

地震の前兆を検出する電波伝搬変動に関する研究

日大生産工(学部) ○金井 紳太郎
日大生産工 田中 将義

1. はじめに

2007年7月に発生した新潟県中越沖地震をはじめ、毎日のように地震が発生している。また南海沖地震をはじめとする大地震の発生も危惧されている。

これらの地震を事前に察知し、行動することによって、二次災害などの被害を最小に抑えることができる。そこで本研究では、長波放送波、FM放送波及びこれらの帯域の雑音の電波伝搬の変動を観測して地震予知の可能性を検討する。

2. 研究概要

本研究では、地震予知として使用されていない長波(30kHz～300kHz)の電波伝搬を観測して地震発生との関係を明らかにする。

さらに通信として使用されている信号の周辺の雑音や、FM放送波(76MHz～90MHz)を受信して地震との相関の有無を検討した。

長波とFM波の伝搬の様子をFig. 1に示す。送信局より発信された長波は、直接または電離層で反射して受信局へと到達する。FM波は、電離層を透過するために、送信局からの直接受信および、電離層で僅かに反射する電波を受信することになる。したがって本研究では、長波、FM放送波の伝搬状況を観測し、両者の差異および地震の前兆を感度よく捉える方法を検討している。

3. データ解析

無指向性アンテナで受信したデータを、ソフトウェア処理し、1日または数日ごとに分割する。そこで得られたデータを比較しながら、解析を行う。今回は10月9日2時10分ごろ発生した北海道東方沖地震についての解析を行った。

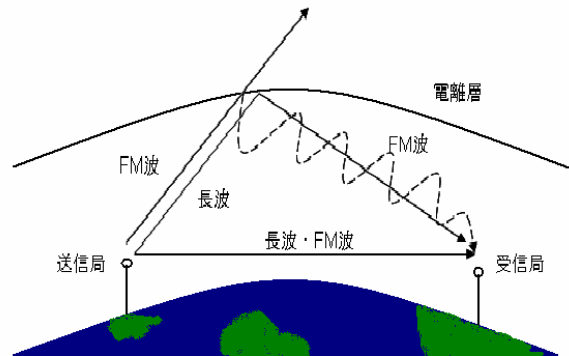


Fig.1 長波とFM波の伝搬

3.1 測定周波数

Fig.2のアンテナより長波ならびにFM放送を受信した。受信した周波数は以下の表1の通りである。



Fig.2 観測用無指向性アンテナ

表1. 測定周波数

30kHz	170kHz	300kHz	80kHz
100kHz	194kHz	40kHz	60kHz
295kHz	202kHz	207kHz	212kHz
290kHz	88.5MHz	85.7MHz	

3.2 データ処理

受信したデータをソフトウェアにより、グラフ化した。

3.3 解析結果

今回解析を行った北海道東方沖地震は、本学部から北方で発生している。そこで同じ北方から受信している航空無線標識局釧路(194kHz)を例に挙げ、解析を行った。

Fig.3は平常時、Fig.4は地震発生2日前からの受信レベルの変動を表したものである。長波は、夜間受信レベルが上がり、昼間の受信レベルは下がるという性質がある。Fig.3、Fig.4ともに上記の性質が見られる。しかしFig.4の昼間の受信レベルは、Fig.3よりも高い。このことから、地震発生数日前には昼間の受信レベルが上昇することにより、地震発生の可能性を示すことができる。

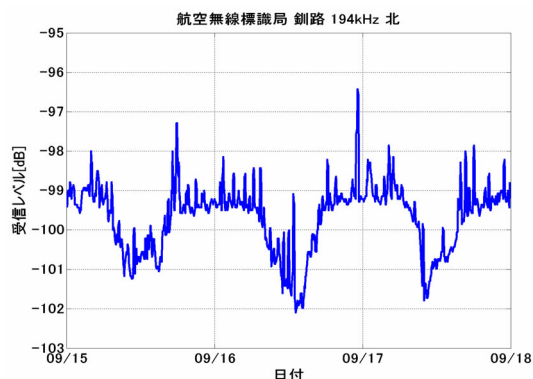


Fig.3 航空無線標識局 釧路の受信レベル変動 (194kHz 平常時)

