
原 著

デンタルチャートを用いた歯の本数に基づく 簡易な年齢推定法の検討

尾上 智紀, 南山 拓実, 平田 真悠
河本 真孝, 池谷 博*

京都府立医科大学大学院医学研究科法医学教室

Simple Age Estimation Method Based on the Number of Teeth Using Dental Charts

Tomonori Onoe, Takumi Minamiyama, Mayu Hirata
Masataka Kawamoto and Hiroshi Ikegaya

*Department of Forensic Medicine, Graduate School of Medical Science,
Kyoto Prefectural University of Medicine*

抄 録

歯科法医学分野において、年齢推定は重要な課題の一つである。歯牙は死後長期間残存する可能性が高いため、複数の年齢推定法に利用されているが、それらの多くは専門性の高い知識や機器を要する。そこで、本報告では、非専門家においても簡単に実施可能な方法として、歯牙の本数による年齢推定の可能性を検討した。2022年から2024年に当施設で法医解剖を行った20歳代から90歳代の成人死体のデンタルチャートから、歯牙を健全歯、喪失歯／未萌出歯、処置歯／う蝕歯に分類してそれぞれの数を数え、年代別の平均値の比較と、年齢を説明変数とした回帰分析を実施した。健全歯は加齢とともに減少した一方、喪失歯／未萌出歯は増加し、 R^2 値はそれぞれ0.54, 0.49であった。処置歯／う蝕歯は明らかな単調変化を認めず、 R^2 値は0.09であった。これらの結果から、歯牙の本数を用いて、一定の幅を持った年齢推定を実施できる可能性が示唆された。

キーワード：年齢推定, デンタルチャート, 回帰分析, 歯科法医学。

Abstract

In forensic dental sciences, age estimation frequently relies on teeth, which persist long after death. This report investigates the feasibility of non-specialists using tooth count for age estimation. Dental charts were analyzed from cadavers aged 20 to 90 years that underwent autopsy between 2022 and 2024. Teeth were categorized as healthy, lost/unerupted, or treated/decayed, and were counted accordingly. Comparative analysis of means and regression analysis revealed a decrease in healthy teeth and an increase in lost or unerupted teeth with advancing age ($R^2 = 0.54$ and 0.49 , respectively).

令和7年7月10日受付 令和7年9月1日受理

*連絡先 池谷 博 〒602-8566 京都市上京区河原町通広小路上ル梶井町465番地

ikegaya@koto.kpu-m.ac.jp

doi:10.32206/jkpum.134.10.631

However, the number of treated/carious teeth did not show a consistent trend ($R^2=0.09$). These results suggest that age estimation based on tooth count is feasible within a specific age range.

Key Words: Age estimation, Dental chart, Regression analysis, Forensic dental science.

緒 言

歯科法医学分野では、歯牙分析や骨の構造を利用した身体的評価から異同識別が試みられており、その中でも年齢推定は重要な課題の一つである。法医学分野一般における年齢推定では、特定の骨に限定して行う年齢推定法より全身を利用した推定方法のほうが高い精度である傾向にある¹⁾とされ、骨盤や肋骨、関節部位の退行変化が用いられる²⁾。一般に、硬組織である骨は環境中で比較的安定であるという利点があるが、性別や人種によっても骨の形状は異なる³⁾ため、応用の際はそれらの背景も考慮する必要がある。

歯牙は骨と同様に硬組織であるため、死後も長期間残存する可能性が高く⁴⁾、歯牙を用いた年齢推定方法として、歯髄腔狭窄の評価⁵⁾、セメント質の層観察法⁶⁾等が知られている。しかし、歯牙の状態は個人の健康状態や生活習慣によって異なり、また、Cone beam computed

tomography (CBCT) や、歯牙の物性解析に用いるための専用装置といった高価かつ専門性の高い機器が必要となる場合も多い。さらに、日本国内では歯科法医学者の充足率が都市部に集中している傾向があり、現状として地方では圧倒的に不足している⁷⁾。

そこで、本報告では、歯牙の本数の加齢による変動に着目し、特殊な機器や知識を要さず非専門家においても実施可能と考えられる、歯牙の本数を用いた簡易な年齢推定法の実用可能性について検討した。

