

# 東京下町地区の地震時群集避難について

堀口孝男\* 小坂俊吉\*

## 要 約

大地震発生とともに多発することが予想される火災に対し都市住民はいかなる避難行動をとるのか、関東地震（1923）時の東京下町地区（本所区）における住民の避難行動を事例として取り上げ、

- ① 歴史的にみた住民の地震火災に対する意識
- ② 地形的な特徴
- ③ 避難途上における群集動態

について検討を加えた。

続いて、東京都の広域避難計画のなかで皇居前広場・日比谷公園を避難場所に指定されている墨田・中央両区の昼夜による人口動態および構成の異質性について、若干の考察を行ない、経時的な発生避難人口分布の相異による群集避難をシミュレートする。その結果、日本橋、石原町、常盤橋の各交差点において、群集の渋滞が予見され、特に日本橋交差点では通行不能になる可能性を数量的に明らかにしている。

## 1. はじめに

地震時火災からいかに住民の安全を確保するかが東京における都市問題のうちで、緊急に解決を迫られている課題であることは、1978年から2004年の間に南関東に強震が発生する可能性が高く（河角説）、しかも年ごとに都市周辺部に拡大する木造家屋群、あるいは既存市街のミニ開発をみれば、当然のことであろう。そこで東京都は地震時大火災に対して安全であるような121ヶ所の広域避難場所を指定（東京都、1972）し、収容可能人数に合わせて地区割当を行なった。これはさらに1979年に改定され、指定避難場所は134ヶ所となっている。次いで1974年には広域避難場所への到達距離が遠い地域のために、指定避難場所とその地域を結ぶ指定避難道路を設定（東京都、1974）して、広域避難計画の骨組が形成された。

しかしながら、山手線の外側に位置する地域では、概して近隣に適当な避難場所がないため、指定避難場所が当該地区の外辺、更には他の地区を通過してそこに至る例もみられている（例えば、日比谷公園・皇宮前広場地区、多摩川河川敷地区等）。そのため、避難距離によっては住民は指定された避難場所へは行かずに身近な公園や学校

に避難する傾向が強まるといった報告（谷口ほか、1977）もなされており、避難途上の障害に対して、住民は強い不安を持っていることが明らかにされた。これは、指定避難道路の安全性を問うものであり、早急に火災時の安全性を検討しなければならない問題であろう。2、3の例を挙げれば、通行車輛の暴走あるいは出火炎上、頭上への落下物、沿道の大火、さらには群集の混乱などの危険があり、避難距離が長ければ長いほどそれらの危険性が増大することは明白である。

住民の火災時における避難は、地域の物理的特性、例えば所在位置、避難場所、避難道路、河川などの相対的位置と、住民の避難行動を構成する避難開始時期、その後の発生避難人口の時間分布、避難の方向、避難途上の移動の制約および延焼動態により左右され、さらにこれらの要因は地域毎に異なっている。そこで筆者らは地域をメッシュに分割することにより、群集の移動を経時的に把握するシミュレーション手法を開発して、避難の動的な解析を行なった（堀口、小坂、1978）。今回の論文では、最初に対象地域を関東地震時の本所区の一部地域（現在の墨田区の一部）の火災と避難行動について検討し、次に現在の東京都広域避難計画で、日比谷公園・皇居前広場に広域避難場所を設定されている地域（墨田区、中央区）

\* 東京都立大学都市研究センター・工学部

について、避難住民の経時的な移動を可視化して、避難途上の問題点の一端を把握してみようとしたものである。

## 2. 関東震災時の避難行動

### (1) 地域の概要と人々の意識

当時の本所区は、旧区内の中でも45,000人/km<sup>2</sup>の常住人口密度を有している最も稠密な地域のひとつである(表-1)。さらにその人口密度の地域分布はかなり偏在しており、また周辺部との境界が墨田川と堀割に区画整理された都市計画地域でもある。

表 1 震災当時の人口密度

区	面積 (km <sup>2</sup> )	人口 (人)	人口密度 (人/km <sup>2</sup> )
麴町区	8.55	65,692	7,683
神田区	3.70	151,990	41,078
日本橋区	2.78	126,415	45,473
京橋区	3.88	143,397	36,958
芝区	8.96	179,213	20,001
麻布区	3.73	88,558	23,742
赤坂区	3.79	62,232	16,420
四谷区	2.62	70,217	26,800
牛込区	5.02	126,232	25,156
小石川区	6.14	146,507	23,861
本郷区	4.62	135,573	29,345
下谷区	4.82	183,186	38,005
浅草区	4.63	236,410	55,380
本所区	5.68	256,269	45,118
深川区	8.70	181,259	20,834
計	77.62	2,173,200	27,998

今回対象とした地域は、墨田川、堅川、大横川および源森川に囲まれ、外辺との連絡は15の橋梁、2つの渡しによってつながれ、しかもその内部は割下水と総武本線で分断されるという地域の特徴をもつ(図2)。対象区域の人口密度の分布(図1)は、町・丁によってかなりの偏在がみられ、小梅業平町、石原町および入江町周辺に家屋密集街区が局所的に広がる一方、墨田川沿い寄りにかけては、空地、邸宅、寺院が多く人口密度が400人/ha以下の地域が連なっている。

さて、当時の人々は地震時火災についていかなる知識を有していたであろうか。さらに、その対策があったとしたらどの程度まで策定され実行されていたのであろうか。緒方(震災予防調査会, 1925)が「……吾人ノ宣伝多年ノ訓練モ一朝ニシテ水泡ニ帰シタル……」と報告し

ているところからみると、常日頃から火災に対する人々の関心が高く、さらに消火活動の訓練も行なわれていたのではないだろうかと推測される。それは、江戸時代の265年間に大火の回数(焼失延長2km以上)が実に89回に及んだ(東京都防災会議, 1978)ことを考えればあり得ることであろう。しかしながら、地震時の同時多発性火災の経験は、およそ70年前の安政江戸地震(1855)までさか上らなくてはならず、しかもこの地震時火災は風が弱かったため、火災の合流あるいは飛火による近隣街区への拡大がなく、街区毎の焼失をみただけであった。これらを考え合わせれば、火災による被害が未曾有のものになるとは大部分の人々が思いもよらないことであったものと推量される。すなわち、人々が身近にある避難場所へ速やかに避難を開始していれば、たいした疲労も覚えずに安全地帯へ逃げ込めたであろうが、避難開始の決め手である状況判断力の欠如と家財への執着の強さが、多くの人々を死に至らしめたのであろう。

