

厚生労働科学研究費補助金

政策科学総合研究事業（臨床研究等 ICT 基盤構築・人工知能実装研究事業） 分担研究報告書

医療現場の AI 実装に向けた諸外国における保健医療分野の AI 開発及びその 利活用状況等についての調査研究

（3）中国における人工知能の利用に関する調査

研究分担者 安井 寛 東京大学医科学研究所 特任准教授

研究要旨

人工知能の医療現場への実装の各国動きの調査研究を進める中、時ならぬ COVID-19 パンデミックの影響で AI の活用の場の広がりと必要性への理解はソーシャルディスタンス政策が追い風となり、社会全体に分野を問わず一気に拡大した。それに伴い一般のリテラシーも加速した。中国における人工知能の利用に関する調査を行い、After COVID-19 パンデミックからの With Corona 時代への社会変容の今後を見据えた、人工知能利活用の将来を検討する。

A. 研究目的

人工知能の医療現場への実装の動きは急務である。本調査研究では、医療現場に有用な人工知能の利活用、社会実装の問題点を諸外国との比較研究により分析する。

B. 研究方法

本年度、医療分野における人工知能の利活用に関し、中国の状況について実地調査を予定した。中国テンセント社をはじめ深圳を中心に新進の AI 関連の会社訪問を予定していたが COVID-19 により全予定は敢行できず、後半は ZOOM による聞き取り調査を行った。

（倫理面への配慮）
個人情報の取扱はなく、倫理面への問題はない。

C. 研究結果

1、要旨

1) 新型コロナウイルスの感染防止・抑制目的で社会全体の AI の急速な導入が世界的に加速した。

2) 特に中国での新たな仕組みの進展とアプリの開発速度は目をみはるものがある。

2、中国における AI 社会実装加速と背景
AI の医療現場実装の言及をする前に社会全体の取り組みとして改革を進める中国の状況を報告する。With コロナ時代を迎えて、国家・社会・企業・教育現場における AI の技術開発及び実装のトップランナーは中国であろう。経済活動のあらゆる局面でリモート化や非接触のコミュニケーションが推奨される中、感染予防を目的に社会の仕組み自体を新型コロナウイルスが変えている現状をピックアップする。

1) オンライン授業

接触による二次感染防止のため、中国全土 14 万校 1.3 億人の学生がアリババのアプリ「Ding Talk」を使っている。「Ding Talk」は学生の授業展開を支えるべく教育現場に役立つ様々な機能を備えて、今回の新型コロナウイルス流行期間にリリースされた。

ライブ配信、動画配信、オンライン宿題提出、学習進捗の分析、保護者への定期報告やオンラインテストなど各学校や学習塾のニーズに合わせた機能を持たせてある。また日本では教育現場で授業にZOOMを使っているが、「Ding Talk」は中国の会社により独自に開発されたアプリでありリリースの時期もその開発の速さも目を見張るものがある。

2) リモートワーク

「Ding Talk」はリモートワークに役立つオフィスツールの開発と改良もノンストップで進めている。AI 技術の活用により顔認証の勤怠管理、位置情報のシェア、日報、決済などのビジネスに必要な機能がオールインワンで利用可能である。まさにコロナ自粛中のリモートワークに欠かせないものとなっている。

3) 訴訟改革

中国の裁判所は、昨年から、インターネットを使った司法の新しい在り方を模索し、ビッグデータやブロックチェーンなどの技術の高度な応用を進めてきた。最高裁判所は今年の全国人民代表大会と中国人民政治協商会議での活動報告で感染防止・抑制の期間中にスマート裁判所は大いにその役割を發揮したと報告した。ネット裁判・スマート裁判は訴訟当事者に利便性を提供すると同時に、裁判官の大量の事務的な仕事にかかる時間を短出している。訴訟から立件、判決までの全工程を家から出ることなく、指先を動かすだけでスマートフォンを通して実現できるようになった。

中国裁判公開網のウェブサイトによると2020年4月8日累計約700万件的裁判のライブ配信がされており累計237億回以上の閲覧が可能とされている。そして、ネット上での公開裁判と公開文書による透明性が裁判の質と効率のアップにつながっていると評価も高く、既にうまく機能していると言えよう。ちなみに日本は2020年3月に民事裁判手続きの全面的なオンライン化などを盛り込んだ民事司法改革の最終案をまとめた。まず訴訟のオンラインでの提出を義務付け、最終的には口頭弁論や記録閲覧などのIT化を実現する民事訴訟法の改正を、2022年をめどに目指しているところである。

4) ロボットとドローンの活用

中国の大手ロボット会社は新型コロナウイルスによる全国的なロックダウン初期から人と人との接触を減らすため、各種サービスのデジタルシフトを急速開発し、推し進めた。体温測定、消毒、室外人口密度監査、

貨物配達などを人にかわり代替作業し、感染拡大を防ぐ役目を果たしている。DJIは中国最大大手のドローン開発と生産企業である。販売世界シェアは7割になる。中国地域政府とともに、新型コロナウイルスを封じ込めるために、センサーカメラやAIを搭載したドローンを様々な現場で有効活用することを実現している。

