

理系基礎:生物学基礎 II

本間 10/5, 12(小嶋), 19, 26(井原),
11/2, 9,

東山 11/16, 30, 12/7, 14

多田 12/21, 1/11, 25, 2/1

期末試験: 2/8

Nagoya University
Graduate School of Science
名古屋大学大学院理学研究科

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
経歴表
論文一覧
最新一覧
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:
へんも文選会
コロキウム
演習
講義資料

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(連絡先)。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

● 2010/10/5に、本年度のお花見の様子を掲載しました。
● 2010/11/2に、2013年度の新メンバーを発表しました。
● 2010/11/9に、総務学会の様子を掲載しました。

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)

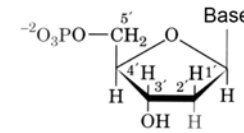
リボ核酸 (RNA; ribonucleic acid)

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

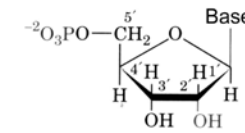
DNAを構成するヌクレオチド

RNAを構成するヌクレオチド



デオキシリボヌクレオチド

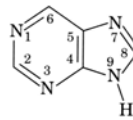
リン酸+2'-デオキシリボース+塩基



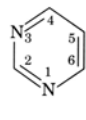
リボヌクレオチド

リン酸+リボース+塩基

塩基(Base):



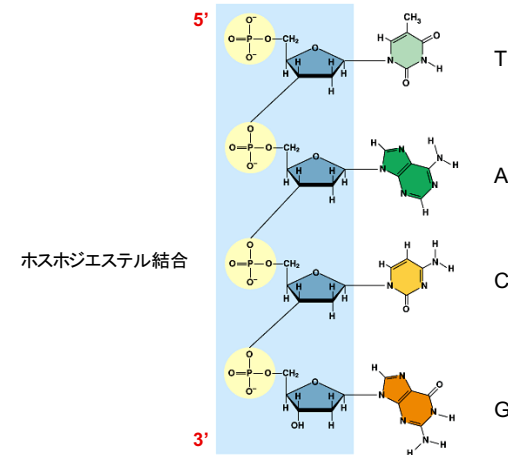
プリン



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 Adenosine AMP	グアニル酸 Guanosine GMP	シチジル酸 Cytidine CMP	ウリジル酸 Uridine UMP	デオキシチミジル酸 Deoxythymidine dTMP

DNAの構造



ホスホジエステル結合

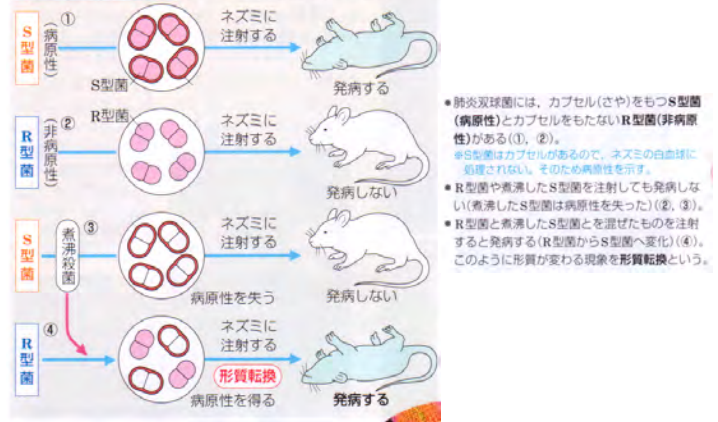
DNAの生物学的機能

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

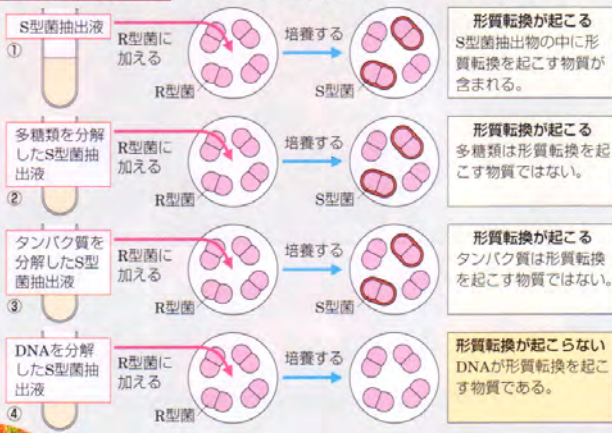
遺伝子の本体: 形質転換の発見

形質転換の発見 グリフィスの実験(1928年)



