

とやまと自然

第27巻 春の号(通算105号) 2004

しんきろうを見よう

/吉村 博儀 2

2003年夏の火星大接近

/林 忠史 4



浜黒崎から見たしんきろう (生地方面をみる)

富山市科学文化センター

しんきろうを見よう

吉村博義

道ばたのつくしんぼう、ぬるむ水、春のおとずれはいろいろなものから感じることができます。そして富山の春のおとずれの一つは「しんきろう」。テレビのニュースや新聞などで3月の終わりから4月の初めにかけて「今年、はじめてのしんきろうがあらわれた」などと紹介されます。

しんきろう、みなさんは見たいと思いませんか。今年の春、ぜひ見てみたいと思う人は、これから登場する、しんきろうに詳しい「新ちゃん先生」と、あまりよく知らないけどぜひ見てみたい「花子ちゃん」の話をよく読んで、出かけてみてください。

しんきろうってなあに？

花「先生、昨日の夜のテレビでしんきろうがあらわれたとっていたよ。見たけれど私にはどんなものなのかよくわからなかった」

新「しんきろうは、本当のけしきの上に、さかきのけしきができると思えばいいよ」

花「どうして、そうなるの？」

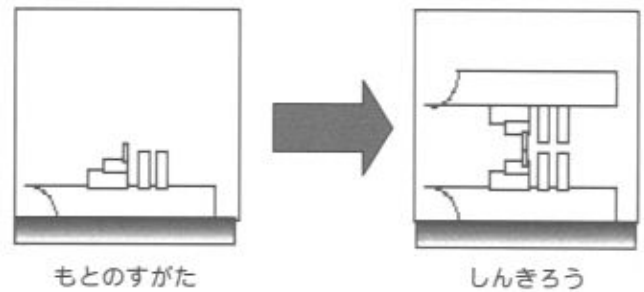
新「説明するのはむずかしいな」

花「わからなくてもいいから教えて」



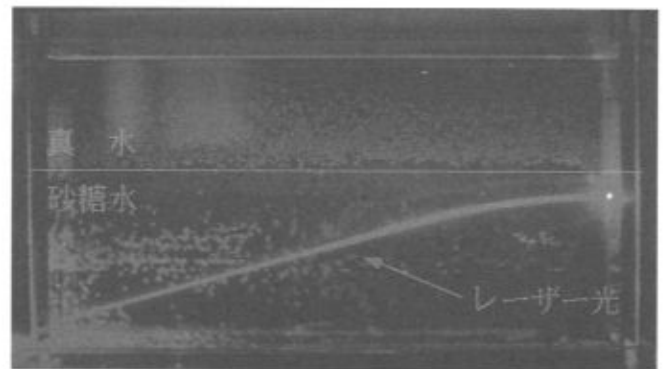
滑川方向のしんきろう

新「そうかい、じゃあ、まず光は何もなければ、まっすぐ進む」



花「光はまっすぐね。なんかあたりまえのようなそ
うでないような」

新「そうだね。さて、これを見てごらん」



さとう水とレーザー光

花「なに？」

新「水そうの中を通るレーザーから出た光が右のほうで少しまがっている」

花「何もなければまっすぐ進むはずだから、水そうの中にひみつがあるのね」

新「この水そうの下の半分はさとう水、上の半分はま水なんだ」

花「どちらがうの？」

新「濃さがちがうのさ。さとう水は、ま水よりこい」

花「それがどうしたの」

新「濃さがちがうところを通るとき光はまがる」

花「そうなの。ふしぎね」

新「そしてもう一つ、光はまがっても、人の目にはまっすぐくるように見える」

花「なに、それ？」

新「お風呂に入ったとき、ふろの温度計でもいいから、
それをお湯の中に沈めて見たことはないかい？」

花「あるよ」

新「なにか気がついたことはなかったかい」

花「そういえば、すこしうかんで見えた」

新「水から出た光は水と空気では濃さがちがうので、
そのさかい目でまがる。でも人の目にはまっすぐく
るように見える。そのため、ういて見えるのさ」

花「わかった」

新「それじゃ、さとう水の話にもどるよ。水そうの右
にある人の顔の下から出た光がまがって左の人の目
に入ったとする。こんどは右の人の頭から出た光が
やはりまがって、左の人の目にとどいた」

