

歯科補綴学に於ける F. E. Roach の業績について^{*1}

平 田 幹 男^{*2}

要旨：20世紀前半の傑出した歯科医の中心的人物だったシカゴの F. E. Roach は歯科補綴学の権威者として独創的な働きを補綴臨床のみならず、一般生活関連の道具にまで残している。発明家とも言える才覚を歯科補綴学、特に部分床義歯補綴の分野で遺憾なく発揮し、数多くの貢献をもたらした。業績はポーセレンから、緩圧性アタッチメント、ワイヤークラスプ、鑄造クラスプ、ワンピースキャスト義歯、鑄造器、歯科技工の各種インスツルメントにまで及ぶ極めて広範なものである。そして Roach が最も強く意図したことは、補綴技術の“Standardization”とすることであり、質と量の両面に於て向上させることであった。非能率であった歯科医療、技工操作を近代化することを考えていたものと思われる。今回は、部分床義歯領域に於て多大の貢献をした F. E. Roach の業績を中心に検証を進めてみた。

The central dental personality in Chicago during the first half of 20th Century was Dr. F. E. Roach. An authority on dental prosthesis, Roach remained a lot of original work not only in prosthetic dentistry but in comon life devices.

He demonstrated his real ability in prosthetic dentistry especially in field of the Partial Denture Prosthesis. He made a lot of important contribution on the development of prosthetic dentistry. He showed excellent result in porcelain work, stress-breaking attachment, wire clasps, cast clasps, one-piece cast denture, casting machine and a lot of hand instruments in dental laboratory. Roach intended to establish the improved standards of prothetic practice, and it meant that the standardization of technic standardization would improve the quality and quantity of prothetic practice.

It seems that, Roach believed inefficient dental practice and dental laboratorial operation would have become more and more modernized by the “Standardization” of technic.

This time I inspected his contribution to the field of partial denture prosthesis through the search of his papers.

Key words : Ball & tub attachment, Loop clasp ループクラスプ, Bar clasp バークラスプ, One piece casting ワンピースキャスト, Standardization 標準化

はじめに

著者は、部分床義歯発達の経緯を検証するために、維持装置であるクラスプ及びアタッチメントの発展について検索を行った^{1,2)}。その過程でクラスプにもまたアタッチメントに於ても新規の開発等の卓越した業績を残している F. E. Roach につ

^{*1} On the F. E. Roach's Contribution in Prosthetic Dentistry

^{*2} Mikio Hirata, Tokyo Medical and Dental Univ. 東京医科歯科大学歯学部歯科補綴学第一講座(主任：藍 稔教授)

本論文の要旨は第23回日本歯科医史学会総会及び学術大会(1995年10月14日、於昭和大学歯学部)において発表した。



図 1 Dr. F. E. Roach

いて深い興味を喚起された。調査の中で、数多くの考案などを知り、補綴技術、技工操作に対する一貫した強い意図を感じて益々関心を覚える様になった。しかし補綴学の歴史上有名な W. G. A. Bonwill や G. H. Wilson, Alfred Gysi 等に較べると知名度は一步譲る様である³⁾。そこで今回は、補綴学領域特に部分床義歯補綴に於て多大の貢献をした F. E. Roach の業績を中心に検証を進めて見た。

F. E. Roach について

20 世紀の前半に於けるシカゴの傑出した歯科医である Roach (図 1) は、歯科臨床家として 60 年の経歴の中でイリノイ大学、シカゴ大学歯学部、ノースウェスタン大学の教授を務めている。Roach は西半球の各地で部分床義歯に関する講義を行い、イリノイ州歯科医師会の各種の要職をもち、シカゴ彫刻家クラブの名誉会員でもあった。歯科補綴学の権威者として歯科補綴、歯科技工に関する多くの考案に対してパテントを取得し、また歯科以外の生活関連製品に関しても多くのパテントを得ていた。歯科補綴に関するものは次の通りである。

