

IRIDeS 金曜フォーラム
東北大学災害科学国際研究所
平成 25 年度特定プロジェクト研究成果報告会

東北大学災害科学国際研究所では、自然災害科学に関する世界最先端の研究を推進するために、「特定プロジェクト研究」の募集を行い、研究を推進しています。本会では、昨年度までに実施された「特定プロジェクト研究」の研究成果を下記の要領で報告させていただきます。

1. 日時

2014 年 7 月 13 日（日） 9:00～17:00

2. 会場

東北大学片平キャンパス さくらホール（別掲 4 参照）

3. 報告会の流れ

8:30	開場
9:00— 9:10	開会の挨拶（所長・今村文彦）
9:10—12:00	口頭発表（午前の部 8 件，別掲 1 参照）
12:00—13:00	休憩
13:00—14:00	ポスターセッション・コアタイム（別掲 2 参照）
14:00—16:50	口頭発表（午後の部，8 件，別掲 1 参照）
16:50—17:00	閉会の挨拶（副所長・奥村誠）

※常設：ポスター，スライドショー（別掲 3 参照）

4. 報告形式

口頭発表： [拠点研究 A] と一部の [拠点研究 B] について，研究代表者が口頭で研究報告を行います。

ポスターセッション： 上記以外の [拠点研究 B] と [拠点研究 C] と [連携研究 a,b,c] について，ポスター形式で研究報告を行います。13:00～14:00 のコアタイムでは，主に研究代表者が，ポスター前で研究内容について説明します。

スライドショー： [共同研究 A,B] について，スライドショー形式で研究内容を投影します。

※研究区分の説明

拠点研究： 所内の教員が代表者となって推進する研究課題。A～C は予算規模の区分。

連携研究： 所内の教員が代表者となって，他研究機関と連携して推進する研究課題。a：海外大学，b：被災 3 県国立大学，c：国内連携国立大学

共同研究： 所外の教員が代表者となって，所内の教員と連携して推進する研究課題。A～B は予算規模の区分

口頭発表プログラム

(発表 15 分+質疑応答 5 分)

【午前の部】

9:10-9:30 A-1

構造ヘルスマニタリング機能を有する次世代早期地震警報システムの開発

災害リスク研究部門 源栄正人

9:30-9:50 A-2

1611 年慶長奥州地震津波の総合的調査およびデータベース構築

災害リスク研究部門 今村文彦

9:50-10:10 A-5

行動科学にもとづいた新しい防災戦略の提案

人間・社会対応研究部門 馬奈木俊介

10:10-10:30 A-3

災害発生直後の救援活動に資する広域被害把握技術の社会実証

災害リスク研究部門 越村俊一

10:30-10:40 (休憩 10 分)

10:40-11:00 A-4

生きる力とは何か～震災時行動の認知科学的分析

人間・社会対応研究部門 杉浦元亮

11:00-11:20 A-6

反射法地震探査による活断層（山形盆地）の地下構造解明と活動性評価

災害理学研究部門 今泉俊文

11:20-11:40 A-7

東北地方太平洋沿岸域における段丘・埋没地形の分布高度・編年に基づく

長期地殻変動の復元と巨大海溝型地震にともなう歪みの蓄積・解放過程の解明

災害理学研究部門 丹羽雄一

11:40-12:00 A-8

人間の安全保障に向けた災害感染症への取り組み

災害医学研究部門 服部俊夫

【午後の部】

14:00-14:20 A-9

災害関連精神疾患への支援体制整備のための基礎研究

災害医学研究部門 富田博秋

14:20-14:40 A-10

震災時ストレスとその後の生活環境変化が婦人科疾患に及ぼす影響の解析

災害医学研究部門 伊藤潔

14:40-15:00 A-11

歯を用いたヒト内部被曝歴の解析—福島・宮城県在住幼小児の脱落乳歯を用いた線量評価—

災害医学研究部門 鈴木敏彦

15:00-15:20 A-12

石巻市（市街地部）の物的空間の再・創生のための研究及び実践活動

情報管理・社会連携部門 小野田泰明

15:20-15:30 (休憩 10分)

15:30-15:50 A-13

研究所の実践的防災学の知見を国際防災政策に反映させるための研究

情報管理・社会連携部門 小野裕一

15:50-16:10 B-23

災害の記憶・記録に関する拠点間の連携を通じた災害アーカイブ学の探求

情報管理・社会連携部門 佐藤翔輔

16:10-16:30 B-2

津波による海岸樹木の被害リスク評価手法の高度化

災害リスク研究部門 今井健太郎

16:30-16:50 B-7

仙台湾～三陸沖における巨大津波の波源域の時空間的分布および古津波規模の解明

災害リスク研究部門 菅原大助

ポスター

(常設, コアタイム: 13:00~14:00)

【拠点研究】

- B-1 東日本大震災における仙台市内の面的地震動推定と振動被害
災害リスク研究部門 大野晋
- B-3 2011年大津波による大規模浸食機構の解明と浸食抑制方法の提案
一ねばり強い海岸堤防の復興を目指してー
災害リスク研究部門 真野明
- B-4 日本・タイの海浜変形比較による巨大津波前後の海浜変形およびその後の回復特性の解明
災害リスク研究部門 有働恵子
- B-5 洪水被害低減に向けた実践防災学的アプローチ~ジャカルタ洪水を一例として~
災害リスク研究部門 呉修一
- B-6 沿岸湖沼掘削に基づく南東北~関東地域の古津波履歴と規模の推定
災害リスク研究部門 後藤和久
- B-8 緊急時のリスク認知プロセスの心理・神経基盤の解明とその応用
人間・社会対応研究部門 野内類
- B-9 災害対応ゲーミング実験の方法論と実験施設のあり方
人間・社会対応研究部門 奥村誠
- B-10 大規模災害発生時における歴史資料保全システムの研究
宮城学院女子大学 学長(元 人間・社会対応研究部門) 平川 新
- B-11 4次元災害科学情報の重層的見える化システムに関するパイロット研究
地域・都市再生研究部門 寺田賢二郎
- B-12 高所の被災・老朽化調査のための超小型飛行・固着離反ロボットの研究
地域・都市再生研究部門 田所諭
- B-13 超深海型音響測距装置開発と日本海溝の海溝軸の地殻変動観測への適用
災害理学研究部門 飯沼卓史
- B-14 MR(Mixed Reality)技術による3D映像表示システムの開発
東北大学大学院理学研究科(元 災害理学研究部門) 趙大鵬
- B-15 東北日本弧内陸活断層における地表活断層と地下地質構造の対応関係
災害理学研究部門 岡田真介
- B-16 数値気象予報モデルの高度利用に関する研究
災害理学研究部門 山崎剛
- B-17 落雷災害把握に向けたELF磁場観測による落雷エネルギー推定
災害理学研究部門 土屋史紀
- B-18 医療ニーズに基づく災害に強い病院BCPと機能情報ネットワーク構築
災害医学研究部門 江川新一
- B-19 放射線に対する不安払拭のための基礎的研究
災害医学研究部門 千田浩一
- B-20 災害ストレスによる婦人科疾患発症予測マーカーの確立
災害医学研究部門 三木康宏
- B-21 アレルギー疾患をもった被災地小児のQOL向上
災害医学研究部門 栗山進一
- B-22 社会生活に内包した循環型震災アーカイブと利活用モデルの構築と実践
情報管理・社会連携部門 柴山明寛
- B-24 東日本大震災の被災地における津波避難対策の再構築手法に関する研究
地震津波リスク(東京海上日動)寄附研究部門 安倍祥
- C-1 児童・生徒のための効果的な減災教育ツール開発とその効果の検証
災害リスク研究部門 保田真理
- C-2 RESEARCH ON THE ACCELERATION OF AGENT-BASED
TSUNAMI EVACUATION COMPUTING FOR COMPLEX
URBAN ENVIRONMENT SIMULATION
災害リスク研究部門 マス エリック
- C-3 アレイ型地中レーダを用いた高台移転に伴う遺跡調査の効率化
災害リスク研究部門 佐藤源之

- C-4 津波及び洪水・がれきにより構造物に作用する影響に関する室内実験
災害リスク研究部門 ブリッカー シェレミー ディビッド
- C-5 数理計画アプローチとシミュレーションアプローチを融合した
デュアルモード避難計画の策定に関する研究
人間・社会対応研究部門 金進英
- C-6 歴史における災害記録の収集と再検証
人間・社会対応研究部門 佐藤大介
- C-7 震災復興後を視野に入れた地域建設産業の革新と再生
人間・社会対応研究部門 増田聡
- C-8 リスク配慮型地域再建政策と生活再建プロセスに関する研究
人間・社会対応研究部門 井内加奈子
- C-9 小地域データを用いた大規模災害被災想定地域の地域特性の推計
地域・都市再生研究部門 石坂公一
- C-10 復興土地利用計画の実態と課題に関する横断的比較研究
地域・都市再生研究部門 姥浦道生
- C-11 震災復興・防災計画に向けた人口・土地利用に関する細密データベースの構築と活用
地域・都市再生研究部門 花岡和聖
- C-12 地震による損傷を最小限に抑えるための新しい構造材料設計法の提案
地域・都市再生研究部門 加藤準治
- C-13 市街地インフラ劣化調査のための高速移動計測車輛の研究
地域・都市再生研究部門 竹内栄二郎
- C-14 ニュージーランド・ヒ克蘭ギ沈み込み帯でのスロースリップ観測
災害理学研究部門 木戸元之
- C-15 東北日本沈み込み帯プレート境界における温度及び間隙水圧の三次元的分布の推定
災害理学研究部門 和田育子
- C-16 東北地方太平洋沖地震に伴う宮城県南部地域の地震・火山活動の検討
災害理学研究部門 岡田知己
- C-17 プレート境界すべりの準リアルタイムモニタリング
災害理学研究部門 内田直希
- C-18 火山地形を考慮した精度と効率の良い地震波伝播シミュレーション
東北大学大学院理学研究科(元 災害理学研究部門) 豊国源知
- C-19 数値モデルと衛星観測の比較による夏期日本域の降水量の定量的評価
災害理学研究部門 岩淵弘信
- C-20 宇宙放射線電子の降下にともなう電離層変動の観測
災害理学研究部門 小原隆博
- C-21 広帯域太陽電波常時観測による太陽活動危険状態の研究
災害理学研究部門 三澤浩昭
- C-22 世界の沈み込み帯における長期地殻変動の地域間比較と
国際共同研究プロジェクトの立ち上げ準備
災害理学研究部門 遠田晋次
- C-23 巨大災害発生時における被災地医療支援の在り方に関する研究
災害医学研究部門 佐々木宏之
- C-24 潜在性結核患者と結核患者の Galectin-9 発現様式の相違の検討
災害医学研究部門 芦野有悟
- C-25 災害関連発熱疾患の早期発見のためのバイオ・マーカー研究
災害医学研究部門 浩日勒
- C-26 血液中フリーラジカル定量による低線量被曝スクリーニング法の開発
災害医学研究部門 稲葉洋平
- C-27 免疫機能の活性化による災害ストレス関連精神疾患発症機構の研究
災害医学研究部門 愈志前
- C-28 東日本大震災が宮城県での婦人科がん検診体制に及ぼした影響の解析
災害医学研究部門 斎藤昌利
- C-29 学校の災害危機管理の高度化に関する総合的な調査研究
情報管理・社会連携部門 佐藤健
- C-30 L1 津波防御とまちづくりの調整に関する実践的調査
情報管理・社会連携部門 平野勝也
- C-31 震災復興祈念施設における都市・公園デザインパターンの作成
情報管理・社会連携部門 小林徹平

- C-32 災害のデータスケープー災害研究データの視覚化表現手法の調査開発および実践
情報管理・社会連携部門 本江正茂
- C-33 巨大津波への備えに向けた適切な漁船リスク評価と防災対策の高度化
地震津波リスク（東京海上日動）寄附研究部門 サッパシー アナワット
- C-34 津波ハザードの確率論的評価に関する研究
地震津波リスク（東京海上日動）寄附研究部門 福谷陽
- C-35 東日本大震災に照らした我が国災害対策法制の問題点と課題に対する実証研究Ⅲ
人間・社会対応研究部門 島田明夫
- C-36 昭和三陸大津波以降の原地復帰に関する民俗学的研究
人間・社会対応研究部門 川島秀一
- C-37 リアルタイム雪崩ハザードマップのプロトタイプ構築
地域・都市再生研究部門 森口周二
- C-38 2007年ペルー地震によるピスコの復興過程モニタリング
地域・都市再生研究部門 村尾修
- C-39 海底水準測量手法確立に向けた技術開発
災害理学研究部門 日野亮太
- C-40 東北地方太平洋沖地震に伴う巨大津波の発生要因に関する研究
災害理学研究部門 東龍介
- C-41 低線量・低線量率放射線被ばくによる
脳梗塞・心筋梗塞発症の原因解明のための基礎的研究
災害医学研究部門 細井義夫
- C-42 大学、プライベートセクター、NGO間の防災における有効的な協力・連携モデルに
関する研究～インドネシア、バングラデシュの事例をもとに～
情報管理・社会連携部門 泉貴子
- C-43 三陸地方における地域特性と震災復興の方向性
情報管理・社会連携部門 池田菜穂
- C-44 低環境負荷放射線遮蔽セメント系複合材料の開発と最適遮蔽設計
災害リスク研究部門 鈴木裕介
- C-45 阿武隈川流域における集中豪雨による放射性物質拡散シミュレーション
地域・都市再生研究部門 ケリーン J イ
- C-46 東日本沿岸水域における化学的環境の時空間変化の解析：
震災および人為的環境改変の影響を理解し今後の環境管理方策を探る
災害リスク研究部門 坂巻隆史
- C-47 台風による海岸付近波浪現象
災害リスク研究部門 ローバー フォルカ
- C-48 災害ストレスによる精神神経疾患発症機序における内分泌機能解析
災害医学研究部門 笠原好之
- C-49 モバイル端末からの患者画像情報転送システムの開発
災害医学研究部門 中山雅晴

【連携研究】

- a-1 TerraSAR-Xによる津波被災地モニタリングと
建物被害把握技術確立に向けての国際共同研究
災害リスク研究部門 越村俊一
連携機関：ドイツ航空宇宙センター
- a-2 米国地質研究所との連携による津波堆積物調査、分析法の高度化
災害リスク研究部門 後藤和久
連携機関：米国地質研究所
- a-3 水災害軽減のための流体力学の活用
災害リスク研究部門 ブリッカー ジェレミー ディビッド
連携機関：スタンフォード大学
- a-4 ニュージーランド・日本における沈み込み帯地震研究国際連携ネットワークの構築
災害医学研究部門 岡田知己
連携機関：カンタバリー大学
- a-5 サバイバース・パティ（ロボット）を用いた捜索・救援の基礎的研究
災害医学研究部門 江川新一
連携機関：テキサス A&M 大学

- a-6 「人間の安全保障」に基づく国際的災害医学教育研究連携体制構築
災害医学研究部門 服部俊夫
連携機関：エンジェルズ大学
- a-7 ハワイ大との学際的リスク研究推進のためのネットワーク構築
災害医学研究部門 浩日勒
連携機関：ハワイ大学
- a-8 震災アーカイブの国際標準化及び相互連携に関する研究
情報管理・社会連携部門 柴山明寛
連携機関：ハーバード大学
- a-9 津波被害からの早期復興を支援する住宅型の開発に関する国際研究
情報管理・社会連携部門 本江正茂
連携機関：インドネシア大学
- a-10 APRU 大学間協力によるマルチハザードプログラムの推進
情報管理・社会連携部門 泉貴子
連携機関：カリフォルニア大学デービス校
- a-11 グローバル自然災害研究に関する連携強化プロジェクト ―ロンドン大学との連携―
地震津波リスク（東京海上日動）寄附研究部門 サッパシー アナワット
連携機関：ロンドン大学
- b-1 風評被害を克服する食料生産・供給体系の構築に関する調査研究
人間・社会対応研究部門 増田聡
連携機関：宮城教育大学，福島大学
- b-2 被災地の商業機能再建モニタリング調査
地域・都市再生研究部門 花岡和聖
連携機関：宮城教育大学，福島大学
- b-3 災害文化教育カリキュラムの構築
災害リスク研究部門 今村文彦
連携機関：岩手大学
- b-4 超広域災害における災害対応支援 NPO の効果的な連携モデルの構築
情報管理・社会連携部門 佐藤翔輔
連携機関：岩手大学
- b-5 新たな共助のプラットフォーム創出に向けた被災地での実証・実践
情報管理・社会連携部門 佐藤健
連携機関：宮城教育大学
- c-1 東日本大震災における避難所医療関係資料の保存・活用に関する研究―石巻市を中心に―
宮城学院女子大学・学長（元 人間・社会対応研究部門） 平川新
連携機関：神戸大学
- c-2 被災した歴史資料の復旧・保存に向けた中長期的救済法の実践的研究
人間・社会対応研究部門 天野真志
連携機関：神戸大学
- c-3 大規模災害からの復興計画および実施プロセスに関する国際比較～過去・現在から未来へ～
人間・社会対応研究部門 井内加奈子
連携機関：神戸大学
- c-4 震災の教訓に基づくモデリングとシミュレーションの発展方向の明示
地域・都市再生研究部門 寺田賢二郎
連携機関：神戸大学
- c-5 ニュージーランド・ヒ克蘭ギ沈み込み帯での海底地震観測
災害理学研究部門 木戸元之
連携機関：東京大学地震研究所
- c-6 稠密 GNSS 連続観測による東北地方太平洋沖地震の余効変動モニタリング
災害理学研究部門 飯沼卓史
連携機関：東京大学地震研究所
- c-7 短～長期的地殻変動に基づく東北沖地震時沈降域の回復予測
災害理学研究部門 遠田晋次
連携機関：京都大学防災研究所
- c-8 東日本大震災の被災地における「被災者目安箱システム」の開発
情報管理・社会連携部門 佐藤翔輔
連携機関：新潟大学災害・復興科学研究所

スライドショー

【共同研究】

- A-1 年稿による巨大地震と津波の周期性の解明
東北大学大学院環境科学研究科 安田喜憲
所内共同研究者：平川新（現 宮城学院女子大学・学長）
- A-2 小型水中ロボットによる会津地域の湖底の放射能汚染調査
福島大学理工学群共生システム理工学類 高橋隆行
所内共同研究者：越村俊一
- A-3 災害時における避難所運営システムモデルの構築
尚絅学院大学総合人間科学研究科 水田恵三
所内共同研究者：佐藤健
- A-4 福島県における歴史資料の保全と学術的活用を目的とする地域連携に基づく
現況調査と防災的保全システムの構築に関する研究
福島大学人文社会学群行政政策学類 阿部浩一
所内共同研究者：佐藤大介
- A-5 地域在住高齢者における災害弱者スクリーニングと支援システムの設計
東北大学大学院医学系研究科 目黒謙一
所内共同研究者：富田博秋
- A-6 大規模災害に対する保健医療災害対応マニュアルの整備と標準化に関する研究
東北福祉大学 上原鳴夫
所内共同研究者：江川新一，服部俊夫，佐藤健
- A-7 低線量被ばく環境下における心理的ストレスが幼児・児童と保護者に与える影響
福島大学理工学群共生システム理工学類 筒井雄二
所内共同研究者：富田博秋
- A-8 1578年千軒台大洪水の検証と海跡湖沼堆積物による古津波の検出
東北大学大学院理学研究科 箕浦幸治
所内共同研究者：平川新，蝦名裕一
- A-9 津波荷重評価に基づく建築物の耐津波性能評価および
津波被災建築物の被災度区分判定技術の確立
秋田県立大学システム科学技術学部 西田哲也
所内共同研究者：今村文彦
- A-10 東日本大震災被災地在住高齢者を対象とした園芸療法を用いた生活介入実証研究
東北大学加齢医学研究所 事崎由佳
所内共同研究者：富田博秋，杉浦元亮
- A-11 災害拠点病院BCP策定に向けた impact analysis 災害拠点病院の業務継続計画に
関するガイドライン策定に向けた宮城県災害拠点病院全施設調査
東北大学病院 中川敦寛
所内共同研究者：江川新一
- A-12 大規模災害後の胎児、新生児への健康影響に関するゲノムコホート研究と
妊婦のメンタルヘルスケア
東北大学大学院医学系研究科 有馬隆博
所内共同研究者：富田博秋，伊藤潔
- A-13 岩盤斜面の3次元安定度評価システムの開発
東北大学大学院工学研究科 京谷孝史
所内共同研究者：寺田賢二郎，加藤準治
- A-14 具体的震災対策提言を目指した災害文化の研究
東北大学大学院文学研究科 阿部恒之
所内共同研究者：平川新（現 宮城学院女子大学・学長），今村文彦，佐藤翔輔
- A-15 半島部漁業集落のくらしの再・創生のための研究及び実践活動
東北工業大学工学部 福屋粧子
所内共同研究者：平野勝也，今井健太郎，小野田泰明，本江正茂
- A-16 東北地方太平洋沖地震津波で被災した宮城県松島湾の海底環境の被災状況把握と
環境修復・影響評価に関する研究
東北大学大学院工学研究科 西村修

- A-17 RC橋脚の損傷度に対応した地震動強度指標の開発とその振動台実験による検証
 所内共同研究者：今村文彦
 東北大学大学院工学研究科 鈴木基行
 所内共同研究者：越村俊一
- A-18 大規模災害ストレスによるアルコール依存の形成・病態機序の解明
 東北大学大学院医学系研究科 曾良一郎
 所内共同研究者：富田博秋
- A-19 重金属汚染除去のための
 金属吸着タンパク質細胞表面提示技術の開発とバイオリソースの集積化
 東北大学大学院工学研究科 久保田健吾
 所内共同研究者：佐藤翔輔
- B-1 物語としての震災体験談の分析と記憶に関する研究
 仙台青葉学院短期大学ビジネスキャリア学科 細川彩
 所内共同研究者：邑本俊亮
- B-2 情報通信技術とロボット技術を利用した養殖業復興支援システムの開発
 京都大学大学院工学研究科 松野文俊
 所内共同研究者：柴山明寛, 田所諭
- B-3 不均質地殻構造を考慮した東北地方太平洋沖地震の
 地殻変動・津波生成のモデル化—隣接域の地震発生の可能性評価—
 東北大学大学院理学研究科 伊藤喜宏
 所内共同研究者：飯沼卓史
- B-4 震災後精神症状の脆弱性因子／獲得因子／回復過程の
 心理・神経基盤及び遺伝的背景の解明
 東北大学加齢医学研究所 関口敦
 所内共同研究者：富田博秋, 杉浦元亮
- B-5 地盤変状に起因する送電鉄塔および基礎の損傷後余耐力
 東北大学大学院工学研究科 山川優樹
 所内共同研究者：寺田賢二郎, 加藤準治
- B-6 2011年東北地方太平洋沖地震による仙台市の造成宅地と
 インフラ被害のデータベースの作成
 東北大学大学院工学研究科 森友宏
 所内共同研究者：柴山明寛, 佐藤翔輔
- B-7 陸前高田市今泉地区の歴史を活かした復興計画の核となる吉田家と
 街並みのCG&復原模型と復興計画案の作成
 八戸工業大学 月舘敏栄
 所内共同研究者：石坂公一
- B-8 復興計画策定における合意形成の迅速化に関する研究：被災者の意見変容過程の解明
 東北大学大学院国際文化研究科 青木俊明
 所内共同研究者：奥村誠
- B-9 東日本大震災におけるRC造建築物の耐震補強効果の検証と被災度判定技術の確立
 東北大学大学院工学研究科 前田匡樹
 所内共同研究者：源栄正人
- B-10 災害エスノグラフィー手法を用いた借り上げ仮設住宅世帯の生活再建過程の分析
 常葉大学大学院環境防災研究科 田中聡
 所内共同研究者：佐藤翔輔
- B-11 リアルタイム地震・津波ハザードマッピング技術の仮想化とクラウドシステムの構築
 東京工業大学理工学研究科 松岡昌志
 所内共同研究者：越村俊一
- B-12 生体試料を用いた低線量放射線影響の基礎的研究
 筑波大学医学医療系 盛武敬
 所内共同研究者：伊藤潔, 千田浩一
- B-13 海中の異常信号を検知する簡易設置型海洋エレベーターの開発とその検証
 東京工業大学理工学研究科 塚越秀行
 所内共同研究者：今村文彦
- B-14 原発事故による農業の風評被害と営農再建に関する調査研究
 東北大学大学院環境科学研究科 関根良平
 所内共同研究者：邑本俊亮, 柴山明寛
- B-15 光学リモートセンシング画像解析に基づく早期被災地マッピング技術の構築

- 東京工業大学理工学研究科 三浦弘之
所内共同研究者：越村俊一
- B-16 海岸線変動を用いた東北沖巨大地震の発生履歴の解明
大阪市立大学大学院理学研究科 原口強
所内共同研究者：遠田晋次, 岡田真介
- B-17 津波遡上が河川生態系に及ぼす影響評価
愛媛大学大学院理工学研究科 渡辺幸三
所内共同研究者：越村俊一
- B-18 日本全国を対象とした流域スケールの雨水貯留容量マップの作成
福島大学理工学群共生システム理工学類) 横尾善之
所内共同研究者：真野明
- B-19 復興計画及び地震被害想定支援に向けた
動態的な空間的マイクロシミュレーションによる中長期的な地域人口推計法の確立
立命館大学文学部(現 地域・都市再生研究部門) 花岡和聖
所内共同研究者：石坂公一
- B-20 船舶避難・待避ハザードマップの構築
神戸大学大学院海事科学研究科 小林英一
所内共同研究者：越村俊一
- B-21 経験の蓄積を踏まえた津波復興まちづくりの計画立案手法の研究
常葉大学大学院環境防災研究科 池田浩敬
所内共同研究者：佐藤翔輔
- B-22 海底観測時系列データのウェーブレット解析および
統計解析による地殻変動成分抽出に関する研究
岩手大学人文社会科学部 川崎秀二
所内共同研究者：木戸元之
- B-23 日台における災害教育に関する実証的研究：
3. 11 を教訓にした感染症教育プログラムの検討
順天堂大学大学院医学研究科研究基盤センター 坪内暁子
所内共同研究者：佐藤健
- B-24 発達障害を持つ子のための防災教育および防災対策
太成学院大学人間学部 堀清和
所内共同研究者：佐藤健
- B-25 GIS を用いた東北地方太平洋沖地震による建物被害分布の地形・地質学的要因の検討
産業技術総合研究所 中澤努
所内共同研究者：岡田真介
- B-26 東日本大震災による地域経済への影響に関する調査
京都大学防災研究所 多々納裕一
所内共同研究者：奥村誠
- B-27 津波からの安全避難を目的とする平常時・非常時の道路運用方法に関する研究
東京電機大学理工学部 高田和幸
所内共同研究者：奥村誠
- B-28 遠隔ロボットと繫留型浮遊体を用いた三人称視点での情報収集システムの開発
慶應義塾大学理工学部情報工学科 杉本麻樹
所内共同研究者：越村俊一
- B-29 大規模災害における民俗(民族)知の援用に関する実践的研究
東北芸術工科大学芸術学部 田口洋美
所内共同研究者：佐藤翔輔
- B-30 震災復興と事前復興支援のための復興まちづくり事例データベース
兵庫県立大学防災教育センター 馬場美智子
所内共同研究者：佐藤翔輔
- B-31 災害に頑健な物流のデザインに関する政策分析
東北大学大学院環境科学研究科 堀江進也
所内共同研究者：平川新(現 宮城学院女子大学・学長)
- B-32 心の復興ー「ことばの移動教室」による教育実践ー
東北大学大学院教育学研究科 小泉祥一
所内共同研究者：佐藤健
- B-33 津波被災地の商業機能再建モニタリング調査
東北大学大学院理学研究科 磯田弦

- 所内共同研究者：奥村誠，石坂公一，柴山明寛，安倍祥，増田聡
- B-34 竜巻等突風災害に対する個人および行政レベルの対応マニュアルに関する研究
東北大学大学院工学研究科 植松康
所内共同研究者：佐藤健
- B-35 東日本大震災の震災資料の所在調査および収集・保存の手法等に関する検討
－宮城県岩沼市をフィールドとして－
神戸大学大学院人文学研究科 奥村弘
所内共同研究者：天野真志
- B-36 津波体験ドライビングシミュレータを用いた避難誘導実験
千葉大学大学院工学研究科 丸山喜久
所内共同研究者：越村俊一
- B-37 教員養成における防災教育に関する研究
山形大学大学院教育実践研究科 村山良之
所内共同研究者：佐藤健
- B-38 震災復興における福島県小規模自治体を対象とした実践型地域再生モデル
仙台高等専門学校建築デザイン学コース 坂口大洋
所内研究者：石坂公一
- B-39 液状化地盤における杭基礎の倒壊に伴う高層建築物の倒壊シミュレーションと
杭基礎の終局限界設計法の確立
東北大学未来科学技術共同研究センター 木村祥裕
所内共同研究者：源栄正人

平成 25 年度特定プロジェクト研究（拠点）

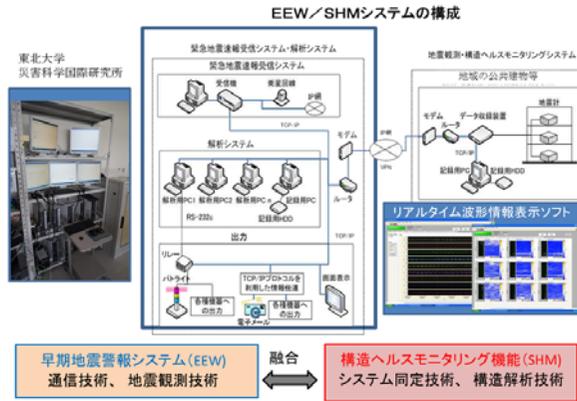
研究テーマ： A-1 構造ヘルスマニタリング機能を有する次世代早期地震警報システムの開発

部門・分野名： 災害リスク研究部門・地域地震災害研究分野

研究代表者： 源栄正人

研究内容： 平成 25 年度には、これまで地域に展開してきたリアルタイム地震観測網（10 観測点）の活用により、仙台市や宮城県の内陸部の地震対策に貢献すべく、開発・展開してきたシステムの実運用を行うべくシステムの整備と地震動予測の高精度化を行った。また、モンゴル国ウランバートル市の市庁舎にリアルタイム地震観測システムを導入し、IP 網を介しモンゴル科学アカデミー天文地球物理研究センター（RCAG）と観測データの共有化システムの構築することができ、当初予定した海外への技術移転を達成した。さらに、早期地震警報と構造ヘルスマニタリングに関する国内外での研究発表を行うとともにモンゴル（科学アカデミー）や米国の研究者（UC-Berkeley）との国際交流を行った。

研究課題名／構造ヘルスマニタリング機能を有する次世代早期地震警報システムの開発



リアルタイム地震観測システムの展開



研究テーマ： A-2 1611 年慶長奥州地震津波の総合的調査およびデータベース構築

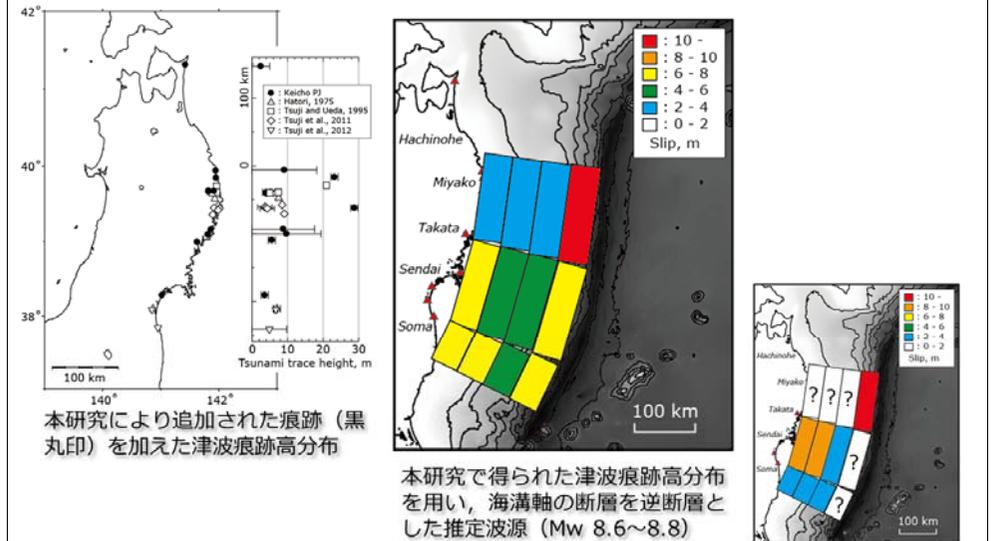
部門・分野名： 災害リスク研究部門・津波工学研究分野

研究代表者： 今村文彦

研究内容： 古文書の見直し、現地での再調査、津波堆積物調査など総合的な検討を行い、再評価点を含めて、波源推定に用いることができる痕跡点は 12 点（田老の 21 m を含まず）から 24 点に増えた。そのうち、本プロジェクトで実施した痕跡点は 11 点（新規評価点は 8 点）となった。

追加された津波痕跡に関する情報を用いて波源推定を行った。波源としては、痕跡高と計算津波高のノルム、幾何標準偏差 κ と c-AIC が最適となる仙台湾の逆断層と岩手県沖の海溝軸付近の断層滑りによるものが津波痕跡を説明することがわかった。その規模は海溝軸の滑りを逆断層とした場合 Mw 8.6-8.8 (下図)、正断層を仮定した場合 Mw 8.4-8.7 となる。この結果は、1611 年慶長奥州地震津波がこれまで考えられていた規模 Mw 8.1 (相田, 1977) より大きく、津波痕跡高を説明するためには、宮城沖から陸前高田に至る三陸沖での逆断層の滑りと、宮古沖の海溝軸付近の断層滑りが必要となることを示している。

古文書の資料と現場での痕跡調査を融合し、未明な点が多い歴史地震及び津波の実態を詳細に知ることが出来た。国内においては、津波工学研究室が開発した津波デジタルライブラリーなど、資料や絵図などの文献をデータベース化する取組も行われており、そのシステムと融合できる。



本研究により追加された痕跡（黒丸印）を加えた津波痕跡高分布

本研究で得られた津波痕跡高分布を用い、海溝軸の断層を逆断層とした推定波源 (Mw 8.6~8.8)

これまでの津波痕跡分布を用いた場合 (Mw 8.5)

研究テーマ：A-3 災害発生直後の救援活動に資する広域被害把握技術の社会実証（拠点研究）

部門・分野名：災害リスク研究部門・広域被害把握研究分野

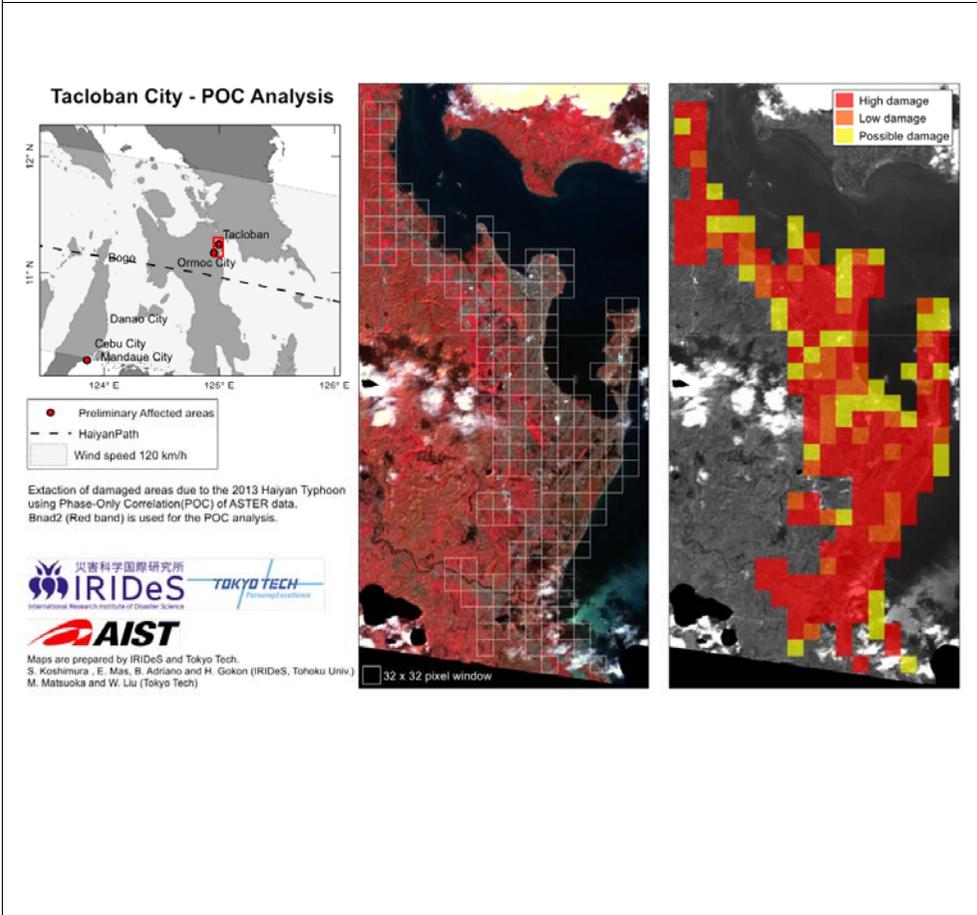
研究代表者：越村俊一

研究内容：巨大地震発生直後の災害救援活動に資する「広域被害把握技術」のフィジビリティ向上と社会実証に取り組んだ。

特に、地震津波発生直後のリアルタイムシミュレーションによる広域被害推計とリモートセンシングによる被災地の探索と建物被害把握技術を高度化させ、きたる巨大災害発生直後の災害救援活動に資するための技術的要件と緊急観測計画を明らかにした。

また、2013年11月に発生した大型台風30号（ハイアン）の被災地における広域被害把握とマッピングを実施し、いち早く社会に発信することができた。

http://irides.tohoku.ac.jp/topics_disaster/haiyan-typhoon.html/



研究テーマ：A-4 生きる力とは何か～震災時行動の認知科学的分析

部門・分野名：人間・社会対応研究部門・災害情報認知研究分野

研究代表者：杉浦元亮

研究内容：東日本大震災では、被災・復旧・復興の様々な場面で、多くの人々がそれぞれの立場で様々な危機や困難に直面し、それを回避・克服してきた。その際に有利に働いた個人の性格・考え方・習慣について、事例を包括的に分析し、科学的な扱いが可能な一般論に整理することを目指している。24年度実施の被災者78名を対象とした聞き取り調査結果をまとめ、本年度アンケート調査を実施した。約1400名分の回答を因子分析した結果、①人をまとめる力、②問題に対応する力、③人を思いやる力、④信念を貫く力、⑤気持ちを整える力、⑥きちんと生活する力、⑦人生の意味の自覚、⑧生活を充実させる力、の8つの生きる力因子が抽出できた。今後、各因子の脳内知覚・認知・判断過程を解明し、人間の特性に着目したより良い防災・減災・復興のプロトコールに還元する。



研究テーマ：A-5 行動科学にもとづいた新しい防災戦略の提案

部門・分野名：人間・社会対応研究部門・防災社会システム研究分野

研究代表者：馬奈木俊介

研究内容：2011年に発生した東日本大震災をサンプルに、①被災地における物理的被害を、がれき量に基づいてマテリアルフロー分析を用いてより精緻に推定し、②東北地方における鉱工業に地震・津波が与えた影響を産業連関分析により把握した。また、市民サーベイに基づいたデータから、③福島の人人口移動パターンを定量的に把握した。

この結果、次の結果が得られた。①沿岸部における被害は、実際は政府によりレポートされた量よりも大きい。②鉱工業に関しては、一時的に大きな影響があったものの、早期（1年弱）で回復が見られた。鍵となるのは被災後にも代替的なサプライチェーンを用意できることである。③人々は災害リスクを低減させるため、被災地からは居住地をうつす傾向にある。しかし、被災前から公共サービスに大きく依存する家計は、移転先においても同様のサービスを確保する必要があるため、それが容易であるかどうかは移転を抑制する傾向にある。

以上から、より災害に頑健な社会を形成するためには、複数以上の同質な機能を有したサプライチェーンや公共サービスを用意することが重要であることが分かる。

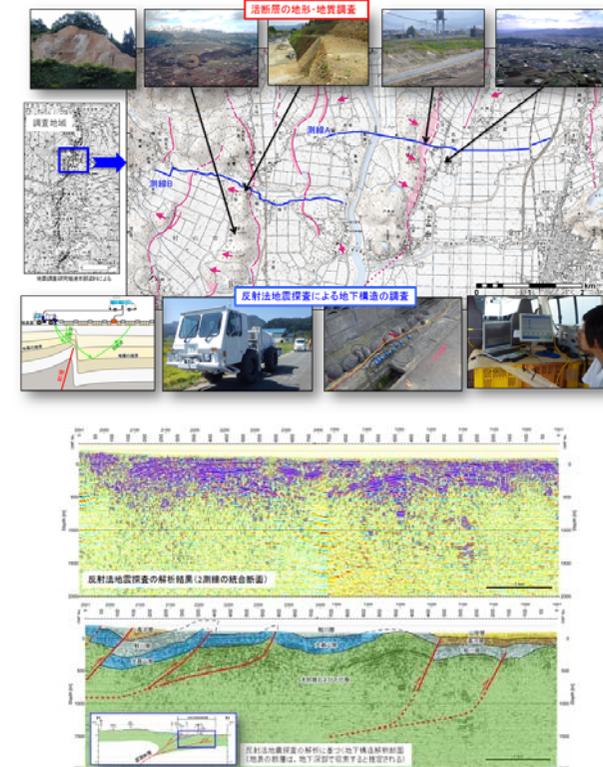
研究テーマ：A-6 反射法地震探査による活断層（山形盆地）の地下構造解明と活動性評価

部門・分野名：災害理学研究部門・地盤災害研究分野

研究代表者：今泉俊文

研究内容：山形盆地断層帯「大石田～村山」区間の活構造に関して以下のことが明らかになった。

- 1) 最上川の西側の台地には、数条の活断層が複雑に雁行・並走することがわかっていいる。これらの活断層は、台地の西方の地形境界にある地質断層（境界断層とよぶ）から分岐した断層と考えられる。境界断層は、北北東-南南西走向の高角度逆断層で地表部では活動的ではないが、反射法地震探査の結果、少なくとも台地上の複数の活断層はいずれも境界断層に向かって地下（1km以浅）で収束することが明らかになった。
- 2) 一方、最上川の東側の河島山の東麓の地下にも伏在する活断層が推定されており、この断層に沿って断層変位地形（撓曲崖）が認められた。また、地下構造探査によって撓曲崖の地下に西側に傾斜する逆断層が存在することが確かめられた。本断層は、境界断層から東へ約5km離れて位置するが、地下深部（1km以深）では、境界断層に連続すると見られる。



研究テーマ：A-7 東北地方太平洋沿岸域における段丘・埋没地形の分布高度・編年に基づく長期地殻変動の復元と巨大海溝型地震にともなう歪みの蓄積・解放過程の解明

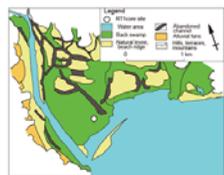
部門・分野名：災害理学研究部門・国際巨大災害研究分野

研究代表者：丹羽 雄一

研究内容：三陸海岸南部の陸前高田を中心に長期地殻変動解明を目指した地形・地質調査を実施した。陸前高田平野におけるボーリング調査から以下のように、過去 10,000 年間に当地域が複雑な地殻変動史を経てきたことが明らかになった。

- ・堆積環境の特徴から推定した 10,000~9,000 年前の海面高度と地殻変動を考慮しない同時期の理論的な海面高度との関係から過去 10,000 年間の平均的な地殻変動は安定傾向にある。
- ・堆積相および堆積年代からは、4,000~1,200 年前のどこかで調査地域が堆積場から侵食場に転じたことが推定され、この環境変化が隆起に起因する可能性がある。
- ・最近 1,200 年間の速い堆積速度は、測地観測記録から推定される過去 100 年間の沈降傾向と調和的であり、最近の沈降傾向は 1,200 年前頃まで遡れる可能性がある。

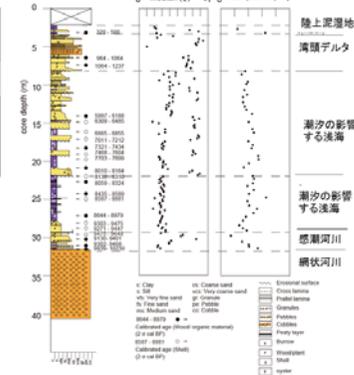
陸前高田平野におけるボーリング調査



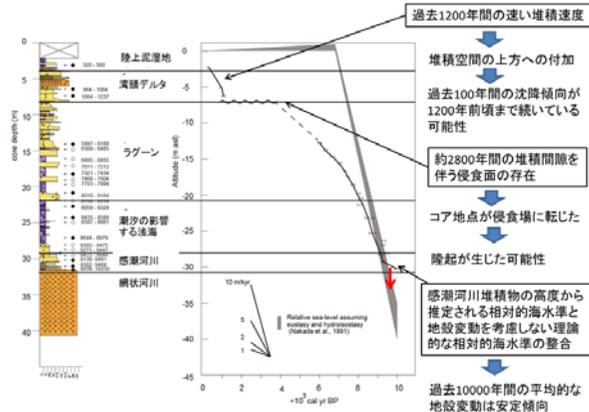
千田ほか(1984)を一部改変

・平野下流部でオールコアボーリングを掘削

・コア堆積物に対して、堆積相記載、粒度分析、化学分析、¹⁴C年代測定を実施



平野の堆積過程から推定される過去10,000年間の地殻変動



研究テーマ：A-8 人間の安全保障に向けた災害感染症への取り組み

部門・分野名：災害医学研究部門 災害感染症学分野

研究代表者：服部俊夫

- 研究内容：1. インドネシアの修士学生の二人は Human security course にてレプトスピロシス研究の遺伝子診断とバイオマーカー研究を行い、卒業をした。
2. ザンビアの学生は 急性H I V感染症のバイオマーカーを研究し、卒業した。
3. さらに5人の留学性(インド、インドネシア、マリ、エルトリア、中国)を受け入れていて、人間の安全保障と災害感染症の研究を進めている。
4. 国際レプトスピロシス学会、第6回 Asian Congress of Tropical Medicine Parasitology、日米結核会議で口頭発表し、災害感染症の診断に拘わる研究として高く評価された。
5. Galcetin-9の研究は Critical care に掲載された。
6. これらの研究成果により2014年より基盤研究A(海外) 熱帯・災害感染症におけるマトリセルラー蛋白の臨床的意義に関する研究 及び厚生労働省科学研究費:多剤耐性結核の分子疫学的解析、診断・治療法の開発に関する研究申請が採択された。



研究テーマ：A-9 災害関連精神疾患への支援体制整備のための基礎研究

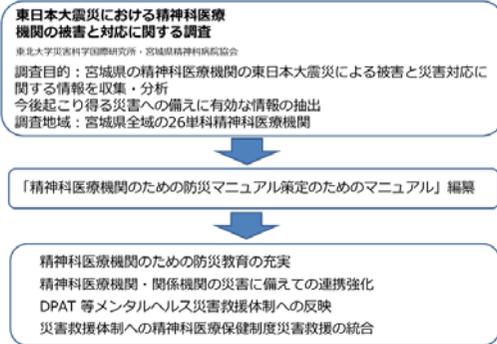
部門・分野名：災害医学部門 災害精神医学分野
研究代表者：富田 博秋

研究内容：H25 年度中に下記のことを遂行し、災害が被災地域の精神保健体制と被災者の精神的健康に及ぼした影響に関する情報の集積・解析を行い、支援体制の整備や技術開発に繋げた。

(1) 宮城県下の精神科医療機関を対象に調査を行い、東日本大震災前の防災訓練、防災マニュアル、通信、連携・契約等の整備、医薬品・食糧・燃料の備蓄の内容と震災の体験を通しての改善点、患者の避難・転送、職員の就労環境、診療録等に関する情報を集積し、集計・分析を行った。

(2) 東日本大震災被災者の心的外傷後ストレス反応の程度に相関する唾液マーカー特定のため、唾液の遺伝子発現プロファイルで得られた候補分子マーカーの妥当性を独立した被災者のコホートで検証を行った。

(3) 災害発生後のメンタルヘルス支援に関する国際連携のあり方に関して、米国、英国、カナダ、スウェーデン、フィリピンの研究者との間で情報・意見の集約を行い、連携関係の構築を行った。



唾液採取による心的外傷後ストレス反応に伴う身体変化の客観的評価のためのバイオマーカー候補遺伝子の特定

心的外傷後ストレス反応に伴って唾液中で発現が増減する遺伝子群の中に有意に多く含まれる遺伝子の機能カテゴリーのリスト

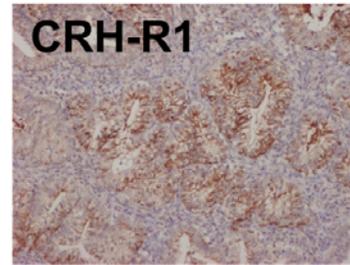
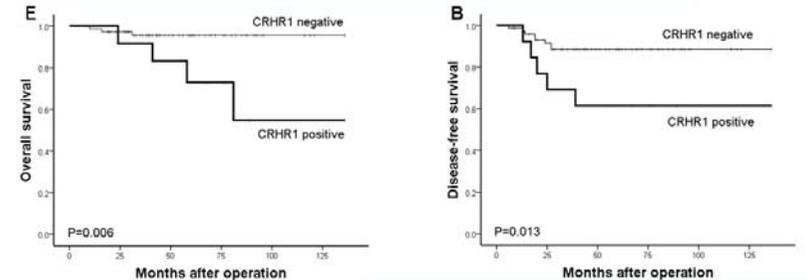
遺伝子数	遺伝子機能カテゴリー	遺伝子数	P値
発現増加する遺伝子群 57	脂肪輸送関連遺伝子	4	0.008
	粗面小胞体関連遺伝子	6	0.034
発現低下する遺伝子群 128	アポトーシス制御関連遺伝子	11	0.023
	カルシウム結合関連遺伝子	4	0.017
	転写後調節関連遺伝子	6	0.009
	外部刺激への反応関連遺伝子	5	0.016
	炎症応答関連遺伝子	6	0.047
	RNA 合成関連遺伝子	8	0.002

研究テーマ：A-10 震災時ストレスとその後の生活環境変化が婦人科疾患に及ぼす影響の解析

部門・分野名：災害医学研究部門 災害産婦人科学分野
研究代表者：伊藤 潔

研究内容：東日本大震災とその後の生活環境変化で、震災ストレスは長期にわたって身体に影響をおよぼす。ストレス制御のキーとなるホルモン：corticotropin-releasing hormone (CRH) は中枢神経以外にも、このレセプター群である receptor 1 (R1)、receptor 2 (R2)とともに全身の主要臓器に発現する。しかし CRH のがんへの作用は明らかにされていない。そこで、子宮体がんでの CRH およびそのレセプターの発現が、がん治療後の患者さんにどのような影響をもたらすのかを基礎的に検討した。過去に体がんと診断され切除された手術標本で、免疫染色により CRH、CRHR1、CRHR2 の発現を調べ、臨床病理的因子との相関を検討したところ、体がんの症例で、ストレスホルモン（コルチゾール）の受容体が発現している場合は再発しやすく、予後が悪いという結果であった。このことは、震災に伴う様々なストレスをうけた体がん治療患者の今後の動向は、慎重にみていく必要がある可能性を示唆していると考えられた。

災害ストレスは体がんに関わるか：基礎的研究



(Sato N, Ito K, et al. 日本癌治療学会 2013年 発表)

子宮体がんの症例で、ストレスホルモン（コルチゾール）の受容体が発現している場合は再発しやすく、予後が悪い



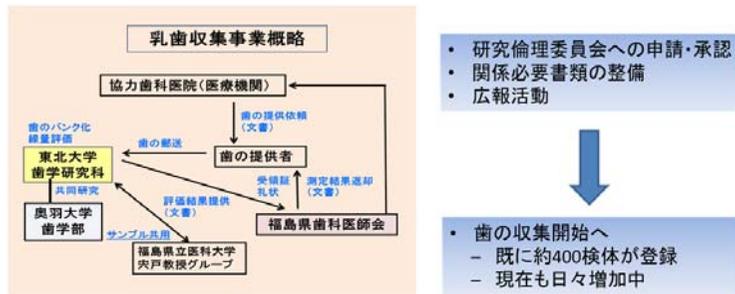
震災に伴う様々なストレスをうけたがん治療患者の今後の動向は、慎重にみていく必要があるかもしれない

研究テーマ：A-11 歯を用いたヒト内部被曝歴の解析－福島・宮城県在住幼児の脱落乳歯を用いた線量評価－

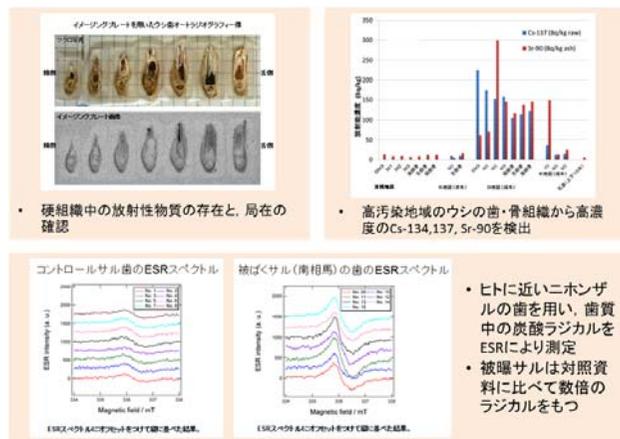
部門・分野名：口腔機能形態学講座 歯科法医情報学分野

研究代表者：鈴木敏彦

研究内容：第一に収集した多数の乳歯の地域や年齢，収集時期を考慮したアーカイブ化・バンク化，そして第二に歯質中の放射性物質等の測定法の確立と検出限界の確定，の2点が本年度の主な成果であった。まず福島県歯科医師会および奥羽大学との連携と共同により歯の収集体制を整え，実際の収集が開始された。収集に先立ち関連機関の倫理委員会の承認を受け，ガイドラインに基づいて協力歯科医院等に対して歯の収集を依頼した。収集したすべての歯は東北大学歯学研究科内に設置された「乳歯バンク」に送付され，現在 400 検体以上が登録されている。次にヒトの歯の線量評価の具体的方法論の確立を目指し，被災地域の動物から得られた硬組織を用いた内部被曝および外部被曝量の推定を行った。硬組織中の放射性物質の局在や環境中の放射性物質との関連の確認，また測定限界値の確定を行い，今後行われるヒト歯の分析手法を確実なものとした。



