

防災分野の研究開発に関する委員会

防災分野の研究開発における重点事項について (2)

防災分野の研究開発に関する委員会

防災分野の研究開発における重点事項について（２）

進行予定表

田中 委員	14:05	～	14:20
上田 委員	14:20	～	14:35
碓井 委員	14:35	～	14:50
国崎 委員	14:50	～	15:05
休 憩	15:05	～	15:15
武井 委員	15:15	～	15:30
松澤 委員	15:30	～	15:45
村田 委員	15:45	～	16:00
福和 委員	16:00	～	16:15

防災分野の研究開発における重点事項の検討について

(委員名) 田中 淳

1. 防災分野の研究開発における国際協力を推進・加速するために議論すべき論点・方向性について

1.1 対象分野およびテーマ

(1)国際協力のプラットフォーム化と各種観測システムの社会定着

現在、各機関で優れた共同研究や研修が行われている。それら活動のプレゼンスを明示しうるように全体を概観し、かつ各機関の特色を活かしながら、カリキュラムの相互乗り入れや副専攻などを容易としうる、相互に連携を図るプラットフォーム化を進める。とくに、各種観測システムや技術を各国の社会に定着を図りうるよう、成果の社会的定着を重視する。

1.2 論点および方向性

(1)①複合的な研究分野：観測と情報システム、観測と受け手の情報行動等複合的研究領域を推進しうる人材育成

(1)②基礎研究から応用研究、社会的定着までのフェーズのうち、複数のフェーズを縦断的に見通すことのできる共同研究や研修

1.3 各論点について議論する際に留意すべき事項

(1)各国の社会・文化の差への理解が必要

(2)世界的にみて人文社会系研究者の層の薄さ

(3)研究領域による成果達成に要する時間の違い

2. 平成 23 年度概算要求における重点事項について

2.1 背景

東南海・南海地震等への減災に資するには、社会的要請に根ざした研究が必要。その際、理学的研究から工学的研究、社会科学的研究の連携とともに、それぞれをつなぐためには社会的要請をより個別技術開発に活かす内容に個別具体的に明確化しうる、いわば川下からのアプローチが必要である。

2.2 具体的な事業及び研究課題の内容

(1)－a 耐震化の普及を推進する研究開発

－b 広域災害における早期被害収集システムの開発

－c 都市機能の相互関連性に着目した被害波及と対応システムの研究開発

(2)－a 耐震工法／推進制度の有効性／説得研究

－b 被害推計に貢献する面的震度等の早期解析／リモセン・GIS 技術／ヘリ等のオペレーションに関する分析

- －c 情報通信システムや流通・金融システムを含む分析手法の解析
- (3)－a 経済性の改善や受容性を高める手法の開発に基づく制度設計が可能
 - －b 中山間地等震度情報システムから漏れる地域を含めた被害概要を早期に把握できるようにする
 - －c 被害の全体像の精緻化することにより、投資効果レベルを評価しうる基準をより明確とする。

防災分野の研究開発における重点事項の検討について

(委員名) 上田 博

※ 灰色文字部分を削除いただいてからご記入ください。

1. 防災分野の研究開発における国際協力を推進・加速するために議論すべき論点・方向性について

1.1 対象分野およびテーマ

※ 国際協力を推進すべき分野やそこでのテーマについて記述願います。

(1) 異常気象現象と気候変動研究、(2) 異常気象現象の衛星観測・監視法の開発

1.2 論点および方向性

※ 1.1 で挙げたテーマや分野について、具体的に議論すべき項目を箇条書きにてご提示願います。

- (1) ①新気象レーダーによる異常気象現象の観測・監視・予測方法の開発、
②災害をもたらした異常気象現象の観測データのアーカイブ
- (2) ①衛星の開発、②異常気象現象抽出アルゴリズムの開発

1.3 各論点について議論する際に留意すべき事項

※ 各テーマの論点で議論する際の前提となる条件についてご説明願います。

- (1) 急速に発展する発展途上国の大都市においては依然として防災に関する社会基盤は脆弱であるが、携帯電話等の急速な普及により、都市部においては防災情報の伝達速度が急速に早くなっているため、短時間予測が活用される可能性が高くなっている。
- (2) 異常気象現象の発生はこれまで発生記録の乏しい地域でも発生頻度が高くなっている可能性があるため、海洋上や観測網が充実していない地域を対象とした、衛星観測による異常気象現象の監視方法の開発の必要性が高まっている。同時に異常気象現象の発生頻度に関する客観的観測方法の確立が求められている。

2. 平成 23 年度概算要求における重点事項について

2.1 背景

※ 当委員会できりとまとめた「第 4 期科学技術基本計画の策定に向けた防災分野の重要事項について」をふまえ、平成 23 年度から早急に実施・着手すべき防災分野の重点事項や研究課題の背景、現状についてご説明願います。

気候変動の影響も懸念されている都市の集中豪雨の観測・予測法の開発に早急に着手する必要がある。日本における、竜巻やマイクロバーストを観測・監視するドップラーレーダー網の展開は韓国や中国に大きく遅れをとったが、国交省による X

ーバンド・マルチパラメータレーダーの展開は集中豪雨の観測・予測法の開発に新たな展望を与えている。しかし、その観測・予測方法に関する研究の蓄積は乏しく、マルチパラメータレーダーを用いた集中豪雨の観測・予測法の早急な開発が望まれる。大都市を主な対象とする集中豪雨の観測・予測法の早急な開発は、急速に発展する発展途上国の大都市における集中豪雨の観測・監視・予測法開発の分野で大きく貢献できると考えられる。集中豪雨の観測・監視・予測法開発は、積乱雲にともなう竜巻やマイクロバーストの観測・監視・予測法の開発にもつながる。

