

〔特別講演〕 巨大地震について

東京大学地震研究所

金森博雄

日本付近に過去50年間のうちには二つに巨大地震として(関東地震(1923年, $M=8.3$), 三陸地震(1933年, $M=8.9$), 東南海地震(1944年, $M=8.3$), 南海トラフ地震(1946年, $M=8.4$), 十勝沖地震(1952年, $M=8.6$), 十勝沖地震(1968年, $M=8.0$)がある。これらの地震はすべて $M = \log A$ の前後であるが、これをアラスカ地震(1964年, $M=8.5$), チリ地震(1960年, $M=8.6$)等と比較すると、 $M = \log A$ の値は大体同じであるのに、これらの地震は、発生した長周期(周期200~300秒)の波の振中は大変異なる。たとえば、アラスカ地震ではこのような波の振中は十勝沖地震の場合の10倍に及ぶ。この事実は、通常周期数秒から20秒程度の波の振中では、 $M = \log A$ の値は大体同じであるのと同様に、巨大地震の大きさを $M = \log A$ の見地から見た研究については述べる。

また、上記の日本周辺の巨大地震はいずれも、日本海溝→南海 trough 沿いの地震帯にあること、伊豆・小笠原列島の地震帯にはこのような巨大地震は一つもないこと、このように巨大地震発生地域の相違は、海洋底拡大説によつて合理的に説明できる。また、この立場に立つと、これらの地震はいずれも地殻内に急激に生ずるくいずみ、即ち断層、によつておこることを示す。実際にくつかり地震については、観測された波が断層モデルから理論的に期待される波とよく一致することを示すことができる。

つまり、巨大地震の原因は断層であるという立場をとると、観測された地震波の振中、位相等からこの断層が生じたおりに解放された stress ($\Delta\sigma$), strain ($\Delta\varepsilon$), 歪エネルギー (ΔW) が推定できる。上記の日本の地震については

右表に示すようになり、stress drop はそれぞれ20~40 bar とする。これは、地震が発生する直前の地殻内の歪の大体の目安となる。

	$\Delta\sigma$ (bar)	$\Delta\varepsilon$ (10^{-4})	ΔW (10^{23} erg)
関東地震	18	0.45	1.9
三陸地震	39	0.56	12
東南海地震	33	0.6	5
南海トラフ地震	33	0.6	5
十勝沖地震 (1968)	32	0.71	10

これらの量を推定する際には、地震学では遠方の観測記録を用いる。しかし、残念ながら、日本付近の地震については、

震源近くで地震波が十分に大きい dynamic range を十分に長い周波数レスポンスで記録されたことがないので、震源近くでの地震波動のスポットはそれほどよくわかっている。しかし、遠方での観測から推定された種々の断層パラメータを用いて、断層付近で如何なる波が発生するかをある程度推定できるので、この概略を述べる。