

太陽から地球を越え恒星間空間へと広がる太陽風の観測研究 Observational study of the solar wind expanding from the Sun beyond the Earth and to the interstellar medium

徳丸 宗利^{1*}; 藤木 謙一¹
TOKUMARU, Munetoshi^{1*}; FUJIKI, Ken'ichi¹

¹ 名古屋大学太陽地球環境研究所
¹ Solar-Terrestrial Environment Laboratory, Nagoya University

すべての太陽系惑星は太陽から吹き出す超音速のプラズマ流(太陽風)に包まれ、その流れとの相互作用を絶えず繰り返している。磁場を持つ地球の場合、周囲に磁気圏が形成され、地球大気が直接太陽風と相互作用することはない。しかし、そのように磁場のバリアーで守られた環境であっても、激しい太陽風の変動は地球近傍の宇宙環境や超高層大気に大きな影響を与えている。この影響は、宇宙システムや電気通信などの社会基盤にとって深層な障害をもたらすことから、確かな予報が可能な精度まで太陽-地球系の物理過程を理解しようとする試み(宇宙天気予報研究)が精力的に行われている。特に太陽風の精密な理解は、宇宙天気予報を実現するため不可欠な要素となる。太陽活動に伴う変動は、地球の超高層大気だけでなく表面近くの環境においても見られ、その解釈として太陽風が介在するメカニズムがいくつか提案されている。よって、一方、地球軌道を遙かに超えて膨張した太陽風は恒星間空間媒質と衝突し、ここでも激しい相互作用を繰り返している。この相互作用によって形成される領域・太陽圏は、太陽-地球間の距離の約100倍の広がりを持つ。最近、探査機(Voyager-1,2)がこの太陽圏境界を通過し、未踏の領域である恒星間空間の観測データを送り続けている。こういった遠方の太陽圏外領域も地球周辺の環境と無縁ではない。それは太陽圏の大規模構造は地球へ到来する銀河宇宙線に大きな影響を与えるからである。ここで興味深い事実は現在の太陽活動の顕著な低下に伴って太陽風に大きな変化が起きており、その結果として太陽圏全体の収縮が予想されていることである。よって、現在の太陽風と地球環境の変化を調べることで、従来謎であった結合過程を明らかにすることができるであろう。名古屋大学太陽地球環境研究所では、長年にわたって惑星間空間シンチレーション(IPS)による太陽風観測を実施してきている。この観測は国内の3ヶ所に配置したUHF帯大型電波望遠鏡を使って実施され、取得したデータからは太陽風の全球的な分布を精度よく決定することができる。本観測データは世界的にみてユニークなもので、国内外の研究者に提供され多くの共同研究が実施されてきた。これまでの研究からは、太陽活動に伴って劇的に変化する太陽圏の3次元特性、爆発現象に伴う擾乱の伝搬過程、未だ謎となっている太陽風生成機構などが明らかにされている。今後IPS観測を通じて、特異な太陽活動によって生じる太陽風の変動とその地球環境への影響を明らかにしてゆく予定である。

キーワード: 太陽風, 惑星間空間シンチレーション, 太陽活動周期, 太陽圏, 宇宙天気
Keywords: solar wind, interplanetary scintillation, solar cycle, heliosphere, space weather