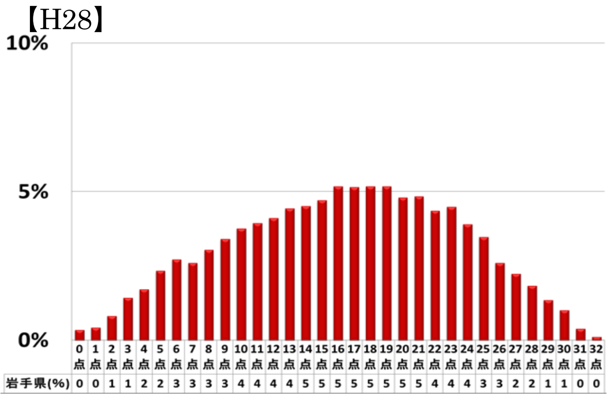
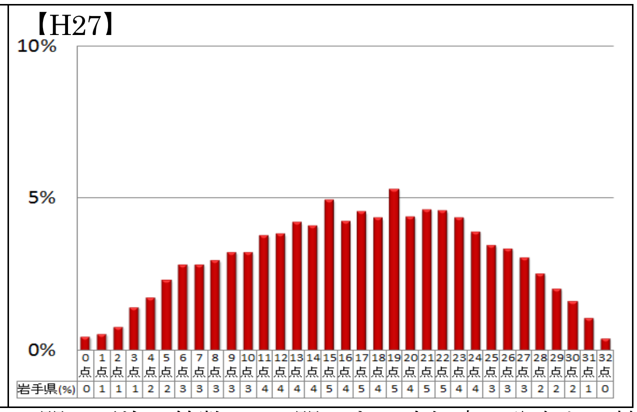
平成28年度学習定着度状況調査　指導資料　　　　　平成28年12月　発行　岩手県教育委員会

授業改善の手引　中学校第２学年数学

1　調査結果

(1)　分布状況





○　問題数32は昨年度と同じで，正答数の最頻値は18問，平均正答数は16問です。昨年度の分布と比較してやや正規分布に近くなりました。(正答数の最頻値：該当する生徒数の最も多い正答数)

(2)　領域等の正答率

領　域　等		正答率 （ ）はH27，〈 〉はH26			観　点　等		正答率 （ ）はH27，〈 〉はH26		
数と式	(11問)	58%	(56%)	〈65%〉	数学的な考え方	(7問)	40%	(50%)	〈32%〉
図形	(7問)	43%	(48%)	〈43%〉	技能	(15問)	57%	(58%)	〈62%〉
関数	(10問)	53%	(53%)	〈53%〉	知識・理解	(10問)	51%	(46%)	〈53%〉
資料の活用	(4問)	42%	(50%)	〈49%〉	活用	(6問)	46%	(52%)	〈32%〉

(3)　結果概要

○　領域ごとの正答率を昨年度と比較すると，「数と式」がやや上昇しています。特に、「簡単な連立二元一次方程式を解くこと」(No.7)と「文章題から連立二元一次方程式を立式すること」(No.8)に大きな伸びが見られました。

○　観点ごとの正答率を昨年度と比較すると，「知識・理解」の正答率が５ポイント増加しています。特に、「球の表面積と同じ大きさの面積を表す図形を選ぶこと」(No.28)で13ポイント伸びています。

●　領域ごとの正答率を昨年度と比較すると，「資料の活用」に落ち込みが見られます。特に，「相対度数」に関わる問題は昨年度に引き続き正答率が３割程度であり，課題が継続しています。

●　観点ごとの正答率を昨年度と比較すると，「数学的な考え方」に落ち込みが見られます。特に，「反比例の変化の割合が一定かどうか判断し，その理由を説明すること」(No.17)の正答率が10.4%であり，全ての問題の中で最も正答率が低くなりました。

