

地震計の記録から，ゆれの伝わり方や大きさの規則性をとらえます
地震計の記録を調べよう

P波の速度はS波の速度よりも大きいので，観測点には常にP波の方がS波より早く到着することになります。両者の時間差を「初期微動継続時間(t)」といい，震源から観測点までの距離をDとすれば， $D = k t$ が成り立ちます。kは大森係数とよばれ，その値は近くの浅い地震に対して8 km/s程度，やや遠い地震では10km/s程度です。地震のゆれを感じたら，初期微動継続時間から震源までの距離を推定することができます。ここでは，モデル実験も利用しながら，地震波を実感させたいものです。

1 準備

地震計，ゴムひも，綿棒，インターネットに接続されたパソコン

2 地震のゆれの観察

(1) 地震計の記録から，地震のゆれ方について分かることをまとめる。

(2) 初期微動と主要動のゆれのちがいを考える。

(3) P波，S波の性質について調べる。

(4) 幅約5mm，長さ約1mのゴムひもに，木工用ボンドで綿棒を一定間隔で取り付け(図2上)，スタンドに固定する。綿棒をはじいたり，ゴムひもをはじいたりして，波の伝わり方や，伝わる速さを調べる。

綿棒をはじいた場合は，波は伝わる方向と直角に振動する(横波 図2下)。

ゴムひもをはじいた場合は，波は伝わる方向と同じ方向に振動する(縦波)。

波の速さは，縦波の方が速い。

(5) 日本付近で発生した地震の震源，波形のデータを用いて，ゆれの空間的な伝わり方を調べる。データは，防災科学技術研究所強震ネットワークのデータが利用できる。 <http://www.k-net.bosai.go.jp/k-net/>

(6) 初期微動継続時間や震度と震源までの距離との関係を調べる。

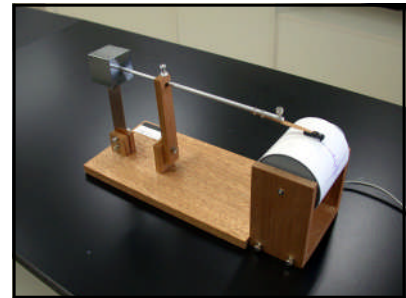


図1 地震計

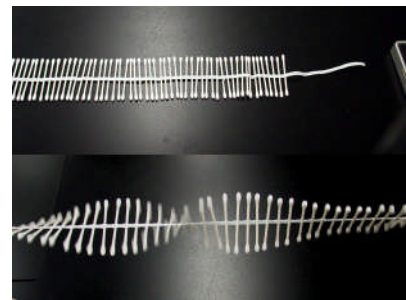


図2 簡易縦波・横波発生装置
ゴムひもと綿棒を木工用ボンドで接着して簡単に作製できる。

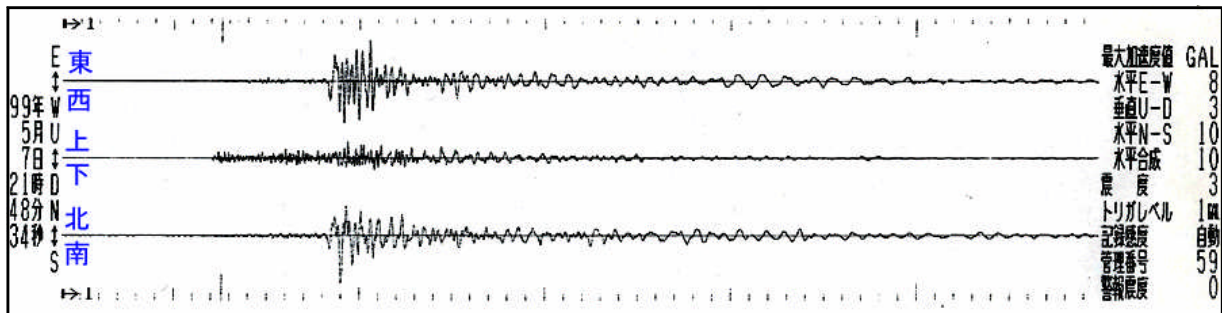


図3 1999年5月7日21時48分に静岡・山梨県境付近で起きた地震(M4.9)の記録
記録用紙の上下にあるタイムマーク(| | · ·)は1目盛りが1秒を表している。一番上は東西動，中央は上下動，一番下は南北動を記録したものである。東西・南北のゆれを合成したものが水平動となる。

