

令和元年度厚生労働行政推進調査事業費補助金（地域医療基盤開発推進研究事業）
「国土強靱化計画をふまえ、地域の実情に応じた災害医療提供体制に関する研究」

分担研究総括報告書

「災害時における医療ニーズとリソースの定量的評価に関する研究」

研究分担者 森村 尚登（東京大学大学院医学系研究科救急科学分野教授）

研究要旨

【研究目的】 都道府県毎の「災害時の医療ハザードマップ」の作成と医療提供面で脆弱なエリアの抽出を可視化する手法を確立する。【研究方法】 予測需給不均衡度指標の精度検証、災害拠点病院担当エリアごとの災害時の医療需要の算出、災害拠点病院の各担当エリアの平時の医療供給力・災害時の医療供給力の算出、災害時の医療需要と供給力の比（Risk-Resource Ratio：RRR）と必要支援量ならびに支援優先度のマッピングを行った。併せて、浸水害における RRR の検討を行った。【研究結果】 1) 熊本地震データにおいて、本検討によるシミュレーションから算出した市内の3つの災害拠点病院の『担当エリアを2km 圏に設定した場合の予測負傷者数（予測医療需要）』は、『本震から3日以内の増加救急外来患者数の平時に比して増加した人数』と近似した。2) 東京都における78病院の調整総合Tスコア、Hospital RRR ならびに a-T スコアを算出し、マッピングして視覚化を図った。また平時・災害時の医療需要、医療供給力、医療需要均衡、支援優先度の要素と定義一覧をまとめた。【考察】 輸送力低下の指標として、活動困難度はより地域の道路状況に即しており、輸送力低下の指標として震度分布に比して有用と考えられる。特に人口密度の高い地域を抱える都市部の評価に際し、東京都同様の活動困難度調査が必要である。今後の課題は看護師の出勤/夜勤比率、建物の耐震性、インフラ維持力、補給力（資器材等）の数値化による災害時の医療供給力指標の精緻化である。また特に急性期を念頭に置く場合には、平時の医療供給力の因子として単に病床数ではなく病床利用率に基づく「空床数」に着目する必要がある。【結論】 輸送力低下を加味した災害拠点病院担当エリアの RRR の可視化は脆弱性評価に有用であった。今後の課題は、災害時の医療供給力修飾因子のさらなる検討による指標の精緻化と他道府県への応用である。

研究協力者

田中 淳：

東京大学大学院情報学環・学際情報学府教授

猪口 正孝：

医療法人社団直和会平成立石病院理事長

清田 和也：

さいたま赤十字病院副院長・高度救命救急センター長

竹島 茂人：

自衛隊中央病院救急科部長

高橋 耕平：

横浜市立大学附属市民総合医療センター講師

問田 千晶：

東京大学医学部附属病院災害医療マネジメント部講師

大田 祥子：

日本薬科大学薬学部医療ビジネス薬科学科教授

野口 英一：

戸田中央医科グループ (TMG) 災害対策特別顧問

蛭間 芳樹：

株式会社日本政策投資銀行環境・CSR 部 BCM 格付主幹

前原 潤一：

済生会熊本病院・熊本大学医学部医学科臨床教授

吉野 篤人：

浜松医科大学救急災害医学講座教授

西山 謹吾：

高知大学防災推進センター災害医学部医学科災害・

救急医療学教授

A. 研究目的

研究目的は、都道府県毎の「災害時の医療ハザードマップ」の作成と医療提供面で脆弱なエリアの抽出を可視化する手法を確立することである。昨年度は首都直下地震（東京湾北部地震）を想定し、「東京都内」に特化した災害時の医療需給（リスクリソース比：RRR）の可視化を試みた。その際、平時の医療供給力に大きく影響を与えられ、病院ストラクチャー・インフラストラクチャー維持力、人・モノに係る補給力・輸送力といった修飾因子の客観的な指標に関する議論を進めたが、指標の定量化に至らなかった。そこで今年度は、医療供給力の修飾因子としての災害時の輸送力低下指標を加え、かつ東京を中心とした関東圏における RRR を算出し可視化を試みた。

B. 研究方法

研究デザインは生態学的研究による将来予測である。想定災害を東京湾北部地震とし、研究対象地域を東京都ならびに近隣県（茨城県、埼玉県、千葉県、神奈川県、山梨県）とした。まず『医療需要』を昨年度の本研究結果に基づいた定量的指標を用いて数値化した。同じく昨年度の本研究結果に基づき『医療供給力』の数値化を図った。この際、令和元年度の病床機能報告制度データにおいて救急加算病床数の項目が救命救急加算患者数（3次救急医療機関のみ）に変更となったことを受けて、『医療供給力』の定量化指標として策定した T スコアの構成因子を、医師数、看護師数、総病床数に変更して検討した。次に病院への職員参集やモノの補給のためのアクセスの観点で災害時に病院の医療供給力低下に影響を与える因子（修飾因子）を検討し、それらを加味した『調整医療供給力』の定量化を検討した。以上から、今年度は対象地域の各災害拠点病院の診療担当エリアを半径 2km 圏と仮定して各病院の『医療需要』と『調整医療供給力』の比（『需給均衡比（Hospital Risk-Resource Ratio：RRR）』）と、病院ごとの災害時必要支援量（Additional T スコア：a-T スコア）を算出した。また、Hospital RRR と a-T スコアの組み合わせを用いて『災害時支援優先度』を決定し、各病院を 5 類型に分類した。加えて本研究における『医療需要』の予測精度につい

