

クラスプの発展と変遷および我が国に 於ける無鑑着線鉤の考案者について*

平 田 幹 男**

要 旨

義歯を口腔内に維持・安定させるためには何等かの維持装置が必要とされる。先人等はこの目的のために種々の努力を重ね、試行錯誤を繰り返しながら、クラスプ、アタッチメント等の維持装置を発達させて来た。中でもクラスプはほぼ全ての症例に使用出来るという汎用性をもっているため、益々広く一般的に使用されている。そこで今回クラスプの発展についてのべてみたい。

Some retentive apparatus are needed to have retention and stability of denture in the mouth. For these purpose, our predecessors pay effort and repeat it to have the knowlege of it, and developed retainers like clasp and attachment of denture plate. Especially clasp has a wide variety in use, and it is applicable in every case and every teeth, so it is very usefull even in these days commonly.

This time, I should like to describe on the development of denture clasps.

(キーワード Key words)

クラスプ Clasp, 発展 Development, 維持 Re-

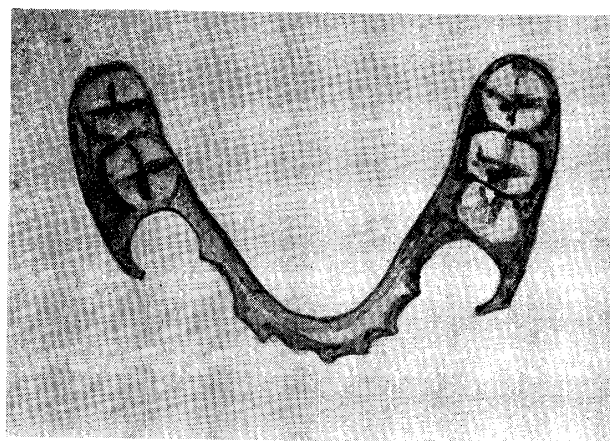


図1 象牙彫刻部分床義歯 (Lufkin より)

tention, 鉤歯の保護 Protection of clasped tooth,
無鑑着線鉤 unsoldered Wrought Wire Clasp

I はじめに

歯牙の欠損に際してこれを補う試みは、人間社会の文化の発達にともない、当然のニーズとして行われて来たと考えられる。然しいきなり多数歯の欠損部補綴が可能となる筈はなく、1～2歯の欠損に際し、審美的、また発言上の必要から、更には咀嚼機能の回復への要望から欠損部の補綴が試みられ、次第に欠損歯数の大きな補綴物の製作が可能になって行ったものと思われる。

歯牙の欠損部を補うために使用された獣骨や象牙製の人工歯は、18世紀の初頭までは多くの場合、隣在歯間に嵌入され、摩擦力で維持されるか(図1)、補綴物に穿孔した穴を利用し、絹糸または金線により隣在歯に結紮固定され維持されていた。しかし、人工歯の維持安定性の不確実さ、義

* On the Development and Transition of Denture Clasps, and the Creator of unsoldered Wrought Wire Clasp in Japan

** Mikio HIRATA, Tokyo Medico and Dental University 東京医科歯科大学歯科補綴学教室
本論文要旨は、第18回日本歯科医史学会学術大会(1990年9月29日於日本大学会館)で口演した。

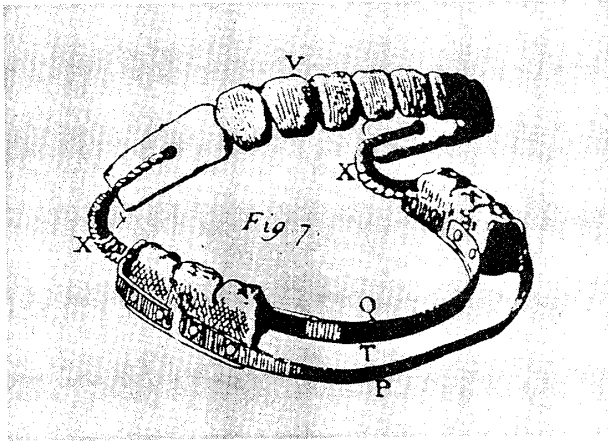


図 2 Fauchard の義歯, 1728年

歯着脱の不便さなどから種々の工夫が行われた。一面では18世紀のヨーロッパに於ける社交界の勃興があり、食生活の変化がう蝕や歯周病の増加を来した。歯牙の喪失も増加したが、前歯部の欠損のままでは社交界に加わる事が出来ない等の必要から欠損部の補綴、人工歯等の維持に関するニーズが高まって¹⁾、やがては維持装置として鉤が登場する様になったわけである。従って部分床義歯の維持装置としてクラスプの使用はかなり古くから行われ、既に250年の経過がみられる。部分床義歯補綴の発達の過程に於ては、その他各種アタッチメントや、2重金冠等の考案など維持装置の発達・変遷も著しいものがある。しかし乍らクラスプそれ自体が重要な維持装置である事には変りはなく、現在製作されている義歯に使用される維持装置のシェアーの大部分を占めていることは明らかである。これは天然歯冠、人工歯冠を問わずほぼ全ての症例に使用出来るという汎用性に基づくものであろう。そこで今回クラスプの発展と変遷について、医史学的な立場から考察し、併せて我が国に於て第2次世界大戦後考案使用されている無鑑着線鉤の考案者についても述べてみたい。

