

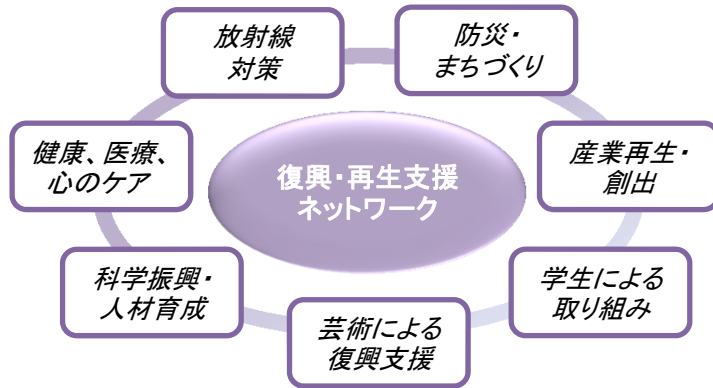
東日本大震災という未曾有の大災害からの復興・再生に向けて、『震災の経験を活かした支援とは何か?』『筑波大学らしい支援とは何か?』



人文社会科学から自然科学、医学、体育、芸術にわたる本学の幅広い専門分野・教育研究成果を活かし、全学的・組織的に支援活動に取り組むため、本ネットワークを構築



筑波大学は、全学の英知を結集し、多岐にわたる課題に迅速かつ適切に対応し、日本の未来を担う知の拠点として、被災地、そして日本の復興・再生に先導的な役割を果たしていく



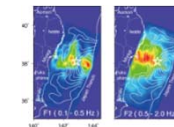
- (1)放射線対策
線量測定、除染指導、放射線に関する講演会、IAEAとの連携
汚染土分離システム構築、放射性物質移行モニタリング
- (2)産業再生・創出
被災地視察受け入れ態勢構築、農林水産業復興、新エネルギー創出
- (3)防災・まちづくり
復興計画策定、地震発生メカニズム解明、インフラ復旧、液状化対策
リスクマネジメント、コミュニティ復興、自治体支援、防災マニュアル作成
- (4)健康、医療、心のケア
災害医療支援、仮設住宅での健康支援、被災者メンタルヘルス
- (5)芸術による復興支援
まち並み再生、CREATIVE RECONSTRUCTION、文化財レスキュー
- (6)科学振興、人材育成
被災地出前講義、サイエンスワークショップ
- (7)学生による取り組み
がれき撤去、交流イベント開催、被災地スタディーツアー



児童・生徒の心の復興
(北茨城市)



緊急医療体制構築
T-DREAM(茨城県)



地震発生メカニズム
解明(茨城県)



震災復興シンポジウム
(高萩市)



サイエンスワーク
ショップ(女川町)



公民館での聞き取り
調査(大船渡市)

【主な活動場所一覧】

県名	市町村名
福島県	いわき市、会津若松市、喜多方市、双葉郡檜葉町、 広野町、白河市、下閉伊郡山田町、伊達市、大沼 郡会津美里町
宮城県	石巻市、本吉郡南三陸町、気仙沼市、仙台市、亘 理郡山元町、牡鹿郡女川町、塩竈市
岩手県	上閉伊郡大槌町、大船渡市、宮古市、陸前高田市
茨城県	北茨城市、高萩市、日立市、常陸大宮市、ひたち なか市、水戸市、神栖市、鹿嶋市、潮来市、桜川 市、結城市、取手市、土浦市、常総市、つくば市、 牛久市、龍ヶ崎市、利根町、笠間市
千葉県	佐倉市
栃木県	大田原市
青森県	八戸市



被災地ツアー(南三陸町)



ICTを活用した健康運動
教室(伊達市)



自治体職員への除染
指導(取手市)



双葉町出身五輪選手
応援フラッグ作成(つくば市)



本学教員設計の
仮設住宅(いわき市)



復興計画策定のための
現地調査(石巻市)

【自治体との連携協定】

自治体等名	協定締結日
福島県いわき市	H.23.8.10
宮城県仙台市 及び東北大学	H.23.11.10
茨城県潮来市	H.23.11.21
福島県伊達市	H.23.11.28
茨城県神栖市	H.23.11.29
茨城県北茨城市	H.23.12.2
茨城県高萩市	H.23.12.6
茨城県鹿嶋市	H.24.2.27



いわき市との
連携協定調印式



仙台市、東北大学との
連携協定調印式

筑波大学による震災復興への取り組み

区分	所属・職名	代表者	プロジェクト名	プロジェクト概要	活動地域	活動期間
放射線対策	アイトープ環境動態研究センター長 (生命環境系) 教授	松本 宏	東日本大震災による原発事故後の放射性核種の汚染の実態と対策	福島原発事故に伴い、地表面に降下した放射性核種の土壌-植物系、土壌-水系での基本的な挙動を調査・分析し、土壌処理等の最善の対策までを提案する。土壌科学、水文学、植物生理学等の専門家が、最新の科学的知見にもとづき、福島県及び茨城県の汚染地帯への対策、復興支援を行う。	福島県及び茨城県の放射性核種の土壌汚染地域	H23～
	アイトープ環境動態研究センター長 (生命環境系) 教授	松本 宏	アイトープ総合センターと地方自治体等との連携による放射性物質の影響低減に対する支援活動	アイトープ環境動態研究センターでは、東日本大震災に起因する福島第一原子力発電所事故の発生直後から、筑波大学における放射性物質や放射線の管理を担当する組織としての機能を活用し、空間放射線量測定、自治体からの相談への対応、放射線に対する講演会への講師派遣等の支援を行ってきた。放射線問題への対応を、アイトープ環境動態研究センターの社会的使命としてとらえ、教職員全員が一丸となって対応している。	福島県及び茨城県の放射性核種の土壌汚染地域	H23～
	アイトープ環境動態研究センター (生命環境系) 教授	恩田 裕一	IAEA-筑波大学の協力による21の日本国内放射能測定機関による環境物質の放射性核種測定技能試験プロジェクトについて	原発事故後、日本では、放射性核種の測定資料の増大と、測定機関の増加に伴う混乱による、環境測定資料の測定値の正当性についての保証がない状態が続いていた。本学のコーディネートのもと、日本を代表する21機関が本プロジェクトに参加し、日本の環境試料の測定値の国際的信頼性のさらなる向上に努め、環境・人体への放射能の影響低減に寄与していく。	福島県	H23～
	生命環境系長	白岩 善博	原発事故により環境に放出された放射性セシウムの土壌からの抽出・回収システムの構築	被災地の除染として表土剥離等が行われているが、発生する膨大な汚染土の処理については有効な手法が開発されておらず、復興の妨げとなっている。本プロジェクトでは電気浸透による汚染土からのセシウムの遊離、微生物類を用いた低コストの吸収・回収システムを開発し、実証に向けた試験実験を行う。本システムが実用化されれば、山間地を含む汚染地域の早期回復が実現できる。	福島県	H23～
	システム情報系 教授	京藤 敏達	渦前壊ノズルを用いた放射性汚染土壌の洗浄および高濃度汚染土の分離に関する実証研究	本学の研究成果を活用した泥水処理装置を用いて、放射性セシウムで汚染された土壌の洗浄および粘土成分の分離に関する実証研究および福島県内の表層土の高濃度洗浄処理の実証試験により得られた知見の検証を行い、最終的に除染作業の効率化を図る。	福島県白河市の運動公園及び放射性土壌の除染を要する地域	H23～
	生命環境系 教授 (農林技術センター長)	弦間 洋	広域被災地の農業復興に向けた放射性物質の移行モニタリングと芝生等被覆作物による土壌中の放射性物質の物理的・生物学的除染と減量化	食の安全安心を担保して農業復興を支援するため、広範囲に広がる放射性物質降下域で、多様な農作物の放射性物質移行係数を明らかにし、短期的かつ効果の高い土壌除染策を見いだそうとする。特につくば芝生事業協同組合の協力を得て、シバによる即効性の生物学的除染手法と、その減量化についても検討する。	茨城県、宮城県及び栃木県の農業関連地域	H23～
産業再生・創出	芸術系 准教授	吉田 正人	震災の記憶を伝えるための被災地視察の受け入れ体制構築と中長期的なプログラムの開発	被災地の記憶を伝えていくために、国内外からの視察という形での被災地の訪問が行われている。今後、地域の振興の中に位置づけることが必要であることから、本プロジェクトでは、地域が受け入れ可能であり、また主に観光産業振興に結びつような中長期的なプログラムの開発を行う。	被災地全般 (資源調査)、宮城県本吉郡南三陸町及び岩手県上閉伊郡大槌町	H23～H24
	生命環境系 准教授	北村 豊	未利用水産資源を活用するバイオ燃料・食素材の供給技術の体系化	水産加工残渣を原料として、分離精製、粉砕液化、乾燥粉末化などの先端テクノロジーをコアとする、バイオディーゼル燃料、フィッシュパウダー、機能性食素材の供給システムを確立することによって、地域未利用資源の高度な利活用を図るとともに、震災地域の復興に寄与する新たな生命産業の発展基盤を構築する。	宮城県気仙沼市	H23～H24
防災、まちづくり	システム情報系 准教授	村尾 修	いわき市における震災復興活動のための学術的支援と自治体職員・住民を対象とした復興支援連続セミナー	福島県いわき市における具体的な震災復興計画に資するよう、学術的調査研究支援を行い、住民や自治体職員を対象として、「土砂災害」、「津波防災計画」、「原発事故からの教訓」、「自然エネルギーの活用」、「観光・ブランディング戦略」等、いわき市の需要に応えたセミナー等を実施していく。	福島県いわき市、双葉郡楡葉町及び広野町	H23～H24
	システム情報系 准教授	金久保 利之	茨城インフラ復旧復興支援 -ハードウェア・ハザード・マネジメント-	茨城県内随所において、道路の寸断、橋梁・堤防の損壊、地盤変状、建物の損壊、ライフラインの停止等、インフラの被害が多く見受けられた。茨城県と連携し、ハードウェアの被害状況の精査と既存の防災戦略の検証を通して、インフラ復旧復興支援を行う。	茨城県及び千葉県	H23～
	人間系 教授	手打 明敏	地域コミュニティ復興・再生のための経験「知」交流ネットワークの構築 -能登半島から東日本へ-	3.11から9ヶ月が経過し、当初の身体的安全・安心の確保、そして衣食住の確保の段階を経て、被災地域では地域コミュニティの復興・再生の取り組みが始まっている。被災地域のこうした取り組みに対して、過去の被災からの復興・再生の経験を生かしながら、本学の人間系、体育系、芸術系の研究・教育を活かし岩手県大船渡市の被災地域のコミュニティ復興・再生を支援する。	石川県輪島市、岩手県大船渡市、宮城県亶理郡山元町及び牡鹿郡女川町	H23～
	生命環境系 准教授	松井 圭介	東日本大震災被災地域における居住環境の再編・復興支援プロジェクト	本プロジェクトではこれまで、東日本大震災被災地域において、居住環境に関わる被災状況と震災前後における住民の社会的ネットワークの変化・再編にかかわる現地調査を行ってきた。この実績を活用し、住民の生活復興・支援に必要な地域情報を分析・発信し、速やかに居住環境づくりや地域防災システムの形成支援を行う。	茨城県日立市、北茨城市、福島県いわき市及び岩手県下閉伊郡山田町	H23～
	生命環境系 准教授	八木 勇治	巨大地震による複合災害の統合的リスクマネジメント	茨城県沖で発生する可能性が指摘されている巨大地震の震源モデルとその不確定さと、どのような地震動・津波が茨城県を襲う可能性があるのかについて明らかにする。結果を、茨城県や自治体の防災関係者に伝えるのと同時に、茨城県の防災計画や、市町村の防災マニュアルの改訂支援を行い、将来の災害に備えた形での復興を支援する。	茨城県	H23～
	芸術系 准教授	貝島 桃代	建築系大学ネットワークによる牡鹿半島漁村の復興実現の持続的支援	牡鹿半島には約30の浜があり、その暮らし・産業・被災状況は著しく異なっており、多様な漁村の復興にはきめ細やかで、丁寧な調査と計画策定とそれの実現への支援が必要である。筑波大学を含む建築系大学ネットワークを軸に、石巻市復興支援室とともに、復興実現の持続的支援を行うものである。	宮城県石巻市、牡鹿半島	H23～
	理療科教員養成施設 教授	宮本 俊和	平成23年度「復興教育支援事業」理療科教員に向けた災害対策教育と理療科教員による復興支援プログラムの構築	視覚特別支援学校には、児童、生徒、教員ともに視覚障害者が多いため、災害対策には、多様な視覚障害に配慮した防災対策が必要となる。本研究の目的は、東日本大震災の被災地の盲学校と本施設が連携して、災害時に迅速に対応できる理療 (鍼灸マッサージ) 科教員のための防災教育プログラムを作成することである。	岩手県、宮城県、福島県及び茨城県の視覚特別支援学校	H23～
	図書館情報メディア系 准教授	白井 哲哉	東日本大震災被災地の記憶・記録の共有・継承による地域コミュニティ再生のための情報基盤の構築	近年の大災害では、大学等の専門研究者を中核メンバーとする民間ボランティアが組織され、地域の行政及び上記の諸機関等と連携しつつ、現地で文化遺産の救出・保全活動に携わっている。これらの活動目的の中に、記録・記憶の継承母体である地域コミュニティの再生が存する。被災地での文化遺産の救出・保全や地域コミュニティの記録・記憶の継承に取り組む。	福島県双葉町ほか	H23～

