

21世紀における5～7月のメイユ・梅雨前線降水帯 に関する22モデル(21st a1b)相互比較

K. Ninomiya (JAMSTEC)

(環境庁研究費S-5-2)

Characteristics of Meiyu and Baiu frontal
precipitation zone
in 22 models of “21st century a1b”

Outline

概要

Meiyu and Baiu frontal precipitation zone (MFZ, BFZ) in May, Jun and July, reproduced by 22 models in “21st a1b”.

Decide the latitude and precipitation of MFZ and BFZ, from the 20-year (2080-2099) monthly average.

Comparison with 20th Century (1980-1999)

“21st a1b” の各22モデルによる 5、6、7月のメイユ(110–125E)、梅雨(125–140E)前線降水帯(MFZ, BFZ) の緯度と降水量の比較

20年間(2080-2099年)各月平均値による
MFZ, BFZの緯度と降水量の決定と相互比較

“20th CCCM” の20年間(1980-1999)各月平均と比較し、
その変化を調べる。

22 models in “20th CCCM” and “21st a1b”

Table 1. Models contributed to “20th Century Climate in Coupled Models”.

No.	Model	S or G	Approx. resolution Lon. x Lat. deg	Convection scheme	Flux adjustment
1	BCCR_bcm2_0	S	2.8 x 2.8	MF	None
2	CCCma_cgcm3_1	S	3.8 x 3.8	MC	HW
3	CCCma_cgcm3_t63	S	2.8 x 2.8	MC	HW
4	CNRM_cm3	S	2.8 x 2.8	MF	None
5	CSIRO_mk3_0	S	1.9 x 1.9	MC	None
6	GFDL_cm2_0	G	2.5 x 2.0	AS	None
7	GFDL_cm2_1	G	2.5 x 2.0	AS	None
8	GISS_aom	G	4.0 x 3.0	MF	None
9	GISS_model_e_r	G	5.0 x 4.0	MF	None
10	IAP_fggoalsl_0_g	S	2.8 x 2.8	MF	None
11	INGV_echam4	S	1.1 x 1.1	MF	None
12	INMcm3_0	G	5.0 x 4.0	MC	W
13	IPSL_cm4	G	3.8 x 2.5	MC	None
14	MIROC3_2_h	S	1.1 x 1.1	AS	None
15	MIROC3_2_m	S	2.8 x 2.8	AS	None
16	MIUB_echo_g	S	3.8 x 3.8	MF	None
17	MPI_echam5	S	1.9 x 1.9	MF	None
18	MRI_cgcm2_3_2a	S	2.8 x 2.8	AS	HWM*
19	NCAR_ccsm3_0	S	1.4 x 1.4	MF	None
20	NCAR_pcml	S	2.8 x 2.8	MC	None
21	UKMO_hadcm3	G	3.8 x 2.8	MF	None
22	UKMO_hadgem1	G	1.9 x 1.3	MF	None

S or G: Spectral or Grid model.

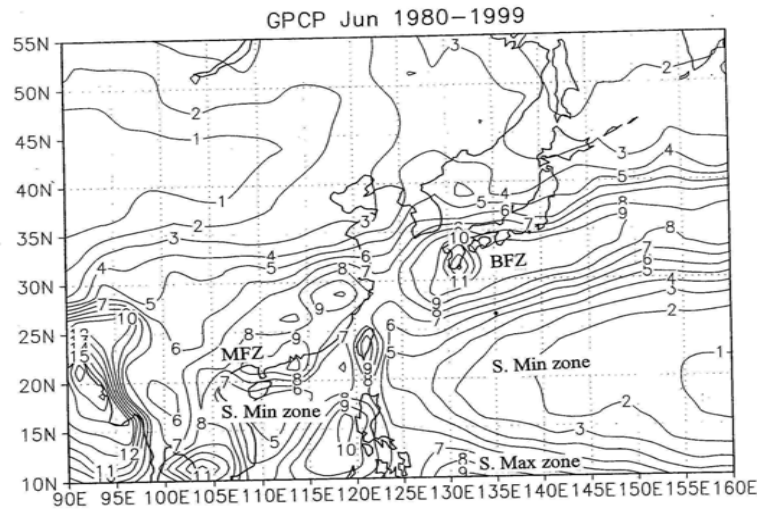
Convection scheme:

MF=Mass flux, MC=moist convective adjustment, AS=Arakawa and Schubert.