II クラスプの発達と変遷

可撤性義歯についての最初の記述は、Lorenz, Heister が1711年に行っているが、素材は象牙やセイウチの歯を彫刻したもので、絹糸や金の針金

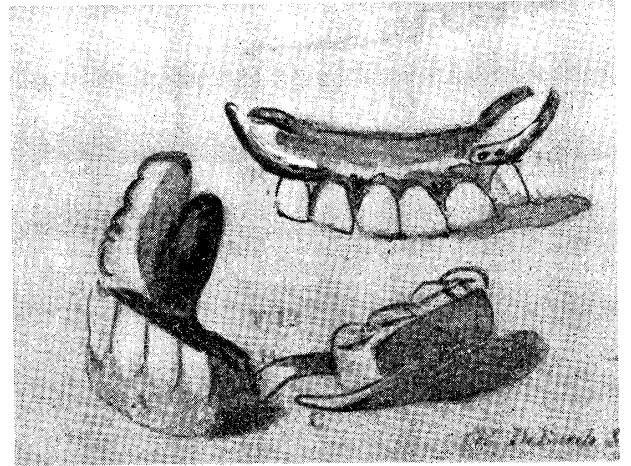


図 3 M. Dubois de Chemant の陶製義歯, 1787年 (Lufkin より)

で固定したものである^{2~4)}。

クラスプが何時頃より使用されたかという事については、補綴についての初めての専門書とされている Claude Mouton の1746年刊行の著書に、義歯の固定に両隣存歯に小さなバネ (un petit ressort) をつけるとの記載があり、これが鉤の使用の最初であるとされている^{5~7)}。1728年に刊行された Pierre Fauchard の著書にも義歯および、維持装置として唇側、舌側に带状に通過する連結子 (connector) についてのべられているが⁸⁾、クラスプとは別の維持装置である (図2)。

1757年に Bernard Bourdet は義歯床の維持のために金の鉤を使用した記述をしている^{2,5)}。1787年には Dubois de Chemant は Duchateau の発明した陶製有床義歯を更に発展させ独自の陶製人工歯や、全陶製有床義歯を発表したが、その中の図や広告にはクラスプを使用している図が掲載されている⁵⁾ (図3)。

1817年、Delabarre, C.F. はオクルザールレストについて初めて言及し、フックの使用をのべている。また独自の義歯を考案した (図4)。またこの頃、James Gardette は平坦な弾力性鉤 (バンドクラスプ) を用いて義歯を維持する事を考案した^{2,5)}。1827年に J.P. de la Fons は後年発表された Jackson 鉤によく似た閉鎖型のループ鉤を考案している⁵⁾ (図5)。1834年には Joseph Gall は鉤による義歯の固定技術を図により発表した⁵⁾。

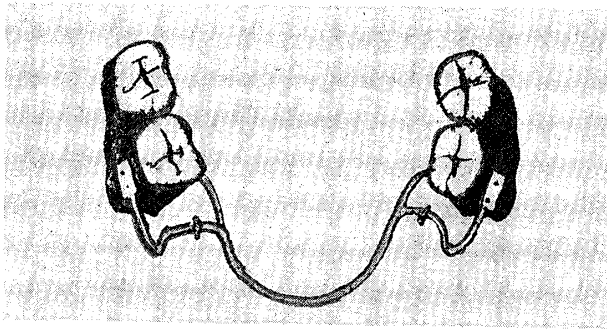


図 4 C.F. Delabarre の鉤固定の義歯, 1817年 (ホフマン・アクステルムより)

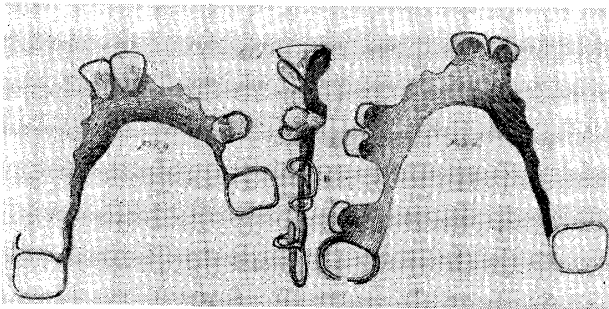


図 5 De la Fons の鉤, 1827年 (ホフマン・アクステルムより)

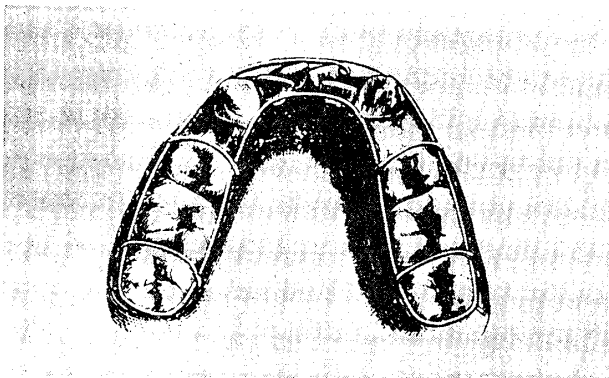


図 6 Jackson crib clasp の基になったワイヤースプリング装置, 1887年 (ホフマン・アクステルムより)

1846年 James Robinson は歯科医学教本を著述して鉤の使用を明らかにした⁵⁾。1887年 V.H. Jackson は“crib”と名づけた矯正装置を発表したが、これは弾力のあるワイヤーだけを用いたものでこの固定法は後にジャクソンクリップ鉤として補綴の分野で広く使用された (図6)。

