

日本列島周辺の相似地震活動

°五十嵐 俊博
(東京大学地震研究所)

2008/07/17

平成20年度地震研究所共同利用研究集会「地震活動の
物理・統計モデルと発生予測」



今日の話

- 相似地震とは？
- 日本列島周辺の相似地震活動
- 東北日本弧の相似地震活動, すべりの推定・モニタリング
- フィリピン海プレートの相似地震活動
- 浅発地震の相似地震活動



相似地震とは

波形の相似性が高い地震群.

特に, ほぼ同一の震源域で繰り返し発生しているものを

(小)繰り返し地震

と呼ぶ.

特徴:

ほぼ同じ場所, 規模, 繰り返し間隔, 震源メカニズムを持つ.

準静的すべり域に囲まれた小アスペリティの繰り返し破壊と考えられている.

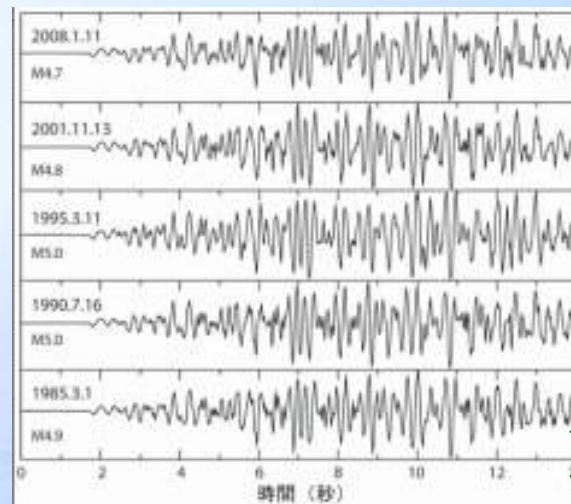
→高精度の相対時刻読み取り, 相対震源決定

→プレート間すべりの推定

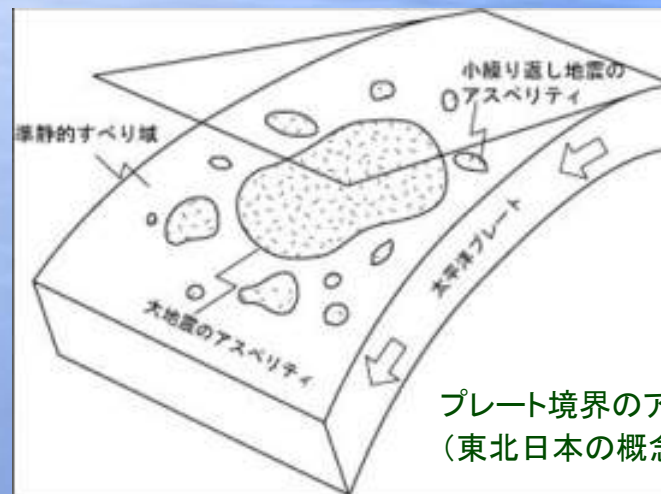
→断層面の推定

→震源パラメータの推定

→地震波速度構造の時間変化



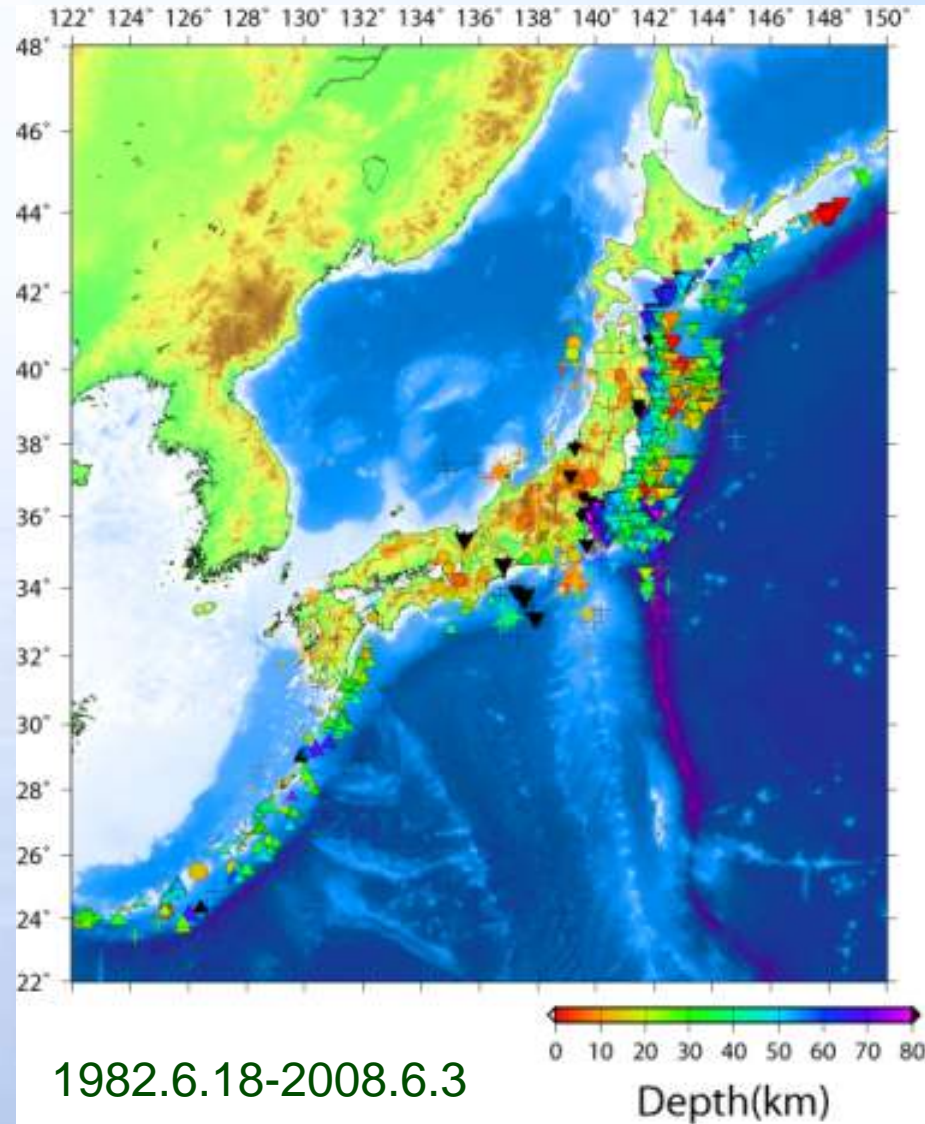
青葉山観測点における
釜石沖地震の波形例.
(なみふる67号より.)



