

明治初頭日本における医療技術の移入・受容過程

——外科器具「イクラセウル」と「焼灼電気器」を中心に¹⁾——

月澤美代子

順天堂大学医学部医史学研究室

受付：平成20年9月10日／受理：平成21年3月13日

要旨：「イクラセウル」と「焼灼電気器」は、ともに明治6-7年にドイツから日本に紹介された最先端の外科医療器具であり、人体組織の非観血的な離断という同一の用途に使用された。この移入・受容には西洋式病院における臨床実践、最初期の学術雑誌による出版公開、内国勸業博覧会という新政府主催の産業奨励・技術紹介の場での国産品の公開、医療カタログによる販売という、いずれも明治10年頃までに移入され整えられていた社会装置が関与しており、日本人医師による経済面を含む実践的な医療技術評価を受けながら短期間のうちに技術移転が行われた。特に「焼灼電気器」は当該時代において周辺領域との相互波及効果の大きい医療装置として機能した。

キーワード：医療技術評価、技術移転、焼灼電気器、外科電気器具、明治時代

1. はじめに

西洋外科術移入の歴史は長い。江戸期においても、海外から船載された書物・長崎でのオランダ人医師・日本人通辞を介した情報といった「点」として紹介・導入された技術は、藩主の支援を受けて、あるいは、私塾における師弟関係・医師仲間といった私的な情報ネットワークによって、広く日本国内へ流布・定着していった²⁾。

しかし、明治新政府が担った課題は西洋医療技術の日本国内全域への短期間における速やかな布置であった。この技術移入とは、「点」としての個々の技術の受容・紹介に留まらず、医学校・病院・制度といったインフラストラクチャーの整備、マンパワーの育成を含んだ「面」、さらには、導入・評価・模倣・折衷といった時間的経過をも含みこんだ「プロセス」として行われた。

こうした明治初頭の医療技術移入・受容のプロセスの一断面を、順天堂大学所蔵の外科器具である「イクラセウル」「焼灼電気器³⁾」を例として検証したい。

2. 「イクラセウル」と「焼灼電気器」という2つの外科器具の紹介

明治4(1871)年、ミュラー (Benjamin Carl Leopold Müller, 1824-1893)、ホフマン (Theodor Eduard Hoffman, 1837-1878) が来日し大学東校で教鞭を執るとともに医療実践を行った。彼らの臨床実践の内容は『治験録』として公刊され広く紹介された。この『治験録』第6巻(明治6(1873)年7月刊)にはプロイセンから購入された「焼灼電機器」を使用した乳ガンの切除手術の具体的な症例が紹介されており⁴⁾、さらに、第8巻(明治6(1873)年9月刊)には、この装置の「原理」「要器」「使用上の注意」「効利」「不利」「主治」が図入りで紹介されている⁵⁾(図1)。

一方、明治8(1875)年7月、順天堂の佐藤進が帰朝し湯島(現本郷)順天堂醫院で進の執刀による子宮頸管ポリープの手術が行われた。この時、使用された器具は「伊屈羅施宇爾(イクラセウル)」という、進がベルリンにおいて購入し既に前年に日本に送っておいた外科器具である。こ

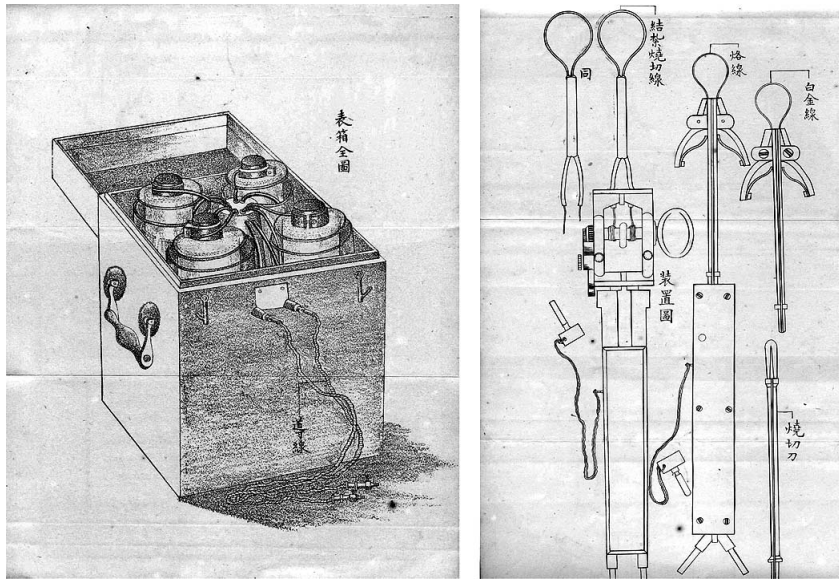


図1 『治験録』第八卷(明治6年9月刊)掲載の「焼載電機器」

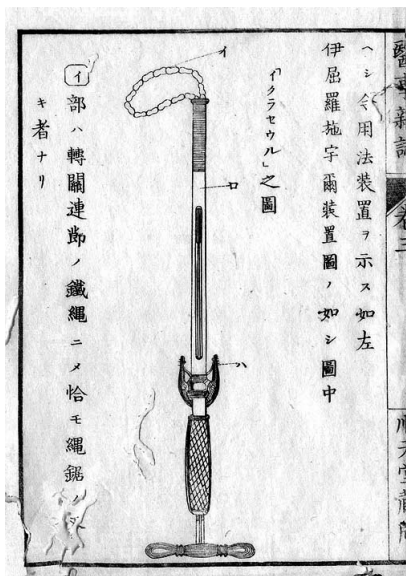


図2 『順天堂醫事雑誌』第三卷掲載の「イクラセウル」

ここで「イクラセウル」はポリープの「活断」に使用されており、この症例を紹介した『順天堂醫事雑誌』には、現在、順天堂大学に所蔵されているものと全く同じ形の「イクラセウル」の図が掲載されている⁶⁾(図2)。佐藤進は、この報告の中で、切断法として「電機器焼灼」を「其効伊屈羅施宇爾ニ勝ルヘシ」として紹介している⁷⁾。

