

発行：〒656-0011 兵庫県洲本市炬口1-3-19 東亜天文学会速報部  
郵便振替口座：00980-8-189107 加入者名：東亜天文学会速報部 購読料1部130円

Published by the Department of Yamamoto Circular, Oriental Astronomical Association

Collaborating with the Computing and Minor Planet Sections

P. O. Box No.32, Sumoto, Hyogo-Ken, 656-8691 JAPAN

e-Mail address: (Subscription) URL: <http://www.oaa.gr.jp/~oaacs/yc.htm>

編集：中野 主一 ☎ 0799-22-3747 Fax: 23-1104 e-Mail address:

Editor: *Syuichi Nakano*, 3-19, Takenokuchi 1 Chome, Sumoto, Hyogo-Ken, 656-0011 JAPAN

## アポロ型特異小惑星 2008 TC<sub>3</sub> [主に天文ガイド2008年12月号より]

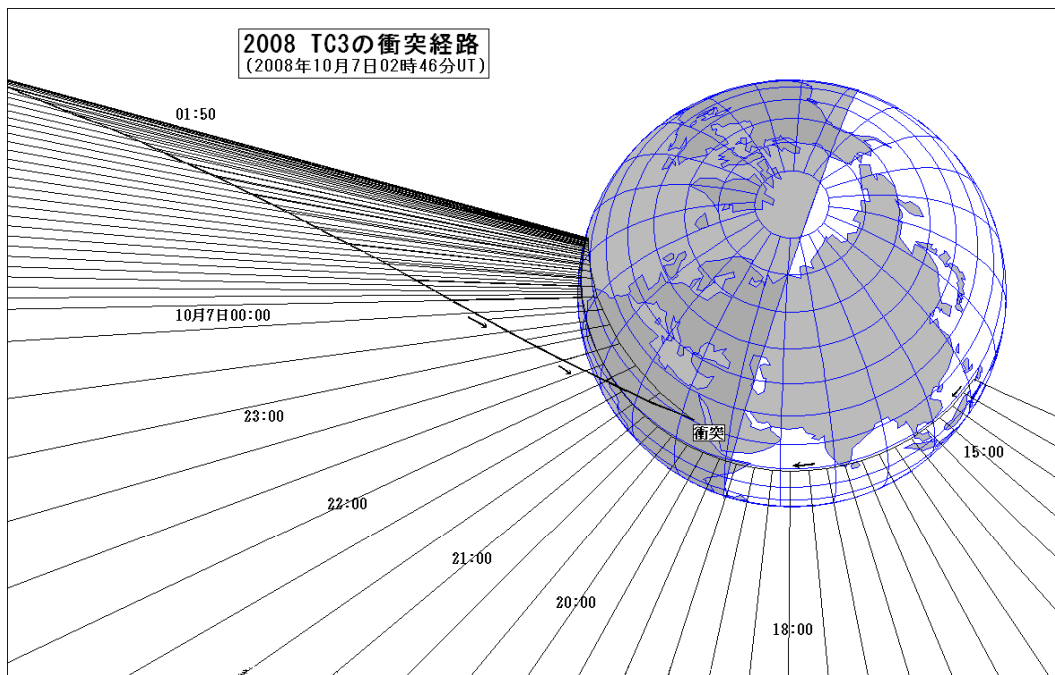
観測史上初めて、地上から発見された小惑星が地球表面に衝突した。この小惑星は、レモン山サーベイで2008年10月6日06時39分UTにうお座とペガサス座の境界近くを撮影した搜索画像上に発見されたアポロ型小惑星2008 TC<sub>3</sub>で、発見光度は18等級であった。小惑星は、発見時、すでに地球中心まで0.00329 AU (約49万Km)の距離にあり、日々運動が95'で東北東に移動していた。発見直後の6日14時59分に発行されたMPEC T50 (2008)では、約9時間足らずの観測から決定された軌道より、この小惑星は、衝突直前には10等級まで明るくなり、1分間に空を7°.5の速度で移動して、10月7.1日UT頃にアフリカ、スーダン北部に落下することが予報された (IAUC 8990)。

