

日29-1-2-5-3

(2-5-3) 構成岩石モデルの構築

1. 構成岩石モデルを推定
2. 地震発生層下限の推定



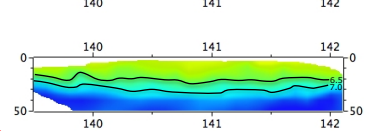
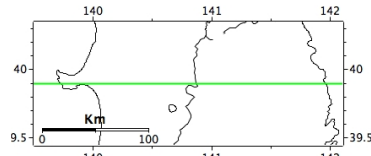
震源断層モデル構築へ貢献

横浜国立大学

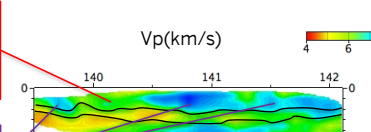
- 地殻構成岩石と断層下限の推定
 - ◆ 下部地殻・マントル捕獲岩の弾性波速度と地震波速度構造を比較することで地殻構成岩石を推定
 - ✓ 秋田県一ノ目湯産捕獲岩の弾性波速度と東北地方の地震波速度構造を比較(Nishimoto et al. 2008)
 - ✓ 福岡県玄界島沖の黒瀬産捕獲岩・佐賀県高島産捕獲岩の弾性波速度と九州地方の地震波速度構造を比較(進行中)
 - ✓ 島根県隠岐産捕獲岩の弾性波速度と中国地方日本海周辺の地震波速度構造を比較(進行中)
 - ◆ 三次元地震波速度構造(Matsubara&Obara,2011)を用いて日本列島全域における地殻構成と上部地殻・下部地殻境界を推定(2-5-2との連携)
 - ◆ 本震の深さが明瞭で、滑り分布が明らかにされている断層について、地震発生層の下限と地殻構成の関係について比較検討(2-5-1との連携)
 - ✓ 2000鳥取県西部地震、2004中越地震、2005福岡県西方沖地震、2007年能登半島地震、2007中越沖地震、2011長野県北部地震、2016熊本地震など
 - ◆ D90と温度構造の関係を検討(2-5-1,2-5-2との連携)
 - ◆ 上記の断層下限を説明する最も妥当なレオロジーパラメーターを検討(2-5-1,2-5-2へフィードバック)
 - ✓ 既存のレオロジーパラメーターの中から最も妥当なものを選別
 - ✓ 捕獲岩のレオロジーパラメーターを室内実験で測定して、地震発生層の下限モデルを検討(捕獲岩産地と近い場所で発生した2005福岡県西方沖地震を例として)(今後の課題)

三次元地震波速度構造を用いて地殻構成と下部地殻の分布を推定

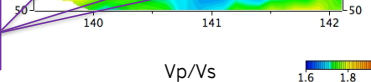
秋田県一ノ目湯産捕獲岩の弾性波速度と東北地方の地震波速度構造の比較(Nishimoto et al. 2008)から下部地殻は角閃石はんれい岩・角閃石輝石はんれい岩から構成されると推定。
地震波速度構造(Matsubara&Obara,2011)の $V_p=6.5-7.0\text{km/s}$ の範囲を下部地殻とすると下部地殻層厚とモホ深度が既存地殻構造推定結果と整合的である。



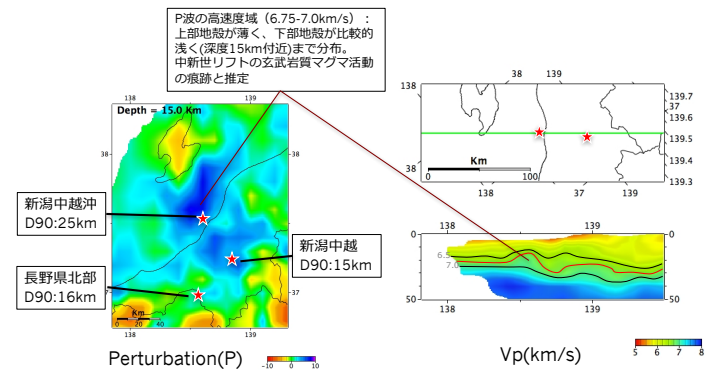
上部地殻の V_p/V_s が高い。リフト活動に伴う玄武岩質マグマ活動の痕跡。上部地殻は苦鉄質。

