

シミュレーション形式で実施した、 2018年市立八幡浜総合病院災害訓練の記録

市立八幡浜総合病院麻酔科

越智元郎

はじめに

筆者は2005年度（以下、05年度と表記）から災害拠点病院である市立八幡浜総合病院で勤務し、07年度から救急委員長、その後救急・災害対策委員長として、当院の災害対策を担当した。また12年度から21年度まで、愛媛県災害医療コーディネータとして八幡浜・大洲圏域の災害準備と調整を担当した¹⁾。この間に当院で実施した災害訓練については地域の関係者に案内して見学して貰うとともに、事後に学会地方会²⁻⁵⁾、医学誌など⁶⁻⁷⁾で報告してきた。ただ一部、記録・報告できていない訓練もあり、本誌誌面をお借りして紹介し、当院ならびに地域における今後の災害準備に供したい。

18年災害訓練の概要

1. 訓練の背景

当院では年1回、様々な想定・テーマによる災害訓練を実施して来た。訓練の時間帯は予定手術や検査、外来診療などの予定を入れず、当日の患者治療やケアに直接当たる職員を除く「全員参加」（事務職員や看護助手なども含む）の訓練をうたって、実施している。

訓練では例年、帝京第五高等学校看護科の生徒さん（各年40人弱）に模擬患者あるいは家族役で参加していただいた。しかし、18年7月、大洲市は豪雨災害に見舞われ、同校の授業や実習のスケジュールに大きな影響があった。このため、この年は同校へ模擬傷病者派遣を依頼せずに、シミュレーション形式で災害時の初動について職員の中の頭の中を整理することを目標とした。

2. 訓練時の会場設定

訓練実施日は11月20日（火）17:30～19:00、テーマは勤務時間外（11月の日曜日0:00）発災の南海トラフ巨大地震（八幡浜市の震度6強、発災78分後に八幡浜湾海拔9mの大津波）への対応とし、発災後の各職員の動きを、シミュレーションすることとした。職員には事前に訓練設定を伝え、発災何分後に来院できるかをアンケート調査した。また各部署に、発災時点で在院中想定職員を決めて貰った（発災時、病棟には準夜勤および深夜勤の看護師がいるものとした）。

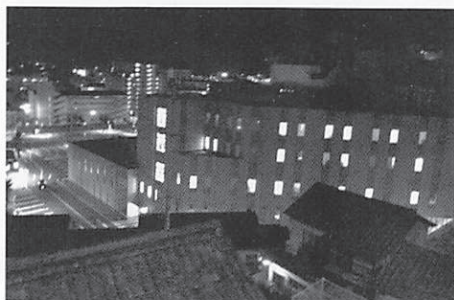


図1. 発災直前（左）および発災後（右）の当院と八幡浜市街の想像図。当院は非常電源で再点灯するが、市街は真っ暗となる。

訓練会場の座席数は約100で、ほぼ満席となった。正面に向かって右側を発災時勤務中として指名された職員、中央を発災から60分以内に来院できる職員、左側を来院までに60分以上を要するか来院できない職員の座席とした(図2)。勤務中か到着後の職員は来院の時点で「一般職員」用の橙色のビブスを着用し、一部の職員は胸と背中に役割を表示した「責任者」の赤色ビブスを重ねて着用した。「責任者」ビブス着用者は、当院の災害医療計画に基づき(暫定)災害対策本部長となる当直医(院長が来院すれば交替)、診療部長、(代行)看護部長(救急外来看護師)、トリアージ責任者(当直医または当直医が依頼した医師か看護師)、赤黄緑黒ゾーン責任者(同左)、赤黄緑黒ゾーン看護責任者(看護部長または代行者が指名)、救急外来・病棟の看護責任者などであった。搬送班に入る職員は水色のビブスを着用した。

図2. 訓練会場風景(当院大会議室)

