

自身の学びと成長ための「ノート作り」。すごい!!!
— (大阪府私立) 帝塚山学院高校生にインタビュー

溝上 慎一 Shinichi Mizokami, Ph.D.

学校法人桐蔭学園 理事長
桐蔭横浜大学 教授

<http://smizok.net/>
E-mail mizokami@toin.ac.jp

学校法人河合塾 教育研究開発本部 研究顧問

【プロフィール】1970年生まれ。大阪府立茨木高校卒業。神戸大学教育学部卒業、1996年京都大学助手、講師、准教授、2014年教授を経て2018年に桐蔭学園へ。桐蔭横浜大学学長(2020-2021年)。京都大学博士(教育学)。

*詳しくはスライド最後をご覧ください

※本動画チャンネルは溝上が個人的に作成・提供するものです。
公益財団法人電通育英会の助成を受けて行われています

(ご紹介)



中村 優里さん

なかむら ゆうり

(高校1年生)

西村琴扇 教諭 (担任)

にしむら ことみ

瀧山 恵校長

たきやま めぐみ



(大阪府私立) 帝塚山学院中学校高等学校



帝塚山学院中学校高等学校

新施設：AQRiO＊S(サイエンス・ラボ)

アクリオ



2022年10月の講演後

それではご覧ください

生物学 No.17 ~すべての生物の基本構造~

生物の基本構造
 動的・機能的な生命の基本単位
 の生物は細胞からできており、その細胞は細胞から生まれる
 がないものから細胞はつくられていない。

類と役割
 ソロリムシー単細胞生物
 ココロ多細胞生物

からだのつくり
 はたらきをまっまー表皮細胞・神経細胞・血液細胞・筋細胞など
 たらきをもつ細胞が集まって「組織」をつくる
 合わせたり、特定のはたらきをもつ「器官」ができる

組織	器官	個体
表皮組織 筋肉組織	葉	アブラナ
筋組織 上皮組織	胃 小腸	ヒト

情報伝達の手段のほしてはいるのはあり
 細胞膜がはり
 ついでいるかんじ
 だから、
 細胞壁にいらない
 細胞壁は、核を入らな
 伸び縮み

生物学 No.18 ~細胞のつくり~

動物細胞 植物細胞

※液胞は葉緑体

植物細胞は
 液胞 物質の貯蔵
 水分量の調
 物質をため
 排せつ物
 液胞の大
 年いがかか
 葉緑体 光合成を行う
 緑色をして
 細胞壁 細胞の形の維持
 植物体の支持
 植物細胞
 にはない
 △植物細胞にしかないもの?とまかたたら
 葉緑体と細胞壁と答える。
 液胞は動物細胞にも小さいが
 あるので注意
 成長しないだけ
 葉緑体
 不要物は、たまらない。

骨のまわり
 細胞がはり
 ついでいるかんじ
 だから、
 細胞壁にいらない
 細胞壁は、核を入らな
 伸び縮み

核
 ふつう細胞内に1つある
 酢酸カーミン (酢酸オルセイン) で赤く染まる
 遺伝情報をもつ細胞の形・はたらきを決定する
 問題集はほとんど酢酸カーミン液でか
 がねているが、ほとんどは、
 せんたまりは、核をもたない。

生物学 No.21 ~血液成分~

赤血球が
 くぼんでいるのは、
 核がとけわたっている
 から。
 核がとれるのは、
 小さな毛細血管
 の狭間で、行き来
 する時に、おりにた
 ためるまうにある
 ために核がとれた。
 核があると、つまる。
 折れて、ためたし、
 折れて、ためたし、

赤血球 形をかえれる。
 異物の分解
 血小板
 白血球
 血しょう

有形成分 酸素と相性がいい。
 ・赤血球...ヘモグロビンの性質を利用し、酸素を運搬
 ・白血球...病原体などの異物を分解

化学エネルギー

生きるためのエネルギー

細胞呼吸... 有機物を酸素で分解することで、生きるためのエネルギーを取り出す。

※呼吸... 肺で酸素と二酸化炭素を取り替えること

光合成

光エネルギー
 CO₂
 H₂O
 葉緑体
 細胞
 O₂
 化学エネルギー
 グミ

食糧の消化と吸収

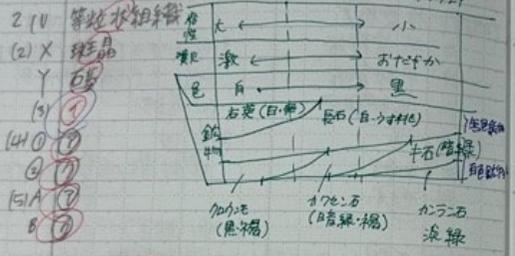
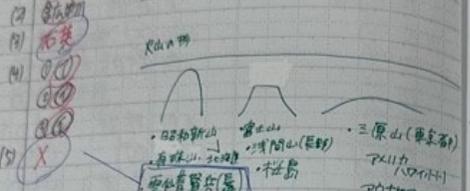
単語から広がっていく、私の興味・関心。

- P211 611B
- (1) 飛石
 - (2) 飛石の相対高さ
 - (3) 相対高さ
 - (4) 相対高さ
 - (5) 種類

- P249011
- (1) 山頂の石
 - (2) 山頂
 - (3) 山頂
 - (4) 山頂
 - (5) 有色鉱物
 - (6) 無色鉱物
 - (7) 火成岩
 - (8) 火成岩
 - (9) 堆積岩組織
 - (10) 堆積岩
 - (11) 堆積岩組織
 - (12) 玄武岩
 - (13) 花崗岩

- (14) 震源
- (15) P波
- (16) 初期微動
- (17) S波
- (18) 主震動
- (19) 震源
- (20) 震源
- (21) 震源
- (22) 震源
- (23) 震源
- (24) PL+

P250 211 水で洗った、水で洗った、水で洗った



P251 311 初期微動継続時間

(1) 8:12

(2) 4:45

(3) 100 → 15s

300 → 45s

8時30分45秒

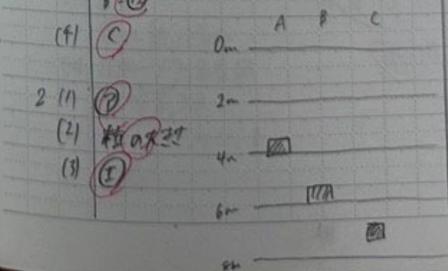
25 | 100

- (1) 初期微動
- (2) 震源
- (3) 震源
- (4) 震源
- (5) 震源
- (6) 震源
- (7) 震源
- (8) 震源
- (9) 震源
- (10) 震源
- (11) 震源
- (12) 震源
- (13) 震源
- (14) 震源
- (15) 震源
- (16) 震源
- (17) 震源
- (18) 震源
- (19) 震源
- (20) 震源
- (21) 震源
- (22) 震源
- (23) 震源
- (24) 震源

