

パーシャルデンチャーに挑んだ人々

1986. 12. 11. 永田和弘

「驚いたことに、彼女はスプリングもかけないのに義歯が落ちないで喋ったり食べたりしているんだ。」
GARDETT (1800)

「咬合器は義歯製作には不可欠な器具である。」 GARIOT (1805)

「私は義歯の咬合調整のために咬合器を製作した」 CAMERON (1840)

「患者は時として自然のように咬んでくれない。そこで術者は親指を顎に押し当てて後方へ誘導してやらねばならない。」 BUCKINGHAM (1850)

「何処で咬んでも義歯は安定していなければいけない。そのためには完全な咬合器が必要である。」 BONWILL (1864)

「咬合採得は印象と同じく重要である。推量による印象が許されないのと同様に推量による咬合採得もまた許されない。」 BONWILL (1873)

「本法(テレスコープ ブリッジ)の成否は、咬合の調和に懸かっている。」
STARR (1883)

「維持歯がアタッチメント義歯を支えるのではない。正しき位置に保定するのみである。このような使い方をする限り、アタッチメントは有効な方法である。」

CONDIT (1895)

1800年代の歯科医達は20世紀の言葉を持っていなかったが、20世紀が知っていることは全て知っていた。20世紀は19世紀の理論を見事に言語化したが、あるひとつのことを言語化しえずに残した。その一つのこととは「19世紀人の情熱」である。

残された文献から、彼らが求めたものを求め、我々が見落としてきた彼らの情熱に触れてみよう。1800年から1950年代までの主な義歯の思想の系譜を整理してみたい。これにより、20世紀の補綴学のいかなるものかが明確になるであろう。

** PARTIAL の歴史は安定床を求める歴史である。維持とは何か これは維持装置の機械論的な問題ではなくて患者個人の義歯の装着感を問う問題であり、患者個人の感覚を他人である歯科医が推し量る感覚の問題である。機械の補綴学から感覚の補綴学へ。科学者の世界から匠の世界へ。

1987. 2. 25 永田和弘

パーシャルデンチャーに挑んだ人々

1987. 2. 25 永田和弘

1800年代の歯科医達は20世紀の言葉を持っていなかったが、20世紀が知っていることは全て知っていた。20世紀は19世紀の理論を見事に言語化した、あるひとつのことを言語化しえずに残した。その一つのこととは「19世紀人の情熱」である。残された文献から、彼らが求めたものを求め、我々が見落としてきた彼らの情熱に触れてみよう。1700年代から1950年代までの主な義歯の思想の系譜を整理してみたい。これにより、20世紀の補綴学のいかなるものかが明確になるであろう。

第1章 局部床義歯の夜明け

ARTICRAFT の世紀
素朴な情熱から真剣な情熱へ

1 FAUCHARD の局部床義歯(1728)

Fauchardは近代歯科学の父と言われている。彼の観察眼と創意工夫の姿勢を見てみよう。

彼の歯科学には補綴学もあり、総義歯と共に局部床義歯の症例が数点紹介されており、そこには、既に重要な今日的な問題提起が含まれている。

維持機構 --- FLEXIBLEか、それとも RIGIDか？ Fauchardは使い分けている。

Fauchardの義歯から「床の安定とは何か」を考えてみよう。

維持歯は不安定義歯を維持することはできない。

このFouchardの段階は床を如何に維持歯に連結するかというステージ(床と歯牙)と言える。

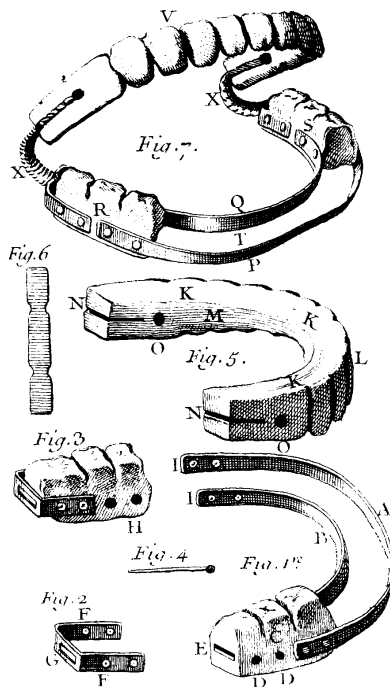


図1

rigidな維持を求めた局部床と総義歯の症例

「このような装置をするだけの経済的余裕がない場合には、バネなしでも落ちてこない上顎の総義歯を作製することができる症例がある」「義歯は顎堤形態にぴったりと適合してはならず頬部によって維持され、下顎歯によって支持されるためには人工歯列の後端部には排列しない」

安定床を確立し得る人のみが維持装置を使用し得る。

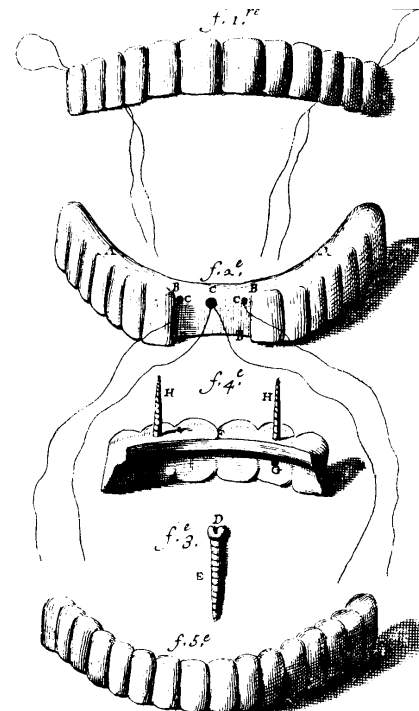


図2

前歯または最後臼歯残存歯にゴールドワイヤーでflexibleに維持を求めた症例、中図はブリッジ、最下図は下顎総義歯である

「私がこれまで一本ないし数本の人工歯について述べたことはすべて、歯の欠損が上顎にある場合も、下顎にある場合も、行うべきことは本質的にすこしも異なるものではない」「総義歯はそれ自体で位置を保持できる」

2 GREENWOOD の局部床義歯(1789)

安定床の素朴な確立：感情移入(私が患者であり、義歯である)

—— 日本の木床義歯の製作技法と共通するところがある

* 床を顎堤上に如何に安定させるかというステージ(床と顎)



図3

ワシントンの義歯

Greenwoodが製作したWashingtonの義歯は三つと考えられているが(Weinberger)、この図のものはその内で最初のもの(1789)である。

3 GARDETT の局部床義歯(1800)

「驚いたことに、彼女はスプリングもかけないのに義歯が落ちないで喋ったり食べたりしているんだ。」

GARDETT (1800)

安定床への情熱と吸着義歯の達成、バンドクラスプの創始者、患者理解(他者理解)

(上記の要件、すなわち、安定床／クラスプ／感情移入は根底において相通じている) SEE BONWILL

* 床と床との咬合の調和こそが安定床の要件であるというステージ(床と床)

