

環境電磁波観測の情報処理による地震予知法の開発

河野 俊彦 片桐 重和

Development of Earthquake Prediction Method by Information Processing
of Observed Environmental Electro-magnetic Wave Data

Toshihiko KOUNO Shigekazu KATAGIRI

ABSTRACT

Some of the observation data are introduced as the pre-phenomenon for the earthquake. It is a fact that these data are gathered in advance to the occurrence of earthquake as abnormality of the electro-magnetic wave. However, the frequency of the recorded data of electro-magnetic wave differs by each researcher. Furthermore, it is not yet known whether such irregularity is a triggering phenomenon from outside force for the main earthquake to be induced, or an evidence for the leakage of micro-release of the energy which are stored in the core of the earthquake, which will lead to the main earthquake to happen. In this paper, the discussion is based on the hypothesis of the release of electro-magnetic wave as the energy discharge which is the pre-condition for the earthquake to happen. The data are collected from a wide range of environmental electro-magnetic wavelength as a light illuminating phenomenon, using the automatic recording device. Also, the development method for prediction of the earthquake is introduced by trying to establish a relationship between the electro-magnetic wavelength (energy) and the time of its occurrence.

キーワード： 地震予知、地震前兆現象、電磁波、発光現象

Keywords: Earthquake Forecast, Precursor, Electro-magnetic Wave, Light Illuminating Phenomena

1. まえがき

地震本現象の前駆現象として、事前に震源地付近から電磁波が発生している可能性があるとの立場から、近年、電磁波観測が為されるようになった。これまでに、前現象として幾つかの観測されたデータが紹介されている⁽¹⁾⁽²⁾が、これらは確かに事前に電磁波異常として捕らえられている。また、大規模地震発生に伴う発光観測も報告がある⁽³⁾。しかし、これらが本地震を誘起する外部からの引き金(ト

リガー)現象なのか、或いは、震源地に蓄積されつつあるエネルギーの暫時漏洩が電磁波として表れ、引き続いてやがては本地震につながる前駆現象なのかが明らかではない。

ここでは、後者の蓄積エネルギーの事前漏洩と見る仮説に立脚して、以下のような、発光現象を含む広域電磁波計測を行うものである。

2. 想定する前駆電磁波とその発生時期

まず、震源地のエネルギーモデルを以下のように想定する。

太平洋プレート等の地殻地盤が、押し寄せてくる高温で流動的なマグマのエネルギーを受け止めている状況にあるとする。その受け止めている地盤構造は、結晶構造のような均一な強度を持つものではなく、不均質な大小の塊（各塊の内部ではある均一な強さで結合され、境界領域を多数持っている、それぞれのエネルギー強度で結ばれている）からなっている。よって、徐々に蓄積されて圧力が高まってきつつある各段階で、それぞれの時期に、その時点でのエネルギー強度に応じた漏洩電磁波が発生する。即ち、若干の地殻すべりとか、構成物質としての原子・分子の励起状態とかによって、その時の蓄積エネルギーに合ったエネルギー（波長、周波数）の電磁波が発生して漏れ出るいわゆる前駆現象があるこ

とになる。すると、最終的には、その震源となる場所に特有な地盤そのものが持っている限界エネルギーでその地盤は崩壊して地震となる。その限界エネルギーが大きい小さいかで、マグニチュードの大きさも違うことになる。したがって、その限界エネルギーを超えない範囲の電磁波が事前に現れ、よりエネルギーの低い（波長の長い、周波数の低い）電磁波ほど、より早い段階で発生することになる。更に、非常に強い地盤の場所で、発生した場合にはマグニチュードの大きい地震となる場合に限って、しかも、直前に、光のように非常に高いエネルギーの電磁波は発生することになる。

