第2章　強くたくましい社会の構築に向けた科学技術イノベーション政策の改革

前章でも述べたとおり、東日本大震災は、現代文明を支えている科学技術の限界や影の側面を我々に突き付けた。今回の震災で得られた教訓は、いかに発達した社会であっても自然災害や事故をはじめとする様々なリスクや危機に直面していること、そして、これらの危機による被害を最小化し、素早く立ち直ることができる社会を皆で協力し合って創り上げていかなければならないことである。

2012年（平成24年）１月の「世界経済フォーラム年次総会」（通称：ダボス会議）では、自然災害リスクに関するシンポジウムが複数開催され、日本からも野田総理（衛星中継での参加）、菅前総理らが参加して政財界の要人と意見交換を行った。同会議が発表した「グローバルリスクレポート2012」では東日本大震災に関する特集が設けられ、予想を超える自然災害が経済・社会に与える影響とそれへの対処の必要性を国際社会が認識していることが明らかとなった。例えば、日本の自動車部品メーカーの被災がデトロイトの自動車メーカーに与えた影響が紹介され、高度に相互依存が進んだ世界経済の脆弱性が指摘された。結論としては、自然災害リスクへの対処に当たり「柔軟性と頑健性（flexibility and resilience）」が必要であることが強調された。また、Ｇ８サミット参加国等のアカデミーは、2012年（平成24年）５月10日、「自然災害及び技術的災害に対するレジリエンス（回復力）の構築」等をＧ８サミットを含む首脳会合で取り上げるべき政策課題であると提言した。災害から素早く立ち直ることができる回復力に富んだ社会の構築は、東日本大震災を経験した我が国はもとより、世界共通の課題と言える。

本章では、震災後の我が国が目指すべきこのような社会像として、人類が直面している様々なリスクや危機（自然災害や事故、気候変動と地球温暖化、エネルギー問題、食料問題、サイバーテロ、感染症の拡大等）に対して、その影響や被害を未然にあるいは最小限に食い止め、迅速に回復し、更に発展していくことができる「強くたくましい社会（Robust and Resilient Society）」を提示し、そのような社会の構築のために、科学技術にどのような貢献が求められているのかについて概説する。その上で、震災により提起された様々な課題の克服に向けた先進的な科学技術イノベーションの取組事例を紹介し、このような科学技術イノベーションを一層推進するため、今後の政策の方向性を示す。

第１節　震災後の我が国が目指すべき社会像と科学技術の在り方

震災直後に内閣府経済社会総合研究所が実施した「若年層の幸福度に関する調査」によると、日常生活が一瞬のうちに暗転する姿を目の当たりにしたことへの心理的衝撃、いつどこでまた同じような災害が起こるとも分からない不安感などから、震災を契機に、被災地域に暮らしているか否かを問わず、幸福とは何かという価値観や人生観が変わった若者（20歳代～30歳代）が多いという結果が得られている。

では、東日本大震災を経て人生観や価値観が変わったと思われる多くの国民は、震災からの復興・再生に向けて、いったいどんな社会が構築されることを期待しているのであろうか。そして、そのような社会の構築に向けて、科学技術にどんな役割を期待しているのであろうか。

本節ではまず、国民が求める震災後の社会像について考察し、そのような社会を構築していくに当たって、科学技術に期待されている役割と政策の方向性について概説する。

(国民が求める震災後の社会像)

世界都市災害リスク指数を見ると、我が国は自然災害リスクが他の先進国と比較して突出している。現時点では、耐震化の進展や世界の経済発展の状況などが大きく変化しているが、我が国としては、強固な産業基盤を維持し経済価値を維持・向上させる観点から、留意すべき大きな課題である（第1-2-1図）。平成23年以降に限定してみても、我が国は、東日本大震災以外にも、霧島山（新燃岳）の噴火（平成23年１月下旬）、台風第６号（７月20日，近畿・四国）、台風第12号（８月29日～９月７日，近畿・四国）、台風第15号（９月15日～22日，関東・中部・近畿）、新潟・福島豪雨（７月27日～30日）、豪雪（平成23年11月～平成24年３月）、竜巻（平成24年５月６日，茨城県つくば市）等の自然災害により大きな被害を受けている。地震、台風等の災害リスクが世界的に極めて高いことは、世界全体に占める我が国の災害発生割合（例．M6.0以上の地震回数約20%）が、世界に占める我が国の国土面積0.25%に比して非常に高いことからも明らかである。仮に今回の震災のような大規模広域災害により、世界のＧＤＰの8.6%を占めている我が国経済が長期間停滞するような事態が生じた場合、世界経済や産業に及ぼす影響は多大なものがある（第1-2-2図）。

