

知識編

第1章 災害・防災を理解するための枠組み

1.1 知識編の位置づけ

本知識編では、災害・防災を理解するための基本的な概念、枠組みを解説する。また研修の講義、演習で習得する内容が、その枠組みの中でどのように位置づけられるかを明らかにする。

図1.1.1は、災害がどのように発生し、それに対して社会・組織がどのように対応し得るかを概念的に示したものである。災害は、ある社会・組織に、何らかの加害力が加わることによって、発生するものと捉えることができる。生じる被害・損失の大きさは、社会・組織が持つ防災力と、社会・組織に加わる加害力の関係によって決まる。社会・組織の防災力とは、災害の発生を予防する、あるいは被害・損失を抑止・軽減する能力である。また加害力とは、地震、津波、台風、火山噴火といった異常な自然現象や、大規模市街地火災、工場、原子力発電所、鉄道、航空機の事故、あるいはテロ・武力攻撃といった物理的な力や、伝染病、BSE、鳥インフルエンザといった感染性の強い疾病、停電、システム障害、サイバー攻撃、個人情報漏えい、構成員による犯罪・不祥事など、およそ社会・組織の持つ正常な機能を損なわせる事象はすべて災害をもたらす加害力といえる。同じような社会・組織に対しても、より大きな加害力が加わる方が、生じる被害・損失は大きくなる。同様に、同じ加害力に対しても、より防災力の低い社会・組織における被害・損失の方が大きくなる。

災害は被害・損失が生じて終わりではない。生じた被害の結果失われた社会・組織の機能を暫定的な方法で補いつつ、生じた被害の復旧による機能の回復、損失の極小化が図られる。この災害対応においても、そのやり方いかんによっては、混乱を助長し、回復過程の停滞・長期化、関係者の不満・不信、余計な支出を招く。その意味では、災害対応そのものも災害を構成している。災害対応をいかに円滑に進めるかも、防災を考える上で大きな課題である。このように災害は、被害・損失の発生とそれに対する対応とからなる一連の過程と捉えることができる。

社会・組織がこの災害過程における被害・損失を抑止・軽減するためには、大きく2つの過程が必要となる。1つは、加害力の理解の深化である。加害力の発生の機構、特性を知ることが、加害力の発生の予知・予測・予見を可能にする。また、ひいては発生の予防、発生に伴う被害・損失の予測あるいは抑止・軽減といった防災上の対策を検討するための重要な情報となる。

もう1つは、防災力の向上である。ここでは、その時点で知り得る加害力の発

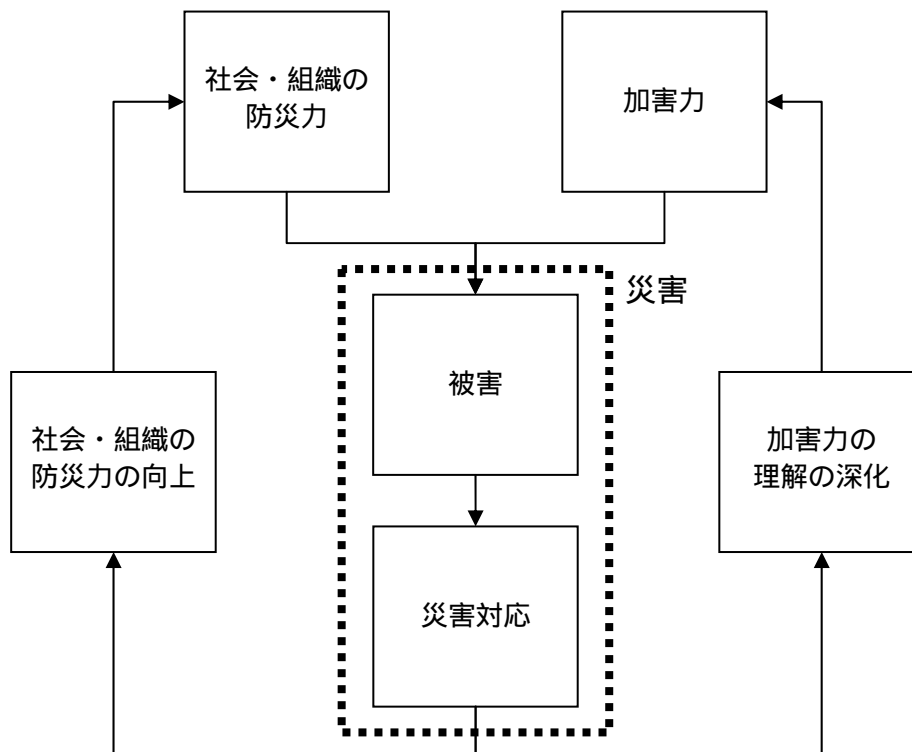


図 1.1.1 防災を考える上での 6 つの基本要素 (林(2003), P.3, 図 1 を修正)

生機構・特性を受け、加害力発生の予防、発生に伴う被害・損失の抑止のための対策を検討・実行する。また、これまでに経験した災害から得られた知見をもとに、災害対応を円滑に進め損失を極小化するための準備、訓練を実施する。

こうして形成された社会・組織の防災力と、新たに襲ってくる加害力の関係から、次の災害過程が発生する。その経験をふまえ、更に深く加害力を理解し、防災力を向上させる。災害を経験するごとに、加害力の理解と防災力の向上が進展し、その成果が次の災害に活かされるという好循環をつくるのが、わが国に安心・安全な社会を形成する上で不可欠である。

この知識編においては、上記のサイクルの各要素について、順に解説する。

「1.2 災害発生のしくみ」では、災害の発生、それに伴う被害・損失を規定する要因について詳述する。ここでは、災害のきっかけとなる加害力の分類の枠組み、防災力を構成する災害抑止力と災害軽減力の違い、わが国における災害リスクの概要、災害に伴い発生する被害・損失の分類の枠組みが解説される。

「1.3 災害過程」では、災害が発生してから被災地社会、被災者の生活が復旧・復興していくまでの過程を概括する。ここでは、災害過程において、被災した住民、自治体、企業、また、応援に当たった行政機関、ボランティアなどの組織が、どのように動いたのか、どの時点でどのような課題が生じ、それにどのように対

処したかについて解説する。また、災害過程を明らかにすることの重要性、そのためのエスノグラフィカル・アプローチの有用性にも触れる。

どのような災害においても、円滑に災害対応を行うためには、組織化された災害対応と、適切な情報処理が必要不可欠である。その意味では、災害対応における組織運営、情報処理の枠組みを知ることは防災力の向上の基礎となる。「1.4 災害対応における組織運営の枠組み」および「1.5 災害対応における情報処理の枠組み」では、この2点の基本的な考え方を解説する。

「1.6 災害誘因情報理解のための基礎知識」では、自然災害を中心に、気象庁や大学等の研究機関から出される加害力に関する情報を理解するのに必要な基礎知識を解説する。さまざまな加害力に関して専門家から発表される数値、専門家がよく使う専門用語がどのような意味を持つのかを理解することで、専門家から提供される加害力に関する情報をより有効に利用することが可能となる。

「1.7 災害対応のポイントと制度の変遷」では、日本の自然災害の歴史を振り返りつつ、現行の防災制度が整備されてきた経緯を解説する。

なお、本年度実施予定の防災担当職員合同研修における第1日目午後の災害情報処理訓練は、上述の「1.4 災害対応における組織運営の枠組み」、「1.5 災害対応における情報処理の枠組み」の理解を深めるものである。また、同じく第2日目午前の災害エスノグラフィーを活用した研修は、上述の「1.3 災害過程」の理解を深めるものである。

1.2 災害発生のしくみ

本節では、災害の発生、それに伴う被害・損失を規定する要因について述べる。災害のきっかけとなる加害力の分類の枠組み、防災力を構成する被害抑止力と被害軽減力の違い、その組み合わせ方の枠組み、わが国における災害リスクの概要、災害に伴い発生する被害・損失の分類の枠組みが解説される。

1.2.1 災害素因と災害誘因

人間の営みの無い場所において、洪水、地震が発生しても、何ら被害は発生しない。1.1 で述べたように、災害は、ある社会・組織に何らかの加害力が加わることによって、発生するものと捉えることができる。この災害発生のきっかけとなる加害力を災害誘因、加害力を受ける社会・組織の特性を災害素因という。災害誘因と災害素因の関係を模式的に示したものが、図 1.2.1 である。

災害誘因は、地震、台風などの異常な自然現象や大規模火災、工場、原子力発電所、鉄道、航空機の事故、テロ・武力攻撃、感染症の蔓延といった大規模な物理的、化学的、生物学的な現象をきっかけとするものだけではない。停電、断水、システム障害、サイバー攻撃、個人情報漏えい、構成員による犯罪・不祥事など、必ずしも大規模な物理的、化学的、生物学的な現象をきっかけとせず社会・組織の持つ機能を損なわせる災害誘因もある。およそ社会・組織の持つ正常な機能を損なわせるきっかけとなる事象はすべて災害誘因といえる。また、災害誘因は必ずしも突発的に発生するものだけとは限らない。環境問題や生活習慣病患者の増加のように、日々緩慢に社会に悪影響を及ぼし、それが累積した結果大規模な対策・対応が必要となるような災害誘因もある。その意味では災害誘因は実に多種多様である。災害誘因の形態については「1.2.2 災害誘因分類の枠組み」において詳述する。

災害素因は、災害誘因を受けた際に生じる被害・損失の規模、様態を左右する社会・組織側の特性である。災害素因には、防災力と被害ポテンシャルがある。防災力は、災害の発生を予防する能力、被害・損失の発生を抑止する能力（被害抑止力）、被害・損失が発生してもそれを軽減する能力（被害軽減力）の3つからなる。

災害誘因の発生の予防は、災害発生のきっかけを取り除いてしまうという意味で最も抜本的な方策である。ただ、その実施は天然痘の根絶等に見られるような

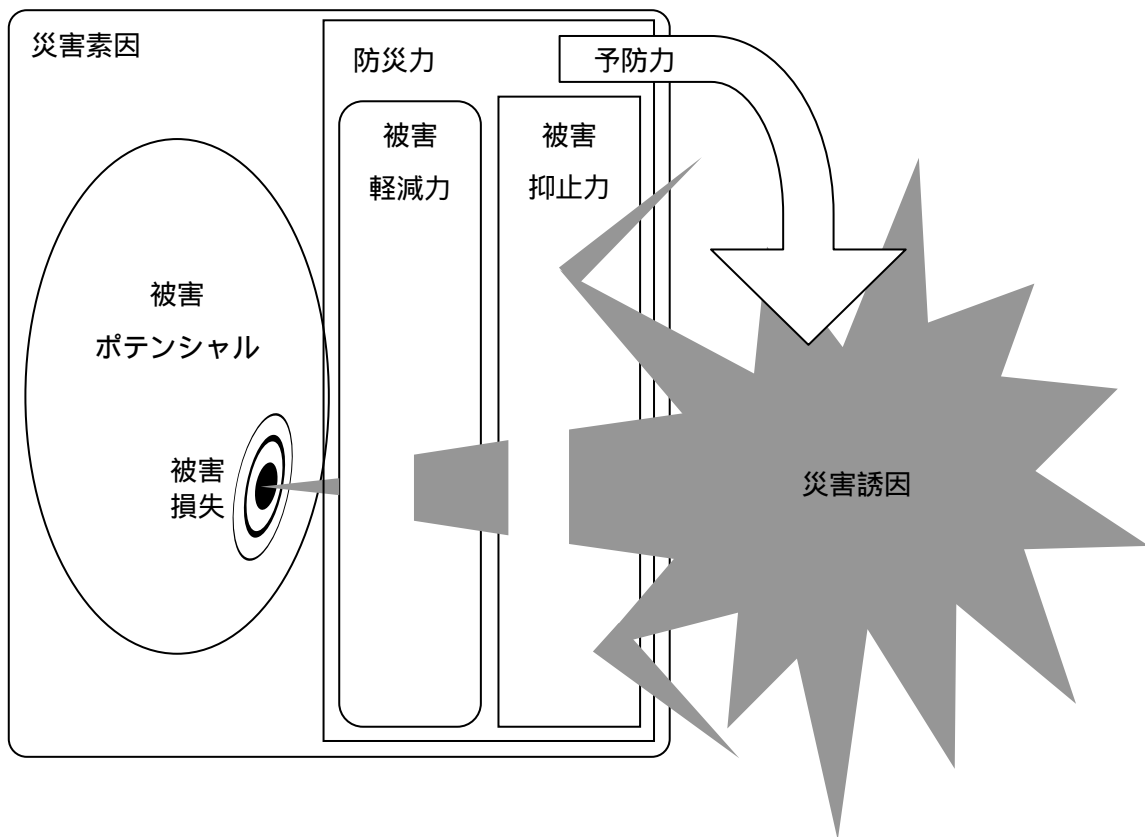


図 1.2.1 災害誘因と災害素因

一部の災害誘因に限られる。地震、台風等の大規模な自然災害など、その根絶が不可能な災害誘因や、火災、事故、情報漏えい、環境問題など、社会・組織の活動そのものが災害誘因を生んでおり、社会・組織が存続する以上、発生リスクを抱えざるを得ない災害誘因が多い。その意味で、防災力においては被害抑止力、被害軽減力が中心となる。この被害抑止力と被害軽減力の内容、違いについては、「1.2.3 被害抑止力と被害軽減力」で述べる。また両者の組み合わせの考え方について「1.2.4 クライシス・マネジメント」で述べる。

被害ポテンシャルは、社会・組織の構成員の生命・身体、財産、社会・経済活動、文化、風俗、環境など、社会・組織にとって価値があり、防災力によって災害誘因から守られるべきと評価されるものである。社会・組織にとって価値のあるものであるため、その存在そのものが被害の発生源となり得る。同じ規模の災害誘因でも、人口・資産が密集し、経済活動が集中するほど、必然的に発生する被害・損失は大きくなり得る。大きな被害ポテンシャルを抱えている社会・組織は、より高い防災力を持つ必要がある。被害ポテンシャルが災害誘因に曝されることで被害・損失が発生する。1.2.5 では、わが国における災害誘因と被害ポテ

ンシャルの現状を概観する。また 1.2.6 では、発生し得る被害の形態について整理する。

1.2.2 災害誘因分類の枠組み

誘因にはさまざまな種類のものが存在するが、大きく次の2軸で整理することができる。1つは、その誘因が社会・組織に内在するものか、それとも社会・組織の外部から働きかけるものかの軸である。もう1つはその誘因が日常的に発生しているものか、あるいは突発的に発生するものかの軸である。さまざまな災害誘因を、この2つの軸を使って整理したものが表 1.2.1 である。

日常的誘因に分類されるものは、1つ1つのもたらす悪影響は小さいイベントが数多く積み重なる、短期的には緩やかな状況の悪化が長期間続くことで、結果として大きな被害・損失となり、大規模な対策・対応を講じる必要が生じるものである。

突発的誘因に分類されるものは、基本的に前兆を捉えることが難しい。かつ、事態の進展も急激である。そのため、前兆が捉えられるものも含めて、その時点における防災力の水準でできる範囲で、対処療法的に対応することが求められる。

内的誘因に分類されるものは、基本的に社会・組織の活動そのものから生まれている。社会・組織が存続する限り、これらの災害誘因発生リスクは抱えざる

表 1.2.1 災害誘因の分類(田村・林(2006))

	日常的誘因	突発的誘因
内的誘因	交通事故の増加 製品回収 生活習慣病患者の増加 失業者の増加 環境汚染 学力の低下	個人情報等の情報漏えい 構成員による犯罪・不祥事 停電、断水 基幹情報システムの障害 大規模火災、工場、原子力発電所、鉄道、航空機の事故
外的誘因	景気変動 薬害エイズ・薬害C型肝炎 環境問題 エネルギー問題 食糧問題 水資源問題 外来種の繁殖	地震、大雨、台風、火山噴火等自然災害 テロ、武力攻撃 サイバー攻撃 O-157、BSE、鳥インフルエンザ等の感染症

を得ない。同時に、社会・組織の工夫・努力によってその発生を予防することも可能な面もある。

外的誘因に分類されるものは、社会・組織の外部から来襲するものである。あるいは、複数の社会・組織の活動に起因しているものの、個々の社会・組織単独では、その大勢に影響を及ぼすことは不可能なものである。地球規模で発生している環境、エネルギー、食料、水問題などがこれにあたる。外的誘因に対しては、個々の社会・組織はその存在、発生を前提、所与の条件として対策に取り組まざるを得ない。

災害対策基本法第二条では、災害を以下のように定義している。「暴風、豪雨、豪雪、洪水、高潮、地震、津波、噴火その他の異常な自然現象又は大規模な火事若しくは爆発その他その及ぼす被害の程度においてこれらに類する政令で定める原因により生ずる被害をいう。」この定義に則れば、災害対策基本法の対象となる災害は、突発的かつ外的誘因による災害であることがわかる。

