平成21年高等学校学習指導要領に対応した生物分野の教科書 に見られる用語の研究(概要)

渥美茂明¹⁾・笠原 恵¹⁾・市石 博²⁾・伊藤政夫³⁾・片山 豪⁴⁾・木村 進⁵⁾ 繁戸克彦⁶⁾・庄島圭介⁷⁾・白石直樹⁸⁾・武村政春⁹⁾・西野秀昭¹⁰⁾ 福井智紀¹¹⁾・真山茂樹¹²⁾・向 平和¹³⁾・渡辺 守¹⁴⁾

1) 兵庫教育大学, 2) 東京都立国分寺高等学校, 3) 名古屋市立向陽高等学校, 4) 高崎健康福祉大学人間発達学部 5) 大阪府立泉北高等学校, 6) 兵庫県立神戸高等学校, 7) 近江兄弟社高等学校, 8) 東京都立淵江高等学校 9) 東京理科大学理学部, 10) 福岡教育大学教育学部, 11) 麻布大学生命·環境科学部 12) 東京学芸大学教育学部, 13) 愛媛大学教育学部, 14) 三重大学

著者連絡先 渥美 茂明 〒673-1494 兵庫県加東市下久米 942-1 e-mail: atsumi@hyogo-u.ac.jp

平成21年高等学校学習指導要領に対応した生物分野の教科書に見られる用語の研究(概要)

渥美茂明¹⁾・笠原 恵¹⁾・市石 博²⁾・伊藤政夫³⁾・片山 豪⁴⁾・木村 進⁵⁾ 繁戸克彦⁶⁾・庄島圭介⁷⁾・白石直樹⁸⁾・武村政春⁹⁾・西野秀昭 ¹⁰⁾ 福井智紀 ¹¹⁾・真山茂樹 ¹²⁾・向 平和 ¹³⁾・渡辺 守¹⁴⁾

1) 兵庫教育大学, 2) 東京都立国分寺高等学校, 3) 名古屋市立向陽高等学校, 4) 高崎健康福祉大学人間発達学部 5) 大阪府立泉北高等学校, 6) 兵庫県立神戸高等学校, 7) 近江兄弟社高等学校, 8) 東京都立淵江高等学校 9) 東京理科大学理学部, 10) 福岡教育大学教育学部, 11) 麻布大学·生命·環境科学部 12) 東京学芸大学教育学部, 13) 愛媛大学教育学部, 14) 三重大学

1. 研究開始当初の背景

平成21年3月に改訂された高等学校学習指導要領(1)で設けられた科目「生物基礎」と「生物」では、分子生物学の新しい知見を取り入れるとともに、科目の大枠を単元構成で、取り上げるべき内容は最低限の内容の例示となった。その結果、取り上げる話題に教科書ごとの差が生じ、ページ数の極端な差や用語の数に差が高校教員の間に危機感をもたらした(2)。用語の実体を明らかにしようと、日本生物教育学会では生物教育用語検討委員会を設置して、教科書中に使われている用語の収集と分析に取り組んできた。その様な中、日本学術振興会の科学研究費を得て、2015年4月に渥美を研究代表者とする「新学習指導要領に対応した生物教育用語の選定と標準化に関する研究」が組織され、学会の取り組みを引き継いだ、本報告はこの研究をまとめたものである。

2. 研究の目的

高校の教員からは用語が多すぎるという苦情が (2), 大学教員からは専門教育の円滑な実施に必要な用語の習得の要望が寄せられ (3),生物教育に混乱が生じた。高校生物の教科書で使用されている生物用語を抽出し,教科書間の差異を明らかにするとともに,用語選択の指針とするために用語の重要度を評価し,さらに,用語のゆらぎを解消すべく推奨語を選考することを目標として,研究を進めた。

3. 研究の方法

《調査の対象》「生物基礎」の標準版と大判版の2種を5社(第一学習社(以下第一),東京書籍(以下東書),数研出版(以下数研),新興出版社啓林館(以下啓林),実教出版(以下実教))のあわせて10冊,「生物」は5社5冊を取り上げた。生物基礎については、さらに、3年後から使われた版(改訂版とよぶ。これに対して初年度から使われた版を初版とよぶ)も調査対象とした。従って、「生物基礎」は5社10冊の教科書の新旧2版,計20

冊の教科書を調べた。

《用語について》各社の教科書から、太字で表示された言葉、索引に掲載された言葉、見出しに用いられた言葉を用語として抽出した。用語の使用状況を記録する中で、太字でもなく索引にも見出し語にもない用語があることに気付き、これらも用語とした。

《調査項目》教科書ごとに該当する用語がどの単元に出現するか、さらに、その語が出現する代表的な1文、ないし1文節を抽出し記録した。併せて、その語の出現したページも記録した。用語が、本文(見出しを含む)、囲み記事(発展や参考と名づけられたコラム)、脚注、図表中の用語や用語を含む文、実験(観察を含む)、探究とその他(資料、見返しなど)のいずれにあったかを記録した。「生物基礎」では6つの大単元ごとに調査し、「生物」では25の単元について調査した。ある単元に1つの教科書だけが掲載する用語を「独自用語」とし、各単元にどれほど存在するか調査した。

《用語の評価》この研究に参加した者による用語の評価を行った。単元ごとに採集した用語に対して、4段階の評価を行った。学習指導要領などに定められた事項を記述する必要最小限の用語をA,それらの事項を説明するために必要不可欠な用語をB,それらの事項に関連して取り上げても可と考えられる用語をC,取り上げなくても良い用語をDと評価した。A,B,C,Dの各評語に対して5,4,3,1ポイントを付与し、評価者の属性(大学教員と高校教員)ごとに平均値を算出し、評価点とした。大学教員も高校教員も4.4ポイント以上を与える語を最高評価の用語とした。最高評価の用語を除いた残りから、両者が3.8ポイントを上回る評価点を付ける語を高評価の用語に分類した。

4. 用語の使われ方の概要

《用語の状況》生物基礎では 1226 語(延べ 1360 語, 単元ごとに数えた用語の総和を延べ数とした)の,「生物」 では1957語(延べ2643語)の用語を調査した。

《「生物基礎」の用語の概況》「生物基礎」では用語の延べ数は実数の約111%にとどまった。「海底熱水噴出孔」,「光合成」,「多細胞生物」と「葉緑体」の4語が3つの単元に出現したほか,2つの単元に出現した語が65,残りの用語は1つの単元にしか出現しなかった。より多数

の単元に出現する用語が 鍵になる語であると考え るには、わずか2つの単元 にしか出現しなかった語 が大半では、これらを「生 物基礎」における重要な用 語であるとするのは難し い。このような結果となっ

表1. 「生物基礎」の単元	分け
単元	小単元
生物の特徴 -	共通性と多様性
生物の特徴 -	細胞とエネルギー
	遺伝情報とDNA
遺伝子とその働き	遺伝情報の分配
_	タンパク質の合成
生物の体内環境 -	体内環境
生物の体内環境 -	維持の仕組み
免疫	
## 0 4 ## 1 // +	植生と遷移
植生の多様性と分布 -	気候とバイオーム
	物質循環
生態系とその保全	バランスと保全

たのは、「生物基礎」をたった6つの単元に分けて用語を収集したためだとも考えることができる。試みに、「生物基礎」を12の小単元に分割した(表1) すると、「植生の多様性と分布」に出現する「荒原」は「植生と遷移」と「気候とバイオーム」の2つの単元に出現することになる。また、4つの単元に出現した「光合成」は「生物の特徴」、「植生の多様性と分布」と「生態系とその保全」の3つの単元の6小単元で使われることになり、多くの単元に出現する用語を重要な用語と見なせるようになる。

《「生物」の概況》「生物」の延べ数は実数の約135%に上った。最も多くの単元に出現した用語は「遺伝情報」で

10単元に使われていた(表2)。 次いで、「受精」と「突然変異」 が9つの単元で、「多様性」が 8つの単元で使われていた。 「遺伝子」、「交配」、「光合成細 菌」、「染色体」、「翻訳」が7つ の単元に、「RNA」、「クロマチン繊維」、「化学合成細菌」、「花 粉」、「原核生物」が6つの単元 に登場していた。

表2. 「生物」の用語が 単元の数ごとの「用語」	
出現した単元の数	用語数
10	1
9	2
8	1
7	5
6	5
5	14
4	22
3	83
2	291
1	1537
=L	1061

「生物基礎」では、「遺伝子とその働き」の1つであったが、「生物」では遺伝子に関連する単元は「遺伝子とその発現」、「遺伝子の発現調節」、「バイオテクノロジー」の3つに分けて調査した。「生物基礎」では2単元であった。複数の単元で用語として記録される語が11%程度しかないが、「生物」では約22%同じ語がさまざまに使われていた。

《独自用語の出現》「生物基礎」の初版では、第一の標準版の教科書には延べ800語あまりの用語が使われ、そのうち114語が各単元での「独自用語」であった(表3)。しかし、全ての単元で用語数と独自用語数が多かった訳ではない。第一以外の標準版の教科書は、どれも1単元でのみ「独自用語」数が最大になった。用語の総数に対する独自用語の総数の割合は第一が最も大きく(約14%)、

啓林が約12%であったが、残りの3社は7%以下であった。大判の教科書では、第一の独自用語が最も少なく、東書、数研と啓林は独自用語が10%を超えていた。

表3. 「生物基礎(初版)」の単元ごとの「用語」と「独自用語」の数

		「生物	物基礎」	大判			「生物	基礎」標	準版	
大単元名 -	第一	東書	数研	啓林	実教	第一	東書	数研	啓林	実教
生物の特徴	17	10	12	37	13	36	3	11	30	5
用語数	144	99	156	171	155	190	98	164	187	147
遺伝子とその働き	3	4	12	12	12	29	8	4	14	9
用語数	87	77	112	102	113	147	90	125	118	124
生物の体内環境	2	14	12	11	13	9	4	14	10	8
用語数	120	147	156	139	159	166	145	169	154	171
免疫	4	16	4	3	4	10	10	5	5	3
用語数	61	78	65	64	68	88	82	67	71	85
植生の多様性と分布	2	12	14	13	9	11	5	13	14	2
用語数	95	90	110	99	102	117	93	115	118	108
生態系とその保全	8	13	16	10	12	19	12	8	18	20
用語数	75	56	95	73	88	119	64	108	86	103
独自用語の総数	36	69	70	86	63	114	42	55	91	47
用語の総数	582	547	694	648	685	827	572	748	734	738