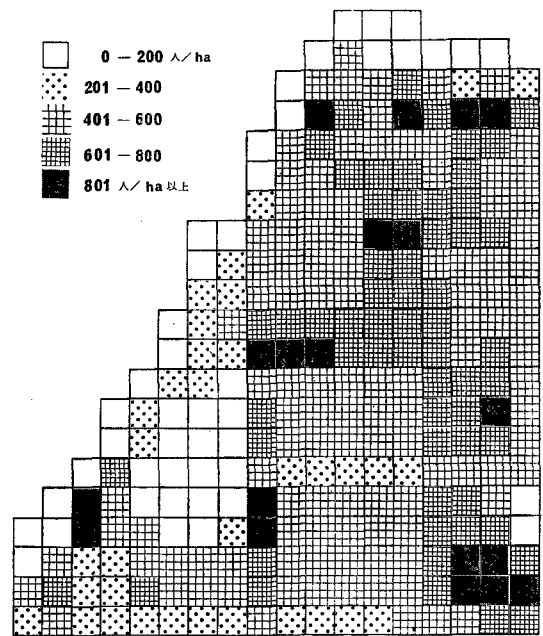


図-1 人口密度分布(1921)

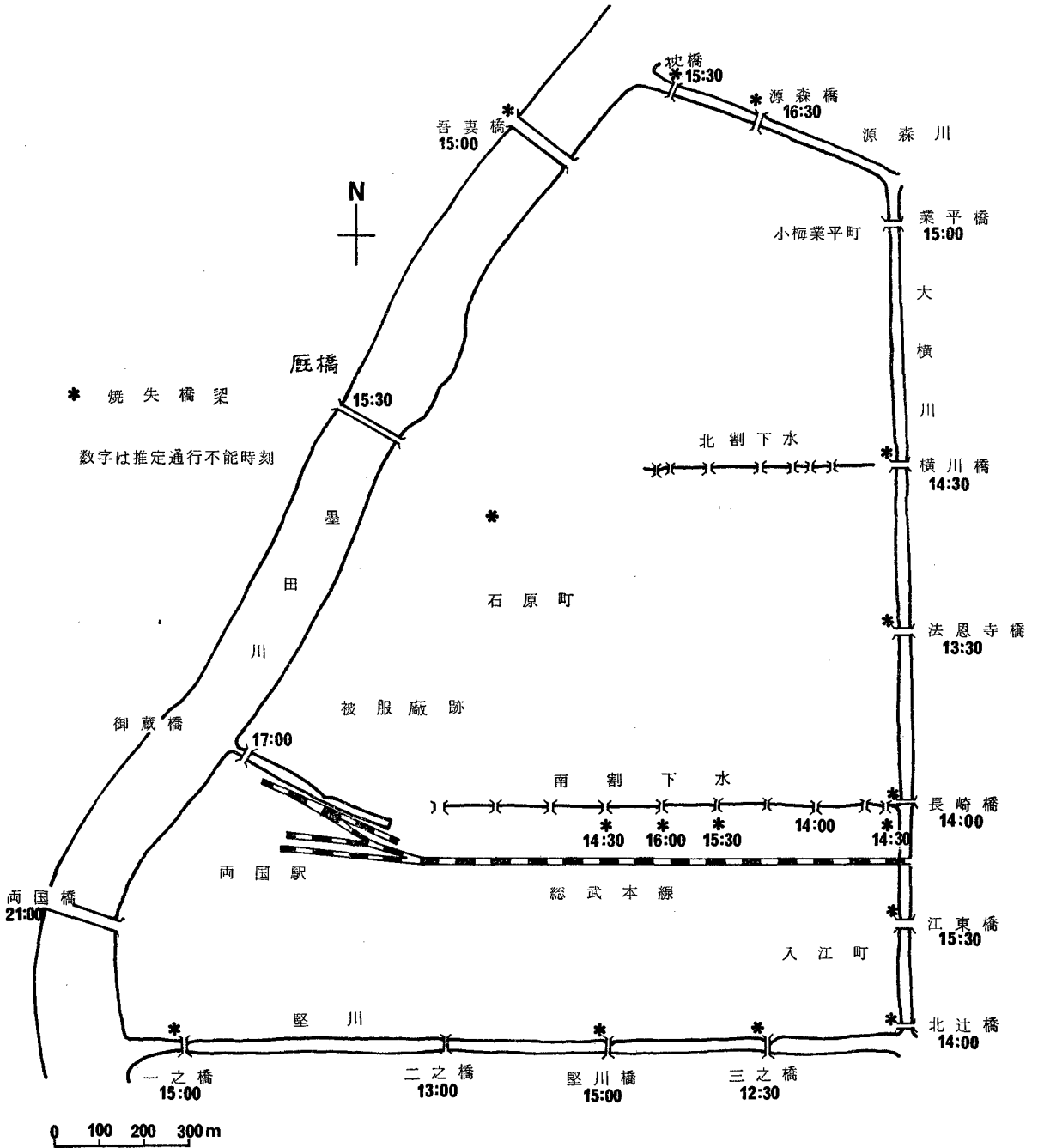


図-2 対象地域の概要

(2) 火災と避難行動

関東地震の火災についての詳細な調査報告は、当時の我国を代表する研究者によって著わされた震災予防調査会報告（1925）が最も価値あるものとするに異論はないであろう。現在においても、地震火災の研究には欠

かすことの出来ない文献となっているが、残念なことに調査の目的は火災の出火と延焼動態を主眼に据えられており、人々の避難行動についての記述は簡単に記されるにとどまり、例えば本所区の住民は避難流動方面として被服廠跡、亀戸、大島、吾孺、寺島とあるだけである。

実際の経過は地震発生と共に当該地域では4ヶ所から出火し、3~4時間以内には飛火（周辺地域からの飛火も含む）のため、火点数は20点に達している。すなわち、延焼拡大速度は風速の影響もあって、発震1時間後の18ha/時から同5時間後には60ha/時にまで増大するが、これは福井地震(1948)の福井市中心部火災と比較すれば、飛火の影響がいかに大きいか理解されよう(図-3)。

地震発生と共に倒壊家屋数はかなりの数(例えば入江町の全率率6.6%,東京直下地震に関する調査研究・その5)にのぼったが、大部分の人々は火事に対する不安が高かったため、近隣の出火延焼状況を注視するのを怠らなかったであろう。事実、この時早くも、向島、大島、亀戸あるいは上野方面へ避難を開始した少数の人々もいたのである。地震後、2時間程経るとかなりの地域が延焼となり、そこへ相生署から被服廠跡への避難命令(午後2時過ぎか)が伝えられ、留まっていたその周辺の人々と深川方面から火災に追われてきた人々は被服廠跡へ急ぐことになった。ここで注意しなければならないのは、通常の場合、被服廠跡へは市民が自由に出入りできる場所

