資料3－3

PISA調査（科学的リテラシー）の公開問題例

文 部 科 学 省
平成１７年１月

目　次

（PISA2003）

○表４．４．１　科学的リテラシー問題の正答率　・・・１

○クローニングに関する問題　・・・２

○昼間の時間に関する問題　・・・７

（参考：PISA2000）

○表４．３．１　科学的リテラシー問題の正答率　・・・12

○ゼンメルワイス医師の日記に関する問題　・・・13

○オゾンに関する問題　・・・21

(PISA2003)

表4．4．1　科学的リテラシー問題の正答率

問題の名称	小問の分類					正答率					
						全体		男子		女子	
	番号	状況・文脈	知識・概念	プロセス	出題形式	日本	OECD	日本	OECD	日本	OECD
温室効果	問1	地球と環境	大気の変化	証拠と結果の解釈	論述形式	68.4	54.0	66.0	53.4	70.8	54.6
	問2	地球と環境	大気の変化	証拠と結果の解釈	論述形式	52.5	36.0	51.8	36.5	53.2	35.5
	問3	地球と環境	大気の変化	科学的探究の理解	論述形式	15.8	22.3	17.5	22.2	14.2	22.4
クローニング	**問1**	生活と健康	**遺伝子操作**	**現象の記述・説明・予測**	選択肢形式	**71.7**	**64.7**	**70.3**	**64.8**	**72.8**	**64.6**
	問2	**生活と健康**	**形態と機能**	**現象の記述・説明・予測**	選択肢形式	43.5	48.7	45.2	48.3	42.3	49.1
	問3	**生活と健康**	**遺伝子操作**	**科学的探究の理解**	複合的選択肢形式	65.3	62.1	63.7	58.0	66.7	66.2
昼間の時間	問1	**地球と環境**	**地球と宇宙**	**現象の記述・説明・予測**	選択肢形式	56.5	42.6	62.0	47.5	51.6	37.9
	問2	**地球と環境**	地球と宇宙	現象の記述・説明・予測	求答形式	37.9	18.6	39.7	21.0	36.3	**16.2**
役に立つ振動	問1	生活と健康	形態と機能	証拠と結果の解釈	論述形式	49.9	46.4	51.4	45.4	48.7	47.4
	問2	生活と健康	形態と機能	科学的探究の理解	論述形式	32.2	26.1	28.9	25.3	35.1	27.0
生徒の自主研究	問1	技術	物質の構造と性質	科学的探究の理解	選択肢形式	62.5	60.7	60.2	58.4	64.6	63.0
	問2	技術	物質の構造と性質	証拠と結果の解釈	選択肢形式	41.8	36.6	41.1	35.2	42.3	38.1
	問3	技術	物質の構造と性質	証拠と結果の解釈	複合的選択肢形式	38.1	45.4	39.4	44.1	37.0	46.7
衣類	問1	技術	物質の構造と性質	科学的探究の理解	複合的選択肢形式	50.9	42.0	45.9	39.2	55.7	44.8
	問2	技術	物質の構造と性質	現象の記述・説明・予測	選択肢形式	76.3	76.2	75.5	78.2	76.9	74.3
天気予報	問1	地球と環境	地球と宇宙	証拠と結果の解釈	選択肢形式	53.6	52.1	55.2	54.6	52.1	49.6
	問2	地球と環境	地球と宇宙	証拠と結果の解釈	選択肢形式	54.4	68.7	57.8	67.4	51.2	70.1
	問3	地球と環境	地球と宇宙	証拠と結果の解釈	複合的選択肢形式	68.3	58.1	70.5	57.5	66.4	58.7
スプーン	問1	技術	物質の構造と性質	現象の記述・説明・予測	選択肢形式	92.6	87.1	91.0	85.2	94.1	89.1
藻類	問1	生活と健康	生態系	科学的探究の理解	選択肢形式	75.1	71.3	74.6	70.3	75.5	72.3
	問2	生活と健康	生態系	科学的探究の理解	論述形式	51.1	37.1	49.8	36.4	52.2	37.8
	問3	生活と健康	生態系	現象の記述・説明・予測	選択肢形式	64.7	55.9	67.8	59.5	61.9	52.3
地球の気温	問1	地球と環境	地質的変化	現象の記述・説明・予測	論述形式	80.0	59.7	81.5	63.6	78.8	55.8
	問2	地球と環境	エネルギーの移動	現象の記述・説明・予測	論述形式	78.6	40.4	78.9	43.5	78.3	37.1
	問3	技術	エネルギーの移動	現象の記述・説明・予測	複合的選択肢形式	58.4	35.8	64.1	43.3	53.3	28.3
水	問1	技術	化学的・物質的変化	現象の記述・説明・予測	論述形式	58.4	44.9	58.4	46.5	58.3	43.4
	問2	技術	力と運動	現象の記述・説明・予測	選択肢形式	72.2	61.8	74.8	66.2	70.0	57.6
	問3	技術	エネルギーの移動	現象の記述・説明・予測	論述形式	42.9	38.0	43.6	37.3	42.3	38.7
	問4	技術	エネルギーの移動	現象の記述・説明・予測	論述形式	62.9	50.2	63.7	51.3	62.3	49.0
乳	問1	生活と健康	生理的変化	証拠と結果の解釈	論述形式	64.2	58.3	63.6	55.6	64.8	61.0
	問2	生活と健康	生理的変化	証拠と結果の解釈	論述形式	64.0	62.7	62.5	60.1	65.4	65.3
	問3	生活と健康	生理的変化	証拠と結果の解釈	選択肢形式	69.5	56.7	69.6	56.1	69.5	57.3
	問4	生活と健康	生理的変化	現象の記述・説明・予測	複合的選択肢形式	29.3	22.3	31.4	23.1	27.3	21.6
潮力発電	問1	地球と環境	地球と宇宙	現象の記述・説明・予測	複合的選択肢形式	53.9	61.5	59.0	66.8	49.1	56.3
					全体平均値	**57.6**	**50.1**	**58.1**	**50.6**	**57.1**	**49.7**

(注)　網掛けしたユニットは非公開である。

クローニングに関する問題

クローニング

次の課題文を読んで、以下の問に答えてください。

生物用のコピー機？

1997年の「今年の動物大賞」を選ぶとすれば、ドリーが受賞していたのは疑う余地がない。ドリーは次の写真に写っているスコットランド生まれの羊である。しかし、ドリーはただの羊ではない。ドリーは、別の羊のクローンなのである。クローンというのはコピーのことである。クローニングとは、元になる一つの「マスターコピー」からコピーを作ることをいう。科学者は、「マスターコピー」である羊とまったく同じ羊（名前はドリー）を作ることに成功した。