集中豪雨等の異常気象現象の発生に関する統計的研究は発生報告の記録に頼ってきたが、発展途上国におけるドップラーレーダー網展開の加速により、観測データの蓄積を円滑にすることにより異常気象現象の客観的な発生頻度把握が可能になりつつある。世界気象機関WMOにおいても、ドップラーレーダーの観測情報センター等の設置が進んでおり、集中豪雨等の異常気象現象の観測・監視に関する研究者・技術者の育成も進みつつある。また、TRMM衛星の後継としてGPM衛星観測計画があり、グローバルな雲・降水系の観測が進行している。さらに、雲解像数値モデルの発展により、レーダー観測データ等をモデルに同化して短時間予測を高精度に行うことができる可能性が高くなった。その監視・予測結果を携帯電話等で瞬時に市民に伝えることが技術的には可能になりつつある。

2.2 具体的な事業及び研究課題の内容

※ 防災分野にて実施・着手すべき事業、研究開発の内容について、(1)テーマ・タイトル、(2)具体的内容(事業や研究を具体的に進めていく方法や体制を含む)、(3)課題の解決もしくは研究開発によりどのような効果が期待できるのか、の3点について記述願います。

- (1)「マルチパラメータレーダー及び雲レーダーを用いた都市の集中豪雨の観測・監視・予測方法の開発」
- (2)防災科学研究所を中心として、関連研究を行っている大学の研究者及び JAXA の衛星観測グループ、さらに地方公共団体や民間の研究者の参加による連携研究体制を整えて、マルチパラメータレーダー及び雲レーダーに衛星観測データを加えた集中豪雨の観測・監視・予測方法の開発を行う。
- (3)大都市及び地方都市における集中豪雨の観測・監視・予測方法の確立につながり、発展途上国の大都市を中心とした人口密集地域の安全・安心に貢献する。

防災分野の研究開発における重点事項の検討について

碓井照子(奈良大学文学部地理学科)

1. 防災分野の研究開発における国際協力を推進・加速するために議論すべき論点・方向性について

1.1 対象分野およびテーマ

- (1) ハザード・防災力向上に関する地理空間情報を活用したリスクコミュニケーションのための防災情報基盤の研究

1.2 論点および方向性

(1)防災情報基盤について

災害が多発するアジアの災害リスクを低下させるためには、地理空間情報を活用した多言語対応の防災情報基盤の整備が必要である。

四川地震の時に経験したが少数民族が多い山間部の地震災害では、貧困、集落移転や集落閉鎖の問題もあり、被害の様相に社会経済的側面がかなり影響していた。災害研究には、人文社会科学の視点も重要である。理工系研究者だけでなく、人文社会系研究者との共同研究が必要である。

また、四川地震の時に中国の研究者が地形に関する電子地図情報の入手が困難で、地震研究上、支障をきたしていると聞いたことがある。

アジア全域のALOSによる25000レベル以上の位置精度を有する地形情報の整備と各国の研究者が基盤情報を容易にダウンロードでき、共通の地形基盤情報の上で、災害情報を共有化できる研究環境の整備が必要である。

2. 平成23年度概算要求における重点事項について

2.1 背景(1)

防災研究の最新研究成果を社会に還元するため、学校教育における教科科目の内容に活かすことが重要である。平成25年度から実施される新学習指導要領では、高校地歴科教育の「地理A」に教科内容として「防災」が追加された。教科内容として「地理A」に盛り込まれたことは、全国で継続的な防災教育が学校教育で可能になったといえる。総合学習などだけでなく、地理や地学などの地球惑星科学系の教科、家庭などの生活科学系科目で

の小中高の一貫した防災に関する基礎的知識の学習が必要とされている。

2.1 背景（2）

日本は、ユビキタスコンピューティングの分野(坂村教授：東大) で世界をリードしている。また、現在、u-コードを搭載したインテリジェント基準点をはじめ、あらゆる場所に電子チップを埋め込むユビキタス空間情報基盤が整備されつつある。

2.2 具体的な事業及び研究課題の内容

（1）に関する事業：学校教育における DIG(Disaster Imagination Game) の推進

ハザードマップなどを利活用して身近な災害危険個所を地図を通して理解し、地域の災害リスクや災害時の避難行動のあり方を考えさせる DIG は静岡県他が取り組んできた防災教育である。「地理 A」、「地学」、「家庭科などの生活科目」などの教科教育の中で、ハザードマップを利用した DIG を実践できるような Web 副読本や WebGIS による DIG 教育キットの研究開発

（1）に関する研究課題

新指導要領「地理 A」や家庭科(生活) において DIG を教育内容とするため、DIG 教育キットや DIG 教育マニュアルの開発、インターネット上の防災情報を WebGIS を利用して利活用できる電子教材開発、また防災情報の取得に WebGIS を利用し、それらの情報を防災教育に活かす防災教育環境の整備。

（2）に関する事業：ユビキタス防災情報基盤の整備事業

過去の災害の痕跡地形や構造物、避難所誘導案内板や防火用水、地震計設置場所等にチップを埋め込み、屋外で防災関連の情報が容易に取得可能なユビキタス防災情報基盤の整備事業

（2）に関する研究課題

ユビキタスコンピューティング技術や WebGIS によるユビキタス防災情報基盤の研究

この研究課題では、過去の災害の痕跡地形や構造物、避難所誘導案内板や防火用水、地震計のある場所等の U コードの振り方に関する防災情報コンテンツの分類や最新の防災研究成果の u コード化に関する研究などが、整備事業の第 1 段階としてある。

またこの事業に関連する研究課題として 基準点の有効利用による災害危険度、ハザード評価の高度化の研究もある。

国土地理院では、基準点などにuコードを振り、チップを埋め込んだインテリジェント基準点を整備しつつある。インテリジェント基準点を含む多数の地下埋設基準点から、国土の高密度な水平位置と垂直位置情報が得られる、(都市部では、200m四方に1か所程度)

