

生成 AI は記号接地問題を解決できるのか

福井県立武生高等学校

要旨

記号接地問題に興味を持ち、「知っている」の定義をアンケートをもとに仮定し、記号接地について人間と生成 AI のそれぞれの視点に立って考えた。生成 AI は、記号を現実世界と結びつけない限り、記号接地をすることはできない。

1 はじめに

近年、生成 AI が著しく発達してきている。中でも言語モデルの生成 AI は、分からないことを文字で入力すれば、まるで人間が作ったかのような、自然な文体の返答をしてくれる。例えば、分からない英単語を入力し、和訳するよう頼むと、インターネット上にある様々な情報の中から、その単語に関する情報を抜き出し、私たちに示してくれる。しかし最近では、生成 AI が抱える問題点について、著作権の侵害や不正利用など、様々な意見が挙がっている。その中でも私が特に気になったのが、「記号接地問題」だ。この問題は、1990年頃に、記号をその定義とともにコンピューターに与え、操作をさせて問題を解決させる AI の記号処理アプローチへの批判として、認知科学者の Stevan Harnad (スティーブン・ハルナッド) によって提起された。先程の例から考えると、生成 AI は、与えられた英単語に関する情報を、インターネット上から探し、そのまま抜き出したり、要約したりした。これはただ単に、記号をまた別の記号で表現する、「記号から記号への漂流」をしているだけである。私たち人間は、視覚・嗅覚・触覚などの五感を通じた、身体的な経験があって初めて、ある物について説明することができる。例えば、「バナナ」という名前を聞くと、バナナの甘い味や、柔らかさ、色などの特徴を思い出すことができる。これは、その人が「バナナ」という名前を記憶し、バナナを見たり、食べたりしたという経験があるからである。このように、身体に根差している状態のことを「接地している」と表現する。

記号接地問題を考える上で重要になるのは、「記号接地」の定義、そして「知っている」ということの定義である。どちらの定義もとても曖昧で、正確な答えは出されていない。そのため、この研究ではまず、事前に行ったアンケートをもとに、「知っている」の定義を仮定し、そこから「記号接地」とは何か、そして記号接地問題の解決方法について探究していく。

2 検証方法

福井県立武生高等学校の第一学年探究進学科のうちの 44 名を対象にアンケートを実施する。このアンケートは、Google フォームで制作したものを、担当教員の許可を得て、Google クラウドに配信する形で行う。内容

は以下の通りである。

質問 1: あなたは「記号接地問題」を知っていますか？

→「知っている」「知らない」のどちらかを選択。また、その理由を記述。

質問 2: あなたは「リンゴ」を知っていますか？

→「知っている」「知らない」のどちらかを選択。また、その理由を記述。

質問 3: A くんは、「バナナ」を食べたことがあり、その味・見た目・におい・感触など(五感に関わる情報)を記憶しています。しかし、その果物が「バナナ」という名前であることだけは記憶していませんでした。あなたは A くんは、この果物(バナナ)について知っていると言えると思いますか？

→「言える」「言えない」のどちらかを選択。また、その理由を記述。

質問 4: B くんは、「ポポー」という果物が存在することは記憶していて、その果物が「森のカスタード」と言われるほど、クリーミーな食感であるという情報も記憶していました。しかし B くん自身は、「ポポー」を食べたことも、触れたことも、見たことも、においをかいだこともありませんでした(五感にかかわる情報が一切ない)。あなたは B くんは、この果物(ポポー)について知っていると言えると思いますか？

→「言える」「言えない」のどちらかを選択。また、その理由を記述。

質問 1,2 では、「リンゴ」や「記号接地問題」を知っているかどうかについて、回答者がどのような根拠をもとに判断するのかを調査する。質問 3,4 では、「バナナ」や「ポポー」という記号と、その記号についての情報との重要度の違いを、どう感じているのかを調査している。

3 結果

3.1 質問 1,2 の結果

アンケートの回答の集計結果から、本研究での「知っている」の定義を定める。ここでは、質問 1・2 に注目する。集計結果は次の通りである。

表 1 アンケートの質問内容①

質問番号	質問内容
1	あなたは「記号接地問題」を知っていますか？
2	あなたは「リンゴ」を知っていますか？

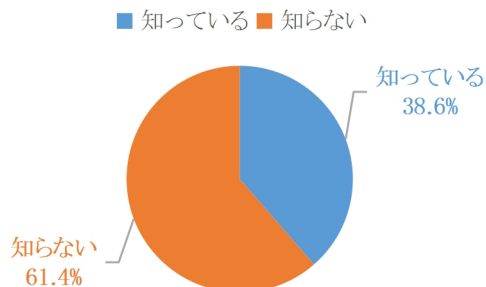


図 1 質問 1 の回答

[主な理由]