改訂版では、標準版も大判も、ともに啓林の教科書で独自用語が最も多く、第一と数研の教科書が独自用語の少ないグループとなっていた。一方、東書は大判も標準版も用語数を増やし(頁数も増えている)、他の教科書並みの量になった(4)。換言すれば、中間改訂によって、「生物基礎」の教科書は独自用語が多からず、しかし、皆無ではない適度に個性的な教科書に変身したといえるだろう。

「生物」の各教科書もそれぞれ特色を出そうとして、さまざまな話題を取り上げている。それは、各教科書の用語数と独自用語の総数に見ることができる(表4)。5つの教科書全体で実数 1957 語(延べ 2643 語)の用語に対して、最も少ない実教でも延べ 1500 弱の用語を、最も多い教科書(数研)では延べ1700 語近い用語を用いている。東書と実教を除く3つの教科書では110 語余りの独自用語を使っており、これは、第一の「生物基礎」標準版の初版に匹敵するが、「生物基礎」に比べ広範囲で深い内容を扱うことを考慮すれば、少ないといえるだろう。多くの単元でこの3つの教科書が、単元ごとの独自用語数の最

表4.「生物」の各単元で使われている用語のうちその教科書だけに出現する独自用語の数

単元名・	第一	東書	数研	啓林	実教
	独自/出現	独自 / 出現	独自 / 出現	独自 / 出現	独自/出現
生体物質と細胞	9/129	6/106	4 / 105	2/112	1 / 108
生命現象とタンパク質	10/154	12/140	15 / 159	14 / 140	2/128
代謝・呼吸	5 / 45	1 / 49	3 / 48	1 / 48	4 / 48
代謝·光合成	3/53	3/53	5 / 60	5/57	0/50
代謝·窒素同化	1/20	0/20	1/19	0/17	1 / 20
遺伝子とその発現	9/100	2/89	8/109	10/97	3/95
遺伝子の発現調節	2/19	1/18	4 / 25	1/22	0/18
バイオテクノロジー	1/38	0/36	3/39	3/36	3/36
減数分裂と受精	8/53	0/39	1 / 54	1/56	2/52
遺伝子と染色体	3/41	0/27	2/46	8/61	2/54
動物の発生・配偶子形成と受精	2/38	0/33	3/34	1/29	1/33
動物の発生・初期発生の過程	2/73	0/63	5 / 75	1 / 75	3/76
動物の発生・細胞の分化と形態形成	17/70	2/43	4 / 55	3 / 48	3/46
植物の発生・配偶子形成と受精,胚発生	2/41	0/44	1/39	1 / 48	1 / 50
植物の発生・植物の器官の分化	7/33	1 / 23	1/13	1 / 25	2/30
動物の反応と行動・刺激の受容と反応	7 / 185	30/215	9 / 206	9/171	2/180
動物の反応と行動・動物の行動	4/32	5 / 28	2/36	6/35	0/27
植物の環境応答	10/69	3/62	4 / 68	7 / 70	0/57
個体群	1/39	3 / 48	2 / 45	9/62	2/45
生物群集	2/20	1/18	2/19	5/26	0/17
生態系の物質生産	0/21	2/26	2/30	6/31	0/21
生態系と生物多様性	0/17	1/20	5/24	6/21	0/18
生命の起源と生物の変遷	4/68	0/62	3/71	2/69	0/62
進化の仕組み	4/112	7 / 104	7 / 106	5/110	2/96
生物の系統	2/134	9/140	22 / 191	10/159	1 / 125
合計	115 / 1608	89 / 1508	118 / 1677	117 / 1628	35 / 1495

大値を記録していた。一方、用語の延べ数が最少だった 実教の教科書では独自用語も全体でわずか35にとどまっ ていた。

東書は独自用語数の総計は 100 を超えなかったが,30 もの独自用語を使った単元があった。また,数研では22 の独自用語を使う単元が見られた。「生命現象とタンパク 質」では実教以外の教科書は多くの独自用語を使っていた。似た傾向は「遺伝子とその発現」や「植物の環境応 答」にも見られた。多様な教材を使った多様な説明が可能な単元では,独自用語が増える傾向があるといえる。

5. 「用語」の評価の結果

「生物基礎」初版の大判と標準版の用語を収集したデータをデータベースへ入力し終え、最初の統計情報が得られた段階で単元ごとに分担者と協力者が上述の基準に従って評価した(2015年)。用語の追加があったので、2016年秋に評価を見直した。その結果は2017年1月の生物教育学会全国大会で公表した。評価者の属性ごとに評価を

表5. 生物基礎における最高評価と高評価な用語の一覧

単元	ランク	用語	語数
	最高	アデノシン三リン酸・ATP・ADP・液胞・核・原核細胞・光合成・酵素・呼吸・細胞・細胞小器官・細胞膜・進化・真核細胞・代謝・ミトコンドリア・葉緑体	17
生物の特徴	高	異化・核膜・共生説・グルコース・クロロフィル・原核生物・ 顕微鏡・高エネルギーリン酸結合・細菌類・細胞質基質・細 胞内共生説・細胞壁・シアノバクテリア・触媒・真核生物・生 物の共通性・染色体・多細胞生物・DNA・同化	20
	最高	遺伝子·mRNA·塩基·ゲノム·細胞周期·細胞分裂·染色体·相補性·タンパク質·DNA·転写·複製·翻訳	13
遺伝子とその働き	高	アデニン·アミノ酸·遺伝子発現·遺伝情報·ウラシル·核酸・間期·グアニン·形質·シトシン·体細胞分裂·チミン·デオキシリボ核酸·ヌクレオチド·発現·分裂期	16
	最高	インスリン・外部環境・血液・恒常性・体内環境・ホルモン	6
生物の体内環境	高	アセチルコリン・アドレナリン・肝臓・間脳・肝門脈・血液凝固・血しょう・血小板・交感神経・視床下部・自律神経系・腎臓・腎単位・すい臓・赤血球・体外環境・内分泌腺・尿素・脳下垂体・フィードバック調節・副腎・ランゲルハンス島	22
免疫	最高	アレルギー・獲得免疫・血清療法・抗原・抗原・抗原抗体反応・抗 体・細胞性免疫・自然免疫・樹状細胞・食作用・体液性免疫・T 細胞・ヘルパーT細胞・マクロファージ・免疫・リンパ球・B 細胞(リンパ球)	17
	高	AIDS・記憶細胞・胸腺・拒絶反応・キラーT細胞・抗原提示・ 生体防御・白血球・病原体・予防接種・ワクチン	11
<u> </u>	最高	極相·植生·垂直分布·水平分布·生活形·遷移	6
植生の多様性と分布	高	亜高山帯·一次遷移·陰樹·階層構造·光合成曲線·高山帯· 森林·森林限界·生物的環境·草本層·二次遷移·熱帯多雨 林·優占種	13
上能をしての 但へ	最高	生産者·生態系·生物多様性·物質循環·分解者	5
生態系とその保全	高	食物連鎖・生物的環境・炭素の循環・窒素固定・窒素の循環	5
		合計(最高/高)	64/8

集計した。「最高評価」の用語が64語,「高評価」の用語が87語となった(表5)。どの用語も,基本的な(物質的)存在ないし概念を表す語といえるだろう。

「最高評価」と「高評価」に入らなかった用語には評価者の属性が反映した傾向が見いだされた。「生態系とその保全」を除いた単元で、大学教員が高校教員より 1.5 ポイント以上高く評価した用語があった。特に「生物の特徴」と「遺伝子とその働き」では大学教員が多くの用語に高評価を付けた(表6)。専門領域の研究や教育に強い興味と関心のある大学教員は、個々の用語に執着があると想像される。

「生物」では25の単元の1つずつについて用語を集め分析したので、延べ数が実数を大きく上回った。そのため、複数の単元に出現する用語が多く存在した(表2)。2016

年に生物の用語の 評価リストを作成 し,2017年上期に 評価を行った。追 加の用語と評価の 見直しを2017末ま

でに行い、結果を

2018 年の生物教育

表6. 生物基礎の単元ごとに高校教員が高評価な 用語の数と大学教員が高評価な用語の数の比較.

	評価者	の属性
単元	高校教員	大学教員
生物の特徴	0	23
遺伝子とその働き	2	27
生物の体内環境	4	5
免疫	1	6
植生の多様性と分布	3	8
生態系とその保全	6	2

注:表7の評価と同じデータを使い、高校教員と大学教員の評価点が1.5以上開いた用語の数を比較した。

学会全国大会で公表した。「最高評価」を得た用語は 116 語,「高評価」を受けた用語は 225 語であった(表7)。 学術会議の報告(3)で最重要や重要とされた用語の多

