

短時間視野測定アルゴリズム 「smart Strategy®」を共同開発



(出典:興和株式会社より提供)

緑内障等の疾病診断で用いられる視野検査は、検査時間が長いほど患者の疲労によって検査結果が不正確になるため、検査時間を短くすることが重要です。一方で、視野検査の正確性(再現性)が低いほど、緑内障による視野障害の進行検出が遅れることにつながります。これらの課題を解決する検査時間の短さと正確性(再現性)を両立した視野検査が望まれておりました。

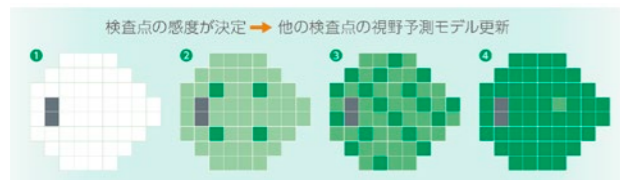
そこで、医学部附属病院の朝岡亮先生(当時:現・聖隷クリストファー大学看護学研究科臨床教授)らは、変分近似ベイズ線形回帰を用いた視野予測に関する技術を発明しました。この発明に基づき、興和株式会社と共同で、短時間視野測定アルゴリズム「smart Strategy®」^{※5}を開発しました。「smart Strategy®」は、興和株式会社製自動視野計『コーワ AP-7700』に2020年10月より搭載され、販売されております。

正確性を持ち、より短時間で 検査が可能な視野測定アルゴリズムを目指して

興和株式会社と朝岡先生らの共同開発では、膨大な緑内障患者の視野障害パターンを変分近似ベイズ線形回帰により学習させた視野予測モデルを用いた視野測定アルゴリズム「smart Strategy®」を開発し、シミュレーションと緑内障患者で評価を行いました。

「smart Strategy®」の検査中の視野予測モデルの更新と閾値決定は、以下の流れで進めていきます。

- 1 検査前、被検者の年齢以外の視野情報がない状態で。
- 2 プライマリーポイント(最初の4点)の閾値を検査し、その結果をもとに他の検査点の視野予測モデルを更新します。
- 3 4 各検査点の閾値が決まるごとに、他の検査点の視野予測モデルを更新し、提示輝度の更新・検査結果の決定を行うことで、検査時間の短縮を図ります。



(出典:興和株式会社より提供)



(出典:興和株式会社より提供)



(出典:興和株式会社より提供)

『コーワ AP-7700』に搭載された 「smart Strategy®」の特長

『コーワ AP-7700』に搭載された「smart Strategy®」は、検査中の応答状況から効率良く視標提示を行うことで、正確性(再現性)を確保した検査時間短縮を実現しています。また、Hiroshi Murata氏らの論文^{※6}により、従来の閾値測定アルゴリズムと遜色のない視野検査の正確性(再現性)を持ち、より短時間で検査が可能となることが示唆されております。

ニーズに即応した研究と知的財産権の確保、活用

今回の例は、業界ニーズに即応した研究開発がなされ、その研究成果について適切に知的財産権の確保がなされたことが企業連携や社会実装につながったものといえます。

本学は、社会実装に向けた企業との連携を進めるためにも、研究成果について必要な知的財産権の確保とその活用を進めてまいります。

※5 「smart Strategy」は、興和株式会社の登録商標です。
※6 Murata H, et al. Br J Ophthalmol 2022;106:660-666. doi:10.1136/bjophthalmol-2020-31830

様々な口腔内装置への防汚コーティング材料の実用化



(出典:サンメディカル株式会社より提供)

