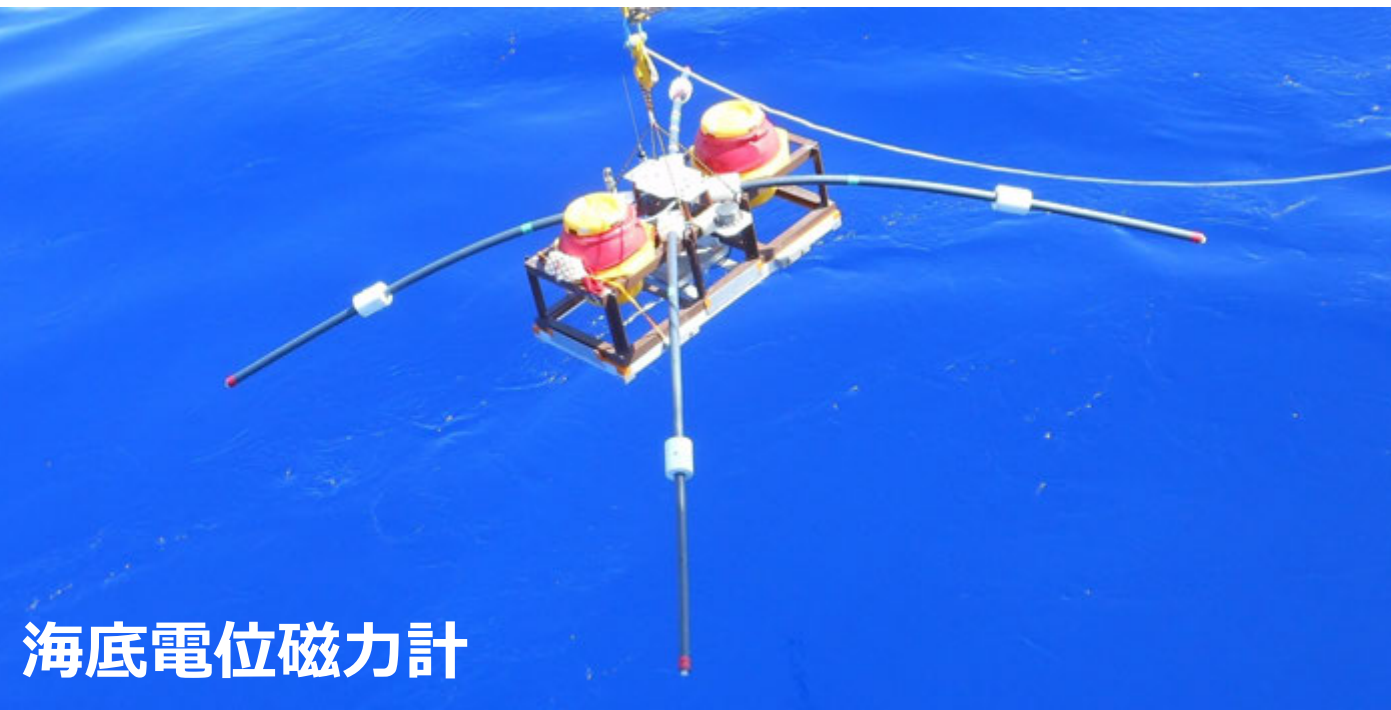


地球内部観測センター（MGeo） 地震・火山観測の展開と能登半島地震緊急調査

日本列島のまわりでは、海のプレートが陸の下へ沈み込み、巨大地震や津波、火山活動が繰り返し起こっています。しかし、地震や火山がどのように始まり、地下で何が起きているのかは、まだわかっていないことが多くあります。地球内部観測センターでは、研究船「かいめい」などの地震探査システムや海底地震計(OBS)、海底電位磁力計(OBEM)、音響測深機などを使った観測をすることで、海底から地球の内部を調べています。また、得られたデータを解析し、地震発生帯や海域火山の地下構造と活動の様子を明らかにすることで、地震や火山の仕組みを理解し、防災にもつながる研究に取り組んでいます。



海域観測による地震発生帯や海域火山の実態把握



海域で発生する地震や火山活動の実態を把握するには、海底での観測が不可欠です。地球内部観測センターでは、大地震の発生時などに、可搬型の海底地震計や海底電位磁力計を多数展開し、観測を行っています。また、「かいめい」などの船舶から強力な音波や電場を発生させ、それらを海底地震計等で捉えることで、地下の構造や状態を詳細に描き出す研究にも取り組んでいます。

能登半島地震緊急調査

令和6年能登半島地震の発生を受け、海域の震源断層および余震活動の実態把握を目的に、緊急調査観測を繰り返し実施しました。その結果、余震域北東部では、単純な断層運動では説明困難な特異な地震が活発に発生していることが明らかとなり、余震活動の実態把握やメカニズム解明に向けて大きく貢献しました。今後は、地震探査データを用いた研究も進め、特異な地震の実態や発生場の詳細解明を図っていきます。