羊の「コピー機」を設計したのはスコットランドの科学者、I・ウィルムット博士である。博士は、羊の成獣（羊1）の乳腺から非常に小さな切片を取り出した。

次に、その小さな切片から細胞核を取り出し、その核を別の（めすの）羊（羊2）の卵細胞に移植した。ただしその卵細胞からは、特定の物質（この卵細胞から生まれる子羊に、羊2の特性をもたせるはずだった物質）を、あらかじめすべて除去してある。ウィルムット博士は羊2の操作済みの卵細胞をさらに別の（めすの）羊（羊3）に移植した。羊3は妊娠して子羊を生んだ。それがドリーである。

2〜3年以内に人間のクローンを作ることも可能になると考えている科学者もいる。しかし、すでに多くの国の政府は、人間のクローニングを法律で禁止することを決定している。



クローニングに関する問1

ドリーは次のうちどの羊のコピーですか。

A　羊1
B　羊2
C　羊3
D　ドリーの父

問1の出題の意図

プロセス：科学的現象を記述し、説明し、予測すること
知識・概念：遺伝子操作
状況・文脈：生活と健康

問1の正答はA。

表4.4.2　クローニングに関する問1の結果

(単位：%)

国名	反応率					正答率		
	A	B	C	D	無答	全体	男子	女子
日本	71.7	10.4	10.0	6.8	1.2	71.7	70.3	72.8
オーストラリア	67.2	18.6	10.0	3.4	0.9	67.2	66.4	67.9
カナダ	68.7	15.9	11.6	2.8	1.0	68.7	69.5	69.2
フィンランド	74.9	10.9	10.6	2.7	0.9	74.9	70.5	79.2
フランス	72.8	10.5	12.1	2.3	2.3	72.8	73.1	72.5
ドイツ	67.4	12.5	13.6	4.2	2.4	67.4	66.3	69.5
アイルランド	58.7	19.8	16.1	5.0	0.5	58.7	60.4	57.0
イタリア	64.3	12.5	18.0	3.9	1.3	64.3	63.9	64.6
韓国	68.2	8.9	17.9	4.4	0.6	68.2	72.7	61.7
ニュージーランド	66.7	16.9	12.4	3.7	0.3	66.7	68.7	64.7
イギリス	61.3	18.1	14.5	5.4	0.7	61.3	62.4	60.3
アメリカ	61.8	15.9	16.2	4.4	1.7	61.8	60.9	62.6
オランダ	70.9	11.7	13.1	4.3	0.1	70.9	71.1	70.8
香港	71.7	10.2	10.7	6.6	0.8	71.7	73.1	70.4
OECD平均	*64.7*	*13.5*	*15.4*	*4.9*	*1.5*	*64.7*	*64.8*	*64.6*

(注) 正答率は、正答Aに解答した生徒の割合である。

クローニングに関する問2

課題文の13～14行目に、使用された乳腺の部分が「非常に小さな切片」と説明されています。課題文から、「非常に小さな切片」が何を意味するか見つけることができます。

その「非常に小さな切片」とは次のうちどれですか。

A 細胞
B 遺伝子
C 細胞核
D 染色体

問2の出題の意図

プロセス：科学的現象を記述し、説明し、予測すること
知識・概念：遺伝子操作
状況・文脈：生活と健康

問2の正答はA。

表4.4.3 クローニングに関する問2の結果

(単位：%)

国名	反応率					正答率		
	A	B	C	D	無答	全体	男子	女子
日本	43.5	31.1	16.4	8.3	0.7	43.5	45.2	42.0
オーストラリア	56.2	14.5	20.0	8.7	0.7	56.2	55.2	57.2
カナダ	58.4	13.3	20.4	7.2	0.7	58.4	58.7	58.9
フィンランド	62.8	13.5	15.9	6.8	0.9	62.8	60.4	65.3
フランス	55.7	11.1	26.7	4.9	1.5	55.7	55.3	56.1
ドイツ	46.7	8.0	40.1	4.4	0.9	46.7	46.0	48.4
アイルランド	48.4	13.2	27.5	10.4	0.5	48.4	46.6	50.2
イタリア	59.7	10.3	21.1	7.6	1.3	59.7	60.3	59.1
韓国	33.1	35.0	18.4	13.0	0.5	33.1	35.2	30.2
ニュージーランド	55.0	13.1	21.9	9.8	0.3	55.0	57.0	52.9
イギリス	52.8	18.0	21.2	7.1	0.9	52.8	53.3	52.4
アメリカ	56.2	13.2	19.5	9.5	1.6	56.2	56.9	55.6
オランダ	57.6	9.2	26.2	7.0	0.0	57.6	60.0	55.1
香港	53.5	19.8	18.8	7.3	0.6	53.5	53.9	53.0
OECD平均	*48.7*	*17.5*	*25.1*	*7.4*	*1.3*	*48.7*	*48.3*	*49.1*

(注) 正答率は、正答Aに解答した生徒の割合である。

クローニングに関する問3

課題文の最後に、多くの国の政府は人間のクローニングを法律で禁止することを決定していると書いてあります。

以下に、その理由として考えられる根拠が二つあげられています。

これらは、科学的な根拠とみなせますか。

それぞれの根拠について、科学的であると「みなせる」と思うものには○、「みなせない」と思うものには×を、解答欄に記入してください。

理　　由	解答欄
クローン人間は、普通の人間より特定の病気にかかりやすい。	
人間は、神の領域をおかすべきでない。	

問3の出題の意図

プロセス：科学的探究を理解すること

知識・概念：遺伝子操作

状況・文脈：生活と健康

問3の採点基準は，○，×の順で回答したものが正答。その他の答えは誤答。

表4.4.4　クローニングに関する問3の結果

(単位：%)

国名	反応率				正答率		
	完全正答	部分正答	誤答	無答	全体	男子	女子
日本	65.3	11.7	22.1	1.0	65.3	63.7	66.7
オーストラリア	72.8	16.0	10.7	0.6	72.8	66.3	79.3
カナダ	73.3	15.8	10.4	0.6	73.3	69.6	77.9
フィンランド	69.7	15.9	13.8	0.6	69.7	62.2	77.1
フランス	64.2	15.4	18.9	1.6	64.2	59.6	68.2
ドイツ	63.1	14.6	21.6	0.7	63.1	58.7	68.2
アイルランド	71.4	13.8	14.0	0.8	71.4	66.8	75.9
イタリア	69.4	17.2	12.7	0.8	69.4	65.4	73.2
韓国	51.2	22.8	25.6	0.4	51.2	50.5	52.3

ニュージーランド	74.9	13.3	11.6	0.3	74.9	72.1	77.9
イギリス	79.0	10.5	9.9	0.6	79.0	74.0	83.3
アメリカ	66.4	17.3	14.8	1.5	66.4	61.3	71.6
オランダ	70.3	12.8	16.9	0.0	70.3	65.1	75.6
香港	51.8	24.9	22.8	0.5	51.8	48.7	54.6
OECD 平均	*62.1*	*18.8*	*18.2*	*1.0*	*62.1*	*58.0*	*66.2*

