

災害拠点病院の洪水浸水リスクの実態に関する研究—千葉県を対象として—

鈴木 丈皓¹・荒木 笙子²・秋田 典子³

¹学生会員 千葉大学園芸学部緑地環境学科
(〒271-8510 千葉県松戸市松戸648, E-mail:Stakehiro@chiba-u.jp)

²正会員 博士(学術) 千葉大学大学院園芸学研究科 日本学術振興会特別研究員(PD)
(〒271-8510 千葉県松戸市松戸648, E-mail:aaga1340@chiba-u.jp)

³正会員 博士(工学) 千葉大学大学院園芸学研究科 准教授
(〒271-8510 千葉県松戸市松戸648, E-mail:noriko@faculty.chiba-u.jp)

近年多発している大規模な自然災害のリスクは災害外力・曝露・脆弱性で構成される。このうち脆弱性には災害への対応力が低い高齢者が該当し、こうした高齢者の利用が多く災害時に受け入れ先となる医療機関は災害時の安全が確保される必要がある。本研究では医療機関のうち災害時に機能することが前提となっている災害拠点病院の洪水浸水想定区域内の立地状況を調査した結果、全国の29.8%の災害拠点病院が浸水リスクを抱えていることを明らかにした。千葉県では26病院中4病院が浸水リスクを抱えており、想定浸水深が低い浸水継続時間が長時間にわたる病院が存在した。想定浸水深だけでなく、浸水継続時間など様々な指標を組み合わせて総合的なリスクを判断して、対策につなげることが必要である。

キーワード: 災害拠点病院, 洪水浸水想定区域, 脆弱性, 浸水継続時間, 千葉県

1. 研究の背景と目的

近年、地球温暖化による気候変動の影響が顕著になり、大規模な自然災害が多発している。防災や減災に向けて様々な対策が取られている中で、2014年に公表されたIPCC(気候変動に関する政府間パネル)第5次評価報告書(以下、評価報告書)¹⁾によると、気候変動による災害リスクはその構成要素が災害外力、曝露、脆弱性であり、将来の気候変動への適応に向けて、第一に現在の気候変動に対する脆弱性や曝露を低減することが必要であるとされている。

この脆弱性・曝露は多分野の研究において様々な定義がなされている²⁾が、本論文における脆弱性は上記の評価報告書に基づき「悪影響を受ける傾向又は素因。脆弱性は危害への感受性又は影響の受けやすさや、対処し適応する能力の欠如といった様々な概念や要素」とし、曝露は「悪影響を受ける可能性がある場所及び環境の中に人々、生活、生物種又は生態系、環境機能・サービス及び資源、インフラもしくは経済的、社会的又は文化的資産が存在すること」と定義する。本研究で対象とする洪水における脆弱性は、災害に対応する能力の低い高齢者、障がい者、児童、低所得者などがこれに該当し、曝露は

洪水浸水想定区域(以下、浸水想定区域)内に存在する建築物や人口、インフラと定義できる。

脆弱性にあたる高齢者人口割合は我が国における少子高齢化の進展により増加しており、高齢者が脆弱性にあたることは東日本大震災後に作成された統計³⁾からも明らかである。医療機関の利用者は平常時から高齢者の割合が多く、災害時には緊急の受け入れ体制を取ることが期待される。医療機関が被災した場合、他の施設と比較して迅速な避難行動をするまでに時間が必要であり、災害において特段の留意が必要な施設であると考えられる。つまり医療機関自体が脆弱性を内包している状況にあるといえる。更に現在、地域医療構想により過剰とされる病床を削減するために、診療実績の低い病院の統廃合が検討されており⁴⁾、残された病院に高齢者が更に集中する可能性もある。

医療機関の安全性については、既往研究⁵⁾において昨今のCOVID-19の感染拡大を踏まえ、全国372の感染症指定医療機関のうち95病院(25.5%)の浸水が計画規模の災害において想定されていることが明らかにされている。しかし我が国のハザードの最大要因である自然災害に対する医療機関の安全性については、電源喪失対策立案など設備に関する研究⁶⁾、首都直下地震を想定した災害拠

