

令和6年能登半島地震の 発生メカニズム

金沢大学 理工研究域 地球社会基盤学系
地球惑星科学コース 平松良浩

令和6年能登半島地震でお亡くなりになられた方々に深く哀悼の意を表すとともに、被災された方々に心よりお見舞い申し上げます。また、これまでの調査観測にご理解・ご協力いただいた皆様に感謝申し上げます。本報告の多くの成果は科学研究費補助金(JP22K19949, JP23K17482)で得られたものです。

令和6年能登半島地震

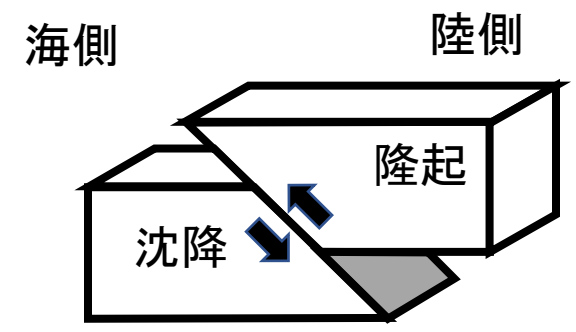
【各観測点の震度】



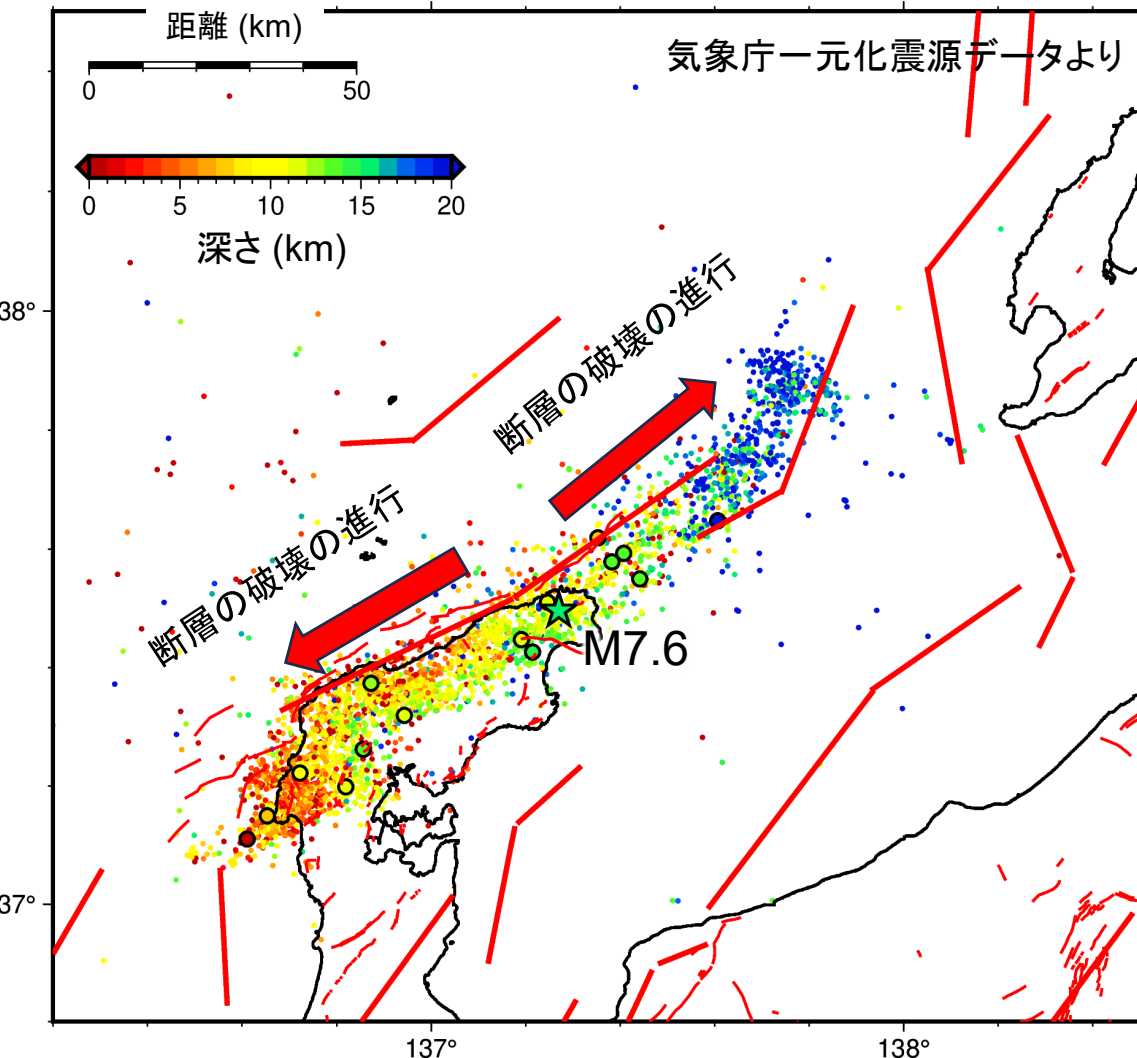
発生時刻: 2024年1月1日16時10分
マグニチュード(M) 7.6

- 石川県で発生した地震としては史上最大
- 2007年能登半島地震のエネルギーの約11倍
