医療機関の洪水対策の現状に関する考察

日本大学大学院理工学研究科　学生会員○筧 雄太　　(株)アジア共同設計コンサルタント　正 会 員　石野 和男
日本大学理工学部　正 会 員　後藤 浩　　日　本　大　学　フェロー　竹澤 三雄

はじめに　近年，気候変動によるものと考えられる洪水災害が日本国内にとどまらず世界各地で発生している．著者らは，医療機関が洪水に遭遇し機能を逸することは，大変由々しい事態であると考え，東京都東部低地帯（以下，東京都地域と略す）に立地する医療機関に対して，洪水被災リスクに関するアンケート調査を実施した[1]．本報では，近年，1999 年および 2003 年の記録的な豪雨[2]により浸水被害を受けたことのある福岡市地域に立地する医療機関を対象にして同種のアンケート調査を実施し，その特徴を述べた．そして，東京都東部低地帯の結果[1]との比較を行った．

調査対象地域と調査方法　調査対象地域は福岡市が公表するハザードマップにより浸水域となっている地域で，その地域に立地する医療機関 250 施設を対象とし，アンケート調査を実施した．本アンケート調査は，**表 1** に示す内容の調査票を送付し，その回答を待つ郵送調査法[3]によった．

表 1　アンケート内容

Q1)入院施設はありますか？(はい・いいえ)　“はい”の場合病院の規模(ベッド数など)を教えてください。
Q2)病院は建設されてから何年経ちますか？
Q3)病院の中枢施設(MRI・CT・レントゲン・カルテなど)は何階に設置されていますか？
Q4)自家発電装置はありますか？(はい・いいえ)　また何階に設置されていますか？
Q5)今までに洪水被害を受けたことがありますか？(はい・いいえ)
Q6)洪水時のマニュアルはありますか？(はい・いいえ)
Q7)行政が配布している洪水ハザードマップを見て避難場所等を考慮していますか？(はい・いいえ)
Q8)現在の洪水対処法は十分であると考えますか？(はい・いいえ)
Q9)Q8 で、“はい”の場合、具体的な対策を教えてください。
Q10)食糧の備蓄はありますか？(はい・いいえ)　何階にどれくらいの量がありますか？
Q11)薬品・衛生品の備蓄はありますか？(はい・いいえ)　何階にどれくらいの量がありますか？
Q12)洪水を対象にした避難訓練は実施していますか？(はい・いいえ)
Q13)洪水時の避難用ボートは備わっていますか？(はい・いいえ)
Q14)洪水時の避難開始はどのようなタイミングで行う予定ですか？
Q15)避難場所への経路は安全が確保されていますか？(はい・いいえ)
Q16)Q15 で“いいえ”であれば具体的に教えてください。
Q17)病院の水災害減災に関するご意見があれば教えてください。

アンケート調査結果　質問票の回収率は福岡市地域の場合 25.2%であった（東京都地域の場合：24.3%）．**表 1** に示す質問項目の“はい”，“いいえ”で回答するアンケートの単純集計結果を福岡市地域の場合に東京都地域の場合の結果を併記して**表 2** に示す．

入院施設の有無・病院設立年（Q1～Q2）　Q1 の回答より，入院施設のある医療機関は東京都地域の方が福岡市地域に比べやや多かったものの病院の規模について特段差異はなかった．また，Q2 の回答より，ばらつきがあったものの診察を開始してから平均で福岡市地域で 20 年，東京都地域で 27 年であった．すなわち，福岡市地域の医療機関の多くが，1999 年および 2003 年の洪水を経験もしくは目の当たりにしていることが理解される．

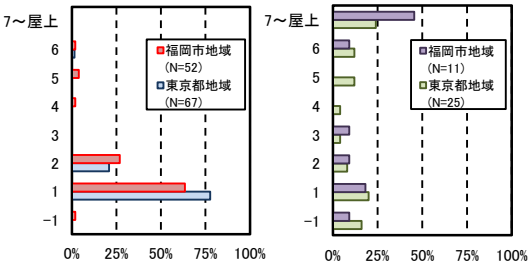
中枢施設および自家発電装置の有無（Q3～Q4）　Q4 の回答より，自家発電装置を有する医療機関は，東京都地域で 34.2%，福岡市地域で 19.0%であった．また，**図 1** は，Q3 と Q4 の回答より，中枢施設と自家発電施設の設置階を東京都地域の場合も併せて整理したものである．**図 1**（a）に示されるように，中枢施設については低層階に集中している．これは，1 階のみ病院がある場合や機器の搬入の都合等によるものと考えられる．また，**図 1**（b）に示されるように，自家発電装置については，設置階がばらついているが地下に設置する場合も見られる．

