「ＤＮＡがよく分からない…」

学習支援室より　番外 vol3

ＤＮＡについては、ここ最近、年に 1～2 問出ますね。 実は、一度イメージをつかめば確実に得点できる「おいしい」ところ。 イメージをつかむために、今回は絵を多用しますよ。 きっと、他の教科書にある化学式よりは分かりやすいはず！

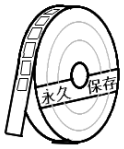
〈まずは、ＤＮＡ・ＲＮＡってなんだろう？〉

DNA は遺伝情報の集合体

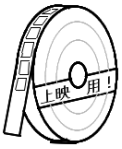
（たとえるなら、ある映画のマスターフィルム→丈夫、大事、1 個の細胞に必ず 1 セット）

＊大事なので、情報を発現する（フィルムを上映する）ときには、

コピーして、そのコピーを上映する



ＤＮＡ



（m）ＲＮＡ

RNA は DNA の情報を発現するために必要なもの

→mRNA：DNA から必要なところだけをコピーしたもの

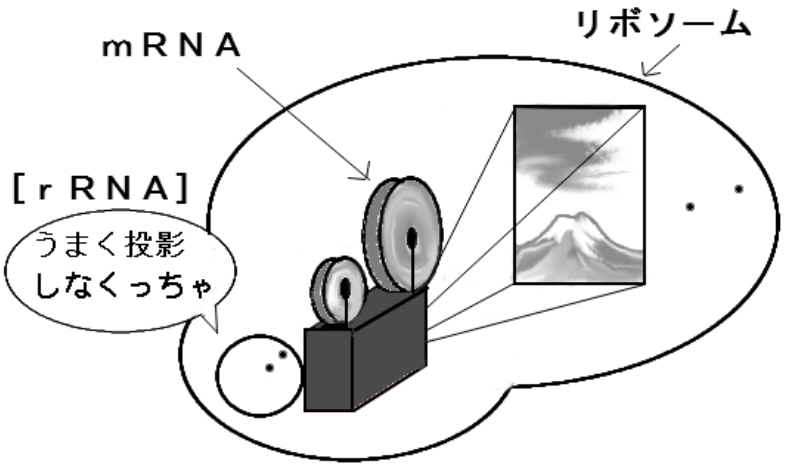
（もろくて使い捨て）

→ｔRNA：mRNA の情報をもとに、アミノ酸を運んでくるもの

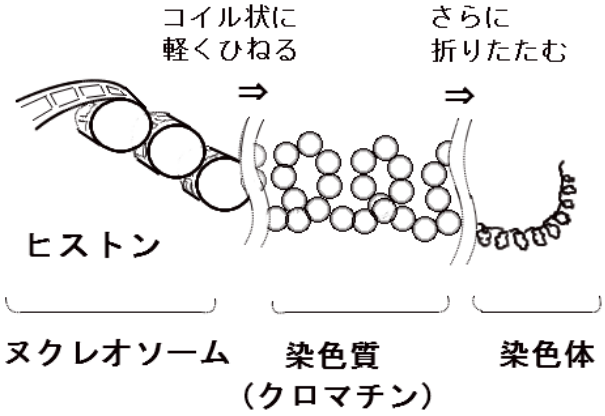
（投影機に電気を運ぶコードのようなかんじ）

→ｒRNA：リボソームの中でタンパク質合成を補助するもの

（投影機の中ではたらくもの）

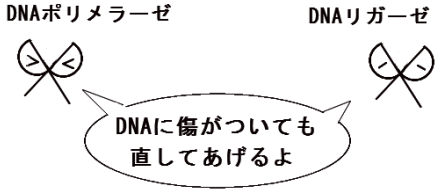


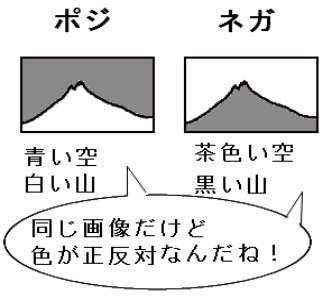
ＤＮＡのフィルムはすごく長い！

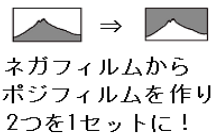


だから、からまないように円盤（ヒストン）に巻き付け、[ヌクレオソーム]
さらに軽くひねってコイル状にして保管。　[染色質・クロマチン]
細胞分裂時には、さらに折りたたんだ状態へ。　[染色体]

