

KIC 8462852の変光の原因をさぐる3Dモデル実験

成蹊高等学校 天文気象部：小宮 希仁、高杉 剛、山崎 圭貴（高2）【成蹊高等学校】

要 旨

私たち成蹊高等学校天文気象部は、不可思議な減光をするKIC8462852の3Dモデルを作成し変光の検証を行った。

1. はじめに

成蹊高等学校天文気象部では、KIC8462852の不可思議な減光について仮説を立て（川野ほか 2017）、その都度その検証を行ってきた（國分ほか 2020）。そして今回我々はこの謎を明らかにすべく仮説検証を行った。

2. KIC8462852とは

KIC8462852は、はくちょう座にあるF型の恒星である。KICとはKepler Input Catalogの略で、ケプラー宇宙望遠鏡の観測対象となっている。この恒星の最大の特徴は現在説明ができないような減光をすることである（Schaefer 2016）。最近では2017年にも減光が検出され、現在も非周期的な減光を続けている。

3. 減光のしくみについての仮説

私たちは、星の内部磁場の変動に着目して仮説を立てた。星のコアの奥深くで巨大なエネルギーが磁場を反転させたり異なる方向に並べたりするといった天体として異常な現象によって、減光現象が引き起こされているということである（Mohammedほか 2016）。異常な磁場の変化により、星を取り巻く外彗星や小惑星の破片などからなる塵に關しても異常な作用が働き減光が生じる。本来、重力は天体を安定させ、ばらつきの少ない一定のパターンで動く傾向があるため、こうした珍しい現象が起こると想定されている。

4. 3Dモデルと実験方法及びその結果

KIC8462852の明るさを計測するため、3DモデリングソフトウェアのBlenderを用い、この恒星と恒星を不均一に覆う彗星や小惑星破片の塵からなる3Dモデルを作成した（図1）。3Dモデルの塵の濃さをBlender内の濃度変数 α を用いて変更し、アストロアーツ社製ステライメージ9で測光することで光度のカウント値を得た。さらに恒星を覆う塵が回転をしていると考え、図1の角度と垂直軸に対し右回りに90度回転した角度の塵の3Dモデルを用いて、減光度合いの差異を調べた（図1はKIC8462852とそれを覆う塵の3Dモデルを0度の角度から見た図）。

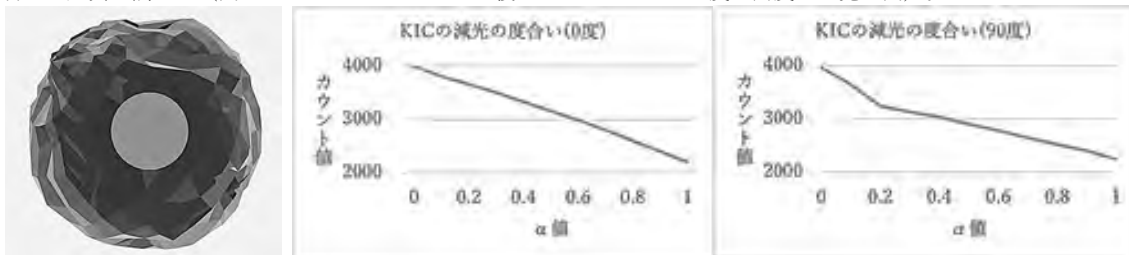


図1 恒星を覆う塵の3Dモデル 図2 塵の濃さに応じたKIC8462852の3Dモデルの光度変化（左：0度、右：90度）

5. 結果とまとめ

彗星や小惑星破片の密度の大きさを示す α 値を変更したところ、2つの結果が得られた。1つ目は、図2のどちらのグラフも、 α 値を増やし塵の密度を上げるとKIC8462852の明るさが徐々に低下することである。この結果から、この恒星を覆う彗星及び小惑星の破片の濃度が恒星の減光度合いに影響を与えていると考えられる。2つ目は、恒星を不均一に覆う塵の濃さが異なると、3Dモデルの塵の向きにより恒星の減光度合いを示すカウント値が変わることである。このため、この恒星を覆う彗星や小惑星の塵にムラがあると、ムラの濃さにより塵を含む恒星全体の光度が変わることを確認できた。

文献

Mohammed A. Sheikh, Richard L. Weaver, and Karin A. Dahmen, 2016, Avalanche Statistics Identify Intrinsic Stellar Processes near Criticality in KIC 8462852, Phys. Rev. Lett. 117, 261101.

Schaefer, 2016, Astrophysic. Jour. Letters., 822: L34.

川野美渚ほか, 2017, KIC 8462852の測光観測結果と変光の原因をさぐる実験, 第19回ジュニアセッション予稿集, 22P.

國分そよほか, 2020, KIC8462852の測光観測結果と変光の考察, 第22回ジュニアセッション予稿集, 28S.