我が国で刊行された最初期の西洋医療器具カタログの一つとされる松本市左衛門の『医療器械図譜』(明治11(1878)年)には、『順天堂醫事雑誌』に掲載されたものと同一の形の「イクラセウル」の図が「(シャッセーナック)氏ノ弯絞断器」として⁸⁾、また、『治験録』に掲載されたものと同一の形の「電気灼断器」の図が「ミッデルルフ氏ノ電気灼断器」として載せられている⁹⁾。

パリの外科医シャッセニャック(Charles Marie Édouard Chassaignac, 1805-1879)は排液法(drainage)の改良者として有名だが、彼が改良した絞断器(écraseur)を使用した非観血的な手術方法をパリの外科ソシエテ(Société de chirurgie)で最初に公開したのは1850年であり、器具の紹介と豊富な治験例を伴った著書を発表したのは1856年であった¹⁰⁾。さらに、これが評価されて医学アカデミーの会員に選出されたのは1868年である¹¹⁾。

一方、焼灼電気法とは、古くから実践されてきた焼きごてを活用した外科療法¹²⁾と、新しく開発された電気技術の結合によって生み出された新技術であった。すなわち、1800年のアレッシンドロ・ヴォルタ(Alessandro Volta, 1745-1827)による電堆の発明の後、19世紀半ばには、ダニエル(John Frederic Daniell, 1790-1845)、グローブ(William

Robert Grove, 1811–1896), ブンゼン (Robert Wilhelm Bunsen, 1811–1899) らによる電池の改良が行われて安定した電流が得られるようになり, この, 電流を通して白熱させた金属線を使用して人体組織の焼灼を行う画期的な装置と術式が, ブレスラウ (Breslau) のミッデルドルプフ¹³⁾ (Albrecht Theodor M. Middeldorf, 1824–1868) により考案された。すなわち, 電気焼灼法 (Galvanocaustic, Galvanokaustik, galvano-cauterization) である。

東校に導入されたミッデルドルプフの「焼灼電気器」の電源装置は、『治験録』に付けられた装置の説明では, 陽極に炭素棒, 陰極に亜鉛, 電解液としては陽極側に濃い硝酸, 陰極側に希硫酸を使用しており, この型の電池はブンゼンにより1841年に発表されている¹⁴⁾。ミッデルドルプフが「焼灼電気器」を発案し最初の臨床実践に用いたのは1853年であり, 翌年, この術式を紹介する著書を出版した。後には, 外科領域のみならず, ブレスラウの歯科医であったブルック (Julius Bruck, 1840–1902) らに白熱した白金線を光源とした内視鏡を着想させるなど, 大きな影響を与えていく¹⁵⁾。

すなわち, このシャッセニャックの「イクラセウル」と, ミッデルドルプフの「焼灼電気器」とは, 当時, 西欧においても最新式の医療器具であり, とともに発表後20年ほどのタイムラグを経て, その術式や効能が文字情報として十分に紹介される前に, 器具が直接, 日本に移入され, 具体的な症例に対する外科手術を伴った正確な紹介が行われたことになる。

こうした素早い紹介を可能にした社会的な条件と, 当時における, この2つの外科器具に対する医師たちの技術評価, さらに, これを受けての日本国内の医療器具業者による反応を以下, 確認していきたい。

3. 明治10(1877)年までの病院兼医学校の整備と医療技術の紹介・伝達

江戸期において既に日本では藩校あるいは医師たちの開いた私塾において充実した医学教育が行われていた。華岡青洲(1760–1835)の春林軒(紀

州), 新宮涼庭(1787–1854)の順正書院(京都), 佐藤泰然(1804–1872)の順天堂(佐倉), 緒方洪庵(1810–1863)の適塾(大坂)など医療関連の私塾には藩や地域を超えた医療修行者が集まり, 人的交流・知識交換は盛んであった。

西洋式の病院という医療施設は, 1857年から1862年まで長崎に滞在したポンペ (Johannes Lijdius Catharinus Pompe van Meerdervoort, 1829–1908) によって日本に移植され, 直接, そこでの臨床医学教育を体験した松本良順, 佐藤尚中らにより引き継がれた。また, ポンペの講義録, あるいは, ポンペの後任のボードウィン, マンスフェルト, さらに, この後, 各地に来日したお雇い外国人教師たちの講義録は速やかに写本や刊本が作成されて医師たちの間に広げられていった。

明治維新とともに新政府は西洋医学所をはじめとした江戸にあった旧幕時代の医学・医療関係の施設を接収して医学校兼病院とし西欧型の医学専門教育の移植の中心にしようとした。この目的のために佐倉から招集されたのが佐藤尚中である。しかし, 尚中の始めた西洋医育成の専門教育は, 明治4(1871)年, 明治新政府がプロイセンから招聘した2人のドイツ人医師ミュラー, ホフマンの来日によって中断された。東校におけるミュラー, ホフマンらの臨床実践は『治験録』として明治6(1873)年から印刷・刊行されていく。

一方, 野に下った佐藤尚中は, まず神田練堀町に, 続いて湯島に私立病院を設立する。これが佐藤進の執刀した順天堂醫院である。順天堂醫院は診療ばかりではなく医育もおこなっていた。明治8(1875)年にドイツ留学から戻った進がここに集まった医師たちに移植したのは, 公開演示手術における器具を使用した術式のみではなく, 組織, 病理, 局所解剖といった医学知識, 麻酔, 手術室管理, 術後管理にわたる。こうした情報は, 明治8(1875)年から9(1876)年にかけては『順天堂醫事雑誌』として, さらに, 明治9(1876)年以降は『外科総論』『外科各論』として印刷刊行され公開されていった。

4. 医療器具の国産化

——医療器械商・医療器具製作人の成立——

4-1. 「イクラセウル」

医療器具の模造移植は、きわめて短時日のうちに行われた。東京日本橋の医療器具商、松本市左衛門は、明治10(1877)年の第一回内国勸業博覧会に「エクラソイル」を「療具類聚」の一部として出品している。製作にあたった工名は「東京下谷二長町石川六郎」となっており、効用は「人體ヲ切断スルノ際出血ヲ絞遏セシムル器ナリ」となっている¹⁶⁾。

