

共生星 CH Cyg の第三の天体の謎

イタリア国立パドバ天文台、アジアゴ観測所

飯島 孝

CH Cygは周期756日の連星系とその周りを15年周期で回る天体による三重連星だと考えられている。しかし第三の天体は M型巨星より大きいはずだが、可視光でも近赤外でもそれらしき天体は見えない。

そしてその天体は半透明らしい。このような特徴は食変光星

ϵ Aur の暗黒伴星に似ている。CH Cyg では連星系と輝線星雲が

隠されるので食現象から暗黒天体の立体的な構造が解明できると

期待される。次の食は一番早い予測では2027年6月後半に

始まるので詳しい観測が待たれる。

共生星 (Symbiotic star) とはK型やM型の低温度星でありながら惑星状星雲にあるような He I, He II, [O III], [Ne III]、場合によっては [Fe VII] などの輝線が見える天体で、現在では赤色巨星と高温星(大部分は白色矮星)からなる連星系であると考えられている。代表的な星は Z And, BF Cyg, V1016 Cyg, CI Cyg, T CrB, RS Oph, BX Mon などである。

CH Cygは約7等で北天では一番明るい共生星で、これまで多くの観測がなされてきたが、その正体はいまだに謎に包まれている。1940年頃までは標準的なM型巨星 (HD182917: M 6~7 III) として知られていたが、その後、輝線が見えるようになり共生星の仲間入りをした。山下、前原 (1979) がM型巨星の吸収線の視線速度に15年の周期的変化を発見している。その結果はその後の観測でも追認されているし、15年周期の食によると思われる光度変化も観測されている。その一方でHinkle et al. (1993) が視線速度の変化に756日の周期もあることを発見している。

