

## 11 - 7 津波波形と GNSS データのインバージョンによる令和 6 年能登半島地震のすべり分布

### Slip Distribution of the 2024 Noto Peninsula Earthquake Estimated from Tsunami Waveforms and GNSS Data

東京大学地震研究所

建築研究所国際地震工学センター

Earthquake Research Institute, the University of Tokyo

International Institute of Seismology and Earthquake Engineering, Building Research Institute

令和 6 年能登半島地震 (M 7.6) は、地震動、地殻変動、津波による甚大な被害をもたらした。能登半島沖では、「日本海における大規模地震に関する調査検討会 (MLIT)」(国土交通省・内閣府・文部科学省)<sup>1)</sup>及び「日本海地震・津波調査プロジェクト (JSPJ)」(文部科学省)<sup>2)</sup>によって海底活断層が確認されている。

能登半島地震による津波は、日本列島のみならず沿海州や韓国東岸でも記録された。このうち日本海沿岸の 6 つの波浪計と 12 の検潮儀で記録された津波波形に加え、能登半島周辺の 53 観測点で記録された GNSS データを用いて、想定された活断層上のすべり量と地震モーメントを推定した<sup>3)</sup>。能登半島北岸に位置し、南東に傾斜している JSPJ モデルの NT4, NT5, NT6 断層では (NT6 の長さとは本研究で若干変更)、地震時のすべり量はそれぞれ 3.5 m, 3.2 m, 3.2 m であった。北西端の NT8 では 1.0 m と小さく、これは 2007 年の能登半島沖地震で破壊されたためと考えられる。これら 4 つの断層の総延長は約 100 km で、地震モーメントは  $1.9 \times 10^{20}$  Nm (Mw=7.5) であった。NT4-NT5-NT6 の北東に位置し、北西に傾斜する NT2, NT3 断層では 1 月 9 日の M 6.1 を含む余震が発生しているが、本震時のすべり量は 0.4 m 程度と小さかった。NT2, NT3 断層が連動すると 1.2 ~ 1.7 m 程度のすべり量が想定されること<sup>4)</sup>から、これらの断層はより大きな地震 (Mw 7.1 程度) とそれに伴う津波を発生させる可能性がある。同様の傾向は MLIT モデルでもみられ、本震時のすべり量は、北西傾斜の F42 断層で 0.4 m, 0.0 m, 南東傾斜の F43 断層で 3.5 m, 1.2 m であった。

(佐竹 健治・藤井 雄士郎)