Flux adjustment: H=heat, W=water vapor, M=momentum

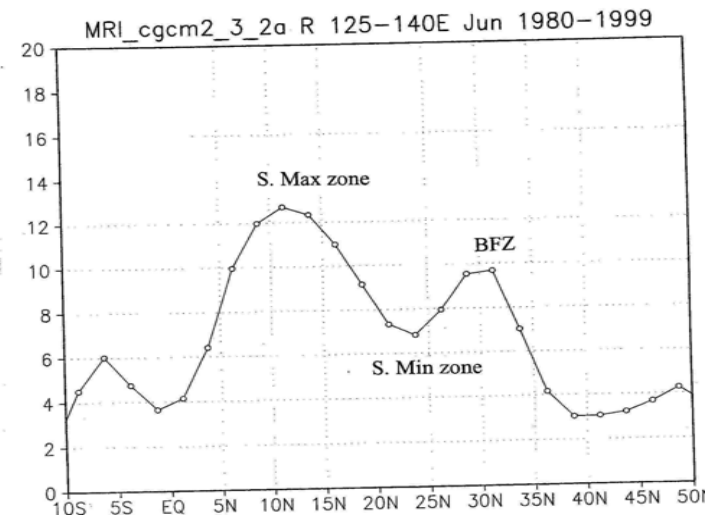
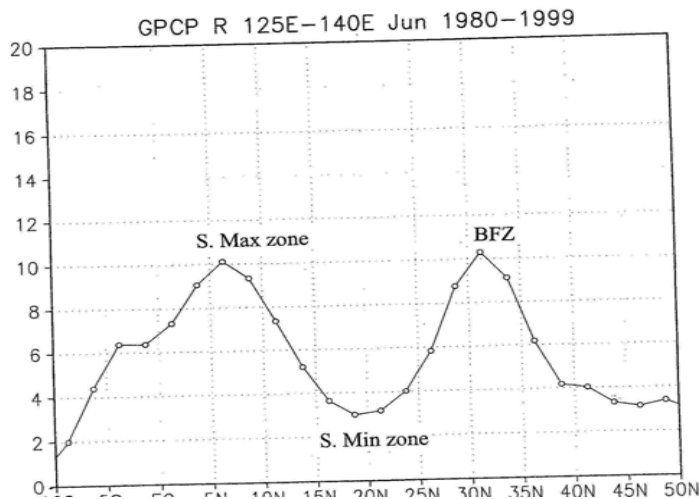
*: In tropical zone.

An example of BFZ in GPCP and a model (前報再録)

