

産業技術総合研究所の地震に関する総合的かつ基本的な施策の検討に
向けたヒアリング資料

地震に関する総合的かつ基本的な施策の検討に向けたヒアリング調査

担当機関 独立行政法人産業技術総合研究所

以下の項目に沿って、自由にご意見を記入してください。その際、特に(1)及び(4)②、(4)③については、適宜、関係資料(具体的な成果や施策の図表等)を添付してください。

(1) 推進本部の方針の下での、これまでの地震調査研究の主な実施内容及び成果

- ・平成7～16年度の10年間、全国の主要98活断層(基盤的調査観測対象断層帯)の調査研究を地方公共団体と分担して実施。
- ・平成17年度からは、文科省委託により「活断層の追加調査・補完調査」を実施中。
- ・津波堆積物研究及び津波シミュレーション等により、北海道太平洋岸沖では約500年間隔で連動型巨大地震とそれに伴う大津波が発生し、最新の津波は17世紀に来襲したことを解明。仙台付近を襲った西暦869年貞観大津波についても研究中。
- ・東海・東南海・南海地震の震源域周辺において地下水等総合観測システムを整備し、地殻変動との比較により地下水の変動メカニズムを解明し、東海・東南海・南海地震の前兆的変動を検出することを目指した研究を実施している。
- ・首都圏の関東平野北西縁断層帯、十日町断層帯等を対象に、反射法地震探査等の地球物理学的探査結果、地質図等の地質情報の再検討、自然地震の観測結果等を総合して、活断層－震源断層の3次元モデルを構築する研究を実施している。
- ・大阪地域を対象として、活断層情報と動的破壊シミュレーションに基づく震源モデルと活断層による堆積層の不連続を考慮した3次元地下構造モデルを作成し、両モデルを使った新たな地震動予測を実施した。
- ・2000年鳥取県西部地震、2003年宮城県北部地震、同年十勝沖地震、2004年中越地震、同年スマトラ島沖地震、2005年パキスタン北部地震、2007年能登半島地震、同年新潟県中越沖地震等の緊急調査を実施してきた。能登半島地震の震源域では、産総研が開発した高分解能マルチチャンネル音波探査装置によって、水深の浅い沿岸域で長さ18km以上の活断層と一部で海底に達する変動を確認した。
- ・極微小地震のメカニズム解による応力場推定、浅部応力方位測定装置の開発、高温高压岩石物性測定法の開発、破壊・すべり実験による断層状態把握手法の開発等を通じて、任意の活断層が地震発生サイクルのどの段階に位置するかを推定する研究を実施中。
- ・全国の活断層に関する生データ(1万を超える地点データ)や9千を超える文献データを含む活断層DBを産総研HP上で公開し、推進本部HPの長期評価結果ともリンク。また、防災科研等と連携して、ボーリングデータ等の平野の地下地質・構造のDBを整備中。

(2) 推進本部（政策委員会、地震調査委員会及びこれらの下に置かれている部会・委員会等）のこれまでの活動に対する評価

- ・各委員会・部会等は、総じて、その設置目的に適った精力的な活動を行ってきたと評価する。
- ・特に、地震調査委員会とその下に置かれている長期評価部会と強震動評価部会は、「全国を概観した地震動予測地図」の平成16年度末の完成に向けて、多大な貢献をしたと高く評価する。
- ・またその背後には、歴代の推進本部事務局スタッフの献身的な努力があったと推察され、その点も高く評価したい。

(3) 今後、推進本部に期待する役割

総合的かつ基本的な施策の立案、関係行政機関の予算等の事務の調整等、推進本部の5つの基本的役割の着実な遂行に加えて、予算・人の両面で益々困難な状況に置かれつつある関連機関・大学等における調査・観測・研究の維持・発展のため、一層のバックアップをお願いしたい。

(4) 新しい総合的かつ基本的な施策に盛り込むべき事項

① 次期総合基本施策の位置づけについて

- ・我が国は、30年程度以内に、現代社会が経験したことのない広範囲に影響が及ぶ大規模地震に見舞われる可能性が高いことを踏まえ、今後の地震調査研究の進むべき方向を誤りなく、的確に指し示した羅針盤の役目を期待する。
- ・新たに策定する施策では、これまで十分ではなかった地震調査研究成果の防災・減災への活用についても、将来を見据えた的確な方針・方策や目標を明示し、地震調査研究の推進とその成果の社会への還元を真に一体的に進める指針たることを期待する。

② 今後の地震調査研究の目指すべき目標について

- ・大きな目標としては、長期～中期～短期まで、統一的な地震発生モデルに基づく地震予測を目指すべき。
- ・10年単位でみた場合、発生へのカウントダウンが始まっている東海・東南海・南海地震（及び千島海溝・日本海溝沿い地震）と、それに先立ち既に活動期に入っている内陸～沿岸域（ひずみ集中帯等）の地震による被害の軽減に直結する研究を行うべき。
- ・研究成果のユーザーを明確にし、そのニーズを反映させた形で調査・観測・研究等の結果を提示することにより、ユーザーの利便性向上を図ることを目指すべき。逆の言い方をすれば、地震調査研究の成果を活用して、国・自治体・企業・地域・個人等が、防災・減災のために何ができるのか、推進本部側からもより積極的に発信すべき。
- ・厳しい財政状況に鑑み、地震調査研究においてもコストパフォーマンスの視点を考慮すべき。例えば、ひずみ集中帯に分布する伏在

活断層の震源モデルの構築においては、海陸の断層関連褶曲や広域変動地形の解析が優れたコストパフォーマンスを有する。また、調査・観測・研究を重点化する地域を選定する際には、“防災・減災過疎”に留意しつつも、地震リスクに基づくべきであろう。

③ 地震調査研究の推進方策について

●地震防災・減災対策に直結する(統合)地震災害予測図の作成

地震リスクが大きな地域において、広帯域の地震動、津波、地表での断層変位・撓み、液状化等を包括した高精度の(統合)地震災害予測図を作成する。そのための具体的な推進課題は以下の通り。

- ・地震発生予測の高精度化：地形・地質情報、歴史地震・地震考古学情報等の一層の充実・高精度化を図ると共に、これまで十分に活用されていなかった地震活動、地殻変動、地殻歪、地下水等のモニタリングデータに基づくモデリングにより、地震活動性、応力・歪状態、断層間相互作用などを考慮した、より精度の高い地震発生予測(時期・場所・規模)を実現する。
- ・海溝型地震については、予測期間が数年～10年程度の中期予測の実現を目指す。将来的には、長期・中期・短期予測の統合(一つの物理モデルによる記述やシミュレーション)を目指す。
- ・陸域と海域の境界である沿岸域の活断層情報及び地質情報は空白域となっている。2007年能登半島地震、同年新潟県中越沖地震のように沿岸域で発生した地震が多大な損害を与えたことに鑑みて、沿岸域における活断層及び地質の調査研究を実施する。これらの情報を総合し、陸域ー沿岸域ー海域をつなぐ統合された活構造図を作成する。
- ・震源モデルの高精度化：変動地形及び褶曲構造等の地形・地質学的データ、反射法地震探査等による地下構造探査データ、及び地震活動、地殻変動等の地球物理学的データを統合して、プレート境界地震及び地震リスクが大きな内陸～沿岸域の活断層の深部に至る3次元形状(震源断層像)を明らかにする。また、地震発生予測の高精度化の成果と合わせて、想定すべき震源の多様性(連動破壊、最悪シナリオ等)を評価・予測する技術を開発する。
- ・深部及び浅部地下構造モデル、海底地形モデル等の高精度化：数10～100m四方間隔での地震災害予測を実現するため、1)地震波の伝播を正確に計算できる高精度の深部地下構造モデル、2)地震動の増幅、地表での断層変位・撓み、液状化等の高精度予測に不可欠な場所ごとの地盤特性を反映した浅部地下構造モデル、及び3)津波の浸水域や波高等のきめ細やかな予測に必要な高精度の海底地形モデルを構築する。

(5) 地震調査研究関係の人材育成に関する現在の取組と今後の計画について

- ・産総研では、若手研究者を任期付研究員(常勤職員)やポスドク研究員(契約職員)として採用・育成することに努めている。

- ・現状では、任期付研究員の殆どが審査を経てテニユア研究員となっている。
- ・ポストドク研究員についても、良好な研究環境の提供と適切な研究指導に努めており、その多くが産総研の任期付研究員や他の研究開発型独法・大学の同等以上のポスト、民間企業の調査・研究・開発部門の正職員として就職している。
- ・今後も、可能な限り多くの優秀な若手研究者の採用・育成に努めていきたい。

(6) その他

- ・現行施策における「当面推進すべき地震調査研究」に挙げられている4項目について、推進本部が果たしてきた役割をレビューして頂きたい。
- ・その上で、今後、推進本部が率先して力を入れる施策と、科学技術・学術審議会測地学分科会等の、他の組織・機関等に任せる施策の切り分けを明確にして頂きたい。
- ・推進本部と科学技術・学術審議会測地学分科会との役割分担をどのようにするのか、明確に示して頂きたい。
- ・地震調査研究を一層発展させるため、地質・地盤情報の収集、統合化、共有及び流通を一層進めるべきである。そのため、推進本部は関係機関の役割を理解し、どのように進めるべきか方針を明示してほしい。

第3回 「新しい総合的かつ基本的施策に 関する専門委員会」説明資料

産業技術総合研究所

(1)推進本部の方針の下での、これまでの地震 調査研究の主な実施内容及び成果(その1)

◆内陸地震・活断層の調査研究

- ▶平成7～16年度の10年間、全国主要98活断層の調査研究を地方公共団体と分担実施。平成17年度からは、文科省委託により「活断層の追加調査・補完調査」を実施中。
- ▶十日町断層帯等を対象に、地球物理学的探査結果、地質情報の再検討、自然地震の観測結果等を総合して、活断層－震源断層の3次元モデルを構築する研究を実施中。
- ▶極微小地震のメカニズム解による応力場推定、浅部応力方位測定装置の開発等を通じて、任意の活断層が地震発生サイクルのどの段階に位置するかを推定する研究を実施中。

◆海溝型地震の調査研究

- ▶津波堆積物研究と津波シミュレーション等により、道東では約500年間隔で連動型巨大地震・津波が発生し、最新の大津波は17世紀に襲ったことを解明。
- ▶東海・東南海・南海地震の震源域周辺において地下水等総合観測システムを整備し、前兆的変動を検出することを目指した研究を実施中。

(1)推進本部の方針の下での、これまでの地震 調査研究の主な実施内容及び成果(その2)

◆地震災害予測の研究

- ▶大阪地域を対象として、活断層情報と動的破壊シミュレーションに基づく震源モデル、活断層による堆積層の不連続を考慮した3次元地下構造モデルを作成し、両モデルを使った新たな地震動予測を実施。

◆地震関連情報の収集・共有・流通に関する取り組み

- ▶全国の主要活断層の1万を超える地点データや9千を超える文献データを含む活断層DBを産総研HP上で公開し、推進本部HPの長期評価結果ともリンク。また、防災科研等と連携して、ボーリングデータ等の平野の地下地質・構造のDBを整備中。

◆緊急調査及び国際貢献

- ▶2000年鳥取県西部地震、2003年十勝沖地震、2004年中越地震、スマトラ島沖地震、2005年パキスタンの地震、2007年能登半島地震、新潟県中越沖地震等の緊急調査を実施。
- ▶能登半島地震の震源域では、産総研が開発した高分解能マルチチャンネル音波探査装置によって、水深の浅い沿岸域で長さ18km以上の活断層を確認。

(2)推進本部(政策委員会、地震調査委員会及びこれらの下に 置かれている部会・委員会等)のこれまでの活動に対する評価

- ▶各委員会・部会等は、総じて、その設置目的に適った精力的な活動を行ってきたと評価する。
- ▶特に、地震調査委員会とその下に置かれている長期評価部会と強震動評価部会は、「全国を概観した地震動予測地図」の平成16年度末の完成に向けて、多大な貢献をしたと高く評価する。
- ▶またそのうしろには、歴代の推進本部事務局スタッフの献身的な努力があったと推察され、その点も高く評価したい。

(3)今後、推進本部に期待する役割

- ▶総合的かつ基本的な施策の立案、関係行政機関の予算等の事務の調整等、推進本部の5つの基本的役割の着実な遂行に加えて、予算・人の両面で益々困難な状況に置かれつつある関連機関・大学等における調査・観測・研究の維持・発展のため、一層のバックアップをお願いしたい。

(4)新しい総合的かつ基本的な施策に盛り込むべき事項
①次期総合基本施策の位置づけについて

- 我が国は、30年程度以内に、現代社会が経験したことのない広範囲に影響が及ぶ大規模地震に見舞われる可能性が高いことを踏まえ、今後の地震調査研究の進むべき方向を誤りなく、的確に指し示した羅針盤の役目を期待する。
- 新たに策定する施策では、これまで十分ではなかった地震調査研究成果の防災・減災への活用についても、将来を見据えた的確な方針・方策や目標を明示し、地震調査研究の推進とその成果の社会への還元を真に一体的に進める指針たることを期待する。