プレート境界のアスペリティ分布
(東北日本の概念図)



日本列島周辺で発生する相似地震

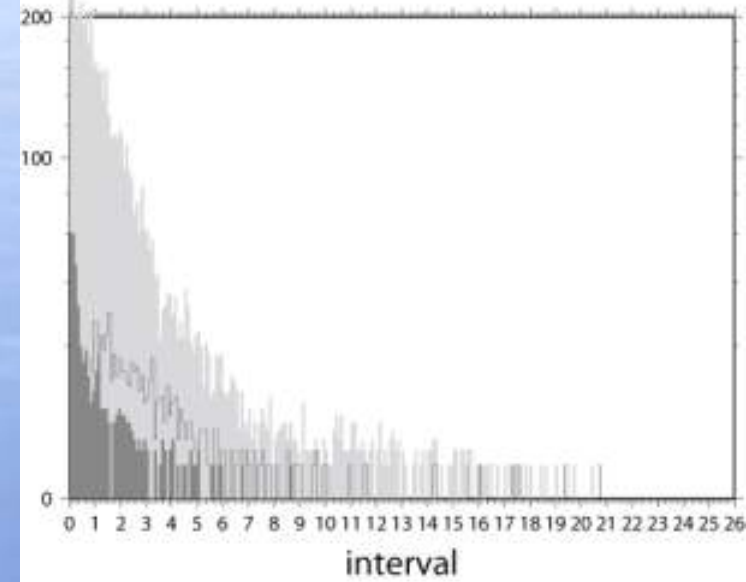
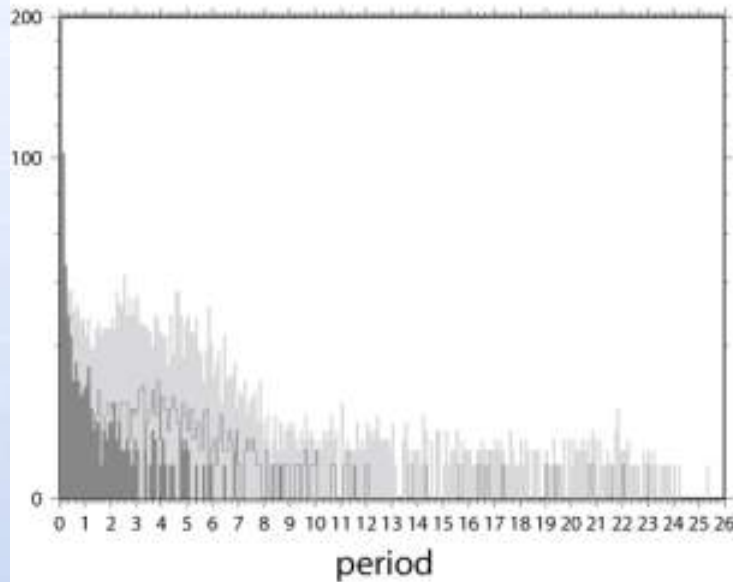
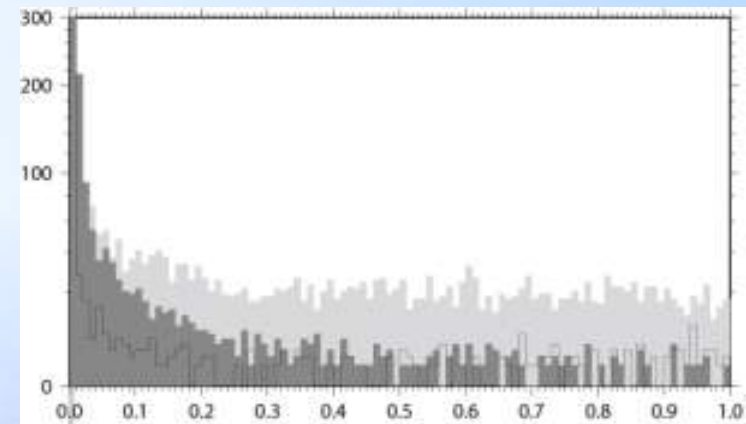
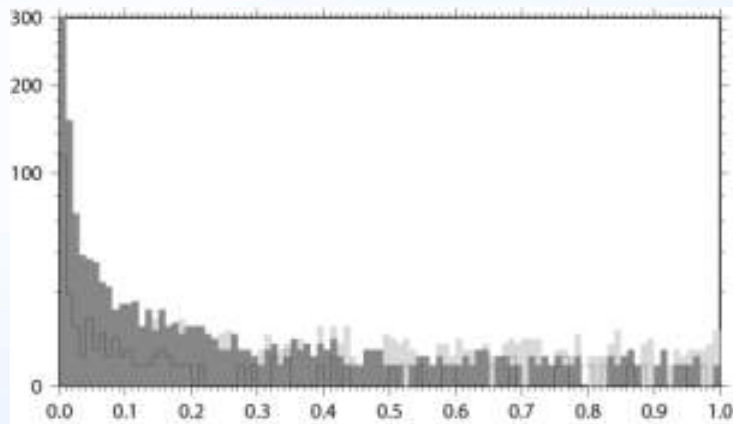


