

令和4年1月

# 藤本秀子 学位論文審査要旨

主査 藤井進也  
副主査 小谷勇  
同 飯野守男

## 主論文

A novel method for landmark-based personal identification on panoramic dental radiographic and computed tomographic images

(CT パノラマ画像とパノラマX線画像を用いたランドマーク法による新しい個人識別法)

(著者：藤本秀子、林剛史、飯野守男)

平成28年 Journal of Forensic Radiology and Imaging 7巻 21頁～27頁

## 参考論文

1. Identification of a jawless skull by superimposing post-mortem and ante-mortem CT

(生前と死後画像のスーパーインポーズ法による下顎骨のない頭蓋骨の個人識別)

(著者：飯野守男、藤本秀子、吉田原規、松本博志、藤田真幸)

平成28年 Journal of Forensic Radiology and Imaging 6巻 31頁～37頁

2. バイトマークの検証に石膏歯型模型の3D-CT画像を応用した一例

(著者：藤本秀子、飯野守男)

平成28年 Forensic Dental Science 8巻 8頁～10頁

3. Dental radiographic identification using ante-mortem CT, cone-beam CT, and MRI head and neck assessments

(生前のCT画像、コーンビームCT画像および頭頸部MRI画像を活用した歯科個人識別)

(著者：藤本秀子)

令和3年 Forensic Imaging 26巻 200465

# 学位論文要旨

A novel method for landmark-based personal identification on panoramic dental radiographic and computed tomographic images

(CT パノラマ画像とパノラマX線画像を用いたランドマーク法による新しい個人識別法)

近年死後画像撮影の普及により、歯科個人識別では、生前パノラマX線画像と死後CTパノラマ再構成画像を使用し、画像上の目視所見の比較照合をもとに個人識別を行っている。本研究では、パノラマX線画像とCTパノラマ再構成画像を使用し、解剖学的な構造に焦点を当てた。特に死後変化を受けにくい歯槽に注目し、個人識別を行った。サンプル画像2例と対照画像100例を使用し、プロクラステス解析のランドマーク法とピアソンの相関係数を使用し、評価した。本法は個人識別のスクリーニング法として有用な方法であり、行方不明者捜索や災害時の個人識別に適用できると考える。

## 方法

サンプル2例 (A:18歳女性、B:53歳男性) 上下顎部 CT 画像から市販のワークステーション (OnDemand3D、Cybermed Inc、Seoul、Korea) を用いて、CT パノラマ再構成画像を作成した。これらの画像と、同一症例を含む合計 100 例 (女性 50 例、年齢 12-73 歳、平均 35 歳、男性 50 例、年齢 12-83 歳、平均 43 歳) のパノラマ X 線画像を対照資料として使用した。第三大臼歯及びインプラントのような人工的に作られた歯槽を除く最大で 28 の歯槽上に各 2 か所 (歯槽頂と歯槽底)、合計 56 のランドマークを画像上に決定した。ランドマークの  $x, y$  座標を記録し、類似度計算に使用した。

上下顎左右臼歯部と前歯部に分け、それぞれ犬歯を含む 6 分割で計算した後、一口腔全体の平均値を求める方法である。類似度の計算は、プロクラステス解析とピアソンの相関係数を使用し、Microsoft Excel で算出した。算出結果の内、類似度の高い数値を示す上位 5% の症例を抽出した。抽出した症例の画像に対し、目視による照合検査を行い、同一人を選択した。

より効率的な方法を求め、上位抽出された 5 例に対し、上下顎 2 分割及び上下左右顎 4 分割を行った後、一口腔全体の平均値を求め、同様に類似度を算出した。

## 結果

サンプルAでは、ケース33がプロクラステス距離の最小値となり、上位5%症例に対する

目視照合検査における除外理由は、第三大臼歯の位置関係の相違であった。サンプルBでは、ケース87がプロクラステス距離の最小値となり、上位5%症例に対する目視照合検査における除外理由は、治療痕と歯槽骨の吸収状態の違いであった。いずれも抽出された上位5%となった5例のうち、プロクラステス距離が最小値で、ピアソンの相関係数が最大値を示す画像が、目視検査によって同一人と判定した症例と一致した。

また、1口腔を2分割や4分割する計算方法よりも、6分割する計算方法の方が効果的であることも証明できた。

## 考 察

歯槽の形状は、死後の変化を受けにくく、歯が脱落しても残存することが多い。また歯科治療痕が少ない場合でも歯槽の情報は役立つ。本法ではそこに注目し、歯槽上に計測点を決定することで、個人識別につなげることを可能にした。

本研究ではサンプルAは歯槽データ数が多く判別が明確であったが、サンプルBは歯槽データ数がやや少なく、Aと比べて判別能力がやや低いことが示唆されたため、今後はランドマーク数に注意する必要がある。また、歯科治療痕の金属によるアーチファクトの影響を受ける可能性や、歯科矯正治療や重篤な歯周病の影響を受ける可能性もあり、今後検討する必要がある。その他、画像の鮮明度や撮影条件、或いはランドマーク決定者によるわずかな位置の変化が影響を与える可能性がある。しかしながら、本法の原理は簡単で自動化が可能であるので、汎用性は広いと考える。またランドマークの座標情報は極めて安全な個人情報であることも大きな利点である。

類似度の算出方法では、プロクラステスの距離は、ピアソンの相関係数が類似している場合でも比較的明確な結果を示した。今後はプロクラステスの距離のみの使用で精度を評価できると考える。

本法はスクリーニングを目的としているが、法医学ではかなり以前の生前情報が提供されることもありうるので、最終的な目視検査は必要であると考ええる。本法の活用は、今後インターポールの災害犠牲者身元確認作業に貢献する可能性もあり、大規模災害時や行方不明者の捜索に有用であると確信する。

## 結 論

本研究は、パノラマX線画像とCTパノラマ再構成画像の解剖学的構造に焦点を当て、両画像間の類似度を解析した。解析には統計的形狀解析を使用した。その結果、良い結果を示すことができた。本研究では、本法が災害時の個人識別に有用であることを提案した。