

令和 5 年 度

## 算数・数学科における実践研究

- 諸調査結果を活用し、課題を解決するための効果的な授業についての提案 -

月が丘小学校	小田憲司
仁王小学校	木立裕美香
見前中学校	藤原葵
下小路中学校	千葉大貴
学校教育課主任指導主事	小森篤

令和6年1月  
盛岡市教育研究所

# 目 次

I	研究主題	1
II	令和5年度における諸調査の結果概要	1
III	研究目的	4
IV	研究内容と方法	4
V	研究の組織	4
VI	研究の実際	5
	授業改善例	8
	・ 小学校第3学年「三角形と角」円の性質を用いた三角形の作図	8
	・ 小学校第4学年「垂直、平行と四角形」平行四辺形の特徴	9
	・ 中学校第1学年「比例と反比例」反比例のグラフ	10
	・ 中学校第2学年「データの比較」箱ひげ図の活用	11
	授業改善の実践例	13
	盛岡市立月が丘小学校 小田 憲 司	13
	盛岡市立仁王小学校 木立 裕美香	16
	盛岡市立見前中学校 藤原 葵	20
	盛岡市立下小路中学校 千葉 大 貴	26

## I 研究主題

算数・数学科における実践研究 — 諸調査結果を活用し、課題を解決するための効果的な授業についての提案 —
---

## II 令和5年度における諸調査の結果概要

### 1 小学校

#### (1) 全国標準学力検査（NRT）の結果

本調査は、4月に4学年で実施した。出題内容は3学年までの学習内容である。

領域 \ 正答率	盛岡市	全国	全国比
数と計算	67.8	63.6	107
図形	63.9	61.5	104
測定・データの活用	61.0	59.4	103

#### 【大領域別集計結果】

大領域別の平均正答率は、全国と比較すると、「数と計算」で4.2ポイント、「図形」で2.4ポイント、「測定・データの活用」で1.6ポイント上回っている。しかし、小問別では、「数直線・分数」「二等辺三角形の説明」「重さの測定と計器選択」「2つの棒グラフの比較」「重さ・入れ物と中身」で、全国通過率を下回った。

小問内容 \ 通過率等	盛岡市	全国	誤答率 (無答率)
数直線・分数	60	64	34(5)
二等辺三角形の説明	9	12	51(40)
重さの測定と計器選択	65	64	33(3)
2つの棒グラフの比較	53	54	33(14)
重さ・入れ物と中身	49	51	33(17)

#### 【小問別通過率・誤答率（無答率）】

通過率の低かった「二等辺三角形の説明」は、関連した内容の「二等辺三角形ではない判断」の正答率が18%だったことから、図形の性質の理解、図形の性質を活用した問題解決に課題があることがうかがえる。

	算数	国語
標準偏差	10.6	9.5

#### 【標準偏差の比較】

得点の散らばりを表す標準偏差では、全国平均値の10.0を上回り、国語と比較しても数値が大きいことから、算数の学習内容の定着具合には、ばらつきがあることがうかがえる。

#### (2) 全国学力・学習状況調査の結果

本調査は、4月に6学年で実施した。出題内容は5学年までの学習内容である。

領域・観点 \ 正答率	盛岡市	全国	全国比
全体	64	62.5	102
数と計算	69.9	67.3	104
図形	48.6	48.2	101
変化と関係	71.2	70.9	100
データの活用	70.9	65.5	108
知識・技能	69.2	67.2	103
思考・判断・表現	58.2	56.5	103

#### 【領域別・観点別集計結果】

領域別の平均正答率は、全国と比較すると、全体で1.5ポイント、領域別では、「数と計算」で2.6ポイント、「図形」で0.4ポイント、「変化と関係」で0.3ポイント、「データの活用」で5.4ポイント上回っている。また、観点別では全国平均正答率と比較すると、「知識・技能」で2.0ポイント、「思考・判断・表現」で1.7ポイント上回っている。しかし、設問別では、1(3)「椅子4脚の重さが7kgであることを基に、48脚の重さの求め方と答えを書

く」、2(3)「切って開いた三角形を正三角形にするために、テープを切るときのAの角の大きさを書く」、2(4)「テープを直線で切った二つの三角形の面積の大小について分かることを選び、選んだわけを書く正三角形をかく」で、全国平均正答率を下回った。

正答率等 問題番号	盛岡市	全国	無答率
1(3)	54.9	55.5	4.2
2(3)	24.1	24.9	3.0
2(4)	18.2	20.8	3.2

**【設問別正答率・無答率】**

これらの結果については、誤答分析を行って児童のつまずきを把握し、そのつまずきが生じる原因を考察するとともに、関連する内容の指導について振り返り、授業改善につなげていくことが重要である。

学級の友達との間で話し合う活動を通じて、自分の考えを深めたり、広げたりすることができますか。	
当てはまる	68.2
どちらかといえば、当てはまる	63.6
どちらかといえば、当てはまらない	59.0
当てはまらない	49.3

**【児童質問紙調査と教科平均正答率クロス集計】**

児童質問紙調査における「学級の友達との間で話し合う活動を通じて、自分の考えを深めたり、広げたりすることができますか」への回答と平均正答率のクロス集計に注目すると、肯定回答から否定回答になるにつれ、児童の正答率が低くなっている。また、肯定回答と否定回答の差は18.9ポイントとなっており、算数の授業における言語活動の充実と成果が児童の正答率へ影響していることがうかがえる。

**2 中学校**

(1) 全国標準学力検査（NRT）の結果

本調査は、4月に4学年で実施した。出題内容は1学年までの学習内容である。

正答率 領域	盛岡市	全国	全国比
数と式	53.7	59.0	91
図形	54.3	52.4	104
関数	46.6	48.3	96
データの活用	55.9	55.7	100

**【大領域別集計結果】**

大領域別の平均正答率は、全国と比較すると、「図形」で1.9ポイント、「データの活用」で0.2ポイント上回ったが、「数と式」で5.3ポイント、「関数」で1.7ポイント下回った。また、中領域別では、「小学校までの計算」「正の数・負の数」「文字と式」「方程式」「比例と反比例」「ヒストグラムや相対度数」で全国通過率を下回った。

正答率 中領域	盛岡市	全国	全国比
小学校までの計算	68.7	73.0	94
正の数・負の数	60.9	67.2	91
文字と式	52.2	57.3	91
方程式	44.8	50.0	90
平面図形	51.7	47.9	108
空間図形	57.5	57.6	100
比例と反比例	46.6	48.3	96
ヒストグラムや相対度数	49.2	49.6	99
多数回の試行による確率	70.9	69.5	102

**【中領域別集計結果】**

中領域別集計結果からも、「数と式」及び「関数」の領域に関する内容について、学習内容の定着に課題があることがうかがえる。

	数学	国語	英語
標準偏差	10.6	9.4	10.4

【標準偏差の比較】

得点の散らばりを表す標準偏差では、全国平均値の10.0を上回り、国語や英語と比較しても数値が大きく、数学の学習内容の定着具合は、ばらつきが広がっていることがうかがえる。

(2) 全国学力・学習状況調査の結果

本調査は、4月に3学年で実施した。出題内容は2学年までの学習内容である。

領域 \ 正答率	盛岡市	全国	全国比
全体	50	51.0	98
数と式	59.7	63.0	95
図形	31.5	33.2	95
関数	50.0	51.2	98
データの活用	50.6	48.5	104
知識・技能	53.9	55.7	97
思考・判断・表現	41.1	41.6	99

【領域別・観点別集計結果】

領域別の平均正答率は、領域別で全国と比較すると、「データの活用」で2.1ポイント上回った以外は、「数と式」で3.3ポイント、「図形」で1.7ポイント、「関数」で1.2ポイント下回っており、全体でも1.0ポイント下回った。また、観点別では全国平均正答率と比較すると、「知識・技能」で1.9ポイント、「思考・判断・表現」で0.5ポイント下回っている。さらに、設問別では、1「-5、0、3、4、7、9の中から自然数を全て選ぶ」、2「 $12(x/4 + y/6)$ を計算する」、3「空間における平面が1つに決まる場合について、正しい記述を選ぶ」、4「 $y$ が $x$ に反比例し、比例定数が3のとき、 $x$ の値とそれに対応する $y$ の値について、正

しい記述を選ぶ」、6(2)「はじめの数にかける数が2、たす数が6ならば、計算結果はいつでも3の倍数になることの説明を完成する」、6(3)「はじめの数にかける数がいくつ、たす数がいくつならば、計算結果はいつでも4の倍数になることの説明する」、7(1)「1961年～1975年の四分位範囲を求める」、8(1)「時間の差について、グラフのどの2点の $x$ 座標の差として表れるかを書く」、8(3)「前の選手においつくのがおよそ何 $m$ の地点なのかを求める方法を、グラフや式を用いて説明する」、9(1)「2つの直線が平行であることを、三角形の合同を基にして、同位角又は錯角が等しいことを示すことで説明する」、9(2)「二等辺三角形でない2つの合同な三角形のときに平行線がかけないことについて、二等辺三角形のときの証明の中から成り立たなくなる式を書く」で全国平均正答率を下回った。

問題番号 \ 正答率等	盛岡市	全国	無答率
1	35.5	46.1	0.3
2	76.5	80.5	5.6
3	30.2	30.4	1.2
4	39.1	42.8	1.1
6(2)	56.1	58.8	13.0
6(3)	40.4	40.9	27.2
7(1)	63.0	65.7	7.1
8(1)	56.9	57.5	10.9
8(3)	42.1	42.8	15.3
9(1)	29.1	32.1	29.4
9(2)	35.3	37.0	18.9

【設問別正答率・無答率】

これらの結果については、誤答分析を行って生徒のつまずきを把握し、そのつまずきが生じる原因を考察するとともに、関連

する内容の指導について振り返り、授業改善につなげていくことが重要である。

学級の生徒との間で話し合う活動を通じて、自分の考えを深めたり、広げたりすることができますか。	
当てはまる	54.7
どちらかといえば、当てはまる	49.3
どちらかといえば、当てはまらない	42.4
当てはまらない	28.9

【生徒質問紙調査と教科平均正答率クロス集計】

生徒質問紙調査における「学級の生徒との間で話し合う活動を通じて、自分の考えを深めたり、広げたりすることができますか」への回答と平均正答率のクロス集計に注目すると、肯定回答から否定回答になるにつれ、生徒の正答率が低くなっている。また、肯定回答と否定回答の差は25.8ポイントとなっており、数学の授業における言語活動の充実と成果が、小学校と同様に生徒の正答率へ影響していることがうかがえる。

以上の令和5年度における諸調査の結果から明らかになった課題について、その原因を分析し、課題を解決するための効果的な指導法について、授業改善の視点から探っていくこととした。

### Ⅲ 研究目的

令和5年度における諸調査の結果から明らかになった課題について、その原因を分析するとともに、課題を解決するための効果的な指導法について、児童生徒の数学的な見方・考え方を豊かにすることを目指した授業づくりの立場から、授業改善例を示す。

## Ⅳ 研究内容と方法

### 1 研究の内容

- (1) 数学的な見方・考え方を豊かにすることについて
- (2) 学習指導要領解説における数学的な見方・考え方及び数学的活動について
- (3) 単元や題材など内容や時間のまとまりを意識した指導計画の作成と授業づくりについて

### 2 研究の方法

- (1) 理論研究
  - ア 数学的な見方・考え方を豊かにすることについて
  - イ 学習指導要領における数学的な見方・考え方及び数学的活動について
  - ウ 単元や題材など内容や時間のまとまりを意識した指導計画と授業づくりについて
- (2) 実践研究
  - ア 令和5年度における諸調査の結果についての分析
  - イ 令和5年度における諸調査の結果から明らかになった課題に関わる学習単元の「指導と評価の計画」の作成
  - ウ 授業実践
  - エ 授業実践の考察と授業改善例の提案

