

災害リスクの計測

梶 秀樹

1. はじめに

災害が、人間生活における最も大きなリスクであることは論をまたない。武井によれば[1]それは経済的な観点からみて、損害を被る機会のみあって利益を得る機会のない「純粹リスク(pure risk)」ということになり、財産損失、賠償責任の損失、人事的損失の3つの損失から構成される。災害の場合、賠償責任の損失については、ほとんどとりあげる必要がないので、財産損失と人事的損失のみを対象とすることになろう。いずれにせよ、この損失の計測は、防災対策の基礎であると同時に、現在のところ、あまり研究が行なわれていないが、防災コストと効果評価を結びつけて、最も効果的防災対策代案を選択するといった、リスク・アナリシス手法の開発を考える時には重要な作業となる[2][3]。

そこで本稿では災害の中でも最もリスクの大きいと思われる地震災害をとりあげ、現在東京都で5年毎に行なわれることになっている「地震被害想定調査」および「地域(地震)危険度調査」にもとづき、災害リスクの計測について考えてみる。

2. 地震被害想定調査

関東大地震クラスの地震が、もし再び東京を襲ったら、どの程度の被害になるかを、物的施設お

表1 被害想定

被害項目	被害
崖・擁壁の崩壊	1,300カ所
主要な橋梁の被害	3橋
水道管(配水本管)の継手抜出し・破損	220カ所
ガス管(中圧管)の継手ゆるみ・破損	670カ所
木造建物の全壊	62,000棟
火災による焼失家屋	470,000棟
水害による床上浸水流失建物	11,000棟
罹災者	3,500,000人
罹災世帯	1,200,000世帯
負傷者	63,000人
死者	36,000人

このほか、有毒ガスが全面的に拡散した場合の影響圏の居住人口91,000人、パニック発生の危険の高い地区35地区[4]

よび人的被害について推計したもので、昭和53年5月に東京都防災会議の名で第1回目公表された[4]。表1はそのまとめであるが、木造建物についてみると、全壊率は約4.2%(区部世帯数146万戸に対する割合)、火災による焼失率は32%となっている。これをリスク評価と結びつけるには、次のような問題点があげられる。

① まず、この被害想定は、物理量での個々の被害であり、それらを「損失」として総合化するには、何らかの形での金額への換算が必要とな

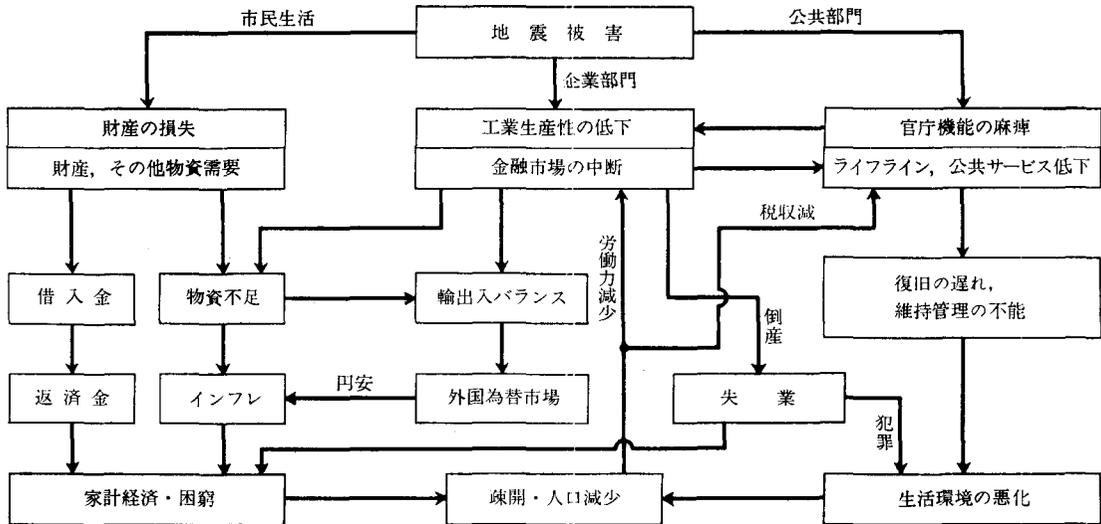


図 1 地震の市民生活におよぼす社会経済的影響

る。ところが被害額の推定はむずかしく、これまであまり例がない。米田[5]は、独自の被害想定にもとづき、昭和45年国富調査の地域別資産を用いて、49年度価格水準で、1都3県の被害額を39~52兆円と推定している。この推定自体は、試算過程の粗さの故に問題なしとしないが国富調査の利用は1つの方法であろう。

② 第2に、この被害想定は、地震による直接的な被害のみを対象としている。もちろん、直接被害そのものにも考察の対象からはずさざるを得なかったものが多々あり、その点過少想定であるとして報告書にも指摘されているが、これだけの直接被害でも、都市活動全般の低下と国民生活に与える、中・長期的な社会経済的影響ははかりしれない。それらを総称して「間接被害」と呼べば、リスク分析においてその推定が重要な課題となる。ちなみに、昭和57年7月におこった長崎水害の直接被害額は、長崎市全域で2120億円であるのに対し[6]、観光長崎のイメージダウンによる観光収入の低下という間接被害は、約3千数百億にのぼるといわれている[7]。また、昭和53年1月に発生した伊豆大島近海地震による下田市の商工被害額は、約8億円と公表されているが、同市商工会議所の調べによる