1893年には Bonwill, W.G.A. はオクルーザルレストはクラスプには絶対に必要なものであるこ

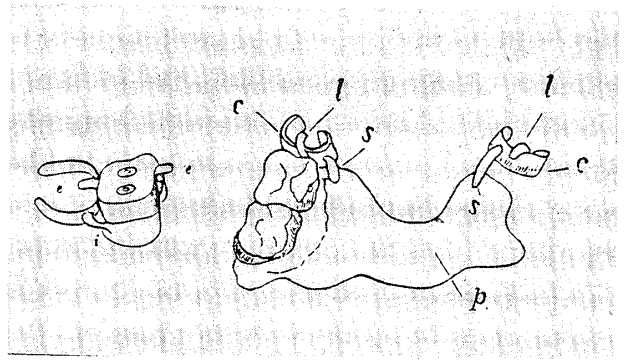


図 7 Bonwill clasp, 1893年 (Kennedy より)

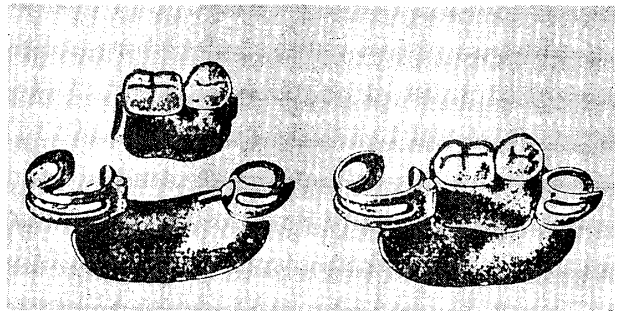


図 8 Essig の Movable clasp (Kennedy より)

とに言及し、ボンウィルのレスト付板鉤を発表した⁹⁾ (図7)。

1903年頃には Essig, N.S. により何種もの Movable Clasp がつくられ多数使用されたが⁹⁾、これらは鉤歯の弛緩動揺を防ぐための考えによるもので、一つはボールとソケットによる可動的なクラスプで、他はピンとチューブによる横方向への可動性を有するものである (図8)。緩圧という概念により発想が生れたが製作が複雑であるのと、義歯の固定が不充分のためか、消え去る運命をたどった。しかしその発想は緩圧性のアタッチメントとして受継がれていった。

さて1913年になると F.E. Roach は、義歯を維持させるために必要なクラスプが使用されると残存歯ならびにその支持組織に不必要な損傷を与えることになる点、またバンドクラスプの使用はその目的とする機能に欠けるばかりでなく、歯頸部う蝕や歯肉の炎症を起こし鉤歯を破壊する点を指摘し、白金加金線による double bow clasp を発表した¹⁰⁾ (図9)。かなりの弾力性、強度、歯牙表面への適合性などに加え、カリエスの発生が少

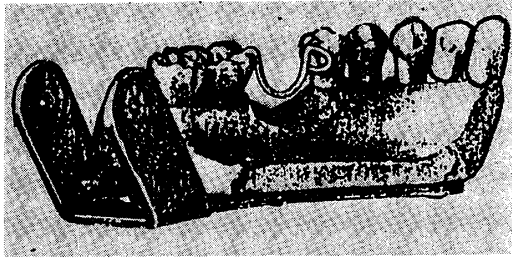


図 9 Double bow clasp—Roach, 1913年

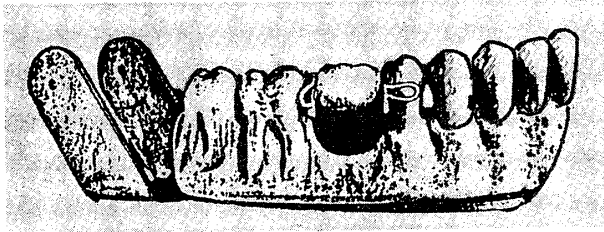


図 10 Ball clasp—Henrichsen, 1914年

ないという衛生的な面を特徴としており、これがきっかけとなってそれまでの巾の広いバンドクラスプは改良されるようになり、鑄造鉤が急速に支持を獲得することになって行った。

この衛生的と云う概念は、S.A. Henrichsen により Ball clasp と云う形で、1914 年にも発表がされている¹¹⁾。これは円線を用い先端を溶かして球状にし、歯間乳頭上部にそれに触れる事なく設置し、近代の infrabulge style の先がけとなったもので、クラスプはいかに注意深く設定しても鉤歯の損壊を来す事を指摘している(図10)。しかし、F.E. Roach が1930年にパーティプクラスプで際立った改良を発表するまで歯科界で関心を買うことがなかったのは残念なことであった。矢崎正方先生の局部床義歯学(1927)の中にもこれは

