数学的な見方･考え方を働かせて
学びを深める授業づくりの工夫

～深い学びを促す「＋１アクション」による
授業改善の取り組みを通して～

宮古市立田老第一中学校
教諭・安倍　貴史

1　主題設定の理由

(1) 今日的課題から

授業改善

主体的・対話的で深い学び

数学的な見方・考え方を働かせながら

数学的活動を通して

↓

数学的に考える資質・能力を育成する

１　主題設定の理由

（2）宮古市及び宮古地域の課題から

上位、中位、下位のそれぞれの
層に応じた指導

○全体の引き上げ

○粘り強く問題を解こうとする力

○最後まで説明をしようとする力

2　研究目標

数学科の授業において、確かな理解に基づく「深い学び」を実現するための授業改善を視点として、数学的な見方・考え方を働かせる有効な学習活動とその場面づくりの工夫について、授業実践を通して明らかにしていく。

3　研究の仮説

小中の系統性の視点を大切にしながら、課題設定・解決のための学習活動・まとめ・振り返りを授業に明確に位置づけるとともに、適用、発展・統合の時間を重視した授業づくりを行い、数学的な見方・考え方を働かせる場面を意図的に位置づけることで、学びをさらに深めることができるのではないか。

4　研究の内容

（１）小中の系統性の視点を大切にするとともに、授業では明確な課題設定、課題を解決するための学習活動、振り返りを50分の中に構想する。

（２）確かな理解に基づく「深い学び」を実現するために適用・発展の時間を重視した授業づくりを行う。
　その工夫として、授業の終盤での「＋１アクション」をキーワードに掲げ、発展的に考える＋１問や、ねらいに沿った評価問題等を位置づける。

４　研究の内容

（１）小中の系統性の視点を大切にするとともに、授業では明確な課題設定、課題を解決するための学習活動、振り返りを50分の中に構想する。

みやこ学力向上ネットワーク事業

（例）H27の取り組み

授業改善の４つの視点

いわて授業づくり3つの視点

①学習の見通し

②学習課題を解決させるための学習活動

③学習の振り返り

④学習活動の流れが分かる板書

授業交流

相互評価

４つの視点に関わる小中共通の具体的な取り組み

①学習の見通し

既習内容の確認を効果的に位置づける

②学習課題を解決させるための学習活動

学び合いを通して課題解決をさせる

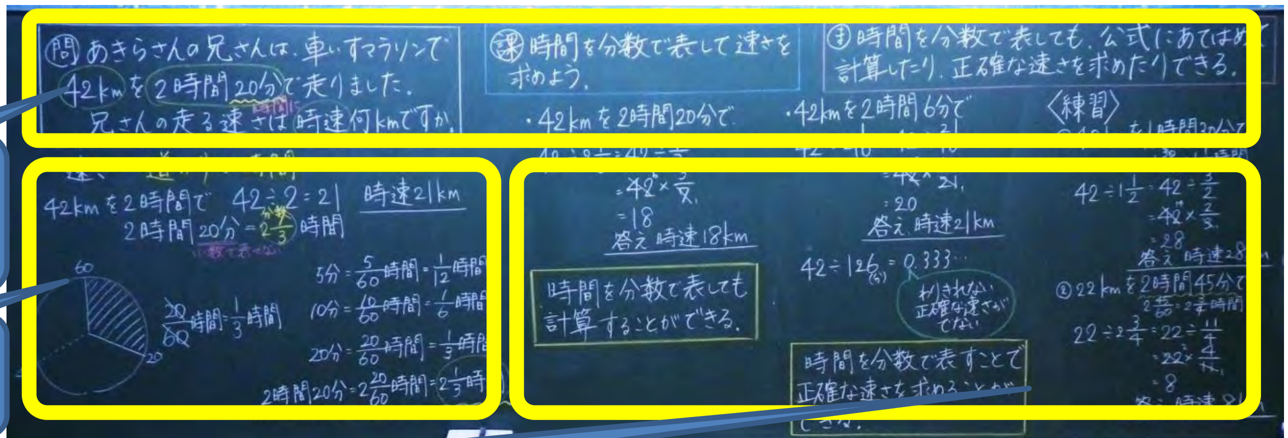
③学習の振り返り

できるようになったこと、わかったことなど、算数・数学用語を用いて自分の言葉でかかせる

④学習活動の流れが分かる板書

小学校と中学校で共通した板書構造

小学校

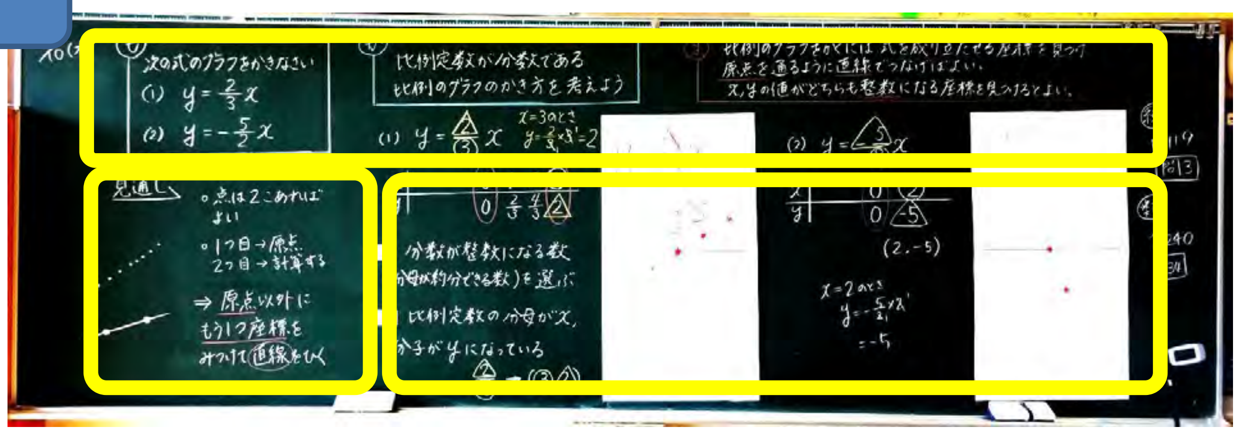


課題・まとめ

見通し

学習活動

中学校



板書内容の配置

チョークの色わけ

1時間の指導過程

４　研究の内容

（２）確かな理解に基づく「深い学び」を実現するために適用・発展の時間を重視した授業づくりを行う。
　その工夫として、授業の終盤での「＋１アクション」をキーワードに掲げ、発展的に考える＋１問や、ねらいに沿った評価問題等を位置づける。

