

火星の地質学

⑥

小森長生

15. 火星の大峡谷

マリナー4号がはじめて クレーターのいっぱい写った火星面の写真を電送してきたとき 多くの人びとは火星は月によく似た性質の天体だ と考えたものだった。

ところがその後 マリナー6・7・9号と しいにくわしい撮影がすすむにつれて 月にはなく むしろ地球上で見かけるような地形もいろいろと見つかった。そのため 火星は 月にも地球にも似たところをもつ月と地球の中間に位置する独特の惑星であることが しいだいに認識されるようになってきたのである。

それでは 地球によく似た地形とはどんなものか またそれはどうしてできたのか といったことをのべていくことにしよう。

1972年の年が明けて 火星全面を吹きあけていた砂あらしがようやく収まりはじめ マリナー9号の撮影が軌道にのってきた1月中旬 マリナー9号は雄大な火星の大峡谷の写真を送ってきて またまた人びとをアツといわせた(第1図)。この写真は 火星面の南緯6° 西経85°を中心とした東西400kmのはんいのものであるが じつはこれは 大峡谷のほんの一部の姿なのであって やがてこの部分を含む もっと雄大な大峡谷の全容が明らかになってきたのである(第2図)。

この大峡谷は トラクタス・アルプス(Tractus Albus 白い条)とノックスの湖(Noctis Lacus)の地域からはじまり 東方へえんえんと走ってチトヌスの湾(Tithonius Lacus) メラース湖(Melas Lacus) コプラテース運河(Coprates) (コプラテースという語は 最近NASAの報告書などでよく使われているが ここはもともと観測家たちによって アガトダイモン神の運河(Agathodaemon)とよばれてきた 細長い暗色模様の部分である)とつづき アウロラの湾(Aurorae Sinus)で北方へ曲り クリュセ(Chryse)地方へたつする 全長3500kmにもおよぶ長大なものである。

さて このコプラテースを中心とする大峡谷は 一連の平行な 荒々しく切り立った壁にかこまれて長くのびる大凹地である。まわりの平原からの深さは 1~3kmもあり 峡谷の幅は平均して 100~150kmもあるという巨大なものである。峡谷の幅は とくに峡谷の中心

部のメラース湖付近ではいちじるしく広がっており 細かくみると いくすじもの峡谷に分かれているとはいうものの 全体では 500kmにたつする。

この峡谷の壁はあまりスムーズではない。ゆるくカーブをなしてへこんだくぼみのような壁や 樹枝状の谷によってするどきざまれた場所などがある(第3図)。

とくに特徴的なのは 峡谷壁にほぼ直角にきざまれた樹枝状の谷である(第1図)。この中には 峡谷壁から150kmも陸地のほうへくいこんでいるものがある。注目すべきは これらの多くの支流谷が 大峡谷に直交して生じていることで これはあたかも 構造線の支配を受けて生じたかのようにも思えるものである。

いくつかの支谷の開口部には 谷からもたらされたと思われる堆積物が ゆるい起伏をもってよこたわっている。主峡谷と平行に また主峡谷の中の舟底型の谷の延長線上には 縁辺のもり上りのない えくぼ型の小凹孔の連鎖がみられる(第4図)。

以上のような特徴から この大峡谷系の成因を考えてみるとどうなるであろうか。

形態上の特徴から常識的に判断する限りでは まず 流水による浸食作用が考えられる。

ノックスの湖地域(西経90~100°)の峡谷系の谷頭部には 細長い凹地と凹孔の入り混った 複雑な迷路のような地形がみられるが 大峡谷は この地域のこのような地形から発達をはじめ 浸食作用の進行によって しいだいに広がっていったように受けとれる(第5図)。

大峡谷に直交して発達する樹枝状の支谷系などは 流水による浸食作用でできたかと考えるほかないものであろう。ところで この大峡谷がもしほんとうに 流水の浸食作用でできたものとするならば けずりとられて運ばれた大量の物質は どこへ行ったのであろうか。

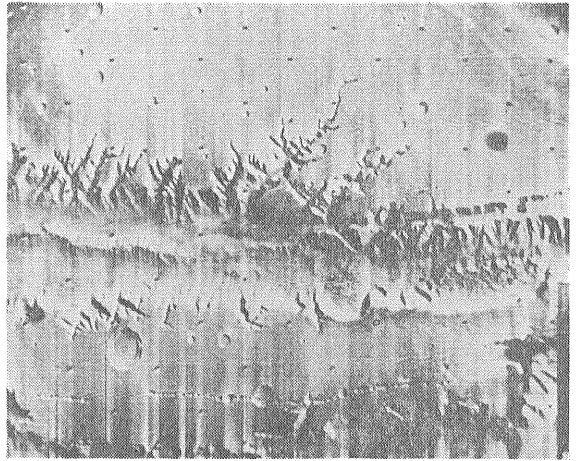
峡谷の発達状況から推定するならば ノックスの湖から出発して東方に 峡谷系にそって運ばれた物質は 東端の低い地域にはき出されたことになるが そのような証拠は 地形のうえからはよくわからないのである。

また 流水の浸食作用によって このような大峡谷ができたのだとすると かつての火星の地質時代のある時期に この地域に集中豪雨が何かがつづいて 大量の雨が降ったというようなことも 考えないわけにはいかな

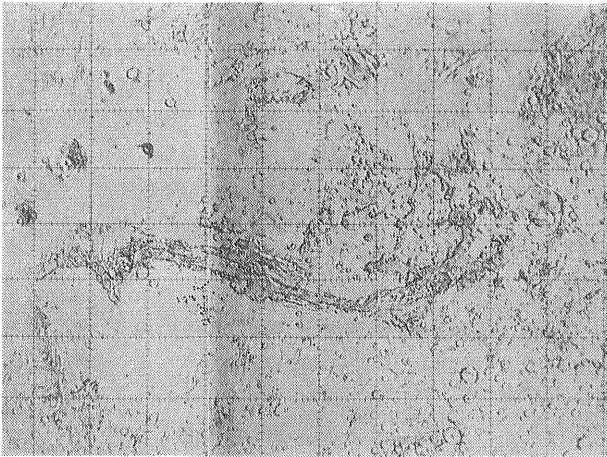
いであろう。現在火星面においては水分は極度に少いという事実から考えると火星の地史においてそのようなことが考えられるかどうかという問題もある。

