

災害時身元確認における個人情報の有効性の在り方についての一考察 —DNA 情報と歯型模型(診査用模型：スタディモデル)情報のメリット・デメリット—

堤 健泰^{†1}

2011年3月11日に東日本大震災においては、多くの犠牲者と数多くの問題が発生した。特に大きな問題を生み出したのは多くの犠牲者の身元確認であり、莫大な人手や時間が費やされた。その費やされた原因の一つとして、身元不明者の早期確認までのデータベース等によるデータの不統一性がある。DNAの災害時身元確認における利用も提案されているが、DNAというセンシティブな情報だけに個人情報としての取り扱いや法整備が懸念される。しかし、歯科医療情報の1つである歯型模型(診査用模型：スタディモデル)情報は個人情報としては個人を特定されにくく、センシティブ情報には該当しないので、身元確認のための情報としての有効性というメリットを活かすことができる。本件は、災害対策時において歯科医療環境での個人情報の在り方と有効性についてセンシティブ情報に値するDNA情報でメリット・デメリットの比較考察を行う。

Advantages and disadvantages of DNA information and dental care information - Study of the way of the effectiveness of personal information at the time of disaster identification -

TAKEYASU TSUTSUMI^{†1}

In the Great East Japan Earthquake, a number of problems with many victims occurred on March 11, 2011. Was created a particular problem is an identification of the victims of many, enormous time and labor has been spent. As one of the causes that were spent, there are inconsistencies in the data by the database, such as up to early confirmation of the unidentified person. Use in disaster identification of DNA has also been proposed, but the legislation and the handling of personal information is a concern only the sensitive information of DNA. However, (examinations for model: study model) tooth-type model, which is one of the dental medical information difficult to identify the individual as personal information is information, because it does not apply to sensitive information, effective as the information for the identification it is possible to take advantage of sex. This case makes a comparison discussion of advantages and disadvantages in the DNA information that deserves to sensitive information about the effectiveness and nature of personal information in the dental care environment in disaster recovery time.

1. はじめに

災害時の対策について、医療の分野に関しては身元不明者の身元確認のために歯科医療情報の利活用・共有等に多くの問題と課題が残っていることが判明した。

先行研究としては、デンタルチャートやレセプト情報の重要性について述べているものがあるものの、筆者が最も重要視する診査用歯型模型：スタディモデルに関する視点がなく、これでは現実の応用に向かないと思われる。⁽¹⁾

先行研究で触れているデンタルチャートとは、歯科医師が初めて患者に診察する際に採録する歯式である。(図1)

このデンタルチャートは患者の歯の診察の記録であり、身元確認に使用するのには有効である。しかし、デンタルチャートやレセプト情報が生前登録されていない身元不明者に対しては、身元確認時に歯科所見を採取して記入するだけ

では、必ずしも身元不明者の正確な身元確認ができるとは言いきれない。

身元確認のツールとして用いるには、歯科医療情報による身元確認データベースの構築が重要であると筆者は考察した。

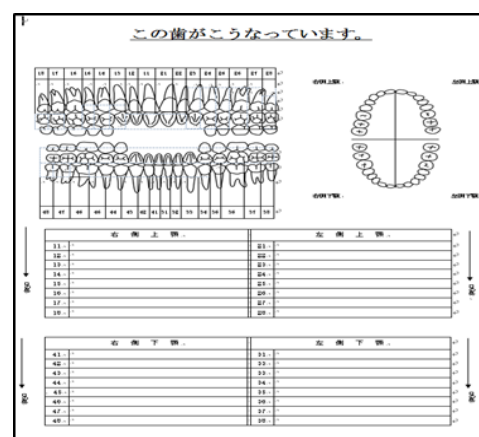


図1. デンタルチャート

^{†1} 情報セキュリティ大学院大学
INSTITUTE of INFORMATION SECURITY

しかし、身元確認データベースでも多くの課題と問題がある。

その解決策として身元確認データベースの登録内容の中に診査用歯型模型：スタディモデルの3次元データをあわせて登録することが有効と考える。

すなわち身元確認データベースを用いることにより、歯科所見時間がより短縮され、身元不明となった遺体の身元特定が迅速に進むと考えられる。

また、歯型模型の最大のデメリットは、採取した歯型模型の保存期間が5年間に限られていることであったが、3次元データを保存することによって、5年という保存期間の問題が解決されることを示した。²⁾

