

令和4年3月に発生した福島県沖の地震

地震・地震動

京都大学 後藤浩之

謝辞

本報告では、気象庁、防災科学技術研究所、および港湾空港技術研究所のデータを使用致しました。記して感謝致します。



2022年3月福島県沖の地震

福島県沖を震源とする地震

- 日時：2022年3月16日 23時36分頃
- 規模：Mj7.4 (Mw7.3)
- 深さ：57km

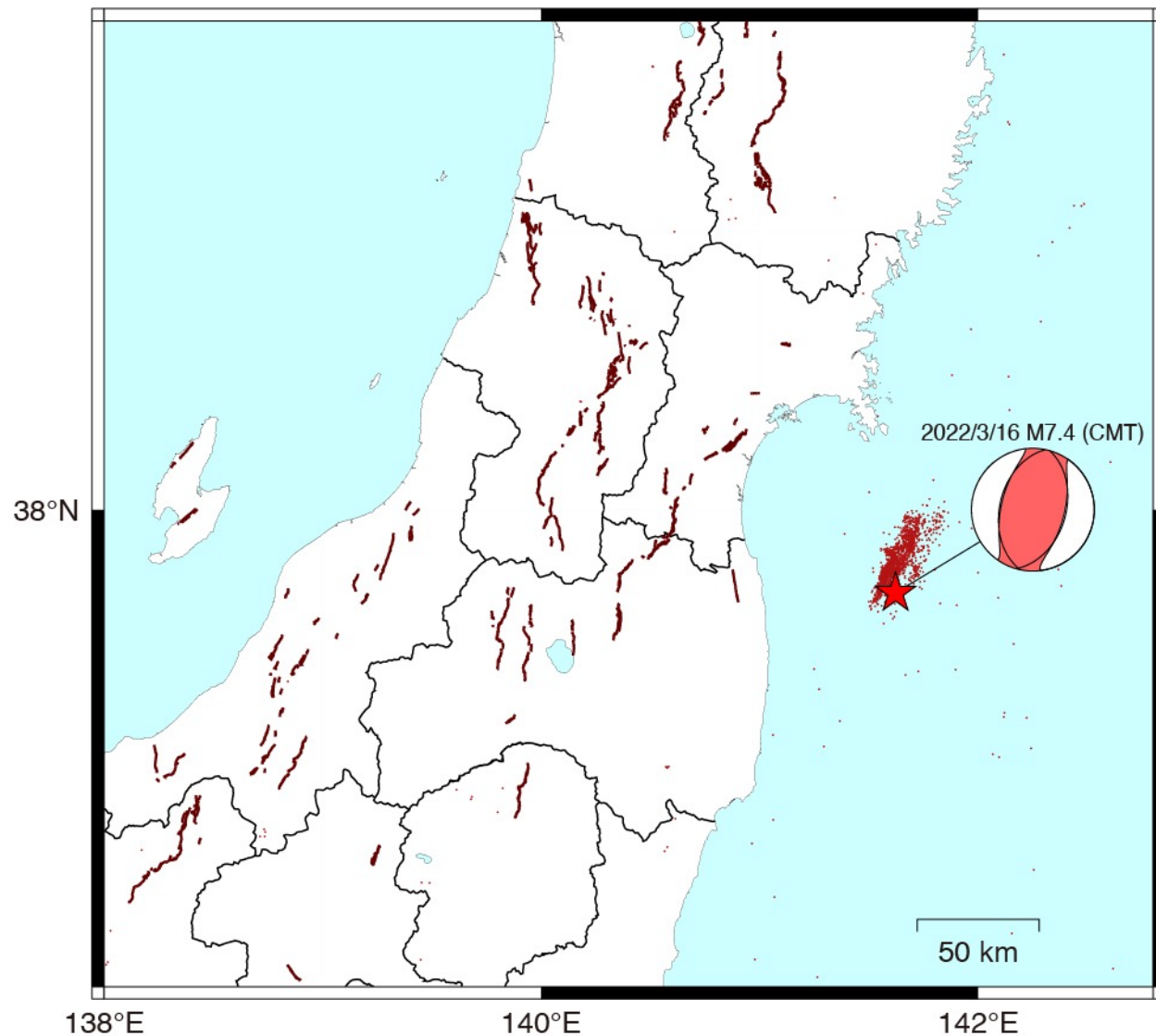
- 最大震度：震度6強

宮城県 登米市米山町, 登米市南方町, 登米市迫町

蔵王町円田

福島県 相馬市中村, 南相馬市鹿島区西町

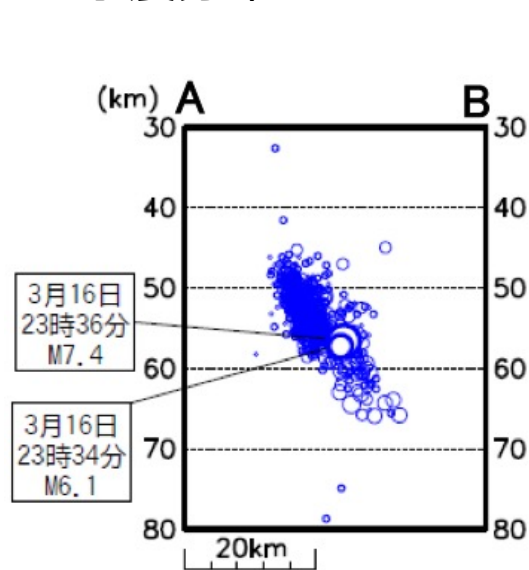
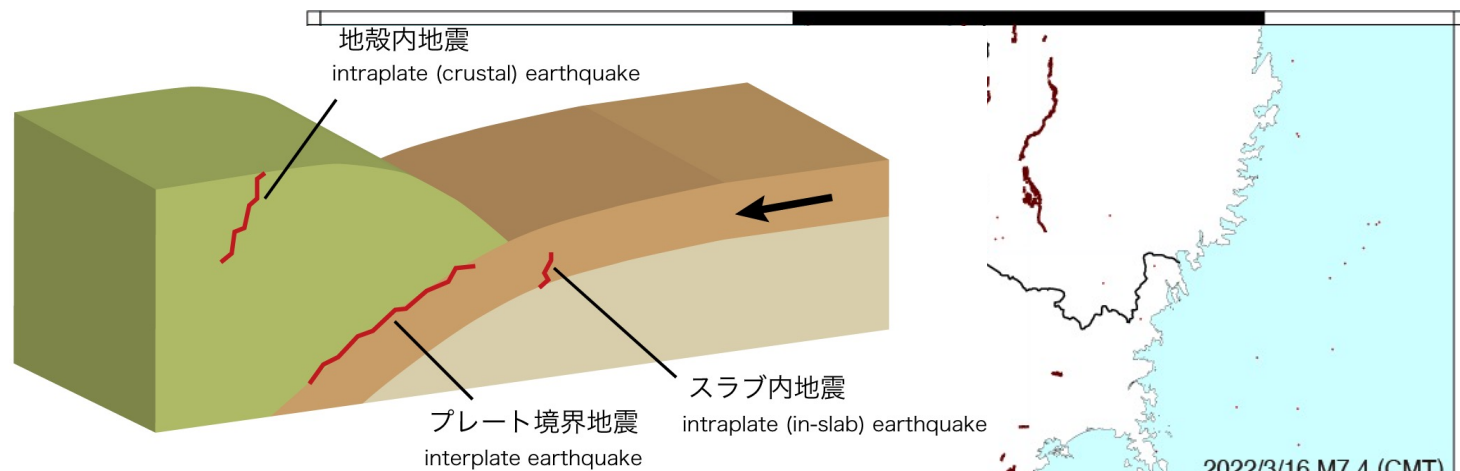
国見町藤田



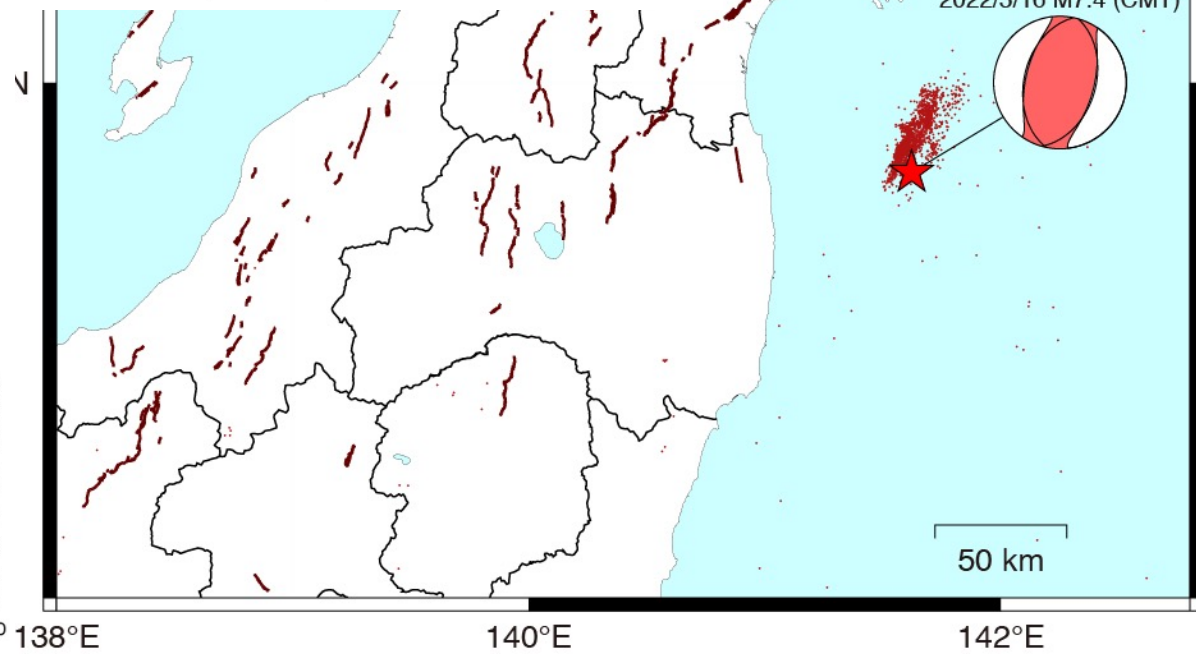
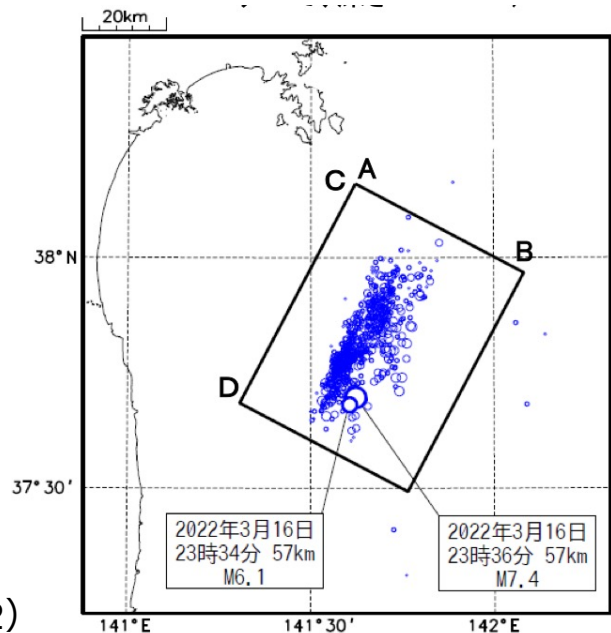
2022年3月福島県沖の地震