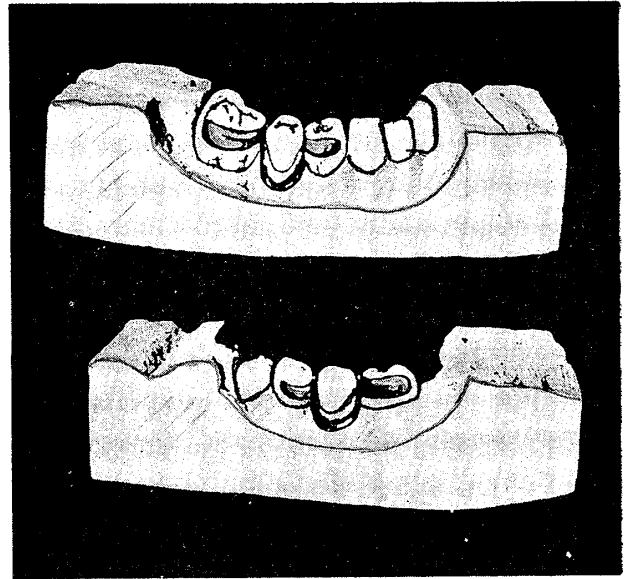


図 11 Nesbitt bridge, 1918年

鉤としての価値を有せずと批判されている¹²⁾。

1916年に James H. Prothero は歯科補綴学を刊行し、オクルーザルレストの評価が、1817年頃より次第に高まって来た事をのべ、歯牙口咬合面に近遠心的にインレーを設定する事を提唱し、この中に溝を作り、オクルーザルレストがこの中で機能するとのべた¹³⁾。しかしレストを置く事で今度は回転が生ずる様になりまた新たな問題が生じた。また同じ1916年に F.R. Getz は、レストはクラスプアームより最も重要なもので咬合圧に充分耐える強固なものでなければならぬとして、製作法については薄い白金板を圧接し金の流鏝によりレストを完成する法をのべている¹⁴⁾。

1918年に N.B. Nesbitt はいわゆるネスビットブリッジを発表して金合金のしっかりした巾の広い鑄造鉤を使用し、1～2歯臼歯欠損義歯補綴に推奨した。石膏印象の前にレストのためのスペースを作ること、この義歯は破損が少なく、安定性がよく食物の破碎がよい事を挙げているが、他のクラスプ同様清掃に対して厳密な注意を喚起している^{15,16)}(図11)。

1924年になると J.W. Beach は15～20%白金加金ワイヤーによる屈曲鉤を発表し、歯間支持を唱え、また Kennedy に先立ってワイヤーによる連続鉤を発表した。これは義歯後縁の浮上りを予防

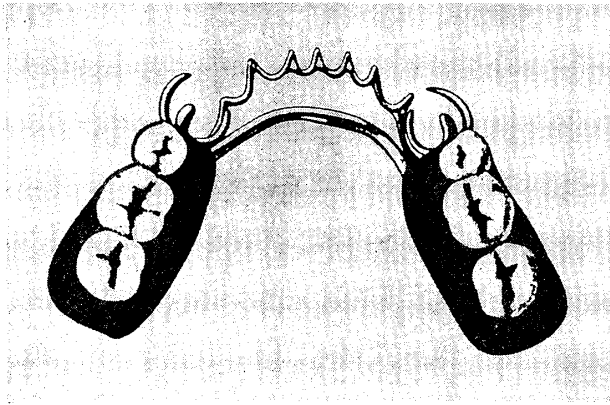


図 12 連続鉤—Beach, 1924年

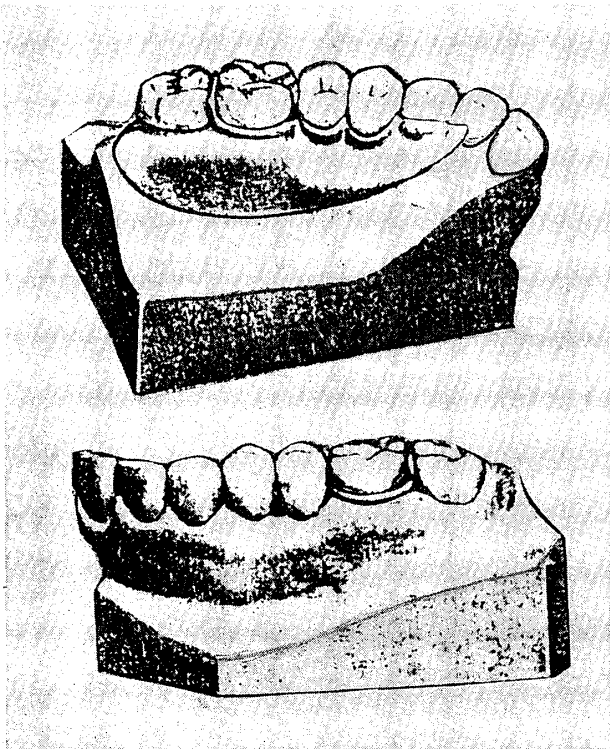


図 13 Modified crib clasp—Gillett, 1927年

し、歯石沈着を阻止するとのべている¹⁷⁾ (図12)。

1925年にはいわゆるエーカースクラップで知られた P.E. Akers は石膏印象法による時代ではあったが、キャストクラップの印象法、製作法をのべワンピースキャスト法によること、全てのクラップには咬合面ストップをつける事、鉤腕は細く半卵円型で、歯面側もよく研磨をすること等についてのべている。Akers clasp はその後鑄造クラップの主流として世界中で広く用いられたが、後に批判される様な種々の問題をのこした¹⁸⁾。