2008/07/17

平成20年度地震研究所共同利用研究集会「地震活動の物理・統計モデルと発生予測」



相似地震の継続期間・再来間隔



2008/07/17

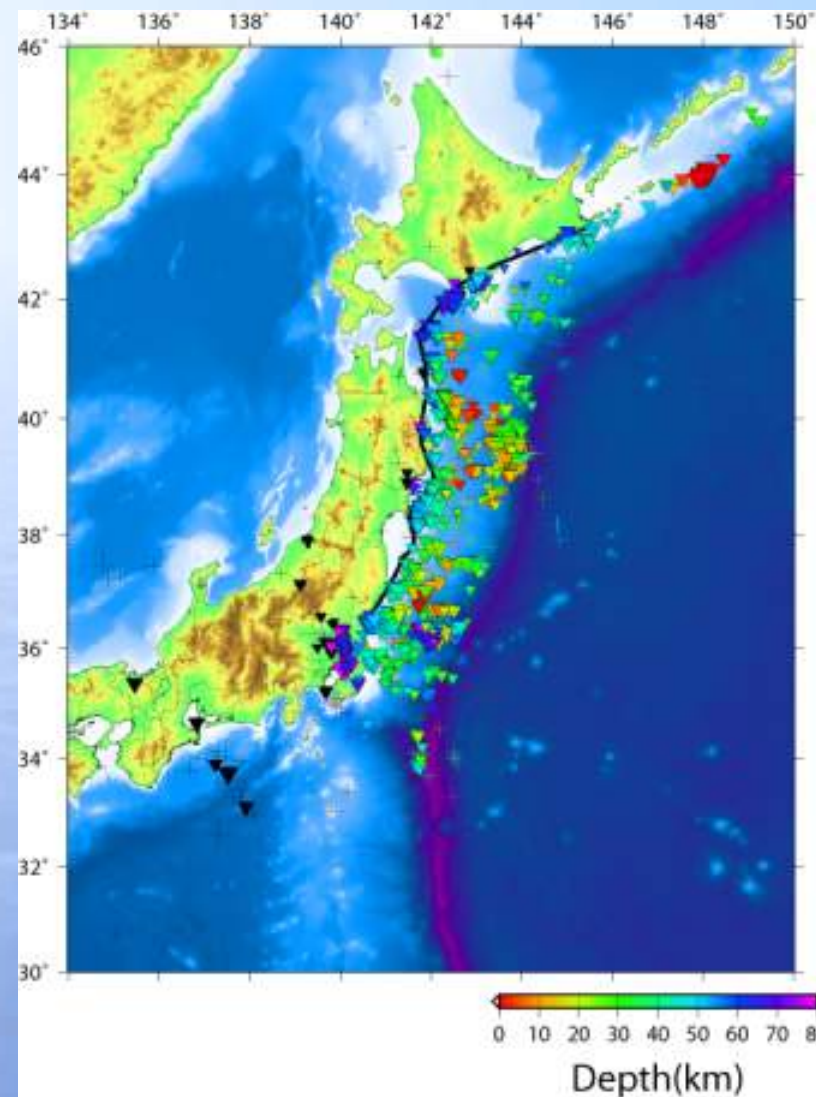
平成20年度地震研究所共同利用研究集会「地震活動の物理・統計モデルと発生予測」



東北日本弧の相似地震活動

- 周期的に発生する小繰り返し地震多数.
- ほとんどの地震がプレート境界近傍で発生, 低角逆断層型.

→プレート間すべりの推定,
モニタリング



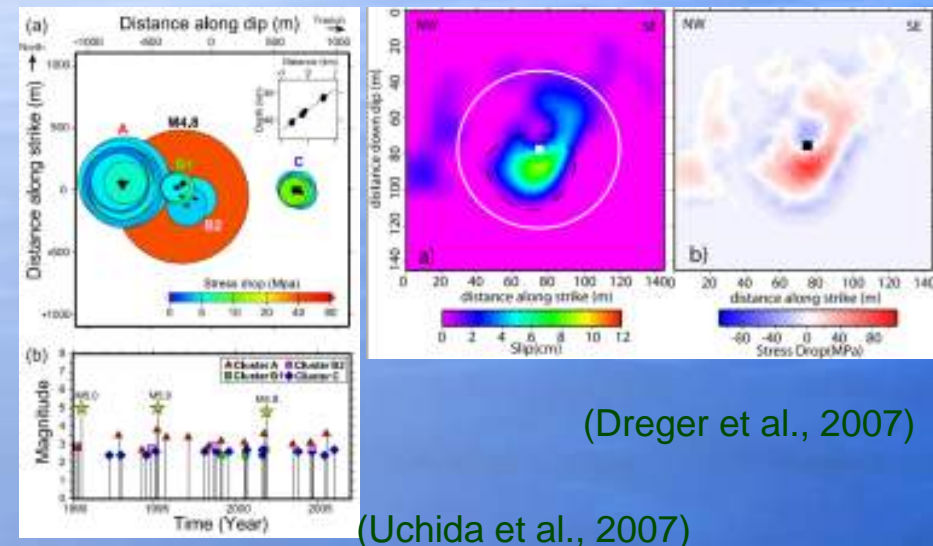
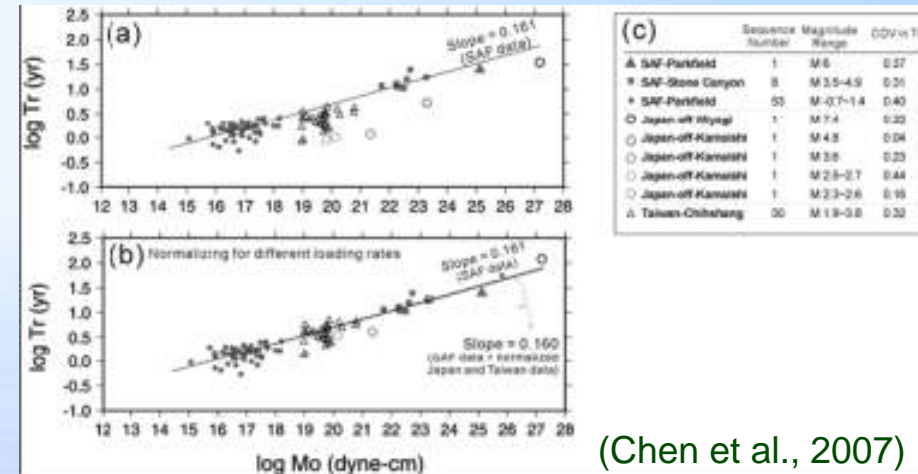


