

病院の待ち時間

～累積相対度数などの活用～

お茶の水女子大学附属中学校

藤原 大樹

【単元計画】○：時

①実験方法の計画, 実験・データ収集

②③手書き・電卓で図表、代表値を用いた説明、度数折れ線
(集団における自分の位置、同数の2つの集団の比較)

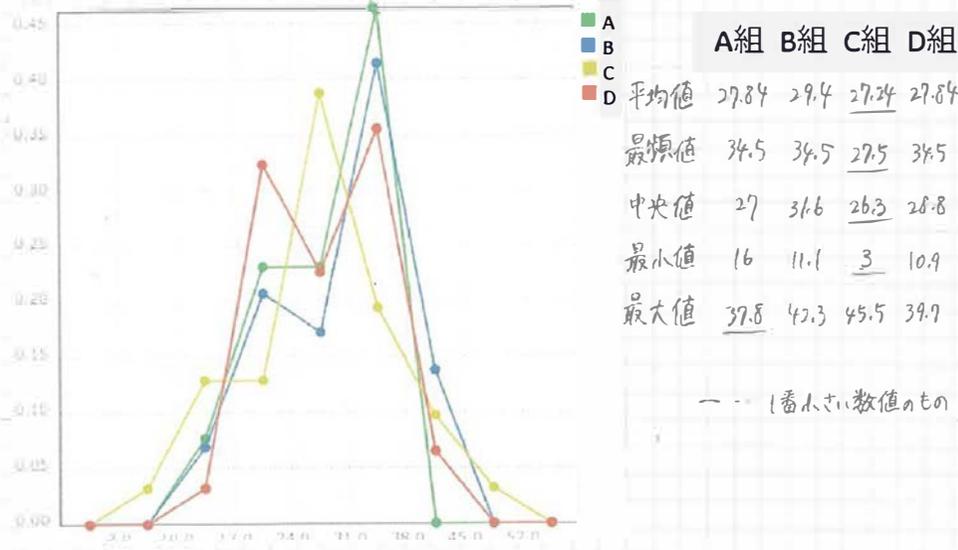
④アプリを使って分析、相対度数、相対度数折れ線 (異数の2つの集団の比較)

⑤⑥⑦アプリを使って分析、相対度数や代表値を用いたレポート作成 (4つの集団を比較するレポート：入試期間の宿題)

⑧累積度数、累積相対度数

4クラスでどのクラスが反応時間が短いといえるだろうか？ 4クラスのルーラーキャッチのデータを相対度数折れ線を重ねて表し、代表値などを根拠にして分析し、結論を説明しなさい。なお、最後に感想を書きましょう。

【相対度数折れ線 や 代表値など】 ※手がきても印刷・貼り付けでも構いません。



【結論とその理由】

菊組

・代表値の表(上にあるやつ)で、(小さい数値の小さいものを見たいとCが(番)り。
・グラフを見るとDが短いと思ったが、17~38に人数が集まっているので17以下に人が少ないからため、Cの方が短いという結論にした。

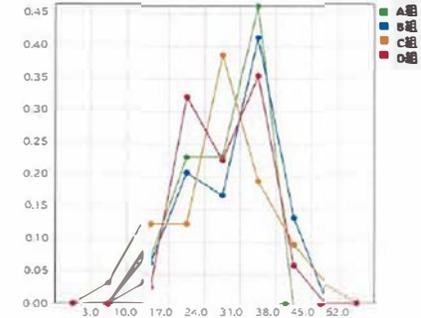
【感想】

グラフと代表値の2つの観点から、どのクラスが反応時間が短いかを考えた。
グラフは視覚的にどちら側に寄り気味かを知るのに役立った。
一方の代表値は、細かい数値だから詳しく比べることができた。
グラフと代表値の二つに良さや悪さがあると分かった。片方だけでは不十分な証拠になってしまったから、どちらも比較に使うことが大切なのではないかと思う。

4クラスでどのクラスが反応時間が短いといえるだろうか？ 4クラスのルーラーキャッチのデータを相対度数折れ線を重ねて表し、代表値などを根拠にして分析し、結論を説明しなさい。なお、最後に感想を書きましょう。

【相対度数折れ線 や 代表値など】

相対度数折れ線



代表値(小数第2位を四捨五入して小数第1位まで求める)

