

국가 기후변화 표준 시나리오(지역 기후 모델/통계적 상세화)

□ 개요

- 생산기관: 공주대학교 산학협력단
- 공간영역: 한반도 남한영역
- 사용모델: PRIDE MODEL¹⁾ Version 2.0

□ 생산 목적

- 지역기후모델(RCM)의 계통오차를 통계적 상세화 기법으로 보정하여 보다 신뢰성 높은 기후자료를 제공하고자 함.
- 농업, 수문, 방재 등 상세 기후변화 정보를 필요로 하는 기후변화 응용 연구자들에게 통계적으로 상세화된 기후변화 정보를 제공하고자 함.

□ 세부 내용

- PRIDE 모델 버전 2.0은 일(daily) 시간규모에서 RCM의 계통오차를 MK-PRISM²⁾의 관측 상당 격자 자료를 이용하여 보정하는 방식으로 고해상도 기후변화 시나리오를 생산하는 모델임
- PRIDE V2.0을 이용하여 HadGEM3-RA, RegCM_v4, WRF V3.4, GRIMs, SNU-MM5_v3 (총 5종의 지역기후모델) 및 앙상블 2종에 대한 1km 남한상세 기후변화 전망 자료를 생산하였음.
- RCP 4종(2.6, 4.5, 6.0, 8.5) 시나리오에 대해서는 5종의 지역기후모델을 일 시간규모에서 앙상블 평균하여 앙상블 1종(MME_5s)을

1) PRISM based Dynamic downscaling Error correction Model

2) Modified Korean - Parameter-elevation Regressions on Independent Slopes Model

생산하였고, RCP 2종(2.6, 6.0) 시나리오에 대해서는 4종의 지역 기후모델(GRIMs 제외)을 앙상블 평균하여 앙상블 1종(MME_4s)을 추가적으로 산출하였음.

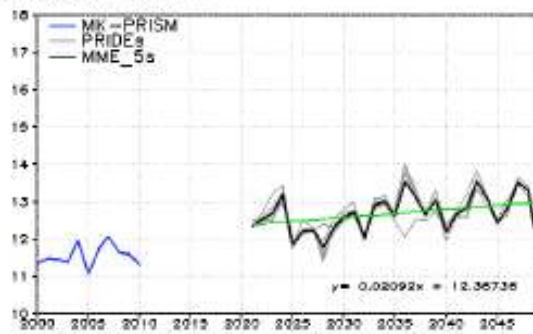
- 재현기간은 MK-PRISM의 자료가 사용가능한 기간인 11년(2000~2010년)이며, 이 기간 중 전반기(2000~2005년)는 RCM의 과거재현(Historical) 자료를, 후반기(2006~2010년)는 RCP 8.5 시나리오 자료를 사용하였음. 후반기 동안에 RCP8.5 시나리오 자료를 사용한 이유는 후반기 동안에 현재 추세로 저감 없이 온실가스가 배출되는 특성을 가지기 때문임.
- 기후변화 시나리오 자료의 생산은 RCP 2.6, 4.5, 6.0, 8.5 시나리오에 대하여 각각 생산하였으며, 산출 기간은 미래 80년간(2021~2100년)임.

□ 미래 기후변화 전망정보

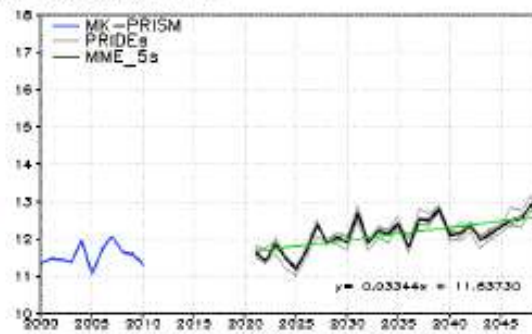
- 21세기 중반(2021~2050년)에 RCP6.0에서 기온 3종 모두 현재 대비 약 $0.6^{\circ}\text{C}/\text{year}$ 증가하였으며, 그 외의 시나리오 3종(RCP2.6, 4.5, 8.5)에서는 기온 3종 모두 약 $1.1^{\circ}\text{C}/\text{year}$ 증가하였음.
- 21세기 후반(2070~2099년)에 RCP4.5 시나리오에서는 기온 3종 모두 약 $2.5^{\circ}\text{C}/\text{year}$ 증가하였으며, RCP8.5 시나리오에서는 기온 3종 모두 약 $4.1^{\circ}\text{C}/\text{year}$ 증가하였음.
- 21세기 중반의 연평균 강수량은 RCP8.5 시나리오에서 가장 적게, RCP2.6 시나리오에서 가장 크게 증가할 것으로 전망함. 21세기 후반의 연평균 강수량은 중반에 비해 두 시나리오(RCP4.5, 8.5)에서 모두 증가하였고, RCP4.5 시나리오보다 RCP8.5 시나리오에서 더 큰 증가를 보임.
- 21세기 중반의 연평균 강수량 공간분포에서 RCP 시나리오 4종

