

お父さんのための火星大接近講座

今年の夏には、火星が地球に大接近します。この機会に、お子様とともに、是非とも火星をご覧下さい。

それにあたり、火星大接近に関する基礎知識を、Q & A型式にまとめました。お子様に直接読んでもらっても良いですが、お父さん（お母さん）がお読みになり、お子様にご教授しては如何でしょうか。思いがけず、親子のふれあいが始まるかもしれません。

本稿は、理科の苦手な人にもご理解頂けるよう、努力して書いております。なお、文体は、お子様が直接読むことも考慮したものになっています。

火星大接近って何？

文字通り、火星が地球に近づく（接近する）ことです。

火星は知っていますよね？太陽の回りを回る惑星の一つで、地球のすぐ外側を回っています。

火星は、地球との距離が大きく変化します。つまり、地球から遠くに行ったり、近くに来たりします。そして、近くに来た時を「接近」と言います。

近くに来る、といっても、すごく近くまで来たり、それほどでもなかったりします。すごく近くまで来た時を「大接近」といいます。なぜそうなるのかは、後でご説明します。

望遠鏡や双眼鏡で太陽を見ると

望遠鏡や双眼鏡で太陽を見ると、一瞬で目が焼けてしまいます。

太陽の近くを見ることも危険ですし、また、あちこち見回っていて一瞬太陽が視界を通過するだけでも危険です。

昼間、特に双眼鏡を使うときに、ご注意下さい。お子様に双眼鏡を渡す際には、注意を再三促して下さい（一度言うだけでは不十分です）。また、注意を守れない年齢のお子様には、昼間の屋外では双眼鏡を渡さないで下さい。

大接近だと何がうれしいの？

火星が良く見えることです。

物を見るとき、遠くから見るよりも、近くで見る方が、良く見えますよね。

火星は、惑星の中では比較的小さく、直径が地球の約半分しかありません。そのため、地球のすぐ隣にあるのに、天体望遠鏡を使っても、あまり良く見えません。そこで、少しでも良く見るためには、大接近の時に見るのが良いのです。

図1は、大接近のときと、遠くにあるときの、火星の見え方の違いです。どうです、ずいぶん違うでしょう？

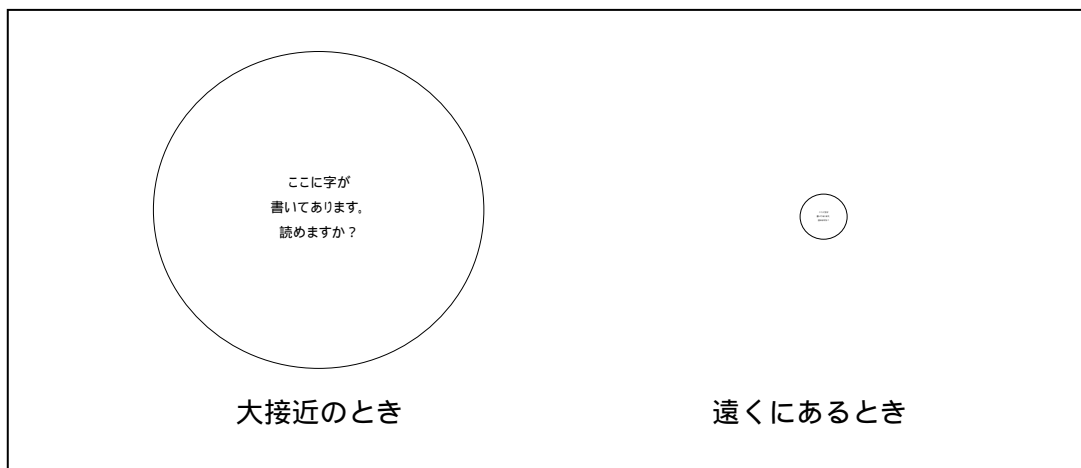


図1：大接近のときの火星の見え方

火星よもやま話：火星来襲のラジオ放送によるパニック発生

まだテレビができる前の1938年10月30日、アメリカでのことです。ラジオで、オーソンウェルズのSF小説「宇宙戦争」という番組をやっていました。全米で約1200万人が聞いていたと言われています。

番組の中には、火星人が来襲するというシーンがあります。ラジオ番組ですから、当然作り話なのですが、ラジオを聞いていた人々の一部は、これをニュースの実況中継だと思いこみ、つまり本当に火星人が襲来しているのだと勘違いして、全米でパニックが発生してしまいました。

