

# 合成的意味論はどのように 生き残るか

---

次世代言語科学研究センター第2回研究会  
「次世代の言語理論を考える」

峯島宏次（慶應義塾大学）

2026年3月20日

# 合成性 Compositionality

---

## 存在する

- 単語の辞書

## 存在しない

- 文の辞書
- テキスト・談話の辞書

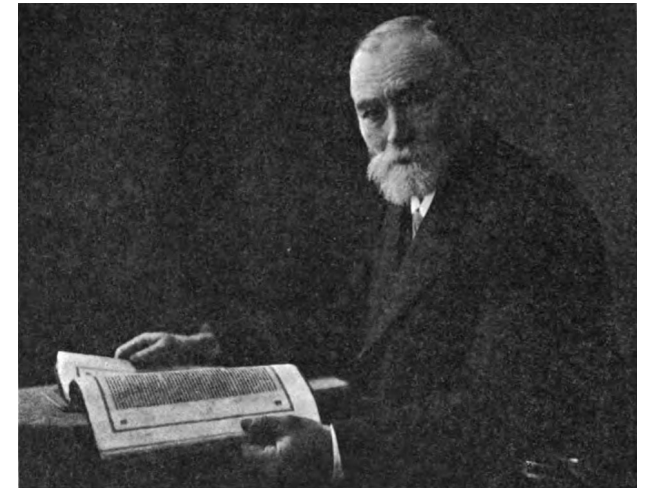
これまで一度も出会ったことのない文やテキストを  
私たちはどうして理解することができるのか？

# フレーゲ

---

言語が成し遂げることは驚嘆に値する。というのも、言語は少数の音節で見渡し不可能なほど多くの思想 (Gedanke) を表現し、しかも言語は、ある地上の住人がいま初めて把握した思想に、それが全く初耳の他の人にもわかるような言い回しを与えることができるからである。このことは、思想を文部分が対応するように部分に区分することができ、その結果、文の構造を思想の構造の像と見なすことができ、はじめて可能となることであろう。

「複合思想」(1923) 『フレーゲ著作集4』 p.271



[https://en.wikipedia.org/wiki/Gottlob\\_Frege](https://en.wikipedia.org/wiki/Gottlob_Frege)

# 言葉について知っていること

---

- (1) 花子しか来なかった。
- (2) 花子しか来た。
- (3) 花子だけが来なかった。
- (4) 花子だけが来た。
- (5) 誰も来なかった。
- (6) 誰も来た。

