

生成 AI を利用した文章教育試案

森 口 稔

〈要旨〉

生成 AI の一つである ChatGPT は、2022 年 11 月に公開されてから急激な勢いで普及し、その使用の是非について各界で波紋が広がっている。中でも大学教育への影響は大きく大学毎に様々な方針が打ち出され始めた。本稿では、大学教育の中でも生成 AI の影響を直接的に受ける文章教育において、全面的に禁止するのではなく、学生の文章力に即した使用案を提出することを目的とする。具体的には、まず、現在、筆者が他大学で行っている文章教育の内容を紹介する。次に、文章技法に関する練習問題を ChatGPT に解答させ、文字、単語、文法、文体、論理構成、要約などにおける能力を整理する。さらに、AI が書いた書籍の問題点を収集して分析する。最後に、その結果を踏まえて、生成 AI を使った文章教育に関する試案を提出する。

キーワード：生成 AI, ChatGPT, 人工知能, 文章教育

〈Summary〉

ChatGPT, one of the generative AI systems, has rapidly gained popularity since its release in November 2022, sparking debates across various fields regarding the pros and cons of its usage. Among them, the impact on university education has been significant, and universities are beginning to formulate their own policies. This paper proposes how generative AI can be used in writing education, without completely banning its use. Firstly, the author introduces the contents of writing education currently being conducted at other universities. Next, the performance of ChatGPT is described, based on its answers to exercises on spelling, vocabulary, grammar, style, logical organization, and summarization. Furthermore, problems found in a book written by AI are collected and analyzed. Finally, based on these findings, a proposed approach for writing education using generative AI is presented.

1. はじめに

2016 年、人工知能のアルファ碁が世界トップレベルの棋士に勝利した。その直後に出版された山本 (2017) に掲載されている、コンテンツ配信サービス会社の社員とプロの囲碁棋士の対談の

中で、「本格的な自然言語処理がコンピューターにできるようになると、インターネット上にある文章から人工知能が勝手に学べるようになりますよね」という意見が一つの冗談として紹介されている。しかし、アルファ碁の勝利からたった6年で、その冗談は現実のものとなった。

2. 生成AI¹⁾の普及と対応

生成AIの一つであるChatGPTは、2022年11月に公開されて以来、急激な勢いで普及している。2023年4月には、ビジネス現場での活用法に関する書籍が早くも出版され(古川・酒井2023)、5月のG7サミットでも先進7か国が生成AIについて議論した。大学教育においても、東京外国語大学が3月22日に「大学教育におけるAIについて東京外国語大学としての教員向けガイドライン」を提出したのを皮切りに各大学が対応方針を出している。

教育現場において、生成AIを積極的に活用するか、利用を制限または禁止するかについては意見の分かれるところだが、現実的には、禁止したところで学生の使用を止めることは難しい。本稿では、大学教育の中でも生成AIの影響を直接的に受ける文章教育において、学生の文章力に即した生成AIの使用案を提出することを目的とする。

最初に、現在、筆者が複数の大学で行っている文章教育の内容を紹介する。次に、野田・森口(2003)と森口・中山(2019)に掲載されている文章技法に関する練習問題をChatGPTに解答させ、文字、単語、文法、文体、論理構成、要約などの点におけるChatGPTの実力を検証する。さらに、AIが著書となって書いた書籍の問題点をピックアップする。最後に、それらの結果を踏まえて、生成AIを使った文章教育の試案を提出する。なお、本稿で使用する生成AIは、上述のように急速に普及し学生にも手軽に使用できる無料版ChatGPT3.5とする。

3. 大学における文章教育

留学生ではなく日本人学生向けの日本語文章表現教育は1990年代初めから展開されてきた(門倉他, 2006)。その教育手法は、指導者や教科書によって様々だが、本稿では森口稔・中山詢子(2019)『基礎からわかる書く技術』(以下、『書く技術』)を例にその内容を紹介する。

