

TAKING PERSPECTIVE IN CONVERSATION:  
The Role of Mutual Knowledge in Comprehension

Boaz Keysar, Dale J. Barr, Jennifer A. Balin, and Jason S. Brauner

**Abstract**

人が言葉を解釈するとき、ある事象に関するものの見方（考え方）の情報を提供することで発話内容に関する不確実性を軽減するとされている。その情報とは、話者自身やお互いに共通した見方に関するものである。本研究ではものの見方に関するメンタルプロセスを解明するために、物体を操作する際の被験者の目の動きを測定する装置を用いた。ここでは、共通して知覚される物体（mutually known objects）に対して、探索を限定して行っているということを二つの実験を通して明らかにした。眼球運動のデータから、話者の側から知覚できない物体でもそれをいったん見込みのある指標（potential referents）として知覚し、相互に関連のある知識(mutual knowledge)を用いて解釈を修正していくことがわかった。この結果から、人間は理解の過程で時折エゴセントリックなヒューリスティックスを用いているといえる。また、このエゴセントリックなヒューリスティックスを用いることは不確実性の軽減を促したり、システムティックなエラーを引き起こしたりする原因となると考えられる。

**Introduction**

- 言語表現の多義的な性質と対話における不確実性の軽減について
  - ・ 言語表現の多義性
    - ▶ 音韻的な知覚、統語論的な文法関係、語用論的な発話者の意図
  - ・ 不確実性の軽減
    - ▶ ある文章が持つであろうとする統語論的な構造を限定するために視覚的な状況に関する言及 (Tanenhaus, Spivey-Knowlton, Eberhard, & Sedivy, 1995)
    - ▶ 語彙的なあいまい性を軽減する上では文脈の情報を用いる (Glucksberg, Kreuz, & Rho, 1986)
- 不確実性を軽減する上では、だれが何を知っているのかという知識は重要
  
- 言語理解に関する先行研究と本研究
  - ・ 共通、関連した情報の利用 (Clark & Carlson, 1981; Clark & Marshall, 1981)
    - ▶ 言語理解のアウトプットを扱ったマクロな検討
- メンタルプロセスに関するよるミクロな検討

・話者がオブジェクトに関する言及を行い、被験者がその物体を特定するという参照的なコミュニケーション場面を作り出した

## ■ 現実場面における対象に関するコミュニケーション過程

### ・状況

- ✓ Jill が自分のオフィスに入り、自分と対面で椅子に座りこう言った「この本を読んでもいいですか？おもしろそうな本ですね。」このとき彼女が‘この本’といった時、彼女は自分との間に置いてある *'The social life of the Yellow Slug, by H. Dull'* を指した。しかし、たくさんの本が自分の棚においてあるにもかかわらず、Jill がどの本を指示しているのかに関してどのように知る事ができるのだろうか？

### ・ co-presence heuristic (Clark and Marshall, 1981)

- ✚ 二人の間で共通して物理的に存在するという事実を知る事によって指し示されたものがどれかを特定できる

### ・ エゴセントリックなヒューリスティクス

- ✚ 対象物が同じ場所 (common ground) にはなく、主体の側から見たときにおいてのみ知覚できるものを参照の可能なものとして扱う傾向

e.g 先ほどの *Yellow Slug* に続いて、*'The Sex life of spiders'* という自分の好きな本があるとします。しかし、Jill はその本を自分のコンピューターのモニターが邪魔になって見えません。このとき、この本は物理的に同じ場所にはないにもかかわらず、あたかも見えているかのように参照物の一つとして扱った場合、エゴセントリックといえる。

→ *spiders* に関する本を手にとって (Jill に誤りを指摘される可能性もあるが)、ほとんどの場合、誤って本に触れる前に対象物が同じ場所にあるという事に関する知識を用いて解釈を訂正し彼女がそれを参照できないということを考慮すると考えられる

## ■ 本研究の仮説

### ・仮説

- A. 被験者は話者が参照不可能な対象であるにもかかわらずエゴセントリックな方略を用いて話し手に応答する
- B. 共通の知識 (mutual knowledge) を用いることによってエゴセントリックな解釈に対するエラーを修正する

