

2019/6/18 山形県沖 M6.8 と 銚田、横浜観測点における AM 放送波活用電離層擾乱観測の相関性

2019 年 日本地震予知学会 学術講演会

認定 NPO 法人環境防災技術研究所

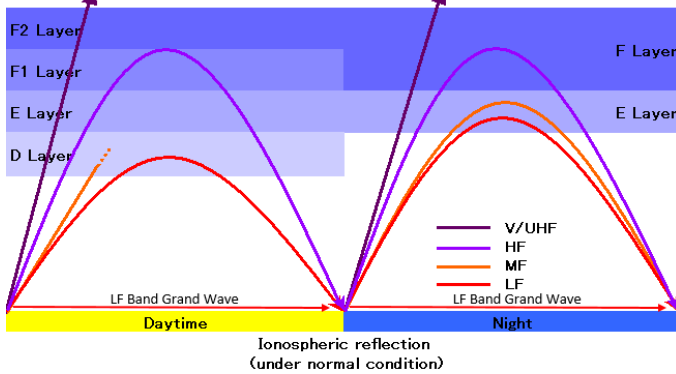
理事長 斉藤好晴

saito@jepcoc.jp

1. はじめに

2019/6/18 山形県沖 震度 6 強 M6.8 が発生した。この地震に対して色々な伝搬パスにおいて有意な前兆が検出されており、本稿では観測方式とともに当研究所が観測していたデータを検証し、今後の課題と計画を述べる。

2. 観測方式



Source: <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=>

Fig.1 MF 帯 AM 放送波の電波伝搬図

当研究所は、(株)早川地震電磁気研究所が実施している VLF/LF 帯標準電波活用による電離層擾乱観測を AM 放送波活用により実施している。朝夕の Terminator Time (以後 TT という) の変動の標準偏差値を取る。AM 放送波の電離層による反射は 1 Hop しかない、地上波との合成がない、少ない観測点で広い領域をカバーできる、低コストであるというメリットがある。

