

総合都市研究 第80号 2003

東京都立大学都市研究所 第15回公開講演会

東京の危機管理とそのツールを考える

日時 2002年10月29日

場所 都民ホール

1. 開会あいさつ
2. 都市の危機管理の基本と東京の課題
3. 都市災害時の新しい情報システム —大都市危機管理のためのISとIT—
4. 都市災害時の感染症流行の危険性と効果的な防疫 —災害時のバイオハザード危機管理対策—
5. 閉会あいさつ

開会挨拶：荻 上 紘 一*
 講演：中 林 一 樹**
 山 口 亨***
 菅 又 昌 実****
 司 会：星 旦 二**
 閉会挨拶：高見澤 邦 郎**

1. 開会あいさつ

荻 上 紘 一

本日は東京都立大学都市研究所第15回公開講演会にお越しいただきまして、誠にありがとうございます。東京都立大学は1949年の開学以来、学部の新設、再編、あるいは大学院の設置、またキャンパスの八王子への移転などの改革を経て、都立のそして都内でも有数の総合大学として発展を続けてまいりました。このような変遷の中で当都市研究所は1977年に東京都立大学の都市研究センターとして設置されて以来、1994年に現在の都市研究所への改組を経て、今年で25年になり

ます。全国でも数少ない都市そのものを研究テーマとする機関でありまして、都市に関わる学際的な研究に取り組んでおります。8人の専任研究員を中心に7つの研究部門を持つとともに、3つのプロジェクト研究を学内外の研究者の協力を得て進めております。これらの研究成果は研究者向けの論文集「総合都市研究」、また一般の方々を対象とした「都市研究叢書」などの形で発表しております。また当研究所は大都市東京都が直面する課題解決にも研究機関としてお手伝いをしていくという役割を担っており、研究成果を都民の皆様様に直接お返しすべく、毎年1回このような公開講演会を開催しております。

*東京都立大学総長・都市研究所長

**東京都立大学大学院都市科学研究科

***東京都立科学技術大学

****東京都立短期大学

本日はご案内のように、「東京の危機管理とそのツールを考える」というテーマで3人の講師の先生に講演をしていただきます。今世紀には東京を複数回の直下型の地震が襲う可能性があると言われております。先月の防災の日には訓練に携わった方もいらっしゃると思いますが、この講演会では地震災害に伴う危機を想定して、危機管理の基本的な視点、新しい危機管理の課題とツールなどを取り上げてお話をさせていただくことになっております。この講演会が東京における危機管理の向上、あるいは皆様方ご自身の危機管理をお考えいただく上で、お役に立てば幸いと考えております。どうぞ最後まで講演をお楽しみいただき、いろいろな形でお役に立てていただければと思っております。本日はどうもありがとうございます。

2. 都市の危機管理の基本と東京の課題

中 林 一 樹

ただいまご紹介いただきました東京都立大学の小林と申します。今回の講演会は第15回ということで、こういうテーマを掲げさせていただきました。きょうお話しいただく3人は、それぞれ現在は異なる大学におります。私が東京都立大学です。次の山口先生が東京都立の科学技術大学、菅又先生が都立短期大学です。平成17年に4つの都立の大学が合同して新しい都立の大学になります。都市研究所ではそれを先取りする形で、先ほど所長（総長）から3つ共同研究があるというお話をしましたけれども、その第3番目の共同研究として、“都市の安全と安心を考える研究”という研究チームに、保健科学大学も含めて4つの大学の先生に非常勤研究員としてご参加いただいて、都市の新しい危機とかあるいは安心・安全に向けての研究を、新しい体制でといいたしましょうか、新しい陣容で進めようということで、昨年からは進めてきております。そういう経緯の中で今日「東京の危機管理とそのツールを考える」という統一テーマでお話をさせていただくことになりました。私の資料とパンフレットのタイトルがずれているので、私の危機管理ができてないという

ことを露呈しているんですが、先ほどもお話がありましたように、東京には様々な危機の可能性がありますが、その21世紀に複数回起きるのではないかと考えられている直下の地震というものを前提にして、新しい危機管理の視点、あるいはそれを乗り越えていくためのツールということで、とくに今日は衛生環境的な側面からの危機管理のやりかた、それから情報という面での危機管理のツールというところをお話しいただくことになっております。私は前段として、東京の危機、あるいは来る直下の地震災害とはどのようなものか、改めて最初に振り返らせていただくということで、お話をしたいと思います。

(1) 東京の危機と来る直下地震災害

今日、私がお話ししたいのは、①21世紀は「危機」の世紀ではないか、②迫りくる「区部直下の地震」とは、③危機管理の基本方向、この3つのポイントです。

21世紀というのはどんな世紀かということなんですが、危機の発生がかなり油断のならない状況にある世紀ではないかと思えます。私たちの受け手側の社会も「情報化」とか「国際化」とか、あるいは「高齢化」、これらが3つの「化」けるというトレンドなんですけども、情報化にしろ高齢化にしろ、あるいは国際化にしろ、脆弱性と安全性あるいは健全性と裏腹の関係にある、あるいはこんにやくの両面のような関係を持っている社会であるということで、一歩間違うと大変な状況になるかもしれない。そうしたことを少し最初にお話をしたい。

それから、この区部直下の地震について、私もお手伝いさせていただいた東京都の被害想定があるんですが、それを阪神・淡路大震災と少し比較しながら、東京のこの区部直下の地震というのはどういう危機なのか、どういう状況なのかということをお話をし、そして最後に危機管理の基本的な視点と方向ということでお話を進めたいと思っております。

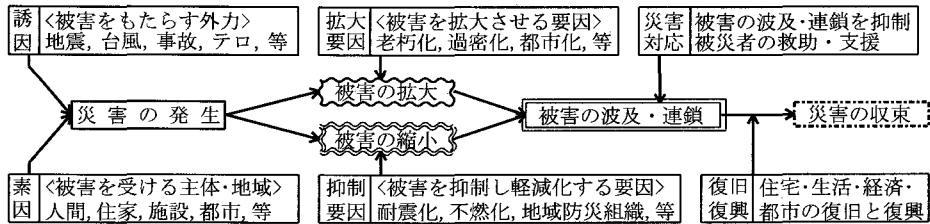


図 2-1 災害の構造 - 素因・誘因・被害拡大要因・被害抑制要因 -

(2) 災害の構造と発生

最初に災害の構造ということなんですけれども、災害イコール危機というふうにとらえていただいてもいいのですが、私は危機あるいは災害がどのように生まれ、どのように拡大し、収束していくのかということ、素因と誘因という関係で考えております(図 2-1)。誘因というのは、地震など被害をもたらす外力ということであり、それに対して、被害を受ける主体、21 世紀の東京、あるいは 21 世紀の地域社会、これが素因ということになります。外力としては自然災害をもたらすのは様々な自然的現象ですし、あるいはテロも含めて人間自体が外力をつくり出すという人為災害あるいは社会災害もあります。いずれにしても誘因というものがあって、それを受ける素因という、被害を受ける主体があります。その両者がぶつかりあって災害というものが発生する。その発生した災害が大きなものになるのか、小さいものになるのか。危機が大きくなってしまふのか小さくなってしまふのかというのは、確かに誘因としての外力の規模にも規定されるんですけども、それ以上に素因の状態によって危機の状況というのが決まるのではないかと考えております。つまり私たちの住んでいる東京、あるいは私たちの住まい、生活、それらがどのような状況にあるかによって、外力によって受けたインパクトの影響が左右される。被害を大きくする、危機を大きくしてしまうような要因が、たくさん私たちの生活や身の回りであれば、結果として大災害になるでしょうし、私たちの生活に、あるいは都市に、それを抑制する要因というものをたくさん散り込めておけば、同じ外力を受けても被害をあまり大きくしないで済むのではないかと考えております。

つまり私たちの身の回り、私たちの生活そのものをどのようにしつらえるかによって、発生する危機を大きくもするし小さくもする。ここに私たちが危機を考える上での第 1 歩があり、また予防という発想が出てくる。すべて、結果まで含めて天命であると言ってしまうと、私たちは予防という努力をどうしたらいいのか分からなくなってしまふわけですが、私は予防というのは、この素因の中身を変えることだと考えます。つまり私たちの身の回りにある拡大要因を減らして、抑制要因をふやすという努力をすることによって予防することができる。しかし、たぶんゼロにはならないですね。その時にゼロにはならないので、発生した危機に対して、どのように対応しさらに 2 次的・3 次的な危機の拡大を防いで、速やかな収束に持っていか。そこには災害への対応策であり、復旧対策、復興対策という、長い取り組みが必要になるわけなんですけれども、とくに被害が発生した直後の取り組みというのは、かなり重要になるのは間違いありません。狭い意味での危機管理というのはこの災害が発生した後の被害に対する、つまり発生した危機に対していかに乗り越えていくかという管理、これを危機管理というふうに言うと思うんですけども、これは狭い定義だろうと私は思っております。

(3) 災害対策の体系

広い定義で言えば、予防から復旧・復興まで含めて一連のものを危機管理として考えていくことができます。危機管理をパーツ、パーツで考えるということは、結果として対策間の結びつきをなくしてしまうということで、つまり素因が一連の生活として継続していると考えたら、それが継続

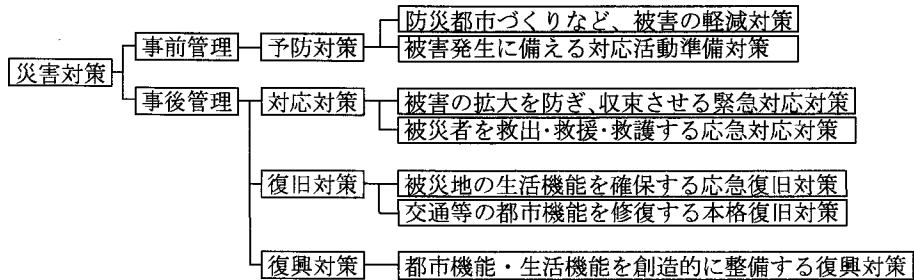


図2-2 防災対策の体系と構成—予防・被害抑止・対応・復旧・復興—

する中で危機を乗り越えていくためには一連の対策が体系的につながっていることが非常に重要だということです。その災害対策の体系というのは災害の構造から見れば、図2-2のような四つのフェーズで考えられると思います。今、私たちが東京にいるということは、災害が発生する前の東京にいるわけですから、危機管理でいうと「事前管理」の状態にあるということです。そして今私たちがどういう事前管理をするかということが、実は、ある外力によって発生する危機への直後からの対応のしかたを決めてしまうのです。これが「予防」ということの意味だと思います。予防なくしては危機管理というのはうまくいかない、ということだと思います。

「事後管理」というのは、災害が発生した後、あるいは危機が発生した後の管理でありまして、それは緊急対応的な、災害現象そのものに、あるいは危機そのものに直接的に対応していく対策であります。それから、危機の拡大は収まったが元に戻さなくてはいけないということで、その次に復旧対策となります。そして非常に大きな被害を被った場合には復興対策という対応が求められます。時間からいうと、図の上から下に向かって流れていくこととなります。次の危機が訪れるまではずっと事前管理の状態です。地震災害でいいますと、東京は1923年の関東大震災以降80年間、ずっと事前管理の状態に置かれているわけです。

もう一つ強調しておきたい点は予防対策というものの中に二つあるんだということです。一つは被害を軽減するための対策。もう一つが応急活動をうまくやっていくための準備の対策。様々な薬

品、医薬品とか、あるいは応急物資、あるいは食糧等を準備して、災害に備えておく。これは応急活動のための準備対策です。しかしながらそれは被害を直接減らすことにはならない対策です。もう一つは地震災害ということで考えますと家が壊れるか壊れないかというのが大きな最初の被害なんですけれども、その被害が大きいと二次的、三次的に被害が拡大していく。そういう意味で、乾パンを貯めても家は丈夫にならないというわけですから、家を丈夫にするための対策も日常的に必要なわけで、これが被害を軽減する対策ということです。ですから「予防対策」としては、何となく危機管理と言われると事後の「準備対策」がすごくイメージされるんですけども、それだけではなくて、危機を起ささないために被害を未然に防ぐための「被害軽減対策」というのを同時に講じておくことが、事前の危機管理としては重要な視点だと考えております。

(4) 地震災害の推移と対策の時期

しかしながら、災害が発生した後も次々と事態が推移していきます。きょうは地震災害を中心ということで、地震災害の推移ということを時間軸でまとめてみました(表2-1)。地震災害というのは残念ながら予知できませんので、「いつ」「どこで」「どれぐらい」の地震が起きるかということは、残念ながら分かりません。しかし長期的な予測は可能ですね。ですから21世紀には複数回首都圏で直下の地震が起きるといふふうに長期予測されているわけです。しかしそれが何年何月に起きるとか、何年何月何日に起きるとかは

表 2-1 地震災害の推移に対応した対策時期

時間スケール			対策	基本的対策項目
事前対応	-10 ⁵ 時間	10 年前	被害軽減	防災都市づくり・防災まちづくり・防災家づくり
	-10 ⁴ 時間	1 年前	応急予防	緊急耐震補強、家具の固定、……
	-10 ³ 時間	1 ヶ月前	緊急準備	食料・飲料水・衣料品・医薬品など備蓄、……
	-10 ² 時間	数日前	緊急活動	疎開(高齢者・子供)、……
	-10 ¹ 時間	半日前	直前行動	休業、避難、……
	-10 ⁰ 時間	直前	直前対応	緊急停止、緊急操作、待避行動、……
地震発生				
事後対応	10 ⁻¹ 時間	直後	直後対応	自己の安全確保、消火・救出、脱出……
	10 ⁰ 時間	1 時間後	直後行動	情報収集、救出・救助、待避、……
	10 ¹ 時間	半日後	緊急活動	初動体制(災害対策本部)、延焼火災消火、広域避難、…
	10 ² 時間	数日後	応急対応	避難所、被災者救援、
	10 ³ 時間	1 ヶ月後	応急復旧	被災者の生活支援、ライフラインの応急復旧、補修、…
	10 ⁴ 時間	1 年後	恒久復旧	被災者の生活再建・復興、住宅の復旧・再建、……
10 ⁵ 時間	10 年後	本格復興	都市復興、経済復興、……	

分かりません。

従いまして、地震は基本的に不意打ちです。いくら準備をしても、その瞬間は不意打ちです。そうしますと発生直後というのは、まず全員が自分で自分の安全を確保するしかないということです。自分の安全が確保できて初めて次の活動につながられる。最初の一撃で怪我してしまったり、動けなくなってしまうと、その人はいくら重要な人でも、あるいは素晴らしい技を持っていたとしても、それを発揮することができなくなりますから、とにかく発生直後は何が何でも身の安全を守る。お母さん方というのは、自分の安全よりも子どもの安全を大事にします。ですから過去の地震災害で見ると、男性よりも女性、もちろん若い人よりも子どもとかお年寄り、女性の方ではとくにお母さん世代が怪我をする割合が高いんですね。これは自己を犠牲にしてさらに大事な子どもを守る、お年寄りを守ろうとする役割行動なんです、それはやめなさいということではなくて、それぐらい最初の段階、つまり地震の直後というのは自分で自己の安全管理をきちんと行うことが大事なのです。

その後の発生から1～数時間は、これは個人的なレベルでの緊急対応、個人としてあるいは家族として「さあ、これからどうしよう」ということを決断するための情報収集という時期だろうと思います。この時期にすべての情報が、すべての市民に渡されるということはありませんので、個

別情報を集めてどう個人の緊急対応を速やかに行うか、これが最初の1～数時間です。

次の10時間は、半日という初動態勢を行政的に組む、そして最初の公的なあるいは地域としての災害対応活動が始まっていく時期です。いわゆる狭い意味の危機管理というのは、この発生直後から10時間ぐらいの対応で、その課題というのは非常に大きいのではないかと考えています。ここでうまくやるかどうかということが以後の様々な対策の推移に影響を与えるということが言えると思います。

それから100時間、4日ぐらいの時期があります。10時間の頃の初動対応では、家が壊れた人が避難所へ行こうと決定して避難所へ行くとか、あるいはそんなにすぐ自衛隊が飛んでくるわけありませんので、最初の10時間、隣近所で埋もれた家から人を救い出したり、様々な形でお互いに助け合いながら、災害対応活動をしていく緊急避難の時期といえます。そういう時期を乗り越えて、3日、4日たつと、行政的な様々な被災者への救援対策ということが動き出してくるだろう。それが10の2乗といいたいまいしょうか、発災から100時間というような時期です。東京の場合では、逆にいうとこの10の2乗までの間の3日間ぐらいはかなり自立して、私たち自身で災害を乗り越えていくような体制を日頃から考えておくことが大事なのではないかということを示していると思います。

それから10の3乗、1000時間、1ヶ月半ぐら

いの期間ですけれども、復旧・復興に向けての動きが本格化してくる。とくに住まい、あるいは生活のための様々なサービスの応急復旧というのは、大体この1000時間というような時間のオーダーで実施されることが求められてくると思います。