Wing Trays

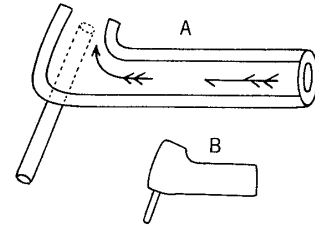
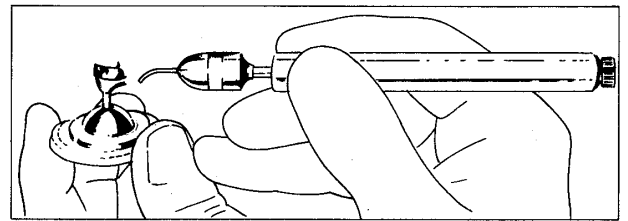


図 2 上 Roach wax absorber
下 Suction wax carver

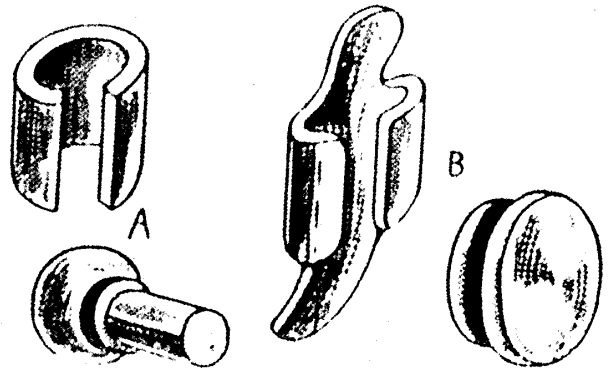


図 3 Roach round ball attachment A と flat attachment B

Hinge Trays

Automatic Electric Porcelain Furnace

Roach Casting Machine

Wax Carvers

Suction Wax Carvers (図 2)

Soldering Tweezers

Hot air Syringe

Casting Flask

Sectional Impression Trays

Roach Bar Clasps

その他一般製品として Automatic Sprinkler, 生垣き鋏み, 木の葉のつま取り機, Golf Ball Washer etc. がある⁴⁾。

補綴学に於ける業績

補綴学上の Roach の業績は今世紀の初頭から見いだされる。文献上入手出来るものでは 1907 年

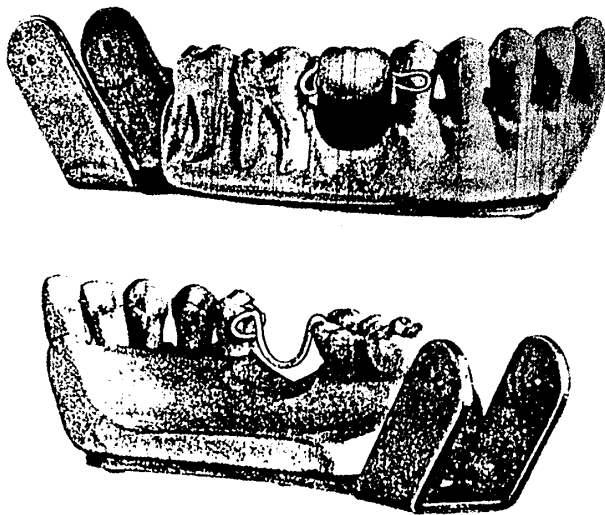


図 4 Double bow clasp

の D. Cosmos が最初であり⁵⁾, 1934 年の J. A. D. A. に発表された論文¹⁵⁾まで 11 編である。

これらを大別して検討すると, ポーセレンに関するもの 1 編⁵⁾, アタッチメント 1 編⁶⁾, ワイヤークラaspに関するもの 2 編^{7,8)}, キャストクラasp, ワンピースキャスト, 鋳造器に関して 3 編^{9,12,13)}, 連合印象または分割印象と分割ヒンジトレーに関するもの 1 編¹⁰⁾, バークラasp及びクラaspの理論に関して 2 編^{11,15)}, 部分床義歯全般に関して 1 編¹⁴⁾ということになる。いずれもその殆どが部分床義歯製作に関わる理論, 考案或いは発明した器具, 器械などに及び, 全て臨床技術, 水準の向上に貢献するものである。先にものべた様に Roach は一般生活関連用道具に関する発明考案を多く実用化している優れた発明家としての一面があり, その才覚を歯科の部分床義歯に向け多くの貢献をした人物と言える。クラasp等にも全く独創的な発想も多く, 後の補綴臨床家また患者は多大の恩恵に浴することになった訳である。

