

言語のグラウンディングと状況の事例記憶

Grounding language in situational memory

Santiago Campos

ycl@outlook.com

Abstract

Recent years have seen a heated debate on the nature of concepts as mental representations. One side argues for a “classical” account of abstract universal symbols, with the other side focusing on the role of “embodiment” and empirical experience. While both sides have successfully refuted each other, this “symbolism” debate remains at a standstill. Given how the original debate was arguably inspired by a debate in linguistics, in this paper I propose a reanalysis of the “symbolism” debate, taking insight from the other side of linguistics divide, namely Wittgenstein, naturalistic philosophy and cognitive linguistics. I propose that the social and pragmatic nature of language and human cognition implies that concepts cannot possibly be fixed structures in the brain containing a determinate set of information. I propose a model where situational information is stored as exemplars, and language comprehension works by triggering relevant memories. I argue that this model suffices to explain both the contributions and shortcomings of the embodiment paradigm, as well as provide a suitable theoretical framework for further developments in cognitive linguistics.

Keywords — JCSS, Cognitive Science, symbolism, embodiment, concepts, cognitive linguistics, Wittgenstein, exemplar, memory-prediction, semantics

1. 生成文法と古典的概念

20世紀後半以降、認知心理学が行動主義心理学を批判し、主流の学派になった。そこから発展した学際的認知科学の主要なアプローチは脳活動を「情報処理」と考えることであり、コンピュータが発展するにつれ、大脳とコンピュータの仕組みと同質であると考えられてきた。アルゴリズムとデータを操るコンピュータと同様、人間の脳には「心的表象」(mental representation)なるデータを様々なアルゴリズムで処理していくという考えだ。その中で最も輝いた学問の一つはチョムスキーが唱える「生成言語学」であった。

チョムスキーが言語学者として世界中で有名だが、Haspelmath (2011) が指摘したように、彼は精神哲学者としての功績も大きい。チョムスキーの言語理論は認知科学全般に与えた影響も大きく、その主要な主張は以下の点にまとめられる。

- 言語は思考の媒体である。

- 人間の脳内に言語情報を処理するモジュールがある。
- そこに文法のルールを司る「普遍文法」と言葉を収録する「レキシコン」がある。

その人間に普遍とされる「思考の言語」を解明すべく、言語の文法に関する様々な形式理論が提唱され、その趣旨は「統語論の心的表象」の研究とされる。また、レキシコンの性質に関する研究も盛んになり、それは「単語の心的表象」の研究に当たる。レキシコンとはいわば脳内辞書のようなもので、Jackendoff (2002)によれば各単語に「少しの音声、少しの文法、少しの意味、そしてその使い方」が収録されているとされる。

その「意味」の部分についてはしばしば「概念」(concept) という言葉が用いられる。「概念」は何であるか、具体的な定義が定まっておらず、研究者によって用法に違いが見られるが、Bloom (2000) の簡潔な定義では「概念は種の心的表象」とする。そのため「概念」という言葉は「カテゴリー」と同義で使われることが多い。また、言葉の意味は心的表象は概念で構成されるとも考えられ、多くの概念に関する研究は自然言語の単語を扱うため、「概念」、「カテゴリー」と「意味」の用法に明確な区別はされていない。本論文でも同義語として考え、議論する研究分野によって使い分けることとする。

「概念」の具体的な性質について様々な理論がある。上記の主張を受け継ぐ主流の理論は所謂「古典派」の理論であり、それによると概念は抽象的な「記号」である。Fodor (1975) が代表とする考え方では、一定量の基礎的な概念 (atomic concepts) が存在し、その他の概念はその規則的ながねんの組み合わせで構成される。有名な例では英語で「独身男性」を意味する Bachelor という概念は Male (雄) と Unmarried (未婚) という基礎的な概念の組み合わせからなるという。つまり概念の構成とは、その概念を決定づける基礎的な概念の羅列であり、いわば真理条件の羅列で構成される。こういった概念の関連性は概念の記録装置である「意味記憶」に記録され、自然言語のレキシコンはこういった概念の記録を参照する仕組みと成る。