そして1万時間。これは生活を復興する1年、1年半というような期間なんですけれども、被災者の生活の復興ということが本格化されていく。

そして都市の復興ということに着実な歩みが展開していく。それが10年から10数年でありまして、それが10万時間、10の5乗というような時間を要するのです。つまり10年、後述のような大被害を受けた都市の復興というのは、これぐらいの時間スケールで考えておく必要があるのではないかとということです。

先ほど、短期と長期の危機管理というお話をしましたけれども、1時間から10時間というような時期が短期の危機管理の時間だとしますと、10の5乗時間というような長きにわたるのが長期の危機管理だと考えておく必要があるでしょう。これぐらいの時間のスケールで危機（災害）は進むかと思うんです。

（5）東京に危惧される危機

さて、東京には様々な危機が21世紀に想定されるんですが、過去どんな危機があったのかということで、表2-2を作りました。ちょっと細かい表なんですけど、東京に発生する危機あるいは20世紀に発生した危機というのは、かなり多様なものがありまして、表2-2は主に20世紀に発生した東京の災害とか事故です。自然災害でいいますと、地震、台風や洪水というような気候災害があります。それから内地といいましょうか、東京の本土のほうは直接火山の影響を受けておりませんが、伊豆諸島では三宅島を初めとする火山の噴火があります。三宅島については現在も進行中の災害ということになります。将来で考えますと、21世紀には直下の地震が複数回、この東京の真下で起きるかもしれない。それから地球の温暖化ということが言われているわけでありまして、夏の集中豪雨による地下室水害などという新しい水害

の形態がここ数年発生しているわけです。大型の台風もうまく東京を避けてくれてるんですけれども、最近はずごく大きな台風がたくさん発生しています。そのうちの 하나가東京を直撃したらどうなるか。これもまたちょっと考えてみなければいけない時期かと思います。それから私たちの東京23区を初めとする広域に影響を及ぼすかもしれない火山として富士山の噴火が考えられます。宝永の富士の噴火の時には江戸に灰が降っているわけですから、この東京、大東京地域に、富士山の火山灰が降る可能性はあります。大体冬に東京では5cm雪が積もると交通機関は麻痺するわけですから、火山灰が降ると火山灰の影響も東京の日常生活にかなり大きな危機を及ぼす可能性があると考えています。

こうした自然災害と同時にやはり大都市「東京」としては、人為的な災害というものを忘れてはいけません。20世紀にも表2-2にあるように、船舶事故が市街地の近くでおきています。東京湾は世界でも最も高密度の船の航路ということでありまして、船舶事故が起きております。また航空機も羽田の沖で着陸に失敗したというような事件が実は二度ほどありました。高層住宅とかあるいは高層ホテルでも火災によって20人を越えるような死者が出たり、それに近い危機が発生しました。それから、1995年の阪神大震災の起きた年の3月に、地下鉄サリン事件というのが起きているわけですけれども、それに関連して細菌とかあるいはバイオテクノロジーに関連するような人為的な災害ということも、すでに20世紀の後半、東京で起きておりますし、21世紀に起きないという保証はない。これは後で菅又先生から詳しくお話があると思います。またそうしたことをテロという形で人間がつくり出すということです。ニューヨークの二度にわたるワールドトレードセンターのテロですとか、モスクワの劇場襲撃がテロということで取り上げられていますけれども、東京がこうした問題と無縁の存在で済むのかということになりますと、ちょっと考えなきゃいけない点もあると思います。

表2-2 東京の主な自然災害・大規模事故

災害	主な事例	年次	概要
地震	安政江戸地震	1855	M.6.9±0.1。荒川河口付近での直下の地震で、下町に激震。30余ヶ所から出火し、下町約230haを焼失。潰家焼失家屋は約14,000戸(軒)、死者約4,000人。
	明治東京地震	1894	M.7.0。東京湾北部での直下の地震。東京府で全半壊90棟、死者24人。
	関東大震災	1923	M.7.9。東京では火災で378,000棟焼失。全半壊55,000棟。死者68,200人、不明者39,300人。
台風水害	明治大水害	1910	綾瀬川・荒川(隅田川)の氾濫で下町一帯が13日間水没。現在の荒川(荒川放水路)建設の契機となった。
	キャスリン台風	1947	栗橋上流で破堤。綾瀬川・荒川放水路の東側低地帯が水没。荒川放水路の建設によって江東デルタ地帯が守られた。
	狩野川台風水害	1958	石神井川など武蔵野台地を刻む河川で水害が発生。流域の都市化による流出率・最大流量の増加による山の手での外水氾濫や内水氾濫で、新しい都市型水害といわれた。
	多摩川堤防決壊	1974	台風に伴う集中豪雨により、小河内ダムの放水増の結果、下流の堰で水流が曲がり堤防が決壊。多数の住家が流失。
	地下室水害	1999	1時間97mmという集中豪雨によって、路上に集中流下した雨水によってビルの地下室が浸水。死者発生。
火山爆発	三宅島噴火	1940	溶岩流、火山弾により死者11名。
	三宅島噴火	1983	溶岩流により、阿古地区で全壊340戸。
	伊豆大島噴火	1986	割れ目噴火が発生し、全島民が約1ヶ月、島外避難。
	三宅島噴火	2000	火砕流、流下ガス噴出のため全島民の長期間の島外避難。
事故	LPGタンカー衝突炎上事故	1974	東京湾口で我が国最大のLPGタンカーと貨物船が衝突炎上し、両船で死者33名。
	三菱重工ビル爆破テロ	1974	過激派による無差別テロで、歩行者を含む多数の被災者。死者8人、負傷者164人。
	ホテル・ニュージャパン火災	1982	火災報知器等の誤使用や高層ホテルでの救出救助の困難から、飛び降りや焼死によって死者33人。
	世田谷ケーブル火災	1984	地下共同溝内のケーブル火災により、電話・銀行等オンラインシステム・通信番号など停止。被害連鎖の都市型災害。
	オウム真理教地下鉄サリンテロ	1995	オウム真理教による無差別テロ。地下鉄内でのサリンガス散布によって、死者12人、重軽傷者約5,500人。

(6) 東京区部直下の地震の様相

さて、その中で最も確実に21世紀に発生するのではないかと考えているのが「東京の直下の地震」です。なぜ21世紀に確実に東京で発生するのか。地震というのは昔から起きているのですが、地震災害ということになると、先ほどの誘因と素因という関係でいくと、同じように地震が起きても素因が存在して、災害になる。つまり人が住みだして災害ということが起きるんです。記録に残るのは災害ですから、江戸幕府が開かれる以前の関東ではよほど大きな地震以外は記録として残っていないようです。逆に1600年以降は非常に細かく記録が残っている。それを遡っていきますと、1600年代、江戸城を築き、江戸の町を築いている最中ですけれども、南関東に内陸の地震、マグニチュード7前後の地震が複数回起きております。

まだ江戸の街は小さく、あまり大きな被害ではないですけれども、江戸で被害が発生している。そして1703年に、これは房総沖の相模トラフで起きた巨大地震でありまして、マグニチュード8.3~8.4と推測されています(表2-3)。これによって江戸城が大きな被害を受けるというようなことがありました。内陸型の地震と海溝型の地震、そして700年代というのは極めて地震のない安静な100年間。1800年代に入るとまた内陸で直下の地震が多発する。その中で最も被害が大きかった地震が1855年の安政江戸地震でありまして、下町で1万人ほど人が死に、3000棟以上の長屋が燃えたといわれている地震です。そして、明治の中頃にも地震がありました。東京直下で地震がありまして東京で24人ほど死者がでています。そして1923年の関東大震災が起き、東京で6万人死にま

表 2-3 切迫する南関東の直下の地震とは

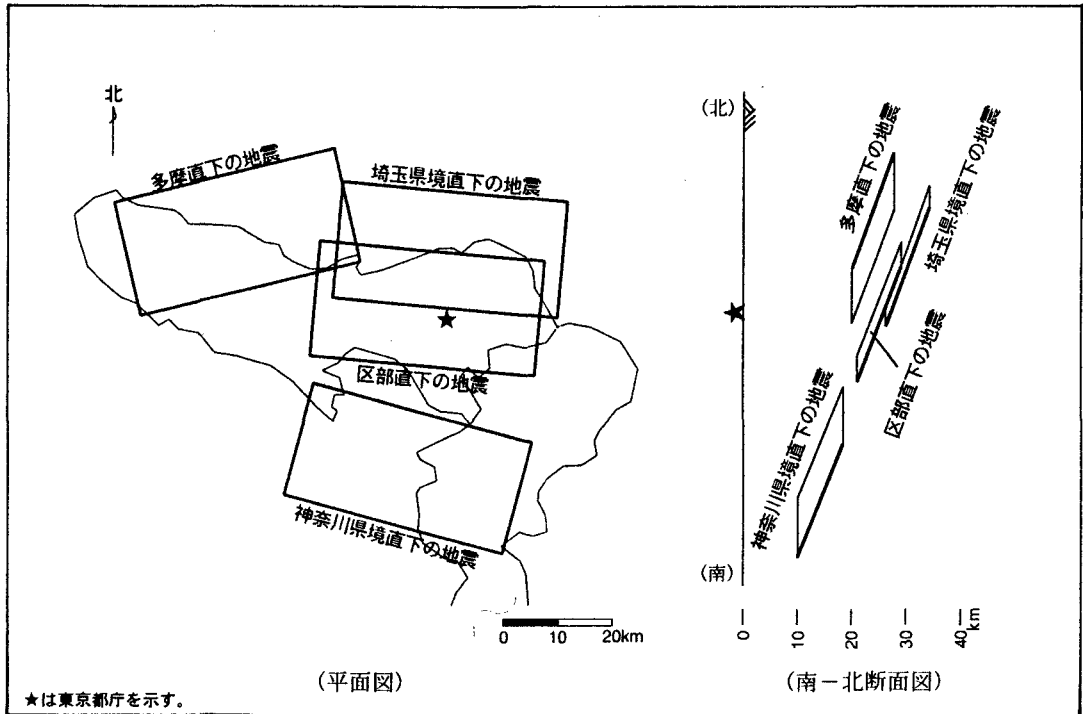
年代	海溝型地震 (M.8 クラス)	直下型地震 (M.7 クラス)
1600 年代	-----	① 多発する内陸直下地震
1703	② 元禄大地震 (M.8.3~8.4)	-----
1700 年代	③ 地震が発生しない安静な 1700 年代の江戸	
1800 年代	-----	① 多発する内陸直下地震： 安政江戸地震 (1855)、明治東京地震 (1894)
1923	② 関東大震災 (M.7.9)	-----
1900 年代	③ 地震が発生しない安静な 1900 年代の東京	
2000 年代	-----	① 繰り返し多発するか：区部直下の地震 (?)
2100 年代	② 次の巨大海溝地震 (?)	-----

した。その後 80 年を経て、今、私たちがいるわけですが、その 80 年というのは非常に安静な時期でした。従って、巨大な海溝型地震の後の 100 年が安静で、その次の 100 年に内陸の直下の地震が多発して、そして再びエネルギーを溜め込んだプレート境界で、巨大地震が発生する。こういう繰り返しが南関東の地震のサイクルらしいと考えますと、次の 2000 年代、この 21 世紀には複数回の直下の地震が発生するのではないかと見られているわけです。

その直下の地震というのはなかなかやっかいなのですが、現在最も切迫性が高いと考えられているのはこういう地震なんです。プレート境界面の直下の地震。地球は大きな「地殻」という皮で覆われているわけですが、それが 10 数枚に割れていて、それをプレートと称しています。この東日本は北アメリカからカナダ、アラスカ、そしてアリューシャン列島、千島列島とつながってきて、北海道、東北、関東までが北米プレートというものの上に存在している。西日本というのは、ユーラシアプレートの上にあります、西日本から朝鮮半島、ユーラシアを越えて、ヨーロッパを越えて、イギリスを越えて、大西洋の真ん中まで巨大な 1 枚のユーラシアプレートになっていると考えられています。そして南のほうからフィリピン海プレートというのが北に向かって動いてきております。これが伊豆半島とか、伊豆大島を、伊豆諸島を乗せながら、北米プレートとユーラシアプレートにぶつかって、関東地方の下にもゆっくりと沈み込んできていると考えられています。そ

のプレートがぶつかったところ（海溝）で、元禄大地震（1703）も関東大地震（1923）も発生しました。西のほうではユーラシアプレートにぶつかって潜り込んでいる。ユーラシアプレート側で潜り込んでいるところ（海溝）にもエネルギーが溜まって大きな地震が予測されている。それが東海地震であり、東南海地震、南海地震です。この三つの地震もいつ起きても不思議ではないほど切迫性が高いと言われています。

東側では、このプレートが関東平野の下にゆっくりと潜り込んできている。東京の南部、多摩川の河口では深さ 20 km ぐらいのところ、北部、足立区の北側では深さ 30 km ぐらいのところこのフィリピン海プレートが潜り込んでいる。北米プレートと、その下にもぐってきているフィリピン海プレートの境界面で起きる（かなり水平に近い）地震が切迫性の高い「直下の地震」と考えられています。地震の規模はマグニチュード 7 クラスです。ここまでは分かっているんですけど、どこで起きるかというところから分らない。南関東一円、一様にプレートが潜り込んでいますから、そのどこで起きるか分らない。いつ起きるかも、何月何日というスケールでは分らない。あるいは何年頃というのも分らないということです。「いつ」「どこで」起きるか分らないけれども、21 世紀のうちには起きるだろうということで、東京の次の震災対策の前提として、1992 年頃からこの直下の地震に関する被害想定に取り組んでいました。私も委員会に参加して、お手伝いをさせていただきました。



出展：「東京における直下地震の被害想定に関する調査報告書」より

図 2-3 東京直下の想定地震

表 2-4 プレート境界面で発生する南関東内陸の直下地震の特徴

南 関 東 の 直 下 地 震	特徴的な地盤構造	関東地域は北米プレートの上に展開 その下に緩やかに潜り込んでいるフィリピン海プレート
	切迫する内陸地震	南関東に影響を及ぼす多様な地震のうち、 両プレート境界面上で発生する内陸直下の地震（緩やかに北に傾斜）
	プレート境界面の 深さ	相模湾中央部でプレートの沈み込み（相模トラフ）：海溝型地震 ゆっくりと沈み込み多摩川河口で深さ 20km：神奈川県境直下の地震 足立区の北部で深さ 30km：埼玉県境直下の地震
	地震の発生時期	21 世紀中に複数回発生するの可能性（切迫性が高い）
	地震の発生位置	南関東一円で可能性がある（位置の特定ができない）
	地震の規模	マグニチュード 7 クラス (M _L 6.5~7.4)
特徴	☆ いつ、どこで発生するかわからない地震（21 世紀に複数回か） ☆ 発生する場所によって被害は大きく変わる地震（最大被害は区部直下）	

どこで起きるか分からないのですが、起きた場所によって、その直上の土地利用が違う。その直上の地域の社会状況が違う。つまり素因が違いますから、被害の程度に大きな差が出る。あるいは被害に対応する危機管理、あるいは震災対策を進めていく上でも違いがあるのではないかとということから、四つの場所をずらして被害想定をすることにしました（図 2-3 及び表 2-4）。

被害想定の結果が出る前に分かっていたことですけれども、区部直下の地震というのが最も高密度な東京の都心を直撃する地震でありまして、被害も最も大量に発生するという事は、測定する前から分かっていたことでした。しかしどれぐらいの被害になるのかは測定する必要がありました。最初マグニチュード 7.0 で被害想定を進めていましたけれど、取りまとめの年が 1995 年でした。

表 2-5 都県境をまたぐ南関東直下地震の被害想定結果の比較 (M7.2)

