

[25~26] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오. -2015.06B

별의 밝기는 별의 거리, 크기, 온도 등을 연구하는 데 중요한 정보를 제공한다. 별의 밝기는 등급으로 나타내며, 지구에서 관측되는 별의 밝기를 ‘겉보기 등급’이라고 한다. 고대의 천문학자 히파르코스는 맨눈으로 보이는 별의 밝기에 따라 가장 밝은 1등급부터 가장 어두운 6등급까지 6개의 등급으로 구분하였다. 이후 1856년에 포그슨은 1등급의 별이 6등급의 별보다 약 100배 밝고, 한 등급 간에는 밝기가 약 2.5배 차이가 나는 것을 알아내었다. 이러한 등급 체계는 망원경이나 관측 기술의 발달로 인해 개편되었다. 맨눈으로만 관측 가능했던 1~6등급 범위를 벗어나 그 값이 확장되었는데 6등급보다 더 어두운 별은 6보다 더 큰 수로, 1등급보다 더 밝은 별은 1보다 더 작은 수로 나타내었다.

별의 겉보기 밝기는 지구에 도달하는 별빛의 양에 의해 결정된다. 과학자들은 단위 시간 동안 단위 면적에 입사하는 빛 에너지의 총량을 ‘복사 플럭스’라고 정의하였는데 이 값이 클수록 별이 더 밝게 관측된다. 그러나 별의 복사 플럭스 값은 빛이 도달되는 거리의 제곱에 반비례하기 때문에 별과의 거리가 멀수록 그 별은 더 어둡게 보인다. 이처럼 겉보기 밝기는 거리에 따라 다르게 관측되기 때문에 별의 실제 밝기는 절대 등급으로 나타낸다. 예를 들어, ‘리겔’의 경우 겉보기 등급은 0.1 정도이지만, 절대 등급은 -6.8 정도에 해당한다.

절대 등급은 별이 지구로부터 10파섹*(약 32.6광년)의 거리에 있다고 가정했을 때 그 별의 겉보기 등급으로 정의한다. 별의 실제 밝기는 별이 매초 방출하는 에너지의 총량인 광도가 클수록 밝아지게 된다. 광도는 별의 반지름의 제곱과 별의 표면 온도의 네제곱에 비례한다. 즉, 별의 실제 밝기는 별의 표면적이 클수록, 표면 온도가 높을수록 밝다.

과학자들은 별의 겉보기 등급에서 절대 등급을 뺀 값인 거리 지수를 이용하여 별까지의 거리를 판단하며, 이 값이 큰 별일수록 지구에서 별까지의 거리가 멀다. 어떤 별의 거리 지수가 0이면 지구와 그 별 사이의 거리가 10파섹임을 나타내고, 0보다 크면 10파섹보다 멀다는 것을 의미한다. 예를 들어 ‘북극성’의 겉보기 등급은 2.0 정도이고, 절대 등급은 -3.6 정도이므로 거리 지수는 5.6이다. 이 값이 0보다 크기 때문에 북극성은 10파섹보다 멀리 있으며, 실제로 지구에서 133파섹 떨어져 있다. 이처럼 별의 밝기와 관련된 정보를 통해 멀리 떨어져 있는 별에 대해 탐구할 수 있다.

* 파섹: 거리의 단위로서 1파섹은 3.086×10^{13} km, 즉 약 3.26광년에 해당한다.

25. 윗글을 통해 알 수 있는 내용으로 적절하지 않은 것은?

- ① 별빛이 도달되는 거리가 3배가 되면 복사 플럭스 값은 $\frac{1}{9}$ 배가 되겠군.
- ② 망원경으로 관측한 별 중에 히파르코스의 등급 범위를 벗어난 것이 있겠군.
- ③ 겉보기 등급과 절대 등급이 같은 별은 지구에서 약 32.6광년 떨어져 있겠군.
- ④ 어떤 별과 지구 사이의 거리가 10파섹 미만이라면 그 별의 거리 지수는 0보다 작겠군.
- ⑤ 겉보기 등급이 -1인 별과 겉보기 등급이 1인 별의 밝기는 약 2.5배 차이가 나겠군.

26. 윗글을 바탕으로 <보기>를 이해한 내용으로 적절한 것은?

[3점]

<보 기>

다음은 가상의 별 A, B에 대한 정보이다. 별 B의 반지름과 표면 온도는 각각 별 A의 반지름과 표면 온도를 1로 설정하여 계산한 값이다.

	겉보기 등급	절대 등급	거리 지수	반지름	표면 온도
A	2	-1	3	1	1
B	1	-6	7	0.1	10

- ① 별 A는 별 B보다 광도 값이 더 크다.
- ② 별 A는 ‘리겔’보다 실제 밝기가 더 밝은 별이다.
- ③ 별 B는 별 A보다 별의 실제 밝기가 약 100배 밝다.
- ④ 별 B는 지구에서 133파섹보다 더 가까운 거리에 있다.
- ⑤ 별 B는 지구에서 볼 때 ‘북극성’보다 더 어둡게 보인다.