

## 地学基礎、地学、地学 I

### 第 1 高等学校教科担当教員の意見・評価

#### 地 学 基 礎

##### 1 前 文

本年度の大学入試センター試験（以下「センター試験」という）は、新教育課程 1 年目ということもあり、理科の受験者数を表 1 のようにまとめた。また、表 2 は過年度の比較のため、「地学基礎」と旧教育課程「地学 I」の平均点と受験者数の比較を示した。

表 1 理科の受験者数と割合

理科延べ受験者数 A 733,836 人

新教育課程						旧教育課程		
物理基礎	13,289	5.1%	物理	129,193	34.5%	物理 I	29,832	30.1%
化学基礎	88,263	34.0%	化学	175,296	46.8%	化学 I	43,347	43.7%
生物基礎	116,591	44.9%	生物	68,336	18.2%	生物 I	22,026	22.2%
地学基礎	41,617	16.0%	地学	1,992	0.5%	地学 I	2,893	2.9%
						理科総合 A	431	0.4%
						理科総合 B	730	0.7%
小計 B	259,760	100%	小計 C	374,817	100%	小計 D	99,259	100%
B/A =	35.4%		C/A =	51.1%		D/A =	13.5%	

表 2 本試験「地学基礎」と旧教育課程「地学 I」の平均点及び受験者数の比較

年 度	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度
地学基礎平均点					26.99
地学 I 平均点 (H23~H26)	64.30	69.48	68.68	50.22	(53.98)
受験者数	25,231	18,347	17,853	17,676	41,617

表 1、2 が示すように「地学基礎」の受験者は、基礎科目受験者全体の約 16% の 41,617 人で、昨年度の「地学 I」受験者の 17,676 人を大きく上回っている。文系の大学では基礎科目 2 科目を課すところがほとんどであるため、今後も「地学基礎」においてはこの程度の受験者が見込まれる。また、表 2 より、科目が変わっても、問題の難易度が高い状態が、昨年度から引き続き本年度にも見られる。これらのことを踏まえて、「地学基礎」の本試験について総合的に検討した。

#### 2 試験問題の内容、範囲等について

表 3 が示すように、岩石・鉱物の分野を除く各分野から出題された。教科書で岩石・鉱物分野の扱いが少ないため仕方がないが、この範囲の出題がないのは寂しい。

表 3 「地学基礎」分野別の設問数及び配点

分 野	固体地球	岩石・鉱物	地史・地質	大気・海洋	天文	自然環境	合計
設問数	3	0	3	3	4	2	15
配 点	10	0	10	10	14	6	50

出題内容については、教科書に準じた内容から構成されており、単に知識を問うだけではなく、科学的な思考力、応用力、総合力が判定されるよう、おおむね工夫されていた。出題範囲については、高等学校学習指導要領の範囲内であった。以下、個々の問題について意見を述べる。

大問	設問	意見
1	問1	太陽系の惑星において水がどのように存在しているかについて、基礎的な知識を問う設問である。
	問2	地球上の火山についての知識・理解を問う設問である。㊸の「プレート内部」が平面的な内部を指すのか、立体的な内部を指すのかで読み間違える受験者もいたのではないと思われる。
	問3	地震の震央分布図を基に、地震発生の仕組みを推定する設問である。図1は、湖や島が震央と区別しにくく、正しく震源域を読み取れない受験者がいたと思われる。震源域についての理解度を面積計算で問う必要があったかは疑問である。
	問4	地表付近の震源の地震波到着時刻を基に、複数の観測地点から震央の領域を推定する設問である。表の資料から観測点の初期微動の継続時間を求め、公式に当てはめる二段階の作業が必要である。3カ所の観測点から震央を推定する問題はここ数年にはなく、作図とともに思考力を問う目新しい問題であった。
	問5	地質時代の代表的な示準化石についての知識・理解を問う設問である。各選択肢に複数の示準化石を組み合わせることで、示準化石についての学習程度を測ることができる工夫された問題である。
	問6	カンブリア紀前後の地球環境とバージェス動物群についての知識・理解を問う設問である。選択肢の内容も適当であり、この時代の地球の歴史について正しく理解できていれば容易に正解が得られる。
	問7	地質断面図を基に、地層の形成時期を推定する設問である。リード文にあるバージェス動物群化石がカンブリア紀であることと、フズリナが古生代後期であることを理解していることが正解を得るポイントとなる。
2	問1	地球表面での水収支についての知識・理解を問う設問である。教科書の学習内容の理解で正解が得られる。
	問2	大気の大気構造と海水温の知識を基に、実際の大気の動きや鉛直分布を推定する設問である。文章bとcは教科書の内容を正しく理解することで正誤の判断はできる。aについては温度差だけでなく密度差も考慮した大気の運動を推察する力が試された。どの程度を安定的と捉えるかが曖昧で正誤の判断が難しい。
	問3	暖かい空気と冷たい空気の性質に関する知識を基に、大気の大気構造や動きを推定する設問である。大気に関するa～dの文章内容はいずれも正しいが、温度差や密度差が原因で起こる現象を考える問題であり、科学的思考力を問う目新しい良問である。正解を得るには放射冷却や成層圏の熱源など、幅広い知識が求められる。
	問4	人間の活動による自然環境の変化についての知識・理解を問う設問である。新教育課程の主要な学習内容である環境分野からの出題であった。
	問5	日本列島の自然についての知識・理解を問う設問である。自然災害や環境破壊については頻出問題であるが、自然の恩恵に関する問題は新教育課程の特色が見られ目新しさを感じる。ただ、aの表現が、河川の傾斜を水力発電に利用していると読み取れるので、ダムを使ってと判断した受験者には戸惑う内容である。
3	問1	太陽黒点の移動をスケッチした記録を基に、太陽の自転の特徴を推定する設問である。計算によらずとも、教科書の内容を十分理解することで比較的短時間で正解が得られる。
	問2	地球と比較したときの太陽黒点の大きさを問う計算問題である。計算自体は難しくない。また教科書や補助教材等に地球と黒点の大きさの比較が記載されており、その知識からも正解を選ぶことができる。
	問3	太陽のスペクトルについての知識・理解を問う設問である。暗線と元素組成に関する内容は発展分野として教科書に述べられることが多く、学習の深度を測る問題であった。また宇宙創成時の物質組成や、核融合反応に関する内容など、幅広い知識が問われる問題であった。

