

街区密集度からみたウォーターフロントの防災性に関する研究

— 阪神・淡路大震災をケーススタディとして —

Study on The Characteristic Prevention of Disasters on Waterfront from The Block Density

-Based on the HANSHIN-AWAZI Earthquake Disaster

太刀川源七郎** 横内憲久*** 桜井慎一****

by Genshichirou TACHIKAWA, Norihisa YOKOUCHI and Shin-ichi SAKURAI

*The block size set up by Economic efficiency. and dangerous crowd area was formed in urban.
On Non-usually phenomenon urban facilities raid citizen by Disaster, we have a hypothesis that
redundant spaces bring safely universal.*

*Waterfront include vast block, changed in urban since industry space admitted fine inhabit area.
We researched that relation of a block density (as average size) and Fall down buildings, burned
up in a fire area, mortality rate, area of openspaces for obvious safely and space convenience of
Waterfront. We set up the HANSHIN-AWAZI Earthquake Disaster and Kobe city for a subject.*

*Keywords: HANSHIN-AWAZI earthquake disaster, Waterfront, Block Density, Disaster
Dangerous Level, Openspace*

1. 研究目的

阪神・淡路大震災では、都市を構成する構造物の大部分に被害が発生し、わが国の都市の安全神話を崩壊させた。これは、地震をはじめとする自然災害は、時として人知を越えて来襲するため、技術力だけでは被害の発生を完全に無くすことはできないことを意味している。さらに、阪神・淡路大震災はさまざまな施設が高密度に集積した都市空間では、平常時に機能しているシステムの一部が被災すると、連鎖的に新たな被害が派生し、やがてシステム全体(都市)が危険な空間となる都市災害の教訓をもたらした。¹⁾

これらを踏まえ、今後の都市防災では個々の施設

*キーワード: 阪神・淡路大震災・ウォーターフロント・
街区密集度・災害危険度・オープンスペース

** 工修 (株) 八州 都市整備部

*** 正員 工博 日本大学理工学部海洋建築工学科 教授

**** 正員 工博 日本大学理工学部海洋建築工学科 専任講師
(〒274 千葉県船橋市習志野台7-24-1)

の耐震性向上とともに、予期せぬ事態が発生してもそれを柔らかく受け止めることのできるリダンダンシー(ゆとり・冗長性)に富んだ都市空間の形成が望まれる。都市の中で、空間の広大さがもたらすリダンダンシーに富んだ場所の一つはウォーターフロントである。ウォーターフロントは近年、都市のアメニティ空間としての価値が強調されてきたが、内陸に比べ津波、高潮といった自然災害に加え液状化現象などの被害を受けやすい地理的条件にあることから、市民が漠然と不安を感じる²⁾地域と認識されてきた。しかし、阪神・淡路大震災を契機として、防災拠点や消火用水供給の場として位置づけられる³⁾など防災的な役割も期待されるようになってきた。

そこで、本研究では被災地に臨海部、人工島といったウォーターフロントも含まれる阪神・淡路大震災をケーススタディとして、都市内の空間的リダンダンシーを街区密集度を指標として求め、空間的リダンダンシーがもたらすウォーターフロントの安全性や、オープンスペースの発生による災害後の救援復旧活動のしやすさといった防災性を明確にし、さらに、埋め立て年代ごとにウォーターフロントの空

間特性、災害後の空間利用実態などを把握し、安全な都市の形成におけるウォーターフロントの役割と、それを踏まえたウォーターフロントの都市防災上の留意点について論及することを目的とする。

2. 研究方法

本研究では、阪神・淡路大震災の被害が集中した兵庫県神戸市の6区(東灘、灘、中央、兵庫、長田、須磨)の市街化区域⁴⁾を対象地とする。そして、細分された地域の比較によって空間特性と防災性の関係を把握するために対象地を500mの標準メッシュで区切り、各メッシュの空間構成、被害実態、災害後の空間利用を調査した(表-1)。また、本研究では国道2号線、および43号線より海側⁷⁾の埋立地の多い地域を『ウォーターフロント』、それよりも陸側を「内陸部」と区分した。さらに、『ウォーターフロント』の中で1980年に埋め立てられたポートアイランド、1992年に埋め立てられた六甲アイランドを「人工島」、それ以外の地域を「臨海部」として二分した。対象地と標準メッシュの分布を図-1に示す。

