

第 385 回 地 震 調 査 委 員 会 資 料 (臨 時 会)

< 目 次 >

◆ 2023年5月5日石川県能登地方の地震 震源分布……………	2
◆ 2023年5月5日石川県能登地方の地震のDD法による震源分布……………	3
◆ 2023年5月5日石川県能登地方の地震 (F-netによるメカニズム解) ……	4
◆ 2023年5月5日石川県能登地方の地震による強震動……………	5
◆ 2023年5月5日石川県能登地方の地震による高周波エネルギー輻射量 (暫定) ……	9

令和 5 年 5 月 6 日



国立研究開発法人

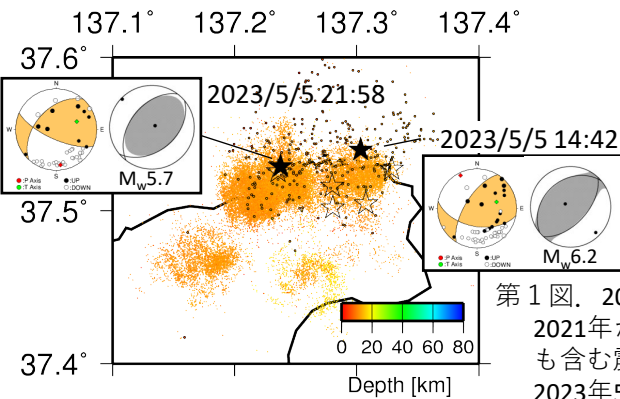
防災科学技術研究所

National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience

2023年5月5日石川県能登地方の地震 震源分布



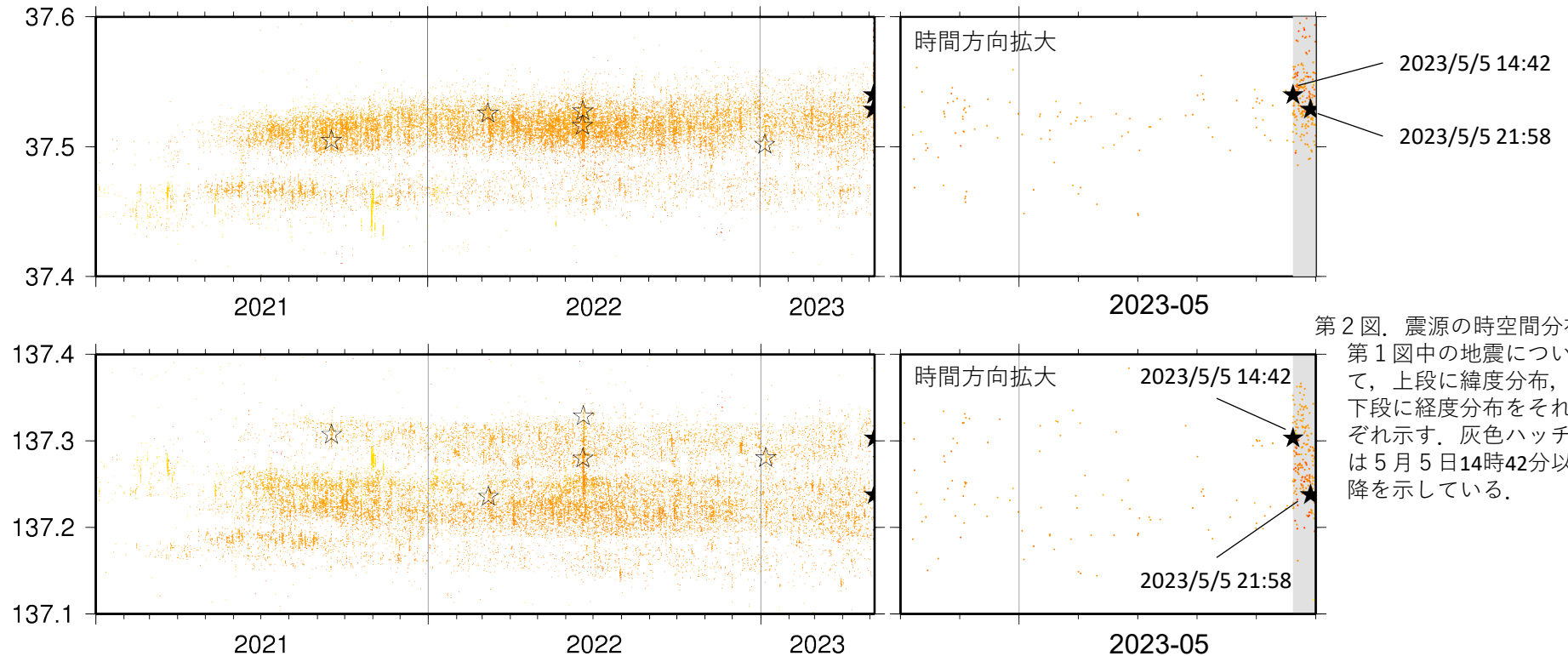
防災科研



- 2023年5月5日14:42にM6.5（気象庁暫定値），同21:58にM5.9（気象庁暫定値）の地震が発生
- これらM5を超える地震は2021年夏ごろ以降に活発化した地震活動の北側で発生
- M5を超える地震も含めた一連の地震活動は，2021年夏ごろ以降の地震活動域と重なるが，さらに海（北）側にも分布

第1図. 2023年5月5日石川県能登地方の地震の震源域近傍における震源分布.

