

対 外 報 告

地球規模の自然災害の増大に対する
安全・安心社会の構築



平成19年(2007年)5月30日

日本学術会議

地球規模の自然災害に対して

安全・安心な社会基盤の構築委員会

この対外報告は、日本学術会議地球規模の自然災害に対して安全・安心な社会基盤の構築委員会の審議結果を取りまとめ公表するものである。

日本学術会議地球規模の自然災害に対して安全・安心な社会基盤の構築委員会

委員長	濱田 政則	(第三部会員)	早稲田大学理工学術院教授
副委員長	入倉 孝次郎	(第三部会員)	京都大学名誉教授、愛知工業大学客員教授
幹事	池田 駿介	(第三部会員)	東京工業大学大学院理工学研究科教授
幹事	佐竹 健治	(連携会員)	産業技術総合研究所活断層研究センター副センター長
	碓井 照子	(第一部会員)	奈良大学文学部教授
	真木 太一	(第二部会員)	琉球大学農学部教授、九州大学大学院農学研究院学術特任教員、九州大学名誉教授
	岡部 篤行	(第三部会員)	東京大学大学院工学系研究科教授
	今村 文彦	(連携会員)	東北大学大学院工学研究科教授
	角本 繁	(特任連携会員)	独立行政法人防災科学技術研究所地震防災フロンティア研究センターIT化防災研究チームチームリーダー
	日下部 治	(連携会員)	東京工業大学大学院理工学研究科教授
	草間 朋子	(連携会員)	大分県立看護科学大学学長
	古関 潤一	(特任連携会員)	東京大学生産技術研究所人間・社会系部門教授
	陣内 秀信	(連携会員)	法政大学工学部教授
	鈴木 康弘	(特任連携会員)	名古屋大学大学院環境学研究科教授
	住 明正	(連携会員)	東京大学サステナビリティ学連携研究機構地球持続戦略研究イニシアティブ統括ディレクター・教授、気候システム研究センター教授
	竹内 邦良	(連携会員)	(独)土木研究所水災害リスクマネジメント国際センター(ICHARM)センター長、山梨大学名誉教授
	玉城 英彦	(特任連携会員)	北海道大学大学院医学研究科教授
	辻本 哲郎	(連携会員)	名古屋大学大学院工学研究科教授
	林 勲男	(特任連携会員)	大学共同利用機関法人人間文化研究機構国立民族学博物館准教授
	林 良嗣	(連携会員)	名古屋大学大学院環境学研究科長
	山形 俊男	(連携会員)	東京大学大学院理学系研究科教授
	市村 強	(特任連携会員)	東京工業大学大学院理工学研究科准教授

報告書及び参考資料の作成にあたり、以下の方々に御協力いただきました。

岩崎 伸一	独立行政法人防災科学技術研究所水・土砂防災研究部総括主任研究員
鵜野 伊津志	九州大学応用力学研究所教授
栗城 稔	(独)土木研究所研究統括監(現(独)河川情報センター研究第一部長)
小長井 一男	東京大学生産技術研究所教授
佐藤 紘志	元防衛大学校教授
高橋 誠	名古屋大学環境学研究科准教授
藤井 敏嗣	東京大学地震研究所教授
堀 宗朗	東京大学地震研究所教授

要 旨

1 背景

我が国はその地勢・地形条件から地震、津波、風水害等の自然災害による被害を受けやすいという宿命を持っており、これまでも繰り返し甚大な自然災害に襲われてきた。

さらに近年、地球温暖化、都市域のヒートアイランド現象、森林と耕地の喪失、砂漠化の進行及び河川・海岸の浸食等、自然環境が急激に変化している。これらの自然環境の変化が集中豪雨・豪雪、巨大台風・ハリケーンの発生及び異常少雨や異常高温等の原因の一つとして考えられている。また、温暖化に起因する海面の上昇が高潮・高波の災害の危険性を増大している。これらの傾向は今後も続くものと推定される。

一方、少子・高齢化、都市圏の過密化、中山間地等の地域の過疎化等、社会構造と国土構造の変化が自然災害に対する脆弱性を増大させている。また、地域コミュニティにおける共助意識の衰退と災害経験伝承の不足、自然離れや電子機器に過度に依存したライフスタイル等も、災害に対して脆弱な社会を作り出している。さらに、国及び自治体の財政状況の悪化による防災社会基盤整備の遅れが懸念されている。

一方、アジアを中心とした開発途上国では、防災社会基盤の未整備もあり、地震・津波災害や風水害が頻発している。自然災害軽減は、国際協調の主要課題であり、我が国の経験、技術、経済力への期待は大きく、国際貢献の柱として戦略的取り組みが求められている。

以上のような自然環境の変化と国土構造及び社会構造の脆弱化の状況の下で、将来の自然災害に対して、「短期的な経済効率重視の視点」から、「安全・安心な社会の構築」を最重要課題としたパラダイムへの変換が求められている。

2 対外報告の概要

日本学術会議は上記の課題に対して、理学・工学、生命科学、人文科学分野等の研究者と実務者より構成される課題別委員会「地球規模の自然災害に対して安全・安心な社会基盤の構築委員会」を平成18年2月に設置した。当該課題別委員会は、自然災害に関する現時点での学術的知見と情報を集約して、将来の自然災害軽減の基本的な考え方と方策を本対外報告としてとりまとめた。

本対外報告では、まず、地震・津波、火山噴火及び気候変化と地球温暖化等の災害要因となる自然現象解明の現状を分析し、今後発生し得る自然現象を予測した。次に土地利用と人口変化に起因した都市と地方の脆弱性及び住宅・建築物、社会基盤施設の脆弱性を評価するとともに、防災意識の低下、少子高齢化、核家族化、情報化、組織・財源等に関わる社会構造の脆弱性を評価して、災害要因となる自然現象の予測結果と併せて、将来の自然災害を予測した。さらに、自然災害軽減に向けての国土構造と社会構造のあり方についての基本的視点、国土構造と社会構造の脆弱性克服の方策及び我が国の知見と経験を生かした国際貢献のあり方をとりまとめた。最後に、研究・開発の推進及び政策・施策の提言等、自然災害軽減に向けて日本学術会議が果すべき役割を示した。

3 提言

課題別委員会での審議結果を踏まえ、自然災害軽減のための今後の政策及び調査・研究等に関して以下の提言をまとめた。

政策・施策への提言

(1) 安全・安心な社会の構築へのパラダイム変換

自然環境の変化と国土構造及び社会構造の脆弱化の状況の下で、将来の自然災害に対して、「短期的な経済効率重視の視点」から、「安全・安心な社会の構築」を最重要課題としたパラダイムの変換を図る。

(2) 社会基盤整備の適正水準

自然災害軽減のための社会基盤整備に向けて、長期的で適正な税収の配分を図る必要がある。社会基盤整備の適正水準の設定には、人命・財産の損失はもとより、国力の低下、国土の荒廃、景観や文化の破壊及び国民への心理的な打撃等を評価する必要がある。

(3) 国土構造の再構築

将来の自然災害による被害を軽減するためには、長期的な視点での均衡ある国土構造の再構築が不可欠である。人口・資産の分散によるリスク分散、将来の人口減を踏まえて災害脆弱地域における住民自らによるリスクを考慮した適正な居住地選択と土地利用の適正化、首都機能のバックアップ体制の確立及び復旧・復興活動のための交通網の整備が必要である。

(4) ハード対策とソフト対策の併用

巨大自然災害による被害軽減のため、防災社会基盤施設の整備等のハード面での対策を進める一方、防災教育、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、ソフト面での対策を促進する。また、早期の復興に向け、被害の範囲や程度を減少させ、復興を容易にするような施設について検討し、事前の対策を講じる。

(5) 過疎地域での脆弱性の評価・認識

過疎化と産業構造の変化により災害への対応能力が低下している離島部・沿岸部・中山間地域において、災害脆弱性を評価・認識し、応急・救急体制の整備を図る。

(6) 国・自治体の一元的な政策

自然災害軽減に関わる各省庁はその役割分担を明確にして、相互の密接な連携のもとに一元的な政策を立案、実施する。地方公共団体は組織・体制の整備を図るとともに、防災対策を推進する。また、地方公共団体は自然災害に対して地方公共団体間の相互の連携を図る。国等は自治体による防災施策を財政面も含めて支援する。広域にわたる被害、壊滅的な被害をもたらす災害に対しては、国が主体的に対応する。

(7) 「災害認知社会」の構築

詳細なハザードマップを国民が受容しやすい形で整備し、ハザード情報の啓発を促進する。また、少子高齢化、核家族化、情報化及び社会と経済の国際化等による自然災害への脆弱性を評価して、広く公開することにより国民の防災意識の適正化を図り、これをもとに「災害認知社会」を構築して、国民及び地域との連携・協力の下に災害に強い社会を作る。

(8) 防災基礎教育の充実

自然災害発生のメカニズムに関する基礎知識、異常現象を判断する理解力及び災害を予測する能力を養うため、学校教育における地理、地学等のカリキュラム内容の見直しを含めて防災基礎教育の充実を図る。

(9) NPO・NGOの育成と支援

公助・共助・自助による自然災害軽減のための国民運動において、防災教育、災害経験の伝承及び発災後の応急活動等、NPO・NGOが地域コミュニティの共助に果たす役割は大きい。国及び地方公共団体等は適正なNPO・NGOの育成に努めるとともに、その活動を積極的に支援する。

