

学術研究助成金〔社会実装研究〕成果報告書

令和 3 年 4 月 14 日

日本大学学長 殿

氏 名： 関根智子

資格・所属： 文理 学部・ 教授

実施研究所： 文理 学部・ 情報科学研究所

下記のとおり報告いたします。

1 研究課題

高齢化予測と高齢化問題の構造的実態解明による地域振興策立案に関する研究

2 研究期間

平成 30 年度～令和 元 年度 / 令和 年度

3 研究組織

研究代表者及び研究分担者

	氏 名	部科校・資格	役 割 分 担
研 究 代 表 者	関根智子	文理学部・教授	全体統括と GIS・統計データ分析
研 究 分 担 者	加藤直人	文理学部・教授	多民族間文化摩擦問題の分析
	粕谷元	文理学部・教授	多民族間文化摩擦問題の分析
	古川隆久	文理学部・教授	近代都市発達の歴史分析
	松重充浩	文理学部・教授	対外的歴史記憶の分析
	須江隆	生物資源科学部・教授	対外的歴史記憶の分析
	田中ゆかり	文理学部・教授	社会内言語空間の分析
	山口守	文理学部・特任教授 (令和3年3月31日退職)	社会内文学空間の分析
	日吉秀松	スポーツ科学部・准教授	社会内政治構造の分析
	松橋達矢	文理学部・教授	都市内諸集団の社会的分析
	谷聖一	文理学部・教授	情報データ基盤システムの構築
	山岸郁子	経済学部・教授	社会内言語・文学空間の分析
	林直樹	経済学部・専任講師	社会内言語・文学空間の分析

連携組織

組織名	役割分担
・ 公益財団法人 統計情報研究開発センター （Sinfonica：シンフォニカ） ・ 特定非営利活動法人 地理情報技術研究所 ・ 倉島事業開発株式会社	データ提供、研究成果の評価 研究開発、組織の連携 社会・経済への適用・普及

※ホームページ等での公開（可・否）いずれかをチェックしてください。
否の場合は、理由書を別途添付のこと。

4 研究目的

研究の全体構想及び本研究の具体的な目的について記述してください。

本研究では、日本の高齢化問題について、従来、不十分であると指摘されている人文・社会系の基礎研究成果を踏まえた学際的アプローチによる客観的な研究を行い、戦略的な提言を自治体や民間企業に行うことを目的とした。そのため、①地理情報システム（GIS）による地域の人口システムを構築し、②日本の高齢化社会に関連する諸問題を解決することを目指している。高齢化社会の諸問題の解決では、1) GISによる購買力の低下の予測システムの構築、2) 外国人移住者がもたらす地域社会コミュニティの政治的・社会的実態の把握、3) 地域コミュニティの衰退に伴う言語や文化の消滅の実態把握、4) 伝承を含む史料や記憶の消滅の実態把握、5) GISとリンクしたWebサイト、Webアプリによる公開のための基盤システムの構築について、研究分担者と研究協力者がそれぞれ分担して研究を進めた。本研究の成果としては、地方自治体が高齢化問題対応施策の推進優先順位や執行速度の決定を迅速に行えるようになることや、高齢化に対応した商店などの施設の立地戦略を提案すること、さらに、地域における歴史的に構造化してきた文化的諸要素が高齢化の中で衰退することに対して必要な施策を提案できるようになることを考えている。

5 実装研究の概要

実装研究では、研究の社会実装に向けて、I 高齢化が企業経営に与える影響、II 地方自治体における高齢化対応の取り組み、III 人文的研究分野と高齢者、の3つについて重点的に研究を実施した。

I 高齢化が企業経営に与える影響については、「高齢化予測」を通じて、大型スポーツクラブの店舗経営への影響を考察し、その対応策を提示した（高阪担当：研究協力者）。ESRI社の「推計将来人口（2018）」の2020年、2025年、2030年の性・年齢層別推計人口のデータとスポーツクラブの近郊型商圈をもつ29店舗の商圈データを使用して、商圈を構成する町丁目に対し、将来人口の増減から会員数の変化を分析した。その結果、10年後の会員構成は、男性では20・30歳代を中心とした前期生産年齢層から、40・50歳代を中心とした後期生産年齢層に移る。女性も同じ傾向で、早めに進行する。60・70歳代の高齢者は、合計すると16%から22%に上昇し、会員の高齢化が進む。10年後には、会員の4割以上が高齢者と予測される店舗が7店出現することが明らかになり、これらの予測結果を企業に伝え、企業の店舗開発部と対策を考え、スポーツクラブとしてのサービスメニューが偏ってしまい、それに伴う会費単価の低下などが経営収支の悪化につながらないように対策を提案した。

II 地方自治体における高齢化対応の取り組みは、二つの研究からなる。第一の研究は、「高齢化問題の構造的実態解明」のために、1都3県の町丁目・字に対する人口変化の地域分類を行い、地域分類結果について世田谷区の意見を得た（関根担当）。ESRI社の「推計将来人口（2018）」のデータから1都3県の市区町村別の2020年から2030年の人口変化を分析した結果、この10年間に1万人以上の人口が増加する市区町村は、東京都の13区と川崎市4区、千葉県流山市だけであった。さらに、町丁目・字別で同様の分析を行うとともに、性・年齢層別人口の変化のクラス（型）を見るため、クラスター分析し、50クラスに地域分類した。世田谷区では、今後10年間に11,660人増加し、1都3県の中で人口増加が上位14位であり、人口の増加や維持は、高齢者の人口に支えられていることが明らかになった。さらに、「ファミリー層のいる10歳代人口増加型」が世田谷区の都心側、「若い

