【受賞紹介】

２００４年度幾何学賞受賞者：

納谷　信（名古屋大学大学院多元数理科学研究科）：
「実および複素双曲空間の理想境界における不変計量の構成」

実双曲空間の等長変換は，その理想境界である球面上へ自然に拡張され，球面の標準的計量に関する共形変換となります．したがって，実双曲空間の等長変換群の離散部分群であるクライン群は，球面の共形変換群の離散部分群とみなすことができます．クライン群の作用が固有不連続であるような球面上の極大開集合はクライン群の不連続領域とよばれ，不連続領域の商空間としてえられる共形的平坦なリーマン多様体をクライン多様体といいます．

納谷信氏は，この不連続領域にクライン群の作用で不変な，かつ球面の標準的共形平坦構造に属する対称性の高いリーマン計量（この不変計量は納谷計量とよばれています）を構成し，この計量をもちいてクライン多様体に対する精密なコホモロジー消滅定理を証明しました．この不変計量は，クライン群の極限集合（不連続領域の補集合）上のパターソン・サリバン測度（クライン群の作用に関してよい保型性をもつ測度）と，球面の共形ラプラシアンのグリーン関数をもちいて球面の標準計量を共形変形することにより構成されます．その結果，この不変計量の曲率に，クライン群の極限集合の形状やクライン群の作用の大きさ，例えば臨界指数（幾何学的に有限なクライン群の場合，臨界指数は極限集合のハウスドルフ次元に他ならない）が敏感に反映され，クライン多様体の微分幾何的性質を調べるためだけでなく，クライン群を微分幾何的に研究するための基本的道具となっています．

納谷氏は，これらのアイデアを複素双曲空間の正則自己同型群の場合に拡張し，不連続領域の強擬凸CR構造に関する擬エルミート幾何学を通して，離散部分群の研究を展開しています．これら一連の研究は，離散部分群の研究における微分幾何的研究の可能性を大きく広げたものであり，幾何学賞に相応しい業績であります．

幾何学賞受賞講演「組み合せ調和写像とCAT(0)空間への離散群作用」
日本数学会秋期総合分科会（北大）幾何学分科会特別講演(9/21)

鎌田聖一（広島大学大学院理学研究科）：
「２次元ブレイドおよび４次元結び目理論の基礎の構築」

古典的な結び目やブレイドは，３次元空間の中の１次元オブジェクトとして可視化可能な幾何学的対象であるため，現在まで豊富な研究蓄積があります．しかし，次元を一つ上げた４次元空間内の２次元オブジェクトである２次元結び目は，1920年代のアルティンの研究までその起源を辿ることはできるものの，1980年代後半に至るまで，その研究手法は確立していませんでした．

鎌田聖一氏の業績の源は，1990年にビロにより示唆された，「古典的結び目がブレイドで表示できるという事実は，分岐被覆をもちいれば２次元結び目にもなりたつであろう」というアイデアにあります．鎌田氏は，まず２次元ブレイドを，４次元空間の中の２次元結び目で，２次元平面へ射影したとき適当な条件をみたす分岐被覆になるものとして定義し，分岐被覆の様相をチャート表示とよぶ平面上の付加情報付グラフとして定式化しました．そのもとで古典論における，任意の結び目がブレイド表示可能というアレキサンダーの定理と，同じ結び目を表す図式の間の関係を記すマルコフの定理に対応する事実が，２次元結び目に対しても成り立つことを示しました．鎌田氏のこれらの結果により，４次元空間内の２次元結び目の研究を，チャート表示を用いて平面上で議論することが可能になりました．２次元ブレイドと４次元結び目理論の基礎を構築したという業績は，1980年代半ばのジョーンズに始まる古典的結び目の不変量やその後の３次元多様体の位相不変量の研究が，類似の定式化を根拠にしていたことを考えれば，たいへん重要であることは明白です．

実際，鎌田氏による定式化が２次元結び目の研究に大きな変革をもたらし，この十年の間に当該分野の研究が飛躍的に増えてきました．こうした状況は，鎌田氏の業績がいかに基本的であったかを示すものといえます.

幾何学賞受賞講演「２次元ブレイドと４次元の結び目理論」

日本数学会秋期総合分科会（北大）幾何学・トポロジー両分科会合同特別講演(9/20)

（幾何学賞委員会）