

---

## Review

---

### 病院歯科技工と大学教育

鴨居 浩平<sup>1)</sup>, 清水 裕次<sup>1)</sup>, 永尾 寛<sup>2,3)</sup>, 市川 哲雄<sup>2)</sup>

Keywords : 歯科技工, 歯科技工士, 大学病院, 4年制大学

### Dental Laboratory Work in University Hospital and Education

Kohei KAMOI<sup>1)</sup>, Yuji SHIMIZU<sup>1)</sup>, Kan NAGAO<sup>2,3)</sup>, Tetsuo ICHIKAWA<sup>2)</sup>

**Abstract :** Program of Oral Health Science, Course of Oral Engineering, School of Dentistry, Hiroshima University was established as the first four-year course for dental technicians in Japan at 2005. The significance and future value of dental laboratory work were discussed on the standpoint of a unique dental technician, who graduated from the university and have engaged in Tokushima University Hospital as a dental technician.

The digital technology and collaboration between dental and medical fields are getting important, and the university hospital, which has three important functions of clinic, education, and research, needs dental laboratory works for medical field as well as dental field. It concludes that the dental laboratory work requires extensive knowledge and culture to create the future value of dental laboratory technology committing to improving medical care, and depends on the four-year university education.

#### I. 緒 言

現在, 日本には52校の歯科技工士養成機関が存在し, その多くが2年制を採用している。一方で, 平成17年に日本初の4年制歯科技工士養成機関として, 広島大学歯学部口腔保健学科口腔保健工学専攻が開設された。その後は平成23年に東京医科歯科大学歯学部口腔保健学科口腔保健工学専攻が, 平成29年には大阪歯科大学医療保健学部口腔工学科が設立され, 日本に4年制歯科技工士養成機関は3校存在することとなる。

筆頭著者は平成22年に広島大学歯学部口腔保健学科口腔保健工学専攻を卒業し, 現在徳島大学病院にて歯科技工士として歯科技工業務をおこなっている。本稿では, 大学教育を受けた歯科技工の現場に立つ数少ない者

として, 歯科技工における今後の歯科技工のあり方と大学教育の意義について考察した。

#### II. 大学病院歯科から見た歯科技工の新たな展開

##### 1. 歯科医療のデジタル化

近年, 歯科医療は Computer Aided Design / Computer Aided Manufacturing (以下CAD/CAM) に代表されるように, デジタル化の流れが急速に進んでいる。1971年にDuretにより歯科領域におけるCAD/CAMシステムの可能性が示唆され<sup>1)</sup>, 1991年には日本初の歯科用CAD/CAMシステム(GN-1, GC, 東京, 日本)が発売された<sup>2)</sup>。その後も様々なメーカーにより, 歯科用CAD/CAMシステムが開発され, 2014年の診療報酬改

---

<sup>1)</sup> 徳島大学病院診療支援部歯科医療技術部門技工室

<sup>2)</sup> 徳島大学大学院医歯薬学研究部口腔顎顔面補綴学分野

<sup>3)</sup> 徳島大学病院技工室

<sup>1)</sup> Tokushima University Hospital, Medical Technology, Dental Technology Section, Dental Laboratories

<sup>2)</sup> Department of Oral & Maxillofacial Prosthodontics and Oral Implantology, Tokushima University, Graduate School of Biomedical Sciences

<sup>3)</sup> Tokushima University Hospital, Dental Laboratories

定では、小臼歯部に対する CAD/CAM 冠が初めて保険導入された。今後歯科医療におけるデジタル化への流れが加速していくのは間違いない。本院においても、2013年に数台の CAD/CAM システムが導入され、日々臨床で使用されている。宮崎は、CAD/CAM を含んだ Digital Prosthodontics の効果として以下を挙げている<sup>3)</sup>。

- ・従来の間接法では不可能であったデータの保存や再利用、画像や構造解析を基にした修復物の設計、データの転送による歯科技工のネットワーク化が可能になる。
- ・安全性や強度、審美性に優れた新素材の利用が可能になり、しかも工場で管理されたブロックを出発点にすることにより、内部欠陥のない品質の安定化が可能になる。
- ・術者の経験や勘に頼っていた修復物の適合性を安定的に再現することが可能になる。
- ・治療や歯科技工の作業工程が省力化され、作業環境の改善が可能になる。

