

食連星 RY Per の偏光分光観測（その3）

— RY Per の主星周辺物質の空間分布 —

須藤 俊介・岡崎 彰（群馬大学）

1 はじめに

半分離型のアルゴル型食連星に属する RY Per ($P=6.86d$)は、主星のスペクトル型が早期(B3V)で、主極小において皆既食を示す食連星である。また、公転周期が比較的長いので、Roche Lobe を満たしている伴星からのガスが主星の軌道運動後方の半球をかすめるように衝突して流れ込んでいると考えられる。そのため、主星の運動方向の前後（観測的には主極小の前後）では、円盤状に広がる主星周辺物質の空間分布に大きな非対称性があると予想される。

このことに着目し、我々は 2007 年から岡山天体物理観測所の 188cm 鏡+HBS で、RY Per の主極小付近の偏光分光観測を行ってきた。2008 年には皆既食後半のデータが得られ、椎名 (2008) により、偏光の原因である散乱物質が自由電子であることを指摘し、主極小付近の偏光位置角から求めた主星周辺物質の公転位置角を求め、「軸対称の」ディスクモデルから求めた主星周辺物質のおおまかな密度などが報告された。今回、2009 年 10 月に皆既食の前後における直線偏光度の観測データを得ることができた。本研究では、この結果に基づき、簡単なモデルを用いて星周物質の空間分布を推定した結果について報告する。

なお、本観測は HBS グループの協力を得て行われたものである。

2 観測

2009 年 10 月 14 日~同 18 日までの 5 夜、国立天文台岡山天体物理観測所の 188cm 鏡に低分散偏光分光測光装置 (HBS) を装着し、RY Per の偏光分光観測を行った。

2009 年 10 月 17 日は、皆既食前から皆既食後（位相 0.97~0.03）までを一晩で観測し、時間的に密な偏光データを得た。また、モニター用に撮像していた CCD カメラ (BITRAN) の画像から、偏光観測時の粗い光度曲線を得た。図 1 は、その観測でカバーされた位相を示したものである。モニターカメラによる光度曲線は精度が低いものの、2008 年以前の光度曲線とほぼ一致しており、2009 年においても RY Per の位相計算には従来の予報式が引き続き適用できることが確認された。また、比較のために、2007~2008 年に行った偏光観測と、CCD 測光による光度曲線も掲げた。

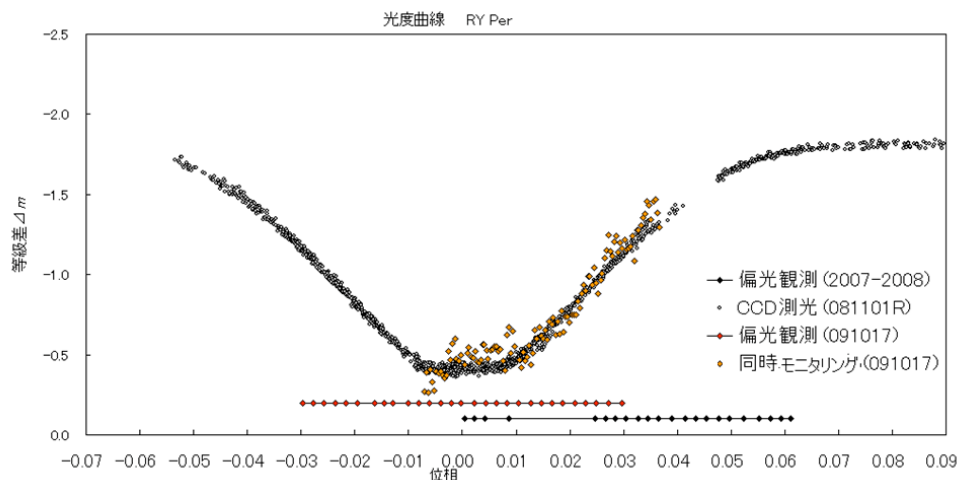


図 1

3 結果と考察

主星の光がそのまわりの「軸対称の」ディスク内の電子によって散乱しているとのモデル（椎名, 2008）に、2009年の皆既食前後の偏光度をプロットすると、とくに q 成分（天球面上に投影された公転軸方向の成分）の分布が位相の小さい方へ系統的にずれていることがわかった（図2）。これは明らかに、主星の周りのディスクの分布が軸対称性でないことを物語っている。