## Ⅴ 研究の組織

役職	氏名	所属
班 長	木立裕美香	仁王小学校
副班長	藤原 葵	見前中学校
	小田 憲司	月が丘小学校
	千葉 大貴	下小路中学校

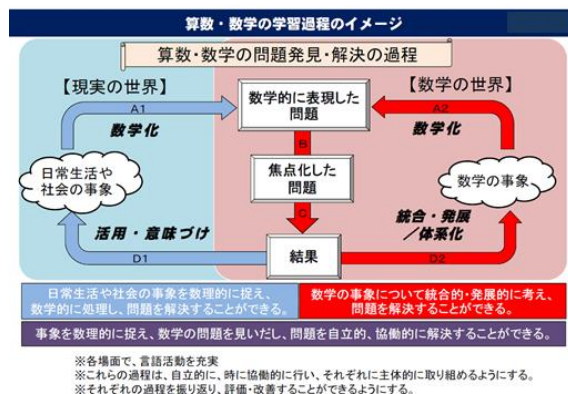
## VI 研究の実際

### 1 理論研究

#### (1) 数学的な見方・考え方を豊かにすることについて

学習指導要領における算数・数学科では、数学的に考える資質・能力全体を「数学的な見方・考え方を働かせ、数学的活動を通して」育成することを目指している。

算数・数学科の学習では、「数学的な見方・考え方」を働かせながら、知識及び技能を習得したり、習得した知識及び技能を活用して探究したりすることにより、生きて働く知識となり、技能の習熟・熟達につながるとともに、より広い領域や複雑な事象の問題を解決するための思考力、判断力、表現力等や、自らの学びを振り返って次の学びに向かおうとする力などが育成され、そのような学習を通じて、「数学的な見方・考え方」が更に豊かで確かなものとなっていくと考えられている。



(学習指導要領解説【算数(数学)編】より)

そのためには、算数・数学の問題発見・解決の過程(上の図)が重要とされており、学習指導の過程において、この過程を重視するものとしている。

そこで、本研究では、数学的な見方・考え方と算数・数学科の問題発見・解決の過程を関連付け、単元や題材など内容や時間

のまとまりを意識した指導計画を作成し、数学的な見方・考え方を豊かにする授業づくりを進めていくこととした。

#### (2) 学習指導要領解説における数学的な見方・考え方及び数学的活動について

##### ア 数学的な見方・考え方

「数学的な見方・考え方」のうち、「数学的な見方」については、「事象を数量や図形及びそれらの関係についての概念等に着目してその特徴や本質を捉えること」であると考えられている。また、「数学的な考え方」は、「目的に応じて数、式、図、表、グラフ等を活用しつつ、根拠を基に筋道立てて(論理的に)考え、問題解決の過程を振り返るなどして既習の知識及び技能等を関連付けながら、統合的・発展的に考えること」であると考えられる。これらのことから、算数・数学科における「数学的な見方・考え方」は、「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、根拠を基に筋道立てて(論理的に)考え、統合的・発展的に考えること」として整理している。

「数学的な見方・考え方」は、数学的に考える資質・能力を支え、方向付けるものであり、算数(数学)の学習が創造的に行われるために欠かせないものであると捉えられている。また、児童(生徒)一人一人が問題を発見したり解決したりする際に積極的に働かせていくものと考えられている。

##### イ 数学的活動

数学的活動とは、「事象を数理的に捉えて、算数(数学)の問題を見だし、問題を自立的、協働的に解決する過程を遂行すること」である。数学的活動におい

ては、単に問題を解決することのみならず、問題解決の過程や結果を振り返り、得られた結果を捉え直したり、新たな問題を見いだしたりして、統合的・発展的に考察を進めていくことが大切である。この活動の様々な局面で、数学的な見方・考え方が働き、その過程を通して数学的に考える資質・能力の育成を図ることができる。と捉えられている。

学習指導要領では、「数学的な見方・考え方」を働かせて学習が展開されるよう内容が整理されるとともに、学習指導においては、数学的に問題発見・解決する過程を重視するものとしている。また、数学的に問題発見・解決する過程においては、各場面で言語活動を充実させ、それぞれの過程を振り返り、評価・改善することが求められている。

(3) 単元や題材など内容や時間のまとまりを意識した指導計画の作成と授業づくりについて

ア 指導の評価と改善

学習指導要領には、各教科等の目標の実現に向けた学習状況を把握する観点から、単元や題材など内容や時間のまとまりを見通しながら評価の場面や方法を工夫して、学習の過程や成果を評価し、指導の改善や学習意欲の向上を図り、資質・能力の育成に生かすように示されており、指導の評価と改善を推進することが求められている。

イ 主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善について

学習指導要領解説算数・数学編では、主体的・対話的で深い学びは、必ずしも1単位時間の授業の中で全てが実現され

るものではない。単元など内容や時間のまとまりの中で、例えば、主体的に学習に取り組めるよう学習の見通しを立てたり学習したことを振り返ったりして自身の学びや変容を自覚できる場面をどこに設定するか、対話によって自分の考えなどを広げたり深めたりする場面をどこに設定するか、学びの深まりをつくりだすために、児童（生徒）が考える場面と教師が教える場面をどのように組み立てるか、といった視点で授業改善を進めることが重要である。また、児童（生徒）や学校の実態に応じ、多様な学習活動を組み合わせて授業を組み立てていくことも重要である。そこで、単元（など）のまとまりを見通した学習を行うに当たり基礎となる「知識及び技能」の習得に課題が見られる場合には、それを身に付けるために、児童（生徒）の主体性を引き出すなどの工夫を重ね、確実な習得を図ることと示されており、単元など内容や時間のまとまりを意識して授業づくりを進めることが求められている。

## 2 実践研究

(1) 授業改善例を提案する単元と学習内容  
令和5年度における諸調査の結果を踏まえ、授業改善例を提案する単元と学習内容を次のとおりとした。

ア 小学校第3学年「三角形と角」

円の性質を用いた三角形の作図

イ 小学校第4学年「垂直、平行と四角形」

平行四辺形の特徴

ウ 中学校第1学年「比例と反比例」

反比例のグラフ



## エ 中学校第2学年「データの比較」

### 箱ひげ図の活用

#### (2) 単元の指導構想

理論研究を踏まえ、上記の学習内容の指導に当たっては、単元や題材など内容や時間のまとまりを意識した指導計画を大事にすることとし、単元の指導構想に当たっては、次のとおりに進めることとした。

ア 『指導と評価の一体化』のための学習評価に関する参考資料」（国立教育政策研究所）に示されている考え方や手順等に沿って単元の評価規準を作成する。

イ 単位時間の目標は、どのような数学的な見方・考え方を働かせ、どのような数学的活動を通して、どのような数学的に考える資質・能力を育むのかという形で具体的に設定する。併せて、算数・数学の問題発見・解決の過程における重視する過程を明確にし、その場面での言語活動の充実を図るために、数学的に表現し伝え合う活動を工夫する。

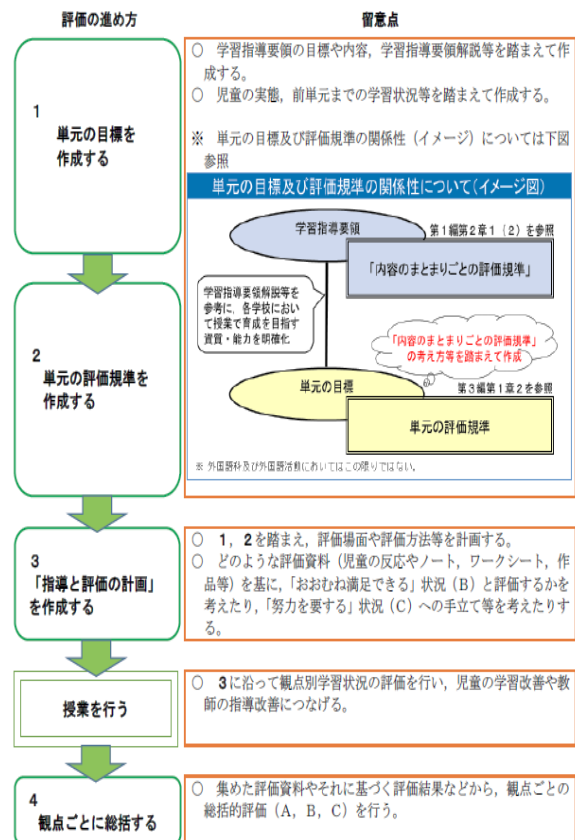
ウ 単位時間の目標及び各単位時間で重視する算数・数学の問題発見・解決の過程に応じて、評価項目の精選と、各時間における評価場面を精選し、「指導と評価の計画」として整理する。

#### (3) 授業改善例

本研究を通しての授業改善例の提案を次ページより示す。

なお、ここで示している授業改善例は、資料として13ページから掲載している学習指導案をもとに授業実践を行い、授業実践を通して得られた成果や課題等も踏まえて提案するものである。

## 【参考：学習評価の進め方】

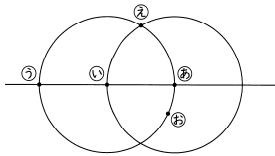


(「指導と評価の一体化」のための学習評価に関する参考資料より)

## 【主な参考資料】

- 令和5年度全国学力・学習状況調査解説資料(国立教育政策研究所教育課程研究センター)
- 令和5年度全国学力・学習状況調査調査報告書・結果資料(文部科学省、国立教育政策研究所)
- 小学校学習指導要領解説【総則編】
- 小学校学習指導要領解説【算数編】
- 中学校学習指導要領解説【総則編】
- 中学校学習指導要領解説【数学編】
- 「指導と評価の一体化」のための学習評価に関する参考資料【小学校 算数】
- 「指導と評価の一体化」のための学習評価に関する参考資料【中学校 数学】

19 次の図のように、直線の上に中心がのるように同じ大きさの円を2つかきました。また、2つの円は、たがいの円の中心を通っています。図を見て、下の問いに答えなさい。



正答率：61%（全国：61%） 誤答率：18% 無答率：21%

1) 点①②③を直線でむすんだときにできる三角形は、どのような三角形か考えています。次のりかこさんのせつ明の□に当てはまる言葉を言葉で書きなさい。



りかこさんのせつ明

「この三角形は□だと考えました。なぜなら、この三角形の3つの辺はすべて半径なので長さが等しいからです。」

正答率：9%（全国：12%） 誤答率：51% 無答率：40%

2) 点①②③をむすんだときにできる三角形の形について、せつ明しています。りかこさんのせつ明にならって、こうきさんのせつ明の□に当てはまる言葉を20字くらいで書きなさい。



こうきさんのせつ明

「この三角形は二等辺三角形だと考えました。なぜなら、この三角形の□からです。」

3) 3つの点をむすんで、二等辺三角形を作ります。次のア～エの中で、二等辺三角形にならないものはどれですか。1つえらび、記号で答えなさい。  
【ア 点①②③ イ 点①③④ ウ 点②③④ エ 点①②④】

正答率：18%（全国：18%） 誤答率：47% 無答率：35%

【設問19の趣旨】

重なった2つの円から正三角形や二等辺三角形を見出すことができるか、また、その理由を説明できるかどうかをみる。

【学習指導要領における領域・内容】

第3学年 B図形

【評価の観点】

- (1) 二等辺三角形や正三角形を紙で作ったり、作図したりすることを通して、二等辺三角形や正三角形の性質を見いだしている。（思考・判断・表現）
- (2) 二等辺三角形や正三角形の観察や考察を通して、それらの特徴や性質を見いだそうとしている。（主体的に学習に取り組む態度）

1)の正答率は全国とほぼ同様ですが、誤答率、無答率が39%と、決して望ましい結果ではありません。また、2)と3)の誤答率と無答率の合計は2問とも80%以上あり、多くの児童が正答に至っていません。3)については、選択肢の三角形が、細長い二等辺三角形や正三角形に似た二等辺三角形になるため、選択肢のウやエを選択する傾向にあると考えられます。二等辺三角形や正三角形の辺の長さ、円の半径が等しいことを関連付けることができているため、論理的に正解を導くことができていることが原因と考えられます。

授業改善の視点

- ① 円を用いてかいた三角形が二等辺三角形や正三角形になる理由を説明させながら、円の性質と結び付けながら丁寧に確認します。
- ② 発展的な問題として重なる2つの円を用いてかいた三角形を考察する問題を取り上げます。

授業改善の例①

東京書籍 3年下「三角形と角」 pp.74～89

円の性質に着目し、円の中心と円周上の2点を直線で結ぶと二等辺三角形や正三角形がかけられる理由を考えたり説明したりする活動を通して、図形についての理解を深める授業

《授業改善の趣旨》

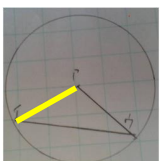
本時は、円の中心と円周上の2点を直線で結んだ三角形が、どんな三角形になるのかを考察します。かいた三角形が二等辺三角形になる理由を、円の半径の長さは等しいという円の性質に着目して説明したことを、丁寧に確認することを大事にします。授業の終末では、重なる2つの円を用いてかいた三角形について、辺の長さに着目して3つの三角形を考察し、円の性質と辺の長さに関連付ける見方を鍛えます。

