

探究的な学びを促す生徒主体の授業実践

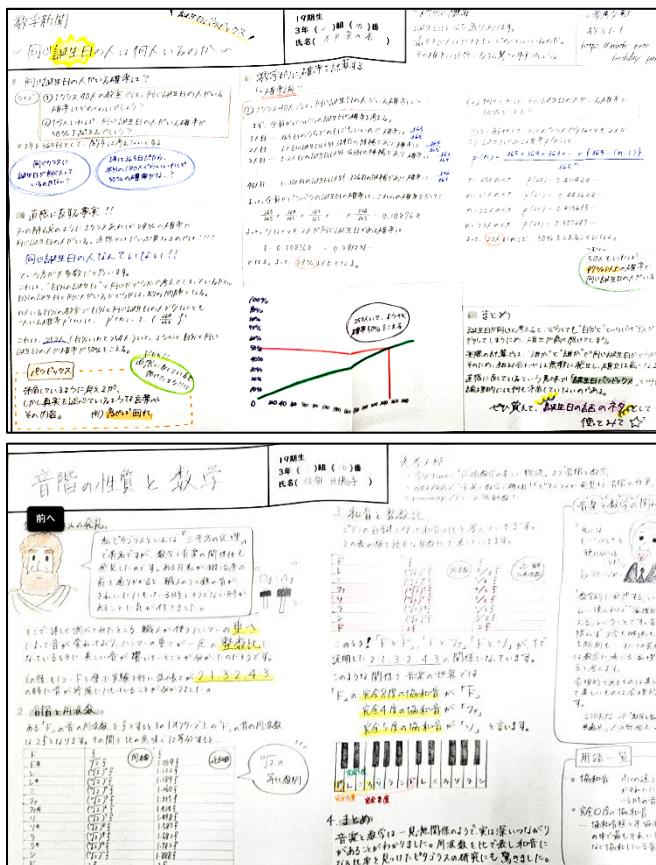
—「数学新聞」から生徒による授業発表へ—

愛媛県立松山西中等教育学校 田坂 尚也

1 はじめに

近年、数学教育においては「主体的・対話的で深い学び」が重視されており、生徒が自ら課題を発見し数学的に探求する力の育成が求められている。

本校では、こうした資質・能力を育むために、前期課程の頃から、教科書の内容にとどまらず、身の回りの事象を数学的に捉える活動や、数学オリンピックへの挑戦など、多様な学習機会を設けている。その一環として、「身の回りの数学」をテーマにした数学新聞の作成をさせた。テーマは多様で、数学を深く調べる姿が多く見られた。その中で、特に数学への関心が高く、表現力にも優れた生徒に対して、学習の発展として、生徒自身が授業者となる実践を依頼した。生徒がもつ数学への探究心がより深まり、さらにそれを受ける生徒にとっても数学の楽しさが実感できるのではないかと考え、このような機会を設けた。



生徒が作成した「数学新聞」

2 実践の概要

(1) 対象と時期

対象は前期課程3年生（高校課程数学Aの内容を一部学習中）で、実施時期は2学期である。授業進度には余裕があり、学習意欲も高い者が多く、今回のような取組を実践した。

(2) 授業内容

授業を担当した生徒の数学新聞のテーマは「数当てマジック」というテーマであり、2進数の考え方を応用して1～31の中から選ばれた数字を当てるというものであった。事前に5枚のカードを作成し、各カードに記された数字の組合せと2進数表現の関係をもとに、選んだ数を特定する仕組みを説明するというものであった。

また、32以降の数字にも拡張できることを示すために、6枚目のカードを作る過程で2進数について理解を深めていくというものであった。

(3) 授業展開

(ア) 導入

担当生徒が「私はみなさんの心をよむことができる。カードに書かれている1から31までの数字の中から1つだけ心の中で決めてください。その数字を当ててみせます。」と発表し、ゲームを開始した。

(イ) 展開

なぜ数字を特定することができるのかを考えさせた後、5つのカードの中に、自分が心の中で決めた数字に「ある／ない」と答えることで得られる情報を整理し、数字を特定する過程を説明。2進数の桁ごとの意味を図示しながら、カード上の数字が2進表現に対応していることを示した。

