

Kiyoaki Wajima<sup>1</sup>, Motoki Kino<sup>1,2</sup>, Nozomu Kawakatu<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*Korea Astronomy and Space Science Institute (한국천문연구원)*, <sup>2</sup>*National Astronomical Observatory of Japan*, <sup>3</sup>*National Institute of Technology, Kure College*

활동성은하핵(AGN)의 거대 블랙홀 주변에 존재하는 플라스마 디스크의 구조나 물리적인 상태를 관측으로 직접 찾는 것은 AGN 중심부에서의 제트 형성, 방출과정이나 에너지 수송과정을 조사하기 위해 중요하다. 지금까지 주로 센치미터파장 영역의 다주파 VLBI 관측으로 우리은하에서 가까운 AGN 속에 존재하는 10 pc 정도의 플라스마 디스크가 발견되어 있다만, AGN의 활동성을 정하고 있는 1 pc 이하의 스케일에서의 디스크 구조를 직접 관측한 결과는 아직 없다.

우리는 2015년8월부터 KVN 및 KVN과 일본 VERA로 구성되는 한일공동 VLBI 관측망(KaVA)을 이용해서 전파 은하 3C 84( $z = 0.0176$ , 1 mas = 0.36 pc)의 밀리미터파장 모니터링을 진행하고 있다. KVN과 KaVA를 이용하면 1 pc 이하의 스케일로 3C 84의 중심구조를 고감도에서 분해할 수 있다. 이번 발표에서는 KVN 및 KaVA로 거의 동시에 실시한 관측결과를 중심으로 보고한다.

관측은 2016년2월22일(KaVA 43 GHz) 및 23일(KVN 86 GHz)에 실시되었다. 양 주파수의 이미지에서 종래의 센치미터 ~ 밀리미터파장 VLBI관측으로도 검출되어 있는 중심핵(C1) 및 남쪽에 약 3 mas 떨어져서 위치하는 로브(C3) 성분 뿐만 아니라 C1으로부터 북쪽에 약 2.5 mas 떨어져서 위치하는 새로운 성분(N1)을 검출하였다. N1의 검출 수준은 43, 86 GHz 모두  $6\sigma$ 이며, 양 주파수 사이에서 광학적으로 두꺼운 스펙트럼을 가지고 있다. 과거의 관측으로 측정된 C3의 겹보기 속도는 빛의 속도의 약 23%이며, 남북 로브의 구조와 운동의 대칭을 가정하면 N1이 도플러 분사출 효과 때문에 어두워지고 있는 가능성은 낮다. 따라서 C3에 대응하는 북쪽 N1로브로부터의 복사가 블랙홀 주변의 플라스마 디스크로 인해 저주파수에서 강한 흡수를 받고 있는 결과고 생각된다.

### [구 GC-11] Detection of short-term flux variability and intraday variability in polarized emission at millimeter-wavelength from S5 0716+714

Jeewon Lee<sup>1,2</sup>, Bong Won Sohn<sup>1,3</sup>, Do-Young Byun<sup>1,3</sup>, Jeong Ae Lee<sup>1,3</sup>, Sang Sung Lee<sup>1,3</sup>, Sincheol Kang<sup>1,3</sup>, Sungsoo S. Kim<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>*Korea Astronomy and Space Science Institute*,

<sup>2</sup>*Kyung Hee University*, <sup>3</sup>*University of Science and Technology*

We report detection of short-term flux variability in multi-epoch observations and intraday variability in polarized emission at millimeter-wavelength from S5 0716+714 using Korean VLBI Network (KVN) radio telescopes. Over

the whole observation epochs, the source shows significant inter-month variations at K- and Q-band with modulation indices of 19% at K-band and 36% at Q-band. In each epoch, the source shows monotonic flux increase in Epoch 1 and 3, and monotonic flux decrease in Epoch 2 and 4. We found an inverted spectrum with mean spectral indices of  $-0.57$  in Epoch 1 and  $-0.15$  in Epoch. On the contrary, we found relatively steep indices of  $0.24$  and  $0.17$  in Epoch 2 and Epoch 4, respectively.

In the study of intraday variability of polarization, we found significant variations in the degree of linear polarization at 86 GHz, and in polarization angle at 43 and 86 GHz during  $\sim 10$  h. The spectrum of the source is quite flat with spectral indices of  $-0.07$  to  $0.07$  at 22-43 GHz and  $-0.23$  to  $0.04$  at 43-86 GHz. The measured degree of the linear polarization ranges from 2.3% to 3.3% at 22 GHz, from 0.9% to 2.2% at 43 GHz and from 0.4% to 4.0% at 86 GHz, yielding prominent variations at 86 GHz over 4-5 h. The linear polarization angle is in the range of  $4$  to  $12^\circ$  at 22 GHz,  $-39$  to  $81^\circ$  at 43 GHz, and  $66$  to  $119^\circ$  at 86 GHz with a maximum rotation of  $110^\circ$  at 43 GHz over  $\sim 4$  h. We estimated the Faraday rotation measures (RM) ranging from  $-9200$  to  $6300$  rad  $m^{-2}$  between 22 and 43 GHz, and from  $-71000$  to  $7300$  rad  $m^{-2}$  between 43 and 86 GHz, respectively. The frequency dependency of RM was investigated, yielding a mean power-law index,  $a$ , of 2.0. This implies that the polarized emission from S5 0716+714 at 22-86 GHz moves through a Faraday screen in or near the jet of the source.

### [구 GC-12] Unification Model and Rayleigh Scattered Ly $\alpha$ in Active Galactic Nuclei

Seok-Jun Chang<sup>1</sup>, Hee-Won Lee<sup>1</sup> and Yujin Yang<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Department of Physics and Astronomy, Sejong University, Seoul, Korea*,

<sup>2</sup>*Korea Astronomy and Space Science Institute, Daejeon, Korea*

The unification model of active galactic nuclei invokes the presence of a thick molecular torus that hides the broad emission line region from a line of sight toward observers with low latitude. It is expected that the illuminated side of the molecular torus may be photodissociated by strong far UV radiation from the central AGN, forming an H I region with a high neutral column density. We propose that the Rayleigh scattering optical depth of this H I region can be significant for most broad Ly $\alpha$  line photons with the Doppler factor not exceeding  $104$  km  $s^{-1}$ . Rayleigh scattered Ly $\alpha$