- 2023年12月末までの群発地震の全エネルギーの約35倍

北西-南東方向に圧力軸を持つ逆断層型
(右横ずれを伴う)



令和6年能登半島地震



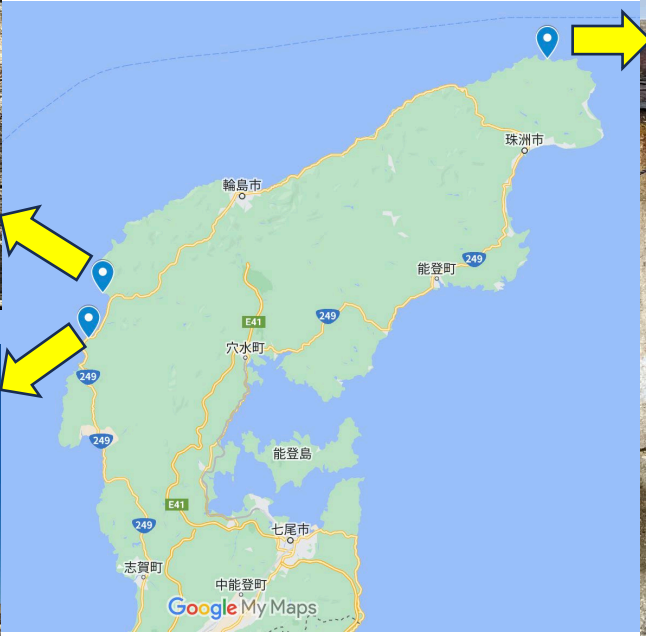
活断層: 最近の地質時代に活動し、今後も活動すると考えられる断層

赤太線: 日本海における大規模地震に関する調査検討会

赤細線: 活断層研究会(1991), 井上・岡村(2010), 尾崎(2010)

- 能登半島北岸沖(珠洲～佐渡島の海域含む)の複数の断層帯(セグメント)が連動
- 震源から両側(北東側、南西側)に断層の破壊が広がる
- 主に南東傾斜の震源分布
つまり、南東傾斜の断層面
(北東側は北西傾斜)
これまでの群発地震や2023/5/5のM6.5の地震と同じ
- 活発な余震活動
(2007年能登半島地震の震源域周辺を含む)

令和6年能登半島地震による海岸隆起(地殻変動)

