

氏名： 竹尾 富貴子 (TAKEO Fukiko)  
所属： 人間文化創成科学研究科自然・応用科学系  
学位： 理学博士 / Doctor of Science  
職名： 教授  
専門分野： 応用数学、関数解析学  
E-mail： takeo.fukiko@ocha.ac.jp

#### ◆研究キーワード / Keywords

力学系 / フラクタル / カオス / セルオートマトン / 作用素半群  
Dynamical system / Fractal / Chaos / Cellular automata / Operator semi-group

#### ◆主要業績

- "Fractal Tilings and developments of doubly-covered squares", Nat. Sci. Rep. Ochanomizu Univ., 59 (2008), to appear. (with Nobue Negishi and Nao Kamio)

#### ◆研究内容 / Research Pursuits

力学系におけるカオスのメカニズムを、関数空間上の作用素からなる半群に対して、偏微分方程式の性質や、カオスや混合性、エルゴード性を引き起こす条件などを検討しながら研究している。また、フラクタル図形は、自然界のいろんなところに現れると同時に数学的にも興味ある問題である。実数に於ける  $p$ -進数を、平面に拡張して考え、 $p$  の代わりに行列を対応させると、実数に於ける  $[0,1]$  区間が平面においてはフラクタル図形を境界としたコンパクト図形が現れることがある。さらに、この図形をタイル張りの問題と対応させて、行列の性質から種々の結果が得られる。さらに、多面体の展開図とフラクタル図形、タイル張りの問題を考えると、これらの相互関係からも種々の問題がでてくる。コンピュータを使って図形を描きながら、証明を加えて、興味ある結果を得ている。

We investigate mechanisms of chaos in dynamical systems by examining the property of semi-groups of operators in functional spaces and the property of partial differential equations. Fractal is not only often observed in nature but also is interesting in mathematics. If  $p$ -adic number in real lines is extended to planes, matrix is used instead of  $p$ . The unit interval in real lines often corresponds to a compact set with fractal boundary. This compact set has sometimes relation with tiling problems and also the development of polygon. By using the computer graphics and using the property of matrix, some interesting results are obtained.

学部生に対しては、「微分積分学」、「位相空間論」「情報解析学」の講義をしている。

微分積分学では、高校で学んできたこと的发展として、基本的な微分、積分、級数について例を多く挙げながら、ときにはコンピュータの作図を使って講義した。

位相空間論では、位相の基本的な概念を数学的な証明は少なくして、例を多く用いることにより、イメージをできるだけ把握し、応用に使えるように講義した。

情報解析学では、フラクタルやカオスについて、いろいろなコンピュータによる作図をプロジェクターで見せて実演しながら、基本的な概念を講義した。

大学院生に対しては、「応用解析学特論」の講義をした。1次元や2次元セルオートマトンの時空間パターンの規則による分類、オートマトンによる時間の変化を作用素として眺め、セルオートマトン上の力学系に関するカオスになる条件などの最近の話題について講義をした。

For undergraduate students, the lectures “Real analysis”, “topology” and “information analysis” are given. As for real analysis, I teach differential, integral, numerical series and differential equations as an extension of learning in senior high school days. Sometimes I showed the picture drawn by computer graphics and let students understand easily.

As for topology, I teach fundamental properties of topology by showing many examples instead of proving in detail. I try to show image of the meaning in theorem and let students to apply the theorems.

As for information analysis, I explained the fundamental property of fractal and chaos by showing the pictures drawn by computer graphics.

For graduate students, the lecture “topics in applied analysis” is given. In this lecture, I explained and proved the recent cellular automata theory concerning dynamical systems on cellular automata.