

令和2年度厚生労働科学研究補助金  
(倫理的法的社会的課題研究事業)

分担研究報告書

AI医療翻訳をめぐる医師・通訳者の評価

研究代表者 井上悠輔 (東京大学医科学研究所)  
研究支援者 須田拓実 (東京大学大学院新領域創成科学研究科)

研究要旨

本検討では、業務支援型の医療AIの事例として「多言語音声翻訳ツール」に注目した。医療、医師患者関係にどう影響を及ぼすかを図るべく、医療者の期待や懸念を、これらの業務を専門的に支援してきた医療通訳者のものと比較した。医師302名、医療通訳者211名の回答協力を得た。結果として、医療者による業務の機械化、自動化には高い関心がある一方、他の職種を頼る段階を飛ばした「一足飛びにAI」とでもいうべき状況が生じないかが不安が残る結果でもあった。ただ、患者の満足度について、医師と医療通訳者の評価は大きく異なっていた。AIツールを用いる際に患者にどのような影響が及ぶるか医療職間で議論する機会の確保、専門職によるこの種のツールの利活用を支える研修や教材の開発が期待される。

※本稿は、巻末に示した「病院」掲載小論の構成・内容に依拠している。

A. 研究目的

言語問題と医療通訳

コロナ禍の影響を被る直前の時期において、わが国を訪れる外国人の入国者数は年間3100万人(2019年末段階、独立行政法人国際観光振興機構調べ)に達する。また、在留外国人は、288万人(2020年6月末段階、法務省調べ)を超える。こうした中、日本病院会<sup>1</sup>によれば、外国人患者受け入れについての課題として、加盟医療機関669施設の95.8%が「言語・会話(多言語対応)」、44.6%が「医療通訳の提供体制」を挙げている。国際言語を基盤としない日本社会において、医師にとっても、患者にとっても診療現場における「言語」の壁は極めて重要な問題である。

日本では、患者の言語支援の保障に関する議論は、必ずしも国の中で一貫した取り組みには至っておらず、多くは現場の判断に委ねられてきた。日本医師会は、「正確な診断・治療を行うためには、十分な意思疎通が必要」と述べつつ、「正確な意思疎通が困難」な場合には、「適切な通訳の同伴を求め」「状況によっては、外国人の診療に対応できる医療機関への紹介などの対応をすべきである」と述べている<sup>2</sup>。

現地の公用言語に慣れない患者への対応は、他の先進国でも重要な政策課題とされてきた。医療アクセスへの言語上の障壁を軽減する努力は各国でなされている。例えば、アメリカでは、英語の習熟度が不十分(LEP: Limited English Proficiency)な状況にある患者に対して、医療機関が医療通訳サービスを無償で提供することが、連邦法で義務付けられた<sup>3</sup>。沢田によれば、この背景には、患者にとって「言葉が不自由なことは健康を維持するう

えでの障害の一つとして認識」されるべき、との考え方がある<sup>4</sup>。一方、こうした言語環境の整備に関する医療機関の負担、医療財政への影響についても話題にされるようになってきた<sup>5</sup>。

日本でも、日本語に不自由な患者の増加、多様化を受けて、1990年代からNPOやボランティアを中心に医療通訳活動が開始された。一部には自治体と協働して医療通訳の提供機会の安定化を図る動きもある。ただ、医療通訳者の確保に多くの困難があり、通訳の組織化・育成を図る動きがありつつも、地域によってその充実度には相当な差がある<sup>6</sup>。こうした問題は、支援を確保する医療機関側への負担にもつながるほか<sup>7</sup>、ヤングケアラーとして、子どもが自分の親の医療通訳を担わざるを得ない状況を生み出す<sup>8</sup>など、様々な社会問題に波及している。

上記のように、医療通訳を主とした、患者と医療者の言語の障壁の緩和のための対策が急がれる中、本稿では、一部の診療現場で試行が進む「多言語音声翻訳ツール」について検討したい。

