



Title	インプラント周囲骨吸収と歯科補綴学的因子の関連
Author(s)	長谷川, 大輔
Citation	大阪大学, 2025, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/101551">https://hdl.handle.net/11094/101551</a>
rights	
Note	やむを得ない事由があると学位審査研究科が承認したため、全文に代えてその内容の要約を公開しています。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">大阪大学の博士論文について</a>をご参照ください。

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

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

The University of Osaka

## 論文内容の要旨

氏 名 ( 長谷川 大輔 )

論文題名 インプラント周囲骨吸収と歯科補綴学的因子の関連

## 論文内容の要旨

## 【緒言】

歯の欠損に対する口腔インプラント治療（以下、インプラント治療）後の経過において、インプラント周囲組織の炎症を伴う支持骨の吸収（以下、周囲骨吸収）が生じることがある。そのため、周囲骨吸収の発生を予防するためのリスク対策が重要である。

周囲骨吸収のリスク因子には、患者の口腔内環境や生活習慣に関する患者関連因子に加え、上部構造の補綴様式や形態といった歯科補綴学的因子がある。過去に、患者関連因子の影響を十分に考慮したうえで、周囲骨吸収と歯科補綴学的因子との関連について検討した報告は存在しない。

本研究では、口腔清掃状態がコントロールされている患者を対象に縦断調査を行い、患者関連因子の影響を考慮したうえで、インプラント周囲骨吸収と歯科補綴学的因子との関連を明らかにすることを目的とした。

## 【方法】

## 1. 対象

大阪大学歯学部附属病院咀嚼補綴科ならびに6つの協力施設にて、過去に固定式上部構造を用いたインプラント治療を受けた患者を対象に、後向きの縦断調査を行った。対象の包含基準は、粗面加工されたチタン製インプラントを使用している者、ベースライン時より10年以上経過している者、および継続してメンテナンスに応じている者とした。除外基準は、フォローアップ時に喫煙習慣のある者、0' Learyのプラークコントロールレコードが25%以上の者、ならびにカラー部が機械研磨されたインプラントとした。

## 2. 評価項目

上部構造装着より1年後をベースラインとし、ベースライン時より10年以上経過した時点をフォローアップとした。ベースライン時の年齢、性別、全身疾患の既往を評価した。また、フォローアップ時に、歯周病の既往、口腔清掃状態、上下顎の咬合ペア数、ならびにパラファンクションを評価した。

インプラントの評価として、インプラントの埋入位置、固定様式、インプラント-上部構造間の連結様式、プラットフォームシフティング（以下、PS）の有無、上部構造の連結の有無、インプラントの直径および長さ、メーカー、経過年数、角化粘膜幅、プロービング時出血の有無、および排膿の有無を調査した。

ベースライン時およびフォローアップ時のデンタルエックス線写真を用いて、インプラントプラットフォームからインプラント先端までの距離、ならびに骨頂からインプラント先端までの距離を測定した。インプラントの実長を用いて測定値の補正を行い、周囲骨吸収量を算出した。

また、フォローアップ時のデンタルエックス線写真を用いて、上部構造のエマージェンスプロファイル（以下、EP）のカントゥア、ならびに立ち上がり角度を評価した。カントゥアの形態は、凹型、直線型、凸型に分類した。立ち上がり角度は、インプラントプラットフォームの端点を基準とし、インプラントの長軸に平行な線とカントゥアの接線がなす角度と定義した。本研究では、周囲骨吸収に関連する歯科補綴学的因子を検討するうえで、以下の3つの分析を行った。統計学的有意水準は0.05とし、分析には統計ソフトウェアIBM SPSS Statistics 28.0を用いた。

## 1) 分析1：対象および各評価項目の概要

ベースライン時、フォローアップ時の各評価項目について、連続変数に対しては平均値、標準偏差、中央値ならびに四分位範囲を、カテゴリ変数に対しては百分率を算出した。各変数間の関連の検討にはスピアマンの順位相関係数を用いた。

## 2) 分析2：歯科補綴学的因子が周囲骨吸収に及ぼす影響

多施設共同研究において生じる、患者および術者ごとの個人内相関を統計学的に取り除くために、分析には線形混合効果モデル（linear mixed-effects model：LMM）を用いた。ベースライン時からフォローアップ時までの周囲骨吸収量を目的変数とし、患者および術者をランダム効果とした。患者関連因子として、年齢、経過年数、上下顎の咬合

ペア数、性別（男／女）、糖尿病の既往（あり／なし）、歯周病の既往（あり／なし）、パラファンクション（あり／なし）、埋入位置（上顎／下顎）、ならびに角化粘膜幅（2mm未満／2mm以上）を調整変数に設定した。歯科補綴学的因子として、固定様式（セメント固定／スクリュー固定）、連結様式（PSがあるインターナルコネクション／PSがないインターナルコネクション／エクスターナルコネクション）、上部構造の連結（あり／なし）、EPのカントゥア（凸型／凸型以外）、ならびにEPの立ち上がり角度（30°未満／30°以上）を説明変数とした。