司会者(右端、筆者)の求めにより、参加者が各自の予想される対応状況について説明している。



訓練当年の当院周辺地区の人口(図3)は約4000人、消防本部の救急車は計画により津波を避けて高台で待機する(119番通報に応じて出動しない)ため、近隣地域の受傷者は灯りの点る当院に向けて家族等が搬入することになる。その人数は予測し難いが、当院の対応能力を超える20~30人の傷病者を抱える可能性がある。しかも大津波の襲来が迫っている。

地区名	世帯数	人口	地区名	世帯数	人口
勘定	182	370	豊宕	197	403
杖の浦	071	157	白浜	154	307
大内浦	138	285	近江屋	109	225
中浦	181	346	港	209	405
高城	305	565			
大平	491	888			
津羽井	122	297	合計	2,159	4,248

津波襲来までに周辺地区から
20~30人超の傷病者が家族等
により搬入される?

図3. 訓練当時における、当院周辺地区の世帯数と人口⁸⁾

南海トラフ巨大地震では当院および八幡浜市中心街は地面から5m以上の浸水域に含まれ、当院では海拔10m以上の到達高となる。当院の1階・2階の床面は海拔5.7mおよび9.7mであり、当院救急外来のある1階の天井を超え、2階床面を超えて浸水する可能性もある(図4)⁹⁾。

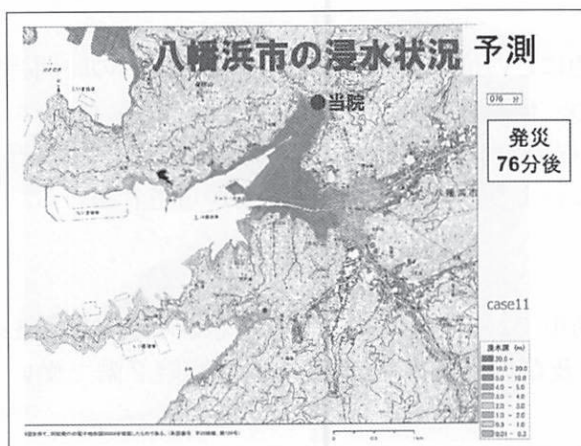


図4. 発災76分後の八幡浜市の浸水状況¹⁰⁾

当院の災害医療計画の参集基準において、震度6弱以上は常勤・非常勤を問わず緊急参集する「第3動員」となり、職員は病院からの連絡を待たずに病院へ向かう。それぞれが徒歩や自転車などでのどの位の時間で参集できるかを事前聴取し、それをまとめた表（図5）を会場に映写し、訓練の前提として共有した。医師の大部分は病院周辺の宿舎に居住し、早期に病院に到着できると回答しているが、他の職種では津波に阻まれて来院できなくなる職員も多い。14年の全職員を対象とした調査では、大津波警報下に60分以内に来院できる職員は27.8%にとどまっている¹¹⁾。

移動時間(分)	発災	0(開始)	4	5	10	15	20	40(院内避難)	45	50	60	70(津波予測時)未到着		
時刻	0:00	0:05	0:09	0:10	0:15	0:20	0:25	0:45	0:50	0:55	1:05	1:15		
診療部	当直医	副院長					院長							
		A住宅医師 1~6		B住宅医師 7~14			15~21	22~23		診療部長				
事務局	システム係長							事務局次長						
看護部	当直師長 当直看護師	副看護部長					看護部長		7,8,9,10,11					
研長・副研長	師長・副師長1					2	3,4		5,6		12,13,14,15			
災害対策本部	暫定災害対策本部							災害対策本部						
トリアージ														
赤ゾーン	災害時動員基準に従い参集													
黄ゾーン														
緑ゾーン														
黒ゾーン														
情報班	システム係長							事務次長						
搬送班	リハ室副技師長							経理係長						
リハ室	リハ室1,2			副技師長 4				5		6		7,8		
薬局・放科	1,2			3		4		5		6				
検査・栄養						1		2,3		4				
外来・透析	当直師長,当直看護師					1,2		3		4,5		外来師長ほか		
3階	半夜-A,B,C 深夜-P,Q,R,S		1					2		3			病棟師長ほか	
4東	半夜-A,B,C 深夜-P,Q,R,S							1		2,3,4,5			病棟師長ほか	
4西	半夜-A,B 深夜-P,Q							1		2~4				
5東	半夜-A,B,C 深夜-P,Q,R		1					2		3				
手術室								1		2,3,4,5		手術室師長ほか		