1.2.3 被害抑止力と被害軽減力

被害抑止力とは、災害誘因が発生しても、それによる被害・損失の発生を抑止する能力である。洪水に対して堤防、ダム、遊水池を整備する、地震に対して構造物に耐震補強を加える、感染症の予防接種を実施する、サイバー攻撃に対してファイヤーウォールを設置するなどがこれにあたる。被害抑止策の整備は、発生し得る災害誘因の様態、規模を想定しなければ、計画することができない。逆に言えば、いくら被害抑止策を整備しても、想定を上回る規模や想定していない様態の災害誘因が発生すれば、被害・損失を抑止することはできない。その意味で、被害抑止では、原則、災害誘因ごとに被害抑止策を整備しなければならない。

被害軽減力とは、被害が発生してしまった、あるいは発生がほぼ確実である場合に、それによる損失を極小化する能力である。生命の危険にさらされている人々をいち早く救出する、住まいを失った世帯に避難所、仮設住宅といった仮の住まいを提供する、断水した地域に給水を行う、食料を配給する、途絶したライフラインをいち早く復旧させる、被災した世帯、企業に再建のための資金を支給、低利で融資する、危険地区を適切に隔離、立ち入りを制限するなどがこれにあたる。災害発生により失われた社会・組織の機能を暫定的な方法で補完するとともに、本来の機能を回復させる能力である。被害軽減は必ずしも、ある社会・組織がすべて単独で行わなければならないわけではない。他の社会・組織との間で、事前

に相互扶助の関係を構築しておくことも1つの方策である。自治体間、自治体企業間の災害時応援協定や、適切な共済、保険への加入がこれにあたる。

上記に挙げた個々の能力を向上させることも、被害軽減力を向上させる上で重要である。しかし特に大規模な災害においては、社会・組織のさまざまな機能が失われるため、実施すべき業務も多岐、長期間にわたる。そのため、上述の業務群が全体として円滑に進むよう、組織を指揮する、必要な情報を収集、共有、発信する、方針・計画を立てる、人・金・モノを確保するといった、災害対応活動全体をマネジメントする能力が重要となる。災害が発生した場合、損なわれる社会・組織の機能は、災害誘因によって異なる。従って、災害対応に必要とされる個別の被害軽減力の組み合わせも災害によって違い得る。しかし、それらの個々の被害軽減力が、遺憾なく発揮できるよう災害対応活動全体をマネジメントするという業務は、災害を問わず常に存在する。その意味で、災害対応活動全体のマネジメント能力は、被害軽減力、ひいては防災力全体の核であるといえる。災害対応活動全体を上手くマネジメントするためには、マネジメントの理論的枠組みを学ぶとともに、過去の災害事例から、具体的に災害過程がどのように展開し、そこでどのような課題が生じ、どのように乗り越えたかを頭に入れることで、災害過程の展開をある程度読めるようになる必要がある。そして、訓練もそのようにして学んだことを実際に実行できるかを試す訓練である必要がある。

1.2.4 クライシス・マネジメント

1.2.2 において、我々の社会・組織はさまざまな災害誘因に囲まれていることを示した。また1.2.3では、災害による被害・損失を軽減する上で、いくつかのアプローチがあることを示した。ここで、各種の災害誘因に対してどの程度被害抑止力に投資し、どの程度災害軽減力に投資すればよいのかという課題が出てくる。この課題に対し事前に、現状における各種災害誘因の発生確率と、発生した場合の被害・損失を考慮して、最適な被害抑止力と被害軽減力への資源配分を行い、その配分にもとづいて被害抑止力および軽減力の整備を進めることをリスク・マネジメントという。図1.2.2はリスク・マネジメントの考え方を図示したものである。ある災害のリスクは、その災害誘因の発生確率と、その災害誘因がもたらす損失の積、すなわち、その災害誘因による損失の期待値で表される。よって災害のリスクを低減する方策としては、損失の発生確率を下げる方策と、発生し得る損失を減らす方策があることになる。被害抑止は、このうち損失の発生

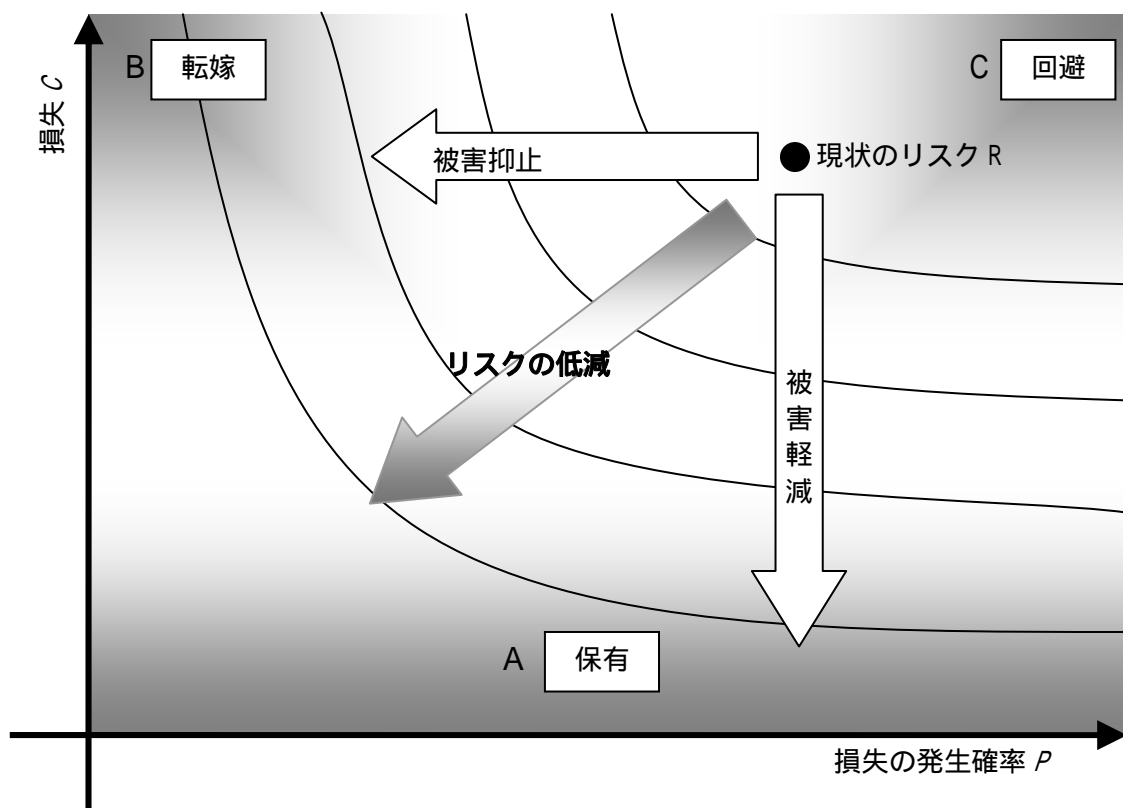


図 1.2.2 リスク・マネジメントの考え方
 (星谷・中村(2002) P.22 図 5 に加筆修正)

確率を下げる方策に対応する。また被害軽減は、発生し得る損失を減らす方策に対応する。災害誘因の発生確率、もたらす損失は災害誘因によってさまざまであるので、被害抑止力、被害軽減力のどちらに重点を置くかは、災害誘因によって異なる。例えば図 1.2.2 中 A の領域のように、発生し得る損失が小さな災害に対しては費用対効果を考えると、被害抑止力、被害軽減力のいずれにも投資せずに、そのリスクを保有する（何もせず、被害が発生したらその損失を受容する）のが最も合理的な判断となり得る。また B の領域のように、発生確率は小さいものの、発生し得る損失が大きい場合には、共済、補償、保険、証券化といったリスク・ファイナンスの手法により、万一の損失を転嫁することで被害の軽減を図る方策も考慮に値する。C の領域は、損失の発生確率も、発生し得る損失も非常に大きい場合に対応する。被害抑止力、軽減力双方の向上に大きな投資をする必要がある。目標とする水準までリスクを低減するのに要する投資の規模によっては、そのような災害誘因に曝されている土地や、リスクの高い災害誘因を生む事業は放棄するのも選択肢の 1 つとなり得る。そもそも、そのようなリスクの高い災害誘因に曝されている地域の開発や、リスクの高い災害誘因を生む活動は計画されてはいけない。

災害発生前に実施するリスク・マネジメントに対し、ある災害が実際に発生した場合に、現有の被害軽減力と被害状況のもとで最善の災害対応を実施することをエマージェンシー・マネジメントという。1.2.3 で述べたとおり、エマージェンシー・マネジメントの段階においては、災害対応活動全体のマネジメント能力が核となる。平常時にはリスク・マネジメントを実施し、災害発生時にはエマージェンシー・マネジメントを実施することで、恒常的に災害による被害・損失の低減を図ることをクライシス・マネジメントと呼ぶ。

1.2.5 わが国の災害誘因の現況

本節では、災害対策基本法が対象とする災害を中心に、わが国を取り巻く災害誘因と、被害ポテンシャルの現況について述べる。

(1) 地震・津波

日本列島は、大陸のプレート（ユーラシア・プレート、北米プレート）と、海洋のプレート（太平洋プレート、フィリピン海プレート）がひしめき合う、地震の巣の上に位置する。そのため、歴史的に数多くの地震災害に見舞われてきた。地震はその発生のしくみによって、大きく、プレート境界型地震とプレート内地震に分けられる。プレート境界型地震は、大陸のプレートの下に海洋のプレートが沈み込む際に、海洋側のプレートに引きずられて沈下していた大陸側のプレートが耐えきれず反発し、プレート境界面上の断層が破壊することによって発生する。21世紀前半での発生が危惧されている南海・東南海・東海地震、宮城県沖地震が、これにあたる。M8.0級の巨大地震が発生することが多く、被害が広域にわたる。歴史的に大きな被害をもたらしたことが記録に残っており、南海・東南海・東海地震は100～150年周期で、宮城県沖地震は約40年周期で発生することがわかっている。

一方、プレート内地震は、互いに押し合い大きな力がかかっているプレート内部の弱い部分（断層）が、破壊（断層運動）することによって発生する。兵庫県南部地震(1995年)、新潟県中越地震(2004年)がこれにあたる。地震そのものの規模は、プレート境界型地震と比べて小さいが、都市域の直下で起こった際には大きな被害をもたらす。日本全国には、陸域で約2,000の活断層が確認されている。文部科学省地震調査研究推進本部はこれらの活断層の中でも、その活動が社会的、経済的に大きな影響を与えると考えられるものの中から、98の断層または断層帯

を選び活断層の調査を推進している。プレート内地震の周期は1,000年を超えると言われており、歴史的に記録が残りにくいため、次にいつ起こるか見通しを持つことは難しい。

またプレート境界型地震が発生する際には、多くの場合、大規模な海底の変形が伴い津波が発生し、大きな被害をもたらしている。日本近海以外の海で発生した地震による津波でも、チリ地震津波(1960年)のように日本まで伝播し、大きな被害をもたらした例もある。また、「ゆっくり地震」と呼ばれる断層運動がゆっくり発生する地震では、地震による揺れがそれほど大きくないにもかかわらず、大規模な津波を発生させる場合がある。三陸地震(M8.5, 1896年)では、太平洋沿岸での震度は高々4程度であったにもかかわらず、岩手県三陸町綾里には、明治以降に日本付近で記録された最大の高さである38.2mの津波が来襲し、26,360名もの犠牲者が出ている。

(2) 大雨・台風

わが国は地形が急峻であるうえ、梅雨前線や台風による豪雨も多く、流域面積のわりに大きな流量の洪水が短時間のうちに発生するという特徴を持っている。災害をもたらす雨の降り方として、雷雨で狭い地域に短時間に強い雨が降る。

雨が何日も降り続く。雨が降り続けているとき、集中豪雨が起る。この3つのパターンがある。過去の大災害の多くは、パターン のときに発生している。このパターンは、日本列島に梅雨前線、秋雨前線が停滞している6月~10月に多く発生する。特に、前線が停滞しているところに台風が接近すると集中豪雨が発生しやすい。2000年東海水害、2004年台風23号水害などがこれにあたる。

地域の流下・排水能力を上回る降雨があると、洪水氾濫が発生する。洪水氾濫は、その形態によって外水氾濫と内水氾濫に分けられる。外水氾濫とは、降雨によって河川の水位が上がり、堤防を越水・破壊して発生する氾濫である。堤防が決壊した場合には、流速の大きい水が流れ込むため、破堤点付近の構造物は流出、倒壊する場合がある。内水氾濫とは、同じく降雨によって河川の水位が上がり、市街地、農地に降った雨を下水を通して河川に排水できなくなることで発生する氾濫である。現在、多くの都市ではおおむね時間雨量50mmの降雨に対応できるように、下水道や内水排除ポンプなどの排水施設の整備が進められている。言い換えれば、都市部において時間雨量50mmを越える雨が降ると内水氾濫が発生する可能性が高い。内水氾濫の場合、下水につながるトイレ、排水口、マンホールから逆流した水が溢れるため、水の流速は大変遅く、構造物の流出、倒壊は発生しない。いずれの氾濫の場合でも、水は低い土地に向かって流れるため、わずかな標

高の違いが、大きな被害の違いとなることが多い。

豪雨への地球温暖化の影響については、定説はないものの、CO₂濃度が2倍になった場合、降水量が約1割増加し、洪水流量が約1割増加するという試算結果がある。また海面の水温が上昇すると、台風を中心気圧が低下するという結果もある。

台風は大雨に加え強風をもたらす。北半球では、進行方向に対して右半円において、台風の回転速度と台風の進行速度があいまって特に強い風が発生するため、危険半円と呼ばれている。ただ、左半円でも暴風が吹いていることには変わりがないので注意が必要である。台風の規模は、風の強さによって分類されている。その詳細は「1.6 災害誘因情報理解のための基礎知識」で述べる。

台風や強い低気圧の接近と満潮が重なると、高潮が発生する。高潮では、満潮で海面の水位が高くなっているところに低い気圧により海水が吸い上げられ、強風によって海水が吹き寄せられて海水面が異常に上昇し、防波堤を越えて海水が流入してくる。特に南に開いた湾の西側を台風が通過すると、危険半円の風が湾の奥に向かって海水を吹き寄せる効果が大きくなるため、より高い高潮が発生する。

(3) 土砂災害

土砂災害には、崖崩れ、土石流、地すべりの3つの形態がある。その違いについては、1.6で述べる。いずれも大雨、融雪、地震をきっかけとして発生することが多い。その発生の時期、規模は、個々の斜面の地質、地形、植生、降雨条件、水理条件、地震動などに大きく依存しており、どの程度の降雨、地震動で土砂災害が発生するかは、個々の斜面ごとに検討する必要がある。土砂災害の危険がある区域は、国土交通省によってそれぞれ急傾斜地崩壊危険箇所、土石流危険渓流、地すべり危険箇所として指定され、注意が促されている。これらの危険箇所を総称して土砂災害危険箇所と呼び、平成14年現在で全国に525,307箇所存在する。

(4) 火山噴火

「(1)地震・津波」の項でも述べたとおり、日本列島はプレートとプレートの境界付近に位置しているため、火山活動も活発である。火山噴火とは、火口から高温のマグマ物質や、既存の火山体とその基盤を構成していた岩石の破片、火山ガスを放出する現象である。気象庁火山噴火予知連絡会は、「概ね過去1万年以内に噴火した火山および現在活発な噴火活動のある火山」を活火山と定義している。わが国には、108の活火山がある。そのうち13の活火山については、「活動的で

特に重点的に観測研究を行うべき火山」また 24 の活火山が「活動的火山および潜在的爆発活力を有する火山」に指定されている。火山にはその噴火の周期性がはっきりしているものもある。例えば有珠山はおよそ 30 年周期、伊豆大島はおよそ 33～38 年周期、三宅島はおよそ 20 年周期で噴火している。

(5) 豪雪

わが国の日本海側では冬季に多量の降雪がみられる。これは、冬季に日本列島の北に発生するシベリア高気圧からの冷たく乾燥した季節風が日本海をわたる過程で大量の水蒸気を吸収し、わが国の山脈をのぼる過程で冷やされ水蒸気を抱えきれず雪として落ちていくためである。近年は暖冬で少雪傾向が続いてきたが、平成 17 年 12 月～平成 18 年 2 月にかけては、気象庁が積雪を観測している 339 地点のうち、全国の 23 地点で年間の最深積雪の記録を更新（観測開始以来の最も大きな値を記録）する大雪となった。この大雪の期間中、全国で 152 人が死亡したほか、建物倒壊、農作物・農業施設の被災、停電、断水、通信障害、交通障害、集落の孤立といった被害が発生した。また大雪に伴い、雪崩、土砂災害も発生している。

一方、太平洋側は冬季でも降雪が少ない。しかし雪に対する対策がほとんどとられていないため、数 cm の降雪でも道路、鉄道に障害が発生する。

(6) 大規模事故・テロ

大規模工場、石油コンビナート、原子力発電所、高速交通機関などは、高度な科学技術を用いて、現代の日本社会に有用・不可欠なモノ・サービスを生産している。しかしその生産過程では、高エネルギー、有害物質が扱われており、ひとたび事故が発生すると社会に多大な被害をもたらす。日航御巣鷹山墜落事故、東海村 JCO 臨界事故、JR 福知山線脱線衝突事故などがこれにあたる。また、これらの産業は、社会に与えるインパクトの大きさからテロの対象となる可能性が高いと考えられている。わが国の社会・経済活動は、上記の産業に大きく依存しており、この種の災害誘因のリスクは当面抱えざるを得ない状況にある。

