

○上田修裕¹、渋谷岳造²、松井洋平²、
(¹学習院大学、²海洋研究開発機構)

Fe-Ni 合金は、高温条件下で二酸化炭素などの炭素源からメタンなどの炭化水素形成する触媒として働くことが知られている（例えば、Horita and Berndt, 1999）。Fe-Ni 合金を含んだ熱水系は、現在の地球だけでなく、初期の火星といった他天体でも存在していた可能性がある。そこで、本研究では初期火星の熱水系で起きる水-岩石反応を実験室で模擬し、火星玄武岩と Fe-Ni 合金を含む熱水系で起きる反応を明らかにすることを目的とした。火星玄武岩を人工的に合成し、火星玄武岩のみの場合と Fe-Ni 合金と火星玄武岩を含む試料（岩石粉末）の場合において、それぞれソフトラベル化した二酸化炭素に富む模擬流体と高圧下 300°C で数か月～半年間反応させた。

その結果、Fe-Ni 合金を含まない系では、流体中の水素濃度は時間経過に伴い上昇し、約 1-2 mmol/kg に達した。一方で、Fe-Ni 合金を含む実験の水素濃度は、Fe-Ni 合金を含まない系と比較し、短時間で 1 桁程度高い濃度に達し、その後もおおよそ一定の濃度を示した。さらに、Fe-Ni 合金を含まない系では得られなかった、高濃度のメタン、ギ酸、エタン、プロパンなどが測定された。質量分析計（MAT253 など）を用いて、得られた水素及び炭化水素等の炭素及び水素同位体比の測定を実施した。その炭素同位体比から、得られた炭化水素の大部分は非生物起源であることが示された。つまり、熱水系で Fe-Ni 合金の存在が炭化水素生成に重要な役割を果たしていることが示唆される。また、実験期間中、水素の水素同位体比はほぼ一定の値を示したのに対し、メタンの水素同位体比は序章していた。そして、観察されたメタンと水素間の特徴として、メタンと水素間の水素同位体分別が特に実験初期では小さい。このことは、先行研究にある FTT 反応とされる同位体比の関係と同様の傾向であり、本実験の初期段階でも似た反応によってメタンが生成されたと考えられる。また、その後の時間経過に伴い、その水素同位体比は、300°C における同位体平衡の値に近づいていると考えられる。

Hydrogen and hydrocarbon of hydrothermal fluids produced through water-rock reactions in early Mars

*H. Ueda¹, T. Shibuya², and Y. Matsui² (1 Gakushuin Univ., 2 JAMSTEC)