EIP65 研究会での議論では、「3D プリンター等（3次元データ）のコストは今後安くなるので、有効な手法になる」というコメントや、「個人情報に関する生前の同意として臓器移植のドナーカードのような登録制度も有効では」という意見もあった。

一方、「遺体がバラバラになったら歯形がはずれてしまわないか？」や「詰め物の歯が多い人はどうするのか？」という一般的な意見もあった。

ところが、2014年9月18日に日本経済新聞にて、災害時の身元確認に役立つ目的として希望者の口粘膜のDNA情報を採取して保管するという報道³⁾があったことから、研究会参加者から、「DNAに比べるとプライバシーの情報が少ないのではないか？」という意見があった。

この意見に対して筆者は、「DNA情報だと焼死や長期による風化や水没によって遺体が腐敗すると採取できないケースもあるので歯形模型は有効である」と応答した。

また、「診査用歯型模型：スタディモデルは、専門家である歯医者さんだけが見てわかる個人を特定できるレベルだと思うので、センシティブ情報には当たらないと答えて良いのではないか？」という見解も示された。

実際に考えてみれば歯型模型は有効と考えられるが、DNAのように多くのプライバシーを含むものと比べて、高いレベルで守るべき必要があるのか？というものが生じた。

そこで、指摘を受けた事項について本稿にまとめたものである。

本稿では、歯科医療情報（以下では診査用歯型模型：スタディモデルという）と、2014年9月18日に日経新聞で報道された災害時の身元確認を目的としたDNA情報の個人情報の災害等のケースにおいて個人を特定する手段としての有効性の在り方について、両者を比較しながらメリット・デメリットを考察した。

2. DNA 情報

DNAは、デオキシリボ核酸(Deoxyribonucleic Acid)の略称。核酸という言葉が付いているのは、糖がリン酸ジエステル結合で直鎖状につながった高分子なので、全体的にみると負の電荷を帯びていることから呼ばれている。

遺伝子の本体として、生物の核内に存在する物質である。

DNAを主成分とした物質は、1869年に発見され「ヌクレイン」と名づけられた。しかし、遺伝子の本体は、長い間タンパク質であると考えられていたこともあって、DNAの初期の研究は遅々として進まなかった。

遺伝子の本体はDNAであるということが初めてはっきり示されたのは、1944年であり、それが学会で公認されたのは、1952年である。また、二本の直鎖が相補的な塩基同士で対合し、一般によく知られている二重螺旋の形状になっている。

この二重螺旋で知られているDNAの立体構造は、いわゆるワトソンとクリックのモデルと呼ばれ発表されたのは、1953年である。この発見は、分子生物学史上最大の発見の一つと称えられ、以後DNAの研究は急速に進展する。³⁾

(図2)



図2. DNAの遺伝情報図(出典:科学誌Natureより)

他にも染色体というような用途が用いられることがあるが、定義や用途が違っており、重複する内容もあるため誤用混乱が多い。

2014年9月18日に、日本経済新聞にて、大災害時の身元確認に役立つようと、東京や愛知、大阪の歯科医のグループが、採取希望する患者の口内の粘膜からDNAを採取し歯科医がデータを保管する取り組みを始めた。年内に約100人の歯科医が活動に参加する予定という報道されている。

更に今日では、歯科医グループは全国的な普及を目指す考えだが、遺伝子情報は「究極の個人情報」なだけに、適切な管理のあり方が課題となりそうであるとまとめられている。この、報道の対するコメントとして、新潟大学鈴木正朝は、DNA情報は本人だけでなく兄弟、親、子さらに孫にも関わる機微な情報を含んでおり、他の個人情報と比較しても、より一層慎重な管理が必要と指摘しており、遺伝子情報の取り扱いを定める法整備も必要と述べている。(図3)⁵⁾

