

1. 地震 (Earthquake) 「なるふる」

i)

地震の研究

ii)



ジョン・ミルンとトネ (<http://www.isleofwightsociety.org.uk/>)

2. 地震と震災

震源, 震央, 震源断層

3. 震度と Magnitude

震度 (Intensity)

マグニチュード (Magnitude)

i) 震度 (0~VII) ⇒気象庁 (JMA) 震度

Mercalli intensity scale (米国など) I~XII

“体感” (~1996) ⇒ 震度計 (1991~)

定義の変遷: 石灯籠, 戸障子 ⇒

なぜ震度なのか?

(加速度 Gal を使わない理由?)

ii) Magnitude (Richter scale, 米国)

Richter の定義: 震源から 100km の

ウッドアンダーソン型地震計 (倍率 2800 倍, 右図) の記録

最大振幅 μm の常用対数

(星の絶対等級の定義と似る)

$M \sim \log A + \log D$ の形の式

A : 最大振幅 D : 震源距離

地震計により式は異なる.

(例) JMA 変位地震計 59C 型 ($h \leq 60\text{km}$) の場合

・坪井の式:

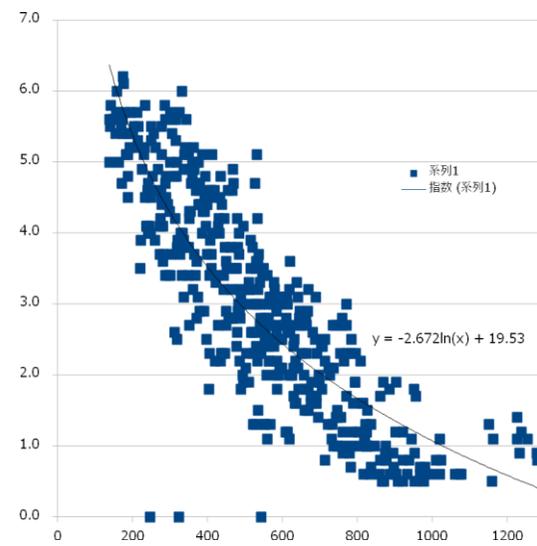
$$M_j = \log A + 1.73 \log D - 0.83$$

(A は周期 5 秒以下の最大振幅)

⇒要するに, 地震の大きさを観測点からの距離とゆれから決める.

※対数って? ⇒人間心理との関係!

下図は 2011 年東北太平洋沖地震の震度と距離



<M の測定関連で>

☆大森の距離公式 (もう一つ大森の余震公式というのがある. ⇒後述)

$$\text{震源距離 } D[\text{km}] = k \times T [\text{秒}]$$

T は PS 時間,

k は大森係数

(7.5 から 9 くらいの値) ⇒教科書の値 (6~8) ⇒おかしい! 筆者らの研究

かつては震源決定に用いられた! (実習で)

⇒現在は P 波到達時刻を主に用いる方法に変更 (地震のメカニズムのところでも再考)

☆地震計の原理

振子+てこ+記録装置 (機械式)

かつては, 麦わらの描針に煤紙というスタイル

現在は振動センサ (加速度など)

+波形表示 OR 記録装置 (電子回路)

⇒iPhone のアプリ地震計

気象庁 59 型変位地震計 (下図)

図は科博 Web サイトより

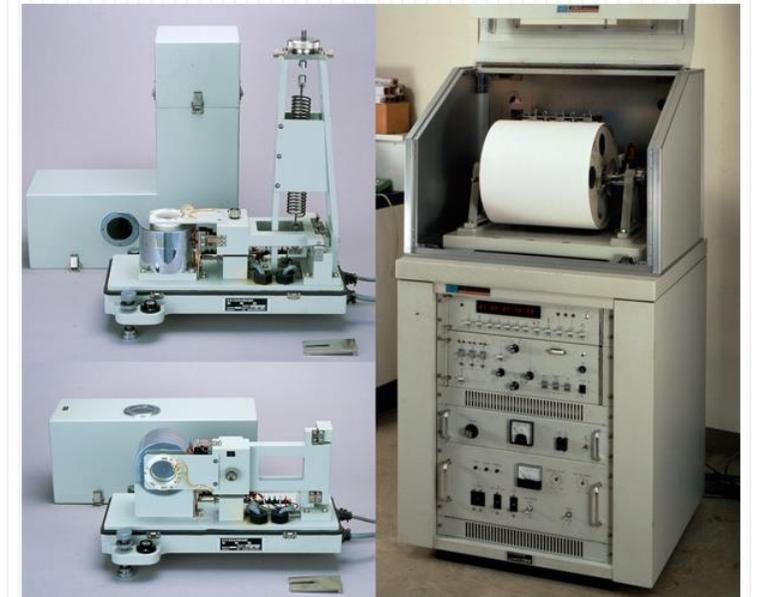
筆者自作の簡単な地震計のデモ

- ・振子+コイル+磁石⇒電気信号
- ・AD 変換⇒USB 端子
- ・Arduino (IC) + Processing (言語)

☆実際の地震記録を用いた実習

(大阪管区気象台などの提供)

- ・PS 時間の測定
- ・M の測定
- ・震源の決定
- ・P 波初動から分かること
- ・波形の特徴



59型地震計

ヴィーヘルト式地震計にかわって全国の気象台・測候所で観測の主力として使われていた電磁式地震計のひとつで, この写真のものは正式には気象庁59型直視式電磁地震計といいます。1959 (昭和34) 年に開発されたことから59型という名がついています。振り子の固有周期は5秒, 倍率は100倍で, 地震動の速度に比例した電圧を増幅回路で変位にして記録します。記録方式は初め煤書き, 後にはこのようなペン書き式に変わりました。何回かの改変を経ながら40年ものあいだ使われてきた地震計でしたが, 今では計測震度計や新しい地震計にとってかわられ, その役割を終えています。

<参考資料>

大木聖子:「超巨大地震に迫る」/NHK 出版新書 740 円+税