## EXPERIMENT 1

### ■ 方法 : referential communication game (Glucksberg, Krauss & Higgins, 1975)

- ・ 被験者と同伴者 (以下、同伴者 (confederate)) は、オブジェクト付のスロットに対面で座る (Fig.1)

- ・ 指示者は異なった位置に配置されたオブジェクトの写真を見せられる
- ・ 指示者は被験者に対して、写真に描かれているのと同じようになるように指示を送る

e.g. 指示者に渡された写真が、Fig 1 に描かれているトラックの位置よりも一つ下に描かれているならば、「トラックをもう一つ下のスロットに置いてください」と教示する

#### ■ 測定方法：眼球運動測定器

- ・ 目的：特定のオブジェクトに対して教示を与えられた時に、被験者がどの指示対象物を見るのかを調べたい
- ・ 先行研究：リアルタイムで話者の理解の過程を調べるために眼球運動装置を用いた先行研究が行われてきた (Ebrehard, Spivey-Knowlton, Sedivy, & Tanenhaus 1995)
  - 言語理解の過程でどのようにして情報がどのようにして統合されていくのか研究
    - ↳ 対象物を指し示すときにそれに届くように
- ・ 本研究：同様のものをどのオブジェクトを参照物としてみているのかを調べるために用いる

#### ■ 刺激の操作

- ・ 対話における理解の過程を解明するために指示者と被験者の視点を操作
  - 被験者の視点では見えるが、指示者の視点からでは視点がブロックされるようにする

e.g. Fig1 にあるように被験者には3つのキャンドルが見えていて指示者には2つしかみえていないとする。一番小さいキャンドルは、指示者の側からは見ることができないからその存在を知ることはできない。

→ 仮説どおりに被験者が行動するならば、「キャンドルを一つ上に置いて下さい」という教示に対して被験者はエゴセントリックな方法を用いて、指示者の側から見えないはずの一番小さいキャンドルを何らかの形で参照すると考えられる

## Method

### *Participants*

英語を母国語とする20人が被験者として参加

### *Experimental setup*

#### ■ 刺激

指示者と被験者の前にいくつかのオブジェクトを含んだ4×4のスロットを提示

#### ■ 実験装置

- ・ Applied Science Laboratories eye tractor
  - 被験者は左の目に小さいレンズの付いたカメラを付け、頭部の動きに関する情報を取得するためにヘッドバンドを用いた

- ・ ビデオカメラ (H18 video)
  - スロットを捉えるためと発話を記録するために
- 被験者の眼球位置に関するデータ
  - ・ 被験者の視点からビデオイメージ上に十字網を重ねて記載したものを撮影する (sampled at 30 Hz)
  - ・ 頭の動きに関して空間座標をデジタルで保存できるコンピューターファイル (sampled at 60Hz)

### ***Procedure***

- 指示者役
  - ・ 被験者に一定の教示を与えられるように学部のリサーチアシスタントに頼む
  - ・ 実験者であることがわからないような仕方で教示文を読み上げてもらう
- 教示
  - ・ 指示者と被験者はランダムに抽出されたという事
  - ・ コミュニケーションゲームを行い、各トライアルにおいてスロットに存在するオブジェクトと編成しないといけないという事
  - ・ ある特定の場面で曖昧な教示を与える：共通の見方でも被験者の見方でもとれるような指示物に関する事
- 刺激の操作
  - ・ 最終的に移動させなければならない位置を描いたスロットの写真を指示者に渡す
  - ・ 被験者が実験の内容を完全に理解しているかどうかを確かめるために、練習として被験者に指示役をやってもらう
- タスクに関する説明
  - ・ 被験者の動機付けを高めるために難易度をコントロールしていると説明
    - ▶ブラインド (塞がった) スロットを作成した
    - ▶指示者に自分とは鏡像になった画像が提示されている
- 対象被験者
  - ・ 指示者が実験者の協力者だということに気づいた2名は実験データから除外

### ***Materials***

- スロット
  - ・ 異なった見方のできる16のスロット (4×4) を用意
  - ・ クリティカルな教示の後にブラインドスロットを吟味できるようにオブジェクトを配置
- e.g.
  - ✓ Fig1に記載されたトライアルで、「小さいキャンドルを動かす」という指示があったとする。指示された参照物は被験者の側から左下に位置するキャンドル

