

## 調査報告

# 病院事業継続計画(BCP)策定を前提とした 災害時の通勤に関する調査

越智 元郎

**要旨** 【背景】四国の海岸近くに位置する当院は、南海トラフ巨大地震において震度6強の地震と最高8.9mの津波に襲われる恐れがあり、道路損壊や浸水などの悪条件下にどのくらいの職員が参集できるかが懸念されている。今回、事業継続計画(BCP)の策定を目的に、職員の通勤に関する調査を実施した。【方法】2014年5月、全職員319人に質問票を配布し、回答を得た。質問事項は、1)平常時の通勤方法と所要時間、2)道路損壊のために徒歩で出勤する場合の所要時間、3)大津波警報下に浸水予想域を避けて出勤する場合の所要時間、4)自宅および通勤経路が大津波浸水域に含まれるかどうか、であった。【結果】1)平常時の通勤方法は65.8%が自家用車、残りが自転車などで、98.4%が60分以内に来院可能であった。2)道路損壊時に60分以内に来院できるのは51.6%であった。3)道路損壊に加えて大津波警報が出た場合、60分以内に来院できる職員は27.8%で、来院不能と答えた職員は41.1%に上った。【考察および結論】大津波を伴う厳しい条件下には、限られた人員で急性期の災害時対応をする必要がある。この現実をBCPに反映させるとともに、大災害が実際に襲来するまでに病院や地域に訴え、さまざまな対策を講じたい。

## はじめに

市立八幡浜総合病院は八幡浜市などをカバーする二次救急医療圏唯一の救急告示病院かつ災害拠点病院、原子力災害拠点病院(2017年2月認定)であり、四国電力伊方原子力発電所から直線距離11kmに立地している。これらの役割を代行できる他の医療機関は同一医療圏内にはない。運用病床数200床、2017年度の平均入院患者数は1日当たり162.0人(稼働率81.0%)、6階建て(地下無し)で、非常発電装置は2015年の病院建て替えにより最上階に置かれ、免震構造となった。標高は1階床面で5.9mとなっている。

An investigation on commuting of staffs at the time of a major disaster for the purpose of formulating hospital business continuity plan(BCP)

市立八幡浜総合病院 麻酔科・救急科

著者連絡先：〒796-8502

愛媛県八幡浜市大平 1-638

キーワード：災害時通勤、事業継続計画、道路損壊、津波浸水

受理日：2017年1月11日/採用日：2020年6月30日

次回の南海トラフ地震は30年以内に70%以上の確率で発生するとされる。この地震が連動性の巨大地震(マグニチュード9.1)として当地を襲う場合、震度は6強、当院への最高津波の到達は地震の約75分後で海拔8.9m、病院1階天井まで浸水する高さである。このとき市内中心部のほぼ全域が津波浸水域になる(Figure 1)。地震による建物倒壊により、管轄地域夜

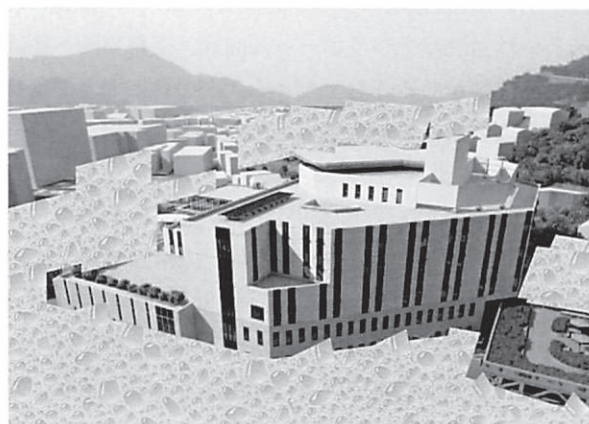


Figure 1 Our hospital and Yawatahama City upon being hit by a large-size tsunami (forecast)

Table 1 Work style of staff, residential area, commuting method, and commuting time during in usual condition