H30 宮古地区授業力ブラッシュアップ事業

確かな理解に基づく「深い学び」を実現するために、
適用、発展・統合の時間を重視した授業づくりと、
終末での「**＋１アクション**」

主体的・対話的で深い学び

↑

「数学的な見方・考え方」
を働かせて

数学科における「見方・考え方」
「事象を数量や図形及びそれらの関係などに着目して
捉え、論理的、統合的・発展的に考えること」

平成30年度学校教育指導指針（岩手県教育委員会） 算数・数学

授業改善の5つの視点（いわて五ツ星の授業づくり）

①活用を通して知識及び技能の習得を促進すること。

例 2　2 枚の 10 円硬貨を投げるとき，
1 枚が表で 1 枚が裏になる確率を求めなさい。

硬貨ア　硬貨イ

考え方　2 枚の 10 円硬貨を，硬貨ア，硬貨イとして，
右の表のように出方を書いて考えるとよい。

硬貨ア	硬貨イ
表	表
表	裏
裏	表
裏	裏

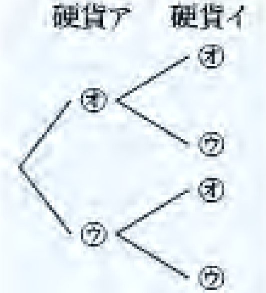
解 答　硬貨アが表，硬貨イが裏になる場合を〔表，裏〕と表すと，起こりうる場合は全部で

〔表，表〕，〔表，裏〕，〔裏，表〕，〔裏，裏〕

の 4 通りで，どの場合が起こることも同様に確からしい。このうち，1 枚が表で 1 枚が裏になる場合は 2 通りある。

したがって，求める確率は　$\frac{2}{4}=\frac{1}{2}$　　　**答**　$\frac{1}{2}$

例 2 で，表が出ることを㋔，裏が出ることを㋒と表して，右のような図をかくと，起こりうる場合をすべてあげることができる。このような図を **樹形図**(じゅけいず) という。

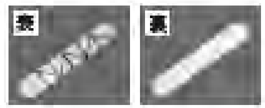


＋1 アクション

5　昔のアメリカに，棒を投げて得点を競う「スティックゲーム」と
……がありました。

1点より2点の
ほうがとりやす
くない？

……れぞれの片面
……かき，その面を表



②　４本の棒を同時に投げ，表と裏の出方に応じて，右のように得点を決める。

③　あらかじめ決めておいた回数だけ②を行い，得点の合計の高い方を勝ちとする。

４本表，０本表…５点
３本表，１本裏…２点
２本表，２本裏…１点
１本表，３本裏…２点
０本表，４本裏…５点

２点になる確率は8通り
１点になる確率は6通り
１点より2点のほうがとりやすい!!!

