

編 修 趣 意 書

(教育基本法との対照表)

※受理番号	学 校	教 科	種 目	学 年
28-138	高等学校	理科	生物	
※発行者の 番号・略称	※教科書の 記号・番号	※教 科 書 名		
104 数研	生物 310	改訂版 生物		

1. 編修の基本方針

以下の点を編修の基本方針として、学習者が生物学に興味をもち、幅広い知識や教養を身につけられるとともに、「生命現象と物質」、「生殖と発生」、「生物の環境応答」、「生態と環境」、「生物の進化と系統」に関して正確に理解できるような教科書を目指した。

- (1) 生物基礎で高めた生物や生物現象に関する興味・関心をさらに高めることによって、自ら疑問点を主体的に見出そうとする態度を身につけさせるとともに、探究的な学習によって生物や生物現象に対する探究心を養えるようにした。
- (2) 探究活動や観察&実験などの生物学的に探究する方法の習得を通して、生物や生物現象について深く、系統的に理解できるようにするとともに、科学的な思考力や判断力・表現力を育成できるようにした。

2. 対照表

図書の構成・内容	特に意を用いた点や特色	該当箇所
生物を学ぶにあたって	DNA や細胞のはたらき、身の回りの環境、地球の歴史の中での生物の進化、地球上に生息する多様な生物の共通性などを考えることで、幅広い知識と真理を求める態度が重要であることがわかるよう配慮した（第1号）。	8頁～10頁
第1章 細胞と分子	免疫に関する事例を取り上げ、健康なからだを保持することに向き合う精神を養えるよう配慮するとともに、学習内容が生活に密接に関連したものであることを実感できるようにした（第2号）。 日本人研究者である利根川進の功績を取り上げることで、国や郷土を愛する心を養えるよう配慮した（第5号）。	48頁～51頁
第2章 代 謝	代謝とエネルギーについて扱い、生徒自身の体内で起きている現象を理解させることで、学習内容が自分自身と深く結びついていることを実感できるようにした（第2号）。	60頁～62頁

第3章 遺伝情報の発現	バイオテクノロジーの課題を扱うことで、技術の発達に対して、生命や自然を尊重する心をもって臨まなければならないことが理解できるよう配慮した（第4号）。	145頁
第4章 生殖と発生	動物や植物の配偶子形成と受精を扱うことで、生命を尊ぶ態度を養うことができるよう配慮した（第4号）。	170頁～174頁 200頁～201頁
第5章 動物の反応と行動	神経伝達物質であるドーパミンのはたらきと、薬物であるコカインとの関係を扱うことで、薬物中毒の恐ろしさを示すとともに、健やかな身体を養えるよう配慮した。（第1号）。	223頁
第6章 植物の環境応答	日本の研究グループがフロリゲンの実体を解明したことを扱うことで、研究者としての社会への寄与の道もあることを感じられるよう配慮した（第3号）。	286頁
第7章 生物群集と生態系	生物多様性の保全について扱うことで、自然を大切に、環境の保全に寄与する態度を養えるよう配慮した（第4号）。	340頁～341頁
第8章 生命の起源と進化	人類の出現に関して扱うことで、自らと向き合う精神を育むとともに、学習内容が自身に密接に関連していることを実感できるようにした（第2号）。	370頁～373頁
第9章 生物の系統	生物の多様性と共通性について学習することで、幅広い知識と教養を身につけることができるよう配慮した（第1号）。	396頁～427頁

3. 上記の記載事項以外に特に意を用いた点や特色

- (1) 形式的には、内容を編・章・節に分けて構成し、さらに各節には、項目（1, 2, 3, …）、小項目（A, B, C, …）ごとに見出しを入れ、本文が整理されて読みやすくなるように配慮した。
- (2) 「本文」では網羅的・羅列的な扱いを避けるとともに、「脚注」を活用して補足・注意事項を扱い、簡潔に記述することに努めた。またできるだけ平易な記述を心がけた。
- (3) 生徒の興味・関心を高める最新の研究や話題、先人の研究やエピソードなどを随所に「参考」、「コラム」として扱った。
- (4) 本文に登場する生物をはじめできるだけ多く写真を取り入れ、興味をもって学習を進められるように配慮した。また、図版については、本文とあわせて理解を深められるわかりやすい図解となるよう工夫した。
- (5) 本文では、生活にかかわる自然現象について、観察及び実験を通じて科学的に理解し、処理する基礎的な能力を養えるように、「観察&実験」を各章で適宜扱った。また、各章末には探究活動を入れ、探究のしかたを身に付けられるようにするとともに、発展実験を提示するなどして、自ら探究する態度を育めるような構成とした。
- (6) 身に付けた知識の定着を図れるよう、各章末には、その章で学習したことを総合的に確認できる「整理の問題」を設けた。
- (7) 学習指導要領に示されていない内容でも、本文の科学的理解が深まる内容を「発展」として扱い、生物や生物現象について本質的な理解ができるよう努めた。

