

(提案7)

(案)

報告

# 我が国における歯科医学の現状と 国際比較 2013



平成25年(2013年)〇月〇日

日本学術会議

歯学委員会

この報告は、日本学術会議歯学委員会の審議結果を取りまとめ公表するものである。

### 日本学術会議歯学委員会

委員長	戸塚 靖則 (第二部会員)	北海道大学名誉教授・東札幌病院口腔外科部長
副委員長	古谷野 潔 (第二部会員)	九州大学大学院歯学研究院教授
幹事	山口 朗 (第二部会員)	東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科教授
幹事	朝田 芳信 (連携会員)	鶴見大学歯学部教授
	高戸 毅 (第二部会員)	東京大学大学院医学系研究科教授
	佐々木 啓一 (連携会員)	東北大学大学院歯学研究科教授
	島内 英俊 (連携会員)	東北大学大学院歯学研究科教授
	進藤 正信 (連携会員)	北海道大学大学院歯学研究科教授
	田上 順次 (連携会員)	東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科教授
	丹沢 秀樹 (連携会員)	千葉大学大学院医学研究科教授
	前田 健康 (連携会員)	新潟大学大学院医歯学総合研究科教授
	森山 啓司 (連携会員)	東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科教授
	矢谷 博文 (連携会員)	大阪大学大学院歯学研究科教授

報告書及び参考資料の作成にあたり、以下の方々に御協力いただきました。

大隅 典子 (第二部会員)	東北大学大学院医学研究科教授
東 みゆき (連携会員)	東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科教授
和泉 雄一 (連携会員)	東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科教授
一條 秀憲 (連携会員)	東京大学大学院薬学系研究科教授
岩田 幸一 (連携会員)	日本大学歯学部教授
滝川 正春 (連携会員)	岡山大学大学院医歯薬学総合研究科教授
宮崎 秀夫 (連携会員)	新潟大学大学院医歯学総合研究科教授
飯村 忠浩	愛媛大学プロテオサイエンスセンター准教授
井関 祥子	東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科教授
石丸 直澄	徳島大学大学院ヘルスバイオサイエンス研究部教授
一戸 達也	東京歯科大学教授
今里 聡	大阪大学大学院歯学研究科教授
小川 郁子	広島大学病院講師
春日井 昇平	東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科教授
清野 宏	東京大学医科学研究所教授
工藤 保誠	徳島大学大学院ヘルスバイオサイエンス研究部准教授
柿木 保明	九州歯科大学教授
加藤 幸夫	広島大学大学院医歯薬保健研究院教授

鎌田 伸之	広島大学大学院医歯薬保健研究院教授
川口 陽子	東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科教授
倉林 亨	東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科教授
栗原 英見	広島大学大学院医歯薬保健研究院教授
阪井 丘芳	大阪大学大学院歯学研究科教授
嶋田 昌彦	東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科教授
泰羅 雅登	東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科教授
高橋 哲	東北大学大学院歯学研究科教授
高橋 直之	松本歯科大学大学院歯学独立研究科教授
高橋 信博	東北大学大学院歯学研究科教授
田村 正人	北海道大学大学院歯学研究科教授
辻 孝	東京理科大学総合研究機構教授
中川 一路	東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科教授
中村 誠司	九州大学大学院歯学研究院教授
西村 理行	大阪大学大学院歯学研究科教授
二ノ宮 裕三	九州大学大学院歯学研究院教授
波多 賢二	大阪大学大学院歯学研究科講師
花田 信弘	鶴見大学歯学部教授
塙 隆夫	東京医科歯科大学学生体材料工学研究所教授
平田 雅人	九州大学大学院歯学研究院教授
福本 敏	東北大学大学院歯学研究科教授
前田 芳信	大阪大学大学院歯学研究科教授
三浦 雅彦	東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科教授
美島 健二	昭和大学歯学部教授
水口 俊介	東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科教授
村上 伸也	大阪大学大学院歯学研究科教授
森尾 郁子	東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科教授
森崎 市治郎	大阪大学大学院歯学研究科教授
森田 育男	東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科教授
山城 隆	大阪大学大学院歯学研究科教授
山根 源之	東京歯科大学名誉教授

本件の作成に当たっては、以下の職員が事務を担当した。

事務	中澤 貴生	参事官（審議第一担当）
	伊澤 誠資	参事官（審議第一担当）付参事官補佐
	草野 千香	参事官（審議第一担当）付審議専門職

# 要 旨

## 1 作成の背景

我が国の歯学界は、医学・薬学・工学・理学などとの連携を維持して幅広い知識・技術を基盤とした歯科医学を構築し、国民の歯科医療に貢献するとともに、質の高い多くの学術的情報を世界に発信してきた。我が国の歯学における基礎研究では、歴史的に、歯・骨などの硬組織研究、齲蝕・歯周病の病原菌の研究、咀嚼・味覚・疼痛の生理学的研究、歯科材料の工学的研究などが盛んで、近年では、これらに加えて唾液腺、歯の再生、免疫・感染などの研究も世界をリードする研究領域として注目されている。また、臨床研究でも多くの研究成果が世界に発信されているが、その中でも我が国で独自に開発された齲蝕検知液、根管長測定器、歯科用接着レジンなどが、現在、世界の歯科医療で広く用いられていることは特記に値する。一方、近年、我が国の歯学界では、歯科医師の資質低下、研究水準の低下、研究離れ、国際競争力・指導力の低下などが懸念されている。このような状況を打破するには、我が国の歯学界の一流研究者を結集して、世界をリードする歯科医学の研究拠点を構築することが喫緊の重要な方策と考えられる。この目的を達成するためには、まず国内外の歯科医学の水準や研究開発の動向を比較し、今後の歯科医学研究の方向性を的確に捉えておく必要がある。そこで、日本学術会議歯学委員会が中心となって、我が国の第一線の歯学研究者（ページ i, ii に掲載）を結集し、その知見と文献検索や関連学会の情報収集などによる調査結果に基づき、「我が国における歯科医学の現状と国際比較」に関する調査を行い、その結果を報告としてまとめることとした。

## 2 現状及び問題点

我が国の歯学界では、欧米に比べて歯学研究のできる歯科医師（医学における Physician Scientist）が多数育成され、歯学以外からの優れた研究者の参入も加えて、歯科医学研究を展開している。その結果、我が国の歯科医学界は広いライフサイエンスやマテリアルサイエンスの知識・技術を基盤とした先端的歯科医学を構築するのに有利な環境を保持している。このような背景から、我が国の歯科医学の「研究水準」は世界的に見て高いと考えられているが、その実態は十分に解析されておらず、歯学各分野の「研究水準」を国際的に比較解析する必要がある。また、我が国では、歯科医師の研究離れが危惧されており、今後、優れた歯科医師研究者を育成する対策も必要である。

優れた研究を推進し、その成果を有効活用するには、「研究水準」だけではなく、「技術開発水準」、「産業技術力」も重要な要因である。我が国の歯学界では、「研究水準」は高いが、「技術開発水準」、「産業技術力」が低いことが懸念されているが、その実態も十分に解析されていない。そのため、歯学各分野の「技術開発水準」、「産業技術力」に関しても国際比較を行う必要がある。

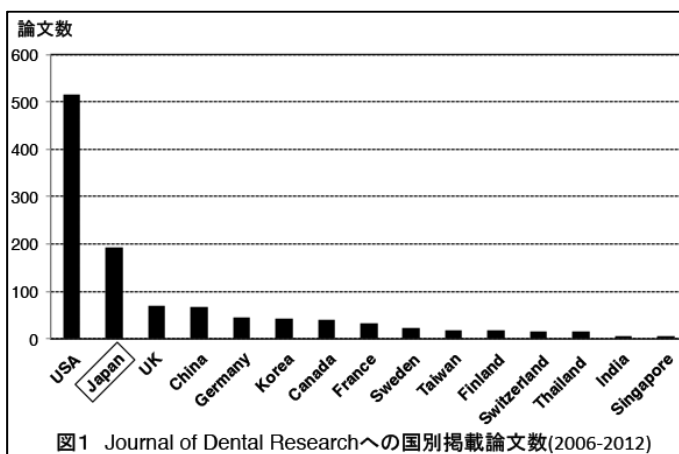
我が国の歯学界においても、これまでに、優れた先端的歯学研究や歯科医療機器・材料の開発が推進されてきているが、そのほとんどは個人のグループを中心とした個別的な研究・開発である。今後、少子高齢社会に対応する優れた歯科医学・歯科医療を確立するためには、従来の個別的な研究から、統合的・総合的な研究へと転換する必要がある。そのためには、我が国でも大学横断的な学際的歯学研究拠点を創成して、歯学界の重要課題の解決に取り組むことが一つの方策であり、この点に関しても十分な国際比較が必要である。

### 3 報告の内容

我が国の基礎歯科医学領域（9分野）と臨床歯科医学領域（13分野）に関して、米国、欧州（英国、ドイツ、フランスなどの西欧諸国とデンマークやスウェーデンなどの北欧諸国）、ならびにアジア諸国（中国、韓国とタイやシンガポールなどの東南アジア諸国）における「研究水準」、「技術開発水準」、「産業技術力」（一部の臨床分野では「臨床水準」）を比較した。

#### (1) 研究水準

我が国の「研究水準」は、基礎歯科医学及び臨床歯科医学の多くの分野で他国に比べて高いと評価された。この結果は、我が国では、歯学研究のできる歯科医師を多数育成してきたことと、歯学以外からの優れた研究者も加えて独自の歯科医学研究を展開してきたことに起因する点大きい。このような土壌は、今後も我が国の歯科医学の研究水準を世界的に高いレベルに維持するのに必要である。我が国の「研究水準」が高いことは、基礎・臨床を含めた歯科医学の国際的トップジャーナルである *Journal of Dental Research* への各国別の掲載論文数が、我が国は米国に次いで2位で、欧州、アジア諸国を大きく上回っていることから窺える（図1）。（論文数はPubMedで*Journal of Dental Research*と国名を入力によるヒット数）



#### (2) 技術開発水準、産業技術力

「技術開発水準」、「産業技術力」が進んでいる分野もあるが、全般的に欧米に比べるとやや遅れていると評価された。今後、基礎歯科医学と臨床歯科医学の連携研究や産学連携研究をさらに強力に推進する体制を構築する必要性が指摘された。

#### (3) アジア諸国との比較

中国及び韓国では、歯学部出身の基礎歯科医学研究者は我が国に比べると少なく、

「研究水準」も低い傾向がみられたが、近年、欧米で優れた基礎歯科医学研究、生命科学研究に従事した歯学研究者が帰国し、母国で活躍していることから研究水準は今後上昇するものと予想される。また、中国では急激な経済発展と国家的な科学技術振興政策によって、急速に「技術開発水準」が上昇すると考えられ、我が国との差がしだいに縮小していく可能性が大きい。東南アジア諸国では、研究水準はまだ低く基盤整備の段階であるが、将来的には更なる水準の向上が予想され、それとともに技術開発力の上昇が見込まれる。

#### 4 まとめ

今回の国際比較を通じて、我が国の歯科医学の研究水準は国際的にも高いが、それを応用するための「技術開発水準」、「産業技術力」をさらに強化することが重要と考えられた。米国では、National Institutes of Health (NIH)に National Institute of Dental and Craniofacial Research (NIDCR)が設置され、高い「研究水準」、「技術開発水準」、「産業技術力」を基盤とした統合的な歯学研究が推進されている。そのため、我が国の歯学研究を欧米レベルあるいはそれ以上にするには、我が国においても、従来の個別的な研究開発から、統合的・総合的な研究開発を推進できる体制を構築する必要がある。具体的には、我が国では歯学部を中心とした研究所・研究拠点は未だに設置されていないので、all Japan で歯学界の喫緊の研究課題の解決に取り組む歯学研究拠点を創成することが重要である。このような歯学研究拠点の創成により、優れた歯科医師の研究離れを防ぎ、レベルの高い歯学研究者を多数輩出し、高い「研究水準」、「技術開発水準」、「産業技術力」を基盤とした統合的な歯学研究の推進や国際競争力・指導力の強化などが期待でき、我が国の歯科医学・歯科医療の水準を総合的に向上させることが可能となる。

## 目 次

1	はじめに	1
2	基礎歯科医学領域	2
(1)	ゲノム・機能分子	3
(2)	唾液腺	3
(3)	骨軟骨代謝	4
(4)	顎顔面発生異常	5
(5)	神経・感覚・運動	6
(6)	免疫・感染	7
(7)	再生	8
(8)	がん	9
(9)	バイオマテリアル	10
3	臨床歯科医学領域	11
(1)	齲蝕	12
(2)	歯周病	12
(3)	補綴・咀嚼	13
(4)	歯科インプラント	14
(5)	歯科矯正	15
(6)	小児歯科	16
(7)	口腔外科	17
(8)	ペインクリニック・歯科麻酔科	18
(9)	予防歯科	19
(10)	歯科放射線診断・治療	20
(11)	障害者歯科	21
(12)	高齢者歯科	22
(13)	臨床検査	23
4	まとめ	24
	<参考文献・参考情報>	25
	<参考資料1>各分野における国際比較の総括表	28
	<参考資料2>口腔外科分野における国際比較資料	56
	<参考資料3>歯学委員会審議経過	58

## 1 はじめに

本報告は、日本学術会議歯学委員会が中心となって、我が国の第一線の歯学研究者（ページ i, ii に掲載）の知見（主観評価）と文献検索や関連学会の情報収集による調査結果に基づき、我が国の基礎歯科医学領域（9 分野）と臨床歯科医学領域（13 分野）における「研究水準」「技術開発水準」「産業技術力」を米国、欧州（英国、ドイツ、フランスなどの西欧諸国とデンマークやスウェーデンなどの北欧諸国）、ならびにアジア諸国（中国、韓国とタイやシンガポールなどの東南アジア諸国）と比較し、その調査結果をとりまとめて報告するものである。

我が国では、すべての歯科大学・歯学部基礎系分野（講座）が設置されており、歯学部出身教員の配置が多数みられ、基礎医学・歯学に立脚した研究体制が構築されており、歯学研究のできる歯科医師（医学における **Physician Scientist**）が多数育成されてきた。そして、我が国の歯学界は先端的ライフサイエンスやマテリアルサイエンス分野で活躍している多くの研究者を輩出するとともに、歯学以外からの優れた研究者の参画も加えて、幅の広い歯科医学研究を展開するに至っている。特に、骨代謝の制御機構 [1-7]、味覚の生理機構 [8]、新たな歯の再生技術 [9]、唾液腺の発生と病態 [10-12]、免疫・感染 [13-16] などの分野から我が国の歯学研究者による研究成果がライフサイエンスのトップジャーナルに報告され、これらの研究は世界をリードする研究分野として注目されている。一方、欧米における歯科大学・歯学部では基礎系分野が少なく、その教員も歯学部の出身者でない **Ph.D.**が多いため、歯学研究に関わる歯科医師は我が国に比べて極めて少ないといえる。すなわち、我が国の歯科医学はライフサイエンスやマテリアルサイエンスの知識・技術を応用した先端的歯科医学を構築するのに極めて有利な環境を保持しており、このような土壌が、我が国の歯科医学の「研究水準」を世界的に見て高いレベルに維持していると考えられるが、その実態はこれまでに詳細に解析されていない。

我が国の歯学界は、世界に先駆けて、齶蝕検知液、根管長測定器、歯科用接着レジンなどの歯科医療のイノベーションをもたらした技術・機器を開発し、歯科臨床に大きな貢献をしているが、「技術開発水準」「産業技術力」は、全般的に欧米に比べてやや遅れているといわれている。しかし、我が国の歯科医学・歯科医療における「技術開発水準」「産業技術力」の実態は、現在まで詳細に解析されていない。

中国、韓国及び東南アジア諸国の歯科医学・歯科医療における「研究水準」、「技術開発水準」、「産業技術力」は総じて我が国より低いといわれている。しかし、中国、韓国における歯科医学・歯科医療は、近年、急速に発展していることから、アジア諸国の歯科医学・歯科医療の現状を我が国と比較して、アジアにおける我が国の立場を再確認しておく必要がある。

我が国では、近年、歯科医師の資質や歯学の研究水準の低下や歯科医師の研究離れが危惧され、国民からもさらに質の高い歯科医療の提供が望まれている。このような状況から脱却して、さらに良質な歯科医療を国民に提供するためには、大学の垣根を越えて **all Japan** で歯学界の重要かつ喫緊の課題に取り組む研究拠点を構築して、世界をリードする歯科医学・歯科医療に関する研究を推進する必要がある。この方策を具現化するためには、まず



我が国と諸外国の歯科医学・歯科医療の水準や研究開発の動向を比較・分析し、今後の歯科医学研究の方向性を的確に捉えておくことが肝要である。今回、我が国の第一線の歯学研究者を結集して、「我が国における歯科医学の国際比較」を実施したので、その結果を以下に述べる。

本調査では各領域の専門家の主観的評価に依存する点もあるため、できるだけ客観的な評価を提示するために、各領域における多くの論文より選出した代表的な参考論文（5編程度）やインターネットの情報にリンクするための URL などを一括して〈参考論文・参考情報〉として添付した。また、我が国の歯学研究者による論文の中でライフサイエンスに広く影響し、被引用回数が高い論文（Thomson Reuters の Web of Science で被引用回数が300件以上）に関しては2013年8月1日における被引用回数を記載した。一部の分野では、PubMed (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?holding=ijptmdulib>)を用いた論文検索の結果を記載した。

## 2 基礎歯科医学領域

歯科基礎医学領域については、(1)ゲノム・機能分子、(2)唾液腺、(3)骨軟骨代謝、(4)顎顔面発生異常、(5)神経・感覚・運動、(6)感染・免疫、(7)再生、(8)がん、(9)バイオマテリアルの9分野を対象に「研究水準」、「技術開発水準」、「産業技術力」に関して国際比較を行った。

我が国の本領域の研究では、歯科医師免許を有する研究者（D.D.S.研究者）が多く活躍している。これは、歯学部出身以外の研究者（Ph.D.研究者）が主にこの分野の研究を担っている米国や欧州とは大きく異なる。本調査では、9つの研究分野の「研究水準」は、いずれも米国や欧州と並び遜色なく高いレベル（「非常に進んでいる」が6領域、「進んでいる」が3領域）にあると判定された（参考資料1）。また、本領域では、これまで世界をリードする極めて優れた研究成果を我が国から数多く発信しており、歯学のみならず広く基礎医学・生命科学の発展に大きく寄与した研究成果も散見され、これらの論文の被引用回数は多い[1-4, 13, 14, 17-19, 23, 24, 27]。一方、今回調査の対象とした9つの研究分野は、現在までに比較的活発に研究が行われてきた分野なので、他の研究分野の国際比較も必要であることや、研究が「歯学」の枠内に閉じこもりがちであるといった問題点も指摘された。

「技術開発水準」に関しては約半数の分野で「非常に進んでいる」と評価されたが、「遅れている」と評価された分野もあった（参考資料1）。本領域では、「産業技術力」と直結しない研究分野もあるが、米国に比べて基礎研究の成果を技術開発、産業化に応用する一貫した体制と環境の整備が不十分で、トランスレーショナルリサーチが遅れていることも指摘された。

欧州においては、地道でオリジナリティーの高い研究も多く行われているが、将来の可能性については、研究分野により見解がさまざまであった。中国及び韓国では、歯科独自の分野を専門とする基礎研究者は少なく、現状では研究レベルは我が国と比べて低い。しかし、将来的には主に米国から帰国した研究者の活躍によって、研究水準が上昇すると予

想される。東南アジア諸国では、研究水準は劣っており基盤整備の段階であるが、将来的には更なる水準の向上が予測される。

以下に9分野の詳細な国際比較の結果を述べる。

### (1) ゲノム・機能分子

ゲノム分野の研究は遺伝子構造・DNA 組み換え・RNA プロセッシング・エピジェネティクスなどと多岐に渡るが、歯学からの取り組みは多くない。HDAC に関する研究が口腔発癌との関連で一部の研究者により進められているが、他の生命科学研究分野に影響する程の進展はみられない。一方、胚発生過程における「分節時計」と「Hox 遺伝子群」に関する研究は注目すべきであろう[20]。転写因子に関する研究にまで広げると、特記すべきは DEC という転写因子である。その発見と時計遺伝子としての機能ならびに生体機能との関わりの研究は独創的である。他には Pax6 の神経系における役割、Sox9 とそれに関連する共役因子の内軟骨性骨化における役割、破骨細胞の分化と機能を制御する転写因子としての NF- $\kappa$ B[21]や NFATc1[4, 22]などの世界的レベルの研究が我が国の歯学界から報告されている。

歯学の特徴から、骨・軟骨研究に関わる研究が盛んで、CCN2(CTGF), RANK, RANKL[3], BMP[17,18]などに関する研究は我が国からの情報発信が世界的に重要な位置を占めている。咬合に関連した研究では、歯根膜細胞の伸展や圧迫への応答メカニズムに関する研究が盛んであるが、現時点ではインパクトのある成果は出ていない。細胞シグナリングにおける ASK の発見は特記すべきであろう。物理的・化学的・生物学的なストレスに対して、細胞が如何に応答してそれを和らげ、応答できない時には細胞を死に至らしめるという ASK の重要な役割を確立し、広く生命科学研究に与えたインパクトは大きい[23, 24]。他には、造血幹細胞の維持や自己複製に貢献する微小環境因子（ニッチ因子）に関する研究[25]、細胞周期とその異常による発癌との関連でユビキチン分解システムに関する研究も我が国の歯学界から報告されている注目すべき研究である。

可視光を用いた生物医学的イメージング、とりわけ蛍光イメージング分野の我が国での技術革新は、下村脩博士のノーベル賞受賞と相まって目覚ましいものがある。生きたままの生命現象を可視化する蛍光ライブイメージング技術は、培養細胞を対象とした *in vitro* 解析が主流であったが、近年では、脊椎動物胚の発生過程[20]や唾液腺の発生過程をマルチカラーでライブイメージングする技術による分子機能の解析が進展している。また、蛍光プローブの開発[26]及び新規光学系の開発において、本邦は世界トップレベルにあり、さらなる発展へのポテンシャルは高く、これらの分野に歯学研究者も貢献している。実際、骨、唾液腺、歯胚を対象とした多次元あるいはライブイメージングに関する研究が黎明期を迎えており、本邦からの先駆的情報発信が期待される。このように我が国の歯学研究者はゲノム・機能分子領域で重要な情報を世界に発信している。

### (2) 唾液腺

本分野は唾液腺組織の発生、分化、再生、機能に関する研究と唾液腺疾患に関する研

究に大別される。唾液腺研究全般において我が国は米国に次いで世界をリードしており、唾液腺の発生・再生、免疫疾患といった臨床応用の可能性を有する領域では、極めてインパクトの高い成果を挙げている[10-12]。

1953年に米国のGrobsteinがマウス胎仔由来の唾液腺培養をNature誌に発表してから、唾液腺モデルを用いた研究は、臓器研究、発生学全般の発展に大きく貢献している。我が国における唾液腺の発生、分化に関する研究では、肺や腎臓などの他臓器と同様に、形態形成機構の解析を中心に研究が行われている[11]。特に唾液腺の形態形成における細胞外マトリックスと関連分子の役割に関する研究は、米国や欧州に匹敵する業績を挙げている。増殖因子の機能解析やシグナル伝達機構に関しては、米国が世界をリードしており、我が国や欧州が米国に次いでいる[12]。最近では、中国・韓国でも研究水準は上昇しつつある。唾液腺の機能に関しては、唾液分泌のシグナル伝達機構で、我が国は世界をリードしており、口腔乾燥症患者に対する唾液腺分泌刺激薬の開発や遺伝子治療に展開する研究が行われており、実用化が期待されている。唾液腺の再生に関しては、iPS細胞の利用を含めて、さらなる発展が期待される。さらに、唾液腺は取り扱いが易しく、臓器研究を行う際に代表的なモデルとして用いられている。唾液腺で得た知見を他の臓器研究に応用することも可能であり、歯科から他領域への波及効果も期待できる。

唾液腺疾患に関する研究では、自己免疫疾患として知られるシェーグレン症候群に関する基礎研究[10]、IgG4関連疾患であるミクリッツ病に関する研究[27]において、米国に匹敵する業績を有している。唾液腺疾患による口腔乾燥症患者のQOLの向上を目指した再生医療に関する研究あるいは治療法に関する研究に関しても、我が国からの新知見の発信は多いものの、欧米諸国におけるバイオテクノロジーを中心とし、臨床治療に直結した研究体制に基づいた新規の臨床診断法などの開発に比較して、我が国の当該分野の研究全体が劣っている。また、我が国の歯科系研究者では一部の少数グループによる基礎研究以外はやや劣っており、トランスレーショナルリサーチに関しても内科、耳鼻科及び眼科などの研究者に比較して、質、量ともに追従する形となっている。アジア諸国では我が国における唾液腺疾患に関する研究は極めて高い水準と言える。唾液腺疾患に関する研究は基礎研究から臨床応用研究に至るまで広い範囲に及んでおり、人材の育成、研究費や研究施設の充実、産学官の広い連携など多くの課題が残されている。