『書く技術』は以下の章立てから成る。

- 1 なぜ、書くのか
- 2 文章技術を身に付けるために
- 3 要約の重要性とその方法
- 4 文字と数字と記号
- 5 単語と辞書
- 6 文法と句読点

- 7 文体
- 8 文書の作成
- 9 わかりやすく書くために
- 10メールの書きかた
- 11就活のための文書
- 12論文とレポート

文章を書くという行為の重要性を1章で説き、その技術を身に付けるために「多くの文章を読み、論理的に考えたり分析したりする習慣をつけ、とにかく実際に文章を書く」ことを2章で推奨する。3章では人間の情報伝達が基本的には要約であることを示した上で、その方法を紹介する。4～7章は、文字、単語、文法、文体の各レベルでの注意点を述べ、8章で文字の大きさやレイアウトなどについて解説する。9章では、わかりやすく書くための読者分析として、文書の目的、読者の持っている情報と知識、文書を読むときの環境、読者の行動を踏まえた上で、内容の取捨選択をすべきであると説く。また、文章としては、全体像を最初に提示し、使用する語句に気を付け、具体例を挙げるといったことに加え、文や段落の長さ、箇条書きの項目数、視覚的見やすさについても注意点を挙げる。1～3章前半は、言わば、動機付けであり、3章後半～8章が表現技術、9章が論理的構成の解説となっている。10～12章は、それらの応用編である。

上記の本文に加え、練習編として、難読漢字、四字熟語、単語の定義、文の間違い探し、具体的情報の追加、要約問題なども入っている。単語の定義、文の間違い探し、具体的情報の追加に関する練習問題は、学生のレポートをチェックした際に感じた必要性に基づいて付け加えたものである。

成績評価のためのレポートは、大学や学期によっても若干の違いはあるが、新書要約レポートとプロジェクトレポートを課している。新書要約レポートでは、クラスの全員が異なる新書を読み、その要約と自分の意見を1000～1200字でまとめて提出する。要約と意見の比率は自由である。新書に限定した理由は、小説や他教科の教科書を排除するためと、各自が読む量と質に大きな差を付けないためである。また、図書館で借りても良いが、購入する際にも単行本に比べて安価であることも受講生には安心感を与える。

プロジェクトレポートでは、グループで執筆することも可とし、自分たちの興味のあるテーマであれば何を選んでも良い。ただし、教科書に書かれている注意点は必ず守ること、正しい語法および文法で日本語を書くこと、複数人で書いても文書としての一貫性があることなどを条件としている。

4. 学生の文章力

年度によって差はあるが、筆者は、この『書く技術』の内容に沿って毎年計70～120人ほどの

学生を教えている。授業では上記の練習編の問題を解かせ、成績はレポートを中心に評価する。その際に気付くのが、日本人であるにもかかわらず、次のような問題点を持っていることである。

- 誤字脱字
- 変換ミス
- 不自然なコロケーション
- 似た単語の混同
- 単語の誤使用
- レベルの異なる単語の並列（たとえば、横浜と岩手と九州）
- ねじれ文
- 助詞の間違い
- 話し言葉の使用

また、少し文章を書き慣れている学生には1文の長さが不必要に長くなる傾向も見られる。さらに、必要な情報が抜けていたり、不必要な情報が入っていたりと、内容の取捨選択が妥当ではなく、論理構成ができていないレポートもある。参考文献を調べたが内容が理解できず適当に繋ぎ合わせたために、上記のような文章になっている可能性も否めない。レイアウトでは、不自然な空白部分があったり、図表の文字が小さすぎて読めなかったりといった例も見られる。

5 生成AIの実力 (1)：練習問題に対する解答

では、生成AIはどの程度の文章力があるのだろうか。まず、『書く技術』練習編の問題と、野田・森口（2003）の問題をChatGPTに解答させてみた。以下に例を示す。なお、生成AIは日々進化している可能性があるため、それぞれの実験期日も添えておく。

表：『書く技術』練習編の問題とChatGPTによる解答（2023年3月31日）

	入力	出力
(1)	「資料を配らさしてもらいましたので、どうぞ拝見してください。」この文を正しく書き直してください。	「資料をお配りいたしましたので、どうぞご覧ください。」
(2)	「最後の最終確認は絶対に必要なのだ。それは、人間というものはついミスをする。」この文を正しく書き直してください。	「最後の最終確認は絶対に必要である。それは、人間というものはついミスをするからである。」
(3)	「日頃は活発的な意見交感も、この日はなぜか沈黙を保っていた。」この文を正しく書き直してください。	「日頃は活発な意見交換も、この日はなぜか沈黙が保たれていた。」