問1：日本語の文としておかしいものはどれか？

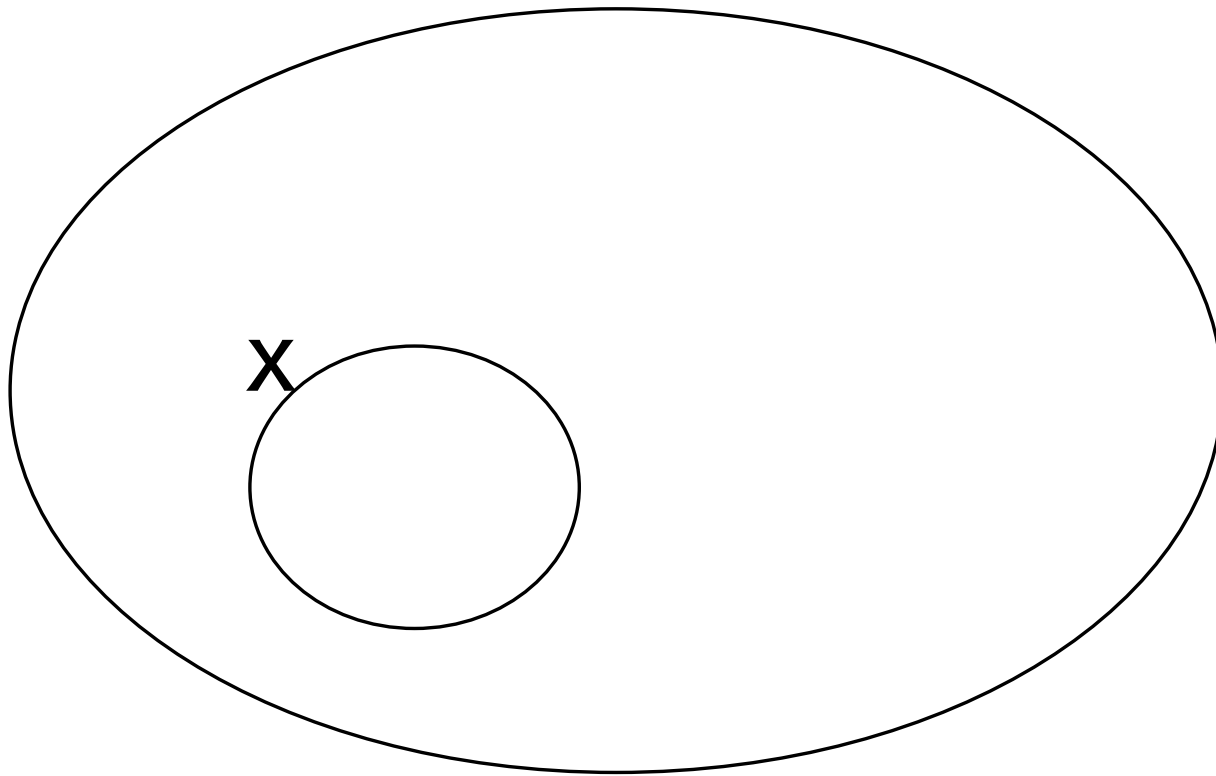
答え (2)と(6)

問2：同じことを言っている文のペアはどれか？

答え (1)と(4)

# 合成的汎化 (Compositional Generalization)

---



**X = 辞書 + 規則**

**X = サンプルの集合**

# 論理のアプローチ（還元論的）

---

論理的関係の辞書も存在しない

どのように論理的関係を判定するか？ 公理と推論規則から導出する

dogs  $\models$  animals

old dogs  $\models$  dogs

No animal barks  $\models$  No dog barks

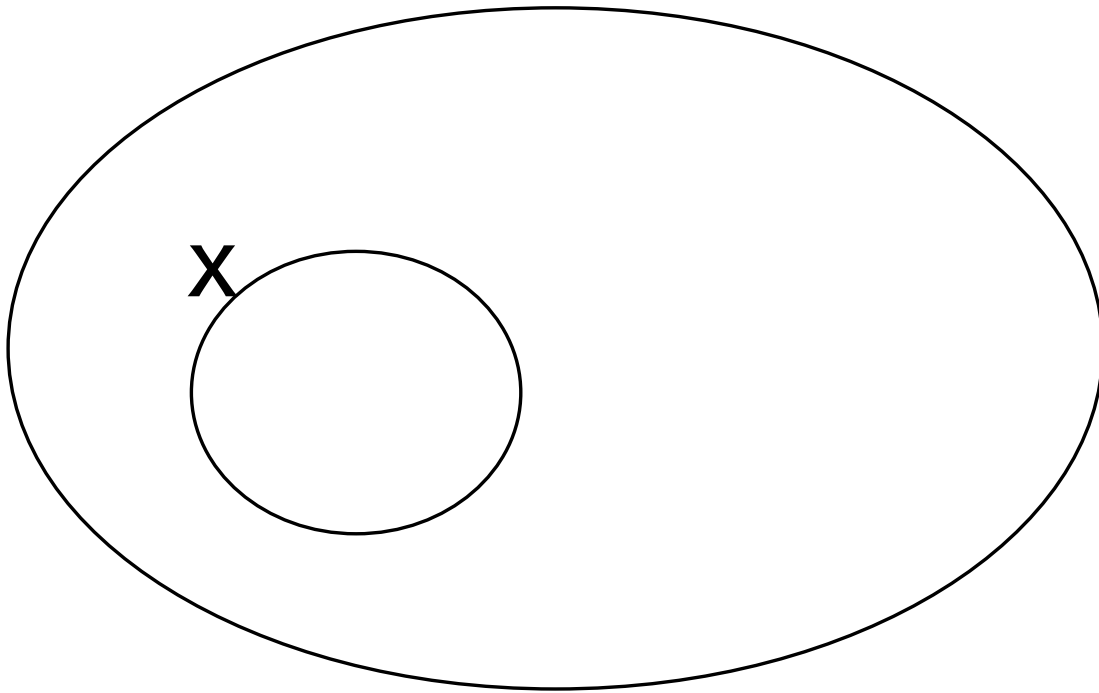
Some pets are dogs. No dog barks  $\models$  Some pet doesn't bark