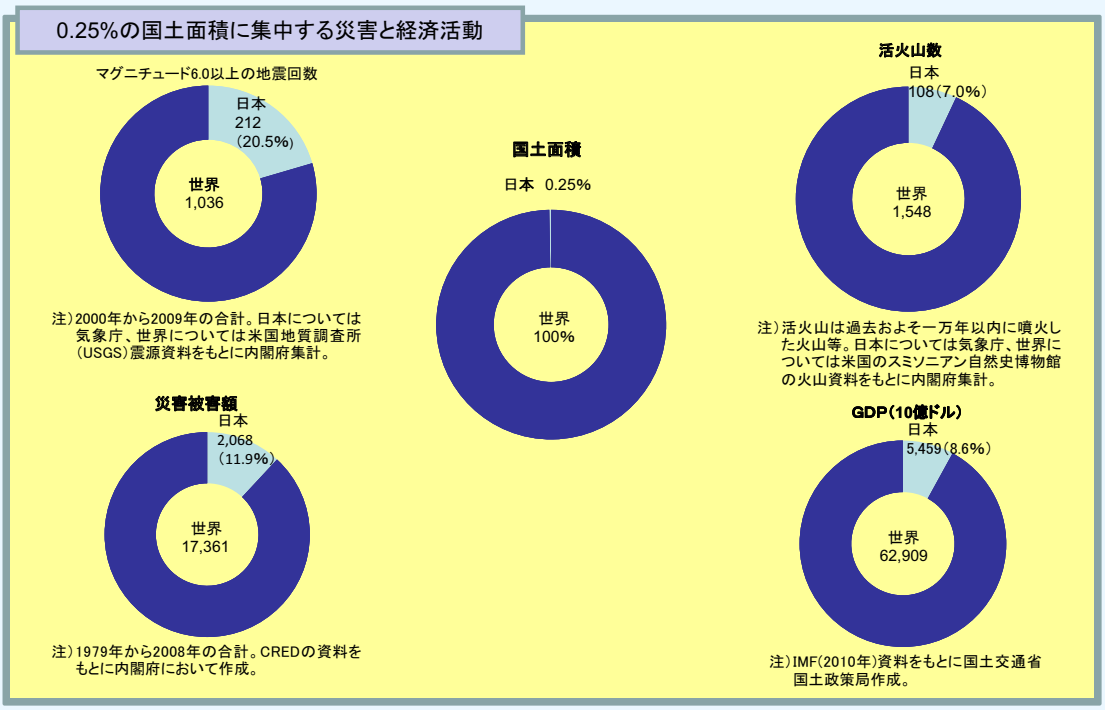
第１-２-１図／世界都市災害リスク指数

東京・横浜	710.0
サンフランシスコ	167.0
ロサンゼルス	100.0
大阪・神戸・京都	92.0
ニューヨーク	42.0
香港	41.0
ロンドン	30.0
パリ	25.0
シカゴ	20.0
メキシコシティ	19.0
北京	15.0
ソウル	15.0
モスクワ	11.0
シドニー	6.0
サンチアゴ	4.9
イスタンブール	4.8
ブエノスアイレス	4.2
ヨハネスブルグ	3.9
ジャカルタ	3.6
シンガポール	3.5
サンパウロ	2.5
リオデジャネイロ	1.8
カイロ	1.8
デリー	1.5

出典：ミュンヘン再保険会社アニュアル・レポートに基づき内閣府作成

注：平成15年３月にミュンヘン再保険会社が公表した「世界大都市の自然災害リスク指数」によれば、東京・横浜は世界主要50都市の中で、リスクが格段に高いとされている。
これは、各都市、エリアについて、
(1) 危険発生の可能性：地震、台風等、水害、その他（火山災害、山林火災、寒ばつ等）の発生危険性（Hazard）
(2) 脆弱性：住宅の構造特性、住宅密度、都市の安全対策水準の３指標から構成（Vulnerability）
(3) 危険にさらされる経済価値：経済上の影響規模に関連する指標。各都市の家計、経済水準等に基づく（Exposed values）
を乗じて得られた指数を基にしたものとされている。
資料：平成16年版　防災白書

