

「生命とは何だろう」と突然きかれると、だれもがその答えに躊躇せざるを得ません。それはこの言葉が生きていることの日常語として使われながら、その定義は簡単ではないからです。そこで今日は、それらの問いに対して二つの立場から考えてみたいと思います。その一つは、生命がどのような物質からできていて、どのような機序で生命が維持されているのかという生物学的な立場です。つまり「もの」としての生命です。そして今一つは「生きる」という時間を含めた歴史的な生命、いわば生きる「いのち」としての生命です。今日の講演では、「もの」としての生命の生物学的特徴について説明し、さらに「生きる」意味を含んだ生命の歴史的な側面についてお話します。そしてそれらをもとに、私たちが今経験しつつある「老いを生きる」ことについて皆さんとともに考えてみたいと思います。

【生命とは何だろう】

(A) 生物的生命 (物質的生命) - 「もの」としての生命

(B) 歴史的な生命 (人生) 生きる - 「いのち」「生きること」としての生命

(A) 生物的生命 (生物学的特徴)

(B) 歴史的な生命 (生きる、いのち)

- (1) 生きるとは何だろう。生老病死
- (2) かけがいのない大切なもの
- (3) 神秘、不思議、喜び、悲しみ、幸福
- (4) 物質だけでは説明できないもの
- (5) 生物と非生物の違いーpsyche 魂の存在
- (6) 我々は何故生まれたのだろうか
- (7) 我々は何処からきて何処へ行くのだろうか

(方丈記一泡、古事記一阿波、淡)

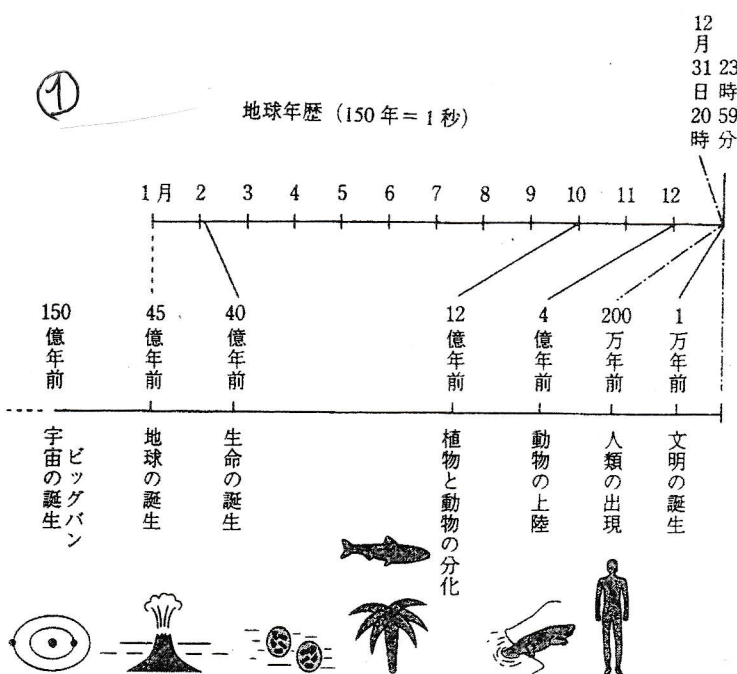
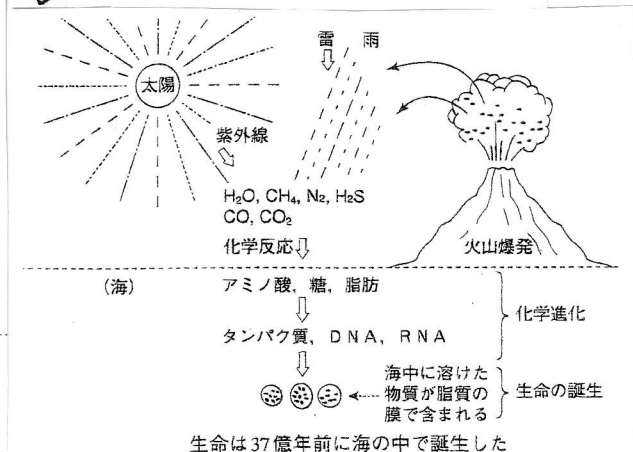


