

ボトムライン

1: 主題と全体像

- ・「生物・生命」とは何か?
- ・(遺伝情報の流れに関する)セントラルドグマ

2: 目的とねらい

- ・教養としての生物学
- ・専門課程での必要性

3: トピック講義の説明

4: ヒトの生と死

生物学 I の主題と全体像

主題: 生物とは何か?

この問いに対して、
個体を基準として、物理的により小さなものに還元

全体像:

遺伝子であるDNA分子が細胞から細胞に受け継がれ、
かつ、
それぞれの細胞において機能する様子

(遺伝情報の流れに関する) セントラルドグマ

生物科学 I の目的・ねらい

1: 教養としての生物学

社会的諸問題に対し、多面的な知識と本質的な理解に基づいた自分の立ち位置(答でなくてよい)を持っている

自らの生物(命)観に基づいて

→臓器移植、組み換え食品、BSE問題、生殖医療、出生前診断
に対し、賛成?反対?
それらの立場の人とどう議論するか

・生物学的側面と哲学・倫理・社会・宗教的側面との区別

2: 専門課程での必要性

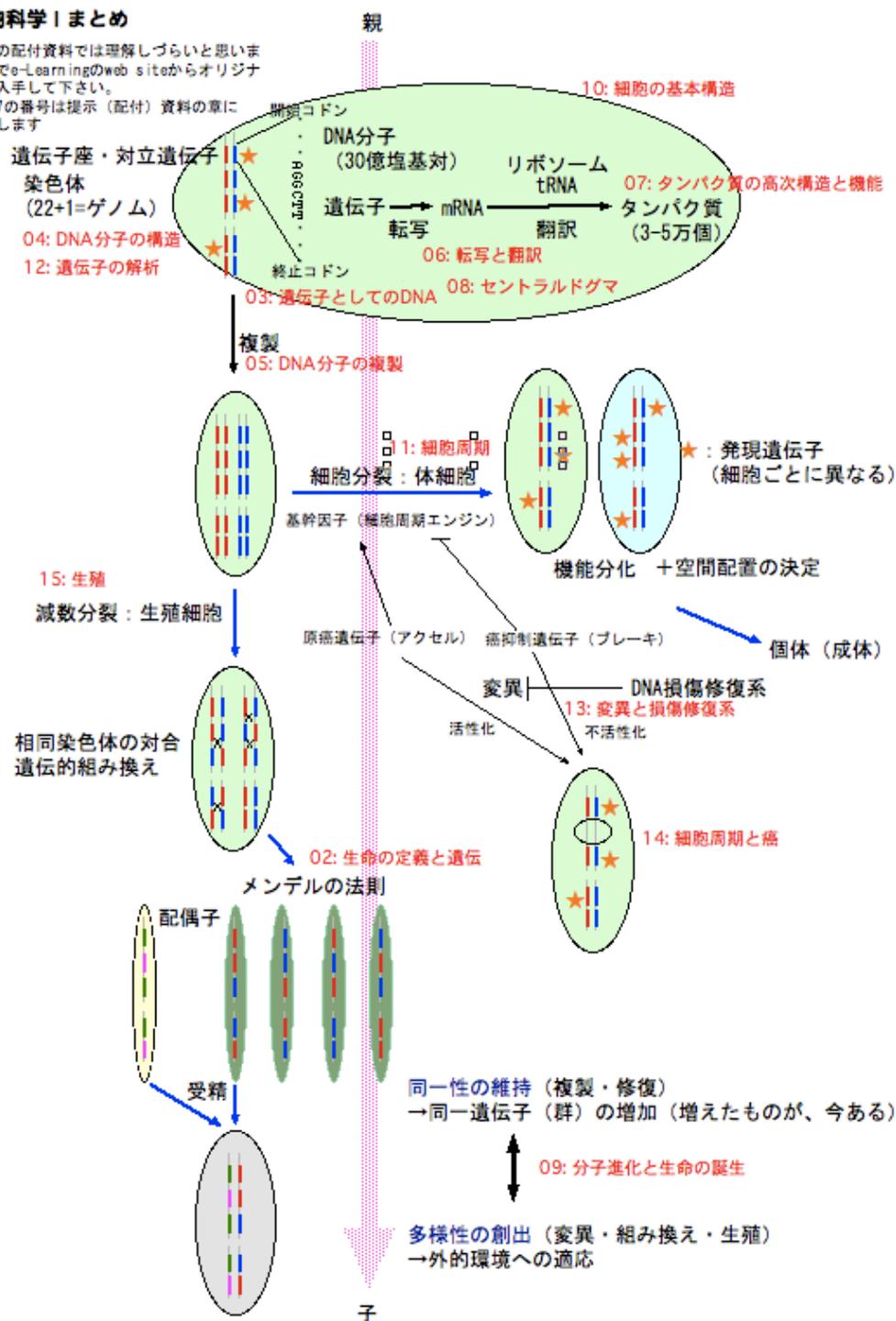
専門の講義で「言葉(話)が通じる」

ガイダンス

講義内容のまとめ 1

生物科学 I まとめ

白黒の配付資料では理解しづらいと思いますのでe-Learningのweb siteからオリジナルを入手して下さい。
01-17の番号は提示(配付)資料の章に対応します



講義内容のまとめ 2

個々の生物はゲノムによって規定されます。ゲノムとは遺伝子の総体のことです。遺伝子の分子実体はDNA分子で、細胞の中にあります。細胞について、「植物細胞は細胞壁に囲まれているが、動物細胞は、細胞壁を持たない」など、いろいろと教科書的な記述はできますが、あまり気にしなくてよいです。基本的には、細く、長い、糸のようなDNA分子があり(ヒトの細胞の場合は1つの細胞の中に2 m)、これを包み込んでいる袋と言うイメージでよいでしょう。このDNA分子を設計図として、その記述に基づいて、タンパク質が作られます。タンパク質は細胞を構成する材料や、材料を組み立てるための機械になります。ここで、DNAとタンパク質の構造を正しく理解することが重要です。ただし、原子や原子団のことではありません。大切なことは、DNAもタンパク質も、少数の基本的構成単位が一次的に連結したものであるということです。

