

平成18年度（第50回）
岩手県教育研究発表会発表資料

算数/数学

**中学校数学科における「関数関係を
表現し考察する能力」を高めるための研究**
- 「一次関数」での「Gアップシート」の活用をとおして -

平成19年1月9日
長期研修生
所属校 花巻市立花巻中学校
氏名 宮川琢夫

目 次

研究目的	-----	1
研究仮説	-----	1
研究の内容と方法	-----	1
1 研究の内容と方法	-----	1
2 授業実践の対象	-----	2
研究結果の分析と考察	-----	2
1 中学校数学科における「関数関係を表現し考察する能力」を高めるための基本構想	-----	2
(1) 中学校数学科における「関数関係を表現し考察する能力」を高めるための基本的な考え方	-----	2
(2) 「一次関数」での「Gアップシート」を活用した学習指導の在り方	-----	3
(3) 中学校数学科における「関数関係を表現し考察する能力」を高めるための基本構想図	-----	5
2 「一次関数」での「Gアップシート」を活用した手だての試案	-----	6
(1) 諸調査・検査結果の分析と考察	-----	6
(2) 手だての試案作成の観点	-----	6
(3) 手だての試案	-----	7
(4) 検証計画及び調査計画の概要	-----	7
3 授業実践及び実践結果の分析と考察	-----	8
(1) 「一次関数」での「Gアップシート」を活用した授業実践の概要	-----	8
(2) 実践結果の分析と考察	-----	11
4 中学校数学科における「関数関係を表現し考察する能力」を高めるための研究のまとめ	-----	16
(1) 成果	-----	16
(2) 課題	-----	16
研究のまとめと今後の課題	-----	16
1 研究のまとめ	-----	16
2 今後の課題	-----	17

<おわりに>

【引用文献】

【参考文献】

【補充資料】

研究目的

中学校数学科「一次関数」においては、「具体的な事象の中から二つの数量を取り出し、それらの変化や対応を調べることを通して、一次関数について理解するとともに、関数関係を見だし表現し考察する能力を養う」ことが求められている。そのためには、表、式、グラフなど関数関係を表現するさまざまな方法を習得し、場面に応じて適切な表現方法を活用したり、関連付けたりしながら考えることが必要である。

しかし、生徒の実態を見ると、二つの数量の関係を式で表現したり、変化の割合を求めたりする場面でつまずくことが多く、関数関係の表現を習得しているとは言い難い。また、個々の表現については習得していても、グラフから式を求める問題などそれらを関連付けて考える場面でのつまずきも多く見られる。平成17年度学習定着度状況調査第3学年数学の結果を見ても、「C数量関係」の平均正答率は56%と3つの領域の中で最も低く、中でも「一次関数」の問題は「式を求める問題」の正答率が43%、「式からグラフをかく問題」の正答率が52%にすぎない。これは、単元や授業で身に付けるべき指導目標の明確化が不十分なまま指導していることと、生徒自身に実現状況の振り返りをさせたり、学習した内容を互いに関連付けさせたりするための手だてが不足していたことによるものと考えられる。

このような状況を改善するためには、評価規準を基に、授業の目標をより明確にし、生徒自身に授業での実現状況を振り返らせながら学習に取り組ませることと、単元全体の構造を把握させ、学習内容を互いに関連付けさせるための指導を工夫することが大切である。その手だてとして、授業において評価規準に対応した問題を盛り込み、学習内容を関連付けるシート（Gアップシート）を活用することが有効であると考えられる。

そこで、この研究は、「Gアップシート」を活用する授業実践をとおして、「関数関係を表現し考察する能力」を高める学習指導の在り方を明らかにし、中学校数学科「一次関数」の学習指導の改善に役立てようとするものである。

研究仮説

中学校数学科「一次関数」において、次のように「Gアップシート」を活用する学習指導を行えば、生徒の「関数関係を表現し考察する能力」を高めることができるであろう。

- 1 授業の終末に「Gアップシート」の問題を解かせて、授業での実現状況を振り返らせる。
- 2 単元のまとめの時間に、「Gアップシート」を使って単元の学習を振り返らせ、学習内容の関連を考えさせる。

研究の内容と方法

1 研究の内容と方法

- (1) 中学校数学科における「関数関係を表現し考察する能力」を高めるための基本構想の立案(文献法)
中学校数学科における「関数関係を表現し考察する能力」を高めるための基本的な考え方をまとめるとともに、仮説に基づき、基本構想を立案する。
- (2) 「一次関数」での「Gアップシート」を活用した手だての試案の作成
基本構想に基づき、「一次関数」での「Gアップシート」を活用した学習活動を取り入れた手だての試案を作成する。
- (3) 授業実践及び実践結果の分析と考察(授業実践・質問紙法・観察法)
手だての試案に基づき、「一次関数」での授業実践を行う。また、検証計画に基づき、「関数関係を表現し考察する能力」の育成状況について分析と考察を行う。
- (4) 中学校数学科における「関数関係を表現し考察する能力」を高めるための研究のまとめ
実践結果の分析と考察に基づき、中学校数学科における「関数関係を表現し考察する能力」

を高めるための研究についてまとめる。

2 授業実践の対象

花巻市立花巻中学校 第2学年 1学級（男子20名 女子17名 計37名）

研究結果の分析と考察

1 中学校数学科における「関数関係を表現し考察する能力」を高めるための基本構想

- (1) 中学校数学科における「関数関係を表現し考察する能力」を高めるための基本的な考え方
ア 「関数関係を表現し考察する能力」の意味

中学校数学科における関数指導の目標は、「具体的な事象を調べることを通して、関数関係を見だし表現し考察する能力を伸ばす」ことである。第2学年「一次関数」は、3年間の関数单元の中で最も時数配当の多い重要な单元であり、関数の意味についてもここで初めて知ることになる。「関数関係を見だす」とは、具体的な事象の中の二つの数量にある一意対応の関係を見だすことであるが、多くの生徒は、具体的な事象を関数関係として見だし、調べることのよさにまだ気づいていない状態である。

「関数関係を表現する」とは、数量の間の変化や対応の様子を、表、式、グラフに表すことであり、「関数関係を考察する」とは、関数の特徴を読み取ったり、場面に応じて適切な表現方法を活用したりすることである。これらを繰り返し、「関数関係を表現し考察する能力」を高めることによって、関数のよさを生徒自身が感じ、「関数関係を見だす」意欲が高まっていくと考えられる。そしてそれは、中学校数学科の目標である「数学的な見方や考え方のよさを知り、進んで活用する態度を育てる」ことにつながるものである。

このことから、本研究では「関数関係を表現し考察する能力」を高めることをねらいとする。具体的な構成要素として、【表1】に示す内容の実現状況が、おおむね満足できる段階に達したとき、本研究のねらいが達成された、と考える。

【表1】「関数関係を表現し考察する能力」の構成要素

構成要素	具体的な生徒の姿
読み取る力	・対応関係を表にすることができる。表やグラフから、値や座標、変化の様子などを読み取ることができる。
式をつくる力	・表やグラフから、あるいは与えられた条件から、関数関係を式で表すことができる。
グラフにする力	・表や式から、あるいは与えられた条件から、関数関係をグラフで表すことができる。グラフの特徴をいうことができる。
活用する力	・問題場面に応じて、解決への見通しをもって ~ の力を活用することができる。

イ 「関数関係を表現し考察する能力」を高めることの意義

関数の学習は、表、式、グラフなど表現方法が多様であり、学習内容も多岐にわたることから、生徒にとっては困難さを伴う場合が多い。このことは、【表2】に示したような、「一次関数」の問題に対する正答率の低さからも伺える。

関数の学習に伴う困難さを克服するためには、表、式、グラフなどの表現方法を別々のものとしてではなく、統合してとらえさせることが大切である。したがって、学習した内容を互いに関連づけ、单元全体の構造

【表2】「一次関数」の問題と全県正答率

出典	問題	正答率										
H17 岩手県学習定着度状況調査 中学3年 数学	次の(1)、(2)の問いに答えなさい。 (1) 変化の割合が3で、 $x=1$ のとき $y=4$ となる1次関数の式をかきなさい。 (2) $y = -\frac{2}{3}x + 2$ のグラフをかきなさい。	(1) 43% (2) 52%										
H16 岩手県公立高校入試問題	ばねにおもりを下げ、おもりの重さとばねの長さの関係を調べました。下の表は、おもりの重さを g 、ばねの長さを y cm として、その結果を表したものです。なお、ばねののびる長さは、下げたおもりの重さに比例します。(図は省略) <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <tr> <td>(g)</td> <td>4</td> <td>8</td> <td>12</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>y (cm)</td> <td>15.8</td> <td>16.6</td> <td>17.4</td> <td>18.2</td> </tr> </table> (1) ばねにおもりを下げないときのばねの長さを求めなさい。 (2) y を g の式で表しなさい。	(g)	4	8	12	16	y (cm)	15.8	16.6	17.4	18.2	(1) 54% (2) 28%
(g)	4	8	12	16								
y (cm)	15.8	16.6	17.4	18.2								

を明確にした指導を展開することによって、「関数関係を表現し考察する能力」を高めることができる。それは、ただ問題が解けるようにするだけではなく、具体的な問題を容易に解決することができる関数のよさに気づき、関数の表現方法を活用する意欲を高めることにもつながることに意義がある。

(2) 「一次関数」での「Gアップシート」を活用した学習指導の在り方

ア 「Gアップシート」とは

「Gアップシート」とは、本県の学力向上に資するよう内容を検討した評価規準（「いわてスタンダード」）に示した、「中核となる力」に対応して作成した評価問題で構成した学習シートである。

「いわてスタンダード」とは、学習指導要領及び国立教育政策研究所作成の評価規準を基に、本県の生徒の実態をふまえて、数学科において生徒に身に付けさせたい「中核となる力」を明確に示したものである。

「一次関数」における「中核となる力」は、【表3】に示したように、本研究における「関数関係を表現し考察する能力」の構成要素とほぼ重なり合うものである。したがって、「中核となる力」を生徒に身に付けさせることは、生徒の「関数関係を表現し考察する力」を高めることにもなる。

【表3】「一次関数」における「中核となる力」と構成要素との関連

①学習指導要領	いわてスタンダード			関連する構成要素
	②評価規準	③評価規準の具体例	④中核となる力 ○シート問題に対応	
(1)ア	具体的な事象の中から二つの数量を取り出し、変化や対応を調べることを通じて、関数関係を見だし表現し考察したり、具体的な事象についての観察や実験を通して不確定な事象が起こりうる程度を考察したりするなど、数学的活動の楽しさに気づき、関数や確率の考えを意欲的に具体的な問題の解決に活用しようとする。	【一次関数の関係】 ・具体的な事象の中にある二つの数量の関係に関心をもち、観察、実験などを通して一次関数について調べようとする。 ・具体的な事象の中にある二つの数量を取り出し、それらの間の変化や対応の關係に着目して調べ考察し、一次関数によってとらえられるものがあることに気付く。 ・一次関数の関係を式で表すことができる。 ・関数や関数関係、一次関数の意味を理解している。	○具体的な事象の中から、一次関数で表される二つの数量について考察することができる。 ○関数の関係を表、式、グラフに表すことができる。 ○一次関数になる身近な事象を式に表すことができる。 ○関数の意味がわかる。 ○一次関数の意味がわかる。	④活用する力 ①読み取る力 ②式をつくる力 ③グラフにする力 ②式をつくる力
(1)イ	具体的な事象の中にある変化や対応についての見方や考え方を深めるとともに確率的な見方や考え方の基礎を身に付け、事象を数理的にとらえ、見通しをもち論理的に考察することができる。 数量の関係をグラフや二元一次方程式で表し処理したり、関数関係を的確に表現したりするなどして、問題の解決に一次関数を利用することができる。また、起こり得る場合を順序よく整理するなどして、簡単な場合について確率を求めることができる。 一次関数の意味、変化の割合とグラフの特徴、問題解決への利用の仕方を理解している。また、数は不確定な事象の起こる程度を表すことができること、確率の意味、簡単な場合の確率の求め方を理解している。	【一次関数の特徴】 ・一次関数に関心をもち、表、式、グラフなどを用いて、その特徴を調べようとする。 ・一次関数の特徴を表、式、グラフなどを用いて考察することができる。 ・一次関数の関係を表、式、グラフなどで表現したり、その特徴をよみとったりすることができる。 ・一次関数の変化の割合を求めることができる。 ・変化の様子、グラフの形、 $y=ax+b$ のa、bの意味、変化の割合の意味など一次関数の特徴を理解している。	○一次関数の特徴について考察することができる。 ○一次関数の変化の割合を求めることができる。 ○変化の割合をもとに、x、yの増加量を求めることができる。 ○式から一次関数のグラフをかくことができる。 ○グラフから一次関数の式を求めることができる。 ○一次関数の変化を求めることができる。 ○変化の割合と1組のx、yの値から一次関数の式を求めることができる。 ○2組のx、yの値から、一次関数の式を求めることができる。 ○変化の割合の意味がわかる。 ○グラフの傾きと切片の意味がわかる。 ○一次関数のグラフの特徴がわかる。	④活用する力 ①読み取る力 ④活用する力 ③グラフにする力 ②式をつくる力 ④活用する力 ②式をつくる力 ①読み取る力 ③グラフにする力 ③グラフにする力

また、「Gアップシート」は、生徒の学習を直接支援するものであり、次のようなことをねらいとしている。

- ・シート問題に取り組むことで、各自の学習の理解や定着の状況が把握できる。
- ・シート問題に取り組むことで、各自の学習課題が把握できる。
- ・シート問題に取り組むことで、補充的な学習や発展的な学習ができる。

数学科における「中核となる力」は、単位時間の授業の指導目標を示したものである。したがって、「中核となる力」に対応して作成した評価問題で構成した「Gアップシート」は、授業のねらいが実現できたかどうか、授業の理解や定着の状況が十分であるかどうかを生徒自

身に振り返らせるために活用することが有効であると考えられる。また、生徒に自分の課題をつかませて自学自習につなげさせたり、補充的な学習や発展的な学習の教材として使ったりすることも可能である。

授業の振り返りが効率よくできることや、すべての生徒にとって取り組みやすいものであることに配慮して、「一次関数」における原則的な「Gアップシート」の問題構成を【図1】のようにした。問題1はすべての生徒が取り組めるような基本的な問題、問題3はやや発展的な問題である。なお、自学自習としても使いやすいように、問題のとなりに解答を配置した。

「一次関数」の問題の正答率が低い原因として、授業における指導目標の明確化が不十分で、生徒自身に授業のねらいが実現できたかどうかを振り返らせる手だてが不足していたため、表、式、グラフなど関数関係の表現方法を十分に習得していなかったり、関数を考察する視点を理解していなかったりすることが考えられる。そのため、単位時間の授業の目標をより明確にし、生徒自身に授業での実現状況を振り返らせるために、授業の終末で「Gアップシート」を活用することにした。

数学Gアップ学習シート 2年 第3章 1次関数 (3) 2年 組 重 氏 名

1次関数の意味を言えるようにしよう

問題1 重要事項をまとめる問題 (知識・理解を中心に)

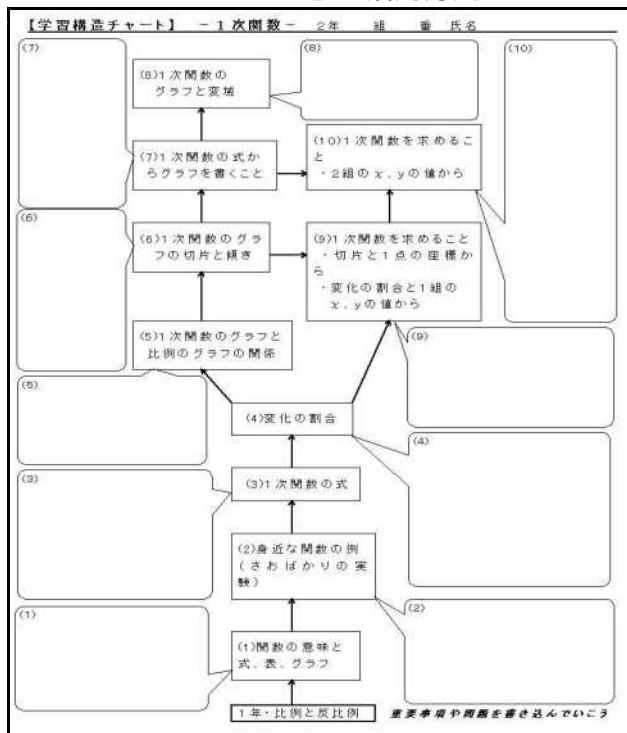
問題2 表、式、グラフで学習内容を確かめる問題 (表現・処理を中心に)

問題3 具体的な事象に活用し、意味を確かめる問題 (見方・考え方を中心に)

【図1】Gアップシートの原則的な問題構成

イ 「関数関係を表現し考察する能力」を高めるための「Gアップシート」の活用方法

「関数関係を表現し考察する能力」を高めるためには、授業での学習内容の確実な理解に加えて、表、式、グラフなどの表現方法を関連づけ、統合してとらえさせる必要がある。また、授業で「Gアップシート」を活用していれば、生徒は「Gアップシート」を見直すことで単元での授業の目標や重要事項を容易に振り返ることができる。そこで、単元のまとめの時間に、単元での「Gアップシート」を参考にしながら、【図2】に示したような学習内容のチャート図(以下、学習構造チャートと呼ぶ)に重要事項や問題を書き込ませることによって、学習内容の関連を意識させ、関連づけを図る。さらに、学習構造チャートに書かれた、学習内容の関連を示す矢印の意味を考えさせることによって、単元全体の構造の把握や、関数の表現方法の統合を助けることができるのではないかと考えた。つまり、「一次関数」の指導においては、

