

歯科医師による新しい時代の社会貢献へ向けて……2

# 歯科情報を有効活用した 迅速な身元確認の実現

(左)群馬県検視警察医, 神奈川歯科大学 放射線学分野 **小菅栄子**  
(右)東北大学 大学院情報科学研究科 **青木孝文**



## 身元確認の必要性

遺体の検視・身元確認作業において、歯科的な特徴に基づく手法は、特筆すべき有用性を有している。しかし、生前および死後の歯科所見やX線画像の照合は、専門家の手作業に頼らざるをえないという弱点もある。一方、わが国においては、犠牲者が数万名に達する巨大地震などの発生も危惧されており、このような大規模災害では身元確認作業に想像を絶する困難が伴うことが予想される。身元確認は、故人の尊厳を守るとともに、残された遺族の社会的な権利を守り、その立ち直りを支える不可欠な社会機能である。技術立国を標榜するわが国にとって、日本人の死生観に根ざした、より進んだ取り組みが求められる。

## ITを活用した身元確認の支援へ

前回概説したように、筆者らはこれまで情報技術(IT)を活用した身元確認の支援のあり方、そのシステム化の方策について検討を行ってきた。身元確認の観点から重要になる「歯科情報」として、①デンタルチャートなどの歯科所見(テキストデータ)②口内法X線画像などの歯科用画像データ——が挙げられる。この歯科情報を「保存」・「提供」・「検索」することが、身元確認支援システムの3つの主要機能であることを示し

た。これらのうち「保存」・「提供」の機能については、データベースや電子認証などの既存技術が確立されており、むしろ制度の確立が課題である。一方、個人の「検索」機能については、前回議論したように、いくつかの重要な技術課題が含まれている。

具体的には、歯科情報として、①デンタルチャートなどの歯科所見を用いる場合と、②口内法X線画像などの画像データを用いる場合、さらに、これらを複合的に用いる場合が考えられる。しかし、これまで②の活用についてはほとんど議論されていない。そこで、以下では歯科X線画像照合技術の確立を目指した筆者らの研究を紹介する。

## X線画像の自動照合は可能か

これまで、個人識別を目的とした口内法X線画像の自動照合は撮影時に生じる画像の幾何学的変形(ひずみ)のために困難であった。筆者らは位相限定相関法と呼ぶ超高精度画像照合技術を用いて、X線画像のひずみを補正しながら瞬時に照合を行うシステムを試作している<sup>1-5)</sup>。本システムは入力画像と登録画像が与えられたとき、**図1**に示す流れで自動照合を行う。この1対1の照合をデータベース中の画像に対して繰り返すことにより、個人検索が可能である。

この原理を確認する実験を行っ

た。本実験では航空機事故のような状況を想定し、仮想的に作成したX線画像データベースを使用して個人の検索を行った<sup>3,4)</sup>。具体的には、250例の治療前後に撮影した2枚1組の口内法X線画像をデータベース化した。つまり、治療前および治療後のX線画像を生前および死後の画像とみなして照合システムの性能評価を行った。

照合実験の手順は以下の通りである。まず、治療後(死後)の入力画像1枚が与えられたとき、データベースに登録されているすべての治療前(生前)の画像250枚との照合を行い、それぞれに対して照合スコアを算出した(**図2**)。次に、この生前画像をスコアの高い順に並べ替えて候補リストを作成した。このとき、与えられた死後画像に対応する本人の生前画像が、候補リストの何番目にランクされるかによって性能を評価した。つまり、本人の生前画像が上位にランクされるほど、個人の検索・スクリーニング性能が高いと言える。さらに、これを250例の死後の入力画像すべてについて繰り返し、合計で250×250回の照合を行って、統計的な性能を評価した。

結果をCMC曲線で表現したものを**図3**に示す。横軸は、本人の生前画像の順位を表し、縦軸は本人の生前画像がそれぞれの順位内に含まれている割合(認識率)を表す。ひずみ補正を加えて改良されたアルゴリズム(C)においては、上位10位までに必ず正しい本人の生前画像が含まれることがわかる。そのため専門家は、250枚のすべての生前画像ではなく、上位4%の10枚を確認すればよいことになる。

## 歯科医院の画像データからの検索

さらにスケールアップした実験として、実際の歯科医院において最近数年間にわたって撮影された口内法

X線画像のデータベース(4,510枚)を用いて同様の実験を行った<sup>5)</sup>。犠牲者に見立てた100例を、それぞれ3枚の死後(治療後)画像を手がかりとして4,510枚のデータベースから検索した結果、本人の生前(治療前)画像の少なくとも1枚は、常に33位以内にランクされる結果が得られている。この場合の作業削減率は4,510分の33であり、2桁以上の効率化が実現できる。身元確認の際のスクリーニング技術として、X線画像照合がきわめて有効であることがわかる。

なお、1組当たりの照合時間は約3.8秒であり、大規模検索には相当の時間が必要になる。実際には、高速なスクリーニングが可能な①の歯科所見と、より精度の高い②の歯科X線画像を複合的に用いた検索システムを検討することが重要であろう。