特に、番組の中で火星来襲の舞台だったニュージャージー州では、細長い建物をロケットと勘違いして銃で撃つなどの事件が起こりました。

火星を見ると楽しいの？

楽しいかどうかは、人によりますね (^;)。私は楽しいです。

火星には、山や谷などのいろいろな地形や、北極や南極の氷など、見所がいくつもあります。それらが、普段はあまり良く見えないのですが、大接近の時には、かなり見やすくなります。

例えば、火星の「オリンパス山」という山は、高さが27 kmもあります。これはエベレストの3倍弱、富士山の7倍以上です。オリンパス山の裾野は直径700 kmもあります。700 kmというと、東京で登り始めて、名古屋の先でやっと頂上に達し、今度は広島までずっと下りが続くという大きさです。また「マリネリス渓谷」という谷は、深さ8 km、幅700 km、長さ5000 kmもあり、それぞれグランドキャニオンの4倍、23倍、30倍もあります。これだけ大きいと、日本列島が何個もすっぽりと収まってしまいます。ほかに、望遠鏡で見やすい「大シルチス平原」などがあります。地球からでは、大接近とはいえあまりクッキリとは見えませんが、こんな地形、見てみたくありませんか？

それから、昔から、火星には運河があると言われてたり、火星人が住んでいると言われてたりしました。そして、大接近のチャンスには、人々は望遠鏡を一所懸命覗いて、火星を観察しました。それだけ、人類にとって馴染みのある身近な惑星なのです。人工衛星が飛ぶようになって、運河や火星人は存在しないことがわかりましたが、火星には、そういうロマンがあります。

また、数年前、微生物の痕跡と思われるものが、火星から飛んできた隕石の中で発見されました。火星を見ながら、あそこには宇宙生物がいるかもしれないと、思いを馳せてみませんか。



なんで火星は近づいたり遠ざかったりするの？

図2を見て下さい。これは、地球と火星が太陽の回りを回って、近くに来たときの図です。

一方、図3は、遠くに行ったときの図です。一番遠いときには、太陽の向こう側になってしまって見えませんので、そのちょっと手前の図を描きました。

どうでしょう？太陽の回りを回っていると、近くなったり遠くなったりするのがわかりますか？

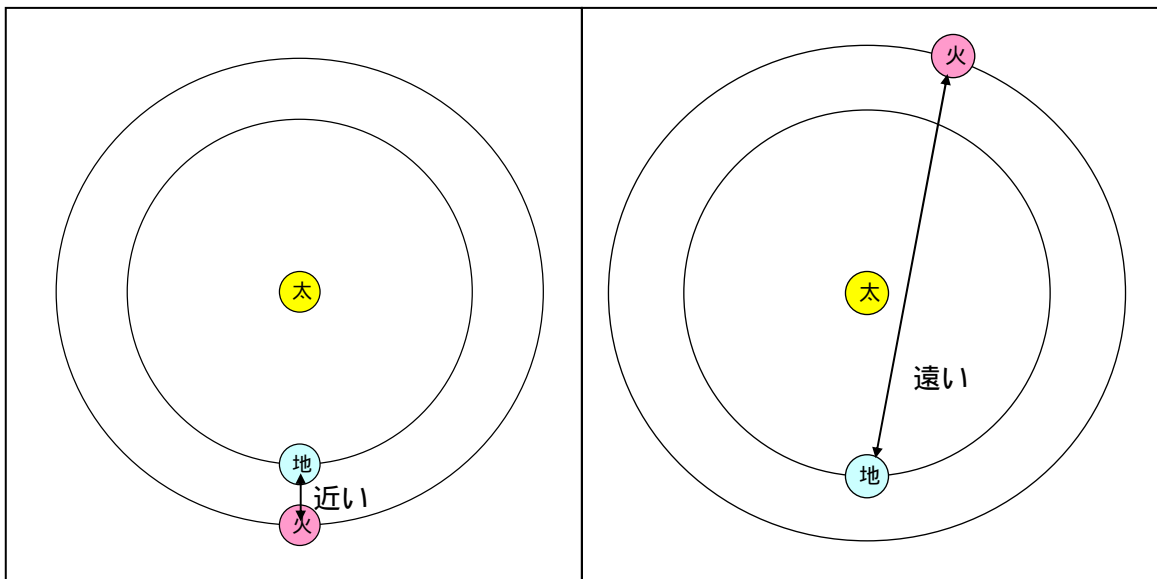


図2：近いとき（接近）

図3：遠い時

太陽の回りを回るスピードは、地球の方が火星より速いですので、地球と火星が近づいた後には、地球が火星を追い越します。そして、およそ2年2ヶ月弱経つと、また火星に追いつきます。

