。また、埼玉県立春日部女子高等学校の田中佐和教諭および川端ひ芳子教諭には、それぞれ英語および国語の授業において「ジオ・オンライン」を活用した授業案の作成および実践をしていただいた。授業の見学およびその後の協議に際しても多大なご助力を賜った。この場を借りて深く感謝申し上げる。