6　テスト$\boxed{\text{A}}$の問題，結果及びその考察

令和２年度高等学校入学者数学学力テスト　A

愛知県高等学校数学研究会

答えは別紙の解答欄に記入しなさい。
実施時期によっては，問題用紙も回収します。

科	組	番	氏名
受検番号		番	

〔１〕 次の問いに答えなさい。

⑴ $(2-4)\times(-3)-12\div6$ を計算しなさい。

⑵ $-0.2\div(-0.5)$ を計算しなさい。

⑶ $\dfrac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}}$ の分母を有理化しなさい。

⑷ $3(x^2-1)-2(-x^2+x-2)$ を計算しなさい。

⑸ 一次方程式 $4x+6=5(x+3)$ を解きなさい。

⑹ 比例式 $3:x=5:7$ を解きなさい。

⑺ $ax+ay$ を因数分解しなさい。

⑻ 二次方程式 $2x^2+5x+1=0$ を解きなさい。

⑼ ある動物園の入園料は，おとな１人がx円，子ども１人がy円である。おとな４人と子ども３人の入園料の合計が2500円以下であった。この数量の関係を表す不等式として正しいものを，次のア～エの中から１つ選び，かな符号で答えなさい。

ア　$4x+3y>2500$　　イ　$4x+3y\geqq2500$
ウ　$4x+3y<2500$　　エ　$4x+3y\leqq2500$

⑽ 標本調査をするのが適切であるものを，次のア～エの中からすべて選び，かな符号で答えなさい。

ア　学校でおこなう視力検査
イ　あるプールの水質検査
ウ　缶ジュースの中身の品質検査
エ　航空機に乗る前の手荷物検査

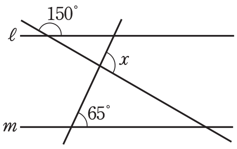
⑾ 関数 $y=3x+2$ のグラフについて述べた文として正しいものを，次のア～オの中から３つ選び，かな符号で答えなさい。

ア　傾きは２である。
イ　切片は２である。
ウ　右下がりの直線である。
エ　原点を通らない。
オ　点 $(-1,\ -1)$ を通る。

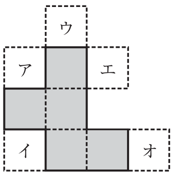
⑿ y は x の２乗に比例し，対応する x と y の値が下の表のようになる。□にあてはまる値を求めなさい。

x	…	-2	…	1	…	3	…
y	…	12	…	3	…	□	…

⒀ 右の図で $\ell /\!/ m$ のとき，$\angle x$ の大きさを求めなさい。



⒁ 右の図で，色をつけた部分は，立方体の展開図の一部である。残りの１つの面を，図のア～オのどの位置につければ，立方体の展開図になるか，正しいものを１つ選び，かな符号で答えなさい。



〔２〕 次の問いに答えなさい。

⑴ ２枚の硬貨を同時に投げるとき，１枚は表で１枚は裏となる確率を求めなさい。

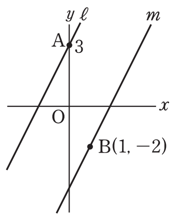
⑵ ある中学校の生徒７人について，先月読んだ本の冊数を調べたところ，下のような結果になった。

$\boxed{9,\ 1,\ 9,\ 5,\ 1,\ 2,\ 1}$

(ア) この７人が読んだ本の冊数の最頻値を求めなさい。

(イ) この７人が読んだ本の冊数の中央値を求めなさい。

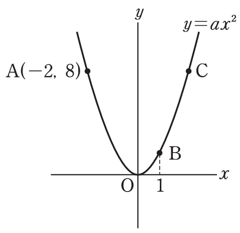
〔３〕 図のように，傾きが２である２つの直線 ℓ，m がある。次の問いに答えなさい。



⑴ 直線 ℓ が点 A(0, 3) を通るとき，この直線の式を求めなさい。

⑵ 直線 m が点 B(1, −2) を通るとき，この直線の式を求めなさい。

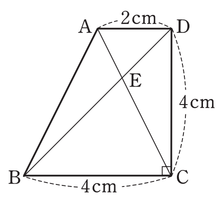
〔４〕 図のように，関数 $y=ax^2$ のグラフ上に３点 A，B，C がある。A の座標は $(-2,\ 8)$，B の x 座標は１，C の y 座標は A の y 座標と等しい。次の問いに答えなさい。