第１-２-２図／狭い国土に集中する災害と経済活動



資料：国土審議会政策部会防災国土づくり委員会「災害に強い国土づくりへの提言」参考資料（2011年７月）

一方、産業競争力懇談会（ＣＯＣＮ[1]）では、「リスクが顕在化し社会システムや事業の一部の機能が停止しても、全体としての機能を速やかに回復できるしなやかな強靭さ」（レジリエンス）を有する社会を「レジリエントエコノミー」と呼び、レジリエンスを国家戦略、事業戦略の一環として社会システムや企業経営の中に組み込むことで、国家や事業の競争力強化を図り、自然災害や事故、地球温暖化とエネルギー問題[2]、食料問題[3]、サイバーテロ[4]や感染症の流行[5]などに対して備えることの重要性を提言している[6]。

1　産業競争力懇談会（COCN：Council on Competitiveness-Nippon）は、我が国の産業競争力の強化に深い関心を持つ産業界の有志により平成18年に発足した。
2　東日本大震災に際しては、原子力発電所、火力発電所等の大規模発電施設の停止に伴う計画停電の実施や電力使用制限の発動など、我が国のエネルギー構造がリスクに対して脆弱であることが顕在化した。
3　世界人口の増加、バイオ燃料の拡大、地球温暖化や異常気象頻発の影響による農産物の生産条件の悪化等のため、世界では食料価格が高騰している中、食料自給率が極端に低い我が国は、仮に世界的な食糧危機が起こった場合、食料を十分に確保できなくなるという問題に直面している。
4　我が国では、平成23年度に、大企業や官公庁に対するサイバー攻撃が相次いで発覚したのに加えて、国会議員のメールアドレスが流出するなど情報セキュリティの脆弱性が露呈した。
5　平成21年（2009年）には、世界的な新型インフルエンザ（A/H1N1）の大流行があり、全世界で14,000人を超える人々がインフルエンザに感染して死亡し、我が国でも198人が亡くなった（平成22年３月20日現在、新型インフルエンザ対策推進本部事務局まとめより）。国際的な感染症の大流行（パンデミック）が発生した場合、我が国では、現在の鶏卵を用いた手法で全国民分のインフルエンザワクチンを生産するためには１年半から２年を要することから、我が国社会は、感染症対策という側面でも脆弱性を有している。
6　産業競争力懇談会「レジリエントエコノミー研究会～強靭な（Resilient）社会システムと産業の構築～」より

コラム 1-4

9.11同時多発テロ後の米国が目指す社会とは？

米国では、2001年９月11日の同時多発テロの影響を強く受けて「米国国土安全保障省」（ＤＨＳ[1]）が設置された。この組織は、テロの防止とセキュリティ強化、国境の安全管理、米国移民法の執行と管理、サイバー空間の安全防護、災害からの回復力確保を基本的使命として関連する22の政府機関が再編されたものである。ＤＨＳには「科学技術局」が置かれ、テロをはじめとして近年米国がその対応に力を入れている情報セキュリティや感染症等に対して各種安全保障に係る研究開発を担当し、複数の大学や民間企業が参画した研究拠点を全米12か所に設けて研究を推進している。かつて米国の大統領科学顧問国際問題担当補佐官や国務長官科学技術顧問を務め、日本における居住経験もあるノーマン・ニューライター氏は、東日本大震災後に東京で開催されたシンポジウム[2]で「自然災害は（中略）被害者の救助、治療に加えて計画的な復興が必要となる点で、テロ対策と同じ」とした上で、「共通のキーワードは『あらゆるインシデントに対して、予防し、守り、緩和し、対応し、回復する』である。特に、レジリエンス（resilience）、つまり困難な環境を生き延びる回復能力の実現こそは、あらゆる備えの中核になるだろう」と述べている。

一方、主として米国の産業界と大学及び労働組合で構成される超党派の民間組織である競争力評議会（ＣＯＣ[3]）は、2007年６月に、“Transform. The Resilient Economy：Integrating Competitiveness and Security”と題する報告書をまとめた。ＣＯＣでは、9.11の衝撃を踏まえて、国家の安全保障はすなわち国家の競争力課題でもあるという概念を導入した。

同報告書では、

・企業や国家が直面しているリスクのレベルが、グローバル化、技術の複雑性、相互依存性、テロリズム、気候とエネルギーの変動性及び伝染病のおそれにより高まっていること、

