

1学期

現代生命科学 I

○ アメリカ人が頭をよくするために飲む薬

- ・ リタリン (うつ病用)
- ・ モダフィニル (睡眠障害用)
- ・ β ブロッカー (高血圧用)

※ PTSD (嫌な記憶が思い出される) ← 頭をよくする薬を飲む

1章

1. 分子進化

・ DNA → タンパク質の構造を決める
(情報) (形質)

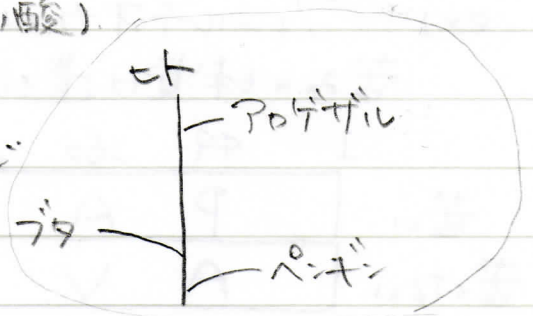
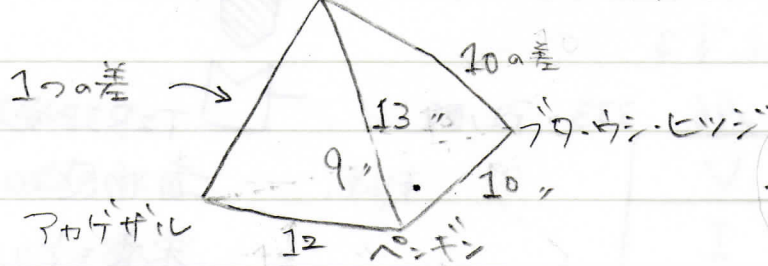
・ DNAには変異が起こる → 進化が起こる

・ 変異はランダムに起こる

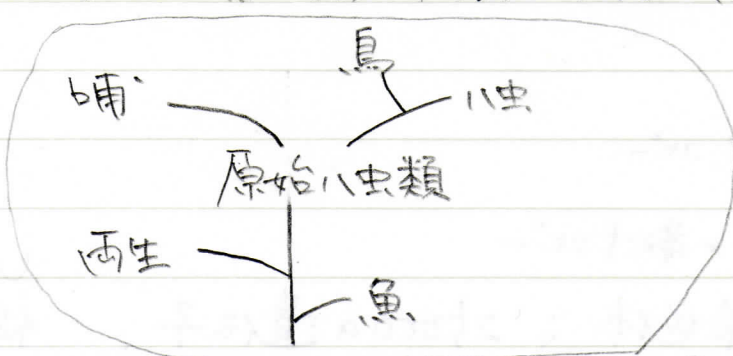
・ DNA変異をもとにして生物の進化の道すじが推測できる
→ 分子進化

・ すべての生物が持つタンパク質 (シトクロムc) 104のアミノ酸

ヒ・チ・パンジー (すべて同じアミノ酸)



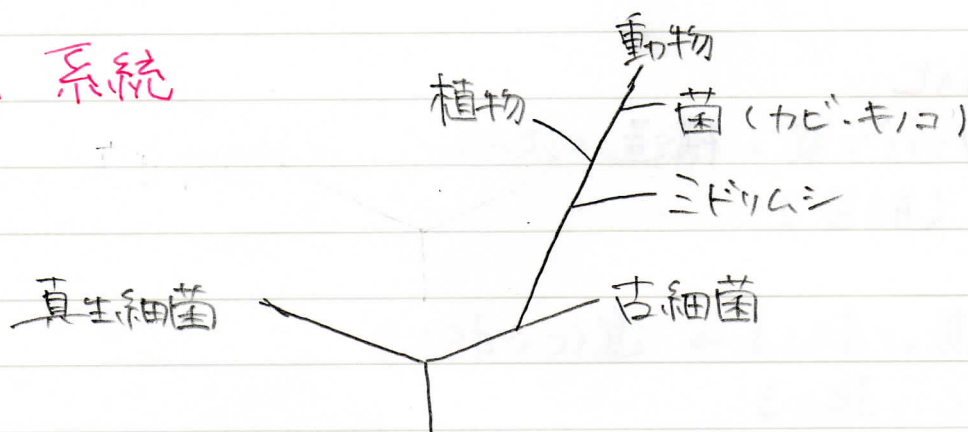
ex) 哺乳・鳥・ハ虫・両生・魚



問題

- 昔人間は恐竜を食べていた ×
- レーザーは音波を集約して得られる ×
- 放射能の入った牛乳はふりょうさせれば飲める ×
- 抗生物質はウイルスを殺す × (細胞 O)
- タミフルは抗生物質 ×
- シラスはイワシの子 O

