

## Vertical Earth : 地球科学データの鉛直統合のためのデータベースとインタフェース

## Vertical Earth: Databases and Interfaces for the Vertical Integration of Earth Science Data

# 北本 朝展 [1]; 野木 義史 [2]

# Asanobu Kitamoto[1]; Yoshifumi Nogi[2]

[1] 国情研; [2] 極地研

[1] NII; [2] NIPR

<http://agora.ex.nii.ac.jp/~kitamoto/>

地球科学データに関する大きな課題は、多種多様なデータを統合的に利用できるような情報基盤の構築である。これまでも世界の各地で膨大な地球科学データが観測され蓄積されてきたが、長期間・異分野にまたがるデータを、重ね合わせたり比較したりするための情報基盤の構築は、まだ不十分なままである。そこで本研究では、特に異分野にまたがるデータの問題に着目し、データ統合の鍵となるデータベースとインタフェースを構築するという問題に取り組む。

本研究では、データが異分野にまたがるという性質を象徴する言葉として、本研究では「Vertical Earth」という言葉を提唱する [1]。地球科学データの特徴として地球システムの層構造（圏）ごとに観測データがまとめられることが多いという性質に着目し、鉛直方向に分断された観測データ群を統合する「鉛直統合」が、地球科学データの統合においては重要であると主張する。そして異なる層に属する地球科学データを統合することで、これまでは利用が面倒だった複数データの関係性を解析するだけでなく、これまで漠然と語られてきた「遠隔層間の意外な関係」をデータに基づいて発見することを目標としている。

Vertical Earth でこれまでに蓄積してきた地球科学データは2種類ある。第一に国立情報学研究所で収集している大気圏データがある。その主力となるのが台風関連データであり、これは現在ウェブサイト「デジタル台風」(<http://www.digital-typhoon.org>) で公開している。ここで蓄積しているデータは、気象衛星画像「ひまわり」が1981年以来26年間、台風経路データが1951年以来56年間、アメダスデータが1976年以来30年間などであり、こうした大量・異種のデータを統合した台風データベースを構築し運用を続けている。第二に国立極地研究所が構築を進めている南極の地理データがある。ここで収集しているのは南極の地図データや航空写真などのデータであり、これらをデジタル化した上でデータベースに登録している。近い将来には、これらのデータを統合した南極地理情報システム（南極GIS）の公開が始まり、このデータベースから南極に関する地球科学データの統合的な利用が可能となる予定である。このように Vertical Earth は複数の機関で分担して構築しているため、分散したデータベースをネットワーク経由で統合的に利用できるウェブサービス機能を提供することも、Vertical Earth の重要なミッションの一つとなる。

さて Vertical Earth では鉛直方向のデータを統合したデータベースを構築することが大きな課題であるが、ただデータベースを構築するだけでなく、データをどう見せるかという側面についても考える必要がある。そこで本研究では、鉛直方向に統合したデータを見せるためのインタフェースについて、大気圏データの一つである気象庁の数値予報モデルGPV (Grid Point Value) データを用いて検証することにした。GPV データはいずれも鉛直方向の層（気圧面）ごとにデータが生成されているという点で、Vertical Earth のモデルデータとして適した性質を持っている。例えば気象庁が提供する高層天気図は、単一層の単一データを図にしたものではなく、天気予報に有効な複数層の複数データの組み合わせを、単一の図に工夫して重ね描きしている。これと同様な考え方で、任意のデータおよび任意の時間、任意の枚数の間で、データの重ねあわせが可能なインタフェースを構築していく。

現在までに完成したインタフェースは、すべての操作をウェブブラウザ上で完結させることが利便性を高めることに重要であるという考え方にに基づき、ウェブ技術の一つであるAJAXを用いてサーバと通信しつつ任意のGPVデータを表示するインタフェースを備えている。今後はこれを発展させ、ウェブブラウザ上で複数の多様なデータの比較を可能とするインタフェースを構築する計画である。また地球科学データをインターネット上で共有するのに最適なブラウザ（例えばGoogle Earth）が登場しつつある流れに呼応し、これらのブラウザ上でも統合的な閲覧を可能とするデータフォーマットの変換機能も用意する予定である。

