

円グラフやジェスチャなどの非言語情報が 属性フレーミング効果に与える影響

高宗 楓^{†1} 高島健太郎^{†1} 西本一志^{†1}

概要: ゲームなどの対象物について、説明する文章表現がポジティブな表現かネガティブな表現かによって、その対象物への評価や購入意欲などの意思決定が変化する現象はフレーミング効果と呼ばれている。本研究では、特に属性フレーミング効果の文章表現に、補足的に非言語情報を追加すると、評価や意思決定が変化するかについて調査を行った。非言語情報の中でも、円グラフとジェスチャを対象に、円グラフの読取りと描画に属性フレーミング効果が影響するかどうか、および、ジェスチャの追加が対象物の判断や選好に影響を及ぼすかについて実験的に検証した。結果として、円グラフの読み取りや描画の段階では属性フレーミング効果は影響しないことがわかった。またジェスチャにおいては、属性フレーミング効果は基本的に維持されるが、特にポジティブフレームの場合に正確なジェスチャを行うことで属性フレーミング効果が弱まる可能性が示唆された。

キーワード: 円グラフ, ジェスチャ, 属性フレーミング効果

Influence of nonverbal information such as pie charts and gestures on attribute framing effects

KAEDE TAKAMUNE^{†1} KENTARO TAKASHIMA^{†1} KAZUSHI NISHIMOTO^{†1}

Abstract: The framing effect is a phenomenon in which evaluations of an object, such as a game, and decision-making, such as willingness to purchase, change depending on whether the text describing the object is positive or negative. In this study, we investigated the effect of supplementary nonverbal information on evaluation and decision making in the attributional framing effect. Among the nonverbal information, we experimentally examined whether the attributive framing effect affects the reading and description of pie charts and whether the addition of gestures affects judgments and preferences of objects. The results showed that the attribute-framing effect did not affect the reading and description stages of the pie chart. In addition, we found that the attribute-framing effect was basically maintained even if gestures are added, but it could be weakened by accurate gestures, especially in the positive frame.

Keywords: Pie chart, gesture, attribute framing effects

1. はじめに

論理的に等価であるにも関わらず、記述表現の違いが対象の評価や意思決定に影響をもたらす現象は、フレーミング効果として知られている[1]。フレーミング効果にはいくつかのタイプがある。そのうちのひとつである属性フレーミング効果は、ある対象物の評価を左右する属性のひとつに注目し、その属性に関する記述表現の違いが、対象物全体の評価に影響をもたらす効果である[2]。たとえば牛肉の質について、「赤身75%」と表現するか「脂身25%」と表現するかによって、同じ牛肉への評価が変化する（「赤身75%」の方が高く評価される）ような現象がその一例である[3]。従来、属性フレーミング効果の研究の多くでは、言語を用いて記述表現した属性の影響が研究対象とされてきた。さらに近年では、グラフや音声など、非言語的な手段による属性の記述表現がもたらす影響についての調査が行われつつある[4]。しかし、非言語的な分野において、円グラフの

描画や読み取り、およびジェスチャの付加による評価への影響を対象とした研究は、管見の限り見当たらない。本研究では、属性の記述表現方法として、言語による表現に加えて、非言語的な情報として円グラフとジェスチャによる表現を補足的に追加することによる属性フレーミング効果への影響について検討する。

2. 関連研究

非言語的な情報の追加によるフレーミング効果への影響に関しては、これまでに写真[5]や音声[6]、表情[7]などの非言語的な情報の追加によっても、対象となる人や内容の評価を偏らせる効果があることが示されている。

Scheufele ら[5]は、選挙立候補者が写っている写真の選挙候補者の肌の色を変化させることによって、有権者の評価がどのように変化するかについて調査した。調査はアメリカの選挙戦の時期に2回実施され、アメリカ国内の有権者が回答した。併せて、選挙立候補者に関する知識や党派、問題意識の深まりによる有権者の投票意欲の変化についても調査した。結果として、肌色を明るくまたは暗く調整した写真は、人種的に肯定・否定的な印象を引き起こし、投

