

西暦2000年9月26日に小惑星衝突によって人類絶滅か

磯部 瑠 三

〈国立天文台 〒181 東京都三鷹市大沢 2-21-1〉

e-mail: oisobex@c1.mtk.nao.ac.jp

1992年9月と10月に連続して、小惑星トータチス、彗星スウィフト・タートルの地球衝突の可能性が発表され、新聞紙上ににぎわせた。小惑星・彗星の地球衝突は人類存続にとっての大問題である。しかし、めったに起こらない現象である事も確かである。そのような問題に対して天文学者はどう対処すればよいのであろうか。現代の天文学者の役割について考えてみる

はじめに

本や記事の題名はとても大切なものである。その中味を要約した表現であり、その第一印象によって読者はその本を手にして見る事が多い。この記事を読んで下さっている方も、この記事の題名に目を止められ、ここまで読み始めて下さったのであろう。しかし、この記事の題名のように、中味の一部を誇大に示す事は危険である。“……の大予言”のように科学的根拠があまりない事によって人々を惑わせることになる。ちなみに、ノストラダムスの大予言では地球に大異変が起きるのは1999年となっていて、2000年に近い年が示されている。筆者は1999年に何が起るのかよく知らないが、2000年に小惑星衝突によって人類が絶滅することは無いのは確かである。このような誤った危険情報を伝える事の愚かさを戒める寓話としてイソップ物語の中に“狼の襲撃を伝える羊飼いの少年”の話がある。嘘の襲撃を繰り返すうちに人々からまったく信用されなくなってしまうのである。

小惑星トータチス

一昨年の9月に、フランスの天文学者ルグール・ルベッソーが一般雑誌にこの記事の題名と同

じ趣旨のものを書いた。それがマスコミの人の目に止まって大騒ぎとなった。確定小惑星番号4179番のトータチスとよばれるのが地球に衝突するというものであった。この小惑星は周期3.97年で約4年毎に地球に近づき、一昨年の12月8日に地球から350万kmの距離にまで達した。その折に、アレシボ天文台の300m固定式電波望遠鏡によりレーダー観測が行われ、大きさが3~5kmのいびつな形をした姿が明らかになった。表面には他の小惑星の衝突によるクレーターらしい構造も見られた。

最接近の日	最接近時の距離
1992 - 12 - 8.2	0.024AU
1996 - 11 - 30.0	0.035AU
2000 - 10 - 31.2	0.074AU
2004 - 9 - 29.6	0.010AU
2008 - 11 - 9.6	0.050AU
2012 - 12 - 12.2	0.046AU

小惑星は太陽の重力作用によって公転しており、大部分のものは火星と木星の間の小惑星帯にあり、離心率が0に近い楕円軌道を持っている。しかし、小惑星帯から離れて地球や時には金星・水星にまで近づくものはかなり離心率の大きい楕円軌道のものが多い。そのような大きな離心率を持つ原因として、木星の摂動や小惑星同士の衝突などが考えられている。いずれにしても、離心率が大きいため地球への接近時の相対速度は同じ方向に公転していても数 km/s 程度になっている。トータチスが地球に衝突すると解放されるエネルギーは原子爆弾1億発分(1000ギガトン)に相当する膨大なものとなり、文字通り人類の絶滅へと進む可能性が強くなる。フランスから各国の通信社にこの情報が流されると、日本でもマスコミ各社から国立天文台天文情報普及室に事の真偽を問う電話がひっきりなしにかかってきた。

科学者はデータに忠実である。(中にはデータを捏造して物議をかます人も時にはいるが。) 実験・観測には誤差がつきものである。科学者はこの誤差をより小さくして信頼されるデータにする努力をしている。自身の持つて(知って)いる誤差範囲よりもはるかに越える精度での議論になるとすぐには正しい評価をすることはむずかしい。他の国でなされた新発見の新聞記事に書かれている専門家のコメントの多くが歯切れの悪いものになっているのはこのためである。もし、私達に正しいデータがなく、“小惑星トータチスは衝突するのか”と質問されていたら、“可能性は低いが、絶対に衝突しないという事でもない”などと、あたりさわりのない返事をせざるを得なかったであろう。