すべり速度の推定

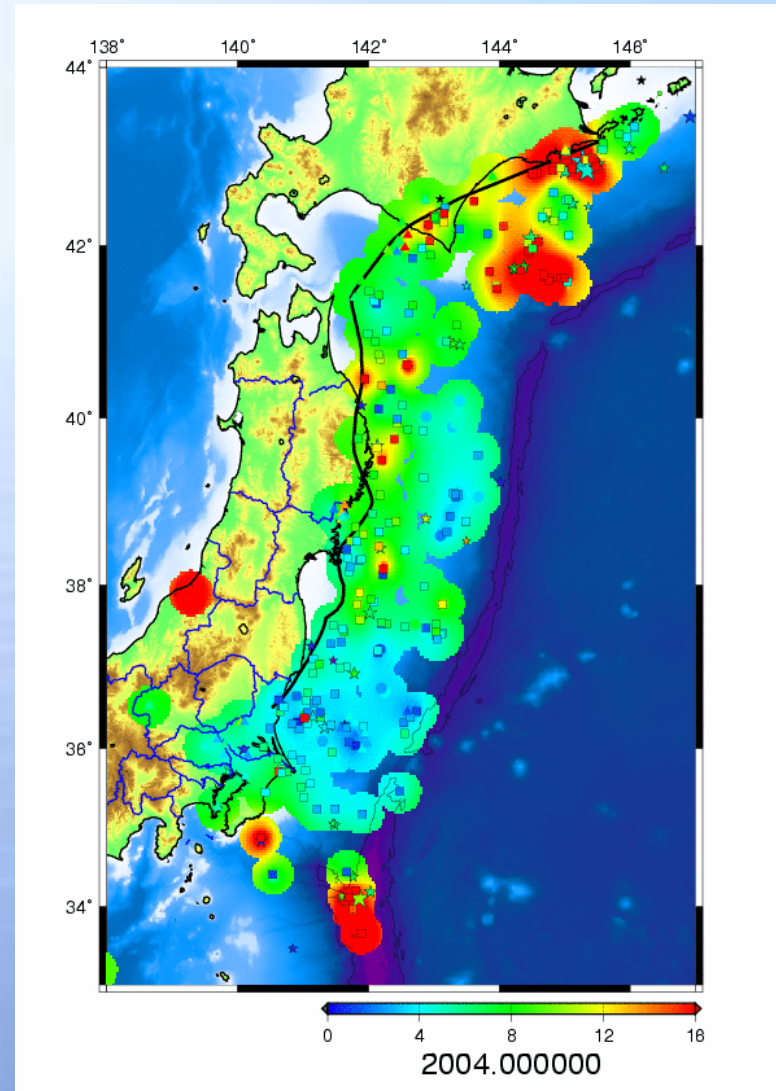
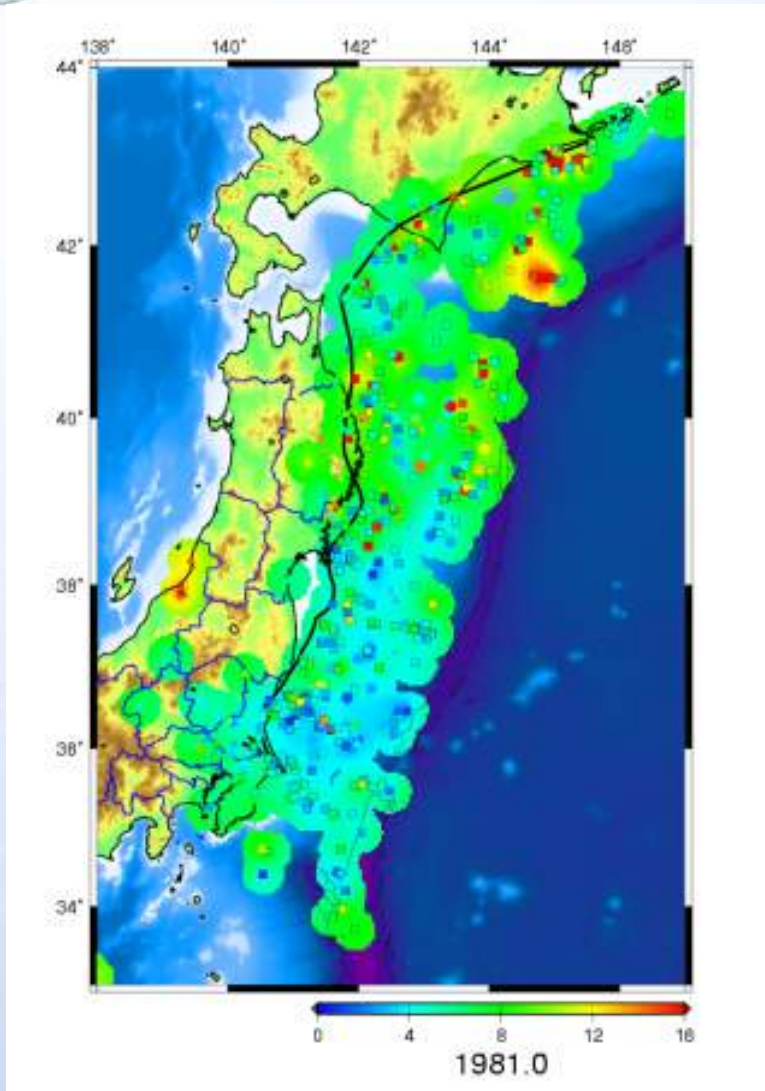
各地震のすべり量はNadeau and Johnson (1998)によるスケーリング則 $\log(d)=0.17\log(M_0)-2.36$ を適用。