ルである。しかし、被験者は指示者の側からみえるはずのないより小さなキャンドルを見る。

- ✓ 3つのオブジェクトを上から順番に置き、3段目には指示者側から見てブラインドになるように構成。「一番下のブロックを取り出してください」という指示があったとする。そうすると、被験者は指示者にブラインドされているはずのスロットを参照すると予想。

#### ■ 要因統制

- ・ 統制群：ブラインドスロットのオブジェクトがクリティカルな教示に対して参照物として該当しないように構成

e.g. Fig 1 でいえばキャンドルの代わりにチンパンジーのぬいぐるみが下の段に置かれる

#### ■ カウンターバランス

- ・ 各被験者は、全12アイテムを受け取り実験6、統制6に振り分けた

#### ■ 刺激のランダム化

- ・ アイテムが、2回連続して同じスロットに入らないようにランダム化された

#### Coding

#### ■ コーディングの仕方

- ・ 眼球運動測定器にウィンドーがつけられ、指示者が発した最後の名詞句でウィンドーが開くようにし、被験者が意図された対象を特定したときに閉まるようにした

e.g. 開始：「小さいキャンドル」

#### ■ 終了の基準（オブジェクトの特定化）

- ・ オブジェクトに手を差し出す直前
- ・ 被験者がターゲットとなるオブジェクトをしっかりと見ていなかった場合、直接的なハンドタッチを終了の基準にした
- ・ 100ms 連続して同じスロットに注視している場合はそれを1回の注視とする

#### ■ コーダー

- ・ 実験の仮説を知らない人が上記の基準に従って終了を決め行った

#### Results and discussion

#### ■ 注視回数

- ・ ブラインドされたスロットにはターゲットのスロットに実験群の時に比べて約2倍になった  $t(20) = 2.7, p < .02$

#### ■ 注視時間

- ・ テスト群のほうが統制群のときに比べて242ms長かった  $t(20) = 4.9, p < .001$

#### ■ 初期注視

- ・ テスト条件ではブラインドオブジェクトへの初期移動が一番早い(Fig.2)

→共通して見えているオブジェクトへの初期移動よりも 584ms 早い

- ・ 共通して見えているオブジェクトへの初期移動はテスト条件がコントロール条件よりも 503ms 遅かった  $t(18) = 2.5, p < .05$

↳エゴセントリックな影響

#### ■ 最終注視

- ・ 最終注視はテスト条件で 1449ms の遅延  $t(20) = 4.2, p < .0001$ 
  - ↳共有されたオブジェクトを対象物の一つとしてみていたから？

#### ■ 判断時間

- ・ 判断までの遅延時間 統制実験と比べて平均 1,146ms の違い  $t(20) = 3.4 p < .01$

#### ■ エラー修正

- ・ 指示者に関する知識はエラーの修正に重要
- ・ 誤って手を出してしまう：テスト 23% 統制 0%
  - ↳テストのうち 1/4(6%)は途中で修正 3/4(17%)は実際につかんでしまう

→エゴセントリックな解釈は指示者が実際には見えていないという知識を無効にしてしまう

- ◆ しかし、本当にエゴセントリックなヒューリスティックを用いているということを言うためには、指示者には何が見えていて何が見えていないのかについて十分に理解していることが重要

→第二実験ではこの点を吟味し、指示者がオブジェクトを見ることが出来合いということを被験者に十分にわからせたうえで行う

### Experiment2

英語を母国語とする 40 人が被験者として参加

- ・ 指示者が実験者だということに 4 人が気づき、彼らを対象から除外した
- ・ 実験の方法・コーディング・分析は実験 1 とほぼ同じであった

### Difference in the Method

実験 1 との違い

被験者が指示者のブラインドされたスロットの中にあるオブジェクトの位置を明確にした上で実験を行う

- 被験者自身でブラインドされるスロットにオブジェクトを入れるように指示した  
→この手続きを踏むことでどのスロットが隠されていてどのスロットが隠されていないかを被験者が知ることができる
- 排除した刺激パターン
  - ・ 実験 1 で使用した 12 パターン中 10 パターンを採択（2 パターンは複雑だったので排除）

