

はじめに

わが国は、過去に何度となく大規模災害に襲われてきた。日本の国土は、弓状の地形を持ち、中央に高さ2000～3000m級の山脈が縦貫している。山脈から流れ出る河川はきわめて短く、流れは急である。その河川を豪雨がしばしば襲う。短く急な河川は水位の上昇が急激であるため、洪水が発生しやすい。

山地部では脆弱な地質の存在により降雨で斜面が崩壊し、下流域に土砂が流出し、豪雨時には大規模な土石流が発生する。

また、日本の平野は国土面積全体のわずかな部分しかなく、そこに都市や農耕地が存在している。その平野には河川が存在し、河川の氾濫区域に都市等が存在している。都市等に流れる河川は河底が周辺の地盤より高い「天井川」が多く、河川洪水時には都市等が浸水する可能性が高い。

そして、日本列島は四つのプレートがせめぎ合う、地球上でも特異な場所であり、国土面積は世界の地表面積の0.25%に過ぎないが、全世界のマグニチュード6以上の地震の約20%は日本で発生し、世界の活火山の約10%は日本に存在している。そのため地震発生による大きな揺れや津波、火山噴火が発生している。

最近では、2011年3月11日に岩手県沖から茨城県沖までの広範囲を震源域とする東北地方太平洋沖地震が発生し、地震の規模はモーメントマグニチュード(Mw)9.0であった。東北から関東にかけての大きな地震動が襲い、太平洋沿岸は大津波を受け、東日本大震災と呼ばれる大被害が発生した。

本書では、地震・台風・豪雨・噴火等による自然災害の事象により多大な被害が発生し広域に影響が及ぼす巨大災害を大規模災害と呼ぶ。

今後の大規模災害の発生を考えると、地震では、南海トラフで発生するマグニチュード9.0クラスの地震や首都直下地震、洪水では利根川・荒川の堤防決

壊時における首都洪水氾濫，そして火山噴火災害では富士山噴火等があり，政府等によって被害想定が実施され，対応策が検討されている。これらの災害が発生すれば，「国難」といってよい被害が発生する。

本書では，第1章で序論として東日本大震災の経験を踏まえた大規模災害の課題と今後の大規模災害への対応に関して，第2章で地球上における日本の自然災害環境の特徴と今後の地球温暖化による自然災害の変化に関して，第3章で日本において過去に発生した大規模な自然災害の特徴について地震，台風，水害，火山に関して，第4章で今後発生が予想される大規模災害として南海トラフ巨大地震，首都直下地震，荒川・利根川氾濫による大規模首都水害，富士山噴火を取り上げ，その被害想定に関して，第5章で日本の防災法制度と今後国として取り組むべき防災対策に関して述べている。

以上の内容により，発生が予想される大規模災害の概要や対応策の基本を理解することを目的としている。

しかし，各章の内容は，大規模災害という多様な災害形態に対して重要なポイントは記述されているが，細かな事項については述べられていない。読者の方は，本書で枠組みを把握し，詳細については関連資料を参照してもらいたい。

2014年9月

矢代 晴実

目 次

第1章 序 論

1.1 東日本大震災から見た大規模災害の課題	1
1.2 今後の大規模災害への対応	3
引用・参考文献	4

第2章 日本の自然災害

2.1 日本の自然災害環境	5
2.1.1 日本列島の自然災害環境 5	
2.1.2 災害に脆弱な国土 9	
2.2 日本の自然災害状況	14
2.2.1 近年の日本の自然災害 14	
2.2.2 世界の自然災害と日本 17	
2.3 地球温暖化と自然災害	19
2.3.1 地球温暖化とは 19	
2.3.2 地球温暖化による自然災害の変化 21	
コーヒーブレイク 世界50の主要都市の災害リスク指数	23
引用・参考文献	24

第3章 日本の自然災害の歴史

3.1 地震災害の歴史	26
3.1.1 大正関東地震（関東大震災） 27	
3.1.2 福井地震 29	
3.1.3 新潟地震 30	
3.1.4 宮城県沖地震 32	

3.1.5	兵庫県南部地震（阪神・淡路大震災）	33
3.1.6	東北地方太平洋沖地震（東日本大震災）	35
3.1.7	平成以降の地震災害	36
3.2	台風災害の歴史	38
3.2.1	台風による被害の経年傾向	38
3.2.2	台風による被害が発生しやすい地域的・季節的な傾向	41
3.2.3	伊勢湾台風の被害の特徴	42
3.2.4	1991年台風19号の被害の特徴	47
3.3	河川氾濫・内水氾濫の歴史	49
3.3.1	河川氾濫・内水氾濫による被害の経年傾向	49
3.3.2	河川氾濫・内水氾濫が発生しやすい地域的・季節的な要因	52
3.3.3	1947年利根川の氾濫	53
3.3.4	2000年東海豪雨の被害	56
3.4	火山災害の歴史	59
3.4.1	日本の大規模火山噴火と噴火災害	59
3.4.2	1990年雲仙普賢岳噴火	63
3.4.3	2000年有珠山噴火	67
	コーヒーブレイク タイの洪水	71
	引用・参考文献	71