### 3 試験問題の分量・程度等について

本試験は、大問数3、設問数15で構成されており、各設問の配点については、3点ないし4点で、量的には妥当と考える。程度についても、「地学基礎」で学習する基礎的な問題から、基礎をしっかりと理解した上でなければ解けない問題まで幅広く出題されており、時間内に解ける程度の内容で、おおむね妥当と考える。ただ、表4が示すように、今年度の「地学基礎」の難易度は、極度に難化した昨年度の「地学 I」と同じ程度となっている。このことから、以下の2点を押さえて分析しておきたい。

まず、昨年度から難化した一つの原因として、表5が示すように8択の選択問題が増えたことにあり、これらの内容が課題である。例えば、第2問-問2は、aの文の表現が曖昧であるため正誤の判断を誤るケースが多い。三つの正誤を問う問題の中に、このような曖昧さを持った問題が含まれるのは避けてもらいたい。正誤がはっきりした内容の問題で揃えること、それが難しければ、本試験「地学」のように部分点の導入が必要であると考えます。

次に、出題されているのが本当に「地学基礎」の学力を判断するのに必要な問題であるのかという点である。例えば、第1問-問3の震源域の面積を求める設問に関しては、面積をセンター試験で問う必要があるのかは疑問である。昨年度の「地学 I」の問題もそうであったが、一生懸命勉強してきた受験者の学習努力の差を正當に測る設問を期待する。

表4 試験問題の難易度の比較

		科目	A	B	C	D	E	計	
設問数	27年度	地学基礎	2	4	5	3	1	15	A：正答率が非常に高い B：正答率が比較的高い C：およそ半数の受験者が解ける D：正答率が低い E：正答率が非常に低い
	26年度	地学 I	3	7	11	7	2	30	
	25年度	地学 I	11	12	6	1	0	30	
	24年度	地学 I	16	7	6	1	0	30	
配点	27年度	地学基礎	6	13	17	11	3	50	A：正答率が非常に高い B：正答率が比較的高い C：およそ半数の受験者が解ける D：正答率が低い E：正答率が非常に低い
	26年度	地学 I	9	23	38	23	7	100	
	25年度	地学 I	36	41	20	3	0	100	
	24年度	地学 I	51	25	20	4	0	100	

表5 選択肢数の比較

年度	科目	設問数	4択	5択	6択	7択	8択	9択
平成27年度	地学基礎	15	6	1	2	1	5	0
平成26年度	地学 I	30	11	2	3	1	12	1
平成25年度	地学 I	30	19	0	3	1	7	
平成24年度	地学 I	30	19	1	7	0	3	

### 4 試験問題の表現・形式等について

各設問について、どのような能力を要求する問題であるかを次の I～VIの基準に従って分析した。各基準に該当する設問の分類は表6のとおりである。

- I 教科書に基づく知識から正解が得られる設問
- II 教科書に基づく知識から正解が得られるが、理解力を要する設問
- III 主に教科書に基づく知識に加えて、洞察力や応用力を働かせて正解を導く設問
- IV 理解力と計算が必要な設問
- V 図や表を基に、科学的な思考力を用いて正解を導く設問
- VI 観察、実験・実習に基づく設問

表6が示すとおり、分類Ⅱのような理解力を必要とする設問が多いのは良い傾向である。ただ、問題文や選択肢の中の曖昧な表現によって問題を難しくしている問い（第1問－問2、第2問－問2・問5）があるので、受け取り方に差異が生じる出題には十分な配慮をお願いしたい。

表6 設問別分類表

	第1問							第2問					第3問			設問数	合計点
	問1	問2	問3	問4	問5	問6	問7	問1	問2	問3	問4	問5	問1	問2	問3		
I					③											1	3
Ⅱ	③	③				③		④			③	③			④	7	23
Ⅲ									③	③						2	6
Ⅳ														③		1	3
V			④				④									2	8
Ⅵ				③									④			2	7