(4)新しい総合的かつ基本的な施策に盛り込むべき事項
②今後の地震調査研究の目指すべき目標について

- 大きな目標としては、長期～中期～短期まで、**統一的な地震発生モデルに基づく地震予測を目指す**べき。
- 10年単位でみた場合、発生へのカウントダウンが始まっている**東海・東南海・南海地震(及び千島・日本海溝沿い地震)**とそれに先立ち既に活動期に入っている**内陸～沿岸域(歪集中帯等)**の地震による被害の軽減に直結する研究を行うべき。
- 研究成果の**ユーザーを明確にし**、そのニーズを反映した形で調査・観測・研究等の結果を提示することにより、**ユーザーの利便性向上を図る**ことを目指すべき。
- 地震調査研究の成果を活用して、国・自治体・企業・地域・個人等が、防災・減災のために何ができるのか、**推進本部側からもより積極的に発信**すべき。
- 地震調査研究においても**コストパフォーマンスの視点を考慮**すべき。例えば、**歪集中帯に分布する伏在活断層の震源モデルの構築**においては、海陸の**断層関連褶曲や広域変動地形の解析が優れたコストパフォーマンス**を有する。
- また、調査・観測・研究を重点化する**地域を選定**する際には、“**防災・減災過疎**”に留意しつつも、**地震リスクに基づく**べきであろう。

(4)新しい総合的かつ基本的な施策に盛り込むべき事項
③地震調査研究の推進方策について

地震防災・減災対策に直結する統合地震災害予測図の作成

地震リスクが大きな地域において、広帯域の地震動、津波、地表断層変位・撓み、液状化等を包括した高精度の統合地震災害予測図を作成する。
そのための具体的な推進課題は以下の通り。

(1)地震発生予測の高精度化

地形・地質情報、歴史地震・地震考古学的情報等の一層の充実・高精度化を図ると共に、これまで十分に活用されていなかった地震活動、地殻変動、地殻歪、地下水等の**モニタリングデータに基づくモデリング**により、地震活動性、応力・歪状態、断層間相互作用などを考慮した、**より精度の高い地震発生の時期・場所・規模の予測**を実現する。

海溝型地震については、予測期間が数年～10年程度の**中期予測の実現を目指す**。将来的には、長期・中期・短期予測の統合(一つの物理モデルによる記述やシミュレーション)を目指す。

(4)新しい総合的かつ基本的な施策に盛り込むべき事項
③地震調査研究の推進方策について

地震防災・減災対策に直結する統合地震災害予測図の作成

地震リスクが大きな地域において、広帯域の地震動、津波、地表断層変位・撓み、液状化等を包括した高精度の統合地震災害予測図を作成する。

(2)震源モデルの高精度化

変動地形及び褶曲構造等の地形・地質学的データ、反射法地震探査等による地下構造探査データ、及び地震活動、地殻変動等の地球物理学的データを**統合して**、**プレート境界地震及び地震リスクが大きな内陸～沿岸域の活断層の深部に至る3次元形状(震源断層像)**を明らかにする。

特に沿岸域は、人口や社会機能が集中する海岸平野に隣接する一方、活断層、地質、地下構造等の**情報が空白～不十分**なところが多いことから、**調査研究を優先的に進める必要がある**。

また、地震発生予測の高精度化の成果と合わせて、**想定すべき震源の多様性(連動破壊、最悪シナリオ等)を評価・予測する技術を開発**する。

(4)新しい総合的かつ基本的な施策に盛り込むべき事項
③地震調査研究の推進方策について

地震防災・減災対策に直結する統合地震災害予測図の作成

地震リスクが大きな地域において、広帯域の地震動、津波、地表断層変位・撓み、液状化等を包括した高精度の統合地震災害予測図を作成する。

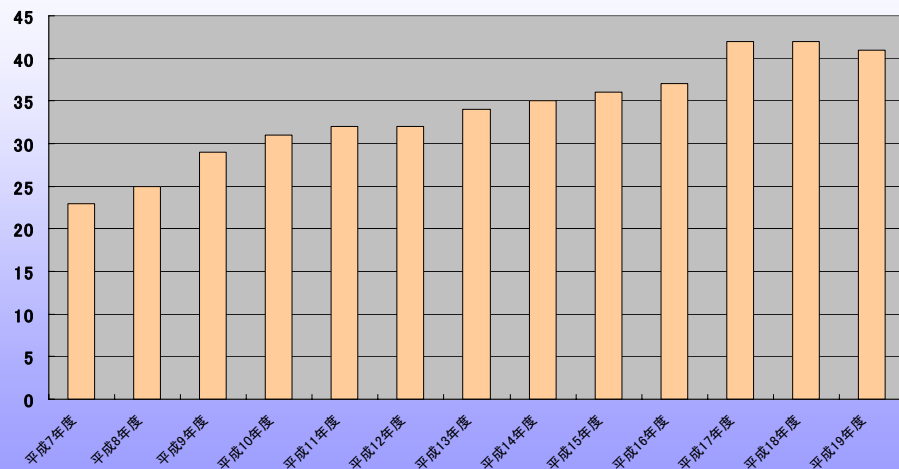
(3)深部及び浅部地下構造モデル、海底地形モデル等の高精度化

数10～100m四方間隔での地震災害予測を実現するため、1)地震波の伝播を正確に計算できる**高精度の深部地下構造モデル**、2)地震動の増幅、地表での断層変位・撓み、液状化等の高精度予測に不可欠な**場所ごとの地盤特性を反映した浅部地下構造モデル**、及び3)津波の浸水域や波高等のきめ細やかな予測に必要な**高精度の海底地形モデル**を構築する。

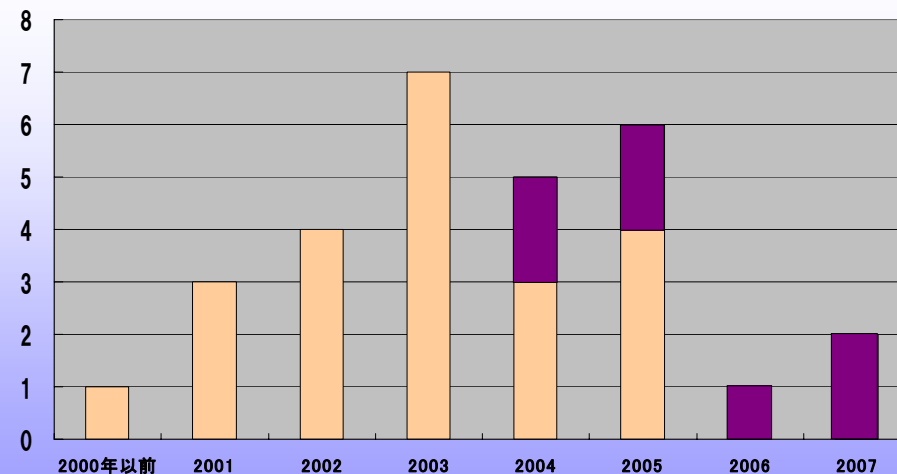
(5)地震調査研究関係の人材育成に関する現在の取組と今後の計画について

- 産総研では、若手研究者を任期付研究員(常勤職員)やポスドク研究員(契約職員)として採用・育成することに努めている。
- 現状では、任期付研究員の殆どが審査を経てテニュア研究員となっている。
- ポスドク研究員についても、良好な研究環境の提供と適切な研究指導に努めており、その多くが産総研の任期付研究員や他の研究開発型独法の同等以上のポスト、民間企業の調査・研究・開発部門の正職員として就職している。
- 今後も、可能な限り多くの優秀な若手研究者の採用・育成に努めて行きたい。

研究者数



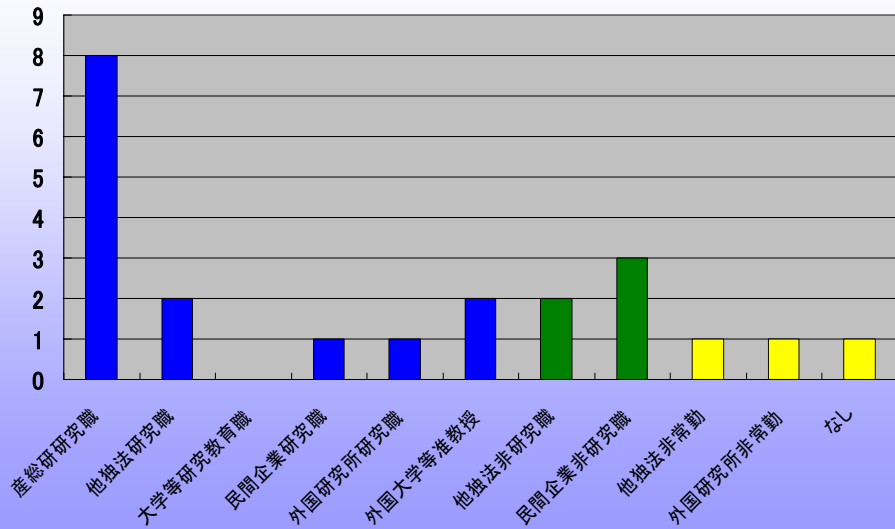
地震関連 非常勤研究員(“ポスドク”)採用状況



- 累積採用者数 29人
- 就職等で既に離職した人 22人
- 現在籍者 7人

既離職者 (orange square) 現在籍者 (purple square)

地震関連 非常勤研究員(“ポスドク”)就職状況

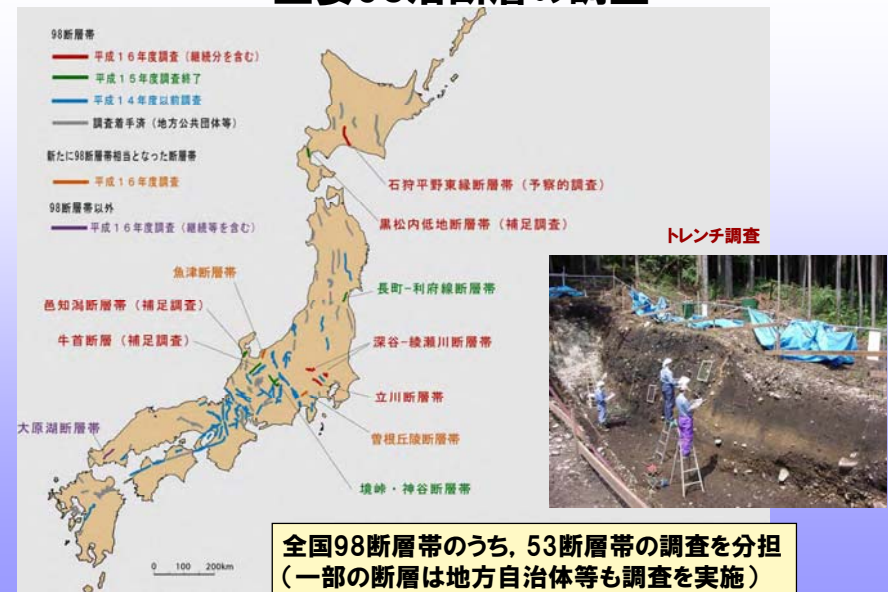


(6) その他

- ▶ 現行施策における「当面推進すべき地震調査研究」に挙げられている4項目について、推進本部が果たしてきた役割をレビューして頂きたい。
- ▶ その上で、今後、推進本部が率先して力を入れる施策と、科学技術・学術審議会測地学分科会等の、他の組織・機関等に任せる施策の切り分けを明確にして頂きたい。
- ▶ 推進本部と科学技術・学術審議会測地学分科会との役割分担をどのようにするのか、明確に示して頂きたい。
- ▶ 地震調査研究を一層発展させるため、地質・地盤情報の収集、統合化、共有及び流通を一層進めるべきである。そのため、推進本部は関係機関の役割を理解し、どのように進めるべきか方針を明示してほしい。