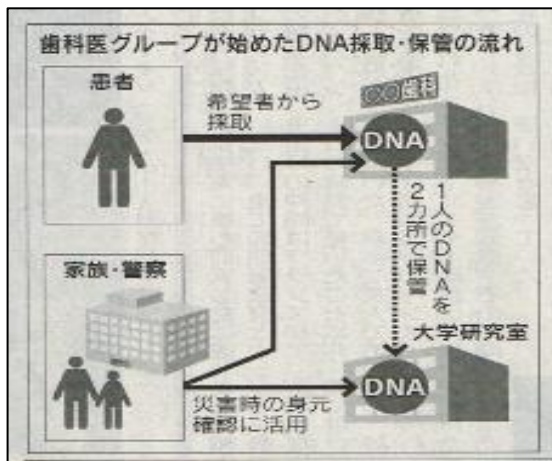


図3. 歯科医グループが始めた DNA 採取・保管の流れ
 (出典: 日本経済新聞 2014年9月18日発刊)

3. 歯型模型(診査用模型:スタディモデル)情報

歯型模型(診査用模型:スタディモデル)情報とは、医療情報、診療情報、患者情報の3種類に分類されていて、医療機関で記入されるカルテ、レセプトと呼ばれる特殊な書類に記入されている。

歯科医療情報には、通常の医療機関では、作成されない医療情報が存在する。それは、デンタルチャートや歯型模型(診査用模型:スタディモデル)情報である。

歯型模型(診査用模型:スタディモデル)情報は、初診時の情報のみが保存され、デンタルチャートとは異なる。

また、治療痕や治療途中までの情報を型とりして保存することもできるので、震災時などの身元不明者の照合には、きわめて有効となると考えられる。(図4)

しかし、この歯型模型には、一つだけデメリットが存在する。それは、採取した歯型模型(診査用模型:スタディモデル)情報の保存期間についてである。

通常、医療管理記録の保存期間は、歯科医師法第23条施行規則22条より、5年の保存期間が義務付けられている、この歯型模型(診査用模型)には、上記歯科医師法、及び歯科技工士法第18条施行規則12条より、2年~5年の保存期間が義務付けられている。⁶⁾

そして5年以上経過した医療情報の保存に関しては、歯科医師の必要性の有無による判断に任せる事になっている。

また、この歯型模型(診査用模型:スタディモデル)を保管する場合には、保管場所が必要となり、また、個人と紐づける必要があるため、保管管理にも十分な注意義務が生じる。

多くの歯科医師は、必要性がある場合についてのみ保管し、必要性のないと判断した模型は廃棄処分しているのが実情である。⁷⁾



図4. 歯型模型(診査用模型:スタディモデル)情報

だが今日、歯型模型(診査用模型:スタディモデル)情報の長期保存が難しいという問題の解決策として、今日のIT技術の発達により3次元スキャナーと3Dプリンターなどが実用化されている。すなわち、歯型模型をデータに保存して歯型模型(診査用模型:スタディモデル)情報の実物は廃棄することができる。

歯科所見採取にて保存したデータから3Dプリンターで模型に出力し、それによって歯型照合の一致、不一致の鑑定ができると考える。

その事例として、株式会社3D!という企業では、「Tooth Box!」というサービスを提供している。

このサービスでは、採取した歯型模型(診査用模型:スタディモデル)情報を小型の3次元スキャナーに入れて3Dデジタルデータを作成する。

その後、3Dデジタルデータ(1回:¥1500程度)をUSBやSDカード等のメディアに保存、またはインターネット上のクラウドに保存する。

このサービスによって歯科医は歯型の保管の煩わしさから解放され、患者は自分の歯型データをいつでも取り出せる。更に、災害時には、歯型を使った身元確認の迅速化に大きく貢献する。(図5)^{8) 9)}