工人である石川六郎は個人としても「大截断器械」を出品している。明治12(1879)年刊行の『東京名工鑑』によると、石川は越後國頸城郡松崎邑に生まれ、安政2(1855)年に江戸に出て櫻の馬場鉄砲製作所の蒼頭になり勤務の余暇に鉄砲製作を修業した後、浅草安倍川町貳市十郎に就いて鉄砲製作の伝習を受けた鉄砲職人であった。文久2(1862)年施條銃の製作法を発明して会津家に召し抱えられたが、明治元(1868)年三月に外療器(外科器械)の製作への転身を志したという。しかし、特定の師につかず独修で刀剣類の凹み研ぎを創始し、鯛屋松本市左衛門の高い評価を得たという¹⁷⁾。

鉄砲鍛冶からの医療器具製作への転身は、桐藤新太郎、和田貞一郎などと同様であり、鉄砲鍛冶は刃物職、道具かざり職などの在来技術の職人同様、明治初頭の医療器具職人の典型的な供給源であった。

明治4(1871)年に明治政府から職務許可証を受けていた石川は、明治8(1875)年5月文部省の官命を受けて「大截断器械壱箱 73品」、「齒抜器械壱箱 12品」、「烙鐵壱箱 8本」、「産科器械壱箱 5品」、「馬用外科器械壱箱 24品」、「イクラセウル器 1個」、「角形ステッペル器 1個」を製作しており、これらを、米国費特府(フィラデルフィア)博覧場、仏国博覧会に出品していた。フィラデルフィア博覧会が明治9(1876)年5月10日から開始されたことを考えると、既に、明治9(1876)年の春までに石川六郎は「イクラセ

ウル」の製作を終えていたことと思われる¹⁸⁾。

すなわち、「イクラセウル」という器具を用いた外科の術式は、佐藤進という日本人医師によってドイツから移入され、順天堂医院という医育機関を兼ねた洋式病院で公開演示された後、最初期の代表的学術雑誌であった『順天堂醫事雑誌』で公表された¹⁹⁾。

一方、器具そのものは、在来技術の素地の上に、西洋からの技術を習得した工人によって模造され、内国勸業博覧会という新政府主催の技術紹介の場で公開され、松本市左衛門という江戸期以来の薬物商の系譜を引く最初期の西洋医療器具商により紹介・販売が行われた。

4-2. 「焼灼電氣器」の技術評価と模倣移植

一方、「焼灼電氣器」は、既にのべたように、理論的にはアレッサンドロ・ヴォルタにより発見された電位列の原理を応用した電池を利用しており、その原理の理解と応用、さらには、模倣制作には科学的な基礎知識を要する。しかし、既に明和2(1765)年、後藤梨春の『紅毛談』に摩擦起電器が紹介され、安永年間には平賀源内による摩擦起電器、すなわち、「えれきてる」の模倣制作が行われていた。さらに、青地林宗『氣海観瀾』(文政10(1829)年)にはヴォルタ電堆が紹介され、川本幸民『氣海観瀾広義』(嘉永4(1851)年)では最新の電磁気学が紹介されていた。万延元(1860)年に刊行された杉本鼎編『内服同功』にはヴォルタ式電堆の製作法やガルバニ式平流電流についても説明されており、この頃、佐久間象山は電池式電氣治療器(ガルヴァニッセ、スコック、マシーネ)の模倣制作を行っている²⁰⁾。

さらに、幕末から明治初頭の日本においては、電信網の整備を主な目的とした電氣技術への関心の高まりがあった。ごく一部の限られた人々の間にとはいえ電氣現象の基礎的な原理は把握されており、科学的な知識と社会的な要求という面において、ほとんど時間差なく移植が行われる基本的条件は存在していたといえることができる²¹⁾。

『治験録 卷之八』(明治6(1873)年9月上梓)において、医療に用いられている電氣技術として

感電電気法と平流電気法の2種類があげられている。感電電気法とは、摩擦起電器により「筋組織及ヒ神経ヲ興奮センメ麻痺ヲ覚復」させる内科的治療法のことであり、さらに、クロロフォルム麻酔の覚醒にも使用するとされている²²⁾。

電池を用いる平流電気法として『治験録 卷之八』の著者は2種をあげている。「焼灼電気 Galvanokaustic」と「凝泣電気 Electrolyse」であり、ともに贅肉（腫瘍、ポリープなど）の治療に使用されていた²³⁾。

『治験録 卷之八』には、「焼截電気器」の「主治」が説明される前に、医療技術としての技術評価が次のように行われている。

まず、これまで使用されてきた方法との比較検討が行われる。すなわち、「[[第一] 焼截電気ノ効利ヲ論ス」として「烙鉄」と比較しての利点が検討される。

- (1) 「焼截電気」は、熱力が持続して安定しており、なおかつ、表面のみを焼いて深部を焼くことがないため、無用の部分を損傷することが無い。また、烙鉄は冷却してしまうために交換する必要があるが、「焼截電気」には、この必要が無い。
- (2) 烙鉄は先ず赤熱させてから患部に当てるが、「焼截電気」は患部に当ててから電気を通ずるため他の部位を損傷させる恐れが少ない。喉頭手術等においては、これが必要である。

次に「腐薬」による化学的な切断法との比較が行われている。

- (3) 「腐薬」に較べ「電気焼截」には疼痛が少ない。

さらに、一般的な利点として次の点が挙げられている。すなわち、

- (4) 出血に関しては、部位と施術者の技術の巧拙によるため一様ではない。しかし、気管切

開術においては「無比の良器」である。

- (5) 反応と熱力が過激ではない。

次に、「[[第二] 以下焼截電気ノ不利ヲ論ス」として次の点が挙げられている。

- (ア) 器械が複雑なため使用のためには「学術ヲ要ス」、すなわち、専門的な知識を必要とする。
- (イ) 白金線が短くなるにつれて「熱度愈増加ス 故に施術ノ初メト末トハ熱力大ニ差異アリ」と利点の(1)と矛盾することが述べられている。しかも、検電器によっても白金線に生ずる熱の強弱を測定できない。
- (ウ) 時間が非常にかかるので大手術には適さない。

