

6-9 電離圏下部領域調査用中波帯電波受信機の開発

石坂研究室

1015030 中村 圭太

1. はじめに

本研究室は2012年5月21日の金環日食時に中波帯電波の長距離伝搬特性を用いて電離圏下部領域の調査を行った。この調査では、太陽が月に隠されている日食時は、一時的に夜間と同じD層が消滅した状態であるという結果を得た。そこで本研究では、日照変化における電離圏下部領域の調査を継続して行うため、2方向の中波帯電波を同時受信可能な受信機を開発する。観測する電波は、北海道から送信されている747kHz(NHK第2放送)と、熊本県から送信されている873kHz(NHK第2放送)である。

2. 中波帯電波受信機構成

開発した受信機はセンサー部、プリアンプ部、検波部に分けられる。まず、センサー部によって電波を受信する。受信した信号をプリアンプ部によって増幅する。検波部によって観測周波数を抽出する。検波部にはスーパーヘテロダイン方式を採用する。これは、受信した信号を中間周波数と呼ばれる観測周波数より低い周波数の信号に変換する方式である。本研究では、観測周波数を21kHzに変換する。21kHzの信号を抽出し、直流電圧に変換する。検波部の出力をデータロガーに接続し、1秒ごとにデータを保存する。

3. 実験結果

2014年1月15日から1月22日まで観測を行った。1月17日の5時から10時までの747kHz観測結果を図1に示す。縦軸は磁界強度[dBμA/m]、横軸は時間[hour]である。747kHzの放送開始時間は6時00分である。放送開始時間前に電波強度が増幅しているのは試験電波を送信しているからである。6時40分から次第に電波強度は減衰し8時30分に減衰が止ま

った。これは、6時40分からD層が次第に生成され8時30分に日中と同様なD層になったと考えられる。同日の873kHz電波観測結果を図2に示す。7時05分からD層が次第に生成され、9時00分に日中と同様なD層になったと考えられる。観測期間中において、D層が生成し始める時間、生成に要する時間が異なった。また、同じ日であっても場所によって生成に要する時間が異なった。同様に日没時、D層が消滅し始める時間も日によって異なる結果となった。これらの結果より、電離圏下部領域の変化には日変化があり、更に同じ日であっても場所によって異なっている。

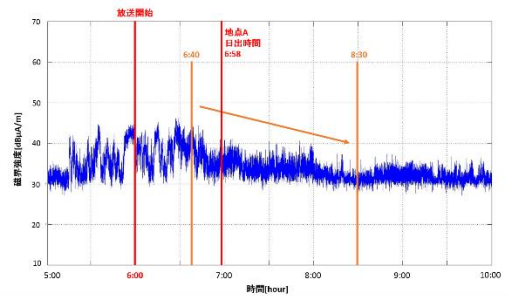


図1 1月17日747kHz観測結果

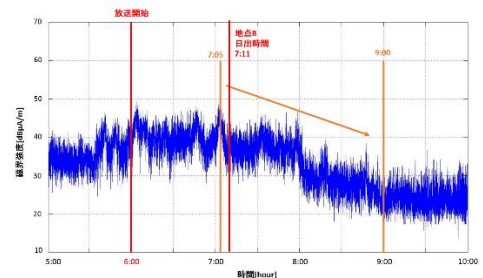


図2 1月17日873kHz観測結果

4. おわりに

本研究では、2方向の中波帯電波を用いて電離圏下部領域の調査を行った。本研究の観測期間は1週間であるが、1年間とすることで季節変化や気象変化における電離圏下部領域の調査を行うことができる。