

地震予知のための新たな観測研究計画(第2次)の概要

- 地震予知計画(第1~7次)(昭和40年度~平成10年度)
基本観測網の整備により地震の長期予知を行い、地震の差し迫っている地域において直前予知を捉える
- 「地震予知のための新たな観測研究計画」(平成11~15年度)
地震発生に至る全過程の理解により、その最終段階で発現する現象を理解し、信頼性の高い地震発生予測を目指す

地震予知のための新たな観測研究計画(第2次)の基本的方針

1. 地震発生に至る地殻活動を解明するための総合的観測研究
2. 地殻活動予測シミュレーションモデルの構築及び地殻活動モニタリングシステムの高度化
3. 地殻現象を高精度で検出するための新たな観測・実験技術の開発研究
4. 各大学や関係機関が、密接な協力・連携の下に計画全体を組織的に推進する体制の整備



海底地震観測



2004年新潟県中越地震の余震観測

実施内容(平成16~20年度)

1. 地震発生に至る地殻活動解明のための観測研究の推進

- (1) 日本列島及び周辺域の長期広域地殻活動
- (2) 地震発生に至る準備・直前過程における地殻活動
- (3) 地震破壊過程と強震動
- (4) 地震発生の素過程

2. 地殻活動の予測シミュレーションとモニタリングのための観測研究の推進

- (1) 地殻活動予測シミュレーションモデルの構築
- (2) 地殻活動モニタリングシステムの高度化
- (3) 地殻活動情報総合データベースの開発

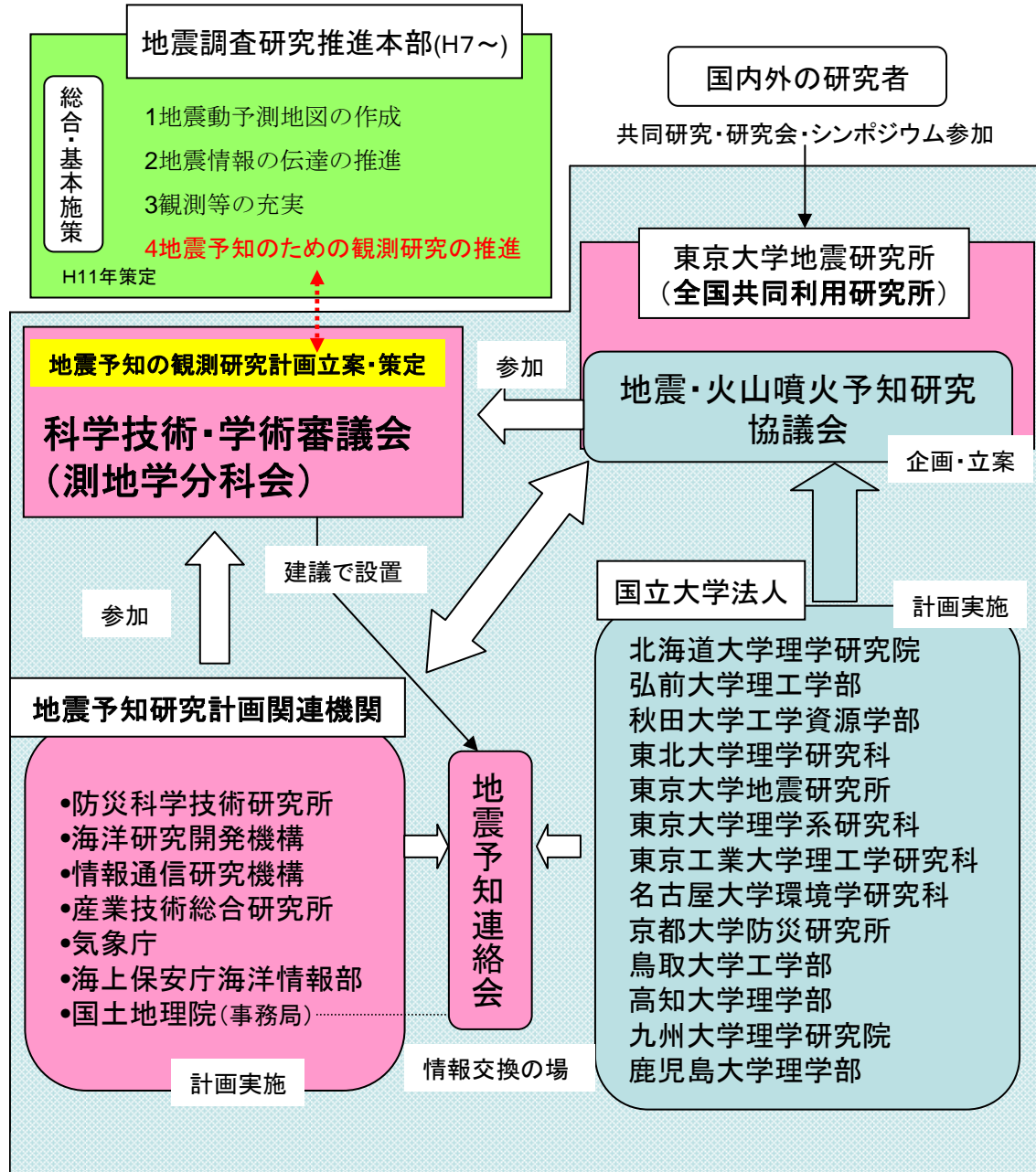
3. 新たな観測・実験技術の開発

- (1) 海底諸観測技術の開発と高度化
- (2) ボアホールによる地下深部計測技術の開発と高度化
- (3) 地下構造と状態変化をモニターするための技術の開発と高度化
- (4) 宇宙技術等の利用の高度化

4. 計画推進のための体制の整備

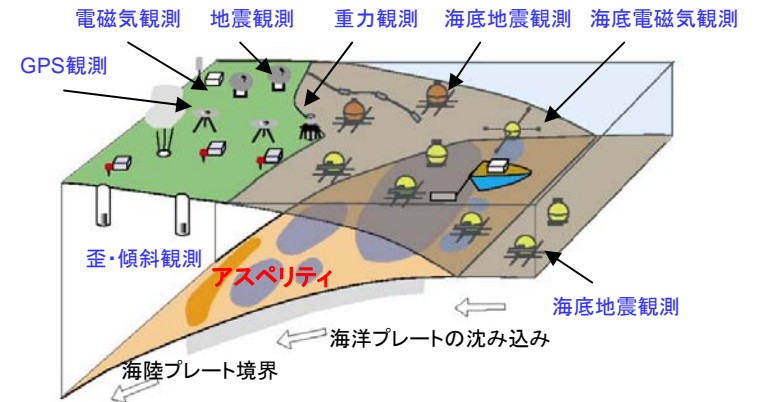
- (1) 計画を一層効果的に推進する体制の整備(全国共同利用研究所の機能充実等)
- (2) 地震調査研究推進本部との役割分担
- (3) 情報交換等の場としての地震予知連絡会の充実
- (4) 人材の養成と確保
- (5) 火山噴火予知研究等との連携
- (6) 国際協力の推進
- (7) 研究成果の社会への効果的伝達