令和6年能登半島地震

- 2024/1/1 16:10 (JST) M_{JMA} 7.6
- 断層長は約150km。断層の東半分は海域に分布

緊急調査航海

- 2024/1/16から2025/1まで7航海を実施
- JAMSTEC・東大・東北大・北大・東海大・京大・鹿児島大などが参加
- 海底地震観測（約1年）・海底電磁気観測（約8ヶ月）・海底地形調査・反射法探査・屈折法探査・深海カメラによる海底観察などを実施



図1. 能登半島沖で調査中の学術研究船「白鳳丸」

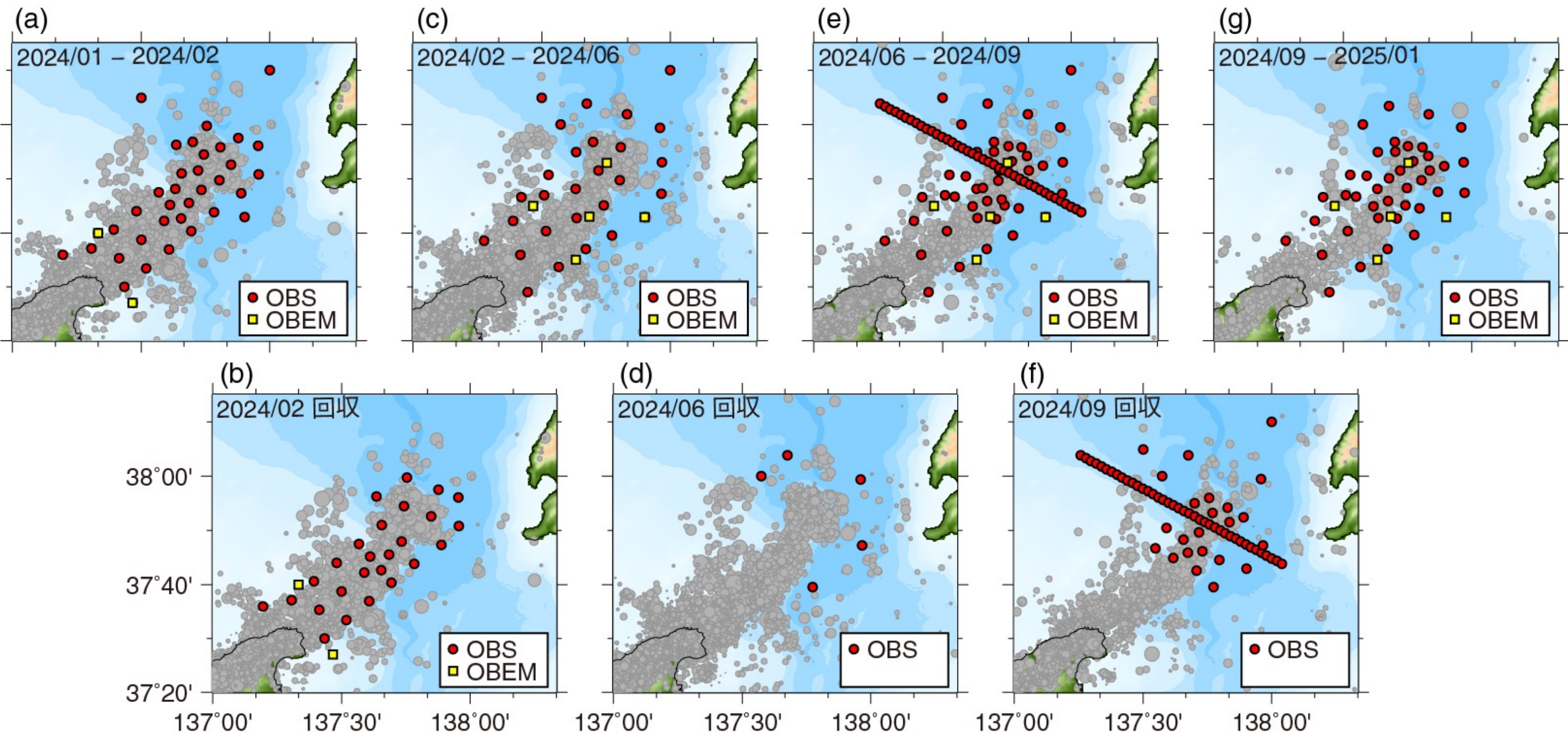


図2. 能登半島地震震源域における海底地震観測および海底電磁気観測 (a,c,e,g) 各期間の設置状況、(b,d,f) 24/02, 24/06, 24/09に回収した観測点