これらを防災研究や防災教育に利活用する研究が必要と考えられる。

防災分野の研究開発における重点事項の検討について

(委員名) 国崎 信江

1. 防災分野の研究開発における国際協力を推進・加速するために議論すべき論点・方向性について

1.1 対象分野およびテーマ

【国際協力を推進すべき分野やそこでのテーマについて】

(1)防災教育 (2)心理支援 (3) 防災・災害情報システム

1.2 論点および方向性

【1.1 で挙げたテーマや分野について、具体的に議論すべき項目】

(1)①自然災害の発生メカニズム、地域の自然環境、災害や防災への備え、災害時の対処法について学ぶ機会を「家庭」「地域」「学校」「職場」「メディア」「WEB」等、それぞれに推進するための支援

(避難訓練を定着させるなどの防災文化の創造支援を含む)

②防災教育教材の作成支援

③防災センター設置に関するノウハウと技術協力

(2)①過去の震災で心のケアに取り組んできた事例とノウハウの蓄積をもって長期的な調査と心理支援

②震災遺児施設の建設・運営体制構築支援

(3)①即時的に災害情報を伝えるシステムの構築支援

(防災行政無線、Jアラート、緊急地震速報などの開発技術支援)

②ハザードマップ作成(避難所の設置を含めた)支援

1.3 各論点について議論する際に留意すべき事項

【各テーマの論点で議論する際の前提となる条件について説明】

(1)・社会構造、社会情勢、宗教思想を把握し、無理なく継続して実施できる支援策を考える

・日本の教材を翻訳し提供するよりも、現地で発生した事象について学べる、災害経験を伝承する教材の作成が望まれる。

(2) 官公庁との連携が求められる

(3) 既存のシステムを活用するなど技術の押し付けにならないシステムの構築

2. 平成23年度概算要求における重点事項について

2.1 背景

※ 当委員会でとりまとめた「第4期科学技術基本計画の策定に向けた防災分野の重要事項について」をふまえ、平成23年度から早急に実施・着手すべき防災分野の重点事項や研究課題の背景、現状についてご説明願います。

巨大地震発生の切迫性が指摘されているなかで、研究成果の社会実装、社会還元をより一層推進することが重要であり、研究成果が社会利用されるまでの体制整備が早期に求められる。

例) E-ディフェンスを活用した震動実験の結果を踏まえた建物の耐震設計、耐震補強、室内の安全対策を実施していくための体制を整備する。とくに、災害時防災拠点になる施設や公的施設、社会的要配慮者のいる施設（保育施設、教育施設、老人・児童・障がい者福祉施設）への優先的な対策が早期に実施されていくことを望む。また多くの人々が利用する道路・線路・港湾・橋などの耐震化についても同様であり、未対応なところがあれば早急に実施していく仕組みを考えることが重要。

2.2 具体的な事業及び研究課題の内容

※ 防災分野にて実施・着手すべき事業、研究開発の内容について、(1)テーマ・タイトル、(2)具体的内容(事業や研究を具体的に進めていく方法や体制を含む)、(3)課題の解決もしくは研究開発によりどのような効果が期待できるのか、の3点について記述願います。

- (1) 建物倒壊ゼロを目指した耐震補強技術研究の推進と室内の安全対策に貢献する固定器具などの評価システムの構築
- (2) 経済的・合理的（工期が短期、工事中に仮住まいをしないで住む、できるだけ既存のものを活かすなど）・効果的な耐震補強技術の研究と、アウトプットされたものを企業との連携により普及させる体制の構築。室内における安全な空間を確保するための固定器具について品質・性能を評価する専門機関を設置する。
- (3) 建物の倒壊が減ることにより国民の生命が守ることに貢献する。経済的損失、社会基盤へのダメージも軽減する。災害復興の負担が軽減する。

防災分野の研究開発における重点事項の検討について

(委員名) 武井 康子

1. 防災分野の研究開発における国際協力を推進・加速するために議論すべき論点・方向性について

1.1 対象分野およびテーマ

- (1)地震、津波
- (2)火山
- など

1.2 論点および方向性

(1)地震、津波では、

- ①地震、津波発生メカニズム（基礎）
- ②地震波観測、地殻変動観測、電磁気観測、重力観測、潮位観測（観測・監視）
- ③耐震工学、地震工学（工学）
- ④地域、行政（人文社会）

など、様々な方向性があり、同様に

(2)火山でも、

- ①マグマ供給と火山噴火メカニズム（基礎）
- ②火山性地震観測、地殻変動観測、電磁気観測、重力観測、熱観測、噴煙観測、火山灰観測（観測・監視）
- ③火山工学、土砂災害（工学）
- ④地域、行政（人文社会）
- ⑤航空機の安全航行（経済的側面も）

など、様々な方向性がある。

1.3 各論点について議論する際に留意すべき事項

- 1、日本はこれまで自然災害の研究に多くの実績があり、国際社会で大きな貢献ができる状態にある。しかし、現状ではあまり国際貢献が進んでいないという認識が関係者にはある。その理由としては、研究者などの目がもっぱら国内に向いていることや、国際協力はどこから手をつけてよいか分からないということなどが挙げられる。
- 2、相手国に応じて防災の方向性が異なる。（例えば、インドネシア、フィリピンなら、火山・地震・津波、台湾なら地震）
- 3、基礎研究をその国の防災につなげるためには、行政との連携が不可欠である。防災は上記のように多様な方向性を持つ総合分野であり、特定の分野間の協力のみでなく、理学・工学・人文社会学・行政の連携をとった総合的な協力をを行うことが重要である。
- 4、日本における現状の体制を単に押し付けるのではなく、現状の体制になったこれまでの経緯を説明し、その必要性・必然性を十分に理解してもらうことが重要である。例えば日本では、阪神大震災以降、前兆現象検出に偏重気味

