

東北大学大学院情報科学研究科
純粋・応用数学研究センター

情報数理談話会のお知らせ

日 時： 2017 年 5 月 8 日（月）13:00 — 14:00

（会場にお茶を用意しております）

場 所： 東北大学大学院情報科学研究科棟 6 階小講義室

講演者： 降旗 大介 氏（大阪大学サイバーメディアセンター）

題 目： 構造保存数値解法における離散勾配の緩和

備 考： 5 月 8 日（月）－12 日（金）に集中講義も行われます

[概 要] 微分方程式の解の数学的性質の一部を，得られる数値解においても厳密に再現するような数値解法は一般に構造保存数値解法とよばれ，非線形性が強く，解があまり滑らかでないような問題などで特にその有用性が発揮される．構造保存数値解法は微分方程式の数学的構造を適切に離散化することで数値スキームを構成するために得られる数値解の一部の性質を保証できるのであるが，その再現する数学的構造ゆえに，一般に，微分方程式の非線形性の強さを数値スキームにそのまま持ち込んでしまう．数値計算上，非線形性の強さはそのまま計算コストの大きさを意味するため，構造保存数値解法のこの性質は実用上問題となる．当然ながらこの困難に対しこれまでいくつかの対策が提案されてきた．しかし，いずれもいわば場当たりの性質をもち理論的見通しが悪いことから，より抽象的・数学的な枠組みが望まれていた．

こうした状況に対して，多くの構造保存数値解法において中心的な役割を果たす重要な概念である，勾配を離散化したものに相当する「離散勾配」の構成とその定義の緩和に着目すると，これまでの研究を数学的に一般化できることが判明した．また，この理解による緩和をさらに拡張することで，構造保存性を保ったまま数値スキームの非線形性を非常に自由度が高い形で任意に設計することも見出された．これは問題によっては，非線形偏微分方程式に対して構造保存でありながら陽的であるという，これまで机上の空論的な存在であった理想的な数値スキームを設計できることを意味する．そして実際に，単純な問題に対して実際にこうした数値スキームを設計され，その性質も確認された．

当日の講演では，離散変分導関数法と呼ばれる構造保存数値解法を対象としてこうした議論と数値実験等を紹介する．

ホームページ：<http://www.math.is.tohoku.ac.jp/research/colloquium.html>