



デジタルアーカイブと ビジュアライゼーション

応
般

—歴史資料とビッグデータを対象とした実装例—

渡邊英徳 (首都大学東京)

多元的デジタルアーカイブズ

筆者らは、南太平洋の島国ツバル、長崎・広島原爆、東日本大震災そして沖縄戦をテーマとしたデジタルアーカイブズ・シリーズを作成してきた。これらのアーカイブズは、個別に存在してきた多元的な資料を一元化し、それらを俯瞰する視点をユーザに対して提供する。アーカイブズを体験するユーザは、複数の資料を互いに関連付けながら捉え、できごとの実相について、より深く知ることができる。筆者らはこの概念を「多元的デジタルアーカイブズ」と呼んでいる。この詳細については筆者らの論文¹⁾を参照されたい。

さらに筆者らは、2012年に開催された「東日本大震災ビッグデータワークショップ」において、アーカイブズ・シリーズで用いたビジュアライゼーション手法を応用し、震災後に収集されたビッグデータを用いた災害状況の可視化に取り組んだ。これは、同時代の災害記録を未来に残していくための、新たなアーカイブズ構築の試みでもある。

本稿では、デジタルアーカイブズ・シリーズのうち「沖縄平和学習アーカイブ^{☆1}」(2012年6月23日公開)、そして震災ビッグデータの可視化コンテンツのうち「放射性ヨウ素シミュレーションのマッシュアップ^{☆2}」(2012年10月28日公開)の解説を通して、オープンデータによるデジタルアーカイブとビジュアライゼーションのデザイン手法を紹介し、その意義について述べる。

☆1 <http://peacelearning.jp/>
 ☆2 <http://speedi.mapping.jp/>



図-1 アーカイブズのインターフェース

歴史資料のビジュアライゼーション

本章では、沖縄戦についての多元的デジタルアーカイブズ「沖縄平和学習アーカイブ」の解説を通して、筆者らのビジュアライゼーション手法について述べる。本章で説明する手法は、長崎・広島原爆、東日本大震災のデジタルアーカイブズに共通して用いられている。

❖ 証言資料のビジュアライゼーション

「沖縄平和学習アーカイブ」のインターフェースを図-1に示す。証言資料の場所を示すアイコンには、提供者の顔写真が用いられている。実在する人物の顔が一齐に並ぶインターフェースは、沖縄戦が現実起きたできごとであることを、ユーザに対して印象付ける。さらに各資料が個別のアイコンと対応していることにより、各々を識別しやすくなる。

証言資料は、各々の時空間情報に基づいて Google Earth にマッピングされている。このことにより、過去の沖縄戦の状況が、現在の地球に重ね合わせて表現される。その一例として、尖閣列島にマッピングされた証言資料を図-2に示す。ユーザはこの例を通して、証言者が戦時中に経験したできごとを、



図-2 尖閣列島にマッピングされた証言



図-5 慶良間諸島の写真資料



図-3 証言者の移動経路



図-6 那覇港の写真資料



図-4 西太平洋全域を表示した状態

近年注目を集めている尖閣列島に関連付けて捉えることができる。

また、複数地域に言及している証言資料は、分割してマッピングされている。各データにはタイムスタンプが付与されており、ユーザのタイムスライダー操作に従って表示される。図-3は、図-2に示した証言者の全データを表示した状態である。この例では、証言者の石垣島から尖閣列島に至る移動経路と、証言内容が関連付けられて提示されている。

次に、全証言資料が画面内に収まるようにズームバックした状態を図-4に示す。この例から、証言資料で言及されている地域が、西太平洋全域に分布していることが分かる。この状態からさらにタイムスライダーを操作することによって、パラオやフィリピンに居住していた証言者が沖縄に向けて移動し