大接近と、普通の接近があるのは何故？

前の図では、地球と火星は、太陽の回りを円軌道で回っているように描きました。しかし、正確には、どちらも楕円軌道で回っています。

地球は、楕円軌道といっても、ほぼ円に近いので、図で見たくらいでは円と全く区別できません。しかし、火星は、良く見ればわかるくらい、楕円になっています。

軌道が楕円だと、太陽に近くなったり、遠くなったりします。このことは、太陽が楕円の中心から偏っているため、一目見ただけですぐにわかります。

そして、図4のように、火星軌道が一番地球に近くなったときに接近すると、大接近になります。反対に、図5のように、一番遠いときに接近すると、小接近です。

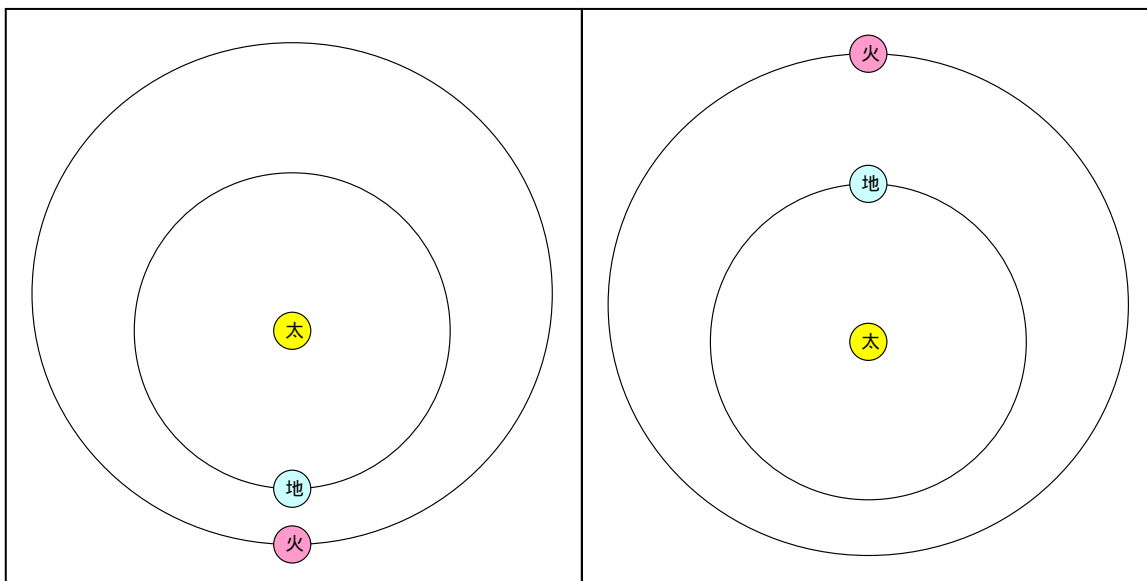


図4：大接近

図5：小接近

(図は、厳密に正確には書いてありません)

接近はおよそ2年2ヶ月弱に1回発生しますが、大接近は、そのうち7回に1回、およそ15年に1回しかありません。

大接近と小接近では、どのくらい違うの？

大接近と小接近では、距離が2倍くらい違います。

2倍というと、それほどの違いではないと感じるかもしれませんが、距離で2倍というのは大きな違いです。例えば、図6を見て下さい。これは、さきほどの大接近の見え方の図に、小接近も加えたものです。どうでしょう、大接近と小接近では、ずいぶん違いますよね。