・リスク同士の相互関連性もますます強くなっていること、

・ある領域で生じた機能不全が複数の方向へ波及する可能性があること

を認識し、「新たなリスクに対応し、様々な種類のリスク間の相互作用を予測し、機能不全から立ち直る能力は、21世紀の企業と国家にとって競争上の差別化要素となる」としている。そして、いかに難攻不落の防衛線であっても本質的な欠陥があり、柵やファイヤーウォールも必ず破られるものであることからすると、「国家の重点は安全保障と防護ではなく、リスク管理とレジリエンスに置かれるべきである」と述べられている。ここでは、「レジリエンス[4]」とは、リスクを予期し、影響を制限し、迅速に回復する能力とされており、「レジリエンス」が経済のセキュリティと企業の競争力の両方にとって究極の目標であるとされている。

報告書では、「企業にとって、機能不全のシナリオは無限にあるが、その結果は限られている。要するに、休止時間を発生させるものが停電か、洪水か、ストライキか、テロリストの攻撃なのかは関係ない。原因よりも、リスクを緩和して影響を管理する俊敏性と柔軟性をつくり出すことの方が重要である」と述べられている。

リスクに対する「レジリエンス」を備えておくことは、企業等、個々の組織の信用力や競争力にとってはもちろんのこと、環境変化への耐性に富んだ強靱で回復力ある社会の構築にとって、さらには国家の安全保障や競争力強化にとって、鍵となる重要な達成目標（課題）と言えよう。

1　Department of Homeland Security
2　JSTシンポジウム「社会の安全保障と科学技術」平成23年12月8日開催
3　Council on Competitiveness, 1986年設立。"Innovate America"（通称パルミサーノレポート）など米国の産業競争力強化に向けた提言を発信してきた歴史を持ち、米国政府の政策形成にも影響を与えている。
4　オハイオ州立大学レジリエンスセンターの定義によれば、「レジリエンス」とは、複雑なシステムが、激しい変化に直面したときに存続し、適応し、深化し、成長する能力であるとされている。そして、レジリエンスのある企業はリスクをよくわきまえ、柔軟で、俊敏であると記されている。

我が国においては、強固な産業基盤を維持し経済価値を低下させないために、強靭で回復力ある社会（いわゆる「強くたくましい社会[1]」）の構築が求められていると言える。

もちろん、このような社会を求めているのは、産業界や経済界だけではない。

震災後に各都道府県が行っている意識調査結果からも、震災を契機に防災対策の充実等を求める住民の意識が窺える。

震災発生以降に意識調査を実施した31の都道府県中[2]、県政や都政への要望・ニーズに関わる設問のある16件を見ると、その多くで「防災対策」の充実を求める住民の声が増大している。特に、東京都では、これまで７年間連続で１位であった治安対策を抜き、平成23年度には防災対策への要望が１位となっているほか（第1-2-3図）、茨城県、栃木県、埼玉県、千葉県、神奈川県でも、防災対策への要望・ニーズが顕著に高まっている。西日本地域をみても、富山県では、一層の取組を求める施策として「防災・危機管理体制の充実」が前年の13位から５位へと急上昇しており、奈良県では、重要度が高く満足度が低い施策として防災対策が上位に挙げられている。また、災害の発生について不安や危機感の高まりや、防災への備えを行っている住民の割合の高まりなども見られる。このほか、関東圏内で同意識調査を実施している６都県中、東京都を除く[3]５県（茨城県、栃木県、埼玉県、千葉県、神奈川県）では、「食の安全」への対策を求める要望・ニーズも高まっており、ここから、原子力発電所事故由来の放射能による食品への影響を懸念していることが窺える。

震災後の都道府県民に対する意識調査においても、今回の震災を機に、災害に対する不安や防災意識が高まり、防災対策等による災害耐性の強い安全な社会を求める声が高まっている傾向が見られる。

このように、我が国では、自然災害や事故をはじめとする様々な問題（気候変動と地球温暖化、エネルギー、食料安全保障、サイバーテロ、感染症等）に対して、その影響や被害を未然にあるいは最小限に食い止め、迅速に回復し、更に発展していくことができる「強くたくましい社会」の構築が求められている。

1　本白書では、自然災害や事故をはじめとし、人類が直面している様々な問題（気候変動と地球温暖化、エネルギー、食料安全保障、サイバーテロ、感染症等）に対して、影響や被害を未然にあるいは最小限に食い止め、迅速に回復し、更に発展していくことができる社会を、「強くたくましい社会（Robust and Resilient Society）と言う。
2　平成24年３月末時点までに調査結果を公表している都道府県のみを抽出した。なお、被災３県（岩手県、宮城県、福島県）は震災後に同調査を実施していない。
3　東京都の調査には、「都政への要望」を尋ねる質問の回答選択肢に、「食の安全への対策」という項目が存在していない。