

47-76MHz 国外 TV 放送電波の遠距離伝播観測

Long distance propagation of 47-76MHz TV broadcasting wave

坂井 来人[1], 鷹野 敏明[1], 日笠 繁[1], 島倉 信[1]

Kurt Sakai[1], Toshiaki Takano[2], Shigeru Higasa[1], Shin Shimakura[2]

[1] 千葉大・自然科学

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

[目的]

近年、地震とその前兆としての電磁現象異常の相関を指摘する報告が数多く寄せられており、ULF 帯 (Ultra Low Frequency: 10Hz) もしくは ELF 帯 (Extremely Low Frequency: 10Hz ~ 3kHz) 等の低周波数帯のものから VHF 帯 (Very High Frequency; 30MHz ~ 300MHz) などの比較的高い周波数領域における電磁現象異常の報告も増加している。これらの数多くの地震前兆観測例は、地震に伴う電離層擾乱をその異常原因としたものと、地震発生源からの電磁放射を直接観測しているものの 2 種類に大きく分けられると考えられている。千葉大学では VHF 帯周波数帯の観測を 1999 年から行ってきており、地震に伴う電離層擾乱による TV 放送波遠距離伝播異常を示す観測結果を得ている (Sakai et al, 電気学会論文誌, 2002, 投稿中)。しかし、電離層擾乱自体は平常時でも太陽活動などの影響で発生するものであり、地震が発生していない平常時の挙動についても把握する必要がある。本研究では通常の電離層擾乱時における遠距離伝播の挙動に重点をおき、我々の観測結果についての考察を行う。

[観測方法]

本観測システムは、千葉県館山市に設置されており、東西南北方向に向けて設置された 4 基の八木アンテナと、西方向に向けて設置された 1 基の広帯域周波数観測用 LPDA (Log-Periodic Dipole Array) アンテナで構成されている。これらのアンテナは全て水平偏波で水平方向を向いており、その受信信号をスペクトラムアナライザにて観察し、観測結果をパソコンのハードディスクに保存する。本研究では LPDA アンテナを用いて 50 ~ 75MHz の広帯域を、また LPDA アンテナと同じ方位を向いている西方向の八木アンテナを用いて 47.5 ~ 52.5MHz の帯域を観測し、この結果について考察した。

[電波伝搬異常観測]

西方向八木アンテナの観測データを調べた結果、48.25MHz と 49.75MHz に人工電波が観測された。調査した結果、周波数と到来方位から、タイと中国のテレビ放送波であるということが判明した。そのうち 49.75MHz については実際に受信することで中国の南京に位置する放送局からのものであることを確認した。放送局の地理的位置などから、それぞれの人工電波は F2 層及び Es 層における反射で受信された TV 放送波であることが判明した。この遠距離伝播 TV 放送波と地震との相関を調べた結果、地震発生前後 1 ~ 2 時間の間に遠距離伝播した TV 放送電波が急減するという現象を発見した。このような現象を統計的に処理し、地震発生源と放送局の発信位置を考慮すると、地震が電離層に何らかの影響を及ぼし、遠距離伝播してきた放送波が屈折・散乱されたためであると考えられる。

しかし、電離層は太陽の影響や季節的な変化を如実に受けるため、この現象が地震発生を原因にするものなのかを議論するためには、平常時の挙動についても把握しておかなければならない。このため、我々はさらに LPDA アンテナを用い、広帯域の観測を行った。その結果、これらの遠距離 TV 放送波は 70MHz 以上の高い周波数にまで及んでおり、主に中国、タイ・マレーシアそしてフィリピンの 3 種類の TV 放送局電波が受信できることが分かった。

これらの遠距離伝播 TV 放送波を約 1 年間にわたって観測を行った結果、TV 放送波の遠距離伝播は発生する季節や時間帯、周波数帯などから以下の 3 種類に分類することができた。

1. 春及び秋の 8 ~ 20 時 (JST) 付近に発生し、50 ~ 60MHz 付近に明確な周波数上限が観測される伝播
2. 夏の 8 ~ 20 時 (JST) 付近に発生し、特に周波数特性が見られない伝播
3. 春及び秋の 20 ~ 24 時 (JST) 付近に発生し、特に周波数特性が見られない伝播

これらのうち 1. については、上限周波数を境に受信レベルが著しく減少しており、時間とともに動的に変化していることから、電離層の変動状態を反映していると考えられる。

[まとめ]

遠距離 TV 放送波の状況を観測することにより、その季節変化を明らかにすることができた。また、その特徴からどの放送局の放送波はどの高度の電離層が伝播に影響しているかを求めることができた。

遠距離伝播してきた放送波の中には、上限周波数が時間とともに動的に変化しているものもあり、電離層の状態を反映するものとしても興味深い。

今後はシミュレーション等を行い実際に中国やマレーシアなどの放送局が観測点まで伝播できるのかを検証するとともに、これらの結果を元に地震前兆電離層異常による伝播異常と自然的なものとを明確に区別する方法を確立していく。また、地震発生前に生じる電離層擾乱の高度を求めていくことで、地震前兆遠距離伝播異常のメカニズムを探っていきたい。