右の円の半径は3cmで、アの点は中心です。右の円のまわりに2つの点を決め、中心のアの点とむすんで三角形をかきました。

教師が実演し、活動の見通しやかく三角形のイメージを児童にもたせませす。

① かいた三角形は、どんな三角形かな？

多くの児童が直観的に「二等辺三角形」と答えます。根拠を発見するために、着目する辺を限定して考えさせます。



T:どんな三角形がかけましたか？  
C:二等辺三角形！  
T:本当に二等辺三角形？それなら辺アイと同じ長さの辺はどれですか。  
C:辺アウです。  
T:どうして辺アイと辺アウが同じ長さといえるのですか？  
C:辺アイも辺アウも円の半径だから長さが3cmで等しくなる。  
T:確かに、辺アイと辺アウは、円の半径ですね。  
(黒板で円周と中心を確認する)  
※他の児童がかいた三角形についても同様の流れで二等辺三角形となることを繰り返し確かめます。

円周と中心を確認することで、三角形から円へ視点を移し、円の中心と円周を結んだ辺が、円の半径であることを確認します。

② 正三角形は、かけないかな？

本時の活動で正三角形をかく場合は、辺の長さが3cmになることを最初に確認します。

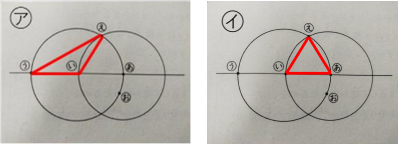
T:この円を使って正三角形をかく場合、一辺の長さは何cmになりますか？  
C:3cm。  
T:3cmを測りながら、かかなければならぬ辺はどれだろう？  
C:辺アウ。を3cmにすれば正三角形に  
C:辺アイや辺アウは、円の半径だから図らなくても3cmになる。

児童全員に実際にかかせ、辺アウの3cmにすれば、正三角形になることを実感的に理解させます。

③ 半径が3cmの2つの円を重ねました。これを使って、三角形をかきます。

どのように重なっているかを見せ、円周がそれぞれの円の中心を通っていることなどを確認します。

④ (発展問題) どんな三角形かな？



「二等辺三角形」「正三角形」「三角形」の選択肢を与え、ハンドサイン等で、自分の判断を示させます。

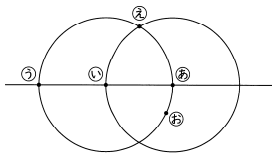
「二等辺三角形」という誤答が多く予想される問題です。誤答から考えを進めていくようにします。

T:④は二等辺三角形ではありません。どうしてだと思いますか？  
C:辺アウは6cmだけど、辺アウは6cmでない。  
C:辺アウの長さが分からないから。  
C:辺アウは直径だから6cm。辺アウは直径でないから6cmにならない。  
C:辺アウは、半径や直径に重ならないから、長さが分からない。

【期待する児童の振り返りの例】  
見た目で判断せず、円の半径をもとに三角形の辺の長さを考えたいと思いました。

標準学力検査の調査結果を活かした授業改善に向けて

**19** 次の図のように、直線の上に中心がのるように同じ大きさの円を2つかきました。また、2つの円は、たがいの円の中心を通っています。図を見て、下の問いに答えなさい。



- 【正答率】
- (1) 盛岡市 61%  
全国 61%
  - (2) 盛岡市 9%  
全国 12%
  - (3) 盛岡市 18%  
全国 18%

1) 点④⑤を直線でむすんだときにできる三角形は、どのような三角形か考えています。次のりかさんのせつ明の□に当てはまる三角形を言葉で書きなさい。



りかさんのせつ明

「この三角形は□だと考えました。なぜなら、この三角形の3つの辺はすべて半径なので長さが等しいからです。」

2) 点④⑤⑥をむすんだときにできる三角形の形について、せつ明しています。りかさんのせつ明にならって、こうきさんのせつ明の□に当てはまる言葉を20字くらいで書きなさい。



こうきさんのせつ明

「この三角形は二等辺三角形だと考えました。なぜなら、この三角形の□からです。」

3) 3つの点をむすんで、二等辺三角形を作ります。次のア～エの中で、二等辺三角形にならないものはどれですか。1つえらび、記号で答えなさい。  
{ア 点④⑤⑥ イ 点④⑤⑦ ウ 点④⑤⑧ エ 点④⑥⑦}

【設問19の趣旨】

- (1) 円と正三角形の性質をもとに、構成される図形を判断できるかをみる。
- (2) 円と二等辺三角形の性質をもとに、構成される図形について説明できるかをみる。
- (3) 円と正三角形の性質をもとに、構成されない図形を判断できるかをみる。

【学習指導要領における領域・内容】

第3学年 B図形

【評価の観点】

数量や図形についての知識・理解

【設問19(1)】の誤答率と無答率の合計は39%であり、3人に1人以上の児童が正答に至っていません。また、【設問19(2)(3)】の誤答率と無答率の合計は80%以上であり、ほとんどの児童が正答にいたっていません。

問題の図から、図形の性質に着目できず、(2)、(3)の問題において「円周上の2点と円の中心を結んだ三角形は、二等辺三角形になる」という知識を活用できなかったためと考えられます。

上記のように「図形の構成要素に着目できないために、知識を問題解決に活用できない」というのは、図形領域の指導における課題と考えられます。そこで、問題解決のために、着目する図形の構成要素を明示的に指導することを大切にしていきます。

授業改善の視点

既習の図形と比較しながら様々な四角形の概念形成を図る授業展開とします。

そこで、子どもたちが図形の構成要素や辺の位置関係に着目して説明できるよう、判断したことや表現したことの根拠を問うことを単元全体を通して大切にしていきます。

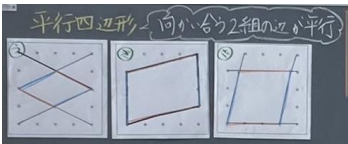
授業改善の例②

東京書籍 4年下「垂直・平行と四角形」  
pp.18～39

平行四辺形と長方形を比較する活動を通して、平行四辺形の特徴を図形の構成要素や位置関係の両方に着目しながら見出していく授業

☆授業改善の趣旨☆

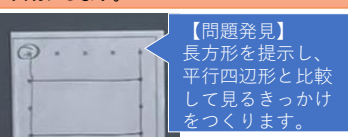
本時は、平行四辺形について、長方形と比較しながら、特徴を見出していくことを展開の柱にします。そこで、授業の導入では「平行四辺形と長方形を比べて同じところや違うところはあるかな?」と投げかけます。その際に「何に目を付ければ比べられるかな?」と問いかけ、図形の構成要素や辺の位置関係に着目しながら調べていくことを明示的に指導することを大切にします。授業の終盤では、長方形と平行四辺形の違いは直角の有無であることを捉えさせ、「長方形も平行四辺形といってもよいのだろうか」という発問により、図形の包含関係に目を向けさせるようにします。



① これらの四角形はどんな四角形といえますか?

C: 平行四辺形です。  
C: 向かい合う2組の辺が平行になっているからです。

☆図形の名称だけでなく、「なぜそういえるのか」の根拠を子どもたちが説明できるように問いかけることを単元全体を通して大切にします。



【問題発見】  
長方形を提示し、平行四辺形と比較して見るきっかけをつくります。

② 平行四辺形と長方形を比べて、同じところや違うところはあるかな?

C: 直角があるかないかがちがう。  
C: 辺の長さが等しいところは同じ。

☆図形の構成要素に着目した発言を引き出し、解決の見通しにつなげます。

(課題) 平行四辺形と長方形の持ちょうを比べよう。

③ 何に目をつけて調べていきますか。  
【解決の見通し】  
子どもたちと図形の構成要素や辺の位置関係に着目しながら調べていくことを確認します。

☆着目点を具体的に明示し、どのメガネをつけて調べていくかを子どもたち自身で決めさせます。そして、着目点ごとにどんな用具を使って調べればよいかを確認します。



角の大きさを調べる子ども



辺の長さを調べる子ども



【自力解決】  
平行四辺形を長方形と比較して気付いたことを各自でノートにまとめていきます。

平行四辺形は、  
・向かい合う辺の長さが等しい  
・直角はない  
・向かい合う角の大きさが等しい

【集団解決】  
自力解決で調べたことをもとに、平行四辺形の特徴をまとめていきます。

④ 長方形も平行四辺形なのかな?

【検討を加える】  
長方形と平行四辺形の特徴はほとんど同じことを確認し、「長方形も平行四辺形の仲間なのではないか」と子どもたちに投げかけます。



☆④は、図形間の関係に初めて着目するきっかけとなる問いです。子どもたちが図形の包含関係に目を向くようにすることをこの場面では大切にします。

C: 同じ仲間にはならないと思います。そもそも名前が違うから、同じものではないし、平行四辺形に直角が1つでもあると平行四辺形ではなくなるからです。  
C: 「直角がある・ない」しか違いがないから、長方形は平行四辺形の特別版といえそう。

【期待する児童の振り返りの例】  
・今日は新しく平行四辺形という四角形を知ることができた。この特徴を使って、次は平行四辺形をかいてみたい。  
・長方形と平行四辺形を比べたらとても似ていた。長方形が平行四辺形の仲間になるのかまだ納得できないので、もう少し考えたい。



4 yはxに反比例し、比例定数は3です。このとき、xの値とそれに対応するyの値について、下のアからエまでの中から正しいものを1つ選びなさい。ただし、xの値が0の場合は考えないものとします。

- ア xの値とyの値の和は一定で、比例定数3に等しい。
- イ yの値からxの値をひいた差は一定で、比例定数3に等しい。
- ウ xの値とyの値の積は一定で、比例定数3に等しい。
- エ yの値をxの値でわった商は一定で、比例定数3に等しい。

設問4は、yがxに反比例し、比例定数が3のとき、xの値とそれに対応するyの値について、正しい記述を選ぶ問題でした。

【正答率】全国：42.8 岩手県：35.5 盛岡市：39.1  
 アと解答しているもの 盛岡市15.5 (岩手県13.4 全国17.3)  
 イと解答しているもの 盛岡市14.0 (岩手県13.3 全国15.4)  
 ◎ウと解答しているもの 盛岡市39.1 (岩手県35.5 全国42.8)  
 エと解答しているもの 盛岡市30.2 (岩手県29.8 全国31.0)

【設問4の趣旨】

関数を用いて事象を捉え考察する場面において必要となる、次のことができるかどうかをみる。  
 ・事象の特徴を的確に捉えること  
 ・反比例の意味を理解していること  
 関数を用いて事象を捉え考察する場面では、具体的な事象の中から伴って変わる二つの数量を取り出して、その変化や対応の様子に着目して関数関係を見だし、その関数の特徴を調べるために、二つの数量関係を表、式、グラフで表現することが大切である。本問は、反比例の意味を理解しているかどうかをみる問題である。反比例は、表、式、グラフを用いて、変化や対応の特徴を考察する際に必要であることから出題した。

【学習指導要領における領域・内容】

【第1学年】C 関数

【評価の観点】

反比例の意味を理解すること（知識）・理解

正答率から、反比例の意味理解に課題が見られます。誤答を見ると、エの回答率が30.2%であることから、「反比例の変化や対応の特徴を比例と混同している」、もしくは「反比例＝除法と捉えている」生徒がいると考えられます。

反比例の式から表をつくり、2つの変数の和や差、商を求めると正答がわかるため、表、式、グラフを相互に関連付けながら考察することが不十分であると考えられます。

授業改善の視点

表、式、グラフなどを相互に関連付け、比例のと比較しながら、反比例の特徴を見出す展開とします。

また、予想する活動を複数回に設定し、正誤の理由を数学的に表現し伝え合う活動を通して反比例への理解を深めていきます。

授業改善の例③

東京書籍 4章「比例と反比例」 pp.113～152

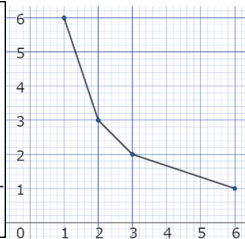
【問題提示】生徒と表や座標を確認しながら問題を把握させます。

問題 Aさんは反比例のグラフを右のようにかいた。反比例のグラフといえるだろうか？

<式>  $y = \frac{6}{x}$

<表>

x	0	1	2	3	6
y	×	6	3	2	1



【予想①】

① そのように予想した理由は？

【正しい理由】

- ・表に基づいて正しく座標をプロットしている。
- ・反比例はxが増えるとyが減る特徴があり、グラフも右に進むにつれてどんどん下がっている。

【正しくない理由】

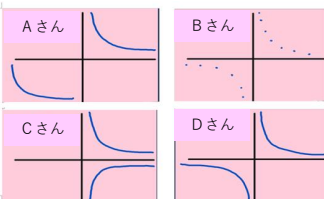
- ・反比例のグラフは曲線になるはずなのに折れ線になっている。
- ◎負の数がない。
- ◎(4, 1.5)を通るはずなのに通っていない。

