

講演

日本学士院：その沿革と歯学のかかわりの現状

須田 立雄

●抄 録●

日本学士院は我が国のサイエンス全領域を代表する国の直轄機関である。その前身である東京学士会院は明治政府の命により、福沢諭吉、加藤弘之、西 周らの努力で明治12年（1879年）に創立された。その後140年の間に帝国学士院への改称、組織の拡充など様々な改革がなされ、昭和22年（1947年）に現在の体制が出来上がった。現在、我が国には人文科学、自然科学などの全領域で82万人余の科学者がいるが、それを東ねているのが日本学士院であり、我が国の教育・学術の進歩を図り、学術上顕著な功績を持つ科学者を顕彰する国際的機関として重きをなすに至った。日本学士院は人文科学領域から選出された70名の科学者（第1部、第1～3分科）と自然科学領域から選出された80名の科学者（第2部、第4～7分科）の合計150名の会員により組織されている。会員の身分は終身の非常勤国家公務員である。歯学は医学・薬学と共に第7分科（定員20名）に属し、現在は医学領域から15名、薬学領域から1名、歯学領域から1名、欠員3名の構成となっている。第7分科には山中伸弥先生、本庶 佑先生の2名のノーベル生理・医学賞受賞者が名前を連ねている。

日本学士院会員の使命として最も重要なのは、日本学士院賞授賞者（過去の受賞者は合計800余名）の選考と欠員会員の補充である。140年の歴史を持つ日本学士院で、歯学領域から日本学士院賞授賞者に選ばれたのは山本 肇先生（平成5年）と私（平成13年）の2名、日本学士院会員に選任されたのは物故会員（約670名）を含めて長尾 優先生、総山孝雄先生、それに私の3名だけである。歯学は毎年3,000名の卒業生を輩出する大きな学問領域であるが、なぜ歯学領域からの学士院賞受賞者や会員が少ないのであろうか。本稿ではその原因を探り、歯学領域の研究者の希望の一助としたい。

キーワード：日本学士院、医歯二元論、歯学の歴史、齲蝕研究、歯周病研究

日本学士院は明治政府の命により、福沢諭吉、加藤弘之、西 周などの努力によって明治12年（1879年）に創始された東京学士会院を前身とし、140年の歴史を持つ我が国のサイエンス全領域を代表する国の直轄機関である。現在、我が国には人文科学、自然科学などの全科学領域で82万人余の科学者がいるが、それを

東ねているのが日本学士院と日本学術会議である。

日本学術会議が科学に関する重要事項を審議し、それを声明・勧告・報告などの形で政府に提言することを使命としているのに対して、日本学士院は我が国の教育・学術の進歩の発展を図り、学術上顕著な功績を持つ科学者を顕彰することを目的としている。日本学士院は人文科学領域から選出された70名の科学者（第1部、第1～3分科）と自然科学領域から選出された80名の科学者（第2部、第4～7分科）、合計150名の会員により組織されている（図1）。会員の身分は終身の非常勤国家公務員である。歯学は医学・薬学と共に第7分科（定員20名）に属し、現在は医学領域から15名、薬学領域から1名、歯学領域から1名、欠員3



