Gastro-Health Now

認定ＮＰＯ法人
日本胃がん予知・診断・治療研究機構
Certified Non Profitable Organization
Japan Research Foundation of Prediction,
Diagnosis and Therapy for Gastric Cancer (JRF PDT GC)

目　次

◆ 内視鏡検査におけるAI（人工知能）のこれから …1
◆ あとがき・お知らせ……4

印刷　城南印刷工芸(株) 03-3752-3391

発行所　認定NPO法人
日本胃がん予知・診断・治療研究機構
〒108-0072
東京都港区白金１丁目17番２号
白金タワーテラス棟 609号室
電 話　03-3448-1077
FAX　03-3448-1078
E-mail：info@gastro-health-now.org
http://www.gastro-health-now.org

2021.1.1
第68号

内視鏡検査におけるAI（人工知能）のこれから

ただともひろ胃腸科肛門科　理事長
多　田　智　裕

はじめに

胃内視鏡や大腸内視鏡などの消化器内視鏡検査は

1）医師が病変部を直接観察して具体的な場所や色・形状などを詳細に精査できる

2）検査時に生検や場合によっては病変切除まで施行できる

ことから、がんの検査法の中でもとても効果が高いものです。

しかしながら内視鏡検査にも課題はあり、

1、内視鏡専門医でも胃炎の中に紛れた早期胃がんを発見することは簡単でなく、胃がんの5%～26%が見逃されているといわれています。つまり、“早期の病変の発見は専門医でも難しく見逃しがしばしば起きる”

2、対策型市民検診では内視鏡画像はダブルチェックが義務付けられています。医師は通常の診療を終えた後に約70症例分,枚数にして3,000枚近くの画像を行う「ダブルチェックの医師負担」

が主なものです。私どもは,この2つの課題を解決する内視鏡AIを開発しています。

開発の経緯

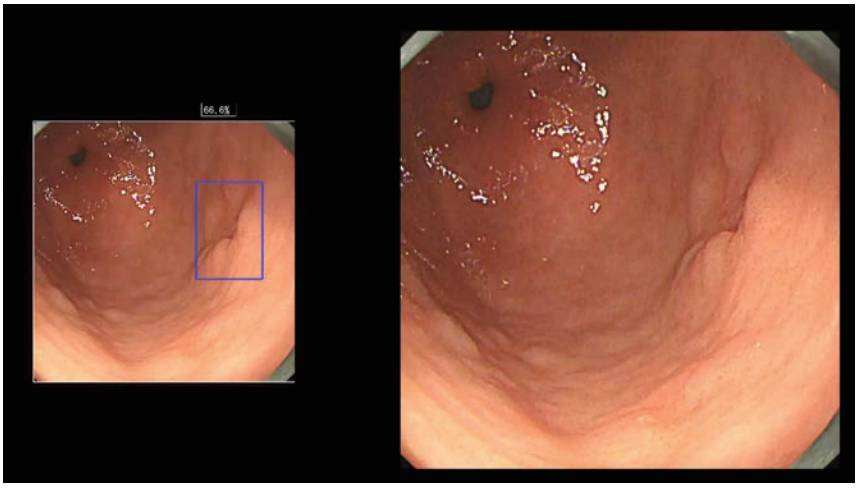
これら2つの医療現場の課題に対して、AI技術の進歩が結びつき内視鏡AI開発はスタートしました。

ディープラーニングと高性能化したコンピュータが加わったことにより、第4次産業革命ともいわれるAI革命が始まりました。ディープラーニングにより、AIは大量の教師画像から自ら特徴点を学習し、正確に識別できるようになります。これにより2015年には、AIは人間を上回る画像識別能力を手に入れています。この新しい技術を消化器内視鏡医療に応用し、上記の困りごとを解決できるのではないかと考え、2017年1月に内視鏡AIの研究開発を始めました。

内視鏡AIでできること

AIの画像認識で行うことができるのは、Detection（拾い上げ）とClassification（鑑別）です。拾い上げというのは、画像から病変の位置を指し示してくれることを言い、鑑別というのは、画像から菌感染の有無、腫瘍の有無、重症度を判別することを言います。

