

第 357 回 地 震 調 査 委 員 会 資 料

< 目 次 >

- ◆ 広帯域地震計を用いたモーメントテンソル解析結果（2021年3月01日-3月31日）…………… 2
- ◆ 紀伊半島・東海地域の深部低周波微動活動状況（2021年3月）…………… 13
- ◆ 四国の深部低周波微動活動状況（2021年3月）…………… 14
- ◆ 2021年3月20日宮城県沖の地震 観測点補正值による震源再決定…………… 15
- ◆ 三次元地震波速度構造を用いて決定した2021年3月20日宮城県沖の地震周辺の震源分布…………… 16
- ◆ 2021年3月20日宮城県沖の地震の震源過程（暫定）…………… 17
- ◆ 2021年3月20日宮城県沖の地震による高周波エネルギー輻射量…………… 20

令和 3 年 4 月 9 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

広帯域地震計を用いたモーメントテンソル解析結果
(2021年03月01日-03月31日)

国立研究開発法人 防災科学技術研究所

期間中のイベント数: 87

・千島列島

- 10) 千島列島 (03/04 01:17 Mw4.5 H_62km VR70.21/3) 南北伸張の正断層
- 14) 千島列島 (03/04 19:50 Mw4.8 H135km VR65.48/3) 北北西-南南東圧縮の逆断層
- 71) 千島列島 (03/26 08:36 Mw5.0 H_5km VR79.70/3) 北西-南東圧縮の逆断層

・北海道地方

- 2) 釧路沖 (03/01 11:54 Mw4.5 H_29km VR74.83/3) 東西圧縮の逆断層
- 7) 北海道東方沖 (03/03 06:22 Mw5.8 H_35km VR75.83/3) 北西-南東圧縮の逆断層
- 13) オホーツク海南部 (03/04 15:47 Mw4.3 H380km VR56.14/3) 西北西-東南東圧縮の逆断層
- 15) 浦河沖 (03/05 15:14 Mw4.5 H_50km VR75.27/3) 西北西-東南東圧縮の逆断層
- 20) 浦河沖 (03/08 14:58 Mw4.1 H_53km VR74.36/3) 西北西-東南東圧縮の逆断層
- 29) 択捉島付近 (03/10 11:19 Mw4.1 H_35km VR79.92/3) 西北西-東南東方向に圧縮軸を持つ型
- 34) 択捉島付近 (03/12 08:54 Mw4.3 H_53km VR87.01/3) 西北西-東南東方向に圧縮軸を持つ型
- 72) 浦河沖 (03/26 12:48 Mw4.3 H_47km VR86.13/3) 北東-南西方向に圧縮軸を持つ型
- 79) 浦河沖 (03/28 17:12 Mw4.2 H_53km VR81.58/3) 西北西-東南東圧縮の逆断層

・東北地方

- 12) 青森県東方沖 (03/04 12:26 Mw4.2 H_29km VR67.68/3) 北西-南東圧縮の逆断層
- 21) 福島県沖 (03/08 23:36 Mw4.0 H_56km VR79.66/3) 西北西-東南東圧縮の逆断層
- 23) 宮城県沖 (03/09 08:29 Mw4.9 H_74km VR94.14/3) 西北西-東南東圧縮の逆断層
- 24) 日本海中部 (03/09 09:26 Mw4.9 H280km VR90.08/3) 北西-南東圧縮の逆断層
- 39) 岩手県沖 (03/14 02:16 Mw4.6 H_41km VR88.12/3) 西北西-東南東圧縮の逆断層
- 41) 三陸沖 (03/14 19:18 Mw4.0 H_5km VR76.08/3) 東西方向に伸長軸を持つ型
- 47) 福島県沖 (03/17 17:28 Mw5.0 H_56km VR90.01/3) 東西圧縮の逆断層
- 53) 岩手県沖 (03/20 09:26 Mw4.7 H_38km VR95.46/3) 西北西-東南東圧縮の逆断層
- 55) 宮城県沖 (03/20 18:09 Mw7.0 H_62km VR86.14/3) 西北西-東南東圧縮の逆断層
- 57) 宮城県沖 (03/21 01:41 Mw4.0 H_47km VR76.41/3) 西北西-東南東圧縮の逆断層
- 59) 福島県沖 (03/21 06:56 Mw4.2 H_53km VR94.42/3) 北西-南東方向に圧縮軸を持つ型

・関東・中部地方

- 32) 長野県中部 (03/11 19:57 Mw4.4 H_8km VR92.83/3) 北西-南東圧縮の横ずれ断層
- 44) 茨城県南部 (03/16 04:56 Mw4.8 H_53km VR94.03/3) 南北方向に圧縮軸を持つ型
- 51) 三宅島近海 (03/20 02:28 Mw4.1 H_32km VR81.69/3) 西北西-東南東方向に圧縮軸を持つ型
- 83) 茨城県沖 (03/30 20:11 Mw4.2 H_17km VR81.45/3) 西北西-東南東圧縮の逆断層

・小笠原地方

- 3) 八丈島近海 (03/02 10:50 Mw4.1 H130km VR57.26/3) 東北東-西南西伸張の横ずれ断層
- 16) 父島近海 (03/07 03:31 Mw4.8 H_5km VR69.69/3) 東西圧縮の逆断層
- 28) 父島近海 (03/10 04:30 Mw4.0 H_8km VR78.83/2) 西北西-東南東方向に圧縮軸を持つ型
- 61) 鳥島近海 (03/22 13:38 Mw4.1 H_5km VR66.48/3) 北東-南西方向に圧縮軸を持つ型
- 62) 鳥島近海 (03/22 21:35 Mw4.0 H_8km VR70.24/3) 北東-南西方向に圧縮軸を持つ型

76) 八丈島近海	(03/28 09:26 Mw5.7 H_50km VR89.96/3)	南北方向に圧縮軸を持つ型
77) 八丈島近海	(03/28 11:40 Mw4.0 H_62km VR58.53/3)	北北西—南南東圧縮の逆断層
81) 鳥島東方沖	(03/29 11:27 Mw4.1 H_56km VR57.02/3)	北西—南東圧縮の横ずれ断層
・東海道沖		
30) 東海道沖	(03/10 14:51 Mw4.4 H460km VR60.44/3)	東西圧縮の逆断層
・近畿地方		
43) 和歌山県北部	(03/15 00:25 Mw4.4 H_5km VR90.91/3)	東西圧縮の逆断層
・九州地方		
1) 種子島近海	(03/01 01:12 Mw4.6 H_23km VR84.49/3)	西北西—東南東圧縮の逆断層
6) 日向灘	(03/03 01:28 Mw4.0 H_26km VR61.09/3)	東西方向に圧縮軸を持つ型
40) 熊本県熊本地方	(03/14 09:22 Mw4.3 H_8km VR92.75/3)	南北伸張の横ずれ断層
56) 種子島近海	(03/21 01:03 Mw4.5 H_32km VR80.77/3)	北西—南東圧縮の逆断層
67) 奄美大島東方沖	(03/24 18:12 Mw4.5 H_5km VR76.81/3)	西北西—東南東伸張の正断層
・沖縄地方		
5) 台湾付近	(03/02 18:23 Mw5.4 H_50km VR84.67/3)	東北東—西南西圧縮の横ずれ断層
8) 沖縄本島近海	(03/03 08:42 Mw4.1 H_95km VR69.00/3)	北北西—南南東方向に圧縮軸を持つ型
25) 台湾付近	(03/09 10:07 Mw4.4 H_32km VR58.17/3)	西北西—東南東方向に圧縮軸を持つ型
26) 台湾付近	(03/09 10:13 Mw4.2 H_32km VR73.40/2)	西北西—東南東圧縮の逆断層
27) 沖縄本島近海	(03/09 14:40 Mw4.2 H_17km VR70.37/3)	北西—南東圧縮の逆断層
36) 宮古島近海	(03/13 01:06 Mw4.1 H_29km VR81.50/2)	北西—南東方向に伸長軸を持つ型
42) 台湾付近	(03/14 21:25 Mw4.0 H_11km VR64.56/2)	東北東—西南西伸張の正断層
54) 沖縄本島近海	(03/20 11:29 Mw4.1 H_17km VR67.36/2)	北西—南東圧縮の逆断層
70) 台湾付近	(03/26 06:30 Mw4.1 H_44km VR84.48/2)	東西圧縮の横ずれ断層
74) 東シナ海	(03/27 07:02 Mw6.0 H145km VR91.24/3)	西北西—東南東方向に圧縮軸を持つ型
78) 与那国島近海	(03/28 15:41 Mw4.8 H116km VR86.82/3)	東北東—西南西方向に圧縮軸を持つ型

