

# Excel を用いた高等学校数学 B 数列に関する教育実践 — 高校生を対象とした認識調査から —

## Educational Practice on Progression High School Mathematics Using Excel -Cognitive Survey for High School Students-

小西 爽生<sup>1</sup>, 黒田 恭史<sup>2</sup>

Saki KONISHI<sup>1</sup>, Yasufumi KURODA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>京都教育大学 教育学部 数学領域専攻 4 回生

<sup>2</sup>京都教育大学 教育学部

<sup>1</sup>Department of Mathematics, <sup>2</sup>Faculty of Education, Kyoto University of Education

Email: suu51153@kyokyo-u.ac.jp

あらまし：高等学校数学 B で学習する「数列」は、等差数列、等比数列、階差数列、群数列や漸化式、数学的帰納法などがあるが、数列の学習の基礎である等差数列、等比数列、階差数列の知識定着と活用に課題が見られる。今後は、これまでの指導法に基づきながらも、数列学習の基礎定着を促進する指導が重要である。本稿では、Excel に内蔵されている Visual Basic for Applications を用いて「数列」を学習する生徒を対象とした教材を制作し、高等学校第 2 学年 4 名を対象に教育実践を行い、その有効性を検証した。  
キーワード：高等学校数学科、数列、等差数列、等比数列、階差数列、Excel、VBA

### 1. はじめに

数列の学習は、高等学校数学 B に含まれ、数列と一般項、等差数列、等比数列、和の記号  $\Sigma$ (シグマ)、階差数列、いろいろな数列の和、漸化式、数学的帰納法の流れで進められる。その中で、等差数列、等比数列、階差数列の知識は、数列の問題を考えるときの基礎となり、必要不可欠である。

井上ら(1998)<sup>(1)</sup>は、「等差数列、等比数列、簡単な数列の問題については高い理解を示しているが、複雑なシグマの計算以降の問題からつまづく生徒が多くなる傾向がある。」と述べている。このことから、特に階差数列の知識の定着や活用に着目した指導法の開発と検証が必要であるといえる。階差数列の知識定着には、等差数列、等比数列、和の記号  $\Sigma$  の計算が関わってくるため、それらの知識定着も必要となる。階差数列の問題を解くときの課題として、等差数列や等比数列の一般項や和を求めることができず、各項の差を求めたときの階差がどんな数列になっているのかを見るのが難しい、といったものが挙げられる。

そこで本稿では、Excel に内蔵されている Visual Basic for Applications(以下、Excel 教材とする)を用いた「数列」の教材を制作する。制作した教材を用いて高校生 4 名を対象に教育実践を行い、その有効性を検証する。

### 2. Excel

#### 2.1 Excel を用いた意義

Excel 内の Visual Basic for Applications を用いて教材を制作した。理由としては、2 点ある。1 点目は、Excel は多くのコンピュータに内蔵されているアプリケーションであるため、コンピュータの種類を選ばずに利用できることである。2 点目は、ネ

ットワーク環境に関係なくどこでも利用することが可能である。つまり、コンピュータがあれば学習をすることが可能となるため、Excel を用いた。

#### 2.2 Excel 教材

教材の目的は、Excel を用いて数列の特徴に着目し、正確に表現し、検証することにある。Excel の操作で必要な数を入力し選択することで数列の数の増え方を視覚化できる。

今回制作した Excel 教材では、数列の一般項や和といったものを求めることができるようになっているが、答えのみならずヒントを表示するようになっている。自分で計算をする手順を入れることで、知識定着につなげる。

(例題)1, 4, □, 16, 25, ……となっているときの □ に当てはまる数を求めよ。

例題を用いて教材の操作について述べる。

この問題は、第 3 項が空欄となっている階差数列(階差が等差数列)の問題である。初項が 1, 階差の初項が 3, 公差が 2 となっている。図 1 は、Excel 教材の操作の様子である。

