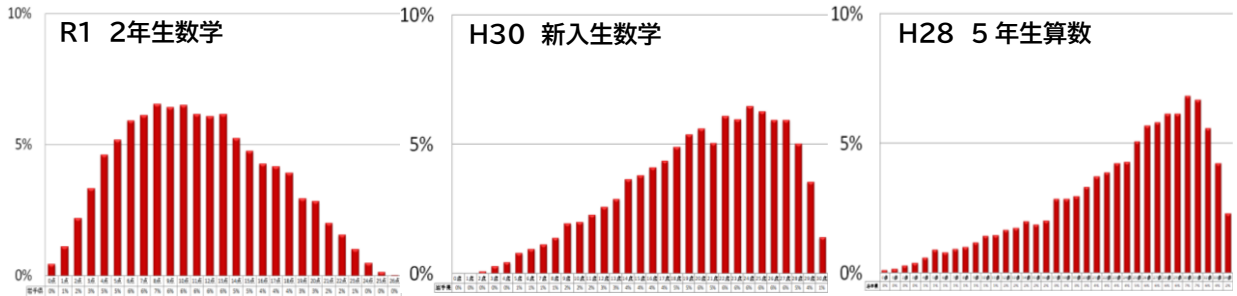


授業改善の手引 中学校第 2 学年数学

1 調査結果

(1) 分布状況 (同一経年比較)



R1 の調査結果の問題数 26 問で、正答数の最頻値は 8 問、平均正答数は 11 問です。H28, H30 の分布と比較すると、正規分布より左側に寄っています。また、H28 年度の分布から上位層の人数が減少している傾向があります。
(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 H30 新入生, () は H28 県学調 | 観点等 | 正答率 () は H30 新入生, () は H28 県学調 |
|-------------|-------------------------------------|---------------|-------------------------------------|
| 数と式 (10 問) | 45% (82%) (70%) | 数学的な考え方 (9 問) | 28% (52%) (69%) |
| 図形 (6 問) | 32% (68%) (69%) | 技能 (7 問) | 51% (74%) (72%) |
| 関数 (6 問) | 49% (59%) (68%) | 知識・理解 (9 問) | 49% (71%) (66%) |
| 資料の活用 (4 問) | 46% (61%) (68%) | 活用 (8 問) | 24% (47%) (61%) |

(3) 結果概要

今年度の中学校の問題は、昨年度から問題数を 6 問減らし、問題文の会話の中から問題解決を図り、知識を活用する問題を多く取り入れました。昨年度と比較すると、領域では「資料の活用」において、改善が見られます。正答率の同一集団比較では、領域、観点ごと、すべての観点において、正答率が減少しています。

(4) 経年比較問題等の状況 (○改善, ◇改善傾向, ●課題が継続, ▲は前回調査との比較マイナスを表す)

| 通番号 | 正答率 | 比較問題 | 比較 | 調査のねらい |
|------|-----|------------|-----|--|
| ○ 2 | 49% | H30 No. 4 | 6 | 求め方を表した式が、求めた結果も表していることを理解している。 |
| ● 4 | 48% | H30 No. 2 | ▲3 | 単項式の乗除の計算ができる。 $(12ab^2 \div (-3b)) \times 4a$ |
| ◇ 5 | 37% | H30 No. 6 | 1 | 具体的な場面での関係を表す式を、等式の性質を用いて、目的に応じて変形できる。 |
| ● 8 | 20% | H30 No. 11 | ▲16 | 関数の意味を理解している。 |
| ● 12 | 16% | H30 No. 21 | ▲3 | 三角形を別の三角形に重ね合わせるために、どの方向に何度回転移動させればよいかわかる。 |
| ○ 17 | 74% | H30 No. 29 | 15 | 平均値の意味がわかり、正しい説明を選ぶことができる。 |
| ○ 20 | 44% | H29 No. 11 | 20 | 文字を使った説明の式を、目的に応じて正しく変形し、説明を完成することができる。 |

