

## 訂正

問題文の 11 行目に誤りがありました。この「採点を終えて」の問題文が正しく、

誤「Y以外の…」 → 正「A以外の…」

となります。

## 配点

各 4 点 (1) 2 問 (2) 2 問 (3) 2 問 (4) 1 問 (5) 1 問 (6) 2 問

## 採点基準

解答の値があっている場合 … 半分加算

解答説明文の正誤（論理的欠落） … 0～半分加算

漢字の間違い … 減点対象とせず

場合が足りない、重複している … 原則部分点をみない

(7) … 当初予想したものより計算量が膨大で問題として適さないこと、解答者も皆無で受験生の不利益にならないことから採点対象外としました。

## 講評

全体を通して～解答とは、ただ値や結果を述べればよいものではなく、その結果に至る理由を筋道を立てて説明するものです。このような解答文を意識的に書く訓練をして欲しいです。

また憶測のみの性質で示すのではなく、原則定義に則って地道に考えることも大切です。Banzhaf 指数は意思の配置で決定されるものであり、対象の党を賛成、反対ごとに配置を変えてはいけません。

(2)～(4)で全ケースを述べた解答（立命館慶祥 平井君）もありました。実際ほとんどの問題は全体の数の数が少ないので、彼のように地道に考えた方が得策かもしれません。

各問題ごとに～

(1)  $Bz_L(A)$  について、L院でA党は過半数であることのみを述べている解答が多かったです。もっと本質的な説明が欲しいので△としました。

(2)  $Bz(A)$  について(1)を踏まえて  $Bz(A) = Bz_L(A) \times Bz_R(A)$  と勘違いして解いている人も何人かいました。各党の意思が統一されていることや両院の可否により全体の可否の可能性が変わることから両院は独立しているとは言えず、等式が必ずしも成立しません。

なお議院に注目した別解がありましたのでここに紹介します。

$Bz(A)$  について

L院ではB, C, Dの意思に関わらずAの意思の通りに決定されることや、L院での否決は全体での否決となることより、Aが反対のときは全体で否決となる。したがって、Aが賛成のときを考える。

① R院で可決となるとき

このときはCのみ賛成またはDのみ賛成、賛成なし以外の  $8-3=5$  通り。

② R院で否決し、L院で賛成が3分の2以上のとき

このときはCのみ賛成の1通り。

$$\text{以上より } Bz(A) = \frac{5+1}{8} = \frac{3}{4}$$

$Bz(B)$  について

Bが賛成で可決となるには、L院で過半数が必要ゆえ、Aが賛成でなくてはならない。このとき、L院はA, Bで3分の2以上の賛成で可決。一方、Bが反対のとき、否決となるためには、L院はAにより過半数の賛成があるので、L院で反対が3分の1を超えて、かつ、R院で否決となるとき。R院の条件からCまたはDのどちらかが反対になり、L院の条件からCが反対となる。よって、Dはどち

$$\text{らでもよく 2 通り。 } Bz(B) = \frac{2}{8} = \frac{1}{4}$$

(3)

(4) 問題文は「どう変わるか」なので答は「(数字) から (数字) になった」もしくは「変わらない、強く、弱くなった」と答えます。それゆえ、合併後の数字のみでは説明が不十分であり、前の値との比較を述べて欲しかったです。

また、感覚的に、票数が多くなったから力が強くなったと結論付ける人も多かったのですが、実際、指数を求めてみると値が変わらないと示されます。つまり、推測を信じることなく立証する力も必要です。

(5) 解答に間違いがありました。指摘いただきました先生方に感謝します。R院ではBが過半数でなく、他の党の意思が一致するときそれらが過半数の票を持ち、Bの意思によらず可否が決まります。この場合を別に検討する必要がありました。正答は以下の通りです。

(5)の解答

(i) R院のA, C, D党が全て賛成のとき

BがいずれにしてもR院は賛成となる。よって、L院のAの賛成数が1, 2, 3, 4のとき、Bが決定力を持つ。

$${}_8C_1 + {}_8C_2 + {}_8C_3 + {}_8C_4 = 162 \text{ 通り}$$

(ii) R院のA, C, D党が全て反対のとき

BがいずれにしてもR院は反対となる。よって、L院のAの賛成数が6, 7のとき、Bの意思の通りになる。

$${}_8C_6 + {}_8C_7 = 36 \text{ 通り}$$

(iii) R院で(i), (ii)以外のとき

BはR院で決定力を持つ。よって、Bが全体で決定力を持つには、L院においてB以外で賛成数が4, 5, 6, 7, 8, 9。

(iii-1) C, Dが賛成のとき

L院のA党の賛成数は1, 2, 3, 4, 5, 6で

$$(2^4 - 1)({}_8C_1 + {}_8C_2 + {}_8C_3 + {}_8C_4 + {}_8C_5 + {}_8C_6) = 3690 \text{ 通り}$$

(iii-2) Cが賛成, Dが反対のとき

L院のA党の賛成数は2, 3, 4, 5, 6, 7で

$$2^4 \times ({}_8C_2 + {}_8C_3 + {}_8C_4 + {}_8C_5 + {}_8C_6 + {}_8C_7) = 3936 \text{ 通り}$$

(iii-3) Cが反対, Dが賛成のとき

L院のA党の賛成数は3, 4, 5, 6, 7, 8で

$$2^4 \times ({}_8C_3 + {}_8C_4 + {}_8C_5 + {}_8C_6 + {}_8C_7 + {}_8C_8) = 3504 \text{ 通り}$$

(iii-4) C, Dが反対のとき

L院のA党の賛成数は4, 5, 6, 7, 8で

$$(2^4 - 1)({}_8C_4 + {}_8C_5 + {}_8C_6 + {}_8C_7 + {}_8C_8) = 2445 \text{ 通り}$$

$$\text{以上より, } Bz(B) = \frac{162 + 36 + 3690 + 3936 + 3504 + 2445}{2^{14}} = \frac{13773}{16384}$$

(6) Bz(B)は(5)を使った解答でしたので、解答は以下の通りに訂正します。

(i) 棄権がないとき、(2)のときで2通り。

(ii) AとCが棄権、または、棄権の党があってAが反対のとき、Bに関係なくL院で否決。

- (iii) Cが棄権せず，Aが棄権するとき，両院でBが過半数を占めるのでBが決定力を持つ。
- (iv) AとCが賛成，Dが棄権するとき，L院はBに関係なく3分の2以上が賛成となる。
- (v) Aが賛成し，Cが賛成しないとき，R院でBの意思の通りに決定するので，Bが賛成のとき，両院で可決となる。Bが反対のとき，L院の賛成が3分の2未満になればよく，それは「Cが棄権し，Dが賛成する，または，C，Dが棄権するとき」以外となる。

以上より， $Bz(B) = \frac{2+2 \times 3+4-2}{3^3} = \frac{10}{27}$

(双葉中学校・高等学校 古田和幸)