

西南日本の深部低周波微動に見られるダイナミックトリガー現象

Dynamic triggering of the low-frequency deep seismic tremor in the Southwest Japan

小原 一成[1]

Kazushige Obara[1]

[1] 防災科研

[1] NIED

西南日本で発生する深部低周波微動は、沈み込むフィリピン海プレートの走向に沿った帯状の領域に分布し、その発生にはプレートからの脱水反応で生成された流体が大きく関わっていると考えられる。微動は定常的に発生しているのではなく、一旦活動的になると数日から数週間程度断続的に継続することもあるが、その後は数ヶ月程度静穏化するという形で、不規則ではあるが活動期、静穏期を繰り返している。微動の活動期は自然発生的に開始することが多いが、付近で発生した微小地震や数1000kmも離れた遠地地震によってダイナミックにトリガーされる事例があることが分かってきた。このような、ダイナミックトリガリングは、微動発生メカニズムや流体との関わり合いを解明する上で、重要な手がかりを与えるものである。本講演では、そのトリガリングの観測事例を整理し、微動発生メカニズムについて考察する。

遠地地震によってトリガリングされたと思われる現象は、2002年6月29日ウラジオストク付近の深発地震(M7.3, 深さ566km)による愛媛県南西部、2002年10月10日のイリアンジャヤ地震(M7.6, 深さ10km)による愛知県東部、2003年1月22日のメキシコ地震(M7.8, 深さ24km)による愛媛県南西部での微動の、3例について確認されている。このうち、イリアンジャヤとメキシコの地震では大振幅の表面波到達後10分以内に、また、ウラジオストクの地震の場合は、S主要動到達後8分程度で微動が発生し始めた。これらの誘発された微動のうち、イリアンジャヤの場合は20分程度で終了したが、ウラジオストクの地震の場合にはその後数日間継続するような微動に発展した。一方、微動源付近で発生した微小地震(M2~3クラス)によって微動が誘発された事例もいくつか観測されている。この場合には、微小地震発生後約数分~40分以内に微動が発生しており、そのほとんどは単発的現象で短時間に終了するが、中にはその後3週間程度継続する大規模な微動活動のきっかけとなった場合もある。

数1000km離れた大地震によって微小地震活動が活発化する、いわゆる遠隔トリガー現象は、Landers地震(1992年M7.3)によって北米各地で微小地震が活発化した[Hill, et al., 1993]ことで注目を集めるようになり、いくつかの同様な事例が報告されてきた。日本でも、大地震の表面波が到着した直後に硫黄島での微小地震が活発化する事例が報告されている[鶴川他, 2002]。この遠隔トリガー現象は、その大多数が地熱、火山地域で出現している。そのメカニズムはまだ解明されてはいないが、おそらく遠地地震による動的ひずみ変化によって、またはそのために生じた発泡現象によって高温流体の間隙流体圧がさらに増加し、有効応力が低下してせん断破壊が促進され、微小地震が発生しやすくなると考えられる。深部低周波微動の場合には、遠地地震だけでなく、短波長成分しか持たないはずの近地の微小地震によってもトリガーされることから、流体が存在する「微動場」が「揺れ」という外的刺激を受けることで、発泡等により加速的に流体圧が増加し、臨界状態を越えた場合に微動が発生し始めるのかもしれない。誘発された微動がその後の大規模な活動に発展するかどうかは、その「場」の状態、例えば流体の量などにも依存するかもしれない。