とくに説明困難なのはチトヌスの湾あたりの主峡谷系の北にあるようなまったく閉じた細長い谷のようなへこんだ地形でこれなどは流水の浸食では説明できないものである(第6図)。

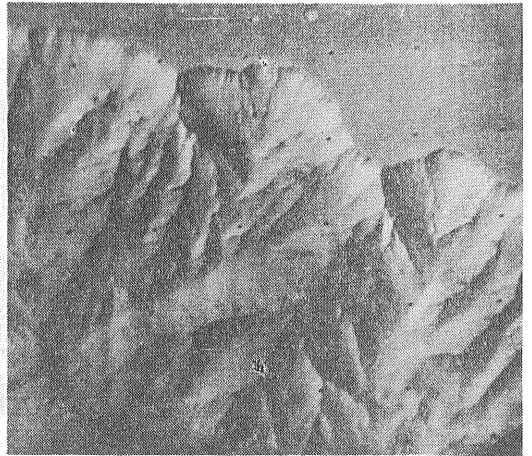
そこで流水の浸食作用にかかわって考えられるもう一つの仮説はこれらの峡谷系が初生的に陥没運動のような一種の造構運動によって生まれのちにいろいろな作用によって広がりいまのような姿になったとする考えである。これについてクロス(C. A. CROSS)はつぎのようにのべている。前にもあげたチトヌスの湾とオピール(Ophir)地方の閉じた凹地地域などは初



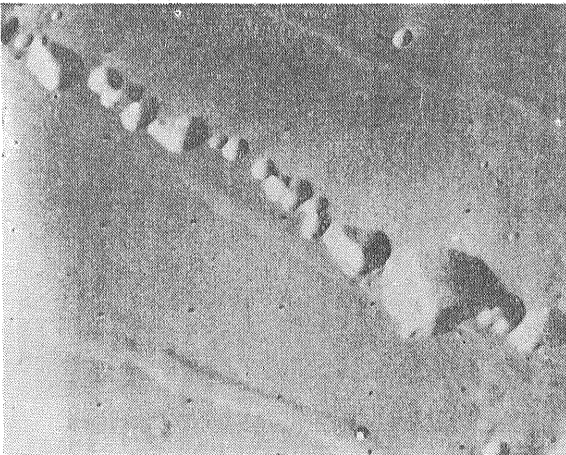
第1図 火星の大峡谷の一部 チトヌスの湾付近の光景(マリナー9号撮影)



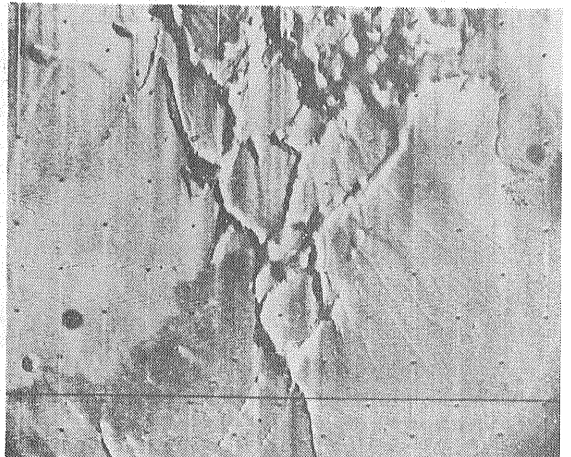
第2図 火星の大峡谷の全容(マリナー9号の Preliminary Chart から)



第3図 コブラテース峡谷の北側の壁の一部(マリナー9号撮影)



第4図 コブラテース峡谷に平行する小凹孔の列(マリナー9号撮影)



第5図 ノックスの湖地域にみられる大峡谷の谷頭部(マリナー9号撮影)

生的な浸食地形とはどうて考えられない。全体としてこのような峡谷系は 地殻にはたらいた張力によってつくられたリフト・バレー (rift valley) と考えるのが最も適切なのではなからうか。

地球上では 地殻に張力がはたらいて造構的な陥没運動がおこった証拠はいくつも知られている。ちょうど火星のこの大峡谷系は 地球上の紅海などと そのスケールといい 構造といい よく似ているのではなからうか というのである。そして 造構運動の結果として大峡谷がつけられたあと 流水の浸食作用によって さらにこの峡谷に修飾がほどこされた とクロスはいう。それは前にものべたように 峡谷の各地に 樹枝状の谷やまがりくねったみぞなど 流水の作用以外には考えら

れないような地形がたくさんあるからである。

結局 以上の議論をまとめてみると 火星の大峡谷は 造構運動と流水の浸食作用の両方がはたらいて形成された ということになるようである。

私もそれが正しいのではないかと思う。ただ この両方の作用がどのようにからみ合い どのような過程をへて今日みるような峡谷系をつくりあげたのか その詳しい探究は今後の課題である。

