

クラウン・ブリッジの歴史的考察^{*1}

内田 康也 永松 浩 細川 隆司^{*2}

要旨：クラウンやブリッジの歴史は古いと言われている。その代表的なものとしてローマの遺跡から発掘された Etruscan のブリッジがある。しかし、我々は、概念的にはブリッジであったかも知れないが、可撤性の義歯に分類したほうがよいと考える。歯科用セメントが開発され、臨床に応用されるようになってから非常な発展を遂げた。次いで現代の鑄造法が行われるようになって、さらに進歩した。また鑄造可能なセラミックスも開発、臨床応用されるようになり、近い将来適合のよいものが得られるようになると期待されている。

今回は歯科用セメントの歴史、および歯科用金属のうち、とくに日本における鑄造用金属の歴史について述べる。

A history of crown and bridge prosthesis is considered to begin in ancient times. The Etruscan bridge, which was excavated from the ruins of Rome, represents the old history. Its concept was actually bridge prosthesis, however we regard the Etruscan bridge as a removable partial denture because of following facts.

Dental cements has been developed and innovated in the field of clinical dentistry, and dental precision castings has also been innovated since last century. In addition, innovative castable ceramics have been developed recently and margin fitness of these crowns has been improved remarkably. We consider that a bridge prosthesis is not a fixed prosthesis until these materials and techniques are fully developed.

In this report, we tried to describe a history of dental cements as well as a history of dental metals, especially casting alloys in Japan.

Key words：Dental Cement 歯科用セメント, Dental Casting Alloy 歯科用金属

はじめに

1979年9月、スイスのバーゼル大学歯学部補綴科を訪問した。患者待合室のガラス戸棚の中に陳列されていた古くて珍しいブリッジを見つけた。

今から約2,500年前のエトルリア人のブリッジで、ローマの遺跡の中から発見されたものだということであった(1991)¹⁾。図1は、その側面観である。支台装置として、幅約5mmの金板を溶接してリングを作っている。架工歯部分にも同じようにリングがあって支台装置と溶接している。人工歯は脱落しているが頬舌方向に維持装置の金製の棒が通してあり、それをかshめている。2,500年前の技術が如何にすばらしいものであったかを知ることができる。図2は、株式会社松風が所蔵している日本人のブリッジである。年代も発掘場所も不明である。本人のものと思われる抜去歯を架

^{*1} A Historical Study of Fixed Partial Dentures

^{*2} Yasunari Uchida, Hiroshi Nagamatsu and Ryuji Hosokawa, Kyushu Dental College, Second Department of Prosthodontics 九州歯科大学, 歯科補綴学第2講座