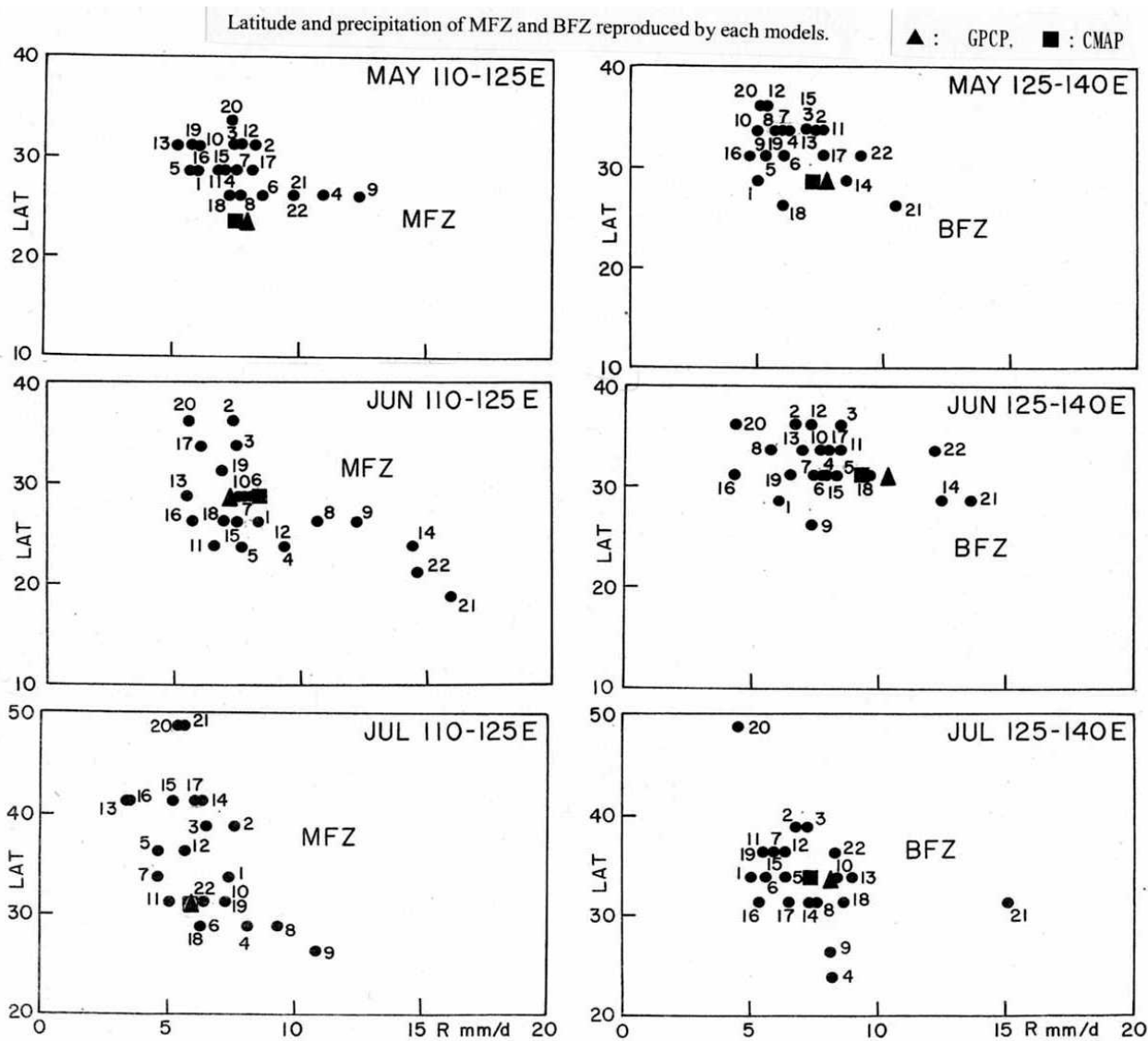


20世紀の観測(GPCP)と実験の一例(MRI_cgcm)

BFZ を 125-140E における降水量極大ゾーンとして定義



Latitude and Precipitation of MFZ and BFZ in 1980-1999 (前報再録)

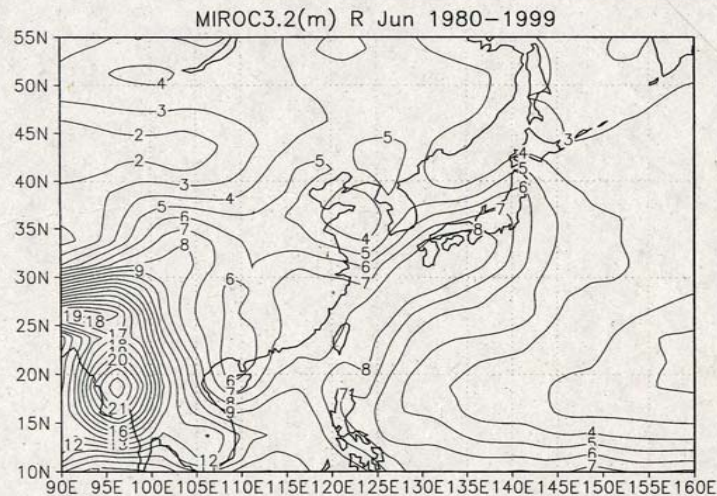
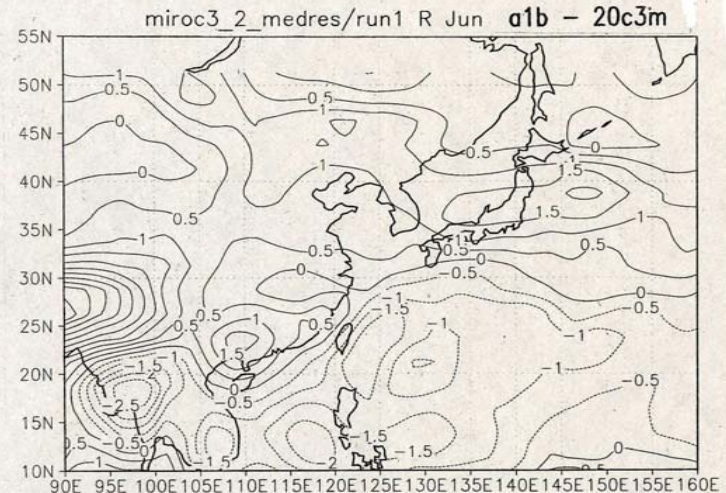
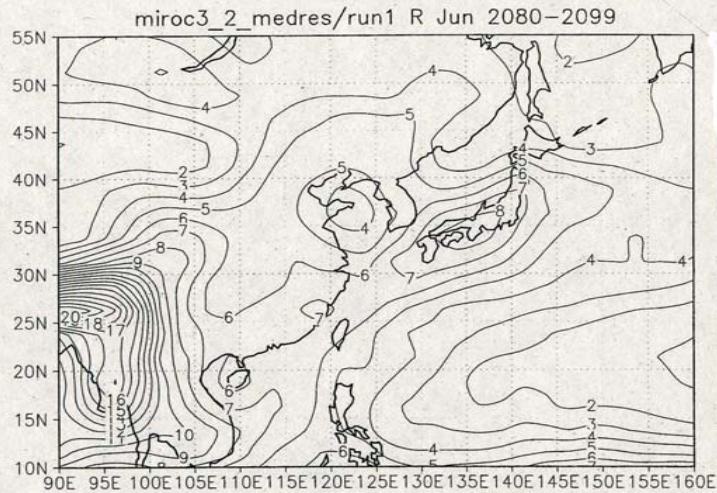