2021年から2023年5月6日午前7時までの期間内に発生した $M_{\text{Hi-net}} 0.5$ 以上の地震について，自動処理も含む震源を丸印で，M5以上の地震を星印でそれぞれ示す．カラスケールは震源の深さを表す．2023年5月5日14時42分以降に発生した地震を黒印で示した．



第2図. 震源の時空間分布.
第1図中の地震について，上段に緯度分布，下段に経度分布をそれぞれ示す．灰色ハッチは5月5日14時42分以降を示している．

謝辞 本資料には，防災科学技術研究所のHi-netに加えて，気象庁，東京大学，および京都大学の地震観測記録も使用いたしました。

防災科学技術研究所資料

2023年5月5日石川県能登地方の地震のDD法による震源分布

- ・2023年5月5日14時42分頃に能登地方においてM_{JMA}6.5（気象庁暫定値）の地震が発生
- ・余震は北東-南西に15km程度、北西-南東に10km程度の領域に南東傾斜で分布。
- ・最大余震は本震の断層面よりも深いところで発生。

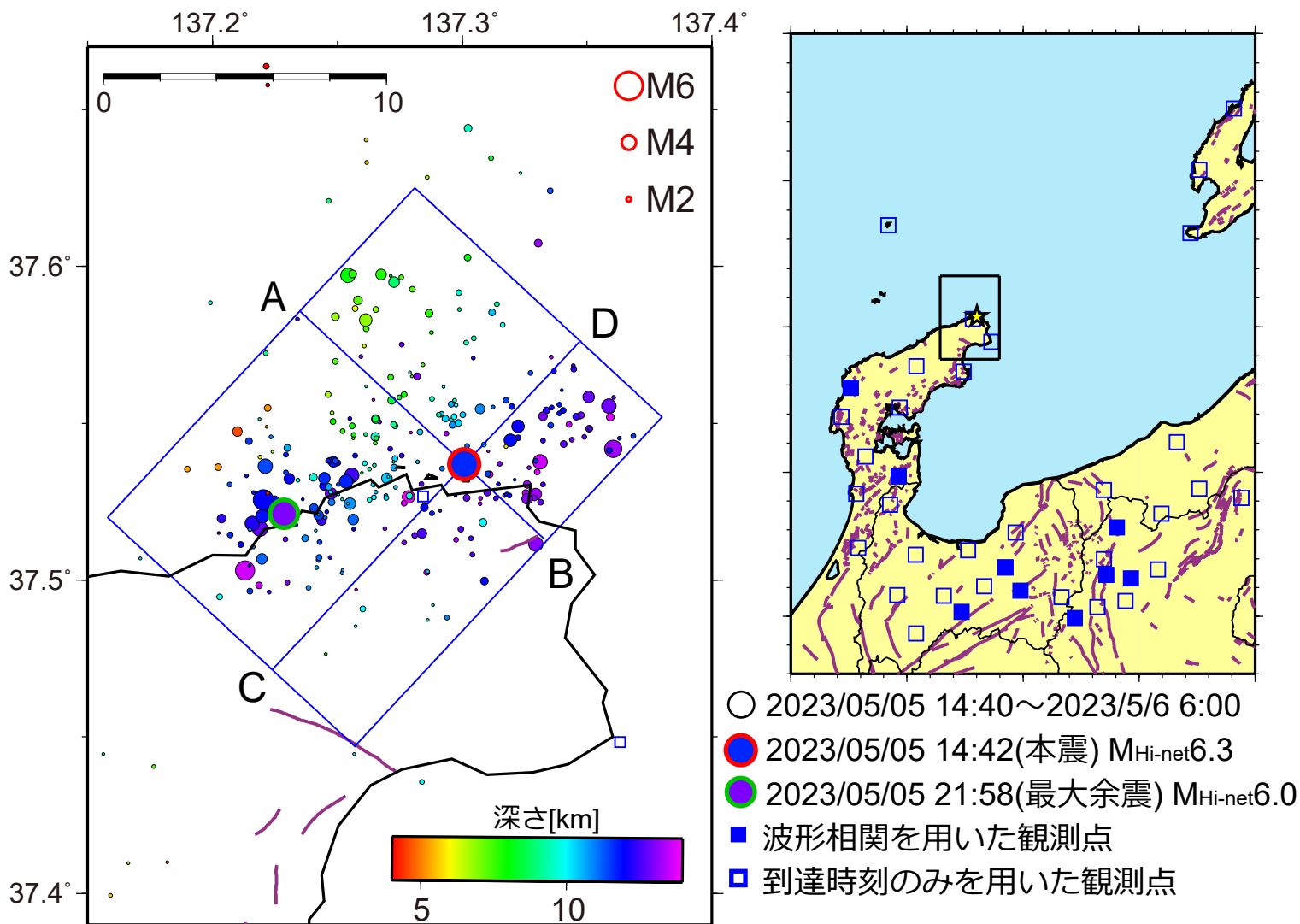


図1 2023年5月5日石川県能登地方の地震の震源域周辺における震源分布。右図矩形領域内の深さ30km以浅の地震について防災科研Hi-net(自動処理を含む)の震源を波形相関データを用いたDouble-Difference法 (DD法, Waldhauser and Ellsworth, 2000) により再決定した。

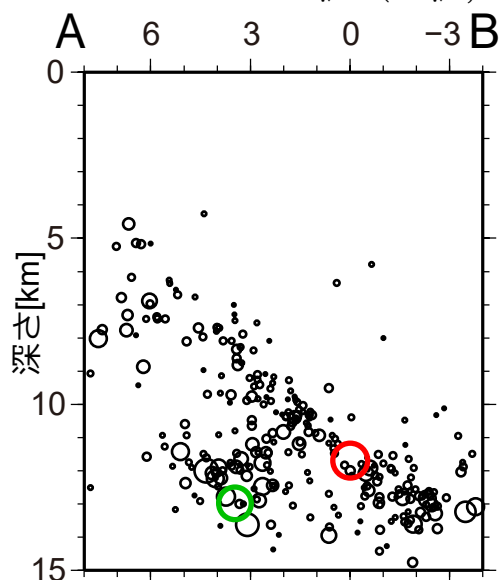


図2 A-Bに沿った矩形領域内の震源分布。

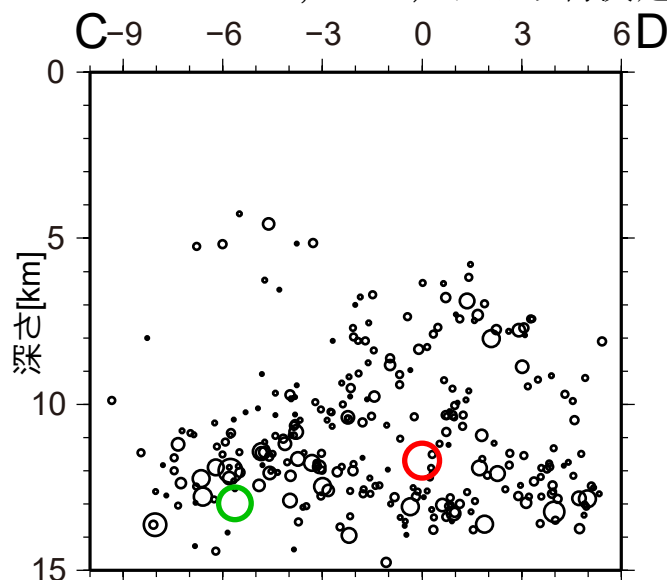
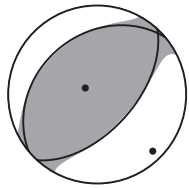