ではなかったと思われる点である。これは、避難命令以前に退避した人々は、被服廠跡へ向かわなかったことから推定される。

(3) 一市民の避難行動

「東京消失：関東大震災の秘録」に、数編の震災体験記、談話が掲載されており、その中に発震後から避難までの足取りを簡明に記述した河竹氏(当時30才前後か)の手記がある。一市民の避難行動を通して若干の検討を試みよう。氏は発震当時、本所二葉町の自宅に在り、午後2時頃、家族を500メートル余り離れた堅川岸に一時的に避難させるが、自からが自宅へ引き返している間に、周囲の状況は大火の様相を示し始め、急転、家族の退避場所へ行くが会えず、以後二方、三方から迫り寄せる大火の波に追われて、堅川橋から伊予橋、高橋を渡って、福島橋に至りさらに越中島の草原に辿り着いて、助かるのである。実に、7時間余りの逃避行であったが、途中の堅川橋、市電の富川町停留所付近で、避難途中の混乱した群集に巻き込まれており、手記の一部を引用すれば堅川橋では「……荷物を背負った大勢の人が一度に詰めかけたので、掻き分け押し分け進むのがなみ大抵ではなかった。」(午後3時頃の状況であり、この橋梁下部はすでに燃え始めている。)という群集の混乱渋滞の状況であり、さらに富川町にいたっては、「十間余りもある大通りが右往左往する群集で閉ざされたようになっていた。どうしても、自分の思う方向へは自由に進めなかった。」という状態で、歩行中の群集密度が最大に達していたであろうことが推定される。また、自宅を出てから越中島までおよそ6kmを歩き、途中、数回休憩をしているが平均的にみれば秒速は0.3m/sec程度となり、避難が長時間に亘ったことを考えてもかなり低い数値となっている。