(患者は咬合感により顎位を捜し求めることから、咬合調整による顎位の設定がなされたと思われる)



図4

日本独特の木床義歯(江戸後期:松風(株)蔵)

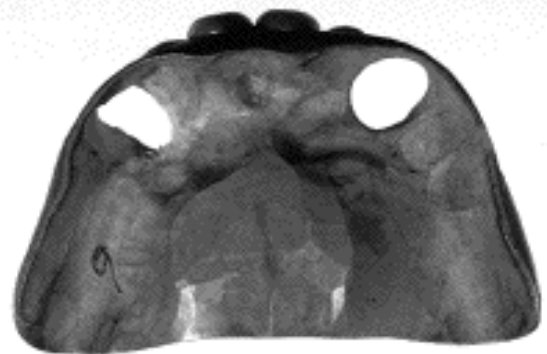


図5

4 GARIOT の局部床義歯(1805)

Gariotは石膏咬合器について記述した最初の人である。

「咬合器は義歯製作には不可欠な器具である。」 GARIOT (1805)

「歯牙と床」「床と顎」「床と床」から「顎と顎」へ

*咬合採得による顎位の設定と安定床を獲得しようとするステージ

(顎と顎)

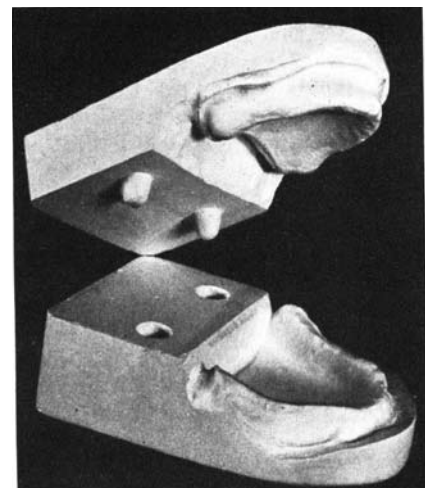
安定床のための咬合の意義と咬合採得の技術

石膏咬合器は稚拙ではない。咬合嵌合規定能は抜群である。

1926年のNeedle's Split Cast Methodは咬合器内石膏咬合器と考えられる。Gariotは義歯安定のためには、上下義歯の位置関係が重要と考えたことが分かる。

図6

Gariotの石膏咬合器



第2章 局部床義歯の希望と諦観 感覚補綴学の胎動

MECHANICAL DENTISTRY の世紀

時計からドラマへ

1 咬合採得技術の確立 と 咬合の動的把握

CAMERONとEVENS (1840)

「私は義歯の咬合調整のために咬合器を製作した」 Cameron (1840)

「私の咬合器は人の顎運動を再現する」Evens (1840)

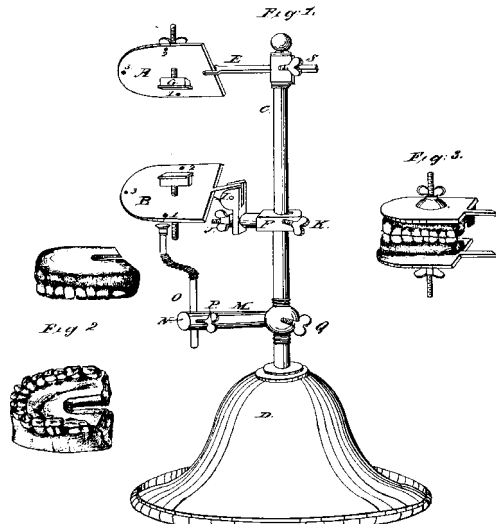


図7 Cameronの咬合器

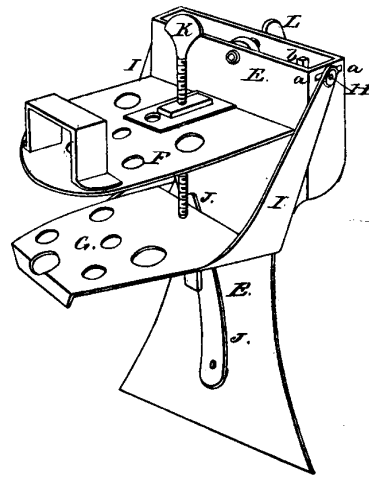


図8 Evensの咬合器

BUCKINGHAM (1850)

「患者は時として自然のように咬んでくれない。そこで術者は親指を顎に押し当てて後方へ誘導してやらねばならない。」

BONWILL (1858)

「何処で咬んでも義歯は安定していなければいけない。そのためには完全な咬合器が必要である。」

『咬合と咬合器』 BONWILL (1864)

義歯の安定において何よりも咬合の調和が必要であることを論理的に技術的に述べた最初の人はBonwillである。この論文の中で「BULLの法則」が述べられている。

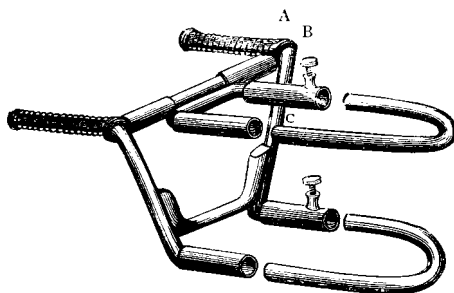


図9 Bonwill咬合器

「完全な調和は、完全な咬合器に依らねばならない。私はその咬合器を作った」 この咬合器は解剖学的咬合器とも呼ばれ、顎頭間距離を4インチとした、側方運動を最初に再現した咬合器である。



図10 Bonwill W. G. A (1833-1899)

2 クラスプの精密な適合を求めて FOGLE の後蠟着法(1849)

この時代の印象材はモデリングコンパウンドであつた。印象精度からして同じ模型の上で金属床とクラスプを同時に製作連結しても変形変位のため装着できないことが多かった。そこで、模型上で床は床、クラスプはクラスプとして製作し、模型上で連結はしないで、細い金属バンドで連結するのみとしておいて口腔内で位置関係を確立した後、石膏コアで固定し、後口着で連結した。混成構成法の端緒となる（図11）

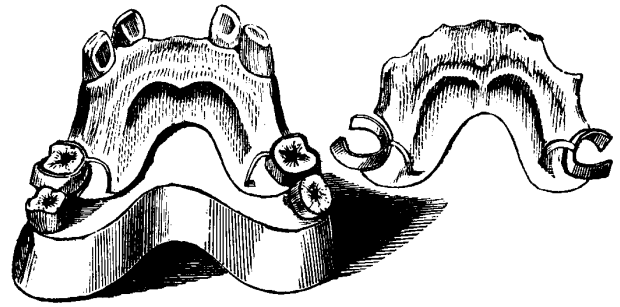


図11

3 ABELL の リマウント テクニック (1872)

「適合」(咬合)の追求。

如何に精密を期して咬合採得をしても、咬合器への装着、人工歯排列、床の重合等の後続処置によって口腔内での咬合には微小ながら誤差を生じる。Abellは完成義歯を口腔に装着してWaxを静かに咬ませて、最初に咬合接触したところでそれ以上咬ませることを止め、そのときの位置関係を咬合器に移して、咬合器を閉じて咬合調整をした。