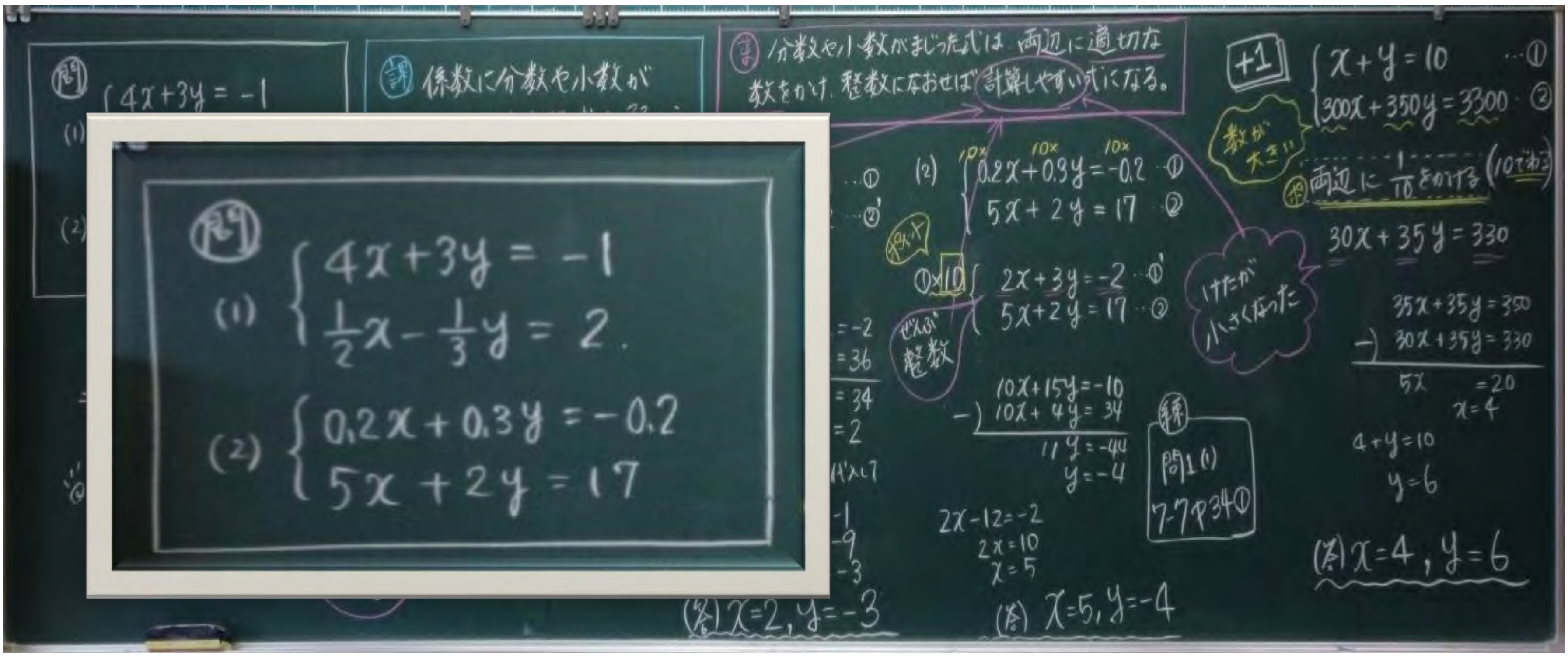
重複せず落とさず
数え上げるには
「樹形図が有効!!!」

優菜さんと桃花さんは，このスティックゲームに興味をもち，４本の棒を１回投げるときの各得点のとりやすさについて考えることにしました。

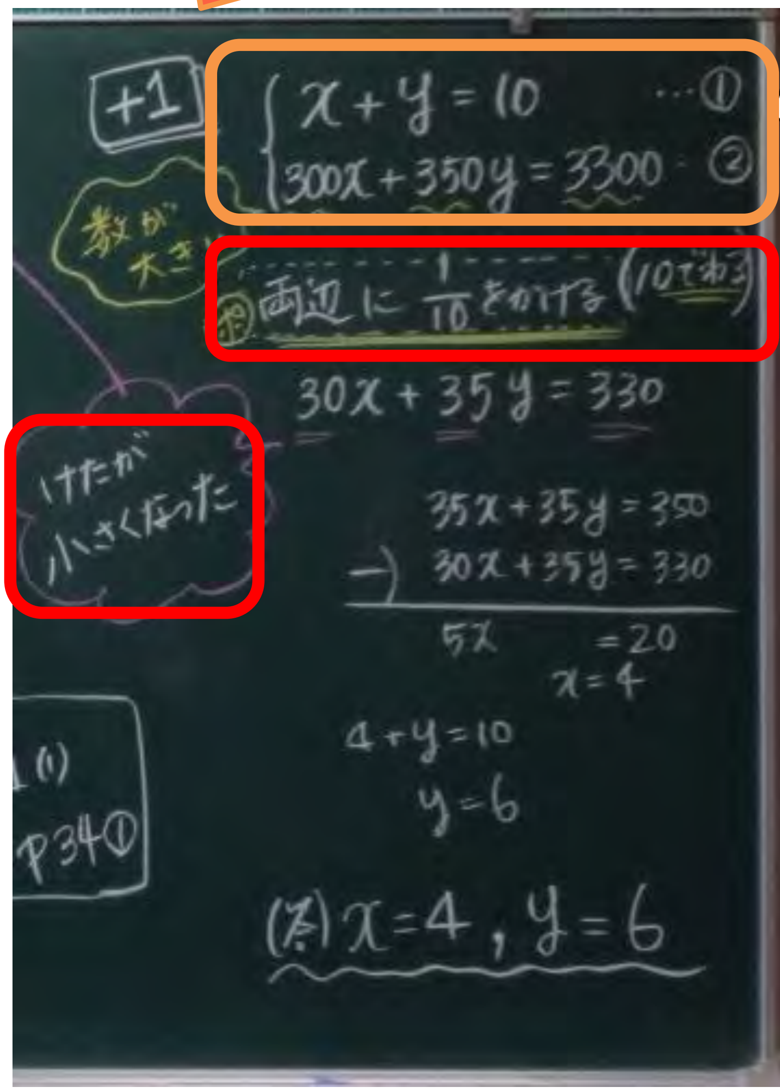
右の樹形図は，このときの表と裏の出方について，４本の棒をA，B，C，D，それぞれの棒の表を○，裏を×として，すべての場合を表したものです。

≪＋1アクションのねらい≫
①問題解決の必然性を感じさせる。
②図を用いることが大事だという
　理解を深めさせる。
③技能をさらに習熟させる。

②授業で解決した内容についてさらに統合・発展的に見ることで学習内容の理解を促進すること。



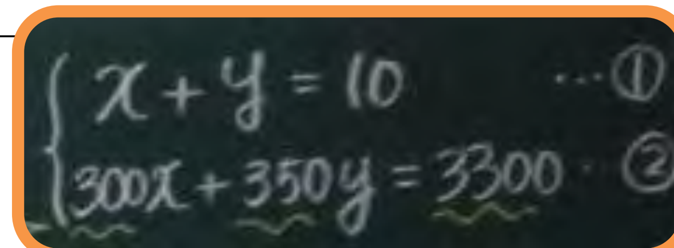
＋1 アクション



次時に扱う問題の連立方程式を先取り!!!

たしかめ 1　1 個 300 円のケーキと 1 個 350 円のケーキを合わせて 10 個買い，3300 円はらいました。300 円のケーキと 350 円のケーキを，それぞれ何個買いましたか。

