



## 「レーザーガイド補償光学の開発と最遠銀河の探査」

（平成 14～18 年度 特別推進研究「レーザーガイド補償光学系による遠宇宙の近赤外高解像観測」）

所属・氏名：国立天文台光赤外研究部・教授・家 正則

### 1. 研究期間中の研究成果

#### ・背景

すばる望遠鏡など地上からの天体観測では、空気のゆらぎのため、ハッブル望遠鏡のようなきれいな写真は撮れないとされてきた。

#### ・研究内容及び成果の概要

ゆらぐ空気による光波面の乱れを測定し、可変形状鏡を用いて実時間で光波面の乱れを補正し、回折限界の撮像を実現する「188 素子補償光学系」を開発し、すばる望遠鏡に搭載して、図 1 のようにすばる望遠鏡の視力を 10 倍に改善できることを実証した。

また、補償光学系をさらに使いやすくするため、高度 100km の高さで輝く人工星をレーザー照射で作るシステムを開発し、すばる望遠鏡からのレーザー照射に成功した(図 2)。

これらの開発研究と平行して遠宇宙の探査観測を展開し、平成 18 年には人類が見た最も遠い銀河 IOK-1 (図 3) を発見し、「宇宙の夜明け」が約 129 億年前に起きたことを解明した。

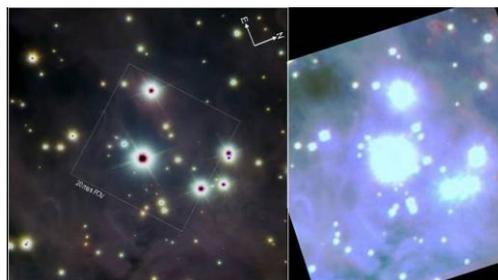


図 1：オリオン座の写真比較。  
(左)補償光学オン、(右)オフ



図 2：すばる望遠鏡からレーザーを照射して上空に人工星をつくる。

### 2. 研究期間終了後の効果・効用

#### ・研究期間終了後の取組及び現状

本特別推進研究に引き続き、平成 19～23 年度に交付された基盤研究 (S) により、特別推進研究で開発したシステムをすばる望遠鏡の共同利用システムにグレードアップした。補償光学装置は平成 20 年度後期から、レーザー装置は平成 23 年度前期から公開した。

遠宇宙の探査観測はその後も順調に進められており、研究代表者を初めとする我が国の研究グループが世界をリードしている。(仁科記念賞、東レ科学技術賞、文部科学大臣表彰、紫綬褒章を受賞)

すばる望遠鏡を軸に世界をリードしている日本の天文学を次世代に繋げるため、口径 30m の次世代超大型望遠鏡 TMT を国際協力科学事業として建設する構想の実現に力を注いでいる。

#### ・波及効果

すばる望遠鏡に補償光学が実装され、その視力が 10 倍になることを見越して、太陽系外惑星の探査観測専用の観測装置など新たな装置の製作が進んでいる。すばる望遠鏡の共同利用でも、補償光学系の解像度を活かす観測が急速に増えている。補償光学の技術は、天文学に止まらず、眼科医療、顕微鏡、レーザー核融合などにも拡がりを見せている。

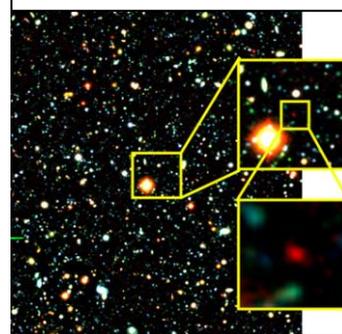


図 3：129 億光年の最遠銀河。129 億年前の姿。