1.2.6 災害による被害

社会・組織が持つ各機能は、その社会・組織の構成員および各種資機材・設備・施設、社会基盤施設、歴史的遺産、自然環境あるいは社会的信用、信頼関係、景

気、投資環境など種々の有形・無形の資産・環境、そしてその社会・組織あるいは他の社会・組織が提供する他の機能に支えられている。ある社会・組織に災害誘因が加わると、その構成員や資産・環境に被害が生じる。そしてその構成員、資産・環境が支えていた社会・組織の機能が損なわれる。また、損なわれた機能に支えられていた別の機能も損なわれることになる。

災害による被害は、大きく直接被害と間接被害に分類できる。直接被害は、災害誘因によって直接的にもたらされた被害である。例えば自然災害では死者、負傷者といった人的被害、家屋倒壊、社会基盤施設被害といった物的被害がこれにあたる。間接被害とは、直接被害によって社会・組織の持つ機能が失われることによって生じる被害である。ライフライン、交通網、通信網の途絶による生産施設における生産力の低下、消費の停滞、大切にしていた人・モノを失った喪失感、将来に対する不安、支援に対する不満、情報の錯綜による混乱、災害対応・復旧作業のための過剰な労働など多岐にわたる。停電のように、一箇所での送電線の断線という小さな直接被害で、大きな間接被害が生じる場合もある。被害抑止力、被害軽減力は、それぞれ直接被害、間接被害を抑制することに対応する。

従来、わが国においては、被害抑止力を高めることで直接被害の発生を抑え、ひいては間接被害の発生をも防ぐことが重視されてきた。しかしこの戦略では、想定を上回る規模の災害誘因が発生した場合に、甚大な間接被害の発生をみすみす許すことになる。ましてわが国は前項でみたように、さまざまな災害誘因を抱えており、これらのすべてに対して完全な被害抑止力を持つことは事実上不可能である。その意味で、直接被害の発生を前提として、発生する間接被害を極小化する戦略を立てる必要がある。

1.3 災害過程

本節では、災害過程について解説する。はじめに「災害過程とは何か」について、歴史的背景もふまえながらその概念と理解の必要性について述べる。

次に「生活を建て直していくための4つの段階」について、震災による衝撃を受けてから、被災者は4つの段階をふまえながら生活を建て直していき、それぞれに解決すべき課題があることについて紹介していく。

そして「災害過程の全体像」について、復興カレンダーという調査方法による阪神・淡路大震災の被災者への調査結果を紹介しながら、実際に被災者が、どのような時期に、どのようなことについてどのように考え、どのように生活再建を成し遂げていったのかを見ていく。

最後に「社会全体の復興」について、復興に至るまでの3つの再建や、生活再建の具体的中身である7つの重要課題について紹介したい。

1.3.1 災害過程とは何か

(1) 社会現象としての災害

1995年1月17日、阪神・淡路大震災が発生し、現代都市における未曾有の巨大災害となった。この震災では、構造物への物理的被害にとどまらず、社会制度、組織・集団、人々の心身の状態や日常生活など、社会的・心理的側面にわたっても甚大な影響を及ぼした。つまり都市巨大災害は、自然現象と同時に社会現象としての側面を持つのである。

それゆえ、この震災からの復旧・復興過程において、行政をはじめとする災害対応従事者は、社会基盤などの構造物の復旧だけではなく、被災者自身の生活再建などについても、長期的な視野に立って支援をしていかなければならない。そのためには、支援の対象である社会や被災者がどのような段階をふまえながら生活を再建していくのかを理解し、その各段階において適切な支援をしていくことが必要である。

(2) 災害過程の理解の必要性

「災害によって創出された新しい環境への人々や社会の適応過程」を災害過程という。災害発生から復旧や復興が完了するまでの間に、どのような人々にとって、どのような問題が、どのような順番で発生し、それらがどのように解決され

ていくのかについて体系的に理解することが必要である。

しかし、これらの知見はあまり明らかになっていない。その理由は2つある。1つは、都市巨大災害の発生頻度が小さいためにこれらの知見を収集する機会が少ないことである。もう1つは、阪神・淡路大震災までの防災研究の枠組みでは、理工学中心の自然外力の理解や構造物の被害抑止に注目が集まっており、学際分野による「復興」の解明が本格的な研究対象になっていなかったことである。しかし西南日本が地震の活動期に入った21世紀のわが国では、複数の都市巨大災害の発生が予想されている。そのためにも、阪神・淡路大震災、新潟県中越地震など、数少ない災害事例を生かしながら社会や人々の環境への適応過程・生活再建過程について明らかにしていかなければならない。

(3) 災害エスノグラフィー

災害発生後の社会や人間の様子から災害過程を明らかにするためには、インタビュー・ディスカッション・ワークショップなどをもとに、被災者・災害対応者の個別的記述(エスノグラフィー：民族誌)を集めて、彼らの視点からみた災害像を描いていく必要がある。この一連の作業を災害エスノグラフィー(Disaster Ethnography)という。日本における災害エスノグラフィー研究は少ないが、阪神・淡路大震災などにおける災害対応の個別的記述を集積し分析することで、災害発生後の被災者の行動パターンが、次第に明らかになってきている。

また、災害エスノグラフィーによって明らかになってきた災害過程を検証したり、被災地全体の災害過程を明らかにするために、質問紙調査などによる大規模社会調査も、阪神・淡路大震災をきっかけに行われている。以下は、これらの研究から得られた災害過程について述べていく。

1.3.2 生活を建て直していくための4つの段階

「震災による衝撃を受けてから、被災者は4つの段階をふまえながら生活を建て直していく」ことを紹介する。もちろん一人ひとりの人間はさまざまで、それぞれの立場や役割によって、異なる感じ方や考え方をもち、異なる行動をとる。しかし、人間全体としてみた場合には、大きくわけて4つの段階を1つずつ進んでいくことによって、生活を建て直していくことが大きな共通点としてあげられる。

(1) 第 1 の段階 失見当

最初の段階は「失見当(しつけんとう)」の段階である。失見当とは、もともとは精神医学の用語だが、災害時では「震災の衝撃から強いストレスを受けて、自分の身のまわりで一体何が起きているのかを客観的に判断することが難しくなり、視野が狭くなってしまう状態」のことをいう。人によって差はあるが、災害が発生してから 10 時間くらい(つまり災害当日)は、誰もが多かれ少なかれこのような精神状態におかれると考えられている。

(2) 第 2 の段階 被災地社会の成立

失見当の時期が終わると、人はだんだんと客観的に物事がみられるようになる。安否確認なども終わり、被害の全体像がだんだんわかってきて、周囲の人たちと「どんな被害なのか」「これからどうなってしまうのか」などについて情報交換をしながら、「とんでもない事態になってしまった」ことを実感する。そして、災害という新しい現実が目の前に突きつけられたことを理解することになる。この段階を「被災地社会の成立」の段階という。人によって差はあるが、平均すると災害発生後 10 時間から 100(10²)時間(災害発生後 2 ~ 4 日間)のころだと考えられる。

(3) 第 3 の段階 災害ユートピア

3 つめの段階は、「災害ユートピア」の段階である。ユートピア(Utopia)とは、16 世紀にイギリス人のトマス・モアが作った言葉で、現在は「誰もが共存共栄できるような穏やかな理想郷」のような意味で使われている。「被災者社会の成立」の時期が終わると、災害によってできた新しい環境の中で毎日を精一杯生きるために、みんなでルールを作って、避難所などで炊き出しをしたり、支援物資を分配しながら生活をする。いわゆる阪神・淡路大震災での「がんばろう神戸」の世界である。そこには性別や年齢、災害が起きる前の社会的な地位は関係ない、このような一種の原始共産制のような社会の状態がしばらく続く。これは災害後 100(10³)時間から 1,000(10⁴)時間(災害後 2 ~ 4 日間から災害後 2 か月)くらいの時期である。

(4) 第 4 の段階 現実への帰還

そして最後の 4 つめの段階は「現実への帰還」の段階である。上下水道や都市ガスなどのライフラインが回復していくと、自宅で日常生活が送れるようになるため、家屋の被害が軽かった人などから自宅に戻っていく。避難所などでみんな

と一緒に頑張った「災害ユートピア」の時期が終わりを迎え、人々が「被災者から市民として」新たな日常生活の中に戻っていく。これは被災地全体としては、災害後 1,000 (10^3) 時間以降 (震災後 2 か月以降) の時期である。

このように災害からの生活再建をみても、それぞれがバラバラにむやみやたらに生活を建て直しているのではなく、4つの段階をひとつずつふまえながら順番に生活を建て直しているのである。

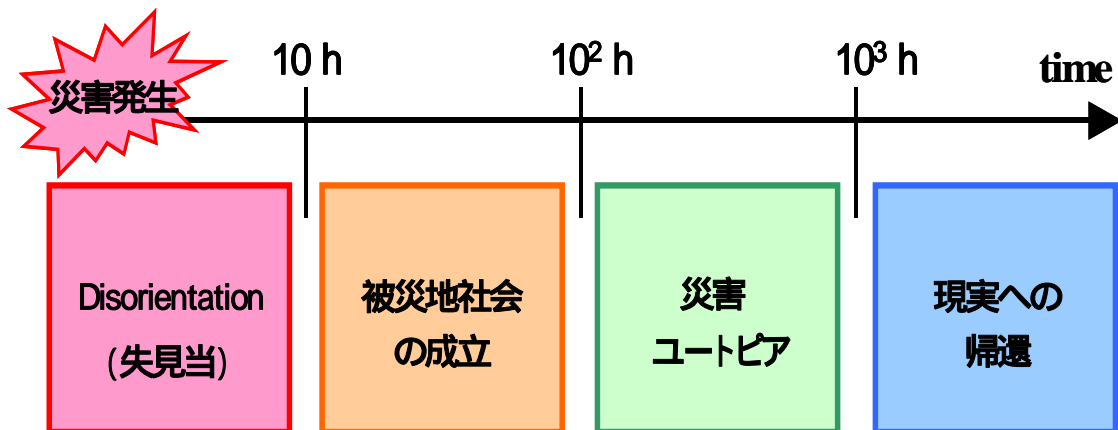


図 1.3.1 4つのタイムフェーズ

<参考> 時間の切れ目がなぜ「10、 10^2 、 10^3 、 10^4 時間」なのか

これは「人の感覚は対数法則に支配される」「刺激が等差数列で変化すると、反応は対数関数に比例して変化する」というドイツの生理学者・ウェーバーとフェヒナーによる心理学の理論・法則にもとづいている。

災害というイベントは、人間を取り巻く環境に急激で、しかも大規模な変化を及ぼし、「日常」とは比べものにならないほどのたくさんの刺激を被災地の人々に与える。多くの刺激が与えられると、人間の心理的時間感覚は実際の物理的時間よりも長く感じて、「災害発生後 1 ~ 10 時間まで (物理的時間では 9 時間)」、「10 時間 ~ 10^2 時間まで (物理的時間では 90 時間)」、「 10^2 時間 ~ 10^3 時間まで (物理的時間では 900 時間)」における心理的時間の長さは、それぞれ同じであることが考えられる。

心理的時間には客観的尺度が存在しにくいいため、社会システムの中では反映されにくいものである。しかし、心理的時間とは元来人間が行動し思考を働かせる場合の判断基準となるものであるから、被災地においては多くの人々に共通の刺激によって生み出される「被災者に共通の心理的時間」を決して無視はできない。被災者の行動に沿った対策を講じるためには、この被災者の心理的時間に則った

行動パターンを明らかにすることが必要不可欠である。

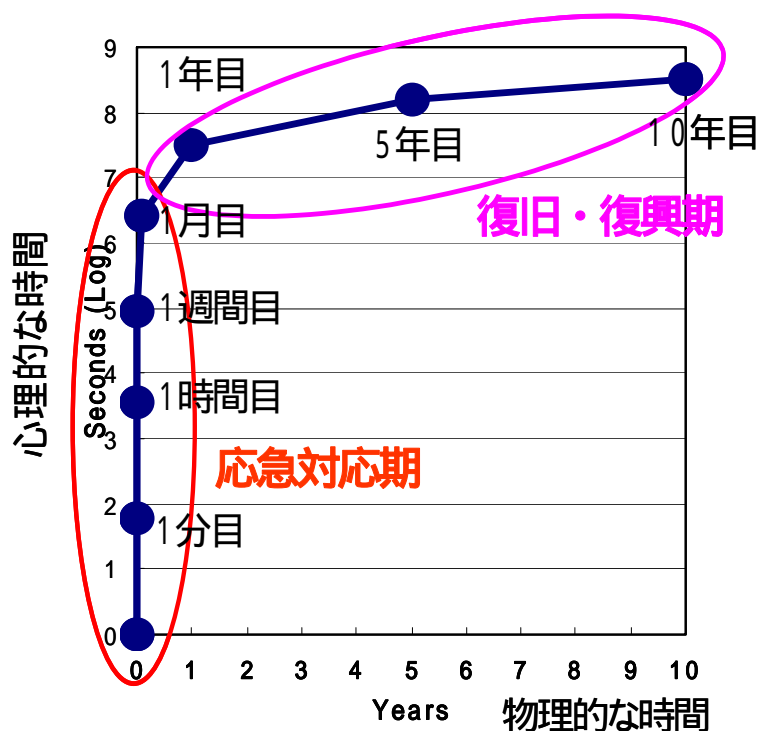


図 1.3.2 心理的時間と物理的時間の関係

1.3.3 災害過程の全体像

「実際に被災者が、どのような時期に、どのようなことについてどのように考え、どのように生活再建を成し遂げていったのか」という災害過程の全体像を紹介する。このような災害過程の全体像を明らかにするため、阪神・淡路大震災をきっかけにして「復興カレンダー」という調査方法が開発された。

これは社会調査などにおいて被災者に対して「これから挙げる気持ち・状況について、そのような気持ち・状況になったのはいつのことですか」と尋ねる調査方法である。具体的な質問項目は「被害の全体像がつかめた」「不自由な暮らしが当分続くと覚悟した」「毎日の生活が落ちついた」「もう安全だと思った」「仕事のもとに戻った」「家計への震災の影響がなくなった」「すまいの問題が最終的に解決した」「地域経済が震災の影響を脱した」「自分が被災者だと意識しなくなった」などであり、阪神・淡路大震災や新潟県中越地震などの被災者に対して、実際に調査が行われている。ここでは、阪神・淡路大震災の被災者に対して行った調査結果をみていく。

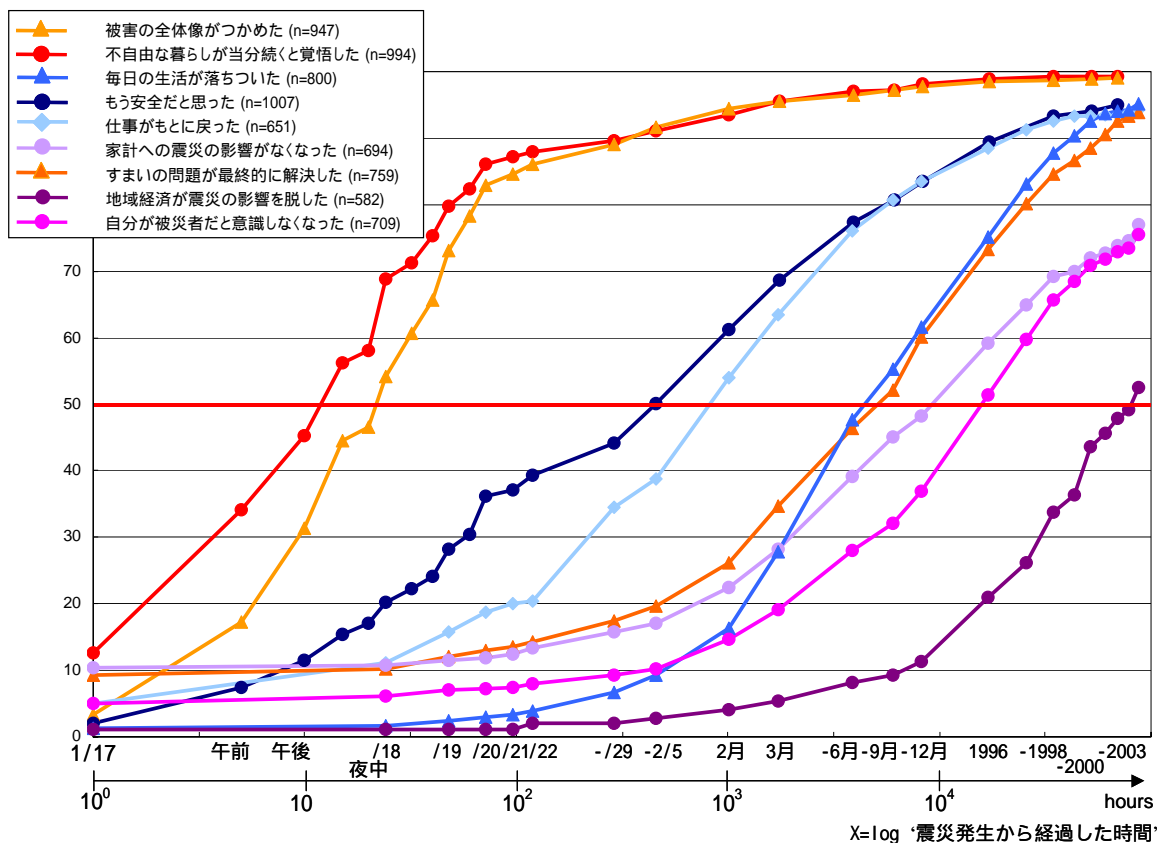


図 1.3.3 被災者の復興カレンダー

図 1.3.3 が結果(被災者の復興カレンダー)である。横軸は時間を表していて、左から右へ時間が流れている。左端の 10^0 は発生後 1 時間のことで、10 時間(失見当期)、 10^2 時間(100 時間 = 発生後 2 ~ 4 日間:被災地社会の成立期)、 10^3 時間(1,000 時間 = 発生後 2 か月:災害ユートピア期)、 10^4 時間(10,000 時間 = 発生後 1 年:現実への帰還期)、右端が 10^5 時間(100,000 時間 = 発生後 10 年:再建・復興期)になっている。縦軸は、横軸の各時点で「そのような気持ち・状況が発生した」人の割合を表している。それぞれの項目について、「そのような気持ち・状況が発生した」人が 50% を越えた時期についてみてみよう。