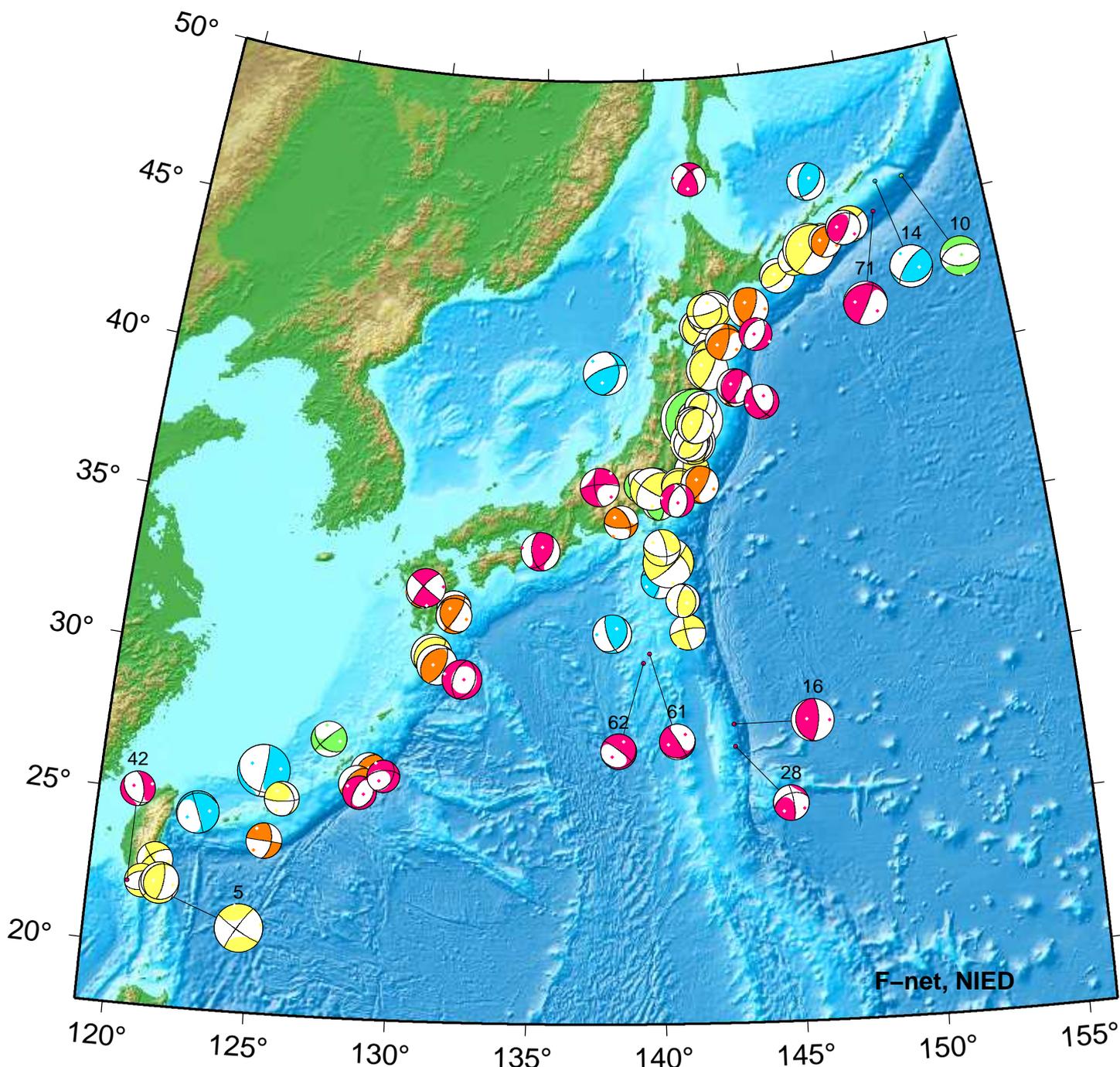
*Mw4.0 以上をリストアップ。 **下線部は Mw5.0 以上を示す。

"VR"欄の"/"の後の数は解析に使用した観測点数を示す。 *断層タイプの分類は Frohlich [1992]による。

謝辞 地形データは海上保安庁のものを使用させて頂きました。 記して感謝いたします

NIED Moment Tensor Solutions

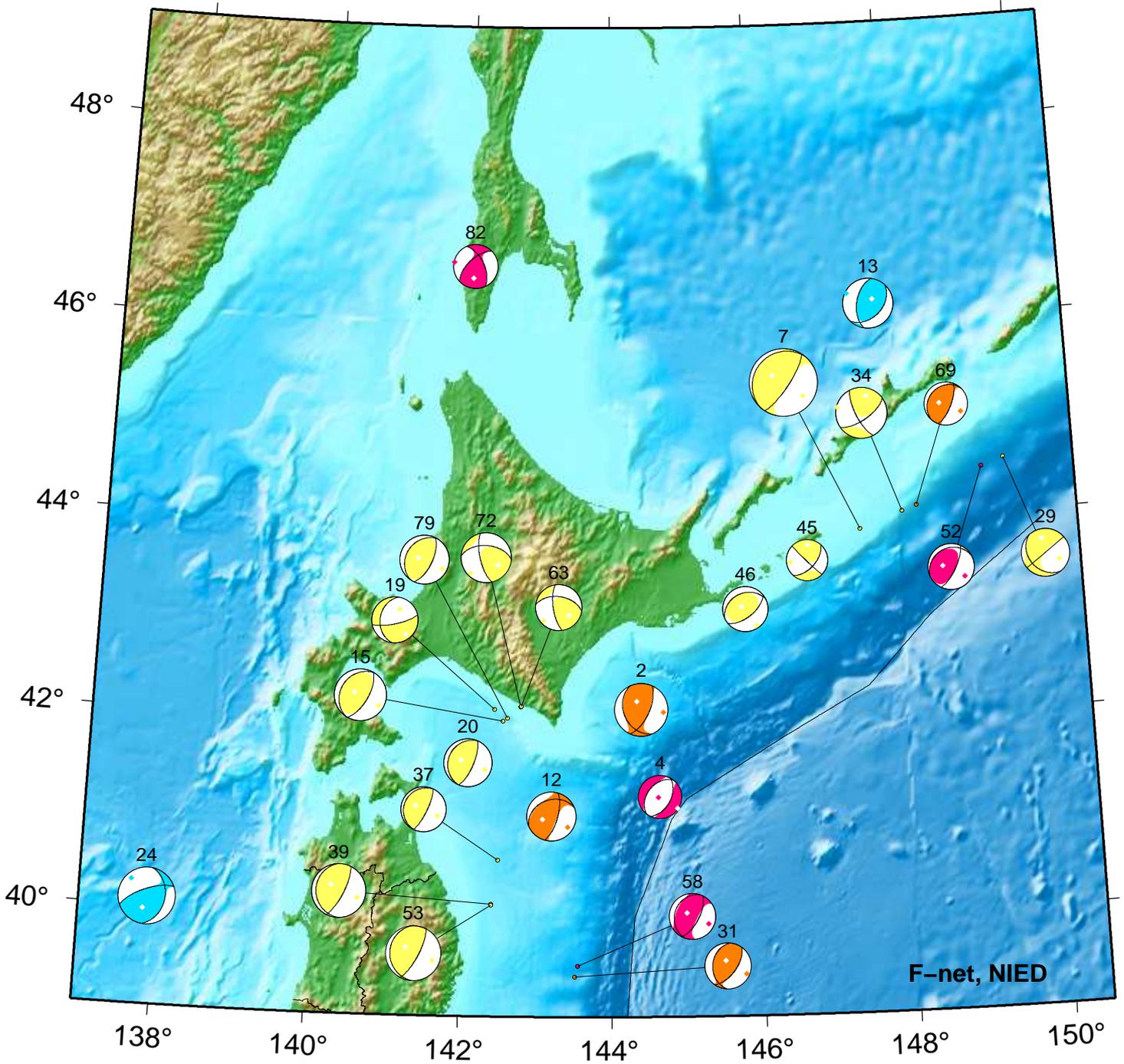
Mar 01,2021–Mar 31,2021(JST)



5. 03/02 18:23 Mw5.4 H_50km VR84.7	16. 03/07 03:31 Mw4.8 H_5km VR69.7	61. 03/22 13:38 Mw4.1 H_5km VR66.5
10. 03/04 01:17 Mw4.5 H_62km VR70.2	28. 03/10 04:30 Mw4.0 H_8km VR78.8	62. 03/22 21:35 Mw4.0 H_8km VR70.2
14. 03/04 19:50 Mw4.8 H_135km VR65.5	42. 03/14 21:25 Mw4.0 H_11km VR64.6	71. 03/26 08:36 Mw5.0 H_5km VR79.7

Hokkaido

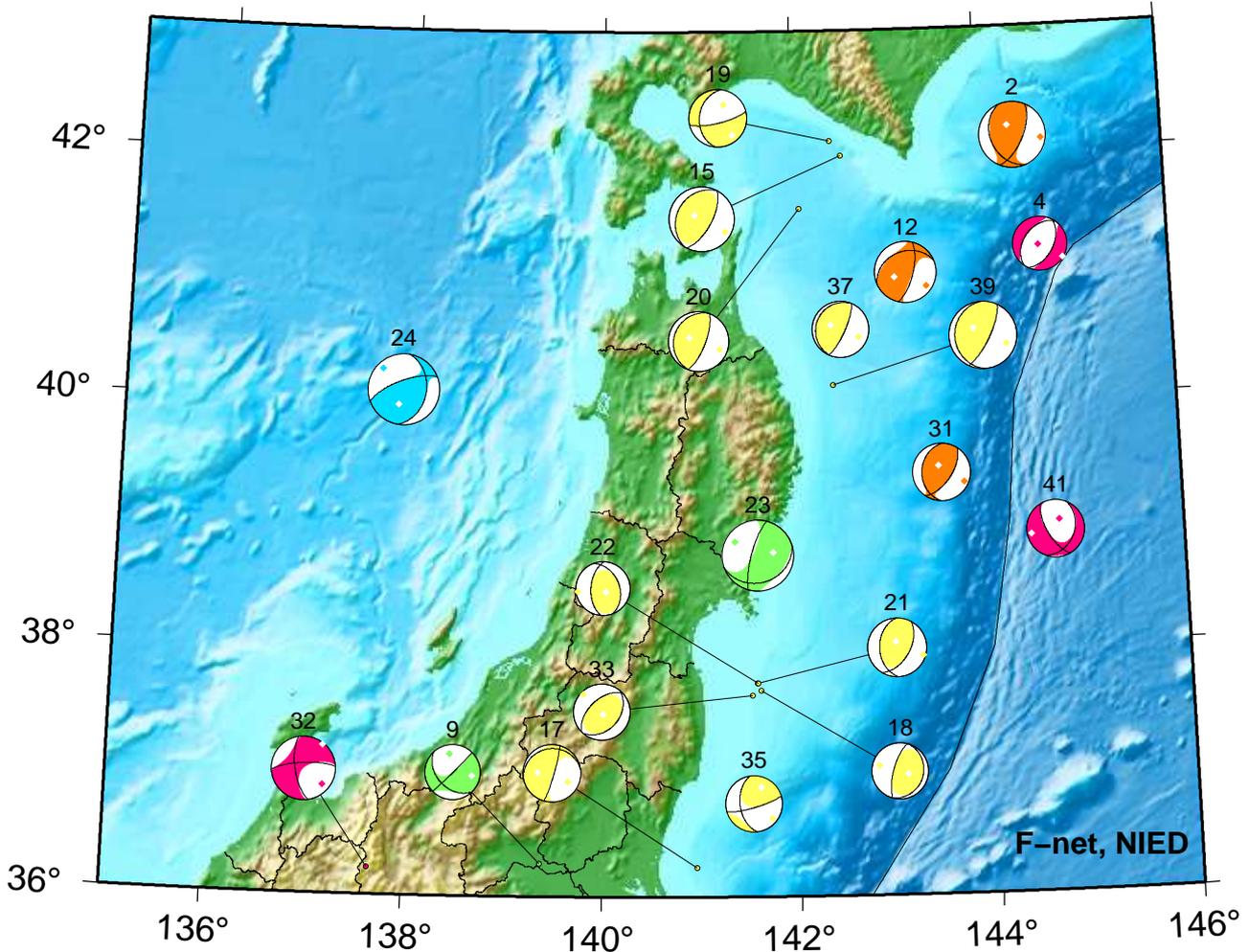
Mar 01,2021–Mar 31,2021(JST)



2. 03/01 11:54 Mw4.5 H_29km VR74.8	24. 03/09 09:26 Mw4.9 H280km VR90.1	52. 03/20 08:48 Mw3.9 H_8km VR57.2
4. 03/02 12:46 Mw3.7 H_8km VR54.7	29. 03/10 11:19 Mw4.1 H_35km VR79.9	53. 03/20 09:26 Mw4.7 H_38km VR95.5
7. 03/03 06:22 Mw5.8 H_35km VR75.8	31. 03/11 00:36 Mw3.9 H_17km VR86.3	58. 03/21 04:33 Mw3.9 H_14km VR66.6
12. 03/04 12:26 Mw4.2 H_29km VR67.7	34. 03/12 08:54 Mw4.3 H_53km VR87.0	63. 03/23 10:08 Mw3.9 H_44km VR73.3
13. 03/04 15:47 Mw4.3 H380km VR56.1	37. 03/13 02:24 Mw3.8 H_38km VR83.2	69. 03/25 13:59 Mw3.7 H_20km VR62.8
15. 03/05 15:14 Mw4.5 H_50km VR75.3	39. 03/14 02:16 Mw4.6 H_41km VR88.1	72. 03/26 12:48 Mw4.3 H_47km VR86.1
19. 03/07 23:21 Mw3.9 H_38km VR86.3	45. 03/16 13:03 Mw3.6 H_38km VR57.0	79. 03/28 17:12 Mw4.2 H_53km VR81.6
20. 03/08 14:58 Mw4.1 H_53km VR74.4	46. 03/17 08:23 Mw3.9 H_53km VR75.0	82. 03/30 14:04 Mw3.8 H_5km VR74.5

Tohoku

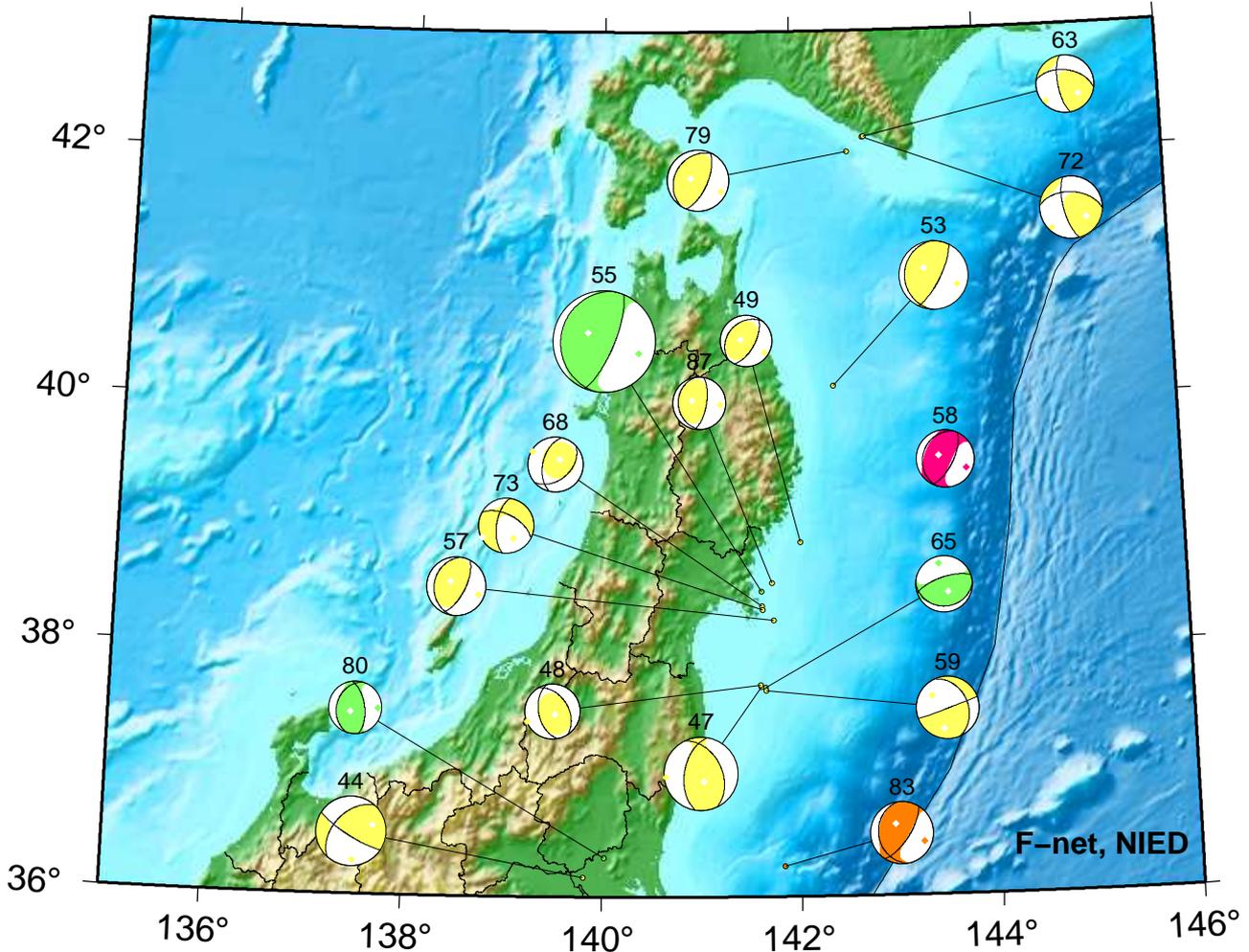
Mar 01,2021–Mar 15,2021(JST)



