

「孟宗竹に学ぶ会」第129回

医学の常識を変える予防医学

場所 東京芸術劇場会議室5階 豊島区西池袋1-8-1 ☎03-5391-2111

日時 平成30年9月13日(木) 受付 午後1時 開始 午後1時10分
終了 午後4時45分

主催 株式会社 たまな 代表取締役 古賀 康 二

特別講師 株式会社 たまな 代表取締役 古賀 康 二

講師 日下英元 東京大学法学部 昭和45年卒
孟宗竹の学者 孟宗竹を40年も独自に研究、その成果を発表

司会 御挨拶 東海林 幸子

開会の御挨拶 東海林 幸子 1時10分

自己紹介 御一人2~3分程度

第1部 特別講師 古賀 康 二 2時00分
「今年の農作物の出来具合は」

休憩 3時00分

第2部 講師 日下 英 元 3時15分
「人の細胞とDNA及びRNA」

質疑応答を中心として(個別相談を含みます) 4時30分(終了)

主催者 株式会社 たまな 代表取締役 古賀 康 二
〒275-0028 千葉県習志野市奏の森1-10-1-204
携帯電話 080-6714-7540 社

後援者 株式会社M・B・C 埼玉県狭山市入間川3丁目11番25号

◎第¹³⁰~~129~~回セミナーは平成30年10月24日(水曜日)です。特別講師は吉村英樹先生
です。第¹³¹~~130~~回セミナーは平成30年11月21日(水曜日)です。特別講師は未定です。
会場は東京芸術劇場(池袋西口)5階501号です。

132回 12月13日(木)

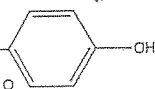

1. 人の細胞内での核の位置と役割

細胞	プロト	核	核膜	核膜孔を使って核と細胞質との物質の出入りを調節している		
			核質	染色体 DNA		
			核小体	リボゾームの前駆物質をつくる		
	プラ	質	単膜系細胞小器官	小胞体	質上でタンパク質を合成し、他の単膜系細胞小器官に供給する	
				ゴルジ体	タンパク質に糖鎖付加等の修飾を行う	
				液胞	酸性で不要物の分解や二次代謝産物の蓄積を行う	
				細胞質小器官	色素体	光合成を行う細胞小器官や澱粉や色素の蓄積を行う
	スト	質	複膜系細胞小器官	ミトコンドリア	好気呼吸をし細胞にエネルギーを供給	
				リボゾーム	タンパク質合成装置	
				細胞骨格	微小管	管状をした構造
					セクロフィラメント	原形質流動に関係する繊維
	細胞質基質					
	細胞膜	半透性で脂質の二重層でできている				
	細胞壁	細胞を機械的に保護する				

