

## Pyriteの分解速度から推定する金星表層環境

## The surface environment of Venus estimated from the decomposition rate of pyrite

# 功刀 啓 [1]; 橘 省吾 [2]; 永原 裕子 [3]

# Kei Kunugi[1]; Shogo Tachibana[2]; Hiroko Nagahara[3]

[1] 東大・理・地惑; [2] 東大・理・地球惑星; [3] 東大・院・理

[1] Earth and Planetary Science, Univ. of Tokyo; [2] Earth and Planet. Sci., Univ. of Tokyo; [3] Dept. Earth Planet. Sci., Univ. Tokyo

金星の表層は高温、高圧であるため、大気と固体の間の化学が表層環境を支配すると考えられている。そのため金星の表層環境を理解するには、金星の表面鉱物・ガス・雲間での化学反応を理解することが重要である。しかし、全球的な濃硫酸の分厚い雲のため観測が困難なことから、現状では表面鉱物を決定することができていない。

金星の表層環境を説明するモデルには、主に carbonate モデル (Urey, 1952; Lewis, 1970 など) と pyrite モデル (Hashimoto and Abe, 2001) の 2 つが存在する。前者は金星表面に carbonate の存在と、その大気との化学反応を仮定し、大気中の CO<sub>2</sub> 存在量を説明するモデルで、一方後者は金星表面に pyrite の存在と、pyrite-magnetite 反応を仮定し、観測される表面温度と大気中の SO<sub>2</sub> 存在量を説明するモデルである。これらは仮定する表面鉱物の点で大きく異なる。しかし、上記の理由のためどちらのモデルが気候システムを表現しているか (またはどちらも表現していないか) を決定することができない。また、もし現在の状況から決定できたとしても、それが金星の気候を長期にわたって論ずることができるものかはわからない。

Fegley et al. (1995) は、金星の表層環境を模擬した温度・CO<sub>2</sub> 条件で、pyrite の安定性を実験的に測定した。その結果、pyrite の分解はきわめて早く、pyrite は金星では安定に長期間存在できない、という結論を下した。しかし、Wood and Brett (1997) は、実験が開放系で行われたこと、流入ガスに S<sub>2</sub> が含まれていないことから、この実験結果は金星には適用できないと指摘した。

本研究では、金星表層環境の条件での pyrite の安定性を、特に圧力・系の開放性に着目して決定することを目指している。その第一段階として、1 気圧下で、CO<sub>2</sub> 流量の異なる条件での pyrite の分解速度を決定する実験を行なった。実験は、出発物質として天然の pyrite を 3x2x1mm に切り出したものを、外熱式縦型炉中で、温度 500 °C、CO<sub>2</sub> ガス流量 600cc/min、900cc/min で、1 18 時間放置した。Pyrite は CO<sub>2</sub> ガスとの反応により、外側から pyrrhotite (条件によって、さらに外側に hematite) を形成したため、その長さを測定した。

2 種の CO<sub>2</sub> ガス流量条件で、反応層の厚さは時間とともに線形に増加し、表面反応律速であることがわかった。Fegley et al. (1995) により CO<sub>2</sub> ガス流量 100cc/min の条件下で求められた反応速度と合わせると、反応速度はガス流量の増加とともに増加する。この結果から、1 気圧、金星表面温度の条件では pyrite は CO<sub>2</sub> ガス中ではきわめて不安定であり、分解速度はやはり早いということがわかった。この結果は、pyrite が不安定であるという Fegley らの結果と調和的であるが、反応速度は CO<sub>2</sub> 流量に依存しないという彼らの結果とは異なる。しかし、実際の金星表面の圧力条件下 (90 気圧) でも pyrite が不安定であるかどうかは今後の検討が必要である。