Roach のアタッチメント

Roach の論文を年代的に見ると最初のものは 1907 年の Moldable Porcelain で, その操作法としてマトリックスを使わずにどの様な型にも形成し, 彫刻, 焼成出来るとのべ, 操作の単純化についてのべたものがある。

1908 年に発表された論文で Roach は有名な Ball & tub attachment の症例 10 例を発表した⁶⁾ (図 3)。H. E. S. Chayes が 1906 年に発表した精密性の Bucco-lingal attachment と極めて対照的

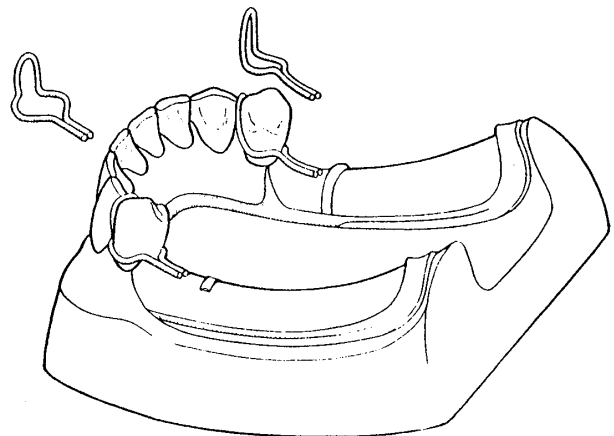
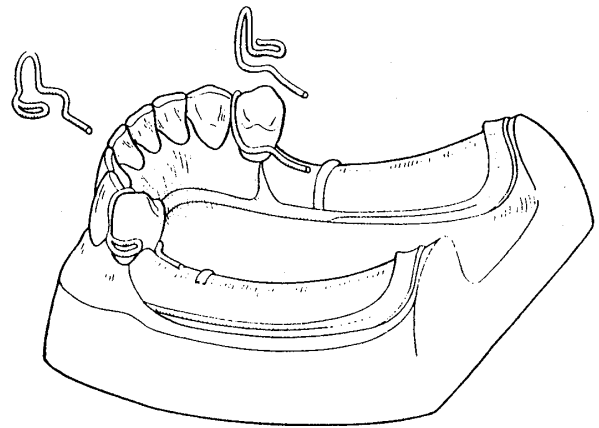


図 5 上 Open loop clasp
下 Continuous loop clasp

な存在となった装置で, Roach のものは緩圧性アタッチメントである。

Solid ball をアンカーとなる歯牙に固定し, tube の方を義歯に設定し, 横揺れに対する歪みをリリースすることが出来るとのべている。口腔衛生的な観点から, 可能な限り歯肉, 歯牙の保存を重点として考慮し, 自然な口腔環境の維持を主眼とすべきだとの考えを表わしたものと考えられる。

Roach のクラasp

1913 年に Roach は新しい形態のクラaspとして白金加金線による Double bow clasp を発表した⁷⁾ (図 4)。従来の巾の広い Band clasp は鉤歯にカリエスを発生させることが多く, 特にレストのない場合には更に歯肉にも異害作用が多いとして, Roach は Band clasp の使用に反対し, このクラaspの発表を行ったものである。細い円線を使用し, 適合性が良く, 大きな弾力性をもちカリエスを発生させることが少なく, かつ場所をとらないとのべている。ダブルループクラaspに属す