「適合感」(咬合感)の追及。我汝一如。側方運動での記載はないが、これは義歯の真髄である。

4 安定床と咬合採得(技術の科学化)

「咬合採得は印象と同じく重要である。推量による印象が許されないのと同様に推量による咬合採得も又許されない」 BONWILL (1878)

5 STARR の局部床義歯(1883)

(テクノロジーの厳密な部分とファジーな部分)

可撤性架工義歯の完成度と思想

「本法(テレスコープ ブリッジ)の成否は、咬合の調和に懸かっている。」

「M+T」 感覚を構成する技術

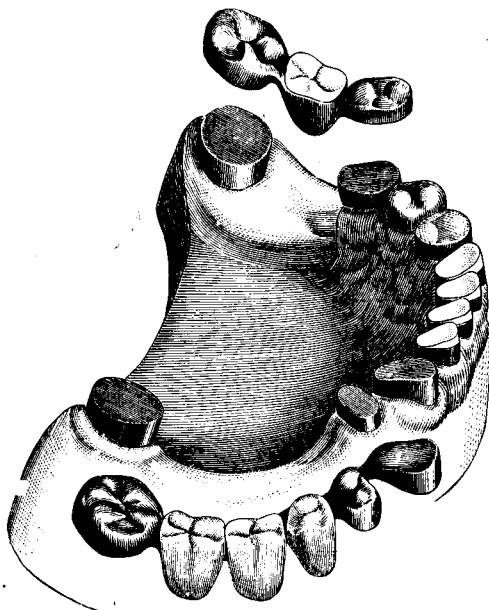


図12

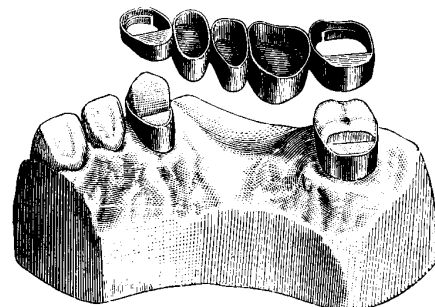


図13

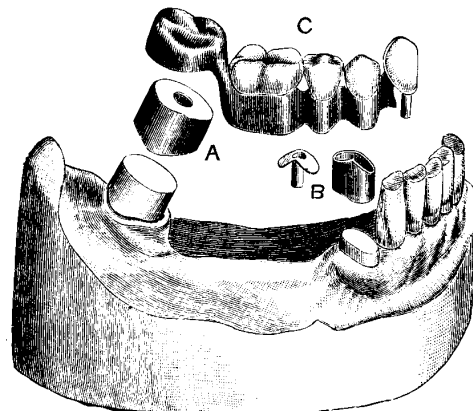


図14

6 アタッチメント V.S クラスプ(1890年代)

前世紀の仇花アタッチメント への夢と挫折

「維持歯がアタッチメント義歯を支えるのではない。
維持歯は義歯を正しき位置に保定するのみである。
このような使い方をする限り、アタッチメントは有
効な方法である。」 CONDIT (1895)

*当時のアタッチメント義歯で十分成功した者も
いたであろうし失敗した者もいたであろう。
その両者の違いは何なのかを考えてみよう。

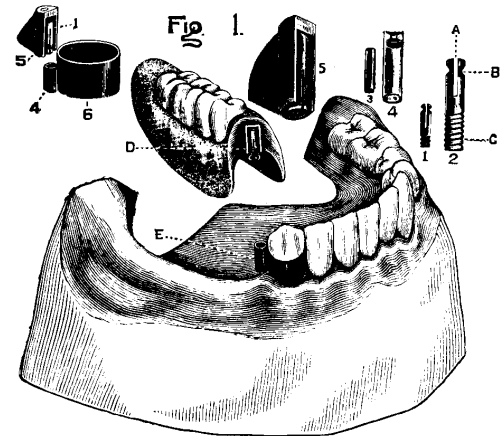


図15

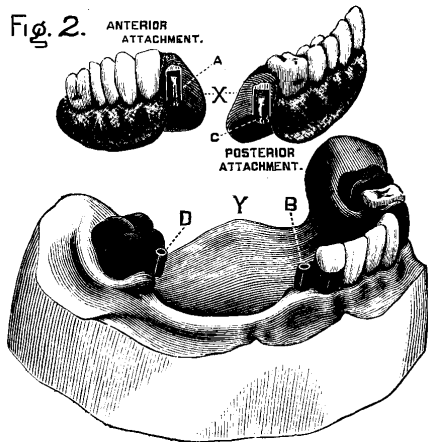


図16

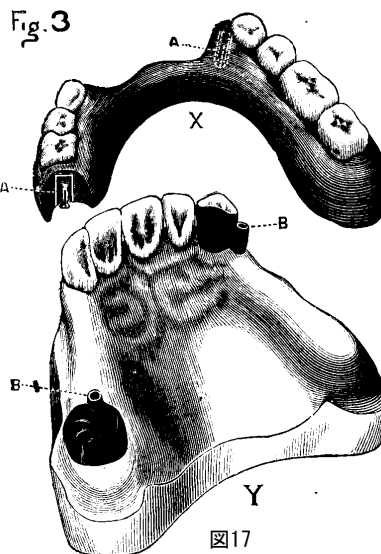


図17

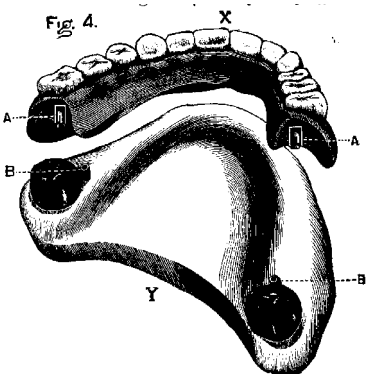
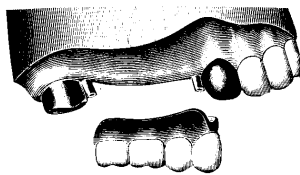


図18

The editor and publishers are not responsible for the views of authors of papers published in the OHIO DENTAL JOURNAL, nor for any claims that may be made by them.

IF YOU ARE IN ANY DOUBT



work, send for literature on the

about REMOVABLE
BRIDGE WORK, don't
know what system to
use, don't know what
are the important fac-
tors that make success
or failure of removable

CONDIT SYSTEM, NEW MATTER JUST OUT.

NATIONAL DENTAL IMPROVEMENT CO.

