



## 巨大津波地震の早期警報は大丈夫？

## 高波鐵夫

北海道の大きな地震の活動度は、太平洋と日本海側の海域で高く、内陸ではきわめて低い。太平洋側には昔から大きな地震が起こり、沿岸各地では津波による災害に見舞われています。

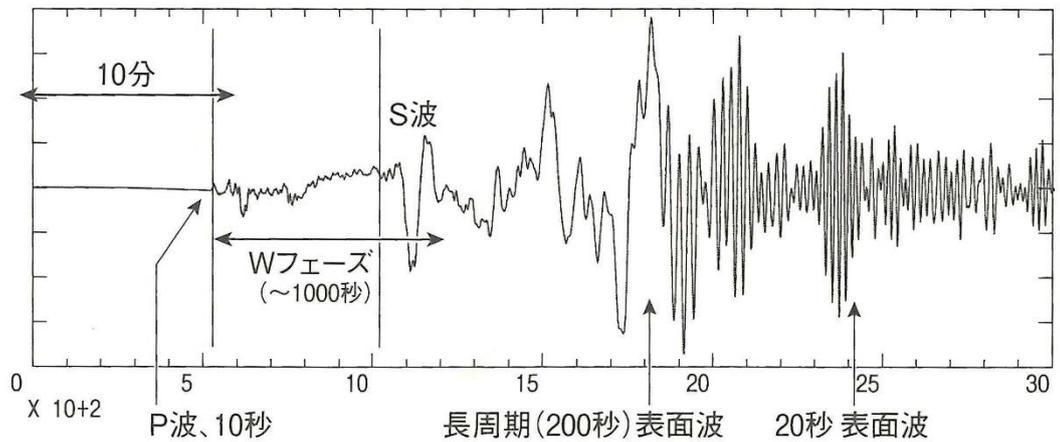


図 1 Wphase: P波とS波の間にある、周期200秒～1000秒くらいの地球内部を伝わる実体波(金森、2013).

ところで、千島海溝沿いの巨大地震は、多くは海側のブロック（下盤）が陸側のブロック（上盤）の下に比較的低角（ $16^{\circ} \sim 27^{\circ}$ ）で潜り込む低角逆断層型です。地震のとき、断層の下盤が上盤に対してどのような向きに、どれだけ動いたのかを、地震波から解析（地震メカニズム解析という）すると、太平洋プレートの千島海溝沿いの上盤側に対しての相対的な運動が容易にわかります。たとえば、2011年東北地方太平洋沖地震（M9）では、Wphaseを用いた震源メカニズム解析（図 1）から、巨大津波が沿岸に到達する前に、断層運動が計算されました(金森、2013)。

この種の断層運動が千島海溝に沿って、お互いに重ならず起きていたことから、大雑把な繰り返し期間を約100年、すべりの大きさを3mと推定し、地震から太平洋プレートの相対移動速度は“3cm/年”と見積もられます。地震から推定される速度は、太平洋プレートの運動から推定される相対速度（約9cm/年）より1/3程度と小さく、この違いの原因は、太平洋プレートが陸側の大陸の下へ地震時以外にも静々と沈み込んでいるためと考えられました。その期間に、プレート境界面での、まさつ熱の発生から生じる低弾性物質の形成とか、力学的作用による流動的粘土層の生成などが考えられ、単にカップリングの違いとして片付けられています。

最近の地震調査研究推進本部・地震調査委員会（2017）は、多様な地震を考慮し、規模・平均発生間隔等を細かく見直しました。しかし、多様な発生プロセスも統計的範疇にあり、巨大津波地震の発生予測は難しいと思われます。さらに、もしM9クラスの地震が発生した場合には、震源に近いところほど、高性能の観測システムはほとんど不能に陥るかもしれません。