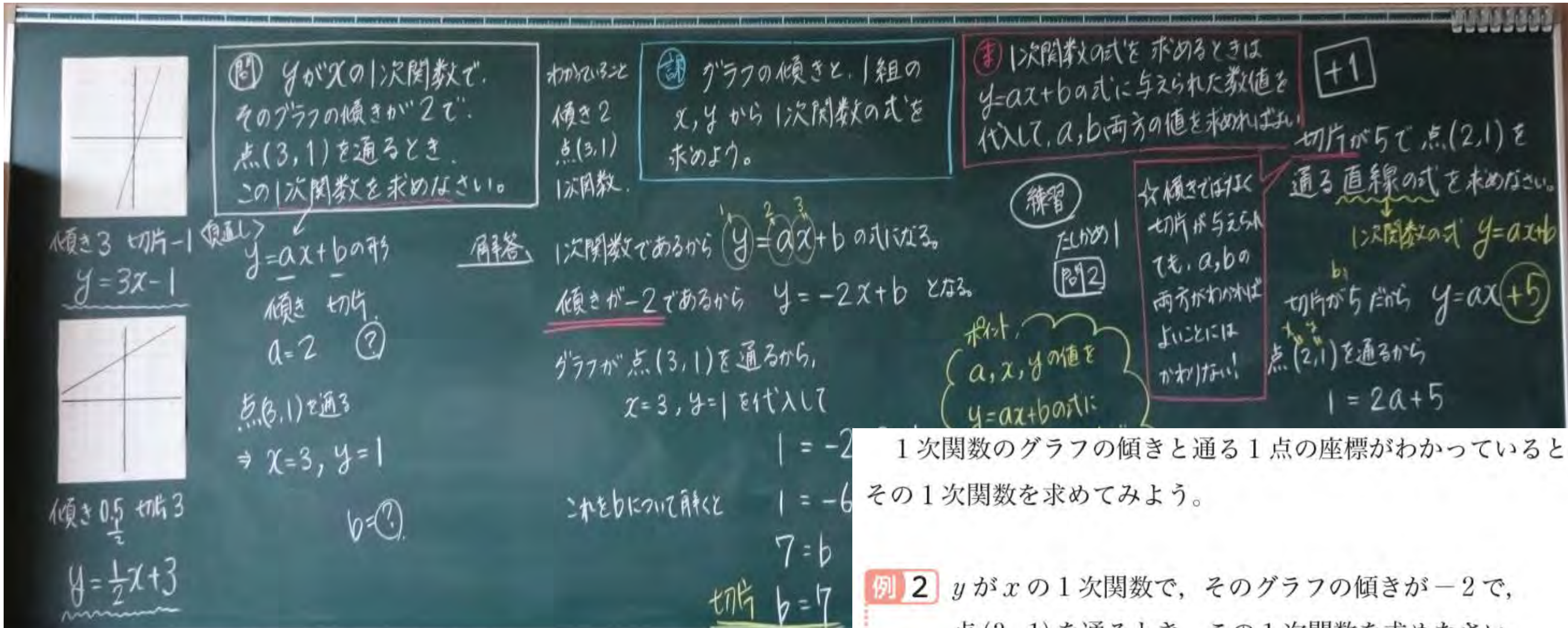
1 個の値段（円）			
個数（個）			
代金（円）			



≪＋1アクションのねらい≫

①「等式の性質を利用して式を処理しやすい形に変形する」という、より本質的な見方・考え方ができるようにする。

②次時の授業の焦点化につなげる。



1次関数のグラフの傾きと通る1点の座標がわかっているとき，その1次関数を求めてみよう。

例 2　y が x の1次関数で，そのグラフの傾きが -2 で，点 $(3,\ 1)$ を通るとき，この1次関数を求めなさい。

解答

傾きが -2 であるから，この1次関数は

$$y = -2x + b$$

と書くことができる。

グラフが点 $(3,\ 1)$ を通るから，

上の式に $x = 3$，$y = 1$ を代入すると

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

$$b = 7$$

答　$y = -2x + 7$

たしかめ 1　次の条件をみたす１次関数を求めなさい。

(1)　グラフの傾きが -3 で，点 $(1,\ 2)$ を通る。

(2)　変化の割合が３で，$x=1$ のとき $y=4$

問 2　次の条件をみたす１次関数を求めなさい。

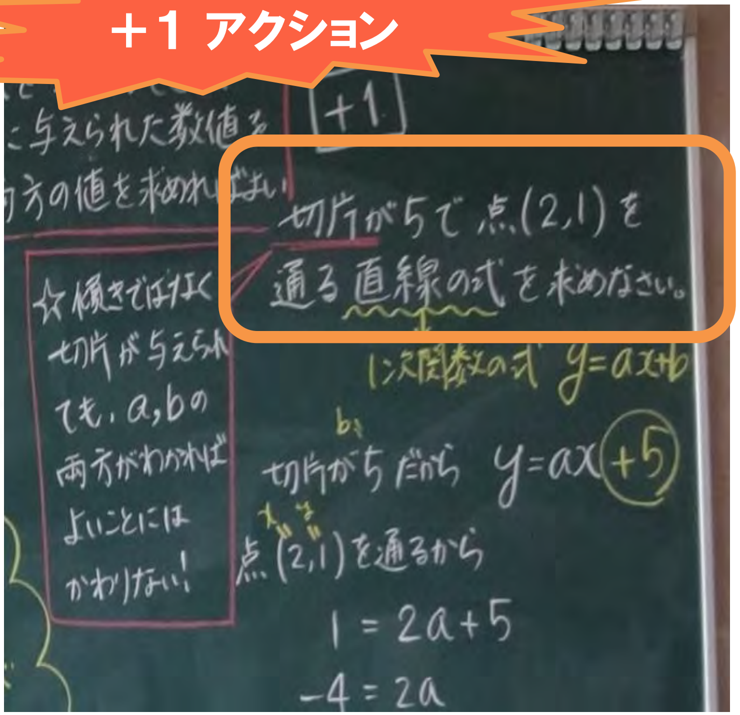
(1)　変化の割合が -1 で，$x=-2$ のとき $y=-3$

(2)　グラフが直線 $y=2x+5$ に平行で，点 $(2,\ 0)$ を通る。

グラフの切片と１点の座標がわかっているときも，同じように考えて求めることができる。

問 3　切片が５で，点 $(2,\ 1)$ を通る直線の式を求めなさい。

＋1 アクション



≪＋1アクションのねらい≫

直線の決定条件について振り返り、統合的に見ることができるようにする。

①傾きと切片が決まること（前時）

②傾きと１点が決まること（本時）

③切片と１点が決まること（本時）

④２点が決まること（次時）

10/3(木)

