

2021 年度
創発的研究支援事業 年次報告書

研究担当者	松尾 太郎
研究機関名	名古屋大学
所属部署名	大学院理学研究科
役職名	准教授
研究課題名	革新的分光技術による宇宙生命探査
研究実施期間	2021 年 4 月 1 日～2022 年 3 月 31 日

研究成果の概要

本研究は、宇宙における生命の普遍性や多様性を理解すべく、宇宙生命探査へとつながる技術を確立し、また地球生命の理解を深めることである。前者は、従来と一線を画すアプローチにより、技術革新をもたらし、国際協力によって進める将来の宇宙望遠鏡計画への応用を目指す。後者は、生物の多様性をもたらした大酸化イベントの立役者であるシアノバクテリアの進化を通して、なぜ、地球に大酸化イベントがもたらされたのかを理解することを目指す。この大酸化イベントこそが地球型系外惑星の観測から最初に得られる情報だからである。この二本の柱をつなぎ、将来の宇宙望遠鏡における生命探査がどのように生命の普遍性や多様性の解明に貢献され得るのかを考えたい。

宇宙における生命探査には、大別して3つのアプローチがあるが、本研究では太陽系外にある惑星からの光を観察して、その惑星の大気組成や表層組成を調べることを主眼に置く。太陽系外における惑星の分光は技術的に困難であり、その技術確立が急務である。生命を宿す可能性のある地球サイズの惑星は、恒星光に比べて非常に暗く、その近傍を公転するため、高い空間分解能で恒星と惑星を分離し、恒星のみの光を低減するコロナグラフあるいは宇宙干渉計が必要である。今年度は、2020年に提案したコロナグラフの実証実験と、さらなる性能改善を目指した理論的検討を行った。コロナグラフの実証実験に成功し、回折限界において 10^{-5} 乗のコントラストを達成した。理論的検討では、コロナグラフの改善によって回折限界よりも内側の領域での惑星検出ができることを示し、論文として出版した。一方、宇宙干渉計においては、複数台の超小型衛星による編隊飛行干渉計から、NASAが主導する大型の宇宙干渉計に対してその技術検討を進めた。前者は論文として出版しており、後者は新たな惑星検出の手法を確立し、その計画の主要な科学目標を達成するための技術として採択された。