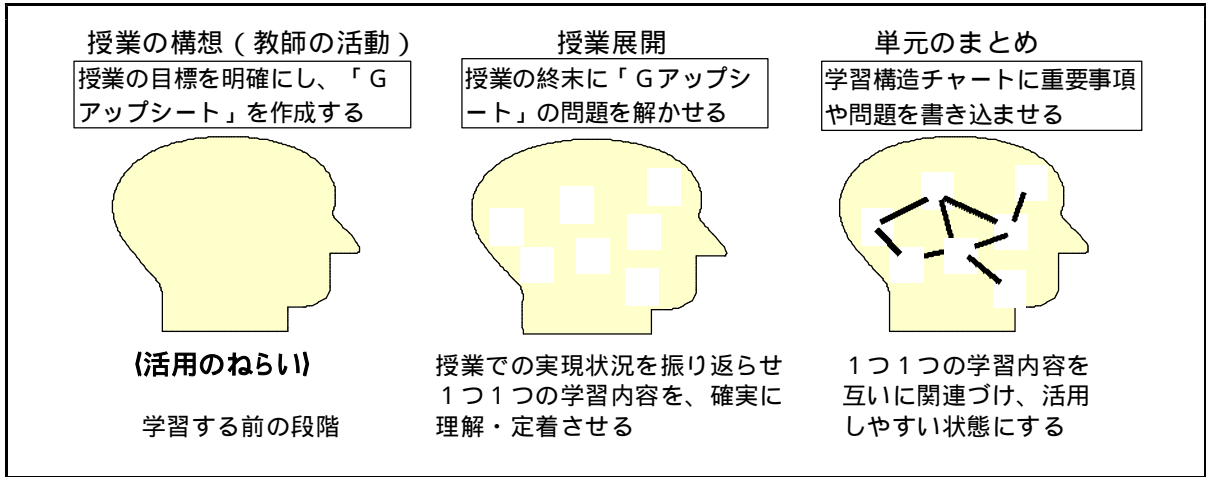


授業の終末と、単元のまとめの時間の2段階で「Gアップシート」を活用する。

ウ 「一次関数」での「Gアップシート」を活用した学習指導の展開

「一次関数」での「Gアップシート」を活用した学習指導の流れとねらいを、【図3】のように

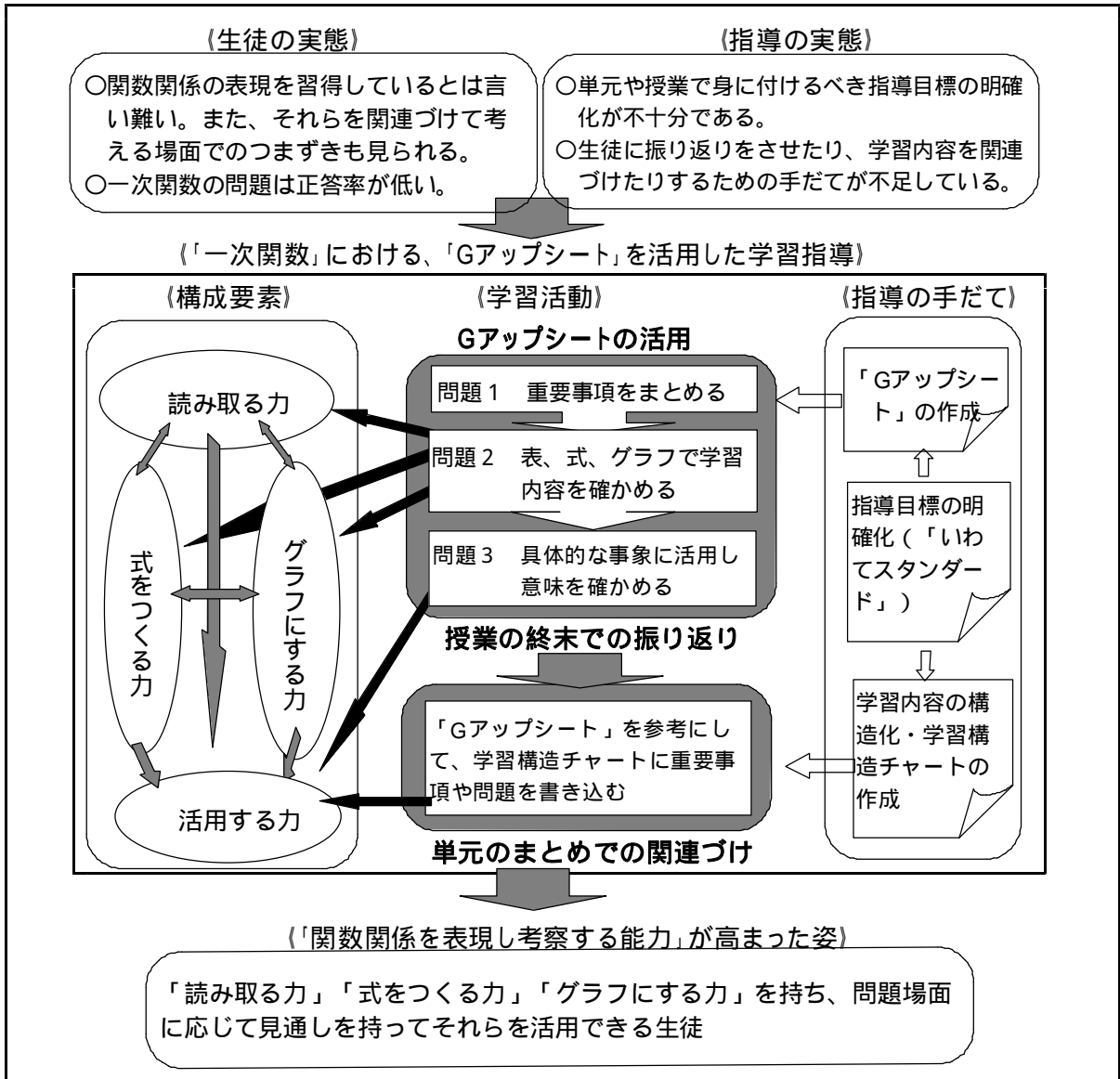
まとめた。



【図3】「一次関数」での「Gアップシート」を活用した学習指導の展開

(3) 中学校数学科における「関数関係を表現し考察する能力」を高めるための基本構想図

これまで述べてきたことを基に、中学校数学科における「関数関係を表現し考察する能力」を高めるための基本構想図を、【図4】のように作成した。



【図4】中学校数学科における「関数関係を表現し考察する能力」を高めるための基本構想図

2 「一次関数」での「Gアップシート」を活用した手だての試案

(1) 諸調査・検査結果の分析と考察

「一次関数」での「Gアップシート」を活用した手だての試案を作成するにあたり、岩手県学習定着度状況調査（平成15年～17年）及び岩手県公立高校学力検査（平成16年、17年）の関数単元の問題に対する全県正答率から分析した結果、次のような生徒の実態及び課題が明らかになった（【補充資料1】参照）。

ア 「読み取る力」については、具体的な事象について、表やグラフから値や変化量を読み取ることなどについて正答率が高く、良好な状況である。それに比べて、「式をつくる力」「グラフにする力」「活用する力」を調べる問題の正答率は低い。特に、「式をつくる力」「グラフにする力」を高めることが大きな課題である。

イ 「式をつくる力」「グラフにする力」については、変数 x 、 y を使って形式的に式をつくったりグラフにしたりする（形式的に処理する）問題の正答率が低い。変数 x 、 y を使うことへの抵抗が大きいこと、式やグラフの意味についての理解が不十分であることが考えられる。

ウ 1年「比例と反比例」単元の問題は、比例の式、グラフとも正答率50%強であり、反比例はさらに正答率が下がる傾向にある。このことをふまえた指導を行う必要がある。

(2) 手だての試案作成の観点

基本構想及び諸調査・検査結果から明らかになったことを考慮して、以下の観点から「Gアップシート」を活用した手だての試案を作成することにする。

ア 「Gアップシート」の問題の工夫

「読み取る力」が良好な状態であるから、それを基にして「式をつくる力」「グラフにする力」を高めることができるように、具体的な事象に関する問題を「Gアップシート」で数多く扱い、その配列を工夫する。

(ア) 単元のはじめに表、式に加えてグラフも扱う。

単元のはじめの段階では、具体的な事象を表にして、それを式やグラフに表現する問題を「Gアップシート」で繰り返し経験させ、式やグラフの意味への理解を深める。特に、「グラフにする力」を高める。

(イ) 形式的な処理を具体例で理解させる。

単元の後半は、形式的な処理のしかたを確認することだけにとどまらず、具体的な事象の問題にできるだけ活用させ、形式的に処理する問題を解く意味の理解を深め、定着を図る。

イ 「Gアップシート」で実現状況をつかみ、定着を図る工夫

生徒によって「Gアップシート」の問題を解くのに必要な時間には差があると思われる。時間内にすべての問題を解くことができない生徒に対しても、授業の中で実現状況をつかみ、定着を図るための工夫をする。

(ア) 前の時間の「Gアップシート」の問題を使って導入する。

導入として無理なくできる範囲で、前の時間の「Gアップシート」の問題を導入時に再び解かせ、生徒の実現状況をつかみながら、実現状況が十分でない問題には解説を加え、定着を図る。特に、変数 x 、 y を使って式をつくる問題でのつまずきが多いと思われることから、式をつくる問題への解説をとおして「式をつくる力」を高める。

(イ) 個別支援のきっかけとして使う。

授業のねらいの実現状況が不十分だと思われる生徒に対しては、個別の支援をとおしてつまずきの解消に努める。特に、単元の後半の「一次関数のグラフ」や「一次関数を求めること」については、「Gアップシート」で実現状況をつかみ、その場や授業以外の時間で個別の支援を行う。

(3) 手だての試案

手だての試案作成の観点を基に、「一次関数」での「Gアップシート」を活用した手だての試案を、【図5】のように作成した。

時間	学習内容	学習の流れ (構成要素)	指導の手だて		
			「Gアップシート」の活用	指導上の留意点	
1 2 3 4	「関数」や 「一次関数」 の意味と 変化の割合	読み取る力 ↓ 式をつくる力	前の時間の問題を使って導入する	単元のはじめに表、式に加えてグラフも扱う	授業でも単元のはじめからグラフをかかせる。また、できるだけ具体的事象と関連づけた指導を行う。 導入時に実現状況が不十分な問題(式をつくる問題など)には解説を加える。
5 6 7 8	「一次関数」 のグラフと 変域	グラフにする力 ↓ 式をつくる力			
9 10	「一次関数」 を求めること	式をつくる力			
11	小単元の まとめ	活用する力	「Gアップシート」を使って単元の学習を振り返らせ、学習内容の関連を考えさせる		学習構造チャートに、「Gアップシート」を参考にして重要事項や問題を書き込ませる。

【図5】「一次関数」での「Gアップシート」を活用した手だての試案

(4) 検証計画及び調査計画の概要

授業実践をとおして手だての試案の有効性を見るために、【表4】のような検証計画を作成した。本研究では、客観的に生徒の実現状況をつかむために、正答率の比較による検証を試みることにする。また、「Gアップシート」を活用した学習に関する生徒の意識の状況を見るために、【表5】のような調査計画を作成した。

【表4】検証計画の概要

検証項目	検証内容	検証方法	処理・解釈の方法
「関数関係を表現し考察する能力」の育成状況	読み取る力 式をつくる力 グラフにする力 活用する力	テスト法で、事前事後に実施する(主題テスト)	・t検定(平均の差の検定)によって分析し考察する ・正答率データがある問題については正答率の比較で考察する
単元で学習する内容の習得状況	・見方・考え方 ・表現・処理 ・知識・理解	テスト法で、事後に実施する(単元テスト)	・正答率・平均正答率から考察する。 ・正答率データがある問題については正答率の比較で考察する
「関数関係を表現し考察する能力」についての意識の変容	・関数の学習に対する意識・態度 ・構成要素への自信	評定尺度をつけた質問紙法で、事前事後に実施する	・ χ^2 検定(変化の検定)により分析し考察する

【表5】調査計画の概要

調査内容	検証方法	処理・解釈の方法
「Gアップシート」を活用した学習に対する意識	評定尺度をつけた質問紙法で事後に実施する	評定尺度別選択人数の割合、及び記述内容から考察する

3 授業実践及び実践結果の分析と考察

(1) 「一次関数」での「Gアップシート」を活用した授業実践の概要

ア 授業実践の計画

(ア) 対象 花巻市立花巻中学校 第2学年 1学級(男子20名 女子17名 計37名)

(イ) 授業実践期間 平成18年8月28日～9月21日

(ウ) 指導計画 小単元「一次関数」(11時間 - 【表6】参照)


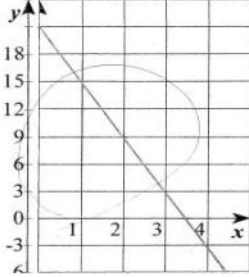

【表6】小単元「一次関数」の指導計画


時	学習指導目標 (「中核となる力」)	学習活動	「Gアップシート」を活用した手だて				
			終末での 振り返り	問題の工夫		実現状況をつかみ、 定着を図る工夫	
				表、式に加 えてグラフ も扱う	形式的な処 理を具体例 で理解	前の時間の 問題を使っ て導入	個別支援 のきっか け
1	関数の意味がわかる 関数の関係を表、式、グラフに表すことができる	具体的事象から表をつくる 表からグラフに表す 関数の意味をまとめる					
2	具体的事象の中から、一次関数で表される二つの数量について考察することができる。	全員がさおばかりをつくって実験を行う おもりの重さと支点からの距離の関係を考え、変数を用いて式に表す					
3	一次関数の意味がわかる 一次関数になる身近な事象を式に表すことができる 一次関数の特徴について考察することができる	表から変数を用いて式に表す 一次関数の意味をまとめる 比例・反比例の式と比べる 一次関数の特徴を考える					
4	変化の割合の意味がわかる 一次関数の変化の割合を求めることができる 変化の割合をもとに、 x 、 y の増加量を求めることができる	変化の割合の意味と求め方をまとめる x 、 y の増加量を求めるのに、変化の割合を利用できるようにする					
5	一次関数のグラフの特徴がわかる	表をもとにして、比例のグラフをかき 表をもとにして一次関数のグラフをかき、比例のグラフと比べてその特徴をまとめる					
6	グラフの傾きと切片の意味がわかる	グラフの切片の意味をまとめる グラフの傾きの意味をまとめ、変化の割合との関係を知る					
7	式から一次関数のグラフをかきことができる グラフから一次関数の式を求めることができる	切片と傾きをもとに、式からグラフをかき グラフから切片と傾きを読み取り、式を求める					
8	一次関数の変域を求めることができる	一次関数のグラフを利用して、変域を求める					
9	変化の割合と1組の x 、 y の値から一次関数の式を求めることができる	変化の割合と1組の x 、 y の値から一次関数の式を求める					
10	2組の x 、 y の値から一次関数の式を求めることができる	2組の x 、 y の値から一次関数の式を求める					
11	単元の学習を振り返り、学習内容を関連づけることができる	「Gアップシート」を参考に、重要事項や問題を学習構造チャートに書き込む 学習構造チャートの矢印の意味を考えること、学習内容の関連を考える	10枚すべてを活用				

イ 授業実践の概要

指導計画に従い、できるだけ授業の効率化を図り、「Gアップシート」に取り組む時間を確保するためにワークシートを作成して授業実践を行った。本資料に取り上げた授業実践の概要は、前の時間の「Gアップシート」の問題を導入として活用した第4時(【資料1】、8頁)と、「Gアップシート」を個別の支援のきっかけとして利用した第7時(【資料2】、9頁)、単元のまとめをした第11時(【資料3】、9頁)である。(小単元「一次関数」の「Gアップシート」は【補充資料4】、授業実践で使ったワークシートは【補充資料5】、単元のまとめで使った学習構造チャートは【補充資料6】参照)

【資料1】前の時間の「Gアップシート」の問題を使って導入した授業実践の概要（4 / 11時）

目標	○一次関数の変化の割合を求めることができる。 ○変化の割合を基に、x、yの増加量を求めることができる。													
段階	学習活動	「Gアップシート」の活用 教師の働きかけ 生徒の反応												
導入	1 導入問題を解く。  (3分後、指名して答えさせながら解答。式をつくる問題には解説を加えた。)	<p>あっ、「Gアップシート」の問題だ!</p> <p>そう、一度やった問題だから、すぐできるよね? 3分でやってみよう。</p> <p>3. 一次関数 (P52~53) 学習日 9月6日 (2-3-4)</p> <p>学習課題 一次関数 $(y=2x+3)$ の値の変化を調べよう。</p> <p>1. 気温は、地上から10kmまでは、高度が1km増すごとに6℃ずつ低くなる。地上の気温が21℃のとき、高度と気温の関係を調べよう。</p> <p>(1) 地上からx km上空の気温をy℃として、表をうめなさい。</p> <table border="1" data-bbox="496 656 775 707"> <tr><td>x km</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><td>y℃</td><td>21</td><td>15</td><td>9</td><td>3</td><td>-3</td></tr> </table> <p>(2) yをxの式で表しなさい。 $y = -6x + 21$</p> <p>(3) グラフを書きなさい。</p> <p>(4) 地上からの高さが1kmから4kmまで3kmだけ高くなると、気温は何度低くなるか。 18度低くなる</p> 	x km	0	1	2	3	4	y℃	21	15	9	3	-3
	x km	0	1	2	3	4								
y℃	21	15	9	3	-3									
2 学習課題の設定。	<p>今、教室の気温が21だとすると、ここから4km上空は-3。教室は暑いけど、高度とともに気温はどんどん下がっていくわけだ。今日は一次関数のこのような値の変化の様子を調べていきます。(学習課題を板書する)</p> <p>今日は、式から表をつくって考えていくよ。まず、一次関数 $y = 2x + 3$ の表をつくろう。</p> <p>(途中省略)</p>	<p>全部できた人は手をあげて。はい。</p> <p>すばらしい! 「Gアップシート」をしっかりやってきたんだね。</p> 												
3 一次関数の値の変化を調														

展開	8 変化の割合の意味と求め方を具体例で確認する。 	<p>数学のGアップシート 2年3組 1次関数 (4) 現在数学 50 / 11</p> <p>1次関数の変化の割合やx、yの増加量を求めよう</p> <p>1次関数 $y = -0.4x + 14$ では、変化の割合は -0.4 に等しい。(変化の割合) = $\frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{-0.4}{1} = -0.4$</p> <p>2 次のア、イの式で表される関数について、表の空欄に数を入れ、表を完成しなさい。また、下の問いに答えなさい。(p.52, 53)</p> <p>ア $y = 2x - 1$ イ $y = -3x + 2$</p> <table border="1" data-bbox="735 1585 1107 1619"> <tr><td>x</td><td>-3</td><td>-2</td><td>-1</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr> <tr><td>y</td><td>-7</td><td>-5</td><td>-3</td><td>-1</td><td>1</td><td>3</td><td>5</td></tr> </table> <p>(1) xの値が1ずつ増加すると、yの値はいくつずつ増加するか。 2</p> <p>(2) 変化の割合をいいなさい。 -3</p> <p>(3) 変化の増加量が4のときの、yの増加量を求めなさい。 -12</p> <p>3 次の表で、yは1次関数である。下の問いに答えなさい。</p> <table border="1" data-bbox="735 1821 1086 1854"> <tr><td>x</td><td>-3</td><td>-2</td><td>-1</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr> <tr><td>y</td><td>-4</td><td>-1</td><td>2</td><td>5</td><td>8</td><td>11</td><td>14</td></tr> </table> <p>(1) 変化の割合を求めなさい。 3</p> <p>(2) 表中の○と□の値を求めなさい。 ○: 11, □: 14</p> <p>(3) yをxの式で表しなさい。 $y = 3x + 5$</p> <p>ヒント xが-3から2まで増加するときの増加量は5である。そのときyは?</p>	x	-3	-2	-1	0	1	2	3	y	-7	-5	-3	-1	1	3	5	x	-3	-2	-1	0	1	2	3	y	-4	-1	2	5	8	11	14
	x	-3	-2	-1	0	1	2	3																										
y	-7	-5	-3	-1	1	3	5																											
x	-3	-2	-1	0	1	2	3																											
y	-4	-1	2	5	8	11	14																											
終末	9 「Gアップシート」で振り返り がんばってやんなきゃ! あ~あ、今日も宿題か。 うわ、3番が難しい。	<p>線香の例では式は $y = -0.4x + 14$。変化の割合は? その意味は? -0.4。 線香が0.4cmずつ短くなる。</p> <p>では、今日も「Gアップシート」で振り返りをします。(配布する)</p>																																

・3分の間に机間巡視で実現状況を調べた。素早く解いていく生徒が多かった。(1)表をつくる問題、(3)グラフをかく問題はほとんどの生徒ができていたが、(2)式を作る問題ができていない生徒が10人ほどいたため、解説を加えた。全部できた生徒は3分の2程度であった。


