

安全・安心科学技術に関する重要課題について（案）

1. 検討の背景

(1) 第4期科学技術基本計画への対応

本年8月19日に閣議決定された第4期科学技術基本計画では、これまでの重点推進4分野及び推進4分野に基づく研究開発の重点化から、重要課題の達成に向けた施策の重点化へ方針を転換した。また、我が国の将来にわたる成長と社会の発展を実現するための主要な柱として「震災からの復興・再生の実現」、「グリーンイノベーションの推進」、「ライフイノベーションの推進」を位置づけるとともに、その他、国として取り組むべき重要課題の一つとして、「安全、かつ豊かで質の高い国民生活の実現」が掲げられ、第3期に引き続き、国民の「安全・安心」が、科学技術政策の目標とすべき価値観の一つであることが明確に示されている。

文部科学省では、科学技術・学術審議会研究計画・評価分科会において、第4期科学技術基本計画に則り、重要課題への対応に向けた「研究開発方策（仮称）」を取りまとめることとしており、各委員会では、それぞれの所掌に密接に関連するものに関して、その達成に向けた研究開発等の推進方策について検討を行うことが求められている。

(2) 東日本大震災を踏まえた科学技術の見直し

一方、上記のとおり、第4期科学技術基本計画でも触れているが、本年3月11日に発生した東日本大震災は、巨大地震及び大津波、原子力発電所の事故等の大規模広域複合災害として、未曾有の被害をもたらした。

第3期科学技術基本計画では、科学技術が目指すべき大目標の一つとして「安全が誇りとなる国—世界—安全な国・日本の実現」を掲げ、これらの実現に向けて安全・安心な社会の構築に資する科学技術を推進してきたが、今回の震災を契機として、科学技術の可能性と、その潜在的リスクについて、国民は極めて敏感になっていると指摘する声もある。

また、安全・安心科学技術に関する検討を振り返ると、平成18年6月に総合科学技術会議が第3期科学技術基本計画を踏まえ取りまとめた「安全に資する科学技術推進戦略」において、安全に資する科学技術として大規模自然災害、重大事故、各種犯罪などの事態別の推進方策が示され、それぞれの課題について研究開発を推進してきたところであるが、その後、5年を経て、この間の社会構造の変化により新たに顕在化した危機や今回の東日本大震災により明らかになった危機もある。

これらのことを踏まえ、本委員会では、国民の安全・安心を確保するための科学技術に関する重要課題を検討・設定するとともに、改めて、危機

の全体像を見直し、今回の東日本大震災をその中で位置付け、このような大規模複合災害への科学技術による対応のあり方について検討し、その推進方策を取りまとめた。

なお、防災や原子力等の個別分野については、研究計画・評価分科会のそれぞれの担当委員会において推進方策が検討されているところであり、本委員会においては分野横断的な観点に立って検討を行った。

2. 検討の視点

本委員会では、上記の検討に当たり、以下の3つの視点から検討を行なった。

(1) 東日本大震災の検証と東海・東南海・南海地震への対策

今回の大震災は、これまで想定していなかった様々な課題を浮き彫りにした。本委員会では、震災が提起した問題点を検証するとともに、災害対応や復興、再生に向けて、科学技術が果たしていく役割や、検証により判明した教訓や反省を踏まえ、今後30年の間に発生が予想され、今回の災害以上の被害をもたらす可能性が高いと指摘されている東海・東南海・南海地震への対策強化に向けて、安全・安心科学技術をどのように整備していくか検討する。

(2) 安全・安心を担保する社会システム構築への貢献

今回の大震災の結果として、科学技術の有効性に対する疑問と科学技術の危険性への認識が高まり、さらに、国、組織、専門家と呼ばれる科学者や技術者に対する信頼が低下したと指摘する声もある。それらの信頼を回復し、社会を運営する技術として信頼を担保する社会システムを構築していくために必要な安全・安心科学技術について検討する。

(3) 社会や国民の安全・安心に対する意識や対応力の向上

自然災害を完全に防ぐのは難しく、発生した場合に災害の影響をできるだけ抑え、災害による日常生活、経済活動等の中断がない社会の実現を目指すことが重要である。たとえ、被害に見舞われても、そこから再び立ち直ることができる国民の防災・安全に対する意識や対応力をいかに高めていくか検討する。

3. 東日本大震災で明らかになった課題（科学技術関連）

(1) 東日本大震災に関する総合的な調査・検証

今回の大震災では、地震・津波、危機管理、情報通信システム、災害時の医療、原子力発電所事故への対策等、数々の課題が顕在化するとともに、超高齢化、高齢者・子ども・障害者等の「社会的弱者」の援護等、現在、日本が抱える社会問題を改めて浮き彫りにした。

この大震災が提起した課題の検証は、復興・再生活動とともに、今後の災害に備える観点から重要であり、科学技術の果たし得る役割は、極めて大きい。

現在も災害は継続しており、被害の全体像は明らかになっていないが、今後、災害や環境変化に強い、より安全・安心な社会を構築していくため、震災の状況及び対応、これからの復興過程を体系的かつ科学的に調査・検証し、そこから得られた課題や教訓を踏まえ、東海・東南海・南海地震等の想定災害等を見直し、必要な対策を講じていくことが求められる。