(1) 失見当期:被害の全体像がつかめ、不自由な暮らしを覚悟する

「不自由な暮らしが当分続くと覚悟した」人が 50% を超えたのは、震災当日(1 月 17 日)夜(10 時間)だった(56.3%)。調査時点の 2003 年では 99.2% だった。また「被害の全体像がつかめた」人が 50% を超えたのは、震災翌日(1 月 18 日)の午前(10 時間)だった(54.2%)。調査時点の 2003 年では 99.0% だった。これらの気持ちは、失見当が終わったときになる気持ちであることが考えられる。震災時にもしこのような気持ちについて実感できるとするならば、失見当の時期を脱す

ることができたのかもしれない。

(2) 災害ユートピア期：「安全」になるためのさまざまな復旧活動

次に「もう安全だと思った」人が50%を超えたのは、震災から3週間が経過した2月5日(500時間)であった(50.1%)。調査時点の2003年では94.9%だった。また「仕事/学校がもとに戻った」人が50%を超えたのは、震災から1か月が経過した平成7年2月(1,000時間)であった(54.1%)。調査時点の2005年では94.2%だった。災害ユートピアの時期は、ライフラインの復旧、自宅の片付け・修理・補修など、さまざまな復旧活動の真ただ中である。この時期には、毎日が「安全」であることを目標に活動することが望ましいと考えられる。

「毎日の生活が落ちついた」人と「すまいの問題が最終的に解決した」人が50%を超えたのは、それぞれ平成7年7月、9月(55.3%、52.2%)といった震災半年後であった。すまいの問題が最終的に解決することで、毎日の生活が落ちついたと感じる人が多かったことが考えられる。調査時点での2005年では、それぞれ95.1%、93.9%であった。

(3) 現実への帰還期：家計への震災の影響がなくなり、自分が被災者だと意識しなくなるときにこの時期が終わる

「家計への震災の影響がなくなった」人が50%を超えたのは、震災から1年が経過した平成8年(10,000時間)であった(59.2%)。調査時点の2005年では76.9%であった。また「自分が被災者だと意識しなくなった」人が50%を超えたのも、平成8年であった(51.5%)。調査時点の2005年では75.5%であった。震災後2か月から始める「現実への帰還」も、震災から1年(10,000時間)が経つと一区切りがつく。この1年間で越えると、とりあえずの復旧モード・被災者モードは終わりをつけて、今後は再建・復興モードに社会が移り変わっていくのである。

(4) 地域経済が震災の影響を脱したと感じたのは震災10年後

一方で、「地域経済が震災の影響を脱した」と感じている人は、調査時点である2005年に過半数を超えた(52.6%)ことがわかった。震災から10年が経過した被災地においても、地域経済には震災の影響が今なお残っていることがわかった。ここからも震災からの復興には、10年単位の非常に長い時間の勝負であることがわかる。

(5) 家屋被害程度が大きい被災者は、被災者から抜けられない

ここで1つ注目したい結果がある。「自分が被災者だと意識しなくなった」時期であるが、家屋被害程度によって被災者だと意識しなくなった時期に大きな差がみられたのである。

「自分が被災者だと意識しなくなった」人が50%を超えた時期でみると、家屋被害がなかった被災者は、早くも震災後1か月の2月中であった。一部損壊家屋の被災者は1996年(震災後1年)、半壊家屋の被災者は1997~1998年(震災後2年~3年)、全壊家屋の被災者は1999~2000年(震災後4年~5年)であった。

そして注目すべきは層破壊家屋に住んでいた被災者である。層破壊とは、全壊の中でも厳しい被害のことで「家が丸ごと潰れてしまったり、ある1階の部分がぺしゃっと潰れてしまった家屋被害」のことをいう。この層破壊の被災者については、震災から9年目を迎えた調査時点(2003年1月)でも過半数の52.5%が「自分はまだ被災者である」と認識していたのである。これをみると、家屋被害を軽くするように日頃から備えておき、また万が一壊れてしまったとしても、保険・共済・支援等でいち早く再建をすることが、被災者モードからいち早く新しい日常生活を獲得するための重要な備えとなることが考えられる。

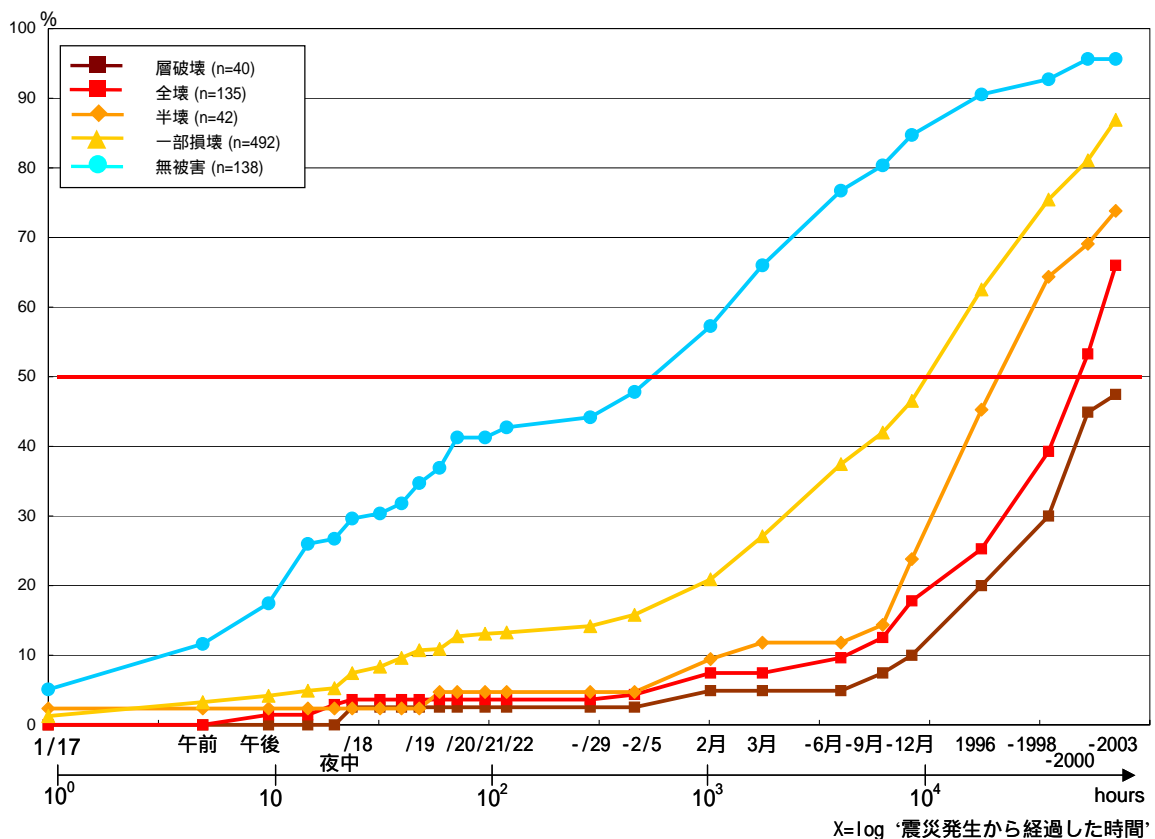


図 1.3.4 自分が被災者だと意識しなくなった時期 (家屋被害程度別)

1.3.4 社会全体の復興

(1) 復興に至る3種類の再建過程

今まで見てきたように、被災者は4つの段階を経ながら、自分の生活を建て直していくことがわかった。では、地域社会全体の復興はどのようにして完成するのだろうか。神戸市は、阪神・淡路大震災から5年目を迎える2000年に、「震災復興総括・検証研究会」を立ち上げた。この中で、被害からのまちの復興は、都市再建、経済再建、生活再建という3種類の再建過程に分類されることを提唱している。

根底にあるのが「社会基盤の復旧」である。ライフラインや鉄道・道路・港湾施設などの復旧はすべての復興事業の基礎となるものであり、阪神・淡路大震災では約2年を要している。

次の段階は都市再建と経済再建である。都市再建は、個々の住宅の再建とまち全体としての都市再建がある。阪神・淡路大震災では、住宅再建には約5年、都市再建には約10年を要することになった。経済再建は、特に体力のない中小企業への対策が地域経済活性化には重要な要素となってくる。これは震災被害だけではなく、不況やもともとの地場産業の斜陽化などの問題も絡みあって、震災から10年以上が過ぎた現在においても未だ解決の糸口は見えていない。

そして最後の段階として、社会基盤が復旧し、すまいと仕事の確保ができるこ

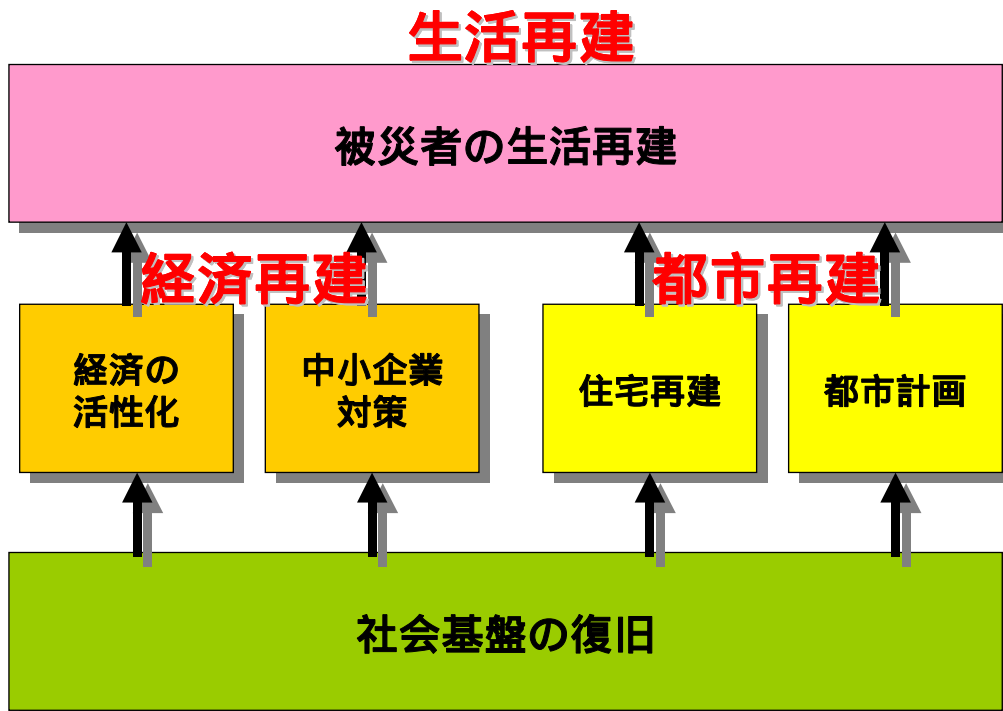


図 1.3.5 復興の構造

とによって生活再建が完成される。先にみてきたように被災者全体では、震災から約1年で「自分が被災者だと思わなくなった」人は半数を超える。しかし家屋等の被害が大きく、すまいや仕事が確保できない被災者の生活が建て直されるためには、段階を踏んで時間をかけていかなければ解決できない。復興には10年単位の計画が必要となるゆえんである。

(2) 生活再建課題7要素

最後に、被災者が生活を再建していく上で、具体的にどのような課題があったのかについてまとめたい。神戸市では、先述した「震災復興総括・検証研究会」にて、神戸市民に対してワークショップを行い、「自分たちの生活を再建する際に、どのようなことが課題になったのか」をまとめた。

その結果「すまい、つながり、まち、そなえ、こことからだ、くらしむき、行政とのかかわり」の7つが生活再建にとって課題になっていたことがわかった。自分たちの生活の基盤になるすまい、さまざまな形で人と人とのつながり、ハード・ソフト両方についてのまちの復興、安全・安心な都市にするための個人や地域でのそなえ、心身の健康という意味でのこことからだの問題、家計・仕事・地域経済などのくらしむき、災害復興において大きな役割を果たす行政とのかか

田村圭子・立木茂雄・林春男(2000)

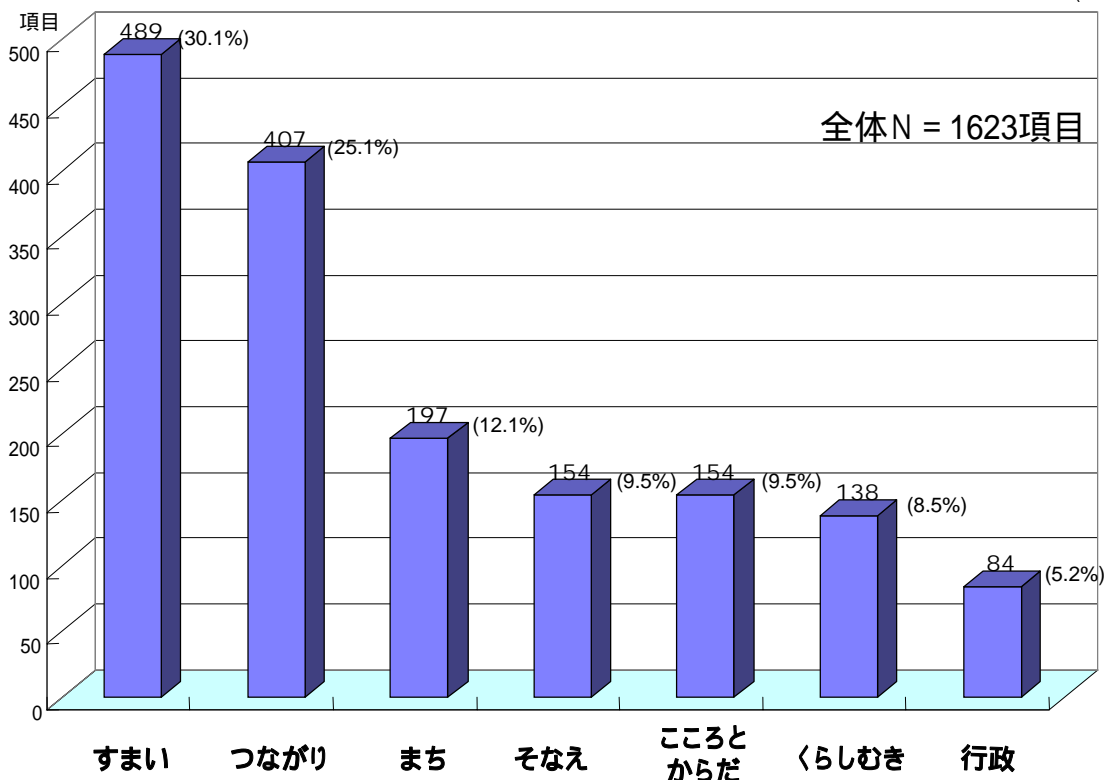


図 1.3.6 神戸市民が考える生活再建課題7要素

わりの7点である。

ここでの注目は、衣食住の基礎である「すまいの再建」の割合が高いことは当然だが、「人と人とのつながり」といった地域での連帯・さまざまな人々からの支援が、阪神・淡路大震災被災者にとって大きなウエイトを占める生活再建要素だったことである。復興計画というと、とかくハード面での復旧・再建が大きく取り上げられるが、「人と人とのつながりを保ちながら再建していくことがいかに重要か」という、被災者の言葉を忘れてはならない。

1.4 災害対応における組織運営の枠組み

本節では、災害対応における組織運営の枠組みについて解説する。災害を経験した組織の対応の事例を分析すると、最終的には以下に述べるような組織編成・運営と合致したものに収束していることが多い。

