

地震災害対応面から見た 地域医療ポテンシャルの向上に関する調査研究

A Study on the Evaluation of Regional Medical Potential for Earthquake Disaster

平山 恵子¹, 浦川 豪², 佐土原 聡³, 村上 處直⁴

Keiko HIRAYAMA¹ and Go URAKAWA² and Satoru SADOHARA³ and Suminao MURAKAMI⁴

¹ 東京都板橋区役所・工修

the Itabashi Ward Office in Tokyo, Mr. Eng.

² 横浜国立大学共同研究推進センター共同研究員・工博

Researcher, Yokohama Nat. Univ. Dr. Eng.

³ 横浜国立大学大学院工学研究科教授・工博

Prof. Graduate School of Engineering, Yokohama Nat. Univ. Dr. Eng.

⁴ 横浜国立大学大学院工学研究科非常勤講師・工博

Lecturer, Graduate School of Engineering, Yokohama Nat. Univ. Dr. Eng.

This study makes a proposal of measures for regional medical treatments speedy and efficient after an earthquake disaster. Regional medical potential in this study is defined; possibility that we go according to disaster prevention plan for medical treatment normality; regional medical ability that wounded persons can have treated properly. First of all, evaluation items are decided to judge regional medical potential, next hospital's characteristics in Thurumi-ku area are understood by the evaluation item. This study is made a proposal that we a few base hospitals for earthquake disaster are selected and that regional medical potential in Thurumi-ku area is improved, in conclusion

Key Words : Regional Medical Potential, Earthquake Disaster, Hospital's and Regional Character,

1. はじめに

1995年の阪神淡路大震災では死者は6400人余り、負傷者40000人余り¹⁾が発生し、この地震は地域に大きな被害を及ぼした。この地震の大きな特徴の一つは、人的被害が大きかった事であり、その多くは老朽木造家屋の倒壊が原因であった。(震災による直接的な死者数だけでも5504人にのぼり、その約9割は建物倒壊によりもたらされたものと考えられている。¹¹⁾)

そして他の調査研究²⁾では、負傷者の多くは救急隊の助けを得る事が出来ず、自分であるいは知合い等の助けを得て医療施設へ向かったことが報告されており、更に地震災害時の混乱した中で、負傷者の最初に考える治療場所が近くの病院である事も調査されている。

そこで本研究では、災害医療の中心が近隣病院であると想定し、病院施設が災害時において、地域で十分な機能を果たす為の調査と提案を行う。

また横浜市の防災計画では、災害拠点病院を指定し、これを補完するための応急対策を中心とする計画を策定している。しかしこれには病院施設に対する対策が無く、不十分であること

から、近隣病院施設の調査が必要であると考えられる。

これに加え、地震による人的被害の程度や、病院の立地、規模、診療科目などは、地域により異なるため、これに伴い地域での応急医療のあり方も様々に展開されなければならない。しかし従来の研究の中には、病院の災害時の機能性の予測を行っているもの³⁾はあるが、阪神淡路大震災以降の実状をふまえた地域の特徴と関連させている研究はない。従って災害医療が迅速かつ効率的に遂行されるために、地震災害時の病院、または地域の特性を予測し、これらを総合的に評価する事が必要である。

本研究では、この総合的な評価を地域医療ポテンシャル⁴⁾として定義した。研究の中では地域医療ポテンシャルを評価した上で、地震災害時の鶴見区における医療活動が、機能する事のできる為の対策を、具体的に検討している。

2. 研究の概要と方法

研究のフローを図1に示す。地震災害時には、病院自体が

被災し普段どおりの機能を維持できない事が予想される。そこで本研究では、患者の受け入れ能力を①病院の規模とし、地震災害時での、患者の受け入れ能力の維持力を②病院の災害対応力とした。また地震時には特定の病院に患者が殺到する事も予想される為、患者の集まり易さを③病院へのアクセスとして、アンケート等によりこれらを調査した。

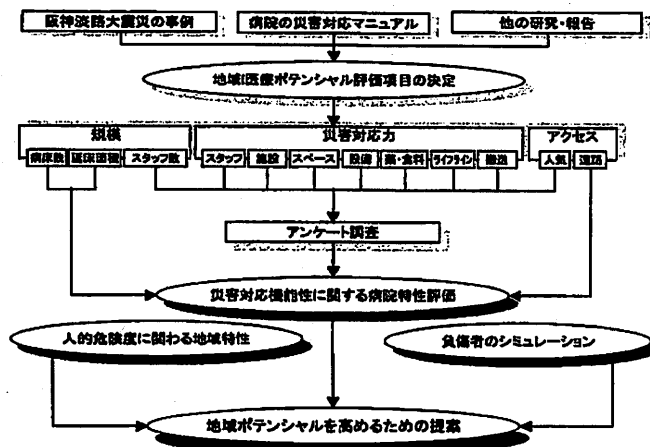


図1 研究のフロー

表1 地域医療ポテンシャルの評価項目

規模	
病床数	
延床面積	
スタッフ人数	
災害対応力	
スタッフ	参集
	通勤勤務体制
	非常時の計画
スタッフ	救急治療
	外科系医師
	救急告示
施設	協力スタッフ
	協力病院
施設	ボランティア
	経年数
スペース	入院スペース
	病床数
	空床数
スペース	入院患者数
	通院患者数
	オープンスペース
その他スペース	非常時の計画
	延床面積
設備機器	耐震対策
	代替手段・設備
薬・食料	医薬品
	備蓄・調達
食料	食料
	備蓄・調達
電気	2方向受電
	非常用電源
水	非常時の計画
	給水設備
ライフライン	代替手段・設備
	温熱源
ガス・熱源	空調
	代替手段・設備
通信	電話対策
	通信設備
非常時の計画	道路
	前面道路幅員
搬送	道路
	狹隘道路率
搬送手段	搬送手段
	搬送手段
アクセス	
道路	前面道路幅員
	狹隘道路率
知名度	外来患者
	外来患者

