

国立国語研究所学術情報リポジトリ

Optimal Information Ordering for Object Recognition in Texts

| | |
|-------|--|
| メタデータ | 言語: jpn 出版者: 公開日: 2018-07-10 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 加藤, 祥, KATO, Sachi メールアドレス: 所属: |
| URL | https://doi.org/10.15084/00001596 |

テキストからの対象物認識に有用な情報提示順序

——動物の説明文を用いた調査例——

加藤 祥

国立国語研究所 コーパス開発センター 非常勤研究員

要旨

テキストに記された対象物を読み手が適切に認識するとき、どのような情報がどのような順序で提示されているのか。

本稿は、実験協力者に順序を変えて対象物の特徴的情報を提示し、さまざまな条件でテキストに記述された対象物を同定する実験を行った。動物 5 種類計 600 通りのテキストを調査対象とし、クラウドソーシングを用いてのべ 6,000 人の実験協力者を得た。この実験の結果から、同じ情報の提示順序が異なることで読み手の対象物同定率が変化する場合、どのような情報が読み手の認識を促進もしくは阻害するのか調査した。また、情報増加と正答率の関係、誤答に至った情報提示順の分析を行うことで、提示した情報のカテゴリとプロトタイプが認識に及ぼす影響についても考察した。これらに基づき、テキストから対象物を認識するにあたって有用な情報とその効果的な提示順を提案する*。

キーワード：カテゴリ，プロトタイプ，情報提示順序，クラウドソーシング

1. はじめに

テキスト化された情報には偏りが生じている。よって、辞書の語釈やコーパスから取得した用例のみから、記述された対象物を認識することは困難である。しかし多くの場合、読み手は偏ったテキスト情報から対象物を認識しなければならない。ある対象物を記述したテキスト情報において、対象物の特徴的情報とそれらの提示順序は重要な要素であろう。とすれば、対象物が適切に認識されるテキスト情報には、どのような特徴的情報が必要であり、どのような順序でそれらが提示されるべきだろうか。

本稿は、対象物の特徴的情報とそれらの提示順が読み手の対象物認識に及ぼす影響を、クラウドソーシングを用いた被験者実験（対象 6,000 人）によって調査する。実験では、名前を伏せた対象物の特徴的情報 5 種を実験協力者が漸進的に読み、テキストに記述された対象物の同定を行う。この実験の結果、同じ情報を追加していても、提示する順序が異なれば、読み手の対象物同定率が減少する場合のあることがわかった。情報提示順序の影響として、先の情報で対象物が含まれると実験協力者が想定したカテゴリにおける、対象物と他メンバーとの差別化を促す情報が

* 本稿は、日本認知科学会第 32 回大会（於：千葉大学）での発表、加藤・浅原（2015）「テキストからの対象物認識における情報提示順序の影響」において収集したデータについて、分析と考察を加えたものである。本研究は JSPS 科研費 26770156 の助成を受けている。また、本研究の一部は国立国語研究所コーパス開発センターの共同研究プロジェクト「コーパスアノテーションの拡張・統合・自動化に関する基礎研究」（2016-2021 年度）の成果である。

続いたときには、対象物の認識が進む。しかし、次の情報が想定していたカテゴリメンバーの特徴にそぐわないと判じた場合には、カテゴリを再設定することで、かえって対象物から遠ざかる可能性が考えられた。そこで、同定しにくい対象物について、提示情報カテゴリのプロトタイプが何であるのか、また提示情報で絞り込みがどのように進んだのかを確かめた。これらにより、情報内容と情報量の増加が対象物の認識とどのようにかかわっていたのかを考察する。以上の結果をもとに、テキスト情報の有効な提示順を示す。

2. 関連研究と本研究

2.1 テキストからの対象物認識調査について

これまで、形状や用途のほか生態など複数種類の情報がテキストから得やすい動物を対象物とし、テキスト情報を用いた対象物の認識に関する調査を進めてきた（保田他 2013, 保田 2014, 加藤 2015）。これらの調査では、辞書の語釈や用例（現代日本語書き言葉均衡コーパス¹（以下、BCCWJ）・Web 日本語 N グラム第 1 版）から取得できるテキスト情報を用い、テキストから対象物を同定するという被験者実験によって、対象物認識に有用な情報が何であるのかを調べた。しかし、どのテキストを用いても、実験協力者の 8 割以上が「十分に知識がある」という動物を、半数程度しか同定できないという結果が得られた。先の調査では、対象物名を伏せた状態で、国語辞書 10 冊中 5 冊以上に記述のあったテキスト情報から対象物の同定を行うと、平均 52%（最大 100%, 最小 11%）の正答率に留まった（保田他 2013）。コーパスから取得した用例のみを用いた場合、正答率は平均 25%（最大 100%, 最小 0%）であった（保田 2014）。また、用例の頻度情報を用いた場合、正答率は平均 55%（最大 96%, 最小 12%）であった（保田・浅原 2014）。さらに、辞書語釈やコーパスから取得した用例のほか、多数の実験協力者に有用・必要とされた情報を追加し、辞書引きや Web 検索が可能な環境で行った調査（加藤 2015）における正答率は、平均 65%（最大 95%, 最小 15%）であり、大きくは上昇しなかった。

これらの先行研究において、対象物（動物）の認識に有用とされた記述は、具体的な「形態」のほか、「生態」「人間との関係」「その他（フレーム知識等）」に分類される情報である。Wierzbicka (1985) は、たとえば dog の吠える・唸る・尾を振るなどの特徴も、人との関係において概念化されるものであると言及している。すなわち、読み手個人の経験や知識を喚起する情報が対象物の認識に有用であるといえる。

しかし、対象物の認識に有用とされた情報がただ記述されていれば、対象物の認識が十分が可能だということにはならない。テキスト情報の質あるいは量の問題か、提示順序の問題かという疑問が残る。

2.2 テキスト情報の提示順序と対象物の認識

対象物の認識という点において、辞書に見られる情報提示順序は適切なのだろうか。たとえば

¹ 現代日本語書き言葉均衡コーパス（国立国語研究所）http://pj.ninjal.ac.jp/corpus_center/bccwj/

様々な動物についての辞書の語釈における情報とその提示順序²は、一般的に「科目³」「形態」「生態」「人間との関係」「その他」の順に記述がある。「その他」は、用例や派生的な意味を含む。國廣（1997）では、理想的な意味記述として「連想」などの「百科的知識」の追記を提唱するが、ここではそれらについても「その他」と考えた。また、Sinclair（1992）のいう最小細目の語釈（COBUILD）では、主に「形態」と「人間との関係」が記述される。語釈の情報量は辞書によって異なるが、動物に関する語釈における情報と提示順序は概ね類似している。

テキスト情報の提示順序と対象物の認識については、次のような調査結果がある。落合・邑本（2009）は、2つの話題の提示順序の違いが読解時間や再記憶結果に影響することを確認し、親近性の高い話題を先に提示することで、後続の話題を読解するにあたり2つの話題の比較が盛んに行われる可能性を示唆した。また、伏見（1992）による焦点とする事例の配列を「正知（正しく知っている）事例→誤知（誤って知っている）事例」とする教示が「誤知事例→正知事例」よりも概念の学習に有効であると示した例や、宇野（1986）の文章理解において先に原因理由を提示する「だから型」が後に原因理由を提示する「なぜなら型」よりも効果的であると示した例もある。これらの研究から、対象を認識するにあたり、保有する経験や知識に合致するか近しい情報が先に提示されることで、後続する情報が認識しやすい可能性が推測される。但し、既知の対象物に関する既知の情報から対象物を認識しようとする場合、さらには情報が2つ以上である場合に、同様の結果が見られるのかという疑問がある。