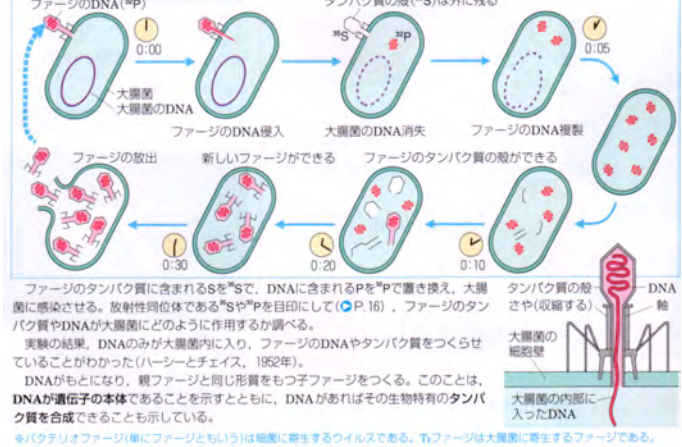
遺伝子の本体: 形質転換の原因

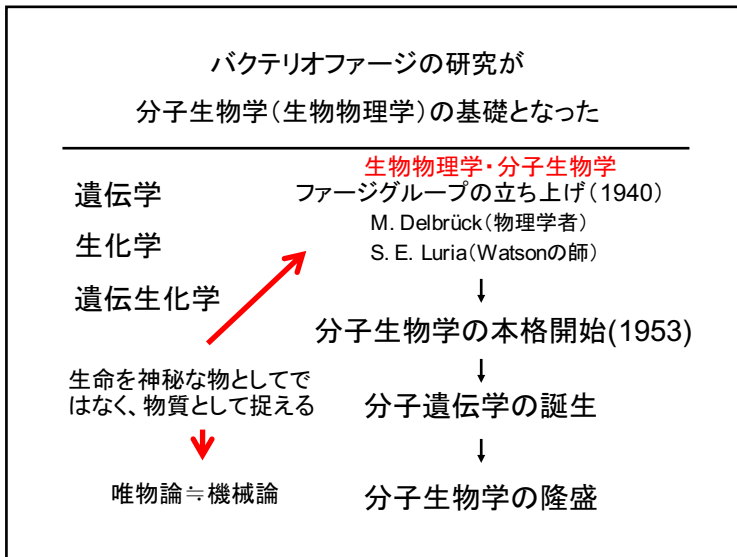
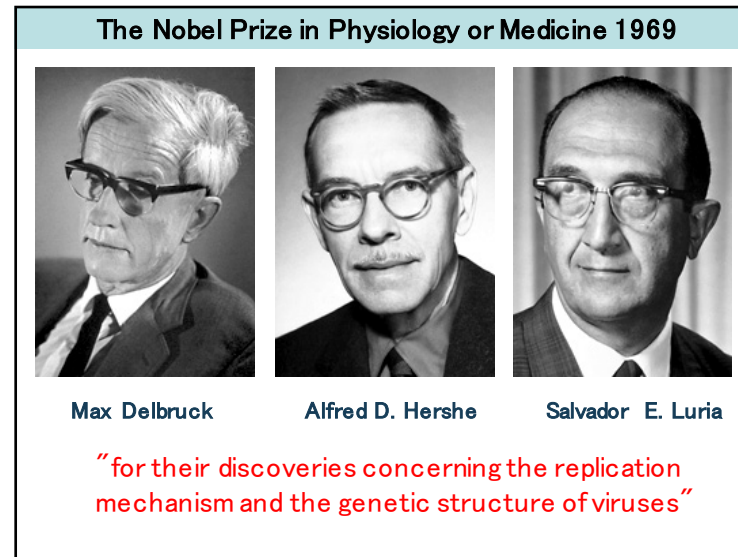
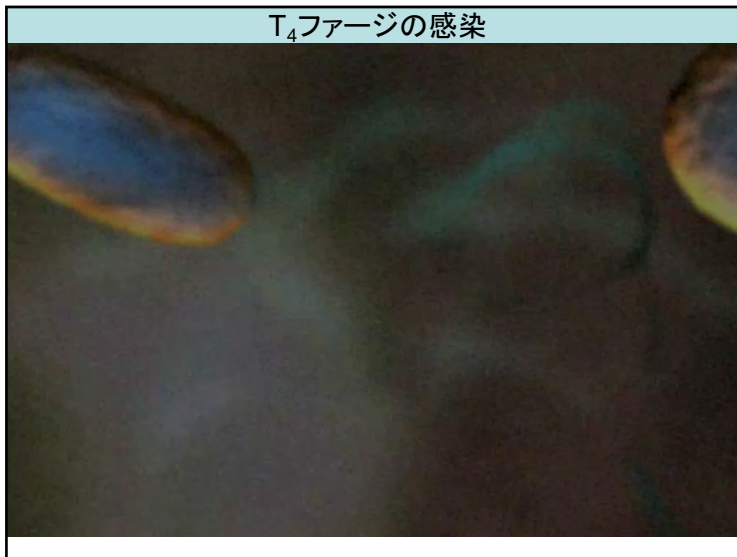
形質転換の原因 アベリーの実験(1944年)



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)





生物物理学

生命とは何か

量子力学の建設者の一人、E・シュレディンガー
1943年のイギリスで「What is Life? (生命とは何か)」と題する講演を行う。

↓

それが翌1944年に一冊の本として出版。

↓

物理学者として現代風生物機械論を展開

物理学者や生物学者を生物物理研究に向かわせる決定的な影響を与えた

F.H.ウイルキンス
H.C. クリック
J.D. ワトソン など

1951年に訳本が出版

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

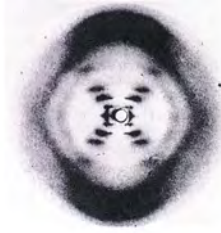
「DNA」(上・下)

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
(25 July 1920- 16 April 1958)



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

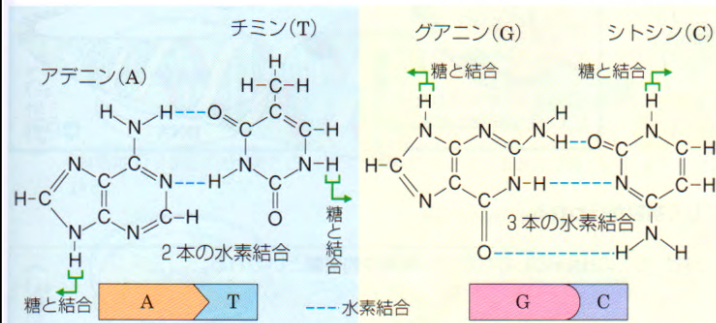
らせん構造
(二本鎖? 三本鎖?)
直径: 2 nM
ピッチ: 3.4 nM

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