しかし、設計ソフトウェアのプログラムの有無によっては作業の融通がきかない<sup>3)</sup>、精度的には必ずしも従来の最高レベルには到達していないという課題も挙げられている<sup>4)</sup>。実際に、CAM によって製作したクラウン、レーザーシタリング技術により製作したクラウン、および従来のロストワックス法にて鑄造技術を用いて製作したクラウンの適合精度を比較すると、ロストワックス法を用いて製作したクラウンが最も良い適合精度を得たという報告もある<sup>5)</sup>。

このように、デジタルワークフローといっても全てが機械化されるのではなく、最終的な形態や色調、咬合といった調整には歯科技工士の技術と判断が欠かせないものとする。つまり、デジタル化技術と従来のアナログ技術の融合が、高品質、高付加価値を有する補綴装置に繋がるものと考えられる。そのため、今後はデジタル化技術と従来からの高度な歯科技工技術・知識の両者が求められるであろう。

## 2. 医科歯科連携

病院に所属する歯科部門も、一般歯科治療に加えて、病棟での口腔衛生管理による誤嚥性肺炎などの感染症予防<sup>6)</sup>、摂食嚥下リハビリテーション、咀嚼機能管理と栄養指導<sup>7)</sup> など入院期間の短期化を目指した他科患者のための歯科医療サービスといった新たな役割が付加され、変化しつつある。このように多くの職種が存在する病院では、患者中心の医療を実践するためにチーム医療が望ましいシステムであることが実証されている<sup>8)</sup>。当然歯科技工部門もこの中への参画が必要とされ、求められる機能をもっている。

特にデジタル機器の医療への導入は、新たに提供できる医療の可能性が期待される。近年では3次元プリンターの普及により、CT や MRI などの医用画像から、コ

ンピュータ上にて3次元モデルを再構築し、手術支援模型を製作する需要が急増している。これを用いることで、患者説明や術前診断が模型を用いて視覚的に行えるようになった。医科部門にはこのような組織がないだけに、歯科技工士がイニシアチブをとるべき領域であり<sup>9)</sup>、岡山大学病院においては、平成18年より歯科技工士が携わることで歯科や医科および医科歯科連携の手術支援組織となり、頭頸部がんセンターをはじめ、整形外科、脳神経外科など、がん治療を中心とする手術に関する診療に活用されている<sup>10)</sup>。

また、近年の口腔顎顔面領域の医療技術の進歩に伴い、新たな材料や技術を駆使し、エピテーゼやソマトプロテーゼ、放射線照射用補助装置といった様々な装置が製作されるようになってきた。それぞれの装置は歯科技工学を応用して製作されることが多く、口腔外科医や補綴歯科医、歯科技工士らの多職種のチーム医療によって治療が行われる<sup>11)</sup>。適応される部位により、口腔内装置、口腔外装置に分類されるが、近年では眼窩、耳介、外鼻、頬部等に適応されるエピテーゼ、四肢や体幹に適応されるソマトプロテーゼを口腔外科医、形成外科医、整形外科医らとともに製作する歯科技工士が必要とされている<sup>12)</sup>。

## 3. 病院組織における技工室

大学病院は「臨床」、「教育」、「研究」の3つの機能を持ち、組み合わせられて機能している。

本院の特徴として、技工室と診療室の距離が近いことが大きな利点として挙げられる。自らの製作したものが目の前で患者に装着され、症例について歯科医師や歯科衛生士と協議することができる環境にいたことで、歯科技工士としての役目を真摯に感じることができ、モチベーションの上昇につなげることができる。ただ単にものを製作するのではなく、生体に調和する医療装置を製作していることを自覚するためには、物理的な距離だけではなく診療室と近い関係性を築かなければならない。また、大学病院ならではの難症例に携わる機会もあり、手技だけでなく、従来の方法を応用した技法を考案し、新たな補綴装置を具現化していく事例にも遭遇する。さらに先進医療に携わることで、積極的な医療のデジタル化や医科歯科の連携症例<sup>13)</sup>といった初の試みにも着手することができる。そのためには従来の歯科技工学以上の知識が必要となり、日々研鑽しなければいけない環境は、非常に有意義であると感じる。

教育においては、本院には、キャリア形成支援センターがあり、卒後のキャリア形成の支援を受ける制度が存在する。院外へ研修に出ることにより、積極的に外部の情報や知識を得、本院内にとどまらない柔軟な考えを身につけることが期待されている。院外だけではなく、院内での研修も定期的で開催されているので、歯科医師、歯科衛生士はもちろんのこと様々な職種と共に勉