MT. VERNON, OHIO

図19

The Attachment that Holds

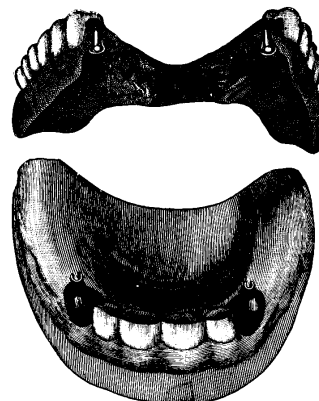


図20

When you go to the
trouble and expense of
making a difficult case
of removable work,
hadn't you better get the
attachment that will
hold, that is durable, that
will allow for absorption
of ridge. Send for free
booklet.

National Dental
Improvement Co.
Mt. Vernon, Ohio.

アタッチメントは歯科医と患者の夢と希望であったが、その使用には勇気と知識と技術が要求された。
Conditの論文には「編集部はこの結果については一切の責任を負わない」との脚注が添えられた。
アタッチメントは夢と希望をもって登場したが、その実行については困惑が常に付随した。
この事態は、20世紀の今日とさほど変わっていない。

7 咬合の調和 + 歯牙粘膜負担の調和（直線から円環へ）

BONWILL のクラスプ

「同じ模型上で床とクラスプを直接ロー着してはいけない。」(1890)

完璧の集積が完璧を達成するのではない。後続の技術が先行する技術の過誤を補完するのである。



図21

Bonwillは床とクラスプの位置関係を口腔内で石膏コアによって取り出している。同時に、床には多少の圧迫を加えて粘膜負担をさせている。加えて、咬合調和を考えた訳であるから、Bonwillは「パーシャルの父」と言って良い。

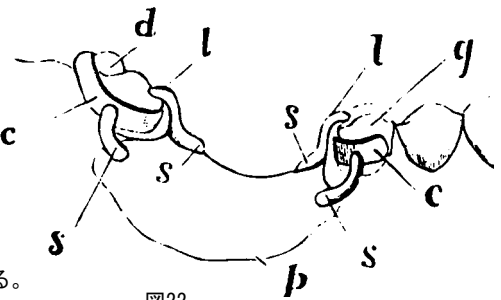


図22

第3章 局部床義歯学 の 理性と感性(身体論としての補綴学)

PROSTHETIC DENTISTRY の世紀

直線から円環へ

1 ブリッジの技術は直線であり、局部床義歯の技術は円環である。

「ブリッジは愚行にして野蛮。 知性と忍耐なき者はパーシャルに手を出すな。」 BONWILL (1890)

2 TAGGARD の精密鑄造法(1907)

「圧印床」から「キャストパーシャル」へ (fig. 23. 24)

BONWILL クラスプの功罪: Bonwillは成功したが、他の歯科医は悉く失敗した。何故か。

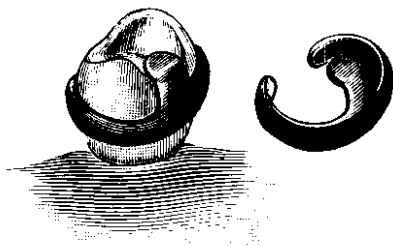


図23

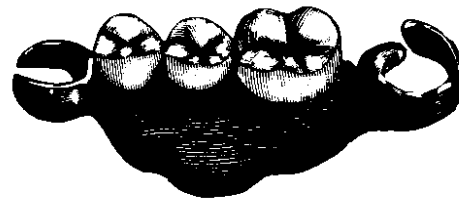


図24

TagaardがDent. Items of Interest誌に掲載したcast clasp。図23はレストの付いた Bonwill クラスプ であるが、図24はそれまでのバンドクラスプの形態で鑄造されただけのもの。

3 PROTHERO の苦悩(1916) 緩圧 是か非か

種々のストレスブレイカーの考案と紹介 (fig. 25. 26)

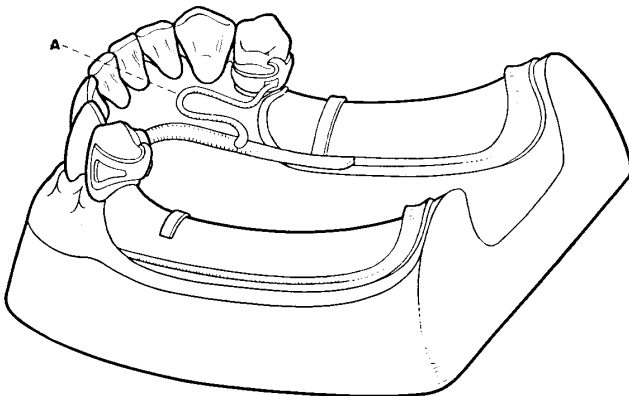


図25

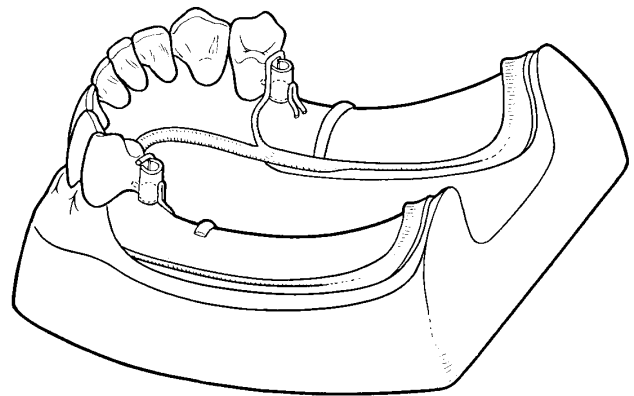


図26

4 分割-非分割 論争

AKERS V. S ROACH の大論争(1924) (fig. 27. 28. 29. 30. 31)

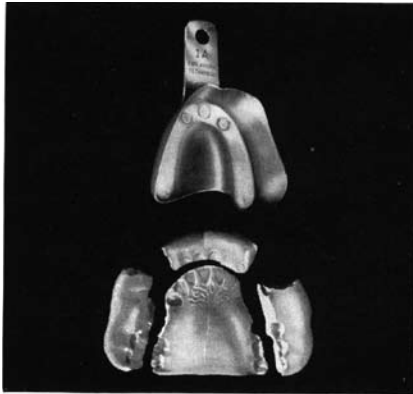


図27

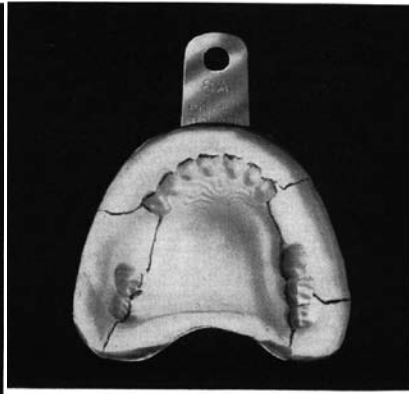


図28



図29

Akers の石膏による精密印象。「確かに、鑄造による金属の収縮・変形はあります。しかし、実害なくば、取り立てて論議の必要はないと思います。」

新しい時代(Precision One-piece Cast Partial:)の到来と古い時代(BONWILL)との決別

新しい時代を準備したもの

- 1) 寒天印象法の誕生(1925:from Swenson)
- 2) Vitallium金属床の発明(1930)とその実用(1932)

