

第9回統計教育の方法論ワークショップ

「資料の活用」における自ら判断し、
表現する力の育成に関する教材開発
～黄金長方形を発見しよう～

岩手大学教育学部附属中学校
教諭 佐藤 寿仁
kotobu@iwate-u.ac.jp

2013.3.2.(SAT)

IWATE UNIV. FUZOKU

はじめに

今日は中学校1年生(4月)での実践のお話です。

簡単にできるもの(教材)はないの？

どのようにして平均値以外の代表値の必要性に
気付かせるのか

ヒストグラムのかたちで分析できる題材(しかも簡単に)

「資料の活用」で、数学的活動になるの？

現行指導要領における思考力・表現力・判断力
に関わって

2013.3.2.(SAT)

IWATE UNIV. FUZOKU

はじめに

資料の活用で、数学的活動になるの？

	第1学年	第2, 3学年
ア 数や図形の性質などを見いだす活動	既習の数学を基にして、数や図形の性質などを見いだす活動	既習の数学を基にして、数や図形の性質などを見いだし、発展させる活動
イ 数学を利用する活動	日常生活で、数学を利用する活動	日常生活や社会で、数学を利用する活動
ウ 数学的に説明し伝え合う活動	数学的な表現を用いて、自分なりに説明し伝え合う活動	数学的な表現を用いて、根拠を明らかにし筋道立てて説明し伝え合う活動

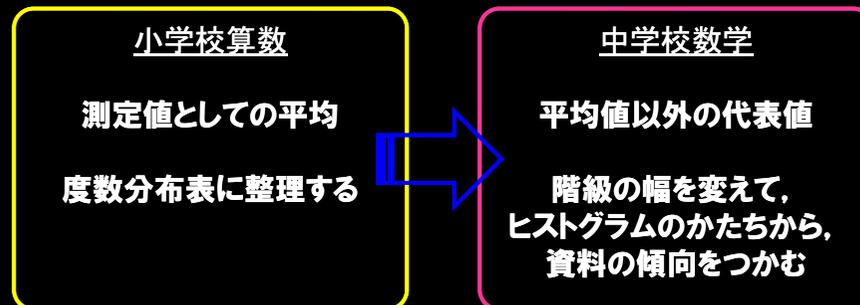
一緒に考えてみてください

2013.3.2.(SAT)

IWATE UNIV. FUZOKU

はじめに

小学校算数→中学校数学→高校数学、
そして大学、社会へ



◎平均では説明できない経験→他の代表値の必要性

◎解釈や説明しやすいかたち→階級の幅の調整

2013.3.2.(SAT)

IWATE UNIV. FUZOKU

実践報告

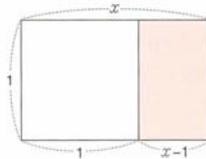
黄金長方形を発見しよう

黄金長方形とは、長方形の縦と横の辺の比率に黄金比をもつ長方形である。

中学3年生の教科書
(東京書籍)
数学の“探求”の
ページから

1:1.618

新書刊の本の長方形では、右の図のように、
長方形から正方形を切り取った残りの長方形が、
もとの長方形と相似になっています。
このような関係にある長方形の縦と横の長さの
比を求めてみよう。



右の図の長方形で、短いほうの辺を縦、長いほうの辺を
横とします。いま、縦の長さを1、横の長さをxとすると、
対応する辺の比について、次の関係が成り立ちます。

$$1 : x = (x-1) : 1 \quad \dots\dots ①$$

2) ①の式から方程式をつくって解き、 $x > 0$ であることから、
 $x = \frac{1+\sqrt{5}}{2}$ となることを確かめてみよう。

3) $\sqrt{5} = 2.236$ として $\frac{1+\sqrt{5}}{2}$ の値を求め、上の図の長方形の
縦と横の長さの比が、およそ5:8になることを
確かめてみよう。

2013.3.2.(SAT)

IWATE UNIV. FUZOKU

実践報告

黄金長方形を発見しよう

人が好む長方形は、黄金長方形となる確率が高い

1:1.618

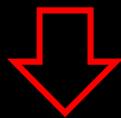
2013.3.2.(SAT)