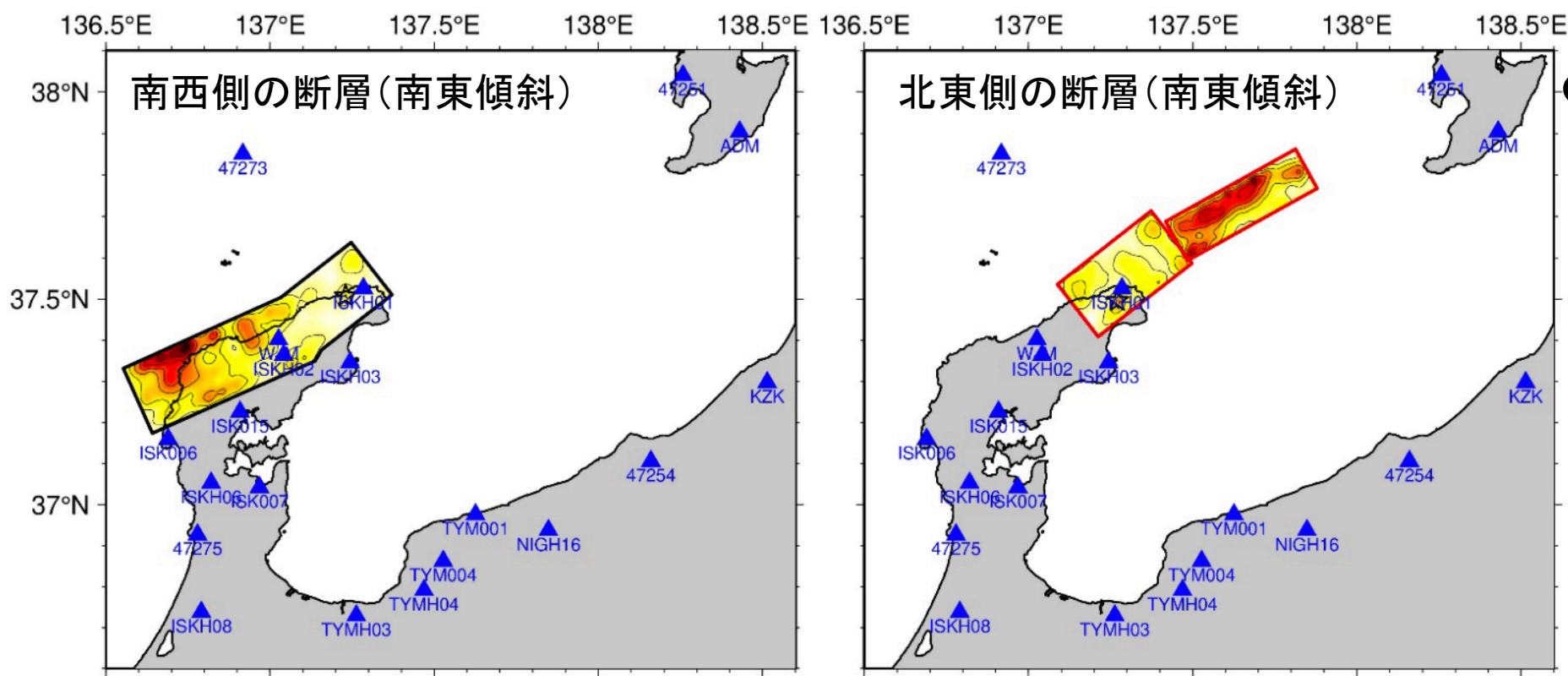


海岸隆起の簡易測定(潮位を考慮)



能登半島北岸では海岸の隆起
によって津波の浸水が軽減

地震波形から推定される令和6年能登半島地震の断層モデル(暫定)



- 南西側で断層浅部での大きなすべり量



- 能登半島北西部での大きな海岸隆起(～約4m)