^{†1} 北陸先端科学技術大学院大学 先端科学技術研究科
Graduate School of Advanced Science and Technology, Japan Advanced
Institute of Science and Technology

票意欲を変化させていた。具体的には、写真の肌色を明るくした写真は、肌色を調整していない通常の写真に比べて有権者にポジティブな印象を引き起こし、選挙立候補者に関する知識等が浅い1回目の投票において、有権者は投票意欲を高く評価した。この研究によって、政策内容は等価であるにも関わらず、写真内の選挙立候補者の肌の色の違いが、有権者の投票意欲に変化をもたらすことを明らかにした。

Garelikらの研究[6,7]では、ポジティブフレームまたはネガティブフレームを含む課題文にさらに音声と表情による感情情報を補足提示し、調査を行った。結果として、音声内の感情の変化と、表情による感情の変化によって、対象物への評価がポジティブまたはネガティブな方向に変化すると明らかにした。

上記2つの研究のように、これまでの研究ではフレーミング効果における文章に、さらに写真や音声、表情の違いなどの非言語的な情報を補足的に提示した場合の意思決定の変化について明らかにしている。

3. 円グラフの属性フレーミング効果への影響

3.1 背景

グラフには数値情報の理解を促進する効果があり、ビジネスや教育など様々な場面で利用される。各種あるグラフの中でも多用される円グラフは、商品の満足度や利用率を提示する際など、ある対象に対する多様な評価を同時に示して比較検討する目的で用いられることが多い。

フレーミング効果と円グラフに関する調査として、属性フレーミング効果とは別の1類型であるリスク選択フレーミング効果における円グラフの提示フレームの違いによる意思決定の偏り[8]や、言語で記述されたポジティブフレームまたはネガティブフレームに円グラフを補足提示した場合の、対象物に関する意思決定の変化について調査が行われている[9,10,11]。

後者の研究(特に[10])の結果として、属性フレーミング効果を有する言語表現に円グラフを補足的に提示した場合にも、課題文と円グラフを基にして評価対象に対して偏った意思決定が行われること、すなわち属性フレーミング効果が維持されることが明らかにされている。しかしながらここで疑問なのは、課題文の影響によって円グラフの読み取り方が変わり(たとえば、ポジティブフレームではグラフの値を多めに読み取る、など)、その結果として意思決定に偏りが生じたのか、あるいは円グラフの読み取り方には特に影響は無く、円グラフは課題文中に示されている具体的な数値と同じく正確な割合を伝えており、最終的な意思決定段階で偏りが生じたのか、どちらなのだろうかということである。この点についてはまだ明らかになっていない。

そこで本節では、属性フレーミング効果を有する言語表現が円グラフの読み取りに影響を与えるか、またこれに加

えて、属性フレーミング効果を有する言語表現が円グラフの描画に影響を与えるか、という2点について、実験に基づいて検討する。以下で示す2つの実験の実験参加者は、大学院生とその関係者(18~39歳)計38名である。

3.2 実験1: フレームの違いが円グラフの読み取りに与える影響

第1の実験では、円グラフを読み取る際に、フレームの違いが読み取り結果にどのような影響を与えるかについて検討を行った(図1上)。

実験参加者に対して、フレームを含む課題文と円グラフを提示し、課題文を読み、円グラフを見て、見た円グラフの割合が何%を示しているかを推測し、割合を数値で回答するよう教示した。具体的には、ポジティブフレームの課題においては、実験参加者に「提示されているグラフは、とある薬の投薬の結果です。投薬の結果、薬の効果があつた人数の割合は、グラフの黒色で塗りつぶされた部分でした。このときの割合を100分率で記入してください。」と課題文を提示した。同時に70%に薬の効果があつたという割合を示す円グラフを提示した。ただし円グラフを提示する際には、割合の数値は提示せず、塗られた円のみを提示した。実験参加者は、提示された課題文と円グラフを見て、円グラフの割合を0~100%の範囲で回答した。ネガティブフレームの課題においては、課題文の「薬の効果があつた」という部分を「薬の効果がなかった」という文に置き換えた文章を提示した。

