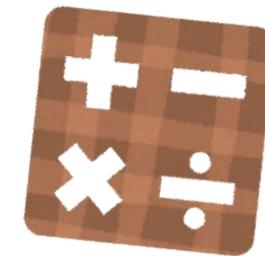




数学的に考える資質・能力を育成する 学習指導と評価（2）



－指導と評価の一体化を目指した 「一次関数」の実践－



藤原 大樹（お茶の水女子大学附属中学校）

大谷 実（金沢大学大学院）

野口千津子（ときがわ町立都幾川中学校）

水谷 尚人（国立教育政策研究所）

当日資料

当日資料
ダウンロード



国立大学法人 お茶の水女子大学附属学校園
教材・論文データベース

1. 研究の背景と目的, 方法	1
2. 新CSの「数学的に考える資質・能力」と評価の観点の趣旨	2
3. 単元の構想	2
(1) 単元の目標と評価規準	2
(2) 単元の計画	3
4. 単元の学習活動・学習指導と学習評価 (3つの相)	6
5. 観点別評価の実施上の留意点と実現の可能性	7
(1) 観点「知識・技能」に関する事例	7
①主に知識の評価に関して	7
i) 学習指導と評価の実践	7
ii) 実践の考察	7
②主に技能の評価に関して	9
i) 学習指導と評価の実践	9
ii) 実践の考察	9
(2) 観点「思考・判断・表現」に関する事例	11
i) 学習指導と評価の実践	11
ii) 実践の考察	11
(3) 観点「主体的に学習に取り組む態度」に関する事例	15
①授業直後の学習感想を基に評価する事例	15
i) 学習指導と評価の実践	15
ii) 実践の考察	15
②小单元ごとの振り返りを基に評価する事例	17
i) 学習指導と評価の実践	17
ii) 実践の考察	17
6. 研究の成果と今後の課題	19
付記 引用・参考文献	19

指導と評価の「3つの相」

思考・判断・表現

主体的に学習に取り組む態度



研究の目的・方法

- 本研究の目的

指導と評価の一体化を重視して単元指導と評価を実践し、観点別学習状況の評価の実施上の留意点と一般校での実施可能性について示唆を得ること

- 本研究の方法

- (1) 単元の決定，単元の学習指導と評価の計画立案
- (2) 評価結果の記録の評価問題や評価シートの作成
- (3) 単元の指導と評価の実施，カメラ等での記録
- (4) 特徴的な場面に焦点を当てた考察



単元の評価規準と小単元, 単元

表1 単元の評価規準



<p>【知識・技能】</p> <p>①一次関数について理解している。</p> <p>②事象の中には一次関数として捉えられるものがあることを知っている。</p> <p>③二元一次方程式を関数を表す式とみることができる。</p> <p>④変化の割合やグラフの傾きの意味を理解している。</p> <p>⑤一次関数の関係を表、式、グラフを用いて表現したり、処理したりすることができる。</p>
<p>【思考・判断・表現】</p> <p>①一次関数として捉えられる二つの数量について、変化や対応の特徴を見だし、表、式、グラフを相互に関連付けて考察し表現することができる。</p> <p>②一次関数を用いて具体的な事象を捉え考察し表現することができる。</p>
<p>【主体的に学習に取り組む態度】</p> <p>①一次関数について考えようとしている。</p> <p>②一次関数について学んだことを生活や学習に生かそうとしている。</p> <p>③一次関数を活用した問題解決の過程を振り返って評価・改善しようとしている。</p>

表2 小単元の構成

小単元 (時)	学習内容の概要
[小単元1] (2) 一次関数と出会う	現実的な事象における一次関数の存在を知り、一次関数の意味を理解する。
[小単元2] (9) 一次関数について深める	具体的な事象から一旦切り離して、数学的な事象一次関数の特徴(表、式、グラフ)を理解する。数学的な事象の考察を通して、一次関数と二元一次方程式の関連について理解する。
[小単元3] (5) 一次関数を使う	一次関数とみなすことの意味を理解し、問題解決に活用し説明する。
単元のまとめ(1)	様々な問題に取り組み、自らの学習状況を把握する。一次関数を用いて問題解決するための方法を自覚化する。



表3 単元の指導と評価の計画 ※重点の□印は記録する評価

時	指導のねらい	学習活動	重点	評価方法
1	問題の解決に必要な2つの変数を取り出し、これらの関係を表や座標平面上に整理することができるようにする。 一次関数の定義を理解できるようにする。	問題の解決に必要な2つの変数を取り出す。変数間の関係を表やグラフで表し、値の増減が一定になりそうで、グラフが直線になりそうだと気付く。振り返って、数量関係や変域を式などで表す。 一次関数の定義を知る。一次関数と比例との関連を理解する。	思 知①	思：行動観察
2	事象の中には一次関数として捉えられるものがあることを理解できるようにする。 これまでの学習を振り返り、その後の学習を見通すことができるようにする。	いろいろな事象で2つの変数の関係を $y=ax+b$ で表す。 小単元1の学習を振り返って、「学びの足跡」シートにわかったことや疑問などを記述する。	知② 態①	知：小テスト（小テストの結果は指導等に生かす。） 態：「学びの足跡」シート（生徒の疑問等を小単元2以降の指導に生かす。）
3	一次関数の変化の割合について理解し、一次関数の値から変化の割合を求めることができるようにする。 一次関数の2つの数量関係を表す表、式の相互関係から、一次関数の特徴を見だし表現できるようにする。	2変数の関係を事象から一旦切り離して抽象化し、表から式を求めたり、式から表をつくったりする。 一次関数の特徴について、式、表の相互関係から考察する。	知④ 思①	知：小テスト（理解できていない場合、既習の事象を関連付けて補説する。） 思：行動観察
4	表の値から一次関数のグラフをかくことができるようにする。	一次関数における2つの数量関係を、表の値からグラフで表す。一次関数のグラフを、比例のグラフを平行移動したものとみる。	知⑤	知：ノート観察
5	一次関数の2つの数量関係を表す表、式、グラフの相互関係から、一次関数の特徴を見だし表現できるようにする。 一次関数の特徴に基づいて、グラフをかくことができるようにする。	一次関数の特徴について、表、式、グラフの相互関係から考察する。	思① 知⑤	思：行動観察 知：小テスト（前時からの知識及び技能が深まった状況の評価する。）
6	一次関数のグラフから直線の式を求めることができるようにする。	直線の式が1つに決まるための条件や直線の式を求める方法を考察する。	思①	
7	1 点の座標と傾きから直線の式を求めることができるようにする。 2 点の座標から直線の式を求めることができるようにする。	与えられた条件から直線の式を求める。	知⑤	知：小テスト（前時からの知識及び技能が深まった状況の評価する。）

