

4 理科  
(1) 正答率

理科

大問	問題番号	配点	通し番号	正答率 (%)	中間点取得率 (%)	学習指導要領の領域				観点		解答方式		正答率	中間点	不正答率	
						エネルギー	粒子	生命	地球	主として知識・技能をみる	主として思考・判断・表現をみる	多肢選択	記述(短答)				記述(説明)
1	問1	(1)	2	①	60.6	—	○			○			○				
		(2)	2	②	45.7	—		○		○			○				
		(3)	2	③	72.9	—			○		○			○			
		(4)	2	④	51.6	—				○	○			○			
		(5)	2	⑤	70.2	—	○				○			○			
		(6)	2	⑥	90.6	—		○			○			○			
		(7)	2	⑦	74.5	—			○		○			○			
		(8)	2	⑧	29.2	—				○	○			○			
	問2	3	⑨	70.6	—		○			○			○				
	問3	3	⑩	59.9	—			○		○		○					
問4	3	⑪	35.8	—	○				○			○					
問5	3	⑫	31.7	—				○	○			○					
2	問1	3	⑬	46.6	—			○		○			○				
	問2	3	⑭	59.9	—			○		○			○				
	問3	3	⑮	25.5	—			○		○			○				
	問4	4	⑯	17.7	35.2			○		○			○				
	問5	5	⑰	9.9	53.6			○		○			○				
3	問1	(1)	3	⑱	32.9	—	○			○			○				
		(2)	3	⑲	59.7	—	○			○			○				
	問2	(1)	3	⑳	31.3	—	○			○			○				
		(2)	4	㉑	10.8	33.6	○			○	○	○					
	問3	5	㉒	5.3	28.3	○				○			○				
4	問1	(1)	3	㉓	11.5	—			○	○			○				
		(2)	3	㉔	13.2	—			○		○			○			
		(3)	4	㉕	13.0	28.9			○		○			○			
	問2	5	㉖	5.2	10.8			○		○	○		○				
	問3	3	㉗	13.3	27.0			○		○			○				
5	問1	(1)	3	㉘	61.8	—	○			○			○				
		(2)	3	㉙	48.6	7.4	○				○			○			
	問2	4	㉚	27.7	29.6	○				○			○				
	問3	3	㉛	11.3	—	○				○			○				
問4	5	㉜	7.9	11.9	○				○			○					

観点	主として知識・技能をみる	53.2
	主として思考・判断・表現をみる	20.1
解答方式	多肢選択	25.3
	短答	40.2
	説明	29.6
学習指導要領の領域	「エネルギー」を柱とする物理的領域	40.5
	「粒子」を柱とする化学的領域	43.3
	「生命」を柱とする生物学的領域	45.9
	「地球」を柱とする地学的領域	21.1

## (2) 義務教育段階の傾向や課題

義務教育段階における学力調査等から、北海道の中学生には、観察、実験の結果を分析して解釈し、課題に正対した考察を行うことや、結果に影響を与える観察、実験の操作や条件の制御などを検討することについて課題がみられる。

## ○傾向や課題を踏まえた特徴的な問題 【大問2 問5】

正答率(9.9%)  
中間点(53.6%)

- 2 Kさんは、タマネギのなかまであるニンニクの芽の成長のしくみについて、科学的に探究した内容を、レポートにまとめました。次の問いに答えなさい。(配点 18)

【新たな疑問】 核が見られる細胞より、ひも状の染色体が見られる細胞の数が少ないのは、どうしてだろうか。

- 問5 図は、レポートの【新たな疑問】について、Kさんが調べてまとめたものである。図の①に当てはまる語句を書きなさい。また、②に当てはまる数値を書きなさい。

図

【文献で調べたこと】

- ・タマネギの根の細胞分裂の過程における、A～Eの時期の細胞の数と、それぞれの時期にかかる時間は表のとおりであった。

A	B	C	D	E
234個	36個	15個	6個	9個
19.5時間	3時間	1.25時間	0.5時間	0.75時間

- ・表から、A～Eの時期の細胞の数と、それぞれの時期にかかる時間は①の関係にあると考えられる。

【ニンニクの芽で調べたこと】

- ・ニンニクの芽の根もとの細胞300個を観察し、文献のA～Eにあたる時期の細胞の数をそれぞれ数えた。

A	B	C	D	E
275個	15個	3個	3個	4個

【考察】

- ・文献で調べたことをもとに考えると、ニンニクの芽でひも状の染色体が見られる細胞の数が少ないのは、ひも状の染色体が見られる時期にかかる時間が短いからだと考えられる。
- ・ニンニクの芽では、ひも状の染色体が見られる時期にかかる時間は、核が見られる時期にかかる時間の②分の1と考えられる。