次にアンケート等の結果を基に、個々の病院の特性を分析し、タイプ分けを行うことにより、病院の被災時の状況と果たすべき役割を予測した。更に鶴見区エリアの人的危険度に関わる地域特性等と合わせて地域医療ポテンシャルの評価を行う。

また最後に今後鶴見区エリアの地域医療ポテンシャルを高

めるための検討を行う。

個々の病院に対して①規模 ②災害対応力 ③アクセスを評価する為の項目を表1に示す。(表1は大まかな項目であり、実際にはより詳細な項目により評価している。) 評価項目の決定においては、阪神・淡路大震災の事例⁹⁾や病院の災害対応マニュアル¹⁰⁾、又他の調査研究⁹⁾より、評価に関して重要であると考えられる項目を中心に、広い分野から項目を選出した。

3. アンケート調査結果

(1) アンケートの概要

本研究の対象医療施設は、地震災害直後に重要な機能を果たすべき医療施設とし、小規模を含む外科系診療科目を持つ病院とした。また対象エリアは、行政の指定する災害拠点病院が近くになく、地質・木造建物棟数から人的危険度が高いと予想される横浜市の鶴見区エリア¹¹⁾とした。

以上から表1を基に鶴見区エリアの病院へ災害時の備えについてのアンケート調査(1999年11月)を行った。アンケート協力病院は19施設中16(84%)であった。

(2) 病院規模

図2¹²⁾は区別の病院数(外科系以外の病院含む)であるが、これより鶴見区は病院数が多い事が分かる。また図3¹³⁾は規模別の病院数を横浜市と調査病院で示したものであるが、これより調査病院の病床数では小・中規模病院が多いことが分かる。

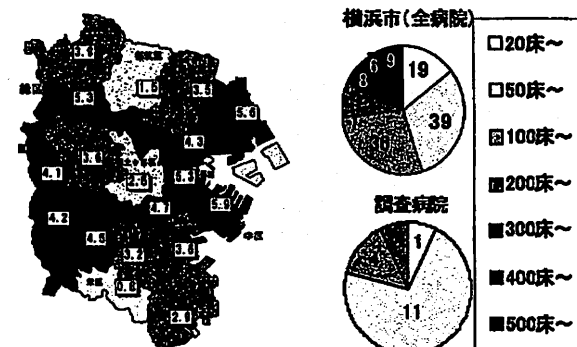


図2 病院数(人口10万人対)9)

図3 規模別病院数9)

表2 調査病院の概要¹⁴⁾とアンケート結果による

病院番号	診療科目	設置年	延床面積	病床数	立地
A	218 内・呼・消・外・整・心・泌・放・ア・皮	1991	10014.0	23	港北区
B	204 内・呼・消・外・整・心・泌・放・ア・皮	1996	4434.0	26	鶴見区
C	182 内・呼・消・外・整・心・泌・放・ア・皮	1984	6249.0	50	神奈川区
D	167 内・呼・消・外・整・心・泌・放・ア・皮	1959	4852.0	9	鶴見区
E	150 内・呼・消・外・整・心・泌・放・ア・皮	1980	4735.0	22	鶴見区
F	139 内・呼・消・外・整・心・泌・放・ア・皮	1981	5901.0	24	港北区
G	97 内・呼・消・外・整・心・泌・放・ア・皮	1989	4788.7	20	鶴見区
H	96 内・呼・消・外・整・心・泌・放・ア・皮	1984	3007.0	11	鶴見区
I	95 内・呼・消・外・整・心・泌・放・ア・皮	1985	2477.3	9	鶴見区
J	78 内・呼・消・外・整・心・泌・放・ア・皮	1984	1916.0	7	鶴見区
K	76 内・呼・消・外・整・心・泌・放・ア・皮	1995	2475.0	7	鶴見区
L	69 内・呼・消・外・整・心・泌・放・ア・皮	1987	1990.0	9	神奈川区
M	61 内・呼・消・外・整・心・泌・放・ア・皮	1984	1432.1	9	鶴見区
N	60 内・呼・消・外・整・心・泌・放・ア・皮	1980	1263.5	27	鶴見区
O	60 内・呼・消・外・整・心・泌・放・ア・皮	1958	3474.0	22	鶴見区
P	64 内・呼・消・外・整・心・泌・放・ア・皮	1959	907.9	19	鶴見区
Q	61 内・呼・消・外・整・心・泌・放・ア・皮	1985	1578.0	10	鶴見区
R	49 内・呼・消・外・整・心・泌・放・ア・皮	1980	1316.0	8	港北区
S	0 内・呼・消・外・整・心・泌・放・ア・皮	1982	524.3	71	鶴見区

単位(床)

(年)

