

## 電磁現象による地震予知に関する一考察

01000401 北海道文理科短期大学 浅利 英吉 ASARI Eikichi

## 1. まえがき.

近年世界各地で起きた大地震災害を契機として地震予知の問題が緊急のものとして議論されるようになった。その中で最近注目されているのが、大地および空間で観測される電磁現象が地震発生の前兆として役立つかである。

筆者はこの問題を18年前に聞いている。当時、筆者の関心は電磁現象を気象予測に利用することであり、それで手一杯であった。しかし、その地震予知への可能性については少なくとも否定すべきではない、問題は予知の内容の枠組みをどう設定するかにあると考えていた。

世に「予測」と称されるものについては、いろいろな考え方があがるが、それらに共通すべき骨格として、第二次大戦中にレーダーによる対敵作戦として開発され、今日に至っている、早期警戒 (Early warning) と標定 (Location) という二本の軸がある。前者は定性的に予知をし、後者に準備をさせ、次いで時間的・空間的に、必要な諸元に関する精密な予知を試みる標定作業を行なう。使用される装置は似ているが、求められる作業はかなり違う。また、予知のための情報の収集については、Active と Passive があり、前者はこちらから探査のための何かを出して対象物からの応答を受けようとするものであり、後者は対象物自身が放射する何かを感知しようとするものである。結局、これらを含め、予測には3本の軸があつて、それらの座標の中で目的に適した方法を採用すべきである。

## 2. 市民に必要な地震予知の枠組み.

北海道は地震多発地域で、筆者が居住した50年間にも震度4以上のものはかなり経験している。予知には長期-Forecastと、至近直前までの Nowcast がある。長期といっても、その範囲をどこまでとるかは様々だが、市民にとって必要なのは数日から Nowcast の領域に属する「数秒前」といったところであろう。数秒前の予知でも極めて重要で、少々地震慣れした我々は、いつの間にか備わった生物センサーの働きで、それを可能とするに至っており、在宅時には必要な行動をとっている。戦場における兵士が飛来する砲弾の音を聞いて、その着弾地を予測し、適当な行動をするようなものだ。地震の前兆現象として生物が平常と変わった行動をした事例が報告されているが、彼等がどんなセンサーを持っているかの研究が望まれるところだ。我々はまだ自然の仕組みのほんの一部しか知らないことを謙虚に認めるべきである。

市民生活の上では、災害報道や自分の生活経験からいって、定性的でもよいから、数日前からの Nowcast でよいでしょう。これで予測空間上での座標を決めたとする。次に求めるのは、それに応ずるどんな方法があるかだ。

## 3. 電磁現象と地震予知.

自然は電気で出来ており、その電気の動きのあるところ、必ず磁気の動きが生ずる。その逆も成立する。あらゆる自然現象は多かれ少なかれ電磁気の動きを副産物として伴う。これは Passive な検知に好都合なことだ。何故ならば、電磁気に関する計測技術は他の如何なる方法よりも格段に高感度で精度もよく、手段が揃っており、容易に利用することが出来る。物が破壊・分離・結合するときに電気が発生することは古くから知られており、簡単な実験でそれを検知ことができる。生じた電気エネルギーの一部は電波となって放射される。地震は地下における岩石の破壊や移動によって起こるとされている。それに伴って発生する電気は地下の水脈を通して伝搬し、地電流-大地を流れる電流に変化を与える。本格的な地震に先立って小さな岩石破壊などが起きる場合ならば、機械的振動が地表まで伝わらなくても、電気を仲立ちとして Passive に地下での異常を探知することが出来る。電気計器は機械計器に対して1000倍も高感度である。

地震計は機械的振動を電気変換して検知するものだが、振動に伴う電気異常が出ているならば、それを電気計器で直接にキャッチしたほうが有効である。ギリシャで開発された地電流観測による通称VAN法はこの考えに立つものである。報道によると実験者は自宅に設備一式を置き、徹底した有人観測をしている。信頼出来るデータを得るには有人観測を不可欠とするからだ。