(注) 正答率は、完全正答した生徒の割合である。

昼間の時間に関する問題

昼間の時間

次の文章を読んで、以下の問に答えてください。

2002 年 6 月 22 日の昼間の時間

きょうは、北半球では昼間が最も長い日〔夏至〕だが、オーストラリアでは昼間が最も短い日〔冬至〕にあたる。

オーストラリアのメルボルン*では、日の出が午前 7 時 36 分、日の入りが午後 5 時 08 分で、昼間の時間は 9 時間 32 分になる。

南半球で1年のうち昼間が最も長い日と予想される12月22日と、きょうの昼間の時間を比較してみよう。メルボルンでは 12 月 22 日は、日の出が午前 5 時 55 分、日の入りが午後 8 時 42 分で、昼間の時間は 14 時間 47 分になる。

天文学会のＰ・ブラホス会長の説明によると、北半球でも南半球でも、昼間の時間が季節によって変化するのは、地球が約23° 傾いていることと関係がある。

*メルボルンは、南緯約38° に位置するオーストラリアの都市である。

昼間の時間に関する問１

地球に昼と夜がある理由を正しく説明している文は、次のうちどれですか。

A　地球が、地軸を中心に自転しているから。
B　太陽が、太陽の軸を中心に自転しているから。
C　地軸が傾いているから。
D　地球が、太陽の周りを公転しているから。

問１の出題の意図

プロセス：科学的現象を記述し，説明し，予測すること
知識・概念：地球と宇宙
状況・文脈：地球と環境

問１の正答はA。

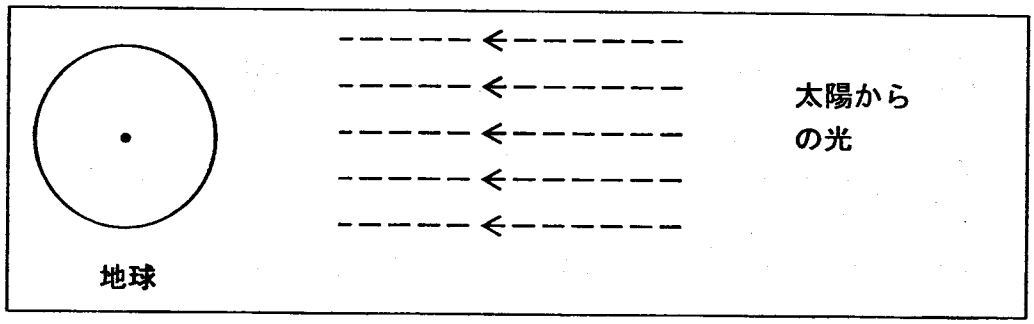
表 4.4.5　昼間の時間に関する問１の結果

（単位：%）

国　名	反　応　率					正　答　率		
	A	B	C	D	無答	全体	男子	女子
日本	**56.5**	**2.2**	**14.5**	**24.7**	**2.2**	**56.5**	**62.0**	**51.6**
オーストラリア	33.9	2.6	33.6	28.4	1.5	33.9	38.4	29.3
カナダ	41.8	2.3	28.9	26.2	0.9	41.8	48.3	37.5
フィンランド	54.5	2.7	19.3	18.2	5.4	54.5	57.4	51.6
フランス	31.6	1.6	26.7	34.2	5.9	31.6	34.8	28.8
ドイツ	32.3	4.2	22.7	32.1	8.7	32.3	36.0	28.7
アイルランド	29.5	3.5	31.4	34.0	1.6	29.5	33.8	25.3
イタリア	37.6	2.4	24.5	30.5	5.0	37.6	43.2	32.4
韓国	63.1	1.9	15.0	19.1	0.9	63.1	69.7	53.8
ニュージーランド	38.6	2.9	30.8	27.4	0.4	38.6	46.7	30.4
イギリス	45.7	3.7	25.5	23.5	1.6	45.7	50.2	41.9
アメリカ	43.5	4.5	26.4	23.8	1.9	43.5	49.4	37.3
オランダ	47.5	7.6	18.6	25.9	0.4	47.5	52.1	42.8
香港	43.7	3.1	18.4	33.7	1.3	43.7	49.9	37.8
OECD 平均	*42.6*	*3.4*	*20.8*	*29.3*	*3.9*	*42.6*	*47.5*	*37.9*

（注）正答率は，正答Aに解答した生徒の割合である。

昼間の時間に関する問２



下の図は、太陽光線が地球を照らしている様子を示しています。

図：太陽からの光線

これは、メルボルンで、昼間の時間が最も短い日の図であるとします。

図に、地軸、北半球、南半球、赤道を書き入れ、それぞれに名前をつけてください。

問２の出題の意図

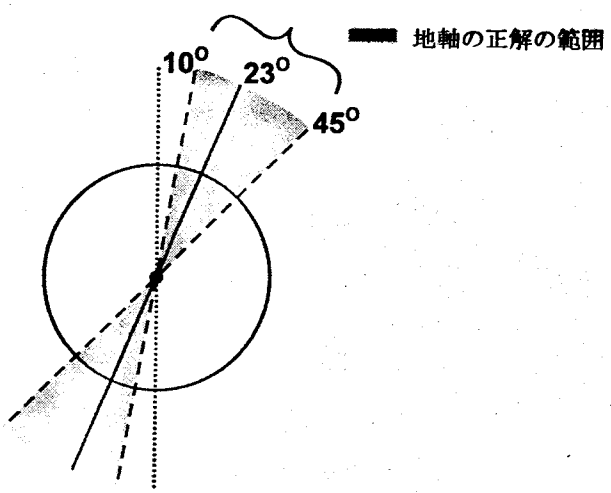
プロセス：科学的現象を記述し，説明し，予測すること
知識・概念：地球と宇宙
状況・文脈：地球と環境

昼間の時間に関する問２の採点基準	
コード	回答
完全正答（２点）	
２１	赤道の傾きが 10° ～ 45° の範囲内であり、かつ地軸の傾きが 10° ～ 45° 以内であり、北半球と南半球、またはその片方に明示してある名前が正しい（他の片方は暗示されている）もの。
部分正答（１点）	
１１	地軸の傾きを 10° ～ 45° の範囲内で書いていて、かつ、北半球と南半球、またはその片方に明示してある名前が、正しい（他の片方は暗示されている）。しかし赤道の傾きを 10° ～ 45° の範囲内に書いていないもの。またまたは赤道が描かれていない。
１２	赤道の傾きを 10° ～ 45° の範囲内で書いていて、かつ、北半球と南半球、またはその片方に明示してある名前が、正しい（他の片方は暗示されている）。しかし地軸の傾きを 10° ～ 45° の範囲内で書いていないもの。または地軸が描かれていない。