2. 03/01 11:54 Mw4.5 H_29km VR74.8	19. 03/07 23:21 Mw3.9 H_38km VR86.3	32. 03/11 19:57 Mw4.4 H_8km VR92.8
4. 03/02 12:46 Mw3.7 H_8km VR54.7	20. 03/08 14:58 Mw4.1 H_53km VR74.4	33. 03/12 06:53 Mw3.8 H_50km VR84.1
9. 03/03 14:45 Mw3.8 H_74km VR69.1	21. 03/08 23:36 Mw4.0 H_56km VR79.7	35. 03/12 15:34 Mw3.9 H_59km VR86.3
12. 03/04 12:26 Mw4.2 H_29km VR67.7	22. 03/08 23:58 Mw3.7 H_53km VR66.7	37. 03/13 02:24 Mw3.8 H_38km VR83.2
15. 03/05 15:14 Mw4.5 H_50km VR75.3	23. 03/09 08:29 Mw4.9 H_74km VR94.1	39. 03/14 02:16 Mw4.6 H_41km VR88.1
17. 03/07 12:42 Mw3.9 H_41km VR77.7	24. 03/09 09:26 Mw4.9 H280km VR90.1	41. 03/14 19:18 Mw4.0 H_5km VR76.1
18. 03/07 21:44 Mw3.9 H_59km VR62.0	31. 03/11 00:36 Mw3.9 H_17km VR86.3	

Tohoku

Mar 16,2021–Mar 31,2021(JST)



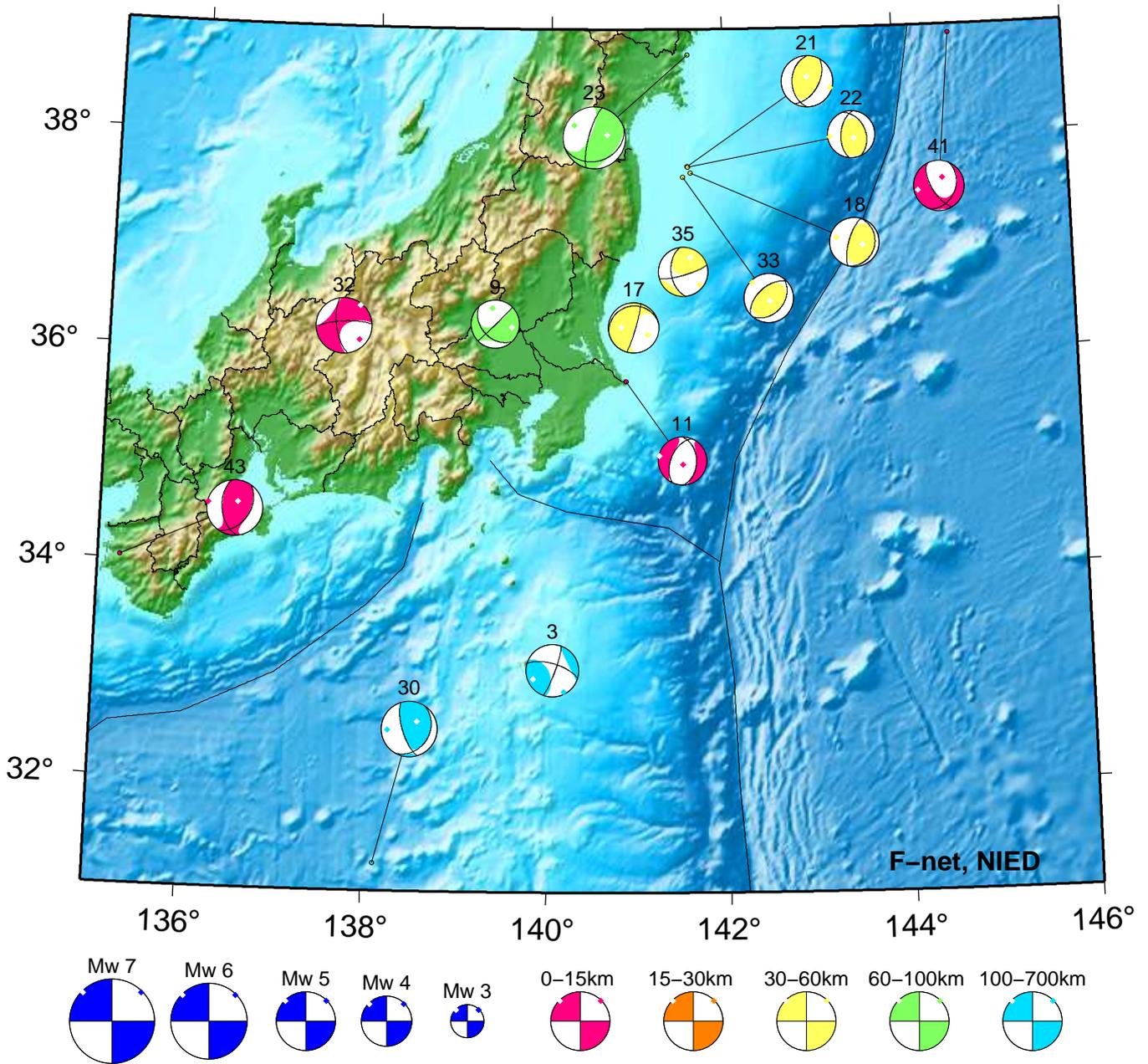
F-net, NIED



44. 03/16 04:56 Mw4.8 H_53km VR94.0	57. 03/21 01:41 Mw4.0 H_47km VR76.4	72. 03/26 12:48 Mw4.3 H_47km VR86.1
47. 03/17 17:28 Mw5.0 H_56km VR90.0	58. 03/21 04:33 Mw3.9 H_14km VR66.6	73. 03/26 21:07 Mw3.8 H_47km VR52.3
48. 03/17 20:11 Mw3.8 H_53km VR77.4	59. 03/21 06:56 Mw4.2 H_53km VR94.4	79. 03/28 17:12 Mw4.2 H_53km VR81.6
49. 03/17 23:48 Mw3.6 H_53km VR53.5	63. 03/23 10:08 Mw3.9 H_44km VR73.3	80. 03/28 18:27 Mw3.6 H_80km VR67.4
53. 03/20 09:26 Mw4.7 H_38km VR95.5	65. 03/24 09:11 Mw3.8 H_65km VR67.0	83. 03/30 20:11 Mw4.2 H_17km VR81.5
55. 03/20 18:09 Mw7.0 H_62km VR86.1	68. 03/24 19:25 Mw3.7 H_53km VR72.0	87. 03/31 23:19 Mw3.6 H_59km VR80.8

Kanto-Chubu

Mar 01,2021-Mar 15,2021(JST)



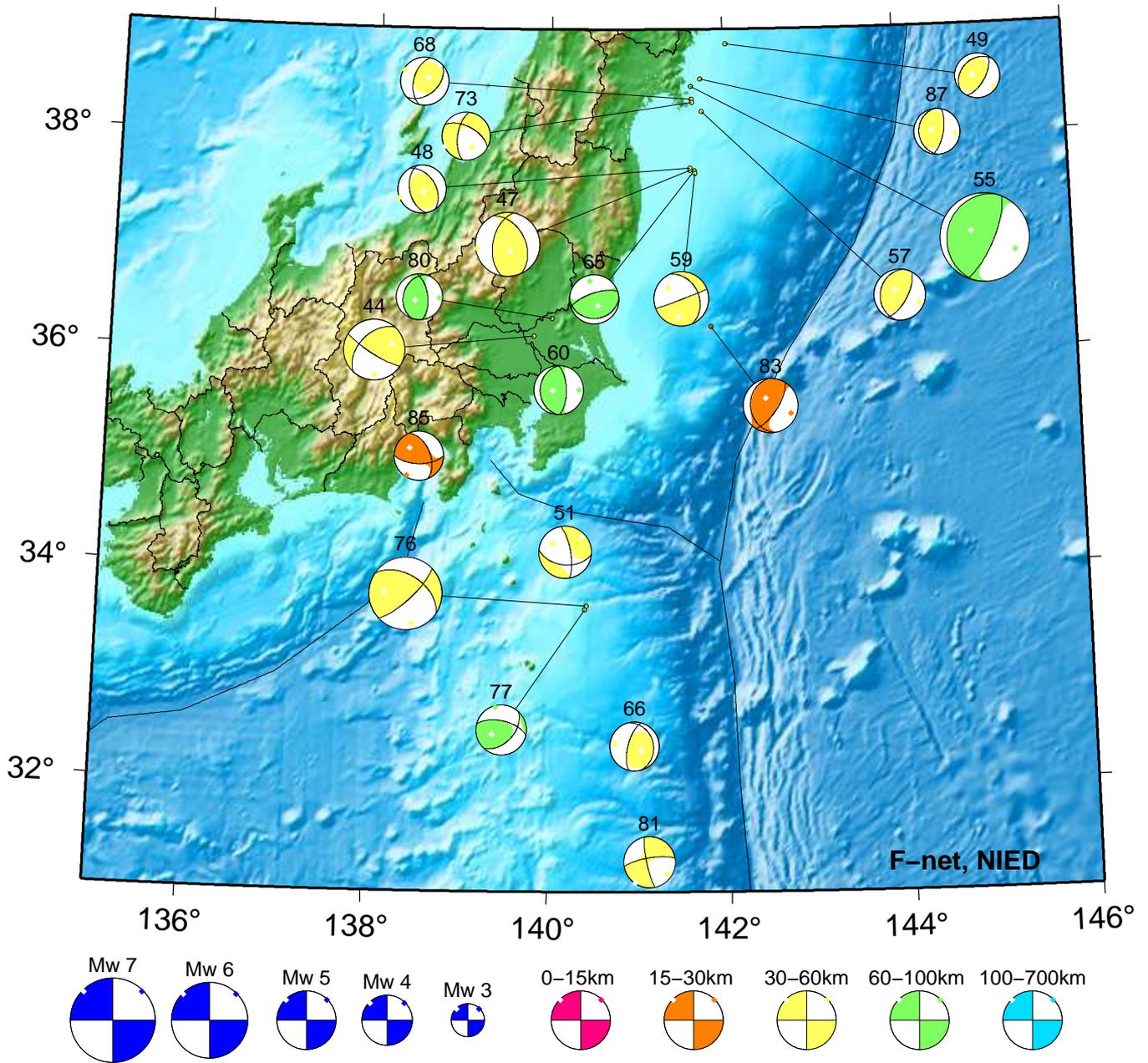
3. 03/02 10:50 Mw4.1 H130km VR57.3
 9. 03/03 14:45 Mw3.8 H_74km VR69.1
 11. 03/04 11:22 Mw3.8 H_8km VR86.2
 17. 03/07 12:42 Mw3.9 H_41km VR77.7
 18. 03/07 21:44 Mw3.9 H_59km VR62.0

21. 03/08 23:36 Mw4.0 H_56km VR79.7
 22. 03/08 23:58 Mw3.7 H_53km VR66.7
 23. 03/09 08:29 Mw4.9 H_74km VR94.1
 30. 03/10 14:51 Mw4.4 H460km VR60.4
 32. 03/11 19:57 Mw4.4 H_8km VR92.8

33. 03/12 06:53 Mw3.8 H_50km VR84.1
 35. 03/12 15:34 Mw3.9 H_59km VR86.3
 41. 03/14 19:18 Mw4.0 H_5km VR76.1
 43. 03/15 00:25 Mw4.4 H_5km VR90.9

