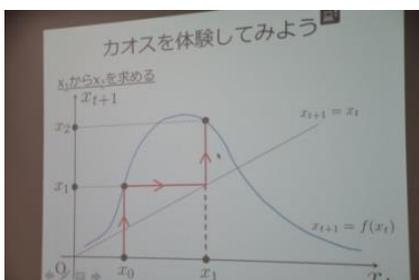


## 平成 28 年度第 3 回理系チャレンジ講座を実施しました

平成 28 年度第 3 回理系チャレンジ講座が、平成 28 年 9 月 21 日、「身近な現象から触れるカオスとフラクタルの世界」をテーマとして、本学工学部の末谷大道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<sup>おぎのだい</sup>・安心院<sup>あしむ</sup>・大分鶴崎・中津南・日田・国東・大分西・別府翔青・三重総合・臼杵の 10 校(計 157 名)の高校生と来学受講した由布・玖珠美山・大分高校(57 名)合計 214 名の 2 年生が受講しました。

末谷先生は、講座の冒頭に「遠くの彼方にある星々の動きは将来に渡って正確に予言できるのに、天気予報には限界があります。また、海岸線の長さを測ろうとしても使用する物差しを細かくすると、どんどん長くなってしまいます。これらはカオスとフラクタルという現象と大きく関わっていて、私たちの身近な自然に様々な形で潜んでいます。蛇口から落ちる水滴から脳神経系など様々な分野で現れるカオスやフラクタルを紹介し、その背後にある数理的構造や情報処理や制御工学への応用について解説します。」と、高校では扱わない分野について講座は始まりました。



講座では、末谷先生はニュートンの力学を例に出して「物体の運動は力学の法則に従っており、すべての自然現象は物理の法則に従っている」ということの説明から始まりました。カオスの最も大きな特徴は、初期値に対する鋭敏性で、「最初の状態がほんの少し違うだけで、将来非常に大きな違いを生む」というものです。わずかな誤差がやがて想像もつかないような大きな差になってしまい、混沌とした状態が生まれることから「カオス」という名前

がつきました。カオス理論は、数学・物理学・化学・生物学・天文学・気象学など様々な分野で研究され、新しい概念が発見されました。有効数字の最後の桁で切り捨ててしまうような小さな差が最終的に全く異なる結果を生んでしまうため、未来の状態を式から予測するのは事実上不可能です。カオス理論は決定論的な世界観に則りながら、それでも予測できない未来があるという新しい見方を示しています。

受講生は、放物線の式で定まる法則を使って、実際にグラフの上に軌道を描いてカオスを体験しました。はじめは手間取っていましたが、末谷先生は来学受講生の中に入り個別指導もおこないました。一つの点に収束してそれ以上動かないもの、周期的に同じ運動を繰り返すもの、初期値鋭敏性のため非周期的状態で閉じないもの(=カオス)が放物線の形を定める母数の違い



に応じて現れました。この作業をコンピューターで処理していくとパターンがどんどん複雑になり、自己相似的な図形が作りだされました。このような図形を「フラクタル」と呼び、綺麗な規則性をもつものや、逆に不規則なものなど様々なフラクタルが存在することを知りました。これらはコンピューター上で作られたものだけではなく、蛇口から落ちる水滴、野菜や木々、我々の身体の中の血管などにカオスとフラクタルが現れることも紹介され、カオスとフラクタルの理論が身近な所にも存在することに驚いたようすでした。



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」(92%「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」(98%)、「授業内容はわかりやすかった」(75%)、「板書(スライド)は適切だった」(89%)、「受講生は授業に意欲的に取り組んだ」(91%)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」(88%)、「映像はよく見えた」(93%)という結果がでました。受講生の具体的な声として、「理論を手作業で作図をしたので、理解に繋がった」「用語の意味が難しかった」「自然現象やメカニズムや構造を解明するのに役立っていることに興味を覚えた」など、多くの感想が寄せられました。