

木星に彗星が衝突する!

直前に迫る世紀の天文現象

国立天文台
渡部 潤一

いままで私たち人類が一度も目にすることのなかった天文現象が、この7月に起こることがわかりました。シューメーカー・レビー第9彗星という彗星が木星に衝突するのです。多くの天文学者や惑星科学者が、目前に迫ったこの現象を待ち受けています。ここではみなさんに、衝突がどうして予測されたのか、そしてこの衝突でいったい何が起きるのか、を中心に紹介することにしましょう。

変な彗星が見つかった

昨年の3月、アメリカ・南カリフォルニアのパロマー山天文台というところにある口径46cmの望遠鏡で、いつものように小惑星を探る観測を行っていた天文学者のシューメーカー夫妻とレビーさんは、観測した写真フィルム上に変な形をした彗星を見つけました。

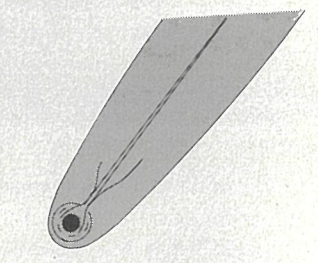


写真1：シューメーカー夫妻とレビー。

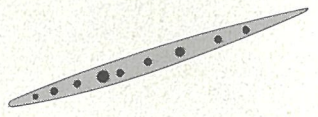
その彗星は普通の彗星とは違って、いくつもの光る点が一直線に並んでいるものでした(図1)。この変な彗星は、発見者の名前をとってシューメーカー・レビー第9彗星と命名されました。第9というのは、彼らが見つけた9番目の彗星という意味です。

さっそく世界中でこの彗星の観測が始まりました。そして、大きな望遠鏡で写真を撮ると、ひとつひとつの光る点が彗星の本体：核であることがわかりました。どうやら、この彗星はひとつの彗星が分裂してバラバラになったもののようなのです。

図1：普通の彗星と新しく見つかったシューメーカー・レビー第9彗星 (『巨大彗星が木星に激突するとき』<誠文堂新光社>)

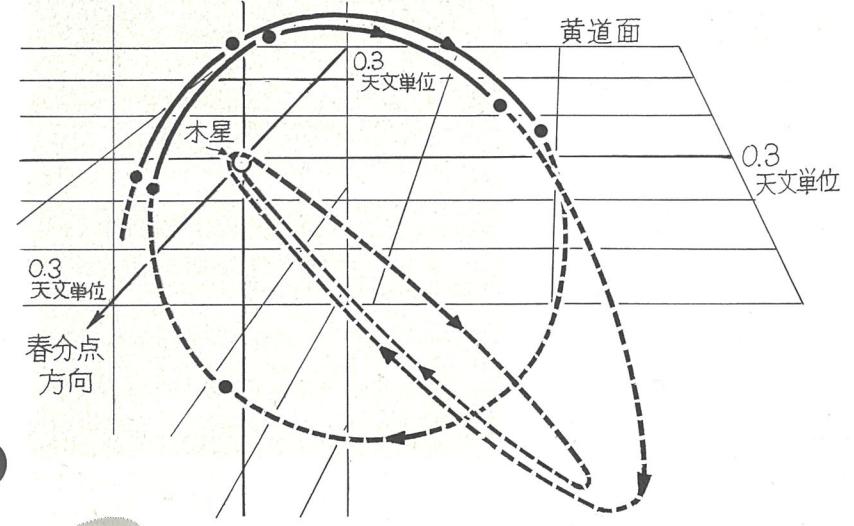


普通の彗星



新しく見つかったシューメーカー・レビー第9彗星

図2：シューメーカー・レビー第9彗星の軌道。木星の周りをまわっている。(吉川真氏原案作成)



どうしてバラバラになってしまったのか?