ドローンの顕著な使用例は監視とモニタリングである。ソーシャルディスタンスを実施する地域では街の公共空間を警察や政府担当部門がドローンを飛ばして監察し、危険をもたらす可能性がある集団（多くの客でにぎわうレストランやバー、マスクを着用せずに交流している人々など）を解散させる。またドローンはシステムにつながり、交通密度や街中の人の流れの混雑度を計算し、街中の管理も行う。

ドローンによる荷物の配達実験が繰り返されている。ドローンによる医療物資等物資の輸送は、人と人、人と荷物の間の接触を減らし、二次汚染を防ぐと同時に、通常の輸送より時間、燃料費ともに2倍以上も効率的だと言われる。

ロボットは自動運転と遠距離操作も可能であり人によるパトロールの負担を大幅に軽減し、交差感染を防止することができるので、大型ショッピングモールや、空港、高速鉄道待合室などに既に導入済みである。医療現場では、感染症病棟に導入された遠隔操作ロボットが薬の配達や検温など直接患者と接する医務を務め、感染リスクの軽減に貢献した。

5) 非接触技術の活性化

デジタル通貨、キャッシュレスの浸透も感染防止観点からも利用者の増加につながっている。

6) 健康コード

今の中国で外出に欠かせないのは、健康コードである。各地の施設や公共交通機関を利用する際は提示しなければならない。健康コードとはスマートフォン画面上で表示するQRコードで所有者の新型コロナウイルスの感染リスクを記録し示すことができ、デジタル健康証明書の機能をもつ。この健康コードはアリババやテンセントが開発したアプリであり、今では中国人の誰もが使用しているAlipayやWeChatの中にインサートされていて、提示を要求された際、アプリを開いて健康コードのプログラムを直接起動しスキャンさせればよく使い勝手の良いものとなっている。

情報の迅速さ、透明性が必要とされる今、

健康コードは一つの追跡手段と自己危機管理システムとして活用されている。国民 ID による公的個人認証基盤と紐づけされた官民一体のデジタルガバナンスであり、周りに感染者がいるか、いつどこで感染が起きたのかを、市民も医療関係者も政府もこのプログラムを元に把握することができる。非常に労力がかかる接触者の追跡作業にはテック企業の AI ソリューションが活用されている。

日本では厚生労働省から新型コロナウイルス接触確認アプリ (COCOA Covid-19 Contact-Confirming Application) が配布されている。中国の健康コードとは異なり、個人が特定される情報は記録されない。7月29日時点約912万件ダウンロードされている。

7) 新型肺炎に対する AI 診断技術

アリババの研究機関達磨院 (DAMO) が阿里雲 (アリババクラウド) と共同作業を行い新型コロナウイルス肺炎の AI 診断技術を開発した。アリババの医療 AI チームと他の IT 関連企業、国家権威チームそして、各地域の病院や医者と共同作業し、5,000 例を超える患者の CT 画像サンプルデータに基づき訓練データの病変形状を学習させ、全く新しい AI アルゴリズムモデルを開発した。

一人の患者の診断に医者が CT 画像を分析するには 15 分かかり、また抗体検査も精度高くなく時間がかかったが、AI では新型肺炎の疑いがある患者の CT 画像を 20 秒以内に判読でき、分析結果の正確度は 96% に達し、診断効率を大幅に引き上げた。開発直後に 2003 年に SARS 時期に活躍した病院がいち早く導入したのをきっかけにおよそ 30 以上の病院や医療機関に導入が進んだ。

AI 技術中の Natural Language Processing (NLP) の回顧性データと Convolutional Neural Network (CNN) を用い、CT 画像の色別ネットワークを訓練させる事によって、AI は迅速に新型肺炎と他の肺炎の画像を正しく識別できるようになったと言われている。この識別正確度は 96% に達することができ、500 枚以上の CT 画像の処理と判断はたったの 3 秒まで短縮した。

AI が診断するのに必要な時間はわずか 20 秒足らずとなり、医師の負担を効果的に軽減できるようになった。このほか、AI は病変部位の占める比率を直接計算することで、病状の程度を明らかにし、臨床診断の効率を大幅に引き上げることが可能になった。

また、AI を使った感染者の遠隔画像診断は、2月に武漢に建設された臨時病院や、専門医、経験がある医者が不足した病院には大いに役立つ存在となった。なお、開発に関

わったアリババは、無償でこの AI 技術を開放している。

日本でも、2020 年 6 月に上記アリババクラウドの AI を活用した肺画像解析プログラム (エムスリー社) と、中国インファージョン社が開発したものが承認されている。

