

	シリーズ名	結び目、絡み目、3次元多様体、4次元多様体
	氏名・所属・役職	河内 明夫・理学研究科・数物系専攻、特任教授

<概要>

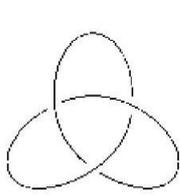


図 1

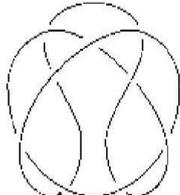


図 2

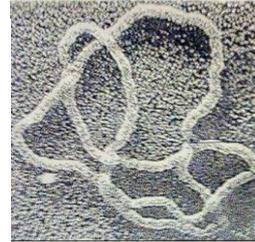
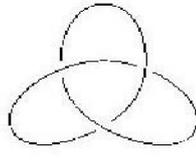


図 3

ひもでできた図1の2つの結び目は、一見異なるように見えますが、あや取りの方法で変形していくと同じ形に変形することができます。一方、図2の結び目は一見図1の左図と同じように見えますが、あや取りの方法でいくら変形しても図1の結び目へは変形することは絶対にできません。ここで「絶対にできません」と簡単に言いましたが、あや取りの変形の仕方は数限りなくあることを思えば、「何度変形しても同じ形にならなかった」といってもせいぜい有限回の試行であるはずですから、「絶対にできません」とは断言できません。そのように断言するためには、数学の理論を使って厳密にこれらの結び目の不変量を計算する必要があり、その差異によって初めて「絶対にできません」と断言できるのです。このような研究を中心課題とする数学研究が結び目理論と呼ばれる学問です。3次元多様体とは3次元宇宙、4次元多様体とは次元宇宙と読んでも良いような研究対象で、結び目理論とは密接に関連する研究対象です。

<アピールポイント>

結び目理論は、粒子の状態変化を研究する量子統計力学（この理論研究は数学研究に大変近いといえる）などの理論物理学、環状DNA（図3）の遺伝子合成研究などの生化学、原子の結合をひもとみなした高分子化合物（分子グラフ）の空間への配置（3次構造）の研究、プリオンなどのタンパク分子の空間配置の問題、地震による空間曲線、宇宙の大規模構造、コンピュータゲーム、心理学におけるこのころのモデル等々、社会科学を含めた、非常に多くの科学と関連する数学の研究です。何故“あやとり遊び”ともいえる結び目理論が種々の最先端の研究と深く結びついているかについて、私見を述べますと、結び目理論は3次元空間特有の連続的な絡まり現象を最も純粋な形で単純化して研究する学問であり、局所的には3次元空間である“空間”の中で起こるさまざまな連続的に連なったひも状の絡まりから来る科学的現象は、その“空間”の中に生きるわれわれ人間の営みにとって、基本的に重要な科学的現象になっているから、と考えています。いずれにしても結び目理論は今世紀に最も理解の進む科学研究の重要な分野の一つとして期待されている数学の学問です。

<利用・用途・応用分野>

何らかの意味でひもと見なせる研究対象は、多かれ少なかれ結び目理論と関係していると言ってよい。

<関連する知的財産権>

特許第 5854495、特許第 5804412：(発明の名称)ゲーム装置、及びゲームプログラム、(発明者)河内明夫、清水理佳、岸本健吾、(特許出願人)公立大学法人大阪市立大学

<関連するURL>

<http://www.sci.osaka-cu.ac.jp/~kawauchi/InternetLecture/lectkawa.html>
<http://mathsoc.jp/publication/tushin/1404/1404kawauchi.pdf>

<他分野に求めるニーズ>特にありません。

キーワード	結び目、絡み目、ゲーム、こころのモデル
-------	---------------------