・(4)は式を発表させ、 $6 \times 3 = 18$ と計算すれば簡単であることを確認し、本時の学習内容とつなげるようにした。

・「Gアップシート」で出た問題は、2度目に解くときには確実に解けるように取り組んでほしいことを話した。

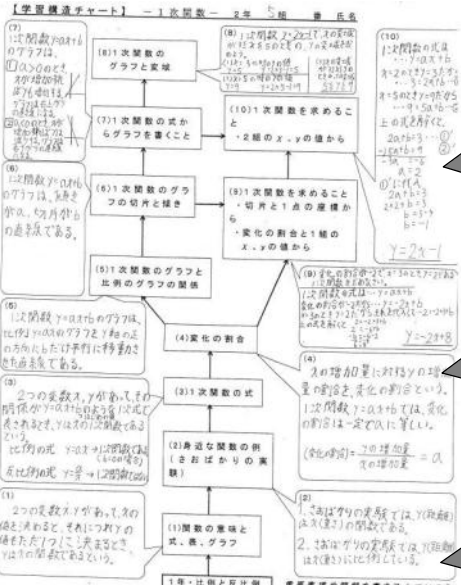
・小単元の最初の時間(1 / 11)に、具体的事象を表、式、グラフにまとめた紙板書を作った(教科書の扉にある、水槽の水位・長方形の縦と横・ばねの長さ・線香の長さの4種類)。その紙板書を用い、具体的な事象にあてはめて学習内容を確認した。

・「Gアップシート」をやる時間はこの授業では3分程度。時間内で終わった生徒はひとりもいなかった。単元の前半は時間が足りなかったが、後半は10分程度確保できることが多かった。

【資料2】「Gアップシート」を個別の支援のきっかけとして利用した授業実践の概要（7/11時）

目標	式から一次関数のグラフをかくことができる。 グラフから一次関数の式を求めることができる。		指導の手だてと生徒の様子
段階	学習活動	「Gアップシート」の活用 教師の働きかけ 生徒の反応 (途中まで省略)	
終末	6 「Gアップシート」で振り返り	<p>(解答が見えないように折り返させて)今からグラフをかくテストをします。1番の ~ のグラフをかき込んでください。必ず定規でかくこと。時間は5分です。では、はじめ!</p>  <p>切片が1だから・・・ 傾きが2だから・・・</p> <p>早く終わった人は、次の問題に進んでください。</p> <p>(5分後、鉛筆を置いて赤ペンを持たせ、解答を見て丸をつけさせた。)</p> <p>丸の数3つ以上が合格です。合格した人は手を挙げて下さい。</p> <p>簡単! 分数の問題を間違ったよ。</p> <p>残念ながら合格できなかった人は明日の昼休みに再テストをするので、かき方を練習してきてくださいね。</p>	<p>習ったばかりですばやくグラフをかける生徒がほとんどだった。傾きが分数の場合にとまどう生徒が何人かいた。合格できなかった生徒は7名であった。</p> <p>(再テストでの様子)</p> <ul style="list-style-type: none"> 黒板に一次関数の式を4つ書き、座標軸を配布してグラフをかかせ、4つとも正しくかけたら合格とした。7名のうち3名はすぐに合格した。2名は、傾きからの点の取り方の間違いを直して合格させた。残った2名は、切片と傾きの意味を理解していなかったため教えた。全員が合格するまでに約20分かった。

【資料3】「Gアップシート」を活用した小単元のまとめの時間の授業実践の概要（11/11時）

目標	○単元の学習を振り返り、学習内容を関連づけることができる。		指導の手だてと生徒の様子
学習活動	「Gアップシート」の活用 教師の働きかけ 生徒の反応		
「Gアップシート」を使って単元の学習を振り返り、学習内容の関連を考える。	<p>「Gアップシート」を見ながら、学習構造チャートの吹き出しに、その時間の重要事項や問題を書き込んでください。</p>  <p>人と同じでなくてもいいよ。問題は自分で考えてもいいよ。</p> <p>ワークシートも参考にするといいよ。番号の付き方はみんな同じだよ。</p> <p>終わったら矢印の意味を考えてみよう。</p> <p>もう一枚もらって、問題だけを書き込んでもいいですか?</p> <p>「Gアップシート」の重要事項をまとめる問題を書き写せばいいんだな。</p> <p>重要事項のまとめがないときには、問題と解き方を書けばいいんだな。</p> <p>ワークシートにも同じような問題があれば、それがよく出る問題なんだな。</p>		<ul style="list-style-type: none"> 最初は指示の意味がわからずとまどっていたが、(1)を例にとって重要事項のまとめを書けばいいと説明すると、やり方を理解してどんどん進んでいった。問題を書いてもいいと指示した。 矢印は授業と授業につながりがあるということだから、書き終わったら矢印の意味を考えると指示したが、書き終えた生徒は少なかった。 「吹き出しに問題だけを書きたいからもう一枚もらいたい」という生徒にもう一枚やると、数人、もう一枚もらいに来る生徒がいた。

(2) 実践結果の分析と考察

ア 検証計画に基づく分析と考察

(ア) 「関数関係を表現し考察する能力」の育成状況

手だての試案に基づく授業実践による「関数関係を表現し考察する能力」の育成状況を見るために、授業実践の前後に同一問題でテストを実施し、その結果から分析・考察した。なお、より客観的に分析・考察を行うために、テストの問題は、県の学習定着度調査の問題など正答率が公表されている問題を利用した。(【補充資料2】参照)

「関数関係を表現し考察する能力」の高まりの状況

【表7】は、【表7】「関数関係を表現し考察する能力」の高まりの状況

「関数関係を表現し考察する能力」の高まりの状況について、事前・事後の平均点、標準偏差及びt検定の結果を示したものである。t検定の結果、「関数関係を表現し考察する能力」及びすべての構成要素で有意差が認められた。このことから、「G

N = 34							
検証内容	事前テスト		事後テスト		相関係数	t 値	有意差
	平均点	標準偏差	平均点	標準偏差			
関数関係を表現し考察する能力	5.2	2.48	7.4	3.45	0.75	5.59	*
構成要素 読み取る力	2.2	0.89	2.6	0.70	0.59	2.97	*
式をつくる力	0.8	0.80	1.5	1.21	0.66	4.48	*
グラフにする力	1.1	0.98	1.6	1.13	0.57	3.07	*
活用する力	1.1	0.79	1.7	1.03	0.29	3.22	*

(注) 1 事前テストは8月23日(水)、事後テストは9月25日(月)に実施した。
 2 *印は、t検定において、有意水準5%で有意差があることを示している。
 3 設問は構成要素 ~ が各3問で、1問につき1点の各3点満点。「関数関係を表現し考察する能力」はその合計で12点満点である。
 4 t検定に用いた公式は、次の通りである。

$$t = \frac{\bar{X}_2 - \bar{X}_1}{\sqrt{\frac{S_1^2 + S_2^2 - 2rS_1S_2}{n-1}}}$$

\bar{X}_1 、 \bar{X}_2 は事前、事後の平均点
 S_1 、 S_2 は事前、事後の標準偏差
 r は相関係数、 n は人数

アップシート」活用した手だては、「関数関係を表現し考察する能力」を高める上で有効であったと考えられる。

構成要素ごとの育成状況

「Gアップシート」を活用した手だての有効性をより客観的に分析・考察するために、過去の調査でのそれぞれの問題の正答率と事前・事後テストの正答率を構成要素の問題ごとに比較し、【表8】～【表11】にまとめた。

a 読み取る力

「読み取る力」に 【表8】「読み取る力」を調べる問題の正答率比較

については、事前テストの段階で全県正答率を上回っており、十分なレディネスがあったことがわかる。事後テストではさらに正答率が上がって

番号	問題のねらい	出典	正答率			事後 - 全県
			事前	事後	全県	
1 (1)	平面上の座標を求めることができる	平成16年学調3年	71%	88%	70%	+18
2 (1)	反比例のグラフの座標を読み取るることができる	平成15年学調2年	71%	76%	66%	+10
4 (1)	具体的な事象の中から比例を判断することができる	平成16年学調2年	82%	97%	75%	+22

おり、どの問題についても全県正答率と比較して正答率が上回っていることから、授業

実践をとおして読み取る力をさらに高めることができた、といえる。「Gアップシート」の問題を工夫し、多くの具体的事象に関する問題を扱ったことが、「読み取る力」を高める上で有効であったと考えられる。

b 式をつくる力

「式をつくる力」についても、【表9】「式をつくる力」を調べる問題の正答率比較

すべての問題で全県正答率を上回る結果となった。「Gアップシート」の問題を工夫し、形式的な処理の意味の理解を深めたことや、具体的な事象を式にする問題を導入の時間も含めて繰り返し解いて、式のつくり方を解説したりした

番号	問題のねらい	出典	正答率			事後 - 全県
			事前	事後	全県	
2 (2)	反比例のグラフから式を求めることができる	平成15年学調2年	26%	50%	26%	+24
3	比例の関係を式で表すことができる	平成17年学調3年	56%	68%	57%	+11
5 (2)	具体的な事象の表から、変数を用いて式に表すことができる	平成16年高校入試	0%	35%	28%	+7

手だてが有効であったと考える。また、比例・反比例の式をつくる問題は単元の学習内容ではないが、「一次関数」の授業実践をとおして正答率を高めることができた。このことから、「Gアップシート」を活用して授業の振り返りを行うことは、既習事項への理解を深めることにもなると考えられる。ただし、事後テストでの正答率が35%～68%と決して高くはないことから、「式をつくる力」を高めるための指導は手だての更なる工夫が必要である。

c グラフにする力

比例の式をグラフに表現する問題は、事前事後ともに正答率が低い。この原因は、「平面上の座標を求める問題」と同じ座標軸にグラフをかかせようとしたため、座標を取った点を通るグラフを無理にかいている生徒がいるなど、解答欄の設定が不適切であった可能性が大きい。

【表10】「グラフにする力」を調べる問題の正答率比較

番号	問題のねらい	出典	正答率			事後 - 全県
			事前	事後	全県	
1 (2)	比例の式をグラフに表現できる	平成15年学調2年	24%	59%	72%	-13
6 (1)	速さや時間の関係をグラフに表すことができる	平成17年高校入試	44%	59%	58%	+1
7	底が階段状の直方体に水を入れたときの正しいグラフを選択できる	平成16年文科省	38%	41%	33% 全国	+8

速さや時間の関係をグラフに表す問題については、授業実践後の小単元（「一次関数と方程式」）の「一次関数の利用」に当たる内容であり、単元全体が終了した時点ではさらに正答率が上がると考えられる。したがって、授業実践終了時に全県正答率をわずかながら上回っていることから、「Gアップシート」を活用した手だては「グラフにする力」を高める上でも有効であったと考える。特に、単元のはじめに表、式に加えてグラフも扱い、具体的事象のグラフをいくつかかかせたことが効果的だったと思われる。しかし、事後テストでの正答率は41%～59%と決して高いとはいえない。また、底が階段状の直方体に水を入れたときのグラフを選択する問題は、全国正答率を上回ってはいるものの、あまり向上がみられなかった。これらのことから、グラフの意味をよりいっそう理解させるために、直線のグラフだけでなくいろいろな関数のグラフをかかせて比べてみるなどの工夫が必要であると考えられる。

d 活用する力

「活用する力」については、事後テストの時点で3問とも全県正答率を上回る正答率になっている。「活用する力」も授業実践後の小単元（「一次関数と方程式」）の「一次関数の利用」に当たる

内容であり、どの問題も単元全体が終了した時点ではさらに正答率が上がると考えられることから、「Gアップシート」を活用する手だてが有効であった、といえる。「Gアップシート」で、多くの具体的な事象に【表11】「活用する力」を調べる問題の正答率比較

関する問題に取り組みさせたことが、「活用する力」を高めることにつながった。また、単元のまとめの時間に、「Gアップシート」を参考にしながら、学習構造チャートに重要事項や問題を書き込んで、学習内容の関連を考えさせた手だてが効果的であったと考える。

番号	問題のねらい	出典	正答率			事後 - 全県
			事前	事後	全県	
4 (2)	グラフを利用して問題を解決することができる。	平成16年学調2年	59%	62%	50%	+12
5 (1)	具体的な事象の表から、はじめの値を求めることができる	平成16年高校入試	26%	62%	54%	+8
6 (2)	速さと時間のグラフをかき、交点から問題を解決することができる	平成17年高校入試	24%	47%	41%	+6

(1) 単元の学習内容の習得状況

単元の学習内容の習得 【表12】単元の学習内容の習得状況

状況については、単元のまとめを除く10時間の授業それぞれについての評価問題を1問ずつ、合計10問による事後テストにより検証した。問題はできるだけ過去の調査での正答率が公表されているものを選び、適切な問題がない場合は自作とした（【補充資料2】参照）。その結果を示したものが【表12】である。

【表12】を見ると、全体の平均正答率は62%であり、決して高いとはいえないものの、正答率が公表されている問題6問の正答率はすべて過去の調査での全県正答率を上回っていることがわかる。このことから、「Gアップシート」を活用する手だては単元の学習内容の習得に役立つものであった、といえる。

N = 34						
観点	問題番号	Gアップシート番号と問題のねらい	正答率			観点別平均正答率 (事後)
			事後	全県	事後 - 全県	
単元テスト・全10問			62%			
見方 ・ 考え方	5 (1)	(2) 具体的な事象の表から値を推定することができる	62%	54%	+8	43%
	5 (2)	(3) 一次関数になる具体例について式に表すことができる	35%	28%	+7	
	10 (2)	(10) 2組のx、yの値の組から一次関数を求めることができる(具体例)	32%			
表現 ・ 処理	8 (1)	(7) 一次関数の式からグラフがかけられる。	74%	52%	+22	60%
	8 (3)	(8) xの変域からyの変域を求めることができる	44%			
	9	(9) 変化の割合と1組のx、yの値から一次関数を求めることができる	62%	43%	+19	
知識 ・ 理解	10 (1)	(1) 燃やした時間と線香の長さの関係が関数であることを説明できる	62%			79%
	8 (2)	(4) 一次関数の変化の割合をいえる	85%			
	11 (2)	(5) 一次関数のグラフと比例のグラフとの関係がいえる	76%	66%	+10	
	11 (1)	(6) 一次関数のグラフの傾きがいえる。	91%	78%	+13	

(注) 1 事前テストは8月23日(水)、事後テストは9月25日(月)に実施した。
2 問題は全部で10問。全県正答率の欄が斜線のもの、自作問題である。
3 主題テストと単元テストの問題を合わせて、主題・単元テストとして同じ時間(制限時間40分)に実施した。

観点別に見ると、知識・理解の問題の平均正答率は79%と比較的高い。これは、「Gアップシート」の最初の問題(問題1)が重要事項をまとめる問題であったことや、単元のまとめの時間に、学習構造チャートに重要事項を書き込んで単元全体のまとめをしたことが、知識・理解面での習

得に有効であったためと考えられる。それに対して、見方・考え方の問題の平均正答率は43%にとどまっている。見方・考え方の問題の難易度が高かったのも原因の1つであるが、「Gアップシート」を授業中に終わらせることが困難で、家庭学習として解かせる場面が多かったことから、生徒が早くシートを終わらせようとしたため、じっくり時間をかけて考えることができなかったのではないかと考える。このことから、数学的な見方・考え方を育成するにはもっと十分な時間を確保した上で、集中して取り組ませることが必要であったと思われる。

さらに、表現・処理の問題は、「一次関数の式からグラフをかく問題」「一次関数の式を求める問題」の正答率が全県正答率との比較で上回っている。どちらの問題も、「Gアップシート」をきっかけとして個別の支援を行った授業の学習内容であり、個別の支援を受けた生徒の多くは正解していることから、「Gアップシート」を個別の支援のきっかけとして使う手だてが有効であったと考えられる。

(ウ) 「関数関係を表現し考察する能力」についての意識の変容

手だての試案に基づく授業実践によって、関数の学習、及び「関数関係を表現し考察する能力」についての生徒の意識がどのように変わったかを調べるために、授業実践の前後で意識調査を行った(【補充資料3】参照)。そのうち、「関数関係を表現し考察する能力」についての意識の変容を²検定によって分析したものが【表13】である。

その結果、設問4(関数 【表13】「関数関係を表現し考察する能力」についての意識の変容

の表現方法を活用する態度)と設問7(「グラフにする」ことへの自信)の2つについては、²検定により有意差が認められた。

これは、「Gアップシート」を活用した手だてにより、単元のはじめに表、式に加えてグラフも扱ったことで、グラフをかくことに慣れ、自信をもってグラフを活用しようとする態度が身についたことによると考えられる。その他の設問については、生徒の意識に明らかな変容は認められないが、設問6(「式をつくることへの自信」)については、プラス反応への変化を示す生徒よりマイナス反応への変化を示す生徒の方が

番号	質問内容	事後			合計	2 検定
		事前	+	-		
4	あなたは、問題を解くとき、表やグラフを使って考えようとしていますか。 (関数の表現方法を活用する態度)	+	16	2	18	*4.45
		-	9	7	16	
		合計	25	9	34	
5	あなたは、表をつくったり、表やグラフから値や座標、変化を読み取ることが得意ですか。 (構成要素 「読み取る」ことへの自信)	+	13	2	15	0.17
		-	4	5	19	
		合計	17	17	34	
6	あなたは、表やグラフ、与えられた条件から、xやyの式をつくるのが得意ですか。 (構成要素 「式をつくる」ことへの自信)	+	9	6	15	0.10
		-	4	15	19	
		合計	13	21	34	
7	あなたは、表や式、与えられた条件から、グラフをかくことが得意ですか。 (構成要素 「グラフにする」ことへの自信)	+	13	2	15	*4.45
		-	9	10	19	
		合計	22	12	34	
8	あなたは、問題場面に応じて、表、式、グラフなどを活用して問題を解くことが得意ですか。 (構成要素 「活用する」ことへの自信)	+	8	3	11	0.13
		-	5	18	23	
		合計	13	21	34	

(注) 1 事前調査は8月23日(水)、事後調査は9月25日(月)に実施した。
 2 調査は、ア、イ、ウ、エの4肢選択形式で行い、ア、イは+反応、ウ、エは-反応、ア、エはそれぞれの強い反応とした。
 3 *は有意水準5%で、有意差があることを示す。
 4 ²検定に用いた公式は下記に示すとおりである。なお、bは-反応から+反応へ、cは+反応から-反応へ変化した数を示す。

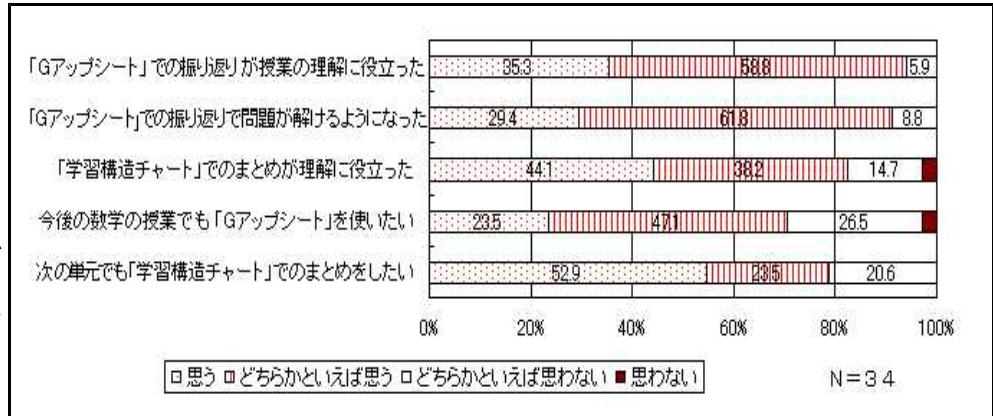
$$^2 = \frac{(b-c)^2}{b+c}$$
 ただし $b+c \neq 10$ のとき、 $^2 = \frac{(|b-c|-1)^2}{b+c}$