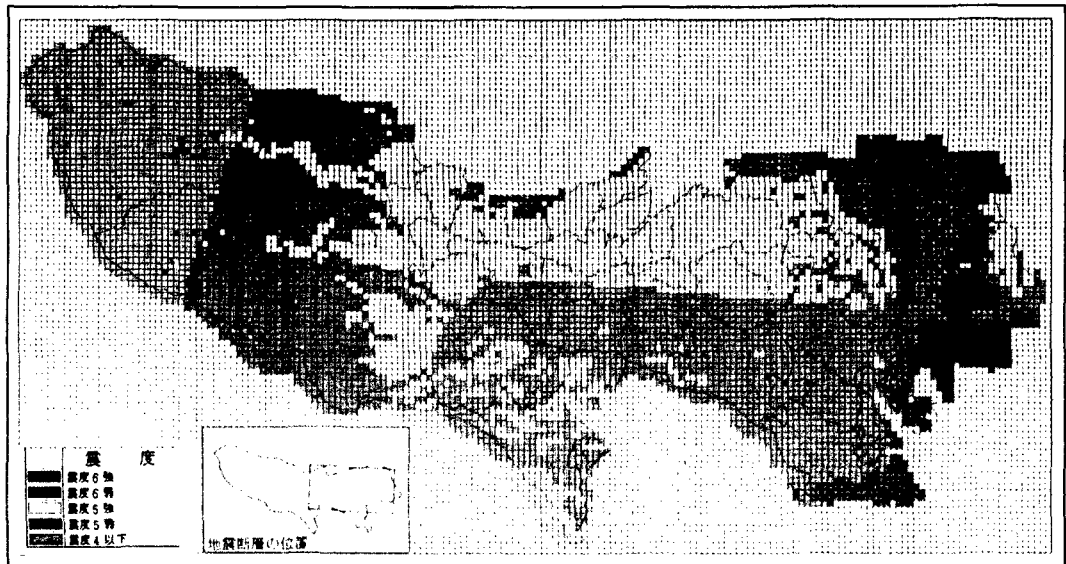
系	想定地震 想定地震の名称	液化化 (A%)	建物全壊 (棟)	建物半壊 (棟)	建物焼失 (棟)	死者 (人)	負傷者 (人)	帰宅困難 (人)
A	区部直下の地震 ¹⁾	16.8	42,932	99,596	378,401	7,159	158,032	3,714,134
	千葉西部地震 ¹⁾	—	15,300	35,300	79,900	6,500	11,400	—
B	多摩直下の地震	12.2	25,575	57,624	118,832	1,820	65,403	3,714,134
C	神奈川県境下地震 ²⁾	13.6	26,405	58,599	66,244	2,175	71,076	3,714,134
	神奈川県東部地震 ²⁾	—	85,000	—	120,000	2,700	22,900	880,000
D	埼玉県境下の地震 ³⁾	16.3	29,982	65,303	75,882	2,356	88,774	3,714,134
	東京都境下の地震 ³⁾	—	16,749	52,849	44,187	1,177	48,684	941,840
	阪神・淡路大震災 ⁴⁾	—	105,000	144,000	7,500	6,430	43,782	—

註：1) 東京都の「区部直下の地震」の震源位置を、やや東にずらしたのが千葉県の「県西部地震」の震源位置であるが、ほぼ同じ想定地震で同時に発生する被害と見なすことができよう。

2) 東京都の「神奈川県境下の地震」と神奈川県の「神奈川県東部地震」は同一の想定地震で、川崎直下の位置で、東京都の約2倍の被害が神奈川県で生じることが想定されている。

3) 同様に、東京都の「埼玉県境下の地震」と埼玉県の「東京都境下の地震」とは同じ想定地震と考えてよい。一つの地震で、東京と埼玉県の両側に同じくらいの被害が発生する可能性がある。

4) 阪神・淡路大震災の死者は、震災関連死が912名、行方不明者が3名を含む。



出典：図 2-3 と同じ

図 2-4 想定震度分布図 (区部直下の地震)

1995年の1月17日に阪神大震災が発生したということで、急遽マグニチュード7.2に(エネルギーを2倍に)しました。そして計算をし直した結果が、表2-5です。区部直下の地震というところです。表2-5は、先ほどの四つの直下の地震について東京都が被害想定をした結果です。しかし、都が想定をすると、東京都の地域における被害の分だけを想定するんですね。例えば神奈川県境直

下の地震なんていうのは、東京から言うと「神奈川県境直下」なのであって、これは横浜・川崎地震なんですよ。あるいは神奈川県の被害想定で「神奈川県東部地震」と言っている地震がまさにこれなんです。そうしますと圧倒的に神奈川のほうに被害が発生している、都県にまたがる地震なのです。それはどんな被害の様相なのかというのを大雑把に見るために、神奈川県、埼玉県、千葉

県の被害想定の結果を合わせて、同じような地震で同時に起きるかもしれないということから、集計してみたのが表2-5です。Cというのは、先ほどの川崎・横浜の辺りを震源とする地震ですが、これが発生すると、東京と神奈川とでどれぐらいの被害が出るか。表中の太字になっているところは東京都における想定被害の部分です。

東京都だけで見ますと、一番上の「区部直下の地震」がもっとも被害が大きいということになります。この区部直下の地震でどれぐらいの揺れ方が東京で発生するのか。それはかなり地域差があります。図2-4は想定された震度分布図です。東側の低地の部分、中川低地あるいは埋め立て地の部分でとくに揺れが激しくなります。しかしながら、阪神大震災で発生したような震度7という大きな揺れには至らなかった。これは20kmから30kmという深さのところで、ほぼ水平に起きる地震ということと、地震のメカニズムのちがいによると思います。20km、30kmの深さから地震波が直上に伝わってくる。そういう差で震度7は出てこないと考えたほうがよさそうです。武蔵野台地の上が南と北でオレンジと黄色に分かれています。南のほうは震度6の弱です。北のほうは震度5の強です。これはJR中央線が大体深さ25

kmでそれより南側の震源が浅くなるところで揺れが強くなり、北側で少し震源が傾斜して深くなっているところでは揺れが弱くなるということを表しているもので、南から北にゆっくりと傾斜にあわせて震度が低くなっていると考えると理解しやすいと思います。多摩のほうへ行きますと、丘陵の部分と台地の部分で震度5の強と弱が区別されています。

こういう揺れの違いによって被害に差が出るわけですが、先ほどの表2-5のように、東京の区部直下の地震の被害想定というのは、火災による被害というのが最も大きくなっており、東京都だけで37万8000棟あまりの建物が燃えると想定されています。37万8000棟の建物はどれぐらい東京が燃えたら発生するのかということ、最も消火しにくいところで延焼が始まり、このシミュレーション(図2-5)のように、1日目、2日目、さらに3日目になってやっと消える。そうしたエリア約9000haが燃えて、37万8000棟が焼失するということになっています。阪神大震災に比べると、東京の想定では火災による被害が圧倒的に多いんです。阪神大震災では建物の全壊・半壊が25万棟、火災で燃えたのが7500棟ということでした。被害想定では、東京の直下の地震を

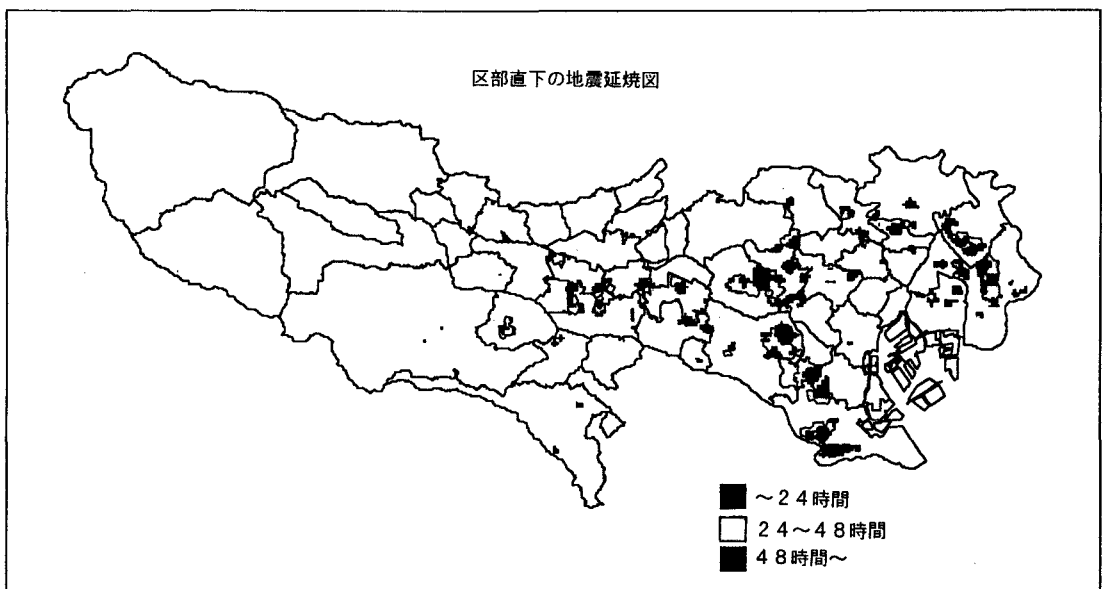


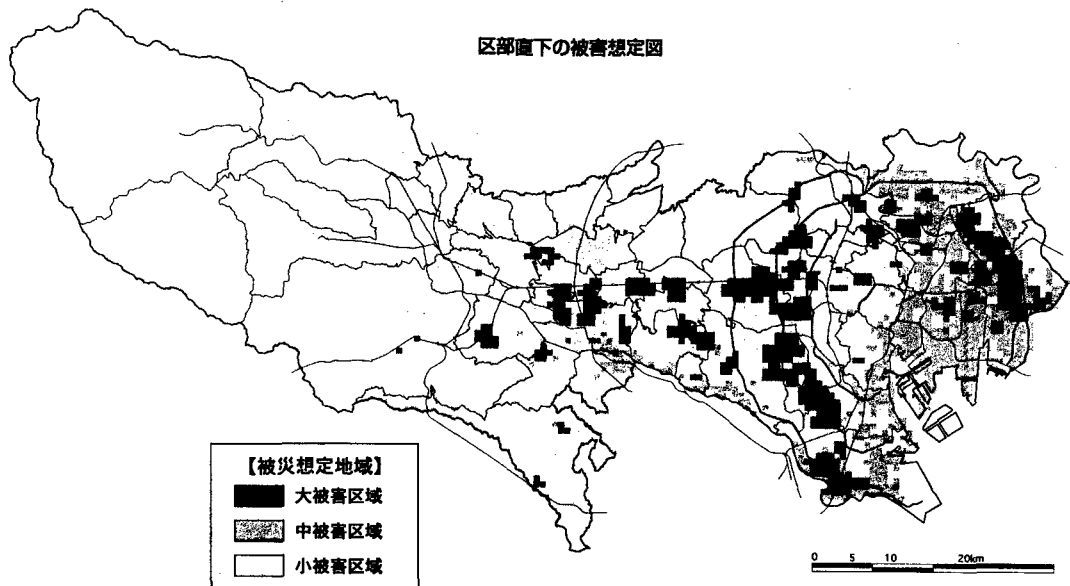
図2-5 火災焼失地域の想定(区部直下の地震)

出典：図2-3と同じ

冬の夕方という最も火気器具を使う時間帯に設定して発生させている。ですから出火件数が非常に多くなっているということと、風速6mという冬の季節風を吹かせて、初期消火に失敗した火災が燃え広がりやすい気象条件を設定しているということにも起因していると思います。火災以外の揺れによる建物被害、あるいは液状化という揺れによって地盤が壊れて建物が壊れる、それらも勘案すると、図2-6のようになるわけです。城東のほう、東側の低地帯のところでも中被害のエリアがありますけれども、これは火災から焼け残っても建物が揺れや液状化によってかなり被害を受けているエリア。山の手側は揺れによる被害というよりも木造住宅が密集した市街地で火災が発生し、それによってかなり焼失してしまうかもしれないということです。図2-6は、区部の直下の地震の建物の被害状況を示しているわけです。

まとめてみますと、巨大都市を襲う区部直下の地震というのは、全壊・半壊合わせると約42万棟。ここには木造密集市街地のアパートその他が含まれますので、1棟あたり2.5世帯と仮定して考えると、約100万戸、東京は単身者も多いもの

ですから、平均で1世帯2人と考えて、約200万人ぐらいの人が家を失ってしまう。全く家を失ってしまうというようなことになります。死者は7200人。これは直接死です。約2000人が建物の全壊等による死者。5000人が火災による死者と想定されています。阪神・淡路大震災では5500人がこうした直接の死者です。その後様々は原因で肺炎になったりとか、感染症あるいはその他様々なことで亡くなられた方が940人ぐらいいます。震災関連死といわれています。同じ割合で東京にも発生するとすれば、7000人が直接死で、1200～1300人が震災関連死となります。そうしますと、8500人ぐらいの死者が出るかもしれないということになります。それから東京特有の、かつ平日の夕方ということで、「帰宅困難者」という都心などで右往左往する可能性のある人が370万人。また、断水とかガスの停止で生活の機能がかなり長期間失われる地域も出てくる。学校等への避難者というのは直後150万人というように想定されておりまして、阪神・淡路大震災のピークが32万人と言われているわけですから、その5倍ぐらいの避難者が発生する可能性があ



出典：「震災復興ランド・デザイン」より

図2-6 区部直下の地震の被害想定図

るといように、阪神・淡路大震災を遙かに上回る被害状況であります。

こうした状況が災害の直後から3日そして1週間、1ヶ月という時期に発生しているということです。長期の危機管理を考えますと、こうした直後の緊急対応・対策から復旧・復興へ順次10年がかりで危機管理を進めていくことになるんですが、最初の3日、1週間、1ヶ月というのは、すごく大事な時期になるのは、間違いありません。それは被災者の救出救助が重要ということのみではなく、実は10年かかる復興計画も、あるいは1年かかる復旧計画もすべてこの最初の1週間から1ヶ月という時期に救出救助と同時並行に対策や計画づくりが進んでいるということなんです。図2-7は、そういうことを表現しようとしてつくった図なんですけれども、すべて前倒しで準備が始まっていくのです。特に最初の1週間から1ヶ月というのは復旧・復興の意志決定の重要な時期なのです。

(7) 被害想定にもとづく危機対応のイメージ

区部直下の地震を前提にして、東京の直後の危機管理状況というものを少し整理してみます。それは阪神・淡路大震災とかなり異なる危機の様相があり得るということです。冬の夕方に発生する地震ということを考えています。地震直後の、最初の10時間はどういう条件かということ、阪神・淡路大震災は午前5時46分でした。約1時間ほど暗かったんですけれども、日の出とともに明るい太

陽の下で、晴天の中で最初の10時間の緊急対応が行われた。それに対して今想定されているように地震が冬の夕方に発生すると、実は最初の12時間は暗闇の中で危機管理をしていかなければいけないんだということを忘れてはいけません。阪神・淡路大震災ではこうだったということだけではなく、条件を変えて考えることも非常に重要で、忘れてはならない点であるということです。もうひとつは、午前5時46分ということで、阪神ではほとんどの人が家にいたんですね。しかも家族が集まっていた。ところが平日の夕方6時というのは、東京では都心、盛り場にたくさんの人が出ている。帰宅困難者は370万人。それは大混乱ということも起こり得るんだということを考えざるを得ません。こうしてはるかに阪神・淡路大震災を凌ぐ大量な人とか財・施設とか、あるいは情報への依存、あるいは混乱というようなことが起きてくる。さらに冬ですから火災が多くなっているのですけれども、もし夏だったらどうだろう。1999年のトルコの地震とか台湾の地震は夏の地震だったわけですが、特に被災地の衛生環境的問題というのは、冬と夏の違いというものもあるかもしれない。これらも重要な視点ではないかなと思っております。

(8) 災害直後の危機管理の要点

最後に、災害直後の危機管理の要点ということですが、「人」、「もの」、「情報」をどう確保し、準備しておくかということです(表2-6)。

表2-6 災害後の危機管理の基本—ヒト・モノ・情報の確保—

要素	事後の危機管理の要点
ヒト	1) ヒトの確保 → 指揮官・専門家の確保/市民の自立能力の向上 2) 危機管理に必要な能力の確保 → 先読みの能力(想像力)/意志決定力(判断力) 3) 自立する市民力/地域防災力 → 市民・地域社会に災害対応力の育成
モノ	1) 災害を乗り越えるロジスティックス → 公的集中管理から個別的分散管理へ 2) 公的備蓄の分散型集中管理化 → 最小限の公的備蓄の広域連携配置と集中管理 3) 個人の備蓄の推進 → 自立分散型備蓄による個別分散管理
情報	1) 初期期の情報収集伝達体制の強化 → 情報の集中化と分散化の峻別 2) 行政対応のための情報 → 集中管理型情報システムの構築 3) 人の自立的対応のための情報 → 個別分散型情報システムの構築