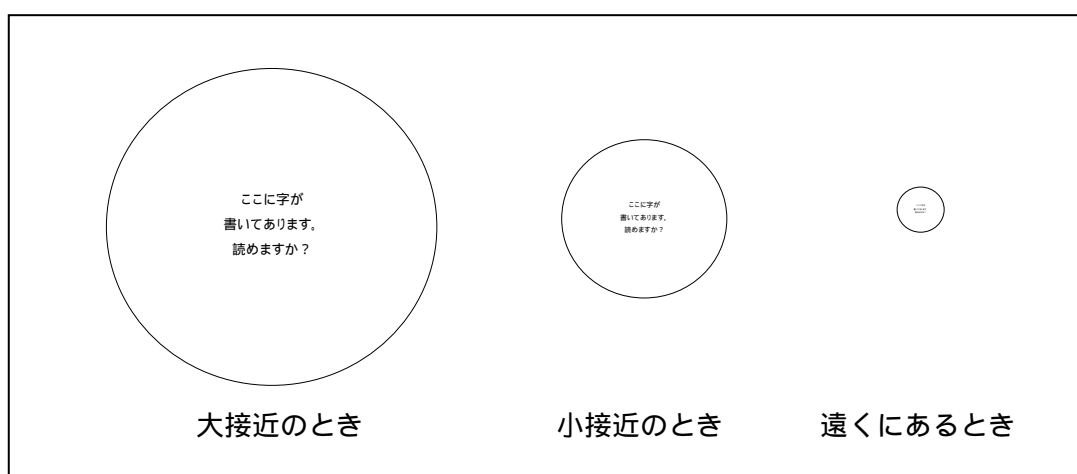


図6：距離による見え方

なお、小接近というと、何となく遠いように感じてしまいがちですが、それでも、接近ではない普段のときと比べれば、はるかに地球に近くて見やすいです。小接近は「火星が遠い時」と間違っ覚えてしまう人がいますので、ご注意下さい。

火星よもやま話：火星から来る隕石

火星から隕石が飛んで来た...と書きましたが、なんで火星から隕石が来るのでしょうか？

実は、火星に大きな隕石が衝突したときなどに、火星の破片が飛び散って宇宙を漂い、それがたまたま地球に落ちてきたものなのです。

地球に落ちてくる隕石の中で、火星から来たものは、ほんの少ししかありません。隕石は元々高価なものですが、生物の痕跡発見のニュースが伝わってから、火星由来隕石の値段が、急に高くなりました。

火星以外の惑星にも、接近とか大接近とかってあるの？

火星以外の惑星も、地球との距離は、近づいたり、遠ざかったりします。しかし、接近とか大接近と言われることはありません。

それには、理由があります。その理由は、内惑星（太陽の回りを地球よりも内側で回っている惑星）と、外惑星（同、外側を回っている惑星）とで違います。

まず、内惑星について説明します。図7を見て下さい。

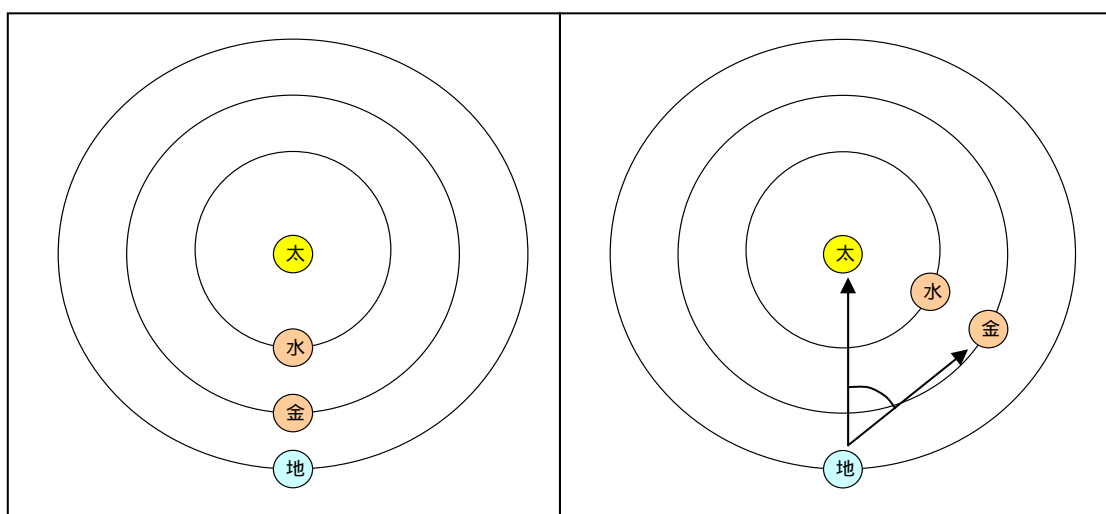


図7：金星と水星の接近

図8：金星と水星の最大離角

図7は、金星と水星が、地球に一番近づいたときの図です。距離は近いのですが、このとき、ちょうど太陽と同じ方向にありますよね。太陽は、夜になると地平線の下に沈んでしまいます。金星や水星も、接近のときには、夜になると太陽と一緒に沈んでしまうため、見えません。つまり、内惑星は、接近のときは見えないので、接近には全く価値がないのです。