これには注が付けられ、装置としての複雑性ゆえの使用上の不安定性が述べられている²⁴⁾。

一方、佐藤進は『順天堂醫事雑誌 卷三』(明治8年12月刊)において「イクラセウル」を用いた施術を紹介した中で「電機器焼灼」単易ニテ且ツ其効伊屈羅施宇尔ニ勝ルヘシ」と高い評価を与えた上で、次のように、その欠点をあげている。まず、「用法甚タ複雑ニテ只手術ニ臨ンテ装置ニ時間ヲ費ヤスコト多キ」こと。さらに、「之ヲ用ユルニ金ヲ費ヤスコト亦鮮カナラズ」。すなわち、「使用法が複雑であり、手術の際、装置に時間を費やしてしまう」という『治験録』で既にあげられていた使用上の難点の他に、「ランニングコストが高い」という経済上の難点があげられ、したがって、「衆醫之ヲ座右ニ供シ得ベキ器械ニアラザルナリ²⁵⁾」、すなわち、「一般の医師たちが使用するには適さない」という評価が下されている。ここでは、大学東校という潤沢な資金を与えられたモデル的な医療施設に焦点を絞ることなく、国内の現実的な状況を反映した実践的な技術評価が行われているのである。

さらに、ほぼ同時期に順天堂医院での佐藤進の講義に参加した医師によって書かれたと思われる『佐藤進先生講義』においては、「組織切断」の方

法が枚挙され詳細かつ具体的な解説が行われているが、この中で「エクラセウル」と「電機焼灼」の技術評価が次のように挙げられている。

まず、利点として、適応部位について「絡鉄」との比較が行われる。

- (1) 電機焼灼器ノ烙鉄ニ勝ル所以ノモノハ体中空腔ヲ具備セル部ニ器械ヲ挿入シ患処ヲ焼灼スルニ便利ナルヲ以テナリ²⁶⁾

すなわち、「子宮腔部、喉頭、鼻腔、咽頭」など絡鉄を使用できない部位に生じた腫瘍除去には「電機焼灼器」が便利だというのである。

さらに、

- (2) 電機ヲ通セザル前ニ挿入シ手術ノ目的ヲ定ムルノ後 始テ電機ヲ通セシムルトキハ決シテ他ノ臍全部ヲ焼灼スルノ憂イナシ 且ツ随意ニ電機ノ流通ヲ止ムルコトヲ得ルモノナレバナリ²⁷⁾

「電機焼灼器」では、あらかじめ施術部位に白金製の「係線」を巻き付けた上で通電を開始するため近接部位を損傷することが無いという施術上の優位点があげられている。これらは、『治験録』における評価とほぼ同一である。

一方、「電機焼灼器の害」として次の3点があげられている。すなわち、

- (イ) 装置が複雑であり、器械は高価である。
さらに、破損しやすく修繕が煩雑である。
(ロ) 強硬な組織を活約するときに、白金線が切断しやすく、また、電気が強すぎるときは焼熔してしまう。
(ハ) 止血の効果が確実でなく、時には不治の出血を招くことがある。
(ニ) 電機焼灼により生じた瘡面は、縫合によって第一期癒合を得ることができない²⁸⁾。

(イ) では経済上の問題点、(ロ) では使用上の難点、(ハ) (ニ) は、純粹に臨床上の評価だが、

いずれも、『治験録』では指摘されていなかった実践的な評価である。また、(ハ) 止血の効果、(ニ) 第一期癒合は、「電気器焼灼」に勝る「エクラセウル」の利点としてあげられていることでもあった。

ここで、経済上の問題点に注目して纏め直しておこう。次の3点があげられていた。

- ①初期投資(=器械購入費)が高価であること。
②使用法が複雑であるため、破損しやすく、修理費が高価である。
③使用にあたって、ランニングコストが高い。

①、③には、白金線を使用することが大きく関わっている。

さらに、『治験録』、『順天堂医事雑誌』で指摘されていた、「焼截電気器」という装置そのものが新たに提起した問題をまとめておこう。

- ④原理の理解、装置の使用のために「専門的な」知識を必要とする。
⑤使用のための周辺機器が未整備であり、施術途中の熱の強さを計測することが不可能。
⑥臨床上の経験的な知識が不足している。

この型式の「焼截電気器」が広く用いられるためには、さらに、電流の安定供給、純度の高い硫酸、硝酸の安定的な供給²⁹⁾が必要だった。器具そのものの扱いに習熟した医療技術職の養成とともに、明治8(1875)年の日本では十分には達成されていなかった状況である。「焼截電気器」は、医療内部のみならず周辺領域への派生的な展開を要求する発展可能性を秘めた医療装置であったといえることができるだろう。

4-3. 国産焼截電気器の製作

——明治10(1877)年第一回内国博覧会への出品——

明治10(1877)年の第一回内国勸業博覧会において、岩本五兵衛が「焼截電気器」を出品している。工人は「湯島両門町 佐々木金治郎³⁰⁾」で

あった。佐々木は、やはり鍛冶職の父親の跡を継いだ職人であり、この内国勲業博覧会の時には38歳。既に、その数年前から、東校及び海軍病院ならびに岩本五兵衛の注文を受けて電気器具の製造を行っていた³¹⁾。この出品により、岩本五兵衛は「龍紋賞牌」、佐々木金治郎は「鳳紋賞牌」を受賞している。

佐々木が製作した器具の詳細は、明治8(1875)年の『医院雑誌』巻八に紹介されている。「電器焼截器」をわが国に導入し、既に紹介した明治6(1873)年『治験録』での症例において、この器具を用いて執刀していたホフマン、ミュラーは明治7(1874)年、それぞれの任期満了に伴い帰国しており、代わってシュルツ、ウェルニッヒが東校で執刀していた。この時期の彼らの活動を紹介するのが『医院雑誌』である。この第八巻(明治8(1875)年刊)に国産電器焼截器を使用した執刀例と器具の具体的な説明が図を交えて紹介されている。すなわち、「新製電器焼截子宮内織維瘤之治験(明治8(1875)年8月24日施術)」と「直腸脱兼インワギナチオン焼灼療治験(明治8(1875)年9月25日施術)」³²⁾。この項の執筆者、小林恒は次のように記している。

