

印象と態度がグラフ理解と判断に与える影響

福 岡 未 紗

概要

人は日々、文章や図表で表現された様々な外的情報を取り込み、そこに解釈、および意味づけを行うことで、判断を下している。このような理解、判断のプロセスに、トップダウンやボトムアップの様々な要因が関与することは、よく知られている。また、図的表象や文章など、与えられた外的情報が、ボトムアップ的要因として解釈や判断に影響することもある。

本研究では、外的情報を提示する図的表象として、数値データを表現する棒グラフを取り上げ、グラフ理解と判断のプロセスに対するトップダウン的要因、特に対象に対する印象や態度の影響を検討することを一つの目的とした。

一方で、人は、常に情報を理解した後に判断を下すわけではなく、判断を先に下し、それを正当化するために情報を理解しようとする場合もある。そこで、グラフを理解した後に判断を下す一般的な状況と、最初に下した判断を正当化するためにグラフを利用する状況のそれぞれにおいて、印象や態度のようなトップダウン的要因の影響がどのように変わるかを対比的に検討することを、二つめの目的とした。

本論文では、前述の二つの目的を検討するため、三つの実験を行った。実験 1（第 2 章）では、グラフに表現された差によるボトムアップ的要因の影響を明らかにし、以降の実験の基礎とした。実験 2（第 3 章）では、トップダウン的要因として印象を操作した実験を行い、

グラフ理解後に判断を行う場合と、判断を正当化するためにグラフ理解を行う場合のそれぞれの状況において、グラフ理解と判断に対するボトムアップ的要因およびトップダウン的要因の影響を、それぞれ検討した。実験 3（第 4 章）では、参加者が当該事象に対して、あらかじめ持っている態度をトップダウン的要因として実験を行い、グラフ理解後に判断を行う場合と、判断を正当化するためにグラフ理解を行う場合のそれぞれの状況において、グラフ理解と判断に対するボトムアップ的要因およびトップダウン的要因の影響を、それぞれ検討した。

第 1 章の「序論」では、本論文に關係するグラフ理解に関する研究を概観した。はじめに、グラフ理解の認知モデルである“グラフ理解の CI モデル”について示した。グラフ理解の CI モデルでは、グラフの理解には、トップダウンとボトムアップの両処理がそれぞれ影響することを提唱している。それに伴い、グラフ理解に影響を与えるボトムアップ的要因として、グラフの表現方法を扱った先行研究や、グラフ理解に影響を与えるトップダウン的要因として、先行知識や信念を扱った先行研究について解説した。また、本論文では、グラフを理解した後に判断を下す一般的な状況だけではなく、最初に下した判断を正当化するためにグラフを利用する状況についても検討するため、判断を正当化するために情報を理解する場合のボトムアップおよびトップダウン的要因の影響に関する先行研究についても紹介した。

また、先行研究で提唱されたグラフ理解のモデルである“CaMeRa”を紹介した。CaMeRa では、グラフ理解のプロセスが、「抽出」と「解釈」という、大きく二つの段階に分けられた。このモデルに基づき、本論文で扱うグラフ理解と判断のモデルを解説した。

第 2 章の「実験 1a、1b」では、グラフ理解と判断に対する実験刺激であるグラフに表現された差の影響を確認した。具体的には、実験 1 はグラフに表現された差が実質的差を伴っているグラフを使用す

る実験 1a と、グラフに表現された差が実質的差を伴っていないグラフを使用する実験 1b の二つの実験から構成された。実験参加者は、架空の実験結果を示された二つの説明変数（二つの実験条件）と一つの被説明変数からなる棒グラフが提示され、グラフ理解と判断に関するそれぞれの質問項目に五段階評定で回答した。実験 1a と実験 1b で異なる点は、提示するグラフのみだった。実験の結果、グラフ理解や判断は、グラフに表現された差ではなく、参加者に知覚された差に基づき行われることが示され、実験 1b を以降の実験の基礎とした。

第 3 章の「実験 2a、2b」では、トップダウン的要因として印象を操作した二つの実験を実施した。具体的には、実験 2a では、グラフ理解後に判断を行うプロセスに対する印象からのトップダウン的影響と提示グラフからのボトムアップ的影響を検討し、実験 2b では、判断後にグラフ理解を行うプロセスに対するトップダウンおよびボトムアップ的影響を検討した。実験 2 の実験刺激、および手続きは実験 1b と同様のものを使用した。実験 2a と実験 2b で異なる点は刺激の提示順のみだった。実験の結果、グラフ理解後に判断を行う状況では、印象はグラフ理解と判断のそれぞれのフェーズに影響し（実験 2a）、先に下した判断を正当化するためにグラフを利用する状況では、印象は判断とグラフ理解のそれぞれのフェーズに影響しなかった（実験 2b）。

第 4 章の「実験 3a、3b」では、参加者が当該事象に対して、あらかじめ持っている態度をトップダウン的要因とした二つの実験を実施した。具体的には、実験 3a では、グラフ理解後に判断を行うプロセスに対する態度からのトップダウン的影響と提示グラフからのボトムアップ的影響を検討し、実験 3b では、判断後にグラフ理解を行うプロセスに対するトップダウンおよびボトムアップ的影響を検討した。実験 3 の実験刺激、および手続きは実験 1b と同様のものを使

用した。実験 3a と実験 3b で異なる点は刺激の提示順のみだった。実験の結果、グラフ理解後に判断を行う状況（実験 3a）においても、先に下した判断を正当化するためにグラフを利用する状況（実験 3b）においても、態度は判断のフェーズのみに影響した。

最後に、第 5 章の「総合考察と結論」において、本論文の総括を行い、今後の研究の展開についての課題を述べた。

目次

第1章 序論	1
1.1 はじめに	1
1.2 背景	2
1.2.1 図的表象の利用	2
1.2.2 グラフの理解に関する研究	3
1.3 本研究のモデル	9
1.3.1 グラフ理解と判断に関する本研究のモデル	9
1.3.2 判断を正当化するためのグラフ理解	13
1.4 本論文の目的	15
1.4.1 目的1	15
1.4.2 目的2	16
1.5 本論文の構成	17
第2章 実験1	19
2.1 目的	19
2.2 方法	19
2.2.1 実験参加者	19
2.2.2 材料	20
2.2.3 手続き	22
2.3 結果	23
2.3.1 実験1 a.	23

2.3.2	実験 1 b.....	24
2.4	まとめと考察.....	26
2.4.1	実験 1 a.....	26
2.4.2	実験 1 b.....	26
2.4.3	結論.....	28
第 3 章	実験 2	31
3.1	目的.....	31
3.2	方法.....	32
3.2.1	実験参加者.....	32
3.2.2	材料.....	32
3.2.3	手続き.....	33
3.3	結果.....	35
3.3.1	印象得点.....	35
3.3.2	実験 2 a.....	36
3.3.3	実験 2 b.....	37
3.4	まとめと考察.....	38
3.4.1	実験 2 a.....	38
3.4.2	実験 2 b.....	40
3.4.3	判断に対するボトムアップ的要因の影響.....	41
3.4.4	結論.....	42
第 4 章	実験 3	45
4.1	目的.....	45
4.2	方法.....	46
4.2.1	実験参加者.....	46
4.2.2	材料.....	46
4.2.3	手続き.....	47

4.3	結果	48
4.3.1	実験 3 a	49
4.3.2	実験 3 b	50
4.4	まとめと考察	51
4.4.1	実験 3 a	51
4.4.2	実験 3 b	52
4.4.3	結論	54
第 5 章	総合考察と結論	57
5.1	ボトムアップ的要因の影響	58
5.2	グラフを理解した後に判断を下す状況でのトップダウン的要因の影響	60
5.2.1	「グラフ理解」に対するトップダウン的要因の影響	60
5.2.2	「判断」に対するトップダウン的要因の影響	61
5.3	判断を下した後にグラフを理解する状況でのトップダウン的要因の影響	62
5.3.1	「グラフ理解」に対するトップダウン的要因の影響	62
5.3.2	「判断」に対するトップダウン的要因の影響	64
5.4	結論	65
5.5	今後の課題	66
5.5.1	実験課題の精緻化	67
5.5.2	交互作用の検討	68
5.5.3	本研究の教育的応用	68
	引用文献	73

付録 A 実験 1 で使用した実験用紙	81
付録 B 実験 2 で使用した実験用紙	87
付録 C 実験 3 で使用した実験用紙	97

図目次

1.1	グラフ理解の CI モデル (Freedman & Shah, 2002)	3
1.2	オリジナルグラフと、オリジナルグラフの説明変数と凡例を 入れ替えたグラフ (神崎・三輪, 2012)	4
1.3	グラフガイドラインに背くように操作されたグラフ (Woller-Carter et al., 2012)	6
1.4	「読解力」「言葉の親密性」「音読時間」を変数にした棒グラ フと線グラフ (Shah & Freedman, 2011)	7
1.5	知覚された差-解釈-判断モデル (PDID モデル)	9
1.6	実際に実験で用いたグラフの例	10
1.7	判断-解釈-知覚された差モデル (DIPD モデル)	15
2.1	実験 1a で使用した提示グラフ	21
2.2	実験 1b で使用した提示グラフ	21
2.3	実験 1a のパス解析の結果	24
2.4	実験 1b のパス解析の結果	25
3.1	実験 2a のパス解析の結果	36
3.2	実験 2b のパス解析の結果	38
4.1	実験 3 で使用した提示グラフ	47
4.2	実験 3a のパス解析の結果	49
4.3	実験 3b のパス解析の結果	51

A.1	実験 1a で使用した実験用紙の例.....	82
A.2	実験 1b で使用した実験用紙の例.....	83
A.3	実験 1a および実験 1b で使用した実験用紙 (1).....	84
A.4	実験 1a および実験 1b で使用した実験用紙 (2).....	85
B.1	実験 2a および実験 2b で使用した印象操作文 (プロテン)...	88
B.2	実験 2a および実験 2b で使用した印象操作文 (ルビゾン)...	89
B.3	実験 2a および実験 2b で使用した成分に対する印象アンケートの例.....	90
B.4	実験 2a で使用した実験用紙の例 (1).....	91
B.5	実験 2b で使用した実験用紙の例 (1).....	92
B.6	実験 2a および実験 2b で使用した実験用紙の例.....	93
B.7	実験 2a で使用した実験用紙の例 (2).....	94
B.8	実験 2b で使用した実験用紙の例 (2).....	95
C.1	実験 3a および実験 3b で使用した喫煙に対する態度アンケート.....	98
C.2	実験 3a で使用した実験用紙の例.....	99
C.3	実験 3b で使用した実験用紙の例.....	100
C.4	実験 3a および実験 3b で使用した実験用紙.....	101
C.5	実験 3a で使用した実験用紙.....	102
C.6	実験 3b で使用した実験用紙.....	103

表目次

2.1	実験 1a における各フェーズの平均値と標準偏差.....	24
2.2	実験 1b における各フェーズの平均値と標準偏差.....	25
2.3	実験 1a および実験 1b の結果.....	28
3.1	実験 2a における各フェーズの平均値と標準偏差.....	36
3.2	実験 2b における各フェーズの平均値と標準偏差.....	38
3.3	実験 2a および実験 2b の結果.....	42
4.1	実験 3a における各フェーズの平均値と標準偏差.....	49
4.2	実験 3b における各フェーズの平均値と標準偏差.....	51
4.3	実験 3a および実験 3b の結果.....	54
5.1	グラフを理解した後に判断を下す状況における各フェーズに 対するボトムアップ的要因の影響.....	58
5.2	グラフを理解した後に判断を下す状況における各フェーズに 対するトップダウン的要因の影響.....	60
5.3	判断を下した後にグラフを理解する状況における各フェーズ に対するトップダウン的要因の影響.....	63

第 1 章

序論

1.1 はじめに

人は日々、文章や図表で表現された様々な外的情報を取り込み、そこに解釈、および意味づけを行うことで、判断を下している。このような理解、判断のプロセスに、トップダウンやボトムアップの様々な要因が関与することは、よく知られている。

ここでいうトップダウン的要因とは、既に持っている先行知識や信念などがそれにあたる。たとえば、日常場面において、信念のようなトップダウン的要因は人の理解や判断に大きく影響する。平山・楠見(2004)は、人は自分の信念と矛盾した内容の情報に対して拒絶的になり、その情報についての価値を軽減させることにより、自分の信念と一致した結論を導きやすいことを示した。また、提示された情報に対する親密さや、自身の信念の強さによって、人は異なる選択を行うことが明らかになっている (Sawicki et al., 2013)。このように、自身の信念などのトップダウン的要因に従い、外的情報を都合よく解釈し、判断することは、一般的に行われることである。

また、図的表象や文章など、与えられた外的情報が、ボトムアップ的要因として解釈や判断に影響することも考えられる。ここでいうボトムアップ的要因とは、グラフの見た目の差異など与えられた

外的情報の見え方などがそれにあたる。たとえば、棒グラフや線グラフといった様々なグラフにおいて誇張された表現は、グラフの視覚的な情報やグラフに示された内容を誤って読み手に解釈させる (Pandey, Rall, Satterthwaite, Nov, & Bertini, 2015)。また、棒グラフや点グラフなどのグラフの種類によっても、読み取りやすい情報が異なる (Godau, Vogelgeng, & Gaschler, 2016)。このように、ボトムアップ的要因である外的情報が、情報の解釈や人の判断に大きく影響すること、一般的に考えられることである。

1.2 背景

1.2.1 図的表象の利用

本研究では、外的情報として、図的表象を取り上げる。図的表象は情報を理解しやすくすることが広く知られており、日常的に目にする情報の一つである。さらに、人が物事を考えたり、誰かに何かを伝えたりする際にも、図的表象を用いることが多い。実際、情報の伝達のしやすさから、多くのメディアで図的表象が使用される。時には作成者の主張に合わせて故意に歪められたグラフが提示されることもあり、現在、グラフなど文章以外の形式で書かれた情報の理解や表現技能が、教育現場で注目されている (岸・中村・相澤, 2011)。また、グラフや散布図といった図的表象の利用が、医療や災害におけるリスクコミュニケーションを円滑にすることが明らかになっている (Ancker, Senathiraja, Kukafka, & Starren, 2006; Lipkus & Hollands, 1999)。本研究では、外的情報を提示する図的表象として、数値データを表現する棒グラフを取り上げる。

1.2.2 グラフの理解に関する研究

グラフ理解について、Freedman and Shah (2002) は、Kintsch (1988) の文章理解の構築-統合 (Construction-Integration: CI) モデルに基づき、グラフ理解の CI モデルを提唱した。それによれば、グラフの理解には、トップダウンとボトムアップの両処理がそれぞれ影響している。具体的には、グラフ理解は、信念や先行知識から駆動されるトップダウン処理と、図やグラフなどの視覚的特徴から駆動されるボトムアップ処理が、相互に影響し合いながら行われるとされる (図 1.1)。

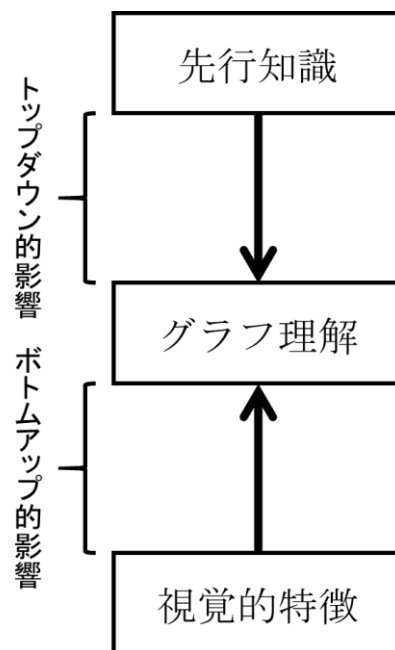


図 1.1 グラフ理解の CI モデル (Freedman & Shah, 2002)

グラフ理解に対するボトムアップ的要因の影響

グラフの理解に関与するボトムアップ的要因として、グラフの表現方法が挙げられる。たとえば、多くのグラフ理解の先行研究において、表現の仕方によって読み手がグラフから読み取る内容が異なることが明らかにされている。神崎・三輪 (2012) は、二つの説明変数と一

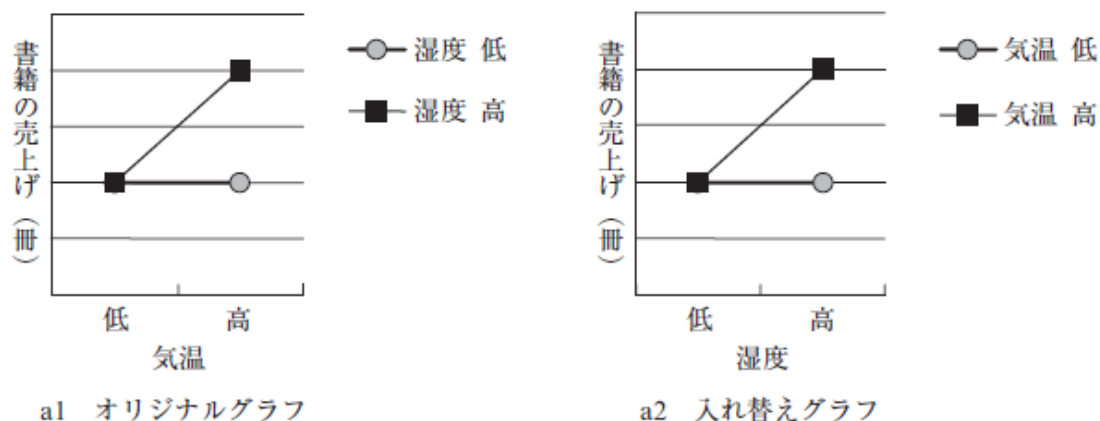


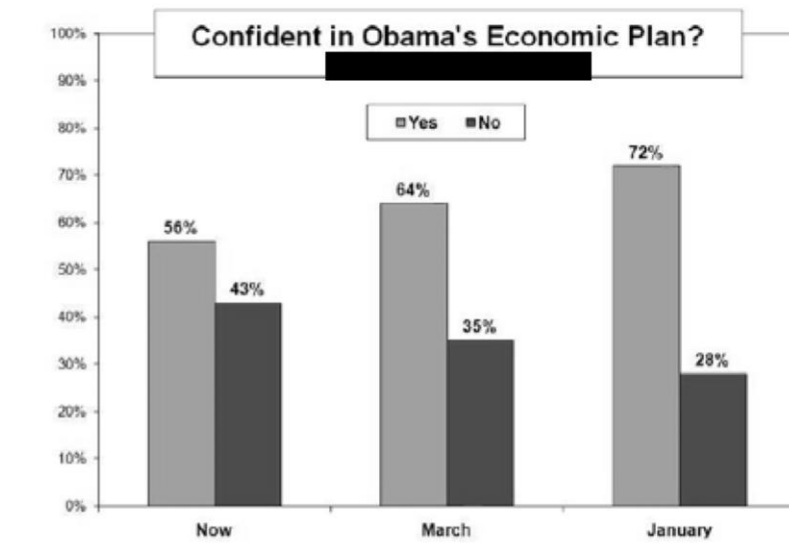
図 1.2 オリジナルグラフと、オリジナルグラフの説明変数と凡例を入れ替えたグラフ（神崎・三輪, 2012）

つの被説明変数から作成された「オリジナルグラフ」と、オリジナルグラフの横軸の要因と凡例の要因を入れ替えて作成した「入れ替えグラフ」の、二つの線グラフを用い、説明変数が被説明変数へ与える影響について記述させた。説明変数と被説明変数には、間の関連性が推測されにくい組み合わせ（e.g., 気温と湿度による書籍の売上の変化）を用いた。実際の実験で使われたグラフの例を、図 1.2 に示す。実験参加者は、データセットの異なるオリジナルグラフと入れ替えグラフが、それぞれ一つずつ提示され、それぞれのグラフの読み取りを自由記述で行った。その結果、参加者が読み取った影響の程度は、グラフの表現によって異なった。具体的には、どのグラフにおいても、凡例に割り当てられた変数の単純主効果よりも、横軸に置かれた変数の単純主効果をより多く読み取ることが示された。図 1.2 の a2 のグラフを例に言えば、実験参加者は「気温が高い時は湿度が高くなるにつれて売上げが多くなり、気温が低い時は湿度が変化しても売上げは変わらない」といったグラフの凡例の変数に基づく影響よりも、「湿度が高い時は気温が高くなるにつれて売上げが多くなり、湿度が低い時は気温が変化しても売上げは変わらない」といったグラフの横軸の変数に基づく影響をより多く記述した。

また、Woller-Carter, Okan, Cokely, and Garcia-Retamero (2012) は、HFES (the Human Factors and Ergonomics Society) から発行された定量データを示すグラフガイドライン (Gillan, Wickens, Holland, & Carswell, 1998) に背くように実験的に操作されたグラフを用いて、参加者がどのようにグラフの内容を解釈するかを検討した。具体的には、ガイドラインに従えば、横軸に時間を示す場合、左から右へ年代順に情報を提示しなければならないところを、右から左へ年代が進むように設定し、実際は時間が経つにつれて政策に対する賛成派が減っているにも関わらず、一見、時間が経つにつれて政策に対する賛成派が増えているように表現したグラフや (図 1.3 上)、目盛の間隔は常に一貫していなければならないところを、結果が誇張して見えるように操作したりしたグラフを用いた (図 1.3 下)。その結果、グラフの表現デザインが操作された場合、実験参加者は、操作された情報をそのまま解釈する傾向にあることが示された。

グラフ理解に対するトップダウン的要因の影響

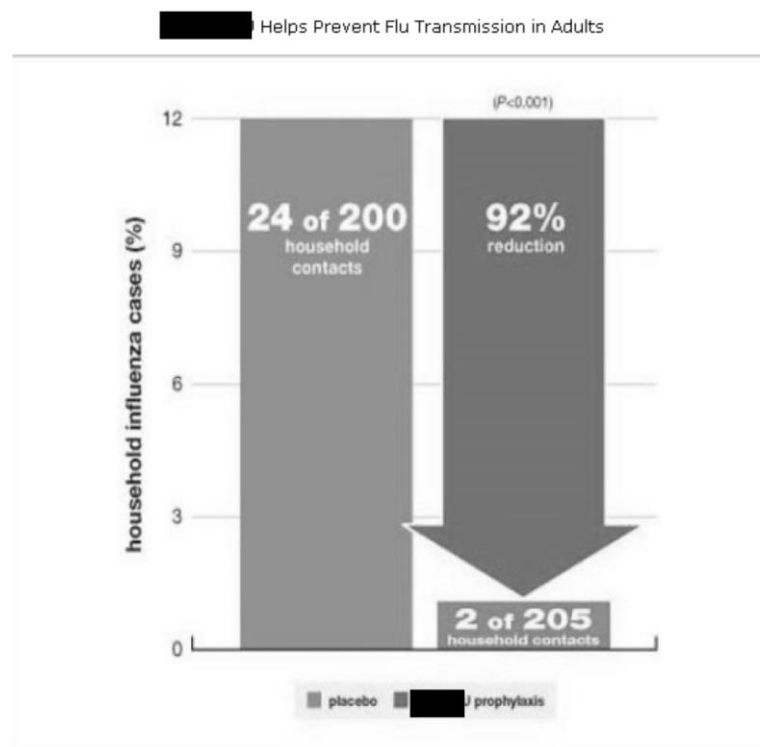
グラフの理解に関与するトップダウン的要因として、先行知識や信念などが挙げられる。グラフ理解に影響を与える先行知識には、対象に関する領域知識と、グラフの読み取りに関する知識の二種類がある。まず、一つめとして、対象に関する領域知識である。Shah and Freedman (2011) は、線グラフと棒グラフを用い、グラフの形式やデータの知識によるグラフ理解の違いを検討した。データの知識については親密性を操作し、グラフは、「読解力」「言葉の親密性」「音読時間」を変数とするような、典型的に馴染みのあるデータと、「刑罰」「人種」「モニタリングレベル」を変数とするような、馴染みのない心理学的データで作成された。例として、典型的に馴染みのあるデータを用いたグラフを図 1.4 に示す。実験参加者はランダムに、棒グ



According to the graph...