なお、図-5に午後3時、5時および6時30分の河竹氏の推定位置と周囲の延焼状況を示す。

以上のような市街地の特徴、住民の居住分布を有する地域で、家財への強い執着をもつ人々が火災の延焼拡大につれてどのように逃げようとしたのであろうか。

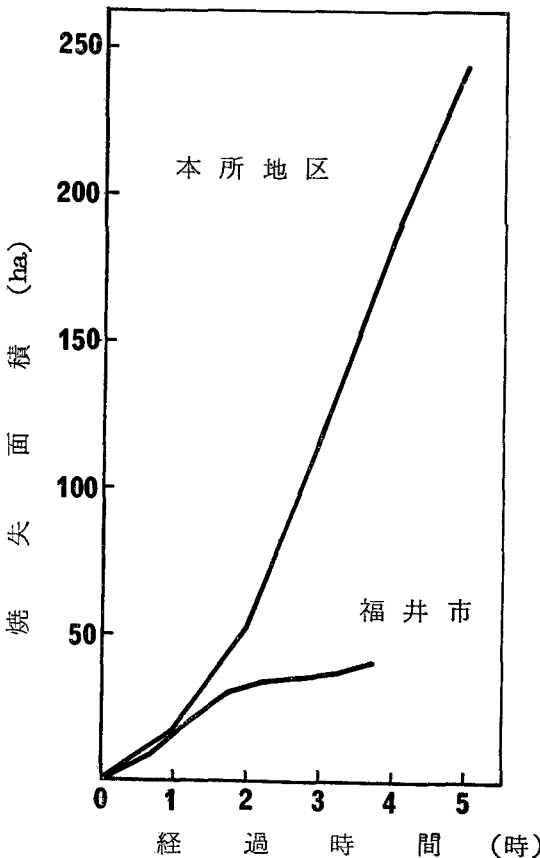


図-3 焼失面積

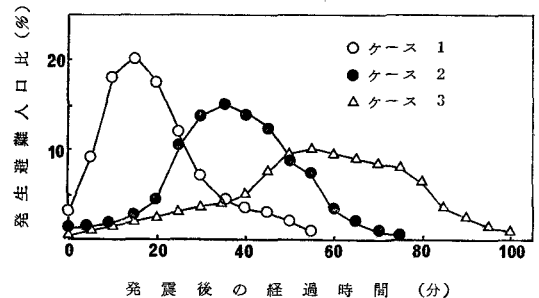


図-4 発生避難人口比分布型

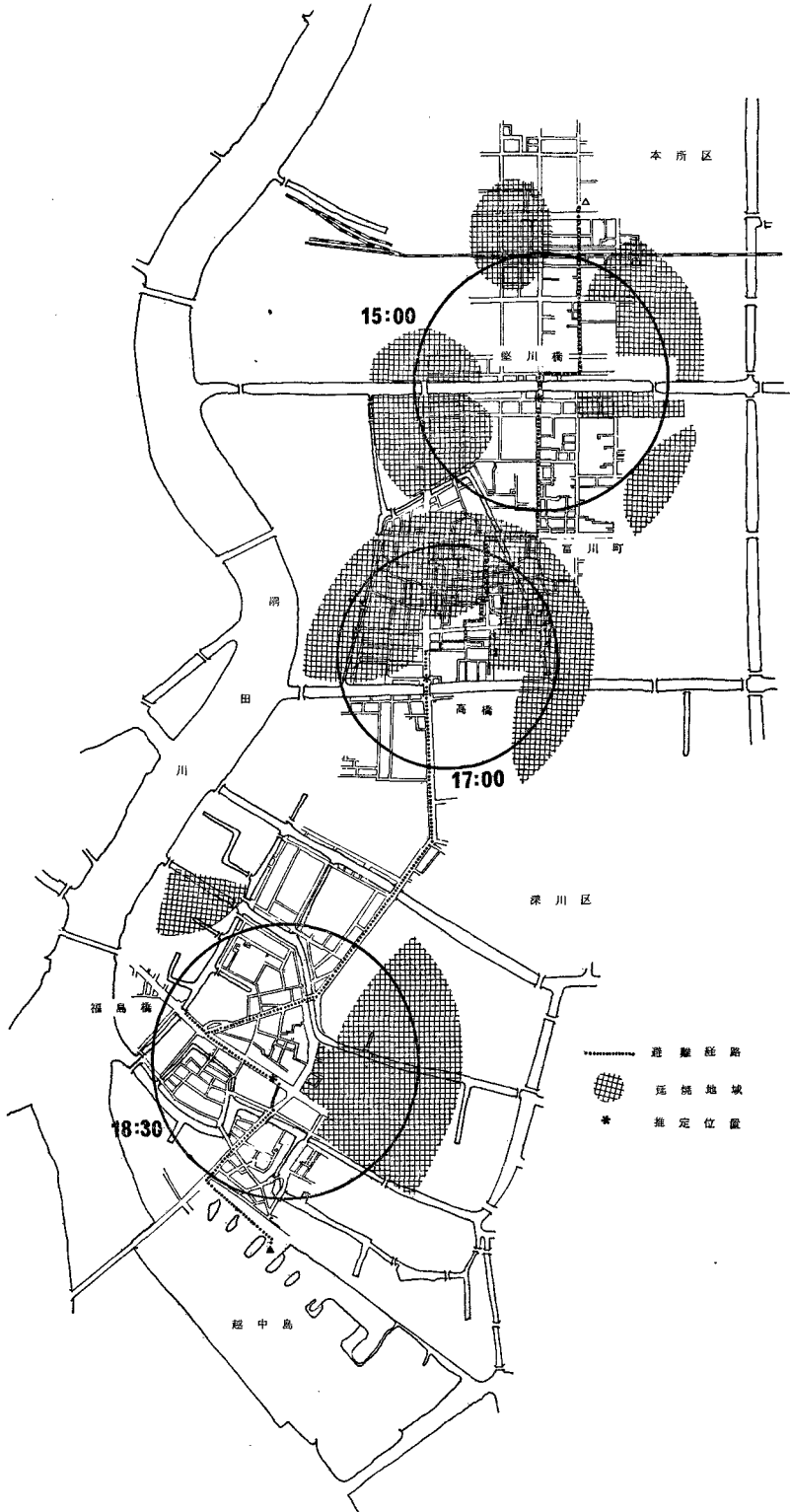


図-5 避難経路

発生避難人口分布が人々の移動に及ぼす影響を及ぼすか検討するために、この地域のもつ潜在的避難特性について若干触れてみることにする。3ケースの発生避難人口分布はそれぞれ図-4に示す分布形状を与え、3ケースとも避難方向は同一とし、避難完了時刻は周辺地域との接点である15の橋梁を含むメッシュに達した時と仮定する。すなわち、便宜的にそのメッシュを避難場所と考え、それぞれの避難場所が受持つ地域を図-6に示す。また、移動速度は歩行者密度の関数とし、その関係を図-7に示す。ここで行なうシミュレーションは、かかる地域内部での避難行動をまず検討したものである。

このようなシミュレーションの結果をみると、時間経過とともに避難完了人口の推移は図-8のようであり、3ケースともこの地域の内部では、全メッシュで渋滞・通行不能もなく避難が順調に進行する結果となる。全員の避難完了時間は、それぞれ90分、110分、130分でありまた最も遠いメッシュの避難住民が所定の避難場所まで到達するのに、わずか30分しか要さない程である。しかしながらそれからが問題であり、それぞれの橋梁を通過して郊外の安全地域に行かなければならず、ほとんどの橋梁が幅員10mにも満たないことを考えると避難群集の混乱は当然予想されることである。さらにもう一つの問題として、延焼動態によって、あるいは仮に橋梁が焼失すると考えたとき、住民の避難方向が変わる場合についても当然考えなければならない。このような問題には震災時の死者分布を一方において考慮しながら検討を加え、また他方において、発火点の乱数的な発生への取扱いを加味して解析を行なうことが必要となる。これらはかなり複雑なシミュレーションとなるが、現在検討を行っている段階で、次の機会に報告する予定である。

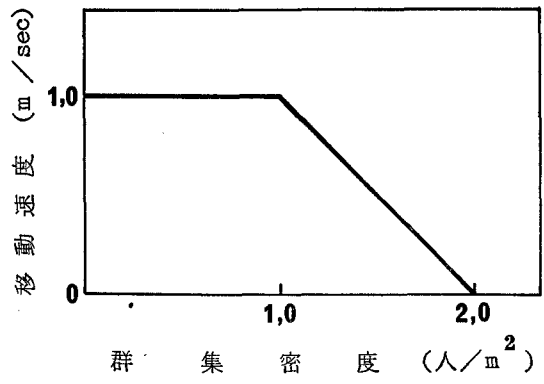


図-7 群集移動速度

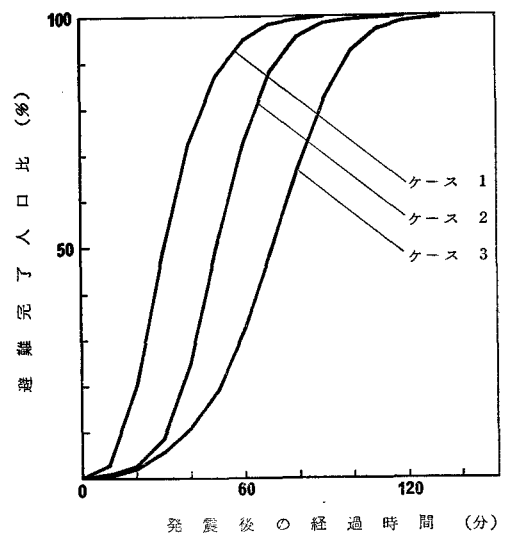


図-8 避難特性

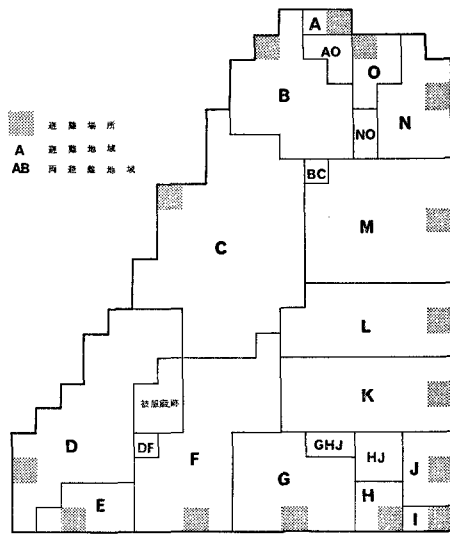


図-6 避難地別地域分布

### 3. 広域避難計画の模擬避難シミュレーション

東京都は、震災時における同時的多発火災から住民の生命の安全を確保するために、広域避難場所を指定し、さらに避難場所に至るまでの距離が長い地区および火災の延焼危険の著しい地区に対して、指定避難道路を設けることにより次のような効果をねらいとした。

- ① 地方公共団体及びその他の防災機関が道路の安全性を高めるための施策を、他の道路に優先して実施するための共通目標とする。
- ② 地域住民に避難ルートを周知徹底しておき、異常事態における混乱を防ぐ。
- ③ 住民（地域住民組織を含む）も避難道路の重要性を認識し不断にその心構えをなし、住民の為し得る自発的対策に期待する1つの契機としたい。（東京都、1974、抜粋）

そして、現在では都民の広域避難場所および指定避難道路の認識度は非常に高いことが予想される。例えば目黒区の住民の実に81%が定められた広域避難場所を知っているほどである(谷口ほか, 1977)。したがって大地震が発生したら、大多数の住民が指定避難道路に殺到する恐れがある。この時、この路線にある橋梁あるいは合流交差点で、群集による渋滞あるいは通行不能といった事態が起きてこないであろうか。このような観点に立って、避難距離が最も長い日比谷公園および皇居前広場を広域避難場所とする地域(墨田区, 中央区)(図-9)を事例として、模擬避難シミュレーションを行ない、現状の広域避難計画の問題点を洗ってみることにする。

まず、この両区の特徴を概観してみると、土地利用については墨田区は商工混合地区であり、中央区は北部に一般の小売店舗が集中し、南部はいわゆるオフィス街となっている(都市計画協会, 1975)。

表 2 常住人口と昼間人口

年	区		
	墨田区	中央区	
1978	常住人口(人)	241,380	94,773
	人口密度(人/km <sup>2</sup> )	17,466	9,430
1980	昼間人口(人)	281,000	693,012
	人口密度(人/km <sup>2</sup> )	20,337	68,945

このような地域の特性は人口分布に顕著に現われており、常住人口密度(東京都統計協会, 1978)は墨田区の方が中央区よりおよそ2倍高いのに対し、昼間人口密度(東京都, 町丁別昼間55年推定人口)は逆転し、中央区の方が墨田区より3倍強も高くなるという、両区の異質性が理解されるであろう(表-2)。

