

# 第72回数学教育実践研究会 レポート発表

「なんとなく・・・」から「・・・だからです」へ

北海道室蘭東翔高等学校教諭 長尾良平

平成22年2月6日 ニッセイMKビル

## 1 始めに

今年度は、3年生の看護・医療系の数学（数学課題探求）を担当しており、受験に向けて演習、演習、また演習の日々であった（「調教」と称していた・・・）。

推薦や委託生の受験も終わった11月中旬、(当科目選択者の中には看護受験でない者もいることから) 所謂受験勉強以外のものを何か扱いたいなあと考えていた。

夏休みには、勉強への意識づけとして、卒業生を講師として招き、看護学校受験や入学後の様子について話をしてもらった。そこで出てきた「**実習に行くと、常に理由を求められる**」というフレーズが印象に残っていた。

数学の魅力・特徴は沢山あると思うが、「**理詰めで考え、完全に分かったときのスッキリ感**」というものもあるだろう。日々の授業では演習主体で、なかなかこのことを体感させることはできていなかった。

そこで、以前に購入しよく読んでいた、**裕文夫**著「**論理と代数の基礎**」を手がかりにして、

- 理詰めで考えることについて意識させる。
- 鳩の巣原理や背理法の学習を経て、初等整数論に触れる。

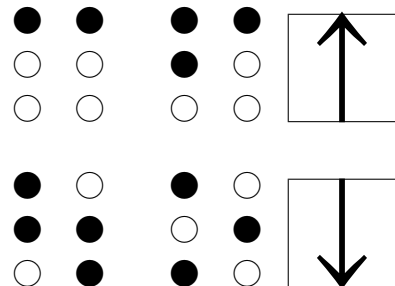
こととした。

授業時に、序章「点字から $\begin{matrix} \bullet & \bullet & \bullet \\ \circ & \circ & \circ \\ \circ & \circ & \circ \end{matrix}$ へ」の部分を配布し、宿題として自由に感想文を書かせた。「家庭看護・福祉」の授業を履修している生徒が多く、点字に触れたことがある生徒が多いのもこの題材を選んだ理由の1つにある。

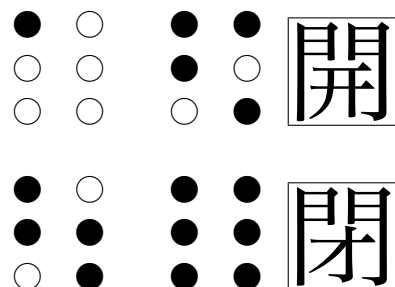
## 2 序章の概略

序章で扱われている内容は、街中で見かける点字を元に点字の五十音表を再構成するプロセスを通し、数学で使われる考え方を紹介するというものである。以下、その概略である。

まず、エレベーターに乗った際に次の点字が目についた。



「うえ」と「した」だと想像される。でもまだ、情報が少なすぎて、ルールが見えてこない。そこで、もうちょっと探すと、



というものが見つかった。「かい」と「へい」かなと想像するが、そうだとすると「同じ『い』の文字に異なる点字が対応することになり矛盾」であり（**背理法の紹介**），そうでないことが分かる。

そして、「↓」と「閉」の1文字目の点字が一致していることより、「閉」は「しめ」，「開」は「あけ」と想像される。

ここまでで7文字の点字が解読され、

ア ウ エ ケ シ タ メ  
 ☞ ☞ ☞ ☞ ☞ ☞ ☞

が分かったことになる。

ここで、「エ段」の文字が3つ分かっていることに触れ、ア・イ・ウ・エ・オで5段あるところに7文字を置こうとすると、どこかの段には2個以上入ることを挙げて、鳩の巣原理を紹介している。

