

6

支台歯に強く支持を求めた遊離端義歯

第2報 遊離端部床の長さ、面積と支台歯の負荷の関係について

五十嵐順正 藍 稔

Free-end Saddle Partial Denture Rigidly Supported
by the Abutments

Part 2. Functional Stress of the Abutments Related to the
Length and Area of the Free-end Saddle

Yoshimasa Igarashi, Minoru Ai

支台歯に強く支持を求めた遊離端義歯

第2報 遊離端部床の長さ、面積と支台歯の負荷の関係について

五十嵐順正 藍 稔*

Free-end Saddle Partial Denture Rigidly Supported by the Abutments

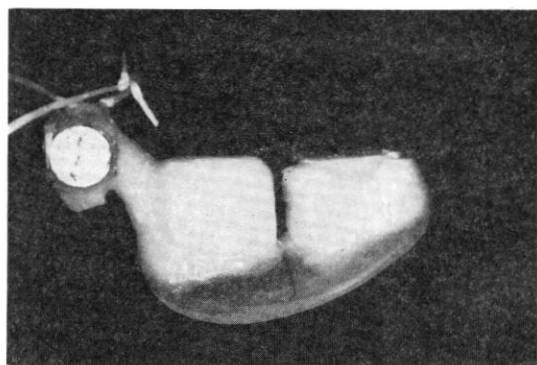
Part 2. Functional Stress of the Abutments Related to the Length and Area of the Free-end Saddle

Yoshimasa Igarashi, Minoru Ai*

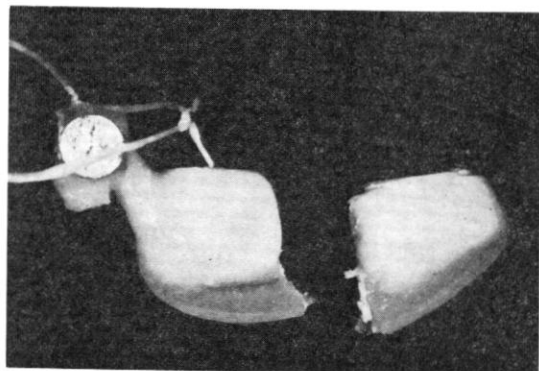
I. 緒 論

歯に強く支持を求め床部と支台歯とが一体となっている遊離端義歯に関して、その優れた補綴効果は一般に認められているものの支台歯に対する強い支持、負荷と支台歯の支持能力との関係については必ずしも明らかにされていない。この問題について、従来幾つかの研究が行われ^{1,2)}、こうした遊離端義歯が成立するための条件として、1. 遊離端欠損部の近遠心的長さが大きいこと、2. 顎堤の被圧縮性が小さいこと、3. 欠損部顎堤の形状が良好なこと、4. 支台歯が健康であること、が一般に挙げられている³⁾。しかし、これは実際の義歯について検討されたものではなく、その当否については不明の点が多く残されている。たとえば Körber ら³⁾は先の4つの条件のうち特に欠損部の長さを重視しているが、実際には欠損部が必ずしも十分に長くない大臼歯2歯欠損などの症例でもこの型の義歯が成立する場合が少なくない⁴⁾。

著者らはさきに歯に強く支持を求めた遊離端義歯の支台歯の負荷を調べるため、5症例8支台歯について水平



a



b

図 1-a, b 測定に用いた実験床の1例を示す

aは床遠心部約1/2の削除前の、bは削除後の外形を示す。なお、支台歯部には歯の変位測定用のターゲット⁵⁾がみられる

昭和大学歯学部第3歯科補綴学教室（主任：芝 輝彦教授）

* 東京医科歯科大学歯学部第1歯科補綴学教室（主任：藍 稔教授）

The Third Department of Prosthodontics, Faculty of Dentistry, Showa University (Chief: Prof. Akihiko Shiba)

* The First Department of Prosthodontics, Faculty of Dentistry, Tokyo Medical and Dental University (Chief: Prof. Minoru Ai)

