

数学科

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2019-10-17 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.24517/00055808

This work is licensed under a Creative Commons
Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0
International License.



数学科

戸水 吉信

北室 好章

北村 悟朗

共同研究者 伊藤 伸也（金沢大学）

1. 伝統文化教育を進めるにあたって

（1）基礎的・基本的な内容と伝統や文化に関する教育内容

伝統文化教育をどのように進めるかについて、例えば学習指導要領総則の付録6に「伝統や文化に関する教育（現代的な諸課題に関する教科等横断的な教育内容）」という資料があるが、数学科に関する記載はない。数学科は、全ての教科等の学習で活用される基礎的・基本的な内容を扱う教科であり、例えば、次のような技能や、事象を数学的に捉えて問題を解決する力を身に付けることが、他の教科等の学習で伝統文化を扱う際、役に立つと考える。

- ・数値等のデータを、目的に応じて計算、処理する技能
- ・計算、処理したデータを、目的に応じて分かりやすく表やグラフに表す技能
- ・表やグラフから必要なデータを読みとって、問題解決の根拠を数学的に示すことができる力

他にも、方程式を用いて問題を解決したり、図形の性質を問題解決に生かしたりすることなども考えられる。

しかし、これらのことは、伝統文化に関わらず様々な問題を解決するために必要なことであり、数学科がより直接的に伝統文化教育に関わる実践について検討することも考えられる。そこで、数学科としても、「伝統や文化に関する教育（現代的な諸課題に関する教科等横断的な教育内容）」にあたる実践ができないか、考えていくことにした。

（2）実践を考えるよりどころ

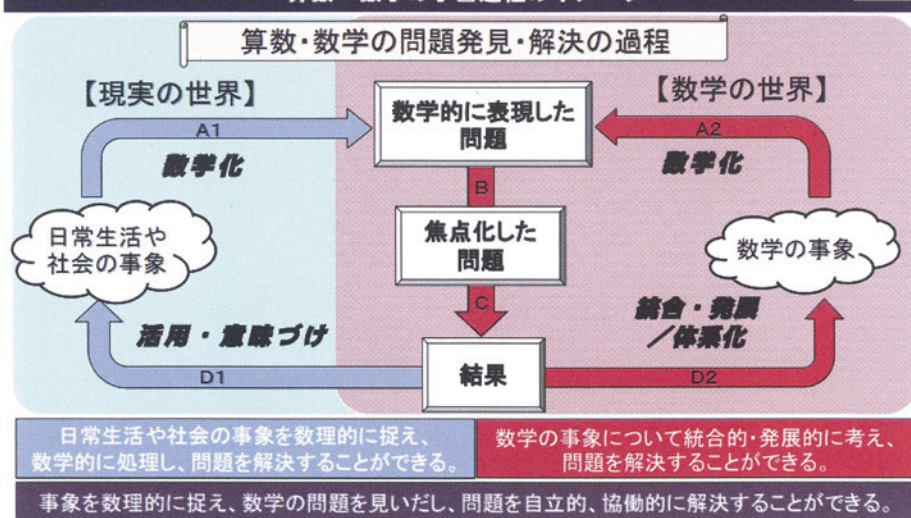
平成29年に告示された中学校学習指導要領では、数学的活動の一層の充実が求められているが、その解説には、次のように書かれている。

「数学的活動における問題発見・解決の過程には、主として二つの過程を考えることができる。一つは、日常生活の社会の事象を数理的に捉え、数学的に表現・処理し、問題を解決し、解決過程を振り返り得られた結果の意味を考察する過程であり、もう一つは、数学の事象から問題を見出し、数学的な推論などによって問題を解決し、解決の過程や結果を振り返って統合的・発展的に考察する過程である。」^{*1}

同解説には、これら二つの過程を意識しつつ各場面で言語活動を充実させ、それぞれの過程や結果を振り返り、評価・改善できるようにすることが大切であり、これらの過程については、中教審答申で示されたイメージ図（図1）で考えることができると書かれている。

このイメージ図を意識し、数学的活動の充実を図り、伝統や文化に関する数学科の実践を考えていくことにした。

*1 2017, 7 中学校学習指導要領（平成29年告示）解説 p23



* 2 2016,12中央教育審議会答申「幼稚園，小学校，中学校，高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等について」より

「算数・数学の学習過程のイメージ」

(図1) 算数・数学の学習過程のイメージ* 2

(3) 実践の具体的な方向性

① 伝統文化の素材を通した実践

具体的に実践の内容を考えるにあたって，図1の左側の【現実の世界】の部分を含む過程を意識すると，A1の過程で「日常生活や社会の事象を数学化する」際に，伝統文化に関する事象を数理的に捉えることが考えられる。例えば，金箔や九谷焼，加賀友禅といった地元金沢の伝統的工芸品を比較する際，それらを数理的に捉えるために，商品の価格を取り上げる。次のBの過程では「商品価格が観光客にとって適正かどうか箱ひげ図を用いて考察しよう」というように問題を焦点化する。そして，Cの過程で，箱ひげ図を見て自分の考えを述べる。その次は右側の【数学の世界】を含む過程につなげていく。D2の過程では，各自の考えを班やクラスで共有することによって，箱ひげ図の読み取り方が適正かどうか振り返ったり，新たな考え方を獲得したりすることができる。そしてA2の過程では，箱ひげ図の読み取り方を，四分位範囲や平均値，中央値などの数学的根拠を用いて説明する活動につなげていくことができる。

このように，伝統文化の素材を通して，数学的活動を充実させることができると考える。数学化される日常生活や社会の事象として，伝統文化に関する事象を用いることができると考える。

② 伝統文化の活動を通した実践

次に，図1の右側の【数学の世界】を含む過程から実践を考えてみると，例えば和算，^{さんぎ}算木，そろばんといった，算数・数学における伝統的な活動を取り上げることが考えられる。本校数学科では，算木を用いた実践を考えてみた。まずA2の過程で，算木を用いて昔の人がどのように数を表していたか，その仕組みを考える活動を行う。次にBの過程では，「算木を用いて正負の整数の加法・減法を行う方法を考えよう」というように，問題を焦点化する。Cの過程で自分や班の考えを発表し，算木を用いた計算方法を確認する。そこからD2の過程にすすみ，それぞれの考えを統合し，5や10を1つのまとまりとすることや，算木の色が違うもの同士を打ち消し合う方法を共有することも考えられる。また，D1の過程に進み，「算木を用いて昔の人は何を