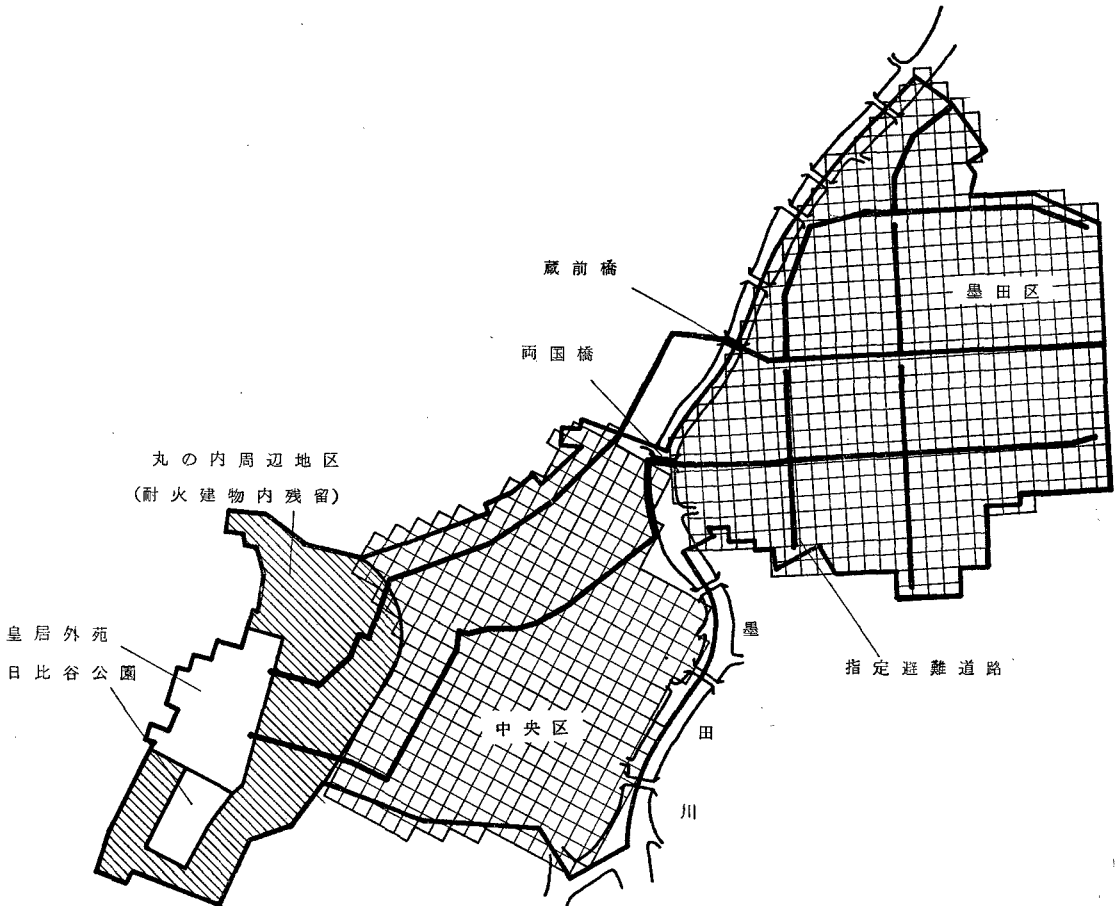


図-9 広域避難計画と地域分割

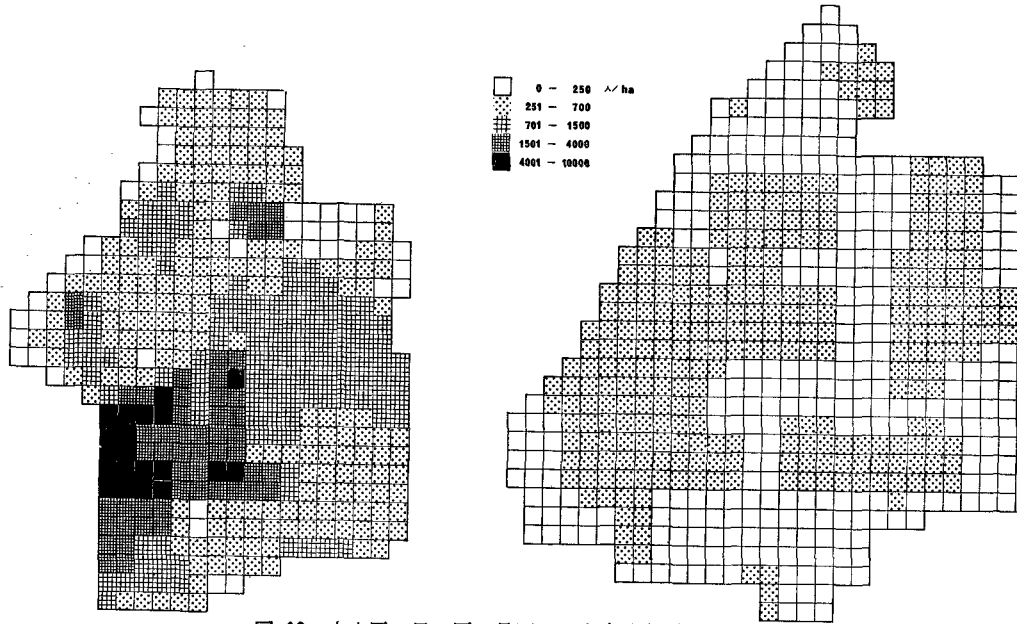


図-10 中央区・墨田区の昼間人口密度分布 (1980)

