

## 南海トラフ巨大地震を念頭においた、 手術実施に関する事業継続計画(BCP)

Business continuity plans (BCPs) about anesthesia and  
operating room duties after a Nankai trough giant earthquake

市立八幡浜総合病院麻酔科・救急科 越智元郎

日本麻酔科学会中国・四国支部第55回学術集会、2018年9月1日(土) 15:50~16:50  
[中国・四国支部]ポスター会場(県民文化会館(ひめぎんホール)真珠の間(A))  
座長:河野 崇(高知大学医学部附属病院)



### 抄録

**【背景】**圏域内唯一の救急告示病院・災害拠点病院である当院(運用病床214床、手術室4室)は南海地震(震度6強)において1階天井に及ぶ大津波に見舞われる可能性がある。当院における手術実施可否は地域の災害対応の方向性に大きな影響をもたらすので、麻酔科・手術室業務の制限となり得る各種の被害に関して、事業継続計画(BCP)を策定した。

**【方法】**県想定(2013年)における最大被害を前提に、麻酔科・手術室業務の制限となり得る各種被害(病院建物損壊、電気・水・医療ガス等、職員通勤)に関して評価し、手術実施可否の見通しを立てた。

**【結果】**1)建物:免震構造(築後1年)で、著しい損壊は考え難い。また2階手術室等は津波浸水を免れる。2)停電し非常電源が稼働(5日分の重油備蓄あり)。3)水:上水道途絶し1週間以上持続。発災の段階で受水槽容量は97.5KL(透析以外の1日使用量の1.1日

分)。市内他院患者も含め約170人の緊急透析を行うと73.8KL(通常の0.9日分)を残すのみ。透析非実施でも、受水槽の水は手術室用また入院患者用には提供困難。4)酸素:液化酸素タンクCE(少なくとも半量の1,750KL保有)の損壊がなければ1日平均使用量(約90KL)の20日分を残す。タンク損壊時は7KLポンベなどの残量は最大36KL(0.4日分)のみ。CO2ポンベなどの損壊・流失は起こり難く十分な備蓄あり。5)消毒済み手術器材は外科用8、整形外科用8セットなど。断水などで器材消毒できない場合、これ以上の緊急手術は困難。6)人員:外科系医師14人中13人(92.9%)、手術室職員13人中8人(61.5%)が4時間以内に来院可能。

**【結論】**南海地震の最も厳しい想定において、CEの損壊がなければ15~16例の緊急手術は可能と考えられるが、器材や上水の院外からの供給がなければ、手術を要する患者を外部搬出する必要がある。



(口述) 背景。当院は八幡浜市などの人口約5万人をカバーする、地域唯一の救急告示病院で、災害拠点病院、原子力災害拠点病院にも指定されています。南海トラフ巨大地震においては、震度6強の地震の約70分後に、1階天井に達する大津波に襲われる可能性があります。

## 災害対応マニュアル

= 災害時における初期(救急医療)体制の方針

東日本大震災 → 広域なインフラの破綻によって多くの施設で「想定外」の事態に遭遇し、マニュアルの実効性に問題を生じた。

## 事業継続計画 business continuity plan;

BCP

= 震災などの緊急時に低下する業務遂行能力を補う  
非常時優先業務を実施するための計画。遂行のための指揮命令系統を確立し、業務遂行に必要な人材・資源、その配分を準備・計画し、タイムラインに乗せて確実に遂行しようとするもの。

(口述) 方法。近年、医療機関においては災害対応マニュアルに加え、事業継続計画 **BCP** を策定することが求められています。これは非常時優先業務を実施するための計画であり、指揮命令系統を確立し、業務遂行に必要な人材・資源とその配分を準備・計画し、タイムラインに乗せて確実に遂行しようとするものです。

## 市立八幡浜総合病院 災害医療計画

### 第8部 南海地震を念頭に置いた事業継続計画

#### 2. BCP行動計画

(黄色は手術室関連項目)