(10) 防災分野の国際支援

多様で深刻な数々の災害を克服し、経済発展を成し遂げた日本に対する期待は、アジアを中心に極めて高い。この期待に応えることを、我が国の国際支援の基本に位置付けなければならない。防災分野の国際支援は、社会、経済、農業、環境、科学技術、教育等の活動とシームレスに関連しており、各省庁間の密接な連携が不可欠である。また、各省庁が国内対応の延長として国境の隔てなく戦略的な国際支援を実施できる体制を構築する。

(11) 持続的な減災戦略及び体制

自然環境の変化に加え、国土構造、防災社会基盤施設と社会構造の脆弱性の程度及びその変化を継続的に把握し、逐次対応すべき課題を明らかにしつつ、適切な対策へとつなげていくために、必要なシステムと体制を整備する。

調査・研究の推進に関する提言

(12) 災害の要因となる自然現象予測のための観測システムの充実

地震・津波・火山噴火・台風・集中豪雨・河川洪水等の災害の要因となる自然現象の発生・推移の予測に向けて、観測モニタリングシステムを持続的に充実させ、同時に基礎的な研究も推進する。また、数百年～数千年に一度という低頻度大規模現象についても、地質学的な調査も含めた研究により、被害の規模と形態の推定を行なう。

(13) 自然災害予測のためのモデリングの充実と不確定性の認識

気候変動と地球温暖化について、衛星による地球規模の観測及びコンピューターシミュレーションを持続的に推進・活用することにより、自然変動と人為的起源変動のシグナルを区別し、予測の精度の向上を図る。同時に、科学的な

不確実性も明らかにして、これらの結果を防災対策に反映する。

(14) 国土構造及び社会構造の防災性向上のための研究・開発

国土構造及び社会構造の災害脆弱性を克服するための技術及び防災社会システムに関する調査・研究を公的研究機関、民間研究機関及び大学が連携して、総合的かつ統一的に推進する。国はこれを組織・体制及び財政面より支援する。

(15) 調査・研究成果に関する情報発信と人材育成

公的研究機関、民間研究機関及び大学は自然災害軽減に関わる研究・開発の成果を分かりやすい形で、国民と関係機関に発信するとともに、国内外において自然災害軽減のための人材育成と教育を推進する。

日本学術会議の役割

(16) 学術会議の役割（横断的研究と海外との協力）

日本学術会議は、自然災害軽減に向けて、政策及び研究の基本的方向性について積極的な提言を継続的に行なう。また、理学、工学、生命科学、人文科学を含めた学際的研究、学協会横断的研究を推進するとともに、世界の自然災害軽減のため、国際共同研究を推進して防災技術と知識の海外移転を図る。

目 次

はじめに	1
1 災害要因となる自然現象の解明と予測	2
(1) 地震・津波	2
(2) 火山噴火	2
(3) 気候変化と地球温暖化、気候変動	3
2 国土構造の災害脆弱性	5
(1) 土地利用と人口変化に起因した都市と地方の脆弱性	5
(2) 住宅・建築物及び社会基盤施設等の脆弱性	6
3 社会構造の災害脆弱性	8
(1) 防災意識の低下と少子高齢化・核家族化	8
(2) 社会及び経済の国際化	8
(3) 情報化	8
(4) 組織・体制・財源	9
4 自然災害軽減に向けての国土構造と社会構造のあり方	10
(1) 基本的視点	10
(2) 国土構造のあり方と社会基盤施設等の脆弱性の克服	11
(3) 社会構造のあり方と脆弱性の克服	13
(4) 我が国の知見と経験を生かした国際貢献	15
5 自然災害軽減に向けて日本学術会議が果たすべき役割	17
(1) 研究・開発での役割	17
(2) 政策・施策の提言	17
(3) 国民への発信	18
(4) 国際共同研究の推進	18
おわりに	20
< 参考資料 >	
(参考1) 地球規模の自然災害に対して安全・安心な社会基盤の構築委員会審議経過	22
(参考2) 「地球規模の自然災害に対して安全・安心な社会基盤の構築シンポジウム」 の開催について	25
< 報告書参考資料 >	27

はじめに

地球温暖化、都市域のヒートアイランド現象、森林と耕地の喪失、砂漠化の進行及び河川・海岸の浸食等、自然環境が急激に変化している。これらの自然環境の変化が、集中豪雨・豪雪、巨大台風・ハリケーンの発生及び異常少雨や異常高温等の原因の一つとして考えられている。また、温暖化に起因する海面の上昇が高潮・高波の災害の危険性を増大している。これらの傾向は今後も続くものと推定される。

一方、少子・高齢化、都市圏の過密化、中山間地等の地域の過疎化等、社会構造と国土構造の変化が自然災害に対する脆弱性を増大させている。また、地域コミュニティにおける共助意識の衰退と災害経験伝承の不足、自然離れや電子機器に過度に依存したライフスタイル等も、災害に対して脆弱な社会を作り出している。さらに、国及び自治体の財政状況の悪化による防災社会基盤整備の遅れや、地方の建設産業衰退により、災害予防と災害復旧のための要員の不足が懸念されている。

開発途上国では貧困が自然災害を拡大、深刻化させる最も大きな要因となっており、このことがさらなる貧困につながるという悪循環が形成されている。

以上のような自然環境の変化と国土構造及び社会構造の脆弱化の状況の下で、将来の自然災害に対して、短期的な経済効率重視の視点から、安全・安心な社会の構築を最重要課題としたパラダイムへの変換が求められている。また自然災害の軽減は国際協調の主要課題であり、我が国の経験、技術、経済力への期待は大きく、国際貢献の柱として戦略的取り組みが求められている。

日本学術会議はこの課題に対して、理学、工学、生命科学、人文科学分野等の研究者と実務者より構成される課題別委員会「地球規模の自然災害に対して安全・安心な社会基盤の構築委員会」を組織し、自然災害に関する現時点での知見・情報を集約して、将来の自然災害軽減の基本的な考え方を取りまとめ、これを広く社会へ発信することとした。

この中で、平成 18 年 6 月に国土交通大臣より、日本学術会議会長に対して「地球規模の自然災害の変化に対応した災害軽減のあり方について」の諮問がなされた。地球規模の自然環境の変化や社会の自然災害への脆弱性が進行する状況の下で、(1)今後想定される災害の態様を分析し、明らかにすること、(2)災害の態様の変化を踏まえ、国土構造や社会システムの中で、災害に対する脆弱性がどの部分に存在するのかを評価すること、及び(3)効率的、効果的に災害を軽減するための今後の国土構造や社会システムの在り方を検討すること、が主要な諮問内容である。この国土交通大臣からの諮問内容は課題別委員会の検討課題に密接に関連していることから、諮問に対する答申を課題別委員会での検討・審議結果を踏まえてとりまとめることになった。

本対外報告は、課題別委員会「地球規模の自然災害に対して安全・安心な社会基盤の構築委員会」における審議結果をとりまとめたものであるが、自然災害の軽減は人文科学、生命科学等多分野にわたっており、今後広分野からの広い視点に立った総合的な検討を継続する必要がある。また、防災分野の研究者のみでなく、防災対策や社会基盤整備に関わる行政の実務者、国民、さらには報道機関担当者等を巻き込んだ広範な検討が不可欠である。本対外報告を一つの出発点として広く国民的な検討が進められることを期待したい。この中で、日本学術会議には本課題に関する活動を継続的に展開し、国内外の自然災害軽減のための中心的な役割を果たすことが求められている。

1 災害要因となる自然現象の解明と予測

(1) 地震・津波

近い将来、我が国の安全を脅かすと考えられている地震は、南海トラフ沿いの東海・東南海・南海地震、日本海溝周辺の宮城県沖の地震、首都直下の地震等である。これらの海溝型地震や、内陸部の主要活断層によって引き起こされる地震に関しては、発生場所と規模についてはある程度予測が可能となってきた。しかしながら、地震の発生時期を数日から数時間の範囲で予測することは、東海地震についてはその可能性はあるものの、他の地域では現状では困難である。また、2007年能登半島沖地震等の例で見られるように、マグニチュード7程度以下の地震については、あらかじめ震源を特定できない地震が発生することに留意しなければならない。

2004年スマトラ島沖地震は、同地域において歴史上知られていなかった規模(マグニチュード9クラス)の超巨大地震であり、歴史記録に基づく地震発生予測に警鐘を鳴らした。低頻度大規模災害をもたらす超巨大地震の発生頻度と規模を明らかにするためには、歴史時代の地震の調査のみならず、地質学的な痕跡の調査が不可欠である。

津波予報について、気象庁は地震発生後2～5分で、到達時刻や予想高さも含めた津波予報を出している。ただし、地震の揺れに比べて異常に大きな津波を発生する「津波地震」については、その発生メカニズムの研究、津波警報システム、沿岸住民への啓発等、今後の課題が多く残っている。

地震によって引き起こされる地震動に関しては、近年の観測結果を用いた研究により、断層の破壊過程等の解明が進み、精度に未だ課題は残すものの、いくつかの予測手法が開発されている。これらの手法を用いて、既に「震源を特定した地震動予測図」等が作成され、全国の地震防災計画に利用されている。

海溝型の巨大地震により、長周期地震動が引き起こされ、震源から遠く離れた平野で、大型貯槽内容物の揺動振動を励起したり、貯槽火災を引き起こしたりすることがある。長周期地震動は超高層建物、免震建物及び長大橋梁のように数秒の長い固有周期を持つ大型構造物に過大な動的応答を発生させる可能性がある。

(2) 火山噴火

20世紀は我が国では大規模な噴火は少なく、日本の火山活動としては静穏な時期であった。しかし、活火山は数百年おきに大噴火を行ってきたことが知られており、21世紀には複数の火山で比較的規模の大きい噴火が起こることも想定する必要がある。また、全国的な規模で降灰等の影響をもたらすような巨大噴火が、数千年に一度の割合で発生している。このような巨大噴火は鬼界カルデラ噴火(7300年前)以降発生していないが、その影響を想定しておくことも必要である。

