

臨界型変分問題の研究



自然科学系・数学領域

佐野 めぐみ

准教授

sano megumi

博士(理学)(大阪市立大学)

■研究キーワード 最小化問題 / 非コンパクト性 / 関数不等式 / 最良定数 / 楕円型偏微分方程式 / 臨界ソボレフ空間 / 変分問題 / Hardyの不等式

■主な所属学会 日本数学会

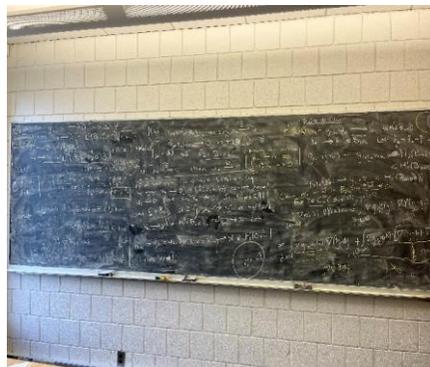
■研究者総覧 後日転記します。

研究概要

私の専門は解析学という学問分野になり、臨界型関数不等式的最良定数に付随する変分問題を中心に研究をしています。難しい用語で分かりにくいと思いますが、変分問題とは、汎関数の極値(最小値等)を与える関数を求める問題で、高校数学で習う関数の極値を求める問題を、関数空間上で考えたものです。身のまわりには変分問題がたくさんあります。例えばシャボン玉が丸いのは、体積一定のもと表面積(汎関数)を一番小さくするのが球面(最小値を与える関数)だからです。滑らかさと特異性という二つの尺度で関数を測る関数空間をソボレフ空間と言いますが、この二つの尺度が釣り合った状態(臨界)はまだ分かっていないことが色々あるので、現在このあたりを中心に研究を行っています。



共同研究者の方と大阪城にて



カーネギーメロン大学での議論風景

アピールポイント

私が思う純粋数学の研究のアピールポイントは主に以下の3つです。

1. 基本的には紙と鉛筆があれば研究できるので、高価な機器等が必要なく、場所や時間を選ばずに研究できる場所。

実験系の学問は高価な機器が買えないと実験ができず、研究ができない等色々な制約があると思いますが、純粋数学の実験機器は頭なので、基本的には場所や時間に関係なく、研究をすることができます。もちろん(宇宙人のような天才を除いては)一人で一から全ての定理や証明を作る訳ではなく、先人達がこれまで積み上げてきた定理や証明のアイデアを本や論文で勉強し、そこに自分のアイデアを混ぜて、新しい定理や証明を作っていきます。

2. 数学は科学の世界共通言語である数式で表現されるので、色々な国の数学者と数式を使ってコミュニケーションがとれる場所。

「既存のものに自分のアイデアを混ぜて、新しい定理や証明を作る」と上で書きましたが、自分一人の情報量やアイデアだけでは、すぐに行き詰まってしまい、なかなか新しい結果を得ることは難しいので、世界中の色々な国の数学者とディスカッションをして、お互いの知識やアイデアを話しながら、問題に取り組むことが重要です。英語やその国の言語があまり話せないとしても、数式を通して数学者同士は意思疎通できる点が良いところだと思っています。

3. 疑問に思ったことを自由に考えて、自分なりの証明で良いところ。

純粋数学は後に意外な形で応用された例(暗号理論など)もありますが、基本的には直接的な応用を目的とせず、真理を探求したいという純粋な思いや人間の知的好奇心をもとに発展してきました。私自身まだ10年程度しか研究していない若輩者なのですが、それでも自分が発見した美しい数式や真理に感動する経験が数回ありました。美しい自然や映画を観て感動するのと同じような感覚です。今後も自分の知的好奇心に従って研究を行い、感動できるような美しい数式や真理を追い求めたいと思います。