

東北大学災害科学国際研究所
平成 24 年度特定プロジェクト研究成果報告会
— 第 11 回 IRIDeS 金曜フォーラム —

日時：2013 年 7 月 28 日(日) 9:00 ~ 17:30

会場：東北大学片平キャンパス 片平さくらホール

(仙台市青葉区片平二丁目1-1)

プログラム

9:00	開会（司会：奥村誠）
9:00 - 9:10	開会挨拶 平川新
9:10 - 12:10	ショート・スピーチ（発表 15 分、質疑 5 分） SS1 源栄正人（A-1） SS2 越村俊一（A-3） SS3 杉浦元亮（A-5） SS4 海野徳仁（A-7） SS5 服部俊夫（A-9） SS6 伊藤潔（A-11） SS7 鈴木敏彦（A-12） SS8 小野田泰明（A-13） SS9 佐藤源之（A-4）
12:10 - 13:50	ランチ&ポスター発表
	午後の部（司会：越村俊一）
14:00 - 17:20	ロング・スピーチ（発表 30 分、質疑 10 分） LS1 今村文彦（A-2） LS2 奥村誠（A-6） LS3 今泉俊文（A-8） LS4 富田博秋（A-10） LS5 田所諭（B-5）
17:20	閉会挨拶 今村文彦
17:30	閉会

目 次

研究種目 A

- 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
- 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
- A-3 リアルタイムシミュレーション・リモートセンシング・ジオインフォマティクスを融合した
広域津波被害把握技術の基盤構築
- A-4 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
- A-5 生きる力とは何か～震災時行動の認知科学的分析
- A-6 災害対応ゲーミング実験の方法論と実験施設のあり方
- A-7 MR (Mixed Reality) システムによる 3D 映像表示システムの開発
- A-8 メガスラストに呼応する内陸活断層の活動性評価のための地下構造調査および古地震調査
－双葉断層及び周辺地域－
- A-9 人間の安全保障に向けた災害感染症への取り組み
- A-10 災害関連精神疾患への支援体制整備のための基礎研究
- A-11 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
- A-12 硬組織を用いた生体の内部被曝歴の追跡－福島・宮城県在住幼小児の脱落乳歯を用いた
線量評価－
- A-13 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

研究種目 B

- 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
- B-2 2011 年津波による仙台海岸多重防御システムの破壊機構と減災効果
- B-3 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
- B-4 数理的手法による履歴型制震ダンパーのエネルギー吸収性能最大化
- B-5 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
- B-6 プレート境界すべりの準リアルタイムモニタリング
- B-7 陸上 GPS 基地局増設による常磐沖海底地殻変動観測の高精度化
- B-8 数値気象予報モデルの高度利用に関する研究
- B-9 災害保健医療コーディネーター養成プログラムの確立
- B-10 母体内で東日本大震災の巨大ストレスに暴露した新生児の発育状況
- B-11 360 度カメラを用いた浸水域建物の被災度判定及び自動化技術に関する研究
- B-12 津波ハザードの確率論的評価に関する研究

研究種目 C

- C-1 東日本大震災におけるアンケート震度調査に基づく内陸部の揺れの実態把握と地震動指標の検討
- C-2 津波による海岸樹木の被害リスク評価手法の高度化
- C-3 砂浜侵食に及ぼす海岸災害ハザードのインパクトに関する総合的評価
- C-4 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
- C-5 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Ⅱ
(災害復旧対策)
- C-6 小地域マイクロデータを用いた被災地特性計測システムの開発
- C-7 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
- C-8 流体力を受けるコンクリート構造物の動的破壊挙動に対する節点ベース有限要素法の予測性能の検証
- C-9 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
- C-10 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
- C-11 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
- C-12 地磁気を用いた多重津波年代推定と水理シミュレーション
- C-13 東北日本弧全体の地殻変形と島弧造山運動の解明
- C-14 気象災害軽減・水資源定量化のための広域降水観測手法の開発
- C-15 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
- C-16 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
- C-17 放射線に対する不安払拭のための基礎的研究
- C-18 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
- C-19 災害知識インフラとしての東日本大震災アーカイブの価値創成
- C-20 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
- C-21 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
- C-22 国内外の津波被災地における避難計画高度化のための基礎研究
- C-23 震災遺構の保存と伝承方法に関する研究

研究テーマ：A-1 構造ヘルスモ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：1) 東日本大震災における早期地震警報システムの活用の実態をまとめるとともに、巨大地震に対するリアルタイム地震動予測の高精度化を図る手法として、前線波形情報を用いたリアルタイム地震動予測手法の研究を継続的に行った。2) これまでに設置した構造ヘルスモニタリング機能を有するリアルタイム地震観測装置 (E W / S H M システム) の復旧・移転と拡張を行った。東日本大震災で津波により浸水した2観測点の復旧・移転を行うとともに、新たに、大崎市本庁東庁舎と鹿島支所庁舎、岩沼市庁舎、および白石市庁舎の4点に拡張した。3) これまで開発した E W / S H M システムの海外移転として、モンゴル国ウランバートル市に展開すべく、モンゴル科学アカデミーを訪問し技術セミナーを共同開催した。また、モンゴル国の防災関連機関を訪問し、早期地震警報システムの活用に関する情報交流を行うとともに講演を行った。

前線波形情報を用いた 高精度リアルタイム地震動予測



過去の観測データと向かってきている地震情報を利用して高精度な地震動予測

現状のリアルタイム地震動予測
現在の緊急地震速報は震源情報としてマグニチュードと震源位置を定める。巨大地震では、リアルタイムにMが決定できなく、点震源では限界がある。

構造ヘルスモニタリング機能を有する リアルタイム地震観測システムの地域展開

3. 11以前

- 牡鹿総合支所
- 石巻市立釜小学校
- 七ヶ浜町役場
- 東北大学 (人環棟)
- 山形大学

H24年度展開

- 白石市役所
- 岩沼市役所
- 大崎市鹿島台支所庁舎
- 大崎市役所東庁舎
- 栗原市役所

リアルタイム地震動予測

東北大学センター局
宮城県の地方自治体庁舎

構造ヘルスモニタリング

モンゴル国への展開

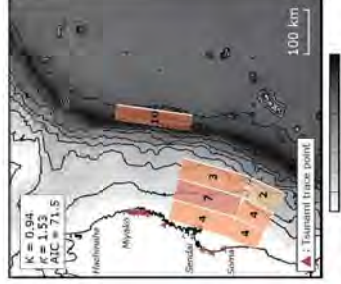
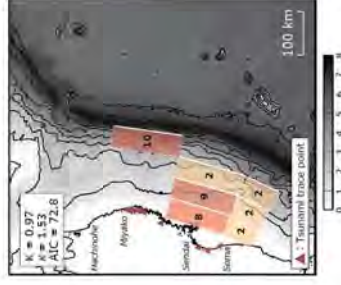
研究テーマ：A-2 1611年慶長奥州地震津波の総合的調査およびデータベース構築

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：今村彦彦

研究内容：本研究で得られたデータと解析により、仙台湾沖で発生した地震と日本海溝付近の地震が連動したタイプだったとの結果が得られた。仙台湾沖と海溝付近の地震が連動したのは、東日本大震災の本震に似たモデルであり、津波が広範囲に及ぶなどの共通点もあり、400年離れた二つの地震の類似性が浮かび上がった。さらに、地震や津波が記録された古文書を精査してシミュレーション (グリッドサーチ法) に反映させて発生メカニズムを解き明かした。本研究では、公的記録や日記など、記述内容の信頼性が高く、慶長三陸地震の発生後100年以内に編集された史料を活用した。例えば、大船渡沖で津波に遭遇したスペインの探検家ビスカイノの「金銀島探検報告」の原文を読み込み、来襲時の津波の様子を調べた。最後に、東日本大震災の規模を比較するため、痕跡データを3Dのマップ上で表示し、比較できるサイト (データベース上に) 構築することができた。

各史料による地震・津波の状況のまとめ

時期	歴史	中世	近世	現代
801	集落の被害なし	沿岸部の集落に被害あり	沿岸部の集落に被害あり	沿岸部の集落に被害あり
937	地震有感時なし	地震有感時あり	地震有感時あり	地震有感時あり
1760 (1616)	船体半壊に津波未襲	船体半壊に津波未襲	船体半壊に津波未襲	船体半壊に津波未襲



津波痕跡高による1611年慶長奥州地震の滑量分布. 断面内の数字は滑り量を示し、いずれもM_w 8.5である。

研究テーマ：A-7 MR (Mixed Reality) システムによる3D映像表示システムの開発

部門・分野名：災害理学部門・地震ハザード研究分野
研究代表者：海野徳仁

研究内容：●地震や火山噴火などの自然現象の発生の仕組みを研究していく中で、我々が直接に目で見ることのできない領域の構造や現象をいかにして可視化するか、という命題は長期間の懸案であった。●最新のMR技術は、優れたコンピュータ技術に基づいて、現実空間と仮想空間とを重ね合わせて3次元表示できる画期的なシステムである。すでに大量に蓄積されてきた他項目の地球物理学的観測データを解析することで、効率的に3次元表示する手法を開発したことにより、世界初の3D映像表示システムの開発に成功し、その技術は2012年12月23日の日本経済新聞において紹介されている。●このシステムと技術は、地震学のみならず様々な学問分野での応用や、専門知識を一般人にわかりやすく紹介するためのツールとしても高いポテンシャルを有しているため、今後の応用・発展が期待できる。

3D映像表示システム



部屋いっぱいには広がった地球と日本列島の地下構造の映像(MRシステムを用いると、地球内部や日本列島の地下に降り込むことができる)

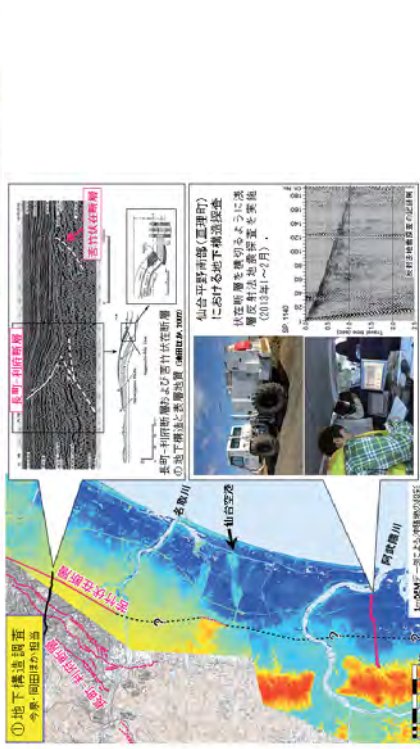
新聞報道



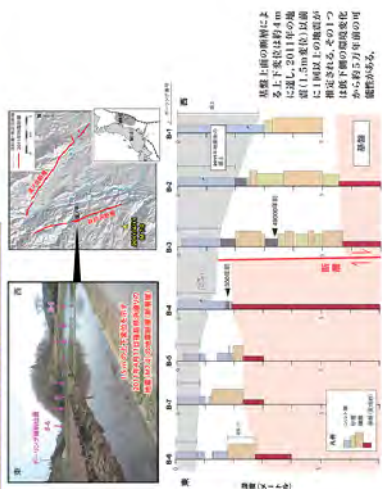
研究テーマ：A-8 メガスラストに呼応する内陸活断層の活動性評価のための地下構造調査および古地震調査 - 双葉断層及び周辺地域 -

