AI通訳・翻訳の使用が学生の英語学習意欲に与える影響

Effects of the Use of AI Interpretation and Translation
on Students' Motivation to Learn English.

横　野　成　美
Narumi YOKONO

１．はじめに

AIが飛躍的な進化を遂げている。AIは一定の閾値を超えると劇的に性能が変化するといわれているが、まさに現在我々はその転換点を経験しているといえる。コンピュータやスマートフォンに入力すればたちどころに精度の高い翻訳が示され、簡単な内容なら音声での流暢な通訳が可能になり、一般向けの自動通訳・翻訳機器やソフトウエアはすでに行政の窓口や観光地で使われている。さらには入力さえ必要なく、スマートフォンのカメラをかざすだけで、言語を自動で認識し、画像内の文字がたちどころに翻訳されるアプリもある。そして、デジタルネィティブと呼ばれる現在の生徒・学生たちは、そのようなツールを教員以上に使いこなしていることが予想される。学生たちはそれでもなお、外国語を学習する意欲を保っているのであろうか？また教える側の教員はどうであろうか？学校教育において、外国語教育に携わる教師や講師は、授業でAI通訳・翻訳をどのように扱うべきかを検討し始めているものの、現状では一部の先進的な取り組みを除き、山田他（2021）が示すように、教員でAI通訳翻訳を英語授業に使用している人数は限られているように思われる。英語教員がこの問題について公に議論ができるような風潮が形成されるようになったのは、ようやく2022年前後に過ぎないが、さらに2022年11月末に米OpenAI社により生成AI「ChatGPT」が発表されて以来、英語教育に対するその影響は自動翻訳をはるかに超えた影響を及ぼすと考えられている（小田編2023）。本稿においては、まず初めに簡単にAI通訳・翻訳の進化といくつかのツールを概観し、学生に対し調査を行うことで、AI通訳・翻訳ツール使用の実態と、それが英語学習意欲に与える影響、また今後の英語授業のあり方に対して考察する。

２．AI通訳翻訳の進化とツール

本稿で使用したAI通訳翻訳という用語であるが、人工知能（AI）を用いて外国語の文書を自動翻訳することであり、場合によって自動翻訳、コンピュータによる機械翻訳（MT：Machine Translation）、AIMT（AI Machine Translation）等様々な名称が使われているが本稿では同義として扱う。

AI翻訳は、1950年代のルールベース機械翻訳、RMT（登録済みの文法・構文のルールを適応することで原文を分析し、訳文を出力する機械翻訳）の登場に始まり、1980年代後半の統計的機械翻訳、SMT（インターネットで収集した膨大な対訳データを与え、統計モデルを作成し、訳文を作成する仕組み）、2010年代のニューラル、NMT（人工ニューラルネットワークを使用して単語の並びの尤度（ゆうど、確からしさ）を予測する機械翻訳）の３つの進化を経てきた。最新の自動翻訳技術であるニューラル機械翻訳は、従来の機械翻訳と比べて訳文が流暢で自然であり広く利用されるようになった。ニューラル機械翻訳技術を利用している代表的なものにはDeepL、Google、Microsoftがある。DeepLは2017年創業の若いドイツの会社であるが、2020年に日本語のサービスが開始されると、急激にユーザーが増え、2023年現在31言語に対応するなか、本国ドイツに次いで世界で２番目にユーザーが多いのが日本である。DeepLのように段落単位で翻訳できる場合、文と文の繋がりが自然で、人手で翻訳したものと区別がつかないこともある。数年前までは質に問題があった日英翻訳も現在では格段の進歩を遂げている。野口（2023）は、2019年のJACET教育問題研究会主催で行われたシンポジウムにおいて提示されたGoogle日英翻訳の誤訳7例が2022年11月の時点においてはDeepLを用いたところ、全て的確に意味を伝えるように翻訳されていたと報告しており、まさに技術は日進月歩で進化している。そのレベルは23年８月現在で日本語から英語への翻訳であればTOEICスコア960（満点は990）を超えるレベル（山田2023）と言われ、大半の大学生・短大生のレベルを大きく超えているのが現状である。このようにニューラル機械翻訳の登場により従来の機械翻訳と比べて翻訳精度が格段に向上しているのに加え、過去のブームと異なるのは、実際に機械翻訳が社会に受容され社会実装が進んでいるということである。そのため、「機械翻訳が社会に浸透することによって、人間に新たに求められることは何か？」という問いと向き合う必要が出てくる（瀧田・西島2019）。これは狭義においては「学校における英語教育に新たに求められることは何か」という問いであるといえる。

３．先行調査・研究

現段階においては、日本の英語教育におけるAI通訳・翻訳の使用の現状を調査した研究は数が限られていると言えよう。まず教員側の調査を示す。山田他（2021）は英語教育におけるAI通訳翻訳の使用に対する語学教師の態度、AI翻訳品質に対する教師の評価、AI通訳翻訳に関する倫理･著作権の問題、外国語教育への利用など、幅広い調査を実施し、その中から大学教員（N=60）の回答を抽出した。日常生活において使うと回答した教員の割合も38人（63％）と低かったが、英語の授業においては「使わない（全く、あまり）」が49人（82％）と多数を占めた。しかし「学習者は授業（自宅学習を含む）でAI通訳翻訳を使っていると思うか」という問いに対しては53人（88％）がそう思うと回答した。しかしその使用に関しては「禁止も許可もしていない」という回答が一番多く（63％）まだ

