

公募オーガナイズドセッション | 2025年11月13日：公募オーガナイズドセッション

📅 2025年11月13日(木) 16:00～18:00 📍 C会場（2階 小ホール）

**[公募オーガナイズドセッション1] 歯科における医療DX・口腔保健DXの実装に関するシンポジウム**

オーガナイザー：井田 有亮（東京大学）

座長：野崎 一徳（大阪大学）、井田 有亮（東京大学）

## ◆ 実践報告

**[2-C-4-04] 【実践】 歯科医療の未来を創る：DX・オープンデータ・地域連携の実践と課題**

Shaping the Future of Dental Healthcare: Implementation and Challenges of DX, Open Data, and Regional Collaboration

\*野崎 一徳<sup>1</sup> (1. 大阪大学歯学部附属病院口腔医療情報部)

キーワード：Dental Informatics、Open Data、Distributed System

大阪大学（阪大）では全学的なデジタルトランスフォーメーションを推進している。その中核には、ユーザー認証・認可を担うOUID、長期保存を可能とするデータ基盤ONION、大規模計算資源などが整備されており、これらを共通インフラとして各部局がそれぞれの専門領域に応じた情報共有・循環システムを構築している。歯科領域においても、独自のインフラを新たに構築するのではなく、これら全学的基盤を最大限に利活用し、他部局で開発されたサービスや機能を柔軟に再利用する方針をとっている。これは開発効率の向上と持続可能性の確保という観点から極めて重要である。たとえば、各大学で公式モバイルアプリの整備が進むなか、阪大では「マイハンダイ」アプリが運用されており、OUID配下のサービスプロバイダー（SP）として機能している。現在このSP配下に、診療所歯科医師を対象とした阪大歯病の予約システムを組み込み、さらに開発済みの歯科診療支援AIもSP化して実装を進めている。これらの共通基盤の上には、自動カルテ草案生成をはじめ、ASEAN・東アジア地域における歯科医療情報ネットワーク（PADIN）など、歯科医療DXを実現するための複数のシステムが集約されつつある。こうした取り組みでは、画像・音声・行動・環境といった多次元データを統合的に収集・解析することで、歯科診療プロセスそのものを再定義することを目指している。これらのデータはFAIR原則に準拠した形式でオープンデータ化されることが期待されている。さらに、地域の歯科医師会と連携し、診療所向けのID配布やAIサービスの社会実装を進める中で、現場からの継続的なフィードバックを反映し、過疎地域での診療体制維持の枠組みの構築も進行中である。これらの取り組みは、人口構造の変化などの社会的課題に対し、ITとデータサイエンスを駆使した歯科医療エコシステムの確立を目指すものである。

Osaka University is promoting a university-wide digital transformation initiative. At the core of this initiative are several key infrastructures: OUID, responsible for user authentication and authorization; ONION, a data platform for long-term storage; and large-scale computing resources. These shared infrastructures enable each department to build information-sharing and circulation systems tailored to their specific domains. In the field of dentistry as well, rather than developing independent infrastructure from scratch, the strategy is to fully leverage these university-wide platforms and flexibly reuse services and functionalities developed by other departments. This approach is crucial for improving development efficiency and ensuring long-term sustainability. For example, while many universities are developing official mobile applications, Osaka University operates the “MyHandai” app, which functions as a service provider (SP) under the OUID framework. A reservation system for

Osaka University Dental Hospital (OUDH), designed for general dental practitioners, is currently being integrated into this SP structure. Additionally, a dental clinical support AI system that has already been developed is also being incorporated into the SP framework. On top of these infrastructures, multiple systems are being consolidated to realize digital transformation in dental healthcare, including an automated draft charting system and the development of the Pan-Asian Dental Information Network (PADIN), covering ASEAN and East Asian regions. These efforts aim to redefine dental care workflows by integrating and analyzing multidimensional data such as images, audio, behavior, and environmental information. The resulting data is expected to be published as open data compliant with FAIR. Furthermore, in collaboration with local dental associations, the university is distributing IDs to dental clinics and advancing the real-world implementation of AI services. This ongoing initiative incorporates continuous feedback from practitioners and is contributing to building support frameworks for maintaining dental services in depopulated regions. Collectively, these initiatives represent a comprehensive response to societal challenges such as demographic change, aiming to establish a next-generation dental healthcare ecosystem powered by IT and data science.