P69 課題 「傾き」と「1つの座標」が与えられているとき，1次関数の式を求めよう。

例2 yがxの1次関数で
そのグラフの傾きが−2で
…関数を

＋1 アクション

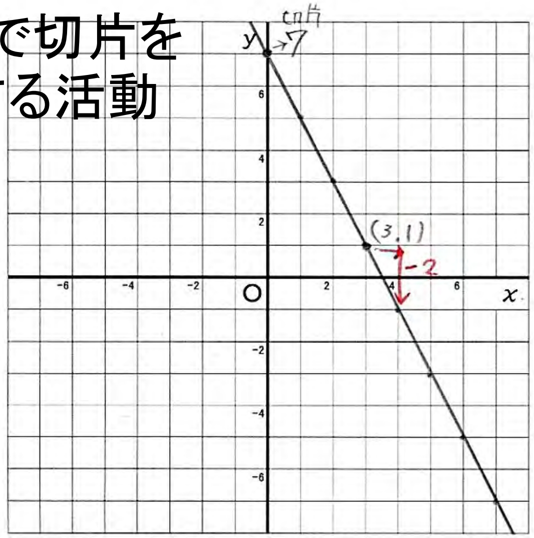
式に数を代入して切片を求める

式 1次関数はy=ax+bの形であり
aとbがわかればよい

解答
傾きが−2だから　y=−2x+b
点(3，1)を通るので　x=3，y=1をさらに代入して
y=−2×3+b　　1+6=b
1=−6+b　　7=b→b=7
A) y=−2x+7

ポイント 与えられた数をどんどん代入していくと1次方程式がつくれる

グラフで切片を
確認する活動

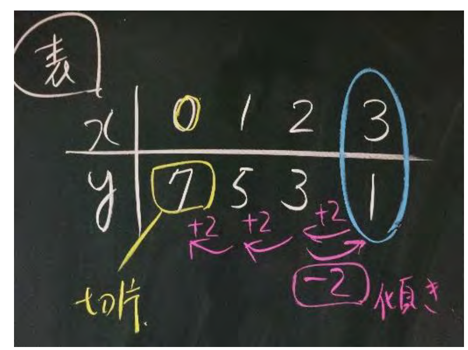


y=−2x+1

グラフをつかう→切片がみてわかる

さらに＋1

表を使って切片を
確認する活動



生徒の振り返りの記述より

③・表とグラフと式はつながっている

③表面的な理解から、本質的な理解への昇華。
（誤答を生かした生徒のつまずきに対応した指導）

たしかめ 1　次の計算をしなさい。

(1)　$4x+8y+2x-3y$　　(2)　$5x^2+2x-3x^2-4x$

問 1　次の計算をしなさい。

(1)　$8a-7b-3a+5b$　　(2)　$x^2-5x-x-3x^2$

(3)　$4ab-2a-ab+2a$　　(4)　$x+\frac{1}{2}y-2x+\frac{2}{3}y$

補充の問題
→p.184 1

問 2　右に示した計算はまちがっています。
どこがまちがっているかいいなさい。

× まちがい例

$5a+3b-2a+4b$
$=5a-2a+3b+4b$
$=3a+7b$
$=10ab$

○ まちがいなおし→p.224

◆ 多角形の内角と外角 ◆

100ページで，平行線の性質をもとに，三角形の内角の和が180°であることを証明した。

1節で学んだように，三角形の内角の和が180°であることをもとに，次の多角形の内角の和の性質が導ける。また，多角形の内角の和の性質をもとに，次の多角形の外角の和の性質が導ける。

平行線の性質
↓
三角形の内角の和
↓
多角形の内角の和
↓
多角形の外角の和

多角形の内角の和，外角の和

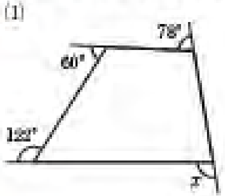
1 n角形の内角の和は，$180° \times (n-2)$である。

2 多角形の外角の和は360°である。

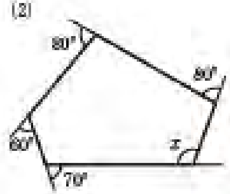
たしかめ 十二角形の内角の和を求めなさい。

たしかめ 下の図で，∠xの大きさを求めなさい。

(1)



(2)



問5 次の問に答えなさい。

(1) 内角の和が1620°である多角形は何角形ですか。

(2) 正八角形の1つの外角の大きさを求めなさい。

(3) 1つの外角が30°である正多角形は，正何角形ですか。

正多角形とは，辺の長さがすべて等しく，内角の大きさもすべて等しい多角形のことである。

問6 正九角形の1つの内角の大きさを求めなさい。

（2）図１のように四角形の外側に点Ｐをとり，図２の五角形をつくると，頂点Ｐにおける内角は80°になりました。

図１

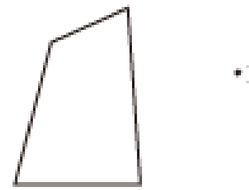


図２

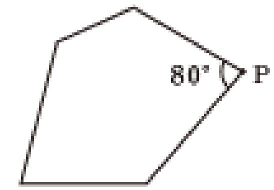


図２の五角形の内角の和は，図１の四角形の内角の和と比べてどうなりますか。下のアからオまでの中から正しいものを１つ選びなさい。

ア　図２の五角形の内角の和は，図１の四角形の内角の和より80°大きくなる。

イ　図２の五角形の内角の和は，図１の四角形の内角の和より180°大きくなる。

ウ　図２の五角形の内角の和は，図１の四角形の内角の和より360°大きくなる。

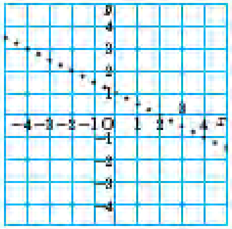
エ　図２の五角形の内角の和は，図１の四角形の内角の和と変わらない。

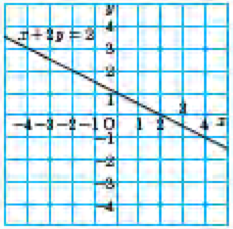
オ　図２の五角形の内角の和は，図１の四角形の内角の和と比べてどうなるかは，問題の条件だけでは決まらない。

H27 全国学力・学習状況調査問題 A6

1 2元1次方程式のグラフ

上の①の2元1次方程式 $x+2y=2$ を成り立たせる x，y の値の組は無数にある。この x，y の値を座標とする点をどんどん多くとってグラフをかくと，下の図のようになる。