今回の大震災は、未曾有の広域複合災害であり、調査・検証は様々な観点から徹底して実施することが必要である。そのためには自然科学と人文・社会科学双方の多様な専門的知識を結集し、その研究活動や知見を統合して状況認識を統一する枠組みを構築することが必要である。

(2) 今後の大規模災害に向けた取組み

東海・東南海・南海地震等の大規模災害に対して、残念ながら現状ではその被害をゼロにすることはできない。今後は、将来発生が危惧される災害の影響をできるだけ極小化し、人命を守る、災害による経済的成長の中断がない社会の実現を目指すことが重要である。

これまでの防災分野の研究は、居住地域の安全施策、堤防や防波堤の構築など、ハード面での災害低減の対応が主たるものであった。しかし、東日本大震災のような複合的かつ想定を超える規模の災害に対しては、ハード主体の予防的手法や対症療法的なアプローチには限界があるとの認識が高まっている。

また、ハード面の限界が露呈し、市民の平時の備えと瞬時の判断が生死を分けたことが明らかになった今、国民一人ひとりがなすべきことを考え柔軟に行動し、自分で自身のいのちを守る力を持つことが重要である。発生頻度は低いですが、一度災害が発生した時には大きな被害が予想されるような要因に対しては、災害が発生した時に適切な対応をとることにより、被害を最小限に留めるための備えを身につけておくことが課題となる。

このため今後は、ハード面に加え、リスクコミュニケーション、防災・危機管理教育、災害経験の伝承、避難・救急と復旧・復興体制の整備、災害時の情報システム及び医療システムの強化等、ソフト面での対策の充実を図り、ハードとソフトが連携した総合的な研究を推進し継続的に見直していくことが必要である。

なお、今回の大震災においては、特に、情報収集、情報共有、情報発信が大きな課題となった。情報は、我々の社会生活の中で重要な役割を担っており、今回発生した事態を分析、検証し、大規模な危機に的確に対処し、国民の安全・安心を確保するために必要な情報技術について検討することが重要である。

4. 今後取り組むべき当面の課題

(1) 地域社会の安全・安心を担保する総合的なシステムの構築

今回の大震災では、地域の総合的な災害リスク管理の重要性が認識され、地域社会の安全・安心システムの構築に対するニーズが高くなっている。安全・安心科学技術プロジェクト（地域社会分野）の成果や培ったノウハウも活用し、地域が、地域ごとの特徴を活かしつつ、地域のステークホルダー（住民、学校、企業、NPO/NGO等）の参画・協働の下、ソフト面も含めた様々な事態に対応できる総合的な安全・安心システムとはどのようなものか、また、地域の主体形成を含め、これを持続可能な形で構築し他地域へ展開するための方策について検討を行った。

今回の大震災を受け、今後の被災地の復興にあたっては、都市、社会システムが抱える様々な脆弱性を緩和・解消し、自然災害のみならず、人的・複合的な種々の災害や環境変化に対しても、強くしなやかに（robust and resilient）、かつ持続可能（sustainable）な形で対応しうる安全・安心な都市・地域づくりを目指すことが重要である。

被災地の復興及び安全・安心な社会・都市・地域づくりにあたり、ハード、ソフト両面で科学技術が果たす役割は大きく、我が国のみならず国境を越えた科学技術の英知の結集が必要とされる。

さらに、今後我が国が被災地の復興の中で構築していくべき「災害や環境変化に対して強くしなやかな社会」は、国内の他の「潜在リスク地域」はもとより、我が国同様に自然災害等の切迫したリスクに晒されているアジア各国等においても、今後積極的に取り組むべき重要課題として共有しうるものである。

一方、今般の震災を契機に科学技術の可能性と限界、リスクに対して国民は極めて敏感になっているとの指摘もなされており、今後環境変化に強い社会を構築するにあたっては、科学技術的手法によって得られた客観的根拠やデータを地域住民に提示・共有しリスクリテラシーの向上を図るとともに、従前の一方向的な「説得」に基づく合意形成から、双方向のコミュニケーションや熟議を通じた「納得」に基づく合意あるいは政策形成へのプロセスの転換が求められている。

また、持続可能な形で復興及び安全・安心な社会・都市・地域づくりを

進めていくべき主体は、各々の地域であり、市区町村などの自治体であるため、これらの研究開発には自治体の職員や地域のステークホルダーが参画し協働しつつ、専門的知識や研究開発によって得られたデータ等を提供し、また、住民及び政策決定者に対して複数の選択肢や将来予測を提示するとともに、研究開発終了後もその取組みが自律的に継続・発展することが求められている。

さらに、リスクや危機対応に関しては、平常時から活用可能なシステムを整備していくことが重要であり、都市づくり、地域づくりの初期段階からこのような対リスク、対危機システムを自治体、都市機能の一部としてビルトインしておく必要があることから、まさに今取り組むべき喫緊の課題である。

こうした状況を踏まえ、本委員会では、安全・安心な社会の構築に向けて必要とされる多様な知見や経験が統合された複数の研究開発プロジェクトを推進し、これら研究開発を通じて得られた成果を一般化して他地域へと展開するとともに、ネットワークを形成し拡張する等を一体的に展開することを提案する。