3. ウォーターフロントの空間特性

(1) 街区密集度の設定

火災の延焼は広幅員道路、大規模なオープンスペースにより遮断される⁸⁾。また、倒壊による死亡は、災害直後の迅速な救出活動によって最小限に抑えられるが、そのためには倒壊した建物が道路を塞ぐ危険の少なさ、地域のわかりやすさをもたらし、火災の発生を抑える空間的なゆとりのある地域が有利である⁹⁾。こうした地域の安全性を高める空間的なゆとりは、例えば現在実施されている市街地再開発事業、総合設計制度などのまちづくりの事業手法で義務づけられる公開空地やセットバックなどにより確保される。こうした空間の確保を義務づける事業

手法は小さな街区の計画地では適用されず、一定規模以上の計画地(街区)において行われるため、一般的には道路で囲まれた街区の規模が大きくなるほど、空地も多くなる傾向にあると考えることができよう。つまり、ある地域内の街区の量(街区密度)を把握することにより、その地域の空間的なゆとりを求めることができる。

そこで、本研究では一定面積の地域内における街

表-1 メッシュデータ

調査項目	
空間構成	・人口(人) ・交差点箇所数(箇所) ・オープンスペース ⁵⁾ 分布(箇所・ha)
被害実態	・倒壊度 ⁶⁾ ・液状化率(%) ・焼失面積(ha) ・死亡者数(人)
空間利用	・避難(箇所) ・仮設住宅用地(箇所) ・廃棄物仮置場用地(箇所)

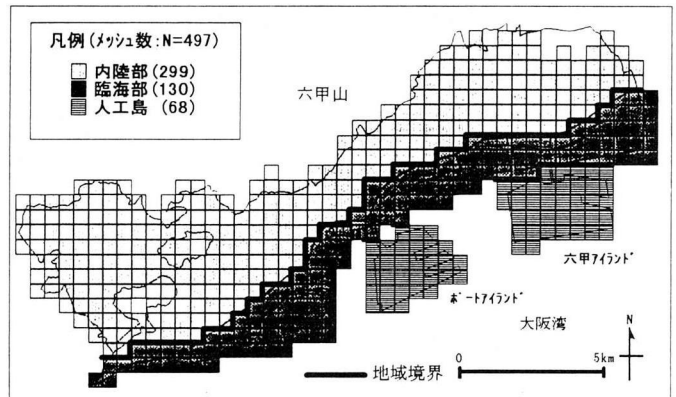


図-1 対象地域と標準メッシュの分布

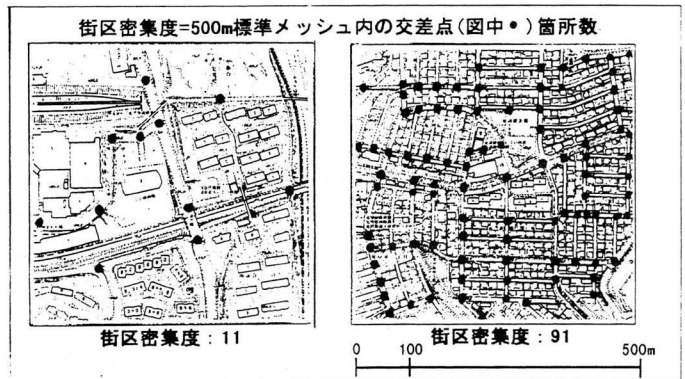


図-2 街区密集度による地域の比較の例

区の量を把握するために、標準メッシュ内の交差点箇所数を測定し、街区密集度とした。図-2は街区密集度による地域の比較の例である。これより、例えば街区密集度11の地域は大規模な街区により地域が構成されており、広幅員道路やゆとりのある隣棟間隔、一体的なオープンスペースが存在することを確認できる。それに対し、街区密集度91の地域では狭小な街区により地域が構成され、整備された公園以外のオープンスペースが少なく、隣棟間隔や道路幅員も狭いことを確認できよう。

(2) 街区密集度および人口分布

表-2は「内陸部」および『ウォーターフロント』（「臨海部」、「人工島」）の各地域の平均街区密集度をメッシュ内に夜間人口の存在する居住地域と、存在しない非居住地域でまとめたものである。これによると、「人工島」では居住地域(7.4)、非居住地域(2.2)ともに顕著に低く、地域内の街区がスーパーブロックにより構成されていることがわかる。また、「臨海部」も非居住地域(3.3)が顕著であるのに加え居住地域(41.9)も「内陸部」の居住地域(59.0)に対し3割ほど低く、ウォーターフロントが相対的に大規模な街区により構成されていることを理解できる。これは、内陸には戦前の密集した街区が残存するのにに対し、ウォーターフロントでは埋立てによって、より計画的に形成され、港湾、物流施設など比較的大規模な街区の用地を必要とする土地利用が多いためであろう。