テキスト情報の提示順序と対象物の認識に関連し、日本語学習者のための電子辞書編纂にあたり、提示する語釈順序の重要性について言及した金庭・川村（2006）は、提示順序が自由に変更できる編集システムを採用したことを強調する。日本語学習者にとって情報の提示順の可変性が対象物の認識に有用であるということは、対象物を知らない場合、もしくは対象物に関する経験・知識が不足している場合、情報の提示順序が読み手の対象物の認識に影響を及ぼすということである。しかし、テキストにおける情報提示順序の有用性は検証されにくい。

2.3 本稿の目的

本稿の目的は、テキスト情報を手がかりとした対象物の同定実験によって、提示情報ごとの正答率を調べ、どのような情報の提示順序が対象物の認識に有用か提案することである。そこで、加藤（2015）などの実験結果において、実験協力者が対象物を認識するのに有用とした情報を用い、それらの提示数と提示順序がテキストからの対象物認識に及ぼす影響を調査した。まず、対象物を説明する情報の提示順序を、辞書語釈に一般的な「形態」「生態」「人間との関係」とすることにとりたてて有用性が見られないことを確かめる。次に、提示された情報から想定されるカテゴリをそのプロトタイプから考察し、情報の提示順序と読み手の想定するカテゴリの関係性を

² 国語辞書9種類の名詞項目を調査した（『三省堂国語辞典』5版、『新明解国語辞典』6版、『岩波国語辞典』5版、『明鏡国語辞典』初版、『集英社国語辞典』2版、『角川国語辞典』新版、『新潮現代国語』2版、『大辞林』Web更新版、『デイリーコンサイス国語辞典』3版）。

³ ウサギであれば「ウサギ科ウサギ目」、オオカミであれば「ネコ科イヌ目」のような情報。

示す。さらに、想定されるカテゴリメンバーとの差異が明確になる情報が、対象物認識に重要であることを示す。

3. 調査方法

実験協力者はある動物（名前を伏せる）の特徴を説明したテキストを読み、テキストで与えられた情報が何の動物の説明か回答する。提示した情報（詳細は後掲の表 9 を参照）は、2.1 に示した加藤（2015）の実験において、対象物（動物）に関する辞書の語彙とコーパス（BCCWJ, Web 日本語 N グラム 第 1 版）から取得した情報のうち、対象物の同定に有用とされた情報と、対象物の同定に必要として実験協力者より追加を求められた情報である。情報は、1つの対象物につき 5 種類（5 文）を用意した。また情報の提示は、この 5 種類の情報を 5 段階で漸増的に行った。

たとえば、以下は対象物を「タヌキ⁴」とした情報提示例である。なお、以下では各情報の分類を【 】に示したが、実験協力者には提示していない。

- 1 番目：腹鼓を打つという伝説がある動物。【その他】
- 2 番目（1 番目に追加して表示する。以下同様）：毛皮は防寒に用いられ、剛毛は毛筆に用いられる。【人間との関係】
- 3 番目：人を化かすと考えられた動物で、民話などによく登場する。【その他】
- 4 番目：山地・草原などにすむ動物で、都市進出も進んでおり、人家付近でも見られることがある。【生態】
- 5 番目：尾が太く、ずんぐりした体つきに見える動物。【形態】

また、先に提示された情報の認知に及ぼす影響（Asch 1946）や、直前の情報の影響（Hovland and Mandell 1957）について調査するため、5 種類の情報の順列すべてについて実験する。

本実験の対象物は、単語親密度（天野・近藤 1999, 天野他 2008）が高く（5.4 以上）、加藤（2015）の調査において 20 名の実験協力者の知識率⁵が 8 割程度⁶あった動物 5 種類（マムシ、ジャガー、カワウソ、スズキ、オットセイ）とした。これらの動物の単語親密度と知識率を表 1 に示す。

表 1 単語親密度と知識率

| | 単語親密度 | 知識率 |
|-------|-------|-----|
| マムシ | 5.875 | 85% |
| ジャガー | 5.469 | 78% |
| カワウソ | 5.438 | 88% |
| スズキ | 5.719 | 85% |
| オットセイ | 5.812 | 88% |

⁴ 事前に「タヌキ」ほか 10 種類の動物を対象物とした予備調査を行い、本稿の実験方法を確定した。

⁵ 対象物をよく知っていた場合（100%）、自信はないが知っていた場合（50%）、まったく知らない場合（0%）の三段階で回答してもらい、その平均値を算出した。

⁶ 予備調査（著者らによる）では、知識率が 100% に近い動物は予備調査の正答率も 90% 以上となった。

本稿では2種類の実験を行った。解答はすべて選択式とした。解答をすべて記述式の自由解答とした予備調査では、無解答や自信がないなどの解答放棄が含まれたためである。実験1の選択肢は、上記の予備調査において記述のあった誤答と正答を含む全15種類の動物名と「該当なし」の計16とした。実験2は、実験1の「該当なし」を「すべてあてはまる」に差し替えた計16とした。実験1は提示した情報に最も当てはまる動物名を1つ選ぶよう教示し、提示情報から想起される対象物を得た。実験2では、当てはまらない選択肢をすべて選ぶよう教示し、排除される対象物を見ることで提示情報によるカテゴリの絞り込み状況を確認した。実験画面を図1に示す。

実験協力者はYahoo!クラウドソーシングを用い、Yahoo! JAPANのIDを有する20歳以上の男女のべ6,000人を募集した。5種類の調査対象物ごとに5種類の情報の順列120通りを作り(計600通り)、そのすべてに対して5人ずつ(実験1種類あたり3,000人)の実験協力者を得た。1人の実験協力者が同じ対象物を2回以上見ることはない。

| | |
|--|---|
| <p>テキストの説明に最も適していると思う動物を選んでください。</p> | <p>説明文にあてはまらない動物を全て選択してください。</p> |
| <p>足指に水かきがある。 川などの水辺に分布する動物。 主に魚を捕食する。 日本固有種は天然記念物。 動物園や水族館で観手ができる。</p> | <p>体に斑紋がある。梅花紋の中に黒い点がある。 南北米に分布する動物。 木登りと泳ぎが上手い動物。 ネコ科の猛獣。 自動車のエンブレムになっている。</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> イタチ <input type="radio"/> ビーバー <input type="radio"/> ラッコ <input type="radio"/> オオカミ <input type="radio"/> カバ <input type="radio"/> アシカ <input type="radio"/> オットセイ <input type="radio"/> カワウソ <input type="radio"/> カモノハシ <input type="radio"/> カメ <input type="radio"/> ワニ <input type="radio"/> イルカ <input type="radio"/> ジャガー <input type="radio"/> アザラシ <input type="radio"/> クマ <input type="radio"/> 該当なし | <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> バンタ <input type="checkbox"/> コヨーテ <input type="checkbox"/> タヌキ <input type="checkbox"/> アライグマ <input type="checkbox"/> ウマ <input type="checkbox"/> トナカイ <input type="checkbox"/> キリン <input type="checkbox"/> ジャガー <input type="checkbox"/> ヒョウ <input type="checkbox"/> ビューマ <input type="checkbox"/> チーター <input type="checkbox"/> トラ <input type="checkbox"/> ライオン <input type="checkbox"/> オオカミ <input type="checkbox"/> ナマケモノ <input type="checkbox"/> 全てあてはまる |
| <p>エントリーする</p> | <p>エントリーする</p> |