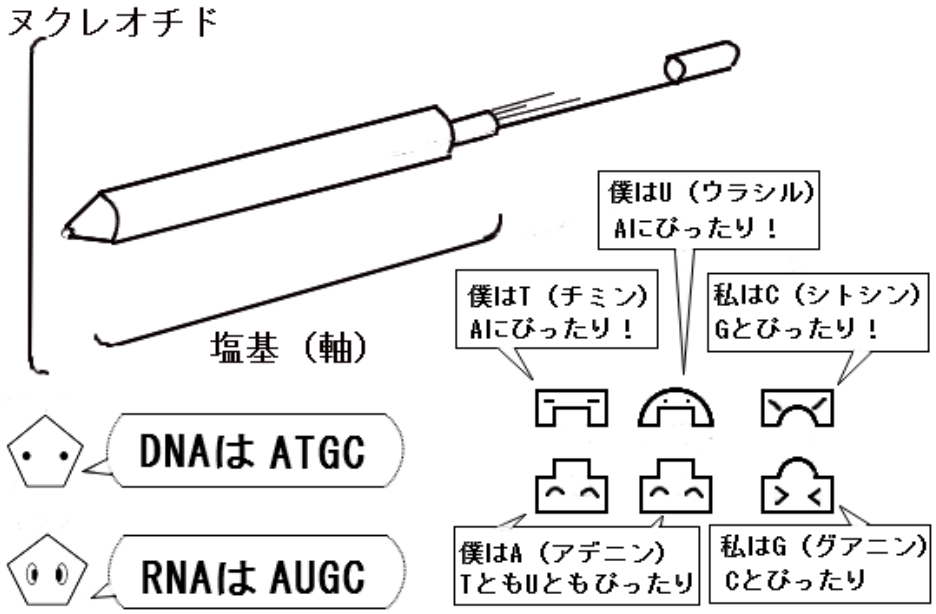
フィルムは１細胞に１つ。
細胞は分裂して増えるから、そのときにフィルムもコピーして２つに分けないと！
（2 か所も危険なタイミングが！）
そこで
①[ＤＮＡリガーゼとＤＮＡポリメラーゼ]
…いくらお直しセットがあっても、
何を参考にして、どこを直せばいいか分からないと困るから…
②[半保存的複製]
２本のフィルムをセットにする
（まったく同じではなく、ネガとポジの１セット）
古フィルムと新フィルムをセットにして、
必ず古いフィルムをもとに新フィルムを修正