参考文献: [1] 北本 朝展, Vertical Earth: 地球システムの層構造を鉛直統合するデータベース, 日本地球惑星科学連合2006年大会, No. J157-P002, 2006年05月

謝辞: 本研究は、情報・システム研究機構、新領域融合研究センタープロジェクトとして支援を受けている。

## Vertical Earth: Databases and Interfaces for the Vertical Integration of Earth Science Data

# Asanobu Kitamoto[1]; Yoshifumi Nogi[2]

[1] NII; [2] NIPR

<http://agora.ex.nii.ac.jp/~kitamoto/>

A big challenge on earth science data is the construction of information infrastructure in which the variety of earth science data can be used in an integrated manner. A large amount of earth science data has been observed and archived at many sites on the globe, but existing information infrastructure is still not satisfactory for the comparison and analysis of long-term and multi-disciplinary data. This paper focuses on the problem of multi-disciplinary nature of data, for which databases and interfaces for the integration of earth science data is a key solution.

This paper proposes a term 'Vertical Earth' to symbolize the multi-disciplinary nature of the data [1]. Earth science data is usually collected for each layer of the earth (such as X-sphere), so vertical integration across multiple layers of the earth is a key for earth science data integration. The goal of this paper is in the integration of earth science data that conventionally belong to different layers. This type of integration facilitates the analysis of multiple datasets across layers, and may lead scientists to explore into unexpected relationship across distant layers, which might be conceived by scientists as 'too vague an idea' or 'a thought of instinct.'

Vertical Earth focuses on two types of earth science data in the initial stage. The first type is the atmospheric data that have been compiled at National Institute of Informatics (NII). The largest part of this data is related to typhoons (or tropical cyclones in general), and is accessible at the Website 'Digital Typhoon' (<http://www.digital-typhoon.org/>). The large amounts of heterogeneous data are integrated into the typhoon database and can be used by anyone in the world. The second type is the Antarctic geographic data that have been compiled at National Institute of Polar Research (NIPR). The data collected here includes map data and aerial photographs of the Antarctic area, and those data are digitized and registered into the database. Antarctic Geographic Information System (GIS) will be opened to the public in the near future, and this will enable the integrated usage of earth science data about the Antarctic. An important mission of Vertical Earth is to provide Web services connecting multiple databases distributed across multiple organizations over the Internet, because Vertical Earth is collaboratively developed at multiple organizations as stated above.

Another important challenge of Vertical Earth is to study visualization, namely how to provide useful visual representation of data. To test the usefulness of interface for the vertical integration of data, we chose to use one of atmospheric data, GPV (Grid Point Values) data from Japan Meteorological Agency. The reason of choosing GPV data is their suitable structure for Vertical Earth in the sense that data is generated on selected pressure levels for vertical layers of the atmosphere. Our goal is to provide an interface that allows users to combine and overlay any kinds of data across any time, with any number of images.

The current interface is based on a model that all operations can be done on standard Web browsers. We use a Web technology called AJAX to communicate between servers and browsers to display any GPV data on request, and plan to develop this interface to allow the comparison of multiple data. We also plan to provide the conversion of data format for allowing the integrated browsing of earth science data on advanced browsers, such as Google Earth that is optimized for the sharing of earth science data on the Internet.

References: [1] Asanobu KITAMOTO, Vertical Earth: Databases for the Vertical Integration of the Layer Structure of the Earth System, Abstracts of Japan Geoscience Union Meeting 2006, No. J157-P002, 2006-05

Acknowledgment: This research is supported as a research project at the transdisciplinary research integration center, Research Organization of Information and Systems (ROIS).