区分	所属・職名	代表者	プロジェクト名	プロジェクト概要	活動地域	活動期間
健康、医療、心のケア	医学医療系 教授	朝田 隆	被災地における心の復興とくに児童生徒を対象に	北茨城市において、本学の学生が、教員の指導のもと、それぞれの専攻領域(教育学、心理学、精神医学、芸術学、体育学、生命環境学等)に基づき、学術ボランティアを児童・生徒に対して行う。児童・生徒のコミュニケーションを促進し、孤立やPTSD(外傷後ストレス障害)の発生を防ぐ。	茨城県北茨城市	H23～
	人間系 教授	松井 豊	東日本大震災被災地の自治体職員のストレスケアとケアメンバーへの応援プロジェクト	東日本大震災の津波被災地で活動した消防職員に対してストレスケア支援活動と、被災自治体公務員のストレス実態調査を行い、ストレスケア活動を行った専門家から、被災者や被災地の災害支援者の現状と当時の課題を聞き取った。	岩手県及び宮城県	H23～
	医学医療系 講師	西野 衆文	つくば災害復興緊急医療調整室(T-DREAM)設立による被災地医療復興支援の強化(Tsukuba Disaster Reconstruction Emergency and Medical management:T-DREAM)	DMATメンバーを中心とした専門的災害・緊急医療教育体制の基礎作りを実施し、地域の関係組織との災害緊急医療に関する取り組みを強化する。今後は茨城県全域にネットワークを構築し、地域の大学病院としてできる様々な分野で貢献をはかる。	茨城県及び福島県	H23～
	体育系 教授	久野 謙也	ICTを活用した仮設住宅居住者への遠隔健康支援Project	中長期化するであろう仮設住宅への居住生活において、個々の健康課題の発見とそれを生じさせないような健康支援システムの構築が喫緊の課題である。福島県伊達市を中心に、遠隔による予防システムe-wellnessを導入し、科学的根拠に基づいた個別に最適した運動・食事プログラムを提供する。	福島県伊達市(福島県相馬郡飯館村からの避難者対象)	H23～
	体育系 教授	田中 喜代次	避難所生活者のための廃用症候群防止プログラムの立案および健康コミュニティ形成	仮設住宅での生活は、特に高齢者における身体活動量が大きく制限され、廃用症候群(運動不足による筋萎縮等)が懸念される。大津波によって甚大な被害を受けた宮城県亶理郡山元町と原発事故によって避難を余儀なくされている福島県楢葉町の高齢者に対して、運動を柱とした健康支援によるコミュニティ形成を展開している。	宮城県亶理郡山元町及び福島県楢葉町(同県大沼郡会津美里町において)	H23～
	体育系 教授	征矢 英昭	子どもと地域の元気を創出するSPARTSプロジェクト-Project Based Learningによるボランティア育成と活用-	震災は、被災地のコミュニティを破壊し、子どもや高齢者の生活の質と健康条件を低下させている。本プロジェクトは筑波大学の体育と芸術の学際的研究資源を融合したSPARTS(Sports+Arts)を学生ボランティアへのProject Based Learningを通じて提供し、継続的な支援ができる仕組みづくりを含めて、被災地区の授業とコミュニティの復興を支援する。	茨城県北茨城市常北中学校、高萩市立の小学校、宮城県気仙沼市鹿折地区、福島県いわき市及び茨城県つくば市(福島県からの避難者対象)	H23～
	医学医療系 教授	徳田 克己	被災直後から心理的及び行動的問題行動を示すようになった幼児に対する支援活動の実施	2011年3月11日の震災及び福島原発事故の影響により、多くの子どもたちが御里を離れて避難生活をしている。なかには、家族を津波で亡くしてしまったり、父親を被災に残して母だけで疎開しているケースがある。それらのなかには1年半～2年以上経過した時点においてもなお、夜驚、過度の甘え、睡眠障害、易位傾向などの心理的及び行動的問題を子どもが示している例がある。さらに母親が精神的に不調な状態になっていることもある。これらを改善するために保育者を対象にした勉強会を定期的に開催し、また幼稚園や保育所、家庭を対象にした巡回相談活動を行っている。特に、重篤なケースについては継続的なカウンセリングを実施している。	震災および原発事故の影響により疎開している子どもがいる地域(茨城県、栃木県、埼玉県、岡山県、沖縄県)	H23～
	医学医療系 教授	松崎 一葉	復興の基幹となる被災地市町村職員のメンタル支援活動と包括的予防システムの構築	被災地では市町村職員の震災復興支援関連の業務(緊急対応、被災者支援)の長期化により、支援の基幹となるべき職員のストレスやうつ病が問題化してきている。これらの二次的な健康影響は、今後の地域復興のプロセスに多大な遅滞をもたらす。我々は阪神淡路大震災・JCO事故などへの対応や宇宙飛行士支援などで蓄積した経験をもとに、エビデンスに基づいたメンタル支援システムを構築し支援する。	福島県いわき市及び岩手県宮古市	H23～
	体育系 准教授	大蔵 倫博	被災地高齢者の心と体を元気にする運動プログラム開発と普及のための人材養成システム構築	東日本大震災で被災し、心身ともに大きなダメージを受けた高齢者に元気な笑顔を取り戻して貰うための楽しく効果的な運動プログラムを開発する。また、このような運動プログラムの効果的な普及法を開発し、発展的に永続できる人材(ボランティア・リーダー)養成システムを構築する。	宮城県石巻市、宮城県七ヶ浜町、亶理郡山元町ほか	H23～
	体育系 准教授	橋本 佐由里	筑波大学・明海大学ヘルスカウンセリング学研究室による被災地支援相談員のストレスレジリエンス強化	山元町では、約2,700名が仮設住宅で生活している。生活支援相談員は仮設住宅を個別訪問し、住民を見守り、必要時専門家の支援へとつなぐ。しかし、相談員は専門知識やスキルが十分でなく、人間関係上のストレスを抱えることが少なくない。そのような相談員への支援として、相手の気持ちを受け止める聴き方の講義と演習、笑いのワークによるストレスレジリエンス強化を行う。	宮城県亶理郡山元町	H23～
科学振興、人材育成	教育社会連携推進室長(システム情報系) 教授	大澤 義明	若い世代のための被災地出前講義プロジェクト	本事業では、被災地における高校生の人材育成に寄与すること、学問に対する興味・関心の継続的向上を目的として、被災地に位置する高等学校等において本学教員が出前講義を行う。筑波大学がこれまで蓄えた高大連携活動のノウハウをフル活用し被災地高校生へ学問の面白さを伝えることにより、被災地の若い世代に対する知と夢を醸成し、震災復興に貢献したい。	宮城県、岩手県、福島県及び茨城県の被災地	H23～
	生命環境系 助教	Matthew Christopher Wood	科学の芽を出すためのタネをまこう～科学に触れるきっかけづくり～	子どもたちの「ふしぎだなと思う『科学の芽』を芽吹かせるためのきっかけ作りとして、筑波大学生・大学院生によるサイエンスワークショップを被災地で行う。科学の楽しさを知り、科学の知識をしっかりとった理系大学生・大学院生と直接触れ合うことは、被災地の子どもたちの今後に必ず役に立つと考える。	宮城県牡鹿郡大川町及び福島県いわき市	H23～
芸術による復興支援	芸術系 教授	五十殿 利治	芸術による創造的復興(CREATIVE RECONSTRUCTION)	日本の復興には、単に施設やインフラの復旧だけではなく、被災者の方々が希望を感じられる復興も重要である。本学の多領域にわたる専門分野(医学、社会工学、科学など)と芸術系が協働し、教員と学生のチームによるワークショップや、現地の特産物を活かした展覧会などの支援活動を行い、芸術分野の強みを活かして様々な分野と協働し、希望に満ちた創造的復興に寄与していく。	福島県、茨城県ほか	H23～
	芸術系	地域貢献推進室	芸術による復興支援活動	芸術系では以前から専門を活かした地域貢献を行ってきたが、震災においてもその力が発揮され様々な形で復興支援に関わっている。ここではデザインの専門による茨城県桜川市真壁地区の復興支援、世界遺産の専門家による各地域の文化財レスキュー、つなげる力を活用したボランティア活動の3件の活動を紹介する。	岩手県山田町、宮城県石巻市、仙台市、栃木県大田原市、茨城県常陸大宮市、ひたちなか市、水戸市、栃川市、結城市、鹿嶋市、千葉県佐倉市	H23～
	芸術系 教授	安藤 邦廣	板倉構法による仮設住宅の建設及び地域の復興	東日本大震災発生後、国産材の利用や地域の雇用創出のために、福島県で木造の仮設住宅が公募され、長年の技術開発の研究成果である板倉構法を用いた応急仮設住宅を提案し、採択された。また、被災者が入居した後に、建設の端材を活用し、本学芸術の学生と建設した大工職人の協力によって、住民自らが必要とする家具づくりのワークショップを実施した。住民アンケートでも居住性について高い評価が得られ、今後解体した後の木材を再利用し、復興住宅としての展開を目指していく。	福島県いわき市、会津若松市	H23～
学生による取り組み	生命環境学群生物資源学類 4年	水落 裕樹	筑波大学生の力を活かした地域密着型震災復興支援～気仙沼市、いわき市、つくば市を舞台として～	2011年3月11日の東北地方太平洋沖大震災により、東北沿岸地域(気仙沼市、いわき市)、つくば市は大きな被害を受けた。前者では、震災・津波によって、地域の人・文化・産業が壊滅的な被害を受け、後者では、前者よりも軽度であるにしても、至るところで緊急時の対応の不慣れが見受けられるなど、将来的な大災害に対応できない構造を露呈した。本計画は、東北の激甚被災地と、被災地としてのつくば市の有する問題解消を課題としている。	宮城県気仙沼市、福島県いわき市及び茨城県つくば市	H23～
	学生部学生生活課	-	学生ボランティア支援による震災復興	学生の自主的活動及びボランティア活動の支援を柱とした人間育成支援事業「つくばアクションプロジェクト(T-ACT)」において、学生の震災復興に係る活動の支援を行っている。主な活動は、(1)KASASAGI 東北とほくらの架け橋を、(2)いわき市に避難している楢葉町の中学生向け学生支援の2つである。	宮城県本吉郡南三陸町、福島県いわき市ほか	H23～