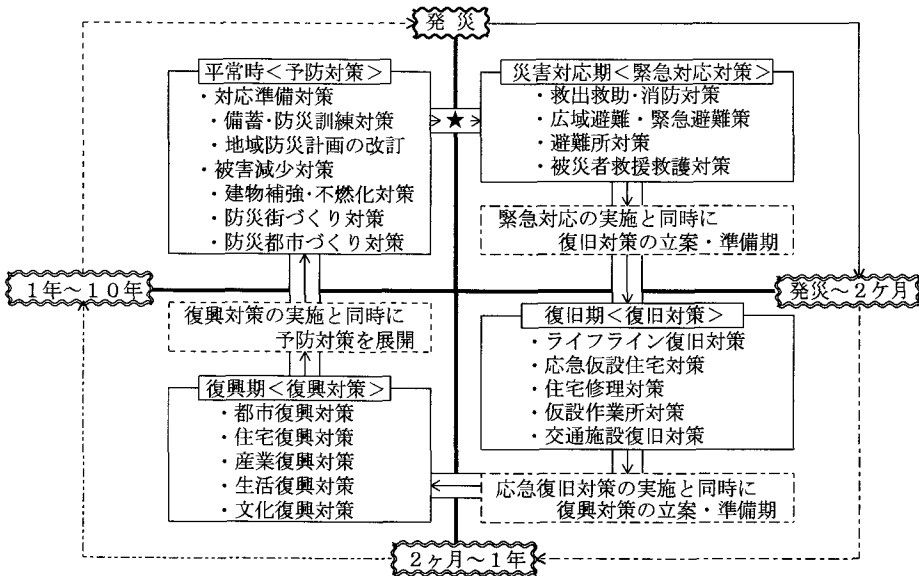


図 2-7 災害の発生と災害対策の展開

「人」でいいますと、やはり事前に危機管理体制を準備しておくことが非常に大事です。それは指揮官と専門家の力も大事ですが、同時に自立する「市民力」をどれだけ私たちの地域社会の中に育てておくかが、危機をうまく乗り越えていくために大変重要な点ではないかと思えます。

「情報」も初動対応を万全に行うために重要です。情報を集中させる、収集する、それを読んで指揮官が対応を発動する、という危機管理情報の集中型というのもあるんですけど、「自立する市民力」と同じ視点に立てば、自立して市民が立ち上がっていけるような「情報の分散化」ということもすごく重要な視点になってくるのではないかと。この辺のツールを含めて、後で山口先生からお話があると思えます。

それから、「もの」、ロジスティックスというふうに言ってもいいのかもしれませんが。これも集中と分散が必要だと思います。大量の被害が発生しますから、集中管理しようと思うと大変な管理になります。できれば自立的分散型で「もの」についても展開するようなことを考えていくのが、大都市としては大変に重要な視点になってきているのではないかと思えます。

最後に、「最高の危機管理というのは危機をも

たらさないこと」であると、強調しておきたいと思えます。ですが、被害をゼロにすることはできません。しかし限りなくゼロに近づけることはできると信じて、事前の被害軽減対策に励まなければいけないということです。それから、起きた後のことですが、日常の延長上にあるということです。ですから、日常の業務、日常の生活と連携した事前準備、あるいは平時におけるイメージトレーニングというのは非常に大事になっています。私は、毎日5分間、いろいろな状況の中で「今、地震が発生したらどうするか…」を5分間だけでも考えてみることを提案しています。

それから、集中と分散という二つの管理のシステムを確立しておくことも、これからの危機管理としては重要な課題であると考えております。

以上で私の話を終わらせていただきます。ありがとうございました。

3. 都市災害時の新しい情報システム

一大都市危機管理のためのISとIT—

山口 亨

どうもこんにちは。山口です。私はここにありますように、東京都立科学技術大学のほうでIT関係のそういうことを専門にしております。そこ

で先ほど中林先生のほうから、災害時の非常に重いお話をいろいろお聞きしました。私も都市研究所と一緒に加わってそれを私の分野 IT をいかに防災に利用したらいいかというようなことを一緒に都市研究所の皆さんとディスカッションしてきました、その話をきょうは 1 時間ぐらいでお話したいと思います (図 3-1)。

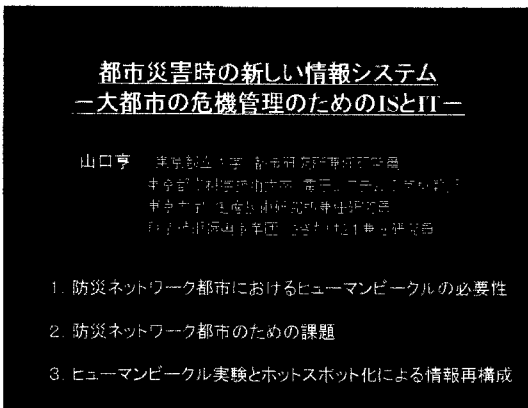


図 3-1 都市災害時の新しい情報システム

それでその IT をいかに使うかという話の前にまずヒューマンビークルという言葉が 1 番目のところで出てきますけれども、ヒューマンビークルというのはどんなイメージなのかというのを先にちょっと皆さんに見ていただこうと思います (図 3-2)。

これはアメリカのパームストリングスです。アメリカは暖かいところに福祉の町というんですか、サンシティというのがある所にありまして、こ

の写真は、飛行機の上から撮ってるんですけども、一つ一つのお宅がゴルフ場のほうに面してまして、大体 55 を過ぎてリタイアされた方などが、こういう地域にお住まいになっています。多摩地区もそういう豊かな町になってほしいなと思い、さらに多摩地区といわず、東京全体がそういう町になってもらいたいなという思いを込めて、その辺の話から入りたいと思います。

このように豊かに皆さん、アメリカでは暮らしていらっしゃるんですね。資料にもちょっと出ているかなと思いますけども、これはパームストリングスの隣のパームデザートという町です。これは一見皆さん使うゴルフカートのように見えますんですけども、実はいろいろ改良がしてあります。ゴルフは普通夜はやりませんが、夜でも走れるようにライトとか付いていたり、また、ナンバーに代わるようなものがありまして、福祉の町のサンシティの中で走っています。これはほとんどがバッテリーで駆動するものです。もう少ししますと、燃料電池とかできて改善されると思うんですが、今のところはバッテリーで動くようになっています。ここに今値段が出ていますが、安い車は大体 80 万ぐらいのものがあります。ここはパームデザートですが、例えば購入する方が税金を 100 万円納めているとします。そうしますとこの車を購入すると、その費用、80 万円を税金から引いてくれる…つまりただでこの電気自動車が購入できるというような政策を取っています。アメリカの福祉の町の中で排気ガスをたくさん出す大きな車は使わない政策があります。このような電気自動車を改良した、自転車みたいなものが福祉の町の中を走り回ることになります。もう一ついい点は、周りが開いていて、フェイス・トゥ・フェイスの形にしているので、非常にコミュニケーションも良好だというお話を聞きました。こんな車が走り回っているわけですね。こちらに見えるのが、サンシティという、向こうではゲーテッドといって、塀で囲まれた中がそういう福祉の町になっています。ハイウェイはさすがに先ほどの車は入っては怒られるんですけども、クロスはできます。例えば信号のあるところはク

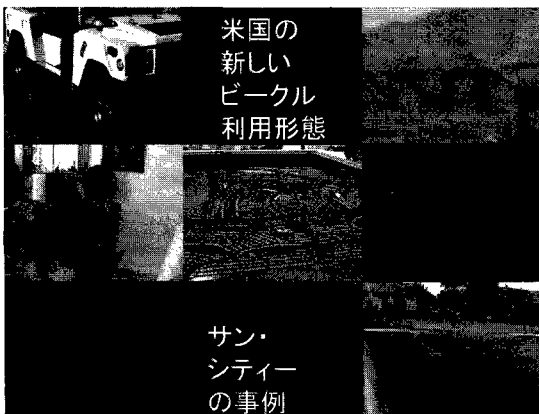


図 3-2

ロスをして構わないことになっています。今、ゴルフカートがサンシティーの中から出てきて、ハイウェイをクロスをしているんですね。こういうことが許されています。ショッピングモールなどでは一番いい場所をこういうゴルフカートを改良しました車…これからはヒューマンビークルという言葉を使おうと思っているんですけども…それが一番いい場所に止まれるスペースを持っています。向こうのほうはお年寄りとは50歳代でリタイヤする方もいらっしゃいますから、元気いっぱいそういう町で楽しく第2の人生を過ごしているというのは非常に印象に残ります。大体こういうゴルフ場があり、プールがあって、2000万円ぐらいでこういうところに一生住めるようです。家の中がどうなっているかというのを見ていただこうと思ひまして、ビデオに入れてあります。土地柄もありまして、全部1階建てです。ガレージは大体普通の車が2台止められて、そのほかにこの先ほどのヒューマン・ゴルフカートが止められるような形になってます。こういう豊かな老後を見ますと、東京都も是非ともこういう町になってほしいなと思ひています。皆さん、ご存じと思ひますけども、カリフォルニアのほうでは排気ガスとかCO₂を削減するというを非常に重く考えて、風の通り道、先ほどのように自家発電のものを置いてあったりします。そういう意識もこういう車を町の中に入れていくというふうにプラスになっているようですね。これは一つのサンシティーの中です。この辺でこういう表示が出ましたけれども、ここはゴルフカートが走っていいという表示が出ています。お手持ちの地図みたいなのがこの地図です(図3-3)。地図が出ていますと思ひますが、こういうところを走っていいということになっています。簡単なナンバーみたいなシールで貼られているだけの電気自動車がこの町の中を走り回っています。このように旦那さんも奥さんも楽しそうに町の中をお二人で、もうほとんど普通の車のように見えますけども、電気で動くこういうゴルフカートで、走り回っていらっしゃる。そういうような生活をされています。

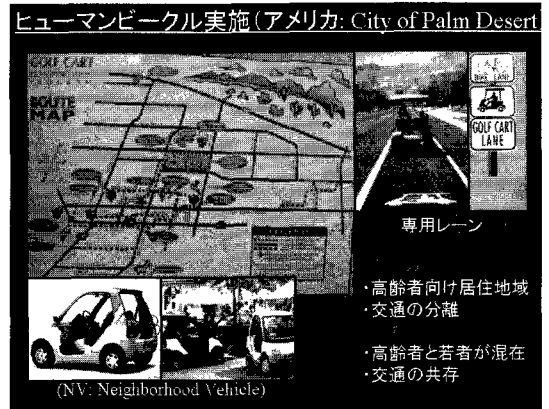


図3-3 アメリカにおけるヒューマンビークル

それともう一つ、これは後でお見せしますが、日本でもこういうような研究が進められています。東京大学の鎌田先生のところの車は後ろから車いすごと乗れるような電動自動車を試作されて、そういうものも日本でも研究はされています。これはその例をお見せしています。町中でその実験をしているところですね。

VTRで時間を使ってしまったようですが、話を続けたいと思ひます。このようなものを私はヒューマンビークルと呼ぼうと思ひています。先ほどのアメリカのパームデザート市の例ですが、大きな車の代わりにみんなにこういう電動カーを使ってもらおうという政策が行われています。これを東京とか日本に持ってこようと思ひますといくつか問題があります。一つは高齢者だけが住む町ということではないので、日本では若者と高齢者が同じ都市の中に共存するという問題もありますので、もう少し熟慮していかなければいけないということになります。

今度は話が日本に戻りまして、この前震災がありました神戸市の長田地区です。地震の時にはこのような被害に遭われましたが少しずつ復興が進んでいます(図3-4)。ここでおもしろい話がありまして、ユニバーサルデザインといひまして、体の不自由な方でも一般の方でも皆さんが便利になる町にしようという意気込みがあります。それでこういうビジョンをつくるのですが、下の部分はちょっと書いてありますけれども、長田区をみ

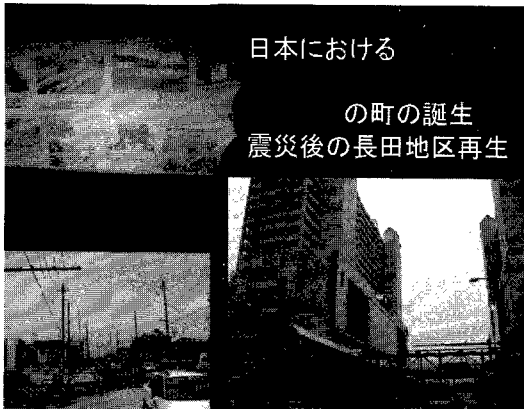


図3-4 ユニバーサルデザインの都市づくり

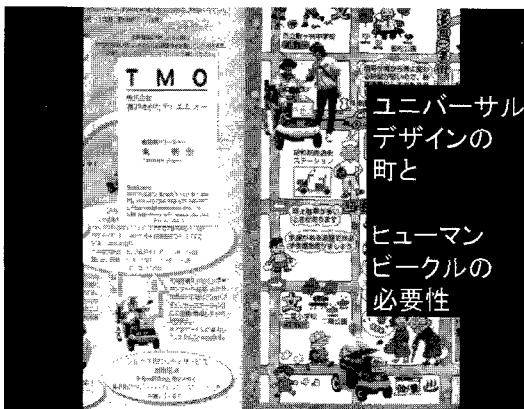


図3-5 ユニバーサルデザインとヒューマンピークル

んなで活性化しようと、TMOというところの人と会って、いろいろお話を聞きました（図3-5）。最初は、お年寄りのためにタクシーをただで送迎しようかとの案があり、最終的にはお年寄りが自分で町に出たいということになりました。日本では、スクーターと呼んでいます、こういう電気自動車、4輪の電動スクーター、これは4輪で、先ほどの車を小さくしたようなものですが、町の中を自由に走れるようにします。1号線のところがこの前の地震でハイウェイが全部落ちてしまいましたが、そこの地下にちゃんとこういう地下道をつくりまして、商店街と商店街の間をこういう車が自由に行き来できるように、長田の皆さんがやられています。こういうことをやりましたら、お年寄りがいっぱい町に戻ってくるというようなイメージが多少あったんですけども、この町の人に

よくお話を聞きますと、そうじゃなくて、若い方がここにこういうビルを建てますと、便利な町は若い人にも当然便利ですから、若い人がどんどん入ってきて、その住宅がすべてすぐ完売されてしまう状況になっているということです。やはりこの例もヒューマンピークルと呼ぼうと思っています。こういうものがやはり町を活性化していく上でも必要になってくると考えております。先ほどもちょっと問題点を言いましたけれども、お年寄り若い人間たちが一つの町に暮らすことになりまますね、日本では。

そうしますとやはりITを使いまして、例えば運転者をサポートするとかということが非常に重要になります。IT技術を使いまして、運転者の代わりに人がどの辺にいるのかということのをちゃんとコンピューターのほうが認識してくれるという例を見せています。例えば2、3人こちらから歩いてくると、簡単なカメラを付けておきだけで、コンピューターが歩行者を認識して、運転者にサポートを出せるという、そういう例をこれはお見せしています。こういうのが一つのITの利用なんですけども、これは2、3年前の話で、これをさらに進めていこうと考えています。一方、日本の通常の車ですが、1ヶ月前ぐらいの発表でご存じだと思いますけど、ホンダやトヨタなどかなりの自動車メーカーが、車のネットワーク、モバイルネットワークの規格を統一しました。ITV6って聞いたことありますか。あまりないですね。いろんな機械にちゃんとネットワークで管理できるような番号を付けられるという、そういう規格があります。それがもうほとんどすべての車に入ってきます。それに関係した製品も出てきてます。皆さんお使いのCDMA版の次のタイプ…携帯電話には大体CDMA版という方式が使われていることが多いのですが、その次のタイプでCDMA 2000 X1というもうちょっと高度なスピードの速い通信ができるものがそのまま車に載ります。1台1台が載るようになってます。そのように考えますと、日本ではもう車はモバイルの情報端末を同じという状況に先月からなっているということですね。これからみんな新しく若い

方が買う車はこのような情報端末を持っていると思っていいと思います。こういう時代にもう東京都もなってきました。

それでやっと先のヒューマンビークルとITの話が結びつきまして、車からネットワークをつくとまず考えていただきたいと思います。もう1回その辺の話を整理いたします(図3-6)。左側が今までの情報の流れを表していると思ってください。そうしますとこの前の9.11のアメリカで起きたテロ事件、その時には…これが貿易センタービルだと思っていただければいいと思うんですけども…こここのところに例えば携帯電話のセンターが、中心があります。東京でいえば新宿のKDDIのビルだと思っていただければいいですね。あそこがやられますと、皆さんのKDDIの携帯電話はほとんど動かなくなります。

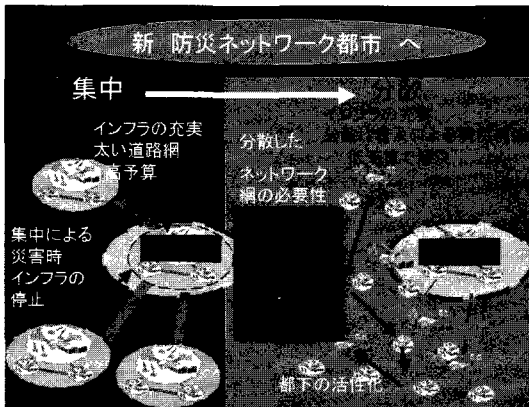


図3-6 防災ネットワーク都市

地震でバシッと…地震じゃなくてもテロでもそうですけれども、そういうところが1ヶ所やられますと、もうほとんどこの周辺の何万、何百万人という人の携帯電話は動かなくなります。今の東京の都市はそういう状況です。それを先ほど車にもそういう…実際には今のままでは例えば新宿KDDIのビルがやられますと、車の通信もつながらなくなりますが、単純な方法、ちょっとしたものをその車のコンピューターの中に入れておきますと、先ほど神戸で災害があった時、インターネットだけは何とかつながりましたという話を聞いたと思うのですが、それと同じように車通して