福島県沖を震源とする地震

- 日時：2022年3月16日 23時36分頃
- 規模：Mj7.4 (Mw7.3)
- 深さ：57km
- 太平洋プレート内部の逆断層地震 (スラブ内地震) と考えられる
→ 余震分布



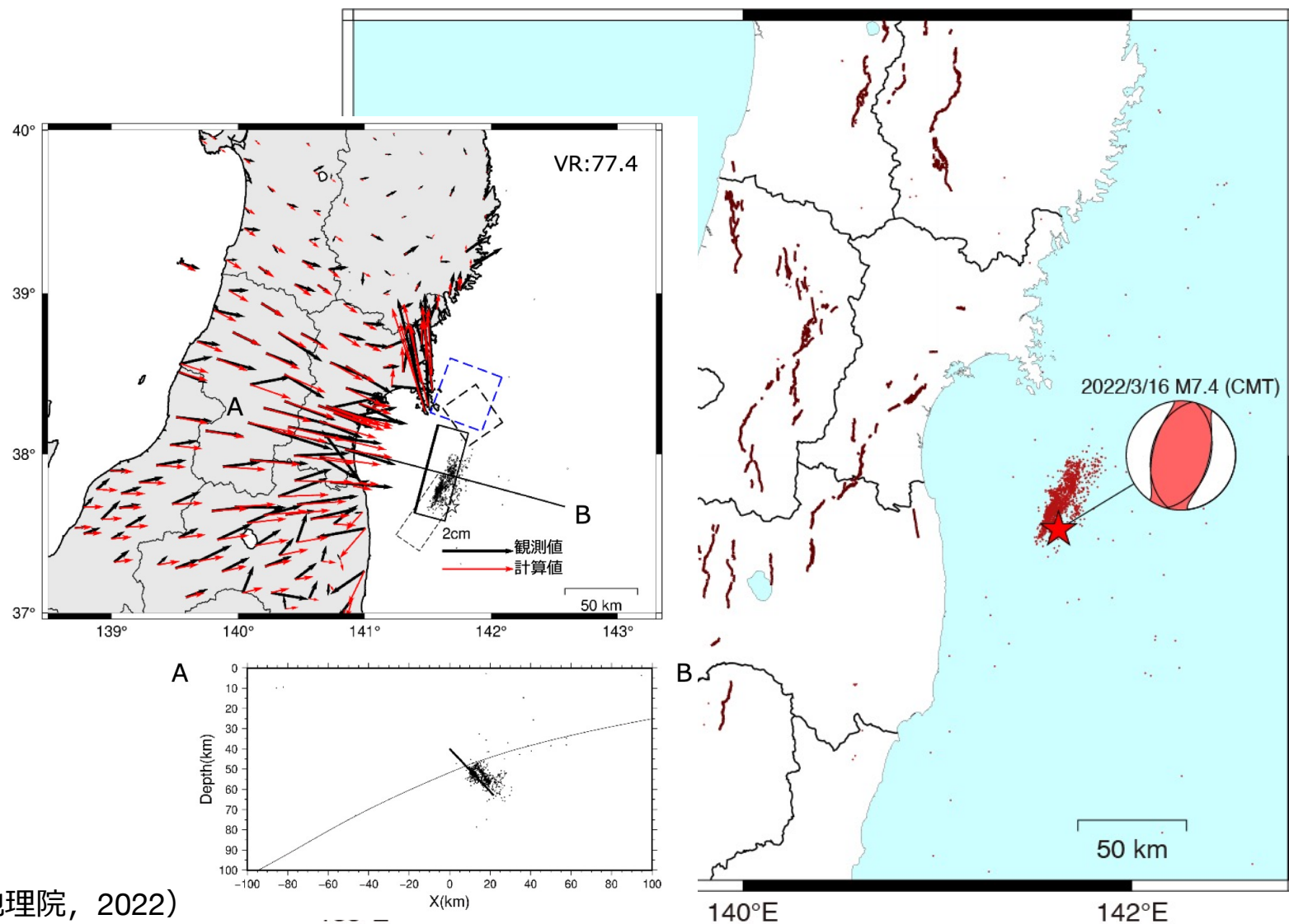
(気象庁, 地震本部, 2022)



2022年3月福島県沖の地震

福島県沖を震源とする地震

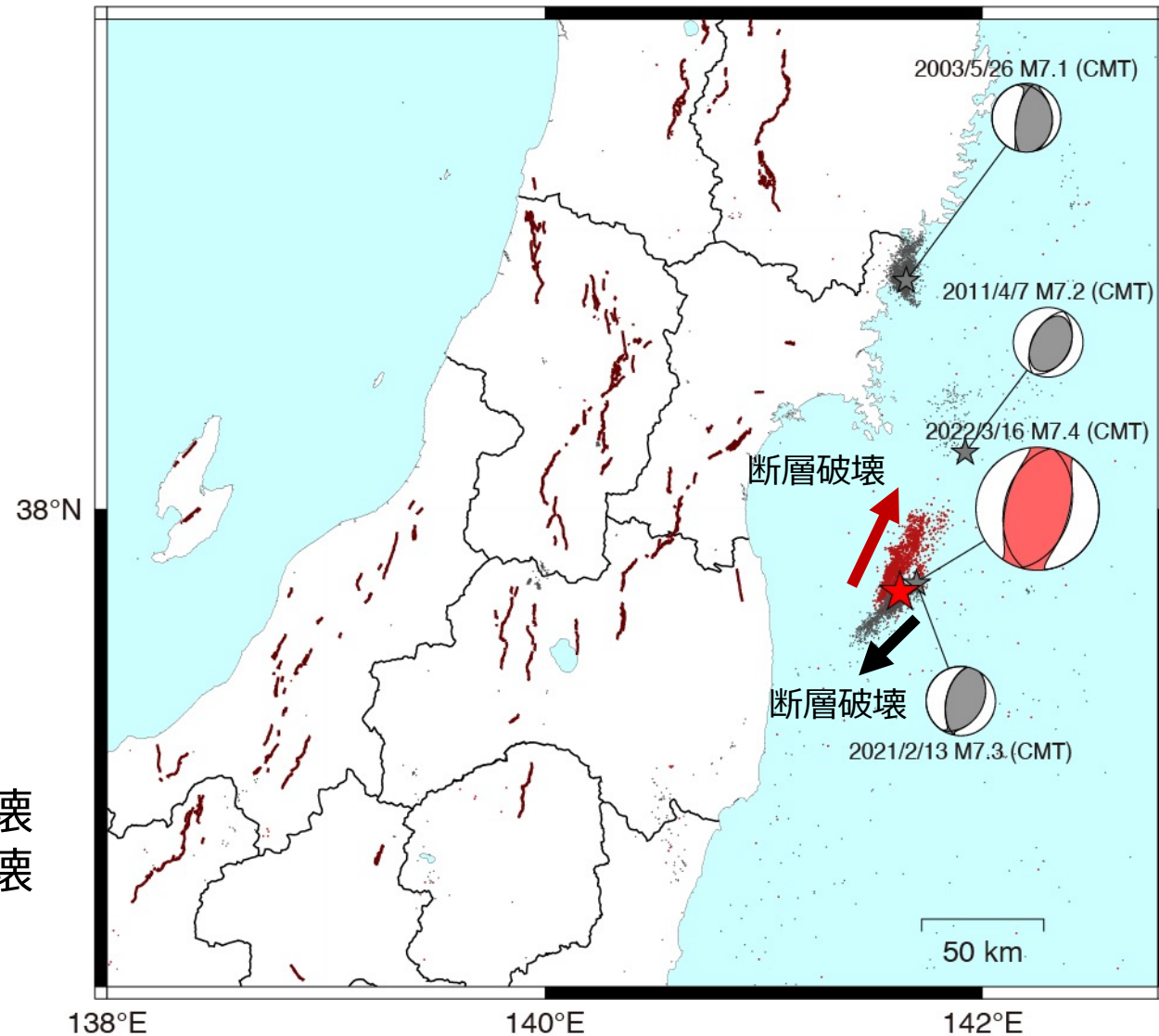
- 日時：2022年3月16日 23時36分頃
- 規模：Mj7.4 (Mw7.3)
- 深さ：57km
- 太平洋プレート内部の逆断層地震 (スラブ内地震) と考えられる
→ 余震分布, 地殻変動



宮城～福島県沖のスラブ内地震

- 2003/5/26 Mj7.1 (Mw7.0)
- 2011/4/7 Mj7.2 (Mw7.1)
- **2021/2/13 Mj7.3 (Mw7.1)**
2021年2月の福島県沖の地震
- **2022/3/16 Mj7.4 (Mw7.3)**
2022年3月の福島県沖の地震 (今回の地震)