だった観測体制を修正し、基礎的観測重視の基盤観測網を整備したことなど。

5、これまで火山の被害は、頻度の少ない大規模な噴火での人的被害が最も留意すべき点であった。しかし、グローバル化の結果、比較的小規模の噴火であっても、航空機の航行への影響により、先進国に深刻な経済的被害を与えることがわかった。従って、頻度の多い比較的小規模の噴火をも対象に、噴煙の広がり方の予測やリモートセンシング技術をより高めるための基礎研究を行うことと、この分野での日本の発言力を高めることが重要な課題となった。

2. 平成 23 年度概算要求における重点事項について

2.1 背景

第 4 期計画では「災害につながる自然現象のメカニズム解明に向けた基礎研究」が重要であることが述べられている。大きな災害をもたらす内陸地震発生では、地震を起こす断層（活断層）の位置、傾き、また、断層周辺の岩石の状態や水の有無などを、地震の起こる深さでよく知ることは、手堅く重要な基礎研究のひとつといえる。現状では活断層はもっぱら地表面での調査に基づいて認識されているため、地表面に出ている部分のみを線的に知っているに過ぎず、多くの活断層ではその深部状態がほとんど分かっていない。したがって、人工地震波を用いて活断層の 3 次元形状を調べる調査は、これまでに引き続き重要となる。また、地震発生域の岩石の状態を調べる地震波モグラフィーは盛んに行われるようになったが、まだまだ解像度が十分とはいえず、より高解像度のトモグラフィーを目指すことが引き続き重要である。

2.2 具体的な事業及び研究課題の内容

以下は、実際に研究を行う側からの具体的な提案の例である。

- (1) 活断層の 3 次元的位置・形状の調査
- (2) 具体的には、福岡、札幌の大都市圏。全国の大学・研究所を組織して実施。
- (3) 地震による都市部の被害を具体的に予測し、防災対策を行う
- (4) プレート境界からの分岐断層の伏在断層調査
- (5) 具体的には、三浦半島断層帯、富士川断層帯。全国の大学・研究所を組織して実施。
- (6) この 10 年間に発生した被害地震の多くが、沿岸海域に分布する活断層およびひずみ集中帯で発生している。これらの地震を起こした活断層は、プレート境界から分岐した断層である可能性があり、その場合これらの断層は、プレート境界の運動にも強く影響を受けることになる。このような断層の活動を予測するには、地震探査によりその深部形状を明らかにすることが重要である。

防災分野の研究開発における重点事項の検討について

(委員名) 松澤 暢

1. 防災分野の研究開発における国際協力を推進・加速するために議論すべき論点・方向性について

1.1 対象分野およびテーマ

自然災害で死なないために

1.2 論点および方向性

自然災害での死者を少しでも減らすためのノウハウの開発

1.3 各論点について議論する際に留意すべき事項

- ① 壊れない家でなく、人が死なない家づくり
 - ・一軒の壊れない家より十軒の死なない家
- ② 持続可能であること
 - ・その地域で容易に実施可能であること
 - ・安価であること

2. 平成 23 年度概算要求における重点事項について

2.1 背景

- ・「第 4 期科学技術基本計画の策定に向けた防災分野の重要事項について」において、観測基盤・基礎研究の強化と災害発生予測の高精度化の重要性を指摘
- ・2010 年 2 月 27 日のチリ地震 (Mw8.8)
 - 1960 年のチリ地震 (Mw9.5) よりも津波予測が格段に向上
 - しかし津波の正確な到達時刻や振幅の誤差がまだ大きいことも提示

2.2 具体的な事業及び研究課題の内容

(1) テーマ・タイトル：海域観測網の整備と開発 - 点から網へ

(2) 具体的内容：

- ① 海底津波観測網の整備（気象庁，海洋研究開発機構）
- ② 海底地殻変動観測の多点化（海上保安庁）とオンラインシステム開発（大学）
- ③ 海底地震観測網の整備（気象庁，海洋研究開発機構）

(3) 効果：

- ① 海底津波観測網の整備：津波の波源や伝播の情報に強く依存しない津波予測が可能
- ② 海底地殻変動観測の多点化とオンラインシステム開発
 - 多点化：固着域の高精度把握による地震の長期評価の精度と信頼度向上
 - オンラインシステム開発：プレート境界浅部の「固着のはがれ」のモニタリングによる地震の短・中期的予測の実現の可能性
- ③ 海底地震観測網の整備：
 - 海域の震源を囲む観測点配置の実現 ⇒ 震源決定精度の飛躍的向上
 - より小さな繰り返し地震の発見 ⇒ プレート境界モニタリングの高分解能化
 - プレート境界の構造のモニタリングの実現 ⇒ 地震発生の不規則性の原因解明

防災分野の研究開発における重点事項の検討について

(委員名) 村田 昌彦

1. 防災分野の研究開発における国際協力を推進・加速するために議論すべき論点・方向性について

1.1 対象分野およびテーマ

- (1) 国、地域のハザードに対する認識、歴史災害の伝承、防災文化の定着
- (2) 地震等被災地の災害に強い建築手法、被災建築物等の安全評価、補強手法の開発と、建築基準法等の整備と、遵守のための体制整備（ガバナンス）

1.2 論点および方向性

- (1) ①ハイリスク地域(マルチハザード)の抽出
 - ②地域における災害の歴史認識
 - ③各地域における災害の発生メカニズムの解明と地域における認識
 - ④過去の災害の伝承、地域文化としての防災
 - ⑤今後の災害に対する事前準備体制（自助・共助＋公助）
- (2) ①途上国で一般的な建築手法の類型化
 - ②ノンエンジニアド建築(アドベ等による組石造建築物)の耐震性の科学的評価
 - ③建築手法別の安全評価基準、補強手法
 - ④耐震性を備えた建築手法の開発（個人建築を含む）
 - ⑤建築基準法等の法律・基準の整備
 - ⑥設計技術者、施工技師等の人材育成
 - ⑦防災体制、法律、特に建築基準を遵守させるための、行政側の体制整備と人材育成