John is tall. He is not tall  $\models$  He is not John.

**この方法論を自然言語に拡張しよう**

# 合成的汎化—論理のアプローチ（還元論的）

---



**X = 公理（語への意味割り当て） + 推論規則（意味の合成規則）**

# モンタギュー

---

私の考えでは、自然言語と論理学者が用いる人工言語の間には、理論的に重要ないかなる違いも存在しない。実際、どちらの種類言語の統語論と意味論も、単一の自然で数学的に厳密な理論のもとで把握することが可能であると私は考えている。

Universal Grammar (1970)



[https://en.wikipedia.org/wiki/Richard\\_Montague](https://en.wikipedia.org/wiki/Richard_Montague)

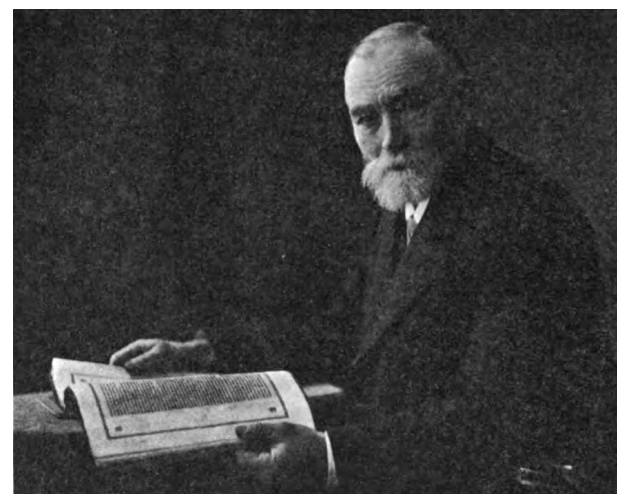
# 自然言語と形式言語の関係：フレーゲの場合

---

自然言語：形式言語 = 眼：顕微鏡

眼は、その適用可能な範囲や全く異なる状況にも適応できる柔軟性の点で、顕微鏡よりはるかに優れている。[...] しかしながら、科学の目的のためにより高度の解像力が必要となるや否や、眼の不十分性は明らかとなる。これに対し、顕微鏡はこのような目的に完璧に適合しているのであるが、まさにそれゆえに他のすべての目的に対しては役に立たないのである。

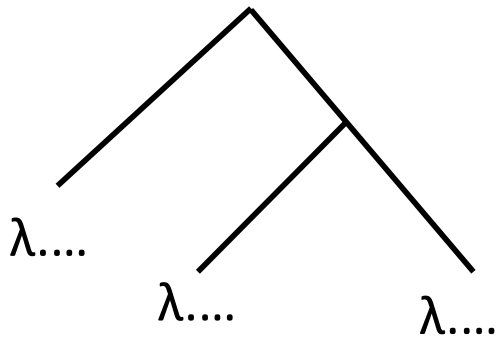
フレーゲ『概念記法』序文（1879）



[https://en.wikipedia.org/wiki/Gottlob\\_Frege](https://en.wikipedia.org/wiki/Gottlob_Frege)