図3 C-Dに沿った矩形領域内の震源分布。

2023年5月5日石川県能登地方の地震 (F-netによるメカニズム解)

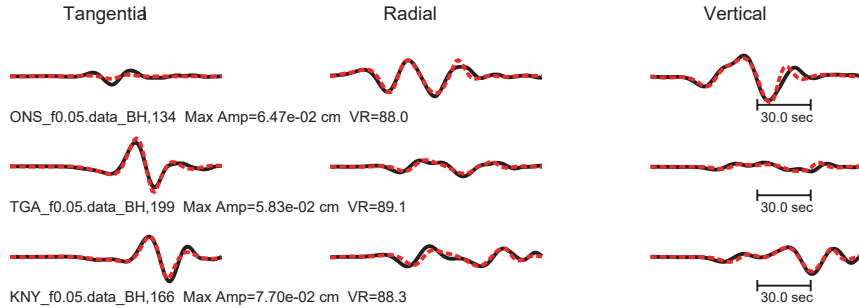
モーメントテンソル解析結果 (暫定解)



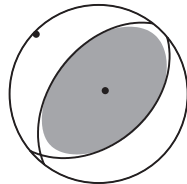
Mw = 6.2
Mo [Nm] = 2.39e+18
NP1: (230, 33, 96)
NP2: (43, 57, 86)
Var. Red = 88.34
Percent DC = 82
Percent CLVD = 18
Variance = 3.42e-05
RES/Pdc. = 4.17e-07

← 2023/05/05 14:42
(Mw6.2, 深さ5 km)
北西-南東圧縮の逆断層型の地震

— Obs
--- Syn.

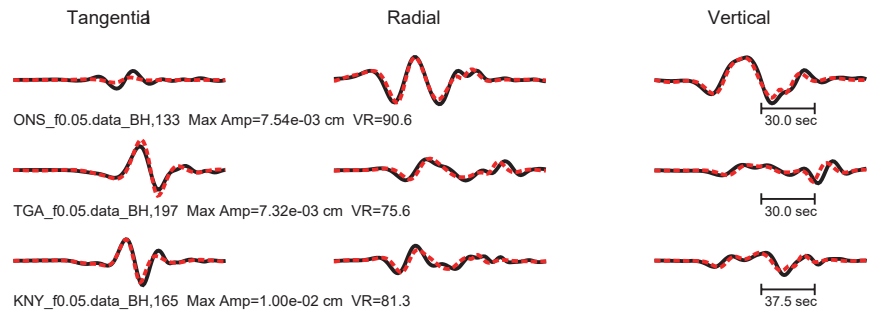


2023/05/05 21:58 →
(Mw5.7, 深さ8km)
北西-南東圧縮の逆断層型の地震



Mw = 5.7
Mo [Nm] = 3.92e+17
NP1: (50, 43, 99)
NP2: (218, 48, 81)
Var. Red = 83.64
Percent DC = 84
Percent CLVD = 16
Variance = 7.98e-07
RES/Pdc. = 9.49e-09

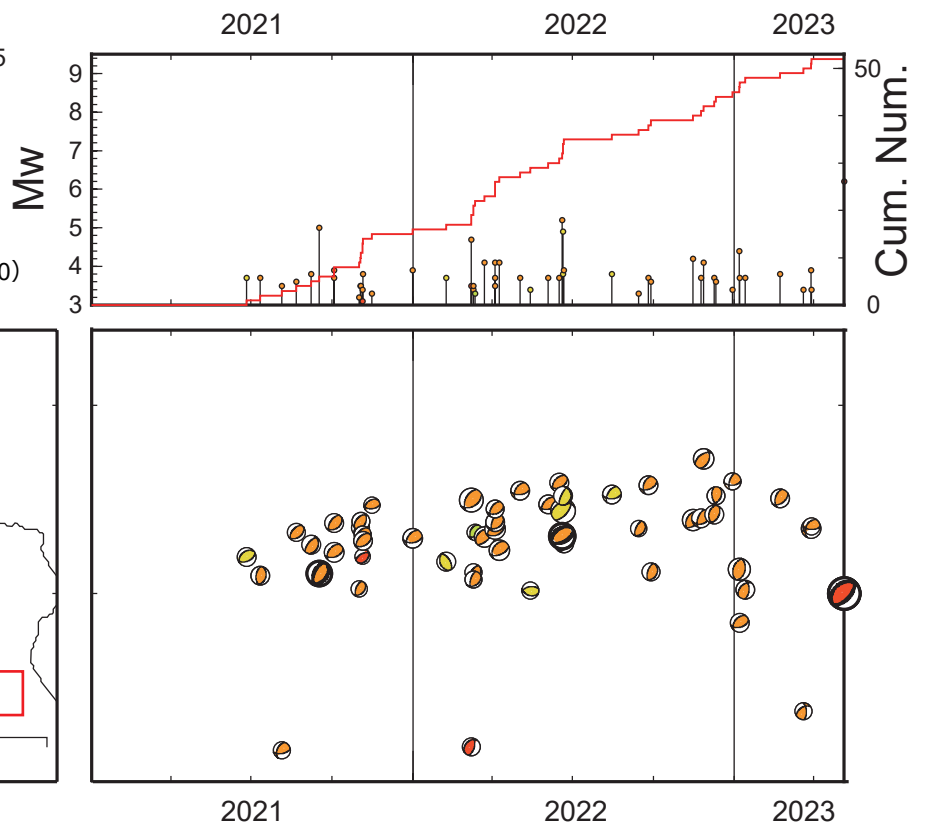
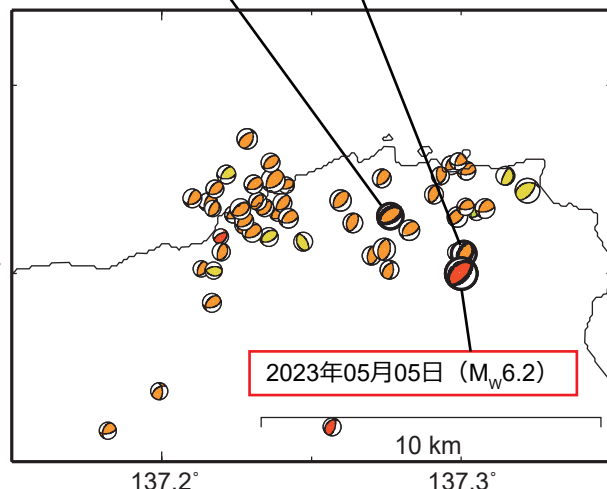
— Obs
--- Syn.