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：双葉断層の北端部に当たる、仙台平野南部～福島県阿武隈川低地地域では、双葉断層が長町-利府断層に収斂するようにも見え、その活動が相互に密接に関連するものと見られている(大槻ほか, 1977 など)。今回のメガスラストの活動で、これらの断層がどのような活動をするかを解明するために、過去の活動やその構造を調べることが目的である。



古地震調査(ボーリング調査) 遼田ほか担当



基盤上面の傾斜による上下変位は約4mに達し、2011年の地震(Mw9.0)に180度の傾斜が想定される。その1つは断層下の断層変化から約1万年前の傾斜が65°。

研究テーマ：A-11 震災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によって、震災ストレスは長期にわたって身体に影響をおよぼし続ける。生体はストレスを受けた際に、副腎皮質からのコルチゾール分泌を急増させる。副腎から分泌されたコルチゾールは、11β - 水酸化ステロイド脱水素酵素 2 型によりコルチゾンに不活性化される。過剰なコルチゾールは生体に悪影響をおよぼすことが知られており、PTSD の患者ではコルチゾール過剰による海馬の委縮が報告されている。しかし、血中のストレスホルモンが実際のヒト組織にどれだけ移行し、どのように疾患とかがわっているのかについては明らかではない。

今年度の研究では、子宮内膜癌組織におけるコルチゾール（活性型）とコルチゾン（不活性型）の濃度を測定し、癌の悪性度との関係を検討した。結果、正常と低悪性度（G1）の癌ではコルチゾン濃度が低く、逆にコルチゾン濃度が高かった。コルチゾール濃度は悪性度が増す（G2, G3）につれて増加し、逆にコルチゾン濃度は低下した。以上のことからストレスホルモンは子宮組織で不活性化され、その不活化機構が破綻することによって、癌と悪性度に関わっていることが示唆された。局所でのストレスホルモン代謝機構と、震災ストレスとの関係を明らかにすることが今後の課題である。



研究テーマ：A-12 硬組織を用いた生体の内部被曝履歴の追跡—福島・宮城県在住幼小児の脱落乳歯を用いた線量評価—

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：鈴木敏彦

研究内容：歯や骨といった硬組織に含まれる放射性物質の化学的定量的技術およびスクリーニング的評価法を確立した。限られた量のヒト乳歯を資料として安定したストロンチウム定量を行う技術には確定したものがなかったため、各種の手法を比較検討した結果、化学的定量法が最も安定であることが明らかとなり、ヒト乳歯であれば約 50 程度を用いて放射性ストロンチウムを抽出し、集団的線量評価を行うことが可能になった。また複数個体の歯を用いて化学的分析では個々の歯に蓄積された放射性物質の有無をスクリーニング的に評価する手法も確立できた。

実際のヒト乳歯の収集も開始された。歯科医師会等関係諸機関との協議が行われ、今後の乳歯収集の流れが整った。現段階で約 180 人の幼小児から乳歯の提供を受け、漸次解析に着手している。

～福島・宮城県在住幼小児の脱落乳歯を用いた線量評価～

福島第一原発事故の影響調査
信頼度の高いプールの蓄積

乳歯の買収

線量計測・分析
集団的線量評価

福島県立医科大学
環境保健学

脱落乳歯の回収
回収率 約 10%

歯の断面には放射性物質が蓄積している

放射性物質の蓄積量
歯の放射線学的年齢

歯の放射線学的年齢
（代表的な例）

歯の放射線学的年齢
（代表的な例）

乳歯は自然脱落する
不安定な歯は
心的不安

直接サンプリング可能な
唯一の検査種別装置

硬組織を用いた内部被曝履歴の追跡

【予備実験：被災ワンの歯を用いた線量評価】
【硬組織中のSr-90抽出・定量法の確立】

出birth
約2か月齢
4-12か月齢
12-18か月齢
18-24か月齢
24-30か月齢
30-36か月齢
36-42か月齢

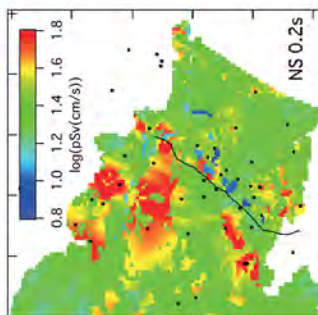
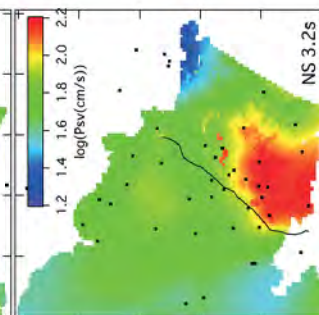
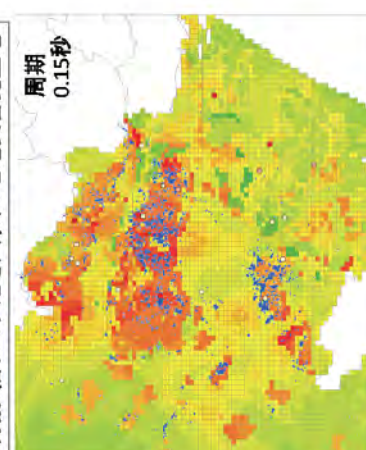
下顎乳歯を適切
にサンプリング
プルーニング
装置

インテグレーション
現れた歯化

- 歯質、歯組織中には放射性物質が黒化体として蓄積
- 形成途上の歯には放射性物質が存在
- 歯を形成する細胞が存在する歯に高濃度分布
- 採集時に形成完了している歯には認められない
- 歯形成時にあった歯質中に、歯質に蓄積

- 乳歯のよほど少量の硬組織サンプリングからストロンチウムを抽出し、集団的線量評価を行う手法を確立した

<p>研究テーマ：A-13 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</p>	<p>部門・分野名：情報管理社会部門・災害復興実践学分野 研究代表者：小野田泰明</p> <p>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や駅前における拠点整備計画に関する行政提案に対する対案を作成・提示し、それらの実現方向性の修正に寄与している。また半島部の市街地部ではバラバラになりそうであった市街地を集約化させるため、高台移転先の造成計画や拠点の工リア整備に対する素案の作成・提示を行い、それを元に現在復興計画案の検討が行われている。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「石巻街なか復興ビジョン」として25年3月にまとめられ、行政等に提案される予定である。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。</p>
<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between; width: 100%;"> <div style="width: 45%;"> <p>市街地部における成果</p> <p>旧北上川沿い再開発 「建築・周辺整備計画」</p> <p>民間組織との協働 「石巻街なか復興ビジョン」</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>半島部における成果</p> <p>雄勝半島中心部 「造成・拠点エリア計画」</p> <p>牡鹿半島中心部 「造成・拠点エリア計画」</p> </div> </div>  </div>	

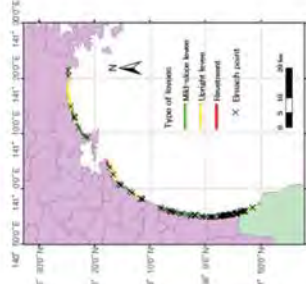
<p>研究テーマ：B-1 東日本大震災における仙台市内の面的地震動推定と振動被害</p> <p>部門・分野名：災害リスク研究部門・地域地震災害研究分野 研究代表者：大野晋</p> <p>研究内容：振動被害の代表的な被災地である仙台市内において、東日本大震災における地震動特性と振動被害の関係性を明らかにすることを目的とする。東北地方太平洋沖地震の強震記録に基づき、仙台市内の面的な応答スペクトル分布を周期別に求め、場所により揺れた周期が著しく異なることを明らかにした。また、宅地地震災害及び仙台市内の学校施設等の被害情報を収集し、地理情報システム上に集約した。推定した仙台市内の地震動分布と振動被害の対応を検討した結果、短周期が卓越したところは市北部・西部の丘陵地に限られ、主な宅地被害の発生場所とよく対応することが分かった。</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>NS 0.2s</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>NS 3.2s</p> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  <p>背景：揺れの大きさ、青印：宅地災害発生地 周期 0.15秒</p> </div> <p style="text-align: center;">仙台市内の周期別の揺れの大きさを求め、場所により揺れた周期が著しく異なることを明らかにした。</p> <p style="text-align: center;">短周期が卓越したところは市北部・西部の丘陵地に限られ、主な宅地被害の発生場所とよく対応することがわかった。</p>
--	---

研究テーマ：B-2 2011年津波による仙台海岸多重防御システムの破壊機構と減災効果

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年津波は、仙台海岸にある堤防を乗り越えて破壊し大きな被害を与えた。一方で、砂浜、海岸林、沿岸水路、微地形などの伝統的な地物は、その多くが破壊されたものの、災害軽減に効果があったとすする証拠も見つかっており、地域再生計画にはこれらを組み合わせた多重防御の考え方が取り入れられている。これを受けて、本研究は、海岸堤防、砂浜、沿岸水路、海岸林、微地形からなる仙台海岸多重防御システムの2011年津波による破壊メカニズムを解明し、この多重防御システムによる被害軽減効果を定量的に評価することを目的とするものである。

2011年津波による仙台海岸多重防御システムの破壊機構と減災効果



津波前後の山元海岸：多数の破壊、津波溝形成



山元海岸後背地にある多数の旧水路・湿地
戻り流れが集中して侵食、津波溝形成、破壊に至る

仙台湾沿岸における破壊地点の分布：
阿武隈川以南に集中



貞山堀と五間堀川に集中する戻り流れ(みちのく号ピデオ)：
赤井江(五件堀川先端)での破壊、他所は破壊を免れる

研究テーマ：B-3 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

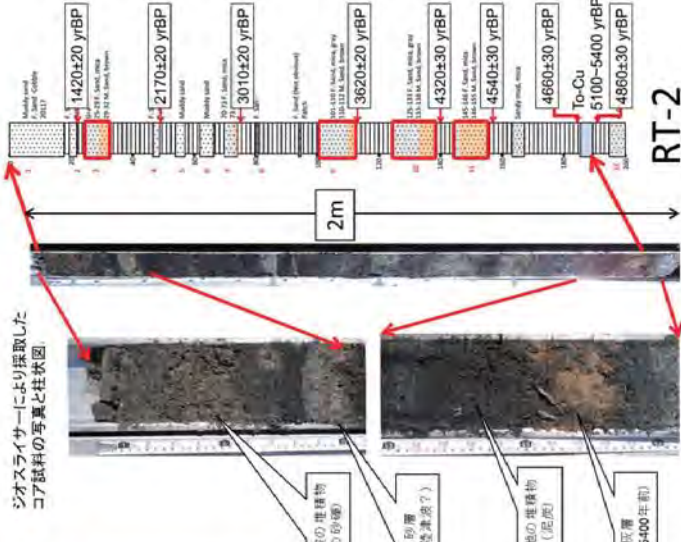
部門・分野名：災害リスク研究部門・低頻度リスク評価研究分野
研究代表者：菅原大助