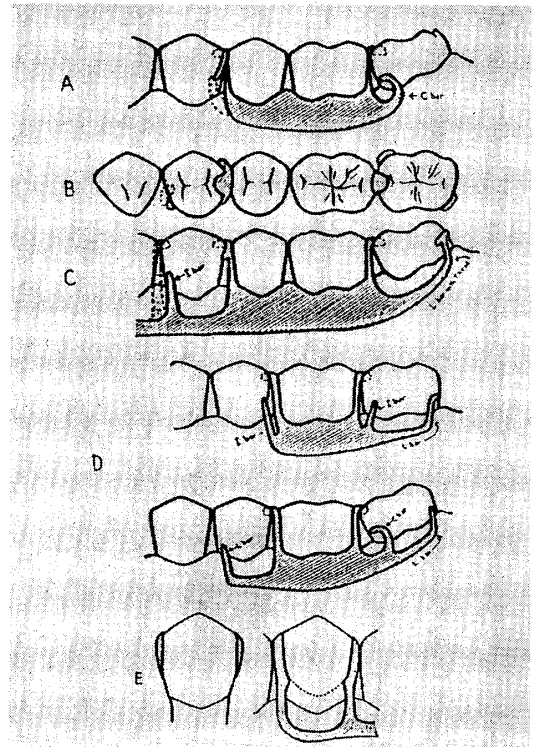


図 14 T-L-I-C bar clasp—Roach, 1930年

1927年には、H.W. Gillett は従来のもより一段と細いゲージの白金加金線を用いた“modified crib”と名づけたクラップを発表した。これはクラップアームをサベヤーラインより更に歯肉縁に近い添窩の中を通過させ、柔軟性のある鉤腕設定をするもので、ジレットクラップと呼ばれた¹⁹⁾ (図13)。巾の広い平板鉤は食物残渣をのこすため、究極的には円線鉤がよく、正しく設置すれば、安定性もよいとのべた。

1928年、E.A. Kennedy は義歯による軟組織への刺激、異害作用に注意を喚起し、口腔内清掃を唱え、また鑄造による連続鉤を発表している^{9,20)}。

1930年、先に Double bow clasp を発表した F.E. Roach は適切に設計され完成されたクラップは機械的な歯牙の磨滅や、カリエスの原因とはならないとの観点から、各種のバークラップを発表し、維持装置として古くまた最も実用的とされたクラップの歴史に革命的な変化を与える事になった²¹⁾。T-L-I-C バークラップと形態により種々の名で呼ばれ、分割腕鉤とも呼ばれた (図14)。1932年には Bonyhard により同じく分割腕鉤が発表されたが、こちらのは屈曲法によるもの

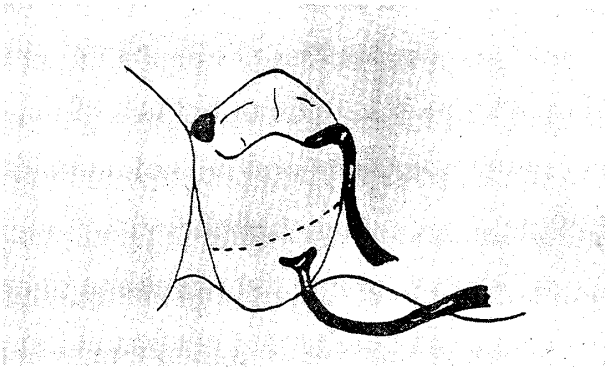


図 15 DeVan 鉤, 1934年 (中沢より)

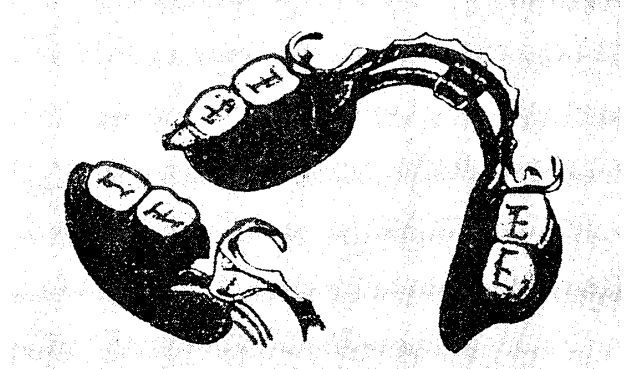


図 17 G. Stein の緩圧固定クラスプ, 1934年

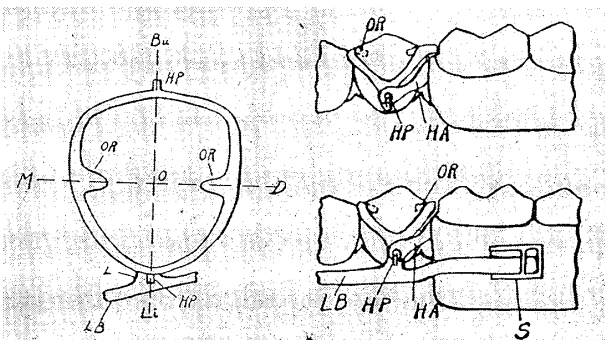


図 16 Non-torque clasp—Gabel, 1934年

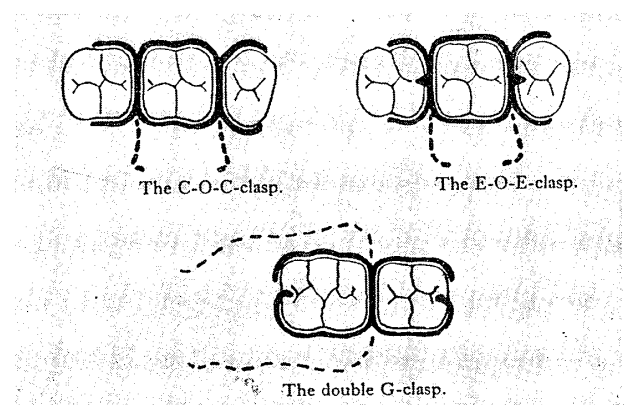


図 18 Rudolf Scheu のワイヤークラスプ, 1940年

である²²⁾。

1934年には M.M. DeVan は Embrasure Saddle clasp という Infrabuldge クラスプを発表した。これは Roach のパークラスプの考え方から出発したもので、床と一体の短い1腕鉤と2つのオクルーザルレストよりなるもので、全く異なる型態となっている。欠損歯の補綴より残存歯および歯列をどう保護・保存するかという事を重視した考えの現れであると云える^{23,24)} (図15)。