Kanto-Chubu

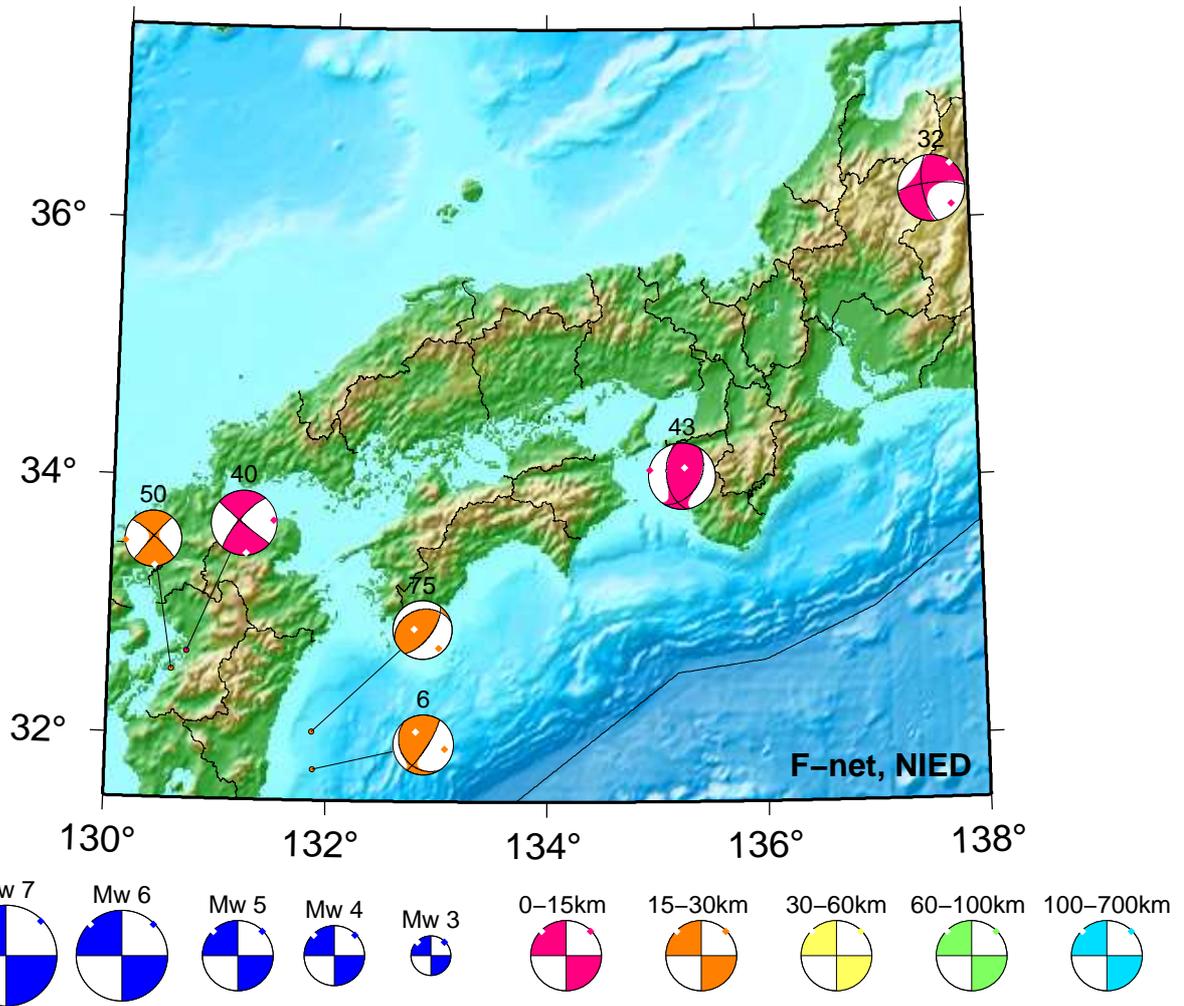
Mar 16,2021-Mar 31,2021(JST)



44. 03/16 04:56 Mw4.8 H_53km VR94.0	59. 03/21 06:56 Mw4.2 H_53km VR94.4	77. 03/28 11:40 Mw4.0 H_62km VR58.5
47. 03/17 17:28 Mw5.0 H_56km VR90.0	60. 03/22 00:30 Mw3.9 H_65km VR88.0	80. 03/28 18:27 Mw3.6 H_80km VR67.4
48. 03/17 20:11 Mw3.8 H_53km VR77.4	65. 03/24 09:11 Mw3.8 H_65km VR67.0	81. 03/29 11:27 Mw4.1 H_56km VR57.0
49. 03/17 23:48 Mw3.6 H_53km VR53.5	66. 03/24 12:24 Mw3.8 H_47km VR66.0	83. 03/30 20:11 Mw4.2 H_17km VR81.5
51. 03/20 02:28 Mw4.1 H_32km VR81.7	68. 03/24 19:25 Mw3.7 H_53km VR72.0	85. 03/31 03:08 Mw3.8 H_23km VR85.7
55. 03/20 18:09 Mw7.0 H_62km VR86.1	73. 03/26 21:07 Mw3.8 H_47km VR52.3	87. 03/31 23:19 Mw3.6 H_59km VR80.8
57. 03/21 01:41 Mw4.0 H_47km VR76.4	76. 03/28 09:26 Mw5.7 H_50km VR90.0	

Kinki-Chugoku-Shikoku

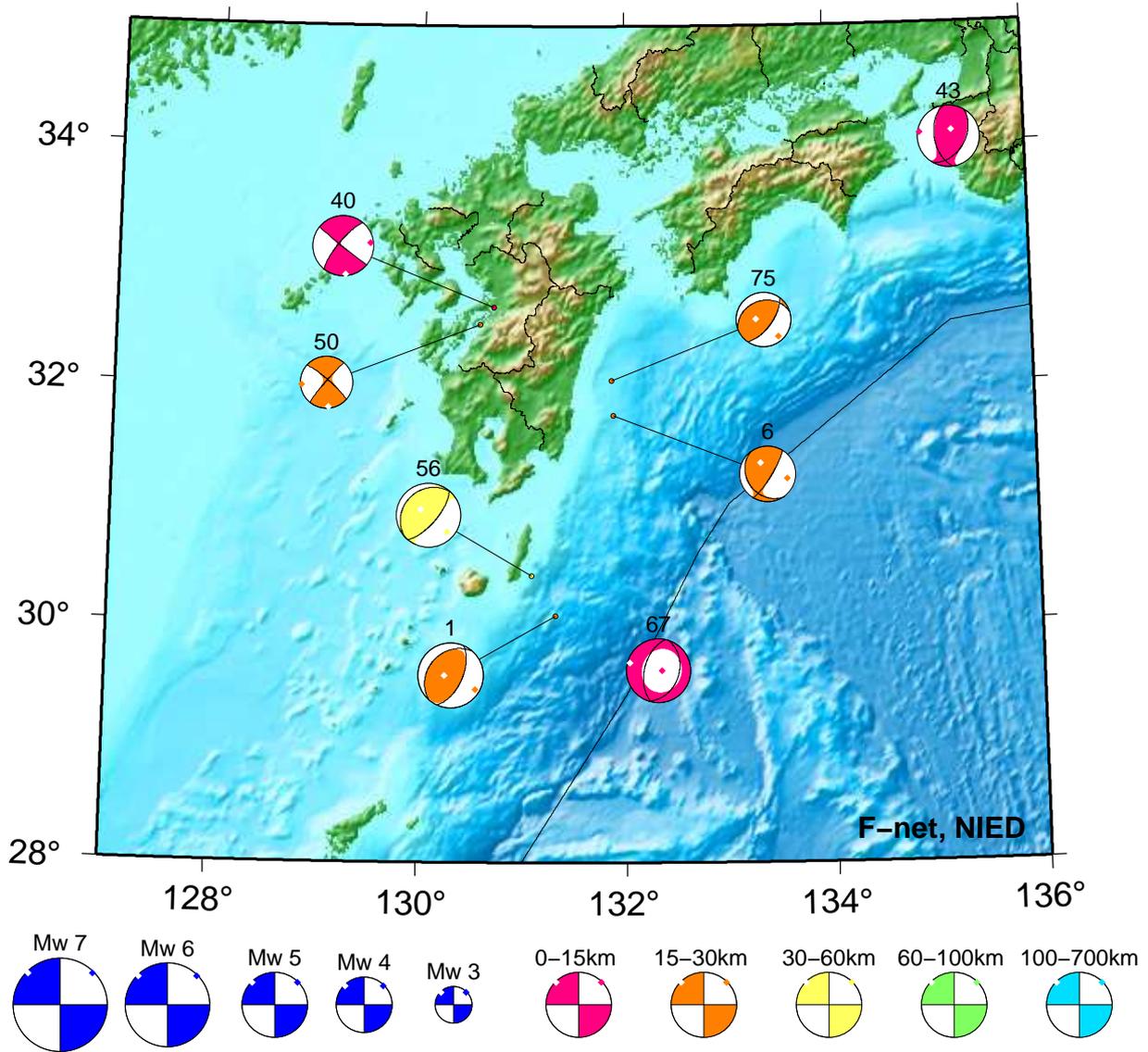
Mar 01,2021-Mar 31,2021(JST)



6. 03/03 01:28 Mw4.0 H_26km VR61.1	40. 03/14 09:22 Mw4.3 H_8km VR92.8	50. 03/20 01:50 Mw3.7 H_17km VR79.2
32. 03/11 19:57 Mw4.4 H_8km VR92.8	43. 03/15 00:25 Mw4.4 H_5km VR90.9	75. 03/27 22:56 Mw3.8 H_29km VR76.8

Kyushu

Mar 01,2021–Mar 31,2021(JST)



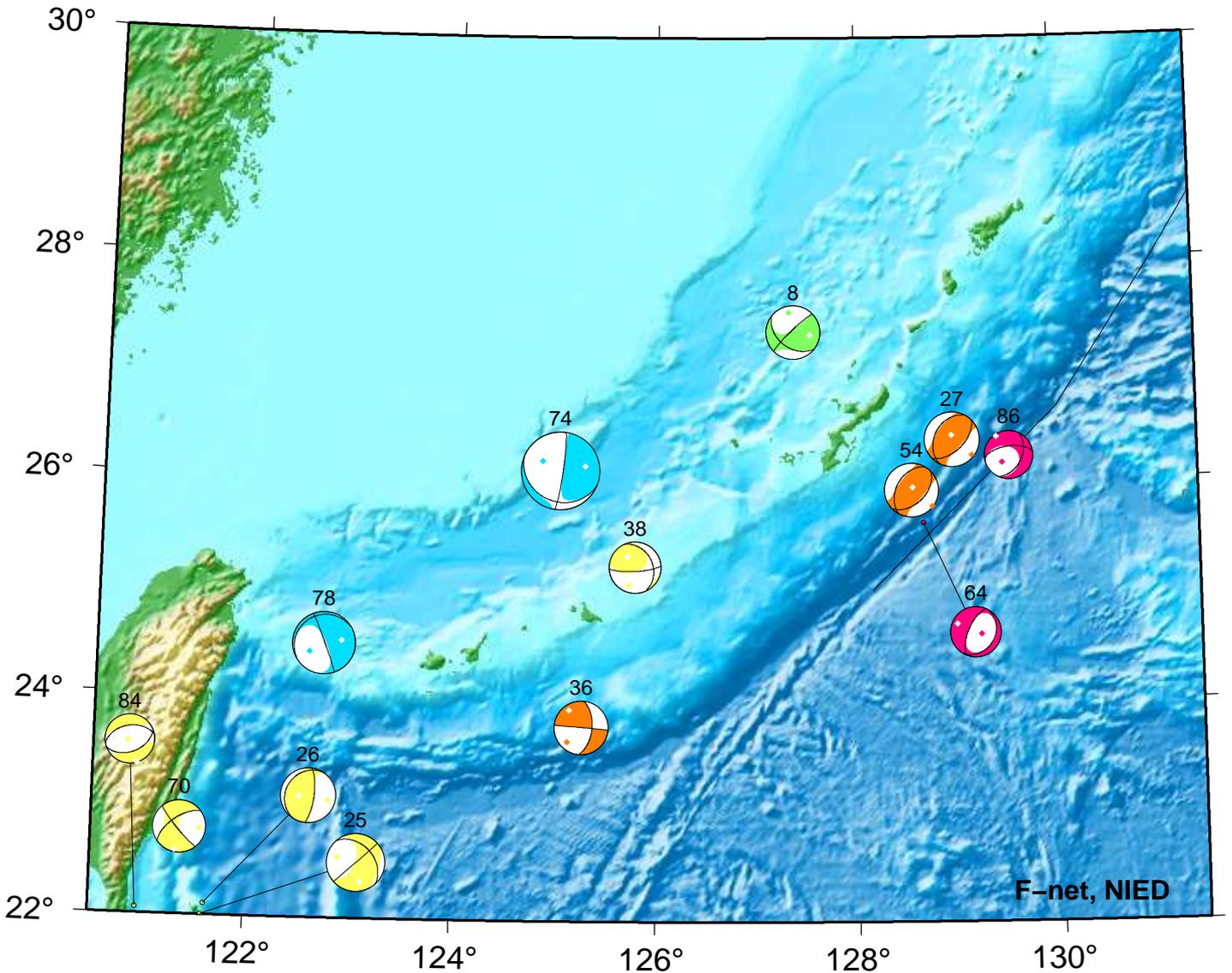
1. 03/01 01:12 Mw4.6 H_23km VR84.5
 6. 03/03 01:28 Mw4.0 H_26km VR61.1
 40. 03/14 09:22 Mw4.3 H_8km VR92.8

43. 03/15 00:25 Mw4.4 H_5km VR90.9
 50. 03/20 01:50 Mw3.7 H_17km VR79.2
 56. 03/21 01:03 Mw4.5 H_32km VR80.8

67. 03/24 18:12 Mw4.5 H_5km VR76.8
 75. 03/27 22:56 Mw3.8 H_29km VR76.8

Okinawa

Mar 01,2021–Mar 31,2021(JST)