ここでいう「多言語音声翻訳ツール」とは、ある言語の音声を入力すると、別の言語の文字や音声が出力される電子ツールの総称とする。日本では、2010年前後からインバウンドの急増を想定し、国主導で多言語音声翻訳アプリ・デバイスの研究開発、通訳・翻訳が必要とされる多様な場面を想定した社会実装が取り組まれてきた<sup>9,10</sup>。その代表例が「VoiceTra（ボイストラ）」である。このほかにも日常的な会話対応を想定して販売されている「POCKETALK（ポケットーク）」などが、各地の医療機関において臨床試験ベースで試用されたり<sup>11</sup>、実際に医療機関で導入されたりしている<sup>12</sup>。

東京大学の山田秀臣氏は「一番良い策は間違いなく通訳を雇う、利用すること」としつつ、通訳の質や診療のニーズに応じた量的確保の難をも考慮して、一定の場面における機械翻訳の活用を提案している<sup>13</sup>。一部の自治体では、対応困難な場面に際してこうした多言語音声翻訳ツールの使用について医療機関側に紹介するところが出ている<sup>14</sup>。

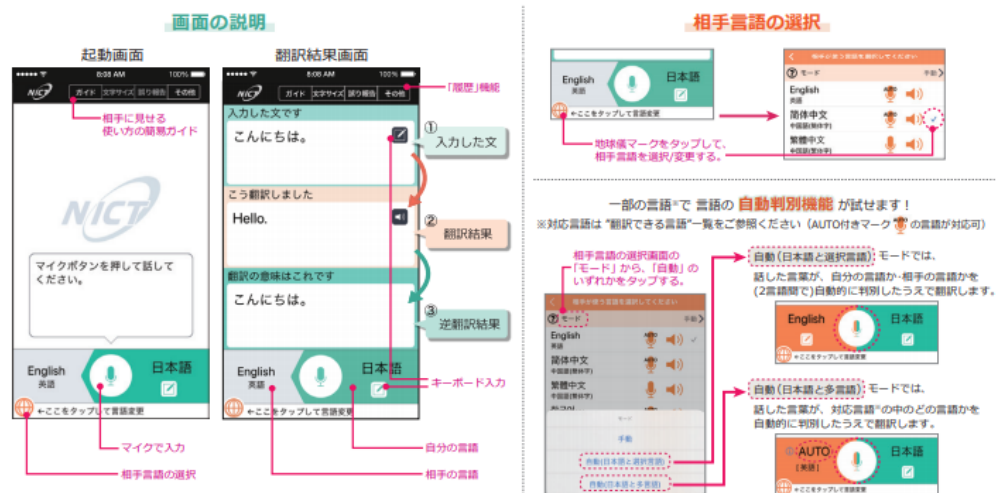
図1 多言語音声翻訳アプリの例：VoiceTra（ボイストラ）



ボイストラ  
VoiceTra は、国立研究開発法人情報通信研究機構（NICT）の  
“音声認識・翻訳・音声合成” 技術を活用した 多言語音声翻訳アプリです。

ボイストラ  
多言語音声翻訳アプリ VoiceTra は、話しかけたことを翻訳します。  
ダウンロード・ご利用は、すべて無料\* です。

\* 本アプリケーションのご利用にはインターネット接続によるデータ通信を必要とします。その際の通信料はご利用者様負担となります。海外でローミング中にご使用の場合、通信料が高額になる場合があります。ご注意ください。



※なお、これらの画像素材については、NICT の設定した条件の範囲内で使用している（ご利用条件（PR 素材について）<https://voicetra.nict.go.jp/terms.html>）。

## ツール導入における留意点

海外では、通訳の質や診療のニーズに応じた量的確保の問題への対応の一つの選択肢として、一定の場面における機械翻訳ツールの活用可能性が提案されており<sup>15</sup>、現場での実践やそれを踏まえたフィードバックも報告されるようになってきた<sup>16,17,18</sup>。しかし、これらのツールに関する医療・患者対応における効果の検証はその途上にあり、全国的な使用の実態も明らかではない。今後も経験の蓄積が引き続き求められるが、著者らはこうしたツールに付随する次のような課題に注目する。

### a ツールの制度上の位置づけの曖昧さ

従来、診療に用いる機器について、国が当該製品を審査・承認する仕組みが取られているが（薬機法上の「製造販売承認申請」）、物理的な介入手段や体外での診断に関する医療機器が承認申請の対象として想定されている。一方、言語支援を目的とした機械翻訳は、それ自体が治療・診断とも無縁でないにも関わらず、国が医療機器として承認する仕組みは取られず、その採否や使用、解釈は医療者・医療機関に委ねられている。