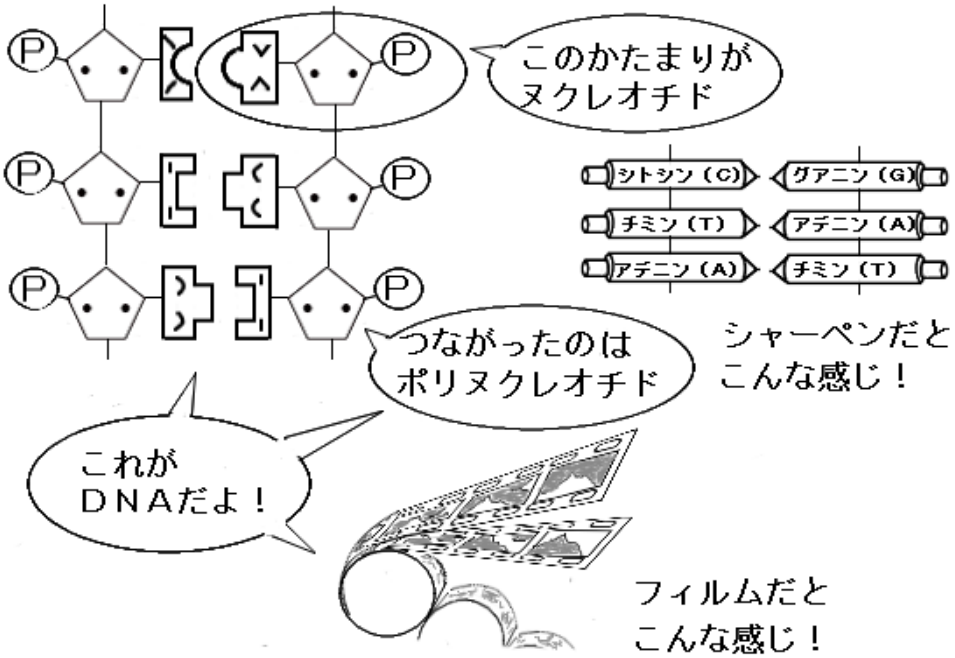






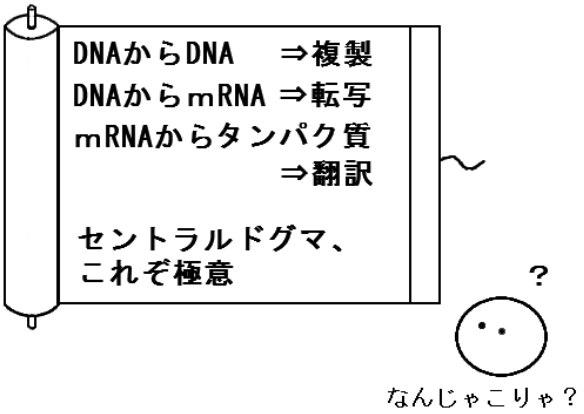
〈それじゃ、もうちょっと詳しいフィルム（ＤＮＡ・ＲＮＡ）の話〉
フィルムの素材は「ヌクレオチド（＝塩基+糖+リン酸)」
シャーペンで考えてみると、
糖は芯（デオキシリボースだとＤＮＡ、リボースだとＲＮＡ：芯の硬さのＢやＨＢみたいもの）
塩基は軸（ＤＮＡではＡＴＧＣ、ＲＮＡではＡＵＧＣ）
リン酸はノック部分（ないと、書けないね）