모두 비슷한 분포를 보이고, 21세기 후반에는 중반에서 나타났던 지역적 특징이 더욱 두드러지게 나타나며 남한 전체적으로 강수의 증가를 모의함.

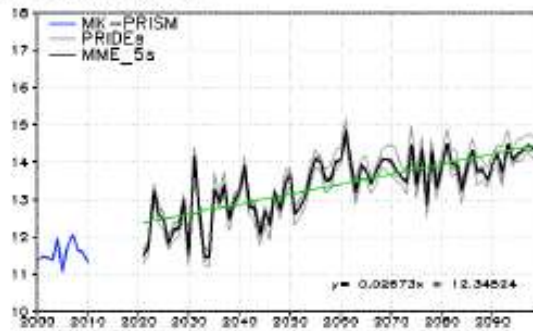
(a) RCP2.6 평균기온



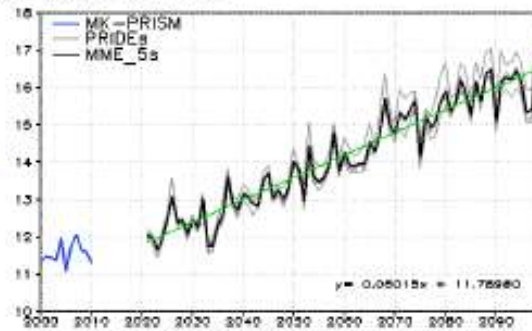
(b) RCP6.0 평균기온



(c) RCP4.5 평균기온

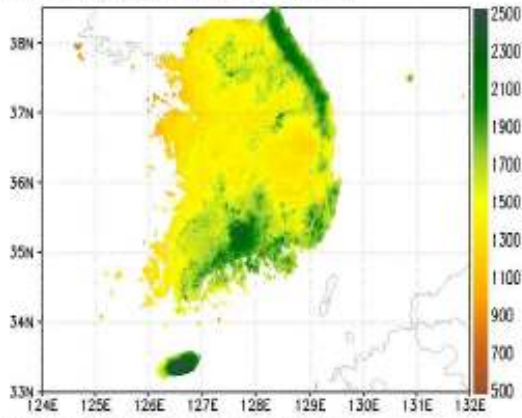


(d) RCP8.5 평균기온

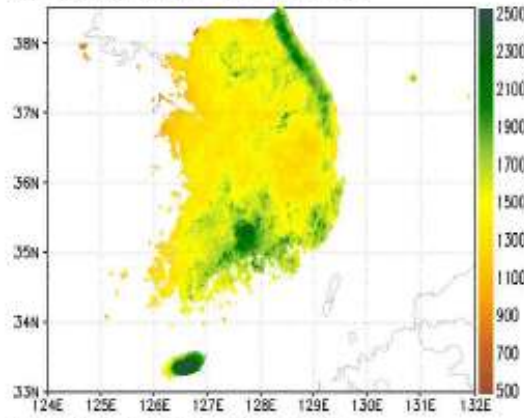


앙상블 1종의 RCP (2.6, 4.5, 6.0, 8.5) 시나리오에 따른 평균 기온 시계열 (°C).

