

二色図からみる暗黒星雲が周りの星に与える影響

銀河学校2020：

齊藤 龍輝 (2020年卒) 【日本大学豊山高等学校】、泉 理穂 (高2) 【筑波大学附属高等学校】、
木村 萌恵 (高2) 【東京都立日比谷高等学校】、朝比奈 真乙 (高1) 【浦和明の星女子高等学校】

要旨

可視光による観測で影のように暗く見える領域である暗黒星雲は周辺にある星にどのような影響を与えるのかということについて、暗黒星雲DOBASHI4798をTomoe Gozenで観測し、そのデータから二色図を作成して考察した。本研究では暗黒星雲の影響を受けている星が少なかったため暗黒星雲の影響を直接評価することには至らなかったが、観測範囲内の星は主に赤っぽくない主系列星であったということがわかった。

1.はじめに

暗黒星雲とは背後の天体からの光が遮られるために可視光による観測で黒く見える領域のことを言う。銀河の中心や円盤に沿って分布し、円盤から少し離れた領域にも円盤から噴き出たように分布している。暗黒星雲は背後にある星の光を遮り、暗黒星雲によって星の色が変わる可能性がある。本研究では暗黒星雲 DOBASHI4798 を含む領域を複数のフィルタで観測、理論的に計算された星の色（等時曲線）と比較することで星の色の変化を調べた。

2.観測・解析

観測日時：2020-02-19 12:04-12:30 対象：天体暗黒星雲DOBASHI4798 撮像観測：フィルタg', r', i'バンド
観測機器：望遠鏡 東京大学木曾観測所シュミット105cm望遠鏡・カメラTomoe Gozen
画像処理ソフトマカリを用いて撮像したデータのダーク処理フラット処理を行った。開口測光で暗黒星雲周辺の星の等級を測った。

3.結果

暗黒星雲DOBASHI4798の観測データからマカリで星を測光し、明るすぎて正しく測光出来ない星を除いて二色図を作成した。(図1)

4.考察

暗黒星雲の周りの星々の色と一般的な星々の色を比較する為に、いくつかの年齢の星々の等時曲線を作成し、二色図に重ね合わせた。ダスト減光を全く入れなかった等時曲線に対して二色図が全体的にずれていたため、星間ダストによる減光で全ての星の等級を一律に変化させることで等時曲線と二色図が重なると考えた。二色図と等時曲線の重ね合わせ方は二通りが考えられる。

(1)二色図と等時曲線の傾いた直線部分を重ねる方法。ダスト減光が3等級で100万歳の等時曲線の傾いた直線部分を重ねるとほぼ二色図に重なったが近似直線の傾きがやや異なった。(図1)

(2)二色図の近似直線と等時曲線の傾いた直線部分の近似直線のy切片を合わせる方法。ダスト0等級10億歳のg'-r'が2以下の部分の近似直線を作ると二色図の近似直線は傾きの近似はほぼ揃うがy切片が異なる。この二つの近似直線のy切片を合わせるためにダストの影響を入れると5.48676等級分になった。

以上(1)(2)よりダストや星の年齢を考慮して等時曲線をずらすと二色図に重なることが分かったが、その原因を特定するまでには至らなかった。

また、観測データに等時曲線の縦軸が2以上の所（以下縦の曲線部分とする）がなかったことについては等時曲線の縦の曲線部分はおもともと数が少ないこと、また今回観測した星の数が少なく観測が不十分ではっきりとはわからなかった。それ以外に考えられる事は、縦の曲線部分の星は赤くて暗い主系列星であるが、観測データからは縦の曲線部分の星が見つかっていないため、今回観測した星は主に赤っぽくない主系列星であるということである。

もし(1)より今回のデータが100万歳であり、3等級のダストがかかっているとすると、赤くて暗い主系列星がなかった理由も説明できる。また観測した領域の中では暗黒星雲の影響を受けている可能性のある星が数点みられたが数が不十分であり、暗黒星雲による影響の議論に至らなかった。

5.結論と展望

結論：今回の観測結果からは、暗黒星雲の影響を受けている星は少なく、暗黒星雲が周りの星に具体的にどのような影響を与えているかはわからなかった。しかし、暗黒星雲の周りの星はダストの影響を受け、多くの星が赤っぽくない主系列星であることがわかった。

展望：暗黒星雲による影響の有無を議論する為には暗黒星雲の影響を受けている星の数を増やすことが重要である。そのために、より露光時間の長い観測データ、又はより長波長（赤外線）の観測データを使用する事が考えられる。

6.謝辞

本研究を進めるにあたって多大なる助力を頂いた、東京大学大学院理学系研究科附属天文学教育研究センター大澤亮先生、高橋英則先生、NPO法人 Science Station、東京大学木曾観測所の皆様に深く感謝申し上げます。

7.参考文献 10億歳の星の等時曲線 http://stev.oapd.inaf.it/cgi-bin/cmd_3.3

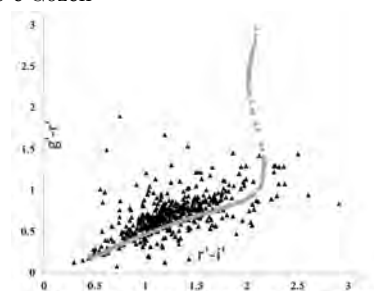


図1：100万歳等時曲線3等級入りと二色図

▲ 二色図 ● 100万歳の等時曲線3等級入り

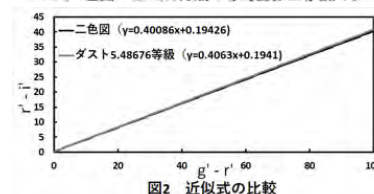


図2 近似式の比較