

# 首都直下地震の問題構造を明らかにする

## ～広域的危機管理減災体制の構築に関する研究～

京都大学防災研究所 林 春男

### 1. はじめに

中央防災会議 (2005)によれば、今後 30 年間で 70%の確率で首都直下地震が発生すると予測されています。その被害は最悪の場合、東京湾北部を震源とするマグニチュード 7.3 の地震 (阪神淡路大震災の時と同じ規模の地震) によって、1.2 万人の犠牲者と 112 兆円に及ぶ直接・間接被害が発生すると予測されています。いわば国難とも言うべき事態の発生が予想されているのです。

残された時間の中で被害抑止のために最大限の努力を払ったとしても、この被害をゼロにすることは実質的に不可能です。言い換えれば、こうした甚大な被害をいかに受け止め、そこからいかに首都圏を立ち直らせるかが重要な課題となります。それは決して簡単なことではありません。そのためには周到な対応計画と十分な準備が必要です。そして、それはこれまで十分に検討されてこなかった新しい研究課題でもあるのです。

首都圏での直下地震による被害を軽減するための文部科学省委託事業「首都直下地震防災・減災特別プロジェクト (2007 年-2011 年度)」の一環として、サブプロジェクト③「広域的危機管理減災体制の構築に関する研究」が上記の問題を検討するために設けられました。サブプロ③では、首都圏直下地震の発生後の諸問題を、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、被害の「軽減化」方策の検討を行い、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目指しています。

### 2. 2500 万人もの被災者が発生する

中央防災会議が想定する首都直下地震の最悪シナリオである M7.3 の東京湾北部地震が発生した場合は、住宅の倒壊も予想される震度 6 弱以上の地域が 1 都 3 県が同時被災するという、わが国の災害対応がこれまで経験したことがない、未曾有の事態となります (図 1)。

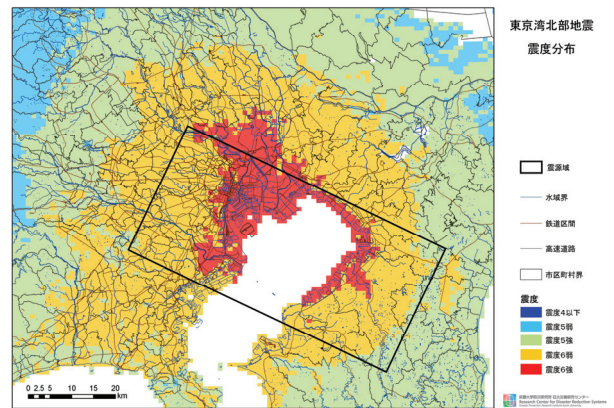


図 1 東京湾北部地震の想定震度分布

表 1 想定される暴露人口 (鈴木・林 2008)

曝露量	震度 6 強地域	震度 6 弱地域	合計
人口	5,017,544	20,372,552	25,390,096
一般世帯数	2,140,721	8,367,022	10,507,743
一戸建世帯数	607,541	3,341,897	4,012,438
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 県計	5,017,544	20,372,552	25,390,096

(平成12年国勢調査メッシュ統計をもとに推計)

震度 6 弱以上の地域を被災地と考えると、表 1 に示すように、わが国の人口の 20%にあたる 2500 万人という膨大な被災者が発生します。兵庫県の発表によれば、阪神淡路大震災の被災者数は 350 万人でした。この数字は、もっとも被害が少ない

と予想される埼玉県の被災者数と同じです。この地域には 1000 万世帯が暮らし、400 万棟の木造建物があります。これらの人々の住まいや暮らしに甚大な影響が発生することになります。