8. 03/03 08:42 Mw4.1 H_95km VR69.0	38. 03/13 07:05 Mw3.9 H_53km VR57.6	78. 03/28 15:41 Mw4.8 H116km VR86.8
25. 03/09 10:07 Mw4.4 H_32km VR58.2	54. 03/20 11:29 Mw4.1 H_17km VR67.4	84. 03/30 23:16 Mw3.8 H_41km VR60.0
26. 03/09 10:13 Mw4.2 H_32km VR73.4	64. 03/24 07:47 Mw3.8 H_8km VR82.8	86. 03/31 05:09 Mw3.7 H_5km VR82.9
27. 03/09 14:40 Mw4.2 H_17km VR70.4	70. 03/26 06:30 Mw4.1 H_44km VR84.5	
36. 03/13 01:06 Mw4.1 H_29km VR81.5	74. 03/27 07:02 Mw6.0 H145km VR91.2	

紀伊半島・東海地域の深部低周波微動活動状況 (2021年3月)

● 顕著な活動は、とくにみられなかった。

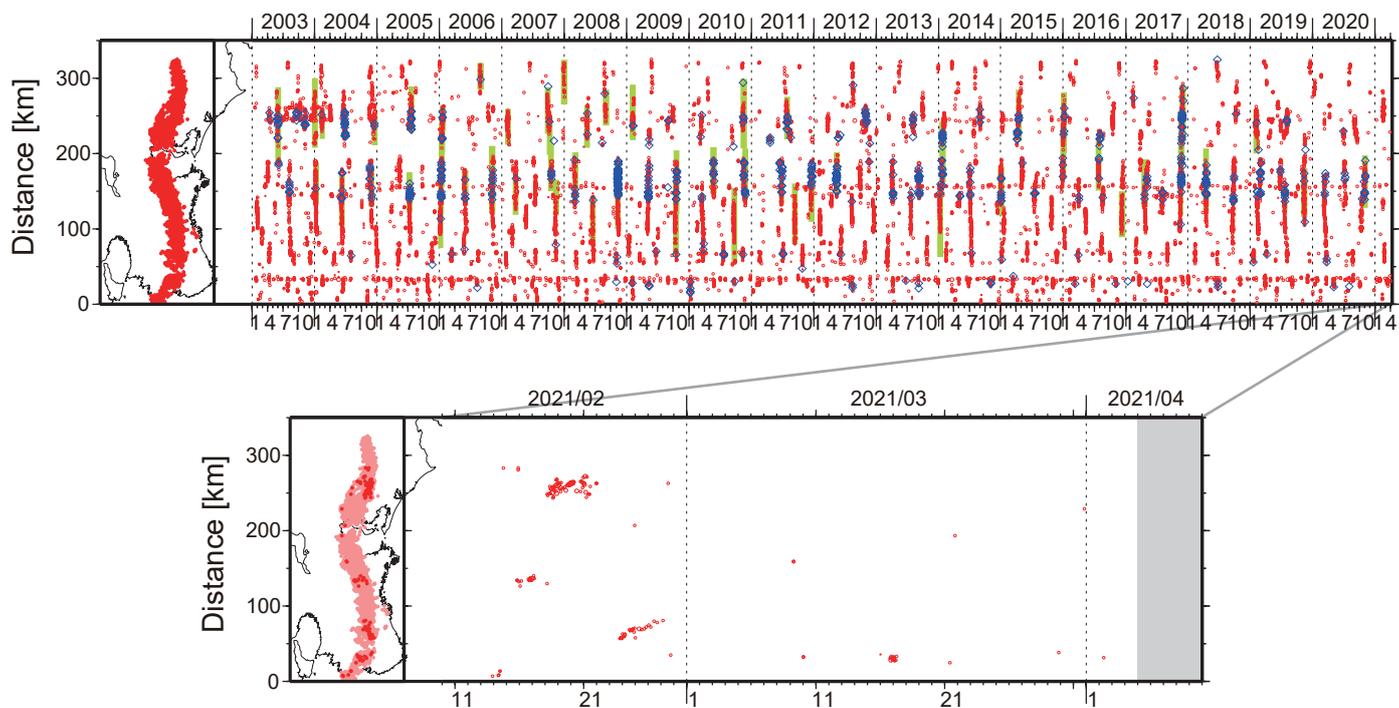


図1. 紀伊半島・東海地域における2003年1月～2021年4月4日までの深部低周波微動の時空間分布(上図). 赤丸はエンベロープ相関・振幅ハイブリッド法 (Maeda and Obara, 2009) およびクラスタ処理 (Obara et al., 2010) によって1時間毎に自動処理された微動分布の重心である. 青菱形は周期20秒に卓越する超低周波地震 (Ito et al., 2007) である. 黄緑色の太線はこれまでに検出された短期的スロースリップイベント (SSE) を示す. 下図は2021年3月を中心とした期間の拡大図である. 3月以降の期間については、顕著な活動がみられなかったものの、3月16～17日頃に和歌山県中部において小規模な活動がみられた.

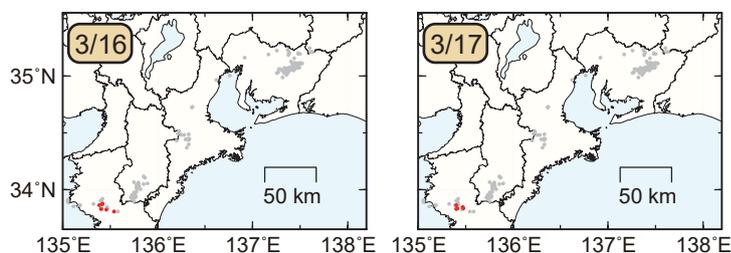


図2. 各期間に発生した微動(赤丸)の分布. 灰丸は、図1の拡大図で示した期間における微動分布を示す.

- 3月16～24日頃に四国東部において、やや活発な微動活動。
- 3月22～28日頃に豊後水道から四国西部において、やや活発な微動活動。

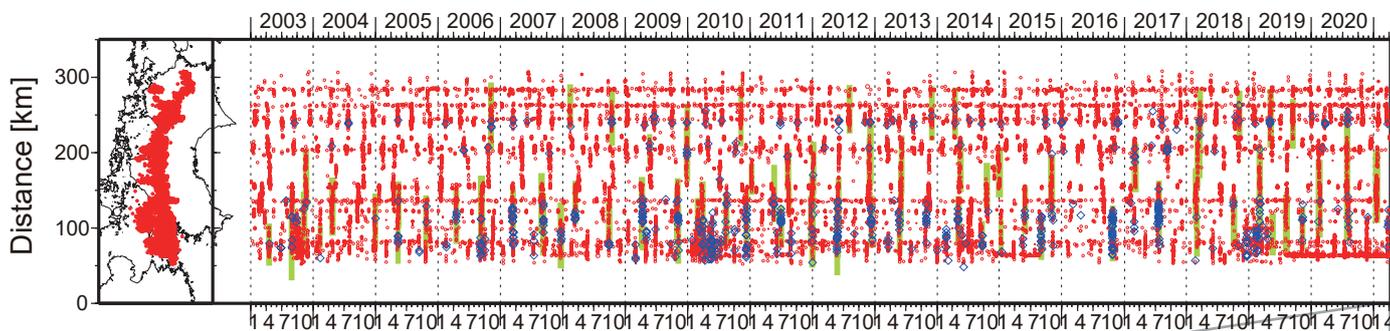
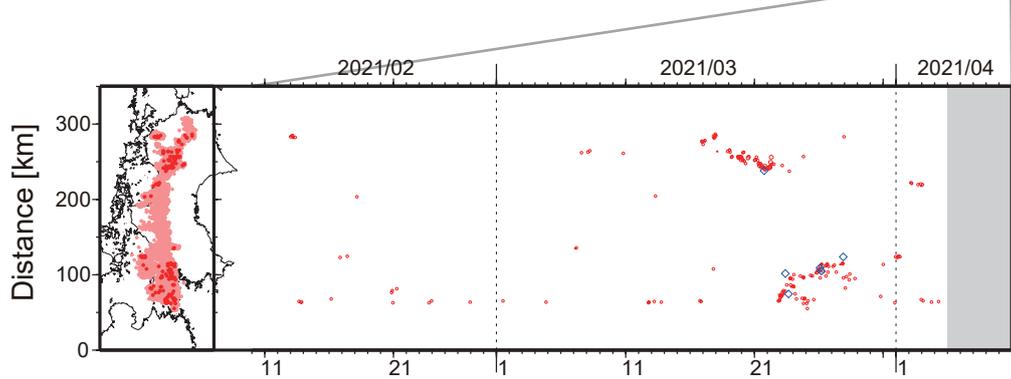


図1. 四国における2003年1月～2021年4月4日までの深部低周波微動の時空間分布(上図). 赤丸はエンベロープ相関・振幅ハイブリッド法 (Maeda and Obara, 2009) およびクラスタ処理 (Obara et al., 2010) によって1時間毎に自動処理された微動分布の重心である. 青菱形は周期20秒



に卓越する超低周波地震 (Ito et al., 2007) である. 黄緑色太線は、これまでに検出された短期的スロースリップイベント (SSE) を示す. 下図は2021年3月を中心とした期間の拡大図である. 3月16日～24日頃には、徳島県中部から愛媛・香川・徳島県境付近においてやや活発な微動活動がみられた. この活動では、西方向への活動域の移動がみられた. 3月22～28日頃には、豊後水道から愛媛県西部においてやや活発な微動活動がみられた. この活動は豊後水道で開始し、25日頃まで東西両方向に活動域の移動がみられたのち、26日頃からは愛媛県西部において活動がみられた. その他の活動としては、3月31日～4月1日頃には、愛媛県西部において小規模な活動がみられた. 3月7～8日頃に香川・徳島県境付近において、4月2～3日頃には愛媛県東部において、それぞれごく小規模な活動がみられた.

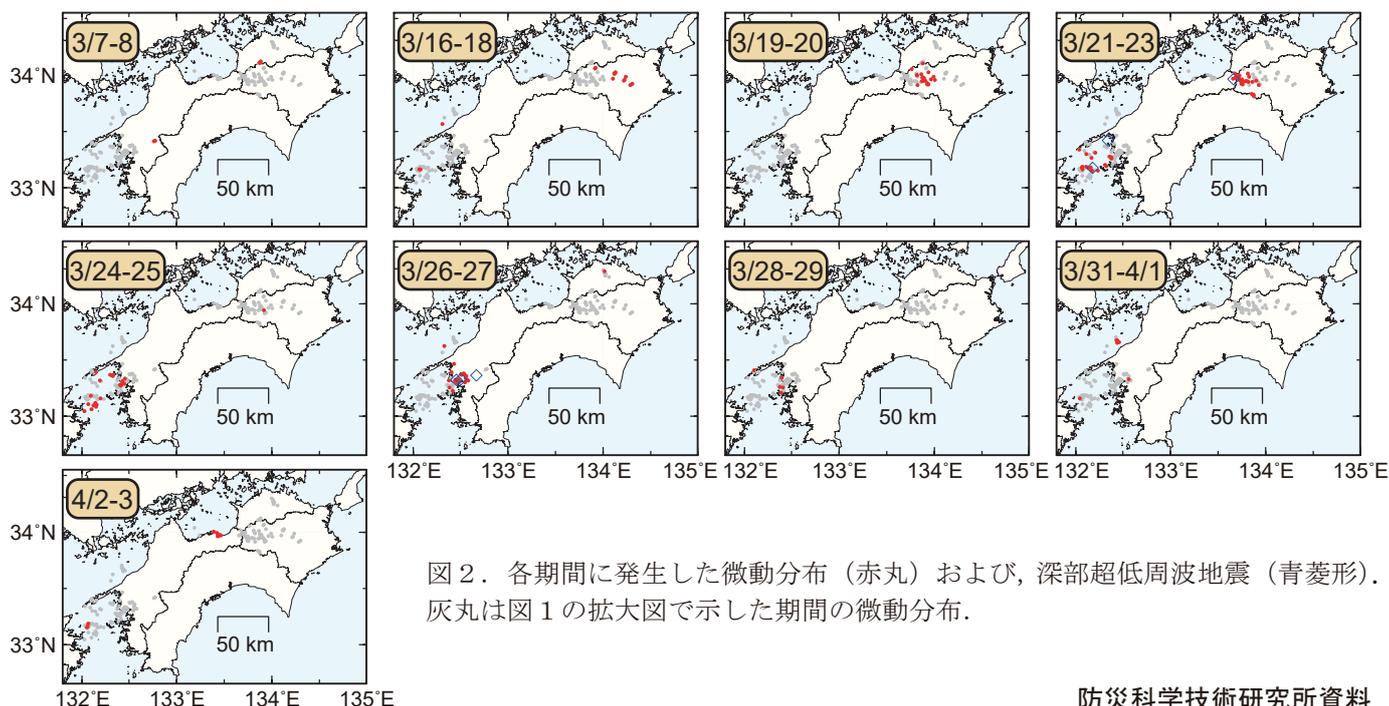
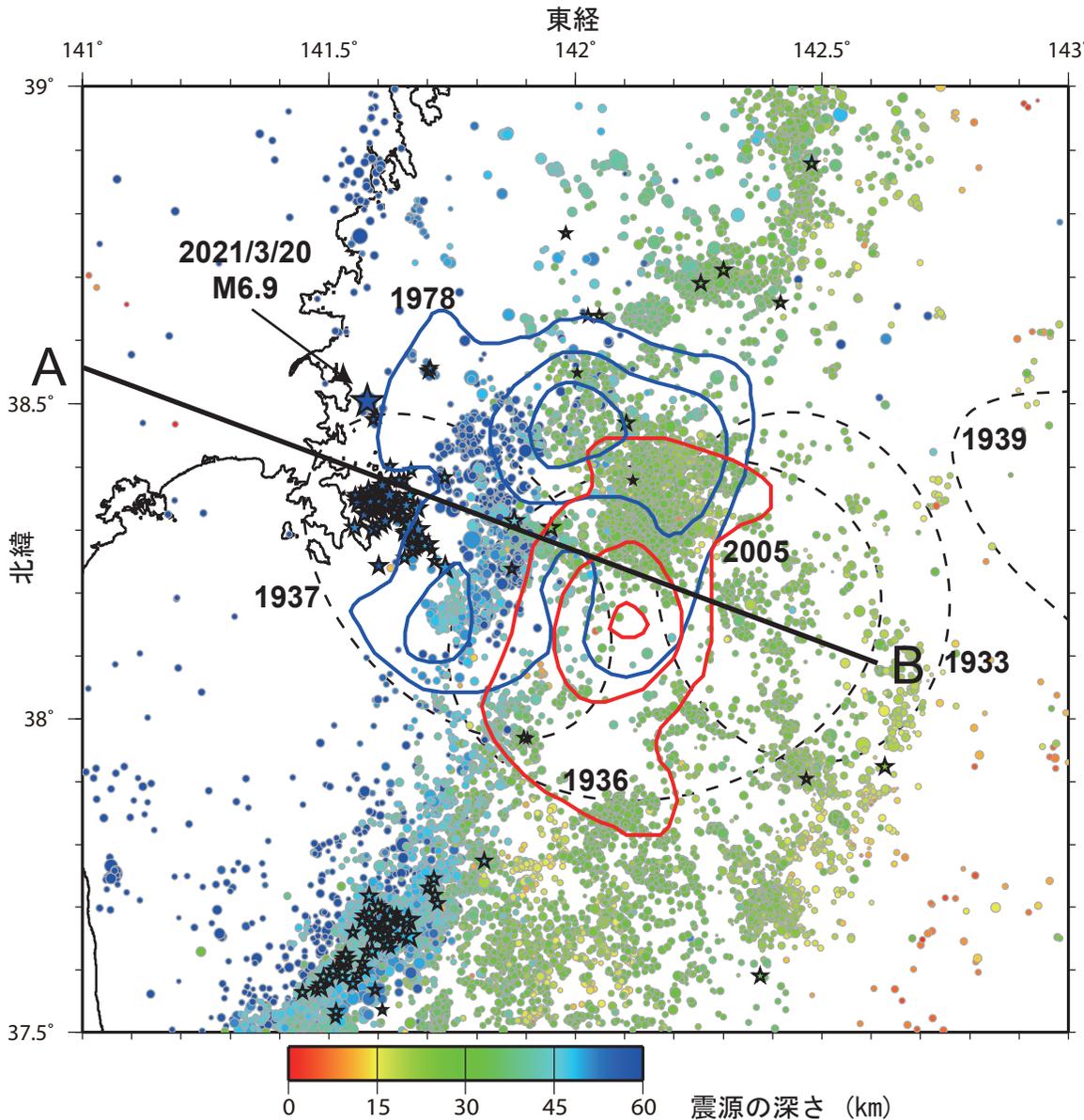


