

データの幾何学的可視化

背景と動機

- 現実世界のデータは、しばしば空間内の点の集まり、いわゆる点群(point cloud)となり、ある種の図形と考えられる。**データは図形**である。
- したがって、図形の幾何学的構造を捉え、それを明らかにすることは重要である。特に、**大規模データの幾何学的可視化**が、データ構造解明に貢献すると期待されている。

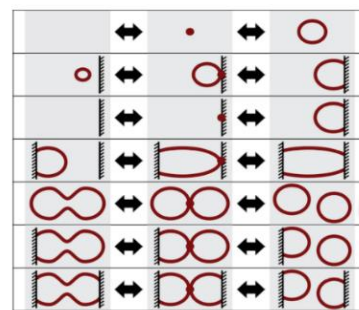
現状

- 図形や、その上の関数（1種類のデータ）の特徴的振る舞い（**特異点**という）を通した構造の解明、またそれを用いた可視化手法の開発が進んでおり、現実の**データ解析**に活用されている。
- 1種類のデータの可視化で重要な**レーブグラフ理論**の基礎づけは既になされている。
- 1種類のデータだけでなく、複数種類のデータを同時に可視化するのは難しいが、その数理的基礎として、**特異ファイバー理論**が確立されている。

研究紹介

解決できる課題例：大規模データの可視化、現象の解析

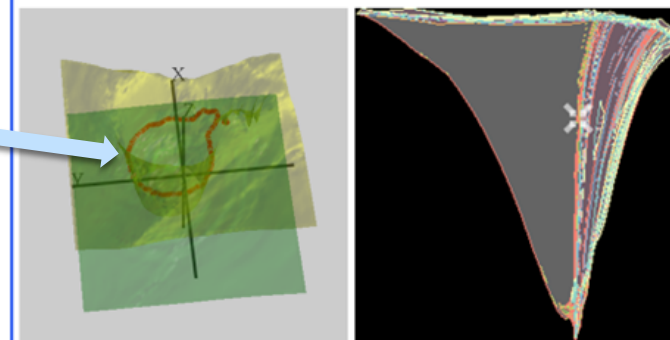
特異ファイバー



複数種類のデータは、**写像** $f: R^3 \rightarrow R^2$
 (1種類であれば**関数** $f: R^3 \rightarrow R$)
 となる。 f の値が一定となる場所を
ファイバー、特異点を含むものを
特異ファイバーという。

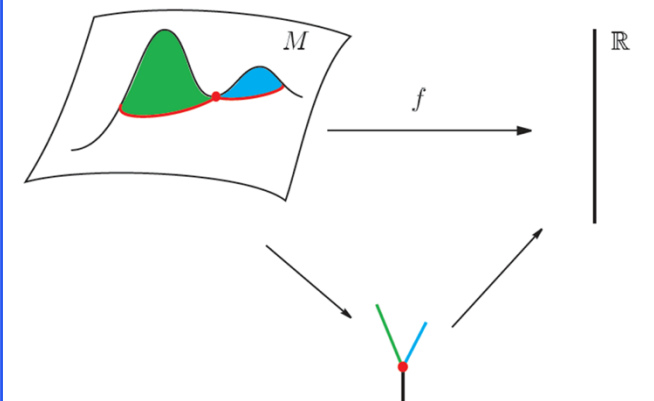
例：ハリケーンデータ解析

(圧力、気温)の可視化



"Hurricane Isabel" data: produced by the Weather Research and Forecast (WRF) model, courtesy of NCAR and the U.S. National Science Foundation (NSF).

1つの関数のレーブグラフ



レーブグラフの頂点は、ファイバーの形が変化する特徴的场所
 (**特異ファイバー**)に対応。

展開

- **特異ファイバー理論**を用いたデータ可視化新手法の開発とその実装。
- レーブグラフを一般化した**レーブ空間**を用いた、複数データの可視化新手法の開発。
- 特異点理論を用いた新たな**位相的データ解析手法**の開発。