

調査・報告

徳島県における南海トラフ大地震発生後の 歯科医院浸水被害等の予測

高野 栄之^{***}・小川 亮^{***}・湯浅 恭史^{*}・桃田 幸弘^{**}・蔣 景彩^{*}

Prediction of Tsunami and Related Damage to Dental Clinics Caused
by the Nankai Trough Earthquake in the Tokushima Prefecture

Hideyuki TAKANO, Ryo OGAWA, Yasufumi YUASA, Yukihiro MOMOTA & Jing-Cai JIANG

要 旨

発災が危惧されている南海トラフ大地震において、徳島県は甚大な被害を受ける可能性が高く、歯科医療分野においても同様である。発災時に歯科医院等が多数被害を受け、災害時に求められる歯科の役割を果たすのに支障をきたす可能性もある。そこでわれわれは GIS を用いて、歯科医院の浸水被害予測や発災後に必要な歯科医師数などのシミュレーションを行った。その結果、特に発災直後に大幅な人員不足が予測され、歯科的身元識別の遠隔支援などの必要性が考えられた。

キーワード：南海トラフ大地震，災害歯科，歯科的身元識別，GIS

1. はじめに

地震・津波・豪雨などの大規模災害時における歯科の役割には、口腔顎顔面領域の外傷等への対応、応急歯科診療や口腔ケアなどの歯科保健活動、およびご遺体の歯科的個人識別作業などがある¹⁾。しかし、発生が危惧されている南海トラフ大地震の場合、地域の歯科医院にも多数の被害が生じ上記の活動に支障がでる可能性がある。もちろん発災時には、他県からの日本災害歯科支援チーム (JDAT)、災害派遣医療チーム (DMAT)、日本医師会災害医療チーム (JMAT)、大学病院チーム、災害拠点病院チーム、学会派遣チームなど、歯科医師や歯科衛生士の応援が期待される。しかし、被災地域が広域となる場合、支援・応援が不足する状況や、新型コロナウイルスの影響によって人的支援の移動が、制限を受ける可能性なども想定される。そこで今回われわれは徳島県におけ

* 徳島大学環境防災研究センター

** 徳島大学大学院医歯薬学研究所

*** 徳島県庁

る南海トラフ大地震発生直後に必要な歯科医師数などのシミュレーションを行った。

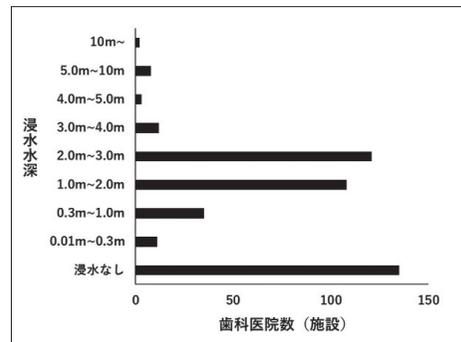
2. 歯科医院の被害

東日本大震災では、岩手県、宮城県、福島県の3県を中心として甚大な被害が生じた。浸水範囲が最も広がったのは宮城県で 327km^2 ²⁾、同県における歯科医院の被害は、1,063 医院中、全壊 63、大規模半壊 59、半壊 104、一部損壊 240 医院で、43.8%の歯科医院が被害を受けた³⁾。主要地において被害を受けた 185 医院のうち、地震動と津波浸水で被災したのは 112 医院に対し、津波浸水のみにより被災したのは 73 医院で、地震動に津波が伴うことにより被害が拡大することが予想される。

徳島県における歯科医院の被害の予測するにあたり、厚生支局から保険医療機関として指定されている歯科医院 435 施設⁴⁾を GIS (Geographic Information System) 上にプロットし、南海トラフ大地震の津波浸水予想図との重ね合わせを行った。その結果、徳島県で浸水被害をうける歯科医院は 300 施設 (69.0%) で、浸水被害のない歯科医院は 135 施設 (31.0%) であった。なお、強い地震動による被害で被災歯科医院はさらに増加すると考えられた。



(a)



(b)