1.3 各論点について議論する際に留意すべき事項

- (1) ・自助・共助レベルで対応すべきソフト面での安心・安全体制の整備
・地域の詳細なベースマップ、ハザードマップの作成
・災害史、伝承などの整理と普及啓発
→地域における災害文化の定着（Living with Risk）
- (2) ・地域の気候風土、文化、経済状況等に対する配慮
・貧困対策、経済発展と連動
・途上国でもマネージメント可能なコスト、技術
・体制を支え、実効性を確保するためのガバナンス

2. 平成 23 年度概算要求における重点事項について

2.1 背景

防災科学技術の社会貢献のあり方については、①技術の研究開発、②研究開発された技術の周知・普及、③技術を活用できる人材の育成 の3つの側面がある。

現状では、当然のことながら、①に重点が置かれ、②③については付随的な位置づけに止まっている感がある。

今後は、科学技術政策として、これらを総合的にバランスよく推進する仕組み作りの強化、徹底を図ることが重要である。特に人材育成と科学技術教育については、防災科学技術に対する国民の関心を高めることを含め、国、地方自治体、大学、研究機関等が連携し、戦略的に推進していく必要があると思われる。

2.2 具体的な事業及び研究課題の内容

<テーマ・具体的内容、効果等>

(1) 地震調査・観測体制の強化と自治体等への情報提供

主要な地震に関して、研究機関等により様々な調査観測が実施されている。

特に、海溝型地震をはじめ、発生確率の高い地震の発生時時期等の予測精度を高めるため、調査・観測体制の一層の強化を図り、発災時、あるいはその危険が予知された場合、関係者等へ迅速的確に情報提供が可能となるシステムを整備することはもとより、調査観測の状況等を地元自治体や住民に定期的に提供することなどを通じて、地震防災に係る大きな啓発効果が期待できる。

(2) 実大 3 次元震動破壊実験施設(Eーディフェンス)の活用

兵庫県三木市に立地するEーディフェンスのさらなる有効活用が求められる。

昨年度より、地震動が人体に及ぼす影響に関する実験が開始されたが、揺れの中で、どのような行動が可能で、最適であるか等の評価を試みる新たな実験の成果に大いに期待している。

なお、兵庫県では、南海地震を想定し、平成 18～20 年度の 3 年間、防災科学技術研究所と共同して、長周期地震動による超高層建物の外壁・家具等への影響、建物内部の安全性評価等に係る実験を実施し、家具固定のガイドラインなどの作成に取り組んでいる。さらに、平成 21～22 年度には、既存木造学校施設の耐震補強方法開発や教室内安全対策の実験なども実施しており、大型木質建造物の耐震補強にも応用されることを期待している。

防災分野の研究開発における重点事項の検討について

(委員名) 福和伸夫

1. 防災分野の研究開発における国際協力を推進・加速するために議論すべき論点・方向性について

1.1 対象分野およびテーマ

- (1) 国情に応じて建物の耐震化を根付かせる制度の技術移転
- (2) 自律的に防災力を向上できる人材の育成と防災教育を通じた防災文化の移転
- (3) 火力・原子力発電等の重要エネルギー施設の耐震安全技術の移転

1.2 論点および方向性

- (1)① 国情に応じた耐震設計基準、耐震診断・改修設計基準、改修工法開発
- (1)② 国情に応じた審査・検査制度と審査・検査員の育成
- (1)③ 被災度・危険度判定基準と判定士の育成
- (1)④ 応急住宅の建築方法、復旧・復興の事例集

- (2)① 防災文化形成のための国民の防災教育
- (2)② 技術者・行政職員の育成・啓発、研究者の育成
- (2)③ 相手国での教育&人材育成と日本国内でのリーダー育成
- (2)④ 国情に応じたハザード&リスク評価と対策法提示、データ取得&耐震化

- (3)① エネルギー施設立地点のハザード評価
- (3)② エネルギー施設の耐震性能評価
- (3)③ エネルギー施設の耐震設計力の強化と技術者育成・教育
- (4)④ エネルギー施設の維持管理技術・改修技術の技術移転

1.3 各論点について議論する際に留意すべき事項

- (1) 相手国の自然環境と地震ハザードの大きさ、相手国の経済力、相手国の耐震的技術水準（設計力・審査力・施工力）、相手国の国民の防災意識、相手国の建物・住宅の品質・耐震性、国内で供給可能な安価な材料、相手国の建設関係府省の受け入れ態勢

- (2) 相手国の教育システム・教育レベル、国民の経済力、相手国の自然環境、現地拠点と専任要員、相手国の受け入れ態勢、シルバー世代の活用、日本国内の啓発拠点の一元化（BRI-IISEEの歴史を活用、JICA、国連、アジ防、人防、大学の連携）、国別のホームドクター、国別のカリキュラム作り、国際的に通用する教材作り、日本防災ファンクラブ＝育成した人材の継続的ネットと支援

- (3) エネルギー安全保障、電力技術の輸出効果、安全保安技術

2. 平成 23 年度概算要求における重点事項について

2.1 背景

- ・限られた資源＝ヒト・コト・モノ・カネ
- ・地域の疲弊（経済・人口減少・高齢化）、自立性・回復力低下と人材の枯渇
- ・都市の外力増加（低平地・高層化）と抵抗力低下（高機能高密度社会）
- ・世代間不公平、次世代への社会の継承、次世代の担い手不足
- ・社会の実力が不明（社会の抵抗力と対応力、地震動と建物耐震性能）
- ・既存不適格人工物の放置と都合の悪いことを社会に開示しない隠ぺい体質
- ・国としての BCP の欠落、批判と責任を恐れ社会の弱点を議論できない現状
- ・情報の開示と市民参画による合意形成の必要性和公平公正な税負担・税利用