様子見の段階であることが窺える。また「AI通訳翻訳を用いた英語授業実践についてどのくらい知っているか」については51人（85％）が「知らない（ほとんど・全く）」との答えであった。また、木村（2023）は大学の同僚の外国語教員40人に尋ねたところAI翻訳を使っているのは筆者 1 人のみで、 2 人は禁止していたと報告している。このように教員側の対策は遅れていると言える。

次に挙げるのは学生側の調査である。木村（2023）はドイツ語学科「テクスト研究（芸術・文化）」の受講生に対しAI翻訳アプリの使用経験を2020年から調査したところ2020～2021年度には約60～80％であった使用率が2022年度春学期には100％となった。また80％以上の学生がAI翻訳アプリの使用が学力向上に役立ったと回答した。

小田（2022）は大学で教養英語を学ぶ学生が最も学習意欲に影響を受けると考え、機械翻訳の英語学習に対する影響について教養講義科目「言語学a」の履修者315名を調査した。その結果は、小田の予想に反して「機械翻訳を使う・使わないに関わらず英語を学習する意欲があるので影響はない」72名（22.9％）と「機械翻訳を使えばもっと英語を使えるので、英語学習意欲は上がった」108名（34.3％）を合わせた180名（57.2％）の回答者が機械翻訳があっても学習意欲はあると回答した。

本研究では、小田（2022）の調査では対象となっていなかった英語を専攻する学生、および留学を控えてEAP（English for Academic Purposes）科目を学ぶ学生たちの使用実態と意識がどのようなものであるかを検証する。その際、比較対象として英語を単に一般教養として学んでいる同年代の短大生も調査対象とした。

４．調査の目的、方法、対象者

AI通訳・翻訳サービスの進化の速度が目覚ましいなか、学生がそれらのツールを有用だと考え、日常的に使用していることは想像に難くない。今回の調査は、実際に学習者がどのような場面で、どのようなツールを使用し、またそれが学生の英語学習への意欲にどのような影響を与えているのかを明らかにすることが目的である。学習意欲は学生の英語学習に向き合う姿勢により大きく異なると考えられるため、比較対象として属性の異なる以下の 4 グループ（合計のべ87名）を選んだ。英語のレベルについては共通した指標がないためTOEICの換算点を参考に示す。

1．留学を控えEAPの授業を受講中の 1 年生（大学　国際文化学科）25名
　レベルIELTS 5.0-6.0［TOEIC換算 550-820］
2．通訳演習の授業を受講中の 3 年生（大学　国際文化学科）21名
　レベルTOEIC 500-920
3．英語を一般教養として学び異文化間コミュニケーションをテーマとするゼミに所属する 1 年生（短期大学　経営実務学科） 9 名
　レベル英検 3 級- 2 級［TOEIC換算300-600］

4．英語を一般教養として学ぶ2年生（短期大学　経営実務学科）32名
　　レベル英検3級-2級［TOEIC換算300-600］

まず、調査の設問項目を設定するにあたり、学生がどのような機器を使用しているのかの実態を把握するため、今回の調査対象の内の一つのグループを対象に予備調査として、「Google 翻訳」、「DeepL」、「Papago」、「みらい翻訳」、「Weblio翻訳」、「Line英語翻訳」、「Microsoft Translator」、「今すぐ翻訳」、「POCKETALK（ポケトーク）音声翻訳」、「ポータブル翻訳機ワールドスピーク　音声翻訳」の使用調査および上記以外で使っているものについて尋ねた。その結果に基づき使用者の多かった「Google 翻訳」、「DeepL」、「Weblio翻訳」、「Line英語翻訳」、「POCKETALK（ポケトーク）音声翻訳」、「ポータブル翻訳機ワールドスピーク　音声翻訳」に加え、学生からその他として名前が挙がった「ChatGPT」を加え、本調査を行った。質問項目は、使用ツールと使用状況、ツールの使用が英語の学習意欲に及ぼす影響に関するものである。調査はGoogle Formsを通してオンラインで回答を収集し分析を行った。実施期間は2023年10月初旬～中旬であった。

5．調査結果

ここでは質問項目の中で主なものを取り上げる。最初の質問は学習者の学習状況に関するもので、1週間の英語学習時間の調査（図1）である。当然ながら英語運用能力の習得に重点を置く国際文化学科の学生の家庭での学習時間は多く、中でも留学を控えたグループ1では、「5時間～8時間」と「8時間以上」を合わせた回答が40％と半分弱を占めた。