1. ヒト乳歯の収集とアーカイブ化



2. 被災動物の歯を用いたpre-phase study

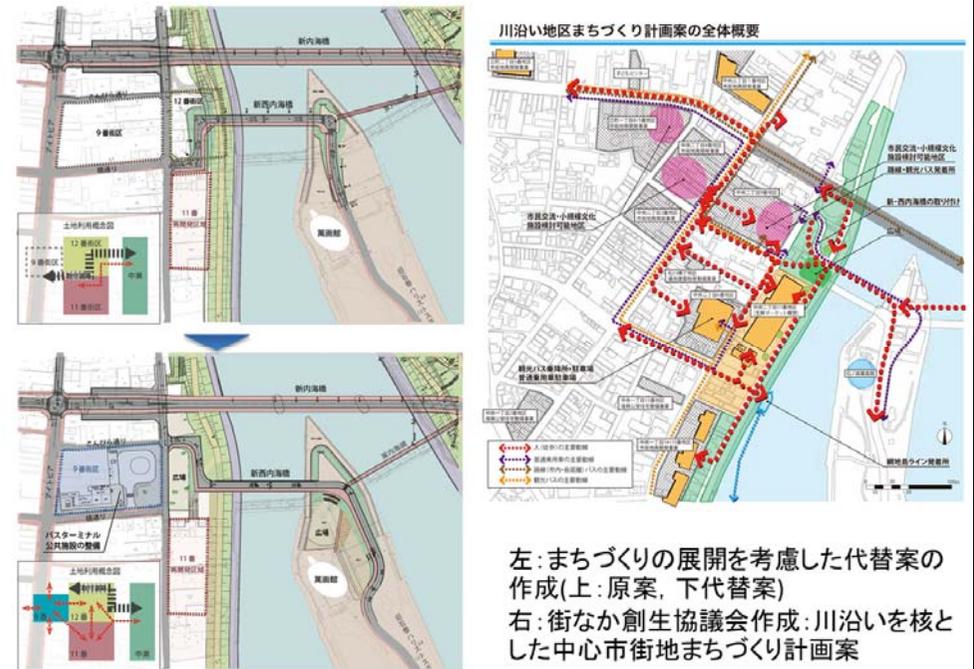
研究テーマ：A-12 石巻市（市街地部）の物的空間の再・創生のための研究及び実践活動

部門・分野名：都市・建築計画学講座 建築空間学分野

研究代表者：小野田 泰明

研究内容：石巻市行政に対して，復興まちづくり検討会議における検討を通じた支援を行った。具体的には，中心市街地において再開発計画と関連した橋および取付道路の設計に関して対案を作成・提示し，それらの実現方向性の修正に寄与している。また，中心市街地全体の津波発生後の避難計画に関して，対案を作成・提示し，それを元に復興庁への第七次申請の計画書が作成されている。半島部では，旧町の雄勝・牡鹿・北上・河北の中心部の計画に関して，防潮堤や上物施設，住宅団地の整備に関して引き続き図面の作成支援や助言を行っている。また民間に対しては，街なか創生協議会への支援を中心に行った。その成果の一つは「川沿いを核とした中心市街地まちづくり計画案」として 25 年 12 月にまとめられ，行政等に提案されている。

このように，前年度の実践研究の成果は，高いレベルの計画提案としてまとめられ，かつ行政及び民間の復興まちづくりに実際に活用されている。



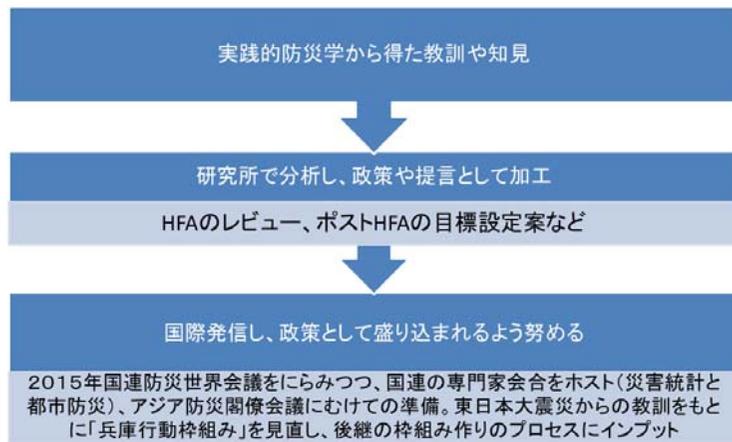
左:まちづくりの展開を考慮した代替案の作成(上:原案, 下代替案)
右:街なか創生協議会作成:川沿いを核とした中心市街地まちづくり計画案

研究テーマ：A-13 研究所の実践的防災学の知見を国際防災政策に反映させるための研究

部門・分野名：情報管理・社会連携部門 社会連携オフィス
研究代表者：小野 裕一

研究内容：防災にかかわる主要な国際機関のデータベース化に着手した。(2) 研究所の国際戦略の基礎的な考え方について構想に着手した。(3) 国連防災世界会議にむけての戦略の一つとして、5月にジュネーブで開催された「防災グローバル・プラットフォーム会合」に出席し、科学技術の成果を防災行政に反映させることの重要性をステートメントとして発表した。10月には、現行の「兵庫行動枠組み」を東日本大震災からの教訓をもとに見直し、「IRIDeS Review」という形で英文の報告書を作成した。この他にも国内外で様々に行われている国連防災世界会議にむけての準備作業に積極的に参加貢献した。(4) 2つの国連機関の防災専門家会合を東北大でホストした(9月末に国連アジア太平洋経済社会委員会と「アジア太平洋地域の災害統計について」と3月中旬に国連ハビタットと「都市災害の指標について」)。前者は、アジア太平洋地域に各国が災害統計を作る上でのMinimum Standardを作る必要性について合意し、草案を作るにあたって中核となるグループを設立した。後者は、都市災害の指標作成過程において、東日本大震災を含むアジア各国の事例をインプットした。(5) 国際災害医療の分野で米国側と調整し、2014年5月に国連の代表も招聘して米国で国際会議を開催し、「兵庫行動枠組み」の見直しに貢献することが決定した。(6) 日本IBMやウェザーニューズなどの民間企業とレジリエンスについてのシンポジウムを開催し、チリの復興副大臣をゲストとして招聘し、産学官の連携による防災現在復興の取り組みの重要性について議論した。

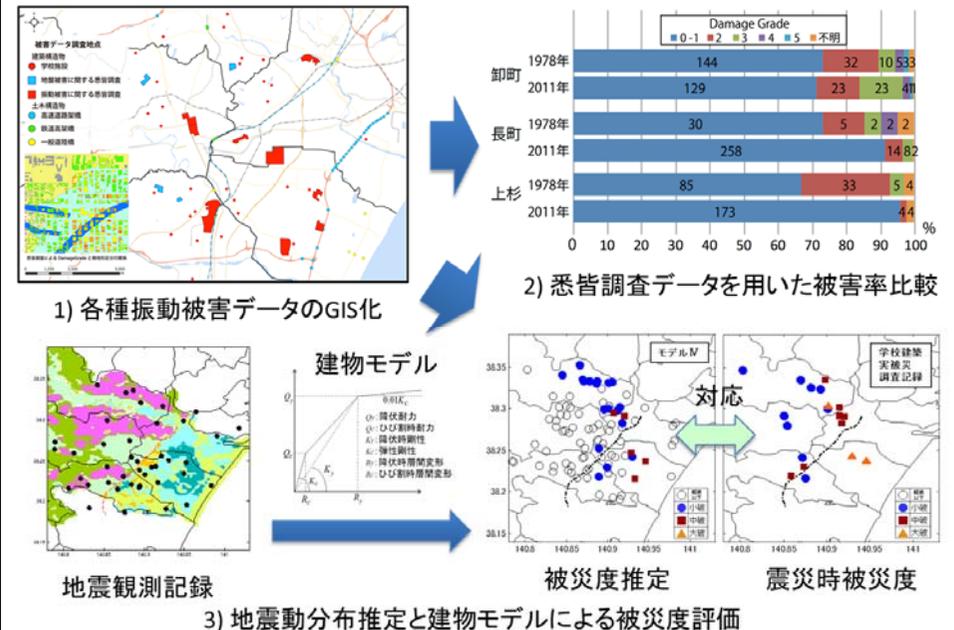
実践的防災学から得た教訓や知見を国際発信し、国際防災戦略へ反映する



研究テーマ：B-1 東日本大震災における仙台市内の面的地震動推定と振動被害

部門・分野名：災害リスク研究部門 地域地震災害研究分野
研究代表者：大野晋

研究内容：昨年度に引き続き、振動被害の代表的な被災地である仙台市内において、東日本大震災における地震動特性と振動被害の関係を明らかにすることを目的とする。そのため、建築構造物および土木構造物の各種被災データをGIS化した。そのうち、建物悉皆調査結果について、市内各地区の構造・年代・高さごとの被害率と地震動特性の関係について検討した。さらに、1978年宮城県沖地震での悉皆調査結果との比較も行った。その結果、地区別の被害率の相違は、地震動振幅と建物年代の相違の影響が大きいことを示した。また、東北地方太平洋沖地震の観測記録に基づいて、地下構造の違いを考慮して仙台市全域の地震動を作成した。この地震動を入力として、耐震診断データに基づきモデル化した建物の応答解析により建物損傷度推定を行い、被害との対応について検討した。建物モデルの復元力特性の修正や相互作用を考慮すれば、比較的良く被害が説明できることを示した。



研究テーマ：B-2 津波による海岸樹木の被害リスク評価手法の高度化

部門・分野名：災害リスク研究部門 津波工学研究分野

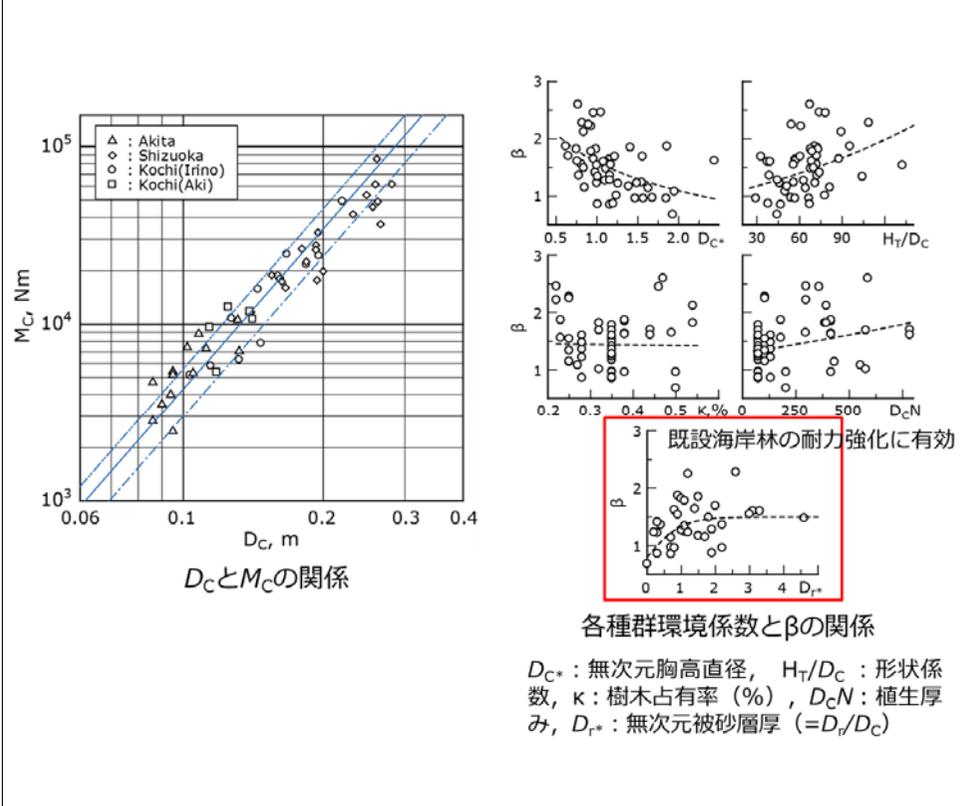
研究代表者：今井健太郎

研究内容：津波による海岸クロマツの被害リスク評価の高度化のために、海岸樹木を対象とした現地実験を行った。ひとつは倒伏耐力実験であり、H24 年度に実施した計測結果を踏まえて群生環境などを考慮した倒伏耐力評価式の高度化を行った。倒伏限界モーメントは、クロマツ胸高直径で評価する方法がより適切であることがわかった。

立木地盤の被砂層厚を増加させることによって、その倒伏限界モーメントは強化されるが、樹木胸高直径の3倍以上の厚さではその強化傾向は頭打ちとなることがわかった。

海岸樹木の作用流体力評価に必要な体積や表面積について、従来の概算モデルの成木クロマツへの適用可能性について検討を行った。パラメータの若干の調整は必要であるが、適用性はおおむね良好であることがわかった。

以上の結果から、被害リスク評価を検討するための諸情報を取得することができた。これらの結果と津波数値シミュレーションを組み合わせることにより、より詳細な対応策を検討することが可能となった。



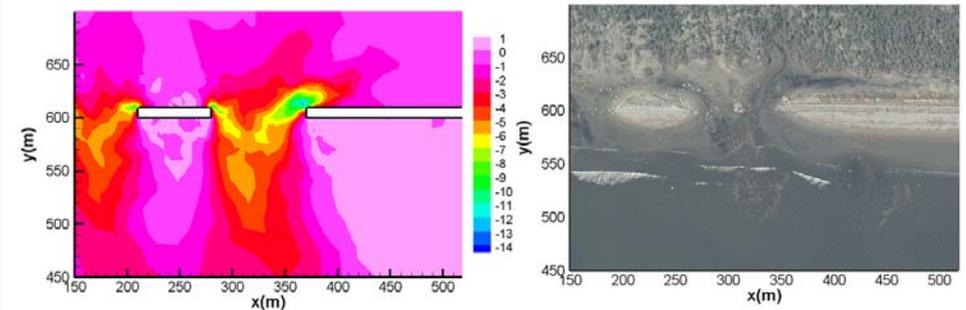
研究テーマ：B-3 2011 年大津波による大規模浸食機構の解明と浸食抑制方法の提案—ねばり強い海岸堤防の復興を目指して

部門・分野名：災害リスク研究部門 災害ポテンシャル研究分野

研究代表者：真野 明

研究内容：2011 年大津波で、最も壊滅的に海岸堤防が壊れたのは、山元海岸である。山元で他所と違って大きく壊れた破壊機構を調べた。その結果、堤防の破壊は2段階で起こったことが明らかになった。第1段階は、約6mの段波状の津波が、波返し、パラペット、構造の継ぎ目など弱い部分を破壊した。山元海岸は、震災以前から深刻な海岸侵食を受けており、砂浜がほとんど無い脆弱な海岸である。用地が無いため海岸堤防は急勾配となり、波当たりが強いため波返しを設置されていた。波力をまともに受ける構造は弱く、高密度で破壊された。第2段階は戻り流れによる侵食である。第1段階で破壊された箇所、また背後に水路やくぼ地がある箇所に陸上にあふれた大量の津波が、集中して海に戻り、周辺を大規模に侵食した。阿武隈川以北では、貞山運河が戻り流れを制御したことがわかっているが、運河の有無、背後地の勾配、粗度が大規模浸食与える影響を評価し、浸食ポテンシャルを求めた。仙台市荒浜海岸と山元海岸を比較し、後者の浸食ポテンシャルが150倍高いことを示した。

2011年大津波による大規模浸食機構の解明と浸食抑制方法の提案—ねばり強い海岸堤防の復興を目指して



藤塚地区の破堤地点：局所洗掘航空写真(右)とJ数値解析結果(左)
定量的には、細部を調整する必要があるが、定性的には数値解析により現象が良く再現されている

研究テーマ：B-4 日本・タイの海浜変形比較による巨大津波前後の海浜変形およびその後の回復特性の解明

部門・分野名：災害リスク研究部門 災害ポテンシャル研究分野

研究代表者：有働恵子

研究内容：仙台湾南部海岸の2011年津波による海浜変形特性の解析を行った。陸海域を含む津波による地形変化とその後の回復過程が初めて明らかにされ、仙台湾南部海岸全域で押し波時に水深15m以上の地点から侵食が生じたことが明らかとなった。さらに、激しい侵食が生じた山元海岸では、引き波時に水深5~10m程度の領域に最大1m程度の堆積が生じたことが明らかとなった。一方で、津波後1年間は砂浜が回復していたものの、それ以降はその傾向が鈍化していることが明らかとなった。タイにおける海浜地形変化特性の解析結果からも、2011年津波による海浜変形と同様の、津波直後の急速な砂浜回復とそれ以降の回復の鈍化の例や、河口で回復が見られない例があること等が明らかとなった。

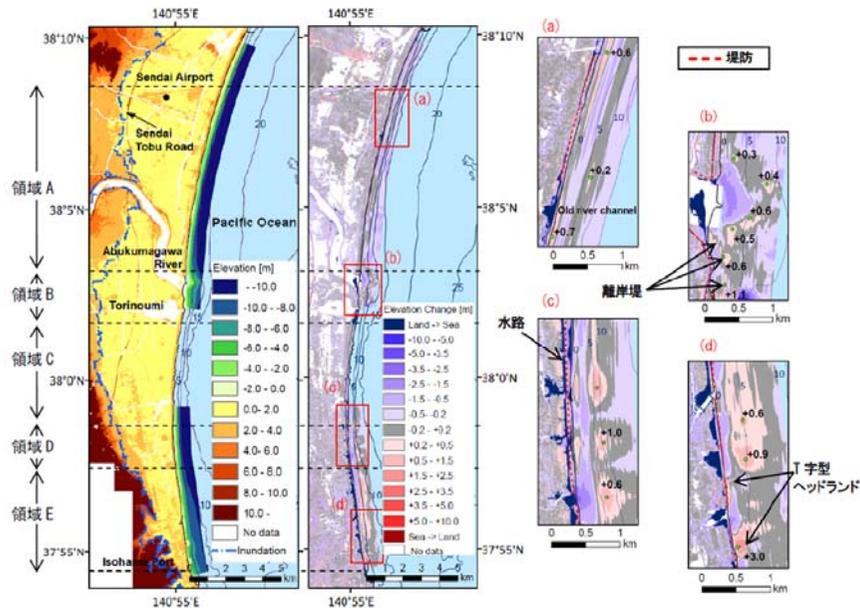


図-1 研究対象領域の津波来襲前の地形および津波前後の土砂輸送による地盤高変化と津波浸水域。Land→Seaは陸域から水域への変化を、Sea→Landは水域から陸域への変化を示す。図(a)~(d)中の黒数字は地盤高変化量(堆積量)を、紺数字は水深を、赤破線は堤防位置を示す。

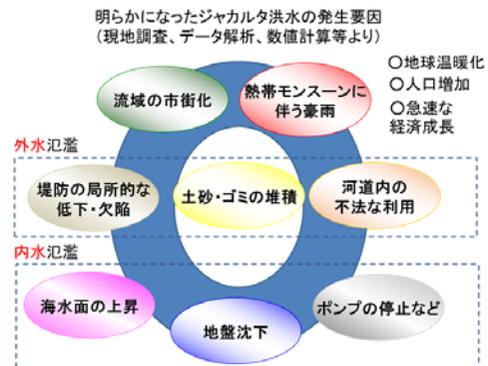
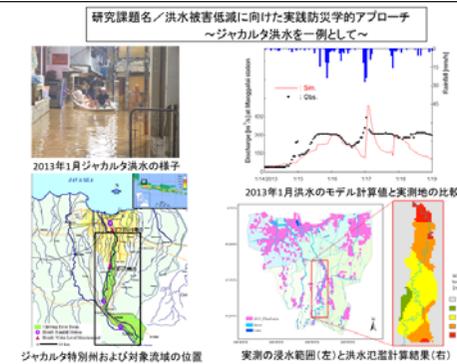
研究テーマ：B-5 洪水被害低減に向けた実践防災学的アプローチ ~ジャカルタ洪水を一例として~

部門・分野名：災害リスク研究部門 災害ポテンシャル研究分野

研究代表者：呉 修一

研究内容：・インドネシア・ジャカルタ洪水(2013年1月)に対する情報収集、データ解析、洪水モデルの適用等により、ジャカルタの洪水発生要因を明らかにした。ジャカルタの洪水は、降雨の時空間分布特性に加えて、河道へのゴミ・土砂の堆積や地盤沈下等の社会的な問題が要因であることを明らかにした。

- ・我々の研究成果等をもとに、例えば河川へのゴミの投棄に罰金が課せられるなど、多くの対応策が現在ジャカルタで進行中である。
- ・地域住民を対象としたアンケート調査より、各地域で洪水に対する危機感や対応策が異なるとともに、洪水予警報への信頼度が低いなどの問題点が初めて明らかとなった。
- ・本研究課題を通じて、今後の世界各国での洪水災害への迅速かつ普遍的に対応可能なフレームワークが構築され、今後の洪水災害の減災に向け非常に有益な成果を得ることが出来た。

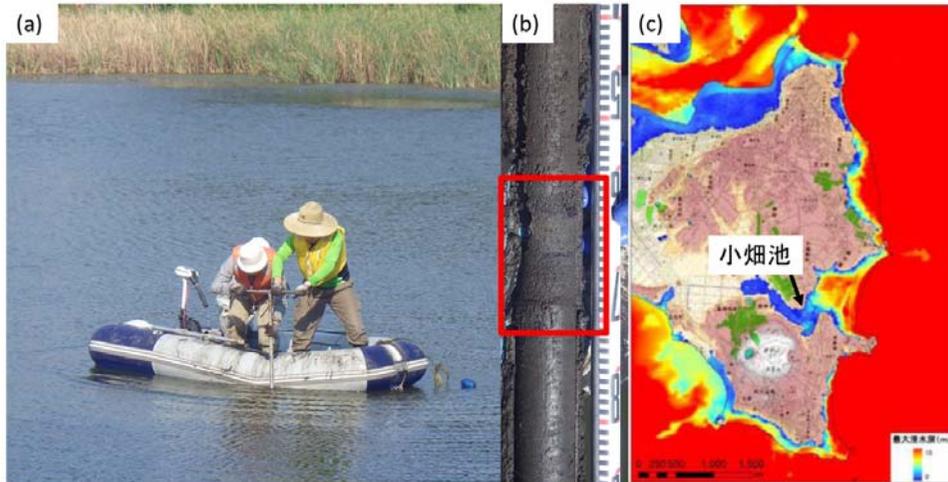


研究テーマ：B-6 沿岸湖沼掘削に基づく南東北～関東地域の古津波履歴と規模の推定

部門・分野名：災害リスク研究部門 低頻度リスク評価研究分野

研究代表者：後藤 和久

研究内容:主たる調査地である千葉県銚子市では、1677年延宝房総沖地震津波の影響があった可能性のある小畑池（標高約10m）にて現地調査を実施した。最大約2mの湖底堆積物を採取した結果、砂層が1層のみ存在すること、海岸からの距離が増すにつれて層厚が薄くなり、粒径が細粒化するなど、津波堆積物の特徴を有していることが明らかになった。放射性炭素年代測定の結果及び火山灰分析の結果、この砂層の堆積年代は1108年（浅間Bテフラ）以降かつ1707年（富士宝永スコリア）以前に堆積したことがわかった。以上の結果から、この砂層が1677年延宝房総沖地震津波により堆積した津波堆積物である可能性が高いことが明らかになった。この結果に基づき津波遡上計算を実施した結果、地震マグニチュードは、8.34以上である必要があり、従来の想定（マグニチュード8.17）を大きく上回ることがわかった。ただし、1703年元禄地震津波の影響の可能性も現時点では排除できず、より詳細な現地調査と数値計算が必要である。



研究テーマ：B-7 仙台湾～三陸沖における巨大津波の波源域の時空間的分布および古津波規模の解明

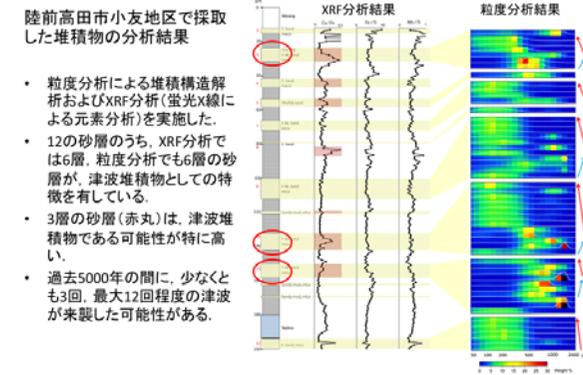
部門・分野名：災害リスク研究部門 低頻度リスク評価研究分野

研究代表者：菅原 大助

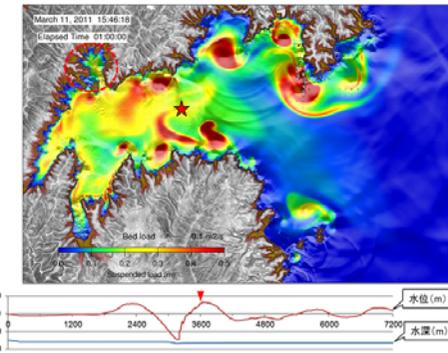
研究内容:陸前高田市小友町の堆積物試料については、過去約5000年間に堆積した泥炭中から、12枚のイベント性の砂層が検出されている。粒度分析およびXRFなどの各種非破壊分析を実施し、津波イベント堆積物としての認定を進めた結果、3枚の砂層について津波により堆積した可能性が高く、他の砂層も津波堆積物としての特徴を有することが判明した（図版1）。

また、岩手・青森両県の沿岸部において古津波堆積物の分布状況を把握するための調査を行った。大船渡市吉浜、山田町小谷島、野田村米田、八戸市市川町で、歴史時代または先史時代のものと推定されるイベント砂層を確認し、堆積物試料を採取した。

石巻市鮫浦では、2011年および過去の津波堆積物の調査を行い、915年に降下した十和田A火山灰および複数のイベント砂層を確認した。鮫浦湾については、東日本大震災における津波伝播・氾濫解析および土砂移動計算を実施し、津波堆積物の形成条件を解析中である。予察的な検討の結果、平均海面から数10メートルにおよぶ大規模な海面低下とその後続く津波の浸入が、海底土砂の陸上打ち上げにおいて重要な過程の1つである可能性が明らかになった（図版2）。



石巻市鮫浦における津波堆積物形成の数値解析実施結果。東日本大震災の地震発生から約1時間後の第2波により、陸上に海底土砂が流入したと推定される。

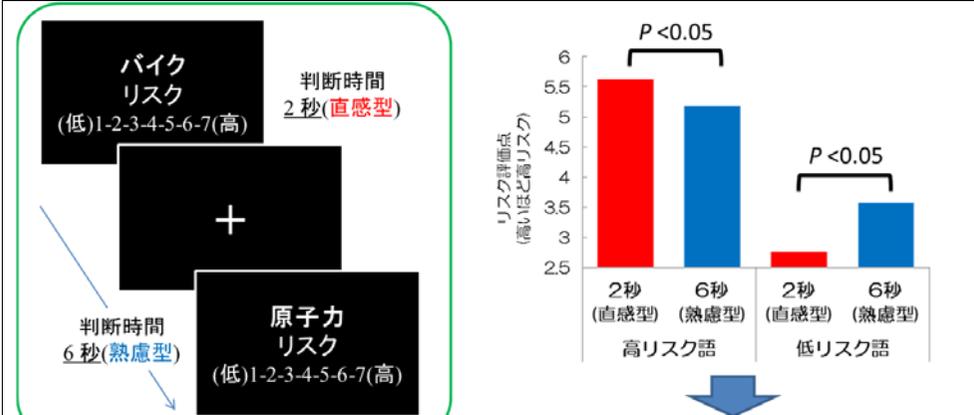


研究テーマ：B-8 緊急時のリスク認知プロセスの心理・神経基盤の解明とその応用

部門・分野名：人間・社会対応研究部門 災害情報認知研究分野
研究代表者：野内 類

研究内容:私たちが情報を判断する場合には、できるだけ早く判断する方法(直感型)とじっくり情報を整理して論理的に判断する方法(熟慮型)の2つの方法がある。インタビュー調査などからは、災害時などの緊急時に、直感型のリスク認知を行う傾向にあることが知られている。本年度の研究では、リスク認知をする時間が2秒と制限されている状況(直感型)と6秒と制限されていない状況(熟慮型)でのリスク認知の心理プロセスの違いを実験心理学的方法で検討した。

実験では、参加者に高リスク語(原子力)などと低リスク語(自転車など)のリスク認知を直感型条件と熟慮型条件で行わせた。実験の結果、高リスク語では、熟慮型のリスク認知と比べて、直感型のリスク認知を行うと、リスクを高く評価する傾向があることが明らかになった。一方で、低リスク語では、熟慮型のリスク認知と比べて、直感型のリスク認知を行うと、リスクを低く見積もる傾向があることが明らかになった。



直感型のリスク認知を行うと、高リスク語のリスクを高く評価する傾向がある。
⇒災害時などのわかりやすいリスク状況では、直感的に訴える情報呈示をすると、リスクを高く見積もるため、その後の避難行動や対策行動をとりやすくなることを示唆している。



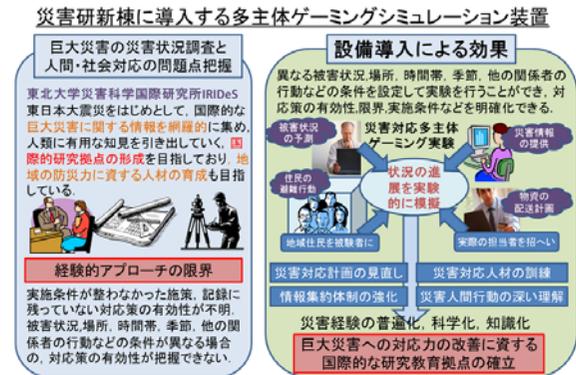
研究テーマ：B-9 災害対応ゲーミング実験の方法論と実験施設のあり方

部門・分野名：人間・社会対応研究部門 被災地支援研究分野
研究代表者：奥村 誠

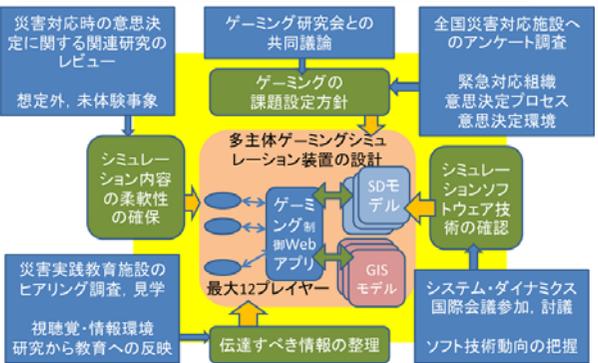
研究内容:災害科学国際研究所がターゲットとする低頻度巨大災害の発生時における緊急対応と被災地支援の体制を考える上で、限られた情報下での災害対応に関わる各種の主体の意思決定、行動と、その課題を把握することが重要である。

本研究では、行政、インフラ管理、医療などの分野の実情に詳しい研究者が課題の抽出に当たり、災害対応における情報の収集、交換と判断の状況を確認できる多主体ゲーミングシミュレーションシステムの基本設計を行った。年度末にソフトウェアは完成し、システム機器は災害研新棟完成時に設置されて運用が可能となる。また本研究では、全国の災害対応施設、災害教育施設へのアンケートを行い、本シミュレーション施設の活用方法を検討する基礎情報を集めた。

本設備を用いた実践的な実験が可能となり、将来の災害緊急対応方針の設定とマニュアル化につなげることができる。さらに新棟の施設をマニュアルに基づく担当者の訓練に活用することにより、地域の災害対応力の向上に寄与できる。



多主体ゲーミングシミュレーション装置設計に向けた検討



研究テーマ：B-10 大規模災害発生時における歴史資料保全システムの研究

部門・分野名：人間・社会対応研究部門 歴史資料保存研究学分野
研究代表者：平川 新

研究内容：津波で被災した文書資料の応急処置活動を通じて、「被災史料トリアージ」ともいえる被災程度に応じた判断基準策定や、ふすま張り文書の復元に資する基礎的データを収集出来た。また、西日本で実施したワークショップでは、懸念される「次」の巨大災害への対応を視野に入れた市民参加型の技術について知見を深めることが出来た。

歴史資料のデジタル撮影については、山形県高島町でワークショップを実施した。高齢者にもデジタルカメラが普及しており、かつ参加者の多くが史料所蔵者であったことから、古文書の簡便な撮影技法に対する需要と、ワークショップ自体が新たな史料発掘の機会となることが明らかになった。

◇地域の歴史資料保全における市民参加型ワークショップの意義

- 1 参加者自身が史料所蔵者の場合がある。新たな史料の確認とともに、所蔵者の側に活動技法への需要があることがわかる。
- 2 一般市民にとっては「原史料」に触れる機会となる。そこから、扱っている史料の内容すなわち「地域の歴史」それ自体に関心をもつ導入機会となる。

山形県高島町での古文書撮影ワークショップ
(2013年11月8日)



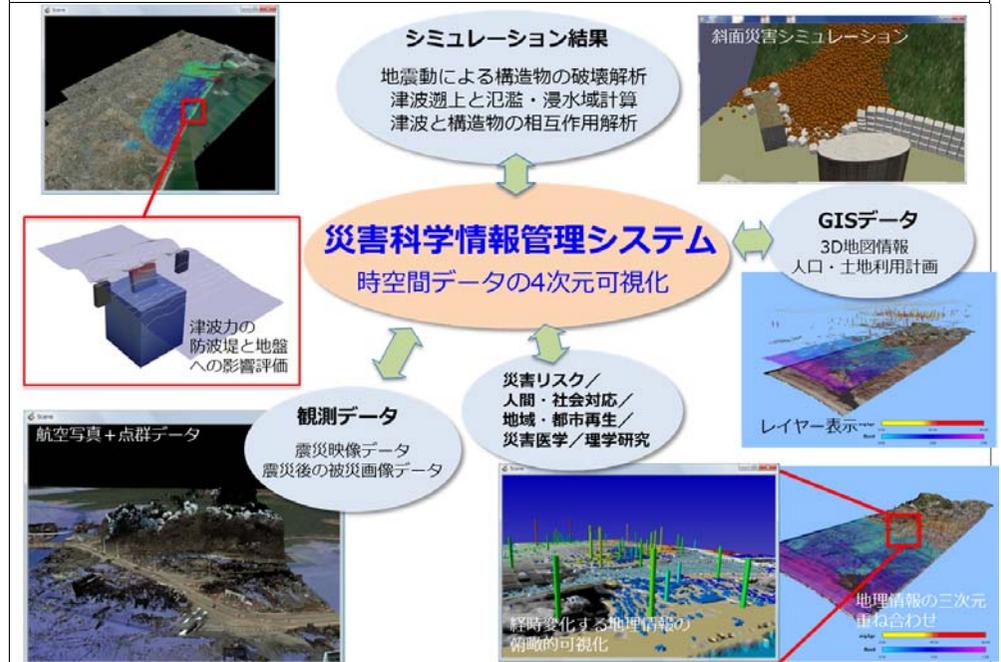
宮城県仙台市での被災歴史資料説明会
(2013年12月14日)



研究テーマ：B-11 4次元災害科学情報の重層的見える化システムに関するパイロット研究

部門・分野名：地域・都市再生研究部門 地域安全工学研究分野
研究代表者：寺田 賢二郎

研究内容：災害科学情報管理システムにおける「重層的見える化」機能の開発へむけたパイロットプログラムとして(1) 地震・遡上津波シミュレーション, (2) 斜面災害シミュレーション, (3) 人口・土地利用計画, (4) 震災映像データ保存, (5) リモートセンシング画像解析など, 任意の災害科学研究の成果を4次元災害科学情報コンテンツとして統合的に管理し, 3D投影による立体視することで各事象を時間・空間的に分析可能なシステムのプロトタイプを示した。そして, 従来は個々に表示していた数値地図情報を同時に重ね3次元表示することでデータ相互の関係を俯瞰的に把握することの意義や効果を例示するとともに, 同じ時間空間上に人口集積データと合わせて地震や津波, 斜面災害などの数値シミュレーション結果を3次元的に重ねて表示するといった, 物理現象と社会科学現象の関係把握のための一つの方法論を提示した。



研究テーマ：B-12 高所の被災・老化調査のための超小型飛行・固着離反ロボットの研究

部門・分野名：地域・都市再生研究部門 災害対応ロボテックス研究分野

研究代表者：田所 諭

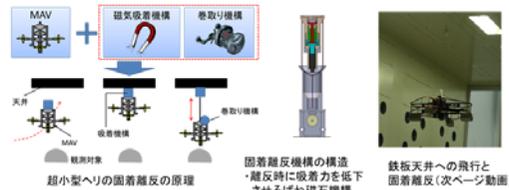
研究内容：インフラや大規模産業設備の高所の被災状況や老化の調査のために、超小型飛行ロボットが建造物の壁や配管に留まりながら外観詳細検査を行うための技術を研究開発する。それによって、高所調査の大幅な時間短縮、安全化、低コスト化を図り、耐震補強や修繕等を進めやすくすることを目的とする。下記の研究成果を挙げた。

(1) 建造物に対して固着離反を自由に繰り返し、エネルギーを消費せずに超小型ヘリを静止、移動させることが可能な機構を開発した。

(2) 超小型ヘリを屋内の天井に対して位置決めし、固着、ぶら下がり制御、離反、継続飛行が可能であることを示した。

(3) 搭載センサによって建造物の形状計測を行い、建造物に沿って飛行するシステム、および、指定した経路に従って飛行するナビゲーションシステムを開発した。

(4) タクロバン（フィリピン）の現地調査に超小型ヘリを適用し、災害現場の建造物の外観検査が可能であることを示した。



超小型ヘリの吸着・吊り下がり・離反



・磁力で天井に吸着し、プロペラを使わず糸を手繰って上下移動
・繰り返し使用できる小型(7cm)、軽量(150g)の機構

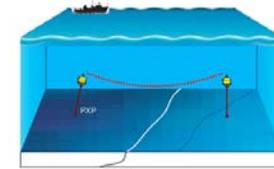
x2

研究テーマ：B-13 超深海型音響測距装置開発と日本海溝の海溝軸の地殻変動観測への適用

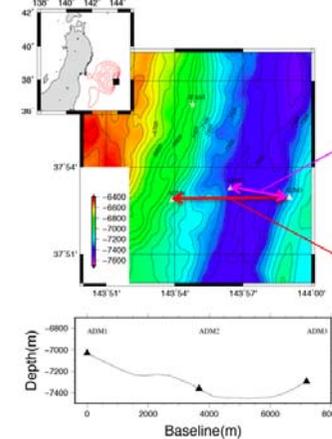
部門・分野名：災害理学研究部門 海底地殻変動研究分野

研究代表者：飯沼 卓史

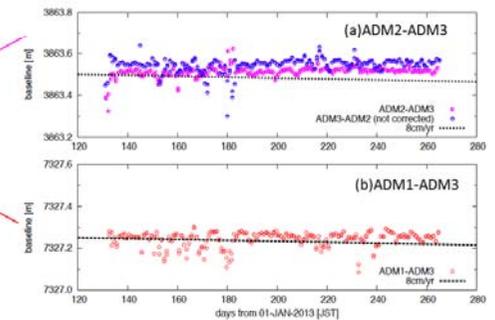
研究内容：昨年度開発した超深海対応の海底間音響測距装置に、GPS/音響測距結合方式の海底地殻変動観測用の海底局としても動作する機能を追加した。この改造を行った海底局3台を、2011年東北地方太平洋沖地震で大きな地震時すべりが発生した海溝軸近傍に設置し、試験観測を行った。海況が悪かったために、今回追加したGPS/音響測距結合方式の海底地殻変動観測点としての機能の動作試験は実施できなかった。海底間音響測距に関しては設置と回収の間の約4ヶ月間の観測データを取得することに成功した。7km離れた観測点間での測距が可能であること、すなわち日本海溝を挟んだ二点での観測ができることが確認された。また、数cm/年の精度で基線長変化を観測できることが確認できたが、測位精度に関しては解析手法に改善の余地が残されており、今後も技術開発を進めていく必要がある。



海底間音響測距の概念図。断層や、海溝を挟むように設置し、その相対距離変化により変位を検出



- ・ 日本海溝近傍での海底地殻変動を観測する装置の開発
 - 超深海(7000m以深)で計測可能
 - 基線長3km以上で計測可能(海溝を挟む計測が可能)
- ・ 試験観測の結果
 - 海溝を挟む基線(7.3km)でデータの取得に成功
 - ・ 数cm程度の標準偏差
 - 浅海にくらべて温度変化が1桁程度小さい
 - 年あたり数cmの変位を検出することが可能



基線の時系列結果。(a) 基線長3.8km.(b) 7.3kmでの基線変化。

研究テーマ：B-14 MR (Mixed Reality)技術による3D映像表示システムの開発

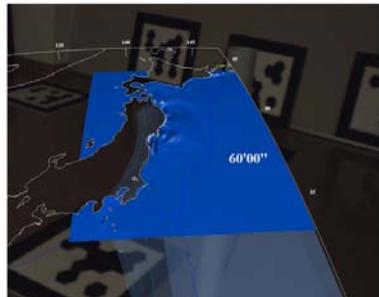
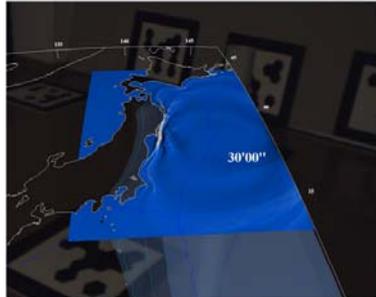
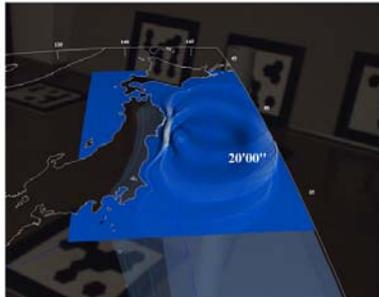
部門・分野名： 災害理学研究部門 火山ハザード研究分野
研究代表者：趙 大鵬

研究内容：
前年度（平成24年度）の成果
→MRシステムによる地殻活動データ3D表示システムの開発

平成25年度の成果
→地殻活動データの3Dアニメーション表示システムの開発
2011年東北地方太平洋沖地震の発生前の地殻変動
本震時のプレート境界での地震時すべりの時空間変化
本震時の日本列島の地殻変動の時空間変化
本震後の津波伝搬のアニメーション

MRシステムの有用性
→防災・減災教育のために有効なツール
→自然科学研究の進展に有用なツール

2011年東北地方太平洋沖地震発生後の津波伝播



数値シミュレーションによる本震後20分、30分、60分の津波波高分布（今村ほか）。本編はアニメーションで表示されている。

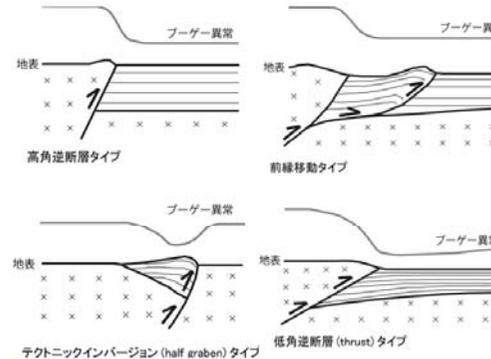
MRシステムによる3D表示のため室内の様子も同時に見ることができる

研究テーマ：B-15 東北日本弧内陸活断層における地表活断層と地下地質構造の対応関係

部門・分野名：災害理学研究部門 地盤災害研究分野
研究代表者：岡田 真介

研究内容：本年度は、仙台平野南部（巨理町～白石市）にわたり、147点において相対重力測定を行った。また、山形盆地断層帯・新庄盆地断層帯を対象として、188点の測定を行った。測定結果には、潮汐・標高・地形による重力効果の補正を施し、ブーゲ重力異常を計算した。これらのブーゲ重力異常のうち、仙台平野南部では、反射法地震探査の結果を拘束条件に用いて、2次元タルワニ法により密度構造解析（モデル計算）を行った。その結果、ブーゲ重力異常の観測値と計算値は非常に良く一致し、鮮新世以降の活断層運動によって累積変形を受けた先第三系の基盤の形状が、急激なブーゲ重力異常の変化を生じさせていることが明らかになった。この特徴的なブーゲ重力異常の変化は、仙台平野の南端まで連続している。また本研究での測線よりも北部に関しては、愛島丘陵（仙台空港の北西）までは少なくとも連続的であることが分かった。山形盆地・新庄盆地断層帯に関しては、解析を進めている。

ブーゲ重力異常には、
地下の密度構造に起因するものだけが残っている。

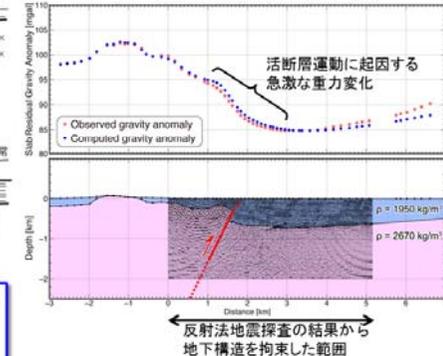


反射法地震探査だけではなく、重力からも地質構造の検証が必要。データの蓄積・パターン化・分類化

ブーゲ重力の変化から、活断層の連続性およびその発達史を推定できる可能性がある。

H25年度の調査：
巨理～白石 147点
新庄～山形(解析中) 188点
の計335点において重力測定を実施した。

仙台平野南部、巨理町におけるブーゲ重力異常と地下構造の推定



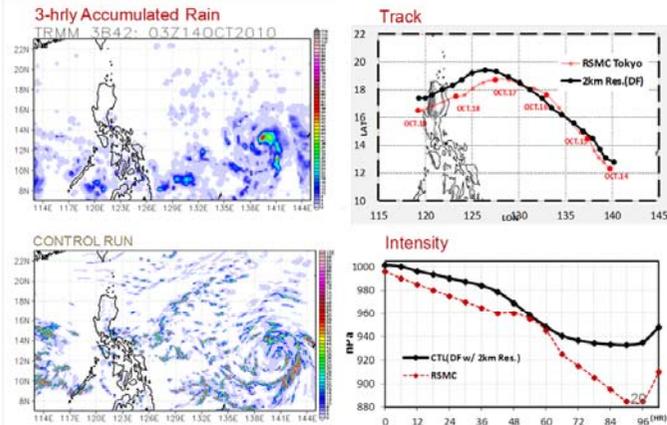
観測値とモデル計算によって求められるブーゲ重力異常値は非常に良く一致する。活断層運動の累積によってできた先新第三系の基盤のずれにより、大きな重力変化を生じている。

研究テーマ：B-16 数値気象予報モデルの高度利用に関する研究

部門・分野名：災害理学研究部門 気象・海洋災害研究分野
研究代表者：山崎 剛

研究内容:高解像度数値予報モデルにより、台風の発達について研究を行った。2010年のMegiを対象として、モデルの乱流のスキームや地表面(海面)の抵抗の大きさによって台風の発達がどのように変わるか、より現実的な発達や強度予測を行う方法の検討を行った。また、地表面(海面)における乱流熱フラックスの風速依存性が台風の発達に及ぼす影響について、予備的な研究を行った。その他、数値予報モデルの高度利用に向けて、ダウンスケーリングに関する諸問題、急峻な地形含む領域での降水量再現性の評価、陸面過程モデルによる地上気温の予測に関して検討を行った。

昨年度、数値予報モデルの検証と学内外の関係者への気象情報の提供を目的として、北青葉山キャンパスに設置した自動気象観測装置について、温度・湿度の測定を追加した。



↑ 台風Megi (2010)の数値予報モデル(JMA-NHM)によるシミュレーション 左上:衛星による雨量, 左下:シミュレーションによる雨量, 右上:台風の経路, 右下:台風の強度(中心気圧) → 北青葉山キャンパスに設置した自動気象観測装置. 上は今年度増強した温湿度計

研究テーマ：B-17 落雷災害把握に向けた ELF 磁場観測による落雷エネルギー推定

部門・分野名：災害理学研究部門 宙空災害研究分野
研究代表者：土屋史紀

研究内容:ELF 帯の磁場観測に基づいて落雷電流を遠隔観測し、これから落雷エネルギーを推定するための手法検証と、ユーザへの速報システムを構築するためのアルゴリズム開発を実施した。

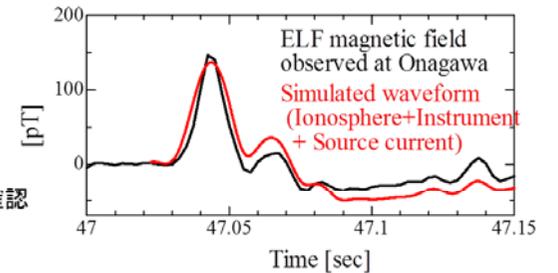
- (1) 観測体制の拡充：九州大学久住観測所に ELF センサ・受信機を設置。既存の女川観測所における観測を加え、国内複数点での ELF 磁場観測体制を整備。
- (2) 落雷電流推定の原理の検証：落雷電流の直接観測データと FDTD 法による電波伝搬計算により、ELF 帯のシミュレーション磁場波形と観測波形の比較を実施。両者の良い対応を確認し、落雷電流推定の基本原理を検証。
- (3) 落雷エネルギー速報システム構築に向けたアルゴリズム開発：ELF 観測から得られる落雷エネルギー情報を、既存の落雷位置標定システムの出力情報と紐づけを行うため、LF 帯電磁場観測と ELF 磁場観測データの照合手法を開発。

落雷のエネルギーの遠隔観測 → 雷害被害規模の推定 遠隔観測による落雷エネルギー推定手法の検証と観測体制の拡充を実施

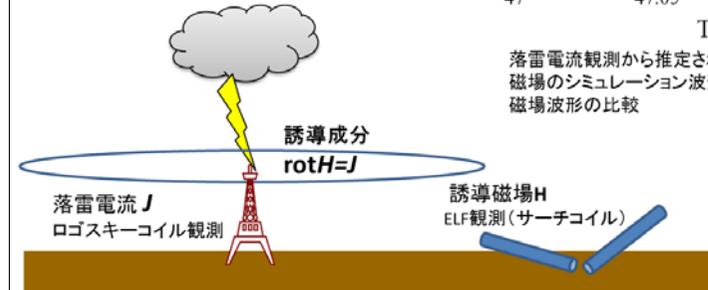
・落雷電流の誘導磁場成分 → 落雷電流波形
→ 移動電荷量 ∝ 落雷エネルギー

・国内複数観測体制の確立：
東北大学女川観測所(宮城)
九州大学久住観測所(大分)

・落雷電流と誘導磁場の比較
ELF磁場振幅と落雷電流の対応を確認



落雷電流観測から推定されるELF磁場観測点(女川)での磁場のシミュレーション波形と、実際に観測されたELF帯磁場波形の比較

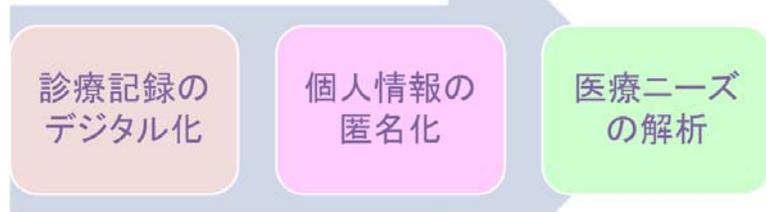


研究テーマ：B-18 医療ニーズに基づく災害に強い病院 BCP と機能情報ネットワーク構築

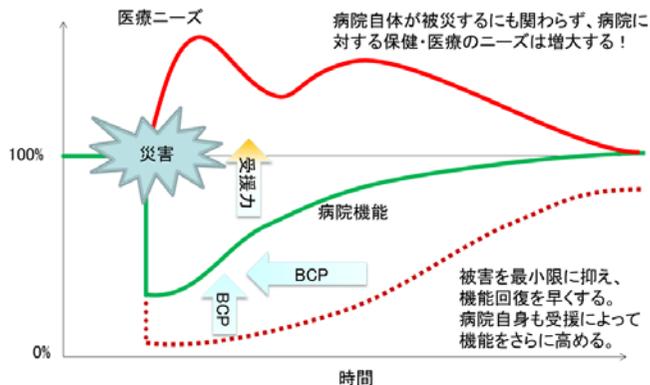
部門・分野名：災害医学研究部門 災害医療国際協力学分野
研究代表者：江川新一

研究内容:気仙沼市、南三陸町、石巻市の避難所などで行われた被災地医療の診療記録を収集し、8796 件の画像データとして取り込み、文字情報を入力したデータベースとして構築した。今後匿名化作業を行ったのちに、倫理委員会の審査を経て、解析研究を行う。広範囲大規模災害では、保健・医療ニーズが大幅に増加し、救急医療だけでは解決できない課題が発生することを実証し、個人情報保護をしながら迅速かつ効率的な医療対応のための情報共有手法として確立していく。東北大学病院の各診療部門とともに、病院が果たすべきミッションに基づき、災害発生時に各部門がどのように行動するかのアクションプランと、そのために必要な人、物、運用について事業継続計画(BCP)を作成してもらい、データベース化して病院内で共有を開始した。各部門が時間経過ごとに行動を今後防災訓練などで検証していく。被災地の中心に位置した大学病院として、発災時の機能低下を最小限に食い止め、増加する医療ニーズに対応するための各部門のアクションプランに基づく病院 BCP 作成の例はこれまでになく、今後の保健医療機関の BCP のモデルとなる。

- 診療記録の法的根拠
- 個人情報保護



- 保健医療のニーズに対する備え
- 災害対応チームの連携
- 受援力の向上



研究テーマ：B-19 放射線に対する不安払拭のための基礎的研究

部門・分野名：災害医学研究部門 災害放射線医学分野
研究代表者：千田浩一

研究内容: (1) 放射線の基礎知識の普及啓発に関する研究：
昨年の調査で、市民は医療従事者が発する放射線に対するコメント等に対しては、高い信頼度をもつ傾向にあることが分かった。そこで医療従事者が、放射線放射能に対して、正しい知識を有しているのかについて調べた。その結果、正しい知識を持つ医療従事者は、あまり多くはないことが分かった。
放射線放射能の正しい基礎知識の普及啓発のため、保護者用と小学生（低学年用と高学年用）の計3種類の分かりやすいパンフレットを作成することができた。
(2) X線写真上に生じた黒点に関する研究：
現在、黒点発生へ寄与しているのは、カセット内部に入り込んだ放射性セシウムからベータ線であり、ガンマ線の寄与は無視できること、そして原発事故当初はヨウ素等の寄与も大きかったことなどについて、モンテカルロシミュレーションにて明らかにした。
カセット内部に入り込んだ放射性セシウムを、井戸型 NaI (TI) シンチレーション検出器で分析した結果、それによる人体影響は無視出来ることが分かった。

医療従事者の放射線の知識調査結果一例 (X線撮影装置からX線はいつ出るといいますか?)