### (3) 骨軟骨代謝

我が国の骨軟骨代謝に関する基礎研究レベルは非常に高い。これは、我が国の歯学部は歴史的に骨軟骨代謝研究が盛んであることによるものと考えられる。①間葉系幹細胞から骨芽細胞への分化の振分けにおけるBMPの役割とシグナル伝達経路の解明[17, 18]、②骨芽細胞の分化を決定する転写因子Runx2[1]とOsterix[2]の発見、③内軟骨性骨化促進因子であるCCN2の発見、④軟骨細胞分化に必須な転写因子Sox9が構成する転写因子ファミリー分子群の同定、⑤軟骨組織内タンパク質輸送にトランスサイトシスが重要であるという新概念の提唱、⑥破骨細胞の分化・機能の解析系の確立[19]、⑦破骨細胞分化因子RANKLの発見[3]、⑧破骨細胞分化のマスター遺伝子NFATc1の発見[4, 22]、⑨破骨細

胞分化を抑制する因子 IRF8・Mafk 系の発見、⑩骨細胞が RANKL を発現し骨吸収を調節しているという新概念の提唱[5]、⑪破骨細胞分化を調節する ITAM シグナルの発見とそれに基づく新しい学問領域 Osteoimmunology の確立[28]は、我が国の歯学部の研究者によってなされたものである。

骨軟骨代謝に関する優れた基礎研究は、米国や欧米から発信されるものが多いが、主に大学医学部と企業の研究である。この領域における我が国の歯学部の研究レベルは欧米の歯学部よりも高い。韓国の歯学部における研究レベルは我が国より遅れているが、優れた研究成果が徐々に報告されている。また中国の歯学部における研究レベルは、米国で活躍した中国研究者の帰国により、急速に上昇しつつある。

我が国の骨軟骨代謝研究の技術開発水準は高い。我が国の歯学研究者は、1980年代に骨・軟骨系細胞の分化と機能解析系を確立したが、その流れを持って、再生医療研究も盛んに行なっている。①歯髄細胞から iPS 細胞を作成し、骨芽細胞や軟骨細胞へ誘導する研究、②骨形成促進因子の探索と間葉系幹細胞を用いた骨再生療法、③ヒト軟骨細胞様細胞株 HCS-2/8 を用いた変形性関節症の創薬開発、④培養軟骨細胞を用いた損傷軟骨や変性軟骨に対する再生医療法、⑤培養破骨細胞を用いた治療薬のスクリーニング、⑥遺伝子改変マウスやエピジェネティック解析を用いた骨軟骨代謝研究の技術開発も我が国の歯学部で進められている。

我が国の骨軟骨代謝研究における産業技術力は、欧米の製薬企業・バイオテクノロジー企業と比較して、一部の国内企業を除いて大きく水を開けられている。骨軟骨再生療法に関する産業技術力や薬剤の開発は、欧米に比べると我が国は遅れている。骨粗鬆症治療薬の開発も欧米の製薬企業において極めて早いスピードで進んでいる。我が国では、大学などの研究機関における研究成果を産業に結び付ける産学連携と、バイオベンチャーの活動が弱い。中国・韓国の産業技術力はまだ低いが、近年確実に上昇しており、今後、我が国との差は益々縮まってくると予想される。

#### (4) 顎顔面発生異常

唇顎裂口蓋裂に代表される顎顔面の発生異常は、先天異常の中でも発症頻度が高い。特に、唇顎裂口蓋裂患者では、他の異常を併発しない非症候群性の場合も多いが、容貌への心理的なストレスによる社会不適応や矯正治療を含めた生涯にわたる関連医療を受ける必要性などの問題がある。

先天異常の研究は、その発症機構を理解し、治療もしくは予防に繋げることに意義がある。多くの先天異常は、遺伝学的要因と環境要因、及びその組み合わせが原因である。遺伝学的要因については古くから、また環境要因の関与は1940年代に認識されるようになり、その後のサリドマイド禍は、妊娠中の医薬品投与の安全確保へと繋がった。1980年代までは、先天異常は生殖発生毒性として、医薬品の胎児への影響として世界的に研究された。1990年代からの分子遺伝学的手法の発展が、遺伝学的要因の解析を可能、かつ容易にし、患者の遺伝子配列解析による原因となる変異の検討、モデルマウス作製による発症機構や治療法の研究が進んでいる。さらに、2000年代のゲノムシーケンサー

の改良によるゲノム解析技術の発展は、多数のゲノム配列の比較検討を可能にしている。これらの技術については、我が国は欧米とともにトップレベルであるが、残念ながら顎顔面発生異常研究の分野に十分浸透していない。

よって、顎顔面発生異常の原因と病態の解明は欧米を中心として進んでいる。FGFR1、IRF6、MSX1、TCOF1 [29]などの発生関連遺伝子の変異が、唇顎口蓋裂を主徴とする症候群の原因であることが明らかにされている。また、Ectodysplatin A (EDA) の機能不全による外胚葉異形成症では、このモデル動物へのEDAの代替物の投与によるトランスレーショナルな研究も開始されている [30]。我が国でも、FGFRの変異によって起きる頭蓋骨縫合早期癒合症に対する治療法の開発がモデル動物を用いて行われている [31]。

先天異常の発症機構解明には、ゲノムワイドな解析による遺伝子型決定とその環境要因への反応性の理解が必須であり、学際的な研究体制が必要である。2010年には、アジア人と白人のgenome-wide association studyによる比較で、非症候群性唇顎口蓋裂の発症に関わる遺伝子座が[32]、さらに2012年には、ヒト顔面の形態に関与する遺伝子群が呈示されている[33]。このような状況は、我が国における学際的な研究体制整備の緊急性を示す。そのためには、新たに開発された解析技術などの迅速な導入が可能な、核となる研究拠点が必要であるが、これまで我が国には、米国NIHの研究所の1つであるNIDCRや英国King's College LondonのCraniofacial Development & Stem Cell Biologyユニットなどに相当するものが形成されていない。

疫学的見地からは、WHOとNIDCRが、ゲノム解析を目的とした、共有可能な顎顔面発生異常の患者の分類データベースの構築、整理と統合を2000年に開始している。

顎顔面発生異常の研究の発展は、予防薬や治療薬の開発など産業との連携に繋がるとともに、人工歯胚や人工唾液腺の開発、及び顔面骨の効率的かつ審美性を保証する骨再生や形成といった幹細胞生物学、再生医学の発展に結びつくと考えられる。

## (5) 神経・感覚・運動

### ① 味覚

味覚の基礎研究は、1940年以来1990年代まで欧米及び欧米で学んだ我が国の神経生理学者を中心に展開し、その間、味の受容・情報伝達機構の解明などは日本人が中心的役割を果たした[34]。その後、分子遺伝学の時代を迎え、米国が大きく台頭し、2012年現在、科学情報サイトScopusにおける味覚領域の被引用論文数の世界のトップ100名の分布は米国59名、欧州21名、日本17名となっており米国が際立っている。しかし、歯学系研究者に限ると日本は9名を数え、米国(4名)、欧州(0名)と比べ、その貢献度は世界No.1である。また、近年、我が国の歯学系研究者の食欲と味感受性の関連の発見に端を発し[35]、消化管や膵臓における味受容体の発現や、味覚と摂食・嚥下・肥満・生活習慣病との関連など、健康科学・臨床展開への研究が加速している。米国では生活習慣病関連の新規味増強物質や医薬品が、我が国や欧州は嚥下・摂食・栄養吸収補助食品素材の開発が進展している。

### ② 咀嚼機能に関する脳研究

咀嚼機能に関する脳機能については、1960年代から90年代にかけて、UCLA、トロント大学、モントリオール大学、東京医科歯科大学、大阪大学などが中心となりウサギ、げっ歯類などを使って研究が進められた[36]。リズムカルな顎運動を作るリズムジェネレーターが脳幹にあることを明らかにしたのは我が国の研究チームである。これ以降、吸綴、嚥下にかかわる研究が行われているが、国内外ともに以前ほどの活気がない。

ヒトに近いサルでの咀嚼研究も我が国で始まった。しかし、げっ歯類で行われてきたような研究はサルでは難しく研究の発展がみられていない。また、2000年前後から、ヒトを対象とした脳機能イメージング研究が始まっている[37]。しかし、世界的にみて画期的な研究成果は得られていないのが現状である。ヒトの食物摂取は動物とは大きく異なり、栄養摂取だけでなく、五感を働かせた「楽しみ」の側面が極めて大きい。これからの研究も、ヒト特有の観点からとらえた研究が必要であり、サルを利用した研究基盤を有効に利用することにより、我が国がそのイニシアチブをとれる。

### ③ 口腔顔面に関する疼痛研究

米国主導で進められてきた慢性疼痛に関する研究は、日本、中国及び韓国を含む全世界のあらゆる国々で積極的に進められ、最近では米国以外の国が主導権を握る勢いである[38]。疼痛異常の病態に関する研究成果が新たな技術開発や産業技術として応用されたものとして、口腔顔面の神経障害性疼痛治療薬としても認可されたギャバペンチンやプレギャバリンの開発が挙げられる。また、再生医療を応用した神経障害性疼痛治療の可能性についても研究が進められており、技術開発や産業技術の創生を視野に入れた新たな研究が模索されている。ここ数年で、韓国や中国では疼痛異常に関する研究が急激に進歩し、我が国と同レベルにまで到達したが、技術開発や産業技術に至るまでには、より長期的な取り組みが必要であると思われる。

## (6) 免疫・感染

口腔の2大疾患である齲蝕・歯周病は、ともに細菌感染によって発症することがすでに既知の事項として捉えられている。齲蝕については、我が国の貢献は極めて高く、過去にミュータンスレンサ球菌群と齲蝕の病因論に関する数多くの研究成果が報告された。また、これらの研究を受けて、経口ワクチンにはじまる「粘膜ワクチン」開発、すなわち歯学での基礎研究の成果の蓄積が、医学全般の進歩に寄与した。1990年代以降は、齲蝕予防研究の進展とその実践により、我が国を含め先進国では齲蝕の発症率が激減している状況となり、現時点では欧米諸国においても、齲蝕の感染論や病因論についての研究は活発ではない。

一方、歯周病原性細菌については red complex に含まれる菌種が歯周炎の重症度と最も相関することが既に周知の事実となっているため、歯周疾患の発症要因を解明するという点から研究が展開されている。

また、これらの口腔内細菌は、齲蝕・歯周病だけでなく、全身疾患との関わり、特に

循環器系の悪影響について、または生物学的にも非常に注目されている宿主であるヒトとの共生関係について、細菌叢解析の観点からの解析という2つの大きな流れで研究が進められている。

#### ① 口腔由来の病原性細菌と全身疾患との関わり

循環器系との関わりについては、歯周病原性細菌の感染により、心筋梗塞後の修復過程に及ぼす悪影響や血管変性性疾患について研究が進められている。また、歯周病原性ではなく、口腔内に存在するレンサ球菌などにより、脳循環器系への障害も報告されたため、今後も研究が進展することが予測される。

#### ② 細菌叢としての口腔内微生物

世界的に急速に進行している「メタゲノム」解析の一環として細菌叢解析が進められている。しかし、このような急速、かつ大量の遺伝情報の取得と解析そのものが新たな問題となってきている。大規模かつ大容量の解析設備は国内では限られており、また Bioinformatics の知識を持った研究者がごく少数に留まっているため、歯学を対象とした情報処理設備の拡充、歯学を理解した専門的な情報処理教育が必須である。

免疫学の分野では、我が国では基礎研究が欧米と対等な状況で非常に活発に研究が進められており、特に自然免疫系の基礎的研究や、口腔疾患にも関連する粘膜免疫研究分野においては、世界をリードする研究を数多く発信している。口腔における生体防御は、全身性免疫と口腔独自の免疫システムによって遂行されている。また、口腔は鼻腔・中耳・眼窩を繋ぐ顎顔面領域ネットワークの中核としても重要な生体防御機能を担っている[39]。このような口腔をキーワードに、歯学が、医学・薬学・獣医学・生命科学・ゲノム科学・再生科学・システム生物学などの関連領域との融合を目指した研究領域の創出、ならびに人材育成を目指すグローバルな研究・教育拠点とプログラムを構築していくことが重要である。

### (7) 再生

再生の分野では、歯の発生と再生における基礎研究に加え、再生医学研究としての幹細胞生物学、組織再生技術開発、歯の器官再生技術の研究開発について評価する。

我が国における歯の発生・再生に関する基礎研究は、欧州、米国に次ぐ位置づけである。歯周組織の再生では、間葉系幹細胞の移植や、歯根膜細胞シートによる治療技術、サイトカイン療法の開発が進み、臨床研究による治療効果の検証が始められている。間葉系幹細胞の培養液開発が進んでいる。歯髄組織においてもサイトカイン療法や修復象牙質形成を誘導する材料など、再生誘導型の技術開発が進められている。歯の喪失に対する歯の器官再生技術は、再生歯胚作製技術や再生歯胚移植によって歯の生理機能を完全に回復させることが示され、我が国は世界トップ水準に移行すると共に、すべての器官再生の中でも最先端の研究成果が歯学から発信されるようになった[9, 40]。これらの技術をもとに、歯科再生関連のベンチャーが設立されるなど、産業化を指向した技術開発へと発展しつつある。

口唇口蓋裂に伴う鼻変形に対し、従来法の *cantilever bone graft* による鼻修正術に代わる新たな治療法として、形と硬さを有するインプラント型再生軟骨が、世界初の技術として我が国が進めている[41]。また 2010 年以降には歯や口腔組織から iPS 細胞が作製され、将来の再生治療を目指した開発が行われている。

米国は、歯科医学領域の基礎研究の水準が高い。なかでも歯の組織幹細胞研究において、歯髄幹細胞や乳歯歯髄幹細胞、歯根膜幹細胞、根尖幹細胞が相次いで同定され、格段の成果が得られている[40]。これらの幹細胞を利用して、歯周組織や歯根の再生などの技術開発が進められると共に、心筋梗塞や神経再生などの組織再生への応用研究も進められており、臨床指向性の高い研究成果が報告されている。しかしながら歯の再生に向けたベンチャーなどは知られておらず、産業化の具体策は見えてこない。

欧州は、歯の発生・再生研究で世界をリードし、歯の発生学の基礎を築くと共に、歯の器官再生治療のコンセプトも提示した。歯の再生の臨床応用では、歯の再生関連のベンチャーも不振であり、産業化の方向には至っていない[42]。

中国では生命科学的研究水準の上昇が予測されており、再生関連の研究水準や技術開発水準は格段に向上する可能性を有する。韓国では一部のグループが発生・再生の基礎研究で成果を挙げている。さらに、間葉系幹細胞の臨床応用や事業化を目指す取り組みが活発なので、歯科への波及も予想される[43]。東南アジア諸国は、現状では基礎研究水準は低い。しかし、インド、シンガポール、台湾、タイでは、間葉系幹細胞あるいは歯髄細胞の臨床応用あるいは事業化の取り組みが始まっており、今後は、アジア各国でも、歯科の再生研究が進むと予想される[43]。

## (8) がん

歯学領域のがん基礎研究は口腔がんの発生・悪性化のメカニズムを研究することで進展してきた。我が国の研究水準は非常に高く、がん細胞の増殖・浸潤・転移を含めた性質やがん細胞をとりまく微小環境に関する研究は世界をリードしている[44-46]。また、近年のがん研究におけるトレンドの一つであるエピジェネティック及び生物製剤の応用に関しても研究の進展が見られ、次世代の診断・治療法の開発を目指した基礎的研究が活発に行われている [47, 48]。このように、我が国における歯学領域におけるがん研究の裾野は広く、今後も世界に向けて発信する研究が行われることが期待される。

歯学領域のがん研究分野で世界をリードしているのは米国であるが、多くの研究は歯科大学・歯学部以外の研究機関で行われているために、がん研究に携わる米国研究者の多くは Ph.D. で臨床経験がほとんど無い。これに対して、我が国における歯学領域のがん研究者は歯科医療の経験をもつ D.D.S./Ph.D. が主にその任についており、多様性・専門性に富む口腔外科医による高い臨床能力と、その臨床能力を理解し実際の疾患を的確に把握し臨床に貢献する研究能力をもった研究者による基礎・臨床融合型の先端研究が発展し、臨床応用が可能となる橋渡し研究の推進に寄与する可能性が高い。

我が国では、学部教育の期間中、基礎歯科医学の中では口腔病理学、臨床歯科医学では主に口腔外科学の授業を通じてがん生物学、臨床医学を学んでいる。学部卒業後は、



大学院重点化の方策に従い、大学院で学ぶ学生も増加し、ここではより組織的・体系的な研究に従事することが可能となる。学部教育～大学院教育という一貫した教育の中で基礎研究にも積極的に D.D.S./Ph.D.が参加していることが我が国の特色でありメリットも大きい。

産業技術力は、とくに米国や欧州と比較して我が国が国際的に遅れている領域である。産学連携の試みは近年増加傾向にあるが、未だ十分なものとは言えず、将来的に生物製剤を用いた抗体医療や iPS 細胞を用いた試みなど、我が国が世界をリードする分野での貢献が望まれる。また、近年、がん治療において、チロシンキナーゼ阻害剤やモノクローナル抗体を用いた分子標的治療が行われるようになってきている。口腔がん治療でも、歯学領域における我が国の研究分野での優位性をより効果的・積極的に活用できる体制を構築することにより、表面マーカーや受容体などの細胞表面に存在する分子だけでなく、これまで世界的にも例のない細胞内遺伝子を直接ターゲットとする分子標的治療法の開発を目指すべきである。その結果、輸入超過となっている我が国における抗がん剤の現状を打破して、医療経済的な貢献も期待できる。このような目標を達成するためには、臨床治験に対するハードルを少なくとも欧米並みにする必要がある。中国や韓国はこのような対応を国策として行っているために、我が国での一層の改善が期待される。

## (9) バイオマテリアル

バイオマテリアルの研究レベルでは、我が国は米欧と 3 極を形成しているが、実用化の面からみると、我が国は認可・認証制度、人材養成及び産業構造の改革などで遅れを取っている。韓国では、歯科インプラントの実用化研究が活発で、国を挙げての支援がある[49]。中国、韓国、シンガポールは、キャッチアップの研究から始まったが、現在では独創的な研究が増加している。例えば、バイオマテリアルのインパクトファクター1位の *Biomaterials* の 2003～2013 年の掲載論文数は、米国 263、日本 70、中国 115、韓国 54、シンガポール 34 と、すでに日本はアジアのトップの座にはない (PubMed で検索)。

### a 金属系バイオマテリアル

合金開発及び表面改質の研究が行われている。新 Ti 合金は、実用化では米欧がリードし、研究数では我が国が勝り一部で実用化している。新 Co-Cr 合金は、日本のみで研究され、韓国がキャッチアップしている。Ni フリー超弾性合金は、我が国が圧倒的にリードしている。生分解性 Mg 合金は、欧州で既成合金を実用化するも不完全で、我が国は萌芽的研究段階である。骨形成表面処理は、米欧で停滞気味、我が国では活発で、中韓はキャッチアップ程度だが、数で圧倒している。

### b セラミックス系バイオマテリアル

生体用セラミックスは、骨欠損の修復、脊椎スペーサー、ステムの hydroxyapatite (HA) 被覆、クラウンやブリッジの CAD/CAM 成形のための安定化ジルコニア、リン酸カルシウムの歯周ポケット充填材、フィクスチャーの HA 被覆、ジルコニアのアバットメントに使用される。HA よりも骨置換性に優れる  $\beta$ -tricalcium phosphate ( $\beta$ -TCP) や Carbonate apatite (CA) の研究では、我が国が世界をリードしている。再生医療材料として、硬組織

の主な有機成分と HA を複合化した材料は、日本と欧州で活発に行われ、韓国でも独創的な研究が増加している。

### c レジン系バイオマテリアル

コンポジットレジンを中心としたレジン系材料の研究は、日本、米国、欧州で古くから盛んに行われてきたが、なかでもレジン系接着材料については、産学連携のもと、我が国が量、質ともに圧倒的に世界をリードしている。さらに、我が国で開発された世界初の抗菌性を備えた接着材料が 2004 年から世界各国で発売されるなど、レジン系材料の生体機能化に関する研究でもやはり我が国が最先端を走り、米国や欧州、中国がこれに次いでいる。ただし、この分野での産業化全般に関しては、制度的な制約などのために、我が国の自由度は米国や欧州に劣っていると言わざるを得ない。

### d 歯科再生医療用バイオマテリアル

現在市販されている歯科における再生医療関連のバイオマテリアルには、ポリテトラフルオロエチレンやポリ乳酸グリコール酸共重合体を用いた GTR メンブレンなどの歯周組織再生材料、ハイドロキシアパタイト/第三リン酸カルシウム混合体を用いた硬組織再生材料などがある。これらに加えて、細胞や液性因子のキャリアとしてのコラーゲンやアルジネート、フィブリンなどのゲル材料の開発などが進められ、さらに、高分子を用いて作製した細胞シートの歯根膜再生への応用などが試みられている。

米国と欧州では、再生医療用材料に関しても研究分野と産業界との連携が太く、特にベンチャー企業を擁立する米国は、研究、産業化ともに群を抜いている。

## 3 臨床歯科医学領域

臨床歯科医学領域に関しては、(1)齲蝕、(2)歯周病、(3)補綴・咀嚼、(4)歯科インプラント、(5)歯科矯正、(6)小児歯科、(7)口腔外科、(8)ペインクリニック・歯科麻酔科、(9)予防歯科、(10)歯科放射線診断・治療、(11)障害者歯科、(12)高齢者歯科、(13)臨床検査の13分野を対象に国際比較を行った。

我が国の研究水準は他国と比較して高く、欧米と同等もしくはそれ以上のレベルを維持している。特に臨床に根ざした基礎的研究では、我が国は世界的に見ても非常に優れたパフォーマンスを示しているといつてよい。これらのシーズをもとにしたトランスレーショナル研究も推進されている。さらに、新技術の開発に関して先駆的なアプローチが行われ、技術開発水準も上昇傾向にあるものの、我が国の非常に厳しい承認審査や、臨床応用までに要する時間などが、国際的な競争力を高める上での障壁となっているケースも見られる。一方、疫学研究や周到にデザインされたエビデンスレベルの高い臨床研究に関しては、日本は質・量ともに未だ欧米に比してやや立ち後れている感があることは否めない。

我が国の歯科の臨床水準は、世界的に見ても優れているといえる。また、歯科医師の57職域として口腔外科、歯科麻酔、歯科放射線治療、障害者歯科などのような医科との境界領域もカバーしており、広範囲な治療が行われているのが特徴である。また、歯周病、インプラント、口腔外科などの領域では先進医療開発の取り組みも積極的に行われている。

以下に 13 領域の詳細な国際比較の結果を述べる。

## (1) 齲蝕

我が国では、エナメル質齲蝕の再石灰化療法については、大学と食品会社あるいは製薬会社が共同で世界水準の研究を実施しているが、象牙質齲蝕に比べ、世界を牽引しているとは言いがたい。欧州におけるエナメル質齲蝕の研究や臨床水準は高く、特にオランダ・アムステルダム歯科学研究センター(ACTA)がエナメル質齲蝕の再石灰化の基礎研究分野に関して世界をリードしている。臨床診断では、International Caries Detection and Assessment System (ICDAS) をまとめた欧州の研究者のリーダーシップが突出しており、イギリスのリード大学では ICDAS の e-learning programme を作成し、英語、ドイツ語、スペイン語、ポルトガル語の教材をインターネットで世界に公開している。

米国は大規模な疫学研究・臨床研究の遂行に積極的に取り組んでおり、世界をリードする多くの実績を残している。

中国のエナメル質齲蝕の研究水準は高いとは言えず、国際的貢献度も欧米に比し低い。しかしながら、齲蝕の DNA ワクチン研究を世界に先駆けて行なっている。韓国では、エナメル質齲蝕への対応を上水道フッ化物添加で行なっている。東南アジア諸国の中では香港大学とシンガポール大学、オセアニアではメルボルン大学(オーストラリア)、オタゴ大学(ニュージーランド)が再石灰化に関して世界的な貢献をしている。オタゴ大学ではプロバイオティックス(*S. salivarius* K12 株)の開発と実用化を推進している。

象牙質齲蝕の研究については、我が国においては臨床的な修復治療と関連づけるための研究が 1960 年代以降盛んに行われてきた。1980 年代の接着性修復材料の開発と相まって、旧来の齲蝕の修復治療法を一新する潮流を作りだした。現在は Minimal Intervention の概念に基づく齲蝕治療[50]として、グローバルスタンダードとなっている。

接着歯学の分野では特に、我が国の基礎研究と材料開発が国際的な潮流を形成している。材料の研究では日本製品が positive control となっている。日本の接着歯学会がイニシアチブを発揮して 2001 年以来継続して国際学会を開催し、優秀発表賞の多くは日本人研究者が受賞している。

米国では歯科器材メーカーも多く、製品開発力も高いが、基礎研究への関心は日本、欧州と比較すると低い。日本の企業の器械・材料の開発能力は高いが、薬事行政の関係で実用化に長期間を要することが多い。臨床研究の面では、欧米の方が日本よりも活発である。

齲蝕治療用の器械・材料は、米日欧の製品が主流であるが、韓国、中国、台湾でも歯科器材の開発の機運が徐々に高まっており、日本製品を模した低価格の韓国製、中国製の歯科器材がアジア諸国に普及し始めている。光学機器による齲蝕診断の研究が近年活発で、光干渉画像診断装置の開発では日本の研究者が国際的な潮流を形成している[51]。

## (2) 歯周病

近年の我が国における歯周病研究の全体的なレベルは、米国、欧州に接近し、アジア諸国より高水準である。このことは、歯周病の主要な国際誌である Journal of Clinical

