

デジタルFMチューナ・2周波観測法によるFM放送反射波の観測

Observations of Reflected FM Broadcasting Waves by Dual Frequency Method using Synthesized FM Tuner

西 正博[1], 吉田 彰顕[2]

Masahiro Nishi[1], Teruaki Yoshida[2]

[1] 広島市大・情・情報数理, [2] 広島市大・情報

[1] Inf. Sci., Hiroshima City Univ., [2] F. of Info Sciences, Horoshima-C Univ.

地震や火山活動とその上空の電離層によるFM放送波の反射との関係が議論されている。筆者らはFM放送波の反射と広帯域ノイズを区別できる、二周波観測法により現在全国5ヶ所において、デジタルFMチューナを用い観測をおこなっている。遠隔地FM放送波の反射特性の観測においては、地震や火山活動に伴う電離層反射(S)と、それ以外の反射要因(N)双方の特性を明らかにすることが不可欠である。本論文では、後者についてFM放送波のSporadic-E層、飛行機、流星による反射特性を述べる。

(1) 概要：地震や火山活動とその上空の電離層によるFM放送波の反射との関係が議論されている。筆者らはFM放送波の反射と広帯域ノイズを区別できる、二周波観測法により現在全国5ヶ所において、デジタルFMチューナを用い観測をおこなっている。遠隔地FM放送波の反射特性の観測においては、地震や火山活動に伴う電離層反射(S)と、それ以外の反射要因(N)双方の特性を明らかにすることが不可欠である。本論文では、後者についてFM放送波のSporadic-E層、飛行機、流星による反射特性を述べる。

(2) 地震/火山活動とFM放送波の反射測定

筆者らは「地震や火山活動の前兆/その瞬間に、その上空の電離層電子密度が変化し、遠隔地のFM放送波を反射させるのか?その量は?」という課題に取り組み、各観測方向に対して、次の2つの周波数を観測している。

- ・ f n 波：国内のFM放送局に使用されていない80.8~81.2MHzの周波数の内、1波。
- ・ f r 波：観測点では通常受信されない遠隔地のFM放送局が送信している周波数の内、1波。

上記観測課題における観測対象(S)は地震や火山活動ともない受信される遠隔地のFM放送波である。しかし、この観測においては(S)以外の要因によっても、観測点に遠隔地のFM放送波が受信される(N)ことがありその識別が重要となる。さらに、標高の高い観測点では、対象のFM放送波が地上波となって直接受信されるケース(I)もあり、受信した電波が本当に(S)であるかどうか、常に(S/(N+I))を意識した観測が不可欠である。

本報告では(S/(N+I))の向上を目指し、(N)の要因となる、Sporadic-E層、飛行機、流星によるFM放送波の反射について、その特徴を述べる。

なお、観測データはf r波のみに変動があった場合を抽出し考察した。

(3) Sporadic-E層による反射：

横須賀観測点において西方向88.1MHzの周波数をf r波として観測を行った。88.1MHzはNHK-FM大阪の送信周波数である。4月から8月にかけては30~40dB程度のレベル上昇が、数十分~数時間継続することがあった。この観測データの特徴は次の通りである。発生時期：4月~8月、発生時刻：正午前後および夕刻、レベル上昇継続時間：数十分~数時間。これらの特徴はSporadic-E層による電波反射の特徴とよく一致しており、上記レベル変動はSporadic-E層によるFM放送波の反射によるものと思われる。

(4) 飛行機による反射：

広島観測点において南方向89.5MHzの周波数をf r波として観測を行った。89.5MHzはFM宮崎(延岡送信)の周波数である。毎日およそ朝7時から夜21時にかけて、数分程度継続するパルス状の10~20dB程度のレベル上昇があった。この観測データの特徴は、発生時期：毎日、発生時刻：概ね7時~21時、レベル上昇継続時間：数分程度であり、上記レベル変動は飛行機によるFM放送波の反射によるものと思われる。

(5) 流星による反射

広島観測点において東方向76.1MHzの周波数をf r波として観測を行った。76.1MHzはインターFM東京の送信周波数である。1999年11月18日のしし座流星では、継続時間が1秒以下~数分のパルス状のレベル上昇が頻発した。流星によるFM放送波の反射観測は従来から数多く行われており、一般にその発生時刻はランダムであり、レベル上昇の継続時間は1秒以下~数分程度といった、他の反射要因とは異なる特徴を有している。

(6) 地震/火山活動による反射

筆者らは、遠隔地FM局と観測点の間で発生した地震/火山活動についてその観測データを調査したが、これまで、地震/火山活動によると思われるFM放送波の反射現象は見出されていない。その原因の一つは、観測期間中に発生した地震/火山活動の規模が小さく、観測系の測定限界(-120dBm)より小さいレベルのFM放送波反射しか

発生しなかったのではないかと考えられる。

(7) まとめ

地震や火山活動にともなう遠隔地 FM 放送波の観測においては、 $(S/(N+I))$ の向上が重要であることを述べた。 $(S/(N+I))$ の高いデータを取得するためには、観測時期、観測時間、レベル上昇の継続時間などに注意が必要であることを、これまで観測した FM 放送波の Sporadic-E 層、飛行機、流星による反射特性を基に述べた。今後さらに観測点を増やし、「地震や火山活動の前兆 / その瞬間に遠隔地の FM 放送波は電離層で反射するのか？その量は？」の課題を少しずつ明らかにしていきたい。