これらの仮説を実証するには、低周波から高周波ひいては最もエネルギーの高い電磁波としての発光現象に至るまで、幅広い範囲の電磁波をウオッチする必要がある。

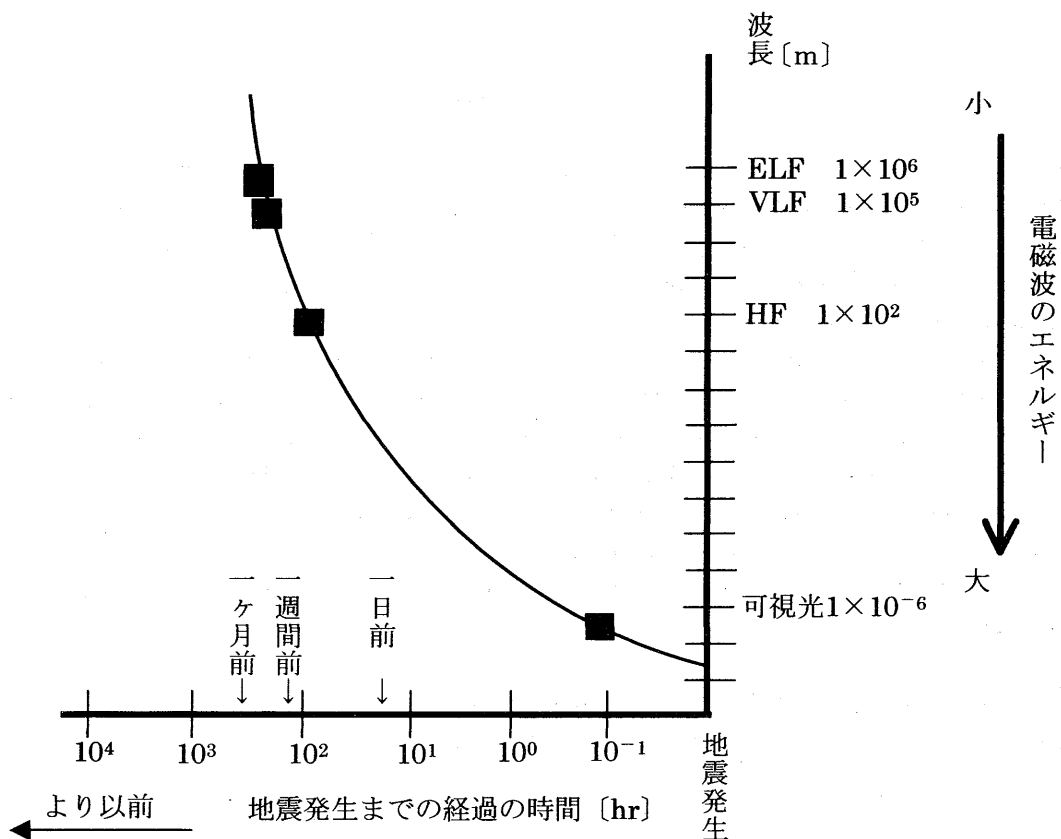


図1 直下型阪神大地震時の前兆電磁波観測結果の発生電磁波エネルギーと発生時期との関係図

この例題として、かの阪神大震災（1995年1月17日未明に発生、M7.2）の時に、各研究者はそれぞれ特有のアンテナシステムによってキャッチした各特定周波数の電磁波の観測結果を発表しているので、これらを図1にまとめた。同図は、縦軸：発生電磁波の波長、横軸：その電磁波が発生した時刻を本地震からの事前時間としてとり、両対数グラフにプロットするとみごとに1本のカーブ上に載っていることを、前の報告に示した⁽⁴⁾。また、カーブフィッティング法によって、このカーブを表す数式を次のように示した。

$$\text{Log } \lambda = A \{ \text{Log} (t - B) \}^2 + C \quad (1)$$

但し、各係数はカーブフィッティング法により、次のように定まる。

$$A = 5.00, \quad B = 0.25, \quad C = 13.00$$

図1は、本地震の強度がマグニチュード $M=7.2$ の場合には、1週間前にはVHF（波長： 10^5m ）程度、1日前には（波長： 10^{-2}m ）程度の電磁波が、直前の10分前には光（波長： 10^{-6}m ）が発生することを表現している。