2022年06月19日 (Mw5.2)

2021年09月16日 (Mw5.0)

2023年05月05日 (Mw6.2)



F-netモーメントテンソル解カタログによる2021/1/1から2023/5/5の14:42までの地震活動 (深さ25km以浅).
Mw5.0以上の地震の発生日を合わせて示す.

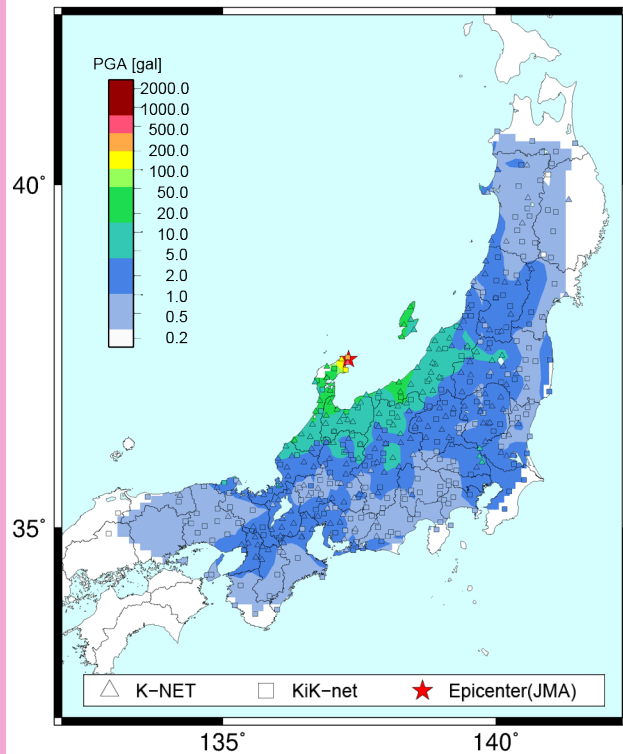
2023/5/5以降の地震の震央は緯度・経度ともに0.1°刻みの値を用いている.

2023年5月5日石川県能登地方の地震による強震動

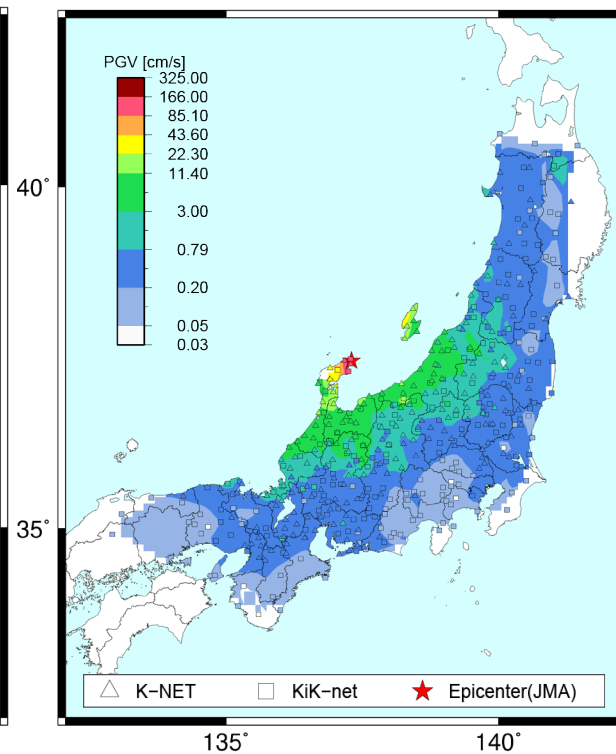
2023年5月5日14時42分, 深さ12km, M6.5 (気象庁暫定値)

K-NET・KiK-netで記録された最大の地表最大加速度は
KiK-net珠洲 (ISKH01) 観測点 (石川県珠洲市) での
729 gal (三成分合成値)