昭和57年9月13日受付

表 1 被験者、支台歯の部位、欠損部位とその近遠心的長さ

症 例	支台歯の部位 (被験歯-○)	遊離端欠損部位	床の近遠心幅	
			右 側	左 側
A	4 2 1 1 2 ③	4 5 6 7		40ミリ
B	④ 3 2 1 1 2 ③	7 6 5 4 5 6 7	30	35
C	7 3 2 ②	3 4 5 6 7		40
D	③ ③	7 6 5 4 4 5 6 7	36	39
年 齢 42-65歳 性 別 女性				

面内での2次元的な歯の動揺を観察、検討し、適応症を選べばこの種の義歯の使用が可能であるとの結論に達した⁵⁾。

そこでさらに欠損部の長さ、つまり使用しうる床面積の大きさと支台歯の負荷との関係について検討することにした。

II. 方 法

測定装置、測定方法についてはすでに第1報に述べた通りである⁵⁾。

1. 被験者および実験義歯

表1に被験者、支台歯、欠損部位とその顎堤頂部における近遠心的長さを示した。すなわち、30 mm以上の4症例6例を対象として支台歯の負荷の程度を床の遠心部約1/2の削除前後において観察、比較した(図1 a, b, 表1)。

2. 支台歯の負荷の観察法

支台歯の負荷の大小は支台歯の動揺により推定した。動揺は主に支台歯の近遠心的な変位量とし、床遠心部約1/2削除前と削除後で嵌合位付近において2秒程度の咬みしめを命じ、この時の支台歯の動揺の変位量を咬合力と同時にX-Yレコーダーに記録した。咬合力計の設定部位は図2に示した。

3. 床面積の測定

初めの床面積に対して床遠心部を削除したものの床面積を比較するためそれぞれについて秤量法^{6,7)}により床

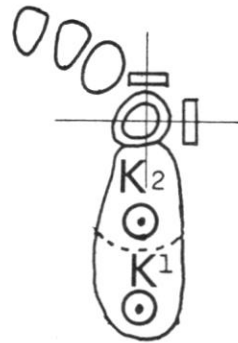


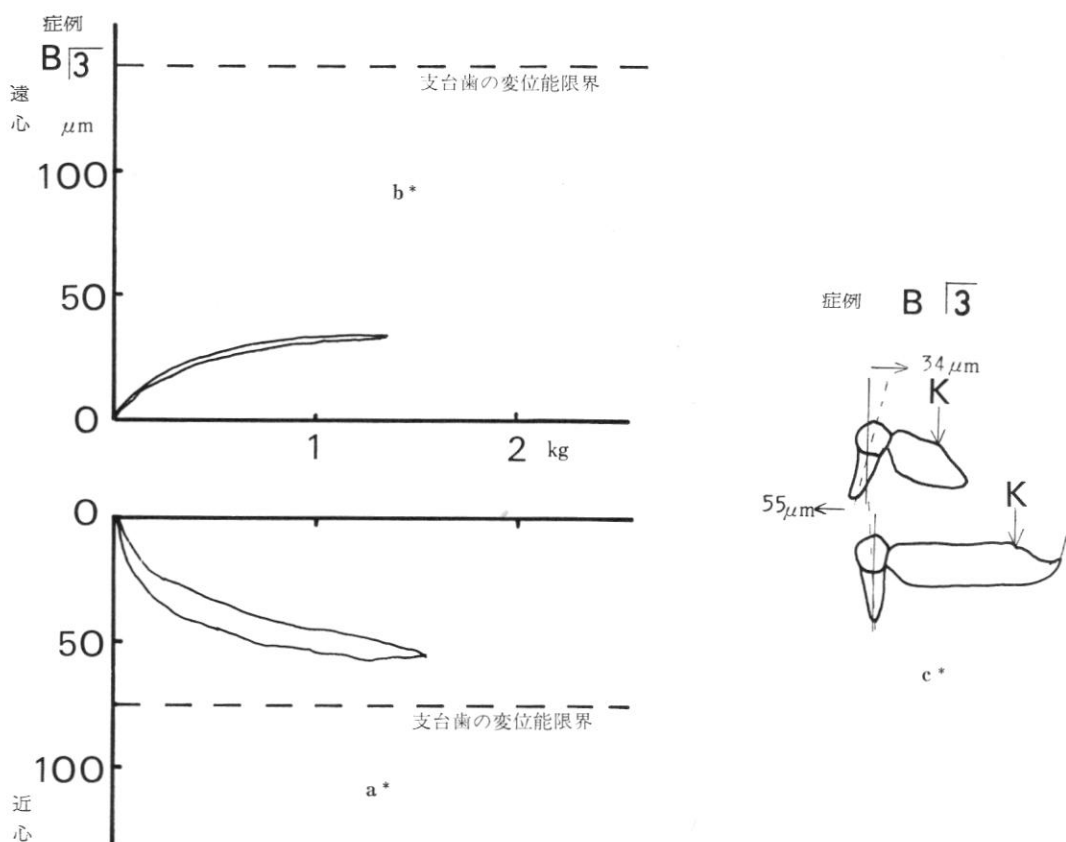
図 2 K₁, K₂ はそれぞれ床遠心部約1/2の削除前後の咬合力計の設定部位とこれによる荷重部位を示す。支台歯の動揺は近遠心的な変位量を測定する