### b ツールに内在する課題（代替手段との関係、機械への置き換えの課題など）

多言語音声翻訳ツールは開発の途上にあり、それ故の課題や限界がある。現行の機械翻訳は診察室での専門的なやりとりに対応できる水準に至っていない点<sup>19</sup>や、特に翻訳データが少なく開発が進んでいない希少言語の入出力時にはエラーが生じやすい点が指摘されており<sup>20</sup>、その結果として患者のケアに悪影響が生じることが懸念されている<sup>21</sup>。一方、たとえこうした多言語音声翻訳ツールが不完全なものであっても（あるいは、不完全かどうかも評価できない場合であっても）、患者との意思疎通が極度に困難な場合などには、現場の医師がこれらのツールにたよらざるを得ない場合もあるだろう。

こうしたツールの導入は、従来「人間」（通訳者など）が担ってきた役割を機械的な処理に置き換える側面がある。多言語音声翻訳ツールのメインユーザーたる医師は、ツールの利点を考慮しつつも、患者の自律尊重や異文化間の仲介といった、これまで通訳者が果たしてきた多様な役割<sup>22</sup>に照らして、ツールの限界をも自覚しておく必要がある。このような観点からの今後の検討が待たれるが、以下では、著者らが実施した調査から得られた意識調査の結果を紹介したい（調査票などの詳細は本報告書の資料編にある報告書（資料4）のほか、多言語に対応した調査票を収載している全体報告書<sup>23</sup>を参照いただきたい）。

## B. 研究方法

本稿には、「医療AIの研究開発・実践に伴う倫理的・法的・社会的課題に関する研究」（厚生労働科学研究補助金・政策科学総合研究事業）の成果が含まれている。本文中で言及した調査の基本情報は以下の通りである。①医師：「内科系」（440名）、「外科系」（325名）、「精神科系」（300名）の計1065名に対して質問紙を配布し、2020年11月17日～11月20日の4日間で302名（内科系131名、外科系81名、精神科系90名）より回答を得た（回答率28.4%）。ウェブサイトを通じた自記式質問紙調査を手法とし、プラメド・プラス社に登録する医師（約8万3千名）から、上記の3群内で「勤務先」（医療機関・診療所）、「年代」（20～39歳/40～59歳/60歳以上）がほぼ等分になるよう調整。

②通訳者：ウェブサイトを通じた自記式質問紙調査（2020年11月26日～12月10日）。各地の医療通訳団体を通じて、医療通訳について専門のトレーニングを受け、一定の団体や自治体から派遣・紹介される者や医療機関に雇用される者に調査票を回覧し、211名より回答を得た（対応言語：英語のみ77名、非英語対応134名）。活動地域は、北海道・東北（12.8%）、関東・東京（25.2%）、中部（22.7%）、近畿（28.4%）、中国・四国（0.5%）、九州・沖縄（10.4%）であった。

## C. 研究結果

### 医師・通訳者それぞれから見た「機械翻訳」

#### a 医師の多くが直面する言語問題

最初に、医師の「言語」経験について簡潔に触れる。本調査に回答くださった全国の医師302名によれば、その約9割（277名）が日本語の不自由な外国人患者を治療した経験を有していた。この「経験有り」と回答した医師の実に8割以上（85.2%）が「言語面で十分な意思疎通が図れなかった」と答えた。

かくも困難を抱えている現場でありながら、医療通訳者を交えて外国人患者に対応した経験のある医師は3割（35.0%）にとどまる。少なくない医師は日本語に不自由な外国人患者に自力で対応している状況が伺える。通訳者を確保できない何らかの事情があるか、あるいは検討をする前からあきらめていたか、そもそも選択肢に入れたことも無いのか。今後さらに詳細な調査がなされるべきであろう。なお、日本語の不自由な外国人患者を治療した経験について、「経験有り」と回答した医師のうち、多言語音声翻訳ツールを利用した経験のある医師は2割程度（19.5%）であった。

