

理系基礎:生物学基礎 II

本間 10/6,13, 20, 27

東山 11/10,17, 24, 12/1

多田 12/8, 15, 22, 1/19, 26

期末試験: 2/2



Nagoya University
Graduate School of Science
生命理学専攻
超分子機能学講座
生体膜機能グループ

Home
研究紹介
構成員
論文一覧
要約一覧
学位論文
修士論文リスト
卒業論文リスト
アルバム
分4紹介ビデオ
連絡先

Link Information:
ペム毛文賞
コロキウム
講義資料
演習

WELCOME TO OUR LABORATORY

当研究室では、大学院博士課程（前期課程）の入学者を募集しています。
一緒に研究をしたいと思った学生さん、そして、少しでも当研究室で行っている研究に興味を持ってくださった学生さん。ぜひ一度、進学について検討してみてください(ご連絡)。博士課程から私達の研究室にジョインしたい方もご連絡下さい。

TOPICS

● 2011年に、本年度のお花見の様子を掲載しました。
● 講演会も、2013年度のメンバーに変更しました。
● 2011年に、顕微鏡会の様子も掲載しました。

Copyright©2009-2010 Group of Biomembrane Functions. All rights reserved.

<http://bunshi4.bio.nagoya-u.ac.jp/~bunshi4/fourth.html>



DNAの発見(1869)

メンデルの法則: 1865年、パスツール: 1822-1895年
 ダーウィンの「種の起源」: 1859-1872年

J. F. Miesher (1844-1895)

- Tübingen大学(独)、Hoppe-Seyler研究室
- 白血球の核(膿から抽出)の成分を研究
- 炭素、水素、酸素以外にリン、窒素、硫黄を含む物質を抽出
→ヌクレイン(nuclein)と命名 [核タンパク質(DNA-タンパク質複合体)に相当]
- 酵母、サケ精子などからヌクレインを抽出(Basel大学)
- サケ精子ヌクレインから酸性物質(核酸、DNA)と塩基性物質(プロタミン)を分離(1874) (コッセルらによって研究が引き継がれた)

化学構造の研究(~1940年頃まで)

核酸(nucleic acid)

デオキシリボ核酸 (DNA; deoxyribonucleic acid)

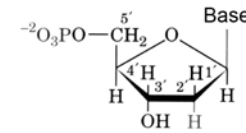
リボ核酸 (RNA; ribonucleic acid)

ヌクレオチド(nucleotide)

塩基+糖(リボース、またはデオキシリボース)+リン酸

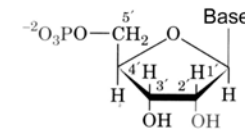
DNAを構成するヌクレオチド

RNAを構成するヌクレオチド



デオキシリボヌクレオチド

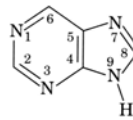
リン酸+2'-デオキシリボース+塩基



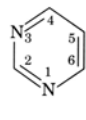
リボヌクレオチド

リン酸+リボース+塩基

塩基(Base):



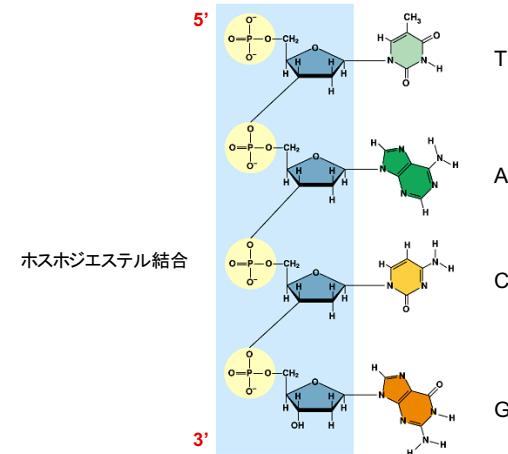
プリン



ピリミジン

塩基の構造					
塩基 X=H	アデニン Ade A	グアニン Gua G	シトシン Cyt C	ウラシル Ura U	チミン Thy T
ヌクレオチド X=リボース	アデノシン Ado A	グアノシン Gua G	シチジン Cyt C	ウリジン Ura U	デオキシチミジン dTbd dT
ヌクレオチド X=リボースリン酸	アデニル酸 アデノシン-リン酸 AMP	グアニル酸 グアノシン-リン酸 GMP	シチジル酸 シチジン-リン酸 CMP	ウリジル酸 ウリジン-リン酸 UMP	デオキシチミジル酸 デオキシチミジン-リン酸 dTMP