計算していたのだろう」と考えさせることもでき、社会科の歴史分野の学習など、他の教科等の学習にもつなげられる。

このように、伝統文化の活動を通して、数学的活動を充実させることもできると考える。数学の事象の数学化として、算木や和算など、昔から伝わる計算方法や問題解決方法を扱うことができると考える。

2. 能力・態度の育成にあたって

(1) 学校全体として育成する資質・能力について

本校数学科では、先述のように、伝統文化教育を通して数学的活動を充実させることができると考え、その結果、学校全体として育成する資質・能力のうち、「日本の伝統や文化に対する理解」「文化の伝承・創造への主体性など」の2つの育成を担うことができると考えている。

ただし、単に素材が伝統文化であることから、間接的にこれらの資質・能力を育成するのでは、数学科の授業としての意味合いをなさないことに留意したい。次に述べるように、これらの資質・能力の育成には、主にD2の過程が関係していると考え。また、他の教科等とのつながりを考える際は、D1の過程も大切にしていきたい。

①日本の伝統や文化に対する理解について

これは先述の「伝統文化の活動を通じた実践」を通して育成することができると考える。A1、B、Cの過程で算木や和算などを用いた問題解決方法に触れ、D2の過程でその解決方法のもとになっている考え方を統合していく中で、日本の問題解決の技術のすばらしさを理解することにつながる。数学的な問題を解決する方法の発展がなければ、日本の伝統や技術の継承・発展はなかったと思われる。数学に関する日本の伝統や文化に関することは、伝統文化教育において大切なことではあると考えるが、他教科等で詳しくは扱わない。D1の過程で他教科等の学習内容と関連づけながら、数学科が担える部分を考え実践していきたい。

②文化の伝承・創造への主体性などについて

これは先述の「伝統文化の素材を通じた実践」を通して育成することができると考える。A1の過程で伝統文化に関する事象を数学化し、B、Cの過程を経て問題を解決し、D2の過程でその解決方法を一般化することで、他の問題の解決に生かそうとする態度につながると考える。また、D2の過程において、多様な考えに触れることで、新しい解決方法を考えることにもつながる。一つの解決方法を他に応用することや、新しい解決方法を考えることは、文化を伝承したり、新しい文化を創造したりする考えの基となるのではないだろうか。

(2) 関連・連携を図った教科等について

他の教科等との連携をどのように行おうとしたか、具体的な題材も含めて述べることにする。

①伝統文化の素材を通じた実践において

まずは、伝統文化に関わって、数学化が可能な事象を探すことから始めた。よって、他の教科等とのつながりは、その事象に関わる教科をあとから探す形になった。次に、本校数学科が考えた具体的な題材と、他の教科等とのつながりの例を示す。

- ・折り紙で手裏剣の形を作り、合同な図形を見い出して、合同であることを証明する授業
…家庭分野（幼児のおもちゃ）、英語科（折り紙を紹介する英文）とのつながりを考えた。
- ・金沢の伝統工芸品の適正な商品価格を、箱ひげ図を用いて考察する授業

- …総合的な学習（金沢の10年後を提案する）とのつながりを考えた。
- ・能登半島の伝統的な塩づくりに関わって、水が蒸発したときの塩分濃度を方程式を用いて考察する授業
- …理科（水溶液の濃度）とのつながりを考えた。

②伝統文化の活動を通じた実践において

伝統文化の活動を通じた実践は、昔から日本に伝わる算数・数学の技法で、特に法則の統合や発展が可能な題材を選んだ。他の教科等とのつながりは、その時代背景を考えることで、社会科とのつながりが考えやすかった。また、他国との比較という面で、英語科とのつながりも考えやすかった。具体的な題材と、他の教科等とのつながりの例を示す。

- ・算木を用いた計算方法を考え、説明する授業
- …社会科（江戸の暮らし）とのつながりを考えた。
- ・九九の仕組みをもとに、整数の乗法における新たな数の性質を見つける授業
- …日本の九九と英語の九九を比較することで、英語科とのつながりを考えた。

3. 成果と課題

各学年ごとに、本研究の成果と課題を述べる。

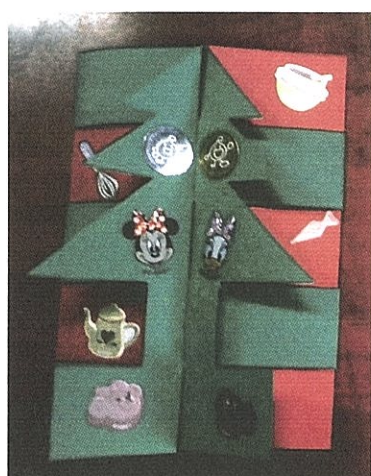
(1) 第1学年

60 ページから 62 ページの実践事例にあるように、算木の授業などを通して、伝統文化に関わる題材を用いた授業を行ってきた。

成果としては、こういった教科書にない題材を用いて授業を行うと、生徒が大変意欲的に授業に取り組む姿が見られたことがあげられる。また、生徒が積極的に授業に取り組む中で、特に「数学的な根拠を用いて説明する力」につながったと思われる。

課題としては、伝統文化に関わる題材であることの利点がいまいち感じられなかったことや、他の教科等とのつながりが感じられなかったことなどがあげられる。

しかし、この課題を踏まえて、「クリスマスカードを作ろう」という実践を行った際、家庭科の「平織り」と関連したカードの作り方を取り入れてみた。この授業は、「平面図形」において、図形の対称性などに気付くことを目標に行った授業である。



開くこうなる



家庭科の平織り（糸を交差させる）の要領で紙を交差させる↑

生徒の感想からは、次のように、数学的にねらったことに気付いた生徒が多くいた。

- ・クリスマスツリーを作る時、線対称を使っていて面白いなと思いました。
- ・カードを開いたときに線対称になることに気付きました。
- ・かわいくカードをかざり、対称の図形の勉強にもなったのでよかった。

一方で、家庭科の学習とのつながりを見い出した生徒もいた。

- ・平織りで入れた所が仕組みの要になっていた。
- ・平織りを使ってこんな面白いカードを作れると思いませんでした。
- ・家庭の織物のとこの数学的な機構が同時に学べてよかった。
- ・クリスマスカードに家庭の平織りが使われていた。教科の結びつきが感じられた。
- ・家庭で習ったことを活用できてよかった。「平織り」ってすごいなと思った。

家庭科の授業は、保健体育科の「こきりこ踊り」とのつながりを図り、伝統文化の題材を扱った授業であったが、数学科としても、そこにつながるを見い出せたことは大きな成果であった。

