

環境学習におけるデータビジュアライゼーションとプレゼンテーション技法

A Method of Data Visualization and Presentation for Environmental Education

河村陽介*・岡村聖*・伊藤雅一*

KAWAMURA Yosuke*, OKAMURA Kiyoshi*, ITO Masakazu*

*名古屋産業大学現代ビジネス学部 Nagoya Sangyo University

Abstract: This report is the data visualization of CO2 information and the practice of projection mapping conducted in the lecture of the environment. Students learned presentation techniques through software operations, CO2 data visualization, and video projection mapping.

keywords: Data Visualization, Projection Mapping

1. はじめに

本稿は、高田中・高等学校（三重県津市）の6年制課程の生徒を対象とした2018年度環境学習セミナーにおける学習活動を紹介するものである。同セミナーでは、4月から12月にかけて学校周辺のCO2濃度調査に基づく環境学習を実施し、その調査データを用いて、情報の視覚化（データビジュアライゼーション）及びプレゼンテーションを行うという流れで実施した。特にセミナー後半では、近年イベント集客や広告の手段として注目を集めるプロジェクションマッピングを用いたプレゼンテーション技法を生徒が体験する機会を設けた。本稿ではこの一連の学習内容について報告する。

2. 目的

この学習は、中高生向けにCO2濃度の調査、データビジュアライゼーション、プロジェクションマッピングの技法を通じて、環境について理解や関心を高めると同時に、調査や研究結果のアウトプットとして映像を用いたプレゼンテーション技法を学んでもらうことを目的としている。

3. 学習の流れ

3-1. 事例紹介

1回目の講義ではプロジェクションマッピングの

技法について海外の事例を交えながら紹介した。講義の中でソフトウェアを使った映像の投影方法を紹介し、実際にプロジェクションマッピング用のソフトウェア「MadMapper*1」を使って実演を行った。MadMapperはソースとなる映像の4角のポイントを形状変化させるワープ補正によってプロジェクターで立体物に映像を投影するために用いる。実演は30cmの白い立方体に映像を投影した。生徒にも実際に操作を体験してもらい、交代で立方体に映像を投影してもらった。



図1 生徒たちによる映像の投影体験（筆者撮影）

3-2. 基礎学習

2回目の講義ではプロジェクションマッピング用のソフトウェア「MAPIO*2」を使用して生徒が作成

した静止画を立方体に投影する実習を行った。

この回では6グループに分かれ、MAPIOの操作方法を学習した後、それぞれテーマを決めて作成した画像をプロジェクターで立方体に投影を行い、プロジェクションマッピングの基礎的な技法を学んだ。



図2 グループワークによる静止画投影（筆者撮影）

3-3. 応用学習

3回目の講義では夏季に実施したCO₂濃度調査のCSVデータをもとにデータビジュアライゼーション処理し、動画に出力したものを立方体に投影した。この回では講義向けにデータビジュアライゼーションプログラムを用意した。

CSVデータには、時間、CO₂濃度、気温、湿度、露点の情報が含まれており、時間は10時から18時までの日中の範囲に絞られている。このCSVデータを読み込んでデータビジュアライゼーションを行うにあたり、ソースコードとして、プログラマー／アーティストであるJer Thorpがオープンソースコードとして公開している「KEPLER VISUALIZATION^{*3}」を使用した。もともとこのソースコードは太陽系の惑星群をデータビジュアライゼーションとして構築されたものであるが、中心点からの螺旋状の距離＝時間、温度、CO₂濃度＝球体の直径といったような置き換えが可能であったこと、またマウス操作によるインタラクティブ性が高いことからこのソースコードを使用してCO₂濃度のデータビジュアライゼーションプログラムを構築した。なお、プログラミング環境としてProcessing^{*4}を使用した。

初期状態では中心点から螺旋状に時間ごとのCO₂データがマッピングされ、温度＝RGB値、CO₂濃度＝サイズの変化で表示されている。このプログラムはキーボード、マウス操作に対応しており、1から

0の数字キーを押すことでモードが切り替わる。図3はそれぞれ初期状態、CO₂濃度と時間でソートしたもの、気温と時間でソートしたもの、CO₂濃度をサイズで強調したものである。また今回はプロジェクションマッピングによる投影を行うことから、形状のバリエーションや、マウス操作とズームにより視点を変化させることで、正確なグラフの表示というよりは、映像表現としての観点での表示を重視している。