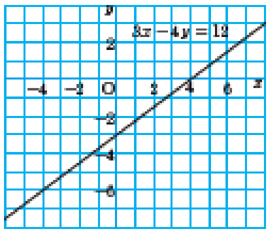
2元1次方程式のグラフをかく方法を考えてみよう

例1 方程式 $3x-4y=12$ のグラフをかいてみよう。

この方程式を y について解くと

$$y=\frac{3}{4}x-3$$

したがって，グラフは，傾きが $\frac{3}{4}$，切片が -3 の直線になる。

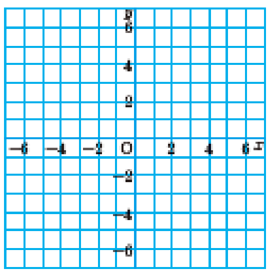


たしかめ1 方程式 $2x+y=4$ のグラフを，次の順序でかきなさい。

① $2x+y=4$ を y について解く。

② ①の結果から，グラフの傾きと切片を求める。

③ 切片と傾きをもとにして，直線をひく。



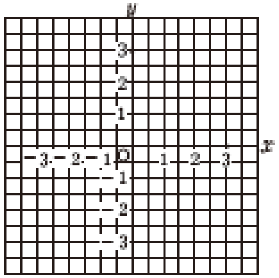
問1 次の方程式のグラフをかきなさい。

(1) $x+2y=-4$

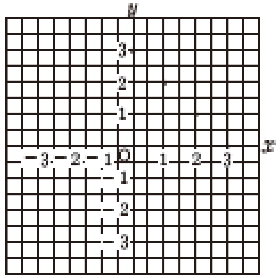
(2) $3x-2y+8=0$

13 下のアからオまでの中に，二元一次方程式 $x+y=3$ の解を座標とする点の全体を表したものがあります。正しいものを1つ選びなさい。

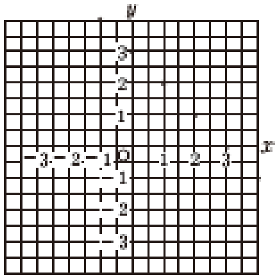
ア



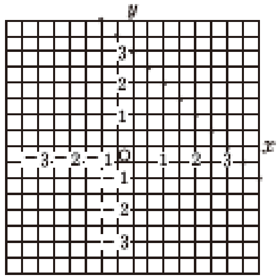
イ



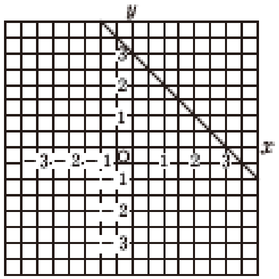
ウ



エ



オ



H27　全国学力･学習状況調査問題　A 13

④諸調査の問題において正答が落ち込んでいる問題に取り組ませること。（つまづきへの対応）

学力調査から見える本校の課題

▲正負の数の分数の除法ができる

▲等式を変形し、ある文字について解くことができる

▲1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のかを説明することができる

▲与えられたヒストグラムから、与えられた条件に合うものを読み取ることができる

≪ACT.2 場面だけ変えた問題で，数量の関係を捉え式に表す活動≫

T：次の表で，y は x の１次関数です。
それぞれの表について，$y=ax+b$ の式で表しましょう。
T：表①を，$y=ax+b$ の式にしてください。
S：ハイ！ $y=2x+5$ です。
T：正解です。できた人？（挙手少数）
T：そうですか。もう少しやってみましょう。
表②，表③を，$y=ax+b$ の式にしてください。
S：ハイ！表②は $y=2x+1$ です。
T：正解です。できた人？（挙手少数）

えっ?! 表のどこを見たら式がわかるの？

T：それを考えるのが，今日の学習です。

S：ハイ！ハイ！表③は $y=3x+1$ です。
T：正解です。できた人？（挙手微増）
T：どんどんいきますよ。表④はどうですか？
S：ハイ！ハイ！ハイ！（挙手増）
T：かなりわかってきたみたいだね。表のどこを見たら式がわかるのか，となりの人と確認しましょう。

①

x	…	−2	−1	0	1	2	…
y	…	1	3	5	7	9	…

②

x	…	−2	−1	0	1	2	…
y	…	−3	−1	1	3	5	…

③

x	…	−2	−1	0	1	2	…
y	…	−5	−2	1	4	7	…

④

x	…	−2	−1	0	1	2	…
y	…	−1	2	5	8	11	…

≪ACT.3 場面だけ変えた問題で，数量の関係を捉え式に表す活動≫

T：次の表⑤から表⑦も，y は x の１次関数です。
それぞれの表について，$y=ax+b$ の式で表しましょう。
S：表⑤は，$y=6x+4$ でいいですか？
S：えっ？ $y=3x+4$ じゃないの？
T：おやっ？ 答えが２通りに分かれたみたいですね。
どちらが正解か，近くの人と話し合って決めましょう。