その要因としては、学校全体が、教科横断的なつながりを意図した授業を行っており、授業者も様々な教科等の授業を参観し、日頃の何気ない授業でも、他の教科等で学習したことを取り入れられないか考えたことにあったと思う。また、生徒が、様々な教科等がつながって授業をしていることに気付き始めたことも要因としてあげられる。数学科だけで、伝統文化に関する授業を構築していくことには難しさを感じているが、他の教科等とのつながりを図りながら、今後も数学科として、伝統文化教育に関わる方法を模索していきたい。

(2) 第2学年

65 ページの実践事例に関わって、生徒の感想から成果と課題を述べる。

<生徒の感想より>

- ・計算で求めると、細かい部分まで正しい答えが出ると感じた。平均を求める方法が一番求めやすかった。
- ・未来がどうなっているかを予想してみると、人口はあまり増えないのに世帯数が増え、一人暮らしなどが多くなるということが分かって驚いた。平均やグラフから求めることができると分かった。
- ・家族の形が変わりつつあることは知っていたけれど、数字で改めて知ってより一層自分の中で現実的になりました。いろいろな求め方があって数学は楽しいなと思いました。
- ・金沢市の今までとこれからの人口の移り変わりを計算してとてもおもしろかった。
- ・日本全体では少子高齢化と言っているけれど、意外と金沢は増えていることが驚きでした。
- ・規則性で未来を予想できることに感動した。
- ・今日の授業を終えて、予想と結果が全く違ってとても驚いた。機会があれば、他の都市や国の傾向を調べて、自分が大人になる頃、どんな未来になっているのかを予想してみたい。

成果としては、数学的な根拠を用いて、「金沢市の未来の形」を予想したり説明したりすることができたと考えている。生徒が、1次関数を用いて、身の回りの問題を解決する力をつけていることが分かる。この経験をもとに、他の教科等でも、様々な問題を解決する力につなげて欲しい。

課題としては、主に授業の進め方について、次のようにいくつかの点があげられる。

- ・金沢市の人口や世帯数は、1985年以前は1次関数とみなして考えることができるが、1990年以降は1次関数とみなして考えることが難しく、未来を予想しにくかった。
- ・グラフ用紙を渡して考えさせたが、1次関数を利用せずに計算で求める生徒もいて、本授業で教科等で身に付けたい力をつけさせることがあまりできなかった。
- ・グループ学習に時間をかけた結果、金沢市の2035年の「家族」の形はどうなっているのかを考えさせる時間があまりなかった。

(3) 第3学年

69 ページの実践事例に関わって、生徒の感想から成果と課題を述べる。

＜生徒の感想より・・・3次方程式や数学に関すること＞

- ・正確な値は私の班では求められなかったけれど、だいたいの値は求めることができてよかった。3次方程式も解けるようになりたい！！解の公式などはあるのかと思った。
- ・3次方程式を解くときに、電卓で範囲を定めていたり、小数点以下を切り捨てておよその値を求めたりする方法があると知りました。相似な五勺枡よりも実際の五勺枡の高さが1cm、縦横が3mm違うだけで持ちやすさはどれくらいちがうのか疑問に思いました。
- ・世の中、いろいろな面があるので、ただ相似な図形にすれば良いとかいう訳ではないということが分かった。3次方程式の解き方を知りたい。楽しかった。

＜生徒の感想より・・・枡や時代背景に関係すること＞

- ・相似だけではなく持ちやすさも意識していたのはすごいと感心した。また、グループの意見を交流するのが楽しかった。
- ・業者によって寸法がちがうことがわかった。五勺枡が相似でないのは、使いやすさのためだという考え方があることがわかった。相似は使いやすさがもとになっているのだと思った。
- ・ただむやみに計算するのではなく、3乗というまだわからない計算に対して柔軟に考える発想力が大切だとわかった。二合枡と五合枡は相似なのに対して五勺枡は相似でないことを調べるのが歴史の背景を調べることにもなって楽しかった。
- ・数学の考えでは、五勺枡と五合枡を相似な図形にした方が、すっきりするけど、持ちやすさや使いやすさなど、昔の人の商品を使う人への気遣いが枡に込められていていいなと思いました。
- ・昔の人は、とても正確に枡を作っていたと知って、驚きました。
- ・五勺枡が相似じゃない理由が、持ちやすさだという正に日本古来の伝統みたいなものが、関連していて、興味深かった。
- ・昔の人は、相似という立体を知っていたことにおどろき、数学は昔からあるものだなと思った。
- ・五勺枡と二合枡・五勺枡の「日の違いは、「合」と「勺」の単位の違いだと思いました。だから、一勺枡と五勺枡の比の値は等しいのではないかと考えました。

成果としては、生徒の感想からも分かるように、「五勺枡の新しい内寸を決めよう」について、その解決方法の理解ができたという点で、ほとんどの生徒が達成できたと考えられる。また、五勺枡がなぜ二合枡や五合枡と相似でないのかという点について、自分なりの考えを持たせたり、課題を解決することで、新たな疑問を持たせることができたことも明らかになり、これも成果の一つである。「日本の伝統や文化に関する理解」、「文化への伝承・創造への主体性」、などを育てる一

助とできたと考えられる。

課題としては、主に授業の進め方について、次の2点が考えられる。

- ・生徒たちが課題と向き合い、それらを解決しようとする時間の十分な確保
- ・他の解法を、学級全体で確認する時間の確保

本時は、グループ活動を通して、各グループの解決方法についてグループ活動中であっても学級全体で随時確認することで、その課題解決に向けての考えを練り上げていくことを目指した。しかし、その早急さがかえって一部の生徒たちの活動を急かせてしまったことも明らかになった。また、異なる方法で解決できるのではという疑問を抱えながら活動する生徒がいたことも事実である。今後は、生徒の実態をふまえ、生徒の実態にあった課題の提示及び演習時間の確保にさらに努めていくことが課題である。

(4) まとめ

伝統文化を題材にした実践は、数学科ではやはり難しい。しかし、学校全体がすべての教科等で伝統文化に関する実践をカリキュラムに位置付けよう、という雰囲気になっていることで、数学科としても、他の教科等とのつながりを見い出しながら、上記のような実践ができた。さらに、これらの実践は、数学科としての本質に立ち戻り、数学科の授業としても意味を成しているものであると考えている。2年間の実践を経て、数学科として伝統文化教育を進めるにあたって大切なことをまとめると、次の2点であると考えている。

