

11-1 世界の地震活動（2018年11月～2019年4月）

Seismic Activity in the World (November 2018 - April 2019)

気象庁

Japan Meteorological Agency

今期間、世界でM6.0以上の地震は73回発生し、M7.0以上の地震は6回発生した（日本及びその周辺は気象庁、その他の地域は米国地質調査所[USGS]による）。このうち最大のものは、2018年12月5日（日本時間）にローヤリティー諸島南東方の深さ10kmで発生したMw7.5（気象庁による）の地震及び2019年2月22日（日本時間）にペルー／エクアドル国境の深さ132kmで発生したMw7.5（気象庁による）の地震であった。

2018年11月～2019年4月のM6.0以上の地震の震央分布を第1図(a)及び(b)に示す。

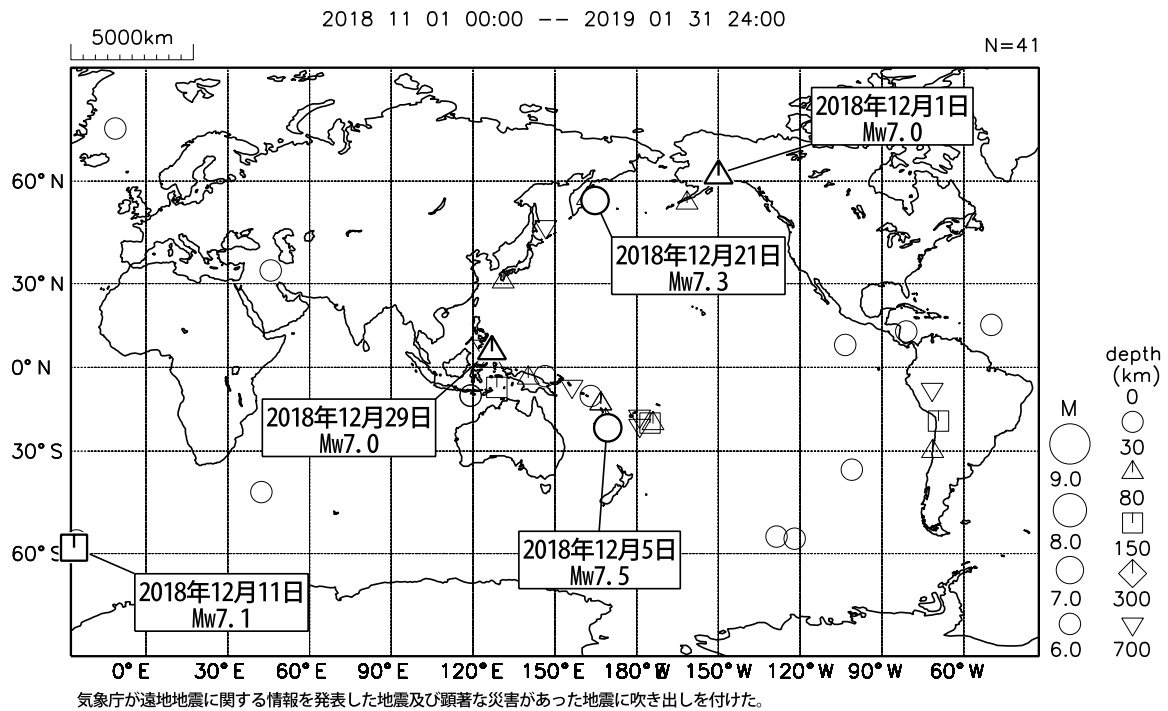
主な地震活動は以下のとおりである。特段の断りがない限り、Mw及び発震機構（CMT解）は気象庁、その他の震源要素はUSGSによる。また、時刻は日本時間である。

(1) ローヤリティー諸島南東方の地震（Mw7.5，第2図(a)～(d)）

2018年12月5日13時18分にローヤリティー諸島南東方の深さ10kmでMw7.5の地震が発生した。この地震は、発震機構が北東－南西方向に張力軸を持つ正断層型で、海溝軸付近のインド・オーストラリアプレート内部で発生した。この地震によりタンナ島（バヌアツ）のレナケルで72cmの津波を観測した。遠地実体波による震源過程解析の結果では、破壊域が破壊の開始点から北西および南東方向に広がり、破壊時間が約50秒続いた。