勤め人の 20 歳代人口増加型」が郊外側に分布することもわかった。この結果を世田谷区に提示し、次の 4 つの意見をいただいた：1) 総務省の自治体戦略 2040 構想研究会からは「若者を吸収しながら老いていく東京圏」といった問題が指摘されている。2) 世田谷区では、団塊ジュニア世代が最もボリュームを占める層であるため、2040 年頃が高齢化のピークと予測している。3) 他区と合同で人口推計の研究にも取り組み、小地域単位の人口推計の可能性を探る予定である。4) 区内の東西で特性の違いが分かり、大変興味深い分析である。将来的な公共施設の維持管理の視点から、マンション開発などの地形特性を踏まえて、小地域毎の推計をより厳密に行うことは重要な課題と受け止めた。

第二の研究は、2019 年台風 19 号による長野市千曲川の浸水地域における高齢者人口数の推定と避難所配置の問題を提起した（高阪担当）。浸水地域の 14 大字では、推定被災人口数は 4,500 人、世帯数は 1,700 世帯に達し、被災する人口を年齢層で見ると、4 割弱が高齢者、特に、後期高齢者（75 歳以上）が 2 割を占め 900 人に達する。長野市の避難所領域半径の平均は、1.180m であり、避難移動距離が長く 2km を超える場合も起こり、後期高齢者には移動が困難な距離になった。この研究の成果は、政治山（選挙情報や政治課題を発信するサイト）に掲載し、長野市に知らせた。市は、災害時に自治会を通して、高齢者への個別的避難を誘導している（朝日新聞）が、避難所の適正配置により避難距離を短縮する問題には、まだ取り組みがなされていないようである。

III 人文学的研究分野と高齢者は、①方言を話せる人々の高齢化によって、方言は消滅に瀕していることから、長野県において高齢者から方言の聞き取り調査を行い、言語地図を作成し地域文化の保存に資することを考える研究（関根・田中・林担当）と、②元気な高齢者の街歩きに役立つ、WebGIS・街歩きアプリの開発と実社会における実装（田中・林・谷担当）、の二つの研究からなる。①高齢者からの方言の聞き取り調査では、長野県において、地理学専攻博士前期課程（平成 30 年度・令和 1 年度当時）の遠藤なつみさんが行った研究がもとになっている。実装研究で実施したアンケート調査と聞き取り調査から、「ひとりもんジャンケン」の掛け声がどのように変化したかを、ひとりもんジャンケンの年代別使用状況を示すグロットグラムや言語地図から分析し、掛け声の分布を明らかにした。このジャンケンには、南信地方の飯伊・上伊那でほとんどの年齢層が知っているのに対し、南信の諏訪や中信の木曾・松本では 60 歳以下しか知らず、飯伊・上伊那で使用されている掛け声とは少し異なる掛け声であった。都市である松本では、20 歳以下が知っている割合が低く高齢化との関係が読み取れた。南信の大北と東信・北信地方ではほとんど知られていなかった。

②WebGIS・街歩きアプリの開発と実社会における実装では、平成 22～24 年度日本大学総合研究「東アジアにおける都市形成プロセスの実態解明とそのデジタル化をめぐる研究」プロジェクトの一環として公開している研究成果の一つである「江戸・東京 WebGIS」を利用して、さらに、別途取得した競争的資金「千代田学」（代表：田中ゆかり）と連動して高齢者向けのアプリを構築した。「江戸・東京 WebGIS」は、Google Map 上に古地図・文学テキスト・言語資料を配置し、日本語日本文学の観点から近世・近代・現代を透かし見ることによって江戸・東京圏を再構築しようとしたものである。この「江戸・東京 WebGIS」をもとに、Android、iOS 対応のアプリにした「江戸・東京ものがたり」と、高齢者から若者まで誰でも楽しめるコンセプトのもとアプリを利用した地域交流を可能にするため、江戸・東京 WebGIS にスタンプ機能を追加し、ゲーム性を高めた「ちよダッシュ！」の 2 種類のアプリを作成し、「ちよダッシュ！」については千代田区に提示した。

社会実装研究を通じて、人文学の分野でも社会実装が可能な研究が進められることを少しでも示すことができたと考える。

6 学会発表等

実装研究によって得られた研究成果の発表状況（学会発表，成果物展示，プレス発表等）について記入してください。要旨集の抜き刷り，発表原稿のコピー等及び発表したことがわかるものを添付してください。

発表者名	学会，発表会名等	発表テーマ	発表年月
宮 寄由美・林直樹・田中ゆかり・三宅和子	第 44 回社会言語科学会研究大会	一般公開を視野に入れた「携帯メールコーパス」整備の試み -加藤安彦氏の遺志を受けて-	2020 年 3 月
田中ゆかり・林直樹	RETHINKING THE CULTURAL CARTOGRAPHIES OF TOKYO IN JAPANESE MEDIA	'Edo/Tokyo WebGIS' and the Smartphone App 'Edo/Tokyo Monogatari'	2020 年 1 月

7 著書・雑誌論文

実装研究によって得られた研究成果の発表状況（著書，雑誌等）について記入してください。著書，雑誌，抜き刷り等を添付してください。コピーの場合は掲載されたことが客観的にわかるものを添付してください。