図 1. (a) 歯科医院の場所と津波浸水範囲 (b) 浸水水深別の歯科医院数

浸水被害を受ける歯科医院の割合が宮城県より多いのは地形的要因にも起因すると考えられる。徳島県における森林面積の割合は 76%で 47 都道府県のうち 9 番目に多いのに対し、宮城県の森林面積の割合は 57%で国内 34 番目である⁵⁾。つまり徳島県は宮城県に比べて平野が少ないため沿岸地の平地に人口が集中するとともに、歯科医院も集中しているためその被害割合は大きくなる可能性が高いと考えられる。

3. 大規模災害時の歯科の役割について

大規模災害時における歯科の役割にはいくつかあるが、災害フェーズの変化に伴い、求められる役割も変化していく。発災から 2~3 日の超急性期では、顎顔面領域への外傷への対応が求められ

る。また、犠牲者に対する歯科的身元識別も開始される。発災から1週間から1ヵ月ぐらいの急性期・亜急性期では、応急歯科診療、避難所等における口腔ケアや歯科保健指導などが求められ、慢性期にかけては、歯科診療所の再開や地域歯科保健の再構築が求められる。犠牲者の歯科的身元識別は超急性期から慢性期を通じ、更に何年間にもわたり必要とされる。

4. 犠牲者のご遺体の収容数について

犠牲者の歯科的身元識別の準備のために、ご遺体の収容数の予想も必要である。東日本大震災では15,900人の方が犠牲となり、県別では宮城県が9,544人と最も大きい犠牲者を出したが⁶⁾。発災後1週間に宮城県で収容された遺体は約3,900体で、犠牲者の約4割であった。その後は、1週間に収容される遺体は前週の約0.6倍で減少していった⁷⁾。このことから第1週目に収容される遺体数と第n週の収容遺体数は下記の式で表された。

$$\text{第1週目の収容遺体数} : B_1 = \sum_{k=1}^n B_k \times 0.4$$

$$\text{第n週の遺体収容数} : B_n = 0.6 \times B_{n-1}$$

南海トラフ大地震により徳島県では31,300人の犠牲者が予想されている。そこで上記の式より遺体収容数の推移を予想すると、第1週目に収容される遺体予測数は約13,000体とシミュレーションされる(図2)。

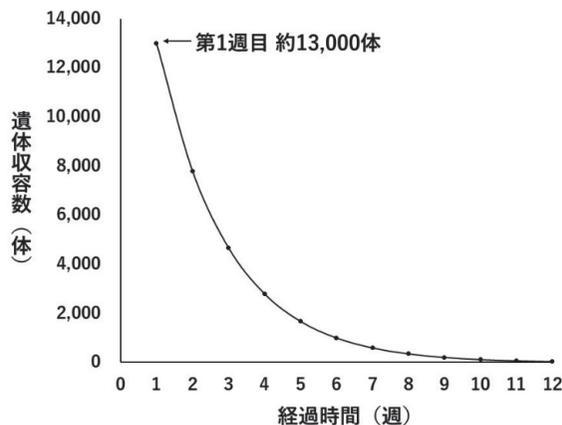


図2. 南海トラフ大地震発生後の徳島県における遺体収容数予測

5. ご遺体の検案に必要な面積

収容される犠牲者のご遺体は、遺体検案所で警察による遺体の調査・検視、医師による遺体検案、および歯科的身元識別のための口腔所見の確認、写真撮影、デンタルチャートへの記載やポータブ

ル歯科エックス線撮影などが行われることとなる。東日本大震災の際、宮城県では第1週目の約3,900体の遺体検案に約16,500㎡が使用され、1体あたりに使用した面積は約4.3㎡であった。このことから南海トラフ大地震で第1週に約13,000体の遺体収容が予想される徳島県では約55,900㎡が必要なことが予想される（表1）。

表1. 南海トラフ大地震発生後に徳島県で必要な遺体検案所面積

	第1週目の 収容遺体数	第1週目の 検案所面積	遺体あたり の面積
宮城県	約3,900体	約16,500㎡	約4.3㎡
徳島県	約13,000体	約55,900㎡	