問合せ先：筑波大学企画室 029-853-2052

東日本大震災等の復興支援に対する本学の取り組みについて
—「巨大地震による複合災害の統合的リスクマネジメント」の概要と進捗状況—

ポイント

1. 筑波大学では、様々なプロジェクトを立ち上げ、東日本大震災の復興支援に取り組んでいる。
2. その中の「巨大地震による複合災害の統合的リスクマネジメント」プロジェクトでは、オールつくば体制で複合災害への対応およびリスクマネジメントを推進している。
3. 今まで想定されてこなかった茨城県沖巨大地震のシナリオ作成と防災対策の提案を目指す。

国立大学法人筑波大学【学長 永田恭介】(以下「筑波大学」という)では、東日本大震災の復興支援に対する取り組みとして、平成 23 年度より全学を挙げて様々なプロジェクトを立ち上げています。中でも「巨大地震による複合災害の統合的リスクマネジメント」は、最も規模の大きいプロジェクトのひとつで、学内外の研究機関および茨城県内の被災自治体との協働により、広範囲にわたる活動を展開しています。

本プロジェクトは、筑波大学とつくば市の研究機関が連携して、①巨大地震と津波の特性、②強震動、津波災害、土砂災害、液状化とその相互作用、③社会的基盤施設被害とその被害波及、④塩害や放射性物質による土壌汚染、⑤複合災害に伴う人間行動と社会的影響、⑥都市・地域の計画と復興、の 6 テーマについて研究および地域貢献活動を行うものです。各参加機関の強みを生かした横断的・学際的なプロジェクトであり、ケーススタディとして、茨城県沖巨大地震を想定し、最新の研究知見を用いてシナリオを作成し、リスク評価し、その対策について茨城県や自治体に提言します。また、市場メカニズムを利用した復興計画について研究を行い、得られた成果を被災地域の復興や、災害に強い都市計画等に活用し、安全・安心な社会の構築を目指しています。

本プロジェクトの背景と目的

平成 23 年 3 月 11 日の東日本大震災により、東北地方や茨城県も含めた関東の太平洋沿岸地域は、これまでに想定されなかった甚大な被害を受けました。今回の大震災であらためて明らかになったことは、巨大地震から派生する複合災害の存在でした。この被害の連鎖のメカニズムは複雑であり、これに対処するには複数の学問分野の知識や理解が不可欠です。今回の震災で頻繁に用いられた「想定外」を打破するために、研究者は、最先端の研究知見に基づいた横断的・学際的な調査研究を行い、地域に還元する使命を負っています。

本プロジェクトは、筑波大学が中心となり、筑波研究学園都市内の研究機関との協働によって、東日本大震災の復旧・復興を支援するとともに、ケーススタディとして茨城県沖巨大地震を想定し、最新の研究知見を用いたシナリオ作成と対策を考え、茨城県及び関係自治体等に提言することを目的に、文部科学省特別経費研究プロジェクトとして、平成 24 年度からの 4 年計画で実施しています。(詳細は、プロジェクト HP <http://megaquake.tsukuba.ac.jp/> を参照)

本プロジェクトの実施体制

【実施期間】

- ・ 平成 24 年 4 月 1 日～平成 28 年 3 月 31 日

【推進体制】

- ・ 代表： 八木勇治(筑波大学生命環境系准教授、専門分野／地震動)
- ・ 副代表： 大澤義明(筑波大学システム情報系教授、専門分野／都市・地域計画)
- ・ 参加機関： 筑波大学を核に、筑波研究学園都市内の研究機関(防災科学技術研究所、産業技術総合研究所、国土技術政策総合研究所、建築研究所、宇宙航空開発機構、土木研究所、農村工学研究所、国土地理院等)が参加
- ・ 研究メンバー： 6つの研究グループに所属し、平成 24 年末時点で総勢 96 名(表 1)
- ・ その他： プロジェクトの円滑な進行と国内外との連携促進のため、PJ 担当教員を 2 名配置

表1 6つの研究グループの研究テーマと構成

研究グループ・研究テーマ	代表者(所属)	研究メンバーの所属機関
G1 巨大地震と津波の特性	八木勇治 准教授 (筑波大学生命環境系)	筑波大学・東京大学・産総研・防災科研・建築研・気象研・国土地理院
G2 強震動、津波災害、土砂災害、液状化とその相互作用	山田恭央 教授 (筑波大学システム情報系)	筑波大学・防災科研・土木研
G3 社会的基盤施設被害とその被害波及	庄司学 准教授 (筑波大学システム情報系)	筑波大学・千葉大・産総研・防災科研・建築研・国総研・JAXA・電研・鹿島建設
G4 塩害や放射性物質による土壌汚染	田村憲司 教授 (筑波大学生命環境系)	筑波大学・土木研・国総研・JAXA・農工研
G5 複合災害に伴う人間行動と社会的影響	糸井川栄一 教授 (筑波大学システム情報系)	筑波大学・産総研・建築研・国総研
G6 都市・地域の計画と復興	大澤義明 教授 (筑波大学システム情報系)	筑波大学・産総研・防災科研・建築研・国総研・環境研

初年度(平成 24 年度)の活動成果

プロジェクト初年度である平成 24 年度は、東日本大震災を例に巨大地震のメカニズムや被害の実態、現状の復興課題等の明確化を主目的に、調査研究活動及び地域貢献活動を実施しました。

【調査研究活動】

各研究グループの代表的な研究成果は表2の通りです。

表2 各研究グループの代表的な研究成果

研究グループ・研究テーマ	代表的な研究成果
G1 巨大地震と津波の特性	巨大地震を適切に解析する手法の開発と巨大地震震源特性の解明 モデルの不確定性を考慮した震源過程解析手法の開発と、地震波形を断層面に投影するバックプロジェクション法を改良したハイブリットバックプロジェクション法を開発し、巨大地震の震源過程の特徴を明らかにした。
G2 強震動、津波災害、土砂災害、液状化とその相互作用	広域地盤情報データベースに基づく地震斜面災害の高精度予測システムの開発 最新の国土地盤情報データベースを導入した解析支援システムを構築し、これに危険斜面の簡易抽出・崩壊危険度および流動範囲予測評価を組み合わせた多段階斜面崩壊・流動シミュレータを組み込むことにより、高精度な災害予測システムを開発した。
G3 社会的基盤施設被害とその被害波及	建物、道路網・橋梁、上・下水道等の社会的基盤施設の強震動及び津波作用による被害メカニズムの解明 東日本大震災における建物、道路網・橋梁、上・下水道等の被害データを分析することで、強震動及び津波作用による被害メカニズムを明らかにし、茨城県沖巨大地震等の巨大地震・津波を想定した場合のそれらの社会的基盤施設の地震・津波被害推計に係る、被害関数等の要素技術を開発した。
G4 塩害や放射性物質による土壌汚染	塩害や放射性物質による土壌汚染や土砂災害による被害拡大メカニズムの解明と対策 福島原発事故により地表面に降り注いだ放射性物質が土壌、河川、大気等に移行、浮遊する過程を詳細に明らかにし、さらに、その存在形態を解明した。そして、それら移行状況の結果をもとに、対策の提案とその影響を示した。
G5 複合災害に伴う人間行動と社会的影響	津波浸水想定と住民の行動意向を考慮した避難時の危険性評価 東日本大震災による被災後の浸水想定の見直しに伴い津波避難対策が急務となっている茨城県神栖市を対象として、地震発生時の住民の津波避難行動意向をアンケートにより調査し、その行動から生じる被災のリスクを明らかにし、対策の提案とその効果を示した。
G6 都市・地域の計画と復興	買い物等日常行動への震災影響と復興への視座 福島県いわき市（※本学と震災復興協定を締結）を対象として、東日本大震災によって発生する転居状況を網羅的に把握し、震災前後の買い物・交通利用状況の把握・分析、商業空白地の抽出と移動販売の支援策について検討を行うとともに、全応急仮設住宅アンケートによる「仮のまち」構想対象者への入居希望の分析を行った。

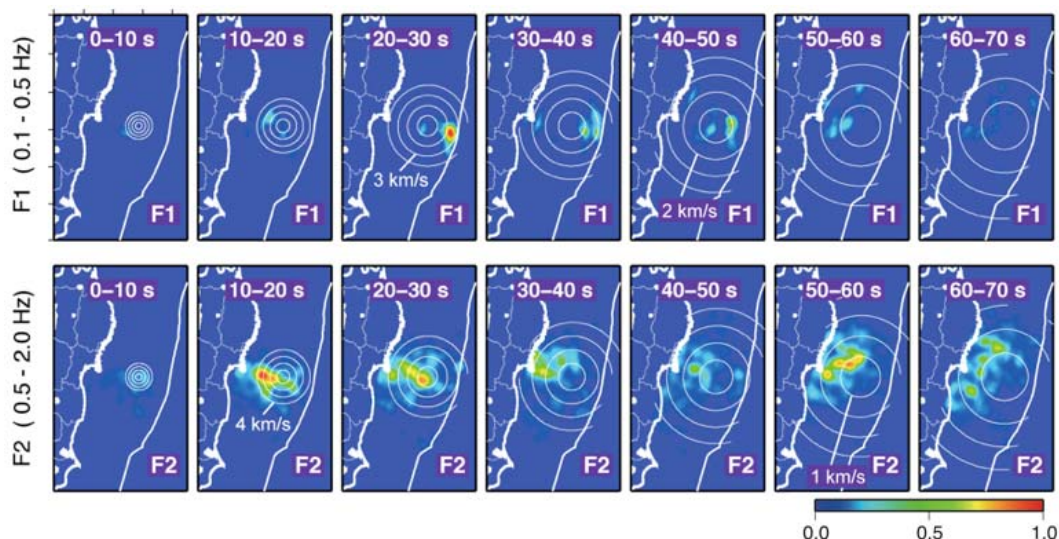
* 代表的な研究成果の一例

○巨大地震を適切に解析する手法の開発と巨大地震震源特性の解明

巨大地震の断層面のすべりの時間変化を、従来比で約 5 倍の分解能で求める新解析手法と、特定の周波数帯域でのすべり速度が大きな領域を高精度で求める新手法を開発した。これらの新手法から、東北地方太平洋沖地震では(1)震源より海溝側では断層すべりの高周波成分はほとんど検出されず、逆に、震源より陸側では高周波成分が卓越していること(図参照)、(2)破壊開始から 30 秒後に、海溝付近で滑らかに急加速する断層すべりが発生していること、(3)このイベント後に海溝から陸側に破壊が反射していくことが明らかになった。海溝付近での「滑らかに急加速する断層すべり」が巨大地震になった原因の一つであると考えられる。(2012 年に Earth and Planetary Science Letters に掲載)