１３	赤道の傾きを 10° ～ 45° の範囲内で書いていて、かつ、地軸の傾きを 10° ～ 45° の範囲内で書いている。しかし北半球と南半球、またはその片方に明示してある名前が、正しくない（また、片方のみを記入し他方を暗示しているのでもないか、両方描かれていない。）もの。
誤答／無答（０点）	
０１	北半球と南半球、またはその片方について明示してあり、その名前が正しい（または、片方のみを記入し他方を暗示している）点だけが正解であるもの。
０２	赤道を傾き 10° ～ 45° の範囲内で書いている点だけが正解であるもの。
０３	地軸を傾き 10° ～ 45° の範囲内で書いている点だけが正解であるもの。
０４	正しい特性を全く述べていない、または上記以外の答え。
９９	無答

採点基準の具体的な内容は以下のとおり。

1. 地軸は、画面の垂直線から太陽に向かっての傾きが 10°～ 45°の間にあれば正解とする。



下図参照。

10°～ 45°の範囲内にない答えは、誤答。

2. 北半球、南半球が明示されているか、いないか、またはどちらか一つだけ明示し、他方を暗示しているかを見る。

3. 赤道は、画面の水平線から太陽に向っての傾きが 10°～45°の間にあれば正解とする。
赤道の描き方は、楕円の線でも、直線でも可。

10°～45°の範囲内を超えている答えは、誤答。

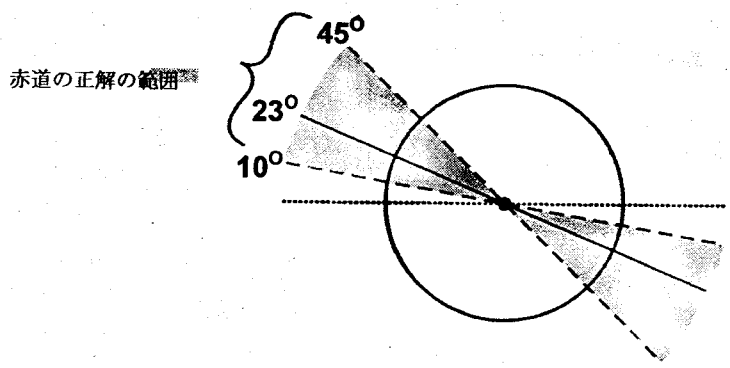


表 4.4.6　昼間の時間に関する問２の結果

（単位：%）

国　名	反　応　率				正　答　率		
	完全正答	部分正答	誤答	無答	全体	男子	女子
日本	**23.5**	**28.8**	**34.2**	**13.5**	**37.9**	**39.7**	**36.3**
オーストラリア	17.5	15.3	45.6	21.6	25.2	28.5	21.9
カナダ	19.6	15.4	52.5	12.6	27.3	29.6	26.9
フィンランド	19.2	14.2	55.7	11.0	26.2	26.6	25.9
フランス	15.6	9.8	50.9	23.7	20.5	22.2	19.0
ドイツ	11.7	7.9	47.7	32.8	15.6	17.4	13.8
アイルランド	9.4	14.4	60.4	15.8	16.6	18.4	14.8
イタリア	10.6	16.5	45.1	27.8	18.9	21.3	16.6
韓国	13.8	18.6	43.6	23.9	23.2	26.7	18.2
ニュージーランド	16.4	13.7	48.7	21.2	23.3	26.9	19.5
イギリス	10.6	16.0	51.3	22.0	18.6	22.5	15.3
アメリカ	10.9	12.3	59.8	17.0	17.0	20.3	13.7
オランダ	13.4	9.0	65.5	12.1	18.0	20.1	15.8
香港	15.1	14.6	58.9	11.5	22.4	24.8	20.1
OECD 平均	*12.5*	*12.2*	*51.2*	*24.1*	*18.6*	*21.0*	*16.2*

（注）正答率は，完全正答した生徒の割合に部分正答の生徒の割合を 0.5 倍して加えたものである。

(参考：PISA2000)

表4.3.1　科学的リテラシー問題の正答率

問題の名称	小問の分類					正答率					
						全体		男子		女子	
	小問番号	分野	科学的概念	プロセス	出題形式	日本	OECD	日本	OECD	日本	OECD
温室効果	問1	地球と環境	大気の変化	結論の導出と評価	論述形式	74.1	57.3	71.8	58.2	76.3	56.8
	問2	地球と環境	大気の変化	情報の伝達	論述形式	55.3	39.5	53.5	40.3	57.0	39.0
	問3	地球と環境	大気の変化	情報の伝達	論述形式	31.7	24.8	31.9	24.9	31.5	24.9
クローニング	問1	生活と健康	遺伝子操作	知識の表現	選択肢形式	71.6	62.0	71.7	62.6	71.5	61.6
	問2	生活と健康	形態と機能	知識の表現	選択肢形式	40.4	45.3	41.7	44.7	39.2	46.2
	問3	生活と健康	遺伝子操作	問題の識別	複合的選択肢形式	63.2	61.1	58.6	56.3	67.6	66.1
昼間の時間	問1	地球と環境	地球と宇宙	知識の表現	選択肢形式	58.2	38.5	64.2	43.5	52.4	33.6
	問2	地球と環境	地球と宇宙	知識の表現	求答形式	34.5	18.0	35.5	20.3	33.7	15.8
役に立つ振動	問1	生活と健康	形態と機能	証拠やデータの明確化	論述形式	62.8	50.6	62.2	49.3	63.4	52.3
	問2	生活と健康	形態と機能	問題の識別	論述形式	48.1	24.7	44.4	24.4	51.7	25.1
生徒の自主研究	問1	技術	物質の構造	証拠やデータの明確化	選択肢形式	59.3	56.4	57.6	55.6	60.9	57.4
	問2	技術	物質の構造	結論の導出と評価	選択肢形式	50.0	41.8	44.8	40.3	54.7	43.4
	問3	技術	物質の構造	証拠やデータの明確化	複合的選択肢形式	36.7	43.5	34.9	42.1	38.5	45.1
ゼンメルワイス医師の日記	問1	生活と健康	人間生物学	結論の導出と評価	論述形式	36.3	25.2	34.5	23.0	38.2	27.7
	問2	生活と健康	人間生物学	問題の識別	選択肢形式	70.1	63.8	65.6	61.3	74.6	66.4
	問3	生活と健康	人間生物学	知識の表現	論述形式	77.9	67.5	71.8	63.6	83.9	71.6
	問4	生活と健康	生命の多様性	知識の表現	選択肢形式	70.6	60.3	72.8	61.3	68.5	59.4
潮力発電	問1	技術	エネルギーの移動	結論の導出と評価	論述形式	54.8	43.5	55.9	47.1	53.7	39.9
衣類	問1	技術	物質の構造	問題の識別	複合的選択肢形式	49.3	40.3	44.9	38.9	53.4	42.1
	問2	技術	物質の構造	知識の表現	選択肢形式	80.2	75.9	79.0	78.2	81.3	73.9
天気予報	問1	地球と環境	地球と宇宙	知識の表現	選択肢形式	50.8	48.2	52.6	50.4	49.1	46.2
	問2	地球と環境	地球と宇宙	知識の表現	選択肢形式	63.0	72.2	65.9	70.8	60.1	73.7
	問3	地球と環境	地球と宇宙	結論の導出と評価	複合的選択肢形式	57.5	54.8	55.6	53.9	59.4	55.8
オゾン	問1	地球と環境	化学的・物理的変化	情報の伝達	論述形式	34.3	28.2	34.3	26.8	34.3	29.8
	問2	地球と環境	大気の変化	結論の導出と評価	選択肢形式	60.2	35.4	62.6	35.4	57.8	35.6
	問3	生活と健康	生理的変化	知識の表現	求答形式	72.3	54.6	70.9	54.8	73.7	54.5
	問4	地球と環境	大気の変化	問題の識別	複合的選択肢形式	56.9	56.7	56.8	53.9	57.1	59.7
スプーン	問1	技術	物質の構造	知識の表現	選択肢形式	93.8	88.3	92.1	86.6	95.4	90.1
藻類	問1	生活と健康	生態系	証拠やデータの明確化	選択肢形式	75.5	73.6	76.3	72.5	74.7	74.9
	問2	生活と健康	生態系	証拠やデータの明確化	論述形式	52.9	40.4	50.9	40.3	54.9	40.5
	問3	生活と健康	生態系	知識の表現	選択肢形式	73.6	57.8	75.2	61.9	71.9	53.9
地球の気温	問1	地球と環境	地質的変化	知識の表現	論述形式	82.4	59.0	84.2	62.7	80.7	55.4
	問2	地球と環境	エネルギーの移動	知識の表現	論述形式	79.4	42.0	80.7	45.0	78.2	39.2
	問3	技術	エネルギーの移動	知識の表現	複合的選択肢形式	56.2	35.8	59.7	44.4	52.7	27.4
					平均値	59.8	49.6	59.3	49.9	60.4	49.6

