

1 2 - 3 数値シミュレーションとデータ解析の考察が示す東海スロースリップイベント（SSE）の新たな存在意義

A meaning of Tokai slow slip event in an earthquake cycle derived from numerical simulation and consideration of data analysis

海洋研究開発機構

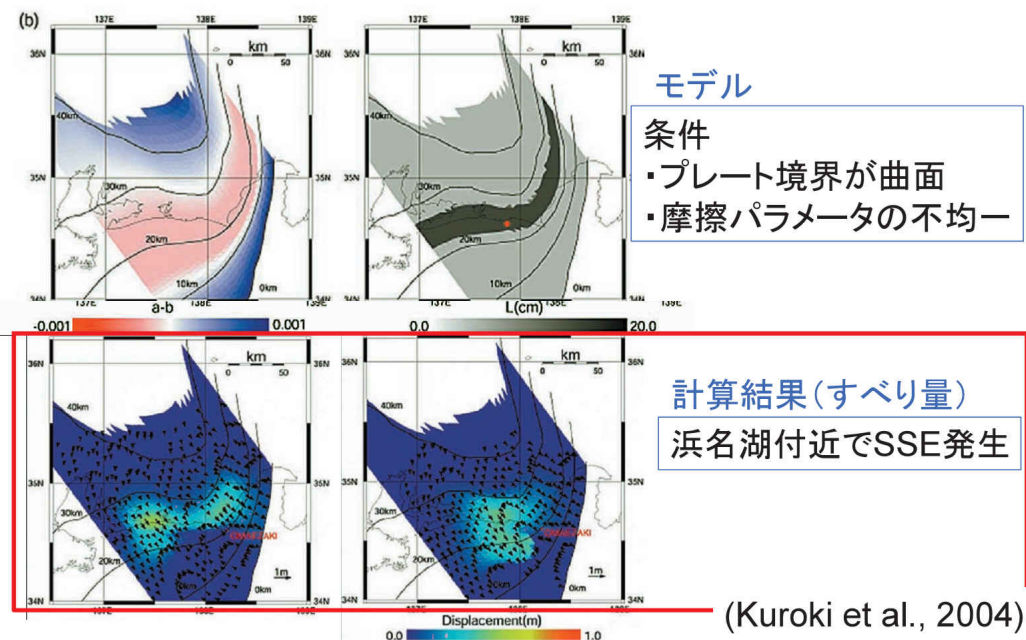
Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology

数値シミュレーションとデータ解析の考察が示す 東海スロースリップイベント(SSE)の新たな存在意義

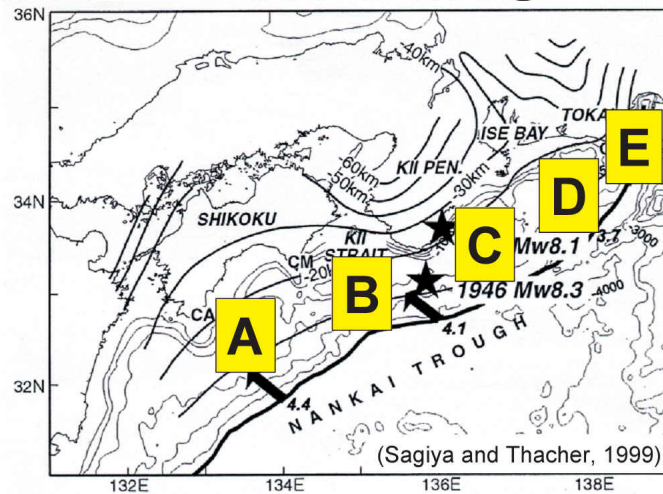
光井能麻・堀高峰(JAMSTEC・IFREE)・平原和朗(京大理)