また、図-3は街区密集度の分布実態である。これによると、「人工島」では街区密集度1~24のメッシュが一律に分布しており、地域内の街区規模が均質である。それに対し「臨海部」では、街区密集度の分布に変化がみられ、「内陸部」に近く埋め立て年代の早いメッシュでは、比較的街区密集度の高い地域が分布している。また、最も街区が密集した街区密集度

100以上の地域は「臨海部」と「内陸部」の境界付近においても分布しているが、「内陸部」の既存市街地により多く分布していることが確認できる。そして、対象地の街区密集度分布と人口分布(図-4)を比較すると、人口4000人以上のメッシュが「人工島」では街区密集度25以下の地域に分布しているのに対し、「内陸部」では街区密集度100以上の地域に多く分布しており、狭小な街区の密集市街地に多くの人口が居住していることを確認できる。

4. ウォーターフロントの安全性

阪神・淡路大震災の死亡者の死因(図-5)では建

表-2 平均「街区密集度」

	内陸部	ウォーターフロント		対象地平均
		臨海部	人工島	
居住地域	59.0	41.9	7.4	52.4
非居住地域	11.9	3.3	2.2	5.8
平均	50.5	23.2	3.7	36.9

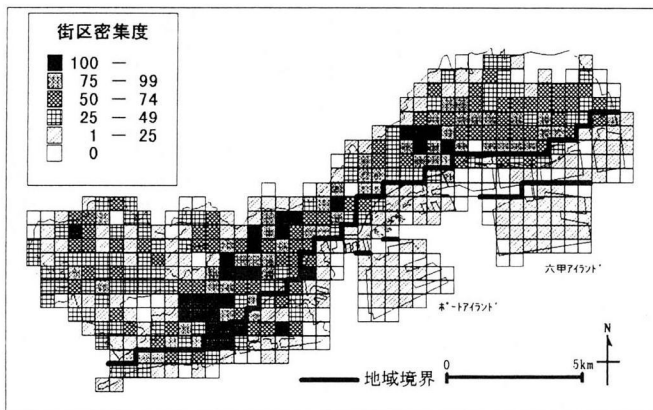


図-3 街区密集度の分布

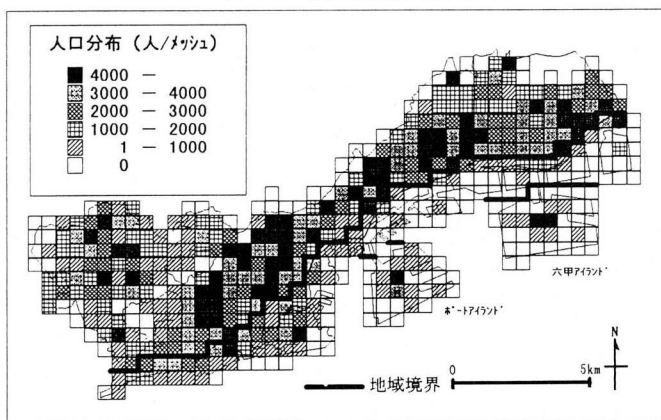


図-4 人口分布

物の倒壊が原因である「圧死」(73.0%)が最も多く、次いで火災が原因である「焼骨」(7.6%)、「焼死」(4.6%)であった。そこで、本研究では各地域の死亡(死亡率)と、死亡の主原因となった倒壊、火災の災害実態を把握し、街区密集度からそれらの被害が発生する危険性を検証することによってウォーターフロントの安全性を明らかにする。

(1) 各地域の被害実態

表-3は「内陸部」および『ウォーターフロント』(「臨海部」、「人工島」)の各地域の1メッシュあたりの被害の平均をまとめたものである。居住地域の被害をみると、「人工島」は倒壊度(0.0)、焼失面積(0.0ha)、死亡率(0.00%)が3地域の中で最も低く、これらの被害が殆ど発生しなかった。「臨海部」は倒壊度(1.5)が「内陸部」(1.3)を上回ったが、焼失面積(0.1ha)および死亡率(0.47%)は、「内陸部」(焼失面積0.3ha、死亡率0.67%)を下回っている。この結果より、1980年以降に形成された「人工島」は地域内の建物の被害が少ないため死亡率も低いことが理解でき、人的被害に対して安全性が高いことがわかる。また、「臨海部」は「内陸部」よりも倒壊がやや多く発生したが、大規模な街区によりもたらされる空間のゆとりが都市災害の発展を抑制したため、死亡率が低かったものと推察することができる。そこで、これより街区密集度と被害発生危険性を各被害ごとに比較し、検証する。

(2) 街区の規模と倒壊の危険性

図-6は1メッシュ内の建物の全壊率である倒壊度の分布実態である。これより、倒壊は震災の帯と呼ばれる「内陸部」と「臨海部」の境界に沿って多く発生したことが確認できる。震災の帯の形成については活断層の影響、地盤特性などがあるものの、震災