多かった。比例や反比例に比べて、一次関数の式をつくるのが複雑な操作を伴うことから、生徒にとっては難しいと感じるためであろう。以上のことから、「Gアップシート」を活用した手だては、特に「グラフにする」ことへの自信をもたせ、表やグラフを活用しようとする態度を育成するのに役立った、と考える。

イ 調査計画に基づく分析と考察

【図6】は、「Gアップシート」を活用した学習に関する意識について、事後に調査した結果をまとめたものである。

授業の終末に「Gアップシート」の問題を解き、授業での実現状況を振り返る手だてについては、90%を超える生徒が「授業の理解に役立った」「問題が解けるようになった」と



感じている。生徒の【図6】「Gアップシート」を活用した学習に関する意識

感想を見ても、「授業の復習になってよかった」と書いている生徒が多く、なかには「授業であまりわからなくても、Gアップシートでわかることもあった」という生徒もいる(【資料4】)。これらのことから、「Gアップシート」の問題を解いて授業の振り返りをし、単位時間ごとの学習内容を確実に理解するのだという活用のねらいを、ほとんどの生徒は肯定的に受け止め、その成果を感じ取っていることがわかる。「Gアップシート」の問題配列を生徒にとって取り組みやすいように工夫したことや、「Gアップシート」を【資料4】「Gアップシート」を活用した学習に活用するねらいを明確に説明し、納得させた上で授業実践を行ったことが効果的であった、と考える。

ただし、今後も「Gアップシート」を使いたいかという問いに「使いたい」と答えた生徒の割合は70%強にとどまり、約20%の生徒は「Gアップシートは役に立つが、今後もやりたいとは思わない」と感じていることがわかる。これは、「Gアップシート」を授業時間内に終わらせることができず、家庭学習になることが多かったため、家庭学習が増えることを嫌ったと思われる。このことから、「Gアップシート」を活用する手だては、時間の確保が大きな課題だといえる。

また、単元のまとめの時間に「Gアップシート」を使って単元の学習を振り返り、学習内容の関連を考える手だて(設問では「学習構造チャート」でのまとめ、と表現してある)については、数学の学習方法としては新鮮に感じた生徒が多かったようで、「あまり意味がない」と答える生徒もいた反面、「とても役に立った(役に立ちそうだ)」と答える生徒が多かった。(【資料4】)。80%を超える生徒が「学習の理解に役立った」と感じ、そのほとんどが「次の単元でもやりたい」と答えていることから、単元のまとめの時間に「Gアップシート」を使って単元の学習を振り返る手だては多くの生徒にとって有効である、といえる。

- 授業の終末での振り返りについて
- ・授業の復習になってよかった。(11名)
 - ・いろいろな種類の問題があってよかった。(3名)
 - ・何度も問題を解くことで、わかるようになってきた。(2名)
 - ・授業であまりわからなくても、シートでわかることもあったし、問題の解き方などを忘れにくくなった。
 - ・学力向上にはすごく効果的。
 - ・テスト前にもう一度使いたい。
 - ・学校で終わらないことが多くて、大変だった。(2名)
 - ・やらないときもあった。
 - ・解説も書いてあった方がわかりやすい。
- 単元のまとめでの活用について
- ・見やすく、大切なことがまとめてあるのでいい。(5名)
 - ・テスト勉強に役立ちそう。テスト前に使いたい。(4名)
 - ・忘れたときに振り返れるのでいい。(2名)
 - ・まとめかたの勉強になった。(2名)
 - ・チャートに書き込むことが復習になってよかった。(2名)
 - ・一気に見直せるのがよい
 - ・あまり意味がないと思った。
 - ・まとめるのが苦手なのであまりやりたくない。
 - ・記入欄が狭かったので、全部もっと大きくしてほしい。

4 中学校数学科における「関数関係を表現し考察する能力」を高めるための研究のまとめ

これまで、手だての試案に基づく授業実践を行い、実践結果の分析と考察をとおして、その有効性を考えてきた。その結果から、成果と課題についてまとめる。

(1) 成果

ア 授業の終末部分に「Gアップシート」を活用して授業での実現状況を振り返らせることにより、効果的に授業の振り返りができ、「関数関係を表現し考察する能力」を高めることに役立った。

イ 「一次関数」の学習のはじめの部分の「Gアップシート」に表、式に加えてグラフを扱うことにより、グラフにすることへの自信をもった生徒が増え、表やグラフを活用しようとする態度を育成することができた。

ウ 「Gアップシート」の問題を繰り返し解いたり、個別支援のきっかけとして活用することにより、「式をつくる力」「グラフにする力」を高めることができた。また、特に表現・処理面での学習内容の定着を図ることができた。

エ 単元のまとめの時間に「Gアップシート」を使って単元の学習を振り返らせ、学習内容の関連を考えさせることにより、「活用する力」を高めることができた。また、特に知識・理解面での学習内容の定着を図ることができた。

(2) 課題

ア 「式をつくる力」「グラフにする力」を調べる問題の正答率は決して高いとはいえないことから、「式をつくる力」「グラフにする力」を高めるための指導の手だてを更に工夫する必要がある。

イ 「関数関係を表現し考察する能力」、特に「活用する力」を高めるためには、じっくりと問題に取り組み、考えさせることが大切であることから、「Gアップシート」に取り組みさせる時間を十分に確保することが必要である。

以上のことから、課題はあるものの、「一次関数」での「Gアップシート」を活用した手だての試案は有効であり、「関数関係を表現し考察する能力」を高めることに効果があったと考える。

研究のまとめと今後の課題

1 研究のまとめ

この研究は、「Gアップシート」を活用する授業実践をとおして、「関数関係を表現し考察する能力」を高める学習指導の在り方を明らかにし、中学校数学科「一次関数」の学習指導の改善に役立たせようとするのものであった。その結果、仮説が妥当であったことが確かめられた。なお、成果として次のようなことが得られた。

(1) 中学校数学科における「関数関係を表現し考察する能力」を高めるための基本構想

中学校数学科における「関数関係を表現し考察する能力」を高めるための基本的な考え方や、「一次関数」における「Gアップシート」を活用した学習指導の在り方を明らかにして、基本構想にまとめることができた。

(2) 「一次関数」での「Gアップシート」を活用した手だての試案

基本構想及び諸調査・検査結果から明らかになった手だての試案作成上の観点に基づいて、「一次関数」における手だての試案を作成することができた。

(3) 授業実践及び実践結果の分析と考察

「一次関数」での「Gアップシート」を活用した手だての試案に基づいた授業実践を行った。そして、授業実践の分析と考察により、「関数関係を表現し考察する能力」の育成が認められ、

手だての試案の有効性を確かめることができた。

- (4) 中学校数学科における「関数関係を表現し考察する能力」を高めるための研究のまとめ
中学校数学科における「関数関係を表現し考察する能力」を高めるための学習指導について、
成果と課題を明らかにすることができた。

2 今後の課題

本研究を今後更に生かすための課題として次のようなことが考えられる。

- (1) 時間の確保を図りつつ、更に「式をつくる力」「グラフにする力」を高めることができるように、「一次関数」での「Gアップシート」を活用した手だてを改善すること。
(2) 「一次関数」以外の単元での、「Gアップシート」を活用した手だてについて検討すること。

<おわりに>

長期研修の機会を与えてくださいました関係諸機関の各位並びに所属校の諸先生方と生徒のみなさんに心から感謝申し上げます、結びのことばといたします。

【引用文献】

齋藤昇編著(2004),『中学校数学科「山登り学習法」入門 生徒の数学的能力を高める授業づくり』, 明治図書, p.17

【参考文献】

北尾倫彦・鈴木彬・内海淳編集(2004),『中学校数学 新しい観点別評価問題集 単元の観点別テストと開発問題』, 図書文化

佐藤隆博・齋藤昇・長谷川勝久共著(1999),『中学校数学科の教材開発 コンセプトマップ・授業設計・達成度評価問題』, 明治図書

【 補 充 資 料 】

< 目 次 >

【 補充資料 1 】

関数単元の問題・構成要素別分類表 -----資 1

【 補充資料 2 】

主題・単元テスト用紙及び結果 -----資 5

【 補充資料 3 】

事前・事後意識調査用紙及び結果 -----資 9

【 補充資料 4 】

小単元「一次関数」のGアップシート（全10枚） -----資11

【 補充資料 5 】

授業実践で使ったワークシート（全10枚） -----資21

【 補充資料 6 】

単元のまとめで使った学習構造チャート -----資26

【補充資料 1】関数単元の問題・構成要素別分類表（ は主題テスト問題）

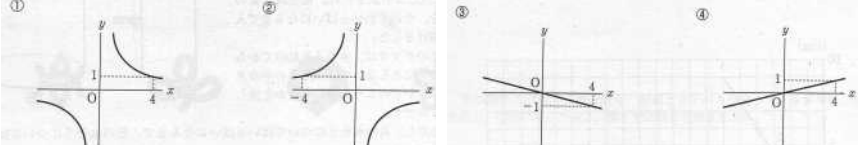
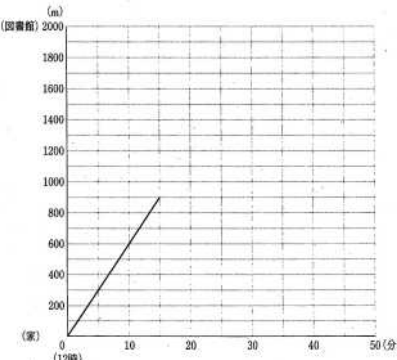
1, 「読み取る力（またはそのために必要な知識）」を調べる問題

出題	問題（省略あり）	正答率												
H 1 5 1 年学調	水槽に水を入れたら、右のグラフのよう になった。 (1) 3分後には何 cm か。 (2) 1分当たり何 cm 増えるか。	(1) 9 8 % (2) 9 7 %												
H 1 6 1 年学調	水槽に水を入れたら、右の表になった。 分 <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td> </tr> <tr> <td>4</td><td>8</td><td>12</td><td>16</td><td>20</td> </tr> </table> (1) このまま水を入れ続けるとき 水の深さが 48cm になるのは何分後か。	1	2	3	4	5	4	8	12	16	20	(1) 9 0 %		
1	2	3	4	5										
4	8	12	16	20										
H 1 7 1 年学調	比例関係を下の中から選べ（具体例と表）。 ア、おもりとばね イ、くぎ本数と重さ ウ、正方形の 1 辺と面積 エ、長方形の縦と横	8 8 %												
H 1 5 2 年学調	y は x に比例し、右の表になる。 <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td>x</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td> </tr> <tr> <td>y</td><td>ア</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td><td>12</td> </tr> </table> (1) アにあてはまる数を求めよ。	x	2	3	4	5	6	y	ア	6	8	10	12	9 4 %
x	2	3	4	5	6									
y	ア	6	8	10	12									
H 1 5 2 年学調	右の図は、反比例のグラフです。 (1) $x=2$ の時の y の値を求めよ。	(1) 6 6 %												
H 1 6 2 年学調	A, B 2 つの水槽はどちらも高さ 9 cm である。両方に同じ量ずつ 水を入れたら、右のグラフのよう になった。A はいっぱいになるま で、B は途中まで示している。 (1) A は 1 分間で何 cm ずつ深さ が増えるか。	(1) 7 5 %												
H 1 7 2 年学調	右のグラフは、まさおさんと弟が同時に 家を出発し、900m 離れた図書館へ向かっ たときの様子である。 (1) まさおさんの歩く速さは毎分何 m か。	(1) 6 6 %												
学調	座標を求める問題。													
1 6 - 2	座標を求める 4 択 (3 , - 1)	8 3 %												
1 7 - 2	座標を求める 4 択 (- 3 , 2)	8 1 %												
1 5 - 3	点 P の座標を書く (- 2 , 3)	8 4 %												
	点 P から右へ 3、上へ 2 進んだ点の座標を書く	8 0 %												
1 6 - 3	点 P の座標を書く (2 , - 3)	8 2 %												
	点 Q (- 1 , 5) を書き入れる	7 0 %												
1 7 - 3	点 P の座標を書く (- 4 , 2)	8 0 %												

2, 「式をつくる力(またはそのために必要な知識)」を調べる問題

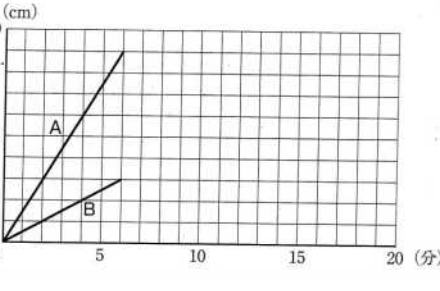
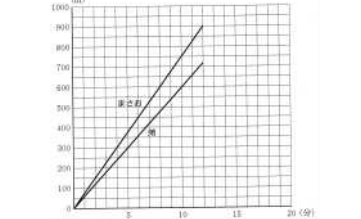
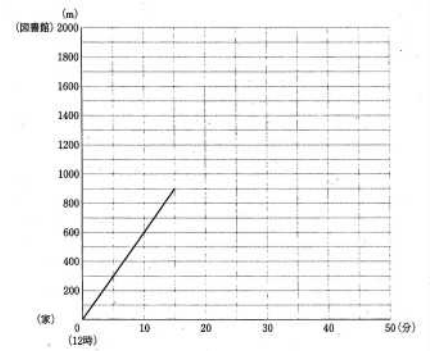
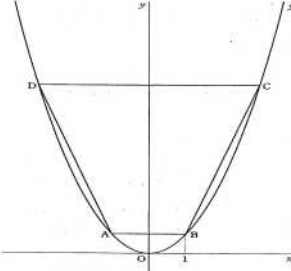
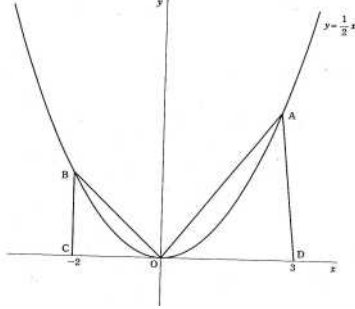
出題	問題(省略あり)		正答率												
H 1 5 2 年学調	y は x に比例し、右の表になる。 (2)y を x の式で表せ。	<table style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 2px 10px;">x</td> <td style="padding: 2px 10px;">2</td> <td style="padding: 2px 10px;">3</td> <td style="padding: 2px 10px;">4</td> <td style="padding: 2px 10px;">5</td> <td style="padding: 2px 10px;">6</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 2px 10px;">y</td> <td style="padding: 2px 10px;">ア</td> <td style="padding: 2px 10px;">6</td> <td style="padding: 2px 10px;">8</td> <td style="padding: 2px 10px;">10</td> <td style="padding: 2px 10px;">12</td> </tr> </table>	x	2	3	4	5	6	y	ア	6	8	10	12	(2) 6 7 %
x	2	3	4	5	6										
y	ア	6	8	10	12										
H 1 6 2 年学調	y は x に反比例し、右の表になる。 y を x の式で表したものはどれか(4 択)	<table style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 2px 10px;">x</td> <td style="padding: 2px 10px;">2</td> <td style="padding: 2px 10px;">3</td> <td style="padding: 2px 10px;">4</td> <td style="padding: 2px 10px;">5</td> <td style="padding: 2px 10px;">6</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 2px 10px;">y</td> <td style="padding: 2px 10px;">6</td> <td style="padding: 2px 10px;">4</td> <td style="padding: 2px 10px;">3</td> <td style="padding: 2px 10px;">2,4</td> <td style="padding: 2px 10px;">2</td> </tr> </table>	x	2	3	4	5	6	y	6	4	3	2,4	2	5 5 %
x	2	3	4	5	6										
y	6	4	3	2,4	2										
H 1 7 2 年学調	y は x に反比例し、右の表になる。 y を x の式で表したものはどれか(4 択)	<table style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 2px 10px;">x</td> <td style="padding: 2px 10px;">2</td> <td style="padding: 2px 10px;">3</td> <td style="padding: 2px 10px;">4</td> <td style="padding: 2px 10px;">5</td> <td style="padding: 2px 10px;">6</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 2px 10px;">y</td> <td style="padding: 2px 10px;">12</td> <td style="padding: 2px 10px;">8</td> <td style="padding: 2px 10px;">6</td> <td style="padding: 2px 10px;">4,8</td> <td style="padding: 2px 10px;">4</td> </tr> </table>	x	2	3	4	5	6	y	12	8	6	4,8	4	5 4 %
x	2	3	4	5	6										
y	12	8	6	4,8	4										
学調 1 5 - 3 1 6 - 3 1 7 - 3	y は x に比例し、x=4 のとき y = 1 2 です。 (1)y を x の式で表しなさい。 (2)x= - 2 のときの y の値を求めなさい。 3 年間、同じ問題		(1) 56% (2) 58% (1) 57% (2) 58% (1) 57% (2) 57%												
学調 1 5 - 3 1 6 - 3 1 7 - 3	1 次関数の式を書きなさい。 変化の割合が 2 で、x = 1 のとき y = 5 変化の割合が 2 で、x = 3 のとき y = 7 変化の割合が 3 で、x = 1 のとき y = 4 (基本構想[表 2])		4 2 % 4 5 % 4 3 %												
H 1 5 2 年学調	右の図は、反比例のグラフです。 (2)y を x の式で表せ。		(2) 2 6 %												
H 1 7 高校入試	右の図は、反比例のグラフです。 y を x の式で表せ。		6 1 %												
H 1 6 高校入試	自転車に乗って、毎時 xkm の速さで 90km の道のりを走ったところ、y 時間かかった。y を x の式で表せ。		6 9 %												
H 1 6 高校入試	ばねの問題(基本構想[表 2]) (2)y を x の式で表しなさい。	<table style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 2px 10px;">x (g)</td> <td style="padding: 2px 10px;">4</td> <td style="padding: 2px 10px;">8</td> <td style="padding: 2px 10px;">12</td> <td style="padding: 2px 10px;">16</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 2px 10px;">y (cm)</td> <td style="padding: 2px 10px;">15,8</td> <td style="padding: 2px 10px;">16,6</td> <td style="padding: 2px 10px;">17,4</td> <td style="padding: 2px 10px;">18,2</td> </tr> </table>	x (g)	4	8	12	16	y (cm)	15,8	16,6	17,4	18,2	(2) 2 8 %		
x (g)	4	8	12	16											
y (cm)	15,8	16,6	17,4	18,2											
H 1 6 2 年学調	y が x に比例しているものはどれか。 ア、A さんの年齢が x 歳のときの身長を ycm とする。 イ、1 個 30 円のみかんを x 個買ったときの代金を y 円とする。 ウ、3 m のひもを x 等分したときの 1 本のひもの長さを ycm とする。 エ、350 ページの本を x ページ読んだときの残りのページ数を y とする。		7 5 %												
H 1 7 2 年学調	y が x に比例しているものはどれか。 ア、底辺が 6 cm、高さが xcm の三角形の面積を y cm ² とする。 イ、200 ページの本を x ページ読んだときの残りのページ数を y とする。 ウ、50m の距離を秒速 xm で走るときにかかる時間を y 秒とする。 エ、1 辺の長さが xcm の正方形の面積を ycm とする。		2 6 %												

