

[投稿: 研究論文]

イメージスキーマの概念化に関する 日英語話者間における差異の 項目反応理論による分析

英語前置詞 *in* に焦点を当てて

A Statistical Analysis of the Differences in the Conceptualization of Image Schemas between Native and Non-native Speakers of English Using Item Response Theory

Focusing on the Preposition “in”

藤原 隆史

慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科後期博士課程

松本大学教育学部准教授

Takafumi Fujiwara

Doctoral Program, Graduate School of Media and Governance, Keio University

Associate Professor, Faculty of Education, Matsumoto University

Correspondence to: tfuji001@sfc.keio.ac.jp

沼田 泰英

北海道大学大学院理学研究院数学部門教授

Yasuhide Numata

Professor, Department of Mathematics, Faculty of Science, Hokkaido University

Abstract: 本研究では、藤原 (2022) が実施した「言語使用者による前置詞 *in* の目的語句の『容器性』判断」に関する心理実験データの解析のために、項目反応理論に基づき個人の潜在的特性を考慮に入れた解析手法を提案する。サンプルサイズの制約から、推定値に誤差が含まれる可能性があるものの、本手法の適用により、英語母語話者においては、前置詞 *in* に対する一定の共通概念の存在を示唆する結果が得られた。一方、日本語母語話者では、共通概念に基づいて回答されたと考えられる用例と、そうではない用例の混在が示唆された。

Fujiwara (2022) conducted a psychological experiment to investigate the extent to which native and non-native speakers of English consider noun phrases that come after *in* to be “containers”. To analyze the data of the experiment, we propose a method based on Item Response Theory. We obtained some indication that the answers of native speakers seemed to be based on some concept shared by participants. On the other hand, the answers of Japanese speakers for some usages did not seem to be based on a shared concept.

Keywords: 容器のスキーマ、前置詞 *in*、認知意味論、心理実験、項目反応理論

container schema, preposition *in*, cognitive semantics, psychological experiment, item response theory

1. はじめに

前置詞の認知意味論研究では、各意味用法は中心義から
の概念拡張によって広がっており、中心義から周辺義まで

の多義ネットワークを形成していると説明されている (e.g.
Lakoff, 1987; Dirven, 1993; 瀬戸, 2007)。また、前置詞の
中心義の記述には、イメージスキーマ (Image Schema: IS)

と呼ばれる図式が用いられることが多く、トラジェクター (Trajector: TR) とランドマーク (Landmark: LM) という概念を用いて物体同士の空間関係が表現される。辻 (2013) は、「関係を表すプロファイルにおいて、際立ちの最も大きい部分構造を『トラジェクター』と呼び、それ以外の際立ちの大きい部分構造を『ランドマーク』と呼ぶ」(辻, 2013, p.255) と説明している。つまり、TR とは、ある認知領域内で最も際立ちが高い存在であり、LM とは、その次に際立ちが高い存在である。IS や多義ネットワークは理論上の概念であるが、実験的にその尤もらしさを実証するために、心理言語学的研究が行われ、一定の成果がもたらされてきた。

IS や多義ネットワークの心理的実在性を検証する心理言語学的研究として、Sandra and Rice (1995) は、英語の前置詞 at, in, on を対象に、被験者に用例を分類させる課題や、用例同士の類似度を評価させる実験を実施している。さらに、オランダ語の前置詞 in について、用例の容認性判断とその反応時間を測定する実験も行っている。これらの実験結果から、強い単義説は支持されず、被験者が空間用法・時間用法・抽象用法などの主要な意味区別を行っていることが示唆された。一方で、多義ネットワークモデルで想定されるすべての細かな意味区別や意味分化のノード (結節点) が、必ずしも言語使用者の心的表象として明確に対応しているとは限らないことも指摘されており、多義ネットワークの心理的実在性については慎重な検討が必要であるとされている。また、空間用法に着目すると、前置詞 in が容認されるかどうかは、幾何的な空間関係は重要な要因ではあるものの、それだけでは説明がつかない場合がある。例えば、被験者に映像もしくは画像を見せた後に、与えた文が適切にそれを表しているかを判断させる、もしくは、適切な前置詞を選ばせるという心理実験が、Coventry et al. (1994) では in, on, over, beside を対象に、Garrod et al. (1999) では in と on を対象に行われている。この中で、LM が機能的に TR の位置を制限しているような場合にも、前置詞 in が容認されるとの結果が得られている。例えば、Coventry et al. では、被験者に複数のボールがボウルに入っている映像を見せ、特定のボールとボウルの位置関係を表現するのに前置詞 in が容認されるかを確かめる実験を行った。その実験では、対象となるボールがボウルから幾何学的にははみ出た位置にあるような構図となっている場合について検証が行われた。結果として、ボウルを動かした際にボールもそれに合わせて動くような動画と静止画を比較すると、動画の場合のほうが前置詞 in の容認度が高くなることが示されている。一方、英語の前置詞 in は「容器」の IS で記述されることが多いが、各意味用法がどの程度「容器」と認識されているか、換言すれば、用法間の「容器性」の違いが、

藤原 (2022) で調べられている。そこでは、各用例の「容器性」を被験者に判断させる心理実験が行われている。

本研究は、「容器」の IS を持つとされる前置詞 in の目的語位置にくる名詞句が、どの程度「容器」として容認されるかに関して、英語母語話者と日本語母語話者の間の差を明らかにすることを目標としている。そのために、本研究では項目反応理論に基づく解析手法を提案する。この提案手法を藤原 (2022) の実験データに適用し考察を行う。本論文の構成は以下の通り。2 節で前置詞 in の意味論について触れた後、本論文の目的について述べる。3 節では実際に行ったデータの解析方法について述べ、得られた解析結果について概説する。4 節では得られた解析結果を解釈し考察を行う。5 節において本論文で得られた結果をまとめる。

2. 前置詞 in の意味論

前置詞 in の意味記述には「容器」の IS が用いられ、各意味用法はこの「容器」の IS からの意味拡張であると説明されることがしばしばある (e.g. Lakoff, 1987; Langacker, 1987; Dirven, 1993; Tyler and Evans, 2003; 花崎・加藤, 2009; 安藤, 2012; 中右, 2018)。例えば Tyler and Evans (2003) は、図 1 を提示し、“the proto-scene for *in* constitutes a spatial relation in which a TR is located within a LM which has three salient structural elements – an interior, a boundary and an exterior. In addition to the spatial relation designated, the proto-scene for *in* is associated with the functional element of containment.” (Tyler and Evans, 2003, p.183) と説明している。さらに、この原図形 (proto-scene) が各意味用法に適用され意味拡張していくのだが、それが可能になっている理由を “because of the flexibility of human conceptualization, the requisite spatial and functional components can be understood to exist with spatial scenes that do not involve canonical three-dimensional LMs.” (Tyler and Evans, 2003, p.184) と説明している。すなわち、Tyler and Evans が Non-canonical bounded landmark と呼ぶような

