

## 2009 年度幾何学賞授賞報告

2009 年度（第 23 回）幾何学賞の受賞者は、木田良才氏（京都大学大学院理学研究科）と本田公氏（南カリフォルニア大学）の 2 氏に決定し、先の日本数学会秋季総合分科会（於 大阪大学）において受賞者の発表と授賞式が執り行われました。以下に、受賞者の受賞題目、受賞理由、受賞業績を報告いたします。

受賞者名： 木田良才氏（京都大学大学院理学研究科 准教授）

受賞題目： 写像類群の測度同値剛性定理の証明

受賞理由： 木田良才氏は、写像類群における測度同値理論の研究において、測度同値という弱い同値関係から、ほとんど同型という極めて強い同値関係が導かれることを証明し、国際的に評価の高い独創的な研究業績を挙げた。

受賞業績説明： 可算離散群に対する「測度同値」という概念は、擬等長同値性の測度論バージョンとして、1993 年に Gromov により導入された同値関係である。簡単に述べると、二つの可算離散群は、あるボレル空間の上に、測度を保つ可測作用で、可換かつ基本領域の測度が有限であるものをもつとき、測度同値であるといわれる。

例えば、ほとんど同型（有限核と有限余核を除いて同型）な二つの群は測度同値であり、また同じリー群の二つの格子は(コンパクトであるかどうかに関わらず)測度同値となる。一方、コンパクトな格子は互いに擬等長であるが、コンパクトな格子とコンパクトでない格子は互いに擬等長にはならない。

測度同値に関する最初の注目すべき事実として、1980 年に Ornstein と Weiss によって証明された結果から「従順 (アメナブル) な無限群は互いに測度同値である」ことが導かれる。このことにより、測度同値は一般に極度にゆるい同値関係であろうと考えられていた。

しかし、木田氏は「 $\Gamma$  を種数が 2 以上の向きづけられた閉曲面の写像類群（すなわち、向きを保つ同相写像のイソトピー類のなす群）とするとき、離散群  $\Lambda$  が  $\Gamma$  に測度同値ならば、 $\Lambda$  は  $\Gamma$  にほとんど同型である」ことを証明し、測度同値という弱い同値関係から、ほとんど同型という極めて強い同値関係が導かれることを明らかにし、この方面の研究者に大きな衝撃をあたえた。その証明は、幾何学のみならず測度論的擬群論やエルゴード理論と深く関係し、それらの理論を一つ一つ整備することにより達成された。

この結果に引き続き、木田氏は写像類群作用においては弱軌道同値性と共役性が同値であることや、互いに共役でない作用が非可算無限個存在することなど、多くの重要な結果を証明している。

これらの木田氏の研究業績は、極めて完成度が高く、幾何学賞に相応しい優れた業績として高く評価される。

幾何学賞受賞講演： 写像類群の測度同値剛性定理

2009 日本数学会秋季総合分科会（於 大阪大学）幾何学およびトポロジー分科会合同特別講演（9月26日）

受賞者名： 本田 公氏（南カリフォルニア大学 教授）

受賞題目： 接触トポロジーの研究

受賞理由： 本田公氏は、3次元多様体の接触構造の研究において多くの独創的な研究業績を挙げた。それらは接触トポロジーの研究の中核をなすものであり、国際的に高く評価されている。

受賞業績説明： 向きづけられた3次元多様体の接触構造は、積分不可能な平面場として定義され、局所的には1次微分形式 $\alpha$ で、 $\alpha \wedge d\alpha$ が体積形式となるものの核としてあたえられる。したがって、3次元多様体の接触構造は、局所的には互いに微分同相であるが、大域的に微分同相になるとは限らない。

例えば、3次元球面上にリー群の不変1次微分形式から定まる標準的な接触構造とは異なるタイトでない接触構造が存在することが、1980年代に Bennequin 達によって発見された。また1990年前後に Eliashberg により、タイトでない接触構造は、その平面場がホモトピックならばアイソトピックであること、3次元球面および3次元球体のタイトな接触構造は一意的であることなどが証明された。これらの研究を契機として、接触構造の研究は、3次元多様体論、Seiberg-Witten 理論、シンプレクティック幾何学、結び目理論、葉層構造論、力学系理論など多くの幾何学理論と結びつき、接触トポロジーの研究という大きな流れが始まったといえる。

このような状況のなかで、本田公氏は Giroux による凸曲面と分割曲線の理論や神田雄高らの研究を発展させ、バイパスの理論を構築し、3次元接触多様体のトポロジーを理解する精密な位相的方法を開発した。

その結果、本田氏はレンズ空間や、境界が凸であるソリッド・トーラス、および可解多様体などの上に定義されるタイトな接触構造の分類を Giroux 氏と独立に行い、また2000年には、ポアンカレ・ホモロジー球面の鏡像上にはタイトな正の向きの接触構造が存在しないことを Etnyre 氏とともに示し、多くの研究者を驚かせた。

その後、本田氏の研究は位相的方法に留まらず、Floer 理論など4次元シンプレクティ

ック構造の研究と影響し合いながら，更なる発展を始めている．

これらの本田氏の研究業績は，接触トポロジーの研究の中核をなすものであり，幾何学賞に相応しい優れた業績として高く評価される．

幾何学賞受賞講演： Sutures and contact homology

2009 日本数学会秋季総合分科会（於 大阪大学）幾何学およびトポロジー分科会合同  
特別講演（9月26日）

（幾何学賞委員会）