

コンポジット推進薬の高性能化に関する研究

○甲賀 誠、納谷 知希
(防衛大学校応用科学群応用化学科)

本研究の特徴

誘導弾の燃料であるコンポジット推進薬について、酸化剤粒子の改質、触媒の添加及び新規バインダーの使用による高性能化に関する研究

本研究の概要

自衛隊が使用する誘導弾の小型軽量化・高加速度化並びに秘匿化は重要なテーマである。そのためには、誘導弾の燃料であるコンポジット推進薬の高燃焼速度化・無煙化は必要不可欠である。コンポジット推進薬の主成分は、酸化剤粒子とバインダーであり、これらを練り固めて製造される。本研究では、酸化剤粒子の改質及び新規バインダーの使用などにより、推進薬の高燃焼速度化・無煙化を試みた。

現在推進薬の酸化剤には過塩素酸アンモニウム(AP)が、バインダーには末端水酸基ポリブタジエン(HTPB)が最も広く使用されている。AP/HTPB 系推進薬の燃焼速度は AP の粒子特性に依存する。噴霧乾燥法や凍結乾燥法などを用いて AP 粒子の改質を行った。その結果、微粒、多孔質、針状、樹枝状などの AP を調製できた。改質した AP 粒子の電子顕微鏡写真の一例を図 1 に示す。これらの AP 粒子を用いることによって、高燃焼速度の推進薬を製造できた。

AP 系推進薬は燃焼の際に白煙を生じ、秘匿化が困難となるだけでなく、有害なガスも発生する。これらの欠点を取り除き、AP に替わる酸化剤候補の一つとして、硝酸アンモニウム(AN)が注目されている。AN 系推進薬は着火性が悪く、燃焼速度が遅いという欠点がある。燃焼触媒の添加によって、AN/HTPB 系推進薬の高燃焼速度化・無煙化を試みた。触媒無添加及び添加で製造した AN/HTPB 系推進薬の燃焼状況を図 2 に示す。触媒無添加の推進薬では燃焼表面上に固体残渣があるが、触媒を添加した推進薬には固体残渣はない。また、触媒を添加することで、AN 系推進薬の着火性を改善し、燃焼速度も増加できた。HTPB に替わるバインダーとして、ゴム製品の材料として量産されているポリテトラヒドロフラン(PTHF)を注目している。バインダーとして PTHF を用いることで、AN 系推進薬を高性能化させることができた。

当日は、AP の改質法、推進薬の燃焼実験結果、今後の研究について発表する。

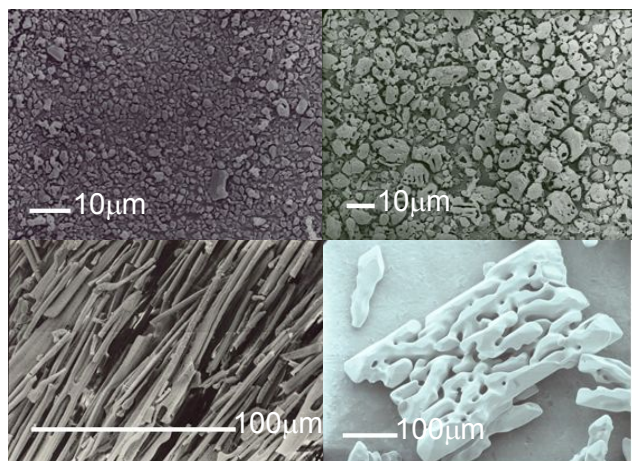


図 1 改質した AP の電子顕微鏡写真



(a) 触媒無添加 (b) 触媒添加

図 2 AN 系推進薬の燃焼状況