宮城県では遺体検案所として宮城県総合運動公園グラウンティ・21（約3,000㎡）と旧石巻青果市場（約7,000㎡）を使用することで、全遺体の3割以上を収容できた。学校や体育館も多く使用され、第1週後半から第3週の期間は23以上の検案所が稼働した⁶⁾。ただし多数の検案所が同時に稼働すると、人員が余計に必要となったり情報が分散したり遺族が多く検案所を移動しなければならないなどの問題が生じるため、できるだけ面積の大きい施設を確保し検案所を集約することが重要となる。

徳島県では広い面積の施設として、徳島市のアスティとくしまアリーナ（約3,000㎡）、鳴門市のアミノバリューホールメインアリーナ（2,500㎡）などがあるものの必要面積には十分ではない。東日本大震災で稼働した小規模検案所の平均面積が800㎡であったことから、上記施設を除いても63の検案所が必要となる。800㎡は学校の体育館の標準的な面積で、徳島県には小学校187校、中学校89校、高等学校37校があるので⁸⁾、これらの体育館を使用することで、必要面積は満たすことができる。しかし検案所が数多く散在してしまう問題が生じてしまう。徳島県では徳島県文化ホールの建設や徳島県立中央武道館の移設、アリーナ併設などの計画がすすんでいるが、これらの施設の使用も検討しなければならないかもしれない。

6. 歯科的身元識別に必要な歯科医師数

東日本大震災で犠牲となった15,900人のうち、8,719遺体の歯科所見が歯科医師により記録され、1,204人（7.6%）は歯科所見が決め手となり身元が判明した³⁾。顔貌や着衣・所持品などで身元が判明するケースが多いが、遺体の損傷や変化が大きい場合は特に歯科所見が重要となる。DNA鑑定などもあるが、遺体数が多い場合には向かず、また津波などでは住居が流され生前のDNA資料が失われるケースも多い。

口腔内所見の確認とデンタルチャートの作成には1体30分以上かかることも多く、東日本大震災においても、歯科医師1人が1日に担当できる遺体数は20体が限界であった。ただしそのペー

スで長期にわたって作業を行うのは困難であるうえ、凄惨な状況も相まって、作業者の心身に重篤なダメージを及ぼしてしまう可能性があり、1日5～10体が適切とされている。第1週目に13,000体の遺体が収容されることから換算すると1日に186人以上の歯科医師が必要となる。徳島県の歯科医院の69.0%が浸水被害を受け、地震動によってさらに被災歯科医院が増加することを考えると、十分な歯科医師数の確保は非常に困難であることが予想される。幸い徳島県は徳島大学に歯学部を有するため、大学の果たす役割が期待される。

7. 歯科的身元識別の遠隔支援

東日本大震災では被災3県に、全国の歯科医師会から約300名の歯科医師が応援に派遣された⁶⁾。南海トラフ大地震では被害規模が東日本大震災の20倍になるといわれており、換算すると6,000名の派遣が必要となる可能性がある。しかし2020年からの新型コロナウイルス感染症の問題もあり、感染状況によっては県をまたぐ派遣にはPCR検査が必要となるなど、思うように進まない状態も想定される。

そこでICTを活用した歯科的身元識別の遠隔支援が有用であると考えている。所見の確認とデンタルチャート作成には1体30分以上の時間を要してしまうため、被災現地では口腔内スキャナーによる3Dデータやエックス線写真撮影などの資料採得に専念し、これらデータを比較的被害の少ない地域に転送し、デンタルチャートの作成やデータの整理は、安全な場所で手分けして行ってもらう。現在、健康寿命の延伸のための国民皆歯科健診が2025年頃の導入を目指されており、有事には歯科健診データも身元識別に利活用することができると考えられる(図3)。