(4)　経年比較問題等の状況（○改善，　◇改善傾向，　●課題が継続）

問No	正答率	比較問題	比較	内容（調査問題のねらい）
● 2	74%	H27No.2	0	正負の数の分数の除法の計算ができる。(3/8÷(−2/5))
◇ 8	66%	H27No.9	+32	文章題から連立二元一次方程式を立式することができる。
●11	23%	H27No.12	−22	連続する整数の和が，中央の整数の３倍になる理由を，文字式を使って説明することができる。
◇15	74%	H27No.17	+21	比例のグラフを読み取り，一定の距離を走ったときの消費したエネルギーの差を求めることができる。
●18	72%	H27N0.19	−2	１次関数の表からその特徴を読み取り，２つの数量の関係を $y=ax+b$ の式で表すことができる。
●19	41%	H27No.20	−3	一次関数の表と式を関連付けて，変化の割合が，表のどこから読み取れるかを説明することができる。
◇20	51%	H27No.21	+6	やかんの水の温度が，熱した時間の一次関数といえることを理解している。
●29	26%	H27No.29	−6	度数分布表から，ある階級の相対度数を求める式を表すことができる。
●10	35%	H25全国A3(72%)		数量の関係を文字式に表すことができる。
●25	65%	H26全国A7(70%)		直方体の辺や面の位置関係について理解し，底面の長方形の形がわかる。
●30	44%	H28全国A12(36%)		与えられた表から，その資料の最頻値がわかる。

(5) 小問別正答率

大問	中問	小問	通し番号	調査問題のねらい	学習指導要領との関連	主な観点	備考	正答率	1 選択	2 選択	3 選択	4 選択	5 誤答	6 正答	0 無解答
1	(1)		1	正負の数の計算ができる。(11－(－6))	1年 数と式(1)ウ	技		82					17	82	1
	(2)		2	正負の数の分数の除法の計算ができる。(3/8÷(－2/5))	1年 数と式(1)ウ	技	経年	74					18	74	9
	(3)		3	多項式の減法の計算ができる。((4x－9y)－(2x＋5y))	2年 数と式(1)ア	技		71					26	71	3
	(4)		4	単項式の乗除の計算ができる。(20a^2b÷(－4a^2)×ab)	2年 数と式(1)ア	技		54					36	54	9
2	(1)		5	等式を変形し，ある文字について解くことができる。(y＝1/4x)	2年 数と式(1)ウ	技		46					37	46	17
	(2)		6	連立方程式の解き方について，加減法と代入法に共通する考え方を理解している。	2年 数と式(2)ウ	知		25	49	25	18	4	1		3
3			7	簡単な連立二元一次方程式を解くことができる。	2年 数と式(2)ウ	技		74					21	74	6
4			8	文章題から連立二元一次方程式を立式することができる。	2年 数と式(2)ウ	技	経年	66					19	66	15
5	(1)		9	文字式の意味を理解し，式が表す数量の関係を選ぶことができる。	1年 数と式(2)エ	知		84	3	84	4	8	0		1
	(2)		10	数量の関係を文字式に表すことができる。	1年 数と式(2)エ	技		35	43	11	35	8	0		2
6			11	連続する3つの整数の和が，中央の整数の3倍になる理由を，文字式を使って説明することができる。	2年 数と式(1)イ，ウ	考	経年 活用	23					60	23	17
7	(1)		12	関数の意味を理解し，関数であるものを選ぶことができる。	1年 関数(1)ア	知		50	11	4	33	50	0		2
	(2)		13	yがxに比例する関係について，表から正しい式を選ぶことができる。	1年 関数(1)エ	技		78	13	3	78	5	0		1
	(3)		14	yがxに反比例する関係について，xとyの関係を示した表から，正しいグラフを選ぶことができる。	1年 関数(1)エ	知		55	14	22	55	7	0		2
8			15	比例のグラフを読み取り，一定の距離を走ったときの消費したエネルギーの差を求めることができる。	1年 関数(1)エ，オ	考	経年 活用	74					22	74	4
9			16	一次関数の式について，xの値に対応するyの値を求めることができる。	2年 関数(1)イ	技		64					24	64	12
10			17	一次関数の変化の割合が一定であるという特徴の理解を深めるために，既習の反比例について変化の割合が一定かどうか判断し，その理由を説明することができる。	2年 関数(1)イ	考		10	26	10	26	7	3		27
11	(1)		18	一次関数の表からその特徴を読み取り，2つの数量の関係をy＝ax＋bの式で表すことができる。	2年 関数(1)イ	技	経年	72					19	72	9
	(2)		19	一次関数の表と式を相互に関連付けて，変化の割合が，表のどこから読み取れるかを説明することができる。	2年 関数(1)イ	考	経年 活用	41					28	41	32
12	(1)		20	やかんの水の温度が，熱した時間の一次関数といえることを理解している。	2年 関数(1)ア	知	経年	51	39	4	51	3	1		2
	(2)		21	問題文やグラフを読み取り，熱した時間とやかんの水の温度の関係について，一次関数の式に表すことができる。	2年 関数(1)イ	考	活用	33					47	33	19
13	(1)		22	示された移動が，正方形の対角線を軸に対称移動させたものだとわかる。	1年 図形(1)イ	知		30	3	52	30	13	0		2
	(2)		23	対称軸を変えて対称移動したときの，裏の図の向きを選ぶことができる。	1年 図形(1)イ	考	活用	52	14	18	52	13	0		2
14			24	垂直二等分線を作図して，線対称な図形の対称の軸を作図することができる。	1年 図形(1)ア	技		29					47	29	24
15			25	直方体の辺や面の位置関係について理解し，底面の長方形の形がわかる。	1年 図形(2)ア	知		65	2	65	3	28	0		2
16			26	おうぎ形の面積がその中心角の大きさに比例することを理解し，等しい半径の円の面積の1/8倍であるおうぎ形の中心角を選ぶことができる。	1年 図形(2)ウ	知		70	70	11	11	3	1		4
17			27	正四角錐の投影図から，その体積を求めることができる。	1年 図形(2)イ，ウ	技		22					61	22	17
18			28	球の表面積の求め方を理解し，球の表面積と同じ大きさの面積を表す図を選ぶことができる。	1年 図形(2)ウ	知		36	8	23	27	36	1		5
19			29	度数分布表から，ある階級の相対度数を求める式を表すことができる。	1年 資料の活用(1)ア	技	経年	26					41	26	34
20			30	与えられた表から，その資料の最頻値がわかる。	1年 資料の活用(1)ア	知		44	15	15	17	44	1		9
21	(1)		31	与えられたヒストグラムから，度数の合計を読み取ることができる。	1年 資料の活用(1)イ	技		56					28	56	16
	(2)		32	与えられたヒストグラムから，資料の傾向を的確に捉え，判断の理由を数学的な表現を用いて説明することができる。	1年 資料の活用(1)イ	考	活用	44					33	44	23
					全体正答率			51							

