

## 画像処理を用いたオーロラ特徴抽出に基づく自動解析手法の検討

# 吉浪 遼 [1]; 才田 聡子 [1]; 田中 良昌 [2]; 佐藤 由佳 [2]  
[1] 北九州高専; [2] 極地研

### Aurora automatic analysis based on aurora features extraction with image processing

# Ryou Yoshinami[1]; Satoko Saita[1]; Yoshimasa Tanaka[2]; Yuka Sato[2]  
[1] NITkit; [2] NIPR

In the recent years, owing to the resolution improvement of the all-sky camera images and the information transmission technology, the number of all-sky camera images for analysis of the auroral dynamics has increased explosively. Thus there is a need for technology which automatically analyzes the moving image and assists manual analysis of these images by using a computer. The automatically analysis enable us to verify a relevance between environmental conditions and Auroral phenomena by comparing various moving image data in the same conditions. Therefore, automatic determination of auroral shapes, movements, and changes in auroral forms can effectively select moving images under the same conditions for the analysis of auroral dynamics.

This study aims to provide a computer program for determination of aurora features using image processing.

To recognize objects and features in the image, we need some preprocessing to the image data and then extracting features. Currently, some research is conducting on feature representation to recognize, such as human and road signs using a technology such as HOG (Histograms of Oriented Gradients) feature, SIFT (Scale-Invariant Feature Transform) feature, and any more.

Research example of feature extraction using the SIFT feature for aurora exists but yet optimal feature extraction approach for automatic identification has not been established. Therefore, in this research to verify some of the feature extraction way to aurora and comparing the effect.

As a result, expression of aurora features with HOG features were found to be effective against a light aurora luminance value. In addition, it was found that the luminance value histogram can be expected to be applied to the aurora position and movement tracking. However, to use a luminance value histogram as a feature, it was also found that it is necessary to devise for region segmentation of an image of interest.

The results of creating background subtraction by the code book method, it was possible to clearly extract only Aurora region.

However, when extracting the Aurora by the background subtraction, it has also been found that it is necessary to devise, such as removing the aurora thin point.

In conclusion, the approach to some extent by extracting features of aurora, practicality expectations for a number of determination using that approaches.

However, there are issues corresponding to the above-stated approach, and we have to select appropriate preprocessings in accordance with the required types of aurora for proper use.

近年のオーロラ観測機器の精度の向上や情報通信技術の高度化によって膨大な量のオーロラ動画データが生産されつつある。この現状に対し、コンピュータを用いて動画を自動的に解析し、人間のオーロラ解析を演算速度によって補助する手法が必要である。解析を行う際、同一条件の複数の動画データと比較することで、オーロラの条件と現象の関連性の検証が可能である。従って、オーロラの形状や移動、及びその変化を自動的に判別することで、同一条件の動画を効率的に選択し、その解析へとスムーズに移行できる。

本研究ではこれをプログラムによって実現するため、画像処理技術を用いてオーロラ特徴を判定することを目的とする。

画像中の物体や特徴を認識するためには、その画像データに何らかの処理を行い、特徴を抽出することが必要である。

現在、人間や道路標識などを認識するための特徴表現として、HOG(Histograms of Oriented Gradients)特徴量やSIFT(Scale-Invariant Feature Transform)特徴量などの手法を用いて研究が行われている。オーロラについてもSIFT特徴量を用いた特徴抽出に関する研究例が存在するが、未だ自動識別のための最適な特徴抽出手法は確立していない。

そこで、本研究ではオーロラに対していくつかの特徴抽出手法を検証し、その効果を比較する。今回は、前述のHOG特徴量を用いた特徴抽出のほかに、輝度値ヒストグラムを用いた特徴抽出、コードブック法を用いた差分画像作成による特徴抽出をそれぞれ検証し、比較を行う。

その結果、HOG特徴量を用いたオーロラ特徴の表現は、輝度値の明るいオーロラに対して有効であることがわかった。また、輝度値ヒストグラムがオーロラの位置及びオーロラの移動追跡への応用が期待できることがわかった。しかし、輝度値ヒストグラムを特徴として用いるためには、対象となる画像の領域分割についての工夫が必要であることも明らかになった。そして、コードブック法によって背景差分を作成したところ、オーロラの領域のみを鮮明に抽出することができた。しかし、背景差分によってオーロラを抽出する際は、オーロラの薄い箇所を取り除くような工夫が必要となることも明らかになった。

以上のように、各手法はある程度オーロラの特徴を抽出し、それを用いたいくつかの判定への実用性が期待できる。

しかし、それぞれの手法に対応すべき問題点が存在し、対象となるオーロラに応じた使い分けや前処理などの工夫が必要である。