⑴ a の値を求めなさい。

⑵ △ABC の面積を求めなさい。

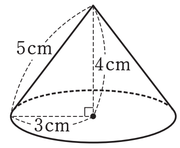
〔５〕 図のように，AD//BC，∠BCD＝90°の台形 ABCD があり，AC と BD の交点を E とする。AD＝2cm，BC＝CD＝4cm のとき，次の問いに答えなさい。



⑴ AC の長さを求めなさい。

⑵ △BCE の面積を求めなさい。

〔６〕 図のように，底面の半径が 3cm，高さが 4cm，母線の長さが 5cm の円錐がある。次の問いに答えなさい。ただし，円周率は π とする。



⑴ この円錐の体積を求めなさい。

⑵ この円錐の表面積を求めなさい。

令和２年度　テスト$\boxed{\text{A}}$

番号	配点	正答	正答率	上位群 下位群	無答率	上位群 下位群	誤答率	主な誤答例 （標本全体に対する％）
［１］ (1)	4	4	79.0	100 69.2	0.0	0.0 0.0	21.0	－8(8.0)，－4(3.2)，10(2.4)
(2)	4	0.4	56.5	61.5 30.8	1.6	0.0 7.7	41.9	2.5(8.0)，0.04(8.0)， $-\frac{2}{5}$(2.4)，0.004(2.4)
(3)	4	$\frac{\sqrt{6}}{2}$	75.0	100 30.8	6.5	0.0 15.4	18.5	$\frac{3}{2}$(3.2)，$\sqrt{6}$(2.4)，$\sqrt{3}$(2.4)
(4)	4	$5x^2-2x+1$	55.6	76.9 30.8	6.5	0.0 7.7	37.9	$5x^2-2x-1$(5.6)， x^2-2x+1(4.8)， $5x^2+2x-7$(2.4)
(5)	4	$x=-9$	64.5	100 15.4	8.9	0.0 30.8	26.6	3(8.9)，9(6.5)，1(2.4)
(6)	4	$x=\frac{21}{5}$	72.6	92.3 38.5	8.9	0.0 38.5	18.5	4(4.0)，$\frac{5}{21}$(3.2)，42(1.6)，2(1.6)
(7)	4	$a(x+y)$	71.0	100 23.1	11.3	0.0 30.8	17.7	a^2xy(4.0)，$(a+x)(a+y)$(4.0)， $a^2(x+y)$(1.6)
(8)	4	$x=\frac{-5\pm\sqrt{17}}{4}$	43.5	53.8 0.0	28.2	7.7 92.3	28.3	$\frac{-5\pm3\sqrt{2}}{2}$(1.6)，6(1.6)
(9)	4	エ	55.6	61.5 46.2	0.0	0.0 0.0	44.4	ウ(18.5)，イ(13.7)，ア(9.7)
(10)	4	イ，ウ	44.4	69.2 30.8	0.0	0.0 0.0	55.6	ア，エ(16.9)，ウ(8.9)，ア(7.3)， イ(5.6)
(11)	4	イ，エ，オ	43.5	69.2 15.4	0.0	0.0 0.0	56.5	イ，ウ，オ(9.7)，イ，ウ，エ(8.9)， ア，エ，オ(7.3)
(12)	4	27	38.7	76.9 15.4	4.8	0.0 7.7	56.5	9(12.1)，1(7.3)，－6(6.5)， －1(3.2)
(13)	4	$\angle x=95°$	59.7	92.3 38.5	0.8	0.0 0.0	39.5	85°(14.5)，65°(4.0)， 115°(3.2)，90°(3.2)
(14)	4	ウ	81.5	92.3 69.2	1.6	0.0 0.0	16.9	エ(8.9)，イ(2.4)，ア(1.6)， オ(1.6)
［２］ (1)	4	$\frac{1}{2}$	76.6	92.3 61.5	0.8	0.0 0.0	22.6	$\frac{1}{3}$(8.9)，$\frac{1}{4}$(4.8)
(2) (ア)	4	1冊	42.7	84.6 30.8	1.6	0.0 0.0	55.7	9(34.7)，4(7.3)，5(2.4)，8(2.4)
(2) (イ)	4	2冊	44.4	76.9 15.4	2.4	0.0 7.7	53.2	5(24.2)，4(11.3)，3.5(4.0)， 14(3.2)
［３］ (1)	4	$y=2x+3$	33.1	69.2 0.0	25.0	7.7 46.2	41.9	$y=x+3$(6.5)，$y=3$(6.5)， $y=3x$(6.5)
(2)	4	$y=2x-4$	29.8	84.6 0.0	30.6	7.7 61.5	39.6	$y=x-2$(5.6)，$y=-2x$(3.2)， $y=-2x+1$(2.4)，$y=2x-2$(2.4)
［４］ (1)	4	$a=2$	51.6	84.6 15.4	21.8	0.0 61.5	26.6	4(4.8)，－2(4.0)，－4(3.2)， 1(3.2)
(2)	4	12	14.5	30.8 0.0	36.3	0.0 84.6	49.2	14(20.2)，16(6.5)，6(4.0)， 28(3.2)
［５］ (1)	4	$2\sqrt{5}$ cm	24.2	61.5 7.7	11.3	7.7 30.8	64.5	5(16.9)，6(13.7)，4(7.3)， $2\sqrt{3}$(6.5)
(2)	4	$\frac{16}{3}$ cm^2	7.3	0.0 0.0	29.8	30.8 61.5	62.9	6(16.9)，12(8.1)，8(6.5)，5(5.6)
［６］ (1)	4	12π cm^3	27.4	46.2 7.7	19.4	7.7 38.5	53.2	36π(4.8)，60(4.8)，20(4.0)， 12(3.2)
(2)	4	24π cm^2	6.5	15.4 0.0	32.3	38.5 53.8	61.2	30π(4.0)，12π(4.0)，30(3.2)， 34π(3.2)