※冬期学会講師

（すだ・たつお）
日本学士院 会員
昭和大学 名誉教授

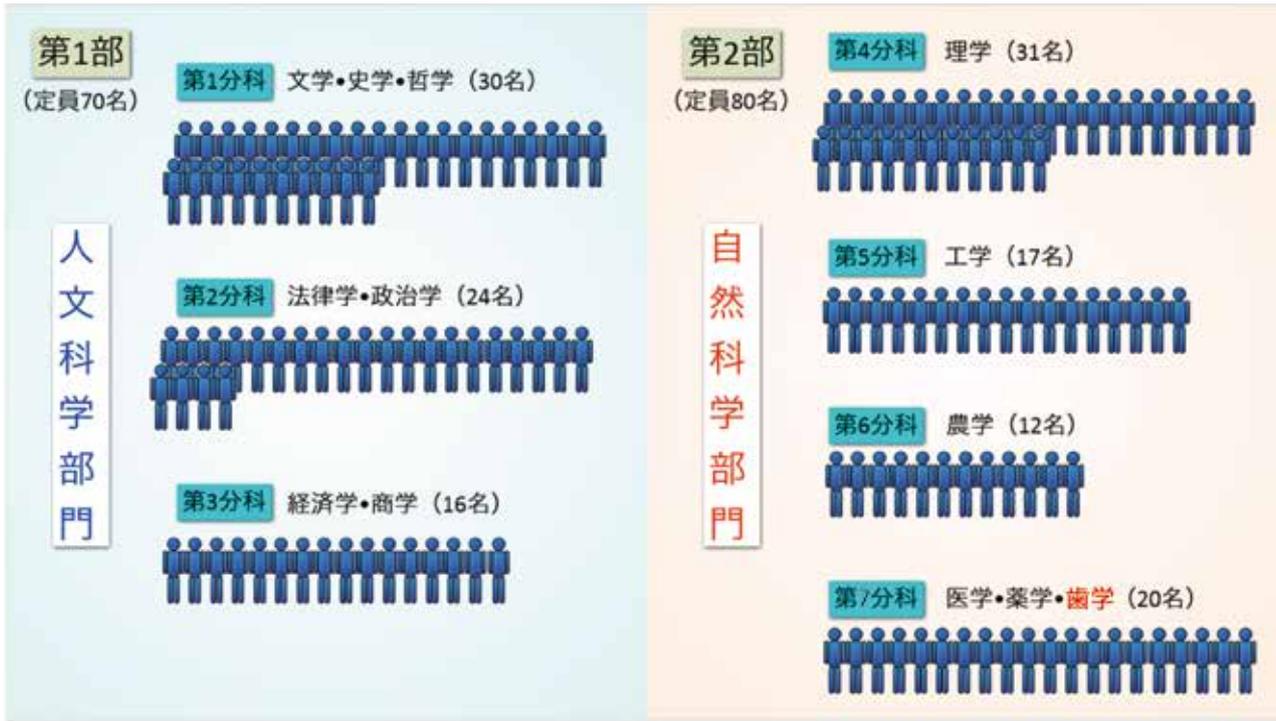


図1 明治22年（1947年）に制定された現行の日本学士院第1部（人文科学部門、第1-3分科）と第2部（自然科学部門、第4-7分科）の専門領域と、所属会員の定員。歯学は医学、薬学と共に第7分科（定員20名）に属する。

Fig. 1 Current specializations of the 1st Division of Japan Academy (Humanities Division, Sections 1-3) and 2nd Division (Natural Science Division, Sections 4-7) established in 1947, and their members capacity. Dentistry belongs to the seventh section (capacity 20) together with medicine and pharmacy.

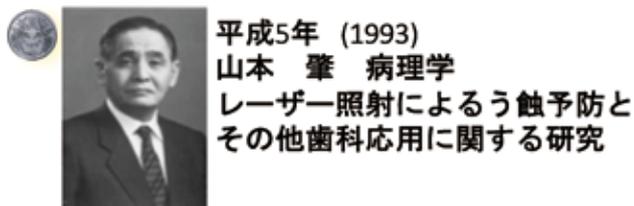


図2 第7分科の会員。現在、医学15名、薬学1名、歯学1名、欠員3名の構成となっている。

Fig. 2 Current members of the 7th section. There are 15 members from medicine, 1 from pharmacy, 1 from dentistry, and 3 vacancies.

歯学領域からの日本学士院受賞者と日本学士院会員に選定された者

日本学士院賞受賞者



日本学士院会員選定者



図3 歯学領域から選ばれた日本学士院賞受賞者と日本学士院会員に選定された者。

Fig. 3 Scientists who have been awarded the Japan Academy Prize in dentistry and those who have been selected as members of the Japan Academy in dentistry.