強会を開催することで、歯科技工領域外の医療に必要な知識を学び、多くの観点を身につける機会を得ていると実感している。また、大学病院の技術を外部に発信することで地域に貢献する機会もあり、自身を客観視できるとともに、次世代の歯科技工士のレベルを向上させる手助けができればと考える。さらに、過去にも報告されている通り、日本の国家資格を有する歯科技工士は海外においても活躍しており、日本の歯科技工技術は、世界に冠たる知名度を確立している<sup>14)</sup>。この点に関しては、筆頭著者も日本の従来の歯科技工技術は世界一であると自負している。そのため、海外からの研修も増えており、我々がこれらを担っている。

文部科学省によると、大学病院は「高度医療の推進に対する国民的期待に応え、難治性疾患の原因解明や新しい診断・治療方法の開発等を一層進めるべきである。また、既存の診断・治療方法について科学性、有効性について検証する研究も重視すべきである。」とある<sup>15)</sup>。研究においては、診療を支援する歯科技工士の立場ではできないことは限られるが、医療に貢献する身として広い視野で歯科医療を向上させる研究をしていかなければならない。歯科技工士のみならず、歯科医師を中心とした他職種のプロフェッショナルと研究に携わることで、新たな見識を持つことも可能となる。また、成果を学会等で発信することにより、議論をし、批判的な意見も得ることができ、さらなる研鑽ができる。

このように大学病院の3つの機能に加わることで、総合的なスキルアップが期待できる。全てに携わるのは大変ではあるが、少しでも関わることで歯科技工士としての価値を上げることができるものと考えられる。

### Ⅲ. 大学教育と技術者教育

歯科技工士養成機関指定規則によれば、歯科技工士養成機関では2年間で「外国語」、「造形美術概論」、「歯科技工学概論」、「関係法規」、「歯科理工学」、「歯の解剖学」、「顎口腔機能学」、「有床義歯技工学」、「歯冠修復技工学」、「矯正歯科技工学」、「小児歯科技工学」、「歯科技工実習」、「選択必須科目」の教科を2,200時間以上教育するものと定められている<sup>16)</sup>。これに加えて、医療従事者として受講すべき臨床・臨地実習や新たな分野の講義を考慮すると、2年制の教育時間には限界があり、3年制以上の就業機関が問われてきている<sup>17)</sup>。

広島大学歯学部口腔健康科学科口腔工学専攻においては、1年次に一般教養科目を受講し、2年次より歯科技工士養成機関指定規則に定められる科目以外に、「CADシステム工学」や「医療情報処理学」、「審美歯科学」といった、近年注目されている分野の講義が行われている。また、「微生物学」や「総合医科学」、「チーム歯科医療学」、「外科系歯科学」といった、歯科医師が最低限身につける知識や身体全体の知識も得ることができ、歯科技工士免許獲得後、様々な方面からチーム医療が行え

る歯科技工士になれるよう養成を行っている。さらに卒業研究がカリキュラムに課されており、3年次には「生体構造・機能修復学」「医療システム・生体材料工学」「口腔生物工学」の3つの研究室の中から1つの研究室に配属され、それに関連した研究を行い、学会で発表をする機会も与えられる。筆頭著者も、3年次「口腔生物工学」の研究室に所属し、歯肉上皮細胞の炎症機構についての研究を行った<sup>18)</sup>。これは歯科技工士として必ずしも必要な知識ではなかったが、学生時代に細胞レベルから生体のことを学ぶことで、歯科技工を生体に属する医療と捉えることができ、この先も役立つ知識と期待している。また4年次にはカナダバンクーバー州のUniversity of British Columbiaに留学することができ、海外からみた日本の歯科医療を再考することもできた。このように、就学期間中に様々な経験をすることができたのは非常に貴重なことであった。

一方、同じ4年制の制度を採用している東京医科歯科大学の鈴木は4年制歯科技工士養成機関の前身となる2年制歯科技工士養成機関卒業後の実習科の卒業生と比較すると、即戦力となるのは臨床経験のあり、実践向けの教育を受けた実習科出身者であることを述べている<sup>19)</sup>。私自身も即戦力となる力は持ち得ておらず、入職後半年間は模型実習が中心で、実際の技工業務に貢献できたことは少なかったと思う。

確かにもの作りの現場では匠の技能は必要なものであり、大学教育か専門学校教育かということ如何に関わらず、まず技能の習得である。しかし、医療の現場ではその技能を技術にし、そしてそれを普遍的な技術にすることが必要である。そして、新たな歯科技工の未来を創造し、それを牽引できる人材となるためには、幅広い歯科医学、医学、生命科学の素養のみならず、工学や一般教養が生きていくものとして実感している。