噴火予知について、過去の噴火事例が豊富で、観測システムが整備されている場合には、かなりの確度で噴火の時期を特定することができる。しかし、静穏期が数百年あるいは数千年になる火山もあり、また、マグマの化学組成によって噴火の様式も大きく変わるため、噴火時期の特定は容易でない。短期的な予知ができて、数時間で噴火が開始し、対応のための時間的余裕がないこともありうる。

(3) 気候変化と地球温暖化、気候変動

地球温暖化については、気候モデルを用いた温暖化シミュレーションを中心に精力的な研究が進められている。気候変化に関する政府間パネル(IPCC: International Governmental Panel on Climate Change)の第4次評価報告書によれば、20世紀末と比較して21世紀末では世界の平均気温が1.1 から6.4 上昇するとされている。温暖化の予測に幅がある原因として、複数の社会・経済シナリオが設定されていること、気候・気象変化に未解明なプロセスが未だ多く存在し、十分な分解能を持つ気候モデルが作られないこと及び計算機の能力に現状では限界があることが挙げられる。

地球温暖化による海水の膨張は南極氷床等の融解とあいまって、全球的な海水位の上昇をもたらす。同じく IPCC の予測によれば、21 世紀末では海水位が平均値で18cm から59cm 上昇するとされている。海水位の上昇は海岸浸食を引き起こし、沿岸部の高潮・高波の危険性を増大させることになる。

地球温暖化が台風や集中豪雨に与える影響については、研究が進められているが、これまでの研究を総合すると、台風については、総体としての数は減少するものの強い台風の数が増加する傾向が指摘されている。また、集中豪雨については、温暖化した気候の下では、従来よりも明らかに多く発生すると考えられている。近年、都市部とその周辺において、時間100mm を超える集中豪雨がしばしば観測されているが、都市域のヒートアイランド現象もその一因と考えられる。

集中豪雨や竜巻の原因となる積乱雲の活動は高低気圧より1桁水平スケールが小さく、これらの現象を1日以上前よりの確に予測することは不可能に近い。このため、気象レーダ網等を用いた実況監視に基づいた短時間予測が主力であるが、3時間先程度の予測が実用の限界と考えられている。

気象・気候の変化と地球温暖化がもたらす全球的海水位の上昇、波浪や台風の強度と発生頻度の変化、これらが引き起こす現象及び沿岸災害の連関を図1.1に示す。

気象災害の一つに干ばつに伴う干害があり、その干ばつは砂漠化と密接な関連がある。原因と結果が複雑に絡みあっており、砂漠化が連鎖反動的に進行することが多く、今後、一層、砂漠化の進行が懸念される。黄砂による視程障害、ダストストームによる構造物被害や人的被害、乾燥内陸部や海岸付近での塩害や潮風害の発生等が憂慮される。アジア地域では、火力発電所・工場・自動車等による石炭・石油等の化石燃料の燃焼、家庭での木炭燃焼、農業残燐物の屋外焼却や焼き畑・森林火災等の多様な発生源から、様々な大気汚染物質が大量に大気中に放出されている。中国やインドをはじめとするアジアの開発途上国では、今後も著しい経済成長の継続が予想され、大気汚染問題が一層深刻化し、当該国内の健康や食糧生産、生態系に影響を及ぼすことや、越境大気汚染により周辺諸国への影響が懸念される。また、大気汚染物質は、地球の大気放射のバランスにも影響を与え、気候変動の一因となる危険性もある。

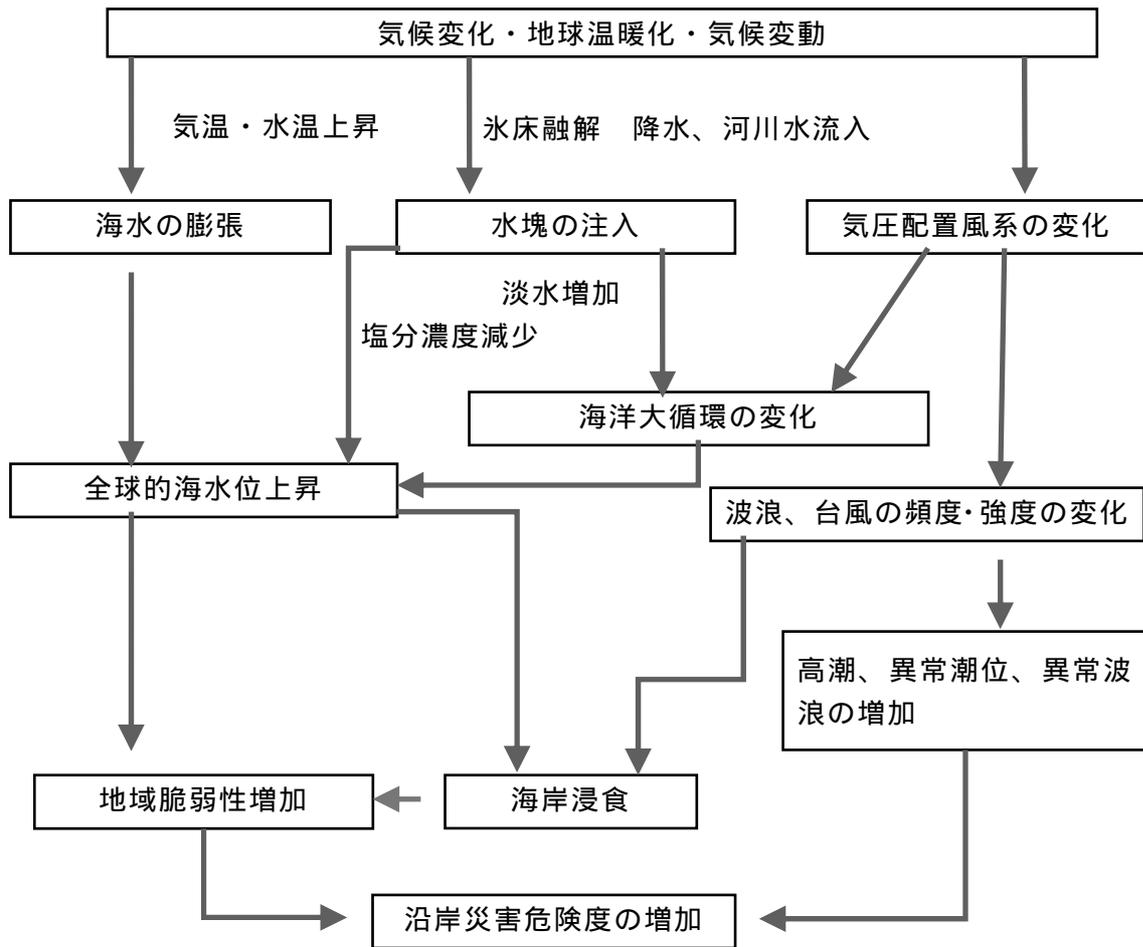


図 1.1 気候変化・地球温暖化・気候変動と沿岸災害の関係

2 国土構造の災害脆弱性

(1) 土地利用と人口変化に起因した都市と地方の脆弱性

都市部の密集市街地と高度な土地利用

我が国では、大都市圏へ人口と資産が集中し、金融・交通・物流拠点等の経済活動が集積している。戦後、高度経済成長期を中心に都市部の人口が急増する中、公共施設を含めた計画的な開発・整備が行なわれなかったことにより形成された密集市街地が都市部に多く存在している。全国の密集市街地の中で、「地震時等において大規模な火災の可能性があり、重点的に改善すべき密集市街地(重点密集市街地)」は約 8,000ha 存在し、そのうち約 60%が東京都と大阪府に集中している。密集市街地には、狭小な敷地に老朽化した木造建築物が高密度に建て並んでおり、細街路が多く、公園等のオープンスペースが少ないこと等により、地震発生時に家屋の倒壊や同時多発火災及び大規模な延焼を起こす可能性が高い。

また、都市部では、地下街、地下鉄道の建設及び地下空間の利用が進められている。これらの地下施設は集中豪雨、洪水、津波、高潮等によって短時間に浸水する危険性をはらんでおり、近年にこのような災害が多発している。

大都市周辺における丘陵地、河川氾濫原及びゼロメートル地域への居住地の拡大は、災害への脆弱性を増大させている。急傾斜地及び盛土造成地の崩壊が過去にも災害を多発させている。また、氾濫原及びゼロメートル地域への居住地拡大は洪水、高潮及び津波への危険性を増大させている。

運輸交通施設

大都市域における運輸・交通施設の安全性の確保は、災害後の応急活動及び復旧・復興活動に重大な影響を与える。しかしながら、これらの運輸・交通施設は、常時より渋滞や過度の混雑等の問題を抱えており、災害時における長期にわたる機能損失が危惧されている。さらに都市部における昼間人口の増大とあいまって、災害時には大量の帰宅困難者・避難民を発生させることになる。

地方の過疎化

都市部への人口集中により、地方では過疎化が進行した。少子高齢化の影響も受けて、過疎化が一層深刻化している。さらに、地方の産業構造の変化による林業や小規模農業の衰退が、森林の荒廃や耕地の減少を招き、水害の危険性を高め、国土景観の維持にも深刻な影響を与えている。

過疎化は地域コミュニティを弱体化させ、防災情報の伝達や適切な警戒・避難誘導行動及び復旧・復興活動に重大な影響を与えている。さらに、過疎化の進んだ地域では緊急医療体制も不足しており、災害時の救急体制に深刻な欠陥が生じている。このような過疎・高齢化によるコミュニティの自然災害に対する脆弱化は、離島や沿岸部及び中山間地域の孤立集落等において顕著である。

