

R006-12

A 会場 : 11/27 AM1 (9:00-10:15)

9:15~9:30

## オーロライメージングのためのハイパースペクトルカメラ (HySCAI) の開発と初期結果

#居田 克巳<sup>1)</sup>, 吉沼 幹朗<sup>1)</sup>, 海老原 祐輔<sup>2)</sup>

(<sup>1)</sup> 核融合研, (<sup>2)</sup> 京大生存圏

## Development of Hyperspectral Camera for Auroral Imaging (HySCAI) and first light results

#Katsumi Ida<sup>1)</sup>, Mikirou Yoshinuma<sup>1)</sup>, Yusuke Ebihara<sup>2)</sup>

(<sup>1)</sup>National Institute for Fusion Science, (<sup>2)</sup>Research Institute for Sustainable Humanosphere, Kyoto University

The Hyperspectral Camera for Auroral Imaging (HySCAI), which can provide a two-dimensional (2D) aurora image with full spectrum, was developed to study auroral physics. HySCAI consists of an all-sky lens, monitor camera, galvanometer scanner, grating spectrograph, and Electron Multiplying Charge Coupled Device (EM-CCD). The galvanometer scanner can scan a slit image of the spectrograph on the all-sky image plane in the direction perpendicular to the slit. HySCAI has two gratings; one is 500 grooves/mm for a wide spectral coverage of 400 - 800 nm with a spectral resolution (FWHM) of 2.1 nm, and the other is 1500 grooves/mm for a higher spectral resolution of 0.73 nm with a narrower spectral coverage of 123nm. The absolute sensitivity is 2.1 count/s/R with 4x4 binning (256 x 340 image) at 557.7 nm. The exposure time depends on the brightness of the aurora emission and is typically 64 sec for a 2D image (0.2 seconds per line scan). This system has been installed at the KEOPS (Kiruna Esrange Optical Platform Site) of the SSC (Swedish Space Corporation) in Kiruna, Sweden. All-sky images with a Liquid Crystal Filter and a sky color camera have also been installed to compensate for the poor time resolution of HySCAI. 2D aurora monochromatic images for given wavelength are obtained by reconstructing the EM-CCD image over the scan period. HySCAI has the advantage of providing a 2D image of intensity for a weak emission line, which appears on top of a high background emission without the contamination from other emissions, which is usually difficult in a system with a bandpass filter. As the first light results, monochromatic images of  $N_2^+$  1NG (0,1) (427.8nm),  $N_2^+$  1NG (0,2) (470.9nm),  $H_{beta}$  (486.1nm), N II (500.1nm), N I ( $^2D$ ) (520.0nm), O I ( $^1S$ ) (557.7nm), NaD (589.3nm), O I ( $^1D$ ) (630.0nm),  $N_2^+$  1NG (670.5nm) emission intensity were measured. We estimated the precipitating electron energy from a ratio of  $I(630.0nm)/I(427.8nm)$  to be 1.6 keV.

オーロラ観測用ハイパースペクトルカメラ (Hyperspectral Camera for Auroral Imaging: HySCAI) を、オーロラを研究するために開発した。HySCAI は、全天レンズ、モニターカメラ、ガルバノスキャナー、回折格子分光器、電子増倍電荷結合素子 (EM-CCD) から構成されている。ガルバノスキャナは、全天像面上の分光器のスリット像をスリットに垂直な方向に走査することができる。HySCAI には 2 つのグレーティングがあり、1 つは 500 溝/mm で 400~800 nm の広いスペクトルを 2.1 nm のスペクトル分解能 (FWHM) でカバーし、もう 1 つは 1500 溝/mm で 0.73 nm の高いスペクトルを 123 nm の狭いスペクトルでカバーする。絶対感度は、557.7 nm で 4x4 のビニング (256 x 340 イメージ) で 2.1 count/s/R である。露光時間はオーロラ発光の明るさに依存し、通常 2D 画像で 64 秒 (1 ラインスキャンあたり 0.2 秒)。このシステムは、スウェーデンのキルナにある SSC (スウェーデン宇宙公社) の KEOPS (キルナ・エスレンジ・オペティカル・プラットフォーム・サイト) に設置した。HySCAI の時間分解能の低さを補うために、液晶フィルターによる全天画像とスカイ・カラー・カメラも設置した。与えられた波長に対する 2 次元オーロラ単色画像は、EM-CCD 画像をスキャン期間にわたって再構成することにより得られた。HySCAI は、バンドパスフィルターを用いたシステムでは通常困難な、高いバックグラウンド発光の上に現れる弱い発光線の強度の 2 次元画像を、他の発光のコンタミネーションなしに得られるという利点がある。ファーストライトの結果として、 $N_2^+$  1NG (0,1) (427.8nm),  $N_2^+$  1NG (0,2) (470.9nm),  $H_{beta}$  (486.1nm), N II (500.1nm), N I ( $^2D$ ) (520.0nm), O I ( $^1S$ ) (557.7nm), NaD (589.3nm), O I ( $^1D$ ) (630.0nm),  $N_2^+$  1NG (670.5nm) の発光強度を測定した。  $I(630.0nm)/I(427.8nm)$  の比から電子の振り込みエネルギーを 1.6keV と見積もった。

