

V242b The Grand Spherical Telescope Array (GSTA)

西川 淳 (国立天文台, 総研大, アストロバイオロジーセンター)

次世代の 30m クラスの地上 ELTs をもってしても、掲げる科学目標（地球型系外惑星、宇宙初期天体、ダークエネルギーの探査等）に対して、望遠鏡の大きさは必要最低限である。8 m 広視野サーベイ望遠鏡も同様の状況である。我々は、それらを大きく超える望遠鏡コンセプトを考える必要がある。本稿は口径 22m の望遠鏡 16 台を 250m の範囲に密に並べた、口径 88m 相当の開口面積を持つ望遠鏡コンセプトである (Nishikawa24, SPIE)。

主鏡は地面に固定した軸外し球面鏡を採用してコストを抑え、3 面以上の非球面鏡からなる補正ユニットで主鏡収差の大半を補正する。補正ユニットは高さ 40m の崖の上に置き、主鏡と同じ曲率中心を持つ球面に沿って動かし、子午線通過前後の 20 分間の日周運動を追尾する。各望遠鏡において南北方向に離れた複数の補正ユニットを同時に使うと稼働効率が上がる。広視野のカメラと多天体分光器は補正ユニットと一体に配置する (広視野補正系は TBD)。他の観測装置は崖上に置き光をリレーして届ける。全望遠鏡に広視野カメラを配し、高速な Deep サーベイを可能とする。全望遠鏡に分光器を備え、高 S/N での分光観測を可能とする。さらに、全望遠鏡はレーザーガイド星補償光学、光遅延線、クーデ光路を有し、全ての望遠鏡からの光は 1 か所に同位相で集められて一つの究極の望遠鏡として機能し、高角度分解能・高感度で系外惑星や銀河天体の観測を可能とする。

現在、主鏡の曲率半径 90m、オフセット量 15.5m(まだ不足)、視野 1.8 分角で Spot Diagram が 1 秒角以下 (波面誤差 $\pm 6\lambda$) の 3 面補正系の例を得ており、補償光学で近軸光の回折限界は達成できる。地球型系外惑星探査には、2 素子ずつのナル干渉計よりも全開口を使うコロナグラフが望ましく、Pupil Swapping Coronagraph (Guyon+06) や Densified Pupil (Labeyrie08) が候補である。本形式は小口径望遠鏡への適用も有効である。参加者募集中。