地震予知のための新たな観測研究計画(第2次)実施の体制

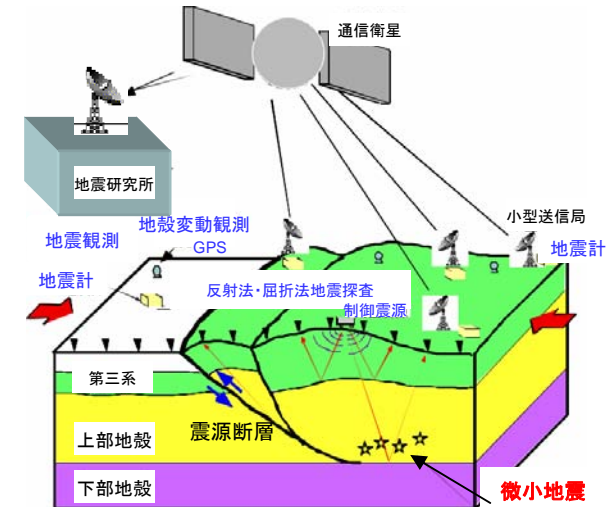


主な研究例

(1)プレート境界域における歪・応力集中機構の観測研究

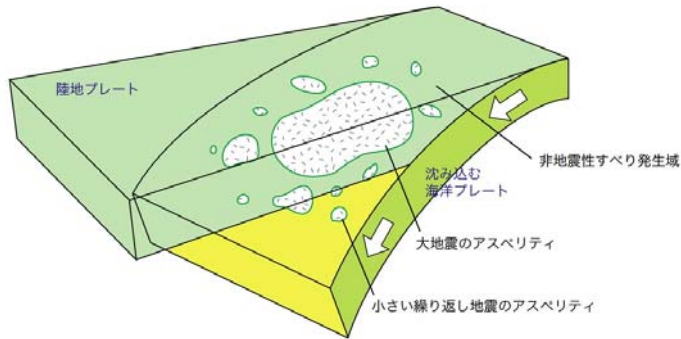


(2)内陸地震発生域の不均質構造と歪・応力集中機構の研究



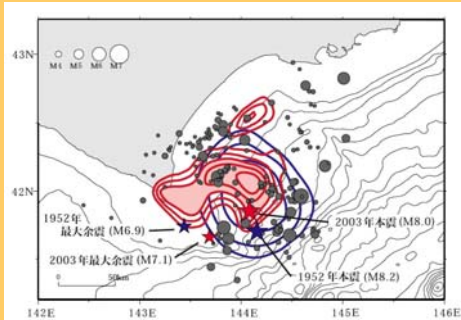
地震予知のための新たな観測研究計画(第2次) 主要な成果(1-1)

アスペリティモデルの検証と 地震発生長期評価への貢献



アスペリティモデル
沈み込む海洋プレートと陸側プレートの境界面の模式図

十勝沖地震の破壊過程

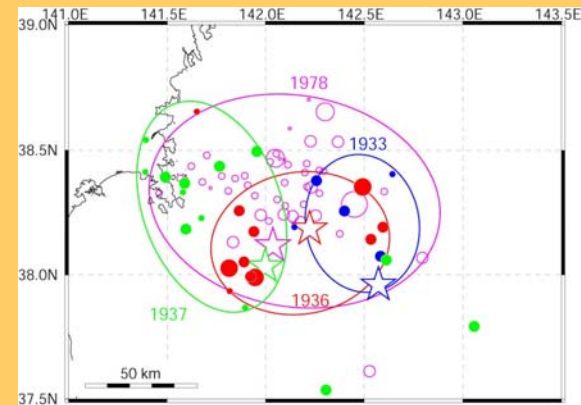
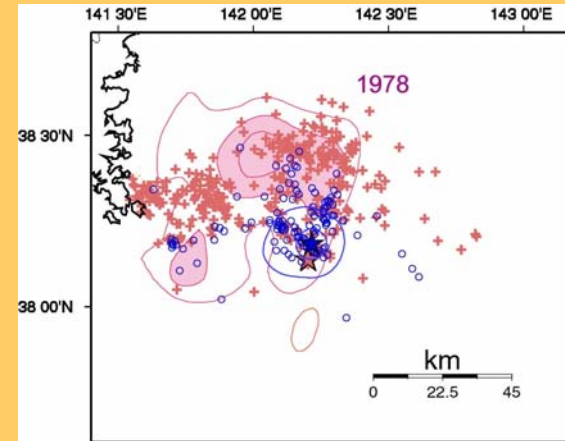