- P251 111 飛石
- (1) 飛石
 - (2) 飛石
 - (3) 飛石
 - (4) 飛石
 - (5) 飛石
 - (6) 飛石
 - (7) 飛石
 - (8) 飛石
 - (9) 飛石
 - (10) 飛石
 - (11) 飛石
 - (12) 飛石
 - (13) 飛石
 - (14) 飛石
 - (15) 飛石
 - (16) 飛石
 - (17) 飛石
 - (18) 飛石
 - (19) 飛石
 - (20) 飛石
 - (21) 飛石
 - (22) 飛石
 - (23) 飛石
 - (24) 飛石

- (25) 化石
- (26) 新元古代 浅海
- (27) 新元古代
- (28) 新元古代
- (29) 新元古代
- (30) 新元古代
- (31) 新元古代
- (32) 新元古代
- (33) 新元古代
- (34) 新元古代
- (35) 新元古代
- (36) 新元古代
- (37) 新元古代
- (38) 新元古代
- (39) 新元古代
- (40) 新元古代
- (41) 新元古代
- (42) 新元古代
- (43) 新元古代
- (44) 新元古代
- (45) 新元古代
- (46) 新元古代
- (47) 新元古代
- (48) 新元古代
- (49) 新元古代
- (50) 新元古代
- (51) 新元古代
- (52) 新元古代
- (53) 新元古代
- (54) 新元古代
- (55) 新元古代
- (56) 新元古代
- (57) 新元古代
- (58) 新元古代
- (59) 新元古代
- (60) 新元古代
- (61) 新元古代
- (62) 新元古代
- (63) 新元古代
- (64) 新元古代
- (65) 新元古代
- (66) 新元古代
- (67) 新元古代
- (68) 新元古代
- (69) 新元古代
- (70) 新元古代
- (71) 新元古代
- (72) 新元古代
- (73) 新元古代
- (74) 新元古代
- (75) 新元古代
- (76) 新元古代
- (77) 新元古代
- (78) 新元古代
- (79) 新元古代
- (80) 新元古代
- (81) 新元古代
- (82) 新元古代
- (83) 新元古代
- (84) 新元古代
- (85) 新元古代
- (86) 新元古代
- (87) 新元古代
- (88) 新元古代
- (89) 新元古代
- (90) 新元古代
- (91) 新元古代
- (92) 新元古代
- (93) 新元古代
- (94) 新元古代
- (95) 新元古代
- (96) 新元古代
- (97) 新元古代
- (98) 新元古代
- (99) 新元古代
- (100) 新元古代

- P254 110 飛石
- (1) 飛石
 - (2) 飛石
 - (3) 飛石
 - (4) 飛石
 - (5) 飛石
 - (6) 飛石
 - (7) 飛石
 - (8) 飛石
 - (9) 飛石
 - (10) 飛石
 - (11) 飛石
 - (12) 飛石
 - (13) 飛石
 - (14) 飛石
 - (15) 飛石
 - (16) 飛石
 - (17) 飛石
 - (18) 飛石
 - (19) 飛石
 - (20) 飛石
 - (21) 飛石
 - (22) 飛石
 - (23) 飛石
 - (24) 飛石
 - (25) 飛石
 - (26) 飛石
 - (27) 飛石
 - (28) 飛石
 - (29) 飛石
 - (30) 飛石
 - (31) 飛石
 - (32) 飛石
 - (33) 飛石
 - (34) 飛石
 - (35) 飛石
 - (36) 飛石
 - (37) 飛石
 - (38) 飛石
 - (39) 飛石
 - (40) 飛石
 - (41) 飛石
 - (42) 飛石
 - (43) 飛石
 - (44) 飛石
 - (45) 飛石
 - (46) 飛石
 - (47) 飛石
 - (48) 飛石
 - (49) 飛石
 - (50) 飛石
 - (51) 飛石
 - (52) 飛石
 - (53) 飛石
 - (54) 飛石
 - (55) 飛石
 - (56) 飛石
 - (57) 飛石
 - (58) 飛石
 - (59) 飛石
 - (60) 飛石
 - (61) 飛石
 - (62) 飛石
 - (63) 飛石
 - (64) 飛石
 - (65) 飛石
 - (66) 飛石
 - (67) 飛石
 - (68) 飛石
 - (69) 飛石
 - (70) 飛石
 - (71) 飛石
 - (72) 飛石
 - (73) 飛石
 - (74) 飛石
 - (75) 飛石
 - (76) 飛石
 - (77) 飛石
 - (78) 飛石
 - (79) 飛石
 - (80) 飛石
 - (81) 飛石
 - (82) 飛石
 - (83) 飛石
 - (84) 飛石
 - (85) 飛石
 - (86) 飛石
 - (87) 飛石
 - (88) 飛石
 - (89) 飛石
 - (90) 飛石
 - (91) 飛石
 - (92) 飛石
 - (93) 飛石
 - (94) 飛石
 - (95) 飛石
 - (96) 飛石
 - (97) 飛石
 - (98) 飛石
 - (99) 飛石
 - (100) 飛石