→ 出合う

→ 深める ←

← 使う

時	指導のねらい	学習活動	重点	評価方法
8	方程式を一次関数としてみるることができるようにする。 具体的な事象における数量関係の表し方を見直し、よりよいものに改善できるようにする。	周一定の二等辺三角形における底辺と等辺の関係を、変域を意識しながら考察し表現する。	思① 態③	思：行動観察、ノート観察 態：行動観察、ノート観察（学習感想をノートに記述させて評価する。）
9	座標平面上の2直線の交点の座標は、連立方程式の解として求められることを理解できるようにする。	二元一次方程式のグラフをかく。2つの二元一次方程式のグラフの交点の座標を求める。	知③	知：ノート観察
10	変域のあるグラフをかけるようにする。xの変域からyの変域を求められるようにする。	変域のあるグラフをかく。グラフを用いて変域を求める。	知⑤	知：ノート観察
11	これまで学習したことがどの程度身に付いているかを自己評価する。 これまでの学習を振り返り、その後の学習を見通すことができるようにする。	一次関数の特徴に関する練習問題に取り組む。 小単元2の学習を振り返って、「学びの足跡」シートにわかったことや疑問などを記述する。	知① ③④ ⑤ 態② ③	知：小テスト 態：「学びの足跡」シート
12	数学的な事象から2つの数量を取り出し、その関係を表、式、グラフを用いて表現することができるようにする。	長方形の辺上の点が動いたとき、頂点と動点を結んでできる三角形の面積について考察する。	思①	思：行動観察
13	現実的な事象から2つの数量を取り出し、一次関数のグラフを基にして問題解決し、その理由を説明できるようにする。	同じ道を反対方向から等速で進んでくる2人が出会う時間をグラフを用いて考察し、その理由を説明する。	思②	思：ノート観察
14	目的に応じて現実的な事象における2つの数量関係が一次関数であるとみなすことができることを理解できるようにする。	水を熱し始めてからの時間と水温の関係が一次関数といえるかどうかを考察する。	知②	知：行動観察
15	現実的な事象から2つの数量を取り出し、その関係を一次関数とみなして問題を解決することができるようにする。	標高と気温の関係を理想化・単純化することにより、気温が標高の一次関数であるとみなし、富士山の6合目の気温を予測する。	思②	思：行動観察、ノート観察
16	これまでの学習を振り返り、学習の成果を実感したり問題解決の方法知を整理したりできるようにする。 単元で学習したことがどの程度身に付いているかを自己評価することができるようにする。	小単元3や単元全体の学習を振り返って、「学びの足跡」シートにわかったことや疑問、方法知などを記述する。 単元全体の学習内容について的小テストに取り組む。	態② ③ 知① ②③ ⑤ 思②	態：行動観察、「学びの足跡」シート 知：小テスト 思：小テスト



指導と評価の過程を捉える3つの相

【第1相】

資質・能力を獲得することの**意味**や**よさ**について、**教師が積極的に関わる**などして**指導**する。

(生徒が資質・能力の意味がわかったりよさを感得したりできるようにする。)

【第2相】

第1相の指導で育成した資質・能力を生徒が発揮できるかを教師が**評価**し、その状況などに応じて**教師が個別的、間接的な関わり**、必要な**指導**を加える。

(身に付けた資質・能力を発揮することに対して生徒が自信をもてるようにする。)

【第3相】

第1, 2相の指導で育成した資質・能力を生徒が発揮できるかを教師が**評価**し、記録する。必要であれば**指導**を補う。



指導

評価・指導

評価・記録 /指導

【種】

種蒔き

必要性と意味を指導する。

→意味の習得と
価値・よさの
感得へ

やってみ
たいな...



【発芽・伸長】

水遣り・観察

指導したことを用いられているかを評価し、その後の指導に活かす。

→活用する自信へ

できる
かな...



【開花・結実・活着】

鑑賞・記録

よいときを評価し、記録する。(指導も)

→自ら発展・探究へ

できた！
次は...





思考・判断・表現

【第1相】

- 「一次関数を用いて具体的な事象を捉え考察し表現することができる」(思②)
- 「いえる」「いえない」の意見対立による合意形成。「厳密には一次関数とはいえないが、値それぞれには実験や概数化にともなう誤差が含まれると認められた場合、目的に応じて一次関数とみなすことができる」という考えが認められていった。

第14時

2(1) その2 目的に応じてみなして考えよう!

水を熱し始めてから x 分後の水温を y °C とするとき、次のようになりました。

実験データ	x	0	1	2	3	4	5	6
	y	16	21	28	34	41	46	52

増分: $+5, +7, +6, +8, +5, +6$

平均値: 6
中央値: 6

y は x の一次関数といえるだろうか?

【自分の考え】

【各王の考え】

いえる 変を仮=6とすると $y=6x+16$	いえない 変 $y=ax+b$ が1に未定 変化の割合が一定ではない	いえない 変化の割合が一定ではない
いえない 変式 いえるが定義 元が関数	いえない 規則がない (誤差も) いえない	いえない 変 理科
いえない 変 式		

厳密には一次関数といえない。しかし、誤差、データの概数化など仮定すると、一次関数とみなすことができる。

例) 8分後の水温を予測しなさい。
約 A. 64°C

$y=6x+16$
 $x=8$ 代入
 $y=64$

【実際には...】
信号、寄道、歩、速さ、穴、おばあさん助ける
理想化・単純化してグラフにしている。

意味・よさ

思考・判断・表現

【第3相】小テスト

当日資料
pp.12-13



問3 下の図は、2019年10月13日（日）1:10までの、埼玉県久喜市栗橋のある地点における利根川の水位の変化を表しています。この水位の変化の様子と雨雲の動きなどから、19:00頃から3:00頃まで「水位が時間の一次関数である」とみなすことができると判断したとします。

その場合、この地点では2時10分までに水位が10mを越えるでしょうか。下のグラフを基に予測し、その理由を説明しなさい。（必要なことをグラフに書き込んでも構いません。目盛りや方眼の間隔は等しくなっています。）



「一次関数を用いて具体的な事象を捉え
考察し表現することができる」(思②)

- 「努力を要する」状況 (C) の生徒には、「おおむね満足できる」状況 (B) にするための助言を生徒の解答の隣に赤ペンで書き加えて返却した。
- また、小テストの返却の際には、採点基準や「十分満足できる」状況 (A) の例を板書して生徒に伝え、よりよい思考や表現に改善できるようにした。

思考・判断・表現

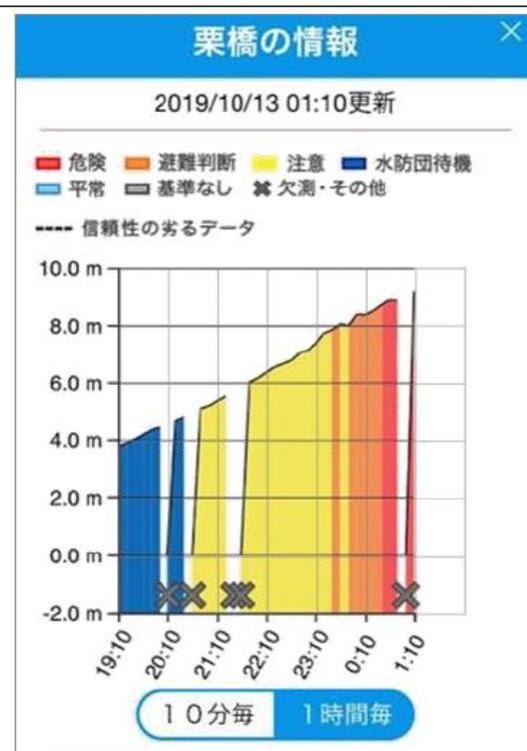
【第3相】小テスト

当日資料
pp.12-13



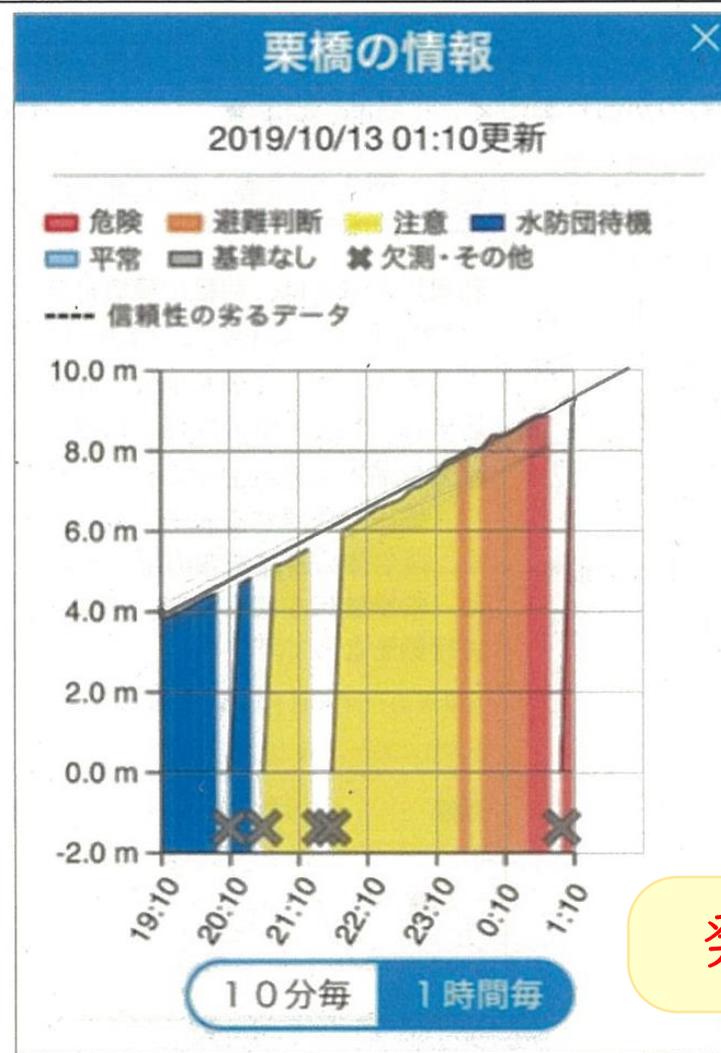
問3 下の図は、2019年10月13日（日）1:10までの、埼玉県久喜市栗橋のある地点における利根川の水位の変化を表しています。この水位の変化の様子と雨雲の動きなどから、19:00頃から3:00頃まで「水位が時間の一次関数である」とみなすことができると判断したとします。