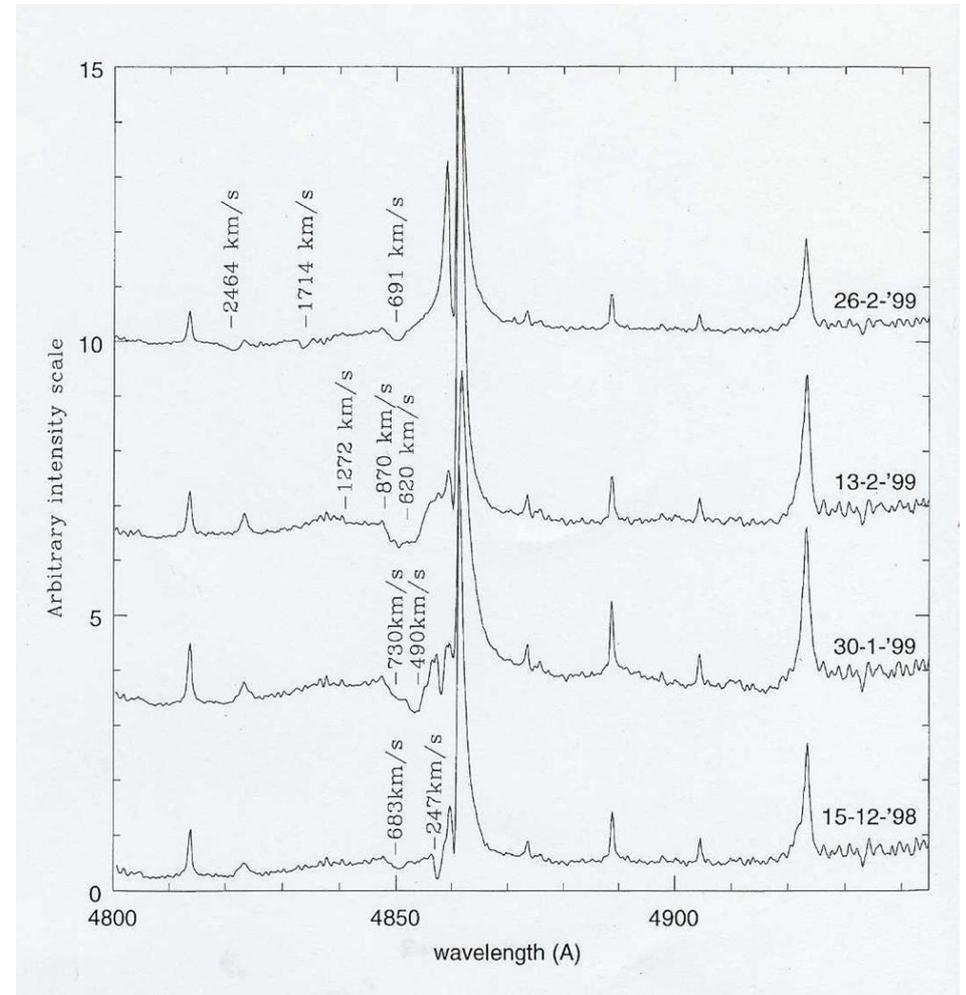
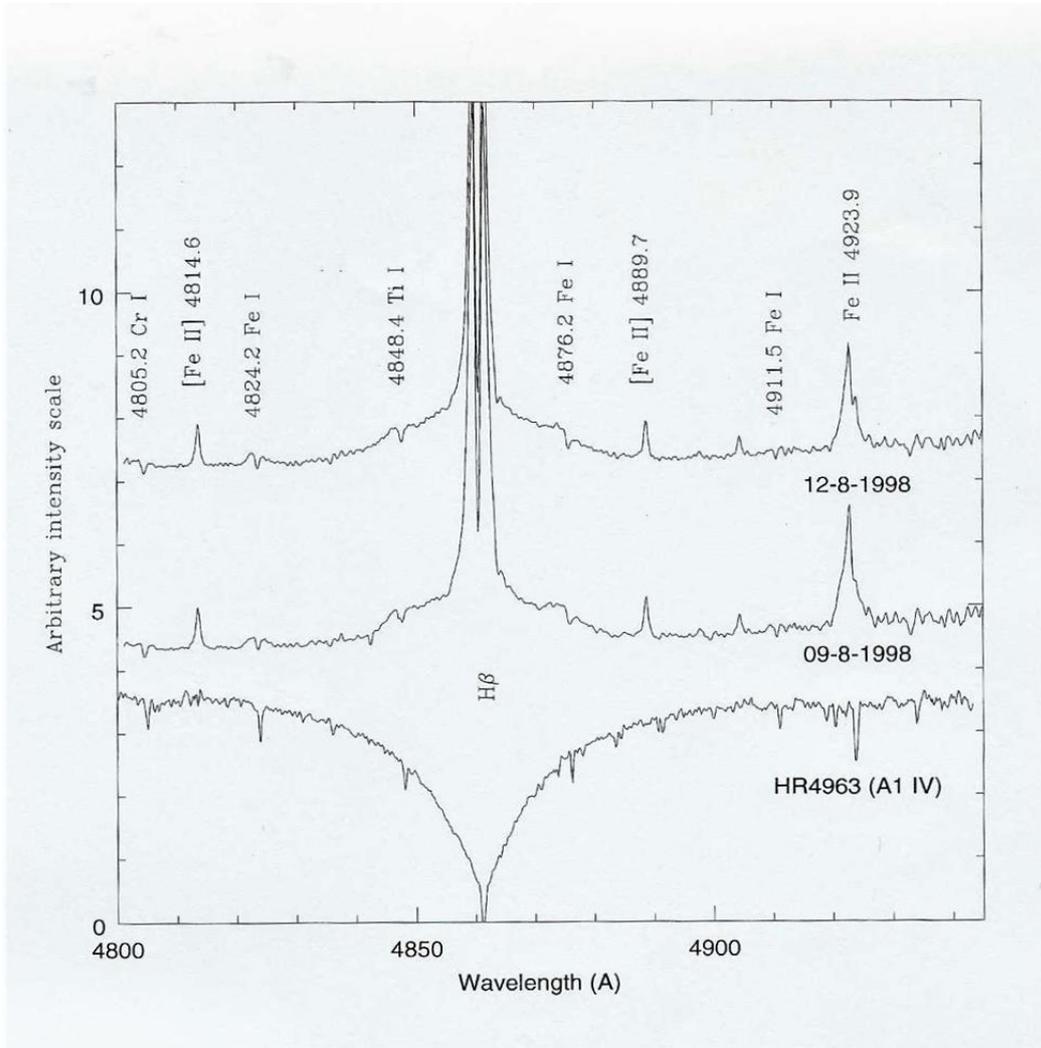