なお、当面は今次震災の被災地域を主な対象とする研究開発に重点を置くが、将来的には国内の他の潜在リスク地域への展開・実装拡大を目指すことが重要である。

(想定されるテーマ)

- ・ リアルタイム避難誘導システムの構築
- ・ 住民参加の取組を通じたリスクリテラシーの向上
- ・ 地域のリスクコミュニケーション活動の推進及びリスク評価手法の確立と合意形成
- ・ 大学を核とした地域防災コミュニティの構築
- ・ 計測データに基づくハザードマップの作成及び住民参加型の避難計画の策定
- ・ 災害対策における自治体間の広域連携・情報共有の仕組み作りと法制度面の隘路解消
- ・ 災害、緊急時の医療サービスのロバスト化・レジリエンシー向上と病院配置・医療品配備計画の最適化、自治体連携システムの確立
- ・ 災害時の物流システムのロバスト化・レジリエンシー向上と燃料等資源配置の最適化に向けた土地利用計画の策定
- ・ 高齢者・障害者・子ども等「社会的弱者」援護のための災害警告システムの構築と避難誘導體制及び被災後の心理的ケア体制の整備
- ・ 社会技術の視点による農業・漁業等1次産業のロバスト化

(2) 研究開発成果の社会への実装化

今回の大震災では、これまで積み重ねてきた災害に関する研究開発成果や科学的知見が必ずしも有効に活用されなかった面がある。なぜ活用されなかったのか、今後の改善につなげていくための取り組みについて検討を行った。

今回、研究開発成果が有効に活用されなかった主な理由として、以下のことが考えられる。

- ・ 平常時から科学者とステークホルダー（行政やユーザー機関・コミュニティ等）間でのニーズや技術シーズに関する情報交換、情報共有、コンセンサスの形成等の連携・協働が十分でなかった。
- ・ これまでの研究開発では、個別分野に特化した取組みが多く、問題解決に資する成果を得るといった観点をもって垣根を超えた情報・意見交換のネットワーク、対応方策がとりえなかった。
- ・ 実際に現場で研究開発成果を使うためには、現場への導入経験や実績が必要であるが、これが必ずしも十分でなかった。

今回の震災対応でも見てとれるように、大規模災害への対策や危機管理においては、多職種、あるいは異なる分野の人々が如何に連携を強化して対応できるかが重要である。

実装化といった面からは、国、地方自治体、学校、警察、消防、自衛隊など公的立場の人々と地域住民の連携に加えて、輸送、エネルギー、食品、建築、農林水産業、商業・サービス業など多くのステークホルダーがそれぞれの役割を有効に発揮できるための工夫や参加の容易性を考える必要がある。

災害に関しては、被害予測→状況評価→避難・誘導→被害極小化のための措置→被災民の救助→被災民の支援→被災民の自立促進・復興、といった経過が考えられるが、それぞれの時点で、どのような役割の人々がどのように対応するのが最も有効な手段なのかを考え、それがうまく機能するための方策を考える必要がある。また、思いがけない障害のために考えた手段がうまく機能しなかった場合を想定し、その代替となる方策を臨機応変に組み立てることができるような仕組みを考えておくことも必要である。

そのためには、今回の震災対応でうまく行かなかった点、問題として指摘された点の分析を行い、それらの課題に対してシステムの構築を考え、それを実践的な面から検証し、検証に基づいた修正を行い、システムをより強固なものへと築き上げて行くというPDCAサイクルを確立する必要がある。また、このことについては、横断的な連携強化や継続可能性という要素を十分考慮することが重要である。

研究開発成果を社会へ実装化するためには、多方面のステークホルダーがうまく絡み合うようなシステムづくりが必要である。特に、実践的な面からはこれら多方面のステークホルダーによる意見のフィードバックが重要であり、これがシステムをより実装可能なものへと引き上げる役割を果たす。

一方で、今回の震災では、国内レベルで潜在的な工学技術を持ちながら、実装の面で未熟であったために現場に導入できなかった事例が見られた。

実装化につなげていくためには、技術的な研究に加えて、試作的に製品化したものを実地に近い状況で試す場を確保することが必要である。特に、研究者だけでこのような実証の場を確保し、当該地域のステークホルダーにおける中心的な人物・組織の関与を得て、効果的な実証を推進することは困難な場合も多い。そのため、国やグラント供与元は、現場での人的ネットワーク形成も含め、的確な人・組織の関与が可能となるよう多面的に支援する仕組みを検討する必要がある。また、海外との協働を深め、国内でそのような場を確保することが困難な場合には、外国施設を利用できる枠組みの形成も検討すべきである。

上記を含め、当面の課題である災害対応、災害予防システムの構築、被害拡大防止策、迅速な復興などについては、政策主導の観点からだけではなく、学術主導の観点から科学的な事実、客観的な根拠、緻密な論理をベースとした技術的な提示が求められる。一方、これが実現されるためには、政策への取り込みが可能な内容でなければならず、実行をベースにあるいは実行をフィードバックの指標としてシステムを構築することが必要である。

また、「予想を超えた事象に対し如何に柔軟、迅速かつ的確な対応が取れるか」といった点にフォーカスを当てた災害対応システムの構築が求められる。このような観点から、単なるシミュレーションや被害予測的なものではなく、それを規模に応じて如何に回避できるか、または極小化できるかといった面からの具体的な提示が必要である。