(5) 小問別正答率

| 問題番号 | 調査問題のねらい | | | | 学習指導要領との関連 | Gアップシートとの関連 | 主な観点 | 備考 | 正答率 (通番号23は囲みの数値を許容する正答としています) | 選択 No. (%) | | | | | | | |
|------|----------|--|----|---|-------------------|-----------------|------|------|-----------------------------------|------------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----|
| | | | | | | | | | | 1 選択 | 2 選択 | 3 選択 | 4 選択 | 5 誤答 | 6 正答 | 0 無解答 | |
| 1 | | | 1 | 負の数同士の減法の計算結果について理解している。 | 1年A(1)ア | 中1 1章 No.22 | 知 | | 66 | 9 | 21 | 4 | 66 | 0 | 0 | 0 | |
| 2 | | | 2 | 求め方を表した式が、求めた結果も表していることを理解している。 | 1年A(2)ア | 中1 2章 No.1 | 知 | 経年 | 49 | 29 | 12 | 49 | 9 | 1 | 0 | 1 | |
| 3 | (1) | | 3 | 簡単な一元一次方程式を解くことができる。 ($2x - 15 = 5x$) | 1年A(3)ウ | 中1 3章 No.5 | 技 | | 76 | 0 | 0 | 0 | 0 | 18 | 76 | 6 | |
| | (2) | | 4 | 単項式の乗除の計算ができる。 ($12ab^2 \div (-3b) \times 4a$) | 2年A(1)ア | 中2 1章 No.7 | 技 | 経年 | 48 | 0 | 0 | 0 | 0 | 43 | 48 | 9 | |
| | (3) | | 5 | 具体的な場面での関係を表す式を、等式の性質を用いて、目的に応じて変形できる。 | 2年A(1)ウ | 中2 1章 No.10 | 技 | 経年 | 36 | 36 | 3 | 4 | 1 | 28 | 2 | 25 | |
| 4 | (1) | | 6 | 具体的な場面で、連立方程式をつくることができる。 | 2年A(2)ウ | 中2 2章 No.10 | 技 | | 64 | 0 | 0 | 0 | 0 | 24 | 64 | 12 | |
| | (2) | | 7 | 目的に適した比例する関係の数量を見いだすことができる。 | 1年C(1)イ, オ | 中1 4章 No.4 | 考 | | 83 | 4 | 5 | 6 | 83 | 24 | 0 | 1 | |
| 5 | (1) | | 8 | 関数の意味を理解している。 | 1年C(1)ア | 中1 4章 No.1 | 知 | 経年 | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 69 | 20 | 11 | |
| | (2) | | 9 | y が x に比例する関係について、表から比例の式を求めることができる。 | 1年C(1)エ | 中1 4章 No.2 | 技 | | 61 | 0 | 0 | 0 | 0 | 32 | 61 | 7 | |
| | (3) | | 10 | 反比例の関係を表すグラフの特徴を理解している。 | 1年C(1)エ | 中1 4章 No.11 | 知 | | 59 | 11 | 59 | 10 | 18 | 1 | 0 | 2 | |
| | (4) | | 11 | 一次関数のグラフから式を求めることができる。 | 2年C(1)イ | 中2 3章 No.7 | 技 | | 26 | 0 | 0 | 0 | 0 | 61 | 26 | 13 | |
| 6 | (1) | | 12 | 三角形を別の三角形に重ね合わせるために、どの点を中心として何度回転移動させればよいかわかる。 | 1年B(1)イ | 中1 5章 No.3 | 考 | 経年活用 | 16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 68 | 16 | 16 | |
| | (2) | | 13 | 垂線を作図して、三角形の高さを表す線分を作図することができる。 | 1年B(1)ア | 中1 5章 No.8 | 技 | | 48 | 0 | 0 | 0 | 0 | 33 | 48 | 19 | |
| | (3) | | 14 | 空間における直線と平面の垂直について理解している。 | 1年B(2)ア | 中1 6章 No.3 | 知 | | 26 | 6 | 42 | 26 | 25 | 1 | 0 | 1 | |
| | (4) | | 15 | 底面と高さから、直方体、四角錐、三角柱の体積の大小関係がわかる。 | 1年B(2)ウ | 中1 6章 No.10, 11 | 考 | | 61 | 14 | 16 | 61 | 7 | 1 | 0 | 2 | |
| 7 | (1) | | 16 | 度数の合計と相対度数から、その階級の度数を求めることができる。 | 1年D(1)ア | 中1 7章 No.3 | 知 | | 25 | 0 | 0 | 0 | 0 | 60 | 25 | 16 | |
| | (2) | | 17 | 平均値の意味がわかり、正しい説明を選ぶことができる。 | 1年D(1)ア | 中1 7章 No.4 | 知 | 経年 | 74 | 2 | 74 | 8 | 14 | 0 | 0 | 2 | |
| 8 | (1) | | 18 | 与えられたヒストグラムから、指定された読書時間未満の人数を読み取ることができる。 | 1年D(1)ア | 中1 7章 No.1 | 知 | | 77 | 0 | 0 | 0 | 0 | 19 | 77 | 4 | |
| | (2) | | 19 | 与えられた資料の特徴を代表値を用いて比較するときに、中央値を含む階級で比較することができる。 | 1年D(1)イ | 中1 7章 No.6 | 考 | 活用 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 58 | 9 | 33 | |
| 9 | (1) | | 20 | 文字を使った説明の式を、目的に応じて正しく変形し、説明を完成することができる。 | 2年A(1)イ, ウ | 中2 1章 No.9 | 考 | 経年活用 | 44 | 0 | 0 | 0 | 0 | 43 | 44 | 13 | |
| | (2) | | 21 | 連続する4つの整数の和が2の倍数になることを判断することができる。 | 2年A(1)イ, ウ | 中2 1章 No.9 | 考 | 活用 | 36 | 0 | 0 | 0 | 0 | 52 | 36 | 12 | |
| 10 | (1) | | 22 | 与えられた表から、2つの数量の関係を一次関数と捉え、その変化の割合を読み取ることができる。 | 2年C(1) | 中2 1章 No.11 | 知 | | 45 | 10 | 13 | 28 | 45 | 0 | 0 | 4 | |
| | (2) | | 23 | 示された二元一次方程式から、 y の値が整数になるための x の値の条件を見いだすことができる。 | 2年A(1)ウ 2年A(2) | 中2 3章 No.2 | 考 | 活用 | 21 | 5 | 5 | 15 | 1 | 0 | 27 | 1 | 51 |
| | (3) | | 24 | 係数が1未満の単項式が、文字で表された数量より小さくなることを判断することができる。 | 1年A(2)エ | 中1 2章 No.8 | 考 | 経年 | 22 | 17 | 38 | 22 | 16 | 1 | 0 | 6 | |
| 11 | (1) | | 25 | 弧の長さが 20π cmになるおうぎ形の半径と中心角の組み合わせを指摘することができる。 | 1年B(2)ウ | 中1 6章 No.7 | 考 | 活用 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 46 | 27 | 27 | |
| | (2) | | 26 | コンパスで 120° を作図することができた理由を、正三角形であることを指摘することで説明することができる。 | 1年B(1)ア | 中1 5章 No.14 | 考 | 活用 | 13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 32 | 13 | 54 | |