彗星という天体はふわふわした雪の塊のようなものと思われています。ですから、何かの拍子に、このように分裂をする例がときどき記録されています。しかし、これだけたくさんの破片に分裂した例ははじめてです。ハッブル宇宙望遠鏡の観測では、20個余りの破片が確認されています。

一つの破片は大きさが直径1kmから5kmといわれています。

その後、観測が進むにつれ、この彗星がおかしいのは形だけではなく、軌道、すなわち彗星が宇宙空間でたどっていく道筋も普通とはちがうことがわかりました。この彗星は太陽の周りをまわっているのではなく、なんと

発見場所の近くにあった木星の周りをまわっていたのです(図2, 3)。

軌道がわかると、コンピューターを使って過去に彗星がどのあたりにいたのか、が計算できます。すると、驚いたことにこの彗星は発見の約8か月前に木星に約2万kmまで近づいていたことがわかりました。木星をかすめていったわけです。

これだけ彗星が木星に近づいては、彗星もたまりません。木星の強い重力を受けて変形し、ついには引きちぎられてしまったのです。このような現象を潮汐破壊と呼んでいます。潮汐とは、月が起こす地球の海の潮の満干のことです。潮汐を起こす力は、(太陽を別にす

図3：発見場所と木星の位置。近いことがわかる。

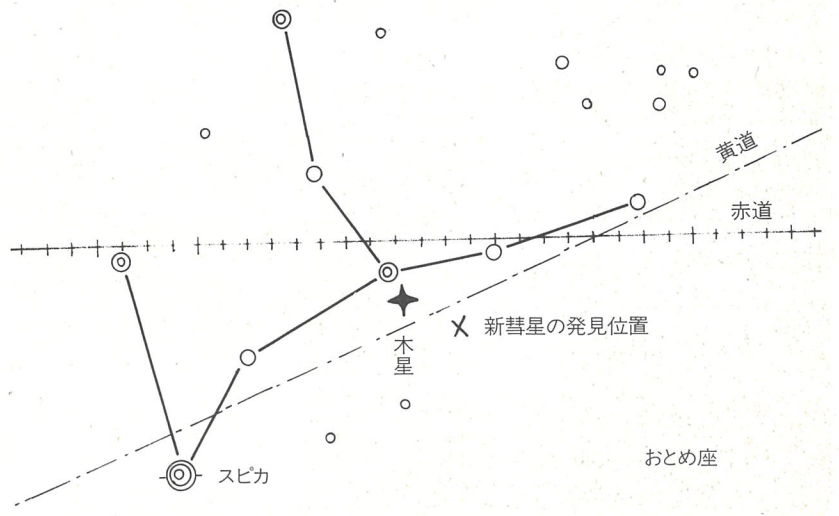
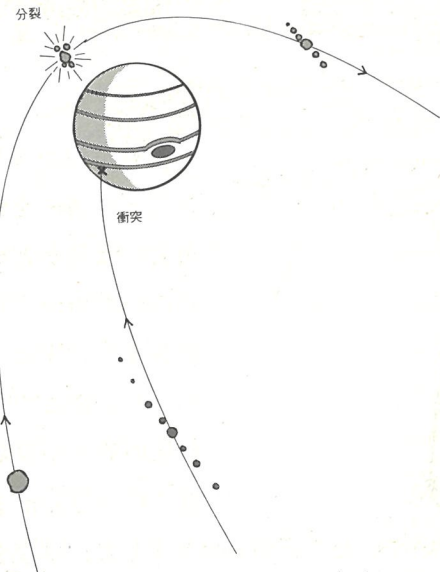


図4：シューメーカー・レビー第9彗星の衝突の様子。



れば)木星が太陽系一強いので、彗星のようなもろい固体になると、その力に耐えきれずにばらばらになってしまうのです。

木星に衝突する!