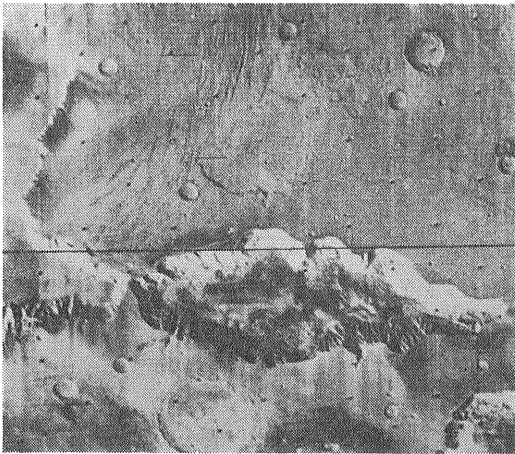
ところで ちょっとつけ加えておきたいが 最近ジェット推進研究所 (JPL) の地図製作グループの手によって 火星面上のいくつかの地域の高解像度 Albedo Map がつくられた。この中に コプラテース運河を中心とした大峡谷の中心部の図が含まれているが それを見ると 周囲の平坦な明るい地域に比して 大峡谷の部分だけがくっきりと 真黒に画かれている。

大峡谷の中だけがどうしてこんなに暗黒なのか これは興味あることである。火星の暗色部の原因については 従来いろいろな考えがあり それらの詳細はすでに本稿の第4回目 (1973年7月号) にのべた。さらに最近 新しい考えや資料も出されており 本稿の17節でふたたびのべたいと思うが 要するに 黒いものが何かということとは 今日に至るもよくわからないのである。

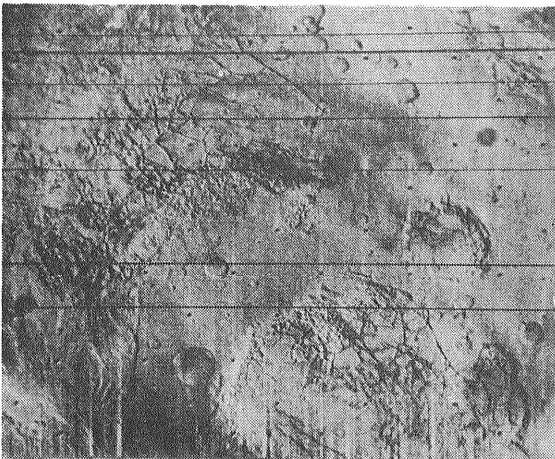
この大峡谷の暗黒部が 将来火星の暗色部のなどを解くうえで役立つかもしれないことを 期待することにした。

16. いわゆる無秩序地帯と細長いみぞ

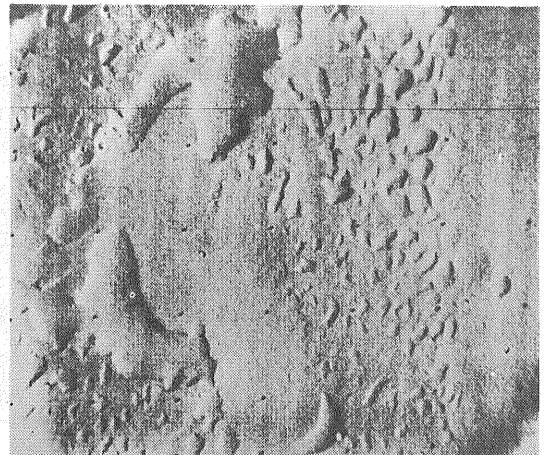
さて 以上の大峡谷に関連して もう一つ無視できない地形に いわゆる無秩序地帯 (Chaotic Terrain) が



第6図 チトヌスの湾の大峡谷の北にある閉じた谷地形 (マリナー9号撮影)



第7図 大峡谷の東部の南緯 2° 西経 20° を中心とした地域の無秩序地帯 (マリナー9号撮影)



第8図 南極点から 800km はなれた地点で見つかった無秩序地帯 永久凍土層の融解による陥没地形といわれる (マリナー9号撮影)

ある。これは最初 マリナー 6号の撮影によって発見された。マリナー 6号は クレーターのいっばいつまった地域を撮影したいっぽう クレーターのまったくみられない平原や 地球上では何とも考えられないような複雑怪奇な凹凸にとんだ地域を写し出した。

この複雑な地形の地域を NASAの科学者たちは Chaotic Terrain と名づけたのである。これはまだ正式の訳語がなく 無秩序地形(帯) 混とん地形 不整形地形など いろいろにいわれているが ここでは無秩序地帯とよんでおくことにしよう。

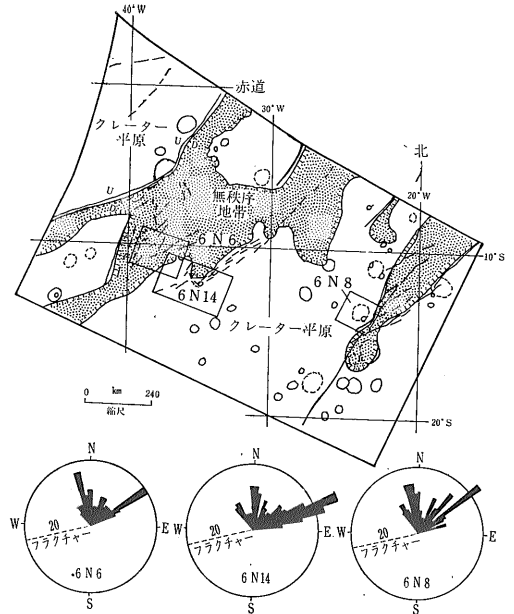
無秩序地帯は 大峡谷系の東方地域(西経 15~30°)に最も広く分布している。この地形は 一般的にみると 地下に横たわっていた物質が何らかの沈下をおこしそれに伴って 上の上のっていた地層が陥没してできたように見える。そのようなことを示す きわめて新鮮な崩壊地形がいくつかみられる(第7図 第8図)。

しかも その崩壊陥没は 勝手気ままにおこったのではなく 前からこの地域をおおっていた地殻の割れ目の網(fracture pattern)に支配されて 造構的におこったものであるらしい。

アメリカのユタ大学の地質学地球物理学教室のウィルソン(R. C. Wilson)らは マリナー 6号の写真に写っていた無秩序地帯をくわしく分析し それが火星の地殻にはたらいた 造構的な力の作用でつくられたものであることを明らかにした。