て実災害の数値を用いて検証した。また浸水害時の RRR についても検討を加えた。

B-1. 予測医療需要の精度の検証

Hospital RRR の分子である医療需要の予測値の妥当性を、平成 28 年の熊本地震発生時の患者数（実測値）を用いて検証した。

医療需要の算出対象医療機関は、平成 28 年 4 月 1 日から 30 日の外来患者数を収集できた熊本県内の 4 病院（うち 3 病院が災害拠点病院）とした。医療需要の算出方法は、熊本県地震・津波被害想定調査【被害想定：詳細版】（平成 25 年 3 月 11 日）によった。本報告による内閣府中央防災会議による手法に基づく市町村別の負傷者・重傷者数の推定値を用いて検討した。本調査報告の複数の震源地想定の中から、実際の震源に一致する布田川・日奈久断層帯を震源とした推定結果を基に医療機関の受け入れエリアごとの医療需要を算出した。次に各医療機関を中心とした 2km 圏または 4km 圏をその医療機関の担当エリアと設定し、エリアを標準 4 次メッシュ（500m メッシュ）に区分し、各メッシュの市区町村の人口を按分して前述した推定傷病者数を割り付けた（政府統計の総合窓口（e-Stat）<https://www.e-stat.go.jp/gis/statmap-search?page=1&type=1&toukeiCode=00200521&toukeiYear=2015&aggregateUnit=H&serveyId=H002005112015&statsId=T000847>）。

医療需要の実測値を各医療機関の外来患者数と規定し、患者数の集計期間を①余震から本震後 3 日まで、②本震後 3 日まで、③余震から本震後 7 日まで、④本震後 7 日までの 4 パターンに分けた。予測値の 2km 圏ならびに 4km 圏の 2 パターンと実測値の 4 パターンを組み合わせ、計 16 パターンの予測精度を検討した。精度指標として平均誤差（ME）、平均絶対誤差（MAE）、平均平方二乗誤差（RMSE）を用いた。また災害拠点病院の 3 病院のみを対象とした検討も行った。

精度指標の定義を以下に示した。

1) 平均誤差 (mean prediction error; ME) : 予測値から実測値を減じて、平均したもの。実測値から予測値がどの程度偏っているかを確認する指標である。計算式は以下のように表される。0に近い

ほど一致していることになる。

$$ME = 1/n \sum_{i=1}^n (\text{予測値} - \text{実測値})$$

2) 平均絶対誤差 (mean absolute prediction error; MAE) : 予測値から実測値を減じた絶対値を平均したもの。平均化した誤差で0に近いほど精度が高い (正確性を示すとされる。) 計算式は以下のように表される。1に近いほど一致している。

$$MAE = 1/n \sum_{i=1}^n |\text{予測値} - \text{実測値}|$$

3) 平均平方二乗誤差 (root mean squared prediction error; RMSE) : 予測値から実測値を減じて二乗した値の平均値を、平方根にしたもの。平均化した誤差で0に近いほど精度が高い (ばらつきを示すとされる。) 計算式は以下のように表される。同様に1に近いほど一致している。

$$MAE = [1/n \sum_{i=1}^n (\text{予測値} - \text{実測値})^2]^{1/2}$$

B-2. 災害拠点病院担当エリアごとの災害時の医療需要算出

東京湾北部地震を想定し、データは内閣府などから公表された行政データに基づき、震度5強をきたす地域内の災害拠点病院を中心としたエリア (半径2km圏内) の予測傷病者数を医療需要として算出した。

B-3. 災害拠点病院担当エリアごとの平時の医療供給力の算出

『厚生労働省の病床機能報告制度データ』を基に、データの項目間の相関分析と本研究班会議による議論を経て、指標値算出の要素として医師数、看護師数、病床数の3項目を選定した。次に、各要素の値から算出したロバストZスコアを算出後にTスコアに変換、その総和である総合Tスコア値をもって各病院の医療供給力指標とした。Tスコア算出の構成因子は、昨年度は看護師数、総病床数、救

命救急加算病床数 (病床機能報告制度データ (H28年度)) ならびに医師数 (保険局データ (平成29年度)) を選択したが、今年度は、医師数、看護師数、総病床数 (病床機能報告制度データ (H29年度)) : https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/open_data.html) を用いた。