また、フレーム以外の要素として、提示した課題と実験参加者自身との関連性の有無に関する記述も併せて提示した。具体的には、たとえばポジティブフレームかつ自身との関連性のある課題の場合、実験参加者に「あなたは、とある深刻な病気を抱えています。その薬の新薬が最近開発されたと伝えられました。提示されているグラフは、とある薬の投薬の結果です。投薬の結果、薬の効果があつた人数の割合は、グラフの黒色で塗りつぶされた部分でした。このときの割合を100分率で記入してください。」という、下線部を追加した課題文を提示した。

実験参加者に提示した課題数は、ポジティブフレーム課題とネガティブフレーム課題、さらにフレーミング効果に関する実験であるという意図を推察されないためのダミー課題を追加した計12題である。

実験結果を表1に示す。いずれの条件においても、平均値はほぼ70%となっており、おおむね正確に値が読み取られている。提示するフレームに関する要因と、自分との関連性の有無に関する要因の2要因について分散分析を実施した結果、いずれの要因についても主効果は有意ではなかった。つまり、提示するフレームの違いも、自分との関連性の有無も、いずれも円グラフの読み取りに有意な影響を与えようとは言えないことが示された。

実験参加者が描画した直線と、もともと 0%の位置に描画されていた直線との間の角度を測定して産出した。実験結果を表 2 に示す。いずれの条件においても、平均値はほぼ 70%となっており、おおむね正確に描画されている。提示するフレームに関する要因と、自分との関連性の有無に関する要因の 2 要因について分散分析を実施した結果、いずれの要因についても主効果は有意ではなかった。つまり、提示するフレームの違いも、自分との関連性の有無も、いずれも円グラフの描画に有意な影響を与えとは言えないことが示された。

3.4 考察

実験 1 と 2 では、フレームの違いが円グラフの読み取りと描画に与える影響について検討を行った。結果として、ポジティブフレームとネガティブフレームのいずれの表現も、円グラフの割合読み取りと描画には有意な影響を与えないことが明らかになった。また、提示した課題と実験参加者自身との関連性を明示することによって利己的な判断が誘発され、それが円グラフの読み取りや描画に影響する可能性があるのではないかと考えていたが、この点についても有意な影響を与えないことが示された。このように、異なるフレームや利己的判断を誘発する刺激を与えられたとしても、円グラフに関する判断の正確性はほとんど揺らがない。これらのことから、3.1 節で示した疑問については、課題文の影響で円グラフの読み取り方が変わったことで属性フレーミング効果が生じるわけではなく、最終的な意思決定段階で偏りが生じることが示唆された。

ところで円グラフには、対となるフレームを両方あわせて提示する機能がある。ここで「対となるフレーム」とは、たとえば「70%の人に効果があった薬」というポジティブフレームに対しては、対となる表現である「30%の人に効果がなかった薬」というネガティブフレームを指す。図 1 上の中央に示した課題の円グラフでは、70%の領域を黒塗りで強調して実験参加者に提示しているが、同時に残りの白い領域によって対となる表現が 30%存在することを明示している。属性フレーミング効果では、一方のフレーム（ポジティブフレームまたはネガティブフレーム）のみを提示することによって、対象物の評価（ここでの薬の効果）が変化する。しかし円グラフを用いてデータの読み取りを行うと、課題文で一方のフレームのみに言及したとしても、両方のフレームが同時に認識される。そのため円グラフを課題文に併せて提示することで、属性フレーミング効果が弱められる可能性が考えられる。今のところこの点についての検討はなされていないので、今後調査を進めたい。また、円グラフを描画する際には、課題文に示されたフレームだけに意識が向き、対となるフレームが意識されない可能性がある。その場合、グラフの描画に属性フレーミング効果による偏りが生じると思われるが、実験 2 の結果からはこのような偏りは生じないことが示された。この点につ