名の構成となっている(図2)。その中には山中伸弥先生、本庶 佑先生の2名のノーベル生理・医学賞受賞者が名前を連ねている。

日本学士院では毎年9件の日本学士院賞受賞者の選考を行うほか、欠員会員の補充、45歳以下の若手研究者を対象とした学術奨励賞(6件)の選考、諸外国アカデミーとの交流、英文紀要(Proceedings of The Japan Academy)の編集、年2回の公開講演会の開催、高校生を対象とした「学問のススメ」講演会の開催などを行っている。その中で一番重要な使命は日本学士院賞受賞者(過去800余名授賞)の選考と欠員会員の補充である。140年の歴史を持つ日本学士院で、歯学領域から日本学士院賞受賞者に選ばれたのは山本肇先生(平成5年)と私(平成13年)の二人、日本学士院会員に選任されたのは物故会員(約670名)を含めて長尾 優先生、総山孝雄先生、それに私の3名だけである(図3)。歯学は毎年3,000名の卒業生を輩出する大きな学問領域であるが、なぜ歯学領域からの学士院賞受賞者や会員がこれほど少ないのであろうか。

本稿ではその原因を探り、歯学領域の研究者の希望の一助としたい。

I. 医歯一元論と二元論

1989年8月15日の産経新聞のコラムに遠藤周作氏が『なぜ歯学は別扱いなの?』というコラム記事(図4)を寄稿しているが、それを読まれた方も多いと思う。

なぜ歯学だけ別扱いなの?

産経新聞コラム「花時計」106 1989年8月15日

素人の私だが、聊か腑に落ちないことがある。それは、医学部の中に歯学科がないことである。眼科や耳鼻科があるのに、口や歯を扱う歯学科がないのはなぜなのか。

人体とはそんなに各パーツに国境があり、独立しているものだろうか。人体はアメリカ合衆国のようなもので、州があってもそれぞれの州はアメリカという国の一部でしかないと思う。

なぜ医学部の中に歯学科(歯科)がないのか、事情を分かりやすく教えていただければ幸いである。



遠藤 周作
(1923-1996)

図4 1989年に作家 遠藤周作氏が産経新聞のコラム『花時計』に投稿した『なぜ歯学だけ別扱いなの?』の記事の要旨

Fig. 4 The famous Japanese writer, Shusaku Endo, contributed a column in the Sankei Shimbun newspaper "Flower Clock" in 1989. "Why is dentistry isolated from medicine?"

このコラムにもある通り、歯学関係者以外にはなぜ歯学が医学の一部でないのか疑問に思っている方が多いと思う。わが国の歯学教育のモデルとなった米国でも、最初の医科大学（ペンシルベニア医学校、1765年）が創設されたとき歯学科は含まれなかった。その後、米国最初の歯科大学（Baltimore College of Dental Surgery）が1840年に創設された。我が国の歯科大学（大学歯学部）の創設も米国の歯科大学設立の歴史に準拠して、1890年高山歯科医学院（現在の東京歯科大学）が医科大学とは独立に創設されている。歯学科が我が国でも医科大学に含まれなかったのは、虫歯治療の需要が極めて大きかったために歯科医師の需要が大きくなり、医科大学に歯学科を置いても歯学専攻の医師だけでは需要に追いつかなかったためと思われる。また、歯の保存、補綴、歯並びの矯正などの特殊技術の習得には多大の時間を要し、歯科診療は一般医学の知識や技術の裏付けをさほど必要としない医療行為と行政当局から認定され、世界各国は必然的に『医歯二元論』に傾いたと思われる。

II. Big dataから俯瞰する歯科医学の歴史

歯科医学が担当する主な疾患は虫歯と歯周病の撲滅、それに不正咬合の是正である。歯科医学の研究はまず虫歯の撲滅から始まった。

医学領域では20世紀初頭の大問題は感染症の治療であった。医学も歯学も、最初の基礎科学は細菌学（Bacteriology）から始まった。Google Books Ngram Viewerの5,000億語のデータベースからなるBig dataの解析から医学の歴史を俯瞰すると、近代細菌学の開祖（ロベルト・コッホ、1843-1910）によって医学研究は始まった。コッホは自身も結核菌の発見で1905年にノーベル医学賞を受賞すると共に、弟子のベーリングがジフテリアの抗血清療法の研究で第1回ノーベル医学賞（1901）の受賞に輝いている。この時、ベーリングの共同研究者であった北里柴三郎がノーベル賞受賞を逸したのは誠に残念なことであった。

