

特集 「研究会紹介」

医用人工知能研究会 (AIMED)

AIMED: SIG for Artificial Intelligence in MEDicine

津本 周作
Shusaku Tsumoto

島根大学医学部医学科医療情報学
Department of Medical Informatics, Faculty of Medicine, Shimane University.
tsumoto@med.shimane-u.ac.jp, http://www.med.shimane-u.ac.jp/med_info/tsumoto/index.htm

矢入 郁子
Ikuko Yairi

上智大学理工学部情報理工学科
Graduate School of Science and Technology, Sophia University.
yairi@yairilab.net, <http://www.yairilab.net>

古崎 晃司
Kouji Kozaki

大阪電気通信大学情報通信工学部情報工学科
Department of Engineering Informatics, Faculty of Information and Communication Engineering,
Osaka Electro-Communication University.
kozaki@osakac.ac.jp, <https://www.osakac.ac.jp/labs/kozaki/>

Keywords: artificial intelligence in medicine, decision support, hospital management, machine learning, ontology.

1. はじめに

まず、医用人工知能研究会 (SIG-AIMED) (<https://sites.google.com/site/jamijsaiaim/>, 主査: 津本周作, 主幹事: 矢入郁子) 発足の経緯から述べよう。

人工知能の医療応用は、医師が専門家の知識を用いて診療していることから、知識表現に焦点が当たった時点から注目されてきた。特に、エキスパートシステム MYCIN がスタンフォード大学で感染症診断のシステムとして 1970 年代に開発され、その正答率 60% を超える高さで、しかも確からしい推論であると報告されて以来、さまざまな領域での医療エキスパートシステムが登場し、1980 年代には人工知能のブームが訪れて、医療応用は人工知能の一つの主軸として活発な議論がなされた。

しかし、他の領域と同様の問題点 (質問が冗長である、典型例しか診断できない、ルールを学習できないなど) が指摘され、実用化の困難さが明らかになってきて、人工知能に冬の時代が訪れ、医療と人工知能との距離は遠のいた。しかし、基礎的研究の活発化により、エージェント、機械学習そしてデータマイニングといった領域も生まれ、1990 年代から 2000 年代半ばに至るまで、医療への応用はあまり多く見られなかったものの、計算機資源の発達、ネットワーク技術の発展も相まって、人工知能の技術は着実に厚みを帯び、成長してきた。その中でも、データマイニングと機械学習の大きな進展・インターネット環境の充実、さらには計算資源の飛躍的な向上に伴い、2000 年代後半からは、データから知識を生

成するという技術はさまざまな分野に応用される中、医療にもようやく浸透しはじめ、医療応用は大きく変化しようとしている。また、エージェント技術は数値化しにくい事象のシミュレーション、専門家と機械との「知的共同作業」による意思決定支援への実用化が着実に進み、2010 年代以降、医療への応用に目を向けるようになってきている。

本研究会では、距離が開き始めていた医療情報学と人工知能双方の分野を見つめ直して、どのような人工知能の技術が医療に応用できるか、あるいは応用されるべきかを両分野の研究者とともに議論することが必要な時期に來たと考え、医療と人工知能の研究者との交流を深めることを目的として、医療情報学会の研究会と合同で、2015 年 9 月にその活動を開始した。

2. 研究会活動

これまで、研究会は 7 回、全国大会のオーガナイズドセッション (OS) を 2016 年から 2018 年まで 3 回開催した。また 2017 年からは医療情報学連合大会 (日本医療情報学会学術大会) において「医学医療における AI 応用」という共同企画セッションを行っている。

各研究会は、医療情報学会の課題研究会との共同で、2016 年度から年度内に 2 回開催している。1 回は、他の人工知能学会の研究会との交流を目指して合同研究会の中で開催、1 回はクローズな雰囲気、特定のテーマについて議論するため、3 月に合宿形式で行っている [aimed]。2019 年度までの研究会の参加者数・発表数は、表 1 のとおりで、合同研究会では 180 名以上、3 月の研

表1 研究会の参加者数, 発表数

	開催日時	参加者数	招待講演	一般発表数	パネル
1回	2015/9/29	160	3	11	
2回	2016/11/9	181	1	13	3
3回	2017/3/9 ~ 10	39	2	7	
4回	2017/11/24	187	0	11	
5回	2017/3/15 ~ 16	33	2	6	
6回	2018/11/22	195	1	11	
7回	2019/3/7 ~ 8	34	2	8	

表2 一般発表の内訳

	自然言語	エージェント	機械学習	データ	システム	その他
1回	2	1	3	2	2	1
2回	1		5	2	3	1
3回	1	1	3		2	
4回	1		6	1	1	2
5回			4	1	1	
6回	3		7	1		
7回	1		5		1	1
総計9	9	2	33	7	10	5