(㎡)

(人)

更に表2（文献9とアンケートより）に病院の概要を示す。エリアで最も病床数の多いA病院で218床と中規模である。しかしこの鶴見区エリアには災害拠点病院が存在しないため、この地域で発生した負傷者は、これらの中～小規模の病院で治療されることも必要となる。

(3) スタッフ

a) 医師の居住エリア

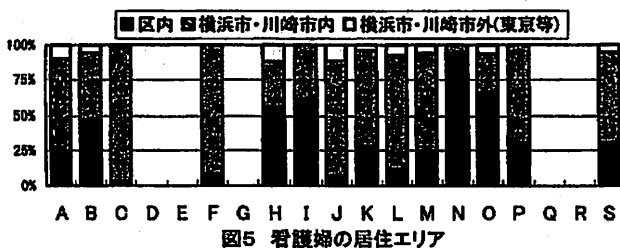
スタッフの早期参集には、地震災害時の病院の機能性に不可欠である。その為に、スタッフが近くに住んでいる事と、又同じ場所で被災しないために居住地が分散している事の両方が必要である。



図4、5の区内とは、病院の立地する区内（表2）からの通勤者である。図4を見ると医師は全体として遠方に住んでいる割合が高い。F、I、M病院などが顕著であり、非常時の早期参集に不利である。早期参集に有利な病院は、つまり近隣から通勤している医師が多く、又各地域に分散して居住しているのは、B、K、P病院である。

b) 看護婦の居住エリア

どの病院も、近い地域から通勤している看護婦が多かった。



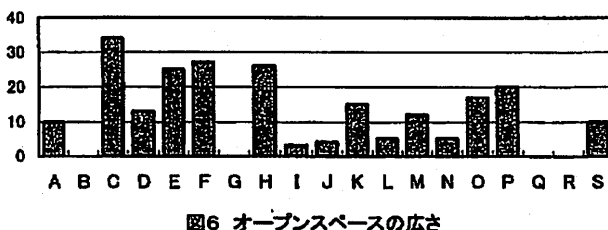
(4) 病院施設

a) 築年数

表2より調査病院の築年数は30～40年の病院が最も多く、19病院中11であった。又新耐震設計法が施行された1981年以降の設計で建築されたのは6病院であった。

(5) スペース

a) オープンスペース



病院の前庭や駐車場等のオープンスペースは、地震時には患者の一時避難や、治療を待つ負傷者の待機場所として活用できる。アンケートではこのオープンスペースを、駐車場に代用するとすれば、何台分の駐車スペースになるかで質問した。

図6にアンケート回答結果を示す。図より駐車台数0台の病院がB病院の1ヶ所（G、Q、R病院はno data）、5台以下の病院が4ヶ所と、回答病院中の3割が、ごく狭いオープンスペースしか所有していなかった。逆に最も大きなスペースを所有していた病院の駐車台数は、C病院の34台であった。

(6) 設備機器

a) 耐震対策

設備機器の耐震対策に関して、機器の固定やフレキシブルジョイントの採用等について質問を行った。（質問項目は文献5）等より一部を採用した。）

表3より質問項目それぞれに対して約5割の病院で、採用しているという回答を得た。又耐震対策の比較的進んでいた病院はH、M病院であった。

表3 設備機器の耐震対策

	放射線科		検査科		薬剤科		病棟	
	機器固定	その他	フレキシブルジョイント	その他	棚固定	その他	ベッド固定	その他
A	1	1		1	0	1	0	0
B	1	0		0	1	1	0	0
C	0	0		0	0	1	0	1
D	0	0		0	0	0	0	0
E	1	0			1	0	1	0
F	0	0		0	0	0	0	0
G								
H	1	1			1	1	1	0
I	1	0		0	0	0	0	1
J	1	0		0	0	0	1	0
K	0	1		1	0	0	1	0
L	1	0		0	0	0	1	0
M	1	1			1	0	1	0
N	0	0			1	0	1	0
O	0	0		0	0	0	1	0
P	1	0		0	1	0	1	0
Q								
R								
S	0	0			0	0		

1=採用している
0=採用していない

no data 外部委託

b) 代替手段

設備機器が使用できなくなった場合に代替設備や手段を用意しているかどうかの質問を行った。

表4 設備機器使用不可時の代替手段

	放射線科		検査科		薬剤科	
	バックアップ	その他	ドライケム	その他	非常用電源	その他
A	1	0	0	0	0	0
B	1	0	0	0	1	0
C	1	0	0	1	1	0
D	1	0	0	0	0	0
E	1	0			1	0
F	1	1	0	0	1	0
G						
H	1	0			0	0
I	0	1	1	0	0	0
J	1	0	0	0	0	0
K	1	0	0	1	0	0
L	1	0	0	0	0	0
M	1	0			0	0
N	1	0			0	0
O	0	0	1	1	0	0
P	0	0	0	0	0	0
Q						
R						
S	0	0			0	0

1=採用している
0=採用していない

no data 外部委託

表4よりポータブル撮影機器は約8割の病院で所有していた。その他の代替手段に関しては、採用している病院は3割程度と、耐震対策に比較して少なかった。この中で多くの代替手段を準備していた病院はE、F病院であった。