また、概念の由来については Fodor 自身が生得論を唱えるが、どれだけの概念が生得的であるか、また非生得論を唱える考え方もあるが、上記の「古典的概念理論」の共通点としては、概念は心的表象であり、外界の情報を抽象的なシンボル（記号）に変換したものであり、概念の構成は必要条件の羅列であるという考えだ。要約すると、「古典的概念」の考え方では、人間の知識は「概念」という単位にまとめられ、「意味記憶」という脳内装置に記録される。「概念」の構成は必要条件の羅列による定義のようなもので、その必要条件は還元不能 (atomic) の基礎的概念であるという。言語の意味の理解は上記の概念をレキシコンを通じて参照して成り立つとされる。

2. 身体性理論の台頭

上記の古典的概念の理論に対して様々な角度から批判がある。カテゴリー化研究の方では、Rosch (1973) の実験で、人間の自然なカテゴリー化の方法は心理条件の有無を機械的に読み取るのではなく、カテゴリーの中で典型性の高い事例を中心にカテゴリーが形成されることを発見し、古典的概念理論に対する大きな反証となった。

また、近年話題を集めてきたものはいわゆる「身体性理論である」。古典的概念の理論に対して、Harnad (1990) の論文で Searle (1980) の「中国語の部屋」の論点を利用しながら循環論法に当たると批判した。概念の心的表象は抽象的記号で構成されるとすると、その記号と外界をつなげるものがない。また、概念の定義は基礎的概念であるという主張は、いわば国語辞典のようなもので、最初からその記号体系を理解しないものには参考になり得ないものだ。脳内の概念を構成する記号が意味をなし得るには実世界と何らかの「接地」(grounding) が必要である。

その「接地」に関する最も影響力のある理論は Barsalou (1999) の知覚シンボル理論である。Barsalou は心的表象の新しい理論を定義し、その心的表象の存在を認めながら、内容を抽象的なシンボルではなく、身体の運動や知覚等の情報を「そのままのモダリティー」で概念として記録されると主張した。「脳細胞の再利用」を強調して、概念は実世界における経験を抽象的な、脱モダリティー (amodal) の情報として処理されるのではなく、身体の運動に伴う運動野細胞の活性化がそのまま「知覚シンボル」という心的表象を形成し、その心的表象が活性化されると、元の運動野や各

知覚野の脳細胞が活性化され、元となった体験を再現 (simulate) するという認知理論を展開した。身体の情報に注目するところから、この理論がしばしば「身体性概念」(embodied concepts) と呼ばれた。

コンピューターのような抽象的なシンボルに基づいた情報処理、つまり主流の認知科学を批判する学説としての身体性理論は以前から存在したが、身体性理論はしばしば心的表象そのものを否定する、いわゆる反表象主義の立場を取った (Brooks, 1991; Valera et al., 1992 等)。それに対して Barsalou の知覚シンボル理論は心的表象の存在を明確に肯定しながら、その内容として身体由来情報の役割を強調した。

この「身体性概念」の理論が影響力を持ったのは、Barsalou の論文の説得力のみならず、それに続いた数多くの実証的研究の成果である。Glenberg (2002) の実験では、言語理解作業において、手の動きと言葉の内容の促進効果、いわゆる行為・文一致効果(ACE)が観測された。また、Hauk et al. (2004) の実験において、fMRI に入った実験参加者が「kick」等の動詞を読むだけで、運動野の該当部位の活性化が観測された。Hauk and Tschentscher (2013) において身体性効果の研究のまとめと分析が見られる。

こういった結果は古典的概念理論で説明できず、また Barsalou の主張した身体性情報の「脳細胞の再利用」が確認され、身体性理論が世界中で注目を集めた。

身体性の研究のほとんどは自然言語の理解による脳活動や身体に関わる脳部位の反応との相関を分析するもので、概念理論でありながら、言語理解のモデルと考えることもできる。そのため、古典的概念理論に反対の姿勢を持つ認知言語学者の間では、身体性理論への注目が多かった。その主な例としては Gallese and Lakoff (2005) では、知覚シンボル、ミラーニューロンとメタファー理論を結合した身体性を中心とした概念論を展開した。