全体正答率 43

※整数値で表示のため、合計が100にならない場合があります。

2 指導のポイント

(1) 授業の中で間違い例を積極的に取り上げるような、つまずきに対応した授業をしましょう。

ア 問題の概要

3 (2) $12ab^2 \div (-3b) \times 4a$ を計算しなさい。

【正答率：48%】

イ 誤答分析

抽出解答用紙では、「 $-b$ 」や「 b 」の反応率が11%でした。乗法と除法の混じった計算で、乗法の「 $(-3b) \times 4a$ 」を先に計算した生徒がいると考えられます。

ウ 指導上の留意点

計算のきまりにしたがって確実に計算できるようにすることが大切です。つまずきに対応する手立てとして、授業の中で誤りのある例を積極的に取り上げることも有効です。学習指導に当たっては、文字を含まない具体的な数の計算と関連付けて、計算のきまりや計算の仕方について再確認する活動を取り入れることが考えられます。

① 【誤りのある例】

$$\begin{aligned} 12ab^2 \div (-3b) \times 4a \\ = 12ab^2 \div (-12ab) \\ = -\frac{12ab^2}{12ab} \\ = -b \end{aligned}$$

T：①の計算には、誤りがあります。どこでしょう？

S：「 \times 」を先に計算しています。

S：加法と乗法が混じったときは、乗法が先だけれども…、乗法と除法が混じったときは…、えっ？ダメなの？

T：文字の計算で困ったら、どのように考えたらよいのかな？

S：そうか！具体的な数の計算と比べてみると…。

② 【数の計算で確認】

ア) $12 \div 3 \times 4 = 12 \div 12 = 1$

イ) $12 \div 3 \times 4 = 4 \times 4 = 16$

S：②のように、「 $12 \div 3 \times 4$ 」で考えると、乗法と除法とどちらを先に計算するかで答えが変わってしまうね。

S：だから、乗法だけの式にしてから計算するのか。

授業改善の手引(小5算数)参照

文字式の計算では、「計算の仕方を、具体的な数の計算など既習の計算と関連付けて考える」ことができるようにすることが大切です。学習指導に当たっては、正しい計算過程を確認するだけでなく、具体的な数の計算を取り上げて比較する活動を、生徒の学習状況に応じて取り入れることが考えられます。