「そもそも、セントラルドグマとか「複製」「転写」「翻訳」とかって何よー？
（わけ分からないんだけどー！）」

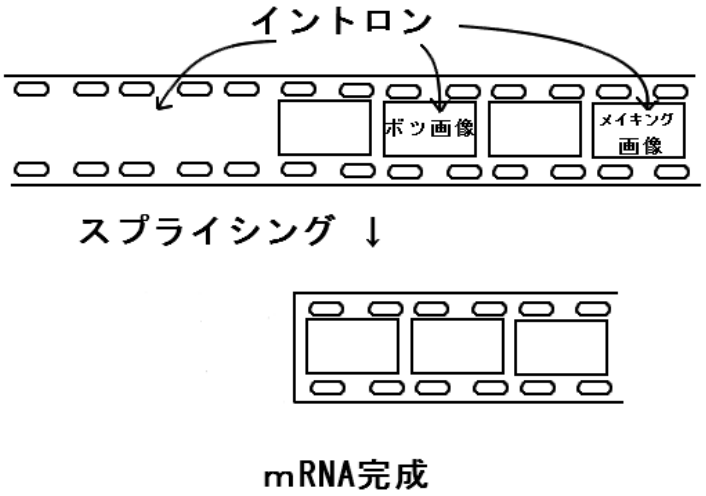
まず、結論はこの図



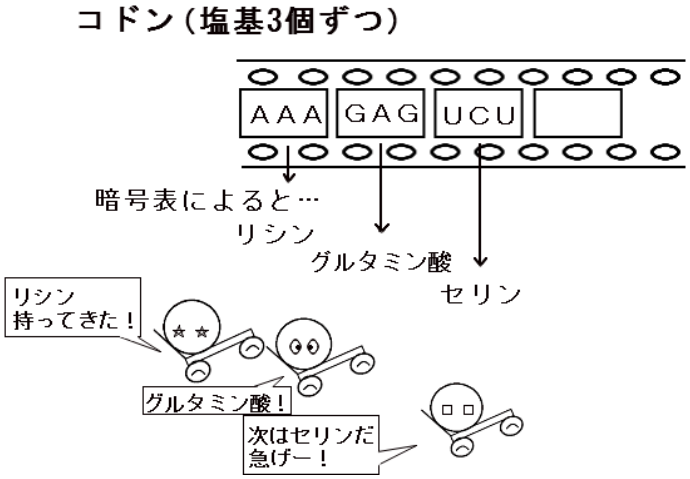
…ちょっと説明すると

「2本重ねてくるくる巻いてあるフィルムをほどいて、新しいフィルムにコピーしていく」のが、
複製（ＤＮＡ→ＤＮＡ）と、転写（ＤＮＡ→mＲＮＡ）
このときにＡとＴ（U）、ＧとＣが合うようにコピーしていくんだよ！

でも、実は転写しただけではmＲＮＡにならない！
ＲＮＡになるためにはいらないところ（イントロン）を切って、
つなげる一手間（スプライシング）が必要！
（映画でも、上映するときにボツ画像やメイキング画像が入ったまんま流さないよね！）
だから、転写→スプライシング→mＲＮＡの流れだね



そして「ｍＲＮＡの情報（塩基配列）をもとにタンパク質（1 次構造）を作る」のが翻訳
ｍＲＮＡ情報はそのままでは読めないので、暗号（コドン：塩基 3 つの暗号）を解く必要あり
　　→暗号通りにアミノ酸を持ってくるのが tＲＮＡ
そして tＲＮＡが持ってきたとおりにアミノ酸をくっつけてタンパク質の 1 次構造にするのが
リボソーム（とその中の rＲＮＡ）！



コドン表（1 回やってみよう）

		2 番目の塩基				3 番目の塩基
		U	C	A	G	
1 番目の塩基	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	U
		UUC（同上）	UCC（同上）	UAC（同上）	UGC（同上）	C
		UUA ロイシン	UCA（同上）	UAA 終止	UGA 終止	A
		UUG（同上）	UCG（同上）	UAG 終止	UGG トリプトファン	G
	C	CUU ロイシン	CCU プロリン	CAU ヒスチジン	CGU アルギニン	U
		CUC（同上）	CCC（同上）	CAC（同上）	CGC（同上）	C
		CUA（同上）	CCA（同上）	CAA グルタミン	CGA（同上）	A
		CUG（同上）	CCG（同上）	CAG（同上）	CGG（同上）	G
	A	AUU イソロイシン	ACU トレオニン	AAU アスパラギン	AGU セリン	U
		AUC（同上）	ACC（同上）	AAC（同上）	AGC（同上）	C
		AUA（同上）	ACA（同上）	AAA リジン	AGA アルギニン	A
		AUG メチオニン	ACG（同上）	AAG（同上）	AGG（同上）	G
	G	GUU バリン	GCU アラニン	GAU アスパラギン酸	GGU グリシン	U
		GUC（同上）	GCC（同上）	GAC（同上）	GGC（同上）	C
		GUA（同上）	GCA（同上）	GAA グルタミン酸	GGA（同上）	A
		GUG（同上）	GCG（同上）	GAG（同上）	GGG（同上）	G