同じ1934年には鉤歯の動揺を阻止する事を考慮して考案された A.B. Gabel の Non-torque clasp (図16) と clasp と床との結合を可動的にした G. Stein の考案が発表されている^{25,26)} (図17)。前者は床とクラスプの連結にヒンデピンを用い、鉤歯の長軸に近遠心方向に掛る回転力を除去する考え方であり、後者は鉤歯を連続鉤によりスプリント固定し、咀嚼による義歯床の動きを緩圧且可動的に床内でこの連続鉤の脚部と結合する様にしたもので、共に維持歯の保護に考慮が払われている。

1937年には A. Elbrecht は Systematik der abnehmbaren partiellen Prothese を発刊しクラスプについても詳細な理論的解説と分類を示し²⁷⁾、また所謂 Elbrecht 鉤と云われる 鋳造 T 字鉤を発表した。これは他の鉤にはみられない強力な維持力が得られるが、形態からみて一般的には応用頻度は低い。

1940年には Rudolf Scheu は著書 Wrought Wire Technique for Partial Dentures を刊行し、各種屈曲鉤の形態を発表している。Stainless Steel が最も一般的に使用されるとの文章に時代の影響が窺われる²⁸⁾ (図18)。

1949年には、Ney 社から Ney partial denture Book が刊行され²⁹⁾、現在も使用頻度の高い各種の鋳造鉤の形態が示され、夫々の Wax form も用意された。レスト付2腕鉤、分割腕鉤、バックアクション鉤やリバースバックアクション鉤、リング鉤等我々にもなじみの深い鉤である。1953年

に C.A. Schmit はこれらの鉤について、部分床義歯の設計・製作に際しての注意から理論的裏付け、また実際面でのアンダーカットゲージの利用についても詳細な解説を示している³⁰⁾。

1950年から1960年代に行われた各所の部分床義歯の予後調査の結果、鉤歯はカリエスになり易く、動揺度も増加し、骨も吸収されるという事が問題視される様になった。そして1963年に Krotochvil は歯冠周囲鉤では天然歯牙の形態を変えるので、食塊の流れによる歯肉縁への正常な刺激がなくなり、自浄作用が行われなくなる点、またオクルーザルレストの位置により床の動きが変わる点から、回転力の歯牙への影響を少なくした Infrabulge の bar タイプの鉤を発表した。咬合圧の歯牙及び顎堤への分担・伝達の型について理論的な裏付けを行い、クラスプに関する考え方を大きく変えている³¹⁾。

またこの他にもクラスプに関する理論にも研究が積み、1922年 W.E. Cummer は部分床義歯の理論は、顎口腔の構造と機能を回復するための知識により成立するもので将来にわたってその構造と機能を阻害するものを防止すべきである。釣間線 (fulcrum line) への取組み方や維持装置の設定で歯牙を削らない事、また欠損形態の分類に従って咬合圧の歯牙・口腔組織への適切な配分についてははっきりとした設計思想により理論立てをした³²⁾。1932年には E.R. Stone は特にバークラスプについて歯牙の豊隆部下の添窩部に接触するクラスプアームの接触角度により Tripping action (つまづき効果) に差が出る事を指摘し、各形態のバークラスプについて Tripping action の大きさを検討した³³⁾。1934年には W. Chappelle は部分床補綴では、レストは最も重要なものであり、既に維持装置について、ローチバータイプと歯冠周囲型クラスプに分けて力学的な作用を分析、維持装置による固定や、咬合圧の緩衝についてものべている。1940年には O.C. Applegate はサベヤーの使用についてのべ、平行測定を義歯設計に取入れる事を勧めた³⁴⁾。

さてこれら西欧で発達した有床義歯並びにその維持法に関する知識は、西洋義歯として明治初頭

より我が国にも導入され日本の歯学を次第に発展させた。しかし、クラスプに関しては鉤歯の損壊、機械的磨滅、う蝕の誘発などの原因になるとの理由によりその使用が否定された時代もあったのは大変興味をそそるものである。

高山紀斎は明治14年5月に保歯新論を著述して、西洋の新知識を紹介したが、この中の義歯論に「鉤若クハ糸ヲ以テ他歯ニ繫住シ、之ヲ固定スルハ、皆古来入歯師ノ為ル所ナリ、是等ノ方法ニテ一時義歯ヲ扮飾ストモ、他ノ健歯ヲ損傷スルハ論ヲ待タス、決シテ用フベキニアサルナリ。」と述べている³⁵⁾。古来の入歯師の製作した木床部分床義歯にワイヤークラスプを応用した2症例については、著者は既に日本歯科医史学会に於て報告したが^{36,37)}、これは寧ろ明治期に入って行われる様になった西洋義歯の維持方法を模倣したものと考えるべきであろう。

またパライト著、小林義直訳の「歯科提要」明治22年(1889)、第12編補綴術の中にも人工歯の装着方に「支点トナル括弧(クラメルン)ヲ附着ス」との記載があるが、「此義歯板ノ掃除ヲ怠ル時ハ其板及ヒ括弧共ニ其接触スル天然歯ノ腐壊ヲ誘発ス」また「腐蝕作用ハ常ニ括弧ニ擁包サレタル歯牙ニ発起スル事多キヲ以テ一般ニ括弧ノ適用ヲ抛棄シタリ、今ハ一般ニ唯粘着板トナシテロ蓋ニ吸着セシムル広板ニテ満足スベシ。……一大面ナキ下顎ノ一部儀歯ニ於テハ決シテ括弧ヲ廃棄セズ」と記載され³⁸⁾当時のクラスプに対する考え方を窺うことが出来る。