DNA分子の場合、この構成単位はヌクレオチドと言い、デオキシリボースという糖に付随する塩基の違いによって、4種類あります。ヒトの場合、ヌクレオチドは23本の染色体上に分かれてはいるものの、 3×10^9 塩基対あるので、場合の数としては、 $4^{3 \times 10^9}$ (この9は10に対して上付き)あることになります。タンパク質の場合、この構成単位はアミノ酸と言い、20種類のアミノ酸がタンパク質を構成するために使われます。あるアミノ酸に連結する次のアミノ酸に制限はないので、1000アミノ酸からできているタンパク質の場合、その場合の数は 20^{1000} あることになります。

ここで、タンパク質のアミノ酸の並びはDNA上の4種類の塩基の並び方によって決定されます。すなわち、4種類の塩基のうちの3つで1つのアミノ酸を規定します。そうすると、 4^3 は64ですので、20種類のアミノ酸が使われることと、数字があいませんが、実際には、異なった塩基の並びが1つのアミノ酸を規定したり、タンパク質の合成(アミノ酸の連結)を開始したり、終わるための並びにも使われます。そして、DNA分子上の、タンパク質の合成を開始するための塩基の並び(スタートコドン)から、合成を終わるための塩基の並び(終結コドン)までの範囲を遺伝子と言います。(意外に思われるかも知れませんが、「遺伝子の定義」には、別の考え方もあります。)遺伝子工学とは、細胞中のDNAの塩基の並びを人工的に変えることによって遺伝子を改変し、その結果できるタンパク質を変えることです。タンパク質が変わると、細胞の中の材料とか、機械の働きが変わることになるので、細胞自体が変わってしまうことになります。そして、さらに、細胞が変われば、我々自身も変わってしまうことになります。

べき乗が正しく表記されていない箇所があるので注意して下さい。

(信州大学・全学教育機構 基礎科学科目・生物学実験「分子操作セクション」の導入より抜粋)

トピック講義の背景

週刊信大104号_5月29日(月) 2006年

大学において通常行われている対面授業を受けた学生の内、半年後まで授業内容の概要を憶えているのは、僅か3%。さらにキーワードだけを憶えているのは23%とのこと。すなわち70%の学生は全く覚えていないということである。

