

2002年度日中医学協会共同研究等助成事業報告書

－ 中国人研究者・医療技術者招聘助成－

平成15年 3月13日

財団法人 日中医学協会
理事長 殿

招聘責任者氏名 相馬 邦道 
所属機関名 東京医科歯科大学大学院 咬合機能制御学分野
職 名 教授
所 在 地 〒113-8549 文京区湯島1-5-45
電 話 03-5803-5526 内線 5526

1. 招聘研究者氏名 沈 剛
所属機関 上海第二医科大学口腔医学院 口腔正畸学教研室 職名 教授

2. 研究テーマ ツインスロットブラケットにおける歯の移動様相に関する検討

3. 日本滞在日程

平成14年

- 11月4日 到着
- 11月5日 研究打ち合わせ
- 11月6日 東京矯正歯科学会に参加
- 11月7日—11日 研究日
- 11月12日 教室セミナーにて発表
- 11月13日 帰国

4. 研究報告書

別紙「研究報告書の作成について」の体裁に倣い、指定の用紙で作成し添付して下さい。

研究発表中または研究中の被招聘者のスナップ写真を添付して下さい。

※研究成果を発表した場合は、発表原稿・抄録集等も添付して下さい。

※研究成果発表に当っては、日中医学協会助成金による旨を明記して下さい。

ツインスロットブラケットにおける歯の移動様相に関する検討

研究者氏名	沈 剛
中国所属機関	上海第二医科大学 教授
日本研究機関	東京医科歯科大学大学院 咬合機能制御学分野
指導責任者名	教授 相馬 邦道
共同研究者	堀内 洋輔 島 芳夫 筒野 瑞誠

要 旨

マルチブラケット装置は矯正臨床において現在最も普及している装置の一つであり、代表的なものである edgewise 法は、Angle, E. H.により発表された後、Strang, R. H. W.をはじめとする後継者らによって確立され、さらにさまざまな改良が行われながら今日にいたっている。その基本的な概念は、ブラケット中心部に長方形の溝を与え、角型ワイヤーを用いて歯の三次元的な移動を行えるように考えられたものである。

これに対し、ワイヤーとブラケットの摩擦を最小限に抑え、かつ3次元的な歯のコントロールも容易に行えるように、ツインスロットブラケットを考案した。このブラケットは、歯冠頂側に0.018インチスロット、歯頸側に0.022インチスロットと、ワイヤースロットを2つ有することにより、丸型ワイヤーだけの使用による歯の三次元的な移動が可能であると考えられる。その臨床応用に向けたブラケット構造の検証や歯の移動法を確立することを目的に、シリコンパスに人工歯を浮かべた歯の移動様相をレーザー変位計を用いて計測する実験モデルを作製し、その有用性について検討した。

実験結果から、レーザー変位計を用いて経時的に歯の移動距離を計測出来ることが確認された。また、ワイヤーとブラケットの組み合わせによらず、負荷の大きさの増大に伴い、移動距離と時間により算出された移動速度が大きくなる一方、移動速度が途中で変化するものも見られ、これは人工歯の傾斜により大きくなったワイヤーとブラケットとの摩擦により起こったものと推察された。

結 言

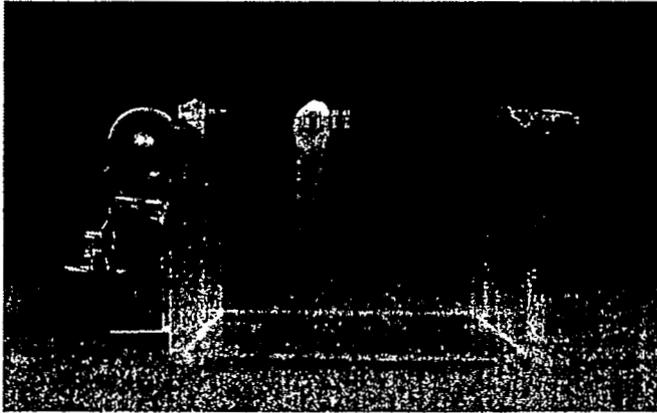
矯正臨床において現在最も普及している装置の一つであるマルチブラケット装置は、さまざまな種類のブラケットの開発に伴い、治療法も確立されてきている。なかでもエッジワイズブラケットをはじめとした、角型ワイヤーを用いる治療法は、歯の三次元的な移動を可能にしている。

これに対し、歯の移動時の傾斜を抑えることにより、ワイヤーとブラケットの摩擦を軽減し、かつ3次元的な歯のコントロールも容易に行えるように、ツインスロットブラケットを考案した。このブラケットは、ワイヤースロットを2つ有することにより、丸型ワイヤーだけの使用による歯の三次元的な移動が可能であると考えられる。本研究では、臨床応用に向けたブラケット構造の検証や歯の移動法を検討することを目的に、歯の移動実験モデルを作製し、その有用性について評価を行った。