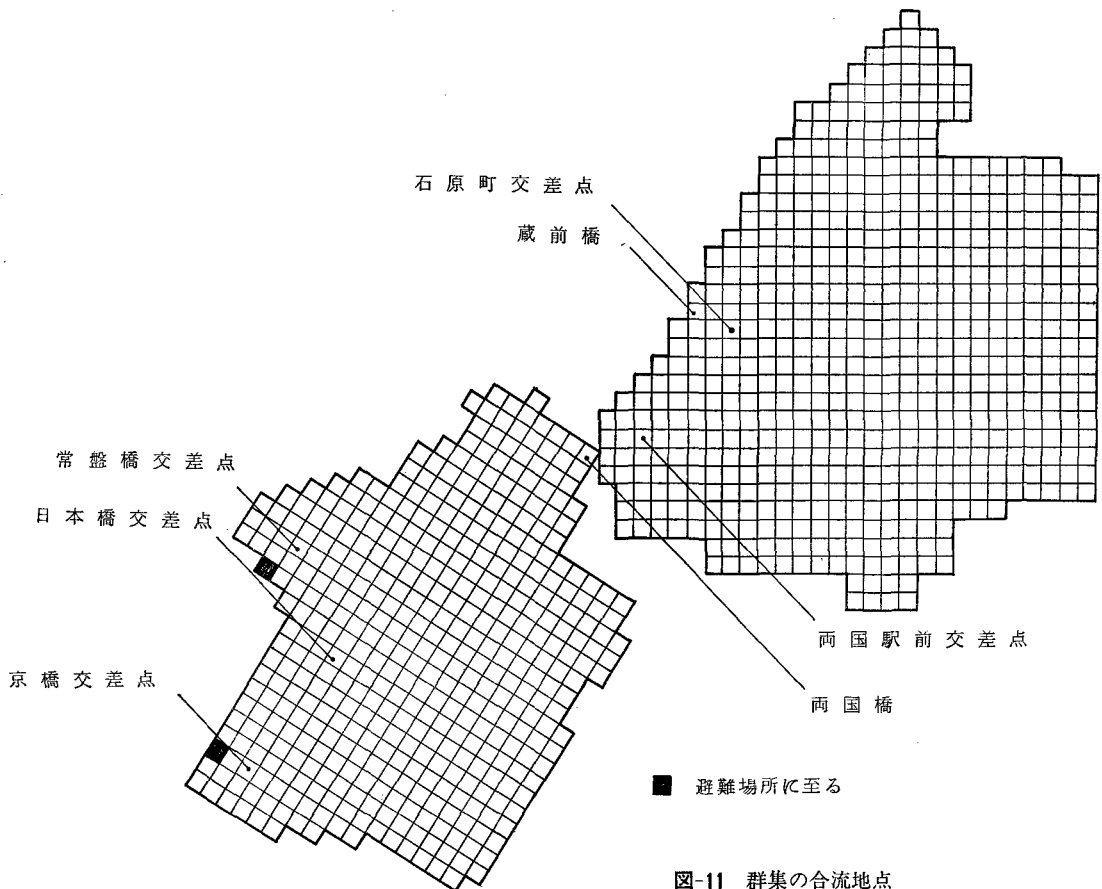


図-11 群集の合流地点



この地域を 100 m メッシュに分割し、1980年の都推定昼間人口を用いて避難開始後 3 時間までの模擬避難シミュレーションを行なう。

図-9、図-10に地域分割および人口分布を示す。なお、発生避難人口分布は、図-5を用い、全道路幅員を有効とした。

広域避難場所の流入地点メッシュ（2ヶ所）の避難完了人口比の推移（図-12）を見ると、初めの1時間くらいは避難発生分布の立ち止りの大きいケース1ほど、高い割合であるが、以後はどのケースとも同様な傾向を示し、避難開始 3 時間を経過しても、50~60%の避難完了者を見るに過ぎない。

これは、いずれかのメッシュで群集の渋滞、通行不能が生じていることを推測させる。そこで、両地域を連絡し、しかも墨田区からの群集の通過地点である蔵前橋、両国橋と、墨田・中央両区の群集が通過する日本橋、京橋、常盤橋等の各交差点（図-11）における避難途上の人々をみている。図-13~19は、上記の地点を含むメッシュにおける避難途上人口の推移を示す。

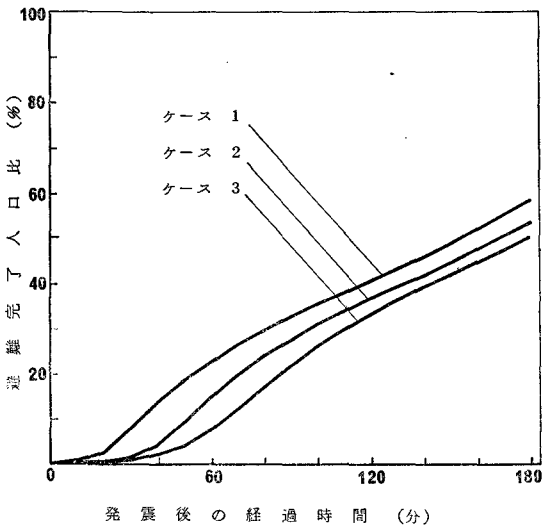


図-12 避難特性

蔵前橋（図-13）では、3 ケースともピーク時は1,400人強の途上人口を記録するが、その時間はケース1から、80, 100, 120分後であり、これは発生避難人口分布型のピークが、それぞれ15, 35, 55分と20分間隔にあることに帰因するものと思われる。また、両国橋（図-14）ではピーク時はケース1が最も多くおよそ1,400人であるが、ケース2、ケース3になるに従い、1,300人余り、1,200人余りと漸減し、その時間はそれぞれ60, 80, 100分と

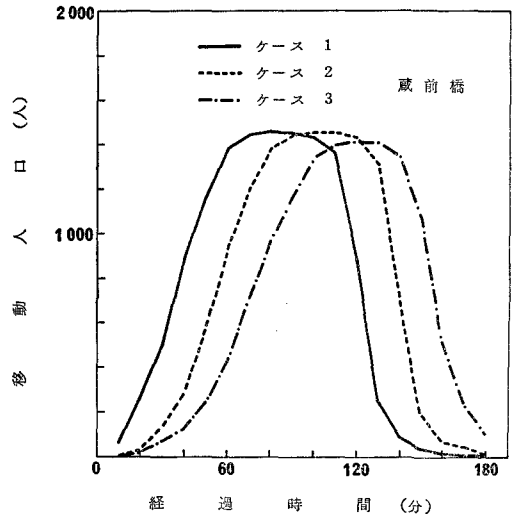


図-13 蔵前橋の避難途上人口

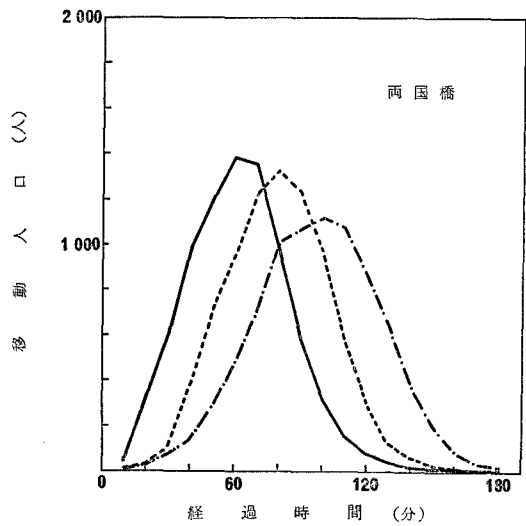


図-14 両国橋の避難途上人口

なり蔵前橋より20分程早まっていることがわかる。

これら両地点の相違をさらに検討するために、蔵前橋直前の石原町交差点と両国橋直前の両国駅前交差点の避難途上人口の推移（図-15、図-16）を見て頂きたい。両国駅前交差点では、3 ケースとも避難発生人口分布によく似た傾向を示し、渋滞現象は見られないが、石原町交差点では、ケース1、2においておよそ30分間の渋滞が発生しており、これが蔵前橋での通過人数を押えている原因となっていることは明らかである。