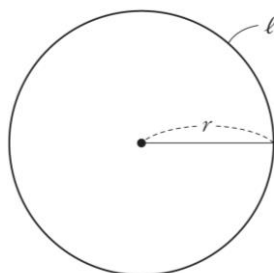
(2) \times , \div を使った式に表し、式の変形の見通しをもたせましょう。

ア 問題の概要

3 (3) 右の図で、半径の長さ r の円の周の長さ ℓ は、次のように表されます。

$$\ell = 2\pi r$$

半径を求めるために、この式を、 r について解きなさい。⑤



等式の変形につまずいている生徒には、 \times や \div を使った式に表してから変形させるような丁寧な指導をしましょう。



【正答率：37%】

イ 誤答分析

解答類型では、「 $\frac{2\pi}{\ell}$ 」が3%、「 $2\pi\ell$ 」が4%でした。また、抽出解答用紙から「 $\ell \times 2\pi$ 」など演算記号が残っている場合が多くありました。「 $2\pi r = 2 \times \pi \times r$ 」であることを捉えられない生徒や、正しい変形の仕方について理解していない生徒がいると考えられます。


ウ 指導上の留意点


本設問を使って授業を行う際には、「 \times 」、「 \div 」を使った式に表し、どのような計算かを確認することで、式変形の見通しをもつことができるようにすることが考えられます。

(3) 目的に応じて式を変形することの意味や、変形して得られた式を具体的な場面で利用することのよさを考えさせましょう。

ア 問題の概要

10 (2) 翔太さんと美由紀さんは、次のように話し合っています。

 3個入りパックの数が、表の中では4の倍数になっているのはどうしてかな？リングは全部で100個だから、 $3x + 4y = 100$ という等式がつかれるね。

 その等式を y について解くと、 $y = 25 - \frac{3}{4}x$ となるから、 x は4の倍数でなければいけないということがわかるね。

美由紀さんの発言のように、「 $y = 25 - \frac{3}{4}x$ となるから、 x は4の倍数でなければいけない」といえるのはなぜですか。その理由を説明しなさい。

日常的な事象を考察する場面で、 x に具体的な数を代入し、 y がどのようなことを表すか、振り返って考える場面を取り入れましょう。

【正答率：22%】

イ 誤答分析

x の係数が分数であることを、事象に即して解釈できない生徒がいると考えられます。また、抽出解答用紙から「 y が整数になる」と記述した生徒が14%でした。「 y が自然数になる」ことまでは着目できていない生徒や、「整数」と「自然数」を混同している生徒がいると考えられます。

ウ 指導上の留意点

本設問を使って授業を行う際には、 y について解くことだけでなく、具体的な場面で目的に応じて式を変形することの意味や、変形して得られた式を事象に即して解釈することの必要性を感得できるようにすることが大切です。

(4) 目的に応じて、伴って変わる二つの数量を見いだすことができるようにしましょう。

ア 問題の概要

4 (2) 純一さんは、ワールドカップのグッズを買うために列に並びました。

列に並んでいる人の進みぐあいを観察してみたところ、同じ進みぐあいで進んでいることに気づきました。

純一さんは、「買う順番がくるまでにかかる時間は、前に並んでいる人の数に比例する」と考えて、だいたい何分後に自分の買う順番がくるのかを求めたいと思います。

純一さんは、前から数えて35番目です。

だいたい何分後に自分の買う順番がくるのかを求めるとは、何を調べればよいですか。正しいものを①～④から1つ選び、その番号を書きなさい。

① 7人で何mの列になっているか。 4%

② 7mで何人並んでいるか。 5%

③ 7分後は何時何分になっているか。 6%

④ 7分間で何人買ったか。 6%

【小学校正答率：67% 中学校正答率：83%】

イ 誤答分析

小学校でも同内容の問題を出題しており、中学校では、伴って変わる二つの数量の関係の理解がさらに定着していることがわかります。いっぽう、誤答を選択した15%の生徒は、事象の中から「時間」とともに伴って変わる数量を見いだせていないことが考えられます。