編 修 趣 意 書

(学習指導要領との対照表, 配当授業時数表)

※受理番号	学 校	教 科	種 目	学 年
28-138	高等学校	理科	生物	
※発行者の番号・略称	※教科書の記号・番号	※教科書名		
104 数研	生物 310	改訂版 生物		

1. 編修上特に意を用いた点や特色

I. 教科書の特色

- (1) 生物や生物現象に関する探究心を高めるとともに、生物や生物現象の基本的な概念や原理・法則の理解を深めることで、科学的な自然観を養えるようにした。
- (2) 生命の科学の特質がよく理解できるように教材を精選し、またいろいろな生命現象の相互の関係が関連づけて学習できるように工夫した。
- (3) 理解を助ける図や写真を多用して興味をもって学習が進められるようにするとともに、学習内容を理解しやすいようにその表現などを工夫した。
- (4) 目的意識をもって観察や実験を行うことで、生物学的に探究する能力と態度を養えるようにした。

II. 教科書の構成

1. 前付

- ・生物を学ぶにあたって

生物で学習する 9 つの章の学習内容に触れることで、生物を学習する意義を感じ取れるようにした。

2. 本文

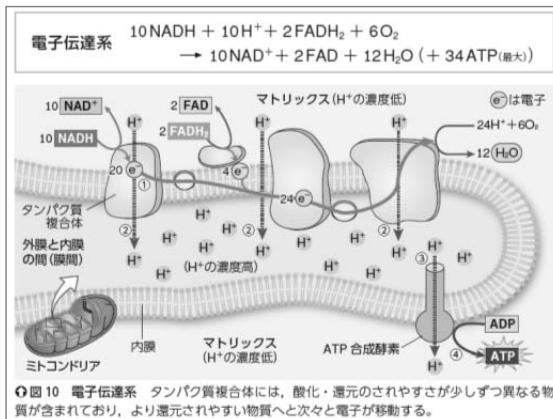
全体を 5 編・9 章構成とし、各編・章は、学習指導要領の各大項目・中項目と一致するようにした。各章は、複数の節に分けるとともに、以下のような要素で構成した。

(1) 本文

生物や生物現象についてわかりやすく記述し、さらに、その理解を助ける図や写真を多用するなどして、学習内容を理解しやすいように表現を工夫した。

電子伝達系 | 解糖系とクエン酸回路で生じた NADH や FADH₂ から、電子がミトコンドリアの内膜にある **電子伝達系** に渡される(図 10)。電子伝達系に渡された電子は、内膜に埋めこまれた複数のタンパク質複合体の間を受け渡される(同図①)。このとき放出されるエネルギーによって、水素イオン(H⁺)がミトコンドリアのマトリックス側から外膜と内膜の間(膜間)に輸送される(同図②)。すると、膜間側の H⁺濃度は高く、逆にマトリックス側の H⁺濃度は低くなる。そして、H⁺は濃度勾配にしたがって、**ATP 合成酵素** を通ってマトリックス側にもどる(同図③)。このとき、ATP 合成酵素は ADP とリン酸から ATP を合成する(同図④)。

電子伝達系では、グルコース 1 分子当たり最大 34 分子の ATP が合成される。このように、NADH などが酸化される過程で ATP がつくられる反応を**酸化リン酸化**という。また、電子伝達系を流れた電子は、最終的に酸素と結合し(酸素を還元し)、水(H₂O)を生じる。



ここでは、本文中に図中の番号(①, ②など)を記すことで図の理解を深める工夫をした。

〔紙面は実際にはカラー印刷となります(以下同)〕

(2) 観察&実験

本文では、関連する「観察&実験」を扱った（全27か所）。
実験や観察を行う上で危険が伴う場合には、適宜「注意」を入れ、安全性への配慮ができるようにした。


観察&実験 ショウジョウバエの突然変異体の観察

ショウジョウバエの突然変異体を観察し、野生型と比較してみよう。

準備 ショウジョウバエの野生型とアンテナペディア突然変異体、実体顕微鏡、麻酔用容器、麻酔薬(トリエチルアミン)、白い紙、柄付き針

方法 ① 麻酔用容器にショウジョウバエを入れ、麻酔薬を吹きかける。
② 動かなくなったショウジョウバエを白い紙の上のせ、柄付き針などを使って実体顕微鏡で観察する。

