

天体観測学レポート(2019年度:宮田分)

以下の問い[A][B][C]に答えよ

[A]

地上望遠鏡で赤外線天体観測を行う場合、空間解像度を定める主たる要素は望遠鏡主鏡の回折と大気のシーイングである。今、地上望遠鏡で準惑星Ceres(直径960km)の空間分解を試みたい。以下の問いに答えよ。

- a. 2019/8/25時点でCeresと地球の間の距離は2.6AUである。この時点でのCeresの視直径を秒角の単位で求めよ。
- b. 口径6.5mの望遠鏡を用い波長 λ の電磁波を観測することを考える。大気乱流がコロモゴルフ乱流で記述できる、すなわちフリード長 $r_0(\lambda)$ が $\lambda^{1.2}$ に比例する場合を想定し、観測時のシーイングサイズが $\lambda=0.55\mu\text{m}$ で0.9arcsecであったとする。 $\lambda=2.5\mu\text{m}$ (K-band)および $20\mu\text{m}$ (Q-band)での空間解像度を予想し、Ceresが空間分離できるかを推定せよ。なお視直径よりも空間解像度が小さいとき、空間分離できたと考える。
- c. b.の条件で口径が30mの望遠鏡を用いるとどうなるか？b.と比較して論ぜよ。
- d. この天体を可視光($\lambda=0.55\mu\text{m}$)で空間分解するには、どのような望遠鏡・装置を用いればよいか。論ぜよ。

[B]

一般に可視赤外線装置は冷却を要する。機械式冷凍機は技術的に大きな進歩を遂げている一方、近年、特に大型望遠鏡の装置について液体窒素を使用する物も増加している。この理由を、機械式冷凍機と比した液体窒素冷却のメリットを2つ以上挙げながら論ぜよ。必要なら以下の参考文献を参照せよ

- Hill+2014 Proc. of SPIE Vol. 7735 77350L-1 Sec 5.1

[http://hetdex.org/pdfs/research/SPIE%2077350L_1%20\(MDO%20GH%20FROM%20SPIE%20WEBSITE\).pdf](http://hetdex.org/pdfs/research/SPIE%2077350L_1%20(MDO%20GH%20FROM%20SPIE%20WEBSITE).pdf)

- TMT News “Thirty Meter Telescope’s Cryogenic Cooling System Passes Conceptual Design Review” (<https://www.tmt.org/news/tmt20180829>)

[C]

赤外線観測を行う地上望遠鏡を建設するには、望遠鏡サイトの選定が非常に重要である。サイト選定に際し重視すべき項目を4つ以上挙げ、各々について3-4行程度で説明せよ。

提出は以下のどちらかの方法で行うこと

① 紙の場合

天文学教室事務室に提出

② メールの場合

tmiyata@ioa.s.u-tokyo.ac.jpにレポートを添付ファイルで送信

- subjectは「天体観測学レポート」とすること

- 受取った時点で返信を返す。数日たっても返信がない場合は再送すること

×切は両方とも8/8(木) 正午とする。