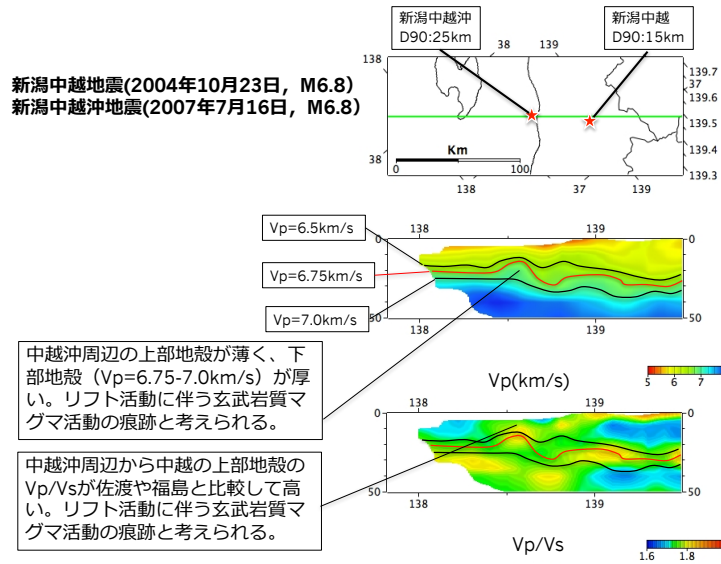


上部地殻の V_p/V_s が低い。石英を主要鉱物とする花崗岩質上部地殻。



新潟中越地震(2004年10月23日, M6.8) 新潟中越沖地震(2007年7月16日, M6.8) 長野県北部地震(2011年3月12日, M6.7)

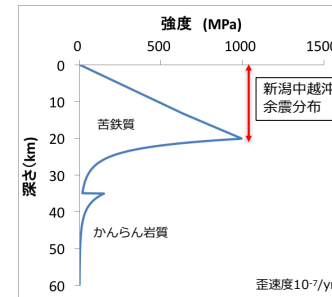




新潟中越沖地下強度プロファイル

上部地殻：苦鉄質、下部地殻：苦鉄質

断層下限
深さ：20km 温度：372℃
地温勾配：14℃/km (深さ20kmまで)

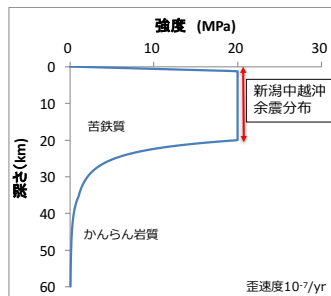


$$\lambda = P_{\text{fluid}} / P_{\text{lith}} = 0.4$$

新潟中越沖地下強度プロファイル

上部地殻：苦鉄質、下部地殻：苦鉄質

断層すべり下限
深さ：20km 温度：619℃
地温勾配：31.6℃/km (深さ20kmまで)