医療従事者が必ずしも正しい知識を有しているとは限らない。A:放射線関連医療職、B:それ以外の医療従事者 (日本放射線技術学会誌70巻0号 p.242-249)

モンテカルロシミュレーション結果一例

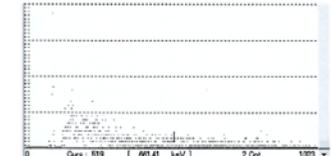


カセット内に入り込んだ放射性物質のβ線はIP(イメージングプレート)で吸収され黒点の原因になる。だが右図のようにガンマ線はIPにはほとんど吸収されない。

パンフレット作成 (表紙のみ提示)



シンチレーション検出器分析結果例



カセット内に入り込んだ放射性セシウムを、井戸型NaI(Tl)シンチレーション検出器で分析した結果、検出下限以下であり、黒点に寄与した放射性物質の放射能は、バックグラウンドレベルであることが分かった。

研究テーマ：B-20 災害ストレスによる婦人科疾患発症予測マーカーの確立

部門・分野名：災害医学研究部門 災害産婦人科学分野
研究代表者：三木康宏

研究内容:生活環境の変化としての「孤独」に着目し、群飼育下にあるマウスを隔離飼育（2週および4週間）し、血中ストレスホルモン（コルチコステロン）濃度の変化を検討した。結果、血中コルチコステロン濃度は隔離飼育で2週目に有意に増加したが、4週間では群飼育よりも低値を示した。一方、隔離飼育で2週目のマウスに対し、子宮組織中のコルチコステロン濃度を測定した結果では血液中濃度の結果と異なり、群飼育と有意な差は認められなかった。同群を対象に測定したコルチコステロン代謝産物であるデヒドロコルチコステロン（不活性型）濃度は、隔離飼育で有意に高かった。このことから、子宮組織ではコルチゾールの影響を抑えるために、コルチゾールが活発に代謝される「防御機構」が働いているのではと考えられた。ヒト組織を用いた解析では、悪性度の高い子宮内膜癌ではコルチゾール濃度が高かったため、この「防御機構」が破綻して病態と関連しているのではと推測された。

ヒト組織を用いたストレス関連因子の発現解析では、コルチゾール代謝酵素である11β-hydroxysteroid dehydrogenase (HSD) type2の発現がコルチゾール濃度と悪性度ともに逆相関を示した。このことから前述の「防御機構」に11β・・・type2が関与していると考えられる。

震災によるコミュニティの崩壊
→ 女性への影響を科学する



研究テーマ：B-21 アレルギー疾患をもった被災地小児のQOL 向上

部門・分野名：災害医学研究部門 災害公衆衛生学分野
研究代表者：栗山 進一

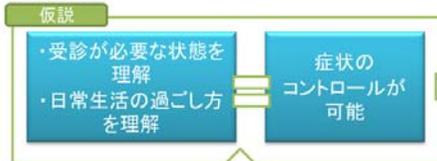
研究内容:【1】医療機関非受診行動の要因分析

宮城県の小中学生を対象に実施した健康に関する調査では、12,742 人にアンケート配布し、4,074 人 (32.0 %) から回答を得た。アレルギー疾患に関しては、ISAAC 質問票を用い、受診していない理由を質問した。気管支喘息とアトピー性皮膚炎について強い症状が認められた対象者はそれぞれ 47 人、63 人であった。そのうち未受診者は受診していない理由として、「症状が良くなった」、「時間がない」等の理由を挙げている。

【2】行動変容に資するコミュニケーションツールの開発

【1】の調査から、アレルギー疾患患者では、普段の生活の仕方やどのような症状が出現したときに受診したら良いかを判断できるような資料があると時間なくても本当に必要なときに受診ができ、また、症状のコントロールが可能となると仮説を立てた。そのため、小児喘息について「小児喘息①今の治療と昔の治療」「小児喘息②発作が起きたら」「小児喘息③発作を起こさないためにできること」の 3 種類、アトピー性皮膚炎については「アトピー性皮膚炎①アトピー性皮膚炎の治療のポイント」「アトピー性皮膚炎②薬の使い方」「アトピー性皮膚炎③体の洗い方」の 3 種類のパンフレットを開発した。

【1】医療機関非受診行動の
要因分析



宮城県の小中学生を対象とした健康に関する
アンケート調査

- <対象>
 - ・4,074/12,742人 (32.0%) 回答
- <方法>
 - ・アレルギー疾患: ISAAC 質問票
 - ・未受診理由
- <結果>
 - ・強い症状がある人数
気管支喘息: 47人
アトピー性皮膚炎: 63人
 - ・未受診者における受診していない理由
「症状が良くなった」
「時間がない」 等

【2】行動変容に資する
コミュニケーションツールの開発



研究テーマ：B-22 社会生活に内包した循環型震災アーカイブと利活用モデルの構築と実践

部門・分野名：情報管理・社会連携部門 災害アーカイブ研究分野

研究代表者：柴山明寛

研究内容:本年度は、みちのく震録伝の賛同協力機関の社会展開 WG（キャンノンマーケティングジャパン、DNP 東北、凸版印刷、富士通、アジア航測、国際航業、朝日システム、マルティスープなど）を3回実施し、「循環型震災アーカイブのモデル構築と防災・減災教育のための利活用モデル構築」について議論を交わし、これらの議論の中から2つのモデルを構築することとした。一つは、DNP 東北と共同で開発した学校教育現場の循環型震災アーカイブモデルとして「デジタルえほん(仮)」である。これは、自ら経験した震災経験をデジタルえほんとして作成することができ、また、作成したえほんを共有することができる仕組みを持つものである。もう一つは、朝日システムと共同で開発した「BCP 教育用プログラム(仮)」である。これは、設問形式で回答しながら、自らの防災力などを診断するプログラムである。また、この設問は独自に作成することができ、自らの経験も反映することができる。これら2つのモデルは、次年度からワークショップを開催し、実証して行く予定である。



研究テーマ：B-23 災害の記憶・記録に関する拠点間の連携を通じた災害アーカイブ学の探求

部門・分野名：情報管理・社会連携部門 災害アーカイブ研究分野

研究代表者：佐藤翔輔

研究内容:1)「津波災害の記憶を巡る」シンポジウム, 2) 災害かたりつぎ研究塾(夏合宿 in 東北, 秋合宿 in 新潟, 冬合宿 in 兵庫 計3回の合宿), 3) 第4回 災害ミュージアム研究塾 2013「災害の記憶の忘却を防ぐことはできるのか」, 4)「世界に3.11を伝える」国際シンポジウムの開催, 5)「災害の記憶・記録の場」に関する体系的調査を行った。1)では、当該分野のトップ研究者を招き、津波災害の記憶を伝承する口碑、津波碑、津波石、朗読、歌、絵画、儀礼等に関する最新の研究動向について情報共有を行った。2)では、東日本大震災、新潟県中越地震災害、阪神・淡路大震災の被災地でおこなわれている災害伝承の取組みについての共同研究者を中心とする合宿形式の事例調査を行ったうえで、3)4)において報告およびパネルディスカッション形式で、調査の総括を行った。災害が発生してから時間経過の違い、被災地の地域文化や被害インパクトによる伝承傾向への影響について明らかになった。5)は、我が国に存在する災害に関するミュージアム・資料館、語り部・被災地案内事業、デジタル・アーカイブをインターネットで体系的に調査を行ったものである、ミュージアム・資料館が52箇所、語り部・被災地案内が44事業、デジタル・アーカイブが76件、2013年12月現在で存在していることが明らかになった。また、東日本大震災の被災地では、語り部やデジタル・アーカイブといった無形かつ「仮のもの」が中心である傾向も示された。



研究テーマ： B-24 東日本大震災の被災地における津波避難対策の再構築手法に関する研究

部門・分野名： 地震津波リスク評価寄附研究部門

研究代表者： 安倍 祥

東日本大震災やその他の津波災害事例を通じ、津波避難の課題について、「情報覚知」「避難開始判断」「避難手段選択」「避難場所への到達性と経路」「避難を第一目的としない行動の混在」など、避難行動の各ステップにおける課題事例を収集・抽出し、分析した。

特に大きな課題分類として、避難行動要支援者（災害時要援護者）の支援の問題や、避難手段として自動車を選択する場合の避難課題に着目し、避難困難となった事例について文献情報を収集するとともに、震災以後の津波避難訓練の現場において、それらの課題を踏まえた訓練プログラムを検討、提案、実践し、記録を取るとともに訓練の有効性等を検証してきた。

多くの避難課題が、津波避難計画ならびに地域の避難の取組にまだ残されている実態を踏まえ、多様な地域においてそれらの課題に向き合うための津波避難プログラムの検討に取り組み、自動車を介した津波避難、要支援者への支援方法等を組み込んだ避難訓練や座学実技を組み合わせたワークショップ、そして地域ごとに検討する津波避難計画・避難ルールの策定手法を検討し、実地においても実践することができた。

津波避難課題の抽出・分類

- (例) □ 情報覚知： 津波予警報の伝達、音声系伝達手段による伝達率の限界、...
- 避難手段： 自動車避難の高いニーズ、渋滞回避のための方策、乗り合わせルール等の避難台数抑制策、...
- 避難行動要支援者： 日中・夜間など避難支援の担い手の不足、避難支援方法の具体化の必要性 等々

自動車を使った津波避難訓練の実践と検証(山元町、仙台市など)

(例)宮城県山元町における自動車による津波避難訓練



避難経路における渋滞・避難箇所の把握と発生要因の検討、復興事業従事者の避難課題の把握



ヘリコプター撮影映像による避難発生箇所と発生要因の分析(資料提供：宮城県防災航空隊)

避難行動要支援者の支援方法のプログラム化

- (例) □ 搬送支援方法の周知： 徒手搬送・毛布等の代用材による担架搬送法・階段を登る避難支援方法・車椅子利用者等の避難支援
- 避難行動要支援者の把握： 行政機関が提供する名簿の活用、コミュニティ内における把握活動 等々

津波避難プログラムの検討(復興庁新しい東北先導モデル事業「カケアガレ！日本」との協働)



研究テーマ： C-1 児童・生徒のための効果的な減災教育ツール開発とその効果の検証

部門・分野名： 災害リスク研究部門・津波工学研究分野

研究代表者： 保田真理

小中学生に出前授業を実施するにあたり、これまでの防災授業との大きな相違点は、本来彼らに備わっている、考える力、判断する力、行動する力を伸ばす事に主眼をおいていることである。出前授業では、主役はあくまでも子ども自身である。津波からどのように生延びるかを考えてもらった場合、最初に普通の波と津波の違いを理解してもらい、どのような避難が適切なのかを子どもたちなりに考え、判断してもらった。避難場所、避難手段を話しあったら、次は家族の連絡手段や方法、スムーズに避難をするために必要な事をツールを材料に話し合ってもらった。

その中から子どもたちが考えて、判断した事は、

@直ぐに避難できるように家の中の避難通路も確保しておく。

@家具の置き場所や固定も考えることにした。

@改めて、家族と避難場所、避難方法、連絡手段について話し合いをして決めた。

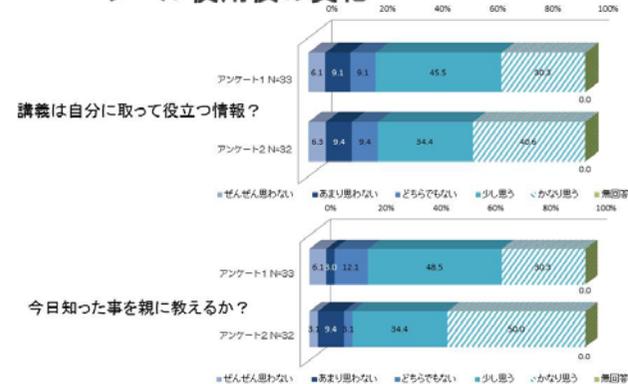
@避難セットを用意して、すぐに避難できるようにする。

@自分一人でも避難する。

などの内容だった。

子ども自身が興味を持って取り組んで行くための当初の目的は達成できていると思われる。

ツール使用後の変化



自主的行動力をサポート



研究テーマ： C-2 複雑な災害社会環境と時空間のシミュレーションを目指すエージェントベースの津波避難コンピューティングの高速化に関する研究

部門・分野名： 災害リスク研究部門・広域被害把握研究分野

研究代表者： マス エリック (MAS ERICK)

津波から生き延びるための最も有効な対策は迅速な避難行動である。2011年東北地方太平洋沖地震津波によって甚大な被害を受けた被災地では、災害につよいまちづくりを進めながら、最大クラスの津波を想定した有効な津波避難計画を立案しなければならない。

本研究は有効な避難計画を立案するためのツールとして、津波浸水予測シミュレーションとエージェントベース避難行動シミュレーションを開発し、被災地に適用した。

宮城県名取市閑上地区では、津波襲来時の避難誘導の良否が大きな社会問題となっている。本研究では、エージェント・ベース・モデルによって津波発生時の閑上地区における避難状況を再現し、人的被害拡大の原因を明らかにした。

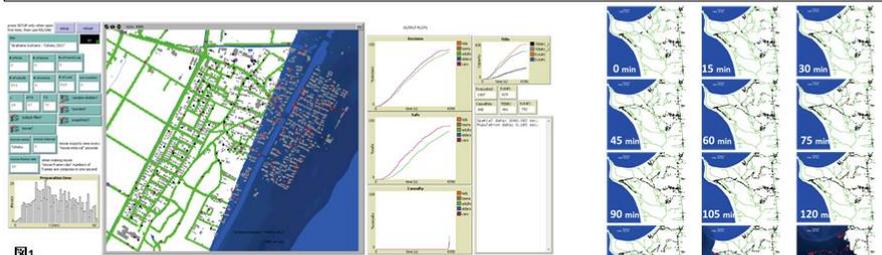


図1 津波浸水や避難行動の統合モデル (仙台市荒浜町)



図3 名取市閑上における3.11津波浸水や避難行動シミュレーション (仙台市荒浜町)

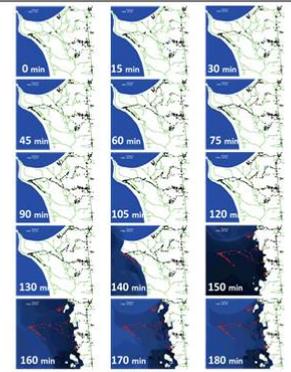


図2 タイにおける津波避難シミュレーション

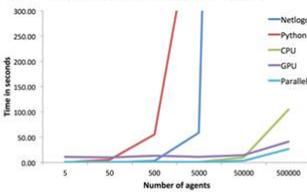


図4 加速試験結果。NetLogoからは、Pythonの並列アーキテクチャを使用して1000x加速する可能性があります。

研究テーマ： C-3 アレイ型地中レーダを用いた高台移転に伴う遺跡調査の効率化

部門・分野名： 災害リスク研究部門・広域被害把握研究分野

研究代表者： 佐藤 源之

本年度復興支援のための遺跡調査を20件以上実施した。宮城県内では東松島市、山元町、岩沼市、また福島県南相馬市において住宅の高台移転予定地の遺跡調査を実施した。特に南相馬市においては、数十ヘクタールにおよぶ遺跡調査を行い、出張日数は17日、作業補助の学生を含め延べ100日・人の規模での活動となった。またこれに加えて、直接の高台移転ではないが、栃木県小山市、岩手県花巻市、埼玉県行田市などで遺跡調査を各県文化財保護課からの要請によって実施した。東日本においては、被災県において、道路復旧、住宅移転に伴い非常に多くの遺跡調査が実施されるため、他県より多くの支援職員が派遣された。このため、関東地方にまで、遺跡調査を実施する職員数への影響が及んでいる。従って、通常の学術調査を主目的とする遺跡調査であっても、間接的な復興支援活動に相当すると考えている。また宮城県文化財保護課の要請によって、保護課遺跡調査委員に対して、地中レーダ技術の活用のための研修会を実施した。



アレイ型地中レーダ“八雲”を利用した南相馬市における住宅高台移転予定地での遺跡調査実施風景

2015年度の遺跡調査活動実績

- 2012年8月 宮城県文化財保護課担当職員と地中レーダによる遺跡調査活動に打ち合わせ
- 2012年11月 東松島市野蒜地区において、従来の地中レーダによる遺跡位置確認作業を実施
- 2013年2月 東松島市野蒜地区において、アレイ型GPRを利用した遺跡調査計画を実施
- 2013年3月 名取市閑上地区において、アレイ型GPRを利用した津波被災者遺品捜索を実施
- 2013年3月 山元町合戦原古墳(住宅移転予定地)付近の地中レーダ調査を実施
- 2013年5月 宮城県文化財保護課担当職員と本年度の活動に打ち合わせ
- 2013年5月 山元町合戦原古墳(住宅移転予定地)付近のアレイ型GPR調査
- 2013年9月13日 宮城県東松島市 野蒜地区GPR
- 2013年9月12日 福島県南相馬市 田子山古墳見学
- 2013年9月18日-20日 福島県南相馬市 上流佐原田遺跡(調査区東側) GPR
- 2013年9月26日-27日 福島県南相馬市 五穀田大遺跡GPR
- 2013年10月2日-4日 福島県南相馬市 南オノ上遺跡GPR
- 2013年10月7日-8日 栃木県小山市 琵琶塚古墳GPR
- 2013年10月9日-10日 福島県南相馬市 南オノ上遺跡GPR
- 2013年10月18日 福島県南相馬市 南相馬市教育委員会文化財課
- 2013年11月4日-6日 栃木県小山市 琵琶塚古墳3DGPR
- 2013年11月7日 宮城県東松島市 野蒜地区GPR
- 2013年11月7日 福島県南相馬市 上流佐原田遺跡(調査区西側) GPR
- 2013年11月12日-13日 福島県南相馬市 上流佐原田遺跡(調査区西側) GPR
- 2013年11月19日 福島県福島市 福島県教育庁
- 2013年11月24日 福島県南相馬市 上流佐原田遺跡
- 2013年11月24日 福島県南相馬市 上流佐原田遺跡(調査区西側) GPR
- 2013年11月27日 福島県南相馬市 上流佐原田遺跡
- 2013年12月2日-4日 埼玉県行田市 さきたま古墳群(鉄砲山古墳) 3DGPR
- 2014年1月9日 岩手県花巻市 花巻城跡 GPR
- 2014年3月25日 岩沼市 貞観津波津波堆積層の調査(岩沼市役所からの依頼)

研究テーマ： C-4 津波及び洪水・がれきにより構造物に作用する影響に関する室内実験

部門・分野名： 災害リスク研究部門・国際災害リスク研究分野

研究代表者： ブリッカー ジェレミー

1. ジャカルタ市堤防決壊メカニズム解明

ジャカルタの放水路堤防が2013年決壊したため、40人が死亡、経済被害も非常に酷かったです。堤防決壊原因を解明するために、現地調査を行い、地質・地形・放水路設計・流量データを測りました。データを用いて、1次元河川モデルを作成、決壊原因が越流だと解明しました。しかし、堤防に建てる橋脚も決壊を加速した可能性があります。モデル結果として、水位が危険な状態まで溢れてきた理由は下流水文のゴミ蓄積だと解明しました(図1)。Bricker, Tsubaki, Muhari, Kure (2014) Causes of the January 2013 canal embankment failure and urban flood in Jakarta, Indonesia. *Journal of Japan Society of Civil Engineers, Ser. B1 (Hydraulic Engineering), Vol. 70, No. 4, I_91-I_96.*

2. 釜石防波堤の決壊メカニズム解明

室内実験(図2)と数値シミュレーションを実行、津波により防波堤決壊メカニズムを解明しました。捨石マウンドの洗掘も、地盤支持力も決壊の原因でした。Bricker, Takagi, Mitsui (2013) Turbulence model effects on VOF analysis of breakwater overtopping during the 2011 Great East Japan Tsunami. *Proceedings of the 35th IAHR World Congress.* Chengdu, Sichuan, China.

ジャカルタ河川堤防決壊

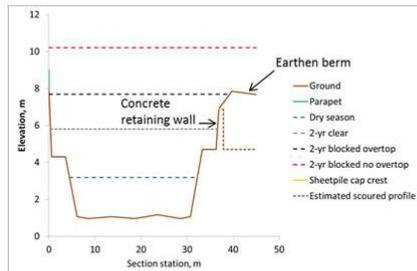


図1. Cross section of West Drainage Canal at Laturharhari breach, looking downstream. Dashed lines indicate modeled water surface elevations, described later in this paper.

釜石防波堤被害

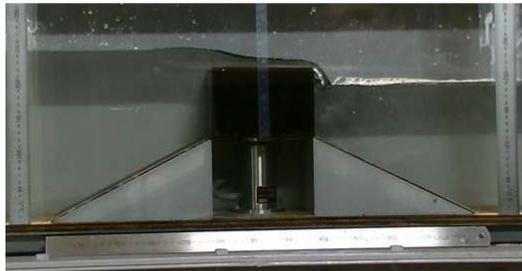


図2. Laboratory experiment of flow overtopping caisson breakwater. Force and moment sensor is beneath the caisson.

研究テーマ： C-5 数理計画アプローチとシミュレーションアプローチを融合したデュアルモード避難計画の策定に関する研究

部門・分野名： 人間・社会対応研究部門・被災地支援研究分野

研究代表者： 金 進英

本研究では、避難計画における最適数理計画モデルに基づき、数理計画的アプローチとして避難所への避難者の最適配分を行った。沿岸平野部地域である宮城県亶理君亶理町を対象にすることで、避難時の適切な移動手段(徒歩, 自動車)や避難行動パターン(避難開始時刻, 避難経路)について分析することができた。また、避難所の容量を制限することによる迂回道と、その時に変化する移動手段や行動パターンも把握することができた(図1)。

また、交通シミュレーションアプローチとして、同じく亶理町の実ネットワークに適用して、津波避難時のボトルネックの発生箇所の把握や、その渋滞による避難完了時刻への影響など道路上の交通状況を分析した。避難先配分や避難車両数の条件を変えた複数のシナリオを設定することで、避難先や避難経路等を適切に分散させることにより道路渋滞や避難完了時刻は改善できることも確認できた(図2)。

以上の二つのアプローチを融合することで、より最適な避難行動を図ることができる。

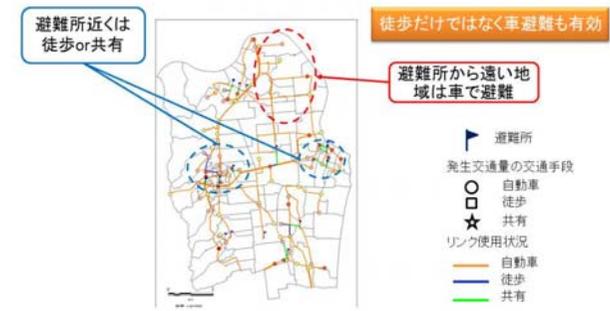


図1. 最適数理計画モデルの計算結果による避難手段の状況

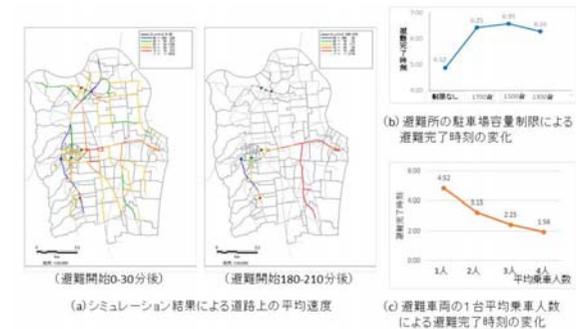


図2. 交通シミュレーションの計算結果による交通状況

研究テーマ： C-6 歴史における災害記録の収集と再検証

部門・分野名： 人間・社会対応研究部門・歴史資料保存研究分野

研究代表者： 佐藤大介

『日本地震史料』、『新収日本地震史料』、『日本の歴史地震史料 拾遺』における地震資料記事から、東北地方の地震・津波記録について収集と地震の頻度に関する整理を行い、エクセル表のデータ化を行った。これらの刊行物に未収録の記事や新出の資料記事も加えたデータを作成し、現在も継続している。そのデータより、宮城県内で、過去 400 年に犠牲者が出た津波、また、建物や漁業施設に被害をおよぼした津波の頻度について明らかにした。

岩手県大船渡市甫嶺の〇家の調査から、被災しながらも無事であった絵画資料、仙台藩御用絵師・佐久間六所筆「及川市郎兵衛屋敷・越喜来湾眺望」対幅（1861年制作）を発見した。嘉永五年（1852）の藩主巡行時のスケッチをもとにした作品であり、安政三年（1856）の八戸沖地震・津波の被害を受ける直前の越喜来湾の状況を知る貴重な資料である。

被害を及ぼす津波 20年おきに来襲

年	間隔	震源	被害内容
1611	66	三陸沖	仙台頼, 溺死1738人
1677	53	八戸沖	気仙郡, 溺死30人
1730	21	チリ沖	田畑や塩場に損害
1751	42	チリ沖	石巻米蔵に被害
1793	44	宮城県沖	気仙沼300軒, 小瀬40軒流失
1837	19	チリ沖	田畑, 塩場に損害
1856	40	八戸沖	雄勝床上90cm浸水, 田畑被害大
1896	5	三陸沖	宮城県, 流失5090戸, 死者3452人
1901	32	陸中沖	苗代50町歩に被害
1933	19	三陸沖	宮城県, 流失950戸, 死者307人
1952	6	カムチャッカ沖	仙台湾家屋浸水あり
1958	2	択捉島沖	気仙沼の養殖施設に軽微な被害
1960	3	チリ沖	宮城県, 流失434戸
1963	1	択捉島沖	養殖施設に被害
1964	1	アラスカ南部沖	養殖施設に被害
1965	3	アリユーション沖	三陸沿岸の漁業施設に軽微な被害
1968	1	十勝沖	女川で1.6mの津波, 宮城県, 床上浸水1軒, 漁業施設に被害大
1969	25	北海道東方沖	鮎川で津波波高70cm, 気仙沼でカキ筏10台沈没等, 養殖施設に被害
1994	16	北海道東方沖	宮城県で床上浸水23軒, 床下浸水34軒, 養殖施設に被害
2010	1	チリ沖	気仙沼から塩竈で床上浸水6棟, 養殖施設に被害
2011		東北地方太平洋沖	宮城県, 死者9537人
平均	20		

〔左〕
1611年から2011年までの宮城県において、建物や漁業施設に被害を及ぼした津波の頻度（遠地津波含む）

〔下〕
大船渡市で発見された、佐久間六所筆『及川市郎兵衛屋敷・越喜来湾眺望図』対幅（文久元年[1861]制作）



研究テーマ： C-7 震災復興後を視野に入れた地域建設産業の革新と再生

部門・分野名： 人間・社会対応研究部門・防災社会システム研究分野

研究代表者： 増田 聡

平成 25 年度は、まず既存の公表データ（地域統計及び建設関連業務データ）の収集分析をまず行い、建設投資や雇用等の経年変化の状況を被災地（比較対象として全国、東北 6 県）で再確認し、地域建設産業の課題を整理した。次に、東北大学経済学研究科で行っている震災復興企業情報実態パネル調査から、建設産業分を抽出した構造分析を行った。最後に、専門家との勉強会及び関連書アクターへのヒヤリング調査を行い、それぞれの立場からの震災復興及び地域建設業に関する情報収集と意見交換を実施した。聞き取り対象は、下記の 3 セクターに対して実施した。

- 行政（許認可権限・事業発注者）
東北地方整備局（建設部、道路部）、相馬市（建設部）
- 業界団体
各県建設業協会（宮城、福島、岩手）、みやぎ建設総合センター、岩手県建設業あり方研究会
- 企業等：スーパーゼネコン・中堅ゼネコン他、地元建設会社、都市再生関係機構他

震災復興後を視野に入れた
地域建設産業の革新と再生

研究目的

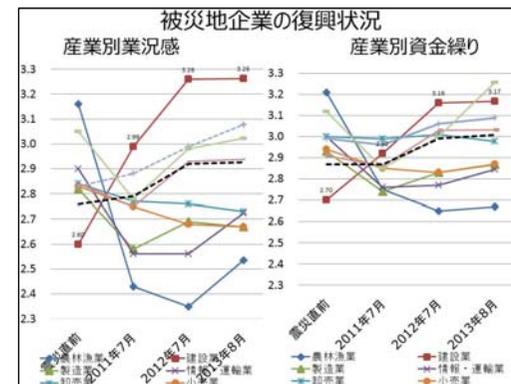
- 震災復興における建設投資の量的拡大の影響を、個別企業、業界、地域経済のそれぞれのレベルで把握
- 定量データ：建設投資、着工等の地域データと建設業企業の実態分析（アンケートや経営事項審査等）
- 定性データ：企業、業界へのヒヤリング調査

研究チーム

災害研：増田聡・佐藤健・小野裕一・吉田浩
経済学研究科：大滝精一・桑山渉・高浦康有・大澤理沙
みやぎ建設総合センター：八木橋雄介

平成25年度の成果

- 東日本大震災からの復興事業とコミュニティ再生の実態をフォロー
- 建設産業の将来を展望し、被災地支援の体系化を目指した
- 復興計画や復興予算に基づく建設投資・インフラ整備の空間的分布
- 復興市街地での生活や生業の将来展望（計画と実態）
- 地域建設産業の事業展開と経営戦略の実態
- 地域建設産業の業態転換や構造改革への糸口・先進事例
- 防災・減災に果たす地域建設産業の役割



研究テーマ： C-8 リスク配慮型地域再建政策と生活再建プロセスに関する研究

部門・分野名： 人間・社会対応研究部門・防災社会国際比較研究分野

研究代表者： 井内 加奈子

①東日本大震災からの復興の計画・実施では、土地の利用規制を通じて「(津波) リスク」を最大限に取り入れ、トッパダウン方式で行われている。当初策定の復興計画は、市町村間のバランスをも考慮したもので、細やかに個別の地域特性、生活特性ならびにニーズを反映したものではない。現在は、この均等性が計画や事業の進退に影響している。特に、防潮堤と背後地、ならびに生活再建の関係では、防潮堤建設に対し①懸念が高い地域は、津波による住宅破壊を免れた率が高く、②肯定的な地域は、住宅が沿岸部に多く津波の心理的影響があり、③否定的な地域は、再建後の生活への負の影響などの懸念があることが、予備的調査の結果明らかとなった。

②一方、米国における復興政策は、規制によって「リスク」を復興のプロセスに取り込むことはしておらず、むしろ(保険などの)インセンティブなシステムを通じた、地域・住民を主体とするボトムアップ方式の復興プロセスが主流である。ただし、この方針では、従前の地域・住民の特徴が引きずられ従前の問題を継続する状況にもなっている。

東日本大震災からの地域再建政策と生活再建過程

復興の方針:

土地の利用規制を通じて(津波)リスクを最大限に考慮し、土地利用規制を通じたトッパダウン方式の復興・政策・過程

問題点(3-4年目時点):

均質な復興計画から、具体を詰める段階になり、防潮堤建設、背後地利用ならびに生活再建の場の関係から、異なってきた復興の計画と事業等の進捗



ハリケーンサンディ等からの地域再建政策と生活再建過程

復興の方針:

「(水害)リスクは復興計画に殆ど考慮せず(保険などの)インセンティブ利用のボトムアップ方式を目指したコミュニティの復旧を主眼とする復興・政策・過程
問題点:ボトムアップ方式を目指しているが、

- 1) 市の復興方策に左右されるところがありインフラ中心の復興がメイン(NY市)
- 2) 時間の経過と共に、従前の地域状況(人口・経済格差など)が再現されつつある(New Orleans市)



研究テーマ： C-9 小地域データを用いた大規模災害被災想定地域の地域特性の推計

部門・分野名： 地域・都市再生研究部門・都市再生計画技術分野

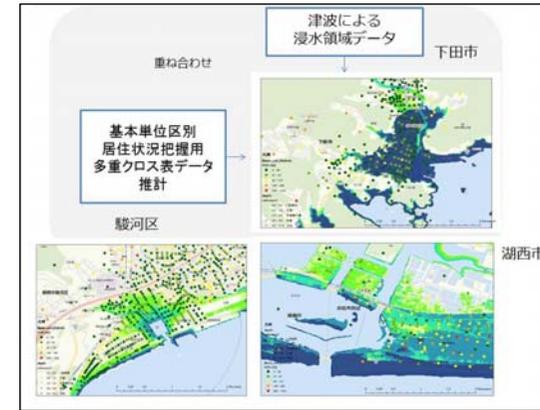
研究代表者： 石坂公一

首都圏直下型地震、東海・東南海地震の被災想定地域のうち一都三県と静岡県について、基本単位区別の多次元居住状況データを推計した。

またケーススタディとして、静岡県を対象に「南海トラフの巨大地震モデル検討会(内閣府)」による10mメッシュの津波浸水深データと2010年時点の推計居住状況データとを重ね合わせ、想定される津波が2010年時点に発生したとした場合の被災度別、世帯主年齢階級別、家族型別の被災世帯数を推計した。

さらに、東日本大震災の津波被災地域における被災者の再建希望先と被災程度、世帯主年齢との関連性を分析し、属性別被災世帯数にこの傾向を適用することにより、市町村別に再建希望先別の復旧住宅需要を推計した。

分析の結果、静岡県下の津波被災市町村は「現地再建」の希望が中心の類型1、「高台移転」が中心の類型2、中間的な類型3の3つに大別され、それぞれの特性に応じた対策を考へておく必要があることが判明した。



研究テーマ： C-10 復興土地利用計画の実態と課題に関する横断的比較研究

部門・分野名： 地域・都市再生研究部門・都市再生計画技術分野

研究代表者： 姥浦道生

石巻市、塩竈市、宮古市、大船渡市等の各地の復興計画の課題について、以下の4点にまとめられることが明らかになった。

- ①事業の総合性：無駄を省き、また魅力的な空間創出のためにも各事業間の調整を積極的に行っていく必要性
- ②地区空間の総合性：事業区域内外（白地地域）も含めて総合的マスタープランに基づく戦略的事業の実施の必要性
- ③時間の総合性：過去・現在・未来に関して、過去を踏まえた計画とする必要性、スピードを重視する必要性がある一方で、それを阻害しない限りにおいて計画の見直しを行う必要性
- ④主体の総合性：行政の事業の積極的推進が重要である一方で住民の主体的なまちづくりを行政が支援していく必要性

また、ニューオリンズにおいてはハリケーンカトリーナ後の復興に関して、人種問題を背景とした政治的な要因や官民の連携の不十分性、戦略性の不十分性等から、周辺部からの縮退というコンパクトな街づくりが十分にはできていないことが明らかになった。

復興計画策定時の課題

事業の総合性

無駄を省き、また魅力的な空間創出のためにも各事業間の調整を積極的に行っていく必要性

地区空間の総合性

事業区域内外（白地地域）も含めて総合的マスタープランに基づく戦略的事業の実施の必要性

時間の総合性

「過去」「現在」「未来」に関して、過去を踏まえた計画とする必要性、スピードを重視する必要性がある一方で、それを阻害しない限りにおいて計画の見直しを行う必要性、人口減少を踏まえる必要性

主体の総合性

行政の事業の積極的推進が重要である一方で住民の主体的なまちづくりを行政が支援していく必要性

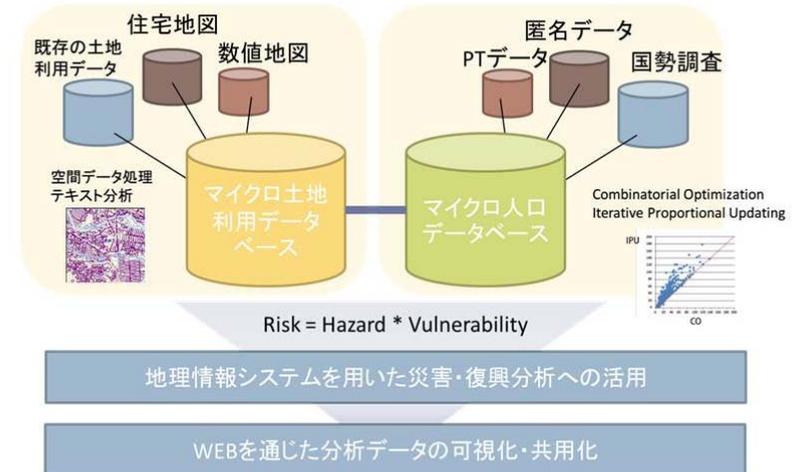


研究テーマ： C-11 震災復興・防災計画に向けた人口・土地利用に関する細密データベースの構築と活用

部門・分野名： 地域・都市再生研究部門・都市再生計画技術分野

研究代表者： 花岡和聖

本研究の目的は複数の空間情報や地域統計情報を組み合わせて精緻な人口及び土地利用のマイクロデータを生成することである。本年度は、数値地図や住宅地図、国勢調査小地域集計などの地理空間情報データを入力・整備し、詳細なメッシュ単位で人口及び土地利用データベースの作成方法を検討した。人口統計データに関しては、複数のデータ詳細化手法に関して精度検証を実施した。また公的匿名データの一つである国勢調査の個票データが公開されたことから、それらを推定に利用できる形式に変換し、町丁目単位での人口マイクロデータの試作を試みた。土地利用に関しては、建物単位での土地利用データを構築すべく地理情報システム上で、入手した複数のデータの空間処理について検討を行った。その結果、高い地理精度の土地利用データの生成に帯する技術的課題を確認でき、今後はそうした課題の解決方法に取り組む。



研究テーマ： C-12 地震による損傷を最小限に抑えるための新しい構造材料設計法の提案

部門・分野名： 地域・都市再生研究部門・地域安全工学研究分野

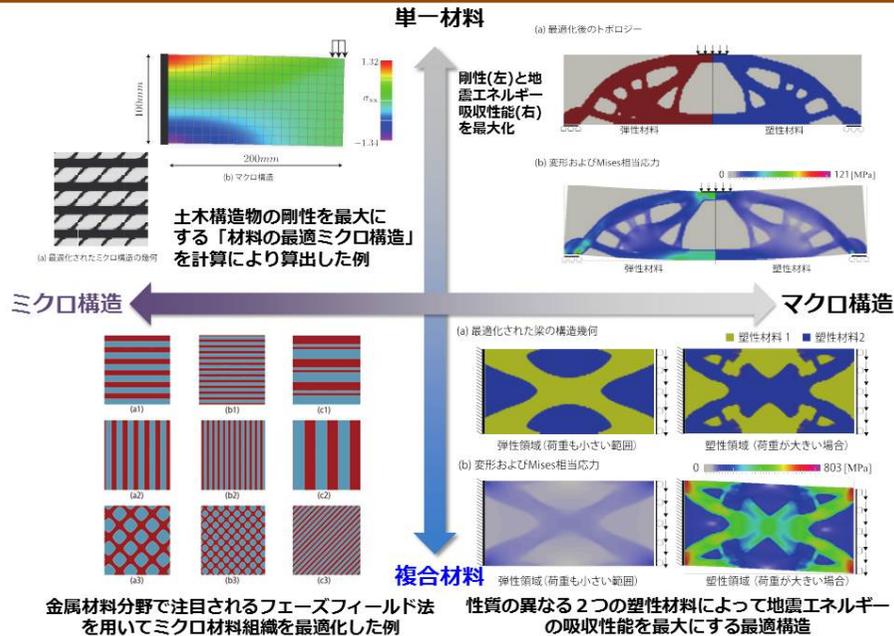
研究代表者： 加藤 準治

土木構造物のような大きな構造（マクロ構造）の挙動は、材料の微細構造、いわゆるミクロな構造によって強い影響を受けることが知られている。逆に言えば、その微視構造を最適化することができればそのマクロ構造の性能を最大にしたり、地震時における挙動を制御することが可能となる。そこで、本研究では、(1)ミクロな挙動を考慮してマクロ構造を最適化する「マルチスケール最適化手法」を開発した。さらに、地震の損傷を考慮すると材料非線形問題を考慮することが必要であることから、(2)複合材料の塑性挙動を考慮した手法「マルチフェーズ最適化手法」の開発にも挑戦し、成功した。

ここでは、地震による損傷を最小限に抑えることを目標としているため、マクロ構造の剛性を最大にする問題や、制震装置のエネルギー吸収性能を最大にする最適化問題を取り上げ、上記の2つの手法の開発に取り組んだ。

次頁は、「ミクロとマクロ」軸と「単一材料と複合材料」軸という、合計4つのフェーズすべてにおいて、ミクロ構造やマクロ構造の材料配置（トポロジー）の最適化が可能となったことを示している。得られた成果は、国内外を問わず学術論文（7編）や学会（9件）などで積極的に発表した。

研究課題名:地震による損傷を最小限に抑えるための新しい構造材料設計法の提案



研究テーマ： C-13 市街地インフラ劣化調査のための高速移動計測車輛の研究

部門・分野名： 地域・都市再生研究部門・災害対応ロボティクス研究分野

研究代表者： 竹内栄二郎

本研究は市街地の災害等による変化を大域的かつ詳細に記録するための計測装置開発に関するものである。多くの災害および老朽化に伴うインフラに関する事故は、事故後の情報は得ることができるがその事故原因や前兆に関する情報が少なく、その原因究明に限界がある。本研究では一般車両に適用可能な安価な情報収集装置を構築することにより、その収集を容易にし蓄積することで、実際に生じるインフラ事故・災害の前の変化を可視化する。本年度は計測車両（図1）および高精細画像撮影のための多眼カメラ（図2）の開発を行った。また、異なる時間に撮影された撮影対象を時系列で観察するための、撮影位置を推定するための枠組みとして、レーザースキャナにより計測した白線の形状マッチング、および3次元形状、GPSを用いた車両の位置推定の枠組みを開発した（図3、4）



図1 計測車両およびセンサ

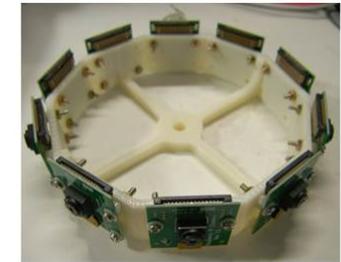


図2 360度高精細カメラ



図3 3次元地図および白線地図

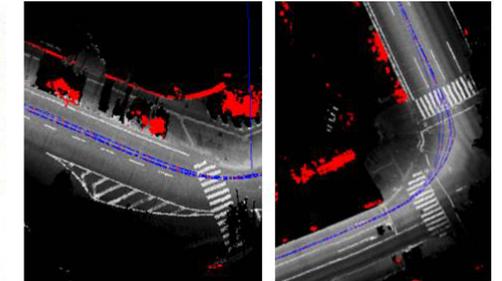


図4 計測車両により計測した白線

研究テーマ： C-14 ニュージーランド・ヒクランギ沈み込み帯でのスロースリップ観測

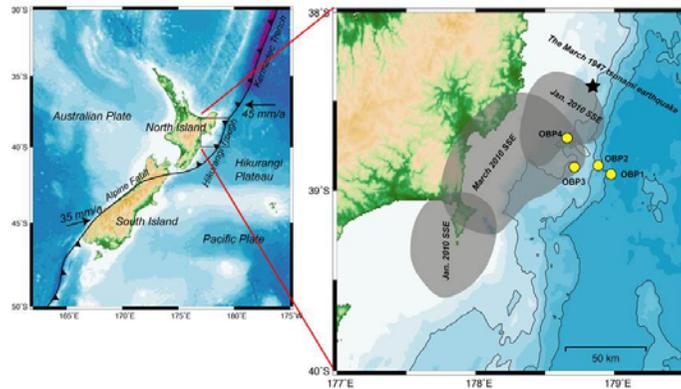
部門・分野名： 災害理学研究部門・海底地殻変動研究分野

研究代表者： 木戸元之

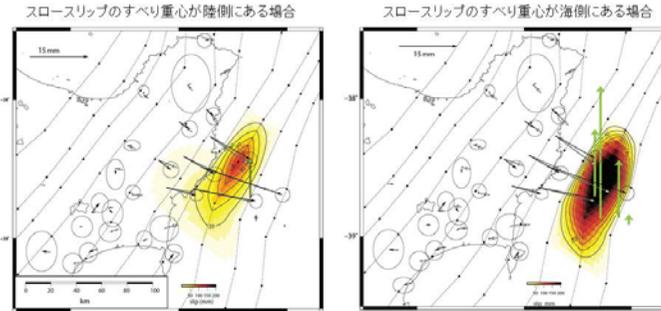
H25年度は、H26年5月10日-20日の期間で実施されるヒクランギ沈み込み帯における研究航海に向けた準備を行った。また、H25年7月にヒクランギ沈み込み帯で発生したスロースリップに関する予察的な解析を陸上GPS観測データを用いて行い、我々が前年度設置した海底圧力計で観測される上下変動について見積を行った。

具体的には、H26年5月の航海に向けた準備としては、4台の海底圧力計をニュージーランドに向けてH26年1月に発送し、3月上旬にニュージーランドのGNS Scienceにおいて航海に向けた機材の整備作業を行った。また、H25年のスロースリップについて予察的な解析を行った結果、我々がH25年度に設置した海底圧力計と陸上GPS観測網を併用することにより、スロースリップがトラフ底まで到達したか否かが示されることがわかった。

2013年3月に設置した海底圧力計の分布



2013年7月に発生したヒクランギのスロースリップ条件を変えて求めた2つのスロースリップモデル



陸上GPSデータの観測値(白矢印)および予測値(黒矢印)には両モデル間で違いがない

海底圧力計の上下地殻変動の予測値(緑矢印)には大きな違いがあらわれている。

研究テーマ： C-15 東北日本沈み込み帯における三次元的温度分布の推定

部門・分野名： 災害理学研究部門・海底地殻変動研究分野

研究代表者： 和田 育子

沈み込み帯における温度構造は、地震や火山下のマグマ生成の発生分布を規定する諸要因である。本研究では、熱流量、地殻変動の観測データ、地震学的知見(地震波速度構造・震源分布など)を制約条件に含めて、東北日本沈み込み帯の温度構造の数値シミュレーションを行っている。これまでに東北日本の温度構造は主に二次元モデルの解析により定量化されてきた。二次元モデルの適用には、沈み込むプレートの形状や沈み込み角度などが海溝軸に沿って一律していると仮定されている。しかし、東北日本から北海道にかけて、沈み込むプレートの形状は一律ではなく、また、東北日本では海溝軸に対してプレートが直行して沈み込んでいるのに対し、北海道では斜めに沈み込んでいる(図1)。このような、三次元的なプレートの形状や沈み込み角度の変化の影響を、まず定量化することを試みた。モデルの構築には現実的なプレート境界モデルを適用している(図2)。三次元モデルにより計算された温度分布(図3)と二次元モデルの結果を比較すると、温度差は東北日本では比較的小さいが(図4のA.仙台)、東北と北海道に股がる地帯と北海道(図4のB.函館とC.十勝)では、プレートの形状と斜め沈み込みの影響で、温度差は大きく($\sim 170^{\circ}\text{C}$)、これらの地帯では三次元的なプレートの形状などが温度に及ぼす影響が大きいことを明らかにした。

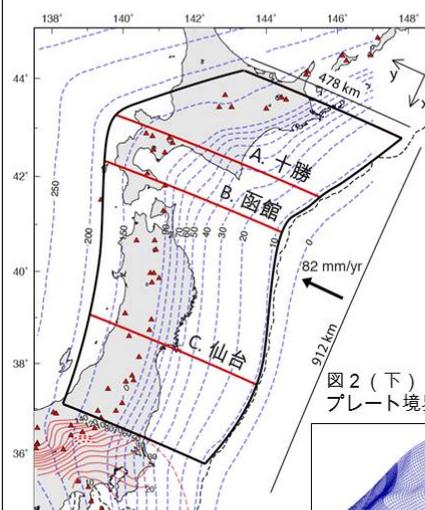


図1(上) Slab surface contours (thin dashed lines) from Kita et al. (2010), Nakajima and Hasegawa (2006), and Nakajima et al. (2009); compiled by F. Hirose

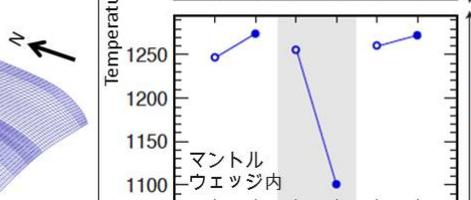
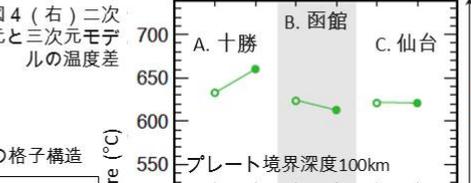
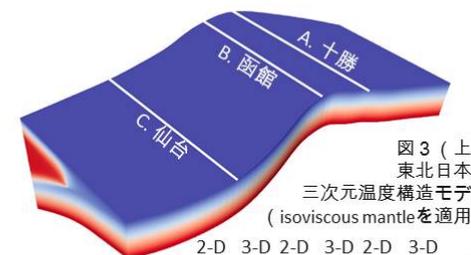


図3(上) 東北日本の三次元温度構造モデル (isoviscous mantleを適用)

図4(右) 二次元と三次元モデルの温度差

研究テーマ： C-16 東北地方太平洋沖地震に伴う宮城県南部地域の地震・火山活動の検討

部門・分野名： 災害理学研究部門・地震ハザード研究分野

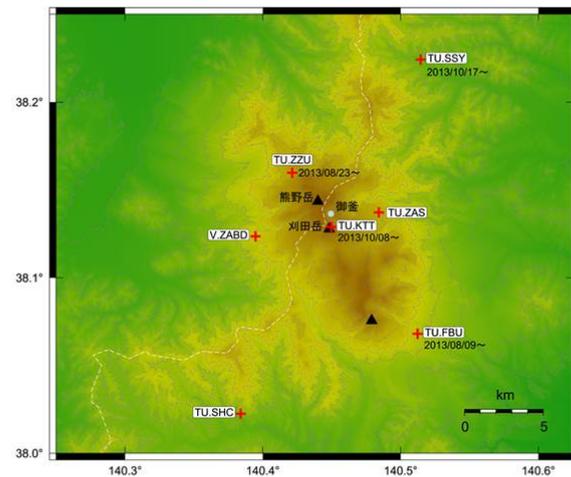
研究代表者： 岡田知己

2011年東北地方太平洋沖地震以後、地震活動の活発化が見られた蔵王山の周辺に臨時地震観測点の展開・既設観測点の増強を行った。この結果、2013年1月以後断続的に発生している浅部長周期地震が、御釜直下に存在する亀裂状構造(破碎帯)における熱水活動によって生じていることを明らかにした。蔵王山に長周期地震計が設置された2004年以降東北地方太平洋沖地震までは同様の長周期地震の発生は確認できず、火山性流体の状態が巨大地震によって引き起こされたことを明らかにした。また、蔵王山や双葉断層付近の深部にマグマや流体の分布域である地震波速度低速度域を確認した。

蔵王火山において全磁力連続観測点1点と参照点1点を設置し、全国的に見ても極めて良質の全磁力観測データの取得に成功した。約半年間の監視を行ったが、地下2,3kmの熱的な変化は捉えられておらず、2013年10月からの熱活動は小康状態にあると考えられる。

蔵王山の火山活動推移把握・減災に向けた地震観測網の展開・増強

1



【2013年以前】

- ▶ 東北大：2観測点
広帯域地震観測 1点
長周期地震観測 1点
ボアホール短周期1点
- ▶ 気象庁：1観測点
ボアホール短周期1点



【現在】

- ▶ 東北大：6観測点
広帯域地震観測 4点
長周期地震観測 3点
ボアホール短周期1点
- ▶ 気象庁：1観測点
ボアホール短周期1点

- ✓ 火山活動モニタリング・火山構造推定の高度化
- ✓ 観測記録・情報の気象庁などとの共有化

研究テーマ： C-17 プレート境界すべりの準リアルタイムモニタリング

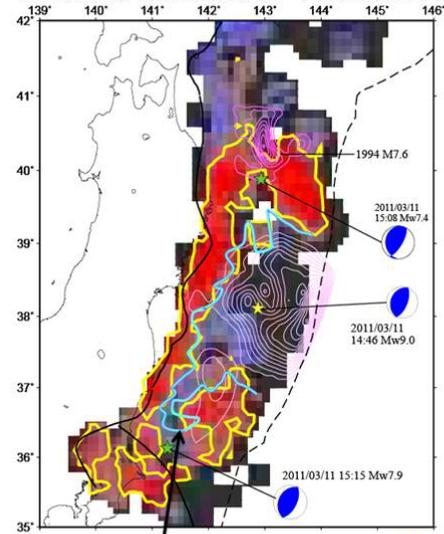
部門・分野名： 災害理学研究部門・海底地殻変動研究分野

研究代表者： 内田 直希

昨年度導入した GPGPU 地震波形超高速処理用計算機においてバイナリフォーマットの波形を用い繰り返し地震を高速に抽出するためのプログラムを開発した。また、従来から行っている CPU による計算も継続的に行い、繰り返し地震による 2011 年東北地方太平洋沖地震後のすべり状況のモニタリングを行った。さらにメカニズムタイプからのプレート境界すべりの推定も行った。その結果、東北地方太平洋沖地震後、余効すべりがその北端は 1994 年三陸はるか沖地震の震源域、南端は関東地方下まで及んでいることを明らかにした。これらの場所では次の地震のポテンシャルが上昇している可能性がある。

GPS データによるモニタリングにおいては、地震規模即時推定のためのリアルタイム GPS データ解析システムの改良を行い、対流圏伝搬遅延パラメータの客観的決定手法を開発した。また H24 年度に引き続き、得られたリアルタイム GNSS 座標時系列の可視化システムの改良を進め、H25 年度末には国土地理院のリアルタイム GNSS 解析システム (REGARD) への実装を完了し、実際の地殻変動監視モニタリングに用いられることになった。これによって巨大地震発生後の地殻変動量を迅速に把握する基本的な手法の開発が完了した。

東北地方太平洋沖地震後のプレート境界地震増加率



本年度の主な成果：

- * GPGPU計算機を用い、繰り返し地震の抽出を高速化するプログラムを開発した。
- * 繰り返し地震のモニタリングによりプレート境界すべりの推移を推定した。
- * 繰り返し地震およびプレート境界型のメカニズム解をもつ地震を波形相関により抽出し、東北地方太平洋沖地震の余効すべりの到達範囲を推定した(左)。
- * 地震規模即時推定のためのリアルタイムGPSデータ解析システムの改良を行い、対流圏伝搬遅延パラメータの客観的決定手法を開発
- * リアルタイムGNSS座標時系列の可視化システムの改良を進め、H25年度末には国土地理院のリアルタイムGNSS解析システム (REGARD) への実装を完了

地震時すべり境界ライン

[水色：Kato and Igarashi (2012)]とよく一致

黄線：増加率=2のコンター



増加率[倍] (中村, 2014)

研究テーマ： C-18 火山地形を考慮した精度と効率の良い地震波伝播シミュレーション

部門・分野名： 災害理学研究部門・火山ハザード研究分野

研究代表者： 豊国源知

本年度は、研究代表者らが開発してきた地震波形計算プログラムに、非弾性減衰と地形を導入し、現実的な火山地形を用いてテスト計算を行った。

研究代表者らは、円筒座標系を用いてローカルな地震波伝播を効率よくシミュレーションするプログラムの開発を行ってきた。本課題初年度では任意の不均質を含む地下構造断面について、任意の震源メカニズムを持つ震源から励起される弾性波の計算に成功した。

一方、実際の地下構造は完全な弾性体ではなく、地震波のエネルギーは熱等に変換され減衰する(=非弾性減衰)ため、観測波形を精度よく再現するためには減衰の考慮が不可欠である。本年度は研究代表者らのグループがこれまで蓄積してきたノウハウを利用し、非弾性減衰と地形を考慮できるようなプログラムの拡張を行った。計算例として岩手山の東西断面を構造モデルとし、浅部マグマ溜まりでの地震を想定したテスト計算を実行した。