図1 実験画面(左:実験1, 右:実験2)

4. 結果

4.1 実験1(最も当てはまるものを選択)

5種類の動物における1番目から5番目までの情報提示による平均正答率は、24.6%(最大

36.8%, 最小 16.2%) から 49.0% (最大 72.5%, 最小 27.3%) となり, どの動物においても提示情報の増加により, 正答率の上昇が確かめられた (表 2)。但し, オットセイのように提示情報が増えても正答率の低い例も見られた。

表 2 情報提示数と正答率 (実験 1)

| | 1 番目 | 2 番目 | 3 番目 | 4 番目 | 5 番目 |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|
| マムシ | 34.8% | 51.8% | 60.2% | 65.5% | 69.2% |
| ジャガー | 36.8% | 52.3% | 62.7% | 67.3% | 72.5% |
| カワウソ | 18.3% | 29.0% | 34.2% | 35.3% | 40.0% |
| スズキ | 16.2% | 23.8% | 27.7% | 32.8% | 36.0% |
| オットセイ | 17.0% | 19.0% | 22.7% | 24.8% | 27.3% |
| 平均 (正答率) | 24.6% | 35.2% | 41.5% | 45.2% | 49.0% |

まず, 特定の情報の正答寄与を見るため, 1 番目の情報提示における正答率を情報内容の分類種別に表 3 に示す。情報内容の分類種別は, 「形態」「生態」「人間との関係」「その他」の 4 分類とした。それぞれ, 「形態」は対象物の外観的な情報, 「生態」は対象物の生息地や行動に関する情報, 「人間との関係 (以下, 「対人間」と略す)」は人間による用途や接触機会に関する情報, 「その他」には連想やフレーム情報などを含む先の 3 種別以外の情報を分類した。複数情報が同分類に該当する場合は, それぞれを A・B として区別する。

表 3 情報内容の分類種別: 1 番目の情報提示における正答率 (実験 1)

| 動物 分類 | マムシ | ジャガー | カワウソ | スズキ | オットセイ |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 形態 A | 26.7% | 50.0% | 20.8% | 14.2% | 29.2% |
| 形態 B | 30.0% | 15.0% | | 14.2% | 5.8% |
| 生態 A | 53.3% | 26.7% | 18.3% | 20.0% | 19.2% |
| 生態 B | | 20.8% | 14.2% | | |
| 対人間 | 50.8% | なし | 10.8% | 23.3% | 26.7% |
| その他 | 13.3% | 71.7% | 27.5% | 9.2% | 4.2% |

正答率は, 情報内容の分類種別の間で特に傾向が見られなかった。特定の分類に属する情報が重要というのではなく, 個別の情報の内容が重要であると考えられる。

4.2 実験 2 (当てはまらないものをすべて選択)

実験 2 では, 情報が増加するごとに, それらの情報に当てはまらない (正答にはならない) と判断される動物すべてを求めた。この結果, 情報提示量が増加したとして, 必ずしも候補が絞り込めるのではないことがわかった。正答の候補と考えられた選択肢の割合 (排除されない率) は,

表4のとおりであった。どの動物を見ても3番目までの情報提示に従って選択された候補は減少しているが、4番目と5番目の情報提示では、候補の微増する動物（マムシ・スズキ）も見られた。5番目の情報提示が終わっても、正答の候補は平均的に半数ほど残っている。正答率の上昇（表2）に伴い、概ね候補の絞り込みが進んでゆくが、情報提示数が増加すれば解答が確定できるというわけではないのである。さらに続く情報があれば、解答は変更される可能性がある。但し、どの情報を得ても、概ね正答が候補の中に残っていたようだとわかった。表5は、n番目の情報提示後に正答候補として正答が残っていた割合を示している。候補として絞り込んだ中に正答も残っている割合は、どの動物も7～8割と高くかつ大差がない。

表4 情報提示数と正答候補率（実験2）

| | 1番目 | 2番目 | 3番目 | 4番目 | 5番目 |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|
| マムシ | 57.1% | 50.6% | 48.9% | 49.5% | 51.4% |
| ジャガー | 53.2% | 48.2% | 45.0% | 44.3% | 43.0% |
| カワウソ | 61.3% | 56.7% | 53.5% | 52.3% | 51.4% |
| スズキ | 57.1% | 50.6% | 48.9% | 49.5% | 51.4% |
| オットセイ | 58.3% | 52.6% | 51.8% | 51.1% | 51.5% |
| 平均（正答候補率） | 57.4% | 51.8% | 49.6% | 49.3% | 49.7% |

表5 情報提示数と正答残存率（実験2）

| | 1番目 | 2番目 | 3番目 | 4番目 | 5番目 |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|
| マムシ | 79.8% | 79.2% | 80.8% | 80.0% | 79.0% |
| ジャガー | 81.0% | 79.2% | 81.0% | 82.0% | 80.7% |
| カワウソ | 81.0% | 79.2% | 81.0% | 82.0% | 80.7% |
| スズキ | 73.3% | 71.2% | 71.2% | 70.5% | 72.3% |
| オットセイ | 70.2% | 71.5% | 70.0% | 71.3% | 67.8% |
| 平均（正答残存率） | 77.1% | 76.0% | 76.8% | 77.2% | 76.1% |

5. 考察

まず、情報提示による正答率の変化の詳細（実験1）を見ることで、どのような情報の提示順序が正答率に影響するのか考察する（5.1）。

続いて、誤答の分析を行い、提示された情報によって想起されるカテゴリにおけるプロトタイプとの関係について考察する（5.2）。また、実験2の結果から、情報増加によるカテゴリの絞り込みが解答候補群を正答へ近づけるのかを確かめる（5.3）。

以上の考察をもとに、テキストからの対象物認識に有用な情報とその効果的な提示順を提案する（5.4）。

5.1 情報提示順の正答率への影響 (実験 1 より)

オットセイの正答率 (表 2) は, 1 番目の情報提示後 (17.0%) から 5 番目の情報提示後 (27.3%) まで正答率が低く, 5 番目の情報提示後の平均正答率 (49.0%) に比べても低い。しかし, 同様に 1 番目の情報では正答率が 2 割を下回ったカワウソ (18.3%) やスズキ (16.2%) は, 5 番目の情報提示で正答率が 4 割程度までは上昇している (表 2)。では, なぜオットセイ正答率の上昇率は低かったのか。

表 6 は, 実験 1 におけるオットセイの n 番目正答率 (行) と $n+1$ 番目正答率 (列) の変化率 ($n+1$ 番目 / n 番目) を示す⁷。情報別に見ると, 情報が追加されることによって必ずしも正答率が上昇する (1 以上) のではなく, 反対に正答率が下降する (1 未満) 場合の多いことがわかる。また, 同じ情報を提示する場合でも提示順によっては, 正答率が上昇する場合と下降する場合がある。たとえば, 「形態 A: ひれ状四肢」の情報 (提示した情報の全文は後掲の表 9 を参照) を提示した後に「形態 B: 体毛の保温効果」の情報を提示すると正答率が上昇する (1.13) が, 逆順では正答率が下降する (0.71)。同様に「対人間: 漢方薬・乱獲」「形態 B: 体毛の保温効果」の順では上昇し (1.18), 逆順で大きく下降する (0.49)。