2003年と1952年の十勝沖地震の滑り量分布の比較

1952年十勝沖地震(M8.2: 青のコンター)と2003年十勝沖地震(M8.0: 赤のコンター)の滑り量分布

同じ場所が滑った地震であり、地震の長期評価で想定された地震であった。

宮城県沖地震の破壊過程



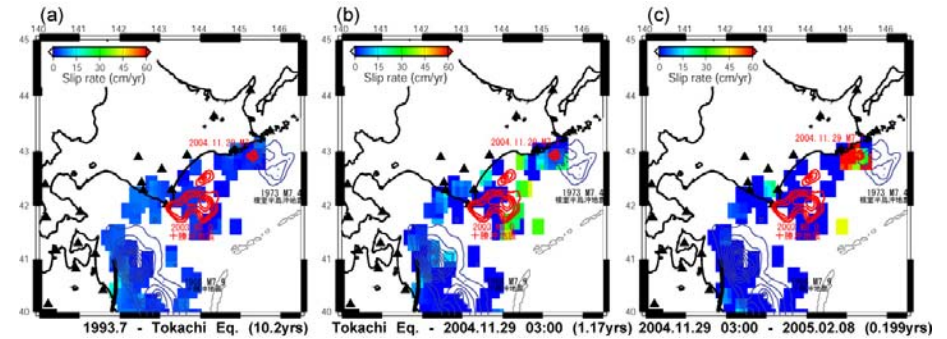
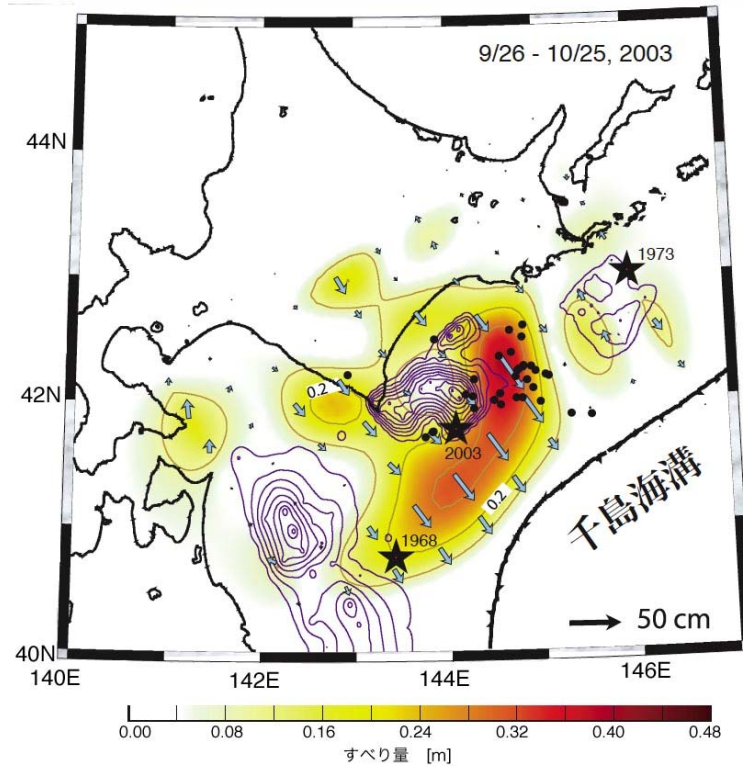
(上) 1978年宮城県沖地震(M7.4)と2005年8月の地震(M7.2)の震源域

(下) 1978年宮城県沖地震と1930年代の地震の余震分布の比較

宮城県沖地震の震源域は3つのアスペリティから成り立っていると考えられ、1978年はその3つが同時に破壊したが、1930年代は1つずつ破壊した。2005年の地震は3つのうち1つが破壊したものであることが分かる。

地震予知のための新たな観測研究計画(第2次) 主要な成果 (1-2)

ゆっくり滑りの検出



相似地震によるプレート間滑りのモニタリング

プレート境界で発生する相似地震を利用すると、プレート境界でのゆっくりとした滑りをモニターできる。図は(a)2003年十勝沖地震以前、(b)2003年十勝沖地震以後から2004年釧路沖地震まで、(c)釧路沖以降の滑り分布を表す。暖色系の場所は滑り速度の大きい場所。