はじめに災害対応組織の構成について、災害対応組織における機能は最終的に5つの機能に集約されることを述べ、これらの機能を自治体の災害対応組織にあてはめた場合を例示した。

次に、大規模組織の対応体制について、災害規模と災害対応組織の展開との関係および、組織における直接指揮人数について述べる。また、大規模災害時における災害対策本部の空間配置について例示して、その特徴を解説する。最後に、災害対応組織運営の基礎として、長期的に業務を継続遂行するために必要な交代制、責任担当期間、業務の引き継ぎの重要性について述べる。

1.4.1 災害対応組織編成の基礎

(1) 災害対応組織の構成

いかなる災害対応組織における機能も、まとめていくと以下の5つの機能に集約されていることがわかる。災害が小さければ、1人(指揮官)がすべての機能を担当することもできるが、大規模な災害においては、指揮官がそれぞれの機能を人々・組織に委任して災害対応を行う必要がある。

指揮調整

指揮官(指揮調整者)(Commander)：幕僚(スタッフ)の補佐を受けながら、現場対応にあたる実行部隊の指揮調整を行う。

幕僚

指揮官を補佐してスタッフ業務を行う。組織内部では指揮官に対してだけ責任を負うが、組織外部に対しては指揮官とならんで責任を負うことになる。

情報作戦(Planning)：災害の状況に関する情報を収集して、継続的に状況分析を行い、災害対応計画を策定する。現場に専門家を派遣したり、災害対応に関する文書の管理も行う。

資源管理(Logistics)：災害対応をするために必要な資源(ヒト・モノ・カネ・

情報)を調達・供給・管理する。必要な資源は、通信、医療救護、食料、資機材、車両、活動拠点の6つに大きく分けられる。資源管理という言い方ではなく、ロジスティック(ロジ)、兵站とも言われる。

庶務財務(Finance & Administration)：災害対応に必要となる人事・契約・補償・経理について責任を負う。また、時間記録の管理や、費用の見積りにについても責任を負う。

実行部隊

事案処理(Operations)：指揮官の指令にもとづいて現場対応を行う。指令にあわない事態が出現した場合には、現場の判断が優先する。災害対応の進展にともなって、拡大・縮小される。

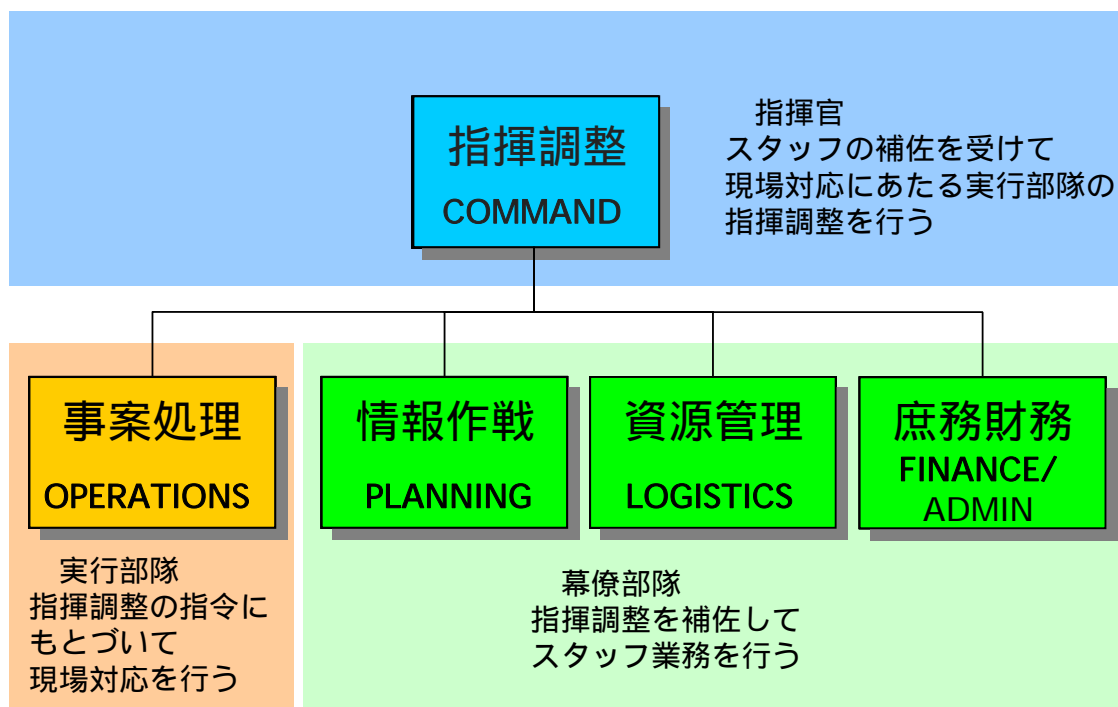


図 1.4.1 災害対応組織に必要な5つの機能

(2) 自治体の災害対応組織の基本型

自治体の災害対応組織(首長、副知事・助役等、各部局等)を、この職務構成にあてはめた場合の事例を以下に示す。

指揮者は首長等が就任する。実行責任者は組織出身の副知事・助役等、渉外責任者は組織外(国・各省庁等)から派遣されてきた副知事・助役等が就任することが望ましい。渉外責任者は、他機関代表との連絡・連携を行ったり、広報を通じ

てマスコミへの対応を行っていく。また、対策本部内は各機能に該当する庁内の局長・課長等が就任し、実行部隊である部局本部の職員と緊密な連携をとりながら災害対応を進めていく。

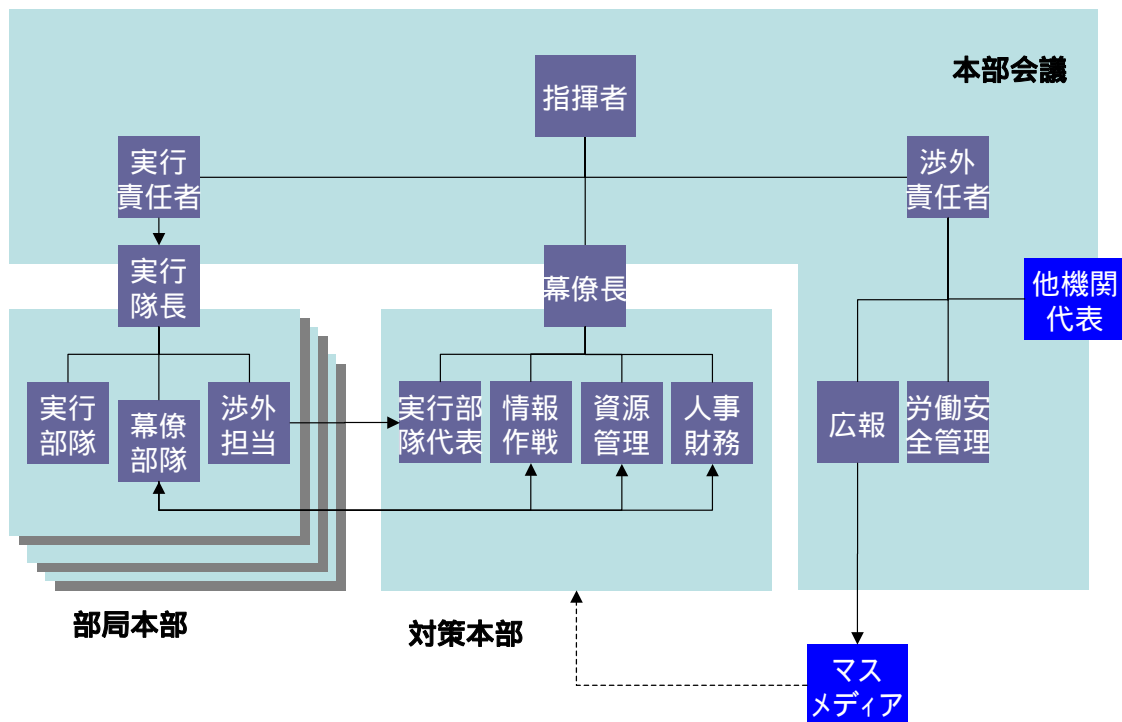


図 1.4.2 自治体の災害対応組織の基本型

1.4.2 大規模組織の対応体制

(1) 災害対応組織の展開

災害の規模・被害状況・対応の進展具合などによって、災害対応組織はその組織形態を広く展開させていくことになる。大まかな展開の流れを見ていくと、まず災害現場において警戒・対応する場合には、現場付近に指揮所が設置されて対応にあたる(レベル1)。しかし、現場だけでの対応では困難が生じる場合には、1つの部局・下部組織全体で対応することが必要になり、その場合には当該部局に現地対策本部が設置される(レベル2)。さらに、当該部局だけでの対応では困難が生じる事態のときは、組織全体での全庁的対応が必要となり、災害対策本部が設置される(レベル3)。

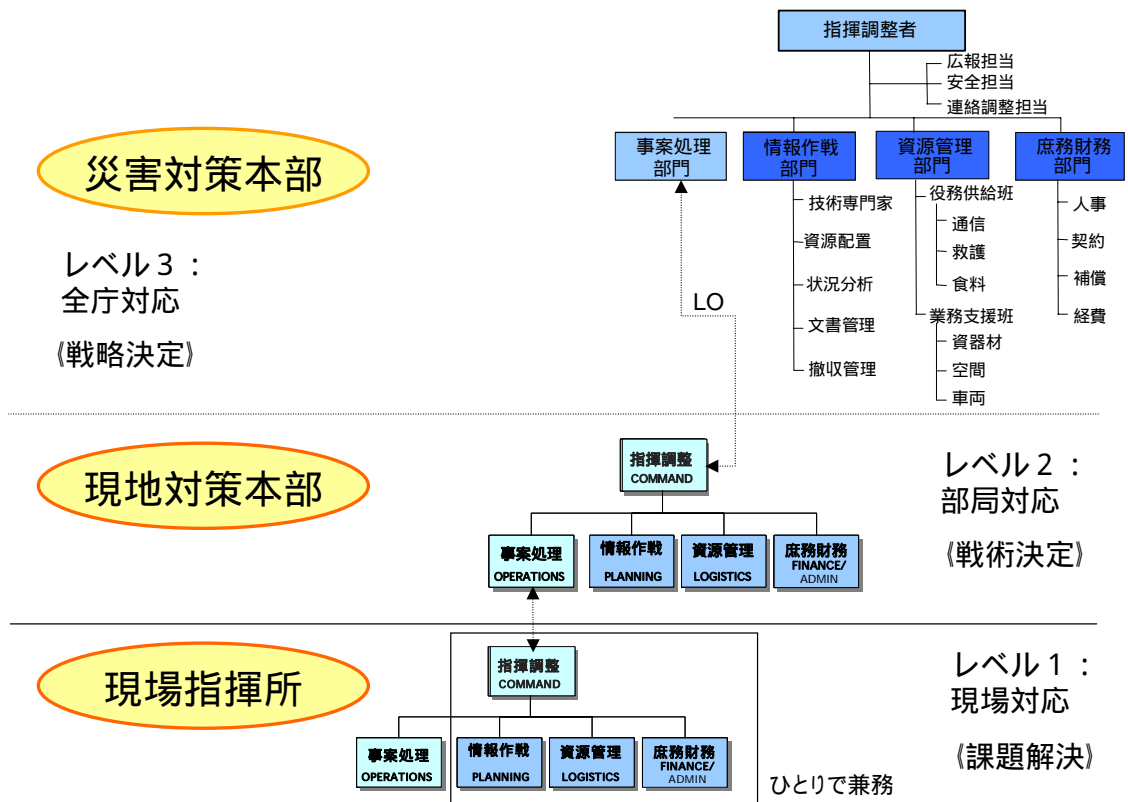


図 1.4.3 災害規模と災害対応組織の展開との関係

(2) 直接指揮できる人数

災害対応において、1人のリーダーが指揮できる部下の数は1～7人とし、7人以上の部下を持たないことを原則とする。

これは、アメリカの心理学者ジョージ・ミラーが提唱した「マジカルナンバー 7 ± 2 」(Magical Number 7 ± 2)という理論にも合致している。これは「約20秒間保持される短期記憶の容量は 7 ± 2 (5～9)までしかない」という理論である。つまり「人間が一度に目が行き届く範囲はせいぜい 7 ± 2 しかない」ということで、1人のリーダーが適切に指揮できる人数も多くて7人までであり、それ以上の人数では指揮に不具合が生じることが予想される。

1.4.3 災害対策本部の空間配置

以下に標準的な災害対策本部のレイアウトを図示する。まず、指揮調整・事業処理・情報作戦(庶務財務)・資源管理を物理的に区分することによって、各機能が明確化されて効果的な活動を行うことができる。また共有スペースを配置して、

対策本部の進捗状況の表示、会議テーブルやコピー機の設置をする。

共有スペース（会議テーブル等）を見渡せる位置に指揮官を配置し、指揮官の近くに連絡調整担当や広報を配置する。また共有スペース（会議テーブル等）の近くには情報作戦(庶務財務)部門も配置し、部門内には地図テーブルを設置し、対応状況の把握をしやすい工夫が効果的である。

また空間的な配置を考える際には、それぞれの部門が活動する上で密接な関係のある部門を、物理的に近接させて配置することが有効である。例えば、情報作戦部門は共有スペースを含むすべての区分に接し、事案処理部門は指揮調整、情報作戦(庶務財務)、資源管理の各部門に接することで効果的な活動が可能になる。

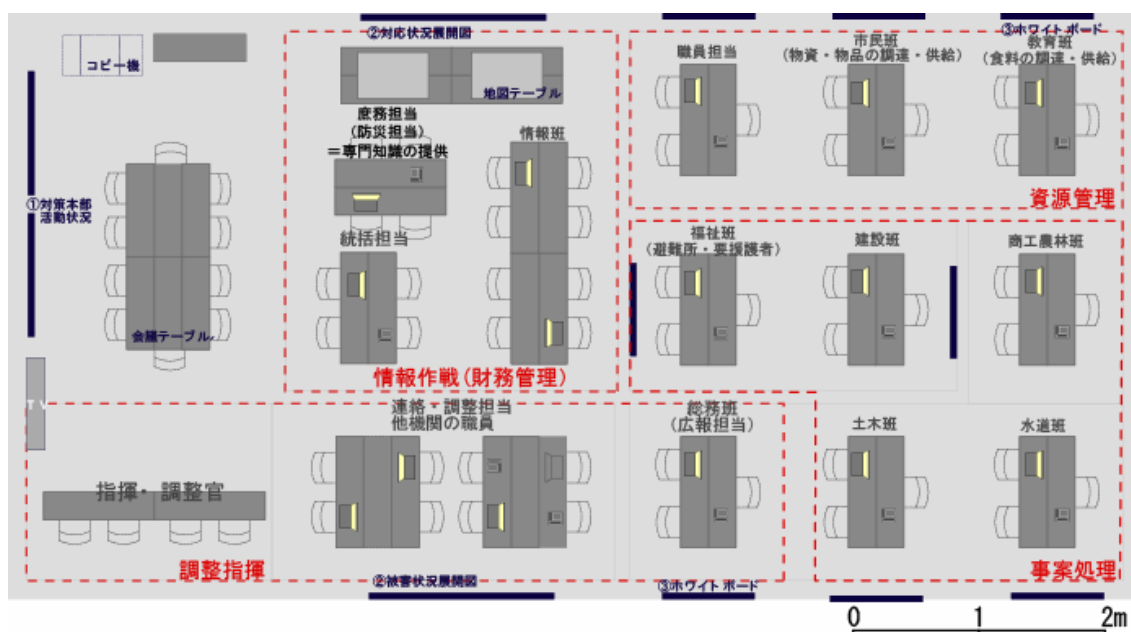


図 1.4.4 標準的な災害対策本部のレイアウト

1.4.4 災害対応組織運営の基礎

(1) 責任担当期間

指揮官を含む災害対応従事者には「責任担当期間」を設け、複数の災害対応従事者による交代制をとることが最善の災害対応を実現し、長期的に業務を継続遂行するためには必要不可欠である。

1人の従事者は8～12時間（発災後当初は12時間を限度とするが、基本的には8時間が望ましい）を責任担当期間として災害対応にあたる。

(2) 業務の引き継ぎ

交代制をとりながら長期的に連続業務を遂行するためには、いかに効率よく業務を引き継ぐかが重要課題となる。業務を引き継ぐ際には、前任チームが的確に状況認識を伝達し、後任チームは引き継がれた状況・対応の進捗状況をもとに当面の対応計画を策定することが求められる。

効果的な連続業務遂行のためには、これらの引き継ぎをなるべく短い時間で効率よく行うことが求められる。そのためには、指定されたフォーマットによる文書等の使用が有効である。フォーマットに情報を書き込むことで状況を整理し、フォーマットに準じて対応計画を策定することで、業務の引き継ぎや進捗状況の確認も容易になる。