医学研究における細菌学研究の波は50年から100年遅れて歯学研究に齎された（図5）。第二次世界

“Big data”から俯瞰する歯科医学の歴史



図5 GoogleのBig dataから俯瞰する歯学の歴史 (1) 医学研究は細菌学の研究から始まった。医学の波は50-100年遅れて歯学へ伝搬された。MicrobiologyとOral Microbiologyの出現回数の違いに注目されたい。

Fig. 5 History of dentistry from the perspective of Google's Big Data (1). Medical research began with bacteriological research. It's wave propagated to dentistry 50-100 years later. Note the difference in the number of appearances between Microbiology and Oral Microbiology.

虫歯の原因は砂糖摂取である？

砂糖(Sucrose)はグルコース(G)とフラクトース (F) からなる二糖類である。

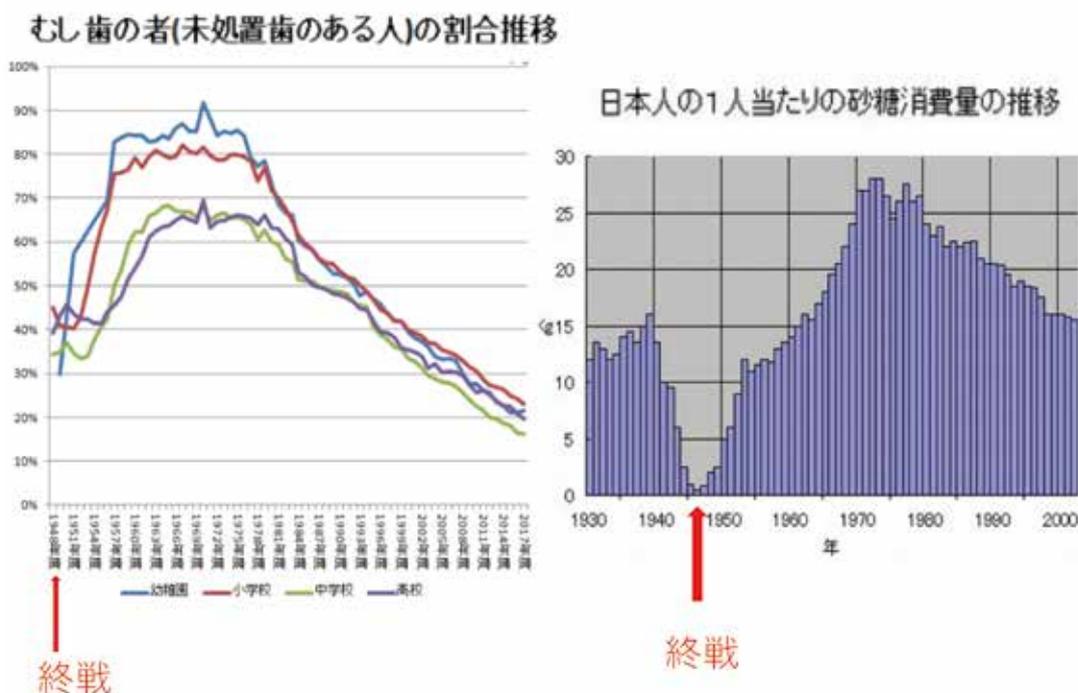


図6 第二次世界大戦前後の日本人の砂糖消費量と虫歯罹患者数の割合の推移。

Fig. 6 Changes in sugar consumption and the proportion of caries affected by Japanese people before and after the World War II.