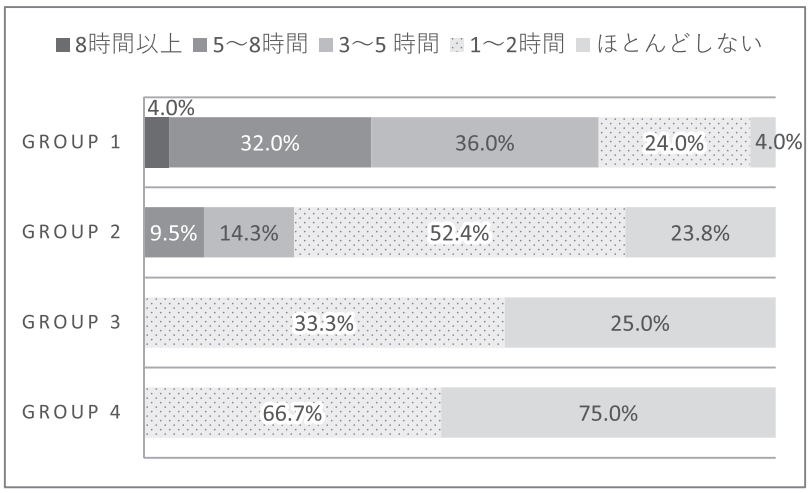
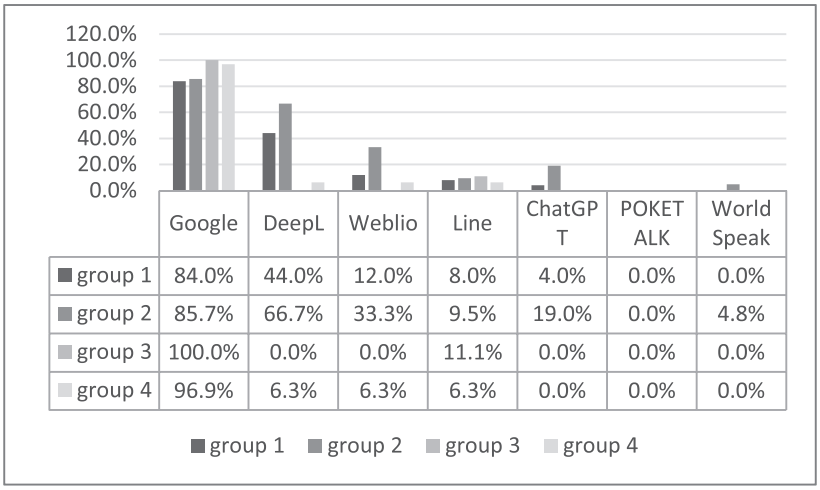


図1：1週間あたりの英語学習時間

次にAI通訳・翻訳ツールの使用状況についての調査（図2）ではグループ1、2においてGoogle翻訳、DeepL、Weblio翻訳の使用がこの順に多かった。グループ3、4では圧倒的にGoogle翻訳の使用が多く、DeepL、Weblio翻訳はあまり使われていなかった。またChatGPTを翻訳に使用しているとの回答があったのは予備調査をしたグループ2に属する



	Google	DeepL	Weblio	Line	ChatGPT	POKETALK	World Speak
group 1	84.0%	44.0%	12.0%	8.0%	4.0%	0.0%	0.0%
group 2	85.7%	66.7%	33.3%	9.5%	19.0%	0.0%	4.8%
group 3	100.0%	0.0%	0.0%	11.1%	0.0%	0.0%	0.0%
group 4	96.9%	6.3%	6.3%	6.3%	0.0%	0.0%	0.0%

図２：AI通訳・翻訳ツールの使用状況（複数回答）

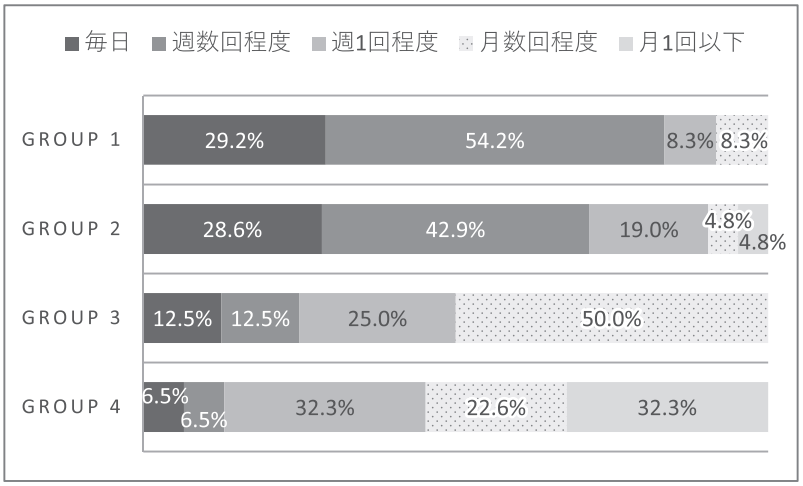
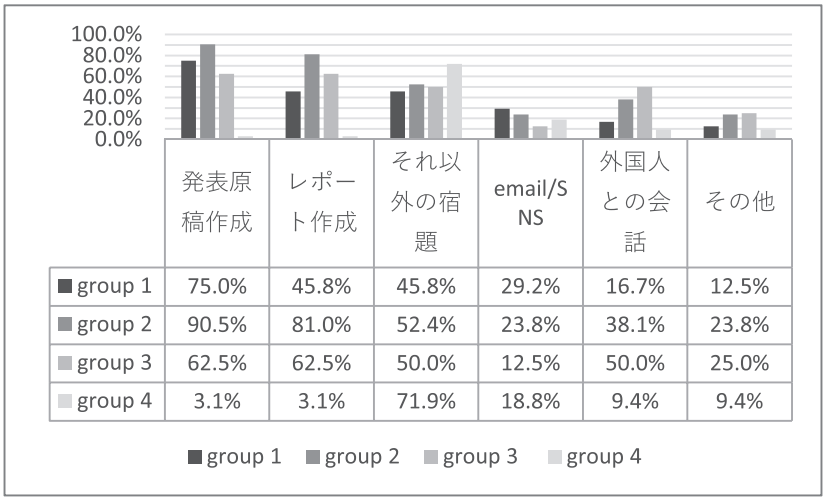