プロイセンから購入した電器焼截器は以下のような欠点をもっていた。

- 1) 「巨重ニシテ運搬ニ便ナラス」
- 2) 「貴価ニシテ購ウルコト難シ」
- 3) 「用法亦太タ易キニアラス」³³⁾

しかし、同僚の三宅君³⁴⁾が、「近頃ブルンス氏器械書中ニ就テ」、国内の器械工を指導して改良型の電器焼截器を製作させた。以下、繁をいとわず引用してみよう。

総テ皇国ノ物品ヲ以テ製造ス可キ電器ヲ撰ヒ新ニ器工某ニ命シ之ヲ製作シ 欧製ノ者ハ四瓶ヨリ成ル今改メテ二瓶トス 以テ院中諸多ノ切断焼灼ニ試ムルニ其効力欧製ニ譲ラス其装置軽便其用法単易之ヲ製スルノ費モ亦賤クテ欧価ノ数分ニ過キス故世医之ヲ座右ニ備フル甚タ難シト

セス 豈皇国医家ノ一裨益ト謂ワサルベケンヤ 余今新製電器ノ図ヲ掲ケ図解ト用法トヲ略記シ以テ世ニ公ス 小林恒記³⁵⁾

すなわち、1) に対しては「軽便」、2) に対しては製作費が安価で欧州製の数分の一であり、3) に対しては使用方法が簡単であり、しかも、「其効力欧製ニ譲ラス」、ゆえに、「世医之ヲ座右ニ備フルニ甚タ難シトセス豈皇国医家ノ一裨益」と手放して高い評価を与えているのである。さらに、この器機の製作者は「府下湯島両門町五番地ノ住人佐々木金次郎」であるとされ、「其諸器ノ精巧簡便ナル実ニ欧製ニ譲らす其価ノ如キモ亦極メテ貴昂ナラス」と高い評価を与えた上、「宜シク本人ニ就テ之ヲ問フヘシ」と読者への便宜を計っている³⁶⁾。

4-4. 「創意」に対する高い評価

——第二回内国勲業博覧会新井清吉製作品——

さらに、明治14(1881)年の第二回内国勲業博覧会では、石代重兵衛の出品した「焼灼電氣器」が審査員の絶賛を浴びている。工人は新井清吉であり、「工夫シテ「コークス」ヲ以テ白金ニ換フルニ、大ニ其ノ値ヲ廉スルコトヲ得タリ」³⁷⁾として、品質的には劣るが、僻地での使用も可能になると、その「創意」が高く評価されたのである。

第二回の内国勲業博覧会において医療関係の器具に与えられたのは「有功賞牌」であった。この評価基準は次のように定められている。

有功賞牌 物産ヲ増殖シ販路ヲ弘メ沽價ヲ低クシ或ヒハ便益ノ機械器具ヲ適用シ其他模造移植等ニ因テ功労アルモノ若クハ従来ノ方法ニ因テ製出スルモ他ノ出品ニ比シテ特ニ優等ナルモノ及ヒ製品ノ雅致アリテ他ノ意匠ヲ資クニ足ルモノニ与フ³⁸⁾

すなわち、その評価の主眼は「模造移植」にあり、進歩賞牌のような新たな「発明改良」にはなかった。評価理由においても、優秀なる舶来品

を「佳ク模シ」という語が圧倒的に多数登場している。新井清吉の「焼灼電気器」は明治14(1881)年の第二回内国勸業博覧会において「創意」が評価された唯一の例であり、こうした評価が与えられたこと自体、日本の医療技術の自立過程の中で高く評価されるべきことのように思える³⁹⁾。しかも、この「創意」は、有功賞牌の評価基準であったのみならず、内国勸業博覧会自体の大きな到達目標であった「沽價」、すなわち、購入価格を低くすることに直結する「創意」であった。

しかし、既に検討してきたように、「焼灼電気器」を使用しての外科技法が日本各地の医療現場に定着するためには、初期投資としての医療器具そのもののコストダウンのみでは不可能というのが、医療現場における技術評価であった。器具の改良ばかりでなく、技術料をも含むランニングコストを補うに足る医療収入の増加と新たなマンパワーの養成、インフラストラクチャーの整備が求められたのである。

5. 「焼截電気器」のその後の展開 ——順天堂醫院、有志共立病院における 実践と公開——

第二回内国勸業博覧会の行われた明治14(1881)年には、華美児頓著、佐藤英白訳述『華氏電気療法』⁴⁰⁾(東京、丸善)、さらに、必爾遜著、熊谷玄旦、辻岡直江共訳『必爾遜氏電気療法』(大阪、文海堂)が出版されている。『華氏電気療法』の原著であるハミルトン(Allan Mclane Hamilton, 1848-1919)の“Clinical electro-therapeutics”は1873(明治6)年出版だが、『必爾遜氏電気療法』の原著であるピアソン(Reginald Henry Pierson, 1846-1906)の“Compendium der Electrotherapie”は1878(明治11)年に出版されている。実に原著出版から2年で著作権免許が得られ、翌年には出版刊行されたことになり、日本の医師の間での電気医療に対する関心の高まりを窺わせる。

『必爾遜氏電気療法』を訳した福岡病院の熊谷玄旦は、東京大学医学部の第一回卒業生であり、「焼截電気器」を使用した外国人教師たちの施術を実見した上で、翻訳にあたったことと思われる。

すなわち、この明治14(1881)年においては、東京大学医学部卒業の医学士が既に60名を超えており、彼らは「電気焼截法」を含めた最新の知見を携えて全国へと配備されていた。

一方、『華氏電気療法』には、佐藤進の「序」が付けられている。訳者の佐藤英白は「例言」において、本書を翻訳出版した動機を次のように記している。すなわち、「業ヲ僻邑ニ」開いていたが、上京して順天堂の門に入り、「佐藤進先生ニ親炙シ数多クノ外科術ヲ実見」した。この中で、「電気焼灼法ノ如キハ創見ノ術ニテ新中ノ新奇中ノ奇ト謂ヘキ」ものであり、これ以来、電気療法の研究をしようと決意していたところに本書が到着したため翻訳を開始した⁴¹⁾。しかし、佐藤英白は、自らが「実見」した症例の具体的状況を記していない。

現在、順天堂大学には、「電気焼灼器」の部品が残されている。既に明治10(1877)年には順天堂醫院で静脈瘤の「電機焼灼」手術が行われていた記録が残されている⁴²⁾。しかし、その具体的な状況や、これが順天堂醫院で「電気焼灼器」が使用された最初なのかも明らかではない。一方、順天堂醫院で明治14(1881)年2月から明治15(1882)年5月までに実践された外科手術の記録⁴³⁾が遺されている。筆者は、おそらく佐藤英白と同じような立場で順天堂醫院に学んだと思われる三重県出身の医師、富山専一であり、「電気焼灼器」を使用した手術の具体的な状況や、器具選定に対する佐藤進の実践的な判断基準を知ることができる。

