

大規模並列地震波シミュレーションに基づく南西諸島における地震発生メカニズムの高精度解析



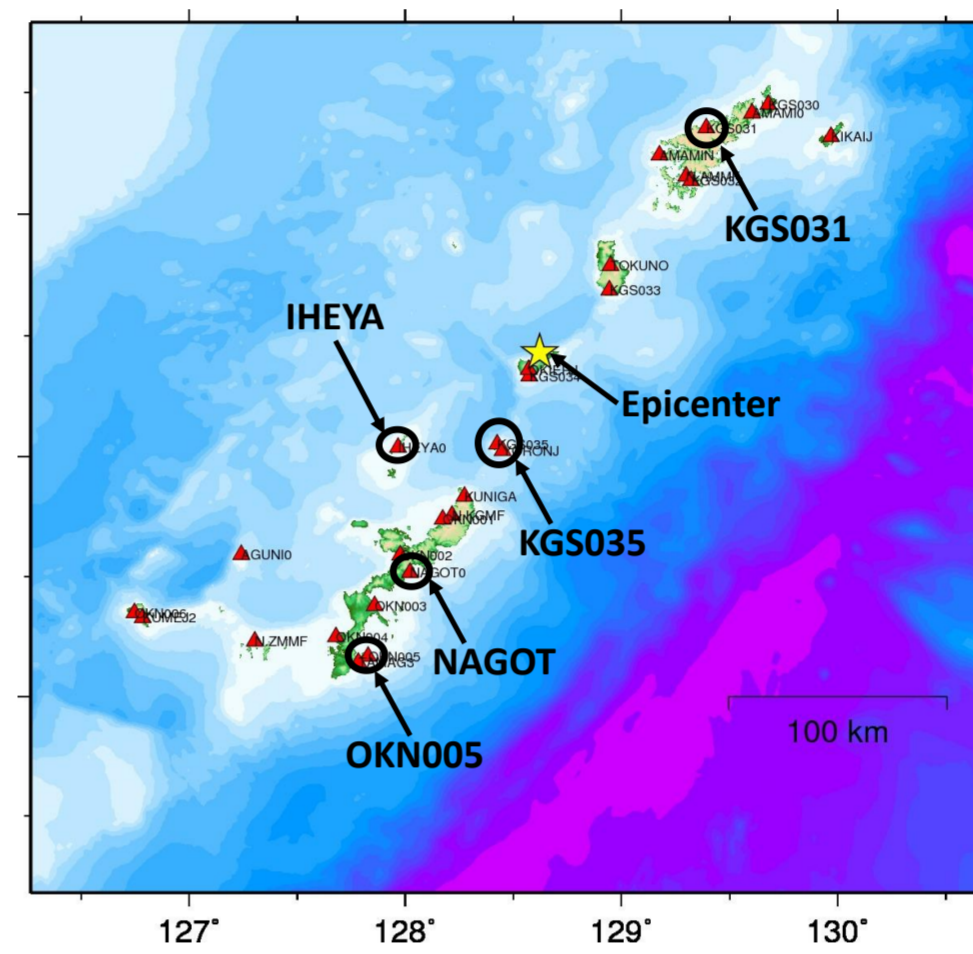
研究目的

沈み込み帯に位置する日本列島では、2011年東北地方太平洋沖地震のようなプレート境界型の巨大地震が各地の海溝で発生する。ところが、フィリピン海プレートが沈み込む地域である九州から沖縄にかけての南西諸島域では、過去の地震データが充分ではないために巨大地震発生の確率を評価することが困難となっている。そのため、現代の地震観測データに基づいて地震発生場の状況を明らかにすることが重要な課題であると考えられる。

そこで本研究では、地震波波形データを用いて南西諸島域の地震の地震発生メカニズムを精密に推定し、地震発生場の状況を検討することを目的とする。そのために、これまで我々が開発してきた大規模並列時間領域差分法による地震波シミュレーションを利用する。また地震発生位置とそのメカニズムの推定では、我々が提案した First-motion Augmented Moment Tensor (FAMT) 解析手法による高精度化を目指す。

対象地域：南西諸島

- 複雑な地球内部構造を考慮する必要
 - 沈み込むフィリピン海プレート、海洋性堆積物、陸上堆積物
 - 不規則な海底地形・海水層
- 陸海統合3次元構造モデルを利用



図：南西諸島域の地形図と、本研究でデータを利用する地震観測点の例(防災科学技術研究所 K-net、気象庁)