その場合、この地点では2時10分までに水位が10mを越えるでしょうか。下のグラフを基に予測し、その理由を説明しなさい。(必要なことをグラフに書き込んでも構いません。目盛りや方眼の間隔は等しくなっています。)



【説明】

19:00頃から3:00頃まで「水位が時間の一次関数である」とみなすことができるということなので、



【説明】

19:00頃から3:00頃まで「水位が時間の一次関数である」とみなすことができるということなので、

越える。
なぜなら、
 $y = ax + 4$ のグラフ
としてみなすと、
2時10分たたない
うちに10.0mに
達するから。

発揮できたか

思考・判断・表現

【第3相】小テスト

当日資料
pp.12-13

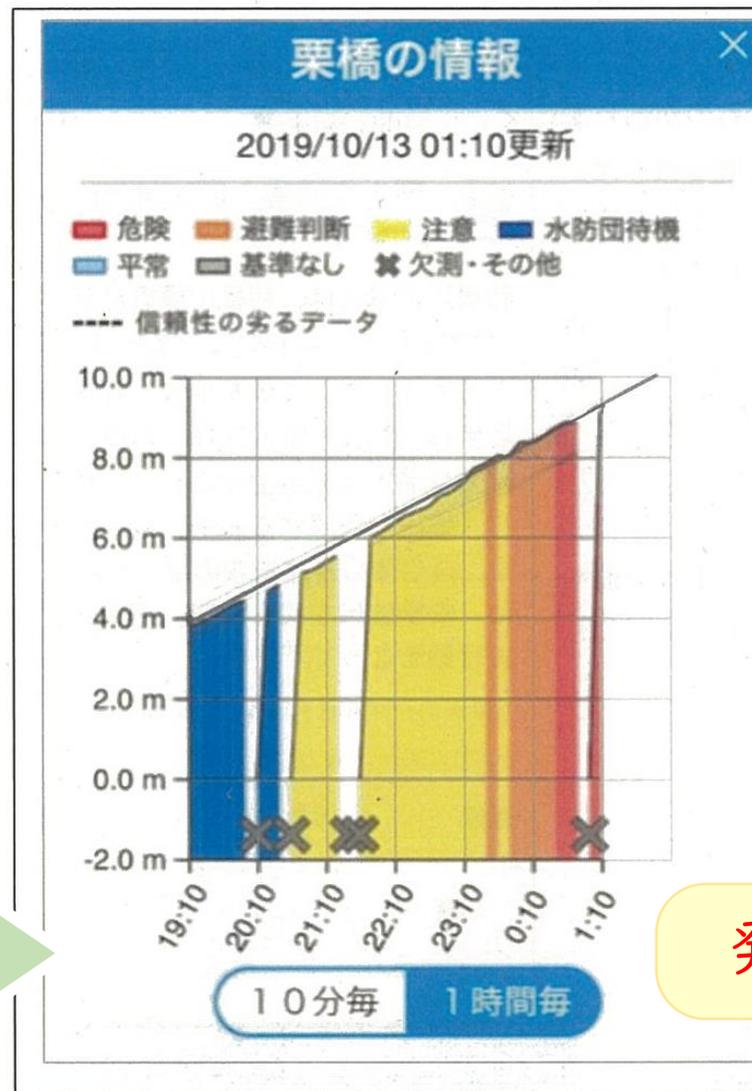


問3 下の図は、2019年10月13日（日）1：10までの、埼玉県久喜市栗橋のある地点における利根川の水位の変化を表しています。この水位の変化の様子と雨雲の動きなどから、19：00頃から3：00頃まで「水位が時間の一次関数である」とみなすことができると判断したとします。

その場合、この地点では2時10分までに水位が10mを越えるでしょうか。下のグラフを基に予測し、その理由を説明しなさい。（必要なことをグラフに書き込んで構いません。目盛りや方眼の間隔は等しくなっています。）



グラフを用いて説明しているが、 x , y の意味の記述や2：10の目盛りなど不足点があるため、「おおむね満足できる」状況 (B) と評価した。



【説明】

19：00頃から3：00頃まで「水位が時間の一次関数である」とみなすことができるということなので、

越える。
なぜなら、
 $y = ax + 4$ のグラフ
としてみないと、
2時10分たたない
うちに10.0mに
達するから。

発揮できたか

思考・判断・表現

【第3相】小テスト

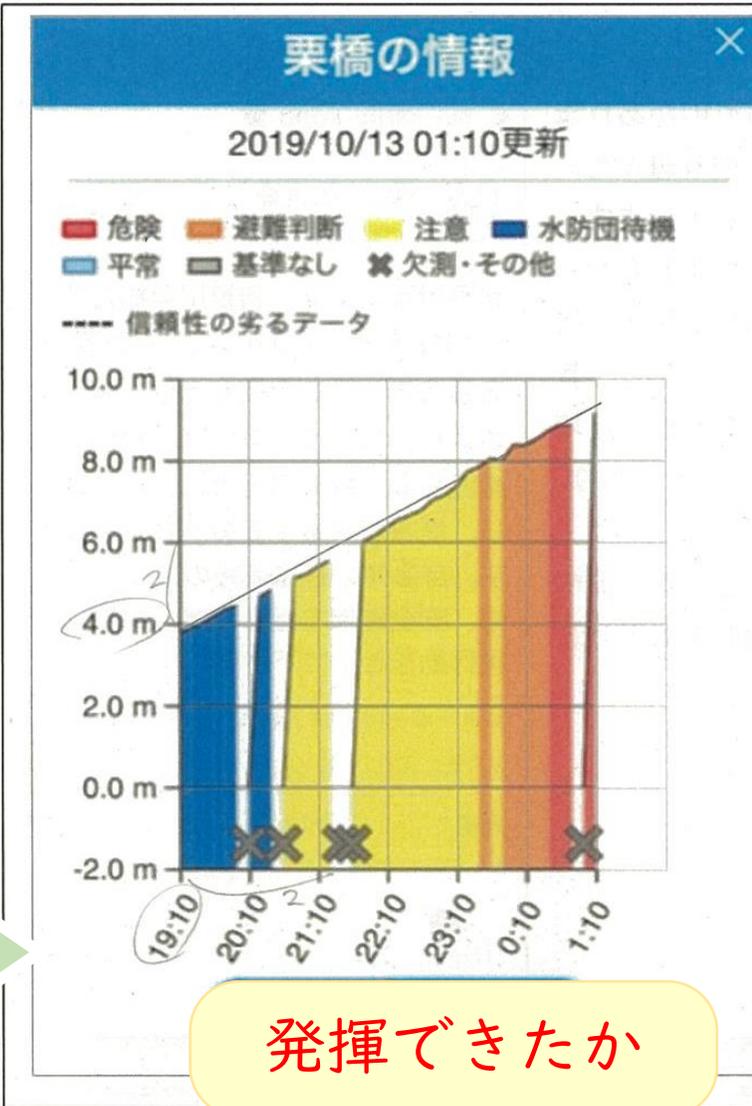


問3 下の図は、2019年10月13日（日）1：10までの、埼玉県久喜市栗橋のある地点における利根川の水位の変化を表しています。この水位の変化の様子と雨雲の動きなどから、19：00頃から3：00頃まで「水位が時間の一次関数である」とみなすことができると判断したとします。