すなわち、明治14(1881)年6月19日の「痔疾」の患者に対する執刀において、進は「該術ニ於テハ種々アリ即チ結締スルアリ或ハ絡鉄ヲ以テスルアリ或ハ「ランゲンベッキ」氏ノ翼状鉗子ヲ用ユルノ術アリ或ハ電気焼灼法アリ此患者ニ施スニ末尾ノ器ヲ用ヒテ試ミント欲ス⁴⁴⁾」との前置きの元に「電気焼灼法」による術式を行っている。「痔疾」は当時の順天堂醫院において、ありふれた症例であり、この場合も特に難症であったわけではない。おそらく、進の施術を「傍観」するために集まってきていた医師たちに本器を使用した施術法を実見させることが目的だったと思われる。

さらに、同年9月の「大腿骨体の腐骨疽」の患者に対する施術においては、止血には、「切除結紮及ヒ挫滅ノ三法 就中焼滅法ヲ以テ最モ優ナリトス又タ電気焼灼ヲ用ユルモ良ナリト雖モスノ如キハ其ノ装置最モ複雑ナルヲ以テ使用スルニ不便ナルノミナラス大ナル病院ノ外之ヲ購求スルクワサルナリ故ニ尤モ単簡ナルハ烙鉄ヲ以テ焼灼スルヲ善良トス⁴⁵⁾」として、あえて絡鉄による焼灼を行っている。しかし、翌週に行われた「眼窩内肉腫」患者に対する施術においては、「尤モ出血シヤスキ性ヲ有スルモノナレハ単ニ切除スルクワス故ニ予ハ之ニ施スニ電気焼灼法ヲ以テセント欲スルナリ⁴⁶⁾」として、「電気焼灼法」を選定している。

すなわち、佐藤進は患者の症例に応じて最適な術式を複数の選択肢から模索しつつ選び、全国から集まり「僻邑の医師」として地域医療に携わるために再び散っていく医師たちに、その選定に至る過程と理由を懇切丁寧に説明しながら「電気焼灼法」を含む最新の術式を公開演示していった。

明治16(1883)年、『中外医事新報』に有志共立東京病院の治験が続けて2例報告されている。ともに術者は高木兼寛、報告者は助手の千葉吾一である。最初の症例は「子宮内繊維腫」、もう1例は「陽莖内皮癌」であり、ともに「焼灼電気」を用いての切断手術がおこなわれている⁴⁷⁾。翌明治17(1884)年には、別の治験報告の際に、器械担当2名を含む総勢10人から成る外科手術チームの陣容が紹介されており⁴⁸⁾、この時期には、有志共立東京病院においても、この電気焼灼器を用いた外科手術、さらには、医育をおこなう状況が整えられていたということができよう。

6. 結 語

「イクラセウル」と「電気焼灼器」は、ともに明治6-7(1873-4)年にドイツから日本に移入された最先端の医療器具であり、人体組織の非観血的な離断という同一の用途に使用された。この移入・受容には、東京医学校、順天堂醫院という医育機関を兼ねた洋式病院における臨床実践、最初期の学術雑誌による出版公開、内国勸業博覧会という新政府主催の産業奨励・技術紹介の場での国

産品の公開、医療カタログによる販売という、いずれも明治10(1877)年頃までに移入され整えられていた社会装置が関与しており、極めて短時間における技術移植が行われた。

また、この移入・受容の過程においては、海外から来日した医師、著書による紹介の受動的な模倣移植としてばかりではなく、日本人医師による、経済面を含む実践的な医療技術評価を経た比較考量が行われていた。この上で、全国から集まってきた医師たちに対して実践を通じた積極的な紹介が行われ、全国へと新技術が伝搬していった。さらに、在来技術を身につけた職人たちにより、この経済上の評価を一部反映した「創意」を加えた国産の医療機器が極めて早い時期から製作されており、日本人医師たちの紹介活動と一体化しつつ国内での受給生産体制が形成されていった。

新たに移入された外科器具、「イクラセウル」が臨床現場において使用されるには、高度な外科手技はもちろん、局所解剖、生理、病理といった基礎医学的な知識の同時移入、さらには、麻酔、外科補助、術後管理といった医療チームの活動を必要とした。しかし、「焼灼電気器」は、これに加えて、病院規模の拡大、高度な専門知識をもった手術介助者を含む多人数から成るチーム医療、さらには、周辺技術の開発を要求した。また、電気技術という、当時、世界的に見ても展開過程にあった最先端技術の医療面への適用として、技術革新の著しい分野と密接に結びついていた。「焼灼電気器」は当該時代において、「イクラセウル」に比して周辺領域との相互波及効果の大きな医療器具であったと位置づけることができる。

註

- 1) 本稿の要旨は、佐倉市で行われた第109回日本医史学会総会・学術集会(2008年6月21日)で発表された。月澤美代子、明治初頭日本における医療技術の受容過程—順天堂大学所蔵の外科器具を中心に—。日本医史学雑誌, vol. 54, 2008, p. 109.
- 2) 日本における西洋外科の導入・定着に関しては既に充実した先行研究が蓄積されている。ここでは、代表的なものとして以下の2点のみをあげておきたい。

大島蘭三郎. 明治前日本外科学史. 日本学士院編. 明治前日本医学史(増訂複製版) 第四巻. 東京: 日本古医学資料センター; 昭和39年. p. 749-847. 阿知波五郎. 近代日本外科学の成立一わが国外科に及ぼしたヨーロッパ医学の影響一. (第六回日本医史学会総会特別講演原著). 東京: 日本医史学会; 昭和42年. 後書では, 明治9年『医院雑誌 巻八』での電気使用の焼灼器による治験例を「新登場」として紹介しているが, 明治6年の『治験録』における症例は看過されている. (p. 178-182)

なお, 中村昭氏により, この『治験録』第6巻の症例の簡単な紹介がおこなわれ, 「焼截電気器」の図が転載されている. 中村昭. 幕末・明治初期の電気治療. 日本温泉気候物理医学会雑誌. 1990; 54 (1): 21-23. 中村昭. 幕末・明治初期の電気治療. 日本医史学会例会報告(平成2年6月). 日本医史学雑誌 1990; 36 (4): 501.