一方、上述のWphaseは、他の地震波に比べて、ノイズが少ない上に振幅が小さく、振り切れる心配がなさそうです。さらに一番早く世界中の観測網に到達します。今は、誰でも世界中から Wphaseを入手し、迅速に震源メカニズムの計算が可能になっています。金森（2013）は、2011年3月11日の東北沖地震後に、その Wphaseを使って疑似計算を試みたところ、もしWphaseをリアルタイムで使えたなら、東北沖地震発生後、7分でM9.1と計算できたと報告しています。したがって、30分後に襲来した大きな津波警報として十分役立ったと期待できます。

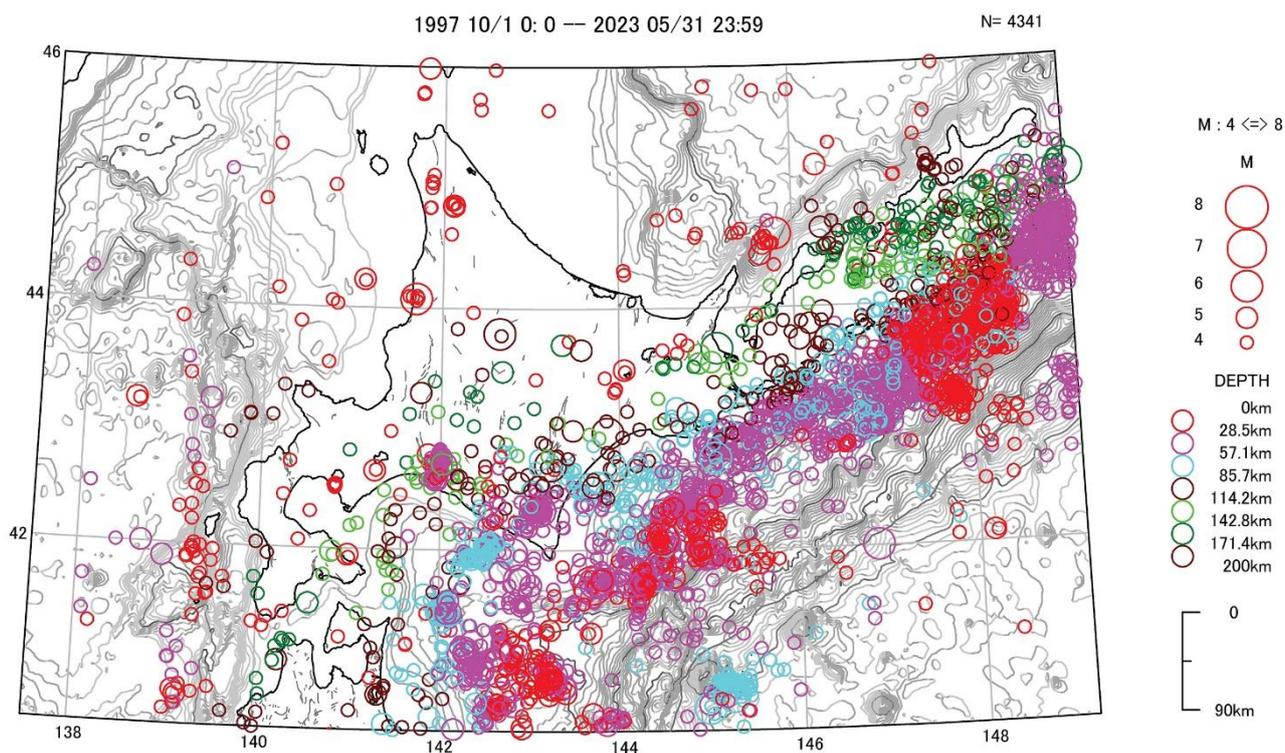


図2. 最近、北海道とその周辺で発生したM4以上の地震分布.

ところで、最近の北海道とその周辺の地震分布を図2に示しました。さらに詳細については、発行予定の総合地質7巻を参照ください。

#### 参考文献

金森博雄，2013．巨大地震の科学と防災，朝日新聞出版，232 pp.

地震調査研究推進本部・地震調査委員会，2017．千島海溝沿いの地震活動の長期評価(第三版)．