

제 10 장. 좌표의 변환

천구면에서의 직교좌표계에는 황도좌표계, 적도좌표계, 지평좌표계의 3가지가 사용된다. 이 장에서는 각각의 좌표계 상호간의 변환 방식에 대해 알아보자.

1. 황경, 황위를 적경, 적위로

지금까지는 태양, 달, 행성의 좌표를 황경과 황위로 표시했지만, 이것을 적경 RA(Right Ascension), 적위 DEC(declination)로 환산하는 방식에 대해 서술해본다.

구면천문학에 의하면 다음의 관계식이 있다.

$$\begin{aligned}\sin DEC &= \cos OBL \sin BET + \sin OBL \cos BET \sin LAM \\ \sin RA \cos DEC &= -\sin OBL \sin BET + \cos OBL \cos BET \sin LAM \\ \cos RA \cos DEC &= \cos BET \cos LAM\end{aligned}\quad \text{.....(136)}$$

윗 식에 의해, LAM, BET, OBL을 알면, RA, DEC가 구해진다. OBL은 황도경사각이다.

거꾸로, RA, DEC를 알고 LAM과 RA를 구하려면

$$\begin{aligned}\sin BET &= \cos OBL \sin DEC - \sin OBL \cos DEC \sin RA \\ \sin LAM \cos BET &= \sin OBL \sin DEC + \cos OBL \cos BET \sin LAM \\ \cos LAM \cos BET &= \cos DEC \cos RA\end{aligned}\quad \text{.....(137)}$$

를 사용하면 된다. 어떤 환산에 있어서도, LAM과 RA는 동일 상한의 값을 채용하는 것에 주의할 필요가 있다.

즉 컴퓨터 프로그램에서는

$$\begin{aligned}\text{IF LAM} > 0 \text{ AND LAM} < 90 \text{ THEN RA} &= \text{RA} \\ \text{IF LAM} > 90 \text{ AND LAM} < 270 \text{ THEN RA} &= \text{RA} + 180 \\ \text{IF LAM} > 270 \text{ AND LAM} < 360 \text{ THEN RA} &= \text{RA} + 360\end{aligned}\quad \text{.....(138)}$$

을 삽입해 두면 좋다.

연습 2. 서기 0년에서의 알데바란(α Tau)는 $LAM=41^\circ.952$, $BET=-5^\circ.607$ 이다. EH 서기 0년의 황도경사각 $OBL=23^\circ.6995$ 이므로 윗 식을 사용해서

$$RA=41^\circ.229, \quad DEC=10^\circ.2504$$

를 얻는다.

2. 적경 적위를 방위각 고도로

어떤 관측점에서, 어느 지방항성시(LST)에서의, 어떤 천체(적경 RA, 적위 DEC)의 시각 HA는

$$HA = RA - LST \quad \text{.....(139)}$$

에서 얻어진다. 여기서 HA는 천체가 자오선의 동쪽에 있을 때를 플러스로 하고, 서쪽에 있

을 때를 마이너스로 가정한다. (보통 교과서의 정의와 반대임)

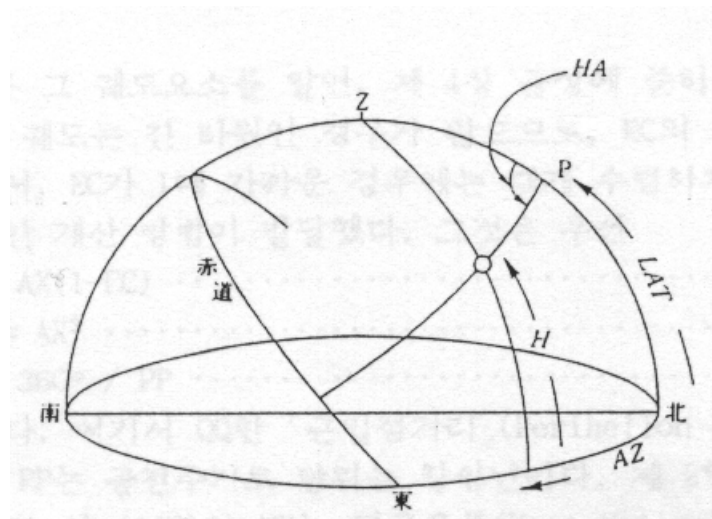
구면삼각법의 공식에서 그 천체의 고도 H와 방위각 AZ(Azimuth의 약어, 진북방향에서 동쪽으로)는 다음의 식에서 구해진다.

$$\cos H \sin AZ = \cos DEC \sin HA$$

$$\cos H \cos AZ = \cos LAT \sin DEC - \sin LAT \cos DEC \cos HA \quad \cdots(140)$$

$$\sin H = \sin LAT \cos DEC + \cos LAT \sin DEC \cos HA$$

여기서 LAT는 관측점의 천문위도이다. 그림 X-1은 이것에 대한 설명도이다.



<그림 X-1> 적도좌표(HA, DEC)와 지평좌표(H, AZ)과의 관계설명도