花「おかしいわ、どうして顔の下から出た光がよくま
がるの？」

新「そうだね。実は光は濃さのちがいが大きいほどよ
くまがる。顔の下から出た光はより濃さのちがいが
大きいさとう水と水のさかい目あたりを通ったから
よくまがった」

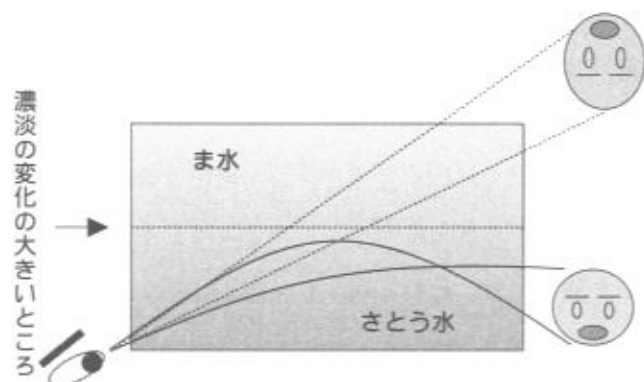
花「わかったわ」

新「そして、光は人の目には」

花「まっすぐ来るように見える」

新「そこで顔がさかさに見えるというわけだよ」

花「そうなんだ」



しんきろうができるしくみ

花「でも、海へいってもさとう水はないよ。塩水なら
あるけど」

新「そうだね。自然の中で、その役目をするのは空気」

花「空気、空気ならどこにでもあるよ」

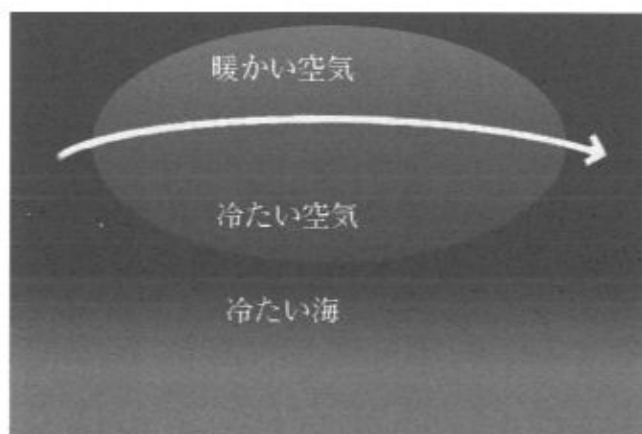
新「同じ空気でも、その気温によって重さがちがう。

冷たい空気はあたたかい空気にくらべて重い。これ
は、濃さがちがうことをさしている」

花「ふ〜ん」

新「冷たい空気の上にあたたかい空気がのっていると、
さとう水とま水のとりのように光はまがるのさ」

花「それでしんきろうができるのね」



まがる光

花「しんきろうはどこで見えるの？」

新「魚津がよく知られているね。春ともなると、魚津
の海岸はしんきろうを見にくる人でおおにぎわいだ」

花「魚津か、私は富山市にすんでいるからちょっと遠
いな」

新「富山市に住んでいるなら浜黒崎あたりもいいね」

花「浜黒崎、富山の海岸からも見えるの？」

新「そうだよ。たとえば、今、魚津の海岸から浜黒崎
の海岸がしんきろうになって見えているとしたら、