研究内容：本研究プロジェクトでは、東北地方太平洋沿岸における巨大津波の時空間分布を明らかにする事を目的として堆積物調査を実施した。

岩手県陸前高田市広田半島においてジオスライサーを用いた津波堆積物調査を行った結果、過去約5000年間の地層から、10層以上のイベント性の砂層が検出された。現在、砂層の成因について分析を継続しているが、地形・堆積物状況から、津波起源である可能性が高いと考えられる。仙台平野と比べて、当地域におけるイベント性砂層の堆積頻度は格段に多い。



陸前高田市における掘削調査状況



ジオスライサーにより採取したコア試料の写真と柱状図

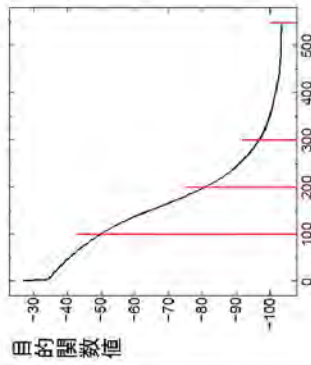
(解説)陸前高田市では、10地点でジオスライサーによる掘削を行った。そのうちの1か所では、深さ約2mの堆積物から、約5000年前の火山灰層が発見された。2011年東北沖津波の堆積物と火山灰層の間には、10層のイベント性砂層が含まれている。放射性年代測定の結果、2011年の津波堆積物の直下にある砂層の堆積年代は、1400年よりも前である可能性がある。

RT-2

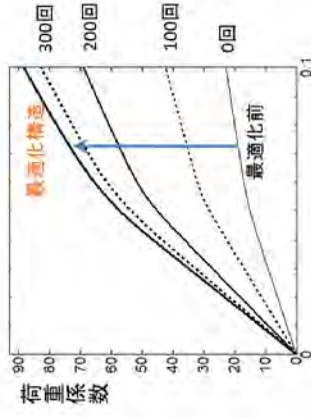
研究テーマ：B-4 数理的的手法による履歴型制震ダンパーのエネルギー吸収性能最大化

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

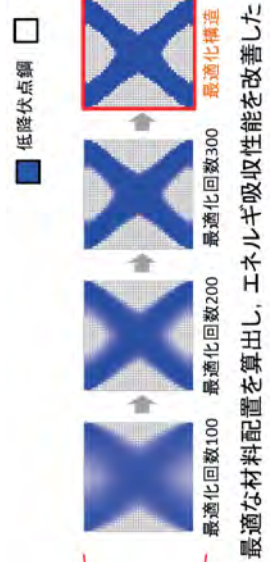
研究内容：先に起こった東日本大震災の特徴は、マグニチュード9.0という日本観測史上最大の規模であることに加え、本震の地震動は東日本全域で6分以上、長周期地震動に至っては10分以上の長い揺れが継続したことである。このような背景から、構造物に加わる地震エネルギーを最大限吸収できるような構造や、多少の地震力であればその剛性によって損傷を回避できる構造が求められている。しかし、これらの課題を実験やこれまでの経験則を用いて解決することは困難であるため、本研究では数値シミュレーションによりその実験を模擬し、構造の剛性やエネルギー吸収性能を最大にするような形状（トポロジー）を決定できる最適化手法を開発した。これにより、制震装置のパフォーマンスが改善され、地震による構造物の損傷を小さく抑えることが可能になる。



目的関数値の変化
(小さくなるほどよい)



変位荷重曲線
(曲線下の面積が大きくなる程よい)



最適な材料配置を算出し、エネルギー吸収性能を改善した

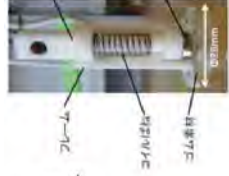
研究テーマ：B-5 高所の被災・老朽化調査のための超小型飛行・固着離反ロボットの研究

部門・分野名：地域・都市再生研究部門・災害対応ロボット分野
研究代表者：田所 諭

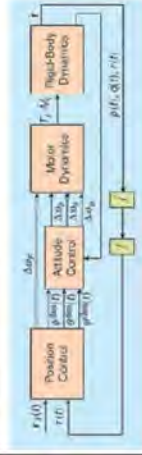
研究内容：インフラや大規模産業設備の高い場所の被災や老朽化の詳細な状況を調査することを目的として、小型飛行ロボットが構造物の壁や配管に留まったり、ぶさがったりしながら外観検査を行えるための、ロボットの移動技術を研究開発する。飛行機能と構造物への固着離反機能とぶら下がり制御を併用することによって、風に対するロバスト性を確保し、カメラ等のセンサのぶれを防止し、長時間の検査を可能にすることを目的とする。本年度の研究の結果、壁等の固着離反・走行の方式の検討を行い、超小型への固着機構の開発を行うとともに、飛行制御によって構造物に望ましい姿勢で固着できることを示した。一方で、離反のためのアクチュエータ開発に課題を残した。



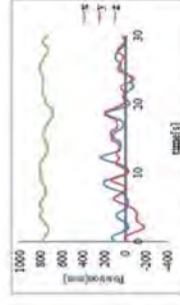
クワッドロータ型超小型無人ヘリコプターPelican上に、制御アルゴリズム、固着離反機構を搭載した。



固着離反機構としては、静電方式とマグネット方式を設計・試作した。比較の結果、IBマグネット方式を採用した。



下位のボディ位置姿勢制御系としては、SO(3)空間での劣駆動系のモデルに対して、PD制御を行い、与える目標位置軌道に追従させる方式を採用した。



軌道制御結果の例。まだ振動が見られ、また現段階では、位置決めが不十分である。



ヘリに搭載し、短距離を飛行して固着する実験の結果、傾いた壁でも固着できることを確認した。

研究テーマ：B-6 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・地震ハザード研究分野
研究代表者：内田直希

研究内容：地震・噴火予知研究観測センターの全国地震波形収録システムの中に、本研究費で購入した GPGPU 地震波形超高速処理用計算機を導入した。これにより全国の地震観測点における地震波形をすぐに解析に用いることができるようになった。また、この計算機で使用するためセンターで用いているバイナリアフォーミングの波形を取り扱える GPU 計算プログラムの開発を進めた。一方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。

• GPGPU 計算機

- 最新の GPU (Tesla K20M) を導入 (右下)
- 地震・噴火予知研究観測センターの過去 30 年ちかくの地震波形データとファイバーチャネルケーブルで高速接続 (長期のすべり推移が解析可能に)
- バイナリアフォーミングの波形を取り扱える GPU 計算プログラムを開発

過去の波形記録



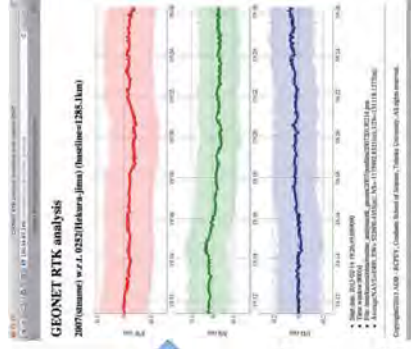
- 従来の計算機でのモニタリングの縦横
 - 2011 年東北地方太平洋沖地震後のプレート境界の非地震性すべりを推定 (右)
 - Earth and Planetary Science Letters 誌に投稿中



1-2日/10分約
20年分 +
ハードディスク
取ため10年
GPU計算機
(本研究)

GEONET RTK analysis

- Please select station name:
- 観測点、時間を選択して描画
- リアルタイムモニタリング
 - Webベース/GUIで操作可能なツールの作成 (プロトタイプ)
 - RTK-GPSデータの長時間モニタリングを Web上で可能に。
 - 国土地理院のリアルタイムGPSデータを利用
 - 「地震予測支援のためのGPS情報提供システム構築」のための国土地理院・東北大学の共同研究の一環でデータ提供を行っているもの。

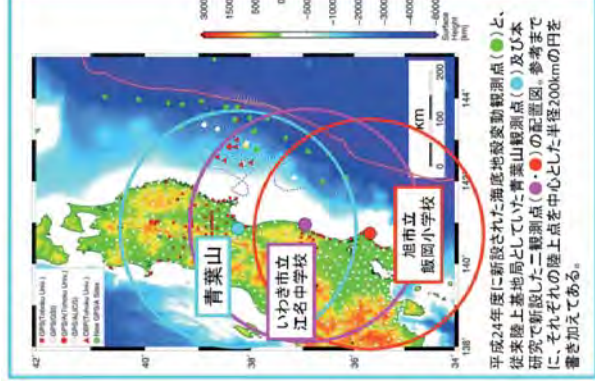


縦軸、横軸はGUIで変更可能

研究テーマ：B-7 陸上 GPS 基地局増設による常磐沖海底地殻変動観測の高精度化

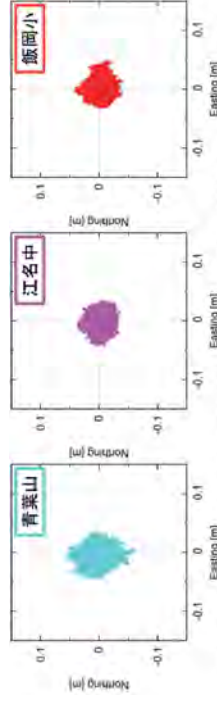
部門・分野名：災害理学研究部門・海底地殻変動研究分野
研究代表者：飯沼卓史

研究内容：高速サンプリングデータ収録が可能な GNSS 受信機及びアンテナを福島県いわき市立江名中学校及び千葉県旭市立飯岡小学校に設置し、観測を開始した。今後の測位精度の向上を見込んで、GPS (Global Navigation System) 以外の衛星測位システム (Global Navigation Satellite System, GNSS) からのデータも収録できる機材を選定した。陸上観測点の設置と海上で海底地殻変動観測を行う航海との日程が合わなかったため、平成 24 年度中には海上のブイ等の移動体との測位は行えなかったが、従来陸上基地局として用いていた青葉山観測点及び新規設置の二観測点において、それぞれの観測位置を 1 秒ごとに推定して測位解の安定性を評価したところ、両新観測点では青葉山観測点より安定した解が推定されており、今後の海底地殻変動観測において、測位精度の向上を十分期待できる。



いわき市立江名中学校の設置機材。(左上) アンテナ (右上) 観測機器収納箱 (右下) 収納箱内部。中央の段に受信機がある。

旭市立飯岡小学校の設置機材。(左上) アンテナ (右) 観測機器収納箱 (左下) 収納箱内部。アンテナから機器収納箱まで約 50m 程の距離がある。



2013年3月22日24時間分の各観測点位置の推定結果。1つの+印が毎秒のデータから得られる。その時刻での観測点の推定位置を示す。すなわち、各ハナセルには66400の+印があり、この広がりが見え、観測点位置の推定結果がはらついており、測位精度が不安定であることを表す。