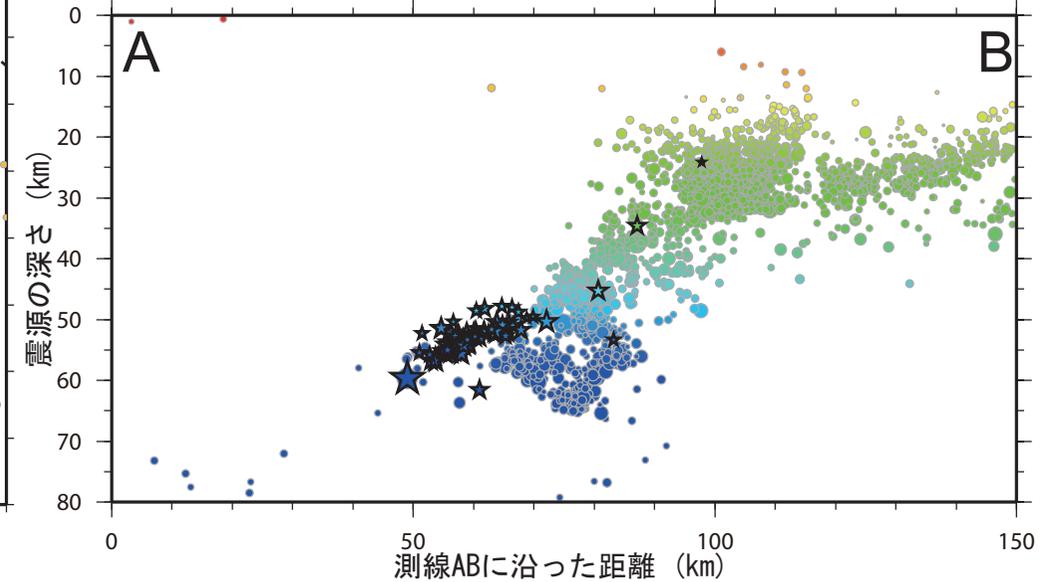
図2. 各期間に発生した微動分布 (赤丸) および、深部超低周波地震 (青菱形). 灰丸は図1の拡大図で示した期間の微動分布.

2021年3月20日宮城県沖の地震 観測点補正值による震源再決定



第1図. 観測点補正值を用いた再決定による震源分布. 2017年1月1日から2021年3月20日18時までの地震を灰色アウトラインの丸印で、それ以降30日までの地震を黒色アウトラインの星印でそれぞれ示す. シンボルの色は地震の深さを表す. 防災科研によるルーチン処理震源カタログ (S-net記録使用, 手動検測) から図示領域内に位置する地震を解析対象に選んだ. Yamanaka and Kikuchi (2004) による1978年宮城県沖地震のすべり分布 (青実線, コンター間隔0.5 m) および山中 (2005) による2005年8月16日の宮城県沖の地震のすべり分布 (赤実線, コンター間隔0.3 m) を示す. また, 黒波線で海野・他 (2007) による1930年代の地震の余震域を併せて示す.

- 観測点補正值を用いて2021年3月20日以降の地震を含む約4年間の地震の震源を再決定
- S-netを含む観測点の補正值は, CMT解の深さに震源深さを固定した震源決定時の走時残差より評価 [浅野・他 (2018JPGU)]
- 3月20~30日の地震活動域は, 主に面状の震源分布域内の深さ約45~60kmに位置
- この活動域は, 1978年および1937年の地震活動域と一部が重なる
→ (前回報告以降) 以上の2点の特徴に大きな変化なし



第2図. 再決定震源の深さ分布. 第1図中の測線から20 km以内で発生した地震の深さ分布を鉛直断面図で示す. シンボルは第1図に同じ.

謝辞
本解析には, 気象庁, 東北大学, 東京大学, および地震予知総合研究振興会の記録も使用させていただいた.

三次元地震波速度構造を用いて決定した2021年3月20日 宮城県沖の地震周辺の震源分布

- S-netも含めて解析した三次元地震波速度構造や観測点補正值(Matsubara et al., 2019)を用いて2021年3月20日の地震を含む約5年間の地震の震源を再決定
- 3月20日~の地震活動域はプレート境界の地震であることを示唆

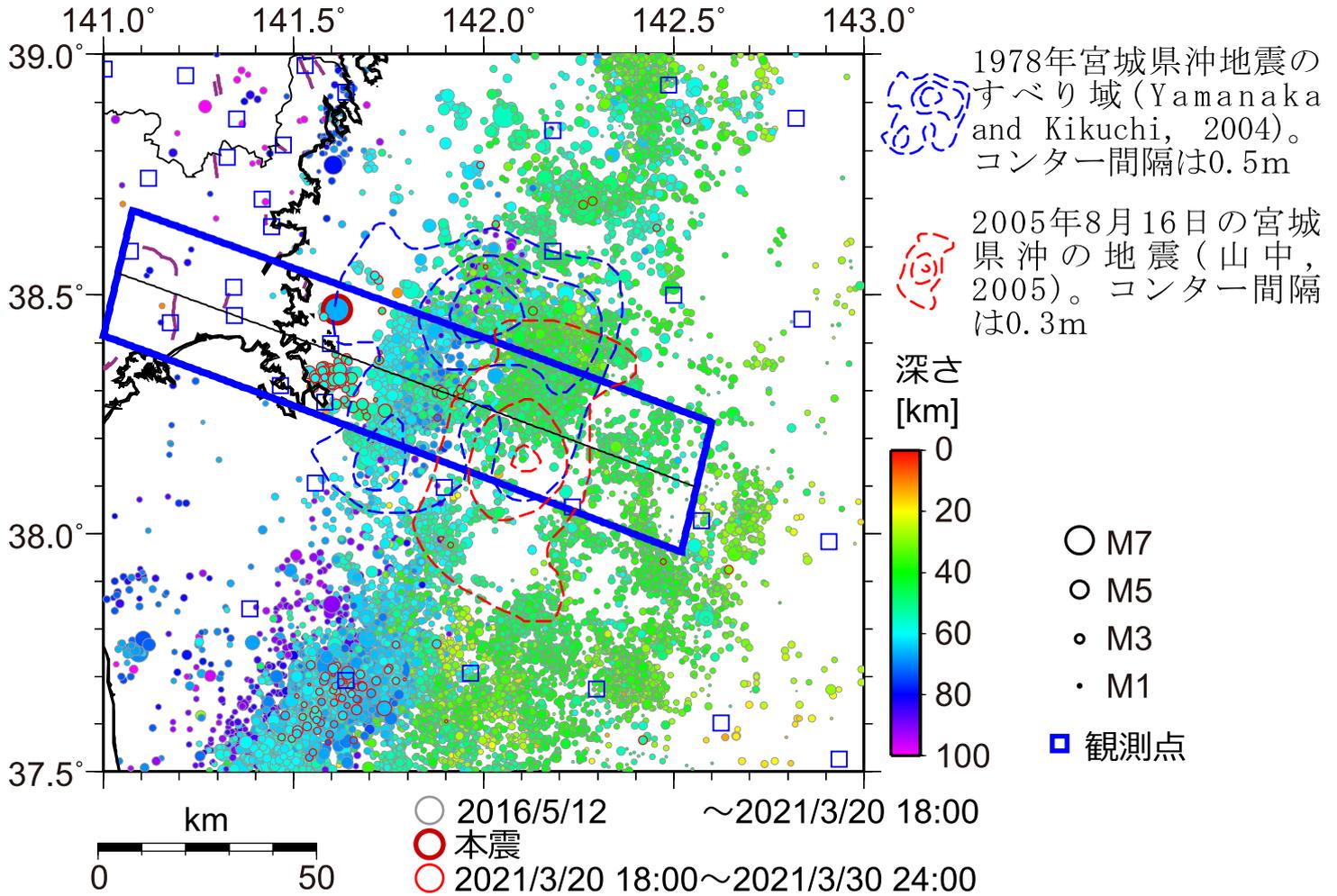


図1 矩形内の三次元地震波速度構造と観測点補正值 (Matsubara et al., 2019)を用いて再決定した震源分布。シンボル内の色は地震の深さを示す。

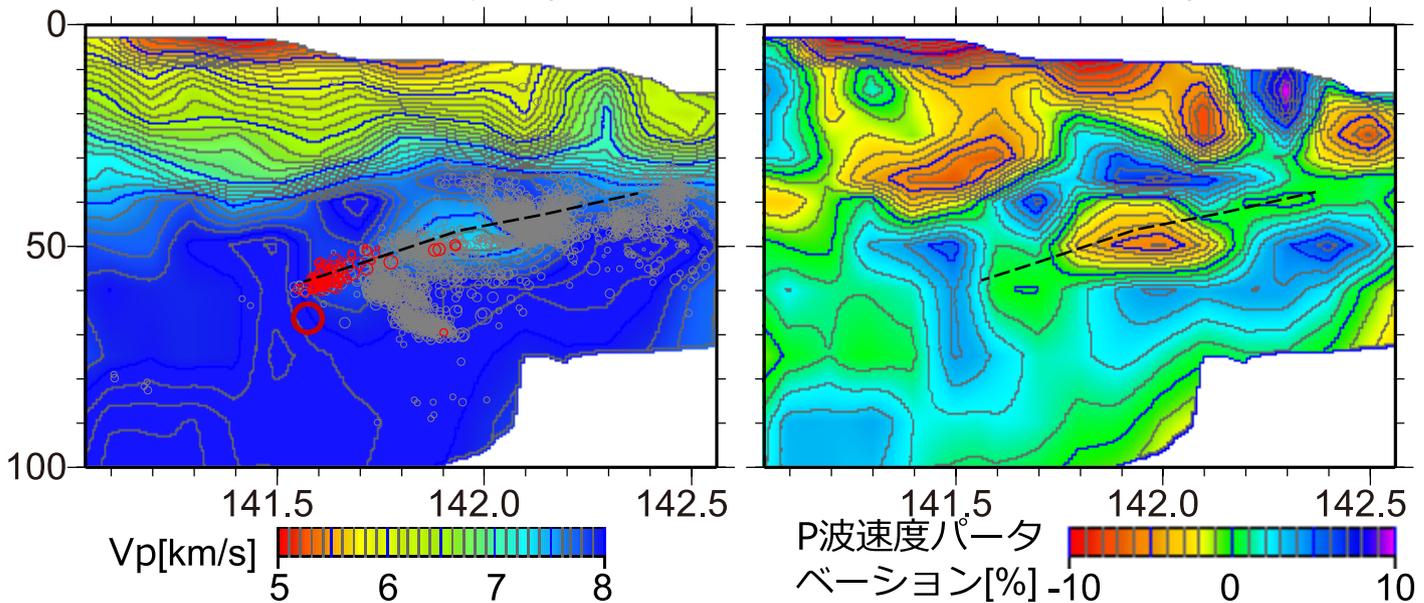


図2 図1の青枠内(中心線から15km以内)で発生した地震の震源分布。背景はMatsubara et al. (2019)のP波速度構造を示す。黒破線は速度構造・震源分布・メカニズム解から推定したプレート境界を示す。