ローカルな通信ができるような簡単な機能を載せておきますと、車は今ほとんどハイブリッドなどもありますけど、自家発も持ってますし、大きなバッテリーも持っていますので、車がネットワークの仲介をすることによって、遅い情報でしたら、切れずに何とかここからここまで車のネットワークを利用しながら情報を伝えることができます。それは今のままではダメですけども、例えばこういう機能を載せた車だったら少し税金を安くするとか、後は車のメーカーの方もきょうは少しお呼びしていますが、こういう車は地震の時、災害があっても安心ですよといえます。こういうものを勧めていけば、9.11のようなことがあっても、一応情報は伝えることはできます。日本の都市のインフラは整っているのに今災害に弱い形になっているという言い方ですが、ほんの少しのことを加えることで災害に強いネットワーク構築ができると、もうすぐそこまで来ているんですけども、まだやっけていないということを強調したいんです。この辺を少しずつ、私は自動車の学会(自動車技術会)で、いろいろ勧めているんですけども、東京都のほうからのこういう話も少しずつ言っていただくと、情報ネットワークの防災、災害に強いものになっていくと考えております。

そういう話をちょっと先にいたします。先ほどのヒューマンビークルというのはモバイルのネットワーク機能が付いていて、簡単なコンピューターを持っている。しかも自分で動く、走り回る電動カーですから、例えば災害が起きた場合でも、バッテリーは持っているわけですね。少なくとも24時間ぐらいはそういう情報の仲介役をするような機能は持てるというふうになります。そういう方向に是非とも持っていきたいと考えていろいろ研究を進めています。ただ単にネットワークがつながるだけでは情報、ちゃんとした情報は伝わるとは限りません。一つは利用者との柔らかいコミュニケーション、地震があった時にまさかキーボードで、あなたが元気かどうか教えてくれというのは、もう当然不可能なことだと思いますよね。ですからコンピューターのほうが人間に寄ってき

て、そういうことは把握してくれるような、そういう技術的な課題があります。つまりIT技術を使って、ご主人様がどういう状況であるかを勝手に判断するような、そういう課題があります。それが課題の1です(図3-7)。きょうは時間の関係もあるので、こんなところにオントロジーなんて書いて、もうこんなこと話さないでくれて中林先生から言われているんですけども。ちょっと課題1に関係した話ですので、ちょっとだけ後でこの辺、触れたいと思います。

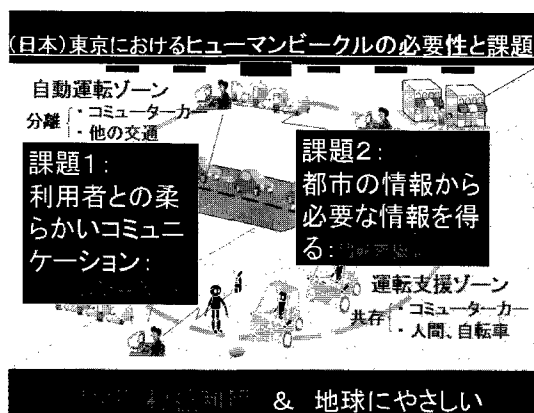


図3-7 ヒューマンビークルの必要性と課題

後もう一つの課題の2があります。課題の2というのは、先ほども中林先生のほうから出ていたと思いますが、分散と集中という話がありまして、今までは…分散と集中で、集中から分散へという話をされてきたんですけども、分散にしますと、情報を自分の計算機なり、自分が持っている例えば各車の中で集めてこなければならぬという、そういう操作が入るんです。世の中にはいろんな情報が流れていますが、必要な情報だけを集めてくるということをしなくてはなりません。そのためにも今までの、先ほどのKDDIビルの話になどは、ああいうところに都市の情報を全部集めてきて、例えば雨が降っていたら車のワイパーが動きましたとか、そういう情報を全部1ヶ所のコンピューターに集めてきて、東京都全体でこの辺で雨が降っていますとかということをやっていたわけです。そういう集中的な方法ですと、そこが例えば災害でやられてしまうと、誰1人としてそう

いう情報をもらえなくなってしまうわけです。そうしますと分散しましょうということになって、分散します。分散しますと各車にあるコンピューターがいろんな情報を出して、いろんな情報が入ってくるわけですが、それをじゃあ、東京都がどういう状況に、全体がどういう状況になっているのかというのをもう1回情報を並べ直して、分かりやすくする必要があります。そういう機能も1台、1台のこういう車の中のコンピューターにつくり込んでいく必要があります。だから課題としましては、まずキーボードとかマウスとかを使わなくてもその利用者の心が分かるというように、コンピューターが利用者側に寄ってくるという話と、もう一つは東京都にバラバラに分散されて出てきている情報から必要な情報をつくり直すという話があります。これが今、都市研究所と一緒にやる研究課題になりますが、特にきょうお話しするのは1の課題だけを中心にしていきたいなと思います。

これはちっちゃいコンピューターに5000円ぐらいのカメラを付けて、人間の動きをこうやって認識しているところです。これは今、右手と左手、後、顔にも合わせるなら合わせられる、こういう簡単なノートパソコンにUSBのカメラを付けてまして、USBという簡単にこういうところに刺さるカメラがあるんですけども、そういうものを付けてまして、その人間の動きを認識しているところです。これはそれを使って電話をしているんですね。ホッケーゲームみたいなもの、ここにこうボールが出てるとも思いますけども、ボールごとかう手で打っている。ボールは架空の、仮想のボールです。ゴールに入ると点数が入るので、遊んでいるところです。こういうのをITなんかでよく言うのは、オーギュメントとリアリティとって、バーチャルリアリティの世界なんで、よくこういうのを見ているんじゃないかと思います。こういう技術が、IT技術の一つですが、こういう技術が今は簡単にソフトウェアをコンピューターにちょっと載せるだけで、動くようになります。これはCPUが非常に速くなったためにそういうことが実現したわけです。つい3年前まではこう

いうことを認識するのに300万とか500万とかするこういう特殊な半導体回路が必要でした。しかしもう今のコンピューターのスピードで簡単にただのソフトウェアを…これは我々がつくったんでただなんですけども…簡単にソフトウェアを上に入れるだけで、リブレットという今一番安いノートパソコン、10万円もしないノートパソコンに載せても簡単に動きます。みなさんは、リナックスという名を聞いたことがありますか？中国などではかなりリナックスが使われていて、これはオペレーティングシステムが無料です。オープンソースというもので、無料で配られているもので、その上で我々のつくったソフトウェアも、非常にこういう研究に関係してくださる方に、無料でどんどんどんどんお配りしようと思っていて、こういうものをつくっております。こういうもので人間の動きを理解して、いちいちキーボードとかマウスとか使う必要をなくそうということを今研究しています。それは家庭であり、学校であり、さらに自動車の中で…自動車の中なんていえば、ボタンなんか押したくありませんから、自動車の中へと広まっていく、広めていこうというふうに考えております(図3-8)。オントロジーという話はちょっと後で細かく説明しますが、それがさっきの分散で情報が伝わるという話ですが、区外か市外、東京都の近郊まで広がっていくことによって、いちいちキーボードとかマウスとか使わなくても、例えば気になるお年寄りの情報がほ

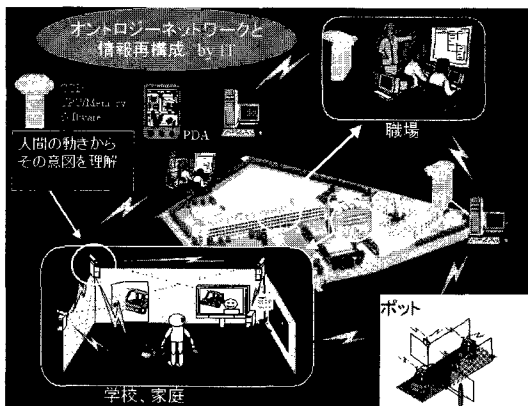


図3-8 情報再構成とIT

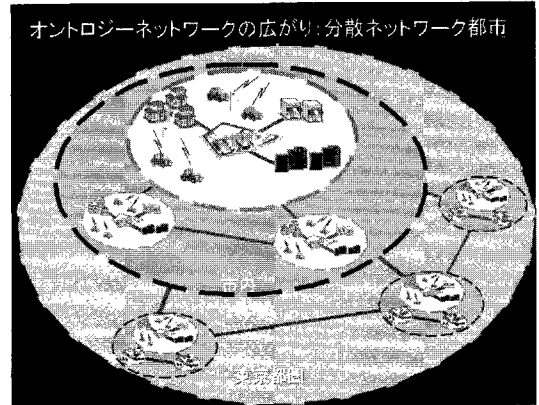


図3-9 分散ネットワーク都市

かのところから取れるということになります(図3-9)。災害で、仮に新宿のビル群が倒れても、自動車が500mおきにあつて、バッテリーが24時間持てば、24時間は自宅のある多摩地区と都心との間で、簡単な情報のやり取りだけはできるようになる。後、都心の災害状況などを再構成することができるということです。私は自動車技術会というところにも顔を出してまして、それは自動車側の学会みたいなところ、自動車メーカーが集まっている学会みたいなところなんですけど、そういうところで話しをしました。ロボットの世界ではアイボという、皆さんご存じだと思いますけど、わざわざキーボードとかマウスとか使わなくても、人間と対応するようなロボットというのは出てきています。車のほうでも、そうじゃないといけないという話をしていたら、2002年のモーターショーにソニーとトヨタがつくったアイボカーが展示されるということです。アイボカーってご存じですか。車のうしろに尻尾が付いてまして、ありがたいことをしてくれると、抜いた後、尻尾を振ってくれるという車らしいですが、それはそれとしまして、こういう何ていうか、先ほどちょっと言いましたけど、フェイス・トゥ・フェイスが重要だという話をしましたが、そういう人間に柔らかな車とかロボットとかが出てきています。これはITの技術もそういう方向に、そういうことをフォローする方向にどんどん今流れております(図3-10)。



図 3-10 人間中心型システムとヒューマンビークル

きょうは工学以外の方もだいぶいらっしやると思いますが、オントロジーと聞きますと、何か聞いたことがあるという方もいらっしやるんじゃないかと思えます。オントロジーという言葉自体、哲学用語です（図 3-11）。哲学用語で存在論という言葉です。「存在に関する体系的な理論」というんです。これを直感でいいますと、例えば大国に、僕は中国語も知らないのに、中国に例えば私が行ったとします。その時に言葉も何も通じないんだけど、何となく昼飯が食べられたとか、そういうのは大体ボディランゲージでこうやってフェイス・トゥ・フェイスでやりますと、何となく通じますよね。

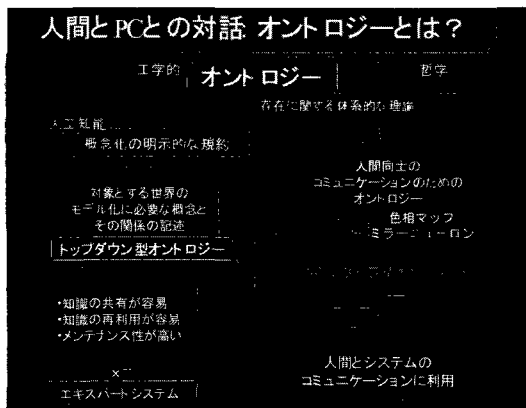


図 3-11 オントロジーとミラーニューロン

人間と人間というのは、共通の基盤みたいなものを持っているから、ボディランゲージでも通じるんだと。そういうことを言っている意味が強い

です。オントロジーという言葉ですね。それを一応工学的にはそういうものは言葉と言葉の関係みたいなものに使われていたんですけども、我々が言っているのはそういうことじゃなくて、これは 2 年前ぐらいに研究成果だったんですけども、ミラーニューロンというのが発見されて…すいません、話が飛びまして、申し訳ありません…脳科学って、脳ですね。人間の脳。ブレイン・サイエンスですけども、脳科学の世界で 2 年前に、ミラーニューロンというのが発見されました。それはどういうものかといいますと、例えば今、私、脳のどこの部位が活性化しているかというのは、ダイナミックに観測できます。例えば手を動かしたらどこの部分が活性化するかという実験を脳科学の先生たちにやられたんですね。そしたら手を動かしてないのに、手を動かしているところの部位が活性化したんで、どうしてだろうということで、よくその方を観測しましたら、その人の見ている前で、お掃除をして手を動かしている方がいた。その掃除をしている、手を動かしているのを見て、その本人に同じ手を動かすという部分の脳のその部分が活性化したと。まるで鏡が置いてあって、人間は人の動きを見ているだけで、自分の同じ部分が活性化するんだと、そういうことが 2 年か、3 年前の…これはヨーロッパですけども、発見されました。それをミラーニューロンと呼びまして、今、だいぶ話題になっております。いろんな研究がその後されています。それで先ほど私がボディランゲージで中国で何とかお昼が食べられたという、そういうのと同じで、例えばあののかわいそうだなと思うのは、その人の様子を見ていて、自分の頭の中に同じような部分が活性化するんで、その人の考えていることが分かるということです。この辺のことは、これはもしかして、哲学でいうオントロジーのことではないかということで、私は情報工学が中心ですけども、脳科学を中心でやっているのは、こちらでいいますと、理化学研究所の脳研究所というところで、日本では一番中心でやっています。そこの先生方と、こういうミラーニューロンというようなものは、これはオントロジーと同じ意味なんですから、こう

いうものもオントロジーと呼んだらどうかというふうに話し合いました。学会の中ではブレインサイエンスのほうでもこういうものをオントロジーと呼ぼうということになっています。それで情報工学のほうでも、我々はこういうものをオントロジーと呼んでいこうと。工学的にこういうものをつくってもオントロジーと呼んでいこうというふうに言っております。それからちょっとオントロジーという話を出します。つまりオントロジーというのは、例えば人間と人間が対話する上での共通の基盤ですと。それを工学的に取り出してくると、コンピューターが人間を理解してくれるということです。そういうことがだいぶ可能になってきたということですね。その基礎になるのはニューラルネットワーク、人間の脳細胞、これを工学的モデルをニューラルネットワークと呼ぶんですが、こういうものを利用します。中身は細かく説明しませんが、これはロボットと人間が対話をしている時に、ロボットの中がどうなっているかみたいなものを見せる、こんなふうに脳細胞が活性化したり、活性化しなかったり、そういうふうに動きます。こういう技術を伝えますと、人間の動きをコンピューターが理解してくれる、そういうことができます。これはその例ですけども、これは頭の指定の位置、こう手を動かしますと、それに合わせてコンピューターが理解する(図3-12)。

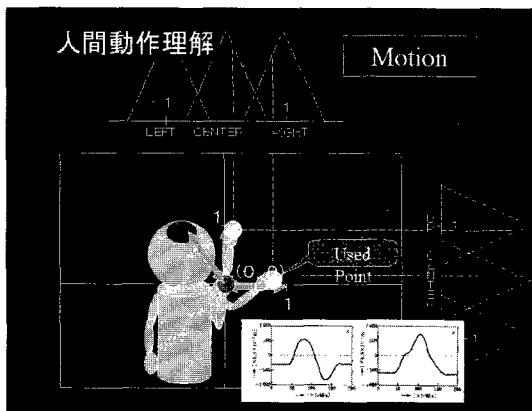


図3-12 コンピューターによる人間の動作理解

人間は人の動きを理解するのは簡単なんですけ

れども、コンピューターというのは、なかなか今までこういう人の動きからコマンドを取るとかということは非常に苦手でした。そのために皆さん、無理矢理キーボードを使わせられたり、マウスを使わせられたりしているわけです。そういうことがだいぶ今、左に行けて命令をロボットにやったというのが、ちゃんと認識されていると思いますけども、そういうことがだいぶ解決してきますから、防災時に、例えば車に載せるコンピューターなどにこういうものを入れていくことによって、いちいち人間がキーボードから何か入れたりとか、マウスから何か入れたりとかしなくても、その時の状況をコンピューター側がちゃんと判断して、ネットワーク上に載せるという、そういうことができるようになります。こういうことも情報技術のほう、ITのほうでいろいろとサポートできるような時代になってきています。

先ほどは人間とコンピューターとの間で例えば人間が手の動きをすると、それに合わせてロボットが近寄ってくるとかという、そういうことと言ったんですけども、そういうものがいろんなコンピューターの中に…それをオントロジーと呼んだんですけど…そういうものがいろんなコンピューターの中に入ったりとか、車の人間の運転をサポートするコンピューターにも入ったということになりますと、オントロジーというものを使って、今度は自動車と自動車のコミュニケーションができます。単に人間とコンピューターとだけではなくて、コンピューター同士がオントロジーを使ってコミュニケーションできるようになります。こういう機構をもう少し載せるだけで、防災時などは、例えば半分怪我をされた方がいたら、その様子をコンピューターなどがその状況を見て、勝手にネットワーク上にこういうものを送ることができるようになります。さらにPDAといまして、携帯情報端末に簡単なカメラが最近では付くようになっていきます。同じようなことをこういう携帯情報端末機にもやらせましょうというようにやってまして、こういう携帯情報端末機とヒューマンビークルがオントロジーでつながるわけです。そういう実験を都市研究所と共同