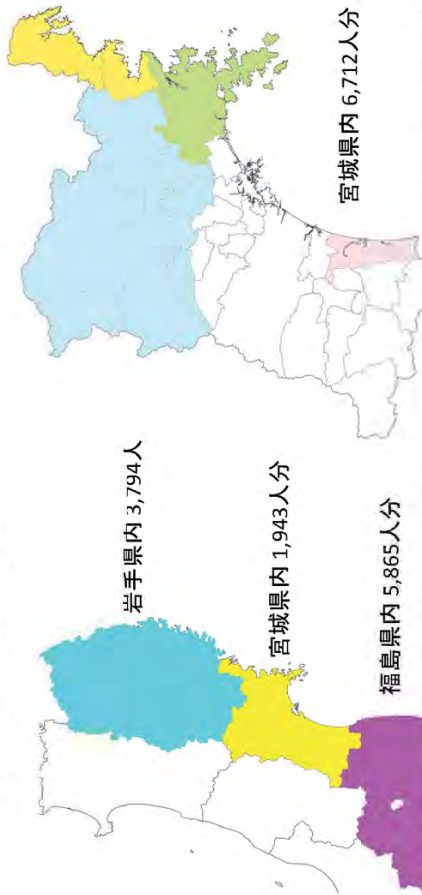
研究テーマ：B-10 母体内で東日本大震災の巨大ストレスに暴露した新生児の発育状況

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：宮城県内で 1943 人の時の乳幼児健診のデータが収集された。調査票の転記により 1,094 人分のデータが得られ、電子データによる提供は 849 人分であった。岩手県内では、3,794 人分のデータが収集され、調査票の転記は 1,057 人分、電子データによる提供は 2,737 人分であった。福島県内では 5,865 人のデータが得られた。

エコチル調査では、平成 24 年 2 月末までに宮城ユニットセンターで 6,712 人の妊婦が参加した。調査参加者の平均年齢は 30.1 歳であった。出生した児のうち、データ入力が終了している分 2,476 人分では、出生体重 3,028(2,772-3,298)g、身長 49.5 (48.0-50.6) cm、頭位 33.0(32.1-34.0)cm、胸囲 32.0(30.5-32.7)cm、胎盤重量 557(490-644)g であった。今後、児の身長・体重データの推移の調査を継続する。

乳幼児健診のデータ収集 (出生～3歳までのデータ収集)



岩手県内では、3,794人分のデータが収集され、調査票の転記は1,057人分、電子データによる提供は2,737人分であった。宮城県内で1943人の時の乳幼児健診のデータが収集された。調査票の転記により1,094人分のデータが得られ、電子データによる提供は849人分であった。福島県内では5,865人のデータが得られた。

エコチル調査では、宮城県下14市町で実施。平成24年2月末までに宮城ユニットセンターで6,712人の妊婦が参加。出生した児のうち、データ入力終了している分2,476人分では、出生体重3,028(2,772-3,298)g、身長49.5 (48.0-50.6) cm、頭位33.0(32.1-34.0)cm、胸囲32.0(30.5-32.7)cm、胎盤重量557(490-644)gであった。今後、児の身長・体重データの推移の調査を継続する。

研究テーマ：B-11 360 度カメラを用いた浸水域建物の被災度判定及び自動化技術に関する研究

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

研究内容：360 度カメラ画像の網羅率が高い、石巻市および気仙沼市を対象地域として、360 度カメラ画像を用いた建物被災度判定を行った。本結果からいくつかの条件があるものの 360 度カメラ画像から建物被災度の判定が可能であることがわかった。この結果を基に、対象地域の建物の被災度分布を作成した他に、手作業で約 4,000 棟の残存する被災建物のみを 360 度カメラ画像から抽出し、建物の被災度を木造と非木造に分類し、3 段階（無被害、一部損壊～中規模損壊、大規模損壊）に分けて画像のパターン認識用の教師データの作成を行った。作成した教師データを基に画像認識技術のみによる建物被災度の自動判定精度を行った結果、無被害及び大規模損壊については、画像のみによる自動判定が、ある程度可能であることがわかった。しかし、一部損壊～中規模損壊については、自動判定精度が悪かった。これは、学習のための教師データセットが不十分であったことも原因と考えられる。しかしながら、十分な教師データを用意することで、自動判定精度が上がる可能性があることが本研究からわかった。



360度カメラ画像（パノラマデータセット）

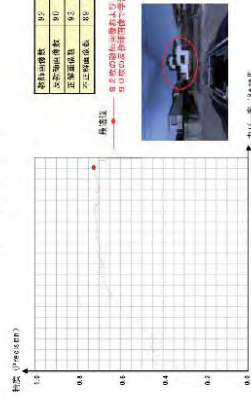


精度 (Precision) = 無被害を正しく判別した画像 (A) / 無被害を正しく判別した画像 (A) + 無被害を正しく判別しなかった画像 (B) + 無被害を正しく判別しなかった画像 (C)

再現率 (Recall) = 無被害を正しく判別した画像 (A) / 無被害を正しく判別した画像 (A) + 無被害を正しく判別しなかった画像 (B) + 無被害を正しく判別しなかった画像 (C)



性能評価グラフ



対象地域 左：石巻市、右：気仙沼市

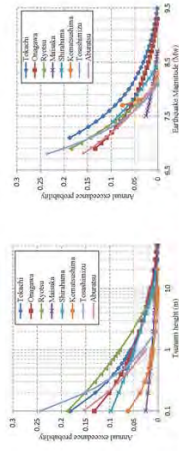
研究テーマ：B-12 津波ハザードの確率論的評価に関する研究

部門・分野名：寄附研究部門・地震津波リスク研究部門
研究代表者：福谷陽

研究内容：本年度は、津波ハザードの確率論的評価を行う上で必要不可欠な以下の重要な研究結果を得ることができた。

波高、流速などの津波ハザードを確率論的に評価する上で、まずは、ハザードの不確実性を適切に評価することが重要である。本研究の当年度の研究によって、津波シミュレーションの動的パラメータ（破壊伝播速度、ライズタイム）が津波ハザードの不確実性に及ぼす影響を定量的に評価可能となった。これは、確率論的な津波ハザード評価の高度化に資する研究結果である。

また、津波痕跡データの情報のみから、津波高と再現期間の関係、地震マグニチュードと再現期間の関係を導いた後、地域の津波ハザードを定量的、かつ、確定的に評価可能な指標を提案した。この評価指標は、防災対策実施の際の意思決定のための指標や確率論的津波ハザード評価の妥当性を図る指標となり得る。



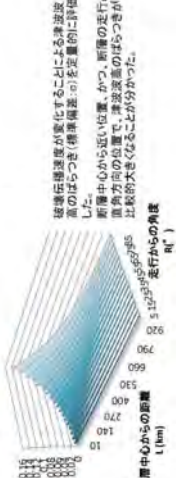
津波痕跡データの情報のみから得られた各地域における津波高と年超過確率の関係（ハザードカーブ）。

同様に津波痕跡データの情報のみから得られた各地域における地震マグニチュードと年超過確率の関係（ハザードカーブ）。

ハザードカーブを積分することで得られた定量的なハザード量を提案した。定量的、かつ、確定的なハザード量であり、防災対策を実行する際の意思決定のための一つの指標として効果的に利用されることが期待できる。



過去の地震データから算出したライズタイムの頻度分布
過去の地震データから算出した破断伝播速度の頻度分布



過去の地震データから算出したライズタイム、破断伝播速度が変化することによる津波高のばらつき（標準偏差）を定量的に評価した。

新着中心から近い位置、かつ、新着の進行と進行方向の位置で、津波高のばらつきが比較的大きくなること分かった。

研究テーマ：C-1 東日本大震災におけるアンケート震度調査に基づく

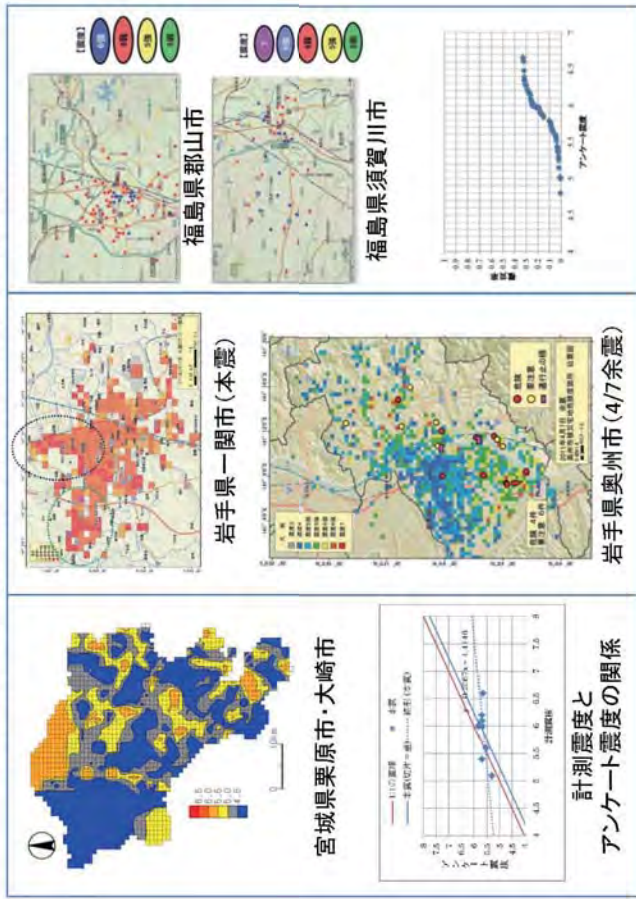
内陸部の揺れの実態把握と地震動指標の検討
部門・分野名：災害リスク研究部門・地震地域災害研究分野
研究代表者：岡田成幸

研究内容：東日本大震災において内陸部で振動被害を受けた宮城県栗原市・大崎市、岩手県一関市・奥州市、福島県郡山市・須賀川市を対象としてアンケート震度調査を行い、計測震度のみではわからなかった内陸被災地における高密度な震度分布を把握した。

その際、2011年4月7日宮城県沖地震についても併せて調査を行い、本震と余震の揺れの違いについても把握した。栗原市や奥州市では4/7余震の揺れの方が大きかったという回答があり、特に奥州市では余震で住宅被害が多く発生したことと整合する結果が得られた。

また、震度観測点での計測震度とアンケート震度の比較を行い、本震・余震とも高震度ほど系統的に計測震度の方が大きい傾向が認められることから、高震度域では計測震度の評価方法に課題があることを示した。