2.2 具体的な事業及び研究課題の内容

(1-1) 国を破たんに追い込む災害像の同定とその減災戦略の策定

(1-2) 国や地域（地整レベル、都道府県レベル、市町村レベル）の事業継続計画を考える上で、それぞれの単位で対処可能な災害規模の限界を把握し、各単位で対応が破たんする地震災害を同定する。その上で、各単位の最適な減災戦略を立案する。これにより社会基盤施設や住宅・建築物の耐震化の緊急性の説明力を抜本的に向上させる。また、地域サイズ毎に事前対策と最中・事後対策の重点の置き方を含め、最適な戦略を導出する。

国レベルで破たんの可能性があり早急に対処すべき災害は、南海トラフでの巨大地震と、人口・産業集積地である特定の三大都市圏の災害である。そこで、人口・産業分布の観点で偏りのない観測設備の整備を促進し、対策にメリハリをつける。特に軟弱地盤上のエネルギー施設、老朽化した交通インフラ、経済集中地域、木造密集地の課題をクローズアップする。また、現状の緊急地震速報の課題である M8 クラスの巨大地震対応や直下地震対応についても、南海トラフ地震と首都直下地震という具体的課題を明確にすることで解決に道筋をつける。さらに、各種災害情報の減災活用のため情報の一元化や共有化を図る

都市が低平地に広がったことによる災害危険度の増大や、人口の集中、都市機能の高機能化や高密度化がリスクを高めていることを社会に分かりやすく伝え、人口減少時代を迎える我が国都市の在り方に対し、防災的観点からの指針を作る。

また、現状、現代社会の豊かさを次世代に受け継ぐことの困難さ、多数の既存不適格人工物の存在による社会の破たんシナリオをあぶりだし、若者に当事者意識を植え付け、これらの改善を主体的に進める雰囲気醸成する。

(1-3) 国の BCP 策定のための基本作業に相当。今後の減災戦略の基礎資料となる。また、社会の備えの促進や、社会的影響力の大きい社会基盤の早急の改善を促す。さらに、若手の当事者意識を喚起し興味の対象とする。

- (2-1) 広義の既存不適格人工物の安全性評価・社会的影響評価と改修促進
- (2-2) 我が国の社会基盤施設は整備優先度が高い順で作られてきており、初期のものほど社会的な影響力が大きく耐震的にも問題がある。しかし、諸般の事情でその問題は開示されておらず、問題の深刻さが社会には共有されていない。そこでまず、このような広義の既存不適格物の耐震安全性評価、損傷時の社会的影響評価、改修コストと経済損失低減効果などを把握する。つぎに、その結果を社会に開示し、市民参画の下、安寧な社会を持続するためのハード対応についての国民的合意をとり、減災戦略を構築する。

また、被害の中心となる民間建設物や個人住宅の耐震改修を抜本的に進める方策を検討する。将来の地震発生が懸念されている南海トラフでの地震や首都直下地震が発生すれば、数年分に相当する建築物資産が失われ、その廃棄物量も数年分の一般ごみ排出量に匹敵する。これは他に比べはるかに深刻な環境問題でもある。

耐震化や家具固定などの対策をしないことが恥ずかしいと思うような社会を作るために、個々人に当事者意識を持たせ防災行動を誘発する方法論を構築する。そのためには、耐震化などの必要性を納得しかつ我が事と思うような当事者意識を受け付ける教育法・教材の開発、伝え手の育成を図る必要がある。また、学校現場に加え、地域・家庭・職場での防災教育を推進する必要がある。

- (2-3) 「コンクリートから人へ」の施策展開の下、我が国が地震災害で破たんしないようにするため、必要最低限の社会基盤施設の改修レベルを明らかにする。高度成長期に整備した大量の社会基盤施設が更新時期を迎えている中、この問題は安寧な社会の持続のために最重要かつ喫緊の課題であり、放置できない。国としてのBCPにも繋がる。

また、民間企業・家庭での自発的安全対策の誘発は自助そのものであり、これを地域ぐるみで達成する共助の仕組み作りは安全安心な災害認知社会の基礎となる。さらに、安全安心による経済的な内需も期待できる。このためには、研究・施策と国民・社会との間を双方向でつなぐ仕組み作りが必要である。

- (3-1) 大規模堆積平野・軟弱地盤上の重要施設・高層建物の安全性向上
- (3-2) 我が国の経済ならびに社会を支える重要施設の多くは大規模堆積平野上の軟弱地盤に立地しており、民間施設の多くは経済合理性の下に高度成長期に整備されてきた。このため、巨大地震時にその機能を維持できるかどうかについては疑問が残る。また、人的物的資源の限界から、被災後の施設の継続使用判断や施設の設定備復旧などには相当の時間を要することが予想され、事業停止に伴う多大な経済ダメージが予想される。

たとえば、埋立地に立地するエネルギー施設については、軟弱地盤の

非線形地震時応答の評価手法の確立、大規模杭支持構造物の非線形地震時応答挙動ならびに施設の耐震性能の把握法、施設単体ではなく発電施設全体システムとしての安全性照査、施設停止時の社会的・経済的波及など社会的影響度の把握、効率的復旧・復興法、などが課題となる。

また、長周期地震動を受ける高層建物の問題に関しては、損傷の有無の同定と被災度判定、継続使用の判断基準、早期の構造的応急補修・設備復旧、高層難民発生時の地域への影響把握、制震改修法の開発、安価なセンサー開発と建物観測、即時損傷同定法開発、緊急地震速報を利用した地震時退避システム開発、被災シナリオ策定などが課題となる。

- (3-3) エネルギー施設や高層建物は我が国の社会・経済の基盤施設であり、また、国際社会の着目度も高い。一つの施設の被害であったとしても損傷を受けた映像が全世界に配信されれば、我が国にとって取り返しの付かない風評被害ともなる。社会的影響力の大きな施設の安全性向上の必要性を訴えると共に、これを突破口に、一般施設の安全性向上や企業のBCPを促進するという効果もある。