平均値・・・ A : 27.8cm B : 29.4cm C : 26.7cm D : 27.8cm

中央値・・・ A : 27.0cm B : 31.6cm 菊 : 26.3cm 梅 : 28.8cm

最頻値(度数分布)・・・ A : 34.5cm B : 34.5cm C : 27.5cm D : 34.5cm

【結論とその理由】

結論：C組が反応時間が短いといえる。

理由：平均値、中央値、最頻値(度数分布)という全ての代表値において数値が1番小さいから。

平均値では、小さい数値(A・D組)で1.1cmの差がある。

中央値では、小さい数値(A組)で0.7cmの差がある。

最頻値(度数分布)では、全てのクラスにおいて7.0cmの差がある。

【感想】

授業で2クラスでは比べたことがあったが、4クラスでの比較はしたことが無かったので、授業では得られなかった結論が得られた。

また、相対度数で度数折れ線を作らないとA組などで人数に差が出てしまい、統計がうまくでないことが分かった。

複数の集団の比較では、代表値を比較して差が大きいのか小さいのかを明らかに説明するように指導

中3の**大介**さんは、お小遣いの金額を増やしてもらおうと、親を説得することにしました。

大介：「ねえ、お母さん。買いたい物があるから
お小遣いの金額を増やしてよ。
今の2000円じゃ何も買えないよ。」

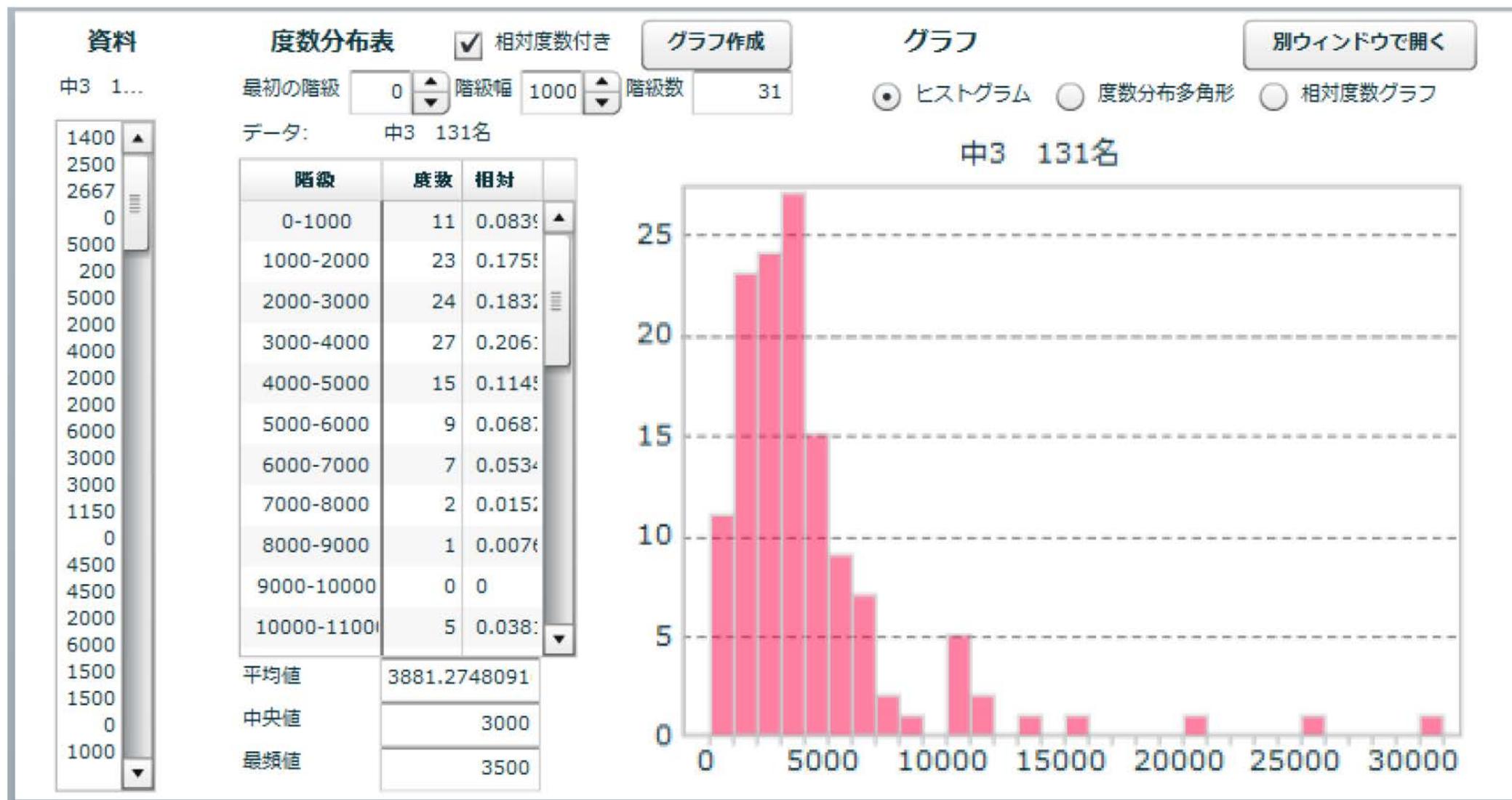
親：「何を言ってるの。それで十分よ。」

大介：「だって、みんな5000円くらい
もらってるよ。
2000円は少なすぎる。」

親：「みんなって誰よ！ しかも何人よ！
テキトーなことを言わないで。」

大介：「だってみんなもっと多いもん…。」

2000円のお小遣いをもらっている中3の大作さんのために、自分の月額が少なすぎることを、データを基にして親に訴える方法を考えよう！



大介さんは、同級生にアンケートをとることにしました。そして、授業で学習した平均値と自分の額を比較して説得しようと試みました。

大介：「ねえ、お母さん。3年生のみんなにアンケートして、1ヶ月のお小遣いの金額のデータを集めたんだ。そしたら、平均値は3881円で僕の2000円より1881円も高かったんだ。僕は低すぎる。」

