

平成 22 年 5 月 24 日現在

研究種目：基盤研究 (C)  
 研究期間：2007 ～ 2009  
 課題番号：19592226  
 研究課題名 (和文) オッセオインテグレーション早期獲得を目指した即時・早期荷重プロトコルの開発  
 研究課題名 (英文) Development of immediate and early loading protocol aimed at early osseo- integration  
 研究代表者  
 小山 重人 (KOYAMA SHIGETO)  
 東北大学・病院・准教授  
 研究者番号：10225089

研究成果の概要 (和文)：骨シンチグラフィにてオッセオインテグレーション獲得前後に荷重を加えた実験系において、「再びインプラント周囲骨代謝回転が賦活されかつ、荷重量によって異なること」「骨代謝回転亢進のピーク値は負荷開始時期により異なり、負荷開始の時期が遅くなると骨代謝活性が上昇する」ことを明らかにした。すなわち、「荷重」のタイミングは「オッセオインテグレーション」獲得過程に依存して、「骨代謝活性」に影響を与えることを核医学的に示唆した。

研究成果の概要 (英文)： Loading before and after osseo-integration with bone scintigraphy observation study, following results were obtained: 1.the bone metabolic activity around dental implants is elicited again, and it is differed according to the degree of loading.

The peak of bone metabolic turnover is differed according to the timing of loading and it rise when the timing of loading would be late. It suggested in nuclear medicine research that "the timing of loading" would affect the bone metabolic activity and an "osseo-integration" acquisition process.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2007 年度	1,700,000	510,000	2,210,000
2008 年度	1,200,000	360,000	1,560,000
2009 年度	600,000	180,000	780,000
年度			
年度			
総計	3,500,000	1,050,000	4,550,000

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：補綴理工系歯学

キーワード：歯科インプラント オッセオインテグレーション 即時・早期荷重

## 1. 研究開始当初の背景

インプラント治療においては、オッセオインテグレーション獲得までの期間の短縮が重要課題である。従来の即時荷重プロトコルは明確な生物学的なエビデンスが得られておらず、臨床経験主導のもとに進められてきた。

## 2. 研究の目的

本研究は、即時荷重・早期荷重下のインプラント体周囲のオッセオインテグレーションの獲得、骨代謝の状況を骨シンチグラフィから経時的、定量的に評価することにより、その生物学的根拠と安全性を明らかにし、インプラント治療に関するトランスレーショナルリサーチとして、即時・早期荷重プロトコルの開発を目的とした。具体的には：

(1)ラットへのインプラント体埋入モデルを用い、即時荷重・早期荷重下のインプラント体周囲のオッセオインテグレーションの獲得、骨代謝の状況を骨シンチグラフィから経時的、定量的に明らかにすることにより即時荷重・早期荷重の生物学的根拠を示す。

(2)オッセオインテグレーションの獲得過程に、開始時期・大きさを変化させた荷重を行うことにより、オッセオインテグレーション期間を短縮できる荷重条件を明らかにすることにより、妥当な仮説を決定し、オッセオインテグレーション早期獲得を目指した即時・早期荷重プロトコルのコンセプトを提示する。

## 3. 研究の方法

Wistar 系雄性ラット(12w)の脛骨に、 $\phi 1.2$  mmの純チタンインプラント2本を脛骨の長軸に対して垂直かつ互いに平行になるように13 mm間隔で埋入した。埋入したインプラントにクローズドコイルスプリングを2本用いて4.0 N(2.0 N $\times$ 2本)の荷重を負荷した。荷重の開始時期により、インプラント埋入後直ちに開始した群(IL群)、埋入翌日に開始した群(1-D EL群)、および3日後に開始した群(3-D EL群)の3群(各群n=7)とした。