※ ○の中の数字は配点

## 5 要 約

上記のように検討した結果を、以下の9項目の観点から次のように要約する。

- (1) 高等学校学習指導要領に基づく「地学基礎」の内容、範囲から出題されていた。
- (2) 岩石・鉱物からの出題がない点が寂しい。今後はこの分野の出題も含め全体的にバランスの良い出題を望む。
- (3) 基礎的・基本的な学習の達成の程度を見るための問題がおおむね出題されていたが、中には地学の知識を特に必要としない計算問題や、知識があるゆえ、逆に考えすぎる問題も見られる。このような傾向は昨年の「地学Ⅰ」で顕著であったが、今後、「地学基礎」においては学習の達成度を見ることを意識した作問をお願いしたい。
- (4) 地学教育にとって重要な要素である観察、実験に関する内容の問題も出題されており、今後も引き続きお願いしたい。
- (5) 教科書に基づく基礎的な知識を重視しつつ、科学的な思考力、応用力、総合力を判定する問題が適度に出题されていた。
- (6) 出題の形式（問題構成）、設問数、配点、選択肢、文章表現はおおむね妥当であったが、曖昧な表現などが一部に見られ、それによって得点が左右されるような正誤を問う設問に関しては、今後、十分な配慮を要する。具体的には、本文中に示したように、三つの正誤を問う問題に関しては、正誤がはっきりした内容の問題で揃えることや、部分点の導入を考えてもらいたい。
- (7) 解答における設問間の連動を避ける配慮は充分なされていた。
- (8) 問題数としては、試験時間の30分に対して、適当な分量であった。また、計算問題や応用力を問う設問の出題も適度な量であった。
- (9) 全体としては、特定の教科書に偏ることなく出題されており、今後も引き続き配慮をお願いしたい。

新高等学校学習指導要領施行に伴って、センター試験における「地学基礎」を主とした地学の受験者数が増加していることは、地球温暖化の影響が大きいと思われる異常気象や火山・地震等の自然災害が近年頻繁に発生しており、地学現象を科学的に理解し臨機応変に適應する能力を育成する必要性に迫られていることに鑑みると、防災・環境保護の面からもとても望ましい傾向であると考えられる。その一方で、理系の地学受験者数が減少化する傾向に、より一層歯止めがかからなくなる恐れもあり、高校時代に地学を専門的に学んだ研究者の裾野が狭まっていくことが危惧される。

## 地 学

### 1 前 文

本年度の大学入試センター試験（以下「センター試験」という。）「地学」の本試験受験者数は、表1が示すように1,992人で、「物理」「化学」「生物」と比較して受験者数がかなり少ない。「地学」の受験者は現役生に限定され、さらに、文系の受験者は「地学基礎」を受験していることから、このような受験者数であったのだろう。

得点の度数分布を見ると、60点以上の上位者層が少なく、ピークが低得点領域にある。また、平均点は、表2が示すように、昨年度の「地学 I」の平均点（50.22）よりも9.3点低かった。その一方で、著しく難化した昨年度の「地学 I」に比べて、問題の難易度にそれほど大きな差が見られないことから、本年度の「地学」受験者は、現役理系受験生の中で、真に「地学」を受験科目として受験した者の他に、到達度の低い受験者も一定数混ざっていたことが考えられる。

表1 理科の受験者数と割合

理科延べ受験者数 A 733,836人

新教育課程						旧教育課程		
物理基礎	13,289	5.1%	物理	129,193	34.5%	物理 I	29,832	30.1%
化学基礎	88,263	34.0%	化学	175,296	46.8%	化学 I	43,347	43.7%
生物基礎	116,591	44.9%	生物	68,336	18.2%	生物 I	22,026	22.2%
地学基礎	41,617	16.0%	地学	1,992	0.5%	地学 I	2,893	2.9%
						理科総合 A	431	0.4%
						理科総合 B	730	0.7%
小計 B	259,760	100%	小計 C	374,817	100%	小計 D	99,259	100%
B/A =	35.4%		C/A =	51.1%		D/A =	13.5%	

表2 本試験「地学」と旧教育課程「地学 I」の平均点及び受験者数の比較

年 度	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度
地学平均点					40.91
地学 I 平均点 (H23~H26)	64.30	69.48	68.68	50.22	
受験者数	25,231	18,347	17,853	17,676	1,992

### 2 試験問題の内容、範囲等について

出題範囲は、表3に示す。昨年までの「地学 I」と比べると、固体地球分野からの出題が多めであった。また、岩石・鉱物分野の配点が少なかったことは、新高等学校学習指導要領に移行してやむを得ないかもしれないが、ややバランスを欠いている印象を受けた

表3 「地学」分野別の設問数及び配点

選択問題6の場合（以下選6と示す）

分 野	固体地球	岩石・鉱物	地史・地質	大気・海洋	天文	自然環境	合計
設問数	9	3	6	6	6	0	30
配 点	30	10	20	20	20	0	100

選択問題7の場合（以下選7と示す）

分 野	固体地球	岩石・鉱物	地史・地質	大気・海洋	天文	自然環境	合計
設問数	9	0	6	6	6	3	30
配 点	30	0	20	20	20	10	100