なお, 日本における電気医療史に関して, 平賀源内「えれきてる」を初めとした感電電流器に関する先行研究が行われてきた. しかし, 外科手術に使用された「焼灼電気器」と, その導入時の社会的背景に関する医史的側面からの研究は, これまで行われてこなかった. また, 本稿で提起する観点, すなわち, 技術移転とそれに伴う医師による医療技術評価の側面からの研究も, これまで行われていない.

- 3) 本稿で扱う時期には器具の名称もまだ定着しておらず, 「焼截電気器」「焼灼電気器」「焼燐電気」等の語が使用されている. 本稿では, 引用する著者の使用している用語をそれぞれ使用し, それ以外一般的な文脈においては「焼灼電気器」を使用している. また, 「イクラセウル」も著者によって「エクラセウル」「エクラゾイル」等が使用されているが, 同様の扱いをした.

また, 西欧においても多様な名称が使用されているが, 英文要旨においては, それぞれ, 英語圏で当時一般に使用されていた“*écraseur*”, “*galvanic cautery*”を使用した.

- 4) 治験録. 第6巻(明治6年7月刊) pp. 45-50.
 5) 同上, 第8巻(明治6年9月刊) pp. 37-49.
 6) 順天堂醫事雑誌 三(明治8年12月刊).
 7) 同上
 8) 松本市左衛門. 医療器械図譜. 東京; 明治11年.
 9) 同上
 10) Chassaignac C. M. E. *Traité de l'écrasement linéaire nouvelle méthode pour prévenir l'effusion du sang dans les opérations chirurgicales: avec 40 figures intercalées dans le texte.* Paris: J. B. Ballière; 1856. p. 2-3.
 11) Hirsch A. *Biographisches Lexikon der hervorragenden Ärzte aller Zeiten und Völker.* 2nd. ed. Berlin: Uben & Schwaenzenberg; 1929. Vol. 1, p. 890-1.

なお, 2008年, 佐倉市で開催された第109回日本

医史学会総会・学術集会での論者の発表において, 小林晶先生から整形外科領域におけるシャッセニャックの業績についてご教示いただいた. ここに記して感謝申し上げます.

- 12) 外科療法に焼きごてが使用されてきた歴史は長い. アブル・カーシム・アル・ザハラウィー(ラテン名: アブルカシム)により11世紀に『キターブ・アル・タシュリーフ』に纏められ, その後, ラテンキリスト教世界に流れ込んだ焼灼法は, その一部がアンブロワズ・パレによって否定された後も, 臨床実践の場で使用され続けられてきた.
- 13) ドイツ語のpfの正確なカタカナ表記は困難である. Middeldorpfは, ミッデルドルフ, ミッデルドルフ, ミッデルドルフと多様に表記可能であり, 本稿で扱っている時代には「ミッデルドルフ」と表記されるのが一般的だったが, ここでは, 査読者の意見に従いミッデルドルフを使用した.
- 14) Bunsen R. *Über eine neue Construction der galvanischen Säule.* *Annalen der Chemie und Pharmacie.* 1841; 38: 311-313. 山崎俊雄, 木本忠昭. 新版 電気の技術史. 東京: オーム社; 1992. p. 96.
 なお, ミッデルドルフは最初, 陽極に白金を使用したグローブ(Grove)型の電池を使用していたが, 器具業者による後の改良版では, 陽極に炭素棒を使用したブンゼン(Bunsen)型の電池が使用されるようになった. Channing W. F. *The medical application of electricity.* Boston: Thomas Hall; 1865. p. 229.
- 15) Middeldorpf A. T. *Die Galvanocaustik, ein Beitrag zur operativen Medicin.* Breslau: Josef Max; 1854 (タイトル頁のみ確認, 内容について論者は未見)
 Hirsch A. *Biographisches Lexikon der hervorragenden Ärzte aller Zeiten und Völker.* 2nd. ed. Berlin: Uben & Schwaenzenberg; 1929, Vol. 2, p. 204-5.
 1860-70年代において, 電気医療関連の著書・論文が, フランス, ドイツ, イギリス, アメリカを初めとした欧米各地で多数, 刊行発表されていた. この中で, 電気焼灼法に言及している時には, ミッデルドルフの器具と術式が推奨されている. 例えば,
 Althaus S. *Die Elektrizität in der Medizin.* Berlin: George Reimer; 1860. p. 166.
 W. F. Channing, 前掲書.
 Zajackowski T. Zamann A. P. *Julius Bruck (1840-1902) and his influence on the endoscopy of today.* *World J. Urol.* 2004; 22: 239-303.
 Segal A. *Le bistouri électrique. Réflexion sur l'Anse coupante et coagulante dans l'Histoire de l'Endoscopie.* *Acta Endoscopica.* 1988; 18: 219-228.
- 16) 明治十年内国勸業博覧会出品解説. 明治10年. p. 21.
 17) 東京名工鑑. 明治12年. 東京府勸業課. p. 193-4.
 18) 石川は, 横濱在住の米国人医師セメンスからも注