Periodontology (IF=3.688)、Journal of Periodontology (IF=2.398)、Journal of Periodontal Research (IF=1.990)における最近3年間(2010~2012年)の掲載論文数が、米国204編(17.1%)、欧州400編(33.6%)、日本171編(14.4%)、中国52編(4.4%)、韓国47編(4.0%)、タイ12編(1.0%)であることから支持される。なかでも、我が国の基礎研究の水準は極めて高く、研究成果も多い。特に、歯周病態解析学、歯周組織再生医学の領域では、世界のフロントランナーの役割を演じている[52, 53]。臨床研究に関しては、歯周組織再生医療の領域で高いレベルの研究が推進されているが、大規模な疫学研究・臨床研究の水準は、欧米に比し相対的に低く、今後積極的に取り組むべき課題である。技術開発水準は非常に高く、診断、治療(特に歯周組織再生医療)分野において、世界的にも極めてユニークな技術が開発されており、新しい医療機器・材料を創出していく産業技術力も高い。臨床水準は欧米と互角のレベルを維持しているが、専門医教育体制については改善の余地があり、歯周病専門医数に関しても、さらなる増加が期待される。

米国の基礎研究水準は高く、研究成果も多い。学際的研究の推進、大規模な疫学研究・臨床研究の遂行も積極的に取り組まれており、特に歯周医学の分野を中心として世界をリードする多くの実績を残している。歯周病態解析学、歯周組織再生医学での成果も多いが、近年ではその勢いはやや低下しているようである。しかしながら、技術開発水準は依然として世界をリードしており、歯周治療分野における多くの医療機器・材料を産学連携で創出する体制は、我が国より整っている印象を受ける。歯周病専門医育成の体制が構築されており、高い臨床水準の維持に貢献している[54]。

欧州における歯周病学の研究や臨床水準は米国と並び高い。スウェーデン、ドイツ、スイス、イタリア、オランダなどが臨床や研究を牽引している。基礎研究分野での成果は、日米と比べて高いとは言えず、研究の主体は臨床研究に置かれている。一方、技術開発水準は非常に高く、大学など研究機関と企業が強く連携し、各企業がインプラント及び歯周組織再生材料などの医療機器・材料を開発、販売している。欧州歯周病学連合(EFP)が臨床・研究・教育の発展に大きく関与しており、欧州全体が一つの大きなユニットとして機能している。米国同様、歯周病専門医育成の体制が構築されており、高い臨床水準の維持に貢献している[55]。

中国の研究水準は平均としてはまだ高いとは言えず、国際的貢献度も日欧米に比し低く、研究内容も現時点では模倣的であるといわざるを得ない。しかし、次第にその研究水準は向上しており、歯周組織再生など新しい技術を用いた研究開発も進んでいる。技術開発水準に関してはまだ低水準と言わざるを得ないが、関係者の意欲は非常に高い。韓国では、歯周組織再生に関して基礎研究及び臨床研究において近年活発に研究成果が発表されている。技術開発に関して、歯周組織再生医療及びインプラントなどの技術開発については、欧米を目標として産業技術力が向上している。タイは他の先進国と比べるとその研究水準は低い、日欧米との国際交流が熱心に行われており、将来的に東南アジア諸国での重要な位置を占めていくものと思われる。

### (3) 補綴・咀嚼

我が国における歯科補綴学研究は、咀嚼機能、口腔機能と脳機能・全身機能との関連などを含む機能系、生体力学系、材料系、さらには顎骨再生やインプラントに関わる生物系の研究が活発であることが特徴である。このことは機能系、材料系をはじめ Oral Rehabilitation に関する領域を広く取り扱う代表的 SCI 誌である Journal of Oral Rehabilitation (JOR)誌に掲載された過去5年間の論文総数535編中110編(21%)が我が国からの論文であることに端的に現れている。また、生物系の論文は Journal of Dental Research をはじめ多くの一流紙に掲載されている。一方、臨床研究は若干少なく、これらを主とする代表的 SCI 誌 International Journal of Prosthodontics (IJP)誌では過去5年間の総論文419編中、我が国からの論文は33編(8%)に留まっている。しかし近年ではRCT、前向きコホート研究が日本補綴歯科学会を中心として進められ、今後多数の成果が発表されることが予想される。

これらの研究レベルは International Association of Dental Research (IADR) の Prosthodontics Group、Implantology Research Group における各種の Award を我が国の研究者がほぼ毎年、複数受賞していることから、その高さが推し量られる。また、JOR、IJP などの編集委員に多数の日本人研究者がリストアップされていることから、我が国の研究レベルが欧米と肩を並べ、世界をリードしていることは明らかである。当然のことながら、これらの国際的実績はアジアでは群を抜いており、我が国がアジアの研究を牽引している。

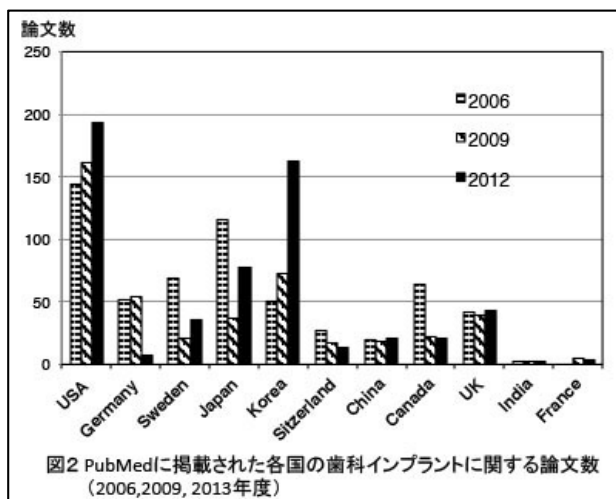
補綴歯科臨床は、国により社会状況が大きく異なり、一概に比較することは困難である。すなわち制度化された専門医による補綴歯科治療（多くは私費治療）が社会に認知されている欧米諸国における専門医による臨床レベルは、我が国の社会保険による補綴臨床レベルと比べ高いことは否めない。もちろん我が国においても補綴歯科専門医あるいは研鑽を積んだ臨床医による補綴臨床レベルは、欧米のレベルを十分に凌ぐものもある。一方、欧米では経済的な理由から補綴歯科治療を受けることのできない患者も多数存在するのに対し、我が国ではある程度均質な治療を全ての国民が享受している現状がある。我が国の補綴臨床の質の向上には、専門医制度の導入と質の高い専門医養成が課題である。アジアにおける補綴臨床レベルは、韓国が我が国と同等、インド、中国はもとよりその他の国は未だ後進である。

産業技術力では、補綴歯科関連のレジン、金属などの材料、技工や検査に関わる機器などは十分な国際競争力を持っており、欧米、アジアに販路が展開されている。しかしながらインプラントなどの生体材料に関しては、開発研究は盛んであるにもかかわらず、認可に長期間、また多くの資金を要するため、欧米製、韓国製が主となっている。我が国の開発研究力を活かせるような展開が必要である。

#### (4) 歯科インプラント

2006, 2009, 2012年度における各国の歯科インプラントに関する論文数をPubMedで調査すると(implant \* dentistry \* 国名の入力によるヒット数)、米国が最も多く、2012年度では我が国はドイツ、スウェーデンを凌いでいるが、韓国の台頭が目立つ(図2)。

我が国においては基礎研究のレベルは高く、研究成果も多い。特に、インプラント材料、生物学的な反応に関する研究は進んでいる。エビデンスを構築できるレベルでの臨床研究も徐々に増えてきている。また精密加工など研究成果を製品化する技術力は高く、潜在能力はあるが、現実に製品化の許認可を受けるまでの期間が長いために、海外との競争においてはるかに遅れている。



米国ならびに韓国の基礎研究のレベルは全般的に高くなってきている。欧州は依然として幅広い分野での高い基礎研究レベルを保っている。米国ならびに欧州ではエビデンスを構築できるレベルでの臨床研究による成果が多い。研究成果の製品化の技術力は高く、製品化の許認可を受けるまでの期間が短く、国際的な競争で優位を保っており、製品化の速度も速い。

中国の基礎研究のレベルはまだ高いとは言えないが、海外で優れた研究を発表する例が次第に増えている。エビデンスを構築できるレベルでの臨床研究は依然少ない。独自の発想に基づく研究は少ないが、ITを用いた技術開発が進んでおり、今後この領域で急速な成長が予測される。また他のアジア諸国、インドなどにおいても研究は活発化しているがレベルはまだ高くはなく、エビデンスを構築できる研究はまだ少ない。

我が国の臨床のレベルの差は依然著しく、海外の学会でも高く評価されるレベルの症例が増えているが、基本的な必要条件が満たされていない症例（倫理面も含めて）もみられる。長期に及ぶ臨床的データの蓄積はまだ不足している。

前述の様に、他の国に比較して我が国では医療器材の承認を得ることが極めて困難な状況である。実際、海外で既に承認され、長年使用されて臨床効果と安全性が確立されている多くのインプラント及びインプラント関連医療機器が、我が国では依然として使用できない状態が続いている。そのため、臨床家が国内で販売されていない医療機器を、個人の責任で海外にて購入または輸入して使用するという医療として好ましくない状況が起っている。このような状況を改善するためには、厚生労働省や医薬品医療機器総合機構(PMDA)の早急な対応が必要である。

米国、欧州ならびに韓国では優れた臨床例の報告がなされているが、臨床レベルの差も認められる。長期に及ぶ臨床的データの蓄積も積極的に行われている。

中国ならびにアジア諸国でも臨床のレベルは向上しつつあり、海外の学会でも高く評価されるレベルの症例が増えているが、まだ臨床的データの蓄積は不足している。

## (5) 歯科矯正

我が国の歯科矯正の研究水準に関しては、国際的に高い評価が得られている。その代表例としては歯科理工学に裏打ちされたダイレクトボンディングシステムの開発やNiTi

合金線の歯科矯正治療への応用に関する研究[56, 57]が挙げられ、我が国から端を発し世界の歯科矯正治療のパラダイムを大きく変化させた。また近年では、矯正用インプラントアンカーの分野でも先駆的な研究がなされている。材料・装置の開発にとどまらず、生理学や組織学の手法を応用して歯科矯正治療の生物学的背景を明らかにする優れた研究も増加している。

特に最近では、顎顔面発生機構[31]や再生医療の分野において優れた研究が行われている。臨床においても、矯正用インプラントアンカーや舌側矯正治療の開発の分野で国際的に高い評価を得ている。今後は新知見を速やかに臨床応用するシステムを産官学臨が一体となって構築することが、国際的リーダーシップの維持・向上に必須である。

米国の歯科矯正の臨床、研究は、他と比較して一日の長があり、今なお国際的なリーダーシップを発揮している。また各大学などの研究機関から発表される科学論文は質・量両面でやや低下傾向がみられるが、コーンビームCT を応用した症例分析法や、3Dシミュレーション法の開発、フリクションフリーブラケットやマウスピースを用いる新たな治療法などの分野においては、企業と専門開業医がタイアップしたコマーシャルベースによる開発が活発に進められている。

欧州においては、北欧諸国を中心にして優れた臨床研究やトランスレーショナル研究が行われており、その水準は高いと評価される。また、ドイツや北欧などを中心に、精密な矯正用インスツルメントや装置を開発する企業もあり、技術開発水準は高いレベルを維持している。一方、欧州各国の経済状態の差異は著しく大きいことから、研究・臨床のレベルにばらつきがみられることも事実である。

近年急速な経済成長を遂げる中国において歯学部の数が増し、海外留学していた歯学研究者も国内に戻って研究・臨床の指導を活発に行っている。また国内の研究費の予算も充実してきており、一部の大学では優れた研究成果を報告するようになってきた。今後はさらなる発展が予想される。韓国は、矯正歯科の臨床、研究開発の面において、先進国の仲間入りをした感がある。矯正用インプラントアンカーの開発やコンピュータシミュレーションの分野でも世界をリードしている。歯科材料や機器の認可基準が我が国に比べて低く、新規治療法の開発が比較的容易である。その他のアジアの国々については、台湾、香港、シンガポール、タイなどを中心に、教育システムの充実がなされてきており、同時に臨床の水準も向上している。一方、研究面においては、多くの国々で発展の余地が残されている現状であるが、一部の国では臨床研究や基礎研究を行っているところもある。

## (6) 小児歯科

小児歯科の領域の研究は、その学問的な構造からも多岐にわたる。齲蝕予防や治療を中心とした研究や材料開発、顎顔面の成長発育に関するもの、また成長を利用した再生医学的な研究も活発である。しかし、全体として他の領域（保存や補綴など）で先行して行われてきた研究を、当該領域に応用してきた経緯から、オリジナル研究が少なかった。その中で、行動学や社会環境学的なアプローチも大きな特徴であり、また小児歯科

は離乳から咀嚼への移行期である小児を研究対象とすることから、摂食・嚥下機能の機能に関する研究も独自性が高い。

欧米では、複数の人種で構成されるため、その環境を考慮した成長発育の評価や、齲蝕の発症原因などの大規模な調査が行われ、医学領域と連携のもと学術的に利用される多くの診断基準が提供されてきた[58, 59]。また、材料開発においても、臨床応用へ至る過程が我が国よりも機能的に制度化されているため、欧米から発信される材料がほとんどであった。近年、国内企業より、新しい材料開発が積極的に行われ、精度の高い材料が開発されるようになってきた。しかし、国内における臨床応用に関するハードルの高さや、マーケット規模の問題から、国内開発材料が海外で先に応用されるなどのねじれも生じている。また、国内の研究も、既販売材料の臨床評価が主体であり、大学から新しい材料を積極的に開発し、発信していく体制が構築できていない。産学連携の中でも、大学が発信する新しい技術開発において、小児歯科の領域の立ち後れを感じる。欧米は、大学や研究施設での歯科医師の数が少なく、日本や中国などのアジア圏からの留学生が研究を支えてきたが、最近では、我が国からの海外留学が減少し、欧米の研究室の研究スタッフが中国や韓国からの留学生で占められる傾向にある。

また、電子デバイスを用いた咬合評価など、我が国が世界に先行している領域もあり、神経生理学的なアプローチから、行動に関わる分子メカニズムの解析、神経再生に関する研究が行われているのも特徴的である。再生医学的な観点からは、乳歯の歯髄を用いた研究は、米国で先行して行われたが[60]、開発メンバーが小児歯科領域に従事していた中国あるいは日本などのアジアを中心としたメンバーであったことから、現在では日本国内においても活発に研究が進められている。幹細胞研究では、中国、韓国が大きな研究予算をもとに、大学の設備を充実させ、人材を集め研究を進めている。欧州は、昨今の経済問題から、歯学研究のみならず、研究活動全体における予算が大幅に削減されてきている。欧州ほどではないが、米国においても同様であり、NIDCR の予算も年々減少傾向にある[61]。日本国内に関しては、科学研究費補助金の総枠は、年々増加しており、この傾向は小児歯科の領域においても同様である。したがって、今後はこの研究予算の優位性を生かした発展計画の立案が必要であると思われる。

## (7) 口腔外科

口腔外科を担当する職種や必要なライセンスが国により異なるため、単純な比較は困難であるが、可能な範囲で国際比較を行った。具体的な比較結果は<参考資料2>に総括した。

基礎研究に関しては、我が国は従来から、世界の中でも高い水準に達している。特に、我が国における腫瘍、嚢胞、口腔粘膜疾患、顎関節疾患、唾液腺疾患に関する基礎研究の水準は極めて高い。さらに、我が国では歯と歯周組織の再生医療を目指した研究が多いことも特徴である。しかし、最近の韓国、中国の水準向上は目覚ましく、また、香港は英国との協力関係、台湾は米国との深い科学・技術協力もあり、香港、台湾の水準も急速に上昇しているため、我が国の優位性は失われつつある。臨床研究に関しては、米



国、欧州では、特に多施設共同研究、基礎研究成果の臨床展開、企業と連携した技術開発といった分野で非常に高い水準に達している。特に研究開発では、3D 画像ソフトを用いたコンピュータ支援手術などで極めて高い水準にあり、我が国はこの面では完全に水を空けられている。米国、欧州の技術開発水準は今後も上昇傾向が続くものと考えられるが、我が国のみが現状維持の状態である。他方、近年、韓国では政府による強力なバックアップもあり、新しい骨補填材やインプラントなど、韓国オリジナルのものが続々と開発されている。この分野では我が国は韓国にすでに追い抜かれている。また、中国も技術開発水準は向上してきており、シンガポールや香港、台湾、タイ、マレーシアも幾つかの分野で急速に、かつ確実に力を付けてきている。企業との連携を図り、基礎研究の成果を切れ目なく展開していく体制の整備は、我が国の将来を大きく左右する要素であり、早急に、かつ真剣に対策を講ずる必要がある。

臨床に関しては、我が国は従来から口腔癌や口唇口蓋裂の治療が十分には行われていないアジアの国々に対して積極的に医療支援を行っている。欧米の口腔外科ではほとんど悪性腫瘍を扱わないため単純比較はできないが、同一疾患を扱う医科の診療科と比較しても、我が国の口腔外科における悪性腫瘍に対する治療や再建手術の水準は極めて高い。ただし、中国においては、経済的発展とともに、一流の設備や機器、人材を備えた大学や研究所、病院が續々と設立され、圧倒的な症例数と相まって、高いレベルの臨床が展開されている。また、韓国においても、顎変形症や悪性腫瘍に対する治療、インプラント治療の臨床水準はすでに我が国とほぼ同等になっている。我が国においては、関連各科との領域問題やライセンス問題のために現状維持から抜け出せないでいる状況があり、特に口唇口蓋裂の治療を行う施設が激減していることは大きな問題である。口腔癌治療においても同様の問題がある。インプラント治療については、新規の機材やシステムの開発と治療法の確立などの面で幾分劣っており、このままでは、我が国のインプラントの臨床水準は、早晚、他のアジアの国々に追い付かれると思われる。

#### (8) ペインクリニック・歯科麻酔科

ペインクリニックの分野は、歯科麻酔学の発展とともに研究及び臨床が発展してきた経緯があるが、現在では、歯科保存学、歯科補綴学、口腔外科学など多くの分野が関与する口腔顔面痛の概念が構築されてきている。歯科麻酔学、特に全身管理学については、各国における歯科医師の業務範囲に大きな差があるため、単純な比較は難しい。

我が国は米国、カナダとともに、歯科医師が歯科患者の全身麻酔を行うことのできる数少ない国である。我が国の歯科麻酔の優位性は、教育・研究、そして大学歯科病院における専門性をすでに確立していることである[62]。臨床、基礎を問わず広いテーマで研究が行われており、Anesthesiology、Anesthesia and Analgesia などの医科麻酔系国際誌や Journal of Dental Research、Journal of Oral and Maxillofacial Surgery などの歯学系国際誌に掲載される論文も多くなっている。臨床では、大学病院などでは多くの歯科麻酔専門医や認定医が歯科患者の全身管理に携わっている。地域の口腔保健センターなどでは、指導的役割を果たす歯科麻酔専門医や認定医が増加している。2013年6月現在、歯科麻酔学

会認定の 246 名の歯科麻酔専門医と 1130 名の認定医が、さらに、日本口腔顔面痛学会認定の指導医 80 名、専門医 104 名、認定医 132 名が活躍している。

米国では、臨床研究が大部分であり、大学ばかりでなく多くの開業歯科麻酔専門医が全身麻酔や精神鎮静法を業務としている。また、口腔顔面痛学会認定医も存在し、専門診療が確立している。

ヨーロッパの研究は、ほとんどが臨床研究である。臨床は、おそらく法的な背景から、吸入鎮静法を中心に行なっている国と静脈内鎮静法を積極的に行なっている国とがあり、英国などでは精神鎮静法と全身管理を中心とした卒後研修プログラムが充実している。

中国では、現状では歯科麻酔学の研究はほとんど行われていない。臨床では、精神鎮静法はほとんど行われていない。また、口腔顔面痛に関する専門的知識を持った歯科医師は少ない。台湾でも、歯科麻酔の研究はほとんど行われておらず、臨床でもごく一部の歯科医師が静脈内鎮静法を実施しているのみである。一方、口腔顔面痛については、一部の専門医が存在し、2次医療を請け負っている状況である。

韓国の研究は多くが臨床研究であるが、一部、基礎研究で成果を挙げている研究者もいる。法的な背景から歯科医師が行えるのは意識下鎮静までである。また、海外で研修した一部の口腔顔面痛専門医が存在するが、国家や歯科医師会から認定された専門医制度もなく、今後の制度確立を目指しているところである。

その他のアジアの国では、研究はほとんど行われておらず、臨床も実質的に局所麻酔のみである。これらの各国の研究活動については、日本を中心にInternational Federation of Dental Anesthesiology Societies (IFDAS)やFederation of Asian Dental Anesthesiology Societies (FADAS)の活動を通じて交流と理解を深めている[63]。

## (9) 予防歯科

予防歯科の研究テーマは幅広く、基礎研究、臨床研究、疫学研究が実施されている。我が国の研究レベルは国際的にみて高いが、基礎研究の成果を臨床や地域歯科保健に応用するために迅速に技術開発する力は弱く、企業との連携は欧米と比較するとやや遅れている。高齢社会の我が国では「8020運動」を推進しており、高齢者関係の疫学研究分野で世界をリードしている[64]。

米国や欧州における予防歯科の研究水準は国際的にみて高く、大学と企業とが連携して多くの技術開発を実施している。中国、韓国においても近年予防歯科の研究が盛んになりつつあるが、そのレベルは高くない。他のアジア諸国の研究レベルはまだ低い。

我が国の予防歯科関連の研究発表は日本口腔衛生学会や他の専門学会などで行われている。国際的には、アジア予防歯科学会、世界予防歯科学会、IADRの関連部会などがあるが、我が国の研究者の発表は多く、質も高く評価されている。

予防はその効果が瞬時に現れるものでなく、多くの人を対象として長期間にわたって臨床研究や疫学研究を実施していかなければ成果は得られない。単一機関だけで研究を行うのではなく、複数の研究機関が連携してエビデンスを構築できる質の高い研究を実施していくことが課題と思われる。

我が国では保険診療に予防が含まれないため、これまで臨床での予防診療行為が少なかった。しかし、人々の関心が高まるにしたがって、フッ化物の応用やシーラントなどの予防が積極的に実施されるようになり、近年、国民の歯科保健の向上が認められる。

我が国の地域歯科保健制度は充実しており、また、国民皆保険による公的医療保険制度もあり、さらに50年以上にわたり定期的に歯科疾患実態調査を実施し、結果を踏まえ国・地域レベルで保健施策を実施してきた。そのため、現在の地域歯科保健水準は国際的にみて極めて高い[65]。日本口腔衛生学会は予防歯科や地域歯科保健の認定医・指導医制度を設けて、水準の向上に努めている。

欧米では、個人レベルの齲蝕や歯周病予防に積極的に取り組んでいる。また、米国では水道水フッロリデーションを推進しており、大きな齲蝕予防効果が認められているが、国民全体をカバーする公的医療保険制度がないため、歯科保健状況には格差が認められる[66]。北欧の予防歯科に関する臨床水準及び歯科保健水準[67]は国際的に高く評価されている。

韓国では、口腔保健法に基づいて様々な保健事業が実施されている。一方、中国や他の東南アジア諸国（シンガポールを除く）では、予防臨床は十分浸透しておらず、経済の発展とともに歯科保健状況の悪化が危惧されている[68]。また、歯科保健医療制度の基盤整備が十分ではなく、国民の歯科保健状況に格差が生じている。しかし、海外の情報を取り入れようと努力しているので、これらの国の予防歯科は今後向上していくと考えられる。

## (10) 歯科放射線診断・治療

### ① 歯科放射線診断

日本歯科放射線学会は1960年に設立され、現在1,300名以上の会員が所属している[69]。諸外国における歯科放射線学会の会員数は、最も多いアメリカや韓国でも400名程度であり、我が国の歯科放射線科医は国際的にも最大規模の学会を組織している。

我が国における歯科放射線診断医の特徴として、マルチディテクターCTやMRIなどの sectional imaging に日常的に携わり、歯や顎骨のみならず口腔や顎顔面領域の軟部組織の画像診断にも精通していることがあげられる。すなわち我が国の歯科放射線診断医は、顎口腔顔面領域におけるこれら診断装置の安全かつ有効な利用法について十分な教育を受けた上で、日常診療に携わっている。そのため我が国では、研究活動においても画像診断に関する臨床研究が盛んである。また基礎研究においても、近年急速に普及している歯科用コーンビームCTの開発において、我が国の歯科放射線専門医が世界の先陣を切ったことは特筆すべきである[70]。一方、欧米諸国においては、伝統的にデジタルX線写真の画質評価や画像処理に関する基礎研究が盛んである。これらの中には非常に質の高い研究も見られ、我が国の歯科放射線診断医が学ぶべき点も多い。