大戦の折に我が国では砂糖（ブドウ糖と果糖から成る二糖類）の消費量が激減したが、それに伴って日本人の虫歯罹患者数も激減した。終戦後、日本人の砂糖の消費量が増えると共に虫歯が激増したことから、虫歯の原因は砂糖摂取と深い関係があると考えられた（図6）。その結果、虫歯の原因菌としての *Streptococcus mutans*（ミュータンス菌）が注目されるようになった。ミュータンス菌は砂糖（ブドウ糖と果糖から成る二糖類）を唯一の基質としてグルコシル・トランスフェラーゼという酵素によって不溶性グルカンを形成すると共に、歯垢中に酸を産生し、歯表面のpHを5.5以下に低下させるのである。虫歯の発症を説明するこの『ミュータンス・ストーリー』は非常に魅力的であったが、虫歯の原因はそれほど単純ではなかった。それは、パンやコメの主体である澱粉（ブドウ糖分子のグリコシド結合でできた高分子多糖類）を摂取しても同様の酸（乳酸など）が産生されるためである。ゆえに、虫歯の発症はミュータンス・ストー

リーだけでは説明がつかず、結核やジフテリアのような抗血清療法は不発に終わり、虫歯のワクチンもできなかった。その後、虫歯はミュータンス菌だけでなく、多くの口腔細菌との共同作業で食事と間食から生じるプラーク内のpHの変化によって歯の脱灰と歯の再石灰化が起こる『食生活習慣病』とする考えが有力となった（図7）。現在では口腔清掃の励行とフッ化物の応用により虫歯の発症率は激減し、2016年には80歳以上の高齢者の50%が20本以上の自分の歯を持つようになった。

8020運動の達成と共に残存歯は増えたが、皮肉なことに高齢者の歯周病が激増した。歯周病の原因菌として考えられていた *Porphyromonas gingivalis* (*P.g.*菌)の重要性もその後の研究で疑問視されるようになった。口腔常細菌は存在するが *P.g.*菌だけを欠損したSPFマウス (Specific pathogen-freeマウス) に *P.g.*菌を接種した場合は歯周病が発症するが、*P.g.*菌を含めてすべての口腔常在菌を欠損した無菌マウス

虫歯はどうしてできるか

●食後・間食によるプラーク内のpHの変化

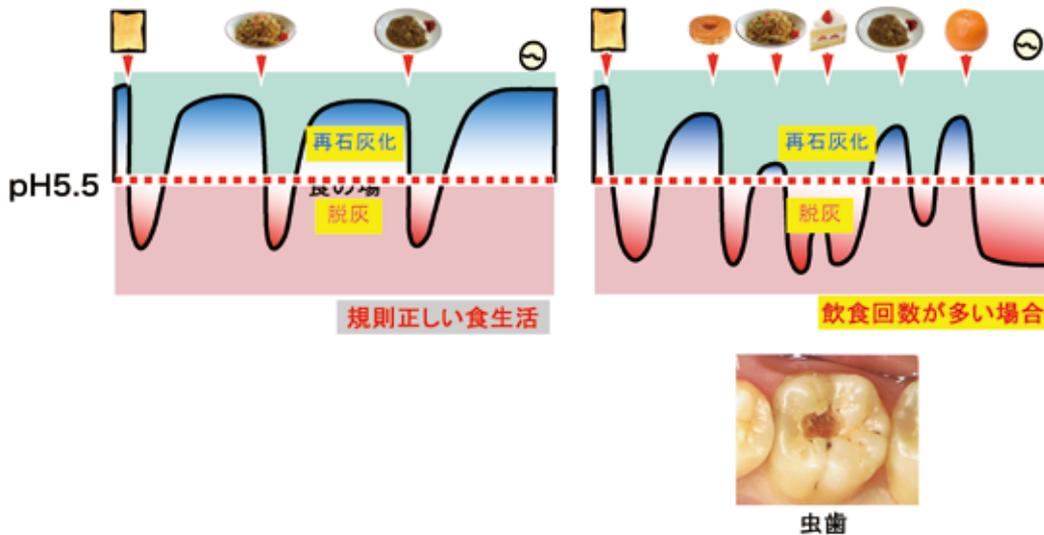


図7 虫歯は単一の病原菌による感染症ではなく、多種類の口腔細菌によるプラーク中のpHの低下による食生活習慣病である。

Fig. 7 Dental caries is not an infection caused by a single pathogen, but a diet-related disease caused by a decline in pH in dental plaque caused by various oral bacteria.

