

2008 年度 地球科学輻合ゼミナール 第 6 回

「新潟 - 神戸歪集中帯」

講演者：飯尾能久 教授(防災研究所)

報告者：有本美加 (理学研究科 地球惑星科学専攻 地球物理学教室 M2)

近年、GPS 観測等により日本列島の内陸に新潟-神戸歪集中帯と呼ばれる歪速度の大きな領域が存在することが分かってきた。

新潟-神戸歪集中帯は、a)プレート境界である b)陸側プレートの内部変形帯である という異なった見方がありまだ決着はついていない。そこで、新潟 - 神戸歪集中帯に関するモデルを検討し、a) b)のどちらが新潟 - 神戸歪集中帯における変形特性を良く説明するかを考察する。まず、三つの運動学的モデルについて考察していく。

1. Detachment model

深さ 15km のところで食い違いが生じるモデル。最大圧縮応力軸は水平面内にあると考えられるので、水平な断層は新潟 - 神戸歪集中帯に不適合である。

2. Collision model

上部地殻のみがぶつかり、下部地殻は下に流れるモデル。マントル対流ならよいが、下部地殻ではおかしい。さらに、1 と 2 は力学的に等価であるため、2 も力学的にありえないため 1 と同様に不適合である。

3. Back slip model

逆断層を仮定するバックスリップモデルでは、歪集中帯内の大規模な横ずれ断層を説明することはむずかしい。したがって、上部地殻を弾性体としている限り、衝突モデルや逆断層を仮定するバックスリップモデルは力学的に合理的でないと考えられる。

上部地殻を弾性体と仮定した場合、これら(1 - 3)のモデルは力学的に合理的でないと結論付けられる。衝突モデルにより観測データ(GPS 観測など)を説明するためには、歪集中帯の直下 15km 以深で定常的な変形が起こっていると仮定する必要がある。それを、以下 New model として説明する。

4. New model

プレート境界は、衝突あるいは沈み込みが発生していると考えられる。衝突の場合、地殻の上半部だけが衝突し、地殻の下半部は衝突の直前まで上半部と一体で運動するが、衝突せずに(深部へ)沈み込んでいくと暗に仮定されている。この仮定は、アセノスフェアでは妥当かもしれないが、地殻の下半部はアセノスフェアのように大規模に流動しているわけではないはずなので、下部地殻に適用するのは問題がある。地殻の上半部だけが衝突すると仮定するのは、歪集中帯の幅が狭いことに起因している。歪集中帯の上部地殻に非弾性体変形を導入すれば、そこに変形が集中するため、定常的な変形が起こっている領域の深さを上部マントルとすることが可能となる。これにより、下部地殻が流動する必要はなくなる。

問題は、このモデルが力学的に合理的かどうかである。この場合、図 2(上)

に模式的に示すようなベルトコンベアのような対流が上部マントル中に必要となるが、最近の跡津川断層周辺における成果によると、中部地方北部の最上部マントルにおける S 波スプリッティングの向きは、南北になっており、短縮の方向とむしろ直交している、よって、衝突モデルで歪集中帯を説明することは難しいと考えられる。

逆断層を仮定するバックスリップモデルについては、沈み込み帯においては、沈み込むプレートに働く負の浮力やマントルのドラッグ力などにより、ブロック運動をおこすための力学的な条件が整っているが、歪集中帯においては、深く沈みこむプレートは無い。よって、歪集中帯においては、逆断層を仮定するバックスリップモデルが力学的に成り立つとは考えにくい。

したがって、上部地殻に非弾性変形を課程した場合も含めて、歪集中帯は、下部地殻および上部地殻の強度が小さいために生じた内陸の変形集中帯であると考えられる。

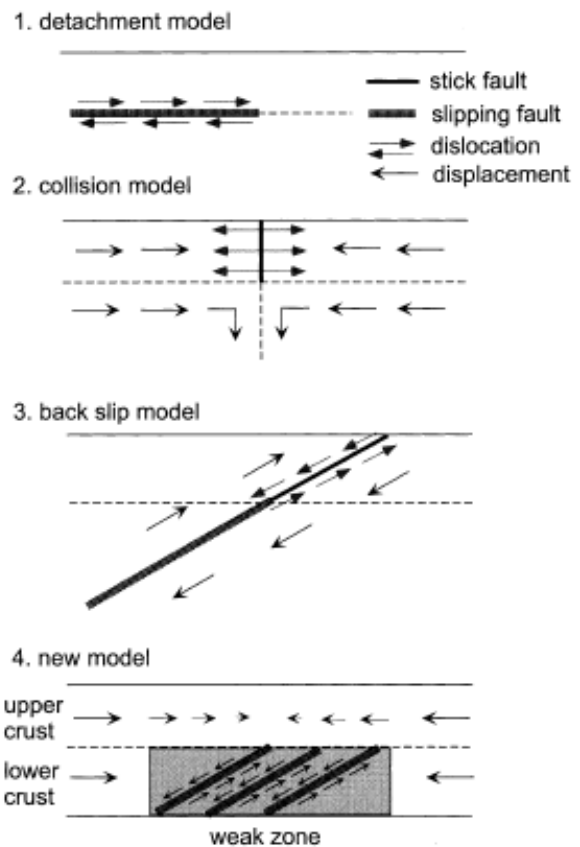


図 1 歪集中帯の運動学的なモデリング

以上のことから、新潟 - 神戸歪集中帯は、力学的な考察に基づき、プレート境界とは考えられず、局所的な強度の不均質に起因する陸側プレートの内部変形帯であると結論付けられる。強度の不均質は、沈み込むプレートからもたらされる水により、新潟-神戸歪集中帯直下の下部地殻が弱化されたためであると考えられる。

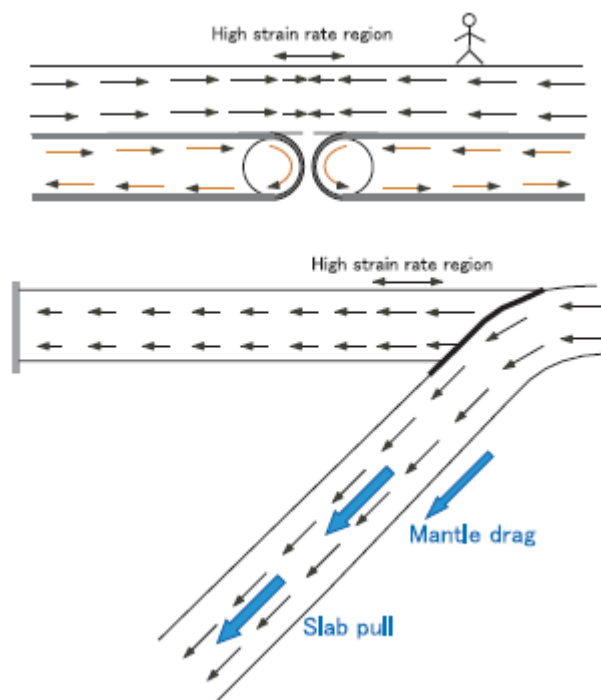


図 2 歪集中帯の力学的なモデリング