

IUGONET プロジェクトによる超高層大気研究のためのメタデータデータベース および解析ソフトウェアの開発

林寛生¹、小山幸伸²、堀智昭³、田中良昌⁴、新堀淳樹¹、阿部修司⁵、上野悟⁶、金田直樹⁶、
米田瑞生⁷、梅村宜生³、鍵谷将人⁸、河野貴久⁹、吉田大紀¹⁰、元場哲郎⁴、田所裕康¹¹

¹京大・生存研

²京大・理・地磁気センター

³名大・STE 研

⁴極地研

⁵九大・宙空センター

⁶京大・理・附属天文台

⁷東北大・理・惑星プラズマ大気

⁸ハワイ大

⁹東大・物性研

¹⁰気象情報通信

¹¹東北大・理

Development of metadata database and analysis software for upper atmospheric researches by the IUGONET project

Hiroo Hayashi¹, Yukinobu Koyama², Tomoaki Hori³, Yoshimasa Tanaka⁴, Atsuki Shinbori¹, Shuji Abe⁵,
Satoru UeNo⁶, Naoki Kaneda⁶, Mizuki Yoneda⁷, Norio Umemura³, Masato Kagitani⁸, Takahisa Kouno⁹,
Daiki Yoshida¹⁰, Tetsuo Motoba⁴, Hiroyasu Tadokoro¹¹

¹RISH, Kyoto Univ.

²WDC for Geomag., Kyoto Univ.

³STE lab., Nagoya Univ.

⁴NIPR

⁵SERC, Kyushu Univ.

⁶Kwasan and Hida Obs., Kyoto Univ.

⁷PPARC, Tohoku Univ.

⁸Univ. of Hawaii

⁹ISSP, Univ. of Tokyo

¹⁰Weather Information & Communications Service LTD.

¹¹Dept. of Sci., Tohoku Univ.

In order to investigate the complicated mechanism of long-term variations in the upper atmosphere, we need to analyze various kinds of multi-disciplinary data measured at different locations and altitudes. The databases of such observations, however, have been maintained and made available to the community by each institution that conducted the observations. That is one of the reasons why those data have been used only for studies of specific phenomena. For the same reason some of the observational data have been used by only researcher groups who were involved in the observation campaign and have never been made available to other researchers.

The Inter-university Upper atmosphere Global Observation NETwork (IUGONET) is an inter-university program by the National Institute of Polar Research (NIPR), Tohoku University, Nagoya University, Kyoto University, and Kyushu University to overcome such problems of data use by building a database of metadata for their ground-based observations of the upper atmosphere. The IUGONET institutes/universities have been collecting various types of data by radars, magnetometers, photometers, radio telescopes, helioscopes, etc. at various locations from the equator to the poles and at various altitude layers from the Earth's surface to the Sun. The metadata database will be of great help to researchers in efficiently finding and obtaining these observational data spread over the institutes/universities. This should also facilitate synthetic analysis of multi-disciplinary data, which will lead to new types of research in the upper atmosphere. In addition, the project has also been developing a software to help researchers download, visualize, and analyze the data provided from the IUGONET institutes/universities.

The metadata is created according to the IUGONET common metadata format designed on the basis of the SPASE (Space Physics Archive Search and Extract) data model. The metadata database system is built on the platform of DSpace, which is a freely available open source software for digital repositories. The data analysis software is written in the IDL language with the TDAS (THEMIS Data Analysis Software suite) library. These products have been released for beta-testing.

The IUGONET project is now in the third year and the progress to date and the future plans will be presented. In addition, an example of polar upper atmospheric research that utilizes these IUGONET products will also be demonstrated.

超高層大気における長期変動の複雑なメカニズムを研究するためには、いろいろな場所や高度領域で観測された分野をまたがる多様なデータを解析する必要がある。しかしながら、このような観測データベースは、観測を実施した機関ごとに維持され公開されるものの、その多くは個別の観測・研究に関する特定分野での利用に留まっていた。また、一部の観測データについては、観測者と周辺の限られた研究者のみによる利用に終始し、公開されないまま埋もれるケースもあった。

国立極地研究所、東北大学、名古屋大学、京都大学、および九州大学によって始められた大学関連プロジェクト IUGONET(超高層大気長期変動の全球地上ネットワーク観測・研究)では、このようなデータ利用に関する問題を解決するため、各機関が所有する超高層大気の地上観測データに関するメタデータのデータベースを構築している。IUGONET 研究機関・大学は、両極から赤道に至るあらゆる地域および地表から太陽に至る多様な高度領域から、レーダー、光学センサー、磁力計、電波望遠鏡、太陽望遠鏡などの様々な観測手段によるデータを収集しているが、これらをメタデータデータベースによって横断的に検索・取得できるようにすることで、観測データの効率的な流通、さらには分野をまたがるデータの総合解析による新しい超高層大気研究の促進をねらう。さらに、メタデータデータベースに加えて、IUGONET 研究機関・大学から公開されるデータを取得、可視化、解析するためのソフトウェア開発も行っている。

プロジェクトで作成されるメタデータは、IUGONET 共通メタデータフォーマットに従って記述されるが、このフォーマットは SPASE(Space Physics Archive Search and Extract)データモデルをベースに策定された。また、メタデータデータベースのシステムは、デジタルリポジトリの構築に広く利用されているオープンソースのソフトウェア DSpace で構築されている。一方、データ解析ソフトウェアの開発には、IDL で書かれた TDAS(THEMIS Data Analysis Software suite)ライブラリが用いられている。これらの開発プロダクトは、現在ベータ公開中である。

発表では、3年目を迎えた IUGONET プロジェクトの進捗や今後の計画について説明するとともに、開発プロダクトを実際の極域超高層大気研究へ応用した例についても紹介する。