Occupations		Nurses	Physicians	Co-medical staffs	Hospital clerks	Total
Total		200 (100%)	22 (100%)	55 (100%)	42 (100%)	319 (100%)
Work style	Full-time	128 (64.0%)	22 (100%)	42 (36.4%)	15 (35.7%)	207 (64.9%)
	Part-time	72 (36.0%)	0 ( 0.0%)	13 (23.6%)	27 (64.3%)	112 (35.1%)
Residential area	Former Yawatahama	119 (59.5%)	17 (77.3%)	37 (67.3%)	21 (50.0%)	194 (60.8%)
	Former Honaicho	30 (15.0%)	2 ( 9.1%)	9 (16.4%)	13 (31.0%)	54 (16.9%)
	Iyocho	10 ( 5.0%)	0 ( 0.0%)	1 ( 1.8%)	3 ( 7.1%)	14 ( 4.4%)
	Seiyo	22 (11.0%)	0 ( 0.0%)	4 ( 7.3%)	3 ( 7.1%)	29 ( 9.1%)
	Ozu	19 ( 9.5%)	0 ( 0.0%)	3 ( 5.5%)	1 ( 2.4%)	23 ( 7.2%)
	Uwajima	0 ( 0.0%)	0 ( 0.0%)	1 ( 1.8%)	0 ( 0.0%)	1 ( 0.3%)
	Matsuyama	0 ( 0.0%)	3 (13.6%)	0 ( 0.0%)	1 ( 2.4%)	4 ( 1.3%)
Public transportation	On foot	21 (10.5%)	15 (68.2%)	7 (12.7%)	3 ( 7.1%)	46 (14.4%)
	Bicycle	31 (15.5%)	4 (18.2%)	15 (27.3%)	12 (28.6%)	62 (19.4%)
	Car	148 (74.0%)	3 (13.6%)	33 (60.0%)	26 (61.9%)	210 (65.8%)
	Train	0 ( 0.0%)	0 ( 0.0%)	0 ( 0.0%)	1 ( 2.4%)	1 ( 0.3%)
Normal times	≤ 15 mins	118 (59.0%)	19 (86.4%)	37 (67.3%)	25 (59.5%)	199 (62.4%)
	16–30 mins	63 (31.5%)	0 ( 0.0%)	15 (27.3%)	13 (31.0%)	91 (28.5%)
	31–60 mins	19 ( 9.5%)	0 ( 0.0%)	3 ( 5.5%)	2 ( 4.8%)	24 ( 7.5%)
	61–120 mins	0 ( 0.0%)	3 (13.6%)	0 ( 0.0%)	2 ( 4.8%)	5 ( 1.6%)

間人口の0.49%に当たる約240人が死亡する<sup>1)</sup>ほか、想定重症傷病者数は約440人で、このうち搬送可能な状況にある者が当院へ搬送される。これらの傷病者の一部は津波来襲前に近隣から陸路搬入され、また津波が引いた後、損壊の少ない道路をたよりに陸路搬入、あるいは当院屋上ヘリポートに向け、空路当院へ運ばれる可能性がある。もともとの入院患者に加え、これらの受傷傷病者に対応するためには多大なマンパワーが必要となる。

このような状況が勤務時間外に発生した場合、職員は災害時参集規定(震度6弱以上で常勤職員は全員参集)により、想定されている津波浸水域を避けて当院へ向かうが、道路損壊や浸水などの悪条件下にどのくらいの職員が参集できるかが懸念される。なお、職員の病院への入構は大津波到達前またはこれが引いた後と想定され、一部の職員は津波が引くまで病院裏高

台などで待機する必要がある。道路不通が長時間にわたって続く可能性もあり、参集できる職員数が少ないと、大災害への初期対応や病院機能の継続には多大な制約が生じる。今回、事業継続計画(BCP)策定のための基本資料を作成することを目的に、職員の通勤に関する調査を実施したので報告する。

## I. 方法

2014年5月、常勤・非常勤を含む職員319人(産前産後休業などで休職中の者8人を除く)全員に質問票を配布し、記名で回答を得た。質問事項は、1.回答者の勤務部署(職種)と住所、2.平常時の通勤方法と所要時間、3.道路損壊のために徒歩で出勤する場合の所要時間、4.大津波警報が出たときに浸水予想域を避けて徒歩で出勤する場合の所要時間、5.自宅および通勤経路が大津波浸水域に含まれるかどうか、