1) Has confidence in Obama's Economic Plan increased?

☐ Yes ☐ No



According to the graph...

prophylaxis prevents flu infections for 92 out of 100 people (92%).

☐ True ☐ False

図 1.3 グラフガイドラインに背くように操作されたグラフ (Woller-Carter et al., 2012)

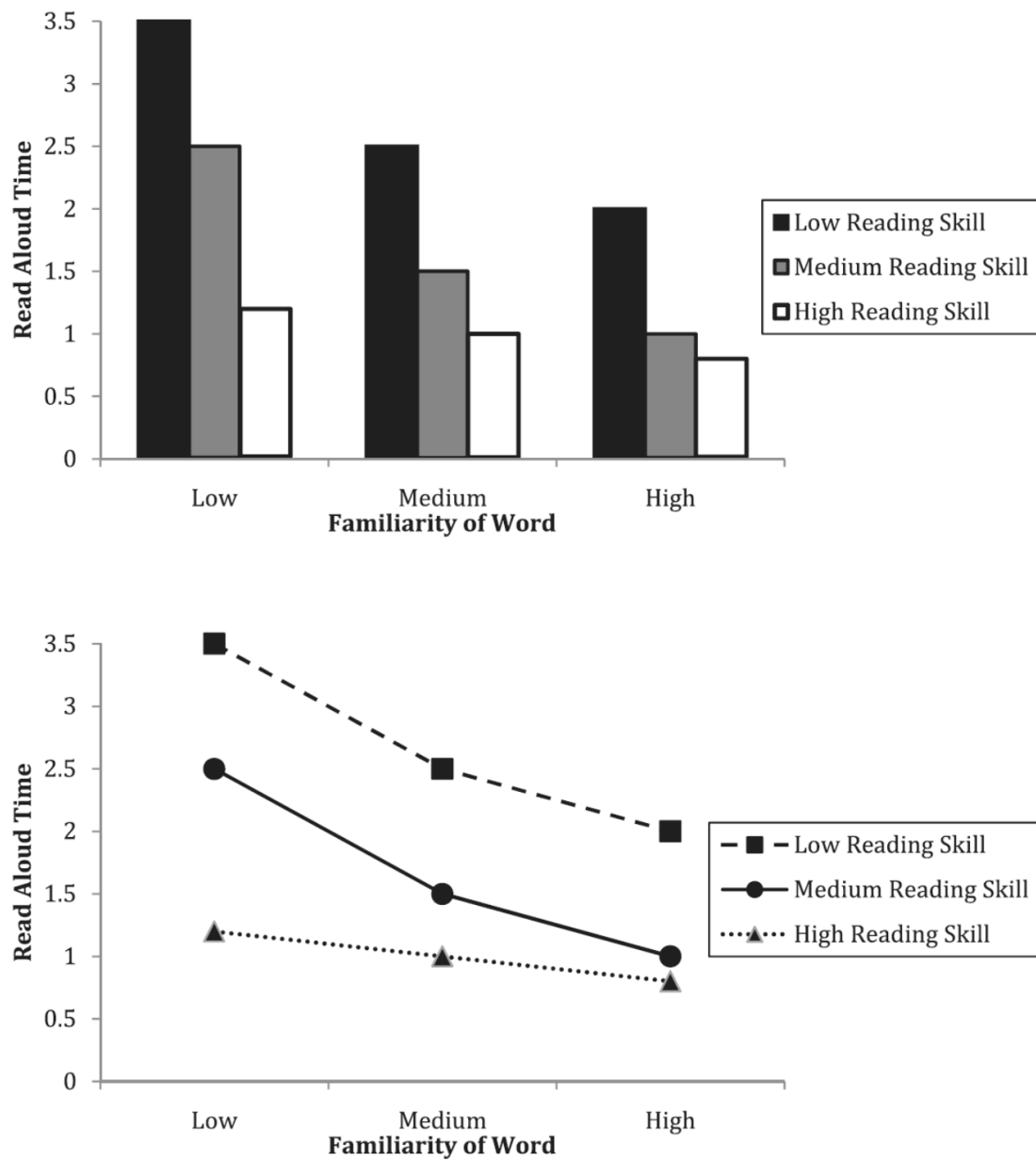


図 1.4 「読解力」「言葉の親密性」「音読時間」を変数にした棒グラフと線グラフ (Shah & Freedman, 2011)

ラフ（図 1.4 上）もしくは線グラフ（図 1.4 下）のどちらか一方を提示され、それぞれのグラフから読み取ったことを自由記述するように求められた。その結果、参加者は馴染みのあるデータのグラフを見たときより、馴染みのないデータのグラフを見たときに、よりグラフの視覚的特徴に依存した読み取りを行う傾向にあった。図 1.4 を例に言えば、参加者は、「言葉の親密性が高く、読解力が高いほど、音読時間が短い」というような記述をした。また、馴染みのないデータのグラフを見たときより、馴染みのあるデータのグラフを見たときに、よりグラフの主効果を読み取った記述を行った。図 1.4 を例に言えば、参加者は、「読解力が高いほど、音読時間が短い」というような記述をした。

二つめとして、「右上がりの線は、縦軸に設置した変数の増加を示す」や「交差した線は、交互作用を示す」など、グラフの読み取りに関する知識である。Freedman and Shah (2001) は、認知的データ（反応時間と年齢の関連）や非認知データ（政治参加率と年齢の関連）を示した線グラフを用い、認知心理学専攻の大学生と大学院生を対象に、両者のグラフの読み取り方の違いを検討した。その結果、大学院生と比べて、グラフの読み取りに関する知識の少ない大学生は、「歳を取ると、反応速度が遅くなる」といったグラフに示された知覚的な傾向に基づいてグラフを解釈した。一方で、豊富な知識を有する大学院生は、持っている知識に基づいてグラフを読み取り、グラフに示されたデータの中でも特に意味のある傾向を見つけ、より詳細に解釈することが示された。

このように、グラフ理解に影響を与える先行知識は、どちらも情報の読み取りに大きく影響することがよく知られている。

1.3 本研究のモデル

1.3.1 グラフ理解と判断に関する本研究のモデル

グラフ理解を扱う研究は数多く見られるが、現実場面では、グラフを理解するだけでなく、グラフを理解した後に、それに基づいて判断を下すことが求められる場合がしばしばある。研究をより現実場面に近づけるのであれば、グラフ理解と判断を一連の段階として検討する必要がある。

本研究では、グラフ理解と判断を一連の段階として、図 1.5 に示すモデルを仮定し、この枠組みに基づいて分析を行う。本研究では、図 1.5 のモデルを、知覚された差・解釈・判断（Perceived Difference-Interpretation-Decision）モデルと定義し、以下、PDID モデルと呼称する。本論文では、モデルに記された“グラフに表現された差”、“知覚された差”、“解釈”、“判断”、“印象”、“態度”の各フェーズが測定変数として用いられる場合において、括弧（“”）で示す。

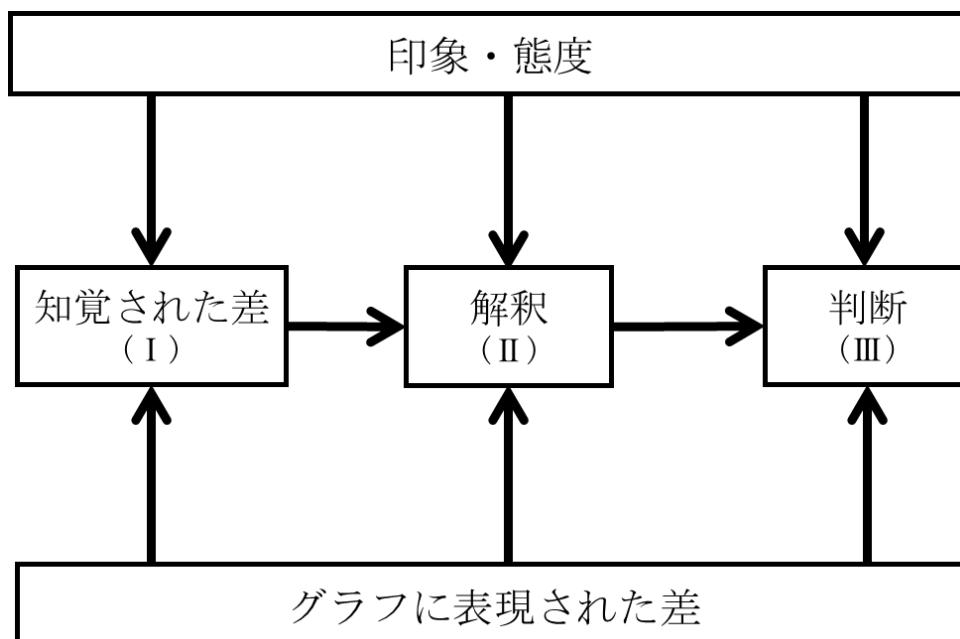


図 1.5 知覚された差・解釈・判断モデル（PDID モデル）

グラフに表現された差

“グラフに表現された差”では、全ての実験において、一貫して、図 1.7 に示されるような二つの説明変数（二つの実験条件）と一つの被説明変数からなる棒グラフが提示される。グラフは、統制群よりも実験群の値の方が大きくなるように設定された。本研究では、グラフ理解の CI モデル（Freedman & Shah, 2002）で提唱された視覚的特徴により駆動されるボトムアップ処理の影響を検討するため、被説明変数の実質的な数値の差異ではなく、グラフのバーの長さの差異を操作した実験を行う。図 1.7 を例に説明すれば、実質的な数値としては、成分 A 投与群が 1190 事例、成分 A 非投与群が 1110 事例で、両群間の実質的な差異は 80 事例であるが、縦軸を操作することにより、棒グラフに表現された差異はより大きく見えるようになっている。

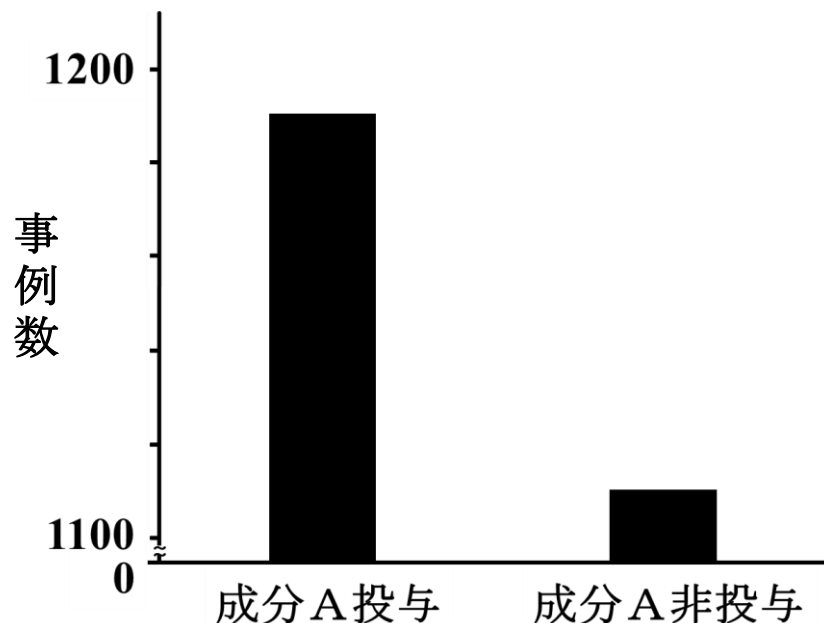


図 1.6 実際に実験で用いたグラフの例

知覚された差

“知覚された差”は、外的情報が表現されたグラフから抽出された二つの実験条件の被説明変数の値の差を、読み手がどの程度認めるかを示す。図 1.7 でいえば、グラフを提示された参加者が、成分 A 投与群と成分 A 非投与群の両群間の差をどの程度あると受け止めるかを示す。

このとき、グラフに表現されている差異と、内的に知覚する差異は、必ずしも同一ではない。たとえば、図 1.7 のグラフに表現された両群間の差異は縦軸を操作することで大きく見えるように表現されているが、この差異を大きいと認めるかどうかは、参加者に知覚された差によって異なることが考えられる。つまり、“知覚された差”で扱われるものは、グラフに表現されている差異ではなく、参加者が知覚した内的な表象としての差異である。

解釈

“解釈”は、検討対象の効果の度合いについて、“知覚された差”で認めた差異に対して、言語的な意味づけを読み手が行うことを示す。図 1.7 を例に説明すれば、参加者は、図 1.7 のグラフを基に、成分 A には事例数を増やす（特定の活動を促進する）効果があるかどうかを検討することを示す。

判断

“判断”は、先述の通り、最終的に求められる意思決定のことを示す。図 1.7 を例に説明すれば、参加者は成分 A を開発中の薬品に成分 A を含めるかどうかを検討することを示す。

先行研究で提唱されたグラフ理解のモデルとの対応

本研究で用いる PDID モデル (図 1.5) は、Tabachneck-Schijf, Leonardo, and Simon (1997) が提唱したグラフ理解のモデルである CaMeRa (Computational Model of Multiple Representations) に対応づけて解釈することができる。CaMeRa によれば、グラフ理解のプロセスは、「抽出」と「解釈」という大きく二つの段階において行われるという。「抽出」では、グラフなどの図的表象から、視覚的特徴に基づいた主要な記号的情報が取り出される。たとえば、図 1.7 を読み取ることを例にあげれば、まず、成分 A 投与群の棒が長く、成分 A 非投与群の棒が短いという情報が取り出され、成分 A 非投与群よりも成分 A 投与群の方が、測定値が大きい、もしくは、両者に有意差があるといった情報が抽出される。これらの処理は、知覚処理が中心であり、長期記憶のアクセスは必要とされず、短期記憶中で遂行される。PDID モデルにおいては、大まかに、“知覚された差”のプロセスがこれにあたると考えられる。具体的には、「抽出」で取り出された記号的情報から形成された内的な差異を評価したものが、“知覚された差”である。

「解釈」では、グラフから取り出されたこれらの記号的情報と、長期記憶内にある宣言的知識とが照合され、結果が解釈される。同様の例で述べれば、成分 A は、特定の活動を促進し、事例数を増やす効果があるといった評価が行われる。PDID モデルでは、“解釈”がこれにあたる。以上のように、PDID モデルにおける“知覚された差”と“解釈”は、CaMeRa における二つの段階に大まかに対応づけられる。

トップダウン的 要因としての印象と態度

本研究では、トップダウン処理を駆動する要因として、印象と態度という二種類の要因を取り上げた。印象は、関連する不十分な情報に基づき一時的に形成され (Wang & Nelson, 2014)、態度は、社会的対象に向けられ、経験に基づく持続的な思考、感情および反応として形成される (Lambert & Lambert, 1963; Sherlf & Cantrif, 1945)。印象と態度では、性質の異なるトップダウン処理が駆動されることが考えられるため、それぞれの影響を検討する二種類の実験を行い、異なる手法でトップダウン的 要因を測定した。

具体的には、“印象”については、検討対象となる成分に関わる 500 文字程度の文章を読ませることで実験的に操作し、“態度”については、事前のアンケートによって、検討対象となる事象に関わる信念を測定した。

1.3.2 判断を正当化するためのグラフ理解

PDID モデルでは、提示された情報を理解した後に、判断を下す。一方、人は、常に情報を理解した後に判断を下すわけではなく、判断を先に下し、それを正当化するために情報を理解しようとする場合もある。たとえば、自身の主張を他者に説得するために、その主張を支持する根拠資料として情報を用いる場合や、先行研究に基づく有力な仮説を、グラフを用いて確証するような場合が挙げられる。

最初に下した判断を正当化するプロセスには、これまで知られている様々な認知的バイアスが介入すると考えられる。たとえば、最初に判断を宣言することにより、正事例検証バイアス (Klayman & Ha, 1987) や確証バイアス (e.g., Kardash & Scholoes, 1996) が強化され、判断と一致する情報により注目し、それを評価すると共に、一致

しない情報を見捨てることを考えられる。さらに、選択的接触 (Bohner, 2001; Festinger, 1957) の知見に基づけば、人は、自身の判断と一致する情報を選択的に探索し、反する情報に関しては探索を避けることが考えられる。

都築・新垣 (2012) は、大学生を対象に、賛否の分かれる社会問題に関する資料に基づき結論を生成する実験を実施した。その結果、大半の参加者は、あらかじめ自分の信念に適合する結論を最初に表明し、その結論を正当化するように情報の探索や評価をした。一方で、先にそのような結論を表明しない参加者は、資料を客観的に検討し、資料の情報に基づいて最終的な結論を生成した。このことは、資料の検討に先立って結論を表明した場合、表明した結論と一致する情報の探索・評価をすることを示している。また、Ben-Shakhar, Bar-Hillel, Bilu, and Shefler (1998) は、専門家を対象に、あらかじめ患者が患っていると予想される病名を通知した後に、その患者の持っている架空の症例が書かれた文章を提示して、予想される病気がどれぐらいもっともらしいかを評価させた。その結果、参加者は、架空の症例の中から、通知された病気の特徴と一致する症状を積極的に探索し、病気のもっともらしさを評価した。このことは、結論を提示された場合、その結論に合致する情報をより探索し、他の情報に対しては注目しないことを示している。

PDID モデル (図 1.5) に基づけば、最初に下した判断を正当化するためにグラフ理解を行うプロセスは、図 1.8 のようなモデルにまとめられる。具体的には、グラフ理解を行ったのちに判断を下す場合は、“知覚された差 (I)”、“解釈 (II)”、“判断 (III)” の順にフェーズが進むが、最初に下した判断を正当化するためにグラフ理解を行う場合には、最初に“判断 (I)”を下し、その後グラフ理解として“解釈 (II)”と“知覚された差 (III)”を行う。“印象”や“態度”からのト