点病院のニーズのシミュレーションを行った研究⁸⁾は存在するが、洪水浸水リスク（以下、浸水リスク）への対策については未だ十分に明らかにされていない。

以上を踏まえ本研究では、医療機関のうち災害時に機能することが前提となっている災害拠点病院を対象に、計画規模の浸水リスクを明らかにすることを目的とする。更に基幹災害拠点病院数が全国で最も多く、指定に積極的な千葉県を対象とし、具体的な浸水想定状況を把握して今後の水害対応に関する示唆を得ることを目的とする。

2. 研究の方法と対象

まず既往研究⁹⁾を参考に、国土地理院が提供している「重ねるハザードマップ」システムを用いて、全国の災害拠点病院を対象に、浸水想定区域の情報に基づく浸水状況を調査した。次に浸水リスクをより詳細に評価するために洪水浸水想定区域図を用いて、千葉県内の浸水可能性のある災害拠点病院の浸水継続時間を調査した。

対象とする千葉県は2019年の台風19号にて甚大な被害を受けた。都道府県に1以上の設置が指定されている基幹災害拠点病院が4病院、二次医療圏に1以上の設置が指定されている地域災害拠点病院が22病院指定されている。

3. 全国の災害拠点病院の洪水浸水想定

(1) 災害医療の提供経緯と医療圏の設定

1995年に発生した阪神・淡路大震災を契機に災害医療の重要性が再認識され、災害時の地域医療を支える拠点として1996年に厚生労働省の通達によって災害拠点病院の指定が開始された⁹⁾。災害拠点病院は災害時の医療拠点として機能することが求められており、被災地域の重症患者の搬送と受け入れ、被災時に機能するための設備の設置が指定要件に含まれている。基幹災害拠点病院は都道府県に1以上、地域災害拠点病院は二次医療圏に1以上の指定が定められている。

医療圏とは医療法に基づいて、都道府県が医療計画の中で、病院及び診療所の病床の整備を図るべき地域単位として設定するものである。表-1に一次、二次、三次医療圏の内容をそれぞれ示す。一次医療圏は基本的に市町村単位、三次医療圏は都道府県単位となっており、その中間である二次医療圏が地域災害拠点病院の指定根拠となっている。

1996年の災害拠点病院の指定開始時点では全国で212病院が指定され、うち基幹災害拠点病院が27病院、地域災害拠点病院が185病院指定された。その後も順次指定

病院が追加され、最新の2020年4月時点では全国755病院が指定、うち基幹災害拠点病院が63病院、地域災害拠点病院が692病院指定されている。

なお指定要件については2011年の東日本大震災や2017年の熊本地震など、大規模地震や水害等の被災状況をもとに順次改正が進められてきた。表-2には2019年7月に改正された最新の指定要件を元に、1996年の策定時点の指定要件を併せて示す¹⁰⁾。指定要件は(1)運搬体制、(2)施設と設備の規定、(3)基幹災害拠点病院の規定、(4)その他で構成されている。特に2005年に発足したDMAT（災害派遣医療チーム）や2017年の熊本地震をきっかけに策定が義務付けられたBCP（事業継続計画）の策定についての規定が追加されている。

施設や設備については策定時点においては耐震構造や水、電気等のライフラインの維持機能を有することと示されているが、災害等を経てより記載が詳細となり、地域のハザードマップを元に場所を検討する自家発電機の設置や3日分の水の確保、衛星回線インターネット環境整備などが追加された。しかし地震対策についての記載が多い一方で、病院の低層階が浸水することを想定した要件は、(2)①ア(ウ)の「自家発電機等の設置場所については、地域のハザードマップ等を参考にして検討することが望ましい」の記載のみに限定されている。

表-1 医療圏の概要

区分	機能	単位地域	設定数 2013年4月時点	定める法令
一次医療圏	地域に密着した医療が行われる区域	市町村	-	-
二次医療圏	一体の区域として病院等における一般の入院に係る医療を提供すること	複数の市町村	344	医療法30条の4第2項第12号の区域
三次医療圏	専門性の高い救急医療や先進的な技術が必要とする医療など特殊な医療を提供すること	都道府県	52	医療法30条の4第2項第13号の区域