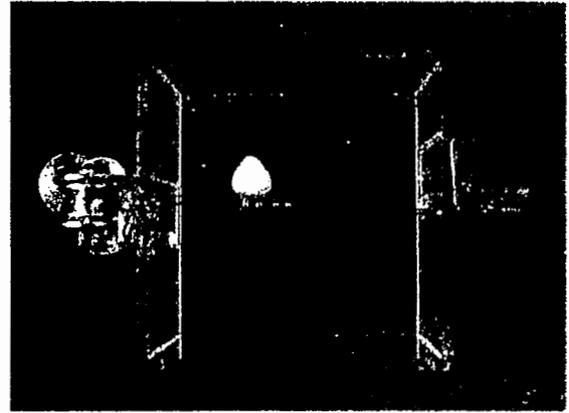
材料および方法

モデルの作製

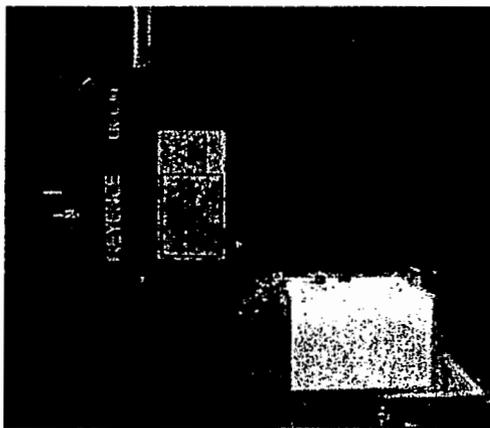
今回用いた歯の移動実験装置およびその模式図を示す(図1 a-d)。



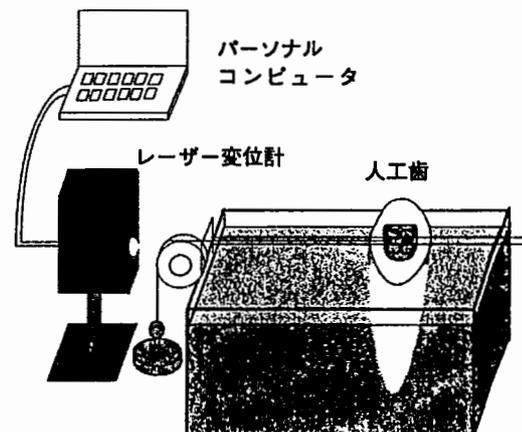
1-a 実験装置の側面観



1-b 実験装置の上面観



1-c



1-d

シリコンバス

エッジワイスシングルスロットブラケットあるいはツインスロットブラケットを人工歯にスーパーボンドで接着し、移動実験に用いた。前者は、0.016 インチの丸型あるいは0.016 x 0.022 インチの角型ステンレススチールワイヤー上に、また、後者は、歯冠頂側の0.018 インチスロットには0.016 インチ、歯頸側の0.022 インチスロットには0.018 インチの丸型ステンレススチールワイヤー上に、出来るだけ摩擦が少なくなるように、ゆるく結紮した。アクリル製のシリコンバスの両端にワイヤーを固定し、人工歯を歯頸部までシリコンバス内に挿入した状態で、滑車を介して、10g、15g、20g の分銅にて牽引を行った。シリコンバスは、信越シリコン社製のシリコン (KE-1600) を用いた。人工歯の移動距離の測定には、Keyence 社製のレーザー変位計 (LK-030) を用い、PC-CARD 型 NR-110 (Keyence) で集計して、パーソナルコンピュータ上で移動距離および所要時間から移動速度を計算した。