(1) 小数を分数に直して計算ができるようにさせたい

問題番号	問題（正答）	正答率（上位群／下位群）	主な誤答例（標本全体に対する％）
H29 ［１］(2)	$-3\times\frac{8}{9}\div\frac{2}{3}$ を計算しなさい。 （－4）	87.4％ （96.8％／80.6％）	4（2.3％）， －12（1.3％）
Ｒ２ ［１］(2)	－0.2÷（－0.5）を計算しなさい。 （0.4）	56.5％ （61.5％／30.8％）	2.5（8.0％）， 0.04（8.0％）

小数の計算問題はＲ２年度で新出の問題である。H29 年度には分数の計算問題を出題しているが，Ｒ２年度の正答率に比べてH29 年度の正答率は 30 ポイント以上高い。Ｒ２年度の誤答 2.5 は，割られる数と割る数が逆になって－0.5÷（－0.2）を計算してしまったものであると考えられる。また，Ｒ２年度の誤答 0.04 は，小数どうしの割り算の中で小数点を打つ場所を間違えてしまったものであると考えられる。分数計算に比べて小数の計算を苦手としている生徒が多いと考えられる。

【今後の指導に向けて】

小数の計算は小学校で定着を図っているが，なかなか定着できない生徒が多い。まずは，小数の四則演算について小テストを繰り返し実施するなど，反復的な指導をすることで基本の計算を定着させたい。また，小数の計算よりも分数計算の正答率が高いことから，小数を分数に直してから計算することで正答率は上がると考えられる。そのためには，与えられた小数を確実に分数に直せるようになることが重要である。