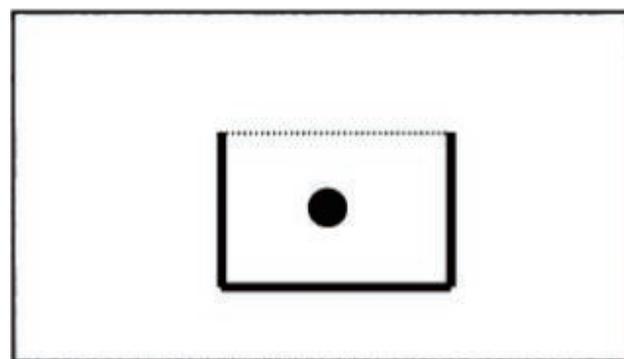


図 1 Proto-scene for *in*. (Tyler and Evans, 2003, p.184)

名詞句が in の目的語位置にくるような場合でも、言語使用者が一定程度の「容器性」を認めれば、原因形の必要条件となる空間的・機能的成分を持っていると判断され、in の使用が認可されると考えられる。

その一方で、上記で述べたような前置詞 in の意味拡張が進んでくると、一部の周辺的な用例においては容器性があまり感じられなくなることが考えられる。例えば Lee (2001) は、Herskovits (1986) からの用例を引用しつつ、“in is used in a whole range of situations where there is only an approximation to this ideal meaning” (Lee, 2001, p.19) と述べているが、Lee の言う「近似的な」用例の中には、後述の用例 c, f のように、容器の IS からはかけ離れていると感じられるものも含まれているように思われる。すなわち、中心義と比較して「周辺的」という場合、そこには様々な度合いがあるということである。それらに対して、言語研究者の観点から見て「容器」であるかどうか、理論に基づいてどのように言語的動機付けを説明できるかについて盛んに研究され、主に研究者の直観と内省によって前置詞 in の各用例が説明されてきた。しかし、Tyler and Evans (2003) が “just because a linguist can come up with a highly elaborate, and indeed logically possible, semantic network for a particular lexical form does not entail that this is how language users represent the meanings associated with such forms.” (Tyler and Evans, 2003, p.40) と指摘するように、言語学者の理論が必ずしも言語使用者の心的表示と一致するとは限らない。周辺的な用例が言語使用者にとってどう認識されるかを明らかにすることを目的として、藤原 (2022) は、心理実験を行い、各用例に対する言語使用者の感覚の違いを定量的に評価することを試みた。

藤原 (2022) では、前置詞 in の中心義と周辺義に関しての認知意味論的分析を行い、それに基づいて中心義及び周辺義の「容器性」に対する言語使用者の直観的感覚を調査している。実験の目的は、前置詞 in の目的語位置にくる名詞句の「容器性」に対する感覚が、英語母語話者 (Native Speakers: NS) と日本語母語話者 (Non-Native Speakers: NNS) でどのように、どの程度異なっているかを調べ、NS と NNS の前置詞 in の概念化の仕方の差異を検証することであった。実験では、以下に示す 10 の用例を被験者に提示し、in の直後にくる名詞句がどの程度「容器」と感じられるか、7 件法のリッカート尺度 (1. 全く感じられない、2. 感じられない、3. あまり感じられない、4. どちらともいえない、5. やや感じられる、6. 感じられる、7. 強く感じられる) で判定させている。

a. the cat in the house.

- b. the bird in the garden.
- c. the chair in the corner.
- d. the crack in the vase.
- e. the hole in the sweater.
- f. the birds in the tree.
- g. the flowers in the vase.
- h. the grasshopper in the grass.
- i. the sun rises in the east.
- j. She looked at herself in the mirror.

例えば、用例 a に関する質問では、以下の質問が NNS に対してされており、他の用例に関しても、同じフォーマットでの質問がされている。

英語の前置詞 in は、「ある物体 A が別の物体 B の中にある状態」を表すと言われています。つまり、物体 B はある種の「容器」と考えられます。次の英語のフレーズにおいて、in の後ろに書かれた事物(この場合は ‘house’ 「家」)がどの程度「容器」だと感じられますか。

(回答は、1. 全く感じられない、2. 感じられない、3. あまり感じられない、4. どちらともいえない、5. やや感じられる、6. 感じられる、7. 強く感じられる、の 7 段階です。)

the cat in the house

(*cat= 猫)

NS に対しては以下のフォーマットで質問がされている。

It is said that the basic function of preposition “in” is to refer to a situation where one object is contained within another. This means that preposition “in” expresses “containment” or “enclosure”. Please read the following phrase and indicate your agreement with the statement by choosing one of the numbers.

(The numbers respectively indicate 1. Very strongly disagree; 2. Strongly disagree; 3. Disagree; 4. Neither agree nor disagree; 5. Agree; 6. Strongly agree; 7. Very strongly agree.)

Phrase: the cat in the house

Statement: The noun “house” has a container property in this context.

加えて、用例 f, g では、図 2 の画像が、質問文と共に提示されていた。

実験の詳細は藤原 (2022) に譲るが、この実験は、オンラインアンケートツールを用いて、2020 年 10 月 14 日から 11 月 24 日の間に行われ、139 名の参加者が回答した。その内、92 名は英語母語話者で、ソーシャルネットワー

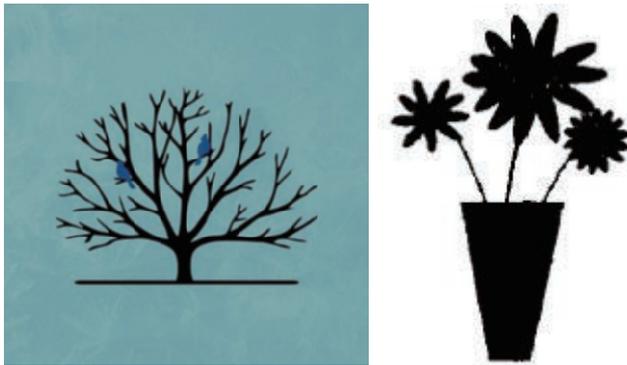


図2 質問の際に提示された図(藤原, 2022, p.23)
左の図(Public Domain Pictures.net による著作権フリー画像の引用)は用例 f とともに、右の図(Lee, 2001, p.19)は用例 g とともに提示された。

キングサービス(Facebook)を用いて募集し、回答は匿名であるため国籍等については不明である。残りの47名は日本語母語話者であり、松本大学に所属していた学生である。回答は表1から表4の通りであった。

藤原(2022)では、実験によって得られたデータを基にマンホイットニーのU検定を行い、各意味用法における回答はNSとNNSの間で統計的に有意な差があることが、ほとんどの用例において示されている。藤原は、NSの回答とNNSの回答との間に差があることを示しているという点では一定の価値があるものの、各用例に対する回答に関して、代表値をNSとNNSで直接比較するという

表1 NSの回答(頻度)

	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
1	1	3	2	9	6	3	0	4	16	9
2	0	1	6	12	15	8	1	3	18	8
3	0	3	15	12	12	2	0	8	17	12
4	1	8	10	9	8	14	2	9	4	7
5	7	23	22	20	20	20	10	27	18	20
6	14	23	14	8	11	19	22	21	2	15
7	69	31	23	22	20	26	57	20	17	21

表2 NNSの回答(頻度)