その場合、この地点では2時10分までに水位が10mを越えるでしょうか。下のグラフを基に予測し、その理由を説明しなさい。（必要なことをグラフに書き込んでも構いません。目盛りや方眼の間隔は等しくなっています。）



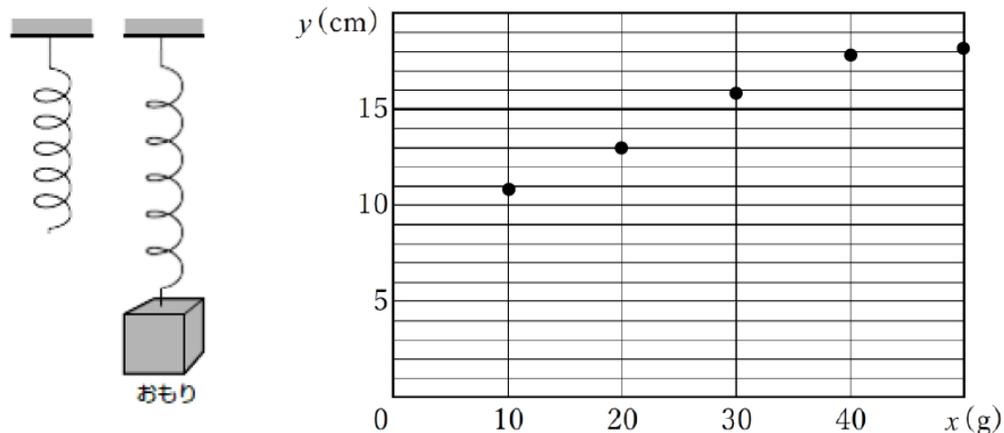
変化の割合の計算などに粗さが見られるが、数学的な根拠を事象と照らし合わせて精緻に表現しようとする様子が伺えるため、「十分満足できる」状況（A）と評価した。



【説明】
19：00頃から3：00頃まで「水位が時間の一次関数である」とみなすことができるということなので、元は時間、yは時の水位とある
19:10に約4m
21:10に約6mとある
2時間で2m変化し、変化の割合は1
よって $y = x + 4$ とみなせる
19:10から 2:10までは7時間なので、
 $y = x + 4$ の $x = 7$ 時間を代入すると
 $y = 7 + 4 = 11$
よはこの地点でその時間の水位の高さを11mである、よって水位は10mをこえる。



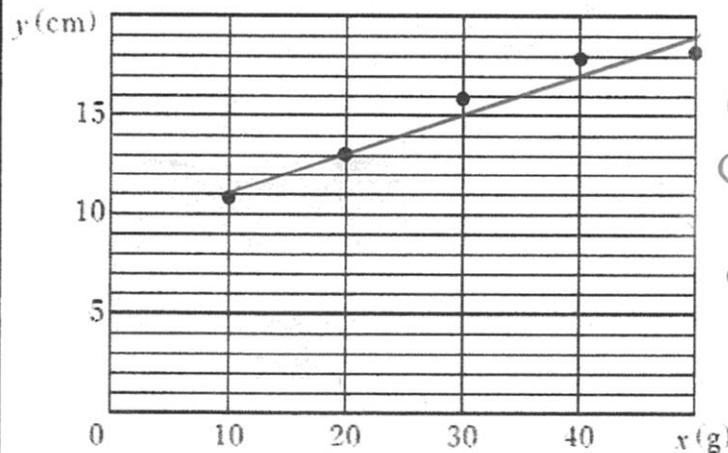
問 11 下の図は、元の長さが 8cm であるばねに A~E のおもりをつるす実験で x g のおもりをつるしたときのばねの長さ y cm の関係を表しています。



このとき、ばねの長さが 14.0cm になるときのおもりの重さを、上の座標平面を用いて予測しなさい。また、どのように予測したかを説明しなさい。(10 点)

発揮できたか

[説明]



- ① 点を直線になるように結ぶ。
- ② $y=14$ のところを見る
- ③ ① にひいた直線と交わる点を見る
- ④ 20~30g の間にあるので、たいたい 25g になる

A. 25 g / 10

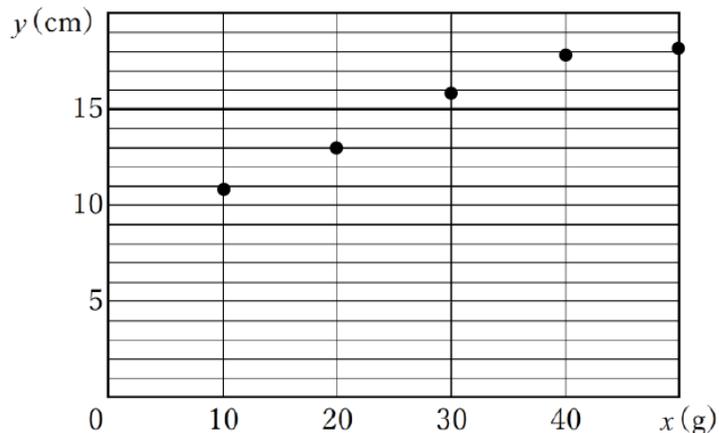
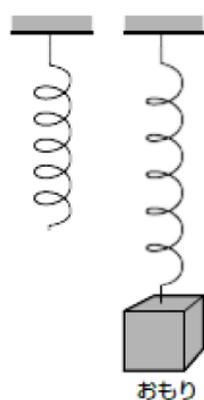
座標平面上に示された5点すべてを考慮して（元の長さは考慮せず）、手順を説明している。グラフを基に説明しているが、一次関数とみなしてよい理由までは言及していないので、「おおおね満足できる」状況（B）と評価した。

思考・判断・表現

(補正) 定期テスト



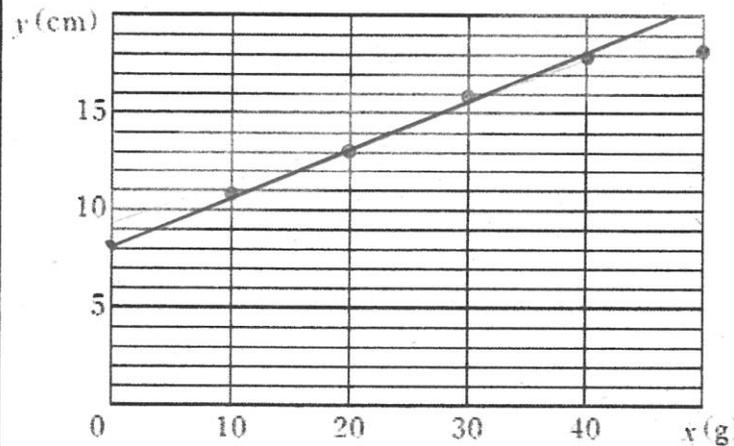
問 11 下の図は、元の長さが 8cm であるばねに A~E のおもりをつるす実験で x g のおもりをつるしたときのばねの長さ y cm の関係を表しています。



このとき、ばねの長さが 14.0cm になるときのおもりの重さを、上の座標平面を用いて予測しなさい。また、どのように予測したかを説明しなさい。(10 点)

発揮できたか

[説明]



実験によって出た5つの値の内、 x が50gの値だけ大きくはずれているので、その他の値と0gの時の値を使った。
直線になるとみなしてグラフを描くと y が14のときに x は約23なので、ばねの長さが14cmになるときのおもりの重さは約23gとなる。

A. 約 23 g / 10

$x=50$ の点を外れ値と考慮して変域を意識し、点 $(0, 8)$ を取り、6点を用いて直線を引いている。一次関数とみなしてよい理由を明記はしていないが、「直線になるとみなしてグラフを書く」とあり、一次関数とみなしてよいかどうかを検討していると解釈できる。グラフの $y=14$ になる x の値を読み取り「約23cm」と予測している。「十分満足できる」状況 (A) と評価した。