ていった軌跡が示される。このことによって、太平洋戦争における沖縄戦の位置付けが表現される。

❖ 写真資料のビジュアライゼーション

写真資料は、各々のカメラパラメータ推定値に基づき、Google Earth上における撮影アングルを再現した位置にフォトオーバーレイ表示されている。このインターフェースによって、現在の風景と過去の写真が重ね合わせて表現される。

まず、慶良間諸島におけるアメリカ軍上陸の写真資料を図-5に示す。この例では戦時中と現在の風景が似通っていることから、差分である上陸用舟艇の存在が強調される。このことにより、現在におけるビーチリゾートが過去において米軍の上陸地点であったことが、ユーザに対して印象付けられる。

次いで、那覇港を空爆する爆撃機から撮影された写真資料を図-6に示す。この例においても図-5と同様に、戦時中と現在における港湾の形状がほぼ同じであることから、差分である建物群と爆炎の存在が強調される。このことによって、現在は復興を遂げた那覇港において、かつて地上戦が展開されたことが表現される。

図-7は首里城近辺で撮影された写真である。こ



図-7 首里城近辺の写真資料

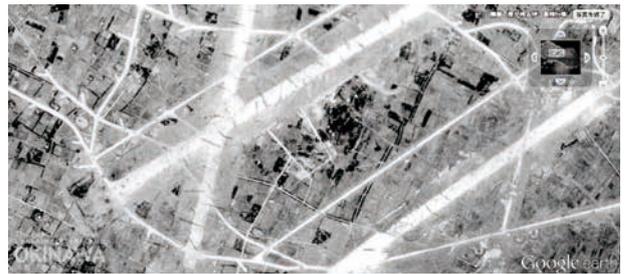


図-10 伊江島の写真資料（米軍攻撃直前）

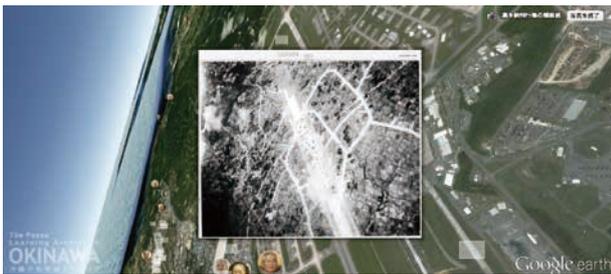


図-8 旧嘉手納飛行場の写真資料



図-11 伊江島の写真資料（米軍占領後）

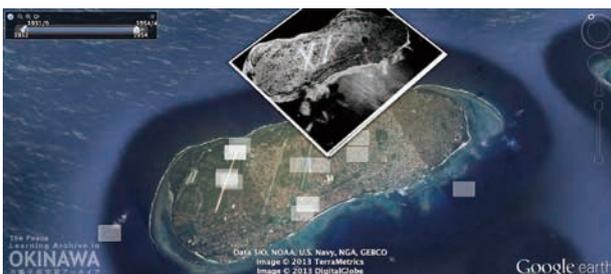


図-9 伊江島の写真資料



図-12 伊江島周辺の資料

の例においては、過去と現在の風景は大きく異なっており、共通する要素が見いだせない。この例を通して、現在における観光地である首里城と周辺の街区が、過去の米軍の攻撃によって壊滅したこと、さらにその被害の大きさがユーザに対して示される。

次に、旧日本軍の嘉手納飛行場の攻撃に向かう米軍機が撮影した写真資料を図-8に示す。この例から、旧飛行場の主滑走路が現在の嘉手納基地に継承されていることが確認できる。また、伊江島の攻撃に向かう米軍機が撮影した写真資料を図-9に示す。この例から、旧日本軍が設置した滑走路が、現在のアメリカ海兵隊飛行場に継承されていることが確認できる。

これらの例においては、旧日本軍の飛行場を占領しながら侵攻した米軍の戦略と、現在の沖縄にお

る米軍基地の成り立ちが、ユーザに対して示唆される。

さらに、米軍攻撃直前および占領後の伊江島の写真資料を図-10と図-11に示す。図-10から、旧日本軍が滑走路に溝を掘る妨害工作を行ったことが確認される。図-11から、その滑走路を米軍が多数の重機で修復したことが確認される。