(2) 住宅・建築物及び社会基盤施設等の脆弱性

地震・津波に対する脆弱性

兵庫県南部地震の例を見るまでもなく、地震による人命・財産の損失の最大の原因は住宅・建築物の倒壊と焼失である。全国的に見れば住宅・建築物の総数は4,700万戸にのぼり、そのうち25%の1,150万戸の耐震性が不足しているとされている。

道路、鉄道、港湾及びライフラインシステムに関しては兵庫県南部地震以後、順次その耐震化が図られてきたが、未だ将来発生し得る地震動に対して脆弱と考えられる構造物・施設が数多く残されている。

東海地震等のマグニチュード8クラスの震源域が大きく陸域まで広がっており、この領域に新幹線や高速道路及び津波防波堤等の重要施設が数多く存在する。兵庫県南部地震後、従来から考慮されていたマグニチュード8クラスの地震によるやや離れた地点での地震動に加えて、マグニチュード7クラスの地震の近傍域での地震動を想定して、構造物の耐震化が行われてきた。東海地震を想定して、その震源域に位置する構造物の耐震性の確認が行われてきたが、今後マグニチュード8クラスの地震の近傍域に存在する社会基盤施設の耐震性をさらに検討する必要がある。また、道路、鉄道の橋梁等の耐震補強に関して、基礎構造の補強、特に液状化と地盤の流動に対する検討を進める必要がある。

長周期地震動に対して、超高層建物、免震構造建物、吊り橋及び斜長橋等の長い固有振動周期を持つ構造物並びに大型貯槽の耐震性の検討が必要である。特に超高層建物に関しては、現行の耐震設計に用いられている長周期地震動のレベルを上回る長周期地震が発生する可能性もあり、構造の安全性はもとより、ライフラインの機能維持、エレベータへの閉じ込め対策、外壁等の落下防止及び居住者の安全性の確保が課題である。

我が国の大都市周辺の臨海部の埋立地には石油化学等の大型コンビナートが数多く存在する。これらの埋立地の中には、地盤や護岸に対して液状化対策が施工されておらず、老朽化が進行したものもある。液状化や長周期地震動による大型貯槽内容物の揺動振動によって危険物施設や高圧ガス施設が被害を受ける可能性もある。貯槽等の破壊によって危険物等が海上に流出する可能性も否定出来ない。現在、国は首都圏の自然災害に備えて、東京等に基幹的広域防災拠点を建設し、災害後の応急活動・復旧活動のための人員・資材をこの拠点に確保しようとしているが、海上への流出物によって海上輸送に大きな障害が出ることも予想される。

都市圏の海岸、河川の沿岸部等のゼロメートル地域への居住地の拡大が進んでいる。海岸堤防と河川堤防の点検と補修が順次進められているが、直下型地震等による地震動に対して十分な強度を有していない施設も未だ残されている。人的被害軽減の観点から極めて重要な課題と考えられる。

津波に対して防潮堤や河川堤防の強化が進められてきたが、地震動や液状化によって防潮堤や河川堤防に被害が発生し、その後に津波が襲来することが予測される。津波防潮堤や河川堤防は単一の津波外力に対して設計・施工されており、複合的な外力に対して十分な安全性を有していない場合もある。また、臨海部のコンビナート地区では、船舶等の漂流による危険物・高圧ガス貯槽の

損壊と内容物の海上流出を想定しなければならない。さらに津波の引き波による大型タンカーの座礁と重・原油等の流出が危惧される。さらに、沿岸の市街地においては、地下街、地下鉄、ライフライン共同溝、地下室等への浸水被害が懸念される。大都市近郊の丘陵地域では大規模な宅地開発が進められてきた。これらの丘陵造成地では、尾根部を掘削し、谷部を盛土によって埋め立てる方式が採られているが、1978年の宮城沖地震による仙台市郊外の造成地の被害の例を見るまでもなく、地震に対して極めて脆弱な状態のまま放置されている。

風水害に対する脆弱性

戦後「確率降雨」を導入して「治水計画」が策定され、それに基づいて、ダム、遊水地、堤防等の治水インフラが、まだ整備途上にあるものの次第に整備されてきた。不確実性の高い現象ではあるものの、着実な整備により、一定規模の自然外力に対する災害防止能力は確実に備わってきており、戦後間もなくの時代からみれば犠牲者の数は大幅に減少している。しかし、気候変動・気象変化の中での異常豪雨の増大や、まだ整備途上にある治水整備インフラやその整備スピードの鈍化により、破堤による洪水、洪水調節ダムの満杯による機能不全等の事態が近年生じている。

また、我が国では近年時間雨量が100mmを越す局所的集中豪雨がしばしば観測されている。これらの豪雨は都市域での中小河川の計画雨量を大きく越えるものである。また、都市域では土地の高度利用に伴い、地下街、地下鉄、ライフライン共同溝、住居等の地下空間の水害危険性が増大している。このように、都市においても水害の脆弱性が増大しつつあるが、その対策は遅れている。

最近では、気象変化に伴うと見られる竜巻等の発生が多くなり、風害も増えている。我が国ではこの竜巻等による風害の対策はほとんど進んでいない。

社会基盤施設の老朽化

我が国では、高度成長期より整備されてきた社会基盤施設の老朽化が間もなく顕在化し、今後、補修・更新を必要とする構造物・施設が数多く発生する。米国において1970年代から社会基盤施設の老朽化が顕在化し、それに起因する事故が多く発生した。今後、適切な維持・管理と更新を実施しなければ、日本においても同様の状況に陥る可能性がある。さらに、それに自然災害が重畳することにより、被害が拡大することが予想される。

電力、上下水道、通信、ガス等のライフラインシステムは都市機能を支える根幹施設であり、災害発生後の市民生活及び応急活動等に重大な影響を及ぼす。しかしながら、埋設管路や拠点施設等に老朽化が見られ、かつ軟弱な埋め立て地盤や堆積地盤に建設されているものも数多く存在する。ライフライン施設のうち特に電力施設は被害の影響が瞬時に広域に伝播し、かつ他のライフラインの機能維持に大きく影響を与えるため、その防災性を高めることは極めて重要である。

3 社会構造の災害脆弱性

(1) 防災意識の低下と少子高齢化・核家族化

社会に潜む災害脆弱性の第一に、災害発生を念頭に置かない高度成長期以降の日本人の意識が挙げられる。災害脆弱性を重く受け止め、自然環境と共生して暮らしてきた日本人の伝統が薄れている。防災意識の低下が社会の自然災害に対する脆弱性増加の最大の要因となっている。

少子高齢化は、災害時の要援護者を増加させ、災害対応力を低下させて地域の災害脆弱性を増大させている。また、少子高齢化は地域社会の活力低下を招き、災害復旧要員の不足を生じさせ、復興を困難にさせる要因となっている。さらに、人口減少は財政力低下が引き起こし、防災対策の全般に大きな影響を及ぼすことが懸念される。

戦後のライフスタイルの変化に伴い、核家族化が進行し、新興住宅地が拡大した。これによる地域社会の変容は、様々な点でいわゆる「地域力」を低下させている。その第一は地域コミュニティ活動の低下であり、地域を構成する住民の間の一体感や地域社会への帰属意識が乏しくなっている。この状況下では、防災対策を地域コミュニティ内で継続的に進めて、災害時に共助により、応救活動を展開することは困難である。また、第二の地域力低下の要因として、地域固有の災害の伝承の断絶が挙げられる。高度成長期以降の他地域からの移住者の間では、昔からの地元の災害伝承が途絶え、災害に対する脆弱性が高いにも関わらず、そのことに無頓着・無防備でいる場合も多い。家庭内における災害体験や災害対応方法の世代間の伝承の断絶には核家族化も大きく関与し、潜在的な災害弱者の増加に拍車をかけている。

(2) 社会及び経済の国際化

国際化に伴い、外国籍住民の比率が高まっている地域も多い。こうした地域においては、自然災害に対する生活経験の違いから、住民の災害に対する知識や意識が日本人のそれと大きく異なる場合もある。比較的小規模な地震によりパニック的状況が起きた例もある。こうした外国籍住民に対して、災害に対する基礎的な啓発や外国語による災害情報の提供が不足している。また、単に言葉の壁や情報不足というだけでなく、日頃からの交流不足も災害時には大きな支障となっていることにも留意しなければならない。

一方、経済の国際化が、被災地の災害後の経済活動に大きな影響をもたらす可能性がある。阪神大震災における神戸港の被害が、東アジアの外国貿易流通拠点の釜山等への移転につながり、流通の状況を大きく変え、神戸港の国際競争力を著しく低下させた。

(3) 情報化

情報化は、個人・企業・社会にとって利便性の増大を提供しているが、同時に災害脆弱性を増す要因ともなっている。情報システムや情報ネットワークの巨大化・複雑化・グローバル化は、経済的中枢機能を有する大都市の被災の影響を世界的に波及させるとともに、経済的復興を長期化させる。また、今日の社会は、情報の入手をインターネットや携帯電話に過度に依存し、居住地域の自然環境に

ついて直接その自然に触れながら知識を得たり、地図を正確に解読したりする人間能力の低下を招いている。その結果として、自然からの危険察知能力の不足と、災害時に安全を確保するための有効な手段と体力、さらには避難路・避難場所等への関心が薄らいできている。加えて現代生活は、情報システム及びネットワークが常に稼動することを前提にしているため、停電や事故によるシステムダウンによる情報伝達の遮断により、社会生活に困難がもたらされる。災害時には各種の情報を統合して対策に当たる必要があるが、関連する情報システムが多岐にまたがるために、有効な情報を相互に統合できない事態が起こる可能性が高い。