20世紀実験

前線帯の緯度、降水量ともにモデル間のバラツキが大きい(特にMFZ)。

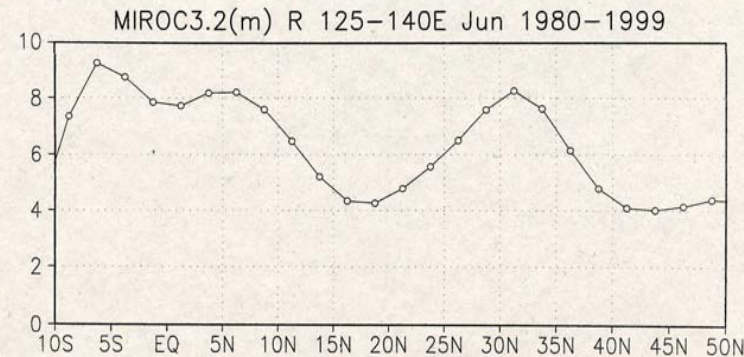
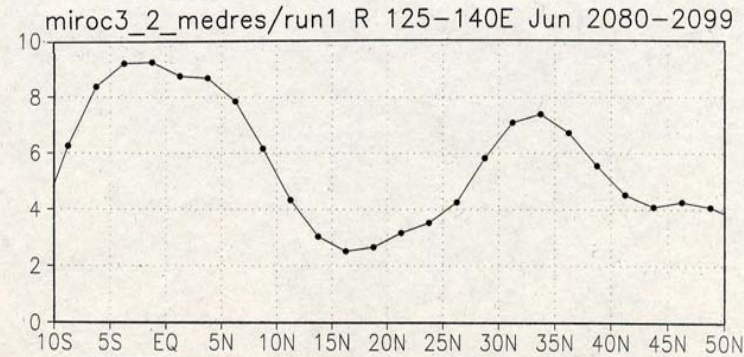
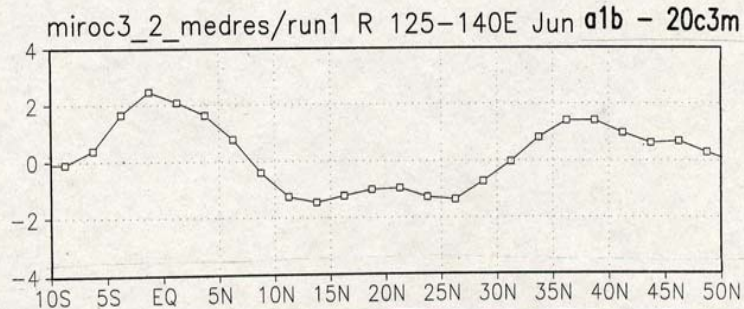
月には全モデルが観測(GPCP,CMAP)に比し北側に前線帯を形成。

