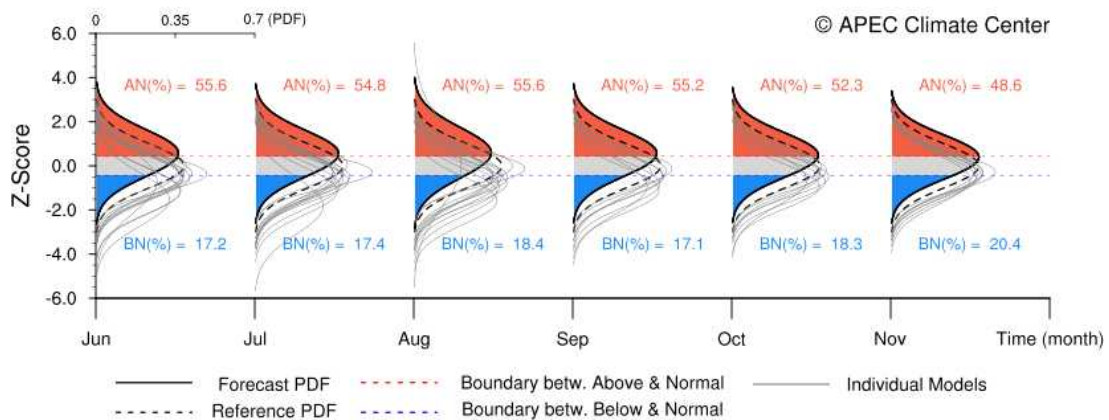


# 동아시아 기온/강수 예측 확률 분포 정보

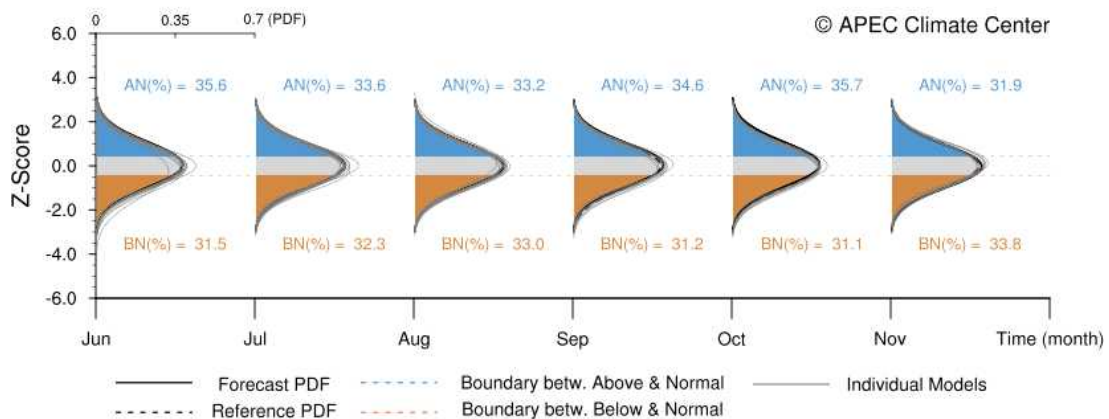
※ 본 정보는 매월 15일 경 홈페이지를 통해 제공됩니다.

- “동아시아 기온/강수 예측 확률 분포 정보”는 APEC 기후센터의 확률 예측 기법<sup>1)</sup>을 사용하여 동아시아 지역<sup>2)</sup>에 대하여 기온 및 강수 3분위(평년 대비 높음/많음; above normal, 비슷함; near normal, 낮음/적음; below normal) 예측의 확률론적 분포를 예측 시간별로 나타낸 예측 정보로서 이를 통해 예측 불확실성을 추정할 수 있음
- 확률론적 다중모델앙상블 예측의 확률 분포와 해석 방법은 아래와 같음  
: 예시) 2021년 6월~11월 예측

Temperature at 2m for June - November 2021



Precipitation for June - November 2021



1) 확률 예측 기법 관련 소개 경로: <https://www.apcc21.org/ser/global/methodology.do?lang=ko>

2) 동아시아 지역 정의: 75°E~150°E, 15°N~60°N의 영역

- ① x축은 예측 시간(6개월), y축은 확률값에 대한 z-score<sup>3)</sup>를 의미함
- ② 기후 평년에 해당하는 기준 확률 분포(Reference PDF; 검정 점선) 및 확률론적 다중모델앙상블 실시간 예측에 대한 확률 분포(Forecast PDF; 검정 실선)는 y축의 z-score에 따라 분포의 너비, 왼쪽 상단의(PDF) 범례에 따라 분포의 높이가 결정됨. 단, 기준 확률 분포는 항상 -3에서 3의 z-score 값과 약 0.4의 PDF 값을 가지며, 변하지 않는 고정된 분포임
- ③ 확률론적 다중모델앙상블 예측에 대한 확률 분포와 above 및 below 경계값(Boundary)을 기준으로 나누는 각 면적은 3분위 확률값과 같으며, 기온(강수)의 above normal 확률 면적은 빨강색(바다색), near normal은 회색, below normal 확률 면적은 파란색(갈색)으로 나타냄. 또한, above normal 확률값(AN)과 below normal 확률값(BN)을 각각 표시하였음
- ④ 확률론적 다중모델앙상블 예측 확률 분포에 따른 3분위 예측에 대한 각 확률 면적이 서로 유사할수록 예측에 대한 불확실성이 크을 유추할 수 있음
- ⑤ 확률론적 다중모델앙상블에 참여한 모델별 예측 확률 분포(Individual Models; 회색 실선)와 다중모델앙상블 예측의 확률 분포를 비교하여 참여모델들의 예측 확률 분포가 유사할수록 모델 간 예측 불확실성이 적고, 상이할수록 모델 간 예측 불확실성이 크다고 할 수 있음
- ⑥ 위의 정보를 예측 시간(6개월)순으로 나열하여 확률 분포 및 불확실성의 시간적 변화를 살펴볼 수 있음
- ⑦ 다중모델앙상블에 참여하는 각 개별모델별 예측에 대한 확률 분포 정보도 위와 유사하게 해석할 수 있음

