

— 論文概要 —

表題	系外惑星大気中の雲・ヘイズ粒子の放射平衡温度解析と存在可能領域の制限
----	------------------------------------

学校名	茗溪学園高等学校		
共同研究	グループ名		
		氏名	分担内容
	代表者		
	共同研究者		
	共同研究者		
	共同研究者		
個人研究	研究者名	永田 多朗	
	学年	3年	

< 要 旨 >

近年のトランジット分光で系外惑星大気中の雲・ヘイズが多数示唆されるが、雲がスペクトルを平坦化し組成推定を妨げる。従来は気体の P-T 条件で凝縮を判断してきたが、上層では粒子温度が気体温度と一致せず誤判定の恐れがある。そこで MnS, KCl, Na₂S, ZnS, Fe, Al₂O₃, SiO₂, Mg₂SiO₄ の 8 物質について Mie 理論で吸収効率 Q_{abs} を算出し、恒星加熱と熱放射の釣り合い（放射収支）から粒子の放射平衡温度を数値計算した。粒径・物質で温度は大きく変わり、一部ではわずかな条件変化で温度が跳ね上がる“ジャンプ”も現れた。黒体温度のみの近似では最大 1000K 規模のずれが起こり得る。さらに $T_{\text{eff}}-T_{\text{eq}}$ 平面に物質ごとの存在可能境界線を構築し、似た環境でも雲の有無が分かり得ることを示した。WASP-17b では SiO₂ 雲が安定と示され、観測報告と整合した。本手法は観測解釈に強く寄与する。