B-4. 災害拠点病院担当エリアごとの災害時の医療供給力 (調整医療供給力) の算出

平時の供給力の修飾因子の一つとして輸送力に着目し、東京都公表データ (第8回地震に関する地域危険度測定調査報告 (平成30年2月報告)) (https://www.toshiseibi.metro.tokyo.lg.jp/bosai/chousa_6/table.htm) を用いて、災害時活動困難度 ((公園など災害時に有効な活動空間の不足率×避難などに有効な道路ネットワークの不足率の平方根) を係数にして平時の医療供給力に組み込み、『調整医療供給力』として定量化した。災害時活動困難度の算出は以下の式に拠った。本数値が高ければ高いほど困難度が高いと解釈できるので、平時の医療供給力 (総合T-スコア) を災害時活動困難度で除した値を調整医療供給力と定義した。

※活動有効空間不足率 (α)

$= 1 - [(\text{道路バッファカバー面積} + \text{小公園等のバッファカバー面積} (m^2)) / (\text{町丁目面積} - \text{町丁目除外対象面積} - \text{土地利用分類の公園等の面積} (m^2))]$

※道路ネットワーク密度不足率 (β)

$= \text{丁目内の各点から外郭道路に連続的につながる} 6m \text{幅員道路までの到達所要時間を平均した数値} / 20 \text{(分)}$

※災害時活動困難度 $= \sqrt{\alpha \times \beta}$

ここで、 α および β は以下の通りである。

α : 活動有効空間不足率 (単位: 無次元)

β : 道路ネットワーク密度不足率 (単位: 無次元)

B-5. 災害時の医療需要と供給力の比 (Risk-Resource Ratio : RRR) の視覚化

対象地域の各災害拠点病院の診療担当エリアを半径2km圏と仮定して各病院の『医療需要』と『調整医療供給力』の比 (『需給均衡比 (Hospital Risk-Resource Ratio : RRR)』) と、病院ごとの災害時必要支援量 (Additional Tスコア : a-Tスコア) を算

出した。また、Hospital RRRとa-Tスコアの組み合わせを用いて『災害時支援優先度』を決定し、各病院を5類型に分類した。これらをマッピングして視覚化を図った。a-Tスコアを算出するにあたり、昨年同様の方法を用いて、まず平時の病院医療需給均衡比（Base RRR）を算出した。各病院あたりの平時の急性期の医療需要の定量指標を『一日あたりの救急患者数』とし、この値を当該病院の総合Tスコアで除した値をBase RRRとした。次に、Base RRRの2倍までの繁忙を許容し、Base RRR × 2 = 病院エリア内の災害時負傷者数 / (a-Tスコア + Tスコア) の式からa-Tスコアを算出した。

B-6. 浸水害時のRRRに係る検討

震災の被害想定に加えて、大型で強い台風やゲリラ豪雨による都市部での浸水被害が懸念されている。平成22年4月の中央防災会議「大規模水害対策に関する専門調査会」では利根川・荒川の氾濫により死者数や避難者数の想定はされているが、傷病者数の予測は行なわれていない。病院被害の規模も検討されておらず、医療リソースへの影響も不明確である。そこで今回、過去の事例を分析し、浸水害時のリスクとリソース（RRR）への影響を検討した。都市部への大規模浸水害の事例として2000年9月に愛知県名古屋市およびその周辺で起こった東海豪雨、広範囲な浸水地域が発生した事例として2015年9月に発生した関東・東北豪雨、また2019年台風15号及び19号での被害を取り上げて、それぞれの災害における傷病者発生状況（リスク）、病院被害（リソースへの影響）を調査した。

C. 研究結果

C-1. 予測医療需要の精度の検証

予測精度を示す3つの評価指標の結果を表に示した。合計で16パターンについて精度評価をしたところ、MEが最も0に近い数字を示し、MAEおよびRMSEが最も小さかったのは、『3つの災害拠点病院を対象』とし、『医療機関の担当エリアを2km圏に設定した場合の負傷者数の予測値』で、『実測値が本震から3日以内の増加救急外来患者数』の場合（No.10）であった（表1）。

表1. 精度評価の結果

No.	対象病院 (数) ☆	各病院の 担当エリア (km圏 内)	実測値 集計方 法※	ME	MAE	RMSE
1	4	2	①	19	278	357
2	4	2	②	133	201	312
3	4	2	③	-242	500	575
4	4	2	④	-128	392	456
5	4	4	①	540	540	584
6	4	4	②	655	655	697
7	4	4	③	279	279	384
8	4	4	④	393	393	449
9	3	2	①	-173	173	229
10	3	2	②	-24	65	82
11	3	2	③	-495	495	593
12	3	2	④	-347	347	430
13	3	4	①	448	448	482
14	3	4	②	597	597	647
15	3	4	③	126	126	126
16	3	4	④	274	274	285

☆) 対象病院数3は、災害拠点病院のみを対象とした場合を示す。
※) 実測値集計方法①余震から本震後3日、②本震後3日、③余震から本震後7日、④本震後7日の集計結果を実測値とした場合を示す。

