



巻頭寄稿文

首都直下地震の被害軽減

京都大学防災研究所 教授

林 春 男

文部科学省地震調査推進本部によると、首都圏では今後 30 年間に直下地震が起きる確率が 70%と推定されている。それを受けて中央防災会議は最悪シナリオによる被害想定を行った。そのシナリオは「東京湾北部地震」とよばれ、東京湾から東京都心直下を震源とする地震規模 M7.3 の地震が、冬の夕方 6 時ごろ、18m/s の強風が吹くなか、地震が発生するという想定である。地震規模 M7.3 は阪神淡路大震災を引き越した兵庫県南部地震と同じ規模の地震が発生することを意味している。冬の夕刻 6 時ごろとは、一年中でもっとも火を使っている時刻であり、火災の危険性が高い時刻、そして風速:18m/s とは台風接近時に起きた関東大震災時の状況と同様である。東京湾北部地震による被害は、死者 1.2 万人、被害総額 112 兆円と予想されている。

東京湾北部地震によって震度 6 弱以上のゆれが予想される地域は東京都だけでなく、千葉県、埼玉県、神奈川県にも広がり(図1)、我が国の人口の 20%にあたる 2500 万人という膨大な被災者が発生(表1)すると予想される。我が国が体験したことがないこの未曾有な規模のこの震災の発生に対して、地震発生直後の応急対応から、長期的な視野で行われる復旧・復興までにわたる包括的な災害対応を効果的に実施する必要がある。

表 1 M7.3 東京湾北部地震シナリオによる暴露
暴露量(東京湾北部M7.3)

暴露人口	震度6強地	震度6弱地	合計
東京	3,470,677	7,164,775	10,635,452
埼玉	443,544	3,111,543	3,555,087
千葉	791,360	3,614,500	4,405,860
神奈川	311,963	6,481,734	6,793,697
4県人口計	5,017,544	20,372,552	25,390,096
一般世帯数	2,140,721	8,367,022	10,507,743
一戸建世帯	607,541	3,341,897	3,949,438

(平成12年国勢調査メッシュ統計)

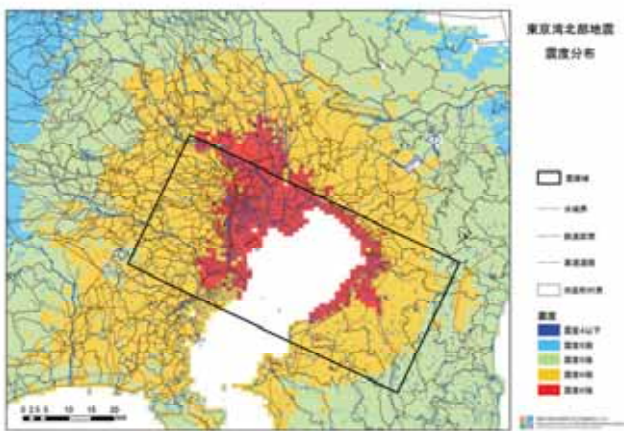


図 1 首都直下地震による 4 都県の同時被災
(M7.3 東京湾北部地震シナリオ)

しかし、現在の災害対応は、帰宅困難者問題対策に象徴されるように、発災直後の数日間の応急対応に関心が集中しており、その後に必要な災害対応業務の全体像が見えていない状況にある(図 2)。この状況は、「正常化の偏見」とよばれる傾向ではないだろうか。つまり、正常化の偏見が指摘する、極度に大きな危険の存在が告知されいながら、その告知された危険が人々の対応能力をはるかにこえるほど大きく、危険そのものの属性に

何らかの曖昧さを含む場合には、その危険度は極小に評価される傾向があることを示している。しかし、首都圏に暮らす人々が「目の前に危険が迫ってくるまで、その危険を認めようとしない」ことで、心理的にその危険性を低く評価したとしても、依然として首都直下地震が発生することによって国難というべき規模の被害が発生し、その後長く苦しい復興に向けた活動が求められることは厳然とした事実である。

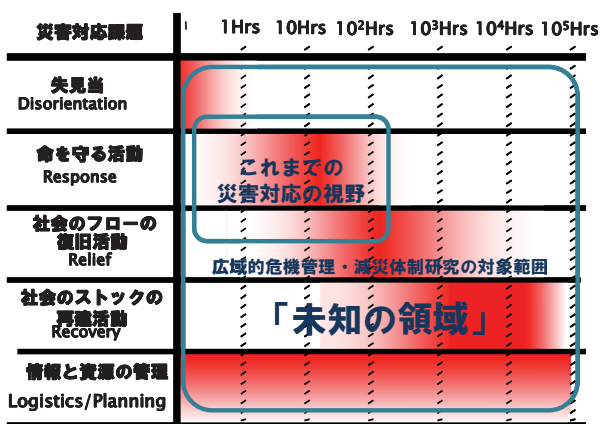


図2 「広域的危機管理・減災体制の構築研究」の対象範囲

近い将来予想される首都直下地震による被害を軽減するために、文部科学省は2007年度から5年計画で「首都直下地震防災・減災特別プロジェクト」を開始し、3つの研究がおこなわれている。第1は、より正確な地震動予測を行う事を目的とした「プレート構造調査・モデル構築研究」、第2は兵庫県三木市にある大型三次元振動台を使って構造物の被害抑止を目的とする「耐震性評価・機能確保研究」、そして最後が発生した被害を最小限に留めるための様々な施策を検討する事を目的とした「広域的危機管理・減災体制研究」である。