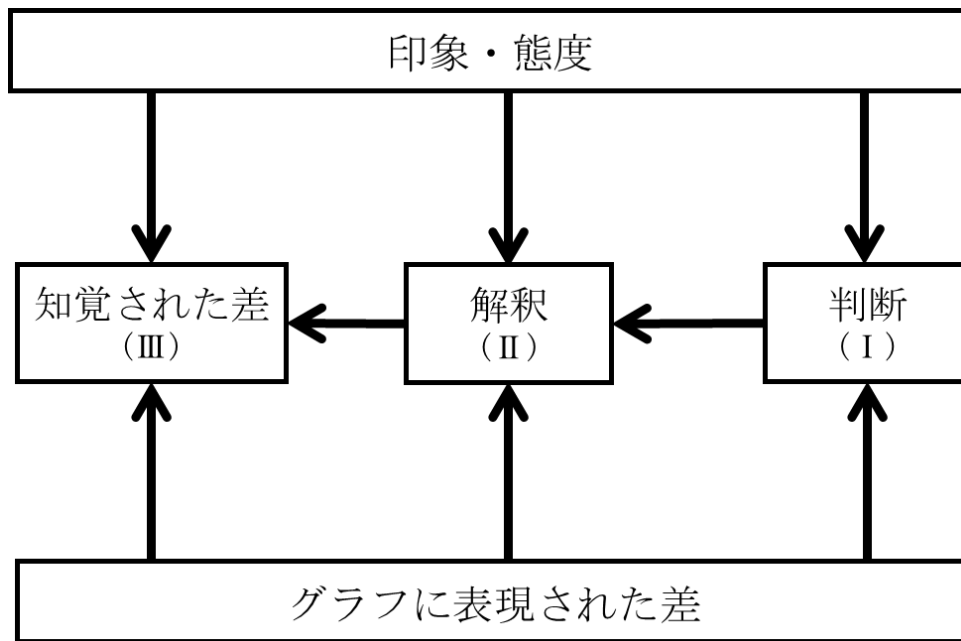


図 1.8 判断・解釈・知覚された差モデル (DIPD モデル)

トップダウン的影響と、グラフに表現された差の視覚的特徴からのボトムアップ的影響については、どちらの場合においても同様に、全てのグラフ理解と判断のフェーズに影響すると仮定する。図 1.8 に示した最初に下した判断を正当化するためにグラフ理解を行うプロセスのモデルを、判断・解釈・知覚された差 (Decision-Interpretation-Perceived Difference) モデルと定義し、以下、DIPD モデルと呼称する。

1.4 本論文の目的

本研究の目的は、大きく以下の二点に分けられる。

1.4.1 目的 1

一つめの目的は、グラフ理解と判断のフェーズに対するトップダウン的要因、特に対象に対する印象や態度の影響を検討することである。グラフ理解に対して、ボトムアップ的要因 (神崎・三輪, 2012;

Woller-Carter et al., 2012) のみならず、トップダウン的要因 (Freedman & Shah, 2001; Shah & Freedman, 2011) が影響することは、多くの先行研究において知られている。

本研究では、グラフの理解に基づいて、判断が求められる状況を設定する。一般的に、判断に対して、印象や態度が強く関連することが、多くの研究において明らかになっている。たとえば、Conner and Armitage (1998) は、態度は判断行動を予測する因子であると述べており、選挙投票 (Fazio & Williams, 1986) や商品購入 (Fazio, Chen, McDonel, & Sherman, 1982)、医療診断 (Kostopoulou, Sirota, Round, Samaranayaka, & Delaney, 2017) など様々な判断が、印象や態度のようなトップダウン的要因に影響されることが示されている。

1.4.2 目的2

二つめの目的は、印象や態度のようなトップダウン的要因の影響が、グラフを理解した後に判断を下す一般的な状況と、最初に下した判断を正当化するためにグラフを利用する状況のそれぞれにおいて、どのように変わるかを対比的に検討することである。

グラフを理解した後に判断を下す一般的な状況において、印象や態度のようなトップダウン的要因の影響が、グラフ理解や判断のフェーズに影響を及ぼす可能性については、多くの先行研究 (Conner & Armitage, 1998; Fazio & Williams, 1986; Fazio et al., 1982; Freedman & Shah, 2001; 神崎・三輪, 2012; Kostopoulou et al., 2017; Shah & Freedman, 2011; Woller-Carter et al., 2012) の結果から十分に考えられる。

一方で、先に下した判断を正当化するためにグラフを利用する状況においては、多くの先行研究の知見 (Ben-Shakhar et al., 1998;

Bohner, 2001; Festinger, 1957; Kardash & Scholoes, 1996; Klayman & Ha, 1987; 都築・新垣, 2012) から、グラフ理解のフェーズに対して様々な認知的バイアスが影響し、グラフ理解後に判断を下す状況とは異なる結果が示されることが予測される。また、判断のフェーズに対しては、グラフを吟味するフェーズを経ることなく、判断が求められることから、グラフ理解後に判断を下す状況よりも、よりトップダウン的要因の影響が増大することが考えられる。

二つの状況の対比的な議論を行うために、用いる実験材料は同一とし、実験の手続きだけを変更する。具体的には、グラフを理解した後に判断を下す場合には、PDID モデル (図 1.5) に基づいた“知覚された差 (I)”、“解釈 (II)”、“判断 (III)”という順番で取り組まれた課題を、最初に下した判断を正当化するためにグラフを利用する場合には、DIPD モデル (図 1.8) に基づいた“判断 (I)”、“解釈 (II)”、“知覚された差 (III)”という順番に入れ替えた。なお、後者の場合の実験において、判断を正当化するように直接教示することはしなかったが、ここでの手続きにより、グラフの理解は正当化の文脈において行われたものと考えることができる。

1.5 本論文の構成

本論文は、五章から構成される。本研究では、実験刺激として、一貫して、グラフに表現された差が実質的な差を伴わないグラフを提示する。そこでは縦軸のスケールを調整し、値の大きさに実質的な差がないにも関わらず、一見すると差異が生じるグラフが用いられる。第2章の「実験 1」では、実験刺激であるグラフに表現された差の影響を確認する。具体的には、実験 1 は、グラフに表現された差が実質的な差を伴っているグラフを使用する実験 1a と、グラフに表現された差が実質的な差を伴っていないグラフを使用する実験 1b の二つの実

験から構成される。実験 1a の結果と実験 1b の結果を対比的に検討することで、グラフに表現された差による影響を明らかにし、以降の実験の基礎とする。

第 3 章の「実験 2」は、トップダウン的要因として印象を操作した二つの実験で構成される。具体的には、実験 2a では、グラフ理解後に判断を行うプロセスに対する印象からのトップダウン的影響と提示グラフからのボトムアップ的影響を検討し、実験 2b では、判断後にグラフ理解を行うプロセスに対するトップダウンおよびボトムアップ的影響を検討する。

第 4 章「実験 3」は、参加者が当該事象に対して、あらかじめ持っている態度をトップダウン的要因とした二つの実験で構成される。具体的には、実験 3a では、グラフ理解後に判断を行うプロセスに対する態度からのトップダウン的影響と提示グラフからのボトムアップ的影響を検討し、実験 3b では、判断後にグラフ理解を行うプロセスに対するトップダウンおよびボトムアップ的影響を検討する。

最後に、第 5 章「総合考察と結論」において、本論文の総括を行い、今後の研究の展開についての課題を述べる。

第2章

実験1

2.1 目的

実験1は、グラフ理解と判断のプロセスの関連を確認し、そのプロセスに対してグラフに表現された差がどのように影響するかを検討するために実施し、実験1aと実験1bの二つの実験から構成された。具体的には、実験1aでは、グラフに表現された差が実質的な差を伴っているグラフを使用し、グラフ理解と判断のプロセスにおけるグラフのボトムアップ的影響を検討した。一方で、実験1bでは、グラフに表現された差が実質的な差を伴っていないグラフを使用し、グラフ理解と判断のプロセスにおけるグラフのボトムアップ的影響を検討した。実験1aと実験1bで異なる点は、参加者に提示したグラフのみであった。

2.2 方法

2.2.1 実験参加者

実験1aには、大学生56名（男性29名，女性27名； $M_{age}=18.64$, $SD_{age}=0.82$ ）が参加した。実験は最大8名の小集団実験で実施された。実験のはじめに、回答は研究のためにデータとして使用されるこ

とや個人を特定できる情報は公開しないことを十分に説明し、参加者の同意を得て行われた。

実験 1b には、大学生 54 名（男性 30 名，女性 24 名； $M_{age}=18.46$, $SD_{age}=0.97$ ）が参加した。実験は、講義の一環として、集団で実施された。実験のはじめに、回答は研究のためにデータとして使用されることや個人を特定できる情報は公開しないことを十分に説明し、参加者の同意を得て行われた。

2.2.2 材料

実験 1a および実験 1b では、二つの説明変数（二つの実験条件）と一つの被説明変数からなる三つの棒グラフを、仮想的に設定された実験の結果として使用した。

実験 1a では、ラットを用いた「回し車課題」の実験を行い、持続力を高めることが期待される成分 A の効果を検討するという架空の実験状況が設定された。各グラフは、成分 A を投与されたラット群（成分 A 投与群）とされなかったラット群（成分 A 非投与群）のそれぞれ二万事例において、ラットが回し車を回し、三分以上回転を持続できた事例数を示したものとして提示された（図 2.1）。

三つのグラフにおいて、両群における三分以上回し車を回し続けられた事例数の差は異なった。具体的には、グラフ①では両群の差はほぼなく、グラフ②では、成分 A 投与群の方が成分 A 非投与群よりも、3 分以上回し車を回し続けられた事例数は多かった。そしてグラフ③では、その事例数は、成分 A 投与群の方が成分 A 非投与群よりも多く、両群の差はグラフ②よりも大きかった。実験 1a のグラフは、実験 1b で作成したグラフに表現された見た目の差を流用し、縦軸のみ統一した。実験 1a のグラフの縦軸の範囲は、全て 7000 事例だった。よって、各グラフの詳細な数値は、グラフ①の成分 A 投与群が 1190

事例（全体の 5.95%）、成分 A 非投与群が 1110 事例（全体の 5.55%）で、両群間の差異は 80 事例（全体の 0.4%）であり、グラフ②の成分 A 投与群が約 3900 事例（全体の 19.50%）、成分 A 非投与群が 1110 事例（全体の 5.55%）で、両群間の差異は約 2790 事例（全体の 13.95%）であり、グラフ③の成分 A 投与群が約 6800 事例（全体の 34.00%）、成分 A 非投与群が 1110 事例（全体の 5.55%）で、両群間の差異は約 5690 事例（全体の 28.45%）であった。参加者には、「回し車課題」の実験結果として、三つのグラフのうち一つを提示した。

実験 1b では、実験 1a と同様の架空の実験状況を設定し、提示するグラフのみを変更した。それぞれのグラフは、グラフに表現された見た目の差は実験 1a と同一だが、実際の情報の内容は実験 1a と異なっていた（図 2.2）。具体的には、三つのグラフの実際の情報の内容は、成分 A 投与群が 1190 事例（全体の 5.95%）、成分 A 非投与群が

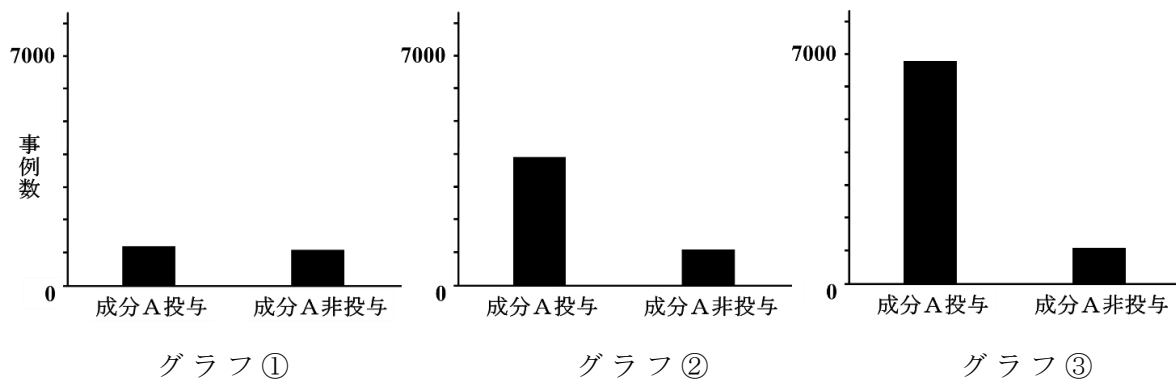


図 2.1 実験 1a で使用した提示グラフ

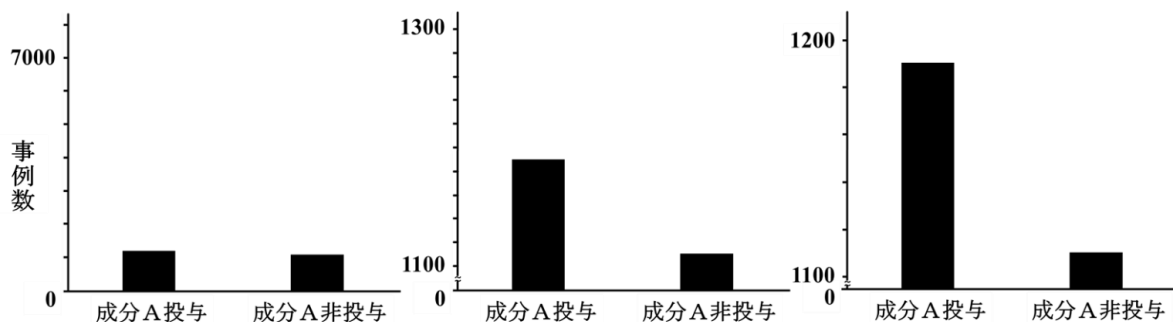


図 2.2 実験 1b で使用した提示グラフ

1110 事例（全体の 5.55%）で、両群間の差異は 80 事例（全体の 0.4%）に統一されていた。しかし、縦軸のスケールを調整することで、二群間の見た目の差を操作し、誇張した。具体的には、グラフ①の見た目の差が最も小さく見えるように、グラフ③の見た目の差が最も大きく見えるように、グラフ②の見た目の差は、グラフ③の見た目の差の半分に見えるように設定した。縦軸の範囲は、それぞれ、グラフ①が 7000 事例、グラフ②が 1300 事例、グラフ③が 1200 事例だった。

2.2.3 手続き

実験 1a では、はじめに、参加者に、図 2.1 に示された三つのグラフのうちの一つを提示し、「ある製薬会社のアドバイザーとして、提示されたグラフを基に、強壮剤の開発についての意見」を考えるよう教示した。グラフ提示後、「グラフの両条件間に差がある」という問いに対して、「全くそう思わない（1）」から「非常にそう思う（5）」の五段階で評定をさせ、評定の理由を自由記述形式で回答させた。この五段階評定の数値を“知覚された差”の得点とした（付録 A.1 参照）。次に、参加者に、「成分 A は持続力を上げる効果がある」という問いに対して、「全くそう思わない（1）」から「非常にそう思う（5）」の五段階で評定をさせ、評定の理由を自由記述形式で回答させた。この五段階評定の数値を“解釈”の得点とした（付録 A.3 参照）。最後に、参加者に、「強壮剤に成分 A を含めるべきである」という問いに対して、「全くそう思わない（1）」から「非常にそう思う（5）」の五段階で評定をさせ、評定の理由を自由記述形式で回答させた。この五段階評定の数値を“判断”の得点とした（付録 A.4 参照）。

実験 1b では、はじめに、参加者に、図 2.2 に示された三つのグラフのうちの一つを提示し（付録 A.2 参照）、以降の手続きは、実験 1a と同様に行った。

課題は、一問ずつ回答する質問紙形式で実施され、各設問の回答時間は約 3 分だった。実験全体の所要時間は約 30 分だった。

2.3 結果

提示したグラフに表現された差による効果を検討するため、三つの提示グラフに 0 か 1 の値を当て、ダミー変数に変換した。具体的には、グラフ①に 001、グラフ②に 010、グラフ③に 100 の数値を当てた。このダミー変数を“グラフに表現された差”とした。分析では、基準とするためにグラフ①を除外し、グラフ①の影響とグラフ②、もしくはグラフ③の影響を比較した。

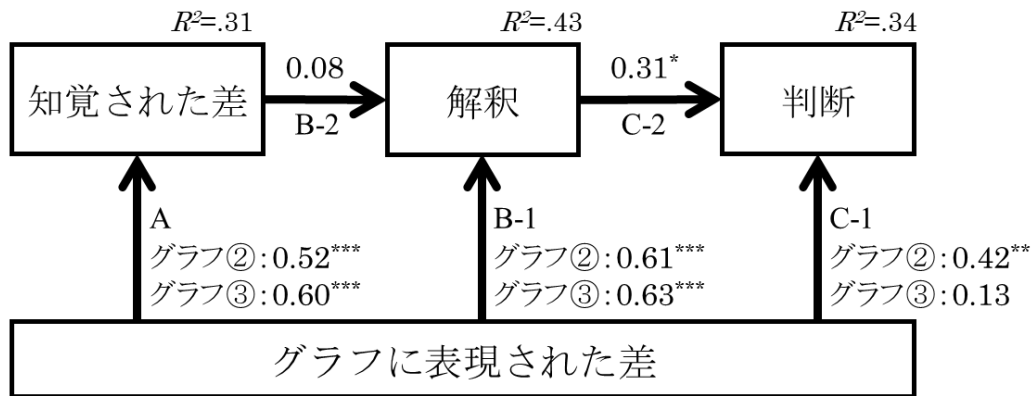
2.3.1 実験 1 a

グラフに表現された差に実質的な差が伴う場合、グラフに表現された差がグラフ理解後に判断を行うプロセスに対してどのように影響するかを検討するため、PDID モデル（図 1.5）に基づいた共分散構造分析によるパス解析を行った。モデルの適合度は、 $\chi^2(1) = 2.36$ ($p = 0.12$), CFI = 0.98, RMSEA = 0.16 だった。パス解析の結果を図 2.3 に示す。それぞれのパスの変数は標準化推定値を意味する。また、各グラフを提示された参加者の各フェーズの平均値と標準偏差を表 2.1 に示す。

まず、“知覚された差”を被説明変数とするパスについて、“グラフに表現された差”は“知覚された差”に有意な正の関連を示した（図 2.3 中 A）。次に、“解釈”を被説明変数とするパスについて、“グラフに表現された差”は“解釈”に有意な正の関連を示した（図 2.3 中 B・1）が、“知覚された差”は“解釈”に有意な関連を示さなかった（図 2.3 中 B・2）。最後に、“判断”を被説明変数とするパスについて、“解

表 2.1 実験 1a における各フェーズの平均値と標準偏差

	知覚された差	解釈	判断	<i>n</i>
グラフ①	2.33 (1.33)	2.06 (1.21)	2.44 (1.10)	18
グラフ②	3.79 (1.08)	3.79 (1.03)	4.16 (1.07)	19
グラフ③	4.00 (0.94)	3.84 (0.60)	3.37 (1.26)	19
全体	3.39 (1.33)	3.25 (1.27)	3.34 (1.32)	56



***: $p < .001$ **: $p < .01$ *: $p < .05$

図 2.3 実験 1a のパス解析の結果。パスの変数は標準化推定値。“グラフに表現された差”は、グラフ②=010、グラフ③=100のダミー変数。“グラフに表現された差”からのパスは、グラフ①と各グラフとの有意な差を意味する。

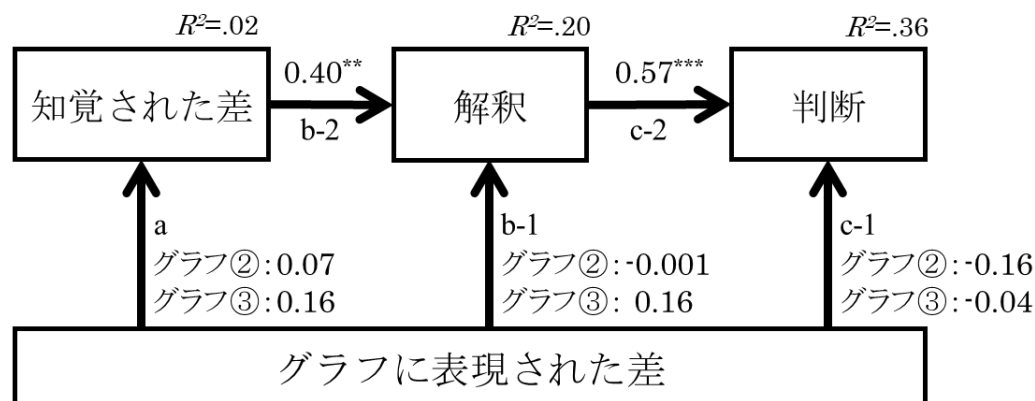
釈”と“グラフに表現された差”のどちらも、“判断”に有意な正の関連を示した（図 2.3 中 C-1, C-2）。

2.3.2 実験 1b

次に、グラフに表現された差に実質的な差が伴わない場合、グラフに表現された差がグラフ理解後に判断を行うプロセスに対してどのように影響するかを検討するため、実験 1a と同様に、PDID モデル（図 1.5）に基づいた共分散構造分析によるパス解析を行った。モデルの適合度は、 $\chi^2(1) = 0.54$ ($p = 0.46$), $CFI = 1.00$, $RMSEA < 0.001$ だった。パス解析の結果を図 2.4 に示す。それぞれのパスの変数は標