いては、対となるフレームを提示しないタイプのグラフを描画する実験を実施して、今後さらに検討を進めたい。

4. ジェスチャの属性フレーミング効果への影響

前節では、課題文に付加する非言語的情報として、円グラフを取り扱った。円グラフには、課題文が提示するフレームに加えて、それと対になるフレームを併せて示す機能がある。これに対し、本節では、対になるフレームを明示しないタイプの非言語的情報の影響について検討する。このタイプの非言語情報の一例として、ここではジェスチャをとり上げ、ジェスチャが属性フレーミング効果に与える影響について検討する。

4.1 実験 3：ジェスチャの属性フレーミング効果への影響

実験条件として、2 種類のフレーム（ポジティブフレーム、ネガティブフレーム）と、2 種類の割合（80%、20%）、そしてジェスチャのあり・なしの、3 要因を設定した。この実験は、実験用のウェブサイトを構築し、実験協力者を公募してすべてオンラインで実施した。実験で使ったウェブページの 1 例を図 2 に示す。実験には 18~26 歳の 44 名が参加した。

実験用のウェブページでは、実験参加者にジェスチャの動画と課題文および回答用フォームを提示した。実験参加者には、提示された課題文とジェスチャ動画を見て、対象物に対する購入意欲の度合いを回答することを求めた。具体的には、割合が 80%のポジティブフレームかつジェスチャありの場合は、「あなたは友人にゲームの購入を勧められています。下に示すビデオ（図 3 上に示すジェスチャの動画）は、この友人が『このゲームを購入した内の 80% の人が、このゲームを買ってよかったと評価している』ことをあなたに伝えていています。このビデオを見て、あなたはこのゲームをどの程度購入したいと思いましたか。」という課題文を提示した。割合が 20%のネガティブフレームかつジェスチャ無しの課題の場合は、「あなたは友人にゲームの購入を勧められています。このゲームを購入した内の 20% の人が、このゲームを買って損をしたと評価しています。あなたはこのゲームをどの程度購入したいと思いましたか。」という課題文のみを提示した。このような課題文とジェスチャ映像に基づき、実験参加者は対象物（今回の実験ではゲーム）の購入意欲を 7 段階尺度で評価した。なお、図 3 に示すジェスチャの動画は、ジェスチャを行う人物が目いっぱい両手を広げた状態の両手幅を 100%として、80%の両手幅と 20%の両手幅を正確に測って撮影している。また、表情の影響を除去するために、顔が入らないアングルで動画を撮影した。

4.2 結果と考察

図 4 にポジティブフレームの課題文に対する購入意欲の評価値の分布を、図 5 にネガティブフレームの課題文に対



図2 実験3で使用したウェブページの1例

する購入意欲の評価値の分布を、それぞれ示す。図4から、ポジティブフレームの場合の購入意欲評価値の最頻値は5であり、一方図5から、ネガティブフレームの場合の購入意欲評価値の最頻値は3であり、両者には違いがあることが見て取れる。また表3には、フレームの違いに加えてジェスチャの有無についても分けた、購入意欲評価値の平均値を示す。

以上の結果について、フリードマン検定と、さらに下位検定としてライアン法による多重比較検定を行った。その結果、以下のことがわかった。

1. ジェスチャの有無に関わらず、全体としてポジティブフレーム群のほうが、ネガティブフレーム群よりも購入意欲を5%水準で有意に高く評価していた。つまり、ポジティブフレームを提示すると対象物への購入意欲の評価値は高くなり、ネガティブフレームを提示すると評価値は低くなる。この結果は、一般的な属性フレーミング効果の傾向と一致している。



図3：実験3で提示したジェスチャ
(上：80%，下：20%)

2. ジェスチャあり条件に絞って見ると、ポジティブフレームの方が、ネガティブフレームよりも購入意欲を5%水準で有意に高く評価していた。この結果は、ジェスチャの追加提示を行っても、属性フレーミング効果は維持されることを示している。
3. 同じフレームでジェスチャの有無について比較すると、ネガティブフレームの場合にはジェスチャの有無による有意な差が認められなかったのに対し、ポジティブフレームの場合には、ジェスチャ無しに比べ、ジェスチャありの場合に、5%水準で購入意欲が有意に低く評価されていた。