第4章 今後発生が予想される大規模災害の概要

4.1	首都直下地震で発生する地震災害	75
4.1.1	首都直下地震の震源	76
4.1.2	被害想定	80
4.1.3	今後の対応	92
4.2	南海トラフ3連動地震による被害想定	92
4.2.1	被害想定における震源モデルと震度分布・津波高	94
4.2.2	被害想定	97
4.2.3	被害想定を活用	104
	コーヒーブレイク 日本海側の大津波想定について	105

4.3 首都圏大規模水害	106
4.3.1 荒川と利根川の被害想定	107
4.3.2 高潮の被害想定	110
4.3.3 大規模水害対策のあり方	111
4.3.4 今後の対応	113
4.4 富士山噴火	115
4.4.1 貞観噴火と宝永噴火	116
4.4.2 富士山噴火の被害想定	119
コーヒーブレイク 日本における地震情報技術	127
引用・参考文献	128

第5章 日本の防災法制度と防災方針

5.1 日本の災害対策基本法と防災計画	130
5.1.1 災害対策基本法と防災計画	130
5.1.2 東日本大震災後の災害対策基本法の改定	134
5.2 今後の災害対策の基本原則	137
5.2.1 災害に強くなやかな社会の構築のために	137
5.2.2 災害対策のあらゆる分野で「減災」の徹底を	139
5.3 今後の防災対策の重点的に取り組むべき事項	142
5.3.1 災害から生命を守り、被災者の暮らしを支え、再生する 取組み	142
5.3.2 災害発生時対応に向けた備えの強化	143
5.3.3 災害の予防、迅速な復興への多面的な取組み	144
5.4 ナショナル・レジリエンス	144
5.4.1 ナショナル・レジリエンス（国土強韌化）とは	145
5.4.2 ナショナル・レジリエンスの基本方針と目標	145
コーヒーブレイク 東京都の復興計画	147
引用・参考文献	148

おわりに	149
索引	151

第1章 序

論

1.1 東日本大震災から見た大規模災害の課題

1.2 今後の大規模災害への対応

日本は、地震・津波、火山噴火、台風・高潮、集中豪雨、雪害など、あらゆる種類の災害を受ける国土である。人口や資産が集まるだけでなく、情報化による高度情報機能の集積が進む都市は、地震被害発生地域や河川氾濫原や土砂災害危険箇所など、災害の発生しやすい地域に集中している。この日本に暮らす我々は、自然災害を避けて生活することは難しく、過去に何度となく自然災害による大規模な被害が発生している。

最近では、2011年3月11日に東北地方太平洋沖地震が発生し、東北から関東にかけて大きな地震動が襲い、太平洋沿岸は大津波を受け、大被害が発生した。いわゆる東日本大震災である。この地震により、大規模災害発生時の対応課題が発生した。第2章以下で述べる日本の自然災害の歴史、今後発生が予測される大規模災害の被害想定解説の前に、東日本大震災から得られた大規模災害時の課題とその対応について述べる。

1.1 東日本大震災から見た大規模災害の課題^{1)†}

東日本大震災は、多くの人命が失われたことから未曾有の災害であったといえる。その災害の特徴を以下に記述する。

第1に、直接的な被害としての「災害の複合性」である。例えば、強い地震動により損傷を受けた構造物がその直後の大津波により崩壊した。また、地震動により発生した液状化により基礎が損傷を受け、津波に耐える強度をもつ鉄筋コンクリート造建物が転倒するという事態が発生した。ほかにも、地震によ

† 肩付きの数字は、各章末の引用・参考文献番号を表す。

る地盤の沈降により高潮による被害の心配が発生する事態などが起こった。このように、複合災害が災害の規模を大きくすることが東日本大震災で明らかになった。

第2に、被害が広域に及び、その被害波及が多様であったことである。つまり、被害の空間的な広がりのみでなく、多様な被害がたがいに連関して危機管理・緊急対応を阻害し、本来の被害のほかに、二次的災害を遠地にまで及ぼしたことである。例えば、石油精製所の被災は全国で数箇所だけであり、日本全体で見れば燃料の生産は十分確保されていたにもかかわらず、地震後に関東や東北で燃料不足が問題になった。これは、津波で港湾の油槽施設が破壊され、さらに道路や鉄道の輸送も途絶したため、被災地の燃料が不足し、救援や緊急活動に多大な影響を及ぼしたのである。また、工業製品の生産においては、重要な部品生産拠点が停止を余儀なくされたため、サプライチェーン全体が支障をきたし、遠く海外の工場までが操業停止に追い込まれた事態もあった。