- 文を受けており、「エクラソイル」を、こうした外国人医師たちから直接に見せてもらっていた可能性もある。しかし、下谷に住んでいた石川にとって順天堂での手術の情報がいち早く届いていた可能性も否定できない。
- 19) 石黒忠恵『外科説約』(明治8年10月刊)には、「イクラセウル」が次のように紹介されている。「絞断法は輓近声価高く賞用する人多し殊に「カッサイグネ氏の「エクラセウル」……」。「カッサイグネ」「エクラセウル」という訳語から見て、順天堂での実践を実見した上で翻訳を行ったわけではないと思われる。
- 20) 万延元(1860)年に佐久間象山により制作された電池式電気治療器、さらに、明治期に制作されたこの形式の電気治療器が各地に現存している。日本に現存している幕末から明治初頭の電気治療器に関しては、布施光男。順天堂大学所蔵の磁石発電機について。科学史研究 1978; 17: 111-4。東徹。江戸時代に制作された電気治療器の特性調査。長野市松代文化施設等管理事務所編。佐久間象山の世界。長野: 2004。p. 4-9。前島正裕。明治時代の電気治療器に関する基礎的研究。Bull. Natn. Sci. Mus., Tokyo. Ser. E, 2005; 8: 13-20。同。電気治療器調査報告。前島正裕編。文部科学省科学研究費報告書(トヨタコレクション資料の評価及び再分類)。東京; 2006。
- 21) 明治2(1869)年、イギリス人技術者ギルバートが招かれ横浜で架設を行った他、明治4(1871)年には工部省に工学寮がおかれた。明治11(1878)年には工部大学校として開校し、電信科が置かれ専門技術者養成が行われた。
- 22) 治験録 卷之八。p. 37。
- 23) 『治験録 卷之八』には、「焼灼電気器」の「主治」が次のように説明されている。
- [第一] 組織ヲ毀傷スル者
- [一] ハ皮膚ヲ焼灼シテ皮膚病ヲ脱去ス即チ母斑等ヲ焼去ス會テ眼下ノ母斑ヲ診セシコトアリ當時此器ナキヲ以テ術ヲ行ハスト云
- [以] 母斑 纖維瘤 乳頭癌 鱗花瘡 内皮性癌 狼瘡 結節
- [二] ハ粘液膜ヲ焼キ其諸瘍ヲ焦去ス
- [呂] 鼻蛇 纖維瘤 乳頭瘤 組織ノ増長セル者及ヒ弛緩セル者 即チ脱出の類
- [三] ハ神経ヲ焼截ス是レ截刀ヲ以テ焼截スルヲ良トス
- [第二] 組織ヲ切開スル者
- [第三] 止血法
- なお、「凝泣電気 Electrolyse」は、腫瘍部分に通電し電気分解によって治癒に導く方式である。熊谷・辻岡訳『必爾遜氏電気療法』, 明治13年, pp. 261-266。
- 24) この『治験録 卷八』の記述、評価がミューラー、ホフマンの評価をそのまま記述したものか、あるいは、執筆した日本人医師の個人的な評価を含むものかは判断しがたい。
- 25) 順天堂醫事雑誌卷三。(明治8年12月) p. 7.
- 26) 佐藤進先生講義 外科手術篇。順天堂大学蔵。
- 27) 同上
- 28) 原文を以下にあげておく。
- (イ) 装置ノ複雑及器械ノ高価ナルト且ツ破損シ易キヲ以テ之ヲ修復スルモ甚タ煩シ
- (ロ) 白金線ハ強硬ナル組織ヲ活約スルトキニハ切断シ易ク且ツ電機ノ火力高度ナルトキハ焼熔ス
- (ハ) 止血ノ効能確實ナラス又時トシテ不治ノ出血ヲ招クコトアリ
- (ニ) 電機焼灼ニ由テ生ジタル所ノ創面ハ縫合ニ由テ第一期癒合ヲ得セシムルコト克ハス
- 29) 大阪の造幣局には、明治5(1872)年4月に硫酸製造所が設けられていた。
- 30) 明治十年内国勸業博覧会出品解説。p. 21.
- 31) 東京名工鑑。明治12年。東京府勸業課。p. 186-7.
- 32) 医院雑誌 卷八。(明治8年刊)。p. 37-66.
- 33) 医院雑誌。同上
- 34) 三宅秀か。また、「ブルンス氏」とは、Victor Brunsと思われる。
- 35) 医院雑誌。同上
- 36) 医院雑誌。同上
- 37) 明治十四年第二回内国勸業博覧会報告書 IV。p. 201.
- 38) 明治十四年第二回内国勸業博覧会事務報告書 II。明治文献資料刊行会編。明治前期産業 発達史資料 勸業博覧会資料 160。昭和50年4月刊。p. 186.
- 39) ただし、器具のどの部分の「白金」を「コークス」に換えたのかは記録されておらず、この評価が医療器具製作史の上から見て正当であったかは判断できない。
- 40) 華美児頓著、佐藤英白訳述『華氏電気療法』に関して、次の報告が行われている。
- 渡部幹夫・筒井淳治。明治十四年出版佐藤英白訳「華氏電気療法」と A. M. Hamilton の原著について。日本医史学雑誌 2006; 52 (1): 34-5。また、この2著所載の図を画像としてデータベース化する試みも行われている。渡部幹夫。Allan McClane Hamilton 著「CLINICAL ELECTRO-THERAPEUTICS」(1873 New York) とその和訳本である佐藤英白訳述『華氏電気療法』(明治14年 勉誠医館蔵版) のデータベース化の試み。文部科学省科学研究費補助金報告書 科学に関する文献資料と実物資料を総合的に扱えるコミュニケーションの研究(研究代表: 月澤美代子)。東京; 2006。
- 41) 華美児頓著、佐藤英白訳述。華氏電気療法。東京: 丸善。明治14年。
- 42) 順天堂史 上。東京: 学校法人順天堂; 1980。p. 674.
- 43) 富山専一識。順天堂医院外科手術傍観録
- 44) 同上

- 45) 同上
46) 同上
47) 中外医事新報. 第八十号. pp. 14–16. 中外医事新報.
第八十五号. pp. 18–20.
48) 中外医事新報. 第一百十一号. p. 20.

The Process of the Acceptance of Modern Medical Techniques in Japan at the Beginning of the Meiji Era: With a Focus on the Surgical Instruments, “*écraseur*” and “Galvanic Cautery”

Miyoko TSUKISAWA

Dept. of Medical History, School of Medicine, Juntendo University

In this paper, I focus on the historical analysis of the process of the introduction and acceptance of modern medical techniques in Japan from the standpoints of medical assessments by Japanese doctors at that time. The “*écraseur*” and “galvanic cautery” are surgical instruments which were introduced into Japan from Prussia in 1873–74. These two surgical instruments have almost the same utility, such as the removal of tumors, polypi, and other growths without the effusion of the blood. At the beginning of the Meiji era, many social facilities, for example, European style hospitals and medical schools, academic journals, industrial expositions and catalog sales of medical devices, were introduced in Japan. These social facilities were related to the transfer of the medical practices in which these surgical instruments were used. Although this transfer was achieved in a short time, it involved technology assessments by Japanese doctors from many practical standpoints, including economic viewpoints. In particular, the “galvanic cautery” served as a medical device that had significant mutual effects in the surrounding areas.

Key words: medical technology assessment, technology transfer, galvanic cautery, electro-surgical instrument, Meiji era