

令和 5 年 6 月 20 日現在

機関番号：32650

研究種目：若手研究

研究期間：2020～2022

課題番号：20K18811

研究課題名（和文）歯牙付着物分析による死後経過時間推定法の確立

研究課題名（英文）A method for estimating time since death through analysis of substances deposited on the surface of dental enamel in a body immersed

研究代表者

石川 昂（Ishikawa, Noboru）

東京歯科大学・歯学部・准教授

研究者番号：10772288

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,000,000円

研究成果の概要（和文）：本研究では淡水に浸漬した遺体を想定しエナメル質付着物を分析することで、水中浸漬時間の推定のために回帰式を算出し、良好な結果を導き出した。海水中の遺体を想定した同様の回帰式はすでに報告されており、これにより2種の水成分に対応した推定方法を確立することが出来た。さまざまな死後経過時間の推定法がある中で、法医学的手法の高い有用性を改めて示すことが出来た。

研究成果の学術的意義や社会的意義

これまでの主な死後経過時間の推定方法は、高度に腐敗あるいは白骨状態になると急激にその能力は失われる。さらに、直腸温度による手法等を除くとそのほとんどは鑑定人の視覚的な判断に大きく影響するため、各鑑定人による鑑定結果に誤差が生じる事も否定出来ない。それに対し本研究は、付着した水含有物の定量的分析という視覚的な判断を排除した方法の開発を目的とした。この方法を確立する事により、鑑定人による誤差を最小限に抑え、水中浸漬時間推定法の一助になる上、迅速な個人識別につながるものと期待出来る。

研究成果の概要（英文）：In this study, through analyzing the enamel deposits of teeth while simulating a corpse immersed in freshwater, we were able to calculate a regression equation to estimate the time of immersion in water, which provided good results. A similar regression equation assuming a corpse in seawater has already been reported, and it was possible to establish an estimation method corresponding to two types of water components. While there are various methods for estimating the time after death, we were able to reiterate the usefulness of forensic odontology.

研究分野：法歯学

キーワード：水中死体 死後経過時間 エナメル質 歯科 法歯学

1. 研究開始当初の背景

異状死体に対する死後経過時間の推定方法に関する研究は古くから行われており、その手法は現在もなお法医学分野の現場で利用されている。しかし、その多くが軟組織の腐敗程度を指標とした評価方法であり、軟組織の大部分が高度に腐敗あるいは欠失した場合の死後経過時間の有効な推定方法は極めて少なく、国内外で新たな推定法の開発が期待されている。

水中死体は死後、死蟻化するために詳細な死後経過時間を求める事が極めて困難である。申請者はこれまで海水中で発見された死体に対する死後経過時間(水中浸漬時間)の推定法に関する研究を行い、良好な結果が得られ報告を行なった。

2. 研究の目的

これまでの主な死後経過時間の推定方法は、高度に腐敗あるいは白骨状態になると急激にその能力は失われる。さらに、直腸温度による手法等を除くとそのほとんどは鑑定人の視覚的な判断に大きく影響するため、各鑑定人による鑑定結果に誤差が生じる事も否定出来ない。本研究は、水中死体に特化した方法であり、付着した水含有物の定量的分析という視覚的な判断を排除した分析方法の確立を目指す。この方法を確立する事により、鑑定人による誤差を最小限に抑え、水中浸漬時間推定法の一助になる上、迅速な個人識別につながるものと期待出来る。

3. 研究の方法

本研究では、本講座にて中性フォルマリン溶液に保存されていたヒトの抜去歯を用いた。歯は使用直前に蒸留水に静置した。使用した歯は、年齢や性別に関係なく無作為に選択した。また、浸漬前の前処理(刷掃, 研磨)は行わなかった。これらの歯牙を淡水中に一定時間浸漬した後、室温で乾燥させた。作製された試料にカーボンを蒸着(VC-100S, Vacuum Device, Japan)し、エナメル質表面の付着物を電子プローブマイクロアナライザー(EPMA; JXA-8200, JEOL, Japan)で定量分析した。

本研究では、淡水の主要成分と歯の主要成分である O, S, Si, Mg, Al, K, Ca, P の 8 種類について検討した。浸漬時間によるカテゴリー分類は 0, 7, 14, 30, 60, 120, 180, 210 日の 8 分類とした。試料は各カテゴリーにつき 3 本の歯を用意し、唇側あるいは頬側から無作為に 10 箇所測定箇所をランダムに選択し測定を行った。

4. 研究成果

EPMA によるエナメル質の付着物分析の結果、水中浸漬時間の違いで各元素によって大きな変化を認めた。O は 120-180day 間以外の 2 群間検定において有意差を認めた。Mg は 2 群間検定において有意差を認めなかった。Al は 30-60day、120-180 間で有意差を認めた。Si は 14-30day、30-60day、120-180day、180-210day 間で有意差を認めた。S は 7-14day、30-60day 間で有意差を認めた。K は 2 群間検定において有意差を認めなかった。Ca は全ての 2 群間検定において有意差

を認めた。P は 7-14day、14-30day 間以外で有意差を認めた。各元素における水中浸漬時間との相関は、O は $R^2 = 0.7477$ 、Mg は $R^2 = 0.6432$ 、Al は $R^2 = 0.963$ 、Si は $R^2 = 0.8351$ 、S は $R^2 = 0.9593$ 、K は $R^2 = 0.8273$ 、Ca は $R^2 = 0.9921$ 、P は $R^2 = 0.9916$ であり、全ての元素で相関関係を認めた。

これらの結果をもとに、回帰式を算出した。

$$\text{水中浸漬時間(日)} = 249.70868 - 0.64704 \times O + 23.58926 \times \text{Mg} + 6.30714 \times \text{Al} - 2.50972 \times \text{Si} + 13.34484 \times \text{S} + 19.99786 \times \text{K} - 4.67041 \times \text{Ca} - 2.303 \times \text{P}$$

本研究では淡水に浸漬した遺体を想定しエナメル質付着物を分析することで、水中浸漬時間の推定のために回帰式を算出し、良好な結果を導き出した。海水中の遺体を想定した同様の回帰式はすでに報告されており、これにより2種の水成分に対応した推定方法を確立することが出来た。さまざまな死後経過時間の推定法がある中で、法歯学的手法の高い有用性を改めて示すことが出来た。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 1件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 Ishikawa Noboru, Nakamura Yasutaka, Kitamura Kei, Kuroda Hidetaka, Ono Kaisei, Hashimoto Masatsugu	4. 巻 92
2. 論文標題 A method for estimating time since death through analysis of substances deposited on the surface of dental enamel in a body immersed in freshwater	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Forensic and Legal Medicine	6. 最初と最後の頁 102447 ~ 102447
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1016/j.jflm.2022.102447	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計1件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 石川 昂
2. 発表標題 海水域と淡水域から発見された水中死体の歯牙付着物量の比較
3. 学会等名 第105次日本法医学会学術全国集会
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

6. 研究組織

氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------