

열역학 평형 계산을 이용한 3종화약 (BKNO<sub>3</sub>, THPP, ZPP)의 노화에 따른 성능 저하 분석

김경민, 엄기현, 김용하, 원용선<sup>†</sup>  
부경대학교  
(astralmoon@naver.com<sup>†</sup>)

본 연구는 점화제 (BKNO<sub>3</sub>, THPP, ZPP)의 노화에 따른 성능 저하를 열역학 평형 계산을 이용하여 분석해 보았다. 점화제는 대기에 포함된 산소와 수분에 의해 일부가 산화되어 산화물 또는 수산화물을 포함하게 된다. 점화제의 산화반응에서 발생하는 에너지가 곧 점화제의 성능과 직결되므로 위와 같이 미리 에너지를 소진하는 산화반응 (또는 노화반응)은 점화제의 성능을 저하시킨다. 특히 점화제 제조공정에서 폭발의 위험 때문에 수증기가 과포화된 상태를 유지하므로 수분에 의한 영향은 매우 크다. 한편, 점화제의 폭발 반응에 의해 생성된 에너지는 생성물의 온도 (그리고 압력)를 높여주는데 사용되므로 계산된 화염온도는 점화제의 성능 (또는 폭발력)에 대한 척도가 될 수 있다. 따라서 점화제의 기본 조성에 산소나 수분을 첨가시키면서 화염온도가 어떻게 낮아지는 계산해 보았으며 세가지 점화제가 각각 노화에 의해 어떤 식으로 성능이 저하되는지 비교 설명해 보았다. 간단한 평형계산이지만 노화에 따른 점화제의 성능 저하에 대해 전반적인 메커니즘을 제시할 수 있었다.