親：「平均値は、とびぬけて高い金額があれば高く出るんだから、当てにならないわ。」

大介：「・・・。」

平均値以外を根拠にした新たな方法を考える。その結果、生徒は2000円未満の累積度数や累積相対度数（未習）を基に訴える方法を見いだしていく。

問題 まさみさんは2つの耳鼻科の病院 A, B のうち、待ち時間の短そうな方を選んで通おうとしています。次の度数分布表は、まさみさんが通おうとしている曜日・時間帯に、病院 A と病院 B のそれぞれで受診した患者さん一人一人の待ち時間のデータを整理したものです。

この表から、「待ち時間が短かった患者さんが多かったのはどちらの耳鼻科か」を、学習した専門用語や値を用いて説明しなさい。

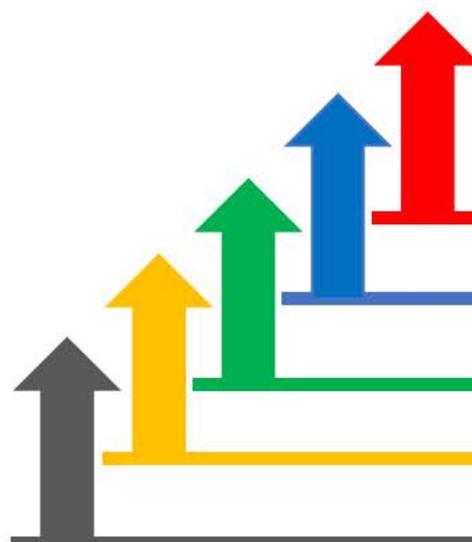
階級(分間)	耳鼻科 A		耳鼻科 B	
	度数	相対度数	度数	相対度数
以上 未満 5-15	6	0.07	8	0.06
15-25	13	0.15	15	0.11
25-35	21	0.24	27	0.20
35-45	23	0.26	36	0.27
45-55	14	0.16	23	0.17
55-65	7	0.08	16	0.12
65-75	4	0.05	7	0.05
合計	88	1.00	132	1.00

第9-10時
(1.5h)
/全15時

反応予想例 I
累積相対度数

問題 まさみさんは 2 つの耳鼻科の病院 A, B のうち、待ち時間の短そうな方を選んで通おうとしています。次の度数分布表は、まさみさんが通おうとしている曜日・時間帯に、病院 A と病院 B のそれぞれで受診した患者さん一人一人の待ち時間のデータを整理したものです。

この表から、「待ち時間が短かった患者さんが多かったのはどちらの耳鼻科か」を、学習した専門用語や値を用いて説明しなさい。



階級(分間)	耳鼻科 A		耳鼻科 B	
	度数	相対度数	度数	相対度数
以上 未満 5-15	6	0.07	8	0.06
15-25	13	0.15	15	0.11
25-35	21	0.24	27	0.20
35-45	23	0.26	36	0.27
45-55	14	0.16	23	0.17
55-65	7	0.08	16	0.12
65-75	4	0.05	7	0.05
合計	88	1.00	132	1.00

反応予想例 2
およその平均値

問題 まさみさんは 2 つの耳鼻科の病院 A, B のうち、待ち時間の短そうな方を選んで通おうとしています。次の度数分布表は、まさみさんが通おうとしている曜日・時間帯に、病院 A と病院 B のそれぞれで受診した患者さん一人一人の待ち時間のデータを整理したものです。

この表から、「待ち時間が短かった患者さんが多かったのはどちらの耳鼻科か」を、学習した専門用語や値を用いて説明しなさい。

「待ち時間が
10分だった人
が6人いた」
とみなす。

この「10分」とは、
...5分以上15分未満
の階級の階級値

階級(分間)	耳鼻科 A		耳鼻科 B	
	度数	相対度数	度数	相対度数
以上 未満 5-15	6	0.07	8	0.06
15-25	13	0.15	15	0.11
25-35	21	0.24	27	0.20
35-45	23	0.26	36	0.27
45-55	14	0.16	23	0.17
55-65	7	0.08	16	0.12
65-75	4	0.05	7	0.05
合計	88	1.00	132	1.00

問題 まさみさんは2つの耳鼻科の病院A, Bのうち、待ち時間の短そうな方を選んで通おうとしています。次の度数分布表は、まさみさんが通おうとしている曜日・時間帯に、病院Aと病院Bのそれぞれで受診した患者さん一人一人の待ち時間のデータを整理したものです。この表から、「待ち時間が短かった患者さんが多かったのはどちらの耳鼻科か」を、学習した専門用語や値を用いて説明しなさい。

階級(分間)	耳鼻科 A		耳鼻科 B	
	度数	相対度数	度数	相対度数
以上未満 5-15	6 9.24	0.07 >	15	0.06
15-25	13 19.8	0.15 >	27	0.11
25-35	21 31.68	0.24 >	36	0.20
35-45	23 34.32	0.26 <	23	0.27
45-55	14 21.12	0.16 <	16	0.17
55-65	7 10.56	0.08 <	7	0.12
65-75	4 6.6	0.05 <		0.05
合計	88 132	1.00	132	1.00

<<手帳にメモ>>

- ・累積相対度数
- ・累積度数

$$\frac{132 \times 0.07}{9.24}$$

・合計E - (A全部132にして考え?)