#### b 診療現場で多言語音声翻訳ツールを使うか

図2：診療現場での多言語音声翻訳ツールの利用への賛否（医師・医療通訳者回答）

自身でのツールの利用希望（医師の視点）		そうおもう・どちらかというと思う	どちらともいえない	そうは思わない（どちらかというと思うは思わない）
医師	全体(302)	71.5%(216)	20.5%(62)	7.9%(24)
	内科(131)	74.8%(98)	18.3%(24)	6.9%(9)
	外科(81)	76.6%(62)	17.3%(14)	6.1%(5)
	精神科(90)	62.2%(56)	26.7%(24)	11.2%(10)
↑		↑		
医師がこの種のツールを使うことへの賛否（医療通訳者の視点）		支持できる・どちらかという支持できる	どちらともいえない	支持できない・どちらかという支持できない
医療通訳者(211)		47.4%(100)	22.3%(47)	30.3%(64)

医師に、自身でのツールの利用希望について、通訳者には医師によるツール利用の賛否について聞いてみた。その結果が図2に示されてある。精神科系の医師が比較的慎重な傾向であったが、医師は全体的にツールの利用を希望しており（71.5%）、一方で通訳者の

過半（52.6%）が慎重な姿勢を示し、両者の温度差が目立った。なお、すでにツールを利用した経験のある医師の過半（81.4%）が、「今後も利用を希望する」と回答していた点も付記する。

この設問に関する医師の自由記載によれば、「診療がスムーズになるから」「実際に（ツールを）使用して便利だった」といった理由からツール利用を希望する意見が目立った。一方、医療通訳者の多くは、「医療通訳者が見つからない場合」「コミュニケーションを取る術がない場合」など、限定された場面での有用性を指摘する回答が多かった。

### c 外国人患者は満足するだろうか

次に、「こうしたツールの利用によって、患者の治療に対する満足度にどのような影響が出ると思うか」を聞いてみた（図3）。その結果、医師の8割弱（76.4%）が患者の満足度が「改善する」と考え、「悪化する」と考えた医師はほとんど見られなかった（0.7%）。「改善する」と考えた通訳者は4割（43.6%）にとどまり、1割（12.3%）の通訳者は「悪化する」と回答しており、医師のツールに対する期待の大きさが目立った。

図3：多言語音声翻訳ツールによる患者の満足度への影響（医師・医療通訳者回答）

患者の満足度		改善する・どちらかという改善する	どちらともいえない	悪化する・どちらかという悪化する
医師	全体(302)	76.4%(231)	22.8%(69)	0.7%(2)
	内科(131)	81.7%(107)	18.3%(24)	0.0%(0)
	外科(81)	75.3%(61)	24.7%(20)	0.0%(0)
	精神科(90)	70.0%(63)	27.8%(25)	2.2%(2)
↑	医療通訳者(211)	43.6%(92)	44.1%(93)	12.3%(26)

自由記載によれば、肯定的な評価をした医師は「母国語でコミュニケーションが取れることで理解が深まり安心できると思う」のように、医師と患者が母国語で直接コミュニケーションが取れることの利点に着目していた。医療通訳者は、「翻訳ツールを用いることでいくらかでもコミュニケーションができるようになるのであれば患者の満足度は改善されるであろうが、対面通訳と比べれば患者の満足度はむしろ下がるだろう」といった理由から、慎重な評価が多かった。このことから、言語支援なしに医師が独力で患者に対応するよりは高い満足度が期待できても、満足度の改善の幅には一定の限界があることも示唆される。

### d 医療通訳は機械に置き換わるか

次に、「将来の医療現場における、『医療通訳者』と『多言語音声翻訳ツール』の関係がどうなると思うか」を問うた（図4）。その結果、医師・医療通訳者の多くがツールと通訳者が共存する未来を予想したが（医師 55.6%、通訳者 78.2%）、「ツールの使用が主流」になると考えた割合は医師の側に多く、3割弱（27.5%）であった。一方、「通訳者の活動が主流（現在と同じ）」と考えた割合は通訳者の側に多かった（14.7%）。