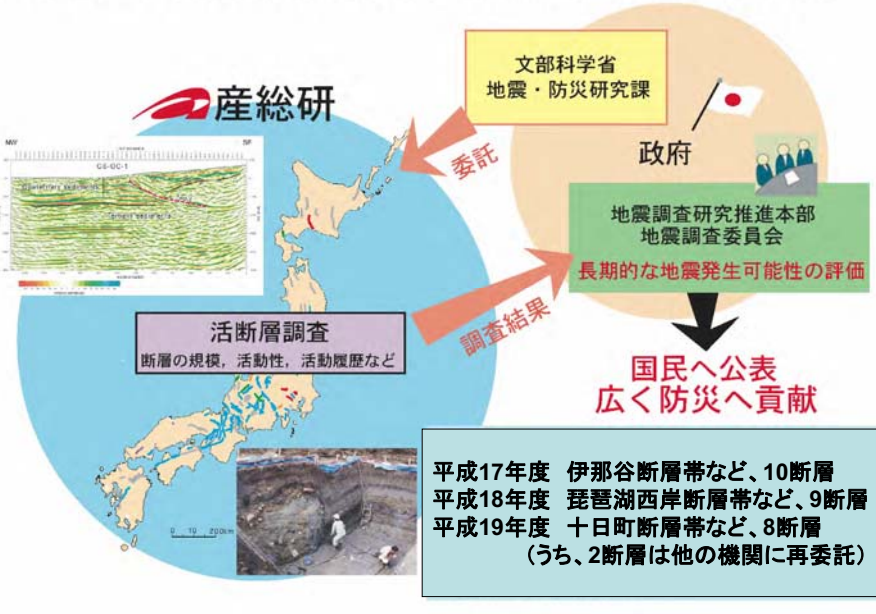
内陸地震・活断層の調査研究

主要98活断層の調査



全国98断層帯のうち、53断層帯の調査を分担
(一部の断層帯は地方自治体等も調査を実施)
平成16年度で全断層帯の調査完了

文部科学省委託による基盤的調査観測対象断層の追加・補完調査



新潟県中越地域の地震空白域における地震ハザード評価の研究

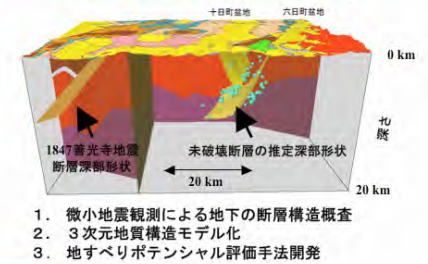
【概要】

近未来の大地震発生の可能性が高い活断層で地震発生とハザードの評価を行なう。

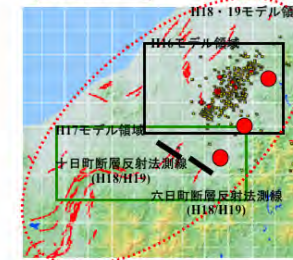
【研究内容】

- 地質データと地球物理探査・観測から詳細な地下構造と応力場の解明
- 地震発生予測モデル作成
- 地震による地すべりポテンシャルマップ作成手法開発・適用。

主な成果(3次元地質構造の解明)



研究計画



地震発生機構の研究

【概要】

活断層の現在の状態を地震発生サイクルの中に位置づけるための手法を開発する

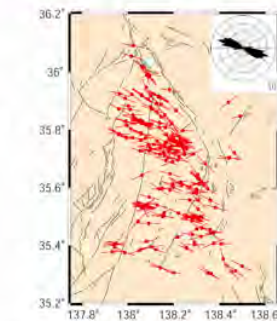
【研究内容】

- 極微小地震のメカニズム解を用いた応力場推定
- 浅部応力方位測定法の開発
- 断層深部の状態把握のための高温高压下岩石物性測定
- 岩石破壊実験による断層状態把握手法の開発

主な成果(中国での応力方位測定手法の適用)



主な成果(極微小地震を用いた応力場解明)



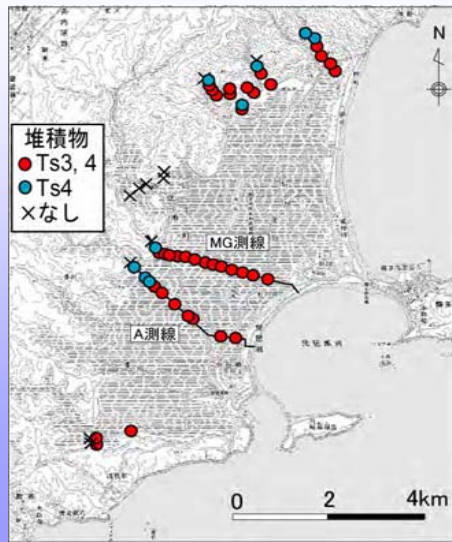
糸静線沿いの活断層帯で、約10ヶ月の臨時観測で300個程度の極微小地震のメカニズム解の決定が可能になった。

今後の研究内容:

- 糸静線の応力場を広域に解明する。
- 中国安寧河-則木河断層帯での応力方位測定データ解析。
- 高温高压下岩石の電気伝導度、弾性定数から亀裂形状を推定する手法を開発。
- 地球潮汐等の応力場の擾乱を利用した断層の状態把握手法の開発。

海溝型地震の調査研究

北海道東部の地層には、浸水域が海岸から3km以上に達する巨大な津波の痕跡が残されていた



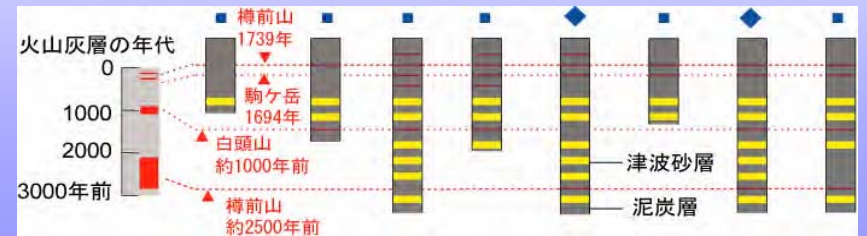
樽前(1739)火山灰 駒ヶ岳(1694)



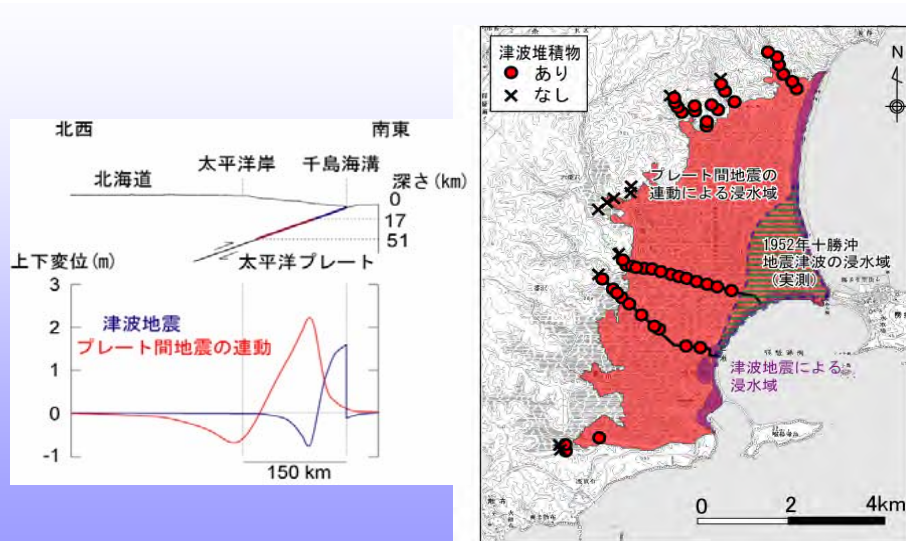
巨大な津波は繰り返し発生した



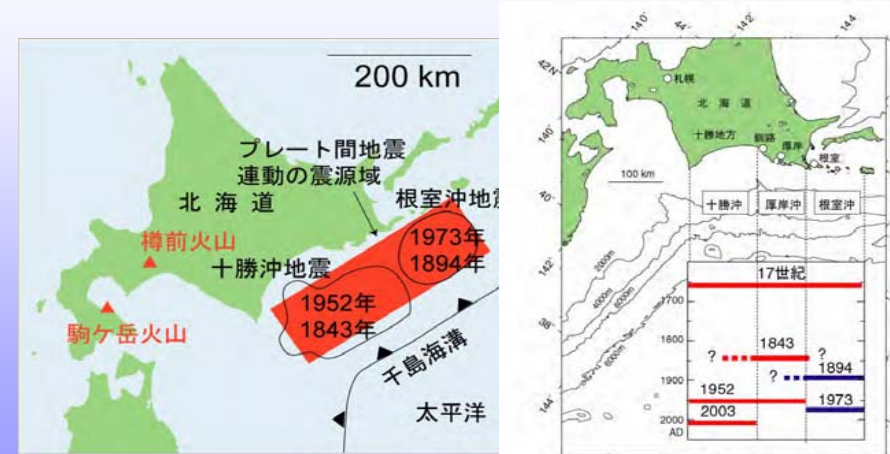
平均繰り返し間隔 ~ 500 年
 ・過去1000年間に 砂層2枚
 ・過去2500年間に 砂層5-6枚
20世紀のプレート間地震とは異なる津波波源



津波シミュレーションで津波堆積物の分布を再現

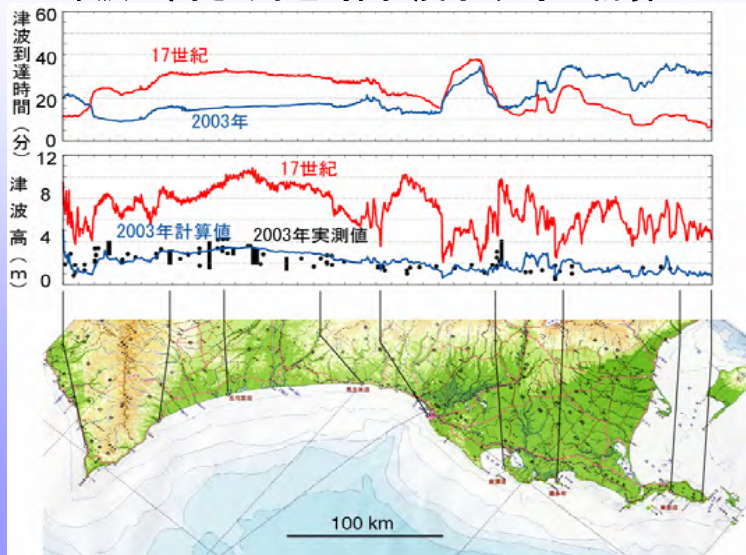


巨大な津波はプレート間地震の連動によることが分かった



アウトプットの1例 津波浸水履歴図

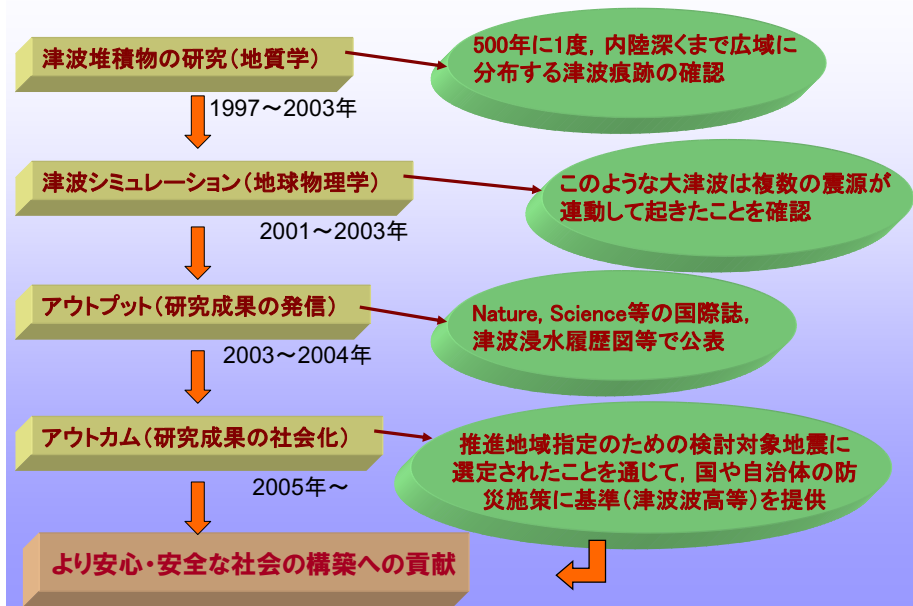
津波の高さ・到達時間・浸水域等の計算



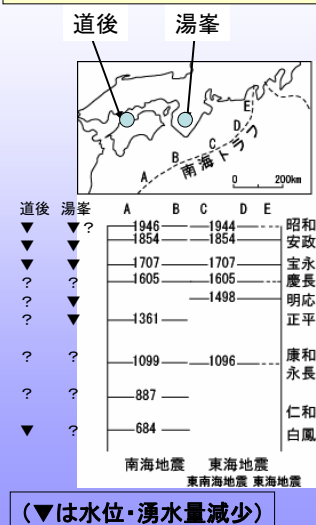
日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震に係る地震防災対策の推進に関する特別措置法 (平成17年9月1日より施行)

- この法律に基づき、国(中央防災会議)は地震防災対策推進地域(推進地域)を指定
- 推進地域の指定に当たり、検討対象とする地震の1つに、地質学的な証拠しかない“500年間隔地震”(根室地域～十勝地域の、約500年間隔の津波堆積物に対応する地震)を採用

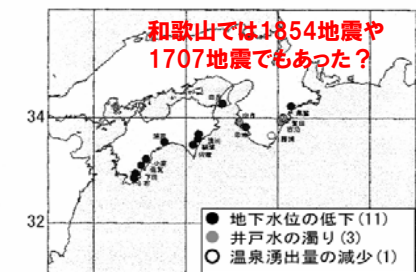
研究の開始から成果の社会還元に至る道筋



過去の東南海・南海地震に伴う地下水(温泉水)の変化 (古文書等による)