(注) 網掛けしたユニットは非公開である。

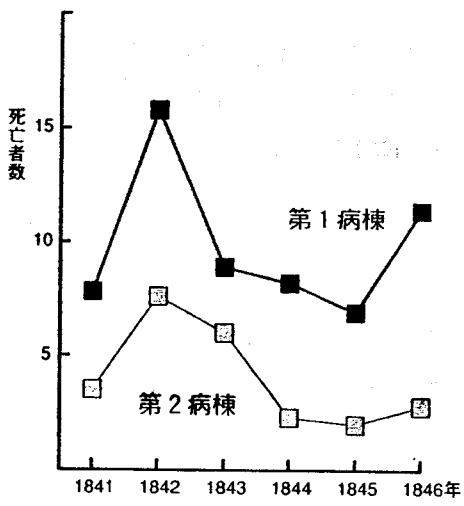
ゼンメルワイス医師の日記に関する問題

ゼンメルワイス医師の日記に関する課題文１

「1846年7月。来週から、ウィーン総合病院の産婦人科第1病棟の『先生』になる。この病棟で死亡する産婦の比率を聞いてびっくりした。今月など、産婦208人のうち少なくとも36人が産褥熱（さんじょくねつ）で亡くなっている。お産をすることは、第１級の肺炎と同じくらい危険だ。」

上にあげたのは、イグナス・ゼンメルワイス（1818～65）の日記で、産褥熱の怖さをよく伝えています。この伝染病のために、多くの女性が出産後に死亡しました。彼は、産褥熱による死亡者数のデータを、第１病棟と第２病棟のそれぞれについて集めました（右の図）。

分娩100件当りの、産褥熱による死者数



ゼンメルワイス医師を含めて、医師たちは、産褥熱がなぜ起こるのかまったく分かっていませんでした。日記にもこうあります。

「1846年12月。出産は何も問題なかったのに、後になってなぜこれほど多くの女性がこの熱病で死ぬのだろう。今まで何世紀もの科学によると、産後の女性を殺しているのは、目に見えないある流行病だと言われてきた。その原因は、空気の変化か、何か地球外からの影響か、地球そのものの動き、つまり地震かもしれないというのだが…。」

現代では、地球外からの影響とか、地震が熱病の原因かもしれないと考える人はほとんどありません。それは私たちが、熱病は衛生状態と関係があるのだということを知っているからです。しかしゼンメルワイス医師の時代には、多くの人々がそう思っていました。科学者たちでさえ、そうだったのです！　しかしゼンメルワイスは、地球外からの影響や地震などは、熱病の原因になりえないと考えていました。彼は、集めたデータ（上の図を参照）を同僚たちに見せ、これを使って彼らを説得しようとしました。

ゼンメルワイス医師の日記に関する問1

ゼンメルワイス医師になったつもりで、彼の集めたデータに基づいて、産褥熱の原因が地震ではない理由を説明してください。

問1の出題の意図は以下のとおりである。

プロセス：結論の導出と評価

概　　念：人間生物学

分　　野：生活と健康

問1は完全正答を2点とし、部分正答を1点としてある。その採点基準は以下のコードのとおりであり、結果は表4.3.2に示した。

ゼンメルワイス医師の日記に関する問1の採点基準	
コード	回答
完全正答（2点）	
21	二つの病棟における死亡者数（分娩100件あたり）の違いを述べている。
部分正答（1点）	
11	地震はそうたびたび起こるものではないという事実を述べている。
12	地震は病棟の外の人々にも影響するという事実を述べている。
13	地震が起きたときでも、男性は産褥熱にかからないという考えを述べている。
誤答／無答（0点）	
01	（単に）地震は熱病の原因にはなりえないと言いきっている。
02	（単に）熱病には他の原因があるはずだと言っている（正誤を問わない）。
03	コード01と02の組合せである答
04	その他の誤った答
99	無答

表4.3.2　ゼンメルワイス医師の日記に関する問１の結果　　(単位：%)

国　　名	反応率				正答率		
	完全正答	部分正答	誤答	無答	全体	女子	男子
日本	35.8	1.2	24.9	38.2	36.3	38.2	34.5
オーストラリア	20.0	10.8	46.9	22.3	25.4	29.3	21.9
カナダ	23.7	9.3	50.4	16.5	28.4	32.6	24.3
フィンランド	26.5	9.1	46.6	17.7	31.0	33.1	29.0
フランス	28.9	5.5	29.3	36.3	31.7	37.4	25.7
ドイツ	18.3	8.8	39.5	33.3	22.8	26.8	18.7
アイルランド	21.3	9.9	51.0	17.8	26.2	28.7	24.1
イタリア	16.2	5.3	38.5	39.9	18.9	22.8	15.1
韓国	40.5	3.1	41.1	15.3	42.0	41.2	42.7
ニュージーランド	26.4	8.1	46.7	18.7	30.5	32.9	28.2
イギリス	25.5	8.2	43.9	22.5	29.6	31.2	28.2
アメリカ	17.5	10.2	58.3	14.1	22.5	27.0	17.7
OECD平均	*21.6*	*7.3*	*43.5*	*27.7*	*25.2*	*27.7*	*23.0*