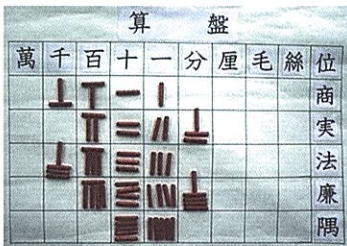
- ・数学科だけでの実践では、伝統文化に関する学習の深まりが感じられにくい。他の教科等とのつながりを持って、教材開発を進める必要がある。
- ・数学科としての授業の根幹をないがしろにしては、数学科の学習の深まりが感じられない。

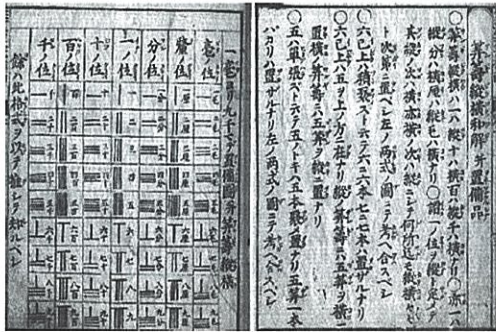
(図1)を拠り所として、数学的に解決すべき課題をきちんと与えるべきである。

実践事例

数学 1 年

授業者 戸水 吉信		授業日 5 月 23 日（水）～ 24 日（木）	
授業クラス	1 年 1 ～ 4 組	関係・連携の考えられる教科等 社会	
授業内容			
・ 算木を用いた正負の数の表し方を知り、その仕組みや、それを用いた加減の計算方法を考える授業。他に同じような仕組みのものを日本の伝統文化から見い出すことによって、日本人の知恵や工夫に触れる。			
教科等で身に付けたい力（本時について）		育成したい資質・能力	
・ 変化や状況を正負の数を用いて表す意義と方法を理解している。 【知識・理解】		【日本の伝統や文化に関する理解】	
・ 正負の数の計算方法を既習の計算に帰着し、考えることができる。 【見方・考え方】		数の表し方や計算の方法について、ローマ数字や手の指の仕組みと算木のシステムを比較しながら、日本人の工夫を知ることができる。	
授業のポイント・流れ			
算木は、今でこそ使われていないものであるが、古くは日本でも平安時代くらいから使われていた計算方法である。のちのそろばんの技術にもつながったとされており、江戸時代には、そろばんの発達と並んで、算木を用いた計算方法が発達した（高次方程式を解くなど）。 本時では、正負の数の加減の方法を考えさせることによって、その仕組みのすばらしさを感じ、日本の伝統文化で、そのシステムに似たものがないか考えさせる。その中で、日本人の知恵や工夫に気づかせ、長く伝承されてきたものには、何らかの理由があることを知ってほしい。			
＜授業の流れ＞			
開始～15分後 ＜算木を使った数の表し方を知ろう＞ ローマ数字との比較をする。なぜ5が1つのまとまりになっているか、ローマ数字との比較をし、手の指の存在にも気づかせる。			
15分後～40分後 ＜算木を使って計算しよう＞ 正の数と負の数の打ち消しあいで計算ができることに気づかせ、昔の日本人の知恵や工夫を感じさせる。			
40分後～50分後 ＜似たものを探そう＞ 5を基本とした計算方法が、そろばんのシステムにつながっていることなどを話し合い、日本の伝統文化の理解につなげる。必要に応じて、金沢の伝統文化である「旗源平」の話をする。			

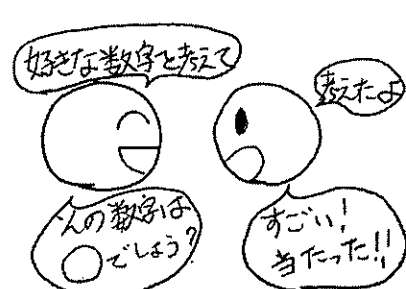




实践事例

数学 1 年

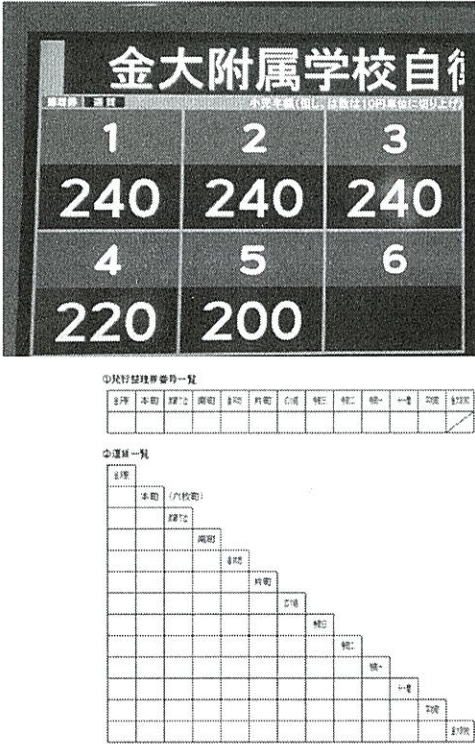
授業者	戸水 吉信	授業日	6 月 28 日 (木)
授業クラス	1 年 1 ～ 4 組	関係・連携の考えられる教科等	社会
授業内容			
・江戸時代に発展した日本の手品「手妻・和妻」の動画を視聴し、日本人が工夫して発展させてきた思いを感じ取りながら、自分も工夫して数学的な考え方をういた手品を作成する。また、作成した手品を班員を相手に演じてみることで、お互いに手品の不思議さや、そのタネに数学的な考え方が使われていることに感動し、数学の有用性を感じることを目指したい。			
教科等で身に付けたい力（本時について）		育成したい資質・能力	
・文字式の計算をことばで表現する力。 【数学的な技能】 ・見通しをもって、数学マジックを作成する力。 【見方・考え方】		【日本の伝統や文化に関する理解】 手品は、作成するだけでなく、演じる力が必要であることを理解し、自分が作成したものを広めるために必要なコミュニケーション力を育成する。その中で、伝統文化を他に伝えていくためにはコミュニケーション力が必要であることも理解させたい。	
授業のポイント・流れ			
<教材作成のポイント> それぞれの国々で文化は違えども、世界的に共通して人々に親しまれているエンターテインメントは、スポーツやトランプなど、いくつかある。 その1つに「マジック」があるが、日本でも古くは奈良時代から手品が行われており、それが江戸時代に「手妻」「和妻」として発展してきた。それを現代でも継承、発展させている人々がいることを知り、そういったものの創造には、数学的な思考力も関係していることを、簡単な数学マジックの作成を通して感じ取ってほしい。			
<授業の流れ>			
開始～10分後	<日本の手品「手妻、和妻」について知ろう> 伝統文化に関係する部分はここ ・手妻、和妻の動画を視聴する		
10分後～15分後	<数学マジックを体感しよう> ・教員が作成した数学マジックを体感する		
15分後～35分後	<数学マジックを作成しよう> ・各自で数学マジックを作成する。 ・途中ヒントを与える。		
35分後～45分後	<作成した数学マジックを披露しよう> コミュニケーション力育成に関係する部分はここ ・班員を相手に作成したマジックを演じる。		
45分後～50分後	<全体での共有> ・時間があれば代表で誰かにマジックを演じてもらう。 ・感想、考察を書いてもらう。後で数学通信で共有する。		