次に、

● ●    ● ●    ● ●  
 ● ○    ● ○    ● ●  
 ○ ○    ○ ●    ● ●  
 エ      ケ      メ

の3文字について、左上の3点☞を共通して含むことから、この3点☞が「エ段」を表すことを見抜いていく。

このことが分かると、

● ●    ● ●    ○ ○  
 ● ○    ● ○    = ○ ○  
 ○ ●    ○ ○    ○ ●  
 KE      E      K

などとして、子音を表す点字も決まってくる。

ここまでの材料で、a・i・u・eの母音、k・s・t・mの子音に当たる点字を確定させる。また、🗑マークの横の☞☞☞☞☞や別のエレベーターの開☞☞☞☞☞と閉☞☞☞☞☞から手がかりを増やし、ほぼ五十音表を再構成している。

### 3 感想文を読んでみて

授業でプリントを配布した直後は、裕先生の行っている作業が理解できない生徒もいたが、後半では生徒も内容を理解したようで、推理小説の感覚で読んでいたようである。読み進むにつれ、「この文章書いた人、頭良い〜!」との声も聞こえてきた。

生徒の感想文で印象的だった部分は、生徒の意識づけやコミュニケーションのために、毎週発行

している「数課探調教通信 INTEGRAL」に掲載した。

生徒にとっては慣れない課題で取っ付きにくい面はあったと思うが、感想文を読んでいくと、課題文をよく読みいろんなことを考えてくれたことが窺えた。一部を引用すると・・・

- 計算をして問題を解くというのは、数学の表面上の、ある一部分でしかなく、「あれこれ」思考や想像をめぐる私達と密接に関わっているのが、数学の本来の姿なのではないかと、私自身思いました。
- 数学も、いつも「これって何のために勉強してるんだろう」とか「将来役に立たなさそう」、「足し算・引き算・かけ算・割り算でできれば困らないじゃん」など、数学の必要性をあんまり感じていませんでしたが、少しでもこういう場面で使われているのかなあと思うと、勉強する意味が分かってきたような気がします。

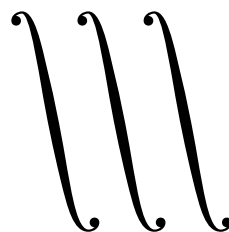
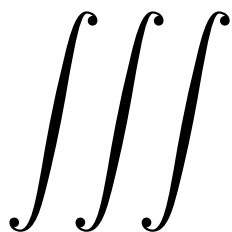
### 4 終わりに

家庭学習期間に入った3年生は、1ヶ月後には卒業を迎える。私の授業が、数学を学ぶ最後の機会である生徒も多い。そんな彼らに、「数学と実生活において無縁でないこと」や「数学を学ぶことの意義」、「論理的に物事を考えることの有用性」を感じ取ってもらえたことは意味があることだと思う。社会に出た際、「理由をきちんと述べる」ことができるようになって欲しいと願う。

この感想文に続いて、背理法や鳩の巣原理、互除法、合同式などの題材を扱って、この科目の授業は終了した。その辺りのことも、いずれレポートに・・・

### 参考文献

[1] 裕文夫「論理と代数の基礎」培風館  
 [2] 中村文則「点字を数学的に読み取る」第49回数学教育実践研究会 発表レポート  
 [3] 吉田亮介「凹凸が語るもの」第69回数学教育実践研究会 発表レポート



# 何を感じ、何を考えましたか？

前回の授業では、みんなで *Happy Birthday Dear Ryohei* ♪ を歌ってくれてありがとう。

今回は、裕文夫著「論理と代数の基礎」の「序章：点字から  $\dots$  へ」を読んで提出してもらった感想文から、自分の目にとまった文章を紹介したいと思います。

\*\*\*\*\*

- こんな日常の一コマから、少しずつだが確実にルールを見出す著者に驚きを隠せません。
- 普段点字を見ただけで、このように深く考えたことがなかったので、この文章を書いた人に少し驚きもしました。
- 数学のことを理解している人は、このようなこと（点字とひらがなの対応）も解読できるんだと思いました。
- この文章を書いた人は凄いです。疑問に思ったことを分析して自分で答えを見つけることができるなんて、普通の人にはできないことだと思います。
- この文章を読んで、点字は難しいけれど法則さえ理解できれば、誰でも理解することができるのではないかと思えました。
- もう1つの発見がありました。点字だけに限らず、物事には何らかの法則があるということです。単に「こうなる！」ということではなくて、成り立つには筋道？ のようなものがあるんだなあと思いました。
- そういった法則などを苦手意識だけで避けることなく、先生に言われたように、理解できる様になっていきたいと思います。
- 点字の勉強をする前までは、ただ何十通りもの点を出し、これはこれと適当に決めているものなんだなと思っていたのですが、こういう難しくとも何かがあるということを知ることができて、頭がスッキリした気がしました。