因みに、金星や水星は、接近のときよりも、図8のような最大離角のときの方が見やすいです。水星や金星は、いつも太陽の近くに見えるため、太陽がとてつもなく邪魔になります。そのため、地球からの距離が遠くても良いから、太陽から一番離れて見えるときが一番見やすいのです。地球からみて、水星や金星が太陽から一番離れて見えるときを、最大離角といいます。

水星は、この夏、8月15日に、ちょうど最大離角になります。7月下旬から8月中旬にかけて、夕方日没直後の西の空に低く、水星が見えています。水星

は、有名な天文学者のコペルニクスも「水星を見ずに死ぬのが残念だ」と言い残したくらい見ることが難しい惑星ですので、ぜひとも水星観測にもチャレンジしてみてください。水星は、接近時の火星のように特別明るい訳ではなく、他の星との見分けが難しいですので、ガイドブック等が必要かと思います。

なお、水星は動きが速く、8月下旬には、かなり太陽に近づいて見づらくなってしまいます。

金星は、この夏、ちょうど太陽の裏側にあるため、あいにく見ることはできません。10月になれば、夕方、西の空に明るく輝き、宵の明星になります。

次に、火星以外の外惑星について説明します。

その前に、必要な基礎知識があります。図9を見て下さい。

木星は、太陽からの並び順(水金地火木土天海冥)で、火星の次の順番ですが、太陽からの距離は火星と比べて急に遠くなっています。土星や天王星はもっと遠いです。さらに海王星や冥王星は、あまりにも遠いため、この図に入っていません。なお、火星と木星の間には小惑星帯があります。

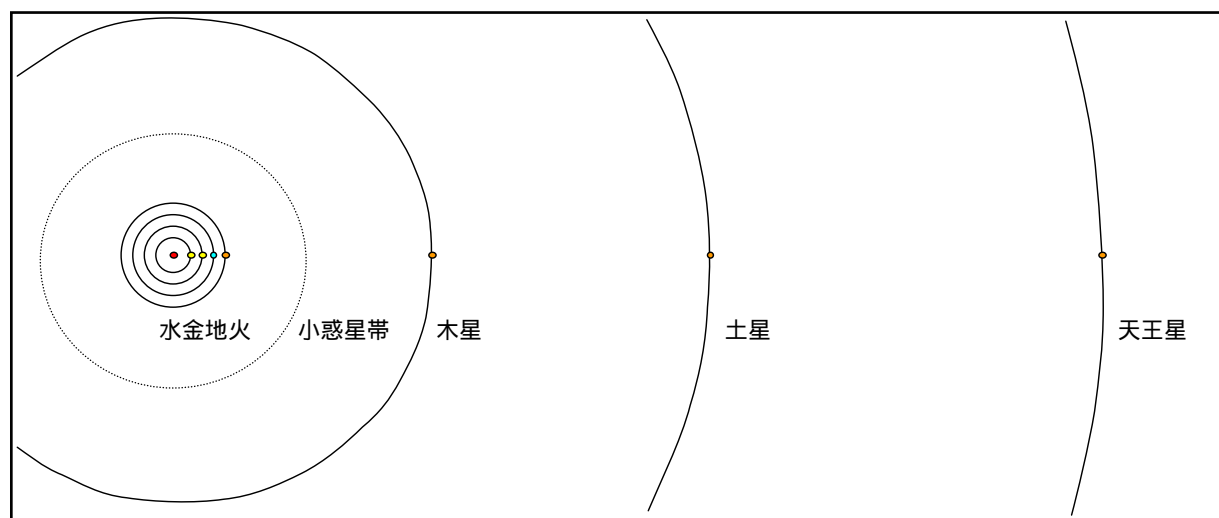


図9：太陽からの距離（木星から急に遠くなる）

(図は、厳密に正確には書いてありません)