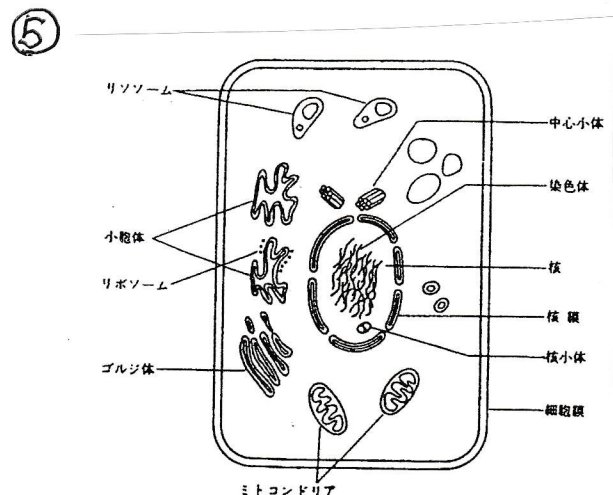
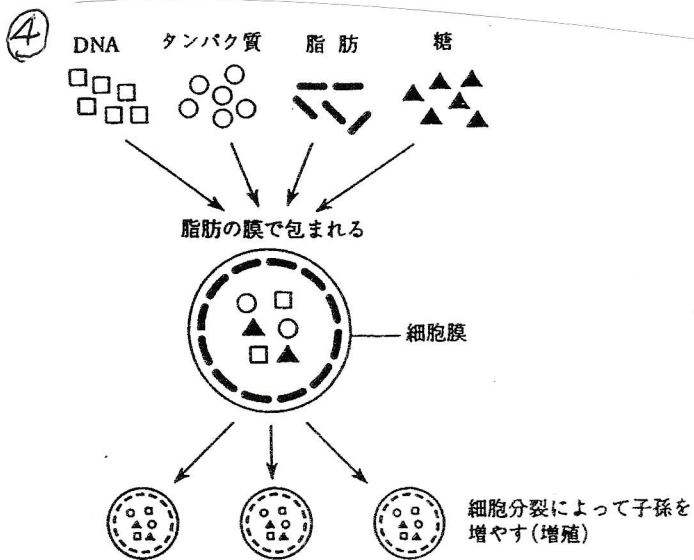
図5 宇宙・地球・生命の誕生

②

ヒトの生体を構成する化合物	
化合物	ヒト
水	66.0%
タンパク質	16.0//
脂質	13.0//
炭水化物	0.6//
無機質	5.0//

③





⑥ 細胞の誕生と生命。細胞膜が海の世界と細胞の中の世界を壁でさえぎり、異なったものにしたことが生命の始まり。

A. 陸上動物(ヒト) 海生動物(イカ)

細胞外濃度		細胞内	
Na	150	Na	10
Cl	110	Cl	8
K	5	K	150
Ca	2	Ca	0.001

(ミリモル)

細胞外濃度(海)		細胞内	
Na	440	Na	49
Cl	560	Cl	40
K	22	K	410
Ca	2	Ca	0.001

(ミリモル)

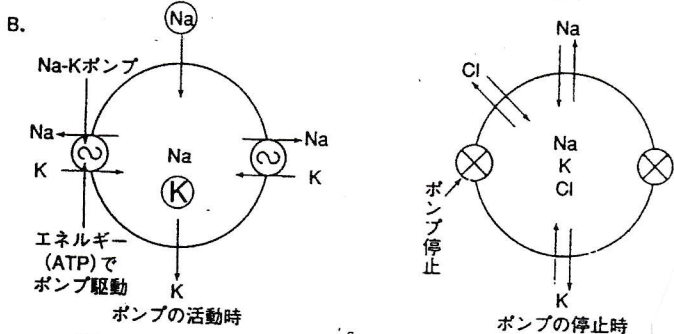


図1-6 陸上動物、海生動物の細胞内外のイオン分布

細胞外液にはNa⁺、Cl⁻イオン(食塩)濃度が高く、細胞内にはK⁺イオン濃度が高い。(B)これらのイオン分布はATP(エネルギー)により駆動される膜のポンプのはたらきによって保たれている。ポンプが停止すると内外のイオン分布の差がなくなり、Na、K、Clの内外の濃度は均一になってしまう。

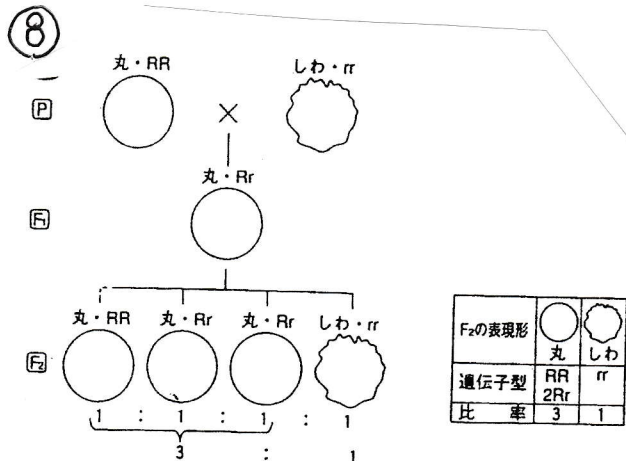


図1-8 1遺伝子雑種の遺伝

種子が丸形(表現型)のエンドウ(遺伝子形ではRR)としわ形のエンドウ(rr)を交雑するとF₁ですべて丸形(Rr)が生じる。F₁の自家受精によってF₂をつくると、種子が丸形としわ形のものが見られ、その分類比は丸形(RR, 2Rr) : しわ形(rr) = 3 : 1となる。