一方、電子商取引の進展や顧客サービスの高度化、さらには電子政府・自治体等の構築が進展する中で、災害時の情報管理に支障が出る危険性がある。また、災害時におけるプライバシー保護の議論も未成熟で、過度な個人情報保護の意識が、災害時要援護者の実態把握や救助活動の支障となることも懸念されている。

(4) 組織・体制・財源

我が国では、災害対策基本法に基づき、中央防災会議が「防災基本計画」を策定し、これに沿って中央省庁及び指定公共機関が「防災業務計画」を作成し、施行している。また、都道府県、市町村等地方公共団体は、国の防災基本計画に基づき、地域の実情に即した「地域防災計画」を作成し、これを実施することが求められている。

しかしながら、中央防災会議と各中央省庁の間で、個別の特定課題に関する調整はとられているものの、その連携は未だ不十分で、国全体としての総合的な防災対策の実践に問題が残されている。自然災害軽減及びそのための調査研究に関わる国としての予算のあり方についても中央防災会議、各中央省庁及び総合科学技術会議との間の横断的対応が不十分である。

自然災害発災前の対策及び発災後の応急活動、復旧・復興活動における主要な役割は都道府県、市町村に委ねられており、災害拡大防止の観点から地方公共団体とその首長の責任は極めて重い。しかしながら、地方公共団体によっては、災害時の機動的な対応を想定した組織・体制が十分に整備されていない場合もある。また、広域的な自然災害に関しては、複数の地方公共団体による連携と協力が不可欠であるが、広域にまたがる防災計画とそのため体制の整備は不十分である。さらに、多くの地方公共団体においては、長引く財政状況の悪化のため、防災社会基盤の維持・管理と更新が進んでいない。また、「平成の大合併」による行政のスリム化が進められたが、防災においては新たな脆弱性を産み出している。地域の状況に疎遠な者が防災担当者に配置されるような事態もあり、地域における災害脆弱性が急速に増大することが懸念される。

水防等の自然災害の防止や災害からの復旧・復興活動に建設産業の従事者が果たしてきた役割は大きい。公共投資の減少等により地域の建設産業は縮小の傾向にあり、自然災害の予防や復旧・復興のための要員不足が懸念されている。

近年、NPO が地域社会の主要な役割を担うようになってきた。従来は国や地方自治体が担っていたボランティアによる活動のコントロールを NPO が分担するようになってきている。国、自治体等は適正な NPO の育成を支援するとともに、地域の防災活動に積極的に活用する必要がある。

4 自然災害軽減に向けての国土構造と社会構造のあり方

(1) 基本的視点

従来、我が国では社会基盤整備の遅れから整備することに精力が注がれ、将来の適正な社会基盤整備のあり方について十分な議論がなされてきたとは言いがたい。この議論を行う上で、災害の規模を分けて取り扱う必要がある。一つは通常の規模の災害であり、もう一つは復旧に大きな困難を伴い、国内及び国際政治・経済に大きなインパクトを与えるような巨大災害である。

自然災害軽減のための財政基盤は税収に基づいており、社会基盤の整備により自然災害軽減を図ることは、国家の重要な責務である。このことから、国家の長期的な税収の適切な配分としての社会基盤整備を考える必要がある。社会基盤整備の適正な水準に影響を与えるファクターとして、我が国が持つ現在及び将来の経済力、人口構造・配置、戦略的視点からの国際競争力の維持、国民が納得する安全・安心の水準、良好な環境の保全等の社会環境及び地球温暖化等による自然環境の変化等が重要である。このファクターを定量化するにはリスク評価が必要であり、国土の荒廃、国際競争力の低下、景観や文化の破壊、国民の心理的打撃等を適切に評価する必要がある。

我が国では、社会基盤の維持管理の重要性が増しつつあり、管理者が常に施設の状態を把握し、データを蓄積、分析するほか、確率・統計的考えを取り入れたライフサイクルアセスメントや、効率的・効果的な維持管理を実施していくためのアセットマネジメントの考え方を導入することが必要である。

中規模以下の通常の災害に対しては、ハード対策で対応し、災害の発生そのものを阻止することが原則となる。この場合、社会基盤整備は、新設のみでなく既存の施設の有効活用の視点も大切である。この半世紀の間に社会基盤施設整備の着実な進展により、風水害や地震災害による犠牲者数は大幅に減少し、通常規模の災害に対しては一定の効果を挙げてきた。しかしながら、これらの社会基盤施設の中には老朽化が進んでいるものもある。防災施設の適切な維持・管理を行い、必要があれば強化して安全性を向上させることも重要である。

自然環境と社会環境の変化による自然災害の巨大化及び災害の態様の変化を考慮した防災対策が今後重要となる。これら将来の巨大災害に対しては、まず人命被害を最小とすることが求められるが、対応の基本的考え方は「予想を超える自然現象による災害への対応」、「設計値を超える外力への対応」である。巨大災害は一般に発生頻度は低いものの、国民や社会に与える影響は深刻である。これらの低頻度ではあるが巨大な災害に対しては、防災社会基盤の整備によるハード面の対策だけではおのずと限界があり、発災前の防災教育やハザードマップ等によるリスクの評価と周知、発災後の避難・救急活動等のソフト対策も重要となる。予想を超える自然現象や外力に加えて、いかに被害を最小化するかという視点が求められている。

我が国では欧米において取り組みが行われている地球温暖化に対する適応施策（adaptation）に関する認識が低く、今後意識的に取り組む必要がある。過去の地球上の水循環に関するデータの精査や地球シミュレータによるシミュレーション結果等を積み重ね、20年程度先を見据えて、我が国の人口・国土構造も勘案して、適切な防災対策を今から立て、そのための防災社会基盤整備を急がなければ

ならない。

防災社会基盤整備の適正水準に対するコンセンサスを形成するためには、まず、公助・共助・自助における、国・自治体等の公的機関、民間機関及び地域コミュニティと個人の役割と責任の認識が不可欠である。国・自治体等の公的機関は、国土構造と社会構造の脆弱性を分析し、将来の自然災害によるリスクを評価して、これを分かりやすい形で国民に説明するとともに、災害軽減のための複数の方策とコストを提示する必要がある。また、広域にわたる被害、壊滅的な被害をもたらす災害に対しては、自治体等の対応に限界があり、国が主体的に対応する必要がある。

企業等の民間機関は、付近住民と従業員の安全確保と対策を講じるとともに、経済被害の早期復旧に向けて事業継続計画を整備しなければならない。地域コミュニティは災害訓練や応急活動等により災害に強いまちづくりに、また国民一人一人は災害に強い家づくりに対して、それぞれの責任を果していくことが必要である。

自然災害は世界共通の課題であり、国際協調によりこの課題に取り組んでいかなばならない。貿易や開発援助を通し、国土や社会の改変に大きな影響を及ぼしている我が国が、その結果でもある環境問題や災害の増加に対して、他人事ではない責任を認識することは、国際協調の重要な視点である。この視点に立って、国内対応と国際対応を峻別した縦割り行政の弊を廃し、戦略的国際貢献体制を構築することが必要である。

(2) 国土構造のあり方と社会基盤施設等の脆弱性の克服

国土構造のあり方

大都市圏の都市機能を災害時においても維持することは、世界の政治・経済の安定に資することからも国際的な責務でもある。そのためには都市機能のバックアップの構築、最低限の機能維持のためのインフラ整備、早期の機能復旧能力の向上が必要である。

都市周辺部の急傾斜地、丘陵の盛土造成地や水際のゼロメートル地帯等の全ての地域に対して、安全のための財政措置をすることはほとんど不可能であり、災害の危険性に関する情報を常に提示し、住民が災害リスクを十分に意識して自ら居住地選択を行えるように支援することが求められる。

また、災害脆弱地域の指定、洪水氾濫の発生確率に応じて宅地開発者には安全対策を、居住者には洪水保険を義務付け、急傾斜地、丘陵地の住宅開発には、十分な安全基準を課すほか十分な保険を義務付ける等の土地利用の誘導策を施すことにより、今後さらなる災害脆弱地域の拡大防止とそこに住む住民数の増大を防止する必要がある。土地利用の誘導策の一環として例えば水田地の開発に当たっては、遊水機能を確保するため、その機能を定量化し代替機能を確保する等の施策も必要である。

今後、100年間で人口が大幅に減少することを回避することは容易ではなく、地域の防災には、これを想定したシナリオを考えておく必要がある。人口減少による一人当たり国土維持コストの増大を防ぐモデルとしてコンパクトシティが提案されているが、これは防災コストを低減させる地域戦略としても有効である。

そこでは、高層建物群と老朽化した木造住宅群が混在・密集した災害脆弱地域を再構築し、市街中心部に生活機能を集中させる構造にすることによって、防災機能の向上、職住近接の環境整備、アメニティ改善を達成し、あわせて環境負荷を低減するとともに災害弱者である高齢者にも生活しやすい持続可能な街づくりが追求される。

将来、災害脆弱性が高い地域として、過疎化が急速に進展する中山間地及び沿岸部の孤立集落に対しては、災害に対する情報を提供しつつ、リスクを考慮した住民自らによる適正な居住地選択を支援することが求められる。また、高齢化社会を見据えて、公的性格が強い各種居住施設等は、安全性が確保できる場所に設置する等の施策が必要である。