直径 (km)	各サイズの 小惑星の数	地球衝突確率 (衝突間の年数)	衝突エネルギー (広島型原爆数)
10	10	10^8	10^9
1	1,000	10^6	10^6
0.1	100,000	10^4	10^3

う。マスコミの人にとっては国立天文台の専門家が否定しなかったから、“衝突はありうる”になって、ちょっとしたパニックを引き起こしていたであろう。

このような情報に関して、国立天文台の発言がいかに関心されているかが判る事が最近にもあった。ペルセウス座流星群は毎年8月11日前後に出現数が極大になる。この流星群の母彗星であるスウィフト・タートル彗星が1862年の発見(1737年に中国の北京で見られたという記録がある。)以来、130年ぶりに地球に近づいたので、それがまき散らした微粒子によって、今年のペルセウス座流星群の極大期には雨霰のように流星が流れる可能性があった。しかし、粒子の放出のされ方など各種の不確定要素があって、流星雨が見られない可能性も強かった。そこで外部からの問い合わせに私達の室では慎重な返事をしていたが、国立天文台のある研究者が新聞記事で流星雨を見ようという発言をした。実際には流星雨ではなく通常の流星群程度の出現数であった。8月12日13日の当室の質問用電話は400本近く、常に話中に近い状態であった。その内数十本では“国立天文台で流星雨が出現すると言ったのに何故出現しない”というおしかりの電話であった。

1993年の天文月報2月号で吉川・中村が記したように、私達のグループの二人が幸いにもトータチスを含む4500個あまりの小惑星の運動を今後130年に渡ってスーパーコンピューターを使って詳細に計算してあった。それによると、2000年10月31日にはトータチスは地球に0.07天文単位、約1000万kmにまでしか近づかない。これは地球から月までの距離の30倍近いもので、衝突など決して起こらない距離である。ルゴール・ルベッソンの計算は近似計算であったのである。このデータを基に私達ははっきりと衝突を否定する発言をしたので、日本のマスコミの人は小さな囲み記事程度にしか取り扱わなかった。フランスを始めアメリカ・ヨーロッパ各国ではかなり大きな記事と

して扱われていたようである。

スウィフト・タットル彗星

“狼少年”に近い事件が、トータチス事件の1ヶ月後の10月にも起こった。2126年8月14日にスウィフト・タットル彗星が地球に衝突する可能性が強いというのである。この記事は先のトータチスの場合より権威のある国際天文学連合回報にその編集責任者のマースデンが書いたものである。そのため、マスコミの人は今回は本当であろうと考へ、かなりの記事が新聞や雑誌に書かれることになってしまった。私達も“確率は小さいが起る可能性はゼロではない”としか答えられなかった。幸い、1ヶ月前のトータチスの件で私達は充分信用されるようになっていたので、取り扱いは慎重にしてもらうことができた。

小惑星の運動の場合、太陽系内の各天体の重力の作用を細かく取り入れる事により、より精度良く決定することができる。スウィフト・タットル彗星の場合でも重力の作用だけであれば、この彗星は2126年8月5日に地球から0.5 AUの所を通り過ぎていくことになる。しかし、彗星の場合は少々やっかいで非重力効果による作用が加わる。この現象はすでに1820年代に見つけられており、周期3.28年のエンケ彗星の運動に影響を及ぼしていた。彗星には氷のような揮発性の物質が多量に含まれている。これが太陽光線によって温められ、昇華してガスをジェット状に吹き出す。このガス放出の反作用として彗星が加速・減速される。この効果は彗星が一様物質の球でないので予測できない作用を示す。スウィフト・タットル彗星の場合にもこの効果が好都合な方向（人類にとっては不幸な方向）に作用すれば、地球の軌道面を通過する日が少しくずれて、8月14日に衝突するということも起こりうる。しかし、軌道傾斜角が113度であるので衝突可能範囲が狭く、しかも、地球との相対速度が30 km/sに近くなるので、非常に都合の良い条件が重ならない限り衝突する事は