上記の結果のうち、1. と2. については、従来の属性フレーミング効果に関する知見と一致するものであり、妥当な結果であると言えよう。一方、3. で示した、ポジティブフレームの場合にジェスチャ動画の提示によって属性フレーミング効果が弱められたという結果は興味深い。このような結果となった理由のひとつとして、今回の実験では文字とジェスチャを同タイミングかつ個別に提示した点に課題があったことが考えられる。個別の提示によって、実験参加者は課題文とジェスチャ動画の2つに注意が分散し、フレームとジェスチャに対する理解が適切に行われなかった可能性がある。同タイミングで課題文も動画内に提示する手法や、提示ステップ数を増やして、課題文を提示した後に画面を区切り動画のみを提示するなど、提示手法の検討を行う必要があるだろう。また、もうひとつの理由として、図3のジェスチャから読み取られる「友人の意図」の強さの問題が考えられる。この実験の課題文では、「友人」は実験参加者に対象物の購入を勧めている。そのような際、人は誇張表現を取ることが多い。つまり、80%を示す場合であっても正確に80%を表現するのではなく、両手幅をより大きくする表現をとると思われる。しかし本実験では正確な割合を表現した誇張感のないジェスチャにしたことから、むしろ「言葉では購入を勧めているが、実際にはさ

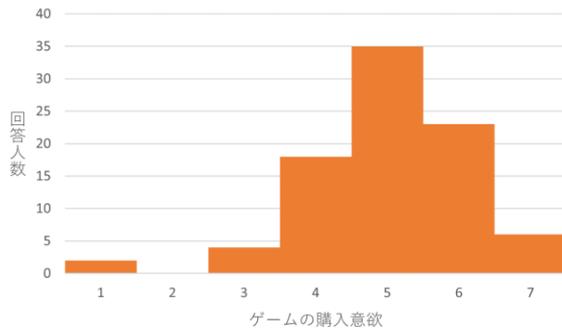


図 4 ポジティブフレームの課題文に対する購入意欲の評価値分布

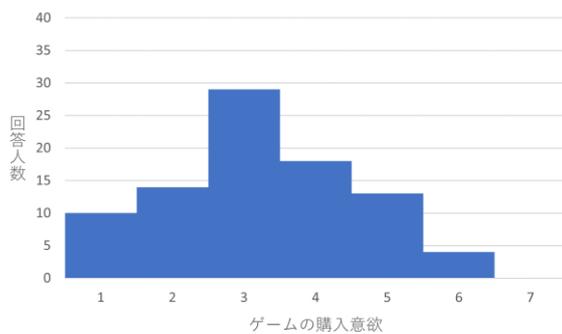


図 5 ネガティブフレームの課題文に対する購入意欲の評価値分布

ほど勧める意図は無いのではないか」と解釈され、「購入を勧める」という意図を弱める方向にジェスチャが影響した可能性も考えられるだろう。

5. おわりに

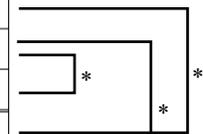
本稿で示した3つの実験結果から、文章による提示に加えて補足的な非言語情報を提示する場合に関し、以下のことが明らかになった。

- ポジティブフレームまたはネガティブフレームの課題文の提示と併せて円グラフの読み取りを行う場合、読み取り値は正確な値が読み取られる。すなわち、円グラフの読み取り段階では属性フレーミング効果は生じない。
- ポジティブフレームまたはネガティブフレームの課題文の提示と併せて円グラフの描画を行う場合、描画は正確に行われる。すなわち、円グラフの描画段階では属性フレーミング効果は生じない。
- ポジティブフレームまたはネガティブフレームの課題文の提示と併せてジェスチャによる表現を提示しても、属性フレーミング効果は維持される。
- 特にポジティブフレームの場合、正確なジェスチャを用いると、属性フレーミング効果は維持されるが、効

表 3 フレームとジェスチャ有無による購入意欲

(7段階評価の平均値; n=44)