⇒ Aで差が一番大きいもの 15~25 で $19.8 - 9.24 = 10.56$

＜で差が一番小さいもの 55~65 で $16 - 10.56 = 5.44$

Aでは15以上25未満で差があり、4.8

Bでは55以上65未満で一番Aとの差があり5.44

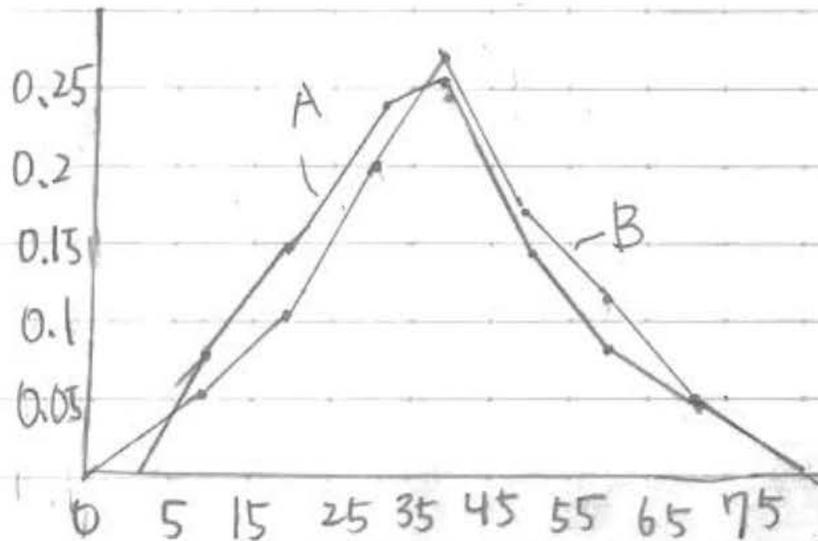
つまり35分以上が通ったという人はAへ行ったほうがいいと。

合計	88	1.00	132	1.00
----	----	------	-----	------

使えり...?

相対度数
(→確率)
人数(累積度数)

累積相対度数で比較



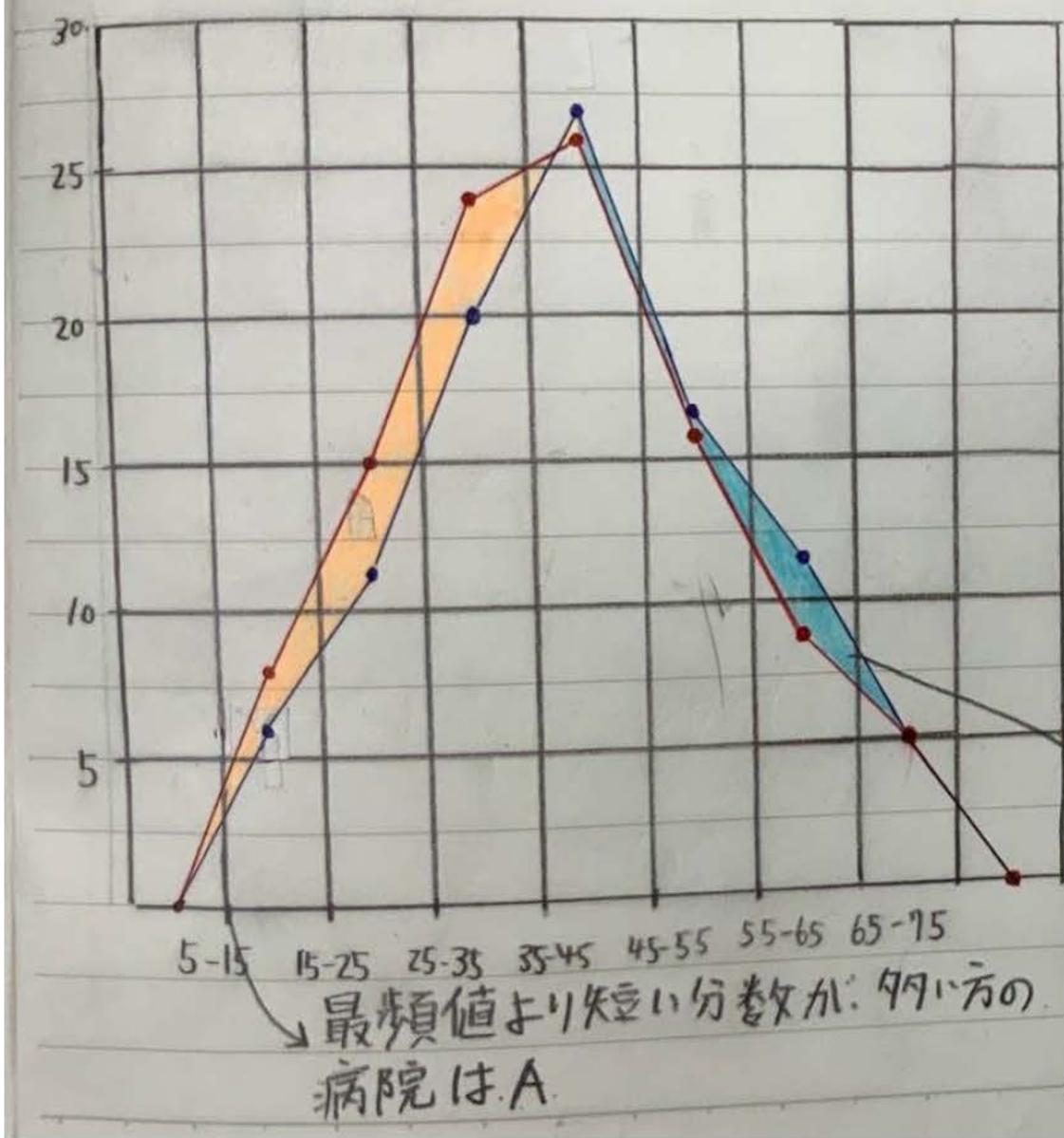
- ・17つある階級の真ん中にあたる35-45の階級では耳鼻科Aは0.72 耳鼻科Bは0.64 (累積度数)になっているため割合はタタ 1A.
- ・5-15, 15-25, 25-35の階級ではすべてAの方が最高で0.04も多くなっている。