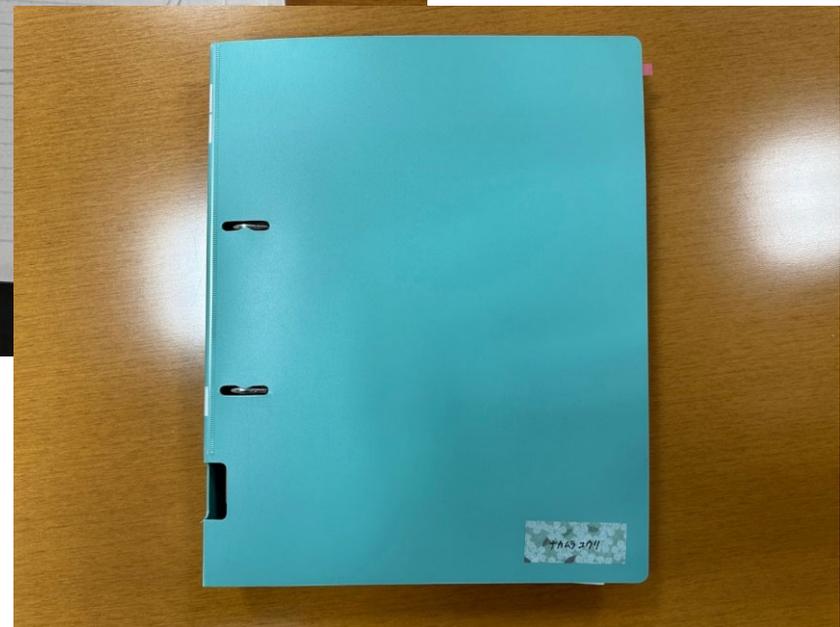
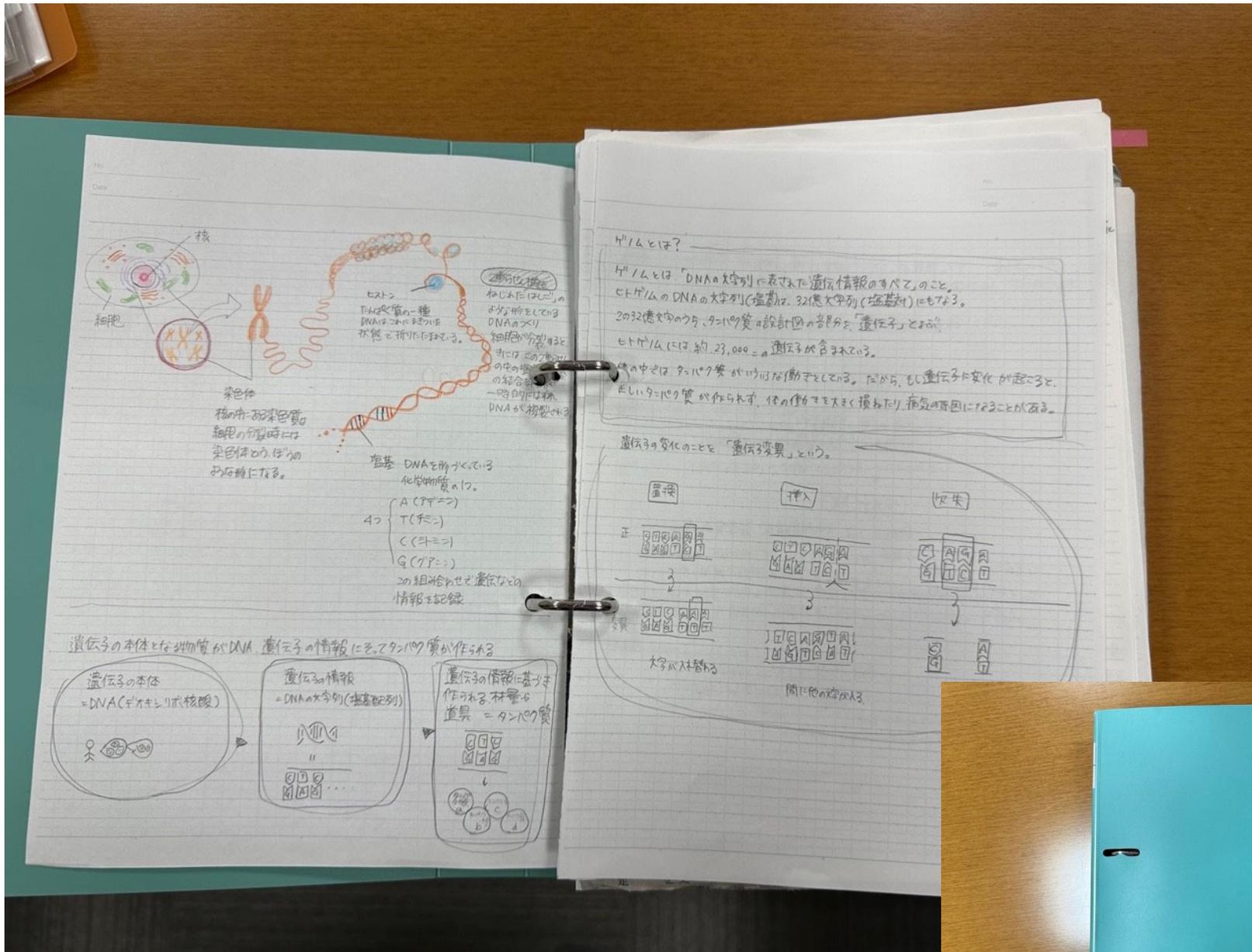


- P253 111 示準化石
- (1) 示準化石
 - (2) 示準化石
 - (3) 示準化石
 - (4) 示準化石
 - (5) 示準化石
 - (6) 示準化石
 - (7) 示準化石
 - (8) 示準化石
 - (9) 示準化石
 - (10) 示準化石
 - (11) 示準化石
 - (12) 示準化石
 - (13) 示準化石
 - (14) 示準化石
 - (15) 示準化石
 - (16) 示準化石
 - (17) 示準化石
 - (18) 示準化石
 - (19) 示準化石
 - (20) 示準化石
 - (21) 示準化石
 - (22) 示準化石
 - (23) 示準化石
 - (24) 示準化石
 - (25) 示準化石
 - (26) 示準化石
 - (27) 示準化石
 - (28) 示準化石
 - (29) 示準化石
 - (30) 示準化石
 - (31) 示準化石
 - (32) 示準化石
 - (33) 示準化石
 - (34) 示準化石
 - (35) 示準化石
 - (36) 示準化石
 - (37) 示準化石
 - (38) 示準化石
 - (39) 示準化石
 - (40) 示準化石
 - (41) 示準化石
 - (42) 示準化石
 - (43) 示準化石
 - (44) 示準化石
 - (45) 示準化石
 - (46) 示準化石
 - (47) 示準化石
 - (48) 示準化石
 - (49) 示準化石
 - (50) 示準化石
 - (51) 示準化石
 - (52) 示準化石
 - (53) 示準化石
 - (54) 示準化石
 - (55) 示準化石
 - (56) 示準化石
 - (57) 示準化石
 - (58) 示準化石
 - (59) 示準化石
 - (60) 示準化石
 - (61) 示準化石
 - (62) 示準化石
 - (63) 示準化石
 - (64) 示準化石
 - (65) 示準化石
 - (66) 示準化石
 - (67) 示準化石
 - (68) 示準化石
 - (69) 示準化石
 - (70) 示準化石
 - (71) 示準化石
 - (72) 示準化石
 - (73) 示準化石
 - (74) 示準化石
 - (75) 示準化石
 - (76) 示準化石
 - (77) 示準化石
 - (78) 示準化石
 - (79) 示準化石
 - (80) 示準化石
 - (81) 示準化石
 - (82) 示準化石
 - (83) 示準化石
 - (84) 示準化石
 - (85) 示準化石
 - (86) 示準化石
 - (87) 示準化石
 - (88) 示準化石
 - (89) 示準化石
 - (90) 示準化石
 - (91) 示準化石
 - (92) 示準化石
 - (93) 示準化石
 - (94) 示準化石
 - (95) 示準化石
 - (96) 示準化石
 - (97) 示準化石
 - (98) 示準化石
 - (99) 示準化石
 - (100) 示準化石

