

館 知宏

東京大学大学院総合文化研究科
准教授

自己組織化による構造折紙パターンの創生

§ 1. 研究成果の概要

三次元的な曲面構造が折り畳み変形することで、一枚のシートから立体形状が生み出される「折り紙」(図 1)からは、展開・折り畳みを繰り返して用いることのできる仮設建築物(図 2)、自己変形し機能が切り替わる昆虫サイズのソフトロボットなどの応用の展望がある。このような折り畳みによる動的な機能性は、折りパターンの配置によって劇的に変わり、既存の材料や構造物からは生み出せない特異な性質が得られることが近年の研究で分かってきた。しかし、その一方でどのような配置の折りパターンとすれば、欲しい構造性能を得られるのかはほとんど解明されていない。

本研究では、折りパターンと構造性能の関係を明らかにし、多様な動的性質を持つ折りパターンを新規に創出することを目的とする。

2019 年度の研究では、折りパターンを生み出すロジックとして、薄肉シェル座屈(図 3)、昆虫の翅の発生や脳のリウにみられる自己組織化される折り目パターンに着目し、その基本的な数理モデルを整理し、計算で扱えるようにするための離散化のアプローチを検討した。



図 1 : 折紙によって任意の立体形状が一枚の紙から折れる [館 2010]



図 2 : 板材の折り曲げを使うと、構造性能を発揮し仮設建築へつながる [館 安藤 重松 森島 2018]

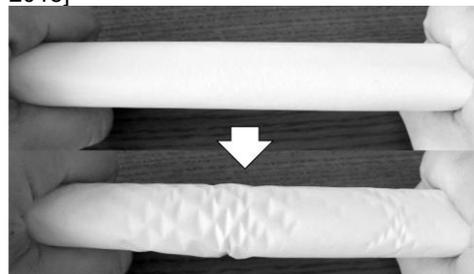


図 3 : 薄板を圧縮したとき座屈によって自己組織化される折り目パターン。「シワ」の形成のロジックを新規折り目パターンの探索に用いる