5 AKERS の得たもの、失ったもの

得たもの --- 印象と鑄造の精度(ONE PIECE CAST PARTIAL)

寒天印象(1925), VITALLIUM(1930)

失ったもの --- STABLE DENTURE 機能と感覚(加圧分割構成法)

精密レストが逆に床の安定を損なうことになる。AKERS の失ったものは大きい。

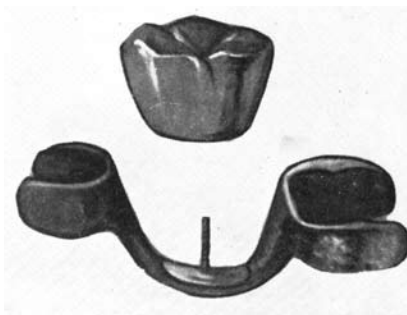


図30

Roachのクラスプ(1919)



図31

Roachのクラスプ(1926)

6 加圧分割構成法が導いたもの(印象と維持装置)

1) PEESO の局部床義歯(1916) MODELING + PLASTER WASH (fig. 32)

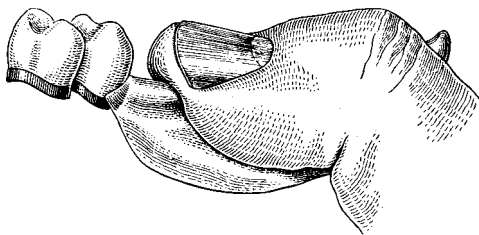


図32

2) NESBETT の局部床義歯(1923)MODERING + WAX WASH

(fig. 33)

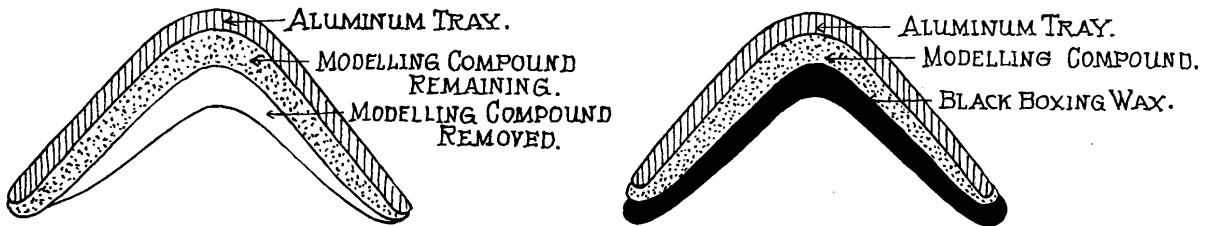
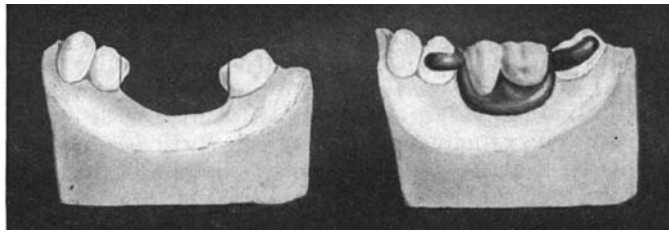


図33 Nesbett Bridge と その技法

3)KENNEDY の局部床義歯(1924)MODELING + MODELING WAFER (fig. 34)

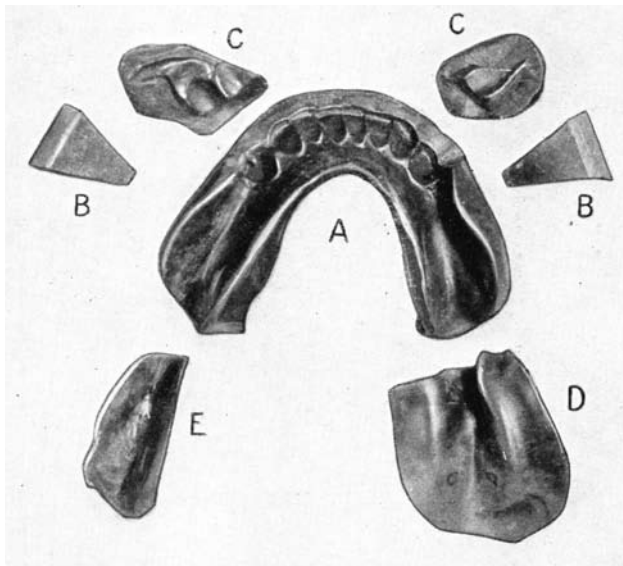


図34 Kennedyのリベーステクニック

4)APPLEGATE の局部床義歯(1937)ALTERED CAST METHOD

(fig. 35)

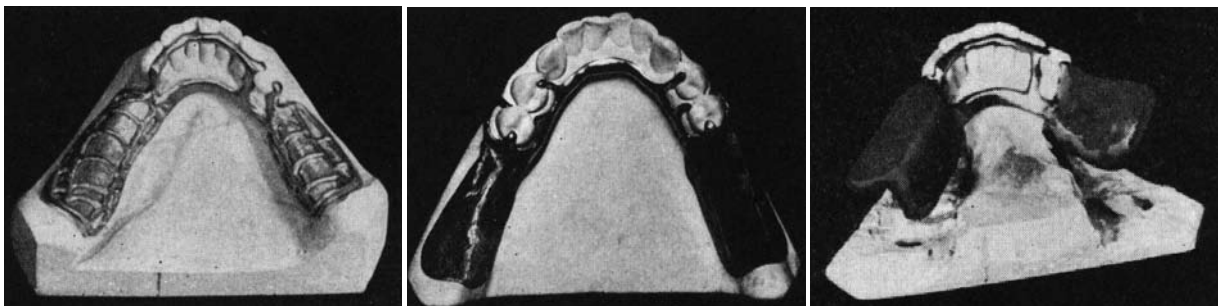


図35 Applegate の 改床法(Altered Cast Method)

7 APPLIGATE の勝算と誤算(咬合圧印象への挑戦)

咬合は床の適合感を捜し求めて形成されていく。つまり、咬合は床(印象)の形態により規制される。

又、一方では咬合のあり方により、粘膜形態は変化する。つまり、粘膜形態は咬合により規制される。

咬合は印象であり、印象は咬合である。加圧印象はそのまま機能印象ではない。

本物のデンチャーで機能を与え、粘膜形態を採得する以外に方法は無し！

勝算

1. 機能圧の適正分配 —— 歯牙負担と粘膜負担の調和
2. 維持装置の配置による規制を受けた粘膜の被圧変形を採得
3. 最終保証の技術(修正印象としてのリベーステクニック)