著者・執筆者	著書名・雑誌名／論文名	巻・号	年月	出版社・発行所
なし				

8 本研究課題に関するその他の発表（新聞，一般雑誌掲載等）

なし

9 その他の成果

なし

10 本研究課題による知的財産権の出願・取得状況

名 称	知的財産の種類	発 明 者 (考案者・創作者)	権 利 者	出願・登録番号	出願年月日	取得年月日
なし						

1 1 今後の展開

実用化の基となる成果を、連携組織に引渡す（引渡しした）時期、引渡し後の事業計画（実施時期、事業内容、事業化後大学の役割分担があればその内容等）について、可能な限り具体的に記入してください。

令和元年度で本研究が終了した後、令和2年度では、社会実装に向けて次のように研究などを進めている。

1. 研究代表者の関根智子は、連携組織の公益財団法人統計情報研究開発センターと日本大学文理学部情報科学研究所との共同研究（研究代表者：関根智子、研究課題「平成27年国勢調査8分の1地域メッシュの高度利用に関する研究」）として、8分の1（125m地域）メッシュデータの提供を受け、さらに、ジオマーケティング株式会社代表取締役の酒井嘉昭氏も加わり、東京23区の居住地区分類や地域の人口システムの構築、ミクロなレベルでの高齢化予測などの研究を進めている。その成果は、関根智子（2020）125m地域メッシュデータによる居住地区分類、ESTRELA、No.319、26-32や酒井嘉昭（2021）1/8メッシュを使ったジオデモグラフィックス分析－高齢化エリアの類型化－、ESTRELA、No.325、10-17に掲載している。令和3年度についても、これらの研究を継続することになっている。

2. 連携組織の特定非営利活動法人地理情報技術研究所から研究協力者として実装研究に参加していた高阪宏行氏はジオリーテイル株式会社を設立し、大手飲食チェーン店の立地選定にシステムを適用している。また、連携組織の倉島事業開発株式会社ともホテルの経営戦略を行っている。これらの成果を含めた論文は、高阪宏行（2021）国勢調査を用いたSCに立地するスーパーマーケットの商圈分析、ESTRELA、No.325、2-8に掲載している。

3. 研究分担者の田中ゆかり教授と林直樹専任講師、谷聖一教授は、令和2年度も競争的資金「千代田学」（代表：田中ゆかり）を獲得し、高齢者から若者まで誰でも楽しめるコンセプトのもとアプリを利用した地域交流を可能にするための「ちよダッシュ！」を、日本大学文理学部情報科学科谷聖一研究室でさらに機能を追加してアプリ開発を進めている。

「ちよダッシュ！」については、千代田区に提示して、「ちよだコミュニティラボライブ！2021」（2021年3月13日開催）において、田中ゆかり・林直樹（2021）『「ちよダッシュ！」で千代田ヴァーチャル時空散歩♪』として発表した。また、実際に千代田区内でアプリを使用した街歩きや地域学習の実施を検討しているが、新型コロナウイルスの影響で中止となっている。

学術研究助成金〔社会実装研究〕 成果報告書

令和 3 年 5 月 7 日

日本大学学長 殿

氏 名： 伊藤 玲子
資格・所属： 医学部・ 助教
実施研究所： 医学部・ 総合医学研究所

下記のとおり報告いたします。

1 研究課題

吸入療法支援のためのクラウド型在宅医療連携モデルに関する研究

2 研究期間

平成 30 年度～令和元年度 / 令和 年度

3 研究組織

研究代表者及び研究分担者

	氏 名	部科校・資格	役 割 分 担
研 究 代 表 者	伊藤 玲子	医学部/助教	研究の統括と臨床研究実施
研 究 分 担 者	権 寧博	医学部/教授	通信型スパーサーの開発、クラウドシステムを用いた医療連携の構築
	丸岡 秀一郎	医学部/准教授	同上
	肥田 不二雄	芸術学部/教授	スパーサーのデザイン、制作 新型マウスピースのデザイン、制作
	中川 一人	生産工学部創生デザイン学科/専任講師	通信型スパーサーの開発、制作。 通信システムの開発。新型マウスピースの製作。
	戸田 健	理工学部電気工学科/准教授	クラウドシステムの構築、A I、ビッグデータシステムの構築

連携組織

組 織 名	役 割 分 担
一般社団法人 吸入療法アカデミー 株式会社 VICENT	吸入指導の病薬連携システムの運用 在宅吸入支援アプリケーションの製作とクラウド製作 A I データ分析システムの構築

※ホームページ等での公開 (可・否) いずれかをチェックしてください。
否の場合は、理由書を別途添付のこと。

4 研究目的

研究の全体構想及び本研究の具体的な目的について記述してください。

- ① 対象とした社会問題の概略と、実装研究によってどのような社会の実現を目指す研究であったか。

本研究が対象とした社会問題は、呼吸器疾患患者の治療継続に関する問題である。喘息や慢性閉塞性肺疾患(COPD)患者は増加し、年々高齢患者の割合が増加している。認知、身体機能の低下により治療薬である吸入器が正しく継続使用できていないことも指摘されている。吸入薬を正しく継続して使用できなければ疾患コントロールは悪化する。これらの問題を解決することを目標とし、在宅でも患者が効果的な吸入治療を継続できるシステムを導入することを目指す研究であった。

- ② 対象とした受益者と、実装研究を行うことで期待した効果について

1. 吸入治療中の呼吸器疾患患者が吸入の介助を受け、継続状態を記録する通信型スプレーと症状を記録するアプリケーションを導入することのできるクラウド型医療連携システムのプロトタイプを医療現場に導入することにより、吸入状況、吸入指導、症状モニタリングが可能となり、コントロール状態が変化した場合、早期に介入を行うことができる。
2. 医療者にとっては、患者のモニタリングから得られたデータを介護者や他の業種と共有することで、通院と通院の間の期間の患者データを取得することが可能となる。
3. 得られたデータを分析し、より良い治療方法の選択やアドヒアランスの向上のための情報を蓄積することが期待される。