相対度数の差を比較

批判的に考察し表現する姿の例

人数が違うので相対度数で比べる!

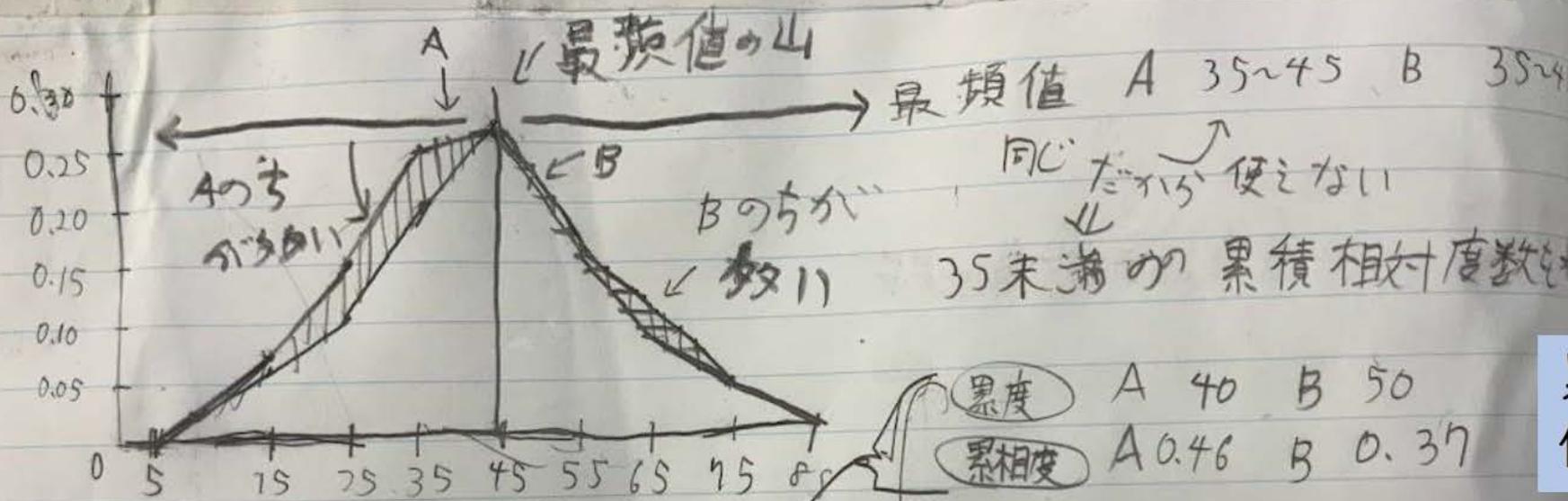
相対度数のよさ



個人の考えを共有 (協働)

オレンジの面積: 累積相対度数の差 (イメージ)

相対度数折れ線をかいた生徒はクラスの1/5程度



最頻値が
使えない

累積度数も
使えない

35未満の累積相対度数は、
Aは46%、Bは37%で、
待ち時間が短かった患者が
Aの方が9%多かった。

45以上の累積相対度数を
累度 A 25 B 45
累相度 A 0.29 B 0.34

45以上の累積相対度数
は、Aは29%、Bは34%で
待ち時間が長かった患者
はBの方が3%多い。

45分以上の
累積相対度数
も調べてみる

批判的に考察
し表現する姿
の例

35分未満の累積相
対度数の差を基にし
た説明 (前時のノートを
めくりながら記述)