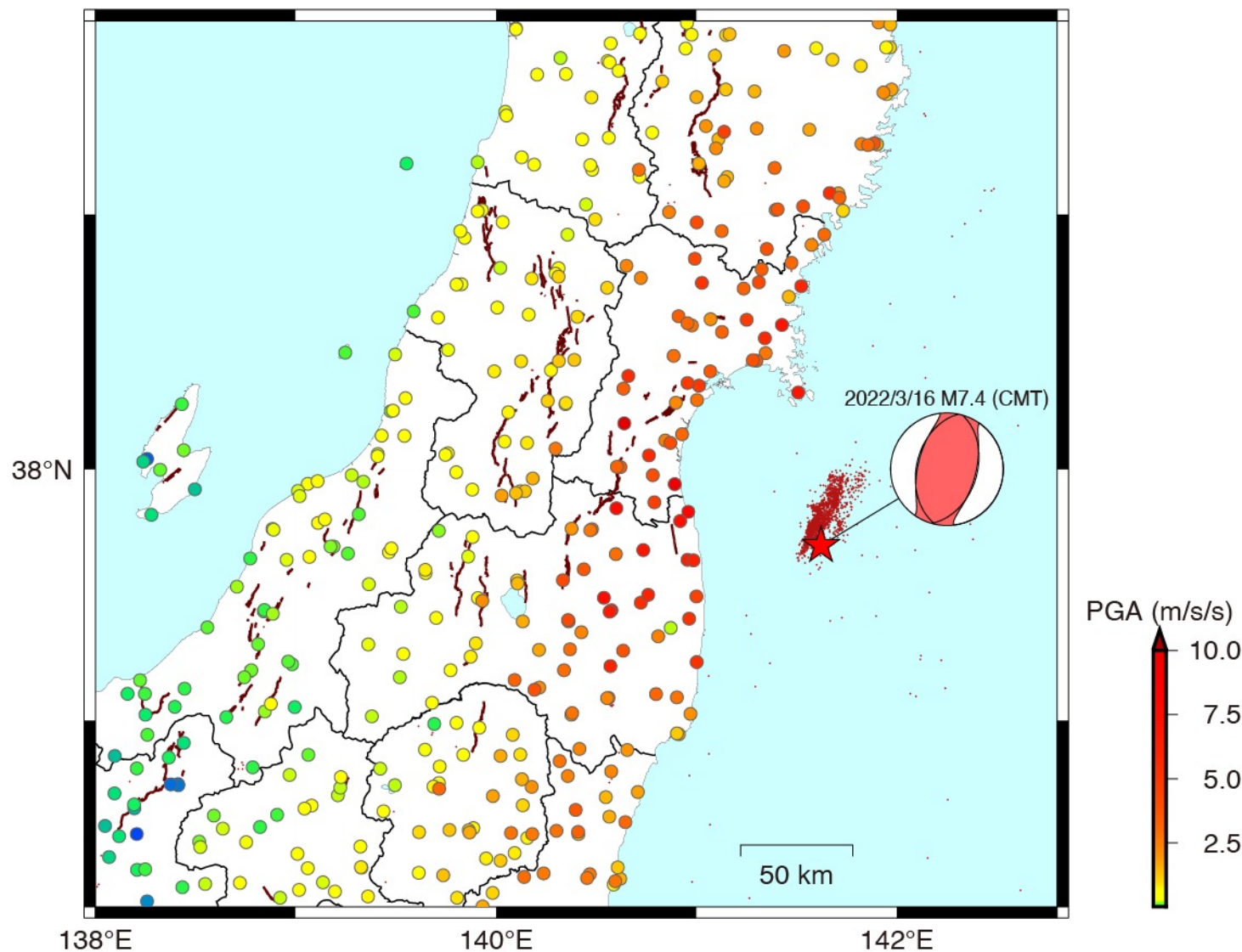
2021年と2022年の地震の震源は近いが、
2021年の地震は震源から主に**南西方向**に断層が破壊
2022年の地震は震源から主に**北東方向**に断層が破壊



最大加速度分布

- 最大加速度 500cm/s^2 を超える地震動が福島県から宮城県にかけて広がる

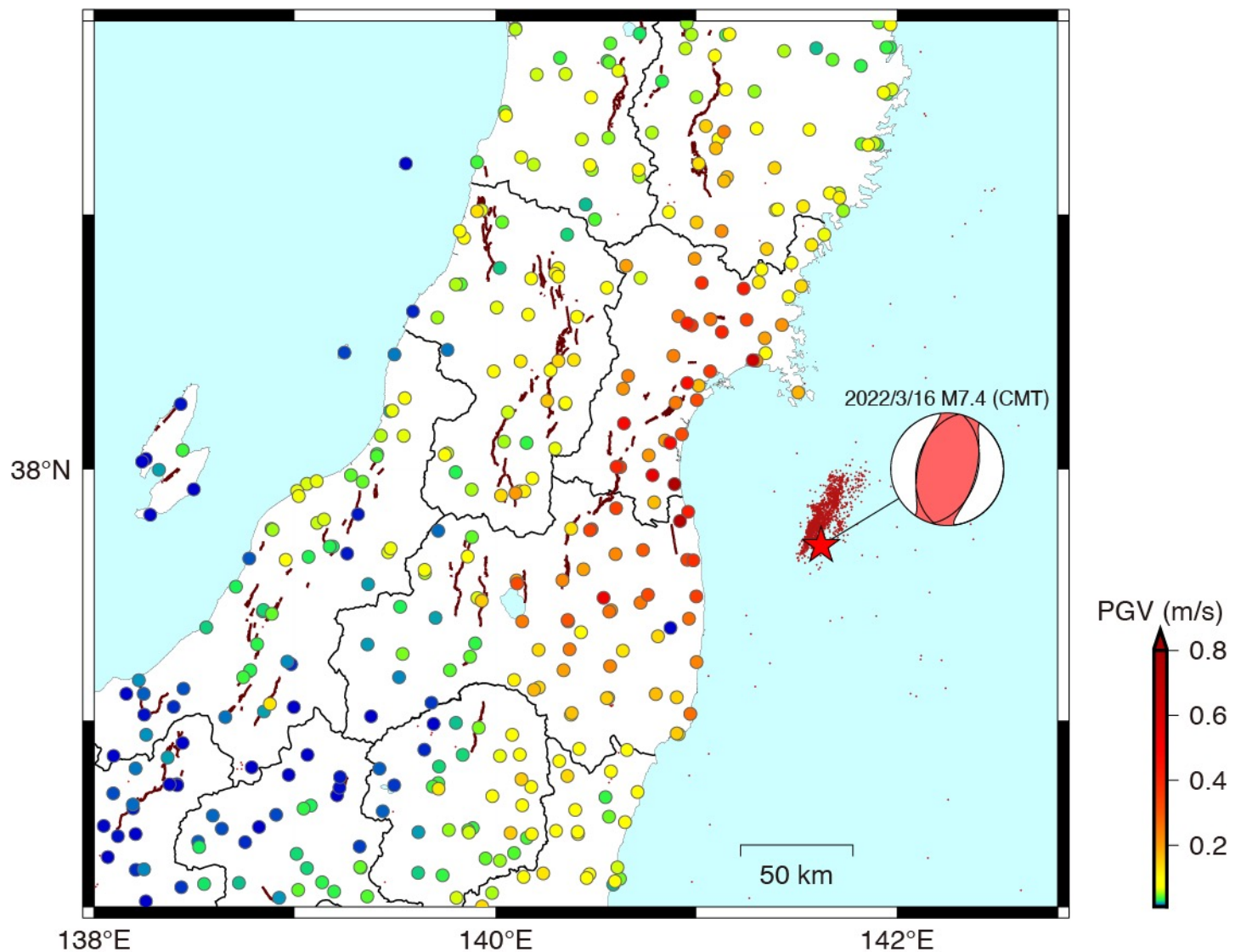
観測点	最大加速度 (水平2成分合成値)
KiK-net 川崎 (MYGH07)	1152 cm/s^2
KiK-net 山元 (MYGH10)	993 cm/s^2
港湾地域強震観測 相馬-O	801 cm/s^2
K-NET 梁川 (FKS002)	778 cm/s^2
KiK-net 三春 (FKSH18)	767 cm/s^2