歯科放射線診断の分野では、近い将来に韓国やインドなどの急速なレベルアップも予想されるが、諸外国と比較して圧倒的に勝るマンパワーを生かして、今後も我が国

が世界をリードしてゆくことは可能であろう。

## ② 歯科放射線治療

他の臨床歯科医学分野と異なり、本領域は極めて特異な存在といえる。それは、口腔領域における悪性腫瘍に対し、歯科医師が放射線腫瘍医として直接放射線治療を行うことが合法的に認められているのは、世界の中で我が国だけであるという状況が存在するためである。米国、欧州、中国、韓国のいずれにおいても歯科医師が口腔領域がんの放射線治療を直接行うことはなく、MD である放射線腫瘍医によって施行されている。他国の歯科医師は、放射線治療患者に対し、放射線治療前、治療中、及び治療後の口腔ケアという形で放射線治療に携わっているにすぎない。我が国で放射線治療を受けるがん患者の割合は近年急速に高まっており、日本放射線腫瘍学会の構造調査によれば、現在約 30%、2015 年には 40% に達するとされ、米国の 65% に迫る勢いで、MD の放射線治療専門医や医学物理士の養成が追いつかない状況にある[71]。こうした中、最近著しい進歩がみられる IMRT などの高精度放射線治療や重粒子線治療、陽子線治療、抗癌剤の超選択動注と放射線治療を組み合わせた化学放射線療法、ならびに古くから行われている小線源治療にも歯科医師が関与している。また、放射線生物学的な基礎研究や口腔癌の放射線治療に繋がるトランスレーショナル研究[72, 73]も、我が国の歯科医師によって精力的に行われている。今後も、放射線治療は益々発展することが期待されており、この分野は、我が国の歯科医師の活躍が大いに期待される場であると思われる。

## (11) 障害者歯科

日本障害者歯科医療研究会が 1973 年に設立され、障害者に関する歯科医療の普及と学術交流の場として創生期に活動した後、1984 年には日本障害者歯科学会として改組・再出発し、約 40 年に亘って我が国の障害者歯科医療と障害者歯科学の発展を牽引してきた。日本障害者歯科学会は世界で最大会員数の組織であり、国際障害者歯科学会 (International Association for Disability and oral Health、IADH) においても積極的に参加し、活動する重要な構成員となっており、多くの成果を発表している[74]。

障害者に現れる特有の病態は、歯科口腔領域における種々の疾患にも関連することが多く、様々な角度から原因究明が行われている。そのため我が国の障害者歯科の研究水準は国際的にも高く評価されており、臨床的な研究だけでなく、基礎実験にも積極的に取り組んでいる。また摂食嚥下リハビリテーション分野や要介護高齢者、有病者に対する研究や診療ガイドラインの策定と情報発信にも積極的に関与し成果を挙げている。

技術開発では、歯科適応が困難な障害者に対する歯科治療に必要な行動調整法に関して、教育・心理的、生理的、薬物的な分野の技法を応用し、成果を挙げている。また口腔機能の障害に関連する検査・診断、評価、予防、治療法の技術開発も行われている。

臨床面では、認定医と指導医の制度が確立されて人材育成が進むとともに、高い水

準の障害者歯科医療を保っており、大学や病院歯科などの大規模な医療機関だけでなく、地域歯科医師会などが運営する障害者歯科保健センターが大きな役割を担っている。今後は、地方での活動を支援する体制の充実や歯科保険制度における障害者歯科医療の充実が期待される。

国際的には、米国は Special Care Dentistry Association (SCDA) が中心で、病院歯科、障害者歯科、老年歯科の専門家及び多職種の間で連携し対応しているのが特徴である [75]。南米はブラジルの歯学部を中心として発展し、2008 年に国際学会が開催された。

欧州の障害者歯科は、小児歯科における予防及び全身麻酔や鎮静法による集中歯科治療を中心として発展してきている。オセアニアは、小児だけでなく高齢の障害者に関する研究も進めており、2012 年にメルボルンで国際学会が開催され、我が国から多くの会員が参加した。

アジアの障害者歯科では、韓国において 2006 年に障害者歯科学会が設立され、アジアで 2 番目の学会として期待されている。臨床、研究面ともに発展しつつあり、日本障害者歯科学会は韓国の学会に対して、学術交流アクションプランを企画し、その活動を支援している。台湾 (2007 年) とタイ (2013 年) にも障害者歯科学会が設立され活動を開始した。アジアのその他の国地域においては、国際障害者歯科学会や日本障害者歯科学会への参加と学術交流が主であり、今後も、我が国はアジア地域の障害者歯科医療の発展にリーダーシップを発揮する立場にあると考えられる。

## (12) 高齢者歯科

我が国の歯科は、長寿社会の影響を強く受けて改革を迫られている分野のひとつである。1986 年に日本老年歯科医学研究会が設立され、国際的にも早い時期に高齢者歯科の研究は開始された。1990 年に研究会は日本老年歯科医学会に改称され、現在まで老年歯科医学及び高齢者歯科医療の発展に寄与している。

日本老年歯科医学会では、歯のない人への対応から歯を健全に残す方策までを考えている。また、歯と歯周組織疾患への重点的対応から、口腔粘膜疾患や口腔顎顔面領域全体への対応も視野に入れている。その結果、摂食・嚥下機能の評価と機能向上のメニュー作成から実地訓練まで活動の幅が広がっている。日本老年歯科医学会は、日本老年医学会など 8 学会で構成する日本老年学会の重要な一員である。日本老年学会は隔年に合同学術大会を、4 また年ごとに国際老年学会 (IAGG) を開催している。国際老年学会には日本老年歯科医学会からも役員を出し、学会参加者も多い。日本老年学会の国際誌 Geriatrics & Gerontology International (GGI) には歯科関係者からだけでなく、広い分野から口腔領域の機能的問題に関する研究論文が投稿され、その数は増加している。

我が国の高齢者歯科学に関係する研究者は、IADR の Geriatric Oral Research Group (GORG), The European College of Gerodontology, British Society of Gerodontology にも積極的に参加しており、それらの国際的機関誌 Gerodontology への投稿数も増加している。同誌に掲載された各国の原著論文あるいは記事の件数 (同誌の検索機能に各国名を入力して得られた数) は、英国 1157、米国 537、日本 268、ドイツ 197、フランス 81、中国

42、韓国 20 で、我が国から多くの情報発信が行われていることが窺える[76]。

高齢者の疾病構造の変化とともに高齢者歯科医療が複雑になり、患者の全身状態をよく理解した上での高度の対応が求められている。また、高齢者の口腔衛生状態を改善するためには歯科衛生士との協働が必須であり、医師や看護師などとの連携も欠かせない。

2007 年の韓国歯科医学会では、我が国の高齢者歯科医療についての現状が日本側講師から紹介された。2009 年に韓国老年歯科医学会国際シンポジウムが開かれ、我が国から特別講演の講師が招聘されたが、その時点では韓国の高齢者歯科医療に対する関心は低かった。2013 年 6 月に第 20 回国際老年学会がソウルで開催されるのを機に活発化することを期待したい。中国は正確な国勢調査資料がないので分からないが、高齢化は急速に進んでいると思われる。中国老年口腔医学会を核として活動を開始しているが、老年歯科医学を担当する分野はまだ確立されていない。台湾では Taiwan Academy of Geriatric Dentistry (TAGD) が 2012 年 9 月に設立され、同年の 12 月に第 1 回学術大会が開催された。これには 7 大学歯学部から約 70 名が参加した。その他、タイ、シンガポール、ベトナム、サウジアラビア、イスラエルなども関心はあるが、まだ大学を中心とした研究状態である。欧米では高齢患者が我が国ほど急速に増加していないため、危機感を持つものの将来の対応についての認識は明確ではない。米国では歯科医療技術開発レベルは高いが、高齢者歯科医療への取りくみはまだ見えてこない。福祉先進国が多く、社会システムも整備されている欧州も、歯科についてはまだ欠損補綴や齲蝕治療が対象であり、我が国のように要介護高齢者に対する歯科的対応や、チームアプローチについてはまだ見えていない。

### (13) 臨床検査

我が国の歯科臨床においては、検査の必要性の認識が徐々にではあるが広がりを見せている。その要因として、高齢者や有病者患者の増加に伴って医科歯科連携医療の必要性が高まったことが挙げられる。全身疾患の増悪を促進する可能性が指摘されている歯周病の評価に、血液による抗体価測定が取り入れられるようになった。また、誤嚥性肺炎で検出される菌が口腔細菌叢に由来し、そのコントロールが肺炎予防に重要であることが広く認識されるようになり、口腔機能管理の有効性を証明する評価法として、我が国で DEPIM（電気誘導で液体中の細菌を電極に補集し、インピーダンスの変化を計測して細菌濃度 [cfu/ml] に換算する測定法）が産学連携で研究開発され、細菌数測定装置として実用化された。さらに、摂食・嚥下や構音などの口腔機能評価法として最大舌圧を測定する舌圧測定器が開発実用化された。歯科インプラントの急速な普及に伴うトラブルの増加も検査の実施を促進する要因である。リスクファクターを客観的に把握し、治療を標準化するために、検査を加えたクリニカルパスに基づくインフォームド・コンセントが課せられるようになってきている。チタンアレルギーの症例報告も増えており、日本歯科医学会平成 24 年度プロジェクト研究テーマに「金属アレルギー患者における診断・治療法に関する研究」が取り上げられ、金属アレルギー検査や口腔内金属元素の同定などの研究成果をもとにガイドライン作成が進められる予定である。また、インプラ

ント周囲炎予防のための細菌学的検査による評価基準策定を目指す研究も日本歯周病学会を中心に実施されている。

その他にも、口腔がん検診の精度向上のための口腔粘膜細胞診の推進などがあり、齲蝕、歯周病に加えて歯科医療が対象とするより広範な疾患を視野に入れた検査の普及への取り組みが進んでいる。病理診断では、融合遺伝子 *CRTC1/3-MAML2* を粘表皮癌の診断に用いる分子病理診断が実用化し始めており、診断精度の向上や分子標的治療への展開が期待される。

歯科医学・医療で注目される試料として唾液があり、齲蝕・歯周病の関連検査として定着し、コーチゾルなどの検出によるストレス度評価にも応用されている。特に、CE-TOF-MSシステムを用いた唾液のメタボローム解析により口腔癌、乳癌、膵臓癌の予測が可能であることが我が国から情報発信され[77]、諸外国から注目されている。また、近年注目される応用例としては、我が国独自の技術開発により、これまで困難であった唾液中のヒト免疫不全ウイルス (HIV) やインフルエンザウイルス粒子を検出することが可能となった点である。本法により、これまでの抗ウイルス抗体検出では困難であった潜伏期における感染の有無が検出可能になると期待される。一方、米国を中心に進められている唾液を用いた遺伝子検査の分野では、我が国は遅れをとっていると言わざるを得ない。その理由として、倫理面での問題が未解決であると共に、疾患感受性遺伝子に関するデータベースの不備が挙げられる。唾液に最も身近な立場にいる歯科からの当該分野への積極的な参画が望まれる。

#### 4 まとめ

今回の国際比較を通じて、我が国の歯科医学の研究水準は国際的にも高いが、それを応用するための「技術開発水準」、「産業技術力」をさらに強化することが重要と考えられた。米国では、National Institutes of Health (NIH)にNational Institute of Dental and Craniofacial Research (NIDCR)が設置され、高い「研究水準」、「技術開発水準」、「産業技術力」を基盤とした統合的な歯学研究が推進されている。そのため、我が国の歯学研究を欧米レベルあるいはそれ以上にするには、我が国においても、従来の個別的な研究開発から、統合的・総合的な研究開発を推進できる体制を構築する必要がある。具体的には、我が国では歯学部を中心とした研究所・研究拠点は未だに設置されていないので、all Japanで歯学界の喫緊の研究課題の解決に取り組む歯学研究拠点を創成することが重要である。このような歯学研究拠点の創成により、優れた歯科医師の研究離れを防ぎ、レベルの高い歯学研究者を多数輩出し、高い「研究水準」、「技術開発水準」、「産業技術力」を基盤とした統合的な歯学研究の推進や国際競争力・指導力の強化などが期待でき、我が国の歯科医学・歯科医療の水準を総合的に向上させることが可能となる。

## <参考文献・参考情報>

論文の被引用回数について：Thomson Reuters の Web of Science

([http://apps.webofknowledge.com/WOS\\_GeneralSearch\\_input.do?product=WOS&SID=U21p7p7LgjF5Me4cP@h&search\\_mode=GeneralSearch](http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&SID=U21p7p7LgjF5Me4cP@h&search_mode=GeneralSearch))で被引用回数が 300 件以上の論文に関しては 2013 年 8 月 1 日における被引用回数を記載した。

- [1] Komori T, et al. Cell 89:755-764, 1997. (被引用回数 2092)
- [2] Nakashima K, et al. Cell 108:17-29, 2002. (被引用回数1104)
- [3] Yasuda H, et al. Proc Natl Acad Sci USA 95:3597-3602, 1998. (被引用回数 2171)
- [4] Takayanagi H et al. Dev Cell 3:889-901, 2002. (被引用回数 583)
- [5] Nakashima T, et al. Nat Med 17:1231-1234, 2011.
- [6] Maeda K, et al. Nat Med 18:405-412, 2012.
- [7] Hayashi M, et al. Nature 485:69-74, 2012.
- [8] Talavera K, et al. Nature 438:1022-1025, 2005.
- [9] Nakao K, et al. Nat Methods 4:227-230, 2007.
- [10] Haneji N, et al. Science 276:604-607, 1997.
- [11] Sakai T, et al. Nature 423:876-881, 2003.
- [12] Onodera T, et al. Science 329:562-565, 2010.
- [13] Azuma M, et al. Nature 366:76-79, 1993. (被引用回数 799)
- [14] Nakagawa I, et al. Science 306:1037-1040, 2004. (被引用回数 441)
- [15] Ogasawara K, et al. Nature 391:700-703, 1998.
- [16] Moro K, et al. Nature 463:540-U160, 2010.
- [17] Yamaguchi A, et al. J Cell Biol 113:681-687, 1991. (被引用回数 518)
- [18] Katagiri T, et al. J Cell Biol 127:1755-1766, 1994. (被引用回数 858)
- [19] Takahashi N, et al. Endocrinology 123:2600-2602, 1988. (被引用回数 663)
- [20] Imura T, et al. Nature 442:568-571, 2006.
- [21] Jimi E, et al. Nat Med 10:617-624, 2004.
- [22] Ikeda F. et al. J.Clin.Invetst 114:475-484, 2004.
- [23] Ichijo H. et al. Science 275,90-94, 1997. (被引用回数 1347)
- [24] Saitoh M, et al. EMBO J 17:2596-2606, 1998 (被引用回数 1301)
- [25] Arai F, et al. Cell 118:149-161, 2004 (被引用回数 796)
- [26] Shimozono S, et al. Nature 496:363-366, 2013.
- [27] Masaki Y, et al. J Clin Exp Hematop 51:13-20, 2011.
- [28] Takayanagi H. Nature Rev Immunol 7:292-304, 2007. (被引用回数331)
- [29] Bush JO, et al. Development 139:231-243, 2012.
- [30] Casal ML, et al. Am J Hum Genet 81:1050-1056, 2007.
- [31] Suzuki H, et al. J Cell Physiol 227: 3267-3277, 2012.
- [32] Beaty TH, et al. Nat Genet 42:525-529, 2010.



- [33] Liu F, et al. PLoS Genet 8: e1002932, 2012.
- [34] Tonosaki K, et al. Nature 331:354-356, 1988.
- [35] Kawai K, et al. Proc Natl Acad Sci USA 97:11044-11049, 2000.
- [36] Neurobiology of Mastication –from Molecular to Systems Approach, edited by Nakamura Y, Sessle BJ, Amsterdam, 1999.
- [37] Shinagawa H, et al. J Dent Res 82:278-83, 2003.
- [38] Translating mechanisms of orofacial neurological disorder, International review of neurobiology vol 97, edited by M Kobayashi, N Koshikawa, K Iwata and JL Wadington, 2011.
- [39] Kiyono H, et al. Nature Reviews Immunology 4:699-710, 2004.
- [40] Tsuji T, Stem cells in craniofacial development and regeneration. George T.-J. Huang & Irma Thesleff. eds., WILEY Blackwell: pp447-459, 2013.
- [41] Iwata K, et al. Biomaterials 33: 444-454, 2012.
- [42] Jussila M, et al. Tooth morphogenesis and renewal, George T.-J. Huang & Irma Thesleff. eds., WILEY Blackwell: pp109-134, 2013.
- [43] Wei F, et al. Stem Cells Dev 22:1752-1762, 2013.
- [44] Higashino F, et al. J Cell Biol 170:15-20, 2005.
- [45] Ishimoto T, et al. Cancer Cell 19:387-400, 2011.
- [46] Tsunematsu T, et al. Nat Commun 4:1885, 2013.
- [47] Shinriki S, et al. Clin Cancer Res 15:5426-5430, 2009.
- [48] Yoshikawa M, et al. Cancer Res 73:1855-1866, 2013.
- [49] NEWS MEDICAL.  
(<http://www.news-medical.net/news/20100413/Growth-of-Asia-Pacific-dental-implant-market-following-economic-recovery.aspx>)
- [50] Momoi Y, et al. J Dentistry 40: 95-100, 2012.
- [51] Shimada Y, et al. J Biophotonics 2013, doi:10.1002/jbio.201200210 [Epub ahead of print]
- [52] Kitamura M, et al. J Dent Res 90:35-40, 2011.
- [53] Tsumanuma Y, et al. Biomaterials 32: 5819-5825, 2011.
- [54] American Academy of Periodontology (<http://www.perio.org/>)
- [55] European Federation of Periodontology (<http://www.efp.org/>)
- [56] Miura F, et al. Am J Orthod 59:350-361,1971.
- [57] Miura F, et al. Am J Orthod Dentofacial Orthop 90:1-10,1986.
- [58] American Academy of Pediatrics (<http://www2.aap.org/ORALHEALTH/PediatricGuides.html>)
- [59] NIDCR/Dental, Oral and Craniofacial Data Resource Center (<http://drc.hhs.gov/report.htm>)
- [60] Gronthos S, et al. Proc Natl Acad Sci USA. 97:13625-30, 2000.
- [61] National Institute of Dental and Craniofacial Research, FY 2013 Funding Plan  
([http://www.nidcr.nih.gov/GrantsAndFunding/NIDCRs\\_Funding\\_Plan/FY2013FundingPlan.htm](http://www.nidcr.nih.gov/GrantsAndFunding/NIDCRs_Funding_Plan/FY2013FundingPlan.htm))
- [62] 金子 讓、日本歯科麻酔学会雑誌、34:1-14,2006

- [63] Kazuaki F, J Jpn Dent Soc Dental Anesthesiol, 36,154-161, 2008.
- [64] Niigata Elderly Study ([http://www.dent.niigata-u.ac.jp/prevent/english/niigata\\_study.html](http://www.dent.niigata-u.ac.jp/prevent/english/niigata_study.html))
- [65] 厚生労働省 平成 23 年歯科疾患実態調査(<http://www.mhlw.go.jp/toukei/list/62-23.html>)
- [66] Centers for Disease Control and Prevention  
[http://www.cdc.gov/oralhealth/oral\\_health\\_disparities.htm](http://www.cdc.gov/oralhealth/oral_health_disparities.htm)
- [67] Ismail AI, et al. Community Dent Oral 25:438-443,1997.
- [68] Petersen PE. Community Dent Oral 33:274-279, 2005.
- [69] 日本歯科放射線学会 (<https://www.jsomfr.org/gaiyou/kaiinichiran>)
- [70] Arai Y, et al. Dentomaxillofac Radiol 28: 245-248, 1999.
- [71] 文科省がん研究戦略作業部会:第 3 回今後のがん研究のあり方に関する有識者会議資料(<http://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/2r98520000032ord-att/2r98520000032ow7.pdf#search>)
- [72] Watanabe et al. Radiother Oncol 87:237-242, 2008.
- [73] Sakimoto et al. Cancer Res 66:2287-2295, 2006.
- [74] J Disability Oral Health, 7(2), 2006., 9(4), 2008., 11(3), 2010.,13(3), 2012 (国際障害者歯科学会抄録号)
- [75] 妻鹿純一：各国のスペシャルケア・イン・デンティストリー(障害者歯科)の現状. スペシャルニーズ デンティストリー 障害者歯科、医歯薬出版、東京、16-19, 2009.
- [76] Gerodontology ([http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1111/\(ISSN\)1741-2358](http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1111/(ISSN)1741-2358))
- [77] Sugimoto M, et al. Metabolomics. 6:78-95, 2010.

＜参考資料1＞ 各分野における国際比較の総括表  
2 (1) ゲノム・機能分子

国・地域	フェーズ	現状	トレンド	留意事項などコメント全般
日本	研究水準	○	→	歯学の特徴から骨軟骨研究に関連する機能分子に関する研究が多く、世界的なレベルを保っている。さらには、細胞のストレス応答に関する研究で世界をリードする研究が出ている。しかし、教員の削減や研究予算の変遷によって、更に一層の進展が望めるような状況にない。
	技術開発水準	/	/	元来この分野は産業技術と直結するものでなく、的確な分析は不可能である。
	産業技術力	/	/	元来この分野は産業技術と直結するものでなく、的確な分析は不可能である。
米国	研究水準	○	↑	制度の相違から歯学研究者は多くはないが、Ph. D. 研究者が、硬組織や歯周組織の発生・再生研究や感染防御研究から関連するゲノム・機能分子に関する研究を推進しており、レベルは高い。研究者の裾野が広く、将来にわたって更に進展する可能性はある。
	技術開発水準	/	/	元来この分野は産業技術と直結するものでなく、的確な分析は不可能である。
	産業技術力	/	/	元来この分野は産業技術と直結するものでなく、的確な分析は不可能である。
欧州	研究水準	○	↑	米国と同じく、制度の相違から歯学研究者は多くはないが、Ph. D. 研究者が、硬組織や歯周組織の発生・再生研究や発癌研究から関連するゲノム・機能分子に関する研究を推進しており、レベルは高い。研究者の裾野が広く、将来にわたって更に進展する可能性はある。
	技術開発水準	/	/	元来この分野は産業技術と直結するものでなく、的確な分析は不可能である。
	産業技術力	/	/	元来この分野は産業技術と直結するものでなく、的確な分析は不可能である。
中国	研究水準	×	↑	現時点での研究レベルは非常に遅れていると言わざるを得ないが、欧米で学んだ研究者を厚遇で帰国させて、本国のレベルアップをあらゆる分野で図っているので、この分野でも将来的には大きく進展するポテンシャルがある。
	技術開発水準	/	/	元来この分野は産業技術と直結するものでなく、的確な分析は不可能である。
	産業技術力	/	/	元来この分野は産業技術と直結するものでなく、的確な分析は不可能である。
韓国	研究水準	△	↑	欧米で学んだ研究者を帰国させて、本国のレベルアップを図っていたが、最近は一段落した感がある。Ph. D. 研究者のレベルは高く、この分野でも将来的には進展するポテンシャルはある。
	技術開発水準	/	/	元来この分野は産業技術と直結するものでなく、的確な分析は不可能である。
	産業技術力	/	/	元来この分野は産業技術と直結するものでなく、的確な分析は不可能である。
東南アジア諸国	研究水準	×	→	環境整備から始めなければならない。
	技術開発水準	/	/	元来この分野は産業技術と直結するものでなく、的確な分析は不可能である。
	産業技術力	/	/	元来この分野は産業技術と直結するものでなく、的確な分析は不可能である。
全体コメント				

(註1) 現状 [◎:非常に進んでいる ○:進んでいる △:遅れている ×:非常に遅れている]

※我が国の現状を基準にした相対評価ではなく、絶対評価である。

(註2) トレンド [↑:上昇傾向 →:現状維持 ↓:下降傾向]

## 2 (2) 唾液腺

国・地域	フェーズ	現状	トレンド	留意事項などコメント全般
日本	研究水準	◎	→	唾液腺の発生・分化、唾液分泌のシグナル伝達機構、シェーグレン症候群に関する研究は世界をリードしている。研究施設の充実、研究者の人材育成の面では立ち後れている。
	技術開発水準	○	↗	従来、欧米の技術を応用することにより、技術の開発を進めて来た。独自の技術開発に関して今後の発展が望まれる。研究機関と企業との共同開発など、産学官の連携が必要である。
	産業技術力	○	↗	我が国発のドライマウスへの症状改善薬の開発は注目されるが、根治的治療法の開発や病因論に基づいた診断法の開発など、幅広いトランスレーショナルリサーチの展開が望まれる。
米国	研究水準	◎	→	唾液腺の発生・分化、機能、唾液腺疾患に関する研究は世界をリードしている。研究施設、人材面などが伝統的に充実しており、高く安定した研究水準を保っている。
	技術開発水準	◎	↗	技術開発への予算面での充実にも国家的に取り組んでおり、世界をリードしている。
	産業技術力	◎	→	多くの製薬会社、ベンチャー企業などが多角的なトランスレーショナルリサーチに取り組んでおり、高い産業技術力は我が国をはじめ多くの諸国に影響を与えている。
欧州	研究水準	○	→	唾液腺の生理学的研究に関しては伝統的に幅広いアプローチがなされてきた。イギリス、ドイツなどでは体系的な人材育成、施設面での拡充により、層の厚い研究者を輩出している。
	技術開発水準	○	→	研究における技術開発水準に関しては我が国と同レベルである。
	産業技術力	○	↗	口腔乾燥症に対して様々な薬剤が開発された経緯があり、唾液腺疾患への臨床応用研究が薬剤メーカーを中心に進展している。
中国	研究水準	△	↗	欧米諸国に留学した研究者が勢力的に唾液腺研究を行っているが、本国からの業績は少ない。今後、研究水準が上昇する可能性がある。
	技術開発水準	△	→	技術開発水準に関してもそれほど高くない。
	産業技術力	△	↗	漢方薬など東洋医学を応用した産業技術力の向上が期待される。
韓国	研究水準	○	↗	自然科学全体の研究水準は国策として上昇しており、欧米諸国への留学経験のある研究者が推進することによって将来的にも発展が予想される。
	技術開発水準	○	↗	再生研究など世界をリードしうる技術を有していることから今後の発展が期待される。
	産業技術力	○	↗	グローバルな産業技術力を有していることから今後大いに発展するものと考えられる。
東南アジア諸国	研究水準	×	→	唾液腺研究に関してはマイナーな分野であるためかほとんど進展がない。
	技術開発水準	△	↘	技術開発水準に関しても進展はない。
	産業技術力	△	↗	唾液腺疾患の臨床応用を目指した産業技術の進展は認められない。
<p>全体コメント 研究水準時代は欧米に匹敵しているが、技術開発水準、産業技術力に加えて、研究環境の整備、若手研究者の育成システムなどが立ち後れている点がある。</p> <p>(註1) 現状 【◎：非常に進んでいる ○：進んでいる △：遅れている ×：非常に遅れている】          ※我が国の現状を基準にした相対評価ではなく、絶対評価である。</p> <p>(註2) トレンド [↗：上昇傾向 →：現状維持 ↘：下降傾向]</p>				