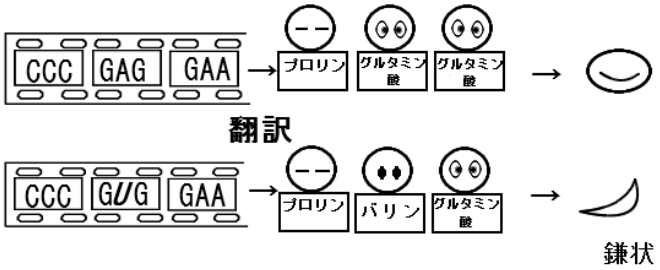
「遺伝子」とはＤＮＡ上の（遺伝）情報がのっているところ

（ｍＲＮＡにコピーしたとき、イントロンにならないところ：エキソン）

遺伝情報のうち単一の遺伝子異常で生じたのが「単一遺伝子疾患」

代表例：鎌状赤血球症

→アミノ酸１個違いで、酸素が運搬されにくくなった



単一遺伝子の違い

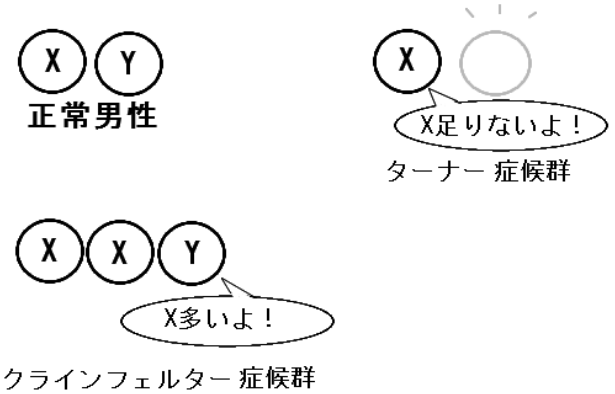
：**単一遺伝子疾患**

染色体の異常は減数分裂のミス！（2 本のフィルムを生殖細胞用に分けるときのミス）

代表例：ダウン症（21 番染色体が 3 本：21 トリソミー）

ターナー症候群（XO：X 染色体が 1 本足りない）

クラインフェルター症候群（XXY：X 染色体が 1 本以上多い



じゃあ、過去問を見てみよう！

103 回午後 27 遺伝子について正しいのはどれか 1、ＤＮＡは体細胞分裂の前に複製される 2、ＤＮＡは１本のポリヌクレオチド鎖である 3、ＤＮＡの遺伝子情報からｍＲＮＡが作られることを翻訳という 4、ＲＮＡの塩基配列に基づきアミノ酸がつながることを転写という

（考え方）
3 と 4 はセントラルドグマそのものをきいているね
…暗号を解読する必要があるから、「翻訳」っていうんだよね
（翻訳って、分からないものを分かるものにすることだよ）
じゃあ、塩基配列というわけのわからないものをアミノ酸という分かるものにすることは「翻訳」！
これで、3 と 4 は間違い
2 はヌクレオチドの鎖…で正しく感じるけど、「1 本」？
お直しサービスのためにはＤＮＡは何本必要？
そう、2 本だよね！　だから 2 も間違い
細胞分裂前には複製（ＤＮＡ→ＤＮＡ）が必要だから、正しいのは１！

100 回午前 29 核酸で正しいのはどれか 1、ｍＲＮＡがアミノ酸をリボソームへ運ぶ 2、ＤＮＡは１本のポリヌクレオチド鎖である 3、ＤＮＡには遺伝子の発現を調節する部分がある 4、ＲＮＡの塩基配列によってアミノ酸がつながることを転写という

（考え方）
…2 と 4 は、上と同じだね（もちろん間違い）
1 は、ＲＮＡの 3 種類を思い出せれば分かるよ
m は上映用で、t は使いっぱしりで、r はリボソームだったよね
そう、だから mＲＮＡは運ぶ人じゃないよ！　間違い！
3 は正しいよ（そこにビタミンやホルモンが付くから、発現量が調節されるんだ！）
よって、答えは 3！

ね？
出る問題は限られているから、しっかり得点源にしちゃおう！