表 7. 「生物」における最高評価と高評価な用語の一覧

単元	評価	用語	用語数
	最高	細胞・細胞骨格・生体膜・細胞小器官・タンパク質・RNA・細胞膜・DNA・葉緑体・核	10
生体物質と細胞	高	核酸・リン脂質・チャネル・遺伝子・核膜・グルコース・クロロフィル・原核生物・光合成・コルジ林・細胞壁・小胞体・真核細胞・真核生物・能動輸送・ミトコンドリア・リポソーム・脂質・多細胞生物・単細胞生物	20
	最高	タンパク質・免疫・基質・最適別・三次構造・二次構造・変性・補酵素・四次構造	9
生命現象とタンパ ク質	高	輸送タンパク質・アクチン・アクチンフィラメント・アミノ基・S-S結合・活性化エネルギー・活性部位・基質特異性・結合組織・抗体・コラーゲン・触媒・能動輸送・ペプチド結合・免疫グロブリン・モータータンパク質・カルボキシ基(カルボキシル基)・ペプチド	18
代謝・呼吸・	最高	ATP・解糖系・発酵・クエン酸回路・呼吸・電子伝達系	6
10網・呼吸	高	解糖·ADP·ATP合成酵素·	3
代謝·光合成 ·	最高	カルピン・ベンソン回路・光合成	2
1000 700 00	高	ATP・化学合成・光化学系・電子伝達系	4
代謝·窒素同化	最高	窒素同化	1
	最高	RNA・遺伝子・遺伝情報・塩基・ゲノム・コドン・スプライシング・DNA・転写・突然変 異・ヌクレオチド・複製・翻訳	13
遺伝子とその発現・ 遺伝子の発現調節	高	RNAポリメラーゼ・アデニン・- 塩基多型・イントロン・ウラシル・エキソン・塩基配列・開始コドン・グアニン・シトシン・終止コドン・SNP・チミン・t RNA・DNAポリメラーゼ・半保存的模製・分化・染色体・セントラルドグマ・調節タンパク質・二重らせん構造・アミノ健配列・関節タンパク質	22
バイオテクノロ -	最高	遺伝子組換え・制限酵素・PCR法・	3
ÿ_ ·	高	組換えDNA・クローニング・クローン・DNAリガーゼ・電気泳動・パイオテクノロ ジー・ブラスミド・ブライマー・ベクター・	9
減数分裂と受精・	最高	滅数分裂・常染色体・相同染色体・乗換え・配偶子・有性生殖・受精卵	7
	高	接合・対合・二価染色体・無性生殖・X染色体・Y染色体・分裂・受精	8
遺伝子と染色体・	最高	遺伝子・組換え・性染色体・連鎖・染色体・	5
	高	遺伝子座・染色体地図・対立遺伝子・表現型・遺伝子型・独立の法則・分離の法則・	7
動物の発生・配偶子 - 形成と受精	最高	受精・精子・卵 - 次精母細胞・一次卵母細胞・受精膜・精原細胞・卵原細胞・発生・べん毛・減数分裂・	3
	高最高	配偶子形成	9 3
動物の発生·初期発。 生の過程	高	前後輪・胚・卵割 外胚葉・陥入・原口・肛門・神経胚・脊索・内胚葉・胞胚・体軸・	9
	最高	が成本・形態形成・分化・誘導	4
動物の発生・細胞の 分化と形態形成	高	オーガナイザー・外胚業・中胚業・ホメオティック遺伝子	4
植物の発生・配偶子	最高	減数分裂	1
極初の光王・配両子。 形成と受精,胚発生	高	重複受精・精細胞・胚珠・花粉管・雌ずい・配偶子形成・被子植物・受精	8
植物の発生・植物の	最高	形態形成・	1
器官の分化	高	ABCモデル・分化・器官分化・	3
	最高	間値・運動神経・活動電位・感覚神経・刺激・シナプス・神経系・神経伝達物質・静止電 位・脊髄・全か無かの法則・大脳・中枢神経・反射・末梢神経系・受容器・興奮	17
- 動物の反応と行動・ 刺激の受容と反応	高	間間の、ラブまき等、延路・横紋筋・感が脂肪・得体解肪・閉原・筋繊維・紅野・サルコ メア・視寒・梅斯・視縮脂・シナブス小脂・樹状突起・小脂・腐体解素・除解・水晶 水・歯体細胞・特徴反射・大脳密質・大脳皮質・小紅神経素・小は肺・聴覚・遊形 ニューロン・ミオシンフィラメント・明眼心・網膜・活動電流・筋原繊維・聴覚器・膜電 位・行動・フェロモン・走性	38
1111 O 1211 C A	最高	オーキシン・ジベレリン・植物ホルモン・光受容体・フィトクローム	5
植物の環境応答・	高	光周性・短日植物・長日植物	3
個体群 -	最高	個体群・種間競争・種内競争	3
IM PT 91	高	現存量・個体群密度・生存曲線・相変異・相利共生・社会性	6
生物群集 -	最高	生態的地位・生物群集	2
	高	消費者・食物連鎖・被食者・	3
生態系の物質生産・	最高	現存量・生態系・物質生産・栄養段階・エネルギー効率・	5
	高	呼吸量・純生産量・成長量・総生産量・同化量・生態ピラミッド・分解者・	7
生態系と生物多様 _. 性	最高	遺伝的多様性・種多様性	1
	最高	提乱	<u>'</u>
生命の起源と生物 _. の変遷	高	化学進化・原核生物・古生代・中生代 新生代・大量絶滅・先カンプリア時代	3
	最高	化学進化・自然選択・自然選択説	3
進化の仕組み	高	遺伝的浮動・共進化・原核生物・中立説・地理的隔離・適応・適応放散・ハーデイー・ワインベルグの法則・分子時計・アーキア・遺伝子ブール・化学合成細菌・分子進化・隔離・細胞内共生説	15
	最高	動物界・門・ドメイン・界・種・植物界・菌界	7
生物の系統	高	目・裸子橋物・哺乳類・被子植物・学名・新口動物・属・古細菌ドメイン・細・系統樹・原核生物・シグ植物・立 一が植物・真体と物ドメイン・接手権・原口・細菌ドメイン・旧田動物・パララリア。椎管束椎物・ニドメインに、分子系統樹・安橋動物	24
		合計(最高/高)	116/225

くが、この2つの表の用語と共通に見られたが、それぞ れに独自な用語もあった。

「生物基礎」の場合と同様に、大学教員が多くの用語に 高い評価を与える傾向が生物の用語でも見受けられた (表8)。窒素代謝、バイオテクノロジー、減数分裂と受 精、遺伝子と染色体、動物の発生では大学教員の評価が 高い用語が多くあったが、その逆となった用語が存在し なかった点が特筆される。評価者の属性が用語の評価に 大きな作用をもつことは、教科に使われる用語を精選す

表8.「生物」の用語の評価に見られる高校教員と大学教員の「用 語」に対する嗜好の差

単元名	高校教員が重視 する用語	大学教員が重視 する用語
生体物質と細胞	3	8
生命現象とタンパク質	7	12
代謝·呼吸·光合成·窒素代謝	0	3
遺伝子とその発現・遺伝子の発現調節	2	15
バイオテクノロジー	0	7
減数分裂と受精・遺伝子と染色体	0	10
動物の発生	0	38
植物の発生	2	5
動物の反応と行動	3	14
植物の環境応答	3	2
個体群·生物群集·生態系	4	3
生命の起源と生物の変遷・進化の仕組み	7	3
生物の系統	1	4
	32	124

る行為に対して警鐘を鳴らすものと考えられる。例えば、 研究者を中心に組織された学術会議の委員会で選定すれ ば、当然、研究者の視点から用語が選ばれることになる だろう (3)。

6. 用語のゆらぎについて

用語のデータベースを作成している中で、多くの表記 のゆらぎが見つかった。例えば、ハ虫類には漢字制限に 起因するゆらぎ、MHC やかま状赤血球症には略号や標記 のゆらぎとともに、指し示す対象の違いなどを反映した ゆらぎがある。漢字を制限されているときの対応は難し い問題である。は虫類の表記は、先頭の「は」を爬虫類 の「は」と素早く認識するのは、文字の並び具合によっ ては難しいことから、見苦しいという意見もあるハ虫類 を推した。DNA など新聞紙上にも躊躇なく用いられてい る言葉は、初出時に DNA (デオキシリボ核酸) と書き、 後は全て DNA と略記するのが良いと考えられる。日常 的に使われる. あるいは教科書中で繰り返し使われる用 語は,初出時に「略号(名称・full name)」として,あと は略号で表記するのが良いと考えられる(表9)。

《菌類と細菌類の表記について》酵母あるいは酵母菌は 「生物基礎」では3単元、「生物」では5単元で使用され る頻度の高い語である。どちらの語を使用するかは教科 書毎に異なっていたが、単元で使用する語が異なる教科 書もあった。酵母菌は細菌類であると誤認識される場合 が多い。一方、酵母菌の名称は代謝・呼吸の単元では乳 酸菌や納豆菌と共に使 表9.「用語」のゆらぎ解消を目指した推奨「用語」 用され、バイオテクノロ ジーの単元では大腸菌 と共に使用されること も多い。混乱を防ぐため、 細菌類の名称を含め用 語の検討が必要である。

《DNA にまつわる用語 のゆらぎについて》近年 の分子生物学の進歩に 伴い, 高等学校理科「生 物基礎」と「生物」の教 科書では新たな用語が 多数取り入れられた。そ の中でも生物基礎「遺伝 子とその働き」および生 物「遺伝子とその発現」 に出てくる用語は,カタ カナ表記やアルファベ ット表記の用語が最も 多く, 日本語表記の用語 との混在により、ゆらぎ 語が発生している。これ らの単元では,生物用語 として適切な用語を最 小限選び, ゆらぎ語を解 消することが必要であ ると考えられる。

《細胞周期について》現 行の学習指導要領では,

「遺伝情報の分配」を 「細胞周期と関連付け て扱うこと」とあり、遺 伝情報がどのように次 世代の細胞に伝わって いくかを理解するため には細胞周期の理解が 重要となっている。しか し, 高校生物における細 胞の機能に関するいく つかの記述には、教科書 によるゆらぎが多々見 られ、とりわけ「生物基 礎」の各教科書における 「細胞周期」に関する記 述においては、G1、S, G2, M 期ならびにその 日本語表記において,教 科書間でその取扱いに