表 6 オットセイの $n \rightarrow n+1$ 番目正答率の変化率
(行: n 番目, 列: $n+1$ 番目) (実験 1)

| 内容 | 形態 A (ひれ状四肢) | 形態 B (体毛の保温効果) | 生態 (生息地) | 対人間 (漢方薬・乱獲) | その他 (漂着) |
|----------------|-----------------|-------------------|-------------|-----------------|-------------|
| 形態 A (ひれ状四肢) | | 1.13 | 0.93 | 0.79 | 1.25 |
| 形態 B (体毛の保温効果) | 0.71 | | 0.84 | 0.49 | 1.00 |
| 生態 (生息地) | 0.89 | 1.07 | | 0.61 | 1.10 |
| 対人間 (漢方薬・乱獲) | 0.93 | 1.18 | 1.00 | | 0.97 |
| その他 (漂着) | 0.89 | 1.00 | 0.80 | 0.51 | |

情報を追加しても正答率が上昇しなかった場合, 実験協力者はそれまでに提示されたいずれの情報からも解答に確証が得られなかったという可能性がある。

漸増的に提示される情報から対象物を認識するにあたっては, 先に提示された情報によって想定したカテゴリが, その後に提示された情報によって絞り込まれていく傾向がある (表 4 参照)。そのため, カテゴリの絞り込みが十分でなく, 読み手がどの情報でも解答に確証が得られずにい

⁷ オットセイ以外の 4 種類の動物については, 付録として表を掲載した。

る場合、提示される順によって想定するカテゴリの変化することが考えられる。よって、テキスト情報から対象物の認識を行う場合、提示情報によって想定されるカテゴリが、適切に絞り込まれて行くような提示順が求められよう。

また、正答率が低かったということは、誤答が多かったということでもある。次節では誤答の分析を行うことで、提示情報とプロトタイプとの関係について考察を進める。

5.2 各情報により想起されるプロトタイプとカテゴリ（実験1より）

正答率の低い動物（表2）は、提示された情報からは対象物が正しく認識されない。すなわち、正答ではない別の動物として認識されたということである。Rosch（1973）は、ある対象物がどの程度カテゴリの典型例としてみなされるかという判定実験により、プロトタイプが被験者間で高い一致度の得られるものであることを示した。よって、各提示情報に対して、ある特定の誤答が選ばれやすい場合、当該誤答は提示情報カテゴリにおける典型例（プロトタイプ）であると考えられる。また、Taylor（1995）は、プロトタイプをカテゴリの中心とすると、対象物がプロトタイプに似ていればいるほどカテゴリ内での位置は中心に近くなるとする。よって、プロトタイプと正答の差異が明らかになる情報が続くことで、カテゴリの絞り込みに成功することが期待される。つまり、提示された情報から想起されたカテゴリに正答が含まれていたのかという点が重要となろう。

以下では、誤答例の分析を行うことで提示情報によって想起されたカテゴリとそのプロトタイプを確かめる。また、提示情報とカテゴリの絞り込みを見るため、平均情報量を調べ、対象物の認識に適した情報提示順を考察する。

5.2.1 情報提示数と誤答例

まず、情報提示数と誤答例の関係について確認しておく。実験1で5%以上の解答があった動物（正答を除く）を、その情報提示量ごとの解答率とともに次頁の表7へ示す。表2で示した情報の提示数が増加すると、正答率が上昇するという結果に伴い、誤答例の種類も少なくなる傾向があるといえよう。但し、正答率の低い（平均20%台）オットセイでは、誤答例の種類が5番目の提示まで絞り込まれておらず、誤答のアザラシの解答率が上昇するという結果が見られる。また、カワウソでは、誤答例のアシカやカモノハシの解答率が概ね一定であり、ある段階の提示情報におけるプロトタイプが強い影響を持っている可能性も考えられた（5.2.4で検証する）。

表7 情報提示数と誤答率 (例は 5% 以上のもの) (実験 1)

| | 情報提示数 | | | | | | | | | |
|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 1 番目 | | 2 番目 | | 3 番目 | | 4 番目 | | 5 番目 | |
| マムシ 誤答例 | コブラ | 15.0% | コブラ | 14.5% | コブラ | 14.2% | コブラ | 12.3% | コブラ | 10.5% |
| | スッポン | 7.8% | スッポン | 7.3% | スッポン | 6.3% | スッポン | 5.3% | スッポン | 20.3% |
| | キツネ | 5.7% | | | | | | | | |
| | その他 | 36.7% | その他 | 26.3% | その他 | 19.3% | その他 | 16.8% | その他 | 17.3% |
| ジャガー 誤答例 | ライオン | 9.2% | ヒョウ | 15.8% | ヒョウ | 12.2% | ヒョウ | 10.0% | ヒョウ | 6.3% |
| | ヒョウ | 8.7% | ピューマ | 6.3% | ピューマ | 6.7% | ピューマ | 5.8% | ピューマ | 5.5% |
| | トラ | 6.3% | チーター | 5.5% | | | チーター | 5.2% | | |
| | その他 | 29.5% | その他 | 20.0% | その他 | 18.5% | その他 | 11.7% | その他 | 15.7% |
| カワウソ 誤答例 | アシカ | 11.0% | アシカ | 13.7% | アシカ | 15.2% | アシカ | 15.5% | アシカ | 15.0% |
| | カモノハシ | 10.2% | カモノハシ | 12.8% | カモノハシ | 11.2% | カモノハシ | 11.2% | カモノハシ | 8.0% |
| | ビーバー | 9.5% | オットセイ | 7.8% | オットセイ | 9.2% | オットセイ | 7.3% | オットセイ | 5.7% |
| | イルカ | 8.2% | ビーバー | 6.5% | | | | | | |
| | オットセイ | 7.3% | アザラシ | 5.3% | | | | | | |
| | カメ | 5.7% | | | | | | | | |
| | オオカミ | 5.5% | | | | | | | | |
| その他 | 24.3% | その他 | 24.8% | その他 | 30.3% | その他 | 38.0% | その他 | 31.3% | |
| スズキ 誤答例 | ブリ | 21.2% | ブリ | 19.3% | ブリ | 20.5% | ブリ | 18.3% | ブリ | 18.8% |
| | サケ | 15.5% | サケ | 15.2% | サケ | 12.5% | サケ | 10.3% | サケ | 7.0% |
| | サヨリ | 6.2% | サヨリ | 7.0% | サヨリ | 7.0% | | | | |
| | タラ | 5.5% | | | | | | | | |
| | トビウオ | 5.0% | | | | | | | | |
| | その他 | 23.7% | その他 | 34.7% | その他 | 32.3% | その他 | 38.5% | その他 | 38.2% |
| オットセイ 誤答例 | アザラシ | 16.8% | クジラ | 7.8% | ミンク | 8.3% | アザラシ | 24.2% | アザラシ | 25.3% |
| | クジラ | 10.3% | ミンク | 7.7% | ラッコ | 6.3% | ミンク | 7.2% | ミンク | 8.2% |
| | ミンク | 10.2% | ラッコ | 6.7% | クジラ | 5.7% | ラッコ | 6.5% | ラッコ | 6.5% |
| | スッポン | 7.2% | スッポン | 5.8% | | | セイウチ | 5.5% | セイウチ | 5.8% |
| | ラッコ | 5.5% | | | | | | | | |
| | イルカ | 5.3% | | | | | | | | |
| | その他 | 27.7% | その他 | 23.7% | その他 | 33.8% | その他 | 37.3% | その他 | 32.7% |

