



2020

日本歯科医学会誌 特別企画

座談会

2040年への 歯科イノベーションロードマップ

2021年4月 日本歯科医学会



2021

オープンイノベーションで多様な頭脳の結集を —歯科イノベーションロードマップ2040は宝の山—

日本歯科医学会会長
住友 雅人



目標の具現化にはPDCAやカリキュラムプランニングの技法などを活用することが効率的だと言われる方は多いと思う。とりわけ企業においてPDCAは日常的に活用されてきた。歯科におけるカリキュラムプランニングは、歯科医師臨床研修必修化に向けて開催された通称「富士研」の研修で採用され、歯科関係者に広く知られるようになった。ここでは問題点の抽出から目標までは立てられるのだが、研修時間の制限もあり、多様な面からの検討を必要とする方略は十分に応用するレベルまで身に付けることができなかった。そのためか、いつのまにかそれぞれの現場での利活用が少なくなったと聞く。方略がしっかり構築されなければどのようにすばらしい目標を立ててもそれは机上の空論となるのだ。

目標を具現化するためには、人的資源と物的資源からなる時系列での方略、端的に言えば工程表が必須である。私は、身近では、建設現場の作業の段取りにいつも感心する。仕上がりの状況が図面の段階からでき上がっており、期日に仕上げるためにバックキャスト思考による精度の高い工程表が作られている。歯科の世界ではクリニカルパスがそれに該当するが、パスの導入は期待されていたほど進んでいない。人を対象にするのだから建設現場の作業とは違うという言い訳は成り立たない。歯科医療におけるビッグデータを駆使するシステムを構築すれば、精度の高い検査、診断、治療、検証のクリニカルパスが作成できる。その間にコロナウイルス感染症対応のような想定外の事態が加わっても修正可能なパスを準備できればより優れたものになる。ここに多様な頭脳の結集が必要となるのだ。

さて、私たちが世に発出した歯科イノベーションロードマップ2040（合本33頁、第40巻10頁 図2）は、日本歯科医学会に所属する多くの学会の財産ともいえる貴重なデータから作り上げられた、根拠の強い目標である。しかしこれはあくまでも2040年でのアウトカムを見据えた目標のみである。もちろん最終目標を達成するにはいつまでにどの段階までに仕上げるかを、マイルストーンを立てて経時的に示している。またこの目標は絶対的ではなく、さまざまな条件によって柔軟に見直すことも見据えている。そしてさらにこれをオープンイノベーションとしている。それは、世に広く発出することで、さまざまな分野で方略を立てて具現化に取り組んでいただきたいと望むからである。多様な頭脳が結集して、ここに掲げられた目標を、それぞれの専門性から細分化し研究開発をしていくか、もしくは一つのパッケージとしてプラットフォームの形で展開するかはすべて自由である。学会としてニーズ、シーズのマッチングをコーディネートする役割を担うことも可能である。今はまず、このロードマップの存在をさまざまな分野の方々に知っていただきたい。日本歯科医学会は、この情報を社会に拡散することを目指すと同時に、その成果が歯科の現場で受け入れられ生かされるために必要な歯科の社会的貢献の機運が生まれることを推進している。

2年にわたったこの特別企画座談会では、さまざまな情報拡散の手段を話し合い学ぶことができた。これを合本にして社会に発出し、多くの方々に話題としていただくことも意義ある情報拡散である。歯科内外の境を取り除いて融合する、この手法も一つのイノベーションと位置付けている。

宝の山といえる歯科イノベーションロードマップ2040にご注視あれ。

(2021年4月5日)

第39巻 座談会 出席者

- 天野 敦雄** 大阪大学大学院歯学研究科 口腔分子免疫制御学講座 教授
日本歯科医学会重点研究委員会 委員長
- 藤井 一維** 日本歯科大学 新潟生命歯学部 歯科麻酔学講座 教授
日本歯科医学会重点研究委員会 副委員長
- 唐澤 剛** 慶應義塾大学大学院 政策・メディア研究科 特任教授
日本歯科医師会 2040年を見据えた歯科ビジョン検討会 委員
- 谷下 一夫** 一般社団法人日本医工ものづくりコモンズ 理事長
- 住友 雅人** 日本歯科医学会 会長
- 松野 智宣** 日本歯科医学会誌編集委員会 委員長 (司会)
大久保力廣 日本歯科医学会誌編集委員会 副委員長 (オブザーバー)

第40巻 座談会 出席者

- 松村 真宏** 大阪大学大学院経済学研究科 経営学系専攻 教授
仕掛学者
- 柏野 聡彦** 一般社団法人日本医工ものづくりコモンズ 副理事長
一般社団法人みらいメドテック 代表理事
- セキアトム** 漫画「デンタルクエスト」原作者
- 住友 雅人** 日本歯科医学会 会長
- 天野 敦雄** 大阪大学大学院歯学研究科 口腔分子免疫制御学講座 教授
日本歯科医学会重点研究委員会 委員長
- 藤井 一維** 日本歯科大学 学長
日本歯科大学新潟生命歯学部 歯科麻酔学講座 教授
日本歯科医学会重点研究委員会 副委員長
- 松野 智宣** 日本歯科医学会誌編集委員会 委員長 (司会)
大久保力廣 日本歯科医学会誌編集委員会 副委員長 (オブザーバー)

(敬称略)



座談会

2040年への 歯科イノベーションロードマップ

PART. 1

とき ● 令和元年11月12日(火)

ところ ● 歯科医師会館 10階会議室

参加者

- | | |
|--------------|---|
| 天野 敦雄 | 大阪大学大学院歯学研究科 口腔分子免疫制御学講座 教授
日本歯科医学会重点研究委員会 委員長 |
| 藤井 一維 | 日本歯科大学 新潟生命歯学部 歯科麻酔学講座 教授
日本歯科医学会重点研究委員会 副委員長 |
| 唐澤 剛 | 慶應義塾大学大学院 政策・メディア研究科 特任教授
日本歯科医師会 2040年を見据えた歯科ビジョン検討会 委員 |
| 谷下 一夫 | 一般社団法人日本医工ものづくりコモンズ 理事長 |
| 住友 雅人 | 日本歯科医学会 会長 |
| 松野 智宣 | 日本歯科医学会誌編集委員会 委員長 |
| 大久保力廣 | 日本歯科医学会誌編集委員会 副委員長 |

はじめに

松野 本日はご多用のところ、2019年度日本歯科医学会特別企画の座談会にご参集いただき、誠にありがとうございます。

私は、本日の座談会の座長として司会進行を務めさせていただきます。本学会誌編集委員長の松野智宣と申します。どうぞよろしく願いいたします。

これまでオブザーバーという立場で本学会誌の座談会に参加しておりましたが、今回は座長という重責を担っております。不慣れではございますが、ご協力のほど、どうぞよろしく願い申し上げます。

本日は、この座談会を企画されました住友雅人日本歯科医学会会長、そして日本歯科医学会重点研究委員会から委員長の天野敦雄先生と副委員長の藤井一維先生、そして慶応大学から唐澤剛先生、谷下一夫先生の2名の先生方をお招きしております。また、本学会誌副編集委員長の大久保力廣先生には、オブザーバーとしてご参加いただいております。

それでは、アイスブレイキングの意味を兼ね、この座談会がスムーズかつ和気あいあいと進められますよう、先生方から簡単な自己紹介とプロフィールをお願いしたいと思います。

まずは、トップバッターの住友先生、どうぞよろしく願いいたします。

住友 私は、今年の誕生日で後期高齢者、つまり75歳になりました。その私が会長というポジションで活動しているのは、患者さんにとって歯科はとても必要な分野だと認識していただき、若人には歯科界っておもしろいと興味を持ってもらい、歯科医療従事者には働き甲斐がある仕事だと実感してもらいたいという想いが強くあるからです。

そこで、日本歯科医学会の重点研究委員会では、現在、歯科イノベーションロードマップを作成しています。ご存じのように、前回の重点研究委員会の事業は「口腔機能発達不全症」という新病名の導入に貢献しました。少子化の現代は、子どもたちに今後の日本社会でしっかり育ててもらいたいという想いから、発達支援という意図でこの新病名が生まれたと認識しています。重点研究委員

会の成果は、日本歯科医学会誌で2年にわたって特別企画の座談会を組んで、それを世に発出いたしました。

今回の歯科イノベーションロードマップに関しても、2年の特別企画として世に発出しますので、先生方からさまざまなご意見をいただきたく存じます。

歯科イノベーションロードマップ作成については、ただ分厚い報告書ができて終わりではなく、やはり医療の現場に役立つものでなければなりません。それをもとに具現化できるものを作ってもらいたいという想いでございます。それでは、本日はどうぞよろしく願い申し上げます。

松野 住友先生、どうもありがとうございました。続きまして天野先生お願いいたします。

天野 重点研究委員会の委員長をさせていただいております天野でございます。

私は大阪大学歯学部で予防歯科を担当しております。今回の企画のキーワードは「イノベーション」です。イノベーションとは画期的な発明と捉えられているようです。かつてイギリスで産業革命という歴史的なイノベーションがありました。この時発明された蒸気機関車こそがイノベーションであると考えられていますが、実は蒸気機関車によって輸送が変わり、社会が変わったことこそがイノベーションなんです。ですから、今回のテーマ「2040年への歯科イノベーションロードマップ」では、何かを発明することが最終目的ではなくて、歯科の革新によって日本の社会を変えることを目指しております。

このイノベーションロードマップは、日本歯科医学会の全分科会が専門的な立場からいろいろなアイデアを出していただいて、それらをわれわれがブラッシュアップし、形にしてきたものです。今日は先生方にいろいろご感想をいただいて、よりよいイノベーションロードマップをつくり上げていきたいと思っていますので、本日はどうぞよろしく願いいたします。

松野 天野先生、どうもありがとうございました。では、藤井先生、よろしく願いいたします。

藤井 重点研究委員会の副委員長をしています

藤井と申します。

先ほど住友先生からお話がありましたように、この座談会が単なる座談会ではなくて、ここでディスカッションされたことが現実的に進んでいく、そういうものでなければいけないと考えておりますし、また、これが現実的に進んでいかないと、歯科界が発展しないだろうとも思っておりますので、今日の座談会、皆さんよろしく願いいたします。

松野 藤井先生、ありがとうございます。続きまして、厚生労働省をはじめ多くのお役所でいろいろな成果を出されてきました唐澤先生、よろしく願いいたします。

唐澤 唐澤でございます。今日はお招きいただきまして、ありがとうございます。

私は、厚生労働省、ほかの役所も含めて38年間おりましたので、歯科界の先生方にも大変お世話になりました。私は国民健康保険課長、保険局の総務課長、保険局・医政局の審議官、最後に保険局長をいたしました。そこでいつも感じていたことは、医療の中のイノベーションというものは非常に重要であるということです。医療費が少なければ少ないほどいいわけではありません。新しい技術あるいは考え方というものを医療の中に導入して、国民の皆さんの健康状態、もうちょっと広い意味でのヘルスケアが改善されて、健康寿命が延びて充実した人生を送る。特に高齢化しておりますので、自分らしい生活を続けていくということは非常に重要なことです。それぞれの人のスタイルというのはありますけれども、障害があったり、特に口腔ケアの関係ですと、食事の問題とか、嚥下の問題とか、あるいは歯周病の問題、誤嚥性肺炎の問題があっても、一人ひとりが自分らしい暮らしをできるかどうかというのが、今、非常に重要なことだと思います。

「支える医療」というのは、何を支えるのかということなのですね。高齢社会を迎えておりますので、その人らしい暮らし方を続けていくことを支える。人によって暮らし方は違いますけど、それができるようなイノベーションをしていただきたいと思います。これにはハイテクもありますし、システムもありますし、広い意味でのイノベーションをと。

特に、今回住友先生に掲げていただいて、天野先生も藤井先生もお話しになりましたけれども、



松野 智宣

日本歯科医学会誌編集委員会
委員長

具現化していくということが非常に重要ですね。構想だけ作っても、ロードマップがないと何も実現しませんので、今回のイノベーションについてはマイルストーンを置かれているということです。これは非常に重要な取り組みで、国民の皆さんが健康で、自分らしい生活、暮らし方というものに貢献できるのではないかと考えておりますので、よろしく願いいたします。

松野 いろいろなお経験をもとに、さまざまなお提案やアイデアをご追加いただければと思います。どうぞよろしく願いいたします。

それでは、日本医工ものづくりコモンズの理事長をされております谷下先生、どうぞよろしく願いいたします。

谷下 谷下と申します。私の専門は機械工学ですが、博士課程の学位論文のテーマが「人工心肺」でありまして、そのとき初めて機械工学が医療や医学の分野で活用できることを知りました。それ以来、医工学分野の魅力にとりつかれ、長い間この分野で研究をしまりました。その関係で、異分野の先生方とのコラボレーションの経験を通して、医工連携に関する問題意識を持つことができました。8年前に慶應大学の理工学部を定年退職する直前に、慶應の医学部長をされておられた北島政樹先生（残念ながら2019年5月に急逝されました）が、ものづくりの分野と医療、医学の分野のエキスパートが融合して、ざっくばらんに意見交換する医工連携の場をつくりましょうとご提案されました。このままですと、日本から優れた医療産業、医療技術が生まれなくなると危機意識を持っておられ、10年前に日本医工ものづくりコモンズを立ち上げました。それ以来、コモンズの活動として、臨床医学の学会の場で医工連携の展示会やミニセミナー、シンポジウム等をやらせていただき、医師の方々が気楽に医工連携の会場に

足を運んでいただけるようになり、明らかに医工連携が進展しているという実感を持っております。

そんな中で、歯科の分野で使われている材料とかデバイスは、日本製が少ないと伺ったことがあります。機械屋の1人としては、日本の技術シーズがこの分野でもっと活用されるような産業が伸びて欲しいということを感じておりました。今回のテーマであります「イノベーション」は、まさに、異分野のエキスパートが交わる中で、新たなアイデアが創出される意味を含めていると思います。そのような観点からこの座談会で意見を述べたいと思います。よろしくお願いたします。

松野 谷下先生には、歯科イノベーションロードマップに欠かせない医工連携の視点からいろいろなアドバイスをいただきたいと思ひます。どうぞよろしくお願いたします。

それでは、本学会誌の副編集委員長をされ、今回

オブザーバーとしてご参加されている大久保先生、お願いたします。

大久保 副編集委員長を務めさせていただいてます、鶴見大学の久保と申します。私も専門とする補綴、インプラントなどの専門分科会、認定分科会に所属していますので、このイノベーションロードマップ作りの意義をよく知っています。各学会が提出したイノベーションロードマップには、「こういうことが求められているのか?」「こんなことが本当にできるの?」「これこそ実現したい夢だな!」と思える興味深い内容が満載されています。この座談会でそうした夢を共有でき、歯科の明るい未来を形作って、雑誌として発信できたらいいなと思ひて参りました。今日はどうぞよろしくお願いたします。

松野 大久保先生、どうもありがとうございました。

1 2040年問題に向けた 歯科イノベーションの必要性 歯科イノベーションロードマップとは?

1 3つのマイルストーン

松野 それでは、住友先生からこの座談会の趣旨

についてご説明をいただきたいと思ひます。

住友 この図は2040年への歯科イノベーションロードマップの基本的な考え方です(図1)。私の基本的な考えは、機運づくりの必要性とタイミングの重要性というものです。機運がないのに幾ら

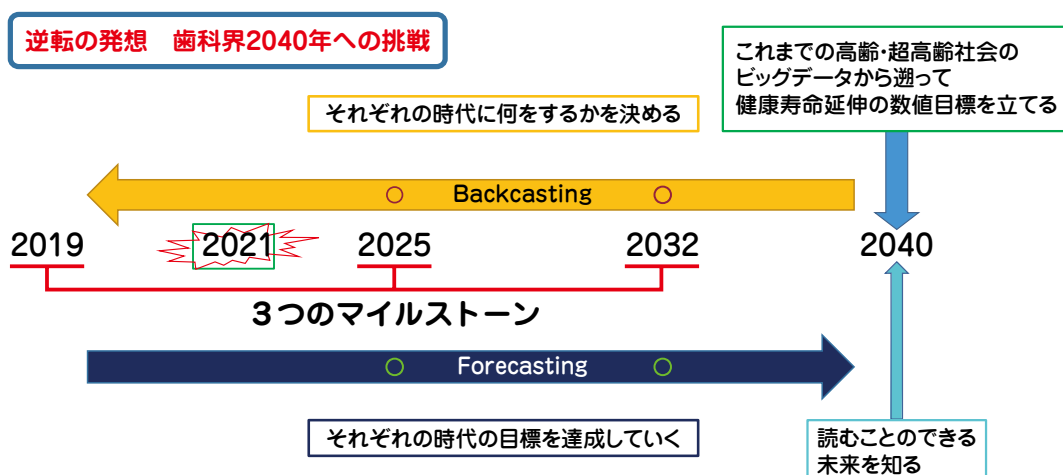


図1 逆転の発想 歯科界 2040年への挑戦

やってもだめで、今、そういう機運になっているか、もしくは、そういう機運を作ることができたか、タイミングを計る。これらが重要なのです。

現在、本学会に設置されています重点研究委員会と歯科医療技術革新推進協議会が、この歯科のイノベーションに直結する委員会です。重点研究委員会の詳細は後ほど報告があります。また、歯科医療技術革新推進協議会には、日本歯科商工協会の人たちも委員に入っています。

私が会長になった平成25年には、「平成24年版新歯科医療機器・歯科医療技術産業ビジョン」という冊子が日本歯科医師会、日本歯科医学会、日本歯科商工協会の協力で出版されていました。これは平成19年から5年ごとに出版されています。歯科医療技術革新推進協議会の委員が、その24年版の中から製品化できそうなアイデアを26項目選択し、さらにその中から具現化できそうな4つを選んで商品化を目指しました。2つは開発途中で中止になりました。1つは上市寸前まで行きましたが、販売利益の点から製販企業が取り下げました。もう1つは、現在、開発継続中とのことですが、時間がかかっています。商品化するというのは難しいということです。それはなぜかということ、商品化するまでの手順について、歯科は弱いということでした。医科は産業界としてしっかりした仕組みができているから、そこに乗せるとうまく商品化ができるということです。今日、われわれは多くを学びました。

本日のテーマであるイノベーションの展開ですが、歯科と医科が違うところは、医療技術評価・再評価提案には、日本医学会は直接的に関わってなくて、内科系学会社会保険連合（内保連）、外科系学会社会保険委員会連合（外保連）が行っています。歯科は日本歯科医学会が所属する分科会からの提案書を集め、調整して厚生労働省に提出する形をとっています。つまり、歯科は日本歯科医学会も公的医療保険に直結しているということです。医療現場に必要なものについて、日本歯科医学会が関わるということは、歯科のイノベーションを推進する上で非常に大きな意味を持つので、今後も続けていきたいと思えます。

さて、本題の歯科イノベーションロードマップですが、2018年の秋に43学会中27学会から156項目ものテーマが出てまいりました。これを当時の学術研究委員会の天野先生と藤井先生たちに整

理していただき、2019年4月からは重点研究委員会の新しいテーマとして検討を重ね、現在は公表方法を考える段階に来ています。これはまだ公になっていませんが、ものすごい中身です。これで、すぐに商品ができるものではありませんが、今後どのようなものが求められるかがわかるのだから、産業界が欲しくてたまらない資料なんですよ。それほど価値のある宝の山です。最終的なものをさまざまな手段で世に発出します。唐澤先生にはこの宝の山を多くの機会に喧伝していただきたいと思っています。

唐澤 はい、ちゃんと使います。毎回イノベーションと私、言っていますので。

住友 日本歯科医学会では発出のための予算を多く充てられませんので、少ない予算の中で、いかに効果的な発出をするか、今、重点研究委員会において、さまざまな新しいメディアを使った手段を考えてもらっています。

私には理解できなくても、若い人たちは理解できる。そのような発出手段を期待しています。今の産業界、開発現場で活躍している世代は20代、30代なんですね。そういう人たちが注目するものを、世に発出できるよう重点委員会に頑張ってもらっています。

それから、2021年の第24回日本歯科医学会学術大会（[図2](#)）の骨子として、このイノベーションロードマップを大々的に発出する。7年ごとに目標のマイルストーンを置いて、目標の具現化を推進し、2040年問題のネガティブな予測を覆せばいいじゃないか。そのための意義ある活動にしていこうということです。狙いは、健康寿命の延伸にどのように歯科が関与し、貢献するかです。

また、2025年に大阪・関西万博が開催されます。最初に提示されたテーマは「人類の健康、長寿への挑戦」でしたが、あまりにも健康寿命の延伸に重きを置きすぎている表現という理由で、「いのち輝く未来社会のデザイン」に変更したと聞きました。それでも、「いのち輝く」の表現からは健康寿命の延伸だというふうに捉えられます。そして、開催期間の半年間は、いわば生命、健康、医療などを中心とした国際見本市を展開しているのだから、今までには想像もしない分野から、例えば、トヨタとかソフトバンクのような企業もこういう世界にどんどん入ってくるんじゃないか。ここに歯科が乗らない手はないだろう。そうすると、谷

下先生が言うてくださるように、歯科を国際的なビジネスにできるのではないかと。景気がよくなると、歯科の世界に人が注目し、優秀な人も入ってきて活性化するのではないかと。

私が学会長になったときに一番強調したのは、歯科界からノーベル賞を出そうということです。これ、冗談ではなくて本気です。歯科界からノーベル賞受賞者が出たら、国民は歯科に目を向けます。国もそこにいろいろな形で助成します。ですから、歯科に注目を集めるにはノーベル賞が一番いいのですが、とにかく2025年の大阪・関西万博にわれわれも相乗りしようと。なぜかというと、

2021年が第24回日本歯科医学学会学術大会、4年ごとですから、2025年は日本歯科医学学会の第25回学術大会の年なんですよ。そういうタイミングです。そこで、2040年を目指すにはこのタイミングを利用するべきだということでございます。

第24回の日本歯科医学学会学術大会の主体は「健康寿命の延伸に貢献する」です。2025年への推進力強化のポイントを第24回日本歯科医学学会学術大会に置き、一段とスピードアップとパワーアップを図ってまいります。そのメインテーマが「逆転の発想 歯科界2040年への挑戦」(図2)。逆転の発想というのは、発想の転換とかパラダイムシフ



図2 第24回日本歯科医学学会学術大会(ポスター)

トとかそういうものではなくて、もう思い切ってこれまでの戦法を全部変えるぐらいの気持ちで取り組もうということです。

歯科界は、非常にまじめにコツコツとずっと同じスタイルでやってきて、自分たちもまた社会からも評価し、評価されています。しかし、その結果はだんだんと右肩下がりになっている。唐澤先生のお話だと、医療費が医科、歯科が同じレベルだったのが、今、半分になっちゃっている……？

唐澤 30年くらい前は歯科医療費は国民医療費の13%で、医科診療所と歯科診療所の収入は大体同じだったんですよ。医科も歯科もそんなに変わらなかったんです。歯科医療費は国民医療費の13%だったのが、現在では6.5%と半分の割合になっています。

住友 この割合は、このところずっと変わらないのですね。

唐澤 2000年から歯科医療総額というのは、ほぼ横ばいですよ。これは考えなければいかんだろうと思います。

住友 まじめに取り組んでもそれだから。もう、思い切った考え、逆転の発想という言い方をしているのですが、それぐらいのことを考えていかないと、このまま同じ調子が続いては、若い人たちに夢を与えられない、歯科界に若い人たちが来ない、そういう状況になっちゃいます。

さらに、2040年問題というのが大きな社会問題

となっている。このイノベーションロードマップでは、これまでに収集したビッグデータから2040年の状況を予測して、現在に遡って、健康寿命延伸の数値目標を立てる。たとえば、今、歯周病の罹患率は80%と言われているじゃないですか。これを2040年に20%にするには、2025年では60%、2032年では40%に、そして2040年に20%にする。余談ですが、罹患率がこれまでほとんど変わらないのには理由があります。要するに、何が変わっているか。感染している人の数は変わらないけれど、重症度は下がっている。これまでの歯周病への取り組みで効果は上がっているのです。罹患率でこの目標を達成するには、バックキャスト的に考えていくと、例えば2025年ごろには特効薬を開発するとかの目標を掲げて取り組むことです。

今、歯周病を例として話をしているけれど、今後のイノベーション展開のすべてにこの方式が当てはまる。そうすると、2040年の悲観的な歯科的問題は解決できるのではないかということです。

これが、第24回日本歯科医学会学術大会のシンボルマークで、折り鶴で象徴的にわが国を表現しております(図3)。バックキャスト的思考で到達目標を掲げ、フォアキャスト的思考で目標を具現化していくことを示しています。右肩上がりというところ、そして元気のよい赤い龍に見えるというところも、このシンボルマークのポイントです。



図3 第24回日本歯科医学会学術大会のシンボルマーク

コンセプト：逆方向に示された2本の矢印はバックキャストおよびフォアキャスト的思考を用いた、歯科界としての2040年問題への挑戦を意図している。また、日本文化のひとつである「折り紙」で象徴的にわが国を表現し、2021年から2040年方向に飛ばすことで、目標に向かって羽ばたく意思を表現したシンボルマークである。

健康寿命の延伸における貢献では、歯科は医学のひとつの分野として健康寿命の延伸に大いに貢献できるのですよ。やっぱり「物を食べるということ」、「お話をする」、社会に出て行って一般的なことができるということが健康なんですよ。

健康寿命の延伸には歯の残存も関係するといわれています。そこでは8020を達成できない人たちの存在があります。この人たちにどうやって歯科的対応をしていくかということが、健康寿命の延伸における歯科の大きな仕事でもあるわけです。それから、要介護者への歯科的対応というのがあって、介護施設に入ったとたん口の中の状況が一気に悪くなることがあります。理由は歯科的介入が急に低下するからともいわれています。

今、介護施設に入る前に、「必要抜歯」と言っていますが、抜いておいたほうがよい歯の基準をどうするかということが1つのテーマなんです。ただ残せばいいというだけではなくて、そこではいわゆるクリニカルパスをしっかりと考えなくちゃいけない。ですから、介護施設に入ったとたん悪くなるというのは、しっかりしたクリニカルパスがない状態で、歯科が対応しているということになってしまいます。

日本には尊厳死があるのですが、安楽死は認められていない。尊厳死というものに、どういうふうに歯科が関わるか。終末期医療、看取りへの関わり、尊厳死に歯科が関わっていくということを、われわれも考えなくてはならない時代です。

もう一つ、私が言っている中に、「死化粧での歯科の役割」というのがあります。例えば、お別れのときに、お棺の中の故人の顔を見て、この人はもう少し威厳が高かったはずなのになど。歯が汚い、歯が抜けて口元が寂しい、そういう最期のお別れの場面でお役に立つのも歯科の仕事の一つだと考えております。今後の検討課題になるのではないかと考えています。

私は、これらはイノベーションの技術開発とともに重要なソフト・イノベーションの一分野だと捉えています。

松野 住友先生、ありがとうございました。

2040年問題も含めて産業化や逆転の発想など歯科イノベーションの必要性、目指すところを多角的にお示しいただきましたがいかがだったでしょうか。

ここでご討論いただく前に、重点研究委員会が

156のテーマから作成されましたイノベーションロードマップも含めて、天野先生に委員会の活動を簡単にご説明いただきたいと思います。

天野 それでは、お手元の資料（図4）をごらんいただけたらと思います。

これは2040年への逆転の発想ということで、「歯科が日本を救う」イノベーションのロードマップです。1期、2期、3期に分かれておりまして、各期それぞれにマイルストーンが置かれ、各期の目標達成と次の段階へのスタートの時機を明確にしております。これは27の分科会からいただいた智慧に基づいた科学的な未来地図です。国民のニーズ、そして歯科界の未来を明るくするテーマに絞って、マップに記載いたしました。