実践事例

数学 1 年

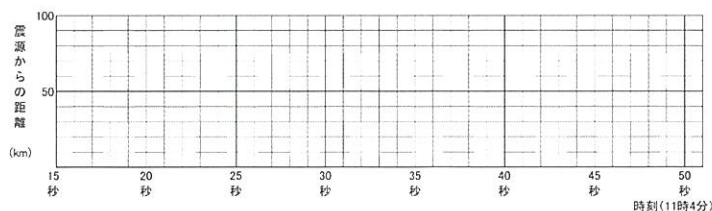
授業者 戸水 吉信		授業日 8 月 30 日(木)
授業クラス	1 年 1 ～ 4 組	関係・連携の考えられる教科等 総合
授業内容		
「バスの運賃の仕組みを知ろう」 (データの活用領域における課題学習)		
各バス停ごとの運賃表、発行整理券番号一覧、運賃一覧それぞれの表の関係を数学的に考察する。		
教科等で身に付けたい力(本時について)		育成したい資質・能力
・ データを処理し、分かりやすく表現する技能。 【数学的な技能】		【文化の伝承・創造への主体性など】 バスの運賃が、観光客や市民など、様々な立場に立って決められていることが、運賃の仕組みを解明することで分かることに気づく。データを整理し、自分の考えを持つとする態度につなげたい。
・ 整理・表現したデータを数学的根拠として自分の考えを説明する力。 【数学的な見方や考え方】		
授業のポイント・流れ		
本校はバスで通学する生徒も多い。生徒の身の回りの事象として、バスの運賃の仕組みを考える授業を構築した。また、金沢市では、旧町名を復活させる動きがあったり、バス停の名前を観光客に分かりやすいものにするなどの動きがある。そういったことにも触れ、バスの運賃も、観光客や学生、市民など、様々な人の立場に立って決められていることを知り、数学的に考えたことを根拠に、自分の考えを述べる力にもつなげたい。		
＜授業の流れ＞		
開始～5分後 導入	金沢市の旧町名を復活させる動きがあることに触れ、バス停の名前も観光客に分かりやすい名前になってきている話につなげる。	
5分後～20分後 個別解決	【課題1】各バス停までの運賃から整理券番号と運賃の一覧表を作成する。	
20分後～40分後 協働解決	【課題2】作成した運賃一覧から、整理券番号と各バス停までの運賃表を作成する。	
40分後～50分後 全体学習	考察や感想を振り返る	



実践事例

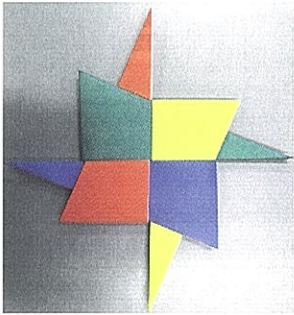
数学 1 年

授業者 北室 好章		授業日 平成29年度 11月 6日(月), 7日(火)
授業クラス	1 年 1 ~ 4 組	関係・連携の考えられる教科等 理科・社会
授業内容 S 波が到達する前に、緊急地震速報を知らせることができる仕組みを考える。		
教科等で身に付けたい力（本時について） ・ P 波，S 波のグラフを直線とみなし，グラフを書くことができる。 ・ グラフを利用して，S 波の到達時刻を予想することができる。		育成したい資質・能力 【日本の伝統や文化に関する理解】 ・ 日本に伝わる言い伝えを題材に，現代科学で解明できることが，昔はどのような根拠をもとに行われていたか，考えることができる。
授業のポイント 「なまずが暴れると地震が起こる」と昔から言われているが，現代は緊急地震速報があり，S 波が来る前に準備できるようになった。 緊急地震速報の仕組みが数学と関係しているところを，生徒がいかに理解することができるのかがこの授業のポイントです。 ＜授業の流れ＞ ・ 1 時間目 ① コンパスを使って，震央と予想される場所を見つける。 ② P 波と S 波のグラフをかく。 ③ グラフから地震が発生した時刻を予想し，理由や根拠も書く。		
2 時間目 ① 魚津市における S 波の到達時刻を予想し，理由や根拠も書く。 ② 緊急地震速報の仕組みを考えるために，2 つの数量を決め，それらの関係を表，グラフ，式などに表す。 ③ 緊急地震速報の仕組みを説明する。		 



実践事例

数学 2 年

授業者 北村 悟朗		授業日 平成29年度 11 月 23 日 (木)
授業クラス	2 年 2 組	関係・連携の考えられる教科等 英語・家庭
授業内容 ・手裏剣②の四方にある三角形が合同であることを，既習を生かし数学的な根拠を明らかにしながら示す。		
教科等で身に付けたい力（本時について） ・折り紙が他国にどのように受け入れられているか理解する。 ・手裏剣②の四方にある三角形の合同を，数学的な根拠を明らかにしながら考察することができる。		育成したい資質・能力 【日本の伝統や文化に関する理解】 ・日本の伝統文化である「折り紙」の中に数学が潜んでいることに気づき，その美しさなどを数学的に解明することができる。
授業のポイント・流れ 1. 折り紙が日本の伝統文化の一つとして受け継がれ，世界中で高い評価を得ていることを知る。（要素Ⅲ） 2. 前時で作成した手裏剣②の一部をグループで持ち寄り，動画で作成方法を確認し，手裏剣②を作成する。 3. 本時の課題＜ 四方にある三角形は本当に合同なのだろうか ＞を確認する。 4. 課題の仮定を再度確認する。 ・4すみの三角形すべての組の証明をする。 ・向かい合う2つの三角形の合同を証明する。 ・隣接する2つの三角形の合同をいう。 5. 個人で課題に取り組む。（自立的活動）また，前時の既習を活かして，課題（数学的に表現した問題）の図に点とその名前を付け，どの三角形の組の合同を示すか見定める。（焦点化した問題への変換） 6. 4人1組のグループになり，協力して課題解決に努める。（協同的活動） ・隣接する三角形が1組の辺が等しくその両端の角がそれぞれ等しいことから合同を示す。 ・4つの三角形の合同を同時に示す。 ・友達の発表した証明より簡潔な証明をする。		
◎評価 手裏剣②の四方にある三角形の合同を，数学的な根拠を明らかにしながら考察することができる。【数学的な見方・考え方】 7. 数名の生徒が一人ずつ順に発表する。他の生徒は発表を聴く。 8. 本時の授業のまとめをし，本時の授業の感想を記入する。		 図：本時で扱った手裏剣②の例
参考資料：折り紙で手裏剣の作り方まとめ https://mono-siri.com/12110		