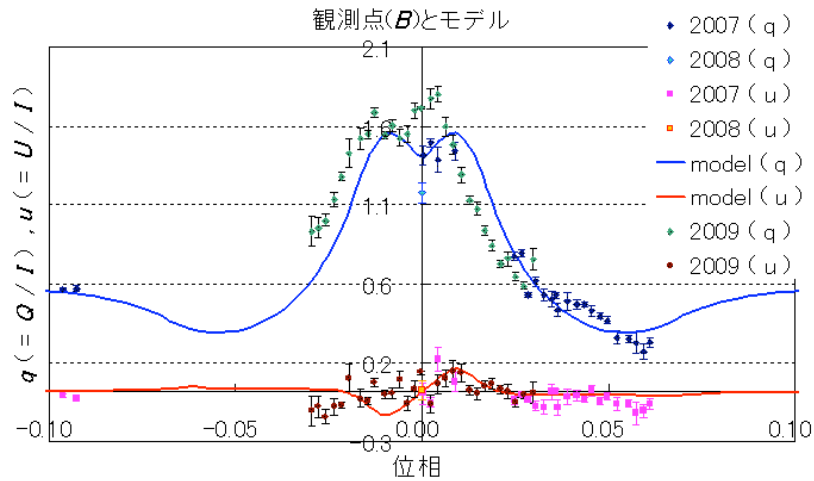


図 2

そこで、ディスクの形状を軸対称から外し、主星軌道運動後方が伸びた形をしているディスクにして（内半径は主星の比半径と一致して 0.14、外半径は主星軌道運動前方が 0.26、同後方が 0.54、厚さ 0.04、電子密度 1.50×10^{14} 個/cm³、密度分布 r^{-1} ）、さらにディスクの主星軌道運動後方部分に局所的にディスクよりも二桁程度密度の濃い高密度領域（位置等は図 6 参照、電子密度 1.0×10^{16} 個/cm³）を設定したところ、2009年の観測点に近づけることができた（図3）。ただし、2007年のデータである位相 0.03~0.06 は、まだ食い違いが目立つ。

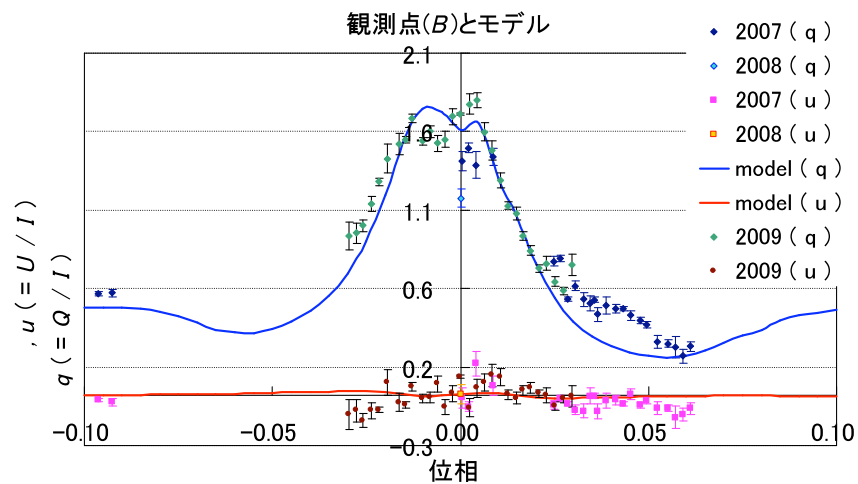


図 3

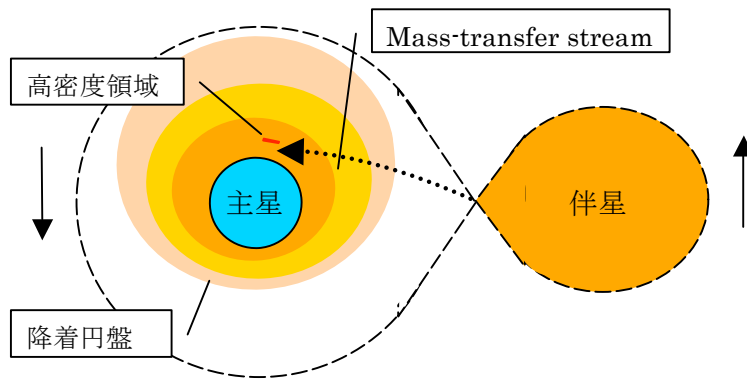


図 4

本研究の観測で得られた円盤モデル（図 4）と、RY Per と同様の長周期アルゴル型食連星 TT Hya ($P = 6.95$ day) の数値シミュレーション (Richard & Ratliff, 1998) で得られた円盤の形状とを比較すると、降着円盤は共に軸対称からずれているが、延びている方向が逆向きとなっている。ただし、シミュレーション結果は質量移動開始から 2 公転後までしか追跡していない。

一方、本研究のモデルで高密度とされた部分は、Mass-transfer stream が主星近辺に達した領域に相当することは注目される。

主な参考文献

- 椎名理恵, 2008, 群馬大学大学院教育学研究科 修士論文
 Richard and Ratliff, 1998, AJ, 493, 326
 Barai, et al. 2004, AJ, 608, 989