病院の規模と設備機器の防災対策の充実度は今回の調査では相関がなく、小規模病院でも対策の比較的充実している病院が存在した。しかし全体的にみると今回の調査の中では、防災対策の充実している病院は少なく、地震時に機器の使用できない病院が、多く発生する事が予測される。(設備機器の項目は、文献5の中の「災害拠点病院における診療機能を確保するための震災に対する日常点検業務チェックリスト」をもとに作成した。このチェックリストの目的の1つは、災害拠点病院の診療機器が、最小限維持されるようにすることである。)

(7) ライフライン設備

a) 電気

表5より回答病院中7割近くが自家発電機を所有していた。だがその防災対策については進んでいない病院が多かった。その他では3ヶ所で2方向受電⁽³⁾を行っており、8ヶ所でポータブル発電機を所有していた。

表2 自家発電機に関する質問と回答(一部)

	防災対策									
	固定強化	固定 ⁽⁴⁾	フレキシブル化	分散配置	空冷式	水冷式	水の備蓄	自動試験	その他	
A	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
B	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
C	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1
D	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
E	0	0	1	0	0	0	0	1	2	0
F	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
G	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
H	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
I	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
J	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0
K	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
L	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
M	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
N	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
O	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
P	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Q	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
R	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
S	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0

1=有り
0=無し

自家発電機無し

回答7月

b) 水

表6 水の防災対策に関する質問と回答(一部)

	防災対策									
	調査	2系統供給 ⁽⁵⁾	備蓄	防火水槽	給水車の備蓄	フレキシブル管	簡易トイレ	浄水器	バケツ・ホース	その他
A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
C	0	0	3	23000	0	0	1	1	0	1
D	0	1	2	0	0	1	1	0	1	0
E	0	0	1	30000	0	1	0	0	1	0
F	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
G	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
I	0	0	有り	0	0	0	0	0	0	1
J	0	1	0	10000	0	0	0	0	0	1
K	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
L	0	1	2	30000	0	0	0	0	0	1
M	0	0	3	0	0	0	0	0	0	1
N	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
O	0	0	3	有り	0	0	0	0	0	1
P	0	0	2	0	1	0	0	0	0	1
Q	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
S	0	0	7	0	0	0	0	0	0	1

1=有り
0=無し

日数

容量(l)

no data

表6より、飲料水の備蓄等は多くの病院で行われていたが、2系統供給⁽⁵⁾や簡易トイレの所有等は、1割程度であった。また簡易浄水器を所有している病院が、今回なかったが、阪神の事例から⁷⁾河川に近い病院が所有する事で、非常時の水対策になる

と考えられる。

(8) アクセス

a) 道路

表7に病院の前面道路幅員と本数、また病院周辺の狭隘道路の割合を示した。前面道路幅員は負傷者の病院へのアクセスと、患者の搬出入のし易さに関係する。前面道路の幅員と本数は小さいほどアクセス、搬出入が困難になると予測できる。又病院周辺半径1km以内のエリア⁽⁵⁾で、全道路延長に対する、幅員6m以下¹⁰⁾の道路延長率を狭隘道路として、その割合を算出した。

表7 病院の前面道路と半径1km以内の狭隘道路率

	前面道路幅員(m)	本数	8m以下の道路延長(m)	
A	8.87	1	63,737	71%
B	8.42	3.44	25,096	38%
C	5.77	5.44	54,201	51%
D	7.26	4.46	28,846	36%
E	4.77	4.53	48,806	57%
F	7.37	5.44	48,525	61%
G	5.08	1	40,839	51%
H	6.91	4.50	43,136	52%
I	7.87	1	41,046	52%
J	6.29	5.83	21,393	30%
K	6.21	1	34,745	46%
L	5.32	1	24,134	42%
M	3.13	3.13	29,368	50%
N	6.89	1	35,952	46%
O	5.93	5.00	41,895	51%
P	3.28	1	41,221	49%
Q	10.88	5.55	40,820	49%
R	12.48	7.02	25,770	36%
S	7.81	8.81	29,167	37%

前面道路の幅員は3~12m、狭隘道路率も、30~70%程度と病院により様々であった。R病院等、周辺道路の幅員が広い病院は、患者の搬出入が容易であり、更に、負傷者の多くがアクセスしやすい病院であると考えられる。

b) 知名度

阪神の事例によると負傷者の病院選択の理由には、近くに立地している事他に、その知名度も関係することが調査されている。

図7より大規模病院は通院患者が多く、知名度の高いことが推測される。またH、K、N、O病院はその規模に比較し通院患者が多く、知名度があると考えられる。

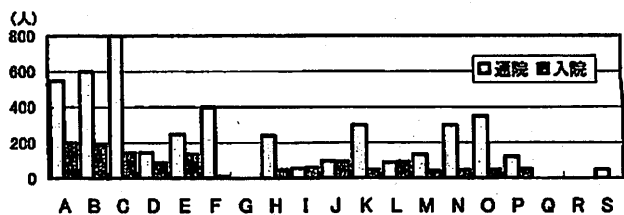


図7 病院の通院・入院患者数

4. 病院特性の分析

(1) 病院特性を知るための主成分分析

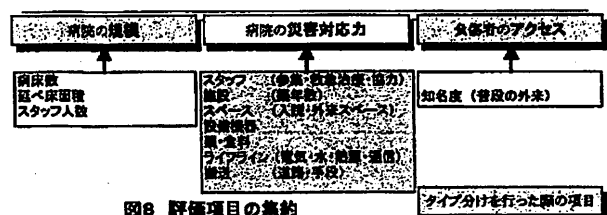


図8 評価項目の集約

病院特性を把握するための項目を表1で示し、またその項目に関する病院の現状を3章で示したが、本章ではその多岐に渡る評価項目を集約する為に、主成分分析⁽⁷⁾を行った。2章で述べたように①病院の規模②病院の災害対応力③病院へのアクセスを図るために、図8の様に評価項目を集約した。