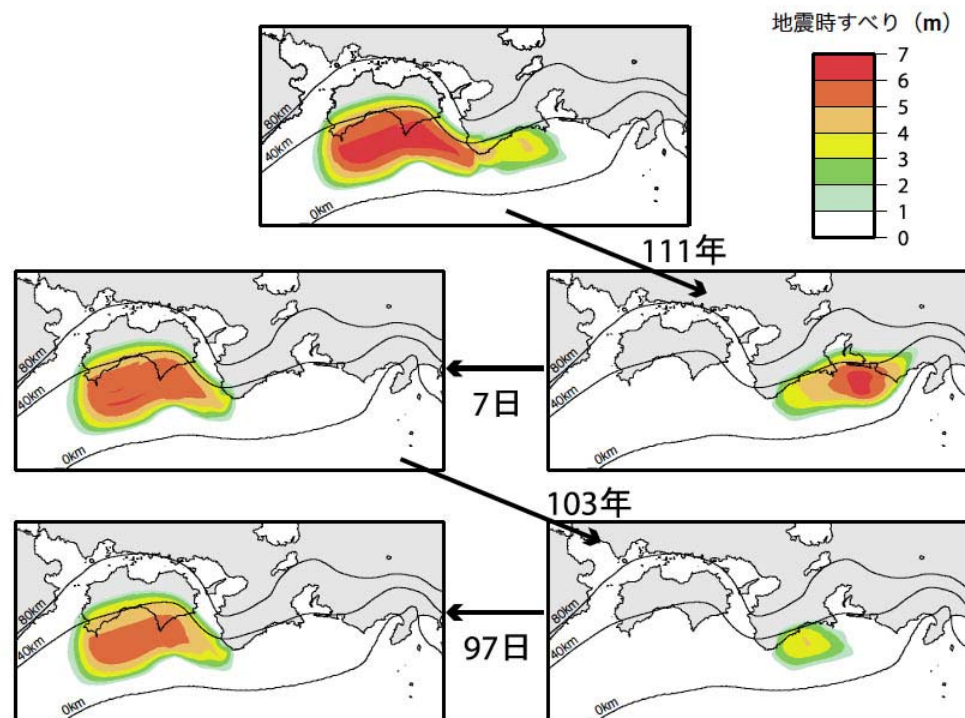
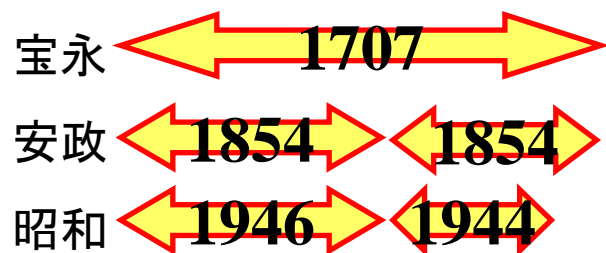
地震時の滑りと余効滑りの相補性

2003年十勝沖地震(M8.0)の滑り量(紫線)と余効滑り(カラー)、1968年十勝沖地震(M7.9)と1973根室沖地震(M7.4)の滑り量分布も示す。地震時の滑りと余効滑りの領域は重ならない。

地震発生確率の高い地域
における観測強化

地震予知のための新たな観測研究計画(第2次) 主要な成果 (2)