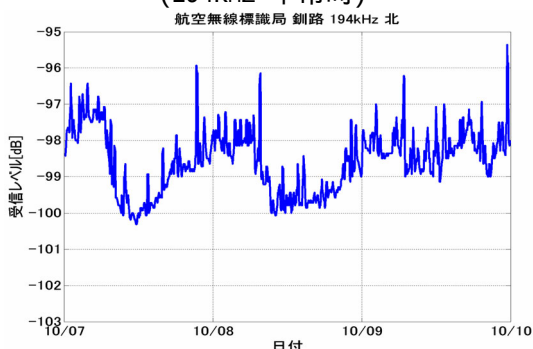


Fig.4 航空無線標識局 釧路の受信レベル変動 (194kHz 地震発生前)

Fig.5は雑音である300kHzの平常時を、Fig.6は地震発生2日前の受信レベル示したものである。両者を比較してみると、僅かではあるが地震発生前に受信レベルが上昇していることがわかる。しかし長波信号のものと比べると上昇度は小さい。

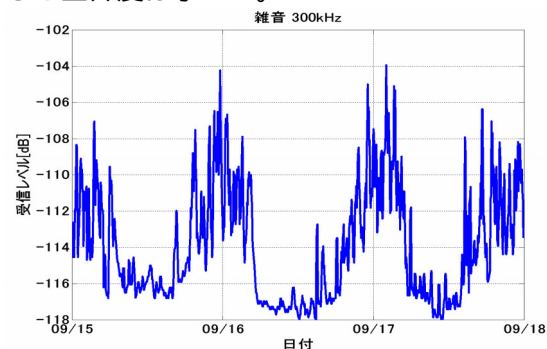


Fig.5 雑音の受信レベル変動 (300kHz 平常時)

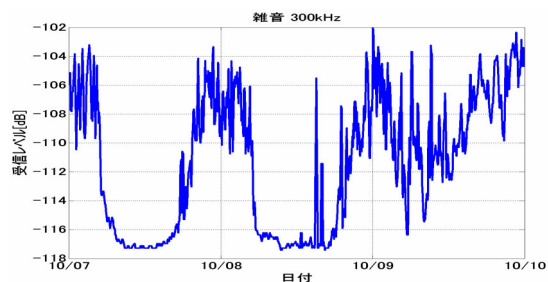


Fig.6 雑音の受信波形 (194kHz 地震発生前)

Fig.7はFM放送波である88.5MHzの平常時を、Fig.8は地震発生2日前の受信レベルを示したものである。これも雑音と同様に、僅かではあるが地震発生前に受信レベルが上昇しているのがわかる。だが雑音と同様に受信レベルの変動の割合は小さい。

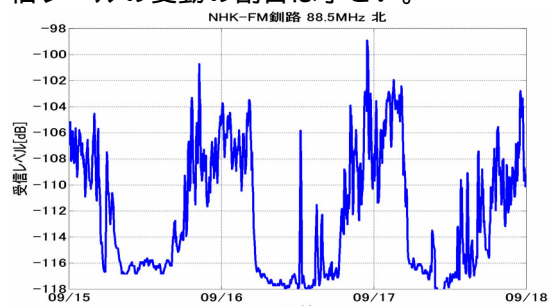


Fig.7 NHK-FM 釧路の受信レベル変動 (88.5MHz 平常時)

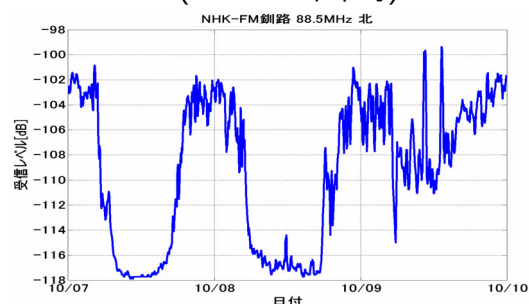


Fig.8 NHK-FM 釧路の受信レベル変動 (88.5MHz 地震発生前)

4. まとめ

無指向性アンテナで受信した長波、FM放送波とも地震発生数日前から受信レベルが上昇することがわかる。長波信号と比較すると、雑音やFM波の受信レベルの変動が小さく、長波信号の方が、検出が容易であると考えられる。

今後は、さらに感度の高い電波の選択と、変動方向の検知を検討していく。

「参考文献」

- 1) 『周波数帳2004』三オブックス
- 2) 石崎健祐, 平成15年度卒業研究論文 田中研究室
- 3) 坂井拓郎, 平成16年度卒業研究論文 田中研究室
- 4) 猪瀬裕介, 平成18年度卒業研究論文 田中研究室