以上は過疎化が進展する地域を放棄することを意味するのではなく、健全な国土の保全という観点から、森林・耕地の荒廃対策やそのための各種構造物の整備を治山・治水対策の重要な項目として組み入れるべきである。このとき、これらの構造物はごく狭い地域を対象とした安全性確保を目的として設置するというよりも、地域全体のバランスを考慮した災害安全性や国土保全上重要である森林の維持管理、河床低下、海岸線確保等との関係を考慮し、流域全体のバランスを考慮して整備を進めるべきである。

住宅・建築物及び社会基盤施設等の脆弱性の克服

兵庫県南部地震以降、多くの自治体は無料での家屋の耐震診断や低金利での耐震補強費の融資等の制度を整えてきたが、家屋等の耐震補強は遅々として進んでいないのが現状である。

耐震性の低い老朽化した家屋には、核家族化によって老年層の人々が家族と離れて居住している場合も多く、老後の財政的な問題等もあって融資を受けてまで家屋の耐震化を進めないという状況がある。中央防災会議はその地震防災戦略の中で、今後10年間に家屋の耐震化率を現在の75%から90%にまで引き上げ、人命の損失を半減するとしているが、これを達成するためには、住宅・建物の耐震化に対してより積極的な公的資金の投入も考えなければならない。

大都市周辺の臨海埋立地の安全性に関しては、地盤条件データと護岸構造データの収集を推進し、これらを用いて将来の地震による液状化、地盤の流動等に対するリスクを評価して公開し、必要な場合は適切な対策を施行する必要がある。対策の実施に当たっては国・自治体による財政支援制度の整備も考慮すべきである。

また、東京湾等の閉ざされた海域における、危険物と高圧ガス等の流出及び海上火災の可能性を検討し、湾内の海上交通機能と建設中の基幹的広域防災拠点の機能性を検討するとともに、民有護岸の老朽化や耐震強化等に対する公共としての取り組みに着手する必要がある。

大都市周辺の丘陵宅造地の安全性に関しては、盛土及び急傾斜地の実体と施工状況調査を行い、必要な対策を講じる必要がある。調査及び対策のための公的な財政支援も視野に入れる必要がある。

マグニチュード7クラスの近傍域の地震動は兵庫県南部地震後に改訂された耐震設計法において考慮するようになったが、マグニチュード8クラスの震源域の地震動の影響は考慮されていない。東海地震等を対象として、マグニチュード

8クラスの震源域に位置する構造物とライフライン施設の耐震性を検証し、必要な場合には適切な補強対策を実施する必要がある。

将来、全国各地で発生が予定される長周期地震動と、これらに対する構造物・施設の耐震性の照査方法の検討が平成16・17年度、(社)土木学会と(社)日本建築学会によって実施された。これらの調査結果を踏まえて、長周期地震動に対する超高層建物等の耐震性を照査し、必要に応じて対策を講じていくことが必要である。

2004年の新潟中越地震は、直下型地震の特有の強烈な地震動によって上越新幹線を脱線させた。海溝型地震に対してはユレダス等の列車停止システムが有効に働くと考えられるが、直下地震に対しては効果が限定的であり、将来起こり得る災害として新幹線の脱線を考慮し、脱線防止と、脱線による災害軽減のための技術の開発を急ぐ必要がある。

巨大災害に関しては、現在中央防災会議専門調査会で検討が進められている「大規模水害対策」の検討状況等を踏まえ、防災社会基盤の整備・点検、補強を急ぐとともに、複合的なハザードを想定して避難・誘導等のソフト対策を整備すべきである。例えば、臨海工業地帯では、津波、洪水、高潮による危険物、高圧ガスの海上流出と火災、都市部においては津波、洪水、高潮と内水氾濫による地下街、地下鉄、ライフライン共同溝等の地下空間への浸水等に関し、水防施設等のハード対策及び災害情報伝達の迅速化と避難・誘導等のソフト対策を整備する必要がある。また、これらの地域では、人命を守るという観点に加えて、地域の貴重な経済資産を守るという観点からも、既存の施設の防災性を検証し、防災対策を推進すべきである。

(3) 社会構造のあり方と脆弱性の克服

国民の防災意識の適正化

適切な防災意識を国民が共有するためには、場所ごとのハザードを精度良く見積もり、ハザードマップとして整備し、これらのハザード情報を国民に正確に伝え、適切に受容してもらうことが重要である。阪神・淡路大震災以降、ハザード情報の整備と開示が急速に進み、各種災害（洪水・津波・火山・地震・土砂災害等）ごとにハザードマップが整備され、地震については、全国レベルの「地震動予測地図」、「表層地盤のゆれやすさ全国マップ」、「活断層地図」等が作成されている。こうした情報の精度を高めるとともに、最適な受容をいかに促進するかについて、さらなる検討と地域における実践的な取り組みが求められている。

また、「自助・共助・公助の適切なバランスがあって、初めて自然災害の軽減が図られること」、「自助には個人の努力の裏付けが、共助には地域コミュニティの充実が不可欠なこと」等の認識を国民の間に浸透させることが重要である。「行政による、防災に関する住民のニーズの的確な把握」や、「行政・企業・市民の平時からの連携」、「自助・共助の必要性についての啓発や議論」、「マスコミによる適切な情報発信」等を総合的に推進することにより、自助・共助・公助のバランスのとれた防災対策が達成される。「耐震診断や耐震補強への公的補助」や、「被災者への補償のあり方」もこのような議論と一体として進めることに意義がある。

災害に強い地域社会作り

少子高齢化社会、核家族化、地域住民のコミュニティへの帰属意識の希薄化等に伴い、地域が連携し共に助け合うという「共助」の機能が失われつつある。このような中で「共助」を促すためにはまず、ボランティアや市民団体 NPO 等と地方行政が一体となって、地域コミュニティのネットワークを構築し、地域コミュニティの活性化を図ることが重要である。防災活動においては、地域のリーダー的な人材の存在が成否の鍵を握ることも多く、防災リーダーの人材育成が急務である。最近、全国各地で、地方自治体や大学等の支援を得て、地域のコミュニティによる健康づくり、介護予防活動等の施策が積極的に取り入れられつつある。すでに構築されつつある、このような地域コミュニティやそのネットワークを活用して地域防災力の向上を図る、といった多様な取り組みも必要である。地域住民と一体となった双方向の連携が重要であり、現在、内閣府が推進している「災害被害を軽減する国民運動」の気運がより一層高まることが求められる。

新潟県中越地震以降、「地域特性に応じた防災」の必要性が強く認識されており、地域の自然環境・社会環境の特性や、地域で活用できるリソース等を考慮して、地域独自の防災対策の立案が望まれている。企業等が組織を挙げて行う地域を守る取り組みや、自治体の主導の下で地域コミュニティと連携した高齢者や要援護者の安全確保支援、ボランティア団体とも連携した若者と中高年の交流促進等を、今後も拡充・推進していく必要がある。自治体は、地域防災計画の中で、災害弱者支援策とこれに関連するボランティアの位置付けを明確にすることが必要である。

また、災害時要援護者対策としての防災教育も不可欠である。とくに外国人の場合は、単に言葉の壁だけでなく、地域住民との日常的な交流の不足が災害時対応を困難にする要因であり、他の福祉施策との連携の下に、きめ細かな対応を行うことが必要である。

各自治体においては、地域医療のマネジメントが求められる。救援・救護、ドクターヘリの出勤、被災地内医療機関への域内搬送、傷病者が集中する病院への診療・緊急度により傷病者を選別し治療や搬送の優先順位を付ける「トリアージ」の支援、重症患者の域外搬送のための広域医療搬送体制、広域搬送医療拠点（SCU: Staging Care Unit）の診療・運営、搬送時のトリアージの実施や後方支援等の総合的な災害医療体制が不可欠であり、それぞれの地方自治体の災害・防災対策計画の中に明確に位置付けられなければならない。災害時には医療機関の対応にも限界があるため、それを補うためのボランティアの活動も、災害医療体制の中に明確に位置付けられる必要がある。

災害に強い情報システムの構築

災害に強い情報システムを構築するために、システムの災害時の稼働性、組織間の情報の互換性と共有化及び冗長性の確保が必要である。

電子情報への過度な依存や、情報トラフィックの東京一極集中を避け、災害時の情報の冗長性を確保しておくことが必要である。首都圏に集中する情報管理機能を地方分散させ、ネットワークや情報サービスのデジタルバックアップ基盤を形成する必要がある。このためには、行政と民間企業において、災害時の冗長性

確保の必要性に関する認識強化が必要である。

災害時の情報断絶を防止するためには、地下埋設の光ケーブルや通信衛星の整備や、インターネット・地上デジタル放送等、多様な通信基盤と通信サービスの並存・バックアップ体制の確保が必要である。災害時等の輻輳に対応しきれない携帯電話やインターネット等に過度に依存した日常の通信手段の是正も防災の視点からは重要である。また電子商取引業等の高度な情報管理部門においては分散立地が不可欠であり、土地の脆弱性を考慮した減災立地戦略や、建物の耐震・免震化等に特に配慮することが求められる。

防災教育と災害経験の伝承

安全安心な社会を作るためには、「災害認知社会」を形成することが重要であり、このためには、国民の防災意識の適正化に向けて防災教育をより充実することが求められている。地域の災害リスクに関する共通認識を育成し、住民参加型の被害軽減策の検討が可能になることが必要である。将来の自然災害に対して「短期的な経済効率重視の視点」から「安全・安心な社会の構築」へのパラダイム変換も防災教育の重要課題である。