面積の測定を行った。すなわち、最初の床外形が記入されている模型に床遠心部約1/2削除後の短縮した実験床を戻して床外形を描記し、削除前後の外形を決定した。次いでX線デンタルフィルム用鉛箔(100 mm²/80±10 mg)を各々の床の範囲に圧接したのち、この箔の重さを感量1 mgの上皿天秤で測定し、計算によりそれぞれの面積を求めた。

III. 結 果

1. 床に加わる咬合力と支台歯の動揺との関係

床を短縮する前後で支台歯は種々な動揺を示したが、その近遠心的な動揺の方向が変化する支台歯群1と短縮による変化はなく遠心方向にのみ動揺する支台歯群2と

図3 症例B, 支台歯 $\overline{3}$, $\overline{4567}$ 欠損

実験床の遠心部約1/2を削除する前後における支台歯の近遠心的な変位量(縦軸)と床への加重量(横軸)との関係
 a. 床削除前の状態, 支台歯の動揺は近心方向へ最大 55 μm 変位している. b. 床削除後の状態, 支台歯の動揺は遠心方向へ最大 34 μm 変位している. c. a, b を模式的に表現
 床削除前後で動揺の方向が逆転する

に分けられた. 1群には症例 B $\overline{3}$, C $\overline{2}$, D $\overline{3}$ が, また2群には症例 A $\overline{3}$, B $\overline{4}$, D $\overline{3}$ が含まれた. ここでは典型的な例について述べる.

1) 1群の例, 症例 B, 支台歯 $\overline{3}$, $\overline{4567}$ 欠損

初めの場合, 支台歯は近心へ最大 55 μm 変位し, この時の咬合力による床への加重は 1.6 kg であった. 次に床を短縮した後では支台歯は遠心へ最大 34 μm 変位し, その時の咬合力は 1.35 kg であった. 同一の咬合力 1.0 kg で比較すると, 床が長い場合には近心へ 50 μm , 短縮した場合には遠心へ 30 μm それぞれ変位し, いずれの場合もこの支台歯の有する各方向の変位能の範囲内であった(図3 a, b, c).

2) 2群の例, 症例 D, 支台歯 $\overline{3}$, $\overline{4567}$ 欠損

初めの場合, 支台歯は遠心へ最大 86 μm 変位し, こ

の時の咬合力による床への加重は 1.5 kg であった. 次に床を短縮した後では支台歯は遠心へ最大 130 μm 変位し, 咬合力は 2.2 kg であった. 同一の咬合力 1.5 kg で比較すると, 床が長い場合には遠心へ 86 μm 変位するのに対し, 床が短縮された場合には遠心へ 92 μm 変位し, この支台歯の遠心方向の変位能の限界にほぼ達した(図4 a, b, c).