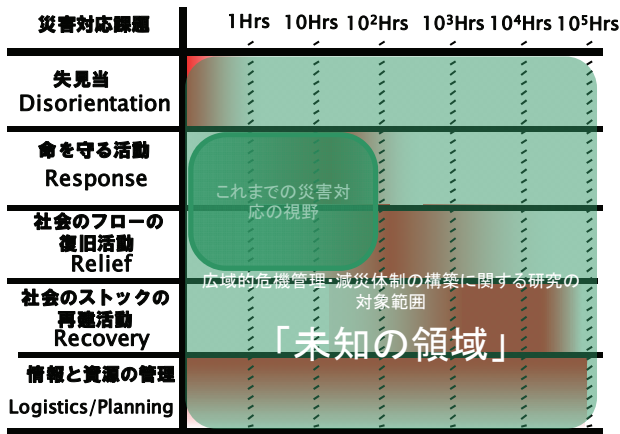


図 2. 応急対応から生活再建までの対応課題

### 3. 首都直下地震がもたらす応急対応から復興までの問題構造の明確化

我が国が体験したことがない未曾有な規模のこの震災に対して、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ります。しかし、災害対応において考えるべき課題は多く、しかも実際の災害対応の経験がないこともあり、現在の災害対応は発災直後の数日間の応急対応に関心が集中しているのが現状です。応急対応はマスとしての被災者ニーズにどのように答えればよいかは問われますが、その後に世帯ごとに違う事情を考慮しつつ地域全体の再建を図るという復興課題が控えていることに関心が持たれていない状況です。いいかえれば災害対応業務の全体像が未だ見えていない状況にあります(図 2)。具体的には、少なくとも以下のような研究すべき課題があると認識しています。

- ・災害対応業務の遂行プロセスが描かれていない
- ・個々の業務に関する具体的な業務遂行シナリオがない

- ・現場対応に必要な具体的事務処理手順が明確でない
- ・組織間で活動を連携させる仕組みがない
- ・個々の制度の連関ならびに統一的視点に立った業務目標が描かれていない
- ・平時とは異なる質・量の業務と日常業務継続のための人的資源配置体制が確立されていない

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6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ました。それは次のような考え方に拠っています。

- ①首都直下地震はさまざまな被害を生む。
- ②それらの被害は相互に関連している。
- ③いわば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
- ④このシステムに対する被害を最小限に止め、できるだけ早期の復旧・復興を実現することが私たちの任務である
- ⑤この際に部分最適を避けなければならない。各自が部分最適を求めて活動しても、全体最適にならないからである。
- ⑥さらに、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。
- ⑦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いだし、それを打破することで、システムとしてのパフォーマンスをあげることである。
- ⑧ひとつの制約を打破しても、また別の制約が生まれる。次々と制約を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いうのが Goldratt の制約理論 (TOC) である。
- ⑨TOC 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。
- ⑩複雑なシステムの理解を助ける手法として開

発されたのが「論理思考プロセス」である。

⑪そこで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。

⑫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。

⑬そこで、研究メンバー全員で WS を実施する。それだけでは時間が足りないので、WS で出された事実をファシリテータの手助けで整理し、次の WS に提出する。

6 回のワークショップの結果、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りました。

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ます。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ーナによるニューオーリンズが参考になります。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ります。

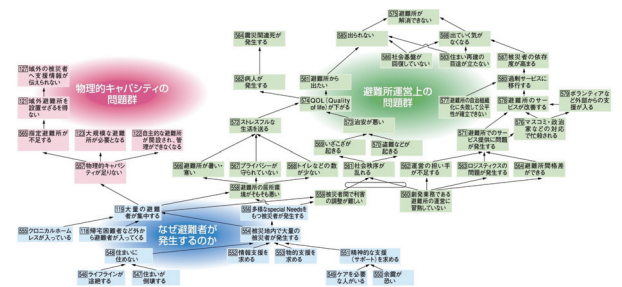


図 3 避難所に関する問題構造

こうした地域特性の分析と現地調査での観察を踏まえて、首都直下地震において重大な問題を

発生させる要素として、①医療・衛生、②避難所、③火災、④治安、⑤外国人・要援護者、⑥帰宅困難、⑦避難、⑧企業、⑨社会基盤・交通、⑩経済、⑪住まい、⑫地域、⑬復興、⑭空地、14 課題を同定し、その構造化を進めました。図 3 は避難所の運営に関する問題構造を解明した例です。

#### 4. 3 つの具体的な研究課題

首都直下地震の問題構造を明らかにするとともに、効果的な災害対応を実現するための方策に関して以下の 3 つの研究課題を設定しています。

1) 効果的な行政対応態勢の確立 (京都大学防災研究所・富士常葉大学・首都大学東京)

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関連する地方自治体が連携して実施する必要があります。そのときに不可欠となる「効果的な行政対応態勢の確立」について、a) 一元的な危機管理対応体制の確立、b) 地域・生活再建過程の最適化に関する研究、c) 効果的な研修・訓練システムの確立の 3 つの側面から研究しています。