海域における震源分布・震源メカニズムの高精度化

震源分布

Shinohara et al. (2025)
2024年1月中旬から1ヶ月間の震源を再決定
震源の深さは0.2~17km。気象庁震源(5-25km)に比べ系統的に浅い
既存の断層モデル(佐藤・他2021)と震源分布の整合性が改善

震源メカニズム

Shinohara et al. (2025)
本震は逆断層だが、余震の半数以上が横ずれと推定された
複雑な破壊過程、膨張・収縮、構造異方性が影響した可能性を指摘
Akuhara et al. (2025)
P波振幅と初動極性を用いた新しいメカニズム推定手法を開発
解析した余震のほぼ全てが逆断層であることを解明

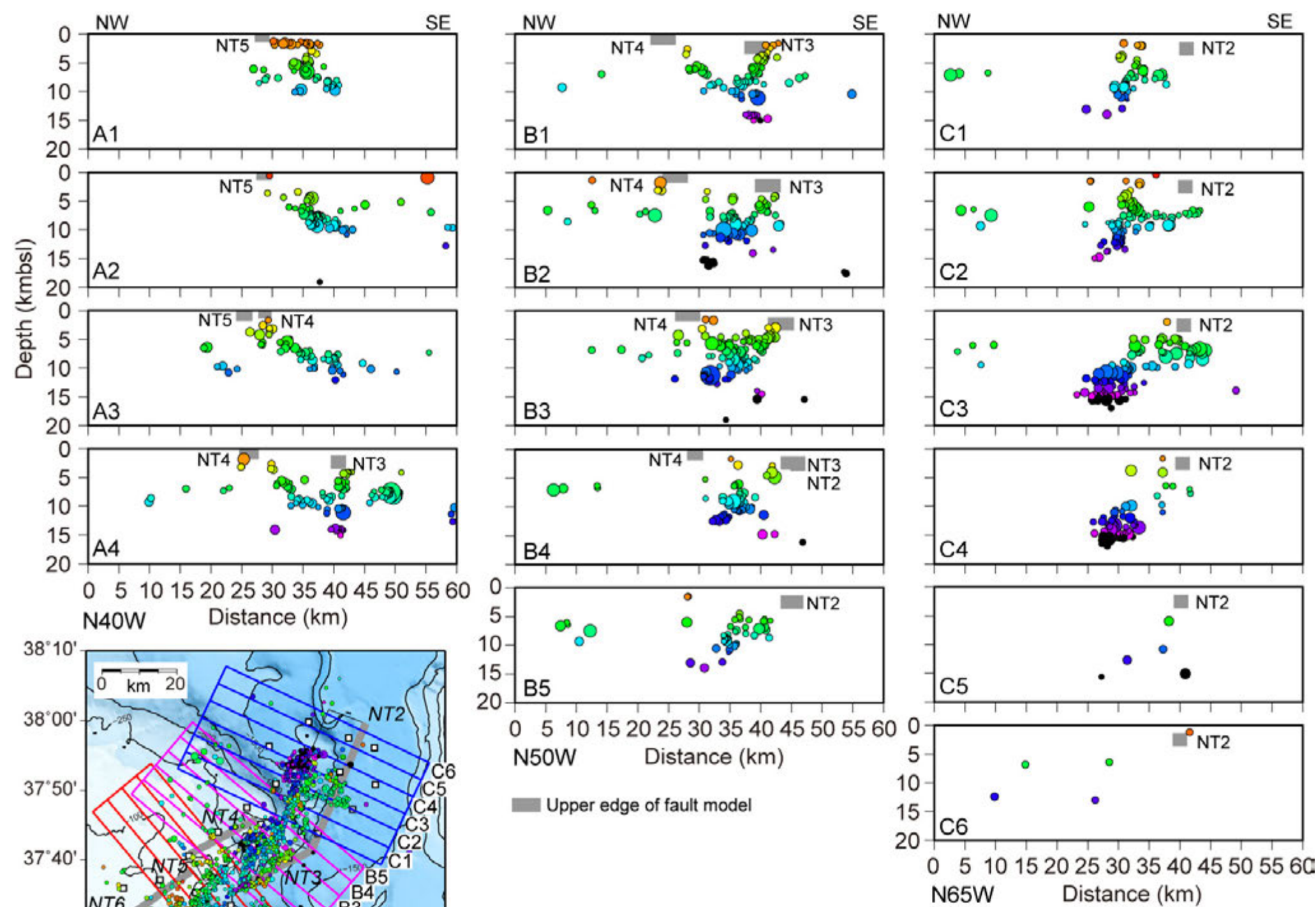


図3. 海底地震観測記録に基づき推定された震源分布 [1]