【課題設定】

反比例のグラフはどんな曲線になるのか。

【予想②】

② 予想は、次の4人の誰の考えに近い形なるでしょうか？



- ・座標を打つのがグラフだからBさんが正解かな？
- ・表の座標以外にも点があるからDさんのグラフのようになるんじゃない？
- ・Aさんのグラフは明らかに変。
- ・Cさんのはxの値に対してyの値が2つだから関数じゃないと思う。

【期待する生徒の振り返り記述】

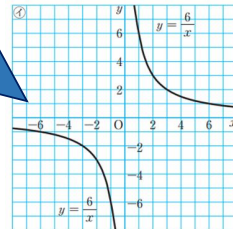
- ・比例のグラフと同じように表にはない座標にも点を打っていくと、曲線になることが分かりました。
- ・どんなにxが大きくなっても、グラフが軸とは交わらないことに驚きました。
- ・反比例の式から表にしてグラフをかくことができました。比例と同じで座標をプロットできる点が無数にあるから線で結びました。

反比例のグラフについて、xとyの値の変化やグラフの形と極限に着目し、グラフを調べ考察する活動を通して、その特徴を捉え反比例への理解を深める授業。

《授業改善の趣旨》

本時は、反比例のグラフが双曲線になると初めて学ぶ場面です。まず、第一象限の折れ線グラフが誤りであること説明させる中で、反比例のグラフについて考えさせます。次に比例の既習内容を想起しながら反比例のグラフの形を調べます。点の集合が線になることを強調することが重要です。終盤では、極限に着目し反比例のグラフが座標軸と交わらないことをICTを活用して視覚的にも確かめます。

【集団検討】比例のグラフの学習を想起させ、細かく点をプロットすることで、反比例のグラフの形を探っていきます。



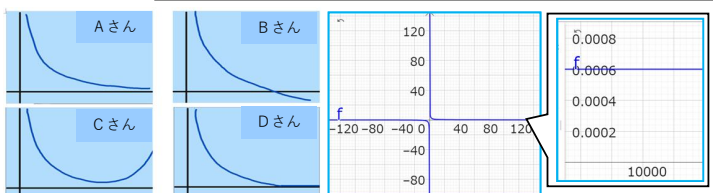
- T: 点が曲線上に並んでいるのでBさんが正解ですね。
- S: 違います！点と点の間にも無数に点があるからこれだとすべての点が表せていません。
- S: グラフは無数の点の集まりだから線でつなぐべきです。
- T: 点を線でつなぐことで、式が成り立つようなx、yの値の組を座標とするすべての点を表現できますね。

【まとめ】

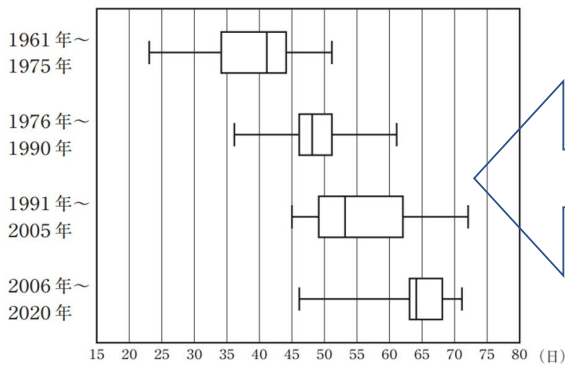
反比例のグラフの形は双曲線！※2つ合わせて1つのグラフ

【予想③】

③ xの値が大きくなるとグラフはどうなるでしょうか？



- S: Dさんが正解かな？それともAさん？
- S: (グラフをズームアウト) 軸にくっついていて！Dさんが正解！
- S: (再度ズームイン) あれっ！交わっていない！浮いている！
- T: xの値が10000のときのyの値は？
- S: 0.0006です。どんなにxの値を大きくしても永遠に軸とぶつからないんだ！



令和5年度全国学力・学習状況調査  
 【設問の趣旨】  
 複数の集団のデータの分布の傾向を比較して捉え、判断の理由を数学的な表現を用いて説明することができる  
 【学習指導要領における領域・内容】  
 第2学年 Dデータの活用  
 【評価の観点】  
 思考・判断・表現  
 【正答率】  
 盛岡市37.8% (岩手県31.5% 全国33.6%)  
 【誤答率】  
 盛岡市37.9% (岩手県43.4% 全国43.6%)  
 【無答率】  
 盛岡市24.2% (岩手県25.2% 全国22.8%)

一花さん「4つの箱ひげ図を見ると、黄葉日はだんだん遅くなっている傾向がありそうですね。」  
 啓太さん「でも、1991年～2005年と2006年～2020年の箱ひげ図は、右端と左端が同じくらいの位置にあるよ。遅くなっているといえるのかな。」  
 一花さん「確かに箱ひげ図の右端と左端についてはそうだけど、箱に着目すれば、2006年～2020年の黄葉日は、1991年～2005年の黄葉日より遅くなっている傾向にあるといえるのではないかな。」

正答率は盛岡市37.8%であり、複数のデータを用いて傾向を比較することに課題がある。誤答で最も多いのは、箱ひげ図の箱の位置ではない部分に着目しているというものであった。また、無答率が24.2%と全国と比べて高く、問題解決のために、データのどの部分に着目する必要があるかが理解できていないと考えられる。  
 本問題は「2つの箱ひげ図の箱に着目して」という着目点を与えられているが、箱ひげ図の箱から集団のどのような傾向が読み取れるのかを理解しておく必要がある。単に四分位範囲が狭いことだけでなく、箱の「幅」と「位置」にも着目させ、集団の傾向を考察する学習が必要であると考えられる。

前ページの箱ひげ図を見ると、一花さんのように「2006年～2020年の黄葉日は、1991年～2005年の黄葉日より遅くなっている傾向にある」と主張することができます。そのように主張することができる理由を、1991年～2005年と2006年～2020年の2つの箱ひげ図の箱に着目して説明しなさい。

**授業改善の視点**  
 上記の活動を保障するために単元の時数と計画を見直し、教科書会社が想定する時間に2時間プラスした単元計画とする。  
 単元の第1時から第4時までは扱うデータを「2023年県内5地点の8月最高気温」とし、生徒が身近に感じることができる教材とし、四分位数や箱ひげ図の読み取り方、箱ひげ図を読み取り、今年の夏の傾向を県内5地点で比較する学習に取り組む。さらに、単元の終末に2時間の学習を設定し、題材やデータを変え、これまで培ってきた視点を別の場面でも発揮できる機会を設ける。

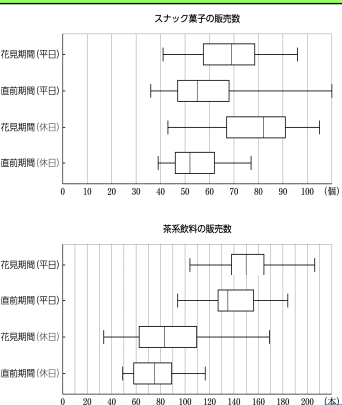
**授業改善の例④**

東京書籍 2年「7章 データの比較」 pp.184～p185

☆**授業改善の趣旨**☆  
 単元の終末プラス2時間の1時間目に当たる第5時では、箱ひげ図の読み取りの部分の補充、箱ひげ図の箱の位置に着目した読み取りを学習する。最後の1時間に当たる**第6時が本時の学習**であり、総合的に資料を読み取り、傾向を考察する活動を行う。

**第5時 各商品の販売数の傾向を数学的に説明しよう。**

**Q1 各商品の販売数にはどんな特徴がありますか。**



T: スナック菓子はどの時期で売れているかな？  
 S: 花見期間の休日は箱ひげの長さが長くなっているから、販売数がまばらだろう。  
 T: 花見期間の平日と休日の図の全体の長さを比べたんだね。  
 T: 茶系飲料は？  
 S: 平日の方が休日よりも箱が右に寄っているので販売数が多い。  
 T: 平日と休日の箱の位置を比べて考えたんだね。

箱ひげ図のどの部分に着目したかを具体的に価値付ける。

**発問のタイミング**

生徒に資料を分析させた上でQ1、新たな資料を少しの時間分析させてからのQ2、Q2での話し合いを受け、外れ値により分析が変わることを確認した上でQ3と発問する！

**Q2 チョコレートを平日にいっぱい仕入れたいのだが…**

**データの分析に検討を加える**

チョコレートの販売数

T: 賛成？それとも反対？  
 S: 賛成。平日であれば30個以上売れている日が半分以上あるから。  
 S: 反対。平日は最大値が外れ値かもしれないから。  
 T: 同じ立場の人いる？どのように外れ値があると考えたの？  
 S: 第2四分位数と第3四分位数の間が狭いの、第3四分位と最大値の間が広いから。  
 S: 箱が狭いのにひげが長いということは1つだけずば抜けているデータがあるかもしれないから。

箱ひげ図の形から外れ値の可能性を発見できることを共有し、外れ値の存在により分析が変わることを理解させる。

**Q3 あなたが店長だったら花見期間は何を仕入れますか。**

T: 今まで考えてきたことを踏まえて説明してください。  
 S: スナック菓子と炭酸飲料が平日休日関わらずに売れているが、スナック菓子の方が花見期間になると販売数が増えるので、スナック菓子を仕入れる。  
 S: スナック菓子はひげが長く外れ値が考えられるので、炭酸飲料の方を多めに仕入れる。  
 S: 休日は四分位範囲は炭酸飲料より大きい箱が右に寄っているスナック菓子を多めに仕入れたい。  
 S: 直前は平日・休日ともにスナック菓子の方が箱が右に寄っているの、直前はスナック菓子を多めに仕入れる。  
 T: 箱の位置やひげの長さに加え、外れ値も含めて考えたんだね。様々なことに着目して考えると判断の根拠がより確かになるね。





# 授業改善例④に関する参考資料 令和4年度授業改善例より

## ☆授業改善の趣旨☆

本単元を貫く学習課題として「今年の夏の気温について数学的に説明しよう」を設定し、学習内容をより身近なものとし、  
第1時では、1学年での学習とのつながりを意識しながら、5年間のデータを1学年で学習したヒストグラムで表現し、箱ひげ図の必要性を実感させます。  
第2時では、箱ひげ図の意味を指導しながら、データの傾向を読み取る活動を通して、箱ひげ図の意味理解の定着を図ります。  
単元の後半では、複数の箱ひげ図を比較して、分かったことを根拠にしながら、今年の夏の気温がどうだったかについて、分析し合います。

## 第1時 箱ひげ図の必要性を実感させる

今年の夏の気温について、数学的に説明しよう。

Q 今年の8月の気温と去年の8月の気温を比較しましょう。

### ①度数分布表で比較する

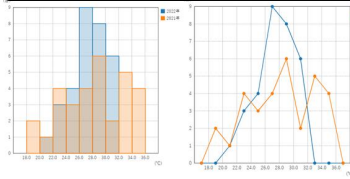
階級 (°C)	2022年		2021年	
	度数(日)	度数(日)	度数(日)	度数(日)
以上 未満				
18.0 ~ 20.0	0	2		
20.0 ~ 22.0	1	1		
22.0 ~ 24.0	3	4		
24.0 ~ 26.0	4	3		
26.0 ~ 28.0	9	4		
28.0 ~ 30.0	8	6		
30.0 ~ 32.0	6	2		
32.0 ~ 34.0	0	5		
34.0 ~ 36.0	0	4		
合計	31	31		

T: (日付順に並んだデータを見せる) これで比較できますか?  
S: できません  
T: データを比較する時にはどうしましたか?  
S: 度数分布表にまとめた。  
S: ヒストグラムに表した。  
S: 度数折れ線を使った。  
S: いろいろな値を計算して比較した。

1学年の学習を振り返り、2つのデータを比較するとき何をすると比較しやすかったかを想起させます。

教科書の指導計画と問題をアレンジし、問題を身近なものとして捉え、箱ひげ図の必要性和箱ひげ図の意味理解に重点を置いた授業

### ②ヒストグラムや度数折れ線グラフで比較する

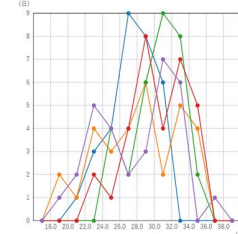


ヒストグラムや度数折れ線を使うと、「最頻値」が読み取りやすいことを確認します。  
→ヒストグラムのよさの理解

### ③代表値(平均値・中央値・最頻値・範囲)で比較する

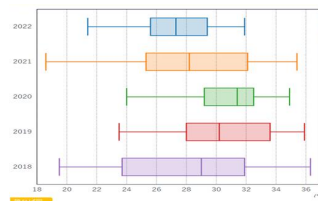
ここで中央値を扱っておくと、次時の箱ひげ図の意味理解につながります。

Q 5年分の8月の気温も同じように比較しましょう。



④ 5年分のデータになると、度数折れ線グラフでは比較しづらくなることを実感させ、困り感をもたせます。

T: 5年分のデータを比較して、さらに今年の夏について考えましょう。(度数折れ線グラフを提示する)  
S: ごちゃごちゃしてよくわからない。  
S: 見づらい。



### ⑤箱ひげ図を提示する。

度数折れ線グラフと比べるとすっきりとしていて、何か比較することができそうだという期待感をもたせ、次時へつなげます。

## 第2時 箱ひげ図の意味理解の定着

Q1 箱ひげ図って何だろう?