5 実装研究の概要

1. 高齢患者における正確な吸入治療の継続の困難さに関する課題

ユニバーサルデザインの視点から加圧式定量噴霧吸入器(pMDI: pressurized metered dose inhaler)用新型スプレーを開発した。本スプレーはチャンバーの角度やレバーの適切な角度や大きさを改良し、チャンバー容量が50ml程度でも従来のスプレーとほぼ同量の薬剤量を吸入できる事が確認できたことにより小型軽量化に繋がった。また、薬剤噴霧がこれまでの1/3の圧力で可能となったことにより力の弱い高齢者の使用により適するプロダクトとなった。スプレー開発の段階で吸入口を従来の吸入口より長くし、舌を押し下げる形状にすることで口腔内の体積が拡大し、より多くの薬剤を吸入できることが確認されたため、pMDI製剤の吸入口に装着して使用する新型マウスピースの開発も行った。これら吸入スプレー、新型マウスピースを用いることにより、高齢者がより効果的な吸入を行うことが可能となった。さらに、スプレーは介護者が介助しやすいことも考慮してデザインされており、介護が必要な高齢患者にとっても、確実な吸入につながることを期待される。

2. 吸入治療を継続できないことにより、疾患コントロールが悪化する患者の支援に関する課題

喘息治療のモニタリングには従来より「喘息日誌」が利用されている。気道閉塞の指標となるピークフロー値を毎日自宅で測定し、症状とともに記載するものである。外来通院時に受診時に持参し、アクションプランを作成し、プランに応じた対応を記録するツールである。しかし、受診の間隔が長期となると、その間の記録を全て確認し、変化に応じたプラン作成は困難であるといった課題がある。この問題を解決するツールとして、喘息日誌アプリ「私の喘息カルテ(ゼンカル)」を製作した。ピークフロー測定時間にスマートフォンにリマインドが届き、アプリ上にピ

ークフロー値（自動でグラフ化）、症状アンケートの入力、主治医への質問などを記録することができる。操作の確認を行っており、日常で喘息日誌と同様に利用可能である。2021年9月Appストアにβ版を公開し、実装を完了した。

3. 多職種が協力して行う吸入指導の情報共有の煩雑さの課題

吸入薬処方の際には吸入指導が必要である。一方、多種類の吸入器の使用方法を理解して、指導できる医療者の数は十分とは言えない。その課題を解決するために製作したウェブアプリ「吸入レッスン」を改訂してきた。この「吸入レッスン」と連動し、吸入指導の依頼と報告書作成を医療機関と調剤薬局間でペーパーレスに行うクラウドシステム「吸入カルテ」を作成した。既存のFAXを用いたシステムで実装された機能に加え、クラウド上の吸入指導の履歴を他施設のアクセスが許可された医療者であれば閲覧が可能である。東濃地区で試験導入を行った。操作時間およびエラー率ともに実用的許容範囲に収まった。報告書の返信率は既存の方式（56%）と比較し「吸入カルテ」で優位に上昇した（92%）。また、蓄積された吸入指導データの解析を行い、吸入指導報告書のデータに対し項目間の相関特性が求められ、相関が高い項目に対し機械学習方法を用いて予測や患者の手技習得によるクラスター解析も試みた。さらにデータの蓄積があれば、吸入指導の成果に関連する因子を予測できると考えられる。

6 学会発表等

実装研究によって得られた研究成果の発表状況（学会発表，成果物展示，プレス発表等）について記入してください。
要旨集の抜き刷り，発表原稿のコピー等及び発表したことがわかるものを添付してください。

発表者名	学会，発表会名等	発表テーマ	発表年月
山内智史，芳村賢士郎，入江泰生，梁島一哉，戸田健，大林浩幸，伊藤玲子，権寧博	第 62 回日本大学工学部学術講演会，L-10	吸入療法支援のための病薬連携システムにおけるデータマイニングの試み - マシンラーニングを用いた吸入報告指導内容の予測可能性 -	2018 年 12 月
滝島翔太，村下陽，戸田健，中川一人，伊藤玲子，丸岡秀一郎，肥田不二夫，権寧博	第 62 回日本大学工学部学術講演会，L-15	次世代型吸入器向けフォトリフレクタを用いた吸入タイミング簡易測定システムの検討	2018 年 12 月
村下陽，滝島翔太，戸田健，中川一人，伊藤玲子，丸岡秀一郎，肥田不二夫，権寧博	第 62 回日本大学工学部学術講演会，L-29	次世代型吸入器向けフォトリフレクタを用いた吸入タイミング簡易測定システムの評価予備実験	2018 年 12 月
滝島翔太，村下陽，戸田健，中川一人，肥田不二夫，伊藤玲子，丸岡秀一郎，権寧博	電気学会産業計測制御研究会資料（高度センサ情報処理技術とその応用）	フォトリフレクタを用いた加圧式定量噴霧吸入器の吸入タイミング簡易測定システムのパイロットテスト	2018 年 11 月
中川一人，肥田不二夫，伊藤玲子	日本機械学会 2018 年度年次大会	微差圧センサを備えた pMDI（加圧式定量噴霧式吸入器）用吸入デバイスによる吸入状況のモニタリングおよび、吸入治療への応用	2018 年 9 月
伊藤玲子、濱野理恵、瀬出井美紀、坪井絵梨子、丸岡 秀一郎、権 寧博	第 28 回日本呼吸ケア・リハビリテーション学会学術集会	高齢患者吸入指導におけるクラスター分析の試み	2018 年 11 月
権 寧博	第 5 回総合アレルギー講習会～Total Allergist をめざして～.	新ガイドラインからみる喘息診療の未来.	2018 年 12 月
中川一人，肥田不二夫，伊藤玲子	日本機械学会全国講演大会 2019	微差圧センサを備えた pMDI(加圧式定量噴霧式吸入器)による吸入状態のモニタリングおよび吸入指導への応用	2019 年 9 月
肥田不二夫，中川一人，伊藤玲子，権寧博，孫澤	日本デザイン学会第 66 回春期発表大会	UD 視点による呼吸器プロダクトの可能性について-5	2019 年 6 月
木村一貴，戸田健，大林浩幸，伊藤玲子，権寧博	令和 2 年電気学会全国大会	病薬連携吸入指導クラウドシステム「吸入カルテ」における多変量解析を用いた患者分類の検討，	2020 年 3 月
木村一貴，戸田健，芳村賢士朗，入江泰生，梁島一哉，大林	第 63 回日本大学工学部学術講演会	病薬連携吸入指導クラウドシステム「吸入カルテ」における多変量解析を用いた指導効果の評価方法に関する一検討	2019 年 12 月

