

和歌山大が周波数変化の観測成功

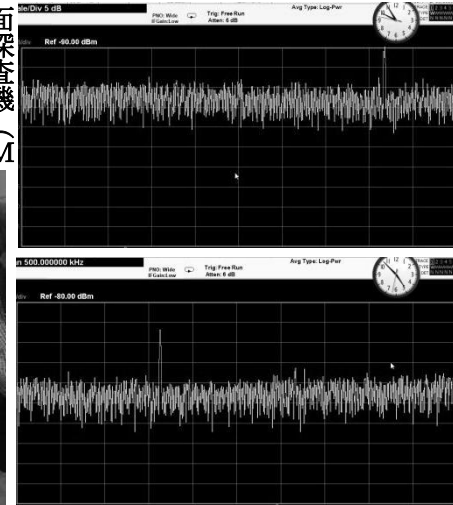
水星探査機ベピコロンのドップラーシフト

水星探査機『ベピコロノボ (BepiColombo)』が4月10日、地球に接近し、地球の引力を利用して軌道制御を行う「地球スイングバイ」を行った。和歌山大学では『ベピコロノボ』が発信している電波を学内にある口径12^{メートル}のパラボラアンテナで受信。ドップラーシフト (ドップラー効果) により地球スイングバイ前後で受信される周波数が変化していることを観測することに成功した。

和歌山大では『はやぶさ2』探査機の地球ス

イングバイ時にもドップラーシフトを観測し、和歌山信愛高校と協力して教材化も行っている。

ベピコロノボは日欧が協力する国際水星探査計画に基づき、2018年10月20日に打ち上げられた水星探査機。日本の宇宙研究開発機構 (JAXA) が担当する水星磁気圏探査機「みお (MIO: Mercury Magnetospheric Orbiter)」と欧州宇宙機関 (ESA) が担当する水星表



面探查機 (Mercury Planet Observer) で構成している。水星までのクルージングフェーズはESAが担当しており、国内での受信例はまれ。また、地球スイングバイは惑星探査機などでしか行われないため、観測機会は数年に一度しかない。

「ペピコロンボ」の電波受信状況 (写真左) と受信データ (地球スイングバイ前 (地球との距離 6.6 万 km)、地球スイングバイ後 (地球との距離 6.9 万 km)) (写真右) と同じ。いずれも中央付近が「ペピコロンボ」が発信していると思われる周波数。地球スイングバイ前には高周波側に、地球スイングバイ後には低周波側にドップラーシフトしていることがわかる。

前回の「はやぶさ2」でのスイングバイは、日本から可視領域で地球に最接近したので連続観測を行うことができたが、今回の「ペピコロンボ」はアメリカ大陸上空での地球最接近となったため、日本では12時過ぎまで、さらに午後5時から (いずれも日本標準時 (JST)) の観測が可能だった。

和歌山大ではスイングバイ前の午前9時48分 (地球からの距離約6万7600 km) に電波受信に成功し、スイングバイ後も午後4時44分 (地球からの距離約6万6800 km)

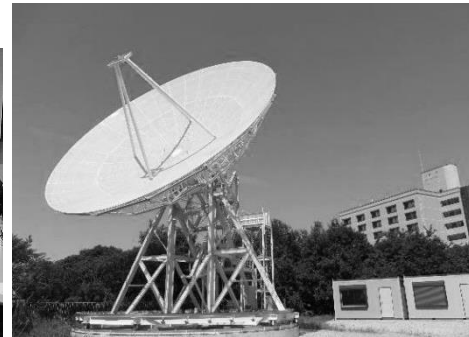
以降、午後10時21分 (地球からの距離約15万6937 km) まで連続して受信に成功することができた。

いずれも「ペピコロンボ」が発信していると思われる周波数と比較して、スイングバイ前では156 kHz 程度、高周波側に、スイングバイ後では118 kHz 程度、低周波側にドップラーシフトしている。



APR SAF・26のSpace Education WGで発表する和歌山信愛高校の吉田教員。資料は電子化されており、希望者への無償配布も可能

前回の「はやぶさ2」の時は連続したドップラーシフトデータが取得できたため、和歌山信愛高校と協力し、高校生がデータを解析。探査機の数値と地球の自転速度がドップラーシフトに影響を与えていることを明らかにした。また、一連の手順は英語化してビデオ教材化され、昨年11月に名古屋で開催された第26回アジア・太平洋地域宇宙機関会議 (APR SAF) でも発表された。今回の観測データも同様に、教材としての活用を行う予定。



国内のキャンパス内にあるアンテナとしては最大口径を誇る和歌山大の12.5mパラボラ