浜黒崎の人からは魚津の海岸がしんきろうになって
いる」

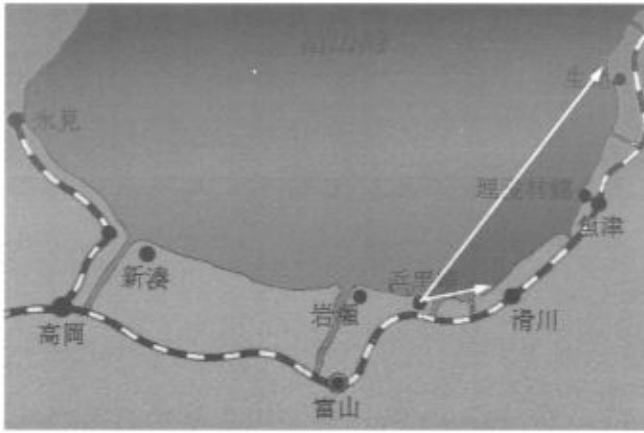
花「へーっ、そうなの」

新「数は少ないけど、先生は新湊の庄川河口から見た
ことがあるよ。氷見から見た人もいる」

花「けっこういろいろな所から見えるのね」

新「しんきろうは富山湾以外でも見える」

花「どこで？」



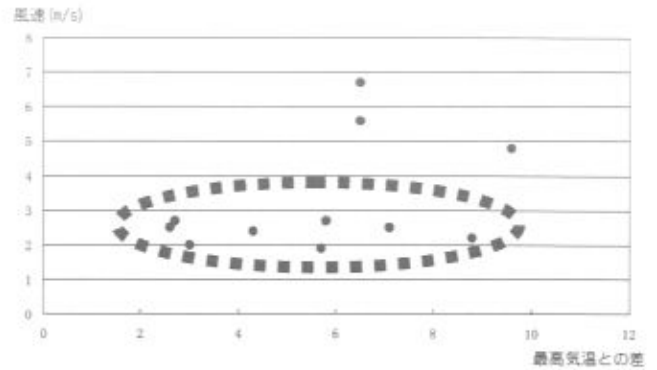
浜黒崎からよくしんきろうが見えるはんい

新「うん、日本では北海道のオホーツク海沿岸、三重県の四日市、滋賀県のびわ湖などが知られている」
 花「びわ湖は湖だよ。そんなところでも見えるの？」
 新「熱心に観測している人がいて、けっこう見えてるよ」
 花「そうなのか」
 新「しんきろうはまた緯度が高いところでよく見える」
 花「緯度が高いというと？」
 新「北極や南極あたりではよく観測されている」
 花「ホッキョクグマやペンギンもしんきろうを見ていたりしてね」
 新「そうだね」

しんきろうはいつ見える？

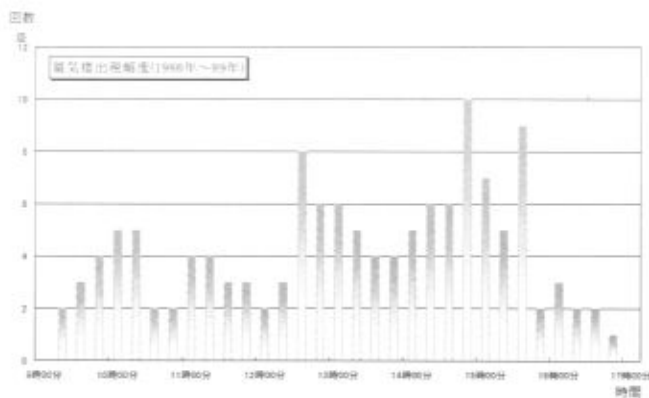
花「早く見てみたい。今から行こうよ」
 新「おいおい、そうやみくもに出かけても、しんきろうはあらわれないよ」
 花「そう」
 新「あらわれそうな日がある」
 花「いつもあらわれるわけじゃないのね」
 新「うん」
 花「どんな日がいいの？」
 新「晴れてあたたかく、風の弱い日」
 花「それじゃ、その日になってみないとわからない」
 新「もう少し詳しく言うと、富山の気象台の最高気温がふつうの年より2度以上高く、1日の風の強さ