浩幸, 伊藤玲子, 権寧博			
伊藤 玲子, 古川 典子, 丸岡 秀一郎, 権 寧博	第 59 回日本呼吸器学会 学術講演会	吸入指導アプリ「吸入レッスン」3 年間の使用状況分析からみる吸入指導の現状	2019 年 9 月
伊藤玲子, 権寧博, 丸岡秀一郎, 肥田不二雄, 中川一人,	第 30 回呼吸ケア・リハビリテーション学会学術集会	新型スパーサーの開発	2021 年 3 月
中川一人, 肥田不二夫, 伊藤玲子	日本機械学会 2020 年度 年次大会	微差圧センサを備えた pMDI (加圧式定量噴霧式吸) による吸入状態のモニタリングおよび自動噴射への応用	2020 年 9 月
Reiko Ito, Kazuto Nakagawa, Fujio Koeda, Yasuhiro Gon	JSA/WAO Joint Congress 2020 (第 69 回日本アレルギー学会学術大会)	Development of a new mouthpiece for pMDI	2020 年 9 月

7 著書・雑誌論文

実装研究によって得られた研究成果の発表状況（著書，雑誌等）について記入してください。
著書，雑誌，抜き刷り等を添付してください。コピーの場合は掲載されたことが客観的にわかるものを添付してください。

著者・執筆者	著書名・雑誌名／論文名	巻・号	年月	出版社・発行所
肥田不二夫	日本大学芸術学部紀要・論文編／呼吸器プロダクトの新たな可能性について（2）	第 69 号	2019 年 3 月	日本大学芸術学部
肥田不二夫	日本大学芸術学部紀要・論文編／呼吸器プロダクトの新たな可能性について（3）	第 71 号	2020 年 3 月	日本大学芸術学部
肥田不二夫	日本大学芸術学部紀要・論文編／呼吸器プロダクトの新たな可能性について（4）	第 73 号	2021 年 3 月	日本大学芸術学部
伊藤玲子, 権寧博, 丸岡秀一郎, 肥田不二雄, 中川一人, 戸田 健	日本大学医学部医学総合研究所紀要／吸入療法支援のためのクラウド型在宅医療連携モデルに関する研究.	Vol. 7	2019 年 12 月	日本大学医学部総合医学研究所
伊藤玲子, 権寧博, 丸岡秀一郎, 肥田不二雄, 中川一人, 戸田 健	日本大学医学部医学総合研究所紀要／吸入療法支援のためのクラウド型在宅医療連携モデルに関する研究（2）.	Vol. 8	2020 年 12 月	日本大学医学部総合医学研究所

8 本研究課題に関するその他の発表（新聞，一般雑誌掲載等）

- ・肥田不二雄：産学、学部間連携の新デザイン「単なるアイデアは特許じゃない」、「桜門春秋」139 号 P8
- ・株式会社 VICENT プレスリリース、喘息症状管理アプリ「ゼンカル」開発スタート～患者自身の継続的な症状管理とそれに対する適切なアドバイスをアプリ上で実現～ 2018 年 5 月 11 日

本研究で開発したウェブアプリ「吸入レッスン」がNPO 日本呼吸障害者情報センター、ホームページに掲載 <https://www.j-breath.jp/copd/Inhaler.html>

- 本研究で開発したウェブアプリ「吸入レッスン」がキュレーションジャーナル CURASAWに掲載。 <https://app.curasaw.jp/>
- 本研究で開発したウェブアプリ「吸入レッスン」が東京都福祉保健局、東京都アレルギー情報navi.に掲載。
http://www.fukushihoken.metro.tokyo.jp/allergy/knowledge/asthma_adults.html
- 権 寧博, 伊藤玲子: 特集 成人喘息 Up to date. クレデンWEB, 2019年12月号。
<https://www.credentials.jp/2019-12/special-201912/>
- 権 寧博, 伊藤玲子: 特別企画 高齢 COPD 患者に対する吸入指導の重要性. クレデンシャル, 2019.12. No.135, 18-19
- 権 寧博, 大塚 進: 特集 COPD 増悪予防には吸入薬の適正な使用と疾患の啓発が欠かせない. フォーマスタイル. 2020.11. No.2