考察 ① 野生型と突然変異体とを比較して、その特徴をまとめよ。
② アンテナペディア突然変異とは、遺伝子にどのような変化が起こって生じたものか。インターネットなどで調べ、まとめよ。



あし

図1 アンテナペディア突然変異体

ショウジョウバエの突然変異体は、遺伝資源センターなどから入手できる。

(3) 参考

本文をより深く理解するため、本文と関連する参考となる内容を扱った。

参考 酸化還元反応

生体内で起こる化学反応のうち、エネルギーの出入りを伴う化学反応の1つに酸化還元反応がある。酸化と還元は、酸素や水素のやりとりで定義されることが多いが、酸素や水素のやりとりにない場合にも起こり、物質の間の電子のやりとりによって酸化と還元方向が決まっている。

ある原子や分子などが電子を失うと、その原子や分子は「酸化された」といい、逆に、電子を受け取ると「還元された」という(図1)。したがって、酸化と還元は基本的に同時に起こる。

有機物の燃焼では、酸素分子は、電子を受け取りやすいため酸化剤としてはたらき、有機物が酸素分子によって酸化される際にエネルギーが放出される。呼吸の反応においても、有機物と酸素との間で一連の酸化還元反応が起こり、そのときに放出されるエネルギーを利用してATPが合成される。

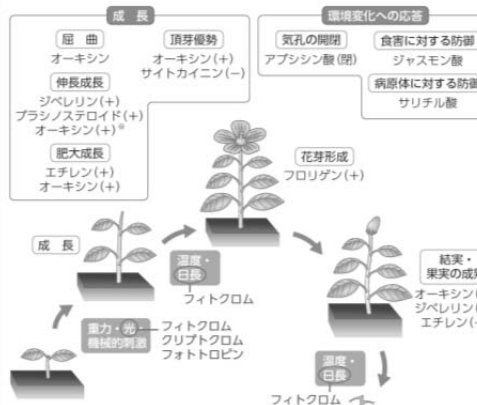


図1 酸化還元反応と電子

この場合、AはBを還元したので還元剤といい、BはAを酸化したので酸化剤という。

参考 植物の一生と環境応答

植物は環境の変化を感知してさまざまな反応を示す。これまで学習してきたように、植物の環境応答にはさまざまな植物ホルモンや光受容体などが関与している。ここでは、植物の一生の間に起こるそれぞれの環境応答に、どのような植物ホルモンや光受容体などがはたらいているかをまとめてみよう。



成長

- 屈曲: オーキシシン
- 伸長成長: ジベレリン(+), プラリノステロイド(+), オーキシシン(+)*
- 肥大成長: エチレン(+), オーキシシン(+)
- 頂芽優勢: オーキシシン(+), サイトカイニン(-)

環境変化への応答

- 気孔の開閉: アブシジン酸(閉)
- 食害に対する防御: ジャスモン酸
- 病原体に対する防御: サリチル酸

成長

- 重力・光・機械的刺激: フィトクロム, クリアトクロム, フォトリポピン
- 温度・日長: フィトクロム

花芽形成

- フロリジゲン(+)

結実・果実の成熟

- オーキシシン(+), ジベレリン(+), エチレン(+)

(4) コラム

日常生活にかかわりのある内容や、本文での学習内容に対する過去の研究経緯を取り上げることで、興味・関心を高められるよう配慮した。

コラム 基礎代謝

はげしい運動をした後にはお腹が減る。からだを動かせば、そのためのエネルギーが必要になり、それを食事によって取らなければならないことは理解しやすい。また、子どもは食物を食べて大きくなる。これも、食べたものが血となり肉となると考えれば当然のことに見える。しかし、単に運動せずに寝ているだけでもお腹が減る。これはなぜだろうか。

私たちヒトなどの動物の細胞は、からだを動かしていない場合でも、休みなく化学反応を続けており、常にエネルギーを消費している。これが基礎代謝である。もし、細胞へのエネルギーの供給がなくなり代謝が止まると、細胞の中の秩序が乱れて、細胞は崩壊してしまう。そうならないためには、代謝が維持されて、細胞内の秩序が保たれる必要がある。