巨大地震発生サイクルの数値シミュレーション

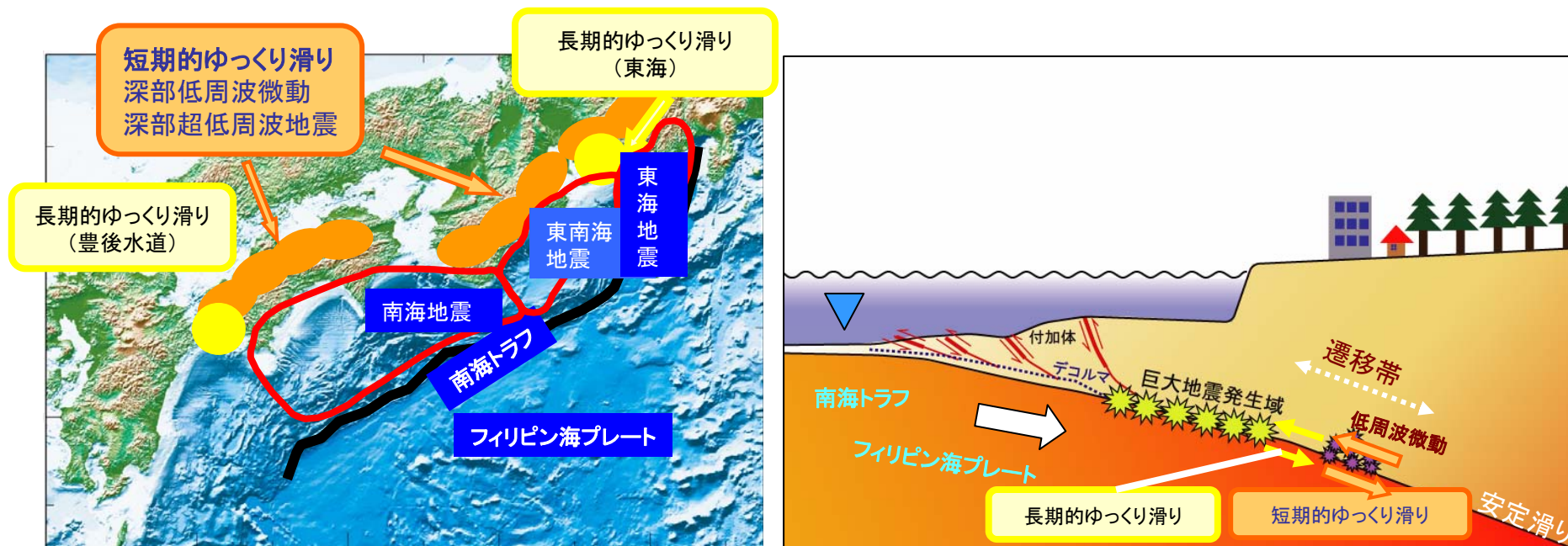


数値シミュレーションによる地震発生サイクルの特徴の再現

西南日本のプレート境界地震発生サイクルシミュレーション結果。連続する5つの大地震の滑り領域や滑り量は毎回異なり、東南海地震の数日から数十日後に南海地震が発生する場合が多い。

地震予知のための新たな観測研究計画(第2次) 主要な成果 (3)

低周波微動・地震とゆっくり滑り



長期的ゆっくり滑り、短期的ゆっくり滑りと低周波地震・微動の分布

長期的ゆっくり滑り発生域(黄色)と短期的ゆっくり滑り及び低周波微動・地震の発生域(オレンジ色)。非定期的ゆっくり滑りが地震発生域よりも深部で発生している。

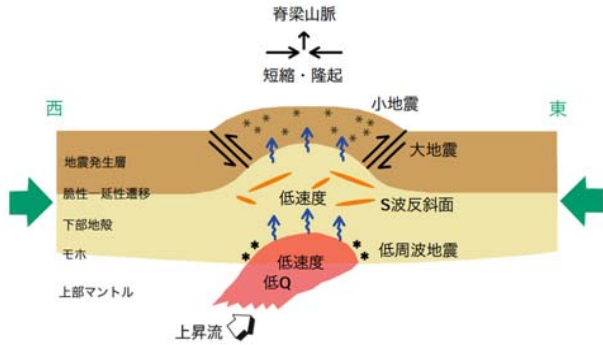
地震発生域と低周波地震・微動およびゆっくり滑りの位置関係

低周波地震・微動やゆっくり滑りの発生域はプレート境界面上で発生していると考えられる。普段固着している地震発生域と、定常的なゆっくり滑り(安定滑り)が発生している領域との間の遷移帯で発生している。

