

## 행성의 분류

행성들은 궤도를 취하는 형태에 따라 내행성과 외행성으로 구분하며 물리적 특성에 따라서는 지구형 행성, 목성형 행성, 소행성 등으로 분류한다. 내행성이란 지구의 궤도보다 안쪽의 궤도를 가진 행성을 말하며 그 종류로는 수성, 금성 등이 있다. 그리고 외행성은 마찬가지로 지구 궤도의 바깥쪽에서 궤도를 가지고 있는 행성을 말하며 화성, 목성, 토성, 천왕성, 해왕성, 명왕성 등을 들 수 있다.

선사시대부터 지구와 비교적 가까운 수성, 금성, 화성, 목성, 토성, 등 5개의 행성에 대한 천구운동은 알려져 있었다. 그러나 행성에 대한 연구가 시작된 것은 1,600년 경 망원경을 발명하게 되면서부터 발전이 시작되었다. 지구가 행성 중의 하나라는 사실은 N.코페르니쿠스의 지동설이 확립되고 사람들에게 인식이 된 후에야 받아들여졌고 비로소 진정한 행성계의 개념이 확립되었다. 이후 1766년 비텐 베르크의 J.D 티티우스는 태양에서 각 행성궤도까지의 거리가 간단한 경험식으로 표현됨을 알고 이에 따른 수학적 관계와 공식을 발표하게 되었는데 이를 티티우스-보데의 법칙으로 이름 짓게 되었다. 또 이 법칙이 주장하는 것은 천왕성의 바깥쪽에 알려지지 않은 행성이 존재할 것이라는 점이었으나 1790년과 1840년 사이 천왕성의 궤도가 알 수 없는 섭동 때문에 이론적 측면에서 주장을 어긋나고 있음을 확인하게 되었다.

영국의 J.C애덤스와 프랑스의 U.J.르베리에는 1843년과 1846년에 제각각 뉴턴의 천체 역학을 이용해 관측된 천왕성의 섭동량으로부터 새로운 행성의 질량과 궤도를 계산하였다. 또한, 1846년에는 베를린 천문대의 J.G 갈레에 의해 해왕성이 발견되었으며 이 이후에도 천왕성의 궤도에 알려지지 않은 작은 섭동력이 작용함을 알게 되었다. 그리고 1930년에 이르러서야 미국의 C.툼보에 의해 P.로웰이 오래전 예측한 위치에서 명왕성을 발견하게 되었다.

## 태양계 행성들

### 1. 수성

반지름 (km)	질량 (지구=1)	평균밀도 (g/cm <sup>3</sup> )	자전주기 (일)	궤도에 대한 적도기울기(도)
4,878	0.055	5.43	58.6	0.0
표면중력 (지구=1)	평균궤도속도 (km/s)	궤도 이심률	항성주기 (회귀년)	장반경 (106km)
0.38	47.9	0.206	0.24085	57.9

수성은 태양계에서 두 번째로 작은 행성으로 서양에서는 머큐리(Mercury)로 불린다. 궤도는 이심률이 매우 커 근일점의 위치를 정밀하게 측정할 수 있는데 100년 동안 약 574도를 이동했다고 알려졌다. 수성은 인력이 약하여 표면에 대기를 붙잡아 두지 못하므로 대기층이 거의 없고 지구보다 태양에 가까워 약 7배 많은 태양열을 176일 동안 같은 면에 받아 태양 광선을 수직으로 받는 지점의 온도는 347도나 된다. 수성의 표면은 지구에 가까울 때는 어



두운 면이 보일 때이고, 그렇지 않을 때는 낮에 관측해야 하기 때문에 지상에서 관측하기 매우 어렵다. 해가 진 후에도 수성은 지평선 가까이 있어 지구 대기층의 동요로 잘 관측되지 않는다. 최근 들어 수성에 접근한 우주탐사선이 찍은 표면 사진으로 달의 표면처럼 크고 작은 많은 크레이터로 뒤덮인 것을 알게 되었다. 1974년 우주탐사선 매리너 10호는 수성표면에 얇은 대기와 약한 자기장이 있는 것을 알아내었고 위성을 가지고 있지 않아 질량은

다른 근점 천체에 미치는 영향을 관측해 간접적으로 알 수 있다.

