

N25a 太陽型星の自転に伴う光度変動の振幅と自転周期・年齢の関係

増田賢人 (大阪大学)

Kepler 探査機の測光データから自転に伴う周期的な光度変動を検出することで、数万の太陽型星について最長数ヶ月に達する自転周期が導出されている。このような一様かつ巨大なサンプルは恒星の自転進化の統計的研究に有用であり、観測された分布と自転進化モデルの比較によるモデルの検証・改善が試みられている (e.g., van Saders et al. 2019, David et al. 2022)。一方で、自転に伴う光度変動は観測された恒星の半数以下でしか検出されていないため、観測された分布（特に活動性が低下する長周期側）の特徴を解釈するには検出バイアスの理解が必須である。しかし、観測された周期分布に検出バイアスが及ぼす具体的な影響は明らかにされていなかった。

そこで本研究では、*Kepler* 探査機データから作成された太陽型星の自転周期カタログ (McQuillan et al. 2014, Mazeh et al. 2015) を用いて、自転に伴う光度変動の振幅 R やその検出率 f が、恒星の自転周期 P や年齢の関数としてどのように変化するかを調べた。その結果、(i) 検出された振幅 R の分布の下端は恒星の実視等級で定まる測光ノイズとともにスケールしていること、(ii) サンプル中の恒星の R は、 P を恒星質量に依存する convective turnover time τ でスケールしたロスビー数 $Ro = P/\tau$ でほぼ一意に決まり、 $0.4 \lesssim Ro/Ro_{\odot} \lesssim 0.8$ の領域では $R \sim Ro^{-4.5}$ で P とともに急減することを示した。(i), (ii) から予測される検出可能な最大のロスビー数 Ro_{edge} は等級に依存して $0.6-1 Ro_{\odot}$ 付近になると予想され、これは実際に恒星質量の関数として検出された P の上限付近に位置する。つまり、「光度変動は若く活動性が高い恒星でのみ検出されており、観測された自転周期分布の上端は検出バイアスで決まっている」という単純な描像が示唆された。実際、isochrone を用いて恒星質量ごとに推定した f も Ro_{edge} に対応する年齢を境に $f \sim 1$ から $f \sim 0$ に急減しており、このような描像と整合的である。