

避難行動に着目した地域環境評価に関する研究

琉球大学 正会員 神谷 大介*
 京都大学防災研究所 正会員 畑山 満則**
 京都大学防災研究所 正会員 萩原 良巳**

1. はじめに

都市生活者にとって自然的空間（公園・緑地、河川、ため池）は、日常時には自然と触れあえる貴重な遊び空間であり、震災時には火災の延焼や遅延に役立ち、避難のために利用される減災空間である。地震のリターンピリオドや現在の財政状況等から、防災・減災のためだけの施設整備は困難な状況である。したがって、日常時における計画課題である都市域の環境創成によって、震災時の被害の軽減を図る事は重要なことである。

地震による被害の中で最小化しなければならないのは人命の被害である。このために被災者自らが行う行動が避難行動である。このため、本論文では特に1次避難行動に着目して地域環境分析を行い、避難のために利用できる自然的空間の創成が必要な地区を明確にすることを目的とする。

2. 対象地域の概要と分断

本研究の対象地域は大阪府の北摂地域（吹田市・茨木市・高槻市・摂津市）である。この地域は大阪市と京都市の間に位置し、1960年代から千里ニュータウンの開発等に伴って、都市化が急激に進行した。それと同時に、多くの自然環境が破壊された。

この地域は北部に山があり、南部に淀川がある。そして、この間の狭い幅に名神高速道路や JR 東海道本線等々の交通施設が多く存在する。特に鉄道沿線を中心に多くの人々が生活している。このような地形や土地利用は阪神・淡路大震災で被害を受けた神戸市と類似していることがわかる。

また、多くの交通施設は高架や盛土でつくられており、これらの倒壊によって非常に危険な孤立する地区を形成する可能性がある。さらに、これらの施

設は日常的な人のつながりを分断しているとも考えられる。このため、ここでは最悪の状況を想定し、これら交通施設および河川による地域の分断を想定して避難行動に関する分析を行うこととする。この結果、この地域は45の地区に分けられた。

3. 避難行動の必要性に関する分析

生活者の避難の必要性は「建物の倒壊およびその危険性」と「火災の発生およびその延焼の危険性」の2つの要因が大きく影響していると考えられる。しかし、これらを厳密に把握することは、一戸毎の建物構造や天候等により困難である。さらに、阪神・淡路大震災において、火災の発生原因の約半数は不明であった¹⁾。

このため、前者に関しては耐震に関する建築基準法の改正を考慮し、1980年以前の建物延べ床面積を用いてその危険性を捉えることとした(表1指標A)。後者については火災の延焼に着目し、木造建物の密集について分析を行うこととした。これは、建物の多さを表す市街地率（建物面積/町丁目面積）、木造建物率、水辺の有無によって判断される。この考え方を図1に示す。これは、ある町丁目およびそれに隣接する町丁目の木造建物の密集によって火災延焼の危険性を捉えようとするものである。水辺の存在

