



## 夜間雲量観測用カメラを全国主要拠点に配備

ラゴラスノフェル\*、シャフカイトエアリフ、椎名達雄、久世弘明  
千葉大学

雲は大気中の電磁放射を調節する。夜になると、雲の地面からの長波電磁放射を調整する。カメラを使って夜の雲を観察することを目的とした。

### カメラシステムは何で構成されていますか？



Camera Model	Canon A2300
Exposure time	5 s
f-stop	f/2.8
Horizontal FOV	60°
Vertical FOV	45°
Picture size	2248 x 3264 (=7990272 pixels)

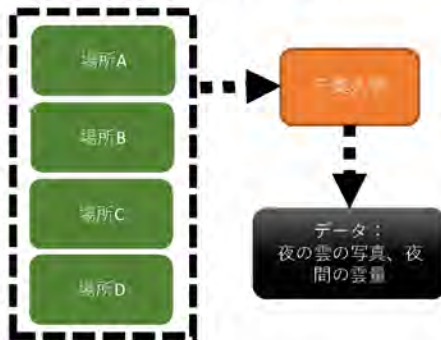
カメラシステムは、2台のデジタルカメラ（Canon A2300）カメラで構成されている。カメラの1つはNIRカットフィルターを外してある。カメラは5分ごとに夜空の画像を自動的に撮影する。

### 展開予定の場所はどこか？



- カメラは、北向きのガラス窓に向けて、暗い部屋に設置する必要がある。
- カメラは水平から30度上の方向を向いている。
- カメラ画面内は夜空のみで木や建物などが写らないようにする必要がある。

### データはどのように転送されますか？

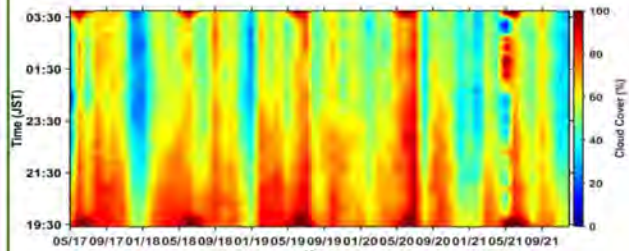


データは1~2週間ごとにダウンロードして、GoogleまたはDropboxなどの共有アプリを介して千葉大学と共有できる。夜空の画像は千葉大学で処理される。このアプローチでは、1つのアルゴリズムのみがデータに適用される。NIRカットフィルター付きカメラの場合、夜間の雲はしきい値法[1-3]を使用して検出する。ピクセル値17を使用すると、雲のピクセルから空の透明なピクセルを分離できる。NIRカットフィルターのないカメラの場合、しきい値72は空の透明な雲と薄い雲を分離し、しきい値115は薄い雲と厚い雲を分離する[3]。

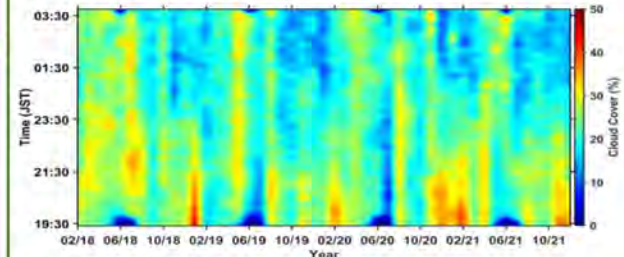
### 夜間のカメラ観測から何をj得ることができますか？

カメラからのデータを他のデバイス（気象モニター、衛星など）からのデータと組み合わせると、環境と夜間の雲との相互作用に関する新しい情報を提供できる。

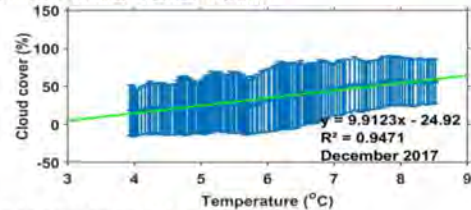
### 夜間の厚い雲量の時間的変化の定量化



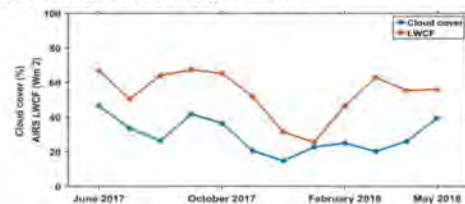
### 薄い雲の定量化された時間的変化



### 地表付近の気温と雲量の関係



### 長波放射雲強制力と雲量の関係



現在、このプロジェクトを進めていくための協力者を募集している。日本各地のデータを解析することで、各地域の雲量の共通点や相違点を把握することができる。連続的かつ長期的な測定によるデータは、様々な衛星雲プロダクトのグランドトゥールズとして利用することができる。

### 参照

- Gacal et al. (2016). Ground-based detection of nighttime clouds over Manila Observatory (14.64°N, 121.07°E) using a digital camera. *Applied Optics*, 55(22), 604-6045.
- Gacal, et al. (2018). Trends of nighttime hourly cloud-cover values over Manila Observatory: Ground-based remote-sensing observations using a digital camera for 13 months. *International Journal of Remote Sensing*, 39(21), 7628-7642.
- Lagrosas et al. (2021). Observations of Nighttime Clouds Over Chiba, Japan, Using Digital Cameras and Satellite Images. *Journal of Geophysical Research*, 126, e2021JD034772.