歯周病はどうしてできるか

歯周病菌(*Porphyromonas gingivalis*, PG菌)のキーストン学説

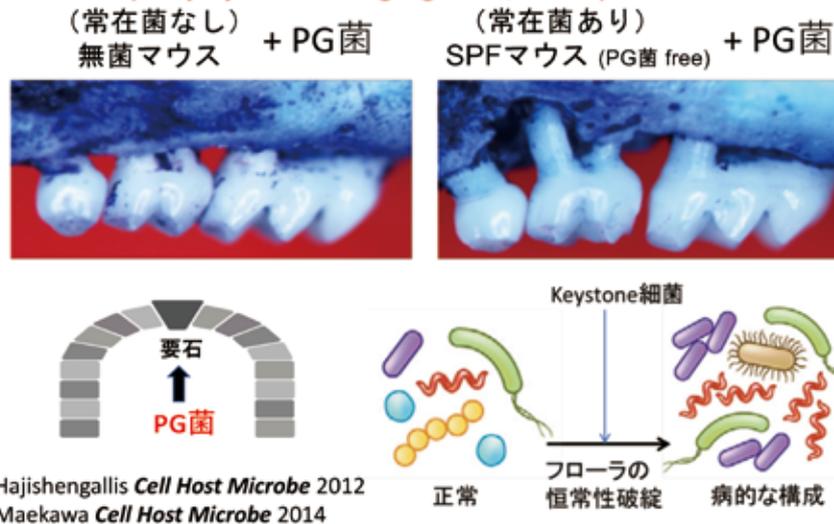


図8 歯周病も単一の歯周病菌 (*P.g.* 菌) による感染症ではなく、多種類の口腔細菌によっておこる歯槽骨の破壊を伴う感染症である。*P.g.* 菌は正常な口腔細菌叢の恒常性を破壊して病的な構成にするKey stone的な役割を果たす。(2018年Dentistry Quo Vadisにおける塚崎雅之氏の講演より)

Fig. 8 Periodontal disease is not an infection caused by a single periodontal disease bacterium (*P.g.*), but an infection accompanied by destruction of alveolar bone caused by various oral bacteria. The *P.g.* bacteria play a pivotal role in disrupting the homeostasis of normal oral bacterial flora into a pathological composition. (From the lecture by Dr. Masayuki Tsukasaki at Dentistry Quo Vadis 2018)