図３：AI通訳・翻訳ツールの使用頻度



	発表原稿作成	レポート作成	それ以外の宿題	email/SNS	外国人との会話	その他
group 1	75.0%	45.8%	45.8%	29.2%	16.7%	12.5%
group 2	90.5%	81.0%	52.4%	23.8%	38.1%	23.8%
group 3	62.5%	62.5%	50.0%	12.5%	50.0%	25.0%
group 4	3.1%	3.1%	71.9%	18.8%	9.4%	9.4%

図４：AI通訳・翻訳ツールの使用目的（複数回答）

４名とグループ１に属する１名のみであった。使用頻度の調査（図３）を見るとグループ１と２では毎日が30％近くを占め、週数回の使用者を含めるとグループ１で83.4％ グループ２において71.5％であり、ツールの使用は英語学習においてほぼ必須の状態になっていることが窺える。使用目的（図４）ではグループ１、２においてはプレゼンテーション・発表のための原稿作成、レポート作成が多く、グループ３においては半数近くが外国人との会話を選択していたのが特徴的であった。またその有用性（図５）についてはグループ１の83.3％を除いて、どのグループにおいても「大変役に立つ」と「役に立つ」を合わせると95％以上であった。

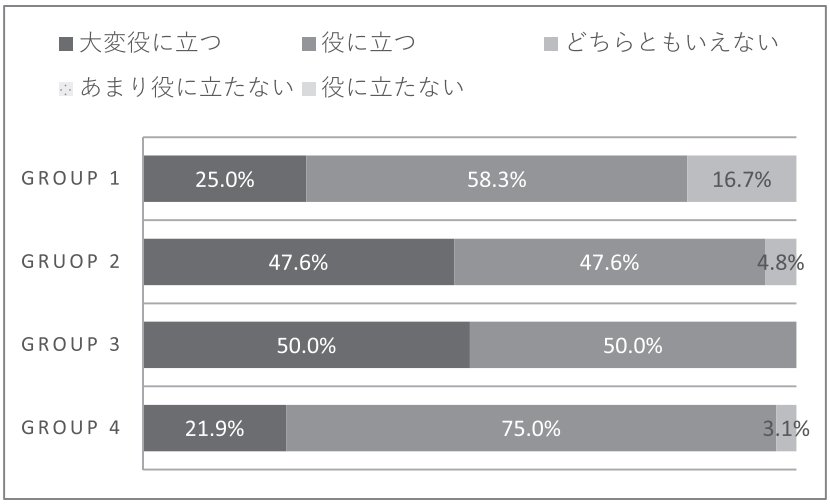


図５：AI通訳・翻訳ツールの有用性

次にAI通訳・翻訳の使用が学習意欲に及ぼす影響（図６）を５つの質問項目（小田2022から改変）より選択させ調査した。

① 自動翻訳・通訳を使用することで学習意欲が増した
② 英語を学習する意欲があるので自動翻訳・通訳の使用は意欲には影響がない
③ 自動翻訳・通訳を使用すれば、自分で英語を産出する必要がないので学習意欲が減少した
④ 自動翻訳・通訳の使用に関わらず元々英語を学習する意欲がないので影響はない。
⑤ その他（わからない、選びたい選択肢がない、その他の理由）

①「学習意欲が向上した」という回答は３つのグループ（１，２，４）において30％台であったのに対しグループ３においては70％近くに上った。これはこのグループの人数が他と比してかなり少ない（９人）であることも要因である思われるが、このゼミナールにおいては外国人学生とのオンライン交流を行っており、AI通訳･翻訳ツールの使用により、自分では英語で言い表せないことを英語で表現できるようになったという体験が大きく作用しているのではないかと推察される。一方で③「学習意欲が下がった」という学生も３

つのグループ（2，3，4）において10％～20％前後存在し、学生によっては否定的な影響があることも注目に値する。以下双方の自由記述を幾つか紹介する。まず意欲が向上したという意見では「自分が思いつかない表現を教えてくれるので、そのことについて具体的に調べたり、自分が予想していた単語とは違うものが出てくるのでその単語について例文や意味を調べるようになった。多用しなければメリットがあると思う。」「新しい表現を学べたり、少しこなれた訳を見ることで表現の幅が広がりもっと知りたいと思った。」「文の意味が全く分からないとやる気がなくなるので文の意味を理解することで意欲が増す」。意欲が減少したという意見としては「難しい英文などは翻訳機能に頼ることが多いので自分で考えることをあまりしなくなった。」「自分で英語の文章を考えなくなった。」「自分で辞書などで単語を調べて英文を作るということが減ったので勉強の意欲が低くなったと思う。」等が挙げられる。