図5. 予想される参集状況

3. 発災後のシミュレーション

3-1) 揺れ

地域が震度6強の地震に襲われるとき、免震構造の当院は震度4程度と想定される（免震構造では震度2程度減免されると言われるが、この数字に科学的な根拠は乏しい）。当院建物に被害はなく、勤務中の職員がその場にしゃがみ込むというようなことは起こらない。しかし院外では暗闇の市内中心部で木造住宅などが倒壊¹²⁾し道路を塞ぎ、また多数の傷病者が発生する。徒歩での道路通行も容易ではない。

3-2) 発災時の自己防御と患者保護

緊急地震速報が鳴るか揺れ始めた段階で、最終的にどの位の強さの揺れがどのくらいの時間持続するかはわからない。自己防御としては身体を沈め、後頭部を両手で覆うゴブリン姿勢（シルエットが鬼に見えるために名付けられた¹³⁾）が勧められる。勤務中の職員は自己防御姿勢を取るか、近くに患者がいる場合、ベットから転落したり転倒しないように支え、また落下物から患者を守る。

3-3) 発災後の救急外来

当直医、当直看護師長、当直看護師の3名が勤務中で、担送で入院を要する患者1名と家族1名がいる（家族は待合室）ものとした。検体検査中及び撮影後の技師 各1名が病院2階で働いている。

発災の瞬間、停電するが、非常電源により非常灯が点灯する。電子カルテは再起動するが、ラップトップパソコンはそのまま使用可能である。PHSは使用可能、FAXも赤コンセントに差し替えて使用できる。携帯電話は輻輳でつながらず、インターネットも不安定となると想定した。テレビやラジオは受信可能であり、情報を収集できる。

当直医は自身と看護スタッフ、患者の安全を確認し、救急外来の損壊の有無を視認する。また、看護スタッフに指示して地震および津波に関する情報を入手する(図6)。さらに、守衛の安全を確認し、メンテナンス職員から院内損壊について報告するよう依頼する。院長または事務局長へ電話をかけ、現状を報告する(今回はどちらにも電話が繋がらない)。

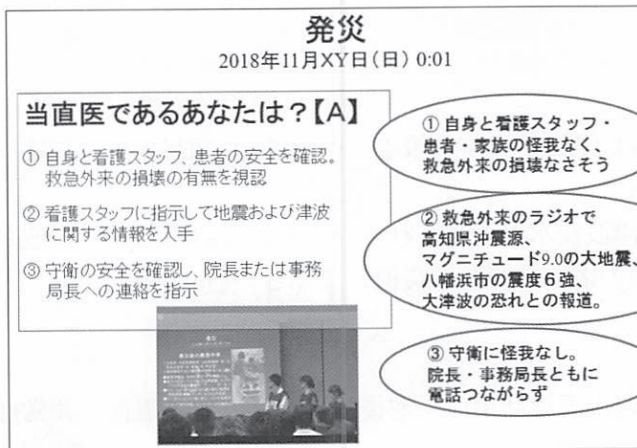


図6. 当直医の活動

写真) 当直医と当直師長、看護師が発災直後の活動についてシミュレーションする。

この段階で当直医は暫定災害対策本部長となることを表明し、C(命令系統確立)・S(安全対策)・C(情報管理)・A(状況評価と対策)の順で、流れを確立して行く。スタッフとの間には以下のような会話がなされる。