9 その他の成果

- 本研究で開発したウェブアプリ「吸入レッスン」が喘息予防・管理ガイドライン 2018 : P76 表 5-2 に患者教育用ツールとして掲載.
- 本研究で開発した吸入指導の病薬連携ツール「吸入カルテ」を株式会社 VICENT と 2020 年 10 月, 技術供与契約締結.
- 講演
 - 権 寧博: 喘息治療における抗コリン薬の位置づけ～改訂 GL を踏まえて～. Meet the Expert. 愛知県, 名古屋市. 2018. 11. 10
 - 権 寧博: 好酸球をターゲットにした重症喘息治療の今後の展開. Severe Asthma Symposium in 秋田. 秋田県, 秋田市. 2018. 11. 13
 - 権 寧博: COPD 治療における LAMA/LABA 配合剤の位置付け～ガイドライン改定を踏まえて～. 横浜市西部 COPD 学術講演会～スピオルト発売 3 周年記念～. 神奈川県, 横浜市. 2018. 12. 3
 - 伊藤玲子: 吸入指導をもう一段階レベルアップする。朝霞地区吸入指導研究会学術講演会 V 埼玉、2018. 11. 30.
 - 伊藤玲子: ICT を使った患者支援の可能性。第 3 回市川レスピオロジストの会、千葉、2018. 11. 28
 - 伊藤玲子: ～COPD 治療をマルチに考える～高齢者に対する吸入指導のコツ. COPD symposium in ikebukuro. 東京, 2019. 3. 12
 - 伊藤玲子: 当院における吸入指導の取り組み. 日本ベーリンガー 社内講演会, 東京, 2019. 9. 25.
 - 伊藤玲子: 抗体製剤導入と吸入指導. ノバルティスファーマ 社内講演会, 東京, 2019. 7. 31.
 - 伊藤玲子: 吸入指導について. 杏林製薬 社内講演会, 東京, 2019. 3. 26.
 - 伊藤玲子: 吸入指導のポイント～医師と薬剤師の患者さんのための共同指導～ WEB seminar. オンライン. 2020. 9. 4

- ・伊藤玲子：吸入指導について．ノバルティスファーマ 社内講演会，オンライン，2020.12.2
- ・伊玲子：気管支喘息診療と気管支喘息管理アプリ「ゼンカル」について．杏林製薬 社内講演会，オンライン，2021.2.24

1 0 本研究課題による知的財産権の出願・取得状況

名 称	知的財産の種類	発 明 者 (考案者・創作者)	権 利 者	出願・登録番号	出願年月日	取得年月日
薬剤吸入器	特許	肥田不二夫, 中川一人, 権寧博, 伊藤玲子	日本大学	特願 2019- 50109	2018. 3.18	

1 1 今後の展開

実用化の基となる成果を，連携組織に引渡す（引渡しした）時期，引渡し後の事業計画（実施時期，事業内容，事業化後大学の役割分担があればその内容等）について，可能な限り具体的に記入してください。

1. スペーサー開発の今後の展開

我々は、日本大学芸術学部、生産工学部、医学部と共同でユニバーサルデザインの視点から吸入補助装置を備えたスペーサーの開発を行ってきた。（平成27年度日本大学学術研究助成金、「医学とデザイン学の融合による次世代型呼吸器診療ツールの開発研究」）本社会実装研究ではさらにスペーサー内の粒子の粒子力学的解析を行った。2019年に特許の出願を行なっている。スペーサーの3Dデータを提供し、株式会社イノメディックを介し、株式会社 Eastsidemed 社が市場調査と販売先の調査を行った。イノメディック社は、本発明が社会的意義と、共感がえられる製品であると評価したが、収益性の問題で製品化には至らなかった。2020年11月に開催された、東京都・板橋区医工連携交流会にて臨床ニーズの発表として本研究の取り組みを発表した。この時、共同開発を希望した株式会社デンカとの間に秘密保持契約を締結し、今後は製品化を検討する段階である。また、スペーサー開発の際に効果的な吸入の補助を行うプロダクトとして、新型マウスピースの開発も行った。現在、従来の吸入方法とマウスピースを装着しての吸入とで、吸入効果の改善が見られるかについて、臨床研究を行なったところ、中咽頭の面積がマウスピース使用により2.2～3.9倍拡大することが確認されている。2020年11月に開催予定の「東京都・板橋区 医工連携交流会」に臨床ニーズテーマとして提案し、スペーサー同様、株式会社デンカとの秘密保持契約締結を行なって、新型マウスピース実用化を予定している。

2. 喘息日誌アプリ「私の喘息カルテ（ゼンカル）」の今後の展開

協力組織、株式会社 VICENT への業務委託で作成した。完成が遅れたため、現時点では連携組織への引き渡しを検討する段階に達していない。現在、日本大学附属板橋病院での臨床研究を進めながら、新型コロナウイルス拡大にあって、社会からのセルフモニタリングツールの果たす役割が大きいと判断し、アプリケーションのダウンロードサービスである App Store でβ版を公開した。臨床研究の成果は国際学会への報告を予定している。2018年5月のプレスリリースの通り、将来的には

喘息患者の増悪予測や、コントロール状況と環境の関連について検討することを目的にアプリケーションを利用した喘息患者から得られたデータを株式会社 VICENT との共同事業として AI データ解析を行う。