1. 東海SSEに関する過去の研究の紹介(2例)
2. 曲面をもつプレート境界で発生するSSEのシミュレーション
3. 考察&まとめ

東海SSEに関する 地震発生サイクルシミュレーション研究①



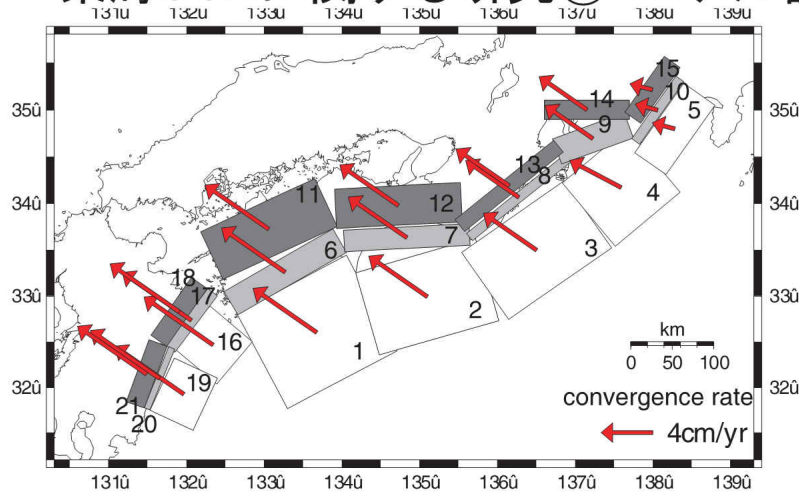
東海SSEに関する研究②:モデル設定



1. プレート境界面を複数枚の断層でモデル化
2. 摩擦パラメータa-bが深さ毎に一定
3. 地殻変動から推定したプレートの沈み込み速度を与える

光井(2005)

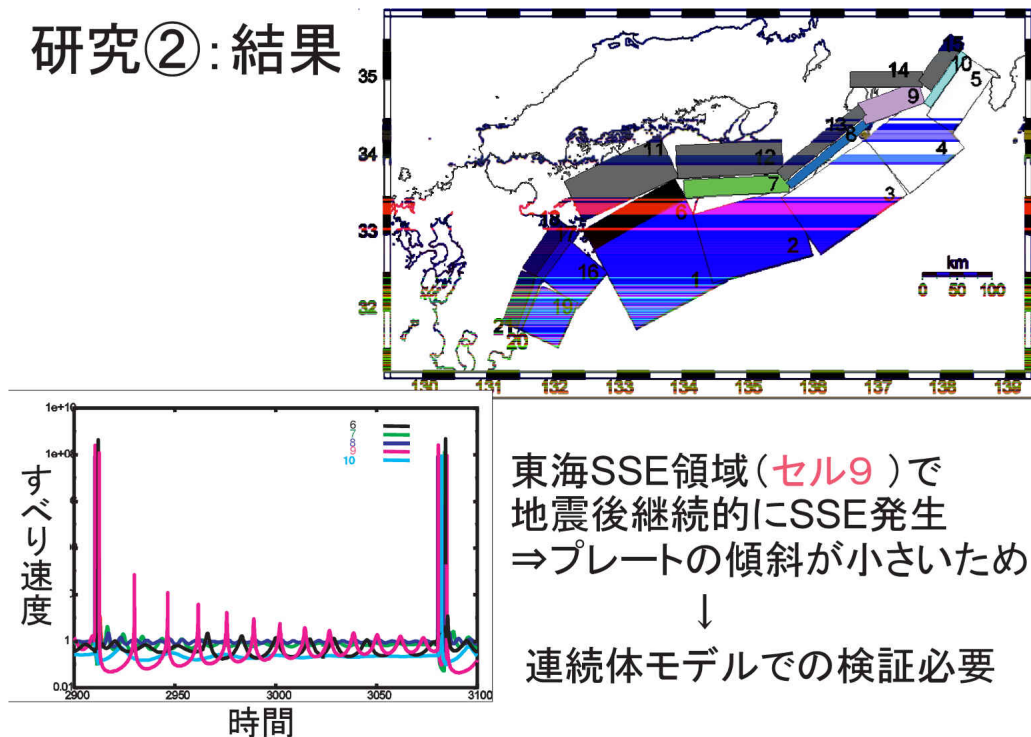
東海SSEに関する研究②:モデル設定



1. プレート境界面を複数枚の断層でモデル化
2. 摩擦パラメータa-bが深さ毎に一定
3. 地殻変動から推定したプレートの沈み込み速度を与える

光井(2005)