1946年南海地震前の地下水変化



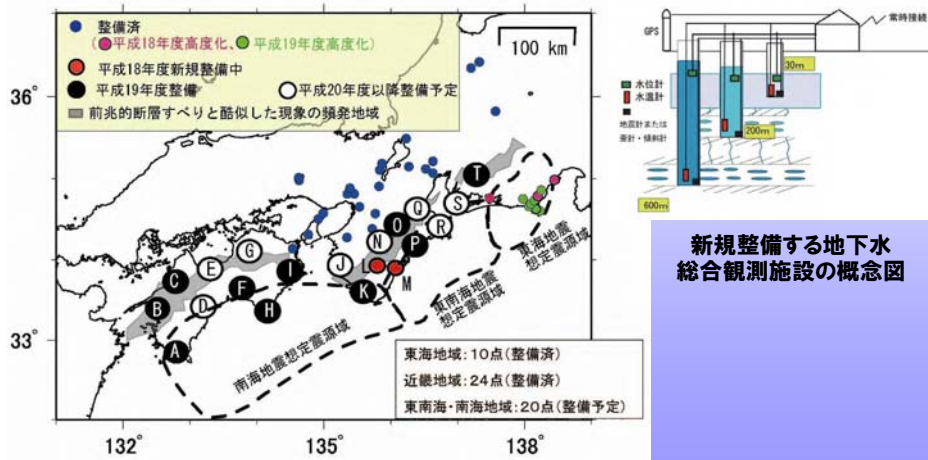
次期東南海・南海地震の発生確率=50-70% (30年間)

「東南海・南海地震に係る地震防災対策の推進に関する特別措置法」(2002年7月成立, 2003年7月施行) 公的機関による観測網の整備を要請

測地学分科会建議(2003年7月) 「地震予知のための新たな観測研究計画(第2次)の推進について」東南海・南海地域で「産業技術総合研究所・・・は、地下水・地球化学観測等を行う。」

産総研は東南海・南海に地下水観測網を作る責任有り

東南海・南海地震予測のための 地下水等総合観測点整備



新規整備する地下水
総合観測施設の概念図

地下水総合観測点の分布

地震災害予測の研究 “上町断層地震”

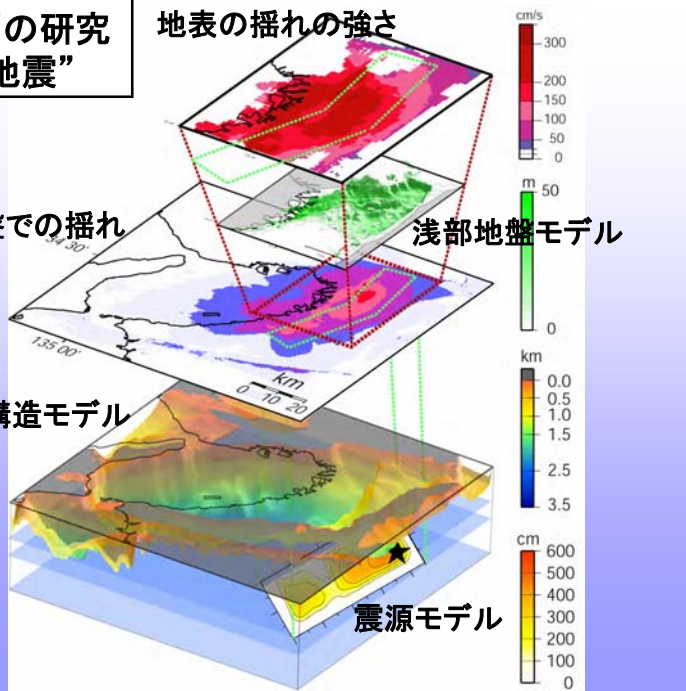
地表の揺れの強さ

工学的基盤での揺れ

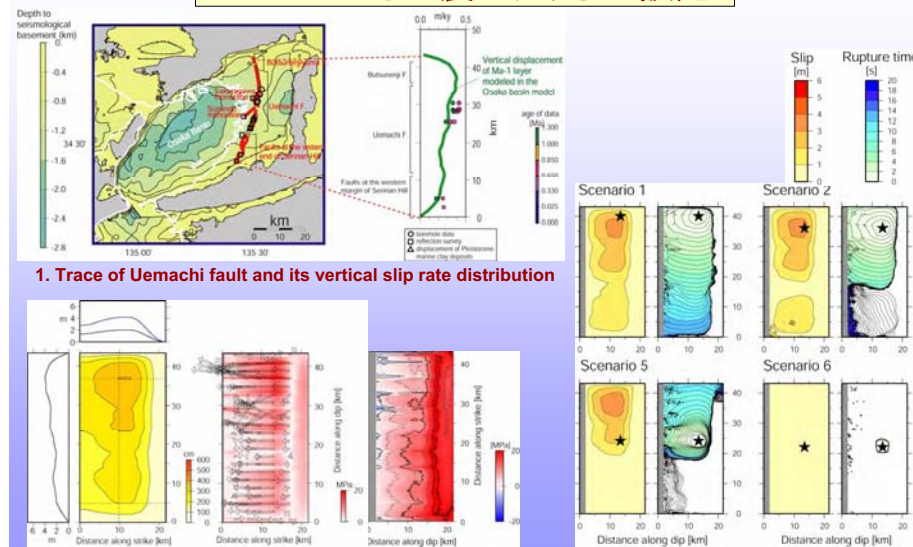
浅部地盤モデル

3次元地盤構造モデル

震源モデル



活断層情報と動的破壊シミュレーションによる地震シナリオの設定



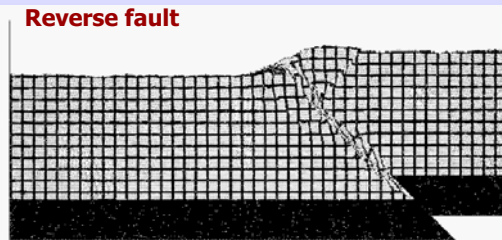
1. Trace of Uemachi fault and its vertical slip rate distribution

2. Models for slip, stress drop, & strength distribution

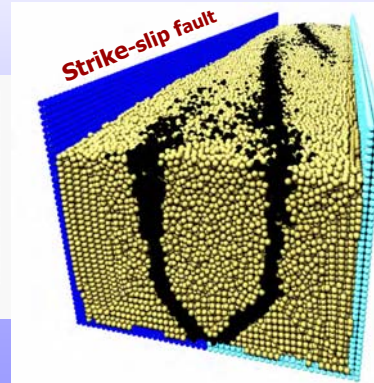
3. Eq scenarios by dynamic rupture simulation

断層運動による地表変形・変位の研究

DEM (Discrete Element Method) code (2D & 3D)
with a high-performance algorithm



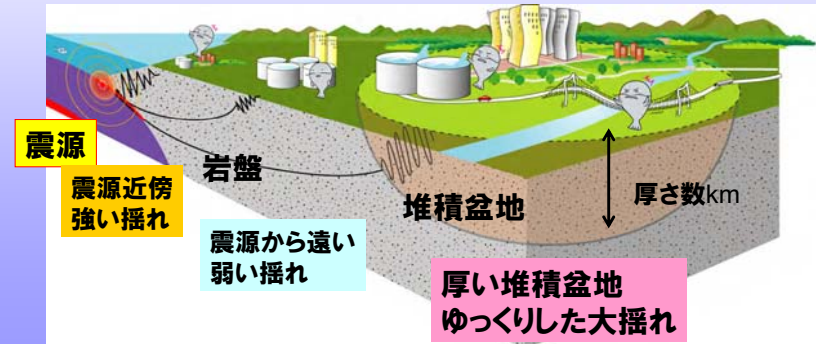
2D DEM simulation



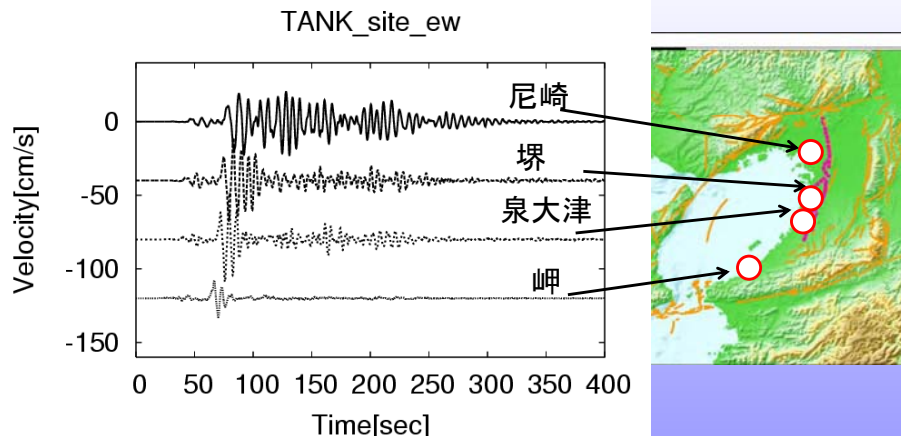
3D DEM simulation

長周期地震動の研究

- 長周期地震動
 - 大地震の際、**厚い堆積盆地**に発生するゆっくりした大揺れ



南海地震が起きた場合、大阪湾岸の石油タンクサイトで想定される地震動



堆積盆地の上(尼崎, 堺, 泉大津)では5分以上揺れ続ける

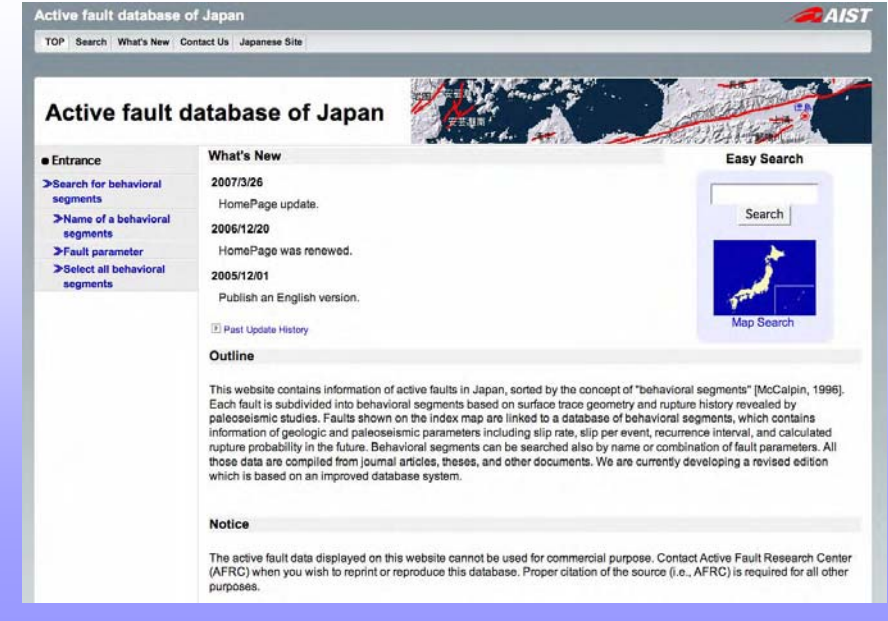
地震・地震防災関連情報の収集・共有・流通に関する取り組み

活断層データベース

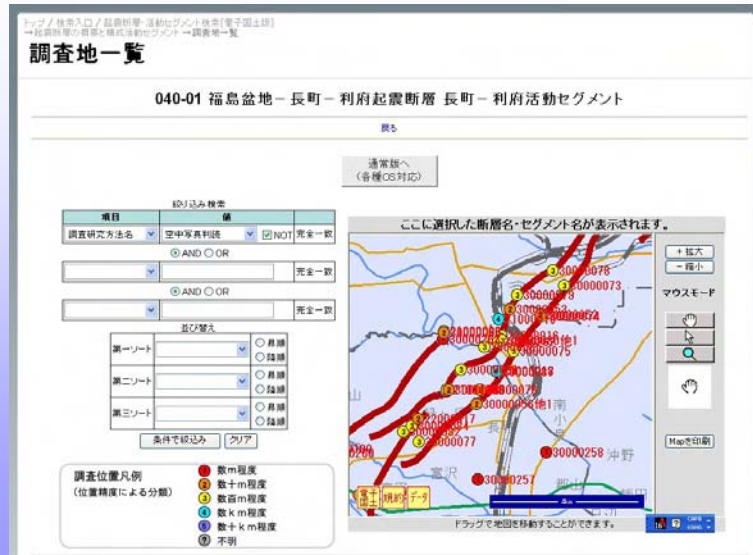
- 2006年8月 発展版データベース公開
- 2006年12月 トップページデザイン的大幅改訂
- 2007年5月 電子国土(簡易GIS)版の公開

新形式での詳細データ入力:14,212地点
(既存調査地点のおよそ半数程度をカバー)