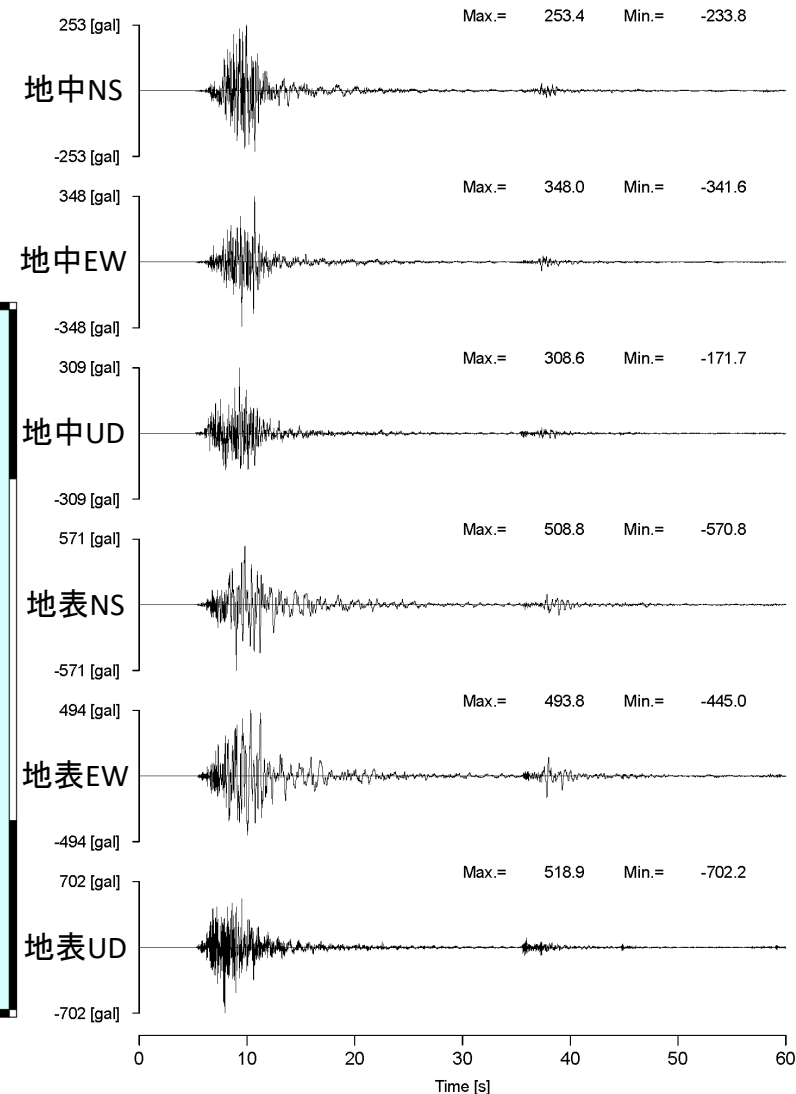
地表最大加速度



地表最大速度



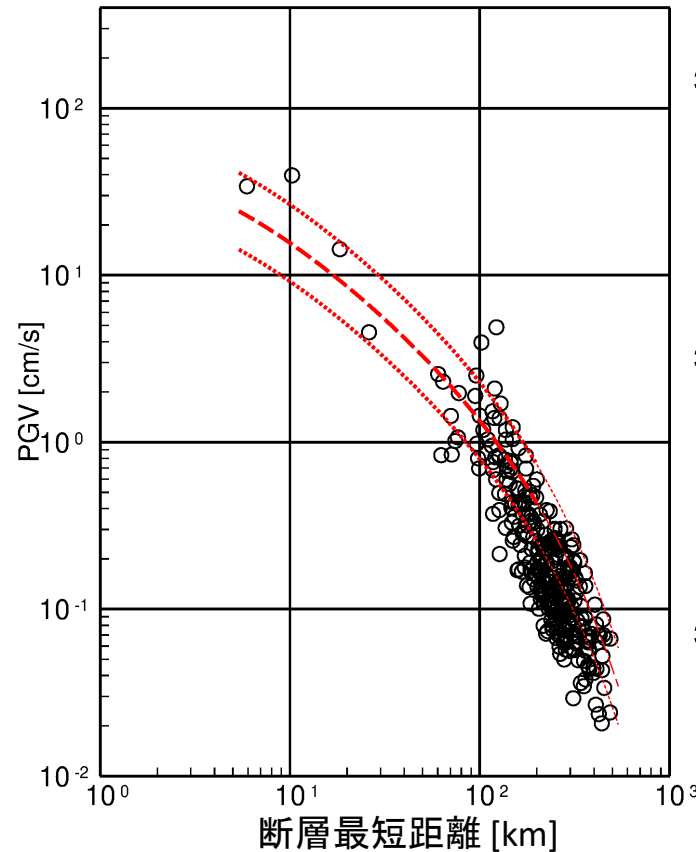
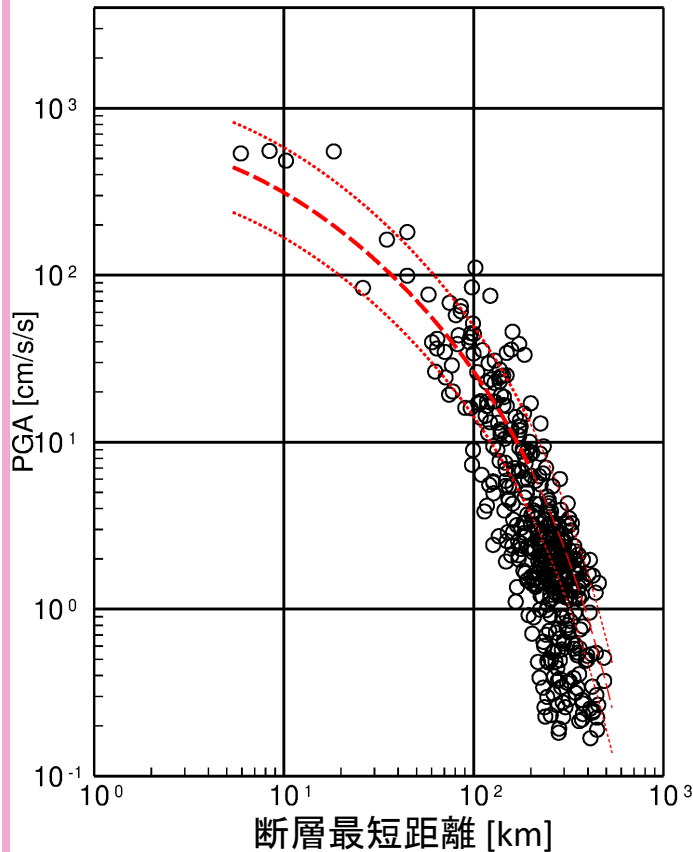
KiK-net珠洲での加速度波形