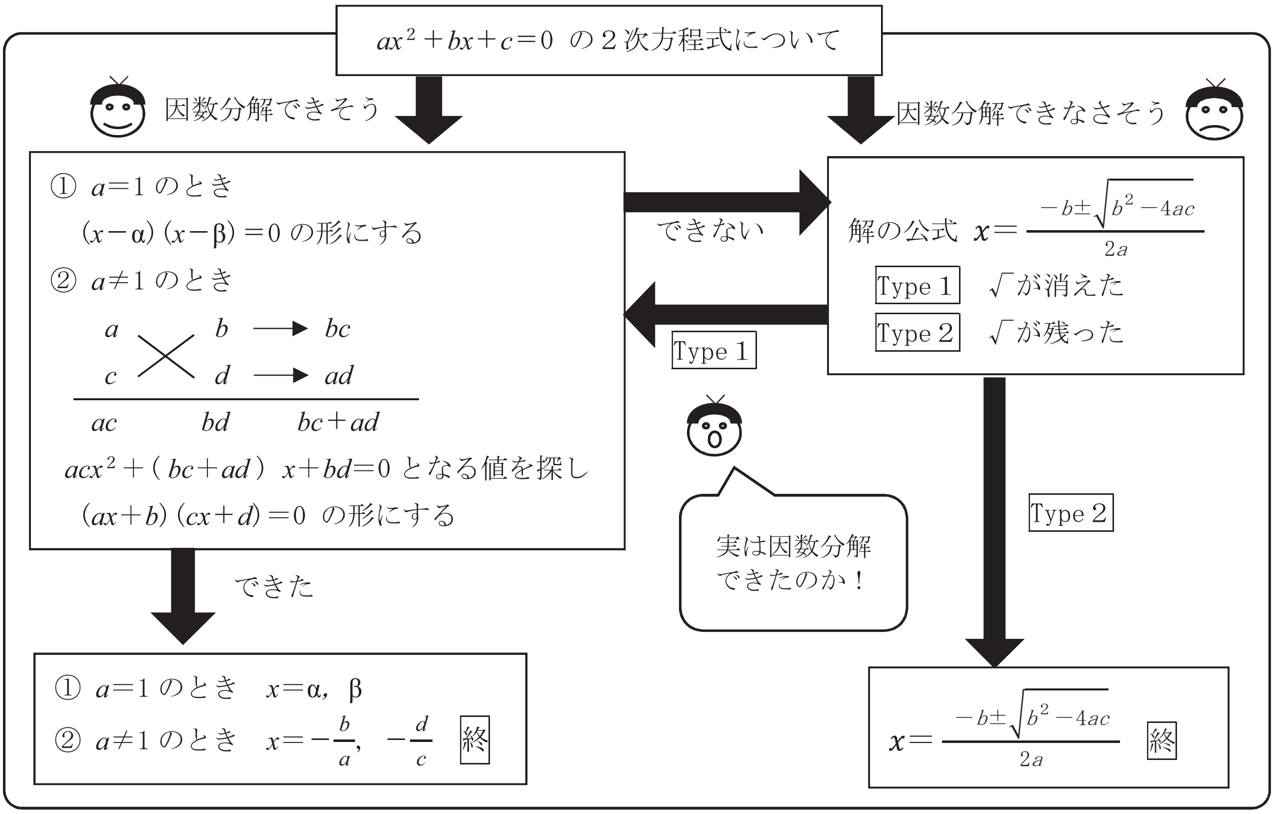
(2) ２次方程式の解の公式を確実に定着させたい

問題番号	問題（正答）	正答率 無答率	主な誤答例（標本全体に対する％）
H24 ［１］(4)	２次方程式 $x^2-6x+5=0$ を解きなさい。 $(x=1,\ 5)$	60.8％ 11.2％	$x=2,\ 3$（4.7％）， $x=-1,\ -5$（3.9％）
H31 ［１］(7)	２次方程式 $x^2+3x+1=0$ を解きなさい。 $\left(x=\frac{-3\pm\sqrt{5}}{2}\right)$	58.5％ 23.8％	$x=3$（1.2％）， $x=\frac{-3\pm\sqrt{13}}{2}$（1.2％）
Ｒ２ ［１］(8)	２次方程式 $2x^2+5x+1=0$ を解きなさい。 $\left(x=\frac{-5\pm\sqrt{17}}{4}\right)$	43.5％ 28.2％	$x=\frac{-5\pm3\sqrt{2}}{2}$（1.6％）， $x=\frac{-5\pm\sqrt{17}}{2}$（1.6％）

H24 年度の問題は因数分解ができる２次方程式であり，H31 年度とＲ２年度の問題は因数分解ができない２次方程式である。H24 年度とH31 年度では無答率が 12 ポイント以上上がっている。これは，因数分解ができない場合に解の公式を使うことが分かっていない生徒や，解の公式を覚えていない生徒が多いということが考えられる。また，H31 年度とＲ２年度では正答率が 15 ポイント下がっている。これはＲ２年度の問題における２次方程式の x^2 の係数が 1 でないことが影響していると考えられる。誤答例も多種多様であり，解の公式を確実に覚えていないことが正答率低下の原因と考えられる。