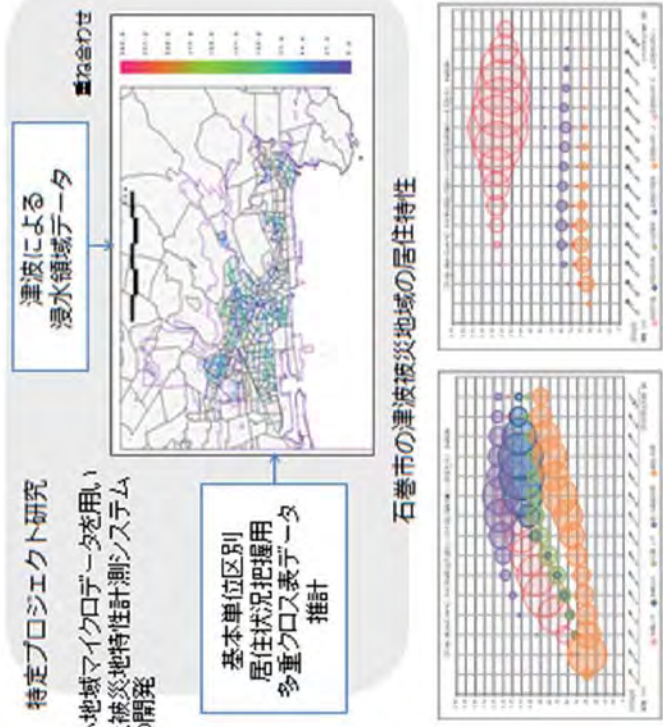
宮城・岩手・福島内陸被災地における高密度アンケート震度分布



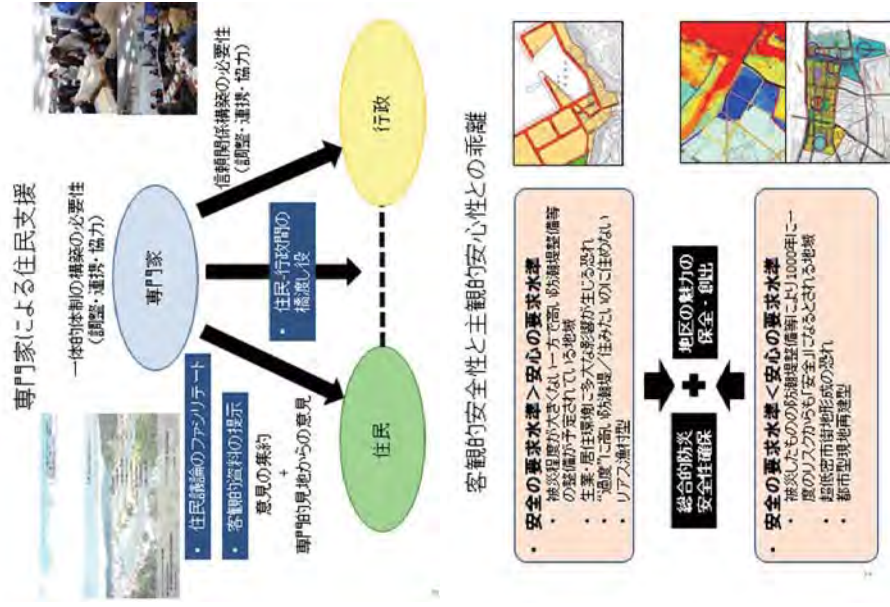
<p>研究テーマ：C-2 津波による海岸樹木の被害リスク評価手法の高度化</p> <p>部門・分野名：災害リスク研究部門・津波工学研究分野</p> <p>研究代表者：今井健太郎</p>	<p>研究内容：海岸樹木の被害リスク評価を精度よく見積もるために、実際の海岸樹木を対象として引き倒し試験を実施し、その倒伏耐力と群生環境に関する関係性を調査し、倒伏耐力評価の高度化を試みた。本研究から、倒伏限界モーメントは、胸高直径 D_c を用いた断面係数、曲げ強度と樹木占有率や根基部より上の被砂層厚 D_r などの統計量で表現される群生環境係数 β で表現できることを示した。本評価式はこれまでの D_c のみで評価する手法に比べ、評価の精度が向上することを示した。加えて、D_r を厚くすることで、倒伏モーメントは粘り強くなる傾向にあり、既設の海岸林における耐力強化としては、有効な対策の一つとなる可能性があることを示した。</p>
<p>入野松原における調査測線位置</p> <p>測定項目の定義</p> <p>調査測線樹木の D_c と H/H_c、D_c および樹冠長率の関係</p> <p>本研究で用いた倒伏モーメント評価式</p> $M_C = \beta \sigma_b W$ <p>β：群生環境係数、σ_b：クロマツの生木状態の平均曲げ強度 (28.3 N/mm²)、W：胸高直径を用いた断面係数 ($\pi D_c^3/32$, D_c は胸高直径)</p> $\beta = 2.5e^{0.04D_r} D_c^{-0.2} \kappa^{0.4} \pm 0.36$	<p>(a) D_c と M_C の関係</p> <p>(b) M_C の実測値と評価値の整合性</p> <p>(c) 被砂層厚の変化による M_C の強化傾向</p> <p>本研究で提案した倒伏モーメント評価式の精度と活用法</p>

<p>研究テーマ：C-3 砂浜侵食に及ぼす海岸災害ハザードのインパクトに関する総合的評価</p> <p>部門・分野名：災害リスク研究部門・災害ポテンシヤル研究分野</p> <p>研究代表者：有働恵子</p>	<p>研究内容：津波前後の地形データおよび空中写真・衛星写真を用いた、津波来襲前の地形および津波前後の土砂輸送による砂浜地形変化の解析により、津波による3つの主要な砂浜変形特性、すなわち、押し波による堤防陸側の侵食、海岸構造物による侵食の抑制、引き波による砂浜陸域土砂の海域への堆積を明らかにした。</p> <p>さらに、日本の5海岸（仙台、新潟、柏崎、高知、宮崎）において過去の長期的な砂浜面積変化と将来の砂浜侵食予測を行い、2011年津波を含む様々な砂浜侵食ハザードのインパクトを総合的に評価した。近年は砂浜面積が安定化傾向にあり、将来は気候変動による海面上昇の影響が顕在化する可能性が高いことを示した。また、過去の砂浜侵食においては、海岸行政の変化が大きく影響したことをも示唆した。</p>
<p>津波来襲前の地形と津波前後の砂浜地形変化</p> <p>仙台湾南部海岸の津波来襲前の地形および津波前後の土砂輸送による砂浜地形変化の解析により、津波による3つの主要な砂浜変形特性、すなわち、①押し波による堤防陸側の侵食による水溜り形成（上図(a)）、②海岸構造物による侵食の抑制（上図(b)(c)）、③引き波による砂浜陸域土砂の海域への堆積（上図(d))を明らかにした。</p>	<p>過去の砂浜面積変化と将来の砂浜侵食予測</p> <ul style="list-style-type: none"> 1900~1950年は主に自然的作用による汀線変化 1950~1990年は海岸行政の変化（海岸法制定）や戦後の開発に伴い汀線が急激に後退 近年は海岸法改正等により比較的安定化傾向にある <p>→ 将来海面上昇の影響が顕在化</p> <p>ただし、汀線変化に影響を及ぼす要因は地域により異なる</p> <p>例) 仙台：2011年津波の影響 新潟：地盤沈下の影響</p> <p>出典： Ueda et al. (Coast. Eng. J., 2012) 吉田ら(海岸工学論文集, 2012) Yoshida et al. (Int. Conf. Coast. Eng., 2013)</p>

<p>研究テーマ：C-6 小地域マイクロデータを用いた被災地特性計測システムの開発</p>	<p>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</p>	<p>研究内容： 2010年の国勢調査データを対象に最も詳細な対象地域である基本単位区別の居住状況を把握するための多重クロス表データを推計する手法を開発し、震災発生直前時点における被災各県の基本単位区別の居住状況データを推計することにより被災時点の地域別の詳細な特性を把握した。 具体的には、岩手県、宮城県、福島県の被災3県について基本単位区別データの推計を行うとともに、推計結果を地図化するシステムを開発した。 さらに、宮城県を対象に基本単位区別の推計結果と浸水地域等の地理的データとを重ね合わせて集計することで、地域別の被災世帯の状況を詳細に把握した。 また、2000,2005年の国勢調査結果から推計したデータを用いて、地域の変化傾向を分析し、これを踏まえて被災地域における今後の住宅需要の推定を行い、復興住宅計画を策定する上での基礎となる資料を作成した。</p>
---	--	---



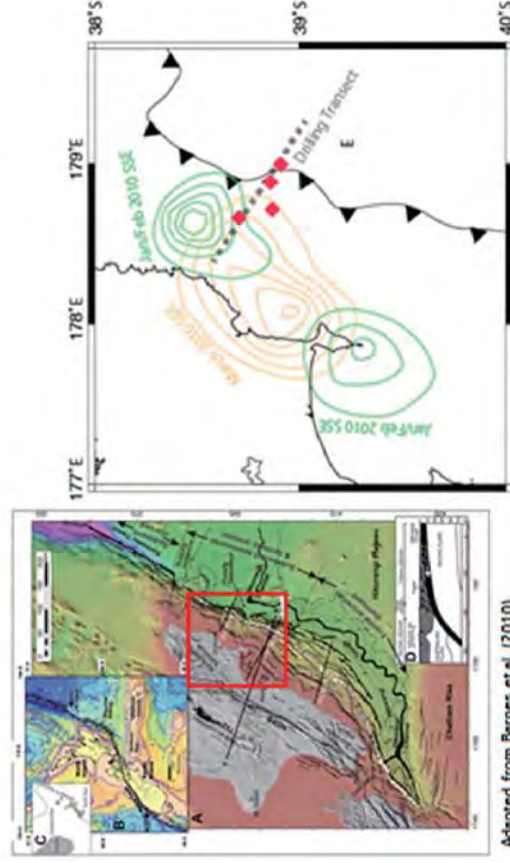
<p>研究テーマ：C-7 復興土地利用計画の実態と課題に関する横断的比較研究</p>	<p>部門・分野名：地域・都市再生研究部門 都市再生計画技術分野 研究代表者：姥浦道生</p>	<p>研究内容： 東日本大震災の自治体レベルの復興都市計画の特徴と課題を明らかにした。具体的には、①都市計画と防災計画の関係性に關して画一的硬直的位置づけがなされていることに伴う「客観的安全性」と「主観的安全性」との間のギャップ問題の発生、②行政の縦と横の壁による各種事業間の「ずれ」と空間的「隙間」の問題の発生と地区レベルの総合的計画及びその策定体制整備の必要性、③人口減少、高齢化への対応の不足性、④住民参加・主導型まちづくりの困難性、⑤専門家支援の課題等である。 また、ニューオリズンズにおいては、特に貧困地域における復興計画の実現にあたっては、地元のNPOが重要な役割を果たしている一方で、それらの活動の連携が必ずしも十分ではないことなどの課題も明らかになった。</p>
--	--	---



研究テーマ：c-10 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 解知恵地殻変動研究分野
研究代表者：木戸元之