世界の地震活動（2018年11月～2019年1月、 $M \geq 6.0$ ）

震源は米国地質調査所 (USGS、2019年2月7日現在)、 M_w （モーメントマグニチュード）は気象庁による。

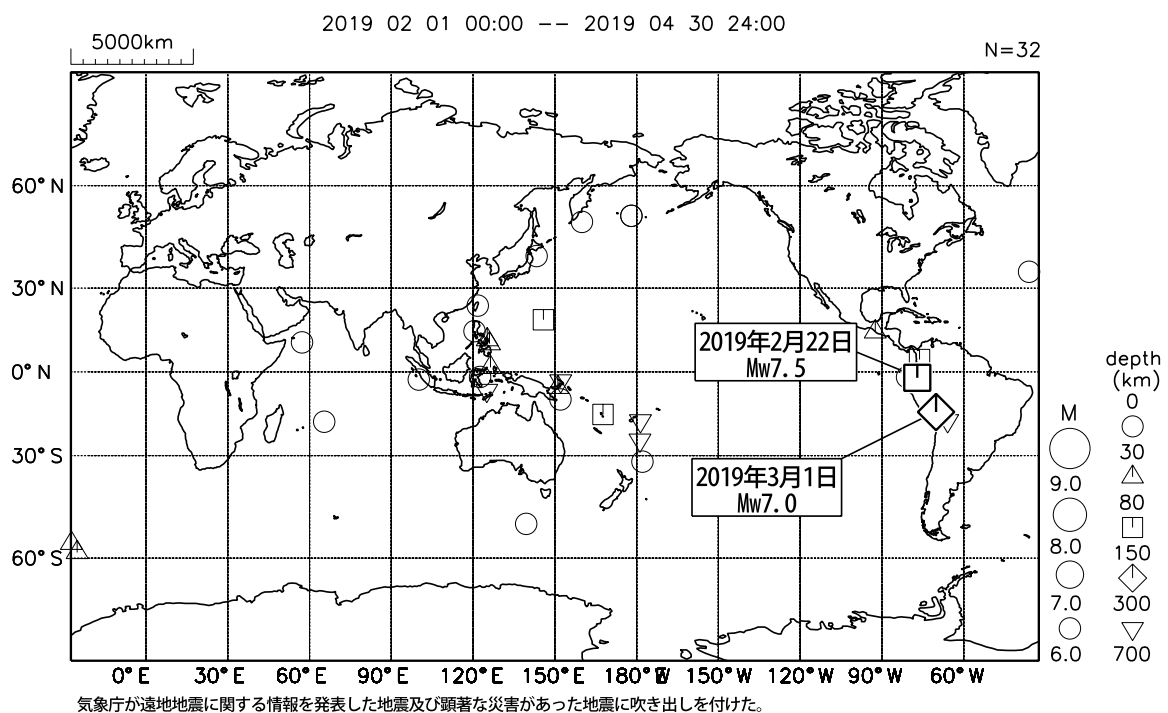


第1図(a) 世界の地震活動（2018年11月～2019年1月、 $M \geq 6.0$ 、深さ ≤ 700 km）

Fig. 1(a) Seismic activity in the World (November 2018 – January 2019, $M \geq 6.0$, depth ≤ 700 km).