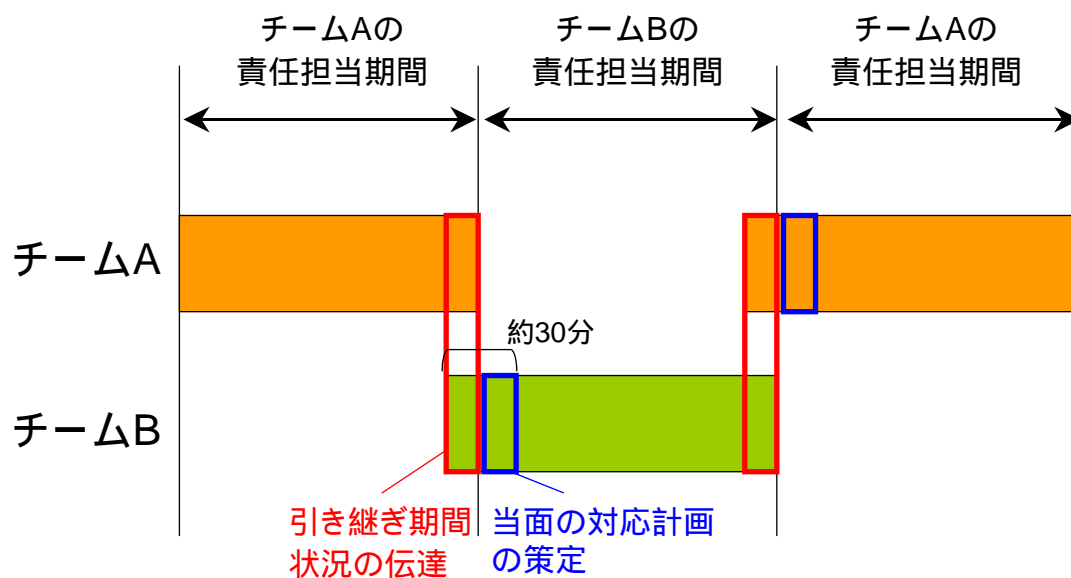


図 1.4.5 責任担当期間の導入による効果的な連続業務遂行

1.5 災害対応における情報処理の枠組み

本節では、災害対応における情報処理の枠組みについて解説する。はじめに、災害時の情報処理について、災害時の情報の流れを解説しながら、効果的な情報処理のポイントについて述べる。次に、対応計画の立案について、効率よく対応計画を策定するためのフォーマットの一例を取り上げ、計画策定に必要な4つの情報について紹介する。最後に、災害対策本部会議の進め方について、10ステップをふまえた会議進行手順について説明する。

1.5.1 災害時の情報処理

効果的な災害対応を行うため、指揮官・幕僚部隊は、刻一刻と移り変わる災害状況を的確に把握し、認識された災害状況をもとに必要となる災害対応を実行部隊に指示していく必要がある。

災害状況についての情報がどのように処理されていくのかを図1.5.1にまとめると、情報収集によって得られた情報は、受信者を経て評価者に届く。評価者は災害に関する知識・経験が豊富な人が担当し、当該情報が信頼できるものかできないものかを判断する。

情報が信頼できると判断されたものについては、災害対応の判断材料となる。情報は災害対策本部内に掲示し、フォーマット化された文書で整理するとともに、被害状況などの地理情報を持っている情報については地図上に落とし込んでいく。一方で、情報が信頼できないと判断されたものについては、その情報について「ぬけ・もれ・おち」があるかを検証すると同時に、その真偽についても検証を行う。その結果をもとに、再度の情報収集の必要があるものについては引き続き新たな情報を収集することになる。

以上、災害時の情報処理について述べたが、ここでのポイントは「評価者による情報の評価」である。これによって、災害時の情報空白期の後にやってくる大量の情報を的確に処理することができ、信頼できる必要な情報のもとに、指揮官・幕僚部隊は効果的な災害対応計画を策定することが可能になる。

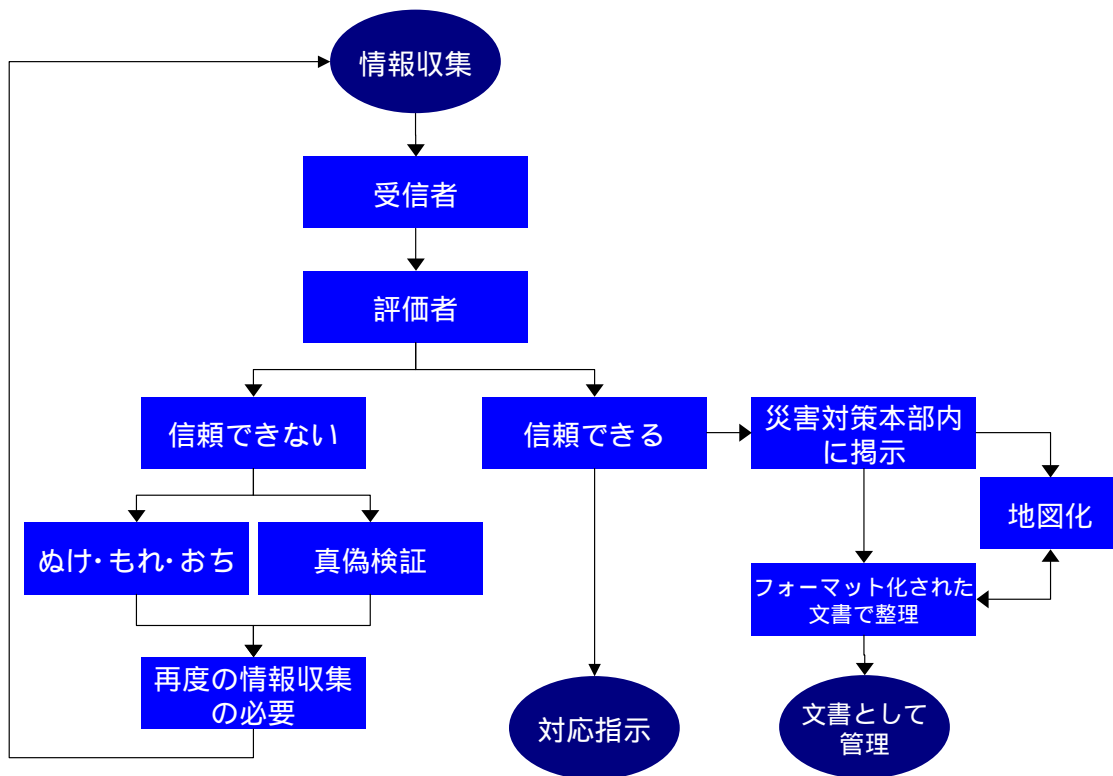


図 1.5.1 災害時の情報処理（情報の流れ）

1.5.2 対応計画の立案

(1) 対応計画のフォーマット

前任チームから災害状況・対応の進行状況等について引き継ぎを行った後任チームは、引き継いだ情報をもとに当面の対応計画の策定を行わなければならない。当面の対応計画を短時間で効率よく策定するためには、あるフォーマットに従って情報を整理し、活動方針を立てることが効果的である。

図 1.5.2 はフォーマットの一例を示す。このフォーマットでは、状況認識、組織編成、資源配置、活動目標と活動方針の4点について記述をすることで対応計画を策定している。フォーマットに従って文書化された対応計画を管理し、引き継ぎでこの4点の情報を伝達・共有することで、状況認識の統一および継続的な対応計画策定が可能になる。

INCIDENT BRIEFING		Event/Prepared	Event/Prepared	Incident Name/Number
Map/Notes				
<h1>状況認識</h1>				
Command Organization				
<h1>組織編成</h1>				
Summary of Critical Actions				
<h1>資源配置</h1>				
<h1>活動目標と活動方針</h1>				
ICS 201 Rev. 9-6-07	Page 1	Prepared by: [Blank]		
ICS 201 Rev. 9-6-07	Page 2			

図 1.5.2 効率よく対応計画を策定するためのフォーマットの一例

(2) 対応計画策定に必要な4つの情報

図 1.5.3 のように状況認識には、 現在までの経過(何が起きたのか)、 特記すべき変化(どのような進捗があったのか)、 現計画の評価(今の計画に問題はないか)、 今後の見通し(今後どのような可能性があるか)、 今後の資源予想(今後どのような資源が必要か)の5点について記述する必要がある。情報作戦部門を中心に状況分析を行う。

組織編成には、現在の組織体制(どのように組織を編成しているか)を図示する。組織図(人員配置一覧)や必要に応じて通信計画・救護計画を付記(添付)する。資源管理部門を中心に組織編成を明示化する。

資源配置には、現在の活動と資源配置(どんな活動を行いどんな 資源を配置しているか)、 今後の活動と資源配置(どんな活動にどんな資源が必要か)について記述する。それぞれの活動について、活動分担表(部・班配備一覧)を付記(添付)する。資源管理部門・庶務財務部門を中心に配置計画を立てる。

活動目標と活動方針には、 活動目標(どういう目標で活動をするのか)、 当面の活動方針(何をするか)について記述する。活動目標については、「全体を通し

での目標」と「現在の責任担当期間の目標」の両方について明記する。また必要に応じて、活動の際の天候・安全遵守事項についても付記(添付)する。全体を通しての目標は指揮官、現在の責任担当期間の目標は情報作戦部門長が担当し、個別の活動については情報作戦部門と関係する部門が中心になって作成する。なお、気象情報等をもとに庶務財務部門が中心となって安全遵守事項を作成する。

これらの内容をもとに、引き継ぎも含めて約 30 分で当面の対応計画を策定するのが望ましい。短期間で計画を策定し、早期の対応開始に結びつけるためには、平時から訓練等を通して計画策定のための技術を習得することが効果的である。

INCIDENT BRIEFING		Incident Type	Incident Status	Incident Location
状況認識				
<p>現在までの経過:何が起きたのか?</p> <p>特記すべき変化:どのような進捗があったのか?</p> <p>現計画の評価:今の計画に問題はないか?</p> <p>今後の見通し:今後どのような可能性があるか?</p> <p>今後の資源予想:今後どのような資源が必要か?</p>				
組織編成				
<p>現在の組織体制:どのように組織を編成しているか?</p> <ul style="list-style-type: none"> ・組織図(人員配置一覧) ・通信計画 ・救護計画 				
ICS 201 Rev. 9-6-97		Page 2		

Resource Allocation				Location/Assignment	
資源配置					
<p>現在の活動と資源配置:どんな活動を行いどんな資源を配置しているか?</p> <p>今後の活動と資源配置:どんな活動にどんな資源が必要か?</p> <p>・活動分担表(部・班配備一覧)</p>					
活動目標と活動方針					
<p>活動目標:どういう目標で活動をするのか?</p> <ul style="list-style-type: none"> ・全体を通しての目標 ・現在の責任担当期間の目標 <p>当面の活動方針:何をするか?</p> <ul style="list-style-type: none"> ・天候・安全遵守事項 					

図 1.5.3 対応計画策定に必要な 4 つの情報

1.5.3 災害対策本部会議の進め方

災害対策本部会議においては、図 1.5.4 の 10 の手順に従って会議を進行することが望ましい。なお、カッコ内は中心となる担当部門・担当者であり、庶務財務部門は、すべての事項における人事・契約・補償・経費について担当する。

全体の活動目標を述べる(指揮官)
現在の状況と資源配置について説明する(情報作戦・資源管理)
活動方針について原案、代案を紹介する(事案処理)
方針にしたがって組織編成をする(事案処理)
活動方針に従って、具体的な活動を議論する(事案処理・情報作戦)
活動に必要な資源配置を決める(事案処理・情報作戦・資源管理)
配置場所・集合場所をきめる(資源管理)
資源の調達・修理等について議論する(情報作戦・資源管理)
支援計画を立案する(通信計画/救護計画/交通計画等)(情報作戦)
計画を承認し、実行に移す(指揮官・全員)

図 1.5.4 災害対策本部会議の進め方

1.6 災害誘因情報理解のための基礎知識

本節では、災害誘因に関する情報を理解するための基本的な自然現象の呼称、用語、災害誘因の規模を示す物理量とその意味について解説する。

1.6.1 地震に関する情報

(1) 地震の規模

地震の規模を表す指標として、マグニチュードがある。マグニチュードにはさまざまな定義のものがあり、気象庁が発表するマグニチュードも、気象庁マグニチュードと呼ばれるマグニチュードの一種である。同じ地震でもマグニチュードの定義によって数値が異なる。近年では、地震の断層運動の大きさを反映したモーメントマグニチュードが広く使われ、世界各地で起きた地震の規模の比較に用いられている。

震度と混同されることがあるが、地震を電球に例えるなら、マグニチュードはその電球のワット数に相当し、震度は、電球からある距離離れた場所における明るさに相当する。

(2) 地震の揺れの大きさ

地震が発生した際に、ある場所における地震動の強さを示す指標としては、震度(計測震度)、最大加速度、最大速度、最大変位、S I 値がある。震度は、1996年3月以前までは、気象台の職員が、揺れの感覚、物体の動き、被害状況をもとに決定していたが、1996年4月以降、震度計で観測された揺れをもとに、旧震度と整合する震度が計算されるよう決定された計算式にもとづいて、自動的に計算される。表1.6.1に計測震度と、揺れの感じ方、物体の動き、被害の状況との対応関係を示す。

表 1.6.1 気象庁震度階級関連解説表

震度階級	人間	屋内の状況	屋外の状況	木造建物	鉄筋コンクリート造建物	ライフライン	地盤・斜面
0	人は揺れを感じない。						
1	屋内にいる人の一部が、わずかな揺れを感じる。						
2	屋内にいる人の多くが、揺れを感じる。眠っている人の一部が、目を覚ます。	電灯などのつり下げ物が、わずかに揺れる。					
3	屋内にいる人のほとんどが、揺れを感じる。恐怖感を覚える人もいる。	棚にある食器類が、音を立てることがある。	電線が少し揺れる。				
4	かなりの恐怖感があり、一部の人は、身の安全を図ろうとする。眠っている人のほとんどが、目を覚ます。	つり下げ物は大きく揺れ、棚にある食器類は音を立てる。座りの悪い置物が、倒れることがある。	電線が大きく揺れる。歩いている人も揺れを感じる。自動車を運転していて、揺れに気付く人がいる。				
5弱	多くの人が、身の安全を図ろうとする。一部の人は、行動に支障を感じる。	つり下げ物は激しく揺れ、棚にある食器類、書棚の本が落ちることがある。座りの悪い置物の多くが倒れ、家具が移動することがある。	窓ガラスが割れて落ちることがある。電柱が揺れるのがわかる。補強されていないブロック塀が崩れることがある。道路に被害が生じることがある。	耐震性の低い住宅では、壁や柱が破損するものがある。	耐震性の低い建物では、壁などに亀裂が生じるものがある。	安全装置が作動し、ガスが遮断される家庭がある。まれに水道管の被害が発生し、断水することがある。 [停電する家庭もある。]	軟弱な地盤で、亀裂が生じることがある。山地で落石、小さな崩壊が生じることがある。
5強	非常な恐怖を感じる。多くの人が、行動に支障を感じる。	棚にある食器類、書棚の本の多くが落ちる。テレビが台から落ちることがある。タンスなど重い家具が倒れることがある。変形によりドアが開かなくなることがある。一部の戸が外れる。	補強されていないブロック塀の多くが崩れる。据え付けが不十分な自動販売機が倒れることがある。多くの墓石が倒れる。自動車の運転が困難となり、停止する車が多い。	耐震性の低い住宅では、壁や柱がかなり破損したり、傾くものがある。	耐震性の低い建物では、壁、梁(はり)、柱などに大きな亀裂が生じるものがある。耐震性の高い建物でも、壁などに亀裂が生じるものがある。	家庭などにガスを供給するための導管、主要な水道管に被害が発生することがある。 [一部の地域でガス、水道の供給が停止することがある。]	
6弱	立っていることが困難になる。	固定していない重い家具の多くが移動、転倒する。開かなくなるドアが多い。	かなりの建物で、壁のタイルや窓ガラスが破損、落下する。	耐震性の低い住宅では、倒壊するものがある。耐震性の高い住宅でも、壁や柱が破損するものがある。	耐震性の低い建物では、壁や柱が破壊するものがある。耐震性の高い建物でも、壁、梁(はり)、柱などに大きな亀裂が生じるものがある。	家庭などにガスを供給するための導管、主要な水道管に被害が発生する。 [一部の地域でガス、水道の供給が停止し、停電することもある。]	地割れや山崩れなどが発生することがある。

6強	立っていることができず、はわないと動くことができない。	固定していない重い家具のほとんどが移動、転倒する。戸が外れて飛ぶことがある。	多くの建物で、壁のタイルや窓ガラスが破損、落下する。補強されていないブロック塀のほとんどが崩れる。	耐震性の低い住宅では、倒壊するものが多い。耐震性の高い住宅でも、壁や柱がかなり破損するものがある。	耐震性の低い建物では、倒壊するものがある。耐震性の高い建物でも、壁、柱が破壊するものがある。	ガスを地域に送るための導管、水道の配水施設に被害が発生することがある。 [一部の地域で停電する。広い地域でガス、水道の供給が停止することがある。]	
7	揺れにほんろうされ、自分の意志で行動できない。	ほとんどの家具が大きく移動し、飛ぶものもある。	ほとんどの建物で、壁のタイルや窓ガラスが破損、落下する。補強されているブロック塀も破損するものがある。	耐震性の高い住宅でも、傾いたり、大きく破壊するものがある。	耐震性の高い建物でも、傾いたり、大きく破壊するものがある。	[広い地域で電気、ガス、水道の供給が停止する。]	大きな地割れ、地すべりや山崩れが発生し、地形が変わることもある。

