

## 多地点大気光観測における画像データ公開環境の開発

Data publishing framework for multi-station airglow imaging with IUGONET system

鈴木 臣

SUZUKI Shin

愛知大学・地域政策学部

Aichi University, Faculty of Regional Policy

### 共同研究の内容

#### ① 研究の目的及び期待される研究成果

本研究の目的は、超高層大気波動のイメージング観測データ（大気光画像）をリアルタイムに収集し、公開するシステムを開発することである。超高層大気分野では、先日の大規模太陽フレア、及び、磁気嵐発生のように、速報性が極めて重要であるといえる。

大気光カメラによるイメージング観測は、超高層大気における大気波動の水平二次元情報が得られるユニークな手法である。特に近年、数千 km に渡って波動が伝搬する様子や、台風起源の重力波が日本を覆う規模で同心円状に熱圏高度まで達している描像が得られているが、これは複数台の光学機器による同時イメージング観測の成果である。申請者は現在、より広域の同時観測を実現するための多地点観測ネットワークの構築を進めている。しかしながら、従来のイメージング観測では、データ取得からデータ伝送、プロット、イベントサーベイ、解析という一連の処理に時間がかかるため、成果が出るまでかなりの時間を要していた。場合によっては、そのままデータが使われず埋もれていくケースも多々ある。今後の超多地点観測網の構築（国内、および極域・中緯域・赤道域にかけて数十機の観測機器を展開予定）において、この問題がさらに顕著になることが危惧される。

本研究では、九州における観測データを用いて、リアルタイムで転送・処理し、IUGONET に公開するシステムを構築することで、イベントサーベイから解析までタイムリーに行える環境を整える。これにより、超多地点観測における観測から公開に至る大気光画像データの流れを確立する。IUGONET のウェブツール、解析ツールにデータを速やかに登録することにより、多種多様な他データとの比較解析も容易になり、データユーザの増加や新たな分野横断型の研究につながることを期待される。

#### ②研究の計画・方法

研究目的を達成するため、（１）大気光撮像装置の設置（２）データ転送・公開環境の構築、という手順で研究を進める。

##### 【2017 年度 12 月まで】

大気光撮像装置（OH 大気光、630-nm 大気光の 2ch 観測）を作成し、福岡市内の九州大学（同大学情報基盤研究開発センター棟の屋上に設置する許可は得ている）、および純真学園大学（同大村井講師と推進中）に設置する。機器を設置する大学の学内 LAN を使用して愛知大学のサーバに観測画像（100KB/10s）をリアルタイムに自動転送する環境を開発し、その後、大気光画像メタデータの作成を進め、IUGONET でデータ公開をおこなう。装置はすでに開発したものを使用するが、屋外観測用のデータ転送にかかる消耗品、および、設置のための旅費（名古屋-福岡）を計上した。

##### 【2017 年度 12 月から 3 月】

今後、インフラが整っていない無人観測サイトの展開を視野に入れ、データ SIM（消耗品費にて購入）によるデータサーバへの画像転送のテストをおこなう。このとき、データ取得から公開までのリアルタイム性を損ねないように、1 分間（6 枚）の合成画像を作成することでデータ量を減らし転送の負荷を軽減する。また、海外での多地点展開のテストとして九州でのシステムを応用して、今年度冬季から南米で開始する近赤外大気光カメラについても同様のデータ転送・公開環境を構築する。

### ③DS 施設の共同研究として実施する必要性

極域環境データサイエンスセンターの田中准教授が携わっている IUGONET システムは、観測データからメタデータを抽出しデータベース化することで効率的なデータ公開・検索が可能になるため、大量のデータの公開や分野横断的な解析にも活用できる。大気光画像のデータ公開に IUGONET システムを活用するため、極域環境データサイエンスセンターとの共同研究として申請する。

### ④その他付記する事項

特になし

## 共同研究者

氏名	所属機関・職名	共同研究における役割
鈴木臣	愛知大学・地域政策学部・准教授	機器の設置と運用，データ転送・解析環境の開発
田中良昌	データサイエンス共同利用基盤施設 極域環境データサイエンスセンター・特任准教授	メタデータ作成とデータ解析ツールの開発

## 研究成果

本研究の目的は、超高層大気波動のイメージング観測データ（大気光画像）をリアルタイムに収集し、公開するシステムを開発することである。2017年度は、極地研で運用している南米パタゴニア（51.6S, 69.3W）における近赤外大気光カメラ（以下、南米近赤外カメラ）のデータのクイック・ルック画像を公開する環境整備を主におこなった。

南米近赤外カメラのシステムでは、観測の動作確認と大気重力波イベントの早期発見のために、一晩の観測で得られた全天大気光画像から15枚を抜き出しパネル状に配置したサマリー画像と、全天大気光画像を南北および東西方向に切り出し時系列に並べたケオグラム画像を、毎晩の観測終了後に作成し、データ管理ユーザが閲覧する仕組みとなっている。本研究では、これら2種類のクイック・ルック画像を IUGONET システムを用いて広く研究者に公開するための環境を整えた。（1）現地 PC にてクラウドサーバにアップロードしていた2種類のクイック・ルックを愛知大学のサーバへ転送し IUGONET サーバからアクセスできるようにデータの流れを変更した。これにより、データ公開とともにこれまでの管理者の閲覧環境も維持できるようにした。（2）公開に伴ってクイック・ルック画像が管理者の手元を離れても管理・運用者のクレジットが担保されるように、愛知大学サーバに転送された時点でクイック・ルック画像（PNG ファイル）にクレジット・タイトル画像を自動で付加（画像合成）されるようにした。

（3）観測（場所、装置、管理者）、公開画像データなど IUGONET システムでの公開に必要なメタデータを作成した。これにより IUGONET システムでのデータ検索が可能になり、関連する観測データとの比較や潜在ユーザの獲得につながる。

大気光イメージング観測ではデータが画像であるがゆえに、従来、データ取得からデータ伝送、プロット、イベントサーベイ、解析という一連の処理に時間がかかるため、成果が出るまでにかかなりの時間を要していた。現在進めている超多地点の大気光観測ネットワークでは、さらに大量の画像データが生成されることになる。本研究で整備した環境は、これまでデータ管理者・保持者しかアクセスできなかった大量の大気光画像データを効率よく公開するモデルとなる。将来的には、クイック・ルック画像だけでなくすべての観測データ（生画像データ）を IUGONET のウェブツール、解析ツールに登録することにより、多種多様な他データとの比較解析も容易になり、さらなるデータユーザの増加や新たな分野横断型の研究につながることを期待される。

## 学会誌等への発表

Suzuki, S., T. Nakamura, M. K. Ejiri, M. Tsutsumi, T. Nishiyama, K. Tsuno, and A. Mizuno, Airglow imaging of mesospheric gravity waves using near-infrared camera, CEILAP seminar, CEILAP Buenos Aires, 2017年11月27日.

鈴木臣, OH 大気光イメージングによる大気重力波観測, 国立極地研究所集会「低廉光学機器による超高層大気ネットワーク計測に関する研究集会」, 立川市 (国立極地研究所), 2018年2月23日.