### Ⅳ. まとめ

4年制歯科技工士養成機関を終了した歯科技工士の視点で、大学病院の歯科技工とその将来について考察した。歯科技工は、歯科医療だけでなく一般医療にも必要な領域となっている。今後の医療向上に貢献するための歯科技工の未来を創造するためには、幅広い知識と教養が必要であり、そのためには大学教育は意義あるものと考えられる。

### 文 献

- 1) Duret F: Toward a new symbolism in the fabrication of prosthetic design. *Cah Prothese* 13, 65-71 (1985)
- 2) 栗山壮一, 堀田康弘, 宮崎 隆: CAD/CAM システムを用いたオールセラミック修復物の製作法. *昭和学士会誌* 74, 553-562 (2014)
- 3) 宮崎 隆: Digital Prosthodontics の変貌と展望. *日補綴会誌* 4, 553-562 (2012)

- 4) 田中晋平, 舘 慶太, 宮内知彦, 上村江美, 馬場一美: デジタル・デンティストリーが補綴臨床を変える. *Dental Med Res* 33, 215-220 (2013)
- 5) Dahl BE, Rønold HJ, Dahl JE: Internal fit of single crowns produced by CAD-CAM and lost-wax metal casting technique assessed by the triple-scan protocol. *J Prosthet Dent* 117, 400-404 (2017)
- 6) 阿久津泰典, 松原久裕, 岡住慎一, 島田英昭, 首藤潔彦, 白鳥 享, 落合武徳: 術前歯垢培養による食道癌術後肺炎予測. *日消外学会誌* 42, 617-621 (2009)
- 7) 東口高志: NST (栄養サポートチーム) 役割と意義. *埼玉医科大学雑誌* 32, 35-36 (2006)
- 8) 川上 武: “80年代の医療のアイデンティティを探る”. *医療と医学教育の新しい展開*. 第1版. 東京, 医学書院, 1983, 209-239.
- 9) 大木明子, 鈴木哲也: 将来を見据えた歯科技工士教育. *日補綴会誌* 6, 393-398 (2014)
- 10) 厚生労働省医政局. 平成23年度チーム医療実証事業報告書について: <http://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/2r9852000002mtq4-att/2r9852000002mtu0.pdf>
- 11) 関三千男, 早川浩生, 陶山日出美, 庄野紀代美, 里見 孝: 歯科技工士のキャリアを活かした新たな制度を考察するー他職種との協調と“対人行為”の可能性について 第1回 病院勤務の歯科技工士が直面している状況と課題. *歯科技工* 42, 344-351 (2014)
- 12) 田中貴信, 尾澤昌悟: “口腔顎顔面技工とは”. *口腔顎顔面技工*. 第1版. 東京, 学校法人吉田学園, 2009, 2-20.
- 13) 清水裕次: バイトジャンピングアプライアンスを利用したスリーブプリントの製作法. *日本歯技* 454, 33-40 (2007)
- 14) 末瀬一彦: 歯科補綴に関連する医療機器・歯科用材料・補綴装置の安全管理について ー歯科技工に関わる安全管理についてー. *日補綴会誌* 8, 237-242 (2016)
- 15) 文部科学省. 21世紀に向けた大学病院の在り方について (21世紀医学・医療懇談会第3次報告): [http://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chousa/koutou/009/toushin/970701.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/koutou/009/toushin/970701.htm)
- 16) 厚生労働省. 参考資料2 歯科技工士学校養成所指定規則: [http://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/2r9852000002rw18-att/2r9852000002rw7n\\_1.pdf](http://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/2r9852000002rw18-att/2r9852000002rw7n_1.pdf)
- 17) 末瀬一彦: 日本の歯科技工士教育の現状と展望. *日補綴会誌* 6, 381-386 (2014)
- 18) Makihiro S, Mine Y, Nikawa H, Shuto T, Iwata S, Hosokawa R, Kamoi K, Okazaki S, Yamaguchi Y: Titanium ion induces necrosis and sensitivity to lipopolysaccharide in gingival epithelial-like cells. *Toxicology in Vitro* 24, 1905-1910 (2010)
- 19) 鈴木哲也: 四年制教育が新たな道を切り拓く ～東京医科歯科大学歯学部口腔保健学科長・鈴木哲也教授に聞く～. *日本歯技* 565, 41-45 (2016)