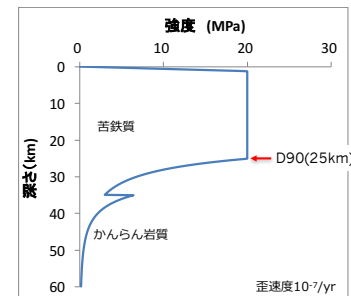


$$\lambda = P_{\text{fluid}} / P_{\text{lith}} = 0.8 \quad \text{最大強度20MPa}$$

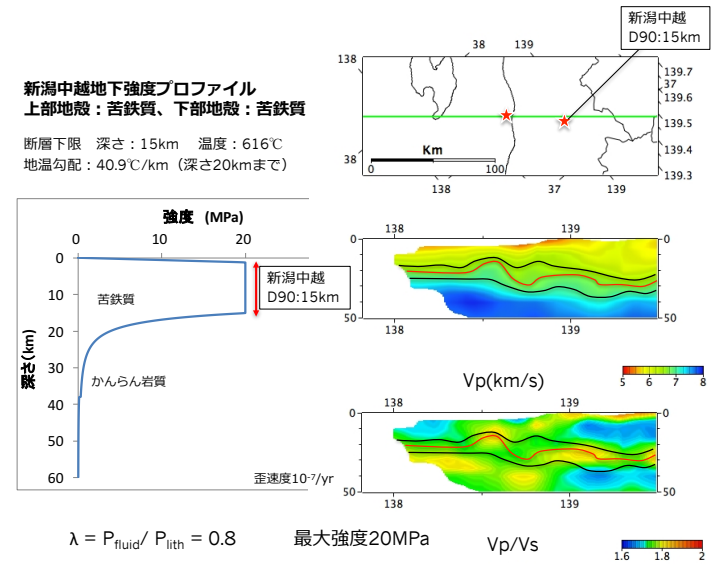
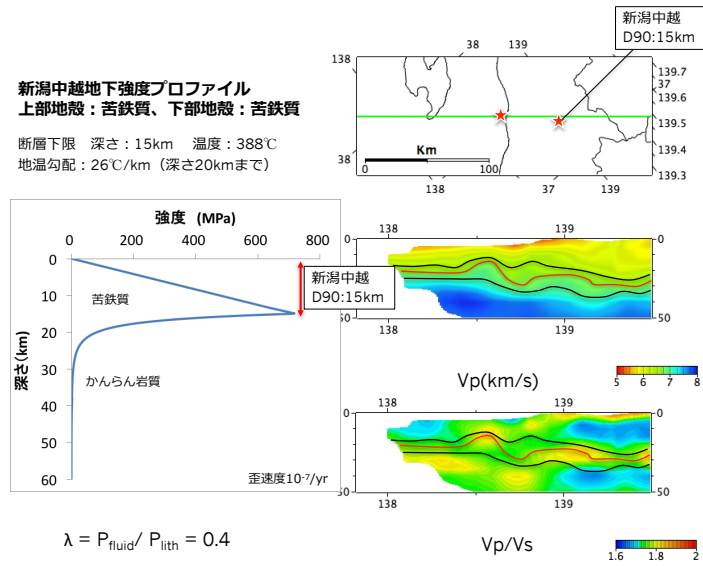
新潟中越沖地下強度プロファイル

上部地殻：苦鉄質、下部地殻：苦鉄質

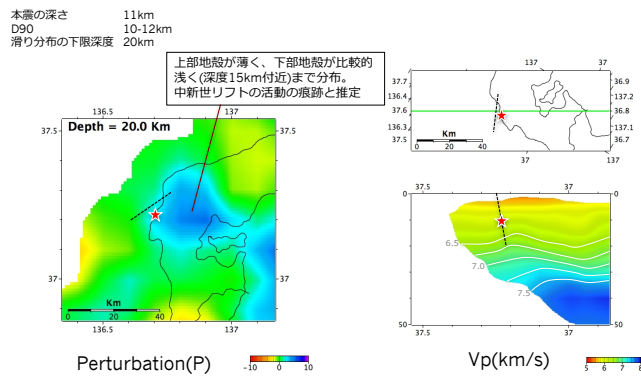
断層すべり下限
深さ：25km 温度：618℃
地温勾配：25.6℃/km (深さ20kmまで)



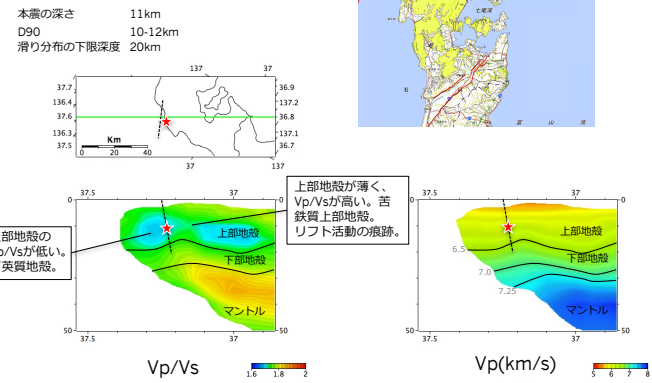
$$\lambda = P_{\text{fluid}} / P_{\text{lith}} = 0.8 \quad \text{最大強度20MPa}$$



能登半島地震 (2007年3月25日, M6.9)