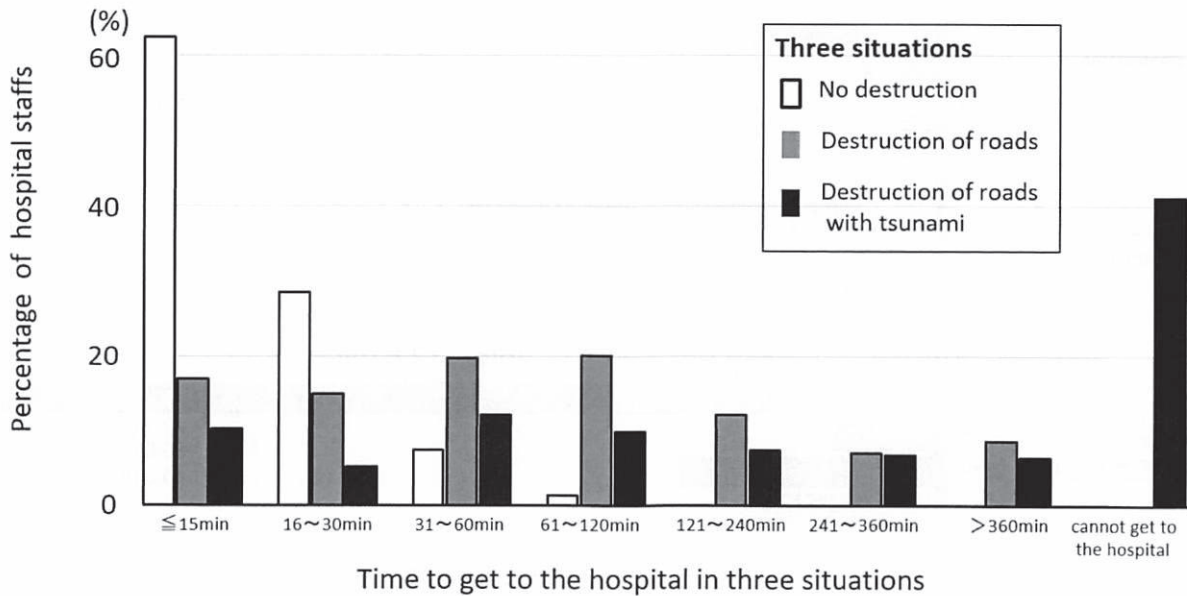


Figure 2 Time to get to the hospital in the case of no destruction of roads, destruction of roads only, and destruction of roads with massive tsunami

の5点であった。なお、道路損壊についてはすべての道路・トンネルが歩行でのみ通行可能、4km/時で休憩なしに移動するものとし、津波は当地で想定されている最大規模のものと仮定した。また自宅が浸水域にあって避難が優先される場合は「通勤不能」を選ぶものとした。60分以内に参集できる職員の比率を各条件における「参集率」として、6. 常勤職員のみが出勤すると仮定した場合の大災害時の参集率、7. 発災60分後における各条件での災害時勤務者数(時間外勤務者数+参集者数)の所属職員総数に占める比率(勤務率)、を集計し分析した。なお、参集者数=(総数-当直者数)×職員の参集率(%)×100と計算した。

## II. 結果

### 1 回答者の背景

質問票を配布した319人全員が回答した(常勤207人、非常勤112人)。勤務部署(職種)別には看護部200人(常勤/非常勤=128/72、以下同じ)、医師22人(常勤22/0)、診療支援部(いわゆるコ・メディカル)55人(42/13)、事務職42人(15/27)であった。八幡浜市外からの勤務者は全体で71人(22.3%)、部署別には看護部51人(25.5%)、診療部3人(13.6%)、診療支援部9人(16.4%)、事務職8人(19.0%)であった(Table 1)。診療部3人に関しては単身赴任などの生活形態で、病院近辺(院内、近接宿舍内)で過ごす時間も長かった。

### 2 平常時の通勤状況

平常時における当院職員の通勤方法は65.8%が自家用車、19.4%が自転車、14.4%が徒歩、0.3%が公共交通機関であった。全体の98.4%(看護部100%、診療部86.4%、診療支援部100%、事務部95.2%)が60分以内に来院できると答えた。2時間以上を要する職員はいなかった(Table 1)。