分野が3つございます。「新規検査、技術、治療法」、「材料」、そして喫緊の問題であります「高齢者の健康長寿社会を実現・フレイル対策」に絞りました。1番目の分野の「新規検査、技術、治療法」というのは、むし歯、歯周病に対して、従前は「削る」「詰める」「かぶせる」「抜く」というような外科的な手法だったのですが、「防いで」「守って」そして「取り戻す」にターゲットを絞る。特に、再生医療というのは現実の歯科医療となっておりまして。1期、2期、3期を通して、再生歯科医療の拡充は重要な目標です。

また、むし歯も歯周病も感染症です。この2大口腔疾患はわれわれの口の中で幼い頃から培われて、そしてでき上がった常在菌層による感染症です。その発症予防のためにはいい菌層をつくり上げることです。そのために、いい菌層とは何かを第1期に明らかにして、第2期、第3期は、オーダーメイドで口がいい常在菌層をつくり上げる技術を開発する。そうすると、国民は非常に望ましい口をもつことができ、2040年を境に新たな健口が得られることとなります。

また、麻酔して、削って、詰めるという従来の治療法に代わり、光を当てればむし歯が固まっちゃうような辛くない治療法が開発される。また、検査法も、血液検査ではなくて唾液検査でいろいろなことが判るといような、非常に明るいテーマについて考えています。

そして2番目の「材料」。昨今の歯科は材料の進歩とともに、着実に治療術式が進歩してきております。金属に代わって、接着性の機能性材料などがどんどん新たに出てきておりますから、今後は

2040年への歯科イノベーションロードマップ 〈健康寿命の延伸〉

第1期

2019年～2025年

第2期

2026年～2032年

第3期

2033年～2039年

I 新規検査・技術・治療法 (口腔歯科治療のイノベーション, 口腔検査技術のイノベーション)

- ◆歯周病で失われた歯ぐきの再生が可能に。
- ◆善玉歯垢細菌群と悪玉歯垢細菌群との判定が可能になる。
- ◆幹細胞とiPS細胞を使って唾液腺の再生が可能に。
- ◆むし歯と歯周病を発症させる歯垢細菌叢が判明。
- ◆レーザー照射による削らないむし歯予防が実用化。
- ◆悪玉歯垢細菌群を善玉歯垢細菌群に置き換えられる。
- ◆歯や歯ぐきの中を見ることができる光センサー技術が実用化。
- ◆幹細胞とiPS細胞を使った歯の再生が可能になる。
- ◆子どもたちの口の中に理想的な善玉歯垢細菌叢を創る技術が開発される。
- ◆スマートフォンによる舌・口腔粘膜の検査が実用化。
- ◆口の病気の発症リスクのゲノム予測診断が実用化される。
- ◆血液検査に代わる唾液検査が実用化される。
- ◆歯の神経や歯ぐきを修復する薬剤が開発。
- ◆塗り薬で口腔がんを治す治療が実用化される。
- ◆血液検査に代わる新たな唾液検査が開発。
- ◆口腔がんを発生させる遺伝子異常が判明。

II 新規材料・機器 (Novel materials・Instrument・Device)

- ◆むし歯抑制、歯を強くする機能性材料が実用化される。
- ◆歯と一体化する修復機能材料が開発される。
- ◆歯と一体化する修復治療が一般化する。
- ◆歯の神経と歯周組織の再生技術が開発される。
- ◆歯の神経と歯周組織の再生技術が実用化される。
- ◆歯の神経と歯周組織の再生治療が一般化する。
- ◆天然歯に近い機能をもつ次世代バイオインプラントが開発。
- ◆ヴァーチャルリアリティ技術による歯科診療支援システムが実用化。
- ◆天然歯に近い機能をもつ次世代バイオインプラント治療が一般化する。

III 健康長寿社会の実現・フレイル対策

- ◆オーラルフレイルの診断法と管理法が開発される。
- ◆口腔機能と認知症との関連についての解明が進む。
- ◆オーラルフレイル対策の充実により、健康寿命の延伸。
- ◆オーラルヘルスのための画期的新材料（歯磨剤、含嗽剤、歯のコーティング、義歯用材料）が開発される。
- ◆善玉菌の移植によるむし歯と歯周病の撲滅が始まる。
- ◆あらゆる世代においてむし歯、歯周病の撲滅が進行する。
- ◆はめたらきれいになる歯磨き用のマウスピースが開発される。
- ◆デジタル歯科医院が登場する。
- ◆AI診断により最適治療法が確立する。
- ◆身体に優しい嚥下機能診断機器が開発される。
- ◆ロボットによる歯科支援システムが実用化される。
- ◆歯科医療の革新的進歩により、健康長寿社会が達成される。

図4 「歯科が日本を救う」イノベーションのロードマップ（原案）

われわれの体により近い材料が開発されてきます。これにはインプラントも含まれることでしょう。

そして、3番目の「健康長寿社会の実現・フレイル対策」です。まず第1期は、今の高齢者は口が弱っている。一体なにが問題点なのかということとを明らかにして、診断法をつくとともに管理していく方策を明確にしていきます。

第2期には歯周病と認知症の関連解析を行います。口の健康がこの健康長寿社会の実現に、本当に大きな役割を果たすということが、科学的に明らかになってくると思います。ご参考までに、2019年9月に発表された日本糖尿病学会の糖尿病の治療指針に、歯周病と糖尿病という項目の中で「糖尿病の治療のために歯周病の治療を積極的に行う」ことは推奨度Aであると記載されています。歯周病治療は糖尿病治療には欠かせないものだとすることを、糖尿病学会からお墨つきをいただいたわけです。今後、さらに歯周病と全身疾患の関連が広く認識されていくことでしょう。

第3期は、口を健康にすることで、健康寿命が延伸できるストラテジーの具体策を、われわれが世間にお示しできると考えております。これが、われわれが考えている概要でございます。

松野 天野先生、どうもありがとうございます。

漠然としていた『2040年への歯科イノベーションロードマップ』が、かなり明確になったと思います。2040年までを3期に分け、「治療と検査」、「材料と機器」、「健康長寿への歯科からのアプローチ」という3つの分野で37の開発テーマから、このイノベーションロードマップがつけられているということをお示しいただきました。

2 歯科と2040年問題

松野 それでは、歯科イノベーションロードマップについて、あるいは、歯科と2040年問題について、総合ディスカッションをしていきたいと思えます。

まず、2040年問題は急速な高齢化とそれに伴う医療・介護の危機、さらに若年労働者の不足、それから都市の空洞化とインフラの老朽化という3つのリスクが具体的に挙げられています。これらに対して、歯科では、住友会長がお話しされた

逆転の発想で立ち向かっていくということでしたが、歯科と2040年問題との関わりについてはいかがでしょうか。

天野 2年前に、口の健康、特に歯周病と関係している全身疾患は106あると言われていました。現在はもっと増えているでしょう。口の健康と全身の健康は、本当にタイトで明らかな関係があることが判っています。しかし、今現在さらに求められているのは、口の病気の治療をしたら全身の状態や全身疾患がよくなるのか、よりハードルの高いエビデンスを求められています。

前述のように、糖尿病に関しては糖尿病学会が納得してくれるエビデンスを出しております。歯周病の血管の老化による病気、心血管疾患等々への影響もかなりのエビデンスが出ています。2040年に向けて今後も研究を続けることによって、口の健康こそ超高齢社会日本の閉塞状態を打ち破る武器になることがはっきりしてくると思います。

2040年に向けて、国民にはずっとネガティブな話ばかりだったのですが、このロードマップで、口の健康をより高めるための方策が出てきたわけです。これが実現すると、明るい光、希望を国民にお示しすることができます。また、われわれも歯科に大きな自負を持てると思っております。ただし、実際に具現化できるかどうか、これがわれわれの大いなる責務となります。

住友 今のお話は重要です。例えば、2040年、実際は2042年らしいのですが、65歳以上の人口がピークになる。今、天野先生が言われたような、いわば健康寿命を延伸することによって、65歳以上の人たちの労働力が期待できる。それから、15歳から64歳、これを労働力人口と言っているのだけれど、この人たちも健康でなければ労働力にならない。ですが、歯科的な対応をすることによって、その労働力人口の人たちの健康支援ができる。これが非常に重要です。要するに、みんなは65歳以上だけを考えているけどそうではない。実際の労働力人口の人たちが健康でなきゃいけない。つまり、歯科は2つの層に貢献できるであろうと考えているということです。

松野 避けられない高齢化に対して、歯科は少なくとも口腔の高齢化をいかに遅くさせるか、あるいは高齢化させないかというところが歯科と2040年問題のポイントになってくると思うんです。そうすることによって、医療や介護の危機も大分緩

和でき、その時期も遅らせるようになってくると思うのですが、唐澤先生はいかがでしょう、先生のお立場から。

唐澤 例えば、医科で認められている検査方法が、歯科には認められていないものもかなりあるわけです。これは財源の問題ですよ。しかし、今の天野先生のお話にあったように、具体的な改善のマイルストーンを作って、国民の皆さんの生活がどういうふうに改善するかということを示せるわけでしょう。このイノベーションは健康寿命を延伸し、QOLを改善しようとしているのです。

それから、少子高齢化の国でヘルスケアの分野というのは、かなり可能性があります。それをアジア諸国とか、あるいは世界に向けて発信するという可能性は大にあると思います。

先端的な技術はやっぱりアメリカが進んでいますが、アジアの国でアメリカの医療制度を真似ようという国はありません。なぜか。医療費が高いからです。アメリカの医療費はGDP比で日本の2倍近いわけですから、それを真似しようということはしないんです。例えば、シンガポールは「日本の医療制度をそのまま入れたい」と言っているそうです。シンガポールは出生率1.2ですからね。今後急速に高齢化することがわかっている、「日本の在宅医療などをシンガポールでやりたいから教えてくれ」と言われているそうです。

そうすると、このイノベーションは、そういう国々の人の健康を改善し、そして、日本の国を支える産業になる可能性があるんです。私は本当にそう思っています。先ほど、住友先生が、今度の万博に自動車などの企業が来るんだとお話しされましたが、例えば、ある自動車企業は、今、何をやっているかという、新しい歩行用のトレーニングマシンを日本の最高のリハビリ専門医と共同して作ろうとしているわけです。天井からのレールで、トイレも、食事も、入浴も全部自分でできるようなロボティクススマートホームという実験をやっているんです。そういう点で、このロードマップができれば、国民の皆さんのQOLも生活も健康寿命も改善される。そして、新しい産業も創出できるということ、具体的にわかってもらおう。宝の山なんです（笑）——本当にそうすれば、歯科医師を目指している学生さんも、先生方も誇り高く前を向いていけると、私は思うんです。これはすごく重要なことです。

私が厚生省に入省した38年前は、歯科の先生も、医科の先生も収入は同じだったんですよ。その証拠に、歯科大学がいっぱいできたじゃないですか。みんな誇り高く仕事できて、収入もいいからいっぱいできていたんです。問題は、その後新しいイノベーションを入れていくことがすごく大事だったけど、そこが弱かったんだと私は思っているんです。

私たちは今の時代に新しいことを始めて、そして生活を改善して、皆さんの寿命を延ばしたいんです。今までと同様な自分らしい暮らし方を続けていくように応援したいんです。そのためにイノベーションを進めて、それで必要な財源をつけてくださいということをお願いすることが必要だったんです。30年前からですよ。しかし、それが今実際にここにできてきた。私はすごく力を感じます。この歯科イノベーションロードマップは日本の国のためにもなると思います。

松野 おっしゃるとおりだと思いますし、そうならないと歯科は明るくなっていかない。ひいては、全身に関わる健康長寿にもつながっていかないと思うんですけれども……。

唐澤 医科も努力してやったというよりは、次々とイノベーションが起きるから、保険に入れざるを得ないじゃないですか。だから、そのペースが早かっただけだと思うんです。イノベーションが入れば、最初に想定したよりも普及するんです。普及すると、全体としての歯科界に必要な財源が入ってくるという構図で医療費が伸びていって、それは国民の皆さんの生活のためになっていくのだから、とてもいいことなんですよ。

松野 ありがとうございます。夢のある歯科の将来に向けても、このロードマップのような具体的な開発テーマを示さないといけないということかと思えます。

唐澤 そういうことです。

3

医療ニーズと情報の粘着性

松野 一方で、歯科はどうしても材料とか機器といったところから切り離せないわけですが、谷下先生、今回ご提示いただいたイノベーションロードマップ。特に2番目の新規材料や機器に関して、

モノづくりや医工連携など先生のお立場から何かお話しいただけますでしょうか。

谷下 はい。文科省の科学技術・学術政策研究所が科学技術予測調査を4年に1回行っており、その中の医療機器開発を担当いたしました。2050年頃までの発展と実現を予測するアンケート調査です。これが、今の議論と関わる部分がたくさんあります。もうウェブで公開されていますので、もし興味がありましたらご覧いただきたいと思います。

図5の下段に示されているように、私の担当した項目では次の3つの課題に絞りました。1番目は健康寿命延伸を可能にする機器、予防、早期発見、生体機能補助、今、先生のおっしゃられた生体機能補助を含みます。2番目が最適医療による患者や医療者の負担軽減、これはAI等の導入を含みます。3番目が、在宅遠隔医療を含めた「超分散ホスピタルコンセプト」。この3つの課題でいろいろなキーワードをつくりまして、それらに対してアンケート調査を行いました。

さらに、AMED（国立研究開発法人 日本医療研究開発機構）で今年の3月にまとめられ、公表された「医療機器重点化に関する検討委員会報告書」でも、今後重点化すべき課題が示されています。この報告書もAMEDのホームページでダウンロードできます。報告書では、5つの重点課題を設定しまして、①検査・診断の一層の早期化、②予防、③デジタル化、④高齢化、⑤アウトカム最大化を図る診断治療です。ですから、天野先生のつくら

れたロードマップのキーワードと非常によく一致していることがよくわかります。

唐澤先生のご意見である「産業を大事にする」という点は、極めて重要と思います。私は、工学の立場として、この分野の産業の発展を考えているのですが、一番大事なのが出発点である医療ニーズだと思います。そこで、その医療ニーズが何なのか、改めて考え直しました。例えば、日本内視鏡外科学会の会員の方のアンケート調査を、近畿経済産業局がまとめたものですが、「医療機器に対するニーズを感じたことがある」と「医療機器のアイデアを思いついたことがある」という意見が圧倒的に多いんですね。この学会は外科の先生が多いんですが、おそらく歯科分野の先生方にも、ある程度傾向は類似していると思います。結局、先ほどのロードマップに書かれていることも含めて、医療現場はアイデアの宝庫であるという認識のもとで、それをどうやって具体的な課題として探索していくか、あるいは、開発グループの課題にしていくかが非常に大事だと思います。

医療ニーズの発表に関しては、2003年に大阪の商工会議所から始まりまして、たくさんの発表が行われています。しかしながら、問題は、公開されているテーマは漠然としており、ニーズの片鱗のみが公開されています。その理由は、ニーズに知財性、特許性があるということです。AMEDでは、弁理士の先生を中心にした検討委員会で、医療ニーズに関して公表可能な部分を検討され、以下のような結果になりました。この検討委員会の

AMEDの重点化構想と文科省の将来予測
健康寿命延伸は共通目標

- AMED 医療機器重点化に関する検討委員会報告書（2019年3月）
今後重要性が高まる黎明期ステージを中心に5つの分野を「重点分野」として設定
 1. 検査・診断の一層の早期化、簡易化
 2. 予防（高血圧、糖尿病）
 3. デジタル化／データ利用による診断治療の高度化
 4. 高齢化により衰える機能の補完・QOL向上
 5. アウトカム最大化を図る診断・治療の一体化（がん）
- 第11回科学技術予測調査（谷下担当医療機器）文科省科学技術・学術政策研究所（2019年10月）
 1. 健康寿命延伸を可能にする機器：予防、早期発見、生体機能補助など
 2. 最適医療による患者・医療者の負担軽減：デジタル技術応用を含む
 3. 超分散ホスピタルのコンセプトの実現：次世代遠隔・在宅医療の実現

図5 AMEDの重点化構想と文科省の将来予測

報告書も、AMED のホームページでダウンロード
できます。

この医療ニーズには4段階あります。まず、公
表可能な段階は、背景と問題です。これだけでは
漠然として、内容が明確にはわかりません。その
ために、これらはアイデアの片鱗と呼ばれていま
す。次の段階は、より深掘りして特定化して、課
題の提示になります。その問題はどのような課題と
して捉えることができるのか、さらに課題に対す
る問題解決の方向性、どのような解決策があるのか
という段階になりますと、知財性を含む可能性が
高いので、医療ニーズの公表には、課題と解決策
の方向性の提示を入れないようにすると AMED の
報告書に書かれています。

もう一つ、私がとても重要と感じていることに、
ニーズには粘着性があるという点です。情報の粘
着性は、イノベーション研究の分野ではよく議論
されている考え方です。ユーザーは、自分自身の
ニーズと利用状況については、メーカーより優れ
た情報を持っている。ユーザーは、その情報を自
ら作り出し、その中心で過ごしているので、実は、
ユーザーは、ニーズに気がついていない。毎日当
たり前のようにやっていることの中に、アイデア
とか課題があるということに意外と気がついてい
ないというのが「情報の粘着性」ということです。
フォン・ヒッペルという MIT のイノベーション研
究者がそれを主張して、いろいろな論文や本に書
いています。2006年にフォン・ヒッペルにより出
版された「民主化するイノベーション時代」が最

近翻訳されて日本語でも出版されています。情報
の粘着性をよく考慮して、背景と問題の延長線
にある課題を設定しないと、実はより価値のある
宝があることを、見逃すリスクがあるわけです。

そこで、図6で説明したいと思います。横軸は
改良改善のニーズから革新的なニーズに至る推移
を示します。縦軸が技術シーズによって具現化す
る割合を示しています。大まかに説明しますと、
左側の改良改善のニーズは、比較的分かりやすい
ニーズで、可視的とも言えます。わかりやすいニ
ーズは、探索も容易で、比較的短時間で上市まで達
成できますが、高額な製品ではありません。

一方、革新的なニーズは、暗黙的で暗示的な面
があり、明確な形として把握できないニーズがあ
るのではないかと。そこに、新たな価値の発見があ
り、その部分を探索することが、重要と思われま
す。先ほどのロードマップには、既に暗黙的なニ
ーズが多く記載されているように私には思えました。
革新的なニーズに対する解決策として、新技術が
必要になる場合もあるので、大きなイノベーショ
ンに繋がる可能性があります。結果として、開発
が長期になり、高価格製品が生まれてくるかと思
います。

そこで、ニーズ探索における医療者のかかわり
方ですが、現段階では共通見解が得られていま
せん。例えば、米国のスタンフォード大学で行わ
れているバイオデザインという医療機器開発人材育
成の仕組みがあります。日本でもバイオデザインの
カリキュラムが実施されていますが、医療現場

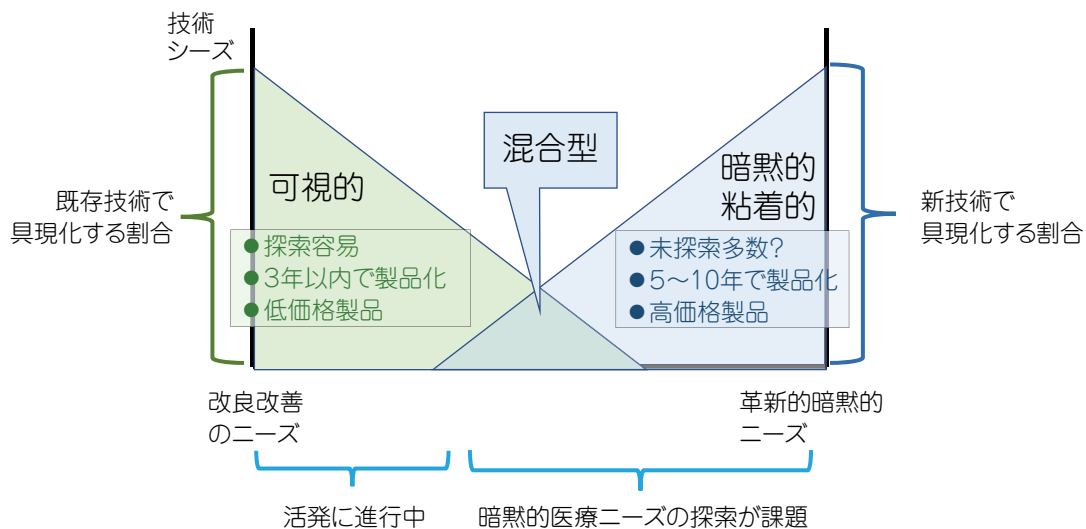


図6 医療ニーズの探索性



谷下 一夫

一般社団法人
日本医工ものづくりコモンズ
理事長

1969年慶應義塾大学工学部
機械工学科卒業。1971年東
京工業大学大学院修士課程修
了。1975年米国ブラウン大

学大学院博士課程修了。1992年に慶應義塾大学理工学部教授就任。2000年ESM2 (France) 招聘教授。2012年に慶應義塾大学名誉教授、早稲田大学ナノ・ライフ創新研究機構教授、東海大学医学部客員教授を歴任。2019年より現職。

著書に「生物流体力学」(朝倉書店, 2012), 「Vascular Engineering」(Springer, 2013), 「細胞のマルチスケールメカノバイオロジー」(森北出版, 2017)がある。

を観察して、医療ニーズを探索するクリニカルイマージョンがバイオデザインで重要な部分になります。ニーズを探索する人は、医療者とは限らない、医療者であっても、観察の対象となる診療科の専門でないとされています。観察する診療科を知り過ぎていないために、バイアスのない目で見られるというのが、バイオデザインの考え方です。結果として、診療科の医療者は、必ずしも開発のコアメンバーにはならないのです。

このようなバイオデザインの考え方は、大変素晴らしいと思いますし、多くの優れた実績を出しています。ただ、全てをこのようにしなくてはいけないとは思っていません。バイオデザインの考え方は、粘着しているニーズを、非専門家の新鮮な目で探索するということと思いますが、私は、粘着しているニーズを当該診療科の専門家が探索してもよいのではと思っています。すなわち、当該診療科の専門家を中心にして、コアメンバーとしての複数の非専門家達の協力に、潜在しているニーズを探索することもあり得るのではと思います。何故なら、当該診療科の専門家の頭の中には、長年の医療経験の記憶が詰まっており、さらに医療行為の結果としてどのように患者が治癒していったか、あるいは治癒に困難があったかをよく知っておられます。それらの長年の医療経験の情報は、優れた医療ニーズが生まれる源泉になると思います。したがって、当該診療科の専門家は、開発のコアメンバーとして、潜在的医療ニーズ探索の一員となるべきと思っています。

これまでの医工連携は、医療者の方はニーズ提供者であり、その後の開発は、メーカーが主体的に行うという仕組みだったかと思います。これまでの医療機器開発の歴史を振り返ってみますと、技術を有しているメーカー主導による機器が多く見受けられます。すなわち、革新的な技術シーズ主導により医療ニーズを創出させたイノベーションです。

その典型的な代表例は、1895年にX線を発見したレントゲンによるX線写真です。ヴィルヘルム・コンラート・レントゲンは、ドイツの物理学者で、第1回のノーベル物理学賞を受賞しています。さらに、世界中の医療機関に設置されているCT、MRIも、革新的な技術シーズによって、医療ニーズを創出した例と言えます。CTは、英国のゴッドフリー・ハンズフィールドによって発明され、1979年のノーベル医学生理学賞を受賞しています。MRIは、核磁気共鳴という物理現象に基づくもので、米国のポール・ローターバーと英国のピーター・マンズフィールドが2003年にノーベル医学生理学賞を受賞しています。さらに、超音波機器や手術ロボットも、革新的な技術シーズから生まれたものです。

すなわち、これまでの革新的な医療機器は、革新的な技術シーズを基にして、それをメーカーが製品化するという“メーカーイノベーション”であったと思います。しかしながら、このような革新的技術に基づく医療機器開発は、これからも続くとは思えません。それよりも、X線機器、CTやMRIなどの革新的機器を活用して、医療に取り組んでいる医療者が、医療現場独特の医療ニーズを多く抱えておられ、それらの医療ニーズの中に、これからの医療を大きく革新して行く新たなアイデアが潜んでいるのではと思います。すなわち、ユーザーとしての医療者主導のイノベーションで、ユーザーイノベーションです。

ユーザーイノベーションでは、医療者は、開発のコアメンバーの一人となり、技術や薬事のエキスパートの方々と密な討論を通して、新たな課題を探索するという共創 (Co-Creation) の時代になるのではと思っています。

実は、ユーザーイノベーションという概念は、1976年にフォン・ヒッペルが提唱したもので、イノベーションは、メーカーだけが独占するのではなく、ユーザーが主体的に関わって実現する可能

性もあるという主張です。そこには、その技術や機器、あるいはトレンドを把握しており、一歩も二歩も前を予測・予知しているユーザーが存在し、そのようなユーザーを、リードユーザーと呼んでいます。リードユーザーは、ニーズが達成されることによって、高い純便益を得る立場であるとも提唱しています。フォン・ヒッペルの考え方は、これからの医工連携の在り方を示唆していると感じております。

松野 どうもありがとうございます。リードユーザー、あるいはユーザーイノベーションが医科で進んだ、そして産業化されているということですね。これはまさに、重点研究委員会からご提示いただいた歯科イノベーションのロードマップに反映できる内容かと思います。とても勉強になりました。今の谷下先生のお話を踏まえて、重点研究委員会副委員長の藤井先生、いかがでしょうか。

藤井 先ほどの中で、可視化されているというのは、多分、文明の部分で、可視化されていない部分というのは文化だろうと思います。つまり、物はできていて、具体的に見えているもの、もうこれは文明だろうと。実用化される、開発されるというのは物だと思うのですが、何かが実用化されているとか、管理法が確立されているというのは、どちらかという文化だだと思います。文化というのはなかなか見えにくい。ぼやっとしているけれども、方向としてはこうだろうということではないでしょうか。

やはり、文化を広めるのは難しいんだなと。難しいのと時間がかかるというのを、ちょっと今、感じていました。

私、実は、学生講義のなかで「近未来的な話」をするのです。例えばですが、医科の疾患は「明日盲腸になれ、1カ月後に盲腸になれ」と言ってもなれないでしょう。でも歯科の疾患はなれるよねと。つまり、これは自己管理能力が低い疾病、生活習慣病であるから、それを健康保険で治しているのは本来おかしい話、したがって、将来は自己管理が原因である疾病は保険から外される可能性があると言っています。ただし、自己責任を追及できない18歳未満、機能低下が認められる高齢者の部分、ここは、やはり保険でカバーせざるを得ない。そういう時代で君たちが歯科医として生きていくことになるかもしれないと話しています。しかし、この真ん中の世代の予防の部分に保険を