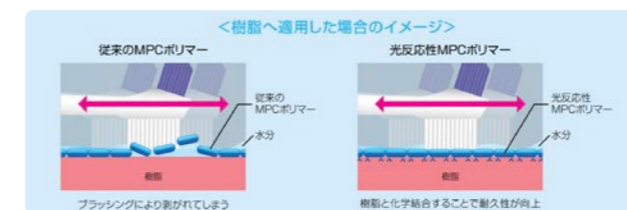
日本は世界有数の高齢化社会を迎えており、義歯(入れ歯)を使用している高齢者が増加しています。加齢に伴い、高齢者自身で義歯を適切に清掃することが困難になるケースが増えてくる一方、義歯は口腔内細菌が付着しやすい性質があり、それが原因で義歯使用者の口腔衛生およびQOL(生活の質)の低下を招いています。また、清掃を介助する歯科衛生士や歯科医師、家族や介護士の負担にもなっています。

そのため防汚性に優れた表面処理技術として、本学工学系研究科の石原一彦教授(当時:現・大阪大学大学院工学研究科特任教授)らの研究グループは疎水性基材の表面処理方法(光反応性MPCポリマーを用いた表面処理技術)を発明しました。そして、この技術はサンメディカル株式会社から口腔内装置用の防汚コーティング材「キレイキープ®」として2021年1月に実用化されました。

技術シーズから新たな事業展開へ

サンメディカル株式会社は、歯科材料の製造販売メーカーで40年間以上にわたり、新しい技術やコンセプトを積極的に取り入れた歯科材料等を市場へ提供し、歯科治療の発展に貢献しています。今回、もともと親交のあった石原教授らが発明した光反応性MPCポリマーの新しい技術シーズに注目しました。従来のMPCポリマーの場合、歯科材料にコーティングしてもブラッシングにより剥がれてしまうため適用困難でした。一方、石原教授らが発明した「光反応性MPCポリマー」の場合、コーティング後に光照射することで樹脂と化学結合します。このため、ブラッシングしても簡単に剥がれない耐久性の高いコーティングが可能となりました。

昭和大学の馬場教授らによる臨床評価においては、通常の義歯と、「光反応性MPCポリマー」をコーティングした義歯をそれぞれ2週間使用後に義歯表面のバイオフィーム(汚れ)についての評価を実施しました。「光反応性MPCポリマー」をコーティングした義歯では、通常の義歯に比べてバイオフィームの付着



(出典:サンメディカル株式会社より提供)

エリアが60%減少し、かつバイオフィームの形成が80%抑制され、「光反応性MPCポリマー」の有効性が確認されました。

そして、サンメディカル株式会社において事業化にむけた検討を積み重ね、本学の光反応性MPCポリマーの技術を活用した口腔内装置用の防汚コーティング材「キレイキープ®」として実用化されました。また、この製品は、サンメディカル株式会社にとって新たな事業分野への展開となりました。

「キレイキープ®」は、義歯やナイトガード、マウスガード、矯正装置などの様々な樹脂製口腔内装置の表面に「光反応性MPCポリマー」のコーティング膜を作ることができます。コーティング膜は、ブラッシングでも簡単に剥がれず、細菌の付着抑制効果が約3か月持続します。また、コーティング膜は、目視できないほどの極薄膜なので、舌感や装着感に影響を与えないことも特徴です。「キレイキープ®」により、口腔内装置の表面に汚れが付着しにくくなり、清掃が楽になります。このことは、使用者自身や介護者の清掃負担を軽減し、より効率的かつ効果的な口腔衛生管理が可能となり、使用者のQOL向上に寄与します。

東大知財の多者連携による社会実装と研究の広がり

この事例は、本学による材料研究と知財化、他大学による臨床評価、メーカーによる市場で受容可能な価格での製品実現と各者の協働により実用化につながった多者連携による社会実装の好例といえます。

また、この「キレイキープ®」の技術は、バイオマテリアルの技術に関する独創的かつ優れた業績を挙げた者に授与される日本バイオマテリアル学会 学会賞(技術)2021を受賞(受賞者は、サンメディカル株式会社大槻様)するなど専門家からの評価も高く、また、他大学で「キレイキープ®」を使用した研究の広がりも見せており、社会貢献の高いものといえます。

※6 「キレイキープ」は、サンメディカル株式会社の登録商標です。



(出典:サンメディカル株式会社より提供)