## 2. 금성

반지름(km)	질량 (지구=1)	평균밀도 (g/cm <sup>3</sup> )	자전주기 (일)	궤도에 대한 적도기울기(도)
12,104	0.82	5.24	-243.0	177.4
표면중력 (지구=1)	평균궤도 속도 (km/s)	궤도 이심률	항성주기 (회귀년)	장반경(106km)
0.91	35.0	0.007	0.61521	108.2



금성은 지구에서 관측된 것으로는 최대광도 -4.3등으로 태양, 달 다음으로 밝은 천체이다. 한국에서 저녁 서쪽 하늘에서 반짝일 때 개밥바라기라고 부르거나 태백성, 장경성이라 부르고, 새벽 동쪽 하늘에서 보일 때는 샛별, 계명성, 명성이란 이름으로 불린다. 서양에서는 그리스 신화의 미의 여신 이름을 딴 비너스(Venus)로 불린다. 금성은 지구와 매우 흡사하다. 크기와 질량이 행성들 중 가장 근접하며 거의 같은 물질이 모여 형성되었다. 그러나 확실한 연구 결과는 없으며 자전속도가 느리기 때문에 자기장 세기는 지구의 10만 분의 1정도밖에 되지 않는다. 표면은 주로 현무암으로 이루어져 있는 화산지형이다. 분출된 용암의 흐름이 크레이터를 메운 것으로 보이며 현재도 활발한 화산활동으로 지형이 계속 변하고 있다. 평원, 고지, 낮은 땅으로 크게 세 부분으로 지형이 나누어지며 60%가 평원으로 이루어져 있다.

### 3. 지구

반지름(km)	질량 (지구=1)	평균밀도 (g/cm <sup>3</sup> )	자전주기 (일)	궤도에 대한 적도기울기(도)
12,756	1	5.52	0.997	23.4
표면중력 (지구=1)	평균궤도속도 (km/s)	궤도 이심률	항성주기 (회귀년)	장반경 (106km)
1	29.8	0.017	1.000039	149.6



태양에서 세 번째 위치한 행성으로 태양계에서 물이 있고 생물이 존재하는 유일한 행성이다. 지구(Earth)는 완전한 구가 아닌 적도 부분이 약간 부풀린 형태이며 대기는 질소와 산소로 구성되어 있다. 표면의 70%가 물(바다)로 덮여 있으며, 내부는 지각, 맨틀, 핵의 층 구조를 이루고 있다. 공전궤도가 지구의 자전축과 약 66.5도 기울어져 있어 1년 동안 4계절이 생긴다. 태양에서 적당한 거리에 있어 대기 중으로 방출된 다량의 수증기는 응결되어 비가 되어 내리고 적당한 이산화탄소는 온실효과를 내고 있다. 또한, 지구의 중력은 대기를 붙잡아 두기에 적당하여 생명체가 존재한다.

#### 4. 화성

반지름 (km)	질량 (지구=1)	평균밀도 (g/cm <sup>3</sup> )	자전주기 (일)	궤도에 대한 적도기울기(도)
6,794	0.107	3.9	1.026	25.2
표면중력 (지구=1)	평균궤도속도 (km/s)	궤도 이심률	항성주기 (회귀년)	장반경 (106km)
0.38	24.1	0.093	1.88089	227.9



태양계에서 태양을 중심으로 네 번째 궤도를 돌고 있는 화성은 붉은 빛을 지니고 있어 예로부터 전쟁이나 재앙과 관련되어 전해져 왔다. 서양에서는 로마신화에 나오는 군신의 이름인 마르스(Mars)라 불리며 중국에서는 형혹(熒惑)이라 불린다. 화성은 일년 중 1/4은 붉은 흙이 대기로 날아 올라 시속 수백 km되는 모래폭풍으로 부는데 흙의 성분은 산화철이나 점토 광물과 같은 풍화 생성물이다. 화성의 표면은 고지대, 저지대와 많은 계곡, 화산 등의 여러 지형이 존재한다. 대부분 북반구는 저지대이고 남반구는 고지대가 많은데 고지대에는 크레이터가 많고 물이 흐른 듯한 계곡이 있다.