実践事例

数学2年

授業者 北室 好章		授業日 1 1 月 2 3 日（金）	
授業クラス	2 年 4 組	関係・連携の考えられる教科等 社会	
授業内容 1 次関数を利用して、金沢市の過去と未来の人口と世帯数を予想し、「家族」の形の変化を知る。			
教科等で身に付けたい力（本時について） 具体的な事象を 1 次関数で捉え、そのグラフを利用して問題を解決できる。 【見方や考え方】		育成したい資質・能力 ①日本の伝統や文化に関する理解	
授業のポイント・流れ			
<授業のポイント> 日本の人口は、2005（平成17）年から減少が始まっている。 では、金沢市では人口の推移はどうなっているのか。金沢市の人口や世帯数を調べ、グラフの変化から何が分かるのかを生徒に考えさせたい。			
<授業の流れ> 1 サザエさんの家族の画像を見せる。（設定は1950年） どんな家族の形ですか。「波平とフネの子供が、サザエさん、カツオ、ワカメ」 「サザエさんとマスオさんの子供がタラちゃん」 「7人家族」「三世代家族」 みんなが家族を持ち始める頃、家族の形はどうなっているのかを考えます。 課題「金沢市の未来の家族の形はどうなっているか？」（5分） 2 どうやって調べたらよいか。→「一世帯あたりの人数が必要」 どんな資料が必要か。→「金沢市の人口と世帯数が必要」 資料とワークシート、グラフ用紙を配付する。 個人で金沢市の1950年の人口と世帯数を考えさせる。（10分） 3 4人のグループで考えさせる。 どうやって予想したのかを発表させる。 「折れ線グラフから予想した」 「表をもとに5年ごとにどのくらい増加しているのかを考えて予想した」 「1次関数とみなして直線をひき予想した」（15分） 4 金沢市の2035年の人口と世帯数についても発表させる。（10分） 5 金沢市の2035年の「家族」の形はどうなっていますか。 「一人暮らしの単独世帯（独身、高齢者）」「夫婦だけの核家族世帯」 「親2人と子1人」（5分） 6 今日の授業の感想を書かせる。（5分）			

実践事例

数学2年

授業者 戸水 吉信		授業日 平成29年度 2 月 16 日（金）	
授業クラス	2 年 1 ～ 4 組	関係・連携の考えられる教科等 総合	
授業内容			
「旗源平の出目の確率を考える」			
サイコロを2個投げた時の様々な確率を考える教材に，金沢市の伝統的な遊びである「旗源平」を用いた。			
教科で身に付けたい力（本時について）		育成したい資質・能力	
【文化の伝承・創造への主体性など】		・ 西洋のルーレットと確率を比較することで，共通点を見つけ，ルールの妥当性について考える。	
金沢の伝統的な遊戯である「旗源平」のルールについて数学的に考える中で，この遊びが長きに渡り伝えられてきた理由を考え，こういったものを後世に伝えていこうとする態度につなげる。		・ 出やすさを数字（確率）で表すことに意味を見い出し，積極的に数学を活用しようとする態度につなげる。	
授業のポイント			
普通に賭けていたら親の総取りとなるルーレットの「0」「00」の出る確率と，旗源平において敵の中旗を1本返さなければならない「シノニ」の確率を比較し，そこに共通点を見出し，ゲームのルール設定の妥当性を考えさせ，自ら様々な確率を求めようとする態度につなげる。			
＜授業の流れ＞			
・ 他のゲームの確率と比較するために，「ルーレット」で遊んでみる。			
・ 旗源平の遊び方や歴史，ゲームができた背景について説明する。			
・ ルーレットで0や00が出る確率と，旗源平で「シノニ」が出る確率を比較し，似ていることを確認する。			
・ 旗源平における様々な確率のうち，自分で調べてみたい確率を問題として設定し，確率を求める。			
・ 自分で設定した問題を解いてみて，考察や感想をかく。			
・ 考察や感想をクラス全体で共有する。			
＜生徒の感想より＞			
・ 旗源平は聞いたことがあったけれど，一度もしたことがなかったので，これを機にやってみようと思います。金沢の伝統文化を知り，誰かに伝えられたらいいです。			
・ 旗源平は始めて知ったけれど，運に任される，年齢差があっても技能の差がなく誰にでも遊べる面白いゲームだなと思いました。			
・ 金沢市の伝統の遊びが授業として学べて楽しかったです。こういう，地域の伝統とつなげた学習ができる授業を増やして欲しいと思いました。			

旗源平 賽の目一覧

賽の目 (赤字はもう1回)	もらえる旗
チンチンカモカモ	小旗2本
チンニ	小旗1本
チンサン	小旗1本
チンシ	小旗1本
ウメガイチ	中旗1本
チンロク	中旗1本
ニャアニャア	小旗2本
ニサマノカンカンド	なし
シノニ	中旗1本
ゴンニャリ	なし

氏名 ()

ロクニ	小旗1本
サザナミ	小旗2本
シサマノカンカンド	なし
ゴサマノカンカンド	なし
ロクサン	小旗1本
シュウシュウ	小旗2本
ゴッシリハナカミ	なし
シロク	小旗1本
ゴンゴ	小旗2本
ゴロク	小旗1本
ショウロク	小旗2本

