

V215c 純圧電材可変形鏡の開発

大屋 真(国立天文台)、樽田 順、坂部健太、池田優二(京都産業大学)、馬目威男、堀内雅彦、柳橋健太郎、向井伸二(京セラ株式会社)、渡邊 誠(岡山理科大学)、秋山正幸(東北大学)

補償光学は大気ゆらぎを補正して回折限界の解像度を達成する技術である。現在では地上大型望遠鏡に標準装備されており Thirty-Meter-Telescope(TMT) など次世代超大型望遠鏡においても開発が進んでいる。可変形鏡はその補償光学装置の中で大気ゆらぎの変動に合わせて変形し、位相ゆらぎをキャンセルする重要部品である。

TMT 時代にはこれまでよりも高赤方偏移でより暗い天体の観測が期待される。これまでの近傍天体に対する可視光の観測と比較するためには赤外線による観測が必要になる。しかし、波長 $2\mu\text{m}$ 以上の地上観測では室温の熱放射が背景放射となり雑音が増えるため、補償光学装置全体を冷却することが望ましい。TMT 用補償光学装置も -30°C 程度まで冷却することが要求仕様となっている。しかし、これまで口径 8m 級の地上望遠鏡用の補償光学装置は冷却せずに室温で使用することが一般的であった。加えてもう一つ、TMT などの次世代超大型望遠鏡においては観測時間が貴重なためできるだけ多くの天体を同時観測する必要がある。大気ゆらぎは見る方向によって影響が異なり広視野を同時に補正することは難しいので、個々の天体に対して可変形鏡を含む独立した補正光学系を用意して観測する多天体補償光学 (Multi-Object Adaptive Optics; MOAO) システムが提案されている。

このような背景から構造がシンプルで安価に製造でき、かつ冷却可能な可変形鏡の開発が望まれる。そこで本研究では圧電材料自体を鏡面に用いたモノモルフ型可変形鏡の開発を行った。基板直径 45mm(有効口径 25mm) に対して厚さが 1mm と薄く、36 個の制御電極は裏面上に配した扱い易い構造となっている。