- 1) 情報—診療提供能力の確認、2) 院内体制整備の指示、3) 診療—トリアージセンター・治療ゾーン等の決定、4) トリアージの実施、5) 治療ゾーンでの診療、6) 搬送—重症患者の搬送、7) 医療器材等の調達、8) 医薬品の調達、9) 薬局業務、10) 食料等の調達、11) 患者・職員(帰宅困難職員も)のための水確保と供給、12) 配膳業務、13) 大災害後における酸素確保、14) 通院患者への薬剤及び処方情報の提供、15) 透析業務の継続、16) 透析継続のための連絡業務について、17) 手術業務の継続・再開、18) 病棟患者状態維持と業務の継続、19) 撮影業務の継続、20) リハビリ科の事業継続(搬送班の業務を含む)、21) 検査業務の継続、22) 医療機器(医療機器室管理分)管理業務の継続、23) 人工呼吸治療の継続、24) 在宅酸素療法患者への対応、25) 医事業務の継続と再開(搬送班の業務を含む)、26) 大津波到来後の院内清潔環境の復旧、27) 災害時におけるトイレ管理業務、28) 大津波に備えた重要文書等の退避、29) 自家発電と燃料確保について、30) 災害時病院宿泊環境の整備

八幡浜湾と花火

(口述) 当院では**2016**年度から、災害医療計画の一部として、「南海トラフ大地震を念頭に置いた**BCP**」を整備して来ました。表はここまで整備した**BCP**の項目で、黄色は手術室に関連する項目です。

■資料1には当院と手術室の状況として、病床数、手術室数、昨年度の手術件数、職員数、発災から4時間以内に参集できる職員数などを示しています。

## 【資料1】当院と手術室の状況

許可病床数 254床(うち感染症病床 2床)

運用病床数 200床、手術室 4室

職員数 342人—うち医師31人、看護師168人

外科系医師14人(13人)、手術室職員13人(11人)、

手術件数

(2017年度)	科	医師数	手術件数		
			全麻	全麻以外	合計
	外科	3 (3)	176	43	219
	整形外科	5 (4)	99	319	418
	泌尿器科	2 (3)	45	104	149
	耳鼻科	1 (1)	17	11	28
	脳外科	1 (1)	10	35	45
	産婦人科	1 (1)	0	1	1
	麻酔科	1 (1)	—	—	—
	合計	14(13)	347	514	861



## 方法

愛媛県の被害想定(2013年)における最大被害を前提に、麻酔科・手術室業務の制限となり得る各種被害(病院建物損壊、電気・水・医療ガス等、職員通勤)に関して評価し、手術実施可否の見通しを立てた。

(口述) 今回の検討では、**2013年**の愛媛県の被害想定における最大被害を前提に、手術実施の制限となり得る各種被害、すなわち建物損壊、電気・水・医療ガス途絶、通勤障害などに関して評価し、手術実施可否の見通しを立てました。

## 結果

- 1) **建物**: 免震構造(築後1年)で、著しい損壊は考え難い。2階手術室等は津波浸水を免れる。
- 2) **停電**し非常電源が稼働(5日分の重油備蓄)。
- 3) **水**: 上水道途絶し1週間以上持続。  
 発災の段階で受水槽容量は**97.5KL**  
 (透析以外の1日使用量の**1.1日分**)。  
 市内他院患者も含め約**170人**の緊急透析を行う計画ありー緊急透析1回後の残量 **73.8KL**  
 (通常の内使用量の**0.9日分**)のみ。  
 \* 下水障害あれば透析非実施 → この場合も受水槽の水は手術室用・入院患者用には提供困難。

八幡浜湾と花火

(口述) 結果、1)建物に関しては、当院は築後1年、免震構造で、著しい損壊は考え難く、3階手術室や2階透析室・検査室・撮影室等は津波浸水を免れます。

2)地域は停電となりますが、非常電源が稼働し、5日分の重油備蓄を備えています。

3)水：上水道が1週間以上途絶する恐れがあります。

■資料2に示すように、発災の段階で受水槽容量は**97.5KL**(キロリットル)、これは透析以外の1日使用量の**1.1日分**にあたります。当院には市内2つの病院の患者も含め、約**170人**の緊急透析を行う計画があり、緊急透析後の残量は**73.8KL**、通常の内使用量の**0.9日分**のみとなります。しかし、下水障害も高率に起こる可能性があり、この場合、透析は実施されません。いずれにしても受水槽の水は手術室用・入院患者用には提供困難と考えられます。