つまり、細胞が「生きている」という秩序ある状態を保つためには、常に基礎代謝のためのエネルギーが必要であり、からだを動かしてなくても、その分のエネルギーを食物から取り入れなくてはならない。そのため、運動せずに寝ているだけでもお腹が減るのである。

history of science

コラム DNAや遺伝子発現にまつわる研究の歴史

この章で学習したDNAや遺伝子、遺伝子発現のしくみは、さまざまな研究者たちの手によって明らかにされてきた。ここではその歴史と功績を見てみよう。

1953年 DNAの二重らせん構造モデルを発表

ワトソン(アメリカ)とクリック(イギリス)が、シャルガフの規則(1949年)などのDNAの構造に関する研究成果に矛盾せず、ウィルキンス(イギリス)らが撮影したX線回折像からも推測できる構造として、DNAの二重らせん構造モデルを提唱した。彼らはこのモデルを提唱した論文の中で、複製のしくみについても示唆した。



図1 ワトソンとクリック、ウィルキンス(左から)

1956年 DNAの人工合成に成功

コーンバーグ(アメリカ)がDNAポリメラーゼを単離し、DNAの人工合成に成功した。



図2 コーンバーグ

1958年 DNAの半保存的複製を証明

メセルソンとスタール(ともにアメリカ)が、大腸菌を用いた実験でDNAの半保存的複製のしくみを証明した。

1958年 セントラルドグマを提唱

DNAの構造モデルを提唱したクリックが、セントラルドグマを提唱した。これは、すべての生物において、細胞のもつ遺伝情報はDNAからRNAに転写され、さらにタンパク質に翻訳されるといふ一方向の流れがあるとする考え方である。

1961年 オペロン説を発表

ジャコブとモノー(ともにフランス)が、大

(5) 発展

学習内容に関連ある興味深い内容を「発展」として入れ、興味・関心に応じて取捨選択して学習できるようにした。

発展 DNA 末端の複製

DNA 複製は正確に行われるが、線状の DNA をもつ真核細胞の場合、末端部分は完全には複製されない。DNA の末端には **テロメア** とよばれる特定の塩基配列の繰り返しが存在し、細胞分裂で DNA 複製を繰り返すたびにテロメアが短くなるが知られている。これは、新生鎖の 5' 末端では、新生鎖の合成開始時につくられたプライマーが分解された後、DNA でおきかえることができないためである(図 1)。テロメアの長さが一定以下になると細胞分裂が停止することがわかっており、このことは細胞の老化や寿命に関係していると考えられている。

図 1 DNA 末端の複製

(6) 問・思考学習

学習内容を定着させるために、問題類を扱った。

問…学習内容を確認めたり、それと関連して考察させたりする問題である。

思考学習…研究の結果を与え、それをもとに考察させるもので、生物学的な思考力の養成をねらったものである。

思考学習 花粉管の誘引

被子植物の受精では、精細胞は花粉管によって胚のうへと届けられる。その際、何が花粉管を胚のうに誘引しているのだろうか。

トレニアは、他の多くの被子植物とは異なり、胚のうが珠皮から外に裸出している(図 1)。このことを利用して、胚のうの特定の細胞をレーザーで破壊し、花粉管がどの細胞に誘引されるのかを調べた。

図 1 トレニアの胚のう(左)と助細胞による花粉管の誘引(右)

下表は、その実験結果を示している。

胚のうの状態	各細胞の存在				誘引頻度(%)
	卵細胞	中央細胞	助細胞		
完全	+	+	+	+	98% (48/49)
1細胞破壊	-	+	+	+	94% (35/37)
	+	-	+	+	100% (10/10)
2細胞破壊	+	+	-	+	71% (35/49)
	-	-	+	+	93% (13/14)
	-	+	-	+	61% (11/18)
	+	-	-	+	71% (10/14)
	+	+	-	-	0% (0/7)

図 1 胚のう中の細胞の存在と花粉管の誘引頻度(+は存在する、-は存在しないことを示す)

考察 1. 1 細胞を破壊する実験からどのようなことがわかるか。
 考察 2. 2 細胞を破壊する実験からどのようなことがわかるか。
 考察 3. 実験を行った数に差がある理由として、どのようなことが考えられるか。