私が研究代表をつとめる「広域的危機管理・減

災体制研究」では、首都圏直下地震を、首都圏を現場とする全国的な危機として捉え、日本全国の防災研究者の英知を集め、災害発生後に行われる応急対策から復旧・復興対策までを包括的にとらえて、被害の「軽減化」方策を検討している。本研究では、「危機対応能力」、「生活再建能力」を向上させるための方策の検討、個別方策を総合的にマネジメントする「情報プラットフォーム」の構築、さらには全ての研究成果を災害対応従事者、地域住民・企業へと還元し「地域抵抗力・回復力」の向上を図る「社会的な研修・訓練システム」を確立するための手法の構築を行い、首都圏直下地震の影響を受けると予想される最大2,500万人の被災者の生活再建方策の確立をめざしている。

●首都直下地震がもたらす問題構造の明確化

私たちは首都直下地震の全体像を本当に理解しているのか？「自分の専門」だけから見ていないだろうか？被災者の視点から見ていないだろうか？国の存亡という視点から見ていないだろうか？これらの問いを考えることから、本研究は出発している。

首都直下地震が一度発生すれば、さまざまな被害が発生する。それらの被害は相互に独立しているわけではなく、互いに関連している。つまり、首都直下地震の全体像はひとつのシステムとして捉えることができる。本研究の使命はこのシステムが被る被害を最小限に止め、できるだけ早期にシステムの復旧・復興を実現することにある。その際にもっとも避けなければならないのが「部分最適」である。問題の対象を小さく限定することで、その部分だけの最適を行っても、必ずしもシステム全体としての最適とはならないことがあることはよく知られている。

システムの各要素がそれぞれ部分最適を求めて活動しても、全体最適にならないことは通常である。そこで求められることは、システムのパフォーマンスを規定する制約を見だし、それを打破することでシステムのパフォーマンスをあげることをめざすアプローチの採用が必要である。これは E.Goldratt が説く「制約理論 (Theory of Constraints, TOC と略)」のアプローチである。Goldratt は「ひとつの制約を打破しても、また別の制約が生まれる」と警告する。だから、システム上に次々とうまれる制約を順次打破することでシステムのパフォーマンスは向上するとするのが TOC である。この考え方にもとづいてシステムの改善を行うためには、システムそのものについて正確な理解を必要とする。それを助ける手法として「論理思考プロセス」が提案されている。

ならば、論理思考プロセスの手続きに依拠して、首都直下地震の問題構造の解明を行う必要があると考えた。そのためには、首都直下地震について豊富な知識を持つ人たちが協働して、それぞれの問題認識を共有し、全体として問題の構造化を行うことが必要である。そこで、「広域的危機管理・減災体制研究」の参画メンバーを集めたワークショップを実施し、直後の応急対応から、長期的な視野で行われる復旧・復興までにわたる包括的な災害対応に関わる問題構造の把握を試みることにした。

●全体ワークショップの成果

そこで本研究では、研究メンバー全員が参加する全体ワークショップをこれまで 3 回開催し、首都直下地震が生む問題の全体構造の解明を行ってきた。その結果、首都直下地震災害を「都心」「下町」「山の手」という3つの異なる特性を持つ地域が

同時被災するととらえることが有効であり、先例とすべき災害事例の存在も明らかになった。

首都中枢機能の維持が問題となる「都心」では、2001 年の同時多発テロの対象となったマンハッタンの対応から多くを学ぶことができる。臨海部のゼロメートル地帯が長期湛水によって機能停止する危険がある「下町」については、2005 年のハリケーンカトリナによるニューオーリンズが参考になる。広域にわたる延焼火災が懸念される「山の手」の場合は、1906 年のサンフランシスコ地震や 1991 年のオークランド大火が教訓となる。こうした教訓を交えながら、首都直下地震の発生による問題構造の解明を現在行っている。図 3 は避難所の運営に関する問題構造を解明した例である。