対象および方法

1. 対象

2022年から2024年の間に当施設で法医学解剖が実施された、20歳代から90歳代、計8階級の各年代から死因を問わず約10体ずつ、計77体の成人死体(男性53体、女性24体)を対象とした(表1)。なお、高リスク受傷機転等による頭頸部損傷や火災等による機械的損傷な

表 1 対象症例の詳細

年代	標本数 (男性)	年齢[歳]		推定死後経過時間[日]	
		中央値	範囲	中央値	範囲
20 歳代	10 (8)	24	21-29	1.5	0.5-322
30 歳代	9 (7)	35	30-39	3	0.5-30
40 歳代	10 (7)	44.5	40-49	1.5	1-100
50 歳代	9 (4)	53	50-59	2	1-315
60 歳代	10 (9)	67.5	60-69	1.75	1-70
70 歳代	9 (6)	75	70-77	2	1-45
80 歳代	10 (8)	84.5	80-89	1.5	0.5-35
90 歳代	10 (4)	95	90-97	1.75	0.5-20

ど、歯牙に高度の損傷を伴う症例については除外した。

2. 方法

歯科法医学者2名により記録された解剖体のデンタルチャートから健全歯、喪失歯／未萌出歯、処置歯／う蝕歯に分類しそれぞれの年代別の本数を計測し、平均値を比較した。本報告で用いた分類は表2に示す。また、各分類について、本数を目的変数、年齢を説明変数とした回帰分析を行い、決定係数 (R^2 値) を評価した。

本研究は京都府立医科大学医学倫理審査委員会の承認の下に行われた (ERB-C-1710-5)。

れ、70歳代以降ではほぼ残存しない結果となった (図1A)。散布図からは負の相関が推定され、 R^2 値は0.54であった (図1B)。

喪失歯／未萌出歯については、健全歯と対照的に、70歳代以降で増加し、20歳代から50歳代では概ね横ばいであった (図2A)。散布図からも正の相関が推定され、 R^2 値は0.49であった (図2B)。

処置歯／う蝕歯については、50歳代で最も多く、その他の年代では少ない山なりの分布であった (図3A)。散布図からは放物線状の分布が想定され、 R^2 値は0.09であった (図3B)。

結

果

考

察

健全歯については、20歳代で最も多くみら

本報告において、健全歯が年代の上昇とともに

表2 本報告における歯牙の状態の分類

健全歯	う蝕あるいは歯科的処置の認められないものとする。 歯質の変化がなく、単に小窩裂溝が黒褐色に着色しているものは健全歯に含む。
喪失歯/未萌出歯	床義歯やインプラント、ブリッジのポンティック部を喪失歯とし、完全埋伏歯、半埋伏歯を未萌出歯とする。
処置歯/う蝕歯	歯牙に充填、クラウン等を施しているものを処置歯とする。 実質欠損のある歯牙 (C2以上) をう蝕歯とする。