世界の地震活動（2019年2月～4月、 $M \geq 6.0$ ）

震源は米国地質調査所 (USGS、2019年5月10日現在)、 M_w （モーメントマグニチュード）は気象庁による。



第1図(b) つづき（2019年2月～4月、 $M \geq 6.0$ 、深さ ≤ 700 km）

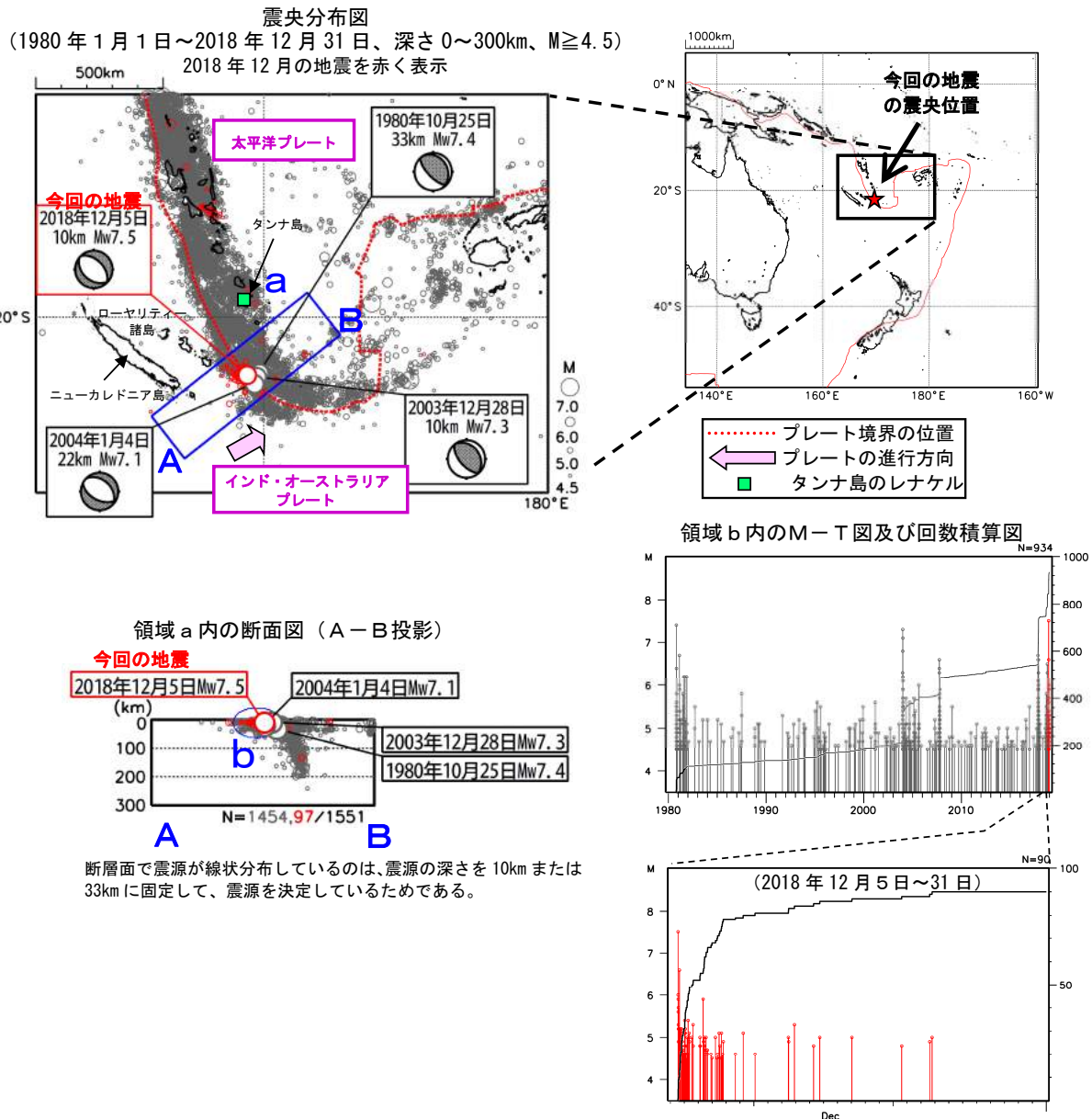
Fig. 1(b) Continued (February – April 2019, $M \geq 6.0$, depth ≤ 700 km).

12月5日 ローヤリティー諸島南東方の地震

2018年12月5日13時18分（日本時間、以下同じ）にローヤリティー諸島南東方の深さ10kmでMw7.5の地震が発生した。この地震は、発震機構（気象庁によるCMT解）が北東－南西方向に張力軸を持つ正断層型で、海溝軸付近のインド・オーストラリアプレート内部で発生した。

気象庁は、この地震に対して、同日13時41分（日本への津波の有無については現在調査中）と、同日14時19分及び同日14時54分（現地で津波を観測）、同日16時00分（日本の沿岸では若干の海面変動あり）に遠地地震に関する情報を発表した。この地震によりタンナ島（バヌアツ）のレナケルで72cmの津波を観測した。今回の地震の発生後、同日15時43分にMw6.6の地震が発生するなど、海溝軸付近で地震活動が活発になった。

1980年以降の活動をみると、今回の地震の震源付近（領域b）では、M6.0以上の地震が時々発生するなど、活発な地震活動がみられる。また、2003年12月28日の地震（M7.3）前後で今回の地震と同様に海溝軸付近でまとまった活動がみられている。



※本資料中、今回の地震の発震機構とMwは気象庁、その他の地震の発震機構とMwはGlobal CMTによる。また、1980年以降の地震の震源要素は米国地質調査所（USGS）による（2018年12月31日現在）。プレート境界の位置と進行方向はBird（2003）より引用。津波の高さは、米国海洋大気庁（NOAA）による（2018年12月31日現在）。

*参考文献 Bird, P. (2003) An updated digital model of plate boundaries, *Geochemistry Geophysics Geosystems*, 4(3), 1027, doi:10.1029/2001GC000252.