3, 「グラフにする力 (またはそのために必要な知識)」を調べる問題

出題	問題 (省略あり)	正答率
H 1 6 1 年学調	水槽に水を入れたら、右の表になった。分 (2) 「水を入れる時間」と 「水の深さ」の関係をグラフにきなさい。	1 2 3 4 5 4 8 12 16 20 (2) 8 3 %
学調 1 5 - 2 1 6 - 2 1 7 - 2	次の比例の式のグラフを書きなさい。 $y = 3x$ (表のらんあり) $y = 1/2x$ (表のらんなし) $y = -1/2x$ (表のらんなし)	7 2 % 6 7 % 5 8 %
H 1 6 2 年学調	$y = 4/x$ のグラフはどれか 	7 1 %
H 1 7 高校入試	一郎さんは、2000m離れた図書館に行くために12時に家を出発し、毎分60mの速さで歩いた。15分後に忘れ物に気づき、毎分90mの速さで家に戻った。忘れ物を取った後、再び出発し、12時45分に図書館に着いた。花子さんは、図書館を12時に出発して毎分50mの速さで家に向かった。 (1) 太郎君のグラフを書け	 (1) 5 8 %
H 1 7 2 年学調	$y = 4/x$ のグラフの特徴はどれか 原点を通る直線 原点を通らない直線 なめらかな2つの曲線 なめらかな1つの曲線	5 0 %
H 1 7 3 年学調	$y = -2/3x + 2$ のグラフを書け。(基本構想[表2])	5 2 %
H 1 5 3 年学調	$y = 2x + 4$ のグラフは、傾きが <input type="text"/> 、切片が4の直線であり、 $y = 2x$ のグラフを y 軸の正の方向に <input type="text"/> だけ平行に移動したものである。	8 0 % 6 3 %
H 1 6 3 年学調	$y = -5x + 3$ のグラフは、傾きが <input type="text"/> 、切片が3の直線であり、 $y = -5x$ のグラフを y 軸の正の方向に <input type="text"/> だけ平行に移動したものである。	7 8 % 6 6 %

4, 「活用する力」を調べる問題

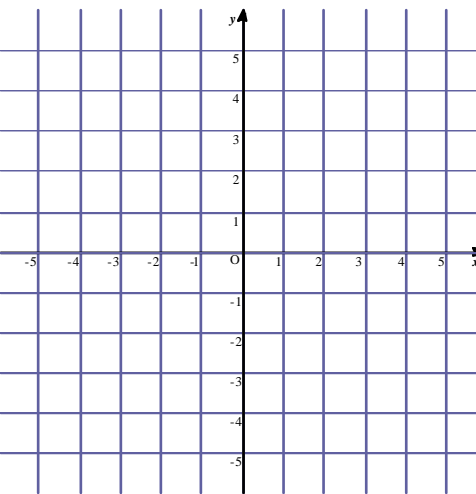
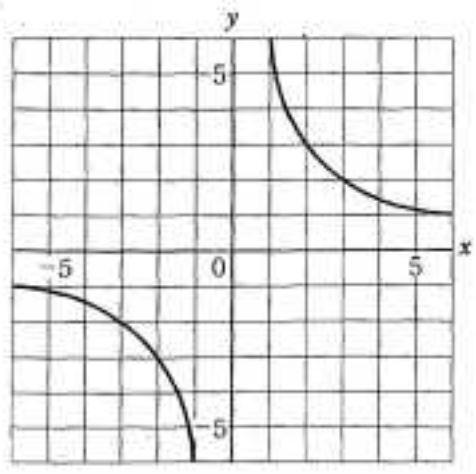
出題	問題 (省略あり)	正答率
H 1 5 2 年学調	深さ 80cm の直方体の浴槽に、深さ 3/4 までお湯を入れる。水を入れ始めて5分後に、底から 12cm のところまでたまっていた。 (1) 底から何 cm の深さまで水を入れればよいか。 (2) お湯を入れ始めてから何分後にお湯を止めればよいか。	(1) 8 0 % (2) 6 5 %

<p>H 1 6 2 年学調</p>	<p>A , B 2 つの水槽はどちらも高さ 9 cm である。両方に同じ量ずつ水を入れたら、右のグラフのようになった。A はいっぱいになるまで、B は途中まで示している。</p> <p>(2) B がいっぱいになるのは、A がいっぱいになってから何分後か。</p>		<p>(2) 5 0 %</p>										
<p>H 1 7 2 年学調</p>	<p>右のグラフは、まさおさんと弟が同時に家を出発し、900m 離れた図書館へ向かったときの様子である。</p> <p>(2) 弟が図書館につくのは、まさおさんが図書館に着いてから何分後か。</p>		<p>(2) 5 0 %</p>										
<p>H 1 7 高校入試</p>	<p>一郎さんは、2000m 離れた図書館に行くために12時に家を出発し、毎分60mの速さで歩いた。15分後に忘れ物に気づき、毎分90mの速さで家に戻った。忘れ物を取った後、再び出発し、12時45分に図書館に着いた。花子さんは、図書館を12時に出発して毎分50mの速さで家に向かった。</p> <p>(2) 二人が出会う時刻を求めよ。</p>		<p>(2) 4 1 %</p>										
<p>H 1 6 高校入試</p>	<p>ばねの問題 (基本構想 [表 2])</p> <p>(1) ばねにおもりを下げないときのばねの長さを求めなさい。</p>	<table border="1" data-bbox="815 1167 1193 1256"> <tbody> <tr> <td>x (g)</td> <td>4</td> <td>8</td> <td>12</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>y (cm)</td> <td>15,8</td> <td>16,6</td> <td>17,4</td> <td>18,2</td> </tr> </tbody> </table>	x (g)	4	8	12	16	y (cm)	15,8	16,6	17,4	18,2	<p>(1) 5 4 %</p>
x (g)	4	8	12	16									
y (cm)	15,8	16,6	17,4	18,2									
<p>H 1 6 高校入試</p>	<p>関数 $y = ax^2$ のグラフ上に 4 点 A , B , C , D , があり、点 B の x 座標は 1 , 点 C の x 座標は正である。また、線分 AB , CD はともに y 軸に平行で、$DC = 3 AB$ である。</p> <p>(1) 点 C の y 座標を a を用いて表せ。</p> <p>(2) 四角形 ABCD の面積が 6 4 のとき、a の値を求めよ。</p>		<p>(1) 4 0 % (2) 1 9 %</p>										
<p>H 1 7 高校入試</p>	<p>関数 $y = 1/2 x^2$ のグラフ上に 2 点 A , B があり、x 軸上に 2 点 C , D があります。点 A の x 座標は a (a は正) で、3 点 B , C , D の x 座標はそれぞれ - 2 , - 2、3 です。</p> <p>(1) OBC の面積を求めよ。</p> <p>(2) OBC と OAD の面積比が 3 : 10 のとき、a の値を求めよ。</p>		<p>(1) 6 9 % (2) 9 %</p>										

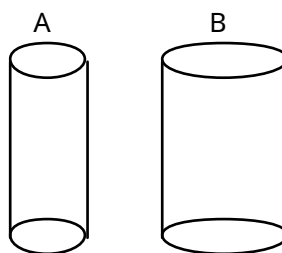
答えは の中に書くこと、または座標軸に直接書き込むこと。
 計算は余白に書いて、消さないこと。グラフを書き込んだときも、消さないこと。

(注) 吹き出しの正答率は、補充資料用にあとから加えたものです

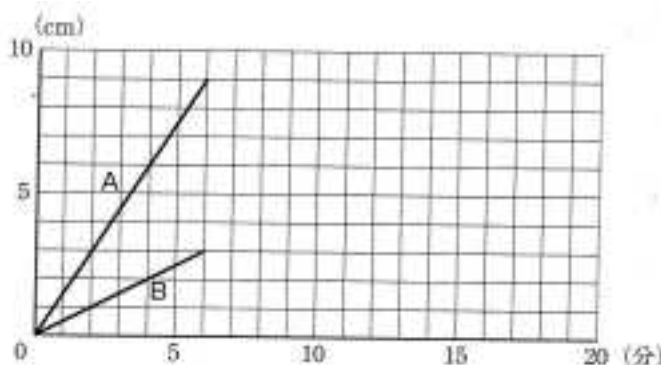
NO1

問 題 番 号	問題	主 題	単 元	
1	<p>次の問いに答えなさい。</p> <p>(1) 右の座標軸上に、 点 $Q(-1, 5)$ を書き入れなさい。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-left: 100px;"> 事前 71% 事後 88% 県 70% </div> <p>(2) 右の座標軸上に、 比例 $y = 3$ のグラフを書きなさい。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-left: 100px;"> 事前 24% 事後 59% 県 72% </div>			
2	<p>右の図は、反比例のグラフです。 次の問いに答えなさい。</p> <p>(1) $x = 2$ のときの y の値を 求めなさい。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-left: 100px;"> 事前 71% 事後 76% 県 66% </div> <div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 30px; margin: 10px 0;"></div> <p>(2) y を x の式で表しなさい。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-left: 100px;"> 事前 26% 事後 50% 県 26% </div> <div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 30px; margin: 10px 0;"></div>			
3	<p>y は x に比例し、$x = 4$ のとき、$y = 12$ です。 y を x の式で表しなさい。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-left: 100px;"> 事前 56% 事後 68% 県 57% </div>	<div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 30px; margin: 0 auto;"></div>		

4 右の図のような円柱の形をした A , B 2 つの水そうがあり、高さはどちらも 9 c m です。この 2 つの水そうに、毎分同じ量の水を、それぞれいっぱいになるまで入れ続けました。下のグラフは、水を入れ始めてからの時間ともなって、水そうのなかの水の深さがどのように変化するかを示したものです。



ただし、A の水そうについてはいっぱいになるまで、B の水そうについては途中まで示しています。このグラフを見て、次の問いに答えなさい。



(1) A の水そうでは、1 分間に何 c m ずつ深さが増えますか。

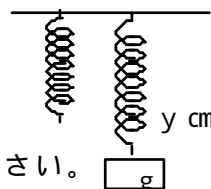
事前 8 2 %
事後 9 7 %
県 7 5 %

(2) B の水そうがいっぱいになるのは、A の水そうがいっぱいになってから何分後ですか。

事前 5 9 %
事後 6 2 %
県 5 0 %

5 ばねにおもりを下げ、おもりの重さとばねの長さの関係を調べました。下の表は、おもりの重さを g 、ばねの長さを y c m として、その結果を表したものです。なお、ばねののびる長さは、下げたおもりの重さに比例します。下の問いに答えなさい。

(g)	4	8	12	16
y (cm)	15.8	16.6	17.4	18.2



(1) ばねにおもりを下げないときのばねの長さを求めなさい。

事前 2 6 %
事後 6 2 %
県 5 4 %

(2) y を g の式で表しなさい。

事前 0 %
事後 3 5 %
県 2 8 %

(2)

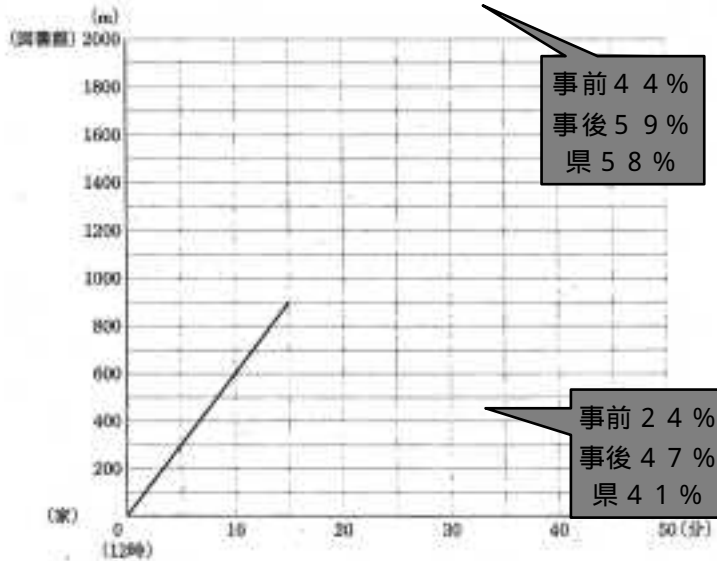
(3)

6 一郎さんは、2000m離れた図書館に行くために12時に家を出発し、毎分60mの速さで歩いた。15分後に忘れ物をしたことに気づき、毎分90mの速さで家に戻った。忘れ物を取った後、再び家を出発し、12時45分に図書館に着いた。一方、妹の花子さんは、その図書館を12時に出発し、毎分50mの速さで家に向かった。次の問いに答えなさい。

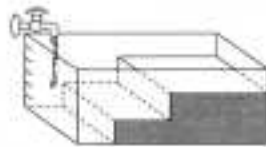
(1)下の図は、一郎さんが家を出発してから忘れ物に気付くまでの時間と道のりの関係をグラフにしたものです。一郎さんが忘れ物に気づいてから図書館に着くまでのグラフを図にかきいれなさい。

(2)花子さんは家に向かう途中で一郎さんと出会いました。二人が出会う時刻を求めなさい。

時 分

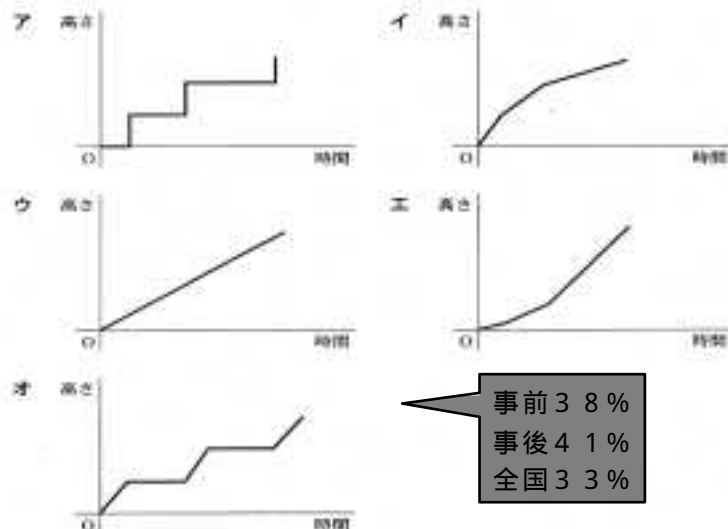


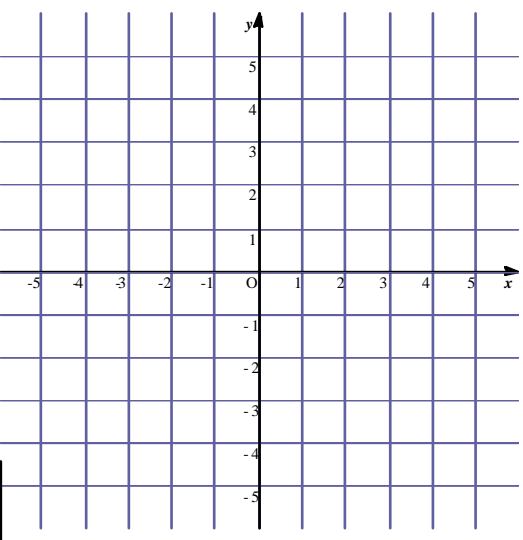
7 下の図のように、底が階段状の直方体の水そうがあります。階段の各段は水平です。この水そうに毎分同じ量ずつ水を入れていきます。



水を入れ始めてから満水になるまでの時間と水面の高さとの関係を表すグラフに最も近いものはどれですか。

ア～オから1つ選びなさい。



<p>8</p>	<p>1次関数 $y = -\frac{2}{3}x + 2$ について、次の問いに答えなさい。</p> <p>(1) 右の座標軸にグラフを書きなさい。</p> <p>(2) 変化の割合をいいなさい。</p> <p>(3) x の変域が $-2 \leq x \leq 4$ のときの y の変域を求めなさい。</p> 	<p>(7)</p> <p>(4)</p> <p>(8)</p>
<p>9</p>	<p>変化の割合が 3 で、 $x = 1$ のとき $y = 4$ である 1 次関数の式を書きなさい。</p>	<p>(9)</p>
<p>10</p>	<p>線香に火をつけて、燃やした時間 x 分と線香の長さ y cm の関係調べたら、線香は一定の割合で燃えていることがわかった。</p> <p>(1) y は x の関数であるといえるか。また、その理由も書きなさい。</p> <p>いえる いない 丸で囲む</p> <p>理由</p> <p>(2) 火をつけてから 5 分後の線香の長さが 11 cm、20 分後の長さが 8 cm であった。 y を x の式で表しなさい。</p>	<p>(1)</p> <p>(10)</p>
<p>11</p>	<p>1 次関数 $y = -5x + 3$ のグラフの特徴について、次のようにまとめました。空らんにあてはまる数を入れなさい。</p> <p>1 次関数 $y = -5x + 3$ のグラフは、傾きが <input type="text"/>、切片が <input type="text"/> の直線であり、$y = -5x + 3$ のグラフを y 軸の正の方向に <input type="text"/> だけ平行に移動させたものである。</p>	<p>(6)</p> <p>(5)</p>

(注)これは事後調査の用紙です。事前調査は2枚のうち1枚目のみで、~~~~部は太字のように表現してあります。

また、 中は選択した生徒の割合や割合の変化を示すもので、補充資料用にあとから加えたものです。

このアンケートは、皆さんとの数学の授業を振り返るために行うものです。成績にはまったく関係ありませんので、思っているとおりにお答えください。2番からの質問には、「1次関数」の学習を思い出してお答えください。 「比例と反比例」

答え方は、自分の考えに一番近いものをア～エの中から1つ選び、記号に○をつけてください。また、 がある場合は、その中にあなたの考えていることを書いてください。

【関数の学習に対する意識】

	事前	事後
1 あなたは、数学の学習が好きですか。		
ア 好き	29%	21%
イ どちらかといえば好き	32%	35%
ウ どちらかといえば嫌い	24%	32%
エ 嫌い	15%	12%

「比例と反比例」のような

2 あなたは、「 <u>関数</u> 」の学習が好きですか。		
ア 好き	12%	6%
イ どちらかといえば好き	15%	38%
ウ どちらかといえば嫌い	35%	47%
エ 嫌い	38%	9%

「比例と反比例」のような

3 あなたは、「 <u>関数</u> 」の学習は役に立つと思いますか。		
ア 思う	15%	9%
イ どちらかといえば思う	26%	44%
ウ どちらかといえば思わない	44%	38%
エ 思わない	15%	9%

4 あなたは、問題を解くとき、表やグラフを使って考えようとしていますか。		
ア している	15%	44%
イ どちらかといえばしている	38%	26%
ウ どちらかといえばしていない	24%	24%
エ していない	24%	6%

5 あなたは、表をつくったり、表やグラフから、値や座標、変化を読み取ることが得意ですか。		
ア 得意である	18%	24%
イ どちらかといえば得意である	26%	26%
ウ どちらかといえば得意ではない	38%	41%
エ 得意ではない	18%	9%

6 あなたは、表やグラフ、与えられた条件から、xやyの式をつくるのが得意ですか。		
ア 得意である	9%	12%
イ どちらかといえば得意である	35%	26%
ウ どちらかといえば得意ではない	32%	44%
エ 得意ではない	24%	18%

7 あなたは、表や式、与えられた条件から、グラフを書くのが得意ですか。		
ア 得意である	9%	26%
イ どちらかといえば得意である	35%	38%
ウ どちらかといえば得意ではない	32%	26%
エ 得意ではない	24%	9%

8 あなたは、問題場面に応じて、表、式、グラフなどを活用して問題を解くことが得意ですか。		
ア 得意である	3%	6%
イ どちらかといえば得意である	29%	32%
ウ どちらかといえば得意ではない	53%	53%
エ 得意ではない	15%	9%

【Gアップシートに対する意識】(事後のみ)