## 【資料2-1】

## 南海トラフ巨大地震－断水は必至

南海トラフ巨大地震(陸側ケース、冬18時)  
八幡浜市のライフライン被害想定(%)

時期	上水道断水	下水道支障	停電	固定電話不通
直後	99.8	99.4	99.4	99.4
1日後	99.7	82.2	85.8	91.5
1週間後	98.5	29.6	79.5	27.9
1ヶ月後	63.4	0.6	—	16.2

愛媛県地震被害想定調査結果(2013年12月)

## 【資料2-2】

## 南海トラフ巨大地震－断水は必至

当院透析室と県透析ネットワーク\*の計画

当院(57人)および市内2施設(117人)の透析患者に「緊急透析」を実施し避難させ、透析ネットワークにつなぐ。

\*正式名称－愛媛県人工透析研究会災害情報ネットワーク

当院－免震構造・非常電源稼働。透析室は津波回避。断水後も受水槽の水で透析実施可？(道路損壊・下水道支障の影響は？)

市内2施設－停電・津波などのため透析実施不可。



### 【資料2-3】

#### 水使用に関する当院の方針

- 受水槽容量 = 97.5KL  
 平常時の水使用量 = 100KL/日  
 (非透析用水 = 87KL/日)
- 水(受水槽)分配の方針
  - ・透析 - 当院および市内患者
  - ・救急診療 - 傷洗浄・手洗いなど
  - ・手術室 - 器材洗浄、手洗いなど
  - \* 飲用水、生活用水 - 原則備蓄水で

通常透析 - 4時間、原水0.198KL/人・回使用

緊急透析 - 2時間、原水0.1375KL/人・回使用

(透析時間を半分にし、洗浄消毒時間を短縮。)

電解質・アシドーシス  
 補正をメインに

- 4) 酸素: 液化酸素タンクCE(少なくとも半量の1,750KL保有)の損壊がなければ1日平均使用量(約90KL)の20日分を残す。
  - \* タンク損壊時は7KLボンベなどの残量は最大36KL(0.4日分)のみ。
  - \* CO2ボンベなどの損壊・流失は起こり難く十分な備蓄あり。
- 5) 消毒済み手術器材は外科用8、整形外科用8セットなど。断水などで器材消毒できない場合、これ以上の緊急手術は困難。
- 6) 人員: 外科系医師14人中13人(92.9%)、手術室職員13人中8人(61.5%)が4時間以内に来院可能。

(口述) 4)酸素：容量3500KLの液化酸素タンク (CE) は半量消費で追加されており、その損壊がなければ少なくとも1,750KLの酸素を保有しています。これは1日平均使用量、約90KLの20日分にあたります。CE損壊時は7KLポンベなどの残量は最大36KLで、通常酸素使用量の0.4日分のみとなります。これらの試算は■資料3に示しています。

一方、3階以上に保管しているCO2ポンベなどの医療ガスの損壊・流失は起こり難く、十分な備蓄があると考えられます。

5)消毒済み手術器材は外科用8セット、整形外科用8セットおよび脳外科用1セットとなっており、断水などで器材消毒できない場合、この数が実施できる緊急手術件数の上限になると考えられます。

6)人員：外科系医師14人中13人 (92.9%)、手術室職員13人中8人 (61.5%) が4時間以内に来院できると考えられ、発災直後の対応には参加できない職員もいますが、院内外からの支援があれば、緊急手術を実施することができると考えられます。