表 2　アンケート単純集計結果

質問No	福岡市地域			東京都地域		
	はい(%)	いいえ(%)	未記入(%)	はい(%)	いいえ(%)	未記入(%)
Q1	20.6	79.4	0	30.1	69.9	0
Q4	19.0	81.0	0	34.2	64.4	1.4
Q5	9.5	92.1	0	2.7	95.9	1.4
Q6	9.5	90.5	0	9.6	90.4	0
Q7	36.5	63.5	0	42.5	53.4	4.1
Q8	14.2	81.0	4.8	4.1	87.7	8.2
Q10	27.0	69.8	3.2	45.2	54.8	0
Q11	52.4	41.3	6.3	60.3	35.6	4.1
Q12	7.9	90.5	1.6	1.4	97.2	1.4
Q13	0	96.8	3.2	0	98.6	1.4
Q15	39.7	49.2	11.1	34.3	57.5	8.2

（アンケート回答総数 N=63）

洪水被害履歴および事前対策（Q5～Q9）　Q5 の回答より，洪水を経験した医療施設は東京都地域で 2.7%，福岡市地域で 9.5%であった．なお，福岡の医療機関では被害はなかったものの，浸水寸前だったとの回答をしている医療機関も複数みられ，洪水経験数は東京都地域より多い．Q7 の回答より，行政から配布されるハザードマップをもとに，避難場所を考慮している施設は東京都地域で 42.5%，福岡市地域で 36.5%であり，いずれの地域においても総じて約 4 割の施設で洪水に対する懸念を抱いていることがわかる．しかしながら，Q6 の回答より，実際，洪水に被災することを想定している施設はほとんど存在せず，洪水に対するマニュアルを作成しているところは東京都地域で 9.6%，福岡市地域で 9.5%であった．また，Q8 の回答より，洪水対策への対処は東京都地域で 87.7%，福岡市地域で 81.0%の施設で不十分と認識しており，洪水経験の少ない東京都地域は福岡市地域に比べ対処がやや不十分であることがわかる．なお，Q9 への回答では，過去に被害を受けた医療機関では浸水対策の対処方法として「土嚢を準備している．」や「建設時に既に床のレベルを上げた．」



（a）中枢施設　（b）自家発電装置

図 1　中枢施設と自家発電装置の設置階の関係

キーワード：医療機関，洪水，アンケート調査，東京都東部低地，福岡市
連絡先：〒101-8308　東京都千代田区神田駿河台 1-8　E-mail：gotou.hiroshi@nihon-u.ac.jp

などの意見があった．

食糧・医療用備蓄品（Q10～Q11）　Q10 の回答より，食料については東京都地域で 45.2%，福岡市地域で 27.0%の施設で備蓄されており，食料の平均備蓄量については東京都地域で 172 食分，福岡市地域で 202 食分で，　Q11 の回答より，衛生品や薬品については東京都地域で 60.3%，福岡市地域で 52.4%の施設で備蓄されており，半数以上の施設で備蓄が確認された．また，医療品の平均備蓄量については東京都地域で 7 日分/人，福岡市地域で 9 日分/人であった．それぞれの備蓄階にはばらつきがあるが，いずれの場合も使用場所と近接した所と考えられる 1，2 階が多かった．

洪水時避難（Q12～Q16）　Q12 への回答より，避難訓練については，東京都地域で 1.4%，福岡市地域で 7.9%とほとんどの施設で実施せず，“はい”と回答があった施設でも，入居施設の訓練に便乗する形で独自での洪水対策の避難訓練は実施していない．また，Q13 への回答より，避難用ボートも全施設で有していない．さらに，Q14 への回答で，特に福岡市地域の場合は「防災行政無線などからの行政による避難勧告に従う．」との意見が多く，また，「天気予報等により早期に閉院する．」といった 1999 年および 2003 年の洪水の罹災経験をもとにしたと考えられる意見があった．その他は，福岡市地域と東京都地域とで差異はなく，「近隣の河川の増水状況や近隣道路の冠水状況をもって，自らの判断で避難する．」や「1 階が浸水したら避難する」との自らの判断基準を示す回答もある一方，「2 階に立地しているため考えていない」といった回答もみられた．避難経路については，Q15 への回答より，いずれの地域においても，半数以上の施設が“いいえ”と回答し，Q16 への回答より，避難場所（近隣に高いところがないなど），経路（避難場所までの道が狭いなど），手段（歩行困難者に対してどう誘導したらよいか不明など）について問題があるとの回答があった．

自由記入欄（Q17）　自由記入欄の回答例を**表 3** に示す．浸水被害を受けていない医療機関では「行政からの洪水対策への資金面の援助制度の確立」，「日頃からの近隣での洪水危険個所の助言」，「洪水対策マニュアル作成への助言」，「被災時の救援の明確化」などの要望意見があった．一方，実際に浸水被害を受けた医療機関では「維持管理やハード・ソフトの洪水対策のさらなる充実への要望」があった．

予測浸水深と中枢施設などの設置階との対応　東京都地域および福岡市地域の行政より配布のハザードマップ [4),5)] に示されている最大の浸水深 h_u と中枢施設・食料の備蓄・衛生品と薬品・病室の設置階との対応のクロス集計結果を**表 4** に示す．**表 4** に示されるように，いずれの項目でも低層階の 1，2 階に設置されている医療機関が多い．特に，中枢施設については，　1，2 階に集中している場合が多く，もし，洪水が発生した場合，甚大な被害を受ける可能性があることが明らかとなった．また，病室については，東京都地域では 1 階に設置する施設が少ないが，福岡市地域では 1 階に設置している施設が多くみられた．