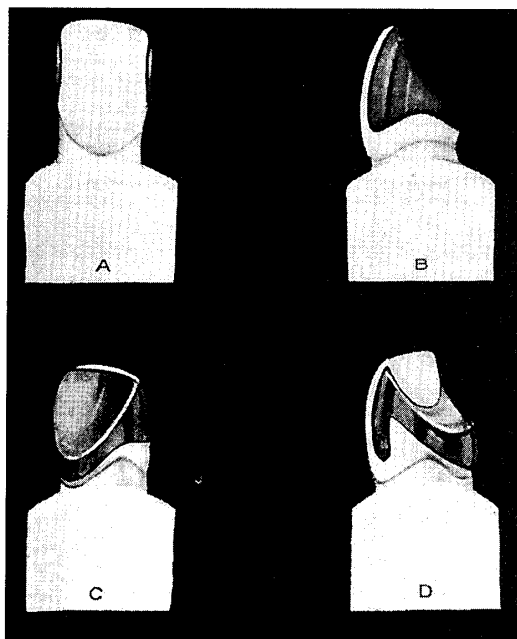


図 6 Mesio-Distal grip clasp

るもので、彼の独創的なクラスプである。オクルーザルラグ（レスト）をつけ削合も少なくすむので、天然歯の保護を最優先に考えたものであるとのべている。

1915年には引き続き Open loop clasp と Continuous loop clasp に関する論文を掲載し⁸⁾ (図5)、補綴処置では治療を受ける人の天然歯の状態を出来るだけ長期にわたり健康的に保持する責任があるとのべている。また優れた補綴物を製作するためには、正確な印象を採ることが大切であると記載している。論文にはこれらの Loop clasp の製作方法が図入りで解説され、特にレストの設定により義歯の沈下を予防し、義歯と歯肉・歯牙への適正な関係を維持出来るとしている。

1919年には“Cast Clasp”と言う論文を発表し⁹⁾、従来義歯を装着することにより残存天然歯の寿命を短くして来たことに注意を喚起した。鑄造鉤はこの点で、大きな利点を有するものであるとの考えを披露し、理想的なクラスプは人工歯を維持するだけでなく、咀嚼圧に対しても相当の耐圧能力と義歯の安定性を有することになるとのべた。また鑄造鉤の形態から、

The Mesio-Distal Grip Clasp (前歯) (図6)

The Embrasure Grip Clasp (小臼歯等)

Bucco-Lingual Contour Grip Clasp (大臼歯) (図7)

に分類し図説した。また正確な印象を必要とす

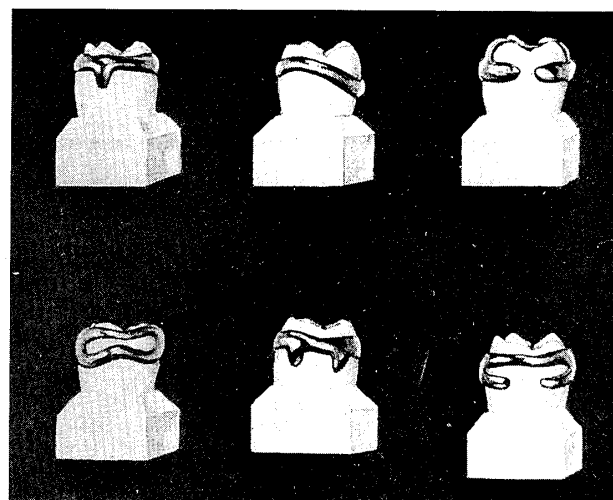


図 7 Continuous grip clasp

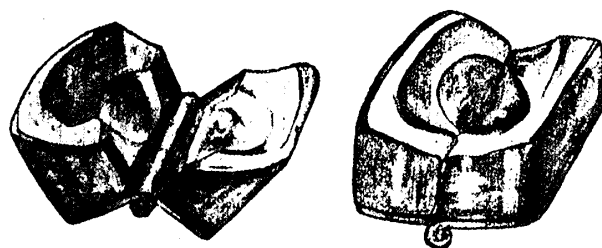
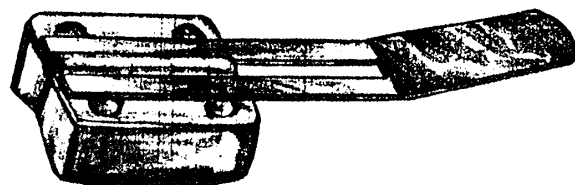


