

B24b TMTと光赤外線干渉計: 超高角分解能・コントラスト観測によるサイエンス

小谷隆行 (ISAS/JAXA)、西川 淳 (NAOJ)、大石奈緒子 (NAOJ)、高見英樹 (NAOJ)

本講演では、TMTと光赤外線干渉計技術を組み合わせることにより、超高角分解能・高コントラスト観測を実現する2つの方法について述べる。また、それによって可能になるサイエンスについても議論する。

TMTがハワイ・マウナケアに建設されることが決まった。建設予定地は、すばる望遠鏡から北へ約990メートル離れた場所である。このように山頂の望遠鏡群の近傍に建設されることで、TMTを含めた光赤外線干渉計を構築し、150マイクロ秒角という、究極の高角分解能で分光撮像観測を実現できる可能性が出てきた。マウナケアでは既に、山頂の8m級望遠鏡をシングルモードファイバーで結合し、赤外線干渉計を構築するOHANA計画が進行中であり、2台のKeck望遠鏡(基線長85m)をファイバーで結合し、天体の光で干渉縞を得ることに成功している。TMTをファイバーで山頂の8メートル級望遠鏡と結合することは現在の技術でも可能であり、実現すれば角分解能150マイクロ秒角、波長分解能最大10000程度の分光干渉観測が可能になる。この角分解能ならば、近傍AGNのダストトラス内側の構造、褐色矮星、YSOの恒星本体などを空間分解し、詳しく調べることができる。また、150マイクロ秒角は、銀河中心に存在すると考えられている、Supermassive BlackholeのSchwarzschild半径の(見かけの大きさの)約17倍に相当し、Blackholeの周辺構造を探ることもできるかもしれない。

一方、TMT自身を、多数の小口径望遠鏡で構成される光赤外線干渉計と考えることもできる。この特性を利用すると、30m望遠鏡の「真の」回折限界を達成し、かつ高ダイナミックレンジの撮像が可能である。具体的には、アパーチャーマスキングとシングルモードファイバー干渉計の技術を組み合わせ、Pupil Remappingという手法をTMTに応用すれば、AOではアクセスできない、可視光や λ/D 近くの中心領域においても、 10^6 という高コントラスト撮像が実現できる。これにより地上からHot-Jupiterの直接検出さえ可能となる。