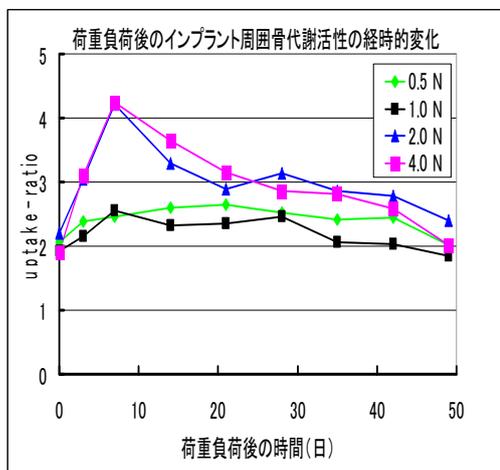
負荷は7週間持続的に加えた。骨代謝活性は、負荷開始後1, 4, 7, 10, 14, 21, 28, 35日目にTc99m-MDP(74 MBq/rat)を投与し、骨シンチグラフィを撮像し経時的に観察した。インプラント周囲骨における骨代謝活性の評価は、インプラント周囲骨および大腿骨中央部(参考領域)に関心領域(ROI)を設定してTc99m-MDPの集積値をカウントし、インプラント周囲骨の骨代謝活性を参考領域の活性に対する割合(Uptake-ratio)として算出し、評価した。

## 4. 研究成果

3年間の研究成果としては、

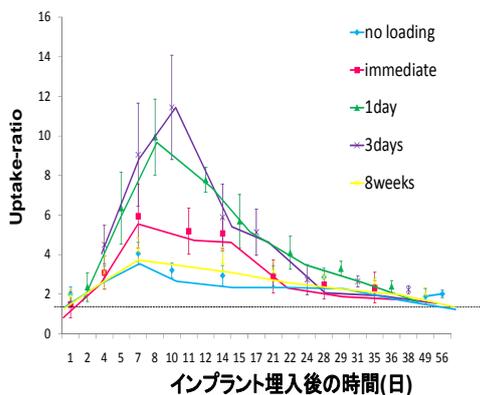
(1)インプラント埋入後直ちに開始した群、埋入翌日に開始した群、および3日後に開始した3群ともに負荷開始後7日目まで骨代謝活性が大きく上昇し、その後は下降し、負荷7週目に負荷前レベルに戻った。負荷開始後14日目まで、負荷前に対して有意な上昇を示した。また、埋入

当日より負荷を開始した群と比較して翌日、3日後負荷開始の群は Uptake-ratio の最大値が 2 倍近く高い値となった。



- (2) インプラントへの即時・早期荷重負荷により、インプラント周囲骨の骨代謝回転が一定期間亢進し、その後は一定負荷下であるにもかかわらず定常状態に達した。
- (3) インプラント埋入によって生じる骨代謝回転の亢進は、負荷開始の時期が遅くなると骨代謝活性のピーク値が上昇する傾向が見られた。

即時・早期荷重開始後のインプラント周囲骨代謝活性の経時的変化



## 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 1 件)

- (1) Sasaki H, Koyama S, Yokoyama M, Yamaguchi K, Ito M, Sasaki K. 査読有, Bone Metabolic Activity Around Dental Implants Under Loading Observed Using Bone Scintigraphy. JOMI, 23:827-834, 2008.

[学会発表] (計 2 件)

- (1) 山本未央, 横山政宣, 小山重人, 佐々木洋人, 佐々木啓一  
即時荷重, 早期荷重負荷の相違がインプラント周囲骨代謝活性に及ぼす影響  
第39回日本口腔インプラント学会学術大会平成21年9月26日 大阪

- (2) 横山政宣, 山本未央, 小山重人, 佐々木洋人, 佐々木啓一  
即時荷重負荷後のインプラント周囲骨代謝活性—骨シンチグラフィを用いた核医学的な評価—  
第28回東北・北海道支部 日本口腔インプラント学会学術大会  
平成20年10月11日 仙台

## 6. 研究組織

- (1) 研究代表者  
小山 重人 (KOYAMA SHIGETO)  
東北大学・病院・准教授

研究者番号：10225089

(2)研究分担者

渡邊 誠 (WATANABE MAKOTO)  
東北大学・大学院歯学研究科・客員教授  
研究者番号：80091768

佐々木 啓一 (SASAKI KEIICHI)  
東北大学・大学院歯学研究科・教授  
研究者番号：30178644

横山 政宣 (YOKOYAMA MASAYOSHI)  
東北大学・大学院歯学研究科・助教  
研究者番号：20396500

佐々木 洋人 (SASAKI HIROTO)  
東北大学・大学院歯学研究科・大学院  
非常勤講師  
研究者番号：60431582