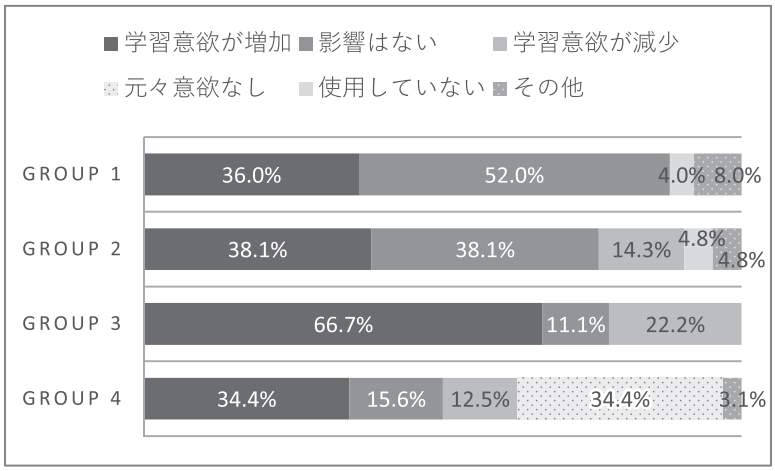


図６：AI通訳・翻訳使用の学習意欲への影響

最後にAI通訳・翻訳が今後の英語学習に与える影響を学生はどう考えているかについての調査結果を示す。「今後自動翻訳・通訳がさらに発達しても全ての人が英語を学ぶ必要がある」（図７）に対して、１、２、３においては90％近くが「強くそう思う」「そう思う」と答えた。そして「AI通訳・翻訳が発達しても自分は英語を学びたい」（図８）と答えた学生の割合も同様に非常に高かった。（グループ１：88％、グループ２：100％）。ただし、教養科目として英語を学ぶグループ４においては「全ての人が英語を学ぶ必要がある」に同意した割合は「強くそう思う」「そう思う」の合計が78％に上ったのに対し、「自分は英語を学びたい」との意欲を示した学生は４割以下に留まった。今後とも学びたいもの（図９）としては全体的にはスピーキング、リスニングを挙げた学生が多かった。次いで多かったのが語彙と基本文法であった。また最後の質問において「AI通訳・翻訳の発達とともに教授内容が変化するべきか」（図10）を尋ねたところどのグループにおいても一番多かった答えは「どちらともいえない」であった。「強くそう思う」「そう思う」を選んだ学生が学びたいもの（図11）としては、AIを利用したスピーキングスキルの向上やAI