小繰り返し地震の再来期間内には、その周辺地域は一定速度で準静的にすべっていると仮定し、ある期間のすべり速度を推定。

ほぼ同一場所で発生しているグループは一つにまとめ、その平均値を推定することにより時間分解能の向上をはかった。



太平洋プレートのすべり

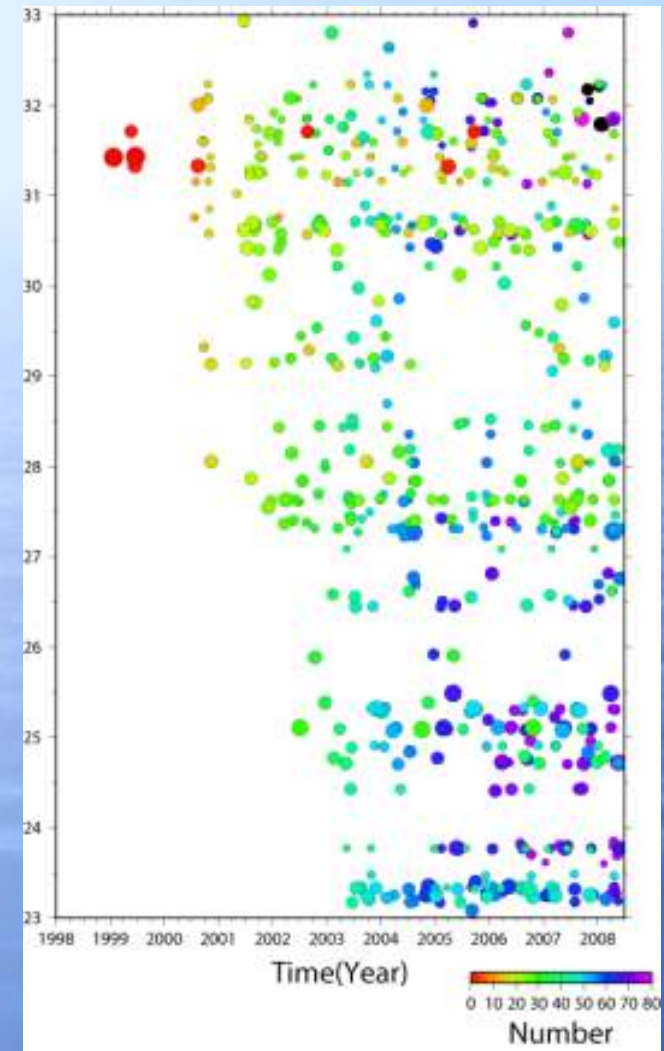
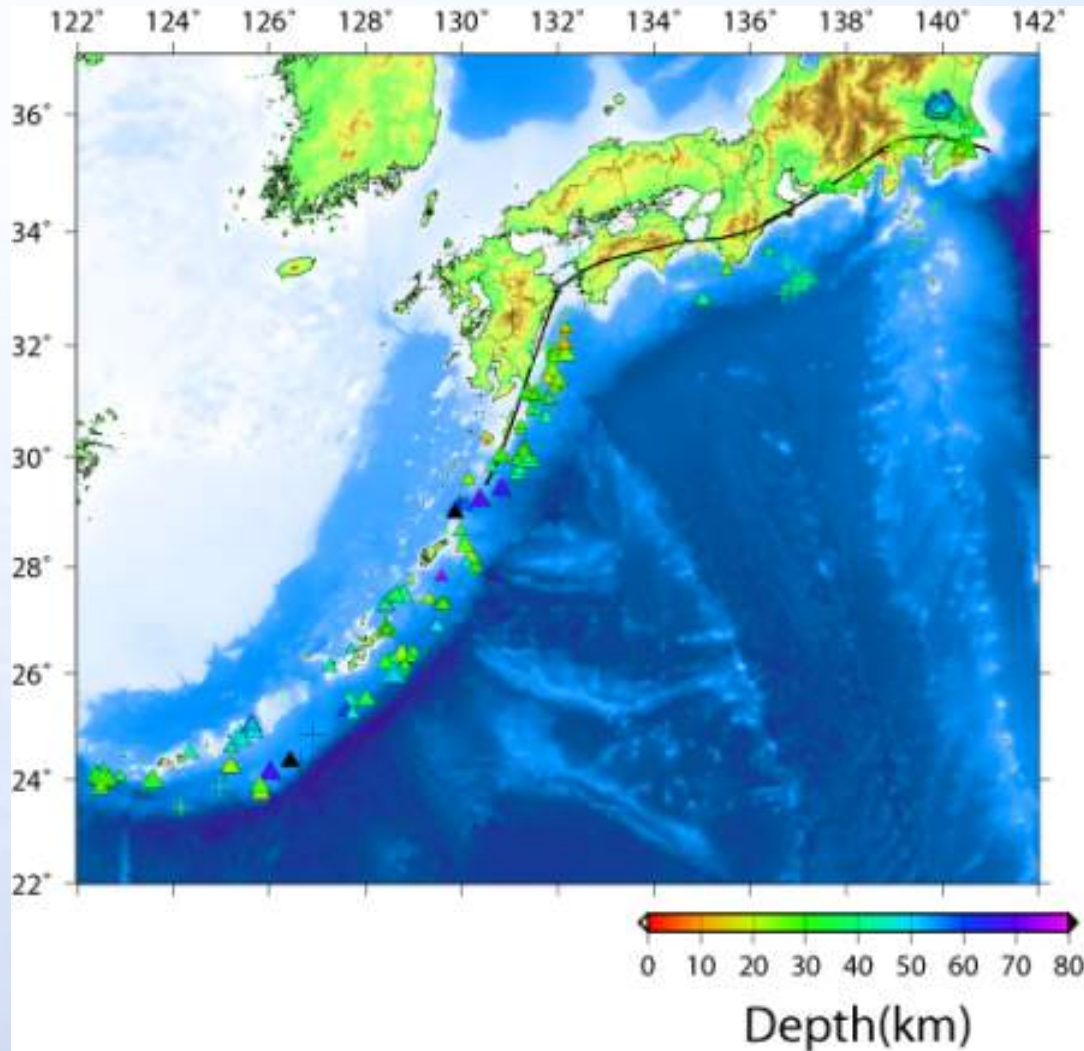