(7) 探究活動

各章の学習内容と関連する探究活動をそれぞれの学習場所で扱った(全 9 か所)。各探究活動では、その目標、予備調査、仮説の設定、実験計画、準備する器具や薬品・材料などを与え、方法として観察・実験を行う内容を記した。また、結果の記述のしかたやまとめ方を記し、結果の一例を示したところでは、それに基づく考察の例も示した。さらに、「設問」を随所に入れ、それに対応する内容を「探究への道標」として適宜設けて、生物学的に探究する方法のうち何を学ぶのか、どういう点に注意すればよいかなどについて記述した。

(8) 整理の問題

その章の学習の仕上げの問題として扱った。

3. 巻末資料

巻末資料として「生物の学習に必要な化学や数学の基礎事項」を入れ、学習の手助けとなるようにした。

2. 対照表

図書の構成・内容	学習指導要領の内容	該当箇所	配当 時数
第1編 生命現象と物質	(1) 生命現象と物質		
第1章 細胞と分子	ア 細胞と分子	11頁～58頁	
1. 生体を構成する物質	(ア) 生体物質と細胞	12頁～15頁	2
2. タンパク質の構造と性質	(イ) 生命現象とタンパク質	16頁～21頁	3
3. 酵素のはたらき		22頁～27頁	3
4. 細胞の構造	(ア) 生体物質と細胞	28頁～35頁	3
5. 物質輸送とタンパク質	(イ) 生命現象とタンパク質	36頁～45頁	3
6. 情報伝達・認識とタンパク質		46頁～53頁	2
探究活動1 温度やpHと 唾液アミラーゼの反応速度	エ 生命現象と物質に 関する探究活動	54頁～57頁	2
第2章 代謝	イ 代謝	59頁～96頁	
1. 代謝とエネルギー	(ア) 呼吸	60頁～62頁	1
2. 呼吸と発酵		63頁～76頁	5
3. 光合成	(イ) 光合成	77頁～89頁	5
4. 窒素同化	(ウ) 窒素同化	90頁～93頁	2
探究活動2 光合成色素が 吸収する光の観察	エ 生命現象と物質に 関する探究活動	94頁～95頁	1
第3章 遺伝情報の発現	ウ 遺伝情報の発現	97頁～152頁	
1. DNAの構造と複製	(ア) 遺伝情報とその発現	98頁～105頁	2
2. 遺伝情報の発現		106頁～121頁	4
3. 遺伝子の発現調節	(イ) 遺伝子の発現調節	122頁～131頁	4
4. バイオテクノロジー	(ウ) バイオテクノロジー	132頁～147頁	4
探究活動3 遺伝子組換え実験	エ 生命現象と物質に 関する探究活動	148頁～151頁	2
第2編 生殖と発生	(2) 生殖と発生		
第4章 生殖と発生	ア 有性生殖 イ 動物の発生 ウ 植物の発生	153頁～212頁	
1. 遺伝子と染色体	ア 有性生殖	154頁～157頁	2
2. 減数分裂と遺伝情報の分配	(ア) 減数分裂と受精	158頁～162頁	2
3. 遺伝子の多様な組み合わせ	ア 有性生殖 (イ) 遺伝子と染色体	163頁～169頁	3
4. 動物の配偶子形成と受精	イ 動物の発生 (ア) 配偶子形成と受精	170頁～174頁	2
5. 初期発生の過程	イ 動物の発生 (イ) 初期発生の過程	175頁～183頁	3
6. 細胞の分化と形態形成 1 卵の極性と細胞の分化 2 誘導と形成体のはたらき 3 形態形成を調節する遺伝子 C ショウジョウバエの器官形成	イ 動物の発生 (ウ) 細胞の分化と形態形成	184頁～199頁	4
6. 細胞の分化と形態形成 3 形態形成を調節する遺伝子 A ショウジョウバエの発生 B ショウジョウバエの 前後軸の形成	イ 動物の発生 (イ) 初期発生の過程		
7. 植物の配偶子形成と発生 1 被子植物の配偶子形成と受精 2 胚と種子の形成 3 植物の器官分化	ウ 植物の発生 (ア) 配偶子形成と受精, 胚発生 (イ) 植物の器官の分化	200頁～207頁	3