## 2 (3) 骨軟骨代謝

国・地域	フェーズ	現状	トレンド	留意事項などコメント全般
日本	研究水準	◎	↑	歯学部で独創的な基礎研究がなされており、我が国の骨代謝研究の発展に貢献をしている。トランスレーショナル研究も進められており、成果も多い。
	技術開発水準	◎	↑	当該分野の技術開発における歯学部の貢献が大きく、我が国発の技術開発も行われており、技術開発水準は高い。変性軟骨の再生医療・細胞移植医療を目指した技術開発や iPS 細胞を用いた骨軟骨再生の技術開発が進んでいる。
	産業技術力	○	↑	再生医療へ向けた軟骨分化培地など開発され、産業化されているが、基礎研究の高いレベルに比較して、産業技術力の開発スピード感が低い。
米国	研究水準	◎	↑	シグナル分子の解析も合理的かつ戦略的に行われており、研究の質が高い。基礎及びトランスレーショナル研究のレベルも高い。米国全体のこの分野の研究レベルは高いが、歯学部の研究レベルは我が国の方が高い。
	技術開発水準	◎	→	生物製剤の開発では抜きん出ている。骨・軟骨分化因子の技術開発、骨吸収抑制因子(剤)の技術開発では、製薬企業は欧州と肩を並べており、バイオテクノロジー企業、バイオベンチャーでは圧倒的な力を持っている。
	産業技術力	◎	→	臨床研究を基盤とした製薬開発が急速に進展している。
欧州	研究水準	○	→	欧州の歯学部の研究レベルは、我が国より遅れていると考える。しかし、重要な研究をじっくり行う土壌があり、トランスレーショナル研究レベルは高い。
	技術開発水準	◎	→	フランス、スイス、イギリス、ドイツなどには極めて高い開発能力を有する製薬会社があり、技術開発力は世界トップクラスと思われる。
	産業技術力	○	→	製薬開発、臨床研究が速い速度で進められている。
中国	研究水準	△	↑	米国で活躍している中国人研究者は多いが、帰国して活躍している研究者はまだ少ない。研究レベルは高くはないが、論文数は飛躍的に増加しており、今後、大いに発展する可能性がある。
	技術開発水準	×	→	現在の技術開発力は低く、技術開発水準は韓国よりも劣っているが、基盤を整備中で、強い国力を背景に今後急速に技術開発水準は上昇すると予想される。
	産業技術力	×	→	かなり遅れている。
韓国	研究水準	△	↑	技術開発水準は上昇中で、今後、その水準は高まっていくものと考えられる。
	技術開発水準	○	↑	この分野の研究は我が国に遅れてはいるが、ソウル大学歯学部、ヨンセイ大学歯学部の研究者の研究は世界的レベルになってきた。現在、上昇傾向にある。
	産業技術力	○	→	韓国の産業界の開発速度は、我が国よりも高い領域がある。
東南アジア諸国	研究水準	△	↑	シンガポールでは、科学技術研究庁 A*STAR では世界の頭脳を集めてバイオ関連研究を進めている。今後大きな成果を挙げると予想される。
	技術開発水準	×	↑	かなり遅れている。
	産業技術力	×	↑	かなり遅れている。
<p>全体コメント 大学などの研究水準は米国と我が国が世界をリードしているが、企業における技術開発水準は、我が国は米国、欧州に水を開けられている。中国・韓国は研究・技術開発水準は未だ低いが、今後次第に力をつけ、我が国との差が縮まってくると考えられる。</p>				

(註1) 現状 【◎：非常に進んでいる ○：進んでいる △：遅れている ×：非常に遅れている】

※我が国の現状を基準にした相対評価ではなく、絶対評価である。

(註2) トレンド [↑：上昇傾向 →：現状維持 ↓：下降傾向]

## 2 (4) 顎顔面発生異常

国・地域	フェーズ	現状	トレンド	留意事項などコメント全般
日本	研究水準	○	→	基本的な研究技術には優れているが、それを顎顔面発生異常研究に有機的に取り入れてコンソーシアム化できていないのが現実である。
	技術開発水準	○	→	顎顔面先天異常研究のための患者データ蓄積、それに伴う最先端の遺伝子解析技術を導入する必要がある。
	産業技術力	△	→	現在顎顔面先天異常の解析が産業に直結するわけではないが、本研究領域で産業と直接結びつくのは医薬品であり、先天異常の発症機構の研究をさらに進める必要がある。
米国	研究水準	◎	↗	顎顔面の先天異常研究は、医療関係の研究の中でも主流ではないために、逆に研究を推進する潜在的な存在となっている可能性があり、これからも多額の研究費によって拠点を中心に研究が推進されていくと考えられる。
	技術開発水準	◎	↗	上記の研究発展に伴う技術開発が進む可能性がある。
	産業技術力	○	→	特定の先天異常の発症機構が解明されると、それが予防のための医薬品開発に繋がる可能性がある。
欧州	研究水準	◎	→	ほぼ米国と同様であるが、もともと大規模な研究指向がない風土であるため、なかなか上昇には向かないかもしれない。
	技術開発水準	◎	→	顎顔面の先天異常研究は、生物学研究の一部となることから、技術などをオリジナルに開発されることはあまりないと考えられる。
	産業技術力	○	→	特定の先天異常の発症機構が解明されると、それが予防のための医薬品開発に繋がる可能性がある。
中国	研究水準	△	↗	経済発展にともなって研究の進め方が欧米型になっていることから、今後発展していくことが予想されるが、本研究領域が推進されるかは不明である。
	技術開発水準	△	→	顎顔面の先天異常研究は、生物学研究の一部となることから、技術などをオリジナルに開発することはあまりないと考えられる。
	産業技術力	△	→	まずは上記2項目の発展が先である。
韓国	研究水準	○	→	技術などは十分にあるが、我が国と同様、研究拠点が無い。
	技術開発水準	○	→	研究水準が上昇してこない、技術開発水準の上昇傾向も出てこない。
	産業技術力	△	→	特定の先天異常の発症機構が解明されると、それが予防のための医薬品開発に繋がる可能性がある。
東南アジア諸国	研究水準	×	→	顎顔面の先天異常の研究は、他の生命を脅かす医療研究発展の後でないと注目されないと考えられる。
	技術開発水準	×	→	技術開発が進むような研究レベルにいたっていないと考えられる。
	産業技術力	×	→	上記2項目の発展なしには産業技術力は上昇しないと考えられる。
<p>全体コメント 顎顔面先天異常は学際的な研究要素を含み、使用される個々の研究方法については、我が国は欧米に劣らないレベルとなっているが、それを統合して顎顔面先天異常研究を行う状況にはなっていない。少子化が進む我が国では、心身共に健康で社会貢献をする良質な人材を確保していくことは重要な課題であり、それに対して顎顔面先天異常を多面的に研究する核となる組織を形成することが必要である。</p>				

(註1) 現状 【◎：非常に進んでいる ○：進んでいる △：遅れている ×：非常に遅れている】

※我が国の現状を基準にした相対評価ではなく、絶対評価である。

(註2) トレンド [↗：上昇傾向 →：現状維持 ↘：下降傾向]

## 2 (5) 神経・感覚 (味覚の基礎研究)

国・地域	フェーズ	現状	トレンド	留意事項などコメント全般
日本	研究水準	◎	↑	味覚の基礎研究では、細胞神経生物学分野の水準は非常に高く、かつヒト遺伝子解析などトランスレーショナルリサーチへの展開に成果が挙がりつつある。歯科医学分野でも基礎臨床分野は共に技術レベルの向上が見られ、研究成果も伸びている。
	技術開発水準	◎	↑	ヒト人工味細胞を用いたスクリーニング系の確立などを含め、多くの斬新な実験技術が生み出されているが、基礎研究の成果を生かすトランスレーショナルリサーチへの投資など問題も散見される。
	産業技術力	○	↑	産学連携の展開により、摂食嚥下補助食品の開発・実用化が進んでいる。生活習慣病などに絡む医薬品開発については急速な進捗は見られていない。
米国	研究水準	○	→	味覚に関する基礎研究を旧来より牽引してきており、基礎研究と臨床研究が一体化されたシステムを築きあげてきている。歯科医学分野では、ここ数年、基礎系味覚研究者は減少し、研究成果は臨床系中心となっており全体のアクティビティは低下傾向にある。
	技術開発水準	◎	↑	分子遺伝学分野の技術レベルは著しく高く、多くの技術開発がなされているが、歯科医学分野独自の新技術の開発はこの数年ほとんどなされていない。
	産業技術力	◎	↑	新規味覚調節物質の技術開発の展開は早く、特許取得数は極めて多い。医薬品の味覚受容体への影響など副産物的な発見もなされている。産業化システムも確立されており、進捗が早い。
欧州	研究水準	○	→	構造活性相関など化学分野、生態学、臨床分野の成果は安定的に出ている。細胞生理・分子遺伝学分野の研究成果は少ない。歯科医学分野ではこの数年臨床研究のみに成果が見られる。
	技術開発水準	○	↑	大手食品化学企業で、味覚受容体を標的にした幅広い試みがなされ、生活習慣病がらみの研究開発が急速に進みつつある。
	産業技術力	◎	↑	研究能力の高い企業が多く、上記技術開発水準に関連した多くの先行研究がなされており、技術力は極めて高い。
中国	研究水準	△	↑	帰国研究者へ大きな研究基金の投資がなされ、研究環境も整いつつある。現時点では韓国と比べ進捗は緩やかである。歯科医学分野での味覚研究のSCI雑誌への発表はこの数年みられない。
	技術開発水準	△	→	現状では食関連におけるオリジナル技術開発の現在の水準は低い。しかし、基礎研究水準の向上に伴い、新規技術の開発がなされる可能性は高い。
	産業技術力	△	→	独自の技術が生まれる環境づくりが望まれる。そのためには基礎研究への投資や、企業の育成・投資が必要と思われる。
韓国	研究水準	△	↑	歯学系研究者の味覚、特に辛味の細胞生物学的研究の水準は高く、成果も積み上げられている。新設の国立研究所に味覚分野もあり、海外からの帰国研究者が活躍する場も増えている。
	技術開発水準	△	→	研究成果の技術開発への展開はやや遅れている。味覚関連遺伝子関連のトランスレーショナル研究は日韓間で共同研究が開始されている。
	産業技術力	△	→	食品関連では香辛料などで高い技術開発水準にあると思われるが、基礎研究の成果を有効に展開する産業システムの構築が必要である。
東南アジア諸国	研究水準	X	→	最近5年間の味覚研究のSCI雑誌における発表は日本、韓国以外に、イラン、インド、オーストラリア、マレーシア、台湾から出されており、ほぼすべてが臨床研究であり、その水準は高くない。
	技術開発水準	?		
	産業技術力	?		

**全体コメント** 我が国の味覚の基礎研究の水準は、歯科医学系研究者のみの貢献度からみると欧米をはるかに凌ぐものであると思われる。すべて研究者を併せた貢献度で比較すると、米国>欧州=日本となる。一方、企業における技術開発では、米国は味覚受容調節物質に、欧州は生活習慣病に関わる受容体活性化物質に、我が国は摂食嚥下補助食品に特色があり、それぞれ水準が高い。味覚受容体を標的とした医薬品の開発は、旧来認可されている医薬品の新たな作用点として受容体が明らかになったものを除くと、まだ登場する段階にはないと思われる。

(註1) 現状 【◎：非常に進んでいる ○：進んでいる △：遅れている ×：非常に遅れている】

※我が国の現状を基準にした相対評価ではなく、絶対評価である。

(註2) トレンド [↑：上昇傾向 →：現状維持 ↓：下降傾向]

## 2 (5) 神経・感覚(咀嚼機能に関する脳研究)

国・地域	フェーズ	現状	トレンド	留意事項などコメント全般
日本	研究水準	○	→	現在、過去ほどの勢いはない。しかし、技術を含めた伝統は確実に継承されているので、今のうちに次の一手を打つ必要がある。そうしなければ衰退する恐れがある。
	技術開発水準	◎	→	神経生理学一般からみれば、オプトジェネティクスなどの新技術が開発され我が国のレベルは高いが、残念ながら、それらの技術を歯科領域にうまく応用できていない。
	産業技術力	○	↗	産業を医療業界ととらえるなら、高齢者に対する嚥下指導のニーズは高く、様々な実践が行われているが、実践研究、応用研究であって基礎研究は盛んではない。
米国	研究水準	○	→	カナダも含めるのであれば研究水準は高い。
	技術開発水準	◎	→	神経生理学一般の技術力は高い。
	産業技術力	○	↗	産業技術力に関して高い水準にあるが、この領域での研究成果を結び付けられるかどうかは不明。
欧州	研究水準	○	→	動物実験が縮小傾向になり、今後新たな研究の発展はあまり見込めない。
	技術開発水準	○	→	動物実験が縮小傾向になり、今後新たな技術の開発はあまり見込めない。
	産業技術力	○	→	動物実験が縮小傾向になり、研究の成果を産業に結びつける基盤が弱い。
中国	研究水準	×	→	基礎研究に力を入れてはいるが、この領域の研究は全くない。
	技術開発水準	△	→	欧米から戻った研究者が開発を支えるが、システム神経生理の分野は弱い。
	産業技術力	×	→	この領域の研究結果を産業技術開発へと発展させていく土壌がない。
韓国	研究水準	×	→	基礎研究に力を入れてはいるが、この領域の研究は全くない。
	技術開発水準	△	→	中国と同じ状況。欧米から戻った研究者が開発を支えるが、システム神経生理の分野は弱い。
	産業技術力	×	→	この領域の研究結果を産業技術開発へと発展させていく土壌がない。
東南アジア諸国	研究水準	×	→	研究水準は低い。
	技術開発水準	×	→	技術開発の水準は低い。
	産業技術力	×	→	産業技術力を開発する力は弱く、研究成果を産業技術へ結びつける土壌もない。
<p><b>全体コメント</b> 我が国における咀嚼機能に関する研究は、痛みの研究と同じく、研究費の削減と研究者数の減少により、やや停滞気味である。これと連動して、技術開発や産業技術力に関してもやや伸び気味である。この傾向は欧米でも同様である。一方、中国や韓国では、この領域の研究はほとんど手付かずであるといつてよい。我が国は歴史があり、今のうちにテコ入れを行えば世界でのイニシアチブをとることは可能である。</p>				

(註1) 現状 [◎: 非常に進んでいる ○: 進んでいる △: 遅れている ×: 非常に遅れている]

※我が国の現状を基準にした相対評価ではなく、絶対評価である。

(註2) トレンド [↗: 上昇傾向 →: 現状維持 ↘: 下降傾向]



## 2 (5) 神経・感覚(腔顔面に関する疼痛研究)

国・地域	フェーズ	現状	トレンド	留意事項などコメント全般
日本	研究水準	◎	→	現在の研究水準は高水準であるといえる。しかし、将来的にさらに研究水準が上昇するかについては疑問が残る。
	技術開発水準	○	→	技術開発に関しては、やや停滞気味である。研究費の削減や若手研究者の減少により技術開発力の低下はやむをえない。
	産業技術力	○	→	産業・技術力に関しては、産学連携の推進が必要であるが、うまく機能していないのが現状である。これには、技術開発と共通の原因が考えられる。
米国	研究水準	◎	→	現在も比較的豊富な研究費があり、研究の推進力は強い。しかし、多くの研究室において実際に研究を行っているのは中国系の研究者が多く、将来的な不安が残る。
	技術開発水準	◎	↑	高い技術開発水準にあると思われる。多くの優秀な研究者が米国に集まっているだけでなく、民間企業との連携が盛んである。
	産業技術力	◎	↑	産業技術力に関しても高い水準にあるといえる。民間企業との連携が後押ししている。
欧州	研究水準	◎	↑	研究水準は高いといえる。派手さはないが地道に理論を積み重ねていくスタイルで研究が進められている。将来的にも期待できる研究グループが散見される。
	技術開発水準	○	↑	研究水準は高いにもかかわらず、なかなか新技術の開発には至っていない。しかし、将来的には新たな技術が排出されると期待できる。
	産業技術力	○	→	研究の成果を産業に結びつける基盤が弱い。基礎研究で得られた結果を産業技術開発に結びつけるには、米国のように大企業との連携が必要である。
中国	研究水準	◎	↑	局所的大型研究費の局所的投入によって、優秀な研究者を集めており、研究の推進力が向上している。
	技術開発水準	○	↑	豊富な研究費を背景に技術開発も高水準に到達しつつある。
	産業技術力	△	→	基礎研究で得られた研究結果を産業技術開発へと発展させていく土壌がない。
韓国	研究水準	○	↑	研究費の増加に伴って研究水準は上昇傾向にある。将来的には研究水準のさらなる向上が期待される。
	技術開発水準	△	↑	研究データを技術開発へ結びつける土壌がない。
	産業技術力	△	↑	研究結果を産業に結びつける土壌がない。
東南アジア諸国	研究水準	×	↑	研究水準は低いが、マレーシアなど幾つかの国では国を挙げて研究の推進が図られている。
	技術開発水準	×	→	技術開発の水準は低く、研究成果を技術開発へ結びつける土壌もない。
	産業技術力	×	→	産業技術力を開発する力は弱く、研究成果を産業技術へ結びつける土壌もない。

**全体コメント** 我が国における口腔顔面の疼痛研究は研究費の削減と研究者数の減少により、やや停滞気味である。これと連動して、技術開発や産業技術力に関してもやや伸び気味である。一方、中国や韓国では研究費の投入が、国家レベルで行われ、多くの研究成果が出つつある。しかし、研究そのものが欧米や我が国をはじめとする諸外国からの請負的な部分が多く、技術開発や産業技術などの開発へと繋がっていない。

(註1) 現状 [◎:非常に進んでいる ○:進んでいる △:遅れている ×:非常に遅れている]

※我が国の現状を基準にした相対評価ではなく、絶対評価である。

(註2) トレンド [↑:上昇傾向 →:現状維持 ↓:下降傾向]

## 2 (6) 感染・免疫

国・地域	フェーズ	現状	トレンド	留意事項などコメント全般
日本	研究水準	○	→	免疫の基礎研究分野では、我が国の研究レベルは極めて高水準である。しかし歯科領域における研究体制や研究開発費も十分ではなく、その整備は急務である。
	技術開発水準	△	→	現在世界的な規模で進められているメタゲノム解析については、我が国はその支援体制・開発体制も欧米からの技術に頼っているため、技術開発水準は高くない。
	産業技術力	△	→	その基盤的な技術開発レベルが十分ではなく目立った産業技術力は高くない。また国家的な戦略が十分でないため、産業化技術としても十分ではない。
米国	研究水準	◎	↑	基礎的な研究は充実している。特に、大規模ゲノム解析については、米国で開発された技術が世界的な標準となっており、今後もその発展が見込まれる。
	技術開発水準	◎	↑	シーケンサーの開発は、米国主導で行われており、特に高速シーケンサーは米国主導で開発が行われている。
	産業技術力	◎	↑	免疫分野や感染症治療のための新薬の開発では群を抜いている。シーケンサーで得られる情報についても、産業化の可能性は十分にあるものと考えられる。
欧州	研究水準	○	→	免疫学分野では、伝統的に基礎的な研究が強い。また、微生物のゲノム解析も、100年先を見越した研究を欧州のコンソーシアムとして提案して実践している。しかし、金融危機の影響のため、今後の推移が注目されている。
	技術開発水準	○	→	シーケンサーの開発は、ヒトゲノム、微生物ゲノムと米国主導で行われたが、いち早く大規模な施設の拡充を推し進め、また EU 全体としての活動を行うため、堅調である。
	産業技術力	○	→	製薬会社を中心に新薬の開発が進められてきたが、金融危機のため研究費の多くがカットされている。その影響が今後どのようなようになるのかについて、注視する必要がある。
中国	研究水準	◎	↑	豊富な資金力を背景に、生命科学研究のレベルは劇的に向上し、世界的に見ても論文投稿数も劇的に増加している。近い将来、国際水準に達し、当該学問領域の牽引的役割を果たす日は近い。
	技術開発水準	○	→	現在の技術開発レベルは低いものの、基礎研究の進展に伴って向上する可能性を有する。特に、動作原理が比較的簡単な機器については、自国産の機器が今後導入されると予想される。
	産業技術力	○	↑	欧米の企業やベンチャーを豊富な資金で買収攻勢をかけ技術力を吸収し、低価格を売りに急速に発展している。
韓国	研究水準	○	→	免疫学・感染症での基礎研究では一部のチームが成果を発信しているが、現時点では欧米の大学出身者が牽引している状況である。
	技術開発水準	○	→	現在のところ、免疫学や感染症学での目立った技術開発はないが、欧米への積極的な人材の派遣により徐々に技術力が上がってきている。
	産業技術力	△	→	現時点では目立った進展は認められないが、発展する可能性を有する。
東南アジア諸国	研究水準	◎ / △	↑	シンガポールでは、生命科学研究に集中的に資金の投入を計っており、かつ、豊富な資金で欧米のトップレベルの研究者を積極的に誘致し、劇的に研究水準がアップしている。情報処理の分野では、インド出身の技術者が世界的に活躍し始めている。
	技術開発水準	×	↑	研究水準の上昇によっては、技術開発へ移行の可能性はある。
	産業技術力	×	→	いまのところ産業技術力はほとんどないと考えられる。

**全体コメント** 感染・免疫分野の学術研究では、一部には世界の中で先導的役割を果たしているが、全般的総合力では欧州と米国がリードしている。但し、免疫学の分野、そして細菌学、ウイルス学分野の一部では我が国の研究水準は非常に高く世界をリードしている。感染の研究分野については、個々の研究者が奮闘しているものの、基礎研究よりも臨床応用研究に大きく比重が偏っているため、今後この分野では医学・生命科学系学術コミュニティが世界の情勢を見ながら、研究体制、人材育成も含めた長期ビジョンを立案・提案し、国家としてどのように対応していくのか、その先導的役割を果たす必要がある。その中核となるべく、宿主にとっては外部環境との接点の最初である口腔をキーワードに歯学による医学・生命科学に貢献し、病気の新規予防・治療法の開発に結びつける国際的研究・人材育成体制構築に向けてリーダーシップを発揮する必要がある。

(註1) 現状 【◎：非常に進んでいる ○：進んでいる △：遅れている ×：非常に遅れている】

※我が国の現状を基準にした相対評価ではなく、絶対評価である。

(註2) トレンド [↑：上昇傾向 →：現状維持 ↓：下降傾向]

