

公共天文台を利用したトランジット法による太陽系外惑星観測

大石 尊久 [1]; 佐野 康男 [2]; 杉山 耕一郎 [3]; 小高 正嗣 [3]; 渡部 重十 [4]
[1] 北大・理・宇宙理学; [2] なし; [3] 北大・理・宇宙理学; [4] 北大・理・地球惑星

Observation of extrasolar planets by the transit method in public observatory

Takahisa Ohishi[1]; Yasuo Sano[2]; Ko-ichiro SUGIYAMA[3]; Masatsugu Odaka[3]; Shigeto Watanabe[4]
[1] none; [2] none; [3] Department of CosmoSciences, Hokkaido Univ.; [4] Earth and Planetary Sci., Hokkaido Univ

Since 1995 when the extrasolar planets were discovered for the first time, more than 240 planets has been discovered before now. The major methods to observe the extrasolar planets are the Doppler and the transit method. The Doppler method is to measure the periodic Doppler shift of the stellar spectrum caused by gravity of an orbiting planet. The transit method is to measure the periodic dimming of the star caused by a planet passing in front of the star along the line of sight from the observer. The advantage of transit method is that it is possible to observe the extrasolar planets with the small-aperture telescope; in the Doppler method, large diameter telescope and spectrometer are needed.

For the extrasolar planets observations, the transit method enable to use many public observatories which have several tenth of meter telescopes. By using them, frequent observations of the extrasolar planets will be realized, since it is relatively easy to keep observation time of the telescopes than those belong to major research institutes. In this research, we develop an observation system for the extrasolar planets by using the transit method and perform verification experiments of the system in cooperation with the municipal Kihara observatory in Nayoro City, Hokkaido.

The observation system is constructed by the combination of resources of Hokkaido university and Kihara observatory. It consists of a 25cm reflecting telescope and a 40cm a Schmidt-Cassegrain telescope of Kihara observatory, and a CCD detector SBIG STL1001E of Hokkaido University. For remote control of the telescope, a personal computer for telescope control and data archive is connected to the network between Hokkaido University and Kihara observatory, which are also constructed newly. As a verification experiment of this system, we observed a extrasolar planet TrES-1.b to which the planet parameter and the date of transit were well-known. The results show that the time evolution of the magnitude of the fixed star is consistent to the previous study (Alonso, et al., 2004) by using same observation method.

We conclude that the observation system has potential to observe the extrasolar planets by using the transit method. We also think that this system becomes a model case of cooperation between the university and the local government.

This research is supported by the Strategic Information and Communications R&D Promotion Programme (SCOPE) and the Networking Organization for Research and Technology in Hokkaido (NORTH).

1995年に初めて太陽系外の惑星(以下系外惑星)が発見されて以降、2007年6月現在までに240個以上の系外惑星が発見されている。系外惑星の観測方法の主流はドップラー偏移法とトランジット法である。ドップラー偏移法は、惑星引力による恒星のふらつきにともなう恒星のスペクトル変動を観測する方法である。これに対しトランジット法は、惑星が恒星前面を通過ことにより生じる恒星の等級変化を観測する方法である。ドップラー偏移法による観測では大口径の望遠鏡や分光計が必要となるのに対し、トランジット法の観測は口径数十cm程度の望遠鏡でも可能である。

観測方法としてトランジット法を選択することで、全国各地にある公共天文台の口径数十cm程度の望遠鏡を観測機器として利用することが可能となる。公共天文台の望遠鏡は研究機関が所有する望遠鏡に比べて観測時間を確保しやすいために、より多くの観測を短期間で行うことができると期待される。そこで本研究では、北海道名寄市の市立木原天文台と協力し、系外惑星の観測を目指した観測システムの構築およびその検証を行った。

観測システムは、大学と木原天文台の資源を組み合わせで構築した。木原天文台所有の25cm反射望遠鏡と40cmシュミットカセグレン望遠鏡に北大所有の冷却CCDカメラSTL-1001Eを接続、それらの制御とデータ保管用のPCをネットワーク上に置き、北大からの遠隔操作とデータ転送を可能とするために北大と木原天文台間のネットワークを構築した。このシステムの検証として、惑星パラメータと恒星面通過日時が良く知られている系外惑星TrES-1.bの観測を行った。観測から得られた恒星の等級の時間変化は、これまでになされた報告(Alonso, et al., 2004)と良く一致していることが確かめられた。

本研究で構築した観測システムにより、トランジット法による観測が可能であることが確認された。このシステムは大学と地方自治体の連携の1つのモデルケースになると考えている。

また本研究は、総務省戦略的情報通信研究開発(SCOPE)および北海道地域ネットワーク協議会(NORTH)の支援を受けて行われた。