(注) 正答率は、完全正答した生徒の割合に部分正答の生徒の割合を0.5倍して加えたものである。

ゼンメルワイス医師の日記に関する課題文2

この病院では、死体を解剖（かいぼう）して死因を探ることもします。ふつう第1病棟の研修医は、前日に死亡した産婦の解剖に加わったあと、体をよく洗わずに、産後の母親を診察していました。解剖室のにおいをつけたままで、自分がどんなによく働いたか見せびらかす研修医さえいました。

ゼンメルワイス医師の友人が解剖のさなかに誤って指を切り、やがて亡くなりました。解剖してみた結果は、産褥熱とそっくりでした。これを知ったゼンメルワイス医師に、新しい考えがひらめきます。

ゼンメルワイス医師の日記に関する問2

ゼンメルワイス医師の新しい考えは、二つの産婦人科病棟で死んでいく産婦の比率と、研修医たちの行動に関係がありました。

この考えとはどんなものですか、次の中から適切なものを一つ選んで下さい。

A　解剖の後、研修医に体をきれいに洗わせれば、産褥熱は減るはずだ。

B　研修医は、けがをする可能性があるので解剖に立ち会わせない方がよい。

C　研修医がくさいのは、解剖後に体をよく洗わないからだ。

D　研修医は、自分がいかに勤勉かを見せびらかすのに一生懸命で、産婦の診察のとき注意がおろそかになる。

問2の出題の意図は以下のとおりである。

プロセス：問題の識別

概　　念：人間生物学

分　　野：生活と健康

問2の正答はAである。結果は、表4.3.3に示したとおりである。

表4.3.3　ゼンメルワイス医師の日記に関する問２の結果　　(単位：%)

国　名	反応率					正答率		
	A	B	C	D	無答	全体	女子	男子
日本	70.1	6.0	6.2	12.5	5.2	70.1	74.6	65.6
オーストラリア	69.5	7.1	4.8	13.6	5.0	69.5	74.3	65.0
カナダ	73.1	6.0	5.3	11.9	3.7	73.1	76.7	69.6
フィンランド	75.0	5.9	4.5	10.1	4.4	75.0	79.1	70.9
フランス	61.7	8.1	3.6	11.7	14.9	61.7	63.6	59.8
ドイツ	63.4	8.1	4.5	10.1	13.9	63.4	66.3	60.6
アイルランド	69.8	6.1	6.6	12.7	4.9	69.8	72.8	67.1
イタリア	55.2	12.9	4.0	15.7	12.2	55.2	59.4	51.1
韓国	81.5	4.2	3.9	6.9	3.4	81.5	82.8	80.4
ニュージーランド	72.1	5.5	6.1	10.9	5.4	72.1	75.3	68.9
イギリス	70.5	8.4	5.7	11.2	4.1	70.5	72.5	68.8
アメリカ	67.6	8.8	5.9	14.7	3.2	67.6	71.6	63.1
OECD平均	*63.8*	*7.5*	*6.0*	*14.5*	*8.2*	*63.8*	*66.4*	*61.3*

（注）正答率は、正答Ａに解答した生徒の割合である。

ゼンメルワイス医師の日記に関する問3

ゼンメルワイス医師は、産褥熱による死亡者数を減らすことに成功しましたが、産褥熱は現在でも難病の一つです。

現代でも、いろいろな治りにくい熱病が、相変わらず病院内で問題になっています。予防のためにはいろいろな日常的手段が講じられ、その一つがシーツを熱湯で洗たくすることです。

シーツを熱湯で洗うとなぜ熱病の予防になるのか、説明してください。

問3の出題の意図は以下のとおりである。

プロセス：知識の表現

概　　念：人間生物学

分　　野：生活と健康

問3の採点基準は下記のとおりであり、結果は表4.3.4に示した。

ゼンメルワイス医師の日記に関する問3の採点基準	
コード	回答
正答（1点）	
11	バクテリアを殺すことを述べている。
12	微生物や細菌、ウイルスを殺すことを述べている。
13	バクテリアの除去（殺すのではなく）を述べている。
14	微生物や細菌、ウイルスの除去（殺すのではなく）を述べている。
15	シーツの殺菌消毒を述べている。
誤答／無答（0点）	
01	病気を殺すと述べている。
02	その他の誤った答
99	無答

表4.3.4　ゼンメルワイス医師の日記に関する問3の結果　（単位：%）

国　名	反応率			正答率		
	正答	誤答	無答	全体	女子	男子
日本	77.9	4.6	17.5	77.9	83.9	71.8
オーストラリア	70.1	14.6	15.3	70.1	78.1	62.5
カナダ	71.7	15.8	12.5	71.7	76.1	67.5
フィンランド	85.2	6.8	8.0	85.2	89.3	81.1
フランス	58.0	8.6	33.4	58.0	61.3	54.9
ドイツ	61.7	14.1	24.2	61.7	67.2	56.5
アイルランド	69.8	17.1	13.1	69.8	76.5	63.3
イタリア	70.4	6.7	22.9	70.4	75.3	65.7
韓国	79.8	9.8	10.4	79.8	81.3	78.7
ニュージーランド	70.6	14.6	14.8	70.6	74.9	66.7
イギリス	71.8	14.8	13.4	71.8	74.7	68.8
アメリカ	64.1	23.9	12.1	64.1	69.2	58.4
OECD平均	*67.6*	*13.9*	*18.5*	*67.6*	*71.7*	*63.8*

（注）正答率は、正答した生徒の割合である。

ゼンメルワイス医師の日記に関する問4

抗生物質で治る病気はたくさんあります。しかし近年、産褥熱を治す抗生物質の一部は、効果が薄れてきました。

その原因は何ですか、次のうち、適切なものを一つ選んで下さい。

A　抗生物質は、保存中に効きめが落ちていくから。

B　バクテリアが、抗生物質に対して抵抗力をつけてきたから。

C　産褥熱に効く抗生物質は、他の病気には効かないから。

D　近年は衛生状態が大幅に改善され、この抗生物質をあまり使わなくてすむから。

問4の出題の意図は以下のとおりである。

プロセス：知識の表現

概　　念：生命の多様性

分　　野：生活と健康

問4の正答はBである。結果は、表4.3.5に示したとおりである。

表4.3.5　ゼンメルワイス医師の日記に関する問4の結果　　(単位：%)