表3 機械学習系発表の内訳

	医療画像	HIS データ	その他
1回	1	2	
2回	1	3	
3回	1	1	1
4回	3	3	
5回	1	1	3
6回	5	2	
7回	1	1	3
総計	13	13	7

研究会では、30名程度の参加者数となっている*1。

表2に一般講演の内訳を示した*2。1~3回目では、診療情報の特性、医療情報システムを含めて、発表のジャンルは多様であったが、3回目以降は機械学習系の発表がほとんどを占めるようになった。自然言語処理は、単なるテキストマイニングではなく、指標の重み付け、分散表現といったテキストマイニングの基礎的な部分について医療における特性を検討したものが多かった。さらに、表3に機械学習系の発表を使用しているデータという観点から分類した結果を示す。一番多いのは、放射線画像、眼底写真、病理画像といった医用画像であり、次

いで、病院情報システムを含めた診療情報のデータが多く、ほかにも、波形データ、計測写真、計測値のデータを用いた発表も散見された。画像、写真については、ほとんどが深層学習の適用例、他のデータについては、SVM、系列マイニング、クラスタリングといった方法の適用例が多かった。これらは、画像、電子カルテという電子化が進んでいて、扱いが容易なものを用いた解析が多いことを示している。波形データについては、心電図解析の深層学習に関するモデル、計測写真については、写真から必要なテキストの情報を抽出する技術、計測値については、検査値のみならず、実際の医療スタッフの業務手順を測定したものについての系列の解析などが報告された。これらを見る限り、医療に電子的に蓄積された多様なメディアを機械学習の方法で解析していくことが、本研究会のメインなトピックになってきたことがわかる。

3. 招待講演

研究会の一般発表が、流行に流れるのは、やむを得ないが、人工知能の医療応用という観点からいえば、流行ではなく、地道に長年続けられている研究も多い。一般発表では捉えられないトピックについて、招待講演という場で紹介するように、これまで心掛けてきた。以下は、招待講演のリストである。

(1) 第1回

- a 木村通男：30年前の医療コンサルテーションシステムの再評価

*1 参加者数・発表数は各年度の社員総会掲載の数字を示した [jsai-gener].

*2 タイトルでは、二つの境界に位置する論文も、その主たる内容で分類してある。

- b 新田克己：議論エージェントの開発
- c 藤本康二：日本政府の医療分野のデジタル化、ICT基盤の構築に向けた方針
- (2) 第2回
 - a IBM Watson の医療応用
- (3) 第3回
 - a 村川正弘：画像認識技術による医療診断支援
 - b 今井 健：臨床医学オントロジーの現状と利活用に向けた展望
- (4) 第5回
 - a 荒牧英治：医療分野の自然言語処理における動向～人工知能技術は何を変えたか？～
 - b 坂東幸一：機械学習機能に着目した事故情報データベース活用方法の開発—医療事故事例データベースへの応用の検討
- (5) 第6回
 - a 藤原貴史：希少疾患診断支援システム Pub-Case Finderを支えるオントロジーとデータシェアリング
- (6) 第7回
 - a 大澤幸生：Planet Opacity～不透明性の時代に信念の漂流と共存するために～
 - b 千葉慎二：Healthcare ITをエンパワーするテクノロジー

第1回では、議論エージェントの開発、第2回では、知識ベースシステムとしてのIBM Watsonの医療応用、第3回では、臨床医学のオントロジーについて取り上げた。第5回は、自然言語処理およびテキストマイニング、第6回では、希少疾患診断支援をターゲットとしたオントロジー、第7回には、マイクロソフトでのHealthcare ITのツールを取り上げた。

この中で、議論エージェントについては、認知症ケアへの応用について、テキストマイニングについては、医療事故の報告書をマイニングすることで、事故の共通性を見いだす方法について議論された。希少疾患診断支援については、その知識ベースが非常に洗練化されており、教育の場面でも十分使える内容に仕上がっていた。これらの方法はまだ実験段階ではあるが、着実に進歩し、近未来的に医療において実用化されるだろうと思われる。

4. パネル

一般発表、招待講演では扱えないテーマについて議論を深めるのがパネル討論であるが、本研究会では、第2回のみIoTのパネル討論を実施した。パネリストは以下の3名である。

- (1) 吉本 敦（電通）：IoTのインダストリー分野への適用と今後のAIへの期待
- (2) 竹林 一（オムロン）：価値創造の仕組み～IoTを活用していかに価値を創造するか～
- (3) 依田佳久（テクマトリックス）：医療IT市場の動

向とAI応用の可能性について

IoTの現状とAIへの期待について議論されたが、この中で、テクマトリックスから、インドにおけるDocsAppという、自然言語処理・機械学習を用いた医療コンサルテーションのスマホアプリについて報告があり、海外においてこのようなアプリが登場し、ユーザのデータを用いた新たなサービスの可能性について議論された。

