

탄화수소형 연료의 흡열반응을 이용한 초음속 비행체 냉각 연구

김중연, 박선희, 현동훈, 전병희, 정병훈¹, 한정식¹,
김신동², 김성현*
고려대학교; ¹국방과학연구소; ²이엔캡솔루션
(kimsh@korea.ac.kr*)

초음속 비행체의 속도가 증가할수록 엔진 연소시 발생하는 열과 공기와의 마찰열이 증가한다. 이러한 열을 처리하지 못하면 초음속 비행체의 구조를 이루고 있는 물질들이 고온에서 변형이 되어 비행체의 오작동이 발생한다. 따라서 초음속 비행체의 열을 처리하는 것은 중요하다. 초음속 비행체의 높은 온도와 압력조건에서 비행체의 냉각을 위해 사용되는 액체탄화수소 연료를 흡열연료라고 한다. 흡열연료는 연료로써 엔진에 도입되기 전 고온의 비행체 구조물과 접촉함으로써 열을 흡수한다. 열을 흡수한 연료는 고온 상태로 엔진에 도입되는데 고온의 연료는 좋은 연소 특성을 나타내는 장점이 있다. 액체연료에 의한 냉각효과는 온도상승에 의한 현열과 열에 의한 크래킹, 탈수소화, 이성질화 같은 흡열반응의 반응열로 나타난다. 반응열은 전환율과 반응경로에 따라 달라질 수 있다. 본 연구에서는 비행체 연료에 포함되어 있는 Methylcyclohexane, n-dodecane을 대상연료로 선정하였다. 이들 탄화수소연료를 고온 고압조건에서 반응시켜 흡열반응을 발생시키고 이때 흡열특성을 연구하였다. 또한 전환율과 반응경로를 변화시키기 위한 촉매로써 제올라이트를 사용하였다. 제올라이트 중에서 높은 전환율과 저분자 탄화수소 생성을 유도할 수 있는 ZSM-5 타입의 제올라이트가 흡열반응에 의한 냉각효과가 우수한 것으로 나타났다.