- (101) E層
- (102) C層
- (103) A層
- (104) A層
- (105) E層
- (106) 古成代に堆積した。
- (107) 断層
- (108) 断層

- P257 111
- (1) 震源
 - (2) 震源
 - (3) 震源
 - (4) 震源
 - (5) 震源
 - (6) 震源
 - (7) 震源
 - (8) 震源
 - (9) 震源
 - (10) 震源
 - (11) 震源
 - (12) 震源
 - (13) 震源
 - (14) 震源
 - (15) 震源
 - (16) 震源
 - (17) 震源
 - (18) 震源
 - (19) 震源
 - (20) 震源
 - (21) 震源
 - (22) 震源
 - (23) 震源
 - (24) 震源
 - (25) 震源
 - (26) 震源
 - (27) 震源
 - (28) 震源
 - (29) 震源
 - (30) 震源
 - (31) 震源
 - (32) 震源
 - (33) 震源
 - (34) 震源
 - (35) 震源
 - (36) 震源
 - (37) 震源
 - (38) 震源
 - (39) 震源
 - (40) 震源
 - (41) 震源
 - (42) 震源
 - (43) 震源
 - (44) 震源
 - (45) 震源
 - (46) 震源
 - (47) 震源
 - (48) 震源
 - (49) 震源
 - (50) 震源
 - (51) 震源
 - (52) 震源
 - (53) 震源
 - (54) 震源
 - (55) 震源
 - (56) 震源
 - (57) 震源
 - (58) 震源
 - (59) 震源
 - (60) 震源
 - (61) 震源
 - (62) 震源
 - (63) 震源
 - (64) 震源
 - (65) 震源
 - (66) 震源
 - (67) 震源
 - (68) 震源
 - (69) 震源
 - (70) 震源
 - (71) 震源
 - (72) 震源
 - (73) 震源
 - (74) 震源
 - (75) 震源
 - (76) 震源
 - (77) 震源
 - (78) 震源
 - (79) 震源
 - (80) 震源
 - (81) 震源
 - (82) 震源
 - (83) 震源
 - (84) 震源
 - (85) 震源
 - (86) 震源
 - (87) 震源
 - (88) 震源
 - (89) 震源
 - (90) 震源
 - (91) 震源
 - (92) 震源
 - (93) 震源
 - (94) 震源
 - (95) 震源
 - (96) 震源
 - (97) 震源
 - (98) 震源
 - (99) 震源
 - (100) 震源

間違った問題から、より深い理解へ。



中学時代から続く、私の「探究ファイル」。

「探究ファイル」の内容。

細胞の核

染色体
核内染色体
細胞分裂時に
染色体の1本の
複製が行われる。

塩基 DNAを構成する
化学物質をいふ。
4つ
A (アデニン)
T (チミン)
C (シトシン)
G (グアノシン)
の組み合わせで遺伝子の
情報を記録

遺伝子の本体は物質がDNA 遺伝子の情報に2つの方向で作られる

遺伝子の本体
DNA (デオキシリボ核酸)

遺伝子の情報
DNAの多量体 (体細胞配列)

遺伝子の情報に基づき
作られる酵素の
量 = タンパク質

生命現象を数理で解く
— 遺伝子と遺伝子の関係を理詰めで考える —

医生物学研究所 数理生物学分野
望月 教史
mochi@infront.kyoto-u.ac.jp

簡単な自己紹介

略歴:
1994年 京大大学院理学部卒業
1994~1998年 九州大学大学院理学研究科
(指導教官: 巖佐康教授)

大学入学以前から、生物学の
理論研究をしたいと思っていました。

DNAポリメラーゼの「おかしさ」

9-1000倍

A	T	G	A	G
T	A	C	T	C

2つ、違う塩基が正しく続いたら
間違っていたら

✓ DNAポリメラーゼの正確性

miss rate

Human DNA: 6×10^9 塩基対

10^{-5} ⇒ 一度分裂する毎に10000以上の間違い

↓ 校正機能 (missを正しく直せる機能あり) があって...

10^{-9}

↓ 2回目の修復機能

10^{-10} ⇒ 一度の分裂で1つ以下の間違いに!

※ 間違いは1つの塩基のミスがある一方長期のミスで10で良ければ「進化」となり得る。

SEEDS

酵母: 細胞の大きさをコントロールするシステムがある。
「クエル」は0.5倍は小さい細胞がある。
(22413=2倍)

細胞小器官: 足りたかたは増えることが出来る
DNA: 情報を全く一緒の比率にはいれない。 > 重要性が違ふ。

DNAの情報量

- 9=1000倍
- 7=1000000倍

DNAを保存する機構

- 足場
- 運動
- 代謝
- シグナル伝達

細胞増殖

DNAの複製

基礎となつて
ン大学教授の
る女性だけで
カ人、ラテン
研究に加わ
性と深い関

大学生物学の教科書 アメリカ版 2012年 細胞生物学

かつて、生命を持続させたことの証明
は、光合成の化学的証拠
光合成でCO₂利用
生成する糖質に炭素の同位元素
N¹⁵とC¹³を一定割合で
取り込む。

生命体：高分子が集合するだけでなく、
それらが区画化された細胞膜で包まれている。

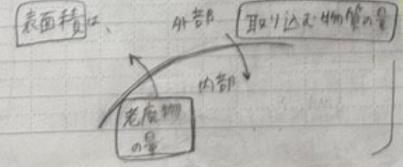
分子集合体は大きい構造を形成する。
いくつかの生化学反応を
取り囲む環境と物質
交換を