*ライフラインの []内の事項は、電気、ガス、水道の供給状況を参考として記載したものである。

(3) 地震の揺れの周波数特性

地震の揺れは、異なる周波数（周期）を持った波の合成として表すことができる。周波数とは、1秒間あたりの波の往復回数である。周期とは、波が1回往復運動をするのにかかる時間のことであり、周波数の逆数となる。地上にある住宅、高層ビル、橋梁、石油タンクなどの構造物には、その周波数の波の揺れにさらされると、共振して大きく揺れてしまう固有周波数がある。一般により長大な構造物ほど、固有周波数は低くなる。地震動に固有周波数に近い周波数の波が多く含まれていると、構造物は大きく揺らされ、被害の発生に至りやすい。一般に、マグニチュードが大きくなるほど、より低い周波数の波までを含んだ地震動が発生する。地中を伝播する地震動は波が1回往復運動するたびに減衰する。そのため、周波数の高い波は、伝播する過程で減衰しやすい。その結果、遠くで起きた地震の地震動では、固有周波数の周期の長い波の成分が卓越することになる。

1.6.2 津波に関する情報

(1) 津波の規模

津波の規模を示す数値として、津波のマグニチュードがある。海岸線で観測された津波の最大の高さ(H)と、被害の発生した海岸の範囲を考慮した階級となっている。地震のマグニチュードと津波のマグニチュードの間には相関がある。わが

国では、地震のマグニチュードが6強以上で、津波が起こる可能性がある。

表 1.6.2 津波マグニチュードと津波最大波高、被害程度の関係

階級 (m)	津波の最大の高さ (H)	被害程度
-1	0.5m (50cm) 以下	なし
0	1m 程度	非常にわずかの被害
1	2m 程度	海岸および舟 (船) の被害
2	4~6m 程度	若干の内陸までの被害や人的損失
3	10~20m 程度	400km 以上の海岸線に顕著な被害
4	30m 程度	500km 以上の海岸線に顕著な被害

(2) 津波の高さ (波高)

津波は、水深が浅くなるほど波高が高くなる。また、津波が湾に入った場合には、湾の幅が狭くなるほど波高が高くなる。来襲が予想される津波の高さによって、表 1.6.3 のような警報・注意報が出される。

表 1.6.3 津波の予報と高さの関係

予報の種類		解説	発表される津波の高さ
津波注意報	津波注意	高いところで 0.5m 程度の津波が予想されますので、注意してください。	0.5m
津波警報	津波	高いところで 2m 程度の津波が予想されますので、警戒してください。	1m, 2m
	大津波	高いところで 3m 程度以上の津波が予想されますので、厳重に警戒してください。	3m, 4m, 6m, 8m, 10m 以上

1.6.3 風水害に関する情報

(1) 降雨の強さ

降雨の強さを示す指標としては、所定の時間内における雨量を用いた 1 時間雨量、3 時間雨量および 24 時間雨量、降り始めからの雨量の累積を用いた総雨量がある。大雨により災害が発生する恐れがあると予想される場合には大雨注意報、重大な災害が発生する恐れがある場合には大雨警報が気象庁から発表される。

大雨注意報、警報発表の基準となる雨量は、上記の 1 時間雨量、3 時間雨量、

24 時間雨量、総雨量を用いて設定されている。この基準は全国一律ではなく、全国の 370 の区域ごとに設定されている。大雨警報に加え、数年に 1 度しか起こらないような記録的な短時間の大雨を観測したときには、その時点の降雨がその地域にとって災害の発生につながるような、稀にしか観測しない雨量であることを知らせるため、記録的短時間大雨情報が発表される。また、大雨により過去数年で最も土砂災害の危険性が高くなった場合には、警報の「重要変更」として、その旨が発表文中に明記される。

表 1.6.4 に、雨の強さと降り方、予想される屋内外の様子、被害状況の対応関係を示す。

表 1.6.4 雨の強さと降り方（気象庁・雨の強さと降り方の表現）

1 時間雨量 (ミリ)	予報用語	人の受ける イメージ	人への影響	屋 内 (木造住宅を想定)	屋外の様子	車に 乗っていて	災害発生状 況
10 以上 ～ 20 未満	やや強い雨	ザーザーと 降る	地面からの 跳ね返りで 足元がぬれ る	雨の音で話し声 が良く聞き取れ ない	地面一面に 水たまりが できる		この程度の 雨でも長く 続く時は注 意が必要
20 以上 ～ 30 未満	強い雨	どしゃ降り				ワイパーを 速くしても 見づらい	側溝や下 水、小さな 川があふ れ、小規模 の崖崩れが 始まる
30 以上 ～ 50 未満	激しい雨	バケツをひ っくり返し たように降 る	傘をさして いてもぬれ る		道路が川の ようになる	高速走行 時、車輪と 路面の間に 水膜が生じ ブレーキが 効かなくな る(ハイド ロプレーニ ング現象)	山崩れ・崖 崩れが起き やすくなり 危険地帯で は避難の準 備が必要 都市では下 水管から雨 水があふれ る
50 以上 ～ 80 未満	非常に 激しい雨	滝のように降 る(ゴォーと 降り続く)	傘は全く役 に立たなく なる	寝ている人の半 数くらいが雨に 気がつく	水しぶきで あたり一面 が白っぽく なり、視界が 悪くなる	車の運転は 危険	都市部では 地下室や地 下街に雨水 が流れ込む 場合がある マンホール から水が噴 出する 土石流が起 こりやすい 多くの災害 が発生する
80 以上～	猛烈な雨	息苦しくな るような圧 迫感があ る。恐怖を 感ずる					雨による大 規模な災害 の発生する おそれが強 く、嚴重な 警戒が必要

(2) 風の強さ

風の強さを示す指標として、最大風速と最大瞬間風速がある。最大風速は、10分間の平均風速の最大値である。最大瞬間風速は、瞬間風速の最大値である。一般的に最大瞬間風速は、最大風速の1.5～2倍近い値をとる。例えば「25mの暴風の恐れがある」といった場合には、瞬間的に50m近い風が吹く可能性がある。

表1.6.5に、10分間の平均風速と、その風による風圧、歩行者への影響、屋外・樹木の様子、建造物への被害との対応関係を示す。風速は台風の強さ、大きさの基準にもなっている。

表1.6.5 風の強さと吹き方（気象庁・風の強さと吹き方の表現）

平均風速 (m/s)	およその 時速	風圧 (kg重/m ²)	予報 用語	速さの目安	人への影響	屋外・樹木の 様子	車に 乗っていて	建造物の 被害
10以上 15未満	～50km	～11.3	やや 強い風	一般道路の 自動車	風に向かって 歩きにくくな る。傘がさせ ない	樹木全体が 揺れる。電線 が鳴る	道路の吹流しの 角度、水平 (10m/s)、高速 道路で乗用車が 横風に流される 感覚を受ける	取り付けの 不完全な看板 やトタン板が 飛び始める
15以上 20未満	～70km	～20.0	強い風		風に向かって 歩けない。転 倒する人も でる。	小枝が折れ る	高速道路では、 横風に流される 感覚が大きくな り、通常で速度 で運転するのが 困難となる	ビニールハ ウスが壊れ始 める
20以上 25未満	～90km	～31.3	非常に強 い風 (暴風)	高速道路の 自動車	しっかりと 身体を確保 しないと転 倒する		車の運転を続け るのは危険な状 態となる	鋼製シャッ ターが壊れ始 める。風で飛 ばされた物で 窓ガラスが割 れる
25以上 30未満	～110km	～45.0			立っていら れない。屋外 での行動は 危険	樹木が根こ そぎ倒れは じめる		ブロック塀 が壊れ、取り 付けの不完全 な屋外外装材 がはがれ、飛 び始める
30以上	110km～	45.0～	猛烈な風	特急列車				屋根が飛ば されたり、木 造住宅の全壊 が始まる

(3) 台風

熱帯の海上で発生する低気圧を熱帯低気圧と呼ぶ。このうち北西太平洋（赤道より北で東経 180 度より西の領域）または南シナ海に存在し、なおかつ低気圧域内の最大風速がおよそ 17m/s(34 ノット)以上のものを台風と呼ぶ。

表 1.6.6 台風の強さの階級

階級	最大風速
(熱帯低気圧)	17m/s (34 ノット) 未満
(台風)	17m/s (34 ノット) 以上 ~ 33m/s (64 ノット) 未満
強い	33m/s (64 ノット) 以上 ~ 44m/s (85 ノット) 未満
非常に強い	44m/s (85 ノット) 以上 ~ 54m/s (105 ノット) 未満
猛烈な	54m/s (105 ノット) 以上

表 1.6.7 台風の大きさの階級

階級	風速 15m/s 以上の半径
大型 (大きい)	500km ~ 800km 未満
超大型 (非常に大きい)	800km 以上

(4) 洪水の規模

洪水とは、大雨などによって、河川の水量が著しく増加することを指す。一般には、増加した水が堤防から氾濫することも含めて洪水と呼ばれることが多いが、ここでは、洪水と氾濫を分けて考える。洪水の規模を示す指標としては、河川の水位がある。河川には、一般を対象とした洪水予警報の発表や、水防活動の準備・開始の基準となる、指定水位、警戒水位、危険水位が設定されているものがある。

表 1.6.8 河川増水時に水防・避難活動の目安となる水位

水位	解説
指定水位	水防法の「水防警報対象河川」の主要な水位観測所に定められている水位で、同法に定める各水防管理団体が、水防活動に入る準備を行う基準となる水位。
警戒水位	水防法の「水防警報対象河川」の主要な水位観測所に定められている水位で、同法で定める各水防管理団体が、水害の発生に備えて出動し、又は出動の準備に入る水位。
特別警戒水位	特別警戒水位は、洪水予報河川以外の河川のうち、洪水により重大又は相当な損害を生ずるおそれがあるものとして指定した河川（水位情報周知河川）において、「警戒水位を超える水位であって洪水による災害の発生を特に警戒すべき水位」（水防法第十三条第一項）として定められる水位。地域住民の避難の目安となる。
危険水位	洪水予報対象河川の主要な水位観測所に設定される氾濫の恐れが生じる水位。洪水予報対象河川については、危険水位にもとづいて河川を特定した洪水予報（指定河川洪水予報）が発表される*。基準となる地点の水位が危険水位に達すると予想されるときは、洪水注意報、同じく危険水位を超え、河川の氾濫が起こるおそれが高まったと予想されるときには、洪水警報が発表される。
(参考) 計画高水位	堤防の設計・整備などの基準となる水位で、計画上想定した降雨から算出された流量をダムなどの流量調節施設と組みあわせて各地点の計画流量を決定し、それに対する水位として決定したものである。河川の計画上の水位なので、堤防が完成していなければ、この水位より低い水位で氾濫などが発生する可能性がある。

*河川を特定しない形でも、大雨、長雨、融雪などにより対象地域にある不特定の河川が増水し、災害が発生するおそれがあると予想されるときには洪水注意報が、同じく重大な災害が発生するおそれがあると予想されるときには洪水警報が発表される。この注意報・警報については、地区別に雨量で基準が設定されている。

(5) 氾濫の規模

氾濫の規模を示す指標として、浸水深がある。表 1.6.9 に、浸水深と発生する被害・現象、注意すべき点、とるべき対応行動の対応関係を示す。

表 1.6.9 浸水深ともたらされる被害の程度、対応上の注意点の関係

浸水深	被害	注意すべき点・とるべき対応行動
0.5m 未満	床下浸水 (土間だけの浸水)	<ul style="list-style-type: none"> ・地上が浸水すると地下に一気に水が流れ込んできて地下からの脱出は困難となる。 ・浸水した道路にはいろいろな危険が潜んでいるので、移動はできるだけ高い道路を選ぶ、浸水箇所ではさぐり棒を持つなど、側溝や水路、マンホールに落ちないように十分注意して移動する。 ・移動は徒歩で行う。ただし、浸水の深さがひざ上になると徒歩による移動は危険である。自動車は 30cm 程度の浸水で、マフラーに水が入る、電気系統が故障するなどして、動けなくなる。 ・雨量情報に注意を払う。
0.5～3m 未満	床上浸水 (1階座敷が浸水) 被害額は床下浸水の 7倍	<ul style="list-style-type: none"> ・強い水流の中を歩くことはきわめて危険なので、近くの丈夫な建物の2階以上にとどまる。 ・水・食べ物・簡易トイレ・懐中電灯・ラジオ・貴重品などを2階に持って上がる。 ・ご近所のお年寄りも誘い合わせて2階以上へ避難する。 ・雨量情報、河川の水位情報に注意を払う。
3m 以上*	床上浸水 (2階座敷まで浸水) 水流が強い場合には、 木造住宅が倒壊する 危険がある	<ul style="list-style-type: none"> ・河川の水位情報に注意を払う。 ・河川の洪水警報が出たら、3階以上へ避難を始める。 ・3日程度は、避難生活が続く覚悟をする。

*このような浸水深で、自宅等に取り残される前に、早い決断で避難所に移動することが望ましい。移動の際には雨量情報にも注意を払う。また、お年寄りなどの避難に協力をする。事前に避難先を話し合っておく。

1.6.4 土砂災害に関するハザード情報

土砂災害の形態には、崖崩れ、土石流、地すべりがある。各形態で発生する現象、被害の様相の対応関係を表 1.6.10 に示す。

表 1.6.10 土砂災害の種類

土砂災害	現象	被害の様相
崖崩れ	大雨などをきっかけに、地面にしみ込んだ雨水により急な斜面の土砂が崩れ落ちること。	斜面の崩壊は突然発生し、人家の近くで発生すると逃げ遅れる人も多く、人的被害が出やすい。
土石流	大雨などをきっかけに、谷底にたまった土砂や山腹から崩れだした土砂が、水と混じりあって一体となり、谷を一気に流れ下ること。	一瞬のうちに人家や田畑などが押し流され、壊滅する。
地すべり	雨や地下水などをきっかけに、山すそや丘陵地などの斜面などで、地中のすべりやすい地層を境に地面がそっくり動き出すこと。	発生規模が広範囲にわたり、人家や田畑が崩壊することがある。

土砂災害は、大雨、豪雨をきっかけとして発生することが多い。大雨により土砂災害の発生の危険度が高まった場合、都道府県砂防部局と気象台が共同で市町村を特定して、土砂災害警戒情報を発表する。ただし、その対象となるのは、崖崩れ、土石流であり、地すべりは技術的に予測が困難であるため、含まれていない。

1.6.5 火山に関するハザード情報

(1) 火山の活動度

火山活動の程度と防災対応の必要性の指標として、火山活動度レベルがある。以下の 12 の火山について、火山活動度レベルが提供されている。浅間山、伊豆大島、阿蘇山、雲仙岳、桜島(以上、平成 15 年 11 月 4 日より提供開始)、吾妻山、草津白根山、九重山、霧島山(新燃岳、御鉢)、薩摩硫黄島、口永良部島、諏訪之瀬島(以上、平成 17 年 2 月 1 日より提供開始)火山活動度レベルは、0 ~ 5 の 6 段階で表される。各段階における火山活動の程度、防災対応の必要性を表 1.6.11

に示す。

表 1.6.11 火山活動度レベルの意味

火山活動度レベル	火山活動の程度と防災対応の必要性
0	長期間火山の活動の兆候がない
1	静穏な火山活動 噴火の兆候はない
2	やや活発な火山活動 火山活動の状態を見守っていく必要がある
3	小～中規模噴火活動等 火山活動に十分注意する必要がある
4	中～大規模噴火活動 火口から離れた地域にも影響の可能性があり、警戒が必要
5	極めて大規模な噴火活動等 噴火活動等が広域で警戒が必要

(2) 火山情報

火山活動の状況に応じて、注意を喚起し、必要な対応を促すため、気象庁は火山情報が発表する。表 1.6.12 に火山情報の種類と、その発表基準を示す。

表 1.6.12 火山情報の種類と発表基準

種類	発表基準
定期火山情報	常時観測火山について、火山活動の状況を定期的に発表
火山観測情報	火山活動の状況を定期または随時にきめ細かく発表(以下の臨時火山情報、緊急火山情報を補う)
臨時火山情報	火山活動に異常が発生し、注意が必要なときに随時発表
緊急火山情報	生命、身体に関わる火山活動が発生した場合、随時発表