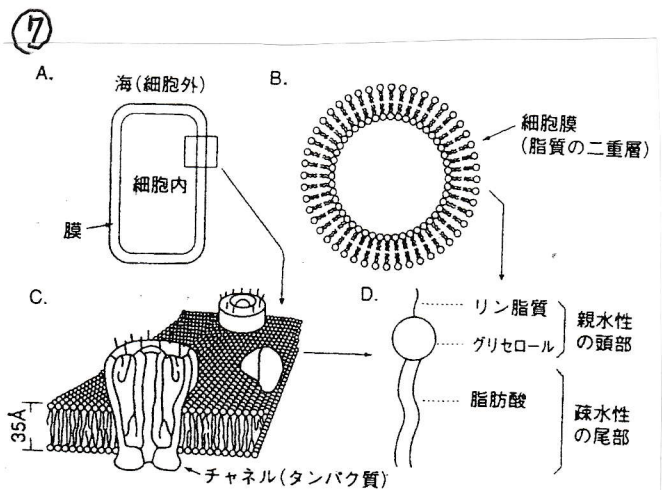


図1-5 細胞膜の構造

膜は脂質(D)の二重層からできている(A, B, C)。膜にはタンパク質でできたチャンネルが無数に散在する(C)。

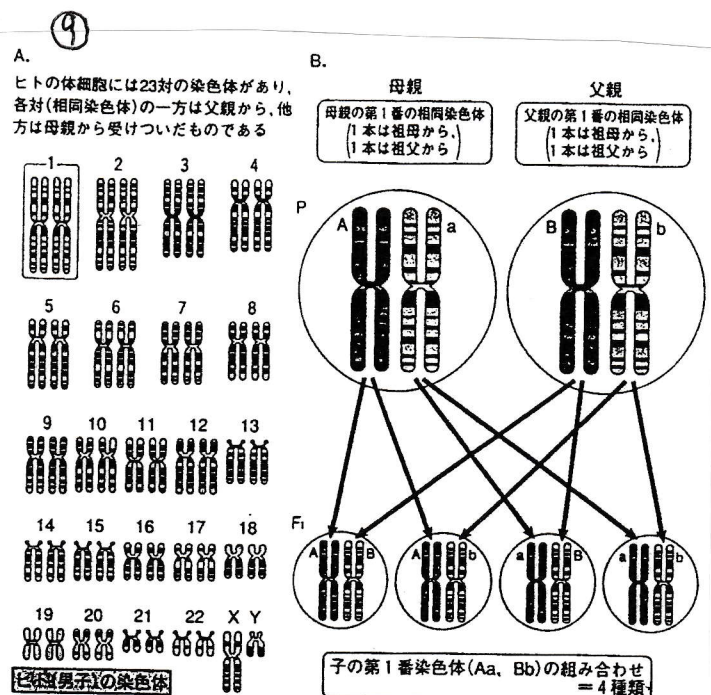


図1-10 (A)ヒトの染色体(46本)と(B)父母の第1番染色体からできる子ども(F₁)の染色体の組み合わせ。

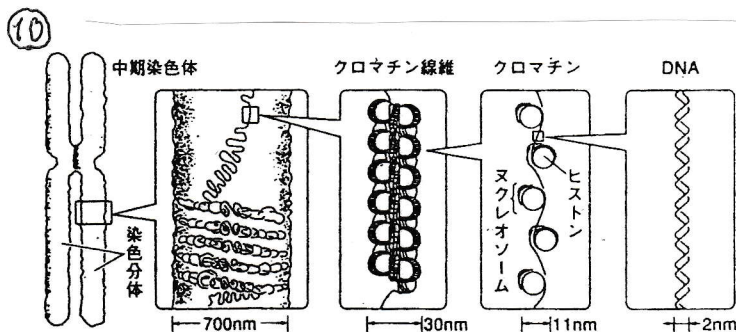


図1-12 染色体の部分構造

染色体上にクロマチン線維が鎖状に並び、クロマチンはDNAのらせん構造よりなる。

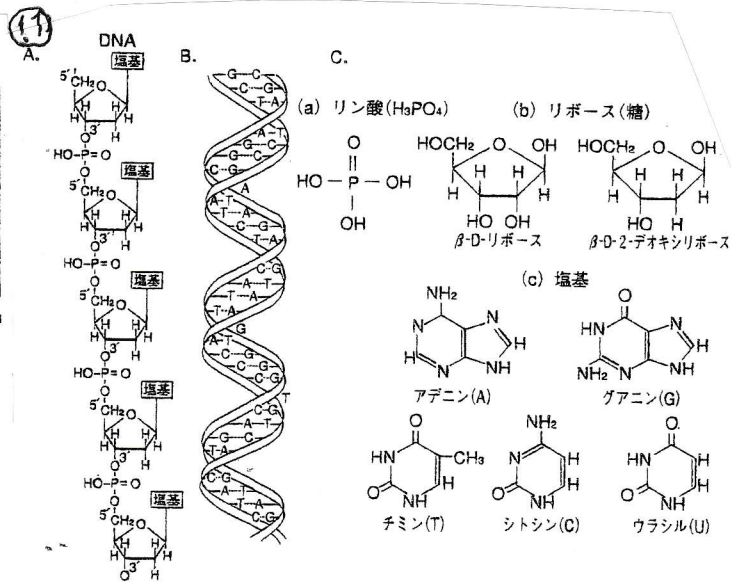


図1-11 DNAの構造

DNAはデオキシリボースとリン酸が鎖状に連なり、その鎖が2本対になり塩基(A,T,C,G)の橋に結合されてらせん状の構造となっている(A,B)。(C)には核酸の構成物質である、リン酸(a)、リボース(五炭糖)(b)、塩基(c)の分子構造が示してある。