表-2 災害拠点病院の指定要件一覧

項目	内容	1996年	2019年	
(1) 運搬体制	①24時間傷病者の受け入れ、搬送対応	○	○	
	②傷病者の受け入れ拠点	○	○	
	③災害派遣医療チーム(DMAT)の保有と派遣体制	△	○	
	④救急救命センターか第二次救急医療機関	-	○	
	⑤BCPの整備	-	○	
	⑥BCPに基づいた訓練、研修	-	○	
	⑦他医療機関との連携	-	○	
	⑧ヘリコプター輸送の際の医師の派遣	○	○	
(2) 施設及び設備	ア.施設	(ア)救急診療に必要な部門とスペース	○	○
		(イ)診察機能を持つ施設の耐震構造	○	○
		(ウ)自家発電機と備蓄燃料	△	○
	イ.設備	(エ)水の確保	△	○
		(ア)通信手段	△	○
		(イ)EMISの利用体制	-	○
		(ウ)重篤患者への診療設備	○	○
		(エ)簡易ベッド	○	○
	ウ.その他	(オ)携帯式の医療資器材など	○	○
		(カ)トリアージ・タッグ	○	○
②搬送関係	備蓄品の確保	-	○	
	ア.施設	病院敷地内もしくは近接地にヘリコプターの離着陸場の保有	○	○
	イ.設備	医師派遣用の緊急車両の保有	○	○
	(3) 基幹災害拠点病院	①(1)③：複数保有している	-	○
②(1)④：救急救命センターである		-	○	
③災害医療用の研修室の保有		-	○	
④(2)①ア.(イ)：病院機能を維持する施設の耐震構造		-	○	
⑤(2)②ア：病院敷地内にヘリコプター離着陸場の保有		-	○	
(4) その他	指定要件継続の確認、厚生労働省への報告義務	○	○	

表-3 各都道府県における災害拠点病院の状況

	都道府県	人口(人) (C)	面積(km ²) (D)	二次医療圏数	災害拠点病院数			洪水浸水想定区域内		洪水浸水 想定区域外	浸水想定区域外病院数 に対する人口(人/病院)	浸水想定区域外病院 あたりの面積 (D/(A-B))
					合計数(A)	基幹	地域	立地数(B)	割合(B/A)	立地数(A-B)	(C/(A-B))	
1	鳥取県	573,441	3,507.1	3	4	1	3	4	100.0%	0	0	0.0
2	福井県	786,740	4,190.5	4	9	1	8	7	77.8%	2	393,370	2095.3
3	富山県	1,066,328	4,247.6	4	8	2	6	6	75.0%	2	533,164	2123.8
4	徳島県	755,733	4,146.8	3	11	1	10	8	72.7%	3	251,911	1382.3
5	岐阜県	2,031,903	10,621.3	5	12	2	10	8	66.7%	4	507,976	2655.3
6	滋賀県	1,412,916	4,017.4	7	10	1	9	6	60.0%	4	353,229	1004.3
7	島根県	694,352	6,708.3	7	10	1	9	6	60.0%	4	173,588	1677.1
8	岡山県	1,921,525	7,114.3	5	11	1	10	6	54.5%	5	384,305	1422.9
9	京都府	2,610,353	4,612.2	6	13	1	12	7	53.8%	6	435,059	768.7
10	埼玉県	7,266,534	3,797.8	10	22	1	21	11	50.0%	11	660,594	345.3
11	佐賀県	832,832	2,440.7	5	8	2	6	4	50.0%	4	208,208	610.2
12	愛知県	7,483,128	5,173.1	12	35	2	33	15	42.9%	20	374,156	258.7
13	三重県	1,815,865	5,774.5	4	17	1	16	7	41.2%	10	181,587	577.4
14	長野県	2,098,804	13,561.6	10	13	1	12	5	38.5%	8	262,351	1695.2
15	宮城県	2,333,899	7,282.3	4	16	1	15	6	37.5%	10	233,390	728.2
16	大阪府	8,839,469	1,905.3	8	19	1	18	7	36.8%	12	736,622	158.8
17	広島県	2,843,990	8,479.6	7	19	1	18	7	36.8%	12	236,999	706.6
18	神奈川県	9,126,214	2,416.3	11	33	0	33	11	33.3%	22	414,828	109.8
19	山梨県	834,930	4,465.3	4	9	1	8	3	33.3%	6	139,155	744.2
20	兵庫県	5,534,800	8,400.9	10	18	2	16	6	33.3%	12	461,233	700.1
21	宮崎県	1,104,069	7,735.3	7	12	2	10	4	33.3%	8	138,009	966.9
22	和歌山県	963,579	4,724.7	7	10	1	9	3	30.0%	7	137,654	675.0
23	山形県	1,123,891	9,323.2	4	7	1	6	2	28.6%	5	224,778	1864.6
24	新潟県	2,304,264	12,584.2	7	14	2	12	4	28.6%	10	230,426	1258.4
25	奈良県	1,364,316	3,690.9	5	7	1	6	2	28.6%	5	272,863	738.2
26	栃木県	1,974,255	6,408.1	6	11	1	10	3	27.3%	8	246,782	801.0
27	熊本県	1,786,170	7,409.5	11	15	1	14	4	26.7%	11	162,379	673.6
28	茨城県	2,916,976	6,097.4	9	17	2	15	4	23.5%	13	224,383	469.0
29	東京都	13,515,271	2,194.1	13	82	2	80	18	22.0%	64	211,176	34.3
30	静岡県	3,700,305	7,777.4	8	23	1	22	5	21.7%	18	205,573	432.1
31	北海道	5,381,733	83,424.4	21	34	1	33	7	20.6%	27	199,323	3089.8
32	石川県	1,154,008	4,186.1	4	10	1	9	2	20.0%	8	144,251	523.3
33	香川県	976,263	1,876.8	5	10	1	9	2	20.0%	8	122,033	234.6
34	岩手県	1,279,594	15,275.0	9	11	2	9	2	18.2%	9	142,177	1697.2
35	高知県	728,276	7,103.6	4	12	1	11	2	16.7%	10	72,828	710.4
36	福岡県	5,101,556	4,986.5	13	31	1	30	5	16.1%	26	196,214	191.8
37	千葉県	6,222,666	5,157.6	9	26	4	22	4	15.4%	22	282,848	234.4
38	秋田県	1,023,119	11,637.5	8	14	1	13	2	14.3%	12	85,260	969.8
39	大分県	1,166,338	6,340.8	6	14	1	13	2	14.3%	12	97,195	528.4
40	鹿児島県	1,648,177	9,187.1	9	14	1	13	2	14.3%	12	137,348	765.6
41	愛媛県	1,385,262	5,676.2	6	8	1	7	1	12.5%	7	197,895	810.9
42	群馬県	1,973,115	6,362.3	10	17	1	16	2	11.8%	15	131,541	424.2
43	青森県	1,308,265	9,645.6	6	10	2	8	1	10.0%	9	145,363	1071.7
44	山口県	1,404,729	6,112.5	8	14	1	13	1	7.1%	13	108,056	470.2
45	長崎県	1,377,187	4,131.0	8	14	2	12	1	7.1%	13	105,937	317.8
46	福島県	1,914,039	13,783.9	7	8	1	7	0	0.0%	8	239,255	1723.0
47	沖縄県	1,433,566	2,281.0	5	13	1	12	0	0.0%	13	110,274	175.5
計	全国	127,094,745	377,975	344	755	61	694	225	29.8%	530	239,801	713.2