表 2.2 実験 1b における各フェーズの平均値と標準偏差

	知覚された差	解釈	判断	<i>n</i>
グラフ①	2.28 (1.23)	2.06 (1.06)	2.67 (1.19)	18
グラフ②	2.47 (1.07)	2.12 (0.49)	2.29 (0.92)	17
グラフ③	2.68 (1.38)	2.53 (1.31)	2.89 (1.41)	19
全体	2.38 (1.22)	2.24 (1.03)	2.63 (1.20)	54



***: $p < .001$ **: $p < .01$

図 2.4 実験 1b のパス解析の結果。パスの変数は標準化推定値。“グラフに表現された差”は、グラフ②=010、グラフ③=100 のダミー変数。“グラフに表現された差”からのパスはグラフ①と各グラフとの有意な差を意味する。

標準化推定値を意味する。また、各グラフを提示された参加者の各フェーズの平均値と標準偏差を表 2.2 に示す。

まず、“知覚された差”を被説明変数とするパスについて、“グラフに表現された差”は“知覚された差”に有意な関連を示さなかった（図 2.4 中 a）。次に、“解釈”を被説明変数とするパスについて、“グラフに表現された差”は“解釈”に有意な関連を示さなかった（図 2.4 中 b-1）が、“知覚された差”は“解釈”に有意な正の関連を示した（図 2.4 中 b-2）。最後に、“判断”を被説明変数とするパスについて、“グラフに表現された差”は“判断”に有意な関連を示さなかった（図 2.4 中 c-1）が、“解釈”は“判断”に有意な正の関連を示した（図 2.4 中 c-2）。

つまり、実験 1b において、“グラフに表現された差”は、“知覚された差”、“解釈”、“判断”の全てのフェーズに対して有意な関連を示さなかった。

2.4 まとめと考察

2.4.1 実験 1a

結果は、以下の二点にまとめられる。一点目に、グラフ理解後に判断を行うプロセスについて、グラフ理解のフェーズと判断のフェーズに関連が示された。具体的には、“知覚された差”から“解釈”への影響はなかったが、“解釈”から“判断”へは正の影響を与えられた。つまり、参加者は、「成分に持続力を上げる効果がある」と思うほど、「強壮剤に成分を含めるべき」と評価し、判断は解釈に従って行われたことが示された。

二点目に、“グラフに表現された差”は、グラフ理解と判断の全てのフェーズに影響を与えた。つまり、両条件間の差が大きなグラフを提示された参加者ほど、「グラフの両条件間に差がある」と評価し、「成分に持続力上げる効果がある」と解釈し、「強壮剤に成分を含めるべき」と判断した。実験 1a では、グラフに表現された差が実質的な差を伴っていた。そのため、グラフに表現された差に従ってグラフ理解と判断が行われた本結果は、予測可能なものであった。

2.4.2 実験 1b

実験 1a 同様、結果は、以下の二点にまとめられる。まず一点目に、グラフ理解後に判断を行うプロセスについて、グラフ理解のフェーズと判断のフェーズに関連が示された。具体的には、“知覚された差”から“解釈”へ、“解釈”から“判断”へ影響を与えられた。つまり、

「グラフの両条件間に差がある」と思うほど、「成分に持続力を上げる効果がある」と評価し、「成分に持続力を上げる効果がある」と思うほど、「強壯剤に成分を含めるべき」と評価し、解釈は提示されたグラフから知覚された差に従って行われ、判断は解釈に従って行われたことが示された。

二点目に、“グラフに表現された差”は、グラフ理解と判断の全てのフェーズに影響を与えなかった。つまり、参加者は、提示されたグラフに表現された見た目の差に惑わされることなく、グラフ理解と判断を行った。実験 1b のグラフは、実験 1a と異なり、グラフに表現された差が実質的な差を伴っていなかった。実質的な差は、三つのグラフ全てで同一のものであったが、縦軸のスケールを操作することで、グラフに表現された見た目の差を異ならせた。実験 1a と実験 1b で異なる点は、提示されたグラフの実質的な値のみであり、本結果は、提示されたグラフに表現された差が実質的な差を伴っていなかったことによるものであることが示唆される。これらのことから、本実験において、グラフ理解や判断は、グラフに表現された差ではなく、参加者に知覚された差に基づくことが考えられる。

ここで重要な点は、グラフ理解と判断の一連のプロセスが、グラフに外的に表現された差とは独立に、グラフから知覚された差に基づき行われることが確認されたという点にある。

先行研究において、グラフに表現された差と、参加者に知覚された差が一致していることは暗黙の前提となっていた。しかし、先行研究の状況では、グラフ理解と判断へ影響するボトムアップ的要因がグラフから知覚された特徴によるものであるとは言いきれなかった。よって、本研究では新しい実験パラダイムを用いて、グラフに表現された差から知覚された差によるボトムアップ的影響を検討するため、以降の実験では、実験 1b と同様のグラフを使用する。

また、先行研究では、情報を理解する能力とグラフに表現された情報の読み取りが関連することが明らかになっている。Woller-Carter et al. (2012) では、グラフリテラシー能力や認知的内省能力などいくつかの能力が、グラフの誤った解釈を防ぐことを示した。また、Garcia-Retamero and Cokely (2013) では、グラフリテラシー能力が、図的表象の情報を正確に読み取ることに関連することを明らかにした。実験 1b の参加者が、グラフに表現された差を知覚する際に、視覚的な特徴の影響を受けなかったことを考慮すると、彼らは、情報を理解する能力が比較的高かったことが考えられる。なお、本実験の参加者は、グラフを日常的に利用するような専門家ではない一般の大学生ではあったが、結果を一般化するには限界があるだろう。本実験の結果が、個人の情報を理解する能力に依存していた可能性はある程度考えられ、バイアスが生じる状況でのグラフ理解と判断の関連についての検討、ひいては情報を理解する能力の低い参加者を対象にしたグラフ理解と判断の関連についての検討や、多様な年齢層の参加者を対象とした検討は、今後の重要な課題である。

2.4.3 結論

表 2.3 実験 1a および実験 1b の結果

説明変数	知覚された差	解釈	グラフに表現された差		
被説明変数	解釈	判断	知覚された差	解釈	判断
実験1a	× (B-2)	○ (C-2)	○ (A)	○ (B-1)	○ (C-1)
実験1b	○ (b-2)	○ (c-2)	× (a)	× (b-1)	× (c-1)

実験 1 は、実験 1a と実験 1b の二つの実験で構成され、グラフ理解と判断のプロセスの関連を確認し、そのプロセスに対してグラフに表現された差がどのように影響するかを検討するために実施した。実

験 1a と実験 1b で異なる点は、参加者に提示したグラフのみであり、実験 1a では、グラフに表現された差が実質的な差を伴っているグラフを使用し、実験 1b では、グラフに表現された差が実質的な差を伴っていないグラフを使用した。実験 1a および実験 1b の結果を、表 2.3 にまとめる。

実験 1 の結論は、以下の二点にまとめられる。一つめに、人は、外的情報から得られた情報の解釈に一致するように判断を行うことである。これは、グラフに表現された差が実質的な差を伴っているグラフを使用した実験 1a でも、グラフに表現された差が実質的な差を伴っていないグラフを使用した実験 1b でも、判断は解釈に従って行われたことから考えられる（表 2.3 中 C-2,c-2）。

二つめに、グラフ理解は、グラフに表現された情報ではなく、そこから抽出され、自身の内的に表象されたグラフから形成される情報に基づいて行われることである。これは、グラフに表現された差が実質的な差を伴っているグラフを使用した実験 1a では、知覚された差ではなく（表 2.3 中 B-2）、グラフに表現された差に基づいてグラフ理解と判断が行われていた（表 2.3 中 A,B-1,C-1,C-2）が、グラフに表現された差が実質的な差を伴っていない実験 1b では、グラフに表現された差ではなく（表 2.3 中 a,b-1,c-1）、知覚された差に基づいてグラフ理解と判断が行われたことから考えられる（表 2.3 中 b-2,c-2）。つまり、グラフ理解と判断の一連のプロセスは、グラフに表現された差とは独立に、グラフから知覚された差に基づき行われたことが示唆された。

第3章

実験2

3.1 目的

印象を操作した実験

実験 2 は、トップダウン的要因として印象を操作した実験を実施した。印象は、関連する不十分な情報に基づき一時的に形成され (Wang & Nelson, 2014)、多くの先行研究において、グラフ理解や判断に影響することが明らかになっている (Fazio et al., 1982; Kostopoulou et al., 2017)。

本実験は、グラフ理解後に判断を行うプロセスに対する印象からのトップダウン的影響とグラフに表現された差からのボトムアップ的影響を検討した実験 2a と、判断後にグラフ理解を行うプロセスに対するトップダウンおよびボトムアップ的影響を検討した実験 2b の二つの実験から構成された。実験 2a と実験 2b で使用する課題は同一のものであり、異なる点は刺激の提示順のみであった。

3.2 方法

3.2.1 実験参加者

実験 2a には、大学生 60 名（男性 30 名，女性 30 名； $M_{age}=18.87$ ， $SD_{age}=0.65$ ）が参加した。実験は最大 8 名の小集団実験で実施された。実験のはじめに、回答は研究のためにデータとして使用されることや個人を特定できる情報は公開しないことを十分に説明し、参加者の同意を得て行われた。

実験 2b には、大学生 85 名（男性 43 名，女性 41 名，不明 1 名； $M_{age}=18.44$ ， $SD_{age}=0.64$ ）が参加した。実験は、講義の一環として、集団で実施された。実験の始めに、回答は研究のためにデータとして使用されることを十分に説明し、参加者の同意を得て実施した。結果は、最終的に、講義内で参加者にフィードバックされ、講義の題材とされた。

3.2.2 材料

実験 2a および実験 2b では、二つの説明変数（二つの実験条件）と一つの被説明変数からなる三つの棒グラフを、仮想的に設定された実験の結果として使用した。

実験 2 は、実験 1b と同様のグラフを用い、成分 A の代わりに、架空の成分「プロテン」、もしくは「ルビゾン」の効果を検討するという実験状況を設定した。それぞれの成分には、前者にはポジティブな、後者にはネガティブな印象が与えられた。また、架空の実験状況として、実験 1 と同様に、「回し車課題」を使用した実験状況を設定した。

実験 1b と同様に、三つのグラフは、それぞれグラフに表現された差に対して実質的な差が伴わなかった（図 2.2 参照）。具体的には、全てのグラフにおいて、成分投与群が 1190 事例（全体の 5.95%）、

成分非投与群が 1110 事例（全体の 5.55%）で、両群間の差異は 80 事例（全体の 0.4%）に統一されていた。しかし、縦軸のスケールを調整することで、二群間の差異を操作し、誇張した。具体的には、グラフ①の見た目の差が最も小さく見えるように、グラフ③の見た目の差が最も大きく見えるように、グラフ②の見た目の差は、グラフ③の見た目の差の半分に見えるように設定した。縦軸の範囲は、それぞれ、グラフ①が 7000 事例、グラフ②が 1300 事例、グラフ③が 1200 事例だった。参加者には三つのグラフのうち、一つを提示した。

実験 2a と実験 2b は、同様の課題を用いていたが、一部の刺激の提示順が異なった。

3.2.3 手続き

実験 2a および実験 2b とともに、架空の成分に対する印象を実験的に操作するため、「アドバイザーとして担当している製薬会社」についての約 500 文字の文章を提示した。文章は二種類あり、参加者には、どちらか一方を提示した。一つは、成分に対してポジティブな印象を形成することを期待した文章で、「福利厚生が手厚い」や「勤務歴の長い社員が多い」など、優良企業の特徴を含んでいた。この文章における成分名を「プロテン」とし、この文章が提示された参加者に提示する以降の課題では、成分名として「プロテン」が用いられた（付録 B.1 参照）。もう一つは、成分に対してネガティブな印象を形成することを期待した文章で、「福利厚生がない」や「社員の入れ替わりが激しい」など、ブラック企業の特徴を含んでいた。この文章における成分名を「ルビゾン」とし、この文章が提示された参加者に提示する以降の課題では、成分名として「ルビゾン」が用いられた（付録 B.2 参照）。

次に、プロテンもしくはルビゾンに対してどのような印象を抱いて

いるかを問うアンケートを実施した。アンケートは、高林（1989）で用いられた薬イメージに関する調査項目から作成した。参加者には、「プロテン（ルビゾン）は効果的だ」や「プロテン（ルビゾン）は頼りになる」といった有益性を問う項目や「プロテン（ルビゾン）は副作用がない」や「プロテン（ルビゾン）は体に悪い（反転項目）」といった安全性を問う項目から構成された全十項目の問いに対して、「全くそう思わない（1）」から「非常にそう思う（5）」の五段階で評定させた。この平均値を“印象”の得点とし、高得点ほど「プロテン（ルビゾン）にポジティブな印象」を持っているとした（付録 B.3 参照）。

その後、図 2.2 に示された三つのグラフのうちの一つを提示し、「ある製薬会社のアドバイザーとして、提示されたグラフに基づいた、強壮剤の開発についての意見を求められた」と教示した。実験 2a では、グラフ提示後、「グラフの両条件間に差がある」という問いに対して、参加者に「全くそう思わない（1）」から「非常にそう思う（5）」の五段階で評定をさせ、評定の理由を自由記述形式で回答させた。この数値を“知覚された差”の得点とした（付録 B.4 参照）。次に、「プロテン（ルビゾン）は持続力を上げる効果がある」という問いに対して、参加者に同様の五段階評定をさせ、評定の理由を自由記述形式で回答させた。この数値を“解釈”の得点とした（付録 B.6 参照）。最後に、「強壮剤にプロテン（ルビゾン）を含めるべきである」という問いに対して、参加者に同様の五段階評定をさせ、評定の理由を自由記述形式で回答させた。この数値を“判断”の得点とした（付録 B.7 参照）。

実験 2b では、グラフを提示した後の刺激の提示順を、実験 2a と異ならせた。具体的には、実験 2a では、“知覚された差（Ⅰ）”、“解釈（Ⅱ）”、“判断（Ⅲ）”の順に問いを提示したが、実験 2b では、“判

断（Ⅰ）”、“解釈（Ⅱ）”、“知覚された差（Ⅲ）”の順に問いを提示した。

課題は、一問ずつ回答する質問紙形式で実施され、各設問の回答時間は約 3 分だった。各実験全体の所要時間は約 40 分だった。

3.3 結果

提示したグラフに表現された差による効果を検討するため、三つのグラフに 0 か 1 の値を当て、ダミー変数に変換した。具体的には、グラフ①に 001、グラフ②に 010、グラフ③に 100 の数値を当てた。このダミー変数を“グラフに表現された差”とした。分析では、基準とするためにグラフ①を除外し、グラフ①の影響とグラフ②、もしくはグラフ③の影響を比較した。

3.3.1 印象得点

初めに、参加者の印象を実験的に操作できたことを確認するため、異なる印象を形成することを期待した二種類の文章条件の間で印象得点を比較した。実験 2a においては、成分名「プロテン」の文章を提示した条件（30 名； $M = 3.70$, $SD = 0.57$ ）と成分名「ルビゾン」の文章を提示した条件（30 名； $M = 2.52$, $SD = 0.52$ ）の参加者間で、有意な差が見られた（ $t(58) = 8.35$, $p < .001$ ）。また、実験 2b においても、成分名「プロテン」の文章を提示した条件（39 名； $M = 3.17$, $SD = 0.49$ ）と成分名「ルビゾン」の文章を提示した条件（46 名； $M = 2.62$, $SD = 0.57$ ）の参加者間で、有意な差が見られた（ $t(83) = 4.71$, $p < .001$ ）。

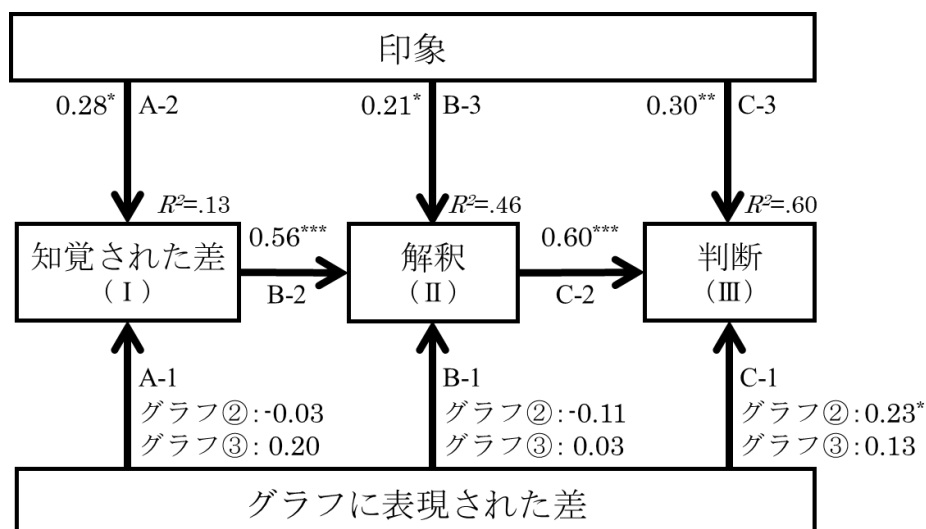
これらの結果から、架空の成分について研究している製薬会社の情報を提示することで、成分に対する印象を操作できたことが確認された。

3.3.2 実験2a

印象やグラフに表現された差が、グラフ理解後に判断を行うプロセスに対してどのように影響するかを検討するため、PDIDモデル（図1.5）に基づいた共分散構造分析によるパス解析を行った。モデルの適合度は、 $\chi^2(1) = 0.36$ ($p = 0.55$), $CFI = 1.00$, $RMSEA < 0.001$ だった。パス解析の結果を図3.2に示す。それぞれのパスの変数は標準化推定値を意味する。また、各グラフを提示された参加者の各フェーズの平均値と標準偏差を表3.2に示す。

表 3.1 実験2aにおける各フェーズの平均値と標準偏差

	印象	知覚された差	解釈	判断	<i>n</i>
グラフ①	3.14 (0.73)	2.60 (1.27)	2.60 (1.14)	2.40 (1.31)	20
グラフ②	3.10 (0.77)	2.50 (1.47)	2.25 (1.21)	2.80 (1.40)	20
グラフ③	3.10 (0.93)	3.15 (1.18)	2.95 (1.36)	3.00 (1.41)	20
全体	3.11 (0.80)	2.75 (1.32)	2.60 (1.25)	2.73 (1.38)	60



***: $p < .001$ **: $p < .01$ *: $p < .05$

図 3.1 実験2aのパス解析の結果。パスの変数は標準化推定値。“グラフに表現された差”は、グラフ②=010、グラフ③=100のダミー変数。“グラフに表現された差”からのパスはグラフ①と各グラフとの有意な差を意味する。

まず、“知覚された差”を被説明変数とするパスについて、“グラフに表現された差”は“知覚された差”に有意な関連を示さなかった（図 3.1 中 A-1）が、“印象”は“知覚された差”に有意な正の関連を示した（図 3.1 中 A-2）。次に、“解釈”を被説明変数とするパスについて、“グラフに表現された差”は“解釈”に有意な関連を示さなかった（図 3.1 中 B-1）が、“知覚された差”と“印象”はどちらも、“解釈”に有意な正の関連を示した（図 3.1 中 B-2,B-3）。最後に、“判断”を被説明変数とするパスについて、“グラフに表現された差”と“解釈”、“印象”の全ての変数が“判断”に有意な正の関連を示した（図 3.1 中 B-1,B-2,B-3）。

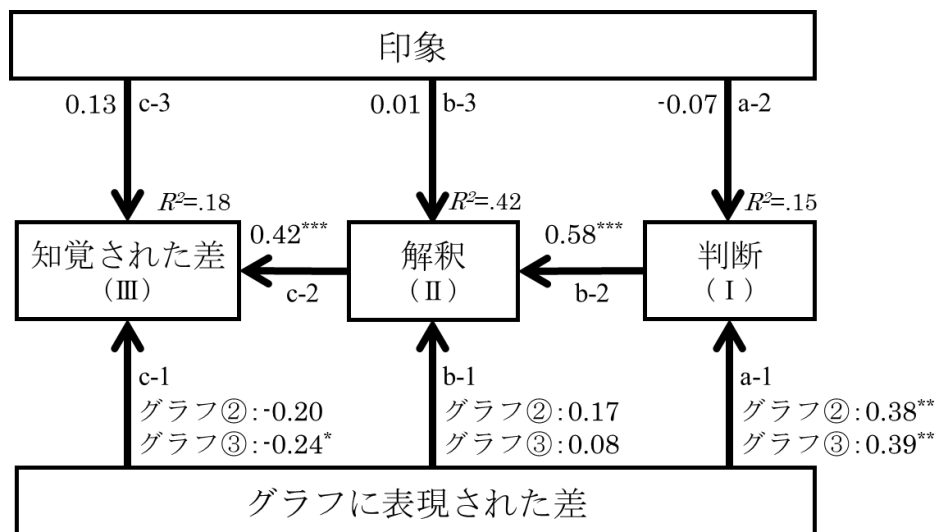
3.3.3 実験 2b

次に、印象やグラフに表現された差が、判断後にグラフ理解を行うプロセスに対して、どのように影響するかを検討するため、DIPD モデル（図 1.7）に基づいた共分散構造分析によるパス解析を行った。モデルの適合度は、 $\chi^2(1) = 0.18$ ($p = 0.68$), CFI = 1.00, RMSEA < 0.001 だった。パス解析の結果を図 3.3 に示す。それぞれのパスの変数は、標準化推定値を意味する。また、各グラフを提示された参加者の各フェーズの平均値と標準偏差を表 3.3 に示す。