## 1 出題のねらい

## [問題の内容]

ニンニクの芽の成長のしくみについて、実験や情報収集の結果から、規則性、関係性、特徴などを考察・推論し、新たな知識やモデル等を創造する力をみる問題である。

## [解答までのプロセス]

- ① 【文献で調べたこと】から、細胞分裂の各過程における細胞の数と、それぞれの時期にかかる時間が比例していることを読み取る。
- ② 読み取った比例の関係を、【ニンニクの芽で調べたこと】に当てはめ、ひも状の染色体が見られる時間(15+3+3+4)と、核が見られる時期にかかる時間(275)を比較し、 $1/11$ (25/275)を見いだす。

## [関連する学習指導要領の領域と内容]

第3学年 第2分野

## (5) 生命の連続性

生命の連続性についての観察、実験などを通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

イ 生命の連続性について、観察、実験などを行い、その結果や資料を分析して解釈し、生物の成長と殖え方、遺伝現象、生物の種類の多様性と進化についての特徴や規則性を見いだして表現すること。また、探究の過程を振り返ること。

## 2 解答の状況と分析

この問題の正答率は9.9%、中間点の取得率は53.6%であった。比例の関係を読み取ることができたが、読み取った比例の関係を、【ニンニクの芽で調べたこと】に当てはめることや、どの細胞数を用いて時間の比較をすべきかを判断することが難しかったと考えられる。

(3) 今後の授業の在り方

○ 授業実践例

(7) 生物の成長と殖え方 【中学校 第3学年 理科】

「生物の成長のしくみについて理解しよう」  
 ～観察や資料の分析結果から、規則性、関係性、特徴などを見いだす～

指導事項

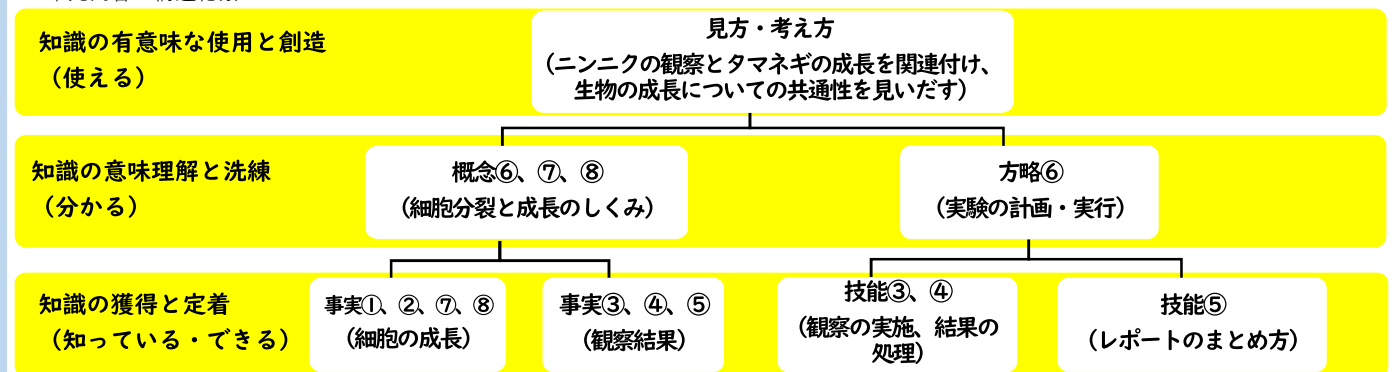
(5)イ 生命の連続性について、観察、実験などを行い、その結果や資料を分析して解釈し、生物の成長と殖え方、遺伝現象、生物の種類の多様性と進化についての特徴や規則性を見いだして表現すること。また、探究の過程を振り返ること。  
 【思考力、判断力、表現力等】