MIROC-m による 6月の20年平均降水量分布 1980-1999年, 2080-2099年 および 両期間の差



一例として示した
15 MIROC -m
では、21世紀では20世紀に
比して6月の降水ゾーンが北
偏している

MIROC-m による125-140Eの6月の降水緯度分布 1980-1999, 2080-2099 および 両期間の差



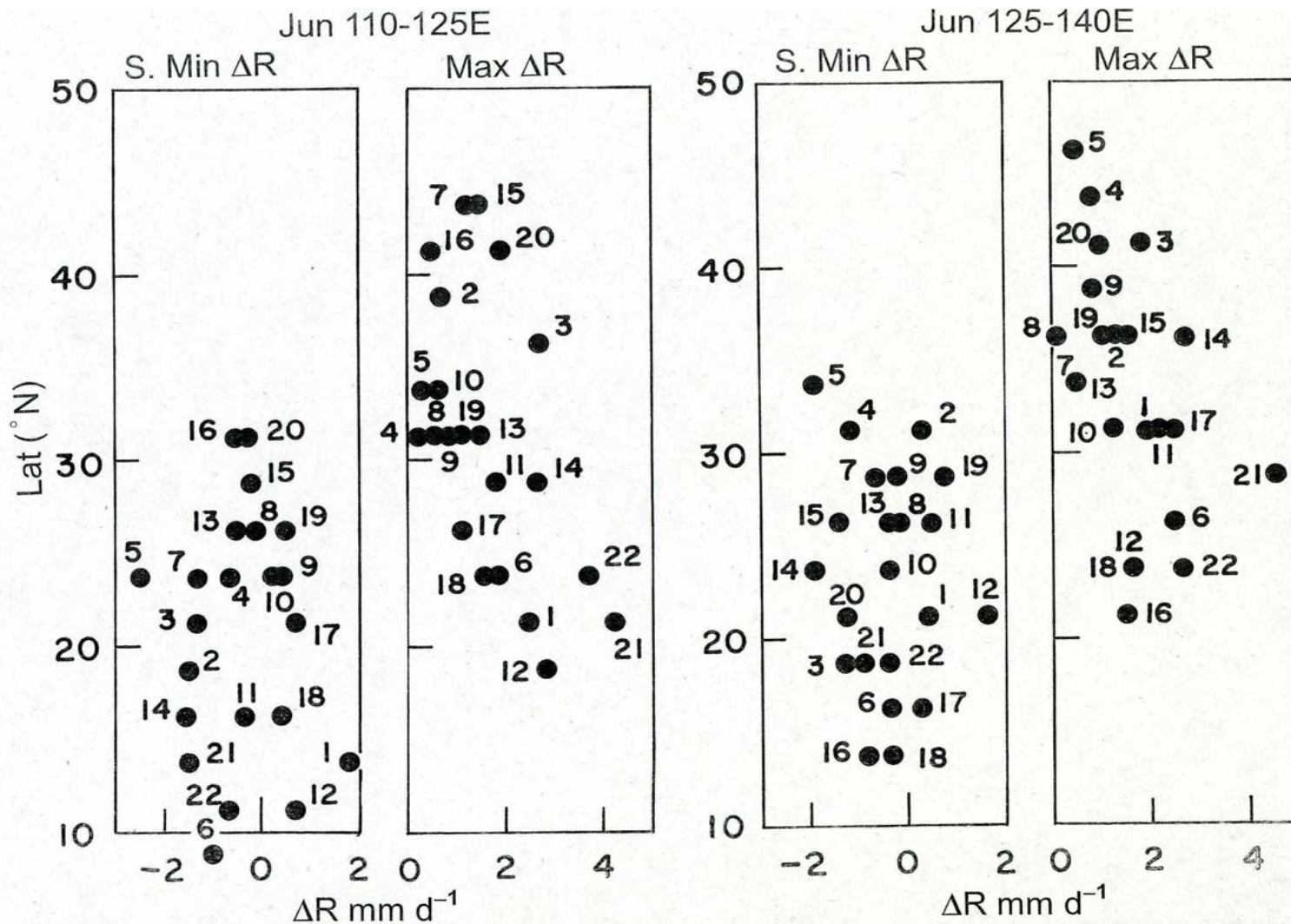