C) 当直医である私が暫定災害対策本部長として、院長または事務局長来院まで指揮を取ります。
S) 震度6強でした。メンテの報告待ちですが、免震構造の当院に大きな損壊はなさそうです。想定では午前1時10分頃に大津波が襲来するとみられます。

C) 情報発信と入手の手順です。

- ① 師長さん、暫定災害対策本部を大会議室へ立ち上げたことと災害時チェックリストの送付先を内視鏡室にしたことを院内放送して下さい。守衛さんに内視鏡室を解錠し、そのFAXを赤コンセントに接続、用紙をセットして貰って下さい。
- ② また、災害時緊急連絡票を作り、院内各部署に配布して回して下さい。

A) 状況評価と対策です。

- ① 放科と検査室の技師さんに手伝って貰い、救急外来の患者様を3階へ入院させましょう。
- ② 病院の損壊は軽微で、一方多数の傷病者が家族などにより搬入される可能性があります。2階にトリアージおよび治療ゾーンを設置します。
- ③ 大津波襲来30分前、即ち0時40分を過ぎたら、1階部分での活動は一切停止します。

救急外来看護スタッフからは以下のような発言がある。

1) 当直看護師長—院内放送の文言はこれでよいですか? 「院内の皆様、当直医師からのお知らせです。ただ今の地震は八幡浜市で震度6強、午前1時10分頃には病院1階天井に達する大津波が襲来する可能性があります。当院は災害モードとし、暫定災害対策本部を大会議室に設置します。各部署の責任者は災害時チェックリストを内視鏡室までFAX送信して下さい。」

2) 当直看護師長—災害時緊急連絡票はこれでよいですか? 各病棟に配布し、各部署の状況を確認して来ます。

3)当直看護師—検査室Aさんですか？ 怪我はないですか？ 先ほど依頼した検体検査を中断して、患者の3階病棟への搬送を手伝って下さい。放射線室Bさんですか？（以下同じ）。

当直スタッフの暫定災害対策本部立ち上げ後の対応として、守衛との打ち合わせが必要である。

1. 大津波の恐れがあり、守衛室を2階小会議室に移しましょう。
2. 当院の損壊状況などについてメンテからの情報があれば、（暫定）災害対策本部長の私に伝えて下さい。
3. 時間外出入口への掲示（②～⑤は当直スタッフがワープロ入力、印刷して、守衛室前に掲示）
 - 3-① 災害時緊急連絡票
 - 3-② 災害下における病院状況を表すカラーコード（災害マニュアルp.38、別表8）¹⁰⁾
 - 3-③ 守衛室の移転について、移転先
 - 3-④ 来院職員への連絡：「来院された職員は（暫定）災害対策本部へ行くか、PHSで大会議室へ連絡して本部の指示を受けて下さい。」
 - 3-⑤ 来院者（非職員）への連絡：「当院は津波浸水が予想されています。受診希望者は津波が落ち着くまで最寄りの避難所か病院裏の名坂地藏前で待機して下さい。」

3-4) 発災後の各病棟

各病棟には深夜勤2名、準夜勤2名がおり、遅出看護助手は帰宅後である。瞬間停電後、非常灯が点灯するがやや薄暗い。

夜勤リーダーは自身と看護スタッフの怪我、看護詰所などの損壊の有無を確認する。そして、看護スタッフに指示して、患者の異常、建物損壊などに関する情報を入手する。これらをもとに災害時チェックリストに記載する。

5階東病棟では入院患者が処置を要する頭部外傷を来したと設定した。病棟看護師は暫定災害対策本部へPHSで連絡する。発災5分後に病棟所属医師が来院し、病棟で処置に当たる。

3-5) 搬送班の活動と災害対策本部、各ゾーンの設営

発災60分後までにリハビリ技師、検査技師、薬剤師、栄養科職員が合計11人来院する。これらの職員が暫定災害対策本部長の指示でエレベーター停止下の搬送業務に当たる。考えられる搬送業務として、救急外来の患者は発災時在院の放射線技師・検査技師がエアーストレッチャー（3階に配置）を用いて、階段から3階HCUへ搬送中。5階東病棟の頭部外傷患者には頭部レントゲン撮影が必要であるが、人員不足のため待機とする。