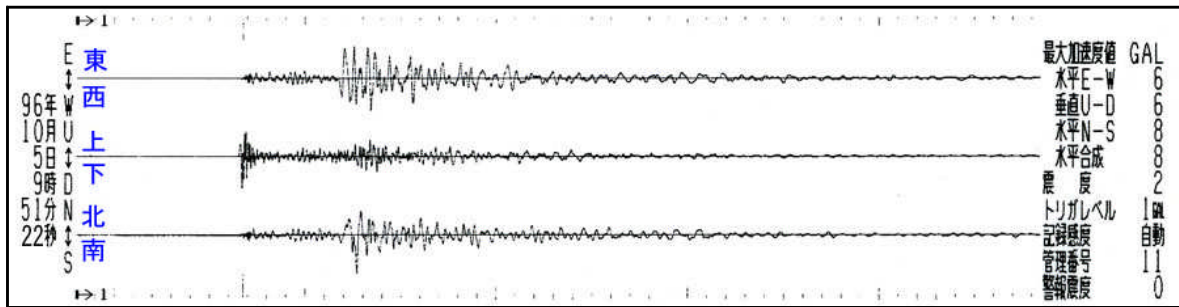


図4 1996年10月5日川根で震度4を観測した地震(M4.6)の記録

P波の記録から、最初に伝わったゆれが大きな上下のゆれだったことが分かる。上下動の初動(ゆれ始めの部分)をくわしく見ると、初動の方向は上で(地面が上にはね上がり)、その後しばらく上下にゆれたことが分かる。

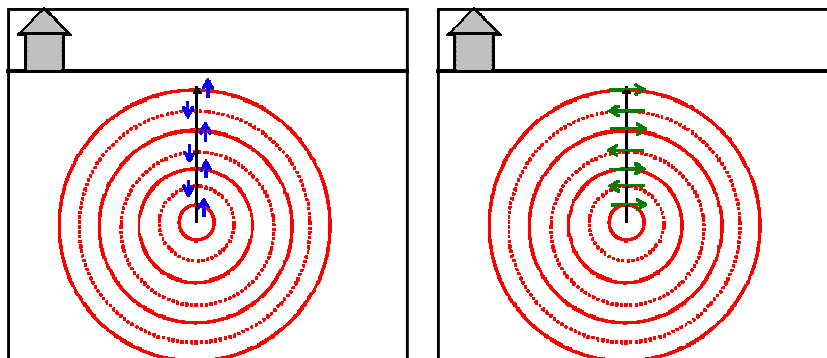


図5 P波(左)とS波(右)のゆれの伝わり方(モデル図)

P波によるゆれは、P波の伝わる方向(下から上)に対して、のよう
にゆれる。従って、P波がほぼ真下から伝わってきたときの地面のゆれは、
上下方向となる(左図)。S波によるゆれは、S波の伝わる方向に対して、
右の矢印のよう
にゆれる。従って、S波がほぼ真下から伝わってきたときの地面のゆれは、
水平方向となる。実際には屈折しながら伝わる。

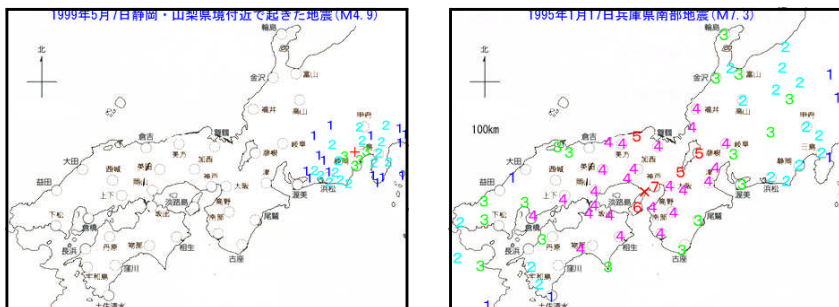


図6 マグニチュードと震度

左はM4.9の地震、右はM7.3(兵庫県南部地震)の地震の震度分布である。
一般に、マグニチュードが大きい地震ほど、広い範囲でゆれが観測され、
震央に近いほど激しくゆれる。マグニチュードが小さいと、ゆれの範囲は
せまく、震央付近の震度も小さくなる。



P波とS波

地震が起きたときに地球上のあちこちへ到着する地震波は、地球内部の構造について様々な情報を私たちに教えてくれます。地震計の記録にはP波やS波のほか、さらに後続する波が時刻とともに正確に記録されます。このデータを世界中の観測所から集めて解析することによって震源の正確な位置や地震の発生時刻とともに、地震波が震源から世界中の観測所まで地下を伝わるのに費やした時間(地球の反対側で最短約20分)などが分かります。これらを詳しく調べることで、地球を伝わる地震波の速度が深くなるにつれてどのように変化するか、地球内部がどんな物質からできているかを推定することができるのです。