3. 身体性理論と表象主義の限界

しかし多くの古典的概念理論を主張する研究者が (Mahon, 2015) 身体性の理論では説明できない現象も少なくない。その主な例は抽象概念である。身体性効果が認められた研究の共通点はすべて身体の動作や知覚可能な具体的概念を対象にしたことである。具体的な概念は知覚可能であり、その知覚で使われる脳の部位の活性化が認められたが、人間は日常的に知覚のできない、例えば「正義、民主主義、科学」等、抽象的

な概念を使用するが、そういった抽象的な概念は身体性理論で説明できない。Gallese and Lakoff (2005) の主張では、抽象概念もメタファーによって最終的に身体性表象に帰結するとしたが、抽象概念を扱った一連の実験 (Aziz-Zadeh et al., 2006; Desai et al., 2013; Raposo et al., 2009; Rueschemeyer et al., 2007) において身体性効果が観測されなかった。

また、具体的な概念の場合は必ず身体性効果が観測されるわけではない。Postle et al. (2008) や Sato and Bergen (2013) では身体性効果が観測されず、身体性効果は実験参加者によってばらつきがあるの指摘がある (Willems and Casasanto, 2011)。こういった一貫性の欠如について、「概念の柔軟性」という主張が展開されてきた。つまり、概念は一定の内容を持った固定的なものではなく、文脈に高く依存するということである (Yee and Thompson-Chill, 2016)。また、Barsalou (2008) は知覚シンボルの「身体性」があるのみならず、感情、社会認知等、「状況認知」 (situated cognition) や経験全般の情報を強調する「接地認知」 (grounded cognition) という呼称に転じた。

ただし身体性を超えた「状況」全体の認知、そして「固定的なコアのない」、文脈依存の柔軟的な概念を想定するのであれば、もはや概念を心的表象として考えることには矛盾が生じる。心的表象はつまり認知心理学の枠組みにおける脳の扱い「データ」のことであり、そのデータには固定性も内容の限界性もないようでは、従来の情報処理のパラダイムは成立しない。

ただし、それは身体性理論に価値がないというわけではない。身体性効果は限られた現象とはいえ、否定できないものであり、従来の情報処理の脳部位と異なる知覚や運動の部位が概念処理に関わるという発見は古典的概念への反証としての価値がある。そして様々な研究者が指摘する通り、身体性の理論の真の価値は認知科学の従来のパラダイムを覆す新しいモデルへ導くポテンシャルにある。

4. 認知言語学 Wittgenstein と自然主義による記号的意味論の否定

言語学の領域では、身体性は認知言語学との関係が深い。Barsalou (1999) 論文の遙か前に、Lakoff and Johnson (1980) では自然言語におけるメタファーの普遍性を指摘し、抽象的な概念は具体的な、基本的に身体性と関わる概念と同じ言葉で表現されることを強調した。それは後の認知意味論における「概念構造」の

研究につながり、空間や移動の認知等の身体性を元にした意味論を展開した。

身体性のみならず、認知文法で有名な Langacker は「認知的イベント」を提示し、「理性的な概念、直接経験と文脈の包括的な理解」として考え、Barsalou 等の「状況認知」と通じる概念論を展開した。しかし Langacker やその他の認知意味論では、概念の流動性を十分に理論に取り入れず、ほとんどの理論では身体性や状況認知という概念の内容の多様性を認めながらも、やはり固定的な概念を想定し、心的表象理論の前提を守った。

概念の流動性、そして意味論における流動性の含意を提唱したのは言語哲学の領域であり、その最も影響力を持ったものは Wittgenstein である。Wittgenstein は従来の分析哲学の方法を見つめなおし、言葉の意味そのもの、もっと言えば言葉の意味の仕組みを勘違いしていると主張した。言葉の意味は固定的で単純に記述可能なものではなく、文脈に依存するもので、有名な哲学者でも特定の言葉の意味についても完全に同意することは一度もないことを指摘した。