$y=6x+4$ だと，$x=2$ のとき $y=16$ になって，$y=10$ にならないから違うよ。

S：ホントだ！$y=3x+4$ だと $y=10$ になる。

あれっ?! 表⑥は $x=0$ がないんだけど…？

⑤

x	…	−4	−2	0	2	4	…
y	…	−8	−2	4	10	16	…

⑥

x	…	−5	−2	1	4	7	…
y	…	−11	−2	7	16	25	…

⑦

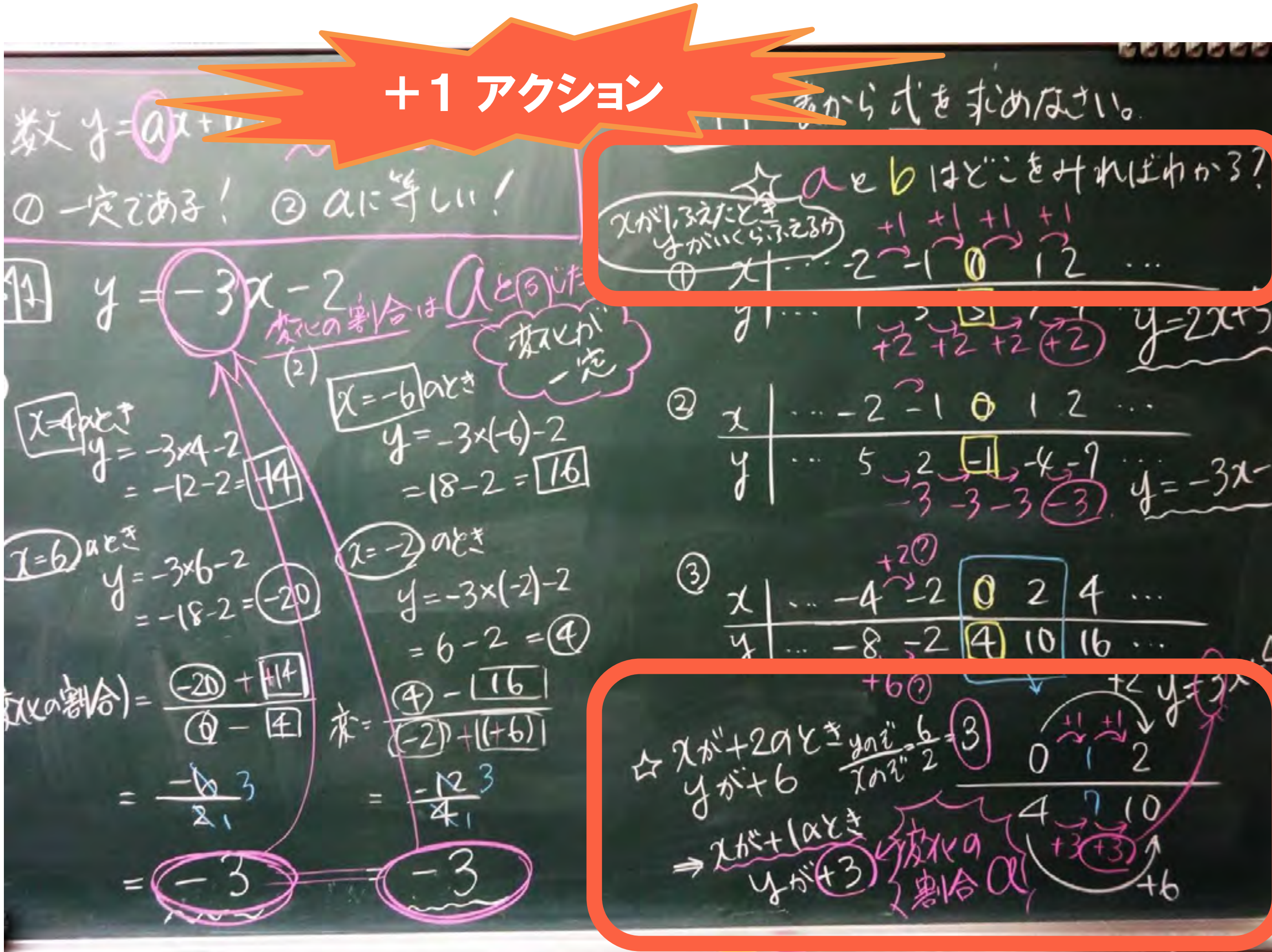
x	…	2	…	5	…
y	…	3	…	9	…

Point!

設問(1)の結果から，帰納的に考える活動がペーパーテストでもある程度有効に機能していることがわかります。学習指導に当たっては，ACT.2のように，ライブ感を生かして「あるなしクイズ」のように，理由を聞かずに問いと答えをくり返しながら，帰納的に考える活動を取り入れることが考えられます。その際，挙手の状況を見取り，表④で説明の場面を設定することが大切です。

ACT.3は，変化の割合の意味として「x が１増加するとき」に着目できるように，問題の条件を変えています。表⑦は，教科書P. 70 **例３**で，２点の座標がわかっているときに式に表す問題の先取りです。

いわて五つ星の授業づくり19～20ページ



1節 1次関数

どちらが先に沸くかな？

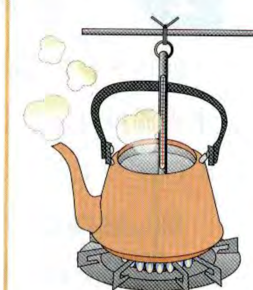
調べてみよう

やかんに 20℃ の水を 2L 入れて熱したとき，水の温度は，はじめの 5 分間で下の表のように変化しました。これをもとに，……の温度の上がり方について調べてみましょう。

さらに＋1

時間(分)	0	1	2	3	4	5
温度(℃)	20.0	28.0	36.0	44.1	52.1	60.0

+8 +8 +8.1 +8 +7.9



○H29県新入生学習状況調査（中１）及び H30県学習定着度状況調査（中２）
結果（領域正答率）より

		県	学校	県比	県との差
H29（中１）	数量関係	65．5	56．9	86．8	―8．6
H30（中２）	関数	47．7	46．1	96．7	―1．6

○H28～H30の県学習定着度状況調査（中２）結果より

「1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
読み取れるのかを説明することができる」（正答率）

	県	本校	県比	県との差
H28	40．6	30．3	74．6	－10．3
H29	47．0	26．9	57．3	－20．1
H30	45．2	48．5	107．2	＋3．3

⑤発展的な問題に取り組ませることで、中・上位の生徒をさらに伸ばす。

例 4 連立方程式 $\begin{cases} ax+by=5 \\ bx+ay=4 \end{cases}$ の解が，$x=1$，$y=2$ であるとき，a，b の値を求めなさい。

考え方 それぞれの 2 元 1 次方程式に $x=1$，$y=2$ を代入すると

$$a+2b=5$$
$$b+2a=4$$

となる。これらを組み合わせた連立方程式を解いて，a，b の値を求めればよい。

考え方 にしたがって，a，b の値を求めなさい。

章の問題 B

2 連立方程式 $\begin{cases} 5x-3y=18 \\ ax-6y=-6 \end{cases}$ の解の比が，$x:y=3:2$ であるとき，a の値を求めなさい。