但し、後で地震災害時の病院の役割を明確にする為に、病院の災害対応力はスタッフ・施設・スペース・設備・薬等・ライフラインの6項目の得点により、後に述べる病院のタイプ分けを行った。(図8網掛け部分) また主成分得点は、それが高いほど、合成項目(規模・災害対応力・アクセス)の能力・規模が大きくなる様、設定している。⁽⁶⁾

(2) 病院タイプ

各項目の主成分得点⁽⁶⁾によって病院をタイプ分けしたものが図9である。タイプ分けは基本的に病院の規模、災害対応力(スタッフ・施設・スペース・設備・薬等・ライフライン)、病院へのアクセスの主成分得点により行った。

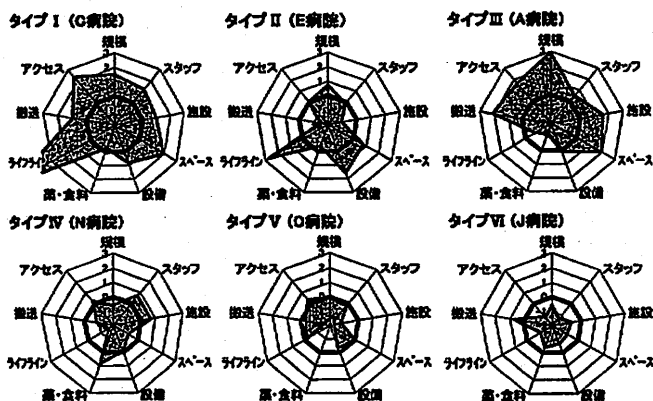


図9 主成分得点による病院のタイプ

次にタイプ分けの手順を図10示す。

手順1 (規模による分類) 手順2 (災害対応力(7項目)とアクセスによる分類)

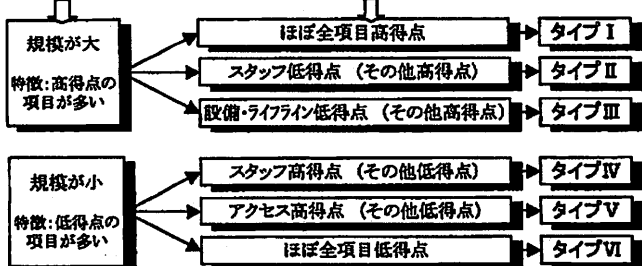


図10 タイプ分けの方法

5. 周辺状況を含めた地域特性の考察

図11, 12に病院の周辺状況を示す。図11はエリアの地質と病院位置を示したが、この図と表8よりエリア東部の軟弱な沖積層地域には病院が多く、しかもこれらはタイプVIであり、被災する病院の多い事が分かった。従ってこの地域は病院数が多いことを活かして、協力体制をつくり早期復旧の対策を立てる必要があると考えられる。表8は病院の立地する地層と築年数を示しているが、これを見るとD, F, J, M, O, P病院は築年数が古く、また立地も悪いことが分かる。

図12に木造建物の棟数を250mメッシュで示した。こ

れより海岸線に沿う地域と、中央に流れる鶴見川沿岸に木造建物が多く、これらの地域は人的危険度が高いと予想される。更に鶴見川東部やエリア南西部は、人的危険度が高いにもかかわらず病院が少ない為、負傷者が特定の病院に集中することが予想される。

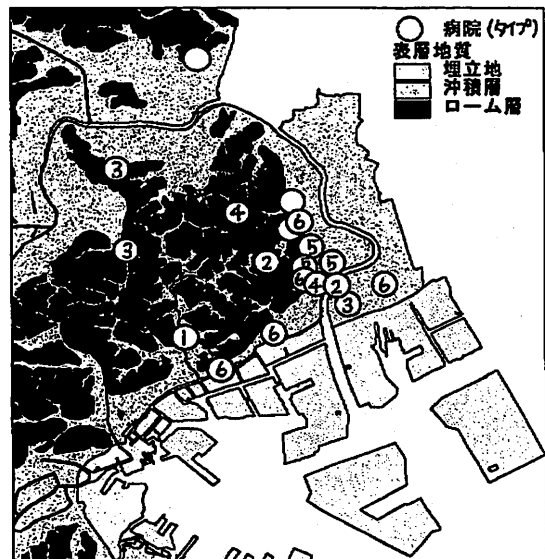


図11 地質

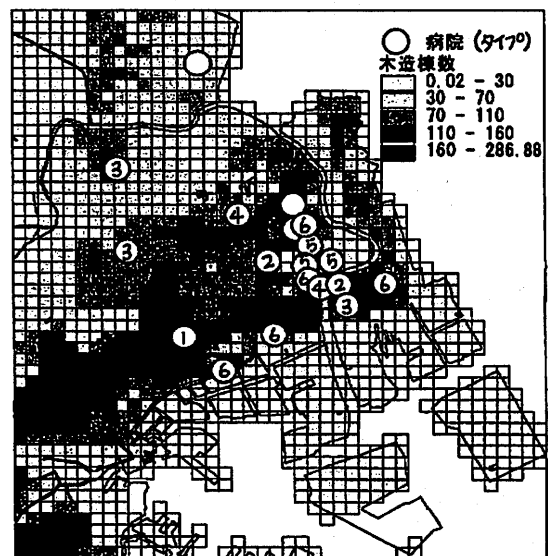


図12 木造棟数(250mメッシュ)