かけることが、本来の理想像なんじゃないかと思っています。

そこで、唐澤先生に質問なんですけど、厚労省はそのところ、すなわち歯科疾患の疾病の保険給付は、本来おかしいとわかっていながらやっているんですよね。

唐澤 いや、そんなことはわかっていないと思いますけど。

私が思っているのは、結局ヘルスというのは、自分の努力といいますか、マネジメントによるウエイトというのがかなり大きいということはもうみんな明らかですから、それに取り組んでいきましょうという環境を作ろうということ。ただし、あまりこれを言うと、取り組めない人間はだめなやつだという話になるので、それはちょっと言えません。それは言い過ぎると——先生が学生さんに言うのはいいですけど、一般の人々に言うちょっと……。

藤井 なるほど、なるほど。

唐澤 やっぱり人間は不完全だという前提で、その不完全な人間がどのぐらい努力しやすいような条件を作っていくか。実は、特定健診でも、前から健診に来る人は、いつもお医者さんに行っている、とても健康オタクの人です。来ない人が問題ですから、その人をどうやって連れてくるかということが最大の課題。

でも、先生のお話はそのとおりなので、その出てきやすい環境や関心を持たせる。つまり、「あなた健康になりなさいよ」というのでは出てこないけど、街の中で一緒におもしろい取り組みがありますよ。そこに子どもや女性もたくさん出てきますと言えば出てくるかもしれないので、そういう出てきやすい環境や方法をどう作るかもイノベーションなんです。

藤井 そういうことですよ。

唐澤 だから、それを考えていくことが重要。

歯科はもともと予防のウエイトの高いものだと思うんです。例えば、日本の保険制度というのは、予防は治療とは別の枠組みでやるということになっているわけじゃないですか。保険用の保険料とは別でね。医療機関に行って、予防をそのまま請求することはできないことになっているんだけど、それはどこの国でも普遍的な真理なのかというと、別にそんなことはないわけです。日本で保険を始めたときには、日本の健康保険法は、予



住友 雅人

日本歯科医学会 会長

1969年日本歯科大学卒業後、1973年同大学院歯学研究科（歯科理工学専攻）修了。同大学口腔外科学第1講座助手を経て、同大学歯科麻酔学教室助手。同教室で講師、助

教授を歴任、1995年同大学歯学部附属病院副院長となる。1996年同大学歯学部共同利用研究所教授（歯科麻酔学併任）。2001年同大学歯学部総合診療科教授、同附属病院院長に就任。2007年同大学病院歯科麻酔・全身管理科教授。2008年日本歯科大学生命歯学部歯科麻酔学講座教授、日本歯科大学生命歯学部長に就任。2013年大学退職後、現職を務める。

防には医療費、保険料をそのまま使わないとなっているだけのことなので。それは何でかという、若い人の多い時代で始めたということが一つですよ。その頃は高齢者が少なかったから。

それから、保険者的に言うと、予防の線引きがわからない。だから、予防で請求されたものを、どこまで医学的に必要なんだという線引きがわからないから、それらをどんどん請求されても困るという話があったわけですね。

4

内の目と外の目

松野 このイノベーションロードマップの中に歯科医師のみが行う予防だけでなく、患者さん自身が行う予防も含め、スマホを使ったり、いろいろなデバイスを使ったりして共に予防していくことを織り込んでいるというのは面白いことですよ。

唐澤 患者さんに理解をさせて、行動変容させるというのも、大きな意味でのヘルスケアの重要な一部ですよ。だから、今はそういうものは認められていないけど、これから人口構成も全然違うし、テクノロジーも違いますから、そういうことも考える必要があるんです。京大附属病院の院長補佐をしている京都大学大学院医学研究科教授の黒田知宏さんという方がこれからはネットワークを通して、病院が街に広がると言っているんですね。医療都市ができるのではなくて、自宅が病院のサ

テライトと同じようになるんですよ。だから、自宅にいて病院と同じことができるし、施設のサテライトファシリティだと、そこに所属の異なる多職種のチームがサービスを提供するという形になります。オンラインになるとね。オンライン診療なんか今制限されているけど、すぐに全面的に解禁されるに違いないと私は思っています。

だから、そのテクノロジーを生かしながら、予防も含めた全体的なマネジメントをどうするか、これはもうイノベーションとテクノロジーが絶対に必要なんですよ。

谷下 既にそれはもう研究開発が始まっています。

唐澤 そうですよ。

谷下 スマホを介したいろいろなデータを病院に自宅から送るとか、そういうのは相当今やっていますね。

住友 これからの車は自動運転になる。じゃあ、乗っている運転者は何をすると。自動運転中、車内が一つの健康診断のユニットとして機能し、そこでの診断結果で日ごろの健康管理をする。もちろん診療を促す警告も出る。完全自動運転になっていなくても運転者の健康診断ができ、体調不良を見つけることができる。

唐澤 それは、大いにあり得そうですね。

住友 あり得ます。だって、自動運転の車は情報収集装置だらけですから。

唐澤 意識して健診を受けるよりは、知らないうちに健診して、継続的なデータをとれるほうがいいですよ。

住友 70歳以上になった高齢者は、免許更新時に実技があるんですよ。実技があったら、ペーパードライバーというのはなくなるわけ。だって運転できないんだから。だけど、これから自動運転になれば、車をこれまでのような運転ができない人が動かしていてもいいわけです。車自体が一種の医療サテライトになる。そういうのは、トヨタのような自動車業界としては開発していける分野かもしれない。

唐澤 自動車産業もヘルスケアについてはすごく熱心ですし、それから、情報通信系の企業もそうですね。どこかの会社を買収して、本格的に医療分野に入ってこようとしていますので、それは日本のテクノロジーの問題として、例えば、CSTI（システィ）なんかも、日本もちゃんとやらないと、もしかしたら全部持っていかれちゃう可能性がある



唐澤 剛

- ・慶應義塾大学大学院 政策・メディア研究科 特任教授
- ・日本歯科医師会 2040 年を見据えた歯科ビジョン検討会 委員

1980年、早稲田大学政治経済学部卒業後、同年厚生省入省。2012年政策統括官（社会保障担当）、2014年保健局長を歴任。2016年内閣官房まちひとしごと創生本部地方創生統括官に就任。2018年に退官後、同年より現職。

るんです。これはすごく重要な問題です。

日本は、例えば、保険病名が書いてあるから、データが役に立たないとか言う人はいますけど、そうじゃなくて、日本の場合は現実に全国民のデータがあるんですよ。アメリカもデータはあるけど、保険会社同士なかなかデータを交換しないから企業秘密ですからね。アメリカの保険会社の収益をよくするには、所得が高くて健康な人にたくさん入ってもらう。当たり前なことだけど、それを競争するのは国全体として考えればあまり賢明とはいえないじゃないですか。ばば抜きゲームになっているわけですね。精度の高い情報をたくさん持っているけど、なかなかお互いに交換しない。日本はデータがまとまってあるんですよ。それを活用することを考えないといけない。

それから、谷下先生のお話を聞いて、なるほどと共感したのは、情報の粘着性——今、真っただ中にいる人間は、意外に全体像が見えていないという意味なんです。実は、私、保険局長を辞めた後、2年間内閣官房で地方創生をやっていたんですね。地方創生って、地方の自治体にはいいものがあるんだけど、地元の人には全然気がつかない。これ、いっぱいあるんです。外から見ると、いいものがあるだろうという話になるんですが、地方創生の取り組みをするのは、やっぱり地元の人じゃないとだめです。外の人でやってもうまくいかないと思うから、ユーザーオリエンテッドだけでも、外の目の情報は粘着的だけど、でも担うのはコアメンバーだというのは、私も全くそのとおりでなと思って、共感させていただきました。

松野 天野先生、今のお話の中で、情報の粘着性という点からすると、今回のイノベーションロードマップの内容、つまりそれぞれの開発テーマは、専門学会からのユーザーオリエンテッドな内からのシーズだとは思いますが、よく見ると外に目を向けられているかと思いたしますがいかがでしょうか。

天野 いや、もう本当に我が意を得たりと谷下先生のお話をお聞かせいただいております。例えば、うちの大学は歯工連携で東大阪の中小企業の会社の方々と情報交換しているんです。そういう方々にこれを見せたら、本当に1億円出してもいいと言うぐらいに、このイノベーションロードマップを具体的に書かせていただきました。

また、この内容の予防に関してですが、まず検

査が要ります。検査でリスクが高いか、低いかというような歯科医療が近々来るに違いないと思っています。現在は検査をして、どの位病んでいるか評価して、病気の診断をしています。しかし、これからは健康度の評価が大事です。どのぐらいこの方々は口が健康なのかという予防診断・管理システムによる医療を受けられる社会が必要です。そんな時代が来ると私は確信しております。

例えば、スマホを使った診断とか、また治療というニュアンスも十分に入れておりますので、今日これに元厚労省と工学の専門家の方々から二重丸、花丸をつけていただいたんじゃないかと思っております。

唐澤 すばらしいじゃないですか。でも、これを本当に1億円で買って——もっと高いかもしれないですよ（笑）。だって、これ、専門家がブラッシュアップして磨いているんですから。

住友 この歯科イノベーションロードマップを作成するにあたって、先ほどもお話ししました43分科会にイノベーション案の提出を求めました。知的財産権が絡むから、出してくれないのではないかといられていたのです。でも、実際には多く提出してくれた。テーマだけでも大変価値があるものですが、そのまますぐにモノにならないわけです。これを具現化するために多くのゲートを越えなければなりません。ですからできるだけ多くの分野の人々の眼に触れるのがよい。それを見た人たちが開発に興味を持つ。そして、そういう人たちが開発する。それは歯科全体として見れば、すごくメリットがあることです。要するに、歯科だけの狭い世界ではなくて、他分野の人たちも開発するということは、それを活用して歯科界全体

として社会に貢献できるからというロジックなんですね。

ですから、このロードマップを積極的に公表しようというのが、われわれのスタンスなのです。それをどういう形出すかということ、今、検討してもらっています。どこかがこれに気づいて、開発して下さってもいいということなんです。それはもう、要するに、こういう情報発信もひとつのオープン・イノベーションですね。

唐澤 やっぱり、イノベーションは中核ですよ。

住友 多分こういうものは競争社会では出されないですね。

松野 これはかなり情報の粘着性というか、専門的なものかと思いますが、ここを谷下先生のおっしゃったテクノロジーブッシュから検討すると、できるもの、できないものとか、あるいは、外部の人からにもサジェスションしていただくなどでこのロードマップがさらに広がっていくかと……。

住友 うん、広がります。

松野 歯科のロードマップの中で専門的な学会の先生方がお出しになったテーマでも、そこにほかの方々が入ることで、より具現化だったり、産業化できるのではないかとこのところがポイントだと思いますが……。

住友 今、松野先生のおっしゃったことで大事なのは、解決策をどうするかという部分だと思います。その解決策に、様々なレベルの技術、あるいは材料、いろいろなことが絡んでくる。そうしますと、その解決策を熟知している多くの分野のエンジニアとディスカッションする中で、全然予想しなかった解決策が出る可能性もあるし、逆に、医療者の方と共に、解決策を具現化する中で、医療側からの価値観が柔軟に導入されるので、議論が深掘りされます。その結果、ニーズがブラッシュアップされて、事業化に値するニーズの探索に繋がるのではないかと思います。それが、医歯工連携で非常に大事な部分だと思います。

松野 この座談会が、まさにその連携の源になり、このイノベーションの発出のいいきっかけになっていくんだと思います。

唐澤 本当に、これを全部の学会に出してもらって、作ってもらって大変なことですよ。普通できないじゃないですか。医科でこんなことをしたら、なかなか出してこないですよ（笑）。いや、本当ですよ。

藤井 ただ、先ほどの「情報の粘着性」というところでは、多分専門学会から出てきたものを、専門じゃない人間が仕分けしているところもあるんですよ。それでも、やはり粘着したのが見えてないかも……。

唐澤 これ、すごく表現としてわかりやすいですよ。

藤井 なるべく国民が見てもわかるようにという……。

唐澤 かなりわかりやすい。

松野 それでは、補綴歯科学会のイノベーションロードマップの作成に関わられたオブザーバーの大久保先生、いかがですか。

大久保 日本歯科医学会がまとめられたイノベーションロードマップを見ると、補綴はその一部となっているわけですが、目指しているところは、とても近いところにあるように思います。

いずれにしても、この日本歯科医学会のロードマップを全学会員が見れば、すごく広がりを持って展開するのではないかと思います。また、谷下先生が言われましたように、非専門家によるバイアスのない目を見た発見というのは、すごく大事だろうと私も思います。確かに、各学界レベルで行う研究というのは、非常に専門的であり、深く掘り下げられると思います。日本歯科医学会でも、その関連で集まる「集い」を開催していますよね。あれと同じように、このイノベーションロードマップを中心に、関連学会の先生方とアライアンスといいますか、コンソーシアムといったものを形成して、それで住友先生が言われました企業が相乗りしてくるようなことがあれば、本当にスピードアップ、パワーアップするのかなと思いました。

また、唐澤先生が指摘されましたように、歯科は今まで保守的過ぎたのかもしれない。入れ歯は100年ぐらい作り方が変わっていないわけです。私たちの補綴分野は、一方では技術を継承するといいますか、その匠の技を尊重するという保守的なところをすごく大事にしていたところがあります。

でも、それで保険点数が上がらなかったということであれば、先人の努力が報われなかったのかなと少し残念な気がします。

唐澤 初・再診料を上げるという主張は、政治的には非常に有効な主張なんですよ。だって、初・

再診料を上げれば、会員全員の収入が上がるじゃないですか。しかし、全員の収入を上げる主張というのは、政策としては実現しないんですよ。だって、お金のない時代ですからね。重点化しないでみんな上げてくれというのは、財務省も、医療保険者も、マスコミも誰も賛成しません。だから、当たり前なこと。これが長い時代続いたということなんです。

医療技術評価・再評価提案で、学会提案の50%が入るようになったというのは、私どもも散々そういうことを言ってきて、日本歯科医師会の先生方も、ちょっと今までと同じじゃだめだなということで、明らかに新技術を入れていこうという方向になっているんですよ。

だから、切り換えになっているので、匠の技もちゃんと継承しなきゃいけないんですよ。匠の技については、さっき言ったような、広い意味でのマネジメントとして、ちょうど匠の部分だけじゃなくて、周辺も含めた評価をイノベーションとして評価したらどうかなと思うんです。

住友 提案書の中で、スクラップ・アンド・ビルドを積極的に入れたのが、2回前ぐらいの改定からですよ。歯科では匠の技と古い技術を混同していた。

医科はそれができていた。ずっと同じ手法を継承している。だから、スクラップ・アンド・ビルドの考えでいけば、使われなくなった古い技術を

取り下げて、社会が求める新しいものを入れれば、みんなが活用するから、患者さんにもメリットがあり、歯科の収入も上がるのです。

松野 医療保険制度そのものをうまく変えていくと、こういったイノベーションもしやすいのかなとも思うんですけども、なかなかその辺は難しいのではないのでしょうか。

唐澤 だから、保険も変えていく必要があるんです。

松野 その可能性というのは。

唐澤 それは、時代が変わりますからね。

松野 2040年問題というのが、これだけ具体的に出ているので、医療保険制度もイノベーションしていただかないと……。

唐澤 いや、もう当然変えていくので、必要であれば、そういう提言もすればいいと思うんです。ビジョンのほうかもしれませんけど。

例えば、歯科の検査をするときに、PCRを使えないんですよ。おかしいでしょう。誰が考えたっけ。だけど、単に財源との関係で入っていないだけだから。やっぱりそういうものは直していかなきゃいけないと思います。財源の問題にも工夫が必要です。

松野 そこは簡単ではないですよ。

さて、この第1部では歯科イノベーションロードマップのあり方などを多角的にご検討いただき、その必要性を確認することができました。第2部ではその発信についてお話しさせていただきます。



2

歯科イノベーションロードマップをいつ、いかに発信していくか？

キーワードは「若者」

1

国民に対する約束

松野 第2部は「2040年への歯科イノベーションロードマップ」をいかに発信し、具現化していくかという議題に移りたいと思います。

まず、1期、2期、3期で、3つの分野に37の開発テーマが置かれているわけなんですけども、2025年までの第1期における発信方法について、重点研究委員会ではどのような考えで進めて行かれるかの具体的な方策はございますか。

IT、IoT等を使った発信についてお詳しい藤井先生からお願いします。

藤井 根本的には、国民の意識が変わらないと、行動変容が起きないとだめじゃないですか。今回のこのインフォメーションは、一番の年齢層、ターゲットはどこなんだという話なんです。

それは、今の子どもたちです。彼らはテレビも見ない、何も見ない、じゃあ何を見るの——YouTubeしか見ない。もしくは、インスタしか見ない。そういうメディアを使って、どうやってこの話を進めていくかといったときに、ただ歯磨きをしなさいとか、口の中の菌がこうですよと言ってもしょうがないので、結果的には、あなたたちの健康の根底を支えるものがここにあるよということを、何とか理解させながら進めていくのはどうかなと考えてはいます。単純に紙媒体をつくっても、大人はある程度見るとは思いますが、今の子どもたちは見ないですからね。

もう一つの仕掛けは、大人を動かすためには子どもに言わせるというもの。これが一番効果的なんです。だから、お父さんが歯科健診に行かなかったときに、「お父さん、歯科健診に行ったの？」という言葉が子どもが言えば親は行かざるを得なくなる、そういう絵をつくりたいなということをちょっと考えてはいます。

住友 先に私が言っておかなければいけなかったことなんですが、この歯科イノベーションロードマップというのは、産業界がこれに目をつけて開発するということとともに大切なことは、これは歯科界の「国民に対する約束」なんです、「約束」。だから、これを具現化する「約束」もいろいろな手段で伝えておく。国民に約束するということと同時に、それは機運づくりでもあるのです。

松野 重点研究委員会としては、このロードマップを公表というか、発信するのはどのように？

天野 一番古典的な発表の仕方。例えば、新聞に一面広告を載せる。しかし、かなり高額な金額で、なおかつあまり効果がない。若い人をターゲットにすると、やっぱり動画ですよ。動くもの、音が出るもの。

松野 YouTube？

天野 うん、もう読み物じゃなくて、音、絵、それからストーリー性も要りますよね。例えば、1人の子どもが産まれて、それが大きくなっていくにしたがって、いろいろなイノベーションがどんどん出てきて、昔、産まれた子と今産まれた子とこれだけ違う未来が待っているというようなイメージをつくるとか。日本歯科医学会学術大会まであと2年でしたっけ。

藤井 あと2年ですね。

天野 その日本歯科医学会学術大会までにはいろいろメディアを増やして、アイテムを増やして行って、完全な形のものをと考えています。

松野 動画に関しては近い将来ということですね。

住友 動画で出すということは、もうすぐ……。委託会社が決めればね。

藤井 そうですね。

松野 動画のコンテンツなどはある程度できているんですか。

藤井 コンテンツの絵はできていますね。こういう絵にしたい。だけど、そこにたどり着くまでのルートを考えなきゃだめだと思っています。

天野 そういう媒体をつくっている会社、本当に値段がピンきりなんです。大手広告代理店に頼んだら、天文学的な数字になりますし。

藤井 YouTuberに頼んでも、120万人ぐらいアクセスしている YouTuberは3,000万円～5,000万円ですよ。

松野 では、もう少し現実的な発信方法を考えないと。

天野 世間へ発信するストラテジーを持って着々と頭を捻っています。

松野 ご準備されていると？

天野 そうです。計画はリジッドに進んでいます。あとは予算がリジッドじゃないかもしれません。

松野 ということは、この歯科イノベーションロードマップを発信するための行程表というものもあるわけですね。いつまでにメディアにとか、そういう……。

天野 これは今年度中です。

藤井 そうですね。やっぱり下地は必要だと思うんです。歯科イノベーションロードマップを国民に約束したところで、これが何なのっていう話になるのでは意味がない。それは2040年の歯科医療の形態を見据えた、これからの歯科のあり方を刷り込まないといけませんし、国民に認知されないとだめだろうと思いますね。

松野 いきなり出てきてもわからないですからね。

住友 今、日本歯科医師会が主催している歯科ビジョンの検討会のテーマと、これはリンクできるのですよ。日本歯科医師会は、歯科ビジョンでの検討成果を2040年の問題への対応として世に出そうとしています。そこに、組み込まれるところがあってもよいと思っています。

唐澤 歯科ビジョンの中にこのイノベーションが入っていないとおかしいですよ。入るのは当然ですよ。

松野 将来的にはこのロードマップで描かれていることは、日本歯科医師会と協働して具現化していくということになるんですか。

住友 日本歯科医師会がどういうふうにもこの価値を見出すかという話であって、私たちは独自にしっかりと作っておいて、それから独自の手法で発信していくことです。だけど、それはおそらく連携されるのではない。

唐澤 それはそうですよ。だって、イノベーショ

ンがないと、2040年に何がよくなっているかわからないでしょう。

松野 まずは日本歯科医学会から、そして歯科全体として動いていくわけですね。

唐澤 それで、日本歯科医学会と違うのは、日本歯科医師会はやっぱ中心が診療所ということです。だから、診療所の先生たちのビジョン問題の1つは地域包括ケアの中で、どういう役割を果たすか。地域包括ケアって、言葉はわかりにくいですけど、要するに、サービス機関のネットワークですから。ネットワークの中のどこかに歯科診療所が入っていて、役割を果たします。それで、安心して具合が悪くなっても、寝たきりになっても、認知症になっても大丈夫ですという話はあるけど、歯科治療そのものも同じようにバージョンアップしていきませんか。それは、地域包括ケアの歯科診療所の位置づけとネットワークの中の位置づけであり、イノベーションというのは、車の両輪というか二本柱だと、私は思っています。

住友 これは非常に重要なところで、日本歯科医師会と日本歯科医学会が連動していく。

唐澤 それはそうですよね。だから、同じ方向を向いて、国民のために新しい良い歯科医療を作っていこうというのがビジョンの目標ですので、当然手を携えて。

住友 本当に必要なですよ。これがないと話にならない。

松野 少し戻りますけども、現在2019年ですから、すでに第1期は始まっているわけなので、国民にこれを発信するそのタイミングはいつ頃でしょうか。

住友 日本歯科医学会の分科会には日本歯科医師会の会員もおり、開業の先生の意見もすぐく反映されてはいるわけなので、歯科ビジョンにはイノベーションが必要ですよということを、今、唐澤先生が言ってくだされば、それで済む話ですね。

松野 なるほど、わかりました。ということは、このロードマップを、もう一回、各分科会に戻すということはありませんね。

天野 今回のロードマップは各分科会から出てきた短冊みたいなテーマを全部集めて、読み取ってまとめたんですから漏れはないと思うんです。

唐澤 先生、これは大変な作業でしょう。これを戻して、また回収していたら、いつになるかわか



天野 敦雄

- 大阪大学大学院歯学研究科 教授
- 日本歯科医学会 重点研究委員会 委員長

1984年大阪大学歯学部卒業後、1992年ニューヨーク州立大学歯学部ポスドク。1997年大阪大学歯学部附属病院

障害者歯科講師となる。2000年大阪大学歯学研究科 口腔分子免疫制御学 教授に就任。2015年大阪大学歯学研究科長、歯学部長（2019年3月まで）。

おもな著書に「天野ドクターの歯周病絵本 バイオフィルム共和国物語」（クインテッセンス出版、2019）がある。

らないですよ。

住友 これは早くこれで発表したほうが良い。もう、最終版みたいなものだから。

唐澤 医科の場合だと、新しい抗がん剤ができて、がんは治るそうだけどえらくお金がかかるそうだとか、ロボット手術というのができて、手術しやすいそうだと、人間より上手かわからないけど、人間の指って前の方向にしか曲がらないけど、逆方向にも曲がるらしい（笑）。そういうのは、普通の人も結構知っているわけですよ。

だから、やっぱり歯科の技術革新も、イノベーションも、普通の人にももうちょっと知ってもらおうと。だって、具体的によくなるわけだから、よくなるものがわかると、例えば、「医療費高いな」とか言う人いるけど、「確かにちょっとよくなっているものもあるよね」という声があれば、それがすごく重要なことなんですよ。

松野 住友先生、この発信方法とか具現化も逆転の発想でいくというのはいかがですか。これまでの凝り固まったやり方を逆転の発想をして発信方法を変えていくというのは。

住友 私には、新聞とか小冊子とかパンフレットしか思いつかない。それに加えてプロモーションビデオぐらいかな。でも、今、頼もうとしているところはもっともっとすごいですよ。だから、それが意味、逆転の発想かもしれない。

それともう一つ、こういう約束事ともいえるものを国民の目の前に示すというところが大きな逆転の発想だから。

谷下 今の逆転の発想ということに関連するのですが、このロードマップを誰に見せるかという議論がございましたが、私は、20代、30代の世代の人たちに、こういうアイデアがあると見せるべきだと思います。私も現役のときに、研究室の大学院生がとんでもない発想をしたり、とんでもない意見を出してくるのを経験しました。初めは何を言っているのかわからなかったのですが、よく考えると、すごくいいことを言っているのですね。若者のポテンシャルは高いので、これからの日本を担う世代に、こういう提案があるというのを見せたときに、「ああ、これだったらこんなことができる」というアイデアを出してもらうことで、解決策と結びつけられるようになると思います。

最近、今の若者って、いい意味で、とんでもないことを平気でやるような人が出てきています。

住友 私たちが若者に示すことで、こういう開発に加わりたいという一つの職業選択のヒントになる。

谷下 そうです。おっしゃるとおりですね。

唐澤 それは明らかな大きなヒントですよ。

松野 それこそ2040年問題での労働者不足を考えたとき、ダイレクトに医療に携わらなくても、現役の高校生などにこういったものを見せて、何らかのかたちで医療に関わってもらって、その子がまたさらに医療関係に進むなり、医工連携での「工」のほうに進むなり、そういうことを考えますと、非常に明るいシーズがこのイノベーションロードマップにはいっぱい詰まっているように思います。

藤井先生は、大学入試関連などで高校とのつながりを多く持たれているかと思いますが、この夢のあるロードマップを今の高校生はどう捉えるのでしょうか。

藤井 歯科の仕事が何かというのが見えていないので、そこをやはり見せなきゃいけないと思うんですよ。

松野 このロードマップは今の歯科とまた……。

藤井 違う歯科です。歯科はあなたたちの生活を守るんだという根本的なところを伝えるべきなんです。自分たちが楽するために歯科医師がいるというような極端な言い方をしています。具体的には、歯科を受診すると節税になるんだと言うんですよ。国民が歯科を頻繁に受診すれば、結果的に医科的疾患や老化の進行も抑制できる、そうなれば社会保障費が抑制されると。それが抑えられ

ば、結果的に税金は少なくなるという「風が吹けば桶屋が儲かる」と同じ理屈なんですけど。こういうロジックでこうなるんだよということを、しっかりわかしてもらえれば、受診していくだろうと思いますね。今の若い人たちって、理屈がちゃんと通っていけば納得するんです。ただ、問題はどこでキャッチするかなんです。「その子たちの視線を」ですね。どういうキャッチが必要かということなので。