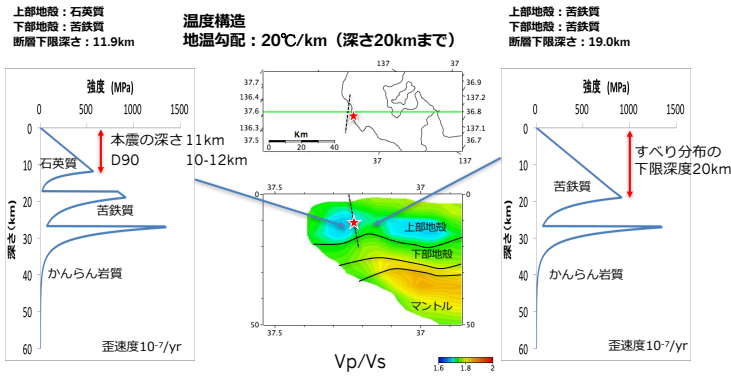
能登半島地震 (2007年3月25日, M6.9)



すべり下限深度が本震やD90と比較してかなり深く、震源断層下限は下部地殻まで到達している。

能登半島地下強度プロファイル

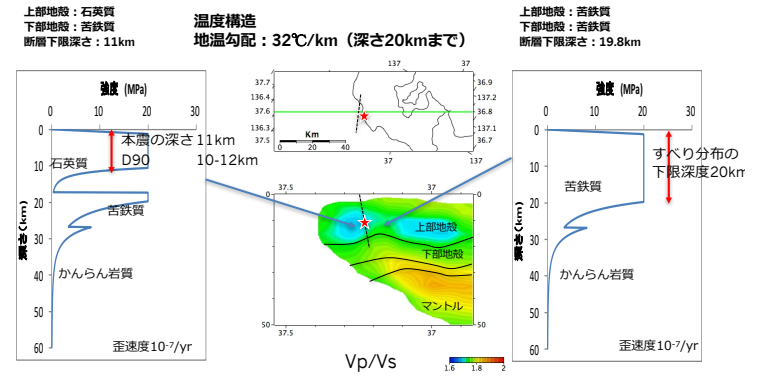
上部地殻：苦鉄質、下部地殻：苦鉄質



$$\lambda = P_{\text{fluid}} / P_{\text{lith}} = 0.4$$

能登半島地下強度プロファイル

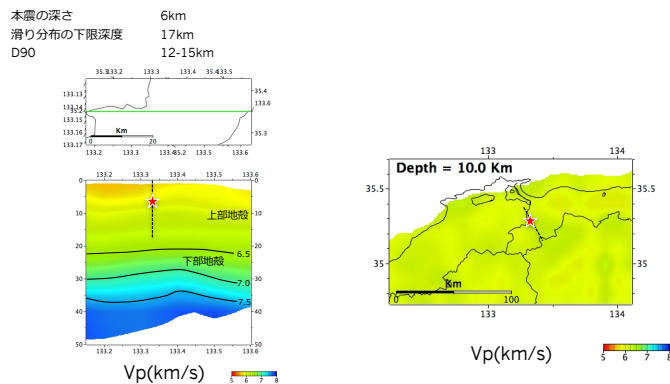
上部地殻：苦鉄質、下部地殻：苦鉄質



$$\lambda = P_{\text{fluid}} / P_{\text{lith}} = 0.8 \quad \text{最大強度20MPa}$$

鳥取県西部地震

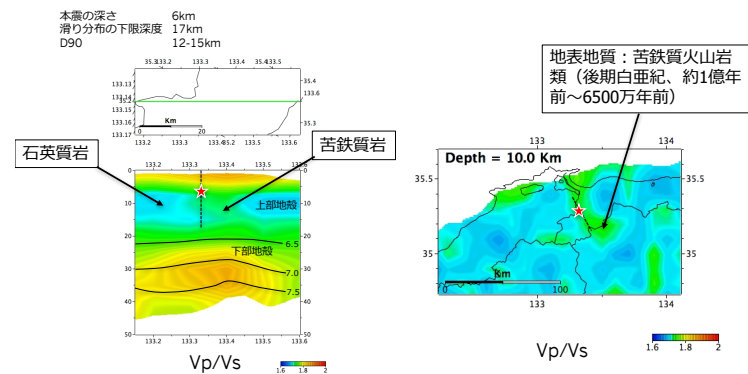
(2000年10月6日, M7.3, 左横ずれ断層)



すべり下限深度が本震やD90と比較してかなり深い。しかし、震源断層下限は下部地殻までは到達していない。

鳥取県西部地震

(2000年10月6日, M7.3)

