

P49b 系外地球型惑星の放射スペクトル：進化に伴うスペクトル/光度変化

大朝由美子 (埼玉大学)、菊地 信弘 (富士通 FIP)

生命を持つ系外地球型惑星の探査計画 (e.g. TPF) は、居住可能な軌道にある系外惑星の (可視) 赤外測光・分光観測を行い、惑星大気の色温度や放射スペクトルに基づいて、その気候や大気組成等から生命兆候の有無を推測する計画である。観測スペクトルから生命存在の兆候を探るためには、多様な生命体のある現在の地球と、生命のない、もしくは原始生命のみの地球型惑星との違い、つまり大気の化学進化段階に応じた様々な地球の全球スペクトル及びその光度をあらかじめ知る必要がある。本研究では、地球大気の化学進化や生命誕生などに伴う赤外放射輝度・スペクトルの特徴を数値シミュレーションにより調べた。

地球は、太陽光度の増大に伴う負のフィードバック機構による二酸化炭素濃度の減少や光合成型生命の進化による酸素量の増大など、大気化学組成が大きく変化したと考えられている。さらに、惑星が雲に部分的に覆われている場合、その大気放射スペクトルに影響するだけでなく、自転に伴う周期的な光度変動などの特徴が検出されると予想される。そこで、地球の鉱物などから予測される条件を基として、大気化学平衡及び放射対流平衡計算を行い、太陽と地球の進化に伴う太陽光度変化と地球の酸素量増加/二酸化炭素量減少などを考慮した、年齢の異なる地球型惑星の大気モデルを作成した。次に得られた大気モデルと全球雲データから、雲分布など気候を考慮した地球型惑星についてのディスク平均放射スペクトルを計算し、放射輝度量及び自転に伴う光度/吸収比の変化などを算出した。

この結果をもとに、系外地球型惑星を対象に狭帯域波長測光や低分散分光観測を行った際に、自転に伴う光度変動の振幅や大気微量成分の変化がどの程度検出できるか、及びその吸収比変化の指標等について議論を行う。