●最終成果物としての首都直下地震防災対策特別措置法の提案

その次のステップは、問題の全体像の中でボトルネックと位置付けられた問題について、定量的な評価を行うことである。中央防災会議も東京都も首都直下地震の被害の定量的な評価を行っているといわれるかもしれない。しかしそれは現時点で定量的に推定できるものを寄せ集めたに過ぎない。本研究では首都直下地震が生む問題に対して効果的な災害対応を行うにあたってボトルネックとなる重要な現象について、定量的な想定を行う。この推定は過度の精度を求めるものではない。対策選択に関する意思決定の根拠になるのであれば、最近よく耳にするいわゆる「フェルミ推定」でも構わない。問題となる現象が定量化できた後は、どのような対策がありうるのか、どのような対策が好まれるのかを、ウェブ 2.0 とともに浸透している「未来予測市

場」の考え方を援用して検討していくことを計画している。

本研究の成果は具体的な対策として生かされなければ意味がない。そこで、本研究では首都圏の自治体と協働して「8 都区市首都直下地震対策研究協議会」を設立し、各チームの研究成果を研究

者間および 8 都州市の防災担当実務者と共有し、その有効性を吟味するための研究会を毎月開催している。そして、それらの成果の集大成として、「首都直下地震防災対策特別措置法」を提案したいと考えている。

避難所 4-1班 6月21日

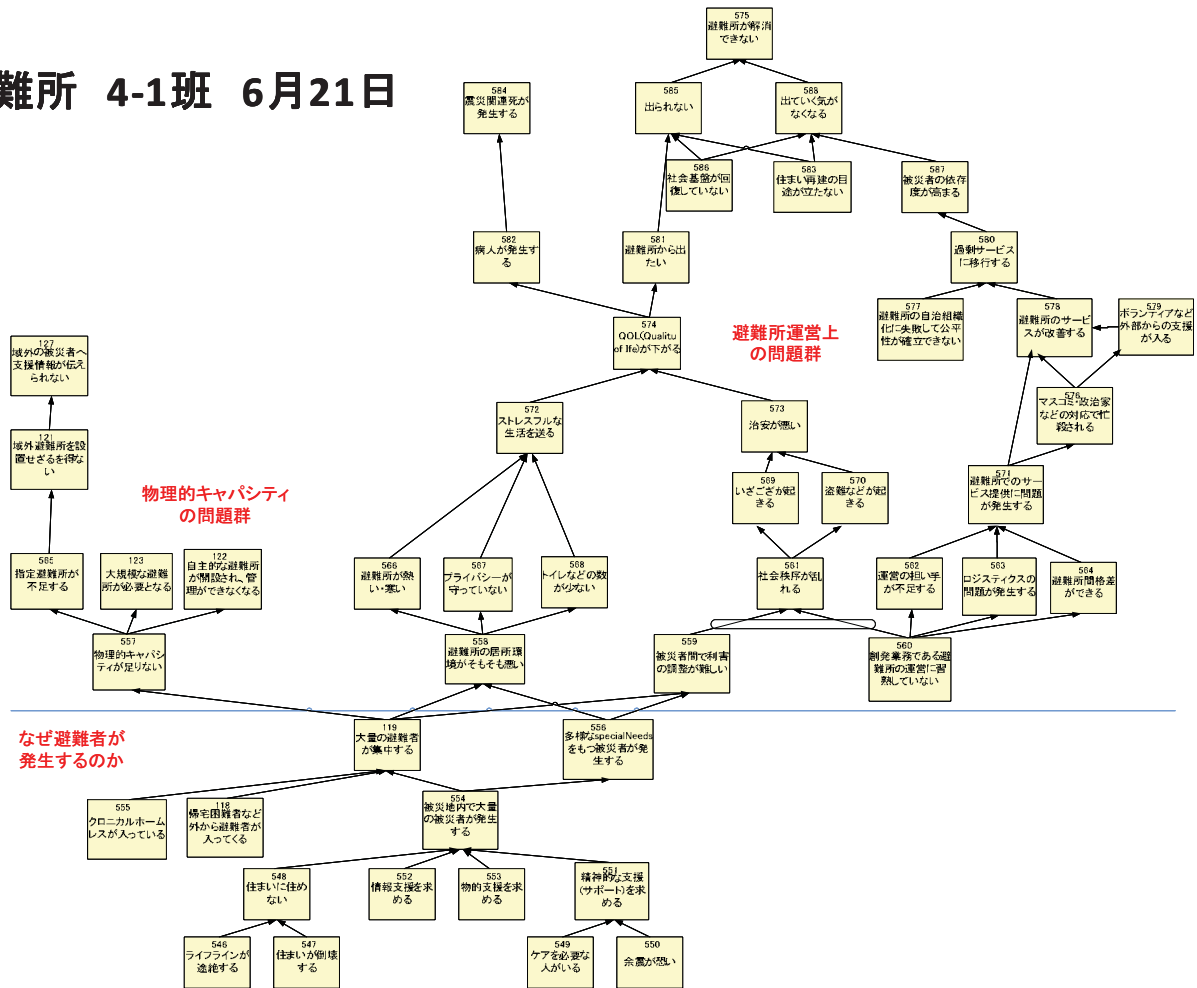


図 3 首都直下地震による「避難所」関係の問題構造