同様の手法を津波地震に適用すると、震源より海溝側では断層すべりの高周波成分はほとんど検出されず、逆に、震源付近では高周波成分が卓越している点では一致するが、海溝付近で滑らかに急加速する断層すべりを検出することができなかった。海溝付近のすべり速度を比較すると、津波地震では東北地方太平洋地震の約10分の1のすべり速度であることが判明した。(2013 年地球惑星連合大会にて発表)

なぜ同じ地域で津波地震と巨大地震が発生するのか、また両者は何が異なるのか数値シミュレーションを用いて検討したところ、海溝付近で発生する動的な強度弱化が強く働くか、弱く働くかによって、この二つの異なるタイプの地震が発生しうることを明らかにした。(2013 年に Geophysical Research Letters に掲載)



図： 二つの周波数帯域のすべり速度が大きな領域。上のパネルは滑らかな断層すべり、下のパネルは高周波を出す断層すべりを反映している。時間は、地図の上部に示してある。暖色系の色になるほど、その周波数帯域でのすべり速度が大きい。白線の円は震源から等速で破壊伝播したときの破壊の先端面を示している。東西方向には高速に破壊伝播するが、南北方向への破壊伝播速度は遅いことが分かる。

【地域貢献活動】

地域貢献活動としては、ア)茨城県及び関連自治体の防災担当者との連絡会や一般市民を対象にした現地開催型シンポジウムの開催（H24年10月：神栖市平泉コミュニティセンターにて鹿行復興シンポジウム、H24年11月：高萩市文化会館にて県北復興シンポジウム）、イ)茨城県地域防災計画を改定する地域防災計画改定委員会に委員を派遣し地域防災計画の改定作業の支援、ウ)液状化被害が顕著であった神栖市、鹿嶋市、潮来市等への液状化対策事業に関わる支援、等を行いました。なお、一連の活動は本学が平成23年度に茨城県内外の被災自治体と締結した震災復興に関する連携協力協定(表3)が大きな役割を果たしているとともに、シンポジウムについては国大協の支援を受け、「防災・日本再生シンポジウム」の一環として実施しています。

表3 筑波大学が締結した震災復興支援関係の連携・協力協定一覧(2013年1月末時点)

自治体名	連携事項(一部抜粋)	協定締結日
福島県いわき市	津波等により甚大な被害を受けた沿岸域等の復興 ほか	平成23年8月10日
宮城県仙台市及び東北大学	藻類バイオマスを活用した次世代エネルギーの開発	平成23年11月10日
茨城県潮来市	災害に強いまちづくり ほか	平成23年11月21日
福島県伊達市	科学的根拠に基づく先進的な健康づくり ほか	平成23年11月28日
茨城県神栖市	液状化被害、ライフライン被害等の調査検討 ほか	平成23年11月29日
茨城県北茨城市	社会生活基盤の復旧及び地域コミュニティの再生 ほか	平成23年12月2日
茨城県高萩市	災害に強いまちづくり ほか	平成23年12月6日
茨城県鹿嶋市	震災からの復興に向けたまちづくりの推進 ほか	平成24年2月27日

* 代表的な地域貢献活動の一例

○茨城県北震災復興シンポジウムを開催（筑波大学 HP より）(2012.11.25)

11月25日、茨城県高萩市文化会館において、『まちづくりの転機、地域再生を追求するー茨城県北震災復興シンポジウムー』を開催しました。本シンポジウムは、本学による茨城県内被災地の復興・再生に向けた取り組みを紹介するとともに、単なる復旧に留まらない、魅力と活力に満ちた復興、将来を見据えた交流促進のために開催したもので、市民、行政関係者、研究者、学生等、約150名の参加者がありました。

米倉実副学長（当時）及び草間吉夫高萩市長の挨拶の後、八木勇治准教授（生命環境系）による「茨城県沖地震発生メカニズム」、佐藤晋爾講師（医学医療系）による「東日本大震災被災地の『こころの復興』」の2つの講演と、社会工学の学生チームから「ワカモノ・ソトモノ目線での高萩再生プロジェクト」と題した2つのプレゼンが行われました。その後、市職員、市民及び教員によるパネルディスカッションが行われ、「コミュニティづくりにおける行政と市民の役割」や「発想の転換の重要性（避難訓練と健康運動の融合提案）」等について、活発な議論が行われました。



米倉副学長(当時)の挨拶



社会工学類学生のプレゼン



パネルディスカッション

今後の課題・予定

H25年度は、東日本大震災等における複合災害の実態調査と茨城県沖巨大地震のシナリオ作成やリスク評価を行うためのデータ収集、調査、分析を引き続き行います。（表4）

表4 各研究グループの平成25年度の主な研究課題

研究グループ・研究テーマ	具体的な研究課題例
G1 巨大地震と津波の特性	新たに開発した巨大地震の性質を明らかにする解析手法を全世界で発生している巨大地震に適用して、津波発生領域の特性を明らかにする。
G2 強震動、津波災害、土砂災害、液状化とその相互作用	茨城県沖巨大地震により発生する強震動、津波災害、土砂災害、液状化災害のメカニズム解明と災害危険度推定のための技術開発を進めるとともに、神栖市・鹿嶋市・潮来市の液状化対策事業に関わる支援を行う。
G3 社会的基盤施設被害とその被害波及	東日本大震災における建物や道路網・橋梁等の強震動及び津波作用による被害のメカニズムを検証し、茨城県沖巨大地震等の巨大地震・津波を想定した場合のそれらの社会的基盤施設の地震・津波被害推計に係る、被害関数等の要素技術を開発する。
G4 塩害や放射性物質による土壌汚染	土壌や河川等の自然環境を通じた放射性物質の移行状況について確認し、昨年度までの調査結果を踏まえて放射性物質の移行を予測するための移行モデルの開発に向けた検討をおこなう。
G5 複合災害に伴う人間行動と社会的影響	昨年度実施した津波避難に関するアンケート調査（神栖市・大洗町）と茨城県における新たな津波浸水想定に基づいて、安全な津波避難方策を検討するため、シミュレーションにより津波避難安全性を評価するシステム作りに着手する。
G6 都市・地域の計画と復興	震災後の復旧・復興に当たって、震災起源の苦勞や震災によって失ったものについて調査・分析を実施し、住民・事業所の現状や、苦勞を改善していくため方策について検討する。

これらの研究成果については、茨城県との連絡会やシンポジウム(平成25年度:北茨城市・鹿嶋市、H26年度:潮来市・いわき市、H27年度:水戸市を予定)等を開催し、行政、市民等に対して情報提供を行い、今後の復興に向けた方策について被災地と議論を進めます。

また、被災地の復興支援につながる高大連携活動として、磐城桜が丘高校(福島県いわき市)生徒を中心に40名規模で「若い世代によるいわきのまちづくり提案」、日立北高校(茨城県日立市)生徒を中心に20名規模で「若い世代による県北のまちづくり提案」を予定しています。

筑波大学における継続的な人材育成という観点からは、筑波大学の総合科目[※]として巨大地震の発生メカニズムの知識習得や複合災害へのリスクマネジメントの考え方を学ぶコースを設置するとともに、本プロジェクトの研究成果を同コースの教科書としてまとめる予定です。

以上の諸活動は、適宜、本プロジェクトのHP(<http://megaquake.tsukuba.ac.jp/>)から情報発信をしていきます。

用語解説・注

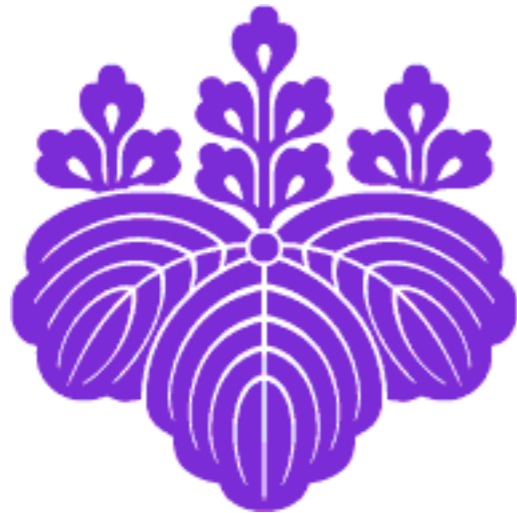
※ 総合科目

筑波大学では、「総合科目」と称する充実した内容の教養的科目を豊富に取り揃えています。平成23年度から新たなカリキュラムが導入され、初年次学生が新しい学習環境に適應して、自立的にキャリア形成を始めることを助ける「総合科目Ⅰ」と、広い視野から学問のあり方や人間の生き方を考えるとともに、自分の専攻する分野とは異なる学問分野を経験して生涯学習の第一歩を踏み出すことを目的とする「総合科目Ⅱ」に区分されています。(参考HP <http://www.tsukuba.ac.jp/education/liberalarts.html>)

問い合わせ先

太田 尚孝(おおた なおたか)
筑波大学 システム情報系 助教
〒305-8577 つくば市天王台1-1-1

巨大地震による複合災害の 統合的リスクマネジメント



八木勇治

筑波大学 生命環境系

巨大地震による複合災害の統合的リスクマネジメント

(1) プロジェクトの背景

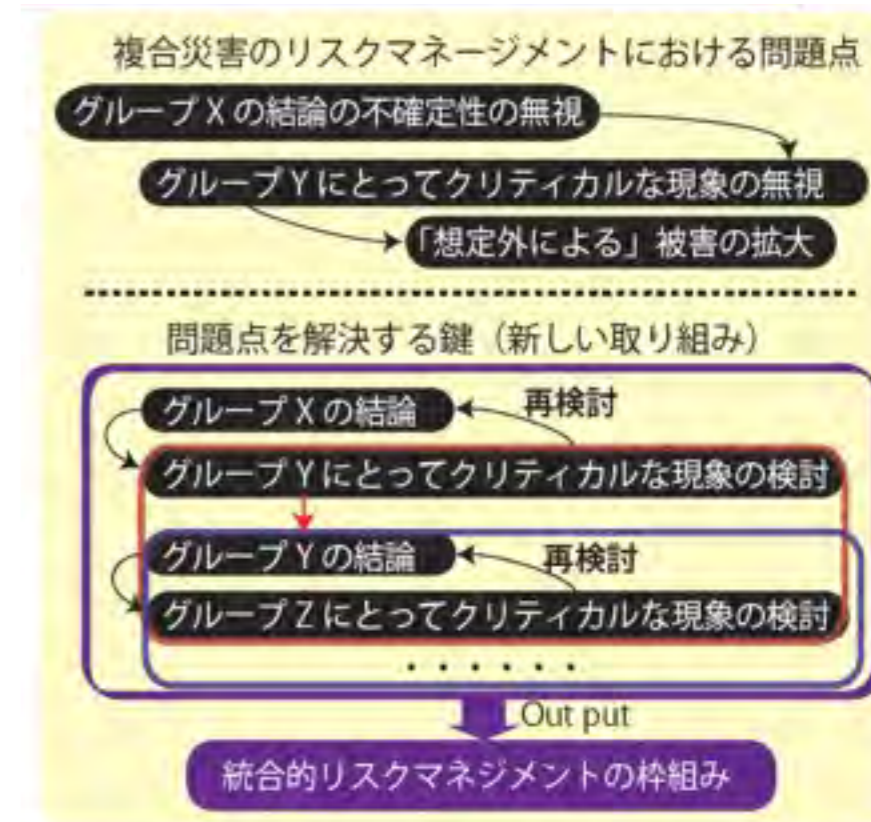
- 東日本大震災であらためて明らかになったことは、巨大地震から派生する複合災害の存在
- この被害の連鎖のメカニズムは複雑であり、これを対処するには複数の学問分野の知識や理解が必要
- 「想定外」で終わらせないために、新たな枠組み作りと、新たな学際分野の創造