誤算 —— 0.2mm の攻防

1. WAXの厚みとレスト位
2. ALTERED CAST の際のメタルフレームのズレ
3. 人工歯の配列による機能圧の変化
4. 機能圧の不明瞭性 —— 垂直咬合(1937)、手圧(1959)
5. 義歯の 重心スポット によらない加圧(不均等加圧の恐れ)

APPLIGATE の不安 —— 咬合圧(1937)から手圧(1959, 1965)への転向

1. レストの定位置の確認の困難性
2. 生体の咬合圧規定への不信

8 「均等圧分配」の神話(②咬合採得と維持装置)

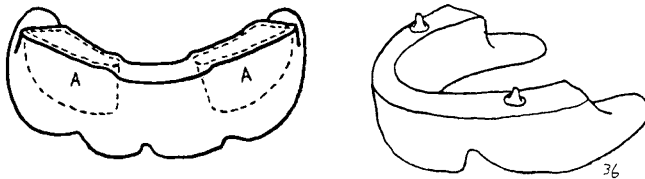


図36 咬合採得の誤謬を避けるための種々の工夫
(from Swenson 1940)

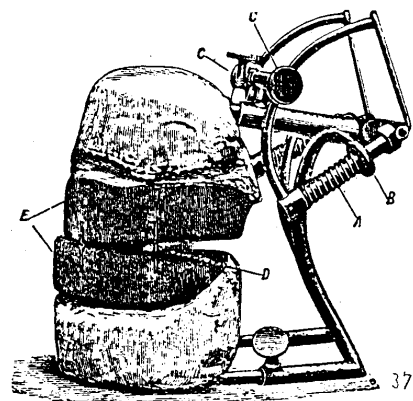


図37 Cristensenの工夫 (1908)

Phillips の Central Bearing Screw(1927) (PATENTED IN 1931):from Swenson 年表

1. 均等加圧印象の困難性
 2. 印象時と同量同質の均等加圧咬合採得
 3. 印象時、咬合採得時と同量同質の均等加圧を生じる人工歯咬合調整
- * 印象と咬合採得はその根底において相通じるものがある。

いわゆる ゴシックアーチ トレーサー とは

GYSI のゴシックアーチ描記板(1901) + PHILLIPS の CENTRAL BEARING SCREW(1927)
(STANSBERRY 1929 Fig. 38, HALL 1929 Fig. 39)

1. 描記板の機能 —— 顎位の前後的位置関係
2. CENTRAL BEARING SCREW の機能 —— 咬合床の均等圧分配

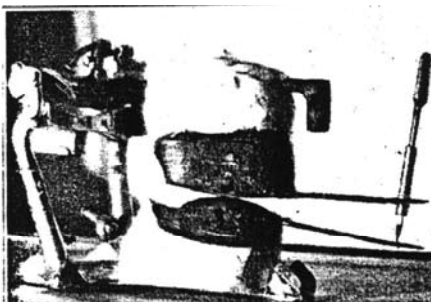


図38 Stansberyのゴシックアーチ (1929)



図39 Hallのゴシックアーチ (1929)

9 歴史が教える局部床義歯の構成法とその限界

1. NESBETT 分割加圧構成法 (1923) 精密性に限界
2. AKERS 精密無圧構成法 (1924) 歯牙負担と粘膜負担の不調和
3. KENNEDY 精密加圧構成法 (1924) 最後の過程が最初の過程を破壊
4. APPLGATE 機能圧下再構成法 (1937) 現実と理念のギャップ

10 パーシャルの混迷(教科書の変遷と20世紀型教科書の限界)

1. KENNEDY の PARTIAL DENTURE CONSTRUCTION (1924)
19世紀から20世紀への架け橋
2. SCHUYLER のストレス ブレーカー批判 (1936)
3. NEUROHR の RIGID-STRESS BREAKING PARTIAL DENTURE (1939)
「歯牙負担+粘膜負担」の集大成 (fig. 40, 41)
4. SWENSON の 失敗: PRECISION CAST PARTIAL (1955) (fig. 42, 43)
5. APPLGATE (1959) から McCRACKEN (1964) へ