	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
1	1	4	8	2	6	9	0	6	19	5
2	1	9	11	7	9	8	2	9	9	6
3	7	13	18	5	13	7	2	10	8	10
4	5	5	4	7	10	9	6	9	6	7
5	8	8	5	10	6	9	5	6	4	8
6	18	8	1	12	2	4	14	5	1	7
7	7	0	0	4	1	1	18	2	0	4

表3 NSの回答(相対頻度)

	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
1	0.011	0.033	0.022	0.098	0.065	0.033	0.000	0.043	0.174	0.098
2	0.000	0.011	0.065	0.130	0.163	0.087	0.011	0.033	0.196	0.087
3	0.000	0.033	0.163	0.130	0.130	0.022	0.000	0.087	0.185	0.130
4	0.011	0.087	0.109	0.098	0.087	0.152	0.022	0.098	0.043	0.076
5	0.076	0.250	0.239	0.217	0.217	0.217	0.109	0.293	0.196	0.217
6	0.152	0.250	0.152	0.087	0.120	0.207	0.239	0.228	0.022	0.163
7	0.750	0.337	0.250	0.239	0.217	0.283	0.620	0.217	0.185	0.228

表4 NNSの回答(相対頻度)

	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
1	0.021	0.085	0.170	0.043	0.128	0.191	0.000	0.128	0.404	0.106
2	0.021	0.191	0.234	0.149	0.191	0.170	0.043	0.191	0.191	0.128
3	0.149	0.277	0.383	0.106	0.277	0.149	0.043	0.213	0.170	0.213
4	0.106	0.106	0.085	0.149	0.213	0.191	0.128	0.191	0.128	0.149
5	0.170	0.170	0.106	0.213	0.128	0.191	0.106	0.128	0.085	0.170
6	0.383	0.170	0.021	0.255	0.043	0.085	0.298	0.106	0.021	0.149
7	0.149	0.000	0.000	0.085	0.021	0.021	0.383	0.043	0.000	0.085

ことを行っており、その解釈には問題点があるように思われる。どのような点が問題となるかについて説明する。

例えば、一般にリッカートの7尺度によるアンケート調査を行ったときに、NNSは3を起点として考えそれに近い値を選びやすく、NSは7を起点として考え大きな値を選びやすいといったようなアンケート一般に対する回答の癖の違いが仮にあったとすると、回答の癖の違いから代表値の差が現れているのか、今回のアンケート調査に直接起因して代表値の差が現れているのか判断することはできない。したがって、同一の用例においてNSがNNSよりも回答の代表値が高かったとしても、NSがNNSよりもその用例に対する容器性を感じているというように解釈することはできない。

また、例えば、一般にリッカートの7尺度によるアンケート調査を行ったときに、NNSは1から7をまんべんなく使って回答するが、NSは3つ程度の尺度のみを使って回答するというようなアンケート一般に対する回答の癖の違いが仮にあったとすると、NSの回答は各用例で似たものになるであろうし、逆にNNSの回答は用例ごとに代表値は大きく異なることになる。この場合もやはり、アンケート一般に対する回答の癖の違いにより違いが出ているのか、今回のアンケート調査に直接起因して違いが出ているのかわからない。したがって、2つの用例の代表値の差

を NS と NNS で直接比較することには問題がある。

藤原 (2022) は、平均や中央値を直接比較し、「全体を通して NS は『容器性』を認める傾向があり、NNS はプロトタイプ的な事例以外では『容器性』を認めない傾向が見て取れる」と主張しているが、今回のアンケート調査に直接起因しているものなのかアンケート一般に対する回答の癖の違いに起因しているものなのかの判断ができないのであれば、この主張には論理的ギャップがあるように思われる。この論理のギャップを埋めることも、本論文の一つの目標である。

3. データの解析

通常、アンケート調査を行い比較する際は、各群の回答の癖は同一であると仮定できる場合が多いため、代表値を直接比較することが問題になることは殆どない。しかしながら、今回は NS と NNS という文化的背景の異なる群を対象としているため、各群の回答の癖は同一であると仮定してよいかどうかはわからない。そのため、本研究では以下の方針で藤原 (2022) のデータを再検討することで、アンケート一般に対する回答の癖の差を極力排除する。まず、NS と NNS のそれぞれの群において各用例での回答の傾向を統計的手法により推定する (3.1 節)。推定された値を NS と NNS で直接比較することは極力避ける。その代わりに、それぞれの群の中で用例間を比較し定性的な性質について考察をした上で、得られた定性的な性質を NS と NNS という 2 つの群の間で比較・検討する (3.2 節)。

3.1 データの統計的処理

まず、藤原 (2022) のデータに基づいて、NS と NNS のそれぞれの群において各用例での回答の傾向を統計的手法により推定する。本研究では、より詳細な情報を得るため、項目反応理論における段階反応モデルを用いて分析を行い、個別の回答者の特性を視野に入れた解析を行う。

3.1.1 使用する統計モデルおよび解析手順

ここでは、項目反応理論における段階反応モデルと呼ばれるモデルを用いる理由と解析手順について説明する。

段階反応モデルを用いる理由は以下の通りである。解析対象となる調査は、回答者が感じていることを、リッカートの 7 尺度による選択肢から選ぶというアンケート調査である。絶対的な基準がないため、回答者がどの選択肢を選ぶかはその回答者に委ねられており、仮に別々の回答者が同じ様に感じていたとしても同じ選択肢が選ばれるとは限らない。すなわち、同じ様に感じていても、高めの尺度の選択肢を選び容器性が感じられると回答する傾向のある

回答者もいれば、低めの尺度の選択肢を選び容器性が感じられないと回答する傾向のある回答者もいる可能性があるということである。段階反応モデルでは、各回答者に対し潜在特性値という母数を割り当てる。各回答者が持つ潜在特性値は、その回答者の回答の傾向を表している。潜在特性値が大きければ容器性が感じられると回答する傾向があり、逆に小さければ容器性が感じられないと回答する傾向があることを意味する。潜在特性値を各回答者に割り振った上で、ある用例に対し回答者が選択する選択肢は確率的に決まると考え、選択する確率は潜在特性値に応じて与えられると考える。つまり、ある用例に対し各選択肢が選ばれる確率は、回答者の潜在特性値の関数であると考えることができ。選択確率を表すこの関数は用例ごとに決まり、項目特性曲線と呼ばれる。また、項目特性曲線の形状を決める母数は項目母数と呼ばれる。段階反応モデルでは、ある回答者がある用例でどの選択肢を選ぶかということは、回答者の持つ潜在特性値とその用例の持つ項目母数により定まる (モデルの解説は、例えば豊田 (2012) などを参照されたい)。段階反応モデルを用いた解析では、回答者固有の回答の傾向の情報と、その用例由来の情報を切り分けることができるので、用例の容器性に関してより精密な議論ができることが期待される。ただし、段階反応モデルはパラメータ数の多いモデルであり、パラメータ推定のためには多くのサンプルが必要となる。例えば、Svetina Valdivia and Dai (2023) では、250 のサンプルがあれば十分にパラメータが復元できるという結果が得られている。藤原 (2022) の実験におけるサンプル数は少なく、十分なパラメータ推定ができない可能性がある。しかしながら、試験的にこのモデルの適用を試してみたところ、言語学的な視点から興味深い結果が得られる見込みがあったため、本研究の解析手法を提案する。

