

# GAP/ADN 추진제 조성 연구

## Formulation Study for GAP/ADN Propellant

유 지 창  
국 방 과 학 연 구 소

최근의 선진국의 전략미사일에 사용되는 추진제 개발 방향은 고에너지, 저민감, 무연 및 무공해 추진제를 목표로 하고 있다. 현재까지 가장 널리 사용되어온 AP는 성능이나 기계적 특성에서 우수한 산화제이나 로켓 모터 배출기체 중에 HCl을 생성함으로써 2차 연기를 생성하며, HCl 자체가 인체에 유해한 물질이라는 단점들을 가지고 있다. 또한 RDX나 HMX는 에너지가 높은 반면 속(shock)에 대해 매우 민감한 단점을 가지고 있다. AN은 이러한 HCl을 생성하는 AP의 단점과 속에 민감한 RDX와 HMX의 단점을 해결할 수 있는 대체 산화제로 사용할 수 있으나, 성능이 대외적으로 떨어지며 상변이와 흡습성이 높은 단점이 있다. ADN은  $-100\sim+100^{\circ}\text{C}$  범위에서 상 변이가 없고 밀도는  $1.801\text{ g/cm}^3$ , Hf는  $-290\text{ cal/g}$ 이다. ADN을 산화제로 사용하면 HTPB/AP 추진제와 동등하거나 그 이상의 성능을 갖는 추진제를 만들 수가 있으며, 유해 기체인 HCl을 배출하지 않음으로 인하여 2차 연기를 없애는 장점이 있다.

본 연구에서는 ADN의 물리적, 열역학적 성질과 민감도를 현재 알려져 있는 산화제들과 비교 고찰하여 ADN의 특성을 파악하고, GAP과 nitrate ester 가소제로 구성된 GAP/BTTN/DANPE 바인더에 CL20, ADN 및 AP를 산화제로 하고, Al과  $\text{AlH}_3$ 를 금속연료로 하여 비추력, 밀도, 연소기체 불꽃온도 및 연소기체 분자량을 계산하여, ADN의 산화제로서의 역할을 이론적으로 고찰하는데 그 목적이 있다. 그 결과 비추력 크기는  $\text{CL20} > \text{ADN} > \text{AP}$  순으로 나타났으며,  $p \times \text{Isp}$  크기는  $\text{CL20} > \text{ADN} \approx \text{AP}$  순으로 나타났다. 이러한 이유로는 ADN을 t5ks화제로 사용하고, Al과  $\text{AlH}_3$ 를 금속연료로 사용할 때 연소기체의 불꽃온도는 유사하나 연소기체 분자량이 ADN의 경우가 AP와 비교하여 약 10%정도 작기 때문으로 판단된다. CL20와 ADN을 산화제로 같이 사용하였을 때 CL20와 AP를 같이 사용하였을 때보다 비추력이 훨씬 우수하였다. 이상의 결과로 볼 때 ADN이 성능과 연기특성 면에서 AP의 단점을 보완하면서 AP를 대체할 수 있는 유력한 산화제임을 알 수가 있었다.