結果

レーザー変位計により得られた経時的な人工歯の移動距離を図2に示す。また、それにより求めた平均移動速度を図3に示す。計測は各三回ずつ行った。

圖2

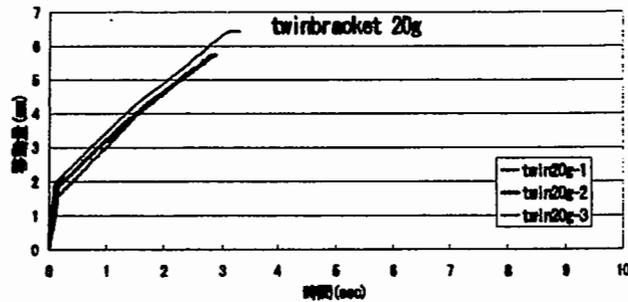
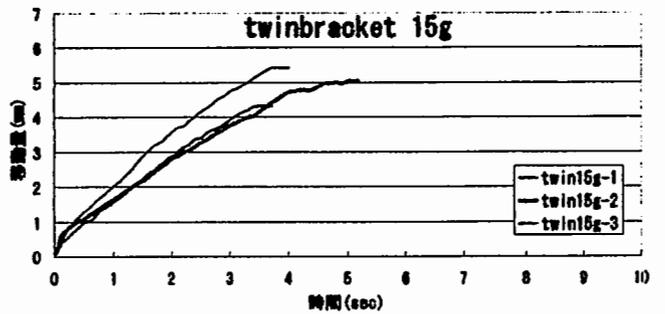
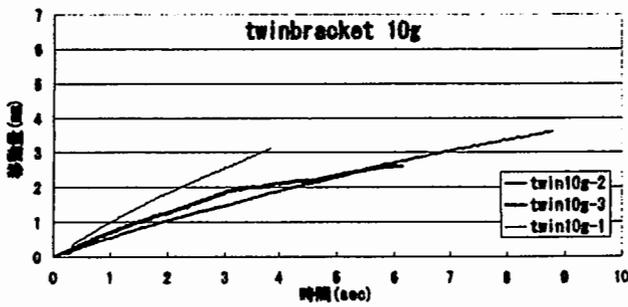
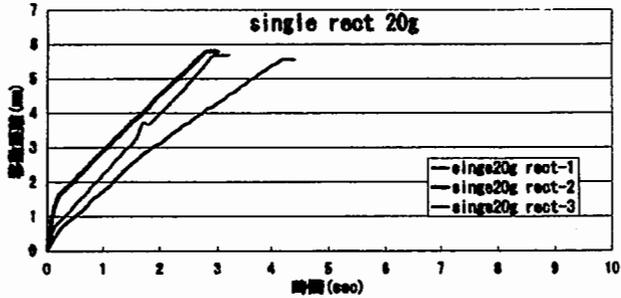
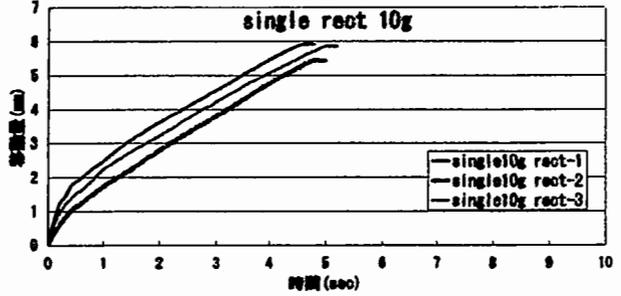
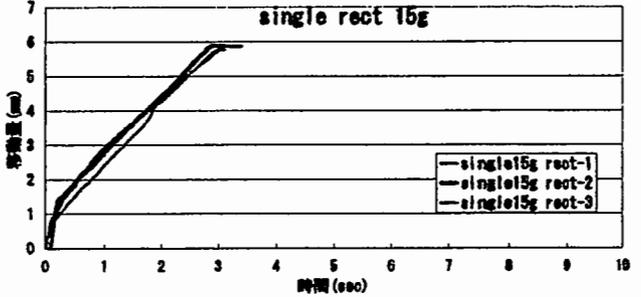
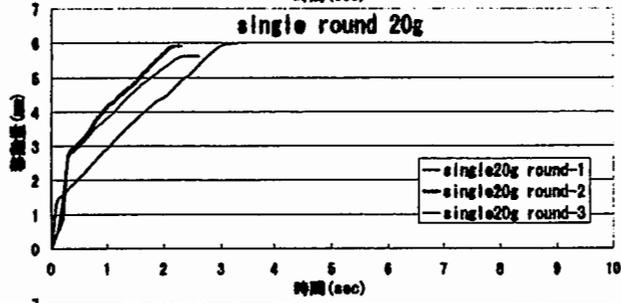
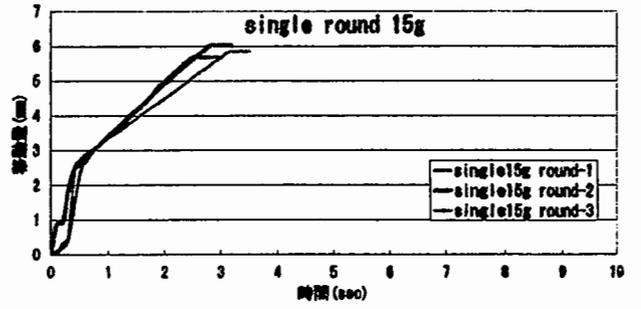
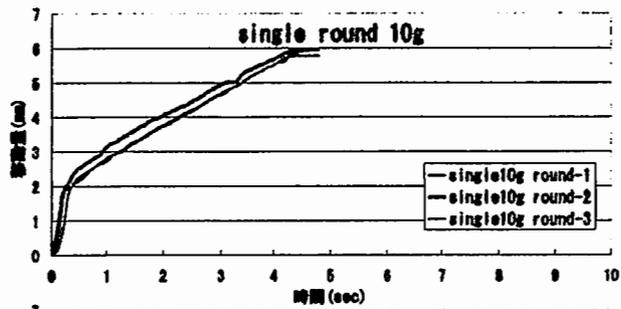
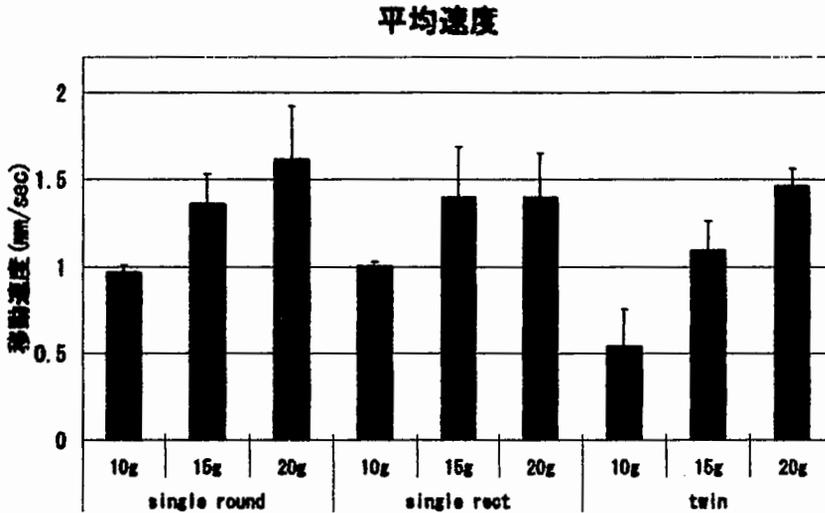