出題内容については、教科書に準じた内容から構成されており、単に知識を問うだけではなく、

科学的な思考力、応用力、総合力が判定されるように工夫されていた。出題範囲については、高等学校学習指導要領の範囲内であった。

以下、個々の問題についての意見を述べる。

大問	設問	意見
1	問1	地球の形に近い回転楕円体についての知識・理解を問う設問である。教科書によっては楕円体を断面図で示されているが、正しく理解されていれば容易に正解が得られる。
	問4	プレートの運動を表した図を基に、プレートの運動速度を問う計算問題である。緯度60°における移動距離を作図し、三角比を使って正解を導くが、やや時間がかかる。
	問5	海嶺とトランスフォーム断層を表す図を基に、地震の初動を推定する設問である。地震動の押し、引きについて正しく理解され、歪みが解放されたときの初動がイメージできるかが問われる。トランスフォーム断層におけるこの種の出題はあまり見られず、科学的思考力を問う良問である。
	問6	プレートに関する観測事実から得られる事象についての知識・理解を問う設問である。海洋底の地磁気の縞模様と重力異常に関する内容は、新教育課程で学習する範囲からの出題であった。
2	問3	海洋プレートが地球内部に沈み込んでいる場所に関する知識・理解を問う設問である。変成条件、マグマの発生条件についての知識や、プレートの境界図を普段から見ていることが必要であり、正解を得るためには幅広い知識が要求される。
3	問2	地質図を基に、地質構造や地層の成り立ちを推定する設問である。地質構造を推定できれば、選択肢の中から正答を判断できる。
4	問1	対流圏における水蒸気圧と温度の緯度・高度分布に関する図を基に、大気中の水蒸気圧の特徴について推論する設問である。問題の図は、これまでにあまり見られない。選択肢の文章が難解で、図から読み取れることを理解しながら内容を吟味するのに時間がかかる。学力を判定するには難易度が高すぎる。
	問2	積乱雲に関する知識・理解を問う設問である。①の「条件つき不安定」にだけ言及した文章の判断に迷う受験者が多かったと思われる。また、①で上空の寒気を重い空気と表現するのは適切か疑問がある。さらに、③の「早朝」の内陸部・山岳部での積乱雲の発達に関する表現は曖昧で、戸惑う受験者もいただろう。
	問3	凝結熱についての知識・理解を問う設問である。凝結熱について十分理解し、凝結熱との関連がない現象を判断する科学的思考力が問われる良問である。
	問4	低緯度の大気についての知識・理解を問う設問である。選択肢の文章表現は分かりやすく、選択肢を五つにしたことで難易度も適切に設定されている。
5	問1	見かけの等級とスペクトル型の関係図及び年周視差の資料を基に、恒星の特徴を推定する設問である。a～dの各文章にでてくる星が図中のどれを指しているか読み取るには、図1の関係図について十分理解する必要がある。また年周視差、距離と明るさの関係、太陽のスペクトル型など広い知識と計算力が試された。全てを読み解くのにかなり時間がかかる。
	問2	見かけの等級とスペクトル型の関係図を基に、HR図に表現したときの関係図を推定する問題である。特定の見かけの等級以上の星だけを表現した図1はこれまであまり見られなかった。また10パーセク以内の星の数から正解を推定させるのは目新しく、洞察力や応用力を問う良問である。一方で、問題を解く上で重要な「ただし書き」の内容は、問題文の冒頭もしくはリード文中に入れるべきである。
	問4	銀河系の運動や構造についての知識・理解を問う設問である。ダークマターを記述した問題はこれまでになく、新教育課程の学習範囲からの出題であった。
	問6	銀河系の運動を表した回転曲線についての知識・理解を問う設問である。
6	問1	火成岩に見られる主要な造岩鉱物についての知識・理解を問う設問である。教科書で述べられる内容や写真等の図版だけの学習では正解を得るのは難しいと思われる。顕微鏡下での観察は経験が問われる問題である。
	問3	火成岩組織の顕微鏡下での模式図を基に、鉱物が晶出する順序を推定する設問である。一度晶出したかんらん石が、再度融解する順番が学習の深度を測るポイントとなる。組織から晶出順序を問う問題はこれまでにあまり見られなかった。知識や理解力だけでなく観察によって正解を導く洞察力も問われた良問である。

大問	設問	意見
7	問1	地球の季節変化や長期的気候変動についての知識・理解を問う設問である。ミランコビッチサイクルは新課程の内容からの出題であった。自転速度が速くなったときの転向力を推定する応用力が問われる。
	問2	大気中の二酸化炭素についての知識・理解を問う設問である。基礎的内容であるが、金星の大気、温室効果、化石燃料、火山ガス、化学的風化、海洋との関わりについて広い知識が問われる。選択肢が五つあったが、難易度は適切であった。

### 3 試験問題の分量・程度等について

本試験は、大問数7（第6問と第7問は選択）、いずれの選択でも設問数30で構成されており、昨年度までの「地学 I」と、ほぼ同じ分量であった。各設問の配点については、3点ないし4点であり、妥当であったと言える。また、今年度の特徴として、選択肢の多い問題を中心に、部分点が用いられたことがあげられる（第1問－問2、第2問－問1、第3問－問3、第4問－問5、第5問－問4）。これは、受験者の幅広い分野に関する学力到達度を、より詳細に判別することができ、有効であったと考えられる。選択肢の数は、表4が示すように、昨年度の「地学 I」に比べて、8択の設問が減少し、4、5択の設問が微増した。昨年度の「地学 I」に引き続いて、幅広く正確な知識と、深い理解力を問う内容となっている。