さて、軌道が精度よく決まってくると、さらに驚くべきことがわかりました。コンピューターを使って、今度

は未来の彗星の位置を予測してみると、なんと今年の7月に木星に衝突してしまうことが判明したのです(図4)。

7月の17日から22日の間、20個余りの彗星の破片が次々に木星に衝突していきます。彗星破片はどれも地球から見て木星の裏側、太陽の光の当たらない夜の場所に衝突しま

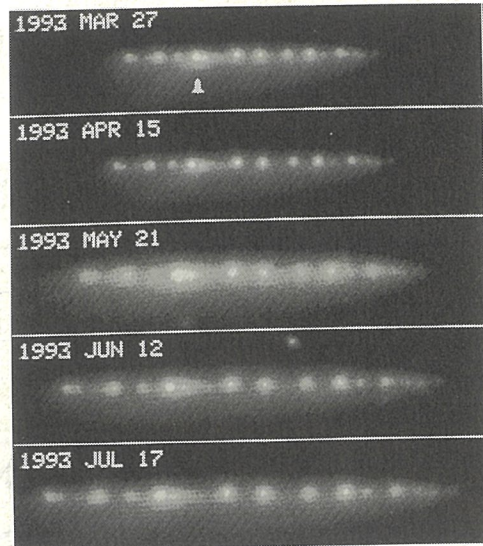
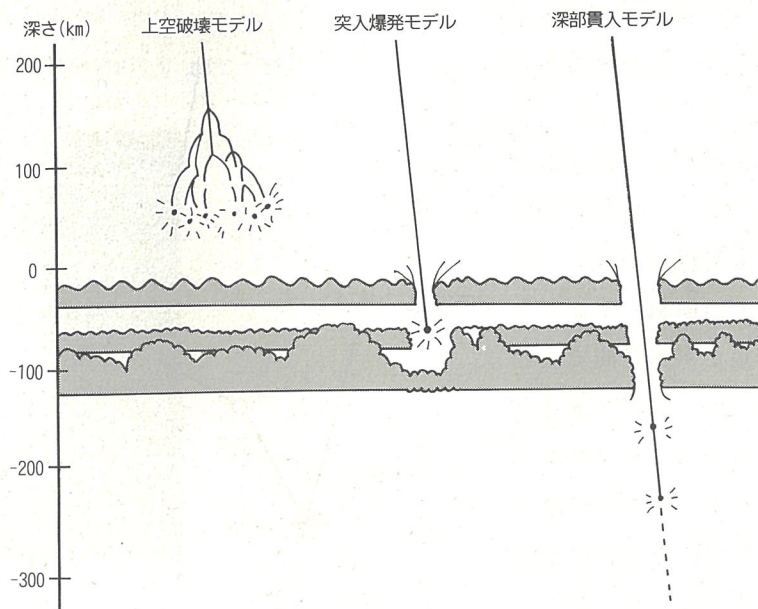


写真2：シューメーカー・レビー第9彗星の破片が離れていく様子。(ハワイ大学ジュイット博士らによる)

す。衝突する場所は木星の南半球で、南緯43度くらいの場所です。有名な木星の大赤斑よりもやや南側になります。落下の角度は、すべての破片ではほぼ40度程度で斜めに、秒速60 kmというすさまじい高速度で飛び込むことになります。

さあ、たいへんです。たった数cmの塵で

図5：3つの衝突モデル



も地球大気に飛び込むと、明るい流れ星になるのですから、こんなに大きな天体が衝突すると、たいへんなことになるからです。富士山ほどの大きさの塊が、東京から名古屋までほんの数秒で駆け抜けるほどの猛スピードで飛び込むわけですから、すさまじい現象が起きることは想像できるでしょう。エネルギーにすると広島に落ちた原子爆弾の1000万倍から10億倍に相当します。

乱れ飛ぶ学説：衝突モデル

このようなキロメートルサイズの天体衝突はそうめったにあるものではありません。木星では1000年に一度程度の珍しい現象ですし、もちろんわれわれ人類にとって今回の事件は初めての経験です。そんなわけですから、天文学者や惑星科学者のなかでも衝突そのものがどのように起きるか、いろいろな学説があって、意見が分かれています。

写真3：ハッブル宇宙望遠鏡によるシューメーカー・レビー第9彗星。(写真提供：WWP)