その後、義歯床の維持やクラスプに関しては加藤清治(大正6年)³⁹⁾、松井礼七(大正9年)⁴⁰⁾、後藤京平(大正10年)⁴¹⁾、渡辺 悌(大正10年)⁴²⁾、河辺清治(昭和2年)⁴³⁾、細野来馬(昭和4年)⁴⁴⁾、中沢 勇(昭和22年)^{45,46)}等多数の発表が見られた。最近では、松元 誠(1984)⁴⁷⁾、藍 稔他(1987)⁴⁹⁾、後藤忠正(1990)⁵⁰⁾を始め多くの研究や著述が相次いで発表されている。

III 無鐵着線鉤の考案者について

第二次世界大戦後、昭和20年、21年頃は大学病院も一般臨医も各種歯科医療器械、材料は不足だ

らけの惨憺たる状況下で歯科臨床が行われていた。昭和21年10月頃より中沢、角田の考案した炎を使用せずに屈曲して制作する線鉤が正式に東京医科歯科大学歯学部附属病院で使用され始め、昭和24年2月発行の日本歯科医師会雑誌1巻3号に「代用合金で製作する新針金鉤（線鉤）」と題して掲載されている⁵¹⁾。当時歯科医師国家試験では、義歯製作等の技術試験も行われ、医科歯科大学ではこの無鑑着法で、他大学では鑑着法による両翼鉤で受験が行われていた。角田はこの頃の事情を最近報告しているが⁵²⁾、その中で、この鉤の基本型は自分の考案したものであるとのべており、中沢・角田の共同研究により完成されたものと云える。昭和24年8月に厚生省保険局は日本歯科医師会に依頼をしてワイヤーによる「両翼レスト付クラスプ」に関するテキストを発刊し普及につとめている⁵³⁾。

この物資不足の時代に代用金属の性質を生かしたまま利用する方法はその後も継続的に使用され、45年経過した現在日本が世界の先進工業国の仲間入りをはたし、経済的にも世界のトップレベルまで発展した現在も、我が国の保険診療で製作される部分床義歯の維持装置として相当の頻度で使用されている。技工所に於ては極めて短時間で製作が可能なクラスプであるため、益々製作の頻度が高くなっている様である。既に40数年経過した現在、一つの歴史として記載した次第である。

IV ま と め

部分床義歯を口腔内に維持安定し、機能を営ませるためには、何等かの装置が必要となる。この維持装置の中ではクラスプは最も古くより使用され、使用度も高く一般的であるため、数多くの研究発表と種々の形態のクラスプが考案されて来た。そこで文献の渉猟により、発展と変遷の足跡をたどって見た。

義歯を維持安定させる事がクラスプ設定の目的であったため、嘗ては如何にして維持力を増加し、咀嚼能率を高めるかと云う点に向けられていた研究目標が、その後鉤歯にカリエス、歯牙の動揺などの傷害の発生が多く見られたために鉤歯を

如何にして保護し、歯牙・口腔組織を長く健全に保つかという点に様変りを示して来ている^{31,54)}。クラスプの形態の変遷にクラスプに対する思想・概念の移り変りを見る事が出来る。

併せて我が国で多く使用されている無鑑着線鉤の考案者についても述べてみた。

参 考 文 献

- 1) Woodforde, J., 森 隆訳：義歯の歴史，口腔保健協会，1988，30-141.
- 2) Giradot, R.L.: History and Development of partial Denture design, J.A.D.A., 28: 1399-1408, 1941.
- 3) Guerini, V.: A History of Dentistry, Milford House INC., New York, 1969, 255-256.
- 4) Lufkin, A.W.: A History of Dentistry, Lea & Febiger, Philadelphia, 1948, 148-301.
- 5) Hoffmann-Axthelm, W., 本間邦則訳：History of Dentistry, クインテッセンス出版 K.K., 東京，1985，242-300.
- 6) Bremner, M.D.K.: The Story of Dentistry, Dental Items of interest Publishing Co., New York, 1954, 119.
- 7) 川上為次郎：歯科医学史，金原商店，東京，昭和6年，359-432.
- 8) Fauchard, Pierre: Le chirrgien dentiste, ou traité des dents, 2 Ed., 2, Tomes Paris, 1746, p 348.
- 9) Kennedy, E.: Partial Denture Constraction, Dental Items of interest Pub. Co., Brooklyn, New York, 1951, 331-344.
- 10) Roach, F.E.: The Double-bow Clasp, Dent. review, 37: 1007-1013, 1913.
- 11) Henrichsen, S.A.: Ball Clasp for Partial Denture, Dental Cosmos, 56: 1914, p 1194.
- 12) 矢崎正方：局部床義歯学，歯科学報社，東京，昭和2年，70-71.
- 13) Prothero, J.H.: Prosthetic Dentistry, Medico-Dental Publishing Co., Chicago, Ed. 2, 1916, p 248.
- 14) Getz, F.R.: The Use of Clasp and Partial Dentures and Method of Making Lugs, Dental Cosmos, 58: 484-496, 1916.
- 15) Nesbett, N.B.: The cast clasp in Removable Bridge work, Dental Items of Interest, 28:581-594, 1916.
- 16) Nesbett, N.B.: A Simple Form of Removable Bridge-work with Cast Clasp, Dental Cosmos,