文脈依存である以上は、言葉の意味はその「使い方」によってしか説明できないとした (meaning is use)。人間の言語はいわばゲームのようなもので、一定のルールがあり、そのルールを確認しながら言葉の意味を相互に確認でき、意思の疎通を測る。ただ、言語ゲームは単一のものではなく、同じ言語集団の中でも無数の異なるゲームが存在し、そのルールの違いによって例え同じ言葉でも異なる意味を持つ。Wittgenstein の後、イギリスを中心に「自然言語哲学」がこの理論を発展させた。

言語学では言葉の使用について考えられていないわけではなく、「語用論」という学問で多く研究されており、近年 Sperber and Wilson (1986, 2012) の「関連性理論」 (relevance theory) に基づく分析が盛んである。だが主流の理論では「意味論」と「語用論」が区別されるもので、心的表象を扱う意味論の上で、その心的表象の応用は語用論という位置づけである。だが Wittgenstein の理論を踏まえるとすれば、言葉の意味と用法には実質的な区別がない。それは第3節で説明した身体性研究と流動的概念の考えと合致するところである。この理論も認知言語学にも受け継がれ、「用法基盤」モデルと称されるが、Wittgenstein の徹底した意味論と語用論の区別に至っていないモデルがほとんどである。

同じ哲学会では、DennetやMillikanを代表とする自然主義哲学では、言語を進化生物学の方法論で研究し、言葉は一定の「生態」において一定の役割を果たす遺伝子のようなものとして考え、慣例的行為の研究を行っている。Dennetの言葉でいうと、認知の正体とは「理解なしの能力」(competence without comprehension)であり、人間の能力というのは必ずしも心的表象の獲得を経た「理解」を必要とせず、社会的慣例を覚えている過程で無意識に能力がつくものであるとする。同じくMillikanによるconceptの定義は一定の心的表象ではなく、「ある種を認識する能力」として考え、それをconception、つまりある個人がある種を認識するのに用いる具体的な方略だ区別する。

こうして自然主義哲学はWittgensteinの流れを汲み、心的表象に依存しない認知の考え方を展開し、心的表象を想定せずに、人間の認知を社会性と慣習化による進化プロセスとして捉えている。

5. カテゴリーの事例理論

上述の理論、即ち身体性、状況認知、流動的概念そして意味論と語用論の非区別を踏まえると、心的表象に依存しない言語理解のモデルを構築できる。ただそれを完成されるためには、記憶のモデルも考慮する必要がある。

第2節で述べたように、古典的概念に対して最も早い段階で反証を提供したのはプロトタイプ理論である。それによると概念の内容は真理条件ではなく、ある典型的な事例(プロトタイプ)が中心となり、そのプロトタイプとの類似度によってそのカテゴリーの他の構成員が認識される。

プロトタイプ理論は古典的概念と根本的に異なるとはいえず、心的表象のモデルを覆すものではなく、単に心的表象に関する理論である。そのため認知言語学の意味論の中でプロトタイプ理論が中心的な位置を占める。

それと対比的に、同じカテゴリー化研究における重要な理論の「事例理論」(exemplar theory)は反表象主義と相容れる理論である。事例理論はHintzman(1986)、Nosofsky(1986)やHawkins(2004)等によって発展した理論で、コンピューターモデルの応用においても人間の分類行為と近い結果を発揮した。事例理論では、カテゴリーは真理条件の羅列でも、プロトタイプ理論を中心とした形式でもなく、すべての個別的な事例はすべて記憶に保存されると主張する。従来のカテゴリー

理論とは、つまり脳内に「カテゴリー」という固定的な心的表象があり、その内容は一定の抽象度を持つが、事例理論では抽象物の記憶を否定し、経験におけるすべての事例が保存されるという。つまりbachelor(独身男性)というカテゴリーは古典的概念でいうと「男性+未婚」になり、プロトタイプ理論では典型的な独身男性を中心としたカテゴリーを為すが、事例理論ではある個人が経験したすべて、もしくはほとんどの独身男性の事例が記憶に残ると主張する。