2. 系統



3. 化石 (骨格)

骨格にあらわれない変化を見逃す (昔の生物学)

ex) ヒトの DNA

30億の文字のうち 1つの変化 → 形態の変化をみる (ヘアースなど)

ex) フェニルチオカルバミド (PTC)

苦みの味覚は遺伝する



1 49 262 296 333 アミノ酸

T2R38 受容体 (舌)

苦い P A V

利点 --- 毒物感知ができる

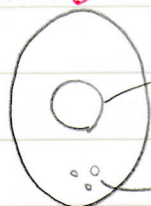
苦くない A V I

" --- 栄養をとりに入ることになる

ex) ホモセクシアル人はなぜ生きているの？

4. DNA

細胞



核 → 30億 × 2 コピー

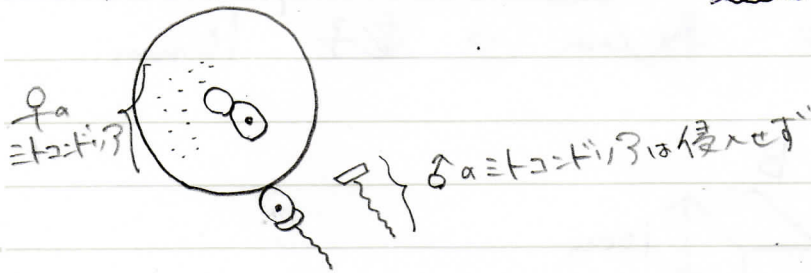
DNA

ミトコンドリア → 16569 × 数千コピー

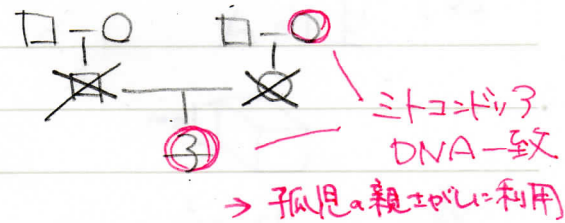
DNA

- 核 DNA ... 直鎖状 46本の染色体、25000の遺伝子、停止 UGAで
 - ミトコンドリア DNA ... 環状の " 37 " トリプトファンを作る
- ミトコンドリアは別生物であり、共生しているのでは？

ミトコンドリア 母系遺伝 → 子のミトコンドリアは母由来



ex) 1980 アルゼンチン
フォークランド紛争



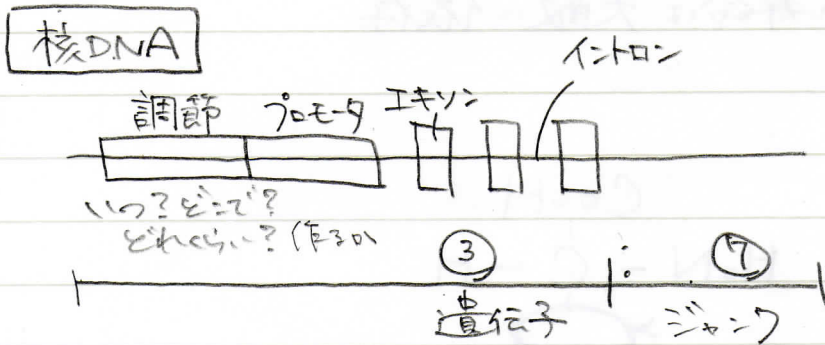
ex) カースト制度 - 同カースト内での結婚

♂と子のミトコンドリアがちがうとき → ♂と子はちがうカースト ← 違反結婚

ex) ネアンデルタール - ホモ・サピエンスとは違う生物

人間のミトコンドリアは全て均質 → ネアンデルタールとの結婚はない

(※ 古生物の骨のDNA → ミトコンドリアDNA)
ミトコンドリア



※ 重要なエキソン
(読みとり部分)は遺伝子の3%

1つ × ÷ 数通りのタンパク質がつく。 10万種のタンパク質

2章

1. 臓器

口 → 食道 → 胃 → 十二指腸 → 小腸 → 大腸 → 直腸 → 肛門

酸性 → アルカリ性

(約12時間後)