5. 医療情報学連合大会での共同企画

医療情報学連合大会（日本医療情報学会学術大会）では、医療情報学会と人工知能学会の双方の視点を踏まえて研究動向の理解し、両学会の一層の対話を促進することを目指して「医学医療におけるAI応用」という共同企画セッションを開催した。この企画では、医療とAIの双方の観点から、下記のような講演を行った。

- (1) 第37回医療情報学連合大会
 - a 片岡洋祐：疲労研究プラットフォームとビッグデータ
 - b 野里博和：画像認識技術の医療への応用
 - c 岸本泰士郎：精神科領域におけるAI活用の試み
 - d 今井 健：MEDINFO2017に見る医学医療におけるAI研究動向
- (2) 第38回医療情報学連合大会
 - a 駒谷和範：音声対話システムと医療との接点
 - b 原田達也：画像認識の研究動向と医療応用の可能性
 - c 今井 健：臨床医学知識の構造化とAI応用
 - d 江間有沙：AIの倫理とガバナンス

これらの講演からも、画像認識、機械学習、音声対話、知識処理など幅広いAI関連技術が医療分野に適用されつつあるという動向を知ることができる。今後も医療情報学連合大会での企画を継続していく予定である。

6. ま と め

以上、これまでの研究会の内容を概観し、招待講演、パネルの方針について説明した。医療はさまざまな分野が交錯しており、この研究会で扱っているものは診療支援に関係するものである。例えば、創薬などでも深層学習が注目されてきているが、化学・ゲノムに近い内容については、ほとんど取り上げていない。今後、それらの領域との関係をどのようにしていくかは本研究会の課題でもある。

ここでは取り上げなかったが、全国大会での3回のOSを経て、医療・ヘルスケアの応用は、2日にわたって、一つのトラックを占有するに至り、聴講者の増加を含めて、成長している。

このような中で、研究会の主査、幹事は、医療にどのような人工知能技術が適用可能かということにフォーカ

スを当てて、新たな話題をキャッチアップすることを心掛けています。今後、一般発表では扱われていない新しい技術などを掘り起こしつつ、研究会を運営していきたいと考えています。

◇ 参 考 文 献 ◇

[aimed] 医用人工知能研究会, <https://sites.google.com/site/jamijsaiaim/home> (Accessed on 07/10/2019)

[jsai-gener] 人工知能学会社員総会資料, <https://www.ai-gakkai.or.jp/about/about-us/handout/> (Accessed on 07/10/2019)

2019年7月19日 受理

著 者 紹 介



津本 周作 (正会員)

1989年大阪大学医学部卒業。同年、千葉大学医学部附属病院医員(神経内科)。1990年松戸市立病院救急部医員。1991年千葉大学医学部附属病院医員(医療情報部)。1993年東京医科歯科大学助手。1999年鳥根医科大学助教授。2000年同大学医療情報学教授。2003年鳥根大学医学部医療情報学講座教授。現在に至る。博士(工学)。1993年医療情報学連合大会優秀論文賞受賞。1995年医療情報学連合大会研究奨励賞受賞。2007年度大川出版賞「データマイニングの基礎」(オーム社)。2012年6月本学会功労賞。2014年9月ICServ2014 Best Paper Award。IEEE, ACM, 情報処理学会, 医療情報学会各会員。



矢入 郁子 (正会員)

1994年東京大学工学部卒業。1996年同大学院工学系研究科修士課程。1999年同博士課程修了。博士(工学)。同年、郵政省通信総合研究所(現国立研究開発法人情報通信研究機構)に入所。2008年より上智大学准教授。ユビキタス歩行者ITSの時空間情報処理や高齢者・障害者向けインタフェース、Future Internet, 人間行動データ分析への深層学習応用、脳情報処理などの研究開発に従事。ヒューマンインタフェース学会, 本学会元理事。日本応用数理学会, 情報処理学会, 電子情報通信学会, ACM 各会員。



古崎 晃司 (正会員)

1997年大阪大学工学部電子工学科卒業。2002年同大学院工学研究科博士後期課程修了。同年、化学工学会嘱託研究員。同年12月大阪大学産業科学研究所助手。2008年同准教授。2019年より大阪電気通信大学教授。現在に至る。博士(工学)。オントロジー工学の基礎理論、オントロジー構築・利用環境の設計・開発、セマンティック Web, Linked Data, 医療、環境など各種領域におけるオントロジー開発・応用に関する研究に従事。Linked Open Data チャレンジにおいて、ライフサイエンス賞(2013年)、アプリケーション部門優秀賞(2014年)を受賞。2014年オープンデータ・アプリコンテスト技術賞受賞。情報処理学会, 電子情報通信学会, 医療情報学会, International Association for Ontology and Its Applications 各会員。