なお、今回は、大規模災害を踏まえた取り組みが主となったが、本委員会では、平成22年3月にとりまとめた「安全・安心に資する科学技術の推進について」において、科学技術で解決すべき課題のニーズを、国家レベルの安全確保のためのニーズと、社会や住民レベルでのニーズとに分類し、それぞれのニーズに対応した最新の技術シーズを実装するための推進方を示しており、これらについても、引き続き、適切な体制の構築と基盤的な取り組みの強化を図っていくことが望まれる。

(3) リスクコミュニケーションと安心文化の構築

今回の震災では、正確な情報がないことやその情報が正しいかどうかの判断に欠けることによる「不安」が差別や風評被害の大きな要因となっている。

適切なリスク情報の開示は、情報の受け手がそのリスクに対して適切な対応をとるための判断材料となる。危機事態発生時においては、適切な情報の開示により、情報の受け手は状況を把握できることによって「安心」し、情報発信者あるいはリスク対応者への信頼を持つことができる。

他方、適切なリスク情報が開示されないと、人々は適切な予防措置や対応を取ることができず、誤解や恐怖による風評被害の発生を招いたり、情報発信者あるいはリスク対応者など、情報提供側への不信感につながる。

本委員会では、国民が、リスクの実態を把握した上で、自らに及ぶ危害の程度や対処の方法を理解し、適切な行動を選択することによって「不安」を抱くことがないことが担保されるような社会環境を「安心文化」と定義し、その構築に向けた取り組みについて検討を行った。

「安心」とは「不安」の裏返しであり、「不安」を解消することが「安心」につながる。

いったん「不安」だと思ったことは、明確な科学的根拠を持ってしても「安心」の方向へと引き戻すことは難しい。また、問題となる事象によっては、科学的根拠を明確に示せないが故に、「不安」のスパイラルから抜け出せないという側面もある。

科学技術の安全性については、技術そのものが進歩して科学としての安全性は増したという客観的状況にあっても、社会不安により「安心」でないものとして捉えられることがある。

このように、安心文化の構築には、社会不安という要因が大きく影響してくる。その根本的解決には困難な点が多いが、少なくとも科学的・客観的な事実を正しく理解し、正しく解釈するという作業が必要であり、国民に「安心」を根付かせるためには、それを分かりやすい言葉で丁寧にしかも正しく伝え、問題に対する理解を深めてもらうための対話（リスクコミュニケーション）が求められる。

安心文化の構築のためには、科学技術と社会との間における信頼の構築が重要である。種々の問題を内包する科学技術に関しては、その評価をしっかりと行う体制を整え、科学技術が社会に及ぼす影響について科学界の方から社会へと常に問いかけと説明をする必要がある。

「安心」の形成のためには、多方面の専門家、職種、考え方の人々の意見を総合し、社会、環境、あるいは科学技術そのものについての正しい評

価が必要である。したがって、情報開示→分析・解析→討議→あるべき方向性の模索というサイクルがうまく機能するよう、教育、講演、実地訓練、公開インタビューなどのコミュニケーションのシステムを的確に設けてゆくことが必要である。

一方で、国民が、独自に情報を入手するための情報を集約する仕組みを整備することが必要である。今回の震災においても、関連する知識、専門技術、専門家などの科学技術的知見がどこにあり、どこで入手できるのかわかりにくかったとの指摘もあった。

科学技術コミュニティ全体の動きが一ヶ所で見えれば、コミュニティからの情報発信や、国民、メディア等の情報収集も容易になる。大規模複合災害においては、関係する学術分野は多岐に渡っており、学際的な連携が不可欠である。研究者同士が必要な情報を共有するためにも、他分野との連携・情報共有するための体制を構築することが重要である。

また、社会科学的な側面からは不安の心理についての要因分析やその形成メカニズムの解析が重要であり、これを風評被害、差別などの防止に活用することが求められる。

一例として、今回の放射性物質汚染、またそれに端を発した食、環境の安全といった問題は、国民が安心できるための正確な情報が求められる局面であり、さらに国際的な信用にも直結する。被災地周辺の住民にとっては出来るだけ早く復旧して故郷で生活したいという願望がある。そのためには、放射線測定（モニタリング）→評価→除染という一連の作業を出来るだけ迅速かつ正確に行うとともに、放射性廃棄物の適切な処理技術の向上といった命題の解決に当たらなければならない。

あわせて、必要な情報が適切に提供されるシステム等が構築され、これが活用されることにより、安心が確保されることが求められる。

5. 安全・安心を脅かす新たな危機

近年の社会的構造の変化等により、犯罪の多様化（複雑化、多国籍化、広域化）、高齢化社会や限界集落、国際条約制定における地位低下、テロ等の新たな危機が顕在化してきており、今後、これらの危機に対する国民の意識や対応能力の向上の方策について検討した。

本委員会では、平成16年4月に文部科学省が取りまとめた「安全・安心な社会の構築に資する科学技術政策に関する懇談会報告書」で整理した「国民の安全・安心を脅かす要因」の再検討を行った。

(1) 多様化・複雑化する脅威への対応

われわれを脅かす脅威は多様化、複雑化している。脅威は、自然災害・事故だけでなく、犯罪、少子高齢化、気候変動、感染症、テロなど多様であり、複合的に発展する可能性がある。脅威は、個々の事象で対応は完結せず、また対応には共通するものが多くある。これらの脅威の対応においては、担当省庁が脅威ごとに対策を取るという縦割りの対応では、効果的な成果を得ることができない。