2. 地球内生物は20種類のアミノ酸と5種類の核酸で

地球上の生物は20の氨基酸と5つの核酸で構成されている。

「20種類のアミノ酸」

アミノ酸	側鎖 (R)	アミノ酸	側鎖 (R)	
グリシン	—H	セリン	$\begin{array}{c} \text{H}_2 \\ \\ \text{C} - \text{OH} \\ \\ \text{H} \end{array}$	
アラニン	—CH ₃	トレオニン	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{C} - \text{OH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	
疎水性アミノ酸 (脂脂肪族側鎖)	バリン	チロシン	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH} - \text{CH}_3 \\ \\ \text{C} \end{array}$ 	
	ロイシン	アスパラギン	$\begin{array}{c} \text{H}_2 \\ \\ \text{C} - \text{CH} - \text{CH}_3 \\ \\ \text{H} \end{array}$ $\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{C} - \text{NH}_2 \end{array}$	
	イソロイシン	グルタミン	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{C} - \text{CH}_3 \\ \\ \text{H}_2\text{C} - \text{CH}_3 \end{array}$ $\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{C} - \text{NH}_2 \end{array}$	
	メチオニン	システイン	$\begin{array}{c} \text{H}_2 \\ \\ \text{C} - \text{CH}_3 \\ \\ \text{H}_2\text{C} - \text{CH}_3 \end{array}$ $\begin{array}{c} \text{H}_2 \\ \\ \text{C} - \text{S} - \text{CH}_3 \\ \\ \text{H} \end{array}$	
プロリン (アミノ酸全体)		親水性正電荷アミノ酸	リシン	$\begin{array}{c} \text{H}_2 \\ \\ \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{NH}_3^+ \\ \\ \text{H} \end{array}$
疎水性アミノ酸 (芳香族側鎖)	フェニルアラニン		アルギニン	$\begin{array}{c} \text{H}_2 \\ \\ \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{N} = \text{C} \begin{array}{l} \text{NH} \\ \text{H} \end{array} \begin{array}{l} \text{NH}_2 \\ \text{H} \end{array} \\ \\ \text{H} \end{array}$
	トリプトファン		ヒスチジン	$\begin{array}{c} \text{H}_2 \\ \\ \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{N} = \text{C} \begin{array}{l} \text{NH} \\ \text{H} \end{array} \begin{array}{l} \text{NH}_2 \\ \text{H} \end{array} \\ \\ \text{H} \end{array}$ 
		アスパラギン酸	$\begin{array}{c} \text{H}_2 \\ \\ \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COO}^- \\ \\ \text{H} \end{array}$	
		グルタミン酸	$\begin{array}{c} \text{H}_2 \\ \\ \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COO}^- \\ \\ \text{H} \end{array}$	

3。「核酸」を構成する「ヌクレオチド」と染色体とDNA

遺伝情報を保存・伝達する役割を果たすもので「ヌクレオチド」と呼ばれる単量体が重合した巨大分子である

ヌクレオチド；五炭糖・塩基・リン酸からなる

リン酸ジエステル結合により直鎖重合体であるポリヌクレオチド鎖を形成する

染色体を構成する成分はDNA（デオキシリボ核酸）と20種類のアミノ酸が直鎖状に結したタンパク質である。遺伝物質の正体はDNAである。

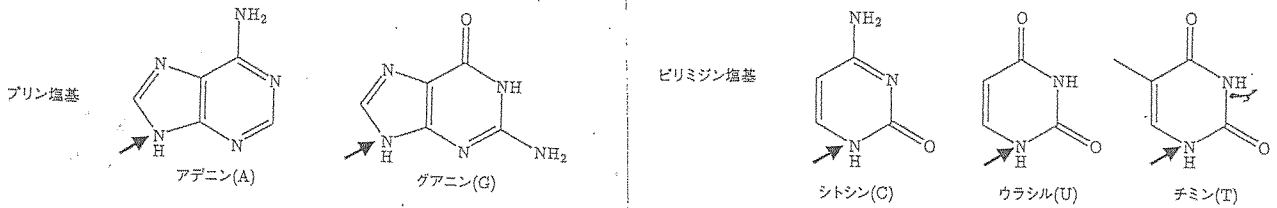


図 2.20 塩基の構造

4. ゲノムとDNAの複製

「ゲノム」(genome)とは遺伝子(gene)と染色体(chromosome)を組み合わせた造語でヒトのゲノムの大きさは32億塩基対である。ヒトの細胞は2倍体細胞だから1個の細胞には2セットのゲノムが含まれるので64億塩基対になる。ヒトの細胞の核に含まれるDNAをすべて連結すると約2mに達する。

細胞分裂のときに遺伝情報が母細胞から娘細胞へ正確に受け継がれるためには、母細胞の全DNAが複製で倍加され、2コピーのDNAが2つの娘細胞へ均等に分配されることが必要である。

DNAが複製の概要；

ゲノムは複製起点でDNA鎖は開かれ、複製バブルが形成される。そして複製が両方向または一方向に進行するにしたがい拡張する。DNA新生鎖の合成(酵素：DNAポリメラーゼ)が行われている。複製バブルの末端部では、複製済みのDNAと未複製のDNAがY字型を成す。これを複製フォークという。向き合う2つの複製フォークが出会うと複製バブルが融合しDNAの複製は終了する。