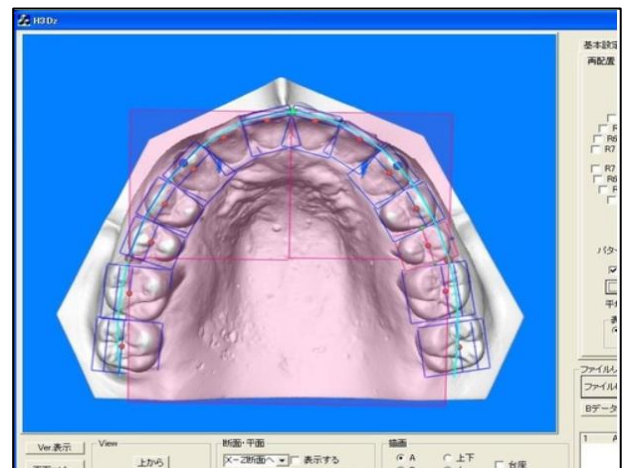


図5. Tooth Box! (出典: 株式会社3D!より)

しかし,上記のサービスにもデメリットが存在する.

- ① サービスを提供する情報システムのハードウェアが株式会社 3D!のみに依存するため,サービスの継続性,保存したデータの保管責任と財産権がどこにあるかが不明
- ② 実際の歯型模型(診査用模型:スタディモデル)情報を歯科医師にあらかじめ採取してもらわねばならない.(歯科技工士法第20条に法り,株式会社 3D!では採取不能)
- ③ 3D デジタルデータ化した内容を取得しても,災害時にそのデジタルデータを今日の技術の3D プリンターによる出力が難しいこと.

以上の事が考察として挙げられるが,この3D デジタルデータを3D プリンター等による出力については,様々な問題が発生する.

1つ目は,この3D デジタルデータが出力できる場所である.

この問題は,仮に3D プリンターが一般家庭に普及していても,個々の歯型模型(診査用模型:スタディモデル)がそれぞれ異なった形状をしており,現時点の技術では,精巧なモデル作成が困難である.

しかし,技術の発展により解決の可能性がありえる.

そして災害時の身元確認に関しては,早期発見を目的とした,よりクオリティの高さと迅速性を求められるためだからである.

2つ目は,法規制である.

須川によれば,3D プリンターによる知的財産権,著作権,その他工業所有権などの法規制には,まだまだ多くの問題がされている^{10) 11)}.

そのため本稿で議論されている歯型模型(診査用模型:スタディモデル)情報の3D デジタルデータに関する権利は,最終的には患者本人に何らかに形で係わるものと考えられる.一方,3D プリンターによる医療に用いる3D デジタルデータとして捉えた場合には,診察する歯科医院が所有権を持つことも考えられるが,現在は,法的根拠が定かではない状態にあると考えられる.^{10) 11)}

4. DNA 情報と歯型模型(診査用模型:スタディモデル)情報のメリット・デメリット

2章,3章にてDNA情報と歯科歯型模型(診査用模型:スタディモデル)情報について述べたように双方の情報は多くの特徴がある.

例として,人一人に対するDNAの採取から保存,災害時のデ

ータの利用の利便性について考えてみた.

以下では,DNAを採取コスト,採取方法,登録,管理,データ更新,利用法,有効性そしてその他のリスクを分類し,一般人(災害時などで動員される警察官,消防官,自衛官やボランティアを指すが,一部分のみ患者及び登録被験者も指す)・専門家(歯科医師,法医学者など医療従事関係者を指す)の両視点に立って表1に表した.

表1. DNA 情報の場合

DNAの場合		
	一般人	専門家
コスト	比較的低コスト	低価格になり相手に勤めやすい
方法	基本,口腔内	簡略化による人的ミスが発生しやすい
登録	専門家に委託	専門資格者が登録する
管理	関係ない	厳重保管
データ更新	更新料の支払い	6年ごとに更新
利用法	緊急時に血縁者の早期発見	緊急時の身元不明者に利用される
有効性	体の一部分からも発見可能	体の一部分からも発見可能
その他リスク	血縁関係等のプライバシーが知られる	身体の損壊度合いによっては,確認できない

表1のDNA情報では一般人からの視点では,コスト,方法,緊急時においての利用法に大きなメリットがあると考えても良い.