(2) 災害拠点の洪水浸水想定状況

全国の755の災害拠点病院を対象に、浸水想定区域内への立地状況について調査を行った。表-3に都道府県別の調査結果を示す¹⁾。いずれの都道府県においても地域災害拠点病院が二次医療圏数以上であり、二次医療圏に1病院以上整備するという要件を満たしている。しかし、神奈川県のみ都道府県に1以上の指定が要件である基幹災害拠点病院が未指定の状況である。

全国の災害拠点病院755病院のうち浸水想定区域内に立地している病院は225病院であり、浸水想定区域内病院割合は29.8%であった。この割合は既往研究で示された感染症指定病院の浸水想定割合よりも高い。割合の高い都道府県は上位から順に鳥取県100.0%、福井県77.8%、富山県75.0%であった。これらの地域における地域災害拠点病院数は二次医療圏数以上であるものの、災害時に病院自体が浸水し、医療を受けられない可能

性のある住民が発生することが明らかになった。

浸水想定区域に含まれない病院数は全国で530病院であるが、その病院数に対する都道府県人口を算出した結果、23万9,801人/病院となった。また浸水想定区域外病院あたりの都道府県面積は713.2km²/病院となり、計算上は1病院あたり直径約30kmのエリアをカバーできていることになる。

また病院の敷地全域が浸水想定区域に含まれているものの、建築物の範囲のみが浸水想定区域外である病院や、周囲よりも想定浸水深が浅い病院が複数個所存在した。これは本来の地形においては浸水想定区域内であるため、建築物部分のみ嵩上げを行うことで、浸水対策を講じたものと考えられる。しかし災害拠点病院は被災地域内の傷病者の受け入れ・搬送が可能な体制を持つことが機能として期待されているため、建築物周辺が浸水した場合には陸路による搬送が困難となり、救助活動が妨げられ