国　名	反応率					正答率		
	A	B	C	D	無答	全体	女子	男子
日本	4.9	70.6	7.4	12.0	5.2	70.6	68.5	72.8
オーストラリア	4.5	63.0	8.1	17.8	6.6	63.0	63.7	62.2
カナダ	5.9	63.1	8.0	18.7	4.3	63.1	62.0	64.1
フィンランド	4.8	78.8	2.6	9.4	4.4	78.8	76.2	81.4
フランス	7.8	59.3	6.7	10.5	15.7	59.3	60.9	57.7
ドイツ	4.1	62.8	7.0	13.2	13.0	63.4	64.7	62.3
アイルランド	6.5	51.0	6.7	29.9	5.9	51.0	49.4	52.9
イタリア	4.7	51.7	9.7	21.5	12.3	51.7	54.8	48.8
韓国	9.0	66.7	5.2	16.5	2.7	66.7	61.6	70.6
ニュージーランド	4.1	65.3	6.4	17.1	7.1	65.3	64.2	66.6
イギリス	5.5	56.5	8.6	23.0	6.4	56.5	52.9	60.9
アメリカ	6.9	60.2	9.3	20.4	3.2	60.2	58.4	62.3
OECD平均	*6.0*	*60.4*	*7.4*	*17.5*	8.7	*60.4*	*59.5*	*61.4*

(注) 正答率は、正答Bに解答した生徒の割合である。

オゾンに関する問題

オゾン

オゾン層に関する次の文を読んで、問1～4に答えてください。

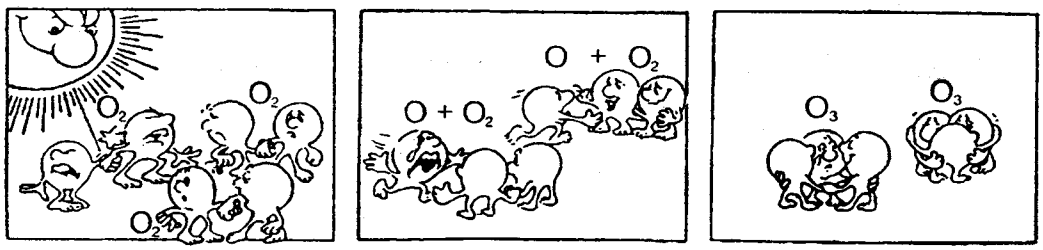
大気は空気の海であり、地球上の生命を維持する上でなくてはならない天然資源である。残念ながら、国家や個人の利益を優先する人間の活動が、この人類共有の資源に害を与えている。特に地球上の生命にとって保護膜の役割を果たしている、オゾン層の破壊が目立っている。

酸素分子が2個の酸素原子からできているのに対し、オゾン分子は、3個の酸素原子から構成されている。オゾン分子の量はきわめてわずかで、大気中の分子100万個につき10個以下の割合である。しかし、大気中のオゾンの存在は、ほぼ10億年にわたって地球上の生命を保護する上で決定的な役割を果たしてきた。ところでオゾンはその存在する場所によって、地球上の生命を保護することも、また害をおよぼすこともある。対流圏（地表から10キロメートル上空まで）のオゾンは「悪い」オゾンで、肺の組織や植物に害を与える恐れがある。しかし、成層圏（地表から10～40キロメートル上空）に存在するオゾンのおよそ90%は「良い」オゾンであり、太陽から来る有害な紫外線（UV-B）を吸収するという、大切な役割を果たしている。

こうした有用なオゾン層がなければ、太陽から来る紫外線の影響が増大するので、人間は特定の病気に、もっとかかりやすくなるだろう。ところがここ数十年間、オゾンの量は減りつづけている。1974年に、その原因は塩化ふっ化炭素類（以下「フロン」と略す。）ではないかとの仮説が出された。1987年までは、フロンとの因果関係を十分に説明する科学的判定は出されなかった。しかし、1987年9月、世界中の外交官がカナダのモントリオールで会合し、フロンの使用をきびしく制限することに合意した。

オゾンに関する問1

課題文の中では、大気中でのオゾンの生成過程について何も述べていません。実際には毎日、生成されるオゾンもあれば消滅するオゾンもあります。下の漫画はオゾンの生成過程を



表わしています。

あなたのおじさんが、この漫画の意味を知りたいのですが、学校で理科を教わらなかったので、理解できません。おじさんは、大気中にこのような小人がいないことはわかっていますが、漫画の中の小人たちが何を表わすのか、O_2、O_3という不思議な記号が何の意味か、この漫画がどのような過程を表わしているのかわかりません。あなたにこの漫画の意味を説明してほしいと言っています。ただし、おじさんは次のことはわかっています。

・Oという記号は酸素であること

・原子と分子というものの意味

おじさんのために、この漫画の意味を書いて説明してください。

その際、原子や分子という単語は、課題文の5～6行目で使われているのと同じ方法で用いてください。

問1の出題の意図は以下のとおりである。

プロセス：情報の伝達

概　　念：化学的・物理的変化

分　　野：地球と環境

オゾンに関する問１の採点基準	
コード	回答
完全正答（３点）	
31	答の中で以下の①～③の三つの点を指摘している。 ①１個または一部の酸素分子（それぞれ２個の酸素原子から成る）が酸素原子に分裂する（図１）。 ②（酸素分子の）分裂は太陽光の影響を受けて起こる（図１）。 ③酸素原子が他の酸素分子と結合して、オゾン分子となる（図２及び３）。
部分正答（２点）	
21	上記の①と②のみが正解
22	上記の①と③のみが正解
23	上記の②と③のみが正解
部分正答（１点）	
11	上記の①のみが正解
12	上記の②のみが正解
13	上記の③のみが正解
誤答／無答（０点）	
01	上記の①～③のいずれも不正解
99	無答

表4.3.6　オゾンに関する問１の結果　　（単位：%）

国　名	反応率					正答率		
	完全正答	部分正答（２点）	部分正答（１点）	誤答	無答	全体	女子	男子
日本	17.6	9.7	14.0	20.7	38.0	34.3	34.3	34.3
オーストラリア	11.8	12.9	18.2	33.8	23.3	33.8	36.6	30.9
カナダ	12.7	12.8	15.9	43.6	15.0	33.5	34.6	32.5
フィンランド	10.5	8.7	20.4	38.1	22.3	29.4	32.2	26.5
フランス	15.3	12.7	14.8	29.0	28.1	35.5	36.6	34.6
ドイツ	10.0	7.6	17.3	27.1	38.0	26.2	28.4	24.3
アイルランド	9.0	7.8	18.8	40.8	23.5	26.2	28.8	23.9
イタリア	13.9	6.7	11.1	36.1	32.1	26.2	28.0	24.1
韓国	6.6	7.0	22.3	39.1	25.0	24.8	23.7	25.6
ニュージーランド	9.9	9.4	15.7	45.1	20.0	27.1	26.4	28.1
イギリス	11.9	11.4	18.3	39.1	19.3	32.4	33.8	31.6
アメリカ	4.9	9.1	12.2	59.9	14.0	20.0	17.9	22.2
OECD平均	*11.4*	*9.5*	*14.8*	*35.9*	*28.4*	*28.3*	*29.8*	*26.8*