English version is also available

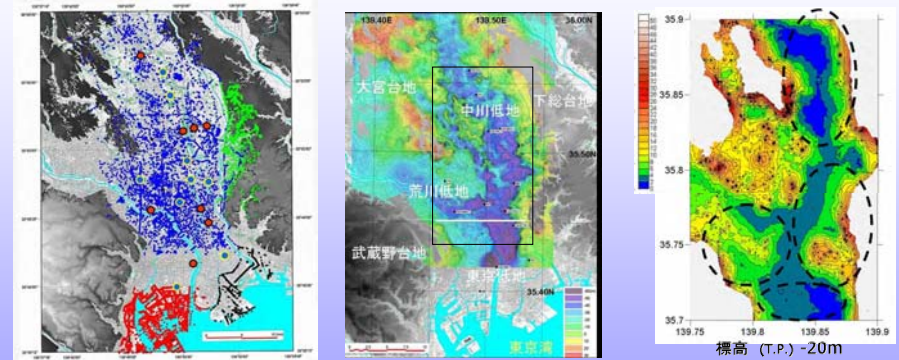


国土地理院電子国土による位置表示例(GIS化)



平野地下地質・構造のデータベース

防災科学技術研究所との連携研究



ボーリングDBに収録された首都圏東部のボーリング地点
合計12000地点。港湾部は都港湾局の数値データ利用。大きなマークはボーリング調査地点。

首都圏東部域の沖積層基底深度分布図
口の範囲は右図の位置を示す。

標高-20mの水平N値断面図
4つの波線で示した埋没谷の区域でN値特性の大きな違いが認められる。

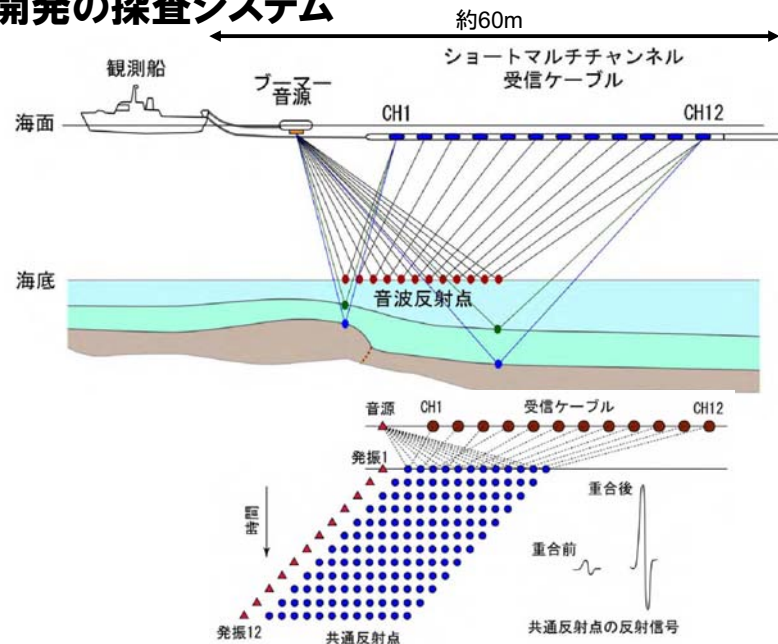
緊急調査

- 産総研第1期(2001～2004年)には、2003年に発生した宮城県沖の地震、宮城県北部の地震、十勝沖地震、及び2004年新潟県中越地震について、内外の関連機関、地震推本事務局等と連絡を取りつつ緊急調査・研究を実施。
- 産総研第2期(2005年～)には、本年3月の能登半島地震及び7月の新潟県中越沖地震後、直ちに現地調査を行って地震性地殻変動を明らかにする等、迅速な緊急調査を実施。また、これらの地震に関する国の緊急研究にも参画。

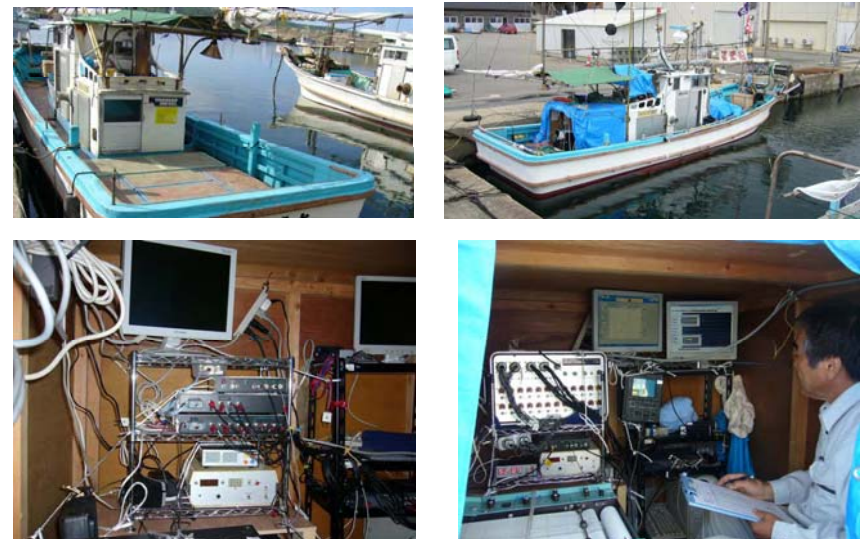
能登半島地震の緊急調査

- 科学技術振興調整費「2007年能登半島地震に関する緊急調査研究」の一環として実施
- 約2万年前以降に活動した活断層が長さ18km以上連続
- 2007年3月の地震でもわずかな変動が一部で海底に現れた
- 産総研が開発した高分解能の音波探査装置は沿岸域の海底活断層の調査に有効

新開発の探査システム

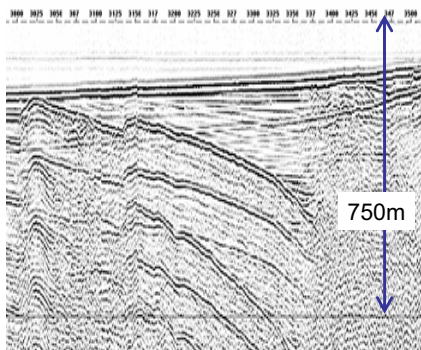


浅海用マルチチャンネル

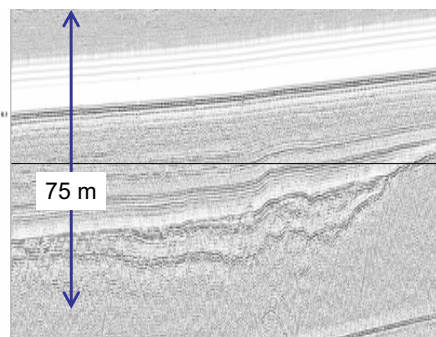


分解能の比較

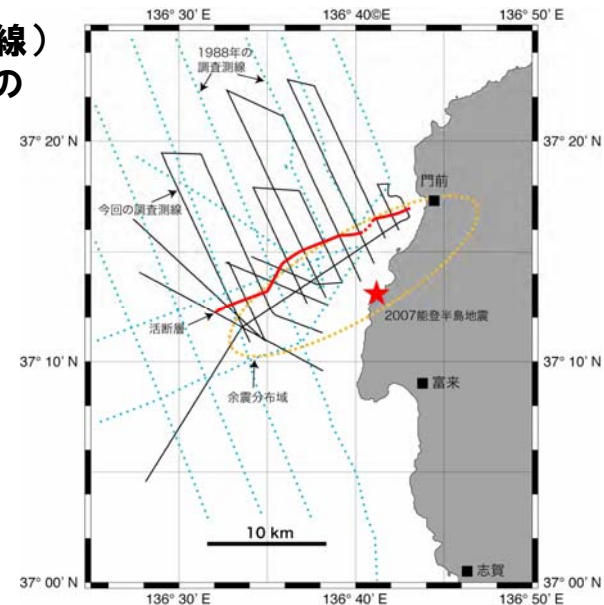
従来の反射断面



今回の反射断面

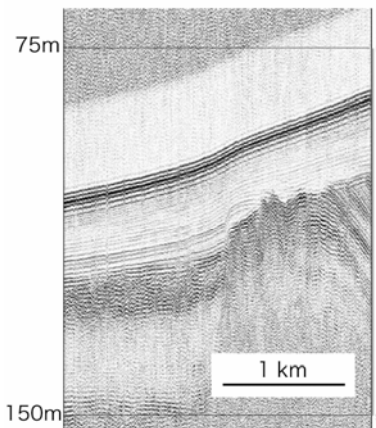


音波探査測線(黒細線)と解明された活断層の分布(赤い線)

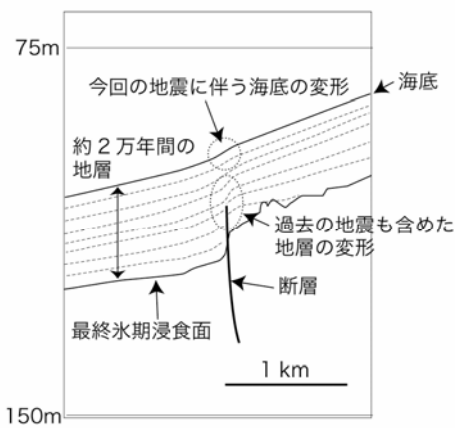


緊急調査で明らかになった海底の変形

調査で得られた反射断面



反射断面の解釈図



縦横比 約 40

海岸が隆起した証拠

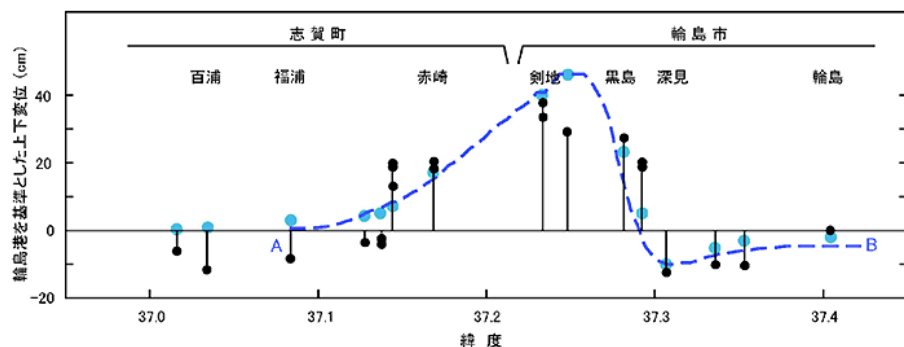


剣地漁港では約40cmの隆起。低潮時にあたり、カキの分布上限は海面上約50cm。 3月30日9時12分撮影



剣地漁港の北方で見られた隆起傾向を示す波食棚と波食窪。地震前の潮干帯を示す波食棚と波食窪が高潮時にも離水。 3月31日14時35分撮影

牡蠣(汀線指標生物)の高度分布



能登半島地震に伴う半島北西岸の海岸線の上下変動量
 カキの分布上限を指標とし、輪島港に対する相対的な上下変動量を示す。各地点の変動量は、概ね5点での計測値の平均。青丸は次図に示す断層モデルによる各地点での計算値。青破線は次図に示す断層モデルによるA-B測線での計算値を投影。

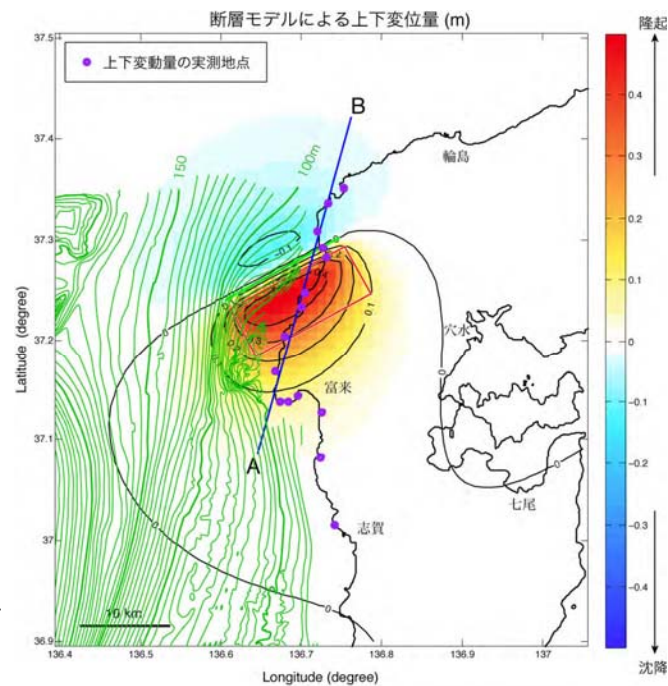
産総研活断層研究センターHP
<http://unit.aist.go.jp/actfault/katsudo/jishin/notohanto/index.html>

断層モデルによる上下変動量

用いた断層パラメータ
 断層面の長さ15km,
 幅12km,
 上端の深さ2.0km,
 下端の深さ12.4km,
 走向58°
 傾斜60°
 レイク117°
 すべり量1.2 (Mw=6.5)