具体的な解析手順は以下の通りである。

手順 1: 今回用いる段階反応モデルでは、各回答者に割り当てられる潜在特性値は 1 つである。そのため、潜在特性値が 1 つであるモデルを当てはめることが妥当であるかを、因子分析 (主因子法) を用いて確認する。実際には、R のライブラリ Psych (Ver. 2.5.6) を用いて計算を行った。

手順 2: 段階反応モデルを利用し、項目母数と回答者の潜在特性値を同時推定する。推定の方法は複数の候補があるが、ここでは Luo and Jiao (2017) を参考に Stan を用いて MCMC 法により行う。実際には、Stan の Python インターフェイス PyStan (Ver. 3.10.0) を用いて計算を行った。

手順 3: 推定された項目母数から、用例毎に、各尺度の選択確率を求め、選択される尺度の期待値を求める。実際には、Python を用いて数値計算を行った。

3.1.2 解析結果

ここでは、藤原(2022)のデータに対して行った統計的処理、およびそれによって得られた結果について説明する。

まず、予備的な解析として、全ての用例を対象に手順1の解析、つまり因子分析(主因子法)を行い、表5、6の結果を得た。NNSによる回答に関しては、平行法では因子数は2以上であることが示唆された。つまり、段階反応モデルに当てはめることは不適切ではあるが、形式的に段階反応モデルを当てはめ、手順2の解析を行った。推定された項目母数を観察したところ、傾き母数と呼ばれる推定値が、用例d、gにおいて極端に低かった。傾き母数が低いということは、各選択肢を選択する確率が潜在特性値とは無関係に決まることを意味しており、用例d、gに関しては、このモデルでは当てはまりが悪いと思われた。そこで、この予備的な解析を踏まえ、NNSでの推定で傾き母数が極端に低い用例(用例d、g)と、半数以上が尺度7を回答しており回答が極端に偏っている用例(用例a、g)とを除いて解析を行うこととした。

用例b、c、e、f、h、i、jのみを対象として、NSの回答およびNNSの回答に関して、手順1の解析、つまり因子分析(主因子法)を行ったところ、平行法でもMAP基準を用いた方法でも因子数は1と推定されており、段階反応モデルを当てはめることが妥当であることが示唆された。なお、

表5 因子分析の結果(NS・全用例)

用例	因子負荷量 (因子1)	因子負荷量 (因子2)	共通性	独自分散	複雑性
a	0.21	0.13	0.096	0.904	1.70
b	0.88	-0.13	0.640	0.360	1.00
c	0.77	0.08	0.691	0.309	1.00
d	-0.05	0.97	0.877	0.123	1.00
e	0.03	0.93	0.909	0.091	1.00
f	0.76	0.08	0.655	0.345	1.00
g	0.13	0.28	0.143	0.857	1.40
h	0.89	0.03	0.823	0.177	1.00
i	0.39	0.57	0.782	0.218	1.80
j	0.46	0.27	0.460	0.540	1.60

	因子1	因子2
因子寄与	3.46	2.62
因子寄与率	0.35	0.26
累積因子寄与率	0.35	0.61
説明率	0.57	0.43
累積説明率	0.57	1.00

固有値	5.26	0.55	0.22	0.13	0.05	-0.06	-0.10	-0.20	-0.27	-0.33
-----	------	------	------	------	------	-------	-------	-------	-------	-------

表6 因子分析の結果(NNS・全用例)

用例	因子負荷量 (因子1)	因子負荷量 (因子2)	因子負荷量 (因子3)	共通性	独自分散	複雑性
a	0.12	0.54	-0.06	0.33	0.675	1.1
b	0.68	0.45	-0.16	0.78	0.218	1.9
c	0.70	-0.36	0.09	0.57	0.434	1.5
d	-0.01	0.07	0.97	0.94	0.055	1.0
e	0.42	0.10	0.35	0.27	0.732	2.1
f	0.69	0.12	-0.11	0.54	0.465	1.1
g	-0.10	0.72	0.30	0.62	0.385	1.4
h	0.84	0.13	-0.14	0.80	0.196	1.1
i	0.82	-0.22	0.16	0.68	0.318	1.2
j	0.22	0.41	0.07	0.23	0.772	1.6

	因子1	因子2	因子3
因子寄与	3.08	1.42	1.25
因子寄与率	0.31	0.14	0.12
累積因子寄与率	0.31	0.45	0.58
説明率	0.54	0.25	0.22
累積説明率	0.54	0.78	1.00

固有値	3.09	1.04	0.55	0.11	0.06	-0.11	-0.17	-0.37	-0.41	-0.70
-----	------	------	------	------	------	-------	-------	-------	-------	-------

因子寄与率等は表7、8の通りであった。

因子数が1と推定されたため、手順2の解析および手順3の解析を行った。手順2の解析で、項目母数は表9および表10のように推定された。

段階反応モデルでは、選択肢が選ばれる確率は、潜在特性値に応じて決まるもの、つまり潜在特性値の関数として表されるものである。具体的には表11のように表せる。潜在特性を横軸とし、各選択肢が選択される確率をプロッ

表7 因子分析の結果(NS・用例b、c、e、f、h、i、j)

用例	因子負荷量	共通性	独自分散	複雑性
b	0.72	0.52	0.48	1
c	0.81	0.66	0.34	1
e	0.75	0.57	0.43	1
f	0.82	0.67	0.33	1
h	0.89	0.79	0.21	1
i	0.86	0.75	0.25	1
j	0.70	0.48	0.52	1

	因子1
因子寄与	4.44
因子寄与率	0.63

固有値	4.44	0.35	0.04	0.03	-0.05	-0.17	-0.21
-----	------	------	------	------	-------	-------	-------

表 8 因子分析の結果 (NNS・用例 b, c, e, f, h, i, j)

用例	因子負荷量	共通性	独自分散	複雑性
b	0.74	0.545	0.46	1
c	0.57	0.329	0.67	1
e	0.37	0.137	0.86	1
f	0.74	0.549	0.45	1
h	0.91	0.828	0.17	1
i	0.73	0.534	0.47	1
j	0.28	0.077	0.92	1

因子 1

因子寄与	3.00
因子寄与率	0.43

固有値 3.00 0.46 0.25 0.06 -0.13 -0.22 -0.42

表 9 NS のデータによる項目母数の推定値

用例	α	β_1	β_2	β_3	β_4	β_5	β_6
b	3.068	-1.878	-1.647	-1.363	-0.975	-0.284	0.383
c	3.446	-1.916	-1.294	-0.711	-0.432	0.125	0.633
e	3.137	-1.493	-0.806	-0.470	-0.252	0.315	0.826
f	4.307	-1.593	-1.062	-0.969	-0.608	-0.139	0.472
h	4.965	-1.450	-1.199	-0.865	-0.615	-0.022	0.732
i	3.918	-0.941	-0.475	-0.065	0.057	0.734	0.948
j	2.855	-1.313	-0.927	-0.557	-0.363	0.145	0.784