図4：「医療通訳者」「多言語音声翻訳ツール」の将来像1（医師・医療通訳者回答）

		ツールが主流	ツールの使用が増えるが、通訳者も引き続き重視	通訳者の活動が主流（現状）
医師 (302)	全体(302)	27.5%(83)	65.6%(198)	7.0%(21)
	内科(131)	29.8%(39)	66.4%(87)	3.8%(5)
	外科(81)	29.6%(24)	61.7%(50)	8.6%(7)
	精神科(90)	22.2%(20)	67.8%(61)	10.0%(9)
↑ 医療通訳者(211)		↑ 7.1%(15)	78.2%(165)	14.7%(31)

「ツールの利用場面が増える」と予想した回答者、「引き続き通訳者の活動が主流」と予想した回答者それぞれに回答理由と問うた（図5）。回答理由の内容に医師・通訳者間で大きな違いは見られなかったが、回答理由の比重に相違が見られた。

図5：「多言語音声翻訳ツール」「医療通訳者」の将来像2（医師・医療通訳者回答）

「ツールの利用場面が増える」とする予想に立つ意見			
医師（281）が示した理由		通訳者（180）が示した理由	
急な状況に対応できる・時間を選ばない	42.0% (118)	急な状況に対応できる・時間を選ばない	70.0% (126)
コスト（経費）を削減できる	39.9% (112)	コスト（経費）を削減できる	48.9% (88)
より便利	36.7% (107)	より便利	28.3% (51)
「引き続き通訳者の役割が主流」とする予想に立つ意見			
医師（21）が示した理由		通訳者（31）が示した理由	
通訳の内容が正確そう	42.9% (9)	通訳の内容が正確そう	64.5% (20)
患者の気持ちがより伝わりそう	28.6% (6)	コスト（経費）を削減できる	19.4% (6)
個々人にあったよりきめ細やかな対応ができそう	23.8% (5)	本来的に人間がやるべき	19.4% (6)

「ツールの利用場面が増える」と予想した理由としては、「時間や場面を選ばない利便性」や「通訳コストの削減」が挙げられた。「急な状況に対応できる・時間を選ばない」という理由は特に医師の間で注目が高く、夜間・休日のように通訳利用が難しい場面での患者の対応を懸念する医師が一定数見られることが示唆された。

一方、「引き続き通訳者の活動が主流」と予想した理由としては、医師・通訳者の双方が「訳出の正確性」に注目するなど、個人への配慮を重視する回答が見られた。

#### D. 考察

改めて振り返るに、医療現場での言語対応の不安定さを、多くの医師が感じている点が印象的である。医師の多くは外国人患者の対応経験がありながらも、その大半は独力で患

者に対応している現状がある。こうした状況について、今後は、通訳とツールのそれぞれの利点と限界を踏まえた、よりよい使い分けの検討が求められる（例えば、通訳を呼ぶ間もないが、患者に関する初歩的な情報の取得にすら困る場合などは、こうしたツールにも大きな期待がかかるだろう）。

一方、気になる点もある。調査の結果でも示したように、医師には、多言語音声翻訳ツールについて高い期待がある。一方、通訳者は身近な存在でないようである。本調査では、次のような興味深い点も明らかになった。通訳者が果たすべき役割の性質について質問すると、医師（72.5%）・通訳者（86.3%）の多くは、通訳の役割には「中立性」が重視されると回答した。しかし、同じ設問で、通訳者には「医療者側の支援に専念」することが重視されると回答した者が、医師に約2割いた（16.2%、通訳者による同設問への回答は3.3%）。また、医療通訳者の過半は、通訳者が主体的に提案・意見を示すことを「控えるべき」と回答していたが（56.4%）、医師の中には、こうした通訳者による主体的な参画を歓迎する回答（29.8%）も見られ、否定的な回答（29.5%）と拮抗していた。音声翻訳アプリへの期待が先行する前に、外国人患者に求められる必要な「配慮」とは何か。医師と通訳者の間で議論する機会がもっとあってほしい。

現在、多言語音声翻訳ツールの採否が、医療者個人や医療機関の判断で進められている。一方、トレーニングやマニュアルなど、注意事項の共有を得る機会や教材が確保されていない点には不安も大きい。医療機関や診療科の多様性を踏まえ、現場の医療関係者、医療通訳者、患者からのフィードバックを得つつ、その参画を得て開発・質の評価がなされる仕組みが期待される。まずは、こうしたツールを実際に使った経験について積極的に発信いただき、その経験や注意すべき点をお互いに共有するところから始めてはどうだろうか。