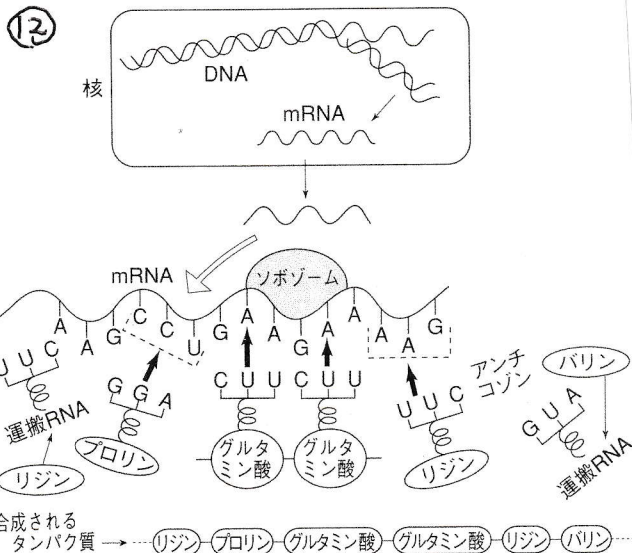


図1-15 DNAの情報

DNAの情報は伝令RNA(mRNA)に伝えられ、それが核外にでてリボソームというところで、特定のアミノ酸配列をしたタンパク質を合成する鋳型となる。

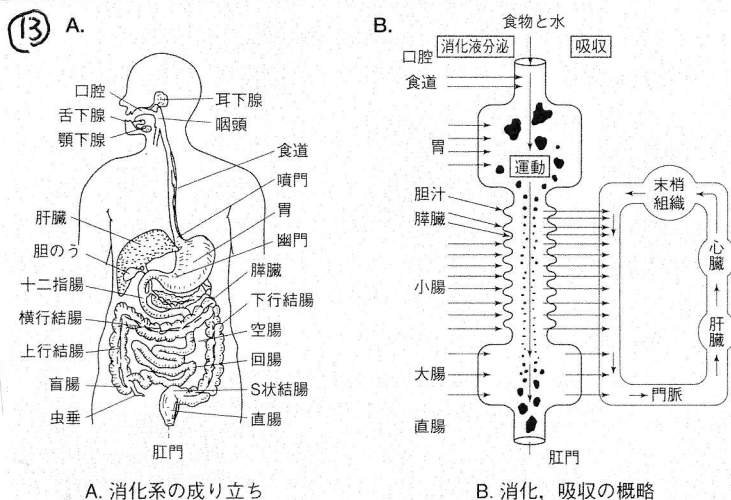


図1-24 食べ物の消化と吸収

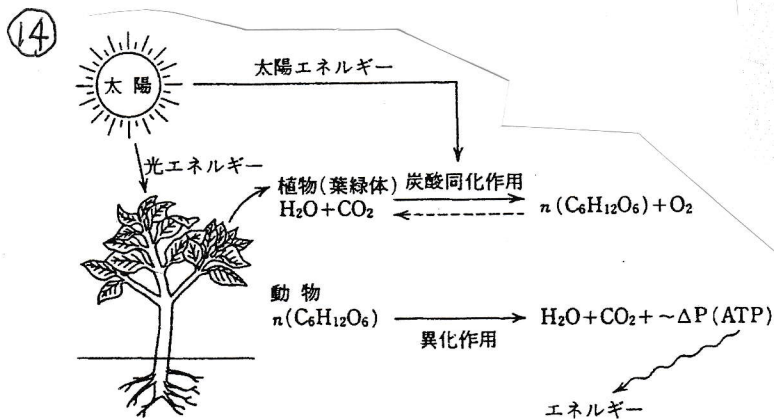


図10 動物は植物や他の動物をとって生きているが、突きつめると太陽のエネルギーを利用していることにほかならない。

16 生体の恒常性
 生き物の個体(身体、細胞)内では、外の環境変化に対して体内の環境を一定にするため、常にホメオスタシス(恒常性)を保っている
 血液の性質:
 血液の量(水の量)、浸透圧、電解質(イオン)濃度、血圧、血糖値、酸素濃度、細胞の数、ホルモン濃度
 細胞の数と働き
 細胞内小器官の働き
 各細胞、器官の働きと調和