の平均が毎秒4メートル以下のときはあらわれやすい」

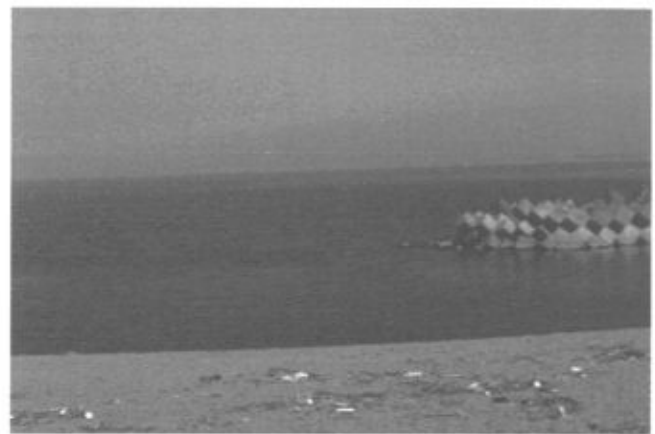


しんきろうが見えた日の気温・風速

花「むずかしくなっただけね。それに「1日の」といったら明日になってみないとわからない。だめよ、そんなの」
 新「そうだね。ところで、花ちゃんはテレビの天気予報をみるかい？」
 花「たまにね、遠足とかどこかへ出かけるときにはね」
 新「天気予報ではたいてい、これから1週間の天気と最高気温・最低気温を予報している」
 花「ということは、天気や最高気温の予想からあらわれそうな日がわかるというわけか」
 新「そう、ただし最高気温が高くなりそうでも、風が強い日だと見えそうにない」
 花「風は予想していないの？」
 新「うん。だからちょっと注意が必要だ」
 花「気温が高くて風が強いというのはどんなとき？」
 新「フェーンだよ」
 花「聞いたことある」
 新「ここでくわしく言うと、しんきろうの話からそれるのでかんたんに言うと、たとえば日本海を低気圧が通るとき、それに向かって太平洋側から高い山を越えて空気が降りてくる。それが強い南風と高い気温をもたらす。これがフェーンだ」
 花「フェーンは風が強くてダメというわけね」
 新「そうだよ。さてこんどは時間だ」
 花「時間？」



浜黒崎での観測時間



浜黒崎から見た対岸のようす

新「うん、見えそうな日がわかって、さあ出かけよう
 といっても、朝早くから夜までいたのでは大変だろ」
 花「うん、弁当持っていかなきゃいけないね」
 新「しんきろうはよく見える時間がある。それが魚津
 では午後にあたる」
 花「魚津の人は弁当はいらないね」
 新「そう。そして浜黒崎では、朝10時ころと、昼の12
 時すぎ、そして午後3時ころが、よく現れる時間だ」
 花「そんな時間に出かけたらいいいわけね」

しんきろうを見に行こう！！

---数日たったある土曜日---

花「天気予報を見ていたけど明日の日曜日、しんきろ
 うが見えそうだよ。一緒に行こう」
 新「わかったよ、でもあわてない。何ごとにも準備と
 いうものが必要だ」
 花「なんの準備？」
 新「うん、しんきろうはあらわれても、はっきりとわ
 かるものはそんなに多くない」
 花「でもテレビで見ていると、大きいよ」
 新「あれは、人間の目で見るより何倍も大きくなるよ
 うなレンズをつけてうつしているからよくわかる」
 花「ふ〜ん、そうなの」
 新「たとえば、花ちゃんが浜黒崎の海岸に出かけて、
 まわりの景色を見たとする、こんなふうに見える」
 花「小さくて、なんだかさっぱりわからない。これじゃ、
 しんきろうがあらわれても見のがすかもしれないね」

新「そうだよ。だから大きく見えるように、そうがん
 鏡などを持っていかなきゃだめ」
 花「わかった」
 新「それから、もう一つ」
 花「まだあるの？」
 新「さっきも言ったけど、はっきりとそれとわかるし
 んきろうは少ない」
 花「がっかりしちゃいけないってということ？」
 新「それもあるけど、しんきろうがあらわれたかどう
 かがわかるためには、しんきろうでないときのよう
 すをしっかりとおぼえていなくちゃいけない」
 花「それじゃ、そうがん鏡を持って、今から出発！！」
 新「せっかちな、花ちゃんは」

---しばらくして---

新「さあ、着いたよ」
 花「持ってきた、このそうがん鏡でと、あれっ！！」
 新「どうしたんだい？」
 花「なにか変！」
 新「ピントがあっていないのじゃないか？
 どれどれ。あっ、しんきろうだ」

今年の春、あなたもこんなぐうぜんにめぐりあえる
 かもしれませんよ！！

2003年夏の火星大接近

林 忠 史

1. 2003年の火星

2003年、天文台での最大の話は、火星の大接近でした。テレビや新聞などでも連日「6万年ぶり」と報道されたおかげで、多くの人の関心も非常に高く、最接近の8月27日に行った特別観測会には、曇っていたにもかかわらず600人以上の来館者がありました。現在では遠くなってしまった火星ですが、ここでこの火星大接近を振り返ってみます。

2. 火星大接近とは

火星はおおよそ2年と2ヶ月毎に地球に近くなり、そのぶん大きく明るく見えます。これは地球と火星が共に太陽の周りをまわっていて、互いの位置関係が変わるためです(図1)。火星が地球に最も近くなる時、太陽、地球、火星が一直線に並ぶことになります。