■資料4には平日時間外に発災した場合の、勤務職員と参集職員のシミュレーションを病院全体に関して示しています。

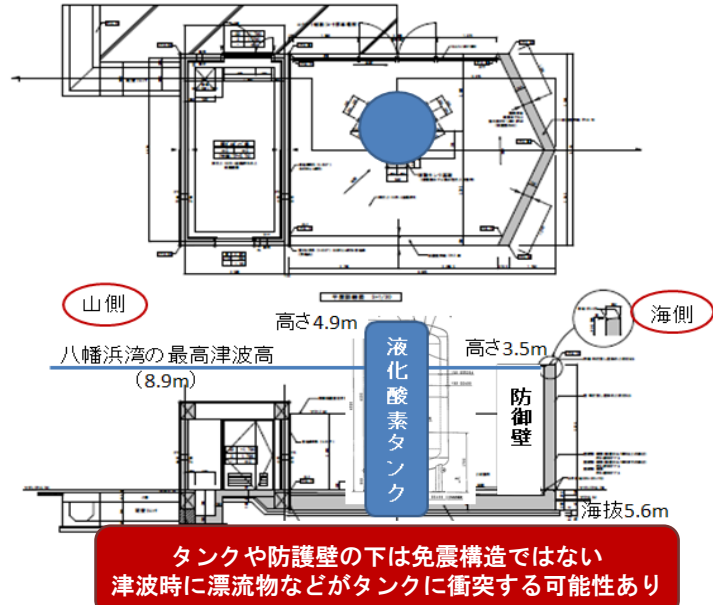
## 【資料3-1】 院内の酸素備蓄

酸素 保有量		最大	最小	想定
・0.5KLポンベ	37本	<u>18.5KL</u>	0KL	18.5KL
・7KL //	4本	<u>28 KL</u>	0KL	28
・液化酸素タンク		3500KL	<u>1750KL</u>	1750KL
合計		3546.5KL	1750KL	<u>1796.5KL</u> (約1800KL)

必要量=90.3KL/日  
(2015年度の平均)

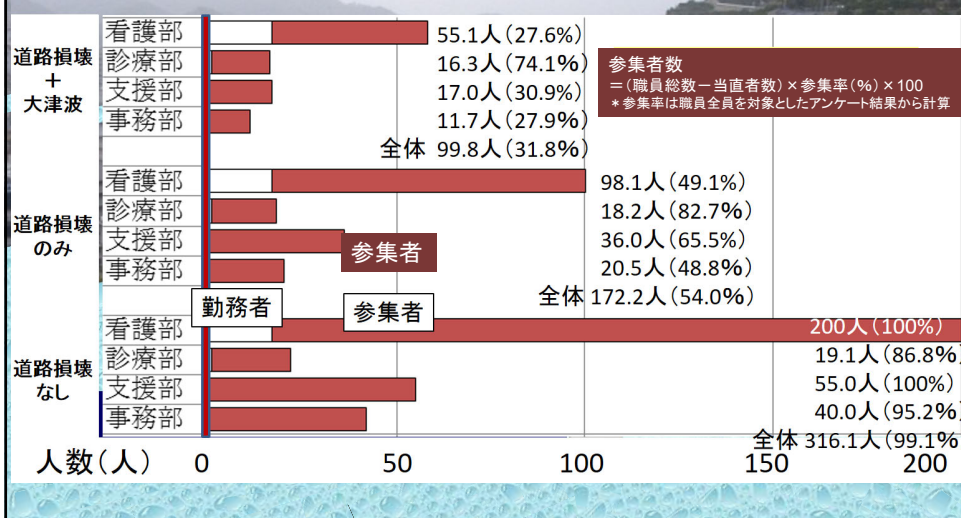
○液化酸素タンク損壊  
(なし) → 20日分の備蓄  
(あり) → 0.5日分の備蓄のみ  
(最大 46.5L)

### 【資料3-2】 当院の液化酸素タンク



### 【資料4】 勤務者＋参集者数のシミュレーション (平日時間外発災、60分以内参集者)

2014年5月調査





## 結論

南海トラフ巨大地震の最も厳しい想定において、液化酸素タンク(CE)の損壊がなければ15～16例の緊急手術は可能と考えられるが、器材や上水の院外からの供給がなければ、手術を要する患者を外部へ搬出する必要がある。

申告すべき利益相克はありません。

八幡浜湾と花火

(口述) 結論として、南海トラフ巨大地震の最も厳しい想定において、液化酸素タンク(CE)の損壊がなければ、院内外からの人員支援により、**15～16例**の緊急手術は可能と考えられます。しかし、器材や上水の院外からの供給がなければ、それ以上の手術対応は難しく、患者を外部へ搬出する必要があると考えられました。

以上、ご静聴有難うございました。

(発表者連絡先)  
市立八幡浜総合病院麻酔科・救急科  
越智元郎

〒796-8502 愛媛県八幡浜市大平1-638

TEL 0894-22-3211, FAX 0894-24-2563

e-mail: GCA03163@nifty.ne.jp



ホームページ

<http://plaza.umin.ac.jp/GHDNet/sennyu/home.html>