## 5. 목성

반지름 (km)	질량 (지구=1)	평균밀도 (g/cm <sup>3</sup> )	자전주기 (일)	궤도에 대한 적도기울기(도)
142,800	317.8	1.3	0.41	3.1
표면중력 (지구=1)	평균궤도속도 (km/s)	궤도 이심률	항성주기 (회귀년)	장반경 (106km)
2.53	13.1	0.048	4.603	778



목성은 -1.4등에서 -2.5등으로 금성 다음으로 밝다. 서양에서는 로마신화의 주신인 주피터(Jupiter)의 이름을 따서 불렀으며 동양에서는 세성(歲星)이라 불렀다. 목성은 짙은 대기로 둘러싸여 있으며 자전주기는 대적점의 움직임이나 겹으로 보이는 목성의 가장자리로부터 나오는 빛의 도플러 이동으로 계산해 낼 수 있다. 매우 빠른 속도로 자전하며 다소 찌그러진 타원체로 되어있다. 대부분의 성분은 수소와 헬륨으로 표면에서 100km까지는 암모니아, 황화수소암모늄, 얼음으로 구름층을 이루고 있다. 이러한 다른 성분의 구름층으로 대기가 줄무늬를 이루고 있다. 단단한 지면이 없기 때문에 대기운동은 표면만이 아닌 내부의 유체 운동의 영향을 받게 되며, 자기장과 전파자료로 자전속도를 알아 낼 수 있다.



## 6. 토성

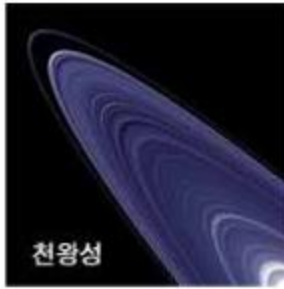
반지름 (km)	질량 (지구=1)	평균밀도 (g/cm <sup>3</sup> )	자전주기 (일)	궤도에 대한 적도기울기(도)
120,540	94.3	0.7	0.43	26.7
표면중력 (지구=1)	평균궤도속도 (km/s)	궤도 이심률	항성주기 (회귀년)	장반경 (106km)
1.07	9.6	0.056	29.46	1427



토성은 1등성의 밝기 황색을 띠며 망원경이 발명되기 전 동양에서는 진성(鎭星), 서양에서는 새턴(Saturn)이라 불린다. 토성은 행성 중 목성 다음으로 크며 자전이 빠르고 표면이 두꺼운 유체로 덮여 있다. 평균밀도는 행성 중 가장 작으며 물보다도 작다. 표면은 띠 모양의 무늬가 보이며, 자전주기는 스펙트럼선의 도플러효과를 이용해서 얻어진다. 본체의 구조는 목성과 많이 닮았으며, 중심부에 지름 40,000km까지는 철과 암석으로 된 핵 부분이 있고, 그 둘레는 얼음층이 둘러싸고 있으며, 바깥쪽을 유체상태에 있는 암모니아와 메탄이 25,000km의 층으로 형성되어 있다. 토성의 가장 큰 특징은 거대한 고리이며 목성과 대기 운동이 흡사하여 표면에 줄무늬가 있다. 또한, 자전속도가 매우 빨라 강력한 자기장이 있다.