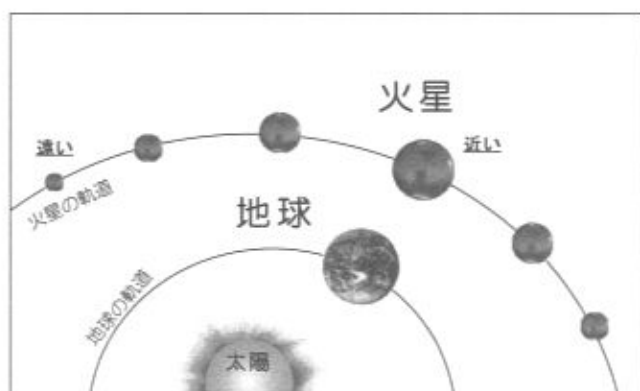


図1 火星のみかけの大きさが変わる理由
(地球と火星の距離により大きさが変わる)

2年2ヶ月たてば、いつも同じ距離まで近づくわけではありません。おおよそ15年から17年ごとにより近い接近となり、これを「大接近」といいます。これは次のような理由によります。地球は太陽の周りを、ほぼきれいな円にそってまわっているため、地球と太陽の距離はほとんど変わりません。ところが火星は楕円にそってまわっているため、火星と太陽の距離は変化します。火星と太陽の距離が近いとき、地球がその間を通過していく場合の接近が、大接近となるわけです。

大接近も、やはり毎回同じ距離まで近づくわけでは

ありません。2003年の大接近は約6万年ぶりというほど、特別に近いものだったのです。

火星が近いということは、天体望遠鏡で見ると普段より大きく見えます。また火星探査機を送るのも少ない燃料ですみます。ですから2003年は火星観測に絶好の年でした。

3. 天文台から見た火星

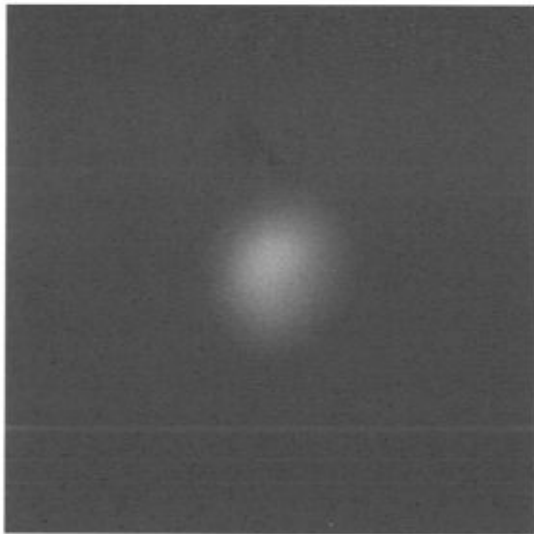
富山市天文台でも、見た目に大きく明るくなっていく火星を、ビデオや写真で撮影しました(図2)。

7月頃までの火星は、丸く見えていませんでした。というのも、火星は接近の頃以外は少し欠けて見えるためです。このころちょうど、月で言うところの半月と満月の間のような形でした。

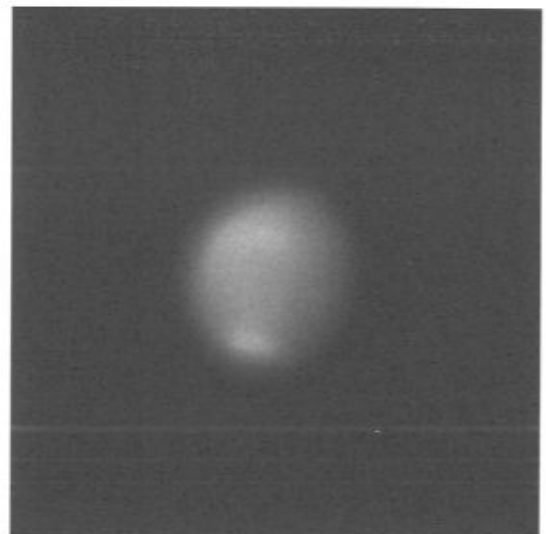
火星の下の方に明るく見えている部分は、火星の南極にある氷で、「極冠」と呼ばれています。凍っているのは水が凍った氷ではなく、空気中の二酸化炭素が凍ったもの、つまりドライアイスです。火星では赤道付近の暖かいところでも夏に0度を越える程度という非常に寒い星ですので、水の氷は解けて流れるということはほとんどなく、土の中に混ざって凍っていると考えられています。6月頃までは、火星で見える模様はこの極冠だけでした。