また、この曲線で表される関係は、ある波長（エネルギー）の電磁波は、後で発生する地震本体のマグニチュードによって、事前の発生時期が変わると考えているので、ここでは、横軸＝時間軸方向に平行移動する形で、Bに次のような考慮を入れることを考えている。

$$B = 0.25 (M - 6.2) \quad (2)$$

但し、 M ：マグニチュード

なお、今後において、各々の研究者がそれぞれの波長での観測結果を多く得られれば、このような曲

線の精度が上がることによって、カーブフィッティング法で定めている上記係数（A, B, C）の値もより正確なものとなるであろう。

3. 発光および電磁波の観測法

光を含む広帯域の電磁波を観測して行く必要がある。発光の観測は、微弱であるために昼間の時間帯では太陽光との区別が得られにくい。できれば分光スペクトルによって得る方法を開発することが望ましいが、現段階では、全波長領域に感度を持つSi光電素子をセンサーとして、夜間のみを観測を行えるようにしている。人工的な光を避け、雲に反射する発光を捕らえるためには、フードをつけて、北方斜め 45° 上向きにセンサーをセッティングした。予想される光量は朝焼け夕焼け程度（阪神大震災の時の目撃者証言より）の50ルクス程度にあわせている。しかし、光の到達範囲が限られているので、震源地の極近いところにセンサ・ディテクタを設置しなければ観測結果は得にくいので、いまだキャッチし得ていない。

電磁波の観測は、八木アンテナ（設置場所は福山大学、東方水平配置）とDSP受信機（日本無線製、デジタル型）とで100kHzから30MHz、30MHzから90MHzの2区分範囲で、それぞれ240サンプリングとした計測を、気象庁に倣って3時間置きの定時計測で行っている。われわれのところでは以上のように光を含めた電磁波の周波数測定範囲であるが、他の研究者によるより低周波、また、より高周波の計測結果にも期待している。なお、今年（2004年）8月下旬から、広島県立世羅高校でもわれわれと同様の測定法で観測体制に入った。