表2. 対象となった都県別災害拠点数

No	都県名	災害拠点病院数
8	茨城県	15
11	埼玉県	17
12	千葉県	21
13	東京都	78
14	神奈川県	33
19	山梨県	8
	計	172

C-2. 災害拠点病院担当エリアごとの災害時の医療需要算出

リスク評価対象地域を震度5強以上の地域を擁している都県に限定して、医療需要の算出を試みた。5強以上の地域を含む都県は、東京都、茨城県、埼

表3. 都県別総合T-スコア値

	茨城	埼玉	千葉	東京	神奈川	山梨	全体
最小値	127.3	124.3	123.1	124.4	123.4	123.6	123.1
中央値	161.4	172.9	151.0	156.9	135.5	128.7	151.2
最大値	247.8	243.1	248.0	319.3	175.6	184.1	319.3

玉県、神奈川県、千葉県、山梨県の1都5県であった。これらの都県に属する災害拠点病院でかつ平成29年度病床機能報告制度データに登録があった172医療機関をHospital RRR算出対象とした(表2)。

次に、同一想定地震(東京湾北部を震源とした首都直下型地震)の対象都県の市区町村別被災想定負傷者数、重傷者数の公表データを調査したが、都県ごとに市区町村別の被災想定負傷者数・重傷者数の公表はあるものの、想定された震源や季節、時間、風速等の前提条件が異なっており、対象地域全体のHospital RRRを検討するに十分なデータを入手できなかった。

C-3. 災害拠点病院担当エリアごとの平時の医療供給力の算出

対象とする災害拠点病院の総合T-スコアが250以上の高い値を示す災害拠点病院の多くは東京都に属していた。また山梨県は震度5強が含まれる地域は少ないものの、他都県に比較し災害拠点病院が少なく総合T-スコアが他に比して低値であった(表3)。

C-4. 災害拠点病院担当エリアごとの災害時の医療供給力(調整医療供給力)の算出

他県データが今回の想定と十分にマッチしなかったため、東京都に限定して調整医療供給力を算出した。調整前後での総合T-スコアの分布の変化を表4に示す。

表4. 東京都の調整後T-スコアの分布

	総合T-スコア	病院が属する地域の災害時活動困難度	調整後総合T-スコア
最小値	124.4	0	617.1
中央値	156.9	0.09	1791.0
最大値	319.3	0.23	34872.3

表5. 調整前後の総合T-スコアの比較

		調整後			
		0-25	25-50	50-75	75-100
調整前	0-25	9	8	1	2
	25-50	7	1	7	4
	50-75	3	4	3	9
	75-100	1	6	8	5

調整前後の総合T-スコアをパーセンタイル区別に表すと、調整前に総合T-スコアの下位0から25パーセンタイルに含まれていた20病院のうち、2病院は調整後の総合T-スコアが上位75-100パーセンタイルに含まれる結果となった。一方、調整前に75-100パーセンタイルに含まれていた20病院のうち、調整後に下位0-25パーセンタイルに含まれる事になった災害拠点病院は1ヶ所認められていた(表5)。

C-5. 災害時の医療需要と供給力の比(Risk-Resource Ratio: RRR)の視覚化

C-4に示した結果に基づき、東京都における78病院の調整総合Tスコア、Hospital RRRならびにa-Tスコアを算出した(表6)。またそれぞれについてマッピングして視覚化を図った(図1、図2、図3、図4)。

また、表7に平時・災害時の医療需要、医療供給力、医療需要均衡、支援優先度の要素と定義一覧をまとめた。

C-6. 浸水害時のRRRに係る検討

まず各浸水害での傷病者数を調査した。東海豪雨では重症13名(大部分が四肢外傷)、軽症34名で

あった。関東・東北豪雨では重症8名、軽症72名であった。2019年台風15号では8都県に被害が及び、全国で重症13名、軽症137名（最多は千葉県の重症8名、軽症74名）であった。2019年台風19号では非常に広範な地域に被害が及び、全国で重症40名、軽症341名（最多は福島県の重症1名、軽症58名）であった。各災害ともに多数の避難者が出ているが、避難者の増加によって医療機関への受診者数が増加するかと言った医療需要との関連は不明であった。

次に浸水害によるリソースへの影響を調査した。病院への浸水、電源喪失などから複数の病院避難が報告されている。関東・東北豪雨では茨城県内の2病院が浸水被害により病院避難を実施した。DMATの活動として2019年台風15号では2病院209名の病院避難を実施した。2019年台風19号では長野県で1病院57名、宮城県で1病院56名が全病院避難を実施している。その他、複数の病院で部分的な病院避難を実施した。東京都でも1病院168名の病院避難を実施している。さらに病院避難には至らないものの、病院への浸水や周辺被害により電源喪失、断水、医療機器の損壊などが複数の病院で報告されている。2019年台風15号では千葉県で71病院に停電が発生した。2019年台風19号では浸水被害を受けたのは38病院、停電は47病院、断水は142病院で発生した。