### 3) 分析3：時間経過による歯科補綴学的因子の影響の変化

経過年数と歯科補綴学的因子の交互作用について検討を行った。本分析では、ベースライン時とフォローアップ時のデンタルエックス線写真に加え、経過期間中に撮影されたデンタルエックス線写真から、周囲骨吸収量を算出したうえで、反復測定データとしてランダム効果に組み込んだ。分析1と同様に、患者関連因子を調整変数、歯科補綴学的因子を説明変数とした。さらに、経過年数と歯科補綴学的因子の交互作用項を説明変数としてモデルに加え、LMMを用いて分析を行った。周囲骨吸収量と交互作用項に有意な関連があった場合、経過年数と歯科補綴学的因子に交互作用があると判断した。

#### 【結果】

#### 1) 分析1：対象および各評価項目の概要

136名（男性35名、女性101名）の患者、422本のインプラントを対象とした。ベースライン時における年齢の平均値（標準偏差）は61.4（10.9）歳、中央値（四分位範囲）は62.0（54.0-69.0）歳、フォローアップ時の経過年数の平均値（標準偏差）は12.1（2.1）年、中央値（四分位範囲）は11.3（10.4-13.5）年、ならびに周囲骨吸収量の平均値（標準偏差）は0.81（1.23）mm、中央値（四分位範囲）は0.03（0.01-0.09）mmであった。評価項目のうち、相関係数の絶対値が0.4を超える変数の組み合わせは、連結様式とメーカー（相関係数=-0.67）、および、埋入位置（前歯部／小臼歯部／大臼歯部）と直径（相関係数=0.44）であった。

#### 2) 分析2：歯科補綴学的因子が周囲骨吸収に及ぼす影響

周囲骨吸収量と有意な関連があった歯科補綴学的因子について、回帰係数（以下、B）、ならびにP値を以下に示す。セメント固定（B=0.48, P=0.01）、PSがあるインターナルコネクションと比較したエクスターナルコネクション（B=0.43, P=0.02）、凸型のEPのカントゥア（B=0.33, P=0.03）、および30°以上のEPの立ち上がり角度（B=0.26, P=0.01）が、周囲骨吸収量と有意に正の関連があった。また、調整変数のうち、経過年数（B=0.10, P=0.01）が、周囲骨吸収量と有意な正の関連があった。

#### 3) 分析3：時間経過による歯科補綴学的因子の影響の変化

経過年数との間に有意な交互作用があった歯科補綴学的因子は、連結様式（P<0.01）、およびEPのカントゥア（P=0.04）であった。固定様式および立ち上がり角度は、経過年数との間に有意な交互作用がなかった。

#### 【考察】

分析1の結果より、対象インプラントの周囲骨吸収量の平均値は0.81mm、標準偏差は1.23mmであった。また、中央値は0.36mm、四分位範囲は0.01-0.99mmであった。平均値と比較して中央値が小さいことから、本研究の対象インプラントの多くは小さい周囲骨吸収量に留まっているものの、周囲骨吸収量が大きいインプラントの影響により、平均値が大きくなっていると考えられる。

分析2の結果より、患者関連因子の影響を考慮したうえで、セメント固定、エクスターナルコネクション、凸型のEPのカントゥア、および30°以上のEPの立ち上がり角度が、周囲骨吸収に悪影響を及ぼすことがわかった。セメント固定では、粘膜縁下に残留した余剰セメントが、エクスターナルコネクションでは、PSがあるインターナルコネクションと比較して、接合部で微小漏洩が生じやすいことが、凸型のカントゥア、および30°以上の立ち上がり角度では、インプラント周囲に適切に清掃器具が到達しないことが、周囲骨吸収に影響すると考えられる。

分析3の結果より、エクスターナルコネクションでは、時間が経過するほど、微小漏洩が繰り返し生じる。また、凸型のEPのカントゥアでは、時間が経過するほど、清掃困難な部位でプラークの蓄積が生じると考えられる。これらによって、経過年数が長くなるにしたがい、周囲骨吸収への影響が大きくなったと考えられる。

#### 【結論】

口腔内環境が良好な患者において、患者関連因子の影響を考慮したうえで、セメント固定、エクスターナルコネクション、凸型のEPのカントゥア、および30°以上の立ち上がり角度のEPの歯科補綴学的因子が、インプラント周囲骨吸収に影響することが示された。その中で、エクスターナルコネクション、および凸型のEPのカントゥアは、時間経過によって影響が大きくなることが示された。

## 論文審査の結果の要旨及び担当者

氏 名 ( 長 谷 川 大 輔 )		
	(職)	氏 名
論文審査担当者	主 査	教 授
	副 査	教 授
	副 査	教 授
	副 査	准教授
		池 邊 一 典
		今 里 聡
		竹 立 匡 秀
		松 永 和 秀

## 論文審査の結果の要旨

本研究は、インプラント治療を受けた者を対象とした 10 年間の後向き縦断調査により、インプラント周囲骨吸収と歯科補綴学的因子の関連を明らかにすることを目的とした。その結果、さまざまな患者関連因子の影響を考慮したうえで、セメント固定、エクスターナルコネクション、凸型のエマージェンスプロファイルのカントゥア、および 30° 以上のエマージェンスプロファイルの立ち上がり角度が、インプラント周囲骨吸収に影響することが示された。さらに、エクスターナルコネクション、および凸型のエマージェンスプロファイルのカントゥアは、時間経過によって、インプラント周囲骨吸収への影響が大きくなることが示された。

本研究で得られた結果は、インプラント周囲骨吸収のリスク因子を解明する一助となることが期待され、その意義は大きいと考えられる。よって、本論文は、博士（歯学）の学位論文として価値のあるものと認める。