DNAの構造



ホスホジエステル結合

DNAの生物学的機能

20世紀前半まで

- すべての生物の細胞に存在する
- タンパク質とともに染色体を構成している
- 染色体の骨格を形成する構造体ではないか
- 遺伝子はタンパク質で出来ているだろう

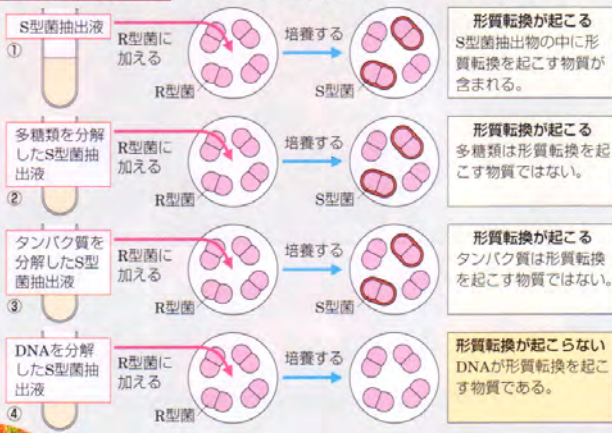
遺伝子の本体: 形質転換の発見

形質転換の発見 グリフィスの実験(1928年)



遺伝子の本体: 形質転換の原因

形質転換の原因 アベリーの実験(1944年)



遺伝子の本体: T2ファージの増殖

ハーシー・チェイスの実験(1952年)



DNAの二重らせんモデル

J. D. Watson and F. H. C. Crick (1953)



The Nobel Prize in Physiology or Medicine 1962



Francis Harry
Compton Crick

James Dewey
Watson

Maurice Hugh
Frederick Wilkins

"for their discoveries concerning the molecular structure of nucleic acids and its significance for information transfer in living material"

J. D. Watson (1928~)

シカゴ大学→インディアナ大学大学院 (1950年 学位取得)

コペンハーゲン大学→ケンブリッジ大学 (1951年)

(→ハーバード大学、コールドスプリングハーバー研究所、ヒトゲノム研究センター)

F. H. C. Crick (1916~2004)

ロンドン・ユニバーシティカレッジ (物理学科)→海軍→ケンブリッジ大学

(1947年) (生物学、X線結晶学)

(→Medical Research Council (英)→Salk Institute for Biological Studies (米))

遺伝子の働きを明らかにするためには
DNAの構造説明が最も重要

ワトソンとクリックの戦略: 模型作製

X線回折のデータ:

M. Wilkins, R. Franklin (King's college, London)

Chargaff の規則

A : T = 1 : 1 G : C = 1 : 1

化学的性質

ホスホジエステル結合、ケト型 (G,T)、アミノ型 (A,C)、

塩基間で水素結合

「二重らせん」

ジェームス・D・ワトソン (江上不二夫、中村桂子訳) 講談社文庫

「DNA」(上・下)

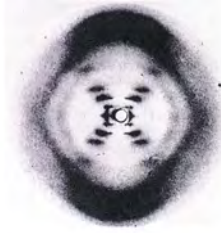
ジェームス・D・ワトソン、アンドリュー・ベリー (青木薫訳)