D. 考察

輸送力指標の選択に際して、建物倒壊危険度や火災危険度を加味した総合危険度も候補に挙がったが、純粋に道路状況などを反映するものとして、活動困難度（公園など災害時に有効な活動空間の不足率×避難などに有効な道路ネットワークの不足率）を使用することにしたが、現時点で他県データがなかったため、今年度は東京都のみの検討に留まった。活動困難度は一律同じ震度の負荷による相対的な値であることと、過去の建物倒壊に係るデータの多くが震度5強を境にして急に倒壊率が増加することなどに鑑み、「震度5強」以上の地域の災害拠点病院に対してなんらかの係数を規定し、震度5弱以下の地域については平時の供給力のままとするという考え方もある。しかし、活動困難度はより地域の道路状

況に即しており、輸送力低下の指標として震度分布に比して有用と考えられる。特に人口密度の高い地域を抱える都市部の評価に際しては、東京都同様の活動困難度調査が必要と思われる。

今後の課題は災害時の医療供給力指標の精緻化である。今年度はデータ入手に時間を要したため十分な検討ができなかったが、看護師の日勤/夜勤比率、建物の耐震性、インフラ維持力、補給力（薬剤、輸血、資器材）の数値化を確定しなければならない。発災時の多くは時間外であることから、夜勤スタッフ数/日勤スタッフ数をスタッフ対応能力の修飾因子の一つとして着目し、行政の公表データなどを用いて算出するとともに、病院類型ごとの平均値あるいは中央値を出し、個々の病院データのない地域における代替値として使用するという方法が有用と考える。また、病院のインフラ維持力として、井戸の有無、自家発電の位置、契約電力の6割を維持できるか否かとそれが3日間できるかについて定性評価を行い、医療供給力の修飾因子の一つの係数として用いる。併せて、平時の医療供給力の因子として、単に病床数ではなく、特に急性期を念頭に置く場合には病床利用率を加味した「空床数」に着目していく必要がある。

また、浸水害の検討においては、都市部では予測、避難により発生する傷病者数は抑制することが可能であり、過去の報告からも傷病者増加などの医療機関への直接的なリスクは少ない傾向である。一方で、浸水により電源喪失、断水、医療機器の損壊などによる病院機能の低下が懸念され、医療リソースの低下が予測される。浸水害ではリスクの増大は限定的であるが、リソースの減少によりRRRは増加すると推測される。浸水害想定区域の医療機関の状況を調査することで、医療リソース低下を回避する方策を検討する必要がある。

E. 結論

輸送力低下を加味した災害拠点病院担当エリアのRRRの可視化は脆弱性評価に有用であった。今後の課題は、災害時の医療供給力修飾因子のさらなる検討による指標の精緻化と他道府県への応用である。

F. 健康危険情報

特になし。

G. 研究発表

1. 論文発表

- ・同時多数傷病者発生時の院内対応：海外事例から学ぶ.日本臨床麻酔学会誌.2019;39:313-320.
- ・災害時の医療と病院BCP 平成を俯瞰した課題と展望. 病院経営Master2019;7:41-46.

2. 学会発表

- ・首都直下地震を想定した医療供給力指標の定量化. 第47回日本救急医学会総会・学術集会(2019.09)
- ・災害に備えるHealthcare BCP 災害時の病院における医療継続計画の現況と課題. 日本病院会

H. 知的財産権の出願・登録状況

特になし。

表6. 東京都災害拠点病院の調整総合Tスコア、Hospital RRR、a-Tスコア

	総合Tスコア (活動困難度で調整)	負傷者が対象の場合		重傷者が対象の場合	
		Hospital RRR	a-Tスコア	Hospital RRR	a-Tスコア
最小値	101.25	0.01	-163.82	0.001	-172.54
25%タイル値	115.58	1.87	3700.18	0.19	216.11
中央値	145.97	9.70	12831.53	1.36	1655.90
75%タイル値	167.94	16.04	22477.14	2.56	3591.60
最大値	288.19	30.06	908784.60	5.08	143300.37
外れ値を示した病院の数	4	0	10	0	6