5.2.2 提示情報カテゴリにおけるプロトタイプとの関係

提示情報と当該情報におけるプロトタイプとの関係を考えて場合、1番目に提示した情報によって得られる最も解答数の多い動物名とは、多くの読み手が当該情報によって想起したカテゴリのプロトタイプであると考えられる。表8に、1番目に提示された情報のみの誤答例と誤答率(上位2位)を示す。

なお、表内の情報は簡略化した(全文は次節の表9を参照)。

表 8 1 番目の提示情報とその誤答例と誤答率（上位 2 例）（実験 1）

| 動物 | 1 番目の提示情報 | 誤答例と誤答率（上位 2 例） | | | |
|-------|---------------|-----------------|-----|-------|-----|
| マムシ | 形態 A（頭の形） | コブラ | 18% | キツネ | 15% |
| | 形態 B（斑紋） | コブラ | 14% | トラ | 13% |
| | その他（あだ名） | クマ | 18% | ウマ | 13% |
| | 対人間（栄養剤） | スッポン | 35% | トナカイ | 1% |
| | 生態（毒を持つ） | コブラ | 37% | スッポン | 2% |
| ジャガー | 形態 A（斑紋） | ヒョウ | 25% | チーター | 8% |
| | 生態 A（生息地） | コヨーテ | 18% | ビューマ | 9% |
| | 生態 B（木登り・泳ぎ） | アライグマ | 20% | トラ | 8% |
| | 形態 B（ネコ科の猛獣） | ライオン | 42% | トラ | 21% |
| | その他（自動車） | ウマ | 11% | ビューマ | 4% |
| カワウソ | 形態 A（水かき） | カモノハシ | 25% | ビーバー | 16% |
| | 生態 A（生息地） | ビーバー | 28% | カメ | 17% |
| | 生態 B（魚食） | イルカ | 19% | アシカ | 14% |
| | 対人間（天然記念物） | オオカミ | 27% | カモノハシ | 18% |
| | その他（握手） | アシカ | 28% | イルカ | 20% |
| スズキ | 形態 A（口・顎） | サケ | 23% | ナマズ | 18% |
| | 形態 B（銀青色） | ブリ | 23% | サヨリ | 18% |
| | 生態（近海・川遡上） | サケ | 44% | ウナギ | 8% |
| | 対人間（食用・白身） | タラ | 22% | タイ | 17% |
| | その他（出世魚） | ブリ | 71% | トビウオ | 5% |
| オットセイ | 形態 A（ひれ状四肢） | アザラシ | 18% | アシカ | 11% |
| | 形態 B（体毛の保温効果） | ミンク | 46% | アザラシ | 11% |
| | 生態（生息地） | アザラシ | 14% | ワニ | 11% |
| | 対人間（漢方薬・乱獲） | スッポン | 28% | アザラシ | 11% |
| | その他（漂着） | クジラ | 38% | アザラシ | 30% |

表 8 から、誤答率の高い提示情報は、当該情報から想定されたカテゴリのプロトタイプが正答ではなかったのだとわかる。たとえば、スズキの「その他：出世魚。成長に応じて呼び名が変わる。」という情報の誤答率はブリが最も高く（71%）、「出世魚」カテゴリのプロトタイプはブリと考えられる。次に、ジャガーの「形態 B：ネコ科の猛獣である。」という情報の誤答率は、ライオンが最も高く（42%）、「ネコ科の猛獣」カテゴリのプロトタイプはライオンといえる。さらに、同カテゴリで上位 2 位のライオンとトラ（21%）を合わせると全体の 6 割を上回り、正答となるジャガーは「ネコ科の猛獣」カテゴリにおいて周縁的なメンバーであったことがわかる。また、オットセイの「形態 B：体毛は保温効果が高く、毛皮が利用される。」という情報の誤答率は、ミンクが最も高く（46%）、「あたたかな毛皮」カテゴリのプロトタイプはミンクであるといえよう。

しかし、提示情報によって高い誤答率となった場合であっても、ライオンやトラは情報量の増加に伴い解答から消えていく。ところが、ミンクやブリは情報の増加にかかわらず、誤答例とし

て出現し続ける (表 7)。つまり、たとえばプロトタイプがミンクである「形態 B: 体毛は保温効果が高く、毛皮が利用される。」という情報が、実験協力者に強い印象を残し、たとえ「形態 A: ひれ状の四肢を持つ。」「その他: 日本ではまれに海岸部などに漂着することがある。」のようなミンクとは相容れないと考えられる情報が提示されてもカテゴリの再設定が行われない可能性がある。

これをふまえ、次節では提示情報の平均情報量を見てみたい。

5.2.3 提示情報と正答の平均情報量

実験協力者が各選択肢を選択する確率に基づき計算した、選択肢の平均情報量について分析を行う。

$A = \{a_1, a_2, \dots, a_m\}$ を m 種の動物からなる選択肢 (実験協力者が選択した動物) とし、ある動物 a_i を選択した実験協力者数を $f(a_i)$ とする。総実験協力者数は $\sum_{j=1}^m f(a_j)$ であるから、ある動物 a_i を選択する確率 $P(a_i)$ は次のようになる:
$$P(a_i) = \frac{f(a_i)}{\sum_{j=1}^m f(a_j)}$$

このようにして計算した選択確率に基づく平均情報量 (エントロピー) $H(P)$ は次のようになる。

$$H(P) = - \sum_{a_i \in A} P(a_i) \log P(a_i)$$

以下表 9 に、直前に 1 つ情報を提示した場合の条件つき確率に基づく、条件つき平均情報量 (以下、「平均情報量」とする) を動物ごとに昇順で示す。

ある情報を与えた場合、その情報の平均情報量が小さいということは、不確実性が小さいということであり、このことは実験協力者にとって正答へのカテゴリの絞り込みに有用な情報であったといえる。たとえば、表 2 で比較的正答率の高かったジャガー・マムシの情報「自動車のエンブレムになっている」(ジャガー) や、「毒を持つ」「栄養ドリンク」(マムシ) は、平均情報量が小さい。このような平均情報量の小さい情報では、正答率の上昇が期待される。しかし、比較的正答率の低い群では、いずれの情報を与えた場合も平均情報量が大きく、正答率の低い群の情報は不確実性が大きいといえる。

また、先に提示された情報の平均情報量が大きく、想起されたカテゴリのプロトタイプが誤答である場合、続く解答は変更されにくくなる可能性がある。一方、平均情報量が小さい情報どうしの組み合わせにより、正答率がより上がる可能性もある。そこで、直前に提示された 2 つ組の情報に基づく平均情報量を表 10 に示す (昇順上位 5 位)。