思考・判断・表現 考察

- 実現可能性に関しては、一般に、記述式問題は、指導が不十分だと白紙解答が多くなる。しかし、[第1, 2相]の学習指導を基に[第3相]の評価問題に取り組めるように関連付けたり、第3相の評価場面と補正場面とで活動の自由度を変えて出題したりするなど工夫すれば、生徒は考えを表現しやすくなると考えられる。
- このように段階的に指導と評価を実践していくことは、生徒にも教師にも安心感をもたらし、多くの学校で取り組みやすいのではないかと考える。



主体的に学習に取り組む態度 【第1相】

- 第1～7時では，数学的活動を通して，具体的な事象から取り出した2つの数量関係を表，式，グラフで表したり処理したりすることが，その特徴を調べるための方法として大切であることを指導する。

意味・よさ

3	<p>一次関数の変化の割合について理解し，一次関数の値から変化の割合を求めることができるようにする。</p> <p>一次関数の2つの数量関係を表す表，式の相互関係から，一次関数の特徴を見だし表現できるようにする。</p>	<p>2変数の関係を事象から一旦切り離して抽象化し，表から式を求めたり，式から表をつくったりする。</p> <p>一次関数の特徴について，式，表の相互関係から考察する。</p>	<p>知④</p> <p>思①</p>	<p>知：小テスト（理解できていない場合，既習の事象を関連付けて補説する。）</p> <p>思：行動観察</p>
4	<p>表の値から一次関数のグラフをかくことができるようにする。</p>	<p>一次関数における2つの数量関係を，表の値からグラフで表す。一次関数のグラフを，比例のグラフを平行移動したものとみる。</p>	<p>知⑤</p>	<p>知：ノート観察</p>
5	<p>一次関数の2つの数量関係を表す表，式，グラフの相互関係から，一次関数の特徴を見だし表現できるようにする。</p> <p>一次関数の特徴に基づいて，グラフ他くことができるようにする。</p>	<p>一次関数の特徴について，表，式，グラフの相互関係から考察する。</p>	<p>思①</p> <p>知⑤</p>	<p>思：行動観察</p> <p>知：小テスト（前時からの知識及び技能が深まった状況を評価する。）</p>
6	<p>一次関数のグラフから直線の式を求めることができるようにする。</p>	<p>直線の式が1つに決まるための条件や直線の式を求める方法を考察する。</p>	<p>思①</p>	
7	<p>1点の座標と傾きから直線の式を求めることができるようにする。</p> <p>2点の座標から直線の式を求めることができるようにする。</p>	<p>与えられた条件から直線の式を求める。</p>	<p>知⑤</p>	<p>知：小テスト（前時からの知識及び技能が深まった状況を評価する。）</p>

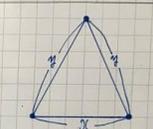
主体的に学習に取り組む態度

【第2相】



9/24(火) 図形の中の数量関係について考えよう

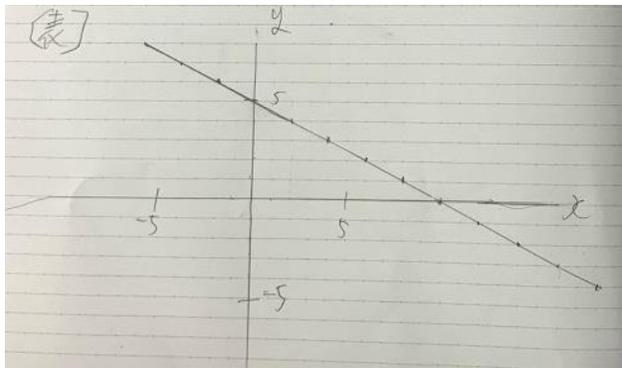
周の長さが10である二等辺三角形の底辺の長さを x 、等辺の長さを y とすると、 x と y の関係は色々な方法で表そう



<グラフ>

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9
y	4.5	4	3.5	3	2.5	2	1.5	1.0	0.5

<式>

$$x + 2y = 10$$


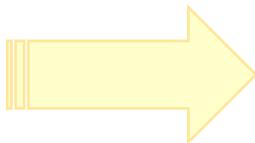
[表]

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9
y	4.5	4	3.5	3	2.5	2	1.5	1.0	0.5

2元1次方程式の解 (無数にある)

2元1次方程式の解の集合を表している。

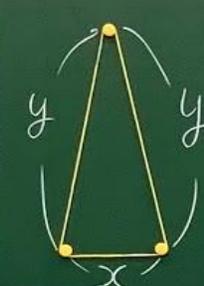
Best answer



発揮できるか

9/24(火) 図形の中の数量関係について考えよう!

周の長さが10である二等辺三角形の底辺の長さを x 、等辺の長さを y とするとき、 x と y の関係をいろいろな方法で表そう!



[表]

x	(0)	1	2	3	4	(5)
y	(5)	4.5	4	3.5	3	(2.5)

2元1次方程式の解 (無数にある)

1元1次方程式 $y=5$ のグラフ

2元1次方程式の解の集合を表している。

振り返り (はじめは...途中で...さいごで...)

具体的な事象では変域が限定的にたることが多い!!

変域 $(0 < x < 5)$ $(2.5 < y < 5)$

[式]

$$x + 2y = 10$$

$$10 - 2y = x$$

$$y = 5 - \frac{x}{2}$$

$$y = -\frac{1}{2}x + 5$$

2元1次方程式は、1次関数を表す式とみることができる。

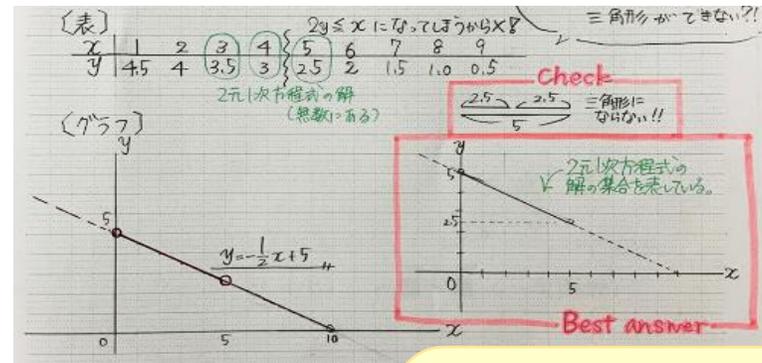
2元1次方程式 一次関数の式

主体的に学習に取り組む態度

【第3相】



- ノートでは活動途中の変容が後で見てもよくわかるように、 $5 \leq x \leq 10$ の変域まで伸ばしていた誤りのグラフを消さずに残しているとともに、「Best answer」として正しいグラフを新たに書き加えている。



発揮できたか

9/24(火) 図形の中の数量関係について考えよう!

周の長さが10である二等辺三角形の底辺の長さを x 、等辺の長さを y とするとき、 x と y の関係をいろいろな方法で表そう!

2元1次方程式は、1次関数を表す式とみることができる。

2元1次方程式 ← $x + 2y = 10$

1次関数の式 ← $10 - 2y = x$

1元1次方程式 $y = 5 - \frac{x}{2}$

1次関数の式 ← $y = -\frac{1}{2}x + 5$

変域 $(0 < x < 5)$
 $(2.5 < y < 5)$

具体的な事象では変域が限定的に異なることが多い!!