細胞：少なくとも1万種類の異なる分子を含む。
これらの分子を利用して物質とエネルギーを環境と
環境と反応し、自己を再生産する。

細胞が小さいと、その物体が大きくなるほどに
その容積と対する表面積の比が
変化することを生じる現実的な
必要性。

ある物体の容積 ↑ 同程度の増加でなしに
表面積 ↓

★ 細胞の容積は、単位時間あたり
細胞が行う化学反応の量を決める



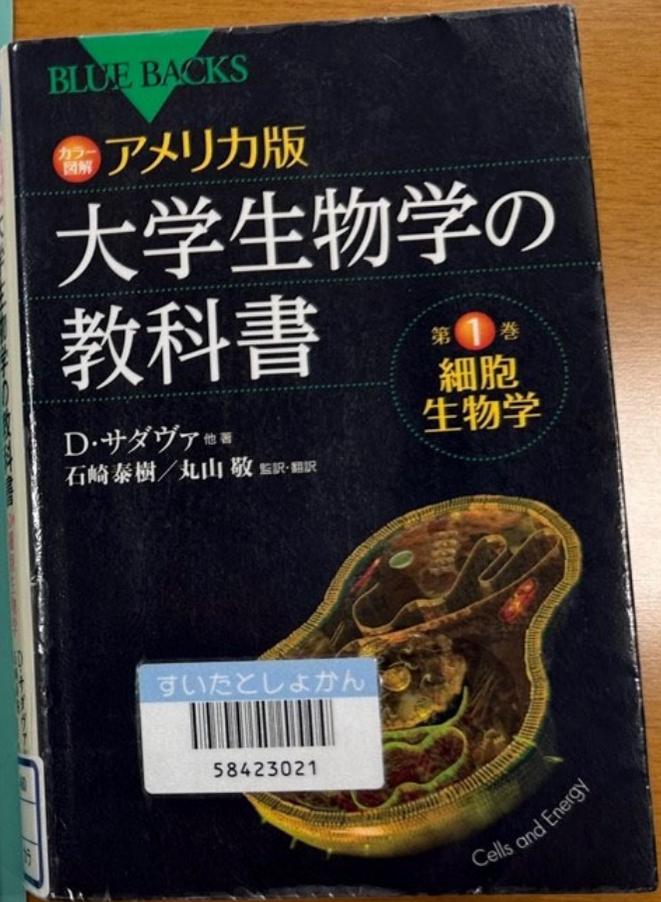
小さいほど小さいほど、取り込み
容易になる!

例) 立方体と考える。
1mm 1mm 1mm 2mm 2mm 2mm

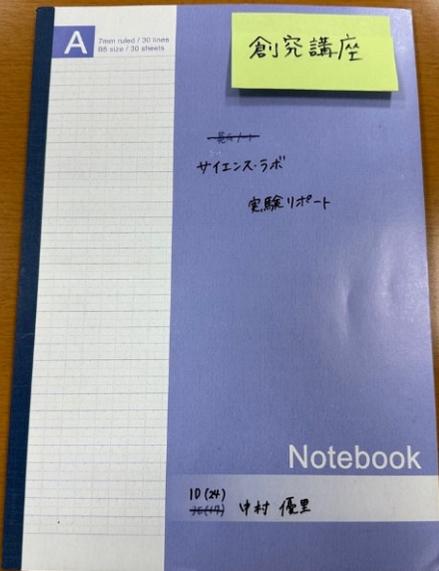
表) 6mm² 24mm²
体) 1mm³ 8mm³

比) 6:1 24:8
↑ 同表面積
↑ 体積は2倍!!

したがって表面積も体積も
必要な細胞は、小さい方が
有利である!!



「大学生物学の教科書」を独自に解読。(その1)



サイエンス・ラボ 植物色素による繊維の染色 (草木染め)

1. 目的
植物に含まれる色素を使って繊維を染め、媒染液による染まり方の違いを調べる。
維・色素物質の関連、生活の中での科学に対する興味・関心を持つ。

2. 準備
ピーカー(300ml×3個、100ml×3)、ガラス棒、三脚、金網、ピンセット、新聞紙
タマネギの表皮、小豆、紅茶、媒染液(5%塩化鉄(III)水溶液、5%塩化アルミニウム液、5%塩化銅(II)水溶液)、繊維(綿、絹、ポリエステル)

3. 方法
① 色素液を作る。300mlのピーカーにタマネギの表皮1つかみを入れ、水を9分E
いまで入れる。小豆も同様に、200~300mlの水を入れ、それぞれ約10分間
色を出す。紅茶は300mlのピーカーに飲むときの要領で濃い目に抽出する。
② 媒染液を100mlのピーカーにそれぞれ10mlずつとる。
③ 色素液の中に繊維を数分間つけておく。その後繊維を取り出し、よく絞る。
④ ③の繊維を媒染液につけこみ、数分間つけておく。その後繊維をよく絞りと
取り出し、水洗いする。
⑤ 新聞紙の上に置き、窓際で乾燥させる。
→【染色についていろいろ調べてみよう】

- ・ 素材による染まり方の違い (綿・絹・ポリエステル)
- ・ 媒染回数による染まり方の違い (媒染しない・1回・3回)
- ・ 媒染液の種類による染まり方の違い (鉄・アルミニウム・銅)

※注意! ※
イオンは環境に有害)ので、使用後

5/4(土)

共同研究者 中村 優

4. 結果

	紅茶	黒豆	玉ねぎ
5. 媒染回数			
6. 媒染液の種類			

1回 2回 3回
媒染回数による染まり方の違い

媒染液の種類による染まり方の違い

5. 考察のポイント

・ 繊維は長く繋がった高分子で、糸状繊維の長さの方向に束状に配向している。その配列には、規則正しく配向した結晶領域と、乱れた配向の非結晶領域が混在しており、染料は非結晶部分に浸透して染着される。

高分子の固体物質中で、構成単位となる微結晶あるいは高分子鎖が一定方向に配向すると、

繊維

染料

糸の配向と染料の浸透

繊維名	綿	絹	羊毛	ポリエステル	ナイロン	アクリル
原料	ワタ果実	カイバの繭	ヒツジの毛		石油	

創究講座「サイエンスラボ」の実験レポート。(その1)

DNAの可視化

D組24番 中村 優里
木戸先生

目的

本当にDNAは見えるのか

実験方法

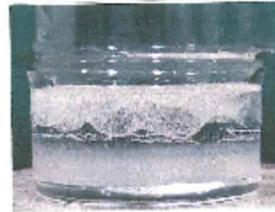
- 対象物: プロウゴリーの花芽部分、バナナの実の部分
- DNA抽出液: 15%食塩水25mLに中性洗剤を1滴加えたもの
- 実験食に振り、2層に分かれた上層がDNA

実験結果



<プロウゴリーのDNA>

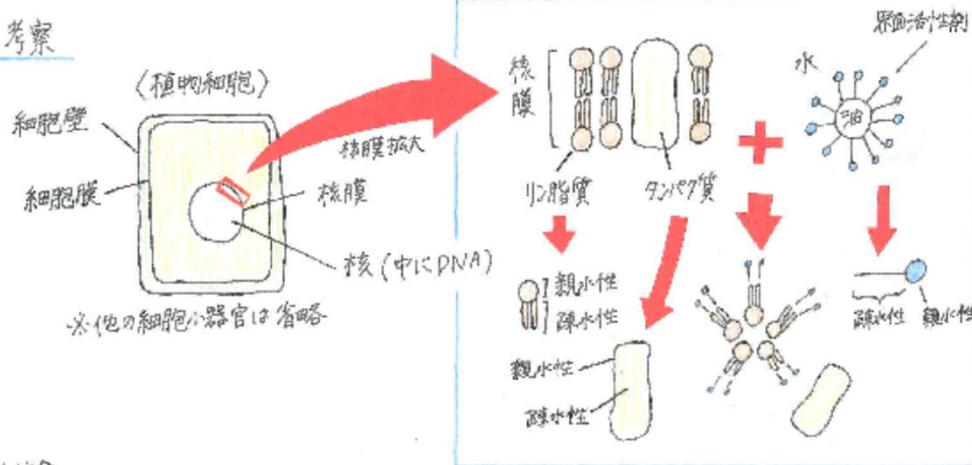
- まじり感がない
- 糸のぶらぶら 糸細く、長い 細胞核の物質
- ろ液から 取り出しにくかった