表9 直前の提示情報1つに基づく条件つき平均情報量(実験1)

| 動物 | 提示情報 | 平均情報量 |
|-------|-------------------------------|-------|
| マムシ | 生態: 毒を持つ動物。 | 1.660 |
| | 対人間: 栄養ドリンクなどによく使用される。 | 1.683 |
| | 形態 B: 黒い銭形の斑紋がある。 | 2.360 |
| | 形態 A: 頭が三角形の動物。 | 2.421 |
| | その他: あだ名に使われることの多い動物。 | 2.637 |
| ジャガー | その他: 自動車のエンブレムになっている。 | 1.602 |
| | 形態 A: 体に斑紋がある。梅花紋の中に黒い点がある。 | 2.032 |
| | 形態 B: ネコ科の猛獣である。 | 2.361 |
| | 生態 B: 木登りと泳ぎが上手い動物。 | 2.412 |
| | 生態 A: 南北米に分布する動物。 | 2.434 |
| カワウソ | 対人間: 日本固有種は天然記念物。 | 2.921 |
| | その他: 動物園や水族館で握手ができる。 | 3.041 |
| | 形態: 足指に水かきがある。 | 3.042 |
| | 生態 A: 川などの水辺に分布する動物。 | 3.113 |
| | 生態 B: 主に魚を捕食する。 | 3.200 |
| スズキ | その他: 出世魚。成長に応じて呼び名が変わる。 | 2.721 |
| | 生態: 近海魚。春夏は川にも上る。 | 2.967 |
| | 形態 B: 銀青色の魚。 | 3.113 |
| | 形態 A: 口が大きい魚。下あごが上あごより前に出ている。 | 3.262 |
| | 対人間: 食用魚。白身で柔らかくあっさりしている。 | 3.328 |
| オットセイ | その他: 日本ではまれに海岸部などに漂着することがある。 | 3.000 |
| | 形態 B: 体毛は保温効果が高く、毛皮が利用される。 | 3.126 |
| | 形態 A: ひれ状の四肢を持つ。 | 3.244 |
| | 対人間: 漢方薬材料として珍重され、乱獲された。 | 3.252 |
| | 生態: 北太平洋とアフリカ、オーストラリア南岸に生息する。 | 3.397 |

たとえば、表9で平均情報量が小さかったジャガーの「その他: 自動車のエンブレムになっている。」(1.602)という情報は、他の情報「生態 A: 生息地」や「形態 B: ネコ科の猛獣」と結びつくことで、さらに平均情報量を小さくしている(1.308, 1.463)。マムシでも同様の現象が確認できる。しかし、オットセイやスズキでは、2つ組の情報ではなく1番目に提示される情報のみの場合に平均情報量が小さい例が見られる。情報提示順序によっては正答率が下がるためであるが、これらは1番目の提示情報として有効な可能性がある。一方、スズキの「その他: 出世魚」の次に「対人間: 食用・白身」、あるいは「出世魚」の次に「形態 B: 銀青色」のような順序で提示された2つ組は、その逆順「白身」の次に「出世魚」という順序で提示されるよりも平均情報量が小さくなる。このように平均情報量が小さくなる情報提示順は、カテゴリの絞り込みに有用といえる。つまりスズキであれば、プロトタイプがブリである「出世魚」カテゴリが1番目に提示されても、次に「白身」あるいは「銀青色」の情報が続くならば、正答であるスズキが得やすくなることを示唆している。

表 10 直前の提示情報 2 つ組に基づく条件つき平均情報量 (実験 1)

| 動物 | 提示情報 1 番目 | 2 番目 | 平均情報量 |
|-------|--------------|--------------|-------|
| マムシ | 生態：毒を持つ | 対人間：栄養剤 | 1.211 |
| | 対人間：栄養剤 | 生態：毒を持つ | 1.380 |
| | 形態 B：斑紋 | 対人間：栄養剤 | 1.406 |
| | 形態 A：頭の形 | 生態：毒を持つ | 1.509 |
| | なし | 対人間：栄養剤 | 1.516 |
| ジャガー | 生態 B：木登り・泳ぎ | その他：自動車 | 1.291 |
| | その他：自動車 | 生態 A：生息地 | 1.308 |
| | その他：自動車 | 形態 B：ネコ科の猛獣 | 1.463 |
| | 形態 A：斑紋 | その他：自動車 | 1.507 |
| | 形態 B：ネコ科の猛獣 | その他：自動車 | 1.532 |
| カワウソ | 形態：水かき | 対人間：天然記念物 | 2.453 |
| | 対人間：天然記念物 | 形態：水かき | 2.494 |
| | 対人間：天然記念物 | 生態 A：生息地 | 2.509 |
| | 生態 B：魚食 | 対人間：天然記念物 | 2.608 |
| | なし | 対人間：天然記念物 | 2.688 |
| スズキ | なし | その他：出世魚 | 1.653 |
| | なし | 生態：近海・川遡上 | 2.457 |
| | その他：出世魚 | 対人間：食用・白身 | 2.528 |
| | その他：出世魚 | 形態 B：銀青色 | 2.612 |
| | 対人間：食用・白身 | その他：出世魚 | 2.619 |
| オットセイ | なし | その他：漂着 | 2.342 |
| | なし | 形態 B：体毛の保温効果 | 2.661 |
| | なし | 対人間：漢方薬・乱獲 | 2.735 |
| | 形態 A：ひれ状四肢 | その他：漂着 | 2.736 |
| | 形態 B：体毛の保温効果 | その他：漂着 | 2.834 |

5.2.4 提示情報によるカテゴリの変更

前掲の表 7 に見る高誤答率の選択肢から、実験協力者が最後まで正答候補として残している動物がわかる。たとえば、5 番目の情報提示があってもオットセイの誤答として、「体毛の保温効果」という情報しか当てはまらないミンク (8.2%) が残っている。すなわち、提示された情報によっては、カテゴリの設定に強い影響を及ぼし、想定カテゴリが固定化する可能性が考えられる。ここでは、表 2 で正答率が上昇しにくかったオットセイに着目し、誤答とその変化を確かめることで、情報提示にともなうカテゴリの変化を確かめておく。

5.1 節 (表 6) で見たように、「形態 B：体毛の保温効果」が先に提示され、「対人間：漢方薬材料として乱獲」がその後に提示された場合 (形態 B → 対人間)、最も正答率が低下した (0.49)。一方、提示順序が逆 (対人間 → 形態 B) の場合は、正答率が上昇する (1.18)。

但し、たとえば「形態 B:体毛の保温効果」が先に提示されても、当該情報のプロトタイプ（ミンク）がそのまま保持されるのではない。表 11 に情報提示順（先・後）とその上位解答を示す。形態 B → その他の順では、ミンクは上位解答とはならない。先に得られた情報の印象が強く残り、同じ誤答をし続けるとは限らないといえる。表 4 で見たように、解答候補が 5 つの情報提示後も複数残存していたのは、追加情報によって想定されるカテゴリが変わっているためであり、その都度当該カテゴリのプロトタイプが解答されているのだと考えられる。

表 11 情報提示順序と解答（行：先、列：後）（上位 3 種、実験 1）

| 後 先 | 形態 A (ひれ状四肢) | 形態 B (体毛の保温効果) | 生態 (生息地) | 対人間 (漢方薬・乱獲) | その他 (漂着) |
|---|--------------|----------------|-------------|--------------|-------------|
| れ 態 A (ひ れ 状 四 肢) | | アザラシ 28.0% | オットセイ 24.7% | オットセイ 29.0% | アザラシ 32.3% |
| | | オットセイ 24.7% | アザラシ 19.3% | アザラシ 18.3% | オットセイ 23.7% |
| | | ミンク 10.7% | ラッコ 8.3% | セイウチ 7.0% | ラッコ 7.0% |
| の 保 温 効 果 (体 毛) | アザラシ 24.7% | | アザラシ 21.7% | オットセイ 26.0% | アザラシ 31.0% |
| | オットセイ 23.7% | | オットセイ 21.0% | アザラシ 19.3% | オットセイ 22.3% |
| | ミンク 10.0% | | ミンク 12.3% | ミンク 10.3% | ラッコ 8.3% |
| 生 態 (生 息 地) | アザラシ 24.3% | アザラシ 25.3% | | オットセイ 29.0% | アザラシ 31.7% |
| | オットセイ 23.3% | オットセイ 24.7% | | アザラシ 20.0% | オットセイ 22.3% |
| | ミンク 8.0% | ミンク 13.7% | | ミンク 6.7% | ラッコ 6.7% |
| 方 薬 ・ 乱 獲 (漢) | オットセイ 27.0% | オットセイ 27.3% | オットセイ 25.7% | | アザラシ 27.3% |
| | アザラシ 24.3% | アザラシ 23.7% | アザラシ 17.3% | | オットセイ 25.3% |
| | セイウチ 6.3% | ミンク 12.3% | ミンク 7.7% | | クジラ 6.3% |
| そ の 他 (漂 着) | アザラシ 27.3% | アザラシ 28.0% | アザラシ 23.3% | オットセイ 28.3% | |
| | オットセイ 23.0% | オットセイ 23.7% | オットセイ 21.7% | アザラシ 22.0% | |
| | クジラ 7.3% | ミンク 10.0% | クジラ 7.0% | ラッコ 6.3% | |