（注）正答率は、完全正答と部分正答（２点）の生徒の割合に、部分正答（１点）の生徒の割合を0.5倍して加えたものである。

オゾンに関する問2

オゾンは、雷雨の際にも生成されます。その場合、そうした雷雨の後に特有のにおいを発します。課題文の9～13行目で、この文章の筆者は、「悪い」オゾンと「良い」オゾンを区別しています。

課題文によると、雷雨の際に生成されるオゾンは「悪い」オゾンですか、それとも「良い」オゾンですか。正しく説明しているものを次のうちから一つ選んでください。

	オゾンの種類	理　由
A	「悪い」オゾンである。	悪天候の中で生成されるから。
B	「悪い」オゾンである。	対流圏で生成されるから。
C	「良い」オゾンである。	成層圏で生成されるから。
D	「良い」オゾンである。	良いにおいがするから。

問2の出題の意図は以下のとおりである。

プロセス：結論の導出と評価

概　　念：大気の変化

分　　野：地球と環境

問2の正答はBである。結果は、表4.3.7に示したとおりである。

表4.3.7　オゾンに関する問2の結果　　(単位：%)

国　名	反応率					正答率		
	A	B	C	D	無答	全体	女子	男子
日本	6.6	60.2	25.8	0.7	6.8	60.2	57.8	62.6
オーストラリア	7.7	43.1	28.3	2.0	18.9	43.1	43.2	43.3
カナダ	6.7	39.8	28.1	1.5	23.9	39.8	41.0	38.7
フィンランド	4.1	28.9	28.1	2.0	36.8	28.9	29.3	28.5
フランス	6.0	30.1	19.2	0.9	43.9	30.1	30.5	29.6
ドイツ	6.0	31.9	17.0	2.2	42.8	31.9	32.1	32.3
アイルランド	10.5	39.0	22.0	2.2	26.4	39.0	39.7	38.4
イタリア	5.4	28.3	16.0	0.4	49.9	28.3	31.1	25.8
韓国	13.8	56.7	25.0	0.4	4.0	56.7	53.6	59.2
ニュージーランド	9.1	44.4	28.3	1.8	16.4	44.4	46.2	42.7
イギリス	10.9	39.8	26.5	1.6	21.1	39.8	41.5	38.9
アメリカ	10.4	32.3	26.0	3.0	28.4	32.3	32.5	32.2
OECD平均	*7.5*	*35.4*	*22.6*	*1.7*	*32.8*	*35.4*	*35.6*	*35.4*

(注) 正答率は、正答Bに解答した生徒の割合である。

オゾンに関する問3

課題文の14～15行目で、「こうした有用なオゾン層がなければ、太陽から来る紫外線の影響が増大するので、人間は特定の病気に、もっとかかりやすくなるだろう」と述べられています。

これらの病気の名前を一つあげてください。

問3の出題の意図は以下のとおりである。

プロセス：知識の表現

概　　念：生理的変化

分　　野：生活と健康

問3の採点基準は下記のとおりであり、結果は表4.3.8に示した。

オゾンに関する問3の採点基準	
コード	回答
正答（1点）	
1	皮膚ガンと答えている。または、白内障という目の病気と答えている。
誤答／無答（0点）	
0	その他の特定のガンと答えている。
9	無答

表4.3.8　オゾンに関する問3の結果　　（単位：%）

国　名	反応率			正答率		
	正答	誤答	無答	全体	女子	男子
日本	72.3	16.5	11.1	72.3	73.7	70.9
オーストラリア	59.7	32.5	7.7	59.7	61.5	57.8
カナダ	66.2	28.5	5.3	66.2	67.5	65.2
フィンランド	62.6	29.2	8.2	62.6	65.8	59.3
フランス	52.4	28.5	19.1	52.4	54.6	50.7
ドイツ	50.7	33.3	16.0	50.7	46.4	55.3
アイルランド	55.8	37.4	6.8	55.8	57.2	54.8
イタリア	36.5	39.7	23.8	36.5	37.6	35.8
韓国	73.9	17.2	8.8	73.9	69.7	77.3
ニュージーランド	63.5	28.8	7.7	63.5	67.0	60.1
イギリス	55.2	36.1	8.8	55.2	52.1	58.9
アメリカ	57.3	33.7	9.0	57.3	56.0	58.8
OECD平均	*54.6*	*32.6*	*12.8*	*54.6*	*54.5*	*54.8*

（注）正答率は、正答した生徒の割合である。

オゾンに関する問4

課題文の末尾で、モントリオールでの国際会議についてふれています。この会議では、オゾン層の減少に関係する諸問題についてさまざまな議論をしました。下の表は、そのうちの二つの問題を示したものです。

これらは、科学的調査によって答えが出せるものですか。

それぞれについて、答えが「出せる」ものに○、「出せない」ものに×を、解答欄に記入

	解答欄
オゾン層に対するフロンの影響は、科学的に確かではないという理由で、各国の政府は何も行動を起さなくてよいか。	
フロンの大気中への放出が現在と同じ比率で続くと、2002年における大気中のフロンの濃度はどのくらいになるか。	

問4の出題の意図は以下のとおりである。

プロセス：問題の識別

概　　念：大気の変化

分　　野：地球と環境

問4の正答は、一つ目の解答欄は×、二つ目の解答欄は○である。結果は、表4.3.9に示したとおりである。

表4.3.9　オゾンに関する問4の結果　　(単位：%)

国名	反応率				正答率		
	両方とも正答	1つだけ正答	誤答	無答	全体	女子	男子
日本	56.9	27.0	13.8	2.2	56.9	57.1	56.8
オーストラリア	58.9	26.0	12.1	3.0	58.9	62.2	55.7
カナダ	62.6	22.3	13.5	1.5	62.6	65.3	60.2
フィンランド	54.4	26.7	16.3	2.6	54.4	56.0	52.7
フランス	63.3	13.8	18.5	4.4	63.3	68.0	58.8
ドイツ	56.8	21.5	14.6	7.1	56.8	59.1	54.5
アイルランド	64.8	17.5	15.3	2.4	64.8	66.9	62.7
イタリア	62.3	15.0	14.2	8.6	62.3	65.3	59.6
韓国	63.0	23.2	12.0	1.9	63.0	59.9	65.4
ニュージーランド	60.0	26.3	11.2	2.5	60.0	64.5	55.8
イギリス	66.1	17.2	14.7	2.1	66.1	68.6	64.0
アメリカ	62.0	18.4	16.9	2.7	62.0	65.2	58.7
OECD平均	*56.7*	*21.5*	*17.4*	*4.3*	*56.7*	*59.7*	*53.9*

(注) 正答率は、両方とも正答した生徒の割合である。