松野 そういったことも逆転の発想ですし、子どもたちを行動変容させるような、本当の意味でのイノベーションだと思います。

住友 今、これは国民向け、医療関係者向けと大きなくくりで言っているけど、これは自分の専門でもって活用する。例えば、これをヒントにして、漫画のストーリーを作る。そういうものであっていいのではないかと。そうすると、いろいろな人が、間接的だろうけども、歯科のことを漫画のストーリーから知ることになる。そういうものであってほしい。要するに、今、私たちの頭の中では、医療関係者と単に患者としての国民しか考えていない。そうじゃない。このイノベーションロードマップのテーマや開発の流れをストーリーとして漫画にするとすごいと思いますよ。

松野 いや、それはすごくおもしろいストーリーの漫画になりますね。

谷下 やはり若者の意欲を満たしてくれるような産業ができ、頑張ろうとする学生を受け入れてくれると、産業が伸びるのではと思います。先ほど住友先生がおっしゃった漫画というのは、非常に大事な媒体で、若者に見せてあげると、こういう仕事をしたいと思う人が出てくると思うんですね。

藤井先生は、歯科だと高校生はわからないとおっしゃったんですが、今の議論で、これからの歯科は、いわゆるむし歯を治すだけではないと伺いまして、そこが大事なところで、その辺が高校生に知って欲しい部分ではないでしょうか。これからの高齢化社会を支えるためには、広い意味でのヘルスケアが重要で、そこに、歯科分野の貢献が必要とされていることを高校生に知らせることが重要だと思います。進学指導の先生や親の方々も、現在の歯科分野の未来に向けての動きをほとんど知りません。これからの高齢化社会を支える新たなタイプの人材、研究者や開発者が必要とされる分野というこ



藤井 一維

- ・日本歯科大学 新潟生命歯学部 歯学部長／歯科麻酔学講座 教授
- ・日本歯科医学会 重点研究委員会 副委員長

1988年、日本歯科大学 新潟歯学部卒業。1989年、日本歯科大学 新潟歯学部 歯科麻

酔学教室助手、1996年同講師を経て、2003年同附属病院 歯科麻酔・全身管理科 助教授・医長に就任。2008年、日本歯科大学 新潟生命歯学部 教務部長、同新潟病院歯科麻酔・全身管理科教授。2017年、日本歯科大学 新潟生命歯学部 歯学部長、同歯科麻酔学講座 教授に就任。

日本歯科医学教育学会常任理事、日本歯科医療管理学会理事、日本歯科麻酔学会理事などを兼任する。

著書に「スタンダード社会歯科学 第7版」(学建書院、2018)、「歯科麻酔学 第8版」(医歯薬出版、2019)、「歯科医院のための全身疾患医療面接ガイド」(メディア、2019)などがある。

とを知ると、それらのどこかに関わりたいという真摯な若者が手を挙げてくるのではと思います。

藤井 そうですね。これは決してわれわれの努力不足ということではなく、結果としては、それだけ日本国民の歯科がよくなったということにもなるんですけど、ただ、そうするとわれわれの仕事が見えないので、やっぱりこういうことを見せていかなきゃだめだろうなと思いますね。

松野 それこそ、若者がこのロードマップを具現化していくための大きなキーワードになってくると思うんですね。いかに若者をシフトさせることができるかということになりますね。

唐澤先生、医科ではこのような具体的なロードマップみたいなものはできていますか。

唐澤 このような全体的なものはないでしょう。これを天野先生たちが作ったこと自体、奇跡でしょう。だって、120何学会もあって作ろうと思ってもできないですよ。だけど、それは、やっぱり先生方の熱意と、ある種の危機感みたいなものがあつたからこそできたと思うんです。そういう意味では、この貴重なものをどう活かすかがすごく大事だと思います。

医科でもそれぞれの分野ごとにロードマップを作っているのはあるけど、全体像として作るのには、これは大体CSTIとかAMEDみたいなところ

でしか作っていないでしょう。

2 科学技術予測と実現の見通し

谷下 先ほど紹介した文部科学省の調査結果（図6）をもう少し説明させていただきます。これは健康・医療・生命科学の分野で7つの細目に分かれていて、それぞれの細目の課題（科学技術トピック）で実現性、重要度、国際競争力などに関してアンケート調査を行いました。回答者は1,887名です。そのような調査（デルファイ調査）を4年に1回、文科省の科学技術・学術政策研究所が行っています。

その結果、重要度の高い上位5トピックの中で、医療機器が3位と5位に入っています。全体平均でも医療機器は2位で、国際競争力と重要度も高く評価されています。

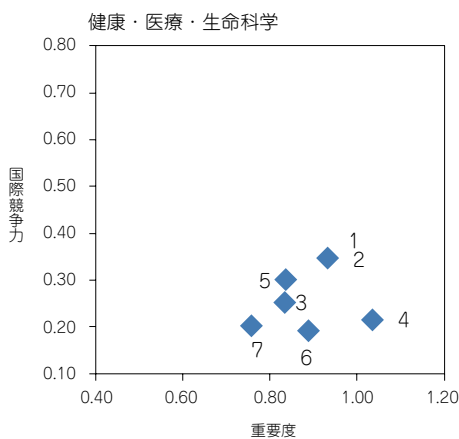
興味深い点は、科学技術的实现の時期の見通しは大体2026年～30年代の間がピーク、社会的実現が少し遅れて、2031年～35年頃がピークになっ

ています（図7）。

実現の見通しの早い科学技術トピックは、2位の「病変部位の迅速識別能力の向上と早期発見が可能になる、非侵襲診断機器（画像など）のコンパクト化とAI導入」、3位の「疾患や加齢により衰えた筋骨格系の簡便で安価な機能補助技術」です。2番目が病変部位の非侵襲的に迅速にディテクトする技術ですね。3番目が疾患や加齢により衰えた機能を簡便な補助技術で助ける。逆に、実現が遅いのが脳科学分野です。脳科学分野は、さらなる研究や開発に時間がかかるという結果です。

まとめると、医療機器は重要度も国際競争力も非常に高い。それから、2026年～2030年頃に技術的達成が始まるという意味では、これからの5、6年で技術開発が相当進むだろうという予測が、今回のアンケート調査の結果です。歯科分野のロードマップと重なる部分も多く、大変興味深く感じております。

松野 非常に興味深いデータをご報告いただき、ありがとうございました。うれしいことに、技術的な見通しが医療機器は早い。さらに、社会的実現も早いということで、今回の歯科イノベーション



*非常に高い(+2)、高い(+1)、どちらでもない(0)、低い(-1)、非常に低い(-2)としてスコアを算出。
*本図の重要度および国際競争力は、細目を構成する各トピックのスコアを平均した数値。

細目：

- 1 医薬品（再生・細胞医療製品、遺伝子治療製品を含む）
- 2 医療機器開発
- 3 老化及び非感染性疾患
- 4 脳科学（精神・神経疾患、認知・行動科学を含む）
- 5 健康危機管理（感染症、救急医療、災害医療を含む）
- 6 情報と健康、社会医学
- 7 生命科学基盤技術（計測技術、データ標準化等を含む）

細目	重要度の高い上位5トピック	重要度	競争力
3	老化に伴う運動機能低下の予防・治療法	1.56	0.55
4	アルツハイマー病等の神経変性疾患の発症前バイオマーカーに基づく、発症予防および治療に有効な疾患修飾療法	1.55	0.54
2	病変部位の迅速識別能力の向上と早期発見が可能となる、非侵襲診断機器（画像など）のコンパクト化とAI導入	1.46	0.44
3	血液による、がんや認知症の早期診断・病態モニタリング	1.46	0.61
2	遠隔で、認知症などの治療や介護が可能になる超分散ホスピタルシステム（自宅、クリニック、拠点病院との地域ネットワーク）	1.36	0.37

細目	国際競争力の高い上位5トピック	重要度	競争力
3	iPS細胞等の幹細胞から樹立された細胞等を活用した、動物モデルに代替する、感染症治療薬を開発するための効果・副作用試験法	0.95	0.81
1	生体中での機能を再現可能な多能性幹細胞由来の人工臓器やオルガノイドを使った、薬効・安全性評価技術	1.10	0.75
1	生体内に内在する幹細胞、あるいは移植された幹細胞の機能を制御することによる再生医療技術	1.12	0.71
3	がん、自己免疫疾患、アレルギー疾患に対する免疫系を基盤とした治療およびその効果予測	1.24	0.71
1	細胞移植や遺伝子治療による、中枢神経回路網の機能不全（パーキンソン病、筋萎縮性側索硬化症（ALS）、脊髄損傷等）に対する治療法	1.18	0.64

図6 第11回科学技術予測調査（2019年文科省科学技術・学術政策研究所）
科学技術の未来像（デルファイ調査）：アンケート結果例
重要度と競争力 [健康・医療・生命科学]

ロードマップ実現の見通しも早いという期待感があるようです。

では、ここでオブザーバーの大久保先生に第2部に関してコメントをいただきたいと思います。

大久保 発信法に関しては、単純にホームページにアップすれば、若手研究者は飛びつくと思われれますし、企業も含めて、海外にもすぐに広まるのではないかなと思います。さらに、公的補助金の重点課題などにすれば、研究もさらに促進すると思っていたんです。けれども、それだけではなくて、住友先生がおっしゃっていましたけど、「国民への約束」というのは衝撃的な発想だと思うんですね。それは、自分たちを追い込むということにもなるのかもしれませんが、すごく重要だなと思いました。

そういったことを実現していくためには、藤井先生がおっしゃっていました下地を作るということもすごく大事で、漫画ですとか、あるいは、有名な俳優を使ったテレビドラマとか（笑）、そういうもので歯科を広めるということも必要かなと。

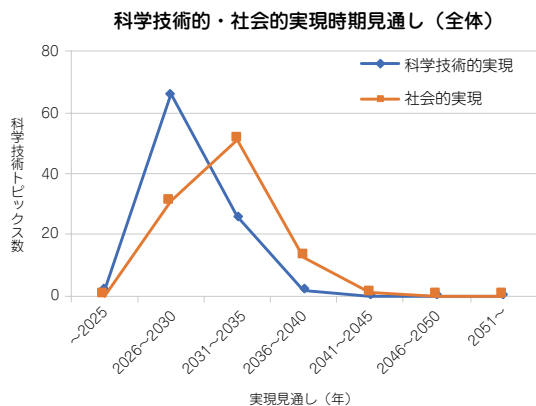
ただ、いずれにしても、日本歯科医師会とのタイアップが絶対に必要になるでしょうし、それぞれ日本歯科医学会が命運をかけて取り組む事業としていいのではないかと思います。

松野 大久保先生、おまとめありがとうございます。このロードマップの発信法、さらにその具現化がかなり明確になってきたかと思えます。その実現時期も、先ほど谷下先生が示された結果とシンクロしているということでしたので、これをつくり上げた重点研究委員会の先生方の見通しに大変驚きました。

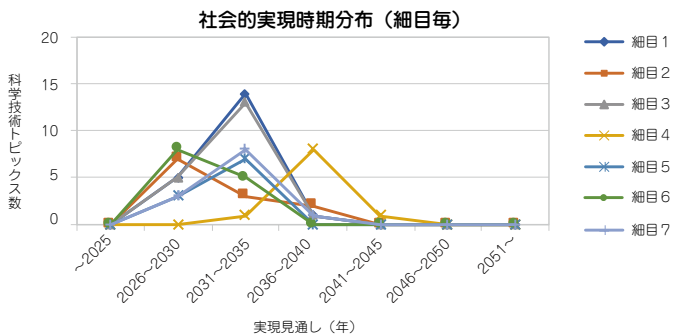
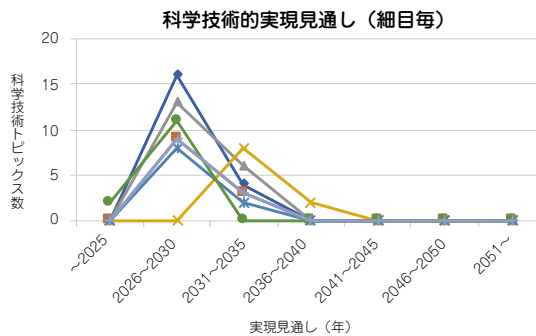
3 発信のタイミングは今

住友 みなさんにお聞きしたいのですが、私は機運づくり、タイミングと言った。このタイミングは間違いなく今ですね。

松野 そうですね。今ですね。



- ◆ 全体的に、科学技術的実現時期のピークは2026～2030年の間（96トピック中66トピック、69%）、社会的実現時期のピークは2031～2035年の間（96トピック中51トピック、53%）
- ◆ 細目別では、科学技術的・社会的実現時期ともに、細目4「脳科学」のピークが最も遅い（それぞれ2031～2035年、2036～2040年）



細目：
 1 医薬品（再生・細胞医療製品、遺伝子治療製品を含む）
 2 医療機器開発
 3 老化および非感染性疾患
 4 脳科学（精神・神経疾患、認知・行動科学を含む）
 5 健康危機管理（感染症、救急医療、災害医療を含む）
 6 情報と健康、社会医学
 7 生命科学基盤技術（計測技術、データ標準化等を含む）

図7 実現見通しの全体傾向



大久保 力廣

日本歯科医学会誌編集委員会
副委員長

住友 間違っていなかった。私がいつまでも会長やっているわけじゃないから、このタイミングで発信しておく必要があると思っています。これはみなさんの協力でここまで来たわけです。みなさんが作ってくださったこのタイミングを逃さないようにしましょう。

唐澤 このタイミング，すごく，私も時期がよいと思いますよ。なぜかという、2040年はいろいろな面で大変になるということがわかっていますが、そんなに暗くなる時代だとは私は思わない。でも、やっぱり努力していかないといけないわけですね。

オリンピックが終わったところに、かなり本格的にこのロードマップが出ていくので、タイミングはばっちり、しかも今やらないと2040年なんか間に合わないですよ。もうぎりぎりです。だから、ベストですよ。

住友 2025年に相乗りするにはこのタイミングなんですよね。2020年の東京オリンピック・パラリンピック、2021年の日本歯科医学会学術大会、そして2025年の大阪・関西万博。まさに、ホップ・ステップ・ジャンプという形でいいんじゃないかと思っています。

ですから、みなさん方が保証してくださったということは大変ありがたいことだし、それを具現化していくということが、ある意味、次の世代に求められます。

松野 ええ。まず、具現化していくためには、このタイミングで発信するのが一番いいということですね。

住友 まず、キックオフをしないとできないですね。

谷下 私も今、このタイミングが好機だと思います。その最大の理由の一つは、これほど医療機器関係や医療技術に公的資金が出されている時代は、過去になかったという点です。私は、1975年に人

工心肺のテーマで学位をとって以来、医工学の分野で研究に取り組んで来ましたが、現在ほど追い風が吹いている時期はありませんでした。したがって、このタイミングを逃してはいけないと感じております。

住友 そのお言葉にますます力を得ました。

松野 先生方、長時間この座談会にご参加いただきまして、本当にありがとうございました。

本日の座談会では、「2040年への歯科イノベーションロードマップ」を、若者を中心としたより多くの国民に、2020年東京オリンピック・パラリンピックを迎えようとしている、この機運、このタイミングに発信していくことが大切であることが確認されました。

また、2021年の日本歯科医学会学術大会と2025年の大阪・関西万博への期待、そして、2040年問題の解決に向け、この歯科イノベーションロードマップの果たす役割はととても大きいことも示されました。

来年もこのテーマで座談会が予定されていますが、次回の座談会までに、この歯科イノベーションがどこまで進んでいるか楽しみです。そのためにも、先生方には今後ともご協力いただければと存じます。本日はどうもありがとうございました。

では、これで座談会を終了したいと思います。



2040年への 歯科イノベーションロードマップ

PART. 2

歯科イノベーションロードマップで社会はこう変わる

とき ● 令和2年11月4日(水) ところ ● 歯科医師会館 7階 702 会議室 / オンライン 併用開催

参加者

- | | |
|--------------|---|
| 松村 真宏 | 大阪大学大学院経済学研究科 経営学系専攻 教授 / 仕掛学者 |
| 柏野 聡彦 | 一般社団法人日本医工ものづくりコモンズ 副理事長
一般社団法人みらいメドテック 代表理事 |
| セキアトム | 漫画「デンタルクエスト」原作者 |
| 住友 雅人 | 日本歯科医学会 会長 |
| 天野 敦雄 | 大阪大学大学院歯学研究科 口腔分子免疫制御学講座 教授
日本歯科医学会重点研究委員会 委員長 |
| 藤井 一維 | 日本歯科大学 学長 / 日本歯科大学新潟生命歯学部 歯科麻酔学講座 教授
日本歯科医学会重点研究委員会 副委員長 |
| 松野 智宣 | 日本歯科医学会誌編集委員会 委員長 |
| 大久保力廣 | 日本歯科医学会誌編集委員会 副委員長 |

はじめに

松野 未だ収束の兆しが見えない新型コロナウイルス感染症のため、本日の座談会はハイブリット形式ということになりました。このような状況かつお忙しい中、令和2年度日本歯科医学会誌 特別企画 座談会にお集まりいただきまして、誠にありがとうございます。それでは、ただいまから座談会「2040年への歯科イノベーションロードマップ PART. 2—歯科イノベーションロードマップで社会はこう変わる—」を開始したいと思います。

私は、日本歯科医学会誌編集委員会委員長として、本日の司会進行を務めさせていただきます日本歯科大学生命歯学部の松野智宣です。どうぞよろしく願いいたします。

ウィズコロナというニューノーマルが浸透し、先ほどお話しした通り、本日はオンサイトとオンラインによるハイブリットの座談会になりました。これも、いわゆる一つのイノベーションともいえるのではないのでしょうか。

さて、この座談会は昨年に引き続くPART. 2であり、「—歯科イノベーションロードマップで社会はこう変わる—」というサブタイトルを住友会長にご提案いただきました。そこで、まず“イノベーションの着想と社会実装への決め手を語る”と題して、本学会からこの歯科イノベーションロードマップの概略を説明していただき、その後、ゲストの先生がたにプレゼンをお願いしたいと思います。

参加者紹介

松野 それでは、本日ご参加いただきました先生がたをご紹介します。本日は日本歯科医学会外部から大阪大学の松村真宏先生、一般社団法人日本医工ものづくり commons の柏野聡彦先生、漫画原作者でありますセキアトム先生の3名をお招きしております。なお、松村先生はオン

ラインによる参加です。

また、昨年に引き続き、日本歯科医学会の重点研究委員会から天野敦雄先生と藤井一維先生、そして本座談会を企画されました日本歯科医学会会長の住友雅人先生、また、本学会誌編集委員会副委員長の大久保力廣先生には、オンラインでオブザーバーとして参加いただいております。

それでは、ここで簡単に参加者の先生がたから自己紹介をお願いしたいと思います。トップバッター、住友先生よろしいでしょうか。

住友 日本歯科医学会会長の住友雅人でございます。本日はどうぞよろしく願いいたします。

後ほど、本日の座談会の趣旨をプレゼンテーションでさせていただきます。

松野 ありがとうございます。続いて、天野先生、お願いいたします。

天野 このイノベーションロードマップを考える重点研究委員会の委員長を務めさせていただきます。大阪大学の予防歯科の天野でございます。のちほどしゃべらせていただく時間をいただいておりますので、その時にまたお話しさせていただきますと思います。

松野 ありがとうございます。続きまして、藤井先生お願いいたします。

藤井 重点研究委員会の副委員長をしております日本歯科大学の藤井と申します。今日のお三方、全く歯科とは別な分野の方で、かつ視点が全く違う。私の一番好きな視点の方々がお集まりになっておりますので、非常に楽しみにしております。よろしく願いいたします。

松野 ありがとうございます。

続いて、ゲストの先生がたです。初めに、松村先生よろしいでしょうか。

松村 大阪大学の松村真宏(なおひろ)と申します。今日はよろしく願います。

歯科については、全く素人というか何も知らないんですけども、普段からよく歯医者さんには行ってまして、お世話になっておりますので、何

新型コロナウイルス感染の状況を踏まえ、当日は十分な感染予防対策を行ったうえで、座談会を開催いたしました。



まつの ともりの
松野 智宣

日本歯科医学会誌編集委員会
委員長

かご恩返しができればいいかなと思っています。

後で講演させていただきますので、そのときに何個かアイデアのもととなる考え方の視点みたいなものをご提供できればいいかなと思っています。よろしく願いいたします。

松野 どうぞよろしく願いいたします。

続きまして、柏野先生よろしいでしょうか。

柏野 日本医工ものづくりコモンズの柏野です。ものづくり技術を医療の発展のために活かす医工連携に取り組んでいます。医工連携のプロジェクト

トは、その1つ1つが、小さな「下町ロケット」のようなもので、歯科領域の下町ロケットプロジェクトを住友先生にご指導いただきながら作っていきたくて思っています。今日もいろいろ、このイノベーションロードマップの話聞かせていただきながら、自分なりに考えて何か発言していきたくて思っています。よろしく願いいたします。

松野 よろしく願いいたします。

最後に、セキ先生お願いいたします。

セキ 漫画原作者のセキアトムと申します。

今、歯科医療を扱った「デンタルクエスト」という漫画を連載しております。そういった関係で、この場に呼んでいただいたと思っております。先生がたとは違った視点でお話できればと思いますので、よろしく願いいたします。

松野 ありがとうございます。今回とても多彩な顔ぶれの先生がたにご参加いただきましたので、奇想天外なご発言やアイデア、そしてディスカッションが期待できるかと思えます。

イノベーションの着想と社会実装への決め手を語る

松野 それでは、「イノベーションの着想と社会実装への決め手を語る」をテーマに進めさせていただきます。

まず、私から1枚スライドをお示しさせていただきます(図1)。

これは、マネジメントの発明者とされるオーストリア人経営学者のピーター・ドラッカーが示した「イノベーションが起きる7つの機会」というものです。①予期せぬ成功と失敗を利用する。②ギャップを探す。③ニーズを見つける。④産業構造の変化を知る。⑤人口構造の変化に着目する。⑥認識の変化をとらえる。⑦新しい知識を活用する。この7つの機会は今回、先生がたのお話に関連するのではないかと思います。

それでは、住友先生にこの座談会の趣旨と第24回日本歯科医学会学術大会の準備状況などをお話

しいただきたいと思えます。住友先生、ご準備よろしいでしょうか。

1

歯科業界 更なる高みを!

住友 本日の座談会の目的は、歯科イノベーションロードマップを社会実装に落とし込む手段について、出席者のアイデアをお借りすることです。したがって、皆様のそれぞれ得意分野のお話をいただき、そこからストラテジーを作り上げて、次の時代に向かいます。最初に、私から改めて歯科イノベーションロードマップ作成に至った経緯と、これからの流れについてお話しさせて

イノベーションが起きる7つの機会 (ピーター・ドラッカー)

- ① 予期せぬ成功と失敗を利用する。
- ② ギャップを探す。
- ③ ニーズを見つける。
- ④ 産業構造の変化を知る。
- ⑤ 人口構造の変化に着目する。
- ⑥ 認識の変化をとらえる。
- ⑦ 新しい知識を活用する。



図1 ピーター・ドラッカーが示した「イノベーションが起きる7つの機会」

日本では「もし高校野球の女子マネージャーがドラッカーの『マネジメント』を読んだら」で有名なドラッカーは、「イノベーションとは意識的かつ組織的に変化することである」とし、そのようなイノベーションにつながる機会を7つ挙げた。

いただきます。そして、それを大会の骨子とした第24回日本歯科医学会学術大会の趣意を述べさせていただきます。

ポスタープログラムを除き、大会プログラムはほぼ固まっています。応募を受理した演題については、発表に際し「逆転の発想 歯科界2040年への挑戦」と題したメインテーマに沿うような内容を盛り込むことを要望しております。

2040年への歯科イノベーションロードマップ作成の流れ、「イノベーション」という言葉はいろいろあるかもしれませんが、今まで技術革新というふうに言っておりましたけれども、イノベーションとは技術にとどまるものだけではなく、「市場の新結合」というか、新しいビジネスモデルや新しい市場の開拓、すなわち「新しい切り口・新しい捉え方」と考えております。

日本経済新聞2017年12月4日の朝刊に、「2030年問題への医学的対応」という形で、「健康寿命延伸のシナリオ—不治の病—克服の日」という記事が出されました。2030年に向けて、どういう形でイノベーションを進めていくかというロードマップでございました。

歯科に関してどういうことが書かれているかと思って調べてみました。2017年から6年後の2023年に「嚙む力や飲み込む力の衰えを予防・治療」という項目だけしか、歯科に関するものは出てお

りませんでした。

この最終的なところが、2030年に不治の病を克服、例えば、がんを薬で予防とか、認知症の前兆をとらえて予防というのがあって、今日、問題になっている疾患に対する予防ということが大きいですね。2030年までにこれを克服すると、健康寿命が大きく延びるというロードマップでございました。

歯科界にも新しく開発すべきものがあるのではないかということで、2018年4月から43分科会に対して、2040年への歯科イノベーションロードマップを作る目的で情報提供をお願いしました。おかげさまで27学会から156項目が集まりました。

ここに集まったものを学術研究委員会のプロジェクトチームで項目の整理をしていただきました。そのプロジェクトチームをベースにして2019年4月から重点研究委員会が新しくスタートしました。この歯科イノベーションロードマップを世に発出する手段の構築が本日の大きなポイントでございまして、座談会で、それをぜひ教えていただきたいと思っています。

ウィズコロナの時代には、このイノベーション項目も変わるのではないかということで見直しをしていただいて、2020年10月28日に更新されました。これが最新版の歯科イノベーションロードマップです(図2)。

2040年への歯科イノベーションロードマップ 〈健康寿命の延伸〉

第1期

2019年～2025年

第2期

2026年～2032年

第3期

2033年～2039年

I 新規検査・技術・治療法 (口腔歯科治療のイノベーション, 口腔検査技術のイノベーション)

- ◆歯周病で失われた歯ぐきの再生が可能に。
- ◆むし歯と歯周病を発症させる歯垢細菌叢が判明。
- ◆歯や歯ぐきの中を見ることができる光センサー技術が実用化。
- ◆スマートフォンによる舌・口腔粘膜の検査が実用化。
- ◆オンラインとオンサイトが創造するワンデートリートメント。
- ◆善玉歯垢細菌群と悪玉歯垢細菌群との判定が可能になる。
- ◆レーザー照射による削らないむし歯予防が実用化。
- ◆幹細胞とiPS細胞を使った歯の再生が可能になる。
- ◆口の病気の発症リスクのゲノム予測診断が実用化される。
- ◆歯の神経や歯ぐきを修復する薬剤が開発。
- ◆血液検査に代わる新たな唾液検査が開発。
- ◆口腔がんを発症させる遺伝子異常が判明。
- ◆幹細胞とiPS細胞を使って唾液腺の再生が可能に。
- ◆悪玉歯垢細菌群を善玉歯垢細菌群に置き換えられる。
- ◆子どもたちの口の中に理想的な善玉歯垢細菌叢を創る技術が開発される。
- ◆血液検査に代わる唾液検査が実用化される。
- ◆遠隔診断による早期がん塗り薬治療が実用化される。
- ◆AI診断により最適治療法が確立する。

II 新規材料・機器 (Novel materials・Instrument・Device)

