

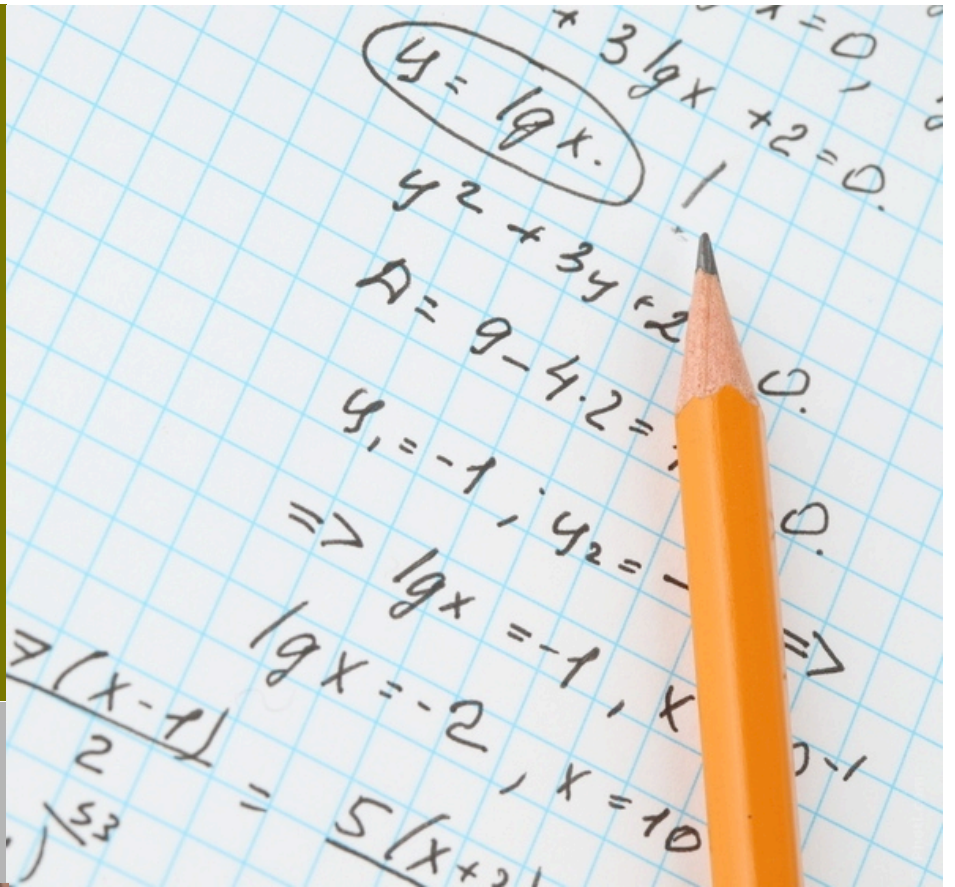


ILD-Report

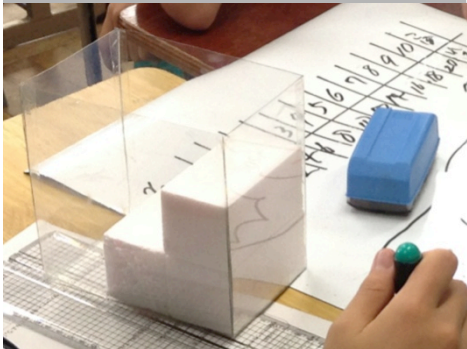
# 楽習

gakushu

2014年 秋



“ 用具 ” が導く学び



## 用具と学び方

観察した授業で、生徒がどのような用具を使ってどのように学んでいたのかを紹介しました。

## 授業記録

生徒の反応や、用具を介して読み取れたつまずきの解釈を通して、修正された学習課題を紹介します。

## 授業のみどころ

観察した授業の素晴らしさを絞り込んで紹介しました。

## 授業のメタファー

なぜこのような授業が行われているのか、授業者の想いを紹介します。

## つまずきがみえる授業

美しい棚田や温泉に恵まれた新潟県・津南町。2年前、京都市からこの地に転勤してきた「とにかく授業を研究し、工夫することが好き」な数学科の先生(2014年度現在6年目)をご紹介します。