フレーム	ジェスチャ	平均値
ポジティブ フレーム	あり+無し	5.1
	あり	4.7
	無し	5.3
ネガティブ フレーム	あり+無し	3.3
	あり	3.3
	無し	3.2



* p < 0.05

果の度合いは弱まる可能性がある。

グラフ表現の中には、円グラフのように常に 100%の状態が明示され、ある条件の割合を示すと、同時に別の条件の割合も自動的に明示されるタイプのグラフがある。一方、棒グラフのように、ある条件の割合だけが明示され、それ以外の条件の割合は（読み取ることはできるが）明示されないタイプのグラフもある。今後、円グラフ以外の各種のグラフについても今回と同様の実験を実施し、グラフのタイプの違いが属性フレーミング効果に与える影響について、さらに検証する必要があるだろう。

ジェスチャ表現については、今回は両手を横に広げる動作のみを採用したが、より多様な表現について検討する必要がある。たとえば、両手で円を描くような動作を用いた場合の影響などについて検討したい。また、4.2 節で指摘したように、課題文と動画の提示方法の影響についても検討の必要がある。さらに、正確なジェスチャはむしろ非積極的な印象を与え、属性フレーミング効果を弱める可能性があるため、80%と言いつつも両手を目いっぱい広げるような誇張した表現の効果についても検討する必要がある。このほか、今回の実験では、ジェスチャを提示する側が、提示する属性フレームに応じてどのようなジェスチャを好むかに関する提示者側の選好傾向に関する検討も行っていないので、この点に関する調査も必要であろう。今後、これらの課題についての調査研究を進めていく予定である。

謝辞 本研究での実験に協力いただいた実験参加者の皆様に感謝申し上げます。

6. 参考文献

- [1] Tversky, A., & Kahneman, D. (1981). The framing of decisions and the psychology of choice. *Science*, 211(4481), 453–458.
- [2] Levin, I. P., Schneider, S. L., & Geath, G. J. (1998). All frames are not created equal: A typology and critical analysis of framing effects. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 76, 149–188.
- [3] Kühberger (1998). The Influence of Framing on Risky Decisions: A Meta-analysis. *Organizational behavior and human decision*

- processes, 75(1), 23–55.
- [4] Kreiner, H., Gamliel, E. (2016). Looking at Both Sides of the Coin: Mixed Representation Moderates Attribute-framing Bias in Written and Auditory Messages. *Appl. Cognit. Psychol.*, 30: 332–340.
- [5] Scheufele, D. A., & Iyengar, S. (2012). The state of framing research: A call for new directions. *The Oxford handbook of political communication theories*, 1-26.
- [6] Schneider, T. R., Salovey, P., Pallonen, U., Mundorf, N., Smith, N. F., & Steward, W. T. (2001). Visual and auditory message framing effects on tobacco smoking. *Journal of Applied Social Psychology*, 31(4), 667–682. <https://doi.org/10.1111/j.1559-1816.2001.tb01407.x>
- [7] Schneider, T. R., Salovey, P., Pallonen, U., Mundorf, N., Smith, N. F., & Steward, W. T. (2001). Visual and auditory message framing effects on tobacco smoking. *Journal of Applied Social Psychology*, 31(4), 667–682.
- [8] Stone, E. R., Sieck, W. R., Bull, B. E., Yates, J. F., Parks, S. C., & Rush, C. J. (2003). Foreground:background salience: Explaining the effects of graphical displays on risk avoidance. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 90(1), 19–36.
- [9] Gamliel, E., & Kreiner, H. (2013). Is a picture worth a thousand words? The interaction of visual display and attribute representation in attenuating framing bias. *Judgment and Decision Making*, 8(4), 482–491.
- [10] Kreiner, H., & Gamliel, E. (2017). Are highly numerate individuals invulnerable to attribute framing bias? Comparing numerically and graphically represented attribute framing. *European Journal of Social Psychology*, 47(6), 775–782.
- [11] Gamliel, E., & Kreiner, H. (2020). Applying fuzzy-trace theory to attribute-framing bias: Gist and verbatim representations of quantitative information. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 46(3), 497–506.