むすび　医療機関に対する調査により，洪水の被災の有無に関わらず，洪水対策を実施していない医療機関が多くみられた．現状の対応であれば，被災時には医療機関として機能を有さない病院が各所で見られる可能性があった．今後も，医療機関は命の最後の砦でもあることから，ハード・ソフト両面に配慮した対策の継続が望ましい．

謝辞　調査については，平成 23 年度日本大学理工学部土木工学科 4 年生岡本仁君，白石祐也君の協力を得ました．アンケート調査については，複数の医療機関の関係各位に回答について協力を賜りました．ここに，記して謝意を表します．

表 3　自由記入欄（Q17）回答例

◎浸水被害を受けた医療機関の回答例(福岡市地域)
- ゲリラ豪雨の際に，排水溝に土砂が溜まっていたため機能していないように感じる．行政でチェックしてほしい．
- 大雨で浸水し，その後，行政による浸水対策がとられ側溝の整備，地下水路の工事など目に見える形で実感できる．その後の浸水もなく適正な処置がされていると感じる．
- 病院の水災害に対する認識は高いが町の小さな診療所における認識は不足している．行政主導にてマニュアル作りの啓発を行っていただきたい．

◎浸水被害を受けていない医療機関の回答例(東京都地域)
- 止水板設置や電源設備の地下から上階への移設に関し補助金をお願いしたい．
- 地域に適した簡便なマニュアルが必要である．
- 危険が何%あるのか具体的な表示が欲しい．
- 地下鉄、地下道などリスクの高い場所の表示してほしい．

表 4　中枢施設などの設置階と予測浸水深とのクロス集計結果

福岡市地域					東京都地域				
階数	0m	$0<h_u\leqq0.5$m	$0.5<h_u\leqq1.0$m	$1.0<h_u\leqq2.0$m	階数	0m	$0<h_u\leqq1.0$m	$1.0<h_u\leqq2.0$m	$2.0<h_u\leqq5.0$m
中枢施設の設置階数と浸水深との関係									
8～	0	0	0	0	8～	0	0	0	0
7	0	0	0	0	7	0	0	0	0
6	0	1	0	1	6	0	0	0	0
5	1	0	0	1	5	0	0	0	0
4	0	0	0	0	4	1	0	0	0
3	0	0	0	0	3	0	0	0	1
2	1	5	5	4	2	0	1	2	12
1	6	13	7	11	1	7	8	8	29
−1	1	0	0	0	−1	0	0	1	0
−2	0	0	0	0	−2	0	0	0	0
食料の備蓄階数と浸水深との関係									
8～	0	0	0	0	8～	0	0	1	1
7	1	0	0	0	7	0	0	0	0
6	0	0	0	0	6	0	0	0	0
5	1	0	0	1	5	0	0	1	0
4	0	0	1	0	4	1	1	1	1
3	0	0	0	0	3	1	0	2	3
2	2	0	2	4	2	0	3	2	6
1	2	4	0	1	1	3	3	2	8
−1	0	0	0	0	−1	0	0	0	1
−2	0	0	0	0	−2	0	0	0	0
衛生品・薬品の設置階数と浸水深との関係									
8～	0	0	0	0	8～	0	0	0	0
7	0	0	0	0	7	0	0	0	0
6	0	0	0	2	6	0	0	0	0
5	1	0	0	1	5	0	0	0	0
4	0	0	2	0	4	0	0	0	0
3	0	0	0	1	3	0	1	1	4
2	1	4	5	4	2	0	2	2	11
1	2	7	2	4	1	3	7	5	17
−1	0	0	0	0	−1	0	0	0	1
−2	0	0	0	0	−2	0	0	0	0
病室の設置階数と浸水深との関係									
8～	1	0	0	0	8～	0	0	0	0
7	1	0	0	0	7	0	0	0	0
6	1	1	0	0	6	0	0	0	1
5	2	1	0	1	5	0	0	0	2
4	1	2	0	1	4	2	3	1	7
3	3	2	2	1	3	1	5	2	7
2	5	5	2	1	2	2	6	3	7
1	1	7	2	5	1	0	0	1	1
−1	0	0	0	0	−1	0	0	0	0
−2	0	0	0	0	−2	0	0	0	0

参考文献　1）筧ら：医療機関の洪水による被災の可能性に関する調査（IV-19），第 67 回土木学会年次学術講演会講演概要集（CD-ROM），土木学会，2012, 2）国土交通省九州地方整備局：防災の取り組みと過去の災害（http://www.qsr.mlit.go.jp/bousai/index.html）（2013.2.28 確認），3）島崎哲彦編：社会調査の実際（第 4 版），学分社, 4）東京都建設局：江東区・墨田区・葛飾区・江戸区ハザードマップ（http://www.kensetsu.metro.tokyo.jp/）（2013 .2.28 確認），5）福岡市役所：福岡市ハザードマップ（http://www.city.fukuoka.lg.jp/）（2013 .3.5 確認）．