表 10 NNS のデータによる項目母数の推定値

用例	α	β_1	β_2	β_3	β_4	β_5	β_6
b	2.472	-1.629	-0.638	0.200	0.559	1.143	2.852
c	1.200	-1.645	-0.415	1.298	1.967	3.567	5.526
e	0.782	-2.776	-1.032	0.592	2.073	3.822	5.740
f	2.935	-0.962	-0.363	0.075	0.590	1.306	2.150
h	4.485	-1.135	-0.410	0.125	0.567	0.974	1.624
i	2.286	-0.306	0.267	0.793	1.373	2.260	3.258
j	0.717	-3.285	-1.667	-0.100	0.852	2.064	3.908

トしたグラフが図 3 と図 4 である。例えば図 4 (5) は、NNS が用例 h に対してどのように回答する傾向があるかを表している。

例えば用例 h に対し、潜在特性値 1.00 の NNS が、尺度 1 を選択する確率は 0.0001、尺度 2 を選択する確率は 0.0017、尺度 3 を選択する確率は 0.0176、尺度 4 を選択する確率は 0.1059、尺度 5 を選択する確率は 0.3452、尺度 6 を選択する確率は 0.4720、尺度 7 を選択する確率は 0.0575 である。したがって、尺度 6 が選ばれる確率が最も高く、尺度 1 が選ばれる確率が最も低い。また、選ばれる尺度の期待値は 5.440373 であることが計算できる。

表 11 潜在特性値 θ での確率と期待値

尺度 s 以上が選ばれる確率	$\frac{1}{1 + \exp(-\alpha(\theta - \beta_{s-1}))}$
尺度 s が選ばれる確率	$\frac{1}{1 + \exp(-\alpha(\theta - \beta_s))} - \frac{1}{1 + \exp(-\alpha(\theta - \beta_{s-1}))}$
尺度の期待値	$1 + \sum_{s=1}^6 \frac{1}{1 + \exp(-\alpha(\theta - \beta_s))}$

ただし、 $\beta_0 = -\infty, \beta_7 = \infty$ とする。

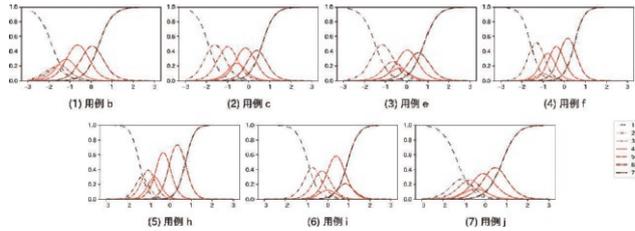


図 3 潜在特性値に応じた各尺度の選択率 (NS)

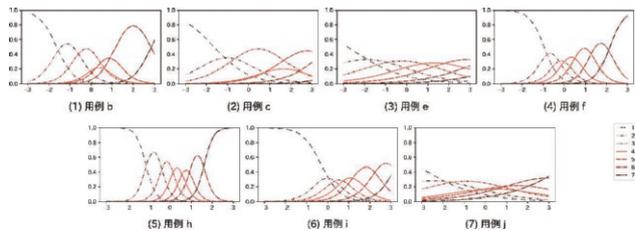


図 4 潜在特性値に応じた各尺度の選択率 (NNS)

また同じ図 4 (5) から、用例 h に対し、潜在特性値 0.00 の NNS が、尺度 1 を選択する確率は 0.0061、尺度 2 を選択する確率は 0.1313、尺度 3 を選択する確率は 0.4995、尺度 4 を選択する確率は 0.2901、尺度 5 を選択する確率は 0.0604、尺度 6 を選択する確率は 0.0118、尺度 7 を選択する確率は 0.0007 である。したがって、尺度 3 が選ばれる確率が最も高く、尺度 7 が選ばれる確率が最も低い。また、選ばれる尺度の期待値は 3.305741 である。

段階反応モデルでは、選択肢が選ばれる確率は潜在特性値の関数であるので、期待値も潜在特性値の関数として表される。具体的には表 11 のように表される。潜在特性値を横軸とし期待値をプロットしたグラフが図 5 である。また、8 割以上の回答者の潜在特性値の推定値は -1 から 1 の間にあるため、その範囲に限って拡大したものが図 6 である。

図 6 (2) をみると、潜在特性値が 0.75 である NNS の、用例 b に対する回答の期待値は 4.657、用例 c に対する回答の期待値は 3.314、用例 e に対する回答の期待値は 3.637、用例 f に対する回答の期待値は 4.630、用例 h に対する回答の期待値は 4.919、用例 i に対する回答の期待値は 3.372、用例 j に対する回答の期待値は 4.301 である。

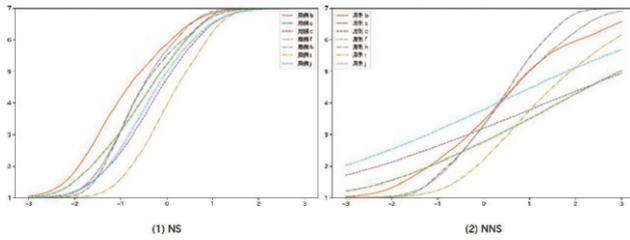


図5 各用例に対する回答の期待値

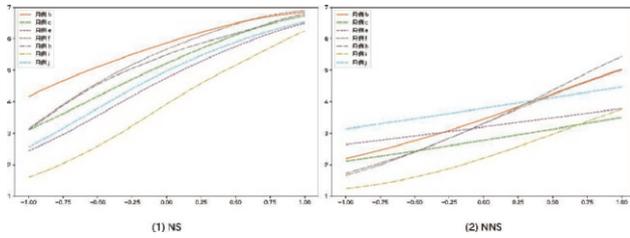


図6 潜在特性値-1から1の範囲での各用例に対する回答の期待値

期待値の大きな順に並べると、h, b, f, j, e, i, cとなる。つまり、潜在特性値が0.75であるNNSは、これらの用例の中では用例hに最も容器性を感じており、用例cに最も容器性を感じていないと推察することができる。一方、潜在特性値が-0.75であるNNSの、用例bに対する回答の期待値は2.463、用例cに対する回答の期待値は2.268、用例eに対する回答の期待値は2.777、用例fに対する回答の期待値は1.997、用例hに対する回答の期待値は2.050、用例iに対する回答の期待値は1.392、用例jに対する回答の期待値は3.297である。期待値の大きな順に並べると、j, e, b, c, h, f, iとなる。つまり、潜在特性値が-0.75であるNNSは、これらの用例の中では用例jに最も容器性を感じており、用例iに最も容器性を感じていないと推察することができる。

3.2 NSとNNSの間での差異

次に、統計処理をして得られた回答の期待値(図6)をもとに、NSとNNSの回答を比較する。2つのグラフ図6(1)と図6(2)を見比べると、図6(2)では複数の曲線がはっきりと交差しているのに対し、はっきりとした交差をしている曲線が図6(1)にはないことが見て取れる。この点について以下で考察する。

各用例に対する回答の期待値を比較し、その大きさにより用例に順序をつけることができる。今回採用した数理モデルでは、潜在特性値に応じて回答の期待値も変化するので、一般にはこの順序も変化する。実際、図6(2)では複数の曲線がはっきりと交差しており、順序も潜在特性値に応じて変化している。一方、図6(1)においては、潜在特性値が-1.0から0.5までの間では、潜在特性値に応じて回答の期待値も変化するものの、順序は変化していないと

