

系外惑星 WASP-33b の生命存在の可能性を探る

もしも君が杜の都で天文学者になったら。。。 ばらだいす KGW

葛西七海(高2)【青森県立弘前高校】 高口友利花(高2)【神戸山手女子高校】

都甲瑛慧(高2)【宮城県工業高校】 山森彩加(高2)【聖ウルスラ学院英智高校】

要旨

第二の地球の発見、地球外生命体の存在の可能性を探るために、トランジット法を用いて系外惑星(WASP-33b)を観測し、地球とデータ(惑星半径・温度)を比較した。その結果、WASP33b では生命が存在する可能性が低いことが分かった。

1. はじめに

近年、観測機器の観測能力の向上でより広い範囲での系外惑星のより詳しい観測、研究ができるようになってきた。トランジット法や直接撮像、視線速度法などで、現在 500 個以上の系外惑星が発見されている。最近では、地球とよく似た系外惑星も見つかっていて、地球外生命体がいるのではないかと話題になっている。

私たちは、昔から人類が追いつけてきた「宇宙人」を見つけることで、自分たち人類はどのような存在であるか、また地球と人類の関係についてより深く探ることができると考えた。そこで、生命体が存在する可能性のある地球と類似した惑星を発見しようと、このテーマで研究することにした。

今回私たちは、観測日にちょうどトランジットして、かつ 40cm 望遠鏡で観測できる系外惑星 WASP-33b をターゲットとした。

2. 方法

観測には、惑星が中心星を横切ることによる中心星の周期的な減光を観測するトランジット法を使用した。この方法により、減光率と惑星の通過時間がわかり、そこから軌道長半径と惑星の半径、表面温度を計算できる。

2011 年 10 月 10 日 0 時 10 分～3 時 30 分に、仙台市天文台にある口径 40cm の反射光学系望遠鏡を使用して、ターゲットの中心星 WASP-33 を撮像観測した。

解析にはマカリを使用した。ダーク引きとフラット割りの一次処理をした後、ターゲットの中心星 WASP-33 と相対測光用の標準星の明るさを測った。相対測光用の標準星は、目的の星と近くにあることで、同一大気条件で観測できるので、地球の大気が測定値に影響を及ぼしたときの誤差を取り除くために使用した。次にノイズが大きすぎるデータを除き、残った値を時系列に 10 個ずつ標準差・中央値を求めた。その数値を基に、WASP-33 の光度曲線を描いた。その光度曲線から、減光率と惑星の通過時間を求めた。

〈ターゲット〉

WASP-33b(アンドロメダ座 HD15082)

視等級:8.3 絶対等級:3.0 距離:377 光年

座標 RA:02h26m51.06s

Dec:+37° 33' 01.7

〈日時・場所〉

2011 年 10 月 10 日(月) 0:10～3:30

仙台市天文台

宮城県仙台市青葉区錦ヶ丘 9 丁目 29-32

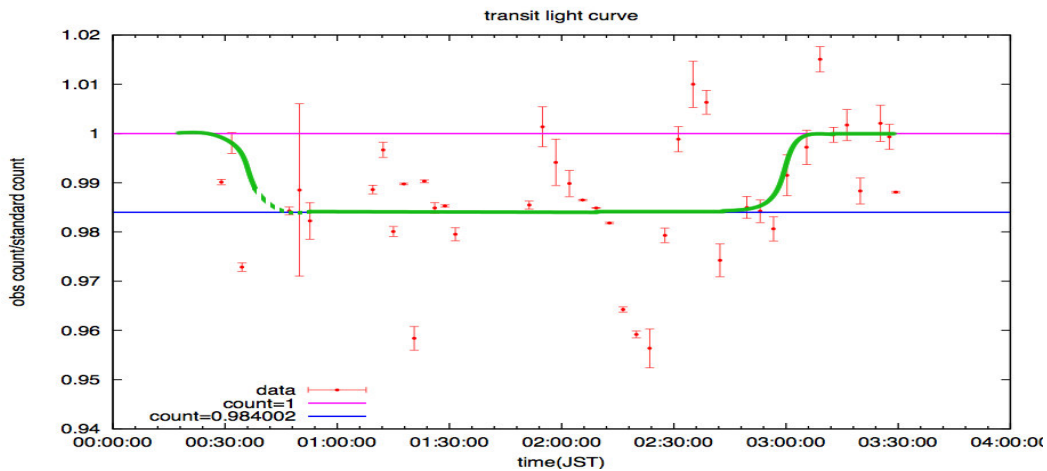
北緯 38h15m24s 東経 140h45m20s

〈使用機材〉

- ・40cm 反射望遠鏡(ニュートン／カセグレン切替式反射光学系)
- ・CCD カメラ(Apogee Alta U9000)

3. 結果

〈光度曲線〉



※ 曲線の破線部は、望遠鏡の子午線通過や雨滴センサーの反応などによりターゲットが視野に入らなかったため、測定できなかった部分である。

これによって求められた曲線の減光率とトランジット時間を用い、惑星の半径・軌道長半径を求めた。

減光率 0.984002

トランジット時間 2h25m

	WASP-33b	地球
半径[km]	1.26×10^5	6.371×10^3
軌道長半径 [AU]	0.0248	1
表面温度[K]($^{\circ}\text{C}$)	2287.14 (2014.14)	185~331 (-88~58)

4. 考察

この表から求められた結果を【*生命の存在条件の一つである、水が液体で存在できる(0~100 $^{\circ}\text{C}$)という条件】と比較したところ、

I.地球に比べ、WASP-33b という惑星は表面温度が高く、生命が生存している可能性は低い。

II.惑星の大きさが地球の 20 倍はあるので、木星のような巨大ガス惑星の可能性が高い。

ということが分かった。

今回研究した WASP-33b は私たちの仮定を基にすると、生命が存在している可能性が極めて低いということが分かった。今後は【生命の存在する惑星を発見することで、人類の存在意義と惑星と生命の関係性について研究する】ために、先日 NASA が発表したケプラー22b のような生命が存在している可能性が限りなく高い惑星の探索と研究を続けていきたいと思っている。