(2) プロジェクトの目的

- 本プロジェクトでは、筑波研究学園都市内の様々な研究機関との協働により、東日本大震災の復旧・復興を支援する
- 茨城県沖巨大地震を想定し、最新の研究知見を用いたシナリオ作成および対策案を構築
- 茨城県及び関係自治体等に提言

(3) プロジェクトの活動期間

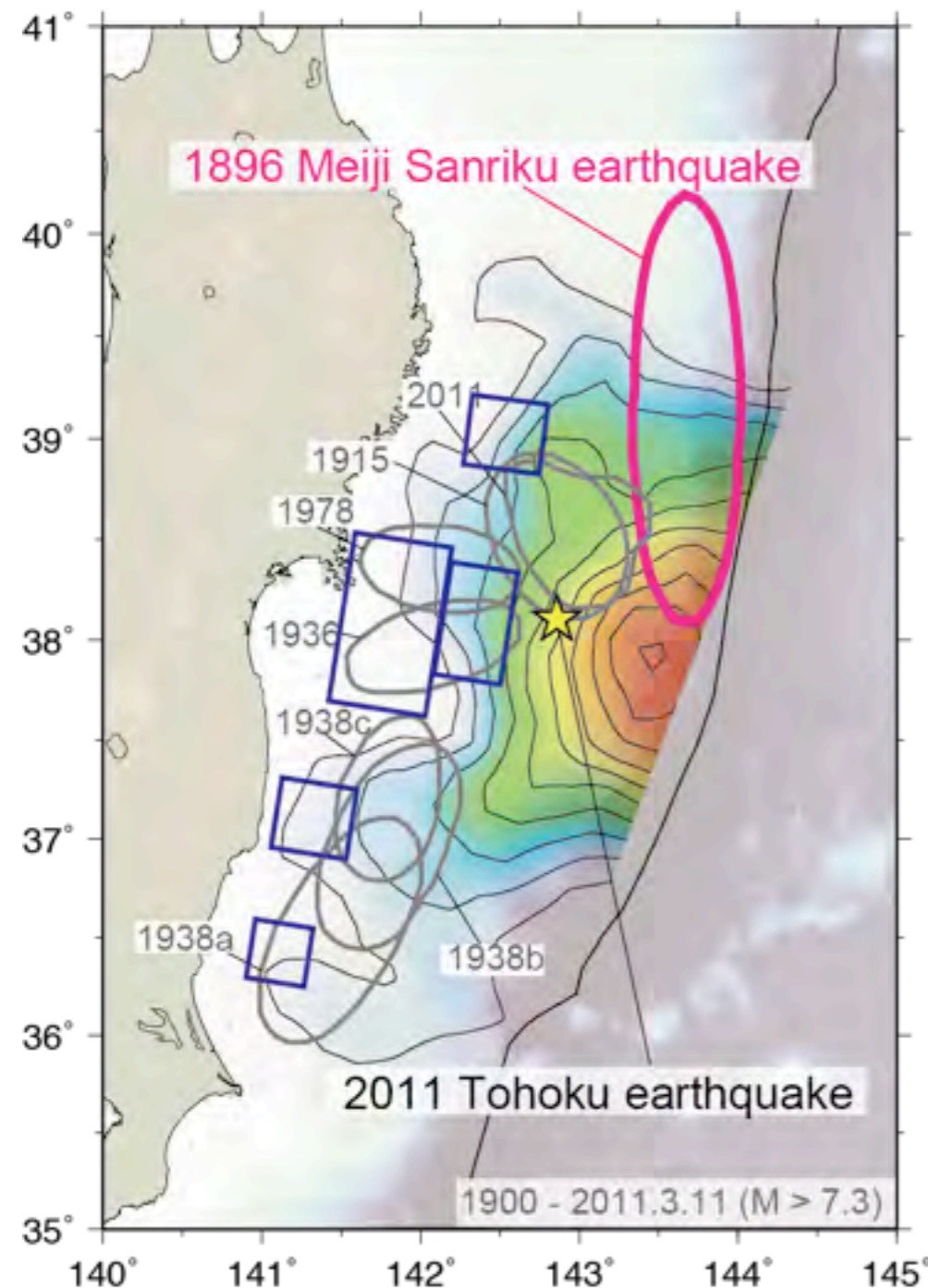
- 平成24年4月1日～平成28年3月31日（4か年）



	研究テーマ	代表者（所属）	メンバーの所属機関
G1	巨大地震と津波の特性	八木勇治 准教授 (筑波大学生命環境系)	筑波大学・東京大学・産総研・防災科研・ 建築研・気象研・国土地理院
G2	強振動、津波、土砂災害	山田恭央 教授 (筑波大学システム情報系)	筑波大学・防災科研・土木研
G3	社会的基盤施設の被害	庄司学 准教授 (筑波大学システム情報系)	筑波大学・千葉大・産総研・防災科研・ 建築研・国総研・JAXA・電研・鹿島建設
G4	長期災害と環境問題	田村憲司 教授 (筑波大学生命環境系)	筑波大学・土木研・国総研・JAXA・農工研
G5	複合災害に伴う人間行動と社会的影響	糸井川栄一 教授 (筑波大学システム情報系)	筑波大学・産総研・建築研・国総研
G6	都市・地域の計画と復興	大澤義明 教授 (筑波大学システム情報系)	筑波大学・産総研・防災科研・建築研・ 国総研・環境研

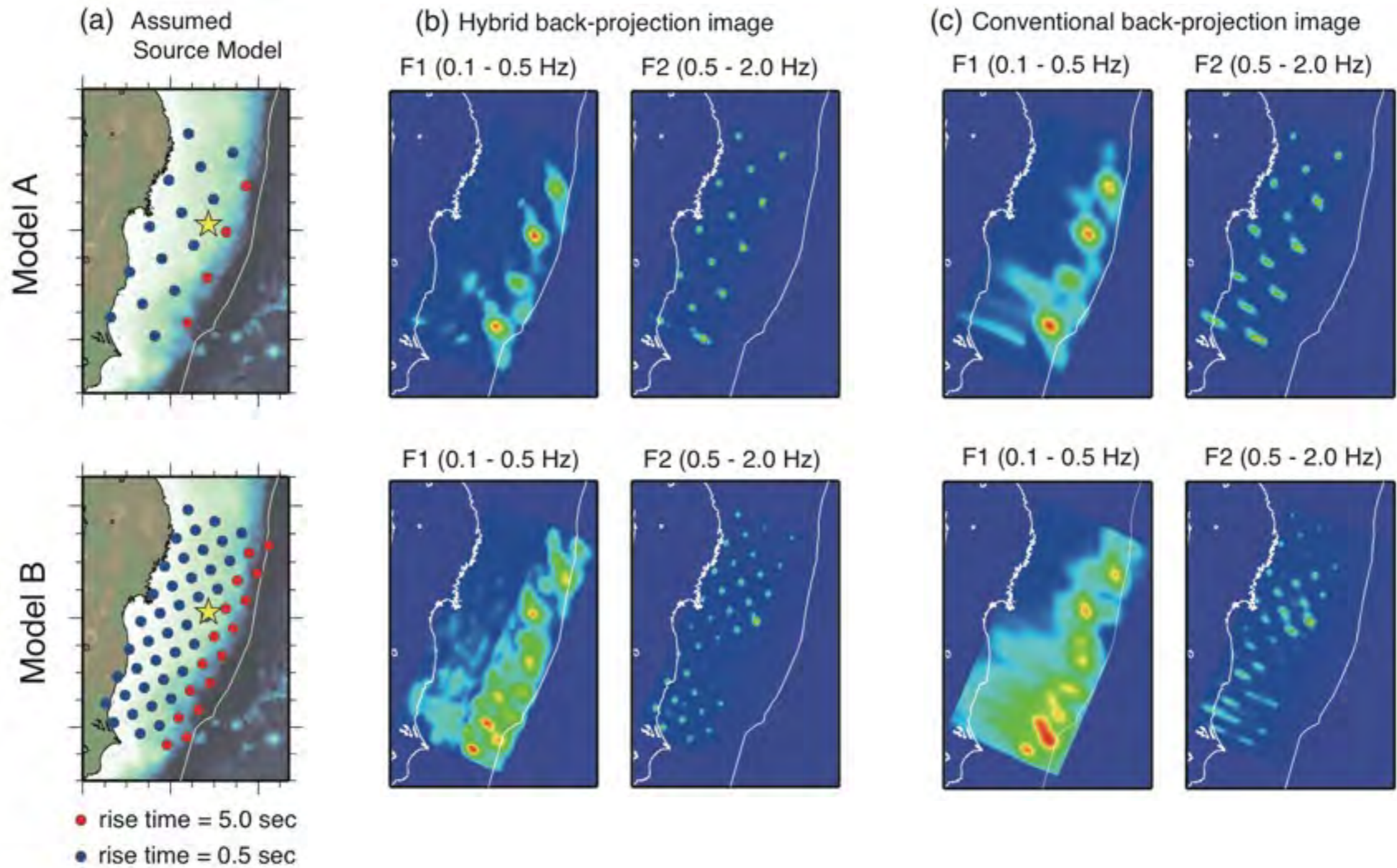
プロジェクトの概要&研究成果については、
Google で「**巨大地震プロジェクト**」と検索！
研究会・シンポジウムの資料・動画もあります。