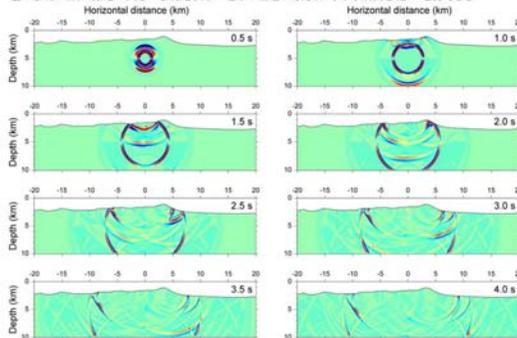
火山地形を考慮した地震波計算例

- 火山地形を考慮した地震波伝播の計算例として、岩手山の東西断面を用いてテスト計算を行った。
- 地形は地図ソフト「カシミール3D」(Ver. 7.7.3)を用いて切り出し、地表下は均質媒質($V_p=5.2$ km/s, $V_s=3.0$ km/s, $\rho=2200$ kg/m³)、地表面より上には空気層($V_p=Vs=0$, $\rho=1.293$ kg/m³)を導入した。構造断面の位置は下図赤線で示した。
- 火山直下の浅部マグマ溜まりを想定し、山腹の地表下3 kmに爆破型震源をおき、周波数5 Hzの波まで計算した。



岩手山の東西断面における波形計算例

地表下3 kmに爆破型震源をおいて計算した。地震発生後0.5秒おきの運動伝播のスナップショット。濃い色の部分が波の振幅の大きい部分を表す。地形の影響による非対称な波動伝播が確認できる。



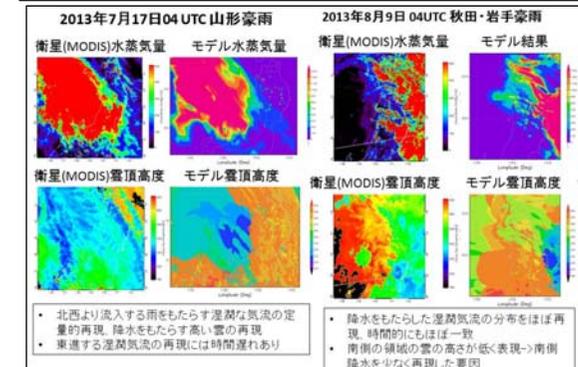
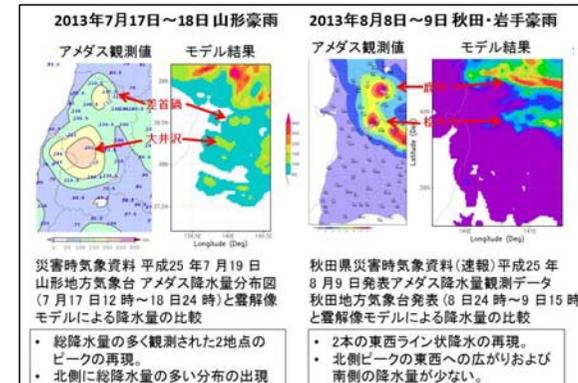
研究テーマ： C-19 数値モデルと衛星観測の比較による夏期日本域の降水量の定量的評価

部門・分野名： 災害理学研究部門・気象・海洋災害研究分野

研究代表者： 岩淵 弘信

本年度は、2013年7月17日から18日ごろにかけて大雨をもたらした山形豪雨、2013年8月8日から9日ごろにかけて大雨をもたらした秋田・岩手豪雨の2事例を取り上げ、数値シミュレーションによる再現を実施した。気象庁発表の地上観測点(アメダス)と比較したところ、観測より降水量の多い分布が北側に見られるが、2事例ともに積算降水量が多く観測された付近にピークを持つ降水分布が得られた。また、降水が観測された時刻のMODIS衛星観測によるデータとの比較を行ったところ、鉛直積算した気柱あたりに含まれる水蒸気量では大雨をもたらす水蒸気の流れはほぼ再現されており(時間遅れあり)、雲の高さ(雲頂輝度温度)が低く計算された領域に地上降水が少なく再現されていた。感度実験として計算領域の位置と大きさを変えることで、気象庁GPVデータセットを用いて計算初期値境界値に与えている水蒸気および風の与える上流の位置を変える実験を行ったが、強い降水域分布の北側へのずれには影響しなかった。

また、雲の構造の再現性の検証のため、地形と放射過程が与える影響の感度実験として、2011年の舩川あらし(四国)の事例を検証実験として実施した。この事例では放射過程による雲上部からの冷却が雲の形成と、下流での風の強化に効くことが示された。



研究テーマ： C-20 宇宙放射線電子の降下にともなう電離層変動の観測

部門・分野名： 災害理学研究部門・宙空災害研究分野

研究代表者： 小原隆博

宇宙放射線は、その大部分は地球の磁気赤道面に分布しており、有人活動が主に行われる場所、即ち、国際宇宙ステーションが飛行している高度数百 km の低高度に侵入する放射線は通常は少ない。本研究では、磁気嵐が発生した際に磁気赤道面付近に存在していた放射線が、地球大気に実際に降下する現場を観測することによって、有人活動が主に行われる場所に、いつ、どのくらいの放射線が存在するのかを把握する研究と位置づけられる。

宇宙放射線の降下により電離層の下層が電離し、電離層を反射する電波を用いて調べることができる。本研究では LF 帯電波観測装置 (カナダ・アサバスカ) の改良を実施し、LF 帯の標準電波の振幅・位相変動を良好な感度で検出することが可能になった。観測データは、逐次東北大学に設置されたデータサーバに転送されており、この 30 秒値の CDF 形式データの公開と、IUGONET データベースへのメタデータ登録の作業が実施された。



図 1: AUGO-II に設置された VLF/LF 帯標準電波観測システム

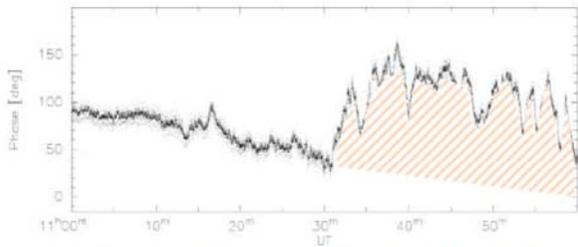
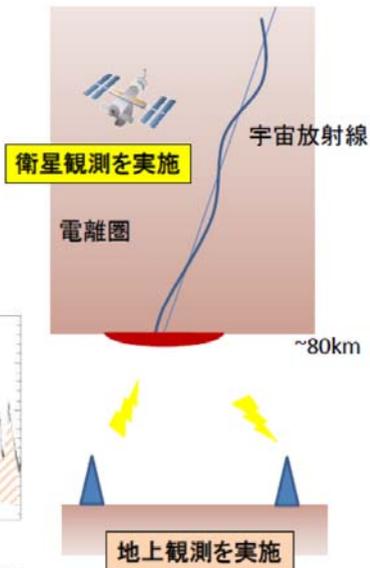


図 2: 2013/10/9 の磁気嵐回復において AUGO-II で観測された低緯度からの標準電波信号(WWVB,60kHz)の位相変動。

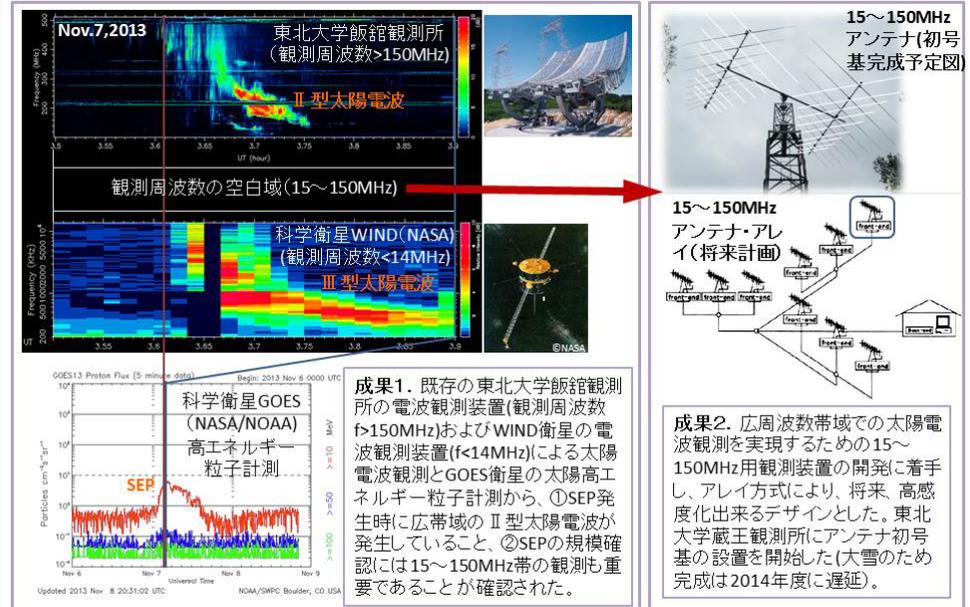


研究テーマ： C-21 広帯域太陽電波常時観測による太陽活動危険状態の研究

部門・分野名： 災害理学研究部門・宙空災害研究分野

研究代表者： 三澤浩昭

太陽面の爆発的な変動現象 (フレアやコロナ質量放出) に伴い、MeV クラスの高エネルギー粒子が発生する場合があります、SEP (Solar Energetic Particle) 現象と呼ばれている。SEP 現象が最大規模で発生した場合、宇宙ステーション高度で 1Sv に達する放射線被曝が見積もられており、SEP 現象の発生や規模の早期予測は宇宙災害研究において重要課題の一つと考えられる。SEP 現象は太陽電波の発生を伴う場合があります、より広周波数帯域で発生する太陽電波であるほど、SEP 現象の出現との相関が高いことが知られている。本研究では、広周波数帯域の太陽電波スペクトル観測装置の開発に基づき、電波観測による太陽活動危険度監視可能性の査定を行うことを目的に行われた。研究では、①150~500MHz 帯と②15~150MHz 帯の 2 つの地上設置装置による太陽電波観測を行うこととし、①については既存装置のデータ解析、②については装置開発を実施した。この結果、①と科学衛星で取得された 15MHz 以下のデータとの解析から、SEP 現象の規模と太陽電波出現周波数との関係が得られ、太陽活動危険度監視へ向けた手懸りが得られた。また、②については装置開発が進められ、①と組み合わせた地上観測に基づく SEP 現象の早期予測実現に向けた足掛かりができた。

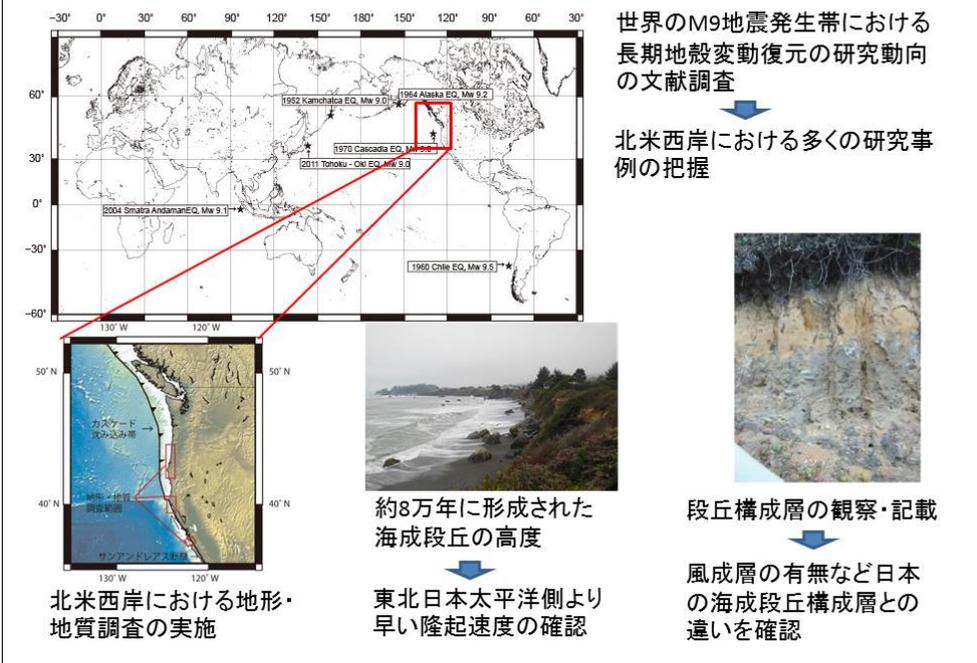


研究テーマ： C-22 世界の沈み込み帯における長期地殻変動の地域間比較と国際共同研究プロジェクトの立ち上げ準備

部門・分野名： 災害理学研究部門・国際巨大災害研究分野
研究代表者： 遠田晋次

過去に M9 クラスの超巨大地震が発生した沈み込み帯沿岸域（北米西岸・南米西岸・スマトラ・アラスカ）を対象に既存文献の整理を行い、海成段丘から長期地殻変動を論じた研究の動向を整理した。米国地質調査所の研究者からも情報を収集した。その後、北米西岸における現地調査を行い、海成段丘の分布・構成層の特徴と沈み込み帯との関係を検討した。その結果、以下のことが明らかとなった。

- 1) 各沈み込み帯において海成段丘の高度と年代から長期地殻変動を議論した研究が行われている。特に最新の年代測定手法が適用しやすい南米西岸において 2000 年代の研究事例が多い。ただし、定常時海面変動や M7-8 地震時変動などの位置づけを検討した研究例は少ない。
- 2) 北米西岸における現地調査によって、長期的な隆起を示す海成段丘の分布を確認した。約 8 万年前の海成段丘面が標高約 30 m に存在する。隆起速度が東北日本太平洋側よりも大きいことを確認した。なお、日本のように離水（陸化）時の年代を推定できる火山灰などの風成被覆層が全く確認できず、堆積物自体の放射性年代測定法の精度と信頼性が重要だとわかった。



研究テーマ： C-23 巨大災害発生時における被災地医療支援のあり方に関する研究（継続）

部門・分野名： 災害医学研究部門・災害医療国際協力学分野
研究代表者： 佐々木宏之

2013年5月～7月にかけて東北6県及び茨城、千葉両県の892病院に、病院受援計画についてのアンケート調査を行い223病院から回答を得た（回収率25.0%）。病院受援計画策定済みの病院は5.4%にとどまった（災害拠点病院14.3%、非災害拠点病院3.3%）。病院被災状況としては岩手、宮城、福島3県で被害が大きく、約半数の病院で外部からの人的支援を必要としていた。人的外部支援元としてはDMAT、近隣大学病院、関連病院が多かった。被災地が希望する人的・物的支援では沿岸部での支援ニーズが多数、長期に渡っており、人的支援では医師以外でも看護師、薬剤師、事務職支援のニーズが発災後1週間で約4割の病院に発生していた。物的支援では食料、水、燃料支援ニーズが発災後1ヶ月経過しても約半数の病院で発生していた。受援計画として予め決定しておくべき項目として、1. 院内備蓄は職員分も含め1週間分必要、2. 燃料の十分な備蓄もしくは確実な入手経路を確保しておく、3. 衛星携帯電話を導入しておく、4. 支援チーム受入担当者を決め、依頼する業務を纏めておく、5. 災害時事業継続計画を部門毎に立てておく、6. ライフラインの長期途絶に対応できる災害訓練を重ねておく、等の意見があげられた。（第19回日本集団災害医学会総会・学術集会優秀演題セッションに採択）

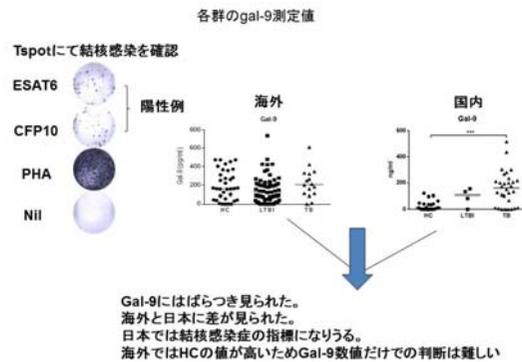


研究テーマ： C-24 潜在性結核患者と結核患者の Galectin-9

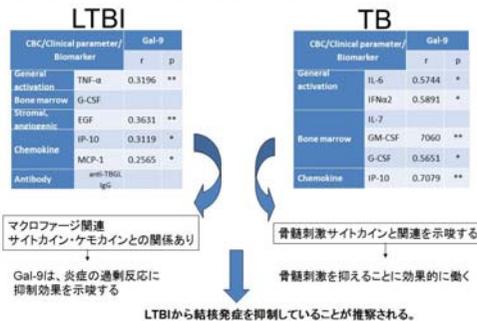
部門・分野名： 災害医学研究部門・災害感染症学分野

研究代表者： 芦野 有悟

- 目的；活動性結核における Gal-9 の発現を調べ、Gal-9 が潜在性結核からの結核発症を抑制できる可能性を検討した。
- 方法；健康人(HC；海外 13 人邦人 21)、潜在性結核患者(LTBI；海外 11 人邦人 4)、結核患者(TB；海外 16 人邦人 29)にて Gal-9 を測定した。また、各種サイトカイン、ケモカインとの関係を調べた。
- 成果；海外の Gal-9 測定では群間の有意差は見られなかった。国内では結核群が有意に高値であった。各種サイトカイン・ケモカインとの関係；LTBI にて Gal-9 は TNF- α 、上皮成長因子 EGF、IP-10、MCP-1 と有意であった。TB では、IL-6、IFN α 2、GM-CSF、G-CSF、IP-10 との相関が得られ、Gal-9 を反映する因子に違いが見られた。
- 結論；結核発症時は、Gal-9 の上昇は認められなかったが潜在性結核の Gal-9 と、各種サイトカイン・ケモカインとの関係が明らかになった。Gal-9 の測定は、結核の発症のメカニズムの解明に役立つ。



Gal-9と各種マーカーとの関係から以下のことが推定される



研究テーマ： C-25 災害関連発熱疾患の早期発見のためのバイオ・マーカー研究

部門・分野名： 災害医学研究部門・災害感染症学分野

研究代表者： 浩日勒

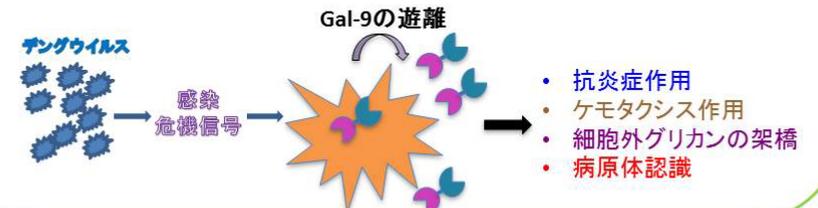
1. インドネシアの修士学生の二人は Human security course にてレプトスピロシスの遺伝子診断とバイオマーカーの病態解析研究を行い、卒業した。
2. インドネシア・パジャジャラン大学のミタさんを招待し、パジャジャラン大学病院で収集された発熱疾患患者の DNA を用いたレプトスピロシスに対する LAMP と real-time PCR の実験を行い、急性期患者の診断を試みた。
3. 国際レプトスピロシス学会、第 6 回 Asian Congress of Tropical Medicine Parasitology で口頭発表し、災害感染症の診断及び病態解析に関する研究として高く評価された。
4. デング熱・デング出血熱患者における急性期の病態を反映するマーカーとしての Galectin-9 の研究を発表した (*J Clin Virol*, 2013; 58(4): 635-640.)。
5. これらの研究成果により 2014 年より基盤研究 A (海外) 熱帯・災害感染症におけるマトリセルラー蛋白の臨床的意義に関する研究申請が採択された。

研究内容

- サンラザロ病院 (フィリピン) でのデング熱の炎症マーカーの研究
- ハワイ大学との Gal-9 産生細胞の基礎的特性の研究

研究成果

- 危機関連分子としてのガレクチン 9: ウイルスなどの感染により**危機シグナル**を与えると細胞内のガレクチン 9 が遊離し、抗炎症、ケモタキシス活性を通じて炎症を抑制する。Gal-9 の作用を解析することにより行って**新しい炎症制御物質を開発する可能性を示した。**



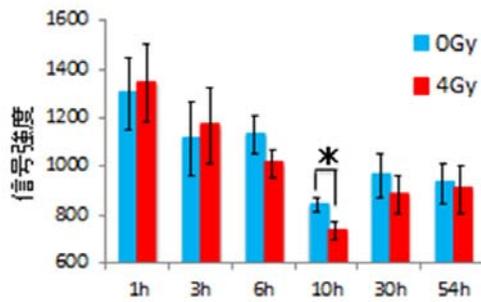
研究テーマ： C-26 血液中フリーラジカル定量による低線量被曝スクリーニング法の開発

部門・分野名： 災害医学研究部門・災害放射線医学分野

研究代表者： 稲葉 洋平

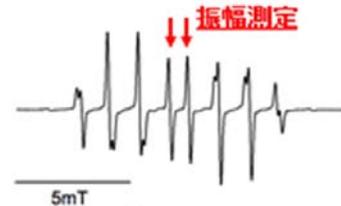
- ①ラジカル消去能の測定には、新規スピントラッピング剤 CYPMPO を用いた手法で行った。
- ②CYPMPO を用いて放射線照射によるヒト白血病細胞株 MOLT4 のラジカル消去能の変化を測定した。細胞懸濁液と CYPMPO、 H_2O_2 の混合液に紫外線を照射しヒドロキシルラジカル ($\cdot OH$) を発生させ、細胞内抗酸化物質と CYPMPO の競争反応により得られる CYPMPO-OH アダクトのシグナル強度を測定、その結果からラジカル消去能を求めた。その結果、X 線 4Gy 照射後 12 時間でのみラジカル消去能に有意な増加が見られた。
- ③以上から、今後、条件や検点数を増やしてより詳細に研究を進めていくことで、X 線照射線量とラジカル消去能の相関から、被曝線量推定の可能性があると考えている。

◆ X線4Gy照射後のCYPMPO-OHアダクト信号変化(MOLT4)



▽CYPMPO-OHアダクトのESRシグナル

* $p < 0.05$ (studentのt検定)

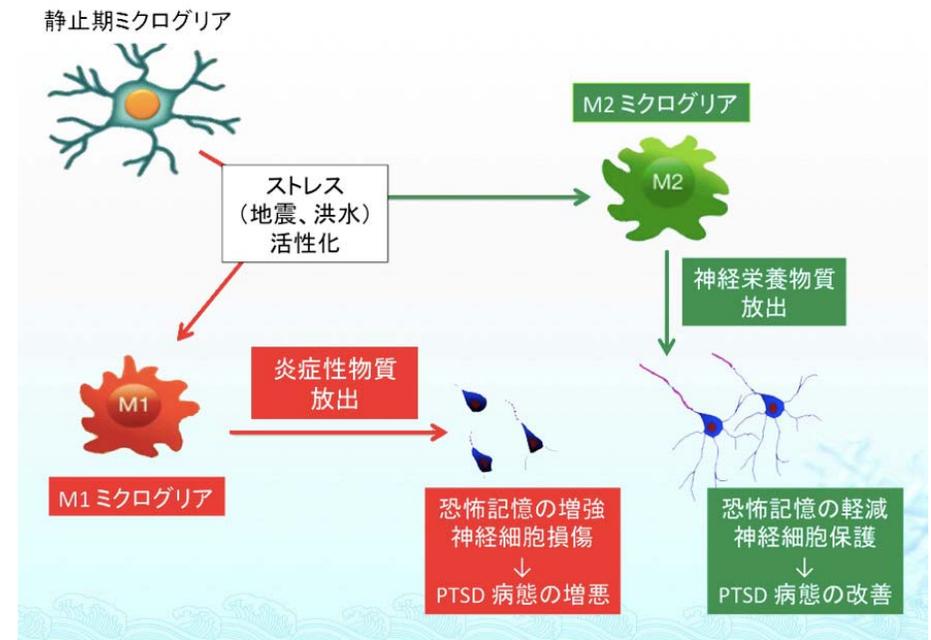


研究テーマ： C-27 免疫機能の活性化による災害ストレス関連精神疾患発症機構の研究

部門・分野名： 災害医学研究部門・災害精神医学分野

研究代表者： 兪 志前

心的外傷後ストレス障害 (PTSD) は心的外傷体験への暴露後に再体験, 回避, 過覚醒症状などを生じる精神疾患で, 恐怖記憶の過度な再固定化や恐怖記憶の消去不全が PTSD の病態を説明するモデルと考えられる. マウス PTSD モデルは電気刺激への暴露後に恐怖記憶の想起時間が短い場合は恐怖記憶の再固定化を促進し, 長い場合は恐怖記憶の消去が誘導される. 一方, ミクログリアは中枢神経系における免疫担当細胞であり, 急性ストレス傷害に対する免疫応答に重要な役割を果たすことが示唆されている. 活性化したミクログリアは炎症誘導性 M1 フェノタイプと抗炎症性 M2 フェノタイプが存在し, M1 は神経細胞に侵害作用があり, M2 は神経組織の修復などを促す作用を持っている. 我々はマウス PTSD モデルを用いて恐怖記憶の消去に伴うミクログリアの分化を検討し, 恐怖記憶消去に伴う M1 ミクログリアの炎症性サイトカインの産生の抑制および M2 ミクログリアの分化亢進が確認された. また, M1 ミクログリアの分化を抑制することによって, 恐怖記憶消去の促進が確認された. 本研究は, ミクログリア分化が恐怖記憶の消去に及ぼす影響を明らかにした. PTSD の病態解明や根本的な治療薬・予防法の開発に繋げる.



研究テーマ： C-28 東日本大震災が宮城県での婦人科がん検診体制に及ぼした影響の解析

部門・分野名： 災害医学研究部門・災害産婦人科学分野

研究代表者： 齊藤昌利

被災地女性の長期的な健康保持を図るには、震災に伴って破損した、婦人科がん検診を含めた保健医療体制の再生が不可欠である。そこで震災後の子宮がん検診の実情と受診状況を、震災前年度（22年度）および翌年度（24年度）と比較し検討した。

子宮がん検診受診者数は、震災の年は宮城県全体で対22年度比約90%まで回復した。翌年度はさらに改善し、対22年度比で98%と、ほぼ正常に復した。しかし沿岸部の被災地では被災地区に残った住民の受診率は依然、低迷したままであり、震災年度よりさらに減少している地域が多く見られた。女川町、唐桑町、南三陸町などでは50歳未満の働き世代の受診率低迷が顕著であり、今後の健康保持に影響が出る可能性があり、早急な対策が求められる。

がん検診を含めた保健医療体制の復旧・復興には、さらに長期的なフォローが必要と思われる。

宮城県での被災後の子宮がん検診状況の概要

被災地での受診率—22・23・24年度の推移—

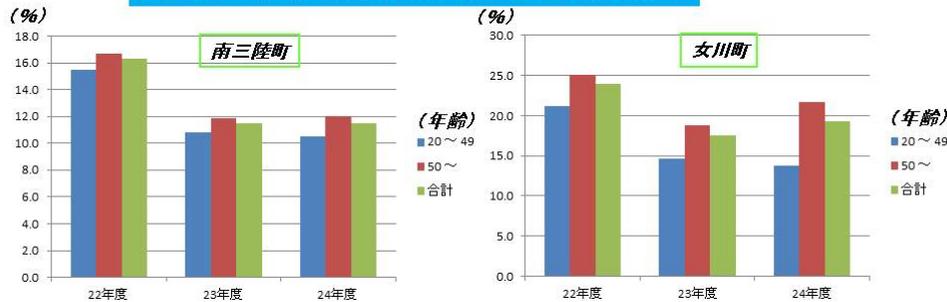


被災地区に残った住民の子宮がん検診受診率は依然、低迷しており、震災年度よりさらに減少している地域も多い。

女川町、南三陸町などでは50歳未満の働き世代の受診率低迷が顕著である。

今後、被災者の健康保持に影響が出る可能性があり、早急な対策が求められる。

被災地での受診率—50歳未満とそれ以上の年代別の推移—



研究テーマ： C-29 学校の災害危機管理の高度化に関する総合的な調査研究

部門・分野名： 情報管理・社会連携部門・災害復興実践学分野

研究代表者： 佐藤 健

①新たな防災教育モデルの開発・実践

平成24年度までに実施された学校の災害危機管理に関する研究成果により、地域の学習材（自然素材や人材）を活用し、地域に根差した防災教育の有効性が明確となった。そこで、復興プロセスにおける石巻市鹿妻地区をフィールドとし、石巻市立鹿妻小学校を核として家庭・地域との連携に基づいた下記の実践的研究を実施した。

- (1) 復興マップづくりを核とした復興教育プログラムの開発・実践
- (2) 復興教育プログラム（総合的な学習の時間：50時間）の学習指導案（素案）の作成
- (3) 実践報告書・実践DVDの制作

日本安全教育学会や地域安全学会等において、口頭発表や論文投稿を行った。

②学校危機管理の高度化

東日本大震災発生後、継続的に実施している津波被害を受けた幼稚園・小学校・中学校に対する被害と対応等に関するヒアリング調査を追加実施した。事例調査の結果をとりまとめ、「東日本大震災における学校等の被害と対応に関するヒアリング調査記録集（増補第四版）」を発売した。

石巻市立鹿妻小学校における復興マップづくりを核とした復興教育プログラムの開発・実践 連携大学：東北大学／山形大学／神戸大学／宮城教育大学／東北福祉大学

The figure displays two maps of the school area for H24 and H25. The H24 map shows various locations marked with colored dots and labels like '天神前', 'さら地など', '新しいもの', '危険・不安', '直されたもの', and 'スカイホームズ エリア11'. The H25 map shows similar locations with updated information. Below the maps are photos of the school building in H24 and H25, and photos of students participating in the program.

佐藤 健：東日本大震災被災地の小学校における災害復興教育プログラムの実践、日本建築学会技術報告集、第20巻、第44号、2014年2月、pp.417-422

研究テーマ： C-30 L1 津波防御とまちづくりの調整に関する実践的調査

部門・分野名： 情報管理・社会連携部門・災害復興実践学分野

研究代表者： 平野 勝也

まず文献調査を実施し、文献調査に基づき、まちづくり担当者、防潮堤事業担当者等にヒヤリング調査を実施した。

こうして得られた基礎情報から研究代表者を中心に、まちづくりとL1 防御が各地でどのように複合・調整されているのか整理し、パターンを導き出す。そのパターンは基本的に「防災」、「生業」、「持続可能性」、「歴史性」の観点から説明可能であることを導いた。

それと並行し、担当している石巻市内の各地域で適用できる場所を探し、実際の防潮堤デザイン・まちづくり提案を行ってきた。具体的には、雄勝中心街の防潮堤、鮎川地区の防潮堤がそれに該当する。

こうした、防災事業が街の魅力を損なうという観点からの事例研究および実践は、防災系の研究者はあまり取り組んでこなかったものであり、その点にまず本研究の独自性がある。

・ 雄勝中心街の防潮堤案



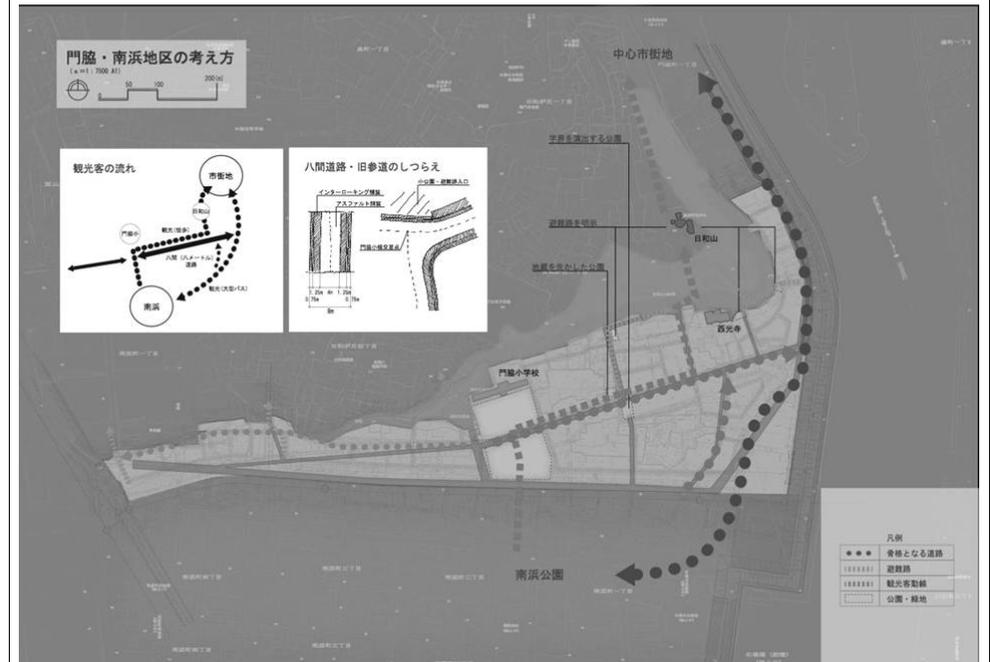
研究テーマ： C-31 震災復興祈念施設における都市・公園デザインパタンの作成

部門・分野名： 情報管理・社会連携部門・災害復興実践学分野

研究代表者： 小林 徹平

東日本大震災による被災地における祈念施設関係に関する現状をまとめ、過去の震災祈念公園に関して現地調査を実施するとともに、石巻市における実践への反映を行なった。具体的には、津波による被災地である奥尻島津波館および周辺広場・原爆による被災地である広島平和祈念公園・震災による新たに新設された山下公園に関してデザインパタンの作成である。

そこで抽出された、考えを石巻市における実践への反映を行なっている。石巻市南浜地区の隣接する門脇地区の区画整理事業への反映である。これは、広島原爆ドームと共通するが、祈念施設(建物)が公園計画と関連づけられる様に、門脇地区内には、このエリア一体で数少ない甚大な被害を伝える門脇小学校が存在し、震災遺構となる可能性がある。そのため、区画整理事業の原案では点在していた公園を、南浜公園と門脇小学校の間に集約配置することで、公園により一体的につながる計画の策定を支援している。



研究テーマ： C-32 災害のデータスケープ—災害研究データの視覚化表現手法の調査開発および実践—

部門・分野名： 情報管理・社会連携部門・災害復興実践学分野

研究代表者： 本江正茂

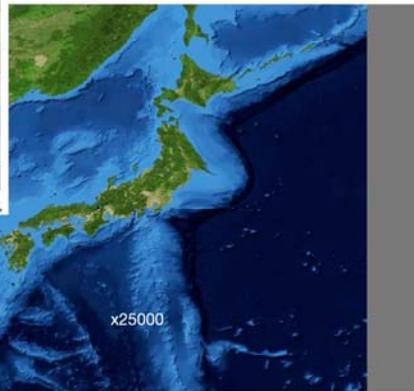
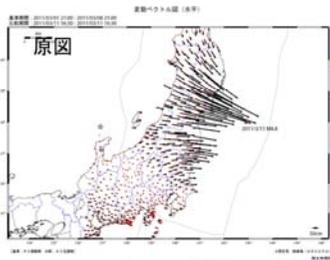
研究内容： 昨年度に続き、災害研での研究成果 4 点を、一般にも分かりやすくインフォグラフィクスで表現し、ポスターと冊子を制作した。これまでの活動と成果品を New York のギャラリーや六本木の繁華街にある文化施設はじめ国内外の複数の会場で一般向けに展示し多数の来場者に見ていただいた。公益財団法人日本デザイン振興会が主催する「グッドデザイン賞」に応募、受賞した。



GOOD DESIGN AWARD 2013受賞



災害科学国際研究気仙沼分室
常設展示



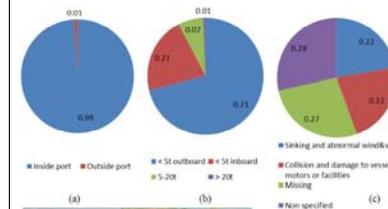
国土地理院による変動ベクトル図を元にした
東北地方太平洋沖地震による地殻変動を示すインタラクティブビューアの開発

研究テーマ： C-33 巨大津波への備えに向けた適切な漁船リスク評価と防災対策の高度化

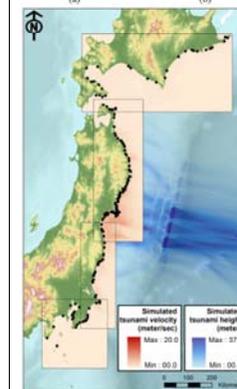
部門・分野名： 地震津波リスク評価（東京海上日動）寄附研究部門

研究代表者： サッパシー アナワット

(1) 東北地方太平洋沖地震津波における漁船損害データを利用し、トン数・船体の構造・海岸地形の影響による被害関数を作成した。解析結果は例えば、津波の高さ 2 メートル以上又は秒速 1 メートル以上であれば、5 トン未満の漁船が 50% 以上の確率で全損になることが明らかになった。この結果は米国土木学会の学術論文に掲載されている。構築した被害関数は、損害保険会社や防災対策などに活用されている。(2) 宮城県三陸沿岸及び、仙台平野を中心に大震災当時の漁師の避難行動を聞き取り調査・意見交換を実施した。三陸沿岸の漁師の行動は様々であった。殆どは地震の揺れが大きかったから、高台へ避難したが、逆に漁船を守る為の行動「沖出し」した漁師もいた。一方、仙台平野では深い海までの距離が長い為、地震が発生した時に沖合にいても、内陸へ戻って、更に高台へ避難した漁師もいた。(3) それらの結果（被害関数・避難行動）を踏まえて、今後、海上津波避難マップを作成する事が期待される。

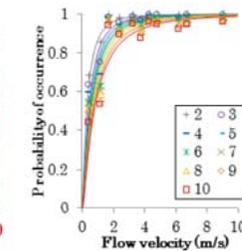
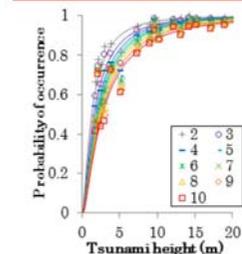


Fragility curves for fishing boat of less than 5t with outboard motor



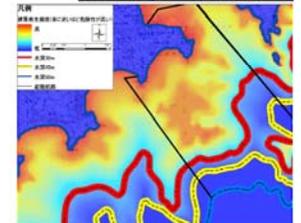
Damage ratio
(for each vessel)
= Claims paid /
Insured value

Damage level
0.0 < Level 1 ≤ 0.1
0.1 < Level 2 ≤ 0.2
0.2 < Level 3 ≤ 0.3
0.3 < Level 4 ≤ 0.4
0.4 < Level 5 ≤ 0.5
0.5 < Level 6 ≤ 0.6
0.6 < Level 7 ≤ 0.7
0.7 < Level 8 ≤ 0.8
0.8 < Level 9 ≤ 0.9
0.9 < Level 10 ≤ 1.0



Interview survey

Location	Date
Tadakoshi	20/6/2013
Hajikami	5/4/2013
Niranohama	6/6/2013
Sodehama	14/9/2013
Yagawahama	29/6/2013
Matsushima	1/11/2013
Shiogama	18/5/2013
Katsura Island	18/5/2013
Sendai city	1/6/2013



Example of offshore tsunami hazard map (Ohashi et al., 2007)



Interview of fishermen about their experience during the 2011 tsunami (Tadakoshi, Kesennuma city)

Suppasri, A., Muhari, A., Futami, T., Imamura, F. and Shuto, N. Loss functions for small marine vessels based on survey data and numerical simulation of the 2011 Great East Japan tsunami, *Journal of Waterway, Port, Coastal, and Ocean Engineering*, (Published online)

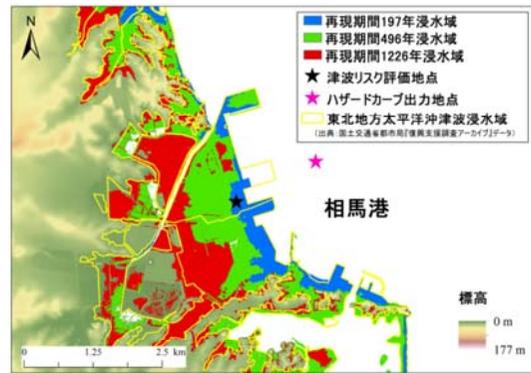
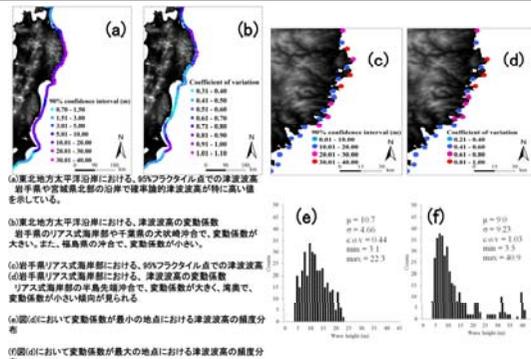
研究テーマ： C-34 津波ハザードの確率論的評価に関する研究

部門・分野名： 地震津波リスク評価（東京海上日動） 寄附研究部門
研究代表者： 福谷 陽

当該年度の研究成果としては、大きく分けて二つある。

一つは、従来手法を高度化した津波ハザードの確率論的評価手法を用いて、東北地方太平洋沿岸における確率的津波波高とその不確実性（90%信頼区間、標準偏差、変動係数）を示したことである。その結果、津波波高の不確実性には地域性があることが分かった。岩手県リアス式海岸部の結果からは、半島の先端部では津波波高の不確実性（ばらつき）が大きい一方で、湾奥部では津波波高の不確実性は小さいという傾向が見られた。

もう一つの研究成果としては、不確実性を考慮した津波ハザードマップを作成したことである。本研究では、福島県の相馬港とその内陸部を対象として、再現期間別（1000年、500年、100年など）のハザードマップを出力した。東北地方太平洋沖地震津波の浸水範囲と、再現期間別の津波ハザードマップを比較したところ、東北地方太平洋沖地震津波の再現期間は約1200年程度であると推測された。



相馬港を対象とした、再現期間別の津波ハザードマップ
再現期間1200年を超える浸水域が、東北地方太平洋沖地震津波の浸水域とほぼ一致している。

研究テーマ： C-35 東日本大震災に照らした我が国災害対策法制の問題点と課題に対する実証研究Ⅲ（災害復興対策・災害予防対策）

部門・分野名： 人間・社会対応研究部門・防災法制度研究分野
研究代表者： 島田明夫

災害復興及び災害予防に係る法制度に関するワークショップを行い、東日本大震災における復興に係る具体的なデータに照らした現行の災害対策法体系の問題点及び課題を抽出し、7月末に中間報告を行った。10月以降においては、復興庁宮城復興局、国土交通省東北地方整備局、宮城県、岩手県、仙台市、加美町、石巻市、南三陸町、気仙沼市、陸前高田市、北海道奥尻町、愛知県名古屋市、宮城県宅地建物取引業協会等におけるヒアリング調査を進めたうえで、災害復興政策及び災害予防政策に関する実証的な分析を進めた。それを踏まえて、防災集団移転を収用適格事業とすべきであること、津波災害復興土地区画整理事業における2段階仮換地指定の適用、中古住宅の市場取引に係る宅地建物取引業法における重要事項説明への耐震補強の追加やインスペクターの活用、加美町地域防災計画改定案の作成等、復興まちづくりや災害予防制度の提言などの災害対策法に必要な改正の方向について具体的な政策提言をまとめて、12月末に最終報告を行い、2月に復興庁、内閣府及び国土交通省に提言を行った。

東日本大震災に照らした我が国災害対策法制の問題点と課題
に対する実証研究Ⅲ（災害復興対策・災害予防対策）

- 復興まちづくり
 - ・土地収用と区画整理事業の改善
 - ・津波用防災集団移転事業の創設
- 被災者支援と財政
 - ・新たな被災者支援制度
 - ・復興基金の制度化
- 住宅の耐震化
 - ・段階的耐震改修への補助
 - ・中古住宅売買を通じた耐震化促進
- 加美町地域防災計画
 - ・防災計画のボトムアップ化

防災施策の地域バランス

被災地に必要な防災施策を地域で議論！



宮城県防潮堤整備予定高さ(朝日新聞)
被災地における防潮堤の必要性
→地域性の考慮(沿岸部の漁業水産業に影響)

奥尻町避難路(奥尻町HP)

国全体として資源配分の再検討が必要！

防災施策の資源配分
→発生が危ぶまれる南海トラフ地震・首都直下型地震への対策

将来の防災施策に持続可能な資源配分を！

防災施策の持続可能性
→防災施設の維持管理コストの問題

研究テーマ： C-36 昭和三陸大津波以降の原地復帰に関する民俗学的研究

部門・分野名： 人間・社会対応研究部門・災害文化研究分野

研究代表者： 川島秀一

本研究の当面の課題は、「昭和8年(1933)の三陸大津波後に再び被災地である原地に戻ってくる経緯にはどのようなものがあったか」ということであるが、東日本大震災(2011)までの78年間の歴史的推移を、三陸沿岸の各浜を対象とするには膨大な時間を費やすことになる。本年度は、主に岩手県釜石市唐丹本郷を対象としたが、『津浪と村』を著した山口弥一郎は、昭和三陸大津波から19年後の昭和27(1952)年に、当地に原地復帰している9戸を確認している。この時点で原地に住居を建てた者は、いずれも唐丹本郷と関わりがあった者と思えるが、東京からの戦争疎開者、戦争後に親族を頼った引揚げ者、釜石空襲で戦災に遭った者など、戦争を原因とする者たちであった。東日本大震災直前に原地に建っていた戸数は60戸で、そのうち今回の津波で被災したのは48戸、そのうち19戸が「復興地」(昭和8年後、高台移転した集落の通称)からの「分家」として原地に家を立てている。昭和45(1970)年4月に唐丹湾頭に高さ6mの防潮堤が建設されると21戸が下り、11年後の昭和56(1981)年4月に、さらに11.8mに嵩上げた防潮堤が建つと、19戸がまた下りた。小さな集落も社会の大きな流れに翻弄されて「原地復帰」をしていたことが分かった。

昭和三陸大津波以降の原地復帰に関する民俗学的研究

東日本大震災前の唐丹本郷の住宅図。図の／型の道路が、昭和45(1970)年4月に建設された高さ6mの防潮堤の上に通された。建設されると北側の「復興地」(昭和8年の津波後の高台移転地域)から21戸が下の昭和三陸大津波の被災地に下りた。11年後の昭和56(1981)年4月に、さらに11.8mに嵩上げた防潮堤が、その外側(図では東側)に建設され、19戸がまた下りている。防潮堤建設が、「原地復帰」の一つの要因となった。



東日本大震災から1か月半後の唐丹本郷(2011年4月24日撮影)。桜並木の土手から左側が昭和8年の津波以後に高台移転をした、通称「復興地」と呼ばれているところ。瓦礫の残る右側の低地が、昭和三陸大津波の後、78年間をかけて「原地復帰」したところ。今回の大津波が集落の明暗をはっきりと分けた。

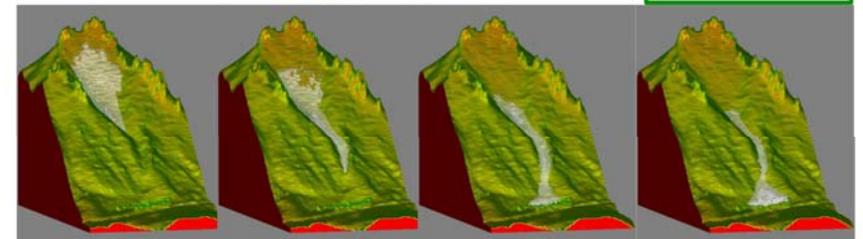
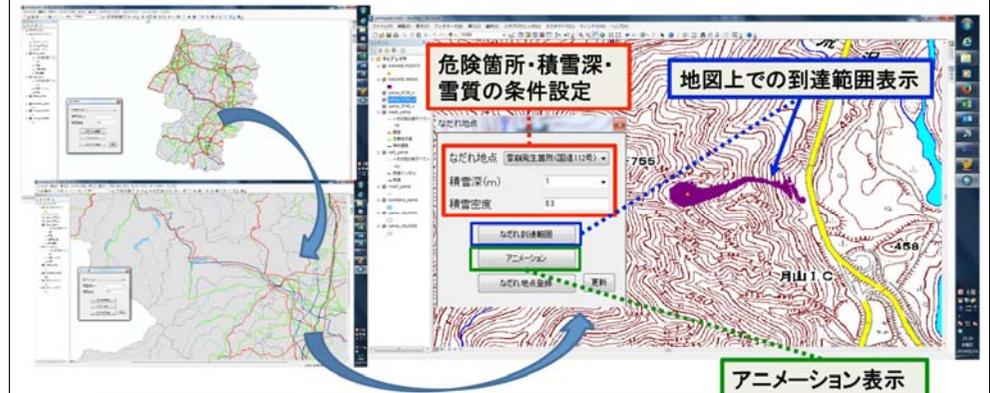


研究テーマ： C-37 リアルタイム雪崩ハザードマップのプロトタイプ構築

部門・分野名： 地域・都市再生研究部門・地域安全工学研究分野

研究代表者： 森口 周二

岩手県の国道112号線沿いの雪崩危険箇所を対象として、GIS上で動作するリアルタイムハザードマップのプロトタイプを構築した。設定した積雪深や雪密度に応じて評価結果が変化するものであり、地図上での到達範囲の表示や各種情報との重ね合わせ、および設定した条件でのシミュレーション結果を3次元のアニメーションとして確認することができる。この3次元のアニメーション表示機能は、既存の対策工の効果や新設の対策工選定に非常に有益と考えられる。また、この他に、GIS上での実装には至っていないものの、降雪・雪質予測との連動についてもその可能性を検討しており、効率的なリアルタイムハザードマップ構築のための利点と問題点を整理した。



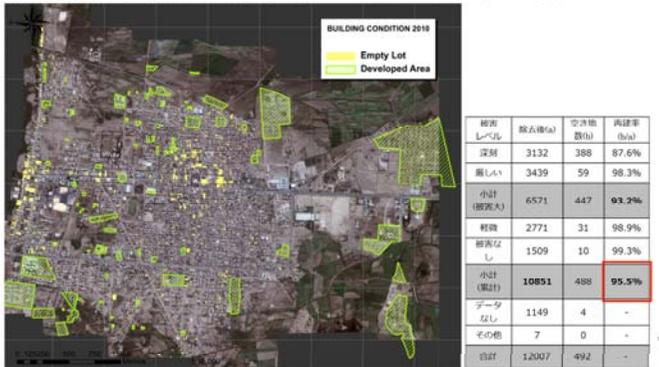
研究テーマ： C-38 2007年ペルー地震によるピスコの復興過程モニタリング

部門・分野名： 地域・都市再生研究部門・国際防災戦略研究分野

研究代表者： 村尾 修

本研究では、ピスコをケーススタディとして文献調査と現地調査を行い、建物再建に関連する復興政策や計画の一部について時系列的に整理するとともに、リモートセンシングによる画像解析を行った。その結果、目視判読作業が困難な建物密集地区において目視判読結果の約71.2%の精度で検出に成功した。航空写真の目視判読目視判読と画像解析から得られた各再建量を比較し、対応を確認した。また、2007年以降、各年代別のピスコ市における建物再建は被災から1~2年後にピークを迎えていることが明らかになった。文献調査等で、同時期に策定された住宅開発計画の存在や、住宅再建のために必要となる居住地証明書の発行件数の増加が確認でき、関係する事象との対応を確認することが出来た。以上の結果、ピスコの復興状況を整理するとともに、リモートセンシング技術のある条件下における復興モニタリングに活用できることが示された。

航空写真の目視判読：既存市街地の空洞化・郊外部への開発



(上)敷地状況の変化と(右)再建率(ポリゴン数について算定)

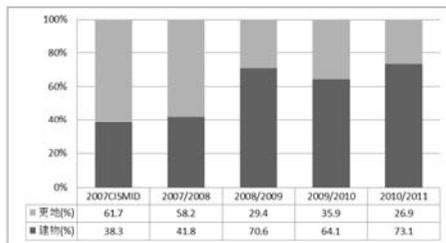
※被災時にCISMIDが調査した10923個のうち、地震以前から空き地であるが崩壊と判断されたもの、データ不明等の計1228個を除外した計10,851個のポリゴンについて分析

5時点における再建率の推移



被災当時の建物状況(2007年)

5年後の建物状況(2012年)



- 震災同年(2007年12月)~翌年11月までは顕著な動きは見られない
- 2008年11月~2009年7月の約8か月間で再建率が急増している
- 2010年時点で建物が減少している一観測角度の影響(影領域の増加)

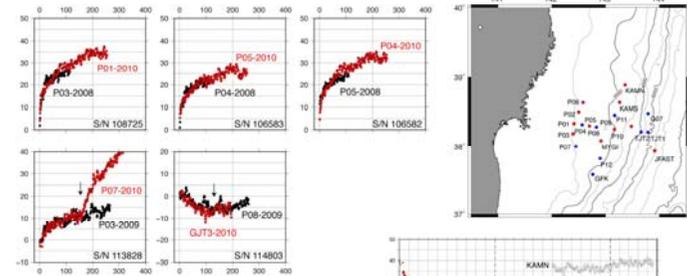
5年間の推移として再建率は増加傾向にある

研究テーマ： C-39 海底水準測量手法確立に向けた技術開発

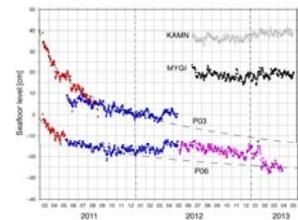
部門・分野名： 災害理学研究部門・海底地殻変動研究分野

研究代表者： 日野亮太

2012年に日本海溝近傍に開削された深海掘削孔の孔口に設置可能で、潜水艇で設置・回収可能な海底圧力計を設計・試作を行った。センサー製造技術者との打ち合わせの結果、長期安定度が高い高精度気圧計を基準とし、常圧環境下においた水圧センサーとの長期間並行観測平行観測により、水圧センサーの特性把握が可能となるとの予想に基づき、こうした室内実験の環境を整備し長期実験を開始した。さらに、東北地方太平洋沖地震発生前に得られた海底圧力データには真の地殻変動成分の寄与は小さいと期待されるから、そのデータに現れる長期変動からセンサーの長期特性の推定を試みた。その結果、特定のセンサーに固有な「みかけ変動」成分の特定に成功し、これを用いて地震後のデータに補正を加え、地震後の約2年間の震源海域における地殻上下変動の実態解明に成功した。



ドリフト成分除去後の海底圧力観測データが示す東北地方太平洋沖地震後の余効変動による海底の長期的な沈降



研究テーマ： C-40 東北地方太平洋沖地震に伴う巨大地震の発生要因に関する研究

部門・分野名： 災害理学研究部門・海底地殻変動研究分野

研究代表者： 東 龍介

2007年に実施したエアガン-海底地震計構造探査測線の直下に、2011年東北沖地震の大すべり域が分布する。エアガン信号の走時解析から、宮城県沖のピークすべり域に、上盤側プレート内に高Vp異常（バックストップ構造）が分布した（青矢印の範囲）。そうした高Vp異常は三陸沖にはなく（赤矢印の範囲）、Tsuru et al. (2002)の示唆したバックストップの迫り出しが宮城県沖に限ることを断定した。