事後

9 あなたは、「Gアップシート」が授業時間内に終わらなかったとき、残りの問題をどうしましたか。

- ア 家などで必ずやった 15%
- イ 家などでだいたいはやった 44%
- ウ やらないことも何度かあった 29%
- エ やらなかった 12%

10 あなたは、「Gアップシート」の問題の解答を見ても意味が理解できなかったとき、どうしましたか。

- ア 理解できない問題はなかった 9%
- イ 自分で考えたり、先生や友達などに聞いたりして、理解するようにした 53%
- ウ 次の時間に、もう一度やってみるようにした 18%
- エ そのままにしておいた 21%

11 あなたは、「Gアップシート」を使って授業の振り返りをするのが、授業を理解するために役立ったと思いますか。

- ア 思う 35%
- イ どちらかといえば思う 59%
- ウ どちらかといえば思わない 6%
- エ 思わない 0%

12 あなたは、「Gアップシート」を使って授業の振り返りをするので、関数の問題を解けるようになったと思いますか。

- ア 思う 29%
- イ どちらかといえば思う 62%
- ウ どちらかといえば思わない 9%
- エ 思わない 0%

13 あなたは、「学習構造チャート」を使って単元のまとめをすることで、1次関数の学習を理解するのに役立ったと思いますか。

- ア 思う 44%
- イ どちらかといえば思う 38%
- ウ どちらかといえば思わない 15%
- エ 思わない 3%

14 あなたは、今後の数学の授業でも「Gアップシート」を使いたいと思いますか。

- ア 思う 24%
- イ どちらかといえば思う 47%
- ウ どちらかといえば思わない 26%
- エ 思わない 3%

15 あなたは、次の単元でも「学習構造チャート」を使って単元のまとめをしたいと思いますか。

- ア 思う 53%
- イ どちらかといえば思う 24%
- ウ どちらかといえば思わない 21%
- エ 思わない 0%

16 「Gアップシート」や「学習構造チャート」を使った学習について、感じたことを書いてください。

いろいろな関数を表、式、グラフに表してみよう

年 組 番 氏名

1 長さ9cmの線香に火をつけ、1分ごとに長さを測ったところ、1分間に1cmずつ短くなることが分かった。

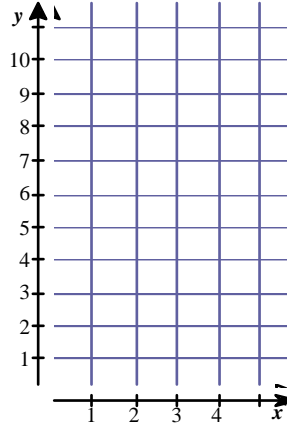
(1) 時間と線香の長さとの関係を、下の表にまとめなさい。

燃やした時間(分)	0	1	2	3	4	5
線香の長さ(cm)	9	8				

(2) 右の座標軸にグラフを書きなさい。 →

(3) ~ は...の関数である、という言い方で表しなさい。

(4) 分間燃やしたときの線香の長さがy cmであるとして、y を の式で表しなさい。



2 下の図のような深さ28cmの水そうに、10cmの高さまで水が入っています。この水そうに毎分3cmずつ水位が増すように水を入れていきます。

(1) 時間と水位との関係を、下の表にまとめなさい。

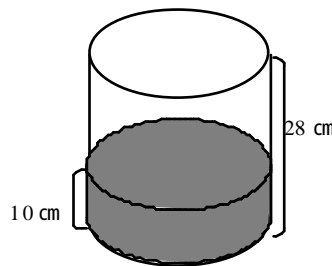
水を入れる時間(分)	0	1	2	3	4	5
水位(cm)	10	13				

(2) ~ は...の関数である、という言い方で表しなさい。

(3) 水を 分間入れたときの水位がy cmであるとして、y を の式で表しなさい。

(4) 水そうに水がいっぱいになるまで水を入れることにすると、 と y の変域はどう表されますか。下の空らんにあてはまる数を入れなさい。

の変域
y の変域 y



3 下の電車の運賃表を見て、問いに答えなさい。

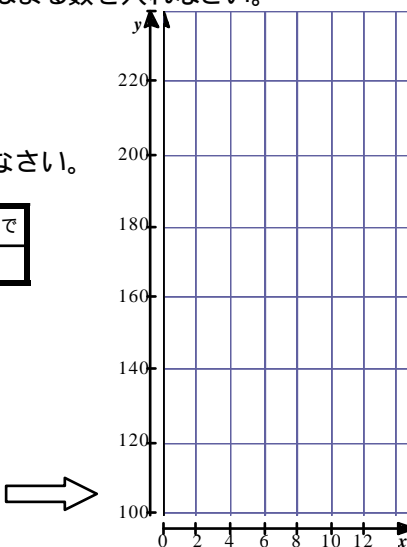
乗車距離	2kmまで	6kmまで	10kmまで	14kmまで
運賃	140円	180円	200円	220円

(1) 下の文の空らんをうめなさい。

運賃は、()の関数である。

(2) 右の座標軸を使って、グラフに表してみなさい。(p49)

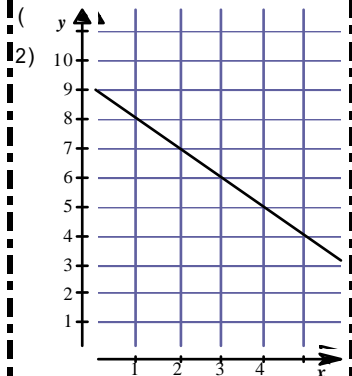
(は乗車距離、y は運賃と考えよう)



<解答・解説>

1

(1) 右から7、6、5、4



(3) 線香の長さは、燃やした時間の関数である。

(4) $y = 9 -$

2

(1) 右から16、19、22、25

(2) 水位は、水を入れる時間の関数である。

(3)

$y = 3 + 10$

(4)

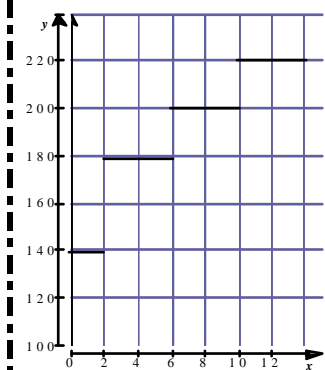
6分後に、水位は28cmになるから、水そうはいっぱいになる。

0 6 10 y 28

3

(1) 乗車距離

(2)



ー1次関数の意味を言えるようになるー

年 組 番 氏名

1 次の文を読んで、問いに答えなさい。(p50)

2つの変数、 y があって、その関係が $y =$ のような
1次式で表されるとき、 y は の である、という。

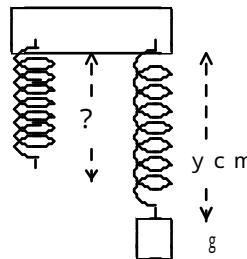
(1) 上の文の空らんをうめなさい。

(2) 次のア~エの式で表される関数のうち、「 y は の1次関数である」といえるものをすべて選び、記号で答えなさい。

ア、 $y = -3$ イ、 $y = \frac{6}{x}$ ウ、 $y = 2 + 3x$ エ、 $y = x^2$

2 あるばねに、いろいろな重さのおもりをつるしてばね全体の長さを調べたところ、次の表のようになった。
下の問いに答えなさい。

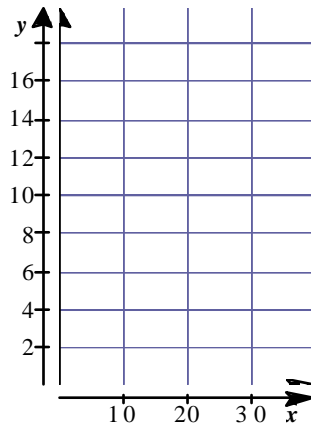
おもりの重さ(g)	0	10	20	30	40
ばね全体の長さ(cm)	10	12	14	16	18



(1) g のおもりをつるしたときのばね全体の長さを y cmとして、グラフを書きなさい。⇒

(2) おもりの重さが1 g増えると、ばね全体の長さは何 cm増えるだろうか。

(3) y を の式で表しなさい。



1

(1) 上から順に

$y = ax + b$

1次関数

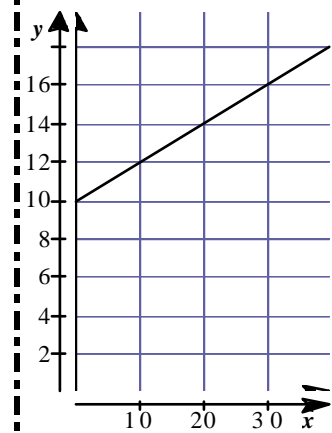
(2)

ア、ウ

(アは比例でもあるが、 $b = 0$ と考えると1次関数といえる。)

2

(1)



(2) 10 gで2 cmだから、1 gだと0.2 cm

(3) $y = 0.2x + 10$

3

3 気温は、地上から10 kmまでは、高度が1 km増すごとに6 ずつ低くなる。地上の気温が21 のとき、高度と気温の関係を調べよう。

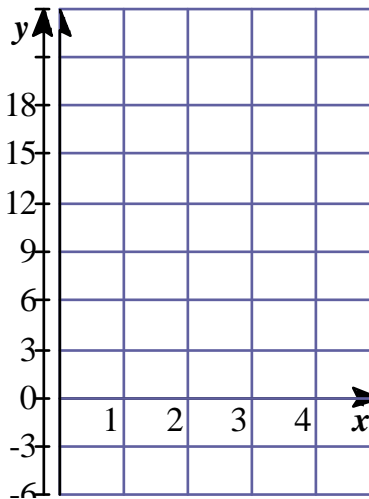
(1) 地上から x km上空の気温を y として、表をうめなさい。

km	0	1	2	3	4
y	21				

(2) y を の式で表しなさい。

(3) グラフを書きなさい。⇒

(4) 気温が氷点下(0 より低い温度)になるのは、地上何kmか。

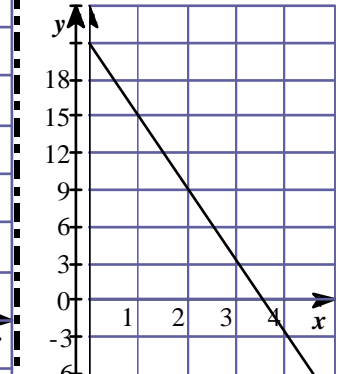


(1)

km	0	1	2	3	4
y	21	15	9	3	-3

(2) $y = -6x + 21$

(3)



(4) $0 = -6x + 21$

$x = 3.5$

答え3.5km

1次関数の変化の割合や、yの増加量を求めよう

年 組 番 氏名

1 次の文を読んで、空らんをうめなさい。(p52、53)

の増加量に対するyの増加量の割合を、という。
 1次関数 $y = \text{$ では、変化の割合は で に等しい。
 (変化の割合) = $\frac{\text{$ }{\text{} = \text{

2 次のア、イの式で表される関数について、表の空らんに入力、表を完成しなさい。また、下の問いに答えなさい。(p52、53)

	-3	-2	-1	0	1	2	3
y							

ア $y = 2x - 1$

(1) xの値が1ずつ増加すると、yの値はいくつずつ増加するか。

(2) 変化の割合をいいなさい。

(3) 変化の増加量が4のときの、yの増加量を求めなさい。

イ $y = -3x + 2$

	-3	-2	-1	0	1	2	3
y							

1

上から順に、
 変化の割合
 $y = ax + b$ 一定 a
 $\frac{y \text{の増加量}}{x \text{の増加量}} = a$

2

	-3	-2	-1	0	1	2	3
y	-7	-5	-3	-1	1	3	5

ア

- (1) 2
- (2) 2
- (3) $2 \times 4 = 8$

	-3	-2	-1	0	1	2	3
y	11	8	5	2	-1	-4	-7

イ

- (1) -3
- (2) -3
- (3) $-3 \times 4 = -12$

3 次の表で、yはxの1次関数である。下の問いに答えなさい。

	...	-3	...	0	...	2	...	7	...
y	...	-4	11

(1) 変化の割合を求めなさい。

(2) 表中のxとyの値を求めなさい。

(3) yをxの式で表しなさい。

ヒント
 xが-3から2まで増加するときの増加量は5である。そのときyは?

3

(1) xが-3から2まで増加するとき、

xの増加量 $2 - (-3) = 5$
 yの増加量 $11 - (-4) = 15$
 変化の割合 $\frac{15}{5} = 3$

(2) $y = -4 + 3 \times 3 = 5$
 $y = 11 + 3 \times 5 = 26$

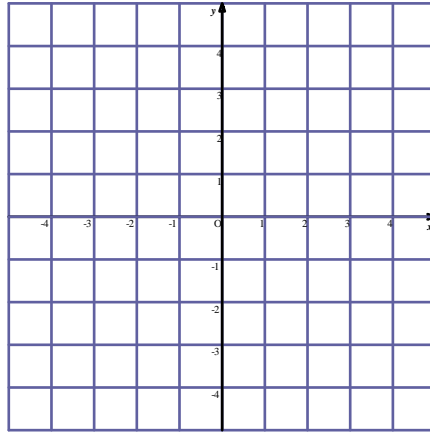
(3) $y = 3x + 5$

ー1次関数のグラフと比例のグラフを比べようー

年 組 番 氏名

1 (復習) 次の文の空らんをうめなさい。また、点P、Q、R、Sを右下の座標軸上にとりなさい。

右のような図で、
 横の数直線を
 縦の数直線を
 縦と横を合わせて
 座標軸の交点Oを という。



点P(3, 2) 点Q(-3, 2)
 点R(0, -2) 点S(5, 0)

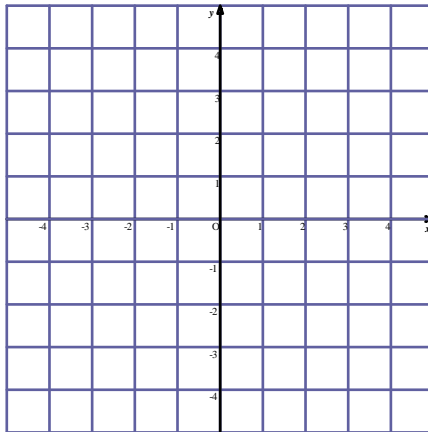
2 次の文の空らんをうめなさい。(p56)

○比例 $y = \frac{\quad}{\quad}$ のグラフは、 を通る直線である。
 ○1次関数 $y = \frac{\quad}{\quad}$ のグラフは、比例 $y = \frac{\quad}{\quad}$ のグラフを に だけ平行に移動させた直線である。

3 次のア、イ、ウの式で表される関数について、次の問いに答えなさい。
 (1) 表の空らんに入数を入れ、右下の座標軸に点をとってグラフを書きなさい。

ア $y =$

	-3	-2	-1	0	1	2	3
y							



イ $y = +2$

	-3	-2	-1	0	1	2	3
y							

ウ $y = -3$

	-3	-2	-1	0	1	2	3
y							

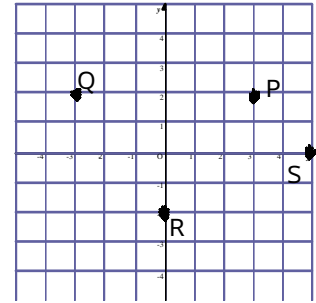
(2) アのグラフをどちらにどれだけ移動させれば、イのグラフに重なるか。

(3) アのグラフをどちらにどれだけ移動させれば、ウのグラフに重なるか。

<解答・解説>

1

上から順に
 x軸、y軸、座標軸、原点



2

上から順に
 $y = ax$ 原点
 $y = ax + b$ $y = ax$
 y軸の正の方向 b

3

ア

	-3	-2	-1	0	1	2	3
y	-3	-2	-1	0	1	2	3

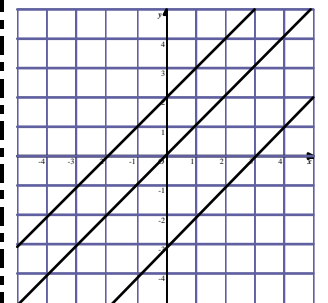
イ

	-3	-2	-1	0	1	2	3
y	-1	0	1	2	3	4	5

ウ

	-3	-2	-1	0	1	2	3
y	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0

イ ア



ウ

(2) y軸の正の方向へ2だけ移動させればよい。

(3) y軸の正の方向へ-3だけ移動させればよい。

—1次関数のグラフの特徴をまとめよう—

年 組 番 氏名

1 次の問いに答えなさい。(p57)

(1) 次の文の空らんをうめなさい。

○1次関数 $y = 2x + 3$ は、 $x = 0$ のとき $y = \square$ だから、グラフは点 $(0, 3)$ で y 軸と交わる。この3をグラフの \square という。
 ○1次関数 $y = 2x + 3$ は、変化の割合が \square だから、 x が1増加すると、 y は2増加する。グラフでは、右へ1進むと、 \square へ2進む。この2をグラフの \square という。

(2) 次の文の空らんをうめなさい。

1次関数 $y = ax + b$ のグラフは、傾きが \square 、切片が \square の直線である。

(3) 空らんにあてはまる数を入れなさい。

$y = 2x + 4$ のグラフは、傾きが \square 、切片が4の直線であり、 $y = 2x - 2$ のグラフを y 軸の正の方向に \square だけ平行に移動させたものである。

2 次の式で表される1次関数について、グラフの傾きと切片をいいなさい。

(p58)

傾き 切片

(1) $y = 2x + 4$

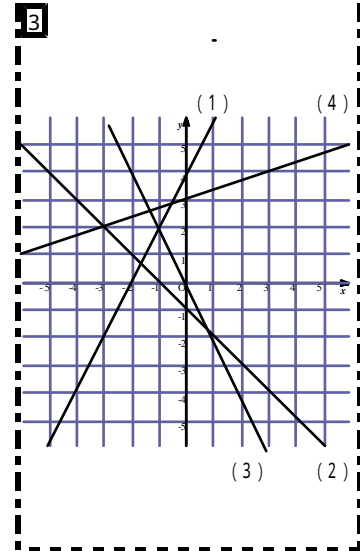
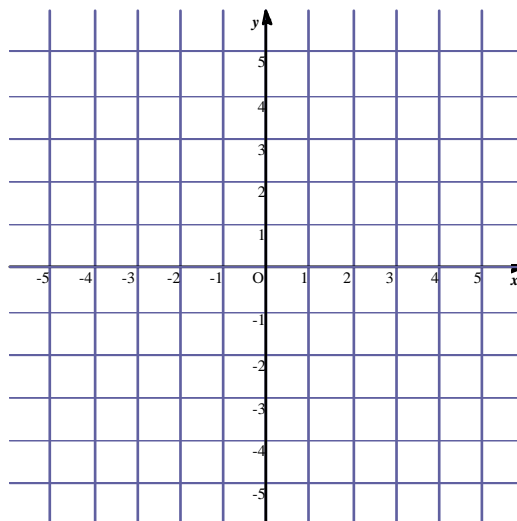
(2) $y = -x - 1$

(3) $y = -2x$

(4) $y = \frac{1}{3}x + 3$

3 2 の(1)~(4)の式で表される1次関数のグラフを、右の座標軸に書きなさい。 \rightarrow

(p59)



<解答・解説>

1

(1) 上から順に

3

切片

2

上

傾き

(2) 上から順に

a

b

(3) 上から順に

2

4

(H15年学調 3年 6 (2))

1 (類 H16年学調 3年 7 (2))

2

傾き 切片

(1) 2 4

(2) -1 -1

(3) -2 0

(4) $\frac{1}{3}$ 3

3

1次関数のグラフが書けるようになるうー

年 組 番 氏名

<解答・解説>

1 次の式で表される1次関数のグラフを書きなさい。(p 5 9)