## 2 (7) 再生

国・地域	フェーズ	現状	トレンド	留意事項などコメント全般
日本	研究水準	◎	→	歯の組織再生における基礎研究や臨床研究レベルは全般に高い。機能的な歯を再生する基礎研究成果では最先端研究に位置づけられる。また、口唇口蓋裂に対するインプラント型再生軟骨が世界に先駆けて臨床導入されている。
	技術開発水準	◎	↑	組織に存在する幹細胞を利用した組織再生技術をはじめ、歯髄細胞の活性化療法、再生歯胚作製のための細胞操作技術など、幅広い分野にわたり技術開発と臨床応用化が進められており、その水準も高い。
	産業技術力	○	↑	再生に関する産業としては、ベンチャー企業を中心に、培養液などの開発や、歯根膜のシート化技術などが先行している。しかしながらベンチャーをはじめ民間企業の参入も不十分であり、産業化技術としても十分ではない。
米国	研究水準	◎	→	歯の発生・再生の基礎研究が進められており、欧州と並んで基礎的な研究は充実している。さらにこの10年間に、歯の組織に由来する幹細胞研究では、他国を圧倒する速度で研究が進展した。
	技術開発水準	◎	↑	歯の組織幹細胞による再生技術や、幹細胞と材料による組織再生に加え、天然型の歯根の再生など、技術開発水準は高い。既存技術であるインプラントと再生技術とを組み合わせ、新規な技術開発も積極的に進められている。
	産業技術力	○	↑	歯科再生を産業化するためのバイオベンチャー企業などは不明。これまでの技術は臨床応用化の可能性が高く、産業化の可能性は十分にある。
欧州	研究水準	◎	→	フィンランド、英、仏において、歯の発生、再生に関する学術研究が卓越しており、基礎歯科医学に大きな貢献をしている。研究グループの入れ替わり時期でもあり、今後の基礎研究の展開に大きな転換点を迎える。
	技術開発水準	○	→	再生技術の開発の歴史は長いものの、その技術力や安定性は必ずしも高いとは言えない。基礎研究成果との間に大きな開きがある。
	産業技術力	△	→	イギリスでは歯の再生におけるベンチャーがいち早く設立されたものの、技術開発が続かず、停滞している。
中国	研究水準	△	↑	生命科学研究のレベルは向上しており、今後、上昇してくるものと考えられる。中国出身の米国大学の教授は、再生技術を活発に導入している模様。
	技術開発水準	△	↑	現在の技術開発レベルは低いものの、基礎研究の進展に伴って向上する可能性を有する。
	産業技術力	△	→	産業化指向性は認められないものの、再生治療の実現可能性の認識により、M&Aを介した急速な発展可能性を有する。
韓国	研究水準	○	→	歯の発生・再生に関わる基礎研究では一部のチームが成果を発信している。臨床応用化に向けた再生研究成果はほとんどない
	技術開発水準	△	→	間葉系幹細胞の臨床応用や事業化を目指す取り組みが活発なので、歯科への波及も予想される。
	産業技術力	△	→	産業化指向性は認められないものの、審美治療に対する関心が高いことが知られており、再生治療の実現可能性の認識により、発展する可能性を有する。
東南アジア諸国	研究水準	×	↑	基礎研究レベルはいまだ低いものの、生命科学研究のレベルは向上している
	技術開発水準	×	→	インド、シンガポール、台湾、タイでは、間葉系幹細胞あるいは歯髄細胞の臨床応用あるいは事業化の取り組みが始まっている。
	産業技術力	×	→	いまのところ産業技術力はほとんどないと考えられる。

**全体コメント** 歯の発生・再生における学術研究は、欧州と米国がリードしており、我が国の研究水準はその次の段階である。歯の再生技術に関しては、歯の組織幹細胞研究は米国、組織再生技術の研究開発は日本と米国において進められてきた。歯の喪失に対する歯の器官再生においては、イギリス、フランス、米国がリードしてきたものの、歯胚再生による歯の再生研究では、我が国が最先端となっており、圧倒的な技術力の差となった。基礎研究から実用化技術開発へと移行しつつあるものの、研究開発体制や研究開発費、また産業化を推進するためのベンチャーや民間企業の参入など、国家的戦略としての仕組みの整備が急務である。

(註1) 現状 [◎:非常に進んでいる ○:進んでいる △:遅れている ×:非常に遅れている]

※我が国の現状を基準にした相対評価ではなく、絶対評価である。

(註2) トレンド [↑:上昇傾向 →:現状維持 ↓:下降傾向]

## 2 (8) がん

国・地域	フェーズ	現状	トレンド	留意事項などコメント全般
日本	研究水準	◎	↑	がんの基礎研究は、骨浸潤・骨転移メカニズムに関する研究、口腔がんの浸潤機構や細胞周期調節異常の解明、腫瘍血管特異性をターゲットにした標的治療の試みなど世界をリードする研究があり、論文数も米国に匹敵し、引用件数も多い。基礎研究にも積極的に DDS, Ph. D. が参加していることが我が国の特色でありメリットも大きい。
	産業技術力	△	→	産学連携の試みは未だ十分なものとは言えず、将来的に生物製剤を用いた抗体医療や iPS 細胞を用いた試みなど、我が国が世界をリードする分野での貢献が望まれる。
米国	研究水準	◎	↑	非常に高度な研究水準を保っているが、主体は歯科大学・歯学部以外の研究施設であり、橋渡し研究の発展性に関しては疑問点もある。
	産業技術力	◎	↑	産業界とアカデミックな機関の連携が緊密で、新規の技術が世界に先駆けて応用される環境にある。
欧州	研究水準	◎	↑	欧州各国で、それぞれ特色ある研究が行われており、研究水準も米国と同様に高い。
	産業技術力	◎	↑	世界を代表する企業が存在し、これらの企業と研究機関との連携も強く、米国と同様の産業技術力をもっている。
中国	研究水準	△	↑	がんの基礎研究レベルはまだ低いですが、着実にレベルは向上している。
	産業技術力	△	↑	教育水準、研究水準の向上に伴い、国策的にも産業技術力は向上する可能性が高い。
韓国	研究水準	○	↑	近年の研究水準の向上は著しい。
	産業技術力	△	↑	技術開発に伴う産業技術力の向上がみられる。
東南アジア諸国	研究水準	×	↑	研究水準の高い施設は少数だが、その数は着実に増加している。特に、シンガポールでは一般のがん研究が急速に進展しているので、今後、口腔癌の研究も進むと思われる。
	産業技術力	×	↑	優秀な外国人の起用や法人税の優遇など産業活動を支援するシステムが整備された国もあり、産業技術力向上の素地がある。
<p><b>全体コメント</b> 全般的には米国の研究が世界をリードしているが、骨浸潤・骨転移メカニズムに関する研究、口腔がんの浸潤機構や細胞周期調節異常の解析、腫瘍血管の特異性など我が国が得意な分野もあり、臨床に応用できる基礎研究を目指す橋渡し研究では我が国の研究が世界の先駆けとなる可能性がある。中国・韓国に対して現時点では教育・研究水準でアドバンテージがあるが、今後両国との差は縮まっていくことが考えられる。</p>				

(註1) 現状 [◎: 非常に進んでいる ○: 進んでいる △: 遅れている ×: 非常に遅れている]

※我が国の現状を基準にした相対評価ではなく、絶対評価である。

(註2) トレンド [↑: 上昇傾向 →: 現状維持 ↓: 下降傾向]

## 2 (9) バイオマテリアル (金属系)

国・地域	フェーズ	現状	トレンド	留意事項などコメント全般
日本	研究水準	◎	↑	新コンセプトに基づく材料が提案されている。基礎的な試みも先端的なものも多くある。チタン合金、ニッケルフリー合金開発、表面処理など研究では、質、量ともに圧倒的優位に立つ。
	技術開発水準	◎	→	シーズとして優れたものが数多く、基礎研究から派生する技術水準は高い。
	産業技術力	○	→	オリジナリティーの高いユニークな研究がある一方で、産業化に関しては、一層の努力が必要である。規制緩和などの制度的改善が必要である。
米国	研究水準	△	↓	既存の技術を組み合わせる複雑なものを作ることが流行っているが、基礎研究の深みはない。
	技術開発水準	○	→	技術開発のための研究が多い。
	産業技術力	○	→	産業化を促進する制度は整っているものの、組み合わせ的なものが多いため、ブレークスルーといえるような製品がでて、数年でその性能の限界が見えるケースが多い。
欧州	研究水準	○	→	ある程度ユニークな素材が出てきているが、既存のもの組み合わせが多い。既存の技術を組み合わせる複雑なものを作ることが流行しているが、基礎研究の深みはない。生分解性マグネシウム合金の研究が活発。
	技術開発水準	○	→	基礎研究から産業化まで一貫した体制がある。
	産業技術力	○	→	産業化を促進する制度は整っているものの、組み合わせ的なものが多いため、ブレークスルーといえるような製品は、なかなか出ない。
中国	研究水準	△	↑	新たなコンセプトに基づく材料はほとんど出ておらず、既存の材料の改善や追試が多い。基礎的研究の深みやオリジナリティーは不足傾向。ただし、論文数は急激に伸びている。生分解性純鉄の研究が活発。
	技術開発水準	×	→	知的財産の意識が低く、模倣研究が多い。オリジナリティーは不足傾向。
	産業技術力	△	↑	官民挙げて、産業化に力を入れている。そのため、すでに出来上がったものの認可などは比較的スムーズにいくようである。
韓国	研究水準	△	↑	実用化に直結した研究が多い。基礎的研究の深みやオリジナリティーは不足。
	技術開発水準	○	↑	急激な投資により開発力は付いている。
	産業技術力	◎	↑	官民挙げて、産業化に力を入れている。そのため、すでに出来上がったものの認可などは比較的スムーズにいくようである。その一方で、革新的なシーズが不足している。
東南アジア諸国	研究水準	△	↓	シンガポールでは、新たなコンセプトに基づく材料はほとんど出ておらず、既存の材の改善や追試が多い。基礎的研究の深みやオリジナリティー不足。
	技術開発水準	×	→	急激な投資により開発力は付いている。
	産業技術力	△	→	シンガポールでは、官民挙げて、産業化に力を入れている。そのため、すでに出来上がったものの認可などは比較的スムーズにいくようである。その一方で、革新的なシーズが不足している。
<p><b>全体コメント</b> 我が国は独自の材料を開発しており、研究分野ではトップレベルにある。一方で、基礎研究を産業化に結びつける点に問題がある。米国、欧州は、研究レベルでは、我が国と同等かやや劣るが、産業への展開は我が国より優れている。中国、韓国では独創的な研究が少なく、日米欧でなされた研究の延長や焼き直しが多い。ただし、論文数は急激に増えており、国家を挙げて産業化を支援する仕組みが整備されている。</p>				

(註1) 現状 【◎：非常に進んでいる ○：進んでいる △：遅れている ×：非常に遅れている】

※我が国の現状を基準にした相対評価ではなく、絶対評価である。

(註2) トレンド [↑：上昇傾向 →：現状維持 ↓：下降傾向]

## 2 (9) バイオマテリアル (セラミックス系)

国・地域	フェーズ	現状	トレンド	留意事項などコメント全般
日本	研究水準	◎	↑	リン酸カルシウム系材料の研究で他を圧倒。研究では、質、量ともに圧倒的優位に立つ。
	技術開発水準	◎	→	シーズとして優れたものが数多くある。基礎研究から派生する技術開発水準は高い。
	産業技術力	○	→	産業化に関しては一層の努力が必要である。規制緩和などの制度的改善が必要である。
米国	研究水準	△	→	一定の研究水準を保っているが、独自の研究は減少傾向。
	技術開発水準	○	→	技術開発のための研究が多い。
	産業技術力	○	→	産業化を促進する制度は整っているものの、数年でその性能の限界が見えるケースが多い。
欧州	研究水準	◎	→	リン酸カルシウム系、ジルコニアなどの研究が活発に行われている。
	技術開発水準	○	→	基礎研究から産業化まで一貫した体制がある。
	産業技術力	○	→	産業化を促進する制度は整っている。安定的成長という印象。
中国	研究水準	△	↑	新たなコンセプトに基づく材料はほとんど出ておらず、既存の材料の改善や追試が多い。基礎的研究の深みやオリジナリティーは不足傾向。ただし、研究の裾野は急速に拡大している。
	技術開発水準	×	→	知的財産の意識が低く、模倣研究が多い。オリジナリティーは不足傾向。
	産業技術力	△	↑	官民挙げて、産業化に力を入れている。その一方で、革新的なシーズが不足している。
韓国	研究水準	△	↑	実用化に直結した研究が多い。基礎的研究の深みやオリジナリティーは不足傾向。
	技術開発水準	○	↑	急激な投資により開発力は付いている。
	産業技術力	◎	↑	官民挙げて、産業化に力を入れている。そのため、すでに出来上がったものの認可などは比較的スムーズにいくようである。その一方で、革新的なシーズが不足している。
東南アジア諸国	研究水準	△	↓	シンガポールでは、新たなコンセプトに基づく材料はほとんど出ておらず、既存の材の改善や追試が多い。基礎的研究の深みやオリジナリティーは不足傾向。
	技術開発水準	△	→	急激な投資により開発力は付いている。
	産業技術力	○	→	シンガポールでは、官民挙げて、産業化に力を入れている。そのため、すでに出来上がったものの認可などは比較的スムーズにいくようである。その一方で、革新的なシーズが不足している。
<p>全体コメント 我が国は基礎研究が充実しており、研究分野ではトップレベルにある。一方で、基礎研究を産業化に結びつける点に問題がある。米国、欧州は、研究レベルでは、我が国と同等かやや劣るが、産業への展開は我が国より優れている。中国、韓国では独創的な研究が少なく、日米欧でなされた研究の延長や焼き直しが多い。ただし、国家を挙げて産業化を支援する仕組みが整備されている。</p>				

(註1) 現状 【◎：非常に進んでいる ○：進んでいる △：遅れている ×：非常に遅れている】

※我が国の現状を基準にした相対評価ではなく、絶対評価である。

(註2) トレンド [↑：上昇傾向 →：現状維持 ↓：下降傾向]

## 2 (9) バイオマテリアル (レジン系)

国・地域	フェーズ	現状	トレンド	留意事項などコメント全般
日本	研究水準	◎	↑	全般的に高水準な研究が行われており、とくに接着材料に関しては世界中でトップレベルである。先端的な基礎研究も含め、接着材料研究は、質、量ともに圧倒的優位に立ち、世界の研究をリードしている。
	技術開発水準	◎	↑	優れたシーズが数多くあり、臨床に直結する基礎研究が継続的に行われている。オリジナリティも高い。
	産業技術力	○	→	接着材料については新規技術の実用化という点で優れているが、制度的な制約が多く、自由度は高くない。規制緩和など、産業化に関する制度的改善についてはより一層の努力が必要である。
米国	研究水準	◎	↑	基礎研究については我が国同様に継続的に質の高い研究が行われている。ただし、接着材料については、あくまでも我が国を追いかけている状態である。
	技術開発水準	○	→	オリジナリティの高いものが散見される。臨床応用に直結する姿勢での研究が多い。
	産業技術力	◎	→	産業化を促進する制度が整っており、研究が実用化に結び付きやすいためオリジナリティの高い製品が市場に登場しやすい。
欧州	研究水準	◎	→	基礎研究が継続的に行われており、オリジナリティの高い研究も散見される。ただし、活発に活動している組織は限定されている。
	技術開発水準	○	→	従来からの基礎研究の応用発展型が多く、産業化に通じる新規技術開発は比較的少ない。
	産業技術力	○	→	地域全体としての産業化を促進する制度は整っている。ただし、実際の製造社はほとんどがドイツに集中しており、ユニークな新規材料よりも実用的な材料の産業化に力が注がれている。
中国	研究水準	△	↑	活動的に研究が行われている。ただし、既存の内容に類似した模倣研究が行われる傾向があり、新規性やオリジナリティは不足している。
	技術開発水準	×	→	模倣研究が多く、国際的に注目されるようなオリジナリティの高い研究はあまりない。
	産業技術力	×	→	産業化への意欲は見て取れるが、国際的に認知されるような製品の実用化にはまだ力不足と言える。
韓国	研究水準	△	→	研究は継続的に行われているものの、オリジナリティの高いものは少ない。
	技術開発水準	△	→	新たな技術開発に意欲的ではあるが、水準はまだ高いとは言えない。
	産業技術力	△	→	産業化に力を入れているが、新規性に富む材料の実用化はほとんどない。
東南アジア諸国	研究水準	△	↑	日米欧に追いつこうという努力が複数の国でみられ、徐々に上昇する傾向にある。トルコやタイなどが活発に研究を進めている。
	技術開発水準	×	→	技術開発水準は高くなく、オリジナリティの点では劣っている。
	産業技術力	×	→	産業化への注力度はまだ低く、新規技術の実用化などの点では遅れている。
<p><b>全体コメント</b> 日米欧は、同様に高い水準の研究を展開しているが、接着材料分野に関しては、基礎研究、技術開発のいずれにおいても我が国が世界で最も進んでいる。中国、韓国、アジアの他の国は、いずれもまだ研究水準・技術開発の点で日米欧に追いつこうというレベルであるが、研究水準は徐々に上昇している。一方、基礎研究の産業化という点では米国が最も進んでおり、欧州がこれに次いでいる。</p>				

(註1) 現状 【◎：非常に進んでいる ○：進んでいる △：遅れている ×：非常に遅れている】

※我が国の現状を基準にした相対評価ではなく、絶対評価である。

(註2) トレンド [↑：上昇傾向 →：現状維持 ↓：下降傾向]

## 2 (9) バイオマテリアル (歯科再生医療用)

国・地域	フェーズ	現状	トレンド	留意事項などコメント全般
日本	研究水準	○	→	無機系材料については質、量ともに充実しているが、高分子系材料はまだレベルは高くない。
	技術開発水準	○	↗	シーズとして優れたものが数多くある。基礎研究から派生する技術開発水準は高い。
	産業技術力	○	↗	オリジナリティの高いユニークな研究があり、産業化に関しても今後期待できる。ただし、規制緩和などの制度的改善は相変わらず必要である。
米国	研究水準	◎	→	高分子系材料では、多くのオリジナル研究を先導している。無機系材料は一時期と比べて下降気味ではあるが、依然、高い水準にある。
	技術開発水準	◎	→	研究水準と同様、高い技術開発水準を維持している。
	産業技術力	◎	→	産業化を促進する制度は整っており、様々な新しい治療体系が産業界との連携で進められている。
欧州	研究水準	○	↗	無機系材料については質、量ともに充実しているが、高分子系材料は米国と比較して、質、量ともにレベルは高くない。
	技術開発水準	○	→	基礎研究から産業化まで一貫した体制がある。
	産業技術力	◎	→	産業化を促進する制度は整っており、様々な新しい材料の実用化が産業界との連携で開発されている。
中国	研究水準	△	↗	新たなコンセプトに基づく材料はほとんど出ておらず、既存材料の改善や追試が多い。基礎的研究の深みやオリジナリティは不足傾向。ただし、研究の裾野は急速に拡大しており、論文数は急激に伸びている。
	技術開発水準	×	↗	知的財産の意識が低く、模倣研究が多い。オリジナリティは不足傾向。
	産業技術力	△	↗	官民挙げて産業化に力を入れている。そのため、すでに出来上がったものの認可などは比較的スムーズにいくようである。その一方で、革新的なシーズが不足している。
韓国	研究水準	○	↗	米国などから帰国した研究者の増加に伴い、研究水準も挙がってきている。
	技術開発水準	○	↗	急激な投資により開発力は付いている。
	産業技術力	△	↗	官民挙げて産業化に力を入れている。そのため、すでに出来上がったものの認可などは比較的スムーズにいくようである。その一方で、革新的なシーズが不足している。
東南アジア諸国	研究水準	△	→	基礎的研究の深みやオリジナリティは不足傾向。
	技術開発水準	×	→	急激な投資により開発力は付いている。
	産業技術力	△	→	シンガポールでは、官民挙げて産業化に力を入れている。そのため、すでに出来上がったものの認可などは比較的スムーズにいくようである。その一方で、革新的なシーズが不足している。
<p>全体コメント 我が国は独自の材料を開発しており、研究分野ではそれなりのレベルにあるが、米国の独走状態が続いている。米国、欧州は、産業への展開は我が国より優れている。中国、韓国では独創的な研究が少なく、日米欧でなされた研究の延長や焼き直しが多い。ただし、論文数は急激に増えており、国家を挙げて産業化を支援する仕組みが整備されつつある。</p>				

(註1) 現状 [◎: 非常に進んでいる ○: 進んでいる △: 遅れている ×: 非常に遅れている]

※我が国の現状を基準にした相対評価ではなく、絶対評価である。

(註2) トレンド [↗: 上昇傾向 →: 現状維持 ↘: 下降傾向]



### 3 (1) 齲蝕

国・地域	フェーズ	現状	トレンド	留意事項などコメント全般
日本	研究水準	◎	→	エナメル質齲蝕の再石灰化療法については、大学と食品会社あるいは製薬会社が共同で世界水準の研究を実施している。低侵襲の齲蝕治療法が、接着性レジン材料と齲蝕検知液の開発により、世界に先駆けて我が国で開発された。こうした基礎的研究は優位にあるが、修復の長期臨床評価報告は少ない。光学機器を活用した新しい歯の硬組織診断法の研究が進んでいる。
	技術開発水準	◎	↗	特に接着性修復材料、コンポジットレジンなど齲蝕治療用修復材料の開発水準は世界の中でも最高水準にある。エナメル質齲蝕の再石灰化療法については、我が国独自の特定保健用食品のロゴ制度があり、ガムを中心に再石灰化の技術開発が実施されている。また大学と製薬会社、歯磨剤関連会社が共同で世界水準の技術開発を行っている。
	臨床水準	○	↗	保健医療制度の制約があり、臨床水準としては国内での格差が大きい。エナメル質齲蝕の再石灰化療法については臨床で普及が進んでいない。これは、国民皆保険制度と関係があるかもしれない。
米国	研究水準	◎	→	修復材料の研究水準は高いが、最先端というほどではない。臨床試験は活発である。エナメル質齲蝕については Indiana 大学と Temple 大学が齲蝕の診断基準 (ICDAS) を作成し臨床研究面でのリーダーシップを取っている。
	技術開発水準	◎	→	修復材料の技術開発水準は高いが、企業に依存している。フッ化物によるエナメル質齲蝕の再石灰化療法についてはトップ水準を維持している。
	臨床水準	◎	↗	自費診療が中心であるため、臨床水準は高い。常に最新の材料や器械が臨床応用される環境にある。フッ化物によるエナメル質齲蝕の再石灰化療法については欧州とともにトップ水準を維持している。
欧州	研究水準	◎	↗	修復材料の研究は盛んで臨床研究も活発である。齲蝕の診断機器の研究も多く出ている。エナメル質齲蝕の再石灰化療法で世界の研究をリードしている。
	技術開発水準	◎	↗	企業と大学との共同研究も多く、新材料、新診断技術の開発が活発である。エナメル質齲蝕の再石灰化療法で世界の技術をリードしている。
	臨床水準	◎	↗	最先端治療というわけではないが齲蝕治療に関しては平均的には高い水準にある。エナメル質齲蝕の再石灰化療法で世界の臨床をリードしている。
中国	研究水準	△	→	齲蝕研究のような業績としてアピールしにくい分野の研究は少ない。齲蝕の DNA ワクチンの開発研究で世界の研究をリードしている。
	技術開発水準	△	→	日本製品の模倣により器械や材料を開発して低価格で輸出し始めている。エナメル質齲蝕の再石灰化療法については見るべきものがない。
	臨床水準	△	→	格差が大きく一般に低い。再石灰化療法については見るべきものがない。
韓国	研究水準	○	→	齲蝕治療に関連する材料学の研究は 10 年ほど前から活発になってきている。エナメル質齲蝕の再石灰化療法については見るべきものがない。
	技術開発水準	△	→	海外製品を模倣した製品が低価格で市場に出始めている。エナメル質齲蝕の再石灰化療法については見るべきものがない。
	臨床水準	◎	→	米国と同様の傾向がみられる。エナメル質齲蝕は上水道フッ化物添加で対応しているため臨床面では見るべきものがない。
東南アジア諸国	研究水準	○	→	オーストラリアで臨床研究が盛んである。東南アジア諸国では材料の研究が徐々に始められている。エナメル質齲蝕の再石灰化についてはオーストラリアでリカルデント、ニュージーランドでプロバイオティクス (S. salivarius K12 株) の開発と実用化を推進している。
	技術開発水準	△	→	器材メーカーが少なく、共同研究も少ない。
	臨床水準	○	→	国、地域による格差が大きい。エナメル質齲蝕は上水道フッ化物添加で対応しているため臨床面では見るべきものがない。
<p>全体コメント 日・米・欧での研究、技術開発が国際的な流れを形成している。臨床研究は米国、欧州、オーストラリアに比較して我が国ではそれほど活発ではない。初期齲蝕の研究に関しても医療政策に影響を受けやすい。我が国の器材メーカーの開発能力は高いが、薬事行政の点で、欧州、米国に比較して不利な環境にある。</p>				

(註 1) 現状 【◎：非常に進んでいる ○：進んでいる △：遅れている ×：非常に遅れている】

※我が国の現状を基準にした相対評価ではなく、絶対評価である。

(註 2) トレンド [↗：上昇傾向 →：現状維持 ↘：下降傾向]

