

数学という名の自由の翼

第27回 2017年2月



グループワークを始める前に②

今回は、前号で予告した、グループワークの前に行ういくつかのアイスブレイクの話です。

私は、アイスブレイクには、クラスやグループ内の生徒どうしの心的融和を図るだけでなく、他と協力し合うことのメリットが実感できることや、これから行う授業の内容と関連させるような意味を持たせたいと考えています。

では、昨年、ある高校の整数（合同式）の授業で行った2つのアイスブレイクを紹介します。

【アイスブレイク① グループづくり】

グループづくりの活動です。最初に、30秒で3人組のグループを作ります。グループを作ったらその場にしゃがんでもらいます。早くチームを作ることを競うゲームです。

参観者が20人ほどいらっしまったので、彼らにも入ってもらいました。生徒は40人だったので、総勢60人程度での活動になります。



すると、グループを作れなかった人が2人いました。今度は、現在のメンバーとは違うメンバーで4

人グループを作ります。今度は3人余りました。



この活動を通して、授業とは教科の内容を学ぶだけではなく、人間関係を作る場であることを生徒に伝えるわけですが、実は、本当の狙いは、合同式に繋げるための問を立てることにあります。

教室の中にいる人間の数を n とすると、3人組が何組かできて2人余ったことと、4人組が何組かできて3人余ったことから、このような式に表せません。

$$\begin{cases} n = 3k + 2 \dots \textcircled{1} \\ n = 4l + 3 \dots \textcircled{2} \end{cases}$$

ここで、生徒のくいつきがよかったので、この段階で、もう合同式を定義することにしました。

$$\begin{cases} n \equiv 2 \pmod{3} \dots \textcircled{1}' \\ n \equiv 3 \pmod{4} \dots \textcircled{2}' \end{cases}$$

この式を使って、余りについての様々な計算を行うことが今日のテーマであることを示し、次のアイスブレイクに入ります。

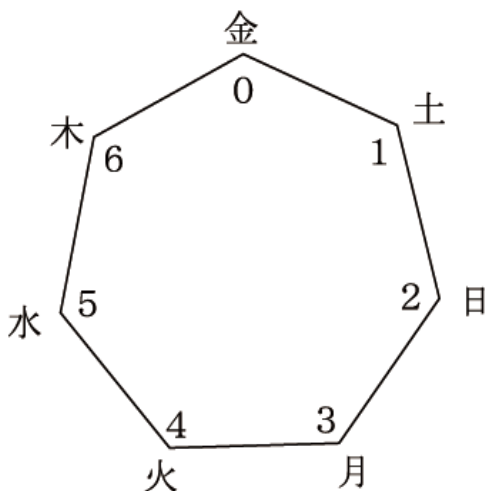
【アイスブレイク② 曜日当て】

「今日は金曜日ですね。では（ ）日後は何曜日でしょう」というクイズを出します。

「明日は何曜日?」「3 日後は何曜日?」これはグループで話し合うまでもなく、すぐに手が上がります。では、「100 日後は何曜日?」これは少し時間がかかりました。でも数人の生徒がすぐに手をあげます。じゃあということで、次の問題を出しグループで話し合ってもらいます。

- 1000 日後は何曜日
- 10 日前は何曜日
- 100 日前は何曜日
- 8^{10} 日後は何曜日

考えている間に次のようなヒントの図を板書します。



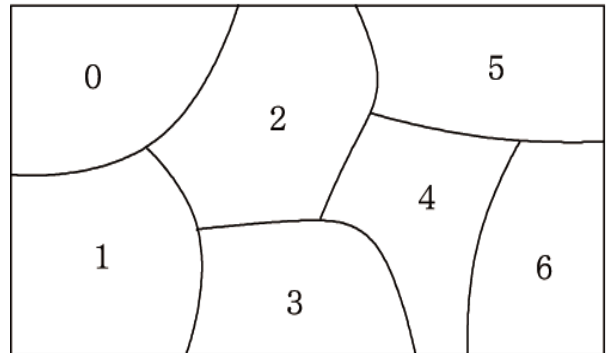
大切なことは、グループの全員が理解することです。私のアドバイスは「グループ全員がわかるように」のみです。

