

## DNAと遺伝子

(素朴な疑問から驚きの真実を知る)

東京学芸大学 教育学部 生命科学分野

飯田秀利

iida@u-gakugei.ac.jp

平成28年度

学校教員のための遺伝子組換え実験教育研修会  
於 東京農工大学遺伝子実験施設

## 今日の話題

1. なぜチミン(T)なの？
  2. なぜデオキシリボースなの？
  3. なぜタンパク質はいろいろな  
はたらきができるの？
- (素朴な疑問の答えには感動がある)

## 核酸の成分

核酸 = 塩基 + 糖 + リン酸

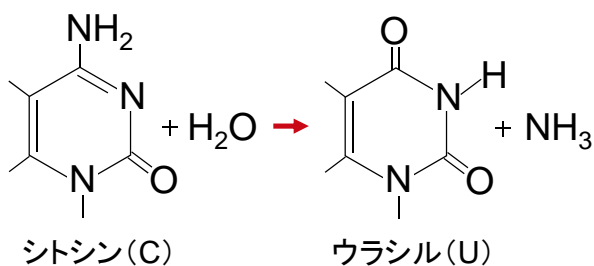
核酸	塩基	糖
DNA	A, T, G, C	デオキシリボース
RNA	A, U, G, C	リボース

先生、なぜDNAはUではなく

Tをもっているのですか？

CはUに変わり易い

酸化的脱アミノ反応

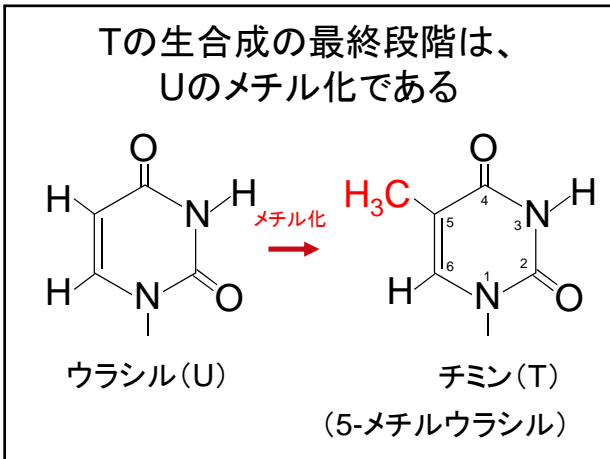
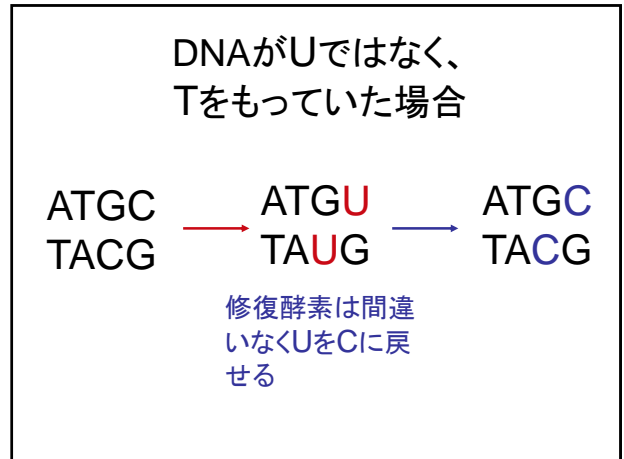
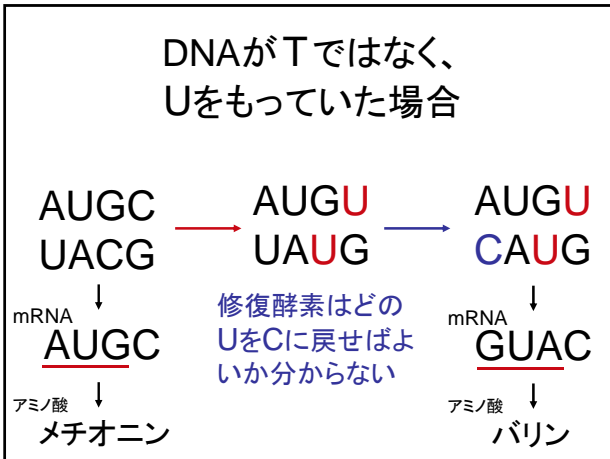