謝辞：本解析には、気象庁、東北大学、東京大学、地震予知総合研究振興会のデータも使用させて頂きました。

2021年3月20日18時9分頃に宮城県沖で発生した地震（Mj 6.9; 気象庁）について、強震波形記録を用いた震源インバージョン解析を行った。

- 記録：K-NET・KiK-netの16観測点における速度波形三成分のS波部分（0.05–0.5 Hz）
- 解析手法：マルチタイムウィンドウ線形波形インバージョン
（小断層4 km × 4 km、1.6秒幅のタイムウィンドウを0.8秒ずらして5個並べる）
- 断層面設定：走向192°・傾斜17°（F-netによる）、大きさ48 km × 44 km、破壊開始点は気象庁震源位置
* ここで設定した断層面は解析の都合上仮定したものであり、必ずしも実際の断層面を反映しているわけではないことに留意
- 推定結果： $M_0=4.5 \times 10^{19}$ Nm (M_w 7.0)、最大すべり量1.1m、Vftw 3.6 km/s
すべりの大きい領域は主に破壊開始点付近と破壊開始点の南に位置する。
各領域における破壊は破壊開始から0–7.5秒後と5–10秒後に生じていた。

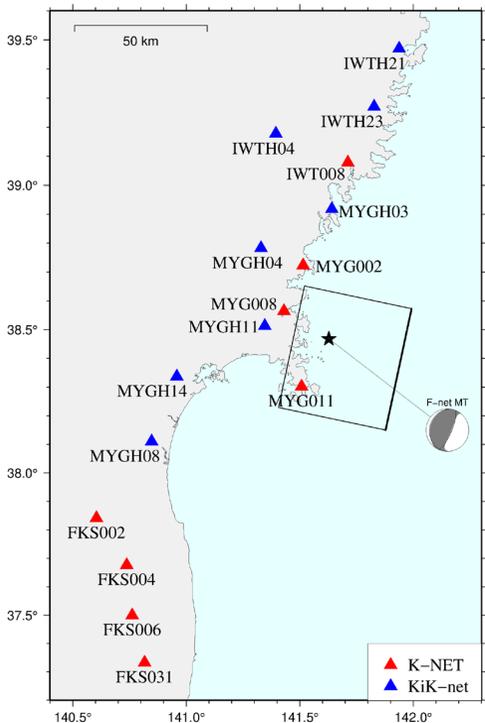


図1：観測点の分布と断層面の地表投影。星印は破壊開始点を示す。

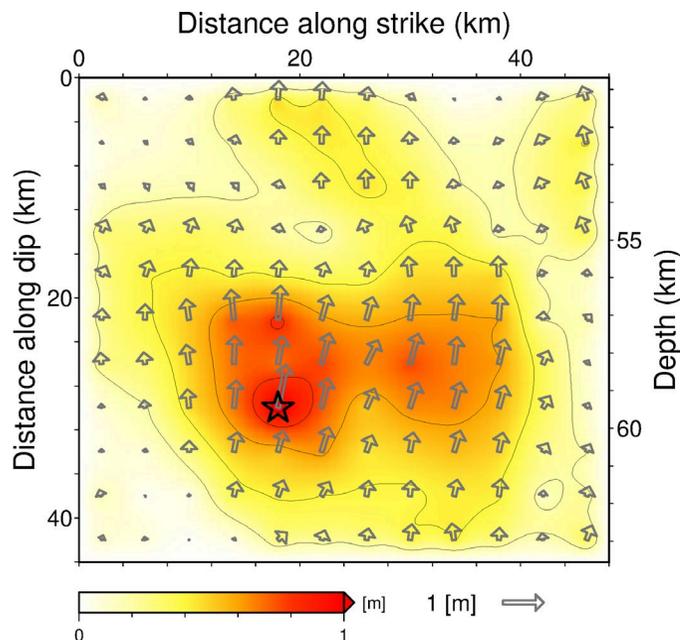


図2：断層面上の最終すべり分布図。ベクトルは上盤のすべり方向とすべり量を、星印は破壊開始点を示す。

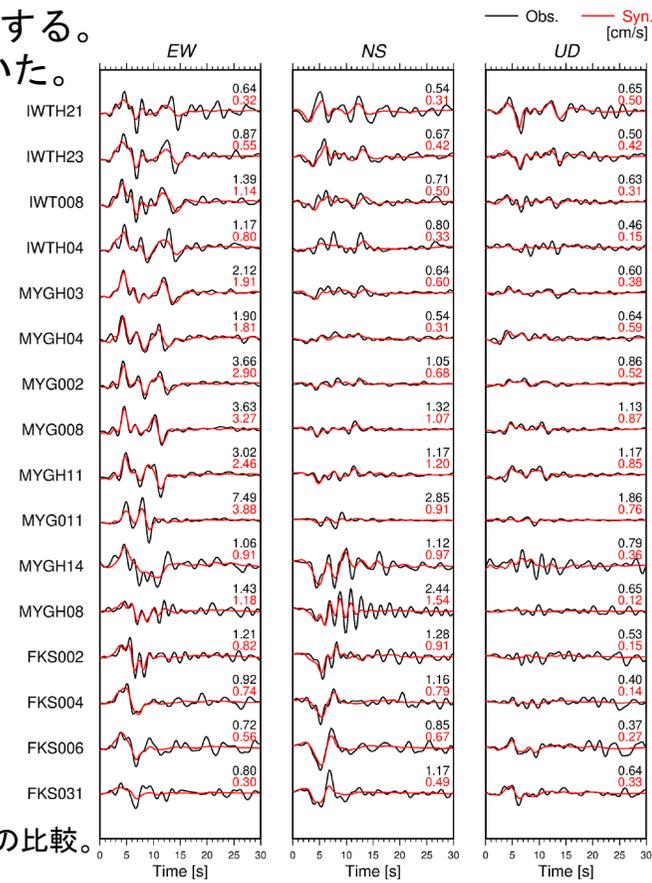


図3：観測波形（黒線）と理論波形（赤線）の比較。波形の右上にそれぞれの最大値を示す。

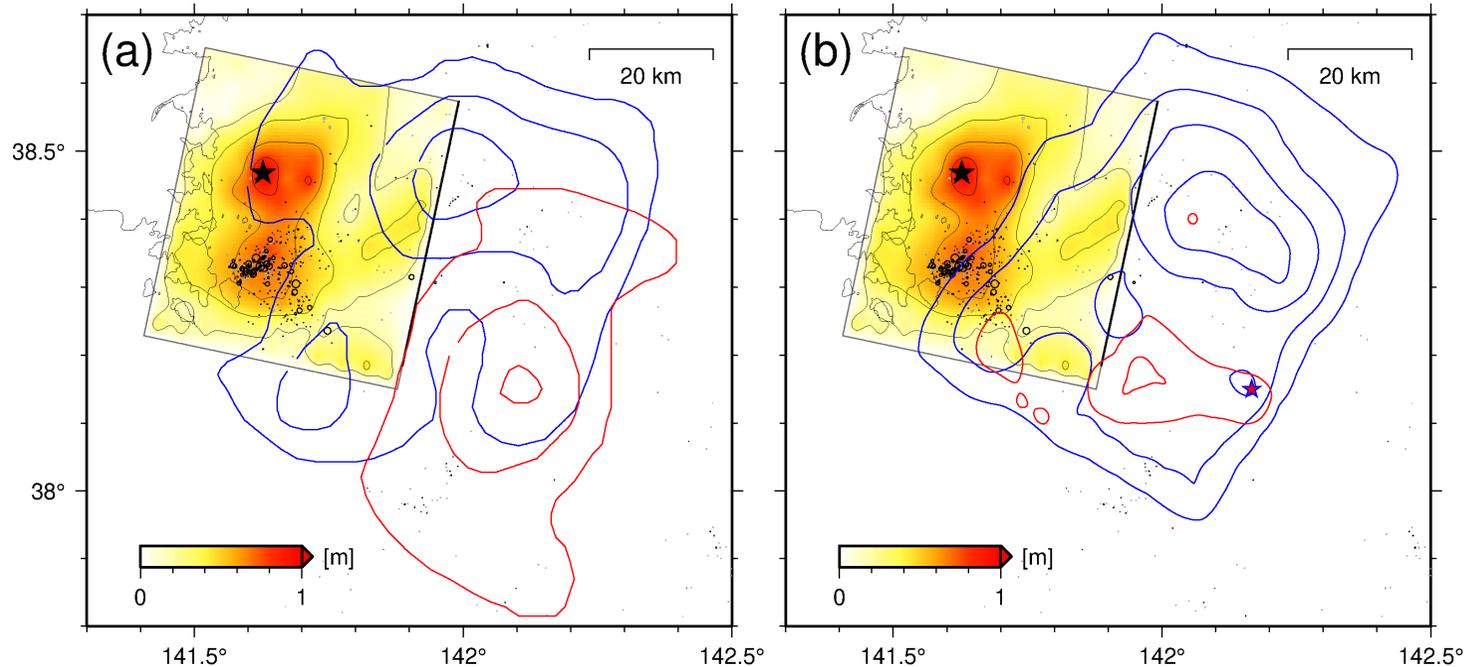


図4：すべり分布の地表投影。星印は破壊開始点を、黒丸は本震から1日間の余震の震源位置を、灰色丸は本震から7日間の余震の震源位置を示す。(a)にはYamanaka and Kikuchi(2004)による1978年宮城県沖地震のすべり分布（青線、コンター間隔は0.5m）と山中(2005)による2005年8月16日の宮城県沖の地震のすべり分布（赤線、コンター間隔は0.3m）を示す。(b)にはWu et al. (2008)による1978年宮城県沖地震のすべり分布（青線、コンター間隔は0.5m）と2005年8月16日の宮城県沖の地震のすべり分布（赤線、コンター間隔は0.5m）を示す。