### 3 道路損壊のみの場合の通勤状況

地震による道路損壊時に60分以内に来院できると答えた職員は全体の51.6%、部署別には看護部45.5%、診療部81.8%、診療支援部65.5%、事務部47.6%であった。所要時間は61~120分:20.1%、121~240分:12.2%、241~360分:7.2%、360分以上:8.8%だった。

### 4 道路損壊に加え、大津波警報が出た場合の通勤状況

道路損壊+大津波警報下の状況で60分以内に来院できると答えた職員は全体の27.8%、部署別には看護部22.5%、診療部81.8%、診療支援部65.5%、事務部47.6%であった。所要時間は61~120分:10.0%、121~240分:7.5%、241~360分:6.9%、360分以上:6.6%で、来院不能と答えた職員は41.1%を占めた。

3つの想定(平常時、道路損壊のみ、道路損壊+津波)における通勤時間はFigure 2に示すとおりであり、

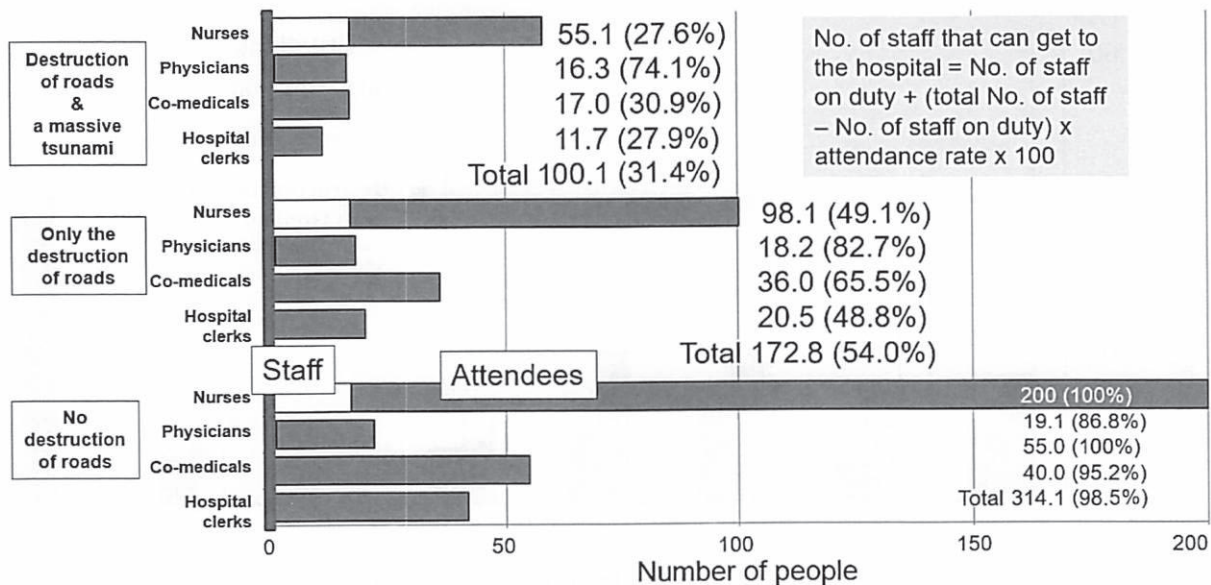


Figure 3 Simulation of staff on duty and gathered staff that can get to the hospital within 60 minutes (if a disaster occurs in off-hours on a weekday)

道路損壊+津波の想定での通勤困難者が非常に高率となっている。

### 5 自宅または通勤経路が津波浸水域にある職員の割合

「自宅が津波浸水域にある」と答えた職員は全体の41.1%、部署別には看護部39.0%、診療部59.1%、診療支援部40.0%、事務部は42.9%であった。自宅が浸水域にあるかどうかを知らない職員は全体の19.4%(看護部22.0%、診療部18.2%、診療支援部12.7%、事務部16.7%)だった。

「通勤経路の少なくとも一部が津波浸水域にある」と答えた職員は全体の32.3%、部署別には看護部52.0%、診療部59.1%、診療支援部60.0%、事務部57.1%であった。通勤経路が浸水域にあるかどうか知らない職員は全体の32.3%(看護部36.0%、診療部27.3%、診療支援部29.1%、事務部21.4%)だった。

