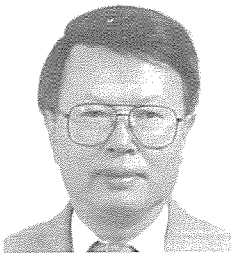


# 비행기와 분무기

**비행기의  
날개를 살펴보면  
윗부분은 볼록하고  
아랫부분은 평평한데  
비행기가  
활주로를 달리면  
날개 아래로 흐르는  
공기의 속도보다  
위로 흐르는  
공기의 속도가  
더 빠르기 때문에  
이로 인한  
날개 위와 아래의  
압력차이로  
비행기는  
떠오르게 된다.**



**金濟琬**  
(과학문화진흥회 회장)

우리 모두가 비행기를 타고 여행한다. 활주로를 힘차게 달리던 비행기가 그 많은 승객을 싣고 하늘에 날아오를 때는 꼭 신기하기도 하다.

비행기는 어떻게 뜰까? 비행기가 뜨는 원리나 농촌에서 농약을 치는 분무기나 같은 원리라고 하면 물리를 아는 사람이면 곧 동의하게 된다. 그러나 그렇지 않은 사람에게는 꼭 동떨어진 인상을 가진 이 두 경우가 같은 원리에서 작동한다는 것이 좀 이상하게 들리리라 생각된다.

문외한을 위하여 설명하면 이런 것이다. 프랑스 물리학자이면서 수학을 잘 하는 베르누이라는 사람이 있었다. 그는 에너지보전의 법칙을 써서 공기 같은 유체에서는 동압과 정압의 합이 일정하다는 것을 알아냈다. 우선 용어에 대한 설명이 필요한 듯 하다. 동압이란 운동에서 생기는 압력으로써 가만히 있는 기체에서는 없는 압력이다.

## 동압과 정압의 원리 활용

엄격한 의미에서는 압력이라고도 할 수 없지만 압력처럼 힘이 작용하고 있다. 동압이든 정압이든 일을 할 수 있는 능력을 지니고 있기 때문에 이는 에너지이다. 따라서 에너지보전의 법칙을 따른다. 실제로 동압은 유체의 운동에너지이고 정압은 우리가 보통 이야기 하는 압력이다. 예를 들어서 수도꼭지에서 흘러 내려올 때 그 밑에 손을 대면 물줄기에 의한 힘을 받는다. 이를 동압이라고 한다.

그런데 물줄기는 역시 옆으로도 그 압력을 가지고 있고 물의 응집력과 표면장력이

아니었던들 물은 더 퍼질 것이다. 비행기인 경우 날개의 위 아래로 유체인 공기가 흐른다. 비행기의 날개를 연상해 보면 알 수 있듯이 날개를 옆에서 본 단면적은 날개의 윗부분은 좀 볼록하고 밑부분은 평평하다. 따라서 비행기가 활주로를 달리기 시작하면 날개 윗부분을 지나가는 공기는 볼록한 면 즉 곡면을 따라서 흐르고 밑은 평면을 따라 흐르기 때문에 윗부분을 지나가는 공기가 더 많은 거리를 간다. 두점 사이의 곡선은 직선보다 길이가 길다는 말이 되겠다.

따라서 날개 앞부분에서 갈라져서 위로 지나가는 공기와 아래로 지나가는 공기의 경우 윗부분을 지나가는 공기가 더 빠른 속도로 흘러간다. 따라서 동압은 위가 크고 정압은 날개 밑이 더 커진다. 따라서 공기는 날개를 밑에서 위로 밀어 올리고 비행기는 뜨게 된다.

분무기 역시 같은 원리이다. 농민들이 피스톤을 눌러서 파리약을 작은 수동 분무기로써 뿌리던 옛날 생각을 기억하시는 분들도 많을 것이다. 공기가 피스톤에 밀려서 가는 꼭지 구멍을 통해서 뿜어 나오면 그 부분의 압력이 동압 때문에 작아지고 따라서 농약이 있는 밑부분보다 압력이 작아진다. 농약은 압력이 작은 부분으로 밀려 올라오게 되고 꼭지 구멍을 통하여 안개처럼 흩어지게 된다. 이렇게 비행기나 분무기 모두가 '베르누이' 정리의 덕을 보고 있는 것이다. 이렇게 베르누이의 정리가 성립되는 유체는 연속적이고 소용돌이가 생기지 않는 그런 유체 즉 '라미나' 유체에서만 성립된다는 것을 부연하고 싶다. ㉗