### ①箱ひげ図の意味を教える

2022年8月の気温(低い→高い順)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
21.4	23.2	23.2	23.6	25.0	25.1	25.3	25.6	26.3	26.5	26.7	26.7	26.8	27.0	27.2	27.3	27.4	28.1	28.2	28.6	29.1	29.1	29.3	29.4	29.9	30.2	30.8	31.1	31.9	31.9	



昇順に並べたデータと箱ひげ図が同じ長さになるように並べ、どこからどの部分がどの場所に入っているのかを視覚で見えるようにします。入っているデータの個数も明らかにします。  
→各場所に入っているデータの個数は等しいことを強調します。

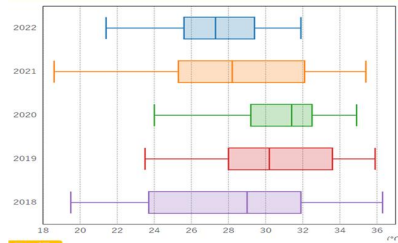
T: まずは中央値を求めます。中央値を求めるために、データは小さい順に並べ替えます。  
T: 中央値は何番目の値ですか?  
S: 16番目です。27.3°Cです。  
T: これを第2四分位数といいます。  
T: 今分けた前半の部分の中央値は何番目ですか?  
S: 8番目です。25.6°Cです。  
T: これを第1四分位数といいます。  
T: 後半の部分の中央値は何番ですか?  
S: 24番目です。29.4°Cです。  
T: これを第3四分位数といいます。  
T: 箱ひげ図とは、データの個数を4等分して、それを箱とひげを使って表した図のことを言います。

Q2 箱ひげ図をかこう。

### ②箱ひげ図を①にならってかかせる

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
19.5	21.2	21.8	22.7	23.3	23.4	23.7	23.7	24.5	24.5	24.9	24.9	25.0	25.1	27.8	28.1	29.0	29.4	30.4	30.7	31.0	31.2	31.3	31.5	31.9	32.0	32.3	32.7	33.7	33.9	36.3
最小値	第1四分位数	第2四分位数(中央値)	第3四分位数	最大値																										

Q3 箱ひげ図からデータの傾向を読み取る。



③ 下の発問で箱ひげ図からデータの傾向を読み取る

T: 中央値が一番大きい年は何年ですか?  
S: 2020年です。第2四分位数の線が右側にあるからです。  
T: 最大値が一番大きい年は?  
S: 2018年です。右端の線が一番右側にあります。  
T: 最小値が一番小さい年は?  
S: 2021年です。左端の線が一番左側にあります。  
T: 四分位範囲が一番小さい年は?  
S: 2020年です。箱が短いからです。  
T: 四分位範囲が一番大きい年は?  
S: 2018年です。箱が長いからです。  
T: 箱の中に入っているデータの個数が一番多い年は?  
S: 2018年です。箱が長いからデータが多いと思います...?

授業の前半で、「データは4等分されている」を強調しても、読み取りになると箱が長い=データの個数が多いと考える生徒が多くいます。これは、これまでの学習経験(棒グラフやヒストグラム等)から、箱の大きさ=データの個数という概念が強いためだと考えられます。  
繰り返して指導や確認をしていくことが必要です。

### 【期待する生徒の振り返りの例】

- ・箱ひげ図は複数のデータの散らばりを比較するのに便利なのが分かった。
- ・箱ひげ図はそれぞれの場所に同じ個数のデータに入っていることに注意する。

# 授業改善の例①資料

小学校 第3学年 算数科学習指導案

児童：月が丘小学校 3年1組 30名  
指導者：小田 憲司

## 1 単元名

三角形を調べよう（東京書籍3年下 pp74～89）

## 2 内容のまとめり

第3学年「B 図形」（1）二等辺三角形、正三角形などの図形

## 3 単元の目標

### 【知識及び技能】

- ・二等辺三角形、正三角形などについて知り、作図などを通してそれらの関係に次第に着目している。
- ・基本的な図形と関連して角について知る。

### 【思考力・判断力・表現力等】

- ・図形を構成する要素に着目し、構成の仕方を考えるときともに、図形の性質を見だし、身の回りのものの形を図形として捉えている。

### 【学びに向かう力、人間性等】

- ・数量や図形に進んで関わり、数学的に表現・処理したことを振り返り、数理的な処理のよさに気付き生活や学習に活用しようとする態度を養う。

## 4 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
① 二等辺三角形、正三角形の意味や性質を理解している。 ② 二等辺三角形や正三角形を、定規やコンパスを用いて作図することができる。 ③ 二等辺三角形を作図する中で、正三角形が作図できることに気付いている。 ④ 一つの頂点から出る2本の辺が作る形を角ということを知っている。	① 二等辺三角形、正三角形などの三角形を観察し、違いに気付いて分類し、それらの特徴を見だししている。 ② 二等辺三角形や正三角形を紙で作ったり、作図したりすることを通して、二等辺三角形や正三角形の性質を見だししている。	① 二等辺三角形や正三角形の観察や構成を通して、それらの特徴や性質を見だしそうとしている。 ② 二等辺三角形の作図の仕方を振り返り、正三角形の作図に活用しようとしている。 ③ 二等辺三角形や正三角形が敷き詰められることなど、二等辺三角形や正三角形のよさに気付き、身の回りの二等辺三角形や正三角形が、日常生活でどのように活用されているのか調べようとしている。

## 5 指導と評価の計画（8時間）

本単元では、辺の長さや角の大きさの相等、大小関係に着目し、二等辺三角形や正三角形について理解し、辺や角の構成の仕方について考え、処理する力を育成する。

本単元の指導に当たっては、図形を構成する要素やその関係に着目させ、図形の特徴や性質を発見させていく中で、二等辺三角形や正三角形、三角形についての理解を深めていく。

時間	目標	重視する過程	評価規準（評価方法）		
			知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
1	辺の長さに着目し、三角形を弁別する活動を通して、二等辺三角形や正三角形の意味や性質について理解する。	A1	・知①（行動観察・ノート分析）	○思①（挙手・発言・ノート分析）	・態①（行動観察・ノート分析）

2	二等辺三角形の意味に着目し、頂点の決め方を考える活動を通して、二等辺三角形を作図することができる。	D 2	○知②③ (ノート分析)	・思② (挙手・発言・ノート分析)	
3	正三角形の意味に着目し、二等辺三角形の作図の仕方をもとに頂点の位置の決め方を説明する活動を通して、正三角形を作図することができる。	A 2			○態② (行動観察・ノート分析)
4 本時	円の性質に着目し、円の中心と円周上の2点を直線で結ぶと二等辺三角形や正三角形がかける理由を考えたり説明したりする活動を通して、図形についての理解を深める。	D 2		○思② (挙手・発言・ノート分析)	○態① (挙手・発言・ノート分析)
5	三角定規の角の大きさの相等や大小に着目し、それらを比較する活動を通して、角の大きさは辺の長さに依存しないことを理解する。	D 1	・知④ (行動観察・ノート分析)	・思② (行動観察・ノート分析)	
6	二等辺三角形や正三角形の角の大きさに着目し、それらの角の大きさを調べる活動を通して、二等辺三角形や正三角形の性質の理解を広げる。	C	・知① (行動観察・ノート分析)	○思② (行動観察・ノート分析)	
7	単元の学習の活用を通して、事象を数理的に捉え論理的に考察し、問題を解決する。	D 1		○思② (ノート分析)	○態③ (行動観察・ノート分析)
8	学習内容の定着を確認するとともに、数学的な見方・考え方を振り返り価値付ける。		○知①②③④ (ペーパーテスト)	○思② (ペーパーテスト)	

## 6 本時の指導 (4/8時目)

### (1) 本時の授業

円の性質に着目し、円の中心と円周上の2点を直線で結ぶと二等辺三角形や正三角形がかける理由を考えたり説明したりする活動を通して、図形についての理解を深める授業。



(2) 主な発問と指導上の留意点

<p>右の円の半径は3cmで、アの点は中心です。右の円のまわりに2つの点を決め、中心のアの点とむすんで三角形をかきましょう。</p>	<p>C: 半径と2つの辺は同じ長さなので、二等辺三角形です。 T: 半径の長さが等しいから、円を使うと二等辺三角形をかくことができるのですね。</p>	<p>T: どんな三角形ですか?  </p>
<p>T: 何をしますか。 C: 3つの点を結んで三角形をかきます。 T: どんな三角形ができそう? C: 二等辺三角形。 C: 正三角形。 T: ノートに半径3cmの円をかき、三角形をかいてみましょう。 T: 今日は円を使って三角形をかくと、どんな三角形がかけられるか考えます。</p>	<p>T: 正三角形がかけた人いますか。 T: この円を使って正三角形をかく場合、一辺の長さは何cmになりますか。 C: 3cm。 T: 3cmを測りながら、かかなければならない辺はどれだろう? C: 辺イウを3cmにすれば正三角形になる。 C: 辺アイや辺アウは、円の半径だから測らなくても3cmになる。</p>	<p> T: ⑦はどんな三角形ですか。 C: 二等辺三角形です。辺⑦⑧と辺⑧⑨が半径だからです。 T: ④は? C: 正三角形です。 辺⑧⑨は右の円の半径。辺⑦⑧は左の円の半径。辺⑧⑨は2つの円の半径で、2つの円の大きさが同じなので3つの辺の長さも等しいからです。</p>
<p>円を使って三角形をかくと、どんな三角形がかけられるか考えよう。</p>	<p>C: 3つの辺が等しいので、正三角形になる。</p>	<p>T: ④は? C: 二等辺三角形かな?</p>
<p>T: どんな三角形にかけましたか。 C: 二等辺三角形です。 T: 本当に二等辺三角形? それなら辺アイと同じ長さの辺はどれですか。 C: 辺アウです。 T: どうして辺アイと辺アウが同じ長さといえるのですか? C: 辺アイも辺アウも円の半径だから長さが3cmで等しくなる。 T: 確かに、辺アイと辺アウは、円の半径ですね。 (黒板で円周と中心を確認する)</p>	<p>T: 今日は、円を使って三角形をかくとどんな三角形がかけられるか考えました。どんな三角形がかけられるのですか。 C: 二等辺三角形と正三角形です。 T: 円のどんな特徴を利用してかきましたか。 C: 半径の長さが等しい性質です。</p>	<p>T: ⑦は? C: 二等辺三角形ではないから。 T: ⑦は二等辺三角形ではありません。どうしてだと思いますか? C: 辺⑦⑧は6cmだけど、辺⑦⑨は6cmでない。 C: 辺⑦⑨の長さが分からないから。 C: 辺⑦⑨は直径だから6cm、辺⑦⑧は直径でないから6cmにならない。 C: 辺⑦⑧は、半径や直径に重ならないから長さが分からない。</p>
<p>(黒板で円周と中心を確認する) C: 2つの辺の長さが等しいので二等辺三角形です。 T: では、これも二等辺三角形? (別の児童の三角形を提示) T: どうして二等辺三角形と言えるのか。隣の人に話してみましよう。(隣の人と交流する)</p>	<p>C: 半径の長さが同じなので、円を使えば二等辺三角形と正三角形をかくことができる。 T: 次の問題をやってみましよう。 <p>円とその中心を使って1辺の長さが4cmの正三角形をかきましょう。</p> T: ノートにかいて写真を撮って送ってください。 T: (黒板にかいて正解を示す)</p>	<p>T: 辺が半径や直径に重なっていることが大事なのですね。難しい問題でも円の半径や直径であることを見抜けるとよいですね。 T: もっと調べてみたいことを振り返りとして書きましょう。</p>