科目 生物		,た推奨「用語」
生物	推奨する「用語」	同義語
生物基礎	アーキア rRNA	古細菌 リポソームRNA
生物基礎·生物	RNA	リポ核酸
生物 生物基礎·生物	RNA干渉 RNAポリメラーゼ	RNAi RNA合成酵素
生物	RuBP	リプロースニリン酸・リブ
生物	RuBP炭酸化酸化酵素	ロースピスリン酸 ルピスコ
生物	iPS細胞	人工多能性幹細胞
生物生物	圧点 アベナテスト	接点 アベナ試験法
生物	αヘリックス	αヘリックス構造・αらせん
生物	暗帯	A帯 (えーたい) アントシアン
生物生物	アントシアニン 異形配偶子	異型配偶子
生物	一遺伝子一酵素説	一遺伝子―ポリペプチド説
生物基礎	一塩基多型 一年生植物	SNP (すにっぷ) 一年生意本
生物	遺伝学的地図	遺伝地図
生物	遺伝的平衡	遺伝子平衡・ハーデイ・ワイ ンベルグ平衡
生物基礎	陰生植物	陰樹
生物基礎生物	エイズ HLA	AIDS・後天性免疫不全症候群 ヒト白血球型抗原
生物	ES細胞	胚性幹細胞
生物基礎·生物 生物基礎·生物	ATP ADP	アデノシン三リン酸
生物	ATP分解酵素	ATPアーゼ
生物基礎·生物	SIM	DNA合成期 Na+-K+ATPア-ゼ・ATP分解
生物	Na+-K+ATP分解酵素	酵素
生物 生物基礎·生物	Na+チャネル mRNA	ナトリウムチャネル 伝令RNA
		主要組織適合性複合体·MHC
生物	MHC	抗原・主要組織適合抗原・ HLA・ヒト白血球型抗原
生物	エンドサイトーシス	食作用・飲食作用
生物生物	オーガナイザー オートファジー	形成体自食作用
生物	おしべ	超ずい
生物	オルニチン回路	尿素回路
生物生物	介在ニューロン かぎ刺激	介在神経 信号刺激
生物基礎·生物	獲得免疫	適応免疫
生物	かく乱	攪乱·自然攪乱·人為攪乱
生物	可視光 かま状赤血球症	可視光線 鎌状赤血球症・鎌状赤血球貧
生物基礎·生物 生物	かま状亦皿塚証	血症・かま状赤血球貧血症 カルポキシル基
生物	感覚ニューロン	感覚神経
生物	完全強縮	強縮
生物基礎	桿体細胞 キーストーン種	かん体細胞 キーストーン捕食者
生物	器官形成	器官分化
生物基礎	希少種	希少動植物種
生物生物	製体腔 求心性ニューロン	偽体腔 求心性神経・求心性の神経
生物	恐竜	恐竜類
生物生物	局所電流 キョク皮動物	活動電流 棘皮動物・きょく皮動物
生物	筋原線維	筋原繊維
生物	筋細胞	筋繊維
生物基礎生物	クチクラ	クチクラ層 クモ類
生物	グリア細胞	神経膠細胞
生物基礎·生物	グルコース	ブドウ糖
生物生物	クローン クロマチン	クローン個体 クロマチン繊維
生物	ケイ藻	
		ケイソウ・ケイ藻類
生物	形態形成	ディリリ・ディ 藻類 形態形成運動 (実教、生物)
生物	K+チャネル	形態形成運動 (実教、生物) カリウムチャネル
		形態形成運動 (実教, 生物)
生物 生物基礎 生物 生物	K+チャネル 血糖濃度 血餅 原基分布図	形態形成運動 (実教、生物) カリウムチャネル 血糖値・血糖量 血べい 予定運命図
生物 生物基礎 生物 生物 生物	ドナチャネル 血糖濃度 血餅 原基分布図 原口背唇	形態形成運動 (実教、生物) カリウムチャネル 血糖値・血精量 血ペい 予定運命図 原口背唇部
生物 生物基礎 生物 生物	K+チャネル 血糖濃度 血餅 原基分布図	形態形成運動 (実教、生物) カリウムチャネル 血糖値・血糖量 血べい 予定運命図
生物 生物基礎 生物 生物 生物 生物 生物	ドーチャネル 血糖濃度 血餅 原本分布図 原口背唇 原の質 (=旧皮質) 光化学系 光化学系	形態形成運動(実教、生物) カリウムチャネル 血糖質・塩糖量 血ペい 子定連命図 原口背唇部 旧皮質 光化学系1 光化学系2
生物 生物基礎 生物 生物 生物 生物 生物 生物 生物	ド・チャネル 血糖濃度 血餅 原本分布図 原口背唇 原化質素 (=旧皮質) 光化学系 ! 光化学系 ! 効果器	形態形成運動(実教、生物) カリウムチャネル 血糖値・血糖量 血ペい 予定運命図 原口背唇部 旧皮質 光化学系1
生物 生物基礎 生物 生物 生物 生物 生物	ドーチャネル 血糖濃度 血餅 原本分布図 原口背唇 原の質 (=旧皮質) 光化学系 光化学系	形態形成運動 (実教、生物) カリウムチャネル 血管症・血能量 血べい 予定運命図 原口障害 用侵費 光化学系1 作物体
生物 生物基礎 生物 生物 生物 生物 生物 生物 生物 生物 生物 生物	ドナティネル	形態形成運動 (実教、生物) カリウムチャネル 血管療・血糖量 血べい ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・
生物 生物基礎 生物 生物 生物 生物 生物 生物 生物 生物 生物	ドナデヤネル 血精濃度 血財 原口背唇 原口背唇 原口背唇 原口背唇 原な質(=旧皮質) 光化学系 効果器 個常性	形態形成運動 (実教、生物) カリウムチャネル 血軽値・血糖量 血べい テ定連命図 原耳等部 旧改質 光化学系 1 光化学系 2 作動体 原化色素 ホスオスタンス
生物 生物基礎 生物 生物 生物 生物 生物 生物 生物 生物 生物 生物 生物 生物 生物	ド・チャマル 血糖濃度 血	形態形成運動 (実教、生物) カリウムチャネル 血酸症・血糖量 血ベい 予定運命図 原口時間 原口時間 形化学系 1 光化学系 2 作動体 同化色素 ホメオスタシス 形質報節 EPSP 伝導 (像林起生物)
生物 生物基礎 生物 生物 生物 生物 生物 生物 生物 生物 生物 生物 生物 生物 生物	ド・チャネル	形態形成運動 (実教、生物) カリウムチャネル 血能値・血糖量 血ペい テ定連命図 図 日野野郎 旧政質 光化学系 1 水化学系 2 †整体 用化色素 ホメイスタシス 形質細胞 EPSP 伝達 博物館
生物 生物基礎 生物 生物 生物 生物 生物 生物 生物 生物 生物 生物 生物 生物 生物	ド・チャマル 血糖濃度 血	形態形成運動 (実教、生物) カリウムチャネル 血糖症・血糖量 血ベい 予定運命図 原口時間 原口時間 別と学系 1 光化学系 2 作動体 同化色素 ホメオスタシス 形質製剤 EPSP 伝導 (保林郡生物)
生物 生物基礎 生物 生物 生物 生物 生物 生物 生物 生物 生物 生物 生物 生物 生物	ド・チャネル	形態形成運動 (実教、生物) カリウムチャネル 血管値・血管質 血ベに ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・
生物 生物基礎 生物	ド・チャマル 血糖濃度 血解 原本分布回 原工存荷 原工存荷 形化学系 1 光化学系 1 光化学系 1 光化学系 1 光化学系 1 光化学系 2 大化 2 大 2 大 2 大 2 大 2 大 2 大 2 大 2 大	形態形成運動 (実教、生物) カリウムチャネル 血管は・血能量 血べい 予定運命図 原口時間的 原口時間的 同位質質 光化学系1 大化学系2 作動体 同化を実 作動体 同化を実 (大は (御林郎生物) 脚の間 5 界段 呼吸電 占約的条件付け
生物 生物基礎 生物 生物 生物 生物 生物 生物 生物 生物 生物 生物 生物 生物 生物	ド・チャネル	形態形成運動 (実教、生物) カリウムチャネル 血管値・血管質 血ベに ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・
生物 经 生物 经 生物 经 生物	ドキチャネル	形態形成運動 (実教、生物) カリウムチャネル 血管体・血酸量 血ベい 予定調命図 原口時得割 明日費費 光化学系 1 光化学系 2 作物体 同化を 同化を 同化を 同化を (関本教生物) 静容菌 5 形況 呼吸度 五路彩泉・行け コルチ器官 平衡観測
生物 生物基礎 生物	ドキデヤネル ・ 無理ない。 ・ はいます。 ・ はいまする。 ・ はいまする。 ・ はいまする。 ・ はいまする。 ・ はいまする。 ・ はいまする。 ・ はいまする。 ・ はいまする。 ・ はいまする。 ・ はいまする。 ・はいまする。 ・はいまするる。 ・はいまするる。 ・はいまするる。 ・はいまするる	形態形成運動 (実教、生物) カリウムチャネル 血管値・血糖質 血ベレ テ定連命図 原化・サービー・ アのでは、 ア
生物 经 生物 经 生物 经 生物	ドキチャネル	形態形成運動 (実教、生物) カリウムチャネル 血管値・血糖質 血ベい テ定連命図 図 日野智郎 旧改質 光化学系 1 光化学系 2 作動体 用化公素 パスオスクシス 形質細胞 EPSP 伝達 伝導 (等林起生物) 静容菌 5 別役 呼吸量 古第3紀 古島的条件付け コルチ器官 平衡細胞 脳路類 脳的外マトリックス
生物 经验额 生物基础 生物 生物基础 生物	ドキデヤネル	形態形成運動 (実教、生物) カリウムチャネル 血軽値・血糖量 血ベル テ定連命図 原代学系1 光化学系2 作動体 同化色素 パメオスクシス 形質細胞 EPSP 伝達 伝導 (得林超生物) 開発度 ラ発度 呼吸量 古際9年 可能の条件付け コルチ部宮 平衡細胞 細胞質 細胞質 細胞質 細胞質 細胞質 細胞質
生物 经补额 经生物基础 生物	ドキチャネル	形態形成運動 (実教、生物) カリウムチャネル 血糖性・血糖質 血ベい テ定理命図 原口背響部 原口背響部 原口質質 光化学系1 作動体 同化色素 木メオスタシス 形質細胞 EPSP 伝達 保等体配生物) 酵母菌 古教育配 古典的条件付け コルチ器百 平衡細胞 組織類 組動例マトリックス 原質器類 組動側数 組織類 組動側数 上共生版 不モジェネート
生物 经验额 生物基础 生物 生物基础 生物	ドキデヤネル	形態形成運動 (実教、生物) カリウムチャネル 血軽値・血糖量 血ベル テ定連命図 原代学系1 光化学系2 作動体 同化色素 パメオスクシス 形質細胞 EPSP 伝達 伝導 (得林超生物) 開発度 ラ発度 呼吸量 古際9年 可能の条件付け コルチ部宮 平衡細胞 細胞質 細胞質 細胞質 細胞質 細胞質 細胞質
生物 经申请	ドキチャネル	形態形成運動 (実教、生物) カリウムチャネル 血管は・血能量 血べい テ定理命図 原口背響部 原口背響部 原口質質 光化学系1 作物体 同化を
生物 经物 经物 经 生物 经 生物 经 生物 经 生物 经 生物 经 生物	ド・チャネル	形態形成運動 (実教、生物) カリウムチャネル 血管値・血糖量 血ベに ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・
生物 经物额 生物基础 生物 生物基础 生物 生物基础 生物	ドキデヤネル	形態形成運動 (実教、生物) カリウムチャネル 血管値・血糖質 血ベに テ定連命図 原代学系1 火化学系2 作動体 同化色素 パスオスシンス 形質細胞 EPSP 伝達 伝導 (資料 報生物) 静物器 5 界限 呼吸度 古第3配 方向的条件付け コルチ器官 平衡細胞 細胞外マトリックス 原野健胞 細胞外マトリックス 原野健胞 細胞外球・リックス 原野健児 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・
生物 经 生物 经 生物 经 生物 生物 经 生物 经 生物 经 电生物 生物 经 电生物 生物 经 电生物 生物 经 电电子 医生物 生物 经 电电子 医生物 生物 医生物 医生物 医生物 医生物 医生物 医生物 医生物 医生物	ド・チャネル	形態形成運動 (実教、生物) カリウムチャネル 血酸性・血糖質 血ベい 予定運命図 原口背響部 旧姓質 光化学系1 大化や系2 作動体 同化色素 水メスタシス 形質細胞 EPSP 伝達 保等林能生物) 原理度 5 界限 呼吸度 古蘭治院 古典的条件付け コルケ器官 平衡細胞 組織数 振光のエスタンス 原理 機能 ・ 大田
生物 基物 经生物 医生物 医生物 医生物 医生物 医生物 医生物 生物 生	ドキデヤネル	形態形成運動(実教、生物) カリウムチャネル 血管値・血糖質 血ベに ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・
生物 经申纳 经申纳 经申纳 经申纳 经申纳 经申纳 经申纳 经申纳 经申纳 生物 医甲基甲基甲基甲基甲基甲基甲基甲基甲基甲基甲基甲基甲基甲基甲基甲基甲基甲基甲基	ドキチャネル	形態形成運動(実教、生物) カリウムチャネル 血糖性・血糖量 血べい 予定運命図 原口背響部 旧姓質 光化学系1 光化学系2 作動体 同化色素 水メスタシス 形質細胞 EPPP 伝導 (各林龍生物) 酵母園 古鳥的条件付け コルチ番百 平胸細胞 組織的マトリックス 原の発音 下数域を 経験がで、動 組織的表すで、動 上世校 原本を主 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・
生物 基物 经生物 医生物 医生物 医生物 医生物 医生物 医生物 生物 生	ドキデヤネル	形態形成運動(実教、生物) カリウムチャネル 血管値・血糖質 血ベに ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・

