

2003年11月初旬に観測された火星ターミネータ上の突起

A protrusion from the terminator of the Mars observed on November 4, 2003

中川 朋子 [1]; 南 政次 [2]

Tomoko Nakagawa[1]; Masatsugu Minami[2]

[1] 東北工大・情報通信; [2] なし

[1] Tohoku Inst. Tech.; [2] none

<http://www.tohtech.ac.jp/~comms/nakagawa/>

2003年11月4日から8日にかけて、火星の南半球朝方の日照・日陰境界の一部が、約10度の緯度幅にわたって夜側に突き出ている現象が観測された。南半球の夏 ($L_s=290-295$ 度) で大接近のやや後、火星の南半球が良く見える頃であるが、記録的な地球磁気嵐を引き起こした高速の太陽風の直後でもあり、火星大気固有の現象と太陽風との相互作用による現象の両方の可能性が考えられる。

この現象は2003年11月4日9:20UT、火星の中央子午線経度 203°W (西経) の時点で、東側の朝方のターミネータの 40°S から 50°S に突起らしいものとして観測されたのが始まりである。火星の白雲、黄雲とは様子が異なり、蒸気や湯気が上がったような見え方で上部が消え入るように薄くなっていた。大接近の際は、火星の地形がターミネータから突出して見えることがあるが、その場合は火星の自転のため短時間で見えなくなるのに対し、この現象は長時間見え続けていたので、地形による突起ではない。青色フィルタ (444/105nm) を用いた撮影で顕著な雲は捉えられず、また、地表の模様もはっきり見えていてダストストームは起こっていなかった。

この突出は11月4,6,7,8,17日に、福井、横浜、沖縄、名古屋、イタリアから観測されている。各地で観測された際の中央子午線経度は西経およそ $170-220$ 度と幅広い。ターミネータと中央子午線の差は緯度 40°S で 70°W 、 50°S では 80°W であったので、ターミネータの経度は 240°W から 300°W に相当し、Ausonia から Hellas にかけての地域がターミネータを通過する時に突出が見えたことになる。観測された経度幅が広いことから、火星上層に細長くかかった帯状の構造が光っていた、あるいはターミネータ上に局在する現象が数時間継続していた、と考えられる。

惑星の発光現象としてはオーロラがあるが、オーロラならば、日光の当たらない夜側のほうが良く見えるはずである。火星で報告されているオーロラとは現れ方、スケールとも異なるので、今回の現象はオーロラというよりも火星上空に浮かんだダスト、雲、エアロゾルが光っている可能性が高いと思われる。

観測写真から見かけの突出の長さを火星半径の10%弱と読み、その高さを概算すると60kmないし300km程度となる。このあたりの高度ではMars Expressの紫外線分光器で火星大気中を通過する星の光の減光を測定しエアロゾルによる減光の高度分布を求めた例がある。普通のダスト層上端からはっきり上に離れた高度90km付近に二酸化炭素雲による減光のピークが報告され、その場の温度が二酸化炭素の凝結温度より低かったため、二酸化炭素氷の雲であろうと推察されている。今回の突出現象の原因のひとつの可能性として考えられるが、雲が観測されていないのに氷の雲だけが観測され得るのか、また、なぜこの時期、この緯度だけに観測されたのかという疑問が残る。

この高度は通常のダストの高度よりは高いが、粒径の小さいダストならばこの高度まで上がるというシミュレーションもある。この場合も、なぜこの緯度だけダストが上がるのかという説明が必要となる。

この時期特筆すべきは高速の太陽風である。2003年10月29日には地球軌道付近で1850km/sを超える高速風が観測され、その後も11月4日まで500km/s以上の高速風が続いていた。11月12-16日にも600km/sを超える高速風が連続して観測されている。この期間の地球と火星の太陽中心経度差は24度程で、地球に到達したのと全く同じ太陽風が当たるわけではないにせよ、通常に比べ非常に速い太陽風が火星に吹き付けていたのは確かである。

火星には地球のような大規模双極子磁場が無いため、太陽風と火星の中性大気は直接相互作用するといわれることが多い。高度290kmまでの太陽風プラズマの侵入や、太陽風が中性大気と電荷交換してできた高エネルギー中性粒子流も観測されている。その一方で、ローカルな固有磁場は意外に強く、火星全体の70%で固有磁場が高度120kmを越えて広がっている。特に南半球の緯度 50°S 付近は磁場が強く、太陽風の直撃からシールドされている。しかしながら、この緯度にあってもHellasとArgyreの付近は磁場が弱いので、もともと夏半球で高温となっていた下層大気のうち、周辺と違って磁場のバリアを持たないHellas以西の大気だけが高速の太陽風によって数日にわたって叩かれ続け、電荷交換などの過程を経て加熱された可能性も考えられる。上昇気流が発生しダスト巻き上げが起こるほどの加熱が可能かさらに検討が必要である。

参照: <http://homepage2.nifty.com/~cmomn2/283OAAj/index.htm>