赤線は断層端の地表投影。
 A-B測線沿いの計算結果は前図参照。

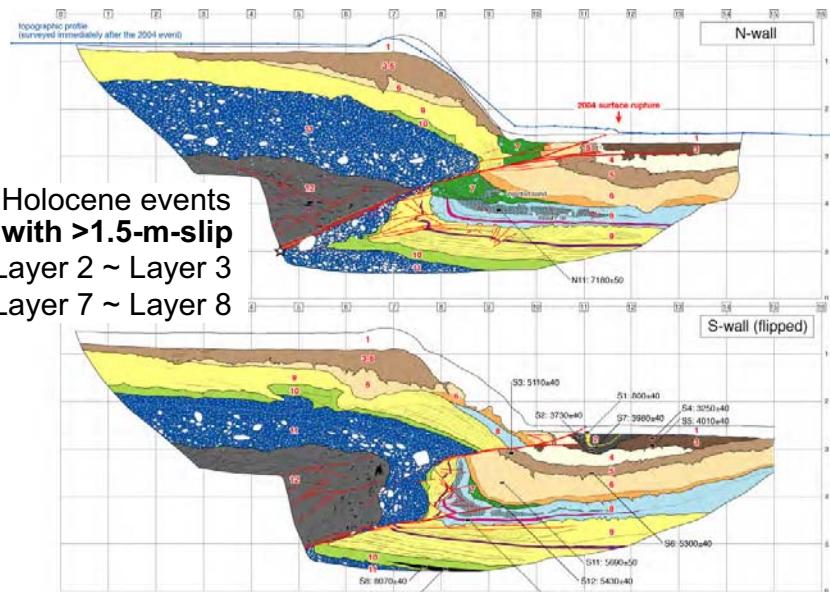
産総研活断層研究センター
 遠田晋次による。
 海底地形図は片川ほか(2005)による。



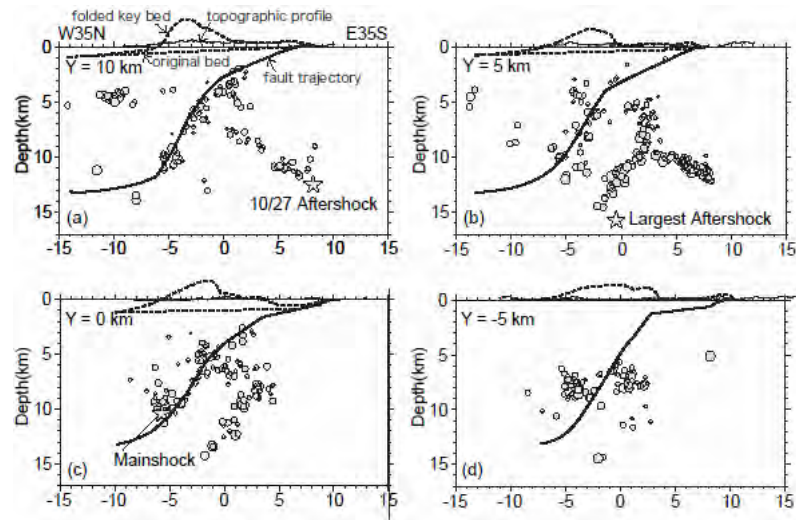
中越地震の緊急調査:地震断層のトレンチ調査



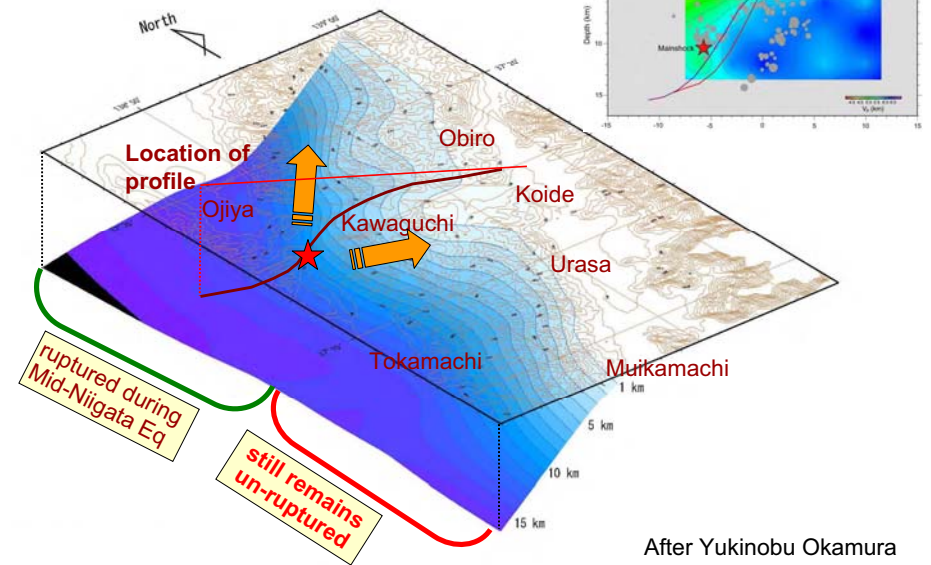
2 Holocene events
with >1.5-m-slip
 • Layer 2 ~ Layer 3
 • Layer 7 ~ Layer 8



褶曲構造から推定される中越地震の震源断層と余震分布との一致



3D structure of the Muikamachi fault, including source fault of Mid-Niigata earthquake, from fold structures

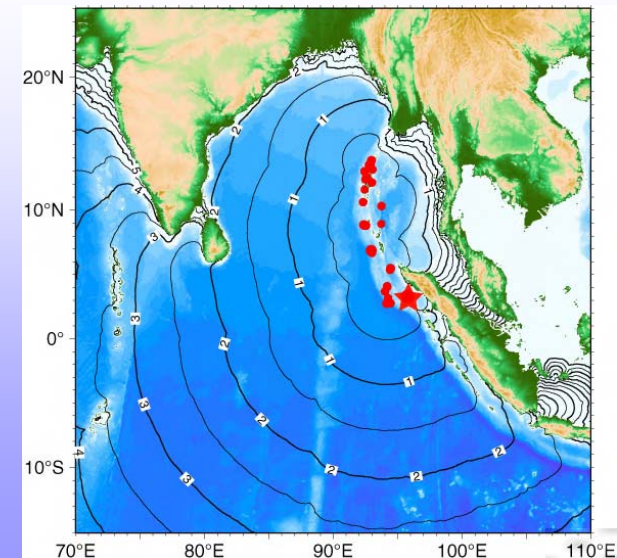


After Yukinobu Okamura

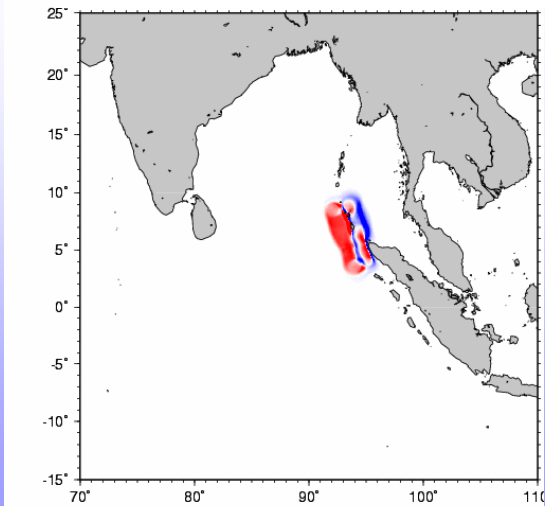
国際貢献

- 産総研第1期(2001~2004年)には、2002年イラン西北部地震、イラン南東部地震、2004年**スマトラ沖大地震**について、関連学会、内外の関連機関・大学、地震推本事務局等と連絡を取りつつ緊急調査・研究を実施。
- 産総研第2期(2005年~)には、2005年**パキスタン北部の地震**について、パキスタン地調、広島工業大等と共同で緊急断層調査、トレンチ調査を実施。
- 科学技術振興調整費、JSPS二国間交流事業等により、**インド、インドネシア、ミャンマー、タイ、中国、台湾等と海溝型地震や活断層の共同研究・人材交流を実施。**

2004年スマトラ沖地震



津波シミュレーション

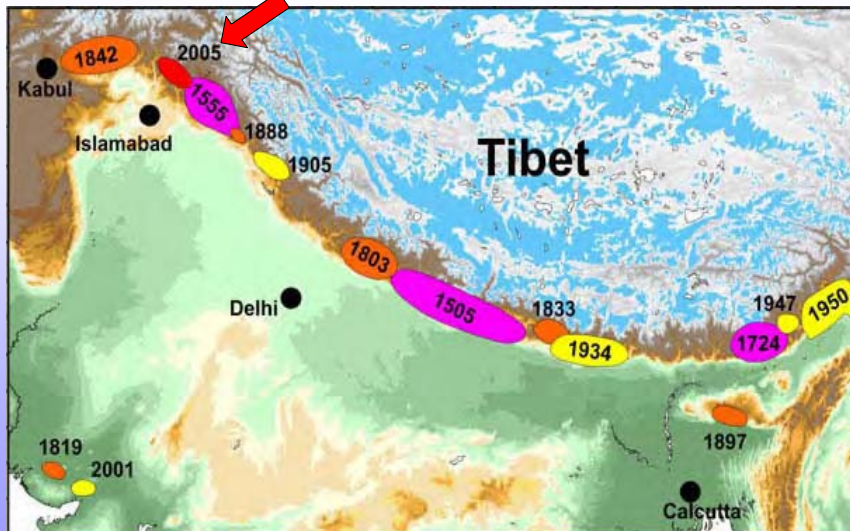


<http://staff.aist.go.jp/kenji.satake/Sumatra-E.html>

地震で隆起し、干上がった珊瑚礁

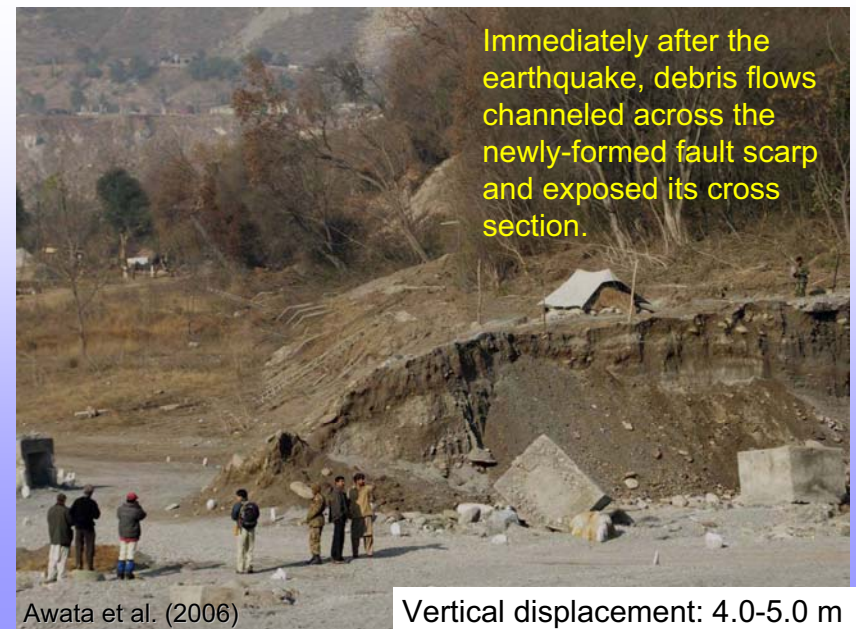


2005 Pakistan earthquake



http://comet.nerc.ac.uk/news_kashmir.html

Surface rupture near Muzaffarabad



Vertical displacement: 4.0-5.0 m

Fault scarp and back tilting of L1 terrace



After Kondo (2006)

産総研における地震調査研究の将来 に関する検討報告－資料

地震調査研究推進WG
産総研地震研究将来検討委員会

2007年4月19日

抜 粋

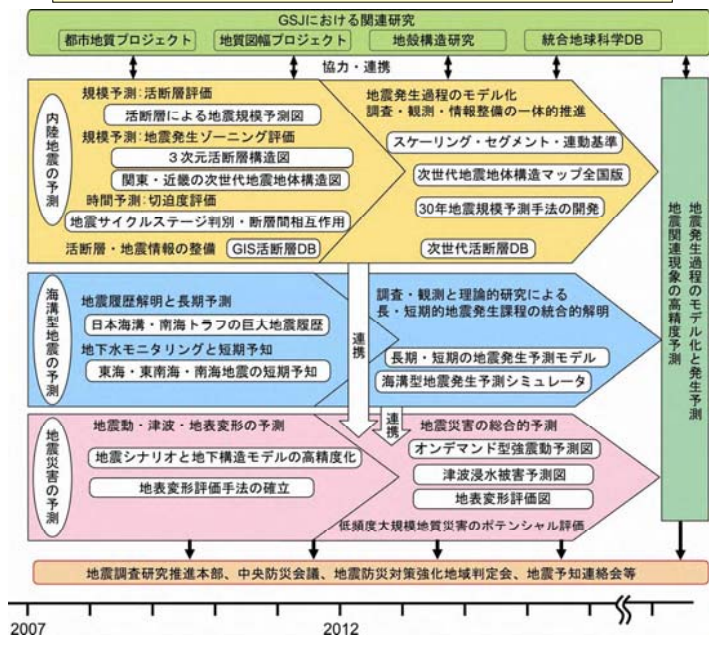
産総研における地震研究の特徴

- 産総研の特徴は地質を軸にした地震研究。
地質学に基づき過去から将来を予測
地質学・地形学・地球物理学・地球化学・地盤工学の融合
- 地震を主な研究対象にしたグループと、地震も研究対象に
含むグループとがある。
- 大地震発生後の緊急対応はユニットを超えて実施してきた。
- 地震防災に関しては地震調査推進本部のほかに、経済産
業省における原子力・産業関係の行政(政策)ニーズ。
- 国際、特にアジアへの貢献についてもニーズ。