最大速度分布

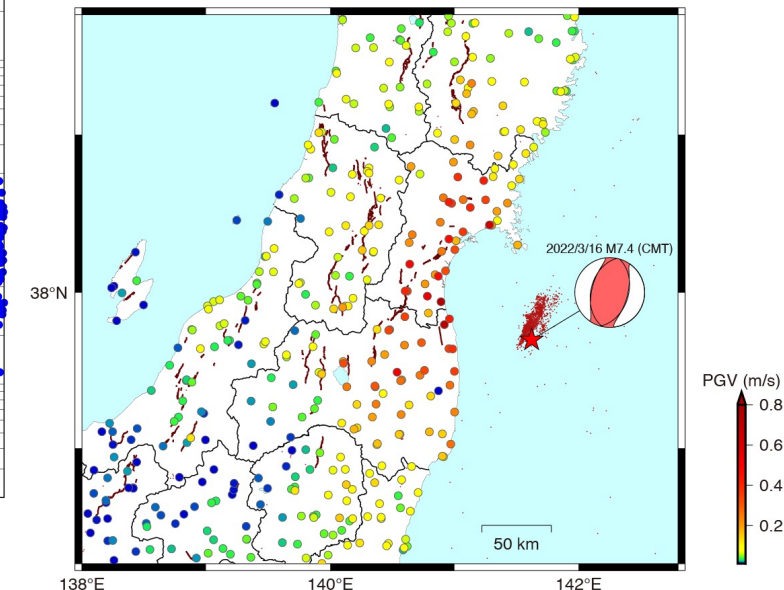
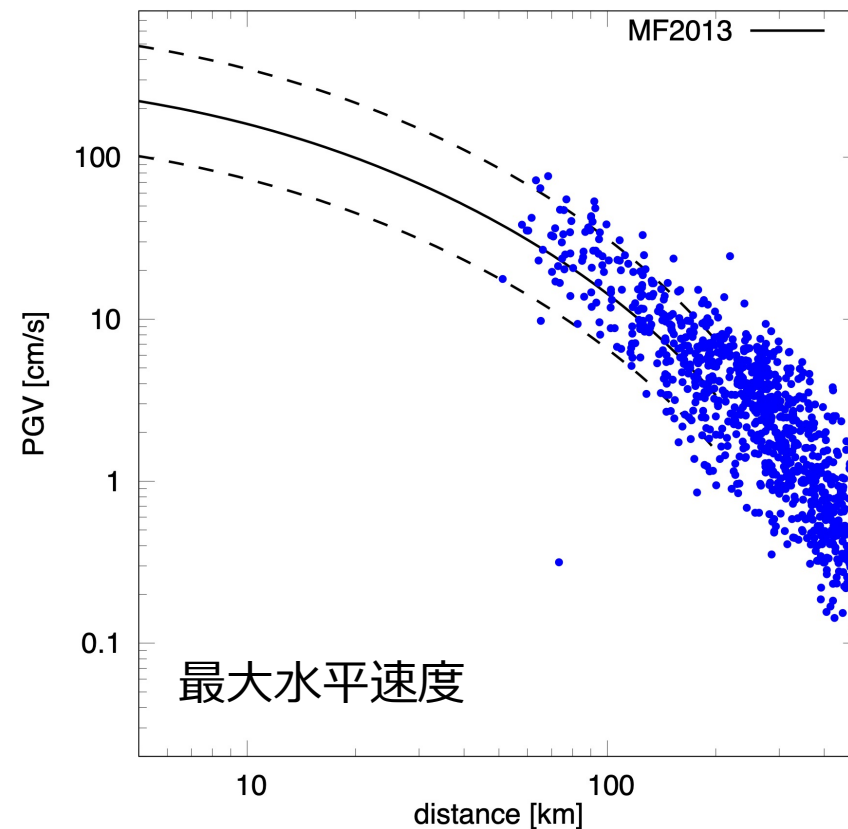
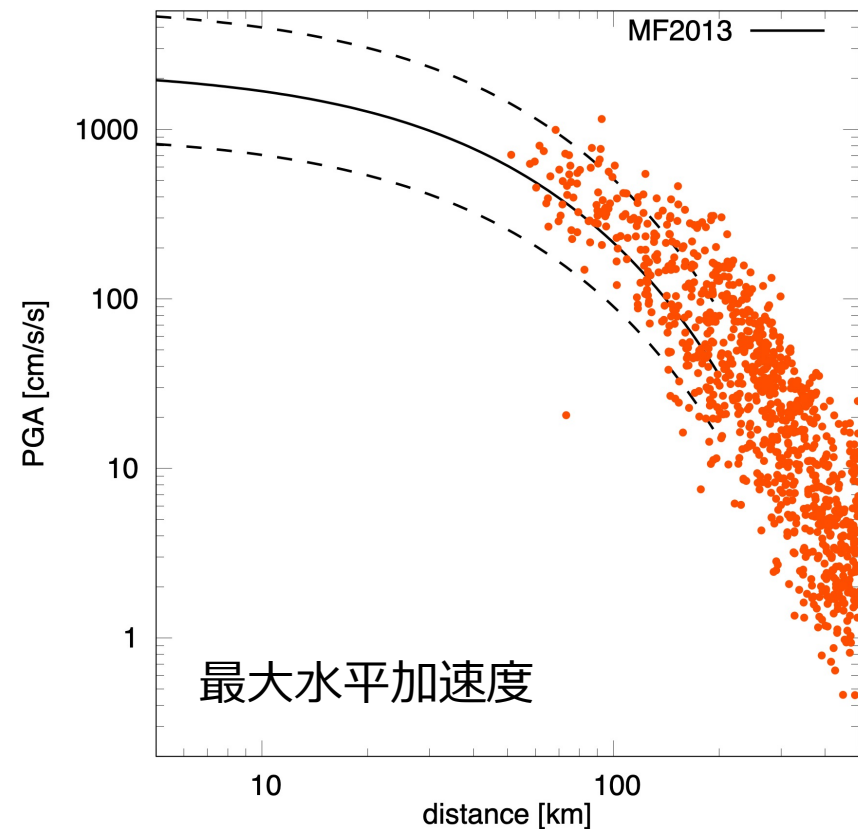
- 最大速度40cm/sを超える地震動が福島県北部から宮城県にかけて広がる

観測点	最大速度 (水平2成分合成値)
KiK-net 山元 (MYGH10)	76 cm/s
K-NET 相馬 (FKS001)	72 cm/s
K-NET 石巻 (MYG010)	64 cm/s
K-NET 角田 (MYG017)	55 cm/s
KiK-net 三春 (FKSH18)	53 cm/s



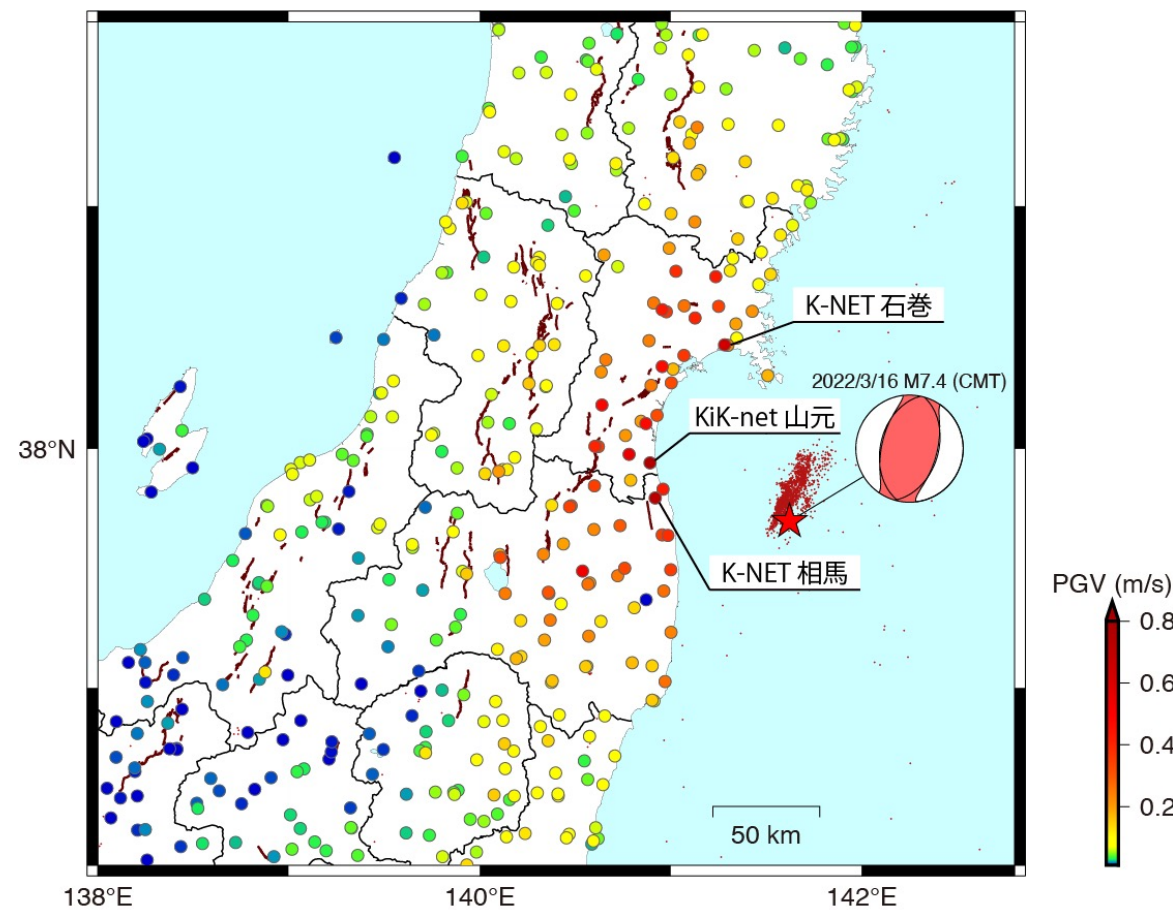
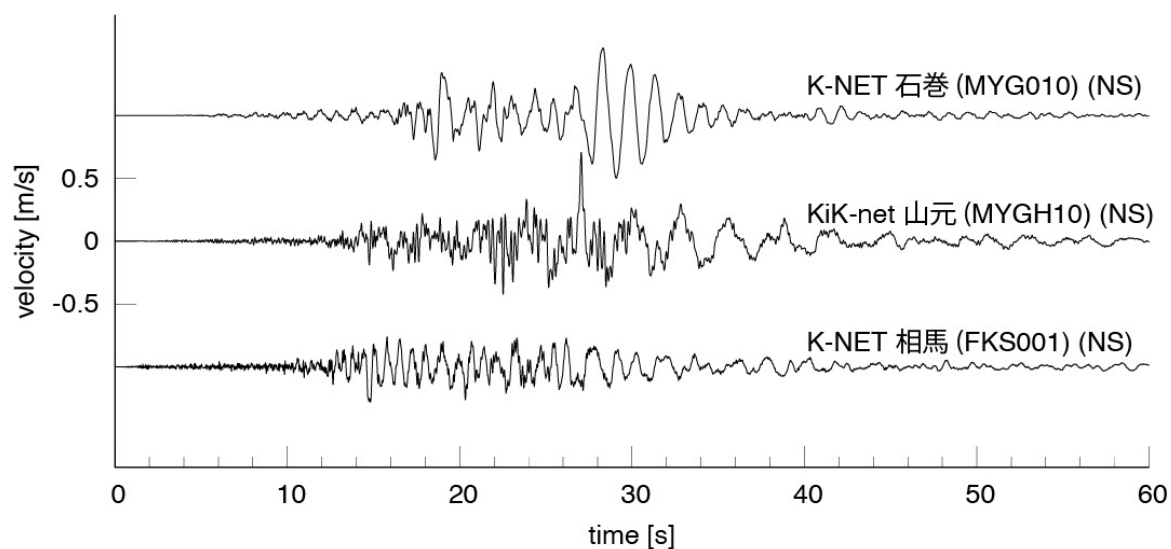
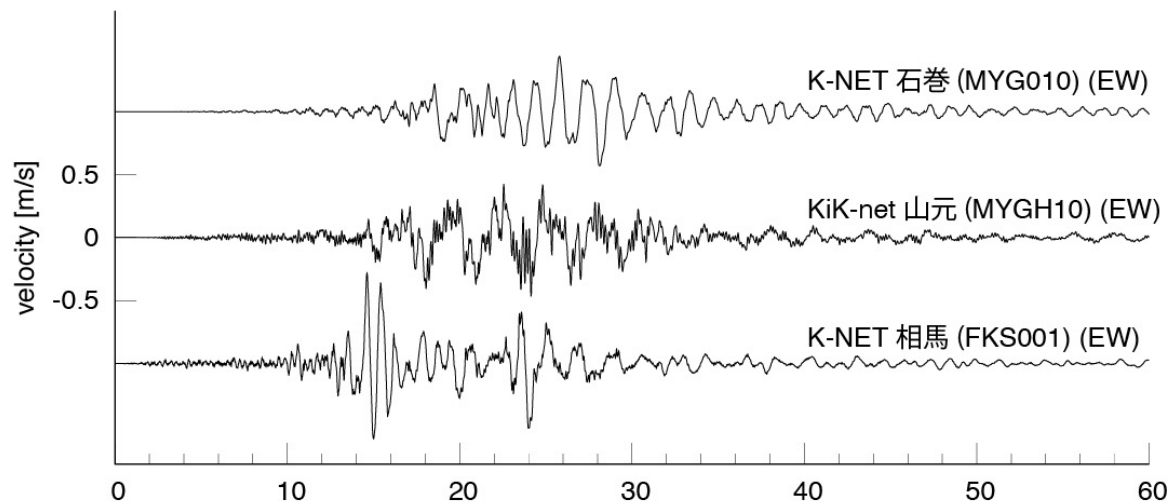
地震動の距離減衰特性