研究をやりました (図 3-13)。

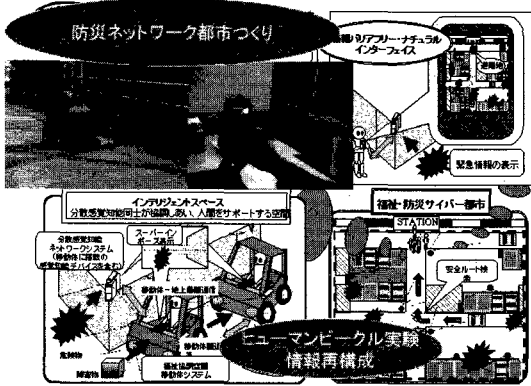


図 3-13 防災ネットワークとヒューマンビークル実験

先ほど言いましたが、オントロジーというものを、こういう工学的に車に載せると、人間の仕草から、ああ、この人、右に曲がりそうだとか、左に曲がりそうだとかという、そういうことも認識できます。それとこういう信号のところコンピューター付きのカメラがあつたりしますと、こちらから歩行者が来てるよとか、この歩行者、何か危なそうで、飛び出しそうだとか、そういうこともある程度予測ができます。そういうものを利用しますと、ドライバーのサポートなど、いろいろなことができます (図 3-14)。

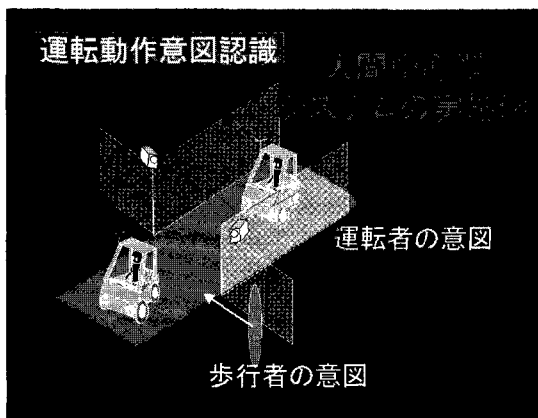


図 3-14 運転者の意図理解とサポート

また災害時には、それが自動レベルでいろんなところで障害が起きたのをネットワーク上に載せるといった機能を持つことになります。そういうこ

とを想定して、ちょっと実験をしましたので、お見せします。オントロジーをつくる上では、まず人間の動きを観測して、簡単なオントロジーを抽出するというをやります。後、例えばドライバーがどんなことを考えているのかというのを認識するために、今これを動かしているのが分かると思いますが、首をこう振るとどっちを見てるかとか、そういうことも、ITのほう、機械のほうでちゃんと分かるようになっていきます。そういうことを利用して実験をするわけですが、人が飛び出してきた時のドライバーの動きとか、そういうものを認知学的にいろいろ検証します。かなりのところにカメラとか置いてありますと、人が今、出てきたら、ちょっと見づらいんですけども、この角のところにカメラを置いておきまして、人が出てきたのを認識するようにしておきまして、こちらからこう車が行った時に運転手がよそ見をしていたら、ここのところに人が出てきますよという表情を出すような、そういう実験をやったりしています。このようにいろんなものがネットワークでつながって、情報をやり取りすることで、いろんなサポートができるようになります。これはドライバーの運転支援ですけども、それだけではなくて、災害時に必要な情報を集めてくるという、そういう機能そのものを利用できます。これは人の動きを逆に今度は自動車が学習して勝手に自分でパーキングに行くみたいな、そういう実験をお見せしています (図 3-15)。



図 3-15 マクロな指示と自動パーキング

災害時などはよく複雑な動きをするロボットなどは、この前の地震の時に、全然役に立たなかったというような、反省がありまして、例えば神戸の時の震災などでは、このくらいのこういうバイクみたいなくらいの車というのがいろんな路地を走り回りました。それでバイクが最終的に役に立ったんですけども、このようにある程度、知能を持ったヒューマンビークルがあると、これは例えば怪我をした人を搬送するとか、さっきの簡単な手の動きでもっとこっちへ来るとか、いろんなそういうものを理解できるようになってますと、こういうのは普通は福祉用に使われているかもしれないんですけども、災害時にはこういうものが別のものとして役に立つという可能性があります。それとネットワークの先ほどの中継基地というふうを考えられます。今こちらのヒューマンビークルをいかに作り込むかという話をしましたが、そのほかにこういう情報端末を皆様が持ち歩くというのも、一つの防災のためのITにも利用できると思います。そっちの話もちょっとだけやりたいと思います。

こんな小さな情報端末、これを PDA といって、皆さん、ビジネスマンの方なんか使われていると思いますが、こういうものにもカメラが付いているんですね。人の動きなどを認識できます。これはそれを想定しているもので、指の動きを認識しまして、仮想の町の中を歩き回っているというものをお見せしていますが、こういう技術というのは例えば東京の災害時に東京の情報をこう集めてくる、この辺の新宿付近の状態を見たいとかということも、キーボードとか使わないで指と情報端末が対話をして、指でこうやってなぞるようなことで、情報が取り出せてきたり、今度は本人の方が元気かどうかとか、そういう状況を知る上でもそのまま、こういう情報端末が、ご主人様になり代わって「彼は元気ですよ」というのがネットワーク上に送られる。そういうものにも利用できます。後は問題は中継の問題ですけども、中継の問題は先ほどのヒューマンビークルのようなものが中継をすると、そういう情報が災害時にも流れます。また集めてこれられるということになりま

す。ITのインフラのところはかなりよくできあがってきてるので、それにもう少し、もう1枚防災のための層を付け加えることによって、かなり力強い、防災に関する対応が可能になると考えております。ということで課題に関して二つのこと、コミュニケーションの問題と情報を再構成するという話を最後にちょっとさせていただきました。これで終わりにしたいと思います。どうもありがとうございました。

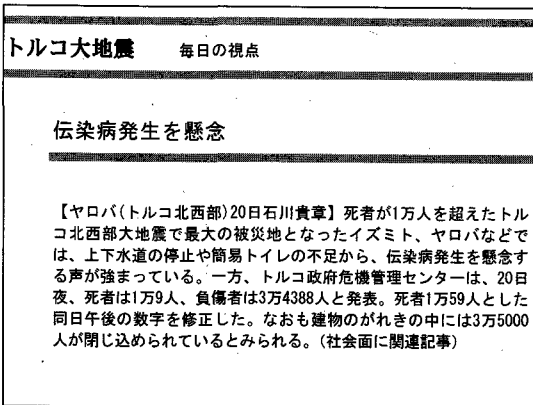
4. 都市災害時の感染症流行の危険性と効果的な防疫 —災害時のバイオハザード危機管理対策—

菅 又 昌 実

東京都立短期大学の菅又でございます。私はこの講演におきまして、地震などの大規模な都市災害の発生に引き続く二次災害としての感染症の流行をどのようにして最小限に食い止めるのか、そういうことについてお話をさせていただきます。70分という時間をいただいておりますが、これを大きく4つに分けてお話をさせていただきますと思います。

まず第1に大規模災害で感染症の流行をなぜ考えなければいけないのか、そういうことについて。2番目に災害時における感染症の流行というのは、どのような種類の感染症がどんなふうにして発生するのか。3番目ですけれども、阪神・淡路大震災において感染症の流行はどのようなものであったのか、どのような対策が実行されたのかということについてお話しします。そして最後に4番目ですけれども、東京では大規模災害の発生時の二次災害対策としての感染症対策はどのように準備されているのか。最後にここに示していませんけれども、感染症対策についていくつかの提案をさせていただきたい、このように考えております。

1番目ですけれども、なぜ二次災害対策としての感染症の流行を考えなければいけないのかということ。今ここに出ておりますスライド、この記事は1999年8月17日、トルコを襲った大地震から3日目の8月20日の現地の模様を伝える新



聞記事です。上下水道の停止、簡易トイレの不足から伝染病の発生が懸念され、30度を超す暑さで遺体の傷みも進んでいるということ。そして被災者には下痢や胃腸炎、赤痢の疑いがある者が出たという報道内容です。この時に救援に参加しました AMDA、アジア医師連絡協議会の報告を見ましても、診療した被災者には呼吸器系疾患と消化器系疾患の発生が多いということが述べられています。その後清潔な給水の開始等により感染症の流行については大規模な発生は見られていないということ、現地を視察した WHO の関係者およびトルコ政府を通じて、被災後 7 日目の 8 月 24 日および 10 日目の 8 月 27 日という非常に早い段階で発表しております。この地震で発生直後の死亡者は 1 万人、瓦礫に閉じこめられた者、推定 3 万 5 千人と…ここに書いてございますけれども…報じられています。地震が発生してから 9 月 12 日すなわち地震発生後 26 日目ですけれども、死者が 1 万 5466 人、負傷者、2 万 3954 人、そういう人的被害がトルコ中央危機管理本部より発表されています。さらにテントで生活する避難民については、推定で 80 万人にも上ることが最初に報告されました中林先生が出された現地調査をまとめた報告書の中に述べられています。これらの避難生活者は気候の厳しさが増す 10 月から冬を越さざるを得ない状況に追い込まれていくということに実際になったわけです。私たちはこうした災害経験地における災害発生の前と後とについて伝染病に対する対策準備状況とその効果をしかりと比較して、その結果を基にして絶えず

私たちの防災計画を見直して、最新の準備をする、そういう必要があろうかと思えます。そしてそう遠くない将来、日本でというか東京に起こるであろう大規模災害に対しての感染症流行の予防対策を練り直して、災害発生後には最小限の感染症発生に留めるというそういう力を東京都は蓄える必要があるわけです。

先ほどからもお話が出ておりますけれども、それでは東京に大規模な地震が発生したら、どれぐらいの規模で人的被害が発生するのでしょうか。この表は人口約 1200 万人の東京都にマグニチュード 7.2 の地震が冬の夕方午後 6 時に発生したという、そういう場合の被害の想定でございます。平成 9 年に出されたこの想定では、死者約 7000 人、重傷者約 1 万 7000 人、軽傷者約 14 万人とされています。建物の全壊・半壊は約 1 万 4300 棟、火災が 800 件、焼失した建物は 38 万棟というふうになっております。こうした想定から約 16 万人の地震に

地震規模想定	規模	マグニチュード 7.2
	発生季節・時刻	冬・午後 6 時
	気象条件	風速 6 m/秒
人的被害想定	死者	7,000 人
	重傷者	17,000 人
	軽症者	140,000 人
建物の被害	全壊・半壊	143,000 棟
	出火	800 件
	焼失建物	380,000 棟

より怪我をされた方と、家を失った方と合わせますと大変な数の人が避難生活を強いられるということになります。ここに挙げられた想定に基づいて全壊・半壊、焼失する家、約 50 万棟に仮に 1 棟に 4 人…ちょっと乱暴なことではありますが…仮に 4 人というふうにしますと、少なく見積もっても 200 万人もの人が家を失うということになります。しかもこの被災者の中に占める老人や子どもなど、いわゆる健康弱者を含めた災害弱者の健康をどのようにケアをするのか、そのための効果的システムの構築と見直しというのは実に重要な緊急課題だということになります。さて、大

規模災害後に感染症が流行する可能性が高いのはどうしてかということですが、災害により今まで維持されていた衛生水準が一挙に全体的に極端に低下すると、こういうことが挙げられます。上水道・下水道の破壊、電気・ガス供給の停止、食品衛生レベルの低下、居住空間…特に避難所における温度・湿度の管理の難しさ、そして空気の清浄度の低下。こういう事などにより、生活環境における衛生水準が大きく低下するわけです。

地震による衛生水準の低下

- ：上水道の破壊
- ：下水道の破壊
- ：電気・ガス供給ラインの破壊
- ：食品衛生維持の低下
- ：居住空間の質低下
- ：生活の質の総合的な低下

その結果、避難生活をしている方々に感染症が流行する危険性が高まるということになります。それではこのような状況は災害後、どれくらいで発生してくるのでしょうか。医療行為の動きから見ると、阪神・淡路の地域で災害医療を行った兵庫医科大学チームの経験をこのスライドに示してございます。

災害後医療の経時的変化

第 1～3 日	災害救急医療 (救命救急、医療品確保 血液確保)
2 週まで	災害地域医療 (保健予防、救護所医療)
3ヶ月目まで	復旧・復興事業 (避難所の衛生-水・空気・ 消毒等)
それ以降	衛生水準の回復

まずは地震による建物等の倒壊による外傷や下敷きになった人々に対する一刻を争う緊急医療…救急医療ですね。ついで、難を逃れて避難した人々に対する被災地における災害地域医療が大きなウエートをだんだん占めるようになってきます。

引き続き、避難先における仮住まいの人々に対する医療対策や環境対策の実施。こういうことが行われるようになります。すなわち今日問題にしております点については、災害発生後、数日から3ヶ月までの間に発生する可能性が考えられる感染症の流行について災害発生前にどのような準備をしておくのか、そして災害発生後には流行を最小化するために直ちに予め立てられた計画に基づいて対策を素早く実施すると、そういうことになります。

次に2番目ですが、災害時における感染症流行の様式ということについて、ちょっとお話をしたいと思います。ここでは大規模な災害を大きく五つに分けて挙げました。その一つ一つについては細かくは申し上げられませんが、災害を被る範囲という見方をしますと、その規模はいろいろとしましても、点あるいは連続した面、そういう形で被災する地震、風水害、戦争、そういう見方が一つできるのではないかと思います。もっとも戦争というのは一國が壊滅するという、そういうこともあり得ます。現実に旧ユーゴスラビアの内戦がその例で、国全体が壊滅してしまいますと、自国だけでは復興というものが見込めないということになります。それから経済破綻も同様ですが、1991年の旧ソ連邦の崩壊による衛生状態の急激な悪化というのは長く続きまして、中央アジアにおける旧ソ連邦諸国…全部で17ヶ国ありますけれども、こうした国における感染症の流行というのは現在も依然として続いております。すなわち災害の原因が取り除かれず、したがって長期間、感染症が流行し、これが継続するということになります。最後のテロリズムですけれども、テロリズムについては、広い面の中に不連続な点として、いつ、どこで発生するか分からない。そういうことが最大の問題として挙げられます。アメリカで起こった炭疽菌を郵送する事件が一つの例です。また今回、今回というか、もう一つの可能性として心配されています天然痘ウイルスがテロに用いられる、そういう場合もやはりいつ、どこで発生するか分からないという、そういう性質を持っております。いずれにしまし

でも、ここに挙げました大規模災害の後の感染症の発生ということで共通して言えることは、このいずれの場合においても、発生する感染症というのは呼吸器系感染症あるいは経口感染症が多いということがいえることができます。病原微生物を用いたいわゆるバイオテロリズムについては、きょうの本題ではありませんのでお話を元に戻しまして、自然災害の二次災害としての感染症のお話をしていきたいと思えます。ここに被災地に発生してくる可能性が高い感染症というものを挙げておきました。

二次災害の最大脅威 感染症の流行

水系感染症	— 赤痢、コレラ、ウイルス性下痢症 クリプトスポリジウム症
経口感染症	— 感染性食中毒
呼吸器感染症	— 結核、インフルエンザ、レジオネラ
人獣共通感染症	— 狂犬病

一番最初に水系感染症というのを挙げてご紹介します。きれいな飲み水が不足することにより発生するものです。病原微生物で汚染された水をたくさんの方が飲むということにより発生するものです。皆さん、ご存じのような赤痢、コレラ、あるいはウイルス性の下痢症、そういうものが挙げられていますけれども、ここにクリプトスポリジウムという原虫によるものも挙げておきました。といいますのも、クリプトスポリジウムという原虫というのは人に激しい下痢を起こしますけれども、それと同時にもしそういう汚染された水を飲用しますと、数万人単位での流行というのが起こり得ると、そういうふうな経口かつ水系感染症です。塩素消毒が効果がありませんので、濾過をすることが必要になってきます。濾過をすれば大きいものですから取り除くことができます。

次に経口感染症ですけども、感染性食中毒という言い方をしており、もっといろいろありますけれども、災害発生後最も発生が危惧されるのはやはり感染性食中毒です。災害発生後というのは加熱調理がしにくいという、そういう状況から食中