一方,登録と管理においては,全く感知できないのでどのようにデータが扱われているか,情報漏えいのリスクの可能性がどのくらいあるかは,不明のままであり,ここが一般人にとってデメリットであると考えられる.

次に専門家からの視点で見ると,コスト,緊急時においての利用法,有効性に大きなメリットがあると考えられる.

しかし,採取する際の人的ミスの発生,緊急発見時の身体の損壊状態によってはDNAを採取できないなどの技術面でのデメリットがある.

そして,管理しているデータの情報管理方法は統一されておらず,個々の専門機関の管理方法に任されているので,情報漏えいのリスク対策が不十分である場合もある.

コスト面でのメリットが高いのは,2001年9月頃に人間の全遺伝子情報を解読するためのコストが約95億円もの莫大な費用が必要だったが,2012年10月頃には約66万円まで下がり,現在では約1万円から数千円程度まで下がったことにより,非常に身近なものへと変化しつつあるからである.¹²⁾

採取方法に関しては,現時点では失敗の少ない口腔内粘膜が多く用いられるが,本来DNA採取は,爪,毛髪など基本どこでも採取可能である.

採取登録者からの口内粘膜からというのは,ある意味で本人の影響が一番少ないのを想定していることが考察される.

次に歯型模型(診査用模型:スタディモデル)情報の採取コスト,採取方法,登録,管理,データ更新,利用法,有効性そしてその他のリスクを分類し,一般人(災害時などで動員される警察官,消防官,自衛官やボランティアを指すが,一部分のみ患者及び登録被験者も指す)・専門家(歯科医師,法医学者など医療従事関係者を指す)の両視点に立って表2に表した。

表2. 歯型模型(診査用模型:スタディモデル)情報の場合

歯型模型(診査用模型:スタディモデル)の場合		
	一般人	専門家
コスト	基本的に保険の範囲内	通常の診察の範囲内
方法	印象材を口腔内に圧迫	印象材を口腔内に圧迫
登録	専門家に委託	専門家に委託
管理	関係ない	登録後の歯型模型の保存
データ更新	更新料の支払い	基本5年保存
利用法	緊急時に個人の早期発見	身元不明者へのデータ提供
有効性	体の損壊度合いに関係ない	硬組織のため極限状態の最後まで残りやすい
その他リスク	歯科治療後に再度登録が必要	歯科治療によって変化するためこまめに登録が必要

表2の歯型模型(診査用模型:スタディモデル)情報においても一般人からの視点では,コスト,方法,緊急時における利用法,有効性に大きなメリットがあると考えても良い。一方,登録,データ更新においては,全く感知できないのは,DNAと同じデメリットであると考ええる。

しかし,管理に関してはDNAとは異なり,5年以内なら,かかりつけの歯科医院に採取した歯型模型(診査用模型:スタディモデル)が保管されているのを自分自身で確認することができる。

次に専門家からの視点で見ると,コスト,方法,緊急時における利用法,有効性に大きなメリットがあると考えられる。歯型模型(診査用模型:スタディモデル)は,DNAとは異なり,その場で個々の歯の形状が目視できるため,採取する際の人的ミスの発生はほとんど無いことがいえる。

また,歯牙は硬組織であるため,極限状態に体がさらされ続けても最後まで残りやすく,災害時の身体の損壊状態に関係なく判別が可能である。

その反面,虫歯や歯牙の破折,歯科矯正等の治療を受けるたびに歯列の移動や歯の形状の変化が頻繁に起こるため,その都度に歯型模型(診査用模型:スタディモデル)情報の変更登録を行わなければいけない。

そして,管理しているデータの情報管理方法はDNAと同じく,統一されておらず,専門家機関にDNA情報が大量に集められている。

しかし,DNA情報に対するデータの管理方法などが義務づけられていないので,どのような管理がなされているかが不明であることや,もし,管理が甘い場合に,情報漏えいがお