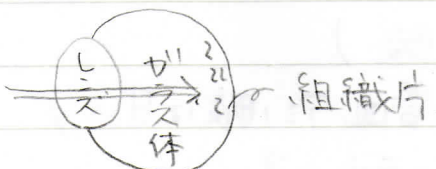
すい液 (炭酸ナトリウムを含む)

朝起きて目がぼやけているとき

黄色いベタベタした便

→ 脂肪が多い

(脂っこいものを食べた)



2. 大きさ

肉眼 0.1mm → 光学 数μm → 電子 10nm

生きているものを観察できる

固定して観察

ex) 生物A



表面積 6cm²
体積 1cm³
表/体 6

→ 熱放散

生物B



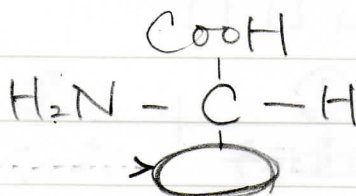
表面積 60cm²
体積 1000cm³
表/体 0.6

→ 環境変化に適応しやすい

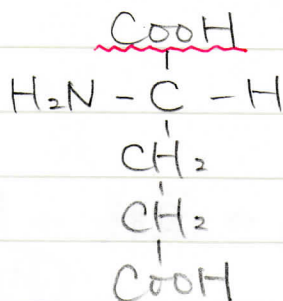
* オボッサムを天敵のいない島に移すと寿命が2年から3年にのびた → オボッサムの寿命は天敵に依存

3. 成分

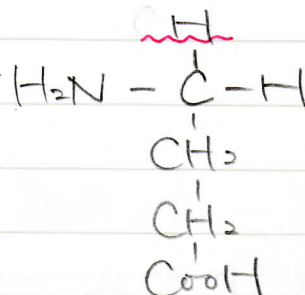
1) アミノ酸 ... 20種



- グルタミン酸 ... 小麦のグルテンから抽出
- グルタミン酸ナトリウム ... うま味 → 味の素
- グルタミン酸 ... 記憶に関係する神経伝達物質、興奮促進

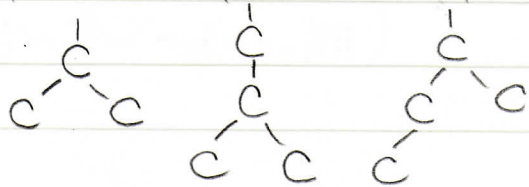


グルタミン酸



GABA ... 興奮抑制

バリン・ロイシン・イソロイシン (分岐鎖アミノ酸)

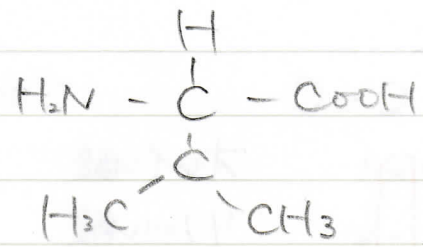
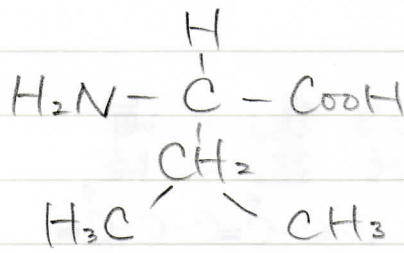


・ 苦い (普通アミノ酸は甘い)

・ 体にとりこみやすい

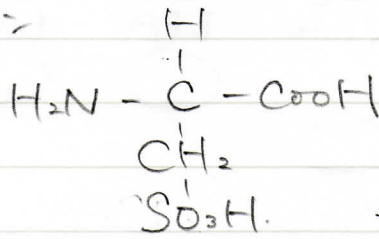
→ 運動すると筋肉にとりこまれる

・ バリン

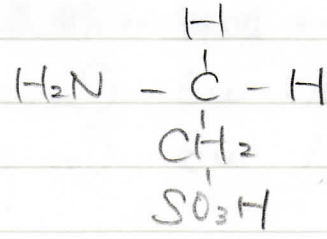


くっつた臭いにおい

・ システイン



脱炭酸



--- 酸

クウリン

・ コラーゲン $\xrightarrow{\text{熱変化}}$ ゼラチン

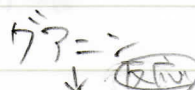
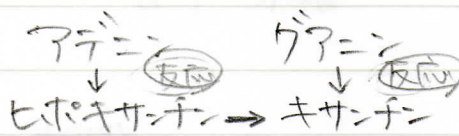
(※ 肉 100g のうち コラーゲン 25g)

コラーゲンはサリキネートで溶かしても肉を食べればたんぱく質とれる

(2) 核酸

アデニン・グアニン・シトシン・チミン (ウラシル)
ポリン体

RNA



尿酸

人は分解酵素がない
サルにはある



アラントイン

・ 尿酸値が高いと頭痛? (人がサルから進化したのは尿酸?)