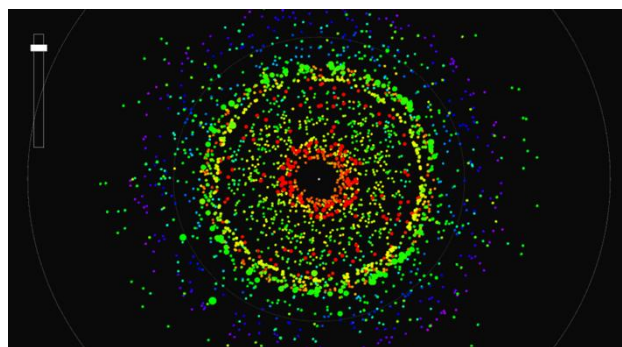


図3-1 プログラム起動画面

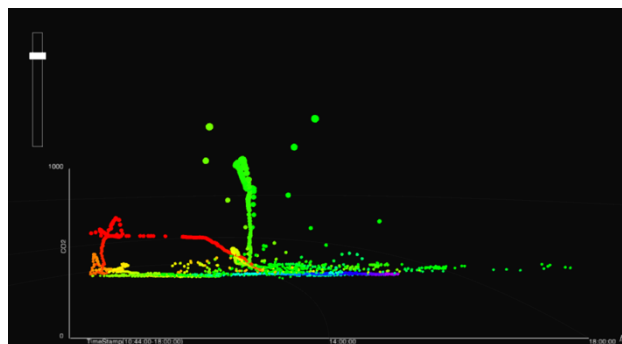


図3-2 CO₂濃度と時間でソートしたもの

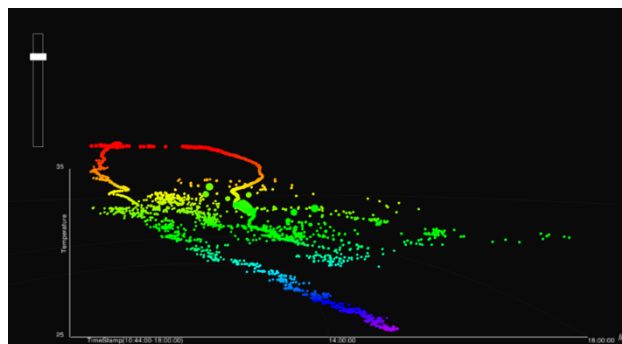


図3-2 気温と時間でソートしたもの

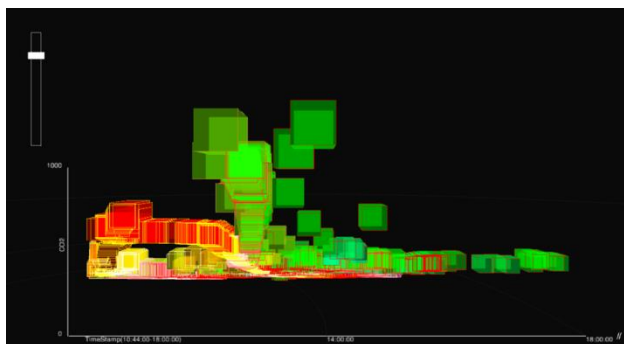


図 3-3 CO₂濃度をサイズで強調したもの

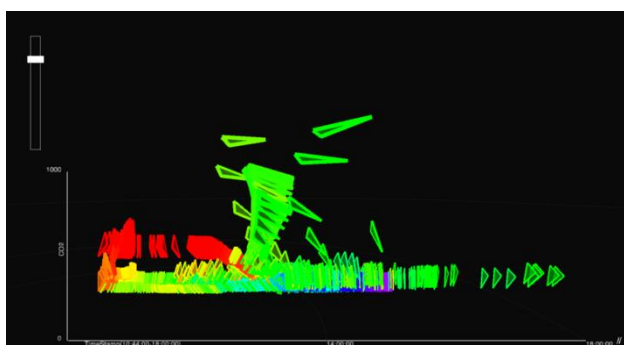


図 3-4 形状のバリエーション

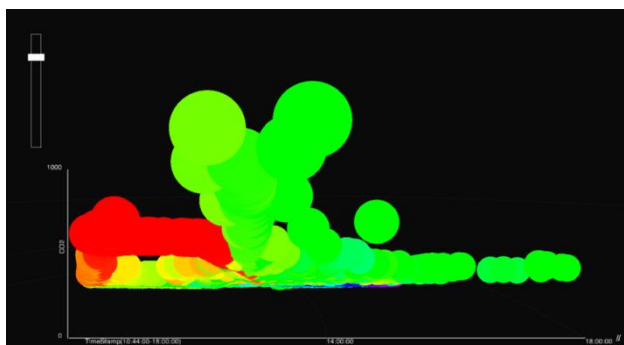


図 3-5 形状のバリエーション

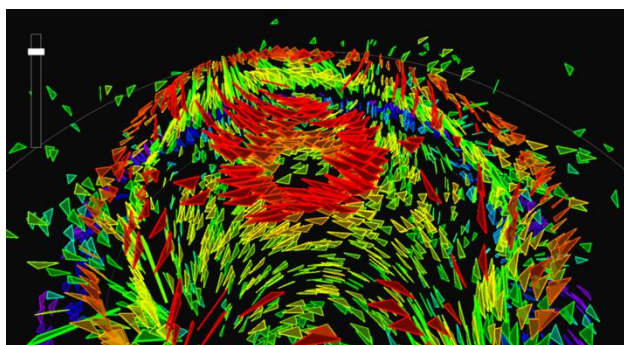


図 3-6 マウス操作、ズームで視点を変更可能

またデータビジュアライゼーションのプラットフォームとしてウェブブラウザで動的なデータ可視化のコンテンツを描画する Javascript である「D3.js^{*5}」について講義で紹介した。これは Javascript で動作するため、PC 環境に依存せずブラウザ環境さえあれば再現が可能であることから、世界的に利用されているデータ可視化のひとつである。公式ウェブサイト上にはデータビジュアライゼーションのサンプルが公開されており、且つブラウザ上でソースコードを改変することが可能となっているため、生徒にはプログラムの修正を行ってもらい数値によってデータビジュアライゼーションがどのように変化するかを実際に操作して体験してもらった。

これらのデータビジュアライゼーションのプログラムの映像を動画として出力し、プロジェクションマッピング投影を行った。2 回目と同様 6 グループに分かれ、それぞれデータビジュアライゼーション結果を立方体に投影した。



図 4 D3.js (出典 : <http://d3js.org>) 2019.4.1

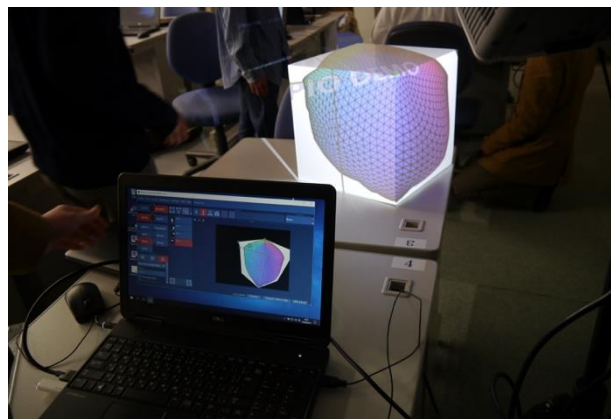