表7. 平時・災害時の医療需要、医療供給力、医療需要均衡、支援優先度の要素と定義一覧

評価指標	要素	要素の定義と数値化のための算出方法
平時の急性期の医療需要指標	救急患者数	各病院の一日あたりの救急患者数
平時の医療供給力の指標	総病床数 医師数 看護師数	<p>使用したデータベース: 「厚生労働省: 病床機能報告制度データ, https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000055891.html」 「東京都福祉保健局: 東京都 医療機関・薬局案内サービス (ひまわり) , https://www.himawari.metro.tokyo.jp/q113/qport/tomintop/」</p> <p>対象施設: 病床機能報告データが公表されている東京都内の医療機関のうち、災害拠点病院の認定をうける医療機関。</p> <p>方法: ・平時の医療供給力指標の要素の決定方法 ①病床機能報告制度の評価項目をカテゴリー化し、同一カテゴリー内の項目のなかで強相関を示す項目を、医療供給力の要素候補として1つ選出した。 ②要素候補に対する二変数相関関係やエキスパートオピニオンより、最終的に「総病床数、医師数、看護師数」を平時の医療供給力指標の要素とした。 ・医療供給力指標の数値化の方法 ①Oregon health care quality corporation [2015 Composite Measure Methodology] を参考に、標準化得点 (Zスコア) からロバストZスコアを経てTスコアへ変換した。 ②各項目のTスコアを加算した「総合Tスコア」を、平時の医療供給力指標の数値と定義した。</p> <p>※各病院が有する医療供給力の提供範囲を、今回の検討では医療機関を中心とした半径2kmの円内とした。</p>
平時の医療供給均衡の指標	平時の病院医療供給均衡比: Base RRR	各病院の平時の急性期の医療需要の定量指標を『一日あたりの救急患者数』とし、この値を当該病院の総合Tスコアで除した値。
災害時の医療需要の指標	被災傷病者数 重症者数	<p>東京湾北部地震 (冬の18時、風速8m、発災直後～急性期まで) を想定。 ①東京都総務局データ http://www.bousai.metro.tokyo.jp/taisaku/1000902/1000422.html ②平成7年度厚生科学研究費補助金(健康政策調査研究事業)阪神・淡路大震災に係る初期救急医療実態調査班 研究報告書 ③内閣府 首都直下地震の被害想定 http://www.bousai.go.jp/kyoiku/kigyoku/keizoku/sk_02.html</p> <p>①から被災傷病者数、②から重症者数を算出する。</p>
災害時の医療供給力 (調整医療供給力) の指標	総病床数 医師数 看護師数 災害時活動困難度	<p>調整総合Tスコア=総合Tスコア/災害時活動困難度 ※災害時活動困難度=ルート(a×β) ※活動有効空間不足率 (a) =1-[道路バッファカバー面積+小公園等のバッファカバー面積(m²)]/(町丁目面積-町丁目除外対象面積-土地利用分類の公園等の面積(m²)) ※道路ネットワーク密度不足率 (β) =丁目内の各点から外郭道路に連続的につながる6m幅員道路までの到達所要時間を平均した数値 / 20 (分)</p>
災害時の医療供給均衡の指標	病院医療供給均衡比: Hospital Medical Risk-Resource-Ratio Hospital RRR	<p>指標の目的: 各病院間の不均衡の度合 (脆弱性) の比較</p> <p>・災害時の医療需要: ①東京湾北部地震を想定した傷病者数を東京都人口割合を元に標準四次メッシュ (500m四方 (GISソフトデータに基づく)) 毎に傷病者数を割付ける。 ②対象病院の担当エリアを半径2km圏内とし、病院まで最短距離にあるメッシュに割付けられている傷病者数の総和を災害時の医療需要とした。</p> <p>・災害時の医療供給力: ①調整総合Tスコア ・災害時の病院医療供給均衡: 各病院の医療需要を調整医療供給力で除した値。</p>
災害時の病院ごとに必要な支援量と支援優先度に関する指標	災害時必要支援量: Additional Tスコア (a-Tスコア)	平時の医療供給均衡比の2倍までの繁忙を許容し、BaseRRR×2=病院エリア内の災害時負傷者数 / (a-Tスコア+調整総合Tスコア) の式からa-Tスコアを算出した。
	災害時支援優先度	病院医療需要均衡比 (Hospital RRR) とa-Tスコアの各々の中央値を基に2×2表を作成し、「災害時支援優先度」を決定した。Hospital RRRとa-Tスコアの双方が高い病院を中心としたエリアを災害時支援優先度が最も高い地域と設定し、ともに低いエリアが最も優先度を低くした。