- この文章のような考えだと、点字が分からなくても何文字か分かるだけで全ての点字を理解し、扱うことができます。
- この文を読んで、点字には母音をもとにした規則性があるということに驚きました。
- この文章を読んでも難しいところもあり、何回読んでも理解しにくい部分がありましたが、何回も読み理解できた場面や、点字について調べてみると、今まで気にしていなかった部分まで分かることができました。
- 共通点が分かれば、その法則でどんどん発見できて、読んでいると感心すると共に、非常にすっきりします。
- 1つ分かるともう少し知りたくなるのも分かります。
- 最初から最後まで感心の連続でした。
- まさか、点字と数学が共通するなんて思いもしなかったし、このことを考えた人は素晴らしいなと思った。
- 日常生活にも自然と数学の知識を使っていることが分かりました。
- 日常生活の中でも知らず知らずのうちに数学を使っていることにも気づくことができました。
- この論法（背理法）は、今まで、日常生活の中でもよく使っていたことに気づきました。
- 今までは、実際に数学を使うことはあまりないと思っていましたが、普通に生活していく上でも、数学は重要なものだということが分かりました。
- 数学が私達のごく身近な生活にいろいろな形で関わっていることを知ることができました。
- 私達が日頃それと知らずによく使っていることが、実は数学にとっても関係していることだということも初めて知りました。
- 1つ決まることで、もう1つの事柄が決まるというような発想も数学的なものの考え方であると思いました。
- 以前より、数学の学問が持つ要素を考えさせられました。
- 数学には手順があり、論理的に考える力があり、非常に法則性のあるものだと思います。

- 数学＝計算というイメージが強かったのですが、論理的に考えるということも課題文を見て実感することが出来ました。
- 計算をして問題を解くというのは、数学の表面上の、ある一部分でしかなく、「あれこれ」思考や想像をめぐる私達と密接に関わっているのが、数学の本来の姿なのではないかと、私自身思いました。
- 「数学って深いな」と改めて感じました。
- 普段、何気なく見ている点字には、たくさんの法則が隠されていることを知り、少ない情報の中から、数学の論法を使って点字の規則性が次々と見つかっていき、数学は奥が深いなと思いました。
- 私は数学が苦手です。そして計算をする時には、公式を覚えようとしてしまいます。しかし、この文章を読んでいると、公式をただ覚えるだけでは駄目なのかなあと思いました。なぜなら、公式が作られるまでには作り出す前までの過程があります。その過程を理解した上で問題を解くと数学ができるようになり、また、数学が好きになるのではないかなあと思ったからです。
- 数学も、いつも「これって何のために勉強してるんだろう」とか「将来役に立たなさそう」、「足し算・引き算・かけ算・割り算できれば困らないじゃん」など、数学の必要性をあんまり感じていませんでしたが、少しだけこういう場面で使われているのかなあとと思うと、勉強する意味が分かってきたような気がします。
- 点字のある文字が分からなくなっても数学の考え方でいう法則性を知っていると、思い出せたり分かったりすることも含めて、数学が自分が思っているよりも、もっともっと身近にたくさん使われていることを知りました。
- これからも今回のことをキッカケに、数学の必要性を少しずつでもいいから理解して楽しんで勉強できたらなと思いました。
- 数学というものは色々なことで中心的に使われているのかとも感じた。だから、自分はそういうところに魅力を感じたし、もっともっと数学と関係しているものを探せたら、今よりも数学が楽しくて、今よりも物事について深く考えれるんだなと、よく実感しました。

\*\*\*\*\*

難しいなあと感じる部分もあったと思いますが、みんな頑張って感想を書いたんだなあと感じました。しっかりした感想が多く、読んでいて楽しかったです。