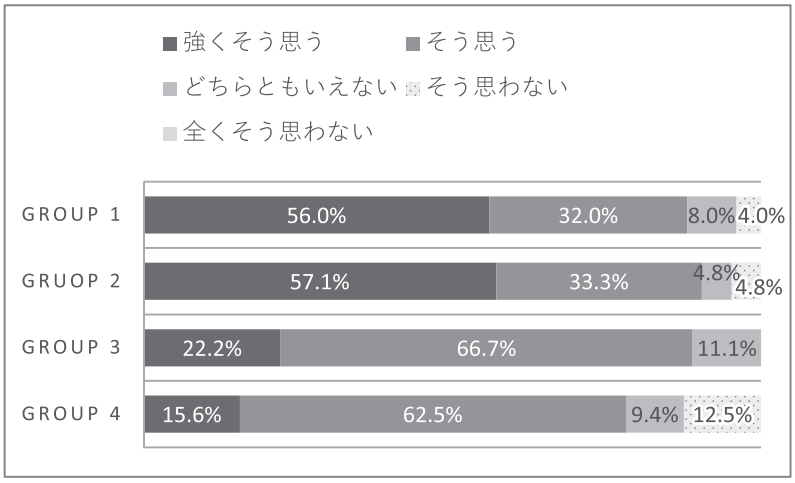


図７：AI通訳・翻訳が発達しても全ての人が英語を学ぶべきか

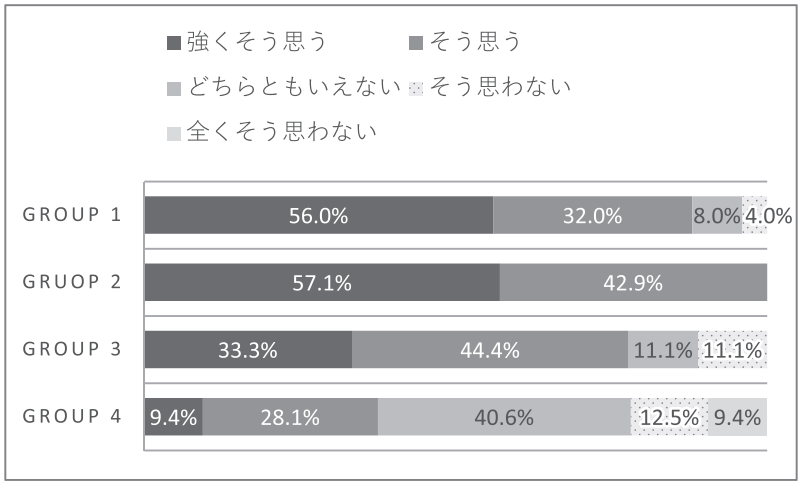
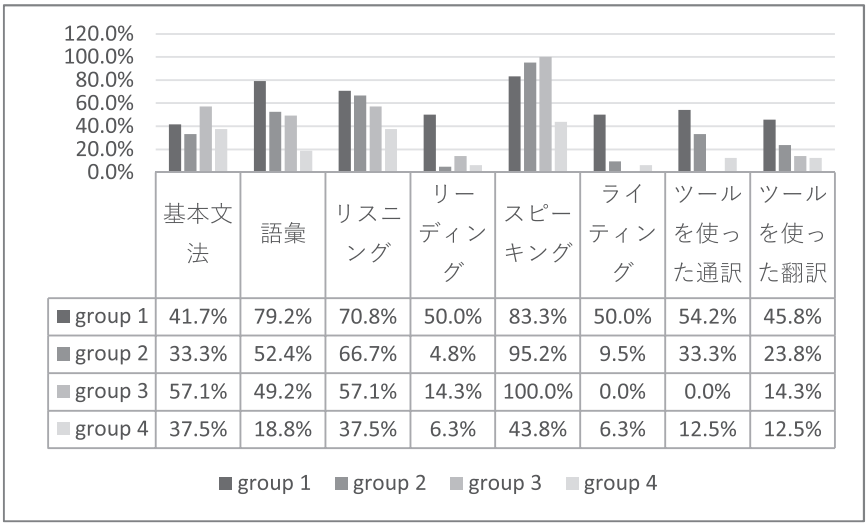


図８：AI通訳・翻訳が発達しても自分は英語を学びたい



	基本文法	語彙	リスニング	リーディング	スピーキング	ライティング	ツールを使った通訳	ツールを使った翻訳
group 1	41.7%	79.2%	70.8%	50.0%	83.3%	50.0%	54.2%	45.8%
group 2	33.3%	52.4%	66.7%	4.8%	95.2%	9.5%	33.3%	23.8%
group 3	57.1%	49.2%	57.1%	14.3%	100.0%	0.0%	0.0%	14.3%
group 4	37.5%	18.8%	37.5%	6.3%	43.8%	6.3%	12.5%	12.5%

図９：AI通訳・翻訳が発達しても今後とも学びたいもの（複数回答）

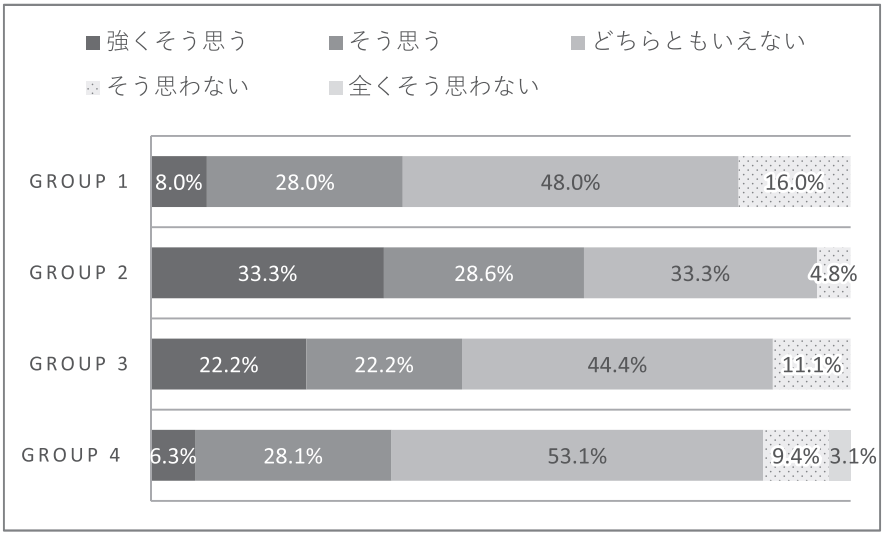
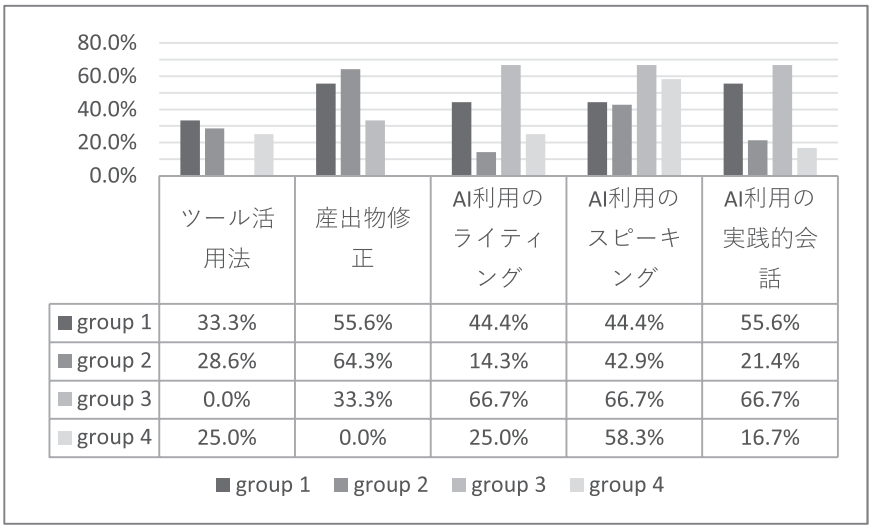