本論文の要旨は、日本歯科医史学会第22回学術大会(1994年10月、北九州、北九州パレス)において口演した。

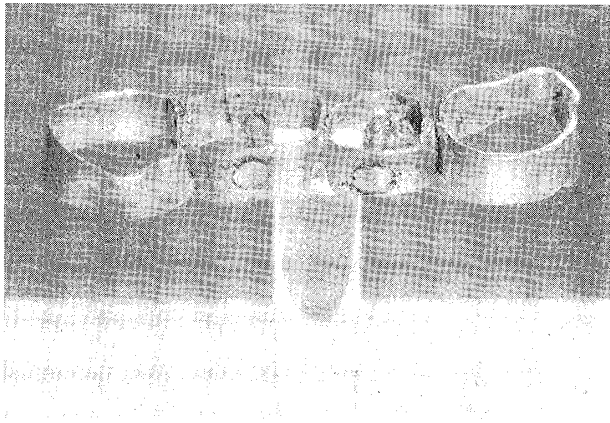


図 1

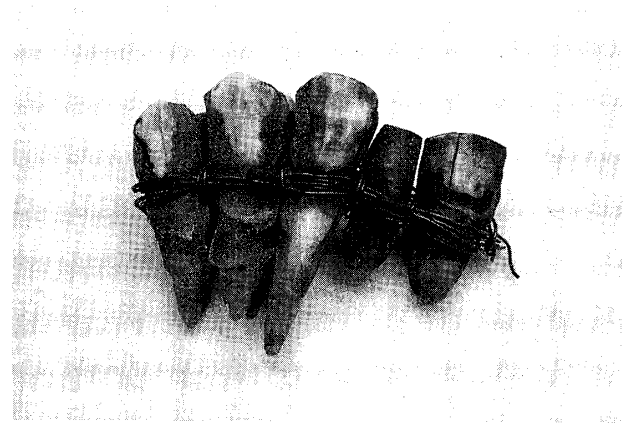


図 2

工歯に利用している。抜歯窩が治癒したために、歯根の一部を切断している。支台歯と架工歯は金属線で連結している。これらの写真から、当時は概念的には固定性のものであったかも知れない。しかし、現在では可撤性の義歯に分類されるであろう。これらは、審美的な解決にはなったであろうが、機能の回復という点では満足すべきものであったとはいえないと考える。

現代のクラウン・ブリッジの多くは、セメント合着して固定する。したがってセメントが開発されて初めてクラウン・ブリッジが臨床応用されるようになり、教育が始まったと考えるべきである。そこで今回は、合着用セメントおよびクラウン・ブリッジ用金属の歴史について述べる。

1. 合着用セメントの歴史

表 1 に示すように歯科用セメントは 160 年以上の古い歴史がある。文献によると 1832 年 Ostermann のリン酸によるセメントがはじめて発表されたことになっている。1878 年 Rostaing 兄弟が亜鉛華を焼成粉碎し、これとリン酸の液を練和するセメントを発明した。その後、組成・粒度・色調などが大いに改良されながら今でも合着用セメントとして使用されている (1989) ²⁾。日本では、1903 年、岐阜県土岐郡妻木村の水野直吉が、第 5 回国内勧業博覧会に歯科用セメントを出品し褒賞を受けている (1987) ^{3,4)}。谷津 (1992) ⁵⁾ によると、1968 年 6 月 29 日、歯学史集談会で手塚長次郎氏が「国産歯科用セメントの変遷」というタイトルで口頭発表している。しかし、その内容については全く記録がなかった。調査をするうちに、手塚氏は株式会社ジーシーの創立時代からの在職者で

表 1 セメントの歴史

西暦年	発表者 (社)	セメント名称
1832	Ostermann	リン酸セメント
1877	L.D. コーク社 (アメリカ)	ダイヤモンドセメント
1878	Rostaing	亜鉛華リン酸セメント
1903	水野直吉	歯科用セメント
1907	L.D. コーク社 (アメリカ)	ペトロイドセメント
1925	ジーシー	クリスタリンセメント (リン酸亜鉛セメント)
1928	松風	松風セメント (リン酸亜鉛セメント)
1932	ジーシー	インレーセメント (リン酸亜鉛セメント)
1934	ジーシー	クラウン・ブリッジセメント (リン酸亜鉛セメント)
1960	ジーシー	エリートセメント (リン酸亜鉛セメント)
1963	松風	水硬性リン酸セメント
1967	D.C.Smith (英)	カルボキシレートセメント
1972	松風	カルボセメント
1977	ジーシー	フジアイオノマーセメント (合着、裏装用)

セメントの研究の第一人者であったこと、また、その発表原稿は、元ジーシー現在デンタルダイヤモンド社に在職中の富岡健太郎氏がテープ原稿を持っていることがわかった。そこで、テープを原稿におこしていただいた。その原稿と而至 60 年誌をまとめると以下のとおりである。

国産セメントの発展過程は大きく分けると次の 5 段階に分けることができる。

1. 揺籃期 大正 5 年～大正 12 年頃
2. 勃興期 大正 15 年～昭和 8 年頃
3. 沈滞期 昭和 15 年～昭和 21 年頃(戦時中)
4. 復興期 昭和 23 年～昭和 30 年

