

## 断層近傍の回転運動と共役断層 Near-fault Rotation Motion and Conjugate Faulting

○福山英一

○Eiichi Fukuyama

There are some reports that two conjugate faults ruptured during an earthquake. However, it is still unclear whether or not these conjugate faults ruptured coseismically during the earthquake rupture. From the viewpoints of rupture dynamics, conjugate faulting can occur only at the beginning of rupture because the shadow effects suppress the growth of simultaneous conjugate faulting. In addition, it is quite difficult to distinguish the ruptured plane from the observed waveform analysis. Here, we demonstrate that near-fault rotation motions, such as ground tilt for reverse faulting, may distinguish between a single faulting and conjugate one. We show an example of near-fault ground tilt motions that observed at the IWTH25 station during the 2008 Iwate-Miyagi Nairiku earthquake ( $M_w$  6.9).

### 1. はじめに

地震は共役断層 (conjugate fault) の破壊を伴うことがあるが、観測された地震波形の解析から共役断層が本震発生中に形成されたのか、本震発生後なのかを判別することは困難なことが多い。

観測された地震波形から断層面を決めるためには、破壊伝播 (directivity) の影響や地震波形の近地項 (near-field term) を考慮した解析が必要となる。共役断層のどちらが動いたかを判別するためには、これらの手法は有効であるが、2つの共役断層が本震時に共に動いたかどうかを判別するためには、十分ではない。

動的破壊伝播シミュレーションからの考察より、共役断層が本震時に共にすべることができるのは、破壊初期に限られていることが予測されている<sup>1)</sup>。これは、一方の断層面上で破壊伝播が始まった場合、もう一方の断層面においては破壊伝播が抑制されるためである。

### 2. 2008年岩手・宮城内陸地震

2008年に発生した岩手・宮城内陸地震 ( $M_w$  6.9) は、複雑な余震分布の形状を呈し、地震や地殻変動データを説明するために、複雑な断層形状を有するすべり分布モデルが提案された<sup>2)</sup>。特に、発震点近傍においては、余震分布は東落ちの断層の存在も示唆していたが、地表に現れた断層は、西落ちであった<sup>3)</sup>。

発震点近傍の IWTH25 観測点において、地表お

よび地中の加速度の観測と地中における傾斜の観測が行われていた。また、北へ約 300m 離れた ICNS 観測点において GNSS の観測が行われていた。これらのデータを用いることで、断層近傍である IWTH25 観測点付近の地表の回転成分 (傾斜運動) を推定することが可能になった<sup>1)</sup>。

### 3. 共役断層のすべり

地下で共役断層のすべりが起こった場合、地表変形は非常に似てくるため、地表に断層が現れない限り、どちらの断層がすべったのかを判定することは難しくなる。一方の断層が地表に現れたとしても、もう一方の断層にすべりが生じたかどうかを判定することは難しい。しかしながら、逆断層地震の場合、地表の傾斜成分と断層の位置関係により共役断層のすべりがあったかどうかの判定が可能となる<sup>1)</sup>。

### 4. 結論

2つの共役断層が本震時に共にすべったかどうかを判定することは一般には難しいが、断層近傍の傾斜などの回転成分の測定があれば、その識別が可能となる。

### 参考文献

- 1) <https://doi.org/10.1186/s40623-015-0207-1>
- 2) <https://doi.org/10.1186/BF03353153>
- 3) <https://doi.org/10.1002/2014JB011291>