HintzmanのMINERVA 2モデルでは、事例記憶の照合には「プローブ」と「エコ」という装置を想定する。ある事象が起こる場合、その事象と関連する脳活動は「プローブ」として記憶の内容を探り、記憶の中における当の事象と類似性の高い、また事例としての頻度が高いものの重和をとり、「エコ」として思い返す。例えばある犬を見た場合は、その見た犬、および注目している限りの状況をプローブとして記憶に送り、以前の経験で記憶したその他の犬と前後の状況をプローブの犬との類似性や、見た頻度の高いものの重和をとり、想起される。

事例理論の重要な点は心的表象を必要としないところである。古典的概念やプロトタイプでは、ある物体を分類する場合には脳内の心的表象と照合するが、事例モデルでは照合される対象は記憶された経験そのものである。その点では身体性理論から発達した「流動的概念」の考え方と合致する。また、事例モデルは心的表象を想定しない以上、記憶装置を「意味記憶」と「エピソード記憶」に分けず、単一の記憶システムだと想定する所は、Wittgenstein等による意味論と語用論の融合と合致する。つまり「意味記憶」を想定しない以上は、「意味」を記録する装置が存在する必要がなく、言葉の用法の事例はエピソード記憶に記録されると考えられる。

6. 「状況事例意味論」の提案

以下、上述の処理論をまとめ、本論文の提案する「状況事例意味論」の詳細を述べる。身体性の研究から発展したBarsalou等の「状況認知」の理論では、概念の内容は知覚、運動、感情、社会的認知等、人間が認知し得るすべての情報、つまり「状況」である。流動的概念、つまり反表象主義の理論を踏まえると、記憶の事例モデルと合致する。また、「意味論」を否定し、言語の本質をすべて「語用論」として考えるWittgenstein

の理論では、言語の記憶の仕組みは言語が使用された状況全体が事例として記憶に記録される。

「状況事例意味論」では、言葉の記憶ではなく、「発話行為」とその背景の「状況」を一単位となり、事例として記憶される。「発話行為」は Wittgenstein の後に発展した Austin 等の自然言語哲学の概念で、音声と文法としての狭義「単語」ではなく、発話をする行為のあらゆる側面を指す。つまり言葉のみならず、その言葉の音声の微妙な違いやイントネーション、声の大きさ、具体的な発話者、その発話の文脈等、人間がすべての状況を認知し、言葉の理解はその文字通りの意味だけではなく、状況全体の把握を通じて可能になる。

発話行為は事例として記憶され、その事例の想起は言語の理解を可能にすると考えることもできる。人間の記憶に無数の人による無数の発話行為が記録され、言語を理解する場合は、Hintzman (1986) の MINERVA のような仕組みで記憶を照合し、当の発話行為と類似性と頻度の高いものを想起し、その想起が発話行為の「意味」として考える。

本モデルはおおまかな枠組みに過ぎないが、様々な言語理解において十分に説明されていない現象を説明できる。例えば、言語理解の過程を記録した状況事例の想起として考えることによって第2節で述べた身体性効果を説明できる。一定の発話行為の状況の中では運動や知覚の情報が伴い、そのような発話行為が事例記憶から想起される場合は身体性効果が観測される。だが、抽象語等、身体性効果を伴わない発話行為も無論存在し、その場合は身体性効果が現れない。また、同じ単語でも発話行為のその他の要素によって身体性効果を伴わない場合も考えられる。

また、身体性の研究において第二言語を対象とした研究で、第二言語におけるタブー語等の感情反応が小さい事が報告されており (Pavlenko, 2008)、それは第一言語と第二言語の獲得における発話行為の記憶の差異として解釈できる。

