

地震予知に向けた長波電波搬変動検出の研究

日大生産工（学部） ○宮澤 達博
日大生産工 田中 将義

1. はじめに

近年日本では新潟県中越沖地震をはじめ大地震が起き、建造物の倒壊や生命に関わるなど大きな被害をもたらしている。近い将来関東、東海地方で大地震が起こるといわれている。地震の発生を事前に知ることができれば被害を軽減することが可能となる。

最近の研究で、地震が発生する際の前兆として異常な電波伝搬ならびに電波の発生が検出されることが分かっておりFM波での地震予知の研究が行われている(1)。

本研究では、観測域を拡大するために長波帯(30kHz～300kHz)を受信し、その受信レベルと地震予測との関連性について明らかにする。

2. 地震と電波伝搬変動の関係

Fig. 1 は地震と電波伝搬変動の関係を推測した図である。送信局からの送信された電波の直接波と電離層によって反射された反射波を受信局では受信していると考えている。地殻変動に伴い発生する雑音及び電離層に何らかの影響を与え、電波伝搬に異常が観測されることが考えられる。

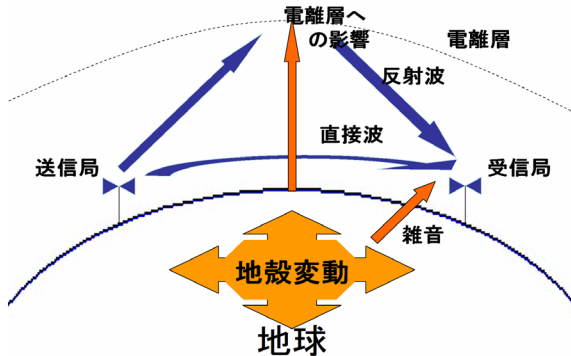


Fig. 1 地震と電波伝搬変動の関係(仮説)

3. 観測システム

本研究ではFig.2に示すように屋上にループアンテナを3個設置して、3方向の受信レベルを観測している。



Fig. 2 指向性三方向ループコイルアンテナ
このアンテナを用いて表1に示す日本各地及び周辺のさまざまな長波を観測している。
(2)

表 1 観測周波数

周波数	割当	場所
40[kHz]	標準電波発射局	福島
44[kHz]	オーストラリア海軍	オーストラリア
50[kHz]	標準電波発射局	ロシア
60[kHz]	標準電波発射局	佐賀
80[kHz]	標準電波発射局	カナダ
78.5[kHz]	アメリカ海軍	ハワイ
100[kHz]	ロランC	東京
194[kHz]	航空無線標識局	北海道
207[kHz]	長波ラジオ放送	ロシア
240[kHz]	航空無線標識局	中国
295[kHz]	海上無線標識局	千葉
522[kHz]	船舶無線	フィリピン

A Study on Low Frequency Radio Wave Propagation Change Detection for
Forecasting Earthquakes

Tatsuhiro MIYAZAWA and Masayoshi TANAKA



Fig.3 観測点と送信局の位置関係

4. 解析結果

4.1 データ解析

受信データを校正したデータ、さらに平均化処理を行ったデータをグラフ化している。以下に示すFig.4,5は平均化処理を行ったグラフである。

4.2 平常時の受信レベル

Fig.4は、受信周波数の1つである207[kHz]の平常時の受信レベルを3日間示したグラフである。電離層の影響により、昼は受信レベルが低く、夜は高いという規則的な波形である。

4.3 新潟県中越沖地震について

本震

- 発震:平成19年7月16日10時13分
- 最大震度:6強
- マグニチュード:6.8
- 震源地:新潟県上中越沖
(新潟市の南西約60km)
- 震源の深さ:約17km

余震

震度6弱(1回、16日15:37)、震度4(4回)、震度3以下(116回)

という規模の新潟県中越沖地震が発生した。

Fig.5は、207[kHz]における7月12日～20日の受信レベルの変動を示したグラフである。Fig4の平常時の受信レベルと比べるとFig.5の受信レベルは地震発生2日前の14日から急に受信レベルが上昇し、地震発生当日まで高い受信レベルを保っている。そして、地震発生後に受信レベルは下がり、平常状態の受信レベルとなる。

よって、地震が発生する際の前兆として1日を通して受信レベルが高くなるという日が2～3日間続き、地震発生後の受信レベルは平常に戻るという現象が観測されている。

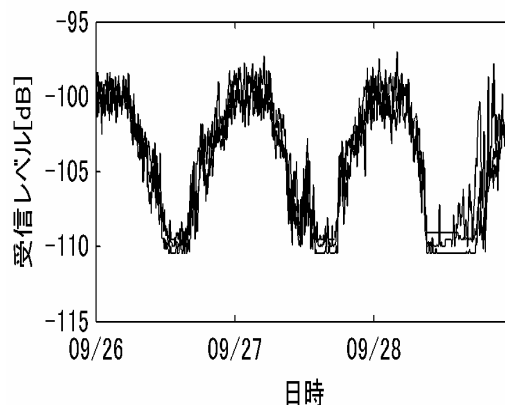


Fig. 4 平常時の受信レベル
207[kHz]長波ラジオ放送 (ロシア)

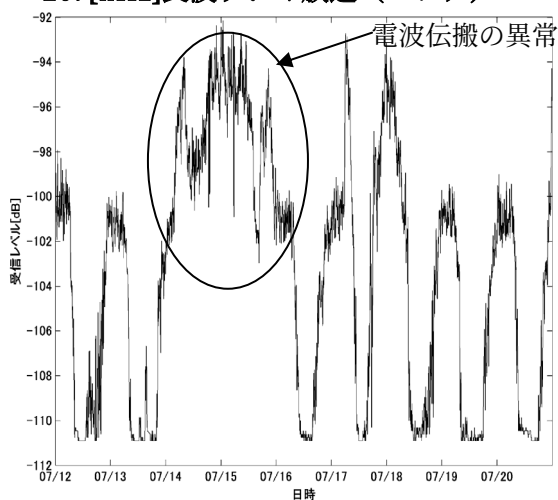


Fig. 5 新潟県中越沖地震前後の受信レベル
207[kHz]長波ラジオ放送 (ロシア)

5. まとめ

本研究では、指向性アンテナを用いて、地震発生前の受信レベルのデータ解析ソフトの作成及び解析を行った。

その結果、大地震が発生する際の前兆として長波電波伝搬の異常が観測された。

しかし、全ての地震について前兆が捉えられているわけではない。今後は前兆が観測された地震、観測されなかった地震について比較し、震源地、震源の深さ、マグニチュード等データ解析を行う。

また、指向性アンテナを用いて、地震が発生する地域の特定法を検討すること、電波伝搬の異常を自動検出するプログラムを作成することを今後の課題としている。

[参考文献]

- (1) 上田誠也:「地震予知は出来る 岩波科学ライブラリー」
- (2) 「周波数帳 2004」三オムック
- (3) 小尾真也:「地震予知に向けた長波電波環境モニタシステムに関する研究 データ解析」平成17年度田中研究室卒業論文