巨大地震・津波地震・M7地震 in 東北沖

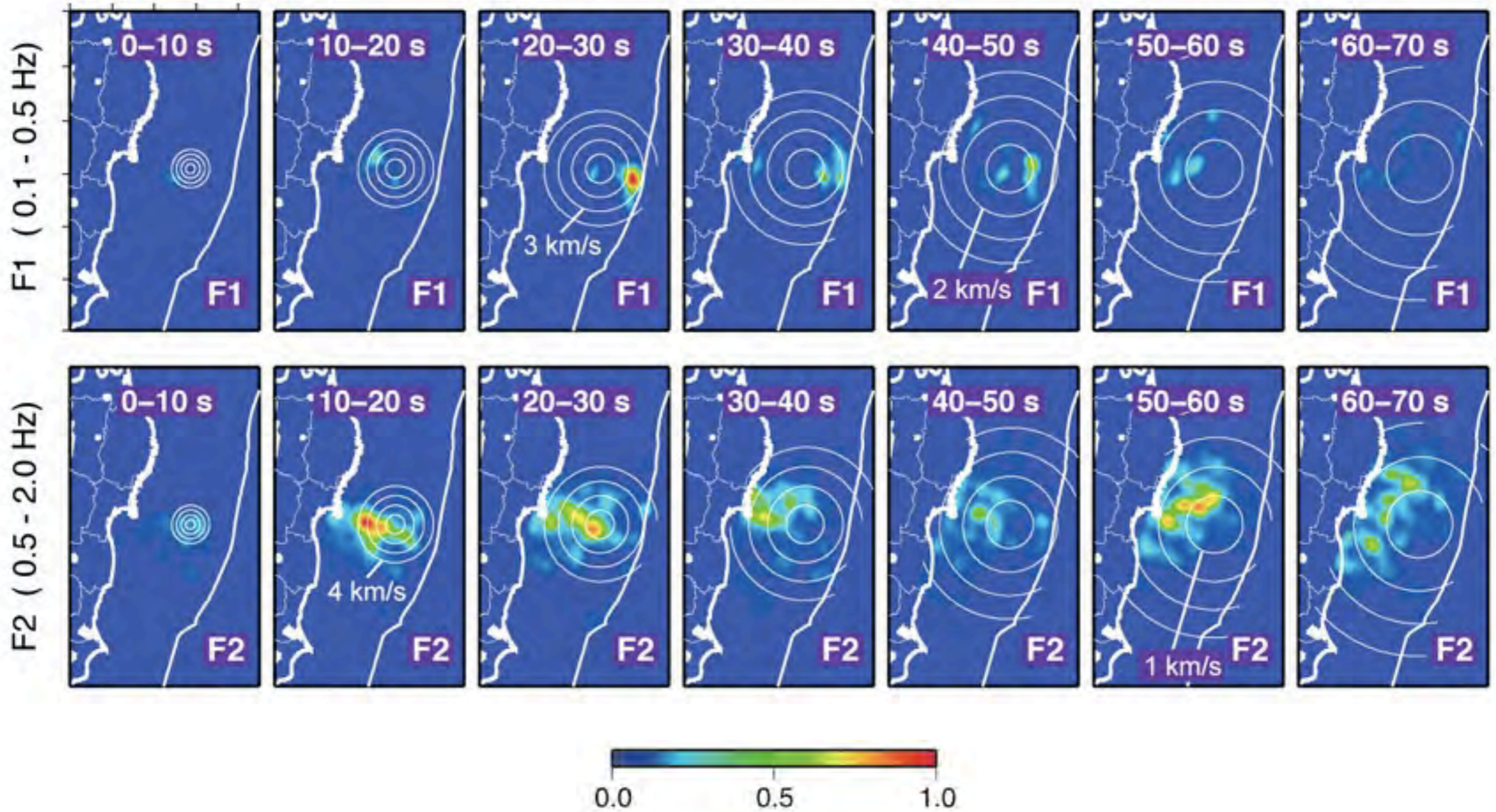


- ❖ 20 km より深いところでM7クラスの大地震が発生、また、東北沖地震の強震動生成領域
- ❖ 海溝付近で波動エネルギーの放射効率が悪い津波地震（明治三陸地震）が発生
- ❖ 巨大地震の震源域と津波地震が発生する領域は重なっている。

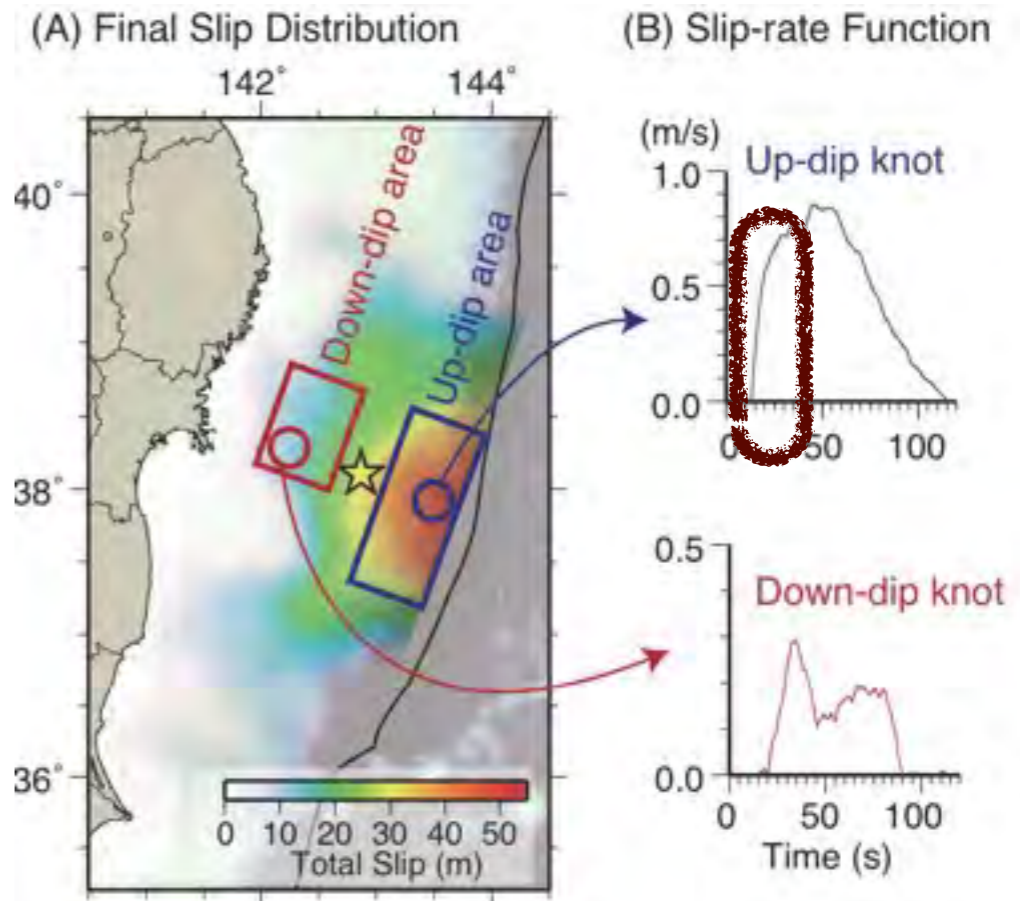
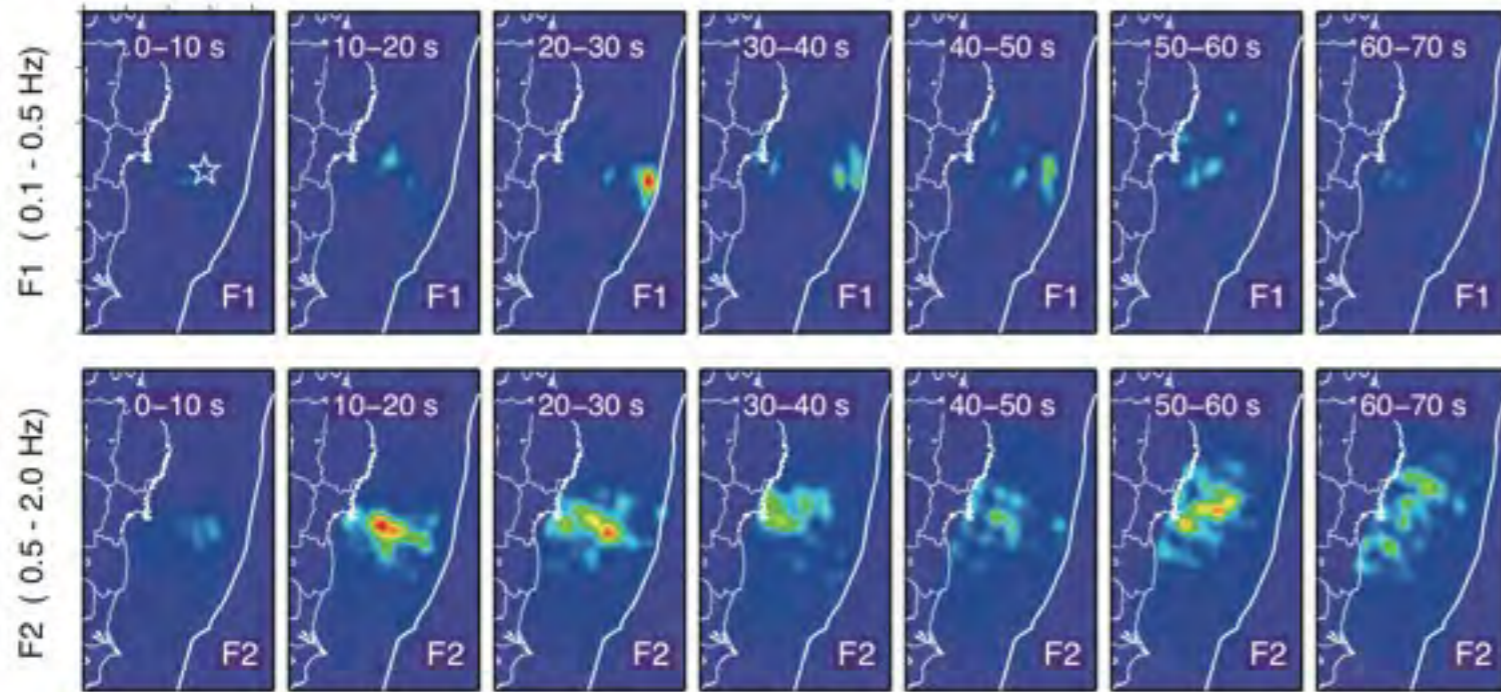
新しい震源イメージング (HBP)



東北沖地震のHBPイメージ

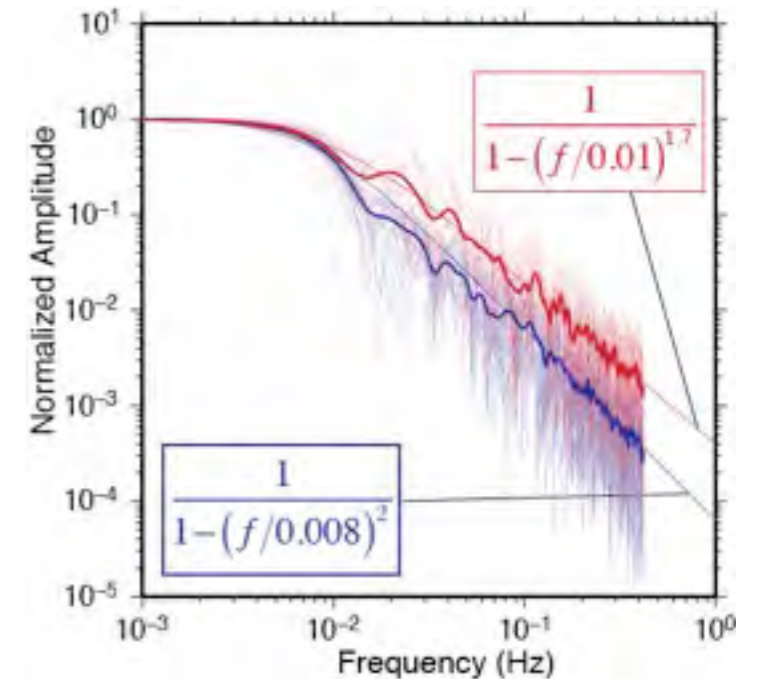


インバージョンとHBP



Yagi and Fukahata (2011, GRL) の結果と比較：

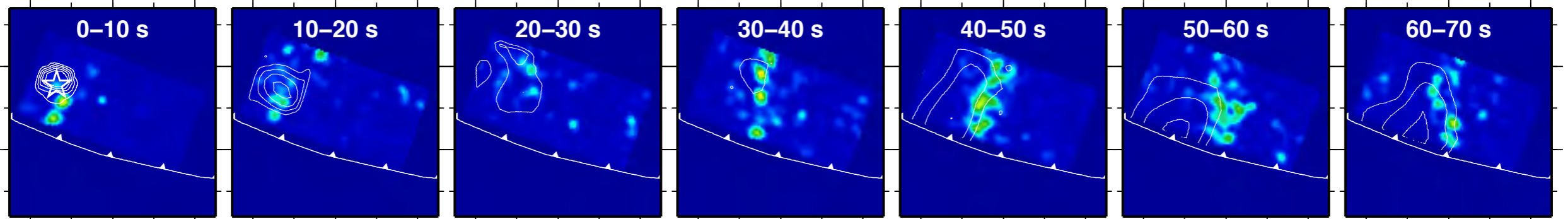
浅部ゆっくりイベントは、すべり加速イベントに相当する。
すべり特性の深さ変化は、インバージョンで得られたすべり
時間関数で確認することができる。