図3



その結果、レーザー偏位計を用いて人工歯の移動距離を経時的に計測できることが確認された。

図2より、グラフの傾きすなわち移動速度は常に一定ではなく、変動する部分もあることが認められた。図3より、シングルスロットブラケットと角型ワイヤーの組み合わせにおける20g 負荷時を除き、荷重の増加に伴い、移動速度も増加する傾向を示した。移動速度の観点からは、ツインスロットブラケットは他のものに比べ、遅い傾向が見られた。

考 察

ツインスロットブラケットは、二つのワイヤースロットを用いることにより、歯牙移動時の歯軸の傾斜を抑え、摩擦を軽減できること、また、ワイヤーの組み合わせにより、他歯に対する反作用を起こさずに該当歯を動かすことが出来ることを目的に考案された。しかしながら、臨床応用に向けたブラケット構造の検証や歯の移動法の確立はいまだなされていない。そこで本研究では、シリコンバスおよび人工歯、レーザー偏位計を用いて歯の移動実験モデルを試作した。

実験結果から、このモデルを用いて移動速度を計測できることが確認されたが、一つのレーザー偏位計で測定できるのは、人工歯上の一点における進行方向上の偏位のみである。レーザー偏位計を複数用いて異なる点を計測することにより、歯の傾斜や回転についても評価できるものと考えられる。

図2のグラフに関して、経時的な移動距離が直線的でなかったのは、歯が傾斜と整直を繰り返しながら移動していることを示唆している。今回、ワイヤーとブラケットを結紮線により固定したが、その強さがすべて均等になるよう行うのは困難であると思われるため、ブラケットスロットをチューブとするなど、ワイヤーの把持方法を再度検討する必要がある。

図3において、ツインスロットブラケットでの移動速度が他のものよりも遅い傾向があったのは、二本のワイヤーの平行性を保つのが困難であったこと、また、試作品であるツインスロットブラケットの構造が粗雑であったことなどが原因として挙げられる。生体における反応はこれとは異なることが予想されるが、臨床応用に向けた、更なる改良が必要であると思われる。

さらには、透明度の高いシリコンを用いれば、視覚的にも移動様相を観察できるものと思われる。

以上のことから、歯の移動様相を検証する本モデルは、改良を試みることにより、さらに有用性が増すことが示唆された。

参考文献

1. 野田 隆夫：矯正治療における歯の移動様相の生力学的検討，口病誌 63(1)，228-236，1995
2. 飯塚 哲夫 他 編：歯科矯正学(第3版)，医歯薬出版 289-292