- 北東側で断層浅部での大きなすべり量



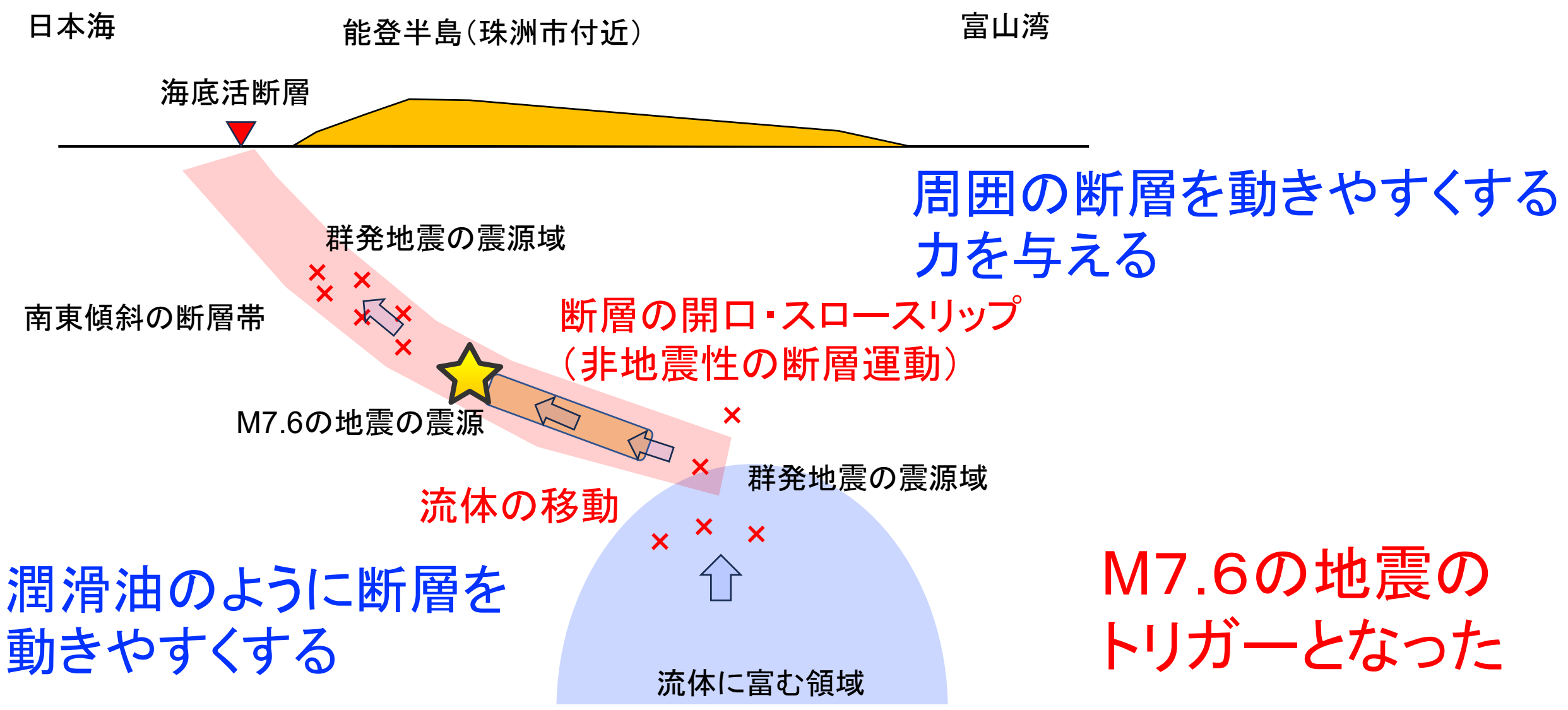
- 海底での大きな地殻変動(津波の励起源)

図 2: すべりの地表投影と解析に使用した強震観測点(▲)

		破壊時刻	地震モーメント	平均すべり量	最大すべり量
地震①	セグメント 1+2	16:10:09	1.1×10^{20} Nm (Mw 7.3)	1.9 m	7.7 m
地震②	セグメント 3+4	16:10:22	1.3×10^{20} Nm (Mw 7.3)	2.2 m	6.2 m
全体			2.4×10^{20} Nm (Mw 7.5)	2.1 m	7.7 m