衝突直前、小惑星は、暗夜の領域を動いたため、10月7日になっても、さらに多くの追跡観測が行なわれ、衝突1時間15分前までの観測 (10月7日01時30分) が報告されている。このとき、小惑星は13等級まで増光していた。OAA小惑星課では、発見から衝突前までの約19時間に行なわれた526個の観測から、あとにある最終軌道を計算した。小惑星の標準等級は、H=30.4等と暗く、その直径がわずかに2.8-mほどの小天体であった (<http://www.spaceguard.or.jp/ja/mpnews/0138.htm>)。

OAA小惑星課では、この最終軌道から小惑星の衝突地点を

- 地球表面への衝突時刻：2008年10月7日02時46分UT
- 東経 33° 04' .4, 北緯 +20° 35' .7 (アフリカ、スーダン北部),
- 地球表面への衝突速度は12.9-Km/sec

と計算した。なお、OAA小惑星課では、全天サーベイによって、地球表面に衝突する天体が捕えられる可能性があることを考え、地球表面への天体の衝突時刻とその位置を決定するプログラムをLINEARサーベイが開始する1年前の1997年に用意していたが、今回、初めて、このような天体に適用できた。



地球への衝突軌道を図に示す。図には、衝突約半日前の10月6日14時UTからの小惑星の動きを10月7日00時までは20分ごと、以後、01時50分までは4分ごと、以後は2分間隔で描いてある。10月6日12時には、小惑星は地球表面から36.1万Km、対地球表面速度6.6-Km/sで、地球に向けて飛行中であった。図に示された21

時00分には、小惑星は、地球表面から14.8万Km、10月7日00時00分には7.4万Km、01時00分には大西洋上空4.8万Kmを秒速7.5-Km/sで、衝突地点とは逆方向の西に向けて飛行していた。

衝突地点へと向きを変えるのは、01時50分でこのとき小惑星は地球表面から2.6万Kmの距離にあった。飛行方向を変えた小惑星は、そのまま、ほぼ、東に動き、地球表面に毎秒12.9-Km/sで衝突した。発見から、約20時間後、月の軌道を横切ってから、約14時間後のできごとであった。幸いにも、小惑星の直径が3-m弱と小さいこともあって、大事にはいらなかった。

スーダン上空に侵入したこの小惑星が欧州の気象衛星メテオサット 8 号で捕えられた。このとき、気象衛星は、5 分ごとのスキャン・モードにあり、02 時 40 分と 02 時 50 分画像には、小惑星が写っていない。しかし、02 時 45 分の画像には、東経 32°10′、北緯+20°58′ から約 1.8 秒後には、東経 32°22′、北緯+20°53′ に飛行する様子が捕えられていた。なお、視差の影響でこの位置は少し南西にずれるという (IAUC 8994)。いずれにしても、上で予測された衝突地点は、ほぼ、正しかった。また、単純にこの 2 つの地点からそのときの飛行速度を計算すると、毎秒約 13-Km/s となり、ほぼ、小惑星の飛行速度と一致する。このことから、小惑星課が所有する衝突予測プログラムは、的確にその衝突地点を予測できたことになる。これは、今後に大きな天体の衝突があったとき、このプログラムが使用できることを実証できたという大きな成果でもあった。

小惑星が仮に地球表面を掠めて通り過ぎた場合、どのような軌道に変化したか、地球衝突を挟んだ元期が 2008 年 10 月 6 日と 10 月 8 日 TT の軌道を下に示した。