なお、「大津波警報が出た段階で来院不能」と答えた131人中101人(77.1%)が「自宅または通勤経路が津波浸水域にある」と答え、津波が通勤困難の主要な原因になっていた。

### 6 常勤職員のみが参集すると仮定した場合の参集率

道路損壊時に60分以内に出勤できると答えたのは全常勤職員中33.2%(看護部26.0%、診療部81.8%、診療支援部52.7%、事務部19.1%)であった。一方、

道路損壊+大津波警報下に60分以内に出勤できると答えたのは全常勤職員中19.7%(看護部14.0%、診療部81.8%、診療支援部25.5%、事務部7.2%)にとどまった。

### 7 勤務者数+参集者数のシミュレーション

調査時点における、平日の勤務時間外(準夜帯または深夜帯)における勤務者数は医師1名、看護師13人および診療支援部に属するクラーク1人であった。道路損壊のない災害においては、発災60分の時点において、全体で98.5%(看護部100%、診療部86.8%、診療支援部100%、事務部95.2%)が病院で活動できる。道路損壊時には全体で54.0%(看護部49.1%、診療部82.7%、診療支援部65.5%、事務部48.8%)が勤務するにとどまる。道路損壊かつ大津波警報下では全体で31.4%(看護部27.6%、診療部74.1%、診療支援部30.9%、事務部27.9%)とさらに低くなった(Figure 3)。

## III. 考察

30年以内に70%以上の確率で襲来すると言われる南海トラフ地震が東南海地震さらには東海地震と連動する場合、揺れ・津波規模ともに約100年ごとに訪れている南海地震を遙かに上回る規模となり、冒頭で述べたような厳しい状況がもたらされる。当院がこのような状況に対処するためには、災害医療計画を整備することが必須であり、さらには事業継続計画(以下、

BCP)を策定することが求められている<sup>2)</sup>。BCPを策定するうえで、その第一歩は大災害発災後の各部署にどのくらいの職員が参集できるかを把握することである。どのような災害対応を行うにしても、確保できる人員の如何によって、実施できる事業(業務)の範囲が大きく異なる。それは勤務時間外において特に顕著となる。以上のことから、当院で予想される大災害においてどのくらいの職員が参集できるかを、全職員対象のアンケートによって調査し推計することとした。

職員参集に支障が生じにくい災害として、バス転落や列車転覆のような局地災害が考えられる。この場合、発災後にどのくらいの職員が参集できるかは普段の通勤状況を調査することで把握できる。一方、豪雨や大地震など、土砂崩れや道路損壊が起こりやすい状況では、三方を急傾斜の山に囲まれた港町である当地は道路損壊やトンネル崩落によって容易に孤立する。今回の「道路損壊」という想定では、道路・橋やトンネルが完全には損壊されず、徒歩でのみ移動可能とした。また徒歩速度4km/時で休憩なく移動できるという、病院側からは“楽観的”な想定で通勤時間を想定している。したがって実際の災害時の職員参集は調査結果以上に困難となると考えられる。さらに、南海トラフ巨大地震の後には数十分後に9m近い大津波に襲われる可能性があり、病院参集を諦め家族を避難させたり、浸水予想域を避けて長い時間をかけて病院に向かうなどの結果、60分以内に参集できる職員は30%以下と推測される。一方で、非常勤職員に災害時参集を求めるための労務上の根拠は乏しく、職員の自発性に頼らざるを得ない。非常勤職員の協力が得られないなら、最も厳しい通勤条件下で60分以内に参集できる職員は20%未満と計算され、医療対応にも大きな問題が生じる。

南海トラフ巨大地震後の悪条件下に多数の職員が病院参集するためのいくつかの方策が考えられる。その第一は職員宿舎を病院近くかつ、津波を免れ、また浸水域を避けて病院背面の山側から病院に到達できる位置に建築することである。現在、医師用の2棟の宿舎(1棟は津波浸水域)が病院から徒歩数分内の距離にあり、医師の病院参集が極めて容易となっている。医師以外の職種についても、八幡浜市の職員を含め、病院や市の重要施設に速やかに到達できる安全な場所に宿舎を確保することが望ましい。第二に、周辺地域から通勤している職員が、津波浸水域を避けて参集できるように、まずは自宅や通勤経路が浸水域に含まれる