まとい	...	100面	×	1本
大旗	...	50面	×	1本
中旗	...	10面	×	5本
小旗	...	1面	×	10本

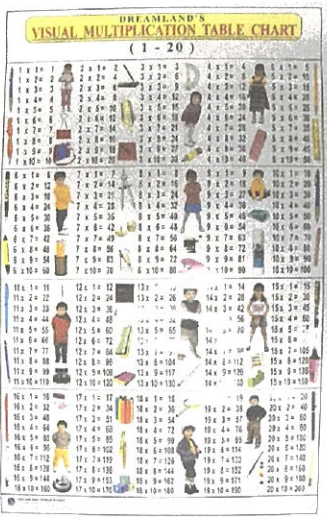
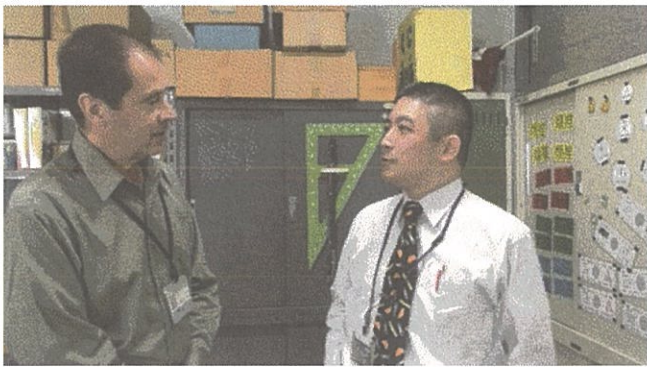
	1	2	3	4	5	6
1						
2						
3						
4						
5						
6						

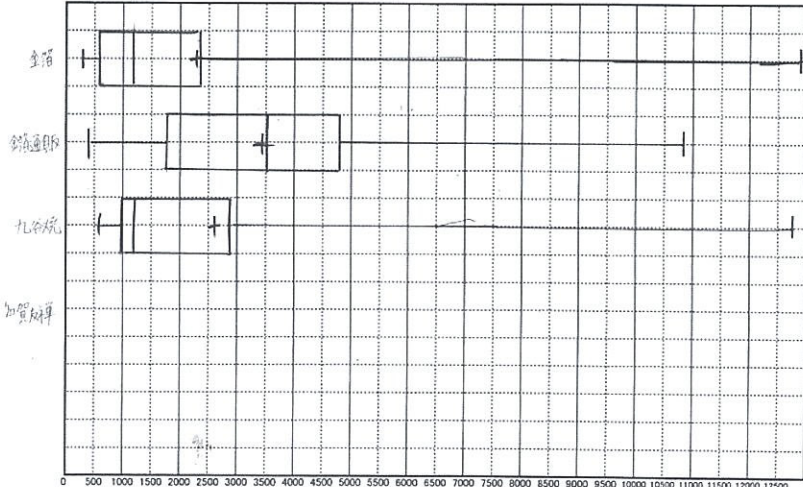
	1	2	3	4	5	6
1						
2						
3						
4						
5						
6						

	1	2	3	4	5	6
1						
2						
3						
4						
5						
6						

実践事例

数学3年

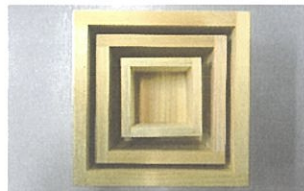
授業者 戸水 吉信		授業日 平成29年度 5 月 22 日(月)
授業クラス	3 年 1 ~ 4 組	関係・連携の考えられる教科等 国語・英語
授業内容 世界の国々の九九について知り、もしも九九が5の段までしかなかったらどうなるか数学的に考察する		
教科等で身に付けたい力（本時について） ・ 計算の法則を文字式を用いて説明する力を育成する ・ 様々なシステムがうまくいっていることが、数学を用いて説明できることを実感し、数学を問題解決に役立てる態度を育成する		育成したい資質・能力 【日本の伝統や文化に関する理解】 日本の九九が日本人にとって覚えやすい工夫がされていることを知る。
授業のポイント 日本の九九と世界の九九を比較し、九九の秘密を文字式を用いて説明する。		
<授業の流れ> 開始5分後まで 帯活動である小テストを行っています 開始5分後～20分後 課題提示 …伝統文化に関わる部分はここ。 ジム先生（ALT）との対話動画を流す。		
 Jim taught me about multiplication. 		
開始20分後～35分後 課題1 追求 九九が5の段までしかなかったら 開始35分後～50分後 課題2 追求 2桁のかけ算のひみつ		