また、32以降の数字も当てるができるよう、新たな6枚目のカードの作成を通じて、更に2進数への理解を深めた。

(ウ)まとめ

記数法の歴史や、2進法が用いられている身近な例について紹介をした。

数当てマジックカード

3年()組
名前()

A: 1 3 5 7
9 11 13 15
17 19 21 23
25 27 29 31

B: 2 3 6 7
10 11 14 15
18 19 22 23
26 27 30 31

C: 4 5 6 7
12 13 14 15
20 21 22 23
28 29 30 31

D: 8 9 10 11
12 13 14 15
24 25 26 27
28 30 31

E: 16 17 18 19
20 21 22 23
24 25 26 27
28 29 30 31

興味関心程度に

- 古代エジプト人の記数法は授業で習ったとおり。
- 古代ローマも授業で習ったとおり。
- 古代では、主に象形文字を使って数を表記していたそう。しかし、これだと四則計算が面倒。ということでお誕生したのが天才、古代バビロニア人の記数法。彼らは1をあらわすものと、10をあらわすものを用いて数を表記したのです。このころからルネサンス期まで、60進法が使われていたそう。それも、天文學に。
- バビロニア人は別に、マヤ人も5-20進法を使っていたそう。
- 現在我々が使っている10進法は、595年の日付けの入ったインドのものらしい。古いね～ざっくりとこんな感じです。(ほんとにざっくりと)
- 他にもたくさん歴史があるので調べてみてください。

エジプトのヒエログリフ

一	十	百	千	万	十万	百万	千万
1	10	100	1000	10000	100000	1000000	10000000
梅	取手	鍼	花	指	蛇	神	太陽

ギリシア・アッティカ方式

1	5	10	50	100	500	1000
I	G	A	R	H	F	X

羅馬の記数法

1	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX
X	XX	XXX	XL	L	LX	LXXX	XC	CCC	CD	DC	DCC	DCCC	DCM	MM	M	MM	MM	MM

担当生徒が作成したワークシート



3 生徒の学びと探求の様子

授業を担当した生徒は、数学新聞の作成時から2進数の仕組みを分かりやすく伝える方法について模索しており、その成果が授業構成に生かされていた。自分が理解した内容を他者に伝える過程で、説明するために理解を再構築する姿が見られた。

また、授業を受けた生徒たちも、ゲームの仕組みに強い興味を示していた。授業後には「自分も別の内容で授業をしてみたい」と話す生徒もあり、学びが連鎖していく様子が見られた。

4 成果と課題

実践を通して、生徒主体の発信が学びを深めていくことを改めて実感した。教える立場を経験した生徒は、説明力・論理的表現力を高め、聞く側の生徒についても、身近な友人の発表によって興味が喚起されていた。

このように、数学新聞から授業発表という連続的な活動は、生徒にとって探求的な学びを実感できる有効な機会であると考えられる。

しかし、課題も多く、他にも興味深い数学新聞を作成している者もいたが、多くの生徒に発表の場を与えることが難しかったため、数学新聞を掲示する形をとった。発表の仕方については今後検討していくたいと考えている。また、本校は中高一貫校ということで、特に前期課程については授業進度に余裕があった。そのため、今回のような実践ができたと考えている。授業内でこのような時間を確保していくためには、計画性を持って進めていくなど運営面の工夫が必要である。

5 おわりに

数学新聞から生徒による授業発表へと発展した今回の取組は、探求的な学びにつながったのではないかと考えている。また、授業準備に熱心に取り組む生徒の姿は、私自身にとっても大きな刺激となった。生徒の誠実な姿勢を受け、私自身も日々伝え方の工夫や、各単元における学習内容を身近に感じてもらえるような知識の蓄積に努めなければならぬと感じた。

今後もこのような機会を継続的に行いながら、生徒自身が探究した内容を表現し、他の生徒と共有する時間を大切にしていきたい。

生徒が授業実践をする様子