図10：AI通訳・翻訳の発達とともに教授内容が変化するべきか



	ツール活用法	産出物修正	AI利用のライティング	AI利用のスピーキング	AI利用の実践的会話
group 1	33.3%	55.6%	44.4%	44.4%	55.6%
group 2	28.6%	64.3%	14.3%	42.9%	21.4%
group 3	0.0%	33.3%	66.7%	66.7%	66.7%
group 4	25.0%	0.0%	25.0%	58.3%	16.7%

図11：AI通訳・翻訳の発達に伴う授業内容の変化（複数回答）

を利用した実践的会話という回答が比較的多かったが、英語を専門科目として学ぶグループ1、2においては「AI翻訳で産出された翻訳を修正する方法」を選んだ学生がグループ1：55.6％、グループ2：64.3％と高い数値を示し、AI翻訳をそのまま使うのではなく、修正の必要性を理解していることが窺えた。

6．外国語教育への影響と今後の展望

隅田（2022）は急激な変化の中で英語教育は再考されるべきだとして、いくつかの課題を掲げているが本稿ではそのうち2つを取り上げてみたい。

・自動翻訳を上手く使いこなしていく方法を教えるのは英語教育ではないのか？
・英語教育は万人に必要なのか？

学生の使用実態を見ると、調査したほぼ全ての学生がAIツールを使用しているのに、教員側の取り組みは遅れているように思われる。藏屋（2019）は英語教育の分野では、学習者の意欲を削ぐという懸念から、自動翻訳を積極的に活用しようという方向には至っていないと報告している。また機械翻訳を許容するべきではないという意見もあり未だコンセンサスがない。しかし一旦手にした高精度の自動翻訳を学生たちが手放すことは現実的ではないため、今後自動翻訳を教育現場にも取り入れていくことが必至であると考える。ただし、山田他（2021）が指摘するように、自動翻訳の英語教育への利用には方法論が存在しないのみならず、倫理問題や学習目標の再定義など解決すべき課題が山積みである。学習ツールとしての自動翻訳（MT）のライティング学習での利用意義を研究した例として前述の藏屋（2019）が挙げられる。結論としては2019年の時点ではMTによる変換の前後に前編集として英訳可能な日本語への言い換えや、後編集として英文の調整が必要であり、英語の基礎運用力なしにはMTを使いこなすことはできず、また前編集・後編集の戦略を学ぶこと自体が英語学習に有効と結論付けているが、実践での教育的効果の検証はまだ行われてはいない。田村（2023）は、MTが英語ライティングに及ぼす影響を日本人英語学習者を対象として行った研究はほとんどないと述べ、数少ない例として、学習者のライティングにおける言語的特徴を調査した自身の研究では、機械翻訳の支援により正確さと統語的複雑さにおいて向上が見られたが、それが本当に言語習得の促進につながるかの検証には至っていないと報告している。

2022年には三修社より『Let's Work with AI! ― AI翻訳で英語コミュニケーション』という先進的な教科書が発行された。学習者の機械翻訳の利用を前提とし、日本語で書いた意見を機械翻訳で翻訳し、スピーチ原稿を完成させ、音声読み上げツールで発表を練習し、それを基にスピーチを行うという形式は一つのモデルとなり得るのではないだろうか。文部科学省は23年 7 月、「初等中等教育段階における 生成AIの利用に関する暫定的なガイドライン」を発表し、その活用例として「英会話の相手として活用したり、より自然な英語表現への改善や一人一人の興味関心に応じた単語リストや例文リストの作成に活用させること」をあげている。英語があまり得意でなく、対面で英語を話すことを臆する学習者にはAI通訳翻訳が有効なscaffoldingとなり得る。またAI通訳・翻訳を利用することで不安感が解消され、堂々と意見を発表することができるという利点が考えられる。これについても実証研究が必要であるものの、少なくとも一定の英語基礎力を身につけた学習者が対象である高等教育においては自動通訳・翻訳機器の使用を前提とした授業が大きな可能性を秘めていると思われる。すでに柳瀬（2023）のようにChatGPTを利用して学生が自分で書いた英文を教師がAIに添削させ、そのフィードバックを参考に学生が最終版を仕上げたり、AIによるスピーキング支援等の実践が報告されている。