授業者 戸水 吉信		授業日 平成29年度 11 月 23 日(木)																																																																																																																				
授業クラス	3 年 1 組	関係・連携の考えられる教科等 総合・社会																																																																																																																				
授業内容 「データの活用」 金沢の伝統工芸である「金箔」の店頭売りの商品の価格を箱ひげ図に表し、通販の価格や他の伝統工芸品の価格を箱ひげ図に表したものと比較する中で、価格の適正さについて、数学的な根拠を明らかにしながら、自分の考えを述べる授業																																																																																																																						
教科等で身に付けたい力(本時について)		育成したい資質・能力																																																																																																																				
・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力を身に付けたい。		【日本の伝統や文化に関する理解】 金沢の伝統工芸である「金箔」の商品の売られ方について知り、数学的な視点から自分の考えを述べることにつなげる。																																																																																																																				
授業のポイント																																																																																																																						
・金沢の伝統工芸である「金箔」や「九谷焼」「加賀友禅」を題材とした授業である。 ・授業のポイントとしては、同じ図を見ても、様々な数学的根拠の示し方があることに気づき、グループで話し合ってお互いの考え方を理解する流れを考ええた。それが、新しい考え方が生まれるきっかけになればと思う。最終的に生徒には、様々な考え方に基づき、自発的に新しい提案を行う力をつけたい。 <授業の流れ> ① 伝統工芸についてのスライドを見て、本時の課題を知る。 ② PCを用いて、四分位数などを確認し、箱ひげ図を完成させる。 ③ 金箔の商品価格について、自分の考えをまとめる。 ④ それぞれの考えを班で共有する。 ⑤ 班で出た意見を全体で共有する。																																																																																																																						
金箔 																																																																																																																						
金沢の金箔の商品価格について考える 3年 組 番氏名() ★金沢の金箔の商品価格は観光客にとって求めやすいものか、改善の余地があるか、考えよう。 <table><tr><th>金箔</th><th>金箔通販</th><th>九谷焼</th><th>加賀友禅</th></tr><tr><td>324</td><td>432</td><td>584</td><td>324</td></tr><tr><td>400</td><td>540</td><td>648</td><td>324</td></tr><tr><td>432</td><td>664</td><td>765</td><td>540</td></tr><tr><td>540</td><td>864</td><td>810</td><td>648</td></tr><tr><td>540</td><td>1296</td><td>864</td><td>864</td></tr><tr><td>680</td><td>1296</td><td>916</td><td>972</td></tr><tr><td>700</td><td>1620</td><td>1080</td><td>1080</td></tr><tr><td>800</td><td>1944</td><td>1080</td><td>1820</td></tr><tr><td>1080</td><td>1944</td><td>1080</td><td>2700</td></tr><tr><td>1134</td><td>2160</td><td>1080</td><td>3240</td></tr><tr><td>1188</td><td>2268</td><td>1180</td><td>3240</td></tr><tr><td>1300</td><td>2700</td><td>1188</td><td>4320</td></tr><tr><td>1620</td><td>3240</td><td>1188</td><td>5400</td></tr><tr><td>2160</td><td>3240</td><td>1188</td><td>6480</td></tr><tr><td>2376</td><td>3780</td><td>1404</td><td>25000</td></tr><tr><td>2376</td><td>3780</td><td>1620</td><td>27000</td></tr><tr><td>2592</td><td>3888</td><td>1620</td><td></td></tr><tr><td>4453</td><td>4320</td><td>2160</td><td></td></tr><tr><td>5400</td><td>4320</td><td>2700</td><td></td></tr><tr><td>7020</td><td>4320</td><td>3240</td><td></td></tr><tr><td>12960</td><td>4860</td><td>3780</td><td></td></tr><tr><td>16200</td><td>4860</td><td>5400</td><td></td></tr><tr><td>28512</td><td>5400</td><td>6480</td><td></td></tr><tr><td>162000</td><td>5400</td><td>9720</td><td></td></tr><tr><td></td><td>5400</td><td>12800</td><td></td></tr><tr><td></td><td>5400</td><td>390000</td><td></td></tr><tr><td></td><td>6740</td><td>470000</td><td></td></tr><tr><td></td><td>10800</td><td></td><td></td></tr></table> ★もう考えた理由 ★感想や考察			金箔	金箔通販	九谷焼	加賀友禅	324	432	584	324	400	540	648	324	432	664	765	540	540	864	810	648	540	1296	864	864	680	1296	916	972	700	1620	1080	1080	800	1944	1080	1820	1080	1944	1080	2700	1134	2160	1080	3240	1188	2268	1180	3240	1300	2700	1188	4320	1620	3240	1188	5400	2160	3240	1188	6480	2376	3780	1404	25000	2376	3780	1620	27000	2592	3888	1620		4453	4320	2160		5400	4320	2700		7020	4320	3240		12960	4860	3780		16200	4860	5400		28512	5400	6480		162000	5400	9720			5400	12800			5400	390000			6740	470000			10800		
金箔	金箔通販	九谷焼	加賀友禅																																																																																																																			
324	432	584	324																																																																																																																			
400	540	648	324																																																																																																																			
432	664	765	540																																																																																																																			
540	864	810	648																																																																																																																			
540	1296	864	864																																																																																																																			
680	1296	916	972																																																																																																																			
700	1620	1080	1080																																																																																																																			
800	1944	1080	1820																																																																																																																			
1080	1944	1080	2700																																																																																																																			
1134	2160	1080	3240																																																																																																																			
1188	2268	1180	3240																																																																																																																			
1300	2700	1188	4320																																																																																																																			
1620	3240	1188	5400																																																																																																																			
2160	3240	1188	6480																																																																																																																			
2376	3780	1404	25000																																																																																																																			
2376	3780	1620	27000																																																																																																																			
2592	3888	1620																																																																																																																				
4453	4320	2160																																																																																																																				
5400	4320	2700																																																																																																																				
7020	4320	3240																																																																																																																				
12960	4860	3780																																																																																																																				
16200	4860	5400																																																																																																																				
28512	5400	6480																																																																																																																				
162000	5400	9720																																																																																																																				
	5400	12800																																																																																																																				
	5400	390000																																																																																																																				
	6740	470000																																																																																																																				
	10800																																																																																																																					
箱ひげ図 																																																																																																																						

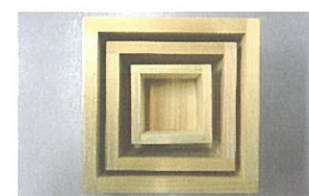
実践事例

数学 3 年

授業者 北村 悟朗		授業日 1 1 月 2 3 日（金）	
授業クラス	3 年 2 組	関係・連携の考えられる教科等 社会・家庭	
授業内容			
・ 3 種の 枡（五勺，二合，五合）は相似な立体でないことを，数学的な根拠を明らかにしながら考察する。 ・ 3 種の 枡がすべて相似な立体になるように，新しい 枡の大きさについて考察する。			
教科等で身に付けたい力（本時について）		育成したい資質・能力	
・ 3 種の 枡は相似な立体でないことを，数学的な根拠を明らかにしながら，考察することができる。 【数学的な見方や考え方】 ・ 3 種の 枡の大きさを見直し，新しい 枡の大きさを考察することができる。 【数学的な見方や考え方】		① 日本の伝統や文化に関する理解 ③ 文化への伝承・創造への主体性など	
授業のポイント・流れ			
1 本時の課題を知る。（3 分） ・ 枡について，知っていることを生徒から聞き取り，情報を整理する。 ・ 3 種の 枡の内寸にはどんな関係があるか問う。 ＜3 種の 枡の内寸は，相似な立体とみてよいだろうか＞ ・ 相似な立体の意味について再確認する。 2 それぞれの 枡の大きさを確認し，それらが相似であるか考える。（7 分） ・ 3 種の 枡のそれぞれの内寸を，生徒に実際に測定させる。 ・ 二合 枡と五合 枡の相似とその示し方を，学級全体で確認する。 3 個人で考え，五勺 枡と他の 枡の比の値をそれぞれ求め，学級全体で確認する。（5 分） 4 課題を解決してわかったことを発表し合い，まとめる。（5 分） ・ 「二合 枡と五合 枡の内寸は，相似な立体だ。」 ・ 「五勺 枡は，二合 枡・五合 枡と相似でない。」 ・ 「五勺 枡の容積の誤差が大きすぎる。」 5 本時の発展課題を知る。（2 分） ＜五勺 枡の新しい内寸を決めよう＞ 6 五勺 枡の新しい内寸について個人で考える。（3 分） ・ 縦（横），高さをそれぞれ文字で表し，方程式をつくる。 ・ 二合 枡と五合 枡のどちらを基準にしたのかを，示しながらまとめるよう指導する。 7 4 人グループになり，解決する過程をまとめる。（15 分） 8 自分の考えを学級全体に向けて発表し合う。（5 分） 9 発展課題のまとめをする。（5 分） ・ 「相似な立体の対応する辺の比がすべて等しいことを使って，方程式をつくることのできた。」 ・ 「3 次方程式の解き方がわからなかったけど，2 の平方根の近似値を実験から得たように，電卓を使って求めることのできた。」 ・ 「五勺 枡が二合 枡や五合 枡と相似でないのはなぜだろう。」			



図：本時で扱う
3 種の 枡



図：本時で扱う
3 種の枡