2元1次方程式の解 (無数にある) $\begin{cases} x=3 \\ y=3.5 \end{cases}$ (3)

1元1次方程式 $y=5$ のグラフ

2元1次方程式の解の集合を表している。

振り返り
はじめは ~~~~~
途中で ~~~~~
(さいごで ~~~~~)

表

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9
y	4.5	4	3.5	3	2.5	2	1.5	1.0	0.5

グラフ



主体的に学習に取り組む態度 【第3相】

〈振り返り〉
はじめは、普通に変域などを考えずに解いてしまっ、全く違う解答を出していた。
だけど、途中で、班の人と共有して、「○を使うべきである」、「 $x < 2y$ の関係」などに気付き、最後には
本当の答えを導くことができた。協力することで視点が広がり、良い学びをすることができた。

発揮できたか

また、学習感想には「はじめは、普通に変域などを考えずに解いてしまっ、全く違う回答を出していた。だが、途中で、班の人と共有して、「○を使うべきである」や「 $x > 2y$ の関係」などに気付き、最後には本当の答えを導くことができた。協力することで視点が広がり、良い学びをすることができた。」と記述しており、自らの学習が他者との意見交換などによって深まりをもったものになったことが読み取れる。これらのことから、「十分満足できる (A)」状況として評価し、記録に残した。

2元1次方程式の解
(無数にある) $\begin{cases} x=3 \\ y=3.5 \end{cases} (3)$

1元1次方程式
 $y=5$ のグラフ

2元1次方程式の解の集合を表している。

振り返り
はじめは ~~~
途中で ~~~
(さじで ~~~)



主体的に学習に取り組む態度 考察

学びの足跡 ～単元「一次関数」～

2年

単元の目標 一次関数について理解し、問題の解決に使いこなせるようになるよう！
単元の問い 比例に似た2つの数量の関係から、未知の値は予測できるだろうか？

わかったこと・大切な考え方など	まだはっきりしないこと・知りたいこと
小単元1 比例に似た関数はいかに？何なのだろう？ 比例ならば一次関数であるけれど、一次関数の表す比例の表の違いや一次関数ならば比例であるというの誤りであることがわかりました。	一次関数の表す比例の表の違いや比例のグラフと一次関数でのグラフの書きかたを学びたいと思いましたが、
小単元2 一次関数にはどんな特徴があるのか。 グラフでかくとき、かいた点と直線をつなぐのは直線の集合は線であり、分数の座標(ズリが自然数)のまわりにはかかれている一次関数とは何か。その座標もあからいこととわかった。又、2元(グラフの交点は何を表しているのか?) 一次関数は一次関数を表す式であることとわかった。そして、一次関数を使い証明(?)をするときは、表式、グラフの関係が大七カであり、傾きの等しい直線は平行であるということも学びました。	一次関数をかいて説明する問題では表式、グラフ、傾き、座標、ズリ、自然数、身のまわりにはかかれている一次関数とは何か。グラフの交点は何を表しているのか? 傾き、ズリ、表式、グラフ、傾き、座標、ズリ、自然数、身のまわりにはかかれている一次関数とは何か。グラフの交点は何を表しているのか?
小単元3 一次関数とは何かとどう使い分けるのか。 ズリの存在がわかれば複数はあり、それを比較したいとき、実験の測定結果等を考えるとき厳密に一次関数とはいえないことがわかった。誤差を考慮し、目的に応じて。	・はズリに答えない問題は納得させられるような説明をするべきですか。それは場合によって異なるのか?

単元末に、問題の解決に一次関数を使いこなすためのワザをまとめておこう！

- 2つの値がともに変化するとき、その変化の割合をわけてみる!
- グラフをかいたとき、全部の点を通りかかると(理学的に考えれば)多くの点を通る直線もかく。
- 表式、グラフのつながり大七カ!!!
- 理想化・単純化して(条件カット)考える。

- 中長期的なスパンでのオフライン・メタ認知。
- **少し過去の自己(ノート)と対話**しながら考えて記述。
- 生徒が記述する内容や教師からの発問の文言、生徒が記述する文章量や時機など、シートの構成等については、**生徒の実態に合わせて工夫**することが大切。
- **毎時間の授業の後**に、自らの学びを振り返って学習感想や新たな問いを記述するよう「自己評価カード」の類いは、**自己を育てる育成が叫ばれた30年ほど前から現場で実践**されてきており、**確かな価値**がある。
- 一方で**教師の負担**も。(検印のみで返却する事例、記入の有無や記述量の大小を記録している事例も) 生徒によっては、**“やらされ感”**だけの可能性も。
- 単元末に、**単元全体に知識などをマッピング**して関連事例をかく事例。単元の学習を振り返って**作文やレポート**をかく事例も。
→ **「書ける子は書けるが、書けない子は書けない」**状況。家庭で覚えてから翌日の授業で書く状況も。
- **働き方改革**の観点から多くの学校・教室での実現を想定したときには、**小単元程度のまとまりでの記述が適当**なのではないかと筆者らは考えている。



研究の成果と今後の課題

- 「ii) 実践の考察」などで記したように、今後の学習評価の取組に向けた示唆が得られた。
- 特に、**学習指導と評価の過程を第1～3相で単純化して捉えることは、指導と評価を一体的に実践していく上で有効。**

【第1相】

【第2相】

【第3相】

(資質・能力を獲得することの)
意味・よさ

発揮できるか

発揮できたか

- 他校での実施・検証，「一次関数」以外の単元での実施・検証，デジタル化を視野に入れた実施・検証が今後の課題として挙げられる。



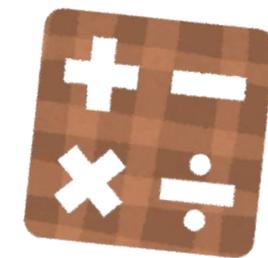
研究の目的

- 本研究は、以下のメンバーで議論して実施し、考察したことを、筆者らがまとめたものである。

板垣章子	(千葉県立川戸中学校)
大田誠	(山口県教育庁)
大谷実	(金沢大学大学院)
清水宏幸	(山梨大学)
野口千津子	(ときがわ町立都幾川中学校)
藤原大樹	(お茶の水女子大学附属中学校)
水谷尚人	(国立教育政策研究所)