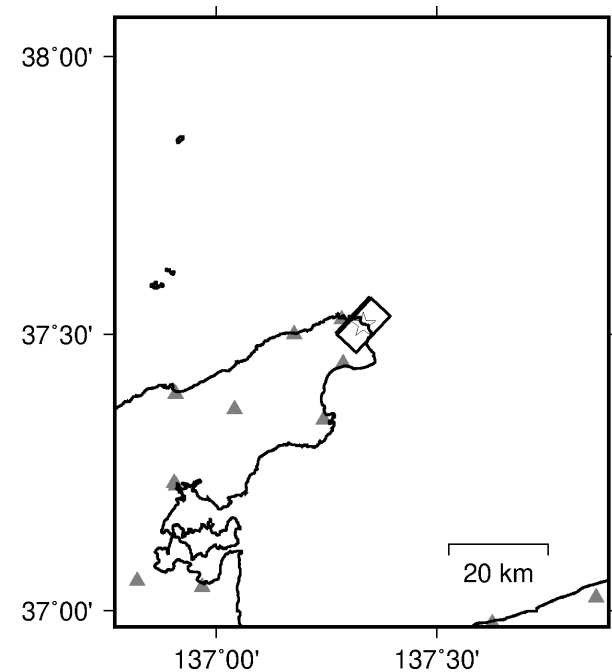
距離減衰式と観測された最大加速度、最大速度との比較

2023/05/05 14:42 深さ12km（気象庁）、 $M_w=6.2$ （F-net）

----- 司・翠川(1999)距離減衰式（地殻内地震）



距離計算のための断層面モデル
（暫定）



- 走向43度、傾斜57度（F-net）
- 大きさ10km×10km
- 気象庁CMTセントロイド位置が断層面中央に位置する。

- 最大加速度、最大速度の観測値は水平2成分のうち大きい方をプロットし、最大速度については検層データから求めた補正值により $V_s=600\text{m/s}$ の「硬質地盤」上の値に換算。
- 距離減衰式（司・翠川, 1999）は $M_w=6.2$ の地殻内地震として計算。点線は標準偏差の範囲、細線は距離減衰式導出に用いた距離範囲外への外挿を示す。

最大加速度上位10観測点

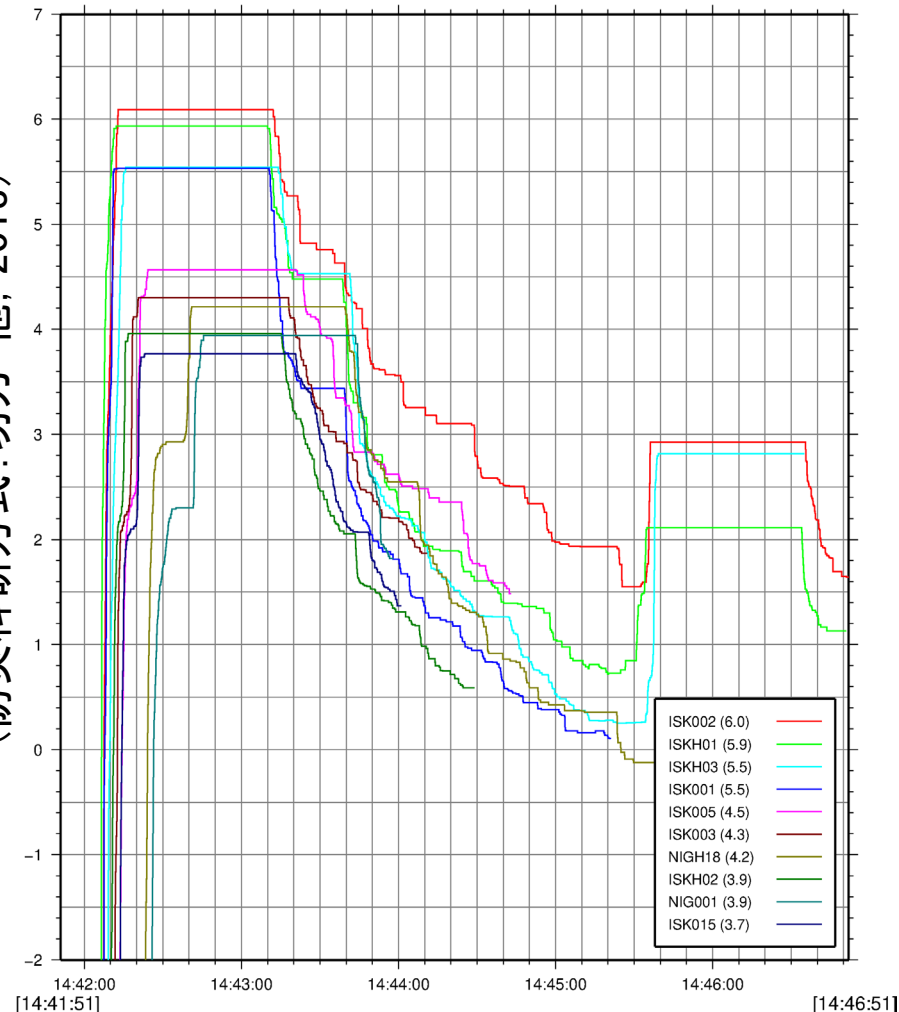
	観測点名	最大加速度	計測震度
1	KiK-net珠洲(ISKH01)	729 gal	5.9
2	K-NET正院(ISK002)	676 gal	6.1
3	KiK-net内浦(ISKH03)	561 gal	5.5
4	K-NET大谷(ISK001)	531 gal	5.5※
5	K-NET輪島(ISK003)	184 gal	4.2
6	K-NET大町(ISK015)	176 gal	3.7
7	KiK-net柳田(ISKH02)	115 gal	3.9
8	KiK-net妙高(NIGH18)	111 gal	4.2
9	K-NET穴水(ISK005)	109 gal	4.5
10	K-NET岩谷口(NIG001)	91 gal	3.9

計測震度は気象庁告示に基づきトリガ波形全体より計算しており、
気象庁より発表される震度と計算区間が異なる

※気象庁より「珠洲市大谷町」として発表された震度は5強(5.4)