# 歯科医療の未来を創る:DX・オープンデータ・地域連携の実践と課題

野崎一徳<sup>\*1</sup>、

<sup>\*1</sup> 大阪大学歯学部附属病院口腔医療情報部・オーラルデータサイエンス共同研究部門

## Shaping the Future of Dental Healthcare: Implementation and Challenges of DX, Open Data, and Regional Collaboration

Kazunori Nozaki<sup>\*1</sup>

<sup>\*1</sup> Division for Oral Dental Informatics, The University of Osaka Dental Hospital

Osaka University is promoting a university-wide digital transformation initiative. At the core of this initiative are several key infrastructures: OUID, responsible for user authentication and authorization; ONION, a data platform for long-term storage; and large-scale computing resources. These shared infrastructures enable each department to build information-sharing and circulation systems tailored to their specific domains. In the field of dentistry as well, rather than developing independent infrastructure from scratch, the strategy is to fully leverage these university-wide platforms and flexibly reuse services and functionalities developed by other departments. This approach is crucial for improving development efficiency and ensuring long-term sustainability. For example, while many universities are developing official mobile applications, Osaka University operates the “MyHandai” app, which functions as a service provider (SP) under the OUID framework. A reservation system for Osaka University Dental Hospital (OUDH), designed for general dental practitioners, is currently being integrated into this SP structure. Additionally, a dental clinical support AI system that has already been developed is also being incorporated into the SP framework. On top of these infrastructures, multiple systems are being consolidated to realize digital transformation in dental healthcare, including an automated draft charting system and the development of the Pan-Asian Dental Information Network (PADIN), covering ASEAN and East Asian regions. These efforts aim to redefine dental care workflows by integrating and analyzing multidimensional data such as images, audio, behavior, and environmental information. The resulting data is expected to be published as open data compliant with FAIR. Furthermore, in collaboration with local dental associations, the university is distributing IDs to dental clinics and advancing the real-world implementation of AI services. This ongoing initiative incorporates continuous feedback from practitioners and is contributing to building support frameworks for maintaining dental services in depopulated regions. Collectively, these initiatives represent a comprehensive response to societal challenges such as demographic change, aiming to establish a next-generation dental healthcare ecosystem powered by IT and data science.

**Keywords:** ID Provider, Service Provider, Open Data, Open Science, AI.

### 1. はじめに

大阪大学(阪大)では全学的なデジタルトランスフォーメーション(OU DX)を推進している<sup>1)</sup>。その中核には、ユーザー認証・認可を担う OUID、長期保存を可能とするデータ基盤 ONION (Osaka university Next-generation Infrastructure for Open research and open Innovation)、大規模計算資源などが整備されており、これらを共通インフラとして各部局がそれぞれの専門領域に応じた情報共有・循環システムを構築している。

歯学部附属病院においても、独自のインフラを新たに構築するのではなく、これら全学的基盤を最大限に利活用し、他部局で開発されたサービスや機能を柔軟に再利用する方針をとっている。これは開発効率の向上と持続可能性の確保という観点から極めて重要である。たとえば、各大学で公式モバイルアプリの整備が進むなか、阪大では「マイハンドアイ」アプリが運用されており、OUID 配下のサービスプロバイダー(SP)として機能している。現在この SP 配下に、診療所歯科医師を対象とした阪大歯病の予約システムを組み込み、さらに開発済みの歯科診療支援 AI も SP 化して実装を進めている。これらの共通基盤の上には、将来的に歯科医療 DX を実現するための複数のシステムを集約したいと考えている。

### 2. 歯科医療 DX とオープンデータ

歯科医療 DX に関連する取り組みとして、産学連携のもとで自動カルテ草案の構築<sup>2)</sup>、歯周病 AI、快適歯科空間の設計などを推進している。これらの取り組みでは、画像・音声・行動・環境といった多次元データを統合的に収集・解析することにより、歯科診療プロセスそのものを再定義することを目指している。

これらのデータは、FAIR 原則 (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable) に準拠した形式で整理され、科学研究におけるデータ共有と再利用を促進し、その潜在的価値を最大化することが期待されている。さらに、地域の歯科医師会と連携し、診療所向け ID の配布や AI サービスの社会実装を進める中で、現場からの継続的なフィードバックを反映している。とりわけ、過疎地域における診療体制維持のための新たな枠組みの構築も進行中である。