と地震後半年間の各種企業の間接被害額は、約20倍の167億と推定されている[8]。こうした間接被害の推計方法自体確立したものでなく、上記の数字も短期的かつ、特定経済活動に限定されたものである。長期的な、しかも市民生活にまでかかわる影響を被害として計上するとすると、社会的波及のメカニズムについて詳細な検討が必要となろう。図1は、その大略を示したものであるが、こうしたシステムモデルを構築してゆくことが不可欠と思われる。

3. 地域危険度調査

被害想定が、地震がおきたと仮定した時の被害の推計であるのに対し、地域(地震)危険度は、地震に対する個々の地区の潜在的な危険の程度(ポテンシャル)を表わしたもので、これもまたリスク分析における効果評価のひとつの尺度として利用し得る。

両者の違いは、たとえば火災を例にとると、前者では地震後何火点の出火が見込まれるか、それがどの地点に発生するか、そしてどれが消火されどれが延焼火災として拡大するか等を逐一想定しさらに延焼過程をシミュレートして最終的に建物焼失率を求めるのに対し、後者では個々の地区について、出火するか否かは別に、火気器具、危険

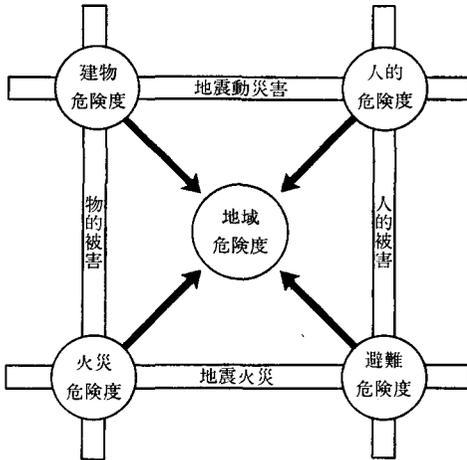
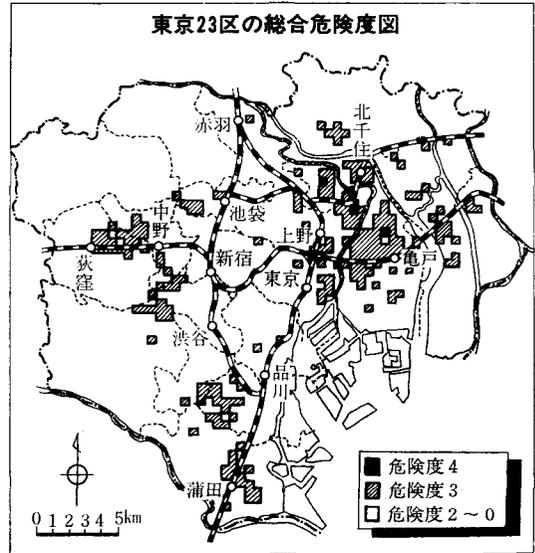


図2 地域危険度のフレームワーク

図3 (昭和53年5月30日読売新聞)



物等の分布からどの程度出火の危険があるかを相対的に計量するとともに、延焼についても、木造率、建弊率等から推定される延焼力(1時間延焼面積)をもって危険度とし、被害としての焼失率は求めない点が考え方として異なっている。

それゆえ、防災対策への運用上も被害想定が、どちらかといえば、復旧に必要とされる物資、組織体制といった応急対策へ結びつけて考えられるのに対し、地域(地震)危険度のほうは、むしろ、再開発、避難広場整備、不燃化といった都市計画的な恒久防災対策の立案に役立つことを念頭に計測されている。

東京都では、昭和50年11月に第1回目の地域危険度計測結果が、そして、本年(昭和59年)5月には、第2回目の結果が公表された[9]。図2は、第2回調査の危険度計測のフレームワークであり、地震動のみによる財産、人命の危険度が、それぞれ「建物危険度」と「人的危険度」として、また火災による財産・人命の危険度が、それぞれ「火災危険度」「避難危険度」として表わされ、そのランク和として総合危険度が定義される(図3)。

この結果をリスク分析の効果評価関数として用いるには、1単位の危険度の減少に対する支払対価をアンケートで求めるなど、金額換算への工夫が必要となろう。とはいえ、工学的立場からは以

上のように精力的な災害研究が続けられており、基礎的情報が揃いつつある。それを行政の意思決定につなげるため、ORやSA分野からの積極的活用が望まれる。

参考文献

- [1] 武井勲：リスク理論
- [2] 山田秀之：地震時におけるライフラインの機能低下に対する諸復旧施策の評価に関する一考察，筑波大学環境科学研究科修士論文，1984，は1つの試みである
- [3] (財)エンジニアリング振興協会：新しい社会開発型システム—2.5都市防災投資効果評価手法の提案一，昭和59年3月
- [4] 東京都防災会議：東京区部における地震被害の想定に関する報告書，昭和53年5月
- [5] 米田匠滋：首都圏の大震災火災時における被害額の推定とその経済面への影響——その1：被害額の推定，火災学会，昭和50年
- [6] 長崎県：7.23長崎大水害の記録，昭和59年3月
- [7] 片寄俊秀：'82長崎豪雨災害に関する計画学的研究，昭和58年度日本建築学会大会，昭和58年11月
- [8] 大屋鍾吾：伊豆大島近海地震の被害の特徴—間接被害推定の試み，現代の災害，日本科学者会議編，水曜社，1982
- [9] 東京都都市計画局：地震に関する地域危険度測定調査報告(区部第2回)，昭和59年