### 3 (2) 歯周病

国・地域	フェーズ	現状	トレンド	留意事項などコメント全般
日本	研究水準	◎	↗	歯周病態解析学、歯周組織再生医学などの分野は世界のフロントランナーの役割を演じている。研究者層も厚く、今後もその優位性が継続するものと考えられる。大規模な疫学研究・臨床研究については、積極的に取り組むべき課題である。
	技術開発水準	◎	↗	水準は非常に高く、診断、治療（特に歯周組織再生医療）分野において、世界的に見ても極めてユニークな技術が開発されている。ただし、ベンチャー企業育成などの基盤整備は今後の課題として残されている
	臨床水準	○	→	臨床水準は欧米と互角のレベルを維持しているが、専門医教育体制及び医療体制が十分でないため、歯周病専門医の層の厚みに関して、さらなる改善が期待される。
米国	研究水準	◎	→	学際的研究の推進、大規模な疫学研究・臨床研究の遂行に積極的に取り組んでおり、とりわけ歯周医学の分野を中心として世界をリードする多くの実績を残している。しかしながら、基礎研究の活力については上昇機運が認められない。
	技術開発水準	◎	↗	技術開発水準は依然として世界をリードしており、歯周治療分野における多くの医療機器・材料を産学連携で創出する体制は、我が国より整っている印象を受ける。新たな治療法の開発に関しても精力的である。
	臨床水準	◎	→	歯周病専門医育成の体制及び医療体制が構築されていることから、高い臨床水準の維持に貢献している。
欧州	研究水準	◎	→	基礎・臨床とも予防分野と高度医療分野（歯周外科、インプラント）を意識した研究がなされている。臨床研究においては、EBMを意識したランダム化比較試験やレビューなどの報告も増えている。基礎研究は、あまり活発とはいえない。
	技術開発水準	◎	↗	歯科用インプラントの改良・開発に加え、歯周治療におけるレーザーや光線力学療法の応用、歯周外科における新たな手術法の報告などがなされている。
	臨床水準	◎	→	歯周病専門医育成の体制及び医療体制が構築されていることから、高い臨床水準の維持に貢献している。
中国	研究水準	○	↗	近年、研究水準が上昇しており、ここ数年、欧文誌に優れた研究成果が発表されるようになってきた。
	技術開発水準	○	↗	遺伝子工学を用いた歯周病原細菌の定量分析や、歯周組織再生など新しい技術を用いて研究開発が進んでいる。
	臨床水準	△	↗	日欧米を目指して、臨床技術の向上に努めている。
韓国	研究水準	○	↗	歯周組織再生に関して基礎研究及び臨床研究において、近年活発に研究成果が欧文誌に発表されている。
	技術開発水準	○	↗	歯周病の診断や薬物療法などはあまり進んでいないが、歯周組織再生及びインプラントに関して活発な研究のもと、技術開発が進んでいる。
	臨床水準	△	↗	審美、インプラント治療の進歩は著しい。
東南アジア諸国(タイ)	研究水準	△	↗	基礎研究レベルは、欧米、我が国に比べるとまだ低いが、他国留学から帰国した研究者達を中心に優れた成果も出始めている。
	技術開発水準	△	→	技術開発は進んでいないが、日欧米を目指して技術の向上に努めている。
	臨床水準	△	↗	日欧米を目指して、臨床技術の向上に努めている。
<p>全体コメント 再生医学の格段の進歩により、歯周病学領域においても歯周組織再生治療を中心に医療技術や医療機器・材料の研究が盛んに行われている。また、非感染性疾患（NCD）の高いリスクファクターとして、歯周病態解析学に関する研究が進歩している。このような状況の中で、我が国は、世界の中心的役割を担っている。</p>				

(註1) 現状 【◎：非常に進んでいる ○：進んでいる △：遅れている ×：非常に遅れている】

※我が国の現状を基準にした相対評価ではなく、絶対評価である。

(註2) トレンド [↗：上昇傾向 →：現状維持 ↘：下降傾向]

### 3 (3) 補綴・咀嚼

国・地域	フェーズ	現状	トレンド	留意事項などコメント全般
日本	研究水準	○	↑	咀嚼機能、咀嚼・口腔と脳機能・全身機能などについて質の高い研究が活性化している。分子生物学的な再建・再生に関する研究、メカノバイオロジーに基づく研究が学会レベルでも推奨され、多くの成果が出てきている。またRCT、前向きコホートなどの質の高い臨床研究が進められており、研究水準の向上が期待される。
	技術開発水準	○	↑	上記の研究に基づくトランスレーション研究が進められている。また工学系・材料系などとの異分野連携研究や産学連携が活性化しており術開発水準は向上している。
	産業技術力	○	↑	産学連携の推進により、産業技術力は今まで以上に向上するものと期待される。
米国	研究水準	○	→	臨床研究の質は高く、これからもその水準は維持される。しかし大学の歯科補綴学分野で、生物学や材料学をベースとした基礎研究に本格的に取り組んでいるところは少なく、また研究者数も少ないことから、領域全体としての研究水準のさらなる向上は期待できない。
	技術開発水準	○	→	新技術の臨床への展開は、医療制度上きわめて早い傾向にあるが、本領域での新技術の開発研究は従来から活発ではなく、大きな向上は期待されない。
	産業技術力	○	→	米国には巨大な販売会社は存在するが、開発は欧州の会社が行っていることが多く、産業技術力としては期待できない。
欧州	研究水準	○	↑	研究の内容、トレンドとしては我が国とほぼ同様で、これまでも質の高い研究を多数生み出してきている。大学に属する研究者数も多く、さらなる向上が十分に見込まれる。
	技術開発水準	◎	↑	本領域において現在実用化されている技術のほとんどが欧州発と言っても過言ではなく、大学のみならず企業での開発研究も盛んである。
	産業技術力	◎	→	上記のように産業技術力は大変優れている。
中国	研究水準	×	↑	本領域の研究はやっと端緒に着いたところであり、現状の水準は遅れている。しかし欧米、日本への留学経験を有する多数の若手研究者がいることから大きな進展が期待される。
	技術開発水準	×	↑	現状では技術開発までの研究はほとんど行われていない。しかし上記と同様、今後の伸びは期待される。
	産業技術力	×	↑	現状では補綴関連製品はほとんどないが、急速な経済発展を鑑みると、向上が見込まれる。
韓国	研究水準	△	→	本領域での研究水準は歯科の他領域と比べても低い。現状の研究内容、研究者の構成から考えると今後の大きな向上は見えてはこない。
	技術開発水準	△	→	上記と同様である。
	産業技術力	○	→	補綴関連製品、なかでもインプラント関連製品の生産は現状として、盛んであり、アジア、特に中国に広く展開している。しかしその背景となる技術開発水準は高くない。
東南アジア諸国	研究水準	×	↑	本領域での研究はほとんど無いのが現状である。しかしながら欧米、日本からの知識導入には熱心であり、少々の向上は図られるものと期待される。
	技術開発水準	×	→	現状では皆無であり、研究基盤から考え、大きな発展は期待できない。
	産業技術力	×	→	現状では皆無であり、産業基盤から考え、大きな発展は期待できない。
<p><b>全体コメント</b> 本領域をはじめとする歯学領域は、我が国の学術基盤、産業基盤が低下し国際競争力の凋落の著しい我が国において、国際的に優位な地位を保っている、きわめて貴重な領域である。現状の水準をより強化することにより、世界をリードし得るポテンシャルを有している。</p>				

(註1) 現状 【◎：非常に進んでいる、○：進んでいる △：遅れている ×：非常に遅れている】

※我が国の現状を基準にした相対評価ではなく、絶対評価である。

(註2) トレンド [↑：上昇傾向 →：現状維持 ↓：下降傾向]

### 3 (4) 歯科インプラント

国・地域	フェーズ	現状	トレンド	留意事項などコメント全般
日本	研究水準	○	→	基礎研究のレベルは高く、研究成果も多い。インプラント材料、表面の改質それらの生物学的な反応に関する研究は進んでいる。エビデンスを構築できるレベルでの臨床研究は依然進んでいない。
	技術開発水準	◎	→	精密加工など研究成果の製品化の技術開発水準は高く、潜在能力はあるが、現実には製品化され許認可を受けるまでの期間が長いために、国内外での競争においてはるかに遅れている。
	臨床水準	◎	→	臨床のレベルの差には著しいものがあり、海外の学会でも高く評価されるレベルの症例が増えているが、基本的な必要条件が満たされていない症例もみられる。全体的なレベルの向上は確認できる。長期に及ぶ臨床的データの蓄積が依然不足している。
米国	研究水準	◎	→	基礎研究のレベルは高いが限られた分野である。エビデンスを構築できるレベルでの臨床研究による成果が多い。
	技術開発水準	◎	→	研究成果の製品化の技術力は高く、製品化して許認可を受けるまでの期間が短く、国内外での競争で依然優位を保っている。
	臨床水準	◎	→	優れた臨床例の報告がなされるが、臨床のレベルの差がある。平均的なレベルの臨床のレベルは高い。長期臨床的データの蓄積も積極的になされている。
欧州	研究水準	◎	/	基礎研究のレベルは高い。またエビデンスを構築できるレベルでの臨床研究による成果が多い。
	技術開発水準	◎	→	研究成果の製品化の技術力は高く、製品化して許認可を受けるまでの期間が短く、国内外での競争で優位を保っている。ITを用いた技術の製品化の速度も速い。
	臨床水準	◎	→	一般的に臨床のレベルは高い。長期に及ぶ臨床的データの蓄積も安定している。
中国	研究水準	◎	→	基礎研究のレベルは高いが限られた分野である。エビデンスを構築できるレベルでの臨床研究による成果が多い。
	技術開発水準	◎	→	研究成果の製品化の技術力は高く、製品化して許認可を受けるまでの期間が短く、国内外での競争で依然優位を保っている。
	臨床水準	◎	→	優れた臨床例の報告がなされるが、臨床のレベルの差がある。
韓国	研究水準	◎	/	基礎研究のレベルは高い。エビデンスを構築できる臨床研究が多い。
	技術開発水準	◎	→	研究成果の製品化の技術力は高く、製品化し許認可までの期間が短く、国内外での競争で優位を保っている。ITを用いた技術の製品化の速度も速い。
	臨床水準	◎	→	一般的に臨床のレベルは高い。長期に及ぶ臨床的データの蓄積されている。
東南アジア諸国	研究水準	○	/	基礎研究のレベルは高くなってきている。
	技術開発水準	○	/	製品化可能なものを安価に生産する能力は高く国内外での競争で優位を保っている。ITを用いた技術開発が進んでおり順調な成長が予測される。
	臨床水準	○	/	依然臨床のレベルの差は著しい。
<p>全体コメント 2012年は世界的にインプラントの需要が安定化し、ほぼ前年度レベルに留まった。また長期的な症例も増えてきており経過における問題の発生と対策とをまとめることが課題である。</p>				

(注1) 現状 【◎：非常に進んでいる ○：進んでいる △：遅れている ×：非常に遅れている】

※我が国の現状を基準にした相対評価ではなく、絶対評価である。

(注2) トренд [↑：上昇傾向 →：現状維持 ↓：下降傾向]

### 3 (5) 歯科矯正

国・地域	フェーズ	現状	トレンド	留意事項などコメント全般
日本	研究水準	◎	→	「矯正用インプラントアンカーに関する研究」、「顎顔面先天異常に関する研究」、「口腔顎顔面の発生や再生医療に関連した研究」、「顎口腔機能の高次脳中枢制御機構の研究」、「矯正用新規歯科材料の研究」、「メカニカルストレスと骨代謝に関わる研究」などの分野での研究で世界をリードする。
	技術開発水準	○	→	ダイレクトボンディング法やNiTi製ワイヤーの臨床応用で世界をリードした。矯正用インプラントアンカー(TADs)においても世界に先駆けて我が国で開発がなされた。新規医療技術を早期に臨床応用するシステム整備が課題。
	臨床水準	◎	→	認定医制度、指導医制度、専門医制度が整備され、高水準の臨床を維持している。また顎変形症や先天異常患者のチーム医療が充実している。
米国	研究水準	○	↘	研究指向の矯正歯科医が枯渇し、歯科矯正学の研究を専門に担う人材が不足。新規の材料や治療法開発、遺伝子診断などが今後の活性化の課題。
	技術開発水準	◎	→	コーンビームCTによる症例分析法、3Dシミュレーション法の開発が盛んである。またフリクションフリーブラケットやマウスピースを用いる新たな治療法が開発されてきている。新規技術の学術的基盤の強化が課題である。
	臨床水準	◎	→	専門医制度を世界に先駆けて構築し、臨床レベルの維持・向上に努めている。また治療の質・量ともにそのレベルは他国に比べて高水準を保っている。
欧州	研究水準	◎	→	北欧を中心として、臨床研究やトランスレーショナル研究が行われており、その水準も高い。一方、研究水準は国によってばらつきがある。
	技術開発水準	○	→	ドイツや北欧などを中心に、精密な矯正用インスツルメンツや矯正用装置の開発する企業もあり、国際的にみて技術開発水準に対する評価は高いといえる。
	臨床水準	○	→	専門医制度が整備されており矯正治療の水準の維持が図られている。北欧や一部の国々を中心に、口蓋裂や先天異常患者の治療システムが良好に構築されている。一方で、治療のレベルは各国間でばらつきも大きい。
中国	研究水準	△	↗	歯科大学の数が急増し研究も活発になってきている。また国内の研究費の予算も充実してきており今後は急速な発展が予想される。
	技術開発水準	△	↗	国内企業において矯正歯科関連の材料や器具の開発が近年急ピッチで進められていて、今後の技術開発水準の向上が見込まれている。
	臨床水準	△	↗	患者数が圧倒的に多く、短期的に人材の育成が可能である。一部の大学の臨床レベルは急速に向上している。
韓国	研究水準	○	↗	臨床研究に対するチベーションが高く、国際的な臨床雑誌への投稿も多い。これまでの研究はインプラントアンカーなどの臨床的な内容にやや偏っていたものの、最近では、基礎研究で優れた成果が報告されるようになってきた。
	技術開発水準	◎	↗	矯正用インプラントアンカーの開発や、コンピュータシミュレーションの分野で世界をリードしている。新規材料の承認基準が我が国に比べて低く、新規治療法の臨床応用が比較的容易である。
	臨床水準	◎	↗	矯正用インプラントアンカーによる治療で、世界的にリーダーシップをとっている。
東南アジア諸国	研究水準	△	↗	一部の大学では臨床研究や基礎研究が行われるところもあるが、他の大部分ではその水準は決して高いとはいえない。
	技術開発水準	△	↗	新たな臨床技術を自国で開発する能力は、まだ決して高くはない。
	臨床水準	△	↗	台湾、香港、シンガポール、タイなどにおいては、臨床の水準は向上しているが、他の国々では矯正専門医の数が不十分。
<b>全体コメント</b> 我が国は材料学を背景にした新規治療法の開発で世界をリードしてきたが、近年では、新規歯科材料を開発しても臨床応用までのプロセスが長く、韓国や台湾などの他のアジア諸国に先を越されるケースが見られる。若手歯科医師に臨床指向が強まってきており、中長期的にみて研究を支えるマンパワーの減少が危惧される。				

(註1) 現状 【◎：非常に進んでいる ○：進んでいる △：遅れている ×：非常に遅れている】

※我が国の現状を基準にした相対評価ではなく、絶対評価である。

(註2) トレンド [↗：上昇傾向 →：現状維持 ↘：下降傾向]

### 3 (6) 小児歯科

国・地域	フェーズ	現状	トレンド	留意事項などコメント全般
日本	研究水準	◎	→	小児の行動学や咬合機能に関する研究において、綿密な研究がなされている。また、歯の形態形成に関わる分子機能解明に関する研究や、乳歯を用いた再生医療技術開発などの取り組みも行われている。
	技術開発水準	○	↑	大学と企業連携が行われるようになり、新しい材料研究が進んできている。特に、日本初の歯科材料が増加してきた。
	産業技術力	○	→	研究で得られた成果の、実用化に関して十分行われていない。実用前までの段階では、他国よりも優れた状況である。小児歯科のマーケット規模が小さいことも影響しているかもしれない。
米国	研究水準	◎	→	NIDCR を中心に、歯髄幹細胞研究が世界をリードしている。修復材料に関する研究や、小児の顎顔面の発育に関わるさまざまな大規模調査が実施されている。また、学術論文のクオリティーも上がってきている。
	技術開発水準	◎	→	新しい材料開発では、世界の中心として活躍している。特に、FDA を中心とした材料や薬剤の認可システムがしっかりしており、開発から市場化の過程が短期間である優位性がある。
	産業技術力	◎	→	新しい材料開発においては、その実用化も含めて世界に先駆けて臨床応用されている。しかしながら、以前ほど米国初の技術開発が少なくなっている傾向は否めない。
欧州	研究水準	◎	→	診断に関する研究が多く行われ、また修復材料研究においても優れた研究がなされている。製品開発よりも、評価に関する研究が多い。
	技術開発水準	○	↓	経済状況の問題から、新しい技術開発が減少してきている。
	産業技術力	◎	→	欧米を中心とした診療技術の実用化が中心である。
中国	研究水準	○	↑	人類遺伝学的な研究で成果を挙げている。また、新しい治療法開発において、大規模な調査を行える点も優位に働いている。
	技術開発水準	△	↑	技術開発を牽引する人材が集まりつつあり、今後の飛躍が予想されるが、一部の大学に限定される。また海外留学生者に依存した傾向が見受けられる。
	産業技術力	○	↑	他国からの参入により、向上しつつある。
韓国	研究水準	○	↑	材料や分子生物学など、幅広い領域での研究が展開されてきている。
	技術開発水準	○	↑	自国オリジナルの技術開発は少ないが、大学と企業連携が進んできている。
	産業技術力	○	↑	精度の高い材料開発が行われてきている。
東南アジア諸国	研究水準	△	↑	研究レベルは欧米や日本と比較すると低いですが、海外留学生も増え、成果が出始めている。
	技術開発水準	×	→	まだ進んでいない。
	産業技術力	×	→	まだ進んでいない。

**全体コメント** 我が国は、基礎医学的なアプローチや、齲蝕予防診療材料の開発や評価に関する研究は、欧米に比較しても高いレベルを維持している。また、精神発達に関わる行動学や、咀嚼運動に関する研究も評価できる。その一方で、研究開発したものを実用化していく点では、欧米に遅れをとっている。研究設備に関しても、欧米はもちろんのこと、中国、韓国にも見劣りする部分もある。我が国の縮小する研究者人口と比較して、他のアジア地域の研究者人口の増加も相まって、研究レベルの格差の縮小が予想される。海外在住者まで考慮すると、我が国の優位性は高くない。

(註1) 現状 【◎：非常に進んでいる ○：進んでいる △：遅れている ×：非常に遅れている】

※我が国の現状を基準にした相対評価ではなく、絶対評価である。

(註2) トレンド [↑：上昇傾向 →：現状維持 ↓：下降傾向]

### 3 (7) 口腔外科

国・地域	フェーズ	現状	トレンド	留意事項などコメント全般
日本	研究水準	◎	→	基礎研究水準は高い。特に口腔癌、口腔粘膜疾患、顎関節疾患、唾液腺疾患に関する水準は極めて高い。再生医療を目指した研究が盛んなことが特徴である。臨床研究に関して米国や欧米と比較すると、多施設研究、基礎研究成果の臨床展開、企業連携による技術開発など応用研究は弱い。
	技術開発水準	○	→	技術開発全般は高い水準ではあるが、企業と連携した技術開発に関しては立ち後れている部分がある。
	臨床水準	◎	→	臨床水準は高く、特に悪性腫瘍治療や再建手術の水準は極めて高い。企業連携による技術開発などが立ち後れており、倫理的問題も相まって、インプラント関連外科手術では新規機材を用いた治療法の開発・実施面に課題がある。
米国	研究水準	○	→	基礎研究水準は決して高くはない。臨床研究に重点を置いている。多施設研究、基礎研究成果の臨床展開、企業連携による技術開発などの応用研究が強い。
	技術開発水準	○	↑	技術開発水準は高く、企業と連携した技術開発も積極的に行われている。
	臨床水準	◎	→	臨床水準は一般的に高く、特に、外傷、顎関節症、顎変形症、先天性奇形といった領域で水準が高い。
欧州	研究水準	○	↑	基礎研究水準は決して高くはない。臨床研究に重点を置いている。多施設研究、基礎研究成果の臨床展開、企業連携による技術開発などの応用研究が強い。
	技術開発水準	○	↑	技術開発水準は高く、企業連携による技術開発も積極的に行われ、特に、インプラント関連手術の水準が高い。3D画像・画像を用いたコンピュータ支援手術は抜き出ている。
	臨床水準	◎	↑	臨床水準は一般的に高く、インプラント関連外科手術では新規の機材を用いた治療法の開発ならびに実施も積極的に行っている。
中国	研究水準	○	↑	米国や欧州で実績を積んだ人材が帰国して、基礎研究も軌道に乗ってきている。症例数が極めて多いために、臨床研究に重点を置いている傾向がある。
	技術開発水準	△	↑	技術開発水準は決して高くはないが、その開発に対する意欲は極めて積極的である。
	臨床水準	○	↑	豊富な症例を有し、高水準の臨床が行われ、成果を国際誌で発表している。
韓国	研究水準	○	↑	基礎研究水準は決して高くはないが、米国や欧州で実績を積んだ人材が帰国し研究を進めている。また、基礎研究成果をより早く臨床応用しようという傾向がある。
	技術開発水準	○	↑	技術開発水準は非常に高くなってきており、政府が技術開発を支援している。
	臨床水準	◎	↑	インプラント関連外科手術、顎変形症などを中心として、臨床水準は比較的高く、新しい治療法の開発や実施に極めて貪欲で積極的である。
東南アジア諸国	研究水準	△	↑	基礎研究の水準も臨床研究の水準も高くはないが、特にシンガポール、香港、台湾、タイ、マレーシアなどは近年の研究水準はかなり向上している。
	技術開発水準	△	↑	技術開発水準は低く、他国から導入する点はまだまだだが、近年政府を中心に技術開発は進みつつある。
	臨床水準	×	↑	臨床水準はまだまだ低いが、水準を上げるための強い意向や努力がみられる。
<p><b>全体コメント</b> 我が国の研究ならびに臨床における水準は全般に高く、特に研究水準は米国や欧米よりも高い水準に達している。ただし、米国や欧米では臨床活動により重点を置いており、新規治療法の開発や実施という面では我が国より先端的である。我が国はアジア諸国の中ではリーダー的役割を果たしているが、中国と韓国の成長は目覚ましく、特に臨床水準では肉薄してきている。</p>				

(注1) 現状 【◎：非常に進んでいる ○：進んでいる △：遅れている ×：非常に遅れている】

※我が国の現状を基準にした相対評価ではなく、絶対評価である。

(注2) トレンド [↑：上昇傾向 →：現状維持 ↓：下降傾向]

### 3 (8) ペインクリニック・歯科麻酔

国・地域	フェーズ	現状	トレンド	留意事項などコメント全般
日本	研究水準	◎	↑	臨床研究や基礎研究を問わず広いテーマで研究が行われている。口腔顔面痛に関する研究水準は高く、疼痛研究の機運は高まっている。
	技術開発水準	○	→	ペインクリニック・歯科麻酔領域で我が国が独自に開発し、世界をリードする技術や研究・診療機器の開発は少ない。
	臨床水準	◎	↑	大学病院だけでなく大学以外でも地域の口腔保健センターなどで指導的役割を果たす歯科麻酔専門医や認定医が増加している。一般歯科臨床では、疼痛治療の関心は高まっているが、臨床使用可能な薬剤の規制は強く制限がある。
米国	研究水準	◎	→	臨床研究が大部分であるが、三叉神経領域の疼痛研究は基礎・臨床ともに世界のトップレベルである。
	技術開発水準	◎	↑	研究・診療機器の開発が進んでおり、我が国にも導入されている。
	臨床水準	◎	↑	大学だけでなく、多くの開業歯科麻酔専門医が全身麻酔や精神鎮静法を業務としている。口腔顔面痛学会認定医も存在し、専門診療が確立している。
欧州	研究水準	○	→	ほとんどが臨床研究であるが、疼痛関係は口腔顔面痛学として確立している。
	技術開発水準	◎	↑	研究・診療機器の開発が進んでおり、我が国にも導入されている。
	臨床水準	○	→	英国などでは精神鎮静法と全身管理を中心とした卒後研修プログラムが充実している。スウェーデンでは、国家認定の口腔顔面痛の専門医制度がある。
中国	研究水準	×	→	ほとんど行われていないが、中国本土から海外に多数の研究者が留学しているため、今後、特に疼痛に関する研究は進んでいくであろう。
	技術開発水準	△	→	研究・診療機器の開発は少ない。
	臨床水準	△	→	精神鎮静法はほとんど行なわれおらず、口腔顔面痛に関する専門的知識を持った歯科医師は少ない。臨床レベルは高くはないと考えられる。
韓国	研究水準	○	↑	多くが臨床研究であるが、基礎研究の成果も挙がりつつある。口腔顔面痛に関する研究の多くは、顎関節症に関するものである。
	技術開発水準	△	→	研究・診療機器の開発は少ない。
	臨床水準	△	→	法的な背景から歯科医師が行えるのは意識下鎮静法までである。国家などで認定された専門医制度もなく、今後の制度確立を目指すところである。
東南アジア諸国	研究水準	×	→	ほとんど行われていない。
	技術開発水準	×	→	研究・診療機器の開発は少ない。
	臨床水準	×	→	台湾ではごく一部の歯科医師が静脈内鎮静法を実施しており、口腔顔面痛の専門医も存在している。その他の国では、実質的に局所麻酔のみである。

全体コメント 各国の法的背景から、歯科医師の業務範囲がかなり異なる。我が国は米国、カナダとともに、歯科医師が歯科患者の全身麻酔を行うことのできる数少ない国であることから、研究・臨床とも世界をリードする立場である。

(註1) 現状 [◎:非常に進んでいる ○:進んでいる △:遅れている ×:非常に遅れている]

※我が国の現状を基準にした相対評価ではなく、絶対評価である。

(註2) トレンド [↑:上昇傾向 →:現状維持 ↓:下降傾向]