<バナナのDNA>

- まじり感がある
- ろ液から 取り出しやすかった

考察



結論

DNAは可視化できた 植物によってDNAの可視化が異なる

展望

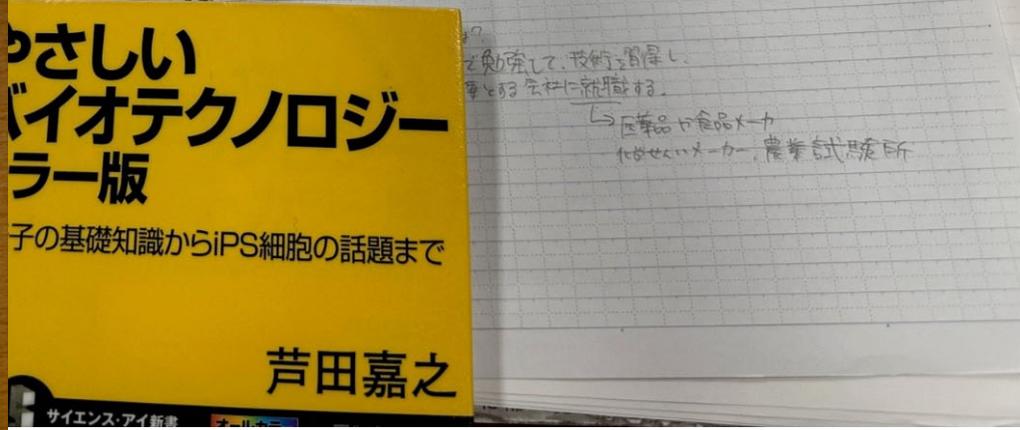
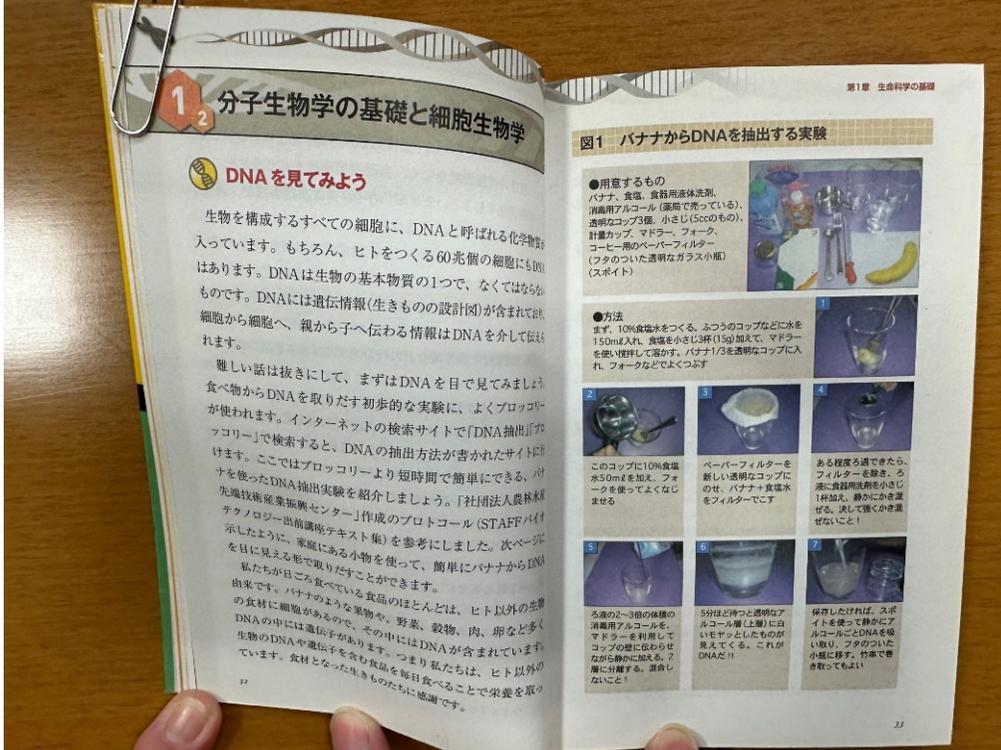
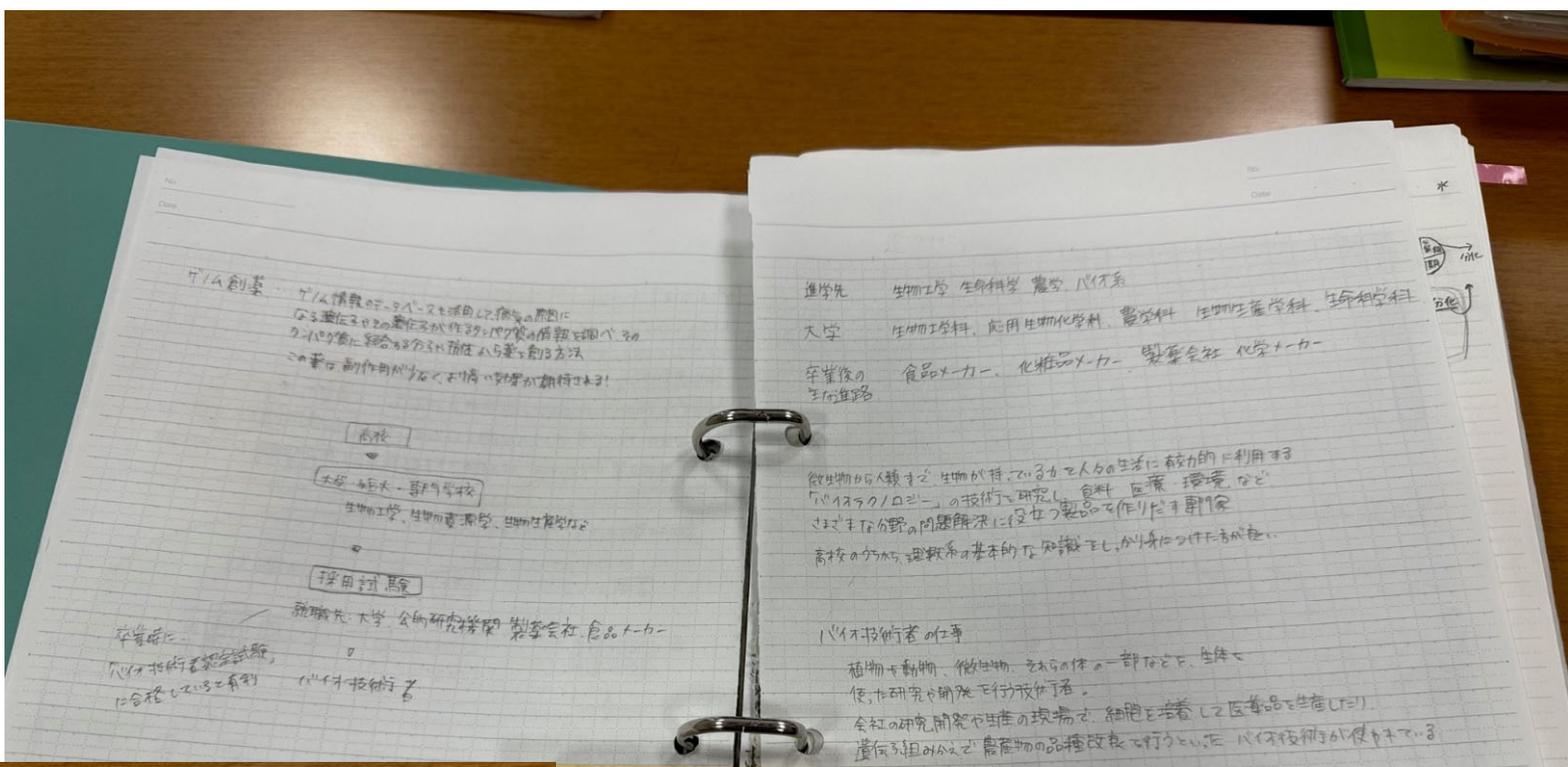
DNAの取り出しやすさの違いの因子を究明する