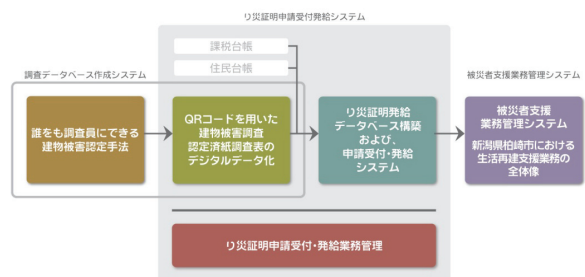


図 4 被災者台帳による生活再建支援システム

その成果のひとつとして、「被災者台帳による生活再建支援システム」が開発されました。このシステムでは、図 4 に示すように、建物被害認定調査から、調査結果のデータベース化、り災証明の申請受付・発給の迅速化と、被災者台帳構築を活用したひとりの被災者も取り残さない統合的な生活再建支援業務の実現を可能にし、新潟県中

越地震、能登半島地震、新潟県中越沖地震で、その有効性が実証されたものです。現在は首都直下地震を想定して首都圏での社会実装に向けた検討を続けています。

## 2) 広域的情報共有と応援体制の確立（東京大学生産技術研究所）

効果的な災害対応を実現するためには、首都圏内外の防災関係機関や報道機関、企業など、数多くの機関による広域連携が不可欠であり、その前提として情報の共有化が必須条件です。しかし、災害情報や情報システムの標準化が行われていないため、現状では情報の共有化は容易ではなく、これが広域連携にとって大きな障害となっています。本研究では、広域連携のために必要不可欠な情報共有の基盤として、事前、準備、対応、復旧・復興過程に対応できる情報共有プラットフォームを構築した上で、広域連携による応援体制を構築し、広域的危機管理・減災対策の検証を目的としています。

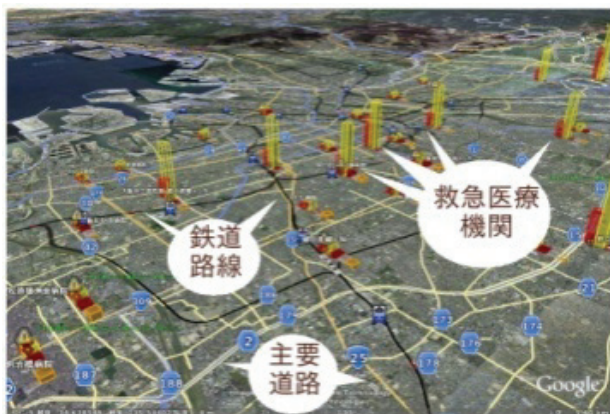


図5 広域的情報共有による応援体制の実現

国、都道府県、市町村の各レベルが、それぞれに情報を集約報告する現行のシステムが持つ情報のとりまとめに要する時間と労力を軽減するために、各レベルの情報ツールを統合する共通規格を提案し、平成20年度には各防災関係機関の協力を得て、発災直後の混乱期における情報共有

と組織間連携に関する実証実験によって、その有効性を検証しています。

## 3) 相互に関連したライフラインの復旧最適化に関する研究（千葉大学）

地震によるライフラインの被害波及と復旧過程を記述・解析するモデルを構築することによって、都市機能の防護戦略を策定し、安全で迅速な機能過程の実現と地域防災力の向上を図ることを目的とした研究も行っています。本研究では、図6に示すように、被害波及の時系列展開を踏まえて、局所的な「自律分散」、ネットワークとしての総合的な「復旧調整」、広域的な「連携」、という相互補完的な対策をベストミックスし、社会的インパクトを最小化するための復旧戦略を提案します。

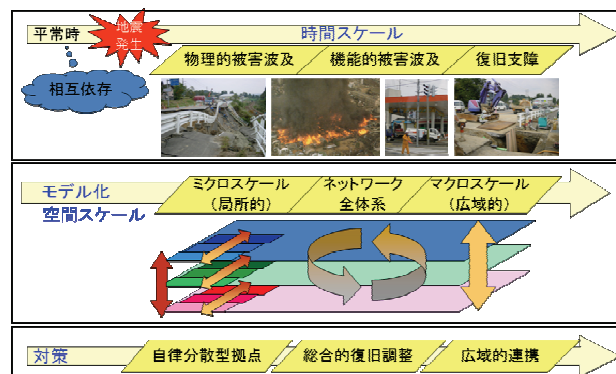


図6 ライフラインの相互依存性と被害波及

## 5. 最終成果物としての防災法制の見直し

本研究の成果を具体的な対策として生かすために、本研究では首都圏の自治体と協働して「8都県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都県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ます。そして、か未曾有な災害である首都直下地震対策を効果的にするために必須となるわが国の現行の防災に関する法体系が持つ問題点を体系的に見直し、解決策をまとめた政策提言集が、サブプロ③の最終成果物であると考えています。