第2図(a) 2018年12月5日ローヤリティー諸島南東方の地震（Mw7.5）

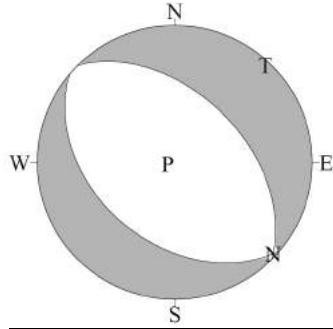
Fig. 2(a) The earthquake in Southeast of the Loyalty Islands (Mw7.5) on December 5, 2018.

12月5日 ローヤリティー諸島南東方の地震の発震機構解析

2018年12月5日13時18分（日本時間）にローヤリティー諸島南東方で発生した地震について CMT 解析及び W-phase を用いた発震機構解析を行った。

1. CMT 解析

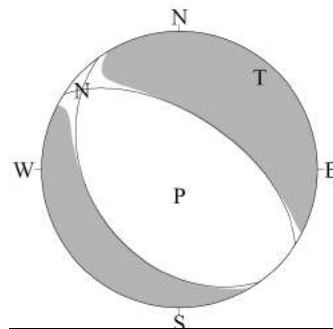
セントロイドは、南緯 21.7°、東経 169.4°、深さ 21km となった。



M _w	M ₀	断層面解 1 (走向／傾斜／すべり角)	断層面解 2 (走向／傾斜／すべり角)
7.5	2.29×10 ²⁰ Nm	130.2°／41.5°／-93.8°	315.2°／48.6°／-86.7°

2. W-phase の解析

セントロイドは、南緯 22.2°、東経 169.3°、深さ 26km となった。



W-phase の解析では、震央距離 10°～90° までの 46 観測点の上下成分、41 観測点の水平成分を用い、100～300 秒のフィルターを使用した。

注）W-phase とは P 波から S 波付近までの長周期の実体波を指す。

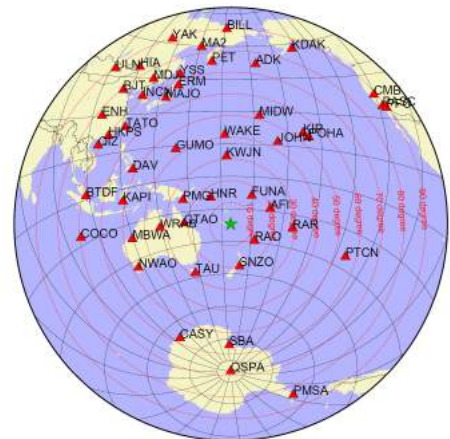
M _w	M ₀	断層面解 1 (走向／傾斜／すべり角)	断層面解 2 (走向／傾斜／すべり角)
7.5	2.38×10 ²⁰ Nm	144.2°／34.6°／-72.3°	303.0°／57.3°／-101.9°

（W-phase に関する参考文献）

Kanamori, H and L. Rivera, 2008, Geophys. J. Int., **175**, 222-238.