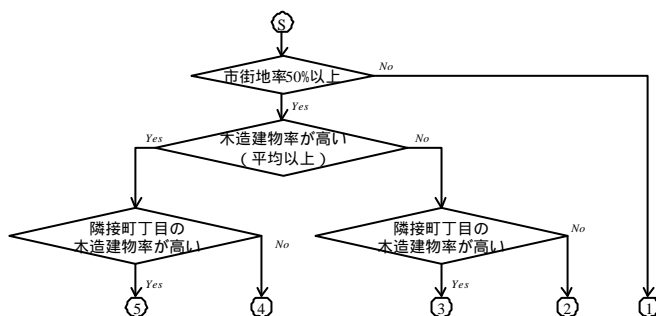


図1. 火災延焼の危険性評価

震災リスク、避難空間

* 〒903-0213 沖縄県中頭郡西原町字千原1番地、TEL ; 098-895-8653 FAX ; 098-895-8677

** 〒611-0011 京都府宇治市五ヶ庄 防災研究所 総合防災研究部門 自然・社会環境防災分野
 TEL ; 0774-38-4317 FAX ; 0774-38-4044

表 1 町丁目別の震災リスクの計量化に関する指標

指標	内容					
A 建物倒壊	1980 年以前建物延床面積	0 以上 2000 (m ² /ha)未満	2000 以上 4000 (m ² /ha)未満	4000 以上 6000 (m ² /ha)未満	6000 以上 8000 (m ² /ha)未満	8000(m ² /ha)以上
B 延焼	木造建物延床面積と水辺	市街地率 50%未満 or 水辺有	市街地率が 50%以上、木造建物が少なく、隣接町丁目も少ない	市街地率が 50%以上、木造建物が少なく、隣接町丁目は多い	市街地率が 50%以上、木造建物が多く、隣接町丁目は少ない	市街地率が 50%以上、木造建物が多く、隣接町丁目も多い
C step 数	step 数	step 数が 0	step 数が 1	step 数が 2	step 数が 3 以上	避難できない人がいる
D ルート数	step 数を考慮したルート数	step 数が 0 もしくは 1	step 数が 2 以上、ルート数が 4 以上	step 数が 2 以上、ルート数が 3	step 数が 2 以上、ルート数が 2	step 数が 2 以上、ルート数が 1
E ゴール数	step 数を考慮したゴール数	step 数が 0 もしくは 1	step 数が 2 以上、ゴール数が 4 以上	step 数が 2 以上、ゴール数が 3	step 数が 2 以上、ゴール数が 2	step 数が 2 以上、ゴール数が 1
F 通過空間数	通過する空間の数	通過する空間数が 0	通過する空間数が 1	通過する空間数が 2	通過する空間数が 3	通過する空間数が 4 以上

がどの程度延焼の危険性を減少させるかは不明である。最も危険性の高い地区を明確にするという考えから、水辺があることによってその町丁目の評価は 5 段階で最も安全な 1 になるとする（表 1 指標 B）。

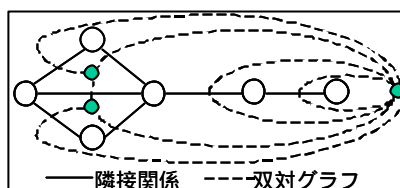


図 2 step 数の考え方

4 . 1 次避難行動に関する分析

ここでは人のつながりを考慮し、地域の分断と町丁目のつながりに着目して分析を行うこととする。分析の仮定は、1) 空間選択は分断された地区内でのみ行われる、2) 最も近い空間を選択する、3) 2) を満たす空間が複数あるときはより大きな空間（上の階層²⁾）を選択する。4) 空間に避難するためには、最悪、1人あたり 2m² 以上必要である。5) 空間から近い町丁目の住民から避難することができる。6) ある空間に入れなかったとき、その空間から近い空間を新たに選択する。7) 空間に入れるか否かの情報はその空間で得ることができる、8) 標高は考慮しない、である。

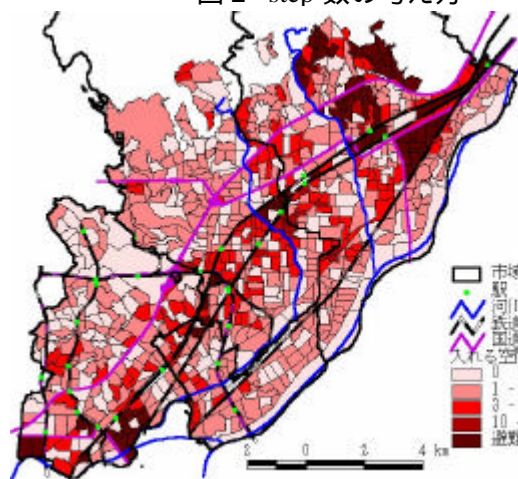


図 3 step 数

く。これより、吹田市の南部と高槻市の東部に避難できない（人口に対して避難空間の面積が不足している）町丁目があることがわかる。

5 . おわりに

本研究では、避難のために利用できる自然的空間をどこに創成すべきかを明らかにするため、避難の必要性と 1 次避難行動に関する分析を行った。

参考文献

1) 建設省建築研究所・建設省土木研究所・国土開発技術研究センター：まちづくりにおける防災評価・対策技術に関する基本的課題の検討調査報告書、1999。
 2) 神谷大介・吉澤源太郎・萩原良巳・吉川和広：都市域における自然的空間の整備計画に関する研究、環境システム研究論文集、Vol.28、pp.367-373、2000。

また、シミュレーションには step 数という考え方をを用いた。これは、町丁目のつながりをグラフとして表現し、その双対グラフによって、ある町丁目から避難空間のある町丁目までの行きやすさを表現するものである。この考え方を図 2 に示しておく。
 以上の考えの下、地区毎にシミュレーションを行った。これより得られる結果は表 1 の C から F の指標である。D は避難空間への行き方の数を表し、E は避難できる空間の数を表している。これらはある町丁目が火災等によって通れないときに、他の選択肢があるか否かを表現している。さらに、F は避難行動におけるあせりや苛立ちを表現するものである。紙面の都合上、step 数の結果のみ、図 3 に示してお