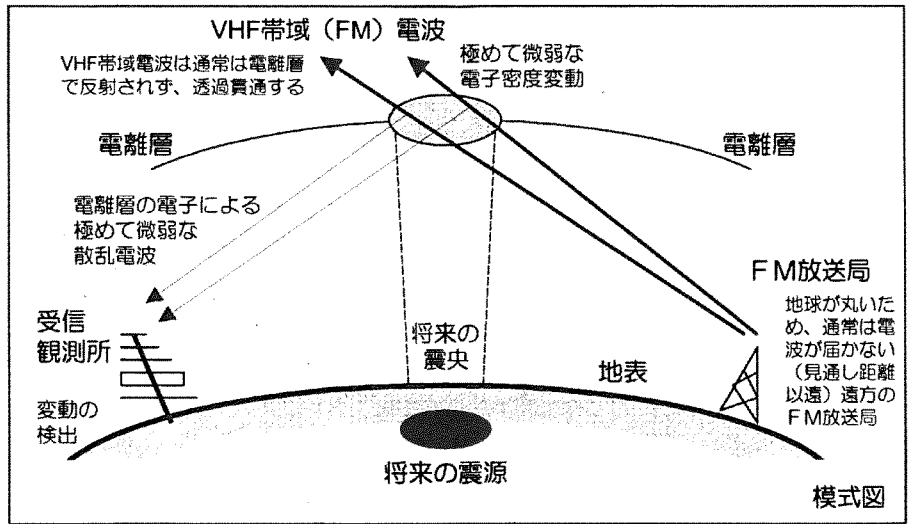
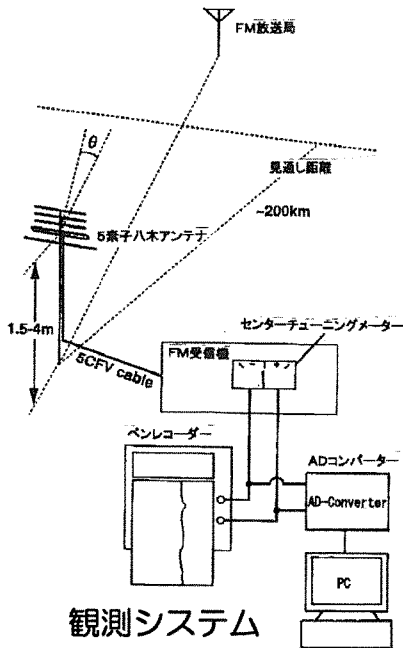


FM電波を利用した電離層観測で 地震・火山の活動を予報する

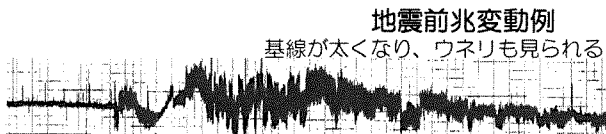
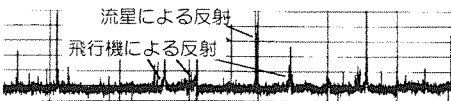
(簡略版解説資料)

ハヶ岳南麓天文台・電離層モニター観測所
山梨県北杜市大泉町谷戸8697-1 串田
電話 0551-38-3987 FAX 0551-38-4254

地震が発生する前、震源地上空の電離層で非常に弱い変化が起こり、遠方のFM放送局電波が非常に弱く散乱される現象を捉える観測です。



地震発生前の変動を調べると、震源地・規模・時期が推定できる



(地震前兆変動には幾つかのタイプがあります)

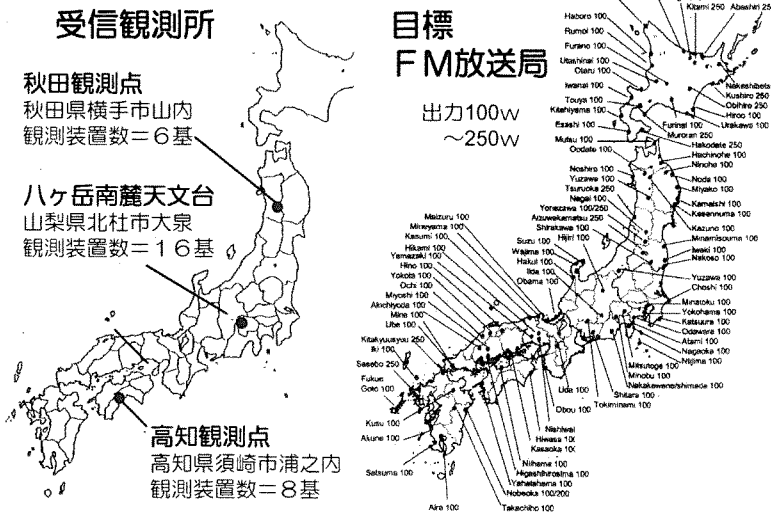
地上から約100kmより高い上空には「電離層」という領域があります。FM放送で使われる電波は通常は「電離層」を突き抜けるため、FM放送はアンテナの見える範囲までしか届きません。