「知っている」と答えた人

- ・「記号接地問題」という言葉を聞いたことがあるから。
- ・「記号接地問題」という言葉を聞いて、理解できたから。

「知らない」と答えた人

- ・初めて聞いたから。
- ・「記号接地問題」という言葉は聞いたことがあるが、説明はできないから。
- ・自分が「記号接地問題」を正しく理解しているか、判断が難しいから。

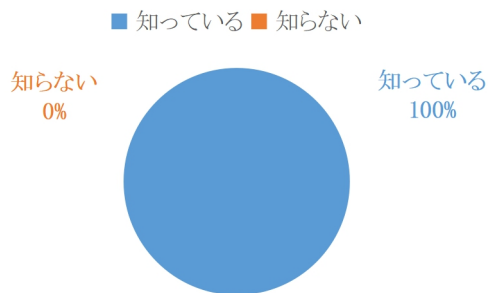


図 2 質問 2 の回答

[主な理由]

- ・「リンゴ」を見たことや食べたことがあるから。
- ・「リンゴ」の見た目や味などを想像できるから。

質問 1 では、全体の約 6 割の人が「知らない」と回答。「記号接地問題」という言葉を初めて聞いたからと言う人もいれば、その言葉は聞いたことはあるが、自分で説明することはできないからと言う人もいた。しかし、「知っている」と答えた人の中では、その言葉を聞いたことがあるからという理由が最も多かった。もしかするとその人たちの中には、「記号接地問題」について説明できない人も

いるかもしれない。また、理由の中には「理解しているから」というものもあったが、この基準も明確ではない。これらのことから、「知っている」の定義がとても曖昧であることが分かる。

質問 2 では、44 人全員が「知っている」と回答。そしてほとんどの人がその理由として、「見たり食べたりしたことがあるから。」と回答している。つまりこれらは、視覚、味覚、触覚など、五感に基づいた経験が根拠となっていると言える。

3.2 質問 3,4 の結果

生成 AI などに記号で質問すると、記号で回答が表示される。この時、生成 AI は、その記号について「知っている」と言えるのだろうか。そこで、事前に行ったアンケートの、質問 3,4 に注目する。集計結果は次の通りである。

表 2 アンケートの質問内容②

質問番号	質問内容
3	Aくんは、「バナナ」を食べたことがあり、その味・見た目・におい・感触など（五感に関わる情報）を記憶しています。しかし、その果物が「バナナ」という名前であることだけは記憶していませんでした。あなたはAくんは、この果物（バナナ）について知っていると言えると思いますか？
4	Bくんは、「ポポー」という果物が存在することは記憶していて、その果物が「森のカスタード」と言われるほど、クリーミーな食感であるという情報も記憶していました。しかしBくん自身は、「ポポー」を食べたことも、触れたことも、見たことも、においをかいだこともありませんでした（五感にかかわる情報が一切ない）。あなたはBくんは、この果物（ポポー）について知っていると言えると思いますか？

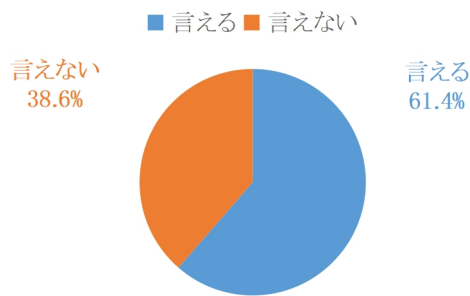


図3 質問3の回答

[主な理由]

「言える」と答えた人

- ・存在を認識しているから
- ・名前を知らなくても、表現ができるから。
- ・「バナナ」という名前は人間が勝手につけたのであって、Aくんがその物体の特徴を知っていれば、バナナについて知っていると言えると思うから。

「言えない」と答えた人

- ・バナナをバナナとして認識していないから。
- ・「バナナとは何ですか？」という質問に答えられないから。

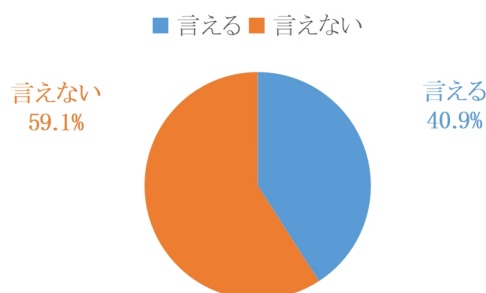


図4 質問4の回答

[主な理由]