今後、こうしたアプリを用いた情報処理に接する機会はますます増えるだろう。ただ、診療の説明をする場面でこれを用いる場合、ユーザー諸氏には、ツールを介した治療方針を一方的に伝達することにとどまらず、患者の懸念のくみとり等、双方の意思疎通に役立てていただきたい（医療倫理で言うところの「自律」の尊重）。また、医療におけるAIツールの利用をめぐることは、ユーザーがこれらの結果を盲信したり、アプリの機序について無頓着になってしまったりする危険性が指摘されてきた点も抑えていただきたい<sup>24</sup>。

## E. 結論

本稿では、これまで脚光を浴びる機会の少なかった「ツール」に注目して検討してきた。ただ、極論すれば、外国人患者がより適切な治療を受けるために何をなすべきか、その議論に帰結するように思われる。今日の医学教育において、外国人患者の来院を想定した教育を経る機会は相当に限定的である。例えば、外国人患者も模擬患者（SP）として医学教育に参加できるような機会が提供できれば望ましいのではないだろうか。ツールのあり方は、「外国人医療の患者学」の応用問題として位置づけられるものであって、ツールの存在のみで解消されるものではない。

## F. 研究発表

- ・ 須田拓実、村松紀子、井上悠輔。安心・安全な医療へ向けた多言語音声翻訳ツールのあり方：医師、医療通訳者は「音声翻訳アプリ」をどう位置付けているか。病院、印刷中、2021年。



## G. 知的財産権の出願・登録状況

(予定を含む。)