さらに、本アプリで構築したモニタリングシステムは喘息患者のみならず、他の疾患患者の在宅管理にも応用できることから、株式会社 VICENT は、今後、日本大学との共同研究または業務委託を検討し、汎用版の作成を計画している。

3. 病薬連携吸入指導システム「吸入カルテ」の今後の展開

本成果は、2019 年度に連携組織である「一般社団法人 吸入療法アカデミー」での実装実験を行なった。その後、実用化を目指し、引き渡す予定であったが一般社団法人 吸入療法アカデミーとの間で条件の合意が得られず、残念ながら、引き渡しには至らなかった。

平成 30 年度の診療報酬制度の改定により、これまで診療報酬がついていなかった調剤薬局主体の薬剤師による吸入指導による吸入指導加算が追加となった。本研究の成果により、「吸入カルテ」システムの有用性と実用的許容性は確立されている。このことを踏まえ、新しい診療報酬制度に即したフローでの病薬連携にも対応して実用化可能とするために「吸入カルテ」の仕様を変更した。

2020 年 10 月、技術供与契約を株式会社 VICENT と締結した。今後は薬局主体の病薬連携システムとして、2021 年 4 月より株式会社 VICENT が管理、販売を行う。

学術研究助成金〔社会実装研究〕成果報告書

令和 3年 5月 6日

日本大学学長 殿

氏 名： 中西 陽子
資格・所属： 准教授・医学部
実施研究所： 医学部・総合医学研究所

下記のとおり報告いたします。

1 研究課題

病理診断ガイドアプリケーションシステムの構築

2 研究期間

平成 30 年度～令和元年度 / 令和 年度

3 研究組織

研究代表者及び研究分担者

	氏 名	部科校・資格	役 割 分 担
研 究 代 表 者	中西 陽子	医学部・准教授	研究計画と統括、研究全般
研 究 分 担 者	増田 しのぶ	医学部・教授	病理診断に関する内容の監修
	根東 義明	医学部・教授	セキュリティシステムの監修
	五味 悠一郎	理工学部・助教	ネットワーク環境とシステムの監修

連携組織

組 織 名	役 割 分 担
サクラファインテックジャパン株式会社 特定非営利活動法人医学中央雑誌刊行会	既存システムへの連携と配信業務移管 医中誌 Web システムとの連携

※ホームページ等での公開 (可・否) いずれかをチェックしてください。
否の場合は、理由書を別途添付のこと。

4 研究目的

研究の全体構想及び本研究の具体的な目的について記述してください。

がんの適切な診療には適切な診断が必須である。がんは日本人の死因の第一位であり、その割合は年々増加している。しかし、分子生物学の発展によって手術困難な進行がんや再発がんに対しても様々な治療が効果を示すようになってきたことから、がんの診断は、顕微鏡下の形態学的診断に分子情報を加えて治療効果予測を行う分子病理診断へと変革が求められている。しかしながら我が国では、患者数当たりの病理医数は米国の5分の1である上、一人が全診療科および全臓器に対応しなければならない。臓器毎の診断基準や治療法の変遷は速く、500以上の診療ガイドラインが存在し、頻回に改訂される。このような状況による診断、治療の遅れが患者や医療施設さらには医療経済に与える影響は大きい。本社会実装研究では、これらの病理情報を集約したアプリケーション開発を行い、病理医の知識と経験に寄らない病理診断業務の効率化と均てん化に貢献することを目的としている。

5 実装研究の概要

本研究では、病理診断学分野における臨床意思決定支援システム（Clinical Decision Support System:CDSS）を応用したアプリケーションシステムの開発による診断ワークフローの効率化を目的として、初年度にデモ版の作成と公開を行って得られた改善点をもとに、再度、①アプリケーションシステム本体の構想、②マスタファイル作成方法、③ネットワーク環境、④セキュリティシステムについて検討を行った。

各項目について、①アプリケーションシステムの構想として、日常診療における病理診断ワークフロー分析からさらに病理診断アルゴリズムのスリム化を実施した。実装システムのデータ源として、標準的なエビデンスの充実を目指すため、各種癌取扱い規約、診療ガイドライン、World Health Organization(WHO)、アトラスを用い、これらのデータ源から臓器名、疾患名、ICD-O、染色項目、出典、文献などのテキスト単位の知識情報をマンパワーにより抽出しマスタファイルを作成した。マスタの完成度ならびにメンテナンスの充実を図るため、マスタ作成支援システムの構築についても並行して検討した（第39回医療情報学連合大会発表）。ユーザーインターフェースについても試行を重ね、利便性についての追及を行った。各種ネットワーク環境における動作試験を経て、令和元年5月にベータ版を公開して（第108回日本病理学会総会発表）さらに市場調査を実施して改良を重ね、エビデンスの発端である文献情報の閲覧、フリーワード検索機能も追加した（MEDINFO2019発表、第18回日本デジタルパソロジー研究会総会発表、第78回日本癌学会学術総会発表）。令和2年3月30日、本社会実装研究成果物であるeVico病理診断ガイドアプリケーションシステム（<https://nsp.ce.cst.nihon-u.ac.jp/evico/>）を本公開した。本システムは、個人の経験と専門性を問わず日常的な病理診断ワークフローの効率化、具体的には診断業務時間の短縮をめざすものである。特に、専攻医など経験の浅い病理診断医の教育と支援や、特定の臓器や領域に特化しつつある病理診断専門医における非専門臓器領域の診断業務支援および生涯教育(On-the-Job Training)への有用性も期待される。

6 学会発表等

実装研究によって得られた研究成果の発表状況（学会発表，成果物展示，プレス発表等）について記入してください。
要旨集の抜き刷り，発表原稿のコピー等及び発表したことがわかるものを添付してください。