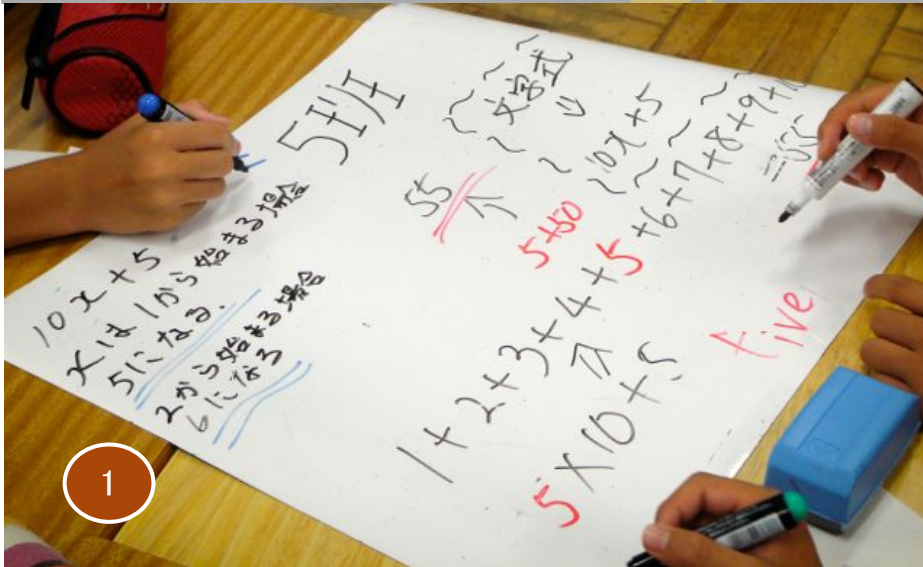
この先生の授業では、生徒はさまざまな用具を使いながらとことん考え抜きます。数学は得意な生徒と不得意な生徒が分かれやすい教科ですが、不得意だった生徒もしいに数学が楽しくなってくるのです。それは、なぜなのでしょう。基礎・基本はどのように習得しているのでしょうか。

授業をじっくり観察してみると、どうやら用具を用いることによって自然と試行錯誤がおこること、そして、学習過程が視覚化されることが、ポイントのようだということがわかりました。



# 用具と 学び方

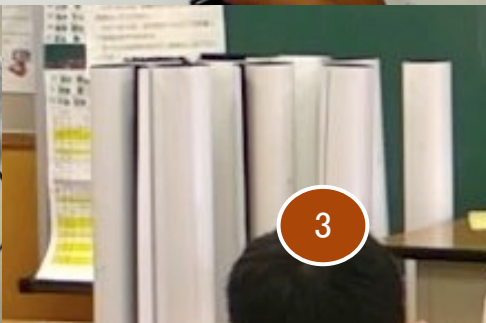
- ① 授業中盤から、4人がひとつの1班になってホワイトボードに書き込みながら試行錯誤します。この班は生活班ではなく、数学科の授業のために編成された班だそうです。
- ② 授業用のカゴ。マーカー（黒・青・緑・赤）が所狭しと並んでいます。
- ③ ホワイトボードは、厚めのマグネットシートを使っています。このように最初は丸めて置かれています。
- ④ マグネットシートなので、各班の学習成果を黒板に並べて比較しながら、それぞれの気づきや言葉を活かして、わかったことを整理することもできます。
- ⑤ 視覚化したものを使いながら改めて考えを説明すると、つまづきがみえてくるので、先生からの的確なヒントをもらうことができます。
- ⑥ 生徒が自由に他の班のアイデアを見に行くこともできるので、班が合体して一緒に考えることがあり、大勢の人だけりができることもあります。