これらの働きのために自律神経系、内分泌系(ホルモン)、免疫系が重要な役割りを担っている

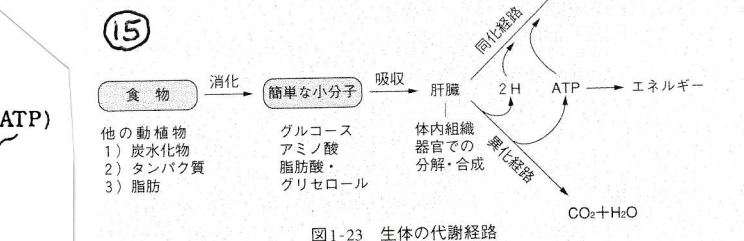


図1-23 生体の代謝経路

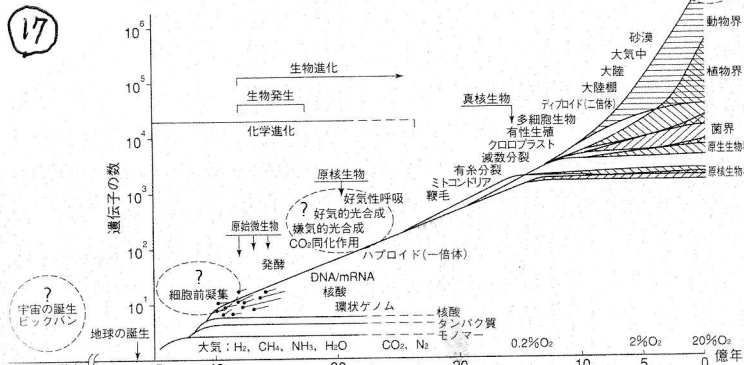


図3-1 地球の起源(45億年前)と生物の進化

18

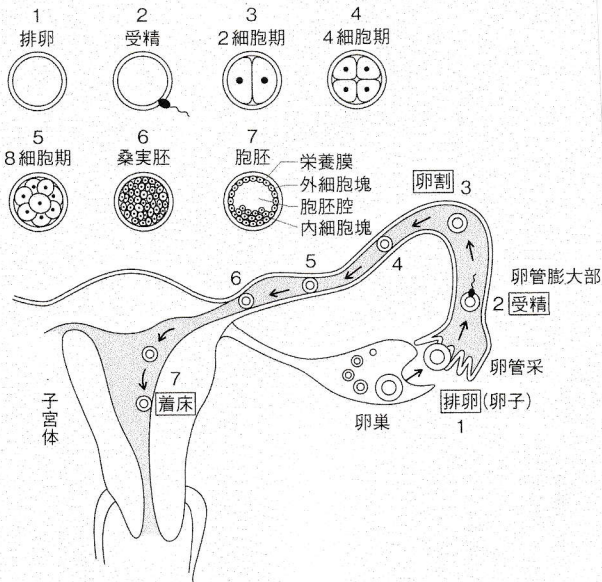


図 19-3 排卵, 受精, 卵割, 着床までの変化

19

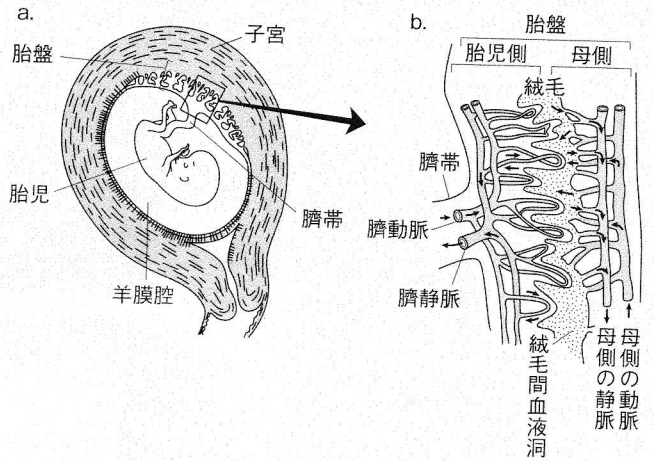
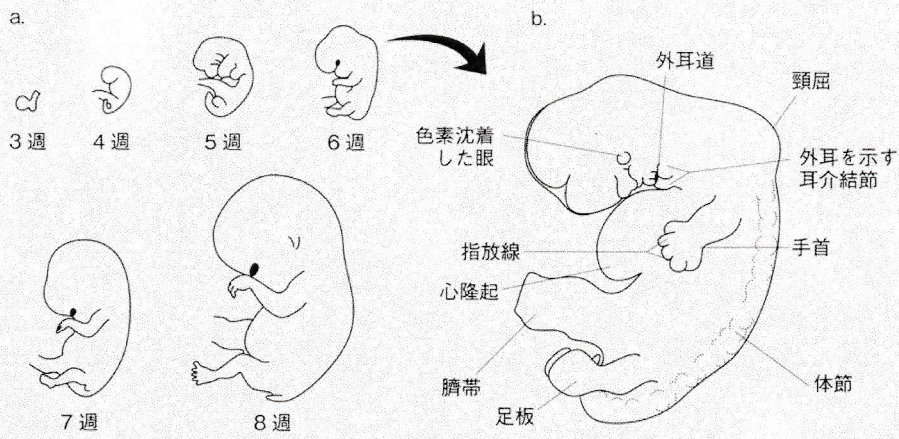