ウ 指導上の留意点

日常生活や社会の事象について考察する際には、算数・数学の問題発見・解決の過程のサイクルという「A1（数学化）」や「D1（活用・意味づけ）」の過程を重視することが大切です。

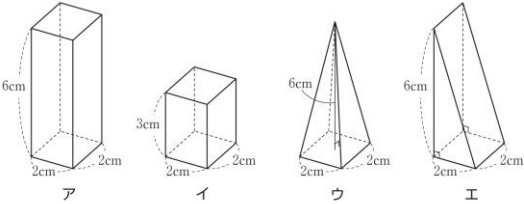
教科書でも本問題のように、行列に並ぶ場面が取り上げられています。「5分で8人買い終わりました。あと何分かかるでしょうか。」と数学的な問題を提示する前に、「時間に伴って変わる数量は何か」「何が分かれば待ち時間を予想できるか」など、問題場面を数学的に捉えるA1の過程を意識して発問しましょう。

なお、計算で得られる待ち時間は目安であり、ぴったりではなくとも、予想することができるということのよさを実感させたいものです。また、人数を数えきれない長い行列の場合は、時間と行列の長さの関係で考える方が予想しやすい場合もあります。このように、D1の過程も意識しながら、本時の問題解決の過程を振り返り、学習内容をさらに広げていくような場面を設定しましょう。

(5) 立体を多面的にみて、体積を比較する活動を取り入れましょう。

ア 問題の概要

(4) 次の図で、ア、イは直方体、ウは正四角錐、エは三角柱です。このとき、ア～エの立体の体積の関係について、正しく述べたものが下の①～④までの中にあります。それを1つ選び、その番号を書きなさい。



① アの体積がいちばん大きい。エの体積はイとウの体積より大きい。イとウの体積は等しい。
 ② アの体積がいちばん大きい。ウとエの体積は等しい。ウとエの体積はイの体積より大きい。
 ③ アの体積がいちばん大きい。イとエの体積は等しい。イとエの体積はウの体積より大きい。
 ④ アの体積がいちばん大きい。エの体積はイとウの体積より大きい。ウの体積はイの体積より大きい。

【正答率：61%】

イ 誤答分析

誤って②を選択した反応率が16%でした。エを三角柱とみることができず、ウとエは底面積と高さが等しく、体積も等しいと捉えた生徒がいると考えられます。また、誤って①を選択した反応率が14%でした。ウの正四角錐の体積をアの直方体の $\frac{1}{2}$ と考え、イとウの体積が等しいと捉えた生徒がいると考えられます。

ウ 指導上の留意点

空間図形の学習では、図形の構成要素に着目して、様々な柱体や錐体の体積について多面的に考察する活動を通して、柱体や錐体の体積の求め方を理解できるようにすることが大切です。学習指導に当たっては、体積を計算によって求めるだけでなく、次のような対話を通して、立体の構成要素に着目して体積を比較する活動を取り入れることが考えられます。

ICT等の活用が効果的です。

T：ア～エの4つの立体を、体積の大きい順に並べましょう。(寸法は示さずに、底面が合同であることと、高さの関係を伝える)

S：長さが分からないと、体積が分かりません。

T：体積を計算で求めなくても、大きさは比べられますか？

S：イは、アの直方体の高さが半分になったものだから、体積はアの $\frac{1}{2}$ だね。

S：イを2つ重ねると、アになるということだね。

S：エも、2つ組み合わせると、アになるね。

S：本当だ。エは、アを斜めに半分に切った立体だね。

S：ということは、イとエの体積はどちらもアの体積の $\frac{1}{2}$ だから、等しいといえるね。

S：ウはどうか。ウとエは、底面積も高さも同じだから、体積も同じかな？

S：エを図1のように切ると、ウと同じ体積になりそうじゃない？

S：よくわからないな…。

T：アを図2のように切りました。エと比べてみましょう。どんな立体かな？

S：どちらも三角柱とみれば、底面積と高さが等しいから、体積も等しいね。

S：図2の三角柱を図3のように切ると、ウの正四角錐になるよ。

S：ということは、ウの体積はエよりも小さいね。

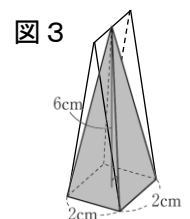
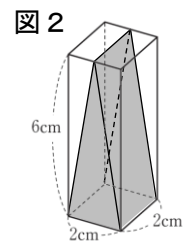
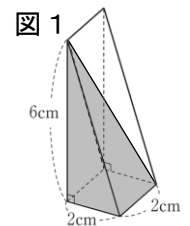
T：まとめると、どうなりますか。