研究②: 結果



東海SSE領域(セル9)で
地震後継続的にSSE発生
⇒プレートの傾斜が小さいため

↓
連続体モデルでの検証必要

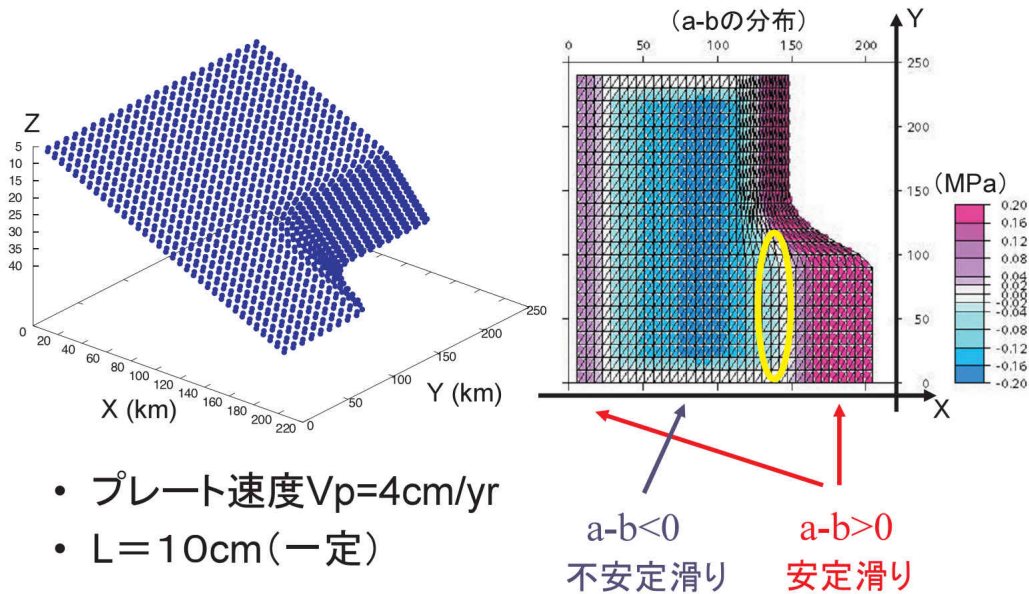
光井(2005)

- 本研究目的:
プレート境界面の曲面を適切に表現したモデル
を用いてスロースリップの発生メカニズムを検証
- 手法:
多数の三角断層要素で表現したプレート境界
モデルを用いた地震発生サイクル計算



東海SSEについて考察

モデル & パラメータ設定



計算式

$$\frac{d\mu_i}{dt} \sigma_i = \sum K_{ij} (V_{pi} - V_j) - \frac{G}{2c} \frac{dV_i}{dt} \quad (1)$$

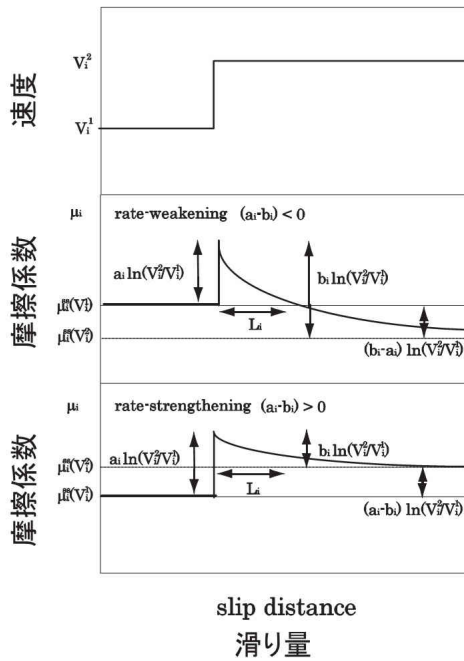
$$\mu_i = \mu_0 + \Theta_i + a_i \ln(V_i/V_{pi}) \quad (2)$$

速度状態依存摩擦則
(Kato and Tullis, 2001)

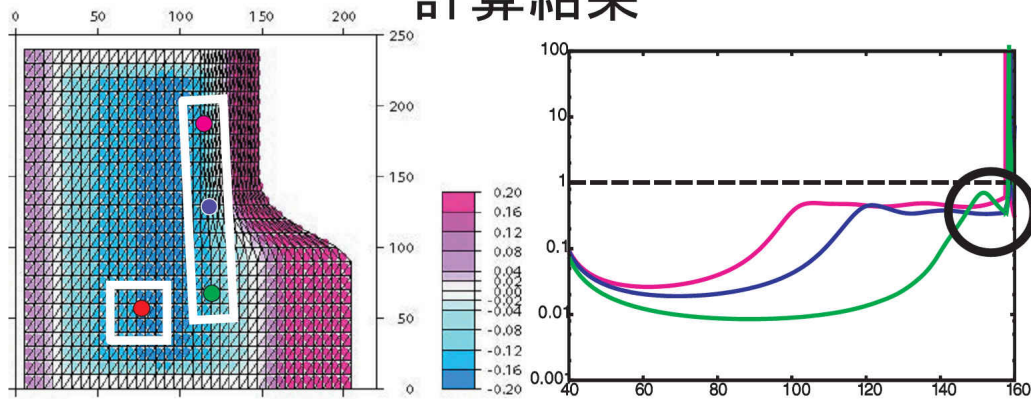
$$\frac{d\Theta_i}{dt} = \left(\frac{V_{pi} b_i}{L_i} \right) \exp\left(\frac{-\Theta_i}{b_i} \right) \exp\left(\frac{-V_i}{V_c} \right) - \left(\frac{V_i}{L_i} \right) \left\{ \Theta_i - b_i \ln\left(\frac{V_{pi}}{V_i} \right) \right\} \quad (3)$$

i : cell number σ : normal stress μ : frictional coefficient
 V : slip velocity of cell V_p : plate velocity
 K_{ij} : Green's function (shear) (calculation method: Comninou and Dundurs, 1975)
 Θ : state variable L : characteristic slip distance a, b : empirical constants