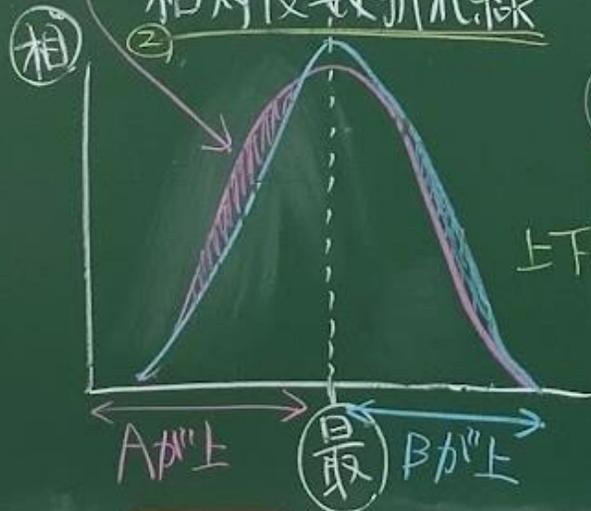
よってAの方が短い

あるクラスの板書①

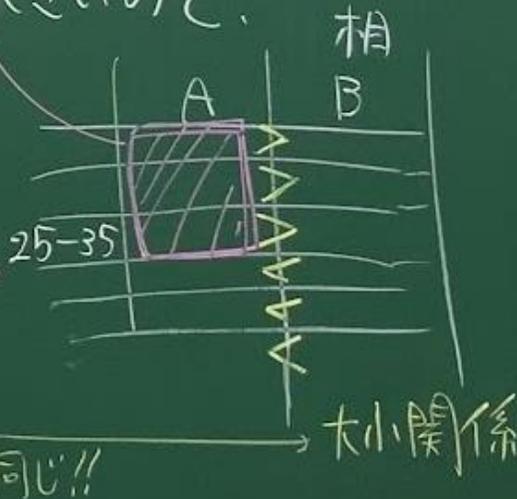
[説明] さらに見やすく、総度数を264(最小公倍数)にそろえて考えるとより正確!

- 25分以上35未満までが短いと考えた。35分未満の累積相対度数は、Aは0.46で、Bは0.37となりAの方が0.09(9%)大きいので、

Aの方が短い人が多い。
相対度数折れ線



逆転



およその平均値を求める。

$$\textcircled{3} \left(\frac{10 \times 6 + 20 \times 13 + \dots}{88} \right)$$

Aは37.15, Bは39.62となり、Aの方が2.47分短いので、Aの方が短い人が多い。

およその中央値を考える。
④ Aであれば88人なので、43.5番目は、35分以上45分未満の階級に含まれるので、その階級値40とみなせる。

2月18日 金曜日



あるクラスの板書②

[説明]

75%の累積相対度数
 (0.75) ①に近い階級を探す。
 (50%は半々なので、 $\frac{3}{4}$ くらいが目安とて
 ちがひないか...)

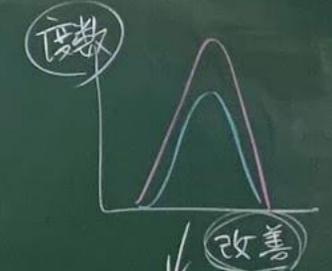
~55) A 0.88	B 0.81
(0.75) 0.13	(0.95) 0.06
~45) A 0.72	B 0.64
(0.75) 0.03	(0.95) 0.11

35-45を「普通」として、
 35分未満の累積相対度数を
 求めた。すると、Aは0.46、
 Bは0.37となり、Aの方が
 0.09大きいので、Aの方が短い
 人が多い。