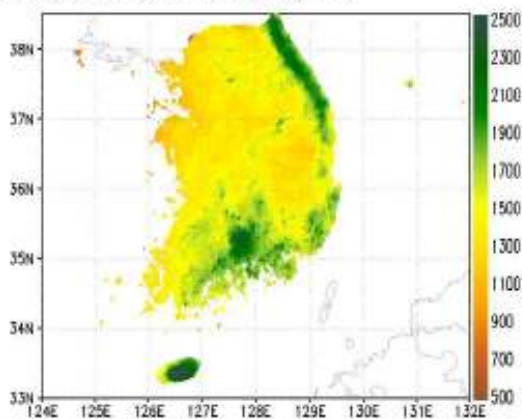
(a) RCP2.6 21세기 중반 일강수량



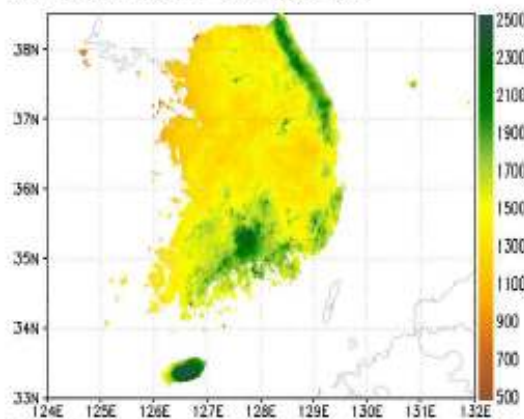
(b) RCP6.0 21세기 중반 일강수량



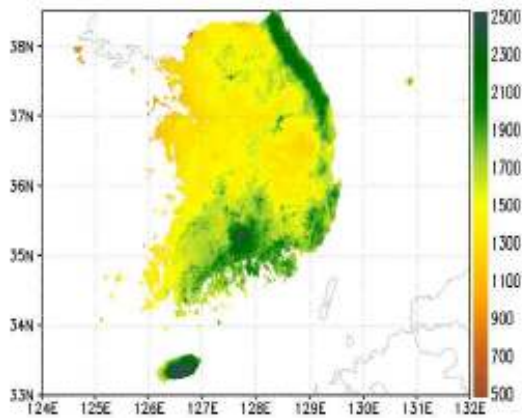
(c) RCP4.5 21세기 중반 일강수량



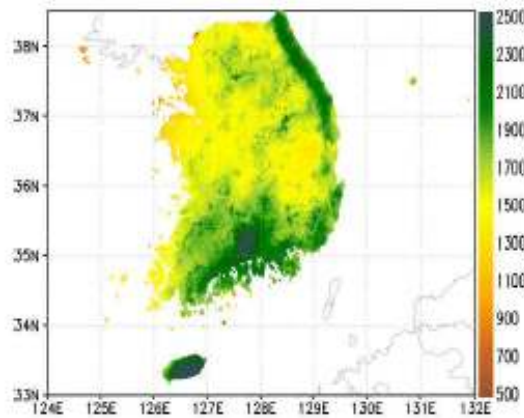
(d) RCP8.5 21세기 중반 일강수량



(e) RCP4.5 21세기 후반 일강수량



(f) RCP8.5 21세기 후반 일강수량



양상별 1종의 RCP (2.6, 4.5, 6.0, 8.5) 시나리오에 따른 21세기 중/후반 일강수량 공간 분포 (mm/day).

□ 관련 사업

- 통계적 상세화 기법을 이용한 상세 기후변화 전망자료 산출 (CATER 2012-3082)
- PRIDE 모델 V3.0 기반 상세 기후변화 전망자료 산출 (KMIPA 2015-2085)

□ 국가 기후변화 표준 시나리오 활용 현황

- 기상청의 기후정보포털 시스템을 통해 기온 3종, 강수 자료가 대중에게 공개되어 있음 (<http://www.climate.go.kr/>).

□ 관련 보고서 및 논문

- 기상청, 2015: RCP 시나리오를 이용한 한반도 상세 기후변화 전망자료 산출 최종보고서
- 기상청, 2018: RCP 시나리오 기반 한반도 및 동아시아 상세 기후변화 전망 산출 및 분석 최종보고서
- 김선애, 김맹기, 2018: PRIDE 모델 버전 2.0의 검증. 기후연구, 13(1), 71-86
- 김맹기, 이대회, & 김진욱, 2013: 남한 1km 해상도의 격자형 일기상자료 생산과 검증. 기후연구, 8(1), 13-25
- 김진욱, 김맹기, & 김연희, 2013: 독립적인 기온 감률에 기초한 MK-PRISM 의 개선. 기후연구, 8(3), 203-215
- 김맹기, 한명수, 장동호, 백승균, 이우섭, 김연희, & 김성, 2012: 1km 해상도의 관측 격자자료 생산 기술. 기후연구, 7(1), 55-68
- Kim, M. K., Kim, S., Kim, J., Heo, J., Park, J. S., Kwon, W. T., and Suh, M. S., 2016: Statistical downscaling for daily precipitation in Korea using combined PRISM, RCM, and quantile mapping: Part 1, methodology and evaluation in historical simulation. Asia-Pacific Journal of Atmospheric Sciences, 52(2), 79-89