5. 発展期 昭和 30 年以降

である。

揺籃期には、大正 3 年頃広島県三原市の桜陽化学研究所が鹿印アカオセメント、東京浅草、新潟、福山市などでもセメントを作ったという記録はある。しかし今日からみると使用に耐えないものであった。それに対してアメリカコーク社のペトロイドセメントやホワイト社のジンクセメント、ジー・スミスのカップーセメントなどが輸入されていたが舶来万能の時代であったこと、セメントらしいセメントであったことなどから、ほとんど国内消費の 90%以上がペトロイドセメントであった。

勃興期には日本国内のメーカーのセメントの研究がすすみ、外国産に負けぬ品質のよいものが開発された。しかし、セメントの研究開発ができたのは、総合経営をしていたジーシーと松風の 2 社のみで、後はすべてつぶれてしまった。この時期は反米気運がようやく高まり、国産愛用の声が次第に広まってきて、1933 年頃にはほぼ国産品の時代に入った。

沈滞期は支那事変の末期、第 2 次世界大戦に入る前頃から亜鉛、酸化亜鉛などの原材料の入手が困難となりはじめ、そのうち全く入手できなくなり、リン酸も手に入らなかった時代がある。亜鉛化合物から酸化亜鉛を作った。松風は、日本コーク社のセメント部門に合流してわずかにセメントの生産を行っていた。したがって良質のセメントはできなかった。

復興期は第 2 次世界大戦後のことをいう。1946 年頃は依然として原材料の入手は困難であった。しかし、翌年に入るといくらかよくなり、セメントの品質も改善されはじめた。1925 年にジーシーはリン酸亜鉛セメントであるクリスタリンセメントを、その 3 年後に松風は松風セメントを発売しはじめた。1955 年には完全に立ち直って、以前よりも優れた品質のセメントができるようになった。

発展期に入ると、セメントは外国製品を使わなくても国産品でも充分間に合うことが、一般の臨床家に認識されるに到った。その結果、輸入品は一部に限られるようになるとともに、外国に輸出するまでに発展した。現在は、ヨーロッパ、アメリカ、アジア諸国、台湾、韓国など多くの国が日

表 2 板用金属

種 類	配 合	用 途
純金	金 100	裏装板、嚼面板
赤金	金 90+銅 10	帯環、根面板
緑金	金 90+銀 10	裏装板
20 金	金 20+銅 2.4+銀 1.6	合釘
サンブラチナ	ニッケル 91+クローム 7 +銀 1+銅 1	

本製の合着セメントを使用している。1960 年にはジーシーがエリートセメント、1972 年には松風がカルボセメントを発売した。1977 年手塚氏は、合着・裏装用セメントであるフジアイオノマーセメントを発表した後に退職した。

2. クラウン・ブリッジ用金属の歴史

日本で用いられたクラウン・ブリッジ用金属について述べる。表 2 に示すように純金を継続歯の裏装板や縫成冠の咬合面に、赤金を帯環と根面板に、緑金を裏装板に、また 20 カラット合金を継続歯の合釘に使用していた。

第一次世界大戦がはじまり、金の輸入が困難になりはじめると、代用合金の研究が行われるようになった。昭和 8 年 2 月、三金よりサンブラチナの発表があり、大きな反響を得た。当初のサンブラチナはニッケル 91%、クローム 7%、銀 1%、銅 1%であり、帯環、咬合面用として長い間使用された。

日本国内で生産された主な鑄造用合金と、ポーセレンジャケット冠に使用された金属箔等を発売年順に表 3 に示す。まず、昭和 6 年にジーシーが、トリオライトを発表している。これは錫 75%、アンチモン 25%の低融合金である。時代を反映して、貴金属を全く使用していない。これは今日なお販売されているが、近い将来中止になるということである。昭和 15 年同じくジーシーが鑄造用銀合金としてミロシルバーを発売した。第 2 次世界大戦中は、とくに新しい金属の開発や発売は行われなかったようである。昭和 27 年、14 金インレー用が石福金属によって発売された。金の統制が解除されたものの、歯科用として大量に使用されることは無理であった。昭和 29 年金銀パラジウム合金がジーシーより発売された。昭和 30 年代に入ると、日本の高度経済成長がはじまった。昭和 32 年