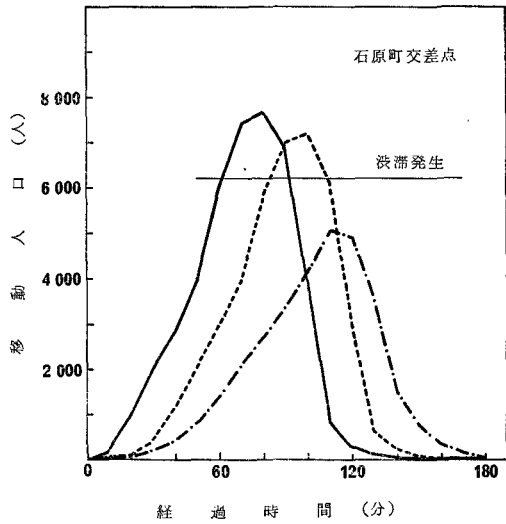


図-15 石原町交差点の避難途上人口

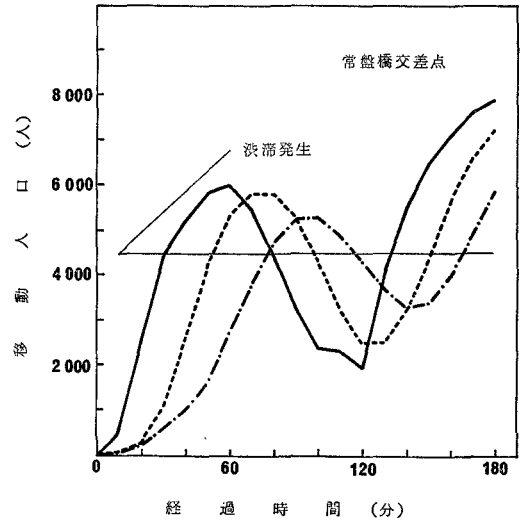


図-17 常盤橋交差点の避難途上人口

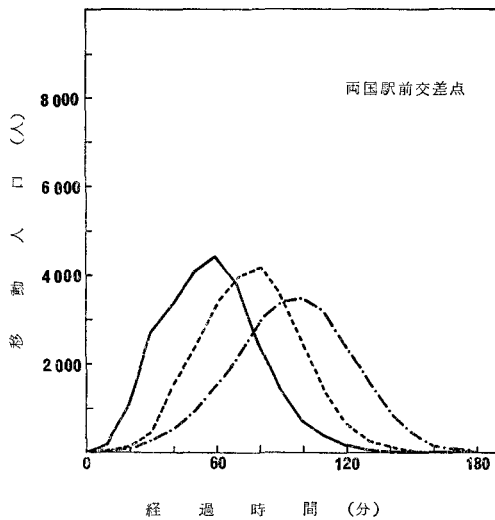


図-16 両国駅前交差点の避難途上人口

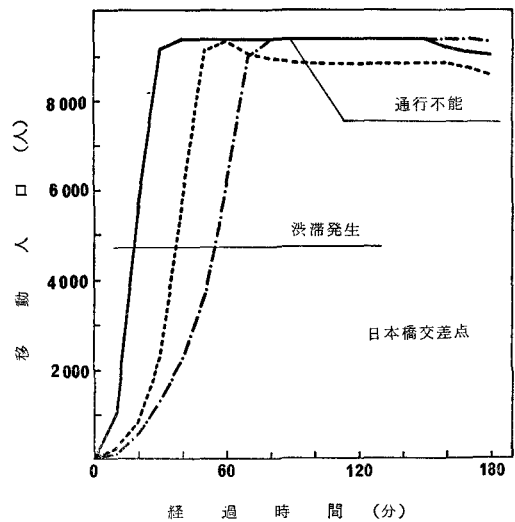


図-18 日本橋交差点の避難途上人口

次に中央区の3交差点について検討してみる。

常盤橋交差点では、どのケースも3次曲線的な変動を示し(避難完了時までの経過は二子山型になるであろう)、最初の山は中央区の避難住民の移動状況を表わし次の上昇部分は主に墨田区の避難住民の通過を示しているものとなる。さらに、最初のピークに注目すれば両国橋と同様にピーク発生の時間がケース1, 2, 3の順に20分ずつ遅延し、その形状もよく似たものとなっているが、曲線の凹部においては、逆に2,000人、2,500人、3,300人

と増加しており、ケース1から3へその変動する割合が緩やかな傾向を持っている。

また、もう一方の指定避難道路上にある日本橋および京橋交差点についてみると、日本橋交差点では3ケースとも経過時間の違いこそあれ、同様に渋滞発生から通行不能に至り、以後2時間程この状態が継続する。この理由として、中央区の避難途上人口のピーク時に日本橋交差点では通行不能となり、それが解消しないままに墨田区からの避難住民が到達すると考えてよいだろう。この

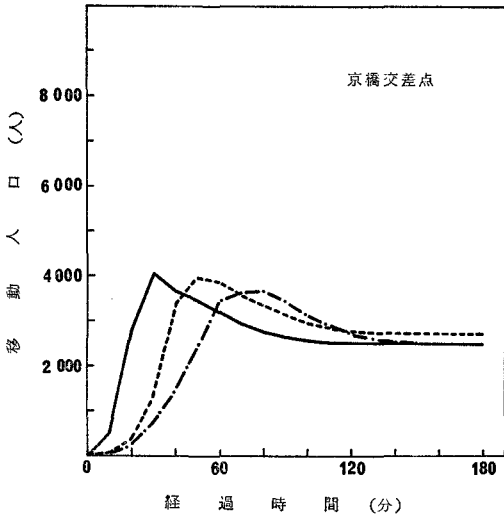


図-19 京橋交差点の避難途上人口

ため、京橋交差点では日本橋交差点の通行不能時とほとんど同じ時間に途上人口のピークを打ち、その後なだらかな減少を示し、約70分後には安定した数値となるのである。

以上、皇居前広場・日比谷公園地区の避難動向を幾つかの地点にしぼって、経時的に把えてみたが、結果を要約すれば、石原町、常盤橋、日本橋の各交差点には過大な避難群集が押し寄せる可能性が大きいことを指摘することができるであろう。

この中で、日本橋交差点の危険性が特に注目されるが、この地点では、さらに墨田・中央という異質の人口構成をもつ群集が同時間帯に通過することを考え合わせれば新たな対策を考慮しなければならないと思われる。

その対策の1つに、日本橋周辺地区は、丸の内地区に続くオフィス街として耐火建物の多い地域であるため、出火・延焼の危険性は比較的低いことであり(東京都防災会議)、よって指定避難道路をこの地区で解消し、自由避難地区とすることにより、避難群集を分散して避難場所に向わせることも検討に値するであろう。

なお、計算の仮定では全道路幅員を有効としているが落下物等の通行障害が存在すれば有効幅員をせばめる結果になるであろうから、これまでみてきた合流地点の混雑状況が現われるのは、図示した結果より早目にしかも混雑さも大きくなるのが予想される。