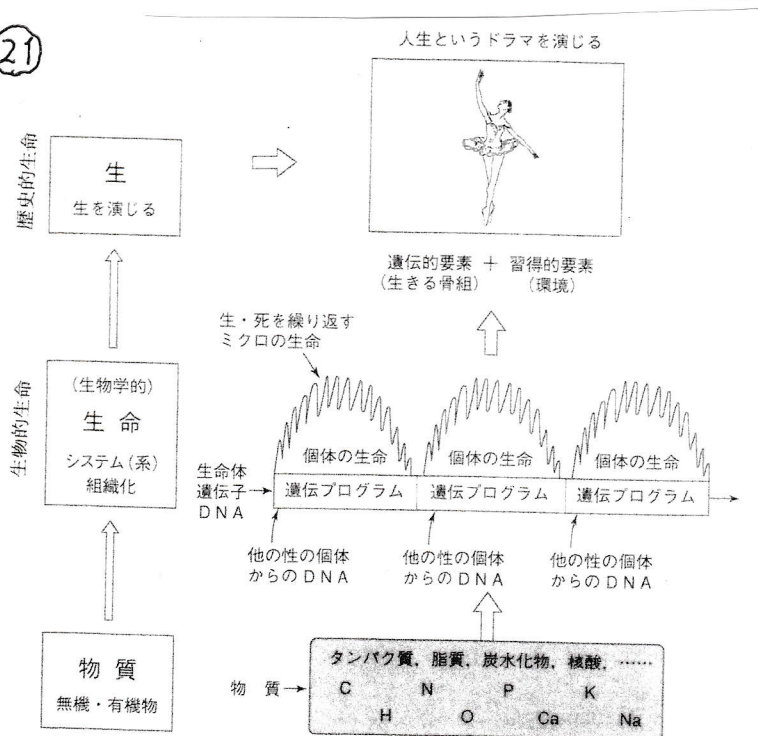
図 19-6 胎盤の形成 (a) と胎盤の血液循環 (b)

20



(a) 3週から8週の胚子の発達 (各大きさは実物大), (b) 6週目の拡大図

21



22

生物と「いのち」、「生きる」

「いのち」と何か。「生きる」とは何か。

最も大切なもの
 我々は何故生きるのか、生きるとは何なのか
 かけがいのないもの
 生きがい
 不思議
 神秘
 我々は何者か
 我々は何処からきて何処へ行くのか

23

行く河の流れは絶えずして、しかも、もとの水にあらず。よどみに浮ぶうたかたは、かつ消え、かつ結ぶ。行く河の流れは絶えずして、しかも、もとの水にあらず。よどみに浮ぶうたかたは、かつ消え、かつ結ぶ。行く河の流れは絶えずして、しかも、もとの水にあらず。よどみに浮ぶうたかたは、かつ消え、かつ結ぶ。

世の中にある人と栖と、またかくの如し。玉敷の都のうちに、棟を並べ、聲を争へる、高き・賤しき人の住ひは、世々を経て尽きせぬものなれど、これをまことかと尋ねれば、昔ありし家は稀なり。或は、去年焼けて、今年造れり。或は、大家亡びて、小家となる。

住む人もこれと同じ。所も変らず、人も多かれど、いにしへ見し人は、二、三十人が中に、わづかに一人。二人なり。朝に死に、夕に生るる習ひ、(ただ)水の泡にぞ似たりける。

知らず、生れ・死ぬる人、何方より来りて、何方へか去る。また知らず、飯の宿り、誰が為にか、心を悩まし、何によりてか、目を悦ばしむる。その主と栖と無常を争ふさま、言はば、朝顔の露に異ならず。或は、露落ちて、花残れり。残るといへども、朝日に枯れぬ。或は、花しばみて、露なほ消えず。消えずといへども、夕を待つことなし。

鴨長明、「方丈記」より

26

生理的もの忘れ	病的もの忘れ
忘れたことを自覚している (例: 2階にものを取りに上がったが何を取りにきたか忘れる) 出来事の記憶はあるが、内容がややおぼろ (例: 朝ごはんを食べたことは覚えているが、何を食べたか完全には覚えていない)	忘れたことを自覚しない (例: 2階にものを取りに上がったがそのことを忘れ他のことをする) 内容はおろか、出来事の記憶もおぼろ (例: 朝ごはんを食べたことさえ忘れる)

表1 生理的もの忘れと病的もの忘れの比較

24

老化とは何か

身体における老化

運動機能: 神経系、筋肉系、骨格系
 感覚機能: 視覚、聴覚、体性感覚、内臓感覚
 生理機能: 循環系、呼吸系、消化器系、腎臓、泌尿器系
 造血系:

内分泌系:

精神における低下

脳の変化(身体、心理、社会的要因)
 意欲低下
 記憶障害、特に短期の記憶
 認知症

25

【老いても心と体を生き生きと】

運動(体にあった運動)体操、ウォーキング、手指運動
 歯を守る、病気の管理
 意欲・感動・チャレンジの心をもつ
 学ぶ姿勢、思考、読書、計算、討論
 役割意識をもつ、人との交わり、年より気分をなくす
 何にでも興味をもつ(好奇心)
 しゃべること、聴くこと、見ること、触れること
 料理(ワーキングメモリー)、味、匂い
 楽しむこと、趣味を持つこと、ユーモアの心
 少しだけストレスになることに挑戦すること
 イメージ・自分の過去の様々な経験を心に浮かべる
 生き甲斐をもつこと
 夢(豊かな心のイメージ)をもつこと

27

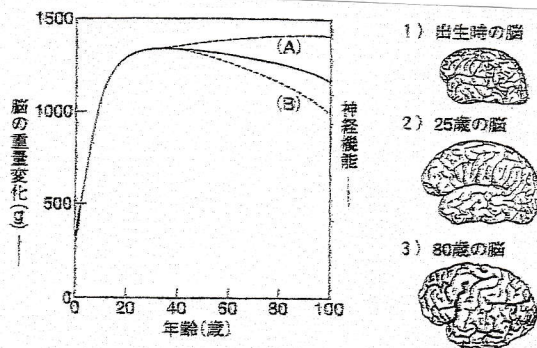


図1-36 年齢による重量変化と神経機能

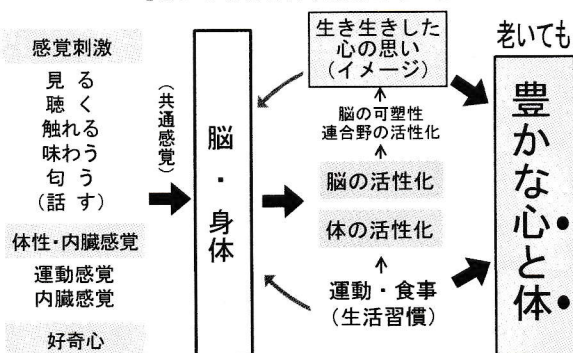
28

(1) アルツハイマー病	脳内タンパク質代謝の異常 老人斑、神経原線維蓄積
(2) 脳血管性認知症	動脈硬化、脳卒中、老化 循環障害(酸素・ブドウ糖不足)
(3) レビー小体型認知症	レビー小体の蓄積
(4) 脳障害性認知症	二次性障害、交通事故、脳外傷、 アルコール、がん
(5) 症候性認知症	肺炎、肝炎、腎臓炎
(6) 廃用性認知症	刺激減少、環境変化、孤独
(7) 心因性認知症	ストレス、うつ症状、定年退職

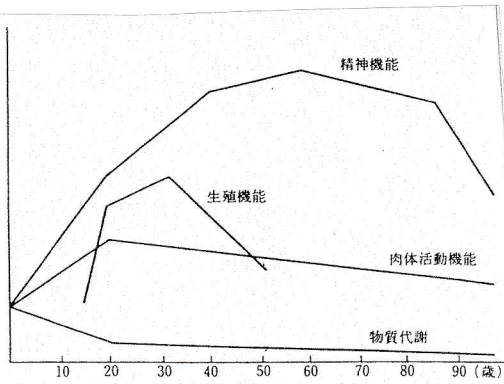
表2 認知症の種類と原因

29

【老いても心と体を生き生きと】

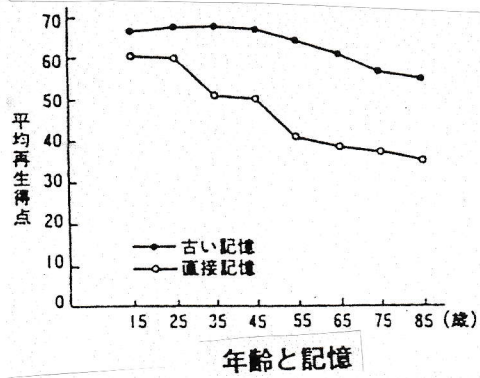


30



一般機能と精神機能の老化

31

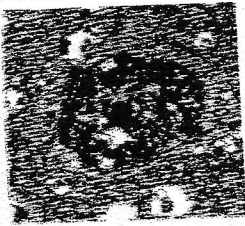


年齢と記憶

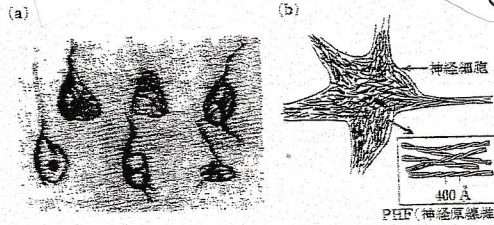
32



A.アルツハイマー



典型的老人脳



(a) アルツハイマーが1911年の論文に記載したアルツハイマー病脳の神経細胞における神経原線維変化。(b) 最近の研究でこの神経原線維はタウ(α)タンパク質からなるフィラメント状の線維が対をなして(PHF)細胞内にぎっしりと詰まり、神経細胞としての機能を失うことがわかっている。