若干の差異が存在する。したがって、 その意味を正確に理解するために は、表記の再考を行う必要があると 考えられる。

《生態学に関連する論点》単元・生態における用語の使用において,個別の事象の説明に重きが置かれてしまい,一般則がなおざりにされていることが多く見受けられた。各用語にヒエラルキーを付けずに羅列したことは,この単元で何を教えるかを吟味していなかったからのように思われる。また,用語の出典等を理解せずに使用した部分も散見された。いずれにしても,用語の使用方法を概観する限り,自然科学の方法論を理解した説明とは言いがたかった。

《細胞と分子について》生物「生体 物質と細胞」、「生命現象とタンパク 質」では、生徒に「細胞と分子」に ついて理解させることを目標とし ている。細胞の構造では、ミトコン ドリアや葉緑体や、その他の細胞小 器官、構造体を扱っているが、働き が重要で観察されやすいものに限 定し、細胞骨格とその構成成分、働 きの概要を超えた用語は扱わなく て良いだろう。生体膜にふれてもチ ャネルの分類や浸透圧の詳細な説 明は必要ないが、タンパク質分子が 物質輸送に関わる仕組みに膜タン パク質が関わっていることは扱う べきだ。神経系や内分泌系における 細胞間の情報伝達については,細胞 膜または細胞内の受容体と伝達物 質との相互作用を扱う。免疫は生物 基礎で学習しているので、生物では 抗体の抗原認識に関わるタンパク 質としての仕組みを扱う。酵素につ いては、その働きに酵素タンパク質 の立体構造が深く関わっているこ とを扱い, 筋収縮は, 生物の環境応 答で学習すれば良いだろう。