今後は、多様化する脅威に対し一元的に情報を集約し、原因が特定できないフェーズから減災対応に着手できるオールハザードアプローチが重要であり、こうした理念に基づき、省庁を横断し、総合的に脅威に対処する分野横断的な研究開発のシステムを構築することが必要である。

(2) 新たな脅威を特定・分析し、情報発信する仕組みの構築

今後これらの脅威に対処するためには、国民を含めた社会一般に、脅威に関する知識の共有化を諮り、意識の向上を図ることが必要である。そのためには、様々な研究機関や研究者による、各分野における新たな脅威の特定及び分析に関する研究成果を収集し、その情報を研究者や行政、さらには広く社会に向けて発信する仕組みを構築することにより、新たな脅威の特定・分析の精度を高めるとともに、特定された脅威に対する行政による対策を促していくことが必要である。

6. 重要課題の推進に当たって留意すべき観点

上記の課題等を推進するに当たり、留意すべき点を取りまとめた。

(1) 分野を超えたネットワークの構築

ニーズ側とシーズ側の両方を取り込み、協働して課題対策に当たることができる枠組みの構築が必須である。分野を超えたネットワークの構築は危機管理や震災対応における最重要課題といえる。そのためには、共通の認識を共有できる人づくりをベースとして、その上に各分担者の持ち分が生かせるようなシステムを考える必要がある。これは行政や実地支援においてのみならず、科学的な対策や判断の決定においても同様であり、専門分野の異なる科学者同士が有機的に情報を交換し、重要な国家事項に科学的な観点からの助言を行ってゆくことができるシステム作りが求められる。

そのためには、政策や一部の利益代表者の意見により討議内容が制限されるのではなく、自然科学者、人文社会科学者が一体となり、真に科学的見地、倫理的見地からの価値判断ができるようなネットワーク構築が必要である。正当な根拠に基づいて提示された複数のオプションの中から、政

治や行政が方針を選択できるような枠組みがあれば、国民の安心感も増し、国際的な信頼地位向上にも繋がる。また、国際的な見地から、このネットワークに外国の然るべき機関や団体を取り込むことを検討することも必要である。

また、安全・安心の科学技術を広く捉えれば、経済情勢や時流により、いざ危機的状況に対するときには長い年月をかけて築き上げた人材も情報も失われている状況がないように、少数でも幅広くさまざまな分野の専門家を永く維持させていく仕組みを構築していくことが重要であり、例えば、大学評価の基準の中に、研究者のテーマ継続性のユニークさを評価の視点に取り入れることや、行政がそれらの専門家集団のネットワークを把握するなどの仕組みを検討していくことが必要である。

(2) 分散型・多重化システムの有効性（ライフライン、物流等）

平時にあっては、トップダウン型とボトムアップ型、若しくは公的ラインと企業などの私的ラインが混在している。しかし、一旦大災害や国家危機のような状況となった場合には、協働して作業できるような仕組みが必要である。特に、被災地への支援に当たっては、非被災地での備蓄や機能的なシステムを如何に有効に割り当てられるかといった観点からのシステム作りが望まれる。途絶したライフラインの復旧には公的機関の介入が不可欠であり、時間も被害状況に応じてある一定の期間を要する。したがって、被災時の急激な機能不全を防ぐためには、特に電気、水に関しては、メインのライフラインが途絶した際の代替手段を平時から別系統で準備しておく必要がある。これは、実際に常時 2 重にラインを確保するというのではなく、飽くまでも系統的に機能し得る非常時の代替手段を確保しておくと言う知恵の部分によるところが大きく、そういった意味で、地域毎の状況に応じた多重化システムを構築しておく必要がある。

今回の震災では、多くの自治体や企業が改めて、災害時の LCP (Life Continuity Plan 生活継続計画) や BCP (Business Continuity Plan 事業継続計画) の重要性を痛感した。

学校教育でも企業でも、従来の防災訓練が一次避難による人の安全確保に留まっている点を見直すことが望まれ、そのための指針づくりは、省庁を横断した調整と推進が必要である。

また、ビジネス全体については、サプライチェーンの維持・復旧、情報(ストック情報の保全、情報フローの維持・復旧)、設備の保全等を BCP の見方で見直すことが望まれる。今後、都市インフラ関連では、①災害時の都市インフラ、ユーティリティシステム(水、エネルギー、情報)のロバスト性

や復帰容易性の確保、②老朽化インフラの維持・更新、③高齢化社会向けの交通インフラ、といった観点の分析・議論・研究が求められる。

なお、このような分散化・多重化では、コストが推進上の課題となっており、分散化・多重化に要するコストの削減に資する技術開発を促進する取組を検討することも必要である。

(3) 既存の技術の活用

今回の震災では、例えば岩手県において、携帯電話端末を利用した被災民の健康管理情報の早期把握と情報集約化による対応策の提示といった医療情報システムが有効に機能した。