表4 選択肢数の比較

年度	科目	設問数	4 択	5 択	6 択	7 択	8 択	9 択
平成27年度	地学（選6）	30	15	3	3	0	7	2
	地学（選7）	30	14	4	3	0	8	1
平成26年度	地学 I	30	11	2	3	1	12	1
平成25年度	地学 I	30	19	0	3	1	7	
平成24年度	地学 I	30	19	1	7	0	3	

程度については、「地学」で学習する基礎的内容をしっかりと理解した上でなければ解けない問題が多く、更にやや専門的知識を必要とする問題まで幅広く出題されており、受験者にとっては、かなり解き難い問題であったといえる。

まず、第1問に、手間のかかる計算問題（第1問－問4）、押し引き分布をトランスフォーム断層で考えさせる問題（第1問－問5）、さらに、重力異常や地震波トモグラフィーに関するやや専門的な8択の正誤問題（第1問－問6）と、工夫された問題が集まっており、多くの受験者を時間的に焦らせたと思われる。このことが、平均点をかなり下げた原因の一つであったと推定される。また、与えられた文章や図を正確に読み込む必要がある問題（第3問－問2、第4問－問1、第5問－問2）や、選択肢を一つずつ丁寧に検討していく必要がある問題（第4問－問1、第5問－問1）は、理解力や科学的思考力が試される良問であるが、正答を導くのに時間が必要であったと思われる。そして、単に知識を問うだけではなく、やや専門的な内容を含む設問（第4問－問2の積乱雲の成長、第5問－問6の銀河回転曲線など）は、受験者を少し戸惑わせたと考えられる。また、第6問－問1及び問3は、偏光顕微鏡による薄片の観察に関する問題であるが、この内容は、教科書では探究活動の扱いになる。問題を解く上では、知識を用いて洞察し正答を導くことができるものの、実際に観察実験を行ったことがある受験者と、そうでない受験者とで、正答率にかなり差が生じたことが予想される。偏光顕微鏡は高価であり、高等学校間で施設設備の差が大きいので、選択問題として出題された今回のような配慮が必要であろう。

総合的には、どの問題も長めの文章と、やや専門的な内容を正確に読み取ることが必要で、受験

者の学習の深さと冷静な判断力を問う問題であった。効果的に出題されている計算問題とも相まって、受験者は時間的に追い込まれ、平均点が低かったと思われる。結果、表5が示すとおり、大幅に難化した昨年度の「地学Ⅰ」と比べても、「正答率の低い」問題は同程度、「正答率の高い」問題は少し減少した。

表5 試験問題の難易度の比較

		科目	A	B	C	D	E	計	
設問数	27年度	地学(選6)	1	3	17	5	4	30	A：正答率が非常に高い
		地学(選7)	1	5	16	4	4	30	B：正答率が比較的高い
	26年度	地学Ⅰ	3	7	11	7	2	30	C：およそ半数の受験者が解ける
	25年度	地学Ⅰ	11	12	6	1	0	30	D：正答率が低い
	24年度	地学Ⅰ	16	7	6	1	0	30	E：正答率が非常に低い
配点	27年度	地学(選6)	4	10	59	15	12	100	
		地学(選7)	4	17	55	12	12	100	
	26年度	地学Ⅰ	9	23	38	23	7	100	
	25年度	地学Ⅰ	36	41	20	3	0	100	
	24年度	地学Ⅰ	51	25	20	4	0	100	

#### 4 試験問題の表現・形式等について

各設問について、どのような能力を要求する問題であるかを次のⅠ～Ⅵの基準に従って分析した。各基準に該当する設問の分類は表6のとおりである。

- Ⅰ 教科書に基づく知識から正解が得られる設問
- Ⅱ 教科書に基づく知識から正解が得られるが、理解力を要する設問
- Ⅲ 主に教科書に基づく知識に加えて、洞察力や応用力を働かせて正解を導く設問
- Ⅳ 理解力と計算が必要な設問
- Ⅴ 図や表を基に、科学的な思考力を用いて正解を導く設問
- Ⅵ 観察、実験・実習に基づく設問

表6 設問別分類表

	第1問						第2問			第3問						第4問					
	問1	問2	問3	問4	問5	問6	問1	問2	問3	問1	問2	問3	問4	問5	問6	問1	問2	問3	問4	問5	問6
Ⅰ																					
Ⅱ	④	③				③	③	④	③				③	③	③			③	④	③	④
Ⅲ			③														③				
Ⅳ				③								④									
Ⅴ					④						③					③					
Ⅵ									④												
	*1	*2	*3	*4			*5	*6	*7	*8	*9					*10	*11	*12	*13		