ることが予想される。空路による搬送については病院敷地内もしくは病院近接地へのヘリポートの設置が義務付けられているが、ヘリポートの設置位置や浸水する可能性については言及されておらず、空路からの救助活動も困難になる可能性がある。よって病院の建築物部分の嵩上げのみでは患者受け入れという面からは不十分である可能性もあると考えられる。

4. 千葉県における災害拠点病院のリスク状況

(1) 千葉県内の災害拠点病院の立地状況

表-3で示したように千葉県においては基幹災害拠点病院が4病院指定されており、この指定数は全国で最も多い。二次医療圏における地域災害拠点病院数は1病院以上の指定が定められており、千葉県は9病院以上の指定が想定されるが、その2倍以上に該当する22病院が指定されている。しかし災害拠点病院全体の26病院のうち4病院が浸水想定区域内に位置していることが明らかになった。図-1に千葉県における二次医療圏と災害拠点病院の立地状況¹²⁾について、基幹災害拠点病院を青丸印、地域災害拠点病院を黄色丸印、地域災害拠点病院のうち浸水想定区域内病院を赤丸印で示す。災害拠点病院のほとんどは、人口が集中している東京都に隣接する県の北西部に多く立地している。

表-4には千葉県における二次医療圏（千葉県の正式名称は「二次保健医療圏」）とそれぞれの人口、高齢者人口、医療圏面積、そして災害拠点病院数と構成市町村数を示した¹³⁾。人口と高齢者人口が多い二次医療圏は東葛南部、東葛北部、そして千葉である。

1病院あたりの人口は多い順に東葛北部、山武長生夷隅、君津である。一方で1病院あたりの二次医療圏面積は多い順に山武長生夷隅、君津、香取海匝である。山武長生夷隅と君津は災害拠点病院がそれぞれ1病院のみの指定であるため、より広くから多くの人数を受け入れる状況となりうる。

表-4 千葉県における医療圏別の人口と災害拠点病院数

二次保健医療圏名	二次医療圏内人口	高齢者人口	二次医療圏面積(km ²)	災害拠点病院			構成市町村数	1病院あたりの人口(人/病院)	1病院あたりの二次医療圏面積(km ² /病院)
				計	基幹	地域			
千葉	966,154	241,539	271.8	5	0	5	1市	193,230.8	54.4
東葛南部	1,760,137	404,832	253.9	6	0	6	6市	293,356.2	42.3
東葛北部	1,375,743	357,693	358.1	3	0	3	5市	458,581.0	119.4
印旛	726,140	181,535	691.7	3	1	2	7市2町	242,046.7	230.6
香取海匝	282,442	90,381	717.5	2	1	1	4市3町	141,221.0	358.7
山武長生夷隅	437,962	140,148	1,161.8	1	0	1	6市10町1村	437,962.0	1,161.8
安房	129,159	50,372	576.5	2	1	1	3市1町	64,579.5	288.3
君津	328,836	92,074	758.2	1	1	0	4市	328,836.0	758.2
市原	278,587	72,433	368.2	3	0	3	1市	92,862.3	122.7
計	6,285,160	1,634,142	5,157.6	26	4	22	37市16町1村	241,736.9	198.4