- ◆むし歯抑制、歯を強くする機能性材料が実用化される。
- ◆歯の神経と歯周組織の再生技術が開発される。
- ◆天然歯に近い機能をもつ次世代バイオインプラントが開発。
- ◆歯と一体化する修復機能材料が開発される。
- ◆歯の神経と歯周組織の再生技術が実用化される。
- ◆ヴァーチャルリアリティ技術による遠隔歯科診療支援システムが実用化。
- ◆デジタル歯科医院が登場する。
- ◆歯と一体化する修復治療が一般化する。
- ◆歯の神経と歯周組織の再生治療が一般化する。
- ◆天然歯に近い機能をもつ次世代バイオインプラント治療が一般化する。
- ◆AIロボットによる遠隔歯科支援システムが実用化される。
- ◆デジタル高次歯科医院の登場。

III 健康長寿社会の実現・フレイル対策

- ◆オーラルフレイルの診断法と管理法が開発される。
- ◆オーラルヘルスのための画期的新材料(歯磨剤, 含嗽剤, 歯のコーティング, 義歯用材料)が開発される。
- ◆はめたらきれいになる歯磨き用のマウスピースが開発される。
- ◆口腔機能と認知症との関連についての解明が進む。
- ◆善玉菌の移植によるむし歯と歯周病の撲滅が始まる。
- ◆身体に優しい嚥下機能診断機器が開発される。
- ◆オーラルフレイル対策の充実により、健康寿命の延伸。
- ◆あらゆる世代においてむし歯、歯周病の撲滅が進行する。
- ◆歯科医療の革新的進歩により、健康長寿社会が達成される。

図2 「歯科が日本を救う」イノベーションのロードマップ (2020年10月28日更新)

2040年問題と2021年の第24回日本歯科医学会学術大会の骨子として活用させていただきます。7年ごとのマイルストーンを目標としてのイノベーション推進, 2040年問題への意義ある介入。私は問題と捉えず, 2040年の課題というふうに言っています。

この間の2025年に大阪・関西万博が開催されます。最初, 大阪府は「人類の健康・長寿への挑戦」というテーマを掲げました。しかし, あまりにもこれは健康寿命の延伸に特化しているように思われると考えたのか, 最終的には「いのち輝く未来社会のデザイン」となりました。

どっちにしても, 健康寿命の延伸には変わりありません。まさに我々が2040年に向かってイノベーションを推進している間に, 大阪・関西万博が開催されるということ。このことは歯科のイノベーションの展開において非常に重要なことです。2021年が第24回日本歯科医学会学術大会, 2025年は第25回の日本歯科医学会学術大会, ちょうどその年に当たります。ここに歯科として, 多様なイノベーション成果を持ち込み, 歯科をもっともっと大きく展開させようということでもあります。

今日の座談会は, 2021年3月発行の日本歯科医学会誌特別企画座談会として, オンラインジャーナルで公開されます。それと前回の座談会と2年間分を合体して, 過去の座談会特集と同様, さまざまな方面に発出する予定にもなっています。

本日ご出席の柏野先生にもご協力いただきますが, 社会実装の一方法として, 具現化したものを世の中に出して, 臨床現場で使うようにする目的で, 2018年7月1日に, 歯科分野における医工連携推進のために, 日本歯科医学会連合が東京都のHUB機構と連携協定を結びました。2019年11月25日には第5回の歯科医療・臨床ニーズマッチング会を開催しました。2020年においても定期的に開催していこうとした矢先に, 新型コロナの影響で開催が止まっています。

この歯科医療・臨床ニーズマッチング会というのは, 日本歯科医学会連合の会員すべてに参加する資格がございます。ですから, 約8万人の人たちがここに出て, 臨床ニーズを発表することができます。ここは産業界にとっては開発テーマが得られる場でもあります。

ここには, ものづくり企業はもちろんのこと, 製販企業の方々, それからさまざまな研究機関は

もちろんのこと, 行政・公的機関, ファンドの方々も参加されておられます。

この歯科医療・臨床ニーズの発表というのは, わずか数分間, 臨床現場ではこういうものが必要なんだよ, こういうふうなことで困っているんだよということを提示します。そこにいらっしゃる企業の方々がその課題に興味を示し, 自分のところの技術で具現化したい, できるということを書いてくださる情報交換の場となっています。

そこで多くの企業の方々, それから学会連合の会員たちに, この催しを知っていただくということで, 2020年の3月12日にワークショップの開催を企画をしたのですが, 中止になりました。この企画はいわゆる3密状態の下で行われますので, この開催方法は現状不可能になりました。

これからは, この歯科医療・臨床ニーズマッチング会をオンライン開催に切りかえることにしました。2021年1月27日に東京都の連携事業として, オンラインによる歯科医療・臨床ニーズマッチング会を開催いたします。

次に, 第24回日本歯科医学会学術大会の特色について紹介させていただきます。

趣意は「歯科界にもっと夢のある時代が来るように, 歯科医療従事者が自信にあふれて国民に迎え入れられるように, 積極的な展開に着手する 때가来ているのです。高齢者人口がピークを迎え, 多くの高齢患者への厳しい対応が予測されている2040年問題に, 歯科は率先して予測を覆す目標を掲げて, 未来に向けて推進する取り組みを始めました。主題は健康寿命の延伸に貢献することです。その推進力強化のポイントを2021年の第24回日本歯科医学会学術大会におき, 一段とスピードとパワーアップを図って参ります。」です。タイトルを「逆転の発想 歯科界2040年への挑戦」といたしました。歯科医療関係者はまじめに, コツコツやっているんですが, どうしてもマニアックな世界から抜け出せないところもあるし, 歯科の産業界も全体的には狭い世界から脱却できていないように見えます。そこで, 今まで思いもつかなかった逆転の発想ともいえる形で進めていけばどうだろう, そういう取っかかりにしたいという想いの学術大会でございます。

確か2018年でしたか, 関西で, 大きな台風と地震があったんですね。そのときに, 大阪の植物園で大きな木が倒れてしまった。普通は切り飛ばし

て撤去する。しかしこの植物園はこの木の根を見せるということをしたのです。大木の根の先端を観る機会などほとんどありません。すばらしい発想ですね。

柏野 確かに（笑）。

住友 こういう考えは、すばらしいなと思ってね。ですから、何と言うんだっけ、転んでもただじゃ済まされ……。

天野 ただでは起きない。

住友 そうそう、起きない。

歯科界のことを「木を見て森を見ず」とよく言われますね。一本の木しか視野に入らない狭い世界で存在しているという意味のようです。私はそれに「されど大地の深さを知る」を加えて紹介しています。「木を見て森を見ず」、しかし、その木の下に根が張っている大地の深さ・広さを知る大切さもこの植物園の対応から確信しました。

「歯科医学を中心とした総合的な研究を推進する集い」で大変興味深い研究開発に出会いました。歯と補綴物が強固に接着し、必要に応じて容易に除去できる歯科用スマートセメントの開発です。要するに、詰め物、かぶせ物が機能している間とはとれちゃいけないんです。例えば詰め物、かぶせ物を外すためにタービンバーという道具で外そうとしたときに、そのバーが折れたり、強度に摩耗したらもう使えなくなってしまう。例えば介護施設に入所する際に、かぶせてあるものがこの先危

険だから外そうとか、壊れているから外そうとなると大変苦労する場合があります。そこでぼろっととれる方法が発表されたのです。

そうしたら、翌年の日本接着歯学会の学術大会で「ライフステージに応じた接着歯学」というテーマで「着く接着、外せる接着」というタイトルでリレー講演が行われた。これはすばらしいことですよ。今まで歯科の医療の中で、とにかくがっちりくっつけばいいという話だったけど、それだけでなく、取る、外すというところも大変重要なことであるというところに新しいイノベーションが生まれました。これも一つの逆転の発想です。

そこで、「逆転の発想 歯科界 2040 年への挑戦」に戻りますが、これまでに歯科界が蓄積したビッグデータで、2040 年における最悪の口腔内状態というのは予測できるんですね。そうならないようにどうするかということ、バックキャスト思考で目標を立てる。そしてフォアキャスト思考で、それぞれの時代の目標を達成していく手法を取り入れたのです。

この例えの話は天野先生に笑われるかもしれませんが、一般的には理解しやすいと思います。歯周病の罹患率は現在、70%とか80%とか言っています。2040年に罹患率を20%にするためには、バックキャスト思考では、この時代には40%達成、ここで60%達成しておかなきゃいけない。そのために必要なイノベーションは何かということ



図3 第24回日本歯科医学会学術大会のシンボルマーク

コンセプト：逆方向に示された2本の矢印はバックキャストおよびフォアキャスト的思考を用いた、歯科界としての2040年問題への挑戦を意図している。また、日本文化のひとつである「折り紙」で象徴的にわが国を表現し、2021年から2040年方向に飛ばすことで、目標に向かって羽ばたく意思を表現したシンボルマークである。

であります。ビッグデータから最悪の状態が予測できるので、そうならないようにすればいいということです。これらは「ビッグデータから読むことのできる未来」なんですね。

この趣意が第24回の学術大会のシンボルマークのベースになっています(図3)。逆方向に示された2本の矢はバックキャストおよびフォアキャスト的思考を用いた、歯科界としての2040年問題への挑戦を意図しています。また、日本文化のひとつである「折り紙」で象徴的にわが国を表現し、2021年から2040年方向に飛ばすことで、目標に向かって羽ばたく意思を表現してい

ます。

次にこれが大会ポスターです(図4)。日本歯科医学会の学術大会「逆転の発想 歯科界2040年への挑戦」は、2021年からスタートし、輪に沿って2040年を目指します。2040年で終わりではなくて、この2040年が新たなスタート地点となり、2060年の目標を目指します。まさに Sustainable Development Goals (持続可能な開発目標)の世界観のポスターができました。

健康寿命延伸への医学的貢献というのは、医科と歯科だけでできるものじゃありません。社会と一体になって進めていくものです。20年後に、歯

24th JADS
YOKOHAMA

第24回 The 24th Scientific Meeting of the Japanese Association for Dental Science
日本歯科医学会学術大会

逆転の発想
歯科界2040年への挑戦
A Brand New Take: Dentistry's Challenge in the Lead-up to 2040

2021 2040

2021 9/23(木)▶25(土)
◆会場:パシフィコ横浜
会頭:住友 雅人 日本歯科医学会 会長

■主催 日本歯科医師会 日本歯科医学会
■後援(予定) 文部科学省 厚生労働省 日本学術会議 神奈川県 横浜市 国際歯科研究会日本部会
■協力 関東地区歯科医師会 東京都歯科医師会

併催行事:日本デンタルショー2021

事務局 日本歯科医学会
〒102-0073 東京都千代田区九段北4-1-20
TEL: 03-3262-9214 FAX: 03-3262-9885
E-mail: jds@jds.or.jp

事務局 日本コンベンションサービス株式会社(JCS)
〒100-0013 東京都千代田区豊洲1-4-2 大同生命ビル14F
TEL: 03-3508-1214 FAX: 03-3508-1302
E-mail: jds2021@convention.co.jp

図4 第24回日本歯科医学会学術大会(ポスター)

科も大きく貢献しているなどの評価をいただくように、「歯科界 更なる高みを！」目指しましょう。

これをもちまして、プレゼンテーションを終わります。ありがとうございました。

松野 住友先生、ありがとうございました。住友先生からは座談会の趣旨、第24回日本歯科医学会学術大会の目的と準備状況、さらに、なぜ「逆転の発想、歯科界2040年への挑戦」というタイトルにしたかとシンボルマークの意味するところなどを詳しくご説明いただきました。

このイノベーションロードマップの目標、あるいは今後、歯科が考えていくべきポイントは、健康寿命の延伸ということになるわけです。我々は口腔のみならず、口腔から全身へ発信することが重要になってくるわけですね。

それでは、この歯科の未来予想図とも言える歯科イノベーションロードマップの要点を天野先生にプレゼンしていただきたいと思います。

2

健口を守る歯科医療 2040

天野 では、私から、このイノベーションロードマップの内容について説明させていただきます。

まず、日本の歯科は8020を掲げて成功させたという輝かしい実績を持っております。この8020、始まったのは30年前。当時は80歳で歯が20本残っている方は10%にも届いておりませんでした。ですから、そのときは50%にするのは夢物語だ、できるはずがないと言われました。ところが4年前にはこの50%を超えてしまったんです。

さらに30年前には、80歳以上の6割は歯が1本もなかったんです。総入れ歯だったんです。ところが、今では歯のない方、80歳以上は20%まで下がってきました。日本人の歯は明らかに長持ちになってきました。

じゃあ、一体、現状はどうなのでしょう。今の日本人の歯の寿命を歯科疾患実態調査平成28年のデータに基づいてお話しします。まず、30代で最も多いのは残存歯28本。4代になっても28本が一番多い。さらに50代になると、若干割合は減ってきましたが、28本が一番多い。さて、ここからです。60代になると、かろうじて27本が最も多

いですが、歯を失う人がかなり増えています。つまり60代を境に日本人の歯は壊れ始めるんです。ですから、定年を境に、現役のときに歯医者へ行っておけばよかったというような後悔が聞かれるようになるんです。

さらに、70代になると歯が20本以上ある方は6割、一本も歯がない方が約7%いらっしゃるわけなんです。さらに80歳以上になると、歯がない方が一番多い。8020が50%を超えたと言いつつも、まだまだ80歳以上の方は歯で苦労されているんです。

そこで、我々は未来に向けてこの課題を克服しなければいけないと、昨年、2019年から見えた未来歯科を考えてみました。これこそが2040年への歯科イノベーションロードマップです(図2)。

これは、すべての歯学の学会の英知を集めてアイデアを募り、歯科の未来予想図を考えてみました。

2040年までを7年ごと、3つの期に分けました。ポイントとなるのは2025年と2040年です。2025年には団塊の世代が全員75歳以上、後期高齢者になるんです。

さらに、2040年には高齢者人口が世界のトップ、世界最大の高齢者の集団ができ上がるわけです。非常にそれはよくないことかもしれませんが、そこが住友流逆転の発想です。それを逆手にとって、それに向けて、歯科を発展させて、高齢者の健康寿命をさらに増進しようという目標を掲げました。第1期は10項目、第2期は14項目、第3期も13項目と、具体的な目標を設定いたしました。

2025年までの第1期の主だったものをご紹介しますと、まず、電動歯ブラシを使うような時代は終わる。はめたらきれいになる歯磨き用のマウスピースが開発される。これはパイロット商品が出ているんですね。マウスピースをぱくっとくわえると、シューっと歯磨きができる。まあ、便利ですよ。

さらに、オンラインとオンサイトが創造するワンデートリートメント。現状では歯医者さんへは毎週1回とか何回も通院するわけですが、コロナの時代ですので、そういう手間を省きたい。自宅で疾患の状態をオンラインで歯科医院に伝える。そうすると、歯科医院はそれに対しての治療法をしっかりと準備をして、1日で治療が終わるといようなことが現実のものになろうとしています。

さらに、むし歯を抑制したり歯を強くする。ワッ

クスのようなもので歯をコーティングするんです。強い歯にする材料が実用化される。

また、歯周病で失われた歯茎、骨の再生が可能になります。取り戻す医療というものが現実のものになっていこうとしています。

そして第2期になると、麻酔をして削る治療は過去のものになります。レーザーを当てると、そこでむし歯が硬くなる。そこに詰め物をしたらそれで終わりという時代になります。

さらに、口の病気のリスクを予測して将来の発症に立ち向かうという予測診断が実用化されるようになっていきます。また、バーチャルリアリティ技術による遠隔歯科診療支援システムが実用化されます。コロナ禍を逆手にとって、コロナの教訓を生かし、新しい歯科医療を開発する点がイノベーションだと思っております。

第3期、これが最後です。最後の期になりますと、子どもたちの口の中に理想的な善玉歯垢細菌叢群を作る技術が開発される。つまり、プラーク細菌叢、歯垢の細菌叢をデザインして、その人に合ったオーダーメイドの細菌叢を作るということなんです。

現状では、プラークの病原性は十人十色、100人いれば100種類のプラークの細菌叢があるわけです。どこがどう違うかという、ざっくり言えば悪玉菌がいるのかいないのか、善玉菌が少ないのか多いのか、というところです。このプラーク細菌叢は、個人個人の出生時からの環境によって変わってきます。最近では羊水の中にも細菌がいるということがわかっていますから、羊水から口の中に菌が住みつくわけです。さらに、出産時に産道で母親の細菌に感染します。そして「いきんで、いきんで」の声につい漏れ出た大便からも、細菌をもらってしまいます。口の中の菌というのは、善玉菌ばかりだとダメなんです。適度に“ちょいワル菌”がいないと、善玉菌が鍛えられませんから、いい具合で個人細菌叢ができません。

そして、プラークの細菌叢は出生時よりずっと積み上げられていきます。しかし、口の細菌叢が何歳で完成するかというのがよくわかっていません。おそらく、30歳ぐらいまでに完成するんじゃないかと推測されていますが、随分と時間がかかります。腸内細菌叢は3歳で固まると言われていますので、口というのはいろんなものが入る分だけ、いろんな菌も入ってくるのでしょう。

例えば、歯周病の細菌叢については、2013年に

Abusleme等が歯周病患者とそうでない人の細菌叢の違いを報告しています。歯周組織が健康な人にだけいる細菌種、歯周病患者だけにいる細菌種が存在し、かつ両者に共通した細菌種も存在するという事です。この細菌叢の違いが歯周病の発症に大きくかかわっていると考えられます。

ですから、この健康な細菌叢を持てれば、それは非常にありがたい。適切なセルフケアと定期的なプロフェッショナルケアを受ければ歯周病の心配をしなくてもいい、となるわけです。これを可能にするのが、出生時から計画的に細菌叢をデザインし良好な細菌叢を作る技術の開発です。

さらに、もう細菌叢ができ上がっている人はだめなのかというと、そういう人にも方策を講じます。悪玉歯垢細菌群を善玉の細菌群に置き換える。既に腸内細菌叢では、そうした技術が現実のものになってきております。乱れた腸内細菌叢の悪玉菌の量を数種類の抗菌薬で減らす。そして便秘植によって善玉菌を植えつける。腸内細菌の入れ替えです。口の中でも、常在菌の総入れ替えをする技術が整ってくるかと思えます。

あるいは、別の方法として、オーダーメイドの細菌叢を作るための、その人にぴったりの食品、あるいは善玉菌を食べるプロバイオティクスによって内科的にゆっくりと細菌叢を変えていく、という技術も開発されます。

このような技術革新、まさにイノベーションによって、あらゆる世代において、むし歯、歯周病の撲滅が進行していきます。

ほかにどんなものがあるかといいますと、歯と一体化する修復機能材料を開発——詰めたら、もう見分けがつかなくなるんです。さらに、ロボットによる歯科治療支援システムの実用化——歯医者さんがいないような過疎の村でも、歯科治療が可能になってくるわけです。コロナ感染を避けるために、人と会わなくても治療ができるという時代になっていきます。

そして、塗り薬——がんの部位をオンラインでイメージング資料として送れば、口腔外科専門医から口腔がん塗って治す薬が送られてくる。まさに歯医者に行かなくてもいいという時代がやってきます。

次いで唾液検査——血液検査には採血という手間があります。唾液検査で全身のいろいろなマーカーがわかるようになれば、唾液を自分で採って



図5 全身の疾患は慢性炎症で繋がる

送ればいいんです。このコロナ禍によって我々が進化を遂げ、実現に向かう技術開発だと思います。

このような高齢者の歯科治療、歯科医療の革新的な進歩によって、健康長寿社会が達成される。その理由は、口の機能というのは生きるために必須なものであり、加えて、口の健康（健口）は命を支えているからです。

食べることは生きることです。食べないで生きていられる方は仙人さんだけです。そして歯周病とむし歯は全身疾患と深く関わっていることがはっきりしてきました。

まず、歯周病。これは現在100以上の全身疾患を発症させる、あるいは進行させる要因だということがわかってきています。

全身の疾患は慢性炎症でつながっています（**図5**）。コロナ禍によってサイトカインストームというキーワードが知られるようになりました。サイトカインは全身の炎症を繋げる炎症性物質なんです。メタボリックシンドローム、肥満、糖尿病、高血圧、関節リウマチ、虚血性心疾患、がん、認知症も炎症が原因なんです。炎症のある所にはサイトカインが存在し、それぞれの炎症がサイトカインを介して互いに炎症を悪化させます。

その全身の慢性炎症を、歯周組織の慢性炎症によって作られたサイトカインが加速させる、支援するということが、歯周病が全身疾患を悪化させます。この歯周病の慢性炎症がなくなると、全身に悪い影響を及ぼすサイトカインがなくなるとのことなんです。

このことは、医科の先生方にもよく知られるようになりました。例えば、日本糖尿病学会が昨年発刊した「糖尿病診療ガイドライン2019」には「糖尿病と歯周病」という項目がでかどかあります。そこには、「Ⅱ型糖尿病は歯周病の治療で改善する可能性がある。だから、糖尿病の患者を歯科に紹介し、歯周病の治療を受けさせよ」と書かれています。推奨度Aです。Aより上はありません。歯科の重要性というのが、お医者さんの世界でもしっかりと認識されるようになってきたんですね。

糖尿病クリニックから、たくさんの歯周病患者さんが歯科に送られてくる。「健口」は命を支えている。これが歯科だけではなく、医科の世界でも常識になって、国民の常識になろうとしております。

さらに、むし歯も健康に関与しています。C3以上の大きなむし歯があると、体の外と内にバイパスのようなものができてしまうわけです。さらに、根尖病巣ができると体の中に病巣ができてしまう。この感染源が、いろんな悪さを起こしてしまいます。

図6は昭和9年のむし歯予防デーのポスターですが、「歯が悪いと！ 全身に故障を起します 歯を大切にしませう」と書かれています。大きなむし歯が原因で、肺病、心臓病、腎臓病、精神病、今で言えば認知症なんではいしょうか、そして胃、腸カタル、リウマチ、そして瘰癧（るいれき）が起る。瘰癧とは結核性頸部リンパ節炎です。これだけの病気にむし歯が関係していることが、昭和初期に既に知られていたわけです。

口は健康の入り口、そして魂の出口と言われて

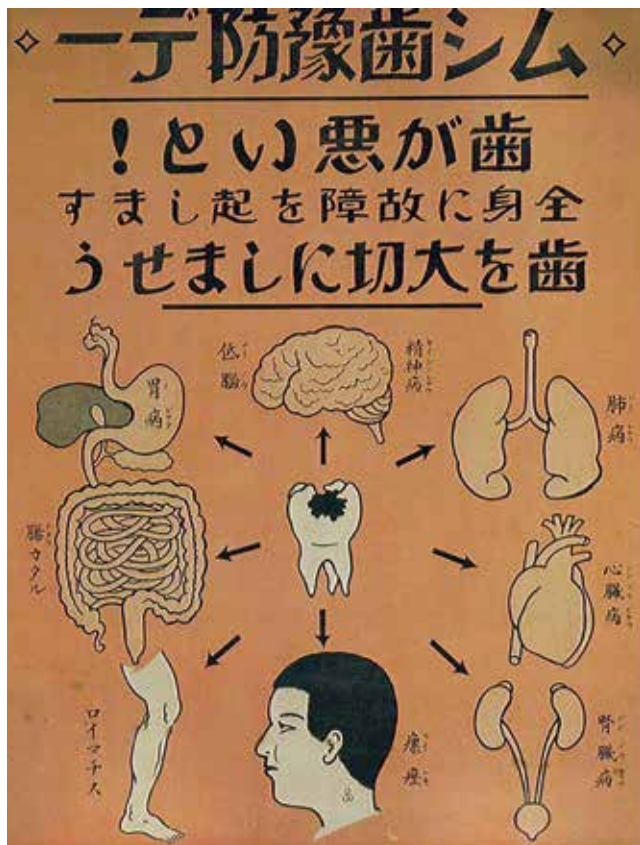


図6 第7回むし歯予防デー
(昭和9年6月4日)のポスター

います。おいしく、楽しく食べることで、毎日を楽しみ暮らす、そしてよく噛んで、栄養をとって、健康に生きる。口の重要性を新たに見出し、このイノベーションで、さらに全身の健康を増進していきたいと思っています。

最後に、この歯科のイノベーションは、高齢者だけの福音ではありません。若い人達も支援します。昭和の時代が求める人材は「モーレッツ世代」でした。平成になって「さとり世代」になりました。令和は「生き抜く世代」が求められています。

現在の国際情勢、また環境問題、そして人口の世代の偏りが厳しい状況の中、令和の時代を生き抜いていく世代を未来歯科医療が支えて、日本の社会、日本の明日を明るく照らしていきたいと思っています。

健口を守る歯科医療 2040 というお話をさせていただきました。どうもありがとうございました。

松野 天野先生、ロードマップを具体的に説明いただきありがとうございました。

非常にわかりやすいスライド、それから、びっくりするようなスライド、本当に多彩なプレゼンテーションで、改めて勉強させていただきました。やはり、基本的に食べること、食べられることと

というのが健康寿命のきっかけというか第一歩かと感じました。そのためには、齲蝕や歯周病をいかにコントロールするか、今までやってきた齲蝕治療、歯周病治療とはまた違う逆転の発想であったり、全く新しい技術を使う、これが今回の歯科イノベーションロードマップにちりばめられているんですね。

イノベーションを起こすには必ずニーズがあると言われていますが、歯科での大きなニーズというのは、やはり人類最大の感染症である歯周病になるかと思えます。人類は今後もずっと歯周病原菌と戦っていかなければならないと思えますが、新型コロナウイルスのワクチンが開発されたように、将来、歯周病にもワクチンのようなものはできるのでしょうか。

天野 歯周病ワクチンというのは技術的には現在でも開発が十分可能です。しかし、そのワクチンの実用化に当たって、副作用が考えられます。そのリスクと、歯周病がなくなるベネフィットを考えた時、ベネフィットはそれほど大きくない。なぜなら、歯科のリハビリテーションの技術というのはかなり進んでいます。歯が無くて、入れ歯やインプラントで十分対応できる。ですから、まだ unknown なリスクを覚悟して歯周病ワクチンを実用化するという段階には至っていないんです。ただ、メタゲノムの時代になりました。口の細菌叢というのがリアルにわかるようになりました。個々人の細菌叢が解析できるわけです。解析できると、今度は制御できるようになります。さらには、その人にとって一番望ましい細菌叢をデザインできるようにになります。これはもう夢物語ではありません。

実際に、腸内細菌でも同じようなことが考えられています。細菌叢をコントロールできるようになると、病気を起こすような細菌叢を、従順な細菌叢に変える。これは 2040 年には十分可能じゃないかと思っています。

松野 患者一人ひとりにオーダーメイドで歯周病原菌をコントロールすることが可能になってくるということですね。

天野 腸内細菌の研究者に負けられないよう、口腔細菌の研究者の頑張りどころです。

松野 ありがとうございました。いかがでしょうか、藤井先生、何かコメントやご追加はありますか。例えば世代間でのニーズの違いなどはいかが



あまの あつお
天野 敦雄

- ・大阪大学大学院歯学研究科
口腔分子免疫制御学講座 教授
- ・日本歯科医学会
重点研究委員会 委員長

1984年大阪大学歯学部卒業後、
1992年ニューヨーク州立大学
歯学部ポスドク。1997年大阪
大学歯学部附属病院 障害者歯
科講師となる。2000年大阪大学大学院歯学研究科 口腔分
子免疫制御学 教授に就任。2015年大阪大学大学院歯学研究科長、
歯学部長（2019年3月まで）。