## 第4学年 算数科学習指導案

児童：仁王小学校 4年木立学級 26名  
指導者：木立裕美香

### 1 単元名

垂直、平行と四角形（東京書籍4年下 pp18～39）

### 2 内容のまとめ

第4学年「B 図形」（1）平行四辺形、ひし形、台形などの平面図形

### 3 単元の目標

#### 【知識及び技能】

直線の垂直や平行の関係を理解し、それらに着目して平行四辺形やひし形、台形について理解している。

#### 【思考力・判断力・表現力等】

図形を構成する要素及びそれらの位置関係に着目し、構成の仕方を考察し図形の性質を見いだすとともに、その性質を基に既習の図形を捉え直している。

#### 【学びに向かう力、人間性等】

数学的に表現・処理したことを振り返り、多面的に捉え検討してよりよいものを求めて粘り強く考える態度、数学のよさに気づき学習したことを生活や学習に活用しようとしている。

### 4 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
① 直線の平行や垂直の関係について理解し、平行な二直線や垂直な二直線をかくことができる。	① 図形を構成する要素及びそれらの位置関係に着目し、構成の仕方を考察し図形（平行四辺形、ひし形、台形）の性質を見いだしている。	① 身の回りから平行や垂直になっている二直線や平行四辺形、ひし形、台形を見付け、どのような性質を活用しているかを考え、そのよさに気付いている。
② 平行四辺形、ひし形、台形の意味や性質、対角線について知り、平行四辺形、ひし形、台形をかくことができる。	② 四角形（平行四辺形、ひし形、台形）について、かき方を考えている。	② 平行四辺形、ひし形、台形で平面を敷き詰める活動を通して、これらの図形が平面を敷き詰めることができるよさやできた模様的美しさに気付いている。
	③ 見いだした図形の性質を基に、既習の図形（正方形、長方形）を捉え直している。	

### 5 指導と評価の計画（14時間）

本単元では、図形を構成する要素である辺の平行や垂直の関係に着目し、平行四辺形、ひし形、台形の性質を見だし、これらの図形の構成の仕方について考える。そして、見いだした性質を基に、既習の正方形、長方形を捉え直す学習をする。

そこで、本単元の指導に当たっては、図形を考察する際の新しい視点として加わった、辺の位置関係や対角線の性質を基に既習の図形について振り返り、統合的にみる学習を位置付ける。また、作図方法を考える際や既習の図形を捉え直す際に、子どもたちが図形の構成要素や辺の位置関係に着目して説明できるように、判断したことや表現したことの根拠を問うことを重視した指導をしていく。

なお、本単元の指導計画に次のような工夫を加える。

◆三角定規やコンパスを使った四角形の作図方法を考える中で、「なぜ、そのかき方で四角形をかくことができるのか」という根拠を問い、図形の性質に基づいて根拠を説明する活動を重視する。

時間	目標	重視する過程	評価規準（評価方法）		
			知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
1	2直線が交わってできる角に着目し、2本の直線の交わり方を調べる活動を通して、垂直の意味を知り、その弁別することができる。	B	・知① (ノート分析)		
2	垂直の定義に着目し、三角定規を使って垂直な直線をかく活動を通して、垂直な二直線をかくことができる。	C	・知① (ノート分析)		
3	2本の直線の並び方に着目し、2本の直線の並び方を調べる活動を通して、平行の意味を知り、その弁別ができる。	B	・知① (ノート分析)		
4	二直線の位置関係や交わり方に着目し、平行な二直線のはばや他の直線と交わってできる角の大きさを調べる活動を通して、平行な二直線の特徴を理解する。	C	・知① (ノート分析)		○態① (行動観察)
5	平行の定義や性質に着目して、三角定規や方眼を使って平行な二直線のかき方を考える活動を通して、平行な二直線をかくことができる。	C	○知① (ノート分析)		
6	辺の位置関係と辺の長さに着目し、四角形を分類する活動を通して、台形と平行四辺形の意味を理解する。	D 2		・思① (行動観察・ノート分析)	
7	図形を構成する要素に着目し、平行四辺形の辺の長さや角の大きさを調べる活動を通して、その性質を理解することができる。	C	・知② (ノート分析)	○思① (発言内容)	
8	平行四辺形の性質に着目し、その作図方法を考える活動を通して、平行四辺形をかくことができる。	D 2		・思② (行動観察・ノート分析)	
9	図形を構成する要素や位置関係に着目し、ひし形の辺の長さや角の大きさを調べる活動を通して、その性質を理解することができる。	C	・知② (ノート分析)		
10	ひし形の性質に着目し、その作図方法を考える活動を通して、ひし形をかくことができる。	D 2		○思② (ノート分析、発言内容)	

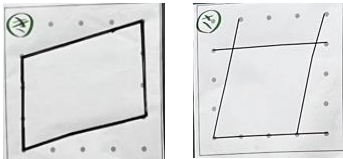
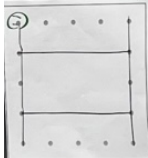
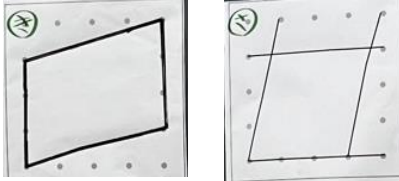
11	対角線の交わり方や長さに着目して、様々な四角形の特徴を調べる活動を通して、既習の図形を捉え直す。	D 2		○思③ (行動観察)	
12	図形を構成する要素及びそれらの位置関係に着目し、様々な四角形を敷き詰める活動を通して、図形についての見方や感覚を豊かにする。	A 2			○態② (行動観察)
13	学習したことを活用し、問題を解決する数学的活動を通して、本単元の学習を振り返り、自己の学びを評価している。	D 1	○知① (行動観察、ペーパーテスト) ○知② (ペーパーテスト)		○態① (ノート分析)
14		D 1			

## 6 本時の指導（7／14 時目）

### (1) 本時の授業

本時の指導に当たっては、平行四辺形の特徴について、既習である長方形と比較しながら調べる活動を通して、図形の構成要素や位置関係のその両方に着目しながら図形を観察できる力を育てていく。

### (2) 板書計画案

<p>平行四辺形</p>  <p>長方形とくらべてみると…</p> <p>何に目を付ける？</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 辺の長さ</li> <li>・ 角の大きさ</li> </ul> 	<p>平行四辺形と長方形の特ちょうを比べよう。</p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 辺の長さ → 向かい合った辺の長さは等しい</li> <li>○ 角の大きさ → 長方形とちがって直角はない → 向かい合う角の大きさは等しい</li> </ul>	<p>平行四辺形は、向かい合う辺の長さや角の大きさは等しいという特ちょうがある。</p> <p>長方形も平行四辺形の仲間なのか？</p>
--	---	--

(3) 主な発問と指導上の留意点

<p>T: この四角形はどんな四角形ですか。</p>  <p>C: 平行四辺形。</p> <p>T: 平行四辺形とはどのような四角形ですか。</p> <p>C: 向かい合う辺の長さが等しい四角形。</p> <p>T: 長方形とどこが違いますか。</p> <p>C: 直角がないところ。</p> <p>C: 似ているところもありそう。</p> <p>T: 今日は平行四辺形と長方形を比べていきましょう。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>平行四辺形と長方形の持ちようを比べよう。</p> </div> <p>T: 何に目を付けて調べていきますか。</p> <p>※既習の図形との比較をし、違いを表現していくことを通して概念形成を図る。</p> <p>C: 辺の長さ。</p> <p>C: 角の大きさ。</p> <p>※各自で三角定規や分度器を使いながら調べていく。</p> <p>T: それぞれが調べた結果を発表しましょう。まず辺の長さはどうでしたか。</p> <p>C: 長方形と同じだった。</p> <p>C: 長方形と同じで、向かい合う辺の長さが等しい。</p> <p>T: 本当にそう言えるのか、黒板の図で説明して。</p> <p>C: (コンパスを使って) こことこの辺の長さが等しくて、こことこの辺の長さも等しいから、向かい合う辺の長さは等しいといえます。</p>	<p>T: 角度についてはどうでしたか。</p> <p>C: 長方形と違った。</p> <p>C: 長方形と違って、直角にならない。</p> <p>C: 長方形は必ず4つの角が直角だけど、⊗も⊗も直角はない。</p> <p>T: 角度を調べてみて何かきまりはなかったかな。</p> <p>C: 向かい合った角の大きさに注目すれば…</p> <p>C: 向かい合う角の大きさは等しくなっている。</p> <p>C: 上の角と下の角の和が <math>180^\circ</math> になっている。</p> <p>T: みんなが調べて分かったことをまとめるよ。平行四辺形は、「向かい合った辺の長さが等しい」、「向かい合った角の大きさは等しい」ということですね。</p> <p>※平行四辺形の特徴をまとめる。</p> <p>T: 平行四辺形という四角形について知ることができましたね。このカードに自分でもかけそうですか。(ドットカードを提示する)</p> <p>※子どもたちにドットカードを配り、各自定規を使って平行四辺形をかく。</p> <p>T: 自分がかいた平行四辺形を発表しましょう。</p> <p>T: ここにある四角形はすべて平行四辺形ですか?理由を発表しよう。</p> <p>C: 向かい合った辺が2つとも平行だから。</p> <p>C: 向かい合っている辺の長さが等しいから。</p>	<p>C: 向かい合っている角の大きさが等しいから。</p> <p>※もしすべての辺の長さが等しいひし形につながる図形をかいた子がいたら取り上げる。</p> <p>※平行四辺形にならないような図形も取り上げて根拠を問いたい。</p> <p>T: (長方形を提示する) これは、平行四辺形の仲間ですか。</p> <p>C: それは長方形だから違う。</p> <p>C: いやでも、向かい合った辺は平行だ。</p> <p>C: 向かい合った辺の長さが等しいから平行四辺形だと思う。</p> <p>C: でも、平行四辺形には直角はないから違うんじゃないかな。</p> <p>T: 長方形も平行四辺形の仲間になるのかなと思っている人はどれくらいいますか。</p> <p>C: (子どもたちに挙手させる)</p> <p>T: 仲間なのかどうなのか、もう少し調べていきましょう。</p> <p>T: 今日の学習を振り返りましょう。</p> <p>C: 今日は新しく平行四辺形という四角形を知ることができた。次は自分でもかいてみたい。</p> <p>C: 他にも特別な名前がついている四角形について調べたい。</p> <p>C: 長方形も平行四辺形も確かに特徴は似ていたけど、仲間と違っていいのかまだ疑問があるから、もう少し詳しく調べたい。</p>
---	--	---

# 授業改善の例③資料

中学校 第1学年 数学科学習指導案

生徒：見前中学校 1年6組 33名

指導者：藤原 葵

## 1 単元名

4章 比例と反比例（東京書籍 pp113～152）

## 2 内容のまとめ

第1学年「C 関数」（1）比例、反比例

## 3 単元の目標

### 【知識及び技能】

比例と反比例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、事象を数理的に捉えたり、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。

### 【思考力・判断力・表現力等】

比例、反比例として捉えられる二つの数量について、表、式、グラフなどを用いて調べ、それらの変化や対応の特徴を見いだすことができるようにするとともに、比例、反比例を用いて具体的な事象を捉え考察し表現している。

### 【学びに向かう力、人間性等】

数学的活動の楽しさや数学のよさに気付いて粘り強く考え、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検討しようとする態度、多面的に捉え考えようとする態度を養う。