防災教育と災害経験の伝承は、比較的最近大きな災害に見舞われた地域や、東海地震等、予見可能な大災害の切迫性の高い地域では積極的であるが、それ以外の地域では一般に低調である。コミュニティ活動の盛んでない都心部や、高齢化率の高い自治体では実施されにくいという状況もある。防災教育と災害経験の伝承については、その継続性と発展性を確保するため、確固たる実施体制の確立を急ぐ必要がある。

学校教育において、災害が起きる地理的条件についての基礎知識と、異常現象を判断する直感的理解力、災害を予測できる判断力の育成が必要であり、地理や地学におけるカリキュラム内容の見直しも含めた基礎教育の充実が望まれる。

一方、大学や専門学校等の高等教育には、防災の科学・技術を高度化し、発展できる専門家や、防災力向上のために社会をリードできる専門家の養成が期待されている。こうした内容の教育は、社会人教育や留学生教育を通じて、地域社会や国際社会が必要とする人材育成にもつながっていく。

一般に、巨大な自然災害の発生間隔は、人間のライフスパンを大きく超える。このため、古老から聞ける災害経験の伝承にも限度がある。古文書や言い伝え、及び遺跡に残る地震災害の痕跡や、地表地震断層の痕跡である活断層地形等の知識の伝達も防災教育や災害経験伝承の中に組み込んでいく必要がある。

(4) 我が国の知見と経験を生かした国際貢献

我が国は開発途上国の自然資源、工業活動に依存して成立し、各国と運命共同体を形成している。また、我が国は世界最大の開発援助国でもあり、開発に伴う国土の改変、社会変化が災害に対する社会の脆弱性を増大させている可能性もある。このように、国際社会のボーダレス化が進む中では、国境をもって国内外を峻別し、互いに独立で責任がないというのは非現実的である。行政上の職掌も、外務と内務を明確に分けることにより、内務官庁が本務の延長として国際貢献活動をするのを妨げることになっては、戦略的国際協調の障害となる。

我が国は防災の国際協調では、多大な貢献をしてきた。1994年国際防災の10年

(IDNDR: International Decade for Natural Disaster Reduction)を中心とした横浜での国連防災世界会議の開催と横浜原則の採択、2005年国連国際防災戦略(ISDR: International Strategy for Disaster Reduction)を中心とした神戸での国連防災世界会議の開催と兵庫実行枠組みの採択をはじめ、ユネスコや世界気象機関(WMO: World Meteorological Organization)等の国連活動や国際地球観測システム(GEOSS: Global Earth Observation System of Systems)等、さまざまな国際活動を通じての協力やリーダーシップには目覚ましいものがある。横浜会議後の1998年に設立されたアジア防災センター(ADRC: Asian Disaster Reduction Center)や、2006年に設立されたユネスコ後援水災害リスクマネジメント国際センター(ICHARM: International Centre for Water Hazard and Risk Management)の活動もその一環である。今後、日本の経験、科学技術、経済力への期待はさらに高まり、日本の役割も増加することは間違いない。これを効果的に進めるためには、以下のような課題への取り組みが必要である。

- ・ 防災分野は、社会、経済、建設、農業、環境、科学技術、教育等の活動とシームレスに関連しており、省庁間の枠を越えた国際協力が必要である。そのための情報交換の場づくり、活発化を促進し、類似のプログラムの協力によるシナジーを生まなくてはならない。
- ・ 国際支援は、各省庁が国内対応の延長として、科学技術上の協力、情報や知識の交換・共有を、国境の隔てなく実施できる体制が必要である。そのための予算の確保も必要である。
- ・ 途上国の災害の根幹は貧困とガバナンスにある。防災支援は経済支援と一体のものとして、その中に明確に位置付けられなければならない。またガバナンスは能力開発によって向上するが、高度な人材が、行政等の指導的分野に適切な条件で登用され、頭脳流出を食い止められる社会システムが構築されるよう、人材養成と連動した社会改革プログラムの推進が必要である。

我が国は世界有数の自然災害国であり、それを克服して経済発展を達成した世界でもまれな成功例である。したがってこの経験と科学技術、経済力への国際的期待は絶大である。防災は日本が国際社会で高い評価を受けることができる分野であり、ODAの中心に据えられるべきである。

5 自然災害軽減に向けて日本学術会議が果たすべき役割

(1) 研究・開発での役割

将来の自然災害を軽減するため、今後とも下記に示す理工学及び人文学分野の研究・開発の推進が不可欠である。

- ・ 地震・津波、火山噴火及び気候変化と地球温暖化等の災害要因となる自然現象の予測精度の向上、自然災害との因果関係の解明及び人工降雨等の対策法の開発
- ・ 災害に強い国土構造と社会構造の基本的あり方の検討
- ・ 予想を超える自然現象、設計値を上回る外力に対しても致命的な被害を生じない、ねばりのある社会基盤施設の検討
- ・ 既存の低耐震性住宅・建物及び社会基盤施設の診断法と耐震補強法
- ・ 新材料等を活用した災害に強い構造・施設の開発
- ・ 災害経験の伝承と防災教育及び防災国民運動の効果的推進方策に関する検討
- ・ 災害リスクの予測技術と事前観測技術の高度化
- ・ 災害情報の共有化と活用方法に関する検討
- ・ 先端技術、情報技術を活用した警報システムの開発

以上の研究開発は関連の学協会やそれらに所属する研究者・実務者によって推進されることになるが、自然災害軽減のための調査研究は多分野にまたがっており、学協会横断的、分野横断的な連携と共同研究の推進が不可欠である。日本学術会議は其中で主導的な役割を果たすとともに、常に研究・開発の方向性を明確に示していくことが求められている。

国土構造や社会構造の防災性向上に関しては、個々の機関や研究者がそれぞれ取り組んできているが、地震予知研究のような国家的取り組みはなされてこなかった。東京、大阪等の我が国の大都市圏が巨大地震に見舞われる可能性が極めて高くなっていること、また、自然環境の変化により予想を超える災害の発生の危険性が高まっていることを考えると、理工学のみならず人文科学分野を含め「自然災害軽減化研究」の国家的研究プロジェクトの推進が必要であり、日本学術会議はこの研究プロジェクトの企画・推進において中心的役割を果たさなければならない。

近年、我が国の科学技術研究開発に関しては、総合科学技術会議においてその方向性が定められている。「安全・安心社会」が一つの主要テーマとして挙げられているにもかかわらず、他の分野に比較すると自然災害軽減のための調査研究の比重は未だ軽いようである。日本学術会議は総合科学技術会議と協力して、「自然災害軽減のための中長期研究開発プロジェクト」を策定し、公的研究機関、民間研究機関及び大学との共同の下にこれを強力に推進すべきである。

(2) 政策・施策の提言

第20期から始まった新生日本学術会議は、科学的知見に基づく政策提言を行うことを主な任務の一つとしている。単に学術のみに関する連絡や発信のみでなく、行政や社会を意識した政策提言を行うことは、科学的な裏付けのある議論抜きに政策を決定・実施することが困難となりつつある現代では大きな意味を持つ。ま

た、我が国の世論や政策は、報道機関も含めてややもすると意見が一色になりやすく、一方に傾きがちな面がしばしば見かけられる。日本学術会議は、学術の立場から俯瞰的な提言を行える機能を有しており、この機能を活用しなければならない。

災害については、内閣府に中央防災会議が設置されているとともに、各省庁が独自の体制で取り組んでいる。内閣府に所属する日本学術会議は、全ての学術の分野を包含する日本を代表する科学者の集合体として、総合科学である災害現象や総合政策であるべき防災について取り組み、その成果を基に様々な提案を行うのに適した組織であり、またその責務を負っている。また、短期的な行政対応を求められないことから、中長期的展望に立って提言を行うことができるという利点を有している。

政策や施策の提言を行った場合、そのフォローアップも大切である。従来は、ややもすると提言を行ってそれでよしとすることが多かった。しかし、その後の行政等の取り組みを評価し、さらに問題点が生じた場合の対応を行う等のフォローアップが必要である。

(3) 国民への発信

集中豪雨や巨大台風等の予想を超える自然環境の変化に起因する自然災害に対しては、防災基盤施設の補強等のハード面からの対策に併せて、ハザードマップ等によるリスクの評価と公開、防災教育及び発災後の避難システム等のソフト面からの対策が重要である。このため、公的機関による公助に加えて、地域社会による共助及び個々の国民の努力による自助が巨大災害の軽減にとって不可欠な要素である。

このためには、将来の災害リスクに対する精度の高い評価と国民への発信が重要であり、日本学術会議は学協会とともに災害リスクの評価手法の精度向上に関する研究を推進し、これらの手法を用いたリスク評価結果を国民に分りやすい形で発信していかなければならない。さらに日本学術会議は、我が国の学術・科学の研究の中心団体として公助・共助・自助の国民運動の輪の中に積極的に参画していかなければならない。

日本学術会議は、災害軽減に関連する学協会の中心的機関として、災害軽減技術の現状と今後の方向性について国民に分りやすい形で説明し、合意を得ることが必要である。国民への発信に関しては報道機関の果たす役割は極めて大きい。災害軽減に関する報道番組作成に関して、報道機関との定期的な懇談の場等を通じ、最新の知見を発信するとともに、災害軽減のための学術研究推進に関して国民の理解を求めなければならない。中央防災会議は、東海地震や東京湾北部地震等の将来の巨大災害に関して被害予測を行いこれを公表しているが、国民の多くはその災害の実態を十分に理解しているとは言い難いのが現状である。被害予測結果を動画・映画等の分かりやすい形で発信することが必要であり、日本学術会議は学協会や報道機関と協力して、これを推進する必要がある。

