

トランジット法による系外惑星探査

成蹊高校天文気象部

高嶋寛 (高2)・小山裕依子 (高2)・小野さなえ (高2)

川田賢 (高2)・早水友洋 (高2)

<はじめに>

成蹊高校天文気象部では、昨年に引き続き系外惑星探査を行った。

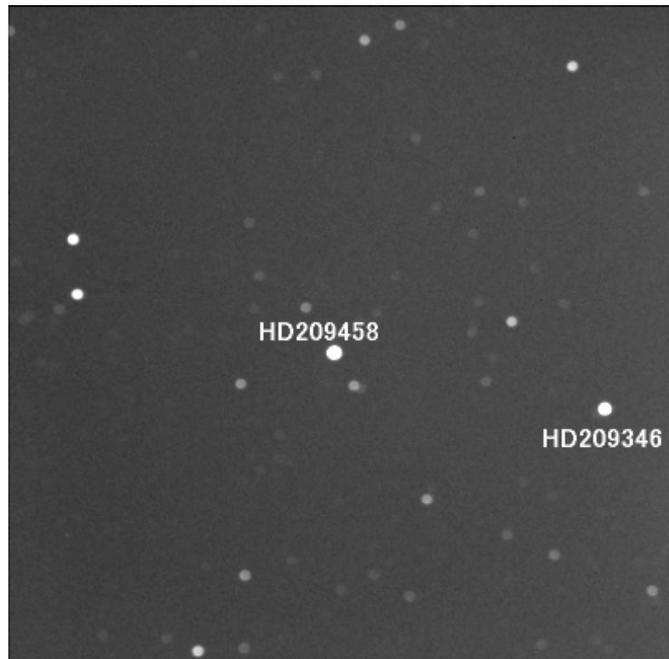
系外惑星とは太陽系外に存在する惑星のことで、1995年にペガサス座 51 番星で初めて発見され、その後 100 以上の恒星で系外惑星の存在が確認されている。現在確認されている系外惑星の大半は、太陽系のそれとは形質、公転周期、大きさなどが大きく異なっている。

今回私たちが観測対象に選んだ HD209458 はペガサス座にあり、ドップラー偏移法とトランジット法の両方で惑星の存在が確認されている唯一の恒星である。

この惑星と中心星からの距離は 0.045 天文単位と非常に近く、公転周期も 3.5 日と短い。このような惑星はこれまでに発見された系外惑星の多くに見られる種類である。惑星自体が木星のように大きく、また中心星との距離が近すぎるため惑星表面が高温のため「ホット・ジュピター (熱い木星)」と呼ばれている。

<方法>

- ・ CCD カメラ : SBIG 冷却 CCD カメラ ST-9E
- ・ 赤道儀 : エルデ光器 GX-1 赤道儀
- ・ 望遠鏡 : 高橋 15 cm 屈折 (FS-152) F8
- ・ フィルター : ジョンソン R バンドフィルター



HD209458 と比較星 HD209346

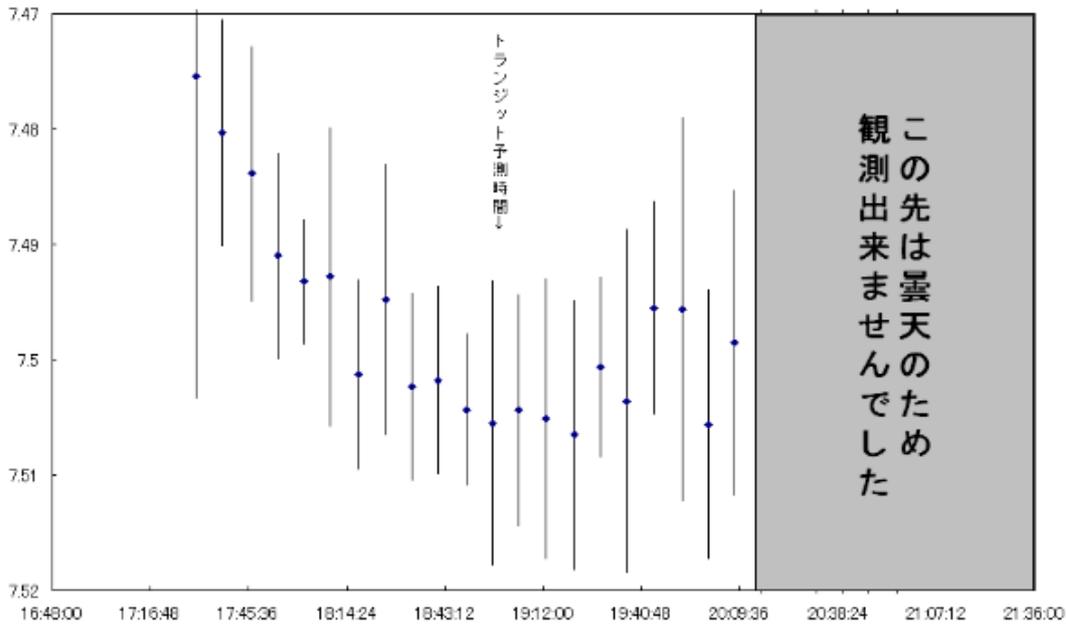
観測 6 時間ほど前から CCD カメラの冷却を開始し安定させておく。撮影をするときはわざとピンポイントをずらし、ぼかして星像を大きくして撮る。その理由は、CCD カメラには素子の中に光を感知しない部分があり、像をしぼりすぎると星像が不感部分にかかるかどうかによって測光値に差が出るためである。また、星像を大きくすることによって、露出時間を長くとることができ、総カウント数を多くしてノイズを相対的に少なくすることができる。R バンドフィルターを用いた理由は、赤い波長の光は恒星の高度による変化が少ないためである。

<結果>

系外惑星 HD209458 と同一視野にある HD209346 (V バンド等級 8.33) を比較星として、等級を算出、グラフを作成した。HD209346 を比較星に用いた理由は、等級が正確に測られていること、HD209458 と等級差が少ない、および HD209458 とスペクトル型が近いことが挙げられる。

多少のバラつきはあるものの、予測されていた時間にトランジットによる減光を確認することができた。

※17:00 以前は空がまだ明るいいため、20:00 以降は雲により観測不能。



観測点 10 個毎の平均値と標準偏差をとったグラフ

<考察>

上記の結果から、私たちの学校の機材でも十分に 0.01 等の変動を捕らえるのが可能だということが確認された。ごく僅かな変動であるため、望遠鏡の限界に挑戦しているとも言える。

また今回の観測はもともと光害で条件の悪い東京での観測である上、対象の星が低空になるという好ましくない条件で行われたが、それでも減光を確認が出来たことは大変意義があるものだと考えられる。

今後、他の未確認の系外惑星を観測する際も、今回と同様の方法により、高い測光精度のデータが得られることが実証された。

昨年秋に東京工業大学・井田 茂助教授からドップラー法による系外惑星候補のデータをいただき、上記の HD209458 測光より前の 2004 年 10 月 22 日に、同様の方法で測光を行ったが、観測した時間帯ではトランジットは確認されなかった。