- 既存の距離減衰式 (Morikawa and Fujiwara, 2013) との比較
($V_{s30} = 350\text{m/s}$, $D_{1400} = 250\text{m}$, 火山フロントの補正なし)
 - これまでに経験してきた スラブ内地震の特徴と概ね整合 する



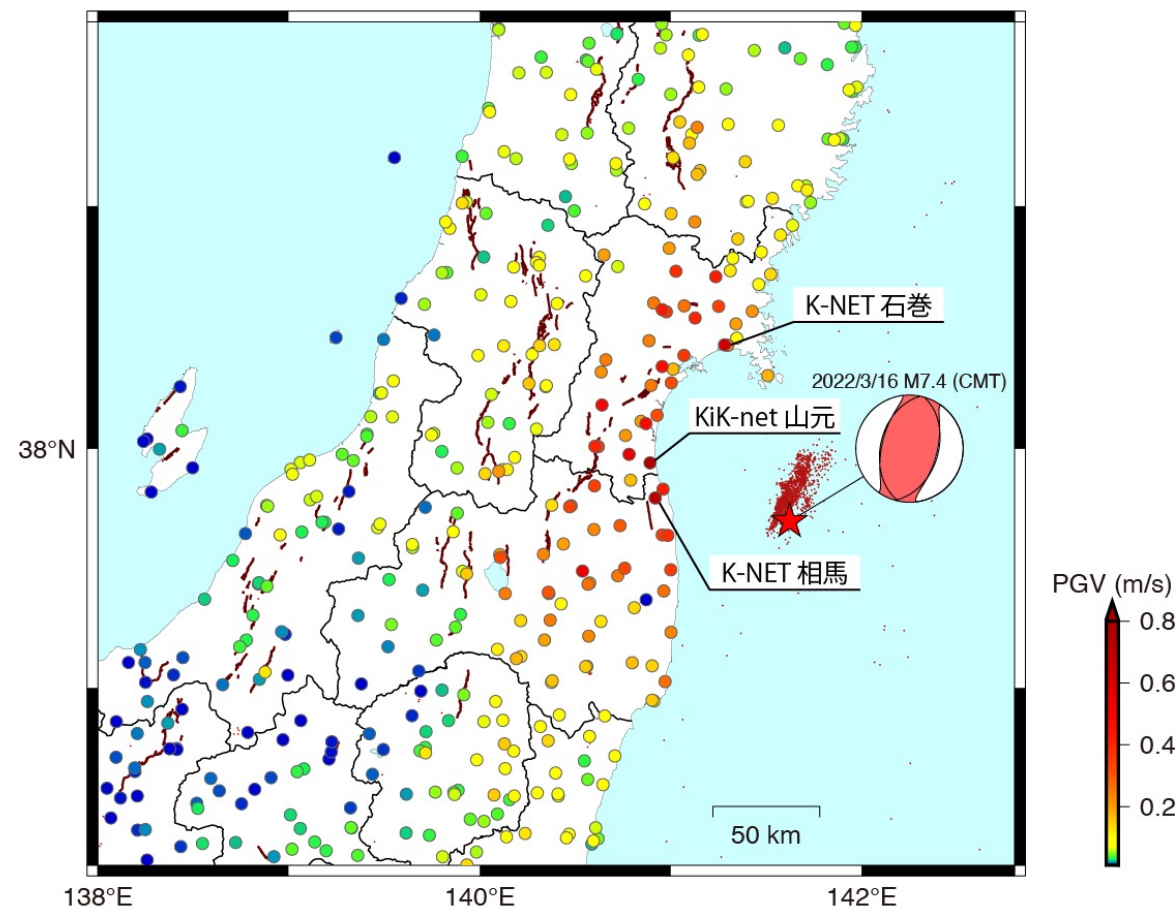
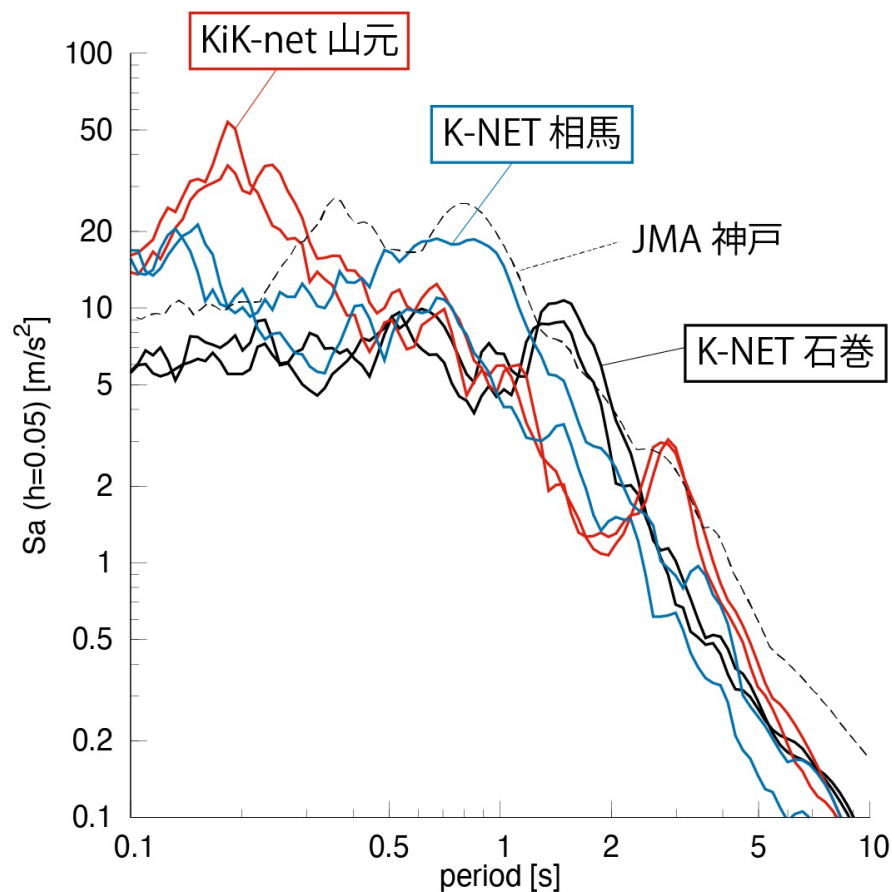
速度波形