3) z-score: 표준 점수(standard score)라 하기도 하며, 집단의 측정치가 표준편차하에 평균에서 얼마나 떨어져 있는지를 확인하는 지표임. 산출 방식은 [부록]에서 확인 가능함.

## [부록] 확률 분포 상세 산출 방법

- ① 확률론적 다중모델앙상블 예측정보는 정규 분포(normal distribution)의 확률 분포를 전제로 하며, 평균값(mean;  $\mu$ ) 0, 표준편차(standard deviation;  $\sigma$ ) 1의 값에 대한 정규 분포를 기후 평년에 해당하는 기준 확률 분포(reference PDF)로 가정함
- ② 확률론적 다중모델앙상블 실시간 예측 정보를 활용하여 동아시아 지역의 기온 및 강수의 3분위 확률 평균값(below, near, and above normal)으로부터 z-score( $z$ )를 추정하고, below 및 above normal의 경계값(boundary)을 통해 정규 분포의 보정된 평균값( $\mu_{FCST}$ )과 표준편차( $\sigma_{FCST}$ )의 추정치를 아래와 같이 산출함 (Eq. [1]~[3])

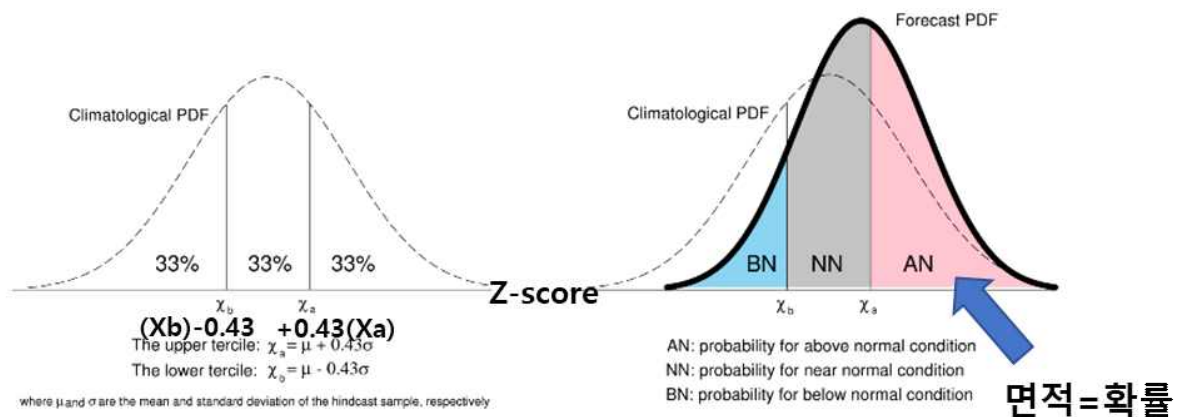
$$z = \frac{X - \mu}{\sigma} \quad [1]$$

$$\sigma_{FCST} = z_{P_{0.6667}} \sigma \div \left( \frac{z_{P_{(1-AN)}} - z_{P_{BN}}}{2} \right) \quad [2]$$

$$\mu_{FCST} = z_{P_{0.6667}} - z_{P_{(1-AN)}} \times \sigma_{FCST} \quad [3]$$

※ 여기서  $z$ 는  $X$ 값에 대한 z-score,  $z_{P_{0.6667}}$ 는 66.67% (above normal boundary) 확률값( $P$ )일 때의 z-score ( $\approx 0.43$ ),  $z_{P_{(1-AN)}}$  및  $z_{P_{BN}}$ 은 각각 above normal (AN), below normal (BN) 확률값에 대한 z-score를 의미함

- ③ 위에서 보정된 평균값과 표준편차로 ①에서 정의한 기준 확률 분포와 투영시키고, below normal 경계값(-0.43), above normal 경계값(+0.43)이 서로 일치하도록 함. 이 때, 아래 그림에서와 같이 해당 면적은 3분위 확률값을 의미함



- ④ 여기서 확률론적 다중모델앙상블에 참여한 모델들의 확률 예측에 대해서도 위와 유사하게 모델별 확률 분포를 다중모델앙상블 확률 분포와 함께 표출함으로써 모델 간 확률 분포의 차이를 확인할 수 있도록 하였으며, 이러한 분포를 향후 6개월 예측에 대해 시간순으로 표출하여 확률 분포의 시간적 변화를 확인할 수 있음