2008/07/17

平成20年度地震研究所共同利用研究集会「地震活動の物理・統計モデルと発生予測」



フィリピン海プレートの相似地震活動

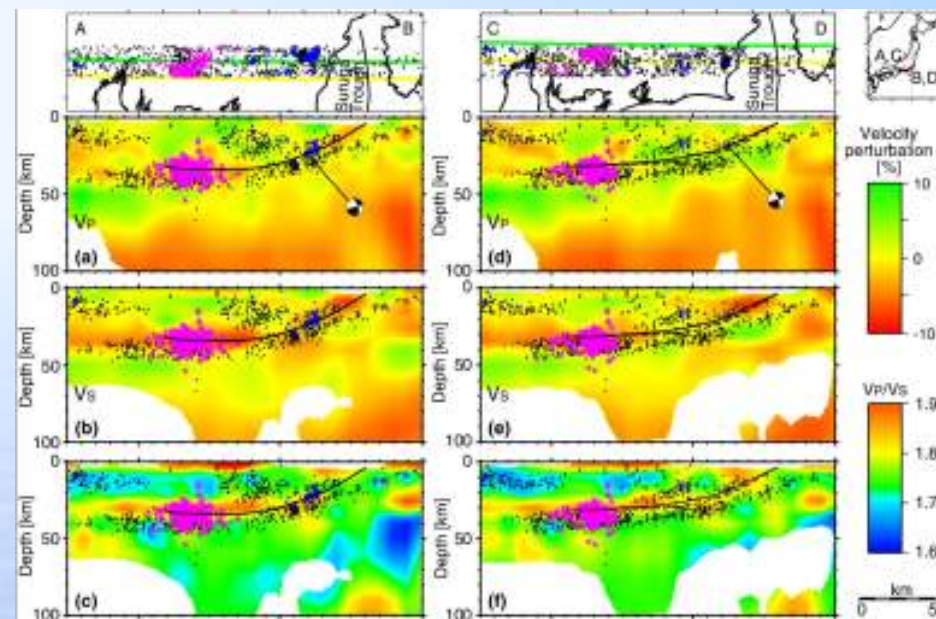
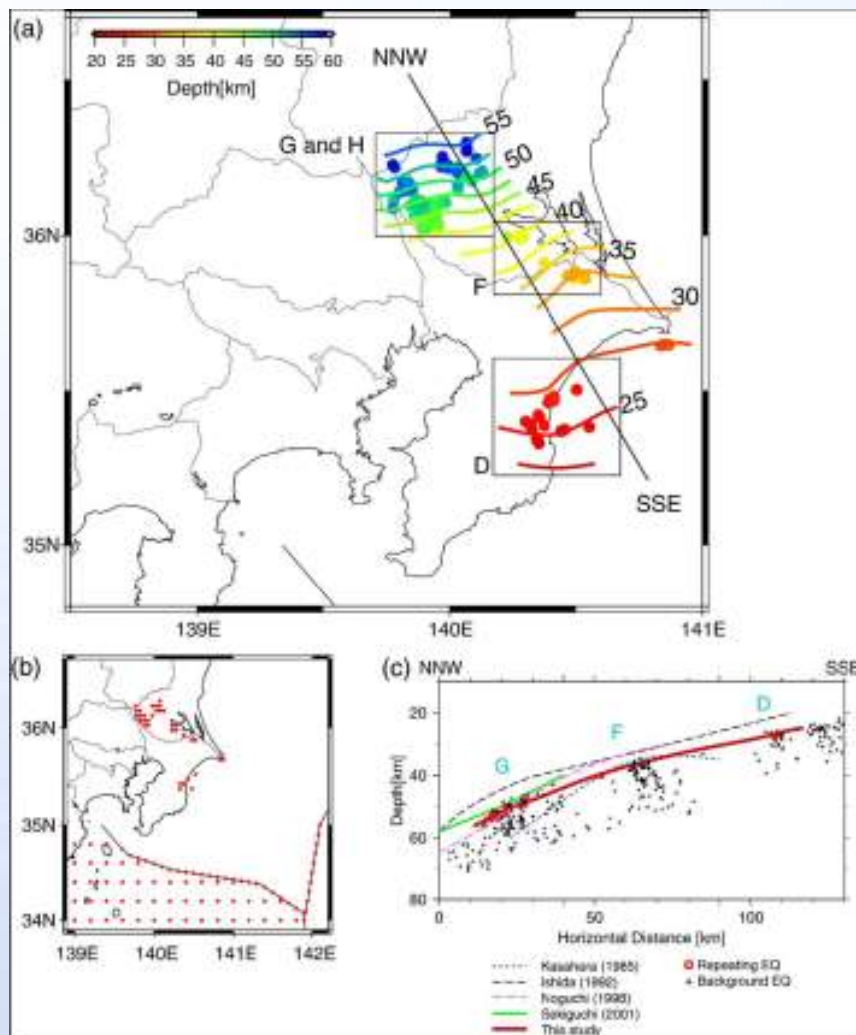


2008/07/17

平成20年度地震研究所共同利用研究集会「地震活動の物理・統計モデルと発生予測」



プレート境界面の推定



(Matsubara et al., 2008)

(Kimura et al., 2006)

2008/07/17

平成20年度地震研究所共同利用研究集会「地震活動の物理・統計モデルと発生予測」



スローイベントと相似地震

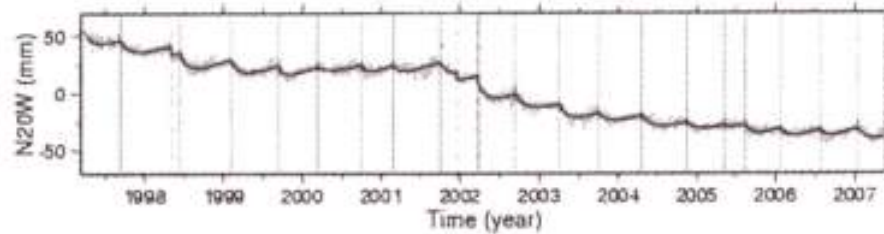


図1 波照間島 GPS 局の北北西向きの変位。十年の間に約二十回の SSE が発生した(縦線)。破線は先島諸島付近で発生したプレート内地震で有意なステップが見えるもの。