まず、“判断”を被説明変数とするパスについて、“グラフに表現された差”は“判断”に有意な正の関連を示した（図 3.2 中 a-1）が、“印象”は“判断”に有意な関連を示さなかった（図 3.2 中 a-2）。次に、“解釈”を被説明変数とするパスについて、“グラフに表現された差”と“印象”は“解釈”に有意な関連を示さなかった（図 3.2 中 b-1,b-3）が、“判断”は“解釈”に有意な正の関連を示した（図 3.2 中 b-2）。最後に、“知覚された差”を被説明変数とするパスについて、“グラフに表現された差”は“知覚された差”に有意な負の関連を（図

表 3.4 実験 2b における各フェーズの平均値と標準偏差

	印象	判断	解釈	知覚された差	<i>n</i>
グラフ①	2.80 (0.72)	1.97 (1.14)	2.13 (1.12)	2.87 (1.12)	30
グラフ②	3.01 (0.51)	2.93 (1.01)	3.17 (1.05)	2.83 (1.39)	29
グラフ③	2.82 (0.50)	3.00 (1.27)	2.96 (1.40)	2.58 (1.15)	26
全体	2.87 (0.60)	2.61 (1.24)	2.74 (1.28)	2.76 (1.23)	85



***: $p < .001$ **: $p < .01$ *: $p < .05$

図 3.4 実験 2b のパス解析の結果。パスの変数は標準化推定値。“グラフに表現された差”は、グラフ②=010、グラフ③=100のダミー変数。“グラフに表現された差”からのパスはグラフ①と各グラフとの有意な差を意味する。

3.2 中 c-1)、“解釈”は“知覚された差”に有意な正の関連を示した(図 3.2 中 c-2)が、“印象”は“知覚された差”に有意な関連を示さなかった(図 3.2 中 c-3)。

3.4 まとめと考察

3.4.1 実験 2a

結果は、以下の三点にまとめられる。まず一点目に、グラフ理解後に判断を行うプロセスについて、グラフ理解のフェーズとその後の判断のフェーズに関連が示された。具体的には、“知覚された差”は“解

積”に、“解釈”は“判断”に正の影響を与えた。つまり、最終的な判断は、詳細に検討したグラフ理解に基づいて行われた。この結果は、実験 1b と同様のものだった。

二点目に、印象はグラフ理解の二つのフェーズに正の影響を与えた。つまり、「グラフの両条件間に差があるか」や「成分に持続力を上げる効果があるか」に対する評価は、成分に対するポジティブな印象、もしくはネガティブな印象に基づいて行われた。具体的には、ポジティブな印象を持っているほど、グラフ両条件間に差があると評価したり、成分に持続力を上げる効果があると解釈したりした。

三点目に、印象は最終的な判断のフェーズに正の影響を与えた。つまり、「強壮剤に成分を含めるべきか」という判断は、成分に対するポジティブな印象、もしくはネガティブな印象を考慮して行われた。具体的には、ポジティブな印象を持っているほど、開発中の強壮剤に該当の成分を含めるべきだと判断した。

グラフ理解と判断のそれぞれにトップダウン的要因が影響することは、多くの先行研究でも明らかになっており、予測可能なものだった (Conner & Armitage, 1998; Fazio & Williams, 1986; Fazio et al., 1982; Freedman & Shah, 2001; Kostopoulou et al., 2017; Shah & Freedman, 2011)。

なお、“グラフに表現された差”は最終的な判断に正の影響を与えた。具体的には、グラフに表現された差が大きいグラフを提示された参加者ほど、強壮剤に成分を含めるべきだと判断した。一方で、“グラフに表現された差”は、グラフ理解のフェーズに関連を示さなかった。これらのことから、参加者は、グラフ理解はグラフに表現された見た目の差に惑わされることなく行ったが、最終的な判断は、グラフの見た目の差の大きさに従って判断を下したことが示唆された。これらの考察については 3.4.3 で詳しく述べる。

3.4.2 実験2b

実験 2a と同様に、結果は以下の三点にまとめられる。まず一点目に、判断後にグラフ理解を行うプロセスについて、判断のフェーズとその後のグラフ理解のフェーズに関連が示された。具体的には、“判断”は“解釈”に、“解釈”は“知覚された差”に正の影響を与えた。つまり、グラフ理解は先に宣言した判断に従い、判断を正当化するように行われた。

二点目に、印象は判断に影響しなかった。つまり、「強壮剤に成分を含めるべきか」という判断は、成分に対するポジティブな印象、もしくはネガティブな印象に左右されずに行われた。これは、実験 2a の結果と一致しないものだった。可能性の一つとして、本実験における印象が、先行して読解した文章によって操作された一時的に形成される要因であるため、判断に対する影響が小さく、その効果が観察されなかったことが考えられる。

三点目に、印象は判断後のグラフ理解の二つのフェーズに影響しなかった。つまり、「成分に持続力を上げる効果があるか」や「グラフの両条件間に差があるか」を評価する際、成分に対するポジティブな印象、もしくはネガティブな印象は考慮されなかった。これも、実験 2a の結果と一致しないものだった。可能性の一つとして、多くの先行研究 (Ben-Shakhar et al., 1998; Bohner, 2001; Festinger, 1957; Kardash & Scholoes, 1996; Klayman & Ha, 1987; 都築・新垣, 2012) でも明らかになっている自身の判断と一致する情報を考慮し、一致しない情報を考慮しない傾向が見られたため、最初に下した判断と一致する情報を重要視し、相対的にトップダウン的要因の影響が消滅したことが考えられる。

なお、“グラフに表現された差”は“判断”に正の影響を、“知覚さ

れた差”に負の影響を与えた。判断がグラフに表現された差に基づくことは、実験 2a の結果と一致していた。しかし、本実験で見られた“知覚された差”と提示グラフの関連は、本実験の課題において予期しないものだった。具体的には、グラフに表現された見た目の差が小さなグラフ①を提示された参加者は、グラフに表現された見た目の差が大きなグラフ③を提示された参加者と比較して、グラフの両条件間の差を大きく評価していた（表 3.3 参照）。これらの参加者は、宣言した判断と解釈を正当化するために、グラフ①のようなグラフに表現された差の小さいグラフを過大評価した可能性が考えられる。ただし、この結果は、本研究の実験操作において期待された効果とは異なるものであり、この点の詳細な検討は今後の課題である。

3.4.3 判断に対するボトムアップ的要因の影響

実験 2a と実験 2b のどちらにおいても、“グラフに表現された差”は“判断”に正の影響を与えた。この結果は、同様のグラフを用いた実験 1b とは異なるものだった。

つまり、“印象”を扱った実験 2 では、グラフを理解した後に判断を下す状況と最初に下した判断を正当化するためにグラフを利用する状況のどちらにおいても、判断はグラフに表現された差に従って行われ、見た目の差が大きいグラフを提示された参加者ほど、開発中の強壮剤に成分を含めるべきだと判断したことが示された。このことは、印象のような一時的に形成されるトップダウン的要因が介入する場面では、判断は、グラフに表現された差の視覚的特徴のようなボトムアップ的要因に影響されることを示している。

本実験で扱ったグラフは、二つの説明変数（二つの実験条件）と一つの被説明変数からなる単純な棒グラフで、グラフに表現された差が実質的差を伴わない性質を有していた。この性質は、本実験で用いら

れた実験刺激に固有のものではなく、グラフ一般、さらには図的表象一般において生じるものである。よって、ここでの結論はある程度一般化できるものであると考える。

様々な研究で、批判的思考のような情報を理解する能力が、グラフの正確な読み取りに関連することを示している (Garcia-Retanero & Cokely, 2013; Woller-Carter et al., 2012)。しかし、田中・楠見 (2007) は、目的や文脈によっては、批判的思考能力が発揮されない場合もあることを示唆している。彼らによれば、参加者は「物事を楽しむ」という目的が提示された場合、「正しい判断をする」という目的が提示された場合と比べて、批判的思考を発揮しようとするメタ認知的判断が抑制されたことが示された。本実験においても、判断のフェーズにおいては、参加者は「成分を強壮剤に含めるべきか」を決定することを目的とするため、グラフを正確に読み取ることに処理資源が割り当てられず、グラフに表現された差に惑わされて判断を下した可能性がある。

3.4.4 結論

表 3.5 実験 2a および実験 2b の結果

説明変数	知覚された差	解釈	グラフに表現された差			印象		
被説明変数	解釈	判断	知覚された差	解釈	判断	知覚された差	解釈	判断
実験2a	○ (B-2)	○ (C-2)	× (A-1)	× (B-1)	○ (C-1)	○ (A-2)	○ (B-3)	○ (C-3)
説明変数	判断	解釈	グラフに表現された差			印象		
被説明変数	解釈	知覚された差	知覚された差	解釈	判断	知覚された差	解釈	判断
実験2b	○ (b-2)	○ (c-2)	(○) (c-1)	× (b-1)	○ (a-1)	× (c-3)	× (b-3)	× (a-2)

実験 2 は、トップダウン的要因として印象を操作し、グラフ理解後に判断を行うプロセスに対する印象からのトップダウン的影響とグラフに表現された差からのボトムアップ的影響を検討した実験 2a と、判断後にグラフ理解を行うプロセスに対するトップダウンおよびボ

トムアップ的影響を検討した実験 2b の二つの実験から構成された。両実験で異なる点は刺激の提示順のみだった。実験 2a および実験 2b の結果を、表 3.3 にまとめる。

実験 2 の結論は、以下の三点にまとめられる。一つめに、グラフ理解後に判断を行う状況においても、判断後にグラフ理解を行う状況においても、グラフ理解と判断の関連が見られることである。具体的には、グラフ理解後に判断を行う実験 2a では、参加者は先に行ったグラフ理解に従って判断を行い（表 3.3 中 B-2,C-2）、判断後にグラフ理解を行う実験 2b では、参加者は先に下した判断に一致するようにグラフ理解を行った（表 3.3 中 b-2,c-2）。このような、先に宣言した内容に一致するように後の評価を行う傾向は、一般的によく知られている。

二つめに、印象がグラフ理解と判断のプロセスに与える影響は、状況によって異なることである。具体的には、グラフ理解後に判断を行う実験 2a では、印象の好悪に従ってグラフ理解と判断が行われた（表 3.3 中 A-2,B-3,C-3）が、判断後にグラフ理解が行われた実験 2b では、印象の好悪に関係なくグラフ理解と判断が行われた（表 3.3 中 a-3,b-3,c-2）。つまり、一時的に形成される印象のようなトップダウン的要因は、グラフ理解と判断を左右する要因の一つではあるが、状況によっては相対的に消滅することが示された。

三つめに、印象のようなトップダウン的要因が介入する場合には、グラフ理解後に判断を行う状況においても、判断後にグラフ理解を行う状況においても、判断はグラフの見た目の差に従って行われることである（表 3.3 中 C-1,a-1）。つまり、人は、印象の好悪のようなトップダウン的要因が関連する場合には、グラフに表現された差のような視覚的特徴のボトムアップ的要因を判断の材料とすることが示された。

第4章

実験3

4.1 目的

態度を用いた実験

実験2では、検討対象に関する文章を読ませることで実験的に操作した印象を用いた実験を行った。実験3では、実験参加者が当該事象に対して、あらかじめ持っている態度をトップダウン的要因とし、グラフ理解と判断に対する影響を検討した。態度は、社会的対象に向けられ、経験に基づく持続的な思考、感情および反応として形成され (Lambert & Lambert, 1963; Sherlf & Cantrif, 1945)、印象と同様に、多くの先行研究において、グラフ理解や判断に影響することが明らかになっている (Conner & Armitage, 1998; Fazio & Williams, 1986)。

実験3は、グラフ理解後に判断を行うプロセスに対する態度からのトップダウン的影響とグラフに表現された差からのボトムアップ的影響を検討した実験3aと、判断後にグラフ理解を行うプロセスに対するトップダウンおよびボトムアップ的影響を検討した実験3bの二つの実験から構成された。実験3aと実験3bで使用する課題は同一のものであり、異なる点は刺激の提示順のみであった。

4.2 方法

4.2.1 実験参加者

実験 3a には、大学生 55 名（男性 33 名，女性 22 名； $M_{age}=18.50$ ， $SD_{age}=0.86$ ）が参加した。実験 3b には、大学生 78 名（男性 40 名，女性 37 名，不明 1 名； $M_{age}=18.41$ ， $SD_{age}=0.63$ ）が参加した。

両実験とも、講義の一環として、集団で実施された。実験の始めに、回答は研究のためにデータとして使用されることを十分に説明し、参加者の同意を得て実施した。結果は、最終的に、講義内で参加者にフィードバックされ、講義の題材とされた。

4.2.2 材料

実験 3a および実験 3b では、二つの説明変数（二つの実験条件）と一つの被説明変数からなる三つの棒グラフを、仮想的に設定された調査の結果として使用した。

実験 3 では、実験 1b と同様のグラフを用い、架空の都市 A 市において、市民の健康調査を行ったという架空の調査状況を設定した。各グラフは、調査対象とした家族に喫煙者がいる群といない群のそれぞれ二万人の中で、呼吸器系疾患の罹患者数を示したものとして提示した。

実験 1b および実験 2a、2b と同様に、三つのグラフは、それぞれ、グラフに表現された差に対して実質的な差が伴わなかった（図 4.1）。内容は、家族に喫煙者がいる群の方が、いない群よりも罹患者数が多くなるよう設定され、縦軸を操作し、グラフに表現される差を誇張した。具体的な値は、家族に喫煙者がいる群が 1190 人（全体の 5.95%）、家族に喫煙者がいない群が 1110 人（全体の 5.55%）で、両群間の差

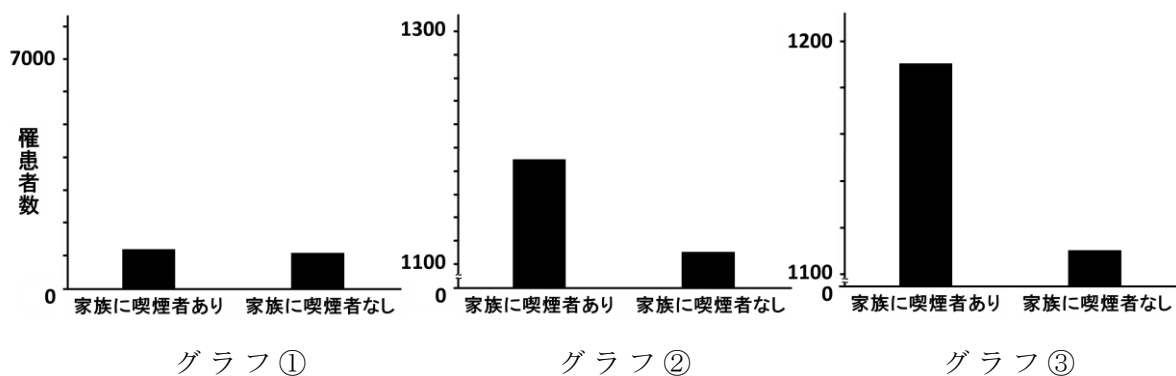


図 4.1 実験 3 で使用した提示グラフ

異は 80 人（全体の 0.4%）だった。参加者には三つのグラフのうち、一つが提示された。縦軸の範囲は、それぞれ、グラフ①が 7000 事例、グラフ②が 1300 事例、グラフ③が 1200 事例だった。

実験 3a と実験 3b は、同様の課題を用いていたが、一部の刺激の提示順が異なった。

4.2.3 手続き

実験 3a および 3b とともに、本実験を行う一週間前の講義にて、喫煙に対してどのような態度を抱いているかを問うアンケートを実施した。このアンケートは、吉井他（2006）の加濃式社会的ニコチン依存度調査票（KTSND）に基づき、作成した。参加者には、「喫煙は社会にとって害悪でしかない」や「タバコにはストレスを解消する作用がある（反転項目）」など、十項目の問いに対して、「全くそう思わない（1）」から「非常にそう思う（5）」の五段階評定をさせた。この平均値を“態度”の得点とし、高得点ほど「喫煙を嫌悪する態度」を持っているとした（付録 C.1 参照）。

アンケートを行った一週間後の講義にて、本実験を行った。図 4.1 に示された三つのグラフのうちの一つを提示し、「ある会社のアドバイザーとして、提示されたグラフに基づいた、社員の喫煙に関する意見を求められた」と教示した。実験 3a では、グラフ提示後、“知覚され

た差”として、「グラフの両条件間に差がある」という問いに対して、参加者に「全くそう思わない (1)」から「非常にそう思う (5)」の五段階で評価をさせ、評価の理由を自由記述形式で回答させた（付録 C.2 参照）。次に、“解釈”として、「喫煙は周囲の呼吸器系疾患のリスクを高める」という問いに対して、参加者に同様の五段階評価をさせ、評価の理由を自由記述形式で回答させた（付録 C.4 参照）。最後に、“判断”として、「社員の会社内外における喫煙を、全面的に禁止すべきである」という問いに対して、参加者に同様の五段階評価をさせ、評価の理由を自由記述形式で回答させた（付録 C.5 参照）。

実験 3b では、グラフを提示した後の刺激の提示順を、実験 3a と異ならせた。具体的には、実験 3a では、“知覚された差 (I)”、“解釈 (II)”、“判断 (III)”の順に問いを提示したが、実験 3b では、“判断 (I)”、“解釈 (II)”、“知覚された差 (III)”の順に問いが提示された。

課題は、一問ずつ回答する質問紙形式で実施され、各設問の回答時間は約 3 分だった。各実験全体の所要時間は約 30 分だった。

4.3 結果

提示したグラフに表現された差による効果を検討するため、三つの提示グラフに 0 か 1 の値を当て、ダミー変数に変換した。具体的には、グラフ①に 001、グラフ②に 010、グラフ③に 100 の数値を当てた。このダミー変数を“グラフに表現された差”とした。分析では、基準とするためにグラフ①を除外し、グラフ①の影響とグラフ②、もしくはグラフ③の影響を比較した。

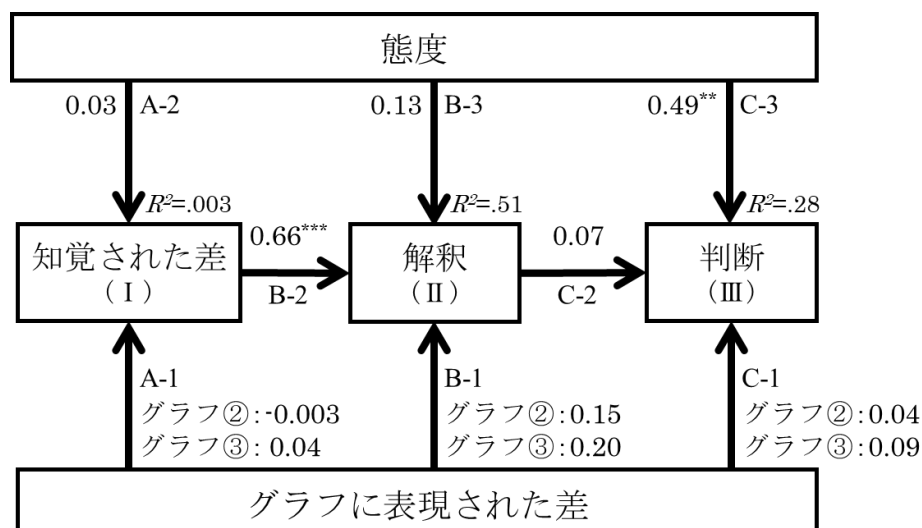
4.3.1 実験 3a

態度やグラフに表現された差が、グラフ理解後に判断を行うプロセスに対してどのように影響するかを検討するため、PDID モデル（図 1.5）に基づいた共分散構造分析によるパス解析を行った。モデルの適合度は、 $\chi^2(1) = 1.11$ ($p = 0.29$), CFI = 0.99, RMSEA = 0.045 だった。パス解析の結果を図 4.2 に示す。それぞれのパスの変数は標準化推定値を意味する。また、各グラフを提示された参加者の各フェーズの平均値と標準偏差を表 4.1 に示す。

まず、“知覚された差”を被説明変数とするパスについて、“グラフ

表 4.1 実験 3a における各フェーズの平均値と標準偏差

	態度	知覚された差	解釈	判断	<i>n</i>
グラフ①	3.55 (0.83)	2.83 (1.20)	2.67 (1.03)	2.17 (1.04)	18
グラフ②	3.76 (0.90)	2.83 (1.54)	3.06 (1.26)	2.44 (1.04)	18
グラフ③	3.88 (0.75)	2.95 (1.22)	3.26 (1.05)	2.68 (1.45)	19
全体	3.73 (0.83)	2.87 (1.31)	3.00 (1.12)	2.44 (1.20)	55