“Big data”から俯瞰する歯科医学の歴史

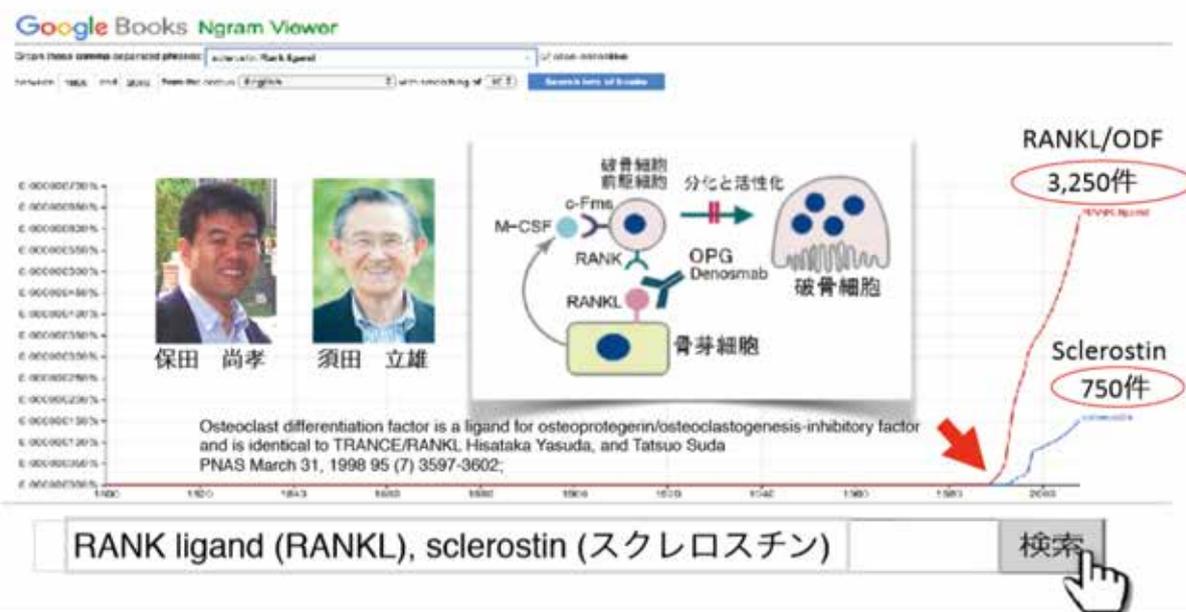


図9 GoogleのBig dataから俯瞰する歯学の歴史 (2) 骨代謝領域における細胞生物学の台頭。RANKL（骨吸収の鍵分子）とSclerostin（骨形成の鍵分子）という2つのキーワードがOral Microbiology（口腔細菌学）の研究領域に匹敵する大きさになった。

Fig. 9 History of dentistry from the perspective of Google's Big Data (2). The rise of cell biology in the field of bone metabolism. Two keywords, RANKL (a key molecule for bone resorption) and Sclerostin (a key molecule for bone formation), have become comparable to the size of Oral Microbiology (Oral Bacteriology). Compare with Fig. 5.

に*P.g.*菌を接種しても歯周病が発症しなかったためである（図8）。虫歯の場合と同様、歯周病も単純に*P.g.*菌だけでは説明が難しくなった。現在では、*P.g.*菌は正常な口腔細菌叢の恒常性を破壊して病的な構成にする要石（Key stone）的な役割を果す作用が提案されている。虫歯も歯周病も単一の病原菌ではそれらの発症が説明できなかつたのである。

その結果、重要となったのが細胞生物学の進歩である。骨の破壊・吸収における鍵分子として破骨細胞誘導因子（ODF/RANKL、1998）が発見され、骨の破壊・吸収の分子メカニズムが明らかになった。ODFの発見には我が国の歯学部関係者が大きな貢献をしている。GoogleのBig dataから俯瞰すると、RANKL（骨吸収の鍵分子）とSclerostin（骨形成の鍵分子）で代表される細胞生物学の重要性は1998年以降急激に立ち上がり、口腔細菌学の重要性（Oral microbiology）の論文数2,500件、図5）に匹敵するまでになった（RANKLの出現回数3,250件；Sclerostin 750件、

図9）。

Ⅲ. 医歯一元論・二元論の将来展望

歯学と歯科医療研究者の努力によって医歯二元論の成立当初の目標であった歯科特有の技術や知識の発展は成し遂げられ、結果として虫歯は激減した。80歳以上の高齢者の半数は20本の自分の歯を残すようになった。ところが、皮肉なことに歯周病患者が激増した。また『口腔ケアの重要性』が医学領域でも深く認識されるようになった。現在、歯科診療において大きな比重を占める歯周病治療、インプラント治療、不正咬合の治療には医学・細胞生物学・骨免疫学の基礎知識が必須となり、医学の知識を有した歯科医師が歯科治療を提供することが求められるようになった。口腔細菌叢と全身疾患の因果関係（Periodontal Medicine）も分子レベルで解明されつつある。従来、Focal infection（病巣感染）と呼ばれていた概念がより科学的に説明されるようになり、医歯一元論的なサ

イエンスの推進が望まれている。

歯科医学は医歯二元論として発展したからこそ、現在の隆盛がある。医歯二元論として発展した歯科医学に医歯一元論的なサイエンスを導入することによって、21世紀の歯科医学の未来が開かれるのではないかと考えている。日本学士院第7分科（医歯薬）の会員はほとんど全ての医学領域を代表する科学者である。歯学領域から日本学士院賞授賞者や日本学士院会員を選出するためには医学領域の会員の協力を求めることが必須である。日本学士院に歯学の地位を確保するためにも、医歯二元論に基づいて発展した現在の歯科医学領域に、医歯一元論に基づいたサイエンスを導入することが切に望まれる。