図１　胃がん検出AIのプロトタイプ実例



右側の写真が通常内視鏡検査の動画、左側では AI が胃がん部分を拾い上げて矩形をつけて表示している。

図２　内視鏡AIシステムの一般的構成

既存の内視鏡システムにケーブル接続し、電源を入れるだけで使用可能

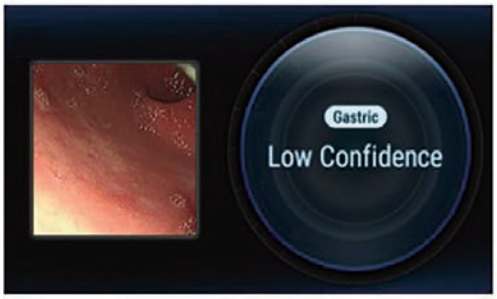
図３　内視鏡胃がん鑑別AI 概要

内視鏡プロセッサから提供される胃の病変候補の画像から

AI による腫瘍性の可能性の度合い（確信度）を表示

腫瘍性病変の可能性があると
AI が出力した場合

それ以外の場合
腫瘍性でない or 結果を表示する確信度に足らない



実例としては、拾い上げでは、胃がん、食道がん、大腸ポリープやカプセル内視鏡の画像から病変を拾い上げることで、がんの見逃し防止とダブルチェックの時間の短縮が可能になります。また、鑑別では、胃の内視鏡画像からピロリ菌感染の有無を瞬時に見分けることが可能です。

これまでの上部消化管検査診断支援 AI 研究の成果

一緒に研究開発を行なった、がん研有明病院の平澤俊明先生とともに、私どもはAIを用いて、胃がんを検出するAIシステムを2018年1月世界で初めて報告しました。その検証用静止画における感度は6mm以上の胃癌に対して98.6%でした[1)]。

また、2019年3月には同じくがん研有明病院の石岡充彬先生とともに平澤らの胃がん検出AIが検証用動画においても92.2%の感度であることを世界初で報告しています[2)]（図１）。

その他、2019年1月には世界初の食道がん検出AI論文をがん研有明病院の堀江義政先生・由雄敏之先生と共に発表するなど、これまで世界の内視鏡AI研究をリードしてきています。

2017年9月から安定して研究開発を続けるために、AIメディカルサービスを創業し、2021年度中に第一弾の胃がん鑑別AIを上市できるところまで来ています。

今後の展望

内視鏡というのは日本発祥ですので、内視鏡AIに学習させるための良質な教師データが量・質ともに世界一充実している国となります。

私どもは内視鏡に特化してAIを研究開発しており、がん研究会有明病院や大阪国際がんセンター、東京大学、慶応義塾大学といった日本を代表する100以上の医療機関と共同研究を実施しており、質量ともに世界トップクラスのAIの学習に必要なデータを収集・活用しています。

はじめに胃がんを対象として、その次は食道がん、さらには大腸のポリープ検出と消化管全てをカバーできるような内視鏡AIを順次上市していく予定です。

これは実は非常に大変な作業で、データ収集一つとっても、各施設の先生方の多大なるご協力の元、そのための倫理委員会手続き、また内視鏡動画以外にも病理結果も匿名化した上で提供いただいています。また、動画は集めただけでは終わらず、動画の中からレポートを確認しながら病変の写っている画像を切り出して、がんの位置を、ペンタブレットを使ってピクセル単位でマーキングする必要があります。1症例に1時間以上かかるこの作業を、胃がんだけでも6000症例行いました。

イノベーションというのは結局、現場の実情を把握した上での地道な作業の積み重ねの上に実現すると感じています。実際、我々の内視鏡AIは、アイデアの目新しさよりも、それをやりきる粘り強さ、根気強さによって世界初の成果に繋がったのだと考えております。

患者さんはこの内視鏡AIを使うことによって追加の負担は一切ありません。今まで考えてみてください。今まで人間の医師が1人だけしか見ていなかった検査が、高精度のAIが一緒に見てくれることになります。医師も専門医並みの優秀なアシスタントが隣にいてくれれば検査の負担が減りますし、こちらは医療機器ソフトウェアという形で提供するため従来の医療機器より遥かに低コストに導入できるとして医療機関にとっても導入しやすいと考えております。

私どもの内視鏡AIは患者、医師、医療機関の誰にとってもWin-Winのプロダクトであると同時に、全世界の内視鏡現場で近い将来当たり前のように使われるのもそう遠くないと考えています。

Take Homeメッセージ

内視鏡AIの実用化が進めば、がんの見逃しリスクの低減や、医師の負担軽減、さらには患者の予後改善が期待できる。内視鏡AI研究開発は日本が世界をリードしており、日本発の内視鏡AIが世界の患者を救うようになる日も近いと思われる。

引　用

1) Hirasawa T, Aoyama K, Tanimoto T, et al. Application of artificial intelligence using a convolutional neural network for detecting gastric cancer in endoscopic images. Gastric Cancer. 2018 ; 21(4) : 653-660.

2) Ishioka M, Hirasawa T, Tada T. Detecting gastric cancer from video images using convolutional neural networks. *Dig Endosc*. 2019 ; 31(2) : e34-e35.

3) Horie Y, Yoshio T, Aoyama K, et al. Diagnostic outcomes of esophageal cancer by artificial intelligence using convolutional neural networks. *Gastrointest Endosc*. 2019 ; 89 (1) : 25-32.