彼らは マリナー 6号の撮影した高解像度写真のいくつか(6N6 6N8 6N14など)をくわしく検討した。その結果 たとえば6N6では 無秩序地帯はいろいろなサイズと高度の角ばったブロックからなっており それらは不規則な凹凸をもっていた。これらのブロックは 一連の短かくて真直ぐなリニアメントによって境されていた。このリニアメントは ほぼ60°の角度をもった2つの方向が1つのセットになるような形にはしていた。このような形は 造構的な割れ目のばあい典型的な 共役関係のパターンである。このパターンは 火星の地殻に北-北東方向の圧縮力と 西-北西方向の張力がはたらいてできたものであると ウィルソンらはのべている(第9図)。

このようなくわしい研究から マリナー 6号の写真にみられるピュルラ地方(Pyrrhae Regio)の無秩序地帯は 火星の地殻中のストレスからもたらされた tectonic fracture から生まれたものであって 隕石の衝突や 永久凍土層の溶解による陥没から生じたものではけっしてないと ウィルソンらは強調している。



第9図 マリナー 6号撮影の写真をもとに画いた無秩序地帯のリニアメントの方向 (R. C. Wilson et al., 1973 による)

ところで この無秩序地帯と密接な関係をもつもう1つの地形に 多くの曲りくねったみぞ(channels)がある。これらは曲りくねるたびに 明らかな河岸段丘の地形をもち ときには中州のできているものもある(第10図 第11図)。

これはどう考えても 流水によってつくられたものと考えないわけにはいかないように思われる。しかし水路のあるものは 幅200km 長さ1500kmもあり このような大規模なものができるためには ものすごく大量の水が流れたとしなければならぬ。火星の現在の表面の環境や大気の状態から考えて いくら大むかしにとはいえ こんなことが期待できるだろうか。

そこで マコーレーらはつぎのような考えを出した。じつは マルガリータの湾(Margaritifer Sinus ほぼ大峡谷の真東)の地域では 無秩序地帯と水路堆積物とのあいだに 明らかに特別な関係がある。すなわちここでは 最も大きな水路は 無秩序地帯の一部から出発して 北方のクリュセ(Chryse)地方へ流れているのである。この事実を説明するには つぎのように考えるのが最も適切である。

火星の地下には 永久凍土の氷が広く至るところに分布していた。それがあるとき 地下温度の局地的に高まるところができて 氷が溶けだした。それは はじめは地表の岩層によってとじこめられていたが ついにそれを破って地表へ流れ出した。その結果 大きな水

路ができるとどうじに 氷のなくなった地下には空洞ができ 地表が落ちこんで無秩序地帯が生まれた というわけである. この考えは 先のべたウィルソンらの無秩序地帯の造構運動成因説と対立することになるわけで 今後の深い検討が必要である.

また 多くのみぞの中には どうしても大気中の水分が雨となって降りそそぎ 地表を流れて川をつくったと考えたほうが 成因を説明しやすいものも多い. そうすると 火星の地質時代のある時期には どうしても濃密な大気が存在したと考えねばならない.

大体 水は 現在の地球上のような 気圧約1000ミリバールのもとでは100°Cで沸とうするが しだいに気圧が下って6.1ミリバールのもとになると沸点0°Cとなる. このような環境では 流水は存在できない. いまの火星の表面が まさにこの状態である. だから 流水が大量に存在するためには 火星の気圧は 地球と同じとまではいかなくとも うんと(数10倍は)高かったと考えないわけにはいかないであろう. 過去において 果たしてそのようなことがあったのだろうか. また 事実そうだったとすると 火星の濃密な大気は いつ のようにして失われてしまったのだろうか.

火星の古環境・古気候の問題は 本稿の第3回(1973年4月号)でのべた土壌の生成の問題とあわせて 火星の地史のみならず 惑星一般の進化の問題に 重要な貢献をすることになるであろう.

17. 暗色部とスプロッチ・ストリーク

筆者は 本稿の4回目(1973年7月号)において 火

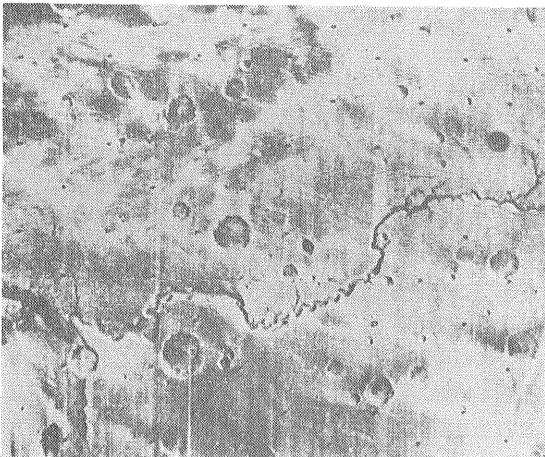
星面の暗色模様についての問題を 従来のデータにもとづいて かなりくわしく議論した. じつはこれについては その後マリナー9号の撮影によって重要な発展があり 火星面の地形や大気の運動などにも深い関連をもってくることになるので ここでふたたびとりあげておきたいと思う.

アメリカのコネル大学のサガン(Carl SAGAN)らによれば 火星面の明暗模様をきめる重要な模様が2つ マリナー9号の撮影で発見されたという. 1つは“スプロッチ(splotches)”とよばれる不規則な暗色模様 もう1つは“ストリーク(streaks)”とよばれる線状の模様である.

