

## Vertical Earthにおける地球科学オントロジーの設計と活用

## Design and Usage of Earth Science Ontology for Vertical Earth

# 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/>

地球科学データを分野横断的に統合するためには、分野ごとに異なる概念体系の間で相互理解を促進するための参照モデルが必要になる。そこで本論文では、地球科学データを対象としたオントロジー (ontology) を設計し、これを我々が構築する地球科学データベース Vertical Earth [1] で活用する。

地球科学データは、地球に関するデータであるという共通項は持つものの、その内容は分野ごとに多様であり、しかも長期・巨大なデータも多いことから、分野横断的なデータ統合は困難な状況にある。しかし地球というシステムを総合的に理解するためには、様々な分野のデータを統合した情報基盤を整えなければならない。そこで我々は地球科学データの特徴として地球システムの鉛直構造 ( 圏 ) に着目し、圏ごとに分断されたデータを統合するという「鉛直統合」の問題に着目する。これは、圏ごとに生成された複数データから、圏をまたいだ「遠隔層間の意外な関係」をデータに基づいて発見するための情報基盤になりうるものである。

そこで必要となるのが、分野横断的な地球科学データの参照モデルである。地球科学の分野ごとに概念体系が異なってきたままでは、分野横断的にデータ統合を進めることは困難である。しかし、学問体系そのものを統合するのはあまりに困難な作業となるため、まずは地球科学データ全体を俯瞰的に眺め、データの間を明示的に定義できるモデルについて考える。個々のデータセットがそのモデルにリンクされるようになれば、データセットの関係をモデル上で推論することもできるため、自分が不案内な分野においてもユーザが必要なデータセットにたどりつける可能性が高まることになる。

こうした共通的なモデルはすでにいくつか構築されている。まず NASA による GCMD (Global Change Master Directory) は、衛星観測や現場観測において得られる地球科学データを包括的に収集したメタデータベースであり、すでに2万を越えるデータセットに関するメタデータを収集している。これは実用的な地球科学データの統合データベースとして価値あるものであるが、メタデータに利用する語彙体系が整理されておらず、階層構造に統一的な基準が見られないという問題がある。そうした問題を解決するために提案されたのが NASA の SWEET (Semantic Web for Earth and Environmental Terminology) である。これは2006年に提案された地球科学オントロジーであり、OWL (Web Ontology Language) を用いて概念間の関係なども明確に定義されていることから、関係に基づく推論も可能となっている。この SWEET オントロジーは地球科学に関する現時点で最も包括的なオントロジーであると考えられることから、本論文でもこのオントロジーを利用しつつ、特に地球の鉛直構造に焦点を合わせたオントロジーを設計する。オントロジーの設計ツールには Protege を利用し、オントロジー言語には SWEET と同様に OWL を利用する。

こうして構築したオントロジーは、著者らの Vertical Earth におけるデータ統合に利用する。第一段階ではメタデータのレベル、すなわちデータセットの全体的な特徴に基づく統合を目標とする。これは GCMD と類似したレベルであるが、語の間の関係をオントロジーで定義することにより、ユーザはあるデータセットと別のデータセットにどのような関係があるのかを理解しながら探すことができるようになる。第二段階ではデータレベルの統合、すなわち個々のデータの重ね合わせなどによる統合を目標とする。ここでは単位変換やデータ補正、地図投影変換など、基本的な部分に限っても多様な処理が介在するため一般的な解決は困難ではあるもの、ウェブサービスとして実現可能な範囲から実践的に解決していく。

今後は本研究で構築した地球科学オントロジーを、著者らが Vertical Earth にて構築を進めている大気 GPV データや南極地理データなどに適用し、地球科学データの相互運用に向けて実験を進めていく計画である。

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。

[1] Vertical Earth, <http://earth.nii.ac.jp/>