

太陽風を観測する電波望遠鏡

名古屋大学太陽地球環境研究所



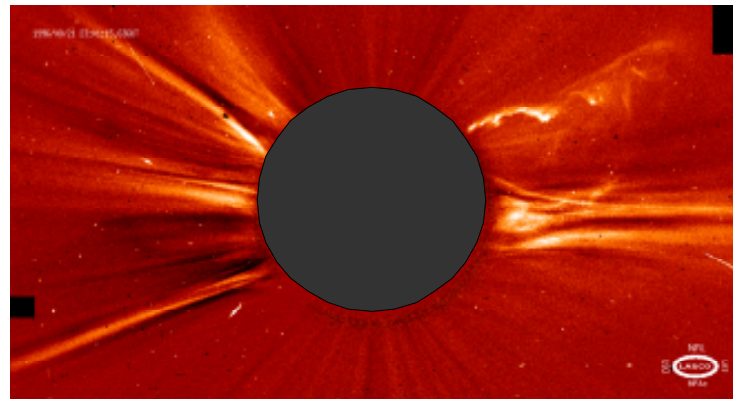
木曾に設置されている電波望遠鏡

電波望遠鏡は、シリンダリカルパラボラアンテナと呼ばれ、断面は放物線の形をしています。木曾に設置されている望遠鏡は東西長 75 m 南北幅 27 m の大きさがあります。この大きな電波望遠鏡で、遙か彼方の天体から到来する極めて微弱な電波(周波数 327 MHz)を受信しています。

太陽風

皆既日食の時に輝いて見えるコロナは、100万度を越す高温の電気を帯びた気体(プラズマ)です。このプラズマは、高温のために太陽の強い重力を振り切って惑星間空間へと毎秒300~800キロメートルの超音速で絶えず吹き出しています。このプラズマの流れを太陽風といいます。

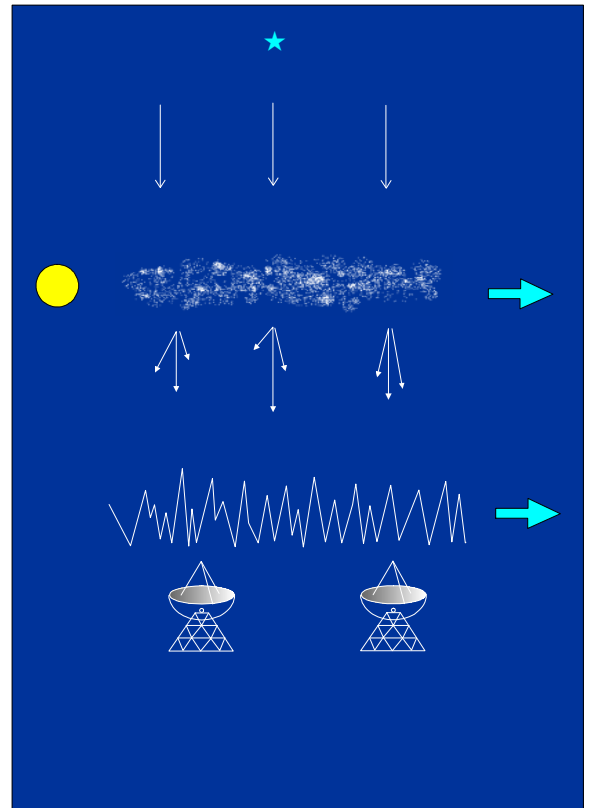
太陽風の温度は、地球近傍では10万度もありますが、粒子は1ccあたり20個程しかなく、ほとんど真空に近い状態です。しかし、この希薄な太陽風が地球に運んでくるエネルギーは莫大で、1000億ワットもあり、日本全国で0.5秒間に消費されるエネルギー総量に相当します。