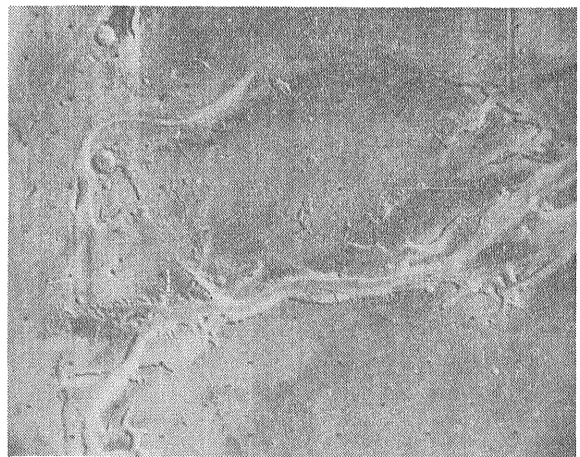
そこでまず スプロッチからみていくことにしよう.

マリナー9号の高解像度カメラが 火星面の暗色地帯を写し出したとき そこは多くが まだら状の模様を示していることがわかってきた. たとえばヘレスポントスの凹地(Depressio Hellepontica)は 暗い不規則な模様(スプロッチ)が散らばる明かるいクレーター地帯であった. スプロッチの大きさは ふつう直径数 km から数10km である. それはたいていクレーターの中にあるが クレーターの壁をのりこえているようにみえることもある. クレーターからひどく離れて存在することはなさそうなので クレーターの地形に支配されていることがわかる(第12・13図).

まわりにくらべて はっきりしたコントラストをもった明確なスプロッチは 全体の10~15%くらいである. また 巨大なスプロッチや いくつかのスプロッチの複合体は 直径数 100km にたつることがあるので このようなものは シーイングの最良のときには 地球上



第10図 火星面の典型的な蛇行するみぞ この写真中の長さは約 400km 幅 5~6km ある 写真中央の位置は南緯 29° 西経 40° (マリナー9号撮影)



第11図 流水の浸食作用でできたと考えられる河川状のみぞ 河岸段丘や中州がある 写真中央の位置は北緯 21° 西経 69° (マリナー9号撮影)

からの望遠鏡観測でも見えるはずであると サガンらはいう。 那样的に言えば すでにフォーキヤスは 火星の暗色部は不規則なたくさんの暗色模様からなりたっていると1961年にのべているし 日本の火星観測家・田阪一郎氏なども 同じようなことをのべておられるのは興味深い。 田阪氏の優秀な眼視観測のスケッチは 火星面の模様が多くての斑点の集合であることをこく明に書き出しており 優れた眼視観測が価値の高いものであることをよくあらわしている。

さて 1969年にマリナー6・7号が撮影した写真と1971~72年にマリナー9号が撮影した写真の同じ地域を比較してみると 明らかにスピロッチが変化していることがわかった。 さらにくわしい検討によって スピロッチの変化は 数ヶ月くらいの時間間かくをもった ゆっくりしたものが多いこともわかってきた。 するとこの変化は 何が原因でおこったのであろうか。

考えられることは2つある。 1つは 生物(とくに植物)が繁殖して暗色部が広がっていくと考えること もう1つは 強い風によって 細かい砂塵が吹きとばされて したいに模様が変化していくと考えることである。 このうち 植物の繁殖によるという考えは 多くの観察事実から推していくと どうしても具合が悪く 風による砂塵移動説がより適切で 自然に受け入れられる考えであると サガンらはのべている。

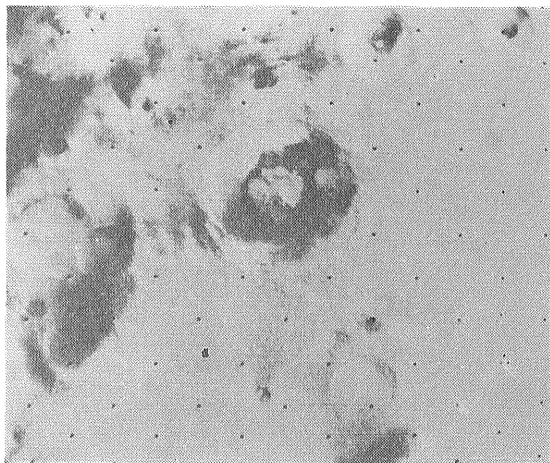
ただ 砂塵移動説にも問題はあつた。 写真から判断する限りでは 風にはこぼれる砂塵物質は スピロッチをつくっている暗い物質そのものなのか まわりの明るいほうの物質なのか どちらとも決めがたい場合が多いの

である。 この問題は あとでのべるストリークの成因とも関係してくるので 後ほどまたふれることにしたい。

しかし スピロッチが暗い砂塵物質からなっていることが 明らかにわかった数少ない例もあり とりあげておく価値がある。 それは 南緯48° 西経330°にある直径65kmの大きなクレーターの中のスピロッチで マリナー9号の高解像度カメラは これがみごとな砂丘地帯であることを明らかにした(第14図)。

それは写真でみるとおり 何人も疑う余地のないものである。 それぞれの砂丘の頂きの間かくは 1~2km 砂丘全体の面積は 2000km² 以上もある 雄大なものである。 火星面における長いあいだの風のはたらきがこのようなみごとな砂丘をつくりあげたのであろう。

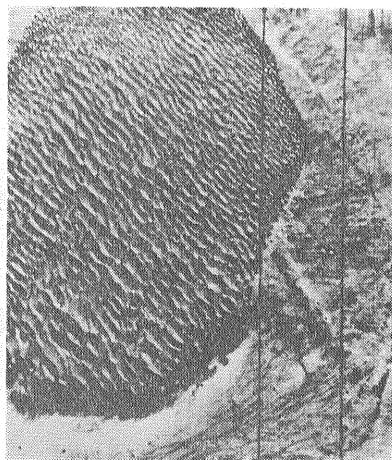
このような例からみると スピロッチは暗い砂塵物質



第12図 パエトーン地方にみられるクレーターのまわりのスピロッチ (1972年1月7日 マリナー9号撮影)