4~6 平均値 7~ 痛風

尿酸値は基本 男 > 女

→ 実際: 神経に対して保護作用

※ カフェインと尿酸の塩基の構造は似ている

(3) 脂質

グリセリン + 脂肪酸 → 中性脂肪 (体脂肪)

♀ 26%

♂ 21%

↳ 子供を産むエネルギー源

脂質



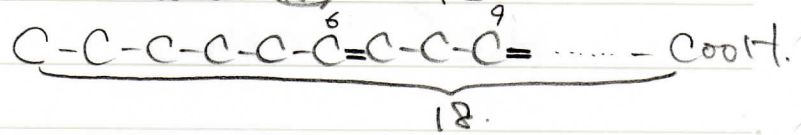
$C_{18}=1$ オレイン酸

$C_{18}=2$ リノール酸

$C_{18}=3$ リンolen酸

二重結合

($\omega 3$ 良) --- 海
($\omega 6$ 悪) --- 陸



$\omega 6 \rightarrow$ 血栓 \rightarrow 梗塞

$\omega 6$
リノール

$\omega 3$
EPA

$\omega 3$
DHA

(EPA $\omega 3$ $C_{20}=5$

イワシ

DHA $\omega 3$ $C_{22}=6$

ブリイ



3章: 遺伝

形質を調べて家系図をかく。



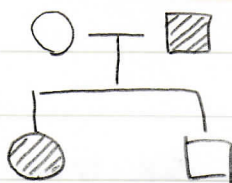
♂

♀

形質

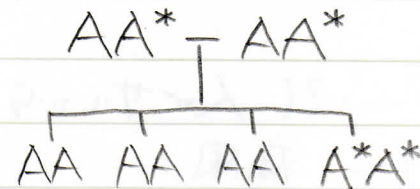
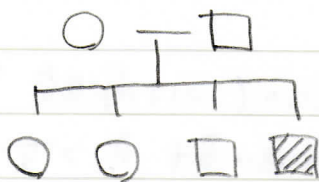
不明性別

(1) 優性遺伝



- A^* が一つでもあると形質にあらわれる
- 家系の半分

(2) 劣性遺伝



- AA^* (保因者) ... 正常
- AA^* ... 形質にあらわれる
- 家系にまれ

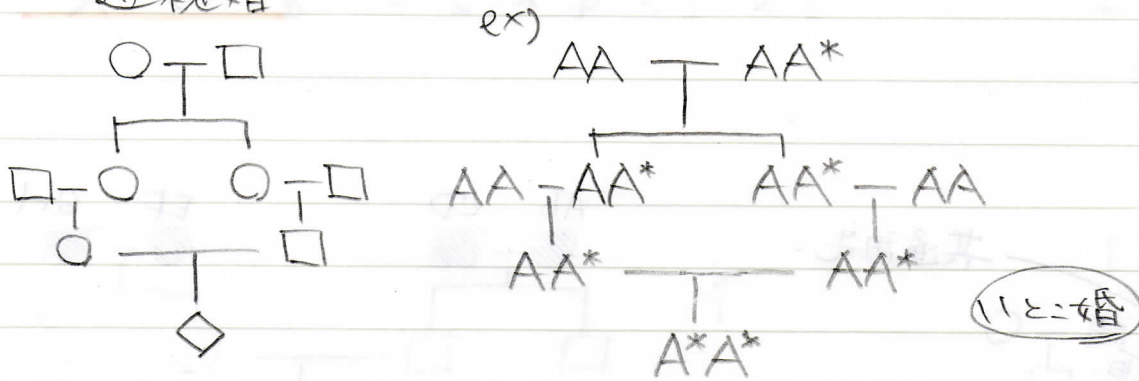
* 白皮症 (4万人に1人)



チャップマンの確率は $\frac{1}{x} \times \frac{1}{x} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{40000}$
 $\therefore x = 100$