この構造不均質と地震時すべり量分布と空間的一致から、バックストップ-海溝軸間の距離、すなわち堆積プリズムの幅が地震時すべりの大きさを規定する可能性を検討した。バックストップより深部で破壊が始まったときに、プレート境界面を伝播する破壊エネルギーは柔らかい堆積プリズム内の变形や小断層を介して解放されるが、宮城県沖のようにプリズムが小さいと、破壊エネルギーはより海溝くまでプレート境界面に留まるため、結果として大きなすべりが生じたと考えられる。

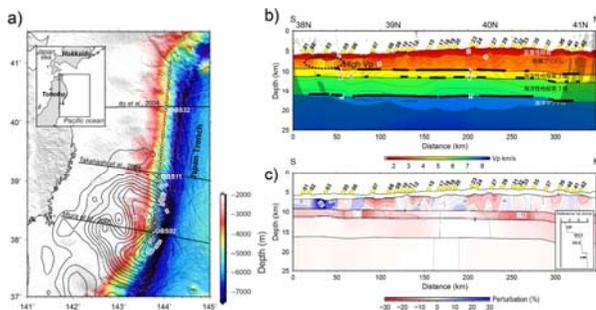


図1. a) 構造探査測線の配置（赤線）。コンターは2011年東北沖地震のすべり量分布 (Iinuma et al., 2012)。黒線はデータ解析に参照した先行研究測線 (Ito et al., 2004; Takahashi et al., 2004; Miura et al., 2005)。b) 探査測線下の2次元P波速度構造。c) 受信点18下の1次元P波速度を基準とした速度偏差分布。

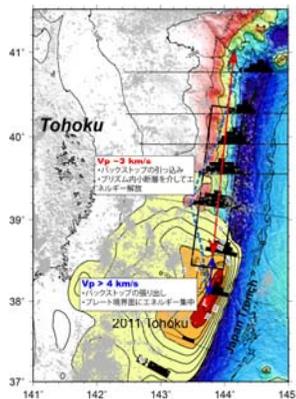


図2 上盤側プレート内のVp分布、堆積プリズムの分布 (Tsuru et al., 2002)、2011年東北沖地震時すべり量分布 (Iinuma et al., 2012)との空間比較。灰色のプロットは2002年6月から2008年8月にかけて発生した深さ30 km以浅の震央分布（気象庁一元化震源カタログより）。

研究テーマ： C-41 低線量・低線量率放射線被ばくによる脳梗塞・心筋梗塞発症の原因解明のための基礎的研究

部門・分野名： 災害医学研究部門・災害放射線医学分野

研究代表者： 細井義夫

放射線による発癌や遺伝的障害についての基礎的研究は進められてきたが、低線量率放射線による心筋梗塞や脳梗塞は発癌と比較して致死リスクが小さくないにもかかわらず、その発症機序に関してはあまり研究がなされていない。本研究では、低線量・低線量率被ばくにより心筋梗塞や脳梗塞など血栓が形成される機序を解明し、将来有効な予防法を開発するための道筋をつけることを目的とした。正常ヒト皮膚微小血管内皮細胞を用い、放射線照射が血液凝固や血管内血栓形成に関与するICAM-1、VCAM-1、E-selectin等の細胞接着因子の発現に及ぼす影響を検討した。実験の結果ICAM-1の発現は10 Gyの放射線照射によって照射6時間後に亢進し、24時間後でも発現の亢進は認められた。これに対してVCAM-1やE-selectinの発現に放射線は影響を及ぼさなかった。放射線線量依存性に関しては、5 Gy放射線照射ではICAM-1の発現亢進が認められたが、1 Gy放射線照射では認められなかった。

低線量放射線被ばくによる脳梗塞・心筋梗塞発症の原因解明のための基礎的研究：災害放射線医学研究分野 細井義夫

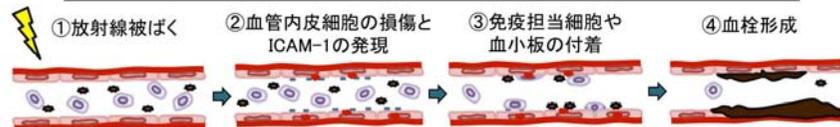
心筋梗塞・脳梗塞の頻度は放射線被ばくにより上昇する

1. 広島・長崎の原爆被爆者の疫学調査
2. テチャ側の核汚染による住民の被ばくでの疫学調査

福島原発事故により心筋梗塞・脳梗塞の頻度は上昇するか？

放射線による血管内皮におけるNF- κ B非依存性ICAM-1の発現亢進を明らかにした。

図：放射線による血管内皮細胞の損傷・ICAM-1の発現と血栓形成の模式図



研究テーマ： C-42 大学、プライベートセクター、NGO 間の防災における有効的な協力・連携モデルに関する研究～インドネシア、バングラデシュの事例を元に～

部門・分野名： 情報管理・社会連携部門・社会連携オフィス

研究代表者： 泉貴子

バングラデシュ

国際機関 (IFRC)、国連機関(UNDP)、企業 (ACCORD、ENVOY GROUP など)、NGO(CONERN、ACTION AID など)、大学 (アジア太平洋大学、BRAC 大学、政府 (災害管理局) などにインタビューを行い、企業の防災への参加の現状とその可能性について分析を行った。その要点を2月24日にバングラデシュで、Asia Pacific Alliance for Disaster Management (アジア太平洋災害管理アライアンス) が主催した会議で発表し、政府関係者から政府への企業への防災参加に関してよい提言となるため、論文が執筆された際は、ぜひバングラデシュ政府に共有するよう勧められた。今後はより詳しい事例などを再調査し、論文と本出版の準備を始めたいと考えている。

インドネシア

インドネシアはバングラデシュより、企業の防災への参加という点では進んでいる。そのため、企業からすでにいくつか事例を収集することができた。国連機関(UNOCHA)、NGO(MPBI,Oxfam)、企業、政府(BNPB)、ドナー(AUSAID)などにインタビューを行い、情報収集を行った。企業への積極的参加の事例が多くみられたため、今後、より深く調査し、問題点やその動機を分析する必要がある。現在、企業へのアンケート調査用の質問表をバンドン工科大学と共同で作成しており、2014年に企業向けのアンケート調査を開始する予定である。その結果を分析し、再度、企業を集めて意見交換を行ったのち、論文執筆にとりかかる。

	インドネシア	バングラデシュ
連携・活動基盤	National platform for DRR (国連、NGO、政府、企業によるネットワーク)	なし
動機付け	<ul style="list-style-type: none"> 企業ブランドイメージの向上 災害後の事業継続 CSR事業 	<ul style="list-style-type: none"> 安全対策が防災へと繋がるという概念の構築
課題	<ul style="list-style-type: none"> 防災活動普及のための予算確保 企業の防災知識の欠如 企業への動機付け強化 「防災は政府の役割」という概念の変化 メディアの活用 企業のトップの協力・リーダーシップ 	<ul style="list-style-type: none"> 一般的な防災知識の欠如 特に、災害対応・防災での企業の貢献・役割の認識を持つ企業は少ない。 企業と国連、NGO、政府などを防災を基盤にどのように結びつけるか。
特徴	国連、ドナー機関(AusAIDなど)、国政府などが組織的に企業の防災への参加を推奨し、サポートしている。	基本的な企業自身の安全対策への概念が乏しい中、防災への参加を推奨することは、現段階で非常に困難。国連、NGO、政府などの協力が必須。
可能性	<ul style="list-style-type: none"> すでに「Disaster Resource Platform」などの企業による防災活動推進ネットワークが構築され、企業間でも防災への貢献に関する議論が始まっている。彼らやその他の企業の活動事例を共有し、企業間の防災活動参加への意識を高める。 	<ul style="list-style-type: none"> 政府が援助している基本的なインフラ(水、電気、灌漑システム)を企業がソーシャルビジネスとして貧困層に提供し、防災に活かす 海外で教育を受けた企業の経営者の災害管理知識の普及

研究テーマ： C-43 三陸地方における地域特性と震災復興の方向性

部門・分野名： 情報管理・社会連携部門・社会連携オフィス

研究代表者： 池田 菜穂

平成 25 年度には、下記の活動をおこなった。

1. 三陸地方の漁業や漁村に関する資料収集 (歴史資料・震災関連書籍・新聞記事・その他) : 三陸地方の住民の生業のなかで、文化的にも特に重要な漁業に関連する様々な資料を収集した。
2. 震災以前の国勢調査データの活用方法の検討 : 5年毎に実施されている国勢調査の「小地域集計」の宮城県・岩手県沿岸部地域のデータを閲覧し、国勢調査データを用いることで、市町村レベルよりも小規模な地域社会について、その人口構造や生業構成の傾向を分析できることを確認した。
3. JICA (独立行政法人国際協力機構) 東北支部の復興支援ユニットとの協働体制の構築 : 復興支援を実践している JICA 東北支部と連携して調査研究を進める体制をつくった。
4. 事例調査の対象地域の選定 : 現地予察調査を行い、本研究の後継プロジェクトにおいて、研究代表者がモデルケースとして調査する対象地域を選定した。

被災した地域社会の特徴
・人口減少・高齢化の程度
・農林漁業への関わりかた、等

関係を研究

震災復興における課題、
地域住民の選択や対応



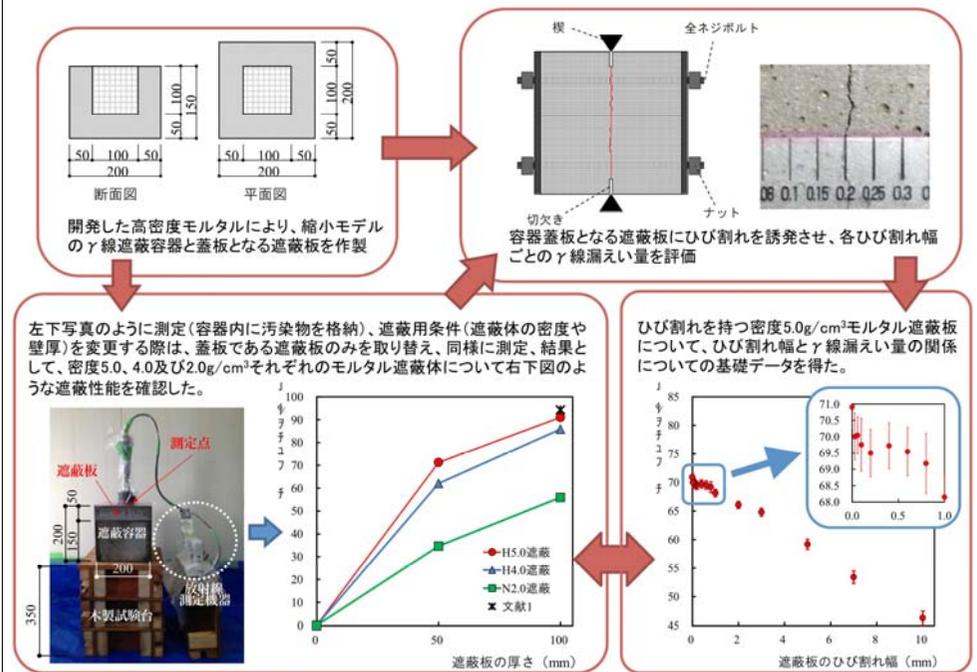
予察調査をおこなった東松島市宮戸地区 (JICA東北の協力を得て実施)

研究テーマ： C-44 低環境負荷放射線遮蔽セメント系複合材料の開発と最適遮蔽設計

部門・分野名： 災害リスク研究部門・最適減災技術研究分野

研究代表者： 鈴木裕介

本研究では、低環境負荷かつ高性能な放射線遮蔽セメント系複合材料の開発として、一般的な骨材の代替に（環境上問題のある鉛などを用いず）鉄粒粉を使用し普通モルタルの 2 倍以上の密度を有する高密度モルタルを試作し、そのγ線遮蔽性能を実験により評価した。具体的には、①使用する鉄粒粉の粒径や混入量を最適化することで打設及び硬化時における材料分離を生じずに施工可能な高密度モルタル（最大で 5.0g/cm^3 ）が作製可能であること、②普通モルタルと比べ放射線遮蔽材として要求される強度と超長期的な耐久性を有すること、③実際の原発事故汚染物を線源に用いた遮蔽実験から実態系に近い遮蔽条件による遮蔽性能を評価したこと、並びに、④何らかの内的外的要因によって遮蔽体（高密度モルタル）に損傷が発生した場合を想定しその損傷部から影響するγ線遮蔽性能劣化についての評価、について示した。



研究テーマ： C-45 阿武隈川流域における集中豪雨による放射性物質拡散シミュレーション

部門・分野名： 地域・都市再生研究部門・国際防災戦略研究分野

研究代表者： Carine J. Yi

- 2011年3月11日の東日本大震災により福島第1原子力発電所が爆発、放射性物質が広域に渡って汚染されることになった。阿武隈川は、福島県から宮城県に向かって流れる1級河川である。本研究は、阿武隈川流域を研究範囲とし、USLE式を用いて、土壌の侵食の量の計算から半減期が30年と半減期がCs134より長いCs137の拡散の程度を把握することを目的とする。
- 本研究の分析には、放射性物質に関連して、土壌の中での放射性物質の動きや自然界における移動などに関する科学的な著述を多く読み、より適切なモデルを適用することで、より正確な結果が得られると思われる。ところが、阿武隈側流域の地形が過去、似たような事故の経験を生かすことが出来ない可能性が予想される。よって、現時点においては、過去開発されたモデルを適応するが、今後の過大を多く残す研究である。
- 試験的に得られた結果を、3年に1度開かれる大きな国際学会である、2014 International Conference on Flood Management に報告すべく、申請をし、Abstractの審査を通ったので、発表予定である。

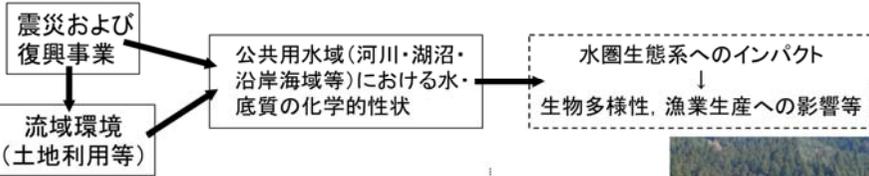
研究テーマ： C-46 東日本沿岸水域における化学的環境の時空間変化の解析：震災および人為的環境変化の影響を理解し今後の環境管理方策を探る

部門・分野名： 災害リスク研究部門・災害ポテンシャル研究分野

研究代表者： 坂巻 隆史

平成 25 年 10 月の本研究課題への採択以降、宮城・岩手沿岸域の全流域を対象として、NASA DEM データおよび国交省国土数値情報をもとに流域界区分および土地利用分布に関する GIS レイヤーを作成に取り組んだ。さらに公共用水域水質データの重ね合わせを行うことで、土地利用状態の変化にともなう公共用水域水質の応答を解析する際に利用可能なデータベースの構築を行った。また、同沿岸海域については、デジタル海底地形図により水深分布に関する 100m~500m グリッドデータの作成を行った。これらによって、流域および沿岸域の各種水質指標など化学的環境を記述する各種項目と、流域や海岸部の土地利用・インフラ状況の関係についての統計解析が可能となり、平成 26 年度の継続研究の中でそれらの課題に取り組むための研究基盤が整備された。

本研究課題の背景と目標



これらの関係性を定量的にモデル化したい。

平成25年度の成果



河川流路
+
土地利用
+
沿岸地形
+
公共用水域
水質データ

解析のためのGISレイヤーの作成と、統合化によるデータベース構築を行った。



今後の研究展開

公共用水域水質の有機物・栄養塩項目を目的変量、流域環境・沿岸地形等を説明変量とした多変量統計モデル

震災・土地利用変化により東日本沿岸の水環境はどれだけ変化したのか・するのか？

研究テーマ： C-47 Storm-induced nearshore wave processes for disaster mitigation

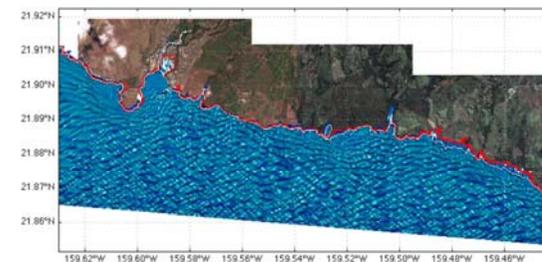
部門・分野名： 災害リスク研究部門・国際災害リスク研究分野

研究代表者： ローバー フォルカ

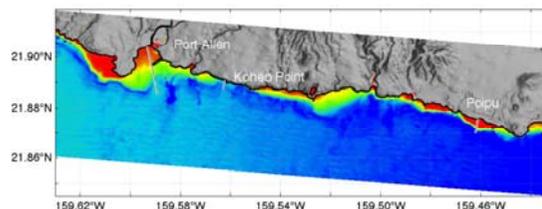
I have been studying storm-induced nearshore waves with potential for coastal disasters by using the Boussinesq-type wave model, BOSZ, that I have been developing over the past years. Over the past months, I extended BOSZ in several ways. The model is now able to handle multiple wave spectra over space and time as input conditions. This has the advantage that the model can account for long-term local variations of the wave field such as it is often the case in typhoon-type events. Additionally, it is now also possible to load irregular storm surge water levels as initial conditions. Further, tidal effects have been greatly neglected in such nearshore wave models. The tidal effects on storm surge elevation, nearshore infra-gravity waves and coastal flooding can be significant. It is therefore crucial to account for these effects in numerical models. BOSZ is now able to handle tidal variations through mass fluxes over the domain boundaries. A paper on these subject has passed the revision process.

Further improvements of the numerical model, BOSZ, go towards a dispersion-preserving numerical scheme. In collaboration with the University of Hawaii, USA, I was able to develop a numerical method derived from aero acoustics, which preserves the inherent dispersion characteristics of the wave signal through coefficient optimization. This method is currently being implemented in the numerical code.

I am also involved in a collaborative project with Bricker-sensei on Typhoon Haiyan. A video, taken by a human aid worker, has caught our attention a while ago. The video shows a tsunami-type bore hitting and destroying some residential houses in Hernani, a small village in Eastern Samar. We have been studying what phenomenon could have generated that - to some extent - unexpected wave. It is possible that there is still undiscovered wave phenomena, which might pose a threat to coastal population. To further investigate this problem, we will conduct a field survey in late May, 2014, to assess the site conditions near Hernani.



Individual storm waves from Hurricane Iniki, HI with subsequent coastal inundation. BOSZ can calculate interaction of individual waves with nearshore bathymetry as well as second order processes such as wave setup and inundation.



Wave setup as the result of secondary nonlinear processes. BOSZ is able to handle complex energy transfer in the nearshore area.

研究テーマ： C-48 災害ストレスによる精神神経疾患発症機序における内分泌機能解析

部門・分野名： 災害医学研究部門・災害精神医学分野

研究代表者： 笠原 好之

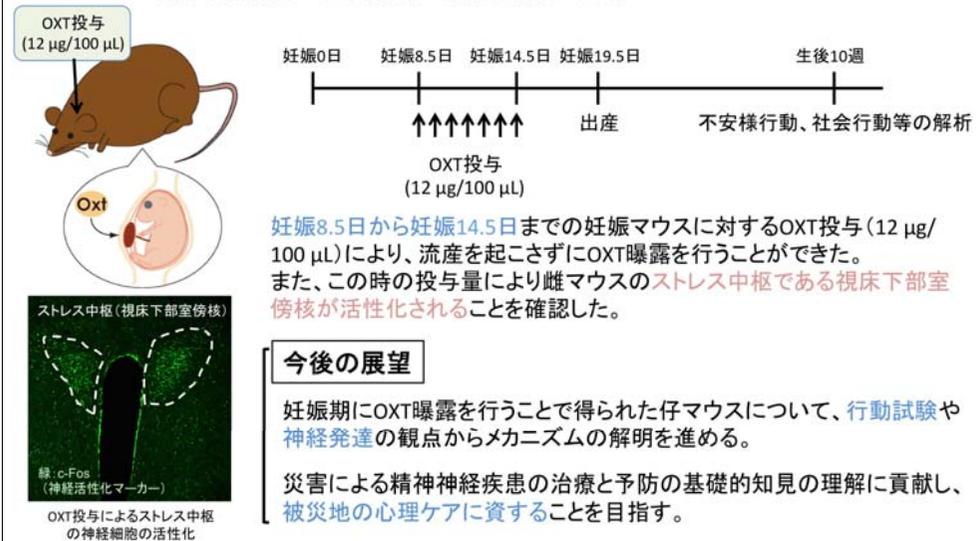
大規模災害などによる妊娠期の強いストレスは胎児の将来の精神神経疾患発症リスクを上昇させることが知られる。オキシトシン（OXT）は仔の情動発達に重要である神経内分泌応答を構成する神経ペプチドであるが、妊娠期のストレス負荷による神経内分泌応答が胎児脳および母体脳に与える影響は未解明である。本研究では妊娠期における OXT 機能が将来の精神神経疾患脆弱性に与える影響を検証することを目的とした。

研究を遂行するにあたり妊娠期のマウスに対して OXT 曝露の実験系を確立を進めた。OXT は分娩を惹起する作用が知られているため妊娠期への投与には細心の注意を払う必要があり、用量やタイミングの検討が必要であった。実験系の検証により、妊娠 8.5 日から妊娠 14.5 日の間に 12 $\mu\text{g}/100 \mu\text{L}$ の用量で OXT を慢性投与することで、分娩を起こさずに OXT 曝露を行うことができた。この用量により雌マウスのストレス中枢が活性化することを確認した。

今後、妊娠期に OXT 曝露を行うことで得られた仔マウスについて、行動試験や神経発達の観点から詳細なメカニズムの解明を行い、災害による精神神経疾患の治療と予防の基礎的知見の理解に貢献し、被災地の心理ケアに資することを目指す。

大規模災害などによる妊娠期の強いストレスは胎児の将来の精神神経疾患発症リスクを増大させるが、詳細は不明。

→ ストレス時に強く応答し情動発達に重要であるオキシトシン(OXT)に着目し、精神神経疾患に対する脆弱性に与える影響の検証を目的とした。



研究テーマ： C-49 モバイル端末からの患者画像情報転送システムの開発

部門・分野名： 災害医学研究部門・災害医療情報学分野

研究代表者： 中山 雅晴

災害時には、病院情報システムを始めとして種々の院内情報インフラが使用不可となりうる。しかしながら、そういった状況においても、患者管理、資材管理、対応管理、スタッフ連携管理等の業務は継続する必要がある。これらを紙媒体だけで処理することは容易でないため、何らかの代替手段が望まれる。本研究では、手入力、バーコード、画像データを簡便に組み合わせてリスト化できるプログラムを作成した。iPhone および iPad にインストールし、簡単な初期設定を行うことにより扱うデータの種類や用途、出力先などを選択できる。このような簡易入力とリスト化を行うことで、例えば、被災者の傷の状態といった画像データを医療関係者で共有したり、使用した物品を管理するといった業務ニーズに応えることができる。また、出力データは任意のサーバーに転送もしくはモバイル本体にも保存できることから、状況に応じた活用方法を選択でき、院内インフラ回復後のデータ復旧も容易となることが期待される。

災害下 → 院内システム使用不可



膨大な紙媒体の使用・・・後日処理が必要



<本研究による成果>

- ・普遍的なモバイル機器の利用により短時間で構築可能なシステム
- ・手入力とバーコード入力によりデータリストを簡便に容易に生成
- ・マスタ設定により幅広く応用が可能。平時にも活用できる。

簡易入力システムの活用
・・・医療情報の整理



平成 25 年度特定プロジェクト研究（連携）

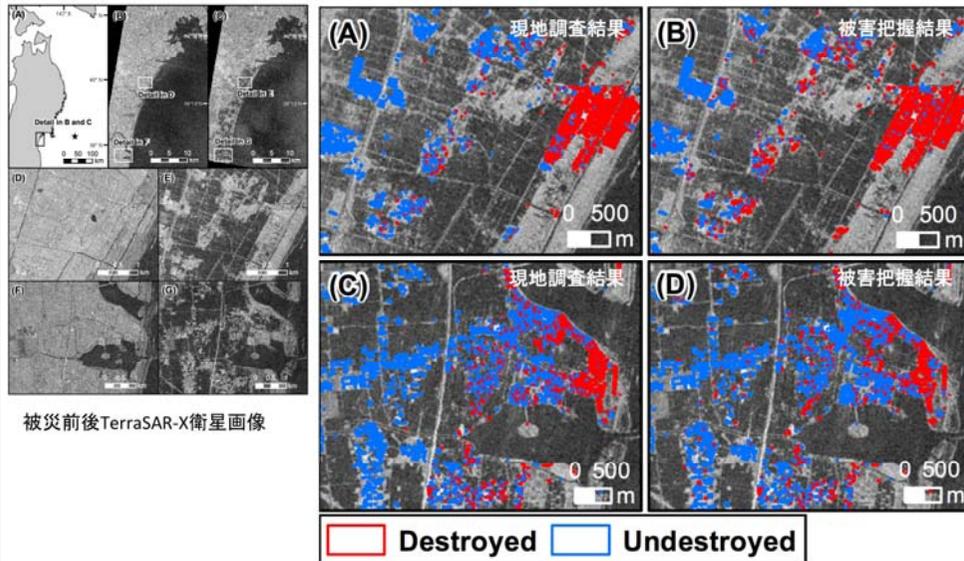
研究テーマ： a-1 TerraSAR-X による津波被災地モニタリングと建物被害把握技術確立に向けての国際共同研究（連携研究）

部門・分野名： 災害リスク研究部門・広域被害把握研究分野

研究代表者： 越村俊一

ドイツ航空宇宙センター(DLR)と連携し、衛星搭載の合成開口レーダーTerraSAR-X による東日本大震災の津波被災地の解析を通じて、今後起こりうる世界の巨大津波災害による被災地の迅速な被害把握手法を確立・一般化することを目指した。特に、災害対応の基礎的情報として最も重要になる「建物被害程度」に関する情報を TerraSAR-X 画像から取得するための技術を確認することを目標として共同研究を実施した。その結果、TerraSAR-X 衛星画像を用いて、激甚津波被災地を短時間で推定するための建物被害の自動解析手法を開発することができた。

TerraSAR-X衛星画像を用いた建物被害自動解析手法の検証結果

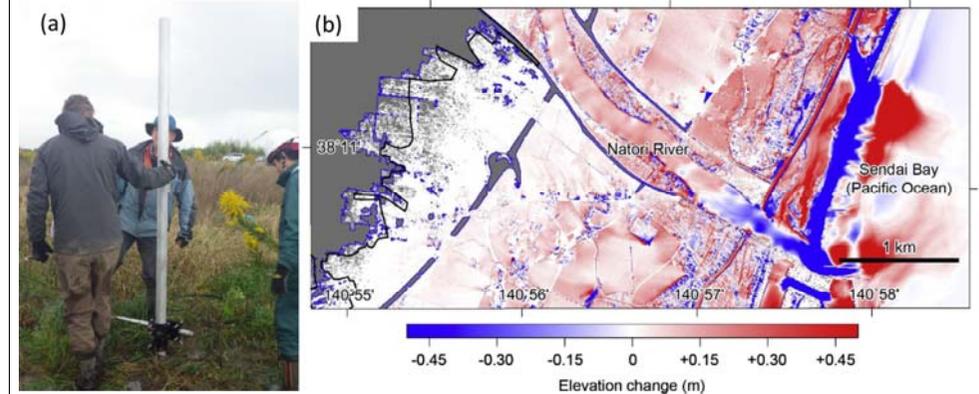


研究テーマ： a-2 米国地質調査所との連携による津波堆積物調査、分析法の高度化

部門・分野名： 災害リスク研究部門・低頻度リスク評価研究分野

研究代表者： 後藤 和久

米国地質調査所の研究者を10月末に招聘し、東北地方太平洋岸を中心とする地域で津波堆積物調査を共同実施した。特に、岩沼市の沿岸部では、本研究プロジェクトで構築したパイプロコアラ掘削装置を使用し、通常の機器では掘削困難な砂層に富む地層でも、比較的容易に掘削ができることがわかった。また、石巻市での調査では、2011年の津波による堆積作用が特に顕著だった地域を数値計算により事前選定し、古津波調査を実施した。その結果、869年貞観地震津波堆積物の可能性のある砂層など、複数の古津波堆積物が見られることが明らかとなった。調査期間中に粒度分析の高精度かつ簡易な分析方法の検討と、津波土砂移動モデルの高度化に向けた議論を行った。そして、その成果の一部は Marine Geology 誌の招待論文としてまとめた。



(a) 岩沼市の沿岸部で実施したパイプロコアラ掘削の様子。(b) 津波土砂移動計算結果 (Sugawara et al., in pressに基づく)。

研究テーマ： a-3 水災害軽減のための流体力学の活用

部門・分野名： 災害リスク研究部門・国際災害リスク研究分野

研究代表者： ブリッカー ジェレミー

2014年2月20-21日災害研でワークショップを行いました。発表者がアメリカ人8人と日本人8人でした。日本津波浸水モデル・アメリカ津波浸水モデル・日本河川洪水モデル・アメリカ河川洪水モデル開発と適用についての話がありました。主な課題は摩擦係数でした。津波浸水モデル・河川洪水モデルが適用するManning係数が大幅に不一致しているので、その理由を相談しました。これまで日本津波浸水モデルは小谷ら(1998年)が表示した摩擦係数を利用したが、今回のワークショップの結果として、小谷らの摩擦係数がかなり小さいとわかってきました。その代わりに、津波浸水モデルは河川洪水モデルや高潮モデルが利用する摩擦係数を利用すべきだと解明しました。その摩擦係数が表1に表示してあります。小谷らの摩擦係数を使うなら、防潮林・住宅地の津波減災影響は実際より小さく再現されるので、津波危険区域を正しく予測するために正しい摩擦係数を使わなければなりません。この研究成果は「Variation in Roughness Coefficients used in the Tsunami and River Engineering Communities in the US and Japan: Outcome of the International Workshop on the Application of Fluid Mechanics to Disaster Reduction, Sendai, Japan, February 20-21, 2014」と言う論文(準備中)に発表します。

Land use	Kotani et al (1998)	Koshimura et al (2009)	Chow (1959)	Barnes (1967)	Arcement & Schneider (1984)	Gibson (2005)	Brown et al (2009)	Bunya et al (2010)
Region	Japan	Japan	US	US	US	US	US	US
Type	Tsunami	Tsunami	River	River	River	River	River	Storm surge
Source	Experiment and numerical simulation	Theoretical	Experiments	Field measurements	Experiments and field measurements	Numerical model calibrated to field measurements	Experiments and field measurements	Literature review of river engineering values
Coastal & riverine areas (channel bed and beach material)	0.025	0.025	0.025 - 0.033	.024 (gravel and cobbles) - .079 (boulders and pools)	.012 (fine sand) - .07 (boulders)	0.02 (smooth channel) - 0.056 (rough channel)	0.011 (smooth concrete channel) - 0.15 (vegetated channel)	0.02 (sand) - 0.14 (woody wetland)
Farm land	0.02	0.020	0.03-0.04	n/a	n/a	n/a	n/a	0.04
Forest	0.03	0.030	0.08 (fbw branches) - 0.2 (fbw in branches)	n/a	0.1 (sparse) - 0.2 (dense)	0.03 (smooth floodplain) - 0.15 (forested or urban floodplain)	n/a	0.1 (orchard) - 0.16 (deciduous) - 0.18 (evergreen)
Low-density urban	0.04	0.053	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	0.05 (commercial)
Medium-density urban	0.06	0.094	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	0.12
High-density urban	0.08	0.172	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	0.15

表1. Manning's n values in common use. For Koshimura et al. (2009), the values shown are just examples, assuming a flow depth of 2 m, a drag coefficient of 1.5, and an average house width of 10 m. Low-density housing is assumed to have an occupancy ratio (amount of land area occupied by structures) of 10%, medium-density 30%, and high-density 60%. The present study recommends tsunami modelers use the tabulated Manning's n values of Bunya et al. (2010), or the equations of Koshimura (2009) for urban areas and Arcement & Schneider (1984) for forests.

研究テーマ： a-4 ニュージーランド・日本における沈み込み帯地震研究国際連携ネットワークの構築

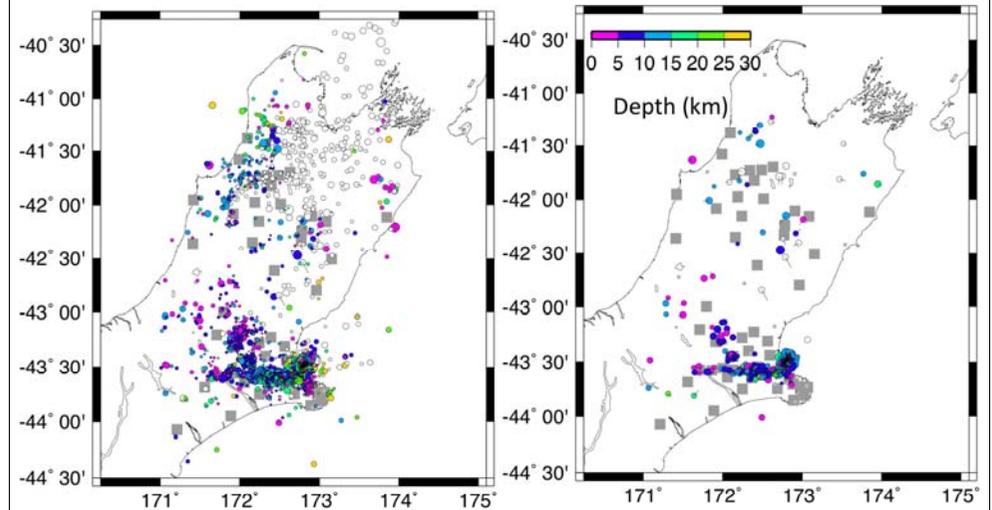
部門・分野名： 災害理学研究部門・地震ハザード研究分野

研究代表者： 岡田知己

4月および12月に計4名の渡航を行い、共同研究として実施中の臨時地震観測点の保守作業を行った。合わせて、共同研究者と研究打ち合わせを行い、研究成果の共有と今後の研究方針に関する議論を行った。観測データおよび観測点の状況は概ね良好であった。

得られたデータを用いて地震活動や地殻活動に関する解析を行い、以下のような成果を得た。

- ・連続地震波形記録を自動処理した結果、ニュージーランドの定常観測網である GEONET の地震カタログよりも多くの地震を抽出することができた。
- ・2011年クライストチャーチ地震の余震分布について精査し、複数の大規模余震が発生した震源域東部において深さ下限が深くなることが分かった。
- ・ニュージーランド南島北部の地殻の地震波速度の三次元分布を求めた。その結果、1929年 Buller-Murchison 地震や 1968年 Inangahua 地震の震源域の直下に地震波速度の低速度域を確認した。



本研究により得られた地震(震央)分布(左)とニュージーランド定常観測網による地震(震央)分布(右)。色は震源の深さを示す。

■は本研究による地震観測点。概ね三倍ほどの数の地震が得られた。

研究テーマ： a-5 サバイバー・バディ（ロボット）を用いた捜索・救援の基礎的研究

部門・分野名： 災害医学研究部門・災害医療国際協力学分野

研究代表者： 江川新一

- テキサス A&M 大学、Disaster City におけるサバイバー・バディを用いた実証実験の成果から、災害対応において捜索・救援活動に携わる者が、音声や画像をもつロボットを介して閉じ込められた被災者に近づいてモニターし、遠隔のトリアージを行う可能性について検討した。
- 捜査救援チームのサバイバー・バディに対する受容性、さまざまな条件の被災者への対応について、音声画像ともに双方向性で利用可能な場合、画像がロボットからの一方向のみで音声も双方向の場合、画像が双方向性だが音声がいない場合、画像がロボットからの一方向のみで音声がいない場合の4つの状況を創出し、検証した。
- ロボット搭載カメラの感度や、有線での操作性、通信の安定性、文字情報の伝達などに改善すべき点が発見された。捜査救援の専門家とロボット操作の専門家が協働することで、お互いに必要としている情報がなにかを知ることができた。
- 災害現場で現実起きうる状況やトラブル下においても、最低限の情報を被災者に送り、また被災者から得られることが、トリアージを可能にし、救援チームの方針決定を容易にすることが示された。



- 捜査救援チームの慣れ
- 臨機応変な対応の柔軟性
- ロボット操作担当者との意思疎通
- 現場把握と大局把握のバランス



- ロボット機能の確実性
- 情報の双方向性
- 捜査の容易性

- 被災者の身体的・精神的状況
- 多言語社会・会話・動作不能状態への対応
- サバイバー・バディによる心理的不安解消の可能性

図は以下からの引用
Murphy RR, et al. Proceeding of IEEE International Conference on Technologies for Homeland Security (HST) 13 (14), 32-37; 2013

研究テーマ： a-6 「人間の安全保障」に基づく国際的災害医学教育研究連携体制構築

部門・分野名： 災害医学研究部門・災害感染症学分野

研究代表者： 服部俊夫

目的：フィリピンの Los Angeles University Foundation、De La Salle University College of Medicine、インドネシアのパジャジャラン大学と「人間の安全保障」アプローチによる災害医学教育プログラムの開発を行い、災害医学に関するニーズを明らかにする。

方法：教育講演活動による交流(日本 フィリピン インドネシアで合計 6 回)

自然災害と感染症のリスク認知、防災枠組みの意識調査(質問紙による)

成果：交流の結果、フィリピン、インドネシアとの交流の活発化、災害医学教育の重要性を共有。パジャジャラン大学と大学間交流協定、フィリピン大学医学部との部局間交流協定締結作業を開始。両国から留学生 2 名の入学が確定した。意識調査により災害後の感染症リスク認知に違いがあることを明らかにした。

課題：交流協定締結作業を加速する。連携体制を南アフリカ、ウガンダにも拡大する。

論文：Usuzawa M., Telan, E., Kawano, R., Dizon, C., Bacht, A., Egawa, S., Fukumoto, M. Izumi, T., Ono, Y. & Hattori, T. *Tohoku Journal of Experimental Medicine*, in press.

• 連携機関

- WHO神戸オフィス、Angeles University Foundation, De La Salle University, Padjadjaran University

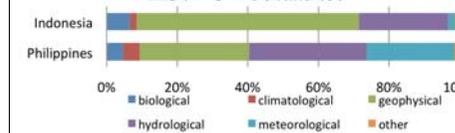
• 教育講演活動

- Philippine council for quality assurance in clinical laboratories 招待講演
- 東北大学 Human Security 特論
- Phillipine 保健省での講義
- パジャジャラン大学での講義



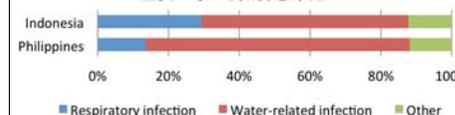
• 自然災害と感染症の意識調査

重要と考える自然災害



フィリピン(N=45)とインドネシア(N=67)でアンケート実施。両国では自然災害、災害感染症のリスク認知に差があった。

重要と考える災害感染症



↓
現地のニーズにあった防災教育、災害医学教育プログラム開発の基礎資料になる

研究テーマ： a-7 ハワイ大との学際的リスク研究推進のためのネットワーク構築

部門・分野名： 災害医学研究部門・災害感染症学分野

研究代表者： 浩日勒

ハワイ大学マヌア校と東北大学災害科学国際研究所がシンポジウムを共催した。そのタイトルは“Symposium for UHM-Tohoku University Disaster Risk Reduction Collaboration”（防災・減災に関する研究協力）で、ハワイ大学マヌア校にて開催され、両校の教員・研究者やフィリピン(San Lazaro Hospital)からの研究者が参加し、復旧・復興、レジリエント社会、リスクアセスメント、経済被害、災害医療・感染症抑止、津波防災、減災教育に関する重要な議論が行われた。さらにハワイ州教育省、ハワイ大学、IRIDeS との協力で初めて海外で減災教育出前授業を行った。感染症の分野ではエイズセンターのシクマ教授と Lishomwa 助教が主催するシンポジウム・セミナーに出席し研究発表を行った。また、Dr. Lishomwa とのデング感染症にける新しいバイオマーカーについて共同研究の論文を発表しました (*J Clin Virol*, 2013; [58\(4\): 635-640](#))。



Symposium “UHM-Tohoku University Disaster Risk Reduction Collaboration”
(January 30-31, 2014)

Practical Education Program in
Elementary School at Hawaii (Jan.
28-29, 2014)

Collaborative research program of
disaster-related infectious diseases
(From Mar. 2012~)



2

研究テーマ： a-8 震災アーカイブの国際標準化及び相互連携に関する研究

部門・分野名： 情報管理・社会連携部門・災害アーカイブ研究分野

研究代表者： 柴山明寛

本年度の研究成果としては、みちのく震録伝の公開している震災記録の10万点について、新たなAPI (OAI-PMH) を作成し、ハーバード大学の震災アーカイブシステム JDArchive サイトに震災記録を公開することができた。また、ハーバード大学及びカンタベリー大学を招聘し、国内外の震災アーカイブ団体と震災記録の連携を図るために3回目の東日本大震災アーカイブ国際シンポジウムの開催を行った。また、研究者の交流も行っており、2013年度は東北大からハーバード大に1回の来訪、ハーバード大の研究者らは、本学に3回来訪し、各システム間の震災記録の連携や、震災記録の英語化などの議論を重ねた。そして、平成26年度の本学の基礎ゼミにおいて、ハーバード大学のシステムを利用した授業を展開することとなった。



左：ハーバード大学及びアーカイブ団体とのミーティング
右：拡大全体会議でのハーバード大学の試みの紹介



東日本大震災アーカイブ国際シンポジウム風景
(左：ゴードン教授，中央：ミラー准教授，右：パネルディスカッション風景)

研究テーマ： a-9 津波被害からの早期復興を支援する住宅型の開発に関する国際研究

部門・分野名： 情報管理・社会連携部門・災害復興実践学分野

研究代表者： 本江 正茂

2014年1月13日に東京で実施した国際シンポジウムでは、Ikaptora 教授によりインドネシアでのコアハウスの実践と課題について提示があった後、日本でコアハウスを実践した塚本由晴と中越地震での復興住宅に尽力した三井所清典による建築デザイン面からの課題、塚本とともにコアハウスを設計した貝島桃代と漁業集落に詳しい岡本哲志による伝統的漁業集落構造との対応、日本版コアハウスで採用された板倉工法の提唱者安藤邦廣と建築生産の権藤智之による木造構法・生産実態を踏まえた将来性が議論された。

日本での展開をはかるためには、コアを建てる時期が重要であること（インドネシアでは被災後3ヶ月で建設）、複数地域による木材流通・供給の仕組みを考えること、職種を減らし、グループ化することで生産の効率を図ること、社会的なシステム自体のデザインを考える必要があること等が指摘された。



コアハウスという考え方
イカプトラ(インドネシアジャマダ大学)
災害実践学復興シンポジウム
激甚災害からの住宅復興
—コアハウスの可能性



自立再建住宅のデザイン
塚本由晴(東工大)+三井所清典(日本建築学会連合会長)
コーディネーター: 手塚幸



浜のなりわいの復興
貝島桃代(筑波大)+岡本哲志(法政大)
コーディネーター: 前田茂樹



木造技術と地域の生産力
安藤邦廣(筑波大)+権藤智之(首都大)
コーディネーター: 下谷誠人

インドネシア・Kasongan村

2006年ジャワ島中部地震で被災した産業を生業とするKasongan村では政府や地自治体からの資金援助、Ikaptora教授からの技術提供を受け、住民自身でコアハウスによる住宅復興を行った。現在では、コアハウスからの増築、デザインの展開がみられる。



日本・石巻市桃浦

2012年にアーキエイトによってモデルハウスとして建設された板倉工法による日本型コアハウス「板倉の家」。竣工後、建物には臨時寺の社務所として使用されている。第二号として福島県相馬市小高地区の集会所に採用され、建設が進められている。



研究テーマ： a-10 APRU 大学間協力におけるマルチハザードプログラムの推進

部門・分野名： 情報管理・社会連携部門・社会連携オフィス

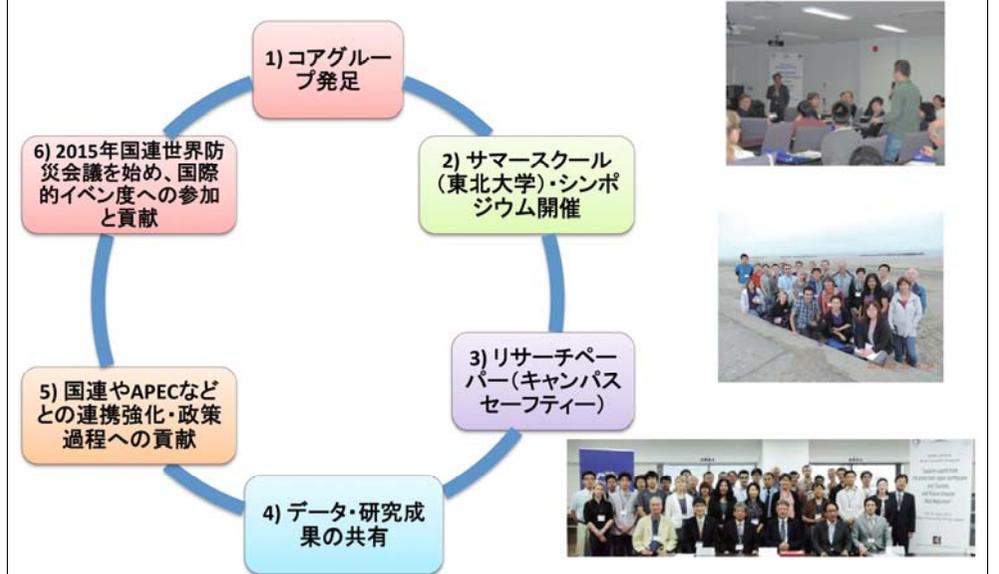
研究代表者： 泉貴子

4月よりマルチハザードプログラムを立ち上げ、プログラムコーディネーターとして活動計画の立案・実施を行った。プログラム内で、10名のメンバーからなるコアグループを発足させ、2回のコアグループ会合を仙台と台湾で開催。7月には、東北大学にて、サマースクールを主催し、APRU加盟大学より30名以上の学生・教員が参加。参加者の95%が満足または大変満足と答えた。

報告書も作成し、関係機関・資金提供機関に配布された。また、「大学における防災（キャンパスセーフティ）」プロジェクトを立ち上げ、カリフォルニア大学デービス校と共同で、大学の防災力について現状把握を行っている。結果を元に、大学間での防災力の向上や推進を世界中の大学間に向けて、国際会議などの場で発信する予定。

また、国際機関との連携強化という点において、UNESCAPとAPRUがマルチハザードプログラムをはじめ、幅広く環太平洋地域の課題に関する調査・提言について協力関係を構築するための会議にも参加し、マルチハザードプログラムの視点から助言・提言を行った。

APRUマルチハザードプログラム3年間の活動計画



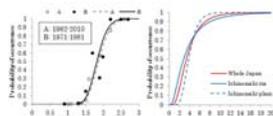
研究テーマ： a-11 グローバル自然災害研究に関する連携強化プロジェクト - ロンドン大学との連携 -

部門・分野名： 地震津波リスク評価（東京海上日動） 寄附研究部門

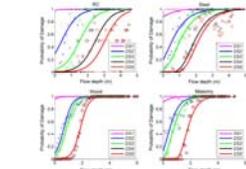
研究代表者： サツパシー アナワット

昨年度の活動成果によって今年度 2013 年 6 月から 2014 年 3 月まで Ingrid Charvet 博士（元ロンドン大学・IRDR 大学院卒業生）が研究員として災害リスク研究部門津波工学研究分野で共同研究活動を行い、結果としては 4 編の論文が有名な国際的学術論文に掲載された。主な研究内容は東北地方太平洋沖地震津波による石巻市の建物被害データを使用した被害関数を構築した。この研究は最先端の統計学手法を適用し、より精度が高い被害関数を開発した。今年度の研究によれば、津波浸水深だけでは鉄筋コンクリートと鉄骨の被害は十分説明出来ない事が明らかになった。来年度は流速、漂流物の影響を考慮する研究を行う予定。2013 年 11 月にロンドン大学で開催された日英学術交流 150 周年記念事業・東北大学フォーラムに参加し、両研究所の共同研究成果を発表し、今後の両研究所の各研究部門の学生を含む若手研究者の国際交流を議論した。2014 年 2 月に今年度の共同活動や研究成果等を英国大使館に報告した。更に、2013 年フィリピンで発生したハイエン台風に関する国際災害合同調査を 2014 年 3 月に行った。

Collaboration time line
(April 2013 – Mar 2014)



Tsunami fragility curves show that there is no difference between building built before and after the earthquake resistant building code and comparison of fragility curves among the curve developed from the whole East Japan coast and the curves developed in the ria and plain coasts of Ishinomaki city



New fragility curves show that flow depth alone is not enough to predict the damage for RC and steel buildings

$$\ln[-\ln(1 - P)] = \beta_0 + \beta_1 \ln(\text{Flow depth}) + \beta_2 \ln(\text{Flow velocity}) + \beta_3 \ln(\text{Flow direction}) + \beta_4 \ln(\text{Flow duration}) + \beta_5 \ln(\text{Flow depth}^2) + \beta_6 \ln(\text{Flow velocity}^2) + \beta_7 \ln(\text{Flow direction}^2) + \beta_8 \ln(\text{Flow duration}^2)$$

Damage level	Link function	Threshold	Coefficient (β)
1	ln(-ln(1 - P))	1.004	β _{flow,dir} = 0.392
2	ln(-ln(1 - P))	0.6	β _{flow,dir} = 0.167
3	ln(-ln(1 - P))	-0.726	β _{flow,dir} = -0.072
4	ln(-ln(1 - P))	-1.291	β _{flow,dir} = -0.060
5	ln(-ln(1 - P))	-1.652	β _{flow,dir} = -0.102
6	ln(-ln(1 - P))	-2.980	β _{flow,dir} = -0.423

Predictions model for building damage by tsunami using Ishinomaki city data

Publications of joint research

- Suppasri, A., Charvet, I., Imai, K. and Inamura, F. (2013) Fragility curves based on data from the 2011 Great East Japan tsunami in Ishinomaki city with discussion of parameters influencing building damage. *Earthquake Spectra* (Published Online)
- Charvet, I., Suppasri, A. and Inamura, F. (2014) Empirical fragility analysis of building damage caused by the 2011 Great East Japan Tsunami in Ishinomaki City using ordinal regression, and influence of key geographical features. *Stochastic Environmental Research and Risk Assessment*. (Published Online)
- Charvet, I., Iounous, I., Rossetto, T., Suppasri, A. and Inamura, F. (2014) Empirical fragility assessment of buildings affected by the 2011 Great East Japan tsunami using improved statistical models. *Natural Hazards*. (Published Online)
- Leelarawat, N., Suppasri, A., Charvet, I. and Inamura, F. (2014) Building damage from the 2011 Great East Japan tsunami: Quantitative assessment of influential factors. A new perspective on building damage analysis. *Natural Hazards* (Published Online)

研究テーマ： b-1 風評被害を克服する食糧生産・供給体系の構築に関する調査研究

部門・分野名： 人間・社会対応研究部門・防災社会システム研究分野

研究代表者： 増田 聡

2013 年度は、2012 年度から継続して取り組んだ震災以前の福島県いわき市の農業の地域的特徴と問題点の把握と連動した GIS および統計データの解析、農産物生産者に対する聞き取り調査から震災時の対応と以降の営農再開プロセスおよび出荷農産物の市場での評価の推移を引き続きモニタリングした。それを前提として、今年度のプロジェクトではいわき市に居住する全市民を対象とした第 2 回目となるアンケートを実施した。それによって、品目別にみた農産物購買行動およびいわき市産・福島県産農産物に対する評価、検査体制に関する意識の属性別特徴にみられる震災後からの変容を把握し検討した。結果、以下の点が明らかとなった。

原発事故によって大きく変動したのは購入の際に重視する点であり、3.11 以前から連続する面としての価格を指標にした購買行動と新しい局面としての産地表示や放射性物質基準値による購買行動として示されるが、事故によるダイナミックかつ急激な変化に比してその後の変動はきわめて緩慢なものである。かつ、環境放射線量に対する不安が緩和し、地元産食料に対する意識は検査態勢への信頼度によって差がありながら「購入してよいもの」としての位置づけが回復しつつあるが、その速度は購入の際に重視する点以上に緩慢である。

風評被害を克服する食糧生産・供給体系の構築に関する調査研究

研究目的

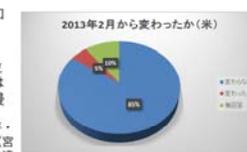
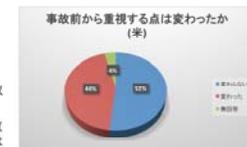
- 食料生産-流通-消費システムのなかに、下記3点を位置づけつつ検討し、風評被害の発生メカニズムと全体構造および空間構造の実証的な解明を目指した。
- 放射能汚染を中心とした農業被害と営農・出荷再開プロセス
- 卸売市場およびGMSや直売所・農協を含む流通販売事業者における被災地産農産物のマーケティングおよび販売状況とその推移変化
- 生産者・流通関連事業者および消費者の風評情報やリスク情報に対する認知・判断・意思決定傾向

平成25年度の成果

- 福島県いわき市農業の地域的特徴と問題点の把握
- GISおよび統計データの解析
- 農産物生産者に対する聞き取り調査
- 震災時の対応と以降の営農再開プロセスおよび出荷農産物の市場での評価の推移を引き続きモニタリング
- いわき市に居住する全市民を対象とした第2回アンケート実施
- 品目別にみた農産物購買行動
- いわき市産・福島県産農産物に対する評価

新たな知見

- 原発事故によって大きく変動したのは購入の際に重視する点
 - 3.11以前から連続するのは、価格を指標にした購買行動
 - 新しい局面としての産地表示や放射性物質基準値による購買行動
 - 事故によるダイナミックかつ急激な変化に比して、その後の変動はきわめて緩慢
 - 環境放射線量に対する不安の緩和
 - 地元産食料に対する意識
 - 検査態勢への信頼度による差
 - 「購入してよいもの」としての位置づけが回復、しかしその速度は購入の際に重視する点以上に緩慢
- メンバー： 増田聡・邑本俊亮・柴山明寛・関根良平・小田隆史（宮城教育大）・小金澤孝昭（宮城教育大）・高木亨（福島大）・佐々木達（札幌学院大）



研究テーマ：b-4 超広域災害における災害対応支援 NPO の効果的な連携モデルの構築

部門・分野名： 情報管理・社会連携部門・災害アーカイブ研究分野

研究代表者： 佐藤翔輔

本研究での面接取材および資料分析から、東日本大震災の発生直後は自治体、災害支援専門 NPO 団体に加えて、企業、通常の市民団体など、社会のあらゆる分野から被災地への救援・支援活動への取り組みが進められたが、とくに岩手県沿岸部においては、各主体が眼前の事態への対応に追われ、それらの主体同士をヨコにつなぐ連携活動は、必要性は意識されていたものの、十分には機能しなかったことが明らかになった。