木星はとても遠いということを踏まえて、木星と地球との距離の変化を考えてみましょう。

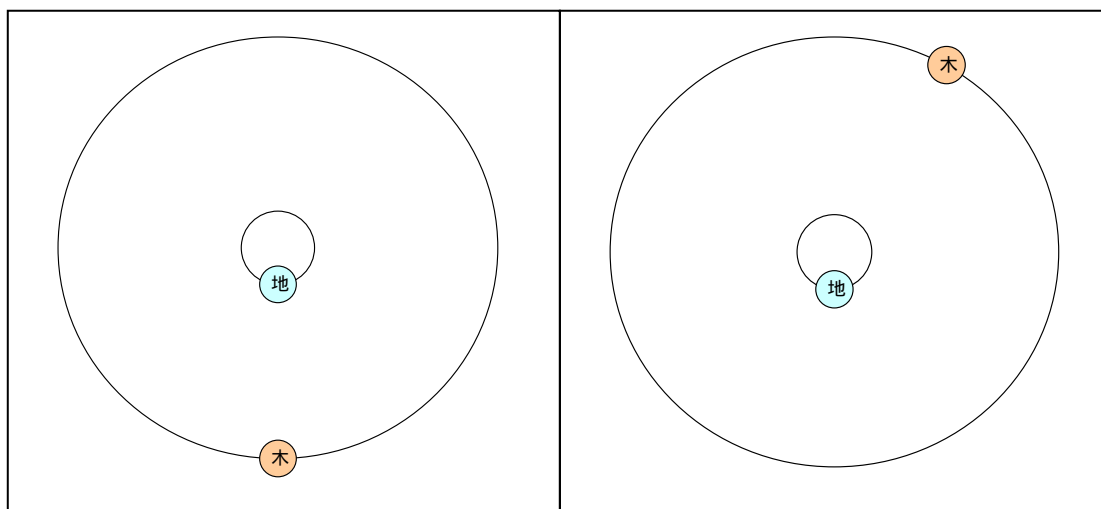


図 1 0 : 地球と木星 (近いとき)

図 1 1 : 地球と木星 (遠いとき)

図 1 0 は一番近いとき、図 1 1 は、割合遠いときです。一番遠いときは、太陽の向こう側に行っても見えなくなりますので、その少し手前の図を描きました。

さて、図 1 0 と図 1 1 で、距離は何倍くらい違いますか？何倍というほど違いませんよね。距離が遠い惑星は、近いときと遠いときの開きが、あまり無いのです。つまり、木星などの遠い惑星は、接近には火星接近ほどの価値がないのです。そのため、接近とは呼んでいませんし、近づいたからといって新聞に載ることもありません。土星、天王星、海王星、冥王星も同様です。

なお、木星などが一番近づいたときは、接近ではなく、衝(しょう)といいますが。

火星よもやま話：映画カプリコン 1

カプリコン 1 という映画があります。1978 年、アメリカ、ピーター・ヘイアムズ監督です。

映画のあらすじは、火星まで行ける有人ロケットが完成したものの、生命維持装置に欠陥があることがわかり、人を乗せずに火星に向かいます。しかし、それをごまかして、いかにも「人が本当に火星に行った」ように見せるために、スタジオに火星セットを作ってテレビなどで放送したのですが、ついにはうそが見つかってしまうというものです。

最近、「アポロは本当に月に行ったか」というのが話題になっていますね。この映画は、まさにそれを先取りしたものです。

今年の火星大接近は特にすごいですって本当？

本当です。

大接近と小接近があること、そして、大接近が15年に1回あることは、説明しましたね。しかし、15年に1回といっても、間隔は15年ちょうどではありませんので、毎回ぴったり同じ位置で大接近になる訳ではなく、少し位置が違います。そして、位置が違えば、地球と火星の距離も違います。

今年は、ちょうど良い位置で大接近になるため、火星が、地球に、ものすごく近くまで近づきます。大接近の中でも、超大接近なのです。

これほどの大接近はとても少なく、次は284年後の、西暦2287年です。もし今年見損なったら、ものすごく長生きしないと、これほどの大接近を見ることはできません。たぶん、皆さんにとって一生に一度の、超大接近ですね。次回の超大接近よりも、火星旅行が実現する方が早いかもしれません。