\rightarrow 近親婚で1万人に1人になる

・近親婚

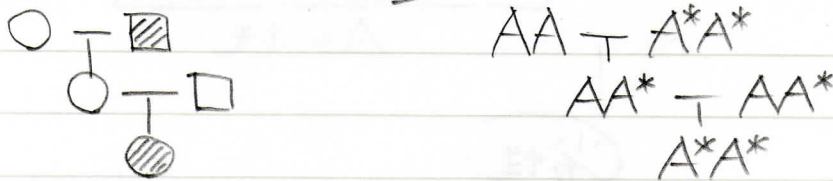


$$A^*A^* \dots \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{64}$$

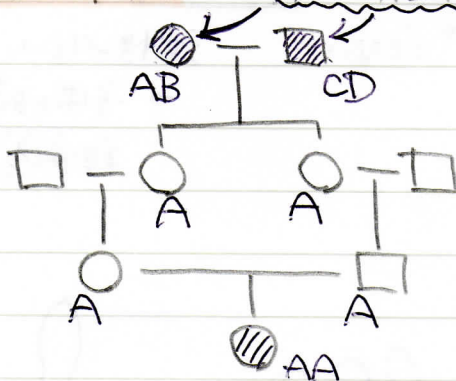
② 1つの A^* が家系の中で濃縮

祖先が A^* を持っている
近親婚で A^*A^* が $\frac{1}{64}$
で出てくる。

・隔世遺伝 = 劣性



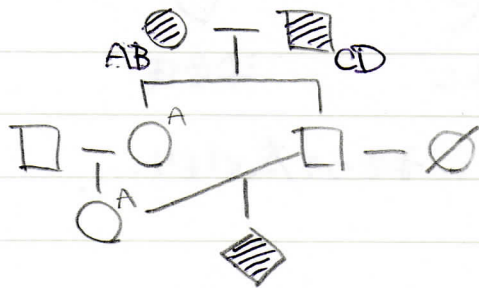
・近交係数 ... 共通祖先の遺伝子がホモになる確率



$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} \times 4 = \frac{1}{16}$$

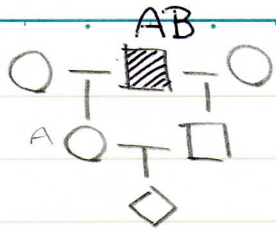
Aがホモ A・B・C・D

* $\frac{1}{16}$ より大きいと結婚できない
→ いと結婚はギリギリ

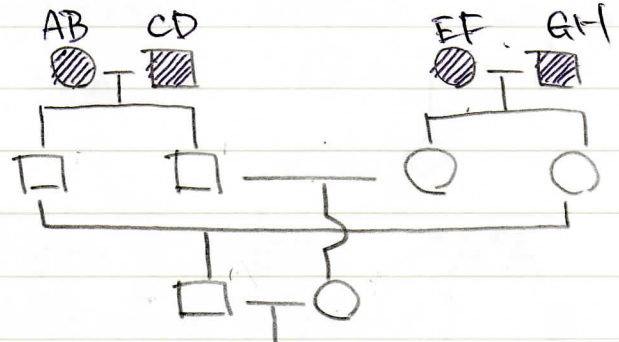
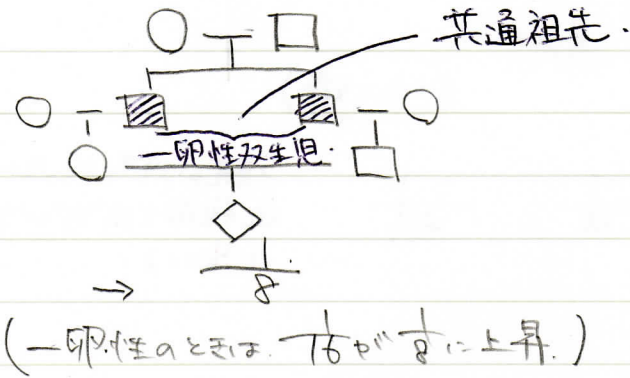


$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} \times 4 = \frac{1}{8}$$

→ 結婚できない



$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} \times 2 = \frac{1}{8} \rightarrow \times$$



$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} \times 8 = \frac{1}{8}$$

Aがホモ

優性

AA* (病気)



正常なタンパク 異常なタンパク

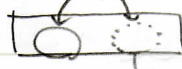
大人になると発病、異常が正常を阻害、

(子供あたり50%活性)

遺伝性のアルツハイマーなど多。

劣性

AA*



できない

A*A* (病気)