5. テロメアの複製は可能か

DNA分子の末端の複製；原核生物の環状のゲノムDNAは全ての遺伝子情報が完全に複製される。これに対して、真核生物の個々の染色体を構成するDNAは直鎖状である。真核生物の染色体の末端をテロメアといい染色体末端を保護する重要な役割を担う。この末端部のDNAには反復配列があり、ヒトではTTAGGG配列が数百回繰り返されている。直鎖状DNAの末端の複製でリーディング鎖では末端の塩基まで問題なく複製される。しかし、逆方向のラギング鎖では少なくともRNAプライマーに相当する部分は複製され

ないことになる。つまり、直鎖状DNAはDNA複製（細胞分裂）を繰り返すにつれテロメアは少しずつ短縮し、ある程度以上短縮が進むと、染色体を保護する機能も失われる。

生殖細胞や一部の幹細胞のテロメアでは、テロメラーゼという酵素の働きでテロメアが長く維持される。

テロメラーゼ；テロメアの塩基配列と相補的なRNAをもち、逆転写活性により自身のRNAを鋳型として短縮したテロメアDNAを伸長することができる。

6. DNAの損傷と修復

DNAは化学物質・放射線等の有害物質に常に曝され、ダメージを受けている。

① 脱アミノ化した塩基等の比較的小さな損傷・・・塩基の除去修復

損傷塩基を切除・脱塩基部位の糖-リン酸骨格を除去・DNAポリメラーゼが一塩基分のヌクレオチドを合成・DNAリガーゼがギャップを埋める

② 紫外線等による比較的大きな損傷・・・ヌクレオチド除去修復

損傷部位を含む25～30ヌクレオチド程度の領域が切り取られる・一本鎖のDNA領域をDNAポリメラーゼが合成・DNAリガーゼがギャップを埋める

③ 放射線照射等によるDNA二本鎖切断・・・「相同組換え」または「非相同末端結合」

「相同組換え」切断部位のDNAの末端が姉妹染色体や相同染色体の相同配列と鎖交換反応を行い、その相同な配列を鋳型としてDNA合成をする

「非相同末端結合」切断末端をヌクレアーゼやDNAポリメラーゼが連結可能な状態に整え、その末端どうしがDNAリガーゼにより単純に連結

修復により挿入・欠損等のエラーが生じやすい

高等真核生物は非相同末端結合が主である。

7. RNAのDNAからの転写

セントラルドグマ；DNAの塩基配列情報が転写によりRNAに写し取られ、続いてRNAの塩基配列情報は翻訳によりタンパク質のアミノ酸配列情報へ変換される。

転写 RNA メッセンジャーRNA（mRNA）タンパク質のアミノ酸配列を指令

転移RNA（tRNA）mRNAの情報に合致するアミノ酸を配送するアダプター分子

リボソームRNA（rRNA）タンパク質合成装置（リボソーム）を構成する主要な成分で、タンパク質合成の触媒もする

転写を担うのはRNAポリメラーゼという酵素

RNAポリメラーゼは二本鎖DNAを開き、一方のDNA鎖をいがたとして、相補的なRNAヌクレオチドを取り込む。3種類のRNAポリメラーゼが異なる遺伝子群

の転写を担う。

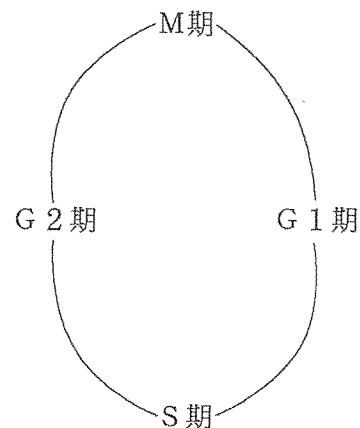
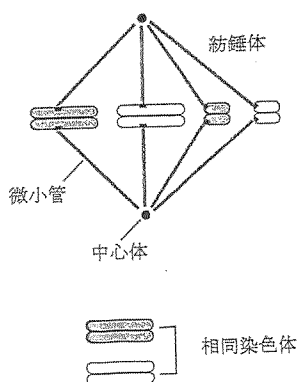
DNAのプロモーター領域でRNAポリメラーゼが転写を開始する位置と方向を決定する。高等真核生物の転写終結機構は不明な点が多い。