Mw 7.3 の地震の13秒差での2連発と見ることもできる

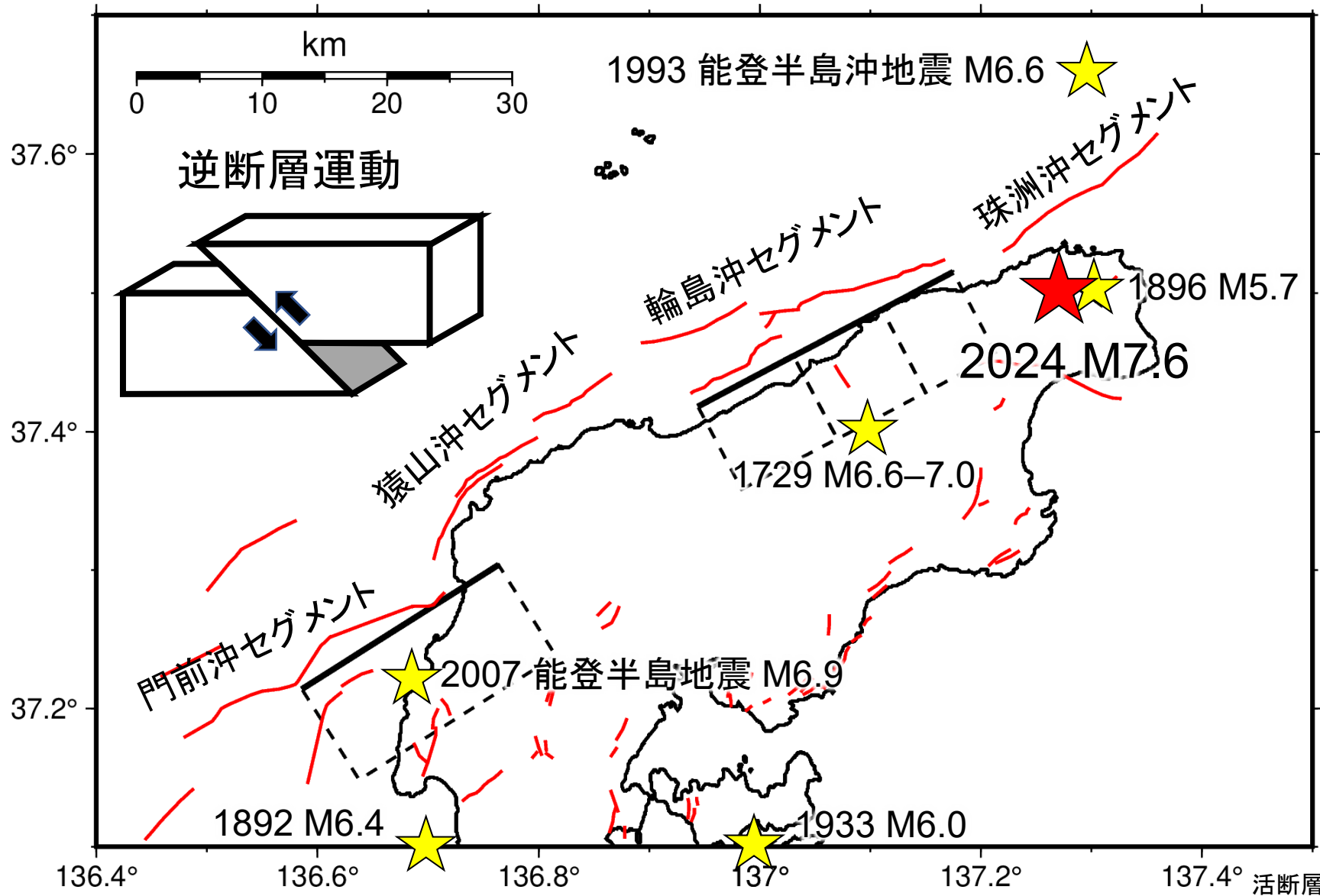
2020/12頃から継続する群発地震及びM7.6の地震の震源付近の概念図



注: 今後の研究の進展で変わる可能性

奥能登地域の活断層と過去の被害地震

活断層：最近の地質時代に活動し、今後も活動すると考えられる断層



歴史的にマグニチュード6～7程度の地震が発生

北岸沖合の海底活断層

- 日本海形成時の正断層
- 現在は逆断層として活動
- 南東に傾斜

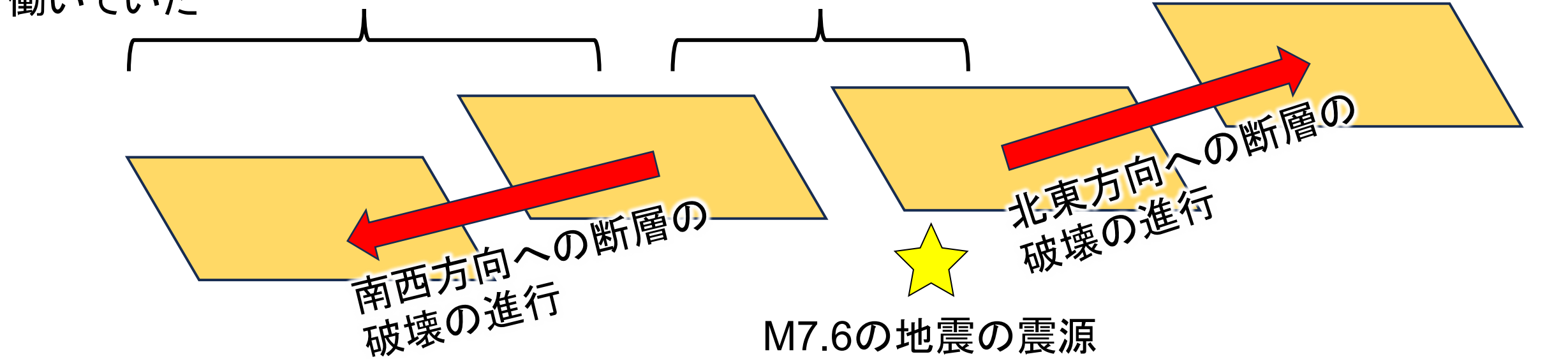


奥能登を隆起・傾動

