

## Deep Impact に載せた人類の希望

盛田 常夫

土星の衛星タイタンへの探査機到着の影に隠れてしまったが、人類存続の観点からは、1月12日に打ち上げられた彗星探査機 Deep Impactの方が、緊急度は高い。この探査機の命名はもちろん、1998年に封切られた同名の映画から。彗星の核に砲弾を撃ち込み、はじき出された物質を観察するのが目的だが、部分的であれ彗星の破壊を試みるところが画期的で、彗星破壊の人類最初の実験として宇宙開発史に記録されるだろう。

映画では地球に接近する小惑星の地球衝突を避けるため、惑星そのものの爆破が試みられる。最初の爆破は成功するが、しかし二つに分かれた小惑星の一つは地球に衝突し、巨大な津波を起こして大惨事を招く。もう一つの片割れを爆破すべく、再び小惑星の爆破が試みられ、成功するという物語だ。やはり同年に封切られたアルマゲドン (Armageddon) もまた、地球に衝突する彗星爆破の物語である。

### 映画製作の背景

奇想天外と思われる二つの映画が同時に製作されたのは偶然ではない。映画公開に遡る1994年7月、人類は初めて、惑星への彗星衝突という衝撃的な現象をライブで観察することになった。まさに何万年に一度の天体現象を天文学者は息を飲んで見守った。

木星と衝突するコースにある巨大な彗星が発見されたのが、衝突に遡るおよそ1年前。発見者の名前から、この彗星はシューメーカー・ラヴィ第9彗星と名付けられた。この彗星が木星の引力圏に入ったところで、木星の潮汐力で核が20数個に分裂して一列に並び、数日のうちに次々と木星に衝突した。衝突したそれぞれの核の直径は1~3kmと推定されている。衝突後の木星には巨大なクレータが観測された（直径3km程度の核が直径1万kmのクレータを作った）。

もしこの彗星が地球に衝突していれば、地球は壊滅的な打撃を受け、西暦1994年をもって人類は消滅しただろう。直径数kmの彗星が時速数万kmのスピードで地球に衝突するとどうなるか。北アメリカ大陸の真ん中に落ちれば、一瞬にしてアメリカ合衆国は灰燼に帰してしまう。太平洋の真ん中に落ちればどうなるか。高さ数kmの津波が太平洋沿岸を襲う。東京湾に押し寄せた津波は武蔵野平野をすべて飲み尽くす。スマトラ沖地震による津波は地球エネルギーの大きさを知らしめたが、宇宙エネルギーはその比ではない。

二つの映画製作は木星への彗星衝突という衝撃的な現象から構想された。ただ、映画の設定は現実離れしている。衝突する小惑星も彗星も直径数百kmと設定されているが、こんな巨大な天体の破壊は不可能だし、爆破で軌道を変えることもできない。二つに分裂したぐらいで人類は助からない。これほど巨大な天体の軌道が衝突直前まで発見されないというのも非現実的で、今ではかなり小さな惑星や彗星の軌道が事前に発見・計算できる。

### リスクの考え方

スマトラ沖地震の大津波発生は、百年に一度の現象だという。「それなら後百年は、何もなくても大丈夫だ」という現地住民の話が紹介されていた。防災意識の低さを指摘する記事だが、この種の思考は我々の日常生活に深く根付いている。

「百年は生きないから、自分が生きている間は無駄な支出はしなくても良い」。「自分が生きている間だけ持ってくれば、後はどうだろうと知ったことじゃない」。「彗星衝突などは千年万年単位の話だろうから、千年万年後の人類が考えれば良いこと」。

この思考は二つの点で間違っている。

一つはリスクの統計的な表現の誤解である。百年に一度というのは確率表現である。確率はきわめて長期の平均を表現するもので、現実の発生を予期しているものではない。次回の発生は50年後かもしれないし、120年後かもしれない。

いま一つはリスクにたいする防御の考え方である。防御は長期の経験の積み上げによってでしか達成できない。将来のリスクを小さくするために、防御の経験を築いていくのだ。長期のリスクにたいする防御は、社会が将来世代に負った責務である。

## 天体衝突のリスク

人類が何万年の時間を生き続けてきたことが、巨大天体の衝突リスクの低さを証明しているだろう。しかし、何万年に一度のリスクが百年以内に起きないという保証はどこにもない。確率は事象の発生猶予を保証するものではない。

気になるのは、天体衝突の実際の頻度である。この参考になるのが、1908年にシベリアに落下した隕石群である。当時、広大な地域に起きた火災の原因が分からなかった。ツングースカ河上空に観察された巨大な爆発閃光とそれに続く大火災の原因究明が行われたのは戦後である。

現在では、このシベリア大火災は大気圏で分解した直径90mほどの隕石が原因だとされている。大気圏で分解された隕石が広範囲（2000平方キロ）にわたる火災を引き起こした。この隕石がそのまま地球に衝突した場合のエネルギーは広島型原爆千個分と計算され、これが太平洋に落ちれば、高さ数百米の津波を起こす。

このシベリア火災から少なくとも言えることは、直径百米程度の天体が百年前に地球に衝突した事実であり、この程度天体が地球に接近するリスクはそれほど小さくないことだ。さらに、これより小さな天体（惑星や彗星）は地球の防御網である大気圏で分解されるが、これより大きい天体は地球に衝突することを教えている。現在では、かなりの数の小さな隕石の大気圏への突入が確認されている。これまで謎の閃光とされていたものが、隕石の大気圏への突入によ

る爆発だと説明される。そして、このような突入現象は年間数十個の頻度で観察されるというから、頻度が小さいとは言えない。

## 人類は地球上の蟻

地上を這って生きている蟻は二次元の世界しか知らない。地球に這い蹲（つくば）って生きている人類は、いわば地球上の蟻のようなものだ。少しだけ空間を飛ぶことができるから、羽根蟻と言った方が正確かもしれない。地殻が少し動いただけで、社会生活が破壊される。人類が長期にわたって築いてきた文明は、地球や宇宙のわずかなエネルギーが解放されただけで、壊滅的な打撃を受ける。喜びや苦しみを伴う長いプロセスを経て形成された人生や社会が、一瞬のうちにして消滅する。あたかも庭を這っている蟻の一群に、大量の水をぶっかけるように。宇宙時間から見て、人間の歴史や人生など、ほんの瞬間的な時間でしかないのだ。地上の蟻が三次元の世界を知らず、空からの力に無防備であるように、人類もまた宇宙の力の前に無力である。

最近発見された赤色超巨星の半径は太陽から土星にいたるほどの距離であるという。太陽もまた、何億年かの後に終末を迎え、赤色超巨星として地球を飲み込むと考えられているが、太陽の膨張がこれほど大きければ、タイタンに逃れても人類の完全消滅は免れない。宇宙のエネルギーの前に人類の存在は無限にゼロである。

そこに至るはるか前に、人類は天体衝突の回避を迫られるだろう。年末のNASAの報告によれば、2029年に直径400mの小惑星が地球に接近するという。衝突の確率は300分の1だという。詳しいことはもっと先にならないと分からないだろうが、Deep Impactが開発した技術が応用される最初の事例になるかも知れない。大気圏外で100m以下の直径に破壊できれば、地球は壊滅的な破壊を免れる。その意味で、タイタンの観測より、Deep Impactの成功はより緊急度が高い。7月4日の首尾を期待して見守りたい。

（関連記事は、<http://morita.tateyama.hu>を参照されたい）