衝突直前の軌道		衝突直後の軌道 (もし、あれば)	
Epoch = 2008 Oct. 6.0		2008 Oct. 8.0 TT	
T = 2008 Nov. 20.80510		2009 Jan. 11.45563 TT	
Mo = 328°.47598		218°.48352	
$\omega$ = 233.95106	}	340.79938	} (2000.0)
$\Omega$ = 194.13270		193.87736	
i = 2.32778		0.38079	
q = 0.9081818		0.4932829 AU	
e = 0.2851932		0.3524147	
a = 1.2705278		0.7617265 AU	
$n^\circ$ = 0.68822087		1.48253676	
P = 1.432		0.665 年	

左の軌道は、上の計算で求めた最終軌道、右がその 2 日後の軌道である。これらの軌道から、衝突前は、アポロ型小惑星であったこの小惑星は、仮に地表面を掠めて通り過ぎたときには、地球の大きな摂動によって、アテン型小惑星に変化したことがわかる。地球の軌道上近くにあったその近日点も、 $q = 0.91$  AU から  $0.49$  AU とほぼ半分に小さくなり、周期も、 $P = 1.43$  年から  $0.66$  年に半減した。このため、小惑星の軌道は、ほぼ地球の軌道の内側にすっぽりとおさまる小さな軌道に移ったはずであった。

## バーナード・ボアッティニニ周期彗星 206P/Barnard-Boattini (1892 T1 = 2008 T3)

ボアッティニ (*A. Boattini*) は、カテリナ・スカイサーベイの 68-cm シュミットで 2008 年 10 月 7 日にはくちょう座の天の川星域を撮影した搜索フレーム上の次の位置に 17 等級の新彗星を発見した。発見当時、彗星には 9"ほどの強く集光したコマと南南東に淡く広がった 25"~30"ほどの扇形の尾が見られた。10 月 8 日に発見者自身でレモン山の 1.5-m 反射で撮られた画像では、西南に 25"まで伸びた明るい尾が見られた (IAUC 8993)。

2008 UT	$\alpha$	(2000)	$\delta$	Mag.
Oct. 7.22226	21 <sup>h</sup> 42 <sup>m</sup> 00 <sup>s</sup> .28	+36° 23' 55".1		17.5

ドイツのメイヤー (*M. Meyer, Limburg*) は、この彗星は 1892 年の出現以来、長く見失われていたバーナード第 3 彗星と同定可能であることを伝えてきた。OAA 計算課では、氏から報告されたこの同定が正しいことを確かめた (<http://www.oaa.gr.jp/~oaacs/nk/nk1685.htm>)。彗星は、1892 年から 20 公転して、今回、再発見された。この期間、彗星は、1922 年 10 月、1934 年 8 月、2005 年 8 月に木星まで  $0.3 \sim 0.4$  AU まで接近していた (IAUC 8995)。

OAA 計算課では、1892 年と 2008 年の出現時に行なわれた 244 個の観測から次の新たな連結軌道を計算した。平均残差は  $\pm 0''.91$  (<http://www.oaa.gr.jp/~oaacs/nk/nk1693.htm>)。軌道改良に使用された最終観測の一群は、ASO のシェロッド氏 (*P. C. Sherrod, ASO*) と芸西の関勉氏 (*T. Seki, Geisei*) によるもので、核光度は、それぞれ、16.6 等と 17.3 等であった。CCD 全光度は、上尾の門田健一氏 (*K. Kadota*) が 10 月 15 日に 16.9 等、秦野の浅見敦夫氏 (*A. Asami*) が 16 日に 17.3 等、門田氏が 18 日に 16.7 等、守山の井狩康一氏 (*Y. Ikari*) が 21 日に 16.7 等と観測している。

T = 2008 Oct. 25.09394 TT	Epoch = 2008 Oct. 21.0 TT
$\omega$ = 181°.42651	e = 0.6464677
$\Omega$ = 204.13540	a = 3.2392626 AU
i = 32.92873	$n^\circ$ = 0.169057654
q = 1.1451839 AU	P = 5.830 年