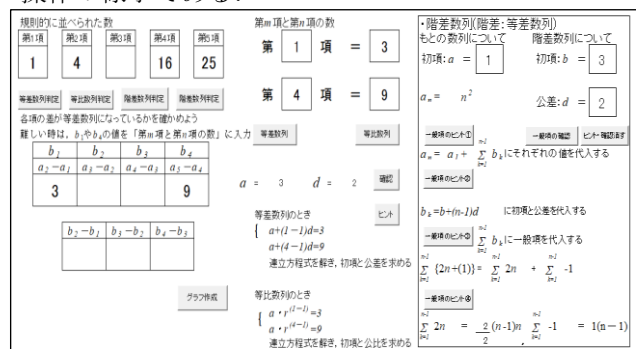


図 1 Excel 教材の操作

“規則的に並べられた数”の欄に第1項から第5項までの数を入力し、「階差数列判定」のボタンを押すと、第2項と第1項の差、第5項と第4項の差が表示される。各項の差が一定でないため等差数列でないということが明らかとなる。しかし、階差の一般項が分からないため、“第 $m$ 項と第 $n$ の数の”の欄に階差の第1項が3、第4項が9を入力し、ヒントをもとに階差が等差数列か等比数列かを判別していく。「確認」ボタンを押すと、階差の初項が3、公差が2であることを導き出すことができる。つまり、元の数列の隣り合う項の差は3, 5, 7, 9, ……と増えていることがわかり、元の数列の第3項は“9”と導き出すことができる。

今回の例題では第3項の数を求めることが目的であるが、階差数列の一般項も求めることができるようになってきている。ヒントが表示されるようになっており、手順を確認しながら答えを自分で導き出せるようになってきている。「確認」ボタンを押すことで問題の答えを確認することもできる。

### 3. Excel教材を用いた教育実践

#### 3.1 教育実践の概要

対象：京都府内の高等学校、第2学年、4名

日時：2019年1月14日17:20~18:20(約60分)

内容：設問は次の4点である。

設問①は、空欄補充の問題で、(1), (2), (3)には、Excel教材を用いてグラフをかく問題も設定している。設問②は、第1項から第5項までの数があるときの(1)数列の一般項(2)数列の和を求める問題である。設問③は、第2項と第5項の数があるときの等比数列の一般項を求める問題である。設問④は、第1項から第5項までの数があるときの数列の一般項を求める問題である。

方法：初めに設問に取り組む。次に、分らなかった設問を制作したExcel教材を用いて取り組む。

The screenshot shows a software interface for a math problem-solving activity. It contains four questions (問1 to 問4) with input fields for numbers and buttons for graphing and confirmation. Question 1 involves identifying an arithmetic sequence. Question 2 involves finding the general term and sum of a sequence. Question 3 involves finding the general term of a geometric sequence. Question 4 involves finding the general term of a sequence.

図2 調査課題

表1 各設問における正答数(n=4)

	設問 1(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	設問 2(1)	(2)	設問 3	設問 4
実践前(人)	4	4	1	2	3	2	2	0	0	0
実践後(人)	4	4	3	4	4	4	4	4	1	3

### 3.2 教育実践の結果

Excel教材を使用する前後での設問ごとの正答数の変化について見る。表1は、Excel教材を用いる前と用いた後での各設問における正答数を表したものである。表1から、どの問題も、Excel教材を用いた後の方が正答数や考え方、式の記述が増えたことが明らかである。

### 3.3 教育実践の分析、考察

設問1のグラフをかく問題では、等差数列の増え方に着目し、「比例のグラフになっている。」といった発言が見られた。数の増え方をグラフにし、視覚化することで、数列の数の増え方の特徴に注目していた。

設問2, 3, 4の数列の一般項や和を求める問題では、ヒントをもとに答えを導き出すことができていた。Excel教材使用前は、考え方や式に関する記述が見られず答えのみの回答が多かった。Excel教材を使用後は、ヒントを利用しながら、考え方や式を記述することができていた。設問3の正答数が1となった理由としては、途中まではヒントをもとに正しく導くことができていたが、数の計算を誤答したことが挙げられる。

Excel教材を使用している生徒の様子を観察すると、操作に困難を感じている生徒は見られなかった。しかし、複数の操作が必要となる問題のときには、どのように問題を解き進めていくのか迷っている様子が見られた。複数の操作に困難を感じている生徒や理解が困難な生徒には必要に応じて声掛けやExcel教材をプリントしたものを提示するなどの支援を行った。一通り操作に慣れると、一人で問題に取り組み、答えを導いていた。

### 4. 結語

実践の結果から、Excel教材を用いることで問題の正答数は上昇した。Excel教材の使用としては、操作に慣れてからは自力で操作をして問題に取り組むことができていた。今回は、Excel教材を用いた実践を行ったが、Excel教材を用いた練習問題を用意し、問題演習を繰り返す機会を作ると、さらなる知識の定着、活用ができるようになると思われる。

#### 参考文献

- 井上哲明, 中村和子, 室田敏夫:「これからの高校数学の指導内容のあり方を求めて:本校生徒の理解度の現状について」, 東京学芸大学附属高等学校研究紀要, Vol.36, pp.17-45, (1998)