Yagi et al., (2012, EPSL)

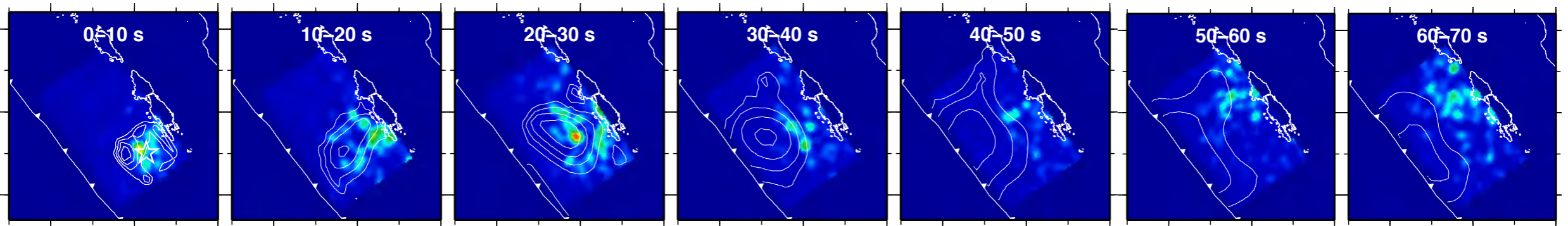
ゆっくり津波地震のHBPイメージ

Java slow tsunami EQ (0.5-2.0 Hz)

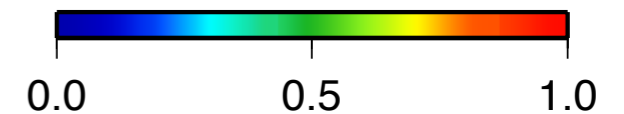


$V_r \sim 1.25\text{km/s}$

Mentawai slow tsunami EQ (0.6-2.0 Hz)



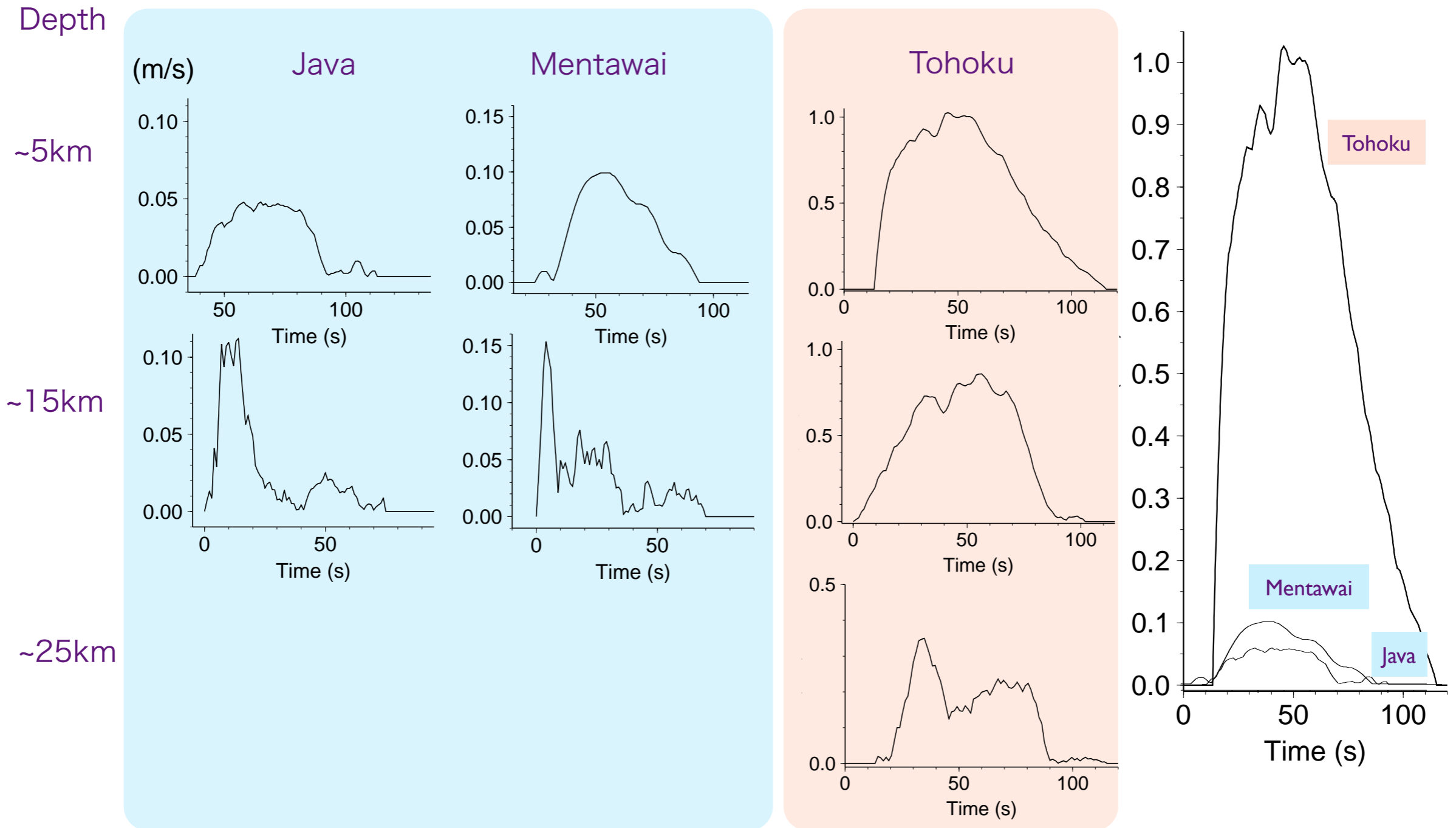
$V_r \sim 1.5\text{km/s}$



海溝付近のゆっくりすべりが、震源付近の深部破壊によってトリガーされている。

一方で、東北地震のような、浅部ゆっくりイベントは、HBPで同定できなかった。

巨大地震と津波地震のすべり速度関数



すべり速度関数の周波数特性は類似しているが、すべり加速度が大きく違う。
結果として、すべり速度の最大値が十倍程違う。何故か？

巨大地震とゆっくりり津波地震の違い

巨大地震（東北沖地震）

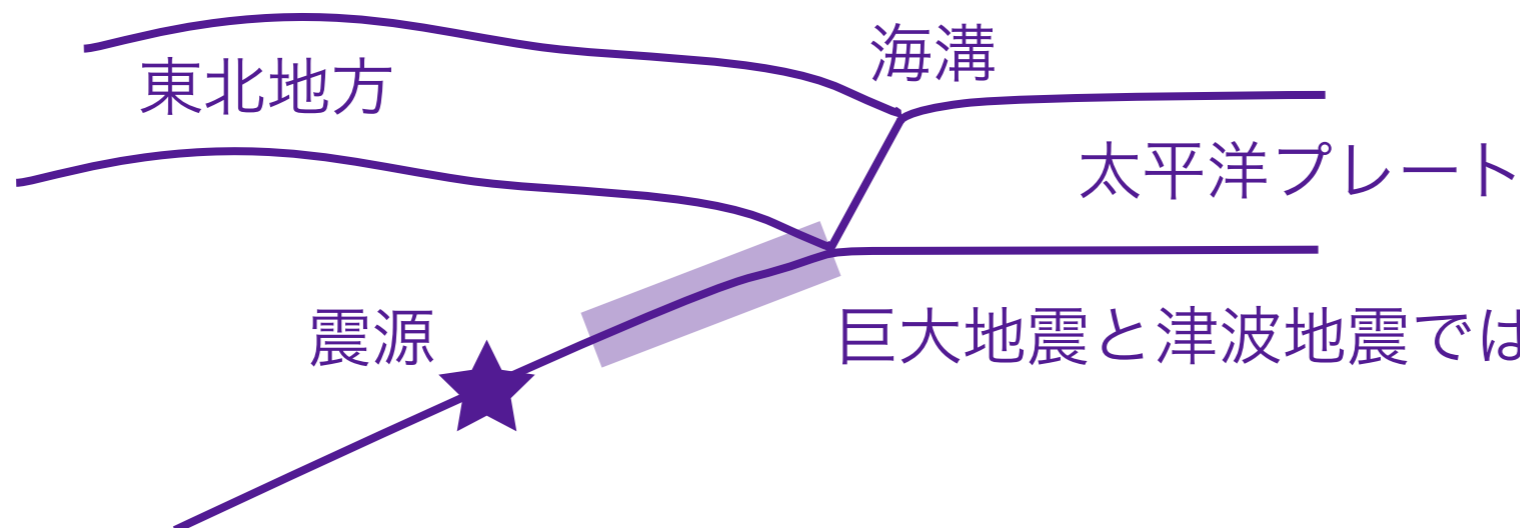
- 巨大な弾性歪みエネルギーの解放
- 海溝付近で、滑らか、かつ、**急激に**断層すべりが加速