- 60: 204-209, 1918.
- 17) Beach, J.W.: Wrought Clasp and Interdental Support for Bridges and Partial Dentures, Dent. Items of Interest, 46: 50-58, 1924.
- 18) Akers, P.E.: A New and Simplified Method of Partial Denture Prosthesis, J.A.D.A., 12: 711-717, 1925.
- 19) Gillet, H.W.: Retainer in partial Prosthesis, J. Dent. Res., 7(3): 189-209, 1928.
- 20) Kennedy, E.: A consideration of Denture design with special reference to the avoidance of pressure against and irritation of the soft structure, D. Items of interest, 50: 728-738, 1928.
- 21) Roach, F.E.: Principles and Essentials of Bar-clasp Partial Dentures, J.A.D.A., 17: 124-138, 1930.
- 22) Bonyhard, B.: Die Klammerschäden und ihre Verbütung, Zahnärztl. Rdsch., 40(11): 426-428, 1932.
- 23) DeVan, M.H.: Embrasure Saddle Clasp. Dental Cosmos, 76: 219-222, 1934.
- 24) DeVan, M.H.: Embrasure Saddle Clasp—its principle and design, J.A.D.A., 22: 1352-1362, 1935.
- 25) Gabel, G.: Non-Torque Clasp, J.D. Res., 13: 457-458, 1934.
- 26) Stein, G.: New Kind of Clasp Fixation for Partial Dentures, J.D. Res., 13: 196-200, 1934.
- 27) Elbrecht, A.: Systematik der abnehmbaren partiellen Prothese, Verlag von Herman Messer, Leipzig, 1937, 90-109.
- 28) Rudolf Scheu: Wrought wire Technique for Partial Dentures, John wright & Sons LTD., Bristol, 1960, 14-25.
- 29) Ney Company: The Ney partial denture book, J.M. Ney Co., Hardford, 1949. Planned Partials, J.M. Ney Co., Hardford, 1960, 1-132.
- 30) Schmidt, C.A.H.: Planning and designing Removable Partial Dentures, J. Prosth. Dent., 3: 783-806, 1953.
- 31) Kratochvil, F.J.: Removable Partial Dentures, influence of occlusal Rest Position and Clasp Design on movement of Abutment teeth, J. Prosth. Dent., 13(1): 114-124, 1963.
- 32) Cummer, W.E.: An outline of the Theory and practice of Partial Denture Survice, J.A.D.A., 9(9): 735-754, 1922.
- 33) Stome, E.R.: The Tripping Action of Clasps, Dental Cosmos, 74: 960-967, 1932.
- 34) Applegate, O.C.: The Use of the paralleling Suveyor in modern partial Denture Construc-tion, J.A.D.A., 27: 1397-1407, 1940.
- 35) 高山紀斎: 保歯新論, 有新堂, 東京, 第19篇義歯論, 明治14年.
- 36) 中沢 勇, 平田幹男: クラプスを応用した木彫部分床義歯の1例について, 日本補綴歯科学会雑誌, 13(2): 91-94, 昭和44年.
- 37) 中沢 勇, 平田幹男, 他: 再度福島県郡山市において発見されたクラプス応用の木床義歯ならびに木床義歯の維持法について, 日本歯科医史学会会誌, 2(2): 43-48, 1974.
- 38) パライト, 小林義直訳: 歯科提要, 葦湾漁舎, 東京, 明治22年, 392-393.
- 39) 加藤清治: 局部義歯の設計及その保持について, 歯科新報, 10(9), 大正6年9月.
- 40) 松井礼七: 有床義歯ノ維持装置ニ就テ, 大日本歯科医学会誌, 28: 1-22, 大正9年.
- 41) 後藤京平: 局部床義歯維持ニ於ケル「キャストクラスプ」ニ就テ, 歯科学報, 14(3), 大正10正3月.
- 42) 渡辺 悌: 鑄造鉤ニ就テ, 歯科学報, 26(4): 1-26, 大正10年4月.
- 43) 河辺清治: 「線鉤」, 日本歯科評論社, 昭和2年, 32-37.
- 44) 細野来馬: 局部床義歯の維持装置ニツイテ, 日本歯科学会会誌, 22号, 1-87, 昭和3年.
- 45) 中沢 勇: 鉤(クラスプ), 歯苑社, 東京, 昭和22年.
- 46) 中沢 勇: 部分床義歯学, 永末書店, 京都, 1962, 84-176.
- 47) 松元 誠: 部分床義歯の維持装置について, 紫耀, 32(10): 15-24, 1984.
- 48) 松元 誠, 他: 局部床義歯の現在, 日本歯科評論, No 571: 67-126, 1990.
- 49) 藍 稔, 他: 残存歯の保護を考えたクラスプデ-ンチャー, 歯界展望, 70(2): 273-326, 1987.
- 50) 後藤忠正: クラスピング, 医歯薬出版 K.K., 東京, 1990, 1-109.
- 51) 中沢 勇, 角田正明: 代用合金で製作する新針金鉤(線鉤), 日本歯科医師会雑誌, 1(3): 108-110, 昭和24年.
- 52) 角田正明: 臨床放談, くにたち歯報, No 89: 11-13, 平成元年.
- 53) 厚生省保険局, 中沢 勇, 他: 両翼レスト鉤について, 厚生省保険局, 東京, 1-32, 昭和24年.
- 54) DeVan, M.M.: Preserving natural teeth throught the use of clasps, J. Prosth. Dent., 5: 208-214, 1955.