(3) 火山現象の種類

火山の活動・噴火に伴い、さまざまな火山現象が発生し、人命・資産に危害を加える。各火山現象の内容を表 1.6.13 に整理する。

表 1.6.13 火山現象の種類

火山現象		内容	
火山噴出物	火山ガス		
	火山砕屑物 (爆発的噴火により火口から放出されたもの、火砕物)	火山塵	直径が 1/16mm 以下の火砕物
		火山灰	直径が 2mm 以下の火砕物
		火山砂	直径が 4mm 以下の火砕物
		火山礫	直径が 64mm 以下の火砕物
		火山岩塊	直径が 64mm 以上の火砕物
		噴石	噴火に伴い、火口を埋めていた古い火山噴出物が破壊され、上空に放出された固体の岩塊
		火山弾	噴火に伴い、火口から上空に放出された溶融状態のマグマ物質が、飛行中に冷却固結したもの
		火砕流	火山砕屑物が高温な火山ガスとともに山体斜面を高速度で流下する現象
	火山泥流	火山砕屑物が水により流されて山麓に流される現象	
溶岩(マグマが火口から粘性流体として流れ出したもの)	溶岩流	固結したとき、その最大の厚さが流れ出した長さの 1/8 未満のもの	
	溶岩ドーム	固結したとき、その最大の厚さが流れ出した長さの 1/8 以上のもの	
空振		爆発的噴火におけるガスの急激な膨張によって生じる衝撃波	
火山体崩壊	岩屑なだれ	火山爆発により、火山帯の一部が急速に滑り落ちて崩壊し、高速で移動する現象	
津波		海底噴火や山体崩壊による岩屑なだれが海に突入することで発生する	
火山性地震		火山体およびその周辺で発生する地震	
地殻変動		火山活動に伴うマグマの動きによって生じる地盤の隆起、地割れ、断層。長期間にわたり徐々に進行する	

(4) 火山現象の規模

表 1.6.14 に、各火山現象の規模を整理する。

表 1.6.14 火山現象の規模

火山現象	到達距離 (km)		分布 (影響) 面積 (km ²)		速度 (m/s)		温度 (摂氏)
	平均	最大	平均	最大	平均	最大	
溶岩流	3~4	>100	<2	>1,000	<5	<30	750~1,150
噴石	~2	>5	~10	~80	50~100	>100	<1,000
降下火砕物	20~30	>800	>100	>10万	<15	~30	常温
火砕流・岩屑なだれ	<10	>100	5~20	>10,000	20~30	<100	<600~700
火山泥流	~10	>300	5~20	200~300	3~10	>30	<100
火山性地震	<20	>50	>1,000	>7,000	<5,500	<5,500	
地殻変動	<10	<20	~10	100	<0.00001	<0.00001	
津波	<50	>500-600	<10,000	>100万	200	>200	
空振	10~15	>800	<1,000	>10万	>300	>500	
火山ガス・酸性雨	20~30	>2,000	<100	>20万	<15	~30	

(5) 各火山現象に伴う被害

表 1.6.15 に、各火山現象がもたらす被害の特徴を整理する。

表 1.6.15 火山現象がもたらす被害の特徴

火山現象	原因別死者数*		被害の様相	
	1600-1899	1900-1986		
火山ガス		1,900	(6) に詳述	
火山 砕屑物	噴石等	8,000	3,000	高速で落下してくる火砕物による構造物、人身への被害。
	火山灰			農作物への被害、視界不良・路面環境の悪化・大気の汚濁による交通機能(道路・鉄道・航空)の低下、排水機能の低下、呼吸器障害。
火砕流・ 岩屑なだれ	18,200	36,800	高速で流下してくるため、逃げ遅れて命を落とす人々が多数発生する。構造物が破壊、埋没する。	
火山泥流	8,300	28,400	農地が埋没する。	
溶岩流	900	100	高温の溶岩により、構造物が破壊、延焼、埋没する。農地が埋没する。流速が遅いため、人命が犠牲になることは少ない。	
空振			窓ガラスの破損。	
津波	43,600	400	1.6.2 津波に準ずる。	
火山性地震			1.6.1 地震に準ずる。	
地殻変動			地盤の隆起、地割れ、断層が長期間にわたり徐々に進行し、構造物に被害を及ぼす。	

*各期間において発生した火山災害における死者数の原因別の計。

(6) 火山ガス

火山の噴火活動が収束した後も、長期間にわたり火山ガスが噴出し、人命に危険を及ぼすことがある。表 1.6.16 に火山ガスに含まれる成分とその濃度と毒性の関係を示す。なお、1950 年以降、日本で発生した火山ガスによる死亡事故の原因の大半は硫化水素、次いで二酸化硫黄である。

表 1.6.16 火山ガスの危険性

濃度	フッ化水素 (HF)	塩化水素 (HCl)	二酸化硫黄 (SO ₂)	硫化水素 (H ₂ S)	一酸化炭素 (CO)
1ppm		1ppm 臭いを検知	0.3 ~ 1ppm 臭いを検知	0.06ppm 臭いを検知	
	3ppm 許容濃度	5ppm 許容濃度	5ppm 許容濃度 上気道刺激	1 ~ 5ppm 不快臭	
10ppm		10ppm 粘膜刺激		10ppm 許容濃度	
	50ppm 2時間で死亡		20ppm 目刺激, 咳 30 ~ 40ppm 呼吸困難 50 ~ 100ppm 1時間耐える		50ppm 許容濃度
100ppm				200ppm ~ 目鼻に灼熱性 の疼痛	
	250ppm 1時間で死亡		400 ~ 500ppm 生命に危険	400ppm ~ 30分 ~ 60分 生命危険	
	600ppm 30分で死亡				600 ~ 700 1時間 頭痛・耳鳴り 嘔吐
1000ppm		1,000以上 数分間で致命的		700ppm ~ 中枢麻痺 即死	
					1,500ppm 1時間で生命 に危険

1.7 災害対応のポイントと制度の変遷

本節では、戦後の自然災害の被害の特徴と災害対応のポイントについて 1990 年以降の災害を中心に整理する(表 1.7.1)。

伊勢湾台風(1959)以降、災害対策の充実に伴い、阪神・淡路大震災(1995)を除き死者が 5,000 人を超えるような大きな人的被害を伴う自然災害は発生しなくなる。その一方で日本社会の高齢化に伴い 65 歳以上の高齢者の被害が増加傾向にあり、災害時要援護者に対する対応が大きな課題となっている。また近年、時間雨量 100mm を超すような大雨による水害が都市部を中心に多発しており、内水氾濫による水害が増加している。都市部の大規模地下街の水害時の危険性が指摘され、1999 年の福岡水害では地下室への浸水による人的被害が発生した。阪神・淡路大震災の死者の大半は住宅の層崩壊によるものであり、建物の耐震性の向上が課題として残されている。

応急期の被災者支援については、きめ細かな支援が求められるようになってきている。雲仙普賢岳噴火災害(1990)以降、災害救助法(1947 制定)の特別基準により、避難所や応急仮設住宅の居住環境改善が図られ、北海道南西沖地震(1993)以降の災害では、被災者の心のケアの必要性が注目されるようになる。

阪神・淡路大震災(1995)は日本の災害対応の大きな転換点となった。ボランティア活動に注目が集まると同時に、被災者の生活再建という復興支援のあり方が問題となった。特に個人財産である個人の住宅再建に対する公的支援の可否についての議論が行われ、住宅再建を直接支援するものではないが被災者の生活再建支援を目的とする生活再建支援法(1999 制定)が制定された。そういった中、鳥取県西部地震(2000)では県単独の事業として住宅再建に対する直接支援が行われた。

国による災害後の対応については、被災地に国の職員を派遣して自治体の支援を行う試みが行われている。有珠山噴火災害(2000)では非常災害現地対策本部(最大 70 人の職員を派遣)が設置され、新潟県中越地震(2004)においては現地支援対策室(最大 40 人)が設置された。

また、災害対応のための資金を確保するための新たな試みとして都道府県による「復興基金」の設立がある。基金の運用益を原資としてさまざまな被災者支援施策を行うこの仕組みは、雲仙普賢岳噴火災害において、長崎県が設立した義援金と県の借入金をもとに「災害対策基金」が最初の事例である。阪神・淡路大震災以降の復興基金では義援金ではなく、自治体からの借入金で基金を設立するようになっている。

表 1.7.1 各自然災害の特徴と対応のポイント

年	災害	ポイント	死者
1946	昭和21 南海地震	災害救助法制定 (S22)の契機	1443
1959	昭和34 伊勢湾台風	災害対策基本法制定(S36)の契機	5098
1964	昭和39 新潟地震	液化化により公営住宅が倒壊。地震保険に関する法律 (S41)制定の契機	26
1978	昭和53 宮城県沖地震	死者の大半がブロック塀の倒壊による(18人が死亡)。1981年建築基準法改正(いわゆる新耐震基準)の契機とな	28
1983	昭和58 日本海中部地震	津波により人的被害発生(100名)。津波の映像が撮影される。	104
1990	平成3 雲仙普賢岳噴火災害	住民の立入を制限する警戒区域設定の難しさ。災害後の居住環境(避難所、応急仮設住宅)が問題となる。義援金による住宅再建。災害対策基金が設立される。	44
1993	平成5 北海道南西沖地震	奥尻島に津波による大きな被害。高台移転。義援金で住宅再建。被災者の心のケア活動始まる。	230
1995	平成7 阪神・淡路大震災	死者のほとんどが住宅の倒壊により発生。間接死という考え方が生まれる。ボランティア元年。すまいの復興に課題。被災者生活再建支援法制定(H11)の契機となる。特例措置として住宅の解体が公費で行われる。	6434
1997	平成9 ナホトカ号重油流出事故	阪神・淡路大震災の教訓を活かし、組織的なボランティアのコーディネーションが行われるようになる。	0
1999	平成11 梅雨前線豪雨6.23-7.3(6.29 福岡豪雨、広島豪雨)	博多の地下街・地下室に浸水、逃げ遅れた女性が水死(福岡)。急傾斜地の崩壊、土石流が発生し24名が死亡。土砂新法制定の契機に(広島)	39
2000	平成12 有珠山噴火災害	国が有珠山噴火非常災害現地対策本部を設置。国の職員が大規模に現地に派遣され対応に当たる(最大70人規	0
2000	平成12 三宅島噴火災害	全島民(3855人)に島外避難指示。長期にわたる全島避	1
2000	平成12 東海豪雨災害	都市部を水害が襲う。名古屋市周辺では6万9533棟が浸水被害を受け、東海道新幹線が22時間運休。	10
2000	平成12 鳥取県西部地震	地域振興という観点から住宅再建に県独自で支援制度を制定(再建300万円、修理150万円)。	0
2001	平成13 芸予地震	フィリピン海プレート内部が破壊されて発生した地震であり広いエリアで揺れが感じられた。広島県呉市ではがけの崩壊による宅地の崩壊による住宅被害が発生。	2
2004	平成16 紀伊半島沖・東海沖での連続地震	東南海・南海地震の発生が予想されるエリアにおいて、9月5日19:05、11:57と連続して地震が発生、津波警報が発令される。避難しない人の問題が注目される。	0
2004	平成16 新潟・福島豪雨災害	死者16人の大半が高齢者。災害弱者の問題がクローズアップされる。一方、避難所への避難途中に死亡するケースの見られ、避難のあり方についての検討が必要になる。	16
2004	平成16 新潟県中越地震	車中での避難生活によるエコノミークラス症候群による死亡が発生。また、中山間地の復興が課題。	67
2005	平成17 福岡県西方沖地震	日曜日の11時前という繁華街に多くの人が滞在する時間帯に地震が発生。福岡市で震度6弱を観測。古いビルの窓ガラスが割れガラスが散乱。	1
2005	平成17 千葉県北西部を震源とする地震	東京で震度5強の地震動を観測。ただし、直後には震度5強のデータが出ず地震から20分後の17時05分に官邸対策室設置が設置される。エレベーターでの閉じこめ、運転再開のための安全チェックに課題。	0
2006	平成18 平成17・18年豪雪	65歳以上の高齢者が雪下ろし等除雪作業中に死亡するケースが多発(76名)	152

本章における参考文献

- ・ 宇井忠英：「火山噴火と災害」，東京大学出版会，1997．
- ・ 上村喬・明石秀平：「図解雑学 気象のしくみと天気予報」，ナツメ社，2003．
- ・ 宇津徳治：「地震学第3版」，共立出版，2002．
- ・ 太田裕：「強震動情報と地震防災」，地震 第47巻，日本地震学会，1994，PP.113-136．
- ・ Office of the United Nations Disaster Relief Co-ordinator(UNDRO)：「Natural Disasters and Vulnerability Analysis」，Report of Expert Group Meeting，1979．
- ・ 河田恵昭：「都市大災害 阪神・淡路大震災 に学ぶ」，近未来社，1995，P.23．
- ・ 気象庁：「雨の強さと降り方の表現」，<http://www.kishou.go.jp/know/yoho/rain.html>
- ・ 気象庁：「風の強さと吹き方の表現」，<http://www.kishou.go.jp/know/yoho/wind.html>
- ・ 気象庁：「気象庁震度階級関連解説表」，<http://www.kishou.go.jp/know/shindo/kaisetsu.html>
- ・ 気象庁：「台風の大きさと強さ」，<http://www.kishou.go.jp/know/typhoon/1-3.html>
- ・ 気象庁：「津波予報・津波情報について」，http://www.seisvol.kishou.go.jp/eq/index_tsunamiinfo.html
- ・ 木村玲欧・林春男・立木茂雄・田村圭子：「被災者の主観的時間評価からみた生活再建過程 - 復興カレンダーの構築 - 」，地域安全学会論文集 No.6，2004，PP.241-250．
- ・ 木村玲欧・林春男・立木茂雄・田村圭子・堀江啓・黒宮亜季子：「新潟県中越地震における被災者の避難行動と再建課程 - 総務省消防庁及び京都大学防災研究所共同実施調査 - 」，地域安全学会論文集 No.7，2005，PP.161-170．
- ・ 京都市消防局防災危機管理室：「京都市防災マップ」，2005．
- ・ 京都大学防災研究所巨大災害研究センター：「どのような危機に対しても効果的な危機対応を可能にするために」，文科省科学技術振興調整費「日本社会に適した危機管理システム基盤構築」研究成果発表ワークショップ・アブストラクト集，2006．
- ・ 京都大学防災研究所編：「防災学講座2 地震災害論」，山海堂，2003．
- ・ 京都大学防災研究所編：「防災学ハンドブック」，技報堂，2001．
- ・ 神戸市震災復興総括・検証研究会：「神戸市震災復興総括・検証 生活再建分野 報告書」，神戸市，2000．
- ・ 国土交通省河川局：「川の防災情報」用語集，<http://www.river.go.jp/jsp/mapFrame/MapA020.html#word11>
- ・ 国土交通省河川局：「危険水位の設定要領」，http://www.mlit.go.jp/river/saigai/suii/pdf/kiken_suii.pdf
- ・ 国土交通省河川局：「中小河川の特別警戒水位の設定要領」，<http://www.>

mlit.go.jp/river/saigai/sui/pdf/tokubetsu_sui.pdf

- ・ 地震調査研究推進本部：「活断層の長期評価」, http://www.jishin.go.jp/main/p_hyoka02_danso.html
- ・ 末次忠司：「現場で役立つ実践的減災読本 河川の減災マニュアル」, 山海堂, 2005.
- ・ 高橋博・大八木規夫・大滝俊夫・安江朝光：「斜面災害の予知と防災」, 白亜書房, 1986.
- ・ 田村圭子・立木茂雄・林春男：「阪神・淡路大震災被災者の生活再建課題とその基本構造の外的妥当性に関する研究」, 地域安全学会論文集 No.2, 2000, PP.25-32.
- ・ 田村圭子・林春男：「ステークホルダー参画型危機対応計画策定のためのリスク同定・評価手法の提案」, 大都市大震災軽減化特別プロジェクト重点2 課題大課題1, H18 年度第1回ミーティング資料, 2006.
- ・ 辻本哲郎編：「豪雨・洪水災害の減災に向けて - ソフト対策とハード整備の一体化」, 技報堂出版, 2006.
- ・ 内閣府：「我が国の防災対策」, 内閣府政策統括官（防災担当）
- ・ 日本自然災害学会監修：「防災辞典」, 築地書館, 2002.
- ・ 林春男：「いのちを守る地震防災学」, 岩波書店, 2003.
- ・ 林春男・重川希志依：「災害エスノグラフィーから災害エスノロジーへ」, 地域安全学会論文報告集 No.7, 1997, PP.376-379.
- ・ 林春男：「率先市民主義 防災ボランティア論 講義ノート」, 晃洋書房, 2001, P.18.
- ・ 林春男編：「Incident Command System National Training Curriculum Module1-Module17」, 京都大学防災研究所巨大災害研究センターテクニカルレポート 2003-03, 2004.
- ・ 兵庫県：「生活復興調査 調査結果報告書」, 兵庫県, 2006.
- ・ プロジェクトマネジメント協会：「プロジェクトマネジメント知識体系ガイド」, Project Management Institute, 2000.
- ・ 防災行政研究会編：「逐条解説災害対策基本法[第二次改訂版]」, ぎょうせい, 2004.
- ・ 星谷勝・中村孝明：「構造物の地震リスクマネジメントーリスクを定量的に分析し、損失を抑える手法とは」, 山海堂, 2002.
- ・ 渡辺偉夫：「日本被害津波総覧第2版」, 東京大学出版会, 1998.