深部のすべりによって、海溝付近で**極端な**動的な強度弱化がトリガーされた？

ゆっくりり津波地震

- 少量の弾性歪みエネルギーの解放
- 海溝付近で滑らか、かつ、**緩やかに**断層すべりが加速

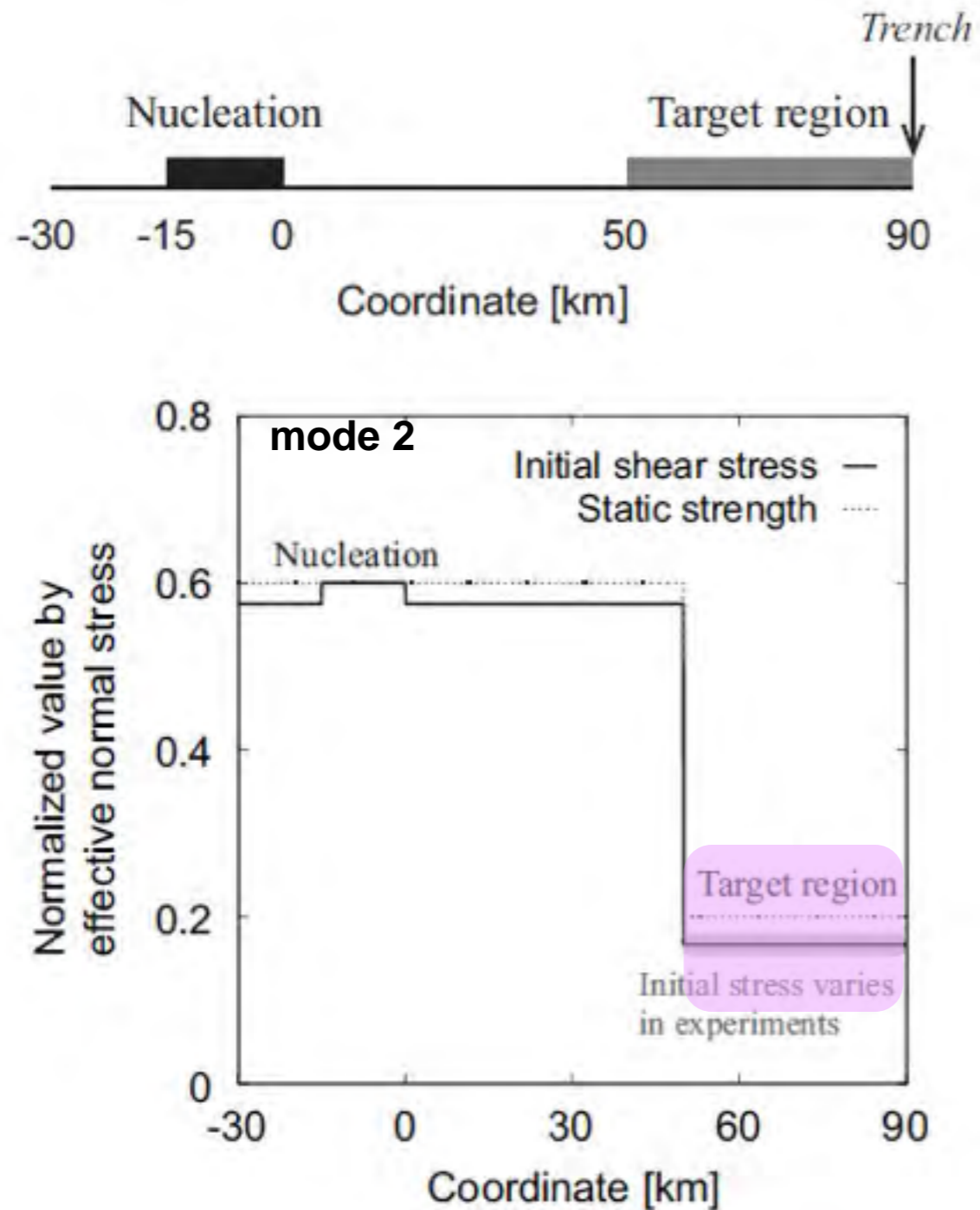
深部のすべりによって、海溝付近で**中途半端な**動的な強度弱化がトリガーされた？



巨大地震と津波地震では、浅部の挙動が違う

数値シュミレーションで確認

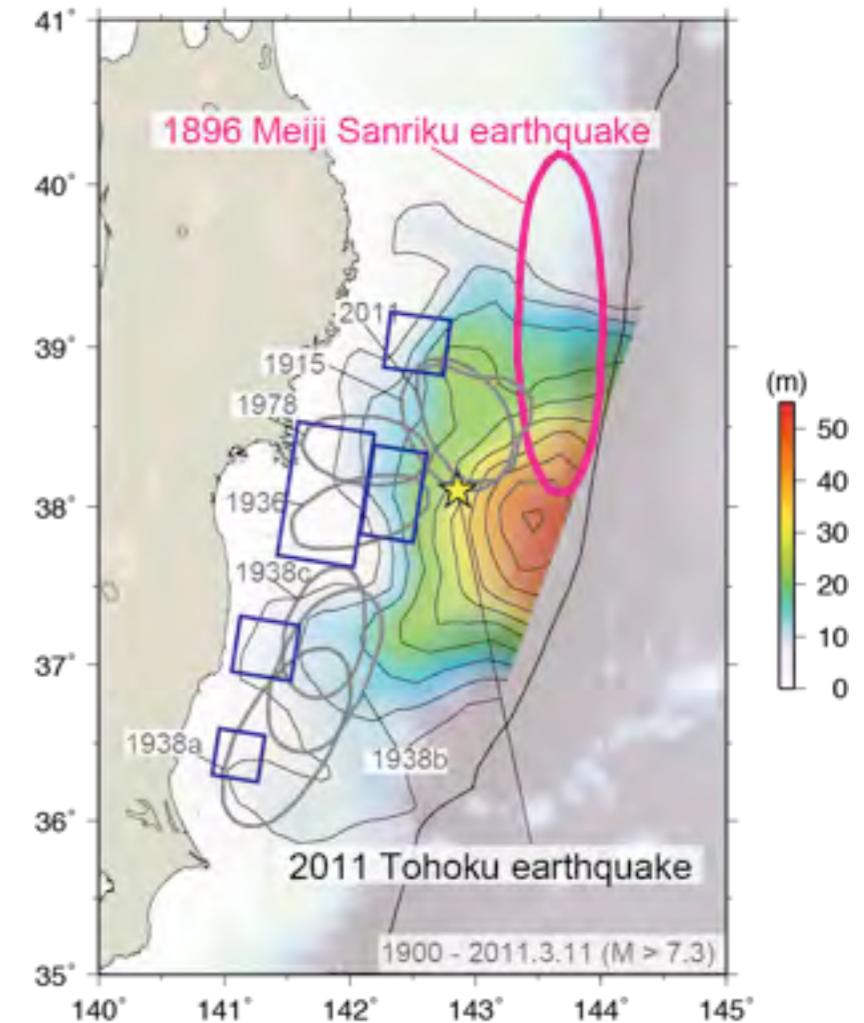
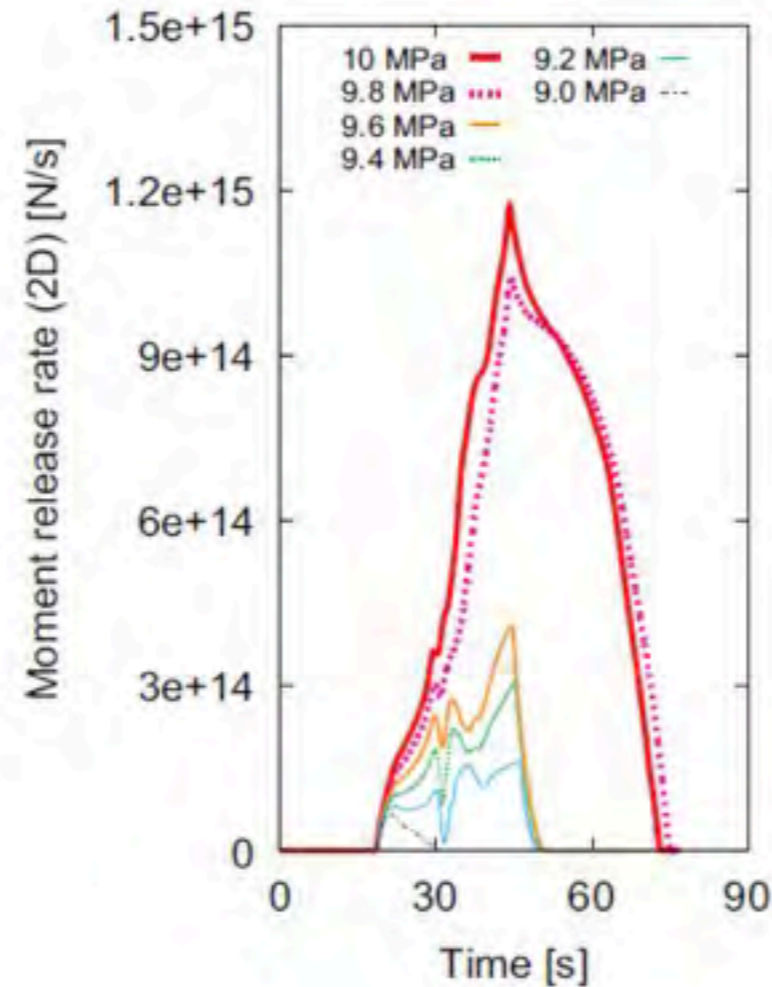
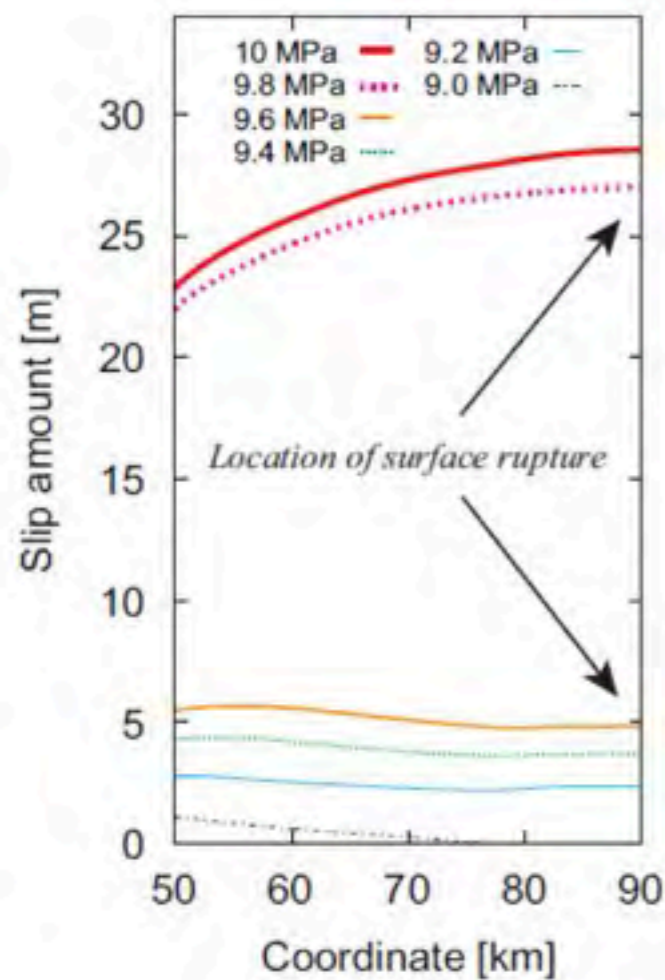
Solving evolution of stress and slip, assuming evolution laws of frictional strength



2次元の単純なモデルを過程する。
海溝付近では、発熱によって、間隙水圧が上昇し、断層の強度が低下するような状況を仮定する。
発熱の程度をコントロールするために、海溝付近のせん断応力の値を若干変化させる。

結果

初期条件の変化によって、結果は大きく変化



巨大地震: 海溝で巨大すべりが発生、三角形の震源時間関数

ゆっくり津波地震: 海溝まで破壊が到達、台形の震源時間関数

通常地震: 深部のみ破壊、三角形の震源時間関数

まとめ

解析結果から分かったこと

- * 解析した巨大地震、ゆっくりり津波地震共に、深部の破壊によって、海溝付近のゆっくりりすべりがトリガーされた。
- * 海溝付近での高速すべりと、大きなすべり加速は、東北沖地震の時のみ観測された。

シミュレーション結果から考察されること

- * 深部すべりによって海溝付近で動的弱化が発生するモデルにより、大局的な特徴は説明できる。
- * 海溝で巨大すべりを伴う巨大地震



ゆっくりり津波地震 (過渡現象)

- * 海溝まで破壊が到達しない通常の地震