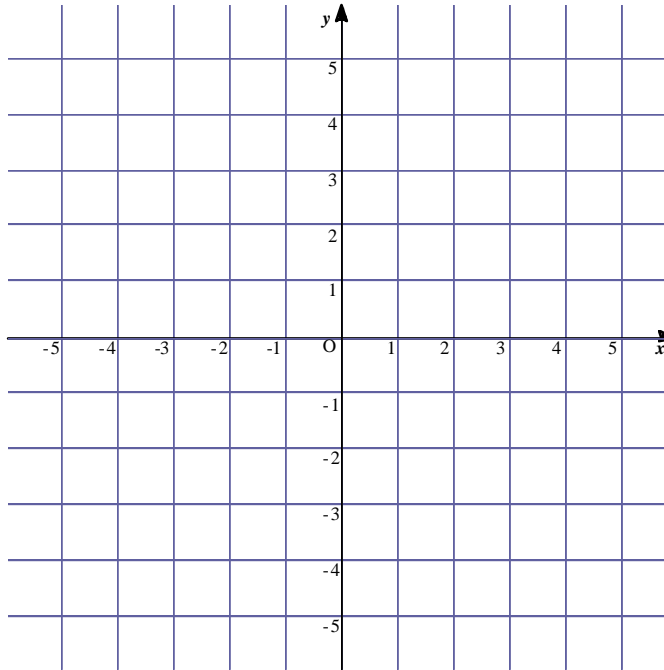
$y = 2x + 1$

$y = 3x - 2$

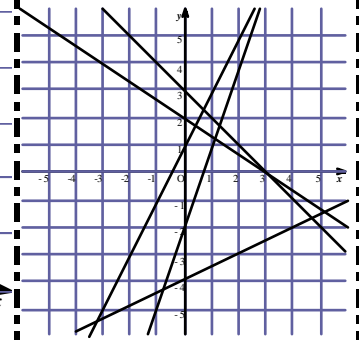
$y = -x + 3$

$y = -\frac{2}{3}x + 2$

$y = \frac{1}{2}x - 4$



1



(H17学調 3年 7 (2))

(類 H18学調 高1 7)

2 次のア~エのグラフの傾きと切片をいいなさい。また、それぞれのグラフを1次関数の式で表してみよう。(p 6 0)

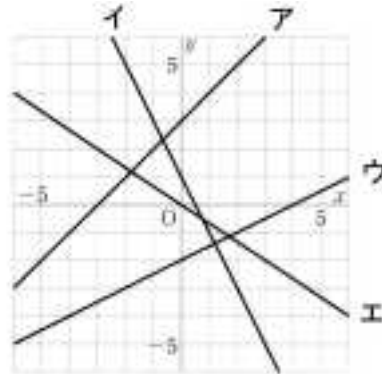
傾き 切片 式

ア $y =$ _____

イ $y =$ _____

ウ $y =$ _____

エ $y =$ _____



2

傾き 切片 式

ア 1 3 $y = x + 3$

イ -2 1 $y = -2x + 1$

ウ $\frac{1}{2}$ -2 $y = \frac{1}{2}x - 2$

エ $-\frac{2}{3}$ 0 $y = -\frac{2}{3}x$

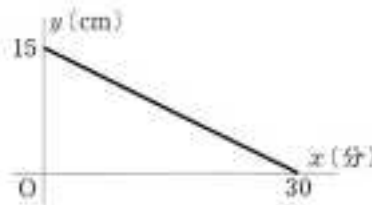
3 右のグラフは、線香に火をつけてからの時間 分と線香の長さ y cmの関係を調べた結果を表したものである。

(1) この線香のはじめの長さは何cmか。

(2) この線香は、1分間に何cmずつ短くなっているか。

(3) y を の式で表しなさい。また、 の変域を不等号を用いて表しなさい。

(4) 線香の長さが 6 cmになったのは、火をつけてから何分後か。



3

(1) 15 cm

(2) 0.5 cm

(3) $y = -0.5x + 15$
0 ≤ x ≤ 30

(4) $6 = -0.5x + 15$
 $x = 18$

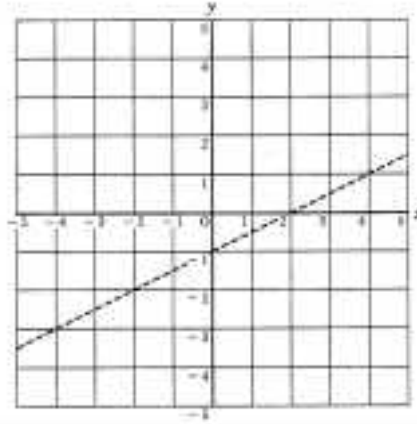
答え 18分後

ー1次関数の変域を求められるようになるー

年 組 番 氏名

1 次の点線のグラフは、1次関数 $y = \frac{1}{2}x - 1$ のグラフです。

(1) この点線のグラフで、 y の変域が $-2 \leq y \leq 4$ の部分はどこですか。右の点線のグラフの上に太線で書きなさい。

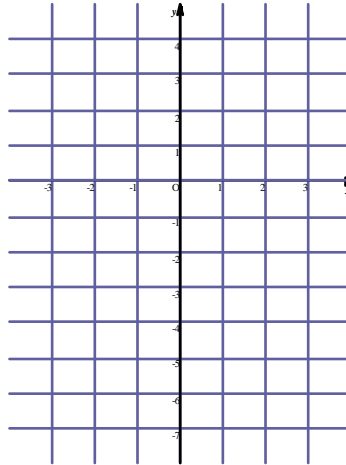


(2) y の変域が $-2 \leq y \leq 4$ のときの x の変域を求め、の中に書きなさい。

x

2 1次関数 $y = 2x - 3$ について、次の問いに答えなさい。(p61)

(1) グラフを書きなさい。



(2) $x = -2$, $x = 3$ に対応する y の値を求めなさい。

(3) y の変域が $-2 < y < 3$ のときの x の変域を求めなさい。

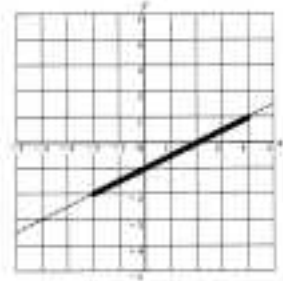
3 1次関数 $y = -x + 3$ について、 x の変域が $-4 \leq x \leq 3$ のとき、 y の変域を不等号を使って表しなさい。(平成18年度高校入試問題)

4 1次関数 $y = 2x - 3$ について、 y の変域が $y > 3$ の時の、 x の変域を求めなさい。(2のグラフを使って考えてみよう)

<解答・解説>

1 (文科省 中2)

(1)

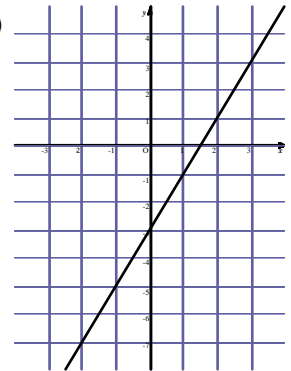


(2)

$-2 \leq y \leq 4$

2

(1)



(2) $x = -2$ のとき $y = -7$

$x = 3$ のとき $y = 3$

(3) $-7 < y < 3$

3

$y = -x + 3$ で、

$x = -4$ のとき $y = 7$

$x = 3$ のとき $y = 0$ だから、

答え $0 < y \leq 7$

4

答え $x > 3$

ー変化の割合と1組の、yの値から1次関数を求めようー

年 組 番 氏名

1 グラフの傾きが2で、切片が3である1次関数を求めなさい。

2 変化の割合が-2で、x=2のときy=3である1次関数を、次の手順で求めた。空らんにあてはまる数を入れなさい。(p62)

1次関数の式は..... $y = a x + b$
 変化の割合が-2だから、..... $y = \underline{\quad} x + b$
 x=2のときy=3だから、それを代入して、 $\underline{\quad} = \underline{\quad} \times \underline{\quad} + b$
 上の式を解くと、 $b = \underline{\quad}$
 したがって、求める1次関数の式は、 $y = \underline{\quad} x + \underline{\quad}$ である。

3 次の条件をみたす1次関数を求めなさい。(p62)

(1) 変化の割合が2で、x=1のときy=5。

(2) 変化の割合が3で、x=1のときy=4。

(3) グラフの傾きが-3で、点(2, -1)を通る。

(4) グラフの切片が1で、点(5, 6)を通る。

4 火をつけると1分間で0.5cmずつ短くなる線香がある。火をつけて6分後の線香の長さを測ったら、9cmだった。火をつける前の線香の長さを求めるにはどうすればよいか。求め方を説明しなさい。



<解答・解説>

1 $y = 2x + 3$

2 上から順に
 $y = ax + b$
 $y = -2x + b$
 $3 = -2 \times 2 + b$
 $b = 7$
 $y = -2x + 7$

3 (1) (H18学調 高17)
 (類 H15学調 3年6(1))

$y = 2x + b$ に代入して、
 $5 = 2 \times 1 + b$
 $b = 3$
 答え $y = 2x + 3$

(2) (H17学調 3年7(1))
 (類 H16学調 3年7(1))

$y = 3x + b$ に代入して、
 $4 = 3 \times 1 + b$
 $b = 1$
 答え $y = 3x + 1$

(3) $y = -3x + b$ に代入して、
 $-1 = -3 \times 2 + b$
 $b = 5$
 答え $y = -3x + 5$

(4) $y = ax + 1$ に代入して、
 $6 = a \times 5 + 1$
 $a = 1$
 答え $y = x + 1$

4 (例)
 x分後の線香の長さをycmとすると、変化の割合が-0.5の1次関数だから、 $y = -0.5x + b$ となる。この式のbが火をつける前の線香の長さだから、bを求めればよい。
 (求め方)
 x=6のときy=9を代入すると、
 $9 = -0.5 \times 6 + b$ 。これを解くと、
 $b = 12$ となる。 答え12cm

- 2組の、yの値から1次関数を求めよう-

年 組 番 氏名

1 $x = -1$ のとき $y = -2$ 、 $x = 1$ のとき $y = 4$ である1次関数を、次の手順で求めた。このことについて、次の問いに答えなさい。

(1) 空らんにあてはまる数を入れなさい。(p 63)

1次関数の式は..... $y = a + b$

$x = -1$ のとき $y = -2$ だから、それを代入して、 $\underline{\quad} = \underline{\quad} a + b \cdots (1)$

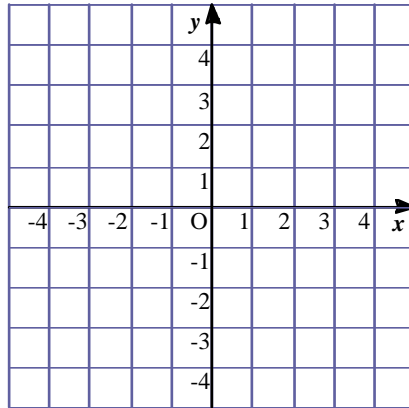
$x = 1$ のとき $y = 4$ だから、それを代入して、 $\underline{\quad} = \underline{\quad} a + b \cdots (2)$

上の(1)、(2)の左辺と右辺を入れかえて、連立方程式として解く。

$\underline{\quad} a + b = \underline{\quad} \cdots (1')$ $-) \underline{\quad} a + b = \underline{\quad} \cdots (2')$ $\underline{\quad} a = \underline{\quad}$ $a = \underline{\quad} \cdots (3)$	(3)を(2')に代入して、 $\underline{\quad} x + b = \underline{\quad}$ $b = \underline{\quad}$
--	--

したがって、求める1次関数の式は、 $y = \underline{\quad} + \underline{\quad}$ である。

(2) グラフは、
 2点 $(-1, -2)$ $(1, 4)$ を通る直線になる。右の座標軸に2点をとってグラフを書き、傾きと切片を調べなさい。
 (p 63)



2 次の条件をみたす1次関数を求めなさい。(p 63)

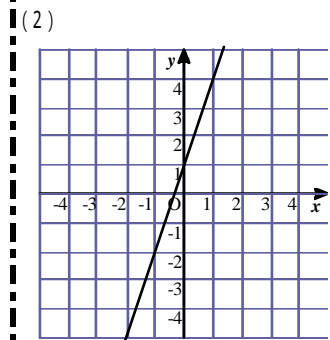
(1) $x = -1$ のとき $y = 7$ 、 $x = 2$ のとき $y = 1$ である。

(2) グラフが2点 $(-3, -8)$ $(2, 7)$ を通る。

3 ろうそくに火をつけてから15分後にその長さを測ったら15cm、25分後には13cmだった。ろうそくの燃え方が一定であるとして、ろうそくのはじめの長さを求めなさい。

< 解答・解説 >

1 (1) 上から順に
 $y = ax + b$
 $-2 = -a + b \quad (1)$
 $4 = a + b \quad (2)$
 $-a + b = -2 \quad (1')$
 $-) \underline{a + b = 4} \quad (2')$
 $\underline{-2a = -6}$
 $a = 3 \quad (3)$
 代入 $3 + b = 4$
 $b = 1$
 式は $y = 3x + 1$



傾き 3, 切片 1

2 (1) $y = ax + b$ に代入
 $7 = -a + b \quad (1)$
 $1 = 2a + b \quad (2)$
 $(1) - (2) \quad -3a = 6$
 $a = -2$ 代入して $b = 5$

答え $y = -2x + 5$
 (2) $y = ax + b$ に代入
 $-8 = -3a + b \quad (1)$
 $7 = 2a + b \quad (2)$
 $(1) - (2) \quad -5a = -15$
 $a = 3$ 代入して $b = 1$

答え $y = 3x + 1$
 3 x 分後のろうそくの長さを y cm とし、 $x = 15$ のとき $y = 15$ 、 $x = 25$ のとき $y = 13$ の1次関数の式を求めると、 $y = 0.2x + 18$ となる。
 答え 18cm

第3時

3. 1次関数 (P50~51) 学習日 9月 4日 (2-3-3)

学習課題 **1次関数の意味を知ろう。**

1. 下の図のような深さ28cmの水そうに、10cmの高さまで水が入っています。この水そうに毎分3cmずつ水位が増すように水を入れていきます。

(1) 時間と水位との関係を、下の表にまとめなさい。

水を入れる時間(分)	0	1	2	3	4	5
水位(cm)	10	13	16	19	22	25

(2) ~は...の間数である、という言い方で表しなさい。
水位は水を入れる時間の関数である。

(3) 水をx分入れたときの水位がy cmであるとしてyをxの式で表しなさい。
 $y = 3x + 10$

(4) 水そうに水がいっぱいになるまで水を入れることにすると、xとyの変域はどう表されますか。下の空らんにははまる数を入れなさい。
xの変域 $0 \leq x \leq 6$
yの変域 $10 \leq y \leq 28$

2. 46ページの③の式を考えよう。

(1) おもりの重さが1g増すごとに、ばねは何cmずつ伸びるか。
 $1g \rightarrow 0.2cm$ $10g \rightarrow 2cm$

(2) xgのおもりを下げたとき、ばねののびる長さは何cmか。
 $xg \rightarrow 0.2x cm$

(3) (ばねの長さ) = (はじめの長さ) + (ばねののび) である。
yをxの式で表せ。
 $y = 9 + 0.2x$
 $Y = 0.2x + 9$

3. まとめ

2つの変数x, yがあって、その関係が $y = ax + b$ のような1次式で表されるとき、**yはxの1次関数である** という。

③さおばりの実験で、xgのおもりをのせたときのおもりの糸からの距離をycmとすると、式は $y = 1.1x + 5$ だった。これも1次関数である。つまり、「おもりの糸からの距離」は「おもりの重さ」の1次関数である。

4. 47ページの④の式を考えよう。

(1) 線香を1分間燃やすごとに、線香は何cmずつ短くなるか。
 $\div 5 (5分 \rightarrow 2cm) \div 5$
 $\div 1分 \rightarrow 0.4cm$

(2) x分間線香を燃やすと、線香の長さはどうなるか。
 $0.4x cm$ 短くなる。

(3) (線香の長さ) = (はじめの長さ) - (燃えた長さ) である。
yをxの式で表し、yがxの1次関数であることを示しなさい。
 $y = 14 - 0.4x$
 $(y = -0.4x + 14)$

(4) 線香に火をつけてから燃えつきるまでの時間を求めなさい。
35分後

5. 46ページの①, ②は、yがxの1次関数であるといえるだろうか。

① 式 $y = 2x$ ② 式 $y = \frac{18}{x}$
1次関数 X

ポイント・比例の式 $y = ax$ → 1次関数である。
(b=0の場合)
反比例の式 $y = \frac{a}{x}$ → 1次関数ではない。

6. 1次関数のグラフの特徴は、どんなことだろうか。
直線であること。

7. 教科書p51 たしかめ1を解きなさい。

第4時

3. 1次関数 (P52~53) 学習日 9月 6日 (2-3-4)

学習課題 **1次関数 $(y = ax + b)$ の値の変化を調べよう。**

1. 気温は、地上から10kmまでは、高度が1km増すごとに6℃ずつ低くなる。地上の気温が21℃のとき、高度と気温の関係を調べよう。

(1) 地上からxkm上空の気温をy℃として、表をうめなさい。

xkm	0	1	2	3	4
y℃	21	15	9	3	-3

(2) yをxの式で表しなさい。
 $y = -6x + 21$

(3) グラフを書きなさい。

(4) 地上からの高さが1kmから4kmまで3kmだけ高くなると、気温は何度低くなるか。
18度低くなる

2. 1次関数 $y = 2x + 3$ について、xの値が1ずつ増加するとき、yの値の変化の様子を調べよう。

x	...	-3	-2	-1	0	1	2	3	...
y	...	-3	-1	1	3	5	7	9	...

どんなことに気づくか
xが1増加すると、yは2増加する

3. 1次関数 $y = -3x - 2$ について、xの値が1ずつ増加するとき、yの値の変化の様子を調べよう。

x	...	-3	-2	-1	0	1	2	3	...
y	...	7	4	1	-2	-5	-8	-11	...

どんなことに気づくか
xが1増加すると、yは3増加する

1次関数 $y = ax + b$ では、xの値がある値から1だけ増加すると、それにつれてyの値はつねにaだけ増加する。

4. 2と3の1次関数で、xの値が0から3まで増加するときの、xの増加量とyの増加量を求めなさい。

	$y = 2x + 3$	$y = -3x - 2$
(xの増加量) →	$(3) - (0) = 3$	$(3) - (0) = 3$
(yの増加量) →	$(9) - (3) = 6$	$(-11) - (-2) = -9$
(yの増加量) / (xの増加量) →	$\frac{6}{3} = 2$	$\frac{-9}{3} = -3$

xの増加量が1以外のとき、yの増加量はつねにxの増加量のa倍である。
(yの増加量) = a × (xの増加量)

5. まとめ

xの増加量に対するyの増加量の割合を、**変化の割合**という。

1次関数 $y = ax + b$ では、**変化の割合**は一定でaに等しい。

(変化の割合) = $\frac{yの増加量}{xの増加量} = a$

6. 47ページの③, ④で、表から変化の割合を求め、aに等しいことを確かめなさい。

7. 次の1次関数について、変化の割合をいいなさい。また、xの増加量が4のときのyの増加量をいいなさい。

(1) $y = 3x + 5$ 変化の割合 3 yの増加量 12

(2) $y = -\frac{1}{2}x - 1$ 変化の割合 $-\frac{1}{2}$ yの増加量 -2

第5時

3. 1次関数 (P54~56) 学習日 9月 7日 (2-3-5)

学習課題
1次関数 ($y = a \cdot x + b$) のグラフを書こう。
変化の割合は a の値、切片は b の値

1. 比例 $y = a \cdot x$ のグラフを書こう。
(1) 思い出そう。
比例 $y = a \cdot x$ のグラフは、原点を通る直線 になる。

(2) 下の表をうめ、 $y = 2x$ のグラフを、右の座標軸に書きなさい。

x	...	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	...
y	...	-8	-6	-4	-2	0	2	4	6	8	...