「言える」と答えた人

- ・知識として情報を持っているから。
- ・「ポポーとは何ですか？」という質問に少しながらも答えられるから。
- ・それを説明された時にそれはポポーだと言えるから。

「言えない」と答えた人

- ・五感に関わる情報がないと、ポポーについて詳しく説明できないと思うから。
- ・五感でポポーについて感じたことがないのであれば、「聞いたことがある」としか言えないと思うから。
- ・自分の想像の世界でしか認識していないから。
- ・ポポーを見たときに、それがポポーであると認識できないから。
- ・ポポー以外にも、同じ特徴を持った果物が存在するかもしれないから。

質問3では、全体の約6割の人が「言える」と回答。そ

れに対して質問4では、全体の約6割の人が「言えない」と回答している。質問3では、五感に関わる情報はあ

4 考察

4.1 「知っている」の定義

結果より、本研究での「知っている」の定義は、「その存在を認識し、理解していること」とする。ここでの「理解」とは、身体的な経験により、その対象について説明できる状態にあることを指す。

4.2 ハルナッドの考える記号接地

認知科学者のスティーブン・ハルナッドは、次のように述べている。「あなたは中国語を学ぼうとするが、入手可能な情報源は中国語辞書(中国語を中国語で定義した辞書)しかないでしょう。するとあなたは永遠に意味のない記号列の定義の間をさまよいつつ、何かの『意味』には永遠にたどり着くことができないことになる。(訳: 今井むつみ)」しかしこの時、中国語を母語を介して理解することは可能である。これは母語が「接地」しているからである。ハルナッドは中国語辞書を例に取り、ある記号を知るためには、それに関する情報が感覚に結びついてい

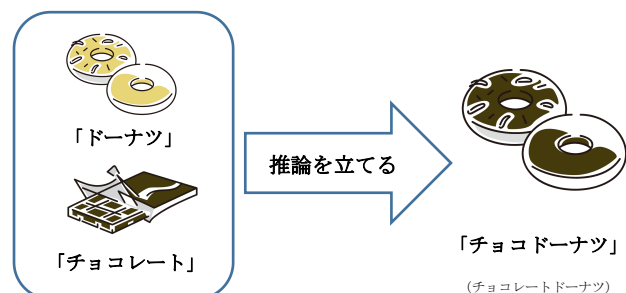


図5 土台となる記号の例

4.3 人間にとっての記号接地

●人間は、日常的に以下のような過程（情報処理過程）をとって行動している。

- 1) 外界の物を「知覚」する。
- 2) 「知覚」したものに対して、過去の経験を参照して「判断」し、「判断」した内容に対して、どう対処するか「決断」する。
- 3) 「判断・決断」に基づき「実施」する。
- 4) それぞれの過程で過去の経験・知識（「記憶」）を利用することで適切に情報処理を行う。

図6 人間が行動する際の情報処理

（「消防防災博物館」より引用）

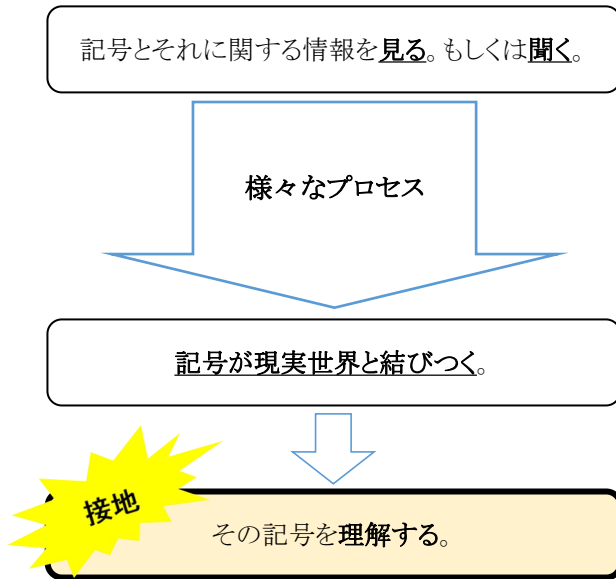


図7 記号が接地するまで

記号が接地する瞬間は、いつだろうか。”はじめに”で述べた通り、「接地」とは、ある対象について身体的な経験がある、すなわち身体に根差している状態のことである。しかし、記号が接地する瞬間は、感覚器官を介した瞬間ではないと考えられる。記号を見たり、聞いたりするだけでなく、我々人間が正しく脳内で処理する必要がある。図6にあるように人間は、日常生活の中で行動を起こす際、記号などの外界の情報を、記憶をもとに処理している。記憶は、自身の身体的な経験に基づいて形成されるため、現実世界との結びつきが強い。つまり、図7にも示したように、記号に関する情報を得るだけでなく、それを我々の生きる現実世界と結びつけて、理解することで初めて、「接地した」と言えるのだろう。

