

## 出題意図

情報生物学において一般的に扱われている、発現解析の定義式を理解し、数式の適用方法と計算手順を実データに基づき正確に実行できるかを評価する。また、複数実験間での発現量の変動比を算出し、得られた結果を整理して生物学的意義を概括する力を判定する。これにより、数式的理解からデータ解釈までの一連の能力を総合的に測定する。

## 解答例

### (1) 実験 A の TPM 値計算

#### 【計算ステップ】

$$\text{転写産物 a: } N_a = 1,600 \div 400 = 4$$

$$\text{転写産物 b: } N_b = 2,400 \div 800 = 3$$

$$\text{転写産物 c: } N_c = 1,500 \div 500 = 3$$

$$\text{転写産物 d: } N_d = 2,500 \div 250 = 10$$

$$\text{合計 } \Sigma N = 4 + 3 + 3 + 10 = 20$$

$$\text{TPM}_i = N_i \div \Sigma N \times 10^6$$

$$\bullet \text{TPM}_a = 4 \div 20 \times 10^6 = 200,000$$

$$\bullet \text{TPM}_b = 3 \div 20 \times 10^6 = 150,000$$

$$\bullet \text{TPM}_c = 3 \div 20 \times 10^6 = 150,000$$

$$\bullet \text{TPM}_d = 10 \div 20 \times 10^6 = 500,000$$

転写産物	R <sub>i</sub>	L <sub>i</sub>	N <sub>i</sub>	TPM <sub>i</sub>
a	1,600	400	4	200,000
b	2,400	800	3	150,000
c	1,500	500	3	150,000
d	2,500	250	10	500,000

### (2) 実験 B の TPM 値計算

#### 【計算ステップ】

$$\text{転写産物 a: } N'_a = 4,000 \div 400 = 10$$

$$\text{転写産物 b: } N'_b = 4,000 \div 800 = 5$$

$$\text{転写産物 c: } N'_c = 1,000 \div 500 = 2$$

$$\text{転写産物 d: } N'_d = 2,000 \div 250 = 8$$

$$\text{合計 } \Sigma N' = 10 + 5 + 2 + 8 = 25$$

$$\text{TPM}'_i = N'_i \div \Sigma N' \times 10^6$$

$$\bullet \text{TPM}'_a = 10 \div 25 \times 10^6 = 400,000$$

$$\bullet \text{TPM}'_b = 5 \div 25 \times 10^6 = 200,000$$

$$\bullet \text{TPM}'_c = 2 \div 25 \times 10^6 = 80,000$$

$$\bullet \text{TPM}'_d = 8 \div 25 \times 10^6 = 320,000$$

$$\text{発現変動比 } R_i = \text{TPM}'_i \div \text{TPM}_i$$

$$\bullet R_a = 400,000 \div 200,000 = 2.00$$

$$\bullet R_b = 200,000 \div 150,000 \approx 1.33$$

$$\bullet R_c = 80,000 \div 150,000 \approx 0.53$$

$$\bullet R_d = 320,000 \div 500,000 = 0.64$$

(3) 発現変動比の高い順序： $a > b > d > c$