我が国の行政組織は、国、県、自治体のいずれもが、多様主体による連携・協調に原理的になじまない性質が強く、柔軟な対応が求められる災害時においても、そのような連携を推進することは容易ではない傾向が示された。この背景に、我が国では、社会的主体が全体として多様な主体同士の連携・協力を進めることについて共通理解ないし共通原理をもちえてない状況があると考えられる。

地域	NPO 団体名	主な活動内容
	まちづくり・ぐるっとおつち	まちづくり推進を第一の使命とし、地域住民の福利厚生の増進、住民間のオープンなコミュニケーションと創造力、大規模特有の伝統文化・心気質の活性化を図る。
	暮らしおつち	震災後の町内行事は自分たちで考え行動しようという町内での伝統行事の継承を理念に掲げ、高齢者や子育て世代、次世代の子供たちを巻き込んで行うの思いから立ち上がったボランティア団体。手芸サロン、華ばっけ作り制作・販売など。
大船町	日沢獅子舞継承士	大船町の伝統、日沢獅子舞にあり、継承者である獅子舞の継承、伝承を目的とし、三輪でも唯一、住民が自主的に費用を出し、土地を借りて建てたもので、高い自主性に支えられている。
	真能伝承館	東日本大震災に際しては、震災直後から、津波で壊滅した町方の人々などが、伝承館によって避難してきて、最大200名近い避難者がこの建物と周辺で避難生活を送った。
	遠野まごころネット 大船事務所	沿岸被災地の支援、とくに大船においては「ハイブの館」など、被災者自身の必要の支援に重点を置いている。
	NPO吉里吉里園	震災直後復興に向けて新たな雇用の創出と、経済復興に関わる地域主体の取り組み、道の販売、森林再生、地域再生活動。
	大船町社会福祉協議会 ボランティアセンター	大船町の社会福祉協議会は、多くの職員が津波の犠牲になり、残った若手職員が外部の支援を受けながら、3月29日にボランティアセンターを立ち上げた。
釜石市	いわて連携復興支援センター	前半期の中間支援組織が崩壊し、沿岸部の復興に向け、全国からの様々な支援と、自立・復興のためにその支援を必要とする人々を結びとむ、必要な情報・技術を提供し、被災された方が前向きに地域復興に向け、進まれることを目的として活動。
	※リアスNPOサポートセンター	2003年設立、商店街活動の一端としてまちづくりに関わる活動を継続、震災後は、商店街の復興の活動を中心に展開。
	三陸産業復興支援 ASS ET SANR KU	三陸沿岸部の産業復興、町づくり、町おこしを支援。 災害直後は大船町を中心に、物資支援、生活支援活動を展開。
	Save Takata	1) 着者がいきいきと活躍できる場づくり 2) 陸前高田のファンづくり、交流人口をふやす 3) 防災・防災・防災と、情報発信を強化
陸前高田市	バウト	2011年1月に陸前高田市災害ボランティアセンターの有志スタッフより組成された地元発の復興支援団体。物資支援、子供たちの復興活動、エコファームづくり、伝統芸能活動などが中心。
	くまご蔵	陸前高田の語り部事業の復興事業を通じて、地域復興の再生と各自の防災意識の向上、防災マニュアルや復興の歴史を後世に残す。震災の体験聞き取り調査を行う事により、震災の風化を防ぐ、地域生産物を中心とした販売事業により、地域活性化を図る。
	高田自動車学校	本業は自動車学校、震災後は、地域住民への物資支援などに奔走、陸前高田の復興、まちづくりに対して積極的に貢献。
	陸前高田市	復興局 震災時は広報・情報発信担当。
遠野市	Save Wato	震災直後は安否情報の収集発信、物資支援、沿岸部へのボランティア活動、情報発信。
	遠野まごころネット	震災直後は物資支援、沿岸部へのボランティア活動活動、情報発信、その後、産業・観光支援、まちづくり復興、子供たちの奨学金支援などの活動を多面的に展開。
北上市	いわて連携復興支援センター	いわての中間支援組織が崩壊し、沿岸部の復興に向け、全国からの様々な支援と、自立・復興のためにその支援を必要とする人々を結びとむ、必要な情報・技術を提供し、被災された方が前向きに地域復興に向け、進まれることを目的として活動。

インタビュー調査：岩手県 県南沿岸部と内陸拠点を中心にして



研究テーマ：b-5 新たな共助のプラットフォーム創出に向けた被災地での実証・実証

部門・分野名： 情報管理・社会連携部門・災害復興実践学分野

研究代表者： 佐藤 健

①学校を中心とした新たな共助のプラットフォームの構築

東北大学と宮城教育大学、山形大学がつなぎ手機能を担い、仙台市立旭丘小学校を中心に、旭ヶ丘市民センター、仙台市立旭丘小学校学校支援地域本部、仙台市青葉消防署予防課、旭ヶ丘町内会連合会などのステークホルダーが連携した新たな共助のプラットフォームを構築することができた。

②国内ワークショップの開催

首都直下地震等の発生が危惧されている首都圏において先進的な活動を実践・展開している東京都世田谷区立太子堂中学校および、神奈川県横浜市立北綱島小学校や地域関係者と上記の防災コミュニティの関係者との間で、各々の実践活動に基づいた「学校防災と地域防災に関する情報交流会」を行うことができた。

③国際ワークショップの開催

ニュージーランドのインターナショナル・セーフスクール認定中学校 (Murrays Bay Intermediate School) や 2011年2月に発生したカンタベリー地震による被災小学校 (South New Brighton Primary School) などを具体的な訪問先とし、防災教育・安全教育に関する国際ワークショップを開催した。

学校防災と地域防災に関する情報交流会の実施 (2014.3.3~4)



- A-1 セーフ・コミュニティ認定自治体への訪問調査 (東京都豊島区)
- A-2 防災教育の先進校としてのコミュニティ・スクールへの訪問調査・情報交流 (世田谷区立太子堂中学校)
- A-3 防災教育の先進校としてのコミュニティ・スクールへの訪問調査・情報交流 (横浜市立北綱島小学校)
- A-4 体験型防災教育施設への訪問調査 (そなエリア東京)

インターナショナル・セーフ・スクール等に関する国際交流の実施 (2013.11.25~27) ニュージーランド (オークランド・ウェリントン・クライストチャーチ)



- B-1 インターナショナルセーフ・スクールへの訪問調査 (Murrays Bay Intermediate School)
- B-2 地質・核化学研究所 (GNS Science) との研究交流
- B-3 カンタベリー大学との研究交流
- B-4 クライストチャーチ地震の被災地にある小学校への訪問調査 (South New Brighton Primary School)

研究テーマ：c-3 大規模災害からの復興計画および実施プロセスに関する国際比較

部門・分野名：人間・社会対応研究部門・防災社会国際比較研究分野
 研究代表者：井内 加奈子

研究内容：

①大規模災害を経験した各国（日本、インドネシア、アメリカ、ドイツ、スロバキア）では、甚大な災害を契機として、減災が可能となる空間作りを目指し、制度構築・改定や土地利用の計画が積極的に行われている。しかし、これらの実施は、各国内の被災地域内にほぼ限定しており、非被災地域でその取り組みを事前に行うには困難を伴う。従前から減災の空間形成を行うには、組織的な改革や、土地利用とリスクに関する情報共有などを平時から積極的に行い、鍵となるプレイヤーが防災に向けた行動の習慣が重要である。

②大規模災害からの復興過程における土地の管理は、法や規制などを通じて行う「規制方式」が国際的にも主流であった。理想的には、税金、助成、保険などを活用した「インセンティブ方式」も取り入れ、双方のバランスを考慮しつつ遂行することが望ましい。しかし、このバランスの取り方は、土地利用の合法・不法性の兼ね合いから、途上国・先進国によっても異なる。また、インセンティブ方式を採用した場合、従前の空間構造と同様の再現傾向があるため、的確な行政のリーダーシップが求められる。

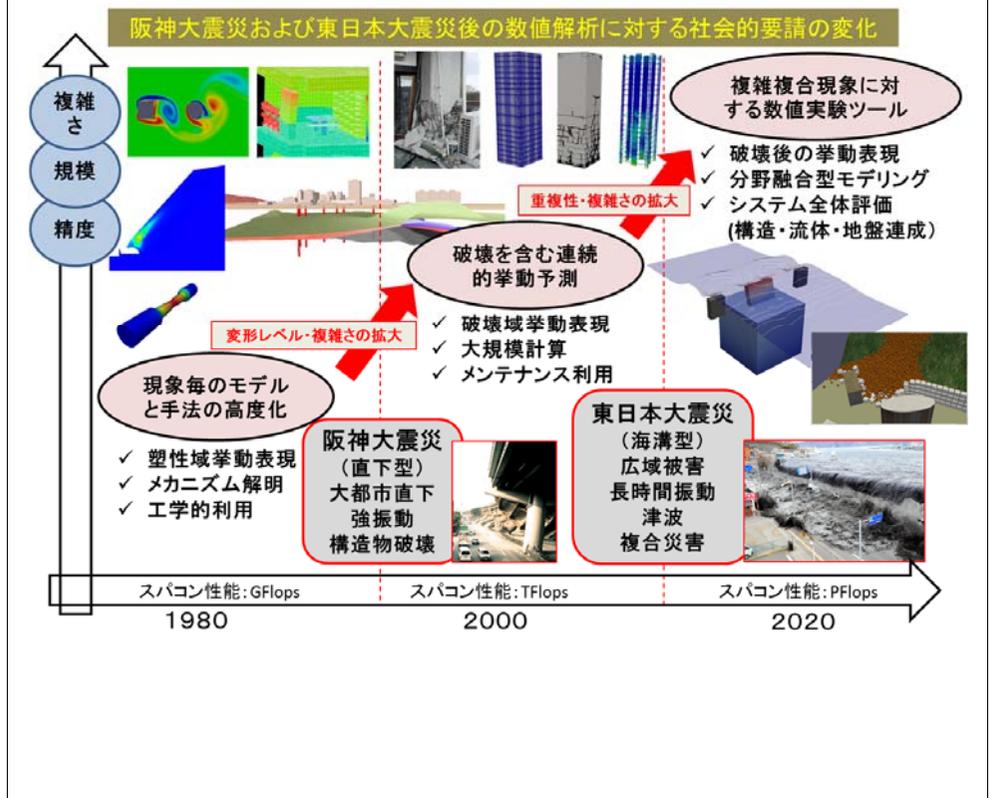


研究テーマ：c-4 震災の教訓に基づくモデリングとシミュレーションの発展方向の明示

部門・分野名：地域・都市再生研究部門・地域安全工学研究分野
 研究代表者：寺田 賢二郎

研究内容：阪神大震災と東日本大震災の2つの大震災がその後の数値解析に与えた影響を整理した。阪神大震災以前までは、個々の現象のメカニズム解明や変形予測などが主な目的であったが、阪神大震災による建造物の破壊を含む甚大な被害は、数値解析に対して破壊領域までを含めた予測ツールとしての役割を求めた。また、大規模計算の導入や社会基盤施設の維持管理への適用が促進された。さらに東日本大震災の被害は、さらに高度な役割を要求した。特に津波被害は、津波シミュレーションの高度化だけではなく、建造物・流体・地盤の相互作用を含む複合問題を解く必要性を強調し、複雑な複合現象に対する数値実験ツールとしての社会的要請が高まっている。

上記の整理に加えて、現状をより詳細に把握するために、全国の若手研究者を招集して研究会（M&S 研究会）を実施した。また、これらの結果を踏まえて、防災に関する数値解析のロードマップを作製した。



研究テーマ：c-5 ニュージーランド・ヒ克蘭ギ沈み込み帯での海底地震観測

部門・分野名：災害理学研究部門・海底地殻変動研究分野

研究代表者：木戸 元之

研究内容：平成 25 年度は、ニュージーランド・ヒ克蘭ギ沈み込み帯で実施中の海底圧力観測に必要なリチウム電池およびアンカーを日本国内で準備し、ニュージーランドに輸送した。また、海底地震計の発送に関して東京大学地震研究所と打ち合わせを行った。機材は、東北大学理学研究科附属地震・噴火予知観測センターで準備し、大黒ふ頭に陸上輸送したのち、ニュージーランドに 1 月中旬に発送した。輸送した機材は、2 月末にニュージーランド・ウェリントン港に到着後、GNS Science に輸送された。発送に際して、海洋研究開発機構の海底電磁力計も一緒に輸送した。3 月 5 日～7 日に GNS Science を訪問し、研究打ち合わせおよび機材の整備作業を行った。本研究で準備した機材は、2014 年 5 月 9 日に出発予定のニュージーランドの海洋調査船 Tangaroa による観測航海で海底に設置予定である。また、この航海では、2013 年 3 月に設置された海底圧力計 4 台を回収予定である。



OBP組立状況



OBP組立状況



OBP積み込み完了



OBP積み込み状況

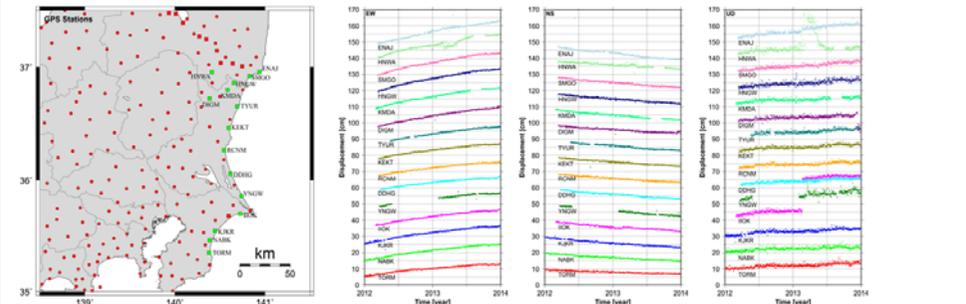
研究テーマ：c-6 稠密 GNSS 連続観測による東北地方太平洋沖地震の余効変動モニタリング

部門・分野名：災害理学研究部門・海底地殻変動研究分野

研究代表者：飯沼 卓史

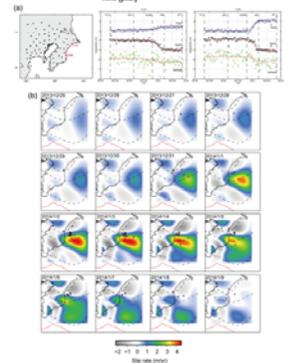
研究内容：常磐～房総の沿岸部において、国土地理院の GNSS 連続観測網を空間的に補完するために設置された稠密観測網における連続観測を、東京大学地震研究所・東北大学大学院理学研究科と共同で行い、余効変動の詳細なモニタリングを継続した。各観測点で取得された GNSS データを解析して得られた変位時系列データからは、年数 cm のレートでの地殻変動が生じていることが明瞭に観察されると同時に、変動の時定数が非常に大きく、長期に余効変動が続いていくことが示唆される。

2013 年末から 2014 年 1 月にかけて発生した、房総半島沖でのスロースリップイベントによる地殻変動を捉えることに成功した。得られた地殻変動データを国土地理院の観測網から得られたものと同時に解析することにより、プレート境界におけるすべりの時空間発展を推定することができた。



↑常磐・房総地域の稠密観測網と、得られた変位の時系列。時系列は左から東西成分・南北成分・上下成分。数cm/yearの変位速度で余効変動が続いていることが良くわかる。

→2013年末から2014年初めにかけて、房総半島沖で発生したスロースリップイベントの時空間分布(東大地震研, 2014)。本研究で展開した観測網のデータを用いることにより、空間的な解像度が、GEONETのデータのみを用いた場合に比して向上している。



研究テーマ： c-7 短～長期的地殻変動に基づく東北沖地震時沈降域の回復予測

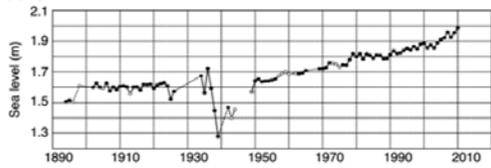
部門・分野名：災害理学研究部門・国際巨大災害研究分野

研究代表者：遠田 晋次

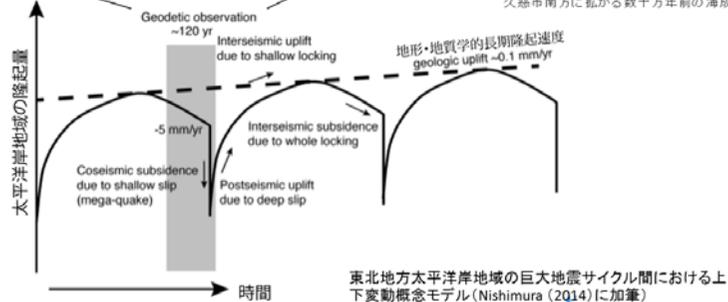
研究内容：

- 1) 過去約 100 年間の東北日本の三角・三辺測量、水準測量、驗潮、GPS 連続観測データの整理を行った結果、奥羽脊梁山脈と日本海東縁では過去約 100 年間を通じて東西短縮が続いていることがわかった。上下変動については、太平洋側で顕著な沈降がみられ、その速度は約 5 mm/年と見積もられた。
- 2) 東北太平洋岸の海成段丘に関する既往文献のレビューを実施した。その結果、三陸海岸北部では約 80 万年前以降の隆起速度が 0.4 mm/年程度と見積もられた。一方で、三陸海岸南部の最終間氷期の海成段丘は、さらに古い海成段丘か河成段丘の疑いがあり、長期的には停滞か沈降が疑われる。従来の考え方を再検討する必要がある。
- 3) 変動地形と測地観測のパラドックスを解決するために、プレートの固着回復過程に応じて地震サイクル前半（定常的隆起）と後半（定常的沈降）で地殻変動傾向が異なるという新たな概念モデルを構築した (Nishimura, 2014)。測地観測は地震サイクル後半にあたる可能性がある。

牡鹿半島鮎川の驗潮記録 西村(2012)



久慈市南方に広がる数十万年前の海成段丘面



東北地方太平洋岸地域の巨大地震サイクル間における上下変動概念モデル(Nishimura (2014)に加筆)

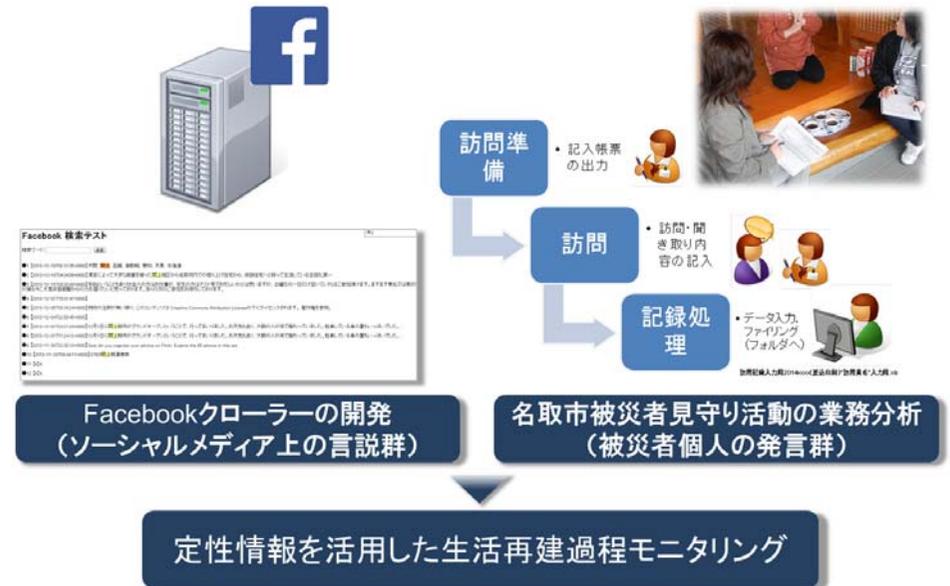
研究テーマ： c-8 東日本大震災の被災地における「被災者目安箱システム」の開発

部門・分野名：情報管理・社会連携部門・災害アーカイブ研究分野

研究代表者：佐藤 翔輔

研究内容：当該年度の研究課題は、【被災者の「いまの悩みごと」の収集環境の構築】であったが、「Facebook 中の投稿データの抽出クローラー」の開発・実装を行った。これにより、Facebook 中の任意のキーワードが含まれる投稿データをオンタイムで収集できるようになった。次年度行う予定の【被災者の「いまの悩みごとの解析・可視化・マッピング手法の検討」に用いる基礎的データの収集を行う。

これに加えて、名取市生活再建支援課サポートセンターにて、被災者見守り活動の参与観察を行い、被災者の生の声を聞く活動の業務分析を行った。次年度は、同業務の支援活動を行うとともに、被災者の生の声を分析し、業務方針や施策の決定に寄与する業務実装を行うことを目的とする。



平成 24 年度特定プロジェクト研究（共同）

研究テーマ： A-1 年縞による巨大地震と津波の周期性の解明

部門・分野名：東北大学大学院環境科学研究科

研究代表者：安田 喜憲

研究内容：

青森県・小川原湖における津波堆積物調査



津波堆積物の地球化学判別による沿岸地域のリスク評価と社会的影響の予測

短期目標：沿岸地域の汚染と津波のリスク評価、標準手法の策定。
 長期目標：汚染拡散の変動予測、策定した標準手法の広域展開。



津波堆積物・土壌・水・河口底泥のサンプリング

新たに開発した地球化学判別手法

「泥質」の津波堆積物を判別することができる



有害物質の水・海水による溶出試験

① 有害物質による汚染リスク評価

② 津波浸水エリアマップ作成

渡邊隆広ほか(2013)

研究テーマ： A-2 小型水中ロボットによる会津地域の湖底の放射能汚染調査

部門・分野名：福島大学理工学群共生システム理工学類

研究代表者：高橋 隆行

研究内容：まず、猪苗代湖にて、エクマンパーシ型採泥器を使用した予備的な採泥実験を行った（深度約 10m）。その結果、いくつかの課題が明らかとなった。それは、①エクマンパーシのようなグラブ型採泥器では、粒度の細かい成分がロボット上昇中に採泥器から漏れてしまうため放射性セシウムの分析には適さず新たな採泥器が必要となること、②新たに採泥器を装着することによる抗力の増加ならびにロボットからビデオ映像を伝送するための直径 5mm の光ファイバーケーブルが湖の水流による抵抗を受け、現有のスラストでは推力が不足すること、である。前者について、共同研究者との議論の結果、不攪乱柱状採泥器を開発することとして設計条件の検討を行った。実験により、直径 50mm 程度の管を約 10kgf で貫入することで、目的の採泥が行えることを確認した。またこの採泥器を動作させるために、アンカーを用いてロボットを湖底に固定することが良いとの結論を得た。現在、採泥器並びにアンカーの設計を進めている段階である。後者については、モータ・スクリー・ノズル並びに運転条件の最適化を図り、スラストの寸法を大きく変えることなく、推力をおよそ 3 倍にすることに成功した。今後、完成した水中ロボットシステムを用いて、目的のマップ作製のための調査を行う予定である。

目的と課題



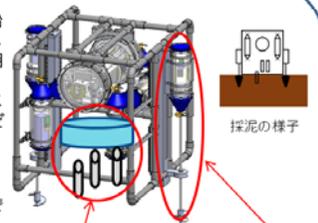
福島県には多くの湖沼が存在し、その放射能汚染調査は十分ではない。本研究の目的は、湖の湖底の放射能濃度マップ作製を行うことである。このような調査には、運用が容易で100m程度の深度（猪苗代湖）が取れ、サンプリングの繰返し位置精度の高い小型水中ロボットを用いるのが有用である。

小型水中ロボットを用いた不攪乱柱状採泥の実現

- 放射能調査に適したサンプリング法：セシウムは土壌の細粒分に多く付着するためそれらを確実に収集すると共に、既に事故から3年が経過し、その間の経時的変化も観察可能となるよう、不攪乱柱状採泥を行う。
- サンプリング中のロボットの事故回避：水中で中性浮量となる水中ロボットで、ロボットが再浮上不可能となことなく柱状採泥器の押し込みならびに引き抜きに必要な垂直力を発生させ、調査の効率化のため一度の潜航で複数回のサンプリングを可能とする。

主な成果と今後の課題

- 採泥法ならびに必要な力の検討：猪苗代湖の底泥を模した土を使っていくつかの手法を比較検討した結果、不攪乱での採泥では採泥部（管）を鉛直に押し込み・抜去を行うこと、その際の管内径は50mm程度必要であること、必要な力は管の肉厚や先端テーパの有無の影響を受けないこと、などが明らかとなった。また必要な垂直力は、押し込みで約10kgf、引き抜きで約15kgfであり、実現可能ではあるものの、引き抜き力が押し込みを上回っていることから、より安全性の高いサンプリングにはさらに改良が必要となることなども明らかとなった。
- 水中でのロボット固定法の検討：いくつかの手法の比較検討の結果、ロボットが再浮上不可能となことなく柱状採泥器の押し込みならびに引き抜きに必要な垂直力を発生させるためには、アンカーを用いることが適切であるとの結論に達した。直径80mm、ピッチ30mmのスクリーを土中に約100mm貫入させることで10kgfの保持力を十分に保持できること、この貫入に必要な垂直力は2kgf程度であり、搭載したスラストで発生可能であることを確認した。
- 今後の課題：スラストモジュールの設計と耐圧・性能試験は完了した。アンカー・採泥モジュールの試作を完了し、猪苗代湖での試験を実施する。



- 不攪乱柱状採泥モジュール
 - 採泥管の鉛直貫入・抜去力
 - 不攪乱採泥
- アンカーモジュール
 - 鉛直保持力
 - 回転貫入・抜去トルク

研究テーマ： A-3 災害時における避難所運営システムモデルの構築

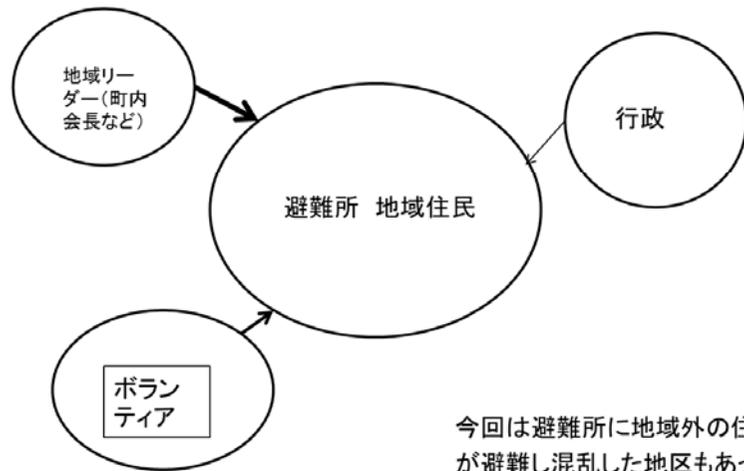
部門・分野名：尚絅学院大学大学院

研究代表者：水田 恵三

研究内容：避難所運営システムモデルの構築に先立って、各地の避難の様子を直接聞きに行った。岩手県、宮城県、福島県各地にそれぞれの特徴があったが、大船渡市の越喜来小学校、宮城県南三陸町の戸倉小学校、宮城県の坂元中学校など校長のリーダーシップと地元の教員、地元の住民が協力して一歩間違えば大惨事になるところを機転を利かして機敏に正確に避難した。ただし、福島県の方は原発災害の影響があり、避難は混乱を極めた。福島県の避難は、岩手、宮城両県とは別個に考えるべきであり、今回は言及しない。岩手県、宮城県の避難所は避難と同様、地域住民のリーダーシップと行政の協力の下に多少の混乱はあったものの運営され、無事仮設住宅や借り上げ住宅に移行していった。今回は避難所自体が被災した事もあり、私的な避難所が多く開設された。今回の避難所で特筆すべきは仙台市や石巻市などの都市部の避難所であり、震災が平日の日中であったためもあり、移動中や出張中また地域住民であるが町内会に所属していないマンション等の住民が避難所に避難し、避難所のまとまりが欠け、一時的に混乱した避難所もあった。

災害時における避難所運営システムモデルの構築

一般的な避難所運営の形態



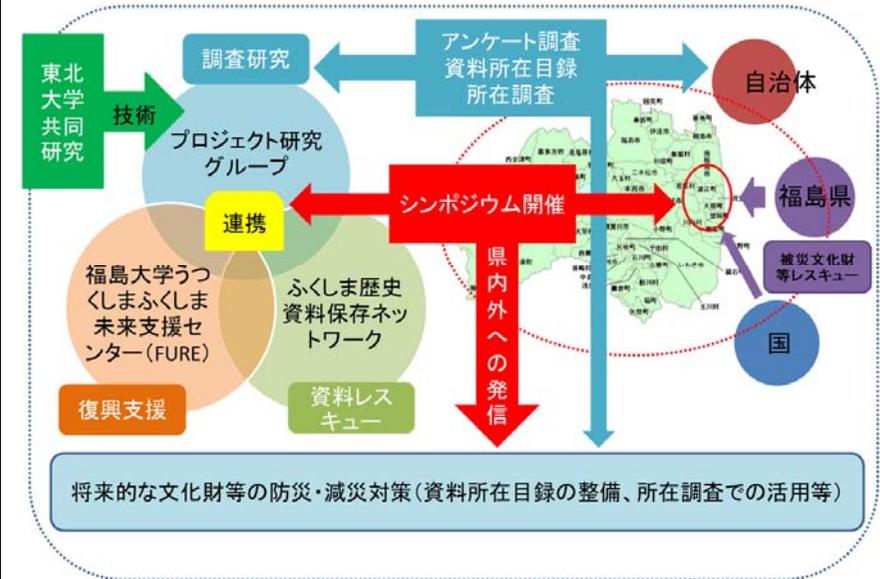
研究テーマ： A-4 福島県における歴史資料の保全と学術的活用を目的とする地域連携に基づく現況調査と防災的保全システムの構築に関する研究

部門・分野名：福島大学行政政策学類

研究代表者：阿部 浩一

研究内容：本プロジェクト研究は、東日本大震災後の初動段階から福島県内での歴史資料保全活動に一定の役割をはたした「ふくしま歴史資料保存ネットワーク」のメンバーを中心に、今後予想される災害から福島県内の文化財等を保全していくための体制づくりに研究面で寄与すべく、福島県全体での歴史資料の被災状況、旧警戒区域を中心に県内の文化財が直面している現状と課題、自治体史・資料目録の編纂状況を明らかにすることを課題とした。

災害対応としては、福島県内の自治体に行ったアンケート調査を分析し、歴史資料の被災状況や所在調査の進捗状況などを浮き彫りにした。共同研究で「宮城方式」による歴史資料の記録撮影・整理技法を導入し、大学教育などで普及をはかった。シンポジウム「ふくしま再生と歴史・文化遺産」の開催および書籍刊行により、旧警戒区域を中心に福島県の抱える課題を全国に発信した。そして今後の防災・減災対策の一環として、県内の自治体史編纂と資料目録刊行の進捗状況を目録化し、県全体での資料所在データ構築に向けての基盤整備につとめた。詳細は報告書を参照されたい。



研究テーマ： A-5 地域在住高齢者における災害弱者スクリーニングと支援システムの設計

部門・分野名：東北大学大学院医学系研究科 高齢者高次脳医学寄附講座

研究代表者：目黒 謙一

研究内容：本調査の目的は、高齢化の進む登米市の認知症有病率の推計を行い、地域の中で認知症対策を進めていくために、保健・福祉・医療・介護の連携の基盤を作ることである。特に東日本大震災を経験した地域として、地域在住高齢者の災害時の対処行動能力について調査し、医療・福祉現場や災害対策において、より効果的な対応を行うための資料とすることである。(現在施行中)

研究テーマ： A-6 大規模災害に対する保健医療災害対応マニュアルの整備と標準化に関する研究

部門・分野名：東北福祉大学

研究代表者：上原 鳴夫

研究内容：

成果

東日本大震災で直面した問題と教訓の多角的分析

国内外の参考資料の収集・分析と有用情報の抽出

保健医療衛生にかかる災害対応マニュアルの作成を行っている自治体、機関、団体による合同パネル会議

ワンストップの情報提供サイトの創出

展望

関連ツールの標準モジュール化

時間軸ごと（発災後3日、1週間、1か月）の基本指針案の策定

自治体と主要関係機関・団体との調整

災害保健医療マニュアル調整会議の開催

日本集団災害医学会・災害科学国際研究所

厚生労働省	国立感染症研究所	全国保健所長会
DMAT事務局	国立国際医療研究センター	全国衛生部長会
厚生労働省	国立精神・神経医療研究センター	日本看護協会
災害医療検討会	日本赤十字社	全国保健師長会
災害診療録検討会	JDR	日本プライマリ・ケア連合学会
国立保健医療科学院	日本医師会	日本老年医学会

大規模災害に対する保健医療災害対応マニュアルの整備と標準化に関する研究（代表：上原鳴夫）

研究テーマ： A-7 低線量被ばく環境下における心理的ストレスが幼児・児童と保護者に与える影響

部門・分野名：福島大学理工学群共生システム理工学類

研究代表者：筒井 雄二

研究内容：

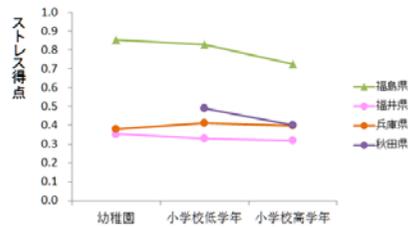
研究1. 福島で暮らす子どもと保護者を対象にしたストレス調査

平成25年1月に福島市の小学生、幼稚園児と保護者を対象に心理的ストレスの調査を行った。また、平成24年11月から平成25年3月に1歳半児、3歳児と保護者を対象に同様の調査を福島県内で行った。原発事故直後のデータと比べ全体的にはストレスの低下が認められた。ただ、他県のデータと比べると、福島の母子のストレスは依然として高い状態にあることもわかった。また、1歳半児のストレスの上昇が見られた。震災後に生まれた子どもに新たな心理的問題が生じている可能性が考えられた。

研究2. ストレス対処プログラムへの介入研究

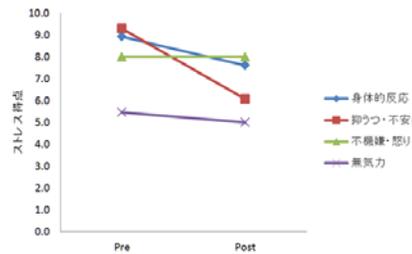
幼稚園が実施した運動遊びプログラム、自治体が実施した運動プログラムに介入し、心理的ストレスの低減効果を評価したが、いずれもストレス解消効果は認められなかった。小学校が実施した移動教室プログラムでは、抑うつ・不安感情の低減があり、ストレスの生理的指標である唾液アマラーゼにも低下が観察された。

震災から約3年後の子どもたちの心理的ストレス



福島県と他県の子どもたちの心理的ストレス(2013年1月、福島大学子どもの心のストレスアセスメントチーム調査結果)

移動教室によるストレス低減効果



小学校における移動教室の実施前後での心理的ストレスレベルの比較(福島大学子どもの心のストレスアセスメントチーム調査結果)

研究テーマ： A-8 1578年千軒台大洪水の検証と海跡湖沼堆積物による古津波の検出

部門・分野名：東北大学大学院理学研究科・環境動態論

研究代表者：箕浦 幸治

研究内容：過去の災害の発生を地質学的に確認・検証する重要性が3.11震災を契機に社会的に認識されており、我々は下北郡六ヶ所村尾駱沼において泥底コア(深度5m)を採取し、堆積物解析による古環境事象の解読を試みた。

尾駱沼は半島唯一のA. Beccarii連続産出の海跡湖沼として知られており、極めて厳密な環境指標としての利用が可能である。下北半島は地震津波の常襲域であり、尾駱沼での古環境イベントの検出は、北日本における自然災害の予測・評価に貢献する。堆積相解析と年代測定により8層準に堆積イベントを見だし、それらのうちの少なくとも4層は、古生物学的及び年代論的に古津波の痕跡であると結論される。



尾駱沼位置図

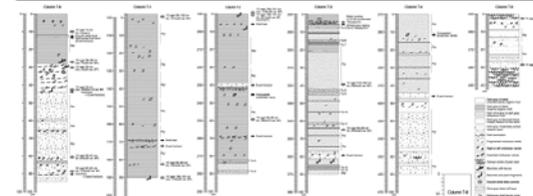


尾駱沼掘削位置図



尾駱沼コア層序

コア記載および年代測定値



層準	深度	コア名	試料	測定値	年代
Column T-0	0-10 cm	GS-01	AMS	1578 ± 100	1578 ± 100
Column T-1	10-20 cm	GS-02	AMS	1578 ± 100	1578 ± 100
Column T-2	20-30 cm	GS-03	AMS	1578 ± 100	1578 ± 100
Column T-3	30-40 cm	GS-04	AMS	1578 ± 100	1578 ± 100
Column T-4	40-50 cm	GS-05	AMS	1578 ± 100	1578 ± 100
Column T-5	50-60 cm	GS-06	AMS	1578 ± 100	1578 ± 100
Column T-6	60-70 cm	GS-07	AMS	1578 ± 100	1578 ± 100
Column T-7	70-80 cm	GS-08	AMS	1578 ± 100	1578 ± 100
Column T-8	80-90 cm	GS-09	AMS	1578 ± 100	1578 ± 100
Column T-9	90-100 cm	GS-10	AMS	1578 ± 100	1578 ± 100

研究テーマ： A-9 津波荷重評価に基づく建築物の耐津波性能評価および津波被災建築物の被災度区分判定技術の確立

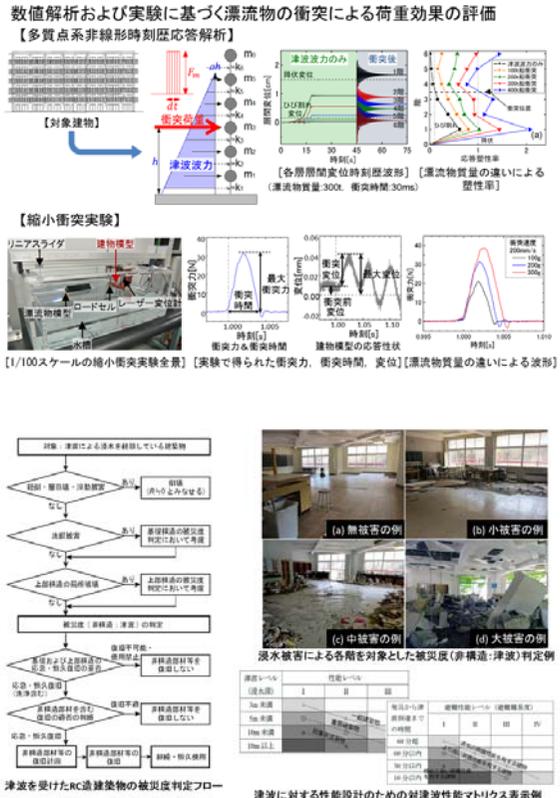
部門・分野名：秋田県立大学システム科学技術学部

研究代表者：西田 哲也

研究内容：2枚目のスライドに示す津波荷重の評価については、津波漂流物の衝突が建築物、特に津波避難ビルに与える影響を検討するため、多質点系非線形時刻歴応答解析を行い、津波波力作用時に衝突力が作用した場合の建物の応答について検討を行った。併せて小規模水槽による衝突実験を行い、解析により得られた知見の妥当性を検証した。

3枚目のスライドに示す津波による被害を受けた建築物の被災度については、東日本大震災での現地調査結果を基に鉄筋コンクリート造建築物に関して、津波による非構造部材等の被害を「被災度（非構造：津波）」として評価する方法を提案した。

また、今後の巨大津波に対する設計の在り方として、建築物の津波外力に対する性能設計を行う場合に用いる対津波性能マトリクスの表示例を提案した。(3枚目スライド右下に示す)



研究テーマ： A-10 東日本大震災被災地在住高齢者を対象とした園芸療法を用いた生活介入実証研究

部門・分野名：東北大学加齢医学研究所 応用脳科学分野

研究代表者：事崎 由佳

研究内容：園芸療法を用いた2か月間の生活介入が震災由来の軽度 PTSD 症状のある高齢女性に与える効果を RCT(ランダム化比較試験)によって検証した。本研究には、宮城県沿岸部在住の軽度 PTSD 症状のある60歳から75歳までの高齢女性39名が参加した。

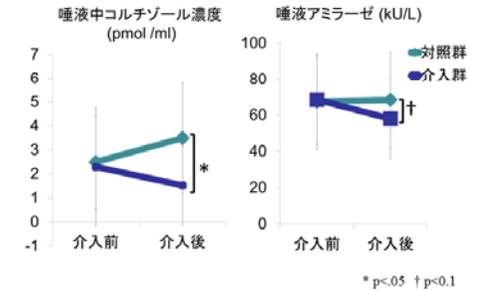
インフォームドコンセント後、実験参加者を無作為に園芸介入群(20名)と対照群(19名)に割り付け、2か月間の生活介入を実施した。その結果、園芸介入群において、介入後の CAPS 得点(現在症)が対照群よりも有意に低下した(介入群：-19.75, 対照群：-11.42, $p < 0.001$)。また、園芸介入群において、他の心理指標(うつ指標、精神健康状態、QOL、外傷後成長、不安症状、幸福度)の変化量において対照群と比べ有意な改善が見られた。唾液中コルチゾール濃度値は、介入後の数値が対照群と比較して、介入群において有意に低下した。

これらの心理指標と唾液中コルチゾール濃度の結果から、軽度 PTSD 症状を持つ高齢女性に対する園芸療法は効果があることを示唆した。

介入群と対照群の介入前後の変化量の比較

	介入群		対照群		P 値
	Mean	SD	Mean	SD	
CAPS 得点	-19.75	6.30	-11.42	9.08	0.001
CES-D 得点	-7.65	5.28	0.68	2.83	0.045
GDS 得点	-6.45	5.86	0.68	2.83	0.001
GHQ 得点	-2.50	5.16	-1.37	4.14	0.023
PANAS PA 得点	0.35	5.31	0.42	7.78	0.887
PANAS NA 得点	-5.15	9.40	-1.32	7.62	0.378
PTGI 他者との関係	3.45	6.02	-2.16	4.72	0.001
PTGI 新たな可能性	1.40	5.00	0.26	4.85	0.013
PTGI 人間としての強さ	2.00	3.78	-0.52	3.41	0.001
PTGI スピリチュアルな変容および人生に対する感謝	2.75	3.70	-0.16	3.85	0.001
PTGI 合計得点	9.60	15.16	-2.11	13.74	0.001
QOL 身体的領域	-0.14	0.53	-0.07	0.46	0.991
QOL 心理的領域	0.35	0.49	-0.04	0.53	0.014
QOL 社会的関係	0.36	0.56	-0.21	0.63	0.001
QOL 環境領域	0.39	0.61	-0.07	0.74	0.006
QOL 合計得点	0.24	0.32	-0.10	0.32	0.001
STAI 特性不安	0.30	4.54	0.53	6.65	0.058
STAI 状態不安	-4.85	11.19	4.16	15.44	0.001
SUBI 心の健康度	1.60	3.33	-1.11	4.85	0.042
SUBI 心の疲労度	0.90	2.99	1.79	4.98	0.018

介入群と対照群との変化量(介入後-介入前)を比較した結果、PTSD症状を評価するCAPS、うつ症状を評価するCES-D、GDS、健康状態を評価するGHQ、外傷後成長を評価するPTGI、QOLの心理的領域、社会的関係、環境領域、合計得点、STAIの状態不安、SUBIの心の健康度に有意差が認められた。



唾液中コルチゾール濃度は、介入後の数値が対照群では上昇しているが、介入群では低下しており、有意差が認められた($p < 0.05$)。一方、唾液アミラーゼは、介入後の数値は介入群で低下していたが、有意傾向だった。

研究テーマ： A-11 災害拠点病院 BCP 策定に向けた impact analysis 災害拠点病院の業務継続計画に関するガイドライン策定に向けた宮城県災害拠点病院全施設調査

部門・分野名：東北大学病院・高度救命救急センター / 脳神経外科
研究代表者：中川 敦寛

研究内容：

1. 東北大学病院 BCP 策定に向け、病院として組織的に取り組む体制が構築
正式部会が設立され、平成 25 年度内の公表を目標に計画が進行
2. 具体性と根拠をもち、かつ実践的な日本版病院 BCP に関するスキームの全体像が得られた シンプルにミッションシートだけをこなすスタイルを原則とし、権限移譲、優先順位明示、必要最小限のバリエーションの原則明記をエッセンスとすることで、「想定外」を「想定」し、病院の包含する多様性に対応可能な確立をあげられる目途があった
3. 病院が機能継続するために必須と思われるライフラインを含む 26 項目について宮城県全県調査（二次・三次病院 72 施設、災害拠点病院 14 施設）を含む調査を施行し、東日本大震災における現状と考察をまとめ、誌上発表
4. 国内外政府・学術機関と意見交換を重ね、病院 BCP の枠を超え、学問、経営、産業面へ普遍性と波及効果の最大化に関して知見が得られた

病院全体のミッションシート

各部署のミッションの具体的な進め方 サブミッションシート (例 救命センター)

実践的な日本版病院事業継続計画のモデルケースとなることを見越した東北大学病院BCPを病院として策定すべく、正式なワーキンググループが立ち上がり、かつ、病院業務のみならず、病院管理学、ファンリテイマナー、リスクマネージメント、公衆衛生学など様々な見地からの検証を行うために、国内外で議論を行い、国内外の識者を集まっていたが、スキーム作りを行った

優先順位 例えば、電力診療(救命センターの場合)

非常用電源稼働率(平常比)	電力配分の優先順位
0%	① 全く電力が来ない場合、どうするか？ 手押しで人工呼吸 大学でバタムルサイン測定 復旧見込みによっては病院避難を速言
20%	① 人工呼吸 ② モニタ ③ 透析中の患者がいれば透析機器
60%	④ シリンジポンプ ⑤ HIS
100%	⑥ 照明 ⑦ 空調

ミッションシートの完成イメージ

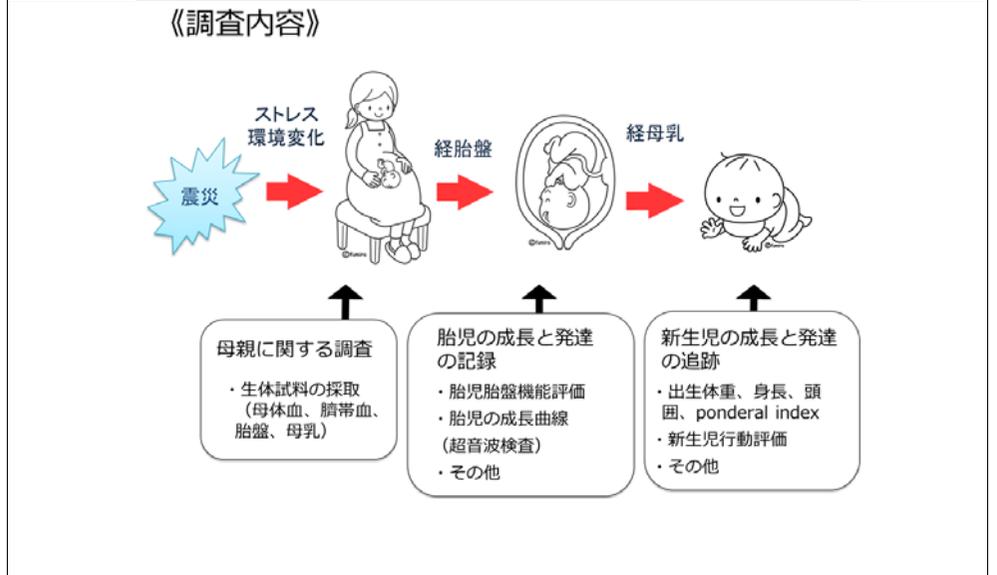
実践的な日本版病院事業継続計画としては、「想定外」、「ミスマッチ」を元治的な予算、資源内で対応することを念頭にミッションシート形式でスキーム作りを行うこととした

研究テーマ： A-12 大規模災害後の胎児、新生児への健康影響に関するゲノムコホート研究と妊婦のメンタルヘルスケア

部門・分野名：東北大学大学院医学系研究科・情報遺伝学分野
研究代表者：有馬 隆博

研究内容：

- ・ 広域災害時には栄養学的な環境要因が重要と思われる。授乳量および授乳期間との関連性、母乳成分と児の身体的および神経行動学的な発達との関連性について解析する。母親の食物摂取状況を把握し、予防医学的な知見、保健的介入に資する情報を収集する。その成果は、自治体で取り組む災害対策行政の有効性の検証ならびに改善策を提案する。
- ・ 障害については、認知行動面、特に最近問題提起されている自閉症または ADHD 傾向との関連性について解析する。そのため新生児行動評価、発達検査、児の将来の知的能力を推定する新奇好性検査を実施する。
- ・ 被災地における障害の発生状況について、生後 1 歳までの体格指数および発達指数の視点から解析できる。障害児を対象に縦断的に追跡し観察する体制を確立し、児の身体的、精神的発育について詳細な解析が可能である。
- ・ 福祉施設や家庭内に保健介入し、その効果を検証する。介入の程度を点数化し、行政による保健指導の効果について分析する。その上で、児の発育、発達に関する調査を基に徹底的に把握し、ストレスを抱えた両親と適切な障害児福祉施設等のサービスの連携を図る。その際、育児環境調査を実施し、育児環境や両親の育児への態度との関連性を解析し、今後の保健的介入に有用な資料を提供できる。
- ・ 東北大学では、カウンセリング活動に取り組んでおり、障害児をもつ家族に正しい情報や栄養指導する。地域自治体との連携による復興支援となると予想される。



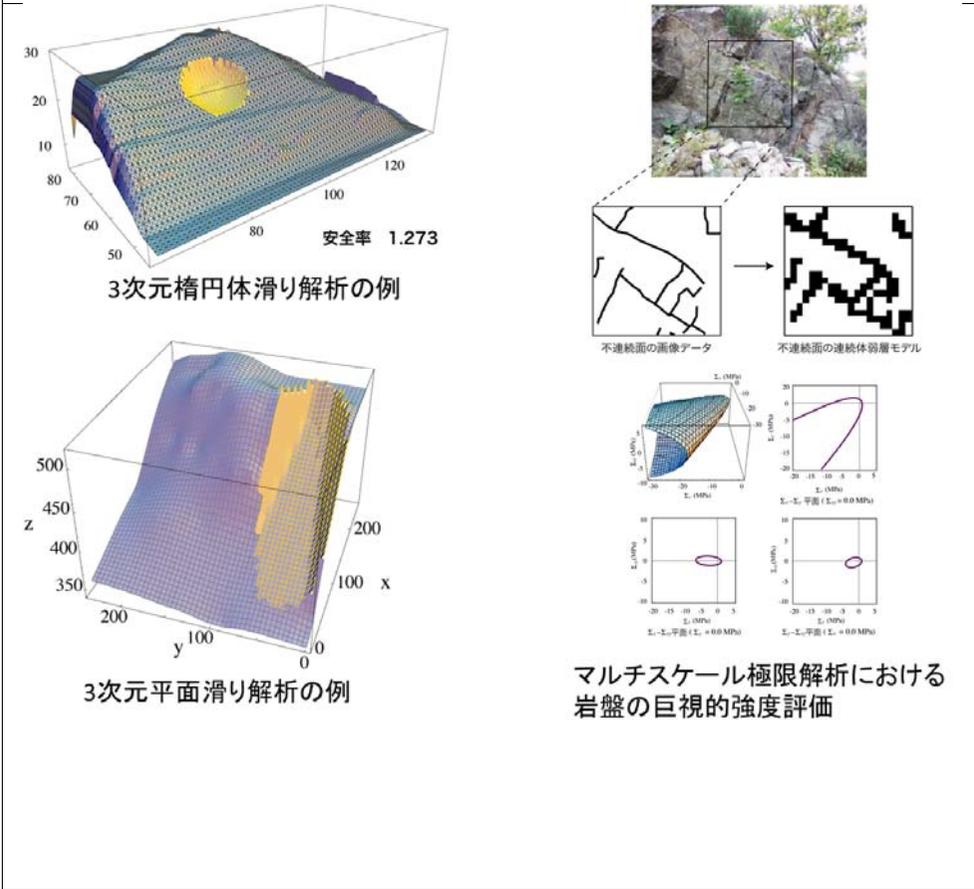
研究テーマ： A-13 岩盤斜面の3次元安定度評価システムの開発

部門・分野名：東北大学大学院工学研究科土木工学専攻
研究代表者：京谷 孝史

研究内容：本研究では、岩盤斜面に対する安定性評価解析システムのプロトタイプを構築した。解析システムは、岩盤斜面の破壊が不連続面の分布状況に強く支配されることを考慮し、以下のような3つのサブ解析システムから構成した。

- (1) 小規模で無数の不連続面が分布する場合の3次元楕円体滑り安定解析。
- (2) 連続性が強い規模の大きな不連続面が分布する場合の3次元平面滑動解析。
- (3) 中規模の分布不連続面を含む場合のマルチスケール極限荷重解析

本研究で開発したプロトタイプにより、これらサブシステムを組み合わせることにより、岩盤内部に分布する不連続面を考慮した岩盤斜面に対する総合的な安定性解析システムとなり得ることが実証できた。本プロトタイプをさらに発展させることで、効率よく岩盤斜面安定解析を実施するシステムの実現が可能であることを示した。

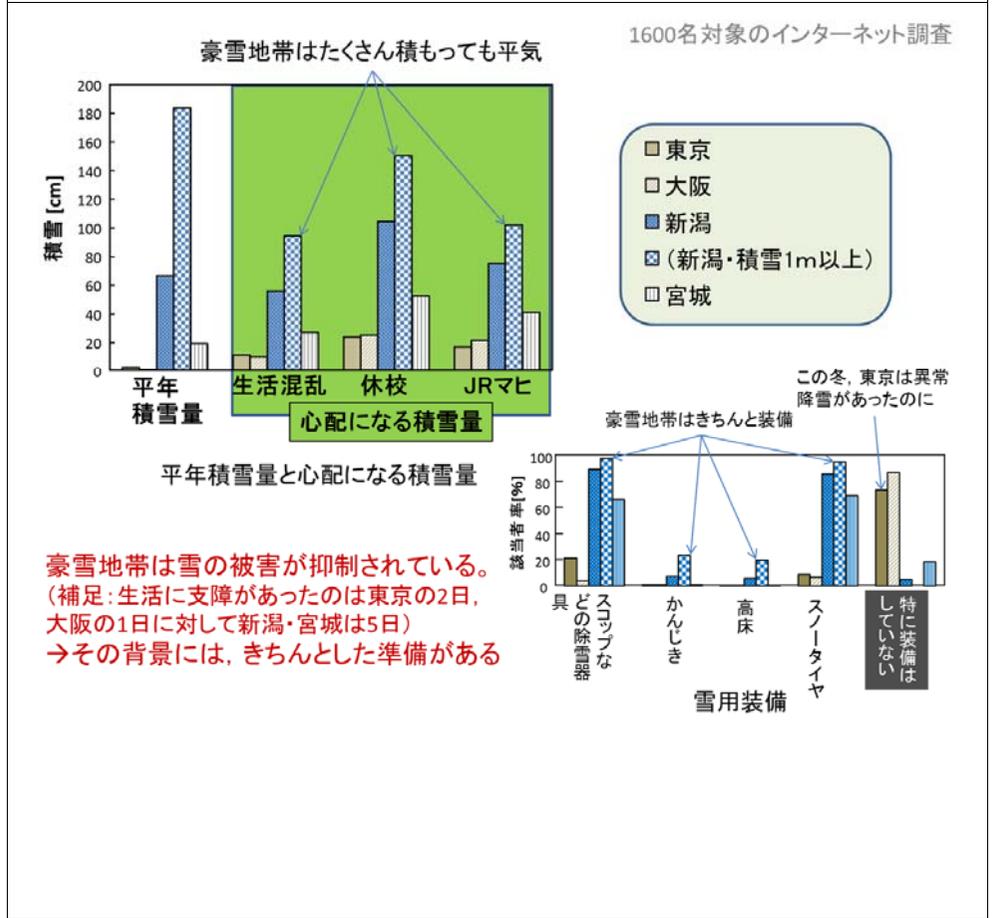


研究テーマ： A-14 具体的震災対策提言を目指した災害文化の研究

部門・分野名：東北大学大学院文学研究科
研究代表者：阿部 恒之

研究内容：いつか訪れるであろう「巨大災害への新たな備え」を促す災害文化の具体的提言をめざし、災害文化の先行成功事例を発掘し、災害文化抽出の方法論を確立する。

- ・豪雪地帯とその他の地域を対象にしたインターネット調査を実施し、豪雪地帯においては物理的・精神的な備えができていないこと、雪による実被害が抑制されていることをデータで確認することができた。
- ・上記は「備えの災害文化」であるが、「被災後の災害文化」を支える日常のマナーについて、韓国・中国を比較対象としたインターネット調査を実施した。非常時のマナーは、日常のマナーの延長線上にあることが推測される結果を得た。