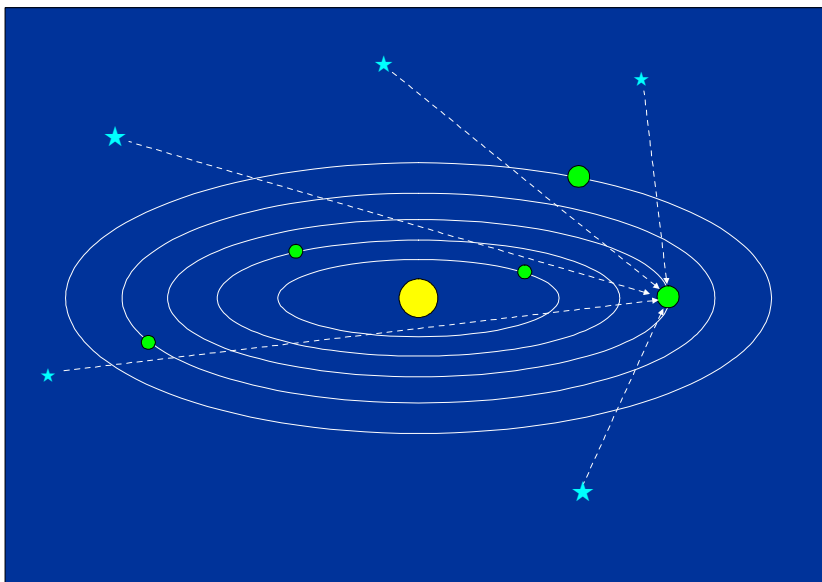
人工衛星SOHOの観測した惑星間空間に吹き出すコロナ。
明るく輝く太陽は、黒い円盤で隠されている。

電波星のまたたき - 惑星間空間シンチレーション

夜空の星々のまたたき、これは、星からの光が地球の大気により散乱されて起こる現象です。おなじように、宇宙の遠くの天体からの電波もまたたいています。電波のまたたきは、電波が惑星間空間を通過するとき太陽風プラズマにより散乱されるためです。これを惑星間空間シンチレーションと言います。このシンチレーションの信号は、太陽風の動きに伴いアンテナの上を動いて行くので、複数のアンテナでこのシンチレーション信号を同時に受信し、信号の時間差を測れば太陽風の吹いている方向や速さを求めることができるのです。

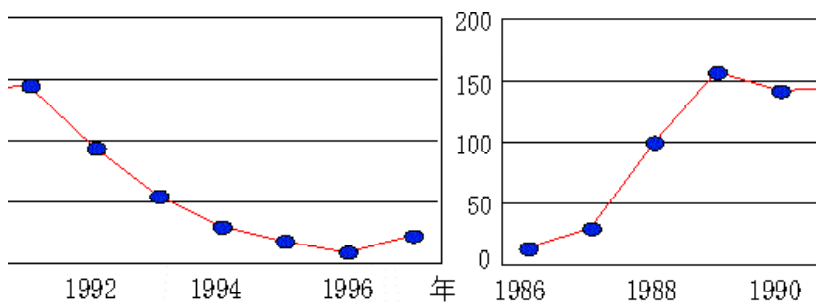


惑星間空間シンチレーション観測の特長

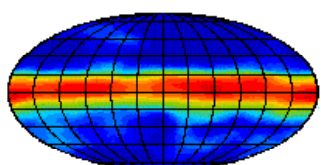


シンチレーションする電波天体は、天球上に広く分布しています。ですから、太陽の近くをかすめて来る電波を利用すれば探査機では近寄れない太陽の近くを吹く太陽風を観測することができます。また、多くの電波天体を観測し、激しく変化する太陽風の立体構造を短期間に求めることもできます。このように、シンチレーションを使えば、探査機には不可能な観測が、地上からできます。

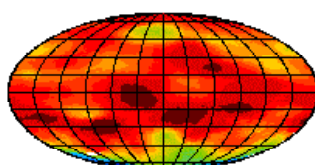
太陽風立体構造の変化



シンチレーション観測は、長期にわたり安定して行うことができるので、太陽風の立体構造が太陽活動と共にどのように変化して行くのか調べることができます。これまでの観測で、太陽に黒点が多く現れる時は、太陽全面から低速の太陽風が吹き出し、黒点が消滅し太陽活動が静かになると、高速の太陽風が太陽の赤道を除く広い領域から吹き出すことがわかってきました。このように、地球のまわりの惑星間空間の様子は太陽活動とともに大きく変化しています。



1996



1990