発表者名	学会，発表会名等	発表テーマ	発表年月
中西陽子，五 味悠一郎，高 橋 遼ら	第 108 回日本病理学 会総会	免疫染色ガイドによる病理診断支援の ためのアプリ開発の検討	2019 年 4 月
Yoko Nakanishi, Ryo Takahashi, Takuya Haga, et al.	17th International Congress of Medical Information (国際学 会)	Development of a Guideline-Based Decision Support System for Effective Diagnostic Workflow for Oncologic Pathologists.	2019 年 8 月
中西陽子，五 味悠一郎，池 上浩樹，芳賀 卓也ら	第 18 回日本デジタル パソロジー研究会総 会	免疫染色ガイドによる病理診断業務支 援のためのアプリケーションシステム 開発の検討	2019 年 8 月
Yoko Nakanishi, Yuichiro Gomi, Haruna Nishimaki, et al	第 78 回日本癌学会学 術総会	Study of an Evidence-Based Application System to Improve Efficiency of Diagnostic Workflow for Oncologic Pathologists.	2019 年 9 月
中西陽子，五 味悠一郎，池 上浩樹ら	第 109 回日本病理学 会総会	免疫染色ガイドによる病理診断支援の ためのアプリ開発の検討 第 2 報	2020 年 7 月

7 著書・雑誌論文

実装研究によって得られた研究成果の発表状況（著書，雑誌等）について記入してください。
著書，雑誌，抜き刷り等を添付してください。コピーの場合は掲載されたことが客観的にわかるものを添付してください。

著者・執筆者	著書名・雑誌名／論文名	巻・号	年月	出版社・発行所
Nakanishi Y, Takahashi R, Haga T, Inoue N, Kondo Y, Masuda S, Gomi Y.	Studies in health technology and informatics /Development of an Guideline-Based Decision Support System for Effective Diagnostic Workflow for Oncologic Pathologists.	21・264	2019.8	IOS Press · Amsterdam, Netherlands

8 本研究課題に関するその他の発表（新聞，一般雑誌掲載等）

9 その他の成果

eVico 病理診断ガイドアプリケーション
<https://nsp.ce.cst.nihon-u.ac.jp/evico/>

課題番号	社 18-007
------	----------

10 本研究課題による知的財産権の出願・取得状況

名 称	知的財産の種類	発 明 者 (考案者・創作者)	権 利 者	出願・登録番号	出願年月日	取得年月日

1 1 今後の展開

実用化の基となる成果を、連携組織に引渡す（引渡し）時期、引渡し後の事業計画（実施時期、事業内容、事業化後本学の役割分担があればその内容等）について、可能な限り具体的に記入してください。

本社会実装研究期間において、利用者を病理医に限定した、病理診断ワークフローの効率化、均てん化、を目的とした病理診断ガイドアプリケーションの本公開を実現した。本システムの利用によって、エビデンスに基づく病理診断、特に鑑別診断のためのワークフローの効率化が期待される。しかし、さらなる発展の必要性和、問題点も明らかとなった。

まず、発展性についての今後の展開として、検索ビッグデータの解析が挙げられる。今回の実装段階においては、ICT化の進んでいない分野への利便性の提言であったため、現時点では、セキュリティ問題をクリアし、試行期間としてまず利用行動の定着を目指していることからアカウントフリーの利用とした。しかし、本システムのワークフローの効率化だけではない、本来の利用価値を実現するためには、鑑別診断のための検索結果としてのビッグデータの解析が必須である。情報病理学として、情報の集約および提供を実行しながら、さらに新たな情報を導き出して還元する。このためには、連携企業との協議において本システムの告知、利用人数の増加を目指す必要がある。利用者の増加が実現できれば、今後さらに、アカウントシステムの構築、利用者セキュリティの検討、さらなるデータ充実のためのマスタ支援システムの完成、ビッグデータ解析研究と新知見の発見へと展開することが期待される。従って、本システムについて、今後も関連学会などでの発表を継続していく予定である。

次に、本システムの構築により明らかとなった問題点についての今後の展開を述べる。エビデンスに基づいた医療（EBM）は、現代医療の基本ともなっている。しかし、症例数の少ない疾患はエビデンスを構築することが難しく、したがって、情報を得ることも難しいことが本システムによって明確に示された。つまり、希少疾患の場合、データ源としたガイドライン、癌取扱い規約、WHO などにも情報が明記されていないことから、検索結果が「情報なし」と表示されてしまうのである。これらの希少疾患は鑑別診断のための情報を入手することも容易ではないが、手掛かりとなる情報を提供することは本システムに今後求められる必須の項目と考えられる。そこで、希少疾患の鑑別診断のための情報提供機能を本システムに追加していくことを目的として、本社会実装研究で連携していた特定非営利活動法人医学中央雑誌刊行会との共同研究を継続し、国内学会会議録情報の利用と、機械学習を用いた情報分析を行うべく、すでに検討を開始している。

以上の通り、本社会実装研究によって構築した病理診断ガイドアプリケーションシステムは、現時点での病理診断ワークフローの効率化の実現を果たすだけでなく、情報のない疾患についての情報提供の必要性和提供方法の提示、注視されなかった視点での新知見発見などの可能性を有していると考えられる。また、COVID-19 のパンデミックによる行動制限の中で、様々な ICT 化、オンライン化が加速している。状況の変化によらない診断業務の継続と教育に必須の情報提供システムの基盤となることが期待される。