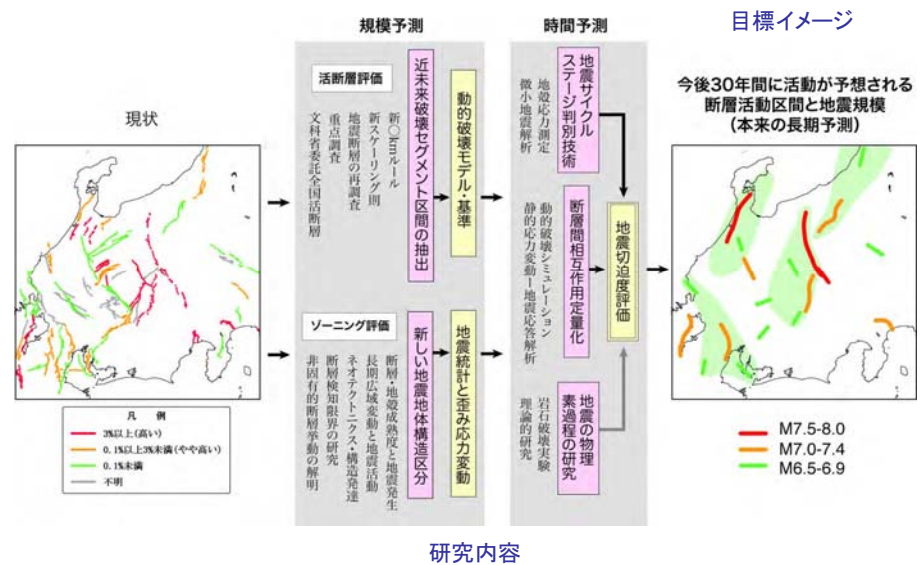
産総研における将来の地震研究課題

1. 内陸地震の予測研究
 - 1.1 規模予測:活断層評価
 - 1.2 規模予測:地震発生ゾーニング評価
 - 1.3 切迫度評価技術の開発上記の課題を協力しながら進め、地震規模予測図、3次元活断層構造図、次世代地震地体構造図、内陸地震の時間予測評価手法等のアウトプットを提示する。
 2. 海溝型地震研究
 - 2.1 地震履歴解明と長期予測
 - 2.2 地下水モニタリングと短期予知長期的には地震サイクルも含めた地震発生シミュレータの構築を目指す。
 3. 地震災害予測研究
 - 3.1 地震動・津波と地表変形の予測産総研内外と連携しつつ、独自性を意識したアウトプット(地下構造モデル、オンデマンド型強震動予測地図、津波浸水被害予測図、地表変形評価マップなど)を提示する。
- # 以下の関連研究は地震だけがターゲットではないが、地震研究の占める割合は大きく、地震関係グループとの密接な連携が重要
- 地質図幅プロジェクト
 - 都市地質プロジェクト
 - 地殻構造研究

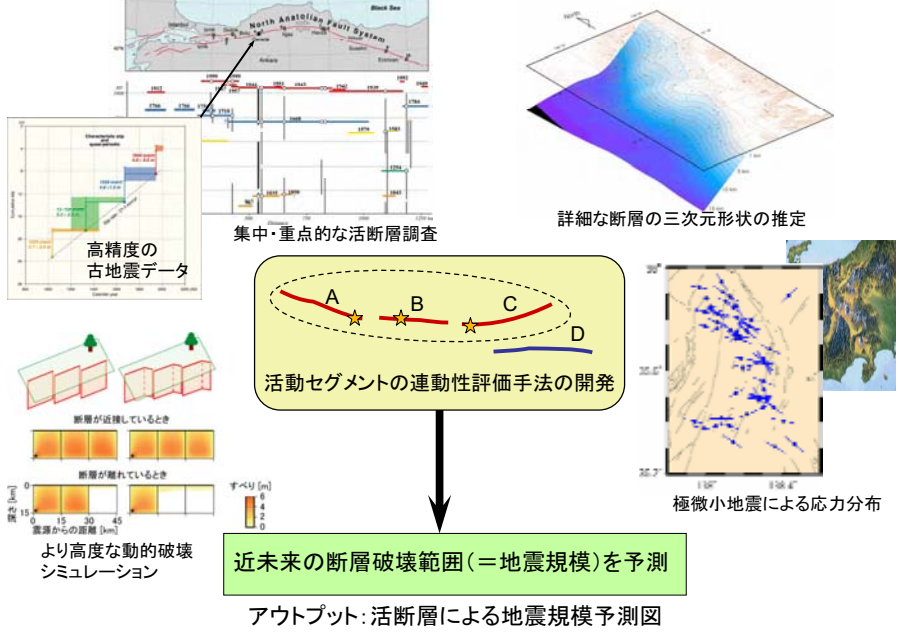
産総研の地震研究ロードマップ



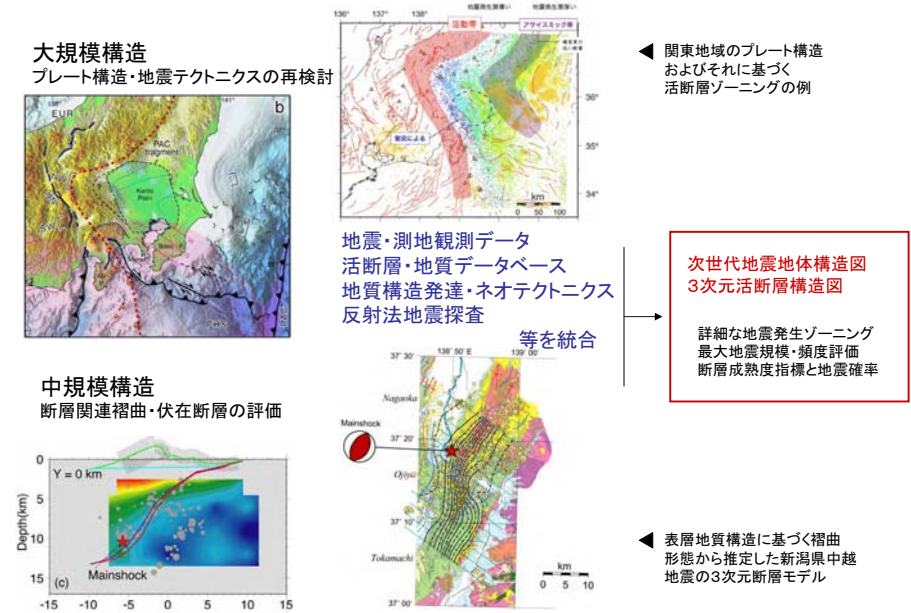
1. 内陸地震の予測研究(長期目標)



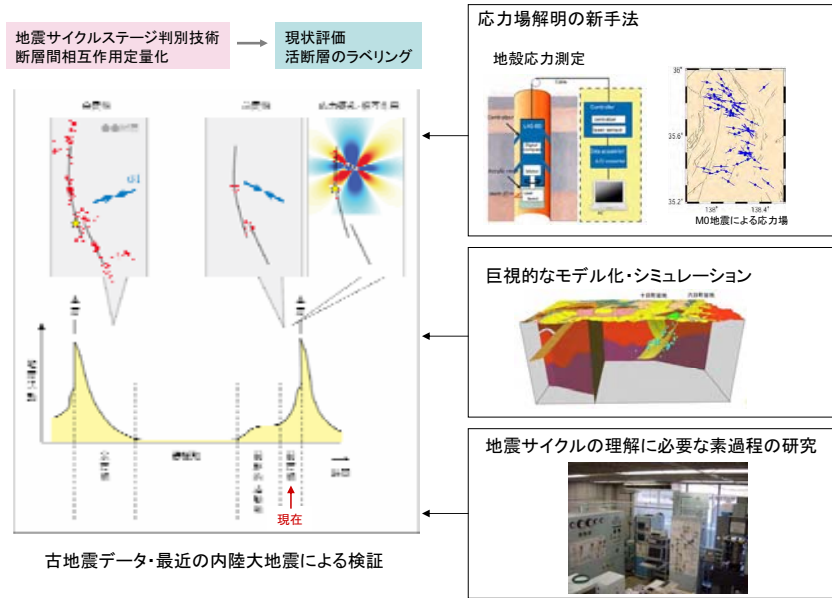
1.1 内陸地震の予測研究(規模予測:活断層評価)



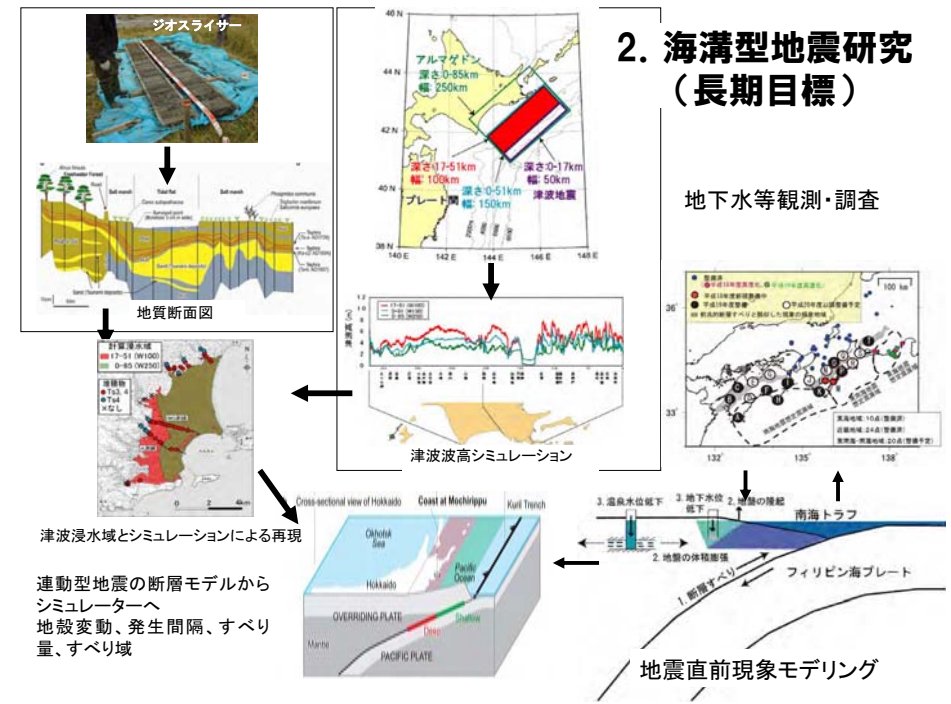
1.2 内陸地震の予測研究(規模予測:地震発生ゾーニング評価)



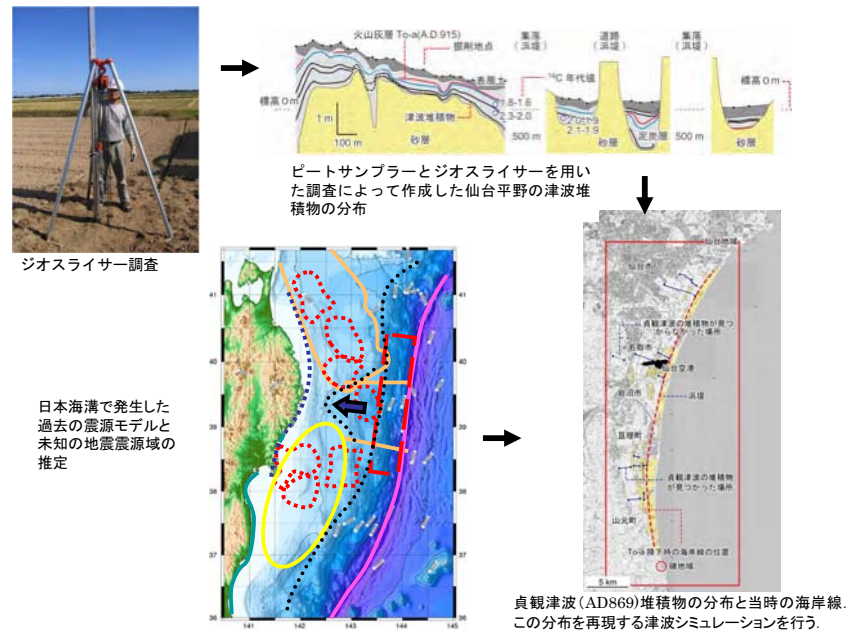
1.3 内陸地震の予測研究(切迫度評価技術の開発)