2. 床の長さと支台歯の動揺との関係

個々の症例の結果を支台歯の変位能との関係からみると, 症例 A $\overline{3}$, B $\overline{4}$, B $\overline{3}$, D $\overline{3}$ では床の長さに拘らず支台歯の動揺は各変位能の範囲内に収まった. 一方, 症例 C $\overline{2}$ では床が短縮された場合には明らかに変位能の限界を越えた. また症例 D $\overline{3}$ で, 床が短縮された場合にもこ

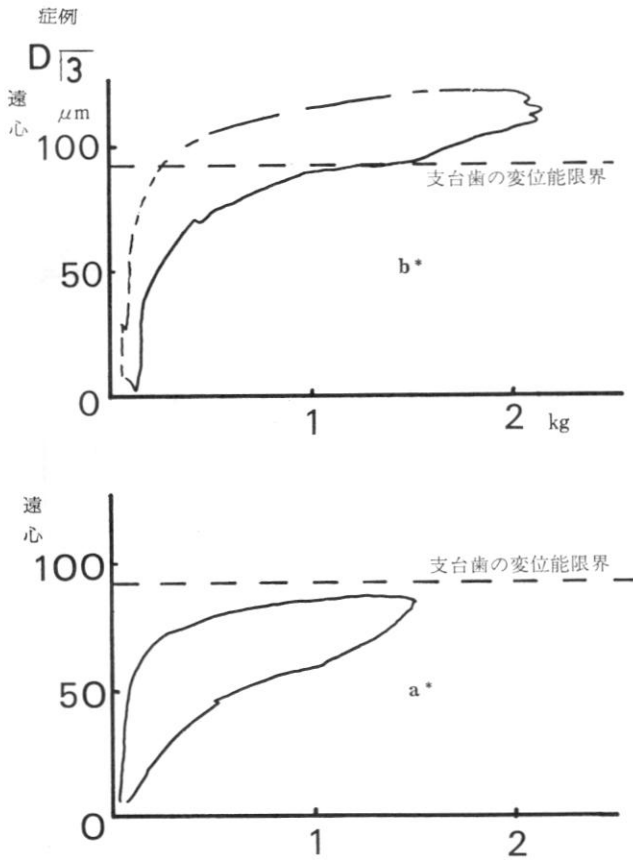
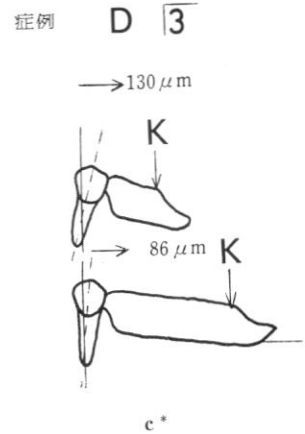


図4 症例D, 支台歯3, 4567欠損

実験床の遠心部約1/2を削除する前後における支台歯の近遠心的な変位量(縦軸)と床への加重量(横軸)との関係
 a. 床削除前の状態, 支台歯の動揺は遠心方向へ最大86 μm 変位している. b. 床削除後の状態, 支台歯の動揺は遠心方向へ最大130 μm 変位している. c. a, bを模式的に表現
 床削除前後で動揺の方向に変化はない



の限界に迫る値を示した(表2).

3. 床面積の値

秤量法により初めの実験床の床面積を測定したところ症例AからDで, 最小562.5 mm^2 , 最大787.5 mm^2 , 平均636.5 $\text{mm}^2 \pm 75.6 \text{ mm}^2$ であった. 床の遠心部約1/2を削除すると床面積は最小187.5 mm^2 , 最大375 mm^2 , 平均290.6 $\text{mm}^2 \pm 63.9 \text{ mm}^2$ となった.

すなわち, 初めの実験床の面積を100とすると, 床遠心約1/2の削除ではA3例が28.3%とかなり床面積を減じたが, 他は40%台であった(表3).