図 8 Sectional impression tray

るので、Sectional compound impression が必要でこのために分割トレーの利用が適しているとのべている(図8)。最初は舌側の印象を採り、トリミングの後頬側部の印象を Complaster を用いて採得する。分割して印象を口腔外に取り出した後、組立てて接着して完成する(図9)。そして耐火性の模型材が注入されると操作法が記載されている。アタッチメントよりも生活歯牙の保存、機能的修復の点でクラスプが優れているとのべ、部分床義歯製作の中で大きな比重を占める様になって来た結論している。

Roach が現在の歯科補綴に最も大きな貢献をしたものとして、Bar clasp が挙げられる。1930年の論文の中で、適切に設計・完成されたクラスプは歯牙に機械的な磨耗も、カリエスも起こさないと、Bar clasp について考慮すべき点を詳

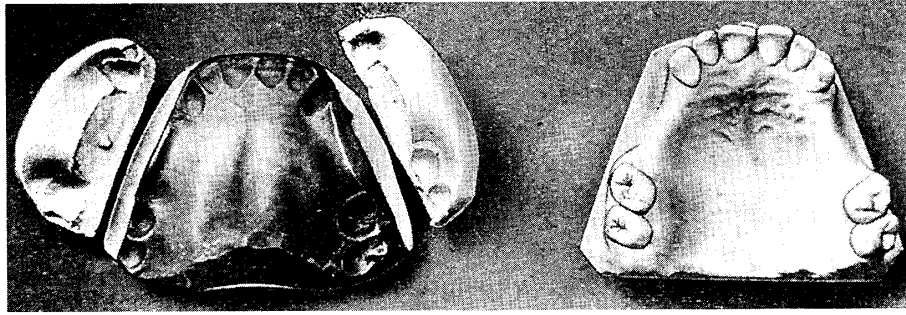


図 9 Sectional compound 印象法

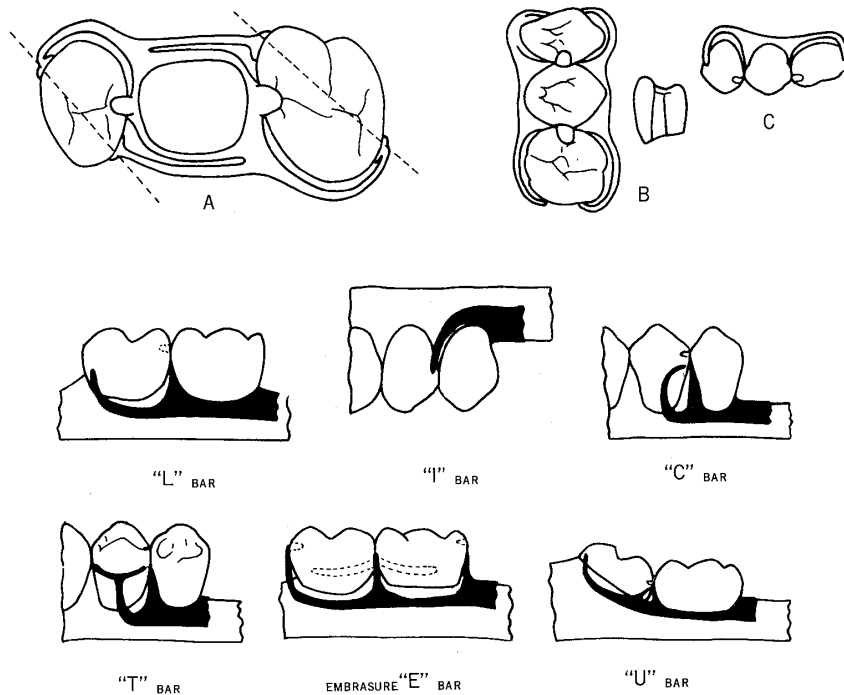


図 10 Roach bar clasp

細にのべている¹¹⁾。Bar clasp はデザインと適合性に可変性があるので、普遍的に応用範囲を広げることが可能であるとしている (図 10)。

最初の Bar clasp は 1905 年に作られており、Three-point reciprocal がこのクラスプの要点となっている。オクルーザルレストが絶対に必要なものであって、レストシート of 削合を前もって行うが、長年の経験や観察から少々 of 削合は無害であると言っている。Gold one piece casting 法により skelton や truss-bar のデザインを可能にし、歯牙の被覆を最小限にし乍ら強力な義歯を提供することが出来る。また印象は分割印象が必要であるとのべ、各部の歯牙について Bar-clasp を設定する場合の要点や義歯の設計について詳細な解説を加えている。

歯科補綴技術の標準化