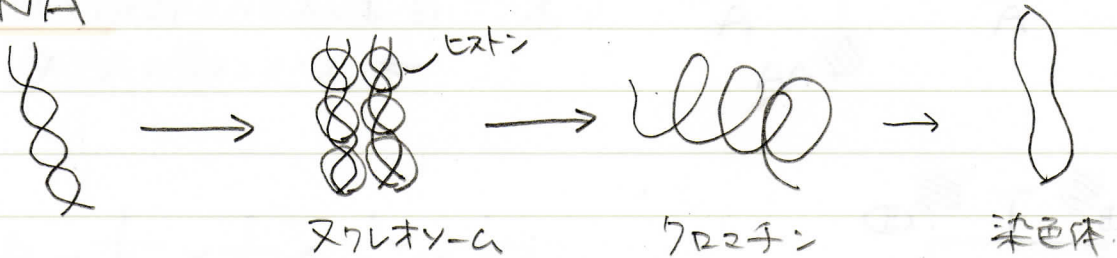


活性がない

→ 子供の時に心臓病

難病多

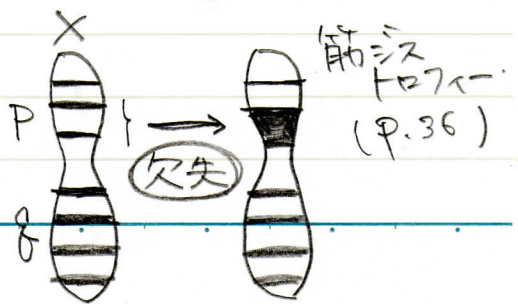
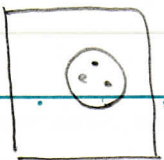
DNA



② 染色体... DNAのタンパク質(ヒストン)に巻きつき太くなり、見えるようになったもの。

観察 - ギムザ液

染色体地図

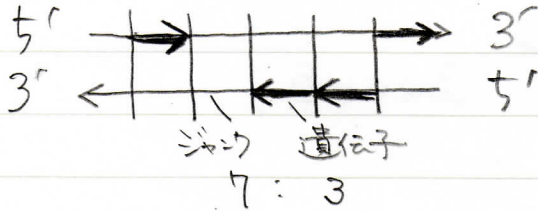


劣性遺伝

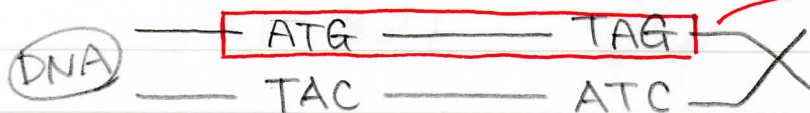
筋ジス：突然変異(多) ← 遺伝子が大きかった！

• DNA = 遺伝子

5'から3'へDNAが合成されていく

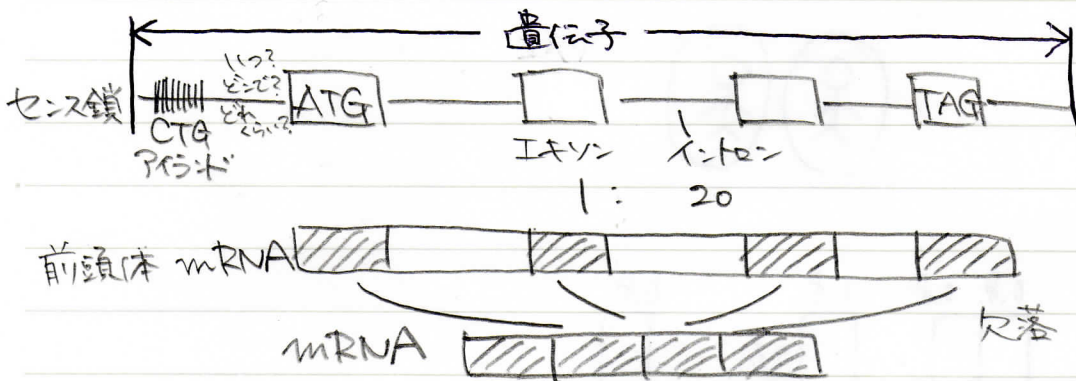


大切な部分 (遺伝子)



RNAを西にリボソームに付いていふ方の鎖
⇒ センス鎖

(DNAを書くときはセンス鎖をく)



• カモノハシの遺伝子.

- ・ カゼイン (乳の中の栄養分) を持つ → 哺乳類
- ・ ハ虫類に似た毒
- ・ 鳥類に似た遺伝子

⇒ 進化の途中.

※ 遺伝子治療 → 劣性遺伝が治る、優性はあまり効果ない
(正常なタンパク質を組み込む)

① 劣性 A* A*



治療.

② 優性 AA*