参考文献 嶋田正和 (2020), 「生物基礎」, 数研出版株式会社, 令和4年, 65頁-34

芦田嘉文, 「やさしいバイオテクノロジー カラー版 遺伝子の基礎知識からiPS細胞の話題まで」, 2011年9月25日, 32-35頁-34

創発講座「サイエンスラボ」

自分の好きな分野をテーマに挙げ、ポスター発表したもの。



創発講座「サイエンスラボ」の最終レポート。課題設定のために「探究ファイル」を活用。

DNAの可視化

D組24番 中村 優里
木戸先生

目的

本当にDNAは見えるのか

実験方法

- 対象物: プロペグリーの花萼部分、バナナの皮部分
- DNA抽出液: 15%食塩水25mLに中性洗剤を1滴加えたもの
- 実験後に、2層に分かれた上層がDNA

実験結果



<プロペグリーのDNA>

まじり感がない

糸のようだが細く短いDNAの物質

ろ液から取り出しにくかった

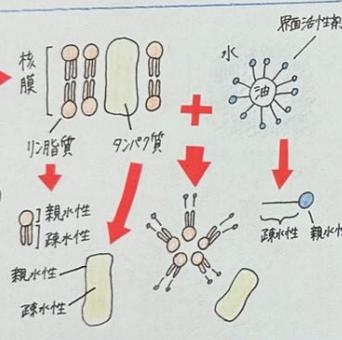
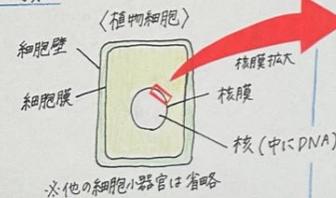