### Results and Discussion

- 注視回数

- ・テスト条件の方で3回ほど多く注視していた  $t(40) = 6.67, p < .001$

- 注視時間

- ・実験群のほうで346ms長かった  $t(40) = 6.14, p < .001$

→テスト群の方でブラインドされたスロットのオブジェクトを選択可能なオブジェクトとしてみている

- 最終注視時間(Fig.3)

- ・テスト条件では、ブラインド (ディストラクター) のあと 1,487ms 後にターゲットに注視
- ・ターゲット刺激から 1,045ms 経過後にターゲットから離れた  $t(40) = 4.95, p < .001$

- 判断に要した時間の差

- ・テスト条件と統制条件間で 738ms  $t(40) = 4.73, p < .001$

- エラー修正

- ・20%の被験者がディストラクターを誤って対象物と捉えてしまう
  - ↳内、5%は手を動かしてしまい、15%は実際に触ってしまう

- ◆ 結果より

- ・エゴセントリックなヒューリスティックの利用
- ・この方法で判断を行っていたとすれば、誤ったスロットへの着目は共通の知識を用いて解釈を修正していったと考えられる

- ★ クリティカルな発言前における被験者の注意も観察

- ・発言前に共通して知覚できる刺激を見ている
- ・発言5秒前では、

- ↳テスト条件でディストラクターよりもターゲットのほうに注視していた (平均注視回数 0.18 と 0.05)  $t(40) = 5.1, p < .001$

- ↳平均注視回数もディストラクターよりもターゲットの注視時間が長い (平均 86ms と 17ms)  $t(40) = 4.7, p < .001$

→被験者は、共通して知覚できるターゲットから見ようとしていたにもかかわらず、クリティカルな発言後に誤ったスロットに注意を向けていた

## GENERAL DISCUSSION

- ・人は指示表現を理解するような状況ではエゴセントリックな表現を頻繁に用いる
- ・相手がアクセスできないということを知っていても自分の見え方で判断してしまう

## The Role of Mutual Knowledge in Comprehension

- 先行研究と問題点

- ・本研究：すぐに探索を共通して見えるオブジェクトへ方向付けないということが明らか

かになった

→筆者らが行った先行研究との一致(Keyser, Barr, Balin, & Peack, 1998)

先行研究では、共通してみえるものが解釈に制限されないのなら共通して見えるものの役割とは何なのかについて二つの考え方を提案した

1. 共通した知識は解釈に何の制約を与えない
2. 解釈における初期段階で部分的な制約を与える

→しかし、二つの考え方に関する具体的な区別がつけられなかった

■ 共通の知識がもたらす影響

- ・ 共通の知識は解釈の初期段階では働かない
  - ↳ターゲットを直接指し示した場合、共通の知識は必要ないが指し示さなかった場合は共通の知識はエラーを修正するツールとして利用する可能性がある
- ・ 共通の知識は解釈の過程において部分的な制約を与える
  - ↳共通されていないという知識が、参照物であるということに対する確率を減らす
  - 共通されていないオブジェクトを参照する確率が軽減したとしてもそれを可能性のあるものとして参照するということが本研究から理解できる

★共通した知識の二つの役割がある

1. 共通されていないオブジェクトを考慮する確率が軽減する
2. 共通でないものが採択された時はエラーの修正を行う

**The Advantages and Disadvantages of an Egocentric Interpretation Strategy**

■ エゴセントリックな方略をなぜ用いるのか

- ・ 極小的な認知的努力を必要とする
- ・ 話者の怠慢(lax)

■ 損失のある行為だが認知的には利得

- ・ 利得
  - ↳認知的コストの軽減

→解釈は、「最低限度の条件を満たす」(‘Satisfice’)(Simon, 1956, 1982; Tversky & Kaneman, 1974)ように行われる