【今後の指導に向けて】

解の公式を用いるとどのような２次方程式も解くことができるが，因数分解ができる問題では解の公式は利用しないことが多い。因数分解ができる２次方程式の場合でも解の公式を用いた解法を紹介し，解の公式を利用する練習をするとよい。その際，解の公式 $x=\frac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$ における a，b，c が何であるかを丁寧に確認する必要がある。これは，判別式を使って解の個数を求める問題を解く際にも重要となる。



上記の Type１の２次方程式では，因数分解できないと思っていたが実際には因数分解ができるということも確認をさせると，因数分解の練習にもつながったり，検算に使ったりすることもできる。授業等，時間がある場面ではこの作業も行っていきたい。また，$a\neq1$ の場合，たすきがけによる因数分解が苦手な生徒に対しては，まずは解の公式を利用させる方針で２次方程式に慣れさせてもよいと思われる。

(3) 数式から読み取る力，文章から数式を表現する力を身につけさせたい

問題番号	問題（正答）	正答率（上位群／下位群）	主な誤答例（標本全体に対する％）
Ｒ２［１］(11)	関数 $y=3x+2$ のグラフについて述べた文として正しいものを，次のア～オの中から３つ選び，かな符号で答えなさい。 ア　傾きは２である。 イ　切片は２である。 ウ　右下がりの直線である。 エ　原点を通らない。 オ　点（－1，－1）を通る。 （イ，エ，オ）	43.5% （69.2%／15.4%）	イ，ウ，オ（9.7%）， イ，ウ，エ（8.9%）， ア，エ，オ（7.3%）
Ｒ２［３］(1)	図のように，傾きが２である２つの直線 ℓ，m がある。次の問いに答えなさい。 (1) 直線 ℓ が点Ａ(0，3)を通るとき，この直線の式を求めなさい。 （$y=2x+3$）	33.1% （69.2%／0%）	$y=x+3$（6.5%）， $y=3$（6.5%）， $y=3x$（6.5%）

［１］(11)の正答率を見ると，上位群と下位群の正答率の差が 54 ポイント程度開いている。この問題では，一つの数式から全てのことを読み取る力がないと正答することが難しい。誤答例を見ても，一つだけ間違えている生徒が多いことが分かる。

また，［３］(1)の正答率を見ても，下位群の正答率が 0%となっている。誤答例も様々で，傾きが数式のどこに対応しているかを理解していない生徒が多いのではないかと考えられる。

上記の２問に限らず,「文章 ↔ 数式（立式）↔ 図（グラフ）」の関係を正確に理解し，表現できる生徒が少ない。また,「文章→数式」はできるが,「数式→文章」ができなかったり，その逆の場合もある。文章を読み取る力や数式の意味を考える力が不足しているため，誤答につながっている可能性が考えられる。

【今後の指導に向けて】

生徒は日々の授業で問題のつながりを深く考えず，一つ一つの単独のものとして問題を捉えている可能性がある。高校の問題では，多くが逆を辿る問題の流れになっている。例えば、展開を扱ってから因数分解を扱ったり，２次関数のグラフの頂点を求めさせる問題の後，頂点から２次関数の方程式を求める問題を扱ったりである。解法を教えるのではなく，扱う例や問題の順番を吟味し，生徒に気づかせるような指導をしていきたい。

指導例

（例１） １次関数 $y=3x+4$・・・①について，次の問いに答えよ。
- (1)　①の傾きと切片を求めよ。
- (2)　①のグラフは右上がりか右下がりか。
- (3)　①は点（1，5）を通るか。
- (4)　①のグラフ上で x 座標が－２のときの y 座標を求めよ。

（例２）関数 $y=-x+3$ のグラフについて，述べた文として正しいものを，次のア～オの中から３つ選び，かな符号で答えなさい。

ア　傾きは３である。　イ　切片は３である。　ウ　右下がりの直線である。
エ　原点を通らない。　オ　点（−1，3）を通る。

（例３）次の１次関数を求めよ。
- (1)　傾きが－２，切片が－１である。
- (2)　傾きが２，点（1，−2）を通る。

指導例では，（例３）でしっかり解答できるように，順番を考えて問題を組み立てた。

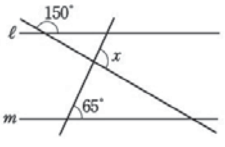
（例１）①数式のどの部分が「傾き」と「切片」に対応するのか。
②数式のどの部分でグラフが右上がりか右下がりになるのか。
③グラフの通る点は，数式に代入することで判断できる。
を順番に説明する。