以上の数値計算は東大電算センターの HITAC 8800/8700 を使用し、CPU 時間は広域避難計画のケース 3 で 55秒を要した。

#### 4. むすび

これまで検討してきたように、避難道路の指定がそのまま安全性の確保につながるのではない。また常時の道路交通機能が作動しているとき、突発的に災害が発生すると、この機能が緊急車輛や避難群集の通行の阻害要因となり得ることも明らかである。すなわちそれぞれの道路は固有の時間的・空間的形態を持っているため、個々の避難道路について、道路周辺の近隣街区を含めた時間-空間系から見た安全性の検討が今後の課題となるであろう。

ところで、関東大震災より早や50有余年の年月が経過して、現在は関東地方を襲うであろう大地震の危険期に入っており、地震被害を級数的に押しあげる火災にいかに対処すれば被害を最小にとどめうるか、関係諸機関はもとより、市民1人1人の関心も深く、組織的な防災対策も充実しつつある。特に東京都について言及すれば、毎年9月1日の防災記念日には東京都内、都下の各所で防災訓練や避難訓練に多くの一般市民、防災行政担当者が参加している。

1969年から10年間の9月1日(防災の日)における東京都の避難訓練参加者の推移(朝日新聞・読売新聞)(図-20)を見ると、震度5以上の被害地震(1974年5月の伊豆半島沖地震、1978年6月の宮城県沖地震)が発生した直後の年の参加者数は前回より増加する傾向にあり、都民の反応の鋭さがうかがわれ、都民の防災意識の高まりを如実に示しているといえよう。ところが、区市町村の避難訓練参加数は1974年をピークに年々減少する傾向に

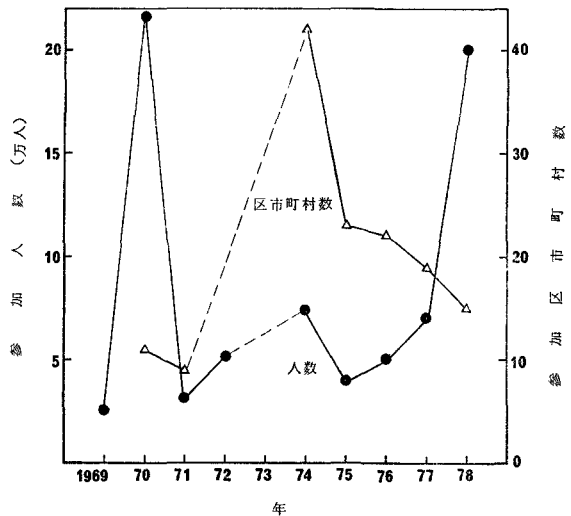


図-20 9月1日の避難訓練

ある。この原因を考えてみるに、一つには指定避難道路がその性格ゆえに広幅員である国道あるいは都道が指定されたため、やや安心感をもつ傾向があり、またこれらは区市町村の管理の外にあって貴方まかせとなっていることによるものともみられる。さらに、これまで避難道路の安全性を検討する有効な手法がなかったことによるものとも考えられよう。しかしながら、伊豆大島近海地震(1978)における沼津市の例が示すように、身近な行政体に寄せる住民の期待はこれまで以上に強まってきているといえる。非常時の迅速かつ正確な情報を住民に伝達し避難が安全に完了するためには、地域に密着した行政体が常時の地域特性を把握して初めて成し得ることであろう。今後の積極的な取組みを期待するものである。

本論文では関東地震時の本所区における避難特性と、同地区を含めた現広域避難計画地域の避難特性について若干の検討を加えた。その中でとくに、指定避難路上にある交差点について、それぞれの問題点を指摘することができた。さらに確度の高い避難シミュレーション手法とするために、住民の避難特性に係る要因、例えば居住地と避難場所の相対的位置、その認知度、被災経験あるいは避難訓練の経験の有無などの影響を含めた検討を加えることが必要となろう。

小論作成にあたり震災予防研究グループの望月利男氏ほか、東京都計画局、東京消防庁の担当者各位から貴重な資料の提供を受けた。これらの方々には深謝の意を表す。

## 文 献 一 覧

### 朝日新聞

1969～1978 9月1日付夕刊および9月2日付朝刊。

井上広胤, 山川仁, 秋山哲男

1978「地震時における道路機能の低下と交通障害」

『総合都市研究』第2号, pp. 65～84。

岡田光正, 吉田勝行, 柏原士郎, 辻正矩

1977『建築と都市の人間工学』鹿島出版会。

小川益生編

1971『東京消失 関東大震災の秘録』広済堂。

建設省都市局・防災都市計画研究所

1976『大都市震災対策に関する調査』

震災予防調査会

1925『震災予防調査会報告』100号戊。

東京市

1920『東京市勢統計原表』

東京都

1974『避難道路の指定について』

1974『地震に関する地域危険度測定調査報告』

1978『大震災火災時における避難場所及び地区割当計画』

(写し)『町丁別昼間55年推定人口』

東京都統計協会

1978『東京の人口』

東京都議会議政局

1978『調査資料No.29—震災対策特集』

東京都・東京消防庁

1971『東京都の市街地状況調査報告書』

東京都防災会議

1978『東京区部における地震被害の想定に関する報告書』

『大震災火災時広域避難場所の現況調査と適地選定に関する調査研究—第五次広域避難計画及び大震災火災時における樹木の防火効果』

『東京直下地震に関する調査研究(その5)—耐震工法に関する考察』

東京日日新聞

1922『最新式大東京地図番地入(第1万6348号附録)』

都市計画協会

1975『土地利用現況図』

谷口汎邦, 植田光洋, 山香祥一郎, 内田伸志

1977「既成市街地における住民の避難意識に関する基礎的研究」『日本建築学会大会学術講演梗概集』

堀口孝男, 小坂俊吉

1978「大都市地震時における避難シミュレーション解析」『総合都市研究』第5号, pp. 145～153。

読売新聞

1969～1978 9月1日付夕刊および9月2日付朝刊。

ON THE REFUGE PROBLEMS IN THE DOWNTOWN AREAS OF TOKYO  
AFTER A STRONG EARTHQUAKE

Takao Horiguchi \* and Shunkichi Kosaka \*

*Comprehensive Urban Studies*, No. 8, 1979, pp. 27-39

What behavior can be expected of the residents flying from urban areas when a strong earthquake occurs and fires break out in various places? Concerning problems, the paper shows firstly the following effects through investigating examples of downtown areas of Tokyo (Honjo-ku) during the Great Kanto Earthquake of 1923 :

- (1) historically experienced consciousness of people to the earthquake and fires,
- (2) topographical features of concerned areas,
- (3) refuge behavior patterns.

Secondly, based on a comprehensive refuge plan of Tokyo Metropolitan Government the paper covers several simulated refuge actions both in Sumida-ku, including the area of former Honjo-ku, and Chuo-ku depending upon differences in the occurrence distribution of refugees, in which the composition and habits of the inhabitants during the day and the night are taken in consideration. From the results of these simulations, much congestion is anticipated at the crossings of Nihonbashi, Ishiwaracho and Tokiwabashi, and moreover, there is the possibility that the refugees may not be able to pass through the Nihonbashi crossing.

\* Center for Urban Studies, Tokyo Metropolitan University