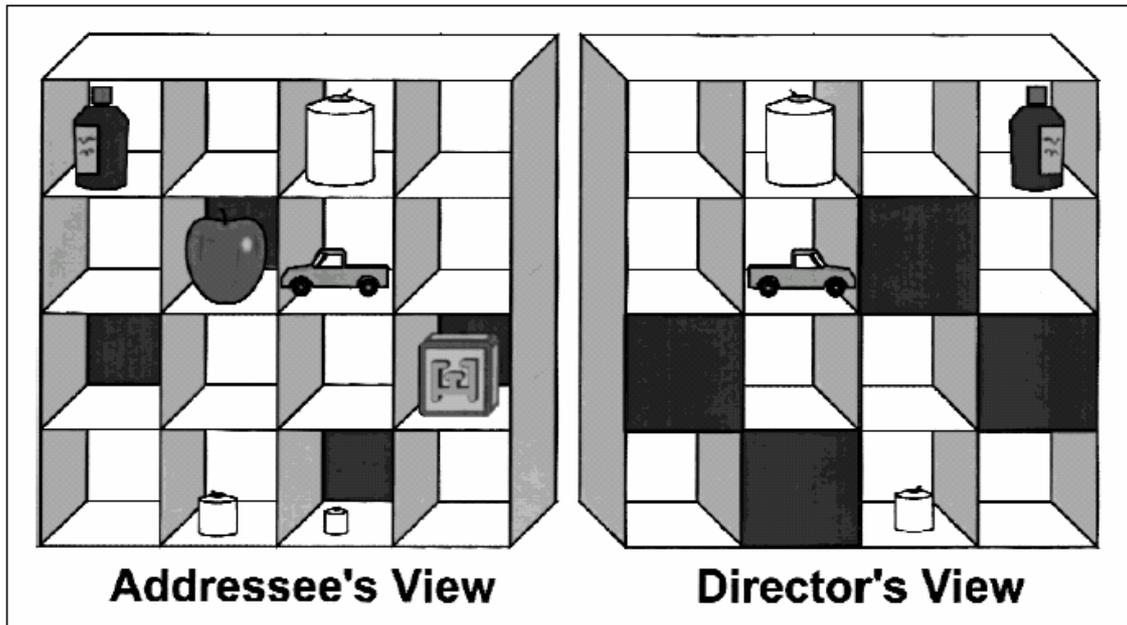
★人々は、認知的システムにおけるコストの削減だとしてもエラーによるコストを考えなければならない

**CONCLUSION**

- ・ 対話におけるメンタルプロセスを理解するうえで重要な知見が得られた
- ・ この分野での研究は、マクロなアプローチをとりがちで知識共有の話になりがちだが、
  - ↳被験者が自分の見方からものを捉えようとする過程を明確にすることが

できた

▶このような対面状況を作り出すことで、会話における不確実性をどのようにしての軽減していくのかを解明する上で重要な知見が得られた



**Fig. 1.** The 16 slots with a typical set of objects. The addressee's and director's views are distinct because of the occluded slots. The critical instruction (referring to "the small candle") picks out a different candle from the director's perspective (shared candle) than from the addressee's perspective (occluded candle).

**Table 1.** Mean number of fixations on the occluded object and their mean summed duration

Measure	Experiment 1		Experiment 2	
	Test	Control	Test	Control
Number of fixations	1.01 (1.16)	0.65 (0.91)	0.90 (0.98)	0.33 (0.65)
Total fixation time (ms)	420 (576)	178 (284)	452 (656)	106 (278)

*Note.* Standard deviations are in parentheses.