いう特殊な状況にある。このことから、NSにおいては共有される何某かの順序があり、回答者は潜在特性値に起因する回答傾向の違いはあるものの、その順序に基づいて回答しているであろうことが推察できる。図6(1)の傾向から、用例b, f, h, c, j, e, iの順で期待値の大きい用例からそうでないものの順に並べることができるように見える。

また、曲線が交差を持たないということが大雑把に言い換えると、それらの曲線が平行であり、曲線の「傾き」が等しいということである。図6(1)においては、曲線はほぼ平行であり、それらの「傾き」はおおよそ等しい。一方で、図6(2)においては、はっきりと交差している曲線が存在しており、曲線の「傾き」が異なるものが混在している。特に、「傾き」が比較的大きい用例と比較的小さい用例に二分されているように見受けられる。用例b, f, h, iが「傾き」の比較的大きい用例であり、その中で用例b, f, hという期待値の大きい用例と用例iという期待値の低い用例に二分されているように見える。一方、用例c, e, jが「傾き」の比較的小さい用例であり、用例j, e, cの順で期待値が大きいものから小さいものに並べることができる。曲線の「傾き」の違いは、潜在特性値と回答の期待値の「相関の強さ」の違いを表していると考えることができる。実際、「傾き」が比較的小さい用例について、その期待値を計算するために用いた確率のグラフ図4(2)、4(3)、4(7)を確認すると、他の用例に比べて山のピークが明確ではないグラフになっており、潜在特性値とは比較的無関係に確率が定まっている。つまり、用例c, e, jについては、他の用例の回答とは無関係に、当て推量のような形でランダムに選択されている可能性がある。

4. データの解析結果の解釈と考察

ここでは3.2節で得られた結果について考察する。まず4.1節では、3.2節で得られた結果について整理・解釈を行う。ただし、藤原(2022)において行われた実験のサンプル数は多くないため、パラメータ推定が十分に行われていない可能性があることに注意が必要である。その上で4.2節では、認知言語学的視点から4.1節で得られた結果について考察する。特に、Herskovits(1986)の類型に基づいて考察を行う。

4.1 得られた結果の解釈

図6(1)においては、潜在特性値に応じて回答の期待値も変化するものの、各用例を期待値が大きい順に並べたときの順序はほぼ変化していない。これは、NSにとっては、用例b, c, e, f, h, i, jという7つの用例に対する「inの直後に来る名詞句がどの程度『容器』として感じられるか」

という質問は、(正解のある) 問いとして正しく機能しており、NS の間で共有されている順序に基づいて回答されているであろうことを意味している。NS が名詞句の容器性が高いと感じるものからそうでないものの順に用例を並べると概ね以下の通りとなる。

順位	例文
1	(b) the bird in the garden.
2	(f) the birds in the tree.
3	(h) the grasshopper in the grass.
4	(c) the chair in the corner.
5	(j) She looked at herself in the mirror.
6	(e) the hole in the sweater.
7	(i) the sun rises in the east.

一方、図 6 (2) においては、曲線の「傾き」の大きい用例 b, f, h, i は期待値の大きい用例と小さい用例に二分されており、曲線の「傾き」の小さい用例 j, e, c はこの順序で期待値が大きいものから小さいものとなっている。曲線の「傾き」の大きい用例に関する結果は、NNS にとっては、用例 b, f, h, i に対する「in の直後に来る名詞句がどの程度『容器』として感じられるか」という質問は問いとして機能しており、NNS の間で共有されている感覚、つまり用例 b, f, h の名詞句は用例 i の名詞句よりも容器性が高いという感覚に基づいて回答されているであろうことを意味している。曲線の「傾き」の小さい用例に関する結果は、NNS にとっては、用例 j, e, c に対する「in の直後に来る名詞句がどの程度『容器』として感じられるか」という質問は問いとして機能しておらず、共有されている判断の基準がなく当て推量でランダムに答えられている可能性があることを意味している。これら 3 つは他の用例に対する回答の傾向とは無関係にランダムに選ばれている可能性があるものの、これら 3 つを比較すると、NNS は、

順位	例文
1	(j) She looked at herself in the mirror.
2	(e) the hole in the sweater.
3	(c) the chair in the corner.

の順で容器性が高いと回答する傾向があることがわかる。

まず、NNS においても質問が機能していると思われる用例について考察する。NNS は用例 b, f, h は用例 i よりも容器性が高いという感覚を共有していると思われるが、これは NS が共有している順序と矛盾はない。また、NS にとっても 7 つの用例のうち用例 b, f, h は上位の 3 つであり、用例 i は最下位となっており、大きな差がある。なお、NS では潜在特性値によらずほぼ用例 b, f, h という順序がついている一方、NNS では潜在特性値によって用例 b, h の順序が入れ替わるなどしている違いがある。

次に、NNS においては質問が機能していない可能性がある用例について考察する。用例 c, e, j に対する質問は、NNS に対しては問いとして機能していない可能性があるが、NS に対しては問いとして機能している。これらは、NS の共有する順序では、それぞれ 7 つの用例中 4 番目、6 番目、5 番目の用例であり、いずれもこれらの 7 つの用例の中では容器性が低いと判断されている用例である。なお、これらの用例においては、NNS では用例 j, e, c の順序で並んでいるが、NS では用例 c, j, e の順序で並んでおり、用例 c の位置が異なっている。

4.2 認知言語学的な視点からの考察

4.1 節では、以下のことが実験から示唆されることを述べた。

1. NS に対しては以下が言える。
 - (a) 「in の直後に来る名詞句がどの程度『容器』として感じられるか」という質問は、問いとして機能しており、(NS の間で) 共有されている順序に基づいて回答されている。
 - (b) 用例 b, f, h, c, j, e, i という順に「容器性」が高いと判断されている。
2. NNS に対しては以下が言える。
 - (a) 「in の直後に来る名詞句がどの程度『容器』として感じられるか」という質問は、用例 b, f, h, i に対しては問いとして機能しているが、用例 j, e, c に対しては問いとして機能していない。

これらについて、認知言語学的視点から考察する。なお、藤原 (2022) が心理実験で提示した用例は全て、Tyler and Evans (2003) による“The In Situ”義 (物理空間における基本義) に分類されると考えられる。そのため、以降の考察においては、より詳細な下位区分を示している Herskovits (1986) による用法の分類を用いて議論する。

まず 1 (a) について考察する。意味の拡張が行われる際には、闇雲に拡張されるのではなく、本来の用法との類似点を以て本来の用法で使われる概念とみなすことで、意味が拡張されていると認知意味論では考えられている。これを田中ら (2006) は「見なしの原理」と呼んでいる。例えば、in は、本来的には「『容器』の中にある」という状況を表すが、用例 b においては、the garden に対し「容器らしさ」を見出し、「容器」とみなすことで、実際には「容器」ではない the garden にも in を用いていると考える。この際に、in に後続する名詞句の「容器 (らしさ)」という概念が NS で共有されていなければ、闇雲に拡張されているのと何ら変わりがなく、「見なしの原理」が妥当であるためには、「容器 (らしさ)」という概念が NS で共有されて

いなければならない。4.1 節の議論によると「in の直後に来る名詞句がどの程度『容器』として感じられるか」という質問は問いとして正しく機能していることを、実験結果は示唆している。これは、「見なしの原理」の前提となる、「容器(らしさ)」という概念の共有がなされていることを示唆していると言い換えることができる。

次に、1 (b) について考察する。Herskovits (1986) は、in の用例の類型として、以下のものを挙げている。

- ・ Spatial entity in container.
- ・ Gap/object “embedded” in physical object.
- ・ Physical object “in the air”.
- ・ Physical object in outline of another, or of a group of objects.
- ・ Spatial entity in part of space or environment.
- ・ Accident/object part of physical or geometric object.
- ・ Person in clothing.
- ・ Spatial entity in area.
- ・ Physical object in a roadway.
- ・ Person in institution.
- ・ Participant in institution.