- (4-1) 地域ブロックの自己対応力・回復力の向上

- (4-2) ヒト・コト・モノの首都圏一極集中により、他地域の力が減退している。これは防災においても例外ではない。特に、人材の枯渇は著しい。地震災害は地域を選ばず襲い、弱点を暴くので、地域レベルでの事前の備えや事後対応などの自己対応力、復興のために必要となる回復力を維持する必要がある。そのためには、地整レベル程度のサイズの地域ブロックに対して、地域減災センター的な拠点を作り、地域の安全を常にモニタリングするホームドクター研究者、地域の基礎となるデータを収集・データベース化するデータバンク、数少ない地域の人材のネットワークの維持、防災教育・人材育成の場などを日常的に整備しておくことが必要である。

国レベルでの縦割りも、地域では人的資源の不足のため連携が不可欠である。地域を通して府省連携を図ることができる。また、研究組織の一極化や国主導の研究体制は瑞々しい独創的な研究には阻害要因となるので、地域での独自の研究の芽を作るためにも地域ブロックに視点を置いた研究体制の構築が望まれる。さらに地域では、行政・研究・産業界・市民との距離が短いので本格的な産官学民の連携モデルも作りやすい。

- (4-3) 地域防災力の向上、地域の自立と活性化、府省連携、研究成果の社会還元、地域ぐるみの防災まちづくり活動の活性化

防災分野の研究開発における重点事項の検討について

(委員名) 重川 希志依

1. 防災分野の研究開発における国際協力を推進・加速するために議論すべき論点・方向性について

1.1 対象分野およびテーマ

(1) 被災地における創造的復興支援方策の研究

わが国においても、被災地の復興は、社会インフラや社会ストックの復旧のみならず、人のくらしの再建も含め、次の災害に備えた創造的復興を果たすための研究が重要視されている。この分野において、日本では先進的な事例や先行的な研究成果が蓄積されつつあり、防災分野における国際協力においてそのための知識や技術提供が可能な分野と考えられる。

1.2 論点および方向性

(1) ①どのような国・地域においても、災害からの復興は被災者の自助や地域コミュニティの共助が基本となることになりはたなく、対象国・地域の社会状況を踏まえた被災者の自立再建能力を高めるための復興支援方策のあり方に関する研究開発を実施する。

②経済的な諸問題が社会の脆弱性の大きな要因となっている場合が多く、このため、災害を契機として持続可能な地域経済育成に寄与する復興支援方策のあり方に関する研究開発を実施する。

③土地利用や住宅の防災性の低さなど、地域が有するハード面での脆弱性を克服し、復興施策として次の災害に備えた土地利用や社会基盤整備のあり方に関する研究開発を実施する。

1.3 各論点について議論する際に留意すべき事項

(1) 国情(人種・民族構成、宗教、政治、経済など)を踏まえた研究開発の必要性

(2) そのためハザード研究や被害抑止策を研究する理工学分野の研究者と同様に、文化人類学、経済学、外交政策研究などの研究者や専門家の視点からの研究開発の必要性

2. 平成 23 年度概算要求における重点事項について

2.1 背景

防災に関する科学技術開発は、現実社会への実装・貢献という点が非常に重要視される。しかしながらこれまで、真に防災のエンドユーザーのニーズを的確に把握し、そのニーズに答えることのできる科学技術が開発されてきたかと言えば、決してそうは言い切れない部分もある。たとえば、災害対応業務の任にあたる自治体等行政関係機関では膨大な資料の作成を余儀なくされる。信頼性の高い災害対応支援システムの開発は、発災後の社会・経済活動の継続を支援し、被災地に

において大きな減災効果をもたらすものと思われる。

また成果の社会還元の観点から見ると、現在既に様々なハザードマップが開発され、住民の防災まちづくりや防災意識醸成に活用されているところではあるが、微妙な土地の高低差を認識できる微地形や詳細な地質・地盤条件、三次元表示によるハザードマップの提示など、住民等が我が事に結び付けて安全・安心を考えることを可能とする情報提供システムの開発等は、自己責任や自助努力に根ざした防災力向上に結びつく重要な技術開発と考えられる。

2.2 具体的な事業及び研究課題の内容

1. 被災者生活再建を目的とした災害対応業務支援システムの開発

- (1) 被災者生活再建を目的とした災害対応業務支援システムの開発
- (2) 行政を対象とした防災業務支援システムの多くは、発災直後の緊急対応フェーズを対象としたものであり、しかも単一の自治体内の業務処理を目的としている。少なくとも数年は必要とされる復旧～復興フェーズに生じる膨大な災害対応業務を支援するための技術開発は立ち遅れ、また行政界を超えた業務展開を容易にするための一元的な業務管理・運用システムの検討もなされていない。行政界を超え広範囲に被害が生ずる広域巨大災害を前提とした、被災者支援業務に関する様々な情報の共有システム、情報処理システムに関する研究を実施すべきと考える。
- (3) 中央防災会議により検討が進められてきた東海・東南海・南海地震や首都直下地震、大規模水害発生時等のケースにおいて、長期化が予想される被災地の復興までを視野に入れた災害対応業務の円滑な実施には不可欠な研究テーマである。

2. 市民を対象としたリスクコミュニケーションツールの研究開発

- (1) 市民を対象としたリスクコミュニケーションツールの研究開発
- (2) 市民を対象とした各種ハザードマップの開発や各種防災情報の提供が行われてきたが、近年の局地的豪雨時の死者発生事例やチリ地震津波でも避難実態などを見ると、その成果が十分に現れているとは言い難い。このため、微地形や詳細な地質・地盤条件等の情報、三次元表示によるハザードマップの提示など、住民等が我が事に結び付けて安全・安心を考えることを可能とする情報提供システムの開発を実施する。現在様々な主体が所有している各種情報を効率的に活用するためのしくみや技術開発、情報の受け手から見た受信しやすい情報発信のあり方等に関する研究を実施する。
- (3) 市民の自助能力を高めることを目的とした、真に効果的なリスクコミュニケーションのあり方に関する研究がなされないままに、様々な研究成果が市民に対して発信され、またその効果測定も科学的になされていないという、これまでの課題を解決し、防災リテラシーの向上に寄与するものと考えられる。