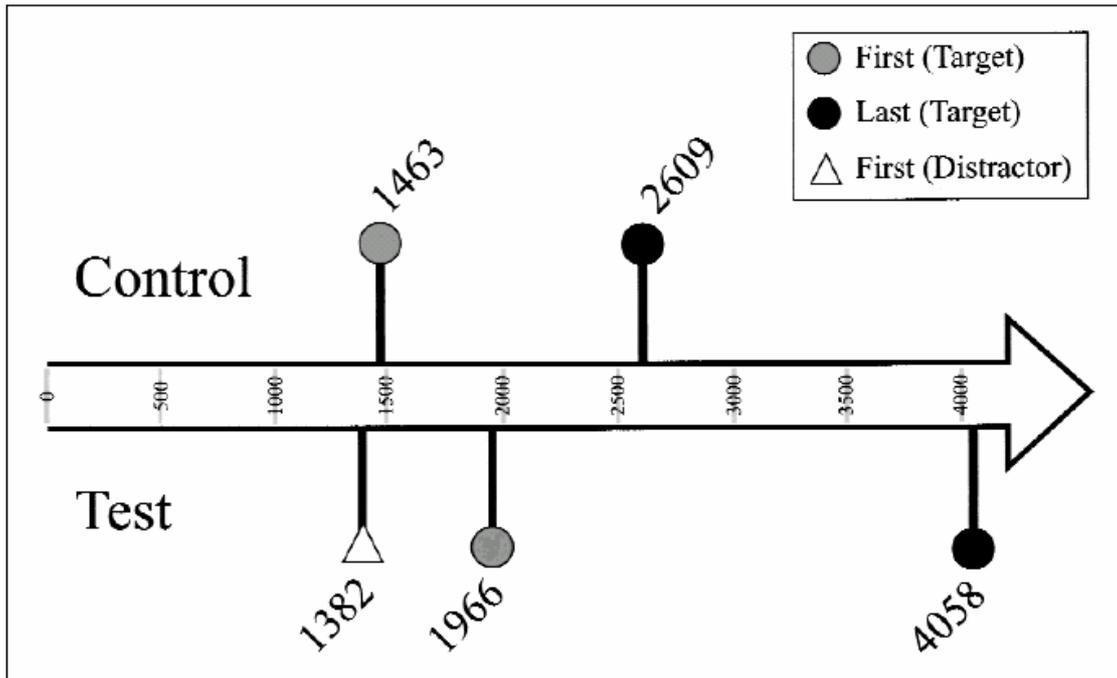


Fig. 2. Time line of eye fixations in Experiment 1, showing average latencies (in milliseconds) following the critical noun phrase (point 0).

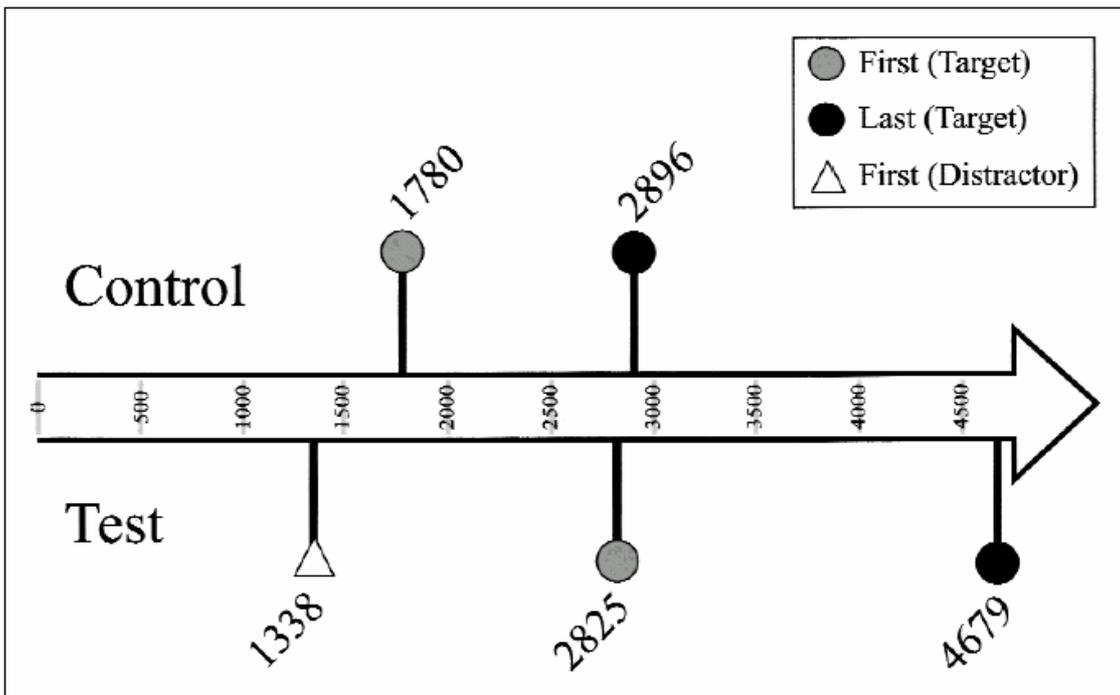


Fig. 3. Time line of eye fixations in Experiment 2, showing average latencies (in milliseconds) following the critical noun phrase (point 0).