おもな著書に「天野ドクターの歯周病絵本 バイオフィルム公
国物語」（クインテッセンス出版、2019）がある。

でしょう。

藤井 ニーズがあるかないかというよりも、疾病構造がどう変わってくるかということなので、ただ、完成度は世代が変わってくることによって、求める完成度も変わってくるんじゃないかなと思います。今の天野先生のご説明は、歯科界が疾病に対してどう取り組んでいくかという変化なので、対象がどの世代かというのは…議論したときには、あまりそういう話はなかったですよ、天野先生？

天野 はい。

藤井 あくまでも対象が疾病だという、疾病もしくはその背景ということですので、あまり世代は意識していないところですよ。

松野 わかりました。ニーズは疾患だったのですね。

柏野 私もこの細菌叢のテーマは、非常におもしろいと思っていたのですが、現在、細菌叢にどんな細菌がいるのかを把握しようと思ったときに在宅で使えるようなデバイスはありますか。じつは、もうできるのでしょうか。

天野 現状の装置は、次世代シーケンサーという大変高価なものを使わないといけません。ポータブルな装置で、いろいろな菌叢がわかるのは、もう少し先の話になります。

柏野 ありがとうございます。在宅で検体を採取して、それを検査センターに送る、いわゆる検査キットみたいなものから始めるイメージでしょうか。

天野 そうですね。腸内細菌叢の研究では、いろんなボランティアの方の便を送ってもらって解析

しています。口の細菌叢は、便を集めるのに比べたら随分と簡単で、気軽ですので、検体は容易に集められると思います。

柏野 おっしゃるとおりだと思います。初期の前段として、口の中にどんな細菌叢があるのかを明らかにする技術とそのビジネス化が大切と感じました。

松野 先ほど、唾液を用いてというキーワードがありました。今回の新型コロナウイルスも唾液を用いたPCR検査が行われるようになりました。唾液をサンプルにしてさまざまな菌叢が瞬時に検知できるようなシステムや技術が求められていくんじゃないかなと思いますね。

柏野 細菌叢を分析するために、ぬぐい取りのようなことをする必要はあるのでしょうか。唾液を採るだけでもよいのでしょうか。

天野 口の中の菌というのは、唾液にかなりの割合で混ざっています。ですから、唾液の中の菌を調べると、その方の口全体の菌叢がほぼわかる。

柏野 それでしたら在宅でもできそうですね。

天野 はい。ただし、唾液細菌叢では分からない深い歯周ポケットの細菌叢もあります。ただ、唾液のいいところは、細菌ゲノムに加えて、細菌が代謝物として排出したメタボライトも含まれています。この両方を解析するメタボロゲノミクスという手法をとれば、一人ひとり独特の細菌叢、口の状態がわかるようになります。

柏野 本当におもしろいテーマですね。

松野 ありがとうございます。

それでは、続きまして、今、お示ししていただきました歯科イノベーションロードマップにはさまざまな項目がありますが、これらを社会実装させるための具体的なアイデアなど検討していきたいと思います。

ここでは3名のゲストの先生方から、ご専門、あるいは得意とされる分野について、20分程度プレゼンテーションしていただきまして、このロードマップに落とし込めるようなことを関連付けていただければと思います。

それぞれのスピーカーの先生のご発言の後、ご質問を受けたいと思います。それでは、オンライン参加されている松村先生から、プレゼンテーションお願いいたします。

歯科に仕掛ける（歯科ける）

松村 今回のテーマは、駄洒落で「歯科」と「仕掛け」が近いなと無理やり使っているんですけど、「**歯科に仕掛ける**」，略して「**歯科ける**」としました。

僕の専門は仕掛学なので、その観点から何ができるかなということを考えてみました。今日の話は前半が問題提起に近いような感じになっていて、後半がちょっとしたアプローチの例を示すという感じになっております。

まず、イノベーションのロードマップを拝見いたしましたして、すごい技術が盛りだくさんで、これができるインパクトがかなり大きいとすごく感じたんですね。

その一方で、学術サイドや技術サイドの話がメインで、そうでないアプローチも同時並行でできるんじゃないかと思いました。

個人が行動を変えることで解決できるようなアプローチもあると思うんですね。各自の行動も変わるし、技術もどんどん進歩していく、その両輪でうまく回すアプローチもあるんじゃないかと。そういう観点で、各自の行動に着目した解決策もあっていいのかなと思ったりしました。これが1点目です。

もう1つ感じた点は、イノベーションロードマップ、すごくおもしろいんですけども、これはひょっとしたら健康格差のジレンマなのかなとも思いました。何かと言いますと、健康な人ほど検査を受けるとよく言われていると思うんですね。もう十分健康なだけけれども、そういう人ほど健康に対する意識が高いので検査も頻繁に受ける。逆に、本当に危ない人で、検査を受けた方がいい人は受けない、と。

以前、別のプロジェクトで、沖縄の久米島の久米島病院の話をお伺いしたことがあります。久米島の病院は1つしかなくて、島民の健康状態をすべて把握できる状況にあるんですね。でも、健康診断を本当に受けたほうがいい人が受けてくれない。健康診断を受けたくないと思っている人にどうやったら受けてもらえるのか、そういう相談をお受けしたんですね。

同じようなことが、歯科でも当然あるかなと思っ

ていまして。口腔ケアに関して「こういうふうなことができる」という話も十分重要なんですけど、それに加えて、つい使ってみたくなる、そういう口腔ケア用品もあれば、なおいいんじゃないかと。その対象として、ふだんあまり意識しない人でも、「これなら使ってみたい」と思ってもらえるような口腔ケア用品の開発も、また別の違った軸として重要なんじゃないかなと感じました。これが2点目です。

3点目といたしましては、正論のジレンマというのが、やっぱりこれはあるかなと思いました。「こうしたほうがいい」「ああしたほうがいい」という正論はたくさんあって、ついそれを言いがちなんですね。「歯はちゃんと磨いたほうがいい」とか、「デンタルフロスを使ったほうがいい」とか、そういう正論ってたくさんあるんですけども、それはなかなか通じない。正論が通じないからこそ問題が生じているわけなので、正論が通じていない人に対して正論を繰り返し伝えても多分伝わらないし、行動は変わらないと思うんですね。

そのときに、どういうふうになれば伝わるのか。身近な例としては、おそらく一般の人が歯科に関する情報を入手する場所って、歯医者さんの待合室で待っているときかなと思うんですね。それ以外では、一般の人はふだんなかなか歯の話なんてしないと思うんです。

さて、歯医者さんに掲示されているポスターってたくさん貼られていると思うんですが、見る人の割合ってどれぐらいいるのか。一般的にポスターは通行人の5%も見ないと言われてるので、歯医者さんの待合室のポスターも、おそらくそんなものかなという気はします。

では、どういうアプローチをすれば一般の人に届くのか。歯医者さんに来る人は自分から行動を起こしている、ある程度意識が高まっている状態な人ですが、普通の人には歯医者さんに行きたいって思っている人はあんまりいないと思いますし、ふだんからそこに意識を持っている人っていないと思うんですね。なので、そういう人に対して、どうすれば情報を届けることができるのか。



図7 仕掛けがついたごみ箱（左）

バスケットゴールの仕掛けがついたごみ箱と、普通のごみ箱を並べて設置したところ、仕掛けがついたごみ箱は1.6倍多く利用された。ちょっとしたことがきっかけで、人の行動が変わった一例

行動を変えてもらうためには、知ってもらわないといけないわけです。知ってもらうきっかけが、日常生活の中の一体どこにあるのかと考えると、実はほとんどないのかなという気が、ちょっとしたんですね。

歯を磨いているときでさえ、ふだんはテレビを見ながらとか別のことをしながらだったりするので、あまり深くは考えてないわけですし、一般人が歯の情報と接する場所がどこにあるのかということは、1回ちゃんと考えたほうがいいのかなと思っていました。

今、挙げたような課題に対して僕の専門である仕掛学がどう使えるのかというのを、ちょっとだけ考えてみました。

仕掛学とは何かといいますと、つい行動したくなるようなきっかけのことを仕掛けというふうに呼んでいて、どういう要因がそろってれば仕掛けになるのかをいろいろ実験をしたりして、研究しているのが仕掛学という研究分野になります。

3つの要件を満たしているものを、仕掛けとして定義しています。公平性、誘引性、目的の二重性。公平性は「騙さない」ということですね、当然ですよね。誘引性は「ついしたくなるかどうか」ということです。

目的の二重性、実はこれがすごく大事でして、これは何かというと、正論が通じないときに正論

を使わないという発想なんですね。正論を言っても通じないので、全然別な目的を用意してあげる。一見別の目的なんですけれども、結果的に本来の目的が達成されるという、目的の二重性をうまく利用するのが仕掛けの要件と考えています。非常にシンプルな例を1個だけご紹介します（図7）。これはごみ箱に仕掛けた例で、右側のごみ箱は普通のごみ箱です。左のごみ箱には仕掛けがついているんですね。皆さん、もうわかると思うんですけども、バスケットゴールが上についています。バスケットゴールがついているだけで、人の行動って変わるんですね。

実際に学内に設置して実験をしてみたら、バスケットゴールがついているほうは1.6倍多くの方が使ったんですね。ちょっとしたことなんですけど、こういうきっかけで、もう十分行動が変わるという例になっています。

研究室にも仕掛けがあるので1個だけお見せしますと、これ、真実の口なんですね（図8）。これを見ると、多くの方はつい口に入れてたくなります。手を入れるとどうなるかということ、消毒液が出て手がきれいになるというものでして、こういうちょっとしたきっかけで人の行動が変わるという仕掛けをいろいろ作ったり、実験をしたりしています。

こういう仕掛けの事例はたくさんあるんですが、住友会長から、第24回学術大会の特別講演にネタを残しておいてくださいと念を押されましたので、



図8 仕掛けの一事例

『真実の口』を模した消毒装置。つい口の中に手を入れてたくなる人の心理を利用し、手を入れると自動で消毒液が噴射されるというもの

今日紹介する仕掛けはこれぐらいにして、ほかの仕掛けは特別講演でいろいろご紹介しようと思います。

最初に述べた歯科イノベーションのアプローチできないところに対して、どう仕掛けるかを考えてみました。

まず、「口腔ケアに歯科ける」。

現状というか、幾ら高度な技術が開発されたとしても、それを使いたいと思う人がいないんだっただら使ってもらえないので、どうすればいいのかを考えるのはすごく重要なことだと思うんですね。

これはもちろん、対象によっても変わってくると思いますが、例えば、既に商品化されているもので、歯ブラシの動きをセンサーで検出して、それによってしっかり磨けているかどうかを記録するものがあります(図9)。スマートフォンアプリと連携しているので、歯磨きするとアプリ上の動物がきれいになるという仕掛けで、子どもがいつの間にかきちんとした歯みがきを覚えるんです。

ほかにも電動歯ブラシと連動しているものもあります。これらはほんの一例ですが、さまざまなところに置いて、口腔ケア自体をもっと身近にするとか、それに対して意識を持ってもらって、もっと使いたくなるように持っていくことが、場合によってはできるんじゃないかと思うんですね。

真面目に、「口腔のトラブルを解決するには歯医者さんにかかるのがいいですよ」というのはもちろん重要なんですけども、それを享受できるの

は歯科医院に行った人だけになってしまうので、歯科医院に行っていない普通の人にも興味を持ってもらうためのきっかけが要るかなと思うんですね。興味を持ってもらって、ちょっと不具合を感じるので診てもらおうかなというふうに……、歯科医院に行ってもらうためのきっかけとして、こういう仕掛けが要るんじゃないかなと思ったりもしました。

ほかのアプローチとしては、「他の業種にコラボレーションを歯科ける」。

歯医者さんに関する情報というのは、普段ほとんど接するところがありません。歯科医院の待合室のポスターで目にするぐらいで、結局やっぱり歯医者さんに行かないと、情報に接する場がないわけですね。ふだんの生活では全然接点がなく、情報も一切入ってこないで、この接点を広げるためには、実は、歯が間接的に影響しているような業種というのがあるんじゃないかと考えまして、そこうまくコラボできれば、可能性としてはあるんじゃないかということです。

どんな例があるかという、ちょっと無理やりなんですが、例えば高校野球のチームの強豪校はデータ分析の専門家とかが入ったりしているんですね。データ分析もするし、ヘルスケアのコントロールもすごくしています。体重、筋力、全部データをとって、計測して、それに加えて、歯の状態というのも、スポーツのパフォーマンスに影響がもしあるんだとすれば、コンサルティングとして強豪校のヘルスケアにどんどん介入していくのもありかなと思います。

勉強するときに、集中力——もし関係するんだっただら、学習塾業界とコラボして、学習塾に歯に関する情報をどんどん流してもらおうとか。

婚活パーティーに参加する人に対して、「歯の状態をよくするとぐんと魅力的になりますよ」と言えるんだっただら、お見合い斡旋業界とコラボとか。

選挙では、誰が当選するかって見た目で決まると言われているんですね。そういう業界の人は笑顔とか歯並びとかもすごく重要なので、そこ一緒にコラボするとか、一見全然関係ないと思うようなところでも、もし何か接点があるんだっただら、一緒にコラボすることによって、歯に関する情報を知らないうちに知ることができるようになります。そこで異変に気づいた人が、「ちょっと歯医者



図9 「口腔ケアに歯科ける」一例：
『クリニカ Kid's はみがきのおけいこ』

歯ブラシの動きをセンサーで検出してアプリと連携し、しっかり磨けているかどうかを記録する。動物キャラクターと歯みがきを行うことで得られる“ご褒美”や達成感で外的な動機づけができる (ライオン株式会社 提供)



まつむら なおひろ
松村 真宏

- ・大阪大学大学院経済学研究科経営学系専攻 教授
- ・仕掛学者

1998年大阪大学基礎工学部卒業。2003年東京大学大学院工学系研究科修了。博士（工学）。東京大学大学院情報理工学研究

オンライン参加

科ポスドク、大阪大学大学院経済学研究科講師、准教授を経て2017年教授。2004年イリノイ大学アーバナ・シャンペーン校客員研究員、2012年～2013年スタンフォード大学客員研究員。「仕掛学」を創始。仕掛けによる行動変容理論の構築と科学的証拠の蓄積、企業との共同研究による仕掛けの社会実装、小中高生への教育・普及活動に従事。著書は『仕掛学』（東洋経済新報社）、『人を動かす「仕掛け」』（PHP研究所）、『しかけは世界を変える!!』（徳間書店）、『ドーナツの穴だけ残して食べる方法』（大阪大学出版会）など。

へ行ってみようかな」ということに繋がるかなと思うんですね。

もう一つ、「人の動線にコラボレーションを歯科ける」。これは、本当に全然歯と関係のない業種でもコラボできる可能性があるんじゃないかなと思っていて、身近なところに一つ例があったのでご紹介します。「ページ薬局」というもので、薬局なのに本屋さんも始めたんですね。本だけ見に来る人も大歓迎ということで、本屋さん目当てに来る人もいるし、薬局でお薬をもらいに来る人もあるという、一見全然関係のない業種同士なんですけれども、コラボすることによって話題になっていて、すごく取材が来ているんですね。このように、一見関係ないんだけどもうまくコラボできるというものは実はあるんじゃないかなと思ってまして……。

なので、歯医者さんに行かないと歯医者さんの情報は仕入れられないんじゃないかと、もっとほかの、人がよく行くようなところとうまくコラボレーションができれば、普段は歯に意識が向かないような人にも知ってもらおうきっかけ作りにはなるんじゃないかなと思いました。

仕掛学の研究はいろんな人を対象にしています。小学生も対象にしたいと思っていて、漫画版を作って小学校に寄附したんですね。すごく読ま

れまして、小学校の中で大変な人気になりました。このように対象によってアプローチを変えたいと思うんですけども、漫画って小学校とすごく相性がよくて、ものすごく読んでもらえたという経験があるので、こういう方法で小学校にアプローチもできるんじゃないかなと思ったりもしています。

かなり漠然とした内容ですけども、仕掛学の観点から、人の行動を変えるという点に着目した話題を提供させていただきました。

松野 松村先生、ありがとうございました。

非常にユニークというか、楽しいプレゼンテーションで、あっという間に終わってしまったと感じました。仕掛学は人が予期せぬことを利用した学問であることがわかりました。この歯科イノベーションロードマップは歯科の人間が作成したので、課題がどうしても歯科からの目線で一方的なものになっていたようです。「歯科に仕掛ける（歯科ける）」にはやはりギャップも必要で、業種、動線、また、その対象者、世代などにどうやってさまざまな仕掛けをしたらいいのかに気付かされました。まさに、先生のお得意とされる仕掛けに私たちもうまく仕掛けられてしまった気がします。

それでは、松村先生のプレゼンテーションに対してご質問、ご追加などございますか。

藤井先生、よろしくお願ひします。

藤井 松村先生、お待ちしておりましたという感じですね！ 歯科は、やはりそこから脱却できないんですよ。だから、こういう話を学内や学会でも皆さんぼかーんとしてしまうので、今回この座談会でぜひどーんと壁を壊すというか、横穴を開けていただければと思います。

先生のお話しされている中にキーワードがいくつかあったので、そこについては、ディスカッションでお話しできればと思います。よろしくお願ひします。

松村 よろしくお願ひします。

松野 まさに松村先生は、住友先生が仕掛けられた先生だと感じました。

最後に、小学校の子どもたちが対象者で、漫画というキーワードが出てきましたが、セキ先生、何かご追加ございますでしょうか。小学生に対して歯科に関する漫画といった仕掛けはおもしろい

と思うんですけども。

セキ 私も松村先生の本を読んだのですが、先生の講演自体がまずとても面白かったです。新しい歯科に関する仕掛けの具体例とか、なるほどなと思うところがすごくありました。

小学校に漫画——今、私、漫画に携わっているんですが、描いているのは青年誌向けのものです。どちらかという、そのお父さんお母さん世代、もしくは、もうちょっと上の世代に最初にアプローチしています。漫画というのは今はいろんな世代が読むもので。そして、うまくいったらドラマ化とか、もっと広く知られていったらいいなと思っているんですけど、それが漫画と歯科に関する私の今の考えです。

ひとつ、すごく漫画と似ているな、作り方も似ているなと思った点がありました。「正論のジレンマ」と松村先生がおっしゃっていたところなんです。本当にこれは物語を作るのにもすごく通ずるところがありまして。何々をしたほうがいい、何々しなきゃだめだと、主人公が物語の中で正論を言っても、やっぱりそれって、鬱陶しくなっちゃうんですね。でも、それが伝わるように、どうやって物語を作っていくか。それが、漫画を描いていく中で大事になるので、ちょっと似ているな、おもしろいなと感じました。

松野 「正論のジレンマ」が面白みを増すのですね。ありがとうございます。

他にはいかがでしょうか。

藤井 最初に重点研究委員会側のコメントとして一つお話ししておくと、先ほどロードマップのいわゆる我々から目線という話で、松村先生から国民が行動変容するとどういことができるだろうというお話があったと思うんですね。

実は、あのロードマップは、国民がこの時代にはこういう行動変容をしているだろうという前提できています。いわゆる疾病構造が、国民がこういう行動変容をとっているから、そのときの疾病はこうなっているだろうという想定であの絵ができていますので、そういう目で見ていただければよいと思います。

松野 今回のロードマップはそういう想定だったのですね。住友先生、ご追加いかがでしょうか。

住友 阿波踊りの唄の中に、「いちかけ、にかけ、さんかけて、しかけた（始めたの意味）踊りはやめられぬ」「エライヤッチャ エライヤッチャ ヨイヨイヨイヨイ」というのがあるのはご存じですか。

天野 仕掛けた踊りは知りません。

住友 「しかけた（仕掛た）踊り（活動）はやめられぬ」「エライヤッチャ エライヤッチャ ヨイヨイヨイヨイ」の下手な洒落はさておき、以前、松村先生とお話をさせていただいたときに、「ウイズコロナ時代の対応に仕掛学が大変役立つんですよ」と言われたので、「なんですか」と聞いた。そうしたら、「今までは人を多く集める仕掛けを考えていた。コロナ時代は、人が密にならないような、人が集まらないような仕掛けを考える」と言われて、ああ、なるほどな、そういう物事の発想というかな、こういうところが大変すばらしいなと感じました。

松野 時代によって仕掛けもどんどん変わっていくのですね。松村先生から3つの「歯科け」を提供いただきましたが、柏野先生、ご追加ございますか。

柏野 私は「医工連携」に取り組んでいるのですが、医工連携というのは“たまたま”，つまり「偶然性」が強く働くんですね。例えば、住友先生が主催している臨床ニーズマッチング会に“たまたま”参加して、“たまたま”心を動かされるテーマがあって、“たまたま”取り組みはじめた、という具合です。だから、私は「偶然性」をどう味方につけるのかが医工連携ではすごく大切だと思っています。

今日の仕掛けのお話は、「たまたま（偶然性）」をどう味方につけるか」ということに通じると感じました。「どんな仕掛けをつくれれば、臨床ニーズマッチング会にたくさんの人に来てもらえるか、たくさんの先生がニーズ発表してくれるか、たくさんの企業が面談を申し込んでくれるか」という意味で、すごく勉強になります。

松野 ありがとうございます。仕掛けはイノベーションを起こすきっかけの一つであり、そこに偶然性も携わるのですね。

それでは、続きまして、柏野先生からプレゼンテーションをお願いしたいと思います。

ウィズコロナ時代の医工連携

柏野 私は「医工連携」に取り組んでいます。医工連携というのは、医学の発展のために「ものづくり」の技術を活かそうとする取り組みであり、新たな医療価値を創出する取り組みです。最近、国が医療機器産業を有望産業として位置づけて医工連携を推進していることもあり、自動車産業や家電産業などさまざまな分野から、医療分野に参入する人が増えています。

図10をご覧ください。左図がこれまでの医工連携、右図がこれからの医工連携です。これまでの医工連携では、「医工連携」というその言葉どおりに「医」の臨床現場と「工」のものづくり企業とを直接つなぐことも少なくありませんでした。「医療者と技術をつなげば医療機器をつくれるでしょう」と、こんな考え方だったんですね。ところが、医

療機器は特殊な法規制（医薬品医療機器法）と特殊な市場環境がある“特殊な分野”ですので、この考え方ではなかなか製品にならなかったんですね。それで最近では、医療機器は“特殊な分野”なのだから、この分野を熟知したプロフェッショナルと組むことが重要、つまり、これまでの「医」と「工」に加え、医療機器メーカー（製販企業）や医療機器ディーラーといった「ビジネス」の要素を重視して、この三位一体の開発体制をつくらせないと製品化するのは難しいという考え方に変わってきました。このように、ちゃんとビジネスを考えて取り組む医工連携を私は推進しています。

少し補足しますと、医療機器メーカーなどビジネスを熟知した人が入ると、①法規制対応や販路を担ってもらうことができます。また、②医療者

わからないうちは わかっている人(製販企業)と組む 製販ドリブンモデル 製販企業の事業化ノウハウをフル活用！

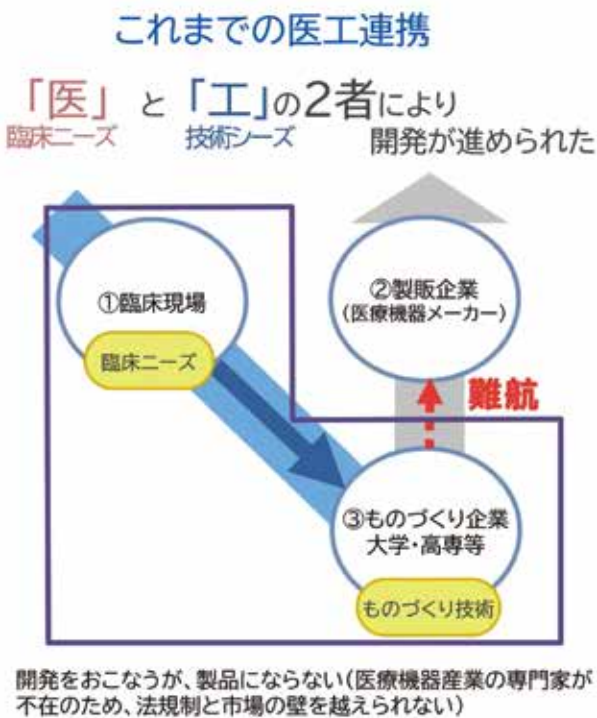


図10 これまでの医工連携, これからの医工連携

からのニーズに関するマーケット検討を担ってもらえます。医療機器メーカーが「これはビジネスになる」と直感するものはかなり有望なニーズですね。それから、③目標製造コストが明らかになります。過去の失敗例の多くに「技術的にはできるのにコストに合わなくて売れない」があります。そんな値段じゃ誰も買ってくれないということが全国で起きてきました。だから、「利益を出そうと思ったら、幾らで作らなければならないのか」という目標製造コストが分かることがとても大切なのです。このようなコンセプトで、私はたくさんの開発プロジェクトやチームに関わってきました。

それで、いま、新型コロナによって医工連携も激変しています。ウィズコロナの医工連携です。ひと言でいうと「オンラインミーティングのフル活用」です。オンライン化・デジタル化によって、これまで以上に効率的で効果的な医工連携が可能になります。じつは、私は数年前から、「これから取り組むなら、オンラインの追求である」という話をしていまして、たまたまコロナがきて、皆さんに話を聞いていただけようになったという状況です。

コロナ前からオンラインセミナーを試行的に開催していましたが、2020年は1月から8月までの

間に111回以上、主催や企画などに関わってきました。セミナー、ニーズマッチング会、商談会、事例研究会、対談などさまざまな形式のイベントを意図的に企画しました。大量に経験すると「こういう企画をやったらこうなるだろう」と、やっていなくても予想がつくようになるんですね。やはり経験が重要で、このぐらいのレベルに達することで、次にどんな仕組みが求められるかが見えてきますので、今その仕組みづくりにも取り組んでいます。

オンラインのイベントを無料で掲載・告知できる「メドテックステーション」というサイトをオープンして運営していますし、学会や研究会の開催を支援する「カンファレンス・パーク」というプラットフォームの構築も進めています。ぜひご覧いただけたらと思います。

オンラインミーティングだけで製品化まで到達させ、さらにはベンチャー企業を設立といったことも経験しました。製品は手袋です。「心肺蘇生法補助手袋(QQGLOVE:キューキューグラブ)」といいます(図11)。手袋の10本の指に心肺蘇生法の10の手順が書かれていて、手袋をはめて順番に手順を進めていくと心肺蘇生を行えるというものです。AEDや心肺蘇生の講習はたくさん開催

