

氏名: 高津 飛鳥 (たかつ あすか)

分野名: 微分幾何

キーワード: 幾何解析, 最適輸送理論, 凸性.

現在の研究概要:

空間の幾何, とくに曲がり具合を解析することに興味があります. 空間としては, リーマン多様体やその一般化である距離と測度を備えた空間を対象にすることが多いです. 手法としては, 物質を最小エネルギーで運ぶ方法を考える最適輸送理論を主に用いています.

このことをもう少し掘り下げて説明します. :

距離と測度を備えた空間上の半径が等しい2つの円板を考えます. そして一方の円板の上に物質を一様において, その物質を他方に最小の運動エネルギーで輸送することを考えます. もし円板の半径が限りなく小さければ, 物質の輸送はほとんど点から点の移動になり, 運動エネルギーが最小である輸送は最短線に沿ってなされます. そして円板を点の集まりだと思えば, 運動エネルギーが最小である輸送はやはり最短線に沿ったものになります. 例えば, 空間がユークリッド空間である場合は, 円板から円板への平行移動が最小エネルギーでの輸送になり, 円板の形を保ったままの輸送になります. 一方, 空間が曲がっている場合は, 輸送の途中に現れる形は変わってしまい, その違いはリッチ曲率とよばれる曲率の下限で評価することができます. この評価は *Brunn-Minkowski* 不等式とよばれる不等式によるもので, 不等式は体積を関数とみなしたときの凸性を表しています.

また, 空間上の熱流の挙動を解析すると, 収縮率とリッチ曲率の下限が一致します. このことは相対エントロピーとよばれる確率測度のなす空間上の汎関数の凸性と関係しています.

これらのことは21世紀に示されたことですが, 最適輸送理論そのものは18世紀終わりに提唱されたという古い歴史を持ち, 近年は幾何解析だけではなく機械学習にも広く応用されるようになりました. そこで分野に拘りすぎることなく, 面白いことを研究していきたいと考えています.

学生への要望:

基礎知識が多ければ多いほどよいと思いますが, 全てを知ることは難しいと思います. そこで分からないことを分からないと正直にいえる勇気と, 分からないことを理解したいというやる気を持つことが望ましいです.