

地球で起こりうる地震の最大規模は？

- 地球のサイズ($\sim 10^4$ km)で規定⇒ **M12 (Bak, 1996)**
 - しかしこれは幅5000km, すべり量500mの地震に相当
- 断層の幅は200kmくらいで頭打ち(沈み込み帯)
 - $\Delta\sigma \sim 3$ MPaなら平均すべり量は20mくらい
 - 剛性率30GPaなら, 断層長10000kmで**M10.0**
 - マリアナ海溝(1500km) + 伊豆・小笠原海溝(900km) + 日本海溝(800km) + 千島・カムチャツカ海溝(2200km) + アリュエーシアン海溝(3400km)まで全部壊れても全長8800km⇒**M9.9**
 - 日本海溝(800km) + 千島・カムチャツカ海溝(2200km)が全部60m滑った場合($\Delta\sigma \sim 10$ MPa)⇒**M10.0**
 - アリュエーシアン海溝(3400km)で60m滑って**M10.0**
 - ペルー・チリ海溝(5300km)で60m滑って**M10.3**
- 20000km x 300km x 200m ($\Delta\sigma \sim 20$ MPa)でも**M10.9**

M11以上はありうるか？

- 平均応力を10MPaとした場合の全エネルギー
 - M11(20000km x 300km x 200m)⇒ 1.2×10^{22} J
($\Delta\sigma \sim 20$ MPaを仮定)
- 恐竜絶滅の原因となつたとされる, ユカタン半島のチクシュルーブ・クレーターを作つた小惑星衝突のエネルギーがこのM11のエネルギーに匹敵
- 生物の大絶滅とかプレートとの進行方向が変わるといった**地球規模の破局的変化が生じた場合**にはありうるかもしれないが, それ以外は**M11以上**は考えなくて良いと思われる.
⇒ **理論上の最大はM10**と考えるてよいのでは？

M10が起こった場合に何が起こるか？

- 行政的にはM10への対応はコストパフォーマンス的に考えると難しい。
- しかし, M10が生じたときに何が起こるのかを事前に理解しておくことは必要
 - 想定以上の現象に対して事前対策を講じなくても理解はしておくことが**想定外に対する迅速な対応**に繋がる。
- 断層の幅とすべりがおおそらく飽和するので, M10は継続時間が20分($L=3000$ km)~1時間($L=10000$ km)となる。
 - 揺れが収まる前に津波が来る可能性が高い
 - 基準点を国内においている限りGPSでも規模の即時推定は困難
 - 津波は何日も続く？

M9の発生頻度

- 再来間隔の推定は困難⇒先験確率を大雑把に推定
- 仮定
 - M9の地震の典型的断層サイズ = 500km x 200km
 - 平均すべり量20m, 剛性率30GPaならM9.1となる
 - 断層幅が大きいる必要⇒ M9は沈み込み帯にのみ発生
 - 世界の海溝の全長 ≈ 40000 km
 - M9の発生頻度 = M8.8以上が過去60年に7個⇒ M9は約10年に1個発生
- 平均発生間隔が場所によらず同じと仮定した場合
 - M9を生じうる領域の数 = 40000km / 500km = 80箇所
 - 全部壊れるのに必要な期間 = 10年 / 箇所 x 80箇所 = 800年
 - ⇒ 1箇所につき平均発生間隔は800年程度
 - ⇒ 滑り欠損速度が3cm/年なら800年で24m
 - 実際は50箇所程度なら平均発生間隔は500年程度となる
 - ⇒ 滑り欠損速度が4cm/年なら500年で20m