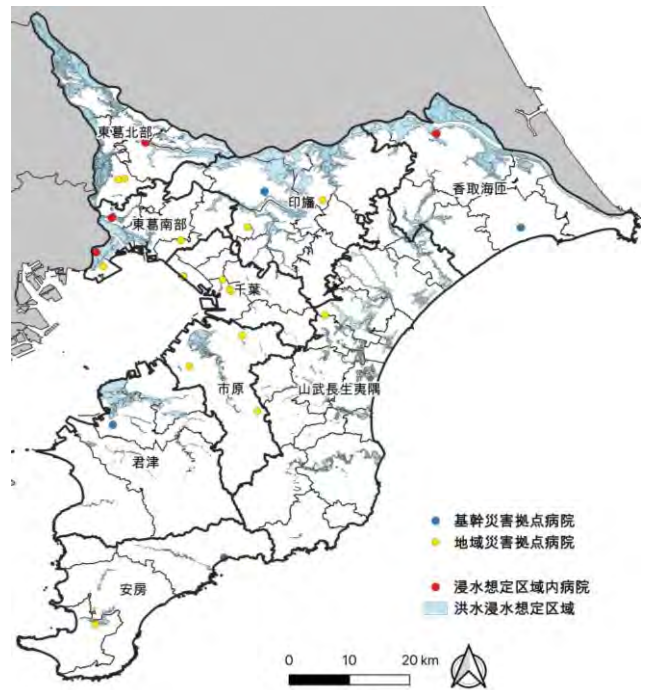


図-1 千葉県における災害拠点病院の立地状況

表-5 千葉県における災害拠点病院一覧

区分	病院	所在地	二次保健医療圏名	指定年	想定浸水深	浸水継続時間
地域	A1	千葉市美浜区	千葉	1996	-	
地域	A2	千葉市美浜区		1996	-	
地域	A3	千葉市中央区		1996	-	
地域	A4	千葉市中央区		2015	-	
地域	A5	千葉市中央区		2017	-	
地域	B1	船橋市	東葛南部	1996	-	
地域	B2	市川市		1996	0.5~1.0m	12~24時間
地域	B3	浦安市		2009	-	
地域	B4	八千代市		2009	-	
地域	B5	浦安市		2015	2.0~3.0m	168時間以上
地域	B6	習志野市	2017	-		
地域	C1	松戸市	東葛北部	1996	-	
地域	C2	松戸市		2019	-	
地域	C3	柏市		1996	5.0m以上	72時間
基幹	D1	印西市	印旛	1996	-	
地域	D2	成田市		1996	-	
地域	D3	佐倉市		2016	-	
基幹	E1	旭市	香取海匝	1996	-	
地域	E2	香取市		1996	2.0~3.0m	12時間
地域	F1	東金市	山武長生夷隅	1996	-	
基幹	G1	鴨川市	安房	1996	-	
地域	G2	館山市		1996	-	
基幹	H1	木更津市	君津	1996	-	
地域	I1	市原市	市原	1996	-	
地域	I2	市原市		1996	-	
地域	I3	市原市		2017	-	

(2) 浸水リスクのある災害拠点病院の詳細

表-5には厚生労働省と千葉県のデータを元に、千葉県における災害拠点病院の一覧と想定浸水深、浸水継続時間を示した¹⁴⁾。災害拠点病院の名称は二次医療圏別に記号と番号で表記した。

本研究では、浸水リスクを浸水の有無のみでなく、浸水継続時間も踏まえて判断することとした。浸水継続時間とは、洪水により浸水深が0.5m以上となってから最終的に0.5m未満になるまでの時間を表したものである。浸水深と合わせて避難所の選定などに活用することができるとされている¹⁵⁾。0.5mという数値は、実験データと過去の災害の事例¹⁶⁾から避難が困難となる高さの目安として設定されている。

浸水想定区域内病院は4病院 (B2, B5, C3, E2) であった。このうち3病院 (B2, C3, E2) は災害拠点病院指定開始時の1996年に指定された。B2とB5は東葛南部、C3は東葛北部に位置しており、人口の多い医療県内の病院の浸水リスクが高いことが明らかになった。中でもC3は5.0m以上の浸水が想定されており、浸水継続時間は72時間となっている。この病院は本棟から直線距離で約1km離れた公園をヘリポートとして使用しているが、この公園も浸水想定区域に含まれている。よって、被災時にヘリポートの利用や人口輸送に支障をきたす可能性がある。B2は0.5mから1.0mの浸水が想定、浸水継続時間は1日から2日である。江戸川から約2kmの距離に位置しているが、ヘリポートは屋上に設置されている。また香取海浜医療圏のE2は2.0mから3.0mの浸水、12時間 (1日) の浸水継続が想定されている。ヘリポートは屋上ではなく近接地に指定されている。

2015年に災害拠点病院に追加指定されたB5は想定浸水深は2.0~3.0mであるが、浸水継続時間は168時間以上、つまり1週間以上の浸水継続が想定されている。災害時の人命救助は72時間 (3日間) を境に生存率が大幅に減少するとされている¹⁷⁾ため、浸水した場合の被害が甚大化することが予測される。B5は旧江戸川と東京湾に挟まれた場所に立地しており、浸水想定区域に含まれている。市の公開する地図によると液状化想定区域に含まれているが、2011年の東日本大震災では液状化被害は受けなかった¹⁸⁾。2012年に行われた耐震工事によって地震への対策が取られ、液状化、浸水、交通遮断、火災を想定した避難訓練を実施しており、リスクに対する認識を持っていると考えられる¹⁹⁾。

