

R005-58

Zoom meeting C : 11/3 AM2 (10:45-12:30)

10:45~11:00

## 夜間の空の連続画像から晴天領域の時空間分布ログを自動生成する手法の開発

#石井 智士<sup>1)</sup>, 鈴木 秀彦<sup>2)</sup>, 西谷 望<sup>3)</sup>

(<sup>1)</sup> 明大・理工・物理, (<sup>2)</sup> 明治大, (<sup>3)</sup> 名大 ISEE

## Development of an automatic procedure to make a log of a sky condition from successive images of night sky.

#Satoshi Ishii<sup>1)</sup>, Hidehiko Suzuki<sup>2)</sup>, Nozomu Nishitani<sup>3)</sup>

(<sup>1)</sup> Meiji Univ., (<sup>2)</sup> Meiji univ., (<sup>3)</sup> ISEE, Nagoya Univ.

For optical observations from ground, it is important to precisely know a temporal and spatial distribution of clouds to judge the data quality. In this study, we developed an automatic procedure to make a log of the sky condition (distribution of lower clouds which obstacle signals from upper sky) from successive images of night sky. Since the field of view (FOV) of photometers and spectrometers tends to be narrow, it is difficult to distinguish the actual fluctuations in signals from the occultation effect by the lower clouds. Thus, a sky condition is often checked by an image data acquired by collocated imagers for nocturnal luminous phenomena such as aurora and airglow. However, it costs too much by means of time and effort to manually check huge data set. Moreover, a criterion to judge a sky condition highly depends on an inspector. If an outstanding method to judge a condition of night sky by using image data taken by a fixed imager is established, it is useful to extract valid data from huge data set and be a powerful tool for statistical analysis with long-term data. Unlike daytime, night sky images have poor color contrast between clear and cloudy areas. It means that a method using color information is difficult to be applied. Therefore, we have developed a method to determine the spatial and temporal distribution of clear sky using stars. In ground based image observations, the elevation and azimuth angle of the FOV are fixed. If the information for an observation situation (latitude, longitude, and observation time) is known, the positions of stars in the FOV can be estimated from the star chart (star positions in an equatorial coordinate system). Then, it is possible to determine the presence or absence of clouds from night sky images, by checking presence of a star image in predicted area. Since star images present in almost whole sky, a spatial distribution of cloud can be determined with a resolution corresponding to mean angular distance between available stars. In this talk, we present the method to automatically make a log of a sky condition from successive images of night sky. We also show initial result of this method obtained by applying the procedure to images of night sky acquired by an imager operating to monitor the SuperDARN radar system in Rikubetsu, Hokkaido. Comparison between results by our method and results based on a manual inspection is also performed to shows robustness and effectiveness of the developed method.

夜間の地上光学観測のデータ品質を判定するためには、視野内におけるデータ取得時の晴天域の時空間分布情報が重要である。狭視野のフォトメーターや分光計では空間情報が得られないことも多く、観測対象とする現象の実際の信号強度変動と、下層雲の増減による掩蔽や吸収の効果を後処理により精密に判別するのは困難である。現在、南極昭和基地で稼働中である OH 分光計のデータ解析においてもこの問題が存在する。これまでは、夜間の自動観測で得られたスペクトルデータから水蒸気の吸収に起因すると考えられるスペクトル形状を検出した場合は観測視野内に雲が発生していたと判断し、そのデータを無効と判定している。これに加え、最終的な天候の判定には大気光やオーロラのイメージ観測で取得される画像を目視で確認し、雲の分布情報を得ることで行われるが、画像データは膨大な量があるため選別は多大な労力を必要とし、さらに判定基準が判定者に依存してしまうなど客観性に欠ける。一方、定点観測で得られた夜間の画像データから自動的に晴天の空の分布や割合を導出することができれば、データ選別が機械的にできて長期データの統計解析などに役立つ。青空と雲域が明瞭に判別できる昼間と違って、夜空の画像には色味にコントラストがなく、雲に反射する光も地上からの人工光や月明かりの有無によって色味や見え方が異なるため、単純にカラー情報から雲域と晴天域を切り分けることは難しい。そこで本研究では星を使って晴天域の時空間分布を判定する手法を開発した。定点イメージ観測では観測視野の高度角、方位角が固定されるため、観測地点の緯度、経度、観測時間といった情報があれば、星の赤道座標からある時刻にその星が観測視野内でどこに位置するのか推定することが可能である。この推定位置において、実際の画像に点光源とみなせる星像が存在するかどうかを判定できれば、その位置における雲の有無を判定することができる。この手法では、夜間に取得された一連の画像データがあればその場における晴天の時空間分布のログを機械的に生成することが可能である。本研究では北海道陸別町で SuperDARN システムを監視するために稼働している定点観測カメラの夜間画像を用いて、晴天域の時空間分布を客観的に求め、手動による天候ログと比較した結果を報告する。