あとがき

謹んで新年の御祝詞を申し上げます。

昨年は、未曾有のコロナ禍の中、関係各位の御協力のもと、感染対策を徹底し、恒例の「第12回白金カンファレンス」を無事開催いたしました。本年も、胃がん克服に向け邁進する所存ですので、今後とも御支援、御指導を賜りますれば幸甚に存じます。本年が皆様にとって、幸多き年でありますように、心よりお祈り申し上げます。

今68号は、第12回白金カンファレンス特別講演IIの演者、ただともひろ胃腸科肛門科理事長／AIメディカルサービスCEOの多田智弘先生の御講演「内視鏡検査におけるAI(人工知能)のこれから」の講演要旨です。多田先生は1996年東京大学医学部卒業、第1外科に入局、医学博士号取得後、2006年開業（2018年現在、年間9000件の内視鏡検査）、2010年、「患者に優しい無痛内視鏡挿入法」を出版。その後、内視鏡AIの開発に着手し、ピロリ菌胃炎の診断能力において内視鏡医師の平均を上回る精度を出すことに成功（EBioMedicine 2017）。競争が熾烈なAI分野で安定的に研究・開発活動を続けるために、同9月、株式会社AIメディカルサービスを設立、CEOに就任。2018年1月、胃がん拾い上げ診断にも世界初で成功（Gastric Cancer)、同8月に、食道がん拾い上げ診断にも成功（Gastrointest Endosc)（「鉄門だより」第758号より)。AIメディカルサービスは、Globis Capital Partnersなどから世界的な規模で支援を受け、これらの成果を臨床現場に還元するため、試作機の製作に着手、2018年5月にがん研有明病院に設置したのを皮切りに、日本を代表する100以上の医療機関と共同研究を実施、質量ともに世界トップクラスのAIの学習に必要なデータを収集・活用しています。2021年度中には第一弾の胃がん鑑別AIを上市できる予定とのことです。「日本の内視鏡医の英知を集めたAIで世界の患者を救う」という理念（同「鉄門だより」より）に邁進されておられる姿勢に深い感銘を受けました。

改めて、ご多忙にも関わらず、大変有意義かつ明解な御講演・要旨を賜りましたことに、主催者として有り難く、深謝申し上げ、先生の益々の御活躍を心より祈念いたします。 (M)

「胃がんリスク層別化検診（ABC 検診）」

～胃がんを予知・予防し、診断・治療するために～

南山堂

定価：（本体 2,600 円＋税）

編集：三木一正

認定 NPO 法人日本胃がん予知・診断・治療研究機構理事長

「胃がんリスク検診（ABC 検診）マニュアル（改訂２版)」の改訂３版に位置づけられる書籍。
多くの新たな執筆者を迎え、再編成。
AI の検診領域における活用など。グローバル化に対応した各項目のタイトル、著者、所属名、および要旨の英訳あり。
ラテックスキットは実際に使用可能であり、その有用性を報告。

【主な内容】

・胃がんリスク層別化検診（ABC 検診）の運用の手引き
第１章「胃がんリスク層別化検査と胃がん発生のメカニズム」
第２章「胃がんおよびピロリ菌（感染）の疫学」
第３章「胃がんリスク層別化検診およびピロリ菌除菌による胃がん予防」
第４章「胃がんリスク層別化検査と検診」
第５章「胃がん内視鏡検診診断および人工知能（AI）の活用」
第６章「胃がんリスク層別化検査の実施法」
第７章「食道がん検診対策」（リスク評価)」
第８章「JED,　Q&A」
・胃がんリスク層別化検査・自治体実施状況
・English Summary Table of Contents

【執筆者一覧（執筆順)】　三木一正、兒玉雅明、村上和成、畠山昌則、安川佳美、牛島俊和、伊藤公訓、渡邊能行、津金昌一郎、菊地正悟、山岡吉生、浅香正博、高橋信一、間部克裕、片野田耕太、齋藤翔太、飯田真大、二宮利治、奥田真珠美、福田能啓、垣内俊彦、赤松泰次、池田文恵、島津太一、水野成人、角田　徹、鳥居　明、関　盛仁、永田靖彦、松岡幹雄、水野靖大、木村秀和、関　勝廣、小田島慎也、河合　隆、井口幹崇、濱島ちさと、小林正夫、本田徹郎、乾　正幸、加藤元嗣、権頭健太、山道信毅、加藤元彦、中山敦史、平澤俊明、上山浩也、永原章仁、田中聖人、多田智裕、藤城光弘、矢作直久、辻　陽介、鷲尾真理愛、比企直樹、大隅寛木、望月　暁、髙橋　悠、青山伸郎、伊藤史子、大和田　進、横山　顕、保坂浩子、草野元康、笹島雅彦