IWATE UNIV. FUZOKU

実践報告

人が好む長方形とは、どんな長方形だろうか？

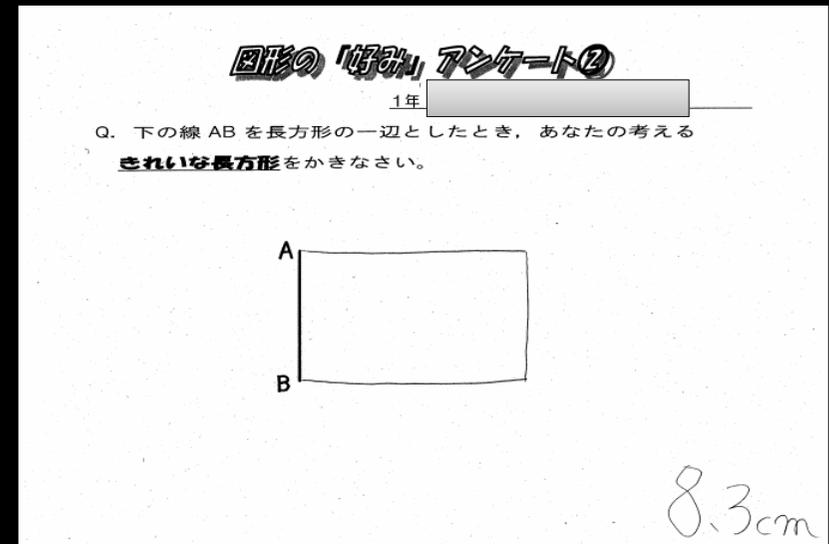
判断すること・表現すること



平均 度数分布表

2013.3.2.(SAT)

実践報告



2013.3.2.(SAT)

IWATE UNIV. FUZOKU

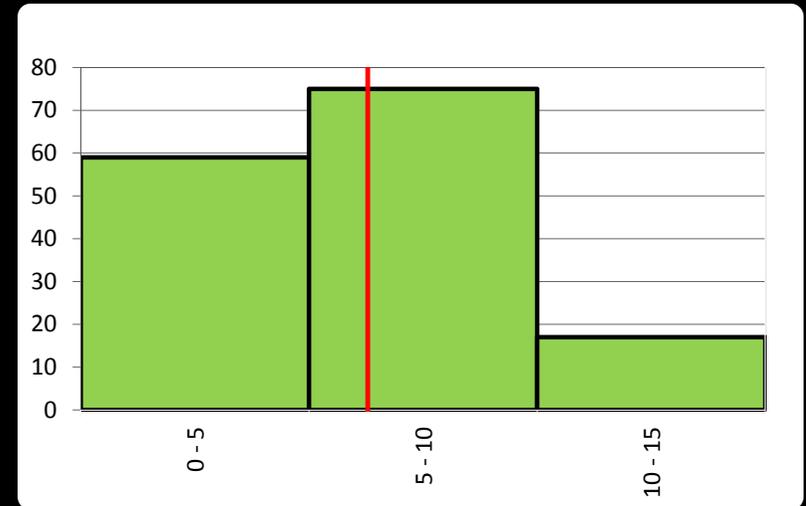
実践報告



2013.3.2.(SAT)

IWATE UNIV. FUZOKU

実践報告



2013.3.2.(SAT)

IWATE UNIV. FUZOKU

実践報告



これまでで、自分たちが決めていないことは？



階級の幅を5cmにしなさいって先生が言った...

2013.3.2.(SAT)

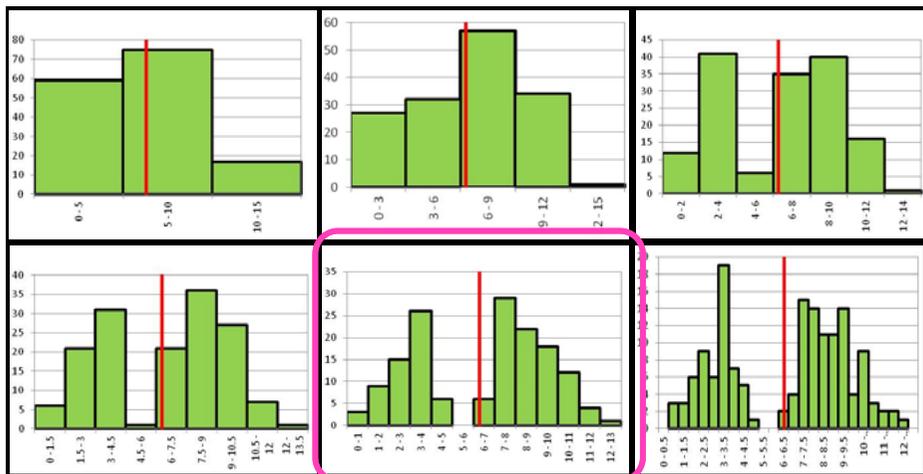
IWATE UNIV. FUZOKU

実践報告



2013.3.2.(SAT)