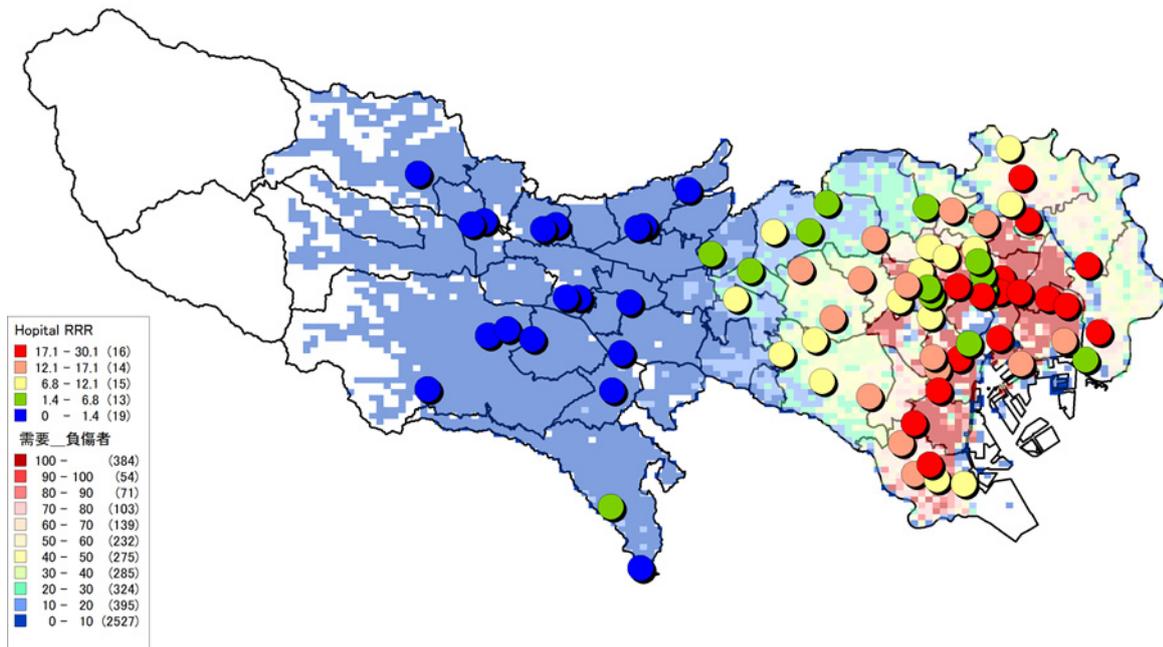


図1. 災害時の病院医療需給均衡比 (Hospital RRR) の可視化 (総傷病者数)
 地図上の円は、病院の位置と病院ごとのRRRの数値範囲を示す類型色を示している。赤が最もRRRが高く、不均衡の度合いが強い。背景色は、需要数を示している。

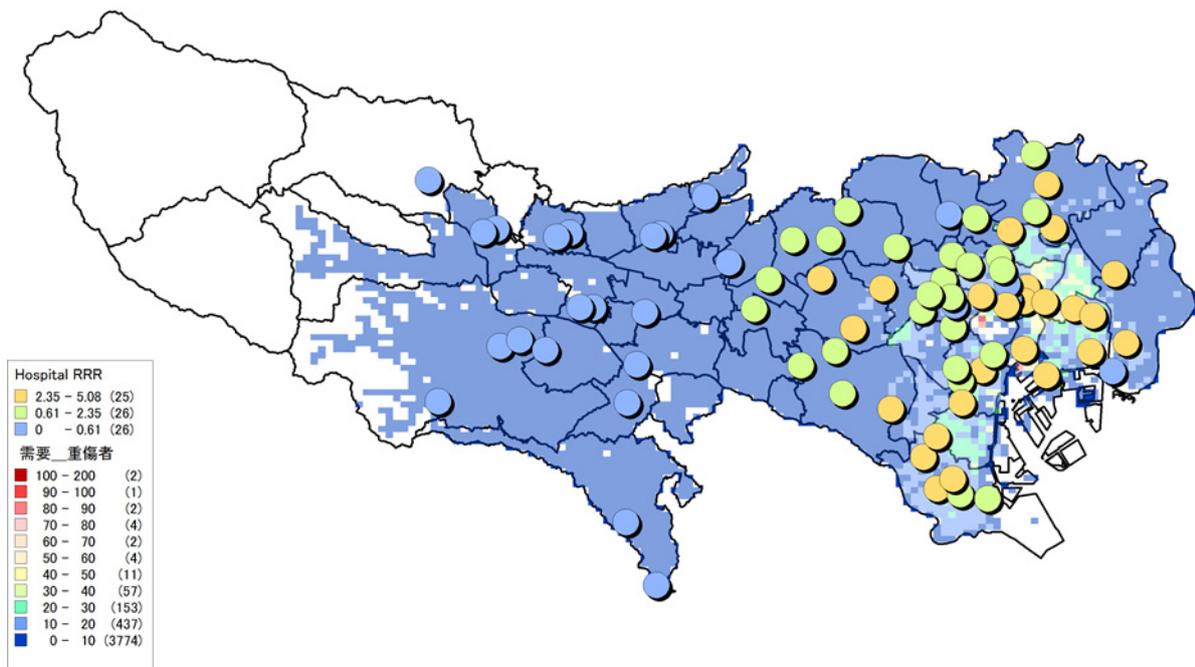
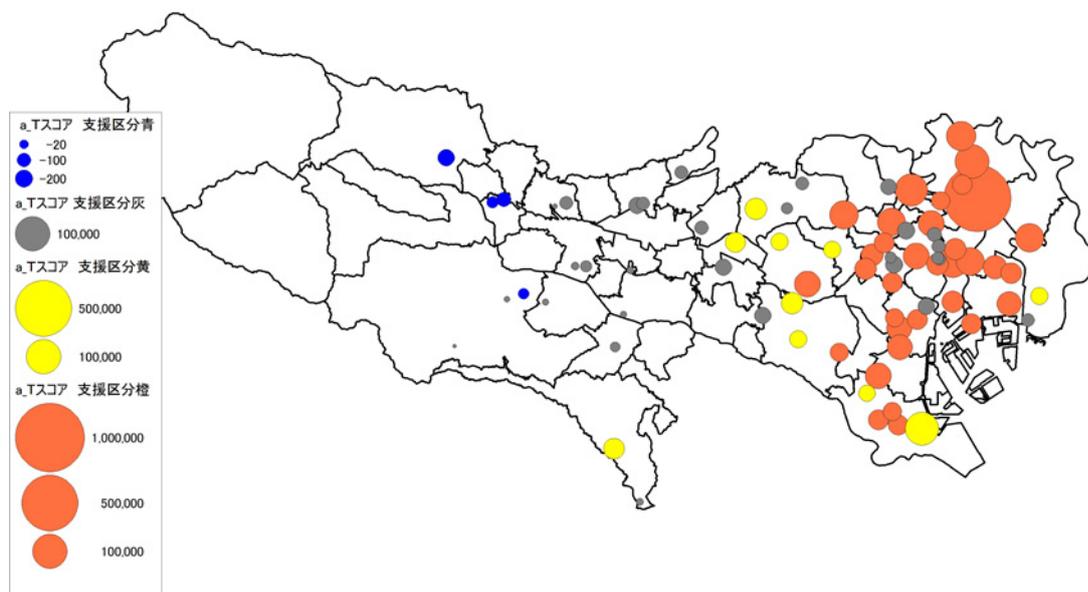