(4) 国際共同研究の推進

自然災害軽減に向け日本学術会議が、国際共同研究の推進に果たすべき役割は、第一に国際連携を通じての研究分野の特定、研究実施の支援、そして研究成果の

社会への早期適用に関する環境整備にある。次に過去に多くの災害経験を持ち、先端的な防災技術を有する我が国の国際貢献の視点から、日本学術会議がイニシアティブをもって新たな構想による国際共同研究の構築努力を行う必要がある。

自然災害軽減に向けて、国連主導による国際防災の10年（IDNDR）（1990-1999）に引き続き、2000年に設立された国連国際防災戦略（ISDR）に沿って、各国国内委員会がアジア防災センターや世界気象気候等と連携して国際共同が推進されている。そのほか国際防災学会インタープリメント、国際洪水イニシアティブ、国際斜面災害研究計画等の国際連携組織が国際共同研究体制を築いており、日本学術会議が有する国際学術協力事業の枠組みでアジア学術会議のメンバー諸国とともにそれら諸国際機関と積極的に連携を図ることは、国際共同研究の推進の環境整備に欠かせない。日本学術会議は、数年にわたり「持続可能な社会のための科学と技術に関する国際会議」を毎年開催しているが、持続可能性・大都市問題・貧困問題は自然災害軽減と不可分の関係にあることから、災害軽減を中心課題に据えて上記国際会議を再構成し、その継続的展開を目指すことは、国際共同研究の契機を構築するのに極めて有効である。

おわりに

地球温暖化等の自然環境の変化により、自然災害の規模と態様が変化している。一方、我が国では国土構造と社会構造の脆弱化が進行している。首都直下の地震の発生が逼迫している現在、短期的な経済効率重視から脱却し、安全・安心な社会の構築を最重要視したパラダイムへの変換が求められている。本報告は、上記課題に対して、理学、工学、生命科学及び人文科学分野の自然災害に関する現時点での知見・情報を集約して、将来の自然災害軽減の方策と今後の防災に関する調査研究の方向性をとりまとめ、俯瞰的な提言をとりまとめたものである。さらに自然災害軽減に向けて今後日本学術会議が果たすべき役割についても言及した。

本報告に基づいて、国土交通大臣から日本学術会議会長への諮問「地球規模の自然災害に対応した災害軽減のあり方」についての答申を作成した。

我が国は、その地勢と地形条件より地震災害、風水害、土砂災害が多発するという宿命を負っているが、国・自治体等の公共機関、民間機関、地域コミュニティ、国民及び学術・技術機関が連携して美しく、安全・安心な国の構築に取り組まなければならない。

(参 考 资 料)

(参考1) 地球規模の自然災害に対して安全・安心な社会基盤の構築委員会審議経過

平成18年

- 2月13日 日本学術会議幹事会(第8回)
委員会設置
- 3月23日 日本学術会議幹事会(第10回)
委員決定
- 5月2日 委員会(第1回)
審議事項、今後の進め方について
SCA(アジア学術会議)のレポート(Natural Hazard Reduction:
Recommendation for International Collaboration)について
- 5月25日 日本学術会議幹事会(第16回)
分科会設置、分科会委員決定
- 6月6日 災害軽減のための社会システムと危機管理の在り方の検討分科会(第1回)
本分科会の検討事項について
- 6月9日 地球規模の自然環境の変化と自然災害の予測分科会(第1回)
地球温暖化に伴う異常気象の変化について(住委員)
世界と日本の地震災害(入倉委員)
- 6月13日 災害に対する社会基盤の脆弱性の評価と適正な水準と配備に関する検討分
科会(第1回)
地震災害について(濱田委員)
水災害について(竹内委員)
- 6月15日 役員会(第1回)
国土交通省からの諮問について
今後の委員会における検討方針について
- 6月28日 拡大役員会(第1回)
国土交通省からの諮問について
各分科会の審議状況について
今後の議論の進め方について
- 7月14日 災害軽減のための社会システムと危機管理の在り方の検討分科会(第2回)
災害軽減のための社会システムと危機管理の在り方について
- 7月18日 災害に対する社会基盤の脆弱性の評価と適正な水準と配備に関する検討分
科会(第2回)
津波災害について(今村委員)
水災害について(池田委員)
- 7月26日 拡大役員会(第2回)
各分科会からの報告
本委員会の検討目標について
社会基盤整備の適正水準について
- 8月4日 役員会(第2回)
報告書の構成について
今後の活動について

- 8月18日 地球規模の自然環境の変化と自然災害の予測分科会（第2回）
 豪雨・洪水災害 - 災害から見た自然外力の評価について（辻本委員）
 異常気象と気候変動について（山形委員）
- 8月21日 災害に対する社会基盤の脆弱性の評価と適正な水準と配備に関する検討分科会（第3回）
 土砂災害について（古関委員）
 報告書目次案について
- 8月31日 地球規模の自然環境の変化と自然災害の予測分科会（第3回）
 低頻度大規模災害としての地震・津波（佐竹委員）
 沙漠化・黄砂・地球温暖化・台風害・冷害・南極・人工降雨について（真木委員）
- 9月5日 災害軽減のための社会システムと危機管理の在り方の検討分科会（第3回）
 中央防災会議における取組について
 報告書目次案について
- 9月11日 地球規模の自然環境の変化と自然災害の予測分科会（第4回）
 広域震災想定シミュレータの開発について（市村委員）
 報告書目次案について
- 9月14日 拡大役員会（第3回）
 各分科会からの報告
 報告書の構成について
- 10月6日 委員会（第2回）
 各分科会からの審議状況の報告
 ICSU（国際科学会議）報告
 報告書の構成について
 今後の進め方について
- 10月19日 拡大役員会（第4回）
 各分科会からの報告
 報告書目次案について
- 10月23日 災害に対する社会基盤の脆弱性の評価と適正な水準と配備に関する検討分科会（第4回）
 報告書目次案について
- 10月23日 災害軽減のための社会システムと危機管理の在り方の検討分科会（第4回）
 報告書の内容及び執筆分担について
- 10月27日 地球規模の自然環境の変化と自然災害の予測分科会（第5回）
 気候変動による沿岸災害の増加 - 日本の現状 - について
 （防災科学技術研究所 岩崎伸一氏講演）
 アジア域の大気汚染について（九州大学 鵜野伊津志氏講演）
 報告書目次案について
- 11月14日 拡大役員会（第5回）
 各分科会からの報告
 報告書目次案について
 アジア学術会議について

- 11月15日 地球規模の自然環境の変化と自然災害の予測分科会（第6回）
火山噴火予知の現状と課題について（東京大学地震研究所 藤井敏嗣氏
講演）
報告書目次案について
- 11月25日 災害に対する社会基盤の脆弱性の評価と適正な水準と配備に関する検討分
科会（第5回）
報告書の内容及び執筆分担について
- 11月30日 災害軽減のための社会システムと危機管理の在り方の検討分科会（第5回）
報告書の内容及び執筆分担について
- 12月1日 拡大役員会（第6回）
各分科会からの報告
報告書目次案について

平成19年

- 1月12日 地球規模の自然環境の変化と自然災害の予測分科会（第7回）
報告書案について
- 2月6日 拡大役員会（第7回）
報告書（案）について
- 3月8日 拡大役員会（第8回）
報告書（案）及び答申（案）について
- 4月16日 拡大役員会（第9回）
報告書（案）及び答申（案）について
- 5月9日 拡大役員会（第10回）
報告書（案）及び答申（案）について
シンポジウムについて
地球規模の自然災害に対して安全・安心な社会基盤の構築シンポジウム
- 5月24日 日本学術会議幹事会（第38回）
地球規模の自然災害に対して安全・安心な社会基盤の構築委員会対外報
告「地球規模の自然災害の増大に対する安全・安心社会の構築」について
承認

(参考2) 「地球規模の自然災害に対して安全・安心な社会基盤の構築シンポジウム」の開催について

1. 主催 日本学術会議
3. 後援 国土交通省、土木学会、日本建築学会
4. 日時 平成19年5月9日(水) 13:00~17:00
5. 場所 日本学術会議 6-C会議室
6. プログラム(敬称略):

開会挨拶

濱田 政則(地球規模の自然災害に対して安全・安心な社会基盤の構築委員会委員長、早稲田大学理工学術院教授)

- (1) 課題別委員会の活動と報告の概要

濱田 政則

- (2) 災害要因となる自然災害の解明と予測

入倉 孝次郎(京都大学名誉教授・愛知工業大学客員教授)

- (3) 地球温暖化に伴う自然災害について

住 明正(東京大学サステイナビリティ学連携研究機構地球持続戦略研究イニシアティブ統括ディレクター・教授)

- (4) 国土構造の変化がもたらす災害脆弱性

日下部 治(東京工業大学大学院理工学研究科教授)

- (5) 災害に強い社会構造

林 良嗣(名古屋大学大学院環境学研究科長)

- (6) 開発途上国の災害の状況と海外支援のあり方

竹内 邦良((独)土木研究所水災害リスクマネジメント国際センター(ICHARM)センター長、山梨大学名誉教授)

- (7) 社会基盤整備の適正水準の考え方

池田 駿介(東京工業大学大学院理工学研究科教授)

- (8) 提言と日本学術会議が果たすべき役割

濱田 政則

閉会挨拶

入倉 孝次郎

6. 開催趣旨

日本学術会議地球規模の自然災害に対して安全・安心な社会基盤の構築委員会では、地球規模の災害を視野において、安全・安心のための社会基盤構築の在り方や将来の整備の適正水準を検討し、これらの自然災害や社会環境の変化に如何に対応すべきか、科学的知見に基づく具体的な政策提言(案)をまとめています。政策提言について参加者とともに議論することを本シンポジウムの目的としています。

