

研究分野のキーワード：位相幾何学，3次元多様体，ヒーガード分解，曲線複体，結び目の橋分解

研究紹介

私は低次元多様体とよばれる「図形」の研究をしています。一般に n 次元多様体とは「局所的に n 次元の広がりを持つ空間」のことです。例えば、球面は2次元多様体として考えることができます。私たちが住んでいる地球の形も球面ですが、一昔前は、地球は平面や円盤の様な形をしていると考える人たちがいました。確かに直感的には、自分の周りには見渡す限り平らな大地が広がっていますし、その大地の果ては行き止まりになっていると想像する人もいたかも知れません。しかも地球の外側（＝宇宙）から地球を眺めることができなかった時代です。けれども、宇宙から地球を眺めることが出来なくても、地球は球面であると考えた人もいました。彼らは、地球上（＝球面上）で様々な方法を用いて地球の形を調べようとしたのです。このように、地球の形が球面であることが示されるには多くの年月が費やされましたが、今の私たちは、宇宙から見た地球の形を映像で見る機会がありますから、地球が球面であることはよく知られていると思います。それでは、まだ私たちが外側から眺めることの出来ない「宇宙」の形はどうでしょうか。宇宙は「局所的に3次元の広がりを持つ空間」ですので、3次元多様体と考えることが出来ます。この3次元多様体の形や性質を調べるにはどのようにしたら良いでしょうか。

その一つとして、3次元多様体の断面を調べるという手法があります。実際に、何かの断面をみるという手法は、私たちの日常生活でもよく使われています。包丁で果物を二つに分け、その断面を確認すれば、品質の善し悪しが分かりまし、病院にあるCTスキャンは、体の断面を写し出して、健康状態を把握し易くしています。また、建物を様々な断面で見たときの情報が記載された設計図は、設計者が考えている建物の全体像や構造を、建設に携わる様々な人たちに正確に伝えてくれます。このように、対象となる物の断面を見ることは、その全体像や性質を知るための手法として非常に有効であることが分かります。

同様に、3次元多様体の断面を見る手法の一つとして、ヒーガード分解という概念があります。これは3次元多様体を2つの単純なパーツに分けるという分解で、その断面として得られるのがヒーガード曲面と呼ばれる曲面です。すべての3次元多様体は、このような分解を持つことが知られており、位相幾何学の分野でも古くから研究されていますが、最近では、様々な概念が新たに導入されたことで、更に研究が発展している分野です。私は、このヒーガード分解を用いて、3次元多様体の「複雑さ」についての研究をしています。