一例として示した

#15のMIROC-mでは

35-40 N における21世紀の
降水量増加は、降水極大
ゾーンの北偏による。

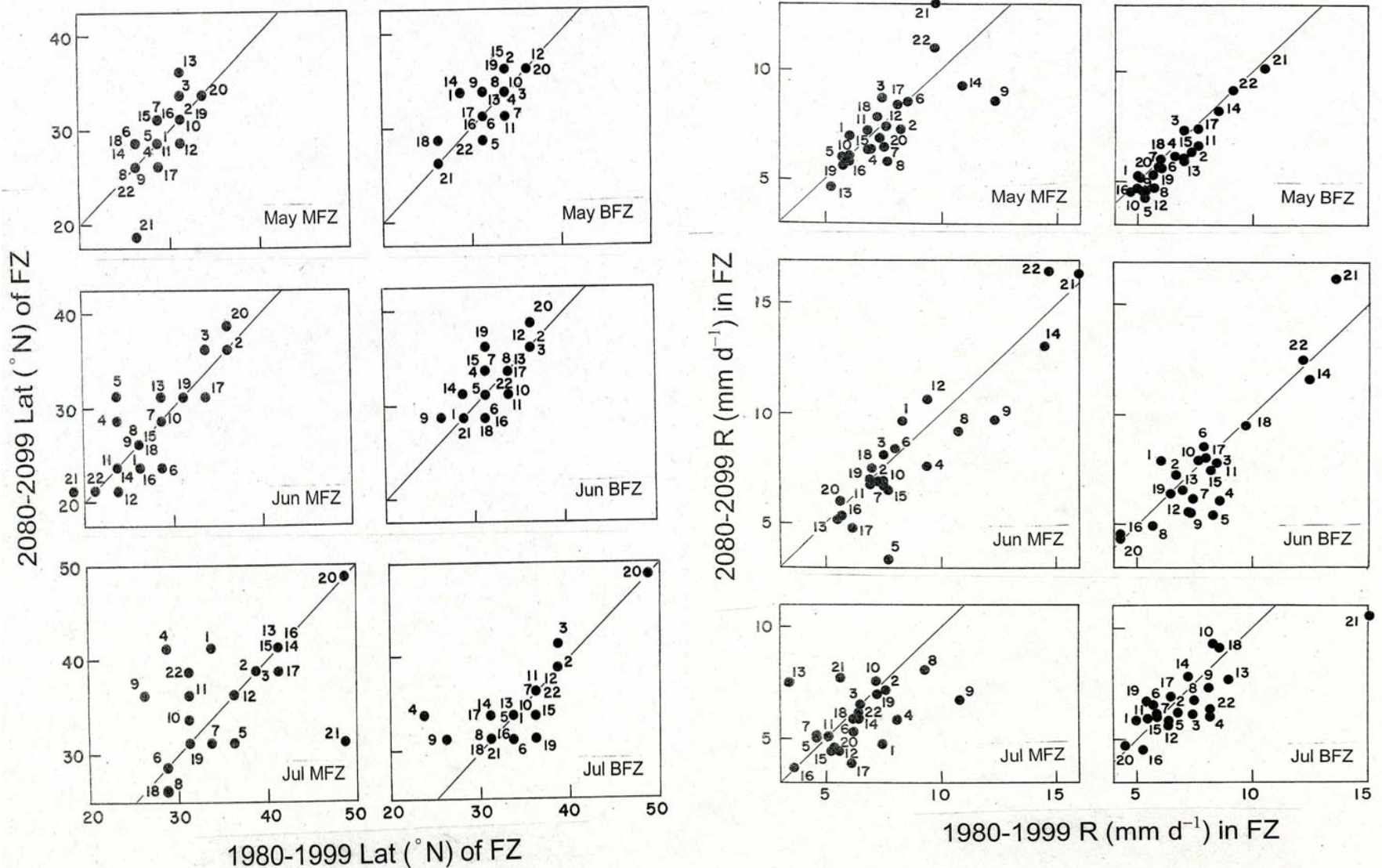
降水極大ゾーン内の降水量
は減少

各モデルによる ΔR (2080-2099と1980-1999の差)
 ΔR_{max} , ΔR_{min} の緯度分布