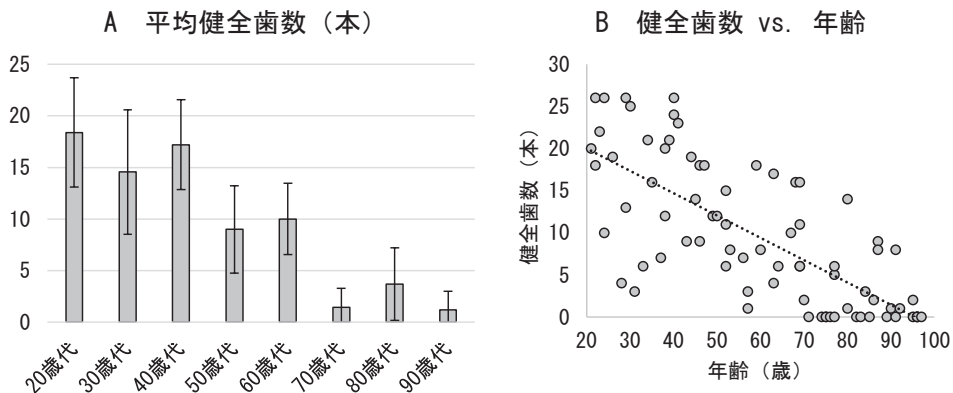


図1 健全歯数

(A) 年代別の平均健全歯数。エラーバーは95%信頼区間を示す。(B) 縦軸を健全歯数、横軸を年齢とした散布図。

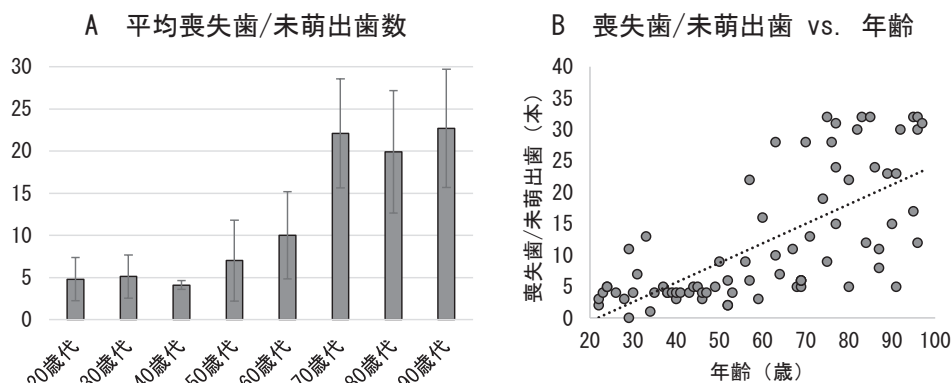


図2 喪失歯/未萌出歯数

(A) 年代別の平均喪失歯/未萌出歯数。エラーバーは95%信頼区間を示す。(B) 縦軸を喪失歯/未萌出歯数、横軸を年齢とした散布図。

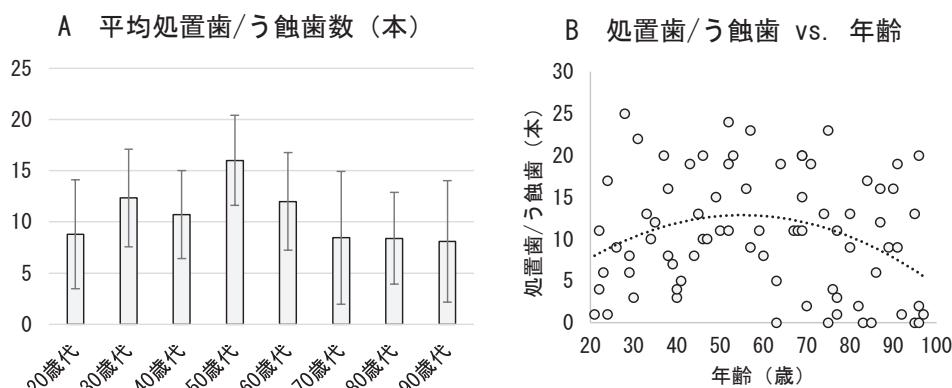


図3 処置歯/う蝕歯数

(A) 年代別の平均処置歯/う蝕歯数。エラーバーは95%信頼区間を示す。(B) 縦軸を処置歯/う蝕歯数、横軸を年齢とした散布図。

に減少し、対照的に喪失歯が増加していくという結果は、生理的な加齢の経過として理解可能であると考えられる。また、処置歯/う蝕歯数が50歳代でピークとなり、以後減少に転じる経過も、喪失歯数の経年増加が影響していると考えられる。なお、50歳代前後の年齢層は健全歯の減少及び喪失歯の増加の過渡期にあると考えられ、これらの年代においては、処置歯/う蝕歯数が増加するという知見が応用できる可能性がある。以上の結果から、遺体の歯牙の本数計測により、一定の幅を持った年齢推定は実施できる可能性が示唆されたと考えられる。

本報告の対象には、表1に示すように推定死

後経過時間が数か月から1年近くに及ぶ症例が含まれていた。死後変化による腐食や脱落等がう蝕歯や喪失歯数に影響する可能性も考えられるが、本報告においては、計測された歯牙の本数に顕著な影響は認められなかった。

歯牙の表面を覆うエナメル質は石灰化組織の中で最も硬度が高く、緻密かつ低孔性であり、有機成分や水分が非常に少ないとされる。この特性は、エナメル質が長期にわたって形態を保持し得ることの主要因と考えられる。実際に、酸性土壌や水中環境下で化学的または微生物的作用で骨組織が消失した場合でも、エナメル質は長期残存すると報告されている⁸⁾。さらに、