また、オットセイに関する 2 種の情報提示による解答は、アザラシ（平均 27%）が最も多い。オットセイという解答が得られない場合にも、情報が追加されることで想定されるカテゴリは、ミンクのように提示情報が 1 種類しか当てはまらない動物群から、複数種類の情報が当てはまる正答のオットセイに近い動物群（たとえばアザラシを含む）へと変わっている（あるいは絞り込まれている）ことが期待される。誤答の割合が増加している場合にも、解答は正答に近い動物となっている可能性がある。追加情報によって、想定されるカテゴリは変化し得る。

次節では、提示された情報によって想定したカテゴリがどのように変更され、あるいは絞り込まれるのか、排除される選択肢（想定カテゴリの他メンバーと考えられる）を見ることで、カテゴリの変化を追う。

5.3 各情報により絞り込まれるカテゴリ（実験 2 より）

提示された情報により正答が排除される場合、影響を与えているのはどの情報なのか、またどのような提示順か、実験 2 の結果から考察する。

前掲の表 5 で見た正答の残存率は、各動物で大差がなかったが、5 番目の情報が提示された段階で最も多く正答が排除されていたオットセイについて、排除された段階の提示情報とその順序の内訳を表 12 に示す。なお、オットセイのみを排除するという誤作業の可能性のある解答は調査対象外とした。

オットセイが正答候補ではないと判じられる（排除される）割合が高かったのは、「形態 B：体毛の保温効果」情報が 1 番目に提示された場合（6.7%）である。よって、表 8 で見たミンクがプロトタイプと考えられるカテゴリにおいてオットセイが排除されたことが推測される。しかし、同じ情報が 2 番目以降に提示された場合、オットセイが排除される割合は低下していく。このことから、同じ情報であっても提示される順番次第で、正答を含むカテゴリはあらためて設定し直されると考えられる。

表 12 提示順序と正答排除率（オットセイ）（実験 2）

| 提示情報 \ 提示順序 | 1 番目 | 2 番目 | 3 番目 | 4 番目 | 5 番目 |
|---------------|------|------|------|------|------|
| 形態 A（ひれ状四肢） | 4.3% | 3.7% | 2.8% | 2.2% | 2.0% |
| 形態 B（体毛の保温効果） | 6.7% | 4.5% | 3.3% | 2.3% | 1.8% |
| 生態（生息地） | 4.7% | 5.8% | 3.8% | 2.8% | 2.5% |
| 対人間（漢方薬・乱獲） | 5.3% | 4.7% | 3.5% | 3.8% | 2.5% |
| その他（漂着） | 5.0% | 4.7% | 3.2% | 3.8% | 3.2% |

5.4 対象物認識に有用な情報とその提示順

ここまでの考察をまとめ、本稿における調査結果から得られたテキストによる対象物認識に有用な情報とその提示順を提案する。対象物認識に有用な記述は、読み手の経験・知識を喚起する情報である。また、対象物認識に有用な提示順序は、読み手が対象物に近いプロトタイプを想起し得るようなカテゴリ情報を先に提示する順序である。

まず、テキスト情報の提示によって対象物が正しく認識できるかを調査した実験 1 の結果から、対象物の情報量が増加することで対象物の認識は正しく進むが、情報の提示順によっては実験協力者の想定していたカテゴリに変更が生じるなど、対象物の認識に混乱の生じることがわかった (5.1)。また、読み手の経験・知識を喚起する情報が平均情報量を小さくし、有用とされる傾向が見られた (5.2)。これらの結果から、先に提示される情報は、読み手の有する経験・知識を喚起し、対象物の含有されるカテゴリを想定させることが望ましい。続いて提示される情報は、想定されたカテゴリを絞り込む、あるいは想定したカテゴリに含まれる正答以外の選択肢を排除する情報であることが望ましいといえる。

次に、正答率の低い対象物において誤答例分析を行った結果から、誤答の場合でも、正答が想定されるカテゴリの中心に近づいている可能性が高いとわかった。先に提示された情報が解答に

強く影響を残した場合でも、情報提示量の増加により、対象物に近いプロトタイプのカテゴリへとカテゴリ変更は行われる(5.2.4)。よって、想起されるカテゴリのプロトタイプが誤答の場合、プロトタイプとの差異が明確になるような情報が続くことにより、対象物の正確な認識がしやすくなると期待される。カテゴリの絞り込みにおいて対象物が排除される場合もあるが、次いで提示された情報によってカテゴリ設定が改まり、候補として戻り得る(5.3)。ゆえに、情報の提示順として、対象物に近いプロトタイプのカテゴリが想定可能な情報を先に提示することが有用であろう。

なお、本稿の調査において、最も正答率の低かったオットセイで最終的に逆行もなく最も正答率が高かった(80%)提示順は、「対人間：漢方薬・乱獲」→「形態B：体毛の保温効果」→「形態A：ひれ状四肢」→「その他：漂着」→「生態：生息地」という場合である。本提示順は、表6の2つ組の正答率の変化を見ると、形態B→形態Aの提示順において若干の下降が見られる(但し、誤答のアザラシとほぼ同率である；表11)。しかし、その他の順序ではいずれも正答率の上昇する提示順であったとわかる。先行研究でも重視されてきた人間との関係は、読み手の経験・知識が想起されやすいカテゴリであり、その後に形態特徴の情報が続くことで、対象物の絞り込みとプロトタイプとの差別化がうまく進んだ例といえよう。また、辞書に一般的な「科目」「形態」「生態」「人間との関係」「その他」の情報提示順序とは異なることが確かめられた。

6. おわりに

本稿は、情報の提示順序が対象物の認識に及ぼす影響を確かめるため、同じ情報の提示順序が異なる場合、どのような情報が読み手の認識を促進もしくは阻害するのか調査した。調査の結果として、テキストのみから対象物を適切に認識するための情報提示順序を以下のように提案する。

まず一般的な読み手の有する経験・知識を喚起し、対象物の含有されるカテゴリが想定されるような情報を提示する。この情報から、一般的な読み手にとって対象物に近いプロトタイプが想起させられることが望ましい。続いてそのプロトタイプと対象物との差を示す情報を提示することで、対象物が認識可能である。また、未知の対象物であっても認知しやすくなる。

テキストから対象物を同定する実験では、正答率が高い対象物は提示情報数が増えることで対象物が同定されやすくなる傾向が見られた。しかし、提示情報数が増えても対象物の同定が困難な場合、情報の提示順序によって、正答率が上下する。情報提示順序の影響として、先の提示情報で想定したカテゴリのメンバーとの差異情報が続いたときには、カテゴリが絞り込まれ対象物の認識が進むが、続いて提示された情報によって想定したカテゴリが変更された場合には逆行もあり得る。