能登半島北岸沖の断層帯での断層破壊の連動の概念図

2007年能登半島地震により、西側の断層帯には断層運動を促進する力が働いていた

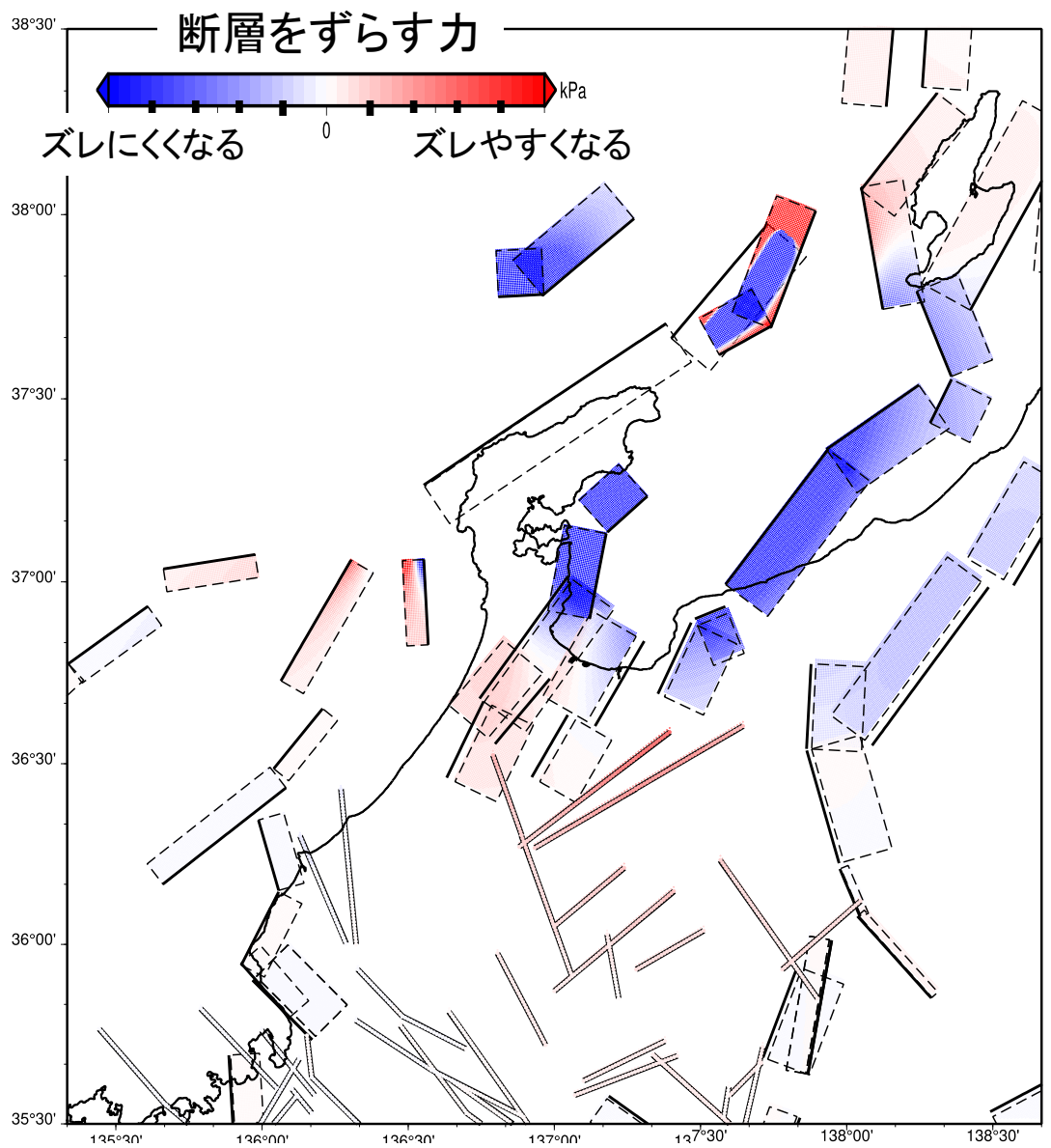
非地震性の断層運動により、震源両側の断層帯の震源に近い部分では断層運動を促進する力が働いていた



2007年能登半島地震

注1: 既知の海底活断層の活動の可能性が高い(地震調査委員会)
注2: 1729年の輪島沖セグメント付近の地震の震源断層との関連は不明
注3: 2007年能登半島地震の震源断層との関連は不明

M7.6の地震が周囲の断層帯に与える影響



京都大学・金沢大学・東北大学の断層モデルによる
北陸周辺の断層帯でのクーロン破壊応力変化

M7.6の地震の震源域周辺

- 時間経過とともに余震は減少
 - 強い揺れとなる地震が起こりうることに注意
- 1983年日本海中部地震(M7.7)では約1ヶ月後にM7.1の地震
1993年北海道南西沖地震(M7.8)では約1ヶ月後にM6.3の地震
1964年新潟地震(M7.5)では約1ヶ月後にM6.0の地震

より広範囲では、

- 断層運動が促進される断層帯が多い
- 例えば、森本・富樫断層帯、邑知湯断層帯
- ➡ 将来的な地震発生リスクの増加
- 海底での規模の大きい地震では津波に注意

注: M7.6の地震の断層モデルや条件を変えると結果は変わる