第13図 南極近くにみられるクレーター中のスピロッチ (1972年1月22日 マリナー9号撮影)

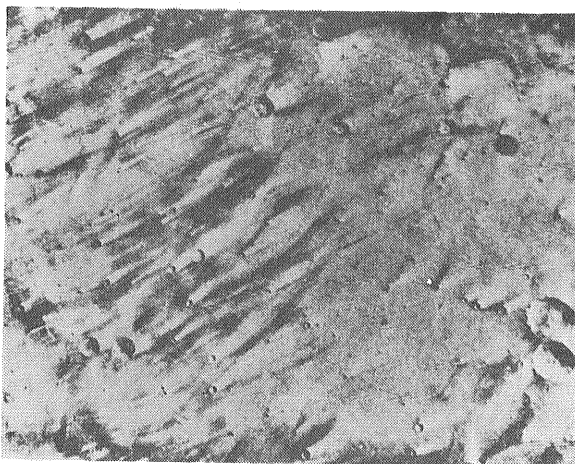


第14図 火星面のみごとな砂丘 南緯48° 西経330°にある直径65kmの大クレーター中にある (マリナー9号撮影)

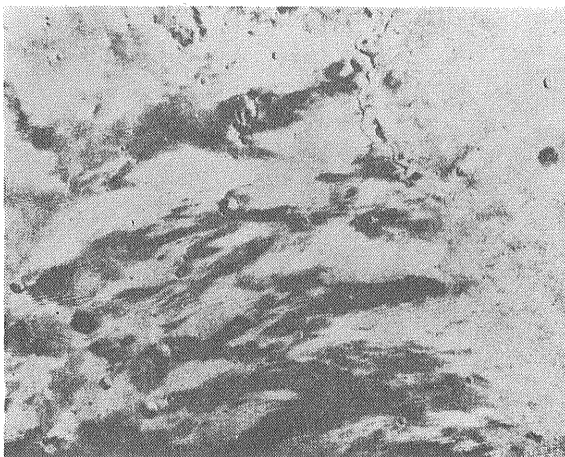
の堆積からなっているとするのが 最も考えやすいことになるだろう。 今後の解明が期待されるところである。

つぎに ストリークをみてみよう。 ストリーク (streaks) とは “すじ” といういみであり スポッチよりもずっと細長い模様のことである。 そのいくつかの例を 写真で示してみることにしよう (第15図から第19図まで)。

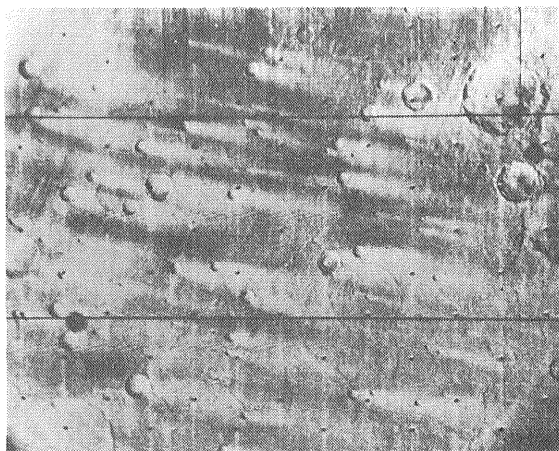
これらストリークの特徴は 何本ものすじが同じ方向に 東をなすように配列していることである。 しかもそのすじは どれもクレーターから発しており クレーターから風下の方向へ 細かい砂塵物質が風で吹きとばされてできたように見える。 もしそうだとすれば すじの方向と長さは 火星の表面での風の吹きぐあいを示す 良き指示者だといえることができるだろう。



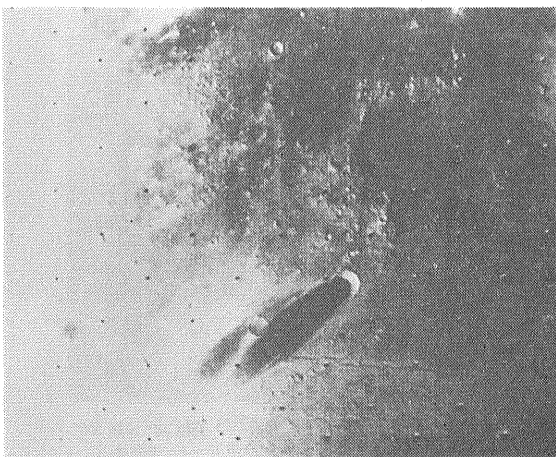
第15図 大シルチスの北緯 4° 西経 295° 付近のストリーク (マリナー9号撮影)



第16図 大シルチスの北緯 13° 西経 283° 付近のストリーク (マリナー9号撮影)



第17図 ヘスペリア地域 (南緯 23° 西経 242°) のストリーク (マリナー9号撮影)



第18図 ケルベルス地域近く (北緯 9° 西経 191°) のストリーク (マリナー9号撮影)



第19図 タルシス地域 (南緯 10° 西経 107°) の複雑なストリーク (マリナー9号撮影)

ところでここに 1つの問題がある。それは すじとひと口にいても それには明るいすじと暗いすじの2つがあり 風にとばされた物質は そのどちらなのかということである。そこでいくつかの考えが生まれる。

第一には 暗いすじは 基盤岩そのものの露出しているところで 明るいすじが 砂あらしなどで吹きとばされてたまった明るい砂塵物質なのだ という考えである。クレーターから黒いすじがのび まわりに明るいすじがそれをはさんでのびているようなところでは クレーターの壁のために 風下の方向には明るい物質がさえぎられてたまっていない と考えるのである。

第二には 暗いすじは クレーターの底から暗黒物質が風ではこび出され 風下の方向へ流されてできたものだ という考えである。すなわち 風でとばされるのは 暗い物質のほうだというわけである。