DNAがTではなく、

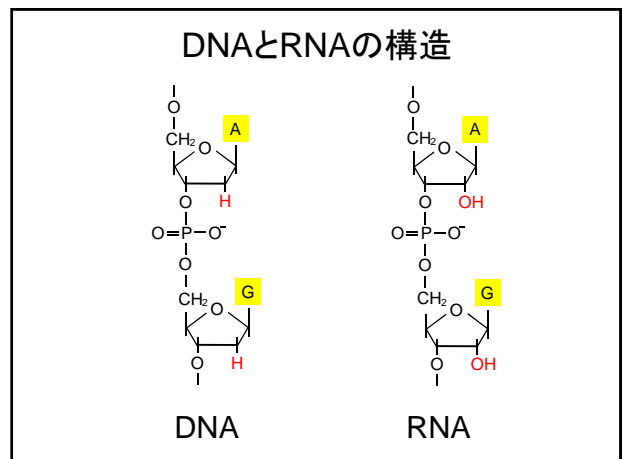
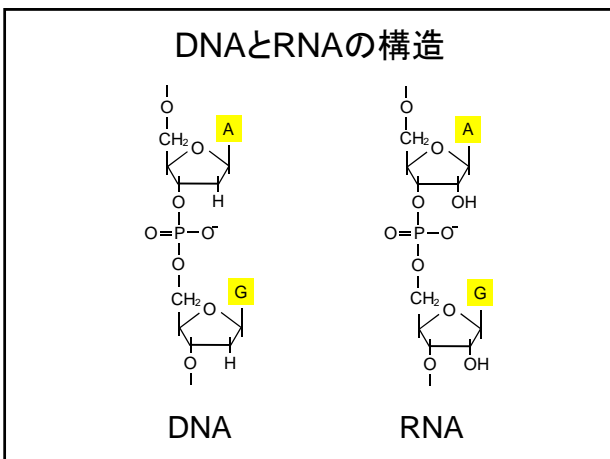
Uをもっていた場合

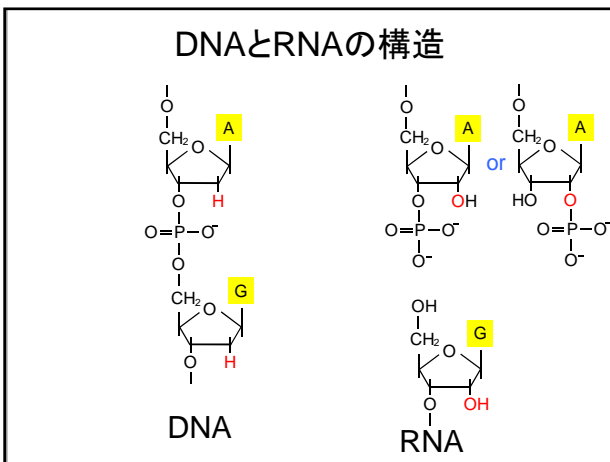
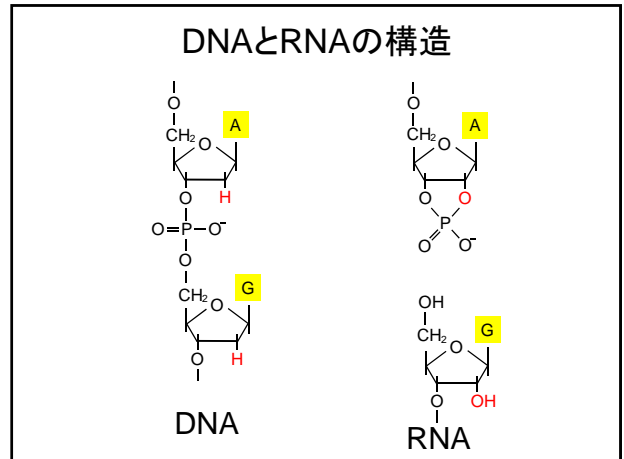
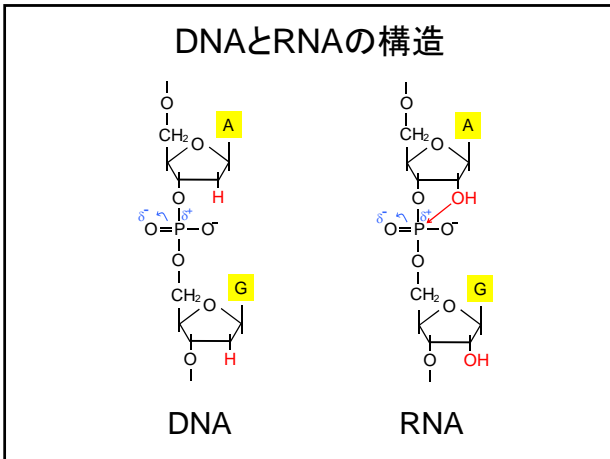