二番目の課題、「英語教育が万人に必要か否か」についての答えを出すことは、本稿の

範囲を超えているが、このようにAI通訳・翻訳が簡単に利用できるようになった現在、果たして日本人全員が義務教育で英語を学ぶ必要があるのかという疑問が出て来ても不思議ではない。野口（2023）はこのようにAI通訳・翻訳が発達した現在、義務教育で全員に英語に限定したコミュニケーション能力の育成を第一義と考えるのは時代錯誤であると述べ、代わりに①興味を持つ外国語の少人数・能力別選択科目②言語についてのメタ認知能力を育成する授業③機械翻訳を介した国際協同学習プロジェクトを提案している。

今回の学生の意識調査からは興味深い結果が得られた。調査で属性の異なる 4 グループを選んだのは、元々の英語学習意欲とレベルにより学生の考えに差が出るのではないかと予測したからである。意外にも①「今後自動翻訳・通訳がさらに発達しても全ての人が英語を学ぶ必要がある（英語は必修科目であるべきだ）」に対してどのグループにおいても「強くそう思う」「そう思う」と答えた学生が圧倒的多数を占めた。しかし、②「今後自動翻訳・通訳がさらに発達しても自分は英語を学びたい」の回答はグループ間で違う傾向を示した。英語学習に元から意欲を持つ他の 3 つのグループでは、「強くそう思う」「そう思う」との回答が多かった一方で、グループ 4 では意欲を示した学生は30％台に留まった。このグループ 4 は教養科目として英語を学ぶグループであり、先の質問項目（図 6 ）で「自動翻訳・通訳の使用に関わらず、元々英語を学習する意欲がない（34.4％）」「学習意欲が減少した（12.5％）」を選択した学生が半数近くを占めていた。この結果は今後AI通訳・翻訳の発達により、教養科目としてのみ英語を学習する学生の意欲低下が一層進むのではないかという懸念材料になる。一口に大学生と言っても、英語系学科の学生と、単に単位取得のために教養課程で英語を受講している学生の間ではニーズも目的も違う。AI通訳・翻訳の発達を機に大学の教養課程での英語授業の目的を再考する必要があるように思われる。現状においては、外国語教育の分野では自動翻訳の活用は一部に留まるが、自動翻訳との協働をめざし、それぞれの層のニーズに合わせたAI通訳の利用方法の模索が必要である（小田2021、野口2023）。AIED（AI in Education：教育学習支援のための知識システム）が喧伝されるなか、英語教育においても、学生が罪悪感を持ちながらこっそりAI通訳翻訳を利用するのではなく、教員が効果的な利用法を明示的に教えた上でAI通訳翻訳の有効な使用を前提とした新たな指導法の開発が必要である。そのためには英語教育者・学習者のためのガイドラインの作成や、AI技術を用いた実践手法の研究が、今後ますます重要になるはずである。今回の実態調査を端緒として調査・研究を進めて行く予定である。

参考文献

小田登志子（2021）「機械翻訳が一般教養英語に与える影響に対応するには」東京経済大学人文自然科学研究会『人文自然科学論集』149号 3-27.

小田登志子（2022）「機械翻訳時代に学習者が意味を見いだす大学教養英語教育とは」東京経済大学人文自然科学研究会『人文自然科学論集』151号 17-49.

小田登志子編、山田優監修（2023）『英語教育と機械翻訳―新時代の考え方と実践』」金星堂.

木村佐千子（2023）「AI翻訳の外国語教育への影響を考える―獨協大学ドイツ語学科開設科目「テクスト研究（芸術・文化）」におけるAI翻訳の活用例―」『獨協大学ドイツ学研究』（81）1-22
藏屋伸子（2019）「英語ライティング指導における機械翻訳サービスの利用意義―実践に向けた移行準備として」日本国際情報学会誌『国際情報研究』16巻 1 号24-35.
隅田英一郎（2022）『AI翻訳革命』朝日新聞出版.
瀧田寧・西島佑（2019）『機械翻訳と未来社会　言語の壁はなくなるのか』社会評論社.
田村颯登（2023）「学生の機械翻訳利用のモデル―ライティングを事例に―」『英語教育と機械翻訳』―新時代の考え方と実践　第 6 章　金星堂
野口朋香（2023）「機械翻訳の進化と外国語教育」『愛知淑徳大学論集　交流文化学部篇』第13号47-63.
文部科学省（2023）「初等中等教育段階における 生成AIの利用に関する暫定的なガイドライン Ver.1.0」
Retrieved from https://www.mext.go.jp/content/20230710-mxt_shuukyo02-000030823_003.pdf
柳瀬陽介（2023）「大学英語教育におけるChatGPT活用型授業実践：英語教師が認識する大規模言語モデルAI活用の可能性と限界」国立情報研究所：大学等におけるオンライン教育とデジタル変革に関するサイバーシンポジウム　2023年10月13日
山田優・ラングリッツ久佳・小田登志子・守田智裕・田村颯登・平岡裕資・入江敏子（2021）「日本の大学における教養英語教育と機械翻訳に関する予備的調査」日本通訳翻訳学会.『通訳翻訳研究への招待』第23号. 139-156.
山田優（2023）「飛躍的な性能アップの秘密」朝日新聞グローブ第284号. 2023-08-04. P.1
幸重美津子・蔦田和美・西山幹枝・Tom Gally（2022）. Let's Work with AI!: Machine Translation as a Tool for Discussion. 三修社