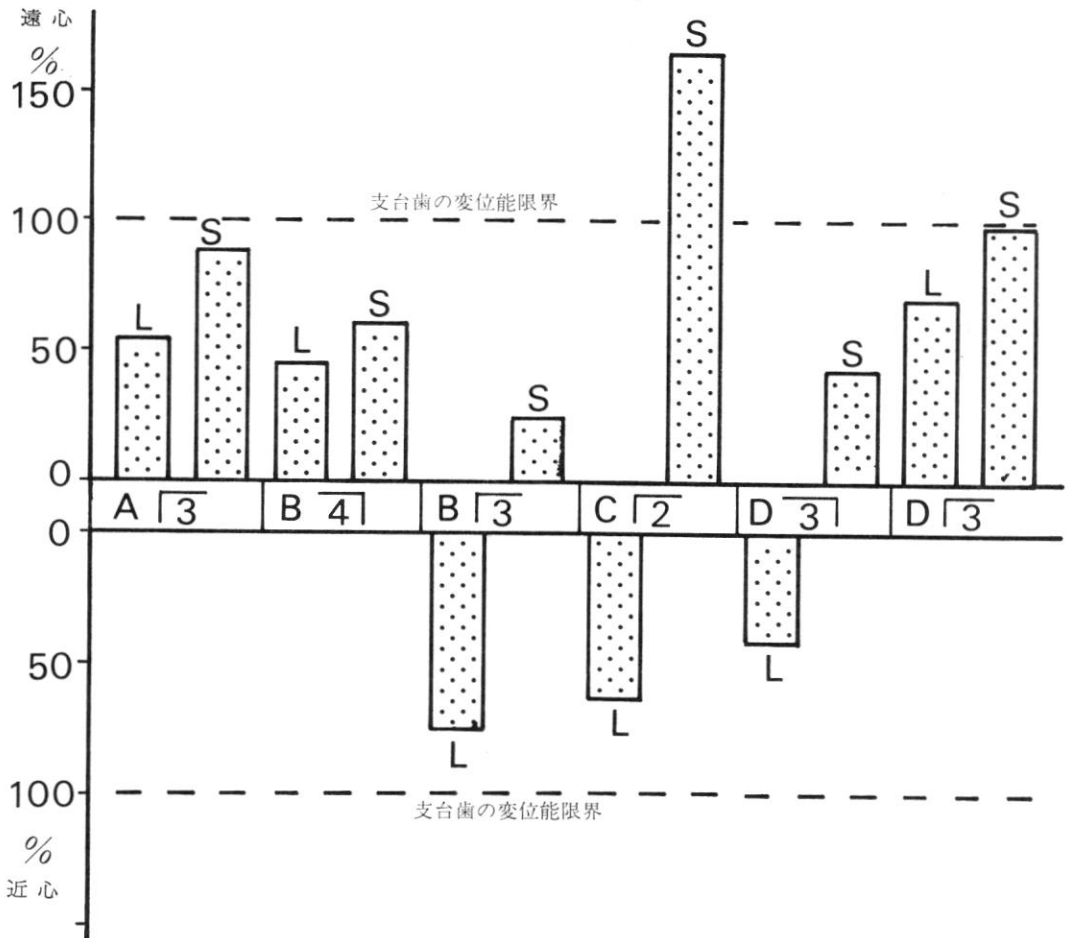
IV. 考 案

歯に強く支持を求めた遊離端義歯で床部に咬合力が加わると支台歯は水平面内で種々の方向に動揺するが, その程度はそれぞれの支台歯が有する変位能の範囲内に収まる場合が少なくないことはすでに報告した⁵⁾.

欠損部に設けられる床の長さを減少させると支台歯の動揺の主方向が逆転したり, 支台歯の動揺量がその歯の変位能の限界を越えてしまう場合のあることが今回明らかにされた.

症例のうちA3, B4, B3, D3では床遠心約1/2の削除により床面積が28.3%から48%に減じても支台歯の動揺は変位能の範囲に収まることが示された.

表2 A~D, 各症例における床遠心部約1/2 削除前後での支台歯の近遠心的な動揺の変位量の割合を示す
Lは削除前の実験床の場合, Sは削除後の実験床の場合を示す



一方, 症例 C[2], D[3] では床遠心部約1/2の削除により床面積が46%に減じると, C[2] では支台歯の動揺は変位能の限界を大きく越えて164%に, また D[3] では98%にまで達することが示された. そこで各支台歯および欠損部顎堤について臨床的な状態を調べてみると, C[2]を除き各支台歯の骨植状態は良好でほぼ m_0 の状態にあり, また欠損部顎堤の被圧縮性については D[3]を除ききわめて小さかった. 症例 C[2]では支台歯の臨床的な動揺度は m_1 で骨植状態は他の症例に比して不良であった. またこの症例では欠損部の顎堤は長い割には被圧縮性が比較的大であり, 顎堤の形態も良好でない部分が認められた. 一方, 症例 D[3]では支台歯の状態は m_0 であるが, 欠損部顎堤の被圧縮性がやや大きかった.

