

# DNAの割合と複製

共通テスト生物基礎 | 要点と解き方 1/1 | 独自演習6問

氏名： \_\_\_\_\_ 取り組んだ日： \_\_\_\_\_

## 最初に「何を全体の100%とするか」を決める

二本鎖DNAではAとT、GとCが対をつくるため、二本鎖全体でA=T、G=Cとなる。これはシャルガフの規則として整理できる。A=Gとは限らず、片方の鎖だけでA=Tになるとも限らない。

| 対象             | 使う関係                            |
|----------------|---------------------------------|
| 二本鎖全体          | $A+T+G+C=100\%$ 、 $A=T$ 、 $G=C$ |
| 鎖1と相補的な鎖2      | 鎖1のAの数=鎖2のTの数。TとA、GとCも対応する      |
| 同じ長さの2本の鎖から全体へ | 対応する塩基の割合を足して2で割る               |

## 例題 | 全体と片方の鎖

二本鎖全体のAが30%ならTも30%、残り40%をGとCで等分し各20%となる。一方、片方の鎖のAが30%という条件だけでは、その鎖のTの割合は決まらない。

## 半保存的複製を「DNA分子の本数」で数える

重い窒素を含む2本の鎖からなるDNAを、軽い窒素だけを利用する条件へ移す。全DNAが1回ずつ複製を完了する操作を繰り返す。古い鎖の分解や組換えはないとする。重いDNA=重い鎖2本、中間DNA=重い鎖と軽い鎖、軽いDNA=軽い鎖2本である。

| 複製回数              | 重い：中間：軽い         |
|-------------------|------------------|
| 0回                | 1：0：0            |
| 1回                | 0：1：0            |
| 2回                | 0：1：1            |
| 3回                | 0：1：3            |
| n回 ( $n \geq 1$ ) | 0：1：(2の(n-1)乗-1) |

最初のDNAが1分子なら、n回後の全DNAは2のn乗分子、古い重い鎖を含む中間DNAは2分子のままである。DNA分子の比と、重い鎖・軽い鎖の比は別である。

## DNAの割合と複製 | 二本鎖全体の割合

ある二本鎖DNAは全体で2,000個の塩基を含み、そのうちAは600個であった。

### 問1

T・G・Cの塩基数と、それぞれの割合を求めよ。

---

---

### 問2

このDNAの片方の鎖だけについて、必ず成り立つものを一つ選べ。

- ① AとTは同数である
  - ② GとCは同数である
  - ③ 塩基の総数は1,000個である
  - ④ Aは必ず300個である
- 
-

## DNAの割合と複製 | 片方の鎖から全体へ

二本鎖DNAをつくる鎖1の塩基組成を示す。鎖2は鎖1と相補的である。

| 塩基    | A   | T   | G   | C   |
|-------|-----|-----|-----|-----|
| 鎖1の割合 | 40% | 20% | 30% | 10% |

### 問3

鎖2のA・T・G・Cの割合をそれぞれ求めよ。

### 問4

二本鎖全体のA・T・G・Cの割合を求めよ。鎖1のAが40%であることから、全体のTも40%といえるか。

## DNAの割合と複製 | 複製後のDNAを数える

重いDNA1分子を軽い窒素だけの条件へ移す。すべてのDNAが毎回1回ずつ半保存的に複製し、古い鎖の分解や交換は起こらない。

| DNAの種類 | 2本の鎖の組合せ |
|--------|----------|
| 重い     | 重い+重い    |
| 中間     | 重い+軽い    |
| 軽い     | 軽い+軽い    |

### 問5

3回の複製後の重い・中間・軽いDNAの分子数を求め、最も簡単な整数比で表せ。

### 問6

中間DNA：軽いDNAが1：7となった。何回の複製後か。重いDNAが残らない理由と、中間DNAの分子数が途中から増えない理由を説明せよ。