(Herskovits, 1986, p.149)

Spatial entity in container に関しては、container となりうる例として、更に細かくいくつかの状況を挙げている。その中の一つとして、it may be defined by two planes, lines, or quasi-cylindrical objects meeting at an angle があり、the chair in the corner (用例 c) が例として挙げられている。Gap/object “embedded” in physical object に関しては、その例として the hole in the wall が挙げられており、ここでは用例 e が該当すると思われる。Physical object in outline of another, or of a group of objects に関しては、the bird in the tree (用例 f) や the squirrel in the grass が挙げられており、用例 f の他、用例 h が該当すると思われる。Spatial entity in part of space or environment に関しては、The volume will sometimes be unbounded or have vaguely defined boundaries と述べられており、There is a chair in the middle of the room, the best restaurant in the world などが挙げられている。また、Spatial entity in area に関しては、The reference object must be one of several areas arising from dividing a surface あるいは geometry, the divisions of a page, geography で表されるような区域や区分であること、と述べられており、例として in the field, in England, in the margin などが挙げられている。用例 b, i は、これら2つのタイプのいずれかに該当すると考えられる。Spatial entity in part of space or environment と Spatial entity in area の違

いは、境界があいまいか否かであると考えられる。例えば、There is a chair in the middle of the room の the middle of the room には明確な境界を引くことはできない。一方、in England は国境という形で地理的な境界を引くことができる。用例 b の LM である the garden は、敷地内の一部という意味では the middle of the room と類似しているが、the garden は単独でも意味を持ち得、また地理的な区画を表すことから the field と類似性を持っている。したがって、ここでは Spatial entity in area に該当すると考える。一方で、用例 i の LM である the east は、地理的な区画を表しているという意味では Spatial entity in area に該当すると考えることもできるが、明確な地理的境界が無く、また全体の中での東の方角という一部分の領域を意味していると考えられるので、ここでは Spatial entity in part of space or environment に該当すると考える。Herskovits で取り扱われている用例は TR がいずれも物理的に実在する例であり、用例 j については、TR は鏡像であり実際の三次元空間には実在しないため、これらのいずれかとするのは妥当ではないと思われる。

容器性が高いと判断された用例 b, f, h, c は、Spatial entity in area (用例 b), Physical object in outline of another, or of a group of objects (用例 f, h), Spatial entity in container (用例 c) の用例である。容器性が高いと判断されたことから、これらの用例は典型的な用例に近い用例であると考えべきである。これらの用例において容器性が高いと判断されたのは、いずれも容器の IS に含まれる「境界線」もしくは「内部」を LM の性質の一部として見出しやすい用例であるからと推測される。例えば、用例 b の LM である garden について考えると、Oxford Advanced Learner's Dictionary では garden を “a piece of land next to or around your house where you can grow flowers, fruit, vegetables, etc., usually with a LAWN (= an area of grass)” と説明しており、土地の「一部分」であることから、その境界線を想像しやすかった可能性がある。また、用例 f に関しては、木の枝葉の部分の輪郭が境界線として機能し、その境界線を想像しやすかった可能性がある。また、実験時には図も提示されており、これも境界線の想起につながった可能性がある。また、用例 h においては、LM の grass が比較的背の高い芝生であることが想定され、バッタが芝生に囲まれているような位置関係により、grass の「内部」を想起しやすかった可能性がある。用例 c については、椅子が周囲にある何らかの平面(部屋の壁など)によって囲まれたような場所にある状況を表している。Herskovits (1986) は the chair の手前側には見えない仮想的な表面(imaginary surface)があると説明している。Herskovits 自身や Lee (2001) が指摘するように、当該の

chair よりも壁側に別の椅子や机などがあるような状況では、the chair in the corner は非文法的であり、in the corner の容認度は話者の視点や文脈情報に依存する。このことから、部屋の壁などによって作られた角の直前にある物体の手前に、見えない壁があると考えられる。したがって、用例 c では、the chair のみが周囲にある部屋の壁などの何らかの平面と見えない壁に囲まれていると考えられている可能性があり、このことが境界線の想起につながった可能性がある。

逆に、容器性が低いと判断された用例 i, e, j は、Spatial entity in part of space or environment (用例 i)、Gap/object “embedded” in physical object (用例 e)、どれにも当てはまらないもの (用例 j) の用例である。これらは容器性が低いと判断されたことから、典型的な用例ではなく周辺の用例と考えるべきものである。これらの用例において容器を想起しにくい理由は、それぞれ異なっているように思われる。例えば、用例 i においては、the east が指し示す場所は広く漠然としており境界線を引くことは難しいように思われる。用例 j は、LM を物理的な鏡そのものとするなら、現実世界 (外部) と鏡の中の世界 (内部) を隔ててはいるが、鏡の中の世界全体への「入口」であり、物理的な鏡は鏡の中の世界全体を囲んでいるわけではないため、境界とは考えにくい可能性がある。LM を鏡の中の世界と考えるなら、鏡の中の世界は有界ではなく境界を想像しにくい可能性がある。一方、用例 e は、Gap/object “embedded” in physical object の用例である。The hole は sweater の構成要素となっており、入れ物の中に (その入れ物とは別の) ものが入っているという状況とは異なっているため、the sweater に対し容器を想起しにくい可能性がある。

次に、2 (a) について考察する。「in の直後に来る名詞句がどの程度『容器』として感じられるか」という質問が (答えのある) 問いとして機能するということが、何を意味するのかについてまず考察をする。NNS の英語習熟度はばらつきが大きく、十分に英語を習得している NNS の中には NS と同じ感覚を共有している者もいる可能性がある。ただし、NS と同じ感覚を共有している NNS であっても、英語の感覚で質問に答える者もいれば、母語である日本語に一旦翻訳した上で日本語の感覚で質問に答える者もいる可能性がある。したがって、英語の感覚での容器性と日本語の感覚での容器性が大きく異なる場合、NNS の回答はばらつきが出るため、問いとして機能しない。したがって、問いとして機能している用例は、英語の感覚での容器性と日本語の感覚での容器性がそれほど異ならないということが推察される。ただし、これは認知プロセスまで同じであ

