

激変星 IP Pegの測光観測()

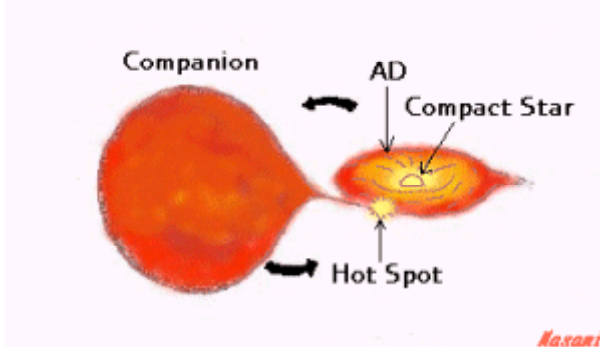
京都府立洛東高等学校 2年 後藤香寿美 寺田彩乃 柳瀬悠

(1) はじめに

私達は2005年11月22日に京都大学屋上天文台40cm望遠鏡でIP Pegを観測した。その時、蝕の時間に曇ってしまい蝕の中心が観測できなかった。そこでもう一度観測を希望し、再び2006年12月23日に同天文台40cm望遠鏡で観測をすることになった。そのデータの光度曲線から、軌道傾斜角とホットスポットと伴星との角度を調べた。

(2) 激変星とは

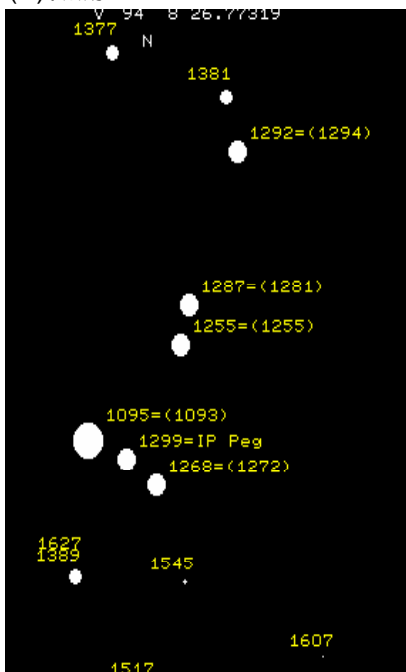
降着円盤(AD:Accretion Disc)を持った白色矮星(Compact Star)の周りを、赤色星が伴星(Companion)として公転している連星系で伴星からガスが主星に降着し(その接点をHot Spotという)、明るさが周期的に変化するもの。変光周期は数分から100日である。



(3) 対象の激変星

IP Pegは、ペガサス座の14等の星で非常に明るい激変星でよく観測されている。この星は、白鳥座SS星型と言われている。時折、アウトバーストという増光現象が起こる。変光周期は、3.8時間である。

(4) 観測について



観測装置は、京都大学宇宙物理学教室屋上天文台の40cm望遠鏡で自動観測。露出時間は30秒。途中、一時曇った。観測日時は2006年12月23日、日本時間18時53分～21時25分である。

(5) 解析

京都大学でIRAFを利用し、一次処理した。一次処理は、BIAS(CCDに光を当てずに作った画像)処理、カウントを正確に伝えるためのカウントの上乗せ分を引く。

FLAT補正(ピクセルごとの感度補正)。

学校で、

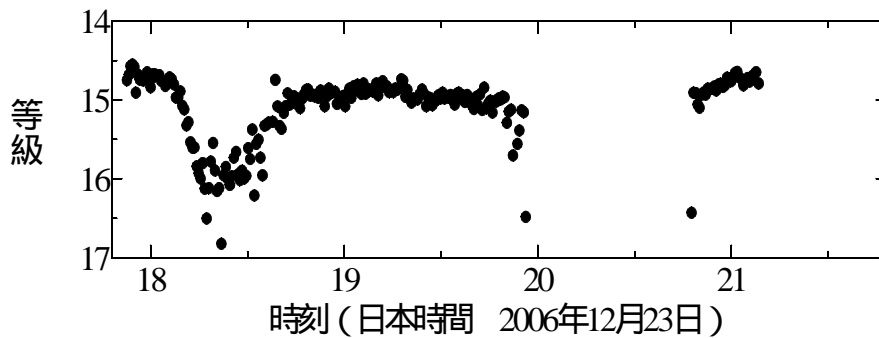
IP Pegと比較星の時間ごとの等級差を30秒程度の間隔ですばる画像処理ソフト「マカリ」で226個調べた。

IP Pegと比較星との等級差(相対光度)を求め、光度曲線を作った。

左図で、一列に並んだ3つの星の中央の星がIP Pegである。また、両サイドの恒星を比較星とした。

(6) 光度曲線解析

京都大学宇宙物理学教室のIDLを利用して、軌道傾斜角と伴星との角度をシミュレーションで求めた。シミュレーションコードは、京都大学宇宙物理教室の杉保さんが制作されたものである。

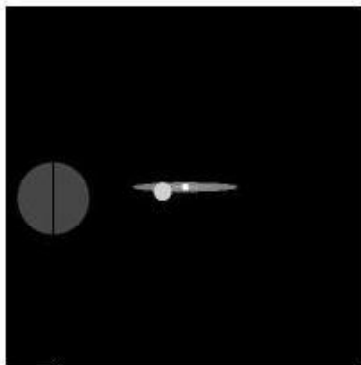


上図はIP Pegの光度曲線である。

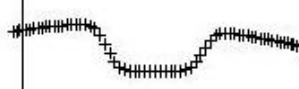
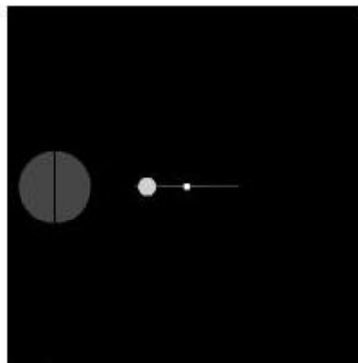
(7) 結果

軌道傾斜角、ホットスポットと伴星の角度、伴星の大きさ、ディスクの半径、ホットスポットの半径、白色矮星の半径、ホットスポットの明るさ、白色矮星の明るさ、のうち軌道傾斜角、ホットスポットと伴星との角度の2つを調べた。光度曲線の形を再現するようなモデルを求めた。

まず、軌道傾斜角については、昨年の私達の研究から 74° だということが分かっていたので、それを元にして調べた。その結果、 85° が最も近いということが分かった。続いて、ホットスポットと伴星の角度についても昨年の研究から 25° だということが分かっていたので、 $0^\circ \sim 30^\circ$ まで調べた。その結果、 25° が最も近いことが分かった。最終的に、軌道傾斜角は 85° 、ホットスポットと伴星の角度は 25° となった。(合うモデル)



合うモデル



合わないモデル

(8) 考察

伴星がホットスポットを隠すタイミングとホットスポットが伴星の影から出現するタイミングの違いが光度曲線の形を決定している。軌道傾斜角が、極小期の等級を変化させる大きな要因になる。左図は、ホットスポット、白色矮星が伴星に隠される時に見られる光度曲線である。合わないモデルの軌道傾斜角は 90° 、ホットスポットと伴星の角度は 25° である。

(9) 感想・謝辞

今回は昨年出来なかった

極小期の観測が出来、激変星への理解がさらに深まり、良い経験をしたと思います。京都大学理学部の今田さん、久保田さん、杉保さんにはご指導をしていただき、心より感謝致します。