講談社ブルーバックス

X線回折像



(a) Rosalind Franklin



(b) Franklin's X-ray diffraction photograph of DNA

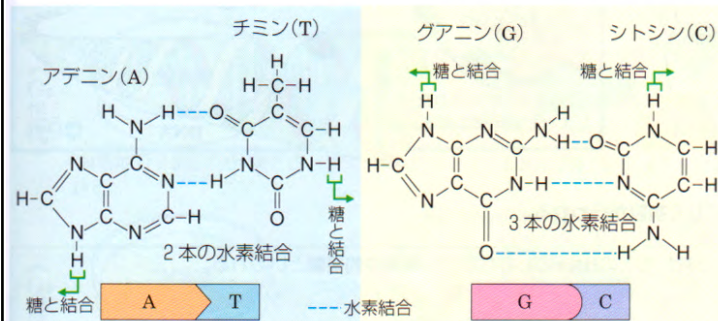
らせん構造
(二本鎖? 三本鎖?)
直径: 2 nM
ピッチ: 3.4 nM

核酸の構造と働き: DNAにおける塩基のつながり

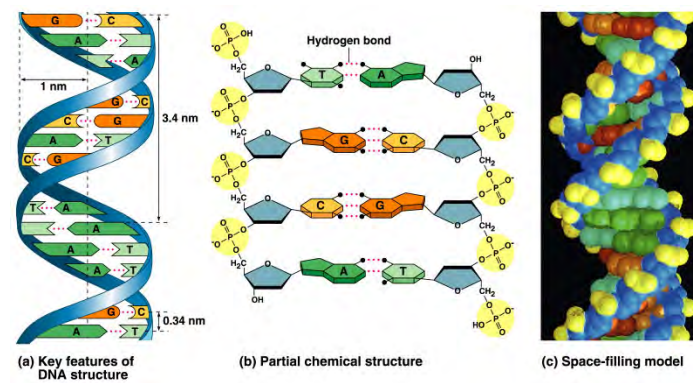
[DNAの塩基組成(シャルガフ, 1950年)] A, T, G, Cの値は分子数の比(%)

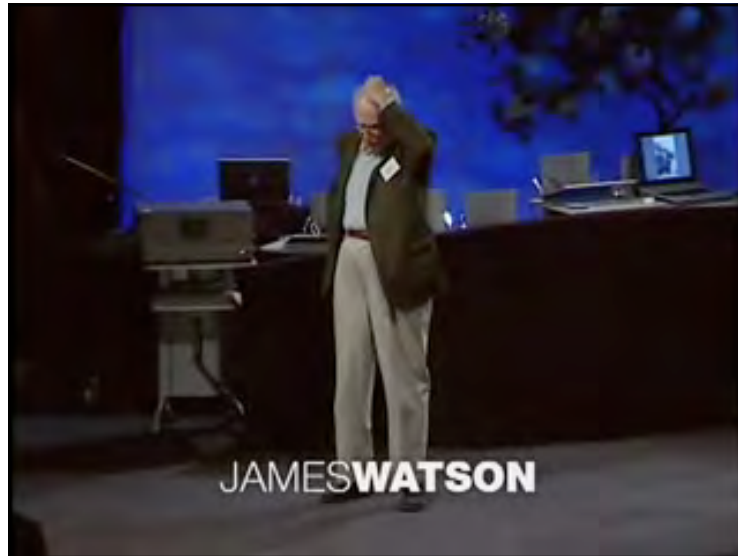
生物名	A	T	G	C	A÷T	G÷C
天然痘ウイルス	29.5	29.9	20.6	20.3	0.99	1.01
大腸菌	26.1	23.9	24.9	25.1	1.09	0.99
ウシの肝臓	28.8	29.0	21.2	21.1	0.99	1.00
ヒトの肝臓	30.3	30.3	19.5	19.9	1.00	0.98
ヒトの精子	31.0	31.5	19.1	18.4	0.98	1.04
バッタの精子	29.3	29.3	20.5	20.7	1.00	0.99

核酸の構造と働き: 塩基結合の相補性



DNAの二重らせん構造





- 問1 RNAの正式名称は？
(1)核酸 (2)リボ核酸 (3)デオ核酸 (4)リナ核酸 (5)リボキシ核酸
- 問2 DNAの構造決定をした人物は？
(1)メンデル (2)ミーシャ (3)ワトソン (4)グリフィス (5)アペリー
- 問3 核酸は塩基と糖と(?)からなる。
(1)炭酸 (2)シュウ酸 (3)硫酸 (4)塩酸 (5)リン酸
- 問4 RNAにだけ含まれる塩基は？
(1)チミン (2)アデニン (3)ウラシル (4)シトシン (5)グアニン
- 問5 DNAが主に存在する場所は？
(1)核 (2)ミトコンドリア (3)ゴルジ体 (4)細胞膜 (5)細胞質
- 問6 DNAを取り出す為に、食塩と(?)をつかう。
(1)酢酸 (2)塩酸 (3)クロロホルム (4)ベンゼン (5)エタノール
- 問7 DNAの2重らせん構造を決めた方法は？
(1)X線回折 (2)電子線回折 (3)中性子回折 (4)質量分析 (5)熱解析
- 問8 グアニンと結合できるヌクレオチドは？
(1)イノシン (2)シトシン (3)チミン (4)アデニン (5)ウラシル
- 問9 エンドウを使って遺伝法則を見つけた人は？
(1)メンデル (2)ミーシャ (3)ワトソン (4)グリフィス (5)アペリー