表 3 クラウン・ブリッジ用金属

発売年	製品名	販売会社	備 考
昭和 6	トリオライト	ジーシー	白色鑄造用合金
昭和 15	ミロシルバー	ジーシー	鑄造用銀合金
昭和 24	サンプラギン	三金	鑄造用銀合金
昭和 27	鑄造用金合金 K 14 インレー用	石福	
昭和 28	鑄造鉤用金合金	石福	
昭和 28	金ろう	石福	
昭和 29	アローキャスト	ジーシー	金銀パラジウム合金鑄造用
昭和 29	アローソルダー金 18%	ジーシー	金銀パラジウム合金ろう
昭和 32	歯科用白金加銀 PGA-1, 2, 3	石福	
昭和 32	歯科用白金加金 PGA-11, 12, 13	石福	
昭和 32	サンキン 金銀パラジウム規格銀 (10 g)	三金	
昭和 33	14 K ゴールドアロイ	ジーシー	鑄造用金合金
昭和 33	14 K ソルダー	ジーシー	金ろう
昭和 33	14 K プラスメタル	ジーシー	金合金用プラスメタル
昭和 38	オーフィル	ジーシー	K 24 金充填材
昭和 39	歯科用金属 白金メトリックス	石福	陶材焼成用
昭和 39	歯科用金属 パラジウムメトリックス	石福	陶材焼成用
昭和 39	歯科用金属 K 22, 20, 18	石福	鑄造用・冠用
昭和 39	歯科用金属 K 20, 18, 16 ロウ	石福	
昭和 42	歯科用金属 KIK	石福	金属焼付ポーセレン用メタルの国産 1 号
昭和 42	歯科用金属 KIK 用ロウ	石福	KIK 前ろう用
昭和 48	ボンドゴールド	ジーシー	陶材焼付用微結晶質金合金
昭和 48	ボンドソルダー	ジーシー	ボンドゴールド前ろう着用金ろう
昭和 54	ユニメタル	松風	陶材焼付用ノンプレシャス合金
昭和 56	ユニメタルハイソルダー	松風	メタルボンド用パラジウム金ろう
昭和 57	鑄造用白金加金 イシフク MPG ゴールド	石福	コーヌス・ミリング用
昭和 59	オーロラ	松風	陶材焼付用セミプレシャス合金
昭和 60	陶材焼付用金属 KIK ウイング	石福	パラジウム系焼付用メタル
昭和 62	ダイコア	デンツプライ	キャストブルセラミック (インレー, ラミネート, クラウン, ブリッジ, 支台築造)

歯科用白金加金, また, より自然感のある歯科用陶材としてのポーセレンジャケット冠用の白金メトリックス, 昭和 42 年には通称メタルボンド用貴金属合金 KIK が石福より発売された。メタルボンドは審美的であること, 生体親和性があること, 破損しにくいことなどの利点と経済的に余裕ができたために, 相当数のものが患者に供給された。その後, 貴金属量が, 1/2 となったセミプレシャス合金や, 全く貴金属が入らないノンプレシャス合金なども出回るようになった。また, 健保適用となった非貴金属クラウン用合金も世相を反映している。

現在のわが国の臨床の場で健保材料として最も使用量の多い金銀パラジウム合金の変遷を見ると, それは登場以来その時々を経済事情などにより規格の改正が再三行われてきた(表 4)。世界大