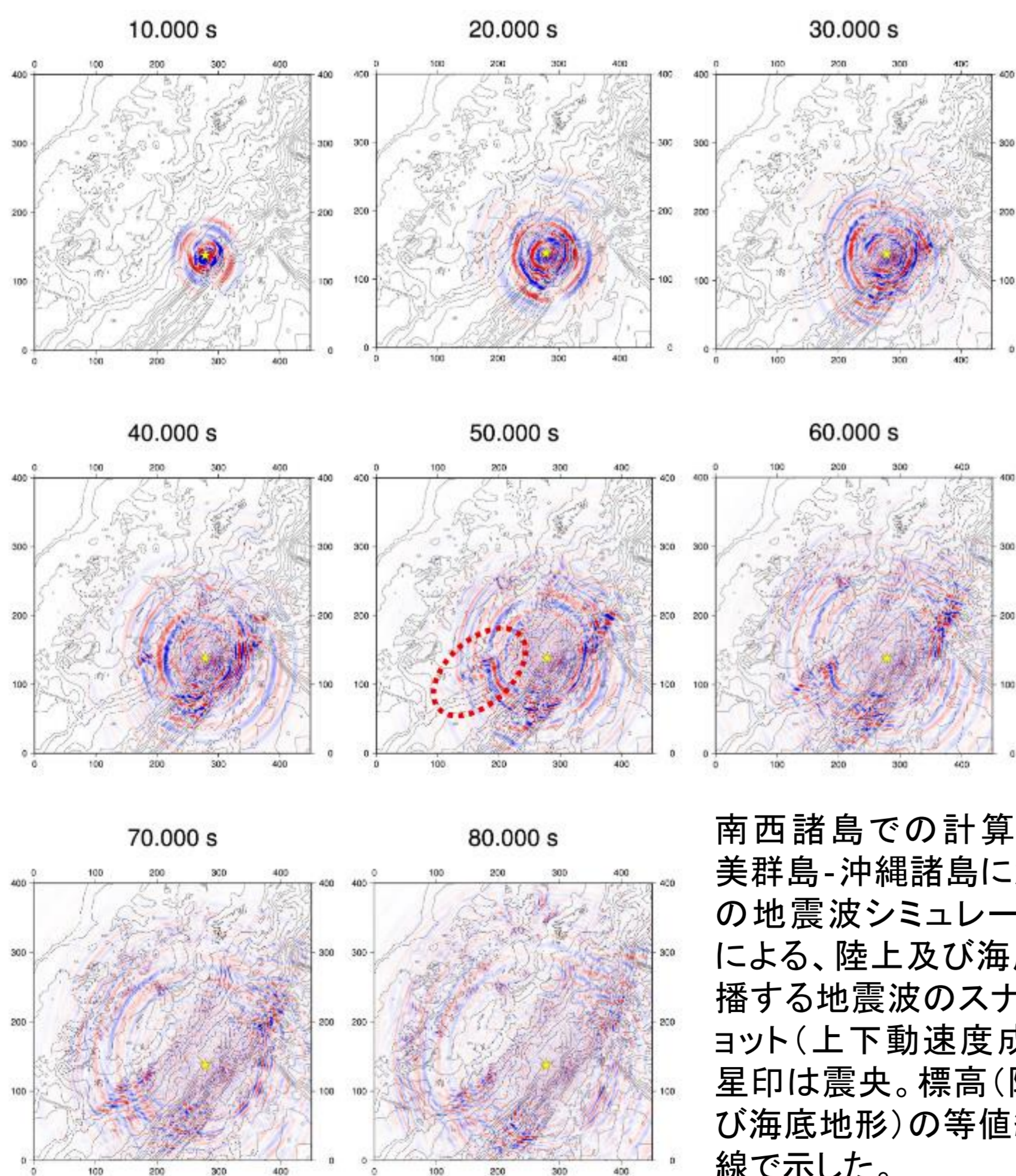
海域で多くの地震が発生観測点はほとんどが陸域(データ解析上の難点)

FAMT解析

大規模地震波シミュレーション

HOT-FDM を利用 (Nakamura et al. 2012)

- 速度・応力型の食い違い格子
- 固体・流体境界条件の導入 (Okamoto & Takenaka 2005; Nakamura et al. 2011)
- Heterogeneity, Ocean layer, Topography (3次元不均質性、海水層、不規則地形)
- 非弾性減衰(線形粘弾性)の導入



南西諸島での計算例：奄美群島-沖縄諸島にかけての地震波シミュレーションによる、陸上及び海底を伝播する地震波のスナップショット(上下動速度成分)。星印は震央。標高(陸上及び海底地形)の等値線を黒線で示した。