参考文献

- 1) 浜田茂幸：虫歯はどうしてできるか，岩波書店，1982.
- 2) 山田 正：ブラーク中の細菌による酸産生のメカニズム
齲蝕と歯周病（3），歯科評論社，1985.
- 3) Newbrun E. : Cariology, Quintessence Publishing. 1989.
- 4) Hajishengallis G., et al. : Low-abundance biofilm species orchestrates inflammatory periodontal disease through the commensal microbiota and complement, *Cell Host Microbe*, 10 : 497-506, 2011.
- 5) Maekawa T., et al. : Porphyromonas gingivalis manipulates complement and TLR signaling to uncouple bacterial clearance from inflammation and promote dysbiosis, *Cell Host Microbe*, 15 : 768-778, 2014.
- 6) Tsukasaki M., et al. : Host defense against oral microbiota by bone-damaging T cells, *Nat Commun*, 9 : 701, 2018.
- 7) 高橋直之：歯周炎において歯槽骨吸収はどのように引き起こされるか，日本歯科医師会雑誌，69 : 19-27, 2016.
- 8) Takahashi N., et al. : Osteoblastic cells are involved in osteoclast formation. *Endocrinology*, 123 : 2600-2602, 1988.
- 9) Yasuda H., et al. : Osteoclast differentiation factor is a ligand for osteoprotegerin/osteoclastogenesis inhibitory factor and is identical to TRANCE/RANKL, *Proc Natl Acad Sci USA*, 95 : 3597-3602, 1998.
- 10) 塚崎雅之：骨免疫学が紐解く歯科臨床の分子基盤，歯界展望，134 : 472-506, 2019.

The Japan Academy: Its History and Current Status of Dentistry

Tatsuo SUDA

*Member of the Japan Academy
Professor Emeritus, Showa University*

The Japan Academy is a national organization representing all areas of science in Japan. Its predecessor, Tokyo Gakushikai-in, was established in 1879 by the order of the Meiji government with the efforts of Yukichi Fukuzawa, Hiroyuki Kato, and Amane Nishi. In the following 140 years, various reforms were made, including the renaming of the Imperial Academy and the expansion of the organization, and the current system was established in 1947. At present, there are more than 820,000 scientists in all areas of humanities and natural sciences in Japan, and the Japan Academy is consolidating them. It aims at the advancement of education and science in Japan. It has gained importance as an international organization that honors scientists with outstanding achievements. The Japan Academy is organized by a total of 150 members of 70 scientists (Division 1, sections 1-3) selected from the humanities field and 80 scientists (Division 2, sections 4-7) selected from the natural sciences field. Membership is a permanent part-time government employee. Dentistry belongs to the seventh section (members: 20) along with medicine and pharmacy. Currently, it has 15 members from the medical field, 1 from the pharmaceutical field, 1 from the dental field, and 3 vacancies. In the seventh section, two Nobel laureates in the physiology and medicine, Shinya Yamanaka and Tasuku Honjo, are listed.

The most important duties of the members of the Japan Academy are to select the Japan Academy Award winners (total of more than 800 winners in the past) and to replenish vacant members. At the Japan Academy with a 140-year history, approximately 670 scientists were selected from all field to be awarded the Japan Academy Award, but only two scientists [Dr. Hajime Yamamoto (1993) and I (2001)] were awarded it. Likewise, only three scientists have been appointed as members of the Japan Academy, including Dr. Masaru Nagao, Dr. Takao Fusayama, and myself. Dentistry is a large discipline that produces 3,000 graduates every year. Why is there only a small number of winners of the Japan Academy Award and members, who were selected in dentistry? In this article, I will explore its cause and help the hope of researchers and clinicians in dentistry.

Key words : The Japan Academy, Dualism of Medicine and Dentistry, History of Dentistry, Dental Caries Research, Research on Periodontal Disease