Fig. 1 A0~1V の吸収線とH β 。

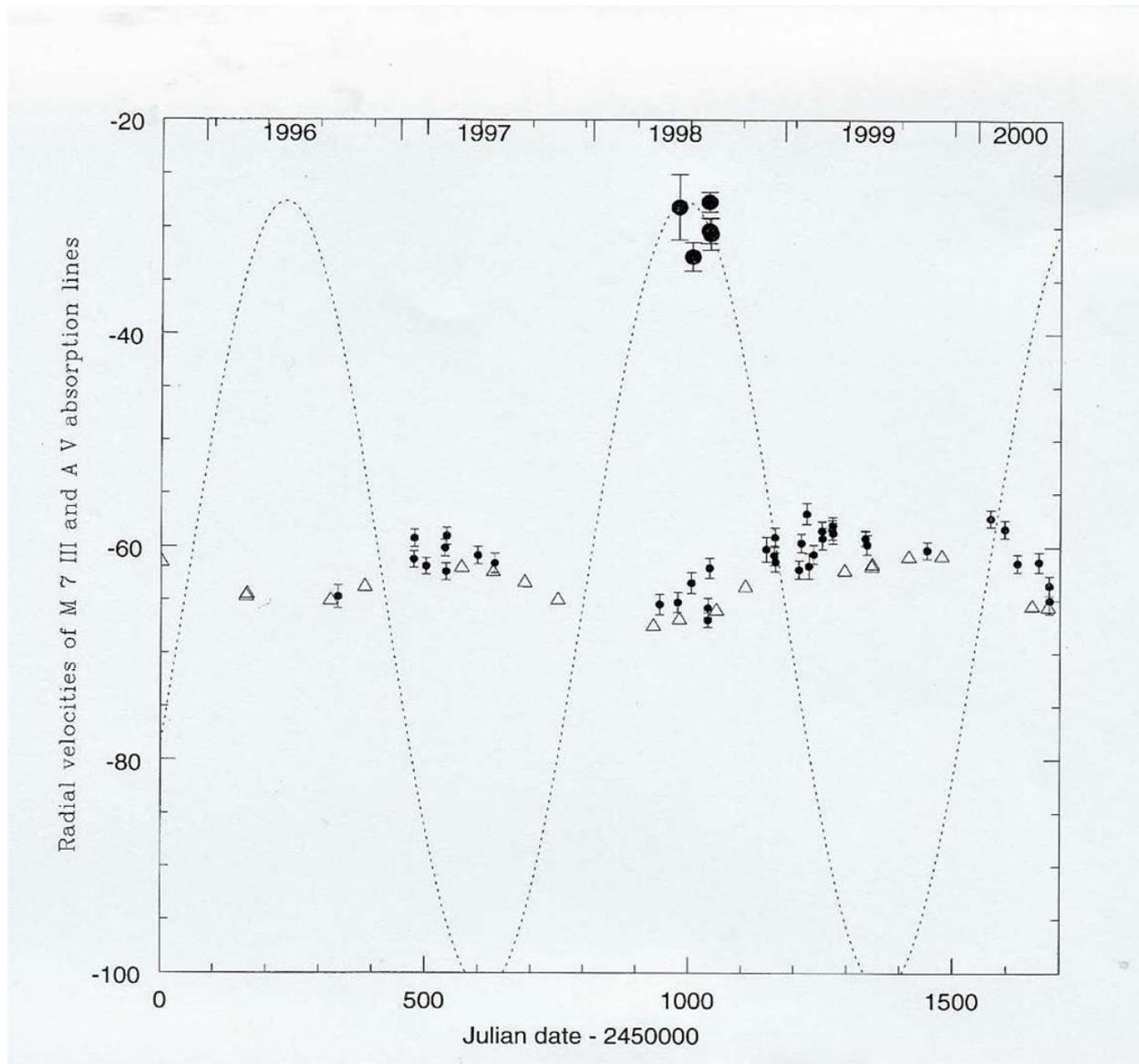


Fig. 2 A0~1V (黒丸大)とM型巨星 (黒丸小、三角形)の吸収線の視線速度。点線は周期756日の円軌道 $k=37.0$ km/s, $\gamma=-64.6$ km/s に対応している。

Fig. 1 の一番下はHR4963 (A1 IV) のスペクトルだが、そこにある中性金属の吸収線はCH Cyg のスペクトルに現れた吸収線によく対応している。 $H\beta$ の輝線に巾の広い裾が見えるが、これは静穏時のスペクトルでは見えなかった物である。高温度星の周囲に1000 km/s 以上の速度で回転するトーラスが存在していたようである。そこでA0~1 V の表面に近い物理状態が出現したのかも知れない。アウトバーストが進んで質量放出が起きて、H I 輝線にP Cyg 型の吸収成分が現れると中性金属の吸収線は見えなくなった。

この赤方変移が連星系の軌道運動によるものだとすると15年周期では白色矮星の質量が大きくなりすぎるので、連星系の周期は756日である可能性が高い。その場合は白色矮星(M1)とM型巨星(M2)の質量は以下のようなになる。

M1 (M_{\odot})	M2 (M_{\odot})	軌道の離心率
0.32 ± 0.02	4.6 ± 0.2	0.0
0.21 ± 0.02	2.2 ± 0.1	0.33

第三の天体の謎

我々の観測結果は三重連星モデルを強く支持するが、そうなると第三の天体の性質が問題になる。食現象から考えて第三の天体はM型巨星よりも大きいはずだが、可視光でも近赤外での観測でも何も見えない。また食の最中でもM型巨星のスペクトルが見えるから第三の天体は半透明らしい。このような性質は食変光星 ϵ Aur の暗黒伴星に似ている。Hinkle et al. (2009) はM型巨星の吸収線の視線速度の15年周期での変動について、周期が5689.2日、 $k=4.45$ km/s という結果を得ている。これに従えば第三の天体の質量は太陽質量とそれほど変わらないようである。食の継続期間は250日ほどだから第三の天体の直径は大雑把に言って3AU前後である。それで光は出していない。そのような天体が存在するのだろうか。とにかく一番早い予測では次の食は2027年6月後半に始まると思われるので、詳しい観測が待たれる。