

## 金星着陸探査のすすめ～大気と地殻の化学相互作用がコントロールする金星気候システムの理解にむけて～

### Proposal of Venus Lander Mission: To Reveal the Venus's Climate Controlled by Chemical Interaction Between Atmosphere and Surface

# はしもと じょーじ[1], 阿部 豊[2]

# George L. Hashimoto[1], Yutaka Abe[2]

[1] 東大・気候システム, [2] 東大・理・地球惑星物理

[1] CCSR, Univ. Tokyo, [2] Earth Planetary Phys., Univ. Tokyo

金星の気候システムが45億年の時間スケールでどのように進化してきたのかを明らかにすることは、地球と金星の表層環境が大きく異なっていることの意味を考える上でも重要な問題である。気候進化を論じるためには、気候システムをコントロールするメカニズムを特定しその影響を理解することが必要である。本講演では、金星気候システムを理解するためには金星地表の物理状態・化学状態を明らかにする探査が必要であることを述べる。

金星の気候システムが45億年の時間スケールでどのように進化してきたのかを明らかにすることは、地球と金星の表層環境が大きく異なっていることの意味を考える上でも重要な問題である。気候進化を論じるためには、気候システムをコントロールするメカニズムを特定しその影響を理解することが必要である。

金星の気候システムにおいては、惑星の全面を覆っている雲が温室効果・アルベドの両方を通じて重要な役割を果たしている。この金星の雲は光化学反応によって生成されているため、金星においては雲の生成と大気組成が強く関係していると考えられる。したがって金星の気候システムを考える上では、雲の生成に関連した大気成分のコントロールが重要であることが示唆される。金星の硫酸の雲は大気微量成分である二酸化硫黄を材料として生成していることから、特に金星大気中の二酸化硫黄がどのようにコントロールされているかが、金星の気候システムを理解する上での重要な問題となる。

金星においては、大気組成をコントロールするメカニズムとして大気と地殻が直接化学的に反応する過程が重要であると考えられている。これは地球と違って生物活動も海洋も存在しない金星では、高温・高圧の金星地表面ですすむ化学反応が大気組成のコントロールに大きな影響を持つと考えられるためである。しかし大気と地殻の化学相互作用を論じるためには、大きな問題がある。それは金星表層付近の物理・化学状態について、我々はほとんど知らないということである。このことが金星気候システムを理解する上での大きな妨げとなっている。

金星の地表物質については探査機が降りた数点でXRF(蛍光エックス線分析法)による測定データがあるだけで、どのような鉱物が存在しているかについて直接の観測はない。しかし、少ないデータと熱力学計算などから、金星気候システムを理解する上で特に重要となる地表物質がパイライトと炭酸塩であることが、最近の研究によって明らかにされてきている(Hashimoto and Abe 2000, Bullock and Grinspoon 1998)。これらふたつの鉱物は、ともに二酸化硫黄濃度のコントロールに関係したものであるが、どちらが二酸化硫黄濃度をコントロールするかによって金星気候システムは全く異なったものになる。パイライトが存在する場合には、大気と地殻の化学相互作用による二酸化硫黄濃度のコントロールと、雲アルベドを介した地表温度のコントロールの結合によって生じるフィードバックによって金星気候システムは安定になる。一方、炭酸塩が存在する場合には、大気と地殻の化学反応が暴走することで気候の不安定が発生する。

したがって、金星気候システムを理解するためにはパイライトと炭酸塩の存在の有無を確認する観測が必要である。