第三には クレーターの風下での乱気流により その部分の明るい砂塵物質が選択的に運び去られ 基盤の黒い岩石が顔を出したのだ という考えである。

このほか 以上の2つまたは3つの成因がまざり合っていると考えるもあり また地域によるいろいろな相異もあって 一つの断定できる考えはまだない。

ストリークが最もよく観察できる場所の一つは 大シルチス (Syrtis Major) である。ここは 火星面でも最もよく目立ち 最も広い面積をしめる暗色地域で 火星観測者ならだれでも最初に注目するところである。

マリナー9号の撮影によると 大シルチスには 明るいすじや暗いすじや それらの混ざったすじが びっしりと並んでいるのが観察される (第15図)。しかもそれらのすじはどれもきわめて細長く 鋭くのびている。これは この地域における風が かなり強いことを示しているものと思われる。

サガンらによると 大シルチスにおけるこれらのすじの方向から 風の向きには2つの方向が考えられるという。1つは 火星面の模様傾斜に沿った方向 もう1つは その傾斜の方向に斜交する方向である。すじの中に不規則な形のものが見られるのは このような2つの風向があるためだと サガンらはいふ。

サガンらが 大シルチスにおけるすじの分布から明らかにしたところによると 暗色地域はどうやら 暗いすじの密なところであるようである。そして 従来から観測されてきた暗色模様の季節変化は 火星面における風の吹き方の季節変化によって 暗いすじと明るいすじ

の生成と消滅の変化がおこるためであるらしい。

かつて (1929) アントニアジを興奮させた大シルチスの東部の季節変化 (冬季に暗色部が広がり 夏季に縮小してしまふ変化。本稿の第4回 1973年7月号参照) も 暗色部に変化しやすい暗いすじがたくさんあるためだと サガンらはいふのである。

また つぎのような事実もある。チュレニアの海 (Mare Tyrrhenum) とキムメリア人の海 (Mare Cimmerium) のあいだにはさまれるヘスペリア (Hesperia) は 従来の地球からの観測では まわりの海の暗色部とそれほどはっきり区別されることのない 比較的暗い地域であった。ところが 1972年1月 火星面を吹きあれてきた砂あらしがようやくおさまり 表面の模様が変わったとき ヘスペリアはおどろくほど明るくなっていた。マリナー9号の高解像度写真は このヘスペリアの変化をとらえ 明るくなった原因は 明るいすじがたくさん増えたためか または 暗いすじが風で移動させられて 消えてしまったためであることを明らかにした (第17図)。

そのほか いろいろな地域で いろいろなすじの変化を追っていくと 概して明るいすじのほうが安定で 暗いすじのほうが動かされやすいものであるようである。このことは ストリークのばあいでも 暗いすじのほうが 前のべたスプロッチと同じように 動かされやすい砂塵物質でできていることを示している ということができるであろう。しかし ストリークについては 明るいすじと暗いすじのどちらが動かされやすいものであるのか その最終的な決着はまだつけがたい状態である。スプロッチのばあいと同様に 今後の確認が期待される場所である。

ところで 火星の暗色部 (いわゆる海) が スプロッチや暗いストリークの密集からなりたっており 風によるそれらの移動によって 暗色部の濃淡の変化がおこることがしだいはっきりしてきたことは 火星の暗色部についての従来の考えを 大きくくつがえすことになりそうである。

すでに本稿第4回でのべたように 火星の暗色部については いままでいろいろな考えが提出され 植物地帯説もまだすて去られていない現状である。新しいスプロッチ・ストリーク説が ほんとうにこれらの考えにとって代るかどうか 今後のなりゆきを注目したいと思う。

なお 筆者は本稿第4回で 火星の暗色部についてのマクローリンの火山灰説は 今日では受け入れがたいというようなことをのべたが これはいま思い返してみ

ると 少し言い過ぎであった。

たしかに 彼の火山灰説を 現在そのままの形で受け入れることはできないけれども 火星の暗色模様は 火星面を吹きあれる風の方向に堆積した細かい物質によってできている という考え方は きわめて先駆的なものであったということができる。 今後 スプロッチ・ストリーク説が確立されてくれば マクローリンの考えが改めて評価されることになるであろう。

18. 極冠地帯の地形

火星には いままでのでてきたほかに 面白い地形や模様がいくつか見られるが 今回の本稿の最後にぜひふれておきたいのは 南極・北極の極冠地帯の地形である。

この地域を撮影したマリナー9号の写真を解読したカリフォルニア工大(CIT)のマーレイ(B. C. Murray)らは 極冠地帯をつぎの3つの地帯に分けた。すなわち クレーターが多い Cratered Terrain 平坦な地表に不規則な凹みやまるいおわん形の穴のある Pitted-Plains Unit ゆるやかな丘の斜面などに成層構造のみられる Laminated Terrain である。

このうち とくに注目しておきたいのは Laminated Terrain である。マーレイらは この地域にきれいな成層構造の断面がみられることを強調しているが(そしてそれも重要なことではあるが) それよりもまず注目したいのは 極冠地域全体の同心円をえがくいくつかのうねの構造である(第20図)。

このうねの地域のほぼ全体を マーレイらは Laminated Terrain とよんでいるのであるが Laminated とい

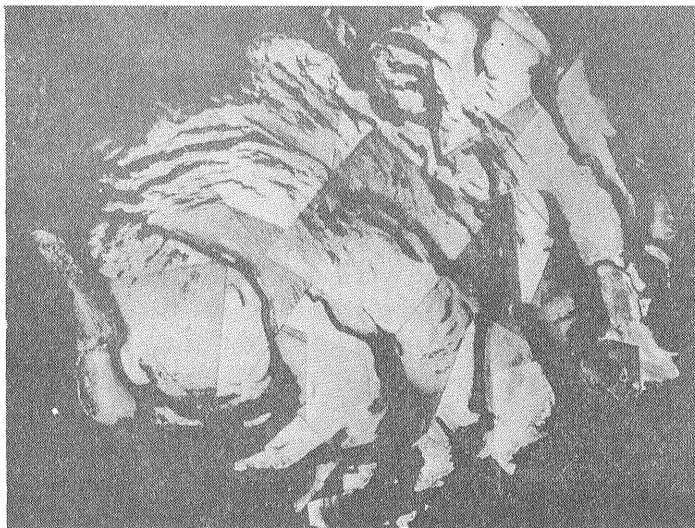
うことばは うねのことではなく うねの斜面などにみられる laminated した層のことである。ふしぎなことに うね自身についてはあまりのべられていないが 筆者はまずこのほうに興味を感ずる。

