

VHF 帯干渉計を用いた FM 見通し外電波伝搬の観測学的研究 interferometric detection of invisible VHF radio propagation possibly associated with earthquake

刀根 優花^{1*}, 大野 望¹, 服部 克巳¹, 島倉 信², 中田 裕之², 山本 勲³

TONE, Yuka^{1*}, OHNO, Nozomi¹, HATTORI, Katsumi¹, SHIMAKURA, shinn², NAKATA, Hiroyuki², YAMAMOTO, Isao³

¹ 千葉大学大学院理学研究科, ² 千葉大学大学院工学研究科, ³ 岡山理科大学工学部情報工学科

¹Graduate School of Science, Chiba University, ²Graduate School of Engineering, Chiba University, ³Department of Information & Computer Engineering Faculty of Engineering

近年地震に関連する電磁気現象が様々な周波数帯で数多く報告されている。VHF 帯においては地震に先行して異常電波伝搬(見通し外電波伝搬)が起こることが知られている。地震と VHF 帯の電波伝搬異常の時間的な相関については報告があるが、空間的な相関についてはよくわかっていない。そこで本研究では地震前駆的な大気圏擾乱の位置を同定するため、VHF 帯電波干渉計システムを製作し千葉大学理学部と群馬県沼田市の 2 か所に設置した。開発したシステムは受信信号に十分な強度がありパスから $\pm 40^\circ$ の範囲に信号源があれば、数度程度の誤差で到来方位を推定する精度があることを確認した。

現在目標送信局を FM 仙台 (77.1MHz) とし、見通し外電波伝搬の観測を行っている。アンテナは FM 仙台方向に固定し、仰角は約 15° とした。また FM 放送波の帯域で放送に使われていない周波数も同時に観測している。これは自然電磁場の変動と局電波の到来を区別するためである。

観測された VHF データに対して、高層気象との関連と地震との関連について調査した。大気の温度や湿度の急激な変化により生じる大気の屈折率の逆転層であるラジオダクトが発生するとダクト伝搬により VHF 電波は遠方まで伝搬可能となる。ラジオダクトは夏季に発生し、ラジオダクトが発生すると受信信号の強度が増加することがわかった。また電波の到来方位はラジオダクトの発生しやすい海岸線方向であることがわかった。また地震に関する解析では 2010 年 9/29、9/30 に猪苗代湖付近で発生した浅い地震(最大 M:5.7)について観測された電波が数日前より震源方向から到来する確率が増加することがわかった。

以上の結果は、浅い地震によって大気散乱域が生成され、VHF 波が散乱(前方散乱)した可能性があることを示唆している。