IWATE UNIV. FUZOKU



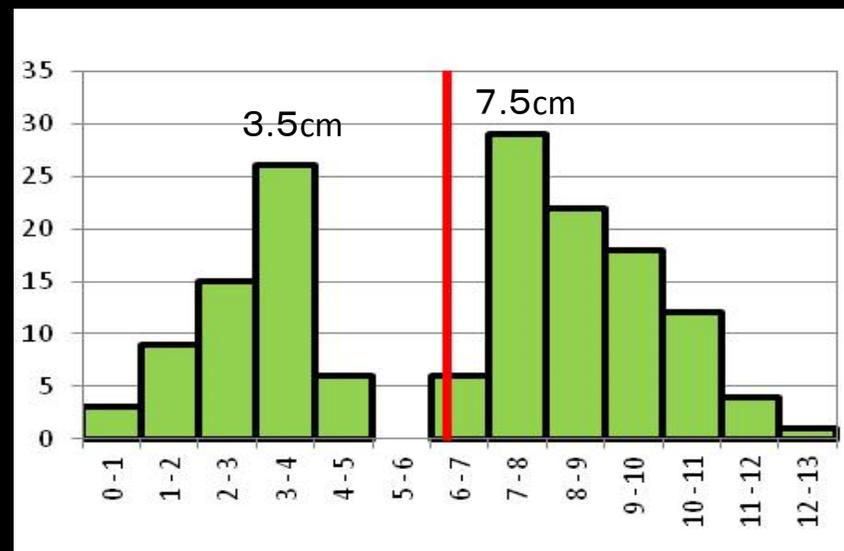
- ◇階級の幅を変えた。どのようなことに気がつきましたか？
- ◇最初にみんなが出した方向性通り、平均で判断しますか？
- ◇平均値ってだめなのかな？

2013.3.2.(SAT)

IWATE UNIV. FUZOKU

実践報告

どんなことがわかるかな？



2013.3.2.(SAT)

IWATE UNIV. FUZOKU

実践報告

結論：みんなから好まれる長方形は・・・



縦長の長方形 と



横長の長方形

2013.3.2.(SAT)

IWATE UNIV. FUZOKU

実践報告

僕はこの学習でデータを調べて判断する時はデータを集めて、数値化、視覚化してまとめて、比べて、判断する。こうすれば自分でもわかりやすく考えられることを学びました。後はヒストグラムの階級の幅を変えていくことにより新しい情報や今まで見えなかったものが見える、わかりやすくと学びました。

2013.3.2.(SAT)

IWATE UNIV. FUZOKU

実践報告

・私は、最初は、平均が全てだ”
と、思っていたけどヒストグラム
などで散らばりが大きい
と、平均が合っていない事が
あるという事が分かりました。
逆に、ヒストグラムでは、小
さい変化も、階級の幅を変
えると見えるという事も
分かりました。

2013.3.2.(SAT)

IWATE UNIV. FUZOKU

実践報告

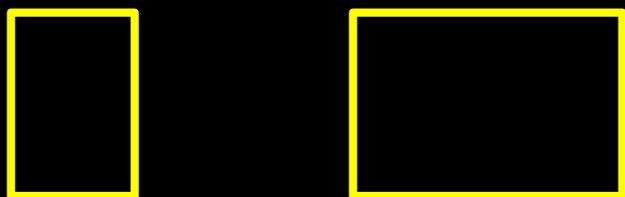
最後に
私は今まで平均聞くときとそれが一番多いだと思、ていま
した。ですが今回の学習を通して、一つのヒストグラムだけではなく、幅を
いろいろ変えて比べて一つのヒストグラムだけではわからないことか
れるということが分かりました。

2013.3.2.(SAT)

IWATE UNIV. FUZOKU

実践報告

この2つの長方形は異なる長方形なのだろうか？

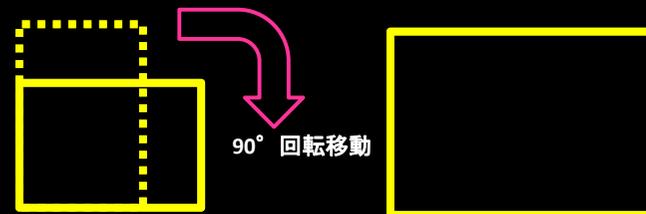


2013.3.2.(SAT)

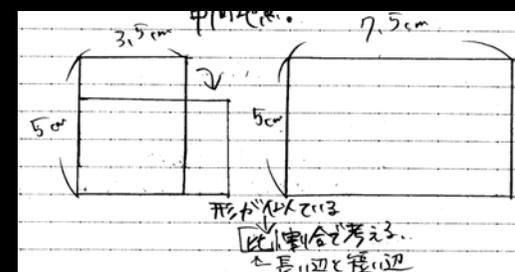
IWATE UNIV. FUZOKU

実践報告

この2つの長方形は異なる長方形なのだろうか？



どちらも横長の長方形
と見ることができる!!