研究内容：ニュージーランド北島東方沖のヒクランギ沈み込み帯において、海底圧力計(OBP)およびGPS・音響結合方式(GPS/A)と海底間音響測距方式による海底総合地殻変動観測を今後3カ年で実施し、将来の海底掘削計画に資するデータの取得を目標とする。
H24年度においては4台の自立型自己浮上式海底圧力計をニュージーランド北島沖に設置した。設置された海底圧力計は約1年間連続観測が可能で、H26年2月頃回収される予定である。



Adapted from Barnes et al. (2010)

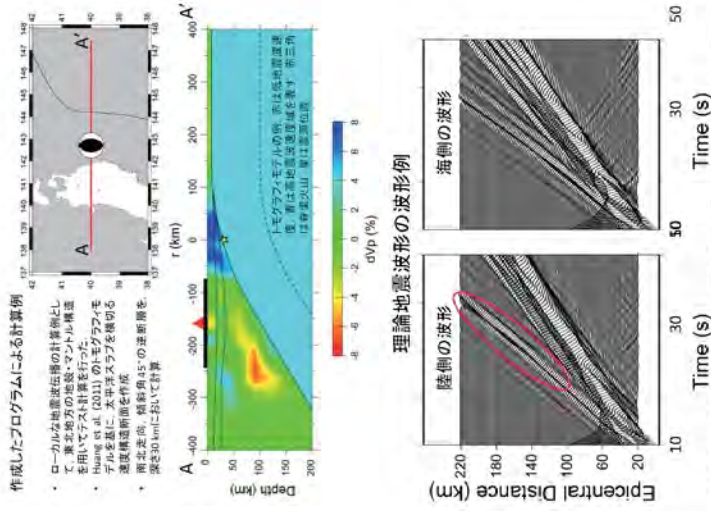
H24年度に設置した海底圧力計(赤)と2010年1-3月にかけて発生したスロースリップ域の分布(昏とオレンジのコンター)。本研究で設置された4点の圧力計を用いることで、スロースリップ域の広がりや経路に決定できる。図中灰色線路上に沿って4-5点の海底掘削を計画している。内1点はスロースリップ断層を掘削計画である。

研究テーマ：C-11 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

研究内容：本年度は、研究代表者らがこれまでノウハウを蓄積してきた全地球を対象とした計算手法を、ローカルな地震が取り扱えるように拡張した。全地球の計算では球座標系を用いるのに対し、ローカルな計算では円筒座標系を用いるので、それに伴う計算式の導出とプログラムの書き換え、完成したプログラムの計算精度チェックに多くの時間を要した。円筒座標系を使った計算手法は60年代から提唱されていたが、従来は手法上の制約によって、核爆発のような単純な震源メカニズムしか扱われてこなかった。

研究代表者らは、全地球の計算で任意の震源メカニズムを扱う方法を確立しており、これを円筒座標系に応用することで、ローカルな計算でも任意の震源を取り扱うことに成功した。開発したプログラムは、解析解等と比較をして精度のチェックしたのち、計算例として地震波トモグラフィで得られた東北地方の地殻・マントル構造モデルと、逆断層型震源を入力して現実的な計算を行った。



作成したプログラムによる計算例

- ローカルな地震波伝播の計算例として、東北地方の地殻・マントル構造を用いてテスト計算を行った。
- Huang et al. (2011) の1次元構造モデルを基に、太平洋スラブを覆うる逆断層型震源を生成。
- 南北方向、傾斜角15°の逆断層を、深さ50kmに置いて計算。

理論地震波の波形例

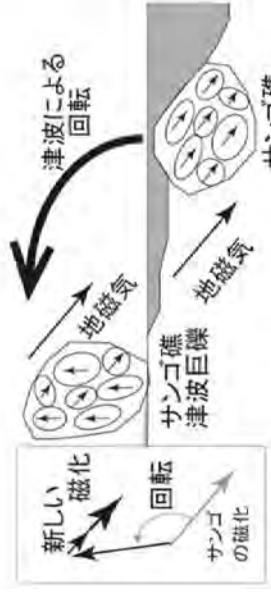
不規則な震源と断層型震源を入力したことにより、現実的な地震波の計算が可能となった。陸側の波形では深み域と太平洋スラブ上層からの波が重なり合い、強い干渉(赤丸)が生まれているが、海側ではエネルギーが分散している。1/2 Hzのローパスフィルターを適用

研究テーマ：C-12 地磁気を用いた多重津波年代推定と水理シミュレーション

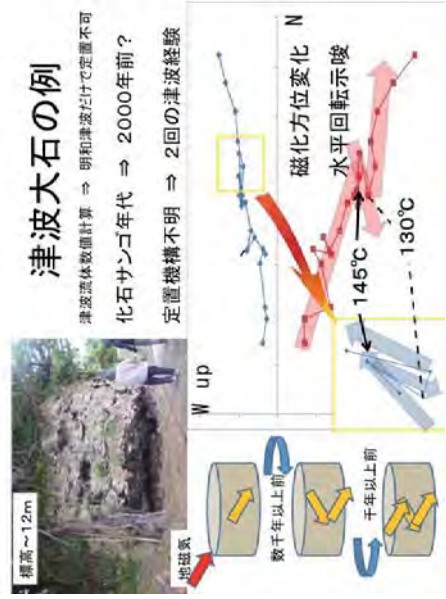
部門・分野名：災害理学研究部門・地盤災害研究分野
研究代表者：中村教博

研究内容：石垣島東岸には、1771年の明和と津波によって運ばれたサンゴ礁起源の巨礫が分布する。一部700トンを超える巨礫が陸上に打ち上げられている。水理学シミュレーションではこのような巨礫が陸上に運搬されるためには、最低2回の巨大津波が必要である。複数回の津波履歴を解明するために、今回は残留磁化を有するサンゴ礁岩塊に着目し、岩塊が津波によって陸上に運ばれてから、年月とともに2次の残留磁化を獲得することを利用した。今回、石垣島において津波性巨礫の試料採集を行った結果、海拔12mに定置している700トンを超える津波大石が、3000年前と1000年前の過去2回の明和津波クラスの巨大津波によって運搬されたことをみいだした。この結果は、津波の数値計算の結果との整合していた。

反転+新たな地磁気の記録



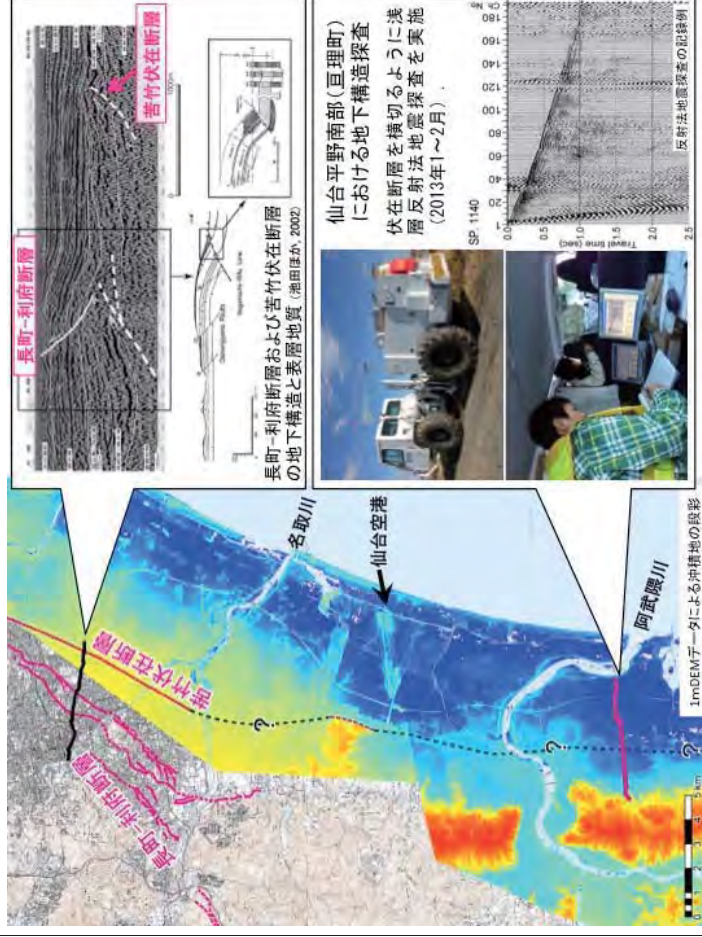
津波大石の例



研究テーマ：C-13 東北日本弧全体の地殻変形と島弧造山運動の解明

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：研究代表者のこれまでの研究により、東北日本弧は鮮新世以降、背弧域に大きな地殻伸張および短縮変形を生じていることが明らかになってきた。しかし、前弧側の地殻変形量の詳細はまだ明らかになっていない。そこで本研究では、東北日本前弧域における地殻変形量の定量化を行い、プレート沈み込みに伴う東北日本弧の造山運動の全体像を捉えるために主に以下の2つの調査・解析を行った；(1)仙台平野南部における反射法地震探査、(2)既存海域反射法地震探査データの再解析。これらの調査・解析から、仙台平野から仙台湾の海域にかけては、陸域の長町-利府断層およびその前面に伏在する苦竹断層を含めて、それと酷似している活構造が、少なくとも3~4条あることが明らかになってきた。



研究テーマ：C-14 気象災害軽減・水資源定量化のための広域降水観測手法の開発

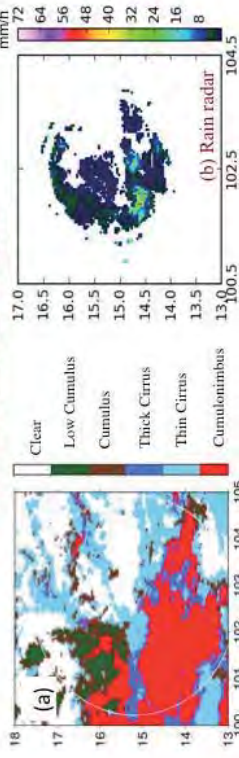
部門・分野名：災害理学研究部門 気象・海洋災害研究分野

研究代表者：岩淵弘信

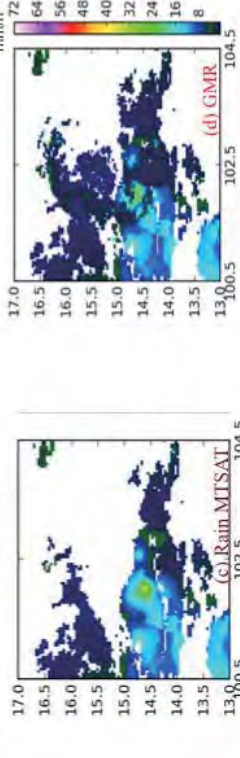
研究内容：タイに設置された雨量計とレーダーおよび衛星データをあわせて高精度かつ高精度の降水量を推定する手法を開発した。対流性の降水域と層状性の降水域では降水の形成過程が異なることから、レーダーと静止気象衛星データからこの二つの降水域を識別する手法を開発し、それぞれに対して異なる降水量推定式を用いた。独立な雨量計のデータを用いて推定精度を検証し、この手法によって精度向上が期待されることが示された。