毒の大規模な発生が懸念されるということです。これを防止する上で、避難施設における給水・給食の全体を監視するシステム、そういうシステムが機能するかどうかというのが、感染性食中毒を防げるかどうかの大きなポイントになります。これは救援で運ばれてくる、時間をかけて運ばれてくるお弁当とかそういうものについても対象の中に入れて考えなければいけないものです。ただし食中毒というのは防止する基本的なことというのは、すごくはっきりしておりまして、原因となる菌がないこと。付けないことですね。そして付いても増やさないこと。そして仮に付いていても殺菌してしまうと。これが食中毒対策の基本的な方針で、東京都の健康局がそういうことを積極的に知らせるということを現在もしています。

次に呼吸器系感染症ですけども、ここに結核、インフルエンザ、レジオネラというふうな三つ挙げておきました。避難施設における空気環境を清浄に保つことというのは非常に難しいことです。空気の質を良好に保つというのは、そういう避難施設に限らず非常に難しいという問題があります。後ほど述べますけれども、避難施設では温度・湿度の管理、それから空間の分割、こういうことに関して障害が発生すると思います。大きな体育館にたくさんの方が避難すると、その空気環境の質を清浄なものにするというのは非常に困難が伴うわけです。冬に大規模災害が起きると、やはり真っ先に考えられるのはインフルエンザの流行ということか思います。また結核が発生する可能性も非常に高く、避難生活が長期化すれば、重大な問題になると思います。これについても後ほどお示しします。

それから避難してくる被災者の中の外国人の方、この方たちの免疫状況あるいは感染症の罹患状況、こういうことが避難した方の感染症対策の上では非常に大きな意味を持つてくるかと思えます。つまり異なる感染症の発生状況の国、あるいは予防接種の状況の国、そういうところから東京においてになっている方が大規模災害が発生して、同じ場所に避難するということで生ずる感染症の感染機会の増加、これは非常に大きな問題だというふ

うに思います。

それから人獣共通感染症で、狂犬病を一つ挙げられていますけど、これについてはちょっといろいろ説明が要るんですけども、狂犬病のない国というのは世界で非常に限られております。そういう中で、日本もそうです。それからイギリスもそうであったのですけれども、実は狂犬病がずっとないと思われていたイギリスで、コウモリが狂犬病ウイルスを持っているというようなことが、最近緊急の報告で入っております。人と獣の間で共通に獣から人へ、人から獣へと、そういうふううつる病気として身近なものでは例えばサルモネラ感染症、こういうものがあります。人に病気をうつすネズミやハエ、蚊、そういう衛生動物の駆除、消毒。こういうことがきっちり行われなければ、様々な人獣共通感染症が発生するということが起こり得ます。

さて、先ほど健康弱者という言い方を私ちょっとしましたけれども、ここでもう少し説明をした

災害弱者

健康弱者：乳幼児・小児

高齢者

免疫機能の低下した者

災害弱者：被災者（受傷者・肢体機能不自由者

体力の低下している者）

と思います。感染症が災害後に二次災害として発生しやすい、そういう意味ではどんな人がということで、ここにスライドを用意しましたけれども、ここに挙げた健康弱者という方は別に災害が発生した後ということに限らず、やはり感染症には相対的にかかりやすい、そういう人たちだということになります。一番上に乳幼児・小児と書いてありますけれども、お子さんをお持ちの方はよくお分かりでしょうけれども、生まれてしばらくの間、お母さんの免疫で感染症に抵抗を示します。しかしその移行免疫というのは、非常に短い数週間の間で切れます。その後は自分自身が免疫を発

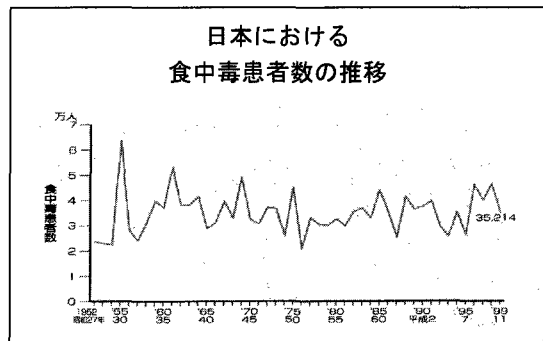
達させていかなければなりません。つまり発達途上ということです。それから高齢者の方ですけれども、免疫系ができあがって、そして機能して、長年生活をされてきて、しかし年を取るにしたがって免疫系がトータルでスムーズに機能すると、そういうことが起こりにくいようなことが起きてきます。それから免疫機能の低下者ですけれども、これは様々な理由で免疫機能が低下しているような方たち。そういう方たちは二次災害としての感染症の発生が起こりやすいというふうな人たちです。大規模災害の時ですけれども、ここに挙げましたように、健康弱者という方たちに加えて災害を被って、要するに被災者になられた方たち、というのもやはり通常とは違う生活環境の中で感染症に罹患しやすいと、そういうことが言えるかと思えます。したがって、この二つを合わせた災害弱者という方たちにどのような準備をして、どのようなケアをするのかということが重要な問題なわけです。

ところでこういう人たちが感染症にかかりやすいということを今述べてきましたけれども、実際に日本では感染症はどういうふうな発生をしているのかということについて、簡単に説明をさせていただきます。まず日本以外の様々な国について、感染症の発生状況というのを私、見てまいりましたけれども、それでは日本はどういう国かということ、世界一清潔な国と言っても、決して言いすぎではないかと思えます。しかしこのことは別の言い方をしますと、日本に生まれて、日本に育て、日本に住んでいる日本人は感染症発生の脅威が小さいために、ひとたび流行が起きればそれは大きな流行になりやすいという、そういう弱さを内在しているというふうに言えるかと思えます。一つの象徴的な例として1度かかれば2度かからないというふうにお医者さんも強く信じていたはしか…麻疹、これについて最近2度かかる子どもさんが見られる。最初そんなバカなと思われていましたけれども、こういうことが確認されています。つまり何度かかかりながら強い免疫を持つという、その何度かかかるということが起きなくなっているために、免疫がうーんと低下して

間隔が空いて、また麻疹ウイルスの暴露を受けている。そして麻疹になる。そういうことが現実に観察されております。さて、日本で毎年1万人以上の患者が出る感染症というのをここに挙げておきましたけれども、三つございます。結核、インフルエンザ、食中毒。食中毒を感染症？って思われる方、多いかもしれませんけれども、もちろん化学性の食中毒であったり、あるいは自然毒、キノコとかフグとか、そういうものもございます。しかし、圧倒的に微生物による食中毒というものが多いいいことです。まず結核ですけれども、1万人以上と言いましたけど、じゃあ、どれくらいかということになります。わずかに減る傾向にはありますけれども、年間4万人以上新しい患者が発生するという現実がございます。今年も12ヶ月たつと新たに登録される方が4万人、昨年も4万人、そういう状況です。そして時々病院や学校において集団感染がニュースに流れるということ、けっこう皆さん方、ご存じではないでしょうか。都内の大学病院などでも診察に当たるお医者さんが結核であってというようなことがございました。身近に結核の危険というのはございます。次にインフルエンザですけれども、伝染病予防法が感染症法という新しい法律に変わっておりますけれども、そして定点観測ということがやられております。昨年1年間で30万人という方が定点観測での患者数として出ています。結核が4万、インフルエンザが30万ということです。ただしインフルエンザについては、ワクチンがございます。抗原変異ということをするために効果がないということをよく言われますけれども、それでも予防接種としては使えるものがございます。それに加えまして、発病しても症状を緩和する、そういう薬剤というものがああります。現実に効果があるということは確認されております。というわけで二次災害の感染症対策としては、インフルエンザウイルスに対する予防接種だけではなく、治療薬を用意する。こういうようなことも必要なことだと思います。二つ挙げましたけれども、結核もインフルエンザも先に私が述べたことを思い出してほしいんですけども、やはり両方とも呼

吸器系感染症です。

そして食中毒ですけれども、食中毒の原因物質、主に原因微生物が付いた食品を食べることによって起きます。したがって経口感染症です。そうすると呼吸器系感染症と経口感染症、これが日本で1万人を越える患者を毎年出す病気であるということです。1000人台とかいろいろございますけれども、ここでは取りあえず1万人以上ということで三つ挙げておきました。食中毒についてちょっとこの図を見ていただきたいと思います。



縦軸は食中毒の患者数で万単位です。横軸は昭和27年から平成11年まででしたか、まだ新しいものがありますけど、取りあえずそこまでの情報を記してあります。ぱっと見て、昭和27年からずっと毎年2万人以下ということは一度もないというのがおわかりだと思います。そしてグラフ自体がでこぼこしていますけれども、ぱっとごらんになって、どこに線を引けるかなと思えば、3万人と4万人との間に、エイッと線が引けます。つまり毎年それだけ食中毒の患者が出ているということです。先ほど日本は世界一清潔だと言いました。こういう状況があってもそういうふうに見えるかとは思いますが、やはりこういう状況が続くというのは決してよいことではないわけです。食中毒の場合は基本的に亡くなる方が少ないというのも一つの特徴でした。しかしこれを覆すことになったものとして、腸管出血性大腸菌O-157というものがあるわけです。O-157食中毒で不幸にも亡くなられた方というのはやはり小さいお子さん、それと高齢者の方です。そういう特徴がまずあります。それからもう一つ、災害、二

次災害の感染症として非常に大事だと思われることは、食中毒というのは原因を食べた人になるんであって、食中毒になった人からそうでない人うつるということはほとんどないです。ですけれども O-157 というのは二次感染を起こす、二次感染というのは食べなかった人もうつるといことです。これは大阪・堺市の保健所長さんとお話していて、検査を一生懸命がんばるように保健所の職員とかに指示している間に、ご自分がどこでどうなったかわからないけれども、O-157 になっちゃった。それぐらいに二次感染ということが起こり得るものです。というわけで平常時ですら、ここに挙げたような食中毒が日本で起きているんだと。これが大規模災害の二次災害として発生するというようなことがあったら、これは大変なことになりますよと、そういうことを認識していただきたくてここに示したものです。

さて、それでは実際に非常に大きな大震災を経験された阪神・淡路の経験についてお話をしたいと思います。私も中林先生ほか皆様方とこの夏に調査にまいりましたけれども、一体どんな準備がしてあったのか。何がうまく効果を発揮したのか、それからそれでもどういう問題が残ったのか。そういうことをここからお話をしていきたいと思えます。阪神・淡路大震災における医療対策としてこれから 1、2、3 と 3 枚のスライドをお見せします。まず地震の発生ですけれども、1995 年 1 月 17 日の午前 5 時 46 分に起きたわけです。朝…早朝ですよ。そして中林先生もおっしゃいましたけど、避難者数約 30 万人と。その下に書いてあ

るのは、被災地における医療機関というのは同年の 4 月にはほぼ再開できるようになったと。その間にも努力はしますけれども、当然平常時よりは能力は落ちるはずで。それでも 4 月にはほぼ再開できたんだと言っております。それから今日ここでお話している内容のかなりは、神戸市環境保健所長、林先生という方からお聞きしたものですけれども、その保健所によるまとめの一つとして災害があって、二次災害として、こういうふうな感染症の発生が大幅に増加したとか、そういうようなことは見られなかったんだというような結論を述べられておりました。

阪神・淡路大震災における 医療対策－2

保健所の役割：各区の保健所は、救護活動の拠点となり、医療活動のコーディネーターの役割を果たした。

具体的な活動：

- 保健婦・看護師による訪問活動
- 避難所等の環境・食品衛生管理
- 栄養指導
- 予防接種
- 避難所における健康診査

さて、その次ですけれども、これは私、非常に重要だと思っているんですけども、ではどうして大きな流行、感染症の流行が二次災害として起きなかったのかということです。ここにごらんのように、まず保健所というのが非常にうまく機能したんだということを述べております。どういうふうに機能したかということ、コーディネーター的な、要するに全体を統括するような、そういう形での保健所の役割というのが、非常にうまくいったんだということを申しております。具体的な活動というのはここに挙げたような、大きな丸で 5 つ挙げてございますけれども、保健婦・看護師による訪問活動で、健康診断等と組み合わせると避難者の健康状態を細かく把握したこと。それから避難所における環境衛生・食品衛生的なことにかかわる実態というのを把握して、必要な改善を素早く実施するというのを努力したということを行っています。ワクチン接種などもそうです。3 番目に

阪神・淡路大震災における 医療対策－1

地震発生：1995 年 1 月 17 日午前 5 時 46 分

避難者数：約 30 万人

被災地の医療機関：同年 4 月にはほぼ再開

★：平常時の頻度を上回る感染症や食中毒の発生は見られなかった（神戸市環境保健所による）。

後で出てきますけども。このように普段から地域を掌握している保健所というのが中心的な役割を担って、感染症対策に効果を上げた。こういうことは非常に評価できるものだと思いますし、東京でもしそのような事態が発生した時にも同じようなことがなされる、そういう態勢を整えるべきだということになります。

阪神・淡路大震災における 医療対策－3

環境保健研究所の対応：避難所における

- ：インフルエンザ検査
- ：結核検診
- ：細菌検査
- ：衛生動物
- ：食品化学検査
- ：環境化学検査

具体的な活動：発災当日午前7時神戸市災害対策本部設置直ちに避難所への食糧・水・生活資材の供給、病院への食糧・水・医療の供給、巡回医療チームの編成、在宅市民への食糧・水の確保を行った。

さて、医療対策の3つ目ですけれども、環境保健研究所というのがまさしく震災で大きく破壊されたところにもあったわけですが、その対応というのがここに挙げてあります。神戸市環境保健所は研究所自体が非常に大きな被害を受けたけれども、被害直後から検査態勢を立て直して、ここに挙げたような検査を行えるようにしたということです。インフルエンザウイルス自体を検出する、いろんな方法がございませうけれども、そういうものが壊れた研究所の中で検査できるような態勢を整えた。そして避難所におけるウイルスの検査を行って、必要な場合にはワクチン接種を行った。どこにやったらいいのかというのを決めるために、どこで発生しているのかというのを知るのは極めて大事なことです。そういうことができた。それから私はちょっと驚いたんですけども、環境化学検査というふうに挙げてございませうが、避難施設あるいは仮設住宅等において、シックハウス症候群というお名前聞いたことあると思いますけれども、そういう揮発性の化学性物質で人体にとってよくない、そういうようなものについてすら検査を行えるようにしたというふうに述べております。ここまでは、まあうまくいったと

いう話を1、2、3というふうに示しました。

ここからは、ちょっと連続性とか関連性という意味では多少問題はありますけれども、トピック的な形で紹介したいと思います。まずトイレ。

阪神・淡路大震災における 感染症対策－1

1. トイレ マンホールの利用、下水道への直接放流、バキュームカー
2. 食料 近県からの弁当供給
3. 検査体制 インフルエンザを想定
4. 遺体 傷みを抑える保存、動物との鑑別
5. コンロ ガスボンベの携帯方式

感染症対策に対して問題だなということ。どういような問題が起きたかということについてですけれども、私は地震の後2週間目に、2週間滞在しておりますけれども、トイレの問題というのは上水道が破壊されれば、もうトイレはトイレじゃないということですね。これ、実際にもう自分がそういう経験をしてきました。この時に神戸市では下水道のマンホールの蓋を外して直接トイレとして利用するというのもしたと言っております。マンホールに板を渡すということもされたわけですが、同時に困いをどうするのかとか、またマンホールにまたがるって、やっぱりちょっと考えたけども怖いですよ。そういう恐怖心をなくすにはどうしたらいいのかとか、いろんなそういうことが出てきたと言っております。ですから逆に東京都では、もしそういう事態があるのであれば、使うとなったらどういふうに使うのかという準備を考えておいてもいいのではないかと、いふふうに思います。それから近県からのバキュームカーの応援、15台か17台というふうに聞きましたけれども、このバキュームカーの応援というのは非常に大活躍をしたと言っております。汲み取っては運河に流すということをしたようです。と同時にその屎尿のコンポスト化ということも、今取り組んでいるようです。

それから2番目の食糧ですけれども、近県から

のお弁当の供給。兵庫県内でも当然供給能力というのは3万食くらいはあったというふうに聞いておりますけれども、お弁当とかを被災者に運ぶにあたって、食中毒を起こしにくい食材、例えば卵というのは非常によくはないわけですね。それから基本的には加熱調理したものでお弁当をつくって、早く運んで、早く食べるということが大事です。そういうふうな食材選びとか、加熱の指示とか、そういうことが環境保健所のほうから救援先に指示が出されているようです。

そして3番目ですけれども、先ほど年間30万人。昨年30万人だというふうに言いましたけれども、避難所におけるインフルエンザを想定した検査体制、いろんなキットがあって、簡便にできる方法もございます。そういうものを整備して、本当にインフルエンザがはやっている、だからワクチンを打つ。だから治療薬を使う。そういうようなことが必要となります。といいますのも、ワクチンの量とか、治療薬とかに限りがあるわけですから、使うべき時に使うべき場所で使うというために検査は大事なことです。

