

震度インバージョン解析による短周期地震波の発生域のエネルギー重心とアスペリティの関係

Relationship between the asperities and centroids of short-period wave radiation energy from the seismic intensity inversion

神田 克久 [1]; 武村 雅之 [1]

Katsuhisa Kanda[1]; Masayuki Takemura[1]

[1] 鹿島・小堀研

[1] Kobori Res. Comp., Kajima Corp.

震度分布データを用いたインバージョン手法は、震源特性を分析するために有効な手法である。本手法は、現在の気象庁発表の震度情報だけでなく、歴史地震の研究で得られた被害記録に基づく震度データを用いることによって、機械計測が行われていなかった歴史的な地震まで震源を評価することが可能である。これによって、歴史的に繰り返し発生するプレート境界地震の震源特性を詳細に研究することに威力を発揮してきた。

震度インバージョン解析で得られる震源特性は、震源断層上の周期1秒より短い短周期地震波の発生域を示している。本報告では、今までの研究で得られた短周期地震波の発生域のエネルギー重心を求め、波形インバージョン解析で求められているすべりのアスペリティとの位置関係について分析し、断層面で短周期地震波が発生する場所の定性的傾向と破壊過程の関係について考察した。

十勝沖地震については、1952年および2003年の地震の短周期地震波の発生域は大部分が重なり、その重心位置はほぼ同じであった。短周期地震波の震源特性については同じ地震の繰り返しであったと考えられる。1952年および2003年の地震とも短周期地震波の発生域は、波形インバージョン解析から得られたすべり分布と重なる部分は多いが、そのエネルギー重心はアスペリティの端で破壊の終端部に位置していた。宮城県沖地震については、短周期地震波の発生域のエネルギー重心は、1936年の地震がすべりの大きい領域の南端、1978年の地震がすべりの大きい領域の西端で、どちらも破壊の終端部にあった。1923年関東地震については、短周期地震波の発生域は、2箇所あり、これらについてもすべりのアスペリティの東端で破壊の終端部に位置していた。

1944年昭和東南海地震については、アスペリティを囲むように短周期地震波の発生域が4箇所あり、破壊が新宮市のあたりから東海方面に進んだとすると、そのうち2箇所のエネルギー重心は断層破壊の終点と考えられるアスペリティの北西端に位置していた。1946年昭和南海地震は、潮岬沖、紀伊水道沖および四国沿岸西部のすべりの大きい領域の近傍の3箇所に短周期地震波の発生域がみられる。破壊が潮岬沖から高知県西部沿岸に進んで3イベントがあった(橋本・菊地, 1999)とすると、3つのエネルギー重心は全てそれぞれのアスペリティの終端に位置していたことになる。

以上のように、プレート境界大地震の短周期地震波のエネルギー重心については、すべりの大きい領域の端にほとんど位置していた。すなわち、アスペリティのすべりの終点から短周期地震波エネルギーが強く発生している。これらは、rupture front focusing と呼ばれ、アスペリティの中で最後に破壊される領域において、破壊が集中しすべり速度が急激に大きくなり、短周期地震動が多く放射される現象と対応すると考えられる。このように破壊過程と短周期地震波の発生域の関係が明らかになれば、機械計測以前の歴史的な地震についても破壊過程が明らかになると期待される。

謝辞: 本報告は、東大地震研究所加藤尚之助教授から頂いた短周期地震波の発生域とアスペリティの関係に関する未発表の理論的検討結果と貴重な御意見に基づいて、今までに発表した解析結果を考察し直したものである。記して感謝の意を表す。

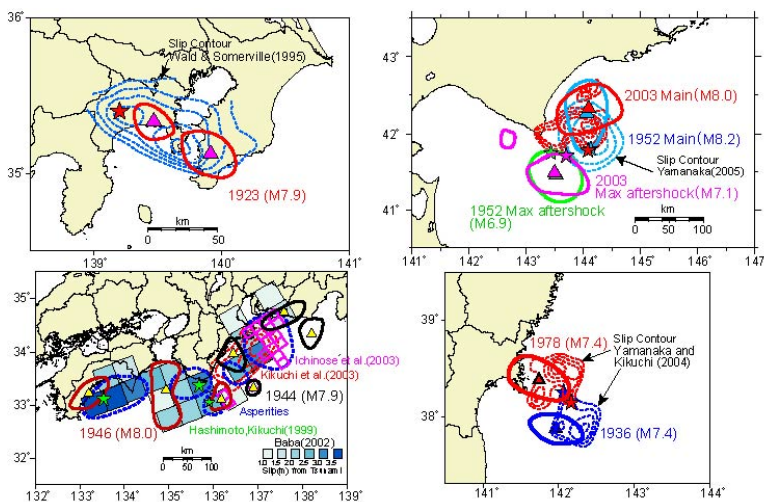


Figure 1: Comparison between centroids of short-period wave radiation energy and asperities of major plate boundary earthquakes. Star: epicenter, Triangle: centroid of short-period wave radiation energy.