## 4 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
① 関数関係の意味を理解している。	① 比例、反比例として捉えられる二つの数量について、表、式、グラフなどを用いて調べ、それらの変化や対応の特徴を見いだすことができる。	① 比例、反比例のよさに気付いて粘り強く考え、比例、反比例について学んだことを生活や学習に生かそうとしたり、比例、反比例を活用した問題解決の過程を振り返って検討しようとしたりしている。
② 比例、反比例について理解している。		
③ 座標の意味を理解している。	② 比例、反比例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。	
④ 比例、反比例を表、式、グラフなどに表すことができる。		

## 5 指導と評価の計画（23時間）

本単元では、具体的な事象の中からともなって変わる二つの数量を取り出して、その変化や対応の仕方に着目し、関数関係の意味を理解できるようにする。数の拡張や関数の概念を基にして、小学校算数科で学習した比例、反比例を関数として捉え直す。

そこで、本単元の指導に当たっては、具体的な事象の中から伴って変わる二つの数量を取り出して、表、式、グラフなどを用いて調べ、それらの変化や対応の特徴を見いだす活動、比例、反比例を用いて具体的な事象を捉え考察する活動を重視していく。

なお、本単元の指導計画に次のような工夫を加える。

◆小学校算数科で学習した比例と反比例などの既習内容を想起しながら、具体的な事象を考察することを通して、関数関係を見だし考察し表現する活動を取り入れる。

◆具体的な事象の中から伴って変わる二つの数量を取り出して、表、式、グラフなどを相互に関連付けて考察し表現する活動を取り入れる。

時間	目標	重視する過程	評価規準（評価方法）		
			知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
1	自動販売機の番号とジュースの変化と対応に着目し、その様子を捉え考察する活動を通して、関数関係の意味を理解できる。	A 1	・知① (行動観察)		・態① (行動観察)
2	$x$ の値のとりうる範囲に着目し、具体的な事象で成り立つ場合と成り立たない場合を調べる活動を通して、変域の意味を理解し、不等号を使って変域を表すことができる。	A 2	・知② (ノート記述)		
3	関数関係に着目し、身のまわりの問題を関数の考えを利用して解決する活動を通して、比例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。	A 1		・思① (行動観察)	・態① (行動観察)
4	伴って変わる2つの数量の関係に着目し、既習内容を想起しながら表や式に表す活動を通して、比例の意味を理解できる。	A 2	・知② (ノート記述)		
5	【基本の問題】【1節のふりかえり】 関数と比例・反比例に関する練習問題に取り組み、これまでの学習がどの程度身に付いているかを自己評価する。		・知② (小テスト)		・態① (ふりかえりシート)
6	伴って変わる2つの数量の関係に着目し、変域や比例定数が負の数の事象を表や式に表す活動を通して、比例の性質を見いだすことができる。	A 2	・知② (ノート記述)	・思① (行動観察)	
7	伴って変わる2つの数量の対応に着目し、与えられた条件から比例の式を考える活動を通して、比例を式に表すことができる。	A 2	・知④ (ノート記述)	・思① (行動観察)	
8	座標軸と点の対応に着目し、座標を平面上の点で表す活動を通して、座標の意味や点の表し方を理解できる。	A 2	・知③ (行動観察)		
9	比例での $x$ と $y$ の値の変化やグラフの形に着目し、複数のグラフを調べ比較する活動を通して、比例のグラフの特徴を捉えることができる。	C	・知② (ノート記述)	・思① (行動観察)	
10	比例定数とグラフ上の点の位置の関係に着目し、比例定数の絶対値が等しい2つのグラフを比較し考察する活動を通して、比例の式からグラフをかくことができる。	A 2	・知④ (行動観察)		

11	比例の表、式、グラフの関連に着目し、それらの相互関係を考察する活動を通して、比例のグラフから式を求めることができる。	C	・知④ (ノート記述)		
12	【基本の問題】【2節のふりかえり】 比例の性質と調べ方に関する練習問題に取り組み、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。		・知② (小テスト)		・態① (ふりかえりシート)
13	伴って変わる2つの数量の関係に着目し、変域や比例定数が負の数の事象を表や式に表す活動を通して、反比例の性質特徴を表や式から見いだすことができる。	A 2	・知② (ノート記述)	・思① (行動観察)	
14	伴って変わる2つの数量の対応に着目し、与えられた条件から比例の式を考える活動を通して、反比例を式に表すことができる。	A 2	・知④ (ノート記述)		
15 本時	反比例での $x$ と $y$ の値の変化やグラフの形に着目し、グラフを調べ考察する活動を通して、反比例のグラフの特徴を捉えることができる。	C	・知② (行動観察)	・思① (行動観察)	
16	比例定数とグラフ上の点の位置の関係に着目し、比例定数の絶対値が等しい2つのグラフを比較し考察する活動を通して、反比例の式からグラフをかくことができる。	A 2	・知④ (行動観察)		
17	反比例の値の変化に着目し、比例定数が正や負の数のグラフを比較する活動を通して、反比例のグラフの特徴について理解することができる。	A 2	・知② (ノート記述)		
18	比例の表、式、グラフの関連に着目し、それらの相互関係を考察する活動を通して、反比例のグラフから式を求めることができる。【3節のふりかえり】	C	・知④ (行動観察)		○態① (ふりかえりシート)
19 20	$a = bc$ で表される関係に着目し、日常の場面を比例や反比例とみなして考える活動を通して、二つの数量の間の関係を説明することができる。	D 1		・思② (行動観察、ノート記述)	・態① (行動観察、ノート記述)
21	2人がマラソンをしている様子を表した比例のグラフに着目し、グラフから必要な情報を読み取り説明することを通して、身のまわりの問題を解決することができる。	D 1		・思② (行動観察、ノート記述)	・態① (行動観察、ノート記述)



22	【章の問題】【4節、単元のふりかえり】 単元全体についての練習問題に取り組み、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。		・知①-④ (ノート記述)		○態① (ふりかえりシート)
23	単元全体の学習内容についてのテストに取り組み、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できるようにする。		○知①-④ (単元テスト)	○思①-④ (単元テスト)	

## 6 本時の指導 (15/23 時目)

### (1) 本時の授業

反比例のグラフについて、 $x$ と $y$ の値の変化やグラフの形と極限に着目し、グラフを調べ考察する活動を通して、その特徴を捉え反比例への理解を深める授業。

### (2) 板書計画案

<p>問題 わたるは正しい?</p> <p>㊦ <math>y = \frac{6}{x}</math></p> <p>㊦ <math>x</math> 0 1 2 3 6</p> <table border="1" style="display: inline-table;"> <tr> <td style="width: 10px;"></td> <td style="width: 10px;">0</td> <td style="width: 10px;">1</td> <td style="width: 10px;">2</td> <td style="width: 10px;">3</td> <td style="width: 10px;">6</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">y</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>予想 正しい 正しくない</p> <p>理由</p>		0	1	2	3	6	y						<p>課題 反比例のグラフは曲線になるの?</p> <p>誤答含む4つのグラフ</p> <p>まとめ 反比例のグラフ 原点について対称な双曲線</p>	<p>スクリーン</p> <p>反比例のグラフ</p>
	0	1	2	3	6									
y														
<p>反比例の表</p>														

(3) 主な発問と指導上の留意点 (※)

<p>T:わたるさんは反比例の式からグラフをかこうとしています。座標はどのように調べたらよいでしょうか。</p> <p>S:表をつくって調べる。 (やりとりして表をつくる)</p> <p>T:わたるさんはこの表をもとに次のようなグラフをかきました。(スクリーンにグラフをかき)反比例のグラフといえるでしょうか?</p> <p>S:いえる!</p> <p>S:いけない。間違っています。</p> <p>T:理由を考えてみましょう。 &lt;生徒の様子を見守る&gt;</p> <p>T:いえると考えた人は理由を教えてください。</p> <p>S:座標が合っている。</p> <p>S:比例のグラフも直線だった。</p> <p>S:反比例はどんどん減る特徴があって、グラフも右に進むにつれて線が下がっている。</p> <p>T:なるほど。ではいけないと考えた人の理由も教えてください。</p> <p>S:折れ線になっているから。</p> <p>S:<math>x</math>の値が負の数の部分がないから。</p> <p>S:<math>x = 4</math>のときは<math>y = 1.5</math>なのに明らかに通っていないから。</p> <p>T:たしかにその通りですね。みんなの意見を聞いた上で、もう一度聞きます。これは反比例のグラフといえますか?</p> <p>S:いえません!</p> <p>T:そうですね。では正しい反比例のグラフはどんな形になると思いますか?</p> <p>S:曲線になると思います。</p> <p>T:みなさんの予想が正しいか調べていきましょう。</p> <p>反比例のグラフは曲線になるのだろうか</p>	<p>T:わたるさんらはみんなの意見を参考にグラフをかきました。どれに近い形になるでしょうか。</p> <p>(4つのグラフを提示)</p> <p>S:ゆうこさんのグラフかな。</p> <p>T:どのような方法で調べますか?</p> <p>S:座標を細かくとる。</p> <p>S:<math>x</math>の値が負の数の表もかく。</p> <p>T:比例のときと同じように変域を負の数へ広げ、<math>x</math>の値を0.5おきにとった表をかきましょう。(電卓使用)</p> <p>&lt;生徒の様子を見守る&gt;</p> <p>T:座標をグラフにプロットして調べてみましょう。</p> <p>&lt;生徒の様子を見守る&gt;</p> <p>T:グラフはあつしさんが予想した形になりましたね!</p> <p>S:いいえ!やっぱりゆうこさんが正解です!</p> <p>T:どうしてですか?</p> <p>S:比例のグラフのときに点と点の間にも無数に点があるとかかったから。</p> <p>S:グラフは無数の点の集まりだから。</p> <p>T:点を線でつなぐことで、式が成り立つような<math>x</math>、<math>y</math>の値の組を座標とするすべての点を表現できますね。</p> <p>T:教科書でも確認してみましょう。</p> <p>T:先ほどプロットした点をなめらかな曲線になるように結んでみましょう。</p> <p>&lt;生徒の様子を見守る&gt;</p> <p>T:上手にかけましたね。反比例のグラフはどのような形になりましたか?</p> <p>S:2つのなめらかな曲線です。</p>	<p>T:原点について対称な図形にも見えますね。このようななめらかな2つの曲線を双曲線といいます。</p> <p>反比例のグラフは双曲線になる。</p> <p>T:グラフをなめらかにかくにはどのような工夫をすればいいですか?</p> <p>S:多くの点をプロットする。</p> <p>T:比例のグラフは原点ともう1点わかればかけたけれど、反比例は多くの点が必要です。</p> <p>T:では、このグラフ用紙は目もりが10までですが、<math>x</math>軸をずっと伸ばしていくと、この先グラフはどのようになりますか? (4つのグラフを提示)</p> <p>S:わたる!</p> <p>S:たかゆきは絶対違う!</p> <p>T:<math>x</math>の値が100のとき<math>y</math>の値はいくつですか?</p> <p>S:0.06です!</p> <p>T:(100, 0.06)の座標はグラフのどいたいどのあたりになりますか?</p> <p>S:ほぼ<math>x</math>軸上です。</p> <p>T:アプリでつくったグラフを見てみましょう。 (GeoGebraで極限を見せる)</p> <p>S:お!交わっているようでアップにすると交わっていない!</p> <p>T:<math>x</math>の値が10000なら?</p> <p>S:さらに<math>x</math>軸に近付きます。</p> <p>T:このまま<math>x</math>軸の正の方向へスクロールしても<math>x</math>軸とは…?</p> <p>S:永遠に交わらない!</p> <p>T:では<math>y</math>軸とは交わりますか?</p> <p>S:交わらない!</p> <p>T:反比例のグラフは座標軸と交わらないのですね。</p> <p>T:今日の学習でわかったことやもっと調べたいことを書きましょう。</p>
--	--	--