しかし、宇宙から地球大気に流星が飛び込むと、流星は電波を跳ね返すので、通常は届かないFM放送電波が反射されます。これを利用したFM電波流星観測中に地震の発生前にも変化が起こる現象を1993年に発見しました。1995年から観測を本格化。

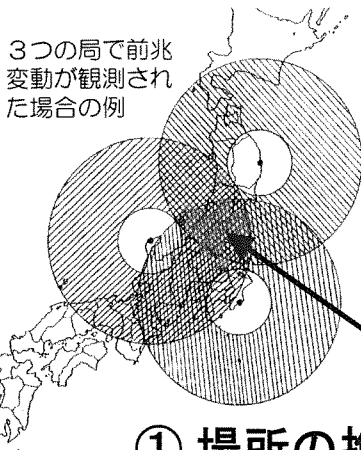
地震発生前、地下の震源では細かな破壊が生じているようで、このため震源地の静電気(電荷)の状態が変わり、上空の電離層の電子の量に変化を与えて、遠方のFM放送局電波が散乱されていると考えられます。

地震発生前の遠方のFM放送局電波の変化は放送が聞こえる程強いものではなく、特殊な観測法で捉えることができる極めて微弱な変化です。この変化変動を調べると、どこかの放送局電波に変化が現れたのか複数の観測データから、地震発生の「場所」がわかり、変動の大きさや、変動時間の長さで「規模」がわかり、いつから変動が現れて、いつ最大変動になったのか、いつ消えたのかの時間変化を調べることによって、地震発生の「時期」がわかります。つまり地震の3要素を地震発生前に推定することが可能であることがわかりました。

地震発生前に発生する地震の内容を知ることが最大の防災です。天気予報と同様な「地震予報」を普及し、安心して生活できる社会を目指して、日々観測研究を行っています。



3ヶ所(30観測装置)の受信観測所で各放送局電波を24時間、365日監視して、地震前兆変動が現れていないか観測を続けています



3つの局で前兆変動が観測された場合の例

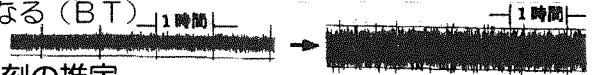
地震前兆変動が検知できる範囲は放送局から電波の強さによって決まる半径のドーナツ円となります。

推定領域

① 場所の推定

前兆変動が最大になるまでの期間にどこの局の電波で変動が出現したのか調べます、電波の強さによって決まる変動の出現するドーナツ円を放送局位置を中心に描きます。複数のデータから重複する場所を求めると、その中に将来の震源地があります。

地震前兆変動：基線が太くなる (BT)

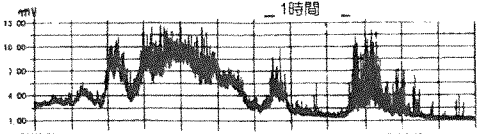


参考：発生時刻の推定

基線が太くなる変動が1日の中で現れた時刻、消える時刻を記録すると、そのどちらかの時間帯が地震発生時刻と合います。この変動が観測された場合に限り、地震発生時刻を推定可能。