3. 異常の状況



Fig.2 札幌→銚田間 TT 偏差値異常

札幌→銚田間のパスにて地震発生 1 1 日前から直前まで $\sigma=2$ を超える異常が観測された。

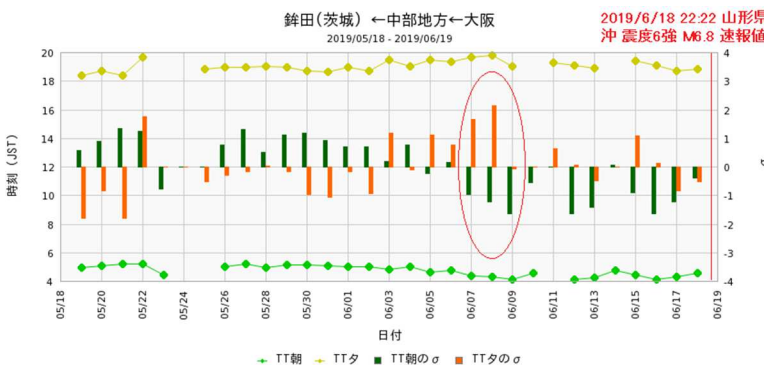


Fig.3 大阪→銚田間 TT 偏差値異常

大阪→銚田間のパスにて Fig.2 の異常とほぼ同期した異常が観測された。

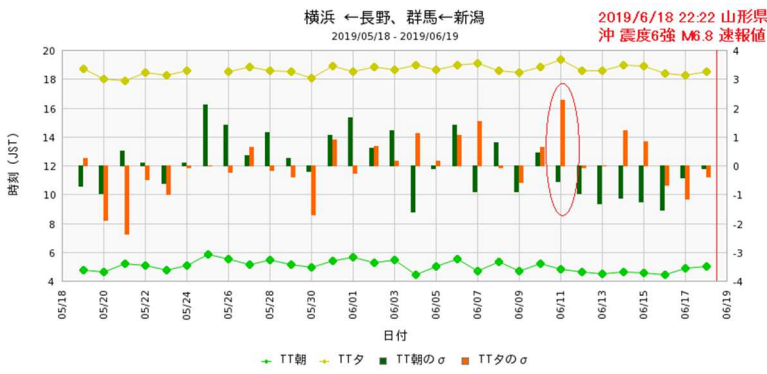


Fig. 4 新潟→横浜間 TT 偏差値異常

新潟→横浜間のパスにて Fig. 2 の異常とほぼ同期した異常が観測された。

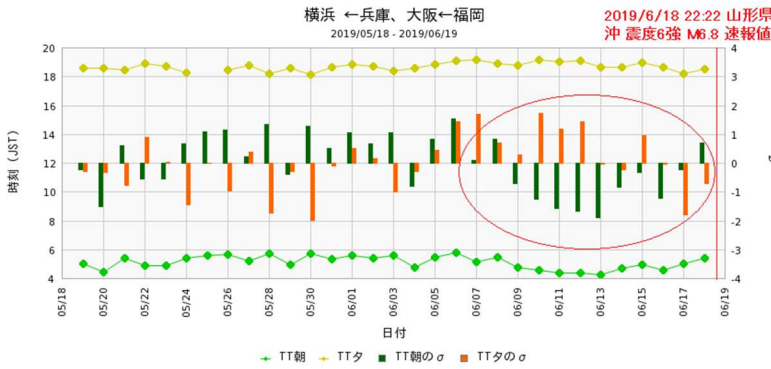


Fig. 5 福岡→横浜間 TT 偏差値異常

福岡→横浜間のパスにて Fig. 2 の異常とほぼ同期した異常が観測された。



Fig. 6 山形沖地震前の電離層擾乱推定領域と銚田観測点における受信 Path

地震後の異常データより地震前に震源を中心として半径 500km で電離層の擾乱が起こっていると仮定できる



Fig. 7 山形沖地震前の電離層擾乱推定領域と横浜観測点における受信 Path

福岡→→横浜間のパスの中心は山形地震前の電離層擾乱領域の中にあると推定される。

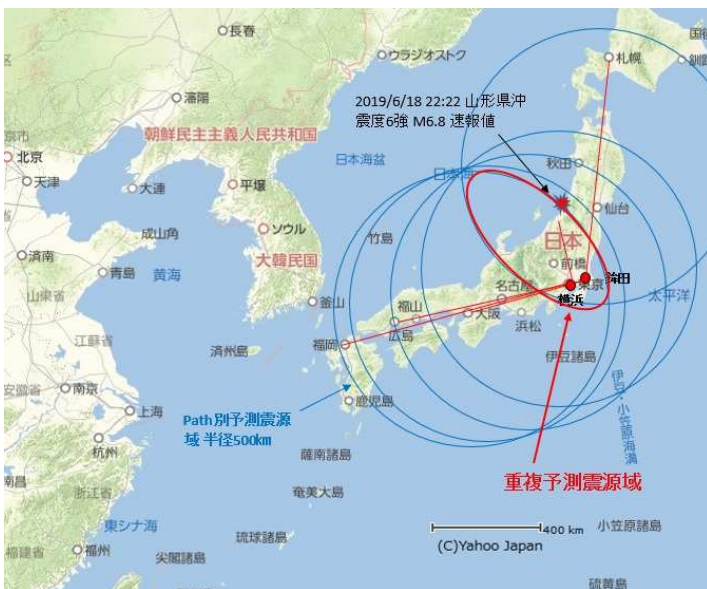


Fig. 8 銚田・横浜観測点での予測震源域と重複予測震源域

Fig. 8 に銚田・横浜観測点での予測震源域が重複する領域を示す。太い赤楕円が予測震源域となる Path が多ければもっと予測震源域を絞り込める可能性がある

4. 相模原観測点の観測パスと予測震源域



Fig. 9 相模原観測点の観測パスと予測震源域

今後 AM 放送波活用電離層擾乱観測の主流となる相模原観測点での観測パスと予測震源域を Fig. 9 に示す。

他に釧路、盛岡、秋田、新潟、金沢、松江、広島、高知、福岡、熊本からのパスも観測している。

相模原観測点のみで北海道、南西諸島、小笠原諸島を除きほぼ日本全土をカバーすることができる。

択捉島または南樺太、台湾に受信観測点を設置すれば北海道、南西諸島もカバーできる。

6. むすび

本方式での地震発生からの先行期間は1週間～12日と仮定できると判断できた。今後は発生地震の Magnitude を予測する Algorithm を検証したい。

AM 放送波活用電離層擾乱観測の観測点数は1観測点での受信パスが多く取れることから最小限で済む。近い将来相模原観測点の Cross Check として観測点を茨城県銚田に増強し、静岡県函南、浜松、島田に設置予定である。

【謝辞】

本方式の技術検討にご指導いただいた(株)早川地震電磁気研究所の早川正士社長に感謝いたします。

【参考文献】

早川正士、芳原容英：VLF/LF 送信局電波を用いた電離層擾乱観測に基づく地震予知研究
地震予知研究の最前線、日本専門図書出版、P. 624

Journal of the Communications Research Laboratory Vol. 43 No. 2 July 1996 pp. 169-180
THE PRECURSORY SIGNATURE EFFECT OF THE KOBE EARTHQUAKE ON VLF SUBIONOSPHERIC SIGNALS
By M. HAYAKAWA et. Al.