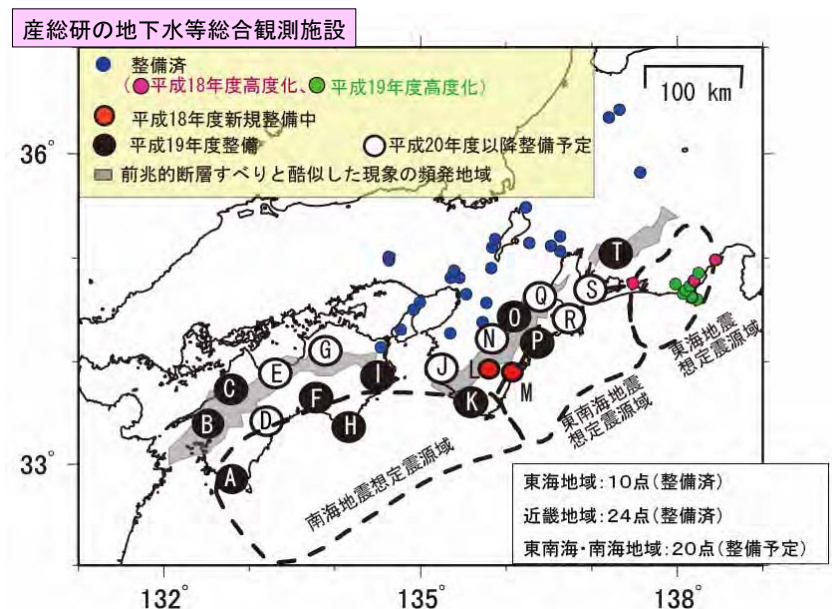
2. 海溝型地震研究(長期目標)



2.1 海溝型地震研究(地震履歴解明と長期予測)



2.2 海溝型地震研究(地下水モニタリングと短期予知)



3. 地震災害予測研究(長期目標)

物理的に妥当な震源のモデル化
 ・断層面の3次元形状
 ・強度分布の推定

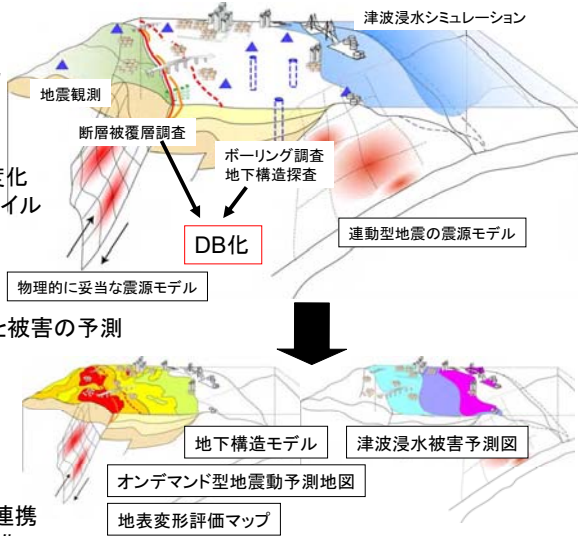
地下構造のモデル化手法の高度化
 ・探査および既存データのコンパイル
 ・地質と物性値との対応付け

津波浸水予測
 ・連動型地震による津波浸水域と被害の予測

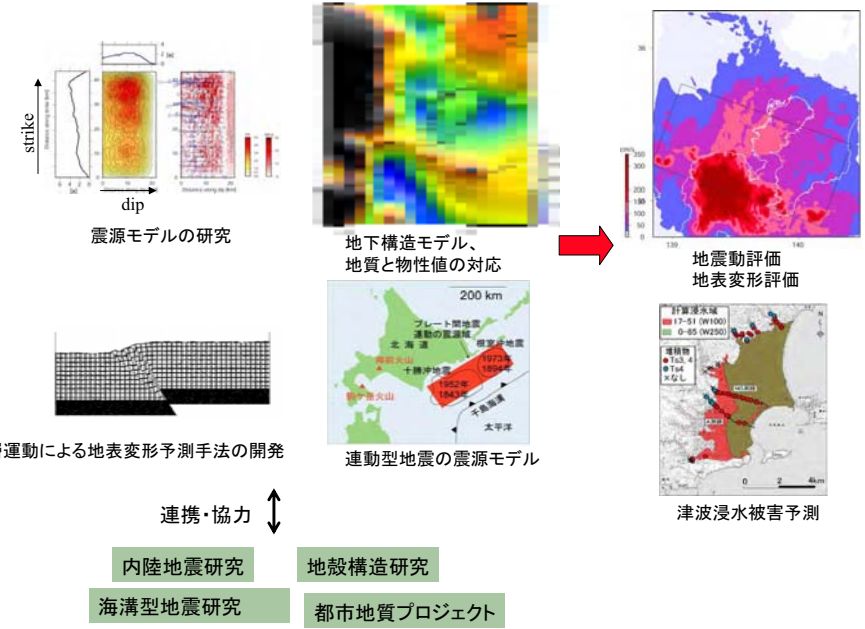
地表変形予測
 ・断層被覆層の変形特性
 ・断層の前進過程のモデリング

地下構造探査データベースとの連携
 によるモデル修正や予測の自動化

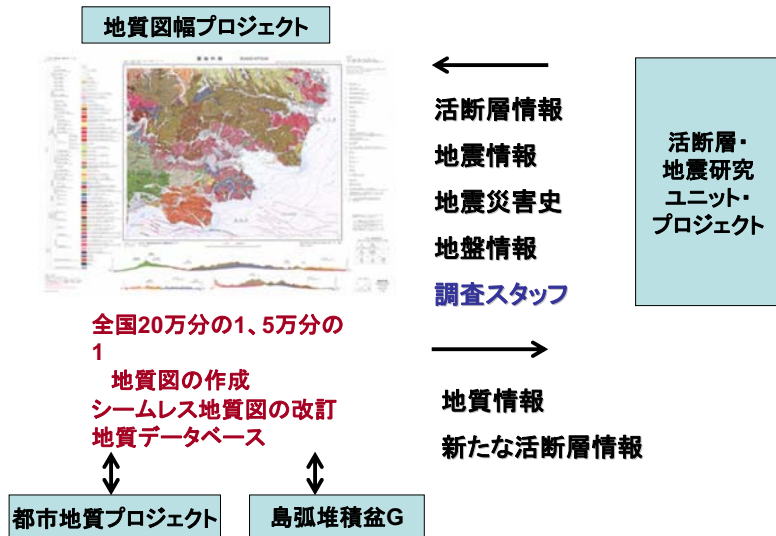
低頻度大規模地質災害のポテンシャル評価



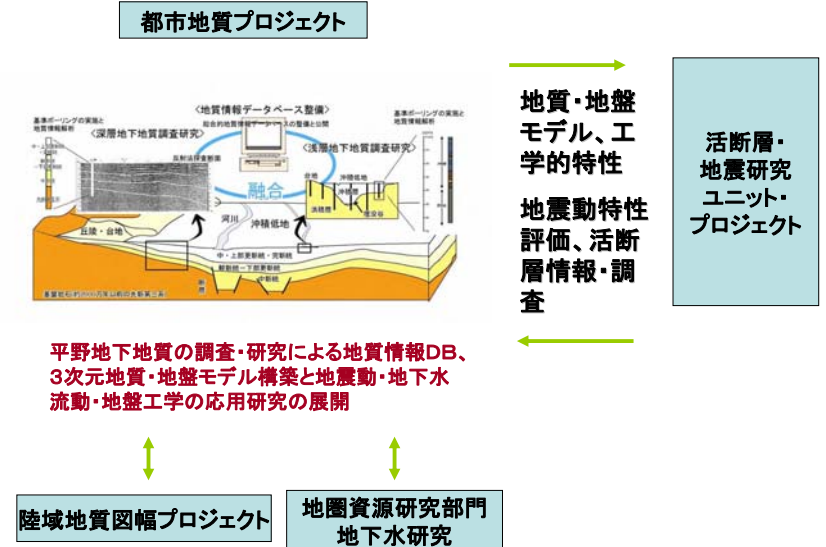
3.1 地震災害予測研究(地震動・津波・地表変形予測)



地質図幅プロジェクト(地震研究との連携)

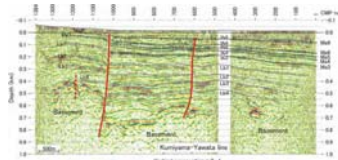


都市地質プロジェクト(地震研究との連携)



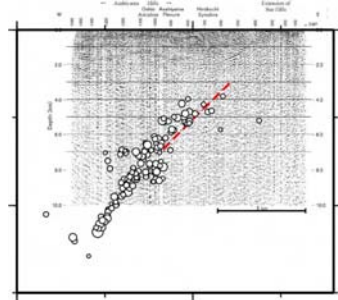
地殻構造研究(地震研究との連携)

地殻構造調査



地下断面図
速度構造情報
伏在断層・地表
兆候の少ない断
層の検出
並行断層・断層
末端部の構造
断層面不均質性

内陸地震の予測
地震災害の予測



1.所有する観測機器の整備状況及び今後の整備計画(予算額(見込み)を含む)

※18年度までは設置数の実績値、19年度は予算額ベース、20年度は概算要求額ベース、21年度以降は、今後の整備計画(更新を含む)における設置数と予算額(見込み)を記入してください。

(単位:箇所)

設置状況		H7年度 (H8.3.31現在)	H8年度 (H9.3.31現在)	H9年度 (H10.3.31現在)	H10年度 (H11.3.31現在)	H11年度 (H12.3.31現在)	H12年度 (H13.3.31現在)	H13年度 (H14.3.31現在)	H14年度 (H15.3.31現在)	H15年度 (H16.3.31現在)	H16年度 (H17.3.31現在)	H17年度 (H18.3.31現在)	H18年(小計①) (H19.3.31現在)
高感度 地震計	陸域	0	10	11	16	12	12	13	14	14	14	14	14
	海域												
広帯域 地震計	TYPE1												
	TYPE2	0	5	5	8	8	4	4	4	4	1	1	1
強震計	地上												
	地下												
地殻 変動	GPS	0	11	11	14	5	5	4	4	3	3	3	3
	SLR												
	VLBI 歪計等	0	11	11	17	17	16	16	16	15	16	16	16
海底地殻変動													
地下水		22	36	39	44	42	42	42	42	42	42	42	44
地球地磁気													
重力													
験潮・津波													

(単位:箇所)

(単位:千円)

今後の設置予定 (上段:数 下段:予算)		H19年度	H20年度	H21年度	H22年度	H23年度	H24年度	H25年度	H26年度	H27年度	H28年度	H29年度以降	小計②	合計(①+②)
高感度 地震計	陸域	12											12	26
	海域												0	0
広帯域 地震計	TYPE1												0	0
	TYPE2												0	1
強震計	地上												0	0
	地下												0	0
地殻 変動	GPS	6											6	9
	SLR												0	0
	VLBI												0	0
	歪計等	12											12	28
海底地殻変動													0	0
地下水		12 4,200,000											12	56
地球地磁気		(上記はH18本予算+補正繰り越し)											0	0
重力													0	0
験潮・津波													0	0

2.地震関係の研究者数

研究者数：各年度4月1日現在の数

年度	性別・年齢 性別	年齢					計
		60-65	50-59	40-49	30-39	20-29	
平成7年度	男	0	2	11	8	1	22
	女	0	0	0	1	0	1
	計	0	2	11	9	1	23
平成8年度	男	0	2	11	11	0	24
	女	0	0	0	1	0	1
	計	0	2	11	12	0	25
平成9年度	男	0	3	12	13	0	28
	女	0	0	0	1	0	1
	計	0	3	12	14	0	29
平成10年度	男	0	5	12	11	2	30
	女	0	0	0	1	0	1
	計	0	5	12	12	2	31
平成11年度	男	0	5	14	9	2	30
	女	0	0	0	2	0	2
	計	0	5	14	11	2	32
平成12年度	男	0	5	13	11	0	29
	女	0	0	0	3	0	3
	計	0	5	13	14	0	32
平成13年度	男	0	5	15	11	0	31
	女	0	0	0	3	0	3
	計	0	5	15	14	0	34
平成14年度	男	0	6	13	13	0	32
	女	0	0	0	3	0	3
	計	0	6	13	16	0	35
平成15年度	男	0	6	15	12	0	33
	女	0	0	1	2	0	3
	計	0	6	16	14	0	36
平成16年度	男	0	9	12	13	0	34
	女	0	0	1	2	0	3
	計	0	9	13	15	0	37
平成17年度	男	0	9	12	17	0	38
	女	0	0	1	3	0	4
	計	0	9	13	20	0	42
平成18年度	男	0	8	15	15	0	38
	女	0	0	1	3	0	4
	計	0	8	16	18	0	42
平成19年度	男	0	11	13	13	0	37
	女	0	0	0	4	0	4
	計	0	11	13	17	0	41