＋1 アクション

全体に適用問題を与えながら、上位の生徒には
さらに発展問題として章の問題Bから1問出題。

発展 やってみよう

ある選手が，バスケットボールの試合で 3 点シュートと 2 点シュート，1 点のフリースローを合わせて 10 本決め，全部で 19 点をあげました。また，フリースローを決めた本数は，3 点シュートを決めた本数の 2 倍でした。

こ[illegible]トを x 本，2 点シュートを y 本，[illegible]として，数量の間の関係を式で表すと，次のような 3 つの方程式ができます。

+1 アクション

$$\begin{cases} x+y+z=10 & \cdots\cdots ① \\ 3x+2y+z=19 & \cdots\cdots ② \\ z=2x & \cdots\cdots ③ \end{cases}$$

このような，文字が 3 つの連立方程式を解くには どうしたらよいか考えてみよう。

文字が２つの連立方程式なら，解けるんだけど…

１つの文字を消去することはできないかな？


ゆうとさん


さくらさん

教師からのねらいをもった発問

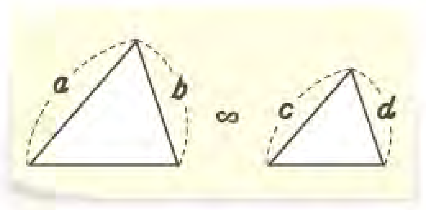
+1 アクション

「今日習ったの、何と似てる？」 → 統合的な見方を促す

「この次、どんな問題出すと思う？」 → 発展的な見方を促す

中学校でふだん扱わない数学に関する知識

$a : c = b : d$ ならば $a : b = c : d$



+1 アクション

$a : c = b : d$ **対応比**（が等しい）

$a : b = c : d$ **形状比**（が等しい）

→ ことばで区別することで、違いを明確にして、問題を解くときに使い分けることができる。（技能のさらなる定着）

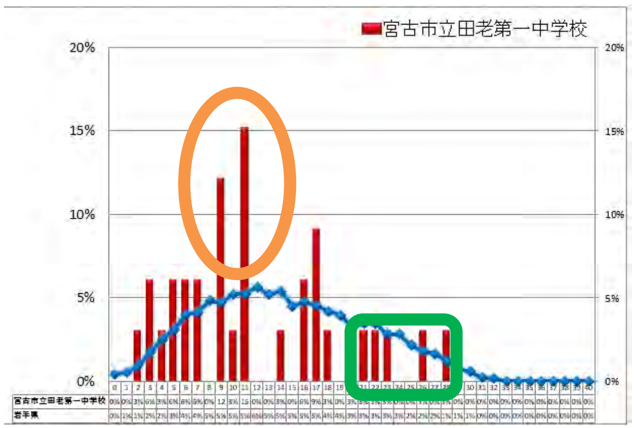
学びが深まることがゴール

５　成果と課題

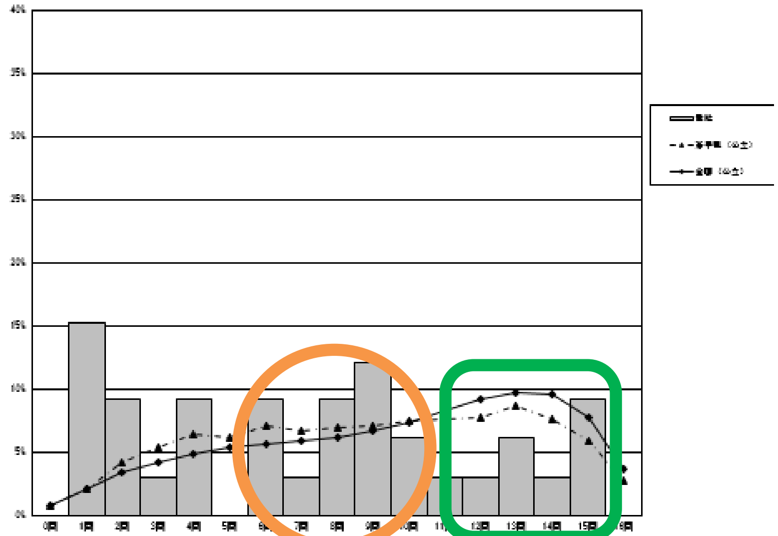
◎成果

・H30県学調（中２）とH31全国学調（中３）を同一集団で経年比較すると得点分布において、主に中下位の生徒のグラフが右に動いている。わずかながら上位の生徒の正答数も上がった。

H30県学調（中２）



H31全国学調（中３）



５　成果と課題

◎成果

・H30県学調質問紙調査において、「授業の内容がよくわかる」という質問に対する肯定的解答は県を上回った。

県学調質問紙（中２）

５　成果と課題

◎成果

・教材研究では、教材の系統性をとらえなおすことによって、授業者にとってより深い教材分析ができると実感した。

・授業では、「＋１アクション」を通して学びの過程を振り返ることができ、生徒にとって自然な流れで学習課題のまとめをすることができた。

・生徒の授業の振り返りがより深まると感じた。「＋１アクション」を考えながら授業づくりをすることで、授業者のねらいがより焦点化されるとともに、ねらいに迫るための具体的な活動が位置づけられるので、生徒も振り返りがしやすくなったと思われる。

５　成果と課題

課題

・難易度の高い問題ばかりに偏ると、下位の生徒の意欲がそがれる。「＋１アクション」は必ずしも上位の生徒だけのものではなく、どの生徒に対しても学習の深まりが期待できるものをという考え方を改めて確認する必要がある。

・単元としてつけたい力を考えながら、「＋１アクション」を含んだ単元計画を作成すること。また同様に、内容の系統性を考えながら、３年間を通した「＋１アクション」の指導計画を考え、実践していきたい。

ご清聴ありがとうございました