## 7. 천왕성

반지름 (km)	질량 (지구=1)	평균밀도 (g/cm <sup>3</sup> )	자전주기 (일)	궤도에 대한 적도기울기(도)
1427	14.8	1.2	-0.72	97.9
표면중력 (지구=1)	평균궤도속도 (km/s)	궤도 이심률	항성률 (회귀성)	장반경 (106km)
0.92	6.8	0.046	84.07	2871



1781년 F.W.허셜에 의해서 발견된 천왕성(Uranus)은 망원경으로 보면 녹색의 원반 모양을 하고 있다. 태양계에서 세 번째로 큰 행성으로 대기 성분은 주로 수소이고 헬륨, 메탄이 포함되어 있다. 온도가 매우 낮아 암모니아가 얼어 있을 것으로 추정되며 내부는 암모니아와 메탄이 섞인 얼음으로 이루어진 맨틀과 암석질의 핵으로 구성되어 있다. 대부분의 행성은 자기축과 자전축이 평행인데 반해 천왕성은 60도나 기울어져 있다. 자전으로 밤과 낮이 바뀌지 않고 밤과 낮이 각각 몇 년 동안 지속되며 극이 지구를 향해 있을 때는 원형으로 보이나, 적도가 지구를 향해 있을 때에는 타원으로 보인다. 미란다, 아리엘, 움브리엘, 티타니아, 오베론까지 5개의 위성이 있다. 이 위성들은 천왕성의 적도면 내를 자전방향과 같은 방향으로 1~13일의 주기로 공전하고 있다. 1977년 천왕성의 주위에도 토성에서와 마찬가지로 다섯 겹으로 된 고리가 적도면 내에 있음이 발견되었다.



## 8. 해왕성

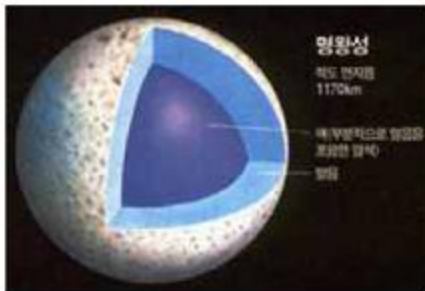
반지름 (km)	질량 (지구=1)	평균밀도 (g/cm <sup>3</sup> )	자전주기 (일)	궤도에 대한 적도기울기(도)
49,500	17.2	1.6	0.67	29
표면중력 (지구=1)	평균궤도속도 (km/s)	궤도 이심률	항성주기 (회귀년)	장반경 (106km)
1.18	5.4	0.010	164.82	4497



해왕성(Neptune)은 평균밀도가 가장 큰 행성으로 자기축이 중심에서 남반구 측으로 크게 어긋나 있다. 고리를 가지고 있으며 보이저 2호의 탐사로 많은 사실이 밝혀졌다. 대기의 주성분은 수소와 헬륨이며 메탄과 수소 화합물이 섞여 있다. 천왕성처럼 메탄으로 인해 청록색으로 보이며 고도 약 80km까지 대기권, 그 위는 성층권으로 구름으로 형성되어 있다. 표면에는 목성의 대적점이나 토성의 대백점과 같은 소용돌이가 있으며 이를 대암점이라 한다. 대암점 부근에서는 자전에너지와 해왕성 내부에서 공급되는 열에너지에 의한 대기의 운동이 일어난다. 트리톤(Triton)과 네레이드(Nereid) 등 8개의 위성을 가지고 있다.

### 9. 명왕성

반지름 (km)	질량 (지구=1)	평균밀도 (g/cm <sup>3</sup> )	자전주기 (일)	궤도에 대한 적도기울기(도)
2,200	0.0025	2.0	-6.387	118
표면중력 (지구=1)	평균궤도속도 (km/s)	궤도 이심률	항성주기 (회귀년)	장반경 (106km)
0.09	4.7	0.248	248.6	5913



명왕성(Pluto)은 태양에서 가장 멀리 떨어져 있는 행성으로 크기는 달의 1/5 크기이다. 공전궤도는 다른 행성보다 좁은 긴 타원형으로 해왕성보다 가까워지기도 한다. 지구와 같이 지각이 암석으로 이루어져 있으며 표면이 밝은 메탄 얼음으로 덮여있어 반사율이 높아 허블 우주 망원경으로도 관측이 어렵다. 대기는 얇은 메탄으로 이루어져 있으며 카론(Charon)이라고 부르는 지름이 약

1,000km인 위성을 하나 가지고 있다.