よって、辞書一般に固定的な傾向のある分類別の情報提示順序(「形態」→「生態」→「人間との関係」→「その他」)は、記述される対象物の認識に必ずしも有用ではないといえる。

本稿の提案する情報提示順によって、読み手の対象物認識の効率が上がることが期待される。今後、調査対象を拡充し、検証を進めるほか、辞書語釈をはじめとした情報提示への適応などの応用可能性も考えたい。

参考文献

- 天野成昭・笠原要・近藤公久（編）（2008）『日本語の語彙特性 第9巻 単語親密度増補』東京：三省堂。
 天野成昭・近藤公久（編）（1999）『日本語の語彙特性 第1巻 単語親密度』東京：三省堂。
 Asch, Solomon Eliot (1946) Forming impressions of personality. *Journal of Abnormal and Social Psychology* 41: 258-290.
 伏見陽児（1992）「提示事例の配列順序の違いが概念の学習に及ぼす効果」『教育心理学研究』40(1): 54-63.
 Hovland, Carl I. & Wallace Mandell (1957) Is there a 'Law of Primacy' in persuasion? In: Carl I. Hovland (ed.) *The order of presentation in persuasion*, 1-22. New Haven, CT: Yale University Press.
 金庭久美子・川村よし子（2006）「日本語学習者のための電子辞書編纂一語の選定と意味の提示順序一」『日本語教育方法研究会誌』13(1): 26-27.
 加藤祥（2015）「テキストからの対象物認識に有用な記述内容—動物を例に一」『国立国語研究所論集』9: 23-50.
 加藤祥・浅原正幸（2015）「テキストからの対象物認識における情報提示順序の影響」『日本認知科学会第32回大会発表論文集』362-369.
 工藤拓・賀沢秀人（2007）『Web 日本語 N グラム第1版』言語資源協会。
 國廣哲弥（1997）『理想の国語辞典』東京：大修館書店。
 落合純・呂本俊亮（2009）「類推関係にある話題を含む説明文の理解過程：類推的推論はいかに生じるかに注目して」『電子情報通信学会技術研究報告. TL, 思考と言語』108(427): 17-20.
 Rosch, Eleanor H. (1973) Natural categories. *Cognitive Psychology* 4(3): 328-350.
 Sinclair, John (1992) Trust the text. In: Martin Davies and Louise Ravelli (eds.) *Advances in systemic linguistics: Recent theory and practice*, 5-19. London: Pinter.
 Taylor, John R. (1995) *Linguistic categorization: Prototypes in linguistic theory*. 2nd edition. Oxford: Clarendon Press.
 宇野忍（1986）「テキストからの情報抽出におよぼす学習内容の提示順序の効果」『東北大学教育学部研究年報』34: 167-182.
 Wierzbicka, Anna (1985) *Lexicography and conceptual analysis*. Ann Arbor, MI: Karoma Publishers, Inc.
 保田祥（2014）「コーパスから取得した用例で対象物が認識可能であるのか」『第5回コーパス日本語学ワークショップ予稿集』117-126.
 保田祥・浅原正幸（2014）「対象物の認知における頻度情報の影響—部位頻度を用いた動物の同定を例に一」『日本認知科学会第31回大会発表論文集』283-289.
 保田祥・浅原正幸・前川喜久雄（2013）「何が記述してあればテキストの示している対象物がわかるのか」『日本認知科学会第30回大会発表論文集』370-379.

付録

オットセイ以外の n 番目正答率（行）と $n+1$ 番目正答率（列）の変化率（ $n+1$ 番目 / n 番目）は以下のとおりである。いずれの動物でも、同じ情報の組み合わせながら提示順序が異なる場合において、正答率が上下する現象が確認される。

マムシ

| | 形態 A (頭の形) | 形態 B (斑紋) | その他 (あだ名) | 対人間 (栄養剤) | 生態 (毒を持つ) |
|------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 形態 A (頭の形) | | 0.96 | 1.05 | 0.72 | 0.64 |
| 形態 B (斑紋) | 0.94 | | 1.04 | 0.53 | 0.76 |
| その他 (あだ名) | 0.95 | 0.96 | | 0.55 | 0.57 |
| 対人間 (栄養剤) | 1.13 | 1.01 | 1.14 | | 0.69 |
| 生態 (毒を持つ) | 1.12 | 1.08 | 0.97 | 0.67 | |

ジャガー

| | 形態 A (斑紋) | 生態 A (生息地) | 生態 B (木登り・泳ぎ) | 形態 B (ネコ科の猛獣) | その他 (自動車) |
|---------------|--------------|---------------|------------------|------------------|--------------|
| 形態 A (斑紋) | | 0.96 | 1.05 | 0.99 | 0.52 |
| 生態 A (生息地) | 0.86 | | 1.16 | 1.00 | 0.58 |
| 生態 B (木登り・泳ぎ) | 0.89 | 0.90 | | 0.85 | 0.50 |
| 形態 B (ネコ科の猛獣) | 0.93 | 0.94 | 0.94 | | 0.42 |
| その他 (自動車) | 1.00 | 0.98 | 1.07 | 0.97 | |

カワウソ

| | 形態 (水かき) | 生態 A (生息地) | 生態 B (魚食) | 対人間 (天然記念物) | その他 (握手) |
|-------------|-------------|---------------|--------------|----------------|-------------|
| 形態 (水かき) | | 0.68 | 0.92 | 0.62 | 1.75 |
| 生態 A (生息地) | 0.88 | | 1.02 | 0.62 | 1.31 |
| 生態 B (魚食) | 0.81 | 0.62 | | 0.50 | 1.18 |
| 対人間 (天然記念物) | 0.79 | 0.80 | 0.78 | | 1.27 |
| その他 (握手) | 0.97 | 0.63 | 1.04 | 0.46 | |

スズキ

| | 形態 A (口・顎) | 形態 B (銀青色) | 生態 (近海・川遡上) | 対人間 (食用・白身) | その他 (出世魚) |
|-------------|---------------|---------------|----------------|----------------|--------------|
| 形態 A (口・顎) | | 0.94 | 1.04 | 0.66 | 0.81 |
| 形態 B (銀青色) | 0.94 | | 1.00 | 0.68 | 0.64 |
| 生態 (近海・川遡上) | 1.03 | 0.94 | | 0.90 | 0.60 |
| 対人間 (食用・白身) | 0.85 | 0.93 | 0.86 | | 0.74 |
| その他 (出世魚) | 0.81 | 0.94 | 0.94 | 0.65 | |

Optimal Information Ordering for Object Recognition in Texts

KATO Sachi

Adjunct Researcher, Center for Corpus Development, NINJAL

Abstract

The aim of this study was to evaluate the effect of text information ordering on object recognition. Large-scale subject experiments were conducted via crowdsourcing wherein the participants identified all possible target objects in the provided information passages. The results indicated that target objects were easily recognized when participants successfully categorized and compared them with the surrounding information; when target objects were not easily categorized, recognition was confused by the surplus information. From these data, the following order of information presentation was found to be optimal. First, information is presented that invokes readers' general experience and leads them to imagine the category that includes the target object. At that time, the prototype of the category should be close to the target object. Second, the difference between the prototype and the target is presented to exclude other members in the category of the prototype.

Key words: categorization, prototype, information presentation ordering, crowdsourcing