表8 病院の立地する地層と病院周辺の木造棟数

タイプ	病院施設のポテンシャル	築造年	木造棟数	アクセス得点
A	III	1991	多い	-1.12
B	III	1986	やや多い	2.08
C	I	1984	多い	0.82
D	II	1985	やや多い	1.70
E	II	1982	多い	-0.67
F	III	1983	やや多い	-0.70
G	no data	1990		
H	IV	1983	多い	-0.18
I	VI	1983	少ない	-0.88
J	VI	1983	多い	0.97
K	V	1988	少ない	-0.58
L	VI	1974	やや多い	-0.80
M	VI	1988	やや少ない	-0.71
N	IV	1955	やや多い	-0.42
O	V	1958	少ない	-0.04
P	VI	1970	多い	-1.51
Q	no data	1987		
R	no data	1982		
S	V	1984	少ない	0.72

同じく表8に周辺建物の木造棟数とアクセス（道路と人気）の主成分得点を示した。これによると B,D,F,J 病院は周辺で負傷者が発生しやすく、更にそのアクセスのよさから負傷者が殺到する恐れがある。タイプVのK病院は危険であると考えられる。

6. エリアの地域医療ポテンシャル

(1) 病院とその周辺の被災状況の予測と役割の提案

表9に地震災害時の病院（周辺を含む）の状況と役割を、各タイプごとに説明する。

表9 地震災害時の病院の状況と役割の提案

01)主成分得点の特徴 02)被災時の状況 03)病院の役割 04)該当病院

タイプI	01) 全てにおいて高い値を示している。 02) 規模が大きく、災害対応力もあり、負傷者も集まりやすい 03) 被災後も病院の機能を果たす事が出来、地域の拠点病院 ⁽⁸⁾ になり得る	04) C病院
タイプII	01) 多くで高い値であるが、スタッフの項目だけが低い 02) 規模が大きく、災害対応力もあるが、スタッフが不足する 03) 事前にスタッフの参集計画等で、基幹病院になりえる	04) E病院
タイプIII	01) 多くで高い値を示しているが、ライフライン・設備の項目だけが低い 02) ライフラインが途絶して、全く機能しなくなる可能性もある 03) スタッフがいて施設、設備は被災の可能性が少ないので、中軽傷者の対応に当たる	04) A病院
タイプIV	01) 規模が小さいが、スタッフの項目は高い値を示している 02) 被災し機能できなくなる可能性があるが、スタッフ能力は高い 03) 役割を一次診療におき後方病院との連携を図る	04) H,N病院
タイプV	01) アクセス、搬送の項目で高い値を示している 02) 規模が小さく、災害対応力が低い、アクセスの値が高いので、負傷者が集まって来易く混乱する可能性がある 03) 集まってくる負傷者は搬送力を生かして、後方病院と協力する	04) S病院
タイプVI	01) どの要素に対しても小さい値を取る 02) 規模が小さく負傷者も集まりにくく、災害対応力も小さい 03) 普段から災害対応力を高める事が必要である 04) なし	
タイプVII	01) 沖積層に立地し、新耐震設計法施行以前の、建築病院 02) 病院施設が被災し、建物が使用できなくなる可能性がある。 03) 普段から耐震補強や周辺病院との協力体制をつくる事が必要である	04) D,I,J,L,M,P病院
タイプVIII	01) 沖積層に立地し、新耐震設計法施行以前の、建築で、アクセスの良い病院 02) 病院施設が被災し、建物が使用できなくなる可能性がある。更にアクセスの値が高いので、負傷者が集まって来易く混乱する可能性がある 03) 集まってくる負傷者は搬送力を生かして、後方病院と協力する 04) B,F,K,O病院	

a) タイプVII、タイプVIII

ここでのタイプは4章で主成分分析により分類したI～VIの6タイプに、5章の図11の地質の条件が入ったVII・VIIIの2タイプを加えた、合計8タイプで分類した。

タイプVIIは、沖積層に立地し、新耐震設計法施行以前の建物である病院であり、タイプVIIIは、その中でもアクセスが良く、負傷者が集中しやすい病院である。

b) 病院の被災状況と役割

鶴見区には市の指定する災害拠点病院が存在せず、地域の病

院がこれを補完する必要がある。

この地域の拠点病院⁽⁸⁾としてはタイプI、IIの病院が考えられる。又中軽傷程度の場合、つまり一次診療はスタッフの得点が高いタイプIII、IVで対応可能である。

だがタイプVは規模が小さく被災する可能性があり、しかもアクセスが良いので負傷者が殺到する可能性があり、混乱する恐れがある。同じくタイプVIIIも病院建物が被災しやすく、災害時にこの情報を知らない負傷者が殺到する可能性がある。