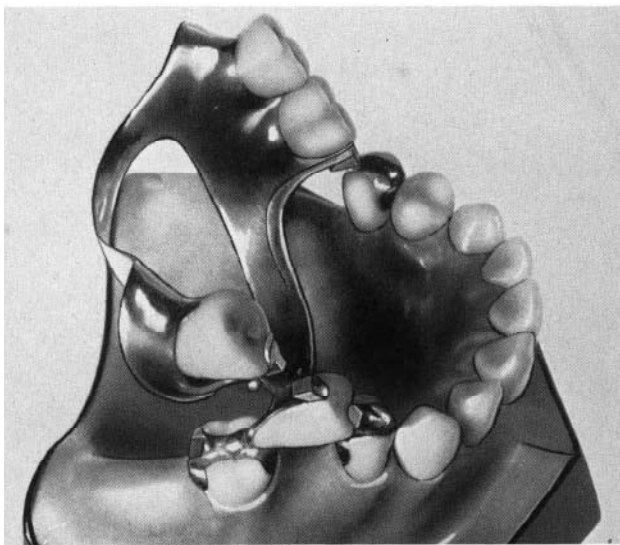


図40

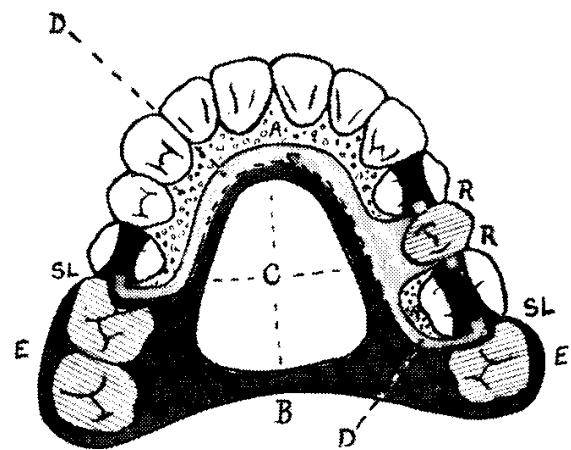


図41

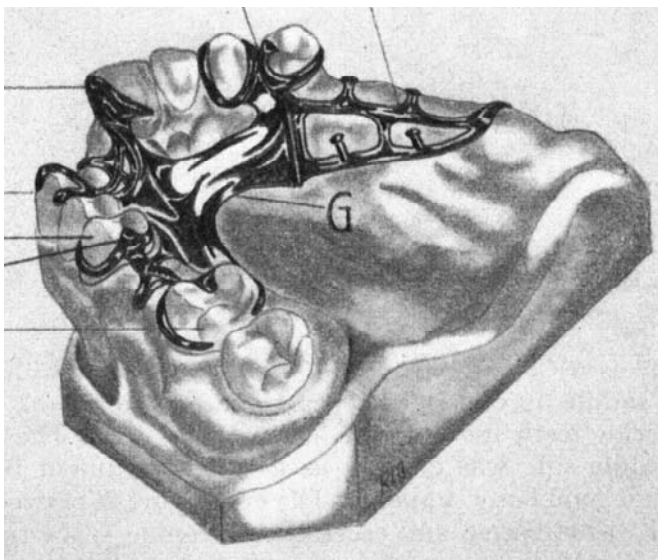


図42

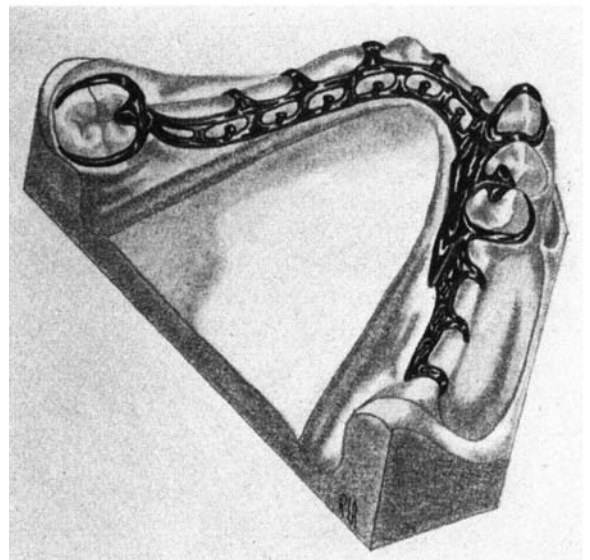


図43

6. より精密なパーシャルへ(人工歯排列と維持装置)

現代アタッチメントパーシャル

1) STEIGER AND BOITEL(1959) ミリングアタッチメント(Fig. 44, 45)

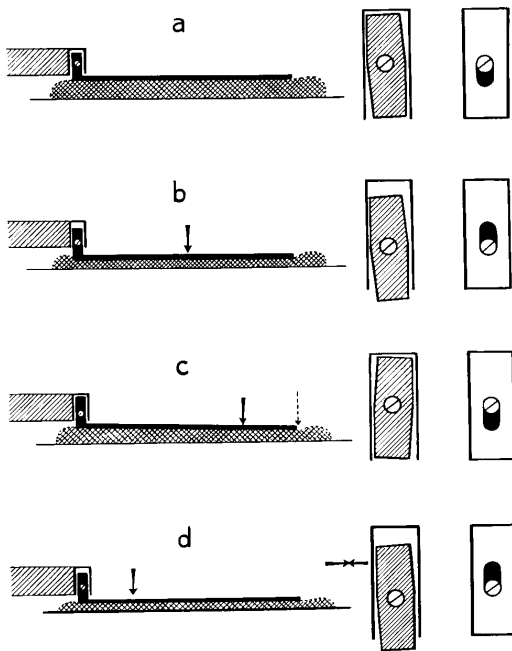


図44 Stress-Breaking のメカニズム

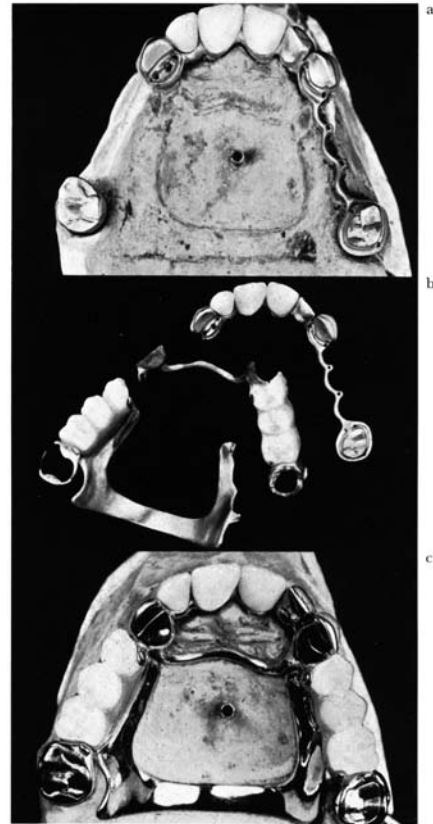


図45 Steigerのミリングパーシャル

2) BOTTGER(1960) テレスコープ

3) PREISKEL(1968) アタッチメント学(Fig. 46)

4) KORBER(1968) コーヌステレスコープクラウン(Fig. 47)

5) KRATOCHVILE(1963) I-Bar パーシャル(Fig. 48)

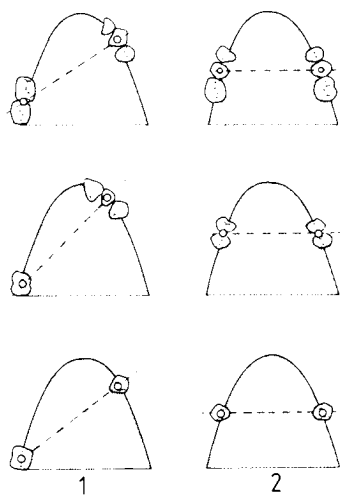


図 81 禁忌症例群, リジッドサポート様式の禁忌症例を示す: 1. 対角線配置, 2. 平行配置の各場合.

図47

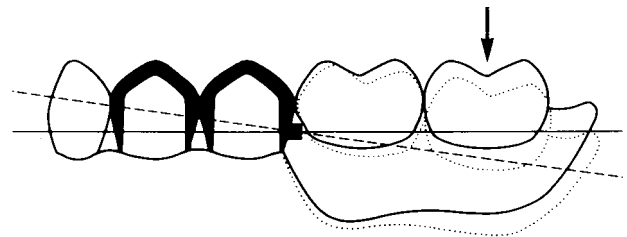


図46 Preiskelの説明

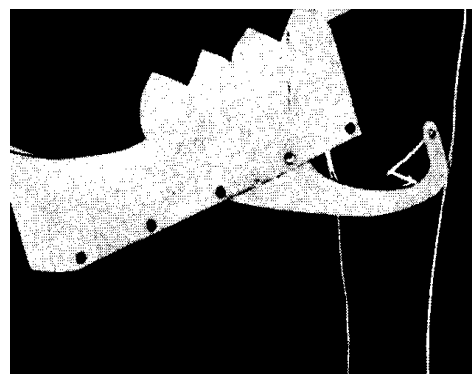


図48 Kratochvil

6) GAERNY(1969) C. I. S(I. R. V) (Fig. 49, 50)

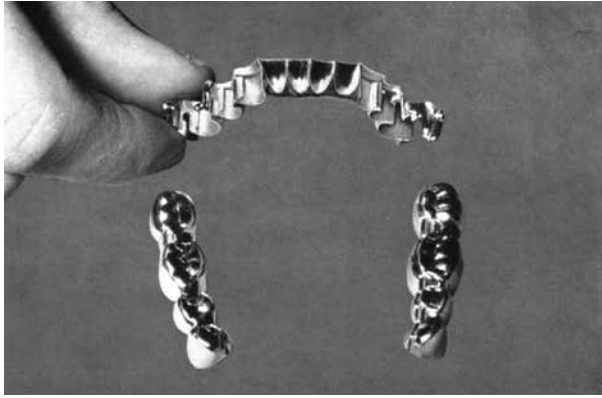


図49 GaernyのC. I. S



図50

7) YALISOVE(1977) CROWN AND SLEEVE-COPING(C. S. C.)