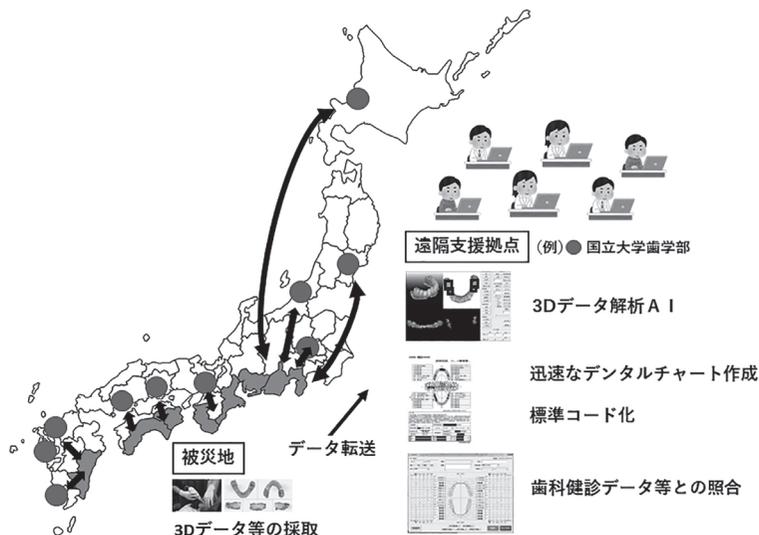


図3. 歯科的身元識別の遠隔支援

8. まとめ

徳島県の歯科医院 435 施設の位置と、南海トラフ大地震の津波浸水予想図との重ね合わせを行ったところ、300 施設 (69.0%) の歯科医院が浸水被害を受け、浸水被害を免れるのは 135 施設 (31.0%) であった。なお、強い地震動による被害で被災歯科医院はさらに増加すると考えられた。

発災後、第 1 週目に最大数のご遺体の収容が予測されるが、その予測数は約 13,000 体である。ご遺体の検案場所が必要となるが、小中高校の体育館などを利用した小さな検案所が多数設置された場合、ご遺族による発見が困難になることや、人員の分散化などの問題が生じる。そこで大きな検案所に集約することが重要となるが、そのためには、現在建設予定の徳島県文化ホールや、移転の検討されている徳島県立中央武道館や徳島市立体育館などの活用も考慮しなければならない可能性もある。

地域の歯科医院の被災により、特にご遺体の歯科的身元識別を行う歯科医師の不足が予想されるため、ICT を活用した歯科的身元識別の遠隔支援などが有用であると考えられるが、未曾有の甚大な被害が予測される南海トラフ大地震に備えて官民一体となって防災・減災対策を行う必要があると考えられた。

注

- 1) 岩原香織, 都築民幸 (2016): 災害歯科医療, 災害歯科医学を再考する. 日本歯科医師会雑誌, 68.12: 1149-1155.
- 2) 津波による浸水範囲の面積 (概略値) について (第 5 報), 国土地理院
<https://www.gsi.go.jp/common/000059939.pdf> (2021.7.10 閲覧)
- 3) 東日本大震災報告書, 宮城県歯科医師会
https://www.miyashi.or.jp/Shinsai/dl/up01_miyashi_shinsai20110311.pdf (2021.7.10 閲覧)
- 4) 保険医療機関・保険薬局の指定一覧, 四国厚生支局
https://kouseikyoku.mhlw.go.jp/shikoku/gyomu/gyomu/hoken_kikan/shitei/index.html (2021.7.10 閲覧)
- 5) 都道府県別森林率・人工林率, 林野庁
<https://www.rinya.maff.go.jp/j/keikaku/genkyou/h29/1.html> (2021.7.10 閲覧)
- 6) 平成 23 年 (2011 年) 東北地方太平洋沖地震の警察措置と被害状況, 警察庁
<https://www.npa.go.jp/news/other/earthquake2011/pdf/higaijyoukyou.pdf> (2021.7.10 閲覧)
- 7) 江澤庸博, 青木孝文, 柏崎潤, 小菅栄子 (2016): 災害と身元確認, ICT 時代の歯科情報による個人識別. 医歯薬出版株式会社, p102-117
- 8) 令和 3 年度 教育便覧, 徳島県庁
<https://www.pref.tokushima.lg.jp/file/attachment/639734.pdf> (2021.7.10 閲覧)