探究的な活動

・理科の見方・考え方を働かせ、観察・実験の結果を分析、解釈するなどの科学的に探究する学習活動

学習過程	〔主な学習活動〕	〔指導上の留意点〕
第一次 課題の把握(発見)	<p><b>生物が成長するときの細胞の変化について</b></p> <p>① タマネギの根に等間隔に付けた印が、根の伸長に伴い変化する資料を基に、根が伸長するとき、細胞の何がどのように変化するのか、考えを共有する。</p> <p>② 根の細胞を観察した資料を基に、根の先端部分と先端から離れた部分の細胞を比較し、細胞の数や大きさに違いが見られるかを話し合い、根が伸長するしくみについての仮説を設定する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 印の間隔が広がっているところと変化していないところを比較し、細胞の大きさや個数の変化について考えるよう促す。</li> <li>■ 根もとに近い部分と先端に近い部分では細胞の何が変化しているかに着目できるよう促す。また、核の様子の違いに対する気付きを促す。</li> <li>■ 仮説の設定に伴い、根が伸長するしくみを表すモデル図を書かせることで、実際に根を観察した際の比較・検証の材料とするよう促す。【自然現象に対する気付き】</li> </ul>
第二次 課題の探究(追究)	<p><b>体細胞分裂の観察</b></p> <p>③ ニンニクの根における体細胞分裂の観察を行い、設定した仮説の検証を行う。</p> <p>④ 細胞の大きさや核の様子に着目しながらスケッチを行う。</p> <p>⑤ 教科書を参考に、スケッチした細胞を細胞分裂の順に並び替える。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 顕微鏡を正しく操作して観察し、観察した細胞の特徴について、スケッチや文章で適切に記録させる。</li> <li>■ 細胞の中には、丸い核以外にどのような状態の核が見られるかに着目させ、観察を行わせる。【観察・実験の実施】</li> <li>■ 核の様子からスケッチした細胞の順を判断し、正しく並び替えができるように、細胞分裂における核の特徴を説明させる。【結果の処理】</li> </ul>
第三次 課題の解決	<p><b>成長のしくみについての総合的な考察について</b></p> <p>⑥ これまでの学習を振り返り、生物が成長するときの細胞の変化について説明する。</p> <p>⑦ 植物細胞と動物細胞の体細胞分裂の資料を提示し、植物細胞と動物細胞の共通点や相違点を見いだして理解する。</p> <p>⑧ 植物や動物において、体細胞分裂が盛んに行われる場所について考え、自分の考えをまとめ、共有する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 細胞分裂と根の成長のしくみを観察の結果から見だし、関連付けられるように促す。</li> <li>■ 植物細胞と動物細胞の染色体の動きや細胞の分かれ方などに着目するよう促す。</li> <li>■ 観察結果から導かれた成長のしくみが、他の生物にも共通して見られるものであることに気付かせる。</li> <li>■ 体細胞分裂が起こる部位を予想し、自分の考えを具体的に説明するよう促す。【考察・推論】</li> </ul>

単元内容の構造化※



○授業づくりのポイント

この単元では、生物の成長のしくみについて、成長している細胞の資料の分析や体細胞分裂の観察を行い、その順序性を見いだして理解するとともに、見いだした事柄と生物の成長についての特徴や規則性を関連付けて考察する学習活動を設定した。このように、学習者が観察、実験の結果を分析し解釈する学習活動や科学的な概念を使用して考えたり説明したりする学習活動の一層の充実が求められる。

(4) 高等学校における指導の在り方

高等学校では、理科において問題を見だし観察、実験などを計画する学習活動、観察、実験などの結果を分析し解釈する学習活動、科学的な概念を使用して考えたり説明したりする学習活動の一層の充実が求められる。例えば、観察、実験を計画する場面で、考えを発表する機会を与え、検証方法を討論しながら考えを深め合うなどの学習活動を取り入れたり、科学的な概念を使用して考え、説明する場面で、レポートの作成、発表、討論など知識及び技能を活用する学習活動を工夫したりすることが考えられる、

※中央教育審議会 教育課程特別部会 教育課程企画特別部会 (第13回 平成27年8月5日) 配布資料「学習指導要領等の構造化のイメージ」(文部科学省) ([https://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chukyo/chukyo3/053/siryo/\\_icsFiles/afieldfile/2015/08/06/1360750\\_2-1\\_3.pdf](https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/053/siryo/_icsFiles/afieldfile/2015/08/06/1360750_2-1_3.pdf)) を加工して作成