搬送班の半分が、来院した看護師とともに災害対策本部、トリアージ・治療ゾーン設営のための物品搬送に着手する。また残りの搬送班員は1階にいる新規受診傷病者や家族を2階へ誘導・搬送する。

トリアージ・治療ゾーンで使用する器材、事務用品などはリハビリ室倉庫にゾーンごとに箱にまとめて保管されている。情報共有用の白板も、可能であれば停止したエスカレーターから2階へ運び上げる（図7）。



図7. トリアージ・治療ゾーンの設営準備

津波浸水がなければ別棟2階の会議室A・Bに災害対策本部が置かれるが、本部周辺には浸水・汚染する1階部分の代替の部屋も確保する。臨時守衛室、臨時事務局、男性・女性更衣室、職員食堂（休憩・仮眠室）などを設置する。

4. 訓練後の意見交換と事後のアンケート調査結果

いよいよ大津波が襲来するという段階で訓練を終了した。参加者数は職員261人中108人（参加率41.3%）、会場での意見交換と訓練後に実施したアンケートの結果は以下の通りであった。

まず、今回シミュレーション形式の訓練となったことについては、88.9%がとても有益またはどちらかと言えば有益と答えた。自由記載では確保できる人員が少ないことや、分単位の活動の流れをイメージできたとの肯定的な意見の他に、後ろの席からはスライドが読めず音声がかえにくかったとの意見があった（図8）。

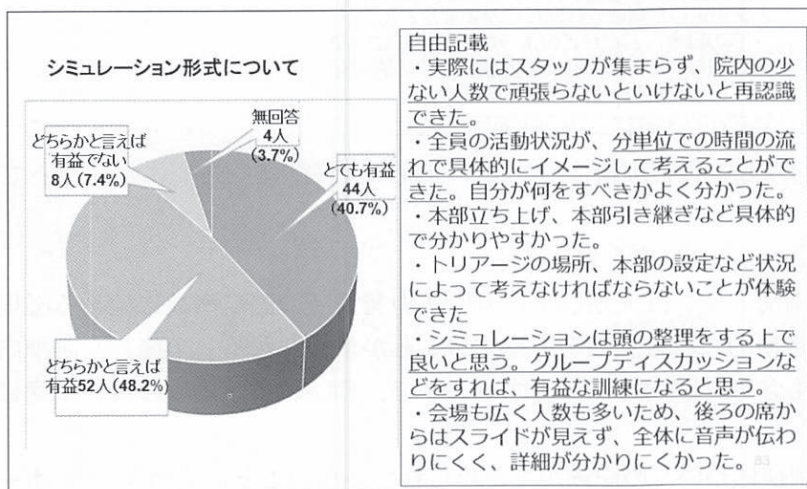


図8. アンケート結果(1) シミュレーション訓練について

今回の災害訓練のテーマ(勤務時間外の南海トラフ巨大地震)については、93.5%がとても有益またはどちらかと言えば有益と答えた。自由記載では夜間、人手の少ない時間帯での対応の困難をイメージできたとの意見の他に、余震が発生する状況も織り込めばよかったとの意見があった(図9)。