このように、現在の社会においては、ものごとが複雑に関わり合っているため、たとえある地域のみ被害を与える災害でも、その災害地域だけでなく、遠地や海外にまで影響が及ぶことになる。このことは、各種のライフラインや物流、情報伝達を支える社会基盤施設が高度で複雑に組織化され、機能が関連している現代社会の脆さ^{もろ}を表している。

第3に、復旧・復興の遅れと、住宅や中小工場などの膨大な個人資産と仕事の喪失である。津波による多数の住宅の流失や関東地方における液状化による多数の住宅の沈下や傾斜により、個人資産の喪失は多大なものになった。このことは、個人資産の喪失に加え、例えば住宅ローンの支払い途中の個人にとっては、さらに復旧・再建のための資金が必要となり、二重の負担を強いられることになる。現在、個人の損害を税金で補償することは制度上困難であり、早期の生活再建は非常に難しくなっている。また、被災地域の経済・生産活動は、長期間停止しているため、生活再建の基礎となる雇用が失われたままとなっている。このため、被災者個人の復旧・復興はいつまでたっても進捗が見られない。

第4に、以上のように大規模災害が起きるたびに、新たな災害事象が発生するということである。これは時の流れとともに社会が進歩や変容をし、災害の様態が変化しているためである。

1.2 今後の大規模災害への対応¹⁾

日本は、世界的に見て自然災害の危険地域に位置していることを認識する必要がある。大規模災害が発生した場合、我々は家族・住居・地域社会などの生活の拠りどころを失ってしまうおそれがあり、その影響は広範囲に及ぶことになる。

現状の社会においては、自然災害に対する構造物等の安全は、絶対の安全ではない。それは、あるレベル以下の自然災害に対して設定された安全である。しかも、それは社会的・経済的に許容される範囲での安全である。したがって、我々は、あるレベル以上の自然災害時には被害が発生し、不測の事態に襲われる可能性があることを認識する必要がある。

まれな大規模災害においては、我々の生命・財産は法律などによって守りきれられるものではなく、相当の被害を受忍しなければならない。安全は、自らが獲得するものであることを認識する必要がある、自助努力で一定レベルの安全確保を目指すべきである。

日々変容する社会は、予想の難しい新たな災害発生の可能性を秘めている。我々は、自然災害の脅威に関心を持ち、居住地の危険度の把握から食料備蓄や避難方法に至るまで、日常的に防災を意識した行動をとる必要がある。また、過去の災害を風化させないために、日常生活の中で災害の恐ろしさを後世に伝える仕組みを作ることが重要である。

さらに、大規模災害が発生するたびに、新たな災害の様態が現れる。これは、社会の変容も一つの理由であるが、被害想定・災害対策が、これまでの災害経験の延長線上で考えられ、複雑に変容する社会への対応としては不十分であったからである。今後は、十分な想像力をもって、新たな災害の危険性を予

見する必要がある。特に、都市型の複合災害において、災害が及ぼす規模の拡大と連鎖について深く考える必要がある。

また、大規模災害時において、被災地では、人・物・エネルギーは十分に行き渡らず、地域復旧の遅れを助長し、また経済力の基盤となるはずの企業は自社の努力が及ばないところで事業停止を余儀なくされてしまうということがあった。企業と社会基盤施設は相互に関連したシステムであり、その脆さが露呈された結果であった。これは、建物・構造物単体に着目した、これまでの耐震設計法や耐震診断に、重要な課題があることを示している。今後は、社会システム全体としての安全性を評価し、問題となる事項を抽出し、それに対して施策を実施するという思考が必要である。

最後に、大規模災害に対して人命の安全が最重要であることが前提であるが、日本の利益・福祉の拠りどころである基盤を守ることが重要である。この基盤とは、“物づくり”を支える建物、物流、エネルギー、情報通信などである。このような基盤を失うことは、国家の危機であり、世代を超えて困窮することになる。また、被災地の復興においても、雇用の源泉である地域の産業、そしてこれを支える基盤が重要である。人命の安全に加え、基盤を守るために、必要な施策を優先的に実施しなければならない。日本の拠りどころである基盤を守ることが、災害対策の基本と考える必要がある。

