

## 우주선의 분류

### 1. 로켓



연료를 태워서 만드는 고압가스를 내뿜어서 추진력을 얻는 장치를 로켓이라고 하고 이 추진력을 이용한 엔진을 로켓기관이라 한다.

통상 로켓이란 말은 로켓기관으로 추진되는 비행체를 뜻하기도 한다.

물곶놀이에 쓰이는 크기가 60cm인 소형에서 먼 거리의 목표물을 공격하는 크기가 15~30m에 이르는 중형과 인공위성을 지구 궤도에 진입시킬 때 사용되는 길이가 111m인 새턴 5형 로켓과 같은 대형로켓 등 종류가 다양하다.

로켓은 17세기 영국의 과학자 뉴턴이 발견한 '작용·반작용의 법칙'을 이용한다. 작용·반작용의 법칙은 물체에 어떤 힘이 가해져서 작용이 생기면, 크기는 같지만 방향이 반대인 반작용이 생긴다는 것이다.

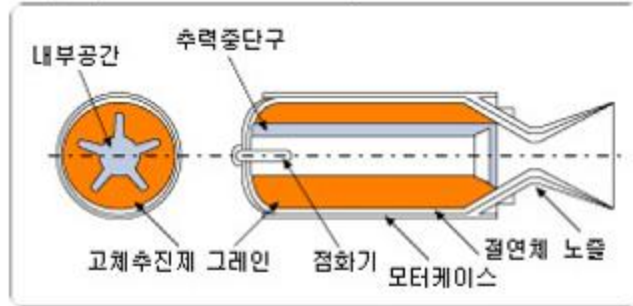
로켓의 연소실에서 특수 연료가 연소하면 매우 빠르게 팽창하는 가스가 만들어진다. 이 팽창가스의 압력은 로켓 안의 모든 방향으로 똑같이 작용하고, 어떤 한 방향으로 가해지는 압력은 그 반대 방향으로 가해지는 압력과 균형을 이룬다. 하지만, 로켓 뒤쪽으로 흐르는 가스는 노즐을 통해 내뿜어져 로켓 앞쪽의 압력과 균형을 이루지 못하게 되어, 이때 생기는 압력차로 로켓이 앞으로 나아간다. 노즐을 통해 내뿜어지는 가스가 뉴턴의 운동 법칙에서 말하는 '작용'이고, 내뿜어지는 가스의 반대쪽인 앞쪽으로 로켓을 미는 추진력이 '반작용'이다.

### 1) 화학 로켓

화학 로켓은 추진제에 따라 분류되며 추진력을 내는 에너지가 화학 작용에 의해 발생하는 로켓을 말한다. 그 종류에는 고체 추진제 로켓, 액체 추진제 로켓, 전기 추진 로켓, 원자력 추진 로켓 등으로 분류된다.

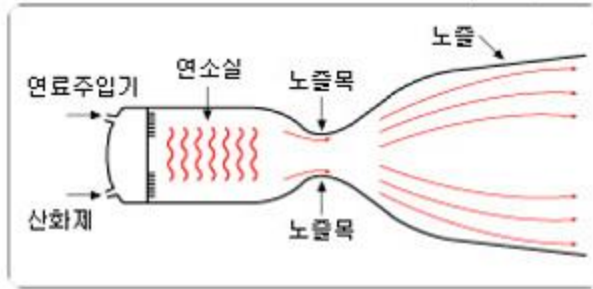
#### (1) 고체 추진제 로켓 모터 (S R M : Solid-propellant Rocket Motor)

그 구성은 모터 케이스, 추진제, 그레인, 노즐, 점화기 등이며 고체상태의 추진제 내부공간을 모터 내부에 저장하고 이것의 연소로 발생하는 고온고압의 가스를 노즐을 통해서 추력 중단구에 분사하여 추력을 얻는다. 점화기에 의해 추진제 그레인이 연소가 되어



서 고온, 고압의 가스 분출로부터 동체를 절연체가 보호해준다. 이때 추진제 그레인은 연소를 안정하게 해주는 모든 화학 재료를 포함하며 대형로켓의 경우 추력 중단구가 설치되어 있으므로 로켓의 추력을 줄이거나 방향을 제어할 수는 없다. S R M의 실제 사용은 전술무기나 대륙간 탄도유도탄(ICBM), 사운드링 로켓 (Sounding Rocket), 원지점 모터(Apogee motor), 우주 로켓의 상단 로켓에 쓰인다. S R M의 모터 케이스의 재료는 철강합금, 알루미늄합금, 티타늄합금 등이 쓰이고 최근에는 복합재료가 주로 쓰이고 있다.

(2) 액체 추진제 로켓 엔진(L R E : Liquid-propellant Rocket Engine)



L R E는 추력실과 추진제 공급 계통으로 구성되며, 추력실은 추진제 주입기, 연소실, 노즐로 구성된다. 추진제 공급계통은 규모가 작은 엔진에는 압축가스를 추진제로 공급하고, 고성능 엔진은 터보 펌프로 추진제를 공급한다. L R E는 점화기로 점화

시킬 때, 압축가스나 터보펌프를 이용해 연소실에 연료와 산화제를 분사한다. 이 시스템은 연소에 의해 고온 고압가스가 발생하여 노즐을 통해 외부에 고속으로 배기가스가 대량 방출해 추력을 얻는 것이다. L R E는 용도는 주로 우주 추진 기관에 많이 사용되고 있으며 고성능을 요하는 추진력 제어가 용이하다.