《減数分裂と遺伝の内容と用語について》生物「減数分裂と受精」「遺伝子と染色体」では減数分裂から受精の過程を経て多様な遺伝的な組み合わせが生じることを理解させ

表9 (つづき	 「用語」のゆらぎ解消: 	
科目	推奨する「用語」	同義語
生物	関値	しきい値
生物	自己間引き	自然間引き (使われてない か)
生物基礎	自己免疫疾患	自己免疫病
生物	脂質二重層	リン脂質二重層・リン脂質の 二重層・脂質二重膜
生物	自然選択	- 単層・加具 単原 自然淘汰 (血縁淘汰のみに)
		しつがい腱反射・しつがいけ
生物	膝蓋腱反射	ん反射
生物	シナプス	神経神経接合部·神経筋接合 部
生物	子のう菌	子賽菌
生物生物	初物質	視色素
生物生物	ジャコブとモノー 収れん	モノー・ジャコブ 収斂・収束進化
生物	受容器	感覚器
生物	受容体	受容体タンパク質・リセプ ター
生物基礎・生物	硝化細菌	硝化菌
生物基礎	植食性動物	植食動物・植物食性動物・植食
生物	植物群集	性の動物植物群落
生物	進化	生物進化・生物の進化
生物	神経冠	神経堤
生物基礎	侵略的外来種別込み	侵略的外来生物
生物基礎	別込み 生産速度	インプリンティング 生産量
生物基礎	生産速度ピラミッド	生産量ピラミッド・生産力ピ
生物	生殖的隔離	ラミッド 生殖隔離
生物	生態学的地位(ニッチ)	ニッチ・生態的地位
生物	生態系の多様性	生態系多様性
生物基礎	生物量	現存量
生物基礎	遷移	植生遷移 先駆植物・先駆樹種・パイオニ
生物基礎	先駆種	ア植物
生物	前後軸	頭尾軸
生物	祖先形質	原始形質
生物基礎生物	脱窒素細菌 多糖	脱室菌 多糖類
生物基礎	多年生植物	多年生草本
生物	単系統	単系統群
生物	炭素同化	炭酸同化・二酸化炭素同化
生物生物	担体 チャネル	運搬体タンパク質 輸送タンパク質
生物	中規模かく乱説	中規模撹乱仮説
生物	中心小体	中心粒
生物基礎·生物	tRNA	転移RNA・運搬RNA
生物基礎·生物 生物基礎·生物	DNA DNAポリメラーゼ	デオキシリボ核酸 DNA合成酵素
生物基礎・生物	T細胞受容体	T細胞レセプター・TCR
生物	電位依存性Ca2+チャネル	電位依存性カルシウムチャネ
生物	転写調節領域	ル 調節領域
生物	伝達物質依存 [性] イオンチャネ	
4-44		体内への吸収量
生物	同化量	
生物	同形配偶子	同型配偶子
	同形配偶子 トル様受容体	同型配偶子 TLR
生物 生物基礎・生物 生物 生物	同形配偶子 トル様受容体 トロコフォア幼生 内部環境	同型配偶子 TLR トロコフォア・担輪子幼生 体内環境
生物 生物基礎・生物 生物	同形配偶子 トル様受容体 トロコフォア幼生	同型配偶子 TLR トロコフォア・担輪子幼生 体内環境 NK細胞
生物 生物基礎・生物 生物 生物	同形配偶子 トル様受容体 トロコフォア幼生 内部環境	同型配偶子 TLR トロコフォア・担輪子幼生 体内環境 NK細胞 ナトリウム-カリウムATP アーゼ
生物 生物基礎・生物 生物 生物基礎 生物基礎 生物基礎	同形配偶子 トル様受容体 トロコフォア幼生 内部環境 ナチュラルキラー細胞 ナトリウムポンプ	同型配偶子 TLR トロコフォア・担輪子幼生 体内環境 NK細胞 ナトリウム・カリウムATP アーゼ ニ重らせんモデル・二重らせ
生物 生物基礎·生物 生物 生物基礎 生物基礎	同形配偶子 トル様受容体 トロコフォア幼生 内部環境 ナチュラルキラー組的 ナトリウムポンプ	同型配偶子 TLR トロコフォア・担輪子幼生 体内環境 NK細胞 ナトリウム・カリウムATP アーゼ 二重らせんモデル・二重らせ ん構造・二重らせん構造モデル
生物 生物基礎·生物 生物基礎 生物基礎 生物基礎 生物基礎 生物基礎·生物	同形配偶子 トル様受容体 トロコフォア幼生 内部環境 ナチュラルキラー細胞 ナトリウムポンプ 二重らせん ニューロン	同型配偶子 TLR トロコフォア・担輪子幼生 体内環境 NK開始 ナトリウム・カリウムATP アーゼ 二重らせんモデル・二重らせ 人構造・二重らせ人構造モデ ル
生物 生物基礎・生物 生物基礎 生物基礎 生物 生物基礎 生物 生物基礎 生物 生物基礎 生物	同形配偶子 トル様交響体 トロコフォア幼生 内部環境 ナチュラルキラー観筒 ナトリウムポンプ 二重らせん ニューロン ネフロン	同型配偶子 TLR トロコフォア・担輪子幼生 体内環境 N×起路 ナトリクム・カリウムATP アーゼ 二重らせんモデル・二重らせ 人構造・二重らせん構造モデ ル 神経細節 青単位
生物 生物基礎·生物 生物基礎 生物基礎 生物基礎 生物基礎 生物基礎·生物	同形配偶子 トル様受容体 トロコフォア幼生 内部環境 ナチュラルキラー超階 ナトリウムポンプ 二重らせん ニューロン	同型配偶子 TLR トロコフォア・担輪子幼生 体内環境 NK開始 ナトリウム・カリウムATP アーゼ 二重らせんモデル・二重らせ 人構造・二重らせ人構造モデ ル
生物 生物基礎・生物 生物基礎 生物基礎 生物 生物基礎・生物 生物基礎・生物 生物基礎・生物 生物基礎 生物基礎 生物	同形配偶子 トル様実体 トルロフォア始生 内部環境 ナチュウルギンブ 二重らせん ニューロン ネフロン 灰色三日月 パイオーム 灰のう	同型配偶子 TLR トロコフォア・担輪子幼生 体内顕態 トトリフム・カリウムATP アーゼ ニ重らせんモデル・二重らせ 人機造・二重らせん考述モデル 神経細胞 特殊眼胞 特殊用度 灰色三日月環 生料 胚素
生物 生物基礎・生物 生物基礎 生物基礎 生物 生物基礎 生物 生物基礎 生物 生物基礎 生物 生物基礎 生物 生物基礎 生物 生物基礎 生物 生物基礎 生物 生物基礎 生物 生物 生物 生物 生物 生物 生物 生物 生物 生物 生物 生物 生物	同形配偶子 トル地変容体 トルコフォア始生 内部環境 ナチュラルキラー細密 ナトリウムポンプ 二重らせん ニューロン ネフロン 灰色ニ日月 バイオーム 胚のう 胚のう 形のの知識	同型配偶子 TLR トロコフォア・担輪子幼生 体内環境 バト観節 フェーロー・ファーゼ フェーロー・ファーゼ ル 神経単位 灰色三日月環 生物酵系 胚質 胚質 胚数
生物 生物基礎 ·生物 生物基礎 生物基礎 生物基礎 生物基礎 生物 生物基礎 生物 生物基礎 生物 生物基礎 生物	同形配偶子 トル様実体 トルロフォア始生 内部環境 ナチュウルギンブ 二重らせん ニューロン ネフロン 灰色三日月 パイオーム 灰のう	同型能偶子 TLR トロコフォア・担輪子幼生 体内調度 NN(組胎 ナトリウム・カリウムATP アーゼ 二重らせんモデル・重らせん構造・工量らせん構造・デトリル・重らせん構造・正島では、関係をデル・ 世級組防 野単位 灰色・三日月環 生教育系
生物 生物基礎・生物 生物基礎 生物基礎 生物 生物基礎 生物 生物基礎 生物 生物基礎 生物 生物基礎 生物 生物基礎 生物 生物基礎 生物 生物基礎 生物 生物基礎 生物 生物 生物 生物 生物 生物 生物 生物 生物 生物 生物 生物 生物	同形配偶子 トル単変体 トロコマオ効生 内部顕現 ナトリウムボンブ 二重らせん ニューロン ネフロン 灰色 三日 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	同型配偶子 TLR トロコフォア・担輪子幼生 体内環境 バト観節 フェーロー・ファーゼ フェーロー・ファーゼ ル 神経単位 灰色三日月環 生物酵系 胚質 胚質 胚数
生物 生物基礎 生物 生物基礎 生物基礎 生物基礎 生物基礎 生物基礎 生物基礎 生物 生物基礎 生物 生物基礎 生物 生物 生物 生物 生物 生物 生物 生物 生物 生物 生物 生物 生物	同形配偶子 トル様学体 トルは学体 トルロフィア始生 内部環境 ナチュラルキラー網路 ナチュラルキラー網路 ナトリウムボンブ 二重もせん ネフロン ネフロン スプロン スプロン スの主目 バイオーム 胚のう形 胚のう極 形のう物照的 バクテリア バクテリオファージ ハ虫類	同型配偶子 TLR トロコフォア・担輪子幼生 体内臓療 NK細胞 テトリウム・カリウムATP 一様 一重をはんモデル・二重らせ 人構造・二重らせ人構造モデ ル 神経細胞 腎単位 灰色三日月環 生物野系 肚養細胞 配置 性数野 ファージ は虫類・アテンサ はったり はったり にのます はったり にのます はったり はったり にのます はったり にのます はったり にのます はったり にのます はったり にのます にのます にのます にのます にのます にのます にのます にのます
生物 生物基礎 生物 生物基礎 生物基礎 生物基礎 生物 生物基礎 生物 生物 生物基礎 生物 生物基礎 生物基礎	同形配偶子 トル様学母体 トルは学母体 トルロフォア始生 内部環境 ナチュウルボンブ 二重らせん ニューロン ネプロン 灰色三日月 バイオーム 胚のう極期 ドグラリア バグテリア バグテリア バグテリア バグテリア バグラリア パリ虫類 角現	同型配偶子 TLR トロコフォア・担輪子幼生 体内環境 N×観節 ナトリウム・カリウムATP アーゼ ニ重させんモデル・二重らせん構造・工車らせん構造・工車とせん構造・工車とせん構造・工車と世ん構造・工車と世ん構造・工事と世ん構造・工事と世ん構造・工事を担任 医医単二性 医医性 医医性 医医性 医医性 医医性 医医性 医医性 医医性 医医性 医
生物 生物基礎 生物 生物基礎 生物 生物基礎 生物 生物 生物 生物 生物 生物 生物 生物 生物 生物 生物 生物 生物 生	同形配偶子 トル様変体 トルはフォア物生 内部環境 ナチュラルキラー細胞 ナトリウムポンプ ニ重らせん ニューロン ネフロン 灰色三日月 バイオーム 胚のうの細胞 胚のうの細胞 形のうの細胞 ボクラファア バクテリア バクテリア バクテリア バク東男 条現 条現 条現 条現 条現 条現 を見 を見 を見 を見 を を を を を を を を を を を を を	同型配偶子 TLR トロコフォア・担輪子幼生 体内環境 N×観節 ナトリウム・カリウムATP アーゼ ニ重させんモデル・二重らせん構造・工車らせん構造・工車とせん構造・工車とせん構造・工車と世ん構造・工車と世ん構造・工事と世ん構造・工事と世ん構造・工事を担任 医医単二性 医医性 医医性 医医性 医医性 医医性 医医性 医医性 医医性 医医性 医
生物 生物基礎 生物 生物基礎 生物基礎 生物基礎 生物 生物基礎	同形配偶子 トル地変容体 トルコフォア幼生 内部環境 ナチュラルキラー細密 ナトリウムポンプ 二重らせん ニューロン 未フロン 灰色三日月 バイオーム 胚のう細胞 胚のう細胞 形のう単細胞 パグテリオファージ パクテリオファージ パクチリオファージ パクチリオファージ パクチリオファージ の生職 原発 変更 変更 変更 変更 変更 変更 の が の の を の の を の の を の の を の の を の の を の の を の の の の の の の の の の の の の	同型能偶子 TLR トロコフォア・担輪子幼生 体内環境 NK組設 ナトリウム・カリウムATP アーゼ 二重らせんギアル・重らせん構造・三重らせん構造・デトリル・重らせん構造・形成をデルト 経験地 野単位 灰色・三日月環 生物野系
生物 生物基礎 生物 生物基礎 生物基礎 生物基礎 生物基礎 生物	同形配偶子 トル様学体 トルインスタ トルロフィアが生 内部環境 ナチュラルキラー網路 ナチュラルキラー網路 ナトリウムボンブ 二重もせん ネフロン ネフロン ネフロン スプロン スプロン スプロン スプロン スプロン スプロン スプロン スプ	同型配偶子 TLR トロコフォア・担輪子幼生 体内環境 NK(細胞 ナトリフム・カリウムATP アーゼ 二重らせんモデル・二重らせ 人機造・二重らせん考添モデル 神経細胞 特単四 医色三日月環 生物費 胚費細胞 軽調係 胚費 経費 配置 細菌の 一次以外 一次以外 一次以外 一次以外 一次以外 一次以外 一次以外 一次以外
生物 生物基礎 生物基礎 生物基礎 生物基礎 生物基礎 生物基礎 生物基礎 生物	同形配偶子 トル様学習体 トルは関連権 トルコフィア独生 内部環境 ナチュラルキラー期間 ナチュリカルボンブ 二重らせん ニューロン ネフロン 戻色三日月 バイオーム 胚のう極 胚のう極 形のう機関 パクテリア バクテリア バクテリオファージ ハ虫類 発現 及復配別 PCR法 ヒトゲノム計画 フィードパックによる調節	同型配偶子 TLR トロコフォア・担輪子幼生 体内環境 ドトリフム・カリウムATP アーゼ ニョンセルモデル・二重らせ 人構造・二重らせん考定モデル・ 神経細胞 野色三日月環 生物群系 胚費細胞 軽調係 配置・組織類 ファージ 温振な変要が展示。FTR・単純 反復型がよっSTR・単純 反復型がよったがまる とのがよったがまる とのがよったがまる とのがよったがまる とのがよったがまる とのがよったがまる とのがよったがまる とのがよったがまる とのがよったがまる とのがよったがまる とのがよったがまる とのがまる とのがよったがまる とのがよったがまる とのがよったがまる とのがよったがまる とのがよったがまる とのがよったがまる とのがよったがまる とのがよったがまる とのが とのが とのが とのが とのが とのが とのが とのが とのが とのが
生物 生物基礎 生物 生物基礎 生物基礎 生物基礎 生物基礎 生物	同形配偶子 トルル変容体 トルコフォア物生 内部環境 ナチュラルキラー細密 ナトリウムポンプ 二重らせん ニューロン ネフロン 灰色三日月 バイオーム 胚のう 胚のう毎細密 灰のう細密 形のうり細密 灰の対象 をのう場響を をのうりで アイントリスファージ インタリスファージ インタリスファージ インタリスファージ インタリスファージ インタリスファージ インタリスファージ インタリスファージ インタリスファージ インタリスファージ インタリスファージ インタリスファージ インタリストラーを をいうして をいるして をいる をいる をいる をいる をいる をいる をいる をいる	同型配偶子 TUR トロコフォア・担輪子効生 体内調度 N×細胞 ドトリコンム・カリウムATP アーゼ ニ重らセルモデル・二重らせ ん構造・重らせん・構造モデ ルト 神経細胞 野単位 灰色三日月環 生物解系 胚嚢細胞 胚嚢細胞 配数 細胞類 ファージ は虫類・爪チュウ類 短鏡反音楽 現鏡反音楽 ボリメター・ゼ楽観反応 ボックター・ゼ楽観反応 ナードバック・フィード バックラ・ブター・マ