- 震源に近い太平洋沿岸部においても20秒以上の継続時間
- 2つの波群が明瞭にみられる記録もある



加速度応答スペクトル

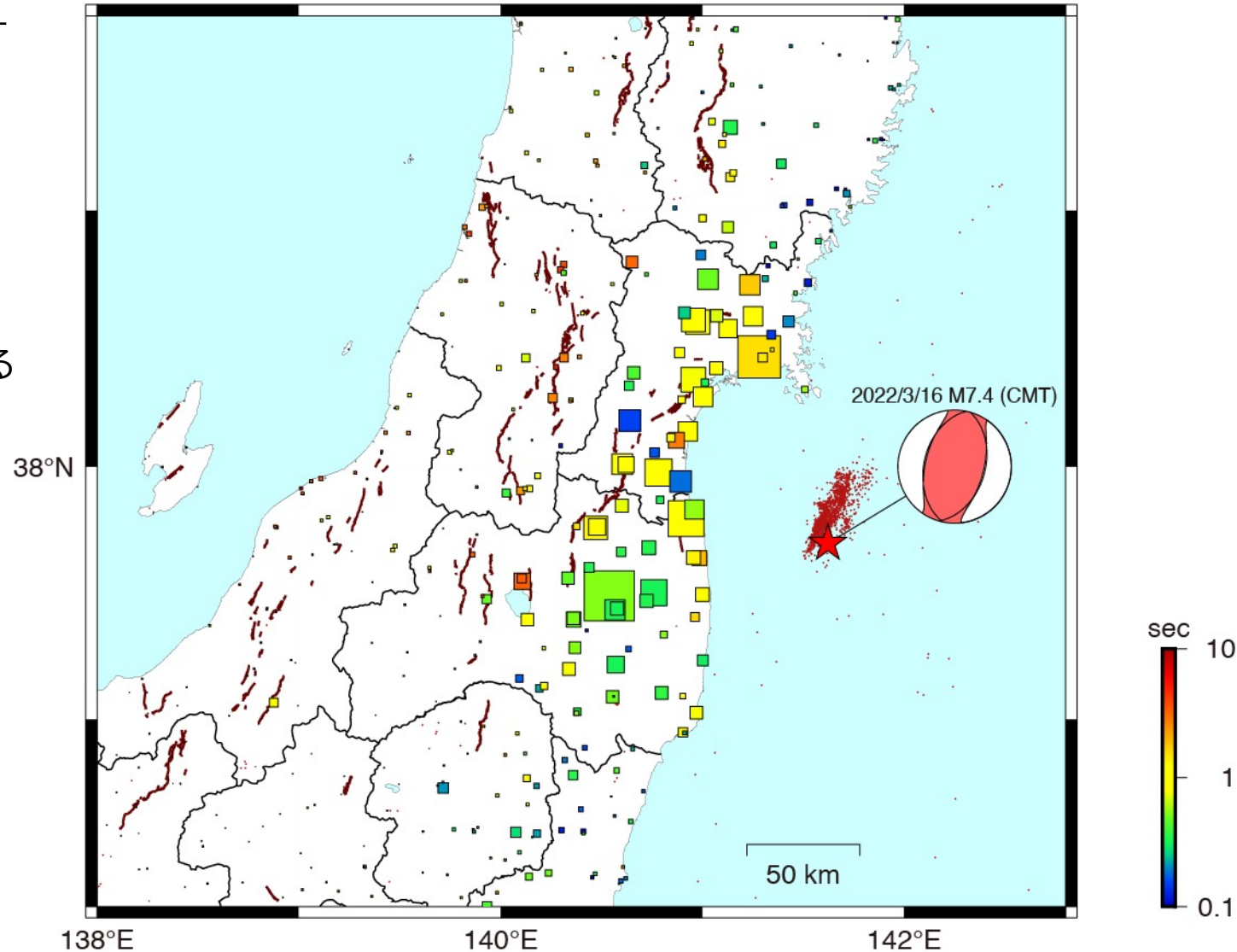
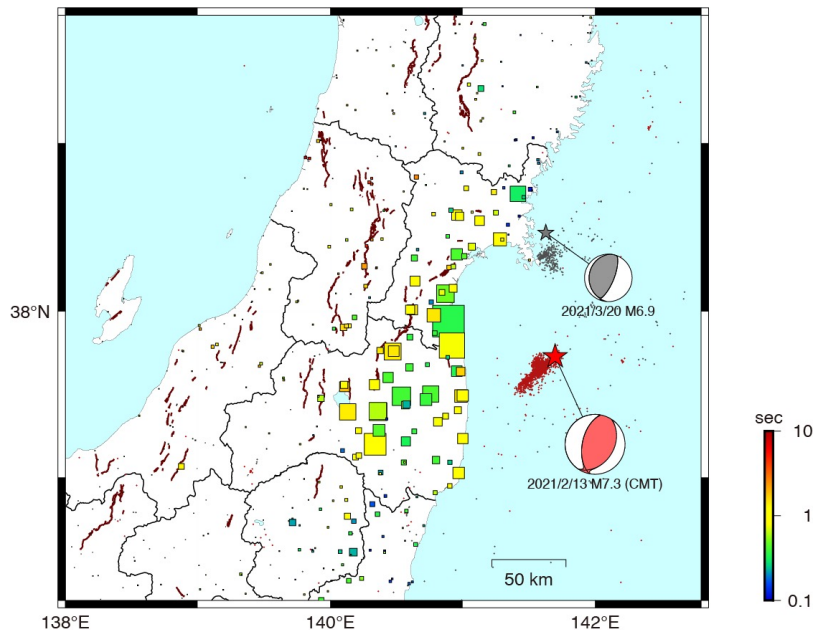
- 地点によってスペクトル形状（周期特性）が異なる
卓越周期：KiK-net山元 0.2秒, K-NET相馬 0.9秒, K-NET石巻 1.6秒
- いずれも JMA神戸の応答スペクトル を大幅に上回らない



周期特性（擬似速度応答スペクトルのピーク）

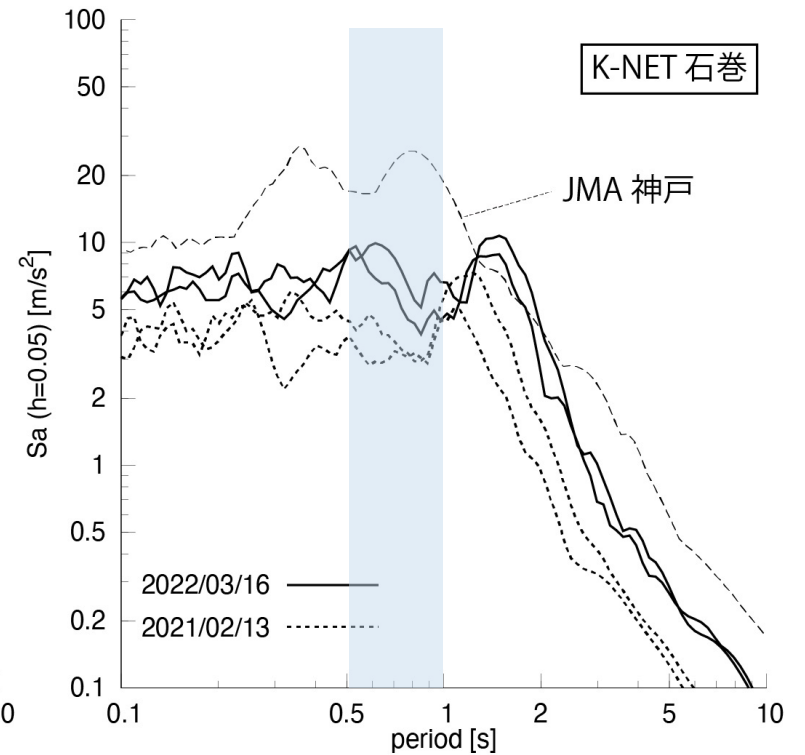
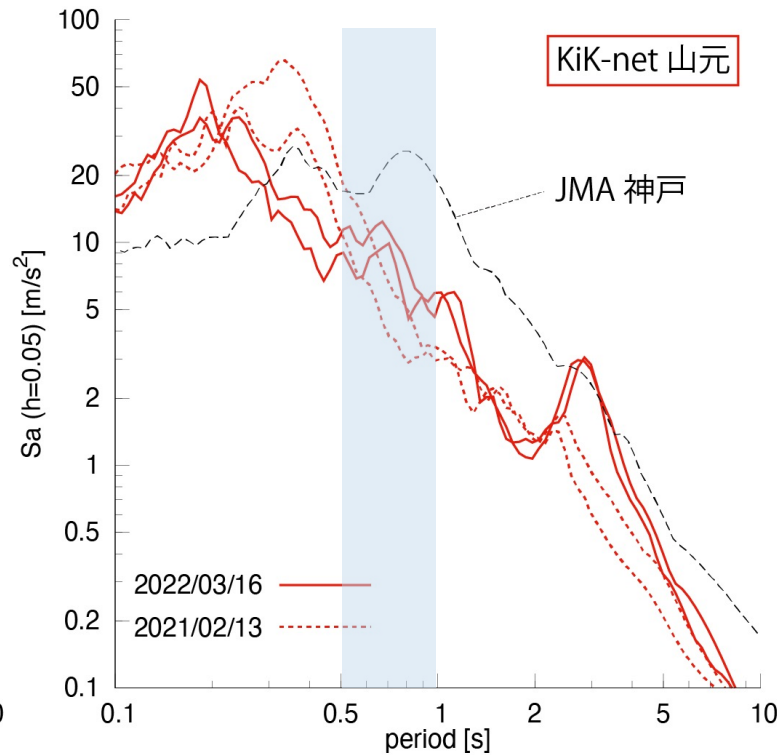
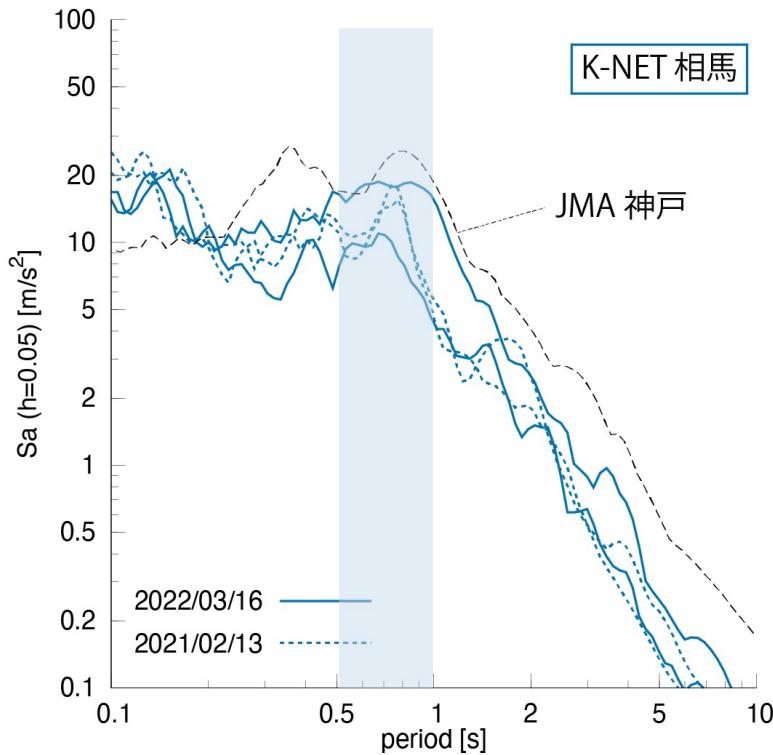
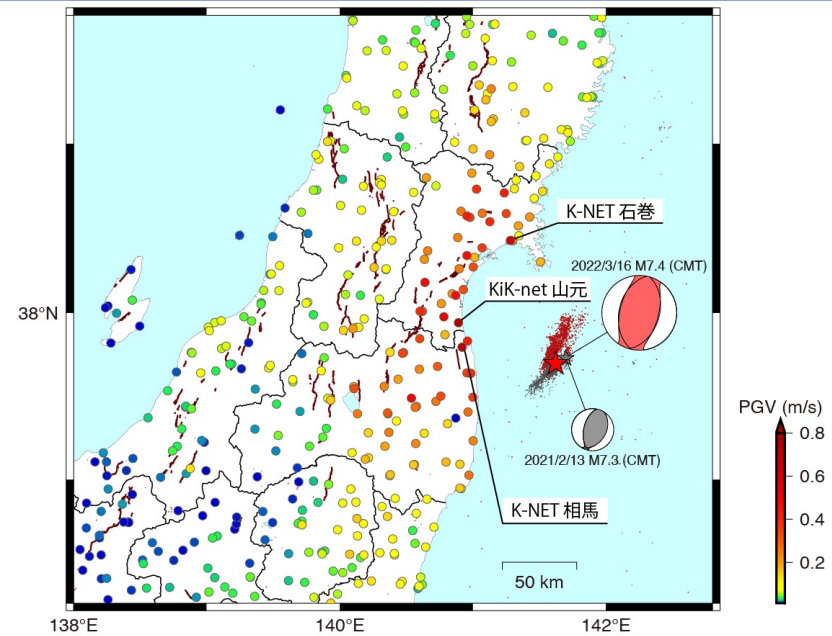
- 福島～宮城県境から宮城県北部にかけて
周期1秒ほどにピークをもつ
- 福島県中部から南部は周期0.5秒ほどが
卓越