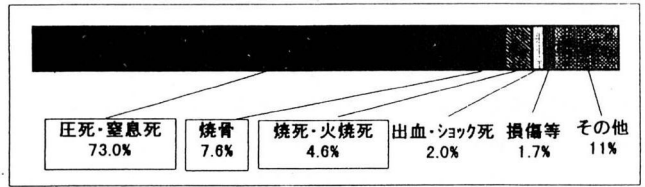


図-5 死亡者の死因
(兵庫県警察本部、神戸市民生局 平成7年8月31日)

表-3 1メッシュあたりの被害平均

地域	メッシュ数			倒壊度		焼失面積 (ha)		死亡率 (%)
	居住地域	非居住地域	合計	居住地域	非居住地域	居住地域	非居住地域	
内陸部	245	54	299	1.3	0.3	0.3	0.0	0.67
ウォーターフロント	臨海部	67	63	1.5	0.8	0.1	0.0	0.47
	人工島	20	48	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
対象地	332	165	497	1.3	0.4	0.2	0.0	0.64

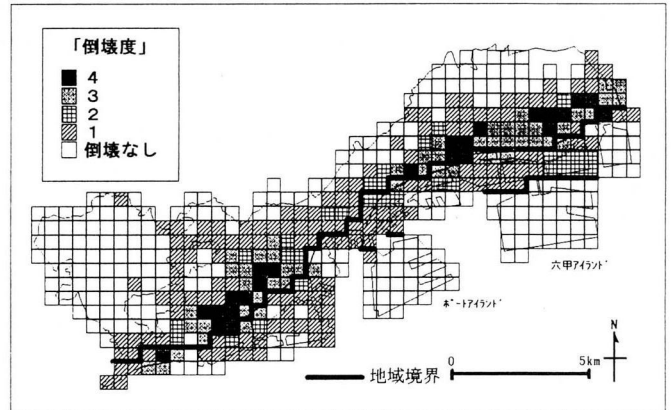


図-6 「倒壊度」の分布

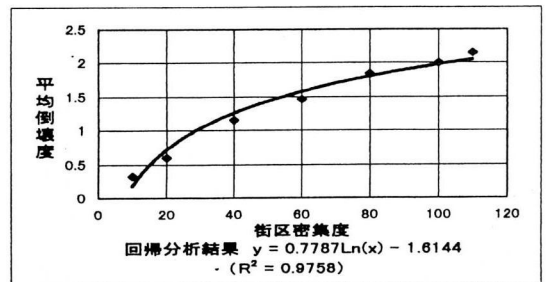


図-7 街区密集度と平均倒壊度

の帯上においても対象地の中心市街地であり堅牢建物の多い中央区周辺では倒壊度は低い。これより、倒壊が多く発生する地域は木造など比較的地震に弱い建物が多く集まっていたことがわかる。また、図-7は街区密集度ごとに倒壊度の平均を求めたも

のである。これより、街区密集度が増加し、地域内に狭小な街区が多くなると倒壊の危険性が高まっていることがわかる。これは、狭小な街区の地域に比較的古い建物が多く立地するためと考察できる。ここで、居住地域の街区密集度41.9の「臨海部」(表-2)が、同街区密集度59.0の「内陸部」よりも倒壊が上回ったのは、軟弱地盤における揺れの増幅¹⁰⁾や、液化化現象による倒壊が発生したためであろう。しかし、軟弱地盤が原因で発生した倒壊は被害が時間的に緩やかに進行するため、人的被害に与える影響は軽微である¹¹⁾。

(3) 街区の規模と火災の危険性

図-8は火災の被害である1メッシュ内の焼失面積の分布実態である。これより、火災の発生は建物倒壊における震災の帯と概ね一致しており、建物の倒壊が火災の発生、延焼の危険性を高めている。ここで、図-9は街区密集度ごとにみた1メッシュ内の焼失面積の平均である。これによると、街区密集度の増加に伴い平均焼失面積も増加している。これは、街区の狭小化により隣棟間隔が狭まり、延焼が容易となったのに加え倒壊建物による道路の寸断、消防車の進入不可能な4m以下の道路の存在などによりの消火が困難となり、火災の危険性が高まったものといえる。これより、街区密集度が低く、水源も近いウォーターフロントでは延焼の危険性が内陸に対して少なく人的被害の低下に寄与していることがわかる。