Lakoff などの「概念メタファー」の多くの研究では、「時間が過ぎる」等、空間と時間を同じ単語で表すメタファー表現と文字の位置等の空間的情報の相関性が数多く報告され (Boroditsky, 2001 等)、それは概念メタファーの心理的実在性、および弱い言語決定論を裏付ける証拠として取り上げられたが、Casasanto (2009) が指摘するように、実験の作業を繰り返すことで、実験参加者の言葉のメタファーと異なる組み合わせの習得が可能になった。つまり、概念メタファーは固定的な

心的表象ではなく、事例記憶を想起することによって起こる現象と考えた方が妥当だと思われる。事例記憶の想起によって記憶に新しい方の記憶が想起されやすい現象があり、短期間における概念メタファーの習得を説明できる。また、長年繰り返された「言語決定論」に関しては、言語の心理的効果は記憶における発話事例の累積度の違いと考えることで、一弱い言語決定論を指示する。

7. 言語学における事例モデルとその展開

上記のモデルは実世界と言語の関係性としての「意味」の理解のモデルであるが、事例記憶をモデルとした言語のその他の側面を考える様々な研究が存在する。例えば、音韻論 (Pierrehumbert, 2001; Port, 2007)、構文 (Bybee, 2012) 言語獲得 (Abbot-Smith and Tomasello, 2006) では、概念の形成と内容ではなく、具体的な言語事例の記憶の累積として分析し、成果をあげている。また、言語コーパスを用いた MINERVA 2 の事例モデルのコンピューターモデルでは、人間に近い言語処理の結果が報告されている (Jones and Johns, 2015)。

理論的な研究の領域では、Schmid (2016) の「定着と慣習化モデル」では、認知言語学の伝統を組みながら、身体性や事例記憶を取り入れている。Schmid は Langacker の「定着」(entrenchment) の概念を分析し、言語に関わる定着を4種類に分類した。

- 記号的定着 (symbolic)
- 語用的定着 (pragmatic)
- 統合的定着 (syntagmatic)
- 系列的定着 (paradigmatic)

「意味と語形の相互定着」とし、「語用的定着」は「発話と同時に知覚される物理的、社会的、推定的情報との定着とした。それは伝統的な意味論と語用論と同じ区別であるが、第4節で叙述したようにその区別は不要であり、一本化して「状況定着」として整理できる。本論文の「状況事例意味論」はこうした状況定着のおおまかなモデルとして解釈できる。

また、統合的定着と系列的定着については、前者は連続に出現する言葉が一つの構文としての定着であり、後者は文において同じ位置における代替可能な言葉の間の定着である。この両者は言語の情報のみで完結するため「言語間定着」と称しても差し支えない。事例モデルとして、LSA というコンピューターモデルは言語コーパスをデータとして、言葉間の相関性を分析し、それによって文書分類に人間と同様のスキルを見せ、

TOEFLの一部問題に平均的な人間と同じ点数を獲得する等の成果をあげた。実世界の情報を扱わないLSAではある程度人間に近い読解力を示したことで、記号的概念を指示する証拠とされ、LSAを作成した研究者は身体性理論をBarsalou(1999)の時から批判した。

しかしLSAのように文書からデータを取り出し、その相関性などを分析することで一定の言語理解を実現したとしても、それは必ずしも記号論が身体性や広義での接地論の反証になり得るわけではない。言語の獲得において必ず発話行為の知覚によって実世界に接地した言語を覚えるのである。その実世界に接地した形で獲得した言語を一定量覚えた上で、言語間の定着関係によってある程度の意味の抽出は可能であると考えられる。第二言語の習得も第一言語に依存する形で覚えられるのも類似した過程であるといえる。

今後の言語学研究では、「状況定着」と「言語間定着」を共通かつ相互作用するメカニズムとして考えることで、言語の形式と意味のより精密な分析を期待できると考える。

8. 終わりに

本論文は斬新な認知モデルや理論を提案することを目的したものではなく、主に身体性認知の理論の近年の発展を見つめ、その矛盾を指摘する中、言語学と言語哲学との交差する共通概念を取り上げ、整理を加え、それぞれの理論が提供するエビデンスと矛盾しない言語理解のモデル、「状況事例意味論」にまとめた。また、認知言語学における発展の方向性をも提示した。