(3) 혼합형 로켓 엔진

로켓의 비행 효율을 높이기 위하여 동포트 덮개를 열어 대기 공기를 유입하여 제트기관을 구성한다. 로켓의 초기 비행 상태에선 램 효과를 발생시키는 S R M을 작동시킨다. 대기 중을 비행하는 비행체에 흡입되는 공기는 공기 흡입구에서 가속이 되면서 동압이 정압으로 전환되어 압력이 상승하게 되는데 이를 램 효과라고 한다. 램 효과로 고압상태의 공기에 연료를 주입하고 연소시킨 후 노즐을 통해 팽창 분사하여 추력을 얻는 기관을 램 제트기관이라 한다.

## 2) 비화학 로켓

### (1) 핵에너지 로켓

원자력 에너지 로켓이라고도 불리는 이것은 핵반응에서 생기는 막대한 양의 에너지를 추진제인 액체 수소가 흡수하여 고온의 가스로 노즐을 통해 팽창 분사하는 로켓기관이다.

장시간의 비행을 요하는 심우주(deep space)추진수단으로서의 가능성을 인정받고 있는 방법이다. 또한, 근래에 수 천 톤의 화물을 저고도 지구궤도로부터 지구 정지궤도로 운반하는 경우 화학로켓보다 더 적합한 것으로 분석되어 연구개발이 활발히 이루어지고 있다.

### (2) 전기추진 시스템

근래에 추진체를 가속시키는 시스템으로서 추력이 낮고 추진제 소모량이 아주 적어 우주 비행체의 자세 제어, 궤도 수정, 궤도상 운동 등에 적합하여 개발이 활발히 진행되고 있으며 대형이지만 구조적으로 극히 약한 구조물에 작은 가속을 통하여 장시간 안전하게 비행을 유지할 수 있다.

○ 전열 로켓 : 로켓 내부에 저장된 추진제를 전력으로 가열하여 고온의 가스로 전환시킨 후 노즐을 통해서 분사하여 추력을 얻는다.

○ 전자기 추력기 : 플라즈마 엔진이라고도 불리는 이 방식은 추진제 가스가 이온화되어 플라즈마가 형성된다. 이 플라즈마를 전기장이나 자기장에 보내 가속을 시킨 후 분사하여 추력을 얻는다.

○ 정전 추력기 : 방전으로 이온화시키기 위하여 추진체를 가열하여 증기상태로 만든 후 이온에서 전자를 모두 제거하고 스크린과 가속 전극 사이의 전기장이 이온을 가속한다. 추력을 얻는 방법은 가속전극을 향해 끌어들여 분사하는 방식을 취하고 있는데 그 속엔 스크린과 전극 사이의 전기장이 이온을 가속시키는 구조를 취하고 있다. 그러나 이온만 계속 방출한다면 추력의 저하를 촉진시키기 때문에 추력기에 전자가 축적되어 방출된 양이온을 추력기로 끌어들이지만 하류에서는 별도로 방출시켜서 이온과 재결합으로 중성화시킨다.

### (3) 빔에너지 가열 로켓

추진제를 가열 분사하는 방법이 외부의 에너지원으로부터 에너지를 빔(beam)의 형태로 로켓기관에 공급하는 방식이다.

○ 레이저 열 추진 : 액체 수소를 추진제로 사용하고 있는 레이저 열 추진은 레이저 빔을 추력기에 조준 발사하면 이 빔은 초점렌즈를 통해서 추력실 내부의 초점에 집결되어 이것 주변의 추진제를 고온으로 가열시켜 노즐을 통해서 분사하여 추력을 얻는다. 에너지 공급 방법으로는 레이저 발생기와 거울이 하나가 되어 지상 정지 궤도에 위치하여 직접 빔을 추력기에 보내는 방법과 레이저 에너지 발생원을 지상에 두고 지상 정지 궤도상에 반사경을 배치해 놓고 이를 통해서 추력기에 레이저 빔을 조준하는 방법 이렇게 두 가지가 있다. 레이저 빔은 대기 중에 공기의 요동에 의해 크게 영향을 받고 평형성을 유지하기 어렵기 때문에 지상 레이저 시설의 경우 높은 산 위에 설치하게 되지만 미국 SDI 연구에 있어서 지향 에너지 무기로서의 응용성으로서 주목을 받고 있다.

○ 태양열 추진 : 가열용 열교환기를 태양 복사열을 포물형 반사경으로 집결하여 거울의 초점에 해당하는 곳에 설치하는 방법이다. 추진제 공급계통에서 공급된 추진제는 열교환기의 외부 벽을 흐르면서 가열되어 기체상태가 되어 분사되면서 추력이 발생한다.