4.4 生成AIにとっての記号接地

4.3 では、人間の視点に立って、記号接地について考えた。ここでは、生成AIの視点に立って考える。生成AIは、五感を使わずに記号に関する情報を得る。そして、文章を作る際にも、決して現実世界とは関わらずに、記号の意味を記号のみによって理解しようとする。このプロセスでは、一切記号接地をしていないことになる。人間

は、五感に基づいた身体的な経験（記憶）を利用して、記号を現実世界と結び付けた。生成AIには、そのような身体的な情報は無く、単なる記号をしての記憶しかないのだ。よって、生成AIが記号接地をすることは、ほぼ不可能であり、したがってAIにとっての記号接地を定義付けることもできない。

4.5 記号の信憑性

記号から記号への漂流によって得られた情報は、単なる記号でしかない。その代表例が生成AIである。記号の意味を理解せず、接地もしていないものに、正しい答えを示すことができるとは言い難い。人間は、現実世界と結びつけて記号を理解する。おそらくこれが、記号よりも五感に関わる情報を重視する人の考え方の根拠だろう。我々の生きる現実世界とのつながりを感じることで、その記号の信憑性が高まるといえる。

5 結論

生成AIが記号接地問題を解決することは、極めて難しい。理由の一つとして、生成AIが現実世界との結びつきを持たないことが挙げられる。ハルナッドが述べたように意味のない記号列の定義の間をさまよい続けているのだ。この状態から抜け出そうとしても、現在のAI技術では、ほぼ不可能だろう。

人間においても、接地をせずに物事を知ったつもりになってしまう場合がある。様々な経験を積み、「知識」を増やしていくことや、積極的に情報をアウトプットすることなど、様々な方法でその状態を避ける必要がある。最も重要なことは、得た記号を記号のまま記憶しないことだ。我々人間には、生成AIには無いような「五感」や「感情」などといった、様々なツールがある。それらを活用して、もともと接地している記号と比較したり、自分の考えを述べたりし、自ら知識を広げて探究しようとする姿勢が大切になる。

6 今後の展望

文部科学省は2016年に、日本が目指すべき未来社会として「Society 5.0」という新たなコンセプトを提唱した。その定義は、「サイバー空間（仮想空間）とフィジカル空間（現実空間）を高度に融合させたシステムにより、経済発展と社会的課題の解決を両立する人間中心の社会」としている。例えば、将来発生する可能性のある災害を、仮想空間でシミュレーションし、現実世界でどのような被害が考えられるかを予測したり、病気の診断で医師の補助的な役割を担うなどといったものが挙げられる。このようにして、仮想空間は我々のいる現実空間をより良いものになっている。そしてこの仮想空間で活躍しているのが、人工知能(AI)なのだ。本研究では記号接地問題

を軸として、生成 AI の欠点を示した。しかし「Society 5.0」のように、AI も使い方によっては、我々人間を大いに発展させてくれる。今後は、こういった AI の良い活用方法についても考えていきたい。

参考文献

今井むつみ・秋田喜美(2023)『言語の本質』中公新書

Stevan Harnad (1990) THE SYMBOL GROUNDING PROBLEM Physica D:Nonlinear Phenomera Vol.42 No.1-3 335-346

日高昇平(2018)「記号接地問題における地とは何か: 視覚的物体の同一性の分析」

シンボルグラウンディング問題(記号接地問題)が解決しました 2
<https://robomind.co.jp/symbolgroundingproblem2/>2024年 7 月 27 日

生成 AI(ジェネレーティブ)とは？ ChatGPT との違いや仕組み・種類・活用事例
https://www.brainpad.co.jp/doors/contents/about_generative_ai/2024 年 9 月 7 日

消防職員の公務災害防止を考える-個人の行動特性の理解-
<https://www.bousaihaku.com/reportcollection/9045/2024> 年 9 月 7 日

令和 3 年版科学技術・イノベーション白書 本文(HTML 版)
https://www.mext.go.jp/b_menu/hakusho/html/hpaa202101/1421221_00023.html
2024 年 9 月 7 日