異なる学間が同じテーマを異なる側面から分析し、相互の研究の成果を共有できず、そのため研究の進歩の妨げにあることはしばしば指摘される事態である。身体性研究の膠着が指摘される中、Barsalou(2016)は「ドン・キホーテ的な行き詰まり」と称し、過激な理論を追求しないよう訓戒した。身体性を越えた「接地認知」を新しい研究の枠組みとして提案したが、接地認知の主要論点を全うするためには第四節で叙述したような認知言語学と言語哲学の知見を取り入れる必要があると考えられる。Wittgensteinが提唱したように、哲学の新しい役割は概念の誤解を説いて、言葉の使用を改めることである。そのために学際的研究の必要不可欠であると考えている。

参考文献

- [1] Barsalou, L. W. (1999). Perceptual symbol systems, *Behavioral and brain sciences*, 22(04), 577-660.
- [2] Barsalou, L. W. (2016). On staying grounded and avoiding quixotic dead ends, *Psychonomic bulletin & review*, 1-21.
- [3] Boroditsky, L. (2001). Does language shape thought? English and Mandarin speakers' conceptions of time. *Cognitive Psychology* 43 (1): 1-22.
- [4] Casasanto, D. (2009). When is a linguistic metaphor a conceptual metaphor? In V. Evans & S. Pourcel (Eds.), *New Directions in Cognitive Linguistics* (pp. 127-145). Amsterdam: John Benjamins.
- [5] Casasanto, D., & Lupyan, G. (2015). All concepts are ad hoc concepts. In E. Margolis & S. Laurence (Eds.), *The conceptual mind: New directions in the study of concepts* (pp. 543-566). Cambridge: MIT Press.
- [6] Fodor, J. A. (1975). *The language of thought* (Vol. 5). Harvard University Press.
- [7] Gallese, V., & Lakoff, G. (2005). The brain's concepts: The role of the sensory-motor system in conceptual knowledge. *Cognitive neuropsychology*, 22(3-4), 455-479.
- [8] Hawkins, J., & Blakeslee, S. (2007). *On intelligence*. Macmillan.
- [9] Hintzman, D. L. (1984). MINERVA 2: A simulation model of human memory. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 16(2), 96-101.
- [10] Jackendoff, R. (2002) *Foundations of Language: Brain, Meaning, Grammar, Evolution*. Oxford University Press.
- [11] Johns, B. T., & Jones, M. N. (2015). Generating structure from experience: A retrieval-based model of language processing. *Canadian Journal of Experimental Psychology*, 69, 233-251.
- [12] Landauer, T. K. (2006). Latent semantic analysis. *Encyclopedia of Cognitive Science*
- [13] Langacker, R. W. (1987). *Foundations of cognitive grammar: Theoretical prerequisites* (Vol. 1). Stanford university press.
- [14] Mahon, B. Z. (2015). The burden of embodied cognition. *Canadian Journal of Experimental Psychology/Revue Canadienne De Psychologie Expérimentale*, 69(2), 172-178.
- [15] Millikan, R. G. (1989). Biosemantics. *The journal of philosophy*, 86(6), 281-297.
- [16] Pulvermüller, F. (2005). Brain mechanisms linking language and action. *Nature Reviews Neuroscience*, 6, 576-582.
- [17] Rosch, E. H. (1973). Natural categories. *Cognitive psychology*, 4(3), 328-350.
- [18] Schmid, H. J. (2015). A blueprint of the Entrenchment-and-Conventionalization Model. *Yearbook of the German Cognitive Linguistics Association*.
- [19] Shapiro, L. (2010). *Embodied cognition*. Routledge
- [20] Willems, R. M., & Casasanto, D. (2011). Flexibility in Embodied Language Understanding. *Frontiers in Psychology*, 2, 1-11.
- [21] Wilson, D., & Sperber, D. (2012). *Meaning and relevance*. Cambridge University Press.
- [22] Wittgenstein, L. (1953). *Philosophical Investigations* Oxford: Blackwell.