＜解答類型による選択No.の入力について＞ 問題番号「**10**」(通し番号17)

「**1**」を入力→「ア」を選択した場合

「**2**」を入力→「イ」を選択し、理由に正しい説明を記述した場合**【正答】**

「**3**」を入力→「イ」を選択し、理由に誤った説明を記述した場合

「**4**」を入力→「イ」を選択し、理由の説明が無解答の場合

「**5**」を入力→ 上記「1」～「4」以外の誤答の場合

「**0**」を入力→ 無解答の場合

２　指導のポイント

(1)　小数や分数に積極的に取り組ませましょう。（同一集団による経年比較から）

ア　問題の概要

$\boxed{1}$　次の計算をしなさい。

（２）　$\frac{3}{8} \div \left(-\frac{2}{5}\right)$　　【正答率74％】無解答率９％

イ　誤答分析

平成 27 年度新入生学習状況調査で，ともに正の分数の除法を出題したところ，正答率が 93％でした。同一集団であることから，絶対値を変えずに除数を負として出題したところ，平成 27 年度調査（絶対値を変えずに被除数を負）と同様，正答率が 74％となり，19 ポイント下がりました。

サンプル調査では符号の誤りが 1.6％にとどまっており，中学校において正負の数などの学習をしながらも，小学校で学習した分数の除法についての意味理解が忘れられることが考えられます。

ウ　指導上の留意点

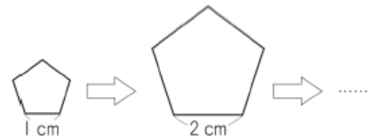
教科書の構成上，正負の数などの学習において，整数で学習した後に応用，発展的に小数や分数を扱い，その定着を追求しないでしまうことがあるかもしれません。入学時の学習状況を見ると，正負の数ばかりではなく，文字式や方程式などの学習においても，機会を捉えて，分数や小数を係数とする式について考える機会を積極的に設けることが考えられます。