研究テーマ： A-15 半島部漁業集落のくらしの再・創生のための研究及び実践活動

部門・分野名： 東北工業大学工学部建築学科

研究代表者：福屋 粧子

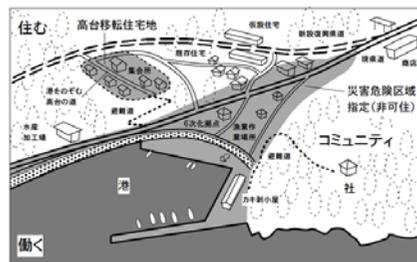
研究内容：

＜半島部の復興支援調査・研究＞

- 石巻市半島部 40 集落対象 漁村集落の復興調査・研究を地域別・分野別に行った。
- ・半島部集落の地勢的・文化的調査および住民ヒアリング
- ・集落ごとの復興マスタープラン・プロセス案作成（すまい高台移転・低平地利用）
- ・半島全体の社会資本整備（防潮堤・道路・高台等の横断的統合、景観ガイドライン等）
- ・半島部集落における住宅再建の計画論（公営住宅・自力再建住宅等）
- ・半島部集落における避難計画論

＜各浜での復興支援実践＞

- 上記調査研究を元に、実際の復興プランへ随時反映を行った。
- ・半島部のハード整備に関する復興プランへの調査・研究の反映
(東北大学との包括協定に基づく「石巻復興まちづくり推進会議」等を通じて)
- ・半島部の広域計画への調査・研究の反映（環境省・三陸復興国立公園等）
- ・地域コミュニティにおけるボトムアップ型計画でのソフト支援の実践
(生業の復興支援（漁業・商業）、協議会開催支援、コアハウスによる居住促進等）



調査・研究：浜の復興スキーム（給分浜）



実践：住宅再建支援（桃浦・コアハウス）

年度	ハード				ソフト			
	全体計画	土木 設計・工事	建築 設計・工事	商業 再開	観光 イベント	地域 生活	その他	その他
H21年度 2009	復興計画 策定	復興計画 策定	復興計画 策定	復興計画 策定	復興計画 策定	復興計画 策定	復興計画 策定	復興計画 策定
H22年度 2010	復興計画 策定	復興計画 策定	復興計画 策定	復興計画 策定	復興計画 策定	復興計画 策定	復興計画 策定	復興計画 策定
H23年度 2011	復興計画 策定	復興計画 策定	復興計画 策定	復興計画 策定	復興計画 策定	復興計画 策定	復興計画 策定	復興計画 策定
H24年度 2012	復興計画 策定	復興計画 策定	復興計画 策定	復興計画 策定	復興計画 策定	復興計画 策定	復興計画 策定	復興計画 策定
H25年度 2013	復興計画 策定	復興計画 策定	復興計画 策定	復興計画 策定	復興計画 策定	復興計画 策定	復興計画 策定	復興計画 策定
H26年度 2014	復興計画 策定	復興計画 策定	復興計画 策定	復興計画 策定	復興計画 策定	復興計画 策定	復興計画 策定	復興計画 策定
H27年度 2015	復興計画 策定	復興計画 策定	復興計画 策定	復興計画 策定	復興計画 策定	復興計画 策定	復興計画 策定	復興計画 策定
H28年度 2016	復興計画 策定	復興計画 策定	復興計画 策定	復興計画 策定	復興計画 策定	復興計画 策定	復興計画 策定	復興計画 策定
H29年度 2017	復興計画 策定	復興計画 策定	復興計画 策定	復興計画 策定	復興計画 策定	復興計画 策定	復興計画 策定	復興計画 策定
H30年度 2018	復興計画 策定	復興計画 策定	復興計画 策定	復興計画 策定	復興計画 策定	復興計画 策定	復興計画 策定	復興計画 策定

調査・研究：復興プロセス案（鮎川浜）

研究テーマ： A-16 東北地方太平洋沖地震津波で被災した宮城県松島湾の海底環境の被災状況把握と環境修復・影響評価に関する研究

部門・分野名：東北大学大学院工学研究科土木工学専攻

研究代表者：西村 修

研究内容：平面的な表層堆積物採取と時間変遷が追えるコアサンプリングを併用した調査を 2012 年 11 月に実施し、古生物学的、地球化学的、堆積学的、環境学的分析と年代分析を組み合わせたマルチプロキシ解析を行った。その結果、同地震津波による津波堆積物が見つかったほか、チリ津波より古い津波堆積物が見つかった。

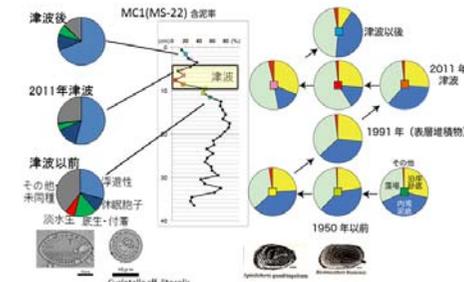
松島湾の 28 地点から採取した海底表層堆積物中の底生有孔虫を分析した結果、津波被災前の 1990 年代とほぼ同様の種組成が確認され、津波被災から 1 年半後には被災前の多様性を保っていることが明らかとなった。しかしながら、湾口から湾奥に異なる底生有孔虫群集が分布していることや、また、1990 年代と比べ、底生有孔虫の最大産出量はそれほど変わらないが、湾奥では全体に底生有孔虫量が数倍程度に増加し、最大産出エリアが湾奥から真北へ移動、拡大していることが明らかとなった。

また、松島湾南西部で掘られた短い柱状堆積物に含まれる貝形虫については、津波被災前に比べて被災後は個体数が激減し、内湾泥底種の割合が増加し異なる群集が分布していることが明らかとなった。被災後に単細胞藻類の珪藻は個体数及び珪藻由来の有機脂肪酸が増加していることが明らかとなった。

表層堆積物における底生有孔虫群集変化



底生有孔虫群集（遺骸+生体）の把握：Q-modeクラスター分析を用いて、津波発災から1.5年経過後の底生有孔虫群集の地理的分布パターンを明らかにした。

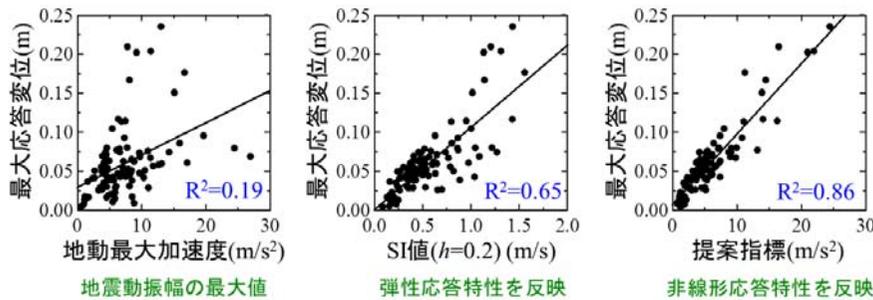


Cyclotello aff. littoralis

研究テーマ： A-17 RC橋脚の損傷度に対応した地震動強度指標の開発とその振動台実験による検証

部門・分野名：東北大学大学院工学研究科土木工学専攻
研究代表者：鈴木 基行

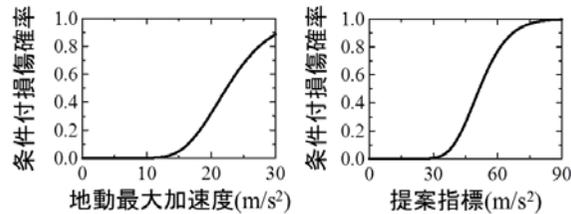
研究内容：地震被害は、広域にわたって同時多発的に発生することが特徴であり、大地震の直後に広域の被害状況を速やかに把握するためには、地震動による構造物の損傷程度に直結した最大応答変位を十分に説明できる地震動強度指標が必要不可欠である。本研究は、こうした速やかな地震被害把握に資する要素技術として、RC橋脚を対象として、非線形応答変位との相関性の高い地震動強度指標を開発するため、RC橋脚の非線形地震応答に影響を及ぼす周期帯における地震動特性を考慮した地震動強度指標を提案した。さらには、既往の強震記録群を用いた動的解析やRC橋脚模型の振動台実験に基づいて、提案指標は既往の指標に比較して、より精緻に最大応答変位を推定できること、地震動作用後の非破壊検査によりRC橋脚の固有振動数の変化を評価することで、最大応答変位を概ね推定可能であることを示した。



小 → 地震動強度指標と最大応答変位の相関性 → 大

構造物の非線形最大応答変位と高い相関性を有する地震動強度指標の提案：構造物の非線形地震応答に影響を及ぼす周期帯における地震動の振幅特性と位相特性の両者を考慮した地震動強度指標を提案し、動的解析および橋脚模型の振動台実験により、提案指標を用いることで、既往の指標を用いた場合よりも、最大応答変位をより精度よく推定できることを示した。

提案指標に基づくフラジリティ曲線の評価：提案した地震動強度指標に基づいてフラジリティ曲線の評価することで、曲線の傾きが急になり、被災率により適合するように耐震性を評価できることを示した。



研究テーマ： A-18 大規模災害ストレスによるアルコール依存の形成・病態機序の解明

部門・分野名：東北大学大学院医学系研究科 神経・感覚器病態学講座 精神・神経生物学分野
研究代表者：曾良 一郎

研究方法及び内容

・-オピオイド受容体欠損の雌マウスを用いて、1日1時間の拘束ストレス負荷を2週間行い、その期間のアルコール摂取量と飲水量を2-bottle preference test (8%アルコール vs 水)により測定した。

研究結果

野生型マウスではストレス負荷によりアルコール消費量が減少し、逆に飲水量は増加した。一方で、-オピオイド受容体欠損マウスは、飲水量はストレス負荷の有無で変化が見られないものの、アルコール摂取量はストレス負荷により増加する傾向が見られた。

考察

今回の条件下においては、野生型マウスではストレス時にアルコールへ忌避が生じるのに対し、-オピオイド受容体欠損マウスではアルコールへの嗜好が高まることが明らかになった。

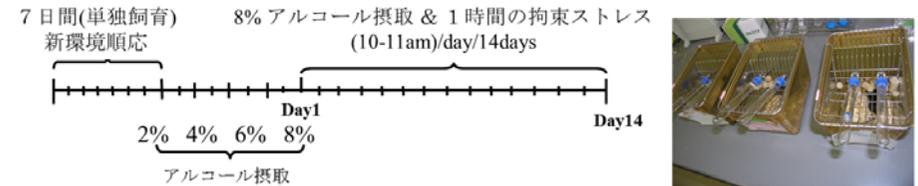


Fig1. タイムライン 2-bottle preference test (8%アルコール vs 水)

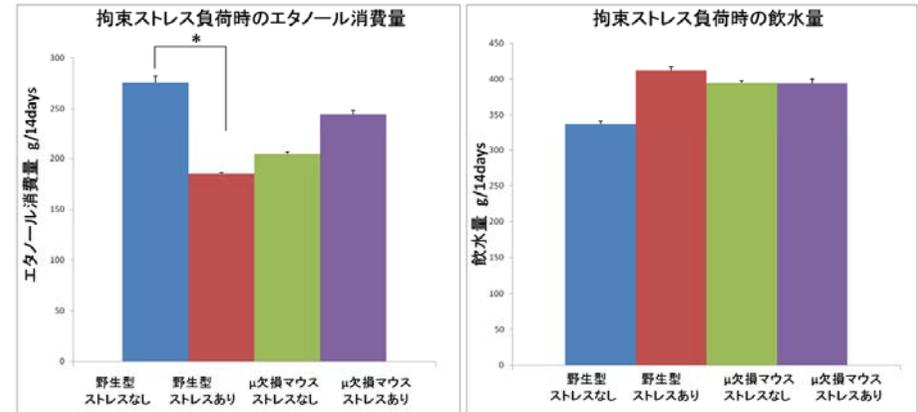


Fig2. 拘束ストレス負荷時のアルコール消費量

Fig3. 拘束ストレス負荷時の飲水量

(野生型ストレスなし、N=8; 野生型ストレスあり、N=8; μ KOストレスなし、N=8; μ KOストレスありN=8)

研究テーマ： A-19 重金属汚染除去のための金属吸着タンパク質細胞表面提示技術の開発とバイオリソースの集積化

部門・分野名：東北大学大学院工学研究科土木工学専攻

研究代表者：久保田 健吾

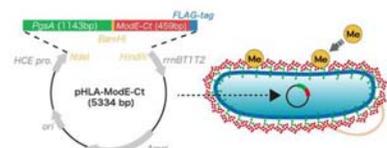
研究内容：本研究では、大腸菌の細胞表面提示技術を確立するために、モリブデン酸イオンに結合する ModE タンパク質の提示について検討を行った。アンカータンパク質に PgsA を用いた遺伝子組換え体を作成し、モリブデン酸イオンの回収を試みたが、ほとんど回収できなかった。免疫染色の結果、ModE を提示することができたと考えられる細胞が、全体の数%程度しか存在しないことが示唆されたため、提示細胞の割合を増やすための遺伝子配列について検討を行っている。また、バイオリアクターにおいては、金属負荷を徐々にあげていき、生物資源の集積化を行った。その際、各金属イオンが微生物叢に与える影響を解析した。その結果、金属濃度によって微生物叢は網レベルで変動した。またバイオリアクター汚泥を植種源とした微生物の分離培養においては、リアクター内の優占微生物や、これまで知られていない金属耐性を有する微生物の分離培養に成功した。

▼自然災害時に生じる低濃度重金属汚染から早期復旧するための方法として生物学的処理を提案

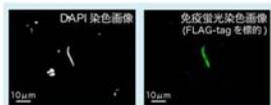
その要素技術として ...

- ①バイオアームングによる金属回収技術の開発 ②金属耐性を有する微生物の集積および分離培養

▶細胞表面に結合させた金属吸着タンパク質により選択的に金属を回収

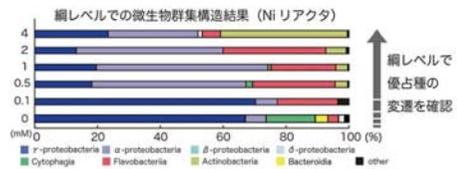
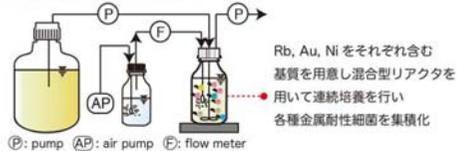


アームング細胞の創製



蛍光を呈している細胞が金属吸着タンパク質を細胞表面に提示していると考えられる

▼集積用バイオリアクターの概要



集積培養系をソースに分離培養を行った結果 群構造解析の結果、高濃度時の優占グループを単離することに成功、Ni 耐性も確認された

将来の展望

バイオリソースの蓄積および技術の確立後、バイオエンジニアリングと融合させることで重金属汚染除去技術として提案し、災害時に生じた様々な金属汚染からの環境回復への貢献

研究テーマ： B-1 物語としての震災体験談の分析と記憶に関する研究

部門・分野名： 仙台青葉学院短期大学ビジネスキャリア学科

研究代表者：細川 彩

研究内容：本研究は、被災体験の語り聞き手の防災意識に及ぼす影響に着目し、語りの内容を分析し、最終的に、その語りの内容を素材として再構成された物語を用いた記憶実験を行い、どのような物語が記憶に残りやすいかを検証することを目的に行われた。期間内には、東日本大震災による被災者を対象にインタビューを実施し、震災体験談の収集および分析を行った。本研究の主旨を理解し、参加を同意した、男性7名、女性13名、合計20名、平均年齢61.85(±13.92)歳の被災者を対象(語り手)に、個別にインタビュー形式で、震災体験談を口頭で自由に語ってもらった。対象者による語りはヴォイスレコーダによって記録され、文字起こしして分析を行った。語りの構成については、平均語数が4097.80(±2864.87)語、平均段落数が18.35(±15.02)段落であった。語りの内容については、複数の採点者により、教訓や洞察などの意味付けに焦点を当てた評価がなされ、採点者間の信頼性が確認された($k = .85$)。その結果、語り手の60%が、それぞれの状況において教訓を見出し、さらにはその教訓を人生における洞察にまで拡大するなど、震災体験の回想のなかで何らかの意味付けをしていた。生の体験談は冊子に収録し、防災に対する啓蒙活動として対象者や被災地域で配布した。本プロジェクト申請時には、本年度までに、震災体験談の収集と分析をし、次年度以降、収集した語りを材料とした記憶実験を行い、どのような語りか記憶に残るのかを検証することを計画していた。従って、現時点で得られた成果を記憶研究へと継続させていくことが今後の課題である。

＜本年度までの成果＞
震災体験談の収集

震災体験談を収録した冊子刊行
(防災に対する啓蒙活動)

震災体験談の分析

＜今後の課題＞ 震災体験談の
分析に基づく記憶実験への応用

研究テーマ： B-2 情報通信技術とロボット技術を利用した養殖業復興支援システムの開発

部門・分野名： 京都大学工学研究科

研究代表者：松野 文俊

研究内容：構築した水中探査ロボットとソナーの併用システムは、比較的安価に構築でき、小型で可搬性にも優れるため、利用範囲は限定的であるものの実際の災害現場で機動的に運用でき、防災学を実践する上で有用と考えられる。本システムのロボットカメラ画像から、漁業関係者が直接水中の障害物を確認することができるため、漁業関係者の不安解消にも役立つと考えられる。

また、宮城県漁協志津川支所と共同でプロトタイプを構築した時空間 GIS をベースとする養殖漁場管理システムは、東日本大震災後に養殖漁場内の航路見直しを支援するため、漁場を GPS 測位し GIS により管理する構造となっている。漁業従事者と地図を結びつけることで、災害時の安否確認のベースデータを作成が可能となる。

さらに、本プロジェクトでは学生が被災地で研究活動に従事することで、技術の有用性・必要性・課題をより深く理解することができ、研究活動に取り組む動機づけに教育上効果があったと考えられる。

なお、本プロジェクトで収集されたデータは「みちのく震録伝」に開催される予定である。

- 小型水中探査ロボット＋汎用ソナー(魚群探知機)で安価(150万円)で機動的(車トランク収納可)に水中探査。
- 漁業関係者の要請により機動的に水中の様子を調査でき操業不安解消に有用。



研究テーマ： B-3 不均質地殻構造を考慮した東北地方太平洋沖地震の地殻変動・津波生成のモデル化－隣接域の地震発生の可能性評価－

部門・分野名： 東北大学大学院理学研究科

研究代表者：伊藤 喜宏

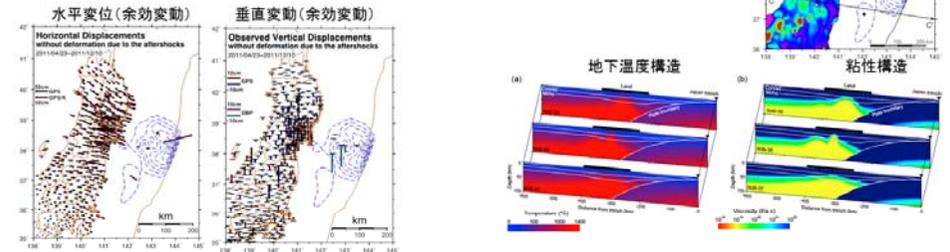
研究内容：

上) 余震を除く余効変動(右：水平変位、左：垂直変位)

右) 東北日本弧の不均質レオロジー構造。地下温度構造と構成岩石の推定から、3次元的不均質性を推定。

下) 3次元プレート境界を考慮した地震サイクルシミュレーションによる東北沖地震後の余効すべりの再現。茨城県沖・福島県沖の海溝付近、三陸沖の安定領域で大きな余効すべりが発生。

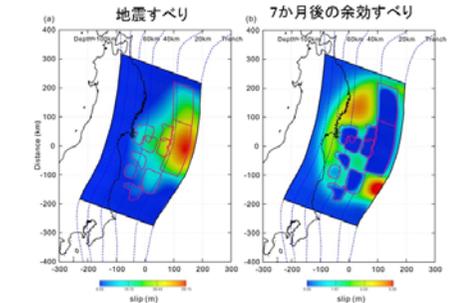
平成24年度東北大学災害科学国際研究所 特定プロジェクト研究成果報告
不均質地殻構造を考慮した東北地方太平洋沖地震の地殻変動・津波生成のモデル化－隣接域の地震発生の可能性評価－
伊藤喜宏、飯沼卓史、日野亮太、武藤 潤、芝崎文一郎、藤井雄士郎



上) 余震を除く余効変動(右：水平変位、左：垂直変位)

右) 東北日本弧の不均質レオロジー構造。地下温度構造と構成岩石の推定から、3次元的不均質性を推定。

下) 3次元プレート境界を考慮した地震サイクルシミュレーションによる東北沖地震後の余効すべりの再現。茨城県沖・福島県沖の海溝付近、三陸沖の安定領域で大きな余効すべりが発生。



研究テーマ： B-4 震災後精神症状の脆弱性因子/獲得因子/回復過程の心理・神経基盤及び遺伝的背景の解明

部門・分野名：東北メディカル・メガバンク機構 地域医療支援部門・脳画像解析医学分野
研究代表者：関口 敦

研究内容：当該年度には、仙台周辺在住の東北大学生約 150 名に対し、震災体験に関する精神症状を構造化面接にて評価し、震災ストレス反応が皆無の被験者約 100 人を選出した。これら 100 名に対して、脳形態画像、心理検査、唾液採取によりゲノム情報を収集した。これら被験者を再募集し、平成 25 年度に 50 名の追跡調査を行うことを目指している。

また、平成 23 年度に行った調査の追跡調査として、震災後 1~2 年時点での脳画像および精神症状に関するデータ収集を行った。震災 1 年後の調査データからは、PTSD を発症した被験者は認めなかったが、震災直後に認められた不安状態が維持されており、また震災前に比して右海馬の体積が減少していることが明らかになった。一方で、PTSD 症状の出現と共に縮小していた眼窩前頭皮質の体積は、1 年後の調査では増加しており、震災ストレスからの回復過程を示す所見であることが示唆された。

震災後精神症状と脳体積減少の関連

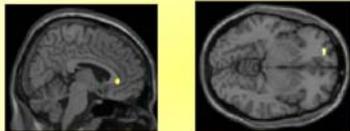
- 震災前の脳画像データベースを利用し、震災直後、震災1年後の脳形態変化と震災後の精神症状の関連を調査



- 上記調査の有効な対照群を確保するために、震災体験を挟まないデータを取得

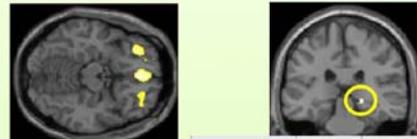


- 震災直後に軽度PTSD症状のある人が、
- 震災前から縮小 (右前帯状皮質)
- 震災直後に減少 (左眼窩前頭皮質)



- 脳部位から、認知機能を推定すると
- 不安、恐怖の処理が元々苦手?
- 感情抑制が震災後に上手にできなかった?

- 震災1年後にPTSD症状、脳形態変化は回復
脳体積が増加していた部位 (内側、両側眼窩前頭皮質)
脳体積が減少していた部位 (右海馬)



- 心理データの変化
- 震災1年後にPTSD症状は改善しているが、不安・うつなどの症状は震災直後から大きな変化は見られなかった

		Past (n = 42)	Follow Up (n = 27)
CAPS	Total	5.7 ± 10.0	6.6 ± 8.0 *
CNSD		11.5 ± 10.2	11.8 ± 10.6
RYM	State	41.6 ± 11.4	39.9 ± 11.7
	Trait	45.0 ± 10.0	43.8 ± 12.0
PTSD-1	Positive/negative	14.9 ± 7.4	13.3 ± 7.5
	Non-positive/negative	8.2 ± 4.7	7.8 ± 5.5
	Positive/negative	7.0 ± 4.8	7.1 ± 5.3
	Optimal change and non-optimal	6.3 ± 3.6	5.7 ± 3.5

- ⇒ 震災ストレスの継続を示唆

※日本トラウマティック・ストレス学会奨励賞、東北大学研究所連携プロジェクト若手研究者賞

研究テーマ： B-5 地盤変状に起因する送電鉄塔および基礎の損傷後余耐力評価

部門・分野名：東北大学大学院工学研究科土木工学専攻
研究代表者：山川 優樹

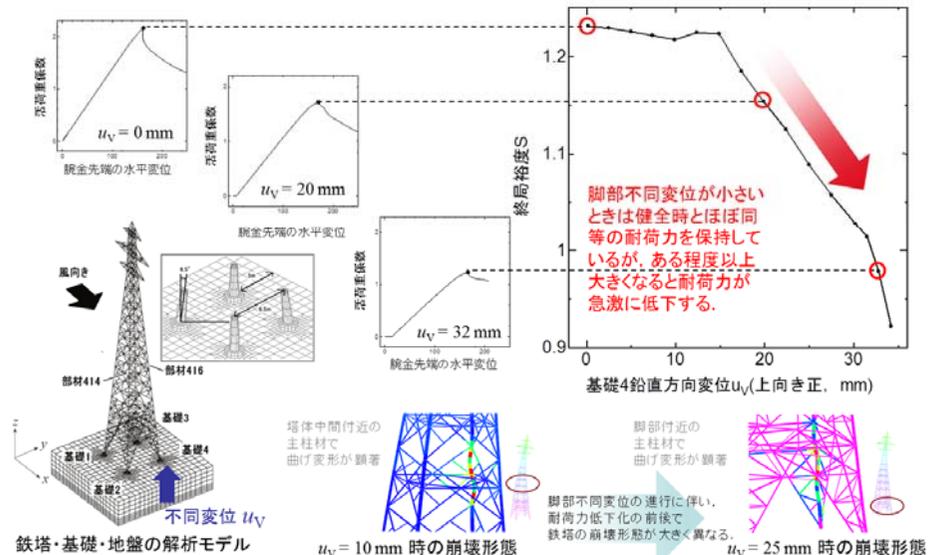
研究内容：東日本大震災での福島第一原子力発電所事故の一因として、周辺土砂崩壊による外部電源供給用鉄塔の倒壊が挙げられた。このほかにも、地盤変状や土砂崩壊に起因する鉄塔倒壊が発生していることは注目すべき事実である。東日本大震災後の電力供給政策の転換に向けた議論は、送電インフラのネットワークの整備、頑健性向上、災害後の迅速な復旧の重要性を再認識させた。災害時の迅速な電力供給の復旧には、電力インフラの基盤施設である送電鉄塔の地震等による損傷の事前評価ならびに損傷後の健全性・余耐力評価の手法確立が喫緊の課題である。

この状況を踏まえ、本研究では、土木工学の立場から送電施設の安全性向上技術に貢献することを趣旨とし、電力インフラの基盤施設である送電鉄塔の損傷後安全性評価手法の確立を目的として、地震等による地盤変状に起因する鉄塔基礎の不同変位や支持力低下、さらに、それに伴う鉄塔の損傷および耐力低下の定量的評価を行うための手法を構築した。これにより、既存鉄塔に対する災害時の想定被害および健全性・余耐力保持能力を定量的に評価することが可能となる。

この成果は、鉄塔の損傷機構の解明に留まらず、災害後の送電鉄塔の健全性評価において修繕の要否や優先度を合理的に判断するための損傷度判定基準の策定に必要な工学的知見を整備するための基礎となる技術を提供し、災害後の迅速な電力復旧と都市再生に資するものである。

鉄塔脚部不同変位発生後の耐荷力評価例

鉄塔脚部1箇所鉛直上方の不同変位 u_v を与えたときの耐荷力低下挙動



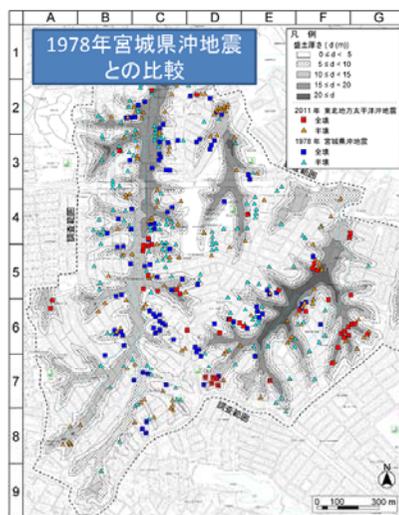
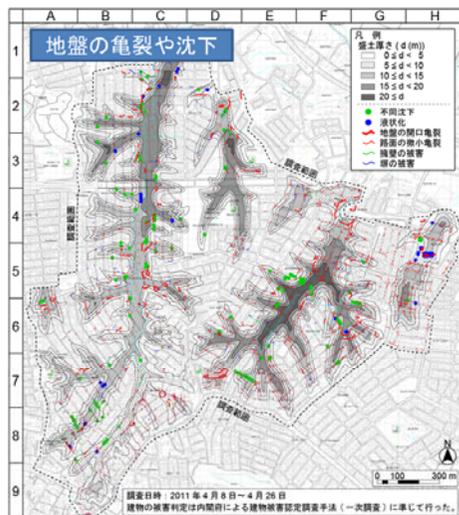
研究テーマ： B-6 2011年東北地方太平洋沖地震による仙台市の造成宅地とインフラ被害のデータベースの作成

部門・分野名： 東北大学大学院工学研究科土木工学専攻・地盤工学分野

研究代表者： 森 友宏

研究内容： 2011年東北地方太平洋沖地震では、各地で道路、鉄道、堤防、宅地、水道、ガス施設などの被害が数多く発生した。それらの被害は関係各署が復旧を行ったが、被害箇所の位置、被害内容などはそれぞれの組織が別々に所有しており、それぞれの情報を連携して分析することを困難にしている。これらの被害情報を取りまとめて連携利用するためのシステムのひとつにGISシステムがある。GISシステムの中に各種被害情報を格納することにより、被害情報と地形や地盤情報とを重ね合わせて分析することができるようになり、防災上の問題点を発見しやすくなる。

本研究では、2011年東北地方太平洋沖地震後に行われた宅地被害の詳細調査結果と上水道の被害調査結果を収集し、GISシステム上に搭載するためのデータ作成を行った。



対称性三補正：東沢台全域（東沢台、東沢台南、東沢台東）

区分	東沢台東	東沢台	東沢台南	一部調整	調整範囲	調整範囲	調整範囲
区分	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
竣工	1.12	26.46	10.43	3.81	5.48	13.49	3.40
切替境界	0.99	25.88	24.89	2.80	4.36	9.88	3.71
切土	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

東沢台全域（東沢台、東沢台南、東沢台東）

区分	東沢台東	東沢台	東沢台南	調整範囲	調整範囲	調整範囲	調整範囲	調整範囲
地盤の開口亀裂	22	34	10	18	0	1	108	29.7
液化沈下	7	29	2	22	0	0	18	30.9
道路の開口亀裂	14	8	2	3	0	1	28	10.0
道路の狭小	0	7	1	2	0	0	10	5.0
道路の狭小	1	2	1	2	0	2	11	6.0

※一つの調査区画に対して複数の調査区画に属する

GIS化により、様々なことが分析可能になる。

- ・造成盛土のどの部分で多くの被害が生じるのか？
- ・どんな対策が効果的か？
- ・過去の地震被害と比較して違いはあるのか？
- ・昔の地形の影響はあるのか？
- ・地盤の固さとの関係は？

研究テーマ： B-7 陸前高田市今泉地区の歴史を活かした復興計画の核となる吉田家と街並みのCG&復原模型と復興計画案の作成

部門・分野名： 八戸工業大学工学研究科

研究代表者： 月舘敏栄

研究内容： 本研究の課題は、陸前高田市の旧気仙郡 24 ケ村を支配した歴史を持つ気仙町今泉地区の復興に、①気仙街道沿いの歴史的街並と県下七ヶ及び②岩手県文化財大肝煎吉田家住宅を活かす可能性を探り、③歴史文化を活かした再生の方向性を提案するにあった。

①今泉地区は、江戸時代に旧気仙郡 24 ケ村を支配した代官所や大肝煎が存在した気仙川河口沿いに開けた店蔵を残す街並みであった。被災前の調査資料などから街並み復原模型を制作し、夏祭り「ケンカセタ」を行うための鍵型道路など検証した。

②今泉地区の歴史的街並の核となってきたのが、大肝煎吉田家住宅であった。津波で全流出した家屋敷の部材を市民や文化財関係者が改修した部材の使用箇所の特定して復原模型を作り、復原の可能性を検証した。

③街並み及び吉田家復原模型をもとに、今泉地区街づくり協議会と歴史文化を活かした復興の一助なる提案を行った。

・ 陸前高田市気仙町今泉の街並み復原模型

津波で流失した店蔵の残る歴史的街並みを実測図・写真から模型復原し、夏祭りのケンカセタを行うための街並み条件と復興住宅デザインに活用した。



・ 岩手県重宝 大肝煎吉田家住宅の復原模型

津波で流失した吉田家の部材を市民及び文化財関係者が改修した。改修した部材による復原の可能性を確認するためにCG復原後、模型復原を行って復興のシンボルにできることを確認した。



研究テーマ： B-8 復興計画策定における合意形成の迅速化に関する研究：被災者の意見変容過程の解明

部門・分野名： 東北大学国際文化研究科

研究代表者： 青木俊明

東日本大震災で被災した全 64 自治体の担当者を対象に質問紙調査を行い、以下の知見を得た。

- ①防災集団移転事業（防集）は、多くの自治体で合意形成が難航している
- ②それ以外は、概して円滑に合意形成が進んでいる（災害復興特有の現象）

7 地域（奥尻町、洋野町、女川町、仙台市、名取市、亶理町、相馬町）の行政担当者に、防集の合意形成について、インタビュー調査を行い、以下の知見を得た。

- ①合意形成が難航するのは「災害危険区域指定から外れた人々」であること
- ②その場合、「安全性の確保」が論点になること
- ③自治体の財政力により、被災者対応に格差が生じていること
- ④被災者心理は、「現地再興から移転」に変化すること
- ⑤年齢および職業により、被災者の意見は大きく異なること。

本研究の実務貢献

「復興計画の策定と実施に際する合意形成上の注意点を明らかにしたこと」

成果の実務応用例

- ① 防集事業の実施に際し、行政は「格差のない安全性の確保」に配慮して合意形成戦略を検討する必要がある。
- ② 被災直後、被災者は現地再興を望むが、時間の経過とともに移転を望むようになることが多い。従って、復興計画の策定には、一定の時間をかけることも必要である
- ③ 防集以外の事業は、合意形成に過度に慎重になる必要はない
- ④ 国は、自治体の財政力によって、被災者に復興格差（経済的格差、安全性格差）が生じない制度を構築すべきである

研究テーマ： B-9 東日本大震災における R C 造建築物の耐震補強効果の検証と被災度判定技術の高度化

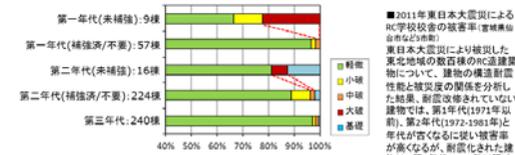
部門・分野名： 前田匡樹

研究代表者： 東北大学大学院工学研究科

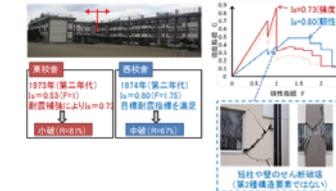
東日本大震災により被災した RC 造建築物について、耐震性能と被災度の関係を分析した。耐震改修されていない建物では、年代が古くなるに従い被害率が高くなるが、耐震化された建物は、新築建物と同等の被害率まで低減されることが分かった。

耐震診断・耐震補強したにもかかわらず大きな被害を受けた事例では、想定した崩壊メカニズムと実被害の乖離、補強部材の配筋詳細の問題など被害の原因が特定された。

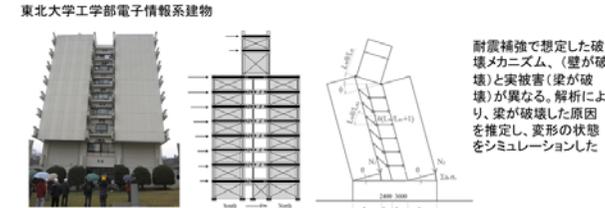
現行の被災度判定法では、梁降伏型の全体崩壊形を形成する建物や、靱性型建物など、比較的新しい建物や高層建物に対して、被災度判定の適用性が劣り、今後の研究課題であることが明らかとなった。



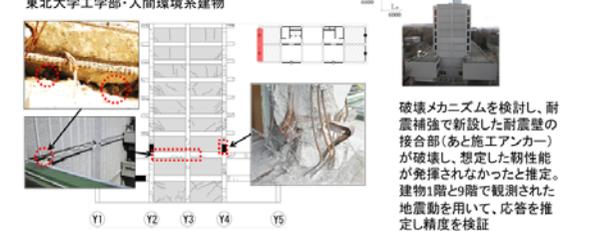
■2011年東日本大震災による RC 学校校舎の被害率 (官報集計 自治体別) 東日本大震災により被災した東北地域の数百棟の RC 造建築物について、建物の構造耐震性能と被災度の関係を分析した結果、耐震改修されていない建物では、第 1 世代 (1973 年以前)、第 2 世代 (1972-1981 年) と年代が古くなるに従い被害率が高くなるが、耐震化された建物は、第 3 世代 (1982 年以降) と同等の被害率まで低減されることが分かった。



■仙台市の小学校校舎の被害事例 強度型建物と比較して靱性型建物では、変形が大きくなり、局部的に損傷が生じる可能性があることを示した。



耐震補強で想定した破壊メカニズム、(壁が破壊)と実被害(梁が破壊)が異なる。解析により、梁が破壊した原因を推定し、変形の状態をシミュレーションした



破壊メカニズムを検討し、耐震補強で新設した耐震壁の接合部(あと施工アンカー)が破壊し、想定した靱性性能が発揮されなかったと推定。建物1階と9階で観測された地震動を用いて、応答を推定し精度を検証

研究テーマ： B-10 災害エスノグラフィー手法を用いた借り上げ仮設住宅世帯の生活再建過程の分析

部門・分野名： 富士常葉大学環境防災研究科

研究代表者： 田中聡

借り上げ仮設住宅の被災者の生活再建に関する課題の明確化

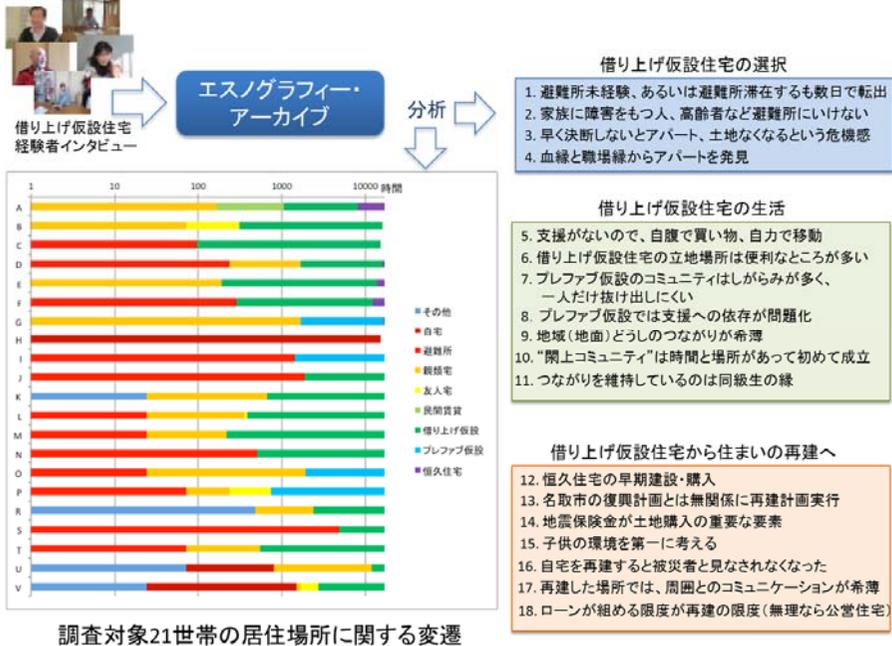
1) 借り上げ仮設住宅への支援と生活再建との関係

借り上げ仮設住宅では、プレファブ仮設住宅と比べて、外部からの物的・人的な支援がほとんどなく、不公平であるとの不満は多い。しかしプレファブ仮設住宅では、時間の経過とともに支援への依存の問題が顕在化する一方、自腹で買い物をし、自力で移動をするという、当たり前の生活を入居当初から続けている借り上げ仮設住宅では、被災者が自律的に生活を再構築するという点で、適度な環境にある

2) 生活再建と被災者コミュニティとの関係

プレファブ仮設住宅のコミュニティは、仮設住宅運営上は重要であるが、一方でしがらみが多く一人だけ抜け出しにくいとの意見も多い。借り上げ仮設住宅では、周囲の状況を気にすることなく、各世帯がそれぞれの状況に応じて自由に生活再建のプロセスを進めることができる

3) 借り上げ仮設住宅居住者の生活再建過程のアーカイブ化



研究テーマ： B-11 リアルタイム地震・津波ハザードマッピング技術の仮想化とクラウドシステムの構築

部門・分野名： 東京工業大学

研究代表者： 松岡昌志

発生した地震に対して広域的な地震動の揺れや津波発生危険性を即座に推定するシステムを構築した。このシステムの特長は、災害時でも確実に機能する堅牢性かつ冗長性を備えている点であり、さらに、国際標準に準拠した形式で配信していることである。具体的には、地震直後に公開される防災科学技術研究所の強震観測網の即時公開データを自動取得して、地震動マップを即座に生成できるようにし、津波危険度については、地震発生後に津波波源モデルのパラメータを入力することでシステムが自動起動し、津波高などの予測値を計算する機能を有している。これらのシステムをクラウドコンピューティング上で動作するようパッケージング化を行い、実際に Amazon EC2 に実装した。さらに、多くのユーザが自身の GIS データと組み合わせることができるよう、計算結果を自動的にマップ化して WMS 等の OGC 標準に準拠した形式にて Web 配信するシステムへと拡張し、一例として液状化危険度マップ即時推定システムとの連携を可能にした。

- 災害時にも確実に機能させるために、地震動マップの計算および津波数値解析のアプリケーション一式をパッケージング化してクラウド(Amazon EC2)に実装
- 他のシステムやユーザの利便性を考慮して、国際標準(OGC)に準拠したWMS等によるWeb配信とKMLの提供
- 拡張性を示す一例として、地震発生後に液状化ハザードを即時推定するシステムと連携



研究テーマ：B-12 生体試料を用いた低線量放射線影響の基礎的研究

部門・分野名： 筑波大学医学医療系
研究代表者： 盛武敬

本研究の目的は、低線量・低線量率放射線による人体への影響を明らかにするため、医療で受ける比較的低線量～中線量の被ばく環境を、擬似的低線量（低線量率）被ばく環境に見立てた生体影響評価法を探索することであり、以下の成果が得られた。

(1) 頭部領域のIVR実施患者の被ばく線量測定：

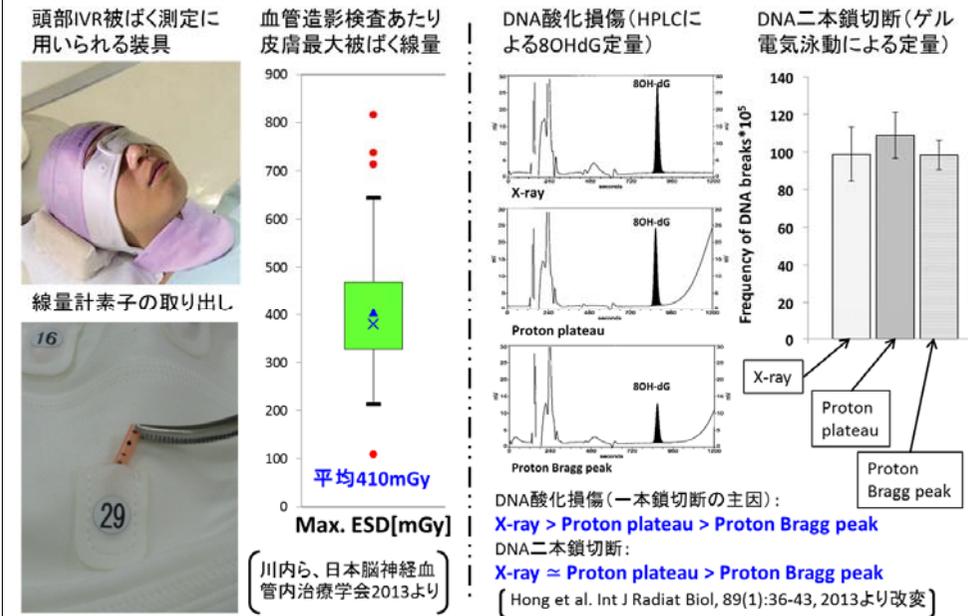
低線量被ばくの擬似的環境として、医療現場で日々実施されるIVR治療における被ばく線量を、ガラス線量計を用いて精密に測定するシステムを構築した。このシステムを運用し、虎の門病院をフィールドとして、診断的頭部血管造影検査50例、血管内治療50例の皮膚入射線量分布を測定し、病院内診断参考レベル（標準的な線量値）の構築を試みた。

(2) 陽子線照射後のDNA水溶液からDNA塩基損傷の定量：

代表的な宇宙放射線である陽子線によるDNA塩基損傷の定量的解析を行い、既に得られていたX線による損傷と比較した。

(3) 全血から個人の持つ総抗酸化能の定量：

電子スピンによる抗酸化能定量の基礎的データを収集した。



研究テーマ： B-13 海中の異常信号を検知する簡易設置型海洋エレベーターの開発とその検証

部門・分野名： 東京工業大学理工学研究所
研究代表者： 塚越秀行

本研究では、海底地震・津波に起因する海中の異常信号を迅速に検知するために、海上と海底間を長期間無人で往復し続けるエレベーター式探査ロボットの開発を目指した。その実現に向けて、本プロジェクトでは、探査ロボットの駆動方法と信号取得方法に関する基本原理の検討を行った。

駆動方法として、海上のブイと海底との間に長さ30m程度の消防ホースを設置し、ブイ内の水圧ポンプから供給される水圧により、スライダ探査機をホースに沿って上下に移動させる方法を検討した。その駆動原理として、ホースの折り曲げ部で流路を遮断し、ホース内の加圧と同時に当該折り曲げ部を下流側にスライドさせる「A-drive」と名付けた駆動方法を導入した。

一方、信号取得方法として、皮膜のない信号線をホースに沿って配置し、それらを導電性ゴムで覆った特殊な構造を考案した。すなわち、スライダがホースを押圧した箇所のみでスライダと信号線が通電状態となり、それ以外の箇所では信号線が外界とは非接触のため非通電状態が保たれるという構造である。

これらの構成をもとに、ホース内に0.3MPaの水圧を加えたとき、スライダ探査機に100Nの推力が生成された。そして、探査機に搭載したビデオカメラで海水内の映像を撮影し、その映像情報を海上に送信することも実現できた。津波発生時に生じるT波も、水中マイクを使用すれば同手法で取得できるものと思われる。以上より、提案手法が海中エレベーター式探査ロボットを実現するうえで有用であることが確認できた。

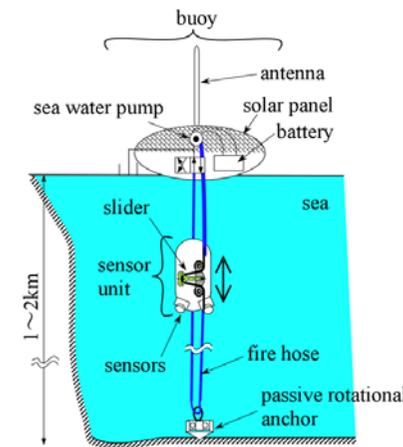


Fig.1 簡易設置型海洋エレベーターのイメージ図

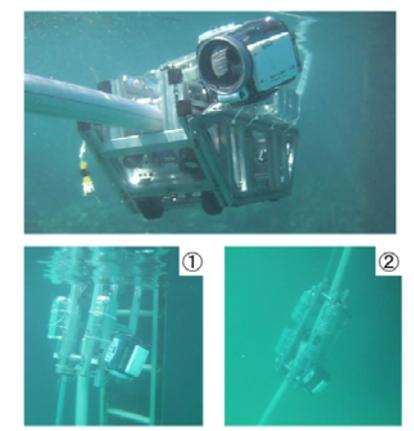


Fig.2 試作した海洋エレベーター
①: 海面から進入した直後
②: ビデオカメラを搭載したまま海面から水深5m程度まで移動

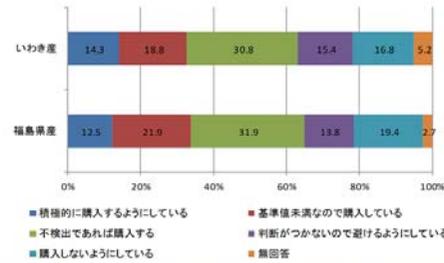
研究テーマ： B-14 原発事故による農業の風評被害と営農再建に関する調査研究

部門・分野名： 東北大学環境科学研究科

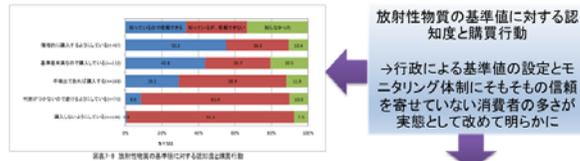
研究代表者： 関根良平

原発事故の被災地域における放射能汚染と農業被害から農産物の流通体系、および消費者の購買行動と意識までを実証的に記録・調査し、それらを統合的に検討することで、被災地復興のうえで大きな問題である風評被害の全体構造を明らかにする。それを通じ、現在進行形である風評被害の抑止にむけた実践的方策に加え、被災地における農業の復興方向性と安全・安心な食料供給体制のあり方を提示する。

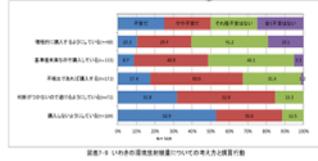
福島県いわき市を対象として、本申請研究の研究内容のうち農産物生産者および消費者を対象とした調査を実施した。成果の一部については、アウトリーチを目指し2013年3月にいわき市にて開催された一般市民を対象としたシンポジウムにおいて発表し、市民とのクロストークを実施することで、生産者が悩まされる風評被害と消費者が払拭できないでいる地元産食料に対する不信・不安とを総合的に共有し、その解決に向けてのヒントを得ることができた。



アンケート調査からみるいわき市民における被災地産農産物に関する購買行動
→福島県産・いわき市産農産物を購入したくないと考える消費者は決して多数ではなく、一方で「判断がつかない」という判断が一定の割合で存在する。そうした消費者の心理をうまく取り取る対応が、震災まで多くの消費者が利用してきた既存の食料流通システム上では十分にとられておらず、同時にそれをとることが難しい。



放射性物質の基準値に対する認知度と購買行動
→行政による基準値の設定とモニタリング体制にそもそもの信頼を寄せない消費者の多さが実態として改めて明らかに



研究成果をもとに市民とのクロストークを実施
地域社会への還元をはかることができた

研究テーマ： B-15 光学リモートセンシング画像解析に基づく早期被災地マッピング技術の構築

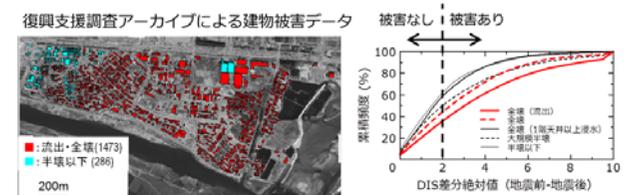
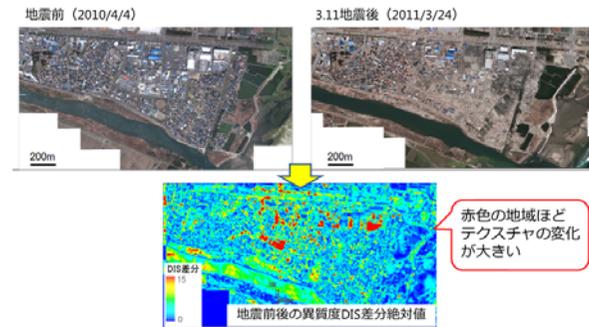
部門・分野名： 東京工業大学理工学研究科

研究代表者： 三浦弘之

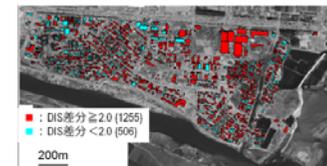
2011年東北地方太平洋沖地震の津波被災地を対象として、地震前と地震後の光学リモートセンシング画像（地表分解能 0.5m）を利用して、テクスチャ解析により同時生起行列に基づく異質度（DIS: Dissimilarity）の特徴を検討した。復興支援調査アーカイブによる建物被害データによる被害程度ごとに、地震前後の異質度の差分絶対値の分布を検討したところ、津波により流出・全壊した建物ほど差分値が大きくなる傾向を確認した。建物ポリゴン内における異質度の差分絶対値に基づき、閾値処理により建物ごとに被害の有無を判別することにより、建物の被害分布を推定した。その結果、計約1500棟の流出・全壊建物のうち、画像解析により約1100棟を正しく分類でき、検出率75%の精度で被害建物を検出できることがわかった。