S：アの体積がいちばん大きい。イとエの体積は等しい。イとエの体積はウの体積より大きい。

T：その通りです。さて、実際に体積を計算して求めることができる立体はどれですか。

S：四角柱や三角柱の体積は求めることができるので、ア、イ、エです。

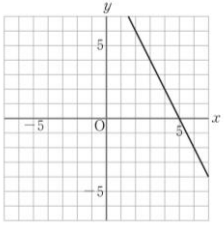
T：ウの体積は、アの体積の $\frac{1}{2}$ よりも小さいことが分かりましたね。では、これからウの体積の求め方について学習していきましょう。



(6) 条件を満たす一次関数の式を求める方法について、統合的に考察する活動を取り入れましょう。

ア 問題の概要

(4) 次の図の直線は、1次関数のグラフを表しています。このグラフについて、 y を x の式で表しなさい。 ⑩



【正答率：26%】

イ 誤答分析

無解答率が13%と高く、抽出解答用紙からは、「 $y = -2x + 5$ 」のように、傾き「 -2 」を正しく求めながらも、切片に誤りがある反応率が15%でした。また、傾きの符号を誤って「 2 」とした反応率が8%、傾きを「 5 」とした反応率が16%でした。 x 切片と y 切片を混同しており、学習したことを組み合わせて考えることができていない生徒がいると推察されます。

ウ 指導上の留意点

教科書では、小単元「一次関数を求めること」で、グラフから傾きと切片を読み取って一次関数の式を求める学習をし、さらに、「傾きと1点の座標」や「変化の割合と1組の x, y の値」、「2点の座標」、「2組の x, y の値」など、与えられた条件を満たす一次関数の式を求めることを学習します。これらの「方法」を別々に捉えるのではなく、表・式・グラフを相互に関連付けながら、条件に合わせて適切に用いることができるようにすることが大切です。学習指導に当たっては、多様な求め方ができる本問題を取り上げ、統合的に考察する活動を取り入れることが考えられます。

T：このグラフについて、 y を x の式で表しましょう。

S：あれ、切片がわからないぞ？

T：切片を工夫して求められないかな？

S：グラフを延長してみます。

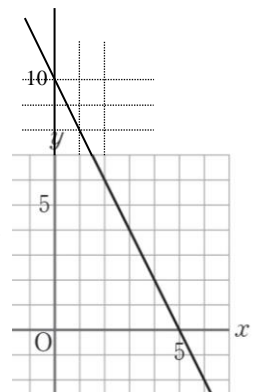
T：延長するってどういうことですか？

S：グラフと座標軸を延長すると、切片は10であることが分かります。

S：傾きは -2 だから、式は $y = -2x + 10$ だね。

S：わたしはグラフが通る点の座標を表に整理して、 $x = 0$ のときの y の値と、変化の割合を考えました。

| | | | | | | | | |
|-----|----|---|---|---|---|---|----|--|
| x | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | |
| y | 10 | 8 | 6 | 4 | 2 | 0 | -2 | |



T：グラフを延長したり、表に整理したりするというのは、よい発想ですね。でも、この方法は、いつでも使えるかな？

S：切片がもっと大きかったら、この方法で調べるのは大変そうだね。

T：これまで学んだ方法を使って、グラフを延長しなくても式を求められないかな？

S：グラフが点(2, 6)と(3, 4)を通過しているから、1次関数の式 $y = ax + b$ に代入すればいいんじゃない？

S：そうか、連立方程式を解いて a, b を求めればいいね。

T：なるほど。他にもあるかな？

S：さっきの2点の座標から、傾きが -2 になることが分かるね。

S：そうか、 $a = -2$ であることはグラフを見れば分かるから、 $y = -2x + b$ となるね。点(2, 6)を通るから、 $x = 2, y = 6$ を代入して b を求めてもいいね。

T：2点の座標が分かっている場合や、傾きと1点の座標が分かっている場合の求め方は、すでに学習していましたね。違いは何ですか？

S：点の座標や傾きを自分で読み取る必要があるだけで、考え方は同じだね。