5. まとめ

本研究においては、災害拠点病院の浸水想定区域との

関係を調査した結果、全国の29.8%の病院が浸水リスクを抱えていることが明らかになった。災害拠点病院の指定要件には地震を中心とした災害の想定が含まれているが、今後は浸水についての記載も充実する必要があると考えられる。

一方で千葉県において浸水想定区域内の病院について浸水継続時間との関係を調査したところ、想定浸水深が低い浸水継続時間が長期間にわたる病院の存在が明らかになった。想定浸水深だけではなく、浸水継続時間をはじめとした様々な指標を組み合わせ、総合的なリスクを判断し、対策につなげることが必要である。

今後は病院の立地誘導施策を含めて、全国における調査・分析を進めていきたい。

謝辞: 本研究はJSPS科研費19H02308の助成を受けた。

参考文献

- 1) No. IPCC, 2014: Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, pp. 151
- 2) 菊本統他 (2017), 我が国の自然災害リスクに対する統合的リスク指標, 土木学会論文集F6(安全問題), 73(1), pp43-57
- 3) 日下部尚徳 (2016), 脆弱性の再検討-フィールド研究の視座から-, ボランティア学研究, 16, pp. 3-8
- 4) 内閣府 (2011. 7. 30), 平成23年度版防災白書, 図1-1-5 東日本大震災における死者と地域人口の年齢構成比較 (岩手県・宮城県・福島県)
- 5) 厚生労働省 (2020. 10. 18), 地域医療構想のこれまでの議論について, 第15回医療計画の見直し等に関する検討会資料3
- 6) 野原大督・角哲也 (2020), 全国の感染症指定医療機関の浸水想定状況の調査報告, 京都大学防災研究所水資源環境研究センター
- 7) 宇賀光太郎・池内淳子 (2020), 7332病院の電源喪失対策立案と評価手法に関する提案~台風被害事例と地震被害事例を基に~, 日本建築学会学術講演梗概集, pp747-748
- 8) 大原美保・目黒公郎 (2008), 首都直下地震時における病院への重症者搬送数の推計, 生産研究, 60(6)pp555-560
- 9) 厚生労働省 (1996. 5. 10), 災害時における初期救急医療体制の充実強化について, 第1回災害医療等のあり方に関する検討会 参考資料1
- 10) 厚生労働省 (2019. 7. 17), 災害拠点病院指定要件の一部改正について, 第15回救急・災害医療提供体制等の在り方に関する検討会 資料5
- 11) 厚生労働省 (2020. 4. 1), 災害拠点病院一覧, 2015年国勢調査, 重ねるハザードマップ, 国土地理院 (2020. 1. 1), 令和2年全国都道府県市町村別面積調より作成
- 12) 国土数値情報, 厚生労働省 (2020. 4. 1), 災害拠点病院一覧より作成
- 13) 2015年国勢調査, 千葉県 (2020), 千葉県保健医療計画 (平成30年~平成35年) より作成
- 14) 厚生労働省 (2020. 4. 1), 災害拠点病院一覧, 重ねるハザードマップ, 千葉県ホームページ, 洪水浸水想定区域 <<https://www.pref.chiba.lg.jp/kakan/shinsui/index.html>> (2020. 5. 29更新, 2020. 8. 25閲覧) より作成
- 15) 国土交通省中部地方整備局 木曾川上流河川事務所, 洪水浸水想定区域 浸水の継続時間
- 16) 国土交通省 川の防災情報, 浸水深と避難行動について, <<https://www.river.go.jp/kawabou/reference/index05.html>> (更新日不明, 2020. 8. 26閲覧)
- 17) 内閣府, 地区防災計画, 災害が起きたら, あなたはどうしますか? パンフレット
- 18) 神山潤 (2012), 一人ひとりのアイデアが"おもしろい"病院をつくる, 医療アドミニストレーター, 2012年8月号, pp4-10
- 19) B5病院ホームページ, お知らせ, 【ご報告】大規模災害訓練を実施いたしました (2018. 12. 13更新, 2020. 8. 25閲覧)