***: $p < .001$ **: $p < .01$

図 4.2 実験 3a のパス解析の結果。パスの変数は標準化推定値。“グラフに表現された差”は、グラフ②=010、グラフ③=100 のダミー変数。“グラフに表現された差”からのパスはグラフ①と各グラフとの有意な差を意味する。

に表現された差”と“態度”のどちらも、“知覚された差”に有意な関連を示さなかった（図 4.2 中 A-1,A-2）。次に、“解釈”を被説明変数とするパスについて、“グラフに表現された差”と“態度”は“解釈”に有意な関連を示さなかった（図 4.2 中 B-1,B-3）が、“知覚された差”は“解釈”に有意な正の関連を示した（図 4.2 中 B-2）。最後に、“判断”を被説明変数とするパスについて、“グラフに表現された差”と“解釈”は“判断”に有意な関連を示さなかった（図 4.2 中 C-1,C-2）が、“態度”は“判断”に有意な正の関連を示した（図 4.2 中 C-3）。

このとき、“グラフに表現された差”は、“知覚された差”、“解釈”、“判断”の全てのフェーズに対して有意な関連を示さなかった（図 4.2 中 A-1,B-1,C-1）。

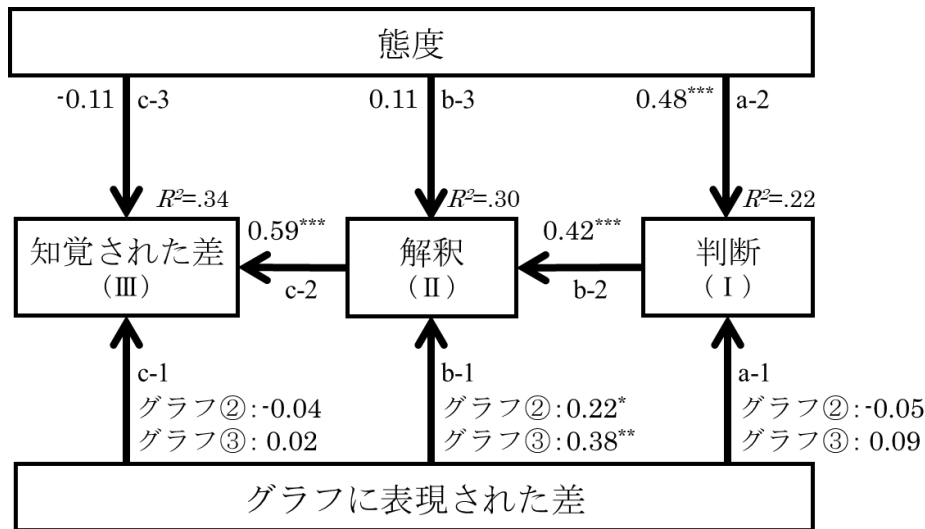
4.3.2 実験3b

次に、態度とグラフに表現された差が、判断後にグラフ理解を行うプロセスに対して、どのように影響するかを検討するため、DIPD モデル（図 1.7）に基づいた共分散構造分析によるパス解析を行った。モデルの適合度は、 $\chi^2(1) = 0.20$ ($p = 0.65$), CFI = 1.00, RMSEA < 0.001 だった。パス解析の結果を図 4.3 に示す。それぞれのパスの変数は、標準化推定値を意味する。また、各グラフを提示された参加者の各フェーズの平均値と標準偏差を表 4.2 に示す。

まず、“判断”を被説明変数とするパスについて、“グラフに表現された差”は“判断”に有意な関連を示さなかった（図 4.3 中 a-1）が、“態度”は“判断”に有意な正の関連を示した（図 4.3 中 a-2）。次に、“解釈”を被説明変数とするパスについて、“グラフに表現された差”と“判断”は“解釈”に有意な正の関連を示した（図 4.3 中 b-1,b-2）が、“態度”は“解釈”に有意な関連を示さなかった（図 4.3 中 b-3）。最後に、“知覚された差”を被説明変数とするパスについて、“グラフ

表 4.3 実験 3b における各フェーズの平均値と標準偏差

	態度	判断	解釈	知覚された差	<i>n</i>
グラフ①	3.80 (0.70)	2.96 (1.28)	2.96 (1.22)	2.84 (1.43)	25
グラフ②	3.56 (0.69)	2.63 (1.31)	3.33 (1.15)	3.04 (1.29)	27
グラフ③	3.33 (0.67)	2.81 (1.24)	3.73 (0.90)	3.50 (0.93)	26
全体	3.56 (0.71)	2.79 (1.28)	3.35 (1.14)	3.13 (1.26)	78



***: $p < .001$ **: $p < .01$ *: $p < .05$

図 4.4 実験 3b のパス解析の結果。パスの変数は標準化推定値。“グラフに表現された差”は、グラフ②=010、グラフ③=100 のダミー変数。“グラフに表現された差”からのパスはグラフ①と各グラフとの有意な差を意味する。

に表現された差”と“態度”は“知覚された差”に有意な関連を示さなかった（図 4.3 中 c-1, c-3）が、“解釈”は“知覚された差”に有意な正の関連を示した（図 4.3 中 c-2）。

4.4 まとめと考察

4.4.1 実験 3a

結果は、以下の三点にまとめられる。まず一点目に、グラフ理解後に判断を行うプロセスについて、グラフ理解のフェーズとその後の判断のフェーズの間に関連が示されなかった。具体的には、“知覚され

た差”は“解釈”に影響したが、“解釈”は“判断”に影響しなかった。つまり、参加者は、「グラフの両条件間に差がある」と思うほど、「成分は持続力を上げる効果がある」と解釈したが、最終的な判断は、グラフ理解の方向性に左右されなかった。

二点目に、態度はグラフ理解の二つのフェーズに影響しなかった。つまり、「喫煙は周囲の疾患のリスクを高めるか」や「グラフの両条件間に差があるか」を評価するとき、喫煙を嫌悪する態度は考慮されなかった。理由の一つとして、参加者の批判的思考能力が高かったため、参加者は自身の喫煙に対する態度に引きずられることなく、喫煙に関するグラフの読み取りを行い、正当にグラフ理解を行った可能性が考えられる。

三点目に、態度は最終的な判断のフェーズに正の影響を与えた。具体的には、「会社内外における喫煙を全面的に禁止すべき」という判断は、グラフに表現された差ではなく、参加者が持っている喫煙を嫌悪する態度のみに従った。これは、多くの先行研究とも一致していた (Conner & Armitage, 1998; Fazio & Williams, 1986; Fazio et al., 1982; Kostopoulou et al., 2017)。

なお、“グラフに表現された差”は、グラフ理解と判断のプロセスの全てのフェーズに影響しなかった。つまり、参加者は、グラフの見た目の差に惑わされることなく、グラフ理解や判断を行ったことが示された。これは実験 1b の結果と一致していた。

4.4.2 実験 3b

実験 3a と同様に、結果は以下の三点にまとめられる。まず一点目に、判断後にグラフ理解を行うプロセスについて、判断のフェーズとその後のグラフ理解のフェーズの間に関連が示された。具体的には、“判断”は“解釈”に、“解釈”は“知覚された差”に正の影響を与

えた。つまり、「会社内外における喫煙を全面的に禁止すべき」と判断するほど、「喫煙は呼吸器系疾患のリスクを高める」と評価し、グラフ理解が先に宣言した判断に従い、判断を正当化するように行われることが示された。

二点目に、態度は判断に正の影響を与えた。具体的には、「会社内外における喫煙を全面的に禁止すべき」という判断は、グラフに表現された差ではなく、参加者が持っている喫煙を嫌悪する態度のみに従った。これは、実験 3a を含む多くの先行研究とも一致していた (Conner & Armitage, 1998; Fazio & Williams, 1986; Fazio et al., 1982; Kostopoulou et al., 2017)。

三点目に、態度は判断後のグラフ理解の二つのフェーズに影響しなかった。つまり、「喫煙は周囲の疾患のリスクを高める」かや「グラフの両条件間に差がある」かを評価するとき、喫煙を嫌悪する態度は考慮されなかった。これは、実験 3a の結果と一致するものだった。

なお、“グラフに表現された差”は“解釈”に正の影響を与えた。つまり、グラフに表現された見た目の差が大きいグラフを提示された参加者ほど、「喫煙は周囲の疾患のリスクを高める」と解釈した。これは、実験 3a の結果と一致しないものだった。可能性の一つとして、本実験においては、判断を正当化するようにグラフを理解することに認知資源が割かれたため、グラフの内容を正しく読み取る批判的な思考が抑制され、グラフの視覚的特徴に惑わされたことが考えられる。Pashler and Johnston (1998) によれば、二重課題を行う状況において、第二課題の難易度によって認知資源を割り当てるため、第一課題に使用可能な認知資源が減少し、第一課題のパフォーマンスが低下することが示された。本課題は二重課題ではないが、判断を正当化することに対して認知資源が集中的に割り当てられたため、相対的に、グラフの情報を批判的に読み取ることが疎かになり、同様の効果が示さ

れた可能性がある。また、利用できる認知資源の少ない人は目立った画像情報により注意を向けやすいことが知られている (Padilla, Creem-Regehr, Hegarty, & Stefanucci, 2018; Sanchez & Wiley, 2006)。以上のことから、本課題において、参加者が利用できる認知資源が少なかったために、グラフの内容を正しく読み取れず、グラフに表現された視覚的特徴に引きずられた可能性が考えられる。

4.4.3 結論

表 4.4 実験 3a および実験 3b の結果

説明変数	知覚された差	解釈	グラフに表現された差			態度		
被説明変数	解釈	判断	知覚された差	解釈	判断	知覚された差	解釈	判断
実験3a	○ (B-2)	× (C-2)	× (A-1)	× (B-1)	× (C-1)	× (A-2)	× (B-3)	○ (C-3)
説明変数	判断	解釈	グラフに表現された差			態度		
被説明変数	解釈	知覚された差	知覚された差	解釈	判断	知覚された差	解釈	判断
実験3b	○ (b-2)	○ (c-2)	× (c-1)	○ (b-1)	× (a-1)	× (c-3)	× (b-3)	○ (a-2)

実験 3 は、実験参加者が当該事象に対して、あらかじめ持っている態度をトップダウン的要因とし、グラフ理解後に判断を行うプロセスに対する態度からのトップダウン的影響とグラフに表現された差からのボトムアップ的影響を検討した実験 3a と、判断後にグラフ理解を行うプロセスに対するトップダウンおよびボトムアップ的影響を検討した実験 3b の二つの実験から構成された。両実験で異なる点は刺激の提示順のみだった。実験 3a および実験 3b の結果を、表 4.3 にまとめる。

実験 3 の結論は、以下の二点にまとめられる。一つめに、判断は態度にのみ大きく影響されることである。具体的には、グラフ理解後に判断を行う状況においても、判断後にグラフ理解を行う状況においても、判断は態度の強さのみに影響され (C-3,a-2)、態度以外の要因には影響されなかった (C-1,C-2,a-1)。これは、多くの先行研究とも一

致しており (Conner & Armitage, 1998; Fazio & Williams, 1986; Fazio et al., 1982; Kostopoulou et al., 2017)、再度確認したかたちとなった。

二つめに、グラフ理解は態度の強さに左右されないことである。具体的には、グラフ理解後に判断を行った実験 3a においても、判断後にグラフ理解を行った実験 3b においても、態度はグラフ理解のフェーズに影響しなかった (A-2,B-3,a-3,b-3)。また、グラフ理解のフェーズである“解釈”は、“知覚された差”や“判断”など直前のフェーズに基づいて行われ (B-2,b-2)、態度の強さは考慮しなかった (B-3,b-3)。よって、経験に基づく持続的な信念として形成される態度のようなトップダウン的要因は、グラフ理解に関連しないことが示唆された。

第5章

総合考察と結論

本研究では、研究をより現実場面に近づけるため、グラフ理解と判断を一連の段階として検討した。グラフ理解の研究を行った Freedman and Shah (2002) はグラフ理解の構築・統合 (Construction-Integration: CI) モデルを提唱し、グラフ理解は、視覚的特徴からのボトムアップ処理と先行知識からのトップダウン処理が相互に影響し合いながら行われるとした。また、Tabachneck-Schij et al. (1997) はグラフ理解のモデルとして CaMeRa (Computational Model of Multiple Representations) を提唱し、グラフ理解におけるボトムアップ処理を詳細に検討した。本研究で用いた PDID (Perceived Difference-Interpretation-Decision) モデルおよび DIPD (Decision-Interpretation-Perceived Difference) モデルは、グラフ理解の CI モデルと CaMeRa に基づき設定されたものだった。

本研究の目的は二つあった。一つめは、グラフの理解に基づいて判断が求められる状況における、グラフ理解と判断のフェーズに対する印象や態度といったトップダウン的要因の影響を検討することだった。二つめは、前述のようなグラフを理解した後に判断を下す一般的な状況 (実験 2a、実験 3a) と、最初に下した判断を正当化するため

にグラフを利用する状況（実験 2b、実験 3b）のそれぞれにおいて、グラフ理解や判断に対する印象や態度といったトップダウン的要因の影響がどのように変わるか、二つの状況の結果を対比的に検討することだった。二つめの目的のため、本研究では各実験において同一の実験材料を用い、実験刺激の提示順のみを変更した。なお、最初に下した判断を正当化するためにグラフを利用する状況を扱った実験 2b および実験 3b において、判断を正当化するように直接教示することはしなかったが、実験刺激の提示順により、グラフ理解は正当化の文脈で行われたものと考えることができた。

以下では、「グラフ理解」に対するトップダウン的要因の影響と、「判断」に対するトップダウン的要因の影響を、それぞれを区別して、詳しく検討していく。

5.1 ボトムアップ的要因の影響

まず、グラフ理解と判断に対するボトムアップ的要因の影響について検討する。具体的には、ボトムアップ的要因として、グラフに表現された差を取り上げる。関連する実験 1 の結果を表 5.1 に示す。

実験 1 は、実験 1a と実験 1b の二つの実験で構成され、実験材料となるグラフを操作した実験を行った。具体的には、実験 1a では、

表 5.1 グラフを理解した後に判断を下す状況における各フェーズに対するボトムアップ的要因の影響

説明変数		グラフ理解		判断
		知覚された差	解釈	
被説明変数	実質的差を伴うグラフ (実験1a)	***	***	**
	実質的差を伴わないグラフ (実験1b)	<i>n.s.</i>	<i>n.s.</i>	<i>n.s.</i>

***: $p < .001$ **: $p < .01$

グラフに表現された差が実質的差を伴っているグラフを用い、実験 1b では、グラフに表現された差が実質的差を伴っていないグラフを用いた。両実験のグラフのグラフに表現された差は同じであり、実質的な差異のみが異なるものだった。

実験の結果、実験 1a では、グラフに表現された差がグラフ理解（“知覚された差”と“解釈”）と判断の両フェーズに影響を与えたが、実験 1b では、グラフに表現された差はグラフ理解と判断の両フェーズともに影響を与えなかった（表 5.1 参照）。よって、グラフ理解や判断は、グラフに表現された差ではなく、参加者に知覚された差に基づくことが考えられ、グラフ理解と判断のプロセスは、グラフに外的に表現された視覚的特徴のような見た目の差ではなく、参加者がグラフから知覚した内的表象の差に基づき行われることが確認された。

以降の実験 2 および実験 3 では、実験 1b と同様のグラフを使用した。その結果、トップダウン的要因として態度が介入した実験 3 では、実験 1b と同様に、グラフに表現された差がグラフ理解と判断の両フェーズに影響しなかったが、印象が介入した実験 2 では、判断のフェーズにのみ、グラフに表現された差が正の影響を与えた。具体的には、グラフを理解した後に判断を下す状況（実験 2a）においても、最初に下した判断を正当化するためにグラフを理解する状況（実験 2b）においても、参加者はグラフの見た目の差の大きさに従って判断を行った。つまり、印象のような一時的に形成されるトップダウン的要因が介入する場面では、判断は、グラフに表現された差の視覚的特徴のようなボトムアップ的要因と一致するように行われることが示された。

5.2 グラフを理解した後に判断を下す状況でのトップダウン的要素の影響

本研究の一つめの目的は、グラフの理解に基づいて判断が求められる状況における、グラフ理解と判断のフェーズに対する印象や態度といったトップダウン的要素の影響を検討することだった。該当する実験 2a および実験 3a の結果を表 5.2 に示す。

本研究では、トップダウン的要素として、関連する不十分な情報に基づき一時的に形成される「印象」と、社会的対象に向けられ、経験に基づく持続的な思考、感情および反応として形成される「態度」という二種類の要素を取り上げた。具体的には、“印象”については、検討対象となる架空の成分に関わる 500 文字程度の文章を読ませることで、検討対象の成分に対する印象の好悪を実験的に操作し、“態度”については、事前のアンケートによって、検討対象となる喫煙に関わる信念の強さを測定した。以下では、「グラフ理解」と「判断」のそれぞれの段階を区別して検討していく。

表 5.2 グラフを理解した後に判断を下す状況における各フェーズに対するトップダウン的要素の影響

説明変数		グラフ理解		判断
		知覚された差	解釈	
被説明変数	印象 (実験2a)	*	*	**
	態度 (実験3a)	<i>n.s.</i>	<i>n.s.</i>	**

**: $p < .01$ *: $p < .05$

5.2.1 「グラフ理解」に対するトップダウン的要素の影響

実験 2a および実験 3a の結果、グラフを理解した後に判断を下す状況においてのグラフ理解に対するトップダウン的要素の影響は、印

象と態度で異なった。具体的には、実験 2a において、“印象”はグラフ理解（“知覚された差”と“解釈”）に正の影響を与えたが、実験 3a において、“態度”は影響を与えなかった（表 5.2 参照）。

実験 2a の結果は、判断を下す前にグラフ理解を行う場合、グラフ理解の両フェーズにおいて、トップダウン的要因である印象の好悪の影響が見られることを示している。つまり、参加者は自身の持つ印象の好悪に従って、グラフ理解を行った。グラフ理解にトップダウン的要因が影響する本研究の結果は、多くの先行研究と一致するものだった（Freedman & Shah, 2001; Shah & Freedman, 2011）。

一方で、態度はグラフ理解の二つのフェーズの両方に影響しなかった。理由の一つとして、参加者の批判的思考能力が高かった可能性が考えられる。批判的思考能力に関する先行研究では、批判的思考能力の高い人は、時間をかけて形成された自身の信念や意見に引きずられることなく、目の前の証拠や議論を正当に評価できることが示されている（Macpherson & Stanovich, 2007; 眞嶋, 2012）。グラフに表現された差の影響を受けなかったことから、グラフリテラシー能力や認知的内省能力など、参加者の批判的思考能力が高かったことが考えられる。その結果、参加者は自身の喫煙に対する態度に引きずられることなく、喫煙に関するグラフの読み取りを行い、正当にグラフ理解を行った可能性が推察される。

5.2.2 「判断」に対するトップダウン的要因の影響

また、実験 2a および実験 3a の結果、グラフを理解した後に判断を下す状況においての判断に対するトップダウン的要因の影響は、印象と態度で同様だった。具体的には、実験 2a の“印象”と実験 3a の“態度”のどちらにおいても、トップダウン的要因は、“判断”に正の影響を与えた（表 5.2 参照）。つまり、参加者は、印象の好悪や態度

の強さに従って、最終的な判断を決定した。

この結果は、印象や態度を扱っている先行研究とも一致している。たとえば、Kostopoulou et al. (2017) は、家庭医の医療診断において、患者の症状に対して持つ第一印象が、その後の診断方法の決定に影響することを実験的に示している。また、態度は行動意図の一つの予測因子であり (Conner & Armitage, 1998)、態度と行動には強固な関連があることが知られている (Breckler, 1984; Fazio et al., 1982; Fazio & Williams, 1986)。本実験において、印象や態度などのトップダウン的要因が最終的な判断に影響した結果は、これらの先行研究からも予測できるものだった。

5.3 判断を下した後にグラフを理解する状況でのトップダウン的要因の影響

本研究の二つめの目的は、一つめの目的で検討したグラフの理解に基づいて判断が求められる一般的な状況と、最初に下した判断を正当化するためにグラフを利用する状況のそれぞれにおいて、グラフ理解と判断のフェーズに対する印象や態度といったトップダウン的要因の影響がどのように変わるのか、二つの状況の結果を対比的に検討することだった。グラフの理解に基づいて判断が求められる一般的な状況を扱った実験 2a および実験 3a の結果を表 5.2 に、最初に下した判断を正当化するためにグラフを利用する状況を扱った実験 2b および実験 3b の結果を表 5.3 に示す。以下では、「グラフ理解」と「判断」のそれぞれの段階を区別して検討していく。

5.3.1 「グラフ理解」に対するトップダウン的要因の影響

5.2.1 で述べたように、グラフを理解した後に判断を下す状況にお

表 5.4 判断を下した後にグラフを理解する状況における各フェーズに対するトップダウン的要因の影響

説明変数		グラフ理解		判断
		知覚された差	解釈	
被説明変数	印象 (実験2b)	<i>n.s.</i>	<i>n.s.</i>	<i>n.s.</i>
	態度 (実験3b)	<i>n.s.</i>	<i>n.s.</i>	***