前回、地球と火星がこれほど近づいたのは、何と5万9539年前の、紀元前5万7537年でした。

火星よもやま話：10万年周期の火星接近

地球や火星は、太陽の回りを、楕円軌道で回っています。この軌道は、基本的には不変ですが、厳密には、木星などの重力により、かすかに動きます。

軌道が変わると、地球と火星の再接近時の距離も変わります。これがおよそ10万年周期で動いていて、3万年くらい前に、最も遠くなりました。現在は近づいて行く途中です。

前回の超大接近が6万年近くも前だったのは、その間、地球と火星の軌道がやや離れていたためです。また、次回がたった284年後にあるのは、既に軌道がだいぶ近づいて来たためです。

今後、2万年くらいは、軌道が徐々に近づいていきます。ですので、2万年後には、今年よりももっと近づく大接近になるはずですね。

なお、火星の10万年周期の動きは、正確にはわかっていません。今年は多くの方が火星について研究すると思われますので、何か新しい発見があるかもしれませんね。

火星の大接近は、今年のいつなの？

地球と火星が一番近づくのは、8月27日(水曜日)の夕方、18時51分です。

火星を見るには、8月27日じゃないと駄目なの？

いいえ、火星の動きはあまり早くありませんので、前後暫くの間は、あまり距離が変わりません。

大接近の前後2週間くらい、つまり8月後半と9月前半は、一生に一度の超大接近が楽しめます。また、前後1ヶ月少々、つまり7月下旬から10月上旬までは、普通の大接近くらいの近さです。ちょうど夏休みが全部含まれますね。

しかし、それ以降、急速に離れ始め、大接近から2ヶ月経つと小接近と同じくらいになってしまいます。やはり、夏休み中に見るのがちょうど良いようです。

なお、夏休み中でも、8月13日(水曜日)の晩だけは、火星と月がほぼ同じ方向に見えるため、月がまぶしくて、火星が見づらいです。しかし、月は動きがとても速いため、1日ずらせば大丈夫です。

火星よもやま話：あなたも天文学者

私たちアマチュアが天体を観測しても、それは楽しむために見るのであって、別に天文学上の新しい発見ができる訳ではないと思いますよね。

ところが、アマチュアにも、天文学に貢献できるチャンスがあります。それは、連続観測と、大勢による同時観測です。

天文学者は、天文台の大きな望遠鏡や、人工衛星などを使って、専門的な観測をします。しかし、大きな望遠鏡は、多くの学者が使うため、一人の学者が使える時間は限られています。一方、アマチュアは、小さな望遠鏡しか持っていませんが、いつでも、それを使うことができます。小さな望遠鏡でも、同じ物を、例えば火星を、頻繁に観測して変化を記録することは、学者にはできないことなのです。

また、何人ものアマチュアが、離れたところから同時に観測することも、学者にはできません。2001年のしし座流星群では、日本全国の高校天文部などの活躍で流星について多くの新発見があり、この成果は世界中の天文学者に絶賛されました。

大接近のとき、火星はどのくらい近くに来るの？

実は、宇宙のスケールはとても大きくて、大接近とはいえ、火星までの距離はかなり遠く、5576万kmもあります。

5576万km・・・って数字で言われても、どのくらいか、よくわかりませんよね。これは、地球から月までの距離の150倍、東京から大阪までの距離の11万倍です。

いろいろな乗り物に乗って、どのくらい時間がかかるか計算してみましょう。表1を見て下さい。徒歩や自転車では、生きている間にはたどり着けないですね。新幹線は、とても速い乗り物だと思いますが、それでも25年もかかりません。空を飛ぶジャンボジェットですら、7年もかかりません。火星は、ずいぶん遠くにあるんですね。でも、火星も、大接近以外のときはもっと遠くにありませし、他の惑星や恒星はもっとずっと遠いんですよ。

スペースシャトルの速度なら、なんとか我慢して乗っていられそうですね。しかし、2ヶ月半も経つと、火星は遠くに行ってしまうので、実際には2ヶ月半では行けません。また、スペースシャトルは地球を離れると速度が落ちてしまいますし、食料や帰りの燃料などが十分には積めませんので、スペースシャトルで火星に行くことはできません。

乗り物	速度	火星までの所要時間
徒歩	時速 4 km	1591年
自転車	時速 20 km	318年
新幹線	時速 250 km	25年
ジャンボジェット	時速 900 km	7年
スペースシャトル	秒速 8 km	2ヶ月半