カナダの西海岸やアラスカでも類似の現象が見つかり、沈み込み帯のプレート間固着と滑りに関する世界の研究を先導

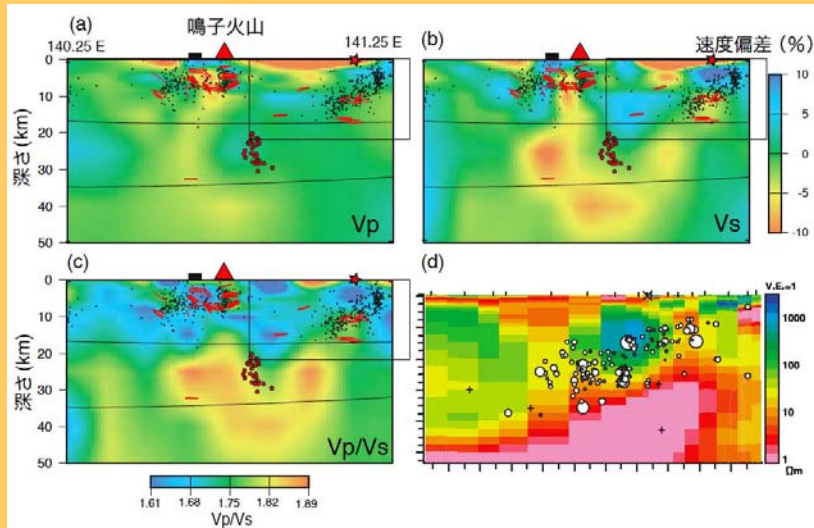
地震予知のための新たな観測研究計画(第2次) 主要な成果(4)

内陸における地震発生モデル



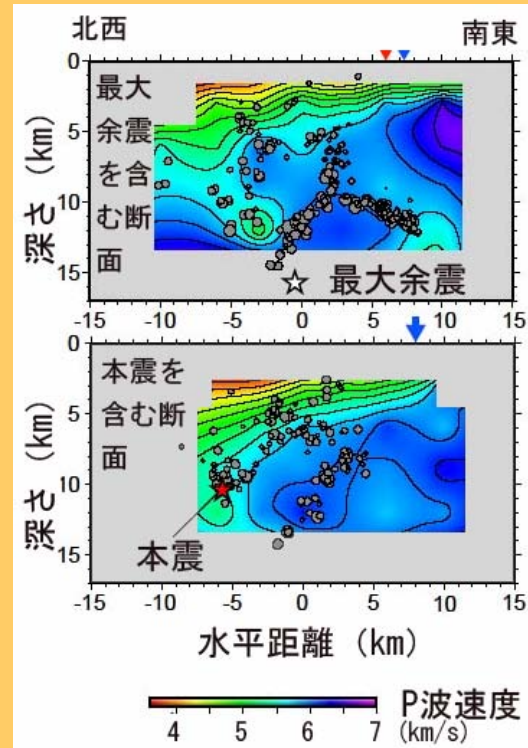
内陸地震発生機構モデルと地殻の変形様式

地下深部から高温の流体が上がってきている領域では、地殻上部の固い部分が薄くなり、ここに力が集中して地震が発生しやすくなる。



内陸地震発生領域の地下構造

(a)(b)(c)は地震波速度構造。(a)はP波速度構造偏差、(b)はS波速度構造偏差、(c)はP波とS波速度の比で、暖色系は値の大きい領域。(d)は比抵抗構造で、暖色系は比抵抗の小さな領域。



新潟県中越地震の震源分布と地下構造との関係

断面図(下)から、本震の断層面が、P波速度が5kmから6kmに変わる(緑~空色)面上にあることが分かる。

断面図(上)から、最大余震の断層面は、P波速度が6kmから6.5kmに変わる(空色~青色)面上にあることがわかる。

活発な余震活動は構造の不均質が原因である可能性がある。