

AKR 偏波解析のためのかぐや WFC-H データの較正 Calibration of the KAGUYA/WFC data for AKR polarization analysis

宇田 和晃^{1*}, 後藤 由貴¹, 笠原 禎也¹
Kazuaki Uda^{1*}, Yoshitaka Goto¹, Yoshiya Kasahara¹

¹ 金沢大学

¹ Kanazawa University

かぐや衛星では、地球の極域を起源とする AKR (auroral kilometric radiation: オーロラキロメートル電波) が頻繁に観測されている。AKR の偏波は、観測領域に依存することが知られている。かぐや衛星による観測では、月の掩蔽を利用して南北半球の偏波を独立に解析できると期待される。

WFC (Waveform Capture) は、かぐや衛星に搭載されたプラズマ波動受信器である。WFC のサブシステムである WFC-H は、観測期間中に渡って 1kHz ~ 1MHz のスペクトルと波の偏波を観測した。オンボード処理の過程において直交アンテナ X-Ych 間に時間ずれが生じており、観測データから偏波の解析を行なうためには、そのずれの較正が必要となる。本研究では、AKR 偏波を推定するためにデータの較正処理を行なった。

X-Ych 間の時間ずれは、WFC-H 内部の PDC (Programmable Down Converter) と呼ばれる IC が同期していないことによって発生している。PDC が X-Ych それぞれのデジタル処理を担っている。PDC では、1kHz ~ 1MHz の広帯域の信号を 39kHz の 26 狭帯域に分割して処理している。これら 26 帯域に生じている X-Ych 間の時間ずれを推定するために、隣り合った 2 つ帯域でオーバーラップしている周波数帯のデータを利用した。隣接した 2 帯域に対して「X-Ych 間の位相差」の差を統計的に計算し、その頻度分布を求めた。その結果、X-Ych 間の時間ずれは周波数に対して線形であることがわかった。これは、X-Ych 間の時間ずれは、分割された各狭帯域に対して一定であることを意味しており、その傾きから時間ずれは 1.1 マイクロ秒であるといえる。さらに、PDC 内部の 3 つの LPF による位相の回転も考慮して、WFC-H の偏波データを較正した。

較正前は、偏波 (X-Ych 間の位相差) は周波数に依存しており、明らかにおかしい偏波となっていた。一方、較正後は、偏波は 2 時間周期で時間に変動をもつ結果が得られた。これは、衛星軌道における衛星の姿勢を考慮すると妥当であるといえる。

キーワード: かぐや衛星, AKR, キャリブレーション

Keywords: KAGUYA, AKR, calibration