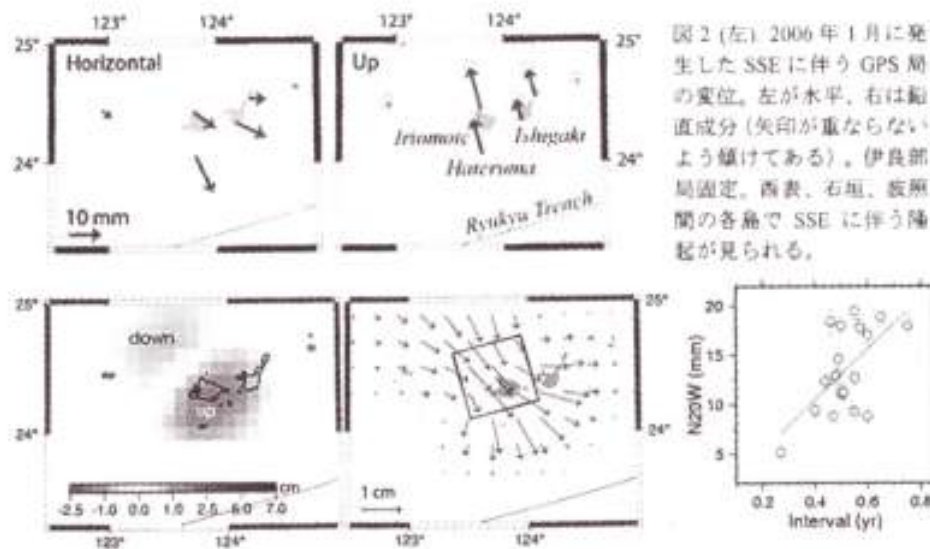
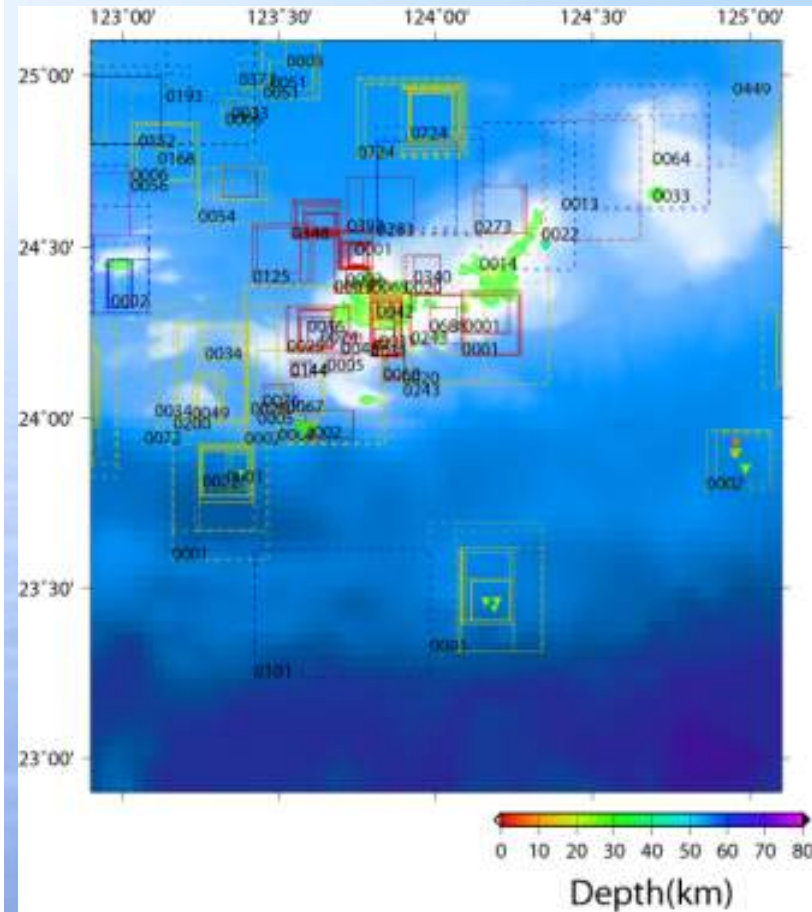


図2 (左) 2006年1月に発生した SSE に伴う GPS 局の変位。左が水平、右は鉛直成分(矢印が重ならないよう傾けてある)。伊良部局固定。西表、石垣、波照間の各島で SSE に伴う隆起が見られる。

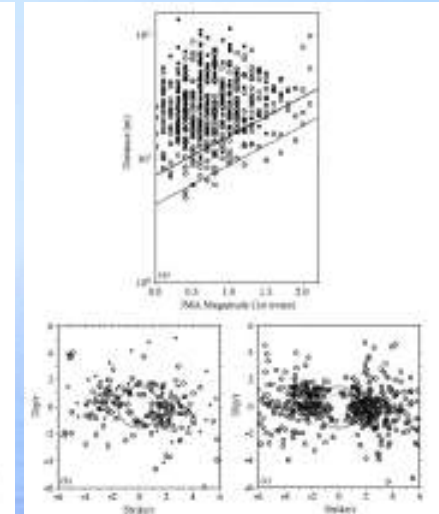
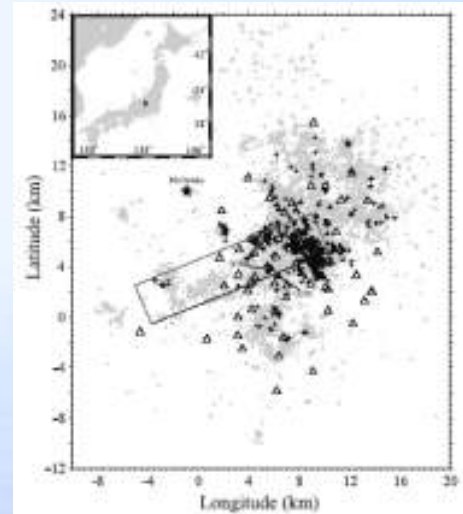
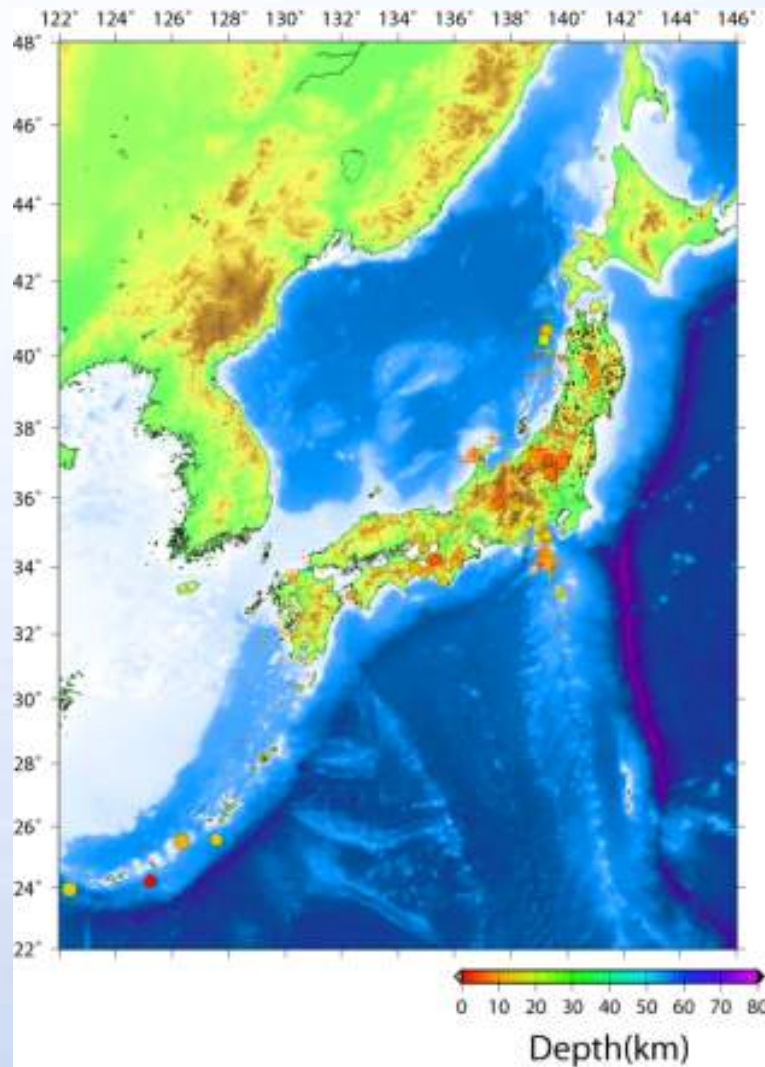