ることは意味しないことに注意が必要である。

「in の直後に来る名詞句がどの程度『容器』として感じられるか」という質問が問いとして機能していた用例 b, f, h, i は、NS における容器性の順序では、容器性が高いと判断された上位 3 用例 (b, f, h) と容器性が極端に低いと判断された用例 (i) であった。NS によって容器性が高いと判断された上位 3 用例 (b, f, h) は、NS において容器性が極端に低いと判断された用例 (i) よりも、容器性が高いと NNS においても判断されている。ただし、NNS においては、容器性が高いと判断された用例 (b, f, h) の中での順序ははっきりとしたものが共有されているとは言い難い状況である。NS にとって容器性が高いと判断されるような用例は NNS にとっても容器を想起させるものであり、「in の直後に来る名詞句がどの程度『容器』として感じられるか」という質問が問いとして機能しているものと推察できる。これらは、実際に TR を囲うように境界や内部があるものであり、このような状況は NNS にとっても容器を想起しやすいものと推察できる。また逆に、NS にとって容器性が極端に低いと判断されるような用例 (i) は NNS にも容器を全く想起させないため、問いとして機能しているものと推察できる。ただし、容器性を想起しない理由が、NS と NNS で同じであるかは注意が必要である。田中ら (2006) や田中 (2013) では、英語では The sun rises in the east と表現するところを、日本語では「太陽は東から昇る」と表現するということが指摘されている。NNS も容器性を想起しないことは確かであるが、その感覚は母語である日本語の影響を受け、NS とは異なる認知プロセスが働いている可能性がある。

5. 結論

本研究では、藤原 (2022) が行った前置詞 in の容器性の認識に関するデータに基づき、段階反応モデルを用いたより詳細な統計的解析を試みた。サンプル数が少ないため十分なパラメータ推定が行われていない可能性があるものの、英語母語話者の回答はある共通の傾向があるという結果が得られた。これは、英語母語話者が前置詞 in に対して何らかの共通概念を持っていることを示唆する。一方、日本語母語話者の回答は、共通概念に基づいて回答されていると思われる用例とそうではない用例があるという結果が得られた。容器性について、英語母語話者が高いもしくは低いと回答する用例に対しては、日本語母語話者も共通概念に基づいて回答していると思われるが、英語母語話者が中程度と判断する用例は、そうでない傾向があることが示唆された。分析手法に関しては、多義語の意味記述における新たな比較研究の方法として今回用いた統計的手法を

応用できる可能性が示されたと考える。

本研究の限界と今後の展開に関して、本研究が藤原(2022)の実験に基づいているためサンプル数が十分ではなかったが、今後同様の実験を行い十分なサンプル数を確保して解析を行うことには一定の価値があると考えられる。また、NNSの英語力等と潜在特性値の相関なども興味深い研究対象であると思われる。

謝辞

本研究は、JSPS 科研費 JP22K00746 の助成を受けたものである。また、利益相反に該当する事項はない。

[受付日 2025. 3. 28]

[採録日 2025. 8. 21]

参考文献

- Coventry, K. R., Carmichael, R., Garrod, S. C. (1994) "Spatial Prepositions, Object-Specific Function, and Task Requirements", *Journal of Semantics*, 11, p.289-309, <https://doi.org/10.1093/jos/11.4.289>
- Dirven, R. (1993) "Dividing up physical and mental space into conceptual categories by means of English prepositions", In Zelinsky-Wibbelt, C. ed. *The Semantics of Prepositions*, De Gruyter Mouton., p.73-98, <https://doi.org/10.1515/9783110872576.73>
- Garrod, S., Ferrier, G., Campbell, S. (1999) "In and on: investigating the functional geometry of spatial prepositions", *Cognition*, 72, p.167-89, [https://doi.org/10.1016/S0010-0277\(99\)00038-4](https://doi.org/10.1016/S0010-0277(99)00038-4)
- Herskovits, A. (1986) *Language and spatial cognition: An interdisciplinary study of the prepositions in English*, Cambridge University Press, (堂下修司・山田篤・西田豊明訳(1991)『空間認知と言語理解』オーム社).
- Hornby, A. S. (2018) *Oxford Advanced Learner's Dictionary of Current English* (9th Edition), Oxford University Press.
- Lakoff, G. (1987) *Women, fire and dangerous things: What Categories Reveal about the Mind*, University of Chicago Press, (池上嘉彦・河上誓作・辻幸夫・西村義樹訳(1993)『認知意味論：言語から見た人間の心』紀伊國屋書店).
- Langacker, R. W. (1987) *Foundations of cognitive grammar, Volume I: Theoretical Prerequisites*, Stanford University Press.
- Lee, D. (2001) *Cognitive Linguistics: An Introduction*, Oxford University Press, (宮浦国江訳(2006)『実例で学ぶ認知言語学』大修館書店).
- Luo, Y. and Jiao, H. (2017) "Using the Stan Program for Bayesian Item Response Theory", *Educational and Psychological Measurement*, 78, p.384-408, <https://doi.org/10.1177/0013164417693666>
- Public Domain Pictures.net, URL: <https://www.publicdomainpictures.net/en/>
- Sandra, D. and Rice, S. (1995) "Network analyses of prepositional meaning: Mirroring whose mind—the linguist's or the language user's?", *Cognitive Linguistics*, 6, p.89-130, <https://doi.org/10.1515/cogl.1995.6.1.89>
- Svetina Valdivia, D. and Dai, S. (2023). "Number of Response Categories and Sample Size Requirements in Polytomous IRT Models", *The Journal of Experimental Education*, 92 (1), p.154-85. <https://doi.org/10.1080/00220973.2022.2153783>
- Tyler, A. and Evans, V. (2003) *The Semantics of English Prepositions: Spatial Scenes, Embodied Meaning, and Cognition*, Cambridge University Press, <https://doi.org/10.1017/cbo9780511486517>, (木村哲也・国広哲弥監訳(2005)『英語前置詞の意味論』研究社).
- 安藤貞雄(2012)『英語の前置詞』開拓社言語・文化選書, 開拓社.
- 瀬戸賢一(2007)『英語多義ネットワーク辞典』小学館.
- 田中実(2013)「認知言語学の国際共通英語への教育応用の考察—問題点を中心に—」『川村学園女子大学研究紀要』24, p.51-64.
- 田中茂範(2006)「今求められる英語カリキュラムフレームワーク」

- 『ARCLE REVIEW』1, p.6-17.
- 田中茂範、佐藤芳明・阿部一(2006)『英語感覚が身につく実践的指導：コアとチャンクの活用法』大修館書店.
- 辻幸夫(編)(2013)『新編認知言語学キーワード事典』研究社.
- 豊田秀樹(2012)『項目反応理論 [入門編] 第2版』朝倉書店.
- 中右実(2018)『英文法の心理：The psychology of English grammar』開拓社.
- 花崎一夫、加藤鉦三(2009)「前置詞の棲み分け：in と on を中心にして」『英文学研究支部統合号』1, p.233-42, https://doi.org/10.20759/elsjregional.1.0_233
- 藤原隆史(2022)「日英語話者による前置詞 in の「容器性」の認識に関する一考察」『英文学研究支部統合号』14, p.107-18, https://doi.org/10.20759/elsjregional.14.0_107