戦中の金代用合金である銀パラジウム合金(パラジウム 30%, 銀 70%) が土台となり昭和 31 年に初めて規格が公示された。金とパラジウムの含有量合計が 30%とだけあり金の含有量は明示されていなかった。昭和 37 年の規格の改正で初めて金 2%以上, 金とパラジウムの含有量合計が 30%以上とされた。昭和 42 年金銀パラジウム合金が健保材料として指定され, それに関連して翌昭和 43 年には金の含有量が 2%以上から 5%以上へと改定された。品質の向上を目的として金 12%以上の金銀パラジウム合金が昭和 47 年から健保に採用された。これにともなって昭和 49 年 JIS 規格が改正された。さらに品質, 性能をよりよくするために昭和 51 年から金含有量 20%以上と規格が改正された。しかし昭和 55 年世界状況の急変から貴金属が異常高騰した結果金銀パラジウム合金の金含有量が 12%以上と低下した。同時に健保の材料価

表 4 歯科用鑄造用「金銀パラジウム合金」の変遷

発売年月	金	パラジウム	銀	備 考
昭和 31 年 8 月(1956 年)	金・パラジウム 合計 30%以上		主成分	
昭和 37 年 12 月(1962 年)	金 2%以上	金・パラ合計 30%以上	主成分	
昭和 43 年 11 月(1968 年)	金 5%以上 10%未満	金・パラ 30%以上	主成分	JIS 表示品
	金 10%以上	金・パラ合計 30%以上		
昭和 46 年 11 月(1971 年)	12%以上	20%以上	40%以上	歯科材料価格基準変更 昭和 47 年 1 月より健保に採用
昭和 49 年 9 月(1974 年)	12%以上	20%以上	40%以上	金 12%以上に JIS 改正
昭和 51 年 11 月(1976 年)	20%以上	20%以上	40%以上	金 12%以上の JIS 適応
昭和 55 年 3 月(1980 年)	12%以上	20%以上	40%以上	JIS 適合品
昭和 59 年 3 月(1984 年)	12%以上	20%以上	40%以上	JIS 適合品の使用は昭和 59 年 8 月 31 日まで
昭和 59 年 9 月(1984 年)	12%以上	20%以上	40%以上	JIS 表示品

以上の変遷を経て現在に至る (平成 6 年 10 月)

格標準の規格が「JIS 表示品」より「金 12%以上 JIS 適合品」と改訂され、それが粗悪品の流通を引き起こす一因となった。そのため昭和 59 年規格が「JIS 表示品」へと再改訂され現在に至っている (1989)⁶⁾。

昭和 60 年代に入り、とくに目を引くのがキャストブルセラミックスである。術者の技量に頼りがちであったポーセレンの築盛を、金属の鑄造と同じようにロストワックス法により行うことができるようになった。セラミックを鑄造するということは画期的なこととして補綴学会でも注目されている。さらに、この数年、チタンおよび、その合金の研究が盛んとなり、近い将来、適合のよいものが得られるようになると期待している。

資料提供とご協力いただいた石福金属興業(株)、三金工

業(株)、(株)ジーシー、(株)松風に深謝いたします。

引用文献

- 1) Malvin E. Ring: 図説歯科医学の歴史. 西村書店, 新潟, 1991, 43-45.
- 2) 信本 進: やさしい歯科材料のはなし. 松風, 京都, 1989, 100-124.
- 3) 大橋正敬, 西山 実, ほか: 第 5 回内国勲業博覧会の歯科出品物 第 1 報 歯科器材について. 歯医史 14(2): 116-128, 1987.
- 4) 大橋正敬, 安斎 碯, ほか: 第 5 回内国勲業博覧会の歯科出品物の診査結果 第 1 報 歯科器材について. 歯医史 14(2): 129-139, 1987.
- 5) 谷津三雄: 日本歯科医史学会 20 周年の歩み. 歯医史 18(3): 146-185, 1992.
- 6) 日本歯科材料工業協同組合: 日本歯科工業協同組合史, 日本歯科材料工業協同組合, 東京, 1989, 219-237.

著者への連絡先: 内田康也

〒 803 北九州市小倉北区真鶴 2-6-1

九州歯科大学第 2 補綴

Tel. 093-582-1131 (内線 518)