中世ヨーロッパ（13～15世紀）の人骨遺骸の歯牙から免疫反応性を有する抗体が検出されたとする報告もあり⁹⁾、考古学的研究や古人類学的研究においても歯牙の極めて高い保存性が示唆されている。すなわち、死亡前後で高度の物理的損傷を伴うような症例を除き、死後数か月から1年程度の経過では歯牙はほぼ生前の状態が保存されていると考えられ、一定の死後経過時間範囲内について、本法の適用に大きな制限はないと考える。

本報告と同様の調査報告の代表として、厚生労働省による歯科疾患実態調査が挙げられる。実際、令和4年の歯科疾患実態調査においても、加齢による喪失歯数の増加や現在歯数の減少等、本報告と同様の傾向を示すデータが得られていた¹⁰⁾。なお、同調査の対象は、令和4年国民生活基礎調査で設定された標準地区から無作為に抽出された300地区内の世帯に居住する満1歳以上の世帯員であり、統計的には無作為抽出に基づくものである。しかし、参加は任意であるため、実際には健康意識や行動特性によって協力の可否が影響される可能性があり、その点で法医学解剖検体のデータとは母集団特性が異なる可能性は否定できない。一般に年齢推定は、死体検案等、前提として身元不明の死者を対象とする場面で真価を発揮することが多い

と考えられる。したがって、本報告の法医学解剖検体を対象とした調査の意義は大きいと考える。

本報告では、サンプル数が77体と小規模であり、歯牙の本数に影響する可能性がある性別やその他の背景因子については解析対象に含めていなかったため、今後サンプル数及び検討する背景因子を増加させることで、より実用に即した年齢推定への応用を目指す。また、本報告ではインプラントを喪失歯に分類したが、歯科法医学の専門家においてもインプラントとクラウン修復（処置歯／う蝕歯に分類）の鑑別に苦渋する症例もあることから、非専門家でも実施可能なこの方法において注意すべき重要な点であると考ええる。

結 語

法医学解剖症例のデンタルチャートより、遺体の歯牙を健全歯・喪失歯／未萌出歯・処置歯／う蝕歯に分類し、各本数を年代別に調査したところ、健全歯及び喪失歯／未萌出歯においては年齢との相関関係が推定され、年齢推定への応用可能性が示唆された。

開示すべき潜在的利益相反状態はない。

文

- 1) Bailey C, Vidoli G. Age-at-Death Estimation: Accuracy and Reliability of Common Age-Reporting Strategies in Forensic Anthropology. *Forensic Sciences*, 3: 179-191, 2023.
- 2) Ubelaker DH, Khosrowshahi H. Estimation of Age in Forensic Anthropology: Historical Perspective and Recent Methodological Advances. *Forensic Sciences Research*, 4: 1-9, 2019.
- 3) Micklesfield LK, Norris SA, van der Merwe L, Lambert EV, Beck T, Pettifor JM. Comparison of Site-Specific Bone Mass Indices in South African Children of Different Ethnic Groups. *Calcified Tissue International*, 85: 317-325, 2009.
- 4) Sahu NK, Patel S, Pathak J, Swain N, Hosalkar RM, Priyadarshani RS. Role of Dental Hard Tissue in Hu-

献

- man Identification. *Journal of Contemporary Dentistry*, 9: 130-134, 2019.
- 5) Gulsahi A, Kulah CK, Bakirarar B, Gulen O, Kamburoglu K. Age estimation based on pulp/tooth volume ratio measured on cone-beam CT images. *Dentomaxillofacial Radiology*, 47: 20170239, 2018.
- 6) Wittwer-Backofen U, Gampe J, Vaupel JW. Tooth cementum annulation for age estimation: Results from a large known-age validation study. *American Journal of Physical Anthropology*, 123: 119-129, 2004.
- 7) 厚生労働省. 令和4（2022）年医師・歯科医師・薬剤師統計の概況 [最終アクセス：2024/9/24]. <https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/ishi/22/index.html>.
- 8) Kendall C, Eriksen AMH, Kontopoulos I, Collins

- MJ, Turner-Walker G. Diagenesis of archaeological bone and tooth. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 491: 21-37, 2018.
- 9) Shaw B, McDonnell T, Radley E, Thomas B, Smith L, Davenport CAL, Gonzalez S, Rahman A, Layfield R. Preservation of whole antibodies within ancient teeth. *iScience*, 26: 107575, 2023.
- 10) 厚生労働省. 令和4年歯科疾患実態調査の概要 [最終アクセス: 2024/9/29]. https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage_33814.html.