SATAKE Kenji, FUJII Yushiro

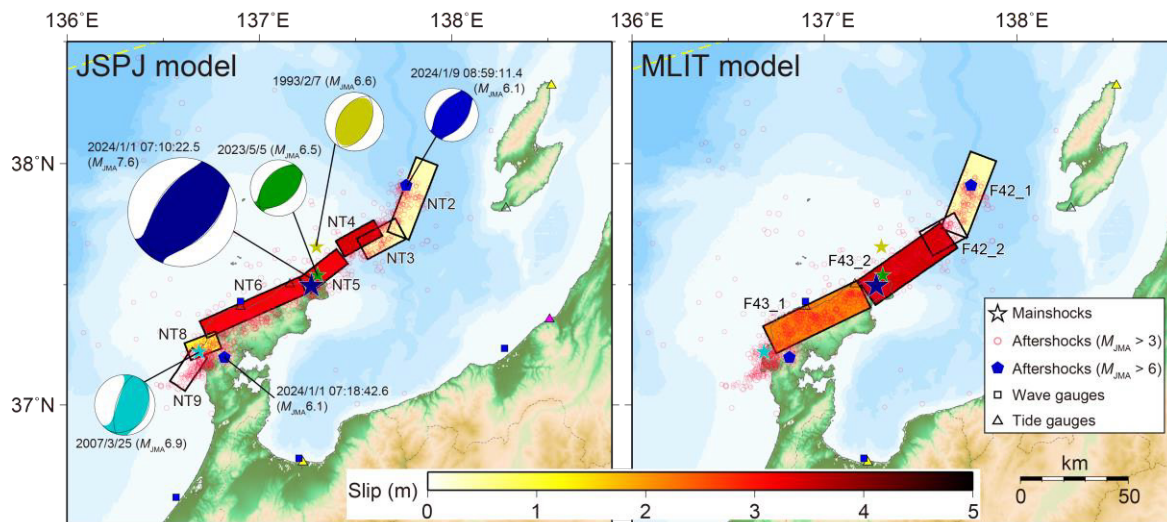
#### 謝辞

検潮所のデータは、UNESCO/IOC (<http://www.ioc-sealevelmonitoring.org/>), 国土地理院 ([https://www.gsi.go.jp/kanshi/tide\\_index.html](https://www.gsi.go.jp/kanshi/tide_index.html)), Korea Hydrographic and Oceanographic Agency ([http://www.khoa.go.kr/oceangrid/koofs/kor/observation/obs\\_real.do](http://www.khoa.go.kr/oceangrid/koofs/kor/observation/obs_real.do)) サイトから、波浪計データは国土交通省港湾局ナウファスサイト (<https://nowphas.mlit.go.jp/prg/noto/>) から入手した。GNSS データは、国土地理院 ([https://www.gsi.go.jp/BOUSAI/20240101\\_noto\\_earthquake.html#10](https://www.gsi.go.jp/BOUSAI/20240101_noto_earthquake.html#10), 第 5 報及び現地緊急測量) を利用した。記して感謝します。

#### 参考文献

- 1) 日本海における大規模地震に関する調査検討会 (2014), 日本海における大規模地震に関する調査検討会報告書. [https://www.mlit.go.jp/river/shinngikai\\_blog/daikibojishinchousa/houkoku/Report.pdf](https://www.mlit.go.jp/river/shinngikai_blog/daikibojishinchousa/houkoku/Report.pdf)

- 2) 日本海地震・津波調査プロジェクト (2013-2020) , 「日本海地震・津波調査プロジェクト」 成果報告書. [https://www.eri.u-tokyo.ac.jp/project/Japan\\_Sea/houkokusyo.html](https://www.eri.u-tokyo.ac.jp/project/Japan_Sea/houkokusyo.html)
- 3) Fujii and Satake (2024), *Earth, Planets Space*, **76**, 44. Slip distribution of the 2024 Noto Peninsula earthquake ( $M_{JMA}$  7.6) estimated from tsunami waveforms and GNSS data. <https://doi.org/10.1186/s40623-024-01991-z>.
- 4) Satake et al. (2022), *Earth Planets Space*, **74**, 36. Effects of uncertainty in fault parameters on deterministic tsunami hazard assessment: examples for active faults along the eastern margin of the Sea of Japan. <https://doi.org/10.1186/s40623-022-01594-6>.



第 1 図 日本海地震・津波調査プロジェクト (JSPJ, 左図) 及び日本海における大規模地震に関する調査検討会 (MLIT, 右図) の小断層上のすべり量分布。周辺で発生した地震のメカニズム及び余震分布も示す。

Fig. 1 Coseismic slip distribution on the faults of JSPJ model (left) and MLIT model (right). Focal mechanisms of earthquakes and the 2024 aftershocks are also shown.

第 1 表 日本海地震・津波調査プロジェクト (JSPJ) による断層パラメーターとインバージョン結果。

Table 1 Fault parameters of the JSPJ models and the inversion result.

小断層	長さ (km)	幅 (km)	深さ (km)	走向 (deg)	傾斜角 (deg)	すべり角 (deg)	すべり量 (m)	JSPS 予測 (m)
NT2	36.6	16.3	2.5	201	50	78	0.4	1.66
NT3	20	16.6	2.3	242	50	117	0.4	1.23
NT4	19.8	16.5	0.7	61	60	122	3.5	1.82
NT5	21.6	17.1	0.2	52	60	108	3.2	1.93
NT6	50	16.7	0.5	66	60	124	3.2	2.69
NT8	15.1	16.7	0.5	69	60	128	1.0	
NT9	18.4	16.7	0.5	34	60	94	0.0	

第 2 表 日本海における大規模地震に関する調査検討会 (MLIT) による断層パラメーターとインバージョン結果。

Table 2 Fault parameters of the MLIT models and the inversion result.

小断層	長さ (km)	幅 (km)	深さ (km)	走向 (deg)	傾斜角 (deg)	すべり角 (deg)	すべり量 (m)	MLIT 予測 (m)
F42_1	37.7	17.7	2.5	201	45	78	0.4	3.1 m (Mw 7.3)
F42_2	18.1	17.7	2.5	241	45	112	0.0	
F43_2	45.9	19.7	1.1	55	45	105	3.5	4.5 m (Mw 7.6)
F43_1	48.3	19.7	1.1	64	45	113	2.1	