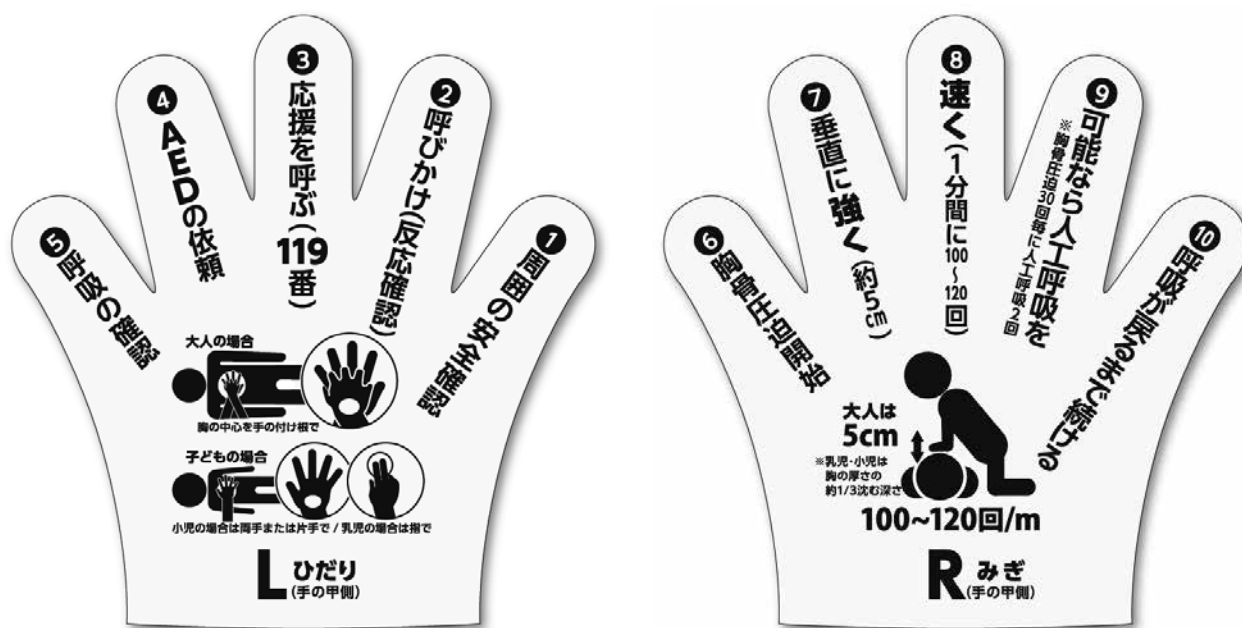


図11 オンラインでの医工連携の成果

東京-青森間でオンラインミーティングをフル活用し、製品化した心肺蘇生法補助手袋(QQGLOVE:キューキューグラブ)。さらにはベンチャー企業を設立した

(<https://qqglove.com/> 提供)

されているのですが、実際に目の前で誰かが倒れると頭の中が真っ白になって何もできないということも多いようで、そのときに一つひとつ指に書かれた手順を見ながら実施していただくというアイデアです。

これを考案したのは、青森県八戸の女性の発明家の方です。八戸の行政の方からたまたま私が紹介されて、私からの提案でオンラインミーティングで進めることになりました。2018年5月30日にZoomを使ってオンラインミーティングを開始しました。チームメンバーが青森3拠点、東京3拠点からつないで、2～3週間に1回のペースで年間20回以上のミーティングを開催しました。その結果、2019年6月4日に製品化できて、7月に「羽鳥慎一モーニングショー」で取り上げられて大反響があって、全国からたくさんの発注がきました。その後、それなりのビジネスに育てる道筋が見えてきたので、2020年2月20日にベンチャー企業を設立しました。

このように、アイデアや思いのある個人が、そのアイデアや思いをかたちにするために必要な専門家を結集させて、製品化して、販売して、ベンチャーまでつくる。こういうことがオンラインでできるのです。ちなみに、この発明家の方とリアルでお会いしたのは1回だけです。重要なことは、こういう時代だということです。これがオンラインの医工連携だと思います。

もし、オンサイトのミーティングしか選択できなかったら、多くても3か月ごとにしかミーティングできなかったでしょうし、そもそもまだ製品化できていなかったかもしれないし、熱が冷めて頓挫していたかもしれません。

それから、臨床ニーズマッチング会もオンラインで開催されるようになってきました。2021年1月に住友先生と開催させていただく予定です。日本初のオンライン臨床ニーズマッチング会は2020年5月26日に、東京都臨床工芸技士会と日本医工ものづくりコモンズの共催による開催でした。8月には第93回日本整形外科学会学術総会でもニーズマッチング会をさせていただきました。

それから、自分でも学会のオンライン開催の事務局運営を受託して経験しました。第27回日本脊髄・脊髄神経手術手技学会という学会で、計550

演題あって、ライブは約150演題で、残りはオンデマンドでした。先生方の感想としては、「学術的には大成功、学会とは何であるのか考えさせられました」「何回でも見返すことができるので大変勉強になった」「真の意味での勉強目的として大変有用だ」「時間をかけて幅広く講演を聞けるのはWebならではの」「聴講もプログラムもわかりやすく、聴講しやすかった」とか、いろんなコメントをいただきました。

このオンライン開催とオンサイト開催、あと学会にはハイブリッドということを含めているような形式がありますけれども、オンラインのよさというのを、先生方が感じ取られたのではないかと考えています。私は、このオンライン開催がこれからの学会の軸に座ると感じています。もしかしたら外れるかもしれませんが(笑)。

学会は主に専門・分化する中で発展してきました。専門分化するとディスカッションは充実しますが、そこに興味をもつ人や関わる人は減少します。その学会の人たちは自らの分野の発展のために他の分野の知識とテクノロジーを導入したいと考えますが、オンサイトだと参加コストが高くて叶わなかったのだと思います。「融合」や「横断」といった言葉が出てきましたけれども、コストの前では、単なる記号になってしまっていたのかもしれない。

でも、オンラインだったら、学会が専門・分化して細かいところをどんどん追及していくことと、他の分野の知識やテクノロジーを導入することとを両立させられるのではないかと、オンサイトではコストが合わないこの2つの欲求を両立させられるのではないかと思うのです。真の学際連携を実現して、その集学効果による学術のさらなる発展をオンラインだったら狙えるのではないかと考えています。これが、私が「学会にオンラインという要素が欠かせない」と考える理由です。

そして、この学際連携および集学効果の部分に「医工連携」も位置づけられますので、オンラインの学会が進む先に医工連携やイノベーションも広がっていくのだらうと私は期待しています。オンライン開催のポテンシャルを引き出すために、「カンファレンス・パーク」というプラットフォームの構築を進めています。


 かし の としひこ
柏野 聡彦

- ・一般社団法人日本医工ものづくりコモンズ 副理事長
- ・一般社団法人みらいメドテック 代表理事

1998年筑波大学大学院理工学研究科修了。20年以上、医療機器分野に従事。経済産業省「平成22年度補正課題解決型医療機器の開発改良に向けた病院企業間の連携支援事業（AMED医工連携イノベーション推進事業の前々身）」の初代事業管理支援法人として本事業のスタートアップに携わる。2015年より東京都医工連携HUB機構のプロジェクトマネージャー。また、2012年より地域の医工連携に注力。「製販ドリブンモデル」を提唱。全国の自治体による「本郷展示会」や関東経済産業局「医療機器ものづくり商談会」、臨床ニーズマッチング会や医工連携セミナーなど、地域の医工連携の活性化に携わる。医工連携DXのためのプラットフォームとして、「メドテックステーション」、「カンファレンス・パーク」を創設。

未来の学会のキーワードは「オンライン」、「サテライト」、「ロジスティクス」の3つであると私は考えています。

それから、資金調達ができるようになってきました。いわゆる「クラウドファンディング」です。この言葉を知らない人はもはやいないと思います。

例を挙げますと、名古屋大学病院で子どものための医療に関して3,700万円、沖縄の離島の救急患者を救うための飛行機の購入に3,600万円、関西医科大学で膀胱がんの新しい治療方法に関して3,500万円が寄附により調達されました。このような資金調達が可能になったという事実がきわめて重要です。

クラウドファンディングによる医療機器開発は、これまでの医療機器開発とは別物だと私は考えています。そこには2つの観点があって、1つ目は、医療機関・医療者が医療課題を社会に発信し、寄附による開発資金を集めますので、医療者・医療機関の資金になるということです。2つ目は、民間資金のようにマーケットの都合による影響を強く受けたり、公的資金のような制約を受けたりすることがなく、医療と社会の要請に基づく開発を進めやすいということです。

クラウドファンディングによる医療機器開発は、民間資金による開発と公的資金による開発につづく第3の開発であり、「医療が求めているから開発するんだ」と、純粹に社会的要請や医療的要請に基づく開発を進めやすく、医療機器開発の新しいパラダイムになると考えています。これを「社会×医療×デバイス」ということで、「Socio-MedTech（ソシオメドテック）」というコンセプトで推進しています。

以上、医工連携の「仕組み」の話を書かせていただきましたが、特にこれから大切になるのはオンラインによる医工連携をどう進めるかということです。

松野 柏野先生、どうもありがとうございます。

ウィズコロナの時代で、この座談会もそうですが、オンラインによる学会や会議、あるいはオンラインの資金調達など、新型コロナがオンライン会議システムのニーズを高め、一つのイノベーションを起こしました。オンラインがいかに必要かといったところを詳しくレクチャーしていただきま

した。そして、イノベーションを起こすためには資金がかかってくる、そういったところをオンラインでクラウドファンディングし、新しい研究機器などの開発に充てるといった内容は、このイノベーションロードマップに挙げられている項目の達成にとっては、オンラインが重要なステップであることを痛感いたしました。

今、多くの方がオンライン会議システムを普通に使っているかと思いますが、おそらくそのほとんどが1年前は全く知らない世界だったでしょう。しかし、社会環境が変われば、オンラインによる会議等も当たり前になってしまった。やはり、新しい技術、知識を活用することがイノベーションに繋がるのかなという気がします。

松村先生、いかがでしたか。

松村 医工連携の場合の著作権というか、特許関係というのはどうなるのかなと思いました。というのも、クラウドファンディングはすごく浸透していますが、最近IT分野で問題視されているところもありまして。クラウドファンディングで募集しているアイデアが盗まれるというのが頻発しているんですね。こういうのを作りたいから幾ら集めていますと公表すると、アイデアを公開していることになるので、それを見た中国系の企業があっ



住友 雅人

日本歯科医学会 会長

1969年日本歯科大学卒業後、1973年同大学院歯学研究科（歯科理工学専攻）修了。同大学口腔外科学第1講座助手を経て、同大学歯科麻酔学教室助手。同教室で講師、助教授を歴任、

1995年同大学歯学部附属病院副院長となる。1996年同大学歯学部共同利用研究所教授（歯科麻酔学併任）。2001年同大学歯学部総合診療科教授、同附属病院院長に就任。2007年同大学病院歯科麻酔・全身管理科教授。2008年日本歯科大学生命歯学部歯科麻酔学講座教授、日本歯科大学生命歯学部部長に就任。2013年大学退職後、現職を務める。

という間に作って、安い値段で製品化し売ってしまうということが頻発しているんですね。

その特許関係とかアイデア関係が、クラウドファンディングはちょっと弱いというか、弱点なのかなとも思っているところもあるんですね。そこはどうなるのかなと、聞きながら思っていました。

柏野 重要な視点です。おっしゃるとおり、クラウドファンディングは「情報を出すことによってお金を集める仕組み」です。私が医工連携を進めるときにまず検討するのがマーケットと知財の2つです。クラウドファンディングに掲載する前に特許出願します。そうした対応をすることが大切です。他人に模倣されては困るアイデアであり、かつ知財対応ができていない状況の場合、私はクラウドファンディングを行いませんし、行うことを推奨しておりません。

逆に、設計図面から何もかも公開してクラウドファンディングをかけたというものもあります。すこし工夫した飛沫・飛散防止シールドだったのですが、ものづくり企業の方の意向で「みんなで作ってください」と、特許出願は検討せずに、むしろ設計図まで公開してクラウドファンディングを行いました。両極端な例です。

松村 わかりました。ありがとうございます。

柏野 補足しますと、クラウドファンディングをする、しない、に関わらずマーケットと知財はよく検討します。知財をおさえられないテーマで事

業化を進めることはとても不安です。

松村 ありがとうございます。よく仕掛学でも、仕掛けのアイデアは知財をとらないんですかと言われることがあるんです。仕掛学の場合、仕掛けは広がってなんぼなので、知財をとって守るんじゃなくて、自由に使ってくださいというスタンスでやっているんですね。最終的にゴールとして僕が一番達成できたらいいなと思っているのは、100均の人が真似して作ってくれへんかなとすごく思っています。あれで一気に一般の人に広がるわけですね。

柏野 広がりますね。

松村 真似してほしいなと思いつつ、いつも仕掛けを考えています。

柏野 いや、素晴らしいです。

藤井 柏野さん、ほとんどクラウドファンディングが絡んでいるのは、医療系の話ですか。

柏野 そうです。

藤井 私も結構好きなんですよ、クラウドファンディングが。ただ、松村先生のおっしゃるとおりで、見ていて、「これいい」と日本のプロジェクトを支援すると、2カ月後ぐらいにアマゾンで中国製のものが出るんですね。これが現実なんですよ。

柏野 そんなに早く出てくるんですか。

藤井 すごく早いですよ。そして、その会社は直ぐに消えるんです。だから後を追えない、仮に特許をとっていても。

でも、医療の場合には日本は薬機法があるので、そう簡単にはいかないから、そういう意味では守られているなど。医療に限って言えば、クラウドファンディングをやってもいけるんじゃないかなという気はちょっとしました。

柏野 そういった考え方もできると思います。

松野 薬機法はレギュレーションですね。これは仕方ないのかもしれませんが、イノベーションとまったく逆。イノベーションを止めてしまう。一つの制御因子なのかもしれませんが、やはり医療としての安全性からするととても重要な部分だと思います。そういったところを含めて、イノベーションを考えていかなきゃいけないのかと思いました。

住友先生、どうぞ。

住友 この歯科イノベーションロードマップを作

るに当たって、いろいろ考えたことがありました。どこまでその内容、項目を詳細にするかという話なんです。これを見ると、そういうふうにはなっていない。だけど、ここからいろんな枝葉が伸びてくるという形でおさめてもらっているんですね。これを広い分野のオープンイノベーションとして、世に発出しようとしています。ですから、見た人の中には、項目が大雑把すぎて、それは何だという話になるかもしれない。でも先ほど言ったように、これからテーマを選び出し、それをどういう形で開発していくかとなったときに、もっと細かい開発項目というか目標ができ、いわゆる方略としての行程表が作られる。当然そこに、知的財産権の獲得も発生するでしょう。そういう見地から、この歯科イノベーションロードマップは宝の山だと紹介しています。

今回の座談会で一つ勉強になったのは、日本歯科医学会学術大会は、参加登録費というのがあって、日本歯科医学会の加盟学会と日本歯科医師会の会員は参加登録費が無料なんですけども、それ以外の方々が参加するには登録費用がかかるんです。そこに医療系だけではなくて、いろんな分野の方が参加されることで、松村先生の言われているように、私たちがなぜオープンイノベーションにしているかがよく理解され、中には自分のところで開発しようというところも出てくる可能性がありますね。学会のスタンスとしては、どこでも誰でもが開発した歯科医療機器、材料を用いて国民はもちろんのこと、世界の人々に歯科を通して貢献できることを最終目的としているわけだから、現実化したほうがいいわけですよ。

これからの日本歯科医学会学術大会のあり方において、会員だけではなくていかに多くの分野の方々の参加を得るかという視点も必要ですね。これが本日提案されたポイントの一つであろうかと理解しました。ありがとうございました。

柏野 ありがとうございます。オンラインは参加する際の垣根を低くすることができますので、意図的に他分野からの参画を促して、学際連携による歯科医学の発展を狙う仕掛けができるのではないかと思います。

松野 第24回大会はオンラインで小学生が参加で

きるようなイベントなどがあるとおもしろいですね。今の小学生世代が、20年後にイノベーションの中心になってくるわけですからね。

柏野 面白いですね。

松野 オンラインにすると、小学生に歯医者さんってすごいとか、夢のある職業なんだなというのをアピールできますね。やはり、これはオンライン学会ならではなのかもしれませんね。

では、セキ先生、突然ですが、昔は本屋さんに行って「週刊ジャンプ」とかを毎週買っていたのが、今はスマホなどの電子端末で普通に読めるような時代になりました。世代もどんどん変わってきているから、そういったニーズ、あるいは印刷等にかかるコスト的なところも含めて、いい方向に向かっているかと思いますが、実際に漫画の電子媒体の広がり方というのはどうなんですか。

セキ そうですね。2014年から統計をとり始めて、2019年は電子は漫画のほう売り上げは多いです。

松野 もうそういう時代なんですね。確かに最近電車の中でも、厚い漫画本を持っている人よりもスマホで漫画を見ている人が多いような気がしますね。

セキ スマホを見ている方のうち、漫画を読んでいる方が結構いるなど、体感ベースですが、感じますね。

松野 やはり、いろいろなデバイスでオンラインやSNSを使うことは、イノベーションには重要というか、これからは切っても切れないソースなのですね。

セキ 医療者からの発信というのもあります。私はそこから情報を得ることも多いです。

松野 確かに、おっしゃるとおりですね。

セキ はい。先生がたももっと活用されてはいかがかんとも思っています。

松野 患者さんも医療情報などを検索サイトで得ていますね。実は我々もさまざまな検索サイトを活用して、専門外の知識などいろいろと調べています。

それでは、セキ先生からは、漫画を通してこのイノベーションをお考えいただけるプレゼンテーションになるかと思っています。どうぞよろしく願いいたします。

漫画が起こす行動変容

セキ 2040年に向けて、歯科ロードマップをどのように社会に浸透させていくか、私は現在漫画原作をやっているのですが、漫画原作者の立場からお話しさせていただきたいと思います。

「漫画と社会」と題して、漫画が社会とどのように関係しているのか、まずお話しさせていただこうと思います。

最初から質問なんですけど、先生方は漫画を読めますか。

柏野 読みます。

天野 (首肯)

セキ 読まれる方がちらほら。ありがとうございます。

実は、私、漫画原作を4年ほど前から始めているんですけども、そのときまで私自身、ほとんど漫画を読んでいなかったんですね。友人も、私が「漫画の仕事をするよ」と言ったときに漫画に対して否定的な反応で。

ですが、実際どうなのか。社会では本当にそんなに読んでいないのか。ということで、調べました。公益社団法人全国出版協会・出版科学研究所が出している調査結果で、2019年のコミック市場が4,980億円でした。18年から12.8%増ということです。

書籍と漫画はどのぐらいの割合なのか、先ほど、松野先生からも質問があったんですけども、書籍が2019年度だと6,870億円、単行本(コミックス)が紙と電子と合わせて4,980億円、「少年ジャンプ」、「ヤングジャンプ」などの漫画雑誌が紙と電子と合わせて3,573億円で、合わせて8,553億円。かなりの規模ですよ。というわけで、まず漫画は結構読まれているぞということを、最初に認識していただければと思います。

とは言っても、先生方には、あまり自分には関係ないと思う方もいらっしゃると思います。が、今話題になっている「鬼滅の刃」。単行本が全23巻で、23巻は2020年12月に発売なんですけど、22巻の段階で1億部突破しています(注:2021年2月現在、単行本は1億2,000万部超の売上を記録)。

現在「鬼滅の刃」の映画が上映しておりますが、

公開17日で157億円ということで、日本映画史上、新しく記録を樹立するのではないかとも言われております(注:2021年2月現在、映画興収は375億円超を記録)。

一つの漫画が生み出す経済効果が、数千億円規模になるのではないかと。まだ最中なので、最終的にどのぐらいになるかわからないですが。

「妖怪ウォッチ」というアニメは紅白歌合戦でも取り上げられたんですが、それが2,000億円ぐらいだったということです。

何千億円と言われてもどのぐらいなのか、ぱっとイメージしにくいと思うので、同じエンタメで比較します。Jリーグが17年から18年にかけて1,105億円だったそうです。プロ野球(NPB)は、推定で1,500~2,000億円となっているので、漫画の市場というのはかなりの規模、経済効果もすごいということです。

ただ、ここまで聞いていただいても、正直なところ「漫画はくだらないよね」と思っている方もいらっしゃると思います。確かに、今は漫画戦国時代といいますか、玉石混淆の傾向が強くなっているかもしれません。

そこで、私は今、歯科医療漫画をやらせていただいているので、医療漫画に注目してみたいと思います。

EPILOGI(エピロギ)というサイトで、医師に好きな漫画のアンケートをとったものを見つけました。先生方は、医療漫画でお好きなものありますか。

柏野 「ブラックジャック」。

セキ やっぱりそうですね。ランキングでも不動の1位が手塚治虫先生が描いた「ブラックジャック」で、こちらはアニメ化もドラマ化もされています。2位「医龍」、3位「コウノドリ」、4位「ブラックジャックによろしく」、5位「研修医なな子」という順番で、このサイトのアンケートではあったんですけども、これはすべてドラマ化されております。

そのほかに、「JIN—仁—」はコロナ禍で再放送されまして、再放送でもかなりの視聴率をとりました。江戸時代に現代の医師がタイムスリップし

て、梅毒の治療のためにペニシリンを開発するという物語ですね。

「ラジエーションハウス」、これは2019年ですね。今、朝ドラの主人公をやっている窪田正孝さん主演で、フジテレビの「月9」で放送されました。こちらは私が今描いている「グランドジャンプ」という雑誌の本誌で連載をされております。ラジエーションということで、放射線科、主人公は放射線技師です。

次の「アンサンングシンデレラ」ですが、こちらは2020年7月にドラマ化されたんですが、ご覧になった方はいらっしゃいますか。

藤井 はい、見ました。

セキ ご覧になっていましたか。薬剤師が主人公で、石原さとみさんが主役を務められました。タイトル通りあまり知られない職業も、ドラマ化することによって日が当たるといようなこともあります。

図12は、アンケートで第3位の「コウノドリ」という産婦人科医が主人公の作品が描かれています。右がサクラ先生で、左手にいる女性が小松さんという助産師の方です。この「みんなパピ！」というのは、「みんなパピ！ みんなで知ろう HPV プロジェクト」という、産婦人科医の先生が発起人

になって活動されている HPV ウイルス、子宮頸がんの予防ワクチンの啓発運動です。日本はすごく接種率は低いです。ノルウェーでは93%、お隣の韓国では72%、アメリカでは61%なんですが、日本では、今、何と0.6%ということです。予防できるがんを予防できていない現状、その悔しさを持った先生たちが発起人になって、「みんなパピ！」という活動をされています。

このように、医療漫画と医療の専門家たちがコラボレーションしているということが結構あるんですね。この「みんなパピ！」は活動の形態としてもおもしろいんですけども、産婦人科と小児科など科をまたいで先生がたが協力する、プラス行動経済学の専門家、法律の専門家がチームになって行っている。その中で漫画が使われているんですね。

図13は先ほど紹介した「アンサンングシンデレラ」という漫画を使ったポスターです。「薬と健康の週間」ということで、厚生労働省が作成、都道府県、日本薬剤師会、都道府県薬剤師会が共催しています。先ほど松村先生がお話しされていたように、ポスターはなかなか目につかない、つきにくいというところはあると思うのですが、それでも、やっぱり漫画は、目に入りやすいと思います。実際 SNS でも、



図12 医療と医療漫画のコラボレーションの例：「みんなパピ！」

一般社団法人「HPVについての情報を広く発信する会」が運営するサイト「みんなパピ！みんなが知ろう HPV プロジェクト」(<https://minpapi.jp/>)では漫画「コウノドリ」(鈴木木ユウ著、講談社)のイラストをサイトのトップ画像に使用していた。

(画像：一般社団法人「HPVについての情報を広く発信する会」提供)



図 13 医療と医療漫画のコラボレーションの例：「アンサングシンデレラ」
「薬と健康の週間」に、厚生労働省が作成（共催：都道府県，日本薬剤師会および都道府県薬剤師会）。ポスターの画像には，病院薬剤師が主役の漫画「アンサングシンデレラ」（荒井ママレ著，コアミックス）が起用された。
（画像：厚生労働省）

駅一面の漫画の巨大広告がバズった（話題になった）りしているわけですね。漫画というのは，やっぱり注目を集めやすい，認知されやすいメディアなのかなと思っております。

図 14 は，先ほども紹介した「ラジエーションハウス」をフィーチャーしたポスターですね。私もこれを読むまで知らなかったんですけど、「デンズブレスト」の認知が低くて，乳がん画像診断ネットワークと「ラジエーションハウス」がコラボレーションして，ポスターを作ったということです。

いろんな漫画がありますが，医療業界とのコラボレーションなど，実際に役に立っている部分はあるということを知っていただければと思います。

2040 年に向けて歯科イノベーションロードマップを作られて，健康寿命を伸ばしていこう，延伸するために行動変容を起こしていこうということですが，そこで一つ大きな，大事なキーワードというのが「自分ごとにする」ということだと思います。

これがなかなか難しいです。物語というのは，つまり架空のお話でフィクションなので，自分には関係がないと思われるかもしれないんですけども，それはつまらない話です。おもしろい，読みたいとはならない。思ってもらうためには，困難に立ち向かう主人公が，困難に立ち向かう自分になっている必要があります。自分の物語になったときに，ページをめくりたくなる。そうじゃないとなかなか読んでいただけないんですよね。本当に自分ごとになったときに，自分の物語になったときに，現実を変える力につながっていくと思っています。

現実を変える力になる，そのことを私自身実感したことがあります。この歯科漫画『デンタルクエスト』をやるに当たって，4 年ほど前から取材を始めました。勉強させていただいて，どれほど口腔ケアが大事か知り，自分はきちんと定期健診に行くようになりました。この連載が今年の 2 月から始まったんですが，1 月に実家に帰って弟家



図 14 医療と医療漫画のコラボレーションの例：「ラジエーションハウス」デンスブレスト周知のためのポスターに、NPO 法人 乳がん画像診断ネットワークが「ラジエーションハウス」（原作：横幕智裕，作画：モリタイシ，集英社）とコラボレーションして作成したポスター。（画像：集英社 提供）

族に会いまして、弟に「歯医者に行ったほうがいいよ」、まさしく松村先生がおっしゃっていた正論ですよ。言ったんですが、うーんみたいな感じで、正論で言っても、なかなか行動変容に結びつかなかったわけです。が、一昨日、弟のお嫁さんからLINEが来まして、「今、家族全員で歯医者さんに行っています」と。「漫画を読んで感化されました、ありがとうございます」というようなことがありまして、これは私、感激しました。

SNSでも感想をいただいています、「やっぱり歯は大事だよな」とか、「週末は歯医者に行く」というような感想があって、本当に漫画を読んでいただくことによって、だんだん行動変容に結びついていくのかなと考えております。

もう一つ、物語というのは、誰かにもなれるわけです。私が今描いている「デンタルクエスト」という漫画で、患者さん、歯科衛生士の方、歯科助手の方、歯科技工士さん、そしてもちろん、歯科医師——先生がたが出てきます。それぞれの立

場で、どのようなことを考えて、どのようなことに悩んでいるのか、どのようなことに喜びを感じているのか。そういうことを疑似体験していただくことで、お互いをわかり合う一つのきっかけになるのではないかと考えています。コミュニケーションエラーが、医療現場では頻繁に起きているというふうに聞きますが、それを少しでも解消する手助けになるのではないかと考えております。

「私、日本の歯科医療を変えたいんです」。これは、私が今描いている「デンタルクエスト」の主人公の歯守リングという歯科衛生士のセリフです。本当に偶然だったんですが、まさに、イノベーションを起こしていく、今の歯科医療をもっといい方向に変えていきたいというような思いが、志が通じることがあって、すごくうれしいなと思っております。

最後になりますが、こちら（図 15）が2020年11月19日に発売の「デンタルクエスト」のカバー写真です。「もっと早く歯医者に行っていれば…！」



デンタルクエスト
第1話の試し読みは
こちらから！



図 15 デンタルクエスト カバー写真

(画像：集英社 提供)