	第5問						第6問			第7問			設問数		合計点	
	問1	問2	問3	問4	問5	問6	問1	問2	問3	問1	問2	問3	30	30	100	100
Ⅰ													0	0	0	0
Ⅱ				③	④	③	③	④		④	③	③	18	19	60	63
Ⅲ			④										3	3	10	10
Ⅳ													2	2	7	7
Ⅴ	③	③											5	5	16	16
Ⅵ									③				2	1	7	4
	*14	*15	*16				*17						選6	選7	選6	選7

※ ○の中の数字は配点

\*は旧教育課程「地学Ⅰ」との共通問題であり、数字は「地学Ⅰ」の問題との対応を示す

表7 各基準の設問数及び配点数の比較

		科目	I	II	III	IV	V	VI	計
設問数	27年度	地学（選6）	0	18	3	2	5	2	30
		地学（選7）	0	19	3	2	5	1	30
	26年度	地学 I	2	16	3	2	4	3	30
	25年度	地学 I	4	12	5	2	6	1	30
	24年度	地学 I	8	7	4	4	7	0	30
配点	27年度	地学（選6）	0	60	10	7	16	7	100
		地学（選7）	0	63	10	7	16	4	100
	26年度	地学 I	6	51	10	8	14	11	100
	25年度	地学 I	13	40	16	7	21	3	100
	24年度	地学 I	25	22	14	14	25	0	100

表7が示すとおり、分類Iのような、単に知識だけで正解が得られる設問がなく、全ての問いで理解力、思考力、応用力のいずれか、もしくは複数を必要とする設問になっている。特に、理解力が必要な傾向が強く、地学の問題としては良い傾向であると言える。その一方で、読み直しが必要な表現もあり、題意を読み取るのに時間を要して、最終的に時間が足りなくなった受験者が多かったと推測される。基本的な問題と応用力を問う問題とのバランスが必要になるとと思われる。

## 5 要 約

本年度の「地学」について検討した結果を、次のように要約する。

- (1) 高等学校学習指導要領に基づく「地学」の内容、範囲から出題されていた。
- (2) 出題範囲は、昨年度までの「地学 I」に比べると、岩石・鉱物分野の配点が減り若干の違和感があるものの、おおむねバランス良く出題されていた。
- (3) 基礎的・基本的な学習の達成の程度を見るために、受験者の実態に合った良問が多く見られた。今後も、基礎的な学習の達成の程度を見るのに適した問題の作成をお願いしたい。
- (4) 地学教育にとって重要な要素である観察、実験に関する問題のほか、探究活動に関する内容の問題も出題された。今後も引き続き、観察、実験に関する出題の検討をお願いしたい。
- (5) 教科書に基づく基礎的な知識を重視しつつ、科学的な思考力、応用力、総合力を判定する問題が適度に出題されており、幅広い知識と正確な理解を問う傾向の、工夫された良問が見られた。
- (6) 出題の形式（問題構成）、設問数、配点、選択肢、文章表現はおおむね妥当であった。今年度は、選択肢の多い問題を中心に、五つの問題で部分点が用いられた。受験者の学力到達度を、より詳細に判定するために、大変有効であったと思われる。
- (7) 解答における設問間の連動を避ける配慮は十分なされていた。
- (8) 問題数は、試験時間の60分に対して適当な分量であった。一方で、題意を正確に理解し、計算を行うのに時間を要し、解答時間が足りなくなった受験者もいたように思われる。
- (9) 全体的に、特定の教科書に偏ることなく出題されていた。

偏光顕微鏡のように高価な備品を含めた設備環境に関しては、高等学校間で大きな差があるのが現状である。身近な自然現象を扱うことの多い科目である地学を、より多くの学校で効果的に学べるように、カリキュラムや教員配置も含めて、環境整備していくことが重要課題として挙げられる。

最後に、これまで各方面から寄せられた意見や要望を真摯に取り入れ、内容を精細に吟味され熱意を持って作成された問題作成委員の諸先生方のこれまでの御努力に対して深く敬意を表したい。

# 地 学 I

## 1 前 文

本年度の大学入試センター試験（以下「センター試験」という。）「地学 I」の本試験受験者数は、表 1 及び表 2 が示すように 2,893 人であり、旧教育課程の中で「地学 I」の受験者数の割合（構成率）は 2.9% であった。「地学 I」の受験者は既卒者に限定され、受験者数の大幅な減少が起こった。

得点の度数分布には、顕著ではないものの二つのピークが見られ、到達度に幅のある受験者であったと思われる。平均点は、昨年度に比べて 8.5 点増加した。これは、昨年度に比べて、全体的には問題がやや易化したこと、及び受験者が既卒者に限られたことが原因であると考えられる。

表 1 理科の受験者数と割合

理科延べ受験者数 A 733,836 人

新教育課程						旧教育課程		
物理基礎	13,289	5.1%	物理	129,193	34.5%	物理 I	29,832	30.1%
化学基礎	88,263	34.0%	化学	175,296	46.8%	化学 I	43,347	43.7%
生物基礎	116,591	44.9%	生物	68,336	18.2%	生物 I	22,026	22.2%
地学基礎	41,617	16.0%	地学	1,992	0.5%	地学 I	2,893	2.9%
						理科総合 A	431	0.4%
						理科総合 B	730	0.7%
計 B	259,760	100%	小計 C	374,817	100%	小計 D	99,259	100%
B/A =	35.4%		C/A =	51.1%		D/A =	13.5%	