片岡・日置, 2007年地震学会予稿集より

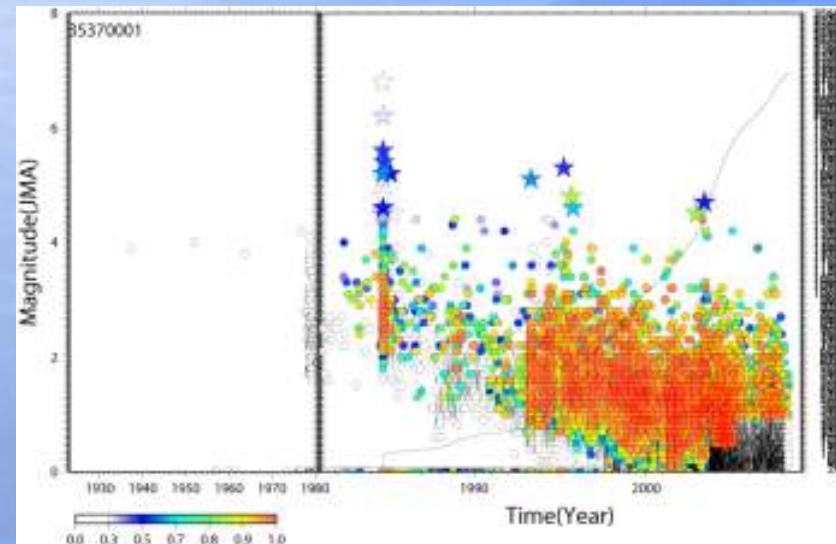
2008/07/17

平成20年度地震研究所共同利用研究集会「地震活動の物理・統計モデルと発生予測」

内陸の相似地震活動



(Cheng et al. 2007)

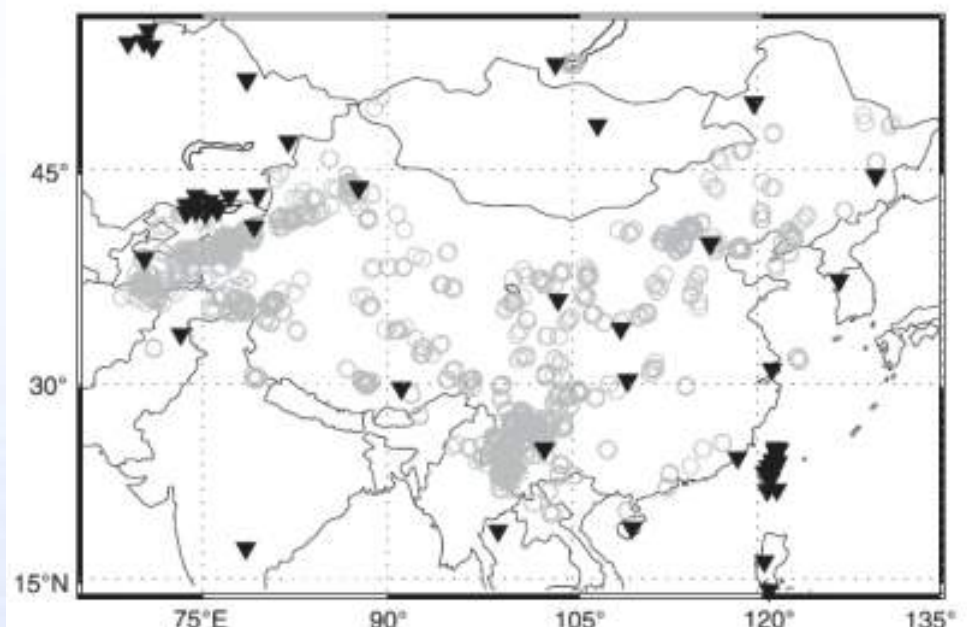


2008/07/17

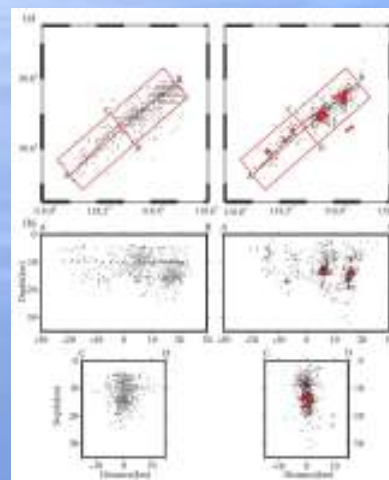
平成20年度地震研究所共同利用研究集会「地震活動の物理・統計モデルと発生予測」



中国の内陸浅発相似地震



(Schaff and Richards, 2004)



(Li et al., 2007)

2008/07/17

平成20年度地震研究所共同利用研究集会「地震活動の物理・統計モデルと発生予測」



まとめ

- 太平洋プレート
境界面近傍で多数発生. 規則的に繰り返す. すべり推定により余効すべり等のすべり加速の時空間変化が見られる.
- フィリピン海プレート
プレート境界面近傍で発生している地震群は, プレート境界型が多く, 継続期間も長い. プレート境界型以外のメカニズム解をもつ, バースト型の地震発生も見られる.
スローイベント発生時期との相関は・・・?
- 内陸
ほとんどはバースト型. 近接しているが重ならない? より詳細な検討が必要.