きると大量の情報漏えいになる可能性が高いと考えられる。上記の2つが,歯型模型(診査用模型:スタディモデル)の最大のデメリットであると筆者は考える。

以上がDNAと歯型模型(診査用模型:スタディモデル)の2つを比較した結果である。

5. まとめ

本報告では,「災害対策における歯科医療の情報の利用の在り方と共有に関する一考察」の続きとして,歯科医療従事者が,個人情報や平素どのように保存・管理を行い,災害緊急時においてDNA及び歯型模型(診査用模型:スタディモデル)の情報をどのように利用するかどうかについて比較考察をした。

結果的には,歯科医が災害時のことを考えて管理する場合には,DNA情報を追加で採集して他の歯科情報と合わせて管理する方法と歯科医師の持つ基本情報のみの2つが考えられ,本稿では,両者について比較評価をした。

また,の指評に基づいて,DNAを追加で用いる方法と比較を行った。

その結果としては,DNA情報はセンシティブな情報を含むため,個人を確実に特定できるというメリット以上に管理面などが厳しい条件が必要になることから,歯科医師が災害時対応として管理するにはデメリットが多いという結論となり,まだまだ多くの課題と問題点を見直す箇所が多く見つかった。

そして歯型模型(診査用模型:スタディモデル)情報を災害時における身元確認として採用されるためには,現場に視点を向けて更に調査をしなければならないことも考察できた。

今後の課題として,前回の発表した内容と今回の本報告をもう一度改めて考察し直し法制度,先行研究,実例集を集めて再度練り直す事を考えている。

参考文献

- 1) 青木孝文: 歯科医師による新しい時代の社会貢献へ向けて, オビニオン DENTAL TRIBUNE,(2009)
http://www.aoki.ecei.tohoku.ac.jp/dvi/pdf/2-1_DentalTribune-2009-9.pdf#search=%E6%9D%B1%E5%8C%97%E5%A4%A7%E5%AD%A6%E6%AD%AF%E7%A7%91%E3%83%87%E3%83%BC%E3%82%BF%E3%83%99%E3%83%BC%E3%82%B9
- 2) 堤 健泰: “災害対策における歯科医療の情報の利用の在り方と共有に関する一考察” 研究報告 (2014-09/18,~09/19-EIP-65)
- 3) 日本経済新聞: “DNA,歯科医で採取 災害時の身元確認に”
http://www.nikkei.com/article/DGXLASDG17H0X_X10C14A9CC100/, (2014年09月18日) 2014年09月18日閲覧
- 4) 岡田 薫: DNA型鑑定による個人識別の歴史・現状・課題, レファレンス,pp.11-12 (2006年1月)
http://www.ndl.go.jp/jp/diet/publication/refer/200601_660/066002.pdf#search='DNA%E9%91%91%E5%AE%9A+%E5%A7%8B%E3%81%BE%E3%82%8A'
- 5) ニコニコ大百科: DNAとは(ディーエヌエーとは)[単語記事],

- <http://dic.nicovideo.jp/a/DNA>
- 6) 内閣府：災害対策基本法概要,
www.bousai.go.jp/taisaku/pdf/090113saitai.pdf
 - 7) 日本歯科医療管理学会：歯科医療管理－医療の質と安全確保のために,医歯薬出版株式会社,pp.34-35(2013)
 - 8) 【トレたま】歯型をクラウド化：ワールドビジネスサテライト：テレビ東京（2014年）
http://www.tv-tokyo.co.jp/mv/wbs/trend_tamago/post_72131/
 - 9) 株式会社 3D! Tooth Box！official site (2014年)
<http://www.3-d-lab.jp/>
 - 10) 須川 賢洋：“3Dプリンタの法的問題序説”，
研究報告 (2014-02/21-EIP-63)
 - 11) 須川 賢洋：“3Dプリンタの社会的問題と法政策の一提言”，
情報処理学会,pp. 634-635(2014年7月)
 - 12) 法科学研究所：DNA分析可能なもの・分析費用,
<http://www.e-kantei.org/DNA/017.htm>