

人間・地球・太陽系・銀河系・宇宙は繋がっている!

Keywords : 惑星、太陽系、太陽系小天体、小惑星、彗星、惑星形成、天体軌道進化、天体軌道共鳴

◆ 研究概要等

「小天体(小惑星、彗星)の軌道進化、及び惑星の形成により、どのように地球-月系は形成されたのか?」「地球上の水はどこから来たのか?」「どのようにして、原始惑星系は、現在の太陽系の姿になったのか?」など惑星科学には多くの謎がある。地球をはじめ惑星の形成・進化、小惑星・彗星の起源・軌道進化、太陽系全体の水の存在、及び生命の起源についても真実を語ってくれるのだろうか。解決すべき課題は多い。私はこうした謎の真相を追求しています。

私の研究の主題は、巨大惑星(木星、土星、天王星、海王星)の起源・移動、地球型惑星(水星、金星、地球、火星)の形成、太陽系小天体、特に太陽系外縁天体(又はカイパーベルト天体: TNOs)や、平均運動共鳴にある天体、小惑星、彗星などの軌道進化に関する理論モデル。また、文明に深く刻まれている天文学は、宇宙の謎や自然災害を社会の視点からも考えることができる。

■ 研究テーマ等

1. 地球型惑星形成と水星・金星・地球・火星の水の起源について



地球型惑星はどのように形成されたのか? また、地球の水は、どこから来たのか? 火星と月にはどのくらいの水が存在するのか? 水の起源は、惑星形成や、生命の起源、地球の内部構造、未来の宇宙開発などをさらに理解するための鍵である。およそ45億年前、地球をはじめとする惑星は微惑星の相互衝突により形成されたと考えられる。地球、火星、金星、水星、月に存在する水は、惑星形成時に微惑星で供給されたという。上

社会マスメディア系専攻
天文学研究室
准教授
パトリック・ソフィア・リカフィカ
Patrik Sofia Lykawka
patryk@socio.kindai.ac.jp



<http://sites.google.com/site/patryksofialykawka/>
<http://researchmap.jp/psl/>
http://www.researchgate.net/profile/Patrik_Lykawka
<http://scholar.google.com/citations?user=rpNpHyQAAAAJ>

記の問題解決に向けて、地球型惑星を形成しながら、水星、金星、地球、火星の水の起源と供給の解明を目指す。検証のため、巨大惑星と微惑星円盤を含む初期の太陽系のモデルを提唱し、最適な方法でN体数値計算のシミュレーションを実施している。

2. 太陽系小天体の軌道進化に関する研究

巨大惑星の移動などの軌道進化に関する理論モデルとN体シミュレーションを実施し、小天体の役割を解決し太陽系の起源と進化を解明するために詳細な研究を行っている:

① カイパーベルト天体の分類: TNOs を軌道要素の特徴に基づき分類した。この分類法は、TNOsの起源と進化を考察するための基本として他の研究者にも引用されている。準惑星である冥王星、エリス、ハウメアなどの軌道進化も含まれている。

② カイパーベルトの共鳴天体群:理論モデルにより、世界で始めて 50 天文単位以上の遠方にある共鳴天体(distant resonant TNOs) の存在を明らかにした。現在、原始太陽系の理解を深めるため、OSSOS 国際グループや他の研究者が distant resonant TNOs の起源と進化に注目している。

③ 巨大惑星のトロヤ天体群:約 45 億年前に巨大惑星に捕獲されたことを示した。また、トロヤ天体の多数は力学的に不安定のため、太陽系内に小天体や彗星を供給することも明らかにした。



3. 太陽系未知の惑星理論の研究

2008 年に TNOs の軌道要素の特徴を説明する仮説として、海王星以遠の新惑星の存在を提唱した。

● (主な)論文・作品・表彰・特許等

1: 【査読付き論文】 Lykawka P. S., and Ito T. 2017. Terrestrial Planet Formation: Constraining the Formation of Mercury. The Astrophysical Journal 838, article id. 106, 10 pp.

2: 【査読付き論文】 Volk K., (...), Lykawka P. S., Ip W., and Lin E. 2016. OSSOS III - Resonant Trans-Neptunian Populations: Constraints from the first quarter of the Outer Solar System Origins Survey. The Astronomical Journal 152, article id. 23, 25 pp.

3: 【査読付き論文】 Lykawka P. S., and Ito T. 2013. Terrestrial Planet Formation During the Migration and Resonance Crossings of the Giant Planets. The Astrophysical Journal 773, 65-80.

4: 【査読付き招待monograph review】 Lykawka P. S. 2012. Trans-Neptunian objects as natural probes to the unknown solar system. Monographs on Environment, Earth and Planets 1, 121-186.

5: 【著書】 向井正、パトリック ソフィア リカフィカ。2008。太陽系に未知の「惑星X」が存在する! 講談社。

6: 【受賞】 2017年4月: 国際天文学連合より、功績を称えられ小惑星「(10018) Lykawka」が命名された。

7: 【学位】 2007年3月: 地球惑星科学専攻・博士学位を取得 (PhD・学術)、神戸大学

★ 論文、学会発表、受賞歴、国内外の講演会/招待訪問、アウトリーチ、社会活動などの詳細は、<http://sites.google.com/site/patryksocialykawka>を参照。

▲ 趣味等

1: ビデオ・コンピューターゲーム

2: 読書 (科学、科学哲学など)

3: 海外ドラマ

◆ ゼミの宣伝等

宇宙は理解すると魅力を感じます。太陽系の惑星や天体の起源と進化を追求することで、世界中の誰よりも先に未知の謎を解明し発見することは面白くもあり楽しいですね。惑星科学の謎を一緒に解き明かそう!

この新惑星を含めたシナリオは、天体群の軌道構造を説明する当時世界で最も包括的なシナリオであった。大きな反響をよび、太陽系内にある特異な天体や遠方にある未知の惑星への国内外の天文学者の観測意欲を高めた。現在は、シナリオ改善に向けて新たな理論モデルを構築することを検討している。

4. その他の研究

① JAXA のソーラー電力セイルミッションサイエンス WG の一員として、木星トロヤ群の候補天体の長期力学進化を研究している。

② Outer Solar System Origins Survey (OSSOS) 国際サーベイのサイエンスチームの一員として、理論と N 体シミュレーションを使用して、TNOs のダイナミクスを研究している。

③ 国立天文台すばる望遠鏡の Hyper Suprime-Cam サーベイの太陽系グループの一員として、太陽系天体を全般的に共同研究している。