（例２）（例１）で学習したことを確認する。正解はイ，ウ，エだが，正解の確認だけでなく以下のことも確認しておきたい。
①傾きはどうなるか。　→　－１
②なぜ右下がりなのか。　→　x の係数が負だから
③x 座標が－１のとき，y 座標はいくつか。　→　４

（例３）数式を作成する問題である。（例１）や（例２）の逆であるが,「数式 ↔ 傾きや切片」「数式 ↔ グラフ」の対応を（例１）や（例２）で理解することができれば，正解にたどり着くことができるのではないかと考える。

このように，教科書の応用問題でも，前の問題のヒントと解答が逆になっている問題も多い。前の問題と何が違うのか，どう変わっているのか気づき，前の問題を活かした指導をしていくことが大切だと考えられる。

(4) 判断できる情報を書き込ませ考えさせたい

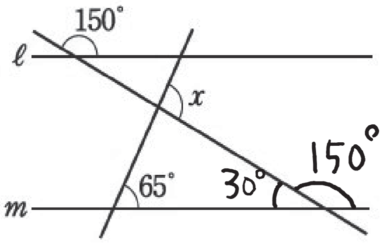
問題番号	問題（正答）	正答率（上位群／下位群）	主な誤答例（標本全体に対する％）
R２［１］(13)	右の図で$\ell /\!/ m$のとき，$\angle x$の大きさを求めなさい  （95°）	59.7% （92.3%／38.5%）	85°（14.5%）， 65°（4.0%）， 115°（3.2%）， 90°（3.2%）

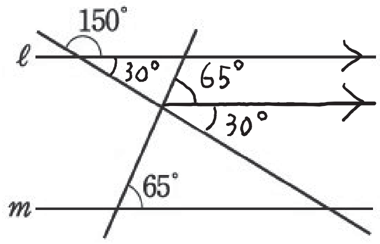
R２［１］(13)は平行線における錯角や同位角の利用がポイントとなる問題であった。その上で解き方としては ℓ と m に挟まれた中にある２つの三角形のどちらかを利用し，$\angle x$ を三角形の外角と見立てるか，$\angle x$ を作る２直線の交点を通り ℓ，m と平行な補助線を引くのが一般的である。

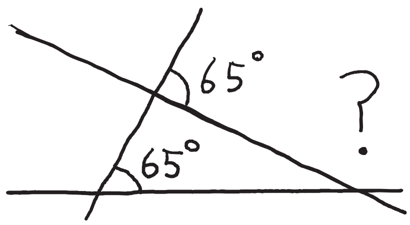
誤答の中で最も多い 85°は図中の数字 150°から 65°を単純に引いたものであると予想できる。恐らく足して 215°，引いて 85°という結果から図に合いそうな 85°を選んだと思われる。また続いて多い誤答 65°については，図に当てはめてみればもう１つの 65°と$\angle x$ が等しいという明らかに妥当性に欠く状態になるが，それを判断できていない。図形的な性質を考えずにとりあえず数字だけを拾って安直に足したり引いたりして，答えを書く生徒がいることが分かる。

【今後の指導に向けて】

補助線を引くことや三角形の外角を利用することの指導の前に，まずは図中にわかる情報を書き込ませたい。この問題でいえば同位角や錯角の情報が多く書き込める。

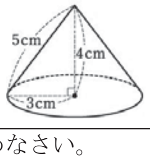






さらには出てきた答えの妥当性を考えさせたい。問題によっては表記とは完全には一致しない角で描かれる場合もあるが，平行線などは設定どおりに正確に書かれる。そこで同位角が等しいのに平行でない図などを描いてその違和感は意識させておきたい。