(4) 街区の規模と人的被害の危険性

図-10は1メッシュ内の人口を死者数で除し人的被害の危険性を求めた死亡率の分布実態である。これより、死亡率1%以上のメッシュは倒壊度3および4以上の分布(図-6)やメッシュ内の焼失面積が2haを越えるメッシュの分布(図-8)に加え、街区密集度100以上の分布(図-3)とも一貫性を確認することができる。ここで、図-11は

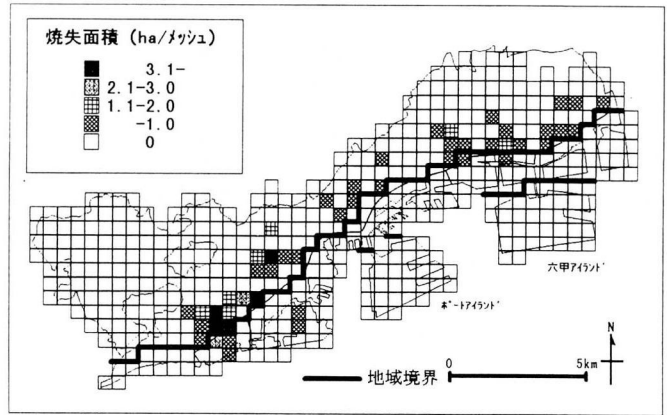


図-8 焼失面積の分布

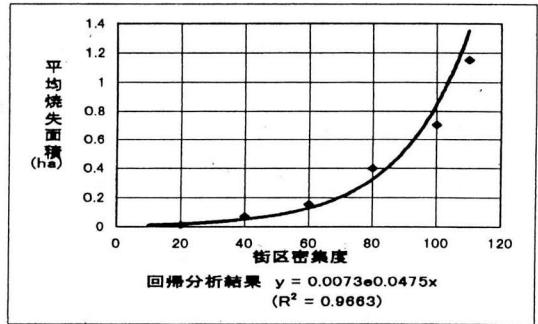


図-9 街区密集度と平均焼失面積

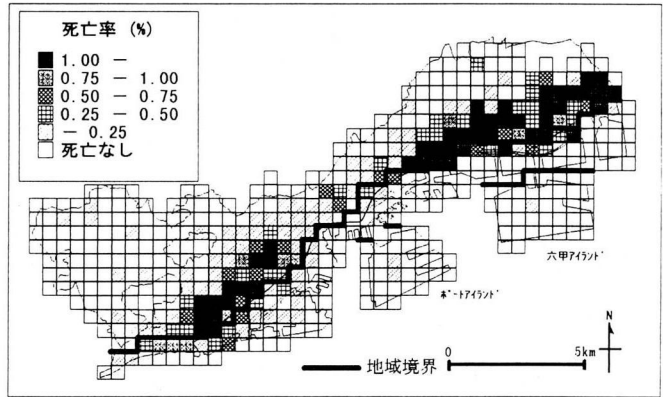


図-10 死亡率の分布

街区密集度ごとにみた1メッシュ内の死亡率の平均である。これによると、街区密集度80までは街区密集度の増加に伴い死亡率の増加を確認でき、狭小な街区の地域では人的被害に対する危険性が高い。

また、表-4は倒壊の被害実態を棟数で示したものである¹²⁾。これより、「全壊または大破」が21.9%

で、また、一時的に人口の19%が建物に閉じこめられた¹⁹⁾が、それに対して対象地全体の死亡率は0.64% (表-3)と低い。このことは、災害直後の迅速な救出活動により多くの死亡の発生が免れていたことを示すものと理解できる。これより、街区密集度が低く空間的にゆとりのある地域などでは倒壊が発生しても死亡の原因となる火災の危険性の低下に加え、セットバックにより倒壊した建物による道路の寸断も少なく円滑な救出、避難活動が実現したことにより倒壊に伴う死亡を抑えることができたものと考察することができる。

これまでの結果より、「臨海部」は「内陸部」に比べ倒壊の危険性はやや上回るものの、火災の危険性が低く、避難、救出活動を円滑に行えたために人的被害に対する安全性が高い。

(5) 街区の規模とオープンスペースの確保

被害の軽減に寄与した都市内の空間的リダンダンシーの中で、特に公園、学校施設、開発予定地などのオープンスペースは災害後の一時避難、仮設住宅用地、廃棄物仮置き場など空間利用の場として重要性が認識された。

表-5は、各地域のオープンスペースの箇所数および1箇所あたりの平均面積である。これによると、「人工島」では平均面積が3.8haと大規模なオープンスペースが多く、「臨海部」は、平均面積が1.2haと「内陸部」(1.1ha)よりやや大きいのに加え1箇所に対する人口が835.4人と少なく、地域人口に対してオープンスペースの分布にゆとりがあり、災害時のオープンスペース確保が容易である。また、図-12は街区密集度ごとに存在したオープンスペースの平均面積の分布である。これによると、街区密集度が低い地域ほど大規模なオープンスペースが存在していることがわかる。つまり、街区密集度の低いウォーターフロントは被害の軽減、空間利用においてより有効な大規模なオープンスペースの確保に有利な地域であることが理解できる。