探究活動4 鳥類の発生の観察	エ 生殖と発生に関する探究活動	208頁～211頁	2
第3編 生物の環境応答	(3) 生物の環境応答		
第5章 動物の反応と行動	ア 動物の反応と行動	213頁～260頁	
1. ニューロンとその興奮	(ア) 刺激の受容と反応	214頁～223頁	3
2. 刺激の受容		224頁～233頁	3
3. 情報の統合		234頁～239頁	2
4. 刺激への反応		240頁～245頁	2
5. 動物の行動	(イ) 動物の行動	246頁～255頁	3
探究活動5 カイコガの生殖行動	ウ 生物の環境応答に関する探究活動	256頁～259頁	2
第6章 植物の環境応答	イ 植物の環境応答	261頁～294頁	
1. 植物の生活と環境応答	(ア) 植物の環境応答	262頁～265頁	2
2. 発芽の調節		266頁～269頁	2
3. 成長の調節		270頁～277頁	3
4. 環境の変化に対する応答		278頁～281頁	2
5. 花芽形成・結実の調節		282頁～289頁	2
探究活動6 植物ホルモンのはたらき	ウ 生物の環境応答に関する探究活動	290頁～293頁	2
第4編 生態と環境	(4) 生態と環境		
第7章 生物群集と生態系	ア 個体群と生物群集 イ 生態系	295頁～346頁	
1. 個体群	ア 個体群と生物群集 (ア) 個体群	296頁～305頁	3
2. 個体群内の個体間の関係		306頁～311頁	2
3. 異種個体群間の関係		312頁～318頁	2
4. 生物群集	ア 個体群と生物群集 (イ) 生物群集	319頁～323頁	2
5. 生態系における物質生産	イ 生態系 (ア) 生態系の物質生産	324頁～333頁	3
6. 生態系と生物多様性	イ 生態系 (イ) 生態系と生物多様性	334頁～341頁	2
探究活動7 土壌中の生物群集の調査	ウ 生態と環境に関する探究活動	342頁～345頁	3
第5編 生物の進化と系統	(5) 生物の進化と系統		
第8章 生命の起源と進化	ア 生物の進化の仕組み	347頁～394頁	
1. 生命の起源と初期の生物の変遷	(ア) 生命の起源と生物の変遷	348頁～357頁	3
2. 多細胞生物の変遷		358頁～373頁	4
3. 進化のしくみ	(イ) 進化の仕組み	374頁～391頁	4
探究活動8 進化の証拠を探そう	ウ 生物の進化と系統に関する探究活動	392頁～393頁	2
第9章 生物の系統	イ 生物の系統	395頁～430頁	
1. 生物の系統	(ア) 生物の系統	396頁～401頁	2
2. 生物の多様性		402頁～427頁	10
探究活動9 光合成色素と植物の系統	ウ 生物の進化と系統に関する探究活動	428頁～429頁	1
		計	140

編 修 趣 意 書

(発展的な学習内容の記述)

※受理番号	学 校	教 科	種 目	学 年
28-138	高等学校	理科	生物	
※発行者の 番号・略称	※教科書の 記号・番号	※教 科 書 名		
104 数研	生物 310	改訂版 生物		

ページ	記 述	類 型	関連する学習指導要領の内容 や内容の取扱いに示す事項	ページ数
104	DNA 末端の複製	2	(1) 生命現象と物質 ウ 遺伝情報の発現 (ア) 遺伝情報とその発現	0.5
115	転写後の過程－mRNA になる前に－	2	(1) 生命現象と物質 ウ 遺伝情報の発現 (ア) 遺伝情報とその発現	0.5
121	DNA の損傷と修復	2	(1) 生命現象と物質 ウ 遺伝情報の発現 (ア) 遺伝情報とその発現	0.75
126	ヒストンのアセチル化	2	(1) 生命現象と物質 ウ 遺伝情報の発現 (イ) 遺伝子の発現調節	0.25
131	転写後の遺伝子発現調節－RNA 干渉－	2	(1) 生命現象と物質 ウ 遺伝情報の発現 (イ) 遺伝子の発現調節	1
143	逆転写と逆転写酵素	2	(1) 生命現象と物質 ウ 遺伝情報の発現 (ウ) バイオテクノロジー	0.25
223	快感に関する神経伝達物質	2	(3) 生物の環境応答 ア 動物の反応と行動 (ア) 刺激の受容と反応	1
合 計				4.25

(「類型」欄の分類について)

- 1 …学習指導要領上、隣接した後の学年等の学習内容（隣接した学年等以外の学習内容であっても、当該学年等の学習内容と直接的な系統性があるものを含む）とされている内容
- 2 …学習指導要領上、どの学年等でも扱うこととされていない内容