Roach の業績で更に注目されるのは、補綴修復物製作技術を標準化 (Standardization) することの必要性を強く提起したことである。一般工業生産過程で行われている事が、歯科界では行われていないこと、歯科技術レベルの向上と能率アップのためには技術の標準化または規格化することが必要であることを力説した^{10,12)}。そして歯牙の形成、印象、咬合採得、Wax up、埋没、鑄造等の行程の一つ一つで標準的な操作法を提示したことである。個々の義歯は細部に於ては異なっているが、基本は皆同じなので標準化をすることで、製作物を質と量の面で高度のものとして提供出来るとのべ、これらの事は将来にかけて極めて重要なこと

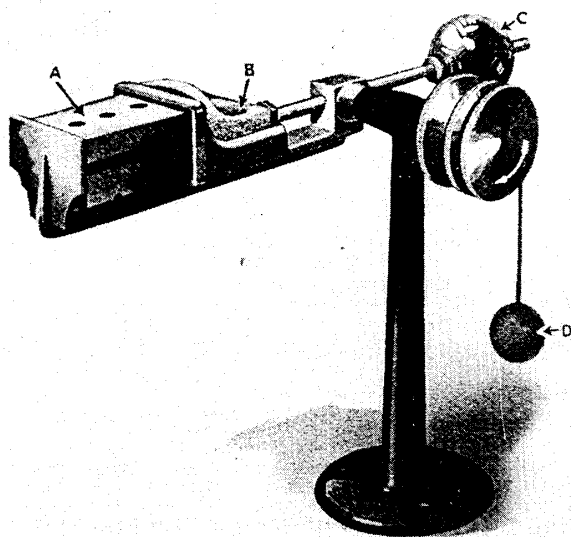


図 11 縦型鑄造器

になると提言した。つまり夫々の技術でマニュアルを作ることである。特に鑄造操作に於て、鑄造物の性質が画一化出来る様に Wax の焼却の温度、時間等を詳しく精査して各用途に合ったメタルの性質を引出すための標準操作を提示した。そして補綴操作、技工操作を近代化することに大きな影響を与えたものと考えることが出来る。

鑄造と Roach の鑄造器について

Roach は義歯床についても金属を圧印成形して作るよりも鑄造法による製作の優位性について注意を喚起している。鑄造の操作に関連する問題としてインレーやクラウンと異なり、義歯床のような大きな鑄造物製作には強度や弾性などまた金属収縮などの影響上、より高度な技術や注意が必要であることをのべている¹⁰⁾。金属の酸化、炭化、揮発、汚染などが問題で、オーバーヒートや適切でない焰はこれらの欠陥を誇張するとした。フラックスは金属の酸化を防ぐのに役立ち、銅は多くの合金に含まれ、酸化の源となる。プラチナやパラジウムは炭素に強い親和力があるので、アセチレンガスの様な炭化焰に不注意にさらすべきでないこと。白金はまた Silica にも強い親和力があり、埋没剤の中からこれを吸収し、鉍滓の様にもろくなる。銅、銀、亜鉛は容易に揮発し融点を超えれば消散してしまうし、各種の賤金属の混入による鑄造物の性質の劣化などにも注意を呼んでいる。鑄造の理想的な操作としては減圧下で電氣的な加熱、高温計による温度調節が自動的に出来る遠心