5. 埋立年代からみたウォーターフロントの空間特性

これまで、ウォーターフロントの被害は相対的に少なく防災的有効性は認められたが、ウォーターフ

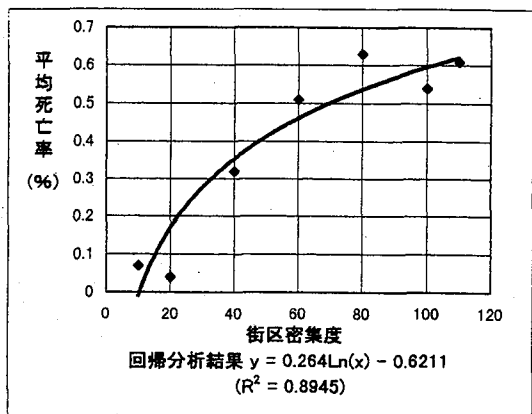


図-11 街区密集度と平均死亡率

表-4 倒壊の被害実態【棟数(%)】

被害	棟数(%)
全壊または大破	33,087(21.9)
中程度の破壊	25,879(17.1)
軽微	39,895(26.4)
火災による損傷	4,741(3.1)
外観上の被害なし	47,757(31.6)
合計	151,359(100)

表-5 オープンスペースの分布実態

地域	箇所数	オープンスペース1箇所に対する人口(人)	平均面積(ha)	
内陸部	665	998.0	1.1	
ウォーターフロント	臨海部	128	835.4	1.2
	人工島	30	984.1	3.8
対象地	823	972.2	1.2	

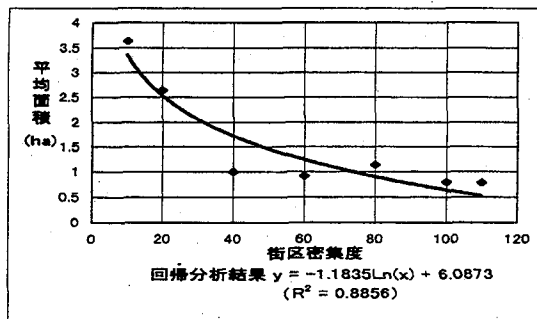


図-12 街区密集度とオープンスペースの平均面積

ロントは埋立により創出された空間が多く、埋立当時の社会背景、土地利用の意図などが異なるため、埋立年代により空間特性に相違がある。そこで、これより対象地におけるウォーターフロントの埋立年代ごと(図-13)に空間特性とオープンスペースの分布実態(表-6)、および、被害実態とオープンスペ

求め、ウォーターフロントが災害時に担うことのできる役割や課題を明らかにする。なお、埋立ては社会要請に応じて行われるため国内での地域格差は少なく、埋立年代による空間特性は対象地以外の埋立地においても同様の特性が類推される。

(1) 1930年以前の埋立地

人口密度(1447.5人/メッシュ)、街区密集度(40.5)が臨海部の中では最も高く、密集した地域である。また、地域の被害特性、オープンスペースの分布なども「内陸部」と類似した特性となっている。そして、オープンスペースの利用実態では、廃棄物仮置き場としての利用が多く、オープンスペースの利用率をみると学校(94.4%)、公園(33.3%)ともに高い。このように、この地域は「内陸部」と連続した部分が多いため「内陸部」と類似した空間特性を有しているが、海と陸からのアクセスが用意であり、オープンスペースの利用に有利な地域であることがわかる。

密集度(6.6)が、臨海部の中で最も低い地域である。また、この地域は人口が少ないため学校が整備されておらず、コンテナ化される以前の倉庫・上屋が多く立ち並ぶ工業特化地域を形成している。そのため街区密集度が低く、臨海部の中で平均面積2.98haと最も広い「公園」が確保できたものと考察できる。しかし、「公園」の利用率は25.0%と低い。これは、この地域の液状化率が43.4%と臨海部の中で最も高いためと推察される。以上より、この地域は大規模な公園が確保でき、地域の人口が少なく、「内陸部」にも近接しているため「内陸部」の高密化を補うことが

