

液中プラズマ法による種々の金属炭化物の合成

(岐阜大工) ○伊西拓弥・伴隆幸・大矢豊

【諸言】金属炭化物は超合金や耐熱材料、新たな触媒として注目されている。金属炭化物は金属粉末等と炭素とを混合し、還元雰囲気下で高温に加熱し炭化することにより製造されるため、製造条件を整えるためのコストや効率などの点で課題が多い。そこで本研究では、高エネルギー反応場を局所的に発生させることのできる液中プラズマを用いて金属炭化物を簡単かつ素早く合成した結果について報告する。

【実験方法】2-プロパノールと水を混合した溶液または1-ブタノールに、テトラメチルアンモニウムヒドロキシドを加え溶液を調製した。その後、作成した溶液中で4,5,6族の7種類の金属電極により約600~1400Vで幅2 μ sのバイポーラパルス印加してグロー放電で処理した。グロー放電による発光を分光光度計で分析し、得られた粉末をXRD、TEM、EDSで評価した。

【結果と考察】2-プロパノールと水の混合溶液と1-ブタノール溶液中でタングステン電極を用いて30分間プラズマ処理を行ったところ、共に炭化酸化タングステンが生成した。2-プロパノールと水の混合溶液中で生成した粉末をTEMで確認したところ、Fig.1のような粒子の存在を確認した。これは電子線回折の結果からNaCl型構造の炭化酸化タングステンではないかと考えられる。また、他の金属電極(モリブデン、チタン、ジルコニウム、ハフニウム、ニオブ、タンタル)と2-プロパノールと水の混合溶液を用いた場合においても金属炭化物を生成させることができた。さらに、1-ブタノール溶液を用いると金属炭化物の生成量が多くなった。

Fig.2にタングステン電極を用いてプラズマ処理を行ったときのグロー放電による発光の分光分析結果を示す。2-プロパノールと水の混合溶液中では酸素原子によるスペクトルが確認できるが、1-ブタノール溶液中では確認できなかった。つまり、溶液中のH₂Oを減らすことにより金属炭化物の生成を促進させ、金属酸化物の生成を抑制することができたと考えられる。

以上の結果から、水がほとんど存在しない1-ブタノール溶液中でグロー放電によりプラズマを発生させることで、電極由来の金属炭化物が生成し易いことが分かった。

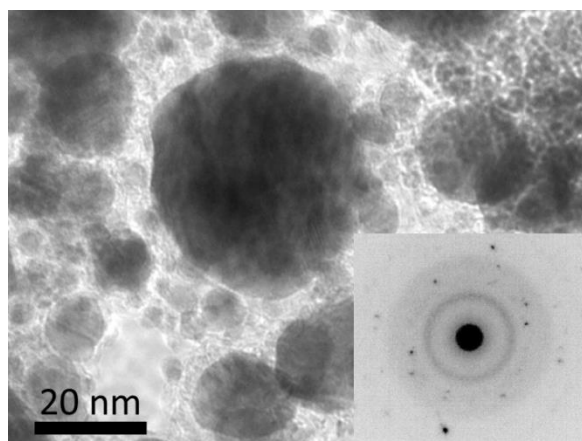


Fig.1 タングステン電極を用いて得られた粉末のTEM像

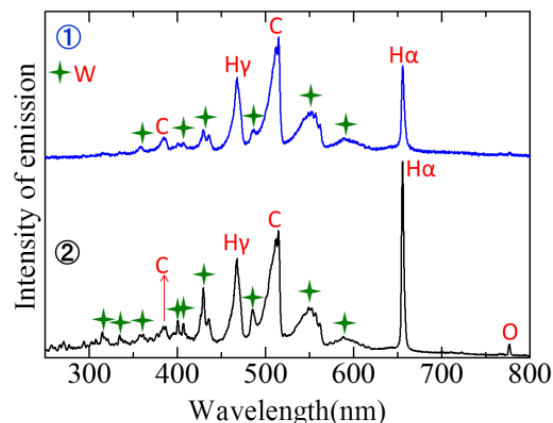


Fig.2 グロー放電の発光の分光分析
①1-ブタノール溶液中
②2-プロパノールと水の混合溶液中