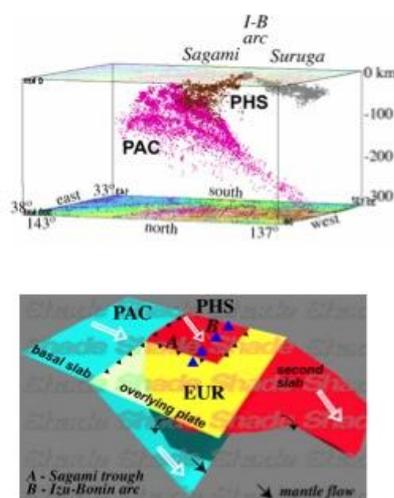


## 2-10 首都圏下のプレート相互作用を考慮した地殻・上部マントル構造解析研究

東京大学地震研究所  
南カリフォルニア大学

首都圏下ではフィリピン海プレートは、太平洋プレートの上に位置し、北端部では接触している。こうしたスラブ間接触やそれに伴うスラブ変形によって引き起こされる地震は、フィリピン海プレート上面だけでなく、可能な被害地震の震源となりうる(図1)。スラブが別のスラブに接触しどのように変形するかというジオダイナミックなモデルによって、それぞれのスラブ内での変形のパターンや程度を推定することが可能になる。モデルは、地震活動、地震波トモグラフィー、反射法、地震波干渉解析法などから得られる構造、長期-短期の垂直地殻変動とそれらの速度などの観測データから、拘束される。この研究では、中央から西南日本のプレートの三次元ジオダイナミックモデルを作製し、関東地域におけるフィリピン海-太平洋プレートのスラブ内変形に伴う地震発生ポテンシャルを検討する。

### Geodynamical Modeling of PAC-PHS Slabs: Geometry of PHS under Kanto due to Boso Triple Junction & Conditions for Increased Seismicity When Two Slabs Interact and Deform



- What are stress and deformation patterns under Kanto when PHS and PAC hit?
- What is role of history of PHS at Boso T.J. to how PHS hits PAC? (downdip PHS geometry)
- PAC slab is vertically arched to contact PHS shallower - how does this affect deformation of PHS?
- Can we identify zones where stresses are elevated and correlate to or predict higher seismicity?

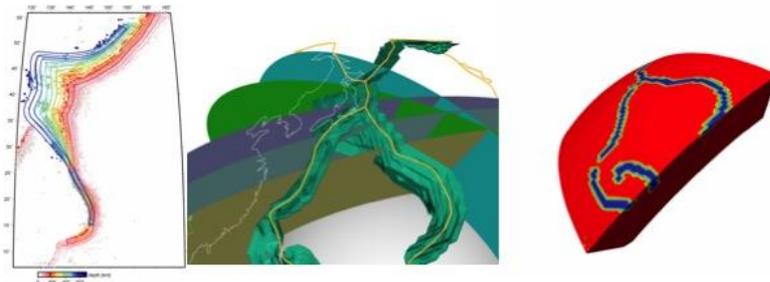
図1. 関東下のスラブ相互作用の概念図と問題設定。

## 1. 平成21年度までの成果

首都圏では、太平洋プレートの沈み込みシステムのウェッジマントル中に、島弧地殻を有するフィリピン海スラブが斜めに沈み込んでいる(図1)。こうした複雑な場での、プレート相互作用の基本的な問題を整理した。また、これらのジオダイナミクスモデルを構築するために活用できるソフトウェアについて検討を加えた。検討を加えたのは、CitcomSとして知られているオープンソースのgeodynamicalなモデル・パッケージである。CitcomSは、ブシネスク近似で非圧縮性流体のナビエ-ストークス方程式を解く有限要素コードである。日本周辺の基本的なメッシュなどの構築は終了しており、大まかな形状での数値実験は可能である。

### Citcom:

- FE code (parallelized using MPI for cluster computers).
- Solves Navier-Stokes equations for incompressible fluid with Boussinesq approximation.
- Instantaneous solution produces snapshot of mantle flow field.
- Time dependent solution makes moving slabs, sinking slabs, and flow fields.

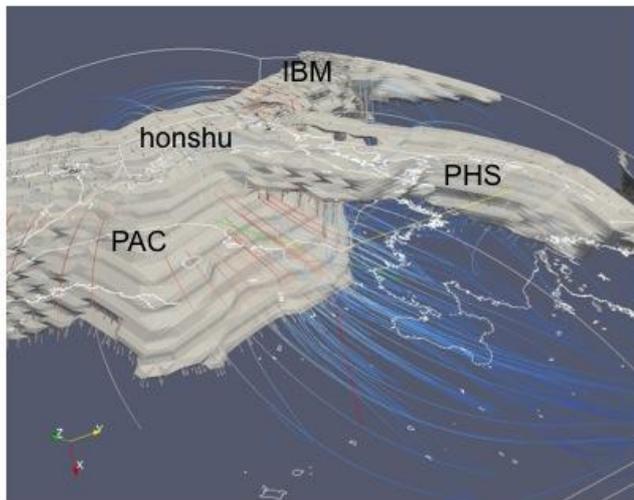


### Model:

- 20° x 20° x 1200 km regional model. Free slip boundary conditions.
- Temperature perturbations. density(T). viscosity(T) = constant.
- Slabs defined by velocity tomography contours.

## 2. 平成 21 年度の実施計画と進捗状況

一つの沈み込みにシステムについての、沈み込みの速度、スラブの厚さ、粘性-密度、カップリング境界の摩擦強度などのパラメータを変化させ、それらの効果について理解する。現状の広域モデルを用いて、パラメータを変化させて検討を行い、それぞれのパラメータの特性について明らかにする。



Streamlines of instantaneous velocity  
(whole mantle-scale)

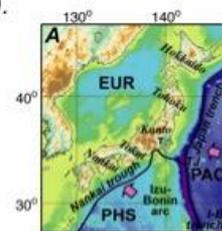
**Activities for FY2009 1-2Q:**

- Build 3-D finite element mesh of PAC-EUR plates (simple two-plate subduction system)

- Create and Run model of this PAC-EUR system.

*Develop experience regarding slab subduction and resulting mantle flow field. Visualization of flow and slab strain rates.*

*Test several models with changes in plate thickness, viscosity-density, plate subduction velocity, interface coupling friction).*



**3. 平成 22 年度～23 年度の実施計画**

**平成 22 年度:**広域的なフィリピン海-太平洋-ユーラシアプレートの三次元有限要素モデルの関東域における解像度を増加する形で、関東下の三次元有限要素法モデルを作製する。首都直下プロジェクトで得られる地殻・プレート構造のデータを用いて、数値モデルを改良する。関東下の二つのスラブについての、有限要素法による数値実験を行う。

**平成 23 年度:**改訂された関東下の二つのスラブについての、有限要素法による数値実験。この有限要素法モデルを用いた計算結果は、関東地域の長期間地殻変動と三次元的な地震データと対比する。スラブ内と上盤プレートの中でより変形が激しいゾーンは、可能な地震発生領域として検討する。