このような、汎用性の高い既存の技術をこれまで使われていなかった方面に利用して、災害時の対応能力を上げることを検討することも必要である。被災した状況ではまずライフラインが損なわれている可能性が大きく、そのような状況でも機能する既存の技術を利用しシステム化する工夫・アイデアが求められる。特に、災害対応に必要な情報は正確である必要があるばかりでなくそのスピードが要求される。

既存技術を活用推進して行くためには、問題点と既存技術をマッチングして、様々なアイデア、時間軸、人的要因（教育・理解しやすさ）を加味したシステムを構築する必要がある。

具体的には、蓄積された既存の技術に関する知識を持つ専門家と安全・安心に関わる課題の解決に取り組む専門家とを結びつける各分野の科学技術に関するデータベースにある既存の技術が、安全・安心に関わるどのような課題の解決に利用可能であるかを特定するコーディネータ機能を構築することが考えられる。

(4) 国際連携・協力

我が国の科学技術が国際的な信頼を得るためには、国内独自の基準でなく国際的な基準を念頭にシステムを考えていく必要がある。また、国内技術を利用して国際競争に耐えうる製品として開発する上でも、国際規格に合う製品、システムの開発に当たる必要がある。

このため、国際基準や国際規格、また海外製品の能力についての最新情報の収集を強化し、国内規格と国際規格の整合性の促進を図ることが肝要である。輸出入に関して障壁がある場合には、出来るだけそれを取り払って研究促進が可能となるように支援する必要がある。

一方、国際的な連携や協力を深めてゆくためには、それぞれの分野における日頃からの交流促進が不可欠であり、人的交流を推進することが必要である。そのためには、関連省庁との連携による国際的な交渉力の強化が重要である。

平成13年9月11日の米国における同時多発テロ事件以降、世界的にテロへの脅威への対処の必要性が認識され、各国において、新しい技術を用いたテロ防止に関する取り組みが行なわれてきた。ただ、テロ対策技術などは、市場が限られ、必要とされる情報公開にも限界があることから、民間参入のハードルが高く、公的機関を含めたユーザーサイドと研究開発側との連携が他の分野よりも強く求められる。

テロ対策技術開発や犯罪捜査支援のための技術開発については、行政ニーズを踏まえた研究開発をよりいっそう強化することが必要とされており、大学や各種研究機関と技術を利用する側の省庁などとの連携を強化し、当該分野の取り組みを充実していくことが必要である。

また、海外諸国においても、テロ・保安対策担当部局をはじめ、我が国の先端的な技術の活用に対する潜在的なニーズは大きく、海外市場まで含めて考えると日本では思いもつかなかったニーズが出てくる可能性もある。したがって、この分野で経験の蓄積がある諸外国との協力がより必要とされる。

一方、こうした諸外国との協力においては、これまでよりもレベルの高い技術・情報管理が求められるため、そのための協力の枠組みや研究機関における体制作りなどを強化していく必要がある。

また、オールハザードアプローチの観点に立ち、協力の分野を広げ、関係省庁等も含む体制の下、国際協力を一層推進することが求められている。

(5) 人材育成

大規模災害対策や危機管理においては、科学技術的専門知識を持った危機管理対応の専門家の役割が重要である。

今回のような大規模複合災害では、必要とされる知識や技術の全てを個人の問題に期待することはできない。異なる知識・方法論を持つ多種多様な分野の個々人が集い、チームとしての力を発揮することが重要であり、複数の分野の人たちが協力しなければ解決できないような問題を協力して解決していく素養や能力を備えた人材が求められる。また、このようなチームには、チームを目標達成に導くリーダーの存在が不可欠であり、全体を俯瞰し異分野を融合するとともに、緊急時の意思決定能力を備えた人材が必要である。

チームの中で力を発揮できる優れた人材を育成するためには、若い頃から異なる組織や文化を経験し、複数の分野の知識を活用して問題を解決する多様な視点や発想を柔軟に取り入れられる素養・能力の向上に向けた実践的な演習等の充実を図ることが重要である。

また、技術者と専門家と一般市民との間をつなぐ役割を果たす科学技術コミュニケーターの育成が急務である。常日頃からのリスクコミュニケーションとともに、今回のように科学技術的知見が強く求められる時に、一般市民の関心事・情報ニーズを理解し、それを科学者に伝え、適切な科学情報を分かりやすく伝えることのできる人材育成が必要である。

人材育成のためには、「継続性・発展性」が重要である。このためには、教育を受けた者が一定のレベルに達した後、教える側の立場として更に発展的な役割を果たすことが望まれる。このため、人的能力具備後の仕事の場の提供や教育システムへの積極的関与の枠組みを構築することが必要である。

また、上記のように、若い世代を教育し将来に向けた裾野の広い人材育成を考えてゆくためには、学校教育に取り込める内容やシステムの開発が必要である。全ての分野に共通することであるが、ある一定のコースを履修してそれで人材育成が完了することはなく、生涯を通じた教育のレベルアップの仕組みやキャリアアップの枠組みを提示することも重要となる。

一方、今回の事例でも明らかになったように、初等・中等教育における防災教育は適切に実施すれば児童・生徒のみならず地域全体に対して大きな教育効果をあげることができる。初等・中等教育における安全・安心に関する教育を推進することは、将来において安全・安心への取組意識の高い国民を広く生み出すことが期待できる。