8. 細胞の周期と細胞分裂

細胞の周期

- M期 前期 核内の染色体が凝集を開始し太い棒状の染色体を形成するまでの時期
前中期 核膜が崩壊し、太くなった染色体が細胞質に放出されることから始まり、染色体が中央の一平面に並ぶまでの時期。染色体が赤道面に移動
中期 全ての染色体が細胞中央の一平面に並ぶ時期
後期 染色体が赤道面から極へ移動する時期
終期 微小管が極の方向に引く力を発生し、二つの染色体は各々の極に向かって移動する
染色体の両極移動が完了。核膜と核小体が再形成され細胞質分裂が開始
- G1期 核は核膜に囲まれ、染色体は糸状に分散。分裂直後は中心体は一つであるが、この間期のうちに新しい中心粒を形成し二個の中心体になる。
- S期 細胞分裂でできた娘細胞は細胞分裂を行う前にDNAの複製を行い、二組の染色体を作る。このDNAの合成の時期
- G2期 休止期（間期）
- 制御 PDF（卵生熟促進因子）とCDK（サイクリン依存性キナーゼ）
MPF（M期促進因子） CKI（CDK阻害因子）

(b) 分裂装置



(ご参考)

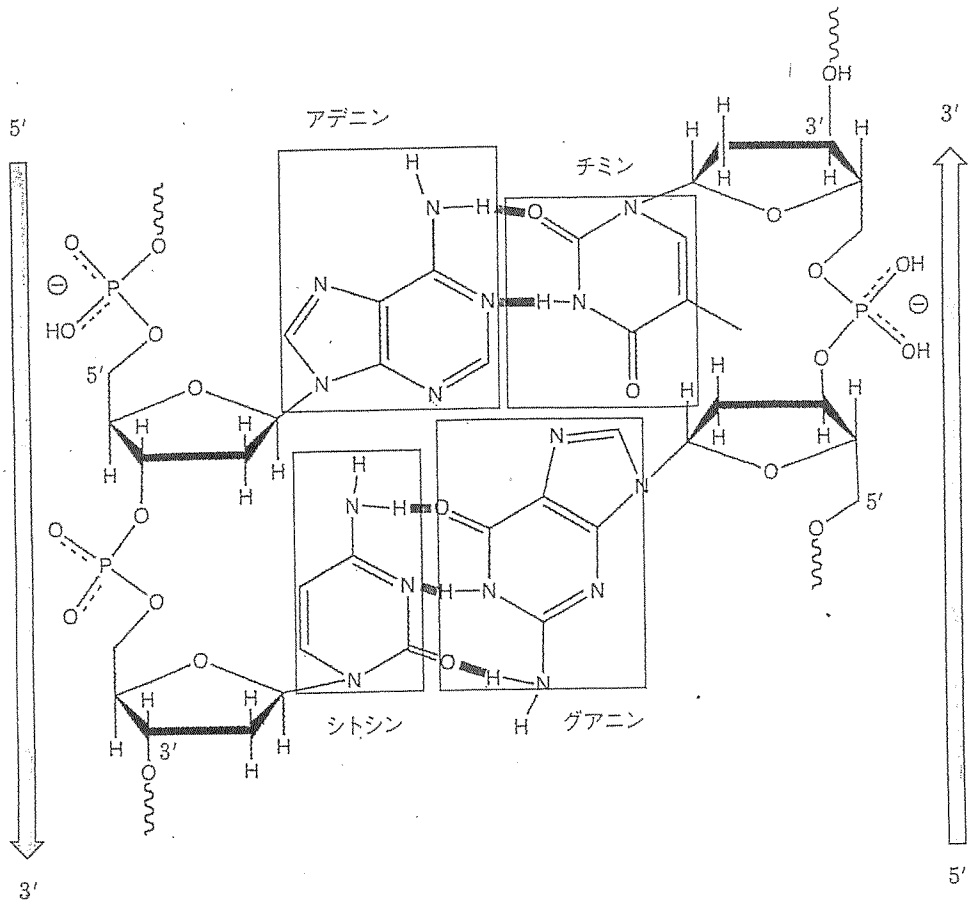


図 2.21 DNA二重らせん構造における核酸の骨格構造