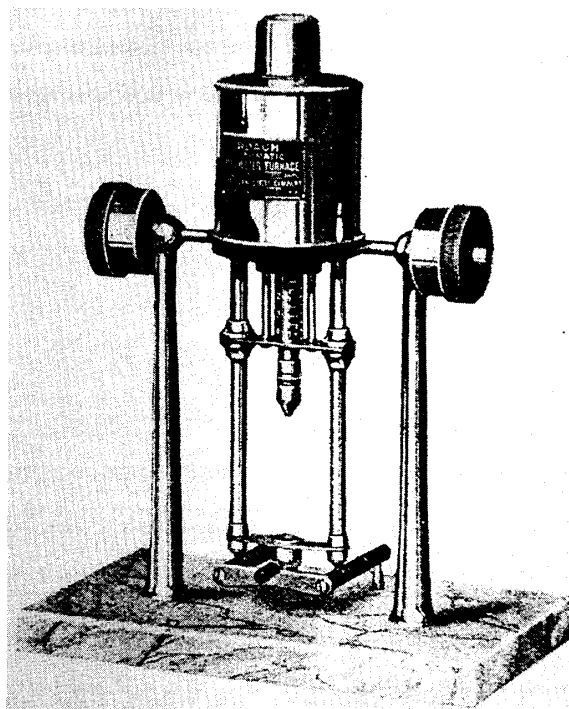


図 12 電機溶解自動遠心鑄造器

鑄造器が最も好ましく、減圧以外ではこの条件に合って電氣的金属溶解が出来、さらにそれらのコントロールの出来る鑄造器を製作したと記載している (図 11, 12)。

Roach は 1921 年に One piece casting の言葉をすでに使用している¹³⁾。一般的にはこの頃は義歯床にしても多くの場合、部分的に製作したものをロー着して製作していたのである。1909 年に最初の両側性 One-piece cast 義歯を Roach は製作し、1917 年には一般的に臨床応用に用い始め、改良を続け何百例もの経験からこれを推奨出来る様になったとのべている。One piece casting により技工操作が単純化され、適合が正確で、その上時間が節約出来る。またデザインが変化に富み、ロー着の必要がないし、口腔組織に対しても適合性が良いとのべた。充分な注意による歯牙、口腔の前処置、正確な分割印象、溶解し難い埋没剤、高品位の鑄造用金合金、加熱と良い鑄造器、デザインの知識と技術レベルが結果を左右することを強調した。また他方金属の溶融状態から室温までの冷却時の収縮の問題があり、温度変化が大きければ寸法変化も大きい。しかし高品質の金合金なら臨床的には収縮の影響は問題とならない。収縮の量が大きければ、義歯は適合しないが、大多数のケースで、平均的な技術の歯科医が、一般的なケース

で我々の言う知識と技術があれば、他の方法よりも良い結果を得ることが出来る。適切にデザインされた Bar clasp 義歯はさらにカリエスや磨耗に対しても良い結果を得るとのべた。One piece casting では正確な印象が特に必要で、鋳造による収縮よりも不適合な義歯は印象法の不備によるものが多いことを指摘している。

総括的には、部分床義歯製作に関して重要なステップを考え、口腔診査、設計、印象、義歯製作、技工操作、装着など夫々の段階での基準を考え、技術レベルの向上と均一化を意識していたことが伺われる。固定性義歯か、可撤性義歯か、精密性アタッチメントか半精密性または緩圧性アタッチメントか、などの問題を提起し、これに対し Roach は 40 年以上の経験や注意深い観察から近代的なクラスプ (Bar clasp) が鉤歯の保存に最もよく、利用し得るものであることが分かったとのべ、他の如何なる方法より歯牙の寿命を長くしているし、時代が進んでも最も良く好まれるものであることを推測している。

考按とまとめ

20 世紀前半の傑出した歯科医の中心的人物であったシカゴの F. E. Roach は、独創性のあふれた働きを歯科補綴臨床のみならず、一般生活関連道具にまで広くのこしている。発明家とも言える才覚を歯科補綴学とくに部分床補綴の分野で遺憾なく発揮し、数多くの貢献をしたものと観ることが出来る。

