

地震関連 FM 放送局電波の観測 -短期変動-

Observations of FM radio broadcast related to earthquakes -short term fluctuations-

矢次 慶和[1], 武田 大作[2], 坂井 来人[1], 鷹野 敏明[1], 島倉 信[1]

Yoshikazu Yaji[1], Daisaku Takeda[2], Kurt Sakai[3], Toshiaki Takano[4], Shin Shimakura[5]

[1] 千葉大・自然科学, [2] 千葉大学自然科学研究科

[1] Graduate School of Sci. and Tech., Chiba Univ, [2] Graduate School of Sci. and Tech., Chiba Univ., [3] Graduate School of Sci. and Tech., Chiba Univ, [4] Graduate School of Sci. and Tech., Chiba Univ., [5] Graduate School of Sci. and Tech., Chiba Univ.

我々は、千葉大学、千葉県館山市、千葉県安房郡鋸南町勝山の3地点で見通し距離外 FM 放送局電波を観測し、その電波伝搬異常と地震との関係について調査してきた。これまで、一日あたりのデータ分類による地震との関連を調査し、地震発生の1,2日前に伝搬異常があることが確認された。今回、数分~数十分の細かい変動を見るために、時間軸を引き伸ばしたデータを詳細に見て、地震との比較を行った。その結果、地震発生数日前には受信レベルの細かい変動の見られるデータの割合が全観測日と比べ、65%から85%程度に増加することが分かった。今後、それぞれの変動の原因と地震との関係を調査していきたい。

地震に関連した電磁現象異常例が広い周波数帯において報告されている。中でも地震発生前に見通し距離外 VHF 帯電波の伝搬異常が観測され、この現象を用いる地震予知の有効性が八ヶ岳南麓天文台の串田氏により報告された。しかし、通常電離層を透過貫通する VHF 帯電波がどのような伝搬経路で受信されるのかは解明されていない。本研究では近接周波数に他の放送がなく、見通し距離外でかつ十分出力の大きい FM 仙台放送局(77.1MHz, 出力5kW)を受信対象として、その伝搬異常と地震との関係について観測している。観測サイトは千葉大学工学部、千葉県館山市、千葉県安房郡鋸南町勝山の3地点である。館山、勝山の2サイトは約15kmと比較的距離が近いので、将来的には館山とのデータを比較するという目的がある。それぞれのサイトに設置しているアンテナは、いずれも市販の5素子八木アンテナを使用している。アンテナの方位はいずれも仙台方向を向いており、仰角は90度(千葉)、90度(館山)、0度、45度、90度(勝山)と計5本のアンテナで観測を行なっている。観測システム全体の概要を以下に示す。受信アンテナから受信した信号をプリアンプで増幅し、その出力を分波する。一方を FM チューナのチューニングメータへ、もう一方をスペクトラムアナライザへ入力し、それぞれの出力を計算機に記録する。FM 放送電波の受信にはチューニングメータを持つ旧型の FM チューナを使用している。千葉、館山では市販の FM チューナ、勝山では自作のチューナを使用している。ここで、チューニングメータの出力は S 字特性と呼ばれ、入力信号の周波数と強度に依存する。ただし、同周波数で放送局が放送しているため、これが停波する0:00から5:30までを観測対象としている。

これまで、本研究室では観測データの1日あたりの波形形状に着目し、データの分類パターンと地震との関係を調査してきた。基線レベルの安定した波形、基線レベルの変動の強さによる3種類の計4通りに分類し、全データ観測日における分類パターンの占める割合と、地震発生前後における分類パターンの占める割合を調べた。結果として、M4.5以上の地震発生1,2日前では基線レベルの変動が大きいパターンが占める割合が増え、基線レベルの一定なデータ数が減少することを確認した。これにより、基線の変動と地震に何らかの関係があるのではないかと結果を得ている。しかし、串田氏によると、地震に伴う基線の変動は数分~数十分と短い時間であるとも考えられていることから、一日あたりでのデータ分類では不十分と考え、時間軸を引き伸ばすことで、細かい変動に注目しようと試みた。串田氏らの観測データの変動の極大日と我々のデータを比較してみたところ、変動が起きているデータの割合が全観測日の割合に比べて65%から85%程度に増加していた。しかし、この変動の中には地震とは関係のない他の要因に伴う人工ノイズが原因であるものも含まれていると考えられるため、同時に観測を行なっているスペクトラムアナライザと比較することで、基線変動の原因の電波を追求し、地震に関係ある電波を区別したい。又、観測データを定量的に解析していきたい。