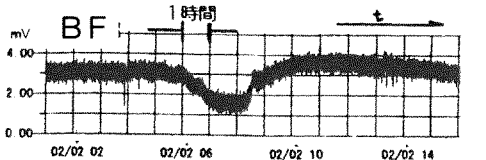
火山噴火か地震か

火山噴火の前兆変動は地震前兆とは異なる右のような変動で識別可能。



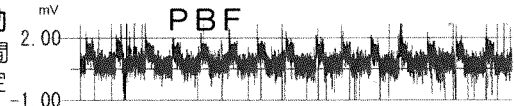
地震の前兆変動

基線がうねる変動
変動の大きさを測り規模を推定する。



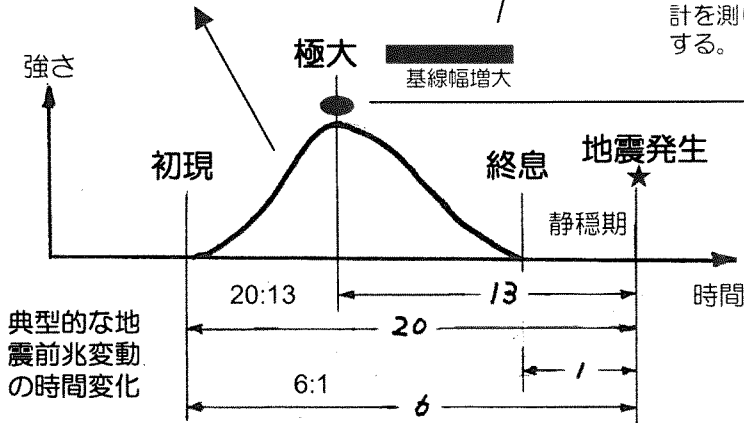
周期的うねり変動

変動の現われた時間計を測り規模を推定する。



② 規模の推定

最大時の変動の大きさや、出現継続時間を測ることで、発生する地震の規模を推定できます。M (マグニチュード) 5を大きく越える規模の地震は前兆変動が検知可能です。



③ 時期の推定

地震前兆変動は、現われた時「初現」から徐々に大きくなり、最大時「極大」を迎えます。やがて変動は小さくなり消えます「終息」そして変動の無い静穏期を経て、地震発生となります。この変動の時間変化には上図のような比率が認められます。前兆変動がいつから現れ、いつ極大になり、いつ消えたかがわかれば発生時期を推定できます。

前兆期間 (地震発生までの時間)

プレート境界地震 (東北太平洋沖・南海トラフ等)
=早い場合は2日±1または5日±2

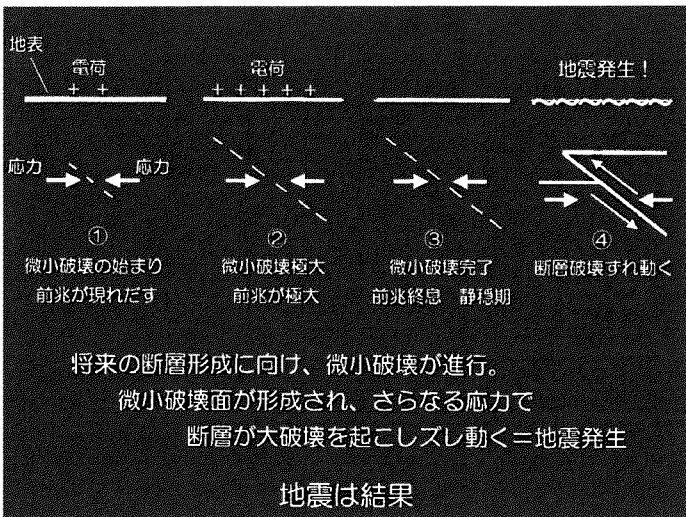
浅い地殻地震 (阪神・新潟中越・岩手内陸等)
=地域によって大きく異なります
早い場合は数日、遅い場合は数ヶ月~数年

発生する地震の内容を推定するためには前兆変動の異なる要素を測る必要がある

この観測では複数の前兆変動出現放送局から「震源地」、変動極大時の変動の大きさや時間から「規模」、変動の時間変化から「時期」を推定できます。この3要素の他に、海域地震か陸域地震か、プレート境界型か地殻型 (直下型) かの判別が可能な場合があります。また中には発生時刻を1時間程度の誤差で推定できる場合もあります。これらは前兆変動の異なる要素を測る必要があり、徐々に発生する地震の内容が推定できるようになります。

皆様のご協力をお願い申し上げます!

観測本格化から27年、徐々に様々な経験則が明らかとなってきました。しかしどこからも観測研究援助はありません。地震前兆変動の有無や発生推定情報を配信することで皆様からのご支援を賜り、観測を継続しています。お一人でも多くの皆様の参加をお待ちしています。首都圏直下や南海トラフ等の巨大地震・富士山噴火等も捉えられると考えます。詳しくは別紙資料参照又はお問い合わせ下さい。



将来の断層形成に向け、微小破壊が進行。
微小破壊面が形成され、さらなる応力で断層が大破壊を起こしズレ動く=地震発生

地震は結果