(2)　平成 29 年度全国学調を見通してＰＤＣＡサイクルを確立しましょう。

ア　問題の概要

$\boxed{7}$

（２）　下の表は，正五角形の１辺の長さを $x$cm，その周の長さを $y$cm としたときの，x の値（あたい）と y の値の関係を示したものです。



１辺の長さ x（cm）	1	2	3	4
周の長さ　y（cm）	5	10	15	20

次の①～④までの中に，上の表の x と y の関係を表す式があります。正しいものを１つ選びなさい。　⑪

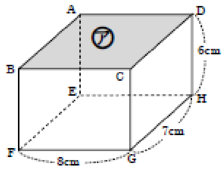
①　$y=x+5$　　②　$y=5-x$

③　$y=5x$　　④　$y=\frac{x}{5}$

【正答率78％】無解答率１％

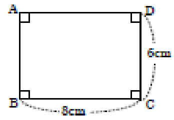
$\boxed{15}$

次の図のような直方体があります。

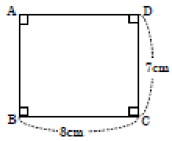


この直方体の面㋐になる四角形を，次の①～④の中から１つ選び，その番号を書きなさい。

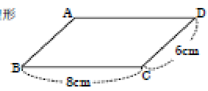
①　長方形



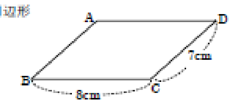
②　長方形



③　平行四辺形



④　平行四辺形



【正答率65％】無解答率２％

イ　誤答分析

どちらも平成 26 年度全国学力・学習状況調査小学校算数の類題で，同一集団を経年比較するために出題しました。

$\boxed{7}$（２）は，全国学調では正答率 82％でしたが，本調査では 78％と４ポイント下がっています。

$\boxed{15}$は，全国学調では正答率 70％でしたが，本調査では 65％で５ポイント下がっています。

ウ　指導上の留意点

小学校の学習内容を，中学校の学習内容と関連づけて学び直しをすることが大切です。本調査の対象学年が小学生の時に受けた県学調，全国学調などの評価問題を参考にすることが考えられます。このようなＰＤＣＡサイクルも小中連携の大切な視点の１つです。

岩手県では，学校教育指導指針に「諸調査を検証機会とする指導改善のサイクル化」を掲げています。中１の新入生学調，中２の県学調，中３の全国学調のつながりを意識して，指導改善に取り組むことが大切です。

(3)　問題解決した後に，共通点や相違点に着目して統合的にとらえる活動を取り入れましょう！

ア　問題の概要

$\boxed{2}$

(2) 純也さんと愛子さんは，連立方程式 $\begin{cases} 2x+5y=600 \cdots\cdots(1) \\ x=2y+30 \quad \cdots\cdots(2) \end{cases}$ をそれぞれ次のように解きました。

純也さんの解き方

(2)の式を変形して
$x-2y=30$
(1)　　$2x+5y=600$
(2)×2　$-)\ 2x-4y=60$
　　　　$9y=540$
　　　　$y=60$

$y=60$ を(2)に代入すると
$x=2\times60+30$
$=150$
答え　$x=150,\ y=60$

愛子さんの解き方

(2)を(1)に代入すると
$2(2y+30)+5y=600$
$4y+60+5y=600$
$4y+5y=600-60$
$9y=540$
$y=60$
$y=60$ を(2)に代入すると
$x=2\times60+30$
$=150$
答え　$x=150,\ y=60$

純也さんは加減法で，愛子さんは代入法で，それぞれ連立方程式を解きました。解は等しくなっており，２人の解き方はどちらも正しいことがわかります。

この２人の解き方について，共通する考え方として正しいものが，次の①～④の中にあります。正しいものを１つ選び，その番号を書きなさい。

① ２つの２元１次方程式を，それぞれ一方の文字について解き，その文字にいくつかの値を代入して解いている。
② ２つの２元１次方程式から，どちらか一方の文字をふくまない１元１次方程式をつくって解いている。
③ ２つの２元１次方程式から，両方の文字をふくむ１つの２元１次方程式をつくって解いている。
④ 連立方程式の解き方として，加減法と代入法に共通する考え方はない。