防災分野の研究開発における重点事項の検討について

(委員名) 中尾正義 (委員会には出席できないため雪氷災害分野に限る)

1. 防災分野の研究開発における国際協力を推進・加速するために議論すべき論点・方向性について

1.1 対象分野およびテーマ

- (1) 降雪、積雪関連の防災研究は世界第一の豪雪地帯を抱える我が国のレベルは高いが、国際協力としての活動は諸外国との協力で進めてきている氷河や氷床、凍土関係の研究に比べて極めて希薄であり、国際貢献として推進すべき。
- (2) 温暖化による雪氷圏影響予測関連の研究を国際共同研究として推進すべき

1.2 論点および方向性

- (1) リモートセンシングによる降積雪観測レーダーの開発 (雨観測に比べて遅れている)
- (2) ①湿雪関連基礎研究の推進 (水の存在により積雪の変質や雪崩の態様など乾雪と基本的に異なる)
- (2) ②高標高地の観測が全く手薄 (温暖化の影響をまず受ける)

1.3 各論点について議論する際に留意すべき事項

- (1) 雪粒子の異方性により雨粒対象と異なる技術開発が必要
- (2) 雪氷圏の境界部に位置する我が国は温暖化の影響を大きく受ける

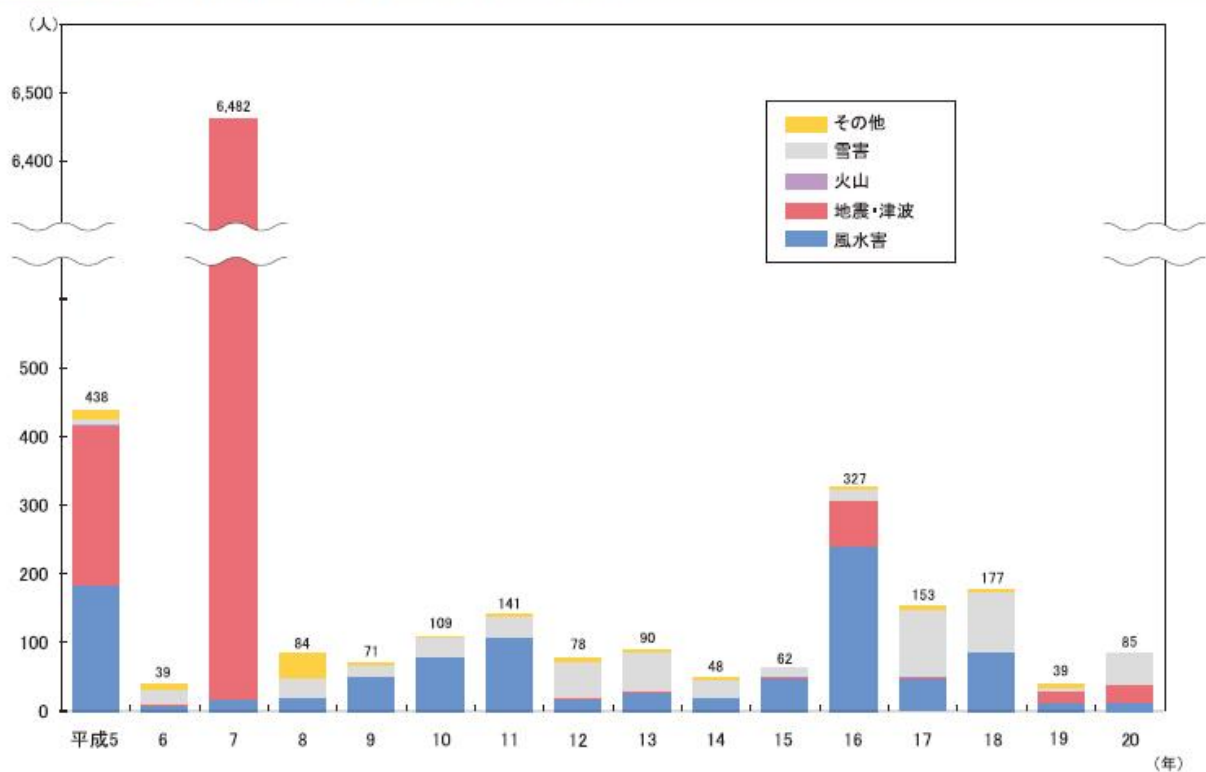
2. 平成23年度概算要求における重点事項について

2.1 背景

災害時の総合的な情報システムの構築と災害時に強い社会システムに関する研究の推進 (降積雪関連のリアルタイムハザードマップの作成が不可欠)

2.2 具体的な事業及び研究課題の内容

- (1) 降積雪観測レーダーの開発による降積雪観測点の整備
- (2) 雪粒子観測レーダーを開発し、高標高地を中心にした検証地域に設置して降積雪の監視及び数値モデルの高度化による雪氷災害の危険度予測を行う
- (3) 雪氷圏 (特に周辺部) における温暖化の影響評価を行い、今後の予測・対応戦略策定に貢献



(注) 消防庁資料をもとに内閣府において作成。地震には津波によるものを含む。
 平成7年の死者のうち、阪神・淡路大震災の死者については、いわゆる関連死912名を含む。
 平成20年の死者・行方不明者数は速報値。
 内訳は附属資料2のとおり。

図 災害原因別死者・行方不明者の状況 (H21 防災白書より)