かどうかを正確に知る必要がある。想定される津波の諸条件に関しては、病院の防災部門から各職員に対してきめ細かい情報提供をする価値がある。さらに、多数の職員・市民が利用する迂回経路については、手摺りや照明、舗装などの整備が図られるよう、担当部門に働きかけたい。第三に、南海トラフ巨大地震などの際の職員の通勤・帰宅困難を念頭に置き、市内ならびに近隣市町の医療機関と相互協力体制を構築しておくことが合理的である。例えば隣市在住の当院職員が隣市の基幹病院へ、八幡浜市在住の隣市医療機関の職員が当院や自宅近隣の救護所へ支援に行く、などである。災害時の相互協力体制については圏域の災害対策会議において検討が開始されており、準備として、事前登録や災害訓練への相互参加などが提案されている<sup>3)</sup>。第四に、当院の災害医療計画に明記されていない非常勤職員についても、災害時の病院活動に参加するよう普段から勧奨をすること、また当院退職者や地域住民などに対しても職員の通勤困難に伴う病院のマンパワー不足を埋めて頂けるよう協力を要請し、支援者の登録などを図る価値がある。これらが10~20年以内に整備されることを期待する。

## 結 語

南海トラフ巨大地震を念頭に置いたBCP策定の第一段階として、発災後の道路損壊や津波浸水により、職員の病院参集がどの程度、影響を受けるかを調査した。最も厳しい条件では、非常勤職員の参集を求める場合でも発災60分以内に病院に参集できる職員は約30%(非常勤職員の協力を求めない場合は20%)を下回ると予想される。この現実をBCPに反映させるとともに、大災害が実際に襲来するまでにさまざまな対策を講じたい。

## 文 献

- 1) 愛媛県地震被害想定調査(最終報告). 2013年12月  
<https://www.pref.ehime.jp/bosai/higaisoutei/higaisoutei25.html>(2020年5月最終確認)
- 2) 病院におけるBCPの考え方に基づいた災害対策マニュアルについて. 医政指発0904第2号平成25年9月4日, 厚生労働省医政局指導課長発, 各都道府県衛生主管部(局)長宛
- 3) 川口久美, 越智元郎, 石見久美, 他: 大災害時の他施設臨時勤務に関する院内意識調査(会議録). 日本集団災害医学会誌2017; 21: 532.

**Abstract**

**An investigation on commuting of staffs at the time of a major disaster for the purpose of formulating hospital business continuity plan (BCP)**

Genro Ochi

Department of Anesthesiology and Emergency Medicine, Yawatahama City General Hospital

**Background:** There is a major concern of how many members of staff would be able to gather to our hospital under poor conditions, such as destroyed road or flooding by Nankai megathrust earthquake. We conducted an investigation on commuting of staff in order to formulate our hospital's business continuity plan (BCP).

**Method:** In May 2014, the following five topics were inquired to all 319 staff of our hospital; 1) usual commuting methods and required time, 2) required time to commute on foot in case that roads are destroyed, 3) required time to commute in case that roads are destroyed with avoiding estimated flood regions under a big tsunami warning, 4) whether home or commuting route is included in the estimated flood regions.

**Results:** 1) Usually 65.8% of all staff commute by car while the rest commute by bicycle, on foot or by train and 98.4% of them responded that they can commute within 60 minutes. 2) In case of road destruction, 51.6% staff responded to be able to gather within 60 minutes. 3) In case of road destruction under a big tsunami warning, 41.1% staff responded not to be able to gather to the hospital, while 27.8% responded to be able to gather within 60 minutes.

**Discussion and conclusion:** It is necessary to conduct disaster support despite a limited number of staff under severe condition caused by a massive tsunami. We shall put this reality into action to the BCP and urge the hospital and community to take various measures before next disaster actually occurs.

**Keyword :** commuting during disasters, business continuity plan (BCP), destruction of roads, tsunami flooding