地震前後に撮影された光学リモートセンシング画像のテクスチャ解析により画素のバラツキ度合いを表す異質度（DIS）を求め、その差分を算出

対象： 仙台市宮城野区蒲生地区における津波被害建物



画像テクスチャ解析による推定結果



流出・全壊のように被害程度が大きいほど、地震前後の異質度の変化が大きい傾向

異質度差分値に基づき、建物被害を推定した結果、流出・全壊した建物の約75%を正しく分類できた

研究テーマ： B-16 海岸線変動を用いた東北沖巨大地震の発生履歴の解明

部門・分野名： 大阪市立大学理学研究科
研究代表者： 原口強

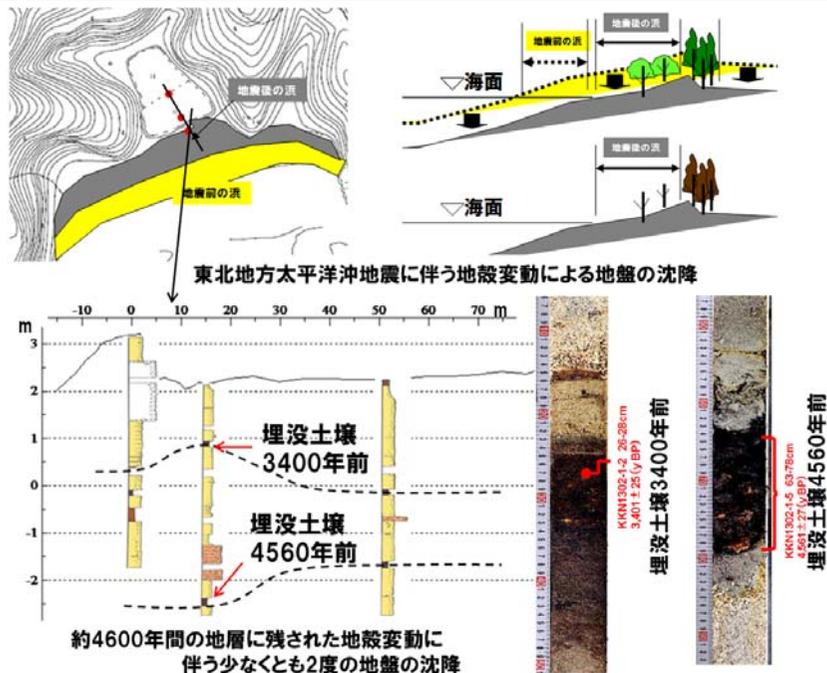
東北地方太平洋沖地震によって三陸海岸南部は最大 1.4m 沈降し、気仙沼市唐桑町九九鳴浜でも同様の沈降が起こり、海岸線が陸側に移動してかつて樹木が繁茂していた部分にまで砂浜が後退した。

本研究では、このような汀線付近の環境変遷をボーリング調査によって明らかにすることにより、過去の巨大地震による沈降過程と津波襲来を解明することを目的とした。

九九鳴浜とその背後の湿地の合計 3ヶ所でボーリング調査を行い、それぞれ 5m のコアを採取した。コアは CT 撮影、MSCL による密度、帯磁率測定、などの各種分析を行い、代表試料について放射性炭素年代測定を実施した。

その結果、主に砂層からなる地層中に黒色土壌が少なくとも 2層確認された。放射性炭素の分析結果、その年代は 4560 年前と 3400 年前と推定される。黒色土壌はかつての地表を示す指標で、地盤の沈降を示す物証である。すなわち、過去に同様の地殻変動が今回以外に 2 度あったことを示している。

なお、今回のコア採取率が 100%ではないので、再度連続する地層を採取して、その精度を高める必要がある。



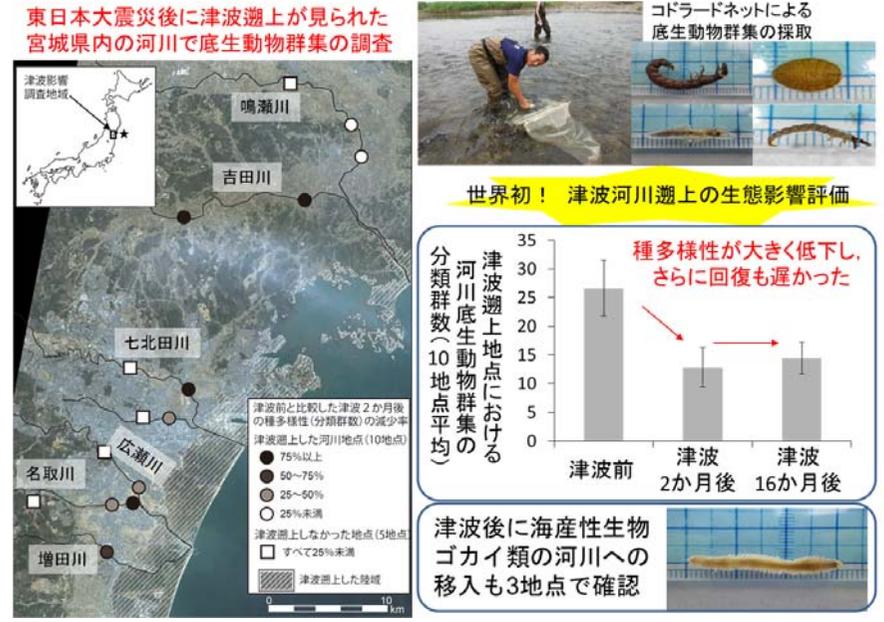
研究テーマ： B-17 津波遡上が河川生態系に及ぼす影響評価

部門・分野名： 愛媛大学理工学研究科
研究代表者： 渡辺幸三

研究成果の内容 (300~400 字程度)

仙台平野を流れ7河川(名取川, 七北田川, 鳴瀬川, 増田川等)の15地点において、河川底生動物(種多様性, 個体数等)と河川環境(水質, 河床材料等)を震災2か月後と16か月後にそれぞれ調査した。15地点のうち、津波が遡上した10地点で津波影響を評価し、遡上しなかった5地点では比較対象のための参照データを採取した。全15地点で、河川底生動物と環境データが採取されていた。以上の結果、主に以下4点が発見された。

- 1) 津波遡上後の河川底生動物群集の種多様性(分類群数)と個体数は津波前に比べて有意に低下した。津波前と比較して、津波2か月後の分類群数は平均54%低下し、総個体数は平均91%低下した。
- 2) 標高7-9mを境に津波到達および生態影響の有無が明瞭に分かれ、標高の低い地点のみに津波が到達し、生態影響も現れた。
- 3) 津波から16か月経過しても種多様性や個体数は回復しなかった
- 4) 津波後に3調査地点において海産性生物(ゴカイ類)が河川内陸部に移入し、最大14か月後まで生息が確認された。



研究テーマ： B-18 日本全国を対象とした流域スケールの雨水貯留容量マップの作成

部門・分野名： 福島大学理工学群共生システム理工学類

研究代表者： 横尾善之

本研究の雨水貯留量推定法は横尾ら(2012)および小林ら(2012)において、日本の流域に適用し難いことが分っていた。そこで本研究は Hino & Hasebe (1984)の手法によって流量データを逓減特性の異なる複数の成分に分離した上で Kirchner (2009)の手法を適用するとこの問題を解決できることを明らかにした (Kobayashi & Yokoo [2013])。

また、Kobayashi & Yokoo (2013)の手法で推定した雨水貯留量と気象庁の土壌雨量指数の関係を利用した結果、本推定法は気象庁の土壌雨量指数による方法とは異なり、豪雨による表層の土砂災害に加えて深層崩壊も予測対象に加えられる可能性が示された (Yokoo et al., 2014, 小林・横尾 [2014])。

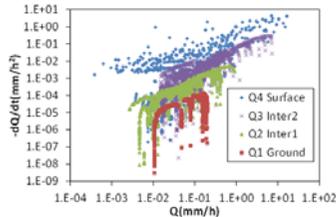


図-1 成分別の流量と流量減少量の関係 (小林・横尾, 2014)

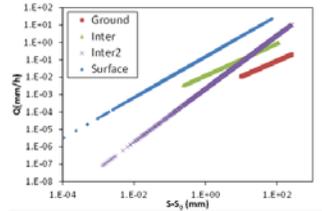


図-2 推定された成分別の貯留量と流量の関係 (小林・横尾, 2014)

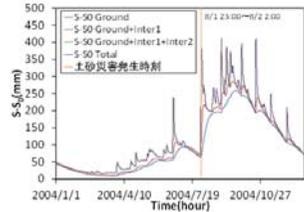


図-3 成分別の雨水貯留量の経時変化 (小林・横尾, 2014)

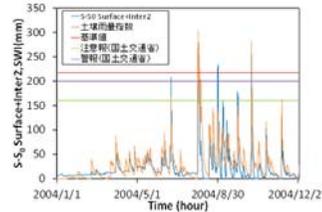


図-4 雨水貯留量の推定値と土壌雨量指数の関係 (小林・横尾, 2014)

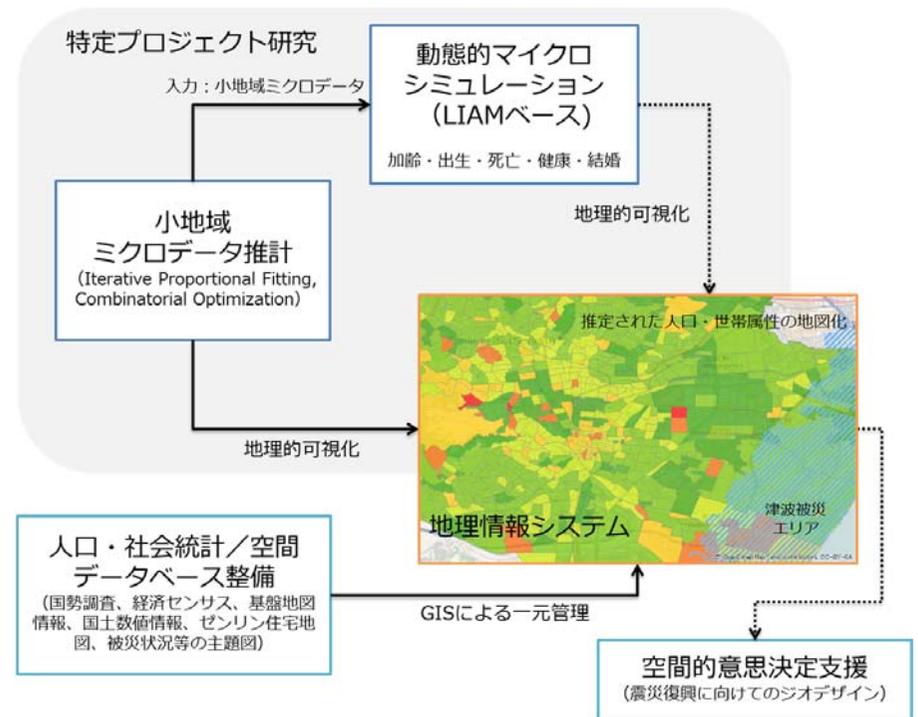
研究テーマ： B-19 復興計画及び地震被害想定支援に向けた動的な空間的マイクロシミュレーションによる中長期的な地域人口推計法の確立

部門・分野名： 立命館大学文学部

研究代表者： 花岡和聖

被災地や大規模災害が想定される地域を対象に、(1)個人・世帯の詳細な人口学的、社会経済的属性の地理的分布を推定するとともに、(2)個人・世帯の人口動態(出生・死亡・結婚など)を組み込んだ将来人口予測システムのプロトタイプモデルの構築を目指した。

本年度の研究成果として、①平成 22 年国勢調査小地域集計から小地域(町丁目) 別人口分布データを整備した。また公的統計の匿名データを用いた推計手法とその精度についての検討を行った。次に、②中長期的な将来人口推計に向けて、汎用的な動的なマイクロシミュレーションモデル LIAM を使った個人・世帯単位での加齢や出生・死亡等の人口動態シミュレーションに関するプロトタイプ・モデルの構築を進めた。



研究テーマ： B-20 船舶避難・待避ハザードマップの構築

部門・分野名： 神戸大学海事科学研究科

研究代表者： 小林英一

港湾に津波が来襲した時には強い水平流れにより船舶は流されたり、係留中の船では大きな力を受け係留策が破断したりするなどの影響を受ける。従って津波来襲が予想された時には、航行中船舶は港外避難、係留・停泊中の船舶はそのまま留まるか港外避難の選択を的確に行う必要がある。現時点では津波来襲時に港湾内航行船舶がその津波規模に基づきどのような行動をとるのが最も安全か、停泊・係留船舶は平時にどのように備えた津波来襲時にどのように行動するのが安全化などについて具体的な指針は少ない。本研究では在港湾船舶が津波来襲が予想された場合に、航行中の船舶ではどこに逃げるのか、あるいはそのまま留まるのか、係留・停泊中の船舶ではそのままでのよいのか、あるいは好適な場所に待避するのがよいのかなど、待避・避難に関する Web ベースの動的ハザードマッププロトタイプを開発を行った。

- Google maps 上のダイナミックハザードマップのプロトタイプ作成。実際の物は刻々と色が変わる(この類のものは世界初)
- 船の位置や航行状態で、その船舶が取るべき行動パターンが刻々変化する。
- 将来的には、発生した津波規模に対応した避難指針表示へ発展予定。



研究テーマ： B-21 経験の蓄積を踏まえた津波復興まちづくりの計画立案手法の研究

部門・分野名： 富士常葉大学環境防災研究科

研究代表者： 池田浩敬

復興まちづくり計画については、基本条件となる防潮堤の高さや位置について、行政との最終的な合意形成が難航したため、復興計画案を再び見直し、改めて住民の合意形成を支援するため、1)フォトモンタージュ手法を用いた空間イメージ画像、2) 立体的空間把握を支援する模型、3)防潮堤整備案と浸水域の関係を視覚化した模式図等を作成し、それらを活用することにより合意形成支援を実践し、2013年5月に住民合意を実現し、行政に計画案を提出するとともに、事業化の検討を依頼した。復興過程の記録については、小石浜と前浜において、過去の災害復興や集落の歴史の調査や震災後の地域の取り組みの調査を「漁業」「空間」「住まい」「避難行動」「避難生活」等の項目毎に行い、調査が完了した小石浜集落において知見をとりまとめた「小石浜の教え」という教訓集を作成するとともに、津波浸水域を現地ですす11の木製の記念碑を製作し、学生ボランティアの協力を得て設置した。

部会での地形模型を活用した検討



住民合意がなされた復興計画案



部会でのフォト・モンタージュを活用した検討



調査の成果をコンパクトにまとめた小冊子「小石浜の教え」を作成し、住民とのワークショップでその内容を共有した。



住民参加型で津波到達地点の記念碑(木碑)を作成し設置した



研究テーマ： B-22 海底観測時系列データのウェーブレット解析および統計解析による地殻変動成分抽出に関する研究

部門・分野名： 岩手大学人文社会科学部

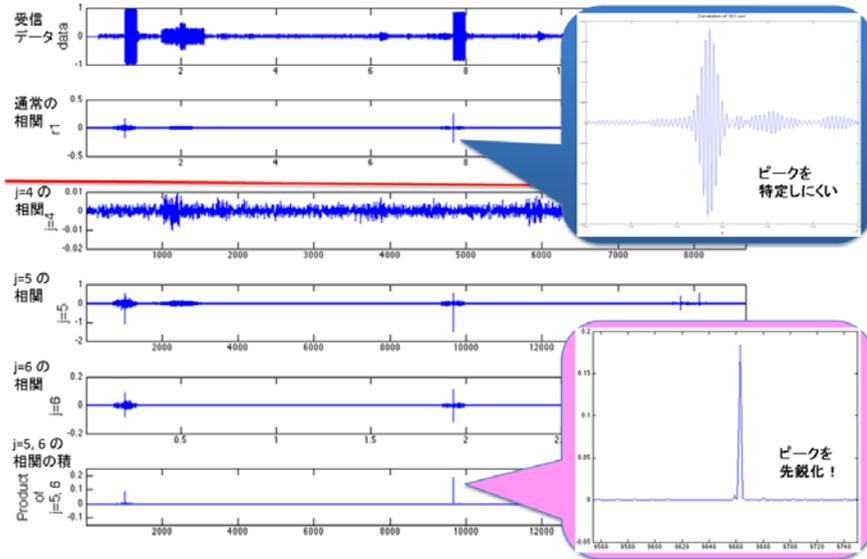
研究代表者： 川崎秀二

海中音響測距におけるトランスポンダーからの返信波形の受信時刻の特定を精確化できる2つのケースを明らかにした。いずれも、元の送信波形、および返信波形のそれぞれのウェーブレット係数を取り、ウェーブレット係数列について相関をとる。

1つは、ウェーブレット係数列の相関を複数のスケールでとり、受信時刻特定精度の良い方のスケールについて、時間軸上、相関列の各点での積をとる事である。

もう1つは、受信波形の基礎となる7次のM系列を、初期値を変えて最大の127個生成し、各M系列での変調波のウェーブレット係数の逆変換と受信波形のウェーブレット係数の逆変換の相関列の127個のスタックを取り平均する事である。

この2つの方法では、それぞれ感知するピークが異なり、何らかの統計的な性質の違いに対応しているのではないかと考えられる。この点については、今後さらなる考察が必要である。



研究テーマ： B-23 日台における災害教育に関する実証的研究：3. 1 1を教訓にした感染症教育プログラムの検討

部門・分野名： 順天堂大学大学院医学研究科研究基盤センター

研究代表者： 坪内暁子

B-23: Concept of Education for Disasters including Infectious Diseases

Education Process

On March 11, 2013

- 3) Short lectures and comments
Presentation by students

Before educational interventions
1) Making a process and a text



On October, 2012

- 2) Lecture: Remind lecture
using by a response card
including a questionnaire
Practice: Making simulation map

On July, 2012

- 2) Lecture: Infectious Disease
Avian Influenza H5N1
with a questionnaire

避難所シミュレーション

Simulation at Refuge

課題 Main Subject for prevention of infectious disease (another subject)

- 1 group: ペットの飼育室・ペット同伴者の居住室 (動物との共生)
- 2 group: インフルエンザ患者等の居住室・麻疹患者等の居住室 (人権尊重)
- 3 group: ノロウイルス患者等のトイレ・外傷者等の処置室 (医療連携)
- 4 group: 保存食・水等保管室・外部者のトリアージ室 (地域連携)
- 5 group: 遗体安置室・塵捨て場 (生命倫理)

- ① グループ毎に割り振られた課題に適した部屋等の候補を確認しに行き、根拠を考え、適切か否かを話し合う。
Group Discussion
Class Discussion

- ② クラスで結果をマップにまとめ、同様に根拠を書き出す。
Thinking about the suitable rooms, etc. for each subject

- ③ クラス毎にPCに取り込んだマップを用いながら簡潔に発表。
Presentation by each class

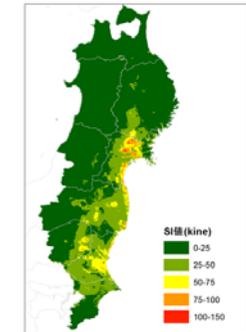


研究テーマ： B-26 東日本大震災による地域経済への影響に関する調査

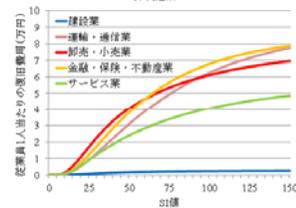
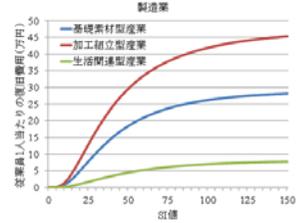
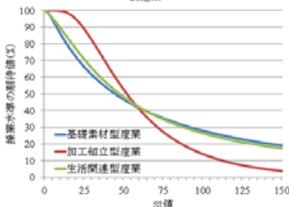
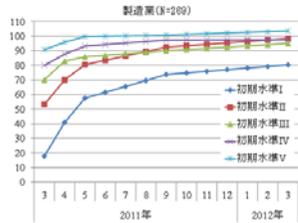
部門・分野名： 京都大学防災研究所

研究代表者： 多々納裕一

宮城・岩手を対象とするアンケート調査結果(2011年11月実施、回収数2669通(20.8%))に、他の東北4県及び茨木・千葉・栃木の関東3県を対象としたアンケート調査結果(2012年11月実施、回収数1297通(回収率16.2%))を用いて、東北6県、関東3県で生じた被害による経済被害を計量化。



調査対象9県の地震動(SI値)分布



初期稼働率と営業利益の回復度

地震動の大きさと稼働水準の期待値の関係

地震動の大きさと従業員一人当たりの復旧費用との関係

県名	地震動のみを考慮した経済被害推計結果			
	営業利益の減少	復旧費用	除却費用	合計
青森県	40,222	1,963	246	42,431
岩手県	154,736	16,656	2,264	174,017
宮城県	355,694	50,089	9,703	415,186
秋田県	17,581	907	97	18,585
山形県	65,341	5,902	763	72,006
福島県	449,909	45,259	7,828	502,996
茨城県	897,150	69,164	11,955	978,270
栃木県	484,427	35,410	5,423	525,260
千葉県	642,059	40,475	6,414	688,949
合計	3,107,120	265,826	45,054	3,418,000

地震動のみを考慮した経済損失でも3.4兆円を超える被害が計量化された。その大部分が営業利益の減少であり、フローの効果が大きいことが確認された。

研究テーマ： B-27 津波からの安全避難を目的とする平常時・非常時の道路運用方法に関する研究

部門・分野名： 東京電機大学理工学部

研究代表者： 高田和幸

本研究では、東北地方太平洋沖地震時に津波により甚大な被害を受けた気仙沼市を対象として、津波避難時の移動手段選択に影響を及ぼす要因分析を行うため、被災者を対象としたアンケート調査を実施した。その結果、28.8% (863部) の調査票を回収した。回答者の多くは、住居に半壊以上の被害を受け、約97%が親戚・知人・友人が犠牲となった。震災当日の避難状況を集計したところ、半分以上が自動車による避難を行っていた。犠牲者の有無と避難手段の関係から、震災時と今後の避難手段を比較すると犠牲者がいない場合には徒歩避難への推移が大きい。犠牲者がある場合には依然として自動車による避難を選択することが明らかとなった。また、交通流シミュレーションソフトを用いて津波避難時の施策の評価を行った。道路幅幅と自動車利用制限区域 (3km) の設定と遠方避難誘導の施策導入時には、自動車の総発生量が、施策なしの際とほとんど変化していない。これらの施策導入時の避難率は、施策なしの場合と同様に推移しており、余り有効な施策とはなっていないという結果となった。一方、自動車の発生量を半数に抑制する乗り合い避難や、より一層の発生量を抑制する自動車利用制限区域(1km,2km)の設定は、避難率の向上に寄与している。また遠方への避難誘導も一定の効果があることが示されている。

津波避難時の道路運用方針

津波避難時に交通渋滞を発生させない方針をまずは講じておく必要がある。それに加えて適切にハードソフトの両面から施策を展開することが必要である。



自動車避難誘導の施策の提案

自動車による津波避難を円滑にできる4つの施策を提案し、被災者に対してアンケート調査を実施した。さらに交通流シミュレーションにより提案施策の評価を行った。



アンケート調査の概要

気仙沼市を対象として自動車を用いた津波避難誘導に関するアンケート調査を実施した。
 調査対象 気仙沼市在住の被災者
 調査方法 郵送によるアンケート調査
 調査時期 2011年11月～2012年11月
 回収率 28.8% (回収数863部)
 有効回答数 863部 (回収数863部)
 調査項目 1. 津波避難時の移動手段選択の理由
2. 津波避難時の移動手段選択の状況
3. 津波避難時の移動手段選択の状況
4. 津波避難時の移動手段選択の状況

施策に対する住民の賛否

施策に対してアンケート調査を実施し、提案した4つの施策の賛否を問うた。「乗合避難」は、個人負担が大きくなるため賛否が約50%を占めた。



施策導入前後の避難状況の比較 (道路幅)

施策の導入可能性を検討するため、提案した津波避難時の自動車避難誘導施策のうち、道路幅前後の津波発生状況と交通流シミュレーションを用いた比較を行った。



施策導入を仮定

施策導入を仮定して避難状況の比較を行った。結果、施策導入による避難率の向上が確認された。また、施策導入による避難率の向上が確認された。また、施策導入による避難率の向上が確認された。

研究テーマ： B-28 遠隔ロボットと繫留型浮遊体を用いた三人称視点での情報収集システムの開発

部門・分野名： 慶應義塾大学理工学部情報工学科

研究代表者： 杉本麻樹

本研究では、専門性の低い操縦者でも容易に操作可能な情報収集システムとして、繫留型浮遊体に装着したカメラからの俯瞰映像を利用した遠隔ロボット操縦システムを提案した。

提案システムの有用性を確認するため、操縦対象となるロボットに繫留型浮遊体およびカメラを装着して、無線ネットワークを通じてロボットからの映像情報と操作端末からの指令情報を相互に伝送するシステムを構築した。構築したシステムを用いて、カメラの高さ・固定方法を変更した場合に安定した視覚情報を取得可能な条件を検証したところ、繫留型浮遊体に装着したカメラ映像を補正なしに表示した場合に、映像が繫留浮遊体動きによる回転や横揺れによって見にくくなる場面が見られたため、ロボットに装着したビジュアルマーカを認識した結果に応じて補正を行う事で映像の安定化を実現し、遠隔の情報収集を容易とすることを実現した。

また、構築したシステムを用いて、屋内の一般家屋を模した実験フィールドにおいての情報収集を想定した実践的な検証実験を行い提案手法の有用性を確認した。

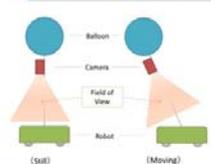
研究成果の図版
(スライド1枚～2枚)

研究課題名／遠隔ロボットと繫留型浮遊体を用いた
三人称視点での情報収集システムの開発



一般家庭を想定した屋内環境での
実証実験

試作システムとして、繫留型浮遊体に搭載したカメラと無線ネットワークを介して遠隔で操縦可能なロボットとを組み合わせた情報収集システムを構築。慶應義塾大学の施設内に設置した一般家庭を模した屋内の実験フィールドで試作システムを実際に走行させて情報収集のタスクを行い、有用性を検証した。



概略図

繫留型浮遊体に装着したカメラを用いた操縦しやすい情報収集システム。



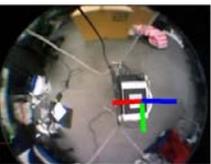
繫留型浮遊体に装着したカメラ

ロボットの上空に浮遊するカメラからロボットと環境の俯瞰映像を提供。



カメラ映像

ロボットと周囲の環境が把握しやすいため、専門者以外にも簡便。



画像認識による映像補正

マーカを基準とした映像補正処理により、安定した映像を提供。

研究テーマ： B-29 大規模災害における民俗（民族）知の援用に関する実践的研究

部門・分野名： 東北芸術工科大学芸術学部

研究代表者： 田口洋美

本研究プロジェクトでは、人びとが度重なる災害を経験するなかで醸成させてきた防災、あるいは減災のための民俗（族）知に注目し、その分析枠組みや研究の方向性について整理を行った。災害の民俗（族）知に関しては、民俗学など関連する研究分野において断片的な記述しかなされておらず、体系的な研究事例は乏しい。また日常生活では意識されることが少なく、それらを具体的な形として浮上させるためには一定の手法が必須となるが、その点についても十分な研究関心が払われてこなかった。本研究プロジェクトでは、成果を「災害の民俗知」という特集を組んだ『東北学』3号（東北芸術工科大学東北文化研究センター責任発行、2014年1月）にて発信したことで、これらの課題について提起を行い、災害の民俗知に関する議論の先鞭をつけることができた。

研究テーマ： B-30 震災復興と事前復興支援のための復興まちづくり事例データベース

部門・分野名： 兵庫県立大学総合教育センター防災教育センター
研究代表者： 馬場美智子

本研究では、復興・事前復興のまちづくりにおける活用を目的として、地理情報システムに基づく復興まちづくりデータベースを構築した。本データベースのシステムの構築においては、データ入出力の操作性、検索の容易性等を念頭におき、データベースの枠組み（フレームワーク）構造を設計した。データベースは、「被災地属性データベース」と「災害・復興空間データベース」の2つのパーツで構成される。被災地属性データベース項目には、地域特性、災害特性、まちづくり方針、土地利用計画、復興事業、合意形成システム等を設定した。被災地における現地調査や復興まちづくりに関する文献調査を行い、関連するデータを収集、項目ごとに整理し被災地属性データベースへの入力を行った。これまで、釜石市、大槌市、仙台市、南三陸町、富岡町、神戸市、奥尻島、長岡市、輪島市の9つの事例について、データ入力を終了した。災害・復興空間データベースは、地理報、被災情報、復興に関する情報、社会経済情報に関する空間データのプラットフォームである。これまで、仙台市、南三陸町、釜石市、大槌町の4か所の空間データの整備を終了した。データ入力が容易なインターフェースを設け、更新が簡単に出来るように設計されており、今後データを蓄積してデータベースを充実させていく。

被災地属性データベース
(情報の一覧性・縮約性)
主な被災地の被災・復興情報の概要をまとめてデータ化する事で、一覧かつ詳細的に被災地の情報を理解・把握することが可能。
(現在8地点の情報を入力済み、今後地点を追加していく予定)

復興まちづくりデータベース
被災地属性データ
災害・復興空間データ

災害・復興に関わる空間データベース
(空間分析の専門性)

基礎データ
被災状況
土地利用
基礎地図
ベース地図

復興事業関連データ
時間軸
復興事業
復興計画

社会・経済データ
実態発生
産業
商業
工業
商業
人口
人口密度
人口

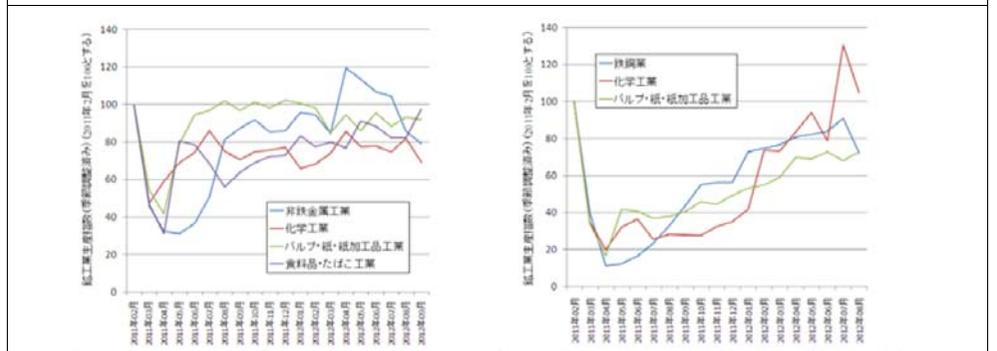
データベース支援マニュアル
(情報の追加・更新の容易性)
GISに詳しくない人でも操作できるように、ArcGISベースに、独自のインターフェースをプログラミング、容易に情報の追加・更新が可能。

研究テーマ： B-31 災害に頑健な物流のデザインに関する政策分析

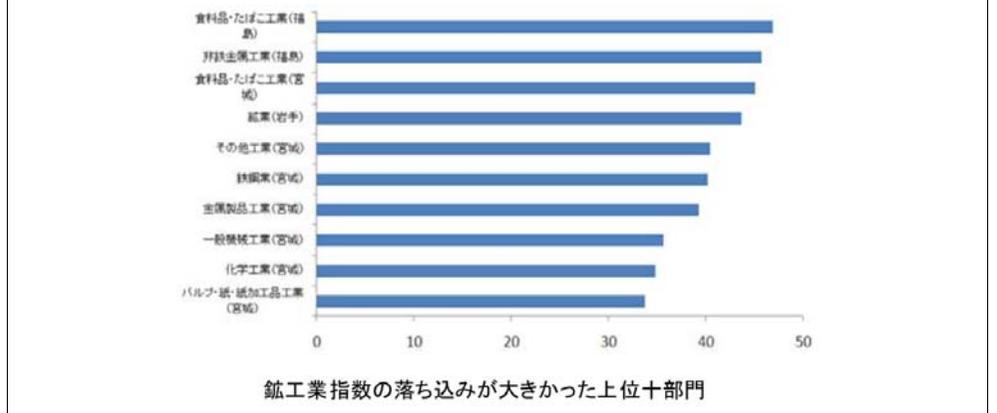
部門・分野名： 東北大学環境科学研究科
研究代表者： 堀江進也

東日本大震災が、地域の物流・供給能力を損なった影響が地域レベル・日本レベルの経済に与えた効果を検証するための準備として、「供給制約型産業連関モデル」を「多地域産業連関フレームワーク」へ拡張した。加えて避難住民の人口移動、避難住民の消費活動、避難住民への所得フローを内生化した供給制約型多地域産業連関モデルの開発を行った。

福島・宮城の両県において鉱工業における生産力が大きく低下していることが分かったが、これに加えて、福島では食品・たばこ工業における生産力の低下が観察された。沿岸部の被害が鉱工業に、福島第一原発事故の影響が食品工業の生産に影響を与えている可能性が考えられる。



福島県では非鉄鋼業、食料品・たばこ工業が、宮城県では鉄鋼業における生産力の落ち込みが観察された。



研究テーマ： B-32 心の復興－「ことばの移動教室」による教育実践－

部門・分野名： 東北大学教育学研究科

研究代表者： 小泉祥一

「ことばの移動教室」の活動の中で発行した震災教材『震災 宮城・子ども詩集』、『マグニチュード9.0』、『ことばの移動教室』等のテキストを使用して、震災下における児童・生徒の思いを全国の児童・生徒に伝え、未来への共生の意識と感覚を育成する。また、この活動を通して、児童・生徒の詩による全国的、国際的ネットワークづくりの基礎を形成する。

研究の特色・意義：心のケアについての医学的、心理学的研究はすでに行われているが、ことばによる心の復興を図る取組みは、まだほとんどなされてはいない。学校現場の作文などに一部散見されるが、教師自身が日常の業務に追われ、心の回復の点から見ればいまだ不十分な状況である。そこで、ことば、その中でももっとも感情表現しやすい詩を用い、自然災害を中心対象とした児童・生徒の詩による全国的ネットワークづくりの基礎を形成する点に研究の特色・意義があり、そこに社会貢献が期待できる。

研究成果の内容：

宮城県を中心に全国の中学校、高等学校で生徒を対象に授業・講演を行い、震災詩や防災教材を通して震災体験を共有し、防災意識や共生の意識と感覚を醸成することができた。

また、この活動が教育委員会の報告書等で取り上げ、評価され、教師や学校、教育委員会によって震災詩が学校教育の教材に取り上げられるなど、自然災害を対象とした児童・生徒の詩による全国的ネットワークづくりの基礎を形成することができた。

さらに、台湾の中学校と大学において震災詩を教材に授業と講演を行い、生徒・学生の詩による国際的ネットワークづくりの基礎を築くことができた。また、震災詩教育における中国との交流の可能性についても協議し、次年度実施の計画を立てることができた。

今後の防災教育改善の手がかりを得るために、全国の小・中・高等学校にアンケート調査を実施し、災害に対する児童・生徒の一定の意識状況を把握することができた。

研究成果の「実践的防災学」としての位置づけ：

「ことばの移動教室」の実践活動、すなわち、震災詩や防災教材を用いた授業や講演により、児童・生徒が作成した震災詩や震災の事実を通して、震災下における児童・生徒の思いや震災の被害を全国の児童・生徒に伝え、防災意識と共生意識を育成することにより今後の防災・減災に貢献することができる。

この活動を通して、福岡市教育委員会における震災詩の道徳教育の教材としての検討、横浜や大分の中学校における授業での活用、台湾での活動の拡大、中国での実現可能性などの、詩による全国的、国際的ネットワーク形成の基礎づくりは、本研究の波及効果の表れの重要な事例である。

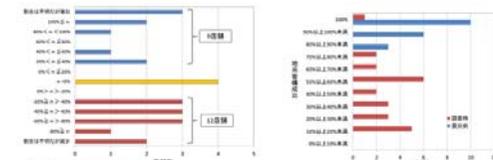


研究テーマ： B-33 津波被災地の商業機能再建モニタリング調査

部門・分野名： 東北大学大学院理学研究科

研究代表者： 磯田弦

南三陸町（さんさん商店街・伊里前商店街・他）、気仙沼市（紫市場・復興マルシェ・屋台村）、大船渡市（夢商店街・プレハブ横丁）、宮古市田老（たろちゃんハウス）にて、自治体・商工会議所へのヒアリングののち、仮設商店街の経営者にインタビューを行い、本設再建への意向とともに背景情報を収集した。南三陸町さんさん商店街では、低地一か所に職住分離の集約的商店街に参加するか、高台居住地に店舗兼住宅の商店街に参加するかに意見が分かれていた。気仙沼は、仮設商店街が6つもあり商業者の数が多く、さらに被災が軽微であった地域が存在するために、全貌を把握することが困難であったが、再建にむけた議論についても多数の案が形成されており、取れん・具体化には相当時間がかかるようである。陸前高田市では、用地不足のために仮設店舗が空間的に分散しており、客足は大型店にとられている。大船渡の夢商店街では、以前からの商店街構成員を、グループ補助を想定して再構成したため、共同店舗での本設再建が中心となっていた。宮古市田老のたろちゃんハウスは仮設住宅団地に隣接しており、仮設住民の交流の場としてその意義を再発見したが、経営面では課題が多い。



売上変化と客層(気仙沼の場合) 仮設店舗には観光バスが到着し混雑を呈しているようであるが、震災前より売り上げが増加した店舗は半数以下である(左図)。そして、売上増加がみられるのは、震災後に観光客等外部客を獲得できた店舗であった。これは、多くの仮設店舗にみられる一般的な現象である。



仮設住宅団地の買物と交流の場(宮古市田老の場合) 宮古市田老のたろちゃんハウス(仮設店舗)は、1000棟の仮設住宅団地に併設され、地元利用者にも利用できる種々な事例である。最も店についてはそれが、若年世帯は車利用で大型店で買物しており、仮設住宅の集約者との交流の場としての意義を見出している。



高台移転か低地集約か(南三陸町志津川地区の場合) ほぼすべての商業者が店舗も自宅も失った南三陸町志津川地区では、店舗兼住宅・高台移転と、職住分離・低地部再建がほぼ同数であった。低地一か所に商業を集約すべきか、高台住宅地にも商業集約をつくるべきか、について議論がわかれていた。

地区	店舗数	低地一か所に集約	高台3か所に分散	高台では低地再建
A 仮設商店街	48	5,897 (12%)	1,911 (12%)	2,392 (17%)
B1 高台(西側区)	9	-	744 (8%)	-
B2 高台(中央側区)	9	-	807 (8%)	-
B3 高台(東側区)	8	-	1,204 (15%)	-
C 仮設店舗計	24	-	-	1,277 (19%)
D 伊里前商店街	19	1,822 (11%)	1,876 (11%)	1,899 (11%)
仮設仮設店舗(合計)	15	323 (9%)	376 (9%)	401 (9%)
実店舗	247	2,182 (14%)	2,287 (14%)	2,308 (14%)
専業	247	2,081 (17%)	2,021 (14%)	2,022 (14%)
石巻	298	2,827 (19%)	2,184 (12%)	2,447 (22%)
合計	944	18,222 (100%)	18,222 (100%)	18,222 (100%)
うち仮設店舗内計	82	7,852 (50%)	6,759 (44%)	6,088 (40%)

代替案の集客数予測(南三陸町志津川地区の場合) 距離短減と集約の利益を考慮したハフモデルで、復興計画にもとづく人口・従業員数を仮定し、町内からの集客数を予測した結果、町外への顧客流出を最も防げるのは「低地一か所に集約した場合であることがわかった。

研究テーマ： B-34 竜巻等突風災害に対する個人および行政レベルの対応マニュアルに関する研究

部門・分野名： 東北大学大学院工学研究科

研究代表者： 植松康

目的 竜巻等突風災害に対して減災対応の観点から、個人および行政が行うべき事項を整理し、個人および行政の対応マニュアルを検討し、ひな形を提示する

方法 2012年5月6日に発生したつくば市北条地区の竜巻に対して、住民のヒアリング／アンケート調査を実施し、結果を分析する。

回答率 訪問によるヒアリング調査回答率⇒51.2%
後日郵送回答によるアンケート調査回答率⇒32.3%
※転居した被災者への郵送分含む



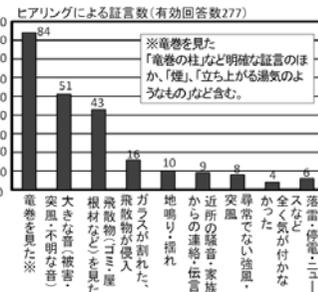
結果1: 竜巻発生直前の周囲の状況

竜巻発生直前に、必ずしも、「ひょう・あられが降っている」や「暗い」などを感じるわけではないことが理解できる。また、「風向に異変を感じる突風」を感じた人も多かった。個人の対応マニュアルへ反映できる内容である。



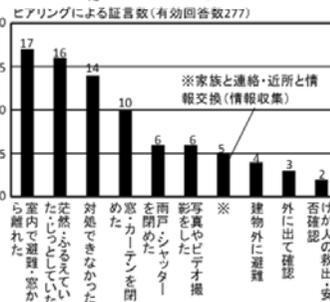
結果2: 竜巻に気が付いた理由

- ・昼間の竜巻発生であるため、「竜巻」や「飛散物」の目撃情報が多く挙げられた。
- ・突風や被害発生に伴う「異様な音」が挙げられた。
- ・何か「異変」を感じた際に、「竜巻」と認識することは困難であり、これらの貴重な証言を基に身を守る方法を考える必要がある。



結果3: 竜巻に遭遇した人の行動

- ・住民は異変を感じたわずかな瞬間に、「室内へ避難」など危機回避行動をとっていた。これらは竜巻発生時の有効な行動である。



まとめ

つくば市北条地区住民を対象とした調査結果から竜巻災害の低減対策を講じる上で有用な知見が得られた。

研究テーマ： B-35 東日本大震災の震災資料の所在調査および収集・保存の手法等に関する検討－宮城県岩沼市をフィールドとして－

部門・分野名： 神戸大学人文学研究科

研究代表者： 奥村弘

震災資料に関する震災資料(原資料)の調査・収集保存について、研究者・自治体関係者などとの研究会・会議を通して、阪神・淡路大震災の知見を踏まえた具体的イメージを共有することができた。その上で、岩沼市をフィールドとしてパイロット事業を展開し、震災資料所在調査・収集に関する実践的かつ方法論的研究を進めた。本研究を通して、岩沼市民会館避難所を中心とする震災資料を収集・保全するとともに、岩沼市の避難所運営関係者や被災者ら計10名に対し聞き取り調査を実施した。また、岩沼市に早い段階から応援派遣された愛媛県職員3名に対しても聞き取り調査、関連資料の所在調査を行ない、さらに兵庫県伊丹市、大阪市の震災対応記録の調査を進めた。これらによって、岩沼市民会館を中心とする避難所の運営や生活状況の実態、広域応援派遣の状況などを明らかにするとともに、震災記憶・経験を将来へと継承する基盤となる災害記録の保全を図った。



避難所・岩沼市民会館の教訓化
歴史文化遺産としての継承へ

研究テーマ： B-36 津波体験ドライビングシミュレータを用いた避難誘導実験

部門・分野名： 千葉大学工学研究科

研究代表者： 丸山喜久

本研究では、神奈川県鎌倉市を対象とした現実の道路線形、地形データにもとづいた3次元都市モデルに、明応型地震を想定した数値シミュレーションで得られた津波遡上結果をCGとして反映させ、津波体験ドライビングシミュレータを構築した。さらに、10人の被験者を募って自動車による避難実験を行った。今回の実験では、事前に津波の避難実験であることは周知せずに被験者を募った。また、実験中の津波情報は、緊急地震速報の警報音と「津波、避難」という文字情報だけである。なお、実験開始前に想定避難路を試走させている。結果を分析すると、津波発生によって半数以上が直後に高台を目指す意図をもったことが分かった。10人の被験者のうち4人だけが津波から逃げる事ができた。ログデータの分析、被験者へのアンケート調査から、カーナビ等を使用して最適な避難経路の指示、避難すべき高台の位置の表示などの情報提供が望ましいものと推察された。



実験結果のまとめ

被験者	運転歴(年)	運転頻度	避難可否	避難時間/遡水までの時間(分・秒)	最大車速(km/h)	平均車速(km/h)
1	2~5	ほとんどしない	○	9:50	34.4	10.2
2	2~5	ほとんどしない	×	3:20	41.5	21.2
3	5~10	月4~5回	×	17:00	31.7	9.4
4	1~2	ほとんどしない	×	7:05	46.4	19.6
5	1~2	月1回	○	4:55	51.5	15.6
6	~1	ほとんどしない	×	4:50	46.4	21.2
7	1~2	ほとんどしない	×	3:10	49.7	9.9
8	2~5	月4~5回	○	10:20	68.1	11.3
9	~1	ほとんどしない	×	17:48	44.3	5.7
10	~1	ほとんどしない	○	10:30	34.7	5.4

実験後のアンケート結果



研究テーマ： B-37 教員養成における防災教育に関する研究

部門・分野名： 山形大学教育実践研究科

研究代表者： 村山良之

山形大学の教員養成課程で実施することを想定した授業科目「教員になるための学校防災の基礎」のシラバス案を以下のとおり作成した。

・テーマ 学校の防災管理と防災教育について、学校教員に相応しい基礎的な知識とスキルを獲得する。
 ・到達目標 学校の防災計画の策定や改訂を含む防災管理への参画ができる学校教員、防災教育の企画と実践ができる学校教員を養成する。
 ・授業計画 1 時間目：オリエンテーション（授業の目的、進め方、教員紹介）、2~9 時間目：各種自然災害とその地球科学的基礎（地形学、地質学の基礎、水害、地震災害、土砂災害、気象災害ほか）、10~12 時間目：防災教育の実践例（DIG、クロスロード、教科内での防災教育ほか）、13~15 時間目：学校の防災管理（学校保健安全法、東日本大震災時の学校と教訓、学校と地域の連携ほか）

シラバス案「教員になるための学校防災の基礎」

- 授業概要
 - ・テーマ 学校の防災管理と防災教育について、学校教員に相応しい基礎的な知識とスキルを獲得する。
 - ・到達目標 学校の防災計画の策定や改訂を含む防災管理への参画ができる学校教員、防災教育の企画と実践ができる学校教員を養成する。
- 授業計画
 - ・日程
 - 1 オリエンテーション 授業の目的、進め方、教員紹介 担当：村山良之
東日本大震災時の学校と、釜石東中学校、珠江小学校、防災教育と防災管理、防災基礎教育/防災実践教育、災害過程/狙い手、防災教育の目的と射程、免責路線と防災教育の目標、学校の教科目表示と防災教育の位置付け、世界の防災教育と日本の防災教育
 - 2 地形学の基礎：地形の成り立ちと災害の痕跡 担当：八木 気候変化と海水準変動、台地(段丘)と低地(沖積低地)、活断層、地表面積層位置
 - 3 地質学の基礎：低地(沖積低地) 担当：川辺 沖積低地の地地形と地盤の特徴、河川氾濫、軟弱地盤、微地形と表層地質
 - 4 水害：地形と土地利用 担当：川辺 微地形と伝統的土地利用、治水、外水氾濫と内水氾濫、1967新潟豪雨災害
 - 5 地震学の基礎と地震災害 担当：川辺 地震とは、プレート境界型地震、地下型地震、断層被害、地盤破壊、津波被害、1964新潟地震、2011東日本大震災
 - 6 丘陵地の地震災害 担当：村山 都市化、地形改変、地盤破壊
 - 7 土砂災害 担当：八木 地すべり、表層崩壊、崖崩れ等、地震地すべり、地震と豪雨

- 8 日本の気候の特徴と災害をもたらす気象現象 担当：山形地方気象台 豪雨、強風、冷夏、大雪、台風、梅雨前線、小笠原高気圧、オホノク高気圧、シベリア高気圧
- 9 高潮災害 担当：山形地方気象台 沖積低地の微地形、干拓地・埋立地、ゼロメートル地帯、1959伊勢湾台風、2005ハリケーンカトリナ、2013台風30号(ハビエン)
- 10 防災教育の実践例① 担当：村山 まちあるき、DIG、ぼうさい探検隊、防災キャンプ
- 11 防災教育の実践例② 担当：村山 防災ゲーム・クロスロード、防災すごろく、防災かるた
- 12 防災教育の実践例③ 担当：村山 実践事例と評価、教科に埋め込まれた防災教育
- 13 学校の防災管理① 担当：齋藤・村山 学校保健安全法、生活安全・交通安全・災害安全(防災)、安全管理・安全教育・組織活動、文科省「学校防災マニュアル(作成の手引き)」、総務省教員委員会「学校防災マニュアル作成ハンドブック」、事前対策：学校防災全体計画、防災教育年間計画、教職員動員体制、教職員連絡網、対策本部と連絡内容、安全管理・安全点検
- 14 学校の防災管理② 担当：齋藤・村山 震災時の初動対応：地震、津波、火災、風水害等、その他、二次対応：集団下校、保護者呼び出し、待機、避難所対応、避難訓練の工夫
- 15 学校の防災管理③ 担当：齋藤・村山 学校と地域の連携 横浜市、鎌倉区等の事例より

研究テーマ： B-38 震災復興における福島県小規模自治体を対象とした実践型地域再生モデル

部門・分野名： 仙台高等専門学校建築デザイン学コース

研究代表者： 坂口大洋

本研究においては、避難区域に隣接する福島県川俣町小島集落を対象地域として設定し、生活実態と集落再生の方法の検討を明らかにするために、集落内の全世（約240世帯）を対象としたアンケート調査、3回のフィールドワークと5回のワークショップや集落再生支援などを行った。その結果、アンケート調査やフィールドワークからは発災後、高齢者を中心とした世帯において外出機会の減少や外出先の固定化などから生活の閉塞化がみられること、発災後集落内からの転出者、転入者などのコミュニティ構成要因の変化があり、発災以前と比較し集落内の情報共有の仕方などの新たなコミュニティ形成の方法が求められている。また、発災前から指摘されていたが発災後は特に集落内において住民相互が集まる機会が減少し、その機会の減少がコミュニティ形成の課題としても指摘された。

おじまふるさと交流館との活動プロセス

年	日	内容	活動プロセス
2011年	8月20日	小島集落訪問 懇談	第1回ワークショップ ランプシェード制作 目的：学校建築のため機材がなく、和紙を使用した復元照明として制作 成果：復元の美しい照明として施設の集まる場所に設置された おじまマップづくり 目的：小島集落の地理や生活などの状況を把握する 成果：集落内の細かい情報や位置関係などを把握することができた 日時：平成23年12月3日～4日 場所：おじまふるさと交流館（実習室・会議室） 参加人数：約20人 企画：おじまふるさと会 仙台高等専門学校
	10月24日	活動内容の提案	
	11月15日	川俣町役場へのヒアリング	
	12月3日～4日	第一回ワークショップ実施	
2012年	2月4日	福島県主催 集落活動報告会	第2回ワークショップ 大きいランプシェード制作 目的：空間の活用方法の提案を兼ねた余剰空間の活用方法を検討 成果：問題点などを踏まえ、今後に活かせる機会となった ガリバーマップ制作 目的：3.5×5.4mの地図を使用し、ヒアリングを実施 成果：大きい地図を前にし詳細な情報や集落についての情報を得ることができた 日時：平成24年9月22日～23日 場所：おじまふるさと交流館（実習室・ホール・テラス・食堂） 参加人数：1日目標：69人、2日目標：約10人 企画：おじまふるさと会 仙台高等専門学校
	3月31日	施設サイン計画の提案	
	4月11日	サイン施工	
	4月14日	ヒアリング実施	
	6月30日	サイン修理、計画提案	
	9月1日	交流館にて懇談 WS打ち合わせ	
	9月22日～23日	第2回ワークショップ実施	
12月3日	川俣町役場訪問 小島交流館にて懇談		
2013年	1月19日	ヒアリング実施	第3回ワークショップ 餃子づくり 目的：餃子づくりをしながら住まい方の変化などについてヒアリングを実施 成果：現状の課題や集落内の様々な変化を把握することができた ブロックづくり 目的：空間の活用方法の提案を兼ねた余剰空間の活用方法を検討 成果：未だ残る学校としてのイメージの私設や施設の活動を活性化させるための第一歩となった 日時：平成25年2月2日 場所：おじまふるさと交流館（調理室・食堂・ホール） 参加人数：約30人 企画：おじまふるさと会 仙台高等専門学校
	2月2日	第3回ワークショップ実施	

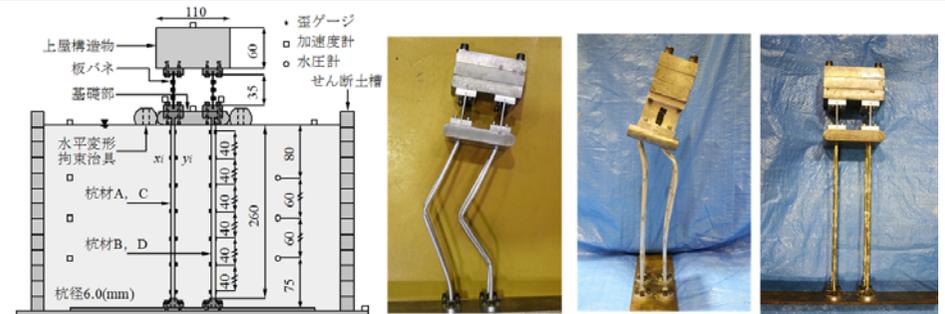
研究テーマ： B-39 液状化地盤における杭基礎の倒壊に伴う高層建築物の倒壊シミュレーションと杭基礎の終局限界設計法の確立

部門・分野名： 東北大学未来科学技術共同研究センター

研究代表者： 木村祥裕

有限要素法による弾塑性大変形解析及び動的応答解析により鋼管単杭の崩壊プロセスを明らかにした。これにより、これまで提案した鋼管単杭の保有耐力設計法に対して、動的効果を考慮した耐力的係数を乗じることで、より実際の被害を想定した手法になりうる。

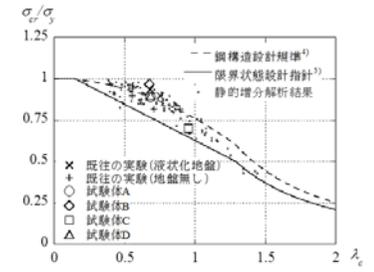
遠心載荷実験による縮小模型実験により、鋼管杭の動座屈の発生メカニズムと建物の倒壊プロセスを明らかにした。液状化層厚や地盤密度、杭長などをパラメータにし、動座屈の発生や建物の崩壊の有無について検討した。単杭の座屈荷重だけでは、建物全体の保有耐力を評価できない場合を見出し、今後の課題を明らかにした。



(a) せん断土槽 (b) Dr=30%, アルミ杭 (c) Dr=60%, アルミ杭 (d) Dr=60%, 真鍮杭
遠心載荷実験による上屋一地盤一杭基礎系の動座屈崩壊メカニズム

試験体一覧

試験体	杭材	地盤密度(Dr)	入力波	初期軸力比	加振後の杭の状態
A	アルミ	30%	sweep	0.39	座屈発生一破壊
B	アルミ	60%	sweep	0.36	座屈発生一破壊
C	真鍮	30%	sweep	0.14	座屈発生
D	アルミ	30%	臨海波	0.42	座屈発生一破壊



液状化地盤において鉛直荷重を受ける杭の曲げ座屈応力度と設計式