災害時に病院が機能しなくなり、負傷者の集中する可能性のある病院(タイプV・VIII)は、近くの規模が大きく、災害時にも機能できている病院(地域の拠点病院等)と、協力して、迅速な対応を図る必要がある。

(2) 地域特性と医療ポテンシャル

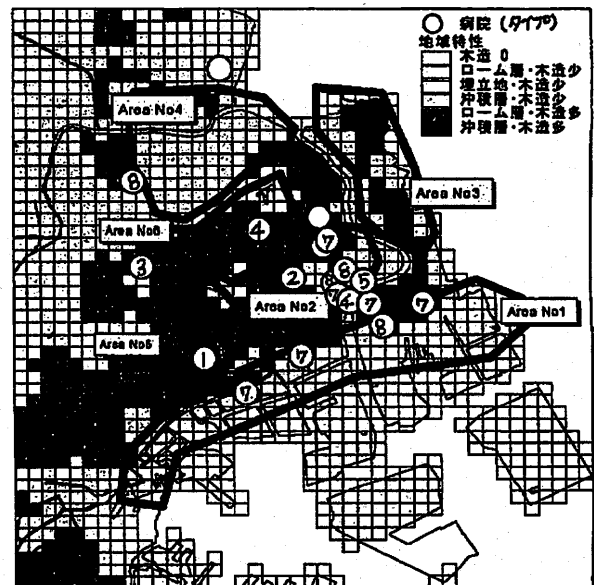


図13 地域特性

図13に地質と木造棟数を重ねた図を示す。

AreaNo1 埋立地で木造建物が少ないので、人的危険度が低く、このため医療ニーズも少ない。

しかし病院は存在し、地域の医療ポテンシャルはある。

AreaNo2 沖積層で木造建物が多いため、人的危険度が高く、医療ニーズが多いことが予測出来る。

また病院が多いが、これらはタイプVII、VIIIの病院であり、被災する可能性の高い病院が多い。しかし病院同士の協力により、地域の医療ポテンシャルが向上させられると考えられる。

AreaNo3,4 AreaNo2と同様、人的危険度が高く、医療ニーズが多い。

しかし AreaNo3,4 には病院が無い。従ってこれらの地域は医療ポテンシャルも無い。故にこの地域は、拠点病院への搬送や、一次診療に診療所や救護所の機能が重要である。

AreaNo5 関東ローム層で木造建物が少なく、医療ニーズも少ない。

しかし病院も少なく、医療ポテンシャルも低い。

最後に全体的な評価として、エリア内の地域の拠点病院となるべきは、タイプⅠのC病院、タイプⅡのE病院である。従って南部ではC病院を中心に、北から中央部ではE病院を中心に、鶴見川東部ではD病院を中心に（D病院は、沖積層に立地しており、建物が古いため、病院と比較すると災害時の危険性が高い。）医療活動を行う事が出来る。またこの様に地域の拠点病院が中心となる事により、医療ポテンシャルの低い地域を、カバーする事が必要である。

7. 地域医療ポテンシャル向上のための提案

- ① 鶴見区エリアの拠点病院はC, E病院である。これらの病院を中心に、災害医療活動を行うことが必要である。
- ② エリア北部は病院が少なく人的危険度も高い為、病院に負傷者が多く集中しやすい。これに備えて病院間の協力体制の確立、災害対応力の強化など事前の対策が必要である。
- ③ アクセスの良い病院が災害対応力を高める事で集中する負傷者が分散し、地域の医療ポテンシャルが高まる。

8. 今後の課題

調査地域は人的危険度が高いにもかかわらず、今回の調査の中では、防災対策の充実している病院は少なかった。このため地震時には、機能できなくなる病院と、負傷治療が必要となる人が、同時に多く発生し、混乱することが予測される。

地域の病院が防災拠点となる為に、個々が災害対応力を高め、更に近隣病院と連携を図ることが望まれる。またこの問題は、病院だけの責任ではなく、地域の問題あるいは備えとして、今後強化させていく必要がある。

また本研究は、病院の相対的なタイプ分けにより、地域の拠点病院を選出したが、災害拠点病院が絶対的に保有すべきポテンシャルは、今後明らかにしていく必要がある。

補注

- (1) 本研究での地域医療ポテンシャルとは、地震発生後に医療に関わる防災計画が正常に機能できる可能性であり、或いは特定地域から発生する負傷者が、適切な治療を受ける事のできる、地域の持つ医療能力である。
- (2) 鶴見区内から発生する医療のニーズを想定しているため、負傷時に鶴見区内から病院を探す際に、最寄の病院を探す事を想定し、鶴見区周辺の病院も対象とした。
- (3) 電気の一系統受電、水の二系統供給とは、電気、水の外からの引き込みルートが、2以上ある設備のことである。
- (4) (社)日本内燃力発電設備協会が、S56年3月に策定した、自家発

電設備の耐震設計、施工に関する認定。

(5) 病院周辺の距離を半径1kmとした理由は、この半径1kmの円の重なりで、調査エリアのほぼ全域を、覆うことができるからである。またこの事は、調査エリア内のどの場所においても、1km以内に1ヵ所以上の病院を見つけることができることを意味している。

