

サイ・テク 知と技の発信

[316]

埼玉大学・理工学研究の現場

■シャボン玉と赤血球

幾何学的最適化問題とは、曲 面や曲線の形状がどうやって決まるのかという素朴な問題で「安定」の意味が異なるのです。物は、それが一番「安定」である形に収まると考えられます。定常状態では、シャボン玉は丸いですが、ヒトの赤血球は真中が潰れたような形をしてい

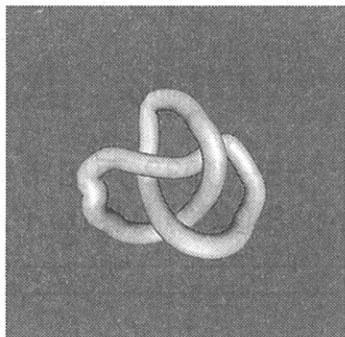
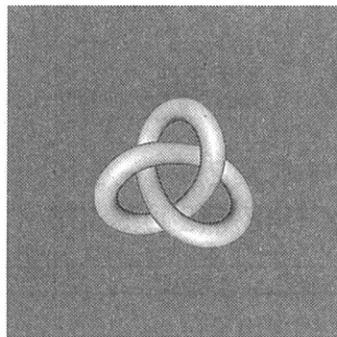


ます。球面は、シャボン玉に比べて安定、赤血球にとっては「安定」ではないと考えられます。数学では、考察の対象物に不安定度を測る量を考え、それが最小(あるいは極小)となるものを求めるという問題があり、対象が図形であるとき、「幾何学的最適化問題」とその時間発展問題。

(ながさわ・たけゆき)61年生まれ。慶應義塾大学大学院理工学研究科後期博士課程修了。東北大学助手・講師・助教を経て、03年より現職。理学博士。専門は非線形解析。特に最近、幾何学的最適化問題とその時間発展問題。

「安定」な形状とは？

長沢 壯之 教授



的変分問題」とか、「幾何学的最適化問題」と呼ばれます。不安定度を測る物差しを「エ

ネルギー」と呼びます。エネルギーが低いほど安定であるという意味になります。シャボン玉と赤血球の安定な形が異なるのは、エネルギーが異なるためです。以前(2011年)に本コラムで研究内容を紹介した頃は、赤血球膜の形状を決定するヘルフリッヒのエネルギー最小化問題を扱っていました。近年は、結び目のエネルギー最小化問題を扱っています。

■メビウス・エネルギー
結び目は、紐の両端をつないで輪の形にしたものです。数学では、輪がどう絡まっているかを調べ、二つの結び目の絡み方が同じものか異なるのかを調べたりします。これを「結び目理論」といいます。

私の研究は、簡単に言えば同じ絡まり方をした結び目のエネルギーと呼ばれるものです。メビウス変換という図形の変換で数値が変わらないことから呼ばれています。エネルギーが小さいほど安定(見た目がよい)とされます。

メビウス・エネルギーは特異性を持った二重積分で定義されます。私の研究室では、このメビウス・エネルギーを、結び目の曲がり具合を測る部分とねじれ具合を測る部分にメビウス不変性を壊すことなく分解できる事を発見しました。この分解を用いて、メビウス・エネルギー最小化問題に取り組んでいます。

このような試みは1990年頃から行われています。その中で、千葉大学の今井淳先生が複数の数値化を提唱されました。その中の一つがメビウス・エネルギーから注目されています。

埼玉経済

企業、団体、商店街などの話題や情報をお寄せください
TEL 048・795・9161 FAX 048・653・9040
keizai@saitama-np.co.jp