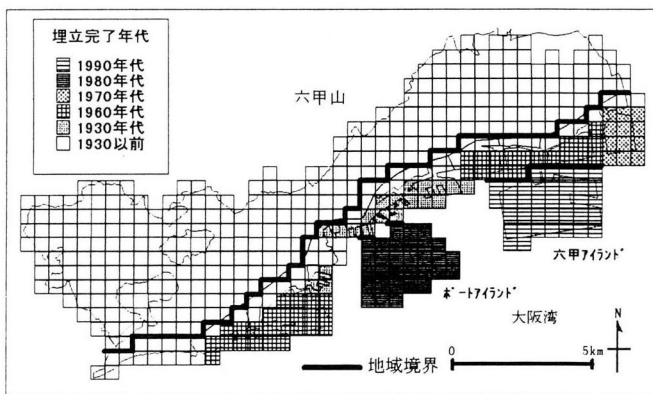


図-13 埋立完了年代の分布

(2) 1930年代の埋立地

人口密度(21.0人/メッシュ)、および街区

表-6 空間特性とオープンスペースの分布実態

	空間特性				学校施設分布			公園施設分布			その他のオープンスペース分布		
	メッシュ数	人口【人】	人口密度【人/メッシュ】	平均街区密集度	施設数	1箇所あたり人口【人】	平均面積【ha】	施設数	1箇所あたり人口【人】	平均面積【ha】	施設数	1箇所あたり人口【人】	平均面積【ha】
内陸部	299	666,947	2230.6	50.5	157	4,248	2.4	419	1592	0.7	89	7494	0.7
臨海部	130	102,620	789.4	23.2	23	4,462	1.4	77	1333	1.2	28	3665	1.0
人工島	68	29,522	434.1	3.7	8	3,690	2.6	12	2460	2.7	10	2952	6.0
1930年以前(臨海部)	56	81,062	1447.5	40.5	18	4,503	1.2	60	1351	1.1	16	5066	1.1
1930年代(臨海部)	20	419	21.0	6.6	0	-	-	4	105	3.0	0	-	-
1960年代(臨海部)	43	24,163	561.9	15.7	5	4,833	1.8	16	1510	1.3	10	2416	0.4
1970年代(臨海部)	12	1,231	102.6	5.6	1	1,231	3.3	0	-	-	2	616	3.1
1980年代(人工島)	31	17,535	565.6	3.7	4	4,384	1.9	6	2923	4.0	4	4384	5.3
1990年代(人工島)	37	11,987	324.0	3.7	4	2,997	3.4	6	1998	1.5	6	1998	6.5

表-7 被害実態とオープンスペースの利用実態 (その他=その他のオープンスペース)

	被害実態(1メッシュ中)			避難用地(箇所%)			仮設住宅用地(箇所%)			廃棄物仮置き場(箇所%)			利用率(%)				
	倒壊度	焼失面積【ha】	液状化率【%】	学校	公園	その他	合計	学校	公園	その他	合計	学校	公園	学校	公園		
内陸部	1.3	0.2	0.0	22(64.2)	24(8.6)	51(26.8)	197(100)	0(0.0)	60(60.6)	38(41.8)	98(100)	-	-	0	78.2	18.5	
臨海部	1.5	0.1	21.3	22(62.9)	2(5.7)	11(31.4)	35(100)	0(0.0)	21(70.0)	9(31.0)	30(100)	0(0.0)	2(20.0)	8(80.0)	0(100)	91.7	2.0
人工島	0.0	0.0	43.5	-	-	-	0(100)	1(9.1)	0(0.0)	10(90.0)	11(100)	-	-	0	12.5	0.0	
1930年以前(臨海部)	1.6	0.2	6.6	17(73.9)	2(4.2)	5(21.7)	24(100)	0(0.0)	19(73.1)	7(28.0)	28(100)	0(0.0)	0(0.0)	4(100.0)	4(100)	94.4	33.3
1930年代(臨海部)	0.7	0.0	43.4	-	-	-	0	-	-	-	0(0.0)	1(100.0)	0(0.0)	1(100)	-	25.0	
1960年代(臨海部)	1.0	0.1	25.3	5(45.5)	0(0.0)	6(54.5)	11(100)	0(0.0)	2(66.7)	1(33.3)	3(100)	0(0.0)	1(25.0)	3(75.0)	4(100)	100.0	12.5
1970年代(臨海部)	0.0	0.0	42.9	-	-	-	0(0.0)	0(0.0)	1(100.0)	0	1(100)	0(0.0)	0(0.0)	1(100.0)	0	-	
1980年代(人工島)	0.3	0.0	48.4	-	-	-	0	1(20.0)	0(0.0)	4(80.0)	5(100)	-	-	0	25.0	0.0	
1990年代(人工島)	0.0	0.0	37.0	-	-	-	0(0.0)	0(0.0)	6(100.0)	0	6(100)	-	-	0	0.0	0.0	