(6) 値が大きいくほど、主成分得点が高くなるよう設定した項目の、具体例を挙げると、負傷者の病院へのアクセス度を図りたい時、道路幅員は、その値が大きいくほど、アクセス度が高くなる。しかし病院への距離は、その値が大きいくほどアクセス度が低くなる。従って、評価項目のプラスの要因が、主成分分析に関しても、プラスの値になる様に、ここでは設定している。（主成分負荷量は、設定とは関係なく、分析の結果として、マイナスになってしまうことがある。）

(7) 4章における主成分得点の個有値と主成分負荷量を以下に示す。

付表1 主成分分析の固有値と負荷量

規模	
個有値 (3.18)	主成分負荷量
病床数	0.92
医師数	0.73
看護婦数	0.94
延床面積	0.95

スタッフ	
個有値 (4.25)	主成分負荷量
医師数 昼勤務	0.74
医師数 夜勤務	0.42
	-0.54
	0.37
看護婦数 昼勤務	0.97
看護婦数 夜勤務	0.83
看護婦の居住エリア 区内	0.73
看護婦の居住エリア 分散	-0.67
スタッフの研修マニュアル	-0.07
治療(外科医師人数)	-0.38
医療(救急告示の有無)	-0.38

スペース	
個有値 (2.48)	主成分負荷量
入院スペース	0.93
外来スペース	0.85
延床面積	0.94

設備機器	
個有値 (1.06)	主成分負荷量
機器の耐震対策	0.73
機器への代替手段	0.73

薬・食料	
個有値 (2.63)	主成分負荷量
薬平時の補給	0.19
薬備蓄日数	0.48
薬の取扱	-0.76
薬その他対策	-0.42
薬のマニュアル	0.73
食料備蓄日数	0.12
食料の取扱	-0.71
食のマニュアル	0.73

ライフライン	
個有値 (3.56)	主成分負荷量
受電量	0.57
非常用電源	0.63
電気設備の代替手段	0.15
電気のマニュアル	0.63
給水方式・容量	0.61
水の代替手段	0.74
水のマニュアル	0.87
熱源設備の防災対策	0.86
電話の防災対策	-0.04
通信設備の代替手段	0.34
情報の取得手段	-0.24
通信のマニュアル	0.17

入院スペース	
個有値 (2.28)	主成分負荷量
病床数	0.96
入院患者数	0.93
空床数	0.70

外来スペース	
個有値 (2.07)	主成分負荷量
通院患者数	0.81
駐車台数	0.80
	0.83
非常時のマニュアル	0.28

自家発電機	
個有値 (4.05)	主成分負荷量
台数	0.89
燃料の備蓄量	0.77
燃料の調達	0.36
燃料その他対策	0.62
起動試験	0.61
出力/契約電力	0.91
設置場所の耐震	0.97

給水方式・容量	
個有値 (2.15)	主成分負荷量
方式	0.70
受水槽容量	0.89
高架水槽容量	0.94

搬送		道路	
観有値 (1.41)	主成分 負荷量	観有値 (1.32)	主成分 負荷量
道路	0.90	助産道路幅員	0.53
搬送手段	-0.05	助産道路本数	0.76
計画	-0.30	8m以下の道路延長	0.68

アクセス		搬送手段	
観有値 (0.94)	主成分 負荷量	観有値 (1.73)	主成分 負荷量
道路	0.90	軽自動車	0.57
人車 (外来患者)	0.26	自動車	0.80
		ワゴン	0.78

(b)地域の拠点病院とは、先にも述べたように、地震災害時の混乱した中で、負傷者の最初に考える治療場所が近くの病院である事から、災害医療の中心となる近隣病院の事である。

また地域の拠点病院は、災害時に、多くの負傷者を治療出来る事と、平常時と同じ機能を維持する事が出来なければならない。このためには、規模、災害対応力に関して、高得点でなければならない。また特にライフライン設備は、病院の機能を維持するために重要である。

参考文献

- 1) 兵庫県消防課：「被害状況・復旧状況」：2000年1月
- 2) 大森寿雅：阪神・淡路大震災における負傷と医療に関する研究：日本建築学会大会学術講演梗概集、p57～62、1996年
- 3) 株式会社 小堀二郎研究所：医療機関とその救急医療に関する調査報告：1995年4月
- 4) 国立医療・病院管理研究所：阪神・淡路大震災による病院被災に関する調査研究：1996年3月
- 5) 国立医療・病院管理研究所：病院における震災後の診療機器等の復旧による診療機能の回復に関する研究：1997年
- 6) 国立病院東京災害医療センター：災害マニュアル：1997年
- 7) 静岡県保健衛生部：医療機関のための「地震防災マニュアル」作成の手引き：1996年
- 8) 金子弘幸(鹿島技研)・今泉恭一・佐藤博臣・室崎益輝：病院の患者受け入れ能力に関する推定モデルの検討：日本建築学会論文集第509号、p157～163：1996年
- 9) 横浜市衛生局：横浜市の医療施設：1999年3月
- 10) 関沢愛(自治省消防庁消防研究所)・吉原浩(自治省消防庁消防研究所)：阪神・淡路大震災における道路通行障害に関する研究：地域安全学会論文報告集No7、p32～35：1997年11月
- 11) 大西一嘉(神戸大学工学部建設学科)：建物被害と死傷の関係、地震時死傷問題に関する学際シンポジウム報告書：1997年3月

謝辞

この研究を行うにあたりご協力をいただきました、病院の方々に感謝いたします。

原稿受付日：00年6月21日