図2. 災害時の病院医療需給均衡比 (Hospital RRR) の可視化 (重傷者数)

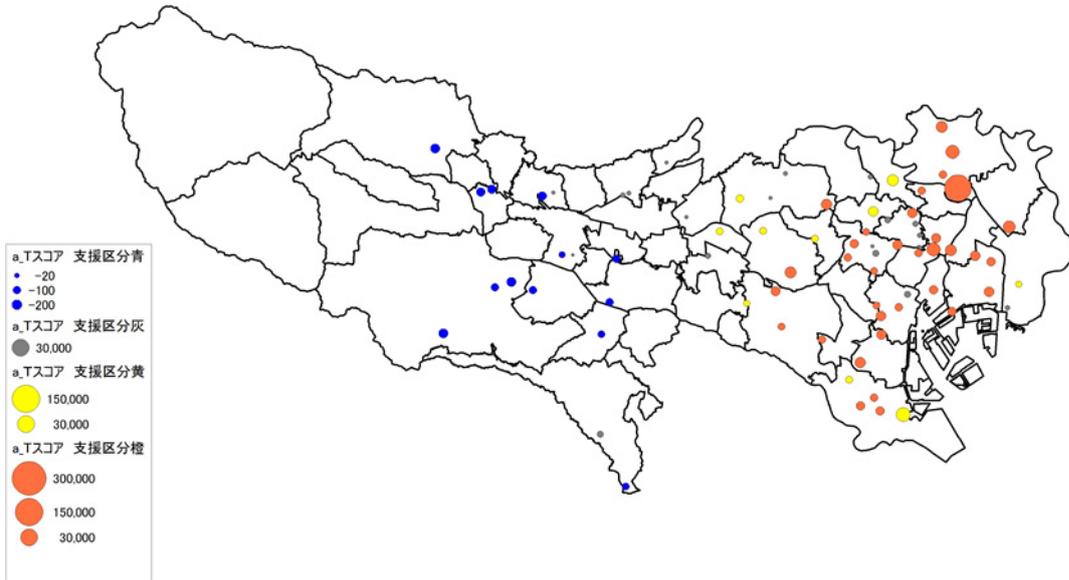


総傷病者対象	a-Tスコア High ≥12831.52	a-Tスコア Low <12831.52
Hospital RRR High ≥ 9.69	1 st (n=34)	2 nd (n=5)
Hospital RRR Low <9.69	2 nd (n=5)	3 rd (n=30)
		4 th (n=4)

図3. 病院ごとの医療需給比 (Hospital RRR) と災害時の医療支援必要量 (a-Tスコア) による分割表に基づく病院支援優先度の可視化 (総傷病者数)

※円の大きさは、a-Tスコアの大きさを示す。

※1st : 赤 : 第一優先、2nd : 橙 : 第二優先、3rd : 黄 : 第三優先、4th : グレー : 第四優先、5th : 青 : 第五優先



重傷者対象	a-Tスコア High ≥1655.89	a-Tスコア Low <1655.89
Hospital RRR High ≥1.36	1 st (n=34)	2 nd (n=5)
Hospital RRR Low <1.36	2 nd (n=5)	3 rd (n=21)
		4 th (n=13)

図4. 病院ごとの医療需給比 (Hospital RRR) と災害時の医療支援必要量 (a-Tスコア) による分割表に基づく病院支援優先度の可視化 (重傷者数)

※円の大きさは、a-Tスコアの大きさを示す。

※1st : 赤 : 第一優先、2nd : 橙 : 第二優先、3rd : 黄 : 第三優先、4th : グレー : 第四優先、5th : 青 : 第五優先