以上より今回の結果を検討してみると, 床の長さが大

きい場合には全症例で支台歯の動揺はその変位能の範囲内に収まるが, 床の長さが半減すると支台歯の骨植不良な例や欠損部の被圧縮性の大きい症例では変位能の限界に迫るか, あるいはこれを大きく越える結果となり, 特に後者の影響が大きいようである. このことは歯に強く支持を求める遊離端義歯の適応条件の上で, 欠損部顎堤の被圧縮性が小さいことがかなり重要なことを示唆するものと考えられる. そこで, この条件が満たされる場合には床の長さが A[3], B[4], B[3], D[3] の床遠心部約1/2削除後の長さ (平均 16.9 ± 3.5 mm) 以上あれば支台歯の負荷はそれほど大きくならないことになる. つまり, 支台歯と顎堤の条件が良好であれば大臼歯2歯程度の欠損でも歯に強く支持を求めた遊離端義歯が成立するといえる.

表3 床削除前後の床長さ, 床面積, およびこれらの平均値 SD, 床削除後の面積の割合を示す

症例 支台歯 欠損部	床 (原型)		床 (削除後)		削除後の 面積%
	長さmm	面積mm ²	長さmm	面積mm ²	
A 3 , 4 5 6 7	40.0	662.5	22.0	187.5	28.3
B 4 , 7 6 5	30.0	625.0	12.5	262.5	42.0
B 3 , 4 5 6 7	35.0	612.5	15.0	293.8	48.0
C 2 , 3 4 5 6 7	40.0	787.5	20.0	362.5	46.0
D 3 , 4 5 6 7	39.0	562.5	19.5	375.0	46.0
D 3 , 7 6 5 4	36.0	568.8	18.0	262.5	46.0
平均, SD	36.7±3.5	636.5±75.6	17.8±3.2	290.6±63.9	43.2±6.3

V. 結 論

文 献

歯に強く支持を求めた遊離端義歯の欠損部床の長さが支台歯の負荷に及ぼす影響を調べるため, 実験義歯を用いて支台歯の負荷を支台歯の動揺量として測定し, 以下の結論を得た.

1. 床の長さを半減する前後で支台歯の動揺の方向が逆転する症例としない症例とが認められた.

2. 床の長さを半減すると顎堤の被圧縮性の大きい例, さらには支台歯の骨植の不良な例においては支台歯の負荷は支台歯の変位能限界に迫り, さらには大きく越える場合が認められた.

3. 欠損部顎堤の被圧縮性の小さな4症例では床の半減によっても支台歯の負荷はその変位能の範囲内に十分収まり, その時の床の長さは平均約 17 mm を示した.

- 1) 高梨薫敏: 遊離端義歯に用いられる二, 三の Precision Attachment の緩圧機構に関する実験的研究, 歯科学報, 72(11): 1724~1772, 1972.
- 2) Shibuya, T.: An analysis of stress distribution in the free-end saddles on the mandibular Model. Bull. of Tokyo Med. Dent. Univ., 22: 221~234, 1975.
- 3) Körber, K.H. und Heners, M.: Grundlagen der starr am Restgebiß abgestützten partiellen Prothesen-Richtlinien für den Entwurf. Zahnärztl. Welt/Reform, 82: 558, 1973.
- 4) Lenz, P.: Einseitige Freiidprothesen mit Konuskronen. zahnärztl. Welt/Reform, 87: 1069, 1978.
- 5) 五十嵐順正, 藍 稔: 支台歯に強く支持を求めた遊離端義歯, 第1報, 支台歯の負荷の状態について, 補綴誌, 26(5): 120~126, 1982.
- 6) 三浦英造: 作業顎模型における総義歯床座面積の測定に関する研究, 日大歯学, 39: 174~183, 1965.
- 7) 佐々川明, 森谷良彦: 義歯床の面積測定法の新考案, 補綴誌, 10(1): 57~59, 1966.