修復酵素はどの  
UをCに戻せばよ  
いか分からない



先生、DNAはなぜリボースではなく、デオキシリボースをもっているのですか？





### 核酸の成分

核酸 = 塩基 + 糖 + リン酸

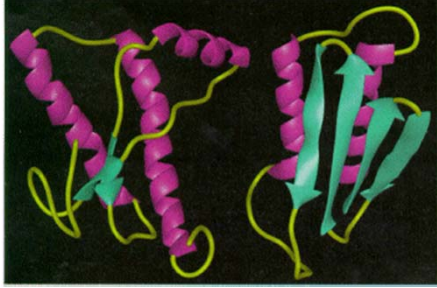
核酸	塩基	糖
DNA	A, T, G, C	デオキシリボース
RNA	A, U, G, C	リボース

**DNAは安定でなくてはならない**  
 遺伝情報を子孫に安定に伝えなければ  
 ならないから

**RNAは不安定の方が良い**  
 たとえば、時々刻々変わる発生過程で、  
 使われたmRNAは不要だから

先生、なぜタンパク質はいろんなは  
 たらきができるの？

## タンパク質の形



プリオンの構造 (Wikipediaより)

### 1. 20種類のアミノ酸の並び方

3つのアミノ酸から成る”タンパク質”

$$20 \times 20 \times 20 = 20^3 = 8,000 \text{種類}$$

$20^{100}$  = 電卓がエラー表示をした

### 2. アミノ酸残基間の結合

### 20種のアミノ酸 は4つに分類される

非極性=疎水性

グリシン、アラニン、バリン、ロイシン、イソロイシン、プロリン、システイン、メチオニン、フェニラルアニン、トリプトファン

極性=親水性

セリン、トレオニン、チロシン、アスパラギン、グルタミン、

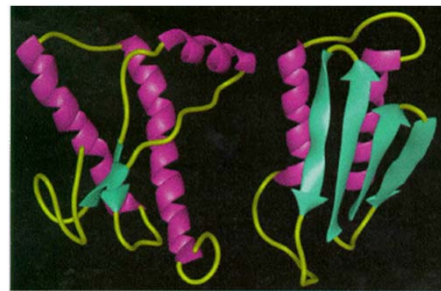
塩基性: +に荷電

リシン、アルギニン、ヒスチジン

酸性: -に荷電

アスパラギン酸、グルタミン酸

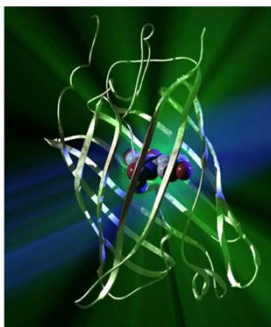
### タンパク質の形はアミノ酸間の相互作用によって決まる



プリオンの構造 (Wikipediaより)

プリオン: ウシ海綿状脳症 (BSE、狂牛病) とヒトのクロイツフェルト=ヤコブ病の原因

## GFPの3次元構造



© Marcel Walsler

Ser<sup>65</sup>, Tyr<sup>66</sup>, Gly<sup>67</sup>

## タンパク質の変性と再生 (GFPを例にして)

GFP溶液 (200 μl)

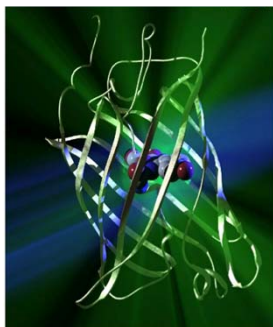


0.1 N HCl (10 μl)



1 M トリス緩衝液, pH 7.5 (100 μl)

## GFPの3次元構造



© Marcel Walsler

Ser<sup>65</sup>, Tyr<sup>66</sup>, Gly<sup>67</sup>

## まとめ

1. チミン(T)の秘密
2. デオキシリボースの秘密
3. タンパク質の秘密