ありえない。もっとも、このように高速での1 kmサイズの彗星の衝突はトータチスの場合より多量のエネルギーを解放することになる。

幸いにも、国際天文学連合では1991年に地球近傍小惑星委員会が設立されており、マースデンも私もそのメンバーである。さらに全委員の間でコンピュータを介して、e-mailを即座にやりとりできる状態になっていた。私も含めて委員の多くが、“あやふやな段階でこんな重大な問題を回報に発表するのはよくない”と文句をつけた。結局、マースデンが“1992年12月により多くの観測をしてもらいたかった”ため、若干軽率であったという事によってこの事件は落ち着いた。

この時、新聞記事を読んだ数多くの人から、私達の天文情報普及室にスウィフト・タットル彗星の衝突を心配した電話がかかってくる。100年以上先の天変地異についてこんなに多くの人が心配しているのを知った事は新鮮な驚きであった。この人達の考え方には人類は永遠に存在し続けるということが前提にあるのではないかと私は想像している。天文学は残念ながら人類が永遠には存在し続けることはできない事を示しているが、それをこの人達は知っているかどうか聞いてみたい気がする。

小惑星の地球衝突

“狼少年”には本当に狼が襲ってきた。小惑星や彗星が地球に衝突することもまちがいのない事実である。月の表面にいろいろなサイズのクレーターが重なり合っているのを見ても判るし、惑星が10 kmサイズの微惑星が衝突合体して形成されてきた事によっても判る。月面のクレーターの年代測定が行われており、地球や月が形成された40億年以上前にはかなりの数の衝突があったが年代とともに減ってきている。それでも最近の数億年の間にも一定の割合で衝突は続いている。

太陽系空間を飛びかっているものは、微惑星の名残りの10 kmサイズのものから、それらがお互

いに衝突して壊れて小さくなったものまで、連続的に存在している。もちろん小さいものほど数は多くなっている。そして、塵粒のようなものが地球大気に突入すると流星になり、岩のようなものでは金星にも匹敵する明るい火球となり、時には、燃え尽きないで地表まで落下して隕石として拾われる。

これまで発見され、小惑星番号が付けられているものは相対的に大きいものである。アリゾナ大学では1980年代に開発したスペース・ウォッチ望遠鏡によって、次々と地球の近くを通り抜ける小惑星を発見している。1991 BA とよばれる小惑星は6 m程度の小さなものであるが、地球と月の距離の半分位の所まで達し、通り抜けていった。この位の大きさのものは数十年に一回地球と衝突している。10 km ものサイズの小惑星の衝突はめったに起こらない。いろいろな統計的な計算から3000 万年に1 回位の割合で地球に衝突する可能性がある事が示されている。

アリゾナ大学のグループは1970年代から地球に近づく小惑星の探索を行っているが、近年になって小惑星の地球衝突の問題が特に注目されるようになってきたのは、小惑星の地球衝突が6500 万年前の恐龍の絶滅の主な原因と考えられ始めたからである。恐龍の絶滅に関してはいろいろな説が

あるが、基本的にはグローバルな地球環境破壊によっている。その環境破壊が激しい火山活動によっているのか、小惑星衝突によっているのかなどが議論されている。

恐龍の事については私は無知に近いのでこれ以上書かないが、最近、地球衝突小惑星研究会が講談社から出した“いつ起こる小惑星大衝突”に地質調査所の古宇多さんが詳しく書いておられるので参照してもらいたい。メキシコのユカタン半島に直径180 km に渡るクレーターの後が1991年に確認された。その年代がちょうど6500 万年前である。小惑星に含まれていた重元素イリジウムが衝突による爆発によって巻き上げられ、1991年のピナツボ火山の爆発の時の塵粒のように世界中にまき散らされた。そして、イリジウムを多量に含む地層が6500 万年前に形成された事が示されたのである。

約3000 万年に1 回の割合で起こる現象が、6500 万年前に起こって以来起こっていないのである。それでは明日にでも大衝突が起こるのではというのは正しくない。サイコロの1の目が出る確率はいつでも1/6であるのと同じように、大衝突が起こる確率もいつでも3000 万年に1回である。それほど心配することはないが、サイコロの1の目が出るのと同じように大衝突は必ず起こるのである。