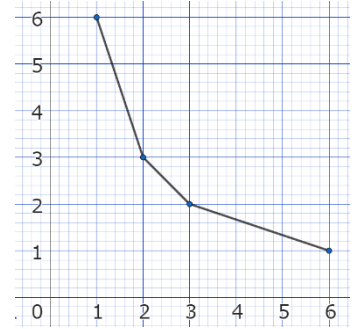
学習プリント①

問題 わたるさんは反比例のグラフを次のようにかいた。  
反比例のグラフといえるだろうか？

<式>  $y = \frac{6}{x}$

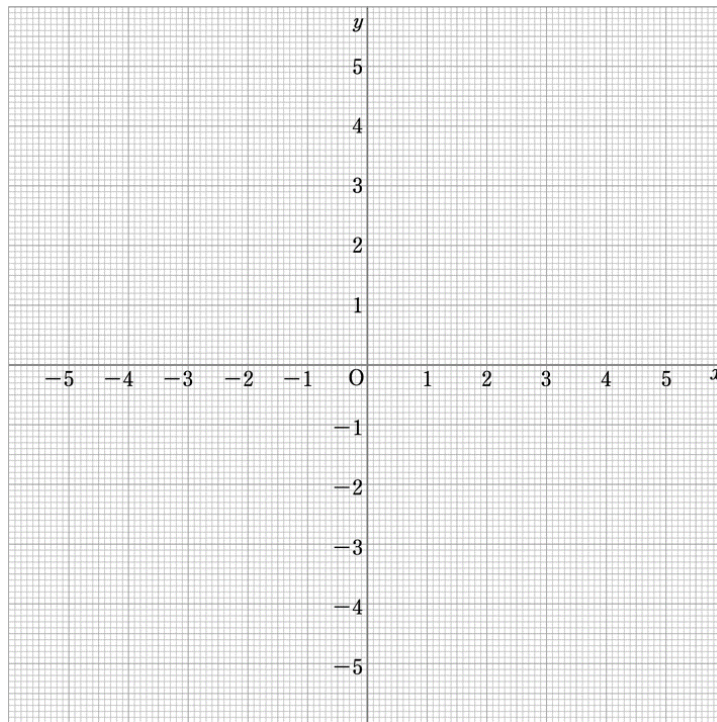
<表>

$x$	0	1	2	3	6
$y$	✖	6	3	2	1



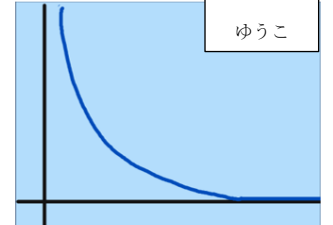
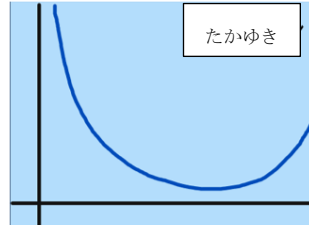
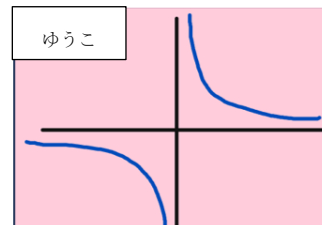
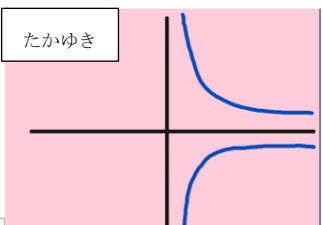
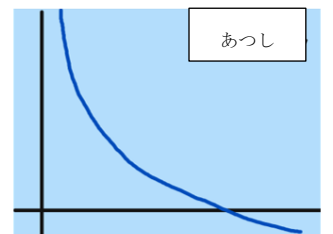
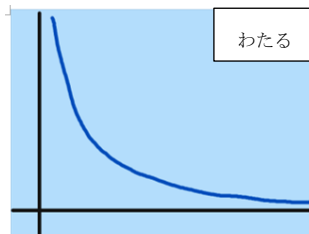
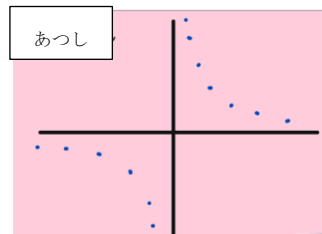
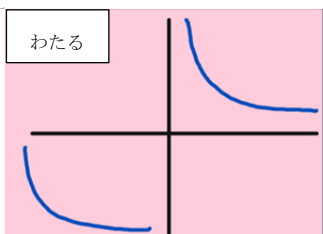
学習プリント②

$x$	...	-6	-5	-4	-3.5	-3	-2.5	-2	-1.5	-1	0	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	5	6	...	
$y$																						



グラフのおおよその形の予想

グラフの極限の予想



# 授業改善の例④資料

中学校 第2学年 数学科学習指導案

生徒：下小路中学校2年3組35名

指導者：千葉 大貴

## 1 単元名

7章「データの比較」(東京書籍2年 pp177～192)

## 2 内容のまとめ

第2学年「D データの活用」(1)データの分布

## 3 単元の目標

### 【知識及び技能】

四分位範囲や箱ひげ図の必要性和意味を理解し、コンピュータなどの情報手段を用いるなどしてデータを整理し箱ひげ図で表すことができる。

### 【思考力・判断力・表現力等】

四分位範囲や箱ひげ図を用いてデータの分布の傾向を比較して読み取り、批判的に考察し判断することができる。

### 【学びに向かう力、人間性等】

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、多様な考えを認め、よりよく問題解決しようとする態度を養う。

## 4 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
① 四分位範囲や箱ひげ図の必要性を理解している。 ② コンピュータなどの情報手段を用いるなどしてデータを整理し箱ひげ図で表すことができる。	① 四分位範囲や箱ひげ図を用いてデータの分布の傾向を比較して読み取り、批判的に考察し判断することができる。	① 四分位範囲や箱ひげ図の必要性和意味を考えようとしている。 ② データの分布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。 ③ 四分位範囲や箱ひげ図を活用した問題解決の過程を振り返って検討しようとしている。

## 5 指導と評価の計画(6時間)

本単元では、第1学年のヒストグラムや相対度数の学習を踏まえて、四分位範囲や箱ひげ図を学習することで、複数の集団データの分布の傾向を比較して読み取り、批判的に考察したり判断したことを説明したりすることを学習する。

本単元の指導に当たっては、「根拠の説明」を重視した学習をしていく。題材として、生徒が身近に感じやすい「今年8月の岩手県内5地点の気温データ」を用いながら、自分の考えを数学的に表現し、伝え合う活動を重視していく。本単元では1年生で学習したヒストグラムや代表値の関連が強いことから、第1時ではデータを処理し、既習事項の復習を行った上で第2時以降に箱ひげ図の学習を行う。本時は、これまでのデータから離れることで、客観的な比較ができるようにする。

時間	目標	重視する過程	評価規準（評価方法）		
			知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
1	盛岡市の平均気温の資料のデータや代表値に着目し、それらを求める活動を通して、既習事項の復習と箱ひげ図の必要性について理解する。	A 1	・知②(観察)		○態①(観察)
2	箱ひげ図の箱や線の部分に含まれるデータの個数に着目し、それらを調べる活動を通して、四分位数や箱ひげ図の意味について理解する。	C	○知①(評価問題)		
3	箱ひげ図の特徴に着目し、箱ひげ図の形とヒストグラムを対応させる活動を通して、箱ひげ図やヒストグラムのそれぞれのよさを理解し、目的に応じて使い分けることの必要性を理解する。	B	・知①(評価問題)		・
4	複数の箱ひげ図の特徴に着目し、箱ひげ図を用いてデータの分布の傾向を読み取る活動を通して、数値以外に箱ひげ図から読み取れることがあることを知る。	D 2	・知①(観察)	・思①(観察)	
5 本時	箱ひげ図の特徴に着目し、箱ひげ図を用いてデータの傾向を読み取る活動を通して、複数の箱ひげ図を比較して判断した結果とその根拠を説明することができる。	D 1 A 2		・思①(ノート)	○態②(観察)
6	単元全体の学習内容についてレポート課題に取り組み、単元で学習したことがどれくらい身についているのかを自己評価する。	C D 2 A 2	○知①② (レポート)	○思① (レポート)	○態③ (レポート)

## 6 本時の指導（5／6時目）

### (1) 本時の授業

箱ひげ図の特徴に着目し、箱ひげ図を用いてデータの傾向を読み取る活動を通して、複数の箱ひげ図を比較して判断した結果とその根拠を説明することができる。

### (2) 板書計画案

<p>学習課題</p> <p>各商品の販売数の傾向を数学的に説明しよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・盛岡→中央値大、最小値大</li> <li>・花巻→四分位範囲小、箱が一番狭い</li> <li>・一関→最大値大箱が狭くて高い方にある、範囲が広い</li> <li>・宮古→四分位範囲大、箱とひげの幅が広い</li> <li>・大船渡→範囲小、箱とひげの幅が狭い</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-top: 20px; text-align: center;"> <p>前時まで扱ったデータ (気温データ)</p> </div>	<p>教科書のデータ (販売数データ)</p>
---	-----------------------------

(3) 主な発問と指導上の留意点 (※)

<p>T: 前は3つの箱ひげ図から暑い地点を比較しました。一関市の方が暑かったと判断した人は、箱ひげ図のどの部分に注目しましたか?</p> <p>S: 四分位数や四分位範囲。</p> <p>S: 箱とひげの長さ。</p> <p>T: 盛岡市と判断した人は、箱ひげ図のどの部分に着目しましたか?</p> <p>S: 中央値。</p> <p>S: 範囲 (ひげの長さ)。</p> <p>T: さて、今回は別のデータを用いて分析してみましょう。</p> <p><b>各商品の販売数の傾向を数学的に説明しよう。</b></p> <p>T: 1点確認します。「数学的に説明する」とはどういうことですか?</p> <p>S: 数字を使う。</p> <p>S: 根拠を基に説明する。</p> <p>S: 根拠を箱ひげ図から見つける。</p> <p>T: それぞれの商品の販売数にはどんな特徴がありますか。</p> <p>《生徒の分析予想》</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・スナック菓子 →花見時期の休日は左にゆがんだ形になる。</li> <li>・茶系飲料 →平日の方が休日よりも箱が右に寄っているので販売数が多い。</li> <li>・炭酸飲料 →平日も休日も花見期間の方が、箱が右に寄っているので花見期間に売れている。</li> <li>・チョコレート →平日の方が休日よりも箱が右に寄っているので販売数が多い。</li> </ul>	<p>※箱ひげ図のどの部分に注目したかを明らかにさせながら発表させる。</p> <p>T: 花見期間の直前だったら一番何が売れるかな?</p> <p>S: 平日も休日も範囲が安定している炭酸飲料。</p> <p>T: 納得しましたか? 先生は納得できません。</p> <p>T: 先生は四分位範囲が安定しているチョコレートを平日にいっぱい仕入れようと思いますが、皆さんはどう思いますか?</p> <p>S: 最大値がダントツで高いから賛成です。</p> <p>S: でも、平日は第2四分位数と第3四分位数の間が狭いから、最大値が外れ値になっている可能性もあるよ。</p> <p>T: 外れ値も考えることは大切ですね。実際のデータも見てみましょう。 (実際のデータを見る)</p> <p>S: 確かに極端に売れている日があるね。</p> <p>S: でも比較をする上では箱が右にあるから大丈夫ではないですか?</p> <p>T: 比較をするにあたっては箱の位置に注目することも大切ですね。箱の位置に注目すると、どんなことが分かるの?</p> <p>S: 真ん中の人はどこに集中しているかがわかるね。</p> <p>T: それでは、これまでの考えを踏まえて、あなたが店長だったら、花見期間に合わせて、どの商品の仕入れを増やしますか。</p>	<p>《解答例》</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・スナック菓子と炭酸飲料が平日休日関わらずに売れているから、この2つを仕入れる。</li> <li>・スナック菓子と炭酸飲料が平日休日関わらずに売れているが、スナック菓子の方が花見時期になると販売数が増えるので、スナック菓子を仕入れる。</li> </ul> <p>T: では、今日の振り返りをします。</p> <p>T: 箱ひげ図を使って傾向を分析するときには、どのようなことに注目しましたか?</p> <p>S: 四分位範囲。</p> <p>S: 箱の位置。</p> <p>T: ひげではなく箱に注目するのですね。逆にひげに注目すると、どのようなことがわかりますか?</p> <p>S: 最大値と最小値。</p> <p>S: 外れ値があるか。</p> <p>T: 箱ひげ図の注目する場所によって様々なことが読み取れますね。</p> <p>T: 次の時間は、今、判断したことやその理由を次の時間に各自レポートとして整理してまとめます。レポートをまとめるに当たって、他にもほしいデータがあったら収集しておいてもよいです。</p>
--	--	--