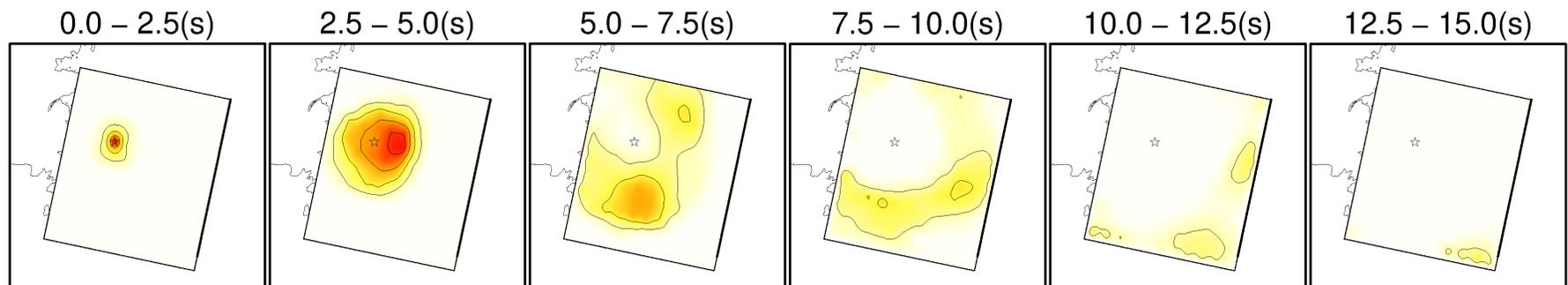
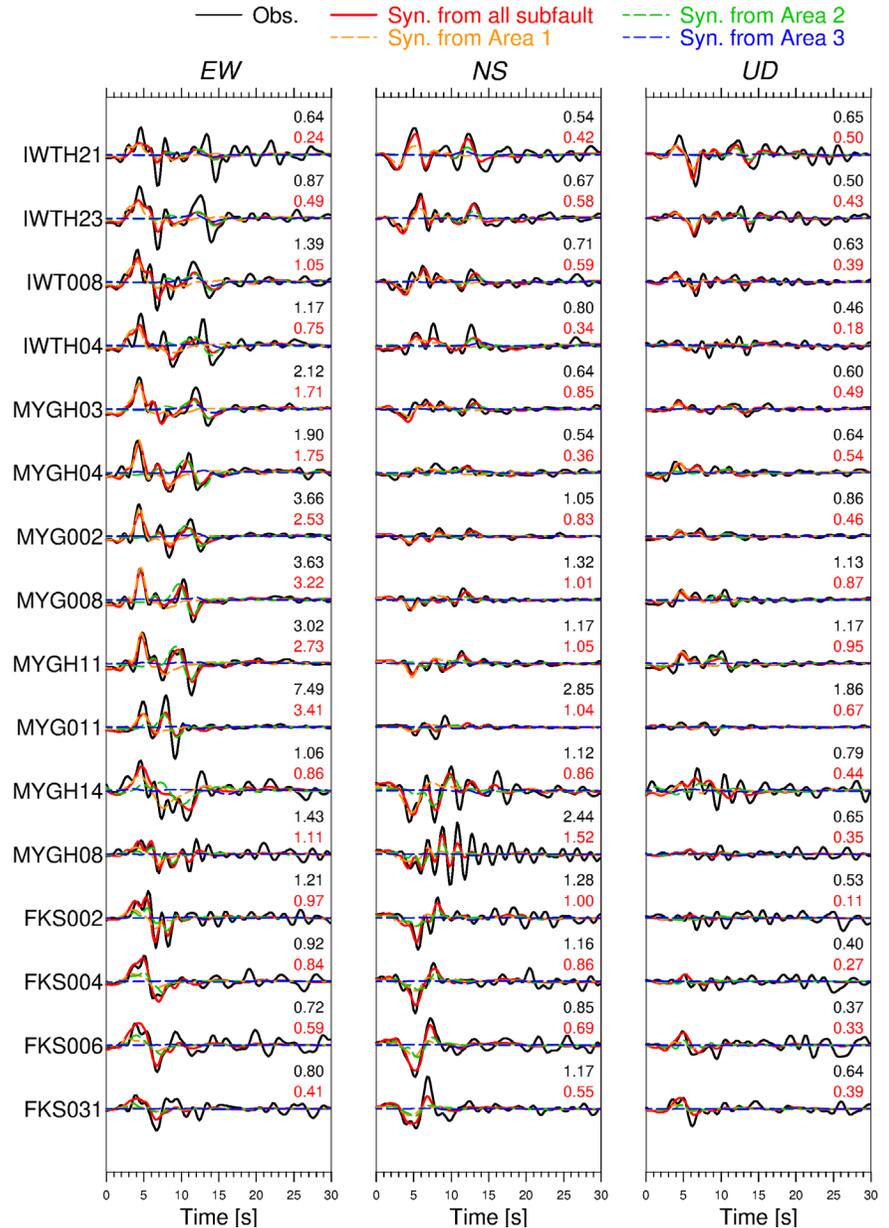
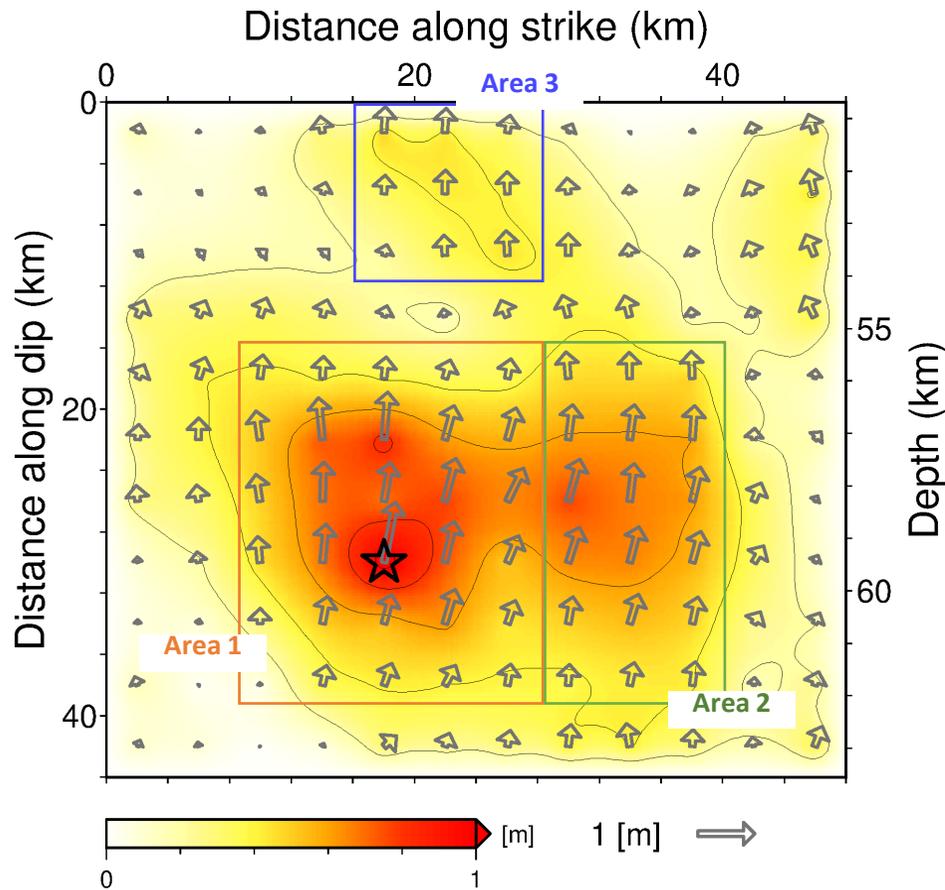


図5：破壊の時間進展過程。2.5秒ごとのすべり分布を地表投影。



下記の三領域からの理論波形への寄与を確認したが、Area 3からの寄与（青線）は小さい。



2021年3月20日宮城県沖の地震による高周波エネルギー放射量

- 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、宮城県沖の地震(M_{Hi} 7.0)後10日間のエネルギー放射量(4-20Hz)を推定
- 地震発生から10日後の時点で、本震のエネルギー放射量に対する余震からの積算エネルギー放射量の割合は0.30%。

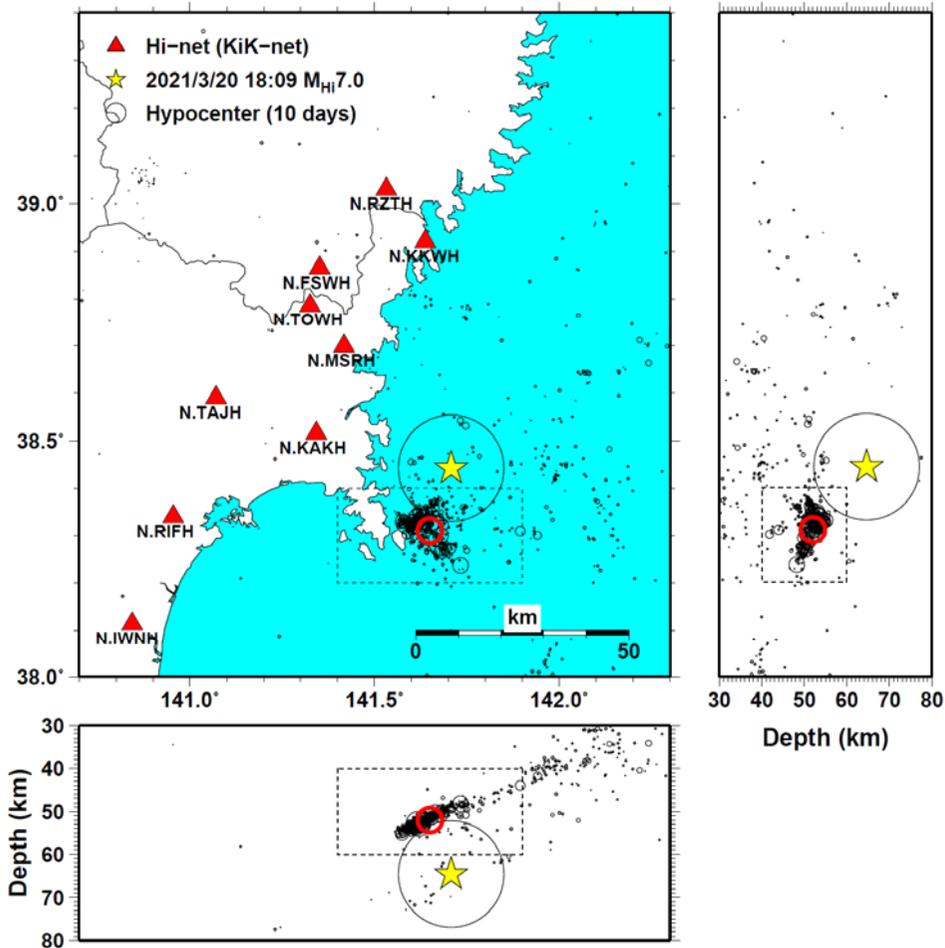


図1: Hi-net震源の分布(黒丸)、およびエネルギー放射量推定に用いたHi-net(本震のみKiK-net)観測点(三角)。黄色の星印は本震の震源。エネルギー放射位置は余震分布を考慮し赤丸の位置に固定。

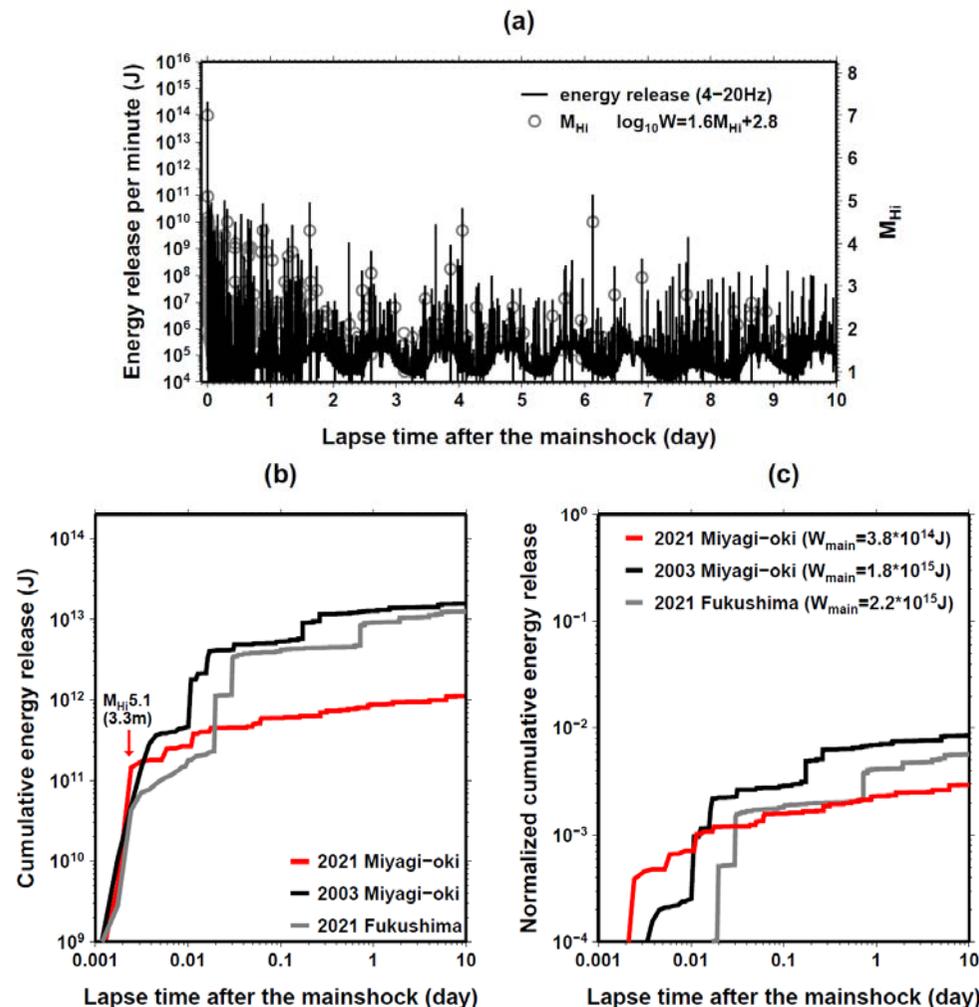


図2: (a) 黒線: 地震発生から10日後までのエネルギー放射量 W (4-20Hz)の推移。灰色丸: 気象庁一元化震源を基に作成した M - T 図。図中に示す M と W の関係式は、2016年熊本地震の余震について作成したもの(Sawazaki et al., 2016)。(b) 赤、黒、灰色線はそれぞれ今回の地震、2003年宮城県沖地震(M_{Hi} 7.5)、2021年福島県沖の地震(M_{Hi} 7.6)後の余震による積算エネルギー放射量(4-20Hz)の推移。(c) 相対積算エネルギー放射量(余震の積算エネルギー放射量÷それぞれの「本震」によるエネルギー放射量 W_{main})の推移。