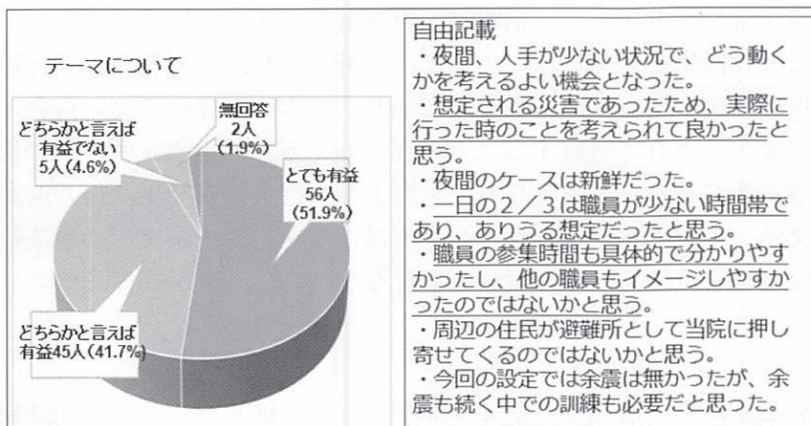


図9. アンケート結果(2)：災害訓練のテーマについて

次年度以降の訓練については、身体を動かしての実践訓練、豪雨災害や津波浸水時の対応、トリアージや搬送訓練、時間内想定、臨時職員が気楽に参加できる訓練などを望む声があった。当院の災害準備や防災体制については、搬送器具配置図、食料備蓄の増量、災害時用BOXを2階以上に置

くこと、災害時のトイレ対策、避難場所と考えて駆け込む市民への対策などについての要望があった(図10)。

次年度以降の災害訓練について	当院の災害準備や防災体制について
<ul style="list-style-type: none"> ・何度も繰り返し行うことに意義があると思う。 ・<u>時間内発生、時間外発生などの訓練の継続をお願いしたい。</u> ・<u>7月の豪雨災害に備えた訓練、対策。</u> ・時間内での、トリアージや搬送訓練が良い。 ・浸水時の対応について ・実際に体を動かしての訓練をお願いしたい。 ・次回は頭だけでなく体も使ってシミュレーションを行ってはどうかと思う。 ・<u>例年通りの体を動かしての実践訓練の方がより身につきやすいと感じた。</u> ・<u>臨時職員でも気軽に参加できて理解できるような内容のものにしてもらえると助かる。</u> 	<ul style="list-style-type: none"> ・災害時に使用する、<u>ストレッチャーなどの保管場所の再確認(配置図など)</u>を希望する。 ・<u>当院の災害時の「トイレ対策」</u>を教えてほしい。 ・病院の食料備蓄品をもう少し増やした方が良いのでは？ ・災害時用のBoxは、リハビリ室倉庫に置くのではなく、2階に設置するようにはどうかと思う。 ・<u>EMIS(広域災害救急医療情報システム)</u>の入力などもできると良いかと思う。 ・被ばくや除染訓練もあるのか？ ・<u>市立病院という立場上、市民から見れば避難場所と思い駆け込む人も多いと思う。様々なことを想定した訓練や体制作りが重要だ</u>と思う。 ・今の日本、どこがどのような被災地になるかわからないので、<u>今後とも八幡浜市や病院の安心・安全を目指して頂きたい</u>と思う。

図10. アンケート結果(3)：次回以降の災害訓練について、当院の災害準備や防災体制について

考 察

当院は地域の拠点病院であり、南海トラフ巨大地震や伊方原子力発電所の過酷事故に備える必要があるが、災害準備の1つとして定期的に災害訓練を実施することが求められる。実施した訓練内容は記録し、参加者の感想や意見も含めて院内外に公表することで、自院および地域の災害準備につなげることができる。

今回筆者は18年に実施した災害訓練についての記録がまとめられていないことに気づき、本レポートを作成した。このときの訓練は参加者の全員が大会議室に着座して行う、災害訓練としてはユニークな形式なものであった。そして、11月の深夜という、通常の災害訓練では設定しにくい状況での訓練を実施することができた。職員からは身体を動かしての実践訓練を望む声もあったが、時間外発災の大災害において在宅の職員の多くが短時間では来院できないこと、従って在院職員のテキパキとした初動が重要であることを確認できたことについて、多くの職員から評価を受けた。