生徒からは、「100 の代わりに 100 を 7 で割った余りの 2 で考えればよい」「10 日前は -10 日後と考え、-10 に 7 を 2 回足すと 4 なので『10 日前』は『4 日後』と考えればよい」「100 日前は 10 日前の 10 倍だから、『4 日後の 10 倍』→『40 日後』→『5 日後』と考える」「8 日後は 1 日後と同じなので、それを 10 乗して『1 日後』とする」「 $8 = (7+1)$ で、 $(7+1)$ の 10 乗は結局『 $(7$ の倍数たち) $+1$ 』となる」などの説明が

出されました。

もうこうなるとアイスブレイクではなくなり、そのまま本題になだれ込んでしまいました。剰余類を説明するため、次の様な図を板書します。

整数全体



整数全体の世界を図の様に 7 つの部屋に分けて 0 から 6 までの数で考えているということです。0~6 は 6 つの村を代表する代議員というカンジですね。例えば「1」の部屋には、8 や 15 や、-6 などが住んでいます。これを合同式の記号を使うと、 $1 \equiv 8 \equiv 15 \equiv -6 \equiv \dots$ ということです。

まとめとして、生徒全員で次のフレーズを合唱します。

「和の余りは余りの和」

「積の余りは余りの積」

「ベキの余りは余りのベキ」

この 2 つのアイスブレイクの時間の中で、搦んで欲しかったことが、遊びながらほぼ達成されてしまいました。



次に、グループで協力して再現・分類・収集などを行うタイプのアイスブレイクを紹介します。

【アイスブレイク③ 再現・並べる・集める】



上の写真は、大野中学校の校歌の1番の歌詞を文節ごとに切ってカードにしたものです。これを各グループに配り、繋がりや構造を考えながら、校歌を再現していきます（スタートは示しておきます）。

再現する過程で、「青木山並み」に続くのは「麗しく」ではないかという、「横のつながり」を意識すること、全体が七五調で構成され、最後は七七で結ばれるなどといった「構造を考える」ことがねらいです。

このアイスブレイクは微分の導入の授業などで行っているのですが、本題に入るまえにこんなことを言ったりします。

私たちは、数学で扱う関数だけに限らず、一般に、変化する物事について論じる際、「現在の状態」（関数の値）と、「変化する様子」（微分）の両面から判断する必要があります。「現在の状況から、このまま進んでいくと、どういう結果になるだろう」という文脈の中の「このままいくと」にあたるのが「微分」です。ここが、校歌を復元するアイスブレイクと関連するところですよ。なんてね。

まあ、数学的活動に無理やりこじつけているわけですが（笑）。

このような、復元ものや並べ替えのアイスブレイクは他にもたくさん考えることができます。

例えば、たくさんのストーリーを使った並べ替えのアイスブレイクも面白いんです。ストーリーそれぞれの長さが異なるように切り、それを全員に1本ずつ配布します。各自がストーリーを手を持ったまま、長さの順に並んでいくというシンプルな活動です。これは、クラスを2つのグループに分けて競争する形で行います。

最初に2人が並び、残りの者が、一人ずつ比較しながら「割り込む」手法を考え出すグループや、ペアを作ってどんどんトーナメント方式で順番決めをしていくグループなどが現れます。まるで、ソーティングの基本を体で表現しているようにも思えてきます。

その他、マンガや絵本（できれば数学的エッセンスがあるもの）の各ページをコピーし、それを各自が1枚ずつ手に持って、皆で協力してストーリーを再現していく活動も楽しいです。私は、微分に関する12ページもののマンガ本の各ページをラミネート加工して「高級感」を出したものを6セット作って持っています。

でも、このようなアイスブレイクは準備が結構面倒ですね。準備が全く必要のないものとして、単純な書き上げゲームもよく用いています。

例えば次のようなものです。

「分」のつく算数数学用語を30秒でできるだけたくさん書き上げよ。

因数分解や、微分・積分などの授業の冒頭に行えばよいかと思います。因みに、これまでの最高記録は、30秒で16個でした。

小中学生にこれを行うと「分度器」「分数」「仮分数」「分配法則」などができます。

高校生になると「因数分解」「内分」「外分」「微分」「積分」などが登場します。最近では「四分位数」とか出てきてびっくりします。皆さんもぜひやってみてください。

大学の先生方にやってもらったときは「分離拡大」「分解体」「分離公理」「超幾何分布」とか出てきてやんなったことがありましたけれどね（笑）。