



Title	矯正歯科治療における最適抜歯部位の予測モデル化
Author(s)	大野, 弘子
Citation	大阪大学, 2008, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/49233">https://hdl.handle.net/11094/49233</a>
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed</a> 大阪大学の博士論文について

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏名	大野弘子
博士の専攻分野の名称	博士(歯学)
学位記番号	第21938号
学位授与年月日	平成20年3月25日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当 歯学研究科分子病態口腔科学専攻
学位論文名	矯正歯科治療における最適抜歯部位の予測モデル化
論文審査委員	(主査) 教授 高田 健治 (副査) 教授 古川 惣平 講師 石垣 尚一 講師 豊田 博紀

## 論文内容の要旨

## 【目的】

本研究の目的は、(1)矯正歯科治療に伴う便宜抜歯が必要と判断された不正咬合症例が与えられた場合に、その最適抜歯部位を予測する数理モデルを構築し、予測精度について検討を加えること、および(2)矯正歯科医が抜歯部位を決定する際に、どのような知識要素が寄与しているのかを明らかにすることである。

## 【資料ならびに方法】

小白歯あるいは前歯の抜去を伴う矯正歯科治療を受け、良好な治療成績が得られた女性患者（動的矯正治療前後のPARインデックス値で70%以上の改善が認められたもの）193名（平均年齢20歳6ヶ月、年齢範囲、11歳1ヶ月～47歳8ヶ月）について記録された診療録、治療前後の頭部エックス線規格写真（側面位ならびに正面位）、パノラマエックス線写真、顔面写真、口腔内写真ならびに口腔模型を資料として用いた。

各資料について、診療録に記載され実際の治療で選択された抜歯部位  $S_R$  と8年以上の臨床経験を有する矯正歯科医3人が独立して決定した抜歯部位のうち、2人以上の判断が一致した抜歯部位の集合  $S_J$  を結合した抜歯部位の集合  $S_{RJ}$  を得た。

抜歯部位の意思決定に寄与すると考えられる34個の特徴変量（TSS分析により得られた骨格性2級および3級のメンバーシップ値（確信度）、下顎中切歯歯軸傾斜角、上下顎中切歯の前突の程度、下顎中切歯歯根尖と下顎結合部皮質骨（唇側、舌側）までの距離、上唇および下唇の前突の程度、上下顎中切歯の水平的被蓋、第一大臼歯（左、右側）の対咬関係、上下顎歯槽基底弓長径、上下顎歯列弓長径、下顎下縁平面角、前上顎面高に対する前下顎面高の比率、上下顎中切歯の垂直的被蓋、上下顎歯列正中の偏位の程度、上下顎歯槽基底弓幅径、上下顎歯列弓幅径、上下顎歯列の叢生の程度、上下歯の位置異常の程度、上下顎歯冠幅径総和、個々の歯の状態（根管治療の既往および根尖病巣の有無、歯冠修復物の有無と種類、う蝕の程度と有無、歯冠および歯根の形態異常の有無）を各資料から抽出し、各特徴変量に対して非線形関数を生成した。特徴変量の組み合わせと非線形変換処理の適用の有無により合計2000種類の特徴ベクトル  $V_F$  を生成した。

各資料から抽出された抜歯部位の集合  $S_{RJ}$  と特徴ベクトル  $V_F$  を用いて、抜歯部位を予測する数理モデルを作成した。入力された特徴ベクトルとモデルが保持する特徴ベクトル群（テンプレートベクトル群）間でテンプレートマッチング処理を行い、類似度が高い順に  $N_m$  ( $N_m=1, 3, 5, 7, 9, 11, 13$ ) 個のテンプレートベクトルに対応する

拔歯部位群に多数決処理を適用し、最適拔歯部位を予測した。

数理モデルの予測精度評価は、1つの特徴ベクトルを入力とし残りすべてをテンプレートベクトル群とする *Leave-one-out cross-validation* 法を用いて行った。数理モデルにより予測された拔歯部位が、入力された特徴ベクトルに対応する拔歯部位と合致した場合を‘一致’と定義し、入力ベクトル総数に対する‘一致’した入力ベクトル数の比率を‘部位一致率’として計算した。特徴変量、非線形関数、テンプレートマッチング処理における距離演算時の重み係数および  $Nm$  を最適化パラメータとし、部位一致率を指標としてモデルを最適化した。最適化されたモデルに採用された特徴変量とその重み係数から、拔歯部位の決定に寄与する要素とその度合いを評価した。

#### 【研究成績】

1. 最適化された予測モデルの部位一致率は 86.0% であった。
2. 拔歯部位の意思決定に寄与する要素とその重みは、TSS 分析により得られた骨格性 2 級のメンバーシップ値 (1.0)、下顎中切歯歯軸傾斜角 (0.25)、上下顎中切歯の前突の程度 (2.0)、上唇および下唇の前突の程度 (0.25)、上下顎中切歯の水平的被蓋 (1.5)、第一大臼歯 (左、右) の対咬関係 (1.0)、下顎下縁平面角 (1.0)、上下顎中切歯の垂直的被蓋 (1.5)、上下顎歯列正中の偏位の程度 (0.5)、上顎歯列の叢生の程度 (0.25)、下顎歯列の叢生の程度 (1.0)、上下歯の位置異常の程度 (0.5)、根管治療の既往および根尖病巣の有無 (0.5)、歯冠修復物の有無と種類 (0.25)、う蝕の有無と程度 (0.25) であった。

#### 【結論】

1. 最適な拔歯部位を予測する数理モデルを構築し、86.0% の予測精度が得られた。
2. 矯正歯科医による拔歯部位の意思決定には、前後方向の骨格性と歯性および軟組織の特徴、垂直方向の骨格性と歯性の特徴、水平方向の歯性の特徴、歯列弓内の叢生の程度を示す特徴および個々の歯の状態を示す特徴が知識要素として寄与することが明らかとなった。

### 論文審査の結果の要旨

本研究の目的は、(1)矯正歯科治療に伴う便宜拔歯が必要と判断された不正咬合症例が与えられた場合に、その最適拔歯部位を予測する数理モデルを構築し、予測精度について検討を加えること、および(2)矯正歯科医が拔歯部位を決定する際に、どのような知識要素が寄与しているのかを明らかにすることである。

その結果、最適な拔歯部位を予測する数理モデルを構築し、86.0% の予測精度が得られた。また、矯正歯科医による拔歯部位の意思決定には、前後方向の骨格性と歯性および軟組織の特徴、垂直方向の骨格性と歯性の特徴、水平方向の歯性の特徴、歯列弓内の叢生の程度を示す特徴および個々の歯の状態を示す特徴が寄与することが明らかとなった。

以上の結果は、矯正歯科臨床に大きく貢献するものであり、博士（歯学）の学位を授与するに値するものと認める。