これらの資料がGoogle Earth上に併置されることによって、日米両軍間に存在した戦力差の大きさが表現される。

❖ 資料の重層表現とその意義

これまでに説明した証言資料と写真資料は、Google Earth上で相互参照可能である。その一例として、伊江島周辺に存在する複数の証言資料と写真資料が同時表示されている状態を図-12に示す。

ユーザはこうした例を通して、複数の資料を関連付けて捉え、沖縄戦の実相についてより深く知ることができる。

本章で説明した証言資料は、個人の視点から捉えた戦史の集合体であり、写真資料は、イデオロギーが捉えた戦史を表象しているといえる。これらの証言資料は沖縄平和祈念資料館に、写真資料は沖縄公文書館に個別に収蔵されている。こうした多角的な資料を一元化し、俯瞰する手段はこれまで存在しなかった。

筆者らの手法では、すべての資料が単一のデータベースに一元化され、時空間情報に基づいてフラットにマッピングされる。このことによって、個人の歴史とイデオロギーの歴史が重ね合わされ、事実の周囲に存在する多角的な真実を、重み付けなしに併置することができる。これは、歴史を表現するための新たな表現手法の1つとなり得ると、筆者らは考えている。

ビッグデータのビジュアライゼーション

本章では、福島第一原子力発電所事故で放出された放射性ヨウ素の拡散シミュレーションデータと、ビッグデータを用いた人口推計をマッシュアップした「放射性ヨウ素拡散シミュレーションのマッシュアップ」について説明する。このコンテンツは、筆者らが制作してきた多角的デジタルアーカイブズのシステムを応用して制作されている。

❖ 東日本大震災ビッグデータワークショップと「Project Hayano」

「東日本大震災ビッグデータワークショップ^{☆3}」(2012年9月12日～10月28日)では、震災発生直後に蓄積されたビッグデータ群がパートナー企業から提供され、参加者による分析が行われた。筆者は「Project Hayano²⁾」に参加し、マッシュアップ制作とインターフェースデザインを担当した。

^{☆3} <https://sites.google.com/site/prj311/>

放射性ヨウ素は甲状腺がん発症のリスクを高めることが知られている。そこで原発事故発生直後における、放射性ヨウ素による初期被ばく実態の解明が求められている。しかし事故発生直後の実測データは乏しく、さらに半減期が短いため、当時の汚染状況を把握することは難しい。

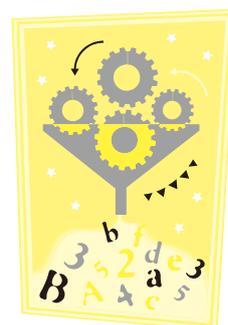
「Project Hayano」はこの問題を解決するために、コンピュータシミュレーションによる放射性ヨウ素の拡散予測と、ビッグデータ解析による人口推計を重ね合わせ、マッシュアップすることによって、福島県内各地でのヨウ素吸入量と、その人数分布などを推定しようとする試みである。

❖ 用いられているデータ

「Project Hayano」では、放射性ヨウ素拡散シミュレーションデータとして、国立環境研究所³⁾、海洋研究開発機構、および日本原子力研究開発機構から提供されたデータが用いられている。さらに、緊急時迅速放射能影響予測ネットワークシステム(SPEEDI)のデータも利用されている。また、人口推計データとして、(株)ゼンリンデータコムから提供された、携帯電話のAuto GPS機能による「混雑情報」が用いられている。同データを利用した、より詳細な人口移動推計については、早野らによる論文⁴⁾を参照されたい。