2. 1次関数 $y = a \cdot x + b$ のグラフを書こう。
(1) $y = 2x + 3$ のグラフを書きなさい。

x	...	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	...
y	...	-5	-3	-1	1	3	5	7	9	11	...

(2) $y = 2x + 3$ のグラフと $y = 2x$ のグラフを比べて、どんなことに気付くか。
 $y = 2x + 3$ のグラフは $y = 2x$ のグラフに平行で、 $y = 2x$ から 3 ずつ上に移動したグラフである。
 傾きは等しい。
 原点を通っていない。
 3. まとめ $y = 2x$ のグラフを上に 3 移動させたもの。

1次関数 $y = a \cdot x + b$ のグラフは、比例 $y = a \cdot x$ のグラフを y 軸の正の方向 に b だけ平行に移動させた直線である。

4. ①、②のグラフをかき、2つを比べて気付いたことを書きなさい。
 ① $y = \frac{1}{2}x$ ② $y = \frac{1}{2}x - 4$

x	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
y	-2	-1.5	-1	-0.5	0	0.5	1	1.5	2

x	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
y	-6	-5.5	-5	-4.5	-4	-3.5	-3	-2.5	-2

第6時

3. 1次関数 (P56~58) 学習日 9月 8日 (2-3-6)

学習課題
1次関数 ($y = a \cdot x + b$) のグラフの特徴をまとめよう。
変化の割合は a の値、切片は b の値

1. 1次関数 $y = a \cdot x + b$ のグラフについて、特徴をまとめよう。
1次関数 $y = a \cdot x + b$ は、 $x = 0$ のとき $y = b$ だから、グラフは点 $(0, b)$ で y 軸と交わる。この b をグラフの 切片 という。

(1) 次の1次関数の、グラフの切片をいいなさい。
 ① $y = \frac{2}{4}x + 4$ ② $y = \frac{1}{2}x + 0$ ③ $y = -\frac{2}{5}x - 5$

1次関数 $y = a \cdot x + b$ は、変化の割合が a だから、 x が 1 増加すると、 y は a 増加する。グラフでは、右へ 1 進むと、上 へ a 進む。この a をグラフの 傾き という。

(2) 次の1次関数の、グラフの傾きをいいなさい。
 ① $y = -2x + 5$ ② $y = \frac{2}{3}x - 1$ ③ $y = x - 2$

2. まとめ

1次関数 $y = a \cdot x + b$ のグラフは、傾きが a、切片が b の直線である。

3. $y = -2x - 5$ のグラフを、傾きと切片から書いてみよう。
傾き -2 切片 -5

4. 次の1次関数について、グラフの傾きと切片をいいなさい。また、右の座標軸にグラフを書きなさい。

	傾き	切片
① $y = 2x - 3$	2	-3
② $y = -x + 1$	-1	1

第7時

3. 1次関数 (P58~60) 学習日 9月11日 (2-3-7)

学習課題
1次関数の式(傾きと切片)からグラフを書けるようになる。

1. 次の1次関数のグラフを書きなさい。

① $y = -\frac{1}{2}x + 3$ (傾き $-\frac{1}{2}$, 切片 3)
 ② $y = 2x - 1$ (傾き 2, 切片 -1)
 ③ $y = -2x - 2$ (傾き -2 , 切片 -2)
 ④ $y = \frac{1}{3}x + 2$ (傾き $\frac{1}{3}$, 切片 2)

右上がりの直線になるものはどれだろう。
 ②, ④ $a > 0$ のとき 右上がり

2 まとめ

1次関数 $y = ax + b$ のグラフは、
 ① $a > 0$ のとき、 x が増加すれば y も **増加** する。グラフは **右上がり** の直線になる。
 ② $a < 0$ のとき、 x が増加すれば y は **減少** する。グラフは **右下がり** の直線になる。

3 右の図の直線の式を求めなさい。

① $y = \frac{1}{3}x + 3$
 ② $y = x - 4$
 ③ $y = -2x + 1$
 ④ $y = -\frac{1}{2}x - 3$

5 1次関数 $y = 2x + 3$ を例にとって、今までの学習をまとめよう。空らんにあてはまる言葉をうめなさい。

表	式	グラフ																	
<table border="1"> <tr> <td></td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>x</td> <td>-2</td> <td>-1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>y</td> <td>-1</td> <td>1</td> <td>3</td> <td>5</td> <td>7</td> </tr> </table>		1	1	1	1	x	-2	-1	0	1	2	y	-1	1	3	5	7	$x=0$ のときの y の値 はじめの値 $y = 2x + 3$ 変化の割合	切片 傾き
	1	1	1	1															
x	-2	-1	0	1	2														
y	-1	1	3	5	7														

第8時

3. 1次関数 (P61) 学習日 9月12日 (2-3-8)

学習課題
1次関数 $y = ax + b$ の変域を求めよう。

1. 右のグラフは、線香に火をつけてからの時間 x 分と線香の長さ y cm の関係を表したものである。
 (1) この線香のはじめの長さは何cmか。
 15cm
 (2) この線香は、1分間に何cmずつ短くなっているか。
 0.5cm
 (3) y を x の式で表しなさい。また、 x の変域を不等号を用いて表しなさい。
 $y = 0.5x + 15$ $0 \leq x \leq 30$
 (4) 線香の長さが6cmになったのは、火をつけてから何分後か。
 18分後

2. 1次関数 $y = 2x - 1$ で、 x の変域が $3 \leq x \leq 5$ のときの、 y の変域を求めよう。

(1) $x = 3$ の時の y の値を求めなさい。
 $y = 5$ $y = 2 \times 3 - 1 = 5$
 (2) $x = 5$ の時の y の値を求めなさい。
 $y = 9$ $y = 2 \times 5 - 1 = 9$
 (3) x の変域が $3 \leq x \leq 5$ のときの、 y の変域を求めなさい。
 $5 \leq y \leq 9$
 (4) グラフで確かめよう。

3. 1次関数 $y = -2x + 1$ で、 x の変域が $-1 < x < 3$ のときの、 y の変域を求めよう。

(1) グラフを書きなさい。
 (2) $x = -1$, $x = 3$ に対応する y の値を求めなさい。
 $x = -1$ のとき $y = 3$
 $x = 3$ のとき $y = -5$
 (3) x の変域が $-1 < x < 3$ のときの、 y の変域を求めなさい。
 $-5 < y < 3$

チャレンジ!
 4. 1次関数 $y = -2x + 1$ で、次の問いに答えなさい。
 (1) x の変域が $x > 3$ のときの、 y の変域を求めなさい。
 $y < -5$ $y = -2 \times 3 + 1 = -5$
 (2) y の変域が $y > 3$ のときの、 x の変域を求めなさい。
 $x < -1$ $3 = -2x + 1$
 $2x = -2$
 $x = -1$
 5. 46ページからの①~④のうち、変域が求められるものはどれか。記号で選び、 x , y の変域を不等号を用いて表しなさい。
 ① $0 \leq x \leq 15$ $0 \leq y \leq 30$
 ④ $0 \leq x \leq 35$ $0 \leq y \leq 14$

第9時

3. 1次関数 (P62) 学習日 9月14日 (2-3-9)

学習課題 1次関数の式 $y=ax+b$ を求めよう。

1. 次の1次関数の式を求めなさい。

(1) グラフの傾きが3で、切片が2。
 $y=3x+2$

(2) グラフの切片が1で、変化の割合が-2。
 $y=-2x+1$

(3) グラフの傾きが-2で、点(3, 2)を通る。
 $y=-2x+8$

(2) $2 = -2 \times 3 + b$
 $-b = -6 - 2$
 $-b = -8$
 $b = 8$

2. 変化の割合が-2で、 $x=3$ のとき $y=2$ である1次関数を求めなさい。

1次関数の式は..... $y=ax+b$
 変化の割合が-2だから、..... $y=-2x+b$
 $x=3$ のとき $y=2$ だから、それを代入して、 $2 = -2 \times 3 + b$
 上の式を解くと、 $2 = -6 + b$
 $-b = -8$
 $b = 8$
 (答) $y = -2x + 8$

3. 次の条件をみたす1次関数を求めなさい。

① 変化の割合が3で、 $x=1$ のとき $y=4$
 $y=3x+1$
 $4 = 3 \times 1 + b$
 $-b = 3 - 4$
 $-b = -1$
 $b = 1$

② グラフの傾きが-3で、点(1, 2)を通る。
 $y = -3x + 5$
 $2 = -3 \times 1 + b$
 $-b = -3 - 2$
 $-b = -5$
 $b = 5$

③ 変化の割合が-1で、 $x=-2$ のとき $y=-3$
 $y = -x - 5$
 $-3 = -1 \times (-2) + b$
 $-b = 2 + 3$
 $-b = 5$
 $b = -5$

④ グラフが点(2, 0)を通り、直線 $y=2x+5$ に平行。
 $y = 2x - 4$
 $0 = 2 \times 2 + b$
 $-b = 4$
 $b = -4$

⑤ グラフが点(2, 1)を通り、切片が5
 $y = -2x + 5$
 $1 = 2a + 5$
 $-2a = 5 - 1$
 $-2a = 4$
 $a = -2$

第10時

3. 1次関数 (P63) 学習日 9月15日 (2-3-10)

学習課題 1次関数の式 $(y=ax+b)$ を求めよう。

1. $x=2$ のとき $y=3$ 、 $x=5$ のとき $y=9$ となる1次関数の式を求めなさい。

(解いてみよう)
 $\frac{9-3}{5-2} = \frac{6}{3} = 2$
 $3 = 2 \times 2 + b$
 $3 = 4 + b$
 $-b = 4 - 3$
 $-b = 1$
 $b = -1$
 $y = 2x - 1$

(解き方のまとめ)
 1次関数の式は..... $y=ax+b$
 $x=2$ のとき $y=3$ だから、... $3=2a+b$... ①
 $x=5$ のとき $y=9$ だから、... $9=5a+b$... ②
 上の式を解くと、
 $2a+b=3$... ①'
 $\rightarrow 5a+b=9$... ②'
 $-3a = -6$
 $a=2$
 $2 \times 2 + b = 3$
 $4 + b = 3$
 $b = 3 - 4$
 $b = -1$
 (答) $y = 2x - 1$

2. 次の条件をみたす1次関数を求めなさい。

① $x=2$ のとき $y=-3$ 、 $x=4$ のとき $y=-9$
 $\begin{cases} -3 = 2a + b \dots ① \\ -9 = 4a + b \dots ② \end{cases}$
 $2a + b = -3$
 $-4a + b = -9$
 $-2a = 6$
 $a = -3$
 $2 \times (-3) + b = -3$
 $-6 + b = -3$
 $b = 3$
 $y = -3x + 3$

② グラフが2点(-3, 5)、(2, -1)を通る。
 $\frac{5 - (-1)}{-3 - 2} = \frac{6}{-5} = -1.2$
 $5 = -1.2 \times (-3) + b$
 $5 = 3.6 + b$
 $-b = 3.6 - 5$
 $-b = -1.4$
 $b = 1.4$
 $y = -1.2x + 1.4$

3. P64. 基本の問題をときなさい。

1 ③ ②
 $y = 3x + 2$
 $-1 = 2 \times 1 + b$
 $-b = 3$
 $b = -3$

2 ④
 $y = 4x - 3$

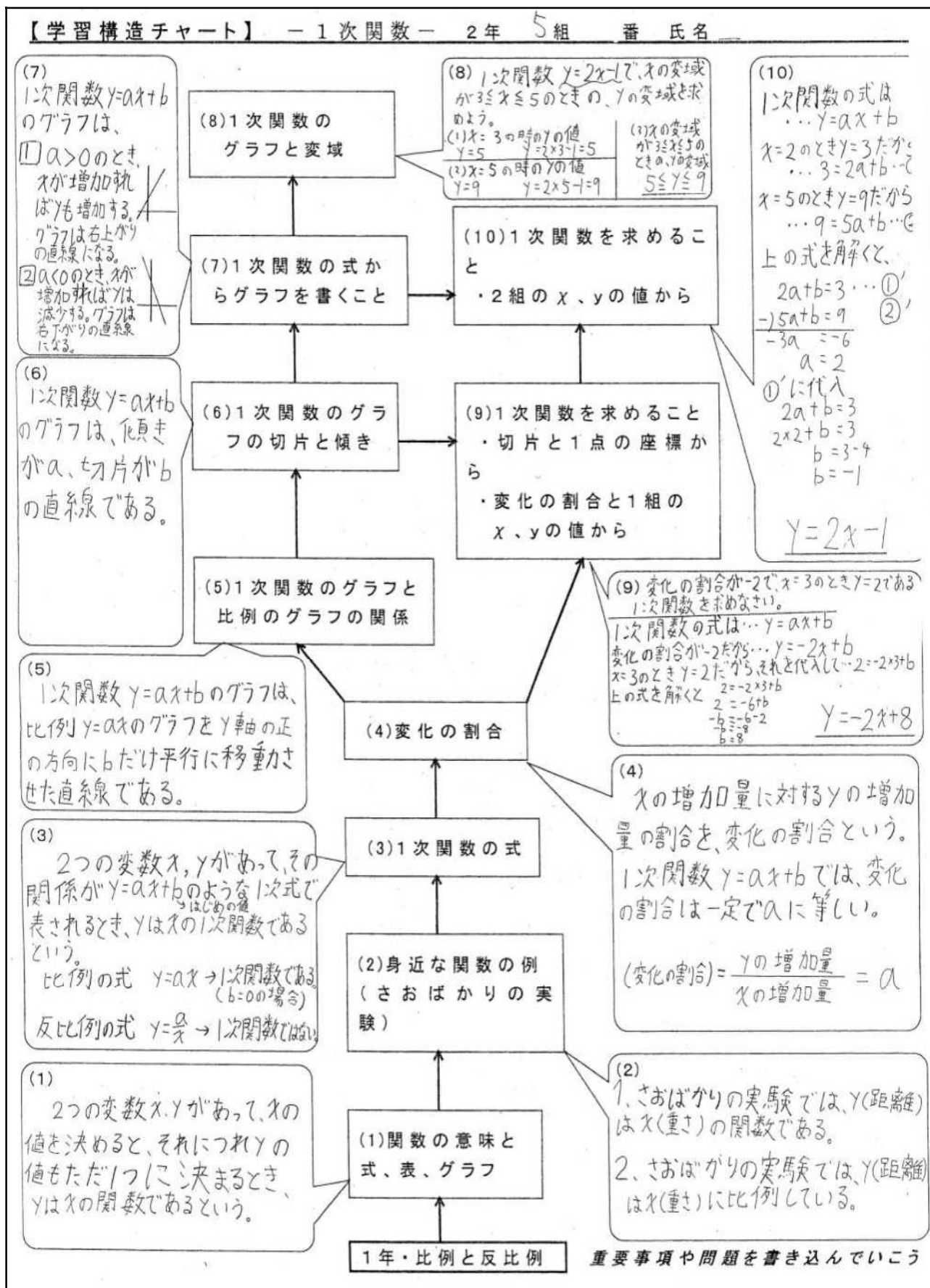
3 傾き5 切片-3

4 教科書に書き込み
 $50 y = 2(x+1)$ ② $y = -\frac{2}{3}x - 3$
 $\frac{5-3}{3+3} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$
 $5 = \frac{1}{3} \times 3 + b$
 $-b = 4$
 $b = -4$

60 ① $y = 2x - 3$
 ② $y = \frac{1}{3}x + 4$

【補充資料6】単元のまとめで使った学習構造チャート（B4版を縮小したもの）

・重要事項や問題を書き込んだ例



・問題だけを書き込んだ例

【学習構造チャート】 - 1次関数 - 2年 5組 番 氏名

(7) Q. 次の式で表される1次関数のグラフを書きなさい。
 <例> $y = 2x + 1$
グラフの傾き グラフの切片
 ※ (0, 1) のところに点をとる。そこから右へ1進んだら上へ2進む。

(8) 1次関数のグラフと変域
 Q. $y = 2x - 3$ について、答えなさい。
 Q. x の変域が $-2 \leq x < 3$ するときの y の変域を求めなさい。
 A. $-7 \leq y < 3$

(10) Q. $x = -1$ のとき $y = 7$, $x = 2$ のとき $y = 1$ である1次関数を求めなさい。

$$\begin{cases} y = -a + b \\ 1 = 2a + b \\ -a + b = 7 \\ \rightarrow 2a + b = 1 \\ -3a = 6 \\ a = -2 \\ b = 7 - 2 \\ b = 5 \end{cases}$$
 A. $y = -2x + 5$

(6) Q. 次の1次関数について、グラフの傾きと切片をいいなさい。
傾き 切片
 $y = 2x + 4$ 2 4
 $y = -x - 1$ -1 -1
 $y = -2x$ -2 0
 $y = \frac{1}{3}x + 3$ $\frac{1}{3}$ 3

(9) 1次関数を求めること
 ・切片と1点の座標から
 ・変化の割合と1組の x, y の値から

(5) 1次関数のグラフと比例のグラフの関係

(4) 変化の割合
 Q. 変化の割合が2で、 $x = 1$ のとき、 $y = 5$ である1次関数を求めなさい。
 $y = 2x + b$ $-b = -3$
 $5 = 2 + b$ $b = 3$
 $-b = 2 - 5$ A. $y = 2x + 3$

(5) Q. 次の式で表される1次関数について、表の空らんに入数を入れ、座標軸に点をとってグラフを書きなさい。
 $y = x + 2$
 ※ $y = ax + b$ のグラフは、 $y = a$ のグラフを y 軸の正の方向に b だけ平行に移動させた直線である。

(4) 次の式で表される関数について、表の空らんに入数を入れ、表を完成させなさい。また、下の問いに答えなさい。
 Q. x の値が1ずつ増加すると、 y はいくつずつ増加するか。
 A. 2
 Q. 変化の割合をいいなさい。
 A. 2

(3) 気温は、地上から10kmまでは、高度が1km増すごとに6℃低くなる。地上の気温が21℃のとき、高度と気温の関係を調べよう。
 Q. y を x の式で表しなさい。
 A. $y = -6x + 21$

(2) 身近な関数の例 (さおばかりの実験)

(1) 関数の意味と式、表、グラフ

(2) 長さ9cmの線香に火をつけ、1分ごとに長さを計ったところ、1分間に1cmずつ短くなることわかった。
 Q. x 分間燃やしたときの線香の長さが y cm であるとして、 y を x の式で表しなさい。
 A. $y = 9 - x$

(1) 直方体の形をした深さ80cmの浴そう。底から浴そうの深さの $\frac{3}{4}$ のところまでお湯を入れた。空の浴そうにお湯を入れ始め、5分後にお湯の量を見ると、底から12cmのところまでたまった。
 Q. お湯を入れ始めたから何分後に止めれば $80 \times \frac{3}{4} = 60$ $12 \div 5 = 2.4$ $60 \div 2.4 = 25$ よいか
 A. 25分後

1年・比例と反比例

重要事項や問題を書き込んでいこう