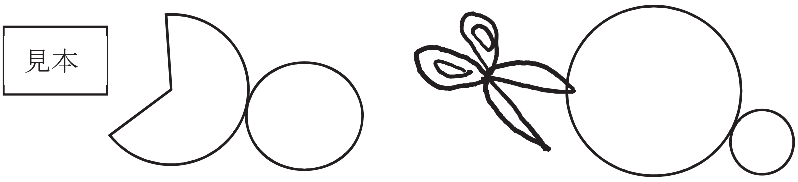
(5) 具体的に展開図をイメージし，扇形の面積に注目させたい

問題番号	問題（正答）	正答率（上位群／下位群）	無答率（上位群／下位群）	主な誤答例（標本全体に対する％）
R２［６］(1)	図のように，底面の半径が 3cm，高さが 4cm，母線の長さが 5cm の円錐がある。次の問いに答えなさい。ただし円周率はπとする。 (1)この円錐の体積を求めなさい  （12π）	27.4% （46.2%／7.7%）	19.4% （7.7%／38.5%）	36π（4.8%）， 60（4.8%）， 20（4.0%）， 12（3.2%）
R２［６］(2)	(2)この円錐の表面積を求めなさい。 （24π）	6.5% （15.4%／0.0%）	32.3% （38.5%／53.8%）	30π（4.0%）， 12π（4.0%）， 30（3.2%）， 34（ 3.2%）

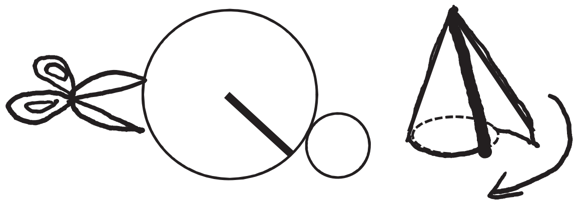
Ｒ２［６］では同じ円錐に対して(1)では体積を(2)では表面積を求める問題であった。(2)は(1)と比較して正答率は 20.9 ポイント低く，無答率は 12.9 ポイント高い。(1)では見た目のまま底面積や高さに着目して体積の公式を利用していくのに対し，(2)は円錐の表面積を求めるために展開図を考えるのがポイントとなる問題であった。底面積は$\pi r^2=9\pi$と求めやすいため，扇形の側面積がしっかりと求められるかがカギとなる。

【今後の指導に向けて】

生徒は空間図形を頭の中で考えるのが苦手である。イメージできるように実際に工作させるとよい。図のように，接する大小２つの円の厚紙とハサミを用意する。



先生　「見本の展開図のように大きい円のほうに切れ込みを入れて円錐を完成させましょう。」
生徒Ａ～Ｄ「……（作業中）」
生徒Ａ「あれ？側面をのりしろで合わせたけど底面のほうが小さくなっちゃった。」
生徒Ｂ「あれ？僕は底面のほうが大きくなっちゃった。」
生徒Ｃ「よく分からないけど，偶然うまくはまった！」
生徒Ｄ「私はまずこんな感じで切れ込みを入れて，くるくる丸めて底面にぴったりなるように，印をつけたからきれいに作れたわ！」



生徒Ａ～Ｃ「すごい！そうすればぴったりになるね！」
先生　「そうだね。扇形の弧の長さと底面の円周が一致することがポイントだね。」
生徒Ａ「そんな単純なことだったのか！」
先生　「この単純なことに扇形の側面積を求めるうえで大事なヒントが隠されているんだよ。大きい円の半径をＲ，小さい円の半径をrとして考えてみよう。」
生徒Ｃ「でも先生，扇形の面積は$\pi\times R^2\times$(中心角÷360°)だから分度器で中心角を測らないといけないんじゃないですか？」
先生　「いや分度器がなくても計算できるよ。さっきのぴったり底面と重なることを式にするとどうなるかな？ヒントは『(扇形の弧の長さ)＝(底面の円周の長さ)』だね。」

この後は生徒とともに立式の過程を確認しつつ，中心角がわからなくても扇形の面積はπRrと計算できることを実感させたい。

この例のように，具体的に手を使いながらの活動を通じて考えることで正解にたどり着くこともできる。すべてを公式として覚える必要はなく，内容によっては生徒が過程を考えながら立式できるのが望ましい。結果として覚えてしまった場合も，この問題に関しては扇形の面積公式の理解にも役立つ。注意して指導するとよい。