(4)	「一面の雪景色がきれいでした。きらきら光る湖面もきれいで感動しました。」この文章は同じ表現が2回使われているので、別の表現を使って書き換えてください。	「一面の雪景色が美しく、きらめく湖面も感動的でした。」
(5)	「将来、外国に勉強しに行きたい。」この文は具体的な情報が欠けています。具体的な情報を補って書き直してください。	「将来、大学を卒業後、1年間ヨーロッパの大学に留学して学びを深め、帰国後は翻訳や外資系企業での仕事に就きたいと考えています。」

(1) は、いわゆるサ入れ言葉と敬語の間違いだいが、問題なく訂正している。(2) では「最後の最終確認」が冗長なまま残されているが、文のねじれは解消されている。(3) は「活発」に「的」が付加されていることと、「交感」の「感」に加えて、「沈黙を保つ」の主語が不適切である点が問題になる。最初の2点については修正されているが「意見交換が沈黙を保つ」は文法的に不自然さが残る。(4) は、表現にバリエーションを持たせる問題だが、解答は完璧だろう。(5) も、留学先で学ぶ内容に言及していないが、かなり具体性を持たせている。

また、『書く技術』練習編の要約問題を解かせてみたところ(2023年4月29日)、原文が739字の問題文では妥当な要約を生成したが²⁾、1188字の問題では要約を実行せず、エラーメッセージを表示するのみだった³⁾。さらに、2709字の要約問題では、原文を3つに分割して要約させ、その3つの要約を統合して、さらに要約させたところ、充分ではないが、一定レベルの解答を生成した。

もう一つの野田・森口(2003)は、誤字脱字、不適切な語法、文法ミス、不要な情報などを含む文章を書き直す問題集である。その中の一つ「小学生向けのバス旅行のパンフレット」の問題を ChatGPT に解かせてみたのが以下である。(2023年5月1日)

[入力]

次の注意書きを小学生向けに書き換えてください。

往復の車中でのお願い

参加者各位が気持ち良く過ごせますよう、次の事項をお守り下さいますようお願い致します。

- (1) 車中は禁煙です。お煙草はサービスエリア、ドライブイン等での休憩時をお願いします。飲酒については、他の参加者にご迷惑にならない範囲でお願いします。
- (2) 車内で出ました空き缶、ゴミ等は、車内に残さず、ゴミ箱に捨てるか、お持ち帰り下さい。
- (3) 約1時間半ごとに用便のための休憩を取ります。休憩時に必ず用便をお済ませ下さい。
- (4) 復路は、お休みになられる方が多いと思われます。大声でのご歓談などをご遠慮下さい。

[出力]

小学生向けに書き換えた注意書きは以下の通りです。

【往復の車中でのお願い】

参加するみんなが楽しく過ごせるように、みんなで守ってね！

- (1) 車の中では、タバコは吸わないでね。タバコは休憩するところで吸ってね。お酒を飲む場合は、他の人に迷惑をかけないようにね！
- (2) 空き缶やゴミなどは、車の中に捨てないでね。ゴミ箱に捨てるか、自分で持ち帰るようにしようね。
- (3) 1時間半ごとにトイレ休憩を取ります。休憩時間には、必ずトイレに行きましょう。
- (4) 帰りは、眠たくなっている人がいるかもしれないから、大声で話すのはやめましょう。

この問題の一つのポイントは、喫煙や飲酒に関する箇所を小学生向け注意書きでは削除することであるが、その点はできていない。しかし、表現に関しては小学生にも理解でき、かつ、語り掛けるような優しい口調に修正されていることがわかる。さらに「往復の車中でのお願い」という見出しを【 】で囲み見やすくなっている。

6. 生成 AI の実力 (2) : 『AI が書いた AI についての本』

2023年3月、AIが書いた本が出版された。『AIが書いたAIについての本』である（以下、『AI本』）。人間が書いたのは、出版社による「はじめに」と監修者による「監修者からの一言」「後書き」だけであり、それ以外は、カバーデザイン、目次、文中のイラストなど、すべてAIが作成している。頁数は384ページあり、通常の書籍と変わらない。内容は、人工知能の歴史、簡単な技術的解説、AIの能力と限界、失業や倫理的問題などを含む人間社会への影響について述べ、最後に、人間がAIにどう対処すべきかについても触れている。

出版社によると、「本書では、意味が間違っていたり、事実と反していない限り、多少の誤字脱字や読みづらい言い回しがあっても、そのまま掲載して」いるとのことであり、実際に次に挙げるような問題が見られた（波線は筆者）。