引用・参考文献

- 1) 日本地震工学会：地震被害の軽減と復興に向けた提言―東日本大震災を受けて―
(平成 24 年 5 月 24 日)

索 引

<p>【い】</p> <p>異常気象 22</p> <p>【え】</p> <p>液化化被害 31 越 流 57</p> <p>【お】</p> <p>温室効果ガス 19</p> <p>【か】</p> <p>拡散型氾濫 109 がけ崩れ 8 火砕サージ 61 火砕流 61 火山泥流 61 火山灰 62 火山列島 6 カスリーン台風 51</p> <p>【き】</p> <p>気候変動 19 帰宅困難者 87 急傾斜地崩壊危険箇所 11 旧陸軍被服廠跡 28 強震断層モデル 94</p> <p>【く】</p> <p>空 振 118</p> <p>【け】</p> <p>計測震度 34 激 震 30 元禄関東地震 27</p> <p>【こ】</p> <p>国土強靱化 144 古富士火山 115</p>	<p>【さ】</p> <p>災害対策基本法 16, 130 三大都市圏 13</p> <p>【し】</p> <p>市街地建築物法 29 首都機能 77 震災の帯 33 新富士火山 115</p> <p>【た】</p> <p>大規模水害対策 115 高 潮 44</p> <p>【ち】</p> <p>地球温暖化 19 地すべり 7 長周期地震動 31 潮 汐 44 直下型地震 30 貯留型氾濫 110</p> <p>【つ】</p> <p>津波断層モデル 94</p> <p>【と】</p> <p>都市型災害 30 都心南部直下地震 80 土石流危険渓流 11</p> <p>【な】</p> <p>内水氾濫 58 内陸活断層地震 35 ナショナル・レジリエンス 144</p> <p>【は】</p> <p>梅雨前線 52</p>	<p>半公的機関 133</p> <p>【ひ】</p> <p>避難者 87</p> <p>【ふ】</p> <p>複合災害 2 噴 石 61</p> <p>【ま】</p> <p>枕崎台風 40</p> <p>【み】</p> <p>密集市街地 13</p> <p>【や】</p> <p>山崩れ 7</p> <p>【ゆ】</p> <p>融雪型火山泥流 61</p> <p>【よ】</p> <p>溶岩流 61</p> <p>【り】</p> <p>流下型氾濫 109 リング台風 49</p> <p>【れ】</p> <p>烈 震 29</p>
---	---	---

矢代 晴実 (やしろ はるみ)

防衛大学校教授, 工学博士

早稲田大学大学院理工学研究科博士課程修了 (建設工学専攻)

早稲田大学助手, 東京海上日動火災保険会社, アジア防災センター,

東京海上日動リスクコンサルティング株式会社を経て, 現職

専門: 地域・都市防災学, リスクマネジメント, 危機管理

著書: 『都市の地震防災』フォーラムエイトパブリッシング (2013年)

林 孝幸 (はやし たかゆき)

東京海上日動リスクコンサルティング株式会社 主席研究員, 一級建築士

武蔵工業大学大学院理工学研究科修士課程修了 (建築構造学専攻)

東電設計株式会社勤務を経て, 現職

専門: 都市防災学, 地震工学, リスクマネジメント

岡崎 豪 (おかざき たけし)

エーオンベンフィールドジャパン株式会社, 博士 (工学)

横浜国立大学大学院環境情報学府博士課程修了 (環境リスクマネジメント専攻)

東京海上日動リスクコンサルティング株式会社を経て, 現職

専門: リスクマネジメント, 風水災リスク評価

大規模災害概論

Introduction to the Study of Large-scale Natural Disaster

© Harumi Yashiro 2014

2014年11月7日 初版第1刷発行



検印省略

編著者 矢代 晴実
著者 林 孝幸
岡崎 豪
発行者 株式会社 コロナ社
代表者 牛来真也
印刷所 萩原印刷株式会社

112-0011 東京都文京区千石 4-46-10

発行所 株式会社 コロナ社

CORONA PUBLISHING CO., LTD.

Tokyo Japan

振替 00140-8-14844・電話 (03)3941-3131 (代)

ホームページ <http://www.coronasha.co.jp>

ISBN 978-4-339-05240-4

(柏原) (製本: 愛千製本所)

Printed in Japan



本書のコピー、スキャン、デジタル化等の無断複製・転載は著作権法上での例外を除き禁じられております。購入者以外の第三者による本書の電子データ化及び電子書籍化は、いかなる場合も認めておりません。

落丁・乱丁本はお取替えいたします