❖ データのビジュアライゼーション

「放射性ヨウ素シミュレーションのマッシュアップ」のインターフェースを図-13に示す。初期状態では、国立環境研究所のデータ(リニア表記)が赤い



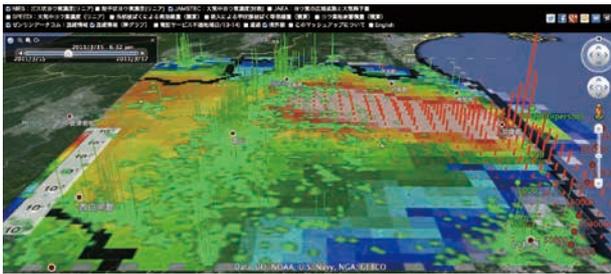


図-13 マッシュアップのインターフェース

棒グラフで表現され、海洋研究開発機構のデータ(対数表記)が平面グラフで表現されている。さらに「混雑情報」による、福島県内の各地点における人口の推計データが、緑色の輝点と棒グラフで表現されている。

各データはスピーディに動作するように、必要最低限のポリゴンとグラウンドオーバーレイを組み合わせて表現されている。さらに各々に補色系統の色彩が割り当てられ、各々が識別されやすくなっている。ユーザはコントローラとタイムスライダーを用いて、時空間を移動しながらコンテンツを閲覧できる。

図-14に、2011年3月15日00:00~12:00の時間帯における3時間おきのスクリーンショットを示す。図-14から、南に向けて放射性物質が飛散しており、プリューム^{☆4}の到達した地帯に多数の住民が滞在していた可能性があることが読み取れる。

❖ データの重層表現とその意義

前述したように、放射性ヨウ素による初期被ばくの実態を把握することは難しかった。本章で利用した放射性ヨウ素拡散シミュレーションデータと人口推計データは、各研究機関において個別に扱われており、互いに関連付けて検討するための手段がなかった。

本章で説明したコンテンツにおいては、これまで個別に扱われていたデータが単一のデータベースに一元化され、マッシュアップされる。このことにより、放射性ヨウ素による汚染が南部の人口稠密地に