また、安全・安心に関わる業務に携わる専門家や安全・安心教育に携わる専門家を育成するため、現在一部の大学に設置されている危機管理学科やリスクマネジメント学科などの専門教育を拡大・充実させるとともに、教育内容の改善・充実を図ることが有効である。

さらに、現在、行政機関、自治体、企業、地域において安全・安心に関わる業務を行っている担当者の専門知識及び能力の向上に向けた大学院教育の充実も検討する。

(参考資料)

本資料は、平成16年4月に文部科学省がとりまとめた「安全・安心な社会の構築に資する科学技術政策に関する懇談会報告書」の「安全・安心を脅かす要因の整理結果」(参考資料1)に、本委員会において、その後の社会構造の変化により新たに顕在化した主な要因を追記した。

安全・安心を脅かす要因

大分類	中分類	小分類 (例)	
犯罪	犯罪・テロ	<ul style="list-style-type: none"> ・交通機関を対象とするテロ ・重要施設を対象とするテロ ・銃器・刃物によるテロ ・爆発物によるテロ 	<ul style="list-style-type: none"> ・人を対象とするテロ ・放射性物質によるテロ ・生物兵器によるテロ ・化学兵器によるテロ
		<ul style="list-style-type: none"> ・殺人 ・暴行・傷害 ・性犯罪 ・強盗 ・誘拐 ・盗聴 ・詐欺 ・ストーカー行為 ・DV (ドメスティックバイオレンス) ・幼児虐待 	<ul style="list-style-type: none"> ・脅迫・恐喝 ・窃盗 ・放火 ・住居侵入 ・麻薬・覚醒剤 ・少年犯罪 ・カルト集団による犯罪 ・暴力団による犯罪 ・老人虐待
	迷惑行為	<ul style="list-style-type: none"> ・暴走族 ・変質者 ・プライバシーの侵害 	<ul style="list-style-type: none"> ・悪質商法 ・いたずら電話
事故	交通事故	<ul style="list-style-type: none"> ・交通事故 	
	公共交通機関の事故	<ul style="list-style-type: none"> ・列車事故 ・船舶事故 	<ul style="list-style-type: none"> ・航空機事故
	火災	<ul style="list-style-type: none"> ・建物火災 ・車両火災 	<ul style="list-style-type: none"> ・山火事
	化学プラント等の工場事故	<ul style="list-style-type: none"> ・爆発 (製油所、ガスタンク、石油コンビナート等) ・有害物質漏洩 (毒物、劇物、細菌等) 	
	原子力発電所の事故	<ul style="list-style-type: none"> ・原子力施設の事故 	
	社会生活上の事故	<ul style="list-style-type: none"> ・水の事故 ・山の事故 ・教育現場での事故 	<ul style="list-style-type: none"> ・職場での事故 ・製品による事故

自然災害	地震・津波災害	<ul style="list-style-type: none"> ・建築物倒壊、火災 ・ライフライン寸断 ・津波災害 ・液状化 ・物流停止 ・想定外の規模のものへの対応不適による被害 	<ul style="list-style-type: none"> ・PTSD (心的外傷後ストレス障害) ・道路分断化 ・停電
	台風などの風水害	<ul style="list-style-type: none"> ・河川氾濫、ため池決壊 	<ul style="list-style-type: none"> ・土砂災害
	火山災害	<ul style="list-style-type: none"> ・溶岩、火砕流 ・降灰被害 	<ul style="list-style-type: none"> ・有毒ガス
	雪害	<ul style="list-style-type: none"> ・雪崩災害 	<ul style="list-style-type: none"> ・降積雪による都市機能、交通の障害
戦争	戦争		
	国際紛争		
	内乱		
サイバー空間の問題	コンピュータ犯罪	<ul style="list-style-type: none"> ・不正アクセス、なりすまし ・情報漏洩 ・情報の改ざん ・サービス妨害 ・不正取引、不正請求 ・誹謗中傷、脅迫 	<ul style="list-style-type: none"> ・サイバーテロ ・ウィルスによる攻撃 ・情報の破壊、消去 ・情報の不正取得 ・悪徳商法
	大規模なコンピュータ障害	<ul style="list-style-type: none"> ・システム障害 ・通信障害 ・金融機関の商取引の停止による経済の混乱 ・証券市場の停止による市場の混乱 ・インターネットの障害 ・携帯電話やIP電話等の障害 ・交通機関の混乱・停止 ・物流の停滞・停止および生産活動の混乱 ・ケーブルテレビの障害 ・想定外の情報量への対応不適による障害 ・チェーンメール等による通信障害 ・緊急時通信システム機能維持障害 	<ul style="list-style-type: none"> ・情報消失
健康問題	病気	<ul style="list-style-type: none"> ・生活習慣病 ・がん、腫瘍 ・心の病気 ・アレルギー ・中毒 ・遺伝性疾患 ・神経系の病気 	<ul style="list-style-type: none"> ・循環器系の病気 ・呼吸器系の病気 ・消化器系の病気 ・泌尿器系の病気 ・血液系の病気 ・内分泌系の病気 ・皮膚病
	新興・再興感染症	<ul style="list-style-type: none"> ・新興感染症 	<ul style="list-style-type: none"> ・再興感染症
	子供の健康問題	<ul style="list-style-type: none"> ・乳幼児の突然死 	
	老化	<ul style="list-style-type: none"> ・更年期障害 ・認知症 	<ul style="list-style-type: none"> ・身体機能の低下

