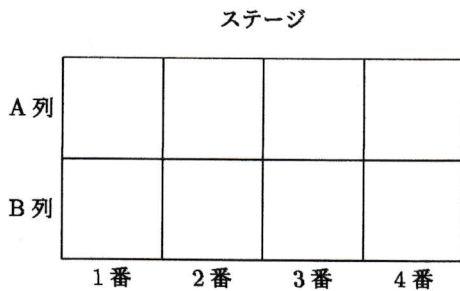


7 場合の数・確率演習

7.1 問題

4組の親子、計8人がいる。この8人が、以下のような会場の座席に座ることを考える。



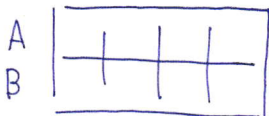
このとき、以下の問いに答えよ。

- (1) 8人の座席の座り方は何通りあるか。
- (2) A 列に子供が座り、親は自身の子供の後ろに座る。このような並び方は何通りあるか。
- (3) 親子が隣同士に座るような並び方は何通りあるか。ただし、ここでいう隣同士とは、同じ列で隣接番号に座ることである。
- (4) どの親子も隣同士にならないような座り方は何通りあるか。

(1) 各席に1人ずつ、8人が座る。

$$8! \text{ 通り}$$

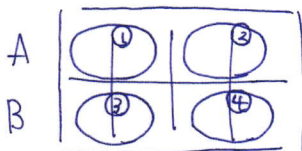
(2)



お、子供4人をA列に決める。... $4!$ 通り。
子供4人決まれば、親は子供の並びに決まる。... $4!$ 通り。

$$\therefore 4! = 24 \text{ (通り)}$$

(3)

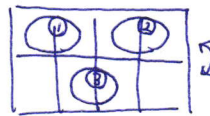


①~④にどの親子を入れるか。... $4!$ 通り。
①~④各々に親子の入替わり。... 2^4 通り。

$$\therefore 4! \times 2^4 \text{ (通り)}$$

(4) 親子が隣同士に座るもの考える

(i) 3組のみ隣同士。



隣り合う親子を選び $4C_3 = 4$ 。

3人組の並び $3! = 6$ 。

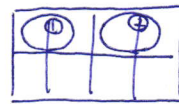
各々の親子の入替わり 2^3 。

隣り合う親子の並び 2 。

上下の反転 2 。

$$\therefore 3 \text{ 組のみ隣同士} \dots 4 \cdot 6 \cdot 2^3 \cdot 2 \cdot 2 = 2^9 \cdot 3 \text{ (通り)}.$$

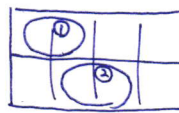
(ii) 2組のみ隣同士。



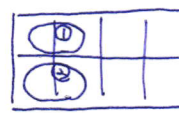
$$4C_2 \cdot 2 \cdot 2^2 \cdot 4 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 1 \times 2 = 2^9 \cdot 3 \text{ (通り)}.$$



$$4C_2 \cdot 2 \cdot 2^2 \cdot 4 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 1 \times 2 = 2^9 \cdot 3 \text{ (通り)}.$$



$$4C_2 \cdot 2 \cdot 2^2 \cdot 4 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 1 \times 4 = 2^{10} \cdot 3 \text{ (通り)}.$$

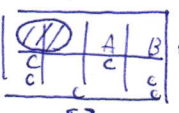


$$4C_2 \cdot 2 \cdot 2^2 \cdot 4 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 1 \times 2 = 2^9 \cdot 3 \text{ (通り)}.$$

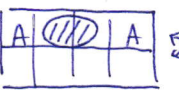
$\therefore 2 \text{ 組のみ隣同士}$

$$2^9 \cdot 3 \times 3 + 2^{10} \cdot 3 = 2^9 \cdot (9 + 6) = 2^9 \cdot 15 \text{ (通り)}.$$

(iii) 1組のみ隣同士。



$$4C_1 \cdot 2 \cdot 6 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 4 = 2^{10} \cdot 9 \text{ (通り)}.$$



$$4C_1 \cdot 2 \cdot 6 \cdot 4 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 1 \times 2 = 2^9 \cdot 3 \text{ (通り)}.$$



$$4C_1 \cdot 2 \cdot 6 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 1 \times 2 = 2^9 \cdot 9 \text{ (通り)}.$$

$\therefore 1 \text{ 組のみ隣同士}$

$$2^{10} \cdot 9 + 2^9 \cdot 3 + 2^9 \cdot 9 = 2^9 \cdot (18 + 3 + 9) = 2^9 \cdot 15 \text{ (通り)}.$$

(i), (ii), (iii)より、親子が親子の並び

$$4! \cdot 2^4 + 2^9 \cdot 3 + 2^9 \cdot 15 + 2^9 \cdot 15$$

$$= 2^7 \cdot 3 + 2^7 \cdot 6 + 2^7 \cdot 60 + 2^7 \cdot 120$$

$$= 2^7 \cdot (3 + 6 + 60 + 120) = 2^7 \cdot 189.$$

$$\therefore \text{親子が親子の並びは } 8! - 2^7 \cdot 189 \text{ (通り)} \\ (= 16128)$$