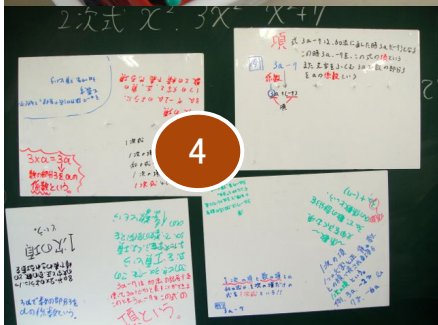
1



2



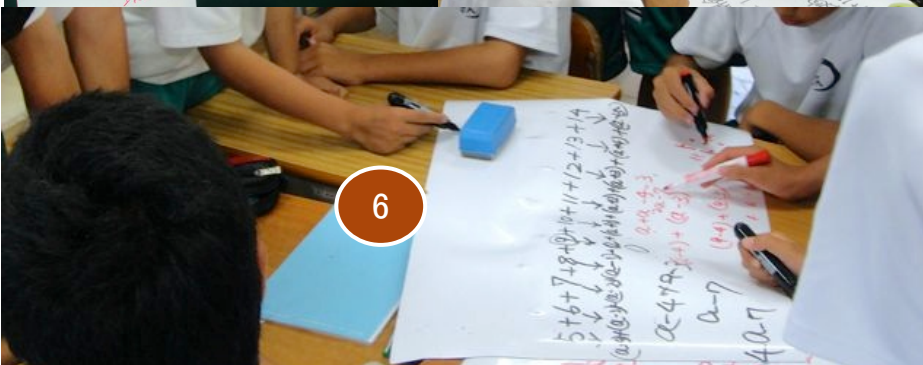
3



4



5



6

一人でじっくり考えても、みんなで考えても、  
他の人の様子を見て学んでもよし。  
いろいろな学びかたが許されています。

中学1年生・数学科「文字式」 課題参考「人に教えたい数学」(根上生也著, ソフトバンククリエイティブ, 2007年)

連続する10個の整数の和が瞬時に求められるしくみを発見し、  
文字式を使って説明しましょう。

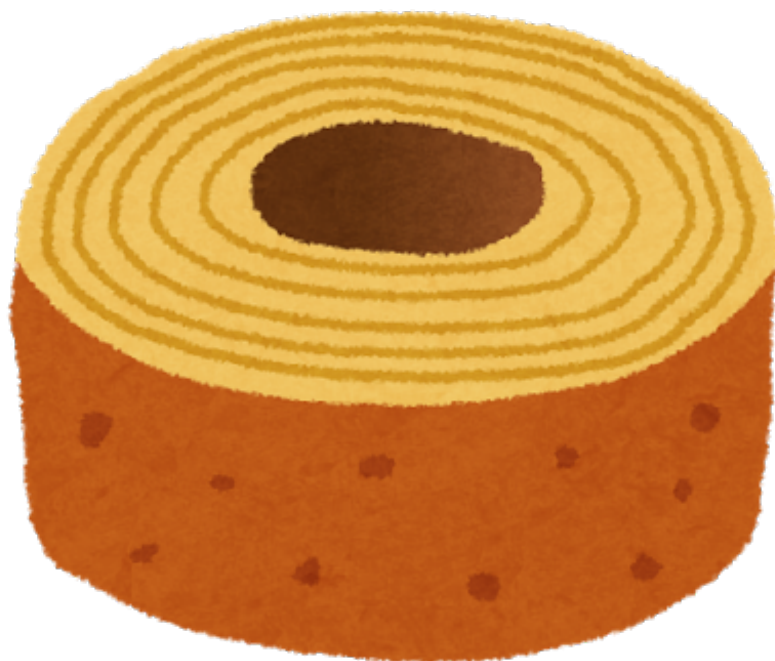
反応・解答	解釈・つまずき
<p>期待する解答</p> <p style="text-align: right;"><b>文字式</b></p> $(X-4)+(X-3)+(X-2)+(X-1)+X+(X+1)+(X+2)+(X+3)+ (X+4)+(X+5)=10X+5$ <p>5番目の数を X とした場合、X を10倍し5を足した数になるため、必ず十の位が5番目の数になり、一の位が5になる。</p> <p>文字式をたてて説明する</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・基準となる数を X に置き換えて、文字式をつくることができる。</li> <li>・変動するものを X にすることができている。</li> <li>・適切な基準値を選ぶことができる。(例えば1番目の数を選んだ場合の文字式は <math>10X+45</math> なので、やや複雑になる)</li> <li>・連続する10個の整数の和が瞬時に求められる法則と、文字式とを結びつけて説明することができている。</li> </ul>
<p>観察された解答例1</p> $1+2+3+4+5+6+7+8+9+10=55$ $2+3+4+5+6+7+8+9+10+11=65$ $3+4+5+6+7+8+9+10+11+12=75$ <p>必ず、十の位が5番目の数になり、一の位が5になる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・法則は発見できている。</li> <li>・文字式を使って説明することができていない。</li> </ul>
<p>観察された解答例2</p> $1+2+3+4+5+6+7+8+9+10=55$ $1+10=11 \quad 2+9=11 \quad 3+8=11 \quad 4+7=11 \quad 5+6=11$ $11 \times 5=55$ <p>両端の数の和に5をかけた数になる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・法則は発見できているが、より「瞬時に求められるしくみ」といえる法則が他にもある。</li> <li>・この生徒が発見した法則の場合、文字式を使って説明することが困難。</li> </ul>
<p>観察された解答例3</p> $1+2+3+4+5+6+7+8+9+10=55$ $5+5 \rightarrow 55$ $5 \times 10+5$ $5X+5$ $5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5$	<ul style="list-style-type: none"> <li>・法則は発見できている。</li> <li>・変動しない数(今回は10のほう)を X にして文字式をたてている。</li> <li>・<math>5X</math> を X の5乗にして計算している。</li> </ul>