又、こんなデータも聞いたことがある。対面授業だけでの学生の理解度は、せいぜい10%。演習を行うと50%。学生に授業させると70%まで理解度があがるとのこと。



1 : 50 の関係で教員が一方的に解説し、板書をする講義

実際のトピック講義

目的：生物学が関わる社会的問題に対して
自発的に取り組むことにより
生物学の何を理解しないといけないのか、理解する

生物学に関わる社会的問題・話題について議論する

- ・出生前診断
- ・組み換え植物(食品)
- ・遺伝子治療
- ・臓器移植 等々

方法

- ・2ないし3名で班を構成する
- ・班単位で10-15分間の発表と10-15分間の討議を行う

ヒトは単一の細胞から始まる

ヒトの細胞: 直径10 - 30 μm

成人 10^{13} - 10^{14} 個(約50兆)

直径20 μm の場合

成人の体積: $4 \times 10^{4-5} \text{ cm}^3$

4 cm x 1 m x 5 m

40 cm x 50 cm x 1 m

ヒトでの分裂回数 10^{17} 回

分化した細胞の細胞寿命(分裂可能回数) 50回

単一の細胞である受精卵として約20時間を過ごす

ヒトの死因

	1位	2位	3位
90歳以上	心疾患	肺炎	脳血管疾患
40-89歳	悪性新生物	自殺	心疾患
20-39歳	自殺	不慮の事故	悪性新生物
10-14歳	不慮の事故	悪性新生物	自殺
0歳	先天性奇形	呼吸障害	突然死症候群

悪性新生物 腫瘍・癌

細胞分裂の制御不能

遺伝子の病気

変異・ウイルス

人工中絶と流産

表7 年次、年齢階級別人工妊娠中絶件数及び実施率

	総数	20歳未満	20～24	25～29	30～34	35～39	40～44	45～49	50歳以上	不詳	実施率 (15歳以上50歳未満女子人口千対)
平成5年(1993)	386 807	29 776	85 422	69 975	79 066	76 121	42 412	3 954	58	23	12.4
6 ('94)	364 350	27 838	83 309	67 667	72 653	70 998	37 778	4 014	66	27	11.8
7 ('95)	343 024	26 117	79 712	65 727	68 592	65 470	33 586	3 734	69	17	11.1
8 ('96)	338 867	28 256	80 743	66 833	66 045	62 069	31 227	3 583	84	27	10.9
9 ('97)	337 799	30 984	80 252	68 963	64 877	60 007	29 422	3 178	55	61	11.0
10 ('98)	333 220	34 752	79 762	69 402	62 396	57 122	26 855	2 823	45	63	11.0
11 ('99)	337 288	39 678	81 524	70 864	62 107	55 015	25 557	2 455	41	47	11.3
12 (2000)	341 146	44 477	82 598	72 626	61 836	53 078	24 117	2 287	42	85	11.7
13 ('01)	341 588	46 511	82 540	72 621	63 153	51 391	23 085	2 139	30	118	11.8
平成14年度('02)	329 326	44 987	79 224	68 766	63 293	49 403	21 618	1 885	36	114	11.4

(平成16年4月13日一部訂正報告による訂正)

中絶(約30万胎)

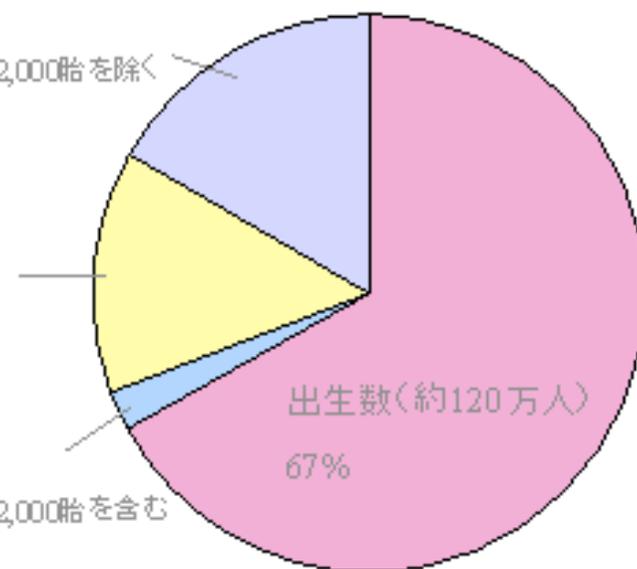
22週以降の人工中絶22,000胎を除く
17%

流産(約25万胎)

14%

死産(約4万胎)

22週以降の人工中絶22,000胎を含む
2%



推薦図書

1:脳死・臓器移植の本当の話
小松 美彦 / PHP研究所 (2004)

2:進化しすぎた脳
池谷 裕二 / ブルーバックス (2007)

ガイドランス