7月18日になって、模様分かるほどの大きさになってきました。写真に写っている濃い部分は、火星で最も模様のはっきりした「大シルチス」と呼ばれるところです。

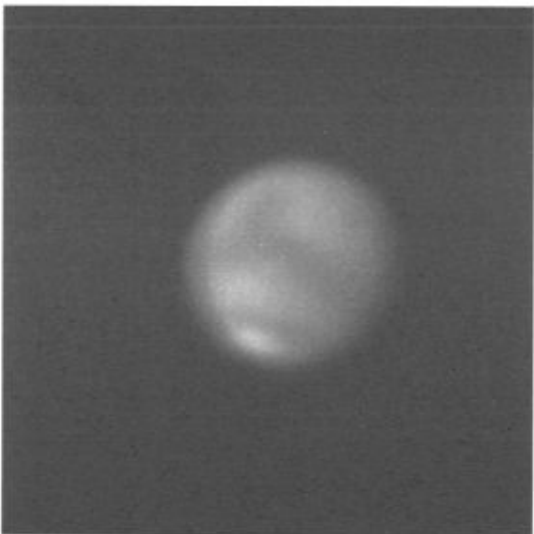
8月4日になると、ほとんど丸い形に見えるようになります。極冠もよりはっきりと見えます。中央付近に目玉のように見える模様には、「太陽湖」という名前が付けられています。火星は全体が赤っぽく見える星ですが(図ではモノクロ写真のため色は出ていません)、そのところどころに黒っぽい地面があり、いろいろな模様を作っています。これらは、海があるように見えるということで、「子午線湾」や「サバ人の湾」など、海や水に関する名前が付けられています。もちろん、実際は水がたまっているわけではありません。なぜこのような模様ができたのかは現在でも謎と