業績は、ポーセレンから始まり、緩圧性アタッチメント、ワイヤークラスプ、鋳造クラスプ、ワンピースキャスト義歯、鋳造器、歯科技工関係の各種インスツルメントまでに亘る広汎なものである。歯科補綴学の教科書と言われる Prothero¹⁶⁾, Schwarz¹⁸⁾, Kennedy¹⁷⁾, などや American Text Book of Prosthetic Dentistry にも Roach の技術は掲載または転載され広く知れわたる様になった由縁であろう¹⁹⁾。現在の歯科補綴臨床に於てもそれらの恩恵や、影響は大きなものがある。

Roach が最も意図したことは、補綴技術の“Standardization”と言うことであった。標準的なマニュアルを作ることにより一般の技術レベルの向上を考え、質と量の両面に於て進歩を効率良く計ることであった。それはとりもなおさず非能率

であった閉鎖的な歯科医療、技工操作を逸早く近代化することを考えていたからではなかったかと思われるのである。

文 献

- 1) 平田幹男：クラスプの発展と変遷、および我が国に於ける無鑲着鉤の考案者について。日本歯科医史学会々誌 17(4)：289-297, 1991.
- 2) 平田幹男：アタッチメントの発展と変遷について。日本歯科医史学会々誌 20(1)：5-20, 1994.
- 3) Paterson, A. H. : Seeing Prosthesis Through the “Dental Cosmos”. D. Cosmos 76 : 67-88, 1934.
- 4) Rosthstein, R. J. : History of Dental Laboratories and Their Contributions to Dentistry, J. B. Lippincott Company, Philadelphia, Motreal, 1958, pp 48-50.
- 5) Roach, F. E. : “Moldable Porcelain”. D. Cosmos 49 : 513-514, 1907.
- 6) Roach, F. E. : Conserving the Natural Teeth in Supplying Partial Dentures. D. Cosmos 50 : 17-23, 1908.
- 7) Roach, F. E. : The Double-Bow Clasp. The Dental Review 27 : 1007-1013, 1913.
- 8) Roach, F. E. : Partial Dentures. The Dental Summary 35 : 203-210, 1915.
- 9) Roach, F. E. : The Cast Clasp. J. N. D. A. 6 : 1085-1094, 1919.
- 10) Roach, F. E. : A Standardized Technic for Gold Partial. J. N. D. A. 8 : 961-970, 1921.
- 11) Roach, F. E. : Principles and Essentials of Bar Clasp Partial Dentures. J. A. D. A. 17 : 124-138, 1930.
- 12) Roach, F. E. : Casting Gold Alloys, Using an Automatic Pyrometer Electric Casting Machine. J. A. D. A. 10 : 948-951, 1923.
- 13) Roach, F. E. : Present Status of The One-piece Casting for Partial Dentures. J. A. D. A. 16 : 249-253, 1929.
- 14) Roach, F. E. : Some of Our Need in Partial Denture Prosthesis. J. A. D. A. 10 : 416-418, 1923.
- 15) Roach, F. E. : Mouth Survey and Design of Partial Dentures. J. A. D. A. 21 : 1166-1176, 1934.
- 16) Prothero, J. H. : Prosthetic Dentistry, Medico-Dental Publishing Co., Chicago, Ed. 2, 1916, p 265, p 500, p 505.
- 17) Kennedy, E. : Partial Denture Construction, Dental Items of Interest Publishing Co., Brooklyn, New York, 1928, p 132, p 220, p 362, p 400.
- 18) Schwarz, J. R. : Modern Methods of Tooth Replacement, Dental Items of Interest Publishing Co., Brooklyn, New York, 1942, p 242, pp 339-341, p 381.
- 19) Turner, C. R. & Anthony, L. P. : American Textbook of Prosthetic Dentistry. Lea & Febiger, Philadelphia, 1932, pp 403-409.

著者への連絡先：平田幹男

〒196 昭島市王川町 3-1-23

Tel 0425-41-0465