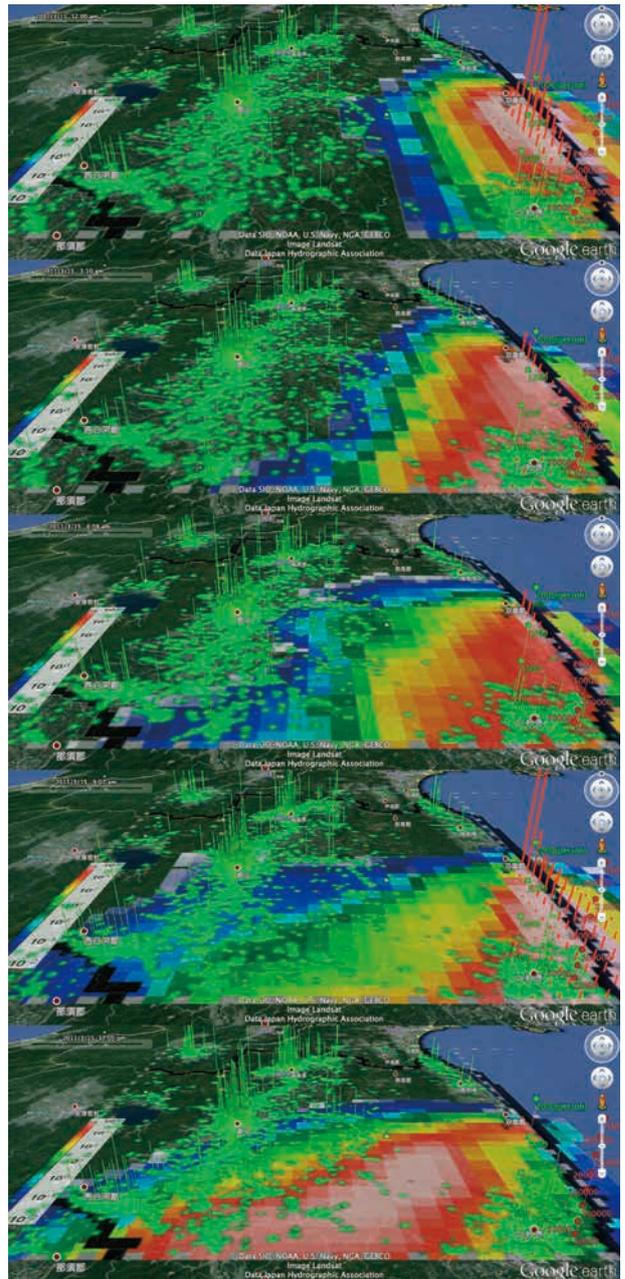


図-14 3時間おきのスクリーンショット

及んでいた可能性がユーザに対して示される。さらにWeb公開することによって、スタンドアロンのアプリケーションに比べ、より多くのユーザが閲覧機会を得られる。

筆者らは、本章で述べた手法により、放射性ヨウ素による汚染の実態についてより深く考えるための機会を、多数のユーザに提供できると考えている。

☆4 大気中において放射性ヨウ素濃度の高い部分。

本稿のまとめ

本稿で解説してきたコンテンツは、個別に存在してきた多角的な資料やデータを一元化し、それらを俯瞰する視点をユーザに対して提供する。コンテンツを体験するユーザは、複数の資料やデータを互いに関連付けながら捉え、できごとの実相について、より深く知ることができる。

なお筆者らは、これまで手がけてきたアーカイブズ構築活動のバックボーンとして、オンライン・オフラインで人々を繋ぐ「記憶のコミュニティ」の形成を企図してきた。その詳細については文献5)を参照されたい。

本稿で取り上げた事例は、組織・施設の裡に閉ざされていた資料をオープン化し、世界に向けて開く「記憶のコミュニティ」の活動のあらわれともいえる。これらの取り組みで用いられたデータは、個人の信念と人々の繋がりによって、いわば人力で「オープンデータ化」されたものである。

この「記憶のコミュニティ」は、社会的な柵を越えて資料をオープンデータ化し、未来に向かって継

承する働きを持つ。その力が存分に発揮されるよう、コミュニティのゴールイメージとなるコンテンツを、未来の社会に向けて提案していきたいと筆者は考えている。

参考文献

- 1) 渡邊ほか：Nagasaki Archive：事象の多面的・総合的な理解を促す多角的デジタルアーカイブズ，日本バーチャルリアリティ学会論文誌第16巻第3号，pp.497-505（2011）。
- 2) 早野龍五，渡邊英徳，山崎富美：Project Hayano，<http://goo.gl/VPcix>（2013年8月15日閲覧）。
- 3) Morino, Y., Ohara, T. and Nishizawa, M.: Atmospheric Behavior, Deposition, and Budget of Radioactive Materials from the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant in March 2011, *Geophysical Research Letters*, Vol.38 Issue 7, doi:10.1029/2011GL048689 (2011).
- 4) Hayano R. S. and Adachi, R.: Estimation of the Total Population Moving into and out of the 20 km Evacuation Zone during the Fukushima NPP Accident as Calculated Using "Auto-GPS" Mobile Phone Data, *Proceedings of the Japan Academy, Series B*, Vol.89 No.5, pp.196-199 (2013).
- 5) 渡邊英徳：データを紡いで社会につなぐ～デジタルアーカイブのつくり方～，講談社（Nov.2013）。
(2013年8月15日受付)

■ 渡邊英徳（正会員） hwtvn@tmu.ac.jp

情報アーキテクト。首都大学東京システムデザイン学部准教授，京都大学・地域研究統合情報センター客員准教授。「ヒロシマ・アーカイブ」「東日本大震災アーカイブ」「Nagasaki Archive」「Tuvalu Visualization Project」などを手がける。