***: $p < .001$

いてのトップダウン的要因の影響は、印象と態度で異なった。具体的には、“印象”はグラフ理解（“知覚された差”と“解釈”）に正の影響を与えたが、“態度”は影響を与えなかった（表 5.2 参照）。

一方で、最初に下した判断を正当化するためにグラフを利用する状況においてのトップダウン的要因の影響は、印象と態度で同様だった。具体的には、実験 2b の“印象”と実験 3b の“態度”のどちらにおいても、トップダウン的要因は、グラフ理解に影響を与えなかった（表 5.3 参照）。

態度の強さとグラフ理解の関連について、グラフを理解した後に判断を下す状況を検討した実験 3a の結果と、判断を正当化するためにグラフを利用する状況を検討した実験 3b の結果は一致しており、どちらの状況でも態度の強さはグラフ理解に影響しなかった。一方、印象の好悪とグラフ理解の関連について、グラフを理解した後に判断を下す状況を検討した実験 2a の結果と、判断を正当化するためにグラフを利用する状況を検討した実験 2b の結果は一致せず、グラフを理解した後に判断を下す状況では印象の好悪がグラフ理解に影響したが、判断を正当化するためにグラフを利用する状況では印象の好悪がグラフ理解に影響しなかった。

グラフを理解した後に判断を下す状況において、印象の好悪がグラ

フ理解に影響した点については、5.2.1 で述べたように、多くの先行研究と一致するものだった (Freedman & Shah, 2001; Shah & Freedman, 2011)。一方で、判断を正当化するためにグラフを利用する状況において、印象の好悪がグラフ理解に影響しなかった理由としては、先に下した判断の影響が大きかった可能性が考えられる。自身の判断と一致する情報を考慮し、一致しない証拠を考慮しない傾向については、多くの研究で明らかになっている (Ben-Shakhar et al., 1998; Bohner, 2001; Festinger, 1957; Kardash & Scholoes, 1996; Klayman & Ha, 1987; 都築・新垣, 2012)。本実験においても同様の傾向が見られたために、最初に下した判断によって相対的にトップダウン的要因の影響が消滅した可能性が考えられる。

5.3.2 「判断」に対するトップダウン的要因の影響

5.2.2 で述べたように、グラフを理解した後に判断を下す状況における判断に対するトップダウン的要因の影響は、印象と態度で同様だった。具体的には、“印象”と“態度”のどちらにおいても、トップダウン的要因は、“判断”に正の影響を与えた (表 5.2 参照)。つまり、グラフを理解した後に判断を下す状況では、参加者は、自身の印象の好悪や態度の強さといったトップダウン的要因に一致した判断を行った。

一方で、最初に下した判断を正当化するためにグラフを利用する状況におけるトップダウン的要因の影響は、印象と態度で異なり、実験 2b において、“印象”は判断に影響を与えなかったが、実験 3b において、“態度”は正の影響を与えた (表 5.3 参照)。つまり、判断を正当化するためにグラフを利用する状況では、参加者は、印象の好悪と判断は関連しないが、態度の強さには一致した判断を行うことが示された。

態度の強さが判断に影響することについては、5.2.2 で述べたように、多くの先行研究の結果と一致した (Conner & Armitage, 1998; Fazio et al., 1982; Fazio et al., 1986)。一方、印象の好悪が判断に影響を与えなかった点については、可能性の一つとして、印象と態度の形成過程の違いによることが考えられる。つまり、態度は経験に基づき形成される持続的な信念であるため判断にも大きく影響したが、印象は先行して読解した文章によって操作された一時的に形成される要因であるため、判断に対する影響が小さく、その効果が観察されなかった可能性が考えられる。

5.4 結論

本研究の目的は二つあった。一つめは、グラフの理解に基づいて判断が求められる状況における、グラフ理解と判断のフェーズに対する印象や態度といったトップダウン的要因の影響を検討することだった。二つめは、前述のようなグラフを理解した後に判断を下す一般的な状況 (実験 2a、実験 3a) と、最初に下した判断を正当化するためにグラフを利用する状況 (実験 2b、実験 3b) のそれぞれにおいて、グラフ理解や判断に対する印象や態度といったトップダウン的要因の影響がどのように変わるか、二つの状況の結果を対比的に検討することだった。

本研究の結論は以下の三点にまとめられる。一つめに、グラフ理解と判断のプロセスは、グラフに外的に表現された差ではなく、自身の内的に表象されたグラフから形成された差によって行われることである。これは、縦軸を操作し、グラフに表現された差を大きく見せるような実質的な差の伴わないグラフを用いてグラフ理解と判断を行う場合、参加者はグラフに表現された差ではなく、知覚された差に基づき、グラフ理解とその後の判断を行ったことから確認された (実験

1b)。

二つめに、最初に下した判断を正当化するためにグラフを利用する状況において、グラフ理解は、先に下した判断に基づいて行われることである。具体的には、グラフの理解に基づいて判断が求められる状況においては、グラフ理解は印象の好悪に従って行われるが（実験 2a）、態度の強さには左右されずに行われた（実験 3a）。一方、最初に下した判断を正当化するためにグラフを利用する状況においては、グラフ理解は、印象の好悪にも、態度の強さにも従わず、最初に下された判断に基づいて行われた（実験 2b、実験 3b）。このことから、最初に判断を下す状況では、人は、判断に一致するようにグラフ理解を行い、先に下した判断の影響は印象のような一時的に形成されるトップダウン的要因の影響を相対的に消滅させることが示唆された。

三つめに、グラフの理解に基づいて判断が求められる状況においても、最初に下した判断を正当化するためにグラフを利用する状況においても、判断は、態度の強さに大きく影響されることである。具体的には、グラフの理解に基づいて判断が求められる状況においては、判断は、印象の好悪や態度の強さに基づいて行われる（実験 2a、実験 3a）が、最初に下した判断を正当化するためにグラフを利用する状況においては、判断は印象の好悪とは関連せず（実験 2b）、態度の強さには従うように行われた（実験 3b）。このことから、最初に判断を下す状況のような、印象のような一時的に形成されるトップダウン的要因の影響が観察されない状況においても、態度のような経験に基づき形成されるトップダウン的要因は判断に影響し、態度の強さと判断が密接に関連している可能性が示唆された。

5.5 今後の課題

以上に基づき、今後の研究の展望について示す。

5.5.1 実験課題の精緻化

本研究では、二種類のトップダウン的要因を扱ったが、それぞれで結果に異なる部分があった。二種類のトップダウン的要因は、直前に読ませる文章によって実験的に操作した「印象」と、そのような実験操作を伴わない状況におけるアンケート評定によって測定される「態度」で、操作的に両者を区別した。その上で、それらに混交する他の要因の存在が考えられる。

まず、実験課題の社会性の程度の違いが挙げられる。具体的には、印象を扱った実験 2 では、強壮剤に関する比較的社会性の低いテーマを用い、態度を扱った実験 3 では、喫煙という社会性の高いテーマを用いた。また、質問内容についても、実験 2 で扱われた「強壮剤にプロテン（ルビゾン）を含めるべきである」という判断と、実験 3 で扱われた「社員の会社内外における喫煙を、全面的に禁止すべきである」という判断では、後者の方がより過激な判断であった可能性もある。これらの要因を統制した実験を行うには、ある一定の水準で、同じストーリーを用いた実験を行う必要がある。一方で、印象や態度は、ストーリーがもたらす内容に関連して形成されるものであるため、今回の研究では、実際にはそのような実験を行うことは困難だった。この点に関するより詳細な検討は、実験パラダイムの精緻化も含めて、今後の課題である。

また、本研究では、質問紙を用い、個人間相関に着目した分析を行った。ゆえに、本研究の結果で示された相関は、ここで仮定された各フェーズ間の相関ではなく、高い、もしくは低い評定値をつけやすいといった回答傾向のような個人差による可能性も考えられる。各フェーズ間の関連について、一般傾向を明らかにするために個人内相関に目を向けることは、今後の課題である。さらに、本研究では、質問紙

を用い、参加者の架空の成分に対する印象や喫煙に対する態度を測定した。そのため、トップダウン的要因からの影響は、参加者の顕在的な意識を反映し、潜在的な意識については検討されなかった。喫煙に対する態度などは、特に、社会規範意識に基づくため、顕在的な態度と潜在的な態度で異なる可能性もある。先行研究においても、言語化や自己報告が認知過程をどの程度正しく反映しているかは、長年議論されてきた (Nisbett & Wilson, 1977)。よって、今後の研究では、潜在的な印象や態度とグラフ理解や判断の関連を検討する必要もある。

5.5.2 交互作用の検討

本研究では、PDID モデルと DIPD モデルで仮定した枠組みにおいて、グラフ理解と判断のある段階にボトムアップ的要因、およびトップダウン的要因がどのように影響するかを議論したが、それらの交互作用に関しては検討していない。たとえば、グラフ理解後に判断を行う状況において、ネガティブな印象や態度を持っている場合には、グラフから知覚された差が大きくても、自身の持つ印象や態度に反する内容は認めないといった、“解釈”に対する“知覚された差”とトップダウン的要因との交互作用が見られる可能性も考えられる。また、判断後にグラフ理解を行う状況においても、先に宣言した判断と一致した内容以外は受けつけないといった、“解釈”に対する、“判断”と、トップダウン的要因や“グラフに表現された差”との交互作用も考えられる。これらの各フェーズでの交互作用の効果については、今後の研究において検討する必要がある。

5.5.3 本研究の教育的応用

近年、認知的バイアスを回避するグラフデザインの研究が多く行わ

れている。認知的バイアスを引き起こすようなグラフの誇張表現の方法として、本研究では棒グラフの縦軸を操作することで、グラフに表現された差を大きく見せたが、線グラフの横軸の目盛りを広げることで増加を緩やかに見せる方法や、通常下部にある横軸を上部に設置することで、本来であれば増加しているものを減少しているように見せる方法もある (Pandey et al., 2015)。本研究の目的は、グラフ理解の特性を明らかにすることであり、グラフデザインに関わる教育的応用については検討しきれていない。しかし、本研究で確認されたグラフ理解の特性は、教育現場に大きく貢献できると考える。たとえば、グラフ理解は自身の内的に表象されたグラフの差から行われることを周知すれば、グラフ理解を行う際に、より慎重に行うようになる可能性がある。また、先に宣言した判断と一致したグラフ理解を行うことや、態度の強さが判断を左右することを指導すれば、グラフ理解や判断を行う際に、それが自身の決断や態度の強さによって誘導されている可能性があることを考慮できるようになることが考えられる。本研究で確認されたグラフ理解の特性に基づき、認知的バイアスを回避するようなグラフデザインを検討することは、今後の課題として重要な観点となる。

謝辞

本研究を通じて、ご指導、ご鞭撻を賜りました名古屋大学大学院情報学研究科心理・認知科学専攻認知科学講座の三輪和久教授に、心より深謝いたします。

また、貴重なご助言、ご教授を賜りました名古屋大学大学院情報学研究科心理・認知科学専攻認知科学講座の川合伸幸教授、小林哲生客員教授、光松秀倫助教、名古屋大学大学院情報学研究科心理・認知科学専攻心理学講座の北神慎司准教授に、厚く御礼申し上げます。

本研究を進めるにあたり、講座ゼミで数々のご助言をいただきました認知科学講座の皆様に、深く感謝いたします。

日頃より本研究に関する議論を通して、多くのご助言を頂きました三輪研究室の皆様に、感謝の意を表します。

最後に、これまで精神的に支えて下さった家族と友人達に、心から感謝いたします。

引用文献

- Ancker, J. S., Senathirajah, Y., Kukafka, R., & Starren, J. B. (2006). Design features of graphs for communicating health risks: A systematic review. *Journal of the American Medical Informatics Association*, **13**, 608–618.
- Ben-Shakhar, G., Bar-Hillel, M., Bilu, Y., & Shefler, G. (1998). Seek and Ye Shall Find: Test Results Are What You Hypothesize They Are. *Journal of Behavioral Decision Making*, **11**, 235–249.
- Bohner, G. (2001). Attitudes. In Hewstone, M. and Stroebe, W. (eds), *Introduction to social psychology*, 239–282. Malden, MA: Blackwell Publishing.
- Breckler, S. J. (1984). Empirical validation of affect, behavior, and cognition as distinct components of attitude. *Journal of Personality and Social Psychology*, **47**, 1191–1205.
- Godau, C., Vogelgesang, T., & Gaschler, R. (2016) Perception of bar graphs - A biased impression? *Computers in Human Behavior*, **59**, 67–73.
- Conner, M., & Armitage, C. J. (1998). Extending the theory of planned behavior: A review and avenues for further research. *Journal of Applied Social Psychology*, **28**, 1429–1464.
- Fazio, R. H., & Williams, C. J. (1986). Attitude accessibility as a

- moderator of the attitude-perception and attitude-behavior relations: An investigation of the 1984 presidential election. *Journal of Personality and Social Psychology*, **51**, 505–514.
- Fazio, R. H., Chen, J., McDonel, E. C., & Sherman, S. J. (1982). Attitude accessibility, attitude-behavior consistency, and the strength of the object evaluation association. *Journal of Experimental Social Psychology*, **18**, 339–357.
- Festinger, L. (1957). A theory of cognitive dissonance. Stanford, CA: Stanford University Press.
- Freedman, E. G., & Shah, P. (2001). Individual differences in domain knowledge, graph reading skills, and explanatory skills during graph comprehension. *Paper presented at the 42nd Annual Meeting of the Psychonomic Society* (Orlando, FL).
- Freedman, E. G., & Shah, P. (2002). Toward a model of knowledge-based graph comprehension. *Lecture Notes in Computer Science*, 18–30.
- Garcia-Retamero, R., & Cokely, E. T. (2013). Communicating health risks with visual aids. *Current Directions in Psychological Science*, **22**, 392–399.
- 平山るみ・楠見 孝 (2004). 批判的思考態度が結論導出プロセスに及ぼす影響—証拠評価と結論生成課題を用いての検討. 『教育心理学研究』, **52**, 186–198.
- 神崎奈奈・三輪和久 (2012). グラフの読解に表現と理解の視点が及ぼす効果に関する実験的検討. 『心理学研究』, **83**(3), 163–173.
- Kardash, C. M., & Scholes, R. J. (1996). Effects of preexisting beliefs, epistemological beliefs, and need for cognition on interpretation of controversial issues. *Journal of Educational*

-
- Psychology*, **88**, 260–271.
- Kintsch, W. (1988). The role of knowledge in discourse comprehension. A construction-integration model. *Psychological Review*, **95**, 163–182.
- 岸 学・中村光伴・相澤はるか (2011). 非連続型テキストを含む説明文の読解を促進するには？—眼球運動測定による検討. 『東京学芸大学紀要 総合教育科学系』, **62**, 177–188.
- Klayman, J., & Ha, Y.-W. (1987). Confirmation, disconfirmation and information in hypothesis testing. *Psychological Review*, **94**(2), 211–228.
- Kostopoulou, O., Sirota, M., Round, T., Samaranayaka, S., & Delaney, B. C. (2017). The role of physicians' first impressions in the diagnosis of possible cancers without alarm symptoms. *Medical Decision Making*, **37**, 9–16.
- Lambert, W. W., & Lambert, W. E. (1963). *Social Psychology*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Lipkus, I. M., & Hollands, J. G. (1999). The visual communication of risk. *Journal of National Cancer Institute Monographs*, **25**, 149–163.
- Macpherson, R., & Stanovich, K. E. (2007). Cognitive ability, thinking dispositions, and instructional set as predictors of critical thinking. *Learning and Individual Differences*, **17**, 115–127.
- 眞嶋良全 (2012). 疑似科学問題を通して見る科学リテラシーと批判的思考の関係. 『認知科学』, **19**, 22–38.
- Nisbett, R. E., & Wilson, T. D. (1977). Telling more than we can know: Verbal reports on mental processes. *Psychological Review*,

- 84, 231–259.
- Padilla, L. M., Creem-Regehr, S. H., Hegarty, M., & Stefanucci, J. K. (2018). Decision making with visualizations: a cognitive framework across disciplines. *Cognitive Research: Principles and Implications*, 3–29.
- Pandey, A. V., Rall, K., Satterthwaite, M. L., Nov, O., & Bertini, E. (2015). How Deceptive are Deceptive Visualizations?: An Empirical Analysis of Common Distortion Techniques, New York University Public Law and Legal Theory Working Papers. 504.
- Pashler, H., & Johnston, J. C. (1998). Attentional limitations in dual-task performance. In H. Pashler (Ed.), *Attention*, 155–189. Hove: Psychology Press.
- Shah, P., & Freedman, E. G. (2011). Bar and Line Graph Comprehension: An Interaction of Top-Down and Bottom-Up Processes. *Topics in Cognitive Science*, 3, 560–578.
- Sanchez, C. A., & Wiley, J. (2006). An examination of the seductive details effect in terms of working memory capacity. *Memory & Cognition*, 34(2), 344–355.
- Sawicki, V., Wegener, D. T., Clark, J. K., Fabrigar, L. R., Smith, S. M., & Durso, G. R. O. (2013). Feeling Conflicted and Seeking Information: When Ambivalence Enhances and Diminishes Selective Exposure to Attitude-Consistent Information. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 39(6), 735–747.
- Sherif, M., & Cantril, H. (1945). The psychology of attitudes. *Psychological Review*, 52(6), 295–319.
- Tabachneck-Schijf, H. J. M., Leonardo, A. M., & Simon, H. A. (1997). CaMeRa: A computational model of multiple

representations. *Cognitive Science*, **21**(3), 305–350.

高林ふみ代 (1989). 女子短大生のセルフメディケーションと薬イメージ及び健康感との関係. 『日本看護研究学会雑誌』, **12**, 63–73.

田中優子・楠見 孝 (2007). 批判的思考の使用判断に及ぼす目標と文脈の効果. 『教育心理学研究』, **55**, 514–525.

都築幸恵・新垣紀子 (2012). 賛否の分かれる身近な社会問題に対する大学生の思考プロセスの分析. 『認知科学』, **19**(1), 39–55.

Wang, Z., & Nelson, M. R. (2014). Tablet as human: How intensity and stability of the user-tablet relationship influences users' impression formation of tablet computers. *Computers in Human Behavior*, **37**, 81–93.

Woller-Carter, M. M., Okan, Y., Cokely, E. T., & Garcia-Retamero, R. (2012). Communicating and distorting risks with graphs: An eye-tracking study. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society 56th Annual Meeting*, 1723–1727.

吉井千春・加濃正人・磯村 毅・国友史雄・相沢政明・原田 久・原田正平・川波由紀子・城戸優光 (2006). 心理的ニコチン依存を評価する新しい質問票—加濃式社会的ニコチン依存度調査票 (KTSND). 『Journal of UOEH (産業医大誌)』, **28**, 45–55.

関連論文

学術掲載論文

1. 福岡未紗・三輪和久 (2020). 判断を正当化するグラフ理解に対するトップダウン的要因の影響. 『認知科学』, **27**(3), 334–344.
2. 福岡未紗・三輪和久・前東晃礼 (2019). グラフ理解と判断におけるボトムアップおよびトップダウン処理の検討. 『教育心理学研究』, **67**, 103–117.

国際学会

1. Fukuoka, M., & Miwa, K. (2019). Experimental Investigation on Top-down and Bottom-up Processing in Comprehension of Graphs to Justify Decisions. *Proceedings of 41st annual conference of the cognitive science society* (CogSci 2019), 3270.
2. Fukuoka, M., Miwa, K., & Maehigashi, A. (2017). Experimental Investigation on Top-down and Bottom-up Processing in Graph Comprehension and Decision. *Proceedings of 39th annual conference of the cognitive science society* (CogSci 2017), 2049–2054.

学会発表

1. 福岡未紗・三輪和久 (2019). ボトムアップおよびトップダウン処理が判断表明後のグラフ理解に与える影響についての実験的検討. 『日本認知科学会第36回大会発表論文集』, 717-721.
2. 福岡未紗・三輪和久・前東晃礼 (2017). グラフ理解と判断におけるボトムアップおよびトップダウン処理の影響. 『日本認知科学会第34回大会発表論文集』, 289-293.