表1：大接近時の火星までの所要時間

なお、火星が大接近すると重力の影響で天変地異が起こるのではないかと心配する人が、大接近の度に現れますが、このように距離がとても遠いですし、火星は小さくて軽い惑星ですので、そのような心配はまったくありません。

火星はどうやって見るの？

大接近といっても、火星はとても遠くにあり、小さな惑星ですので、見るためには天体望遠鏡が必要です。双眼鏡では倍率が低すぎます。フィールドスコープや、海賊がポケットから取り出すような小型望遠鏡では、ある程度は見えますが、あまり火星観望には向いていません。

望遠鏡については、別冊「お父さんのための望遠鏡講座」をご参照下さい。

火星はどこで見るの？（望遠鏡を持っている人）

火星は、8月後半には夜8時頃から（8月初では夜9時頃から）、東南東の方角の、空のかなり低いところに見えます。ご自身で望遠鏡をお持ちの方は、庭先、ベランダ、近所の公園など、東南東が開けたところからなら、どこでも見えます。この時期、火星はとても明るく、また、色が赤いことが多くの人にわかります。その方向には、他に間違えるような明るい星はありませんので、簡単に見つかると思います。なお、さそり座の赤い星「アンタレス」は、火星と間違いやすいと言われていますが、方角が南南西なのと、大接近時の火星と比べればずっと暗いので、今年は間違えることはないでしょう。

よく「星を見るには暗いところが良い」と言われていますが、火星を見るには、さほど暗いところに行く必要はありません。暗いところが良いというのは、暗い星（星雲、星団）を見る場合です。火星はとても明るいので、周囲が明るくても大丈夫です。ただし、街灯のすぐ下など、極端に明るいところは不利です。新聞が少々読みづらくらいならOKです。暗いことよりも、むしろ、まぶしいものが見えないことの方が重要です。

火星は東京でも十分に良く見えますが、「満天の星に抱かれて、星雲・星団を見たり火星を見たりする」というのであれば、海や山のキャンプ場などもお勧めです。この場合、夏でも、防寒対策をしっかりとして下さい。

夜の公園などでは、防犯に注意して下さい。また、夜間の道路上での観望は非常に危険です。特に、人や車の少ない道路ほど、運転手も「こんな所に人はいないだろう」と思って油断していますので、事故に遭いやすいです。

また、望遠鏡を持っている人でも、次に説明する観望会に参加すると、大きな望遠鏡で見せてもらったり、いろいろな解説を聞くことができます。ぜひともご検討下さい。

火星はどこで見るの？（望遠鏡を持っていない人）

望遠鏡をお持ちでない人は、誰かに見せてもらう必要がありますね。でも、望遠鏡を持っている人は、あまり多くはありません。

しかし、困ることはありません。実は、観望会、あるいは星祭りというものが、全国各地で開催されます。望遠鏡メーカーや望遠鏡ショップ、自治体、市町村立の天文台、ホテルや観光協会、小中学校のPTA、高校の天文部、地元天文同好会などが主催します。こういうのに参加するのが、一番良い手です。

観望会は、いつどこでやっているのでしょうか？そういう情報の入手元として先ず挙げられるのが、天文雑誌です。天文雑誌には、月刊天文（地人書館、毎月1日発売）、月刊天文ガイド（誠文堂新光社、毎月5日発売）、星ナビ（AstroArts、毎月5日発売）などがあります。

自治体が主催する観望会なら、地元の市役所、図書館、公民館などにポスターが掲載されることが多いです。私事ですが、千葉県柏市主催の観望会が、柏市の公民館屋上で8月10日（日曜日）の晩に開催され、筆者も望遠鏡持参で、ご案内役の一人を務めます。

このほか、インターネットが使える人は、検索してみると、たくさん見つかると思います。全国各地で開催されていますので、旅行先、帰省先などでも観望できるかもしれません。

なお、7月～8月上旬の観望会には、火星が上る9時よりも前に終わってしまうものもあります。柏の観望会も、火星が上るまでできるかどうか交渉中です。

こうした観望会などは、ほとんどが、無料か、あるいは数百円程度の費用で参加できます。予約が必要な場合もありますので、ご確認下さい。観望会は、雨天中止が多いですが、雨の日はスライド上映会などに切り替えるものもあります。

以上



最後までお読み頂きありがとうございました。数万年ぶりの火星超大接近を、どうぞお見逃しなく。

2003年 夏 小沼光良