

# 卒業研究概要

提出年月日 2016年1月31日

卒業研究課題 多面体の画面への投影 ～ケプラーの太陽系モデルとミウラ折り～

学生番号 B12-014

氏名 奥野 駿哉

概要 (1000字程度)

指導教員

真貝 寿明

印

本研究は多面体のモデルを二次元の画面へ投影することをテーマに2つの課題に取り組んだ。

## (1) ケプラーの多面体太陽系モデルの検証

惑星が6つしか存在しないと思われていたころ、ケプラーは5個しか存在しないとされている正多面体と関連があると考え、「惑星の軌道間隔は入れ子になった正多面体の内接円で決まっている」という説を考えた。ケプラーは外側から順に立方体、正四面体、正十二面体、正二十面体、正八面体と入れ子の順になるモデルを結論した。

本研究ではケプラーの結論した多面体の順を検証した。重複する場合も含め、5の5乗通りを考え、実軌道との差の絶対値誤差を調べた(図1)。

その結果、ケプラーモデルは多面体が重複しない場合では最適な順だった。また重複する場合で多面体の最適な順は外側から正六面体、正四面体、正六面体、正十二面体、正六面体であるため二番目だった。しかしケプラーモデルでさえ実軌道との誤差は10%以上も存在していた。

本論文では、この多面体モデルを以下で作成したツールで画面上に表示することも行っている。

## (2) ミウラ折りシミュレータ作成

ミウラ折りとは三浦公亮が考案した面の折り方で、実用例としては地図の折り方、宇宙実験衛星の太陽電池パネルなどに利用されている。

本研究ではミウラ折りを2つの長さで2つの角度のパラメータを決め、表示できるツールをJavaで作成した(図2)。

機能としては、4方向への視点の切り替えや視点を近づけるまたは遠ざける視点倍率の変更、ミウラ折りを縦と横方向に複数つなげて表示を行う、平面からミウラ折りができるまでの動画での確認もできる。

ミウラ折りはポアソン比が常に負の値を取るため、面を横に広げると面は縦にも広がるといった特徴があることをツールで確認できる。

ミウラ折りを広げるのに要する時間が、面の大きさと数でどう変化するのかについても論文で考察している。

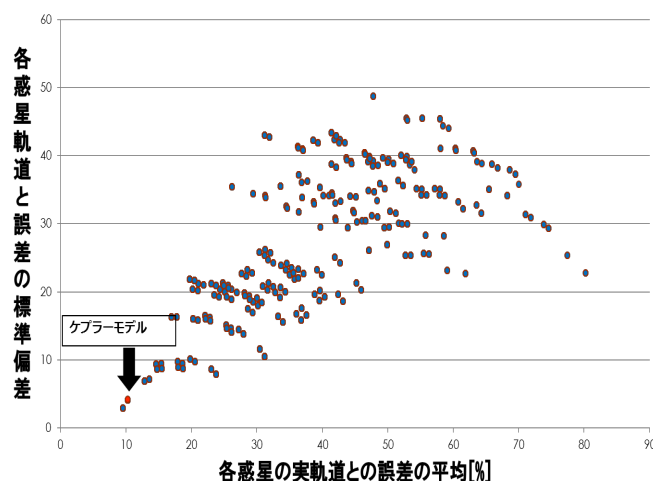


図1 多面体の順を変えた太陽系モデルの誤差分布図

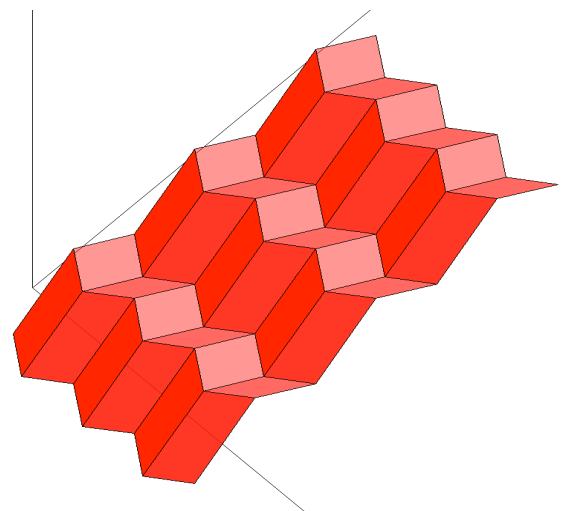


図2 ミウラ折りモデル図(ツール画面)