## まとめと今後の展望

これまでの2回の記事を通して、身元確認支援システムの可能性について議論してきた。筆者らは、大規模災害・事故・事件に備え、平時から生前データベースの構築を目指す立場にあるが、これについては異論も多いと思われる。むしろ個人情報に抵触しない死後情報のみを緊急時に集約し、生前情報は必要に応じて提供を受けるべきという考え方もある。いずれのアプローチを取るにせよ、ITを活用した身元確認支援という社会サービスを、歯科医師自身が職業の尊厳と責任をもって提案していくことは、新しい時代の社会貢献のひとつの形であろう。

最後に、筆者らも密接に協力している新潟県歯科医師会の取り組みについて紹介したい。新潟県歯科医師会では、全国に先駆けた取り組みとして、ITを活用した身元確認支援のあり方を検討するプロジェクトチームを発足させている。本プロジェクトでは、医療情報システムエンジニアも参画し、独自の歯科情報検索システムの実証実験を行うとともに、将来へ向けた提言の策定を行っている。その成果については、本年11月の警察歯科医会全国大会において公表される予定である。

本稿を取りまとめるにあたり、新潟県歯科医師会での先駆的な検討を参考にさせていただいたことを明記し、関係各位に深謝する。DT

図1 位相限定相関法に基づく口内法X線画像照合

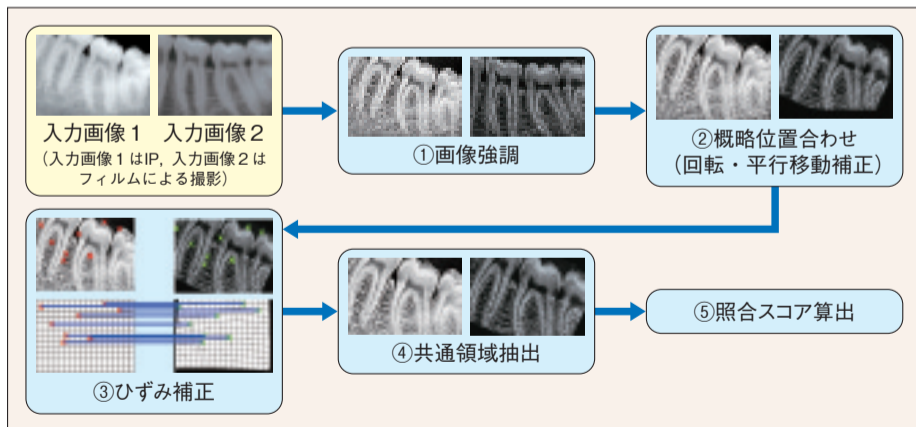


図2 250枚の生前画像データベースからの個人検索の実験方法

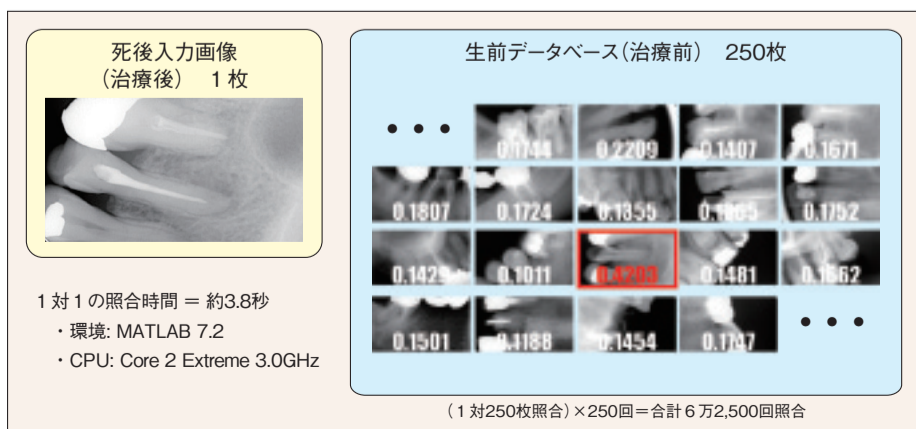
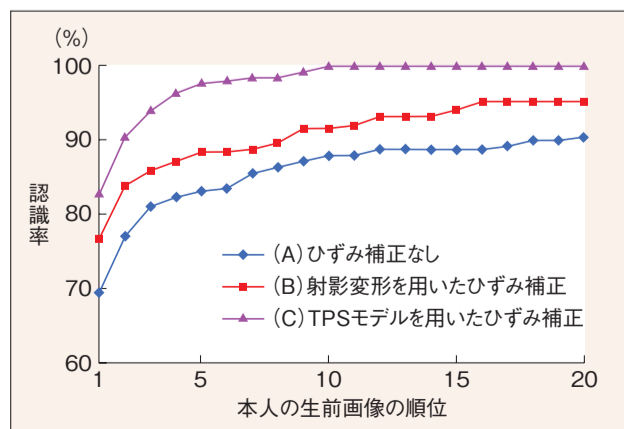


図3 250枚の生前画像データベースからの個人検索の結果(CMC曲線)



1) Kosuge E, et al: *Radiological Society of North America* 2007, 974, 2007.  
2) 伊藤康一ら: 電子情報通信学会論文誌D 2008; J91-D: 1788-1797.  
3) Ito K, et al: *Radiological Society of North America* 2008, 1061, 2008.  
4) 小菅栄子ら: 第2回法歯科医学会総会, 2008.  
5) 小菅栄子ら: 第3回法歯科医学会総会, 2009.