数学的に考える資質・能力を育成する 学習指導と評価（2）



－指導と評価の一体化を目指した
「一次関数」の実践－



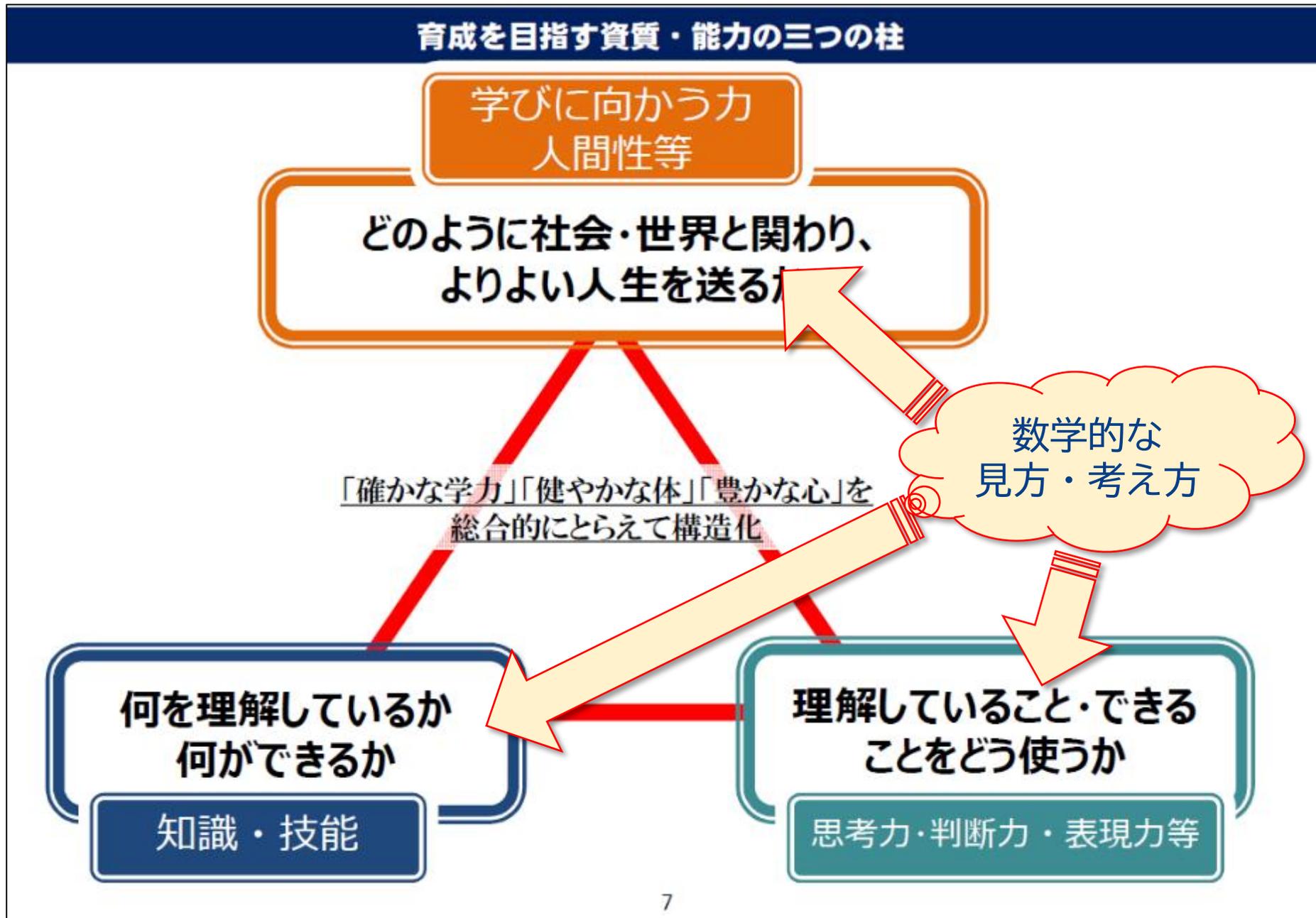
藤原 大樹（お茶の水女子大学附属中学校）

大谷 実（金沢大学大学院）

野口千津子（ときがわ町立都幾川中学校）

水谷 尚人（国立教育政策研究所）

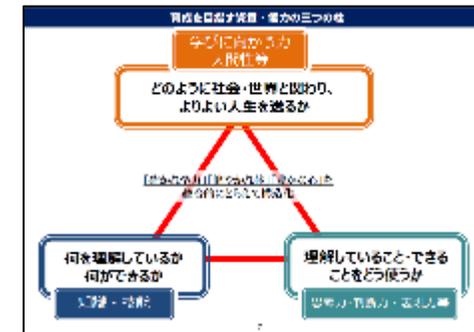
育成を目指す資質・能力の三つの柱



数学的に考える資質・能力（目標）

数学的な見方・考え方を働かせ、**数学的活動**を通して、

数学的に考える資質・能力を次のとおり育成することを



(1) 知識及び技能	(2) 思考力, 判断力, 表現力等	(3) 学びに向かう力, 人間性等
数量や図形などについての基礎的な概念や原理・法則などを理解するとともに、事象を数学化したり、数学的に解釈したり、数学的に表現・処理したりする技能を身に付けるようにする。	数学を活用して事象を論理的に考察する力、数量や図形などの性質を見いだし統合的・発展的に考察する力、数学的な表現を用いて事象を簡潔・明瞭・的確に表現する力を養う。	数学的活動の楽しさや数学のよさを実感して粘り強く考え、数学を生活や学習に生かそうとする態度、問題解決の過程を振り返って評価・改善しようとする態度を養う。

観点別学習状況の
評価の観点
「主体的に学習に
取り組む態度」
※感性や思いやりなどを除く

※**数学的な見方・考え方**と数学的活動に関連をもたせながら、全体として育成されることに配慮する必要がある。



観点別学習状況の評価について

観点別学習状況の評価とは、学習指導要領に示す目標に照らして、その実現状況がどのようなものであるかを、観点ごとに評価し、児童生徒の学習状況を分析的に捉えるものです。

「知識・技能」の評価の方法

「知識・技能」の評価の考え方は、従前の評価の観点である「知識・理解」「技能」においても重視してきたところです。具体的な評価方法としては、例えばペーパーテストにおいて、事実的な知識の習得を問う問題と、知識の概念的な理解を問う問題とのバランスに配慮するなどの工夫改善を図る等が考えられます。また、児童生徒が文章による説明をしたり、各教科等の内容の特質に応じて、観察・実験をしたり、式やグラフで表現したりするなど実際に知識や技能を用いる場面を設けるなど、多様な方法を適切に取り入れていくことも考えられます。

「思考・判断・表現」の評価の方法

「思考・判断・表現」の評価の考え方は、従前の評価の観点である「思考・判断・表現」においても重視してきたところです。具体的な評価方法としては、ペーパーテストのみならず、論述やレポートの作成、発表、グループや学級における話し合い、作品の制作や表現等の多様な活動を取り入れたりと、それらを集めたポートフォリオを活用したりするなど評価方法を工夫することが考えられます。

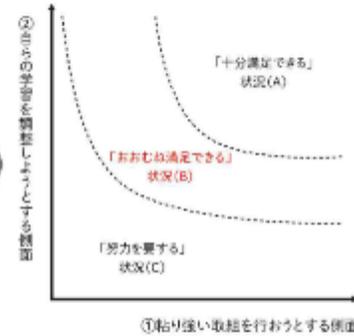
「主体的に学習に取り組む態度」の評価

具体的な評価方法としては、ノートやレポート等における記述、授業中の発言、教師による行動観察や、児童生徒による自己評価や相互評価等の状況を教師が評価を行う際に考慮する材料の一つとして用いることが考えられます。その際、各教科等の特質に応じて、児童生徒の発達段階や一人一人の個性を十分に考慮しながら、「知識・技能」や「思考・判断・表現」の観点の状況を踏まえた上で、評価を行う必要があります。

「主体的に学習に取り組む態度」の評価のイメージ

○「主体的に学習に取り組む態度」の評価については、①知識及び技能を獲得したり、思考力、判断力、表現力等を身に付けたりすることに向けた粘り強い取組を行う中、自らの学習を調整しようとする側面、②①の粘り強い取組を行う中、自らの学習を調整しようとする側面、という二つの側面から評価することが求められる。

○これら①②の姿は実際の教科等の学びの中では別々ではなく相互に関わり合いながら立ち現れるものと考えられる。例えば、自らの学習を全く調整しようとせず粘り強く取り組み続ける姿や、粘り強さが全くない中で自らの学習を調整する姿は一般的ではない。



ここでの評価は、その学習の調整が「適切に行われるか」を必ずしも判断するものではなく、学習の調整が知識及び技能の習得などに結びついていない場合には、教師が学習の進め方を適切に指導することが求められます。

「自らの学習を調整しようとする側面」とは…

自らの学習状況を把握し、学習の進め方について試行錯誤するなどの意図的な側面のことです。評価に当たっては、児童生徒が自らの理解の状況を振り返ることができるような発問の工夫をしたり、自らの考えを記述したり話し合ったりする場面、性差との協働を通じて自らの考えを相対化する場面を、単元や題材などの内容のまとまりの中で設けたりするなど、「主体的・対話的で深い学び」の観点からの授業改善を図る中で、適切に評価できるようにしていくことが重要です。

コラム

「主体的に学習に取り組む態度」は、「関心・意欲・態度」と同じ趣旨ですが…
～こんなことで評価をしていますが～

平成31年1月21日文科省が中央教育審議会初等中等教育分科会教育課程部会「児童生徒の学習評価の在り方について(報告)」では、学習評価について指摘されている課題として、「関心・意欲・態度」の観点について「学校や教師の状況によっては、学手や回数や毎時ノートを取っているかなど、性格や行動面の傾向が一律的に

表出された場面を捉える評価であるような誤解が払拭できていない」ということが指摘されました。これを受け、従来の重視されてきた各教科等の学習内容に関心をもつことのみならず、よりよく学ぼうとする意欲をもって学習に取り組む態度を評価するという趣旨が改めて強調されました。

Column

学習評価の在り方 ハンドブック

小・中学校編



P2	学習指導要領 学習指導要領解説
P4	学習評価の基本的な考え
P6	学習評価の基本構造
P7	特別の教科 道徳、外国語活動、総合的な学習の時間及び特別活動の評価について
P8	観点別学習状況の評価について
P10	学習評価の充実
P12	QA 一先地方の質問にお答えします

