

火星探査ローバー 「キュリオシティ」の調査に貢献する ヴァイサラの気圧センサと湿度センサ

2011年11月26日に打ち上げられたNASA（アメリカ航空宇宙局）の火星探査ローバー「キュリオシティ」には、ヴァイサラのBAROCAP®圧力センサとHUMICAP®湿度センサが搭載されており、火星探査ローバー「キュリオシティ」の火星大気の調査に活用されています。これらのセンサは、フィンランド気象研究所（以下、FMI）が設計した計測器の一部として組み込まれており、火星大気の厳しい環境条件における気圧と湿度の正確な測定値を収集するために使用されています。ヴァイサラは1988年以降、FMIの宇宙探査プロジェクトにセンサを提供しています。

火星探査ローバー「キュリオシティ」は、一帯の構造、地質、環境条件についての観測を行っています。ヴァイサラの技術はマーズ・サイエンス・ラボラトリー（以下、MSL）計画において、火星上での1年（地球における686日）を通じて気圧と湿度に関するデータを時系列でまとめることに活用されています。また、FMIの計測器は、過去にゲール・クレーターが水で満たされていた可能性を示す痕跡や証拠を探索するためにも活用されています。



（画像提供：NASA/JPL-Caltech/MSSS）

◆ 火星表面に液体塩水の可能性を発見

NASAは2015年4月、MSLの発見により、火星のゲール・クレーターにおいて液体の塩水の形成が特定の条件下で可能であることが結論付けられたと発表しました。

NASAの火星探査ローバー「キュリオシティ」は、2年以上にわたり火星赤道付近のゲール・クレーターの表面測定を行ってきました。FMIによって開発された火星大気を観測するために設計された気圧と湿度の計測器を備えている探査ローバーは、最近になって、Rover Environmental Monitoring Station (REMS) 計測器群だけでなく、Sample Analysis at Mars (SAM) や Dynamic Albedo of Neutrons (DAN) 計測器でも、夜間に気温が0°Cを下回っても火星表

面の上層部にある過塩素酸塩は液体の塩水を形成するのに十分な水分を吸収することができるという判断を可能にしました。

湿度装置REMS-Hと気圧装置REMS-Pは、ヴァイサラのセンサ部品に基づいてFMIによって開発されました。ヴァイサラは探査ローバーに搭載する装置として、標準のヴァイサラHUMICAP®湿度センサと特別にカスタマイズされたヴァイサラBAROCAP®圧力センサをFMIに提供しました。これらのセンサ技術は、長期安定性と精度に加え、粉塵、化学薬品や過酷な環境条件に対する耐性があり、このような厳しい要件の用途に特に適しています。

◆ 火星の秘密に迫る

地球と比べて乾燥した惑星である火星ですが、過去、大気中に少量の水分(液状でない)が観測されています。火星の表面温度は夜間、-135°C~-70°Cですが、日中、赤道に沿った火星の上部表面層の温度は、0°C以上にまで達します。火星大気は温度と低い気圧から考慮すると、火星に液状の水は存在しないと推測されてきました。しかし、NASAのMSLとゲール・クレーターで行われた観測、そしてFMIとヴァイサラの技術による具体的な測定値、それら全てを組み合わせた数値モデルが別の結論を証明しました。

FMIの研究長であるAri-Matti Harri氏によると、「表面層から数センチメートルの深さに、火星大気から水を吸収することができる十分な量の過塩素酸塩が存在しています。水膜温度が氷点下以下であるという事実にもかかわらず、薄い膜状の塩水溶液、または塩を含んだ液体のくぼみが夜間に形成されるという結果が出ています。日中に表面層の温度が上昇することで、夜間に堆積した液体を気体として蒸発させる現象を引き起こします。これらの調査結果からは、火星に有機化合物が存在する可能性を断定できないということに注意する必要があります。」とのこと。しかしながら、ゲール・クレーターに沿った観測領域は、火星表面全体の条件を代表すると仮定することができます。

◆ 火星は大気調査の最高の研究所

惑星の回転軸の傾き(火星は25°、地球は23.5°)と同様、一日の長さを表す回転時間(火星の1日は24時間37分)が非常に似ているため、火星と地球の大気は同様の動力学を持っています。乾燥した火星の大気は、地球の大気の単純化実験モデルとして見るすることができます。「単純化された、地球に似た動力学を持つ大気を研究することにより、私たちは水系、植生、そして高湿度の影響により地球上で見逃している可能性のある事実について学べる可能性があります。」とAri-Matti Harri氏は結論付けています。

◆ 火星探査に活用されているヴァイサラの製品

ヴァイサラのBAROCAP®とHUMICAP®のセンサ技術は、ラジオゾンデ、測候所やその他の計測器といった数多くのヴァイサラ製品に使用されています。

ヴァイサラHUMICAP® HMP155 湿度温度プローブは、信頼性の高い湿度温度計測を行います。HMP155には安定性に優れ、厳しい環境下に耐えうるヴァイサラHUMICAP® 180Rを搭載しており、プローブは堅牢な構造により、水滴、埃、汚れを最大限に防ぎます。

ヴァイサラBAROCAP® PTB330デジタル気圧計は、厳しい条件の気圧測定の幅広い測定範囲に対応できるように設計された気圧計です。PTB330の気圧測定は、高い測定精度と優れた長期安定性を提供するシリコン製静電容量式絶対圧センサのヴァイサラBAROCAP®に基づいています。

HMP155 温湿度プローブ



測定範囲(精度)

湿度: 0~100%RH
(+15~+25°Cのとき ±1%RH)

温度: -80~+60°C
(電圧出力/+20°Cのとき ±0.17°C)

PTB330 デジタル気圧計



測定範囲(精度)

気圧: 500~1,100hPa
(+20°Cのとき クラスA ±0.10hPa/クラスB ±0.20hPa)

気圧: 50~1,100hPa
(+20°Cのとき クラスB ±0.20hPa)

VAISALA

www.vaisala.co.jp

詳細は以下よりお問い合わせください。
www.vaisala.co.jp/contact

©Vaisala 201509

本カタログに掲載される情報は、ヴァイサラと協力会社の著作権法、各種条約及びその他の法律で保護されています。私的使用その他法律によって明示的に認められる範囲を超えて、これらの情報を使用(複製、送信、頒布、保管等を含む)をすることは、事前に当社の文書による許諾がないかぎり、禁止します。仕様は予告なく変更されることがあります。本カタログは英文カタログの翻訳版です。翻訳言語に不明瞭な記述が発生する場合は、原文である英文カタログの内容が優先されます。