

ノルウェー・トロムソにおける GNSS 受信機による電離圏シンチレーション観測
Ionospheric Scintillation Observations with GNSS receivers in Tromsø, Norway

*大塚 雄一¹、上野 広大¹、小川 泰信²、細川 敬祐³

*Yuichi Otsuka¹, Kodai Uwashitomi¹, Yasunobu Ogawa², Keisuke Hosokawa³

1.名古屋大学宇宙地球環境研究所、2.国立極地研究所、3.電気通信大学

1.Institute for Space-Earth Environmental Research, Nagoya University, 2.National Institute of Polar Research, 3.University of Electro-Communications

電離圏に、電子密度の不規則構造が存在すると、人工衛星から送信された電波の信号強度や位相が変動することがある。この現象は、電離圏シンチレーションと呼ばれている。電離圏プラズマは、電波伝搬にとって、分散媒質であり、電波の位相速度はプラズマ密度が高いところにおいて速くなる。このため、電離圏プラズマの粗密構造が存在する場合、電波の位相変動が起こり、この現象は位相シンチレーションとよばれている。また、電離圏プラズマ密度の粗密構造により電波が回折し、信号が互いに干渉しあうことによって受信信号の振幅が変動する。この現象は、振幅シンチレーションと呼ばれている。

我々は、ノルウェーのトロムソにGlobal Navigation Satellite System(GNSS)受信機を設置し、1575.42MHzと1227.60MHzの2周波の受信信号強度と位相をサンプリング周波数50Hzで観測している。位相シンチレーションの指標として、全電子数の1秒間隔の差分について1分間の標準偏差である

(ROTI : Rate of TEC change Index)を調べ、振幅シンチレーション指数S4と比較した。2014年2月8日

00:10-00:20UTに0.7TECU/minを越える大きなROTIの増大が観測されたが、このとき、S4指数には顕著な増大が見られなかった。同時刻に、南北に242m離れた2点で観測されたTEC変動を比較すると、両地点においてTECの時間変動を非常に類似しており、相互相関係数は0.98以上であった。これは、2点間においてTEC変動がほぼ等しく、TECの空間構造は全く一様に近いことを示している。プラズマ密度の空間構造が無い場合、電波は回折されないため、振幅シンチレーションは起こらない。よって、この事例では、TECは時間的に激しく変動しているが、100mオーダーの空間スケールを持つ空間構造は小さかったと考えられる。一方、2014年10月27日11:30-12:00UTでは、振幅シンチレーション指数S4が0.4程度になる増大が見られたが、ROTIの増大は起こらなかった。242m離れた2点間のTEC変動の相互相関係数は、0.6程度と比較的低い値になっている。これは、プラズマ密度の空間構造があり、電波の回折により振幅シンチレーションが起こっていると考えられる。

キーワード：電離圏、GNSS、シンチレーション

Keywords: ionosphere, GNSS, scintillation