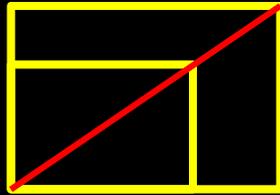
2013.3.2.(SAT)

IWATE UNIV. FUZOKU

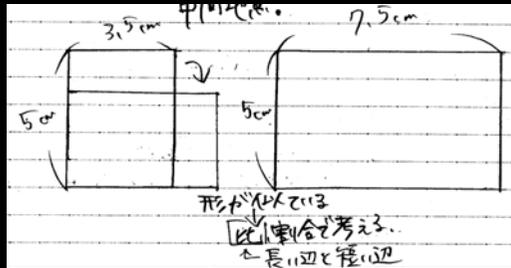
実践報告

この2つの長方形は異なる長方形なのだろうか？

生徒が「2つの長方形は形が似ている」と発言した。
これは右の図のように相似を意味するのではないか。



どちらも横長の長方形と見ることができる!!

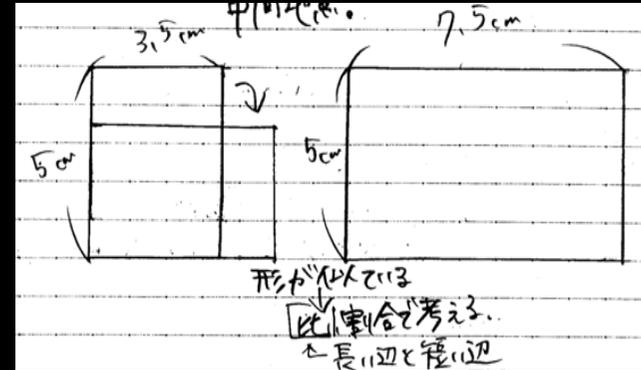


2013.3.2.(SAT)

IWATE UNIV. FUZOKU

実践報告

縦長も横長もひとつの長方形としてみるために...

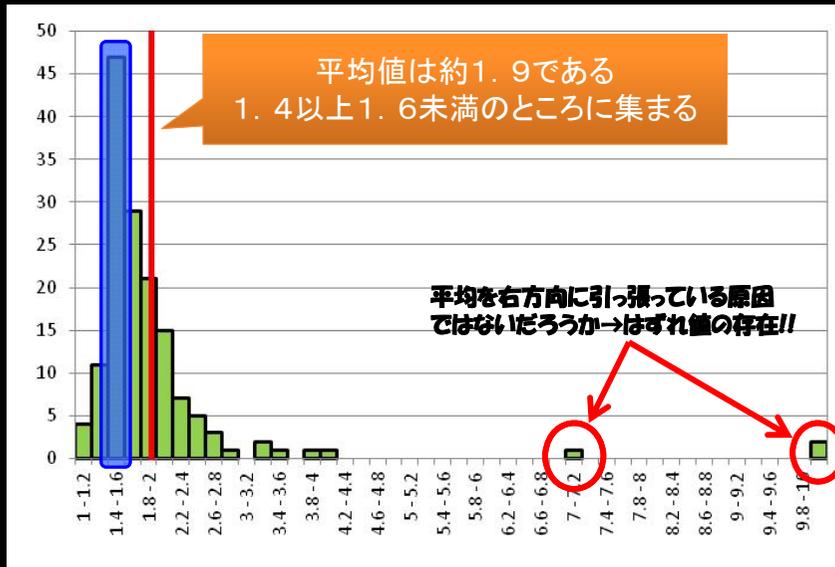


$$\frac{\text{長辺}}{\text{短辺}} = \text{比の値}$$

2013.3.2.(SAT)

IWATE UNIV. FUZOKU

実践報告



2013.3.2.(SAT)