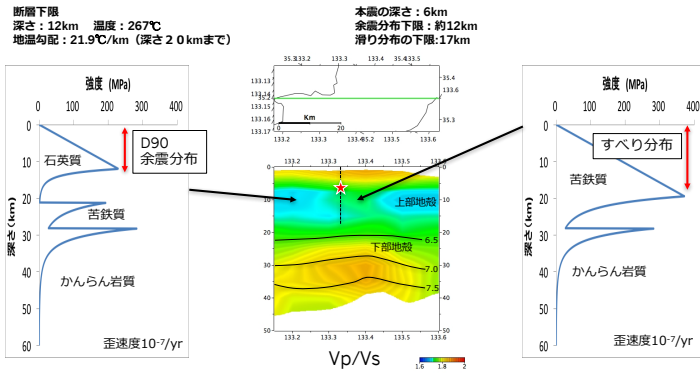


本震震源はVp/Vsの異なる岩体境界付近

震源断層の方向はVp/Vsの異なる岩体境界方向

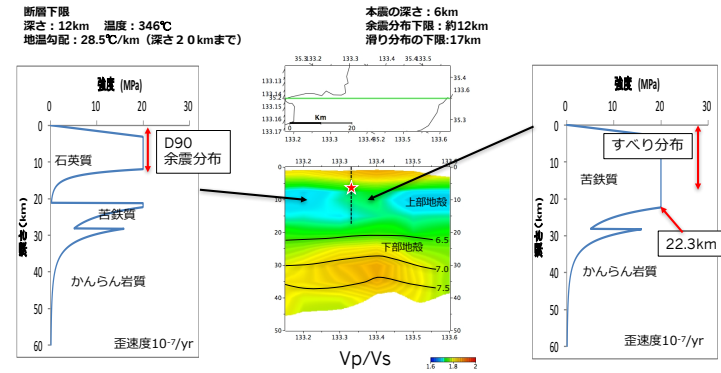
鳥取県西部地下強度プロファイル

上部地殻：苦鉄質、下部地殻：苦鉄質



鳥取県西部地下強度プロファイル

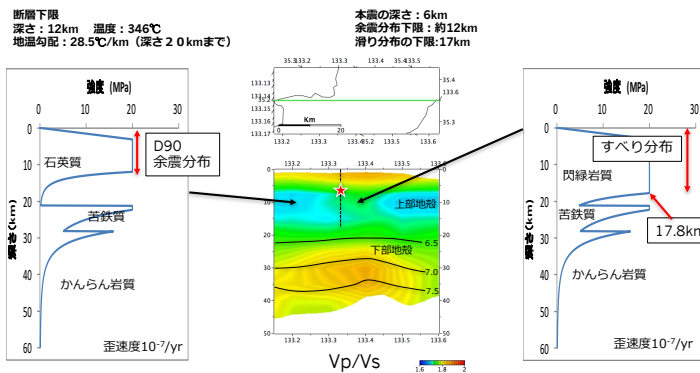
上部地殻：苦鉄質、下部地殻：苦鉄質



$\lambda = P_{\text{fluid}} / P_{\text{lith}} = 0.8$ 最大強度20MPa

鳥取県西部地下強度プロファイル

上部地殻：閃緑岩質、下部地殻：苦鉄質



$\lambda = P_{\text{fluid}} / P_{\text{lith}} = 0.8$ 最大強度20MPa

まとめ：地殻構成岩石と断層下限の推定

- ◆ 本震の深さが明瞭で、滑り分布が明らかにされている下記の断層について、地震発生層の下限と地殻構成の関係について比較検討中 (2-5-1との連携)
 - ✓ 2004中越地震 上部地殻・下部地殻が苦鉄質岩石で構成。地温勾配：41℃/km。
 - ✓ 2007中越沖地震 上部地殻・下部地殻が苦鉄質岩石で構成。地温勾配：32℃/km。
 - ✓ 2007年能登半島地震 断層を境に、北部が石英質上部地殻・苦鉄質下部地殻石で構成、南部が苦鉄質上部地殻・苦鉄質下部地殻石で構成。地温勾配：32℃/km。
 - ✓ 2000鳥取県西部地震 断層を境に、西部が石英質上部地殻・苦鉄質下部地殻石で構成、東部が閃緑岩質上部地殻・苦鉄質下部地殻石で構成。地温勾配：29℃/km。