ところで電気の変化があるところ、そこから電磁波が出る。だがそれが地下の場合、上方に厚いシールドがかかっているのだから、地表にまで出てくるのが難しい。ただし地表にまで岩石の破壊や移動が及んだ場合、そこで電気の変化が一その時の状況によるが一人間の目に見える形で現れる。地震に際して空中に放電の光が見えたというのはそれであろう。それが地震の起きる数時間前であったとする事例を前にするとき、我々は地震予知の方法のひとつを手に行っていることを知る。放電は必ず電磁波を放射するので、然るべき無線受信機を用意しておけば、弱い放電光を目撃出来ぬような晴天の日中でも、瞬時にその発生を検知出来る。その電磁波の特徴を把握できれば、それを備えた電磁波をキャッチしたら直ちに警戒態勢に入ればよい。Early warning からLocationに移るのだ。

地下で発生した電磁波でも、周波数の低い成分は大地のシールドを通して大気圏に出てくる。無線工学でELF, ULF, VLFとっている領域の波である。第二次大戦中に日本海軍が開発し、現在も海中の潜水艦と地上との無線通信に利用されている技術が防災のための手段のひとつとなるかもしれない。

震源になろうとしている地域では大規模な地殻のストレスが起きているので、そこに物理的異常が全くないとは考え難い。筆者はそのストレスが単位面で見れば希薄な形で起きているので、'点'に置かれた観測機器に感知されるところまでは行かないのだと考えている。しかし大きなMassとなればその総量はかなりなものとなり、上空に物理的な影響を及ぼす可能性がある。地震雲なるものは大地の何かが大気に作用したときの結果であるとの仮説を立てて検証することは出来ないか。飛行機が飛び、大量の花火の燃焼ガスが上がっただけでも、大気の状態次第では雲が出来る。最近、さらに上空の電離層に上記のストレスが電氣的な作用を及ぼし、船舶や飛行機の航法に使われるVLFを利用したオメガ波の伝搬異常や、通常入感しない遠方のVHF-FM放送波をキャッチできる現象などが報告され、地球物理的ストレスによる大地-電離層間の分極といった仮説が立てられている。これらは凶らずも探査の電波を出していたに等しいので、Activeな方法による予知の可能性を示したものと云うべきであろう。

上記のような電磁放射や、航法用や放送に不断に出されている電波の伝搬異常の検出に人工衛星を使うことも考えられており、地上での観測と相俟って興味ある現象が発見されるかも知れない。

#### 4. むすび。

予知-予測の問題は複合領域の科学で、数理的な側面、即ちソフト面だけで対応できるのは少ない。逆にハードウェアに関する議論だけでも不十分で、結局は両者が緊密に結び付いた形で遂行されなければならない。ここで常に銘記すべきは、'まえがき'にて述べた予測に関する3本の軸である。故N. Wienerは高射砲による対空砲火の問題から発して彼の予測理論を展開した。ハード・ソフト両面から取り組みがなされ、一応の解答が得られている。地震については、本邦においてほぼ30年を投入した予知への努力がなされたが、現在その適否を論じ得る状況ではなからう。我々はそこから何を汲み取ることが出来るか、まだ評価し得るところまで行っていない。さりながら、Wienerの故知は学ぶべきである。特に自然現象の予知-予測では、出来るだけ多くの分野の知識や知恵を集めることが必要である。異分野からのアプローチに対する'それは非科学的！'といったメイン・ストリームからの批判は最も非科学的なものである。

ごく最近、市民の自発的な調査や情報提供、それにNGO的な研究が発展しつつある。情報の人海戦術が有効なことは中国やギリシャで経験されたことでもある。重要なのは、災害を契機として、市民が自助の精神に目覚めたことで、真の予知はここから始まる。