* 45分未満の累相
 A 0.72, B 0.64 差 0.08

人数が多いのがBなので、状況を
 正確に表せているかもしれない。
 よって、必ずしもAの方が短い人が
 多いとは限らない。

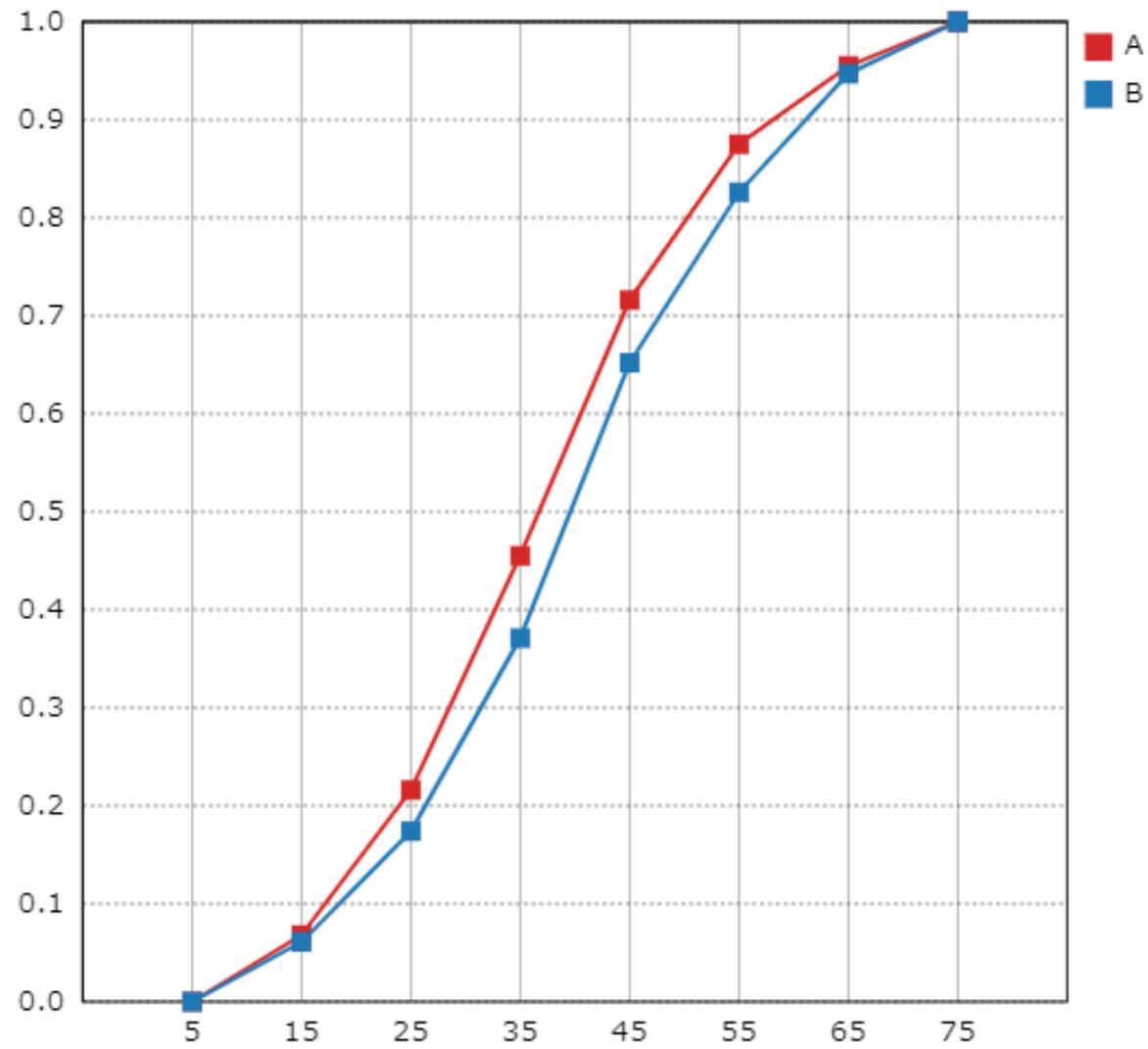
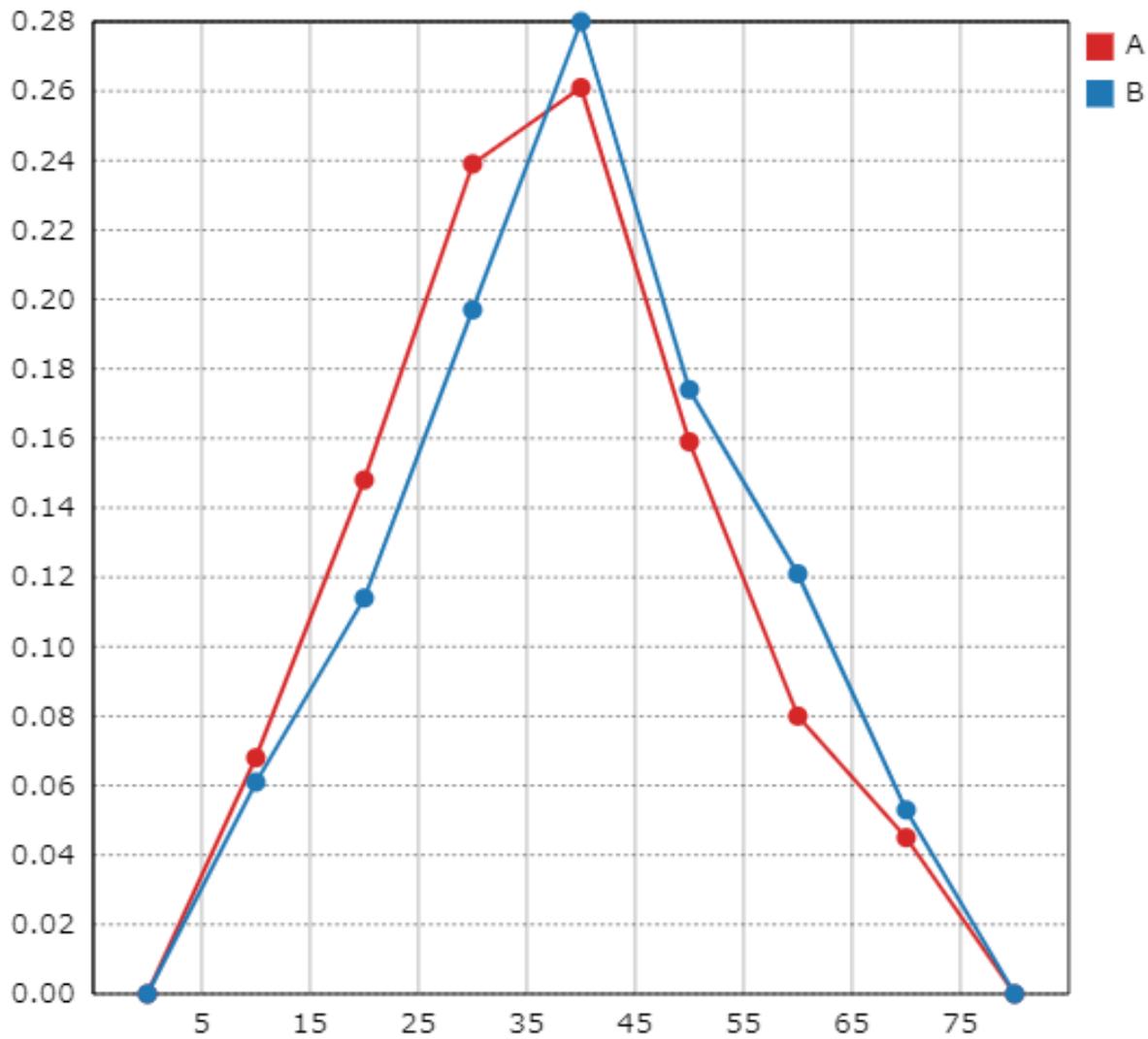
おおよその平均値を求める。
 ① $\frac{10 \times 6 + 20 \times 3 + \dots}{88} = 37.2$
 ② 39.6 → (差) 2.4分
 Aの方が短い人が多い。(少し...)