付録 A

実験 1 で使用した実験用紙

あなたは、ある製薬会社のアドバイザーとして、**強壮剤の開発に関する意見** を求められました。以下の資料に基づいた、あなたの意見をお聞きます。

資料 成分 A の効果を検討するために、「回し車課題」の実験を行い、成分 A を投与したラットと、投与しなかったラットに対して、それぞれ 2 万ケースを測定しました。以下のグラフは、その中で、ラットが 3 分以上回し車を回し続けられたケースの数を示したものです。

なお、「回し車課題」は、ラットを用いて持続力を測定するための典型的な課題として、高い信頼性があることが確認されています。

成分	ケース数 (推定)
成分A投与	6800
成分A非投与	1000

上の資料（グラフ）において、**両条件間に差があるかどうか**について、あなたの意見を 5 段階で評価し、当てはまる縦線に○をつけてください。縦線以外の場所に○をつけしないでください。また、上の資料（グラフ）から読み取れることを以下の空欄に述べてください。

グラフの両条件間に差がある。

全くそう 思わない	ややそう 思わない	どちらでも ない	やや そう思う	非常に そう思う

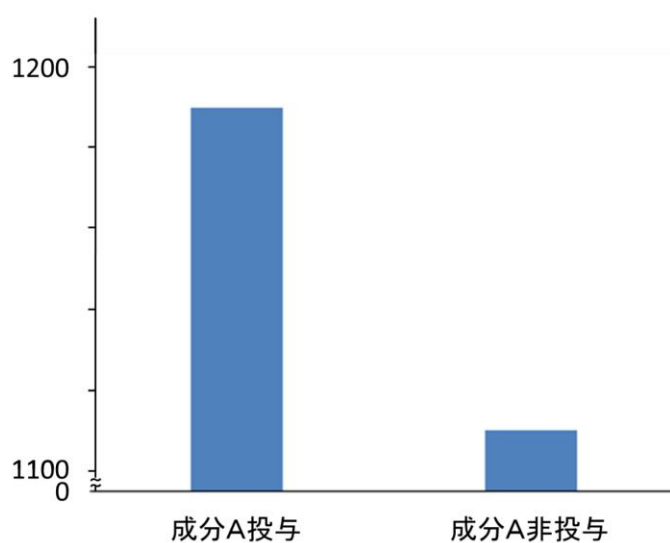
具体的な読み取り

図 A.1 実験 1a で使用した実験用紙の例

あなたは、ある製薬会社のアドバイザーとして、**強壮剤の開発に関する意見**を求められました。以下の資料に基づいた、あなたの意見をお聞きます。

資料 成分 A の効果を検討するために、「回し車課題」の実験を行い、成分 A を投与したラットと、投与しなかったラットに対して、それぞれ 2 万ケースを測定しました。以下のグラフは、その中で、ラットが 3 分以上回し車を回し続けられたケースの数を示したものです。

なお、「回し車課題」は、ラットを用いて持続力を測定するための典型的な課題として、高い信頼性があることが確認されています。



上の資料（グラフ）において、**両条件間に差があるかどうか**について、あなたの意見を 5 段階で評価し、当てはまる縦線に○をつけてください。縦線以外の場所に○をつけしないでください。また、上の資料（グラフ）から読み取れることを以下の空欄に述べてください。

グラフの両条件間に差がある。

全くそう 思わない	ややそう 思わない	どちらでも ない	やや そう思う	非常に そう思う
--------------	--------------	-------------	------------	-------------

具体的な読み取り

図 A.2 実験 1b で使用した実験用紙の例

☐

成分 A に持続力を上げる効果があるかどうか について、別紙の資料（グラフ）に基づき、あなたの意見を 5 段階で評価し、当てはまる縦線に○をつけてください。縦線以外の場所に○をつけないでください。また、なぜそう思うのか、理由を以下の空欄に述べてください。

成分 A に持続力を上げる効果がある。

全くそう 思わない	ややそう 思わない	どちらでも ない	やや そう思う	非常に そう思う

理由

図 A.3 実験 1a および実験 1b で使用した実験用紙（1）

1

新たに開発する強壮剤に成分 A を含めるべきかどうか について、別紙の資料（グラフ）に基づき、あなたの意見を 5 段階で評価し、当てはまる縦線に○をつけてください。縦線以外の場所に○をつけないでください。また、なぜそう思うのか、理由を以下の空欄に述べてください。なお、成分 A は多くの植物に含まれ、使用による副作用などはありません。

強壮剤に成分 A を含めるべきだ。

全くそう 思わない	ややそう 思わない	どちらでも ない	やや そう思う	非常に そう思う	

理由

図 A.4 実験 1a および実験 1b で使用した実験用紙（2）

付録 B

実験2で使⽤した実験⽤紙

以下の文章は、製薬会社 X についてまとめたものです。以後の回答には、この内容を念頭において答えてください。

この製薬会社は今までも多くの薬品を開発し、多くの功績を残しており、過去には、その業績に対し、厚労省から表彰を受けています。大きな会社で、多種多様な研究員が所属しており、ひとつのプロジェクトには多くの研究員が当てられています。

会社の福利厚生は手厚く、一般的には優良企業として有名な会社です。オフィスは常に清潔に保たれ、静かで集中できる居心地の良い職場です。勤務歴の長い社員が多く、結婚や出産後に復帰した女性社員も沢山活躍しています。社員の勤務態度は良く、社員同士の人間関係も良好です。努力しただけ評価され、社員は自分の仕事に誇りを持ち、日々新薬の開発に取り組んでいます。

現在研究対象になっている「プロテン」はこの製薬会社が発見し、独自に研究・開発をしている成分です。プロテンは多くの薬草に含まれる天然の成分であり、プロテンの含まれる薬草は、ある地域では昔から精のつく薬草として用いられています。



図 B.1 実験 2a および実験 2b で使用した印象操作文（プロテン）

以下の文章は、製薬会社 X についてまとめたものです。以後の回答には、この内容を念頭において答えてください。

この製薬会社は今までも多くの薬品を開発していますが、功績は一つも残せておらず、過去に一度、開発薬剤の信頼性に関する疑義に関して、厚労省から注意指導を受けています。小さな会社で、研究員は少数しか所属しておらず、ひとつのプロジェクトには 2, 3 人の研究員が当てられています。

会社の福利厚生はなく、一般的にはブラック企業として有名な会社です。オフィスは雑然としており、常に誰かに上司の罵声が飛んでいる居心地の悪い職場です。社員の入れ替わりが激しく、新入社員のかかなりの割合が、職場環境を苦に、会社を辞めていきます。社員の勤務態度はあまり良いとは言えず、社員同士の人間関係は希薄です。努力が正当に評価されず、社員は自分の仕事に誇りを持つことなく、日々新薬の開発に取り組んでいます。

現在研究対象になっている「ルビゾン」はこの製薬会社が発見し、独自に研究・開発をしている成分です。ルビゾンは化学的に人工生成された成分であり、これまで薬剤の成分として使われた実績はありません。



図 B.2 実験 2a および実験 2b で使用した印象操作文（ルビゾン）

あなたの**プロテン**に対するイメージをお尋ねします。以下の 10 項目について「全くそう思わない」～「非常にそう思う」のうち、当てはまる縦線に○をつけてください。縦線以外の場所に○をつけないでください。また、判断が難しい場合は「どちらでもない」に○をつけてください。

(例)

	○			
全くそう 思わない	ややそう 思わない	どちらでも ない	やや そう思う	非常に そう思う

1. プロテンは頼りになる

全くそう 思わない	ややそう 思わない	どちらでも ない	やや そう思う	非常に そう思う
2. プロテンは安全だ

全くそう 思わない	ややそう 思わない	どちらでも ない	やや そう思う	非常に そう思う
3. プロテンは体に悪い

全くそう 思わない	ややそう 思わない	どちらでも ない	やや そう思う	非常に そう思う
4. プロテンは効果的だ

全くそう 思わない	ややそう 思わない	どちらでも ない	やや そう思う	非常に そう思う
5. プロテンは不安だ

全くそう 思わない	ややそう 思わない	どちらでも ない	やや そう思う	非常に そう思う
6. プロテンは利益の多い

全くそう 思わない	ややそう 思わない	どちらでも ない	やや そう思う	非常に そう思う
7. プロテンは重要だ

全くそう 思わない	ややそう 思わない	どちらでも ない	やや そう思う	非常に そう思う
8. プロテンは副作用のない

全くそう 思わない	ややそう 思わない	どちらでも ない	やや そう思う	非常に そう思う
9. プロテンは健康だ

全くそう 思わない	ややそう 思わない	どちらでも ない	やや そう思う	非常に そう思う
10. プロテンは非科学的だ

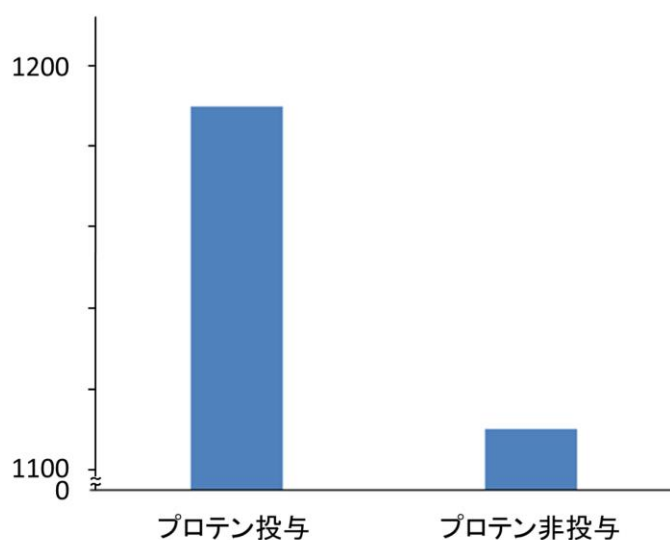
全くそう 思わない	ややそう 思わない	どちらでも ない	やや そう思う	非常に そう思う

図 B.3 実験 2a および実験 2b で使用した成分に対する印象アンケートの例

あなたは、製薬会社 X のアドバイザーとして、**強壮剤の開発に関する意見** を求められました。以下の資料に基づいた、あなたの意見をお聞きます。

資料 プロテンの効果を検討するためのラット実験を、第三者機関において実施しました。具体的には、「回し車課題」の実験を行い、プロテンを投与したラットと、投与しなかったラットに対して、それぞれ 2 万ケースを測定しました。以下のグラフは、その中で、ラットが 3 分以上回し車を回し続けられたケースの数を示したものです。

なお、「回し車課題」は、ラットを用いて持続力を測定するための典型的な課題として、高い信頼性があることが確認されています。



上の資料（グラフ）において、**両条件間に差があるかどうか**について、あなたの意見を 5 段階で評価し、当てはまる縦線に○をつけてください。縦線以外の場所に○をつけないでください。また、上の資料（グラフ）から読み取れることを以下の空欄に述べてください。

グラフの両条件間に差がある。

全くそう 思わない	ややそう 思わない	どちらでも ない	やや そう思う	非常に そう思う
--------------	--------------	-------------	------------	-------------

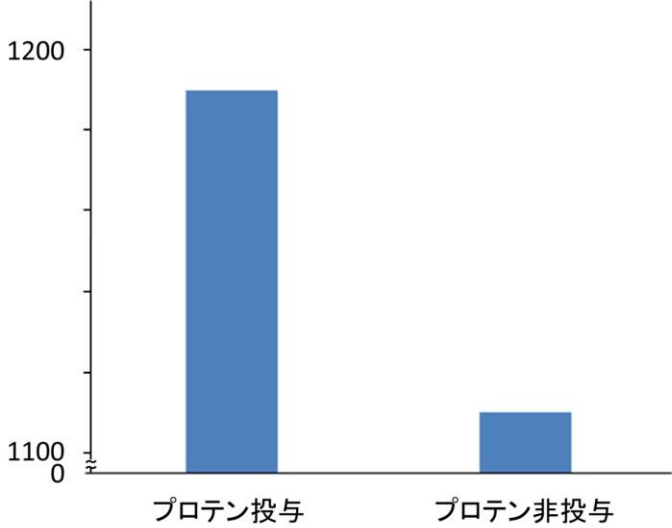
具体的な読み取り

図 B.4 実験 2a で使用した実験用紙の例 (1)

あなたは、製薬会社 X のアドバイザーとして、**強壮剤の開発に関する意見** を求められました。以下の資料に基づいた、あなたの意見をお聞きます。

資料 プロテンの効果を検討するためのラット実験を、第三者機関において実施しました。具体的には、「回し車課題」の実験を行い、プロテンを投与したラットと、投与しなかったラットに対して、それぞれ 2 万ケースを測定しました。以下のグラフは、その中で、ラットが 3 分以上回し車を回し続けられたケースの数を示したものです。

なお、「回し車課題」は、ラットを用いて持続力を測定するための典型的な課題として、高い信頼性があることが確認されています。



プロテイン投与状況	回し車を 3 分以上回し続けたケースの数
プロテイン投与	約 1180
プロテイン非投与	約 1120

上の資料（グラフ）において、**新たに開発する強壮剤にプロテインを含めるべきかどうか**について、あなたの意見を 5 段階で評価し、当てはまる縦線に○をつけてください。縦線以外の場所に○をつけないでください。また、なぜそう思うのか、理由を以下の空欄に述べてください。なお、プロテインの使用による副作用などはありません。

強壮剤にプロテインを含めるべきだ。

|

|

|

|

|

全くそう
思わない
ややそう
思わない
どちらでも
ない
やや
そう思う
非常に
そう思う

理由

図 B.5 実験 2b で使用した実験用紙の例 (1)

プロテンに持続力を上げる効果があるかどうか について、別紙の資料（グラフ）に基づき、あなたの意見を5段階で評価し、当てはまる縦線に○をつけてください。縦線以外の場所に○をつけないでください。また、なぜそう思うのか、理由を以下の空欄に述べてください。

プロテンに持続力を上げる効果がある。

全くそう 思わない	ややそう 思わない	どちらでも ない	やや そう思う	非常に そう思う

{

理由

}

図 B.6 実験 2a および実験 2b で使用した実験用紙の例

新たに開発する強壮剤にプロテインを含めるべきかどうか について、別紙の資料（グラフ）に基づき、あなたの意見を 5 段階で評価し、当てはまる縦線に○をつけてください。縦線以外の場所に○をつけないでください。また、なぜそう思うのか、理由を以下の空欄に述べてください。なお、プロテインの使用による副作用などはありません。

強壮剤にプロテインを含めるべきだ。

全くそう 思わない	ややそう 思わない	どちらでも ない	やや そう思う	非常に そう思う

理由

図 B.7 実験 2a で使用した実験用紙の例（2）

両条件間に差があるかどうかについて，別紙の資料（グラフ）に基づき，あなたの意見を 5 段階で評価し，当てはまる縦線に○をつけてください。縦線以外の場所に○をつけないでください。また，別紙の資料（グラフ）から読み取れることを以下の空欄に述べてください。

グラフの両条件間に差がある。

全くそう
思わない ややそう
思わない どちらでも
ない やや
そう思う 非常に
そう思う

{

具体的な読み取り

}

図 B.8 実験 2b で使用した実験用紙の例 (2)

付録 C

実験3で使⽤した実験⽤紙

【問 1】

あなたに喫煙経験はありますか？ 当てはまる数字に○をつけてください。

1. 今も喫煙している 2. 過去に喫煙経験がある 3. 喫煙経験はない

【問 2】

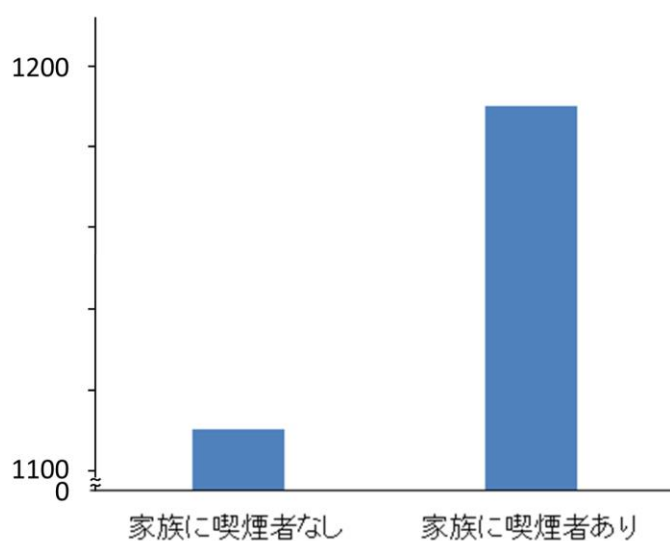
あなたの喫煙に対する意識をお尋ねします。以下の 10 項目について「全くそう思わない」～「非常にそう思う」のうち、当てはまる縦線に○をつけてください。縦線以外の場所に○をつけないでください。(例)

	全くそう 思わない	ややそう 思わない	どちらでも ない	やや そう思う	非常に そう思う
1. 喫煙は社会にとって害悪でしかない					
	全くそう 思わない	ややそう 思わない	どちらでも ない	やや そう思う	非常に そう思う
2. タバコにはストレスを解消する作用がある					
	全くそう 思わない	ややそう 思わない	どちらでも ない	やや そう思う	非常に そう思う
3. 歩きタバコの罰金を強化すべきだ					
	全くそう 思わない	ややそう 思わない	どちらでも ない	やや そう思う	非常に そう思う
4. 喫煙は個人の自由である					
	全くそう 思わない	ややそう 思わない	どちらでも ない	やや そう思う	非常に そう思う
5. 喫煙は迷惑行為である					
	全くそう 思わない	ややそう 思わない	どちらでも ない	やや そう思う	非常に そう思う
6. 喫煙は様々な病気のリスクを高める					
	全くそう 思わない	ややそう 思わない	どちらでも ない	やや そう思う	非常に そう思う
7. タバコには効用（からだや精神に良い作用）がある					
	全くそう 思わない	ややそう 思わない	どちらでも ない	やや そう思う	非常に そう思う
8. 喫煙行為は寿命を縮める					
	全くそう 思わない	ややそう 思わない	どちらでも ない	やや そう思う	非常に そう思う
9. 喫煙する生活様式も尊重されてよい					
	全くそう 思わない	ややそう 思わない	どちらでも ない	やや そう思う	非常に そう思う
10. 喫煙は法律で規制すべきだ					
	全くそう 思わない	ややそう 思わない	どちらでも ない	やや そう思う	非常に そう思う

図 C.1 実験 3a および実験 3b で使用した喫煙に対する態度アンケート

あなたは、ある会社のアドバイザーとして、**社員の喫煙に関する意見** を求められました。
以下の資料に基づいた、あなたの意見をお聞きます。

資料 ある都市 A 市において、家族に喫煙者がいる人と家族に喫煙者がいない人のそれぞれ 2 万人に健康調査を行いました。以下のグラフは、その中で、呼吸器系疾患の罹患者の数を示した資料です。



上の資料(グラフ)について、**両条件間に差があるかどうか** あなたの意見を 5 段階で評価し、当てはまる縦線に○をつけてください。縦線以外の場所に○をつけないでください。また、上の資料(グラフ)から読み取れることを以下の空欄に述べてください。

グラフの両条件間に差がある。

全くそう 思わない	ややそう 思わない	どちらでも ない	やや そう思う	非常に そう思う
--------------	--------------	-------------	------------	-------------

具体的な読み取り

図 C.2 実験 3a で使用した実験用紙の例

あなたは、ある会社のアドバイザーとして、**社員の喫煙に関する意見** を求められました。
以下の資料に基づいた、あなたの意見をお聞きます。

資料 ある都市 A 市において、家族に喫煙者がいる人と家族に喫煙者がいない人のそれぞれ 2 万人に健康調査を行いました。以下のグラフは、その中で、呼吸器系疾患の罹患者の数を示した資料です。

家族に喫煙者の有無	呼吸器系疾患の罹患者の数 (推定)
家族に喫煙者なし	1120
家族に喫煙者あり	1180

上の資料（グラフ）について、**社員の会社内外における喫煙を、全面的に禁止するかどうか**、あなたの意見を 5 段階で評価し、当てはまる縦線に○をつけてください。縦線以外の場所に○をつけないでください。また、なぜそう思うのか、理由を以下の空欄に述べてください。

社員の会社内外における喫煙を、全面的に禁止すべきである。

全くそう 思わない	ややそう 思わない	どちらでも ない	やや そう思う	非常に そう思う

理由

図 C.3 実験 3b で使用した実験用紙の例

喫煙は周囲の呼吸器系疾患のリスクを高めるかどうか について、別紙の資料(グラフ)に基づき、あなたの意見を 5 段階で評価し、当てはまる縦線に○をつけてください。縦線以外の場所に○をつけないでください。また、なぜそう思うのか、理由を以下の空欄に述べてください。

喫煙は周囲の呼吸器系疾患のリスクを高める。

全くそう 思わない	ややそう 思わない	どちらでも ない	やや そう思う	非常に そう思う

理由

図 C.4 実験 3a および実験 3b で使用した実験用紙

社員の会社内外における喫煙を、全面的に禁止するかどうか について、別紙の資料（グラフ）に基づき、あなたの意見を 5 段階で評価し、当てはまる縦線に○をつけてください。縦線以外の場所に○をつけないでください。また、なぜそう思うのか、理由を以下の空欄に述べてください。

社員の会社内外における喫煙を、全面的に禁止すべきである。

全くそう 思わない	ややそう 思わない	どちらでも ない	やや そう思う	非常に そう思う

理由

図 C.5 実験 3a で使用した実験用紙

両条件間に差があるかどうか について、別紙の資料（グラフ）に基づき、あなたの意見を 5 段階で評価し、当てはまる縦線に○をつけてください。縦線以外の場所に○をつけないでください。また、別紙の資料（グラフ）から読み取れることを以下の空欄に述べてください。

グラフの両条件間に差がある。

全くそう 思わない	ややそう 思わない	どちらでも ない	やや そう思う	非常に そう思う

{

}

具体的な読み取り

図 C.6 実験 3b で使用した実験用紙