表 2 本試験「地学 I」の平均点及び受験者数の比較

年 度	23 年度	24 年度	25 年度	26 年度	27 年度
平均点	64.30	69.48	68.68	50.22	58.72
受験者数	25,231	18,347	17,853	17,676	2,893

## 2 試験問題の内容、範囲等について

表 3 が示すように、試験の内容は、例年どおりの各分野から出題された。「地学 I」の各分野からおおむねバランス良く出題されていたと言える。

表 3 「地学 I」分野別の設問数及び配点

分 野	固体地球	岩石・鉱物	地史・地質	大気・海洋	天文	合計
設問数	9	3	6	6	6	30
配 点	30	10	20	20	20	100

出題内容については、教科書に準じた内容から構成されており、単に知識を問うだけではなく、科学的な思考力、応用力、総合力が判定されるように工夫されていた。出題範囲については、高等学校学習指導要領の範囲内であった。

以下、個々の問題についての意見を述べる。

大問	設問	意見
1	問1	地球の形に近い回転楕円体についての知識・理解を問う設問である。教科書によっては楕円体を断面図で示されているが、正しく理解されていれば容易に正解が得られる。
	問4	プレートの運動を表した図を基に、プレートの運動速度を問う計算問題である。緯度60°における移動距離を作図し、三角比を使って正解を導くが、やや時間がかかる。
	問5	地下を伝わる地震波と地球内部構造についての知識・理解を問う設問である。頻出問題であるが、図中に海水を表現してP波、S波の特徴を同時に問う点で、工夫された問題である。
	問6	地下構造の対比から、海水の厚さを問う計算問題である。頻出問題であるが、海水の厚さを求めるのはあまり見られない。地殻の厚さが同じで、計算が複雑にならないよう工夫されている。マントル密度の違いの見落としが懸念される。
2	問3	火成岩組織の顕微鏡下での模式図を基に、鉱物が晶出する順序を推定する設問である。一度晶出したかんらん石が、再度融解する順番が学習の深度を測るポイントとなる。組織から晶出順序を問う問題はこれまでにあまり見られなかった。知識や理解力だけでなく観察によって正解を導く洞察力も問われた良問である。
	問6	海洋プレートが地球内部に沈み込んでいる場所に関する知識・理解を問う設問である。変成条件、マグマの発生条件についての知識や、プレートの境界図を普段から見ていることが必要であり、正解を得るためには幅広い知識が要求される。
3	問2	地質図を基に、地質構造や地層の成り立ちを推定する設問である。地質構造を推定できれば、選択肢の中から正答を判断できる。
	問6	動植物の出現時期についての知識・理解を問う設問である。繁栄時期ではなく、出現時期を問う問題では細かな知識を要するが、教科書で述べられている範囲の知識で正誤の判断ができる。
4	問1	対流圏における水蒸気圧と温度の緯度・高度分布に関する図を基に、大気中の水蒸気圧の特徴について推論する設問である。問題の図は、これまでにあまり見られない。選択肢の文章が難解で、図から読み取れることを理解しながら内容を吟味するのに時間がかかる。学力を判定するには難易度が高すぎる。
	問2	積乱雲に関する知識・理解を問う設問である。①の「条件つき不安定」にだけ言及した文章の判断に迷う受験者が多かったと思われる。また、①で上空の寒気を重い空気と表現するのは適切か疑問がある。さらに、③の「早朝」の内陸部・山岳部での積乱雲の発達に関する表現は曖昧で、戸惑う受験者もいただろう。
	問3	凝結熱についての知識・理解を問う設問である。凝結熱について十分理解し、凝結熱との関連がない現象を判断する科学的思考力が問われる良問である。
5	問1	見かけの等級とスペクトル型の関係図及び年周視差の資料を基に、恒星の特徴を推定する設問である。a～dの各文章にでてくる星が図中のどれを指しているか読み取るには、図1の関係図について十分理解する必要がある。また年周視差、距離と明るさの関係、太陽のスペクトル型など広い知識と計算力が試された。全てを読み解くのにかなり時間がかかる。
	問2	見かけの等級とスペクトル型の関係図を基に、HR図に表現したときの関係図を推定する問題である。特定の見かけの等級以上の星だけを表現した図1はこれまであまり見られなかった。また10パーセク以内の星の数から正解を推定させるのは目新しく、洞察力や応用力を問う良問である。一方で、問題を解く上で重要な「ただし書き」の内容は、問題文の冒頭もしくはリード文中に入れるべきである。
	問3	恒星の質量と図1から得られるスペクトル型を基に、恒星の現在の状態と終末段階を推定する設問である。
	問5	天体の大きさと平均密度の関係図を基に、天体の種類を推定する設問である。天体の大きさと平均密度の関係図はこれまであまり見られない。散開星団と球状星団の密度に関する記載は教科書にはないが、図では大きさが同じで、各星団を構成する星の数が桁違いに異なることから推察して正解を導く良問である。散開星団に重元素が含まれることと混同してしまい、戸惑った受験者が多いのではないかと。