【正答率25％】無解答率３％

$\boxed{10}$ 太郎さんは，１次関数 $y=ax+b$ では，変化の割合は一定で，a に等しいことを学習しました。
このとき，変化の割合は，次のように求めることができます。

$$(\text{変化の割合})=\frac{(y\text{の増加量})}{(x\text{の増加量})}=a \quad \cdots\cdots①$$

太郎さんは，①の式を使って，１学年で学習した反比例 $y=\frac{24}{x}$ の変化の割合を求めて，次のように考えました。

太郎さんの考え

反比例 $y=\frac{24}{x}$ で，x の値が２から６まで増加したとき
x の増加量は　$6-2=4$
y の増加量は　$(24\div6)-(24\div2)=-8$
(変化の割合)$=\frac{-8}{4}=-2$
したがって，反比例 $y=\frac{24}{x}$ では，変化の割合は -2 で，一定である。

「反比例 $y=\frac{24}{x}$ では，変化の割合は -2 で，一定である。」という太郎さんの考えは正しいですか。次のア，イの中からどちらか一方を選び，その記号を選んだ理由を説明しなさい。

ア　太郎さんの考えは，正しい。
イ　太郎さんの考えは，正しくない。

【正答率 10％】無解答率 27％

イ　誤答分析

この問題は，５月に行われた中学校数学教員研修会の協議を踏まえ，指導と評価の一体化を図る取組の一環として出題しました。

$\boxed{2}$（２）の連立方程式の解き方について理解しているかどうかをみる問題では，①の誤答が 49％と②８（正答）の 25％を大きく上回っています。選択肢の文中にある「一方の文字について解き」や「代入」といった言葉が問題で提示された「純也さんの解き方」「愛子さんの解き方」の手順と一致していると判断した生徒が多くいると考えられます。

$\boxed{10}$の一次関数の変化の割合が一定であるという特徴の意味理解が深まっているかどうかをみる問題は，正答率が 10％と本調査全設問の中で一番低い正答率となっています。解答類型を分析すると，ア「太郎さんの考えは正しい」（反比例では変化の割合が一定である）と答えた生徒と無解答の生徒を合わせると 53％であり，イ「太郎さんの考えは正しいとはいえない。」と答えた生徒 43％を上回っています。理由を説明する記述にも課題が見られますが，そもそも変化の割合が一定である特徴が一次関数においていえることだということを理解できていない生徒が多いことが考えられます。

ウ　指導上の留意点

指導に当たっては，共通点や相違点に着目して統合的にとらえる活動を単元の学習や学年をこえての学習で取り入れることが大切です。

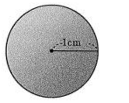
$\boxed{2}$（２）の指導に当たっては，連立方程式を解くときの考え方として，「２つの文字のうち一方の文字を消去し，既に知っている一元一次方程式に帰着して解くこと」を理解することが大切です。教科書でも扱っているように，加減法や代入法のそれぞれの解き方を学習した後に，２つの解き方について振り返る場面を設定し，共通点や相違点に着目して統合的に捉える活動を取り入れることが考えられます。なお，このように統合的にとらえる活動については，第１学年平面図形での基本の作図の学習や第３学年２次方程式においても大切です。

$\boxed{10}$の指導に当たっては，一次関数の変化の割合が一定であるという特徴の理解を深めるために１学年で学習した反比例について変化の割合が一定かどうか判断する場面を授業で設定し，その理由を説明する活動を取り入れることが考えられます。

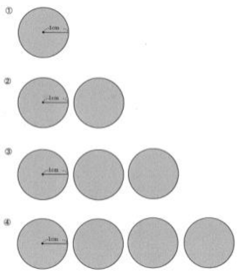
なお，授業改善の具体例については，「学力向上支援リーフレット（第４集）　平成 28 年度の諸調査結果から今後の取組が期待される内容のまとめ―算数・数学―（岩手県教育委員会　盛岡教育事務所　発行）」に示しています。

(4)　球の表面積について実感を伴って理解できるようにすることが大切です。

18　次の図のように，半径1cmの球があります。



次の①～④までの中に，この球の表面積と同じ大きさの面積を，半径 1cm の円のいくつか分かで表している図があります。正しいものを①～④から１つ選び，その番号を書きなさい。



