

地震をはかる器械

私たちの研究所では、全国にたくさん
の地震計を置き、地震活動の様子を
調べています。また、特別の地域では、
傾斜計やひずみ計も設置しています。
そこで、これら地震に関係した観測用
の器械について、やさしく説明してみ
ましょう。

1 地震計

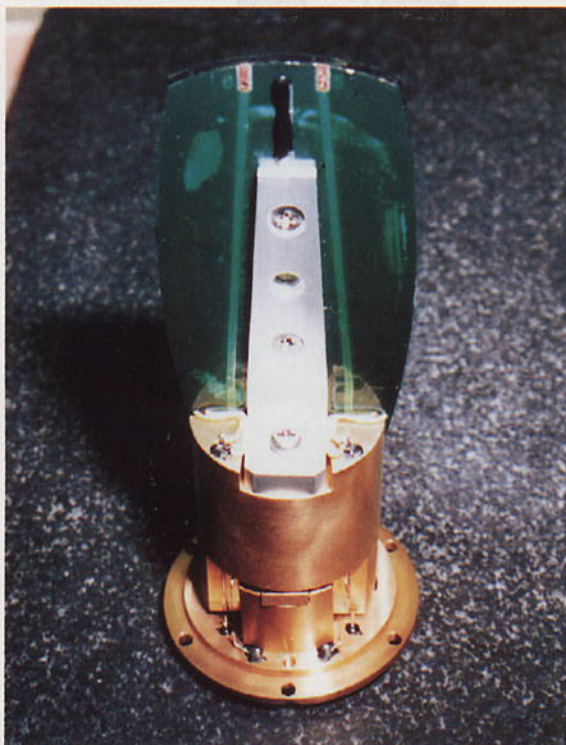
地震によって発生した地震波がやっ
てくると、土地が上下や左右にゆれま
すが、これをはかるのが地震計です。
地震計の基本は、パネがついた振り子
とそれを支える枠といえます。地震波
で地面が動くと、この枠も一体となっ
て動きますが、振り子は枠とは別の動

きをします。この枠に対する振り子の
動きがわかれば、あとは数式を使って
地面の動きがわかるのです。地面の動
きは、変位や速度あるいは加速度とし
て表されます。最後の加速度は速度の
変わり方を示すものです。車や電車の
スピードが変わるとき体にグッと力が
かかりますが、あの時の力のもとにな
るものと思ってください。

地震計は、どのような地震を相手に
するか、また何をはかるかにより、い
ろいろなタイプにわかれます。たとえ
ば、全国的な地震活動を調査するため
の高感度地震計（写真）は、たいへん
小さい地震による、人体には感じられ
ないような地面の動きを速度としては
かるようになっていきます。地震の時に
建物や地盤にどのような力が働くかを
調べるためには、強震計と呼ばれる加
速度をはかるタイプの地震計が使われ
ます。強い地震のゆれに対しては、先
の高感度地震計は敏感すぎるのです。
また、広帯域地震計といって、たいへ
んゆっくりした、ひとゆれが何分以上
もかかるような土地の動きまではかれ
るものもあります。これは、地震断層
の進行の様子を詳しく調べたり、地球
の深いところがどうなっているかを調
べるために使います。

2 傾斜計・ひずみ計

地震による土地のゆれをはかる器械
が地震計なら、地震の前後も含めてもっ



高感度地震計の振り子部分。うちわ状の板が左右に揺れる。

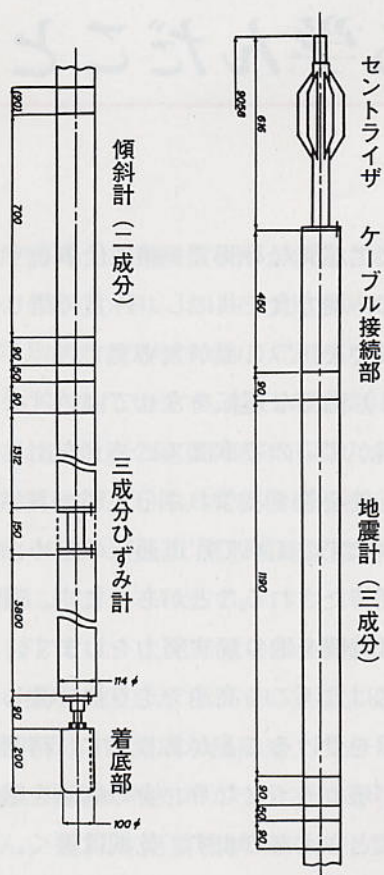


図1 地震計・傾斜計・三成分ひずみ計一体化の例。全長約9mで、当研究所玄倉観測点（深さ180m）に設置されている。

とゆっくりとした土地の変化をはかる器械に傾斜計やひずみ計があります。

傾斜計は、振り子が常に鉛直方向に向こうとする性質を利用し、土地の傾きの変化を調べる器械です。火山の周辺で傾斜計による観測を行うと、マグマが土地の中に割れ目を作って、それを押し広げながら昇ってくるのがわかることがあります、噴火の予測に役立ちます。大きな地震に先立つ小さな破壊があるとすると、それによる土地の傾斜変化を傾斜計で検出できれば、地震のいち早い発見に役立つと思われます。

ひずみ計は土地の変形をはかる器械です。気象庁が東海地域で観測に使っている体積ひずみ計では、円筒の内部にシリコンオイルを封入したものが

ボーリング孔内に埋設されています。周囲の土地が伸び縮みすると円筒部分の体積も増減しますが、これに応じて容器から出入りするオイルの量を知ることにより、土地の体積ひずみ（土地全体の伸び縮み）がわかります。

この体積ひずみ計では、土地がどの方向から押されたり引っ張られたりしているのかはわかりません。私たちの研究所で実用化した坂田式三成分ひずみ計では、円筒容器の内部が3分割され、ひずみの方向がわかるようになっています。ひずみ計はたいへん感度が高く、傾斜計と同じように、地震に先立つわずかな地殻変動をとらえることが期待されています。

3 設置場所と今後の方向

地震観測を正確に行うためには、静かな場所が必要です。以前はトンネルのような横坑がよく使われましたが、最近は地震計を傾斜計やひずみ計と一体化してボーリング孔内に設置することが普通になってきました（図1）。

日本では、大きな地震が周辺の海域で起きることが多いので、今後は海底ボーリング孔を利用した観測が必要になるでしょう。また、陸上でも、より深いボーリング孔に対応するためには、設置が無理なく行えて、高い温度環境でもきちんと動く装置の開発が待たれるところです。

（問い合わせ先：主席研究員 坂田正治）