これらの取り組みは、人口構造の変化などの社会的課題に対応するものであり、IT とデータサイエンスを駆使した 歯科医療エコシステムの確立 を目指すものである。

### 3. 歯科医療情報のインターオペラビリティ

歯科医療情報のインターオペラビリティの必要性については、主に二つの観点から考察する必要がある。第一に、歯科医療情報が人々にとってどのような場面で必要となり得るかという点である。災害時の身元確認において歯科医療情報が

有益であることは広く知られているが、それにとどまらず、個人の生涯健康管理、全身疾患との連携、公衆衛生・疫学調査、高齢者ケア、医療安全、さらには産業・AI応用といった多方面での活用が期待される。

第二に、歯科医療情報の所在と形式の多様性である。歯科情報は各診療所・病院に分散して存在し、たとえ電子化されていたとしても、ソフトウェアによってデータ構造や形式が異なり、相互運用が困難である。このような状況下では、歯科医療情報の有益性が十分に発揮されない。

現状、日本では電子化が完了したレセプトデータが NDB に集積されており、一定の利活用が行われている。しかし、これらはあくまでコスト算定を目的とした事務データであり、診療内容を階層的に推定するという間接的利用に留まる。そのため、歯科診療現場から発生する一次情報(診断、治療、画像、装置情報など)が標準化・相互運用化されて流通していないという根本的な課題がある。その結果、歯科医療情報の多面的な価値は十分に引き出されていない。

国際的には、パーソナルデジタルヘルスやポータブルクリニックなど、各国の状況に適したデジタル化が進められている。さらに、国際研究ネットワークも拡大しており、例えば APAMI (Asia Pacific Association for Medical Informatics) では、AeHIN (Asia eHealth Information Network) の活動<sup>3)</sup>が活発である。APAMI はアジア太平洋地域の医療情報学会の連合体であり、IMIA (国際医療情報学会) の地域代表組織である。一方、AeHIN は WHO と世界銀行の支援を受けて設立され、アジア各国の保健省や情報担当者が参加するネットワークとして、特に eHealth 基盤、HIE、FHIR を中心とした実務的・政策的なインターオペラビリティ推進を担っている。しかし、現状では歯科医療情報がこれらの枠組みに含まれていない。

このような背景のもと、大阪大学歯学部附属病院口腔医療情報部は、タマサート大学病院と共同で歯科医療情報学 (Dental Informatics) の領域における国際連携研究を推進し、アジア全域の研究者や医療関係者の参加を呼びかけている。具体的には、MedInfo2025 においてパネルディスカッションを企画するとともに展示ブースを設置し、その成果として PADIN (Pan Asian Dental Informatics Network) が立ち上げられた。PADIN は今後、AeHIN と連携し、アジアにおける歯科医療情報のインターオペラビリティ推進を担っていくことが期待される。

### 3.1 プライバシー保護法

一般に、プライバシー保護は各国の法制度の下で実施される。しかし、国境を越えて歯科医療情報を共有・交換する場合、特に二次利用に関しては国ごとに規制が異なり、しばしば厳しい制約が課される。そのため、国際的な歯科医療情報の疾患リポジトリ構築やデータセット共有は容易ではない。

一方で、歯科医療情報を個人の生涯健康管理、全身疾患との連携、公衆衛生・疫学、高齢者ケア、医療安全、さらには産業・AI 応用に役立てるためには、国際的な連携が不可欠であることも明らかである。今日の国際社会では、さまざまなレイヤーで情報が流通しており、国や地域単位で閉じられた情報利用に留まることは、コスト増大、安全性低下、生産性低下を招きかねない。

このような二律背反的課題を科学技術で解決することこそが、歯科医療情報学の使命である。すなわち、プライバシー保護を前提としながら国際的な情報連携を推進し、各国のデータセットを活用した歯科医療用 AI を開発するための基盤技術研究が求められる。

PADIN においては、その具体的アプローチの一つとして連合学習 (Federated Learning) を位置づけている。連合学習ではデータそのものを共有せず、各拠点で学習したモデルパラメータ (重み) のみを交換することで、プライバシーを保護しながら国際的な AI 開発を可能にする。この際、データセット構築段階においては、各国で共通のクラス分類やラベリング方法を整備する必要があり、そのためには階層構造の設計とターミノロジーの統一が不可欠である。