余震の応力降下量の空間変化の解明

応力降下量

地震による断層上の剪断応力の低下量
断層の摩擦特性や流体圧の影響を受ける

(1) 水平変化

震源域の南西から北東にかけて応力降下量が低下
震源域北東域では摩擦特性や流体圧が異なる可能性

(2) 深さ変化

深さ約10kmまで単調に増加、10km以深ではほぼ一定
剪断強度分布の理論モデルと矛盾しない特徴を観測

Takahashi et al. (2026)

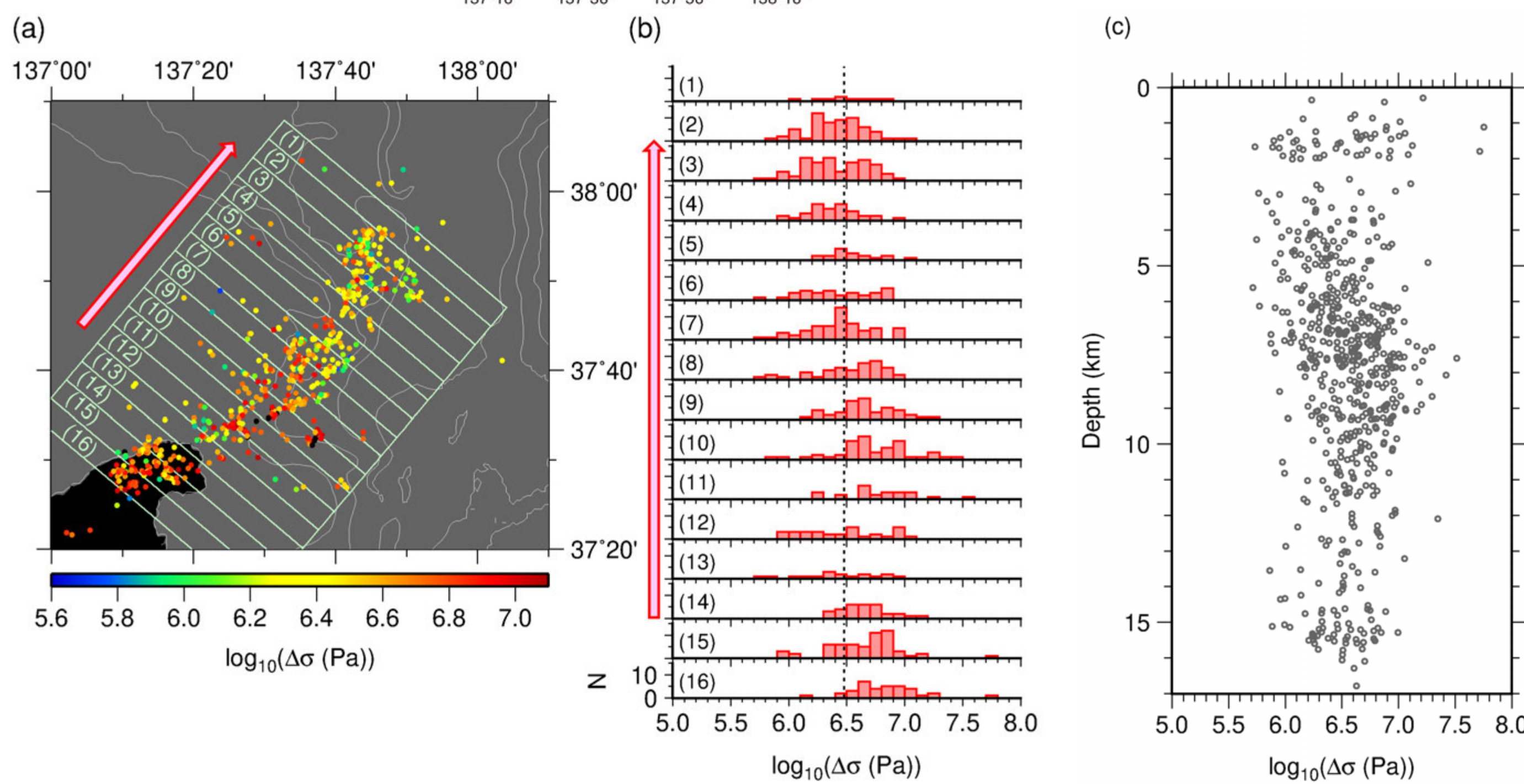


図4. 応力降下量($\Delta\sigma$)の(a, b)水平変化および(c)深さ変化 [3]

参考文献：

- [1] Shinohara et al. (2025), doi:10.1186/s40623-025-02171-3
- [2] Akuhara et al. (2025), doi:10.1186/s40623-025-02279-6
- [3] Takahashi et al. (2026), doi:10.1186/s40623-026-02503-x