相対度数折れ線



相対度数を確率とみなして
 「確率の差が9%」と表現する生徒も。



統計ソフトSGRAPAで作成
様々な統計ソフト

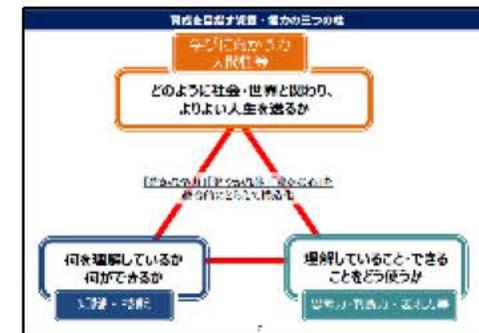
<https://sgrapa.com/>
https://www-p.fz.ocha.ac.jp/renkei/d_math/link.html

(人)

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目指す。



(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
<p>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。</p>	<p>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。</p>	<p>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。</p>

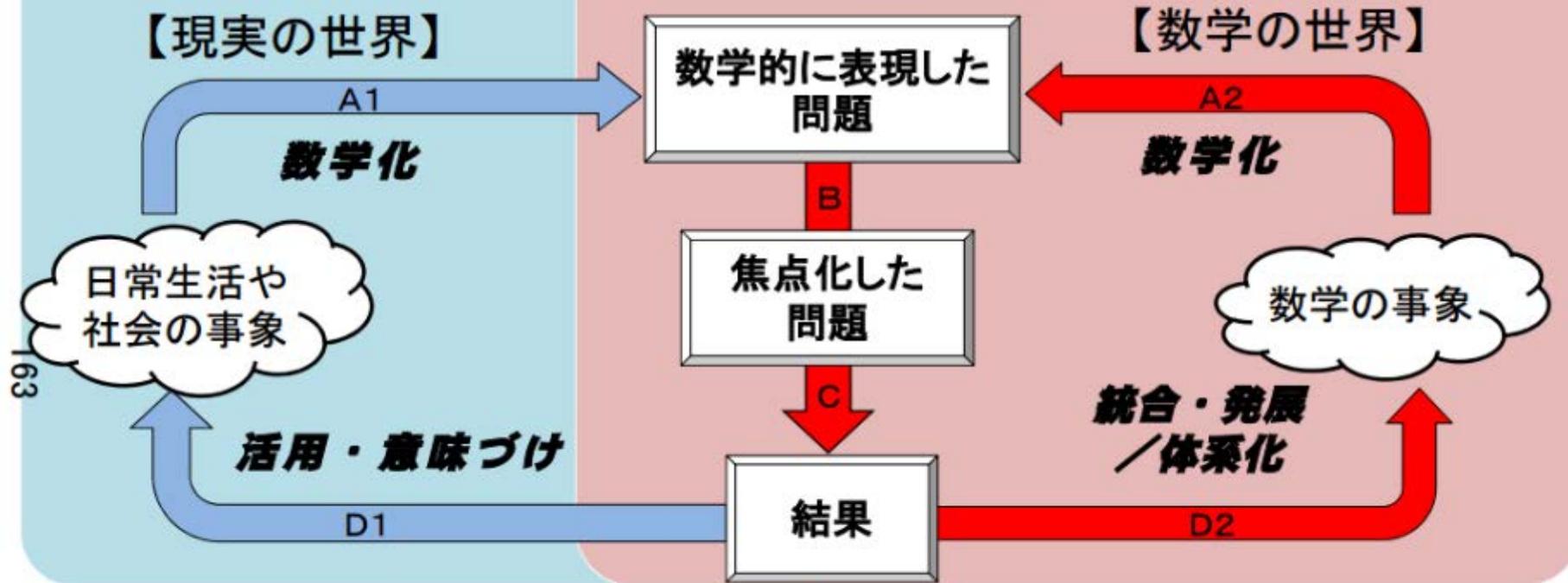
観点別学習状況の
評価の観点
「主体的に学習に
取り組む態度」
※感性や思いやりなどを除く

※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。

文部科学省（2017）「中学校学習指導要領解説数学編」．p.20-21．



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。

