C-3 ベイズの定理

1

変異株が与えられた場合、これが 5 時間経過時に溶菌しないで残っている確率は下式のように 0.6 である。

$$1 - 0.4 = 0.6 \tag{1}$$

2

実験者がランダムに 1 サンプル観察したとき、それが 5 時間経過時に溶菌せずに残る確率を求める。

まず、野生株が与えられた場合、これが 5 時間経過時に溶菌しないで残っている確率は下式より、0.05 である。

$$1 - 0.95 = 0.05 \tag{2}$$

また、観察するサンプルが変異株である確率は 1/1000 であり、野生株である確率は 999/1000 である。

以上より、求める確立は下式のように 0.05055 である。

$$0.001 \times 0.6 + 0.999 \times 0.05 \tag{3}$$

3

ベイズの定理より、$P(\text{変異株}\,|\text{7 時間で溶菌しない}) = \frac{P(\text{7 時間で溶菌しない}\mid\text{変異株})P(\text{変異株})}{P(\text{7 時間で溶菌しない})}$ が成り立つ。

変異株が与えられたとき、それが 7 時間経過時までに溶菌しない確率は
$P(\text{7 時間で溶菌しない}\mid\text{変異株}) = 0.6^{(7/5)}$ である。
また、$P(\text{7 時間で溶菌しない}) = 0.05^{(7/5)} \times 0.999 + 0.6^{(7/5)} \times 0.001$ である。

以上より、観察したサンプルが突然変異株である確立 $P(\text{変異株}\,|\text{7 時間で溶菌しない})$ は下式の様に 約 0.0329446 である。

$$\frac{0.6^{(7/5)} \times 0.001}{0.05^{(7/5)} \times 0.999 + 0.6^{(7/5)} \times 0.001} \fallingdotseq 0.0329446 \tag{4}$$