つまずきが確認できると修正案も考えやすい

<修正> 連続する10個の整数の和は5番目の数を10倍して5を加えた数になることを文字式を使って説明しましょう。



1. 基礎的な概念を新たに学ぶ時も、学習方法は基本的に変わりません。「一次式、項、係数、一次の項という4つの言葉について教科書で調べて説明できるようにしてください。」と課題が提示されると、生徒たちは教科書片手にホワイトボードに調べたことを書き込み合ったり、教科書から拾った言葉について、マップのように関連付けながら整理しています。最後は、それぞれの班のまとめを用いて全体的に整理し、生徒は理解したことをノートにメモします。
2. 授業を連日観察していると、前日低調だった生徒が「わかった！」「今日は冴えてる！」と大きな声ではしゃいでいました。もともと数学が得意な生徒だけでなく、さまざまな生徒にとって活躍の機会があるようです。得意な生徒が得意とするタイプの問題だけでなく、さまざまなタイプの問題を扱っているためだと思われます。
3. 昨日は低調だった生徒が文字式を導き出して歓びの声を上げるのもつかの間、すぐさま立ち上がり、教室中を回り始めました。あたかも蜂が花粉をつけて飛び回るように、未だ解答を導きだせていない他の班に教えにいくのです。前日、この生徒は、授業者から他班を偵察してヒントを獲得するように指示されても、煩わしそうな反応を返すだけで動きませんでした。わからないときは自分の席でじっくり考えたいが、わかったら率先して動き回って教えてあげたい。こんな気持ちが生徒間の学び合いを支えているのではないかと感じられました。



## “用具”が導く学びは バームクーヘン みたいなイメージです。

用具を使いながらグループで考える時間は、やや高度な課題を設定します。それは、上位概念から下位概念に下りながら、既習事項を積み重ねていくためです。

用具を使って試行錯誤していると、何かがみえてくる。それが何かを説明することを助けていくと、過去の記憶と結びついて、なんのための知識だったのかに気づくことができます。どのようなことをつまずいていたのかも、後になって分かります。

数学はスモールステップ式で課題設定されることが少なくないと思いますが、私の生徒の成長イメージは少し違って、毎回確実に理解した上で次のステップに進むというよりも、やっていくうちに既習事項が理解されていくようです。

つまり、考えながら徐々に章全体を厚くしていく、バームクーヘンのようなイメージなんです！



津南町立津南中学校  
佐々木 晶子 教諭  
(数学科, 社会科)

京都市の中学校で数学科担当  
教員として4年間従事した後、  
新潟県津南町に転勤し、  
現在2年目。

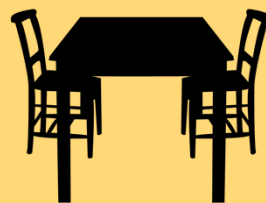
# アフォーダンス

今回参観した授業の特徴を「用具が導く学び」というタイトルで紹介しましたが、これは、「アフォーダンス」と呼ばれている、環境に潜在する意味によっておこる行為の原理として説明できます。これは、ジェームズ・ギブソン(1904-1978)による造語です。

今回の佐々木先生の授業で「ホワイトボード」として利用されたマグネットシートをギブソンが説明するならば、「何度も消して書くことができるならば、そのシートは間違いを恐れず書くことをアフォードする。我々はそれを、『ホワイトボード』と呼ぶ。」ということになるでしょう。

参考文献： 佐々木正人「アフォーダンス入門 知性はどこに生まれるか」講談社，  
文庫版：2008年，Kindle 版：2013年

椅子があると  
座りたくなる



廊下に鉢植えの  
植物があると  
走る回数が  
減少する



ILD-Report 2014 Autumn



用具が導く学び

【 謝辞 】 津南中学校の先生方にはお忙しいところご協力くださりまして、ありがとうございました。この場をお借りしてお礼申し上げます。

NPO 法人学習開発研究所は、たえず変動している社会にあつてますます多様化している学習者の実態に対応するための学習の開発を目指します。

教育実践結果を広く共有してくださる会員を募集するとともに、現在非会員のみなさまにも、ぜひ会員としてご支援頂けるよう、ご協力お願い致します。

特定非営利活動法人学習開発研究所

<http://www.u-manabi.org/>

〒612-8105

京都市伏見区東奉行町1番地 桃山グランドハイツ 714

TEL/FAX: 075-601-1423

e-mail: info@u-manabi.org