1. 特許取得 特になし
2. 実用新案登録 特になし
3. その他 特になし

- 
- <sup>1</sup> 日本病院会 (2015) 「平成 27 年度『医療の国際展開に関する現状調査』結果報告書〈抜粋〉」, [http://www.hospital.or.jp/pdf/06\\_20151028\\_01.pdf](http://www.hospital.or.jp/pdf/06_20151028_01.pdf) (閲覧日: 2020 年 11 月 15 日) .
  - <sup>2</sup> 日本医師会 (2016) . 「医師の職業倫理指針 [第 3 版]」, [https://www.med.or.jp/dl-med/teireikaiken/20161012\\_2.pdf](https://www.med.or.jp/dl-med/teireikaiken/20161012_2.pdf) (閲覧日: 2020 年 12 月 28 日) .
  - <sup>3</sup> Dew, Turner, Choi, Bosold, Kirchhoff (2018). Development of machine translation technology for assisting health communication: A systematic review. *Journal of Biomedical Informatics*, 56-67.
  - <sup>4</sup> 沢田貴志 (2019) . 「在留外国人の健康支援がなぜ重要か: 職場や地域で外国人を取り残さない社会を」 『保健師ジャーナル』 75(1), pp.13-18.
  - <sup>5</sup> BBC (2012). NHS translation bill tops £23m, says 2020 health. <https://www.bbc.com/news/health-16905491> (accessed 2020-12-01).
  - <sup>6</sup> 李節子 (2018) . 『在日外国人の健康支援と医療通訳: 誰一人取り残さないために』 (特に沢田貴志「3 在日外国人医療のめざすもの」を参照) . 198 頁, 東京, 杏林書院.
  - <sup>7</sup> 永田文子・濱井妙子・菅田勝也 (2010) . 「在日ブラジル人が医療サービスを利用する時のにわか通訳に関する課題」 『国際保健医療』 第 25 巻 3 号, 161-169 頁.
  - <sup>8</sup> 阿部貴美子 (2021) . 「地域における医療通訳の活用の発展と院内通訳の導入: 三重県国際交流財団による先進的取り組みと多文化共生指針の影響」 『明治学院大学社会学部附属研究所年報』 第 51 巻, 227-241 頁.
  - <sup>9</sup> 内閣府 (2012) . 「社会還元加速プロジェクト」, [https://www8.cao.go.jp/cstp/budget/yusendo\\_h23/kekka/09-03inv3.pdf](https://www8.cao.go.jp/cstp/budget/yusendo_h23/kekka/09-03inv3.pdf) (閲覧日: 2020 年 10 月 4 日) .
  - <sup>10</sup> 総務省 (2014) . 「グローバルコミュニケーション計画: 多言語音声翻訳システムの社会実装」, [https://www.soumu.go.jp/main\\_content/000285578.pdf](https://www.soumu.go.jp/main_content/000285578.pdf) (閲覧日: 2020 年 10 月 2 日) .
  - <sup>11</sup> 厚生労働省 (2020) . 「『グローバルコミュニケーション計画』の取組状況」, <https://www.mhlw.go.jp/content/10800000/000472216.pdf> (閲覧日: 2021 年 3 月 30 日) .
  - <sup>12</sup> ソースネクスト株式会社 (2019) . 「AI 翻訳機『POCKETALK (ポケットーク)』が公益財団法人がん研究会が明病院で利用開始」, [https://sourcnext.co.jp/pressrelease\\_html/JS/2019/2019091301/](https://sourcnext.co.jp/pressrelease_html/JS/2019/2019091301/) (閲覧日: 2020 年 3 月 30 日) .
  - <sup>13</sup> 山田秀臣 (2016) . 「診療・臨床の場における多言語音声翻訳 (VoiceTra) を活用とした試み」, [https://www.2020games.metro.tokyo.lg.jp/multilingual/council/pdf/meeting\\_05/reference30.pdf](https://www.2020games.metro.tokyo.lg.jp/multilingual/council/pdf/meeting_05/reference30.pdf) (閲覧日: 2021 年 1 月 4 日) .
  - <sup>14</sup> 北海道保健福祉部地域医療推進局医務薬務課 (2017) . 「外国人患者対応 (トラブル) 事例集」, <http://www.pref.hokkaido.lg.jp/hf/iyk/imu/taioujireisyuu.pdf> (閲覧日: 2021 年 1 月 10 日) .
  - <sup>15</sup> 山田秀臣 (2016) . 「診療・臨床の場における多言語音声翻訳 (VoiceTra) を活用とした試み」, [https://www.2020games.metro.tokyo.lg.jp/multilingual/council/pdf/meeting\\_05/reference30.pdf](https://www.2020games.metro.tokyo.lg.jp/multilingual/council/pdf/meeting_05/reference30.pdf) (閲覧日: 2021 年 1 月 4 日) .
  - <sup>16</sup> Moberly T. Doctors choose Google translate to communicate with patients because of easy access. *BMJ* 2018;362:k3974.
  - <sup>17</sup> Dew, Turner, Choi, Bosold, Kirchhoff (2018). Development of machine translation technology for assisting health communication: A systematic review. *Journal of Biomedical Informatics*, 56-67.
  - <sup>18</sup> Kaliyadan, Sreekanth(2010). The use of Google language tools as an interpretation aid in cross-cultural doctor-patient interaction: A pilot study. *The Journal of Innovation in Health Informatics*, 141-143.

- 
- <sup>19</sup> 堀成美 (2018) . 「多文化社会 NIPPON の医療⑥ : 『医療通訳』 とその最適化」 『病院』 第 77 卷 3 号, 258-259 頁.
- <sup>20</sup> Murray (2018). Re: Doctors choose Google translate to communicate with patients because of easy access. BMJ. <https://www.bmj.com/content/362/bmj.k3974/rapid-responses> (accessed 2021-01-10).
- <sup>21</sup> Yeung (2018). Would health professionals be liable for mistranslation?. BMJ. <https://www.bmj.com/content/362/bmj.k3974/rapid-responses> (accessed 2021-01-10).
- <sup>22</sup> Cross Cultural Health Care Program (2014). *Bridging The Gap, A Basic Textbook for Medical Interpreters*. Cross Cultural Health Care Program.
- <sup>23</sup> 東京大学医科学研究所公共政策研究分野 (2021) 『医療通訳の役割・多言語音声翻訳ツールに関する意識調査：医師・医療通訳者を対象とした質問票調査を通じて』。同研究分野のウェブサイト (<http://www.pubpoli-imsut.jp/>) において公表 (2021 年 5 月 27 日)。
- <sup>24</sup> Blasimme, A, Vayena, E. The Ethics of AI in biomedical research, patient care and public health. In: Dubber, MD, Das, S, Pasquale, F, eds. *Oxford Handbook of Ethics of Artificial Intelligence*. 703-718, Oxford University Press; 2020.