
君でも求められる小惑星の軌道 ～地球の危機を察知せよ～

國學院大學久我山高等学校地学部 木村 小督 (高2)

桐蔭学園高等学校 中山 桂一 (高2)

北村 泰司 (高2)

巣鴨高等学校 杉本 雅明 (高2)

概要

1999年、結局恐怖の大魔王は降臨せず世の中の人々は地球の危機に対する興味を急速に失っていった。しかし、危機は完全に去ったわけではないことを我々はこの研究で体験することとなった。小惑星の衝突、それは一度地上の覇者となった恐竜を絶滅させ、完全に消滅した種は当時の90%以上であるといわれている。そのような未曾有の危機がまた起こる可能性は零ではない、むしろいつか確実にやってくるといってもいいだろう。実際、1908年、シベリアのツングースカ上空で何かが爆発し、半径20キロの木を焦がして円形になぎ倒すという事件がありました。幸いにもシベリアの奥地で人間が住んでいない場所であったため負傷者は1名とされています(もし人工密集地域に落ちていたら50万人以上の死者が出たと思われます)。逆にシベリアの奥地であったため、実際に何が起きたのかはなかなか解明されませんでした。探検隊が落下地点を調べたのは事件の20年後だということもある。我々はその危機に対してぜひとも予知をしたい、と考えている。その第一歩としてまず小天体の軌道を観測データから求めることに挑戦した。その結果が今回の発表の内容である。今回の発表で一人でも多くの方が、まだ危機は去ったわけではなく、これは宗教でも迷信でもない「事実」であることを認識していただければ幸いである。

はじめに

小惑星1999HF1は1999年4月中旬に地球に接近して14等級まで明るくなった小惑星です。この1999HF1の観測は、2002年夏に観測できる地球に衝突する可能性の示唆されているもっとも観測しやすい小惑星だったため、国立天文台主催「君天」に参加したAグループの仲間がこの小惑星の観測に試みました。そのあとこの分析には二人の君天参加者の代わりに友人が加わり進めてきました。

方法

2002年8月6日約20時～21時半の間に、小惑星1999HF1を観測した。望遠鏡は国立天文台口径50cm反射望遠鏡(社会教育用公開望遠鏡)で、カメラはAstromed社製液体窒素冷却CCDカメラ(画像数1152×770pixel、スケール0.77"/pixel)を使用した。小惑星は動きが読み取りにくい上に三鷹の空が明るいために、I-bandフィルターで露出180秒で観測した。撮影した画像はフラットフィールドとバイアスを使って1次処理をし、その後、ピクセルと照合し観測値を求めた。

観測結果

観測から得た観測値(O)と、実際の理論値(C)(MPC より)、そしてOとCを比較して得た差の数値(O-C)が下記のものである。

赤経

観測値(O)	理論値(C)	差(O-C)
001 13 24 41 , 45	13 41 53.759	0 17 12 309
002 13 24 02 , 41	13 41 53.619	0 17 51.209
003 13 23 33 , 37	13 41 53.899	0 18 20.529
004 13 23 31 , 30	13 41 54.225	0 18 22.925
021 13 19 32 , 36	13 41 56.044	0 22 23.684
022 13 17 01 , 40	13 41 56.417	0 24 55.017

赤緯

観測値(O)	理論値(C)	差(O-C)
001 21 58 01.24	21 57 11.46	- (0 00 49.78)
002 21 57 57.47	21 57 03.84	- (0 00 53.63)
003 21 57 52.30	21 56 56.23	- (0 00 56.07)
004 21 57 47.49	21 56 47.34	- (0 01 00.15)
021 21 57 00.31	21 55 57.84	- (0 01 02.47)
022 21 57 36.00	21 55 47.68	- (0 01 48.32)

考察

観測結果から実際(O-C)が赤経で17分から25分も異なっているため、これは角度にすると5度にもなっていることが分かり、1999HF1ではない別の天体を観測していると考えられる可能性がでてきました。研究を進めるにあたり、このミスは大きく影響されたために、ここで軌道を求めるということを断念せざるを得ない結果になりました。1999HF1は地球にかなり接近するという小惑星だったため円軌道ということも仮定できないため1晩の観測から軌道を決めるというのは不可能だともわかりました。少なくとも数ヶ月隔てた3回の観測が必要であり、そこから小惑星の6つの軌道要素を求め、軌道を決定できるようです。数日以内に3回の観測があったとしても、観測には誤差があるためにそれらは独立な観測とはみなせず、それらの観測だけから軌道を決めるのは不可能なことであり、そして数値計算では、例えば、「13h 23m 30.90s」の「30.90」の部分は60進数でなくて普通の十進数であることも学びました。

まとめ

今回の研究ではミスが重なり、途中で軌道計算をすることを断念せざるを得ない結果になってしまいましたが、このミスをふまえて次回こそは小惑星の軌道を計算するために、お世話になった先生にご指摘いただいたポイントに注意して挑戦したいと思います。