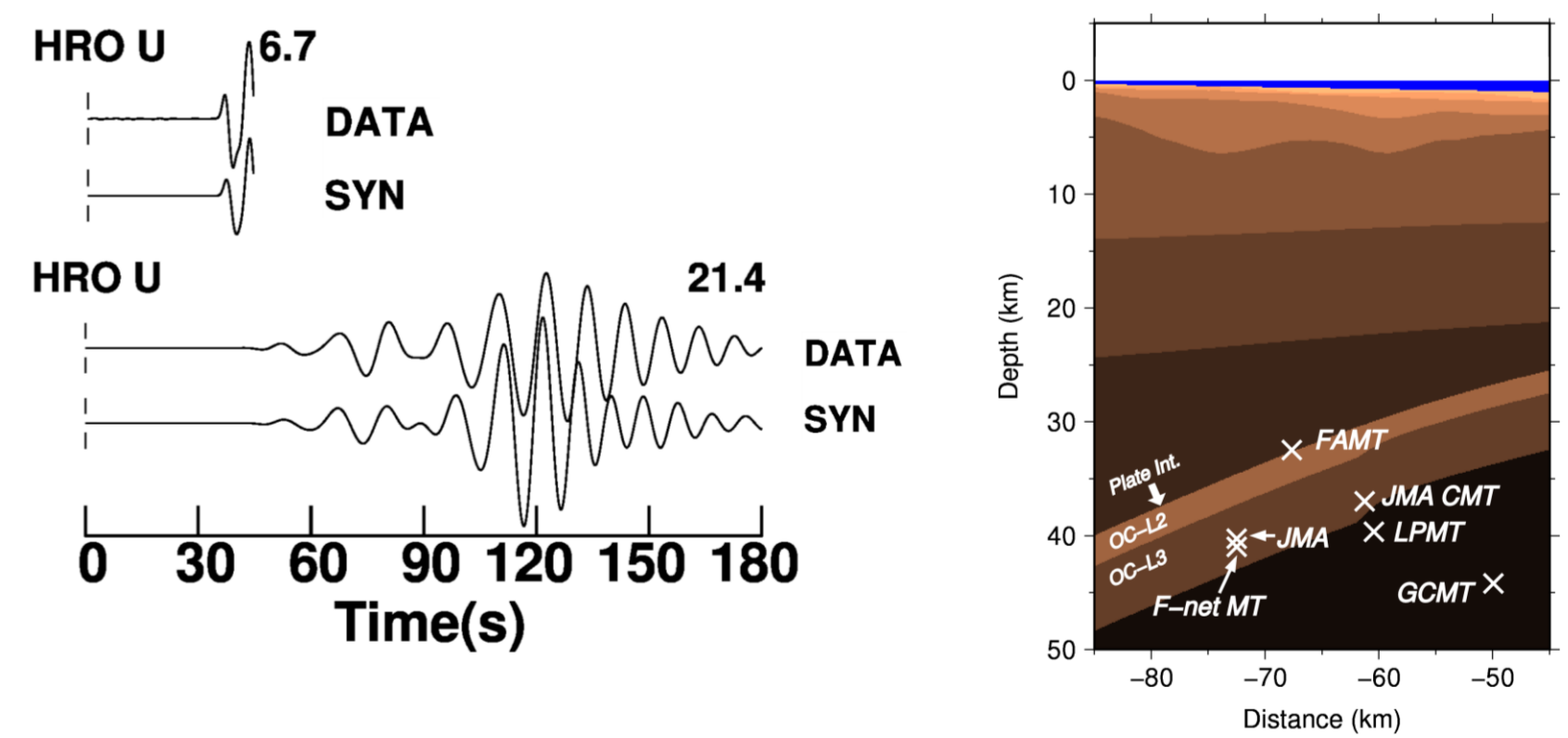
FAMT解析

(Okamoto et al. 2017, 2018)

First-motion Augmented Moment Tensor Analysis

- 短周期地震波(初動部分)
 - 長周期地震波(主に表面波)
- 同時に逆解析

海域の地震の発生位置とメカニズムの高精度推定



FAMT解析の例。左は波形。右は推定震源位置。FAMT解析のみが「プレート境界型地震」の位置をプレート境界に決定できている。

今年度の計画

- 南西諸島域の大規模地震波シミュレーション
 - 名古屋大学 FX100 を利用
 - 観測点数 × 3(波形成分)の回数
- 地震波波形データを用いたFAMT解析
 - K-net, 気象庁, 地震津波監視網などの波形データ
 - 大規模な格子探索による最適解推定
- 構造モデル改良のための検討
 - 構造モデルパラメータの逆解析手法(東工大TSUBAME)