8) オンライン診療

中国では 2015 年からオンライン診療への投資が始まり、アリババ、テンセントなど複数のプラットフォームがすでに構築されていたところ、コロナウイルス感染対策下、医療機関受診時の院内感染リスク回避のため、対面診察に重きをおいてきた従来のマインドセットを変革せざるをえず、オンラインによるリモート化が進んでいる。2020 年 2 月末には、復旦大学附属中山クラウド病院が公立病院として初めてオンライン専門病院として認可された。患者はスマートフォンのアプリ内にてビデオチャットで診察を受ける。開始からわずか 1 か月で診察件数 6,000 件、1,200 件の処方箋が発行された。

このほか医者が声でカルテ入力する音声認識技術も医療現場に導入するところがある。

D. 考察

2020 年 2 月に 1,000 万都市である武漢の全面封鎖に始まり、続き地方市町村封鎖は全国に広まり、国民は日々の日用品の購入にも不便をきたしながらウイルスの拡散を防ぐため、新たな生活様式を模索した。中国は新しいウイルスの脅威を封じ込める作戦を開始するとともに、新しい法規制と社会システムの導入に躊躇なく舵をきった。そこには AI の技術が不可欠なものとなっている。世界各国で With コロナの社会生活の模索の中、中国の AI を駆使した技術の開発と実装のスピードは群を抜いている。そこには中国の国民性として、失敗や修正、方向転換への容認度が社会全体として高く、責任の追及などの後ろ向きの取り組みより前進の取り組みが常に優先されることが開発推進の後押しとなりスピードと原動力となっていると言えよう。

また一方では、AI による監視的側面は個人情報漏洩との境界線の難しさも有している。活用方法の透明性も課題である。様々な課題は存在するものの、実装と改善を繰り返す中国のアジャイル型の社会実装は、医療現場においても効率よく AI の社会実装を加速していることから、我が国にとっても

参考すべきところである。今後のシステムの更なる改良や社会の受け止め方の変化も含めて中国の動向には注視していきたいと思う。

E. 結論

感染予防の観点がクローズアップされるWith コロナ時代は社会全体が人工知能、ロボット、リモートワークを導入する生活形態が必要不可欠となった。AI 技術の普及は一気に加速した。With コロナで人と人との実交流の在り方を見直し、感染防止を主眼に置きながら各国が経済活動の維持・向上を目指す中、中国での自国用に自国で開発した新たなアプリ及びシステムの開発は世界をリードするところとなっている。特に病院、医療現場での新たなシステムの開発と実装は目が離せない状況である。診療オンライン化で地方病院と専門病院の連携診療等、遠隔医療における日本独自技術、システムの開発に期待したい。

F. 研究発表

1. 論文発表

Momo K, Yasu T, Yasui H, Kuroda SI. Risk factors affecting the failed low-density lipoprotein level achievement rate in working-age male population at high cardiovascular risk. *J Clin Pharm Ther.* 2019 Oct;44(5):715-719. doi:10.1111/jcpt.12847. Epub 2019 May 6. PubMed PMID: 31062402.

Shima H, Tsurita G, Wada S, Hirohashi Y, Yasui H, Hayashi H, Miyakoshi T, Watanabe K, Murai A, Asanuma H, Tokita S, Kubo T, Nakatsugawa M, Kanaseki T, Tsukahara T, Nakae Y, Sugita O, Ito YM, Ota Y, Kimura Y, Kutomi G, Hirata K, Mizuguchi T, Imai K, Takemasa I, Sato N, Torigoe T. Randomized phase II trial of survivin 2B peptide vaccination for patients with HLA-A24-positive pancreatic adenocarcinoma. *Cancer Sci.* 2019 Aug;110(8):2378-2385. doi:10.1111/cas.14106.

Kubo T, Tsurita G, Hirohashi Y, Yasui H, Ota Y, Watanabe K, Murai A, Matsuo K, Asanuma H, Shima H, Wada S, Nakatsugawa M, Kanaseki T, Tsukahara T, Mizuguchi T, Hirata K, Takemasa I, Imai K, Sato N,

Torigoe T. Immunohistological analysis of pancreatic carcinoma after vaccination with survivin 2B peptide: Analysis of an autopsy series. *Cancer Sci.* 2019 Aug;110(8):2386-2395. doi:10.1111/cas.14099.

Kikuchi J, Hori M, Iha H, Toyama-Sorimachi N, Hagiwara S, Kuroda Y, Koyama D, Izumi T, Yasui H, Suzuki A, Furukawa Y. Soluble SLAMF7 promotes the growth of myeloma cells via homophilic interaction with surface SLAMF7. *Leukemia.* 2020 Jan;34(1):180-195. doi:10.1038/s41375-019-0525-6.

2. 学会発表

Yasui H, Kobayashi M, Sato K, Ishida T, Tamura H, Handa H, Sasaki M, Kawamata T, Makiyama J, Yokoyama K, Tojo A, Imai Y. Feasibility study to establish diagnostic biomarkers for relapsed refractory multiple myeloma. 17th International Myeloma Workshop, Sep, 13, 2019, Boston, MA, USA

G. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得
該当なし

2. 実用新案登録
該当なし

3. その他
該当なし