2021年2月の福島県沖の地震と
周期（色合い）は似ているが振幅（サイズ）は異なる



2021年2月の地震との比較

- 2021年の地震と大まかなスペクトル形状はよく似ている
- 一方で、0.5-1.0秒の応答は2021年の地震を上回るものが多い



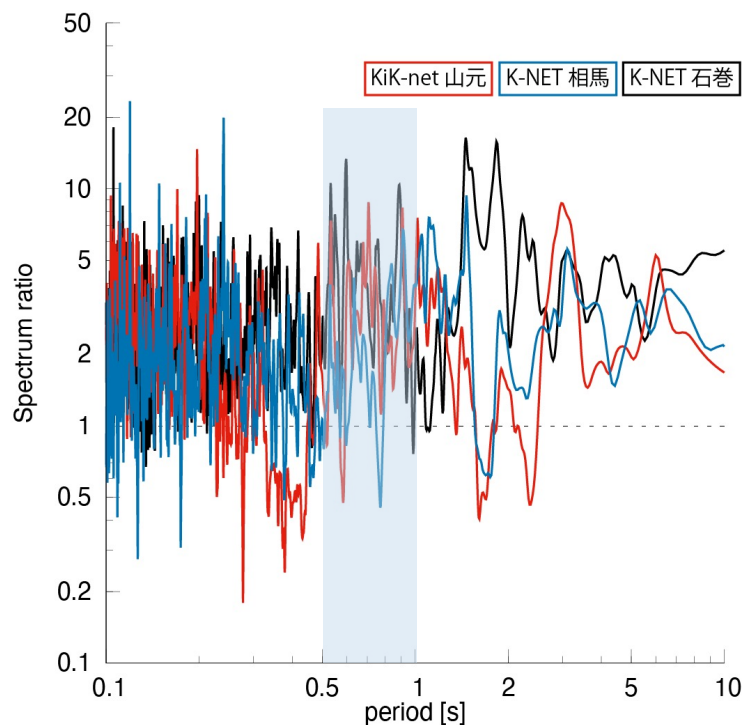
2021年2月の地震との比較

- 0.5-1.0秒の振幅レベルを比較すると、福島県北部より北側で今回の地震動は 2倍以上大きい

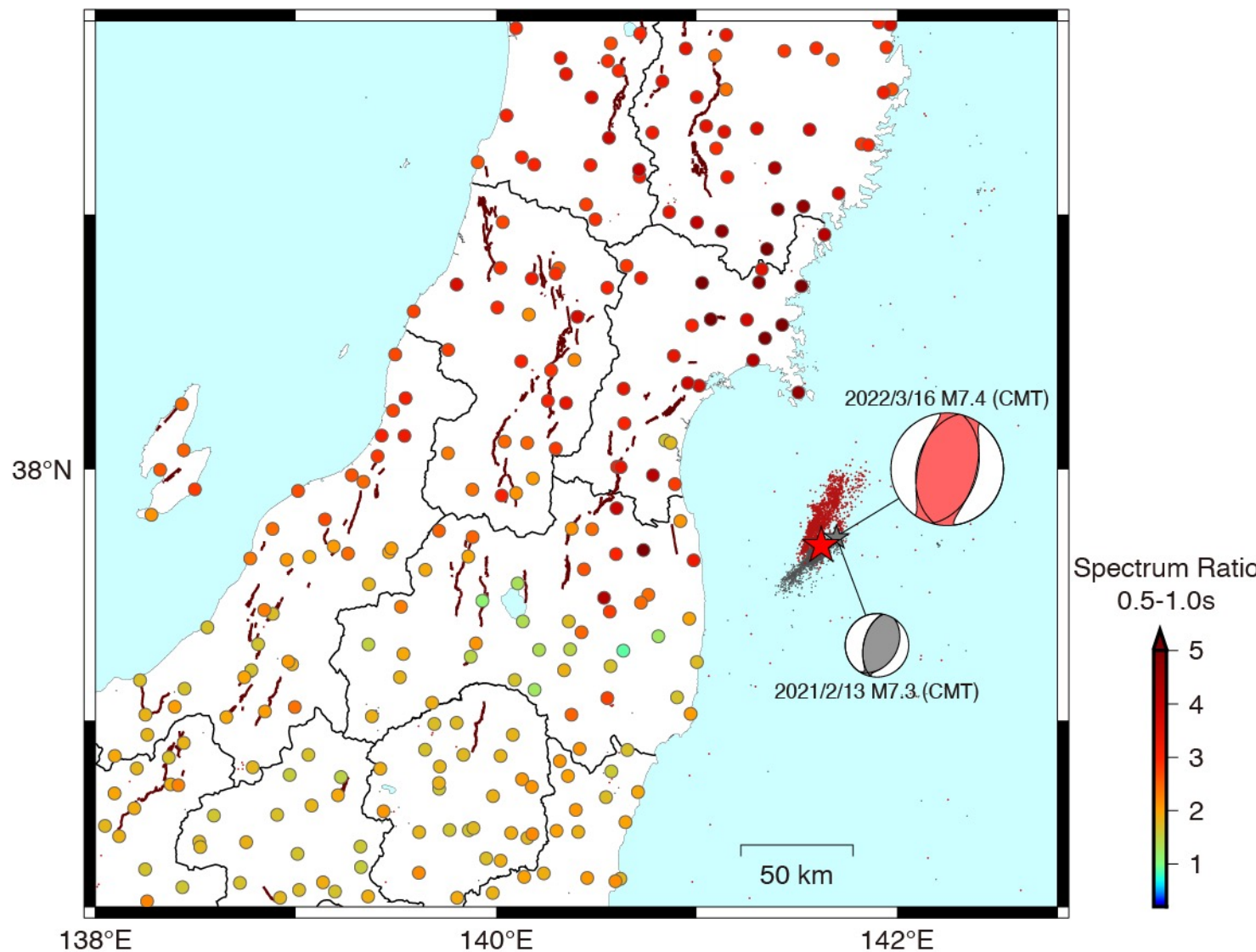
<参考>

M_0 比の1/3乗 : **1.33** (短周期側の理論倍率)

M_0 比 : **2.34** (長周期側の理論倍率)