文部科学省 国立教育政策研究所教育課程センター

国立教育政策研究所 (2019)「学習評価の 在り方ハンドブック」

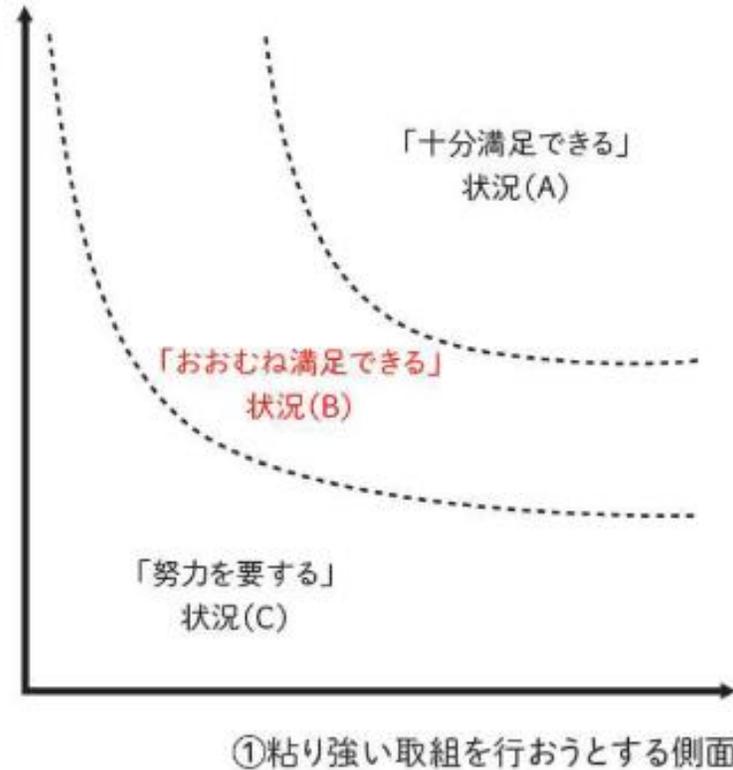
中教審(2019)「児童 生徒の学習評価の在り 方について(報告)」

「主体的に学習に取り組む態度」の評価のイメージ

○「主体的に学習に取り組む態度」の評価については、①知識及び技能を獲得したり、思考力、判断力、表現力等を身に付けたりすることに向けた粘り強い取組を行おうとする側面と、②①の粘り強い取組を行う中で、自らの学習を調整しようとする側面、という二つの側面から評価することが求められる。

○これら①②の姿は実際の教科等の学びの中では別々ではなく相互に関わり合いながら立ち現れるものと考えられる。例えば、自らの学習を全く調整しようとせず粘り強く取り組み続ける姿や、粘り強さが全くない中で自らの学習を調整する姿は一般的ではない。

②自らの学習を調整しようとする側面



ここでの評価は、その学習の調整が「適切に行われるか」を必ずしも判断するものではなく、学習の調整が知識及び技能の習得などに結びついていない場合には、教師が学習の進め方を適切に指導することが求められます。

学習評価の
在り方
ハンドブック

小・中学校編



P2 学習指導要領 学習指導要領解説
P4 学習評価の基本的な考え
P6 学習評価の基本構造
P7 特別の教科 道徳、外国語活動、総合的な学習の時間及び特別活動の評価について
P8 観点別学習状況の評価について
P10 学習評価の充実
P12 Q&A 「先生方の質問にお答えします」

文部科学省 国立教育政策研究所教育課程研究センター

国立教育政策研究所
(2019)「学習評価の
在り方ハンドブック」

中教審(2019)「児童
生徒の学習評価の在り
方について(報告)」

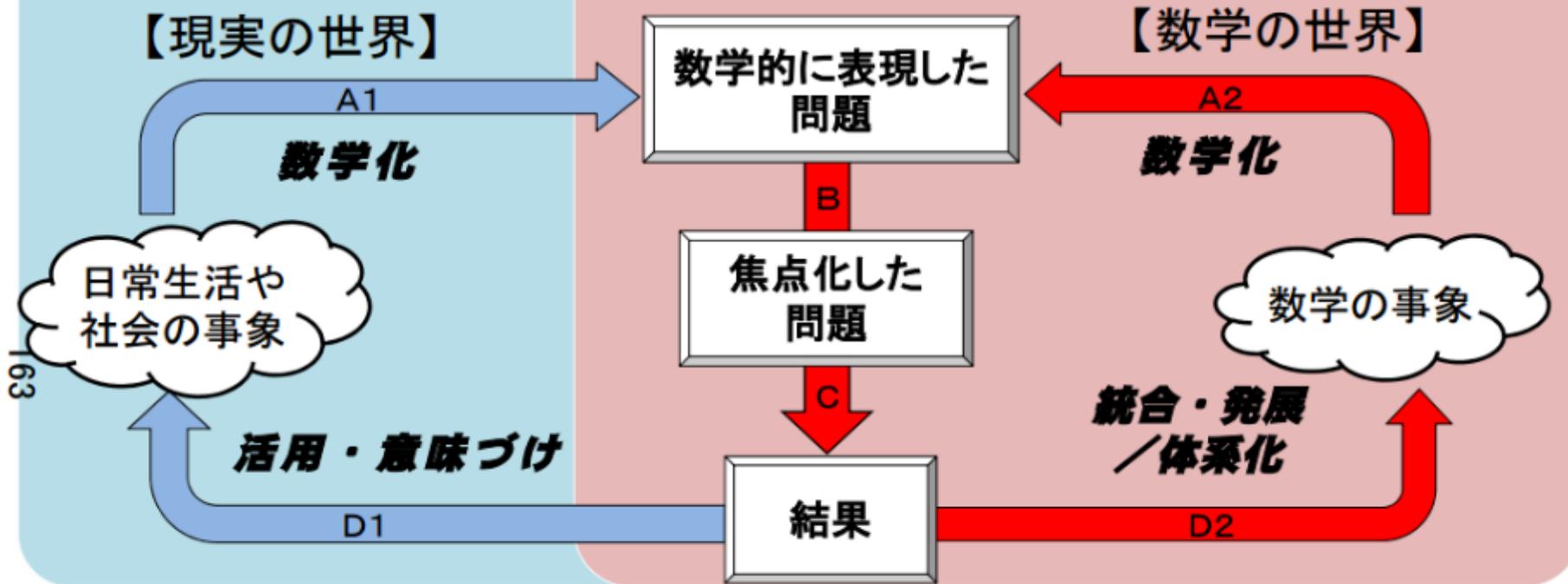
「主体的に学習に取り組む態度」の評価

具体的な評価方法としては、ノートやレポート等における記述、授業中の発言、教師による行動観察や、児童生徒による自己評価や相互評価等の状況を教師が評価を行う際に考慮する材料の一つとして用いることなどが考えられます。その際、各教科等の特質に応じて、児童生徒の発達の段階や一人一人の個性を十分に考慮しながら、「知識・技能」や「思考・判断・表現」の観点の状況を踏まえた上で、評価を行う必要があります。

「自らの学習を調整しようとする側面」とは…

自らの学習状況を把握し、学習の進め方について試行錯誤するなどの意思的な側面のことです。評価に当たっては、児童生徒が自らの理解の状況を振り返ることができるような発問の工夫をしたり、自らの考えを記述したり話し合ったりする場面、他者との協働を通じて自らの考えを相対化する場면을、単元や題材などの内容のまとまりの中で設けたりするなど、「主体的・対話的で深い学び」の視点からの授業改善を図る中で、適切に評価できるようにしていくことが重要です。

算数・数学の問題発見・解決の過程



日常生活や社会の事象を数理的に捉え、
 数学的に処理し、問題を解決することができる。

数学の事象について統合的・発展的に考え、
 問題を解決することができる。

事象を数理的に捉え、数学の問題を見だし、問題を自立的、協働的に解決することができる。

- ※各場面で、言語活動を充実
- ※これらの過程は、自立的に、時に協働的に行い、それぞれに主体的に取り組めるようにする。
- ※それぞれの過程を振り返り、評価・改善することができるようにする。