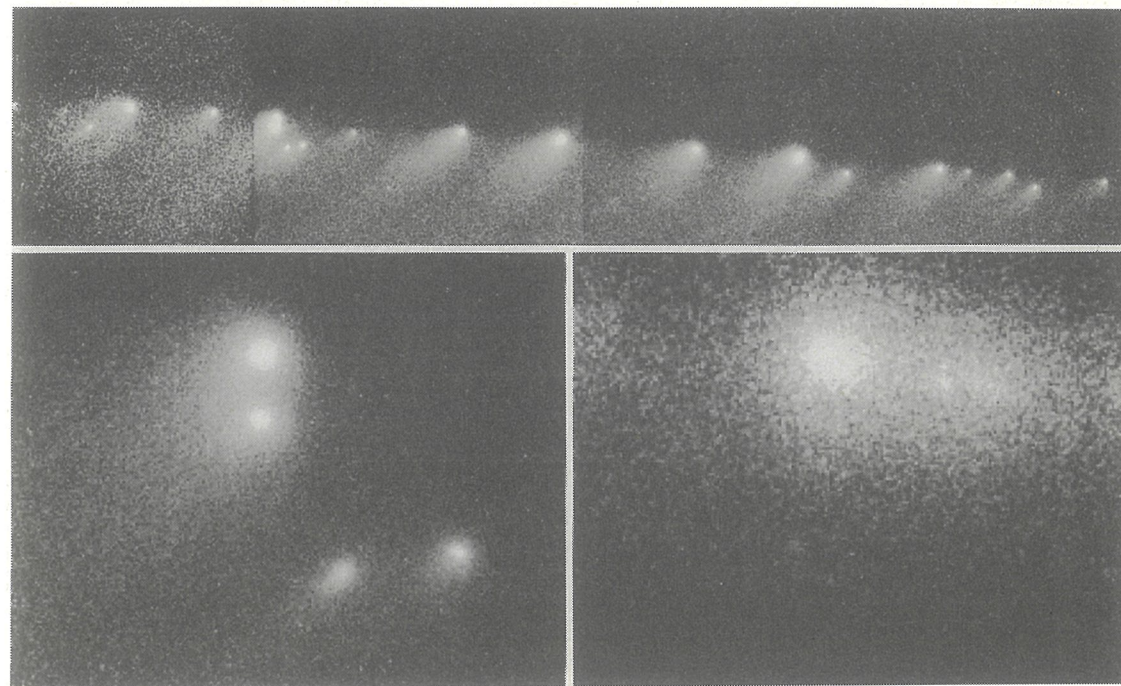


図6：爆発時の閃光で衛星が光るかも知れない。

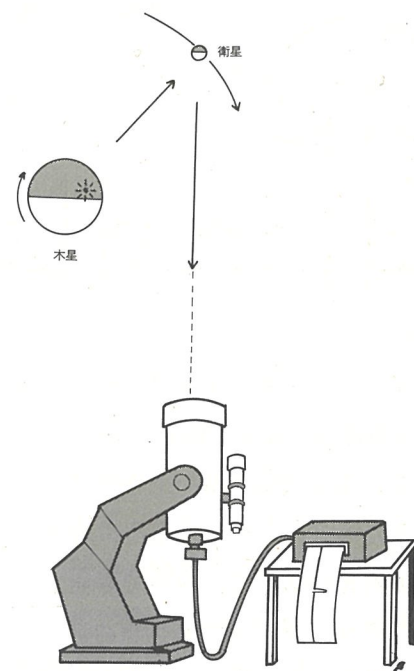
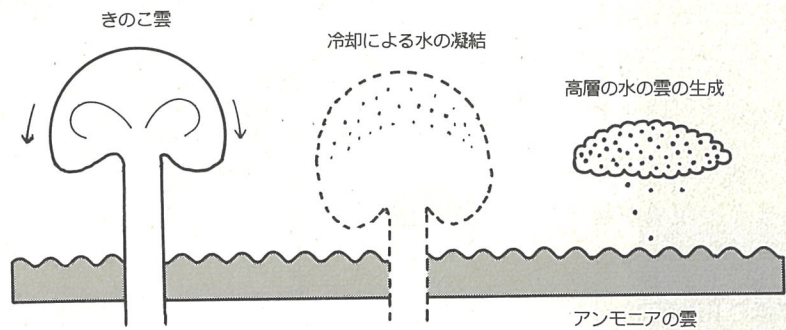


図7： 光るきのご雲の出現とその冷却による水の雲の生成。



いままでの説をおおまかにいうと、3つのモデルに分類されます(図5)。彗星は壊れやすいので、木星大気の薄い上空ではばらばらに分裂するだろう、という「上空破壊モデル」、普通の流れ星のように、途中で爆発する「突入爆発モデル」、爆発せずに大気の深いところまでずぶずぶと潜っていく「深部貫入モデル」です。爆発時の閃光は「上空破壊モデル」が大気への影響は「突入爆発モデル」がもっとも大きくなります。

衝突で木星に何が起こるのか?

