

# 図によるベイズの推論の改善 —情報がほぼ等価なベン図と面積図の比較—

○寺尾 敦 (青山学院大学)

佐藤 柚弥 # (青山学院大学)

キーワード: 批判的思考, ベイズ推論, 図的推論

### 問題と目的

寺尾・佐藤 (2019, 日心大会) は, ベイズ的推論を含む批判的思考課題において, 問題の準抽象化表示 (鈴木・寺尾, 2014, 教心総会) としての図の効果を検討した。問題の状況と構造を示す面積図を提示したときの正解率は 52%であり, ベン図を示したときの 20%よりも高かった。

この結果は面積図の有効性を示唆しているが, 提示された面積図 (Figure 1 の中段) はベン図 (Figure 1 の上段) よりも多くの情報を伝えており, 公平な比較ではなかったかもしれない。

本研究では, 面積図 (Figure 1 の下段) が提示する情報をベン図とできる限り等価にして, 図の効果を検討した。

### 方法

#### 参加者

青山学院大学社会情報学部での 1 年生必修科目「人間科学概論」の, 2019 年度の受講者 200 名が, 授業において研究に参加した。寺尾・佐藤 (2019) が報告した 2017 年度および 2018 年度の参加者はそれぞれ, 209 名と 171 名であった。

#### 材料と手続き

2019 年 12 月 23 日に, 人間の確率判断と意思決定をテーマとした 90 分の授業が行われた。授業者は本論文の第 1 著者であった。授業の最初に O. J. シンプソン事件の裁判について説明がされ, 「妻に暴力をふるう夫が妻を殺してしまう確率は 1/2500 である」という弁護側の主張に反論するクイズが授業の最後に出題されるという予告がされた。「タクシー問題」を例に, ベイズ的推論課題での直観的な確率判断と数学的推論の正解が解説された。解説では Figure 1 の中段および下段に示されたものと同様の面積図が使用された (2017 年度はベン図, 18 年度は 19 年度と同じ面積図が使用された)。受講者は, 授業の最後に, 裁判での弁護側の主張に反論するというクイズに解答した。Figure 1 下段の面積図が提示された。

### 結果と考察

「妻が殺されたという条件での, 夫が犯人である確率」という内容を述べている解答を正解 (正解 A) とした。式で表現すると,  $P(H \& D) / P(D)$  である。この他に,  $P(H \& D)$  と  $P(\text{not } H \& D)$  を比較するという解答も正解とした (正解 B)。これら以外の解答は不正解とした。

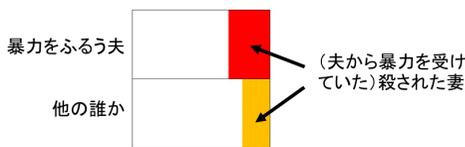
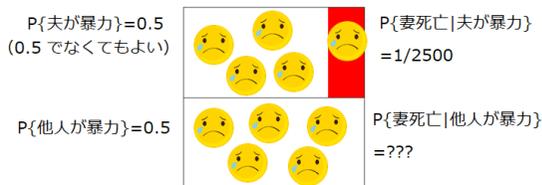
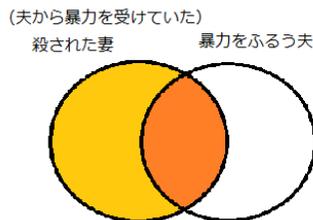


Figure 1 ベン図と面積図

Table 1 提示された図ごとの解答の分布

図	N	解答		
		正解 A	正解 B	不正解
ベン図	209	37	4	168
面積図	171	54	35	82
等価面積図	200	39	22	139

解答の分布を Table 1 に示す。正解 A は 39 名 (20%), 正解 B は 22 名 (11%), 不正解は 139 名 (70%) であった。この表には, ベン図を使用した 2017 年度, および, Figure 1 中段の面積図を使用した 2018 年度の解答分布をあわせて示している。

情報の多い面積図を提示したときよりも低くなったが, ベン図に比べると, 面積図での正解率は有意に高かった ( $\chi^2(1) = 5.898, p = .015, V = .120$ )。ただし, 効果量は小さかった。

面積図はベン図と比べて正解 B が多い。これは  $P(H \& D)$  と  $P(\text{not } H \& D)$  を分離して認識することが容易なためと考えられる。

### 付記

青山学院大学総合研究所の支援を受けた。