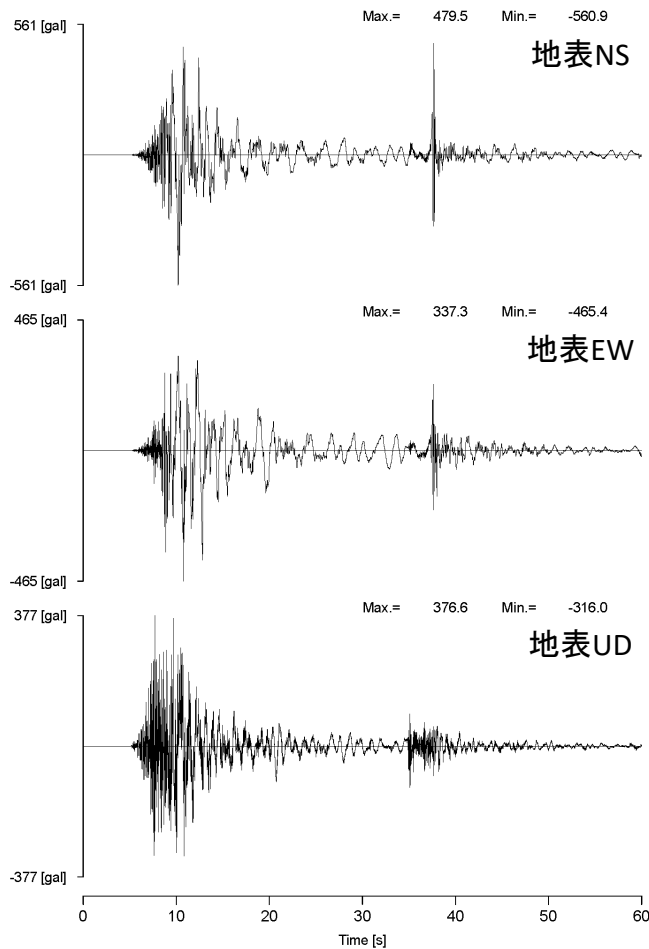
震度の時間変化

リアルタイム演算された震度
(防災科研方式: 功刀・他, 2013)

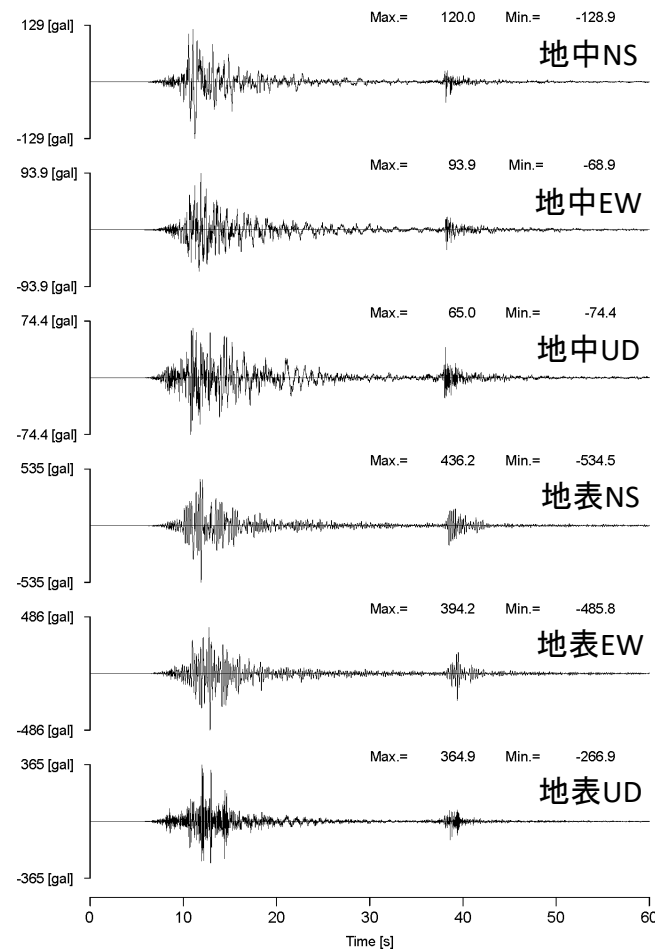


KiK-net珠洲以外で500 gal以上を観測した観測点での強震波形記録

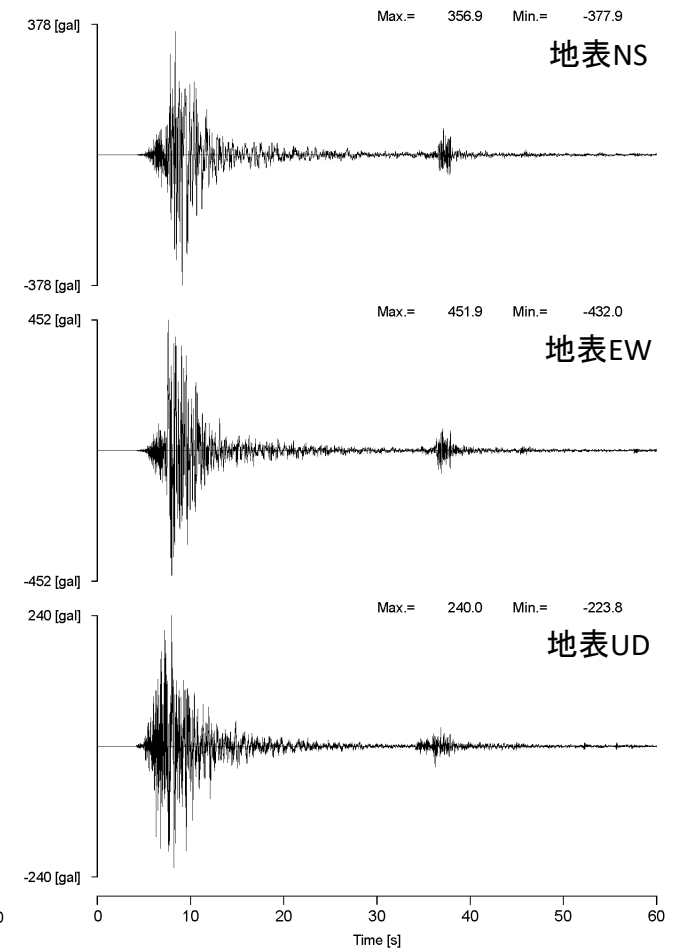
K-NET正院 (ISK002)



KiK-net内浦 (ISKH03)



K-NET大谷 (ISK001)



- Hi-netの3成分合成地震波形エンベロープから、Sawazaki et al. (2016) の手法を用いて、石川県能登地方の地震($M_{\text{Hi}}6.3$)後15時間のエネルギー輻射量(4-20Hz)を推定
- 地震発生から15時間後の時点で、本震のエネルギー輻射量に対する余震からの積算エネルギー輻射量の割合は42%