相乗効果で認知症

33

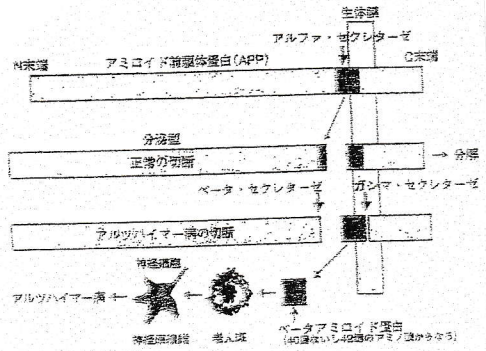
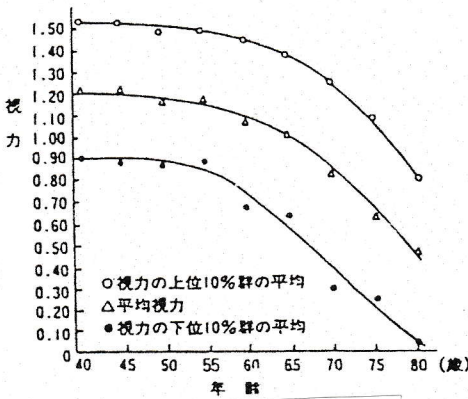


図3 細胞膜に埋まれているアミロイド前駆体タンパク質 (APP) がα(アルファ)セクレターゼという酵素で切断を受け、分泌型となって何らかの機能を発揮するので、αアミロイドタンパク質は切り出されない。しかし一部はβ(ベータ)セクレターゼとγ(ガンマ)セクレターゼで切断を受けβアミロイドタンパク質を生じる。このタンパク質が凝集し、神経線維に沈着したのが老人斑である。さらにそれが細胞内のα(タウ)タンパク質に働き、凝集したアルツハイマー神経原線維の形成を促進し、アルツハイマーの原因となる。

34



視力の年齢的变化

36

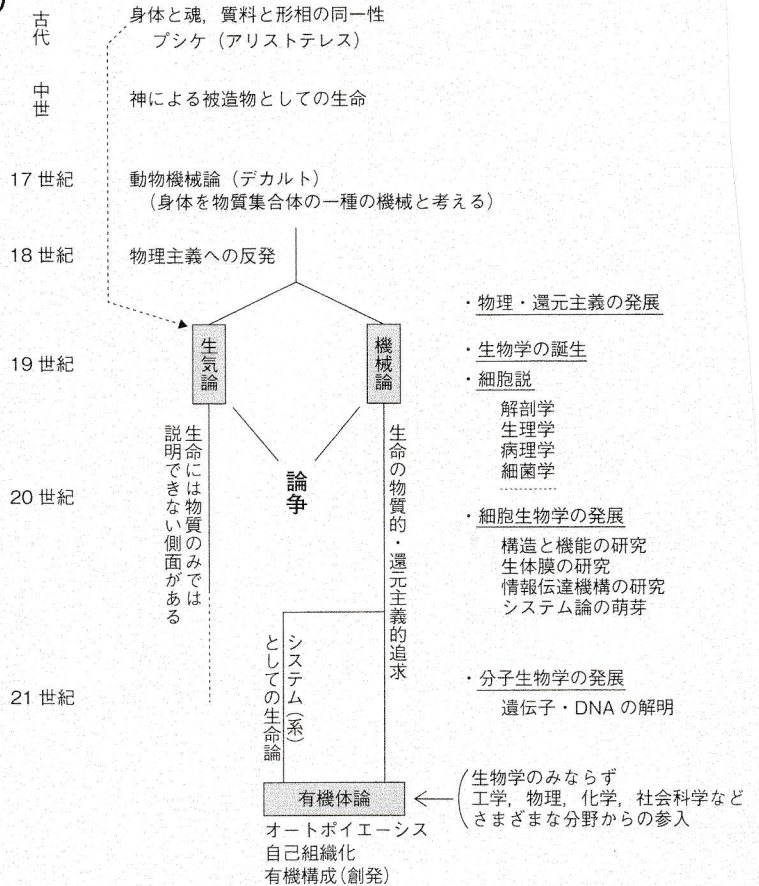
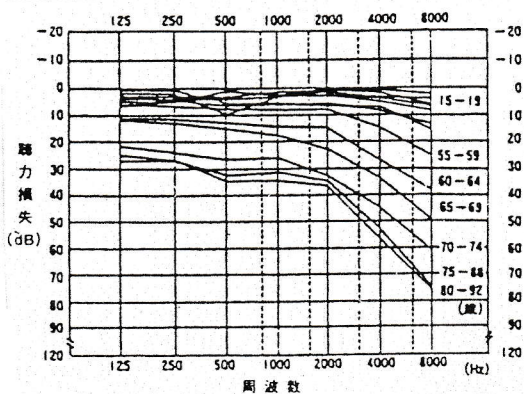


図 20-1 生命研究における考え方の背景

35



年代別オーディオグラム