### 3 試験問題の分量・程度等について

本試験は、大問数5、設問数30で構成されており、昨年度までと同じ構成、分量であった。各設問の配点については、3点ないし4点であり、妥当であったと言える。また、今年度の特徴として、選択肢の多い問題を中心に、部分点が用いられたことがあげられる（第1問－問2、第2問－問2、第3問－問3、第4問－問5、第5問－問4）。これは、受験者の幅広い分野に関する学力到達度を、より詳細に判別することができ、有効であったと考えられる。選択肢数に関しては、表4が示すように、昨年度に比べて、8択の設問が減少し、9択と4・5・6択の設問が微増した。昨年度に引き続いて、幅広く正確な知識と、深い理解力を問う内容となっている。

表4 選択肢数の比較

年度	科目	設問数	4択	5択	6択	7択	8択	9択
平成27年度	地学Ⅰ	30	14	4	4	0	5	3
平成26年度	地学Ⅰ	30	11	2	3	1	12	1
平成25年度	地学Ⅰ	30	19	0	3	1	7	
平成24年度	地学Ⅰ	30	19	1	7	0	3	

程度については、「地学Ⅰ」で学習する基礎的な問題から、基礎をしっかりと理解した上でなければ解けない問題、更にやや専門的知識を必要とする問題まで幅広く出題されており、一昨年度までの問題と比較すれば難化した。昨年度の問題と比較すれば、やや易化したと言える。

具体的には、まず、第1問に手間のかかる計算問題（第1問－問4・問6）が集まっており、受験者を時間的に焦らせたと思われる。更に、与えられた文章や図を正確に読み込む必要がある問題（第3問－問2、第4問－問1、第5問－問2、第5問－問5）や、選択肢を一つずつ丁寧に検討していく必要がある問題（第2問－問3、第4問－問1、第5問－問1）は、理解力や科学的思考力が試される良問であるが、正答を導くのに時間が必要であったと思われる。そして、単に知識を問うだけではなく、やや専門的な内容を含む設問（第4問－問2の積乱雲の成長、第5問－問5の球状星団と散開星団の密度など）は、受験者を少し戸惑わせたと考えられる。また、第2問－問3では、偏光顕微鏡による薄片の観察に関する図が用いられたが、この観察・実験は、教科書の出版社により扱いが異なる。問題を解く上では、結晶分化作用の知識を用いて洞察し、正答を導くことができるものの、実際に観察実験を行った事がある受験者と、そうでない受験者とで、正答率に差が生じたことが予想される。偏光顕微鏡は高価であり、高等学校間で施設設備の差が大きいので、このような問題は配慮が必要であった。

総合的には、受験者の学習の深さと冷静な判断力を問う問題であった。結果、表5が示すとおり、昨年度の「地学Ⅰ」に比べれば、「正答率の低い」問題は少し減少し、「正答率の高い」問題は少し増加した。つまり、やや易化したと言える。一方で、平成24年度及び25年度と比べると、「正答率の高い」問題が大幅に減少し、「正答率の低い」問題が大幅に増加した。



		科目	I	II	III	IV	V	VI	計
配点	27年度	地学 I	11	51	6	10	15	7	100
	26年度	地学 I	6	51	10	8	14	11	100
	25年度	地学 I	13	40	16	7	21	3	100
	24年度	地学 I	25	22	14	14	25	0	100

表7が示すとおり、昨年度の問題と比べると、今年度は知識だけで正解が得られる設問が少し増加し、洞察力・応用力を必要とする設問や観察・実験に関する設問が少し減少した。これは、平均点が昨年度よりも上昇した原因の一つであろう。その一方で、計算力が必要な問題が微増し、読み直しが必要な表現もあり、題意を読み取るのに時間を要して、最終的に時間が足りなくなった受験者も一部いたであろうと思われる。

## 5 要 約

本年度の「地学 I」について検討した結果を、次のように要約する。

- (1) 高等学校学習指導要領に基づく「地学 I」の内容、範囲から出題されていた。
- (2) 試験範囲は各分野からおおむねバランス良く出題されていた。
- (3) 基礎的・基本的な学習の達成の程度を見るために、受験者の実態に合った良問が多く見られた。今後も、基礎的な学習の達成の程度を見るのに適した問題の作成をお願いしたい。
- (4) 地学教育にとって重要な要素である観察、実験に関する問題のほか、探究活動に関する内容の問題も出題された。今後も引き続き、観察、実験に関する出題の検討をお願いしたい。
- (5) 教科書に基づく基礎的な知識を重視しつつ、科学的な思考力、応用力、総合力を判定する問題が適度に出題されており、工夫された良問が見られた。
- (6) 出題の形式（問題構成）、設問数、配点、選択肢、文章表現はおおむね妥当であった。選択肢の多い問題を中心に、五つの問題で部分点が用いられたが、受験者の学力到達度をより詳細に判定するために、大変有効であったと思われる。
- (7) 解答における設問間の連動を避ける配慮は十分なされていた。
- (8) 問題数は、試験時間の60分に対して適当な分量であった。一方で、題意を正確に理解し、計算を行うのに時間を要し、解答時間が足りなくなった受験者もいたように思われる。
- (9) 全体的に、特定の教科書に偏ることなく出題されていた。