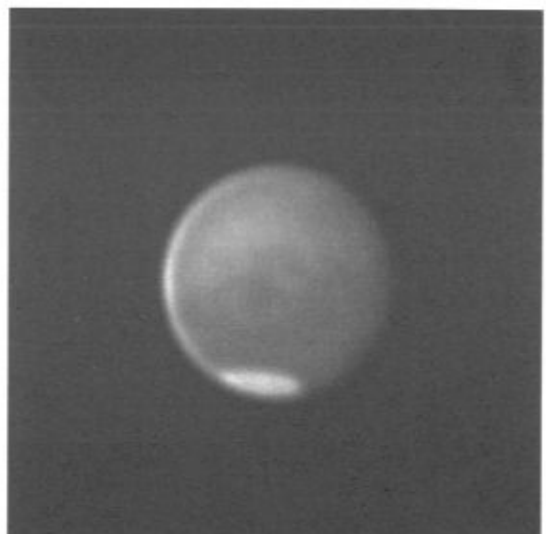
5月22日



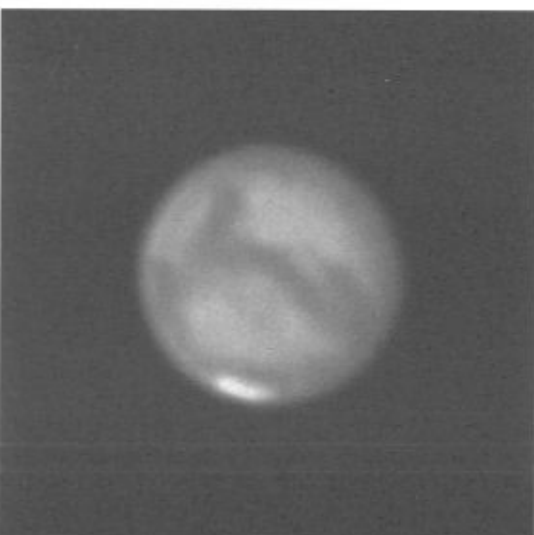
7月3日



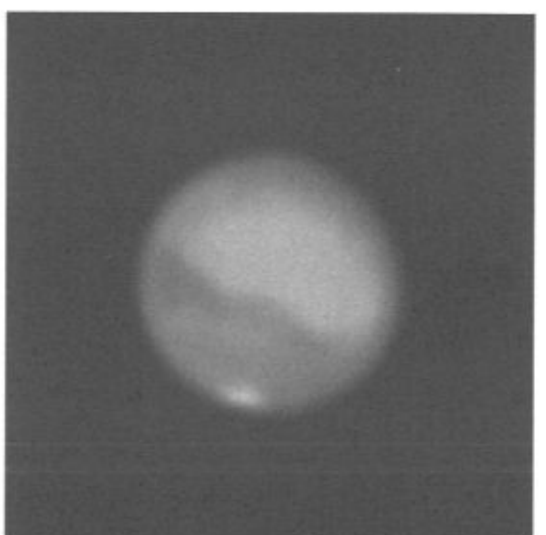
7月18日



8月4日



8月20日



8月27日 (最接近の日)

図2 富山市天文台で撮影した火星

なっていますが、火星の表面で岩石からなる部分が黒っぽく見え、岩石が風化して砂になり、それがつもっているところが赤く見えていることが分かっています。そして赤い理由は、砂が鉄の赤いサビを含んでいるためです。

8月20日になると、最接近の日の27日とほとんど同じくらい大きく見えるようになりました。これだけ大きいと細かな模様も見えます。中央左に縦に伸びた黒い部分の「大シルチス」や、右の方の「チュレニーの海」・「キンメリア人の海」などが見られます。下の方には南極の極冠が白く見えますが、8月4日に比べると小さくなっています。これは、火星にも四季があり、このころ火星の南半球は夏になろうとしていたため、気温が上がってドライアイスの氷が解けてしまったのです。そのかわり北半球が寒くなり、北極の極冠が大きくなっていく段階にあります。ただこのとき地球からは南極側のみが見えて北極側は見えていません。

火星にはたまに大規模な砂嵐が発生します。2001年の接近のとき起こった砂嵐では、火星全体が嵐におおわれ、模様がほとんど見られませんでした。今回も小規模な砂嵐はありましたが、火星の模様全体が見られなくなるような大規模なものにはなりません。

このように火星の模様を観察することで、火星の季節や気象の変化なども楽しむことができます。また接近の頃には、火星の模様は比較的小型の望遠鏡でも楽しむことができます。

4. 大勢の人が天文台へ来館

天文台でも8月20日頃から観測会の時間に火星が見られるようになり、多数の来館者がありました。一晩に300人を越えた日だけでも、8月22日320人、23日467人、27日625人、9月5日591人、14日443人と、5回ありました。最接近の27日を含め天候の良くない夜が多かったのは残念でしたが、のべにすると4千人程という、非常に多くの人が火星を見られたこととなります(図3)。

来館者の多い日には、天文台の大型望遠鏡は火星観察専用とし、その待ち時間に火星の解説や星座の案内、小型望遠鏡での観望などを行うことで対応しましたが、それでも待ち時間が長くなってしまいました。また多くの来館者がある場合、職員だけでは対応しきれないため、たくさんのボランティアに協力していただきま

した。特に最接近の27日には18人もの方に来ていただきました。自分の望遠鏡とともに天文台へ来て、来館者の誘導や望遠鏡の操作、星空の案内など、一人でも多くの人に火星を見てもらおうと、夜遅くまで協力してくださった多数のボランティアの方々に、深く感謝したいと思います。



図3 火星観望会の様子

5. 今後の火星への期待

火星には今回、日本、アメリカ、ヨーロッパの探査機が送りこまれました。しかし残念ながら日本の探査機は観測できず、またヨーロッパの探査機のうち、地上に降りるものは失敗してしまいました。これは火星探査が非常に難しいことを表しています。

それでもヨーロッパの軌道周回船やアメリカの探査機は、順調に観測を行っています。今後の探査から火星、生命、そして地球を含む太陽系や宇宙そのものに関わるなどを解き明かす情報が得られるのではないかと期待されます。

また火星の接近は今回で終わりではありません。次回の接近は2005年10月です。アメリカには火星有人飛行の計画もあり、今後も目を離せない星となりそうです。

はやし ただし(天文担当)