生物 生物基礎 生物 生物基礎 生物基礎 生物基礎 生物基礎 生物 生物基礎 生物 生物 生物基礎 生物 生物 生物 生物基礎 生物	同形配偶子 トル様学習体 トルは関連権 トルコフィア独生 内部環境 ナチュラルキラー期間 ナチュリカルボンブ 二重らせん ニューロン ネフロン 戻色三日月 バイオーム 胚のう極 胚のう極 形のう機関 パクテリア バクテリア バクテリオファージ ハ虫類 発現 及復配別 PCR法 ヒトゲノム計画 フィードパックによる調節	同型配偶子 TLR トロコフォア・担輪子幼生 体内環境 ドトリフム・カリウムATP アーゼ ニョンセルモデル・二重らせ 人構造・二重らせん考定モデル・ 神経細胞 野色三日月環 生物群系 胚費細胞 軽調係 配置・組織類 ファージ 温振な変要が展示。FTR・単純 反復型がよっSTR・単純 反復型がよったがまる とのがよったがまる とのがよったがまる とのがよったがまる とのがよったがまる とのがよったがまる とのがよったがまる とのがよったがまる とのがよったがまる とのがよったがまる とのがよったがまる とのがまる とのがよったがまる とのがよったがまる とのがよったがまる とのがよったがまる とのがよったがまる とのがよったがまる とのがよったがまる とのがよったがまる とのが とのが とのが とのが とのが とのが とのが とのが とのが とのが
生物 生物基礎 生物 生物基礎 生物基礎 生物基礎 生物基礎 生物	四形配偶子 トルル東学体 トルル東学体 トルル東学体 トルコフォ 7分生 内部環境 ナチュラルキラー観密 ナチュラルキラー観密 ナチュラル・フェーン ステーツ ステー	同型能偶子 TLR トロコフォア・担輪子幼生 体内環境 NK組総 テトリウム・カリウムATP デーゼ 二重をはモデル・三重をせ、構造三重をは、構造三重をは、機関を 同野単位 灰色岩丹県 経費機能 配置 相談機 ファージ は虫豚・爬虫螈・バチュウ頭 滅伝子外の は現場及破別が、SSR ボリター・ゼ鶴県反応法 ヒトゲードバックのアフィード バック型節 レブリター・複製起点
生物 生物基礎 生物 生物基礎 生物基礎 生物基礎 生物基礎 生物基礎 生物基礎	同形配偶子 トル様学等 トル様学等 トルはアンタ トルロフィアが生 内部環境 ナチュラルキラー期間 ナチュラルキラー期間 オトリウムポンプ 二重らせん ニューロン ネフロン 戻色三日月 バイオーム 胚のうる 胚のう細胞 形のうの影形 形のうの影形 形のうりがファブ バ曳頭 発現 見ていてアファブ パカリカーア アのR 生 ヒトゲノム計画 フィードバックによる調節 複製開始点 プリズム幼生 プロリゲン	同型配偶子 TLR トロコフォア・担納子幼生 体内環境 NK組能 テトリウム・カリウムATP 一ゼ 一重させんギデル・重らせん構造モデル 機能・重らせん構造・単らせ 原発・国の 原発・国の 展生 世 経 展 を 日 度 日 度 日 度 日 度 日 日 度 日 度 日 度 日 度 日 度
生物 生物基礎 生物 生物基礎 生物基礎 生物基礎 生物基礎 生物 生物基礎 生物	同形配偶子 トル様学部体 トルロフォア物生 内部環境 ナチュラルキラー細密 ナチュラルキラー細密 ナトリムポンプ ニューロン ネフロン 東色三日月 バイオーム 医のう母細胞 バクテリア バクテリア バクテリア バクテリア バクテリア バクテリア ドクテリア ドクテリア ドクテリア アクテリア アクテリア アイスカー 発現 発現 大板 アクリア アのに法 ヒトゲノム計画 フィードバックによる側的 複類開始点 フラスコ細胞 プリズム効生 プロゾケン グ化 分板網	同型配偶子 TLR トロコフォア・担輪子幼生 体内顕現 N・観動 サトリフム・カリウムATP アーゼ エ書らせんモデル・二重らせん構造モデル・二重らせん構造に悪らせん構造に悪いたので 所容を担信 原色三日月環 生物群系 胚質等極態 胚質等極態 胚質の 開発を発現がある。 対象の変質列形が、まず、単純 変質がある。 ボッション・ゼニ報のとは、ボリンタ・ブマード バッション・ブィード バッション・ストレード ボッション・ストレー・ストレー・ストレー・ストレー・ストレー・ストレー・ストレー・ストレー
生物 生物基礎 生物 生物基礎 生物基礎 生物基礎 生物基礎 生物	同形配偶子 トル様学等 トル様学等 トルはアンタ トルロフィアが生 内部環境 ナチュラルキラー期間 ナチュラルキラー期間 オトリウムポンプ 二重らせん ニューロン ネフロン 戻色三日月 バイオーム 胚のうる 胚のう細胞 形のうの影形 形のうの影形 形のうりがファブ バ曳頭 発現 見ていてアファブ パカリカーア アのR 生 ヒトゲノム計画 フィードバックによる調節 複製開始点 プリズム幼生 プロリゲン	同型能偶子 TLR トロコフォア・担輪子幼生 トルコフォア・担輪子幼生 トルカル・カリウム・カリウム・カリウム・カリウム・カリウム・カリウム・カリウム・カリウム
生物 生物基礎 生物 生物基礎 生物基礎 生物基礎 生物基礎 生物 生物基礎 生物	同形配偶子 トルル東学体 トルル東学体 トルル東学体 トルロフィア始生 内部環境 ナトリウムボンブ 二重らせん エニーロン ネフロン ネフロン ネフロン スプロン スプ	同型配偶子 TLR トロコフォア・担輪子幼生 体内顕現 N・観動 サトリフム・カリウムATP アーゼ エ書らせんモデル・二重らせん構造モデル・二重らせん構造に悪らせん構造に悪いたので 所容を担信 原色三日月環 生物群系 胚質等極態 胚質等極態 胚質の 開発を発現がある。 対象の変質列形が、まず、単純 変質がある。 ボッション・ゼニ報のとは、ボリンタ・ブマード バッション・ブィード バッション・ストレード ボッション・ストレー・ストレー・ストレー・ストレー・ストレー・ストレー・ストレー・ストレー
生物 生物基礎 生物 生物基礎 生物基礎 生物基礎 生物基礎 生物	同形配偶子 トルル学学体 トルル学学体 トルル学学体 トルロフィが生 内部駆像 ナチュラルキラー細胞 ナチュラルキラー細胞 ナチュラルス エ重らせん ネフロン ネフロン ネフロン ネフロン ネプロン REのう帰題 Kのう帰題 Kのう帰題 Kのう帰題 Kのうりアファ バクテリオファンジ ハ虫類 発現 皮 B区別 POR法 ヒトゲノム計器 フィードバックによる調節 養観開始。 フラスコ細胞 ブリズム効生 フロリアン 分化 分報期 アリア の大型 カード の大型 カード の大型 カード カード の大型 カード	同型能偶子 TLR トロコフォア・担輪子幼生 トルコフォア・担輪子幼生 トルコフォア・担輪子幼生 トルフタム・カリウムATP アーゼ 二重をはヘモデル・三重をせ 人構造・二重をせん構造・デ 神脊単位 灰色三日月環 生産 経費機能 耐騰 補助 大田 大
生物 生物基礎 生物 生物基礎 生物基礎 生物基礎 生物基礎 生物基礎 生物基礎	同形配偶子 トル様学部体 トルは学習体 トルロフィア始生 内部環境 ナチュリウムボンブ 二重らせん ニューロン ネフロン 戻色三日月 バイオーム 胚のう極圏 胚のう極圏 区のう形別 パグテリア バグテリア バグテリア バクテリオファージ ハ虫類 外環 及変を別 PCRは を関 を変 を変 を変 を変 アンスムが生 フロップン 人が会 アロップン 人が会 の の の の の の の の の の の の の の の の の の の	同型配偶子 TLR トロコフォア・担輪子効生 体内環境 ドトロコフォア・担輪子効生 体内環境 ドトリフム・カリウムATP アーゼ コ重らせんモデル・二重らせん・概念・デ 神経細胞 特殊に関係 医色三日月環 生務機能 ・ 上の世の大学が、大学の大学を表現 ・ 一般を表現 ・ 一般
生物 生物基礎 生物 生物基礎 生物基礎 生物基礎 生物基礎 生物	同形配偶子 トルル東学体 トルル東学体 トルル東学体 トルル東学体 トルロフォ 対生 内部	同型影像子 TLR トレコフォア・担輪子幼生 体内環境 NK組設 ナトリウム・カリウムATP 一世 二重らせんギデル・重らせん構造二重らせん構造二重らせん構造 に見り 原色三日月環 生種類経 配置 田田 経費機能別 配置 田田 経費機能別 配置 アージ は虫類の変数列形が、STR ボー 気を変数列形が、STR ボー 大ル・デューター・運動反応法 とトゲノムブロシェクト バッター ビ連数反か にアクター・ボッカー・ボッカー がリスター ビ連数反応 にアクター・ボッカー・ボッカー に変がした。 原色 に変がした。 原色 に変がした。 のに
生物 生物基礎 生物 生物基礎 生物基礎 生物基礎 生物基礎 生物基礎 生物基礎	同形配偶子 トル様学部体 トルは学習体 トルロフィア始生 内部環境 ナチュリウムボンブ 二重らせん ニューロン ネフロン 戻色三日月 バイオーム 胚のう極圏 胚のう極圏 区のう形別 パグテリア バグテリア バグテリア バクテリオファージ ハ虫類 外環 及変を別 PCRは を関 を変 を変 を変 を変 アンスムが生 フロップン 人が会 アロップン 人が会 の の の の の の の の の の の の の の の の の の の	同型配偶子 TUR トロコフォア・担輪子幼生 体内環境 NYK組閣 ナトリフム・カリウムのア アーゼ ・ 一型。させんモデル・二重らせん構造・一部のサール・一型のサール・一型のサール・一型のサール・一型のサール・一型のサール・一型のサール・一型のサール・一型のサール・一型のサール・一型のサール・一型のサール・一型のサール・一型のサール・ファード アクレース・アドック・フィード アクレース・アール・一型のサール・ファール・アール・アール・アール・アール・一型のサール・アール・アール・アール・アール・アール・アール・アール・アール・アール・ア
生物基礎 生物基礎 生物基礎 生物基礎 生物基礎 生物基礎 生物基礎 生物基礎	同形配偶子	同型配偶子 TUR トレコフォア・担輪子幼生 トルコフォア・担輪子幼生 トルリウム・カリウムATP 一世 一重をはモデル・ 神経細胞 青草型位 灰色 田月 環 経験機能 配置 相談 展別 (1) は、
生物 生物基礎 生物 生物基礎 生物基礎 生物基礎 生物基礎 生物基礎 生物基礎	同形配偶子	同型配偶子 TLR トレコフォア・担輪子幼生 体内環境 NK組能 テトリフム・カリウムATP アゼ ・エース・ロース・ロース・ロース・ロース・ロース・ロース・ロース・ロース・ロース・ロ
生物 生物 经 生物 生物 经 生物 经 生物 经 生物 经 生物 经 生物	同形配偶子	同型影偶子 TLR トレコフォア・担輪子幼生 トルフスマー担輪子幼生 トルフリウム・カリウム・カリウム・カリウム・カリウム・カリウム・カリウム・カリウム・カ
生物基礎 生物基礎 生物基礎 生物基礎 生物基礎 生物基礎 生物基礎 生物基礎	四級配偶子	同型能偶子 TUR トレコフォア・担輪子幼生 トルコフォア・担輪子幼生 トルコフォア・担輪子幼生 トルリフム・カリウムATP アーゼ ・エ重らせんモデル・工重らせ んルー 神経細胞 野田に 野田に 野田に 野田に 野田に 野田に 野田に 野田に 野田に 野田
生物 生物 经 生物 生物 经 生物 经 生物 经 生物 经 生物 经 生物	同形配偶子	同型影響子 TLR トロコフォア・担輪子幼生 トルコフォア・担輪子幼生 トルリウム・カリウム・カリウム・カリウム・カリウム・カリウム・カリウム・カリウム・カ
生物 生物 生物 生物 生物 经生物 生物基础 生物基础 生物基础 生物基础 生物基础 生物基础 生物基础 生物	同形配偶子	同型配偶子 TUR トロコフォア・担輪子幼生 体内環境 トレコフォア・担輪子幼生 体内環境 ドトリフム・カリウムATP アーゼ コニをせんモデル・二重らせ 人権法・重らせん・考述・デ 神経細胞 野医色三日月環 生 経費 胚費機関格 医菌・細菌素 ・ 経験 を
生物 生物 经 生物 生物 经 生物 经 生物 经 生物 经 生物 经 生物	同形配偶子	同型配偶子 TUR トレコフォア・担輪子幼生 体内環境 ドレコフォア・担輪子幼生 体内環境 ドレコフォア・担輪子幼生 体内環境 ドレンス・カリウムATP アーゼ 一重らせんモデル・二重らせ ん構造・重らせん・第法モデ 神経細胞 野医色三日月環 生 胚嚢 機能機 医 極温
生物基礎 生物基礎 生物基礎 生物基礎 生物基礎 生物基礎 生物基礎 生物基礎	四形配偶子 トルル東学母体 トルル東学母体 トルル東学母体 トルル東学母体 トルロフォン発生 内部駆像 ナチェラルキラルキラルキラル トリウムボンブ ニューロン ネフロン ネスロン ネス	同型を保予 TLR トレコフォア・担輪子が生 トルフスホーリウム・カリウムATP デーゼ 一重をもモデル・ 神経細胞 青甲単位 灰色数野系 胚質 無限 経験 無限 配置 ルグコープ が はながります。 大・リンク・インター・インを表した。 を表した。 を表して、ので、ので、ので、ので、ので、ので、ので、ので、ので、ので、ので、ので、ので、
生物 生物 经 生物 生物 经 生物 经 生物 经 生物 经 生物 经 生物	同形配偶子	同型配偶子 TUR トレコフォア・担輪子幼生 体内環境 ドレコフォア・担輪子幼生 体内環境 ドレコフォア・担輪子幼生 体内環境 ドレンス・カリウムATP アーゼ 一重らせんモデル・二重らせ ん構造・重らせん・第法モデ 神経細胞 野医色三日月環 生 胚嚢 機能機 医 極温
生物 生物 经 生物 生物 生物 经 生物 经 生物 经 生物 经 生物 生物 经 生物 生物 生物 生物 生物 生物 生物 经 生物 经 生物 生物 经 生物 经 生物 经 生物 经 生物 生物 经 生物 经 生物 经 生物 经 生物 经 生物 生物 经 生物 生物 生物 生物 生生物 生	同形配偶子	同型配偶子 TUR トロコフォア・担輪子幼生 体内環境 NYK組閣 ナトリフム・カリウムのア ア・ボットの一のア・ボットの一のア・ボットの一のア・ボットの一のア・ボットの一のア・ボットの一のア・ボットを発展を呼吸を呼吸を呼吸を呼吸を呼吸を呼吸を呼吸を呼吸を呼吸を呼吸を呼吸を呼吸を呼吸を
生物 生物 经生物 生物 生物 经生物 经生物 经生物 经生物 经生物 经生物	四級配偶子	同型影像子 TLR トレコフォア・担輪子幼生 体内環境 NK組設 ナトリウム・カリウムATP 一世 二重をはモデルレー重をはモデルレー重をは 大手型のような。 特別では 一型では 大手型のような。 大手型のような。 大手型のような。 大手型の が、大手が が、大手が が が、大手が が が が が が が が が が が が が が