この極冠をとりまく(というよりはむしろ 極冠の氷の中にかく列も露出している)同心円状の丘陵は 地球上の例でいえば あたかも氷床のまわりに生成された 終端堆石堤をおもわせる。それも極冠の氷床が 長年にわたっていく度も消長をくり返し このような いく列も同心円状につらなるうねができ上がったのではなからうか と考えることができる。

もともと そのような考えがなり立つためには 極冠の氷床はかなり厚く 大規模なものでなければならぬであろう。しかし 現在の火星の極冠はきわめて薄く おそらく厚くても数 cm の霜でいどのものだろうと考えられている。したがって 現在の火星の環境では 極冠の氷床によるうねの成因説はなり立たない。

しかし 筆者は前にものべたように 火星のこのような地形も 過去の地質時代のある時期に 火星上に濃い大気と水が存在した時期に 生成したと考えることもできるのではないかと思っている。それは 火星の大峡谷やみぞ状地形の成因とも 深いつながりをもっているかもしれないのである。

Laminated Terrain のことばのもとになった 成層したきれいな地層の断面は マーレイらによれば うねの斜面やその延長上の台地などにみられるという(第21・22図)。このようなものの成因は 極冠の氷の融解



第20図

火星の南極冠地域 同心円状にいく重にもとりまく細長いしわ(丘)に注意(マリナー9号撮影の写真をアメリカ合衆国地質調査所で合成したもの)

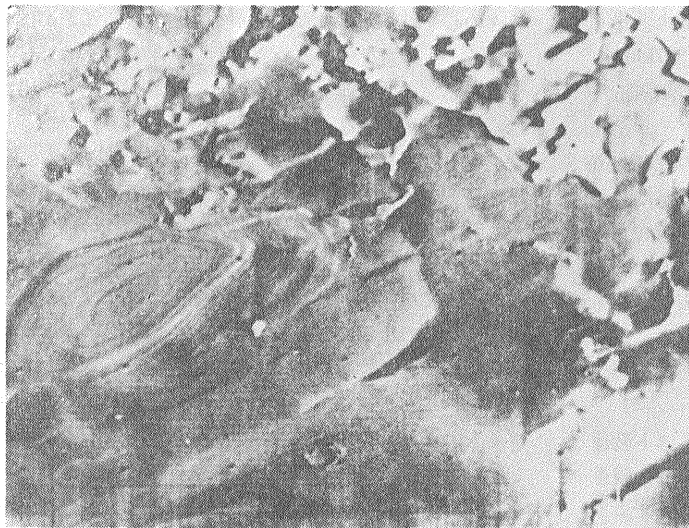
による流水の作用を考えれば説明がつけられるかもしれない。いずれにせようねの成因とおわせて今後、測資料の蓄積から「ドライアイス説に真向うから反論し水の氷説を主張している。」

ところで 以上の議論は 極冠が氷 (H_2O)である上、この論争に関する限りは 日本の科学者による氷説のほうの説得力があるように筆者には思われる。そして どうやら氷説がだんだん認められる方向にあるようにも思える。 そうであってくると たいへんうれしいのだが、 それにしても 長年の地道な観測の成果にもとづいた発言は偉力をもっていることを つくづくと考えさせてくれる。 いずれ遠からず 探査体のよりくわしい観測によって その決着はつけられるであろう。

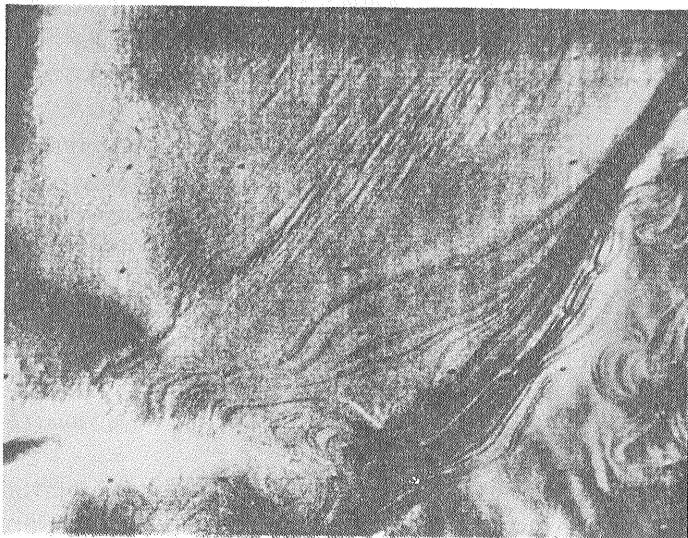
そのため いまだに議論はつづいている状態で アメリカの科学者たちは ほとんどがドライアイス説を強硬に主張し もうそうであることがわかってしまったかのようにいっているが これは問題である。 これに対し 宮本正太郎氏をはじめとする日本の観測陣は 長年の観

今回は火星の地史・起源を中心にのべて 完結させることにしたい。

(筆者は東京都立武蔵高校教諭)



第21図
南極冠地域にみられる成層構造の露出(1)
(マリナー9号撮影)



第22図
南極冠地域にみられる成層構造の露出(2)
(マリナー9号撮影)