・変換ミス、ミスタイプ

「チューリング・テストに合格している可動かの判断は困難です。」(p145)

*正しくは平仮名。

「ChatGTPは人間のような知性を持っているのか？」(p144)

*正しくは「ChatGPT」。

・用語の不統一

「深層学習」「ディープラーニング」(p76)

「ビーフ・テンダーロイン」(p264) 「牛ヒレ肉」(p266)

* 「テンダーロイン」は「ヒレ」の別名。

・ 一般的でない外国人名

「ハンガリー系アメリカ人の数学者ジョン・フォン・ニューイマン」(p56)

* 通常は「ノイマン」。

・ 単語の重複

「混合物をパイ生地の上に広げ、縁の周りに1インチの縁を残します。」(p266)

「授業はやりがいがありますがやりがいがあります。」(p271)

・ パラレルでない並列

「政府、組織、およびその他のグループは」(p178)

・ 不自然な語法

「ダートマス会議は小さなものでしたが、一般的にAIの研究分野と科学的な学問の誕生地と考えられており」(p59)

「機知に富んだ機転」(p238)

・ 意味不明の単語

「アウト口」(p233)

「ゲームの夜を過ごしたり、たき火をしたり、スモアを作ったり」(p270)

* 「アウト口」「スモア」は『広辞苑』や『精選日国』にも掲載なし。

・ 助詞の間違い

「コンピューターについての真剣に議論するなら。」(p41)

「さまざまなアプローチとってしまう可能性があるのです。」(p189)

・ ねじれ文

「これは人々が競争力を維持するために、常に新しいスキルを学び続ける必要があります。」(p180)

・ サ変動詞の間違い

「それを実行することができる機械があると仮説し」(p54)

以上は、文字、単語、文法などの表現に関する問題点である。以下に、内容に関する問題点を挙げる。

・ 論理矛盾

「人工知能の分野の研究者たちは、AIの開発におけるいくつかの重要な将来のマイルストーンを特定して、議論しています。これらのマイルストーンの最初は、「汎用人工知能」(AGI)の達成・実現です。「強力なAI」とも呼ばれるAGIの開発は、人間ができるあらゆる知的タスクを実行できる機械の実現を意味します。これはAIの研究の究極の目標であり、将来の主要なマイルス

トーンとなります。」(p78–79)

*汎用人工知能が、最初の一步なのか、最終目標なのかが不明。

・内容の重複

「この変化によって最も影響を受ける労働者たちのために、雇用の創出、再訓練と教育、および社会的セーフティネットをサポートする政策とプログラムを開発及び実施する必要があります。また、税制や規制など、AIの恩恵を公平に分配するための措置は、社会不安を回避する上で重要なものになります。」(p197–198)

「これには、雇用創出、再訓練、教育プログラム、変化の影響を最も受ける労働者たちのための社会的セーフティネットを構築する等の政策が含まれるでしょう。また、社会不安を回避するためには、税制や規制などを通してAIの利益を公平に分配するための措置が重要になります。」(p200–201)

*産業革命の際に起きた機械破壊運動、ラッドライト運動について触れた後、AIが同様の問題を引き起こさないようにするための対応を述べた箇所だが、同じ文言を繰り返し、内容が重複している。

・事実誤認⁴⁾

「1970年代の電子計算機の発明までは、そろばんが広く使用され続けてきました」(p43)

*世界初の汎用電子計算機ENIACの発明は1946年。

「日本では、1982年に、通商産業省(MITI)と文部科学省(MESC)が「第5世代コンピューター・システム・プロジェクト」を作成しました。」(p63)

*文部科学省は2001年に発足。1982年の時点では「文部省」。

・説明不足

「ネットワークに依存しているため、カスケード障害に対して脆弱です。」(p199)

*ここまで「カスケード障害」の説明がなく、いきなり現れる。

以上のように、『AI本』には、文章上のさまざまな問題点が見られる。

7 考察：文章教育における生成AIの使い方

以下、4章「学生の文章力」で触れた学生の文章力と5・6章で挙げた生成AIの実力を鑑み、文章教育における生成AIの使い方について試案を述べる。

4章で触れたように、学生は、参考文献を調べてみたが内容が理解できず適当に繋ぎ合わせたために、不自然なコロケーション、似た単語の混同、間違った意味での単語の使用、レベルの異なる単語の並列、ねじれ文、助詞の間違い、論理構成の問題などを含むレポートを提出することがある。実は、『AI本』の問題点を収集する際にも同様の問題点があり、学生のレポートを読んでいるかのような錯覚に陥った。つまり、現在の生成AIは筆者が教える学生と同レベルの文章