11 パーシャルの古くて新しい道(BONWILL METHOD)

1. KOTOWICZ(1980) 即重レジンによる口腔内直接連結 (fig, 51, 52)

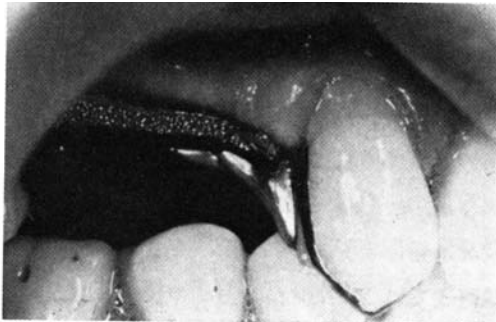


図51



図52

「ただ一つの模型上で、歯牙と義歯床の関係を決めてはいけない。維持歯と義歯床の関係は直接に口腔から取るべきである。」 この言葉はBonwillの言葉そのままである。

2. PREISKEL(1984) 即重レジンによる口腔内直接連結 (fig. 53, 54)



図53



図54

Preiskelは義歯修理において、床とアタッチメントの位置関係の狂いを口腔内において再規定・再固定することを推奨している。これは、形を変えたBonwill Methodに他ならない。これに加えて、咬合圧下で位置規定すれば完全なBonwill Methodとなり、義歯の咬合感も維持歯の保安も達成されるであろう。

第4章 新しい局部床義歯学(身体論としての補綴学)

NEURO-PROSTHODONTICS の世紀

感覚化と総合化と歴史化

開かれた補綴学

全ての学問の姿勢は補綴学に流入する

1本の歯牙欠損は十分にその人の人生を語りうる

1本の補綴物は十分にその製作者の人生を語りうる

欠損するにせよ補綴するにせよそれは人生のドラマである

ドラマから解釈へ

1 原点回帰

1. BONWILL のレストと口腔内連結の意味するもの
2. 「顎と床」と「床と床」と「顎と顎」の 18世紀へ
3. 「自己同一」感を目指した19世紀へ
4. 「科学への逃避」から「科学からの逃避」へ ---- 20世紀の問題点
5. 原点から人間を訪ねる21世紀へ(21世紀ルネサンス)

2 例えば、印象法と構成法について

1. 精密無圧構成法 --- 本構成法により招来した DUL, 動揺歯 はお手上げ
2. 分割加圧構成法 --- 口腔内咬合圧下リマウント
3. 精密加圧構成法 --- ONE TOUCH DENTURE
4. 機能下再構成法 --- TISSUE CONDITIONER REBASING TECHNIQUE

3 円環としてのパーシャル構成

最初が最後を規定するのではなく、最後が最初を規定する

1. 印象法と分割構成法
2. 咬合採得法と分割構成法
3. 人工歯排列法と分割構成法
4. 混成リマウント法
5. 究極の選択
 - a) 咬合面を完成させておいてから粘膜面で決着をつける
 - b) 粘膜面を完成させておいてから咬合面で決着をつける

4 パーシャルとブリッジの総合化 (ミリング・テクニック入門パンフレット参照)

5 更なる問題へ 21世紀への課題

1. 「T+M」から「T+M」+TMJ へ
 - a) 気付かざる前提 ----- 顎位の老化と病的固定
 - b) ICHNER の分類への批判
 - c) パーシャルの咬合論(無歯顎, 有歯顎に続く第3の咬合論)

欠損は補綴される前に欠損するに至った過去が解明されねばならない.
パーシャルによる顎位の修正.
スプリントとしてのパーシャルデンチャー.
2. 咬合と全身との関連
3. 全ての既往歴は現症である. 補綴診断は患者の個人史診断である.

引用図 出典

- 図1: Fauchard rigid support 『歯科外科医』(高山訳) fig. 25-1
図2: Fauchard flexible support 同fig. 16-1
図6: Denton, G. B. ; The Gariot articulator myth. Dent. Cos. , 75:693-695, 1933.
図7: Cameron咬合器, JADA, 17, P8, 1930
図8: Evens咬合器, JADA, 17, P9, 1930
図10: Bonwillの肖像: Dent. Cosmos, 76, P72, 1934.
図11: Fogleの後蟬着法: The principle and Practice of Dental Surgery 4th Ed. P688, 1850
図12: Starr, Removable bridge Work, Dent. Cosmos, 28, P18. 1886.
図13: Starr, Removable bridge Denture, Dent. Cos, 28, P211. 1886.
図14: Starr, Removable bridge denture, Dent. Cos, 28, P498. 1886.
図15: Condit: A new method comprising a combination of plate and bridge-work, Ohio Dent. J. 15 (5) , P225-232
図19, 20: Conditの広告 Amer. J. of Dental Science. (1907年の広告のページより)
図21, 22: Bonwill, W. G. A. ; New method of clasping artificial dentures to human teeth without injury versus immovable bridges. Dent. Items of Interest, 21, 656-670, 1899.
図23, 24: Tagaardのcast clasp denture Dent. Items of Interest 29: P956 (1907)
図25: Protheroのstress breaker Prothero P500
図26: Protheroのstress breaker Prothero P508
図27, 28, 29: Akersの精密印象 Nichols P621, 622
図30: Roach のcast clasp (1919) JADA6, 1091.
図31: Roach のcast clasp (1926) JADA13, 350-361.
図32: Peesoの加圧構成: Crown and Bridge-work P318.
図33: Nesbitt Bridge Dent. Cosmos 60: P207-1918
図34: Kennedyのリベーステクニック Partial denture construction P61.
図35: Applegateの改床法 JADA24: 1280-1291
図36: Swenson「complete denture」より。右はSnow from Prothero 1916 P339
図37: ChristensenのCheck-BiteにおけるCentral Bearing Point, Am. Textbook of Prosth. Ver. 4, P368, 1913.
図38: StansberyのCheck-Bite (1929) JADA16: 421-440
図39: HallのCheck-Bite (1929) JADA16: 1642-1693
図40, 41: Neurohr の stress-breaking Partial Denture p140, 141
図42, 43: Swenson Partial denture P310, 313
図44, 45: Steiger P152, 194
図46: Preiskel Fig. 100
図47: 『ケルバーのコーヌスクローネ』(河野他訳) P84
図48: Kratochvil JPD13: P120
図49, 50: Gearn Fig 29, 30
図51, 52: Kotowicz The Dent. Clin. of North Amer. 1980. 24:1 P200 (日本語)
図53, 54: Preiskel 1984 P262