

転写と翻訳

— 塩基配列をアミノ酸配列にする —

「生物基礎」担当 Osami Nabeta

02タンパク質と遺伝情報③

http://blog.goo.ne.jp/bio_ascidian

授業の目的 次のことがわかる。

- (1) DNAに散在する遺伝子の領域について、2本鎖をつなぐ塩基対が外れる。一方の鎖（鋳型鎖）と相補的塩基対をつくるヌクレオチドが並び、隣り合ったヌクレオチドのリン酸とリボースが結合し、新しい鎖・mRNAができる。この活動を「転写」という。
- (2) mRNAの塩基配列を、開始コドン（AUG）から3つずつ読み取って、それに応じたアミノ酸が（運ばれてきて）並び、アミノ酸同士が鎖状に結合する。この活動を「翻訳」という。
- (3) 真核細胞では、転写は核内で、翻訳は核外で行われる。

授業の目標 次の課題（1）～（3）について、時間内にクラス全員が解決できるようにする。

課題

- (1) 下の図は、DNA分子の中にある、ひとつの遺伝子（領域）の塩基配列を示したものである。また、2つの鎖のうち、転写の作業（mRNAの合成）に用いるのは一方だけであり、そちらの鎖を「鋳型鎖」と称する。 ※あとで考えよう—使わない方を何故「コード鎖」と称するのでしょうか？

コード鎖 5'-atggccatgtgg... (途中略) ...tactgcaactag-3'
鋳型鎖 3'-taccggtacacc... (途中略) ...atgacgttgatc-5'

次の手順で「転写」が行われる。

- ①コード鎖と鋳型鎖をつなぐ塩基対（ゆるやか結合）がコード鎖の5'側からはずれる。
- ②鋳型鎖の3'側から、鋳型鎖の塩基と結合できるヌクレオチド（※）が並ぶ。
- ③隣接するヌクレオチド（※）のリン酸とリボースが結合する。
- ④その結果、この範囲の鋳型鎖の塩基配列と対になる塩基配列のRNAができあがる。

このRNAの塩基配列は、上図のコード鎖とほぼ同じものになる。

〔作業〕合成されたRNAの塩基配列を下に示しなさい

※この設計図の塩基は、全部で333個あります。途中略のまま作業をしてください。

（なお、この設計図の塩基配列は、途中をカットしたり削除したりせず、全部使います）

RNAの塩基配列

アミノ酸の配列

- (2) 合成されたmRNAの塩基配列に従って、次の手順で「翻訳」が行われる。

- ①塩基3つ（トリプレット）を1つの暗号（コドン）として、アミノ酸1つを指定する。
 - ②情報の始まりは最初のaugである。augはメチオニンというアミノ酸も指定する。
 - ③aug以降は、コドン表にある塩基3つとアミノ酸1つの関係で、アミノ酸が配列される。
- 〔作業〕合成されたアミノ酸配列を上を示しなさい。

- (3) DNAとRNAの違いを説明しなさい。

振り返り

この授業で生じた疑問や謎について、書き留めておきましょう。

参考

<RNAについて>

RNAは、ヌクレオチドが多数つながった分子だが、リン酸と糖（リボース）の鎖は1本である。RNAの塩基は、A（アデニン）・G（グアニン）・C（シトシン）・U（ウラシル）の4種類である。DNAの塩基A・G・C・Tに水素結合するRNAヌクレオチドの塩基は、それぞれU・C・G・Aである。

<コドン表>

		2nd base							
		U		C		A		G	
1st base	U	UUU	フェニルアラニン	UCU	セリン	UAU	チロシン	UGU	システイン
		UUC	フェニルアラニン	UCC	セリン	UAC	チロシン	UGC	システイン
		UUA	ロイシン	UCA	セリン	UAA	終止	UGA	終止
		UUG	ロイシン	UCG	セリン	UAG	終止	UGG	トリプトファン
	C	CUU	ロイシン	CCU	プロリン	CAU	ヒスチジン	CGU	アルギニン
		CUC	ロイシン	CCC	プロリン	CAC	ヒスチジン	CGC	アルギニン
		CUA	ロイシン	CCA	プロリン	CAA	グルタミン	CGA	アルギニン
		CUG	ロイシン	CCG	プロリン	CAG	グルタミン	CGG	アルギニン
	A	AUU	イソロイシン	ACU	スレオニン	AAU	アスパラギン	AGU	セリン
		AUC	イソロイシン	ACC	スレオニン	AAC	アスパラギン	AGC	セリン
		AUA	イソロイシン	ACA	スレオニン	AAA	リシン	AGA	アルギニン
		AUG	メチオニン	ACG	スレオニン	AAG	リシン	AGG	アルギニン
G	GUU	バリン	GCU	アラニン	GAU	アスパラギン酸	GGU	グリシン	
	GUC	バリン	GCC	アラニン	GAC	アスパラギン酸	GGC	グリシン	
	GUA	バリン	GCA	アラニン	GAA	グルタミン酸	GGA	グリシン	
	GUG	バリン	GCG	アラニン	GAG	グルタミン酸	GGG	グリシン	