なにしろ、いろいろな学説があるので、何が起きるのかを正確に予想することは難しい

状況です。しかし、何らかの爆発・閃光は予想されています。閃光は裏側なので、直接は見えませんが、衛星や環などを光らせるのが観測できるかも知れません(図6)。

また、爆発後にはきのご雲ができます。きのご雲の温度は5000度という高温になるので、雲自体が光っているはずですが、またたく間に冷えて光らなくなります。衝突地点が自転で地球を向くのに15分かかりますが、残念ながら光るきのご雲は消えてしまっているでしょう。その後、きのご雲は上空に水の雲を作ります(図7)。この雲は特殊なフィルターを使って観測できる可能性があり、国立天文台岡山天体物理観測所188cm望遠鏡でもこの水の雲の観測を狙っています。

さらに、衝突後に新たな渦ができたり、色が変わったり、衝突地点から波紋がひろがったり(図8)といった木星大気の変化も考え

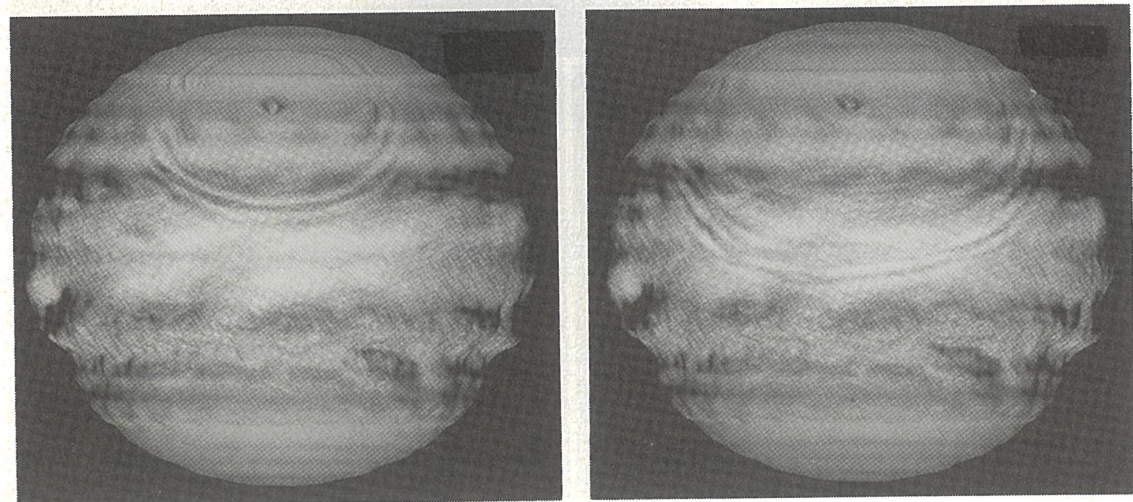
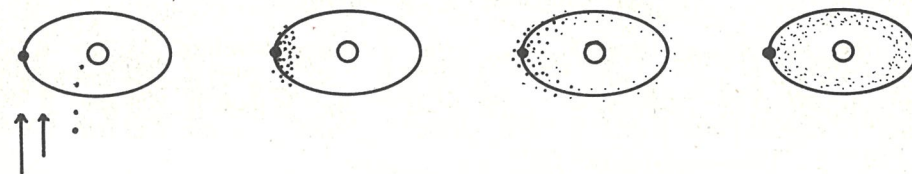


図9： 軌道をそれた彗星の塵が衛星にあたり、リングを作っていく様子。



られています。また、彗星がまき散らす大量の塵や冷たいガスが流れ込むため、木星電波が変化したり、木星に新しいリング(図9)ができたり、といった現象も考えられていますが、その規模や継続期間の予想はまちまちです。

とにかく、何が起こるのか、はっきりわかっていません。なにしろ先例がないので本当のところは観測してみないとわからないわけです。

これを機会に木星を見てみよう

学説はいろいろあるものの、「この現象は一

般の人が見るには難しそうだ」ということで天文学者の意見は一致しています。予想された種々の現象も普通の望遠鏡で見えるようなものはありません。

しかし、せっかくですから良い機会と思って、木星を望遠鏡で眺めてみてください。なにしろ、明るい衛星はあるし、表面の縞模様はすぐにわかるし、自転によって模様がどんどん移動していくし、木星は見るだけでもとにかく楽しい天体です。あまり過度な期待は持たずに、1000年に一度の現象が起きているんだなあ、と想像をめぐらしながら、楽しく眺めてみることをお勧めします。



写真4：国立天文台岡山天体物理観測所188cm望遠鏡で撮影したシューメーカー・レビー第9彗星と木星の合成写真。(国立天文台)