

平成 28 年度第 6 回理系チャレンジ講座を実施しました

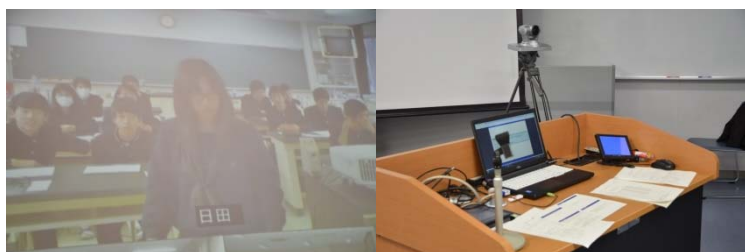


平成 28 年度第 6 回理系チャレンジ講座が、平成 28 年 12 月 21 日、「長さ 0 の図形の長さの測り方を考えてみよう」をテーマとして、本学教育学部大野貴雄先生によって行われました。

遠隔配信された大分県内の大分雄城台^{おぎのだい}・安心院^{あじむ}・大分鶴崎・日田・中津南・国東・大分西・別府翔青・三重総合・臼杵の 10 校の高校生、合計 92 名の 2 年生が受講しました。

大野先生は、講座のはじめに「数直線上の 2 点 0、1 を結ぶ線分の長さは？」と聞かれると誰もが 1 と答えると思います。また、「数直線上の偶数点の集まり $\{2, 4, 6, 8, 10, \dots\}$ の点の個数は？」と聞かれると無限個と答え、「数直線上の偶数点の集まりの長さは？」と聞かれると 0 と答える人が多いと思います。ここで、数直線上の偶数点の集まりの測り方で、0、無限以外の意味ある測り方はないのでしょうか。これは、個数と長さの間の大きさを測る考え方がないことに関係しています。この講義では、長さ 0 の図形の長さの測り方について、1 つの例を紹介したいと思います。」と受講生に語りかけました。

では、今回の授業の内容を少しご紹介しましょう。



微分積分が専門である大野先生は、長さが 0 すなわち長さがほぼ無い図形の長さについて考えてみることを提案しました。このことを考えるために、“カントール集合”の定義を説明しました。“カントール集合”とは、長さが 1 の線分を 3 等分しその中央部分を抜き取り、さらに残った部分で同じ作業を無限回繰り返して得られる図形のことです。大野先生は、受講生がイメージしやすいように数直線を使って説明し、カントール集合 I に含まれる点を思いつく限り受講生に求めました。「切り取った端が残っていく」という先生のヒントに受講生は、 I が無限個の点が集まった図形であることを理解していきました。

次に、「 n 回繰り返したとき、残った図形 I_n の長さは？」と問いかけました。受講生は $I, I_1, I_2, \dots$ の規則性を見つけて I_n の長さを求めていました。さらに n を無限大にすると、 I_n は 0 に近づいて行くことを学び、カントール集合 I の長さが 0 になることが分かりました。

終わりに、 s 次元測度を定義し I_n の s 次元測度を求めました。 s 次元測度の概念を使えば、 s の値が $\log_3 2 (\approx 0.63)$ のときカントール集合の s 次元測度が 1 となることを計算で求めました。このように、「単純に考えると長さが 0 になるものが、長さの概念を変えることでその長さは 1 になります。カントール集合は 0.63 次元という奇妙な次元で長さが 1 になるのですね。」という説明に生徒は非常に興味深く聞き入っていました。終始丁寧な説明で、ヒントや具体的な例やじっくりと考える時間を与えいただき、受講生は積極的に考え数学を楽しんでいました。

講義後のアンケート調査では、「総合的に判断して良かった」(94%「そう思う」と「どちらかといえばそう思う」の合計。以下同じ)、「教員は真剣に取り組んでいた」(99%)、「授業内容はわかりやすかった」(88%)、「板書(スライド)は適切だった」(94%)、「受講生は授業に意欲的に取り組んだ」(96%)と高い評価結果でした。遠隔配信については、「音声は良く聞こえた」(96%)、「映像はよく見えた」(91%)という結果がでました。受講生の具体的な声として、「数学はおもしろいことがわかった」「考え方は難しかったが、何とかついて行けた」「考える時間が充分にあったので理解できた」など、多くの感想が寄せられました。今後の講座の運営の参考にしていきます。