大衝突が起こると、恐龍の場合と同じように人類は絶滅の危機に瀕するであろう。今かりに、他の原因で人類が減びることはないでしょう。1人の人間が一生の間に大衝突によって死ぬ確率は航空機事故で死ぬ確率とほぼ等しく、1年当たり200人程度である。ちなみに、自動車事故で死ぬ確率は、その1000倍に近い。同じ確率であるのであれば、航空機事故が起こらないためにしているのと同じ努力を払う必要があるのではと思う。

大衝突はもっと深刻な問題をかかえている。それによって人類は絶滅するのである。

名前	日付	距離	推定直径
		天文単位	万 km
1986 JK	1986.05.29	0.018 = 269	
1988 TA	1988.09.30	0.009 = 135	
1989 FC	1989.03.23	0.005 = 75	0.1
1990 HA	1990.04.06	0.031 = 460	0.9
1991 BA	1991.01.18	0.0011 = 17	0.005
1991 TT	1991.10.07	0.031 = 460	
1991 TU	1991.10.08	0.0049 = 73	0.005
1991 VG	1991.12.05	0.0031 = 46	0.005
1992 UY4	1992.09.07	0.031 = 460	

自動車事故も大変であるが、不謹慎な言い方で申し訳ないが、それは一部の人が死ぬだけで、人類全体としてはあまり関係なくて、その生存には影響しないのである。10 km サイズの小惑星による大衝突でなくても、もっと小さな小惑星（数百 m より大きい）でも、科学技術に頼りきって生活をしている現代人には絶滅の危機が待ち受けているかもしれない。

小惑星衝突から免れるには

人類が大衝突を免れ、生存し続けるのにはどのような事をすれば良いのかを議論するために、ここ数年、年3回程度のペースで国際会議が持たれている。地球の間近まで接近した何 km ものサイズの小惑星衝突を免れるための唯一の手段は、核ミサイルを小惑星に打ち込んで、その軌道を大きく変えることであるという議論がされ始めている。確かに、一定以上地球に近づいた小惑星の衝突を避ける唯一の手段と言える。しかし、この議論に熱心なのが東西冷戦終結後の生き残りをかける軍の関係者が多いことに、ある種の危惧を感じているのは私だけではない。

必ず起こるがいつ起こるか判らない大衝突を人類はどの程度気にし、努力をしなければならないのか。小惑星番号のついた比較的大きな小惑星は、少なくとも今後130年程は衝突しない事は吉川・中村の計算で示されている。しかし、まだ検出されていない危険な小惑星が何十万個もある事は確かである。巨額な費用の核ミサイルを常時準備しているよりも、アリゾナ大学のスペース・ウォッチ望遠鏡のようなものを世界中に建設し、地球に接近するはるか以前に検出する事がより大切である。この記事のタイトルのように2000年9月26日に小惑星トータチスが本当に衝突するとしても、1992年12月にこの小惑星が地球に近づいた時に、1機の人工衛星を体当たりさせるだけのわずかなエネルギーで、大衝突は回避できるのである。

このような衝突の可能性のある小惑星をすべて検出するための望遠鏡建設の提案が各国でなされている。アメリカではスペース・ガード計画としてようやく議会で議論されるレベルとなってきた。ヨーロッパやロシアも計画案を出しているがなかなか進まない。日本では私達の力不足でもあるが、やっと近年建設されてきた公共天文台の50 cm から1 m クラスの望遠鏡に CCD カメラを取り付けた観測の提案がなされている程度である。

大衝突のようにめったに起こらない現象に対しては、すぐに人々の関心が薄れてしまう。しかし、人類の絶滅・存続と関係した大問題であるので、忘れ去ってしまって良い訳はない。そのような時、天文学者は良くないと認識しつつも、ある程度“狼少年”となって大衝突の危機を少々オーバーに訴えなければならないという義務があるのかもしれない。

Extinction of the human by the asteroid collision on September 26, 2000 ?

Syuzo ISOBE

National Astronomical Observatory

Abstract: In autumn, 1992, there appeared two reports suggesting collisions of asteroid Toutatis in 2000 and of comet Swift-Tuttle in 2126 to the Earth, which made people exciting through the mass-media. Great energy released by its collision produces a severe problem for the human to survive. However, there is little probability of their collisions. It is shown in this article how we should play a role on this kind of problem.