<バナナのDNA>

まじり感がある

DNAろ液から取り出しやすかった

考察



結論

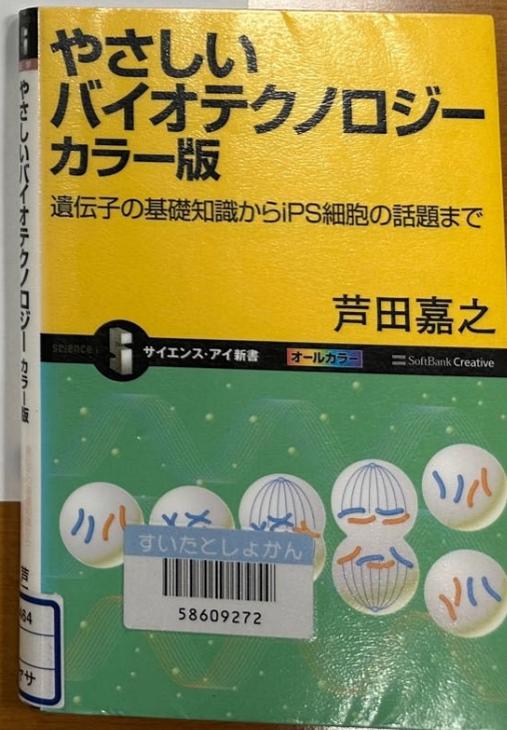
DNAは可視化できた 植物によってDNAの形状が異なっていた

展望

DNAの取り出しやすさの違いの因子を発見する

参考文献 嶋田正和 (他)20名, 「生物基礎」, 数研出版株式会社, 令和4年, 65ページ

芦田嘉之, 「やさしいバイオテクノロジー カラー版 遺伝子の基礎知識からiPS細胞の話題まで」, 2011年9月25日, 32-35ページ



創究講座「サイエンスラボ」の最終ポスターセッション。

DNAの可視化

ブロッコリーのDNA



〈ブロッコリーのDNA〉

バナナのDNA



〈バナナのDNA〉

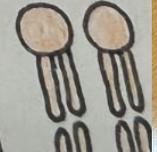
実験方法

- ・対象物: ブロッコリーの花芽部
- ・DNA抽出液: 15%食塩水
- ↳ 実験により、2層に分かれる

考察

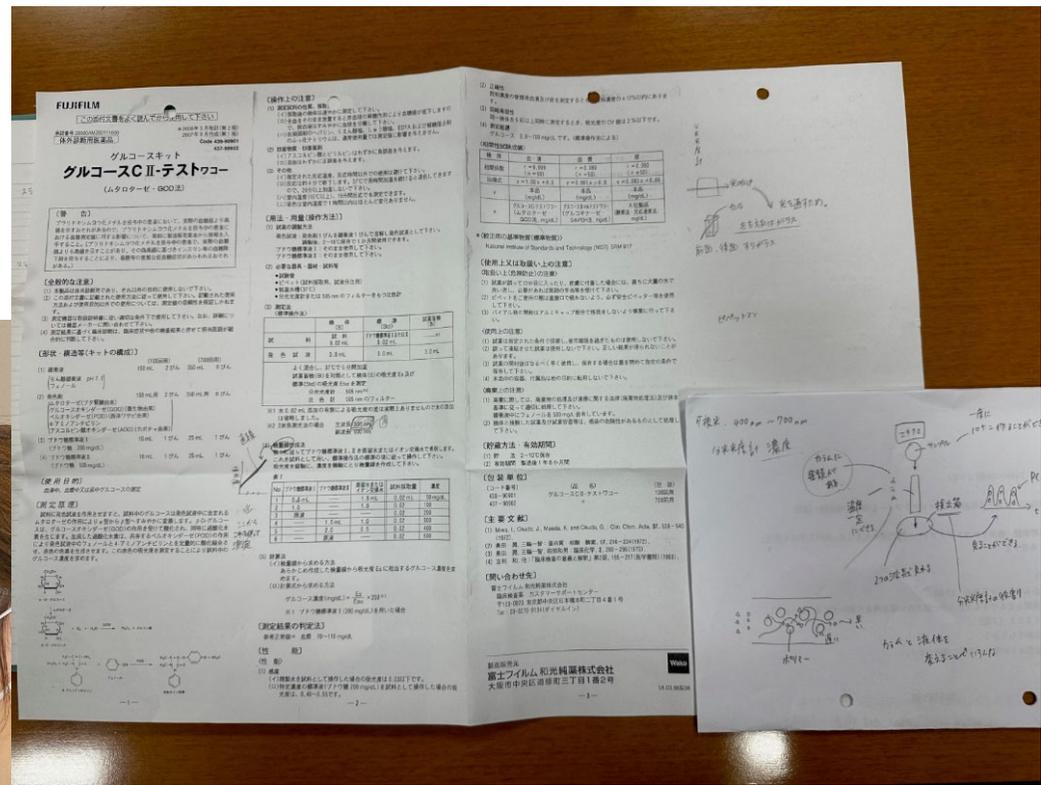
〈植物細胞〉

核膜

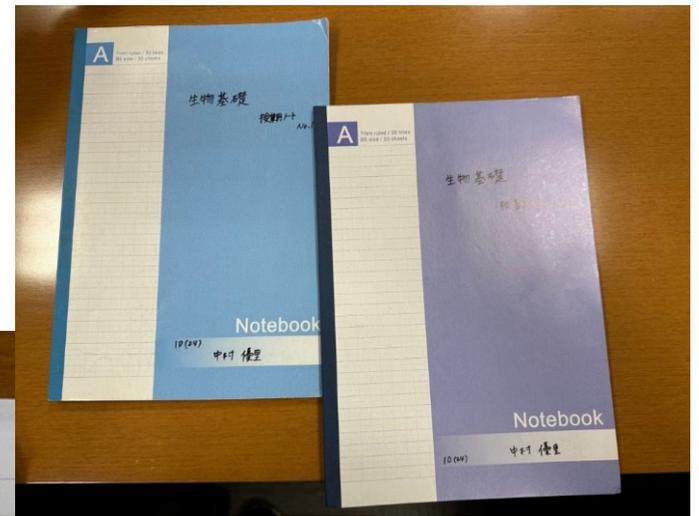
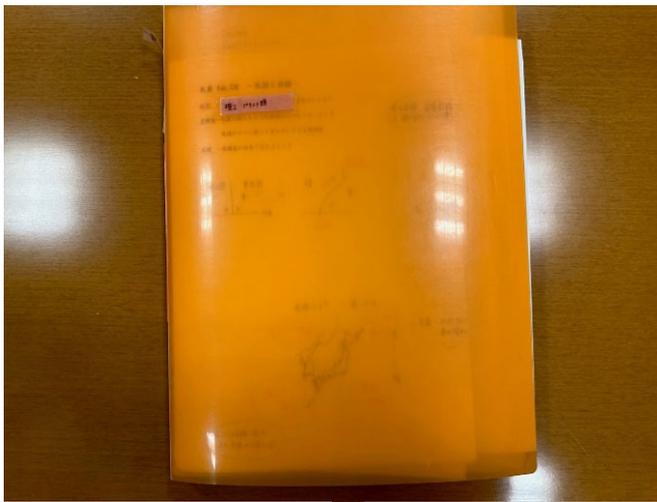




ブロッコリーとバナナのDNAを自分で抽出しました。



高速液体クロマトグラフィーを使っての実験の様子。(アクリオSにて)



授業板書

④ 抗体 ... 免疫の中心となるタンパク質

① 抗体の構造 (免疫グロブリン)

可変部 ... 抗原の種類ごとに形を築いているところ。
定常部 ... 全ての抗体で共通。
Fc領域 ... 抗原結合部位

② 抗原抗体反応

抗原 + 抗体 → 抗原抗体複合体

※ Fc領域はマクロファージの食作用の目印として使われている。
↓
MHC-Ⅱ細胞が抗原を提示して免疫反応の場合 (主にヘルパー細胞) にマクロファージが食作用する。

③ 抗体の多様性 ~ 利根川進が発見

1) 遺伝子再構成

胚細胞には可変部をつくる5つの遺伝子を遺伝子グルーポンの形で5グルーポンの形に持っている。

H鎖: V, D, J の3群
L鎖: V, J の2群

※ H鎖の場合、H鎖のVは 40、Dは 23、Jは 5

※ 抗体をつくる際には、各遺伝子グルーポンの5つを1つずつ選抜して5つを繋いで残りを全て削除すること、特定の抗体のみをつくるようにする。

2) 抗体の種類

H鎖の場合
 $40 \times 23 \times 6 \times 35 \times 5 = 966000$
966000種

⑤ 抗体の多様性

⑥ 抗体の構造

⑦ 抗体の機能

⑧ 抗体の産生

⑨ 抗体の分解

⑩ 抗体の再構成

⑪ 抗体の再構成

⑫ 抗体の再構成

⑬ 抗体の再構成

⑭ 抗体の再構成

⑮ 抗体の再構成

⑯ 抗体の再構成

⑰ 抗体の再構成

⑱ 抗体の再構成

⑲ 抗体の再構成

⑳ 抗体の再構成

㉑ 抗体の再構成

㉒ 抗体の再構成

㉓ 抗体の再構成

㉔ 抗体の再構成

㉕ 抗体の再構成

㉖ 抗体の再構成

㉗ 抗体の再構成

㉘ 抗体の再構成

㉙ 抗体の再構成

㉚ 抗体の再構成

㉛ 抗体の再構成

㉜ 抗体の再構成

㉝ 抗体の再構成

㉞ 抗体の再構成

㉟ 抗体の再構成

㊱ 抗体の再構成

㊲ 抗体の再構成

㊳ 抗体の再構成

㊴ 抗体の再構成

㊵ 抗体の再構成

㊶ 抗体の再構成

㊷ 抗体の再構成

㊸ 抗体の再構成

㊹ 抗体の再構成

㊺ 抗体の再構成

㊻ 抗体の再構成

㊼ 抗体の再構成

㊽ 抗体の再構成

㊾ 抗体の再構成

㊿ 抗体の再構成

自分の考察

進化する私のノート。(現在)