# 合成的意味論の二つの課題

S1 : 花子しか来なかった

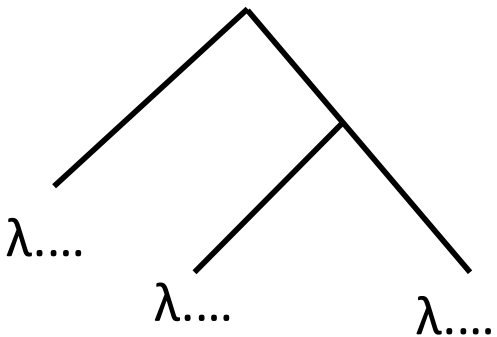


合成的導出

S1の意味表示  
 $\forall x (\text{come}(x) \rightarrow x = h)$

論理的関係の判定

S2 : 太郎は来なかった



合成的導出

S2の意味表示  
 $\neg \text{come}(t)$

語の意味 = 関数 = プログラム = 証明  
(effectfulなプログラム)

# 合成的意味論の二つの課題

---

## 課題(A) 意味の記述

自然言語の文の意味（＝真理条件）をどのような論理式によって記述するか

## 課題(B) 合成的導出

語の意味割り当てと文構造から、その意味を合成的にどのように導出するか

**モンタギューの提案**：AとBはどちらも単一の枠組み（高階論理）の中で実現される

# 合成的意味論への反論 (1)

---

1. 意味を合成するやり方が一つではない
  - タイプシフト、空範疇、さまざまな意味合成規則、等々
2. イディオム（「好まれる言い回し」）
  - 例：「足を洗う」「ここはひとつ」
3. 意味論的に空な表現（恒等関数）
  - 格助詞、is a の a、等々
4. 全体から部分の意味が決まる
  - 例：色述語 (P. Gardenfors, *Conceptual Spaces*, 2000, p.120)
    - 赤毛 (red hair)
    - 赤い肌 (red skin)
    - 赤土 (red soil)
    - 赤ワイン (red wine)

## 合成的意味論への反論 (2)

---

5. 意味表示には説明されないさまざまな変数（オラクル）が現れる

- 「すべてが難しい」

DにおけるすべてのものはクラスCの中では基準 $\theta$ より難しい

6. 語の意味もオラクルの一つ

- What is the meaning of life? — **life'** (Carlson 1977)

- モンタギューのPTQ (R. Montague, The proper treatment of quantification, 1973)

**Bill walks** :  $\text{walk}'_*(b)$

**a man walks** :  $\forall u[\text{man}'_*(u) \wedge \text{walk}'_*(u)]$

**every man walks** :  $\wedge u[\text{man}'_*(u) \rightarrow \text{walk}'_*(u)]$

**the man walks** :  $\forall v \wedge u [[\text{man}'_*(u) \leftrightarrow u = v] \wedge \text{walk}'_*(v)]$

**John finds a unicorn** :  $\forall u [\text{unicorn}'_*(u) \wedge \text{find}'_*(j, u)]$

7. 語の意味変化、新語・未知語については何も予測を与えない

# 合成的意味論の関心

---

「どのように生き残るのか」という問いの背景：統計的な言語処理の進展、大規模言語モデル（LLM）の登場（**全体論的アプローチ**）

- 「文の意味を語の意味から合成的に予測する」といっても、「意味」のあらゆる側面を捉えようとしているわけではない。
  - cf. Transformerの合成性
- Marrの3つのレベルのうち「計算」のレベル（アルゴリズムと実装は別）
- 意味論＝モデル構築（抽象化、理想化を伴う）
  - さまざまな仮定を置いたうえでの「厳密な」導出
- 言語処理の理論を意図していわけではない
  - 運用(performance)の理論 vs. 知識・能力(competence)の理論
- とはいえ...

# 合成的意味論はどのように生き残るのか

---

課題(A) 論理的関係を捉えるような「文の意味」の記述  
課題(B) 文の意味の合成的導出

1. そのまま生き残る
2. 処理・運用の側面を取り入れる形で(A)と(B)を作り直す
3. (B)は統計的・全体論的アプローチに委ねるが、(A)は生き残る
4. (A)も(B)も統計的・全体論的アプローチが担う
  - その中で合成的意味論がやってきたことを捉え直す