力だとも言える。

このような生成 AI の実力を考えたとき、文章教育の視点からは、大まかに次のような 5 つの使い方が考えられる。アイデアの創出、下書きとしての利用、言語表現のチェック、具体的な指示や質問の練習、要約練習での利用である。以下、それぞれについて述べる。

7.1 アイデアの創出

文章を書くとき、writer's block という言葉があるように、書き始めに多くの心理的エネルギーを必要とする。しかし、生成 AI を使うことで、その障壁はかなり低くなる。たとえば、書くべきトピックが与えられてもアイデアが浮かばない場合、そのトピックを入力し生成 AI と対話することでブレインストーミングをしたり、考えを整理したりといった使い方ができる。また、自分の考えを既に持っていて具体的に説明したいが、良い例が思いつかないような場合、最適解は生成されないとしても、出力された例がヒントになることはあるだろう。さらに、参考文献を要約する際に使うことも可能かもしれない。ただ、ChatGPT のサイトには明示されていないが、5 章で述べたような制限があるため、なんらかの工夫が必要となる。

7.2 下書きとしての利用

下書きとして使う際に注意すべきは、前章で挙げた問題点である。文字・単語・文法の間違いを修正するだけでなく、書かれている情報が事実かどうかを必ず確認する必要がある。また、生成 AI は読者分析ができないため、「カスケード障害」のような専門用語がいきなり出現したり、「小学生のバス旅行向けパンフレット」の例に見るように不要な内容の割愛ができなかったりする。そのため、ユーザー側としては読者分析を徹底しなければならない。つまり、ユーザーは出力結果をチェックする編集者や校閲者の能力を身に付けることを求められる。

教育という観点からは、生成 AI による文字・単語・文法の間違いを見つけて訂正するためには、結局はまず学生自身が言語力を高めなければならない。つまり、生成 AI を使うから単語や文法の知識が不要になるわけではないことを学生に伝える必要がある。さらに、生成 AI できない、読者分析や事実確認の力を付ける指導が求められる。

7.3 言語表現のチェック

3 つめの使い方は自分が書いた文章のチェックである。『書く技術』の練習編に対する ChatGPT の解答を見る限り、誤字脱字、語法ミス、文法ミスのチェックには役立つと考えて良いだろう。たとえば、書き上げたレポートを提出する前のチェックとして利用するなどの方法がある。ただ、これも 100% でないことを考えると、ChatGPT のチェック結果を学生が再チェックする必要があり、やはり、これまで通り、言語力が求められる。

7.4 具体的な指示と質問の練習

また、異なる視点として、生成AIへの入力文の書き方がある。『AI本』の「後書き」で監修者のジェームス・スキナーが示唆しているように、生成AIユーザーに必要な能力の一つが、適切な指示や質問をする力である。下書きの場合であれ、チェックの場合であれ、自分が求める出力結果を得るためには、「質問の前提となる条件や文脈のようなものを具体的に与える」（古川2023：p45）必要があり、そのための練習も文章教育には欠かせない。これまでの筆者の教育経験では、文章に具体性を持たせることが不得意な学生も多いので、この点は特に重視すべきだろう。

7.5 要約練習での利用

上述したように、『書く技術』練習編の要約問題を解かせてみたところ、一定の字数を超えるとChatGPTはエラーメッセージを表示する（2023年4月29日）。それを踏まえて、要約に使用するためには、要約対象の原文を分割する力が求められる。結局は、これまでの要約練習と類似した読解の練習になると言えるだろう。また、新書要約レポートのように1冊の本を要約する場合、どのような利用方法が可能かについて、今後、検討していく必要がある。

8 おわりに

生成AIを文章教育に導入する際には、これまで通りの言語力に加え、読者分析や事実確認の力を養う必要があることを見てきた。しかし、これは2023年4月の時点での話である。人工知能の進化は驚くほど早い。山本(2017)が述べているように、「もし人工知能がある知的作業を少しでもできるようになってきたら、その作業において人間の能力を上回るタイミングは実は目前に迫って」いると考えるのが妥当だろう。ここで紹介した生成AIの問題点も数年後には克服されているかもしれない。それどころか、本稿を執筆しているときに見られた問題点が、数か月後に本稿が発表される時点では解決されている可能性さえある。