### 3.2 AI と ICT を用いた歯科診療情報抽出 DX

近年、表現学習を中心とした画像系 AI の性能向上により、従来は人手では膨大な労力を要し実現困難であった業務も、自動化が可能となってきた。その恩恵は社会生活全般に広がっているが、歯科領域においても同様に、表現学習を活用した診療業務の効率化が進められている。

産学連携プロジェクト「myDentalAI」においては、AI 搭載チェアユニットを用い、診療時における歯科医師と患者の動作、使用器具の種類・数・使い方、さらにチェアユニットの稼働状態をすべて同期的に記録することに成功した。これにより、約 3,000 症例の大規模データセットが構築された。

このデータセットを基に、自動で症例ごとのレセプトを生成した結果、約 8 割の正答率を示した。こうしたシステムの導入は、歯科医療従事者の業務負担軽減や働き方改革に直結するだけでなく、データセットの二次利用を通じて新たなサービスの創出や医療安全に資する AI の開発を促進する。また、手技の差異や診療プロセスそのものの分析に資する研究基盤ともなり得る。

### 4. まとめ

本稿では、大阪大学における全学的 DX 基盤の活用と、歯科医療 DX に向けた取り組みについて概説するとともに、歯科医療情報のインターオペラビリティの必要性と課題を整理した。歯科医療情報は、災害時の身元確認にとどまらず、生涯健康管理、全身疾患との連携、公衆衛生・疫学、高齢者ケア、医療安全、さらには産業や AI 応用といった多方面にわたり有用である。しかし、現状では情報の分散や形式の不統一により、その価値が十分に活かされていない。NDB のようなレセプトデータ集積は一定の利活用が可能であるものの、事務的データに基づく間接的推定に留まり、診療現場で発生する一次情報の標準化・流通には至っていない。

この課題に対しては、国際的な情報連携が不可欠であり、とりわけプライバシー保護と国際的なデータ利用の両立が重要となる。その解決策の一つとして、PADIN における連合学習の試みが挙げられる。これはデータを共有せずに学習済みパラメータのみを交換する仕組みであり、各国の規制に配慮しながら歯科医療 AI の開発を可能とするものである。同時に、国際的に共通したクラス分類やラベリングの整備など、標準化への取り組みが不可欠である。

さらに、AI と ICT を活用した歯科診療情報の自動抽出・解析は、診療効率化や働き方改革に寄与するだけでなく、医療安全の向上や新たな診療研究の基盤を形成する可能性を有している。こうした取り組みを持続的に推進するためには、大学、産業界、地域歯科医師会、そして国際的研究ネットワークが連携し、共通基盤の上で相互運用性を確保することが求められる。

今後、PADIN を中心に国際的な歯科医療情報学の研究・実装を推進し、インターオペラビリティの確立を通じて歯科医

療の持続可能な発展に資することが期待される。

### 3.12 その他・謝辞

本研究を実施するにあたり、ご支援、ご指導を賜った大阪大学歯学部附属病院 山城 隆病院長、池邊一典副病院長、林 美加子先生、岡真太郎特任助教(常勤)、清野雄多特任研究員(常勤)、武上慎二技術職員、南部恵理子技術職員、森本愛子特任事務職員、大阪大学 D3 センター 甲斐尚人准教授、鎗水徹教授、釜池聡太特任准教授、伊達 進教授に、特に感謝の意を表する。

本研究は一部、大阪大学 OU マスタープラン活性化事業「スーパー・オーラルヘルスプロモーションを実現する DX 拠点の創生」(代表:山城 隆)、オーラルデータサイエンス共同研究部門(部門長:山城 隆)、国立情報学研究所・AI等の活用を推進する研究データエコシステム構築事業ユースケース創出事業「健康医療データの質を保証する安全安心な医療 AI サービスプラットフォームの構築」(代表:林 美加子)、NICT「大規模災害時の迅速な犠牲者身元確認を可能とする AI・歯科情報利活用システムの開発実装」の支援を受け実施された。

### 参考文献

- 1) 大阪大学情報推進本部. 「OUID (Osaka University Unified ID) の概要と運用方針」, 大阪大学, 2023.
- 2) Oka, S. et al. myDentalAI: A Framework for Automatically Accumulating and Utilizing Dental Practice Information. *Studies in health technology and informatics* vol. 329 (2025): 1724–1725. doi:10.3233/SHTI251183
- 3) Liaw, ST. et al. Global eHealth, Social Business and Citizen Engagement: A Natural Convergence?. *Studies in health technology and informatics* vol. 245 (2017): 773–777.