また、非静力学気象モデルを用いた数値シミュレーションを行い、雲・降水の物理過程に関する統計的性質を衛星データ等と比較した。タイにおける降水イベント数例について比較したところ、モデルにおける雲微物理過程の扱いによって降水イベントの規模が大きく異なること、使用したモデルの設定では弱い雨の領域を過大評価していることなどが示された。

雨量計・雨レーダー・衛星データの融合による高精度・高精度の降雨量の推定

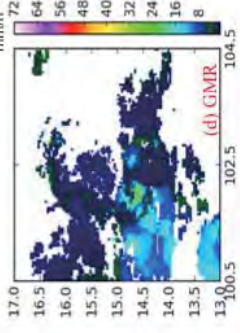


(a) 衛星データによる雲タイプの判別結果



(c) 衛星データから求めた雨量

(b) 雨レーダーから求めた雨量



(d) 本研究で開発したGMRプロダクト(雨量計・雨レーダー・衛星データを融合)の降雨量

研究テーマ：C-15 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 (<300Hz) の磁場観測を用いて、観測地点から離れた落雷の放電電荷量を導出し、落雷エネルギーを推定する手法を構築する事を目的とする。

大エネルギー落雷による被害の早期把握と効果的な落雷対策が可能になる。

落雷電流波形の直接観測(新潟県尾尾神岳)と、約300km離れた地点(宮城県女川観測所)のELF帯磁場観測波形を照合し、両者の相似性を確認した。6例の落雷について、電流観測から得られる放電電荷量とELF帯磁場振幅の対応を調べたところ、両者に良い相関関係を確認し、磁場観測から落雷エネルギーの指標値を得る実用システムが構築可能であること示した。

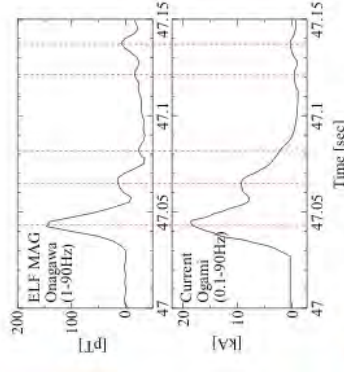
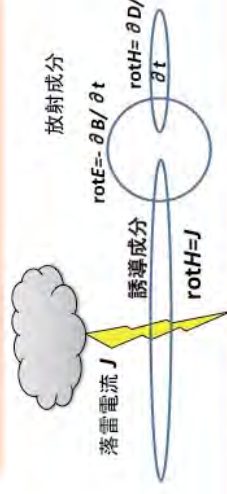
落雷被害

- ・落雷電流の高周波成分から発生するサージによる機器故障(誘導雷)
- ・建造物・機器の溶融・損傷被害 ← 落雷のエネルギーに関連

新しい落雷エネルギー推定手法・実用利用の提案

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

- ・大エネルギー落雷と放電特性の研究
- ・ユーズへの迅速な伝達 → 効果的な復旧工事
- ・効果的な保守・点検



落雷電流の直接観測(新潟県尾尾神岳:下図)と、約300km離れた宮城県女川観測されたELF帯磁場波形(上図)

落雷近傍では、電流と相似の波形を持つ誘導磁場が観測される。ELF帯は波長が長く、誘導成分は広範囲で観測できる。

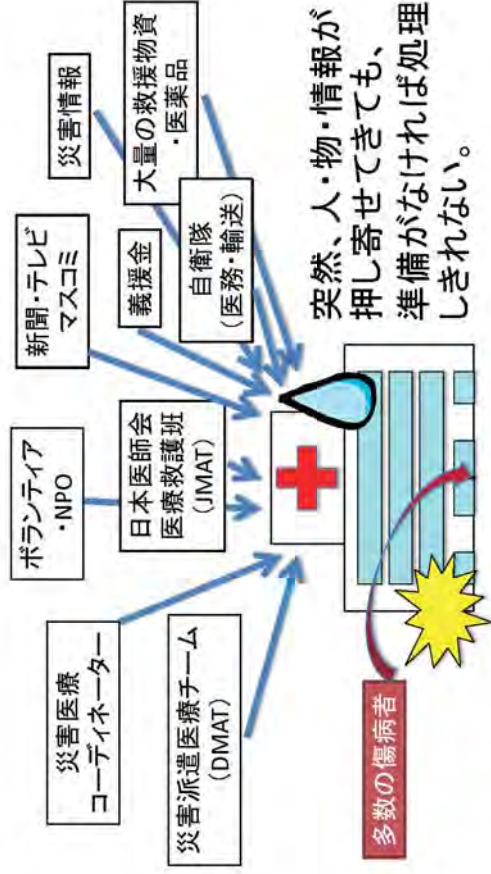
研究テーマ：C-16 巨大災害発生時における被災地医療支援の在り方に関する研究

部門・分野名：災害医学部門・災害医療国際協力学分野

研究代表者：佐々木宏之

研究内容：被災地医療機関及び学会等での情報収集により、東日本大震災時の主に宮城県の医療支援の概要について把握した。全国より多数の医療関係者、医薬品などの支援が寄せられるなか、県・地域災害医療コーディネーターが国内でも初めて大々的に医療資源の差配を行い、崩壊しかけた被災地医療体制を下支え、再構築に多大な貢献を行ったことが明らかとなった。また災害医療コーディネーターの整備状況について全都道府県アンケート調査を行い、同整備状況は全都道府県でかなりばらつきがあることが分かった。

一方、支援を受け入れる側の被災地医療機関にあっても、病院・地域の被災の程度、あるいは平時における災害情報システムへの未参加などにより、救護チームに対して明確な要望や調整が出来ずに支援力を十分に活用できなかった、などの課題も抽出された。自分達が被災者となった際、どうやって「助けられる」かに関わる「受援計画」を予め整備しておくことが、効率的・効果的な支援を受けるために必要不可欠なことが分かった。



→ **そこで、受援計画** (どのように支援して貰うか) を
予め整備しておく必要がある。

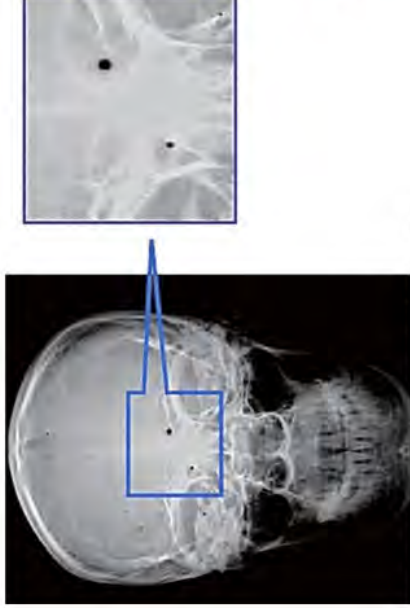
研究テーマ：C-17 放射線に対する不安払拭のための基礎的研究

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

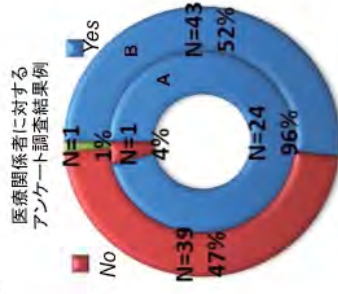
研究内容：国民の多くは、放射線に対して大きな不安を募らせている。この主要因は、放射線に関する誤った知識や情報整理が不十分であることが考えられる。また原発事故後、医用デジタルX線写真に、黒点が発生し問題となっており、被曝の懸念を助長する一因ともなっている。そこで、放射線の基礎知識の現状、およびX線写真上に生じた黒点について基礎的検討を行った。

一般市民の放射線知識レベルの現状をある程度把握できた。さらに、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、高い信頼度を持つ傾向にあることが分かった。だが一方では、医療従事者は放射線に対して必ずしも正しい知識を有しているとは限らないことが示唆された。また、X線写真上に生じた、黒点の発生原因等を、ある程度、解明することができた。



頭部正面単純デジタルX線写真に生じた多数の黒点：
デジタルX線受像系(イメージングプレートとカセット)内に
入り込んだ、福島原発事故に伴う放射性降下物に起因し
て、黒点が発生した。

※北米放射線学会 (RSNA2012)にて報告



医療従事者に対して、放射線などに関する知識の
現状について初期調査を行った結果の一例：
北米放射線学会 (RSNA2012)にて報告

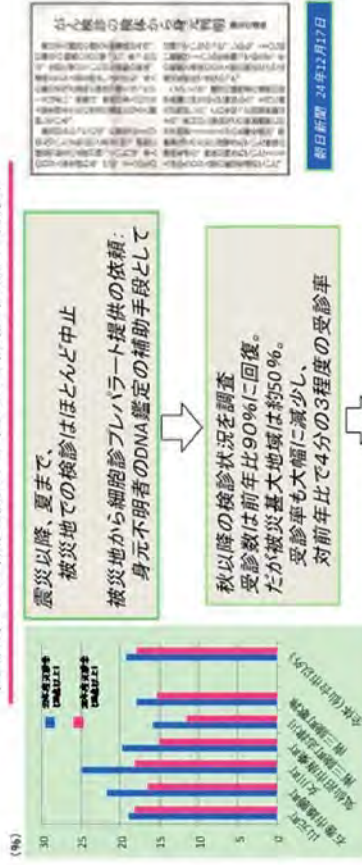
※RSNA Exhibit Award "CERTIFICATE of MERIT"受賞

研究テーマ：C-18 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：斎藤 昌利

研究内容：被災地女性の長期的な健康保持を図るには、震災に伴って破壊した、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、前年度と比較し検討した。3月11日以降、同年夏まで、被災地での検診はほとんど中止となり、被災地からは検診台帳に関するものや、細胞診プレパラート提供の依頼（身元不明者のDNA鑑定補助手段として）といった問い合わせが相次いだ。この提供検体から幾名かの身元不明者の身元が判明した。子宮がん検診受診者数は、震災後の夏まで前年比で約80%減少であった。秋以降から、避難所の閉鎖と復旧に伴い、受診者数は回復し、最終的に全体で対前年比約90%まで回復した。しかし沿岸部の被災地では依然、受診者数は対前年比50%台と低い。被災地区では、20歳以上の検診対象人口自体が減少しているのみならず、被災地区に残った住民の受診率も減少していた。女川町、雄勝町、唐桑町、南三陸町志津川地区では大幅に減少し、対前年比で4分の3程度の受診率であった。検診体制の復旧・復興には、さらに長期的なフォローアップが必要と思われる。