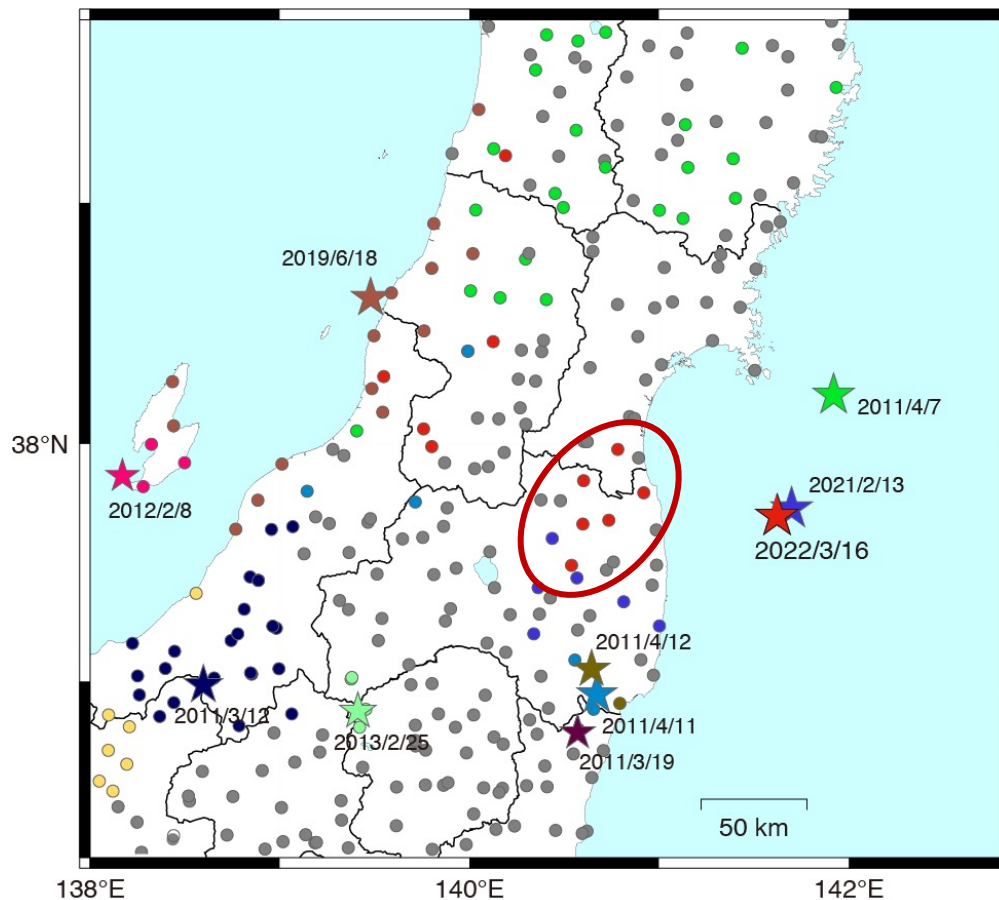
水平動スペクトル比の周期0.5-1.0秒平均



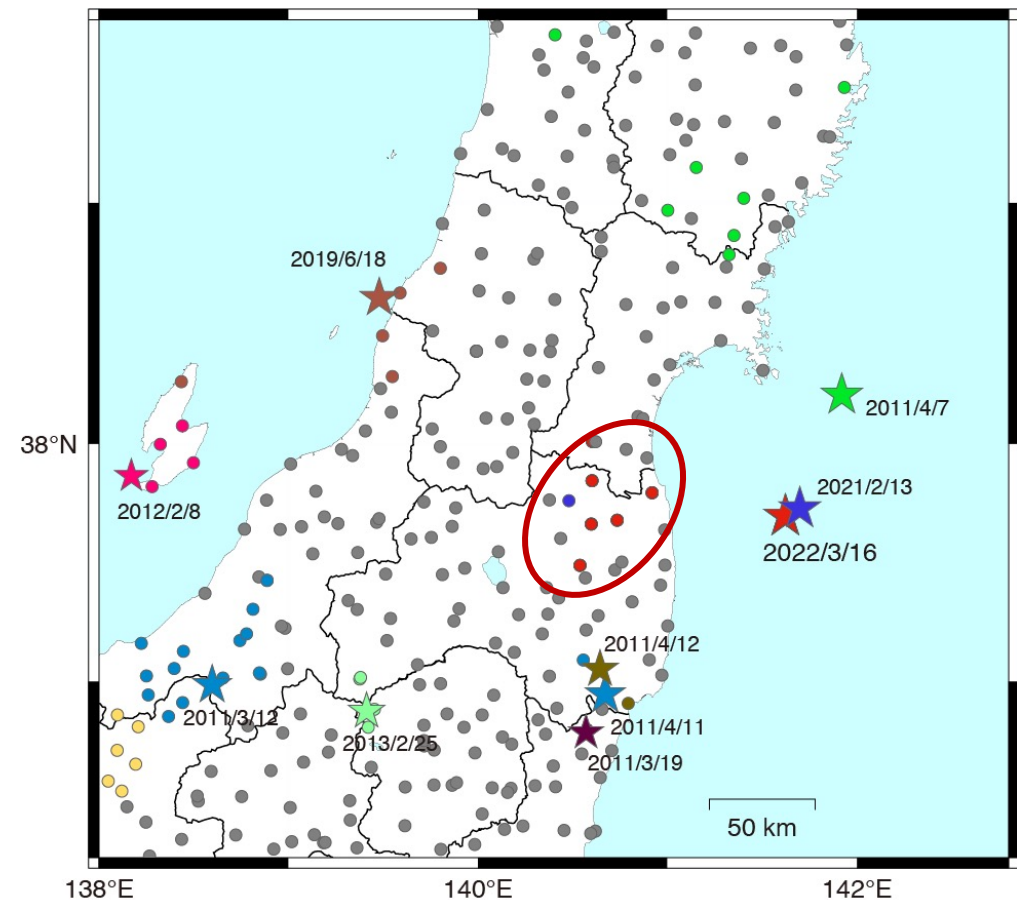
東北地方太平洋沖地震（2011年）以降の観測地震動レベル

- 東北地方太平洋沖地震を含む以降の地震において、各地で地震動レベルが最大となった地震
- 福島県北部は、今回の地震が最大であり東北地方太平洋沖地震を上回る

加速度応答スペクトル 0.5-1.0秒平均



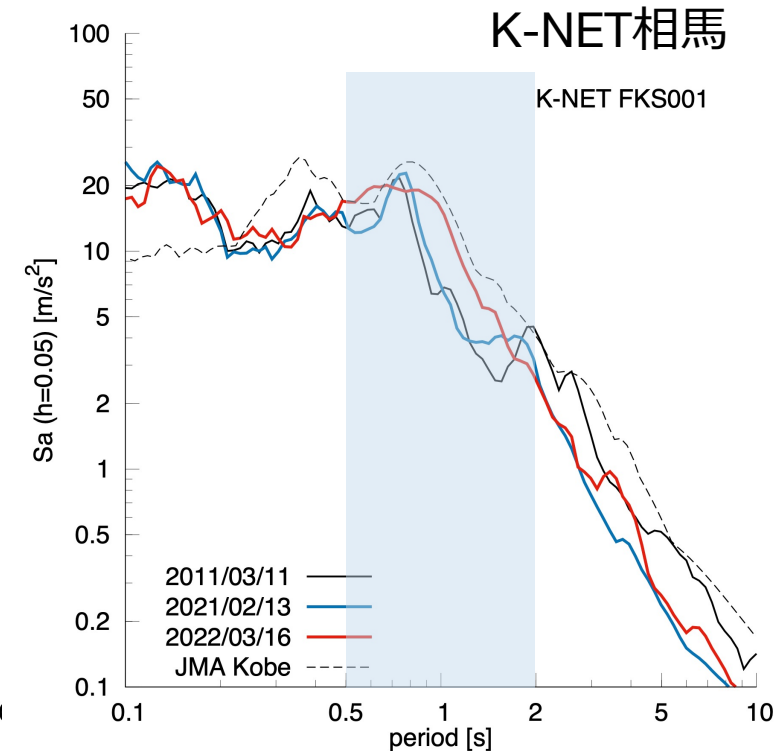
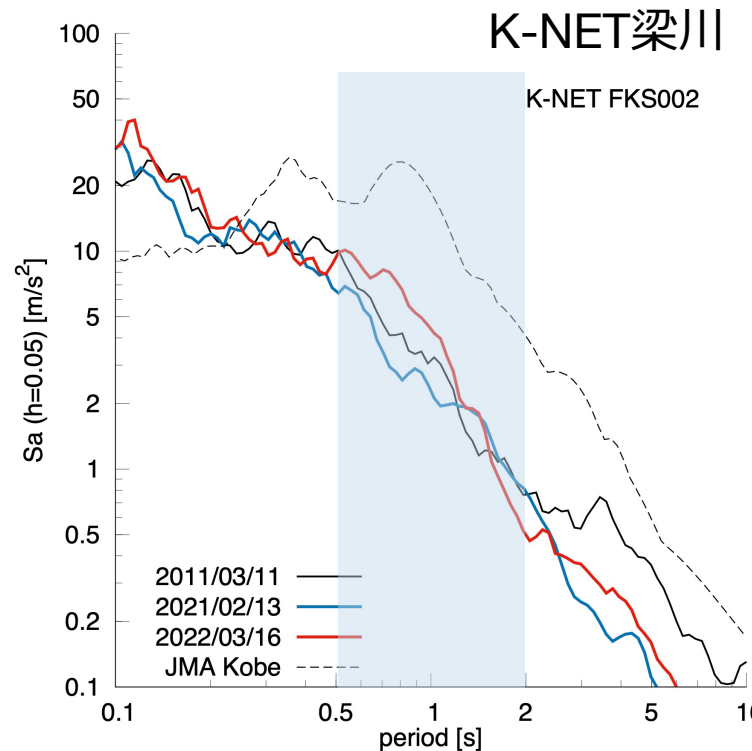
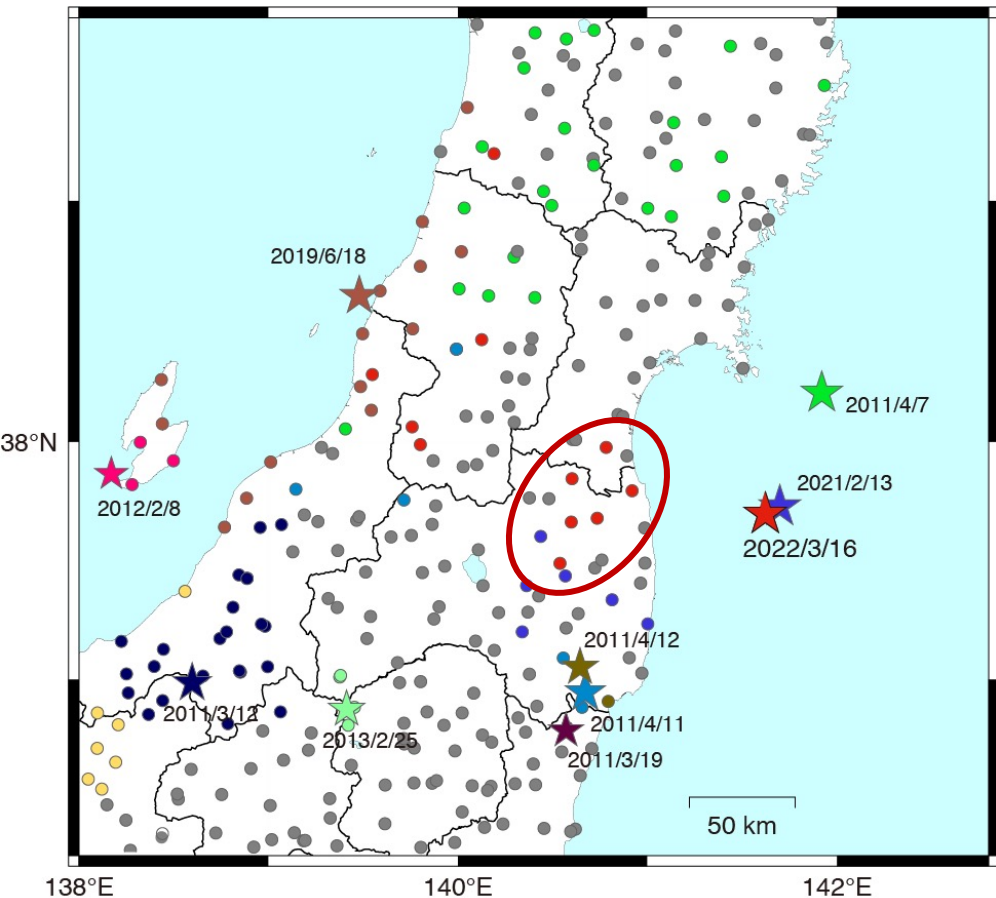
加速度応答スペクトル 1.0-2.0秒平均



東北地方太平洋沖地震（2011年）以降の観測地震動レベル

- 東北地方太平洋沖地震を含む以降の地震において、各地で地震動レベルが最大となった地震
- 福島県北部は、今回の地震が最大の揺れであり東北地方太平洋沖地震を上回る

加速度応答スペクトル 0.5-1.0秒平均



まとめ

地震

- 2022年3月福島県沖の地震は太平洋プレート内（スラブ内）で発生した地震であり、2021年2月の地震と似た震源メカニズム である。
- 2021年2月の地震断層より北側に断層が破壊したため、宮城県北部でも強い地震動が観測された。

地震動

- 周期特性は地点によって異なる が、いずれもJMA神戸の応答スペクトルを大幅に上回らない。
- 2021年2月の地震と比較すると福島県北部より北側で 周期0.5-1.0秒の振幅レベルは2倍以上大きい。
- 東北地方太平洋沖地震を含む以降の地震の中で、福島県北部は今回の地震が最大の揺れである。