「日本人の4人に3人が後悔!!」, 帯のあおりは日本歯科医師会のデータをソースに使わせてもらっています。漫画は2040年に向けて, この歯科イノベーションロードマップが社会に浸透していく一つの力になるのではないかと, また力になるように使っていただければと考えておりますので, 今後ともよろしく申し上げます。以上です。ありがとうございました。

松野 セキ先生, 最後にとってもいいお言葉を聞くことができました。2040年に向けて, この漫画を使っていただくということをおっしゃってくださいるとてもうれしい思いです。そして, 漫画と本とドラマ, 映画などいろいろな媒体がある中で, 私が思っていたよりも, 漫画が持つ経済効果はすごく高いことを改めて痛感しました。漫画はとて強い武器, 行動変容を起こす大きな力になるんじゃないかなと思いました。認識の変化ですね。

セキ ありがとうございます。

天野 漫画の帯に, 「いま学ぶべきは, 予防歯科医

療!」とありますね。

セキ はい。

天野 専門が予防歯科なんですけど。

セキ まさに, はい(笑)。先ほど伺いまして……。

天野 卒業したとき, 35, 6年前, もっと前かな, 私が「予防歯科へ残る」と言ったら, 友達はとめました。「お前は人生を捨てる気か。削って, 埋めて, かぶせるのこそ歯科だ」と言われたんですよ。ところが, 今やっと, やっと予防歯科の流れになっています。

おっしゃっていただいたように, 全ての日本人が口の病気を, 本当に自分ごととして捉えるようになったら, この日本も随分よくなるんじゃないかと思うんですね。

セキ そうですね。

天野 国民の口への関心, 自分ごとにするために, いろいろな方法, Webなり漫画なりで広めていただければと思います。ありがとうございました。

セキ ありがとうございます。



セキアトム

漫画原作者

学習院大学法学部政治学科を卒業後、某国立大学医学部医局で秘書を務める。その後、アパレル、ウェディング、レストラン、ホテルなど多彩な業種で経験を積む。モントリオール、ジャカルタなど海外

の企業にも勤務。2016年漫画原作者としてデビュー。

2020年『グランドジャンプむちゃ』（集英社）にて本格歯科医療漫画『デンタルクエスト』連載開始。同年11月コミックス第1巻発売。2021年夏頃第2巻発売予定。

藤井 漫画って、僕はもう文字だと思っているんですよ。文字というのはどういうことかという、たぶん松野先生が考える漫画は、「本」じゃなくて「漫画」でしょう。たぶん住友先生の世代は、文字を追うことが当たり前の時代の人たち。次、我々の時代は「動きを見る」、つまりテレビを見る世代。今の世代は、人の動画でもなくて、目に入ってくるのは漫画なんだと思うんですよ。漫画が何かをキャッチするのであって、だから文字なのかという認識を僕は持っています。だから、漫画でものを伝えることもさることながら、漫画じゃなきゃまず振り向かないと思うんですよ。

セキ 漫画にすれば読んでくれるという……。

藤井 そうそう、そういうこと。

セキ 企業広告も漫画がすごく増えています。

藤井 そうなんですよ。多いでしょう。

松野 教科書を漫画にすると、今の学生はより勉強するのは……（笑）。

藤井 それが世代の変化だろうなとちょっと思いますけどね。

松野 確かに、小さいとき、日本史とかの漫画がすでにありましたね。やはり、教科書よりも頭に入りやすい。それは文字もそうなんですけども、一緒に入ってくる絵というのも重要な要素なのかな。結局、漫画というのは本と一緒になんですけども、能動的にページをめくったりします。ところが、ドラマとか映画というのは、受動的なわけですよ。でも、漫画って、やはり自分のペースだったり、何かこう目に入ってくるものとか、感じ方とかスピードも人によって全然違うから、残り方が違うのかなという気はします。

セキ もしかしたら、そうかもしれないですね。

藤井 さっきの医療ドラマもそうなんですけど、今の世の中、医療に限らず、ほとんどのドラマは漫画が原作です。

セキ 結構多いです。

藤井 漫画が優先してドラマ化されているというけど、漫画が本当に好きな人はドラマを見ないんですよ。自分の世界が崩れるから、だから見ないって言うんですよ。やっぱり先生のおっしゃるとおり、そうなんじゃないかなと思いますね。

松野 おっしゃるとおりですよ。

藤井 それは全然別の意図なんですけどね。

松野 医科を題材にした漫画とかドラマ、映画は、日本に限らず多分世界的にもインパクトが強いん

です、歯科に比べて。なので、まず、セキ先生の「デンタルクエスト」をきっかけに、これから幾つかヒットできると思います。

セキ そうですね。後があれば、もちろんいいですけど。

天野 「デンタルクエスト」が国民的ヒット作品になったら、本当に心から思います。

松野 ヒットすれば、大きなイノベーションにきつとつながると思います。

セキ そうですね。

松野 松村先生、いかがでしょう、漫画を通してのイノベーションということに関して。

松村 めちゃくちゃ強力なツールになると思っていまして、仕掛けて、身近なものがすごく有効なんですよ。なので、この「デンタルクエスト」の漫画を仕掛けとしてうまく活用するのがいいかなと思いついて聞いていました。例えば、学会の参加証を漫画にするとか……。

松野 ああ、ポスターとかそうですね。

松村 漫画を配ってもらうようなアプローチをいろいろ考えると。

松野 抄録集の中に1編入れちゃうとか。

セキ ああ、試し読みとかですか。

松野 はい。

セキ ありがとうございます。

あと、歯科ももちろんそうなんですけど、実は、歯科の皆さんだけでなく、医科の先生にも読んでもらいたくて。というのは、特に高齢者がどんどん増えて2040年にピークになると言われている中で、本当に医科歯科連携がすごく大事なので。やっぱり医科の先生は歯科のことを知らないです

よね、私がリサーチした限りではなかなか……。

これは漫画なので、ページ数も限られていて、専門書ではないんですけれども、一つの知るきっかけになってもらえればいいかなと思います。医科の先生にも読んでいただきたいし、あとは、一般の患者さんや健康な人たちにも読んでほしいなと思っています。

松野 おっしゃるとおりで、歯科のことをあまり知らない医科の先生も多々いらっしゃいますね。なので、医科の先生に漫画というツールから歯科を知ってもらうのも一つではないでしょうか。

また、漫画の中の誰かになって疑似体験ができるというところは、非常に大きなポイントだと思うんですね。我々が歯科の人間として読んだ場合は、当然デンタルドクター目線でいろいろ考えるわけですが、『デンタルクエスト』のように歯科衛生士さんだったり、あるいは歯科技工士さん、そして患者さんですよね。なかなか患者さんの気持ちになれることは現実としては難しいと思います。でも、漫画の中の患者さんだったら、その人と同じ気持ちになれて、自分と一体化することができるかもしれないですね。

セキ 危機感を持てるので。

松野 ええ。漫画には非常におもしろい魅力というか、パワーを感じました。柏野先生、どうでしょう。

柏野 先ほど藤井先生がおっしゃったことにちょっとびっくりしたんですけど、漫画というのはある意味で、文字とか活字とかそういうふうな情報として受け入れられている。そのぐらい受け入れやすいものであると、ああ確かにと思いながら聞いていました。もし2040年のロードマップのビジョンを漫画で表せたらどうなんだろうとか、今度オンラインのニーズマッチング会をやりませけれども、そのニーズマッチング会に参加する意義や参加した後どうやってマッチングしていくのかを漫画で表現するとか。気づきや行動変容を促すために漫画が使えるそうですね。ただ、あんまり説明的になっちゃうと、漫画のよさが損なわれるのかもしれない。そういった漫画と医工連携、イノベーションのコラボレーションというのはありえますか。

セキ うまく使っていただくことはできると思います。

藤井 それこそ対象の問題で、これってどこかに変曲点があって、私の感覚では、やっぱり1970年

代後半以降の生まれの人たちは、すんなり漫画が入ってくるかな。でもそれより以前の年代の人はやっぱりまだそうじゃないから、柏野さんが使うときに、どのカスタマーをターゲットにするかというので、全然違ってくるんじゃないかなという気はしていますけどね。

柏野 確かに。40代あたりですよ。

藤井 そう、40代の前半までかな。

柏野 会社では中堅、主力の人たちですね。その人たちに漫画が効くと。

住友 私は1944年生まれなんだけど、大学生のころ「漫画読本」というのがあった。これが実におもしろかった。これは世界的な4コマ漫画が中心。昔は新聞に4コマ漫画というのがありましたね。にやっとしたり、それからくすつと笑う、ある意味、世論を冷めた目で反映しているというか、受け身的、もしくは静的な、そういう感じで受けとめていた。ところが、今の漫画は、ある意味、世論を作るというか、かなり動的な媒体に思えますね。

先ほど聞いていて思ったのは、今の漫画というのは、自分の物語や人生としているということが、1つのキーワードになっていました。昔の漫画でもそのようなことはあったのですが、現代は漫画によるより強い行動変容への影響力が見られる。生まれ育った時代の社会環境の違いかもしれませんが、私の場合は、漫画を見てくすつと笑っていたが、現代はもう少し接近した、自分と重ね合わせた、そういうものではないかという想いがする。これは長く生きていたから、初めて言えることです。

松野 ありがとうございます。漫画による行動変容は期待できますね。

楽しいお話は尽きず、あっという間に時間が過ぎてしまいましたが、ここでオブザーバーの大久保先生に少しご意見をいただけたらと思います。

大久保 住友先生からの逆転の発想の呼びかけから始まって、天野先生から歯科のイノベーションロードマップを具体的にご説明いただき、松村先生から歯科に対する仕掛けまで非常に興味深く聞かせていただきました。特に、各自の行動変容によるアプローチ法はすごくおもしろいなと思いました。

ロードマップの周知ですとか普及だけでなく、歯科のプレゼンスを示すためのハウツーとして、

この仕掛けというものを大いに利用できるのではないかなと思いました。

また、柏野先生から新たに、ビジネスをわかっている担当者を加えた三位一体の医工連携の考え方というのをご説明いただいたわけですが、特にウィズコロナの時代に合致したオンラインの優位性については、私もそのとおりだと思います。ただ、これがあまり進み過ぎてしまうと、それはそれでストレスも溜まってきますので、やはり少しは出張、対面も必要じゃないかと思いました。

私自身漫画は読まないのですが、本日セキ先生が参加されると聞いて、事前に「デンタルクエスト」をネットで読んで来ました。普通の文章だけよりも、主人公の表情だとか文字によって、発言の強弱なんかを絡めると非常に説得力があるものだな

と思って、漫画の威力というのを改めて再認識しました。

いずれにしても、行動変容のためにも、歯科の人気を高めるためにも、歯科のイノベーションを周知するためにも、極めて有力なツールだなと思いましたし、柏野先生が言われましたように、まずイノベーションロードマップを漫画でわかりやすく描くのも歯科をアピールするためにはおもしろいなと思いました。

ぜひセキ先生におかれましては、イノベーションのために困難に立ち向かうようなイケメンの歯科医師を主人公にした漫画も、今度作っていただければと思いました。

松野 そうですね。大久保先生、ありがとうございます。

国民が興味を示すロードマップ

松野 それでは、ここで話題を変えて、ゲストの先生がたに歯科イノベーションロードマップの項目の中で、何か興味あるものとか、具体的にこれだったらいけそうだなというものがあるか伺いしましょう。

松村先生、仕掛学的にこれをやったらおもしろいぞという項目はありますか。

松村 仕掛学的と言われると、結果的にこれが達成されるように、人にどういうふうに住掛けるかという観点でつい見てしまいますので、この技術自体はどれもすばらしいなという感想しか、正直ないですね。

松野 では、逆に先生が患者さんとして、これを早く実現させてもらいたいなというものでも構いませんが。

松村 歯周病に関して全然知識がないので、今回とか前回の資料を拜読して、歯周病ってすごく大事な病気ということを知りたいたいなと今は思っています。

松野 ありがとうございます。やはり、このロードマップの中を見ても、歯周病に関するところが重要なポイントを占めているかと思っています。全身疾患との兼ね合い、特に最近ではアルツハイマーの原因の一つとも言われ、テレビも大々的に取り上

げられましたね。テレビの影響力も依然大きくて、歯科がかなりアピールされました。もう一度、歯科の重要性を見直してもらえるきっかけにはなったかと思います。

柏野先生、いかがでしょうか。

柏野 私の好みでいきますと、やっぱり細菌叢ですね。わりと実現に向かう道筋を描きやすい気がします。一部の細菌叢でいいから、在宅で検査できる仕組みを作りだせる時期がいつになるか。これが非常に重要なポイントになると思いました。

それから、オンライン関連のテーマですね。これからの医療は「スマホ×センサー×ロボット×AI」で、「在宅」や「オンライン」をからめて新しい姿をどう実現していくかが大切だと思います。

こうした目線で見ると、歯や歯茎の中を見ることができる光センサー、スマートフォンによる舌、口腔粘膜の検査、オンラインとオンサイトが創造するワンデートリートメント。それから、バーチャルリアリティ技術による遠隔歯科診療支援システム、デジタル歯科医院が登場する、AIロボットによる遠隔歯科支援システム。それから、はめたらきれいになる歯磨き用のマウスピース。

このように、スマホで、在宅で、専門家と生活者・患者を繋ぐという、この構造があって、スマホに

何らかのセンサーやアクチュエータが繋がっている。この構図が、いろんな疾患で構築されていくのではないかと思います。

だから、歯や歯茎の中を見ることができるといったセンサーの話、はめたらきれいになる歯磨き用のマウスピースといったアクチュエータ、ちゃんと専門家と繋がるネットワーク。このあたりは非常に面白いですし、少しずつ実現していけると思います。

松野 スマホやタブレットなどの機器に関しましては、70代、80代以降の方々にとってまだまだ二の足を踏まれる方も少なくないかもしれませんが、これからの20年ということを考えると、今の40代の方々には普通に使われているわけだし、もっと下の年代の人たちはより取り入れやすいような状況ですね。そういったものをどんどん活用していければ、イノベーションに繋がっていきますね。

柏野 はい。家の中が歯科医院の出張所みたいな感じになるイメージですね。

松野 これまでとは違う在宅歯科ですね。セキ先生はいかがでしょうか。

セキ どれもすばらしいので、どんどん実現したらいいなと思うんですが、2040年に向けて一番喫緊の課題というのが、やっぱり「健康長寿社会の実現・フレイル対策」なのかなと思うんです。これを考えたときに、歯科だけではなく、医科との連携がすごく重要になってくるはずなんです。そのような視点、何か具体的な方策はあるのかなということをお聞きしたいです。疾患を持っている高齢者に対してや、訪問診療で連携が必要になったときに、どうやって連携していくかとか、個人的に質問があります。

住友 今、医科歯科連携で、一番大きく問題になっているのは、共通言語の相互理解不足です。例えば、歯科の専門用語が医科の人たちには通じない。逆に医科の専門用語が歯科で通じない。そういうところがあるんですね。これは、いい、悪いではなくて、歯学部と医学部とが別々の教育体制でそういうことになっているところもあります。本来はカリキュラムで対応するものですが、例えば、セキ先生の『デンタルクエスト』に歯科用語が入っていて、医学生が読者が歯科用語を知るということもあり得るわけだし、そういう形での漫画の活用というのがあるのではないかと思います。

それから、柏野先生の話はとても重要です。今

まで診療所の中で検査、診断をやっていたわけですね。オンラインの診療になってくると、自宅から検査したいろいろなデータをかかりつけ医に送り、診断をお願いするという医療体系になりますね。そこで、さまざまな家庭でできる検査機器が必要です。多くの検査が自宅でできるイノベーションがオンライン診療推進のカギになりますよ。

それから、もう一つ。松村先生は現在、経済学部所属ですが、工学部卒業のAI分野のプロですね。世に出しているアイデア製品はアナログ的ですが、実は根底にあるAIの知識というか能力がさまざまな製品を生み出しているように思っています。ある意味の逆転の発想ですね。このイノベーションロードマップからAIを使って何かできるものの具体的なお話を学術大会の講演で聞かせていただきたいです。よろしくお願ひします。

松野 興味がありますね。是非お願ひいたします。

それでは、この20年間に活躍が期待される世代、今の10代から40代ぐらいに当たるんでしょうかね、そういった世代に対して、この歯科イノベーションを浸透させるための仕掛けというか、メッセージをどうやって伝えていくかを伺いたいと思います。

セキ先生は漫画、柏野先生はオンラインといったビッグツールをお話しになりましたが、いかがでしょうか。次世代にメッセージをいかに伝えていくかなど簡単にお話ししていただけたら。

藤井 先程、松村先生が他業種へのアプローチという話をされておりましたよね。

ちょっと住友チックに話が飛びますよ。これ、あんまり言うと、天野先生に怒られるような気がするんですけど……、住友先生、「はみがきじょうずかな」ってご存知ですか？

住友 知らない。

藤井 「はみがきじょうずかな」って、「おかあさんといっしょ」の1コーナーなんですね。1979年にスタートして「おかあさんといっしょ」ですと出てきていて……。

天野 覚えてる覚えてる、子どもが小さいときに見ていました。

藤井 1979年から80年代、今の40歳前後が子どもの頃からスタートして、途中ちょっと休んでいますが、今、なんとこの歌をPerfume（パフューム）が歌っているんです、「おかあさんといっしょ」の中でね。昔「はみがきじょうずかな」を見てい



ふじい かずゆき
藤井 一維

- ・日本歯科大学 学長 / 日本歯科大学新潟生命歯学部 歯科麻酔学講座 教授
- ・日本歯科医学会 重点研究委員会 副委員長

1988年、日本歯科大学 新潟歯学部卒業。1989年、日本歯科大学 新潟歯学部 歯科麻酔学教室

助手、1996年同講師を経て、2003年同附属病院歯科麻酔・全身管理科 助教授・医長に就任。2008年、日本歯科大学 新潟生命歯学部 教務部長、同新潟病院歯科麻酔・全身管理科教授。2017年、日本歯科大学 新潟生命歯学部 歯学部長、同歯科麻酔学講座 教授に就任。2020年、日本歯科大学 学長。日本歯科医学教育学会常任理事、日本歯科医療管理学会理事、日本歯科麻酔学会理事などを兼任する。

著書に「スタンダード社会歯科学 第7版」(学建書院、2018)、「歯科麻酔学 第8版」(医歯薬出版、2019)、「歯科医院のための全身疾患医療面接ガイド」(メディア、2019)などがある。

た子どもたちがお母さん世代になって、子どもに伝えていく。その歌手に Perfume を使うと。その Perfume が好きな世代を引き継いでいるわけですよ。ものすごくきれいな絵になっているなど。

それから、もう1つは、「アンパンマン」。1988年にテレビアニメが始まって、第3話で「はみがきまん」というキャラクターが出てきています。「ムシバキンマン」は140話で出てきている。「はみがきこちゃん」というのもいるらしく、私は知らないんですが、後から出てきているんですね。

結局、今の子供って、歯科医師がごちゃごちゃ言っているんじゃないで、周りが歯を磨くんだというのが当たり前前の文化を、「おかあさんといっしょ」や「アンパンマン」が作っていつているんじゃないかな。それと齲蝕の減少率って何か一致してきているんじゃないかなという気がしているんですよ。これは後で検証しなきゃいけないと思うんですけど。

何を言いたいかというと、さっき言ったように、歯科医師が言ってもだめなので、ほかとコラボするというのが非常に重要だということです。その20年後の云々という今回のこのテーマも、ほかの業種が——最終的にね、このロードマップのコンテンツを漫画化することではなくて、こういう場所にさえ来れば、あとはいいんですよ、来ることが大事なので、そこに振り向く仕掛けを、ほかから持ってこさせないといけないのかなというのが一番大事だと。

実際にこれを見たら、2025年までに、2039年までに、こんなことができるのかと。「歯科の世界、おもしろいじゃん。治療する人間じゃなくて、これを考える人間、こういう職業に就きたい」と思わせてもいいので、そういう落としどころが、次の世代に繋ぐところなんじゃないかなって思いました。

松野 ありがとうございます。最後の締めくくり的なところになったと思うんですが、最終的にはこの歯科イノベーションロードマップは、歯医者さんだけで行うんじゃないんですよ。これに関わる工学の人だったり、それをアピールするマスコミだったり、漫画家の方だったりとか、いろいろな人たちにもこれに振り向いてもらう仕掛けを作らなきゃいけないのかなと、今、思いました。そうすることによって、国民も興味を示しそこからどんどん浸透していく。

先ほど藤井先生がおっしゃったように、確かに、齲蝕に関しては、小さいときにテレビだったり、「子どもチャレンジ」みたいなものだったり、いろいろと出ているんですね。ところが、ある程度成人になってくると、歯周病に関するそういったものがなかなか出てこないような気がしているんですけども……。

藤井 天野先生が今、外で講演されている中で、高校生に、「キスしたら…」というのをやっていらっしやるでしょう。

天野 はい。

藤井 今のお母さんたちって、完璧にその意識を持っているんですよ。だから、おじいちゃん、おばあちゃんが食べたお箸では、絶対に孫の口の中に物を入れさせないというようになってきている。それは、やっぱりそういう文化がもうできちゃってきているんだと思います。

それとは別に、天野先生にまた怒られるかもしれないけど、ずっと積み重ねてきた結果そういう人たちができているから、そこに目が向くんじゃないかなという気がします。

住友 今、松野先生の言われたものに、ぜひ加えなければいけないのは国民ですね。国民がこのロードマップに興味を示す、そこが重要ですね。

松野 ええ。是非、国民に振り向いてもらえるようなロードマップになる仕掛けをみんなで考えて



オンライン参加

おおくほ ちかひろ
大久保 力廣日本歯科医学会誌編集委員会
副委員長

いけたらなと思いました。そうすることによって、次世代へ歯科から健康寿命を延伸するイノベーションを浸透させていけるのではないかと思います。

それでは、最後に参加されている先生がたにお一言ずつご感想をいただきたいと思います。

それでは、ゲストの先生がたからよろしいでしょうか。松村先生、今日の座談会、ご感想はいかがだったでしょうか。

松村 門外漢なのでどうなることかと思っていたんですけども、それなりに話題に入っていてよかったなと思っています。引き続き、どうぞよろしくお願いいたします。

松野 続いて、柏野先生、ご感想をお願いいたします。

柏野 本日、イノベーションロードマップについて詳しくうかがわせていただき、ありがとうございました。個人的には、細菌叢の話とスマホとオンラインで歯科医療が変わっていく話は実現性が高いと思いますし、早期に実現していただきたいなと思いました。

私は医工連携の「仕組み」ということで、主に誰がどのような役割で関わるのか、どんな取り組みをしているのかという話をさせていただきました。そして、松村先生は「仕掛け」の話をされました。医工連携の仕組みをどのように動かすのか、という話であったと理解しました。そして、セキ先生は「漫画」が持つ力についてお話をされました。医工連携の仕組みや仕掛けに人を惹きつけるための漫画と。イノベーションロードマップというビジョンがあって、ビジョンを実現するための医工連携の仕組み、仕掛け、漫画という要素が、頭の中でどんどん繋がりました。これからのお取り組みにも貢献していけたらと思いますので、よろしくお願いいたします。

松野 どうもありがとうございました。

では、セキ先生、ご感想をお願いいたします。

セキ すごく勉強させていただきました、ありがとうございました。自分ごとにするのが大事だと申し上げたんですけども、まず、私がそういう物語を作れるようにならなければいけないので、しっかりおもしろいものを書いていきたいなど。それを自信を持って、この漫画が2040年に向けて歯科のイノベーションロードマップを社会に浸透させる1つのツールになるんだと思っていただけるように頑張っていきたいと思うので、応援をよろしくお願いいたします。今日はありがとうございました。

松野 どうもありがとうございました。

続いて、天野先生、ご感想をお願いいたします。

天野 今日は本当に貴重なアイデア、歯科の仕掛けから仕組み、漫画の話とかを聞かせていただきました。私としましては、このイノベーションロードマップは広く周知されるだけじゃなくて、社会実装されるようにならないといけません。このロードマップは、歯学の各学会の精鋭から集めたアイデアです。この知財をいかに社会実装するのか、これが今後の課題です。まさに柏野先生の言われたように、Web上でのシーズとニーズをマッチングさせる場を有効利用していかなければなりません。

そうすると、今までは1社とフェーストゥフェースでアイデアの交換をしていたのが、数社と複数のアイデア、技術をマッチングできるようになりますので、社会実装も早まるんじゃないかと期待できます。そして、2040年には20年前にこんなことを言っていたけど、あのロードマップに書いてあることがもう本当に実現したよね、というようになりたいと思います。どうも本日はありがとうございました。

松野 ありがとうございました。

では、藤井先生お願いいたします。

藤井 今日は、本当にありがとうございました。もやもやがスッキリした1点、実は、どうしても歯科界というか、医療界というのは、インフォメーションをするときに、品格が重視されるんですよ。先程の広告のところでも誘引性がでしたが、誘引性って、非常に商売ベースに乗っているいやらしいところというふうにとられがちなんですよ。でも、それをほかの業種がやってくれる分には、我々の関知するところではない。だから、ちょっと言葉はよくないんですけども、他力本願では

ないですが、そういうふうにならなくてくれるような仕掛けを作るといことが非常に重要だと痛感いたしました。本当に今日はありがとうございました。

松野 どうもありがとうございました。住友先生からは締めのお言葉いただきますので、その前に大久保先生にご感想をいただきたいと思います。

大久保 私も本日、この歯科イノベーションロードマップをまた読ませていただきましたけれども、ある意味で、本当に歯科のプレゼンスをとんでもない高さまで引き上げるような内容だと思うんですね。ぜひマイルストーンどおりに、イノベーションを実現していけたらと思っています。

だからこそ、今日で終わりにするのではなくて、ぜひ、本日の3名のゲストの先生と、まだまだこれから連携をとらせていただいて、このイノベーションロードマップを進捗、周知させていく必要があるのではないかなと思いました。3名の先生がた、今後もぜひアドバイスをお願いできればと思います。

松野 ありがとうございました。

では最後に住友会長、お願いいたします。

住友 この座談会が掲載される日本歯科医学会誌は3月に発刊になります。そして、Part. 1とPart. 2を合体にしたものを2021年5月に冊子体とオンラインで発出いたします。歯科イノベーションロードマップは漫画化するなど多くの方々が注目する手段で展開してまいります。

皆様方、ご出席いただき誠にありがとうございました。

松野 長時間にわたって、ご参加いただきました本日の座談会、ハイブリッド開催となりましたが、本当にありがとうございました。歯科イノベーションロードマップの社会実装を目指して、この座談会で各分野の先生方から多くのアイデアとメッセージをいただくことができました。そして、それらを次の世代に伝え、浸透させていくことの重要性を確認することができました。

そのためには、さまざまな垣根を越えた連携が必要不可欠だと思います。ぜひ今後ともこの歯科イノベーションロードマップの社会実装に向けたお力添えをお願いして、この座談会を閉じさせていただきたいと思います。本日はありがとうございました。

本冊子の著作権は日本歯科医学会が所有しますので転用される場合は以下にご連絡ください。なお、図、表のカラー版が提供できる場合もあります。

〒 102-0073 東京都千代田区九段北 4-1-20

日本歯科医師会 事業部 学術課・日本歯科医学会事務局

T E L : 03-3262-9214

F A X : 03-3262-9885

E-mail : jda-jads@jda.or.jp