解析データには、米国大学間地震学研究連合（IRIS）のデータ管理センター（DMC）より取得した広帯域地震波形記録を使用した。

また、解析には金森博士及び Rivera 博士に頂いたプログラムを使用した。記して感謝する。



解析に使用した観測点配置

第2図(b) 発震機構解析
Fig. 2(b) Moment tensor solution

2018年12月5日 ローヤリティー諸島南東方の地震 ー 遠地実体波による震源過程解析 (暫定) ー

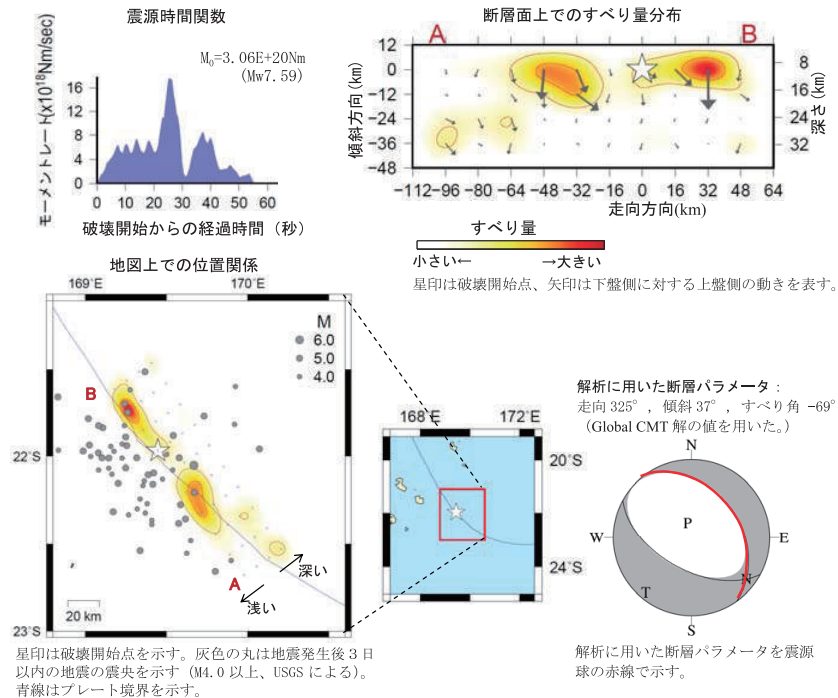
2018年12月5日13時18分(日本時間)にローヤリティー諸島南東方で発生した地震について、米大学間地震学研究連合(IRIS)のデータ管理センター(DMC)より広帯域地震波記録を取得し、遠地実体波を用いた震源過程解析(注1)を行った。

破壊開始点は、米国地質調査所(USGS)による震源の位置(21° 58.1' S, 169° 26.7' E、深さ10km)とした。断層面は、Global CMT解の2枚の節面のうち北東傾斜の節面(走向325°、傾斜37°、すべり角69°)を仮定して解析した。最大破壊伝播速度は2.7km/sとした。理論波形の計算にはCRUST2.0(Bassin et al., 2000)およびIASP91(Kennett and Engdahl, 1991)の地下構造モデルを用いた。

主な結果は以下のとおり(この結果は暫定であり、今後更新することがある)。

- ・主な破壊領域は走向方向に約110km、傾斜方向に約20kmであった。
- ・主なすべりは破壊開始点から北西および南東方向に広がり、最大すべり量は3.1mであった(周辺の構造から剛性率を46GPaとして計算)。
- ・主な破壊継続時間は約50秒であった。
- ・モーメントマグニチュード(Mw)は7.6であった。

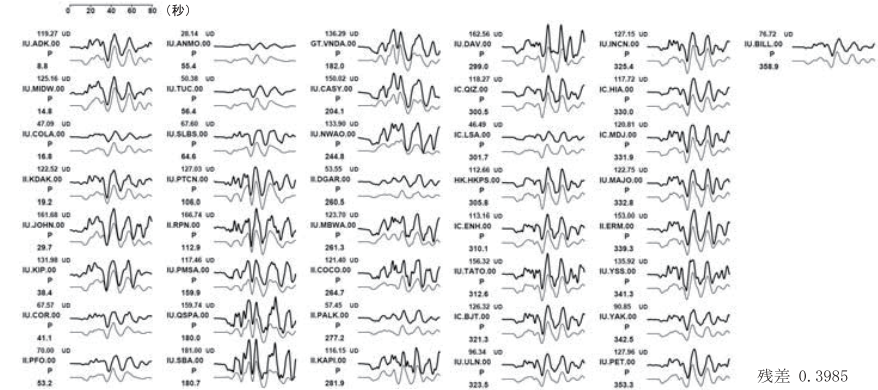
結果の見方は、http://www.data.jma.go.jp/svd/eqev/data/world/about_srcproc.htmlを参照。



(注1) 解析に使用したプログラム

M. Kikuchi and H. Kanamori, Note on Teleseismic Body-Wave Inversion Program,
<http://www.eri.u-tokyo.ac.jp/ETAL/KIKUCHI/>

観測波形(上: 0.01Hz-0.5Hz)と理論波形(下)の比較



震央距離 30° ~ 100° ※1の41観測点※2 (P波: 41, SH波: 0)を使用。

※1: 近すぎると理論的に扱いづらくなる波の計算があり、逆に遠すぎると、液体である外核を通るため、直達波が到達しない。そのため、評価しやすい距離の波形記録のみを使用。

※2: IRIS-DMCより取得した広帯域地震波記録を使用。

参考文献

- Bassin, C., Laske, G. and Masters, G., 2000, The Current Limits of Resolution for Surface Wave Tomography in North America, EOS Trans AGU, 81, F897.
Kennett, B. L. N. and E. R. Engdahl, 1991, Traveltimes for global earthquake location and phase identification, Geophys. J. Int., 105, 429-465.

第2図(c) 遠地実体波による震源過程解析

Fig. 2(c) Source rupture process: analysis using teleseismic body-wave.