しかし今回の訓練には、災害対策本部やトリアージ・治療ゾーンを置く予定の病院2階部分に、床上1m以上の津波浸水があり得ることは設定できていない。また、医師の半数以上が発災後20分以内に来院できると答えているが、医師宿舎の1つが津波浸水域にあり、浸水の可能性が高い宿舎1階(場合によって2階も)居住者が家族を連れて避難することが起こりえる。さらに、すべての世帯において自家用車退避などの動きが生じることが考えられ、南海トラフ巨大地震発災直後の医師の確保が困難となる状況が起こりえる。以上のような懸念については、現在当院で策定中の事業継続計画(BCP)の中でその具体的な対策を示して行く必要があるだろう。

結 語

18年、模擬傷病者を確保できないことから、着座でのシミュレーション訓練を計画し、時間外発災の南海トラフ巨大地震について職員が具体的イメージを持つことに貢献できた。

謝辞：稿を終えるに当たり、本訓練実施に当たって協力いただいた救急・災害対策委員各位、ならびに訓練に参加いただいた職員の皆様、本稿をご高閲いただいた市立八幡浜総合病院院長(救急・災害対策委員長)大蔵隆文先生に感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 越智元郎：愛媛県災害医療コーディネータとして、10年間の活動を振り返って、南予医学雑誌 2024； 24（1）： 67-77
- 2) 宮谷理恵、川口久美、越智元郎：大津波・全電源喪失を想定した災害訓練報告と今後の課題、第29回日本救急医学会中国四国地方会（2013年、出雲）
<https://plaza.umin.ac.jp/~GHDNet/sennyu/x5181.pdf>
- 3) 川口久美、越智元郎、宮谷理恵ほか：マスキュザリング対応訓練を兼ねた、全員参加の災害訓練の試み、第30回日本救急医学会中国四国地方会（2014年、高知）
<https://plaza.umin.ac.jp/~GHDNet/sennyu/y519-c.pdf>
- 4) 川口久美、宮谷理恵、坂本利治ほか：深夜発災を想定した、病院災害訓練の経験、第31回日本救急医学会中国四国地方会（2015年、徳島）
<https://plaza.umin.ac.jp/~GHDNet/sennyu/z516-1.pdf>
- 5) 二宮陽子、越智元郎、坂本利治ほか：電子メールおよび電話にLINE®を併用した緊急連絡網の運用訓練について、第35回日本救急医学会中国四国地方会（2019年、倉敷）
<https://plaza.umin.ac.jp/~GHDNet/d521p.pdf>
- 6) 越智元郎、川口久美、石見久美ほか：愛媛県原子力防災訓練の一環として実施した入院患者避難訓練、南予医学雑誌 2021； 21： 64-73
- 7) 越智元郎、坂本利治、菊池政介ほか：市立八幡浜総合病院におけるBCP訓練の経験、南予医学雑誌 2023； 23： 75-89
- 8) 愛媛ポスティング.com：愛媛県 八幡浜市男女別人口と世帯数
<https://www.posting-nippon.com/ehime/number/yawatahamashi.html>
- 9) 越智元郎、大野篤志、的場勝弘ほか：潮時表を考慮した、南海トラフ巨大地震後の病院の津波浸水レベルの検討、八幡浜医師会報 2022； 通巻84号： 7-10
- 10) 愛媛県：詳細版各市町浸水状況 2Dアニメーション
<https://www.pref.ehime.jp/uploaded/attachment/95968.wmv>
- 11) 越智元郎：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、Jpn J Disaster Med 2020； 25： 19-24
- 12) 気象庁：震度について
<https://www.jma.go.jp/jma/kishou/kuwa/shindo/index.html>
- 13) 仲西宏之、佐藤和彦：震度7の生存確率、東京、幻冬舎、2016
- 14) 災害下における病院状況を表すカラーコード、市立八幡浜総合病院災害医療計画（2021年1月版）p. 40、別表8）
<http://plaza.umin.ac.jp/~GHDNet/ec14-1.pdf>
（引用したウェブ資料はいずれも24年10月31日時点で発信を確認した。）