それから4番目ですけれども、遺体に関して阪神・淡路の場合は冬に起きたわけですが、これが夏に起きたりした場合、トルコの場合もそうですけれども、遺体自体が感染症の原因になり得ると。そういうことがあります。したがって、夏とかですと、遺体の痛みを抑えるためのドライアイスの準備、東京都でももちろんそういうこともちゃんと計画には入っておりますけれども、そういうことが必要だと。それから感染症の防止とは直接関係ありませんけれども、遺体と動物との鑑別ということが相当数問題になったということがあります。火災で焼けて、おうちから家族のものだというふうに持って来られても、本当に家族のものであるのか、つまり人なのかどうかということが大きく問題になったそうです。

それから5番目ですけれども、これは私もウイルス学をやっているもので、非常によく分かるんですけれども、検査にあたって、ガスボンベの携帯方式のコンロというのが、非常に活躍をしたというふうに言っておりました。そういう検査に限

らず、いわゆるコンロとしての有用さというのは身に染みたとということをおっしゃっていました。

さて、これは非常に大事なことだと思うんですけれども、ここに起きたことはすべて神戸においては未然に防ぐことはできたものです。ですけれども東京都大震災の時、あるいは後に発生することとしては、とても大事なことだと思いますので、お示しいたします。

阪神・淡路大震災における 感染症対策－2

医療施設・医学生物学研究施設における問題点

1. 病原微生物の飛散
2. 実験感染動物の逃亡
3. 薬品倉庫の化学薬品爆発
4. 化学薬品の除染対策
5. 取材対策
6. 指揮系統の一元化

まず当然ですけれども、地震が起きると、その被害というのは一般建築物だけではなくて、医療施設、医学研究施設も当然被害を受けます。特に病原菌を扱っている研究施設の被害というのは病原菌を研究所の外にまき散らしてしまうと、そういう可能性が出てきます。こうした危険性というのは神戸の場合、実際に起きたわけですが、例えば病原微生物と書いてありますけれども、結核菌を大量に培養した容器が床に落ちて、破損して、室内が汚染したということが実際に発生しました。ただしその実験室内だけで、封じ込める。これをコンテインメントと言いますが、結核菌を封じ込むということはきっちりとなされました。

それから2番目ですけれども、実験感染動物の逃亡。これは非常に大変な事態になると思いますね。ですから感染動物を飼育している室内の安全性、地震によって仮にケージから飛び出ることがあっても、絶対その部屋から出ないという、そういう対策というのは極めて大事だと思います。

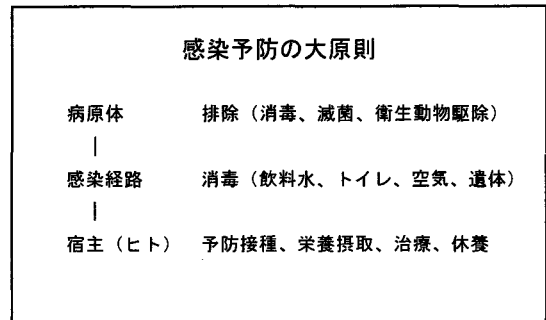
それから研究施設ですと様々な薬品を使います。3番目ですけど、実際に爆発が起きて、その起きた煙に覆われた建物の写真もを見せていただきま

した。それから爆発しないまでも、有害なもの、例えばメチルアルコールなんていうのは人体に明らかに有害です。そういうものが床に落ちている、こぼれるわけですね。それを除染するという対策も予め考えておかなければいけないということになります。それから5番、6番は後でちょっと述べさせていただきます。

次に東京都ですけれども、大震災あるいは大規模災害が発生した後にどのような感染症対策を実行するのか。つまり起きる前にどんな準備がされていて、起きたらどういうふうなことをするのかということ。それを細かく述べるのには全く時間が足りないのと、私自身もここに挙げた資料を重さだけでもまいてしまうぐらい大変なものですけれども、しかし感染症対策にかかわるところというのは繰り返し、しっかり読みました。そして言えることというのは、神戸で行われたようなことがスムーズに行われるだろうというふうに思います。ただし先ほども言いましたけれども、少なく見積もっても200万人。神戸では30万人だったわけですから、このスケールの大きさに対して本当に有効に対応できるのかということ、やはりまだまだ検討する必要というものはあると思います。今まだ東京ではそういう地震は起きていませんけれども、例えば99年のトルコでもそうですが、そういうふうな災害を経験されたところの情報というのを素早く収集して、分析して、そして防災計画のバージョンアップを図ることが非常に大事なんだなというふうにも実感しております。ここにこういう資料があるよというだけで、次に移らざるを得ませんけれども。

これはごらんいただいてすぐお分かりかと思いますが、一体日本には年齢別の人口割合はどうなっているのということです。人口の数、書きませんが、日本の人口というのは1億2700万人ぐらいだと思ってください。東京都の場合は1200万人をちょっと欠けるぐらい。1200万人だとおもってもよろしいかと思います。先ほど健康弱者というふうに申しましたけれども、災害が発生したら、やはり地震の時もそうでしょうし、二次災害についてもここに挙げた年少人口と

老年人口、この方たちが被災者の中に占める割合というのは当然多くなるだろうと。つまり12と16.6を足して、28.6%。実際に65歳以上、要するに高齢者の方が特に被災者の中に占める割合が高くなるということが考えられるというか、そういうふうに思わざるを得ないということになります。生産年齢人口の方もやはり怪我とかをされますと災害弱者の中に入ってくるわけですから、こういう年齢別の人口を意識して、かつどのような被災者対策をするのか。これは現実的な問題です。



さて、ここに感染症が専門の方がおいでになりましたら、そんなの知っているよということになるでしょうけれども、そうでない方もおいでかと思ひまして、挙げておきました。まずその感染症の発生というのは、ここに挙げましたように病原体と感染経路と宿主、この三つが絶対に必要なんです。つまり一つが欠ければ感染症の発生というのはあり得ない。例えば赤痢は赤痢菌がない限り赤痢にはならない。赤痢菌があつたとしても感染経路、いろんな感染経路がありますけれども、例えば赤痢菌で汚染された食べ物でもいいですし、赤痢菌を足にくっつけたハエでもいいです。最後にヒトです。ヒトがいなければヒトの感染症というのは、絶対にあり得ないんですけど、ヒトはいなくなるという前提で対応するわけですから、基本的にはこの三つのどれかを感染症の種類に応じて、上手に組み合わせて対策を取っていくということになります。ここに挙げた感染症、感染予防の大原則は病原体、感染経路、宿主をどうするかということですが、それに関しては災害時であろうと平常時であろうと変わらないもので

す。

さて、ここで感染症対策は三つの要因に対してどうするかということだと言いましたけれども、分かっているにもかかわらずかどうかというのは、大いに落差がございます。特に呼吸器系感染症対策というのは、非常に難しい。現実的には不可能だというふうに言ってもよいかと思えます。その中の一つとして、飛沫核感染という言葉をおきます。飛沫核というのは、基本的にここにありますように、ちょっとでも気流があれば床に落ちないでふわふわと漂っています。ですから電車の車両の中で一番端でインフルエンザにかかっている人がいて、くしゃみをしますと大きい飛沫は下に落ちます。もっと小さいものはふわふわと漂って車両の端まで行ってしまいます。そうやってたくさんの方が呼吸されることで感染を拡大していきます。現実的に防ぐことは難しい。これを利用しているというのが炭疽菌、あるいは天然痘ウイルスを使うテロなわけですね。呼吸器系感染症、空気感染、特に飛沫核感染による感染というのは、現実的には防止できない。それくらい困難を伴うということです。

災害時における感染症流行の 最小化対策の実際—東京の場合

1. 上下水道の確保：給水拠点・給水方法
簡易ろ過システム（個人・少人数用）
2. 避難先の環境維持：空気（抗菌仕様エアコン）、
非常飲料水、食糧供給、トイレ
3. 食糧備蓄と供給システム
4. 消毒体制
5. 予防接種体制
6. 感染症治療体制
7. 人獣共通感染症対策
8. 心的障害対策

さて、先ほど東京都の防災計画をずらっとお見せしましたけれども、その中から感染症についての部分を書き出したというのが、これです。本当は色を変えてあるんですけども、あんまり色が違って見えておりませんで、新たに私のほうで強調したい、考えられてはいてもあえて強調したいと思うものについては、簡易ろ過システムですね。

個人少人数用というふうに書いてあります。平常時でも例えばミルウォーキーとかアメリカで起きたクリプトスポリジウムの患者発生というのは、20万人規模の下痢、たくさん住んでいる大都市で20万人が同じ原因で下痢をする。そういうようなことすら起きるわけです。したがって塩素消毒とろ過システムの組み合わせというのは絶対に必要だと。それからここに抗菌仕様エアコンとちょっと書いておきましたけれども、可能な限り避難施設などにおける空気の質を高める。こういうことは高齢者あるいは乳幼児にとっても非常に大事なことです。特に年齢に限らず肺炎にまで行ってしまいますと、命にかかわるということで、避難所等における空調というのは考える必要があると。それから非常飲料水とか食糧供給、ここあたりは後にまたちょっとだけお話ししたいと思います。2番、3番ですね。それから4番から8番までですけども、これらについては非常によく練られた対策というものがあるというふうに私は理解しております。

それで食糧に関してだけちょっと。私は東京都立短期大学の健康栄養学科というところに所属しておりますので、やっぱり健康と栄養、食と栄養ということをお考えの立場でございます。これが東京都の防災計画の食糧備蓄に関してそのまま抜き出したものです。主食…乾パン、アルファ化米、即席麺、その他。合計1547万食。副食…梅干し、たくわん、醤油漬け、佃煮、煮豆。834万食。それから赤ちゃんのためのミルク。そのほかにも企業とかそういうところにあるいはお米屋さんとかに委託して、食糧を確保するという、そういう体制はできております。しかしこれを見まして、正直に思ったことは、この内容を見てまして、ぱっと頭に浮かんだのは、神戸で避難されている方たちがパンをもぐもぐとあんまりおいしくなさそうに食べている写真とか、そういうニュースでなんか流れたりしましたけれども、もっと工夫をするということがあってもいいのではないかなというふうに思いました。つまりここに挙げたような備蓄食糧、あるいは非常食についてですけれども、質の高い非常食、うんとぜいた

くである必要はないけれども、通常食に近づけるような工夫があってもいいんじゃないかと。それから高齢者が多いわけですから、年齢に応じたそういう食事面からの対応、飽きない工夫とか、保存、利便性、こういうようなことから備蓄食糧というのを見直すということがあってもいいんじゃないかと。

備蓄食糧の見直し

非常食について

- | | |
|--------------------|------------|
| 1. <u>質の高い非常食</u> | 通常食に近づける工夫 |
| 2. <u>年齢に応じた対応</u> | 高齢者に対する配慮 |
| 3. <u>飽きない工夫</u> | 副食との組み合わせ |
| 4. <u>保存・利便性</u> | パッケージング |

食事で元気が出れば、先ほど言った宿主の体力を上げるということは免疫を高めるということにつながります。これ、一つの例なんですけど、私があちこち非常食糧としてどういうものが可能性としてあるかなあと見て見ているものです。見にくいかもしれませんが、これ、レトルトパックを真ん中で仕切って、両側がおにぎり形になっているというもので、これは相当いけるんじゃないかと思った次第です。それに形を工夫すれば、おかゆという格好もできると思います。当然温かくしなくちゃいけませんから、どうやって温かくするのか。こういうものをまとめて例えば100個、200個を温める、そういうものを可動式のもの、そういう工夫というのは、別に新しい技術じゃなくてもできるんじゃないかと。温かいごはんを出せますよと。それから副食との組み合わせで、けっこう飽きないようにして、がんばれるよと。

それからこれはお水です。1.5リットル入っています。私、水のほうもいろいろ調べてるんですけど、ペットボトルというのは皆さん方、非常に便利だと思われると思います。ですけれども、1.5リットルのピンを2本両手に持ったら相当苦痛ですよ。長い距離歩いたら痛くなりますね。

結局抱えるというような格好になると思います。これ、私、3つ、4つ持ってみたんですけど、ペットボトル1.5リットル、4本持つのと、これを4つ持つのとでは軽々と2個ずつでもてますね。もっといい点は飲み終わった後の容積が小さくなるということもあります。したがって非常飲料水というのはそういうパッキング、パッケージングですね…から工夫ができるんじゃないかと思いません。それから中身についてですけれども、水はもちろん大事ですけど、健康が損なわれる状態というのは、やはり脱水が起きるということで起きます。例えば下痢が起きればすぐ脱水が起きて、必要なミネラルも欠けていきます。ですから備蓄する非常用の飲料水としては、例えばスポーツ飲料ですね、そういうミネラルを加えたような、そしてこういう形状にするような、そういうものが考えられてもいいんじゃないかというふうに思います。

最後に提案という形でまとめたいと思うんですけども。線を引いたのが特に言いたいということですけども、4番目は今申しました。

V. 提案

1. 医療施設整備：耐震・免振・固定
2. 高齢者施設における大規模災害時の感染症対策
3. 居住外国人の免疫状況把握と改善
4. 備蓄食糧の改善
5. 複数の拠点ブロックによる相互支援体制の確立
6. 大規模災害対策に有用な都職員・民間人活用の申告登録制度
7. 指揮系統の一元化と複数系統の必要性
8. 個人防衛のための効果的な啓蒙活動

それから3番目は私、東南アジアからおいでになる方で、実際に結核を持ってられる方というのは結構多いということを知っておりますので、こういう方たちに積極的に免疫を高めるという措置、そのためにはそういう人たちを把握することが必要になります。それから2番目ですけども、高齢者施設において、地震が起きる前にどんな準備をして、起きたらどんなことをするのかということの見直しが必要じゃないかと思えます。それから一番上ですけども、先ほど医療施設自

身が二次災害としての感染症の汚染源となり得るということを申しました。ですからそういうふうな医療施設については地震で倒れないこと、そして地震で揺れないこと、そして揺れても中の大事なものの、例えば菌を培養しているとか、そういうものが固定されていて、壊れないこと。耐震、免振、固定。こういうようなことが絶対に求められるというふうに思います。後は5番、6番等は…6番については私これ、とてもいいことだと勝手に思っているんですけども、どういことができますかということをごんごん出してもらって、そしてそれをシステムの中に…勝手にやるのではなくて…当てはめていって、そして活動していかなくては。7番目については先ほどから何度か出ていますので、省略です。

8番目ですけれども、やはりこういう大規模の災害が起きれば自分自身の力というのは非常に弱いものですけれども、それでも救援をしてもらうまでは、自分自身あるいは家族たちががんばると。そういうことが当然必要にわけです。自己防衛しながら、救援を待つと。その中に一つのいいアイデアではないかなと思うのは、例えばおいしそうな非常食糧、備蓄食糧を定期的に、期限切れになる前に防災訓練の時に、防災訓練をすると同時に非常食糧を食べるといような、そういうイベントを行えば、防災訓練自身が都民も…都民のための防災訓練ですから…そういう形で啓蒙活動にも利用できるのではないかと、このように思っております。

きょうお話したことの基になっていること、資料ですね。ここに挙げた11番ぐらいまで相当な量でしたけれども、非常に大事なことなので一生懸命読みました。それから最後になりますけれども、神戸については、この林所長さんという方が地面が液状化している中を研究所までたどり着いて、菌の建物外への汚染を防いだりとか精力的に活動されて、今回も貴重な情報をいただきました。敬意とともに感謝の意を述べたいと思います。以

上で私のお話、お終いです。どうもありがとうございました。

5. 閉会のあいさつ

高見澤 邦 郎

どうも長時間のお話、最後までご清聴くださってありがとうございました。きょうは中林さんのほうから、まず災害とその被害の軽減化、ものの考え方というようなことを提示していただいて、それを受けて山口先生からは多少将来の明るい展望を含めたお話でしたし、菅又先生からは非常に重い大事なお話を伺いました。いろいろな、それぞれの都民あるいは行政の方々のお立場でいくつかの事柄を持って帰っていただけることと思います。我々の研究所、きょうお話したのは、防災その危機管理ということでテーマを絞りましたけれども、様々な研究をやっております。今後、平成17年度に…お聞きおよびかと思えますけど…東京都の四つの大学が一つになりまして新しい大学になります。その際に是非我々の研究所もたぶん600人からの教官が背景にいるという研究所になりますので、いっそうの充実を図りたいと思っておりますし、閉じた研究所じゃなくて、是非開かれた研究所にしたいと思っておりますので、どうぞ都民の皆さんも行政の皆さんも気軽に…もう明日からでも結構でございます…こんなこと、私は悩んだり、課題にしているんだけど、都立の大学にそういうことに関心のある、あるいは通じている先生はいないかと、電話でもファックスでも結構でございます。そうやって、我々も皆さんのニーズをとらえながら…そのすべてに対応できるとは思いませんけど…是非都民・行政と結びついた研究所に育っていきたくと考えておりますので、よろしくご支援をお願いいたします。きょうは本当に長い時間最後までありがとうございました。これをもって閉会といたします。どうもありがとうございました。

(了)