(3) 1960年代の埋立地

臨海部内では人口密度(561.9人/メッシュ)が高く、街区密集度も15.7と、やや密集している。また、その他のオープンスペースの平均面積が最も小規模(0.4ha)であり、1箇所あたりの人口も学校(4,833人)、公園(1,510人)が臨海部の平均値を上回り、人口に対してオープンスペースがやや不足していた。これは、この地域に高度経済成長期に「内陸部」の人口集中を補うべく居住地が整備されたが、経済性を重視したため空間的なゆとりが犠牲になったものと考察できる。しかし、この地域には小規模でありながらその他のオープンスペースが比較的多く存在し、他の地域では避難所として学校が最も多く利用されたのに対し、この地域ではその他のオープンスペースが54.5%と学校よりも多く利用された。また、この年代からは水際線を占める港湾施設を活かすため以前の地域と水域を挟んで埋立てられる場合が多い。そのため、災害時には孤立化する可能性もあるため、他の地域に依存せずに自立性を高める必要がある。

(4) 1970年代の埋立地

人口密度(102.6人/メッシュ)、および街区密集度(5.6)が1960年代から減少している。また、公園が存在しないものの学校、その他のオープンスペースの平均面積はともに3.0ha以上と臨海部の中で最も広い。そして、仮設住宅用地、廃棄物仮置場用地としてその他のオープンスペースが複合的に利用された。これは、この年代より居住環境の悪化が考慮され、居住地域と隔離したコンビナートが形成されてきたためと考察できる。これより、内陸部との距離があり、人口密度が比較的低いため、居住地域と切り離すことが望ましい用途に適した地域であるといえる。

(5) 1980年代・1990年代の埋立地

街区密集度が共に3.7と顕著に低い。また、利用の自由度が高いその他のオープンスペースの平均面積が5.0ha以上あり、学校や公園を地域内居住者が利用しても、他地域で発生した空間需要を補う役割に優れている。そして、オープンスペースの利用実態では公園の利用率が低い(0.0%)ものの、その他のオープンスペースは仮設住宅用地として多く利用された。以上より1980年代以降の埋立地では液状化現

象以外の被害が顕著に少なく、大規模なオープンスペースが多いため、液状化が鎮静化した後で、一体的な空間が望まれる空間需要を担うとができる。

本研究により、ウォーターフロントは大規模な街区で構成されるためリダンダンシーが高く、延焼防止に有利であり、災害時の救援活動を円滑に行うことができるため安全性も高い。また、災害後の空間需要に応える大規模なオープンスペースを確保できることが明らかとなった。特に、ウォーターフロントに現存する大規模な街区構成は内陸では得難いものであり、今後ウォーターフロント開発やまちづくりを促進する際には安易に小(細)街区化することは避けなければならない。また、これらの特性からウォーターフロントは都市全体の防災性向上に寄与することができるといえよう。

なお、本研究により街区密集度の測定から相対的に地域の被害、オープンスペース特性について把握できることが明らかとなった。これは、現在の複雑な防災性評価手法を補うものでもであると認識する。

<参考文献・補注>

- 1):村上處直,「都市防災計画論」,同文書院,p2,85.6
- 2):塩崎賢明ほか,「阪神大地震による海上都市の居住環境変化に関する研究」,(社)日本建築学会学術講演梗概集,p.165,96.9
- 3):国土庁,「防災白書」,p.67,96.7
- 4):市街化区域内であっても山間部の居住地域を含まないメッシュは除外した。
- 5):対象地内の学校施設、都市公園、緑地の全数および開発予定地、駐車場、公有地など災害後に利用された空地。資料は神戸市民生局資料(1995.7)、およびヒアリング
- 6):「倒壊度」は建設省建築研究所,「兵庫県南部地震建物被災状況図」,96年.3月より、全壊率50~100%の域を4、25~50%までの地域を3、12.5~25%までの地域を2、0~12.5%までの地域を1とした。
- 7):須磨区若宮町より西の地域は水際線より500mまでの地域を「臨海部」とした。
- 8):東京消防庁,「地震時における市街地大火の延焼性状の解明と対策」,p.129,80,3
- 9):(社)日本都市計画学会,「阪神・淡路大震災都市の再生 報告・提言・資料」,p.86,95年.6月
- 10):日本建築学会,「地震に強い家づくり町づくり」,p.17,96.9
- 11):東京都防災会議,「東京における地震被害の想定に関する研究」,p.208,91.9
- 12):建設省建築研究所,「平成7年兵庫県南部地震被害調査最終報告書」,PP.9~10,96.3
- 13):東京大学社会情報研究所「災害と情報」研究会,「1995年阪神・淡路大震災調査報告書1」,96