	医療過誤	<ul style="list-style-type: none"> ・医療事故 ・説明責任不履行 ・薬害
		<ul style="list-style-type: none"> ・ワクチンの副作用と安全性 ・放射線や放射性物質の及ぼす、人体への直接の影響や間接（大気や食品や水を通じて）の影響。短期の影響と、長期の影響 ・歯科口腔機能の保全とQOL ・視力や視力矯正とQOL ・青少年期の過食症、拒食症
食品問題	0157 などの食中毒	<ul style="list-style-type: none"> ・異物の混入 ・食中毒 ・生産地、原産地の表示
	残留農薬・薬品等の問題	<ul style="list-style-type: none"> ・農薬、薬品、添加物問題 ・放射線照射食品
	遺伝子組み換え食品問題	<ul style="list-style-type: none"> ・遺伝子組替え食品の問題 ・遺伝子組み替え生物の生態系への悪影響
社会生活上の問題	教育上の諸問題	<ul style="list-style-type: none"> ・いじめ ・不登校 ・体罰 ・学力低下 ・学級崩壊
	人間関係のトラブル	<ul style="list-style-type: none"> ・家族、親族のトラブル ・近隣、地域とのトラブル ・学校、勤務先でのトラブル ・引きこもり
	地域コミュニティ	<ul style="list-style-type: none"> ・過疎化、限界集落 ・少子化による地域子育て力の低下 ・隣組組織・自治組織・自治消防組織などの崩壊 ・独居家庭、孤独死 ・単身赴任等による孤立や住民票住所と居住住所の不一致 ・老々介護 ・人口減少による地域経済の縮小
	情報量の問題	<ul style="list-style-type: none"> ・情報の過多 ・テクノ難民 ・情報の質
	育児上の諸問題	<ul style="list-style-type: none"> ・幼児虐待 ・育児ノイローゼ ・しつけの問題 ・育児放棄 ・将来への懸念
	生活経済問題	<ul style="list-style-type: none"> ・就職難 ・失業 ・収入の減少 ・家業の経営不振 ・後継者難
	社会保障問題	<ul style="list-style-type: none"> ・年金、保険制度の破綻 ・自己負担の増加 ・社会的孤立、孤独死 ・社会保険料の負担増
	老後の生活悪化	<ul style="list-style-type: none"> ・老後の介護問題 ・老後の生活費不足 ・支給される年金の減額 ・先行き不透明な定年後の生活
	弱者の援護	<ul style="list-style-type: none"> ・危機発生時の弱者の援護 ・デジタルデバイド（情報弱者）の援護

	多面的な問題の噴出	<ul style="list-style-type: none"> ・断片的な知識 ・情報の隠蔽 ・風評被害 ・限られた対応手段 ・交通の分断や資源の枯渇
経済問題	経済悪化	<ul style="list-style-type: none"> ・不景気 ・倒産 ・解雇 ・金融機関の破綻 ・株安 ・国際競争力の低下
	経済不安定	<ul style="list-style-type: none"> ・途上国との貿易の不安定性 ・為替の不安
政治・行政の問題	政治不信	<ul style="list-style-type: none"> ・汚職 ・密室政治
	制度変更	<ul style="list-style-type: none"> ・減反政策 ・国営事業民営化 ・確定拠出型年金への移行 ・ペイオフ解禁
	財政破綻	
	少子高齢化	
	危機対応能力の不足	<ul style="list-style-type: none"> ・災害、テロ等の危機事態発生時における情報対応能力の不足
	国際上の問題	<ul style="list-style-type: none"> ・国際犯罪 ・国際的な経済・金融危機 ・非関税による貿易上の障壁 ・学術的な国際競争力の低下 ・国際条約制定における地位低下 ・知的所有権や商標権などの保護における国際問題 ・製造業のノウハウ等の海外流出
環境・エネルギー問題	地球環境汚染	<ul style="list-style-type: none"> ・地球温暖化 ・オゾン層破壊 ・酸性雨 ・海洋汚染 ・森林破壊 ・砂漠化
	大気汚染・水質汚濁	<ul style="list-style-type: none"> ・大気汚染 ・水質汚染
	室内環境汚染	<ul style="list-style-type: none"> ・シックハウス ・電磁波漏洩
	化学物質汚染	<ul style="list-style-type: none"> ・水銀汚染 ・PCB 汚染 ・種々の物質の解析と行政対応 ・ダイオキシン汚染 ・環境ホルモン汚染
	生物多様性	<ul style="list-style-type: none"> ・生物多様性の減少 ・遺伝子資源の減少 ・侵略的外来生物の侵入 ・生態系の人為的な攪乱 ・緩和作用の減少 ・文化的豊かさの減少
	資源・エネルギー問題	<ul style="list-style-type: none"> ・電力不足 ・食料不足 ・水不足
複合問題	アノミー*	<ul style="list-style-type: none"> ・自然災害によるいっそうの経済悪化と政治不信の中で起きるテロや外国からの組織犯罪による諦念、無気力、アノミー <p>*アノミー（英：<u>仏</u>：anomie）：社会の規範が弛緩・崩壊などすることによる、無規範状態や無規則状態を示す言葉。</p>