

金星気象衛星搭載紫外カメラにおける雲移動ベクトル解析手法

山田 学 [1]; 渡部 重十 [1]; 岡野 章一 [2]; 今村 剛 [3]; 中村 正人 [3]; 岩上 直幹 [4]; Keller Horst Uwe[5]; Markiewicz Wojtek[5]; Titov Dmitri[5]

[1] 北大・理・地球惑星; [2] 東北大・理; [3] JAXA 宇宙科学本部; [4] 東大院・理・地球惑星科学; [5] マックスプランク超高層物理研究所

Development of cloud tracking method for the Ultra Violet Imager on the Venus Climate Orbiter

Manabu Yamada[1]; Shigeto Watanabe[1]; Shoichi Okano[2]; Takeshi Imamura[3]; Masato Nakamura[3]; Naomoto Iwagami[4]; Horst Uwe Keller[5]; Wojtek Markiewicz[5]; Dmitri Titov[5]

[1] Earth and Planetary Sci., Hokkaido Univ; [2] PPARC, Tohoku Univ.; [3] ISAS/JAXA; [4] Earth and Planetary Science, U Tokyo; [5] Max-Planck-Institute for Aeronomy

We are developing a Ultra Violet Imager (UVI) which is one of the 5 cameras onboard the Venus Climate Orbiter (VCO). The VCO is the first planetary meteorological spacecraft and the cameras measuring different wavelength reveal atmospheric dynamics by cooperating with each other. The Venus atmosphere has broad absorption of solar radiation between 200nm and 500nm. The UVI is designed to measure the ultraviolet scattering lights at 283nm and 365nm wavelengths from cloud top altitude. SO₂ at the cloud top absorbs the radiation in the region between 200nm and 320nm but the absorption above 320nm is due to “unknown” absorber. Identification of the absorber is important for the energy balance and dynamics of the Venus atmosphere. Tracking the cloud motion is used to investigate the dynamics of cloud, winds and wave phenomena.

VCO will be in 30 hours orbital period and synchronize with the super rotation about 20 hours centering on apocenter (13 R_v). UVI nominally observes at intervals of about 2 - 3 hours when satellite synchronizes with venus dayside atmosphere. Considering that SO₂ in a cloud is passed by background wind, we calculate wind velocity vector from cloud tracking between UVI images. Using UVII images obtained from each orbit, we perform the same processing used for geostational meteorological satellite data. The processing is roughly classified into 1) pretreatment, 2) target selection, 3) cloud tracking and wind velocity vector calculation, 4) quality check. Since the cloud structure of the earth and Venus is different, we should consider about automation algorithm of target selection and calculation algorithm for velocity vector. We will report the data processing and algorithm which is needed for UVI analysis and consider the observation sequence optimized for the target scale.

宇宙科学研究本部が計画している Venus Climate Orbiter (VCO) は、異なる波長帯で、連続的に金星撮象を行う。各波長のデータを有機的に組み合わせることで、昼夜の雲構造の相違や 3 次元的な大気運動を捉えることが可能となる。我々は、搭載カメラの一つである紫外イメージャー (UVI) を開発している。このカメラは 65 ~ 70km 高度の下部成層圏に存在する上層雲中に存在する SO₂ (中心波長 283nm) および未同定物質 (中心波長 365nm) の吸収による太陽散乱光から雲水平運動を捉える。2 次元 CCD を用いて高空間分解能での短時間全球撮象を可能にし、一定時間間隔での連続観測運用を長期行う。これにより、上層雲の大規模構造からメソスケール構造までの生成・消滅や、雲運動の追跡から風速を捉え、これまで示唆されて来た子午面循環の評価等を可能とし、金星大気力学の謎に迫る。

VCO は周期約 30 地球時間、遠金点 (13R_v) のを中心とした約 20 時間にわたって大気の高速回転と同期するような軌道に投入される。UVI のノミナル観測は、衛星が昼面の大気とほぼ同期している間に 2 ~ 3 時間程度の間隔でおこなわれる。風速ベクトル導出は、雲とともに SO₂ が背景風に流されるとみなし、画像間の雲運動の追跡によって実現する。周回毎に UVI から得られる 10 枚程度の画像に静止気象衛星と同様な処理を行う。処理は大きく、1) 前処理、2) ターゲット選択、3) トラッキング・雲移動ベクトル計算、4) 品質チェック、という作業にわけられる。地球と金星の雲構造の違いから、特に 2) の自動化アルゴリズム、および 3) の計算アルゴリズムについての考察が必要である。

本発表では、UVI における金星雲移動ベクトルの導出に必要なデータ処理、アルゴリズムを構築、検証するとともに、対象とする運動スケールにあわせた観測シーケンスを考察する。