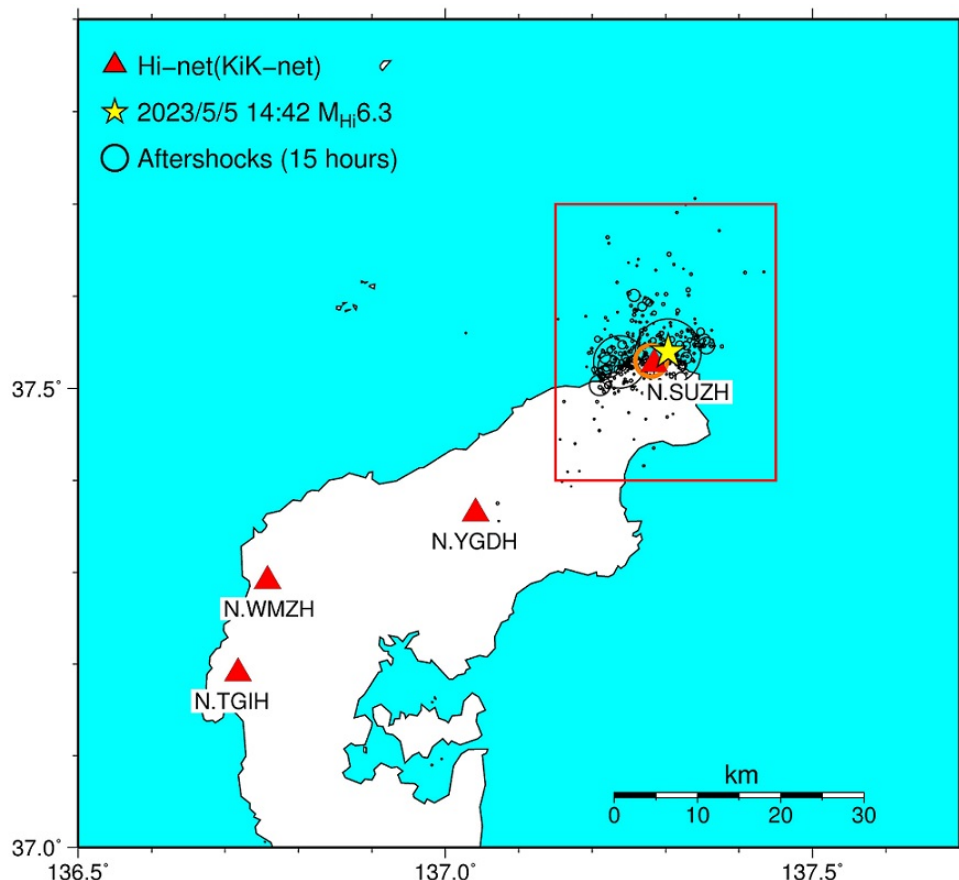


図1: Hi-net震源の分布(黒丸)、およびエネルギー輻射量推定に用いたHi-net(飽和波形についてはKiK-net使用)観測点(三角)。黄星印は今回の地震の震央。エネルギー輻射位置は余震分布を考慮し、橙丸の位置(深さ11km)に固定。

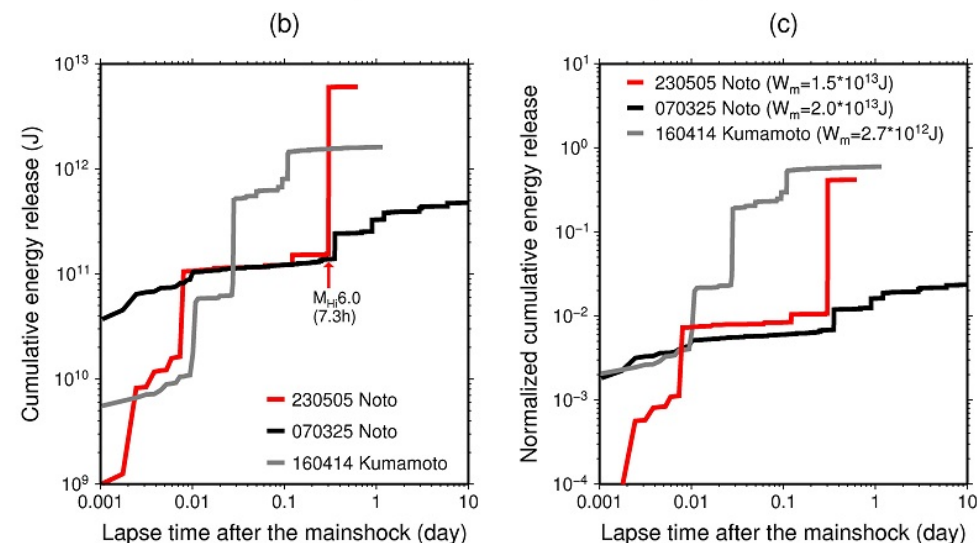
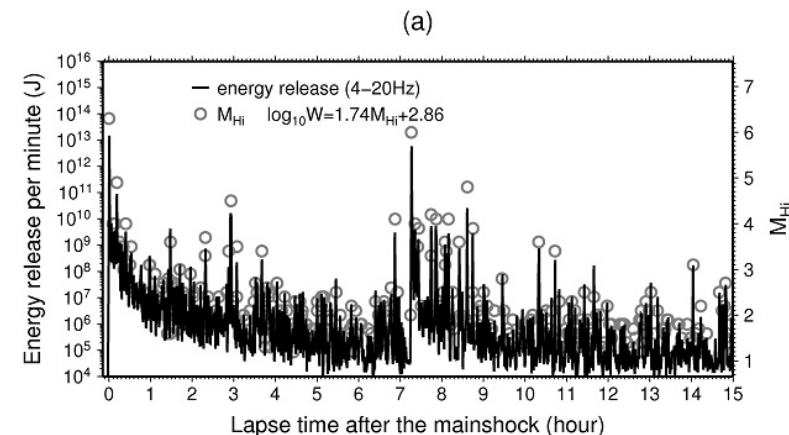


図2: (a) 黒線: 地震発生から15時間後までのエネルギー輻射量 W (4-20Hz)の推移。灰色丸: Hi-net震源をもとに作成したM-T図。図中の M と W の関係式は、図1の赤線で囲まれた領域で発生した $1.5 \leq M_{\text{Hi}} < 4.5$ の地震について、最小二乗法により係数を推定して作成。(b) 赤、黒、灰色線はそれぞれ今回の地震、2007年能登半島地震($M_{\text{Hi}}6.9$)、2016年熊本地震の最大前震($M_{\text{Hi}}6.1$)後の余震による積算エネルギー輻射量(4-20Hz)の推移。(c) 相対積算エネルギー輻射量(余震の積算エネルギー輻射量÷それぞれの「本震」によるエネルギー輻射量 W_m)の推移。