科学技術の発展が人間の能力に影響してきた例は少なくない。自動車が普及して足腰が弱くなり、電卓の出現によって暗算しなくなり、ワープロのおかげで漢字が手書きできなくなった。また、「行き先やナビゲーションのエラー訂正をGPSに依存することで、われわれは広く有用なサイババル技術である空間的な記憶や論理能力を失いつつあるという証拠がどんどん出てきている」（マルコフ2016：p428）。通訳機が進歩すれば外国語を話せる人間も激減するだろう。

では、人工知能が文章を書き始めたら人間の文章力はどうなるのか。文章を書くことが考えることと表裏一体であるとするれば、思考力もなくなっていくのだろうか。ただ、ワープロのおかげで漢字が手書きできなくなったとは言え、変換した漢字が正しいかどうかは人間が判断する。一方、電卓の計算結果を筆算によって確認するユーザーはいない。その点が電卓とワープロの違いと言える。生成AIが発展したとき、ワープロ的な使い方になるか電卓的な使い方になるかは、

まだわからない。

生成 AI の文章にほとんど問題点がなくなったとき⁵⁾、文章教育はどうあるべきか。さらに言えば、文章教育は必要なのか。今のうちから考え始めておかなければならない。1990年代に始まった、大学における文章教育は、生成 AI の出現によって大きな曲がり角に来ているのである。

注

- 1) 馬淵 (2023) が指摘するように、AI 自体の定義が定まっていない中、「生成 AI」を定義することは難しい。一般的には、大量のデータに基づいて「自動的に新しいデータやコンテンツを生成することができる技術」(清水, 2023) と考えて良いが、本稿では、テキストを生成する AI に絞って論じることとする。
- 2) ChatGPT の要約を授業で学生に見せたところ「上手い」「怖い」と言う感想があった。彼らのこの率直な感想を、AI 使用への動機付けに昇華させていくのが教員の責務とも言えるだろう。
- 3) 生成 AI では、入力されたテキストを単語や記号などに基づいてトークンと呼ぶ単位に分割する。トークンの数に制限があるが、その数はバージョンや生成 AI の種類によって異なる。
- 4) 生成 AI が事実とは異なる情報を出力する現象はハルシネーションと呼ばれる。生成 AI は、事実を「理解」した上で情報を出力しているのではなく、大規模言語データ内の文脈に基づいて文章を生成しているために、この現象が起こる。突き詰めれば「理解」とは何かという問題に行き当たるが、それは本稿の範囲を超えるため、ここでは論じない。
- 5) ただし、著作権侵害や機密漏洩等の問題は、ここでは別とする。

参考文献

- AI (2023) 『AI が書いた AI についての本』 フローラル出版。
- ChatGPT <https://chat.openai.com/auth/login> (2023年 5月 1日 閲覧)
- 門倉正美, 筒井洋一, 三宅和子編 (2006) 『アカデミック・ジャパニーズの挑戦』 ひつじ書房。
- 清水亮 (2023) 『教養としての生成 AI』 幻冬舎。
- 東京外国語大学「大学教育における AI について東京外国語大学としての教員向けガイドライン」
https://www.tufs.ac.jp/documents/education/guideline/ai_guideline.pdf (2023年 9月 20日 閲覧)
- 野田尚史, 森口稔 (2003) 『日本語を書くトレーニング』 ひつじ書房。
- 古川渉一, 酒井麻里子 (2023) 『先読み！ IT ビジネス講座 ChatGPT 対話型 AI が生み出す未来』 インプレス。
- 馬淵邦美 (2023) 『ジェネレーティブ AI の衝撃』 日経 BP 社。
- マルコフ, ジョン (2016) 『人工知能は敵か味方か』 日経 BP 社 (Markoff, J. (2015). *Machines of Loving Grace: The Quest for Common Ground Between Humans and Robots* 瀧口範子訳)。
- 森口稔, 中山詢子 (2019) 『基礎からわかる書く技術』 くろしお出版。
- 山本一成 (2017) 『人工知能はどのようにして「名人」を越えたのか?』 ダイアモンド社。