ることをねらいとしている。これらの単元では従前の遺伝の領域で使用されていた遺伝に関する用語や遺伝現象がその名称とともに扱われていた。これらの用語は精選する必要がある。また、生物学の現状の説明のみではなく、文脈をもたせた用語の取り扱いによって、科学的な見方・考え方の習得につなげることが重要である。ヒトの遺伝に関する内容の取り扱いについては積極的に進め、医学・医療との関連を強め、実感が伴う理解につなげる必要がある。

《進化に関わる内容と用語について》現行の 学習指導要領では、「生物の進化」については、 おもに生物で取扱われ、生命の起源や生物が 進化してきた道筋について、進化の仕組みと 合わせて理解させることが主なねらいとなっ ている。そもそも「進化」という用語の意味 を, 生物学における適切な意味で使用し, 生 徒に理解させることに配慮すべきである。生 物学の文脈であることを十分に意識させれば、 「生物の進化」や「生物進化」のように,生 物を付けて生物教育用語には採用すべきでな い。表記の異同や揺らぎを統一する必要があ る。例えば、「自然淘汰」は「自然選択」に、 「収束進化」と「収斂進化」は「収れん進化」 に、「生殖隔離」は「生殖的隔離」に、「共生 説」は「細胞内共生説」に、それぞれ統一す るべきである。最後に、「用不用説」のような 現在の生物学から見て「古い」用語について は、学習の目的・目標設定によるものの、削 除すべきである。

7. まとめに代えて

「生物基礎」と「生物」の教科書に使われている用語を検討する中で、文章構成そのものに疑問を持った。箇条書きの文をそのままつなげた段落や、説明の文章を伴わない絵解きや表が多々存在する。例えば、体内環境の維持に関して、副甲状腺の位置や形状とその機能に関して、人体の模式図の中に甲状腺と副甲状腺を図示してそこにパラトルモンの名称と機能を添え書きするにとどまり、本文と呼べるような文章が存在しない。これは、用語の記憶を求める知識の羅列的な提示に過ぎず、生き物とそれに関する学問の有り様、あるいは、生物学におけるものの見方・考え方、十歩譲って、教科の内容を伝えるものですらないと感じられた。

高校生物基礎や生物における「用語の説明

の暗記」を求めるような書きぶりは、「生物学」を「暗記科目」として高校生に認識させてしまっている。どのような研究を経てその結論が得られてきたのか、研究やその手法の興味深い面を読み取ることができず、高校生の研究方面へのキャリア形成にも役立っていない。現在の教科書のように暗記を求めるような、「…。これを何々という。」という用語中心の記述ではなく、高校生が表に見える研究成果を理解できるような、研究手法・研究過程やデータを重視した記述にすべきだと考える。

謝辞:本研究は、独立行政法人日本学術振興会・平成 27 年度科学研究費助成事業 (基盤研究 C, 課題番号: 15K00918) の助成を受けて行われた。

引用文献

- (1) 文部科学省(2009)高等学校学習指導要領解説 理科編.
- (2) 中井 咲織 (2015)「重要語句数の比較から 考察する高校生物教科書の課題と展望」日本生物教育 学会第 98 回全国大会 研究発表予稿集 p. 24.
- (3) 日本学術会議 基礎生物学委員会・統合生物 学委員会合同生物科学分科会報告 (2017)「高等学校 の生物教育における重要用語の選定について」
- (4) 中道 貞子 (2017)「高等学校「生物基礎」教 科書における「用語」と頁数について」生物教育 59(1): 19-25.