IWATE UNIV. FUZOKU

実践報告

9.3	0.5	10.9	7.8	8.1	8.5	3.5	6
4.2	8	9.7	3.5	2.1	8.8	3.8	9.1
2.8	3.2	3	9.2	9.2	9.3	10	7.3
7	3.4	11.4	6.1	2.8	3.3	7	3.1
1.3	8.8	7.5	2.1	3.7	7.5	8.7	8.8
7.2	4.8	8.5	2	7.3	11.8	10	9.1
8	2	1.2	3.4	3.2	3.2	1.4	3.2
7.7	7	10	3.4	9.4	10.9	10.1	3
4.4	3.5	10	4	2.8	2.5	1.8	7
9.3	2	6.9	6.7	0.5	2.7	2.4	7.5
8.8	7.2	4.2	4.1	7.5	8.3	9	2
2.7	3.4	1.5	10.2	3.3	9.5	8	
7.5	1.5	2.3	7.2	10.2	9	8.2	
8.3	8	11.3	3.3	8.2	9.2	3.1	
1.8	7.7	1.9	7.7	7	10	8.5	
0.7	3.3	7	2.6	12.3	8	6.8	
8.8	3.4	10.5	1.7	8.5	7.7	7	
7.7	9	9.9	3.1	7.1	8.8	8.2	
7.8	3.5	9.2	9.2	9.9	10	7	
7.5	7.3	7.5	2.1	11.5	6.7	3.3	

2013.3.2.(SAT)

IWATE UNIV. FUZOKU

実践報告

1:1.4~1.6に
近い比を持つ
長方形

「人が潜在的に好む長方形が存在する」
ことが調べてみてわかった
黄金長方形の発見

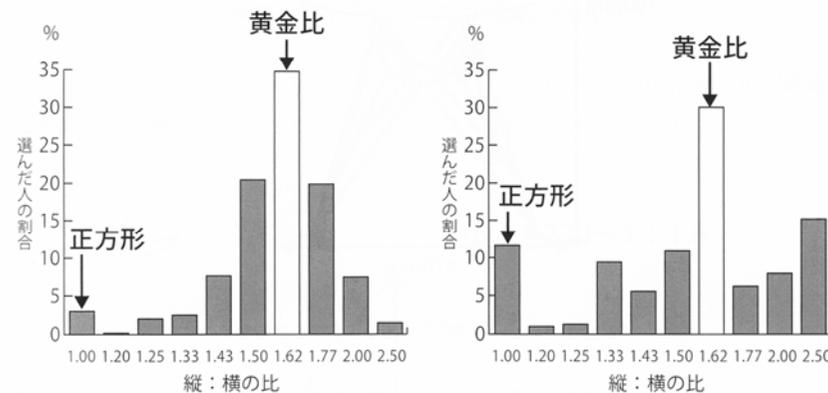
2013.3.2.(SAT)

IWATE UNIV. FUZOKU

さらに・・・

フェフィナーの調査結果 (1897)

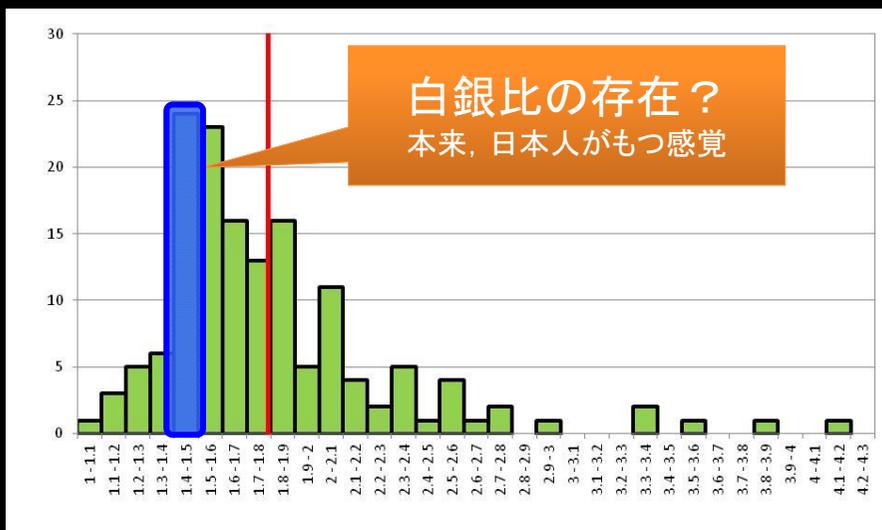
ラロの調査結果 (1908)



2013.3.2.(SAT)

IWATE UNIV. FUZOKU

さらに・・・階級の幅をせまくしてみると



2013.3.2.(SAT)

IWATE UNIV. FUZOKU

第9回統計教育の方法論ワークショップ

「資料の活用」における自ら判断し、
表現する力の育成に関する教材開発
～黄金長方形を発見しよう～

岩手大学教育学部附属中学校
教諭 佐藤 寿仁
kotobu@iwate-u.ac.jp

2013.3.2.(SAT)

IWATE UNIV. FUZOKU