【正答率 36％】無解答率５％

イ　誤答分析

正答率は36％であり，球の表面積は，球と等しい半径の円の面積の４倍であることの理解に課題が見られます。誤答については，２倍と解答した反応率が 23％，３倍と解答した反応率が 27％と分散しており，球の表面積と球と等しい半径の円の面積の関係について捉えられていない生徒が多いと考えられます。

同様の趣旨の問題については，平成 27 年度 18 にも出題し，正答率は 23％でした。今回の結果から，球の表面積と，球と等しい半径の円の面積の関係の理解について引き続き課題がみられます。

ウ　指導上の留意点

指導に当たっては，球の表面積の求め方についての理解について，公式を覚えるだけの形式的な理解にとどまらないように，球の表面積について実感を伴って理解できるようにすることが大切です。

例えば，球の体積の学習で使った，球と，その球がちょうど入る円柱について考察する場面を設け，球の表面積とその球がちょうど入る円柱の側面積の関係について予想し，球面に巻いたひもと円柱の側面に巻いたひもの長さを比べ予想が正しいかを確かめる活動を取り入れることが考えられます。

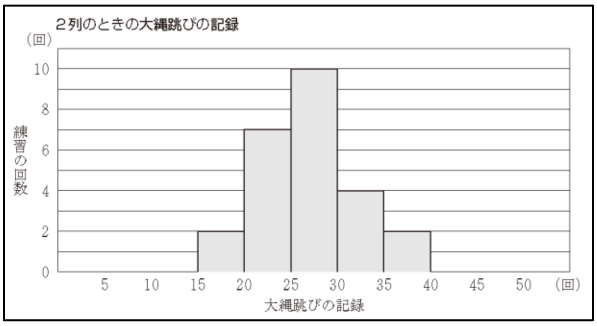
その上で，球の表面積とその球がちょうど入る円柱の側面積が等しいことから，円柱の側面積を文字式を使って計算し，その結果を考察することで，球の表面積は，球と等しい半径の円の面積の４倍であることの理解を深められるようにすることが大切です。

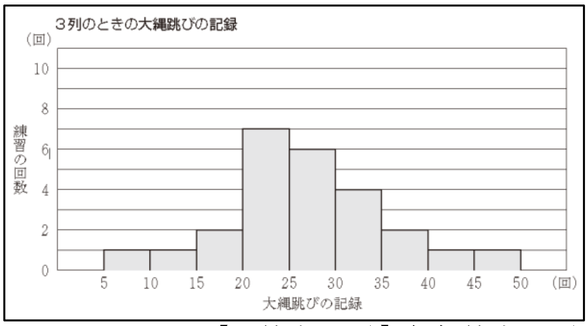
なお，過去の全国学力・学習状況調査（H19A 5 (4)，H20A 5 (2)，H26A 5 (4)，H28A 5 (4)）において，円柱と円錐の体積の関係の理解について課題がみられることから，第１学年の図形指導において，観察，操作や実験などの活動を通して，空間図形について理解を深めることが大切です。

(5)　日常的な表現を，数学用語を使って表現し直す活動を取り入れましょう。

ア　問題の概要

21　下の２つのヒストグラムを比較して，そこからわかる特徴をもとに，大縄飛び大会での跳び方を選び，その理由を答える問題。





【正答率 44％】無解答率 23％

イ　誤答分析

平成 24 年度全国学力・学習状況調査Ｂ問題で，スキージャンプ競技において次の１回で原田選手と船木選手のどちらがより遠くに跳ぶか，理由を添えて選ぶ問題が出題され，正答率は 48％でした。本設問の正答率は 44％，無解答率は 23％であり，引き続き，資料の傾向を的確に捉え，数学的な表現を用いて説明することに課題があります。

サンプル調査における解答の状況は右のようになっています。ヒストグラムの特徴を，用語を用いて正しく表現できていない誤答が目立ちました。

	正答	誤答	無解答
アを選択	28.6%	25.1%	1.3%
イを選択	15.8%	10.9%	1.0%

ウ　指導上の留意点

代表値を求める，ヒストグラムにまとめるなどの資料を整理することだけにとどまらず，整理した結果を読み取って判断し，その根拠を的確に表現することが大切です。指導に当たっては，生徒に見られる日常的な表現を，数学用語を用いて表現し直し，より数学的でわかりやすい説明となるよう，考えを交流し合う場面を設定することが考えられます。