

新潟ジュニアドクター育成塾

R3.8.22 No.2

科学基礎講座(数学) 大井 志穂先生(新潟大学理学部・助教)

講座のテーマは「万華鏡(まんげきょう)を数学的に解析してみよう」です。筒の中を覗く(のぞ)くときれいな模様が見える万華鏡。筒を回すたびに模様が変わる万華鏡。あまり関係ないように思える万華鏡と数学(算数)がどんな風に結びつくのでしょうか。

講座は、班ごとに事前課題の発表から始まりました。その後、「なぜきれいな模様に見えるのか?」「筒の中に入れる鏡は、なぜ正三角形なのか?」から「万華鏡のしくみを数

学的にとらえる」へと進み、「正三角形以外でも万華鏡を作ることができるか?」を考える段階に進みました。ここで、ついに数式が現れます。中学3年生から高校段階で学ぶ数式でしたが、受講生は目を輝かせながら真剣に取り組んでいました。

なお、この講座では、7名のTA(講座をアシスタントする数学を学んでいる学部生や大学院生)からも協力してもらいました。

問題3
オレンジ色の三角形が万華鏡の実物のとき、Aの三角形はどのように見えるでしょうか?

ゆがんだ空間では、万華鏡三角形は無数個存在する

等距離写像: 写す前と写した後に2点間の距離を変えない写像

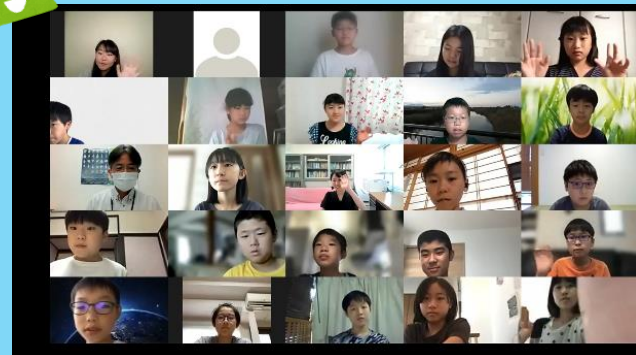
距離: 2点 u, v に対して、次を満たす実数 $d(u, v)$ を対応させるもの

- $d(u, v) \geq 0, d(u, v) = 0 \Leftrightarrow u = v$
- $d(u, v) = d(v, u)$
- $d(u, v) \leq d(u, w) + d(w, v)$

例: $u = (x_1, y_1), v = (x_2, y_2)$ に対して、

$$d(u, v) = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2} \quad (\text{ユークリッド距離})$$

$$d(u, v) = \inf \left\{ \int_a^b \frac{2}{1 - |\ell(t)|^2} \left| \frac{d\ell}{dt} \right| dt \mid \ell: [a, b] \rightarrow \mathbb{D}, \ell(a) = u, \ell(b) = v \right\}$$



受講生は、毎回学んだこと、不思議に思ったこと、自分で調べたことなどを活動ノートにまとめて提出しています。今回、受講生がどのようなことに気づいたか、事後課題として何についてまとめて来るのか、受講生の活動ノートを見るのがとても楽しみです。

※この取組は、国立研究開発法人科学技術振興機構(JST)による「ジュニアドクター育成塾」事業(2019年度~2023年度)に採択されています。