宮城県での被災後の子宮がん検診状況の概要



女性の長期的健康保持には、婦人科がん検診を含めた保健医療体制の再生が不可欠



研究テーマ：C-19 災害知識インフラとしての東日本大震災アーカイブの価値創成

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) 所内アーキビストネットワークの構築：本研究の大目標は、「みちのく震録伝」の持続可能なコンテンツ量拡大の環境を整備することにある。今年度は、その第1弾として、所内の全研究分野から1~2名のみちのく震録伝担当者（アーキビスト）を登録していただき、今後の当該研究分野に関するコンテンツの追加的な登録やメンテナンスでサポートいただく体制が整った。アーキビストは36名の教員・スタッフ・大学院生からなる。
2) 各種データベースの構築：1) にもつと、a) 所内関係者が発行した東日本大震災に関する学術論文目録データベース、b) 所内関係者が講演した東日本大震災に関するスライド資料データベース、c) 所内関係者が撮影した東日本大震災に関する研究者写真データベース、といった3つのデータベースを構築し、「みちのく震録伝」への登録を現在行っている。

東北大学災害科学国際研究所における
全研究分野(全教員)からのご協力
「アーキビストネットワーク」

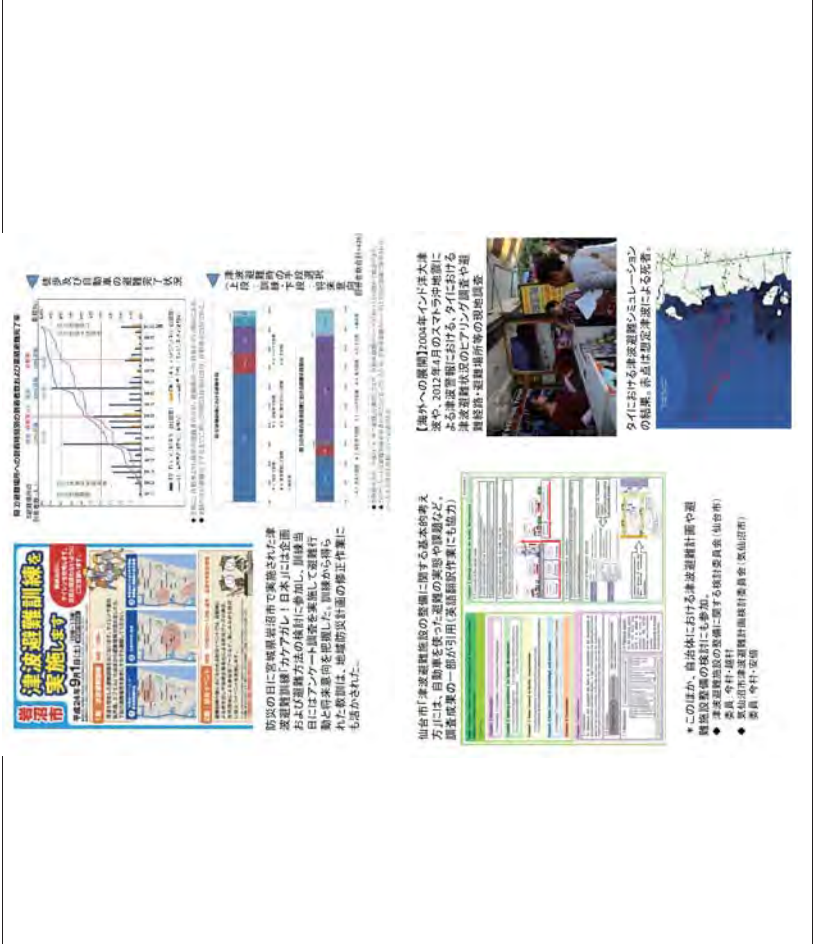
被災自治体からのご協力

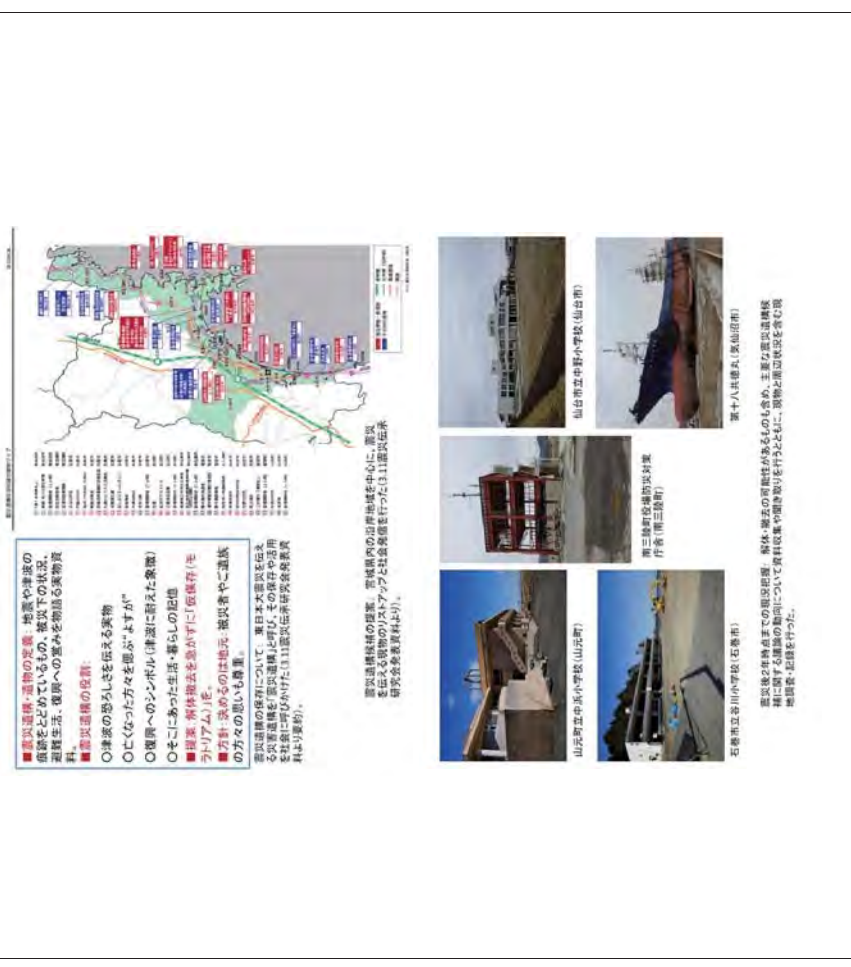
・災害知識インフラとしての東日本大震災アーカイブの価値創成(防災・防災教育)
・研究データの提供・利活用に係る研究発表(ピアリング)のための要件調査(IS「集算」)

東日本大震災に関する
学術論文データベース
講演資料データベース
研究者が撮影した写真データベース

DB

「みちのく震録伝」
東日本大震災アーカイブβ1.0
への反映

<p>研究テーマ：C-22 国内外の津波被災地における避難計画高度化のための基礎研究</p> <p>部門・分野名：寄附研究部門・地震津波リスク研究部門</p> <p>研究代表者：Anawat Suppassri</p>	<p>研究内容：東日本大震災における津波避難状況について資料調査およびヒアリングを行い、その後、2012年12月7日に発生した三陸沖を震源とする地震でも宮城県沿岸に発表された津波警報にともなう自動車渋滞が発生し、自動車避難の課題や渋滞箇所の把握に取り組み、その一部を沿岸市町や報道機関とも共有してきた。</p> <p>避難行動を再現・検証し避難方法を検討する手段の1つとして、津波避難シミュレーションの手法構築に取り組み、実地適用のための条件整理や現地状況を反映するための実地調査を宮城県内およびタイ国沿岸において実施した。今後、各地で検討される避難計画の議論も踏まえながらシミュレーションの活用と評価に取り組み方針である。</p> <p>津波避難に関する課題の克服に向け、津波避難訓練の計画と実施、評価にも取り組んだ。震災時の避難課題などを取り込み、実用的な避難方法を地元の市町とも協議し、地域の実情に合わせた避難方法や、学校、復興事業関係者等も巻き込んだ訓練方法を提案することができた。</p>
 <p>【海外への展開】2004年インド洋大津波や、2012年4月のスマタラ沖地震による津波避難における、タイにおける津波避難状況のヒアリング調査や避難行動・避難場所等の現地調査</p> <p>【海外への展開】2004年インド洋大津波や、2012年4月のスマタラ沖地震による津波避難における、タイにおける津波避難状況のヒアリング調査や避難行動・避難場所等の現地調査</p> <p>【海外への展開】2004年インド洋大津波や、2012年4月のスマタラ沖地震による津波避難における、タイにおける津波避難状況のヒアリング調査や避難行動・避難場所等の現地調査</p> <p>このほか、自治体における津波避難計画や避難行動等の検討にも参加。 ● 避難に関する検討委員会(仙台市) ● 仙台市津波避難訓練計画検討委員会(宮城県) ● 委員 各社・各団</p>	

<p>研究テーマ：C-23 震災遺構の保存と伝承方法に関する研究</p> <p>部門・分野名：寄附研究部門・地震津波リスク研究部門</p> <p>研究代表者：安倍 祥</p>	<p>研究内容：震災後、急速に姿を変え津波被災地域にもたらされた多くの被害や困難、かつてそこに生活の場があったことなどを伝える震災遺構として、主に宮城県内において候補となるものを研究会で議論を重ね、研究会を通じて社会に発信した。議論の過程においては、保存あるいは撤去の判断は地元（行政や住民）に委ねられること、そのための議論ができる段階までの方策として「仮保存（モラトリアム）」を提案した。社会への投げかけを通じ、震災の事実を代弁するものとしての遺構や遺物の価値等は、被災地外にも広く発信され「震災遺構」の言葉が定着するようになった。次の段階の取り組みとして、震災とその現場を語りつぐエピソードの必要や、映像には残らなかった津波の挙動解明の必要性、さらには学習や観光の場としての活用など、「震災の事実の伝承」「次の災害への備え」「復興に資するための活用策」等を議論しながら、遺構候補等の情報把握、震災後2年経過時の現況とそれまでの経緯等の情報集積に取り組んできた。</p>
 <p>震災遺構・遺物の定義：地震や津波の痕跡をどめているもの、被災下の状況、避難生活、復興への意みを物語る建築物・資料。</p> <p>震災遺構の役割： ○広く知られたことを伝える ○震災へのシナポール（津波に耐えよ） ○そこにあった生活・暮らしの記憶 ○歴史・身体記憶を語りつぐ「仮保存（モラトリアム）」 ○資料・記憶の地手・被災者やご遺族の方々の思いも尊重。</p> <p>震災遺構の保存について：東日本大震災を伝えるための震災遺構の保存と伝承方法に関する研究会が中心となり、宮城県内各地の震災遺構について調査・記録を行った。震災遺構の保存と伝承方法に関する研究会が中心となり、宮城県内各地の震災遺構について調査・記録を行った。</p> <p>震災遺構候補の選定：宮城県内の沿岸地域を中心に、震災遺構候補の選定を行った。震災遺構候補の選定を行った。</p> <p>震災遺構候補の選定：宮城県内の沿岸地域を中心に、震災遺構候補の選定を行った。震災遺構候補の選定を行った。</p> <p>震災遺構候補の選定：宮城県内の沿岸地域を中心に、震災遺構候補の選定を行った。震災遺構候補の選定を行った。</p>	