摩擦パラメータの特性

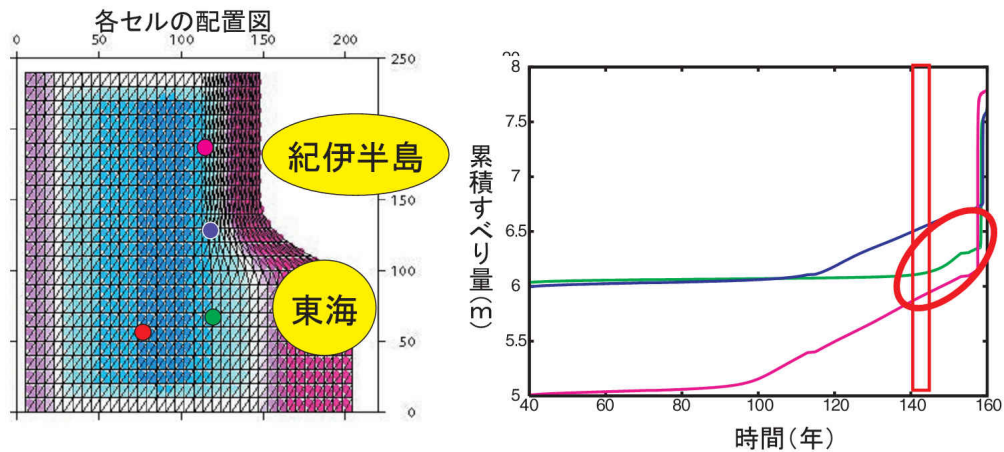


計算結果



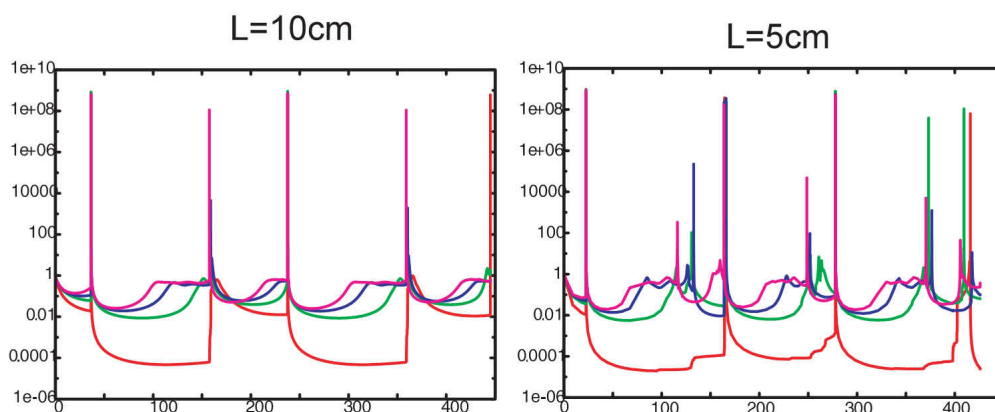
- ・ スロースリップイベント発生
(プレートの傾斜が小さい領域)
- ・ イベント前にプレート間の固着が弱くなる
→ イベントが固着の変化の指標となり得る

すべり量の時間変化



現在、東海スロースリップは発生前数年間のトレンドを引いて解析
→長期の地震サイクルを調べるにはそのまま解析するほうがいい？

パラメータ値による結果の違い



↓
現実を再現するパラメータ範囲はかなり限定

↓
正確なモデルで巨大地震モニタリングの可能性

まとめ

- スロースリップイベントの発生場所が限定される原因としてプレートの形状の影響を検証
- プレート境界面が走向方向に曲がったモデルを使用

結果

- 単純モデルの結果を大規模モデルでも確認
- スロースリップと巨大地震の関係を提唱
(プレート間の固着の変化を示す指標)
- 現実を再現するパラメータ範囲がかなり限定されていることを確認
- 巨大地震のモニタリングの可能性を示唆