図 5 D3.js (出典 : <http://d3js.org>) 2019.4.1

4. 総括

プロジェクションマッピングによるプレゼンテーションは通常のスライドで行う発表形式のものとは異なり、利点としてさまざまな角度から多面的に情報を見ることができることや、情報の変化をリアルタイムに確認できることにある。特に複雑に変化する環境情報について効果的であると考えられる。

今回の講義を終えて、生徒からは、「もっとプロジェクションマッピングについて学びたい」「データビジュアライゼーションを活用したい」といったような意見をもらい、今後もこのような講義を継続していければと思う。

課題としては、講義回数が少ないため演習に十分な時間が取れなかったこと、PC環境に依存するプログラムが使用できないことが挙げられる。内容が少し多すぎた感があるため、今後は少し整頓したものにしていきたい。

補注

*1 MadMapper は GarageCube 社が販売するプロジェクションマッピング専用ソフトウェア

<https://madmapper.com>

*2 MAPIO は Visution 社が販売するプロジェクションマッピング専用ソフトウェア

<https://visution.com>

*3 KEPLER VISUALIZATION はデータビジュアライゼーションプログラマー／アーティストである Jer Thorp によるオープンソースコード

<http://blog.blprnt.com/blog/blprnt/data-in-an-alien-context-kepler-visualization-source-code>

*4 Processing は Casey Reas と Benjamin Fry によるオープンソースプロジェクトであり、かつては MIT メディアラボで開発されていたプログラム環境で、クリエイティブ関連、教育などで使われている

<https://processing.org>

*5 D3.js はウェブブラウザで動的なデータビジュアライゼーションを行うための Javascript 環境

<https://d3js.org>