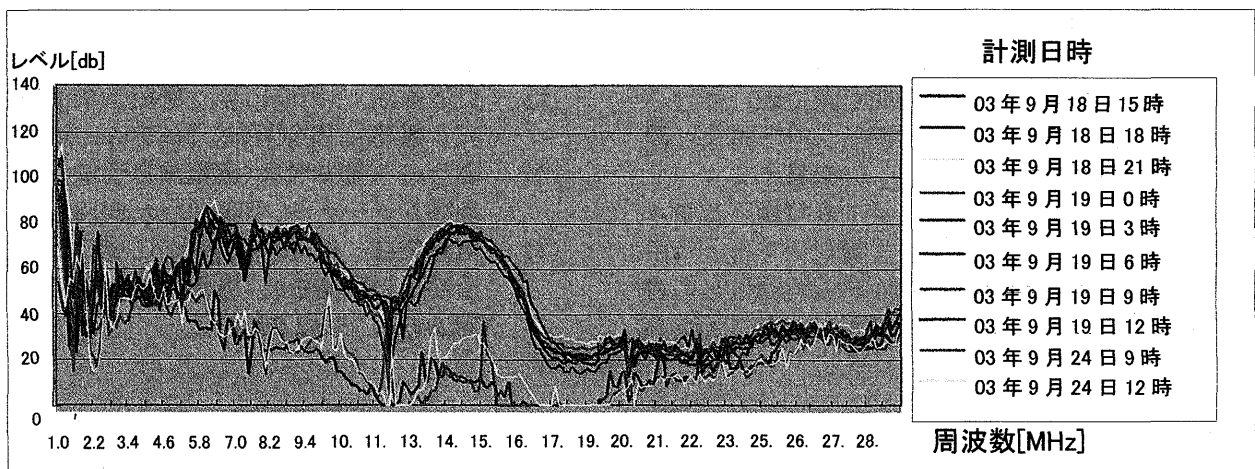


図2 2003年9月18日～24日の異常を示す観測結果（1～30MHz）。

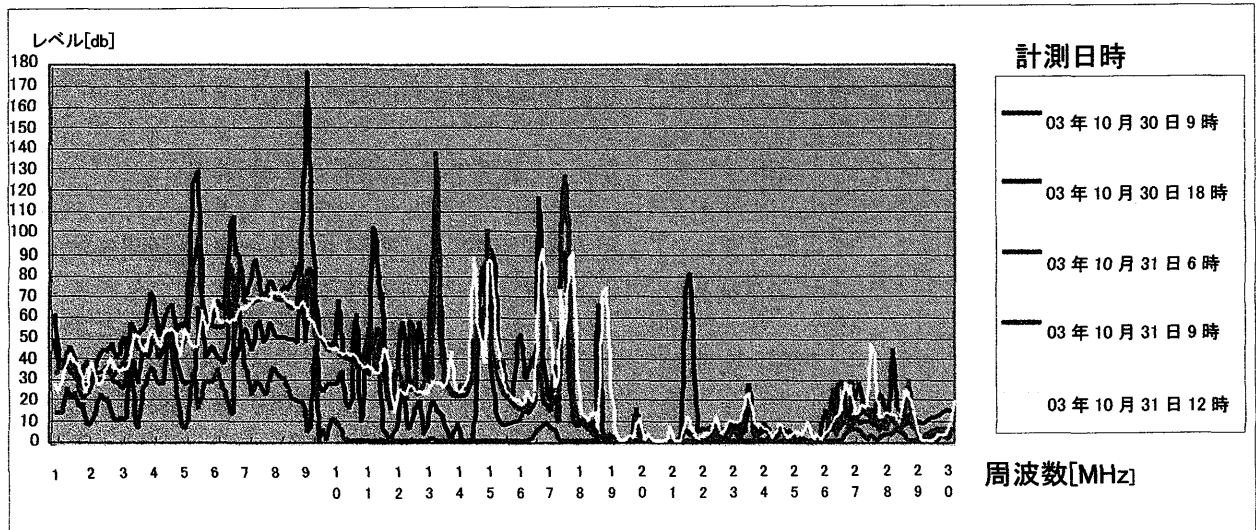


図3 2003年10月30日～31日の電磁波観測結果（1～30MHz）。
この間に太陽フレアが異常に活発であった。

4. 観測結果の例

2003年9月より定時計測体制に入ったが、これまでのところ、ハッキリと現れたものは、次に示す2例（10月末の太陽フレアの活発な状況と9月20日の千葉沖地震）である。

図2は、2003年9月18日～24日の30MHzまでのデータである。これは丁度、八ヶ岳天文台の串田氏が彼の電磁波観測手法による確度の高い予測として、週刊誌等に発表されて問題となった時期の9月20日12時55分に千葉東方沖を震源地（深さ80km、M5.5）として発生した地震に関するものである。18日15時から19日12時までの観測データは、この波長範囲、特に5MHzから18MHzの範囲で、異常に高いレベルの観測が得られた。

図3は、地震とは異なるが、太陽フレアが異常に活発であった10月末前後の期間に得られた電磁波の異常観測結果である。この観測範囲で鋭いピークを持つスペクトル群となる観測波形が得られた。観測システムの正常反応の証としてここに掲載する。

なお、本論文執筆中の9月5日19時過ぎと24時前に、予てから予想されていて警戒中であった南海地震帯においてM7級の地震が約5時間置きに連続して発生したが、海中に震源地があったこともあ

って、電磁波の伝播経路が海中で吸収が多かったのか顕著な観測結果は得られていない。

5. おわりに

地震予知については、全ての地震に適用される予測法を考えるよりも、当面急がれるのは、直下型でマグニチュード6程度以上の大規模なものについて正確に場所と発生時刻を定めた予測であろう。その場合、よりエネルギーの高いストレスを受けての大規模地震となるので、その前兆としての電磁波発生も発光現象に見られる用に高周波の電磁波が発生するものと考えて、その観測体制を敷くべきであろう。

【参考文献】

- (1) 畑雅恭：「地震予知と電磁波前兆」、技術開発ニュース、No.83,トピックス,2000
- (2) 長尾年恭：「地震に伴う電磁気異常現象の研究と観測」、電気評論、No.10,pp.19-20,2000
- (3) 佃為成：「発光現象（宏観異常現象の検証）」、地震ジャーナル、Vol.20,pp.24-32,1995
- (4) 河野俊彦、他：「地震直前に現れる発光現象及びその観測法」、福山大学工学部紀要、Vol.24,pp.75-82,2000