### 3 (9) 予防歯科

国・地域	フェーズ	現状	トレンド	留意事項などコメント全般
日本	研究水準	◎	↑	予防に関する我が国の研究のレベルは国際的にみて高い。高齢社会の我が国では、特に、高齢者関係の疫学研究分野において、世界をリードしている。我が国と海外とでは保健医療システムが異なるため、これまで英語での研究情報発信が比較的少なかったが、今後は積極的に英語で研究成果を発信していくことが必要と思われる。
	臨床水準 (地域歯科保健水準)	◎	↑	歯科疾患の予防は健康保険制度に含まれていないため、これまで臨床における予防診療は少なかったが、近年、予防は活発に実施されるようになり、歯科保健の向上が認められる。我が国は、母子歯科保健、学校歯科保健、産業歯科保健、高齢者歯科保健制度が充実しており、また、国民皆保険による公的医療保険制度もあり、歯科保健に関する水準は国際的にみて、極めて高い。日本口腔衛生学会が予防歯科や地域歯科保健の認定医・指導医制度を設けて、水準の向上に努めている。
米国	研究水準	◎	↑	米国における予防歯科の研究水準は国際的に高く、研究成果をもとに大学と企業とが連携して、数多くの技術開発も実施している。
	臨床水準 (地域歯科保健水準)	◎	→	臨床における個人レベルの齲蝕や歯周病予防にも積極的に取り組んでいる。米国での代表的な歯科保健事業として水道水フッ化物処理があり、大きな齲蝕予防効果が認められている。しかし、国民全体をカバーする公的医療保険制度がないため、国民の歯科保健状況には格差が認められる。
欧州	研究水準	◎	↑	国レベルだけでなく、EU諸国間での共同研究も積極的に進められており、研究水準は高い。大学と企業とが連携して、数多くの技術開発を行っている。
	臨床水準 (地域歯科保健水準)	◎	↑	北欧を中心に、臨床水準及び歯科保健水準は国際的に高く評価されている。全体としてみると、歯科保健事業は子供対象は充実しているが、成人対象のものは少なく、成人・高齢者の歯科保健の向上が今後の課題となっている。
中国	研究水準	△	↑	予防歯科の研究は盛んになりつつあるが、レベルは高くない。
	臨床水準 (地域歯科保健水準)	△	→	臨床における予防の提供は少なく、また、経済の発展とともに歯科保健状況の悪化が危惧されている。歯科保健医療制度の基盤整備が十分ではなく、歯科保健状況に格差が生じている。
韓国	研究水準	○	↑	海外からの情報を積極的に取り入れ、予防歯科の研究が近年盛んに行われるようになってきた。
	臨床水準 (地域歯科保健水準)	○	↑	臨床での予防の提供は、近年増加している。口腔保健法に基づいて様々な保健事業が実施されており、歯科保健水準を高めるために国レベルで予防歯科に取り組んでいる。
東南アジア諸国	研究水準	△	↑	予防歯科の研究は少しずつ行われるようになってきた。
	臨床水準 (地域歯科保健水準)	△	↑	国により大きな格差が認められる。シンガポールでは、水道水フッ化物処理で齲蝕予防を行っており、臨床水準も高い。他の東南アジア諸国では、現在、乳歯齲蝕が急増しており、予防臨床は十分浸透していない。歯科保健医療制度が整備されておらず、歯科保健状況に大きな格差が認められる。しかし、国レベルで予防に取り組もうと、海外の情報を取り入れて努力しているので、今後は向上すると考えられる。

**全体コメント** 予防歯科の研究を世界で主導しているのは、日本、米国、欧州諸国である。個人レベルでの予防歯科への取り組み（臨床水準）は、歯科疾患が増加傾向にある中国や東南アジアでは遅れている。我が国の集団レベルでの予防の取り組み（歯科保健水準）は、ライフステージ別の歯科保健事業の提供、公的保険医療制度の整備など、国際的にみて非常に進んでおり、他国のモデルになると考えられる。

(註1) 現状 【◎：非常に進んでいる ○：進んでいる △：遅れている ×：非常に遅れている】

※我が国の現状を基準にした相対評価ではなく、絶対評価である。

(註2) トレンド [↑：上昇傾向 →：現状維持 ↓：下降傾向]

### 3 (10) 歯科放射線診断

国・地域	フェーズ	現状	トレンド	留意事項などコメント全般
日本	研究水準	○	→	顎口腔顔面領域における sectional imaging (断面画像診断)に関する臨床研究が盛んに行われている。今後は一般歯科診療に直結するような基礎的研究にも力を入れる必要がある。
	臨床水準	◎	→	症例に応じて、MDCT (マルチディテクターCT)やMRIなどの画像診断装置も利用できる環境にあり、高水準の画像診断を提供している。
米国	研究水準	○	→	デジタル画像や画像処理に関する基礎研究が盛んに行われている。臨床画像診断に関する研究は限定的である。
	臨床水準	○	↗	歯科診療のために十分な診断機器が設備されている。MDCTやMRI検査は基本的に外注であるが、歯科用コーンビームCTの普及は近年著しい。
欧州	研究水準	◎	→	デジタル画像や画像処理に関する基礎研究が盛んである。特にスウェーデンやデンマーク、ノルウェーなどは、研究の質が非常に高い。
	臨床水準	○	↗	歯科診療のために十分な診断機器が設備されている。近年歯科用コーンビームCTの普及が著しい。
中国	研究水準	△	→	症例の画像所見を分析した retrospective な臨床研究が中心である。症例数は圧倒的に多い。
	臨床水準	○	→	大都市部の一部の歯科大学では、MDCTやMRIなどの画像診断装置も利用できる。
韓国	研究水準	△	↗	研究水準は必ずしも高くなかったが、最近では研究論文の質が向上しており、数も増加している。
	臨床水準	○	↗	多くの歯科大学にはMDCTが設置されており、歯科用コーンビームCTも急速に普及している。
東南アジア諸国	研究水準	×	↗	研究論文が国際雑誌に掲載されることは少ない。ただインドからの論文投稿数は近年非常に増加しており、国内の研究指導体制が確立すれば、将来的には評価が高まることが予想される。
	臨床水準	×	→	国や地域によっては、老朽化した旧式の画像診断機器が未だに使用されている。

**全体のコメント** 歯科放射線診断の分野において、我が国は教育、研究、臨床とも水準以上のレベルにある。研究面においては、我が国ではどちらかと言えば臨床研究が主体であり、欧米では基礎研究が盛んである。近い将来に韓国やインドなどの急速なレベルアップも予想されるが、諸外国と比較して圧倒的に勝るマンパワーを生かして、今後も我が国が世界をリードしてゆくことは可能であろう。

(註1) 現状 【◎：非常に進んでいる ○：進んでいる △：遅れている ×：非常に遅れている】

※我が国の現状を基準にした相対評価ではなく、絶対評価である。

(註2) トレンド [↗：上昇傾向 →：現状維持 ↘：下降傾向]

### 3 (10) 歯科放射線治療

国・地域	フェーズ	現状	トレンド	留意事項などコメント全般
日本	研究水準	○	↑	腫瘍の放射線効果を増強するための臨床に根ざした基礎研究やトランスレーショナル研究が一部の施設で行われている。また、低酸素応答をはじめ放射線抵抗性機構、ミトコンドリア機能、フリーラジカルに関する研究など、多彩な基礎研究も展開されている。概して研究水準は高いが、他国とは対照的に、再生医学を利用した研究に後れを取っている。
	臨床水準	○	↑	我が国のみが唯一、歯科医師として口腔がんの放射線治療そのものに直接参加することが合法的に認められている。初期口腔がんに対する小線源治療では、外科療法に匹敵する成績が得られている。また、粒子線治療や高精度放射線治療、超選択動注と放射線療法を併用する化学放射線治療にも歯科医師が積極的に関わりは始めている。現在、我が国では放射線治療を受ける患者数が急激に増加しており、今後、さらなる発展が期待される。
米国	研究水準	△	↑	放射線生物学に関する研究は、古くから高いレベルにあるが、NIHなどで、放射線による正常組織の障害を遺伝子治療や再生医学的アプローチによって回復する研究が注目されている。
	臨床水準	×	×	歯科医師は、口腔がんの放射線治療に直接関与していない。
欧州	研究水準	△	↑	北欧では、小児がんの放射線治療後に起こる顎骨や永久歯の形成不全に関する研究、幹細胞移植による機能回復に関する研究が盛んに行われている。
	臨床水準	×	×	歯科医師は、口腔がんの放射線治療に直接関与していない。
中国	研究水準	△	↑	これまで特に目立った研究はなかったが、米国で学んだ研究者が帰国し、放射線治療によって障害を受けた唾液腺を、遺伝子治療や幹細胞移植によって機能回復を図る研究において最近目を見張る成果が現れている。
	臨床水準	×	×	歯科医師は、口腔がんの放射線治療に直接関与していない。
韓国	研究水準	△	→	米国で学んだ研究者が帰国し、また、最近韓国放射線腫瘍学会が活発に活動していることから、研究面における今後の進展が期待される。核医学的研究が特に活発である。
	臨床水準	×	×	歯科医師は、口腔がんの放射線治療に直接関与していない。
東南アジア諸国	研究水準	×	→	特に目立った研究は認められない。
	臨床水準	×	×	歯科医師は、口腔がんの放射線治療に直接関与していない。
<p><b>全体コメント</b> 我が国でのみ口腔がんの放射線治療に歯科医師が直接参加できるという状況が、本領域の大きな特徴であり、当然ながら、このことが教育、研究、臨床水準に大きな影響を与えている。我が国では放射線治療患者数が大きく増加しつつあり、治療技術の進歩も著しいことから、今後、我が国の歯科医師がこの領域で活躍する大きなチャンスであるといえる。</p>				

(註1) 現状 [◎：非常に進んでいる ○：進んでいる △：遅れている ×：非常に遅れている]

※我が国の現状を基準にした相対評価ではなく、絶対評価である。

(註2) トレンド [↑：上昇傾向 →：現状維持 ↓：下降傾向]

### 3 (11) 障害者歯科

国・地域	フェーズ	現状	トレンド	留意事項などコメント全般
日本	研究水準	○	↑	障害者歯科学会の会員数は諸外国と比較しても群を抜いて多く、世界をリードしている。大学においても関連の講座は徐々に増加している。治療部門では臨床研究のみならず基礎研究も行っており、例年、障害者歯科学会での発表は350題を超える。
	技術開発水準	◎	↑	障害者の歯科治療の実践のために必要な行動調整法に関して、教育・心理的、生理的、薬物的な分野の技法が応用されている。また摂食嚥下機能やその他の障害に関連する症状に対する検査と診断、評価、予防、治療法の技術開発も行われている。
	臨床水準	◎	↑	認定医と指導医制度が確立され、医療保険の面でも障害者支援制度がある。地域の行政と歯科医師会が運営するセンターが全国には110か所以上あって、障害者歯科治療の核となっている。
米国	研究水準	◎	→	基本的に Special care in dentistry として、小児歯科、高齢者歯科と病院歯科の三本柱からなっている。障害者の歯科的問題を扱った Special Care in Dentistry という学術誌もある。
	技術開発水準	○	→	特に障害者歯科として独立した部門は置かれていないが、それぞれの分野では先進的な歯科医療水準を保っている。ただし、医療保険の面では、特に障害児・者の優遇策などはないようである。
	臨床水準	○	↑	Special Care Dentistry Association、(SCDA)が中心となり、専門歯科医療の連携で治療が行われている。
南米	研究水準	○	↑	南米のブラジルからの研究報告が、急速に増えている。
	技術開発水準	△	→	南米における本領域の技術開発については不明
	臨床水準	△	→	小児歯科が中心となって対応していると思われる。
欧州	研究水準	○	→	スカンジナビアを中心として発展し、Special needs dentistry として組織を構成して、交流、情報共有を行っている。
	技術開発水準	○	→	早期から、全身麻酔による徹底した歯科治療と予防を行っており、それに必要な器具、介助用品などの開発も行われている。
	臨床水準	◎	→	小児歯科、高齢者歯科に関わる人的・社会資源も豊かで、臨床水準も高い。徹底した歯科衛生サービスは、模範的水準といえよう。
オセアニア	研究水準	○	→	欧州同様の研究水準に近いと思われる。
	技術開発水準	△	→	欧米の技術を取り入れているが、障害者歯科分野は不明。
	臨床水準	○	→	臨床水準も高く、2012年にメルボルンで国際学会が開催された。
東南アジア諸国	研究水準	△	→	2006年に韓国、2007年に台湾で障害者歯科学会が設立し、発展中。フィリピン、シンガポール、イスラエル、トルコ、インド、タイなどからの研究報告はあるが、中国の水準は不明。
	技術開発水準	△	→	韓国における報告はほとんどなく、他諸国も情報がない。障害者歯科に関する技術開発水準は不明。
	臨床水準	△	→	韓国や台湾は我が国に近い水準を保っている医療機関が増えているが、我が国のようなセンター方式などはない。韓国や台湾は、歯学部病院が主体で行っている。他の国では情報が少ない。
<p><b>全体コメント</b> 診療については我が国は国民皆保険制度のもと、また行政と歯科医師会が運営する多数の地域センターを大学病院が支援する形で行われている。この方式は我が国に特有のものであり多様でもあるが、近年はいずれの国においても歯科麻酔との連携で全身麻酔を含む形の治療法が普及してきている。一方、本領域では研究テーマが広範囲に亘ること、専門講座などが少ないことから、研究については全体に進んでいるとは言い難い。日本障害者歯科学会では、会員数も多く、研究発表数も多く、国際誌への投稿、掲載の面でも、徐々に増えつつある。しかし、歯科の他領域に比していずれの国も発展途上にあると言わざるをえない。</p>				

(註1) 現状 [◎:非常に進んでいる ○:進んでいる △:遅れている ×:非常に遅れている]

※我が国の現状を基準にした相対評価ではなく、絶対評価である。

(註2) トレンド [↑:上昇傾向 →:現状維持 ↓:下降傾向]

### 3 (12) 高齢者歯科

国・地域	フェーズ	現状	トレンド	留意事項などコメント全般
日本	研究水準	◎	↑	日本老年歯科医学会を筆頭に摂食嚥下リハビリテーション、保存、補綴、口腔外科、口腔内科、歯周病、歯科麻酔、歯科衛生、歯科技工などの専門学会において活動は極めて活発である。研究水準は極めて高い。
	技術開発水準	◎	↑	歯科医療技術革新推進協議会がまとめた「新歯科医療機器・歯科医療技術創出のためのアクションプラン」の中に、超高齢社会への対応を掲げている。
	臨床水準	◎	↑	各地域の歯科医師会、医師会、学会支部組織を中心に多くの研修プログラムが実施され、臨床レベルは著しく上昇傾向にある。
米国	研究水準	◎	→	米国の高齢者歯科学分野は、Special Care Dentistry Association (SCDA) であり、病院歯科、障害者歯科及び老年歯科の3部門から構成されている。
	技術開発水準	○	→	基盤としての歯科医療技術開発レベルは高いが、高齢者対応としての技術開発に関する取り組みは見えてこない。
	臨床水準	○	→	前述のSCDAが中心となり高齢者歯科に関する教育プログラムや情報が提供されている。
欧州	研究水準	◎	→	The European College of Gerodontology が1990年より活動している。特に北欧は福祉先進国として、我が国の老年歯科医学が学ぶ点が多い。
	技術開発水準	◎	→	基盤としての歯科医療技術開発レベルは高く、福祉先進国としてのさまざまな技術、取り組みが生み出されている。
	臨床水準	◎	→	福祉先進国としてさまざまな社会システムが整備されている。また人口は少なく高齢化速度も遅かったため、我が国とは一概に比較できない。
中国	研究水準	○	↑	中国には正確な国勢調査のデータがないが、高齢化が急速に進行しつつあることは事実である。老年口腔医学会を核に老年歯科医学研究が進んでいる。
	技術開発水準	△	→	大学歯学部及び付属病院には、高齢者歯科の独立した診療科はない。国の医療政策次第で開発水準は上昇する可能性は十分ある。
	臨床水準	△	→	正確なデータがなく不明である。嚥下障害などの診断と治療に関しては耳鼻咽喉科の医師が行う。人口の割に歯科医師が少なく、臨床水準は高くはない。
韓国	研究水準	○	↑	急速な高齢化を懸念して、高齢者医療に対する意識は強く、介護保険も導入された。高齢者歯科医療に関する活動はまだ我が国ほど活発ではない。
	技術開発水準	△	→	まだ韓国独自の歯科医療技術の開発という情報はないが、研究及び臨床水準が上昇してくればそれに伴って上昇すると考えられる。
	臨床水準	△	→	歯科医療保険のサポート範囲が我が国とは違う(義歯などはサポートされない)。
東南アジア諸国	研究水準	△	→	学会及び大学間での交流は盛んであり、今後の発展が期待される。特に台湾ではTaiwan Academy of Geriatric Dentistry (TAGD) が2012年9月に創設され、1回目の学術大会を12月に行った。また、タイにおける老年歯科医学の研究は、現在、国内の大学の研究者が研究会の形で年1回の学術的な交流を実施している。
	技術開発水準	×	→	まだ独自の歯科医療技術の開発という情報はないが、研究及び臨床水準が上昇してくればそれに伴って上昇すると考えられる。
	臨床水準	×	→	タイには公務員を中心とした医療保険制度が以前より存在したが、近年では企業の退職者を対象とした医療保険によって、歯科医療の部分もカバーしようという制度が進行中である。今後の経済力の発展に伴う医療政策の向上に期待したい。

**全体コメント** 老年歯科医学領域での活動は、現在でも我が国がトップレベルである。研究・臨床・技術水準における我が国の更なる潜在力は極めて高く、世界の高齢者歯科医療の範となることを他の国々からも期待されている。これらの力を十分に発揮し、期待にこたえるためには診療報酬や医療技術投資を再考することは必須であると考えられる。

(註1) 現状 【◎：非常に進んでいる ○：進んでいる △：遅れている ×：非常に遅れている】

※我が国の現状を基準にした相対評価ではなく、絶対評価である。

(註2) トレンド [↑：上昇傾向 →：現状維持 ↓：下降傾向]

### 3 (13) 臨床検査 (唾液検査)

国・地域	フェーズ	現状	トレンド	留意事項などコメント全般
日本	研究水準	○	→	唾液中ホルモンの測定を行う臨床研究や癌患者の唾液中に存在する特異的なマーカーの検索などを中心に進められている。
	技術開発水準	◎	↑	日本発の技術である LC/TOF-MASS を応用した唾液のプロテオーム解析技術など極めて高い技術を有している。また、ウイルス検出技術の開発なども進められ、高い水準を有している。
	産業技術力	○	→	唾液を用いた齲蝕・歯周病原細菌の検出や各種ホルモンの測定などの技術は定着し、複数の受託解析業者による産業化技術が開発されている。
米国	研究水準	◎	↑	新たな齲蝕・歯周病の進行度マーカーの開発が続けられ、また、各種担癌患者の新規マーカー検索も積極的に進められておりその水準は高い。
	技術開発水準	◎	↑	産業化を目標にして、ホルモン・薬物検出や HIV 感染などの感染症を検出する簡易キットの開発が進められておりその水準も高い。
	産業技術力	◎	↑	唾液を用いた遺伝子検査は、複数の受託業者により進められ既に産業化が図られている。
欧州	研究水準	○	→	イギリスを中心に唾液中のホルモン検出や癌特異的なマーカー検索が進められているが、その水準は必ずしも高いとは言えない。
	技術開発水準	○	→	現在のところ、独自の技術開発は殆ど認められない。
	産業技術力	○	→	現在のところ、産業化に移行できる技術開発の成果は少ない。
中国	研究水準	○	↑	唾液を用いた担癌患者の proteomics 解析などの研究発表が近年増加し今後さらに研究水準の上昇が予想される。
	技術開発水準	○	↑	proteomics 解析などに必要な TOF-MASS などの技術が応用されており、今後さらに技術開発が進む可能性がある。
	産業技術力	△	→	今後産業化技術の開発の可能性はあるが、現状では成果が殆ど認められない。
韓国	研究水準	○	→	唾液中のホルモンを測定した臨床研究が主体で発表論文数も少なく、現状では水準は高くない。
	技術開発水準	△	→	現状では、唾液検査に特化された技術開発は殆ど認められないが、今後発展していく可能性を有する。
	産業技術力	△	→	現状では、産業化へ向けた技術開発に関する報告は少ないが、今後発展していく可能性を有する。
東南アジア諸国	研究水準	×	→	現状では唾液検査関連の研究報告が殆どなされておらず、その水準は高くない。
	技術開発水準	×	→	今後、研究水準の上昇に伴って技術開発が進められる可能性があるが現状では水準は高くない。
	産業技術力	×	→	現状では、産業化技術は殆ど保有していない。

全体コメント 唾液検査は、米国 NIDCR により強力に技術開発が進められた結果、米国がその技術開発及び実用化で最もぬきんでており、我が国と欧州がこれに続く状況である。

(註1) 現状 [◎:非常に進んでいる ○:進んでいる △:遅れている ×:非常に遅れている]

※我が国の現状を基準にした相対評価ではなく、絶対評価である。

(註2) トレンド [↑:上昇傾向 →:現状維持 ↓:下降傾向]

## <参考資料 2> 口腔外科分野における国際比較資料

### 1. 主な口腔外科学国際誌における国別掲載論文数 (2007年~2012年)

#### (1) International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery (IJOMS)

各種症例報告、臨床統計、手術術式、基礎研究など。国際口腔顎顔面外科学会・公式雑誌。(IF 1.521)。全掲載論文1452編。国別内訳は、中国(139)、日本(130)、イギリス(98)、ドイツ(89)、イタリア(81)、アメリカ(66)、インド(53)、スペイン(38)、韓国(37)、台湾(27)、オーストリア(23)、スウェーデン(22)、ベルギー(22)、オーストラリア(22)、香港(16)、ギリシャ(13)、シンガポール(12)、タイ(12)、フィンランド(9)、デンマーク(8)、カナダ(7)、マレーシア(5)、フランス(3)、トルコ(2)、インドネシア(1)であった。

#### (2) Journal of Oral and Maxillofacial Surgery

アメリカ口腔顎顔面学会・公式雑誌で内容はIJOMSとほぼ同じである(IF 1.333)。論文の内訳はアメリカ(894)、中国(209)、日本(196)、イタリア(134)、ドイツ(125)、スペイン(123)、インド(109)、韓国(103)、イギリス(48)、カナダ(39)、オーストリア(34)、台湾(33)、香港(29)、ギリシャ(28)、スウェーデン(24)、フィンランド(23)、オーストラリア(23)、デンマーク(14)、ベルギー(12)、シンガポール(10)、タイ(8)、マレーシア(4)、フランス(2)であった。

#### (3) Oral Diseases

口腔領域各種疾患の基礎研究 (IF 2.377)。全論文717編。国別論文数はアメリカ(124)、日本(73)、イギリス(69)、中国(51)、韓国(37)、イタリア(33)、スペイン(29)、台湾(21)、フィンランド(15)、インド(15)、ドイツ(13)、スウェーデン(11)、タイ(9)、香港(8)、オーストラリア(7)、オーストリア(6)、カナダ(5)、ギリシャ(5)、ベルギー(4)、マレーシア(2)、デンマーク(2)、フランス(1)であった。

#### (4) Oral Oncology

口腔癌に関する臨床研究及び基礎研究 (IF 2.695)。全論文数1195。国別論文数は台湾(131)、中国(120)、アメリカ(91)、イギリス(81)、ドイツ(76)、日本(76)、インド(59)、韓国(53)、イタリア(51)、スペイン(32)、フランス(23)、フィンランド(20)、カナダ(15)、香港(14)、ギリシャ(12)、スウェーデン(12)、オーストラリア(11)、デンマーク(9)、オーストリア(9)、マレーシア(7)、ベルギー(6)、タイ(4)、シンガポール(2)、インドネシア(1)であった。

### 2. 口腔外科における癌の基礎研究の国別レベル比較 (日本、中国、韓国)

#### 2007年~2012年における癌一般誌への掲載論文数

#### (1) Cancer Letters (IF 4.238)

日本(8)、韓国(2)、中国(1)。

#### (2) International Journal of Cancer (IF 5.444)

日本(10)、中国(4)、韓国(0)。

#### (3) Oncogene (IF 6.373)

日本(1)、中国(1)、韓国(0)。

(4) Cancer Research (IF 7.856)

日本(5)、中国(0)、韓国(0)。

3. 口腔外科における再生医療/バイオマテリアル分野の国別比較(日本、中国、韓国)

(1) 2007年のTissue Engineeringから2012年までのTissue Engineering Part A

日本(12)、中国(3)、韓国(3)。

(2) Tissue Engineering Part C Methods

日本(4)、中国(0)、韓国(0)。

(3) Biomaterials (IF 7.404)

日本(7)、中国(9)、韓国(1)。

備考:Tissue Engineering (IF 4.022)はこの分野の中堅的な雑誌であり、2008年からはPart A, Part B: Review、及びPart C: Methodsに分冊されている。



### <参考資料3> 歯学委員会審議経過

平成 24 年 (2012 年)

8 月 24 日 歯学委員会 (第22期・第4回)

我が国の歯科医学のレベルを国際比較する必要性が提案され、審議

10月12日 歯学委員会 (第22期・第5回)

「我が国の歯科医学の現状と国際比較2013」を歯学委員会が中心となってまとめることを決定

(この間、「我が国の歯科医学の現状と国際比較2013」の目次、内容、執筆者を検討)

12月11日 歯学委員会 (第22期・第6回)

「我が国の歯科医学の現状と国際比較2013」の経過報告

平成 25 年 (2013 年)

1 月 31 日 歯学委員会 (第22期・第7回)

「我が国の歯科医学の現状と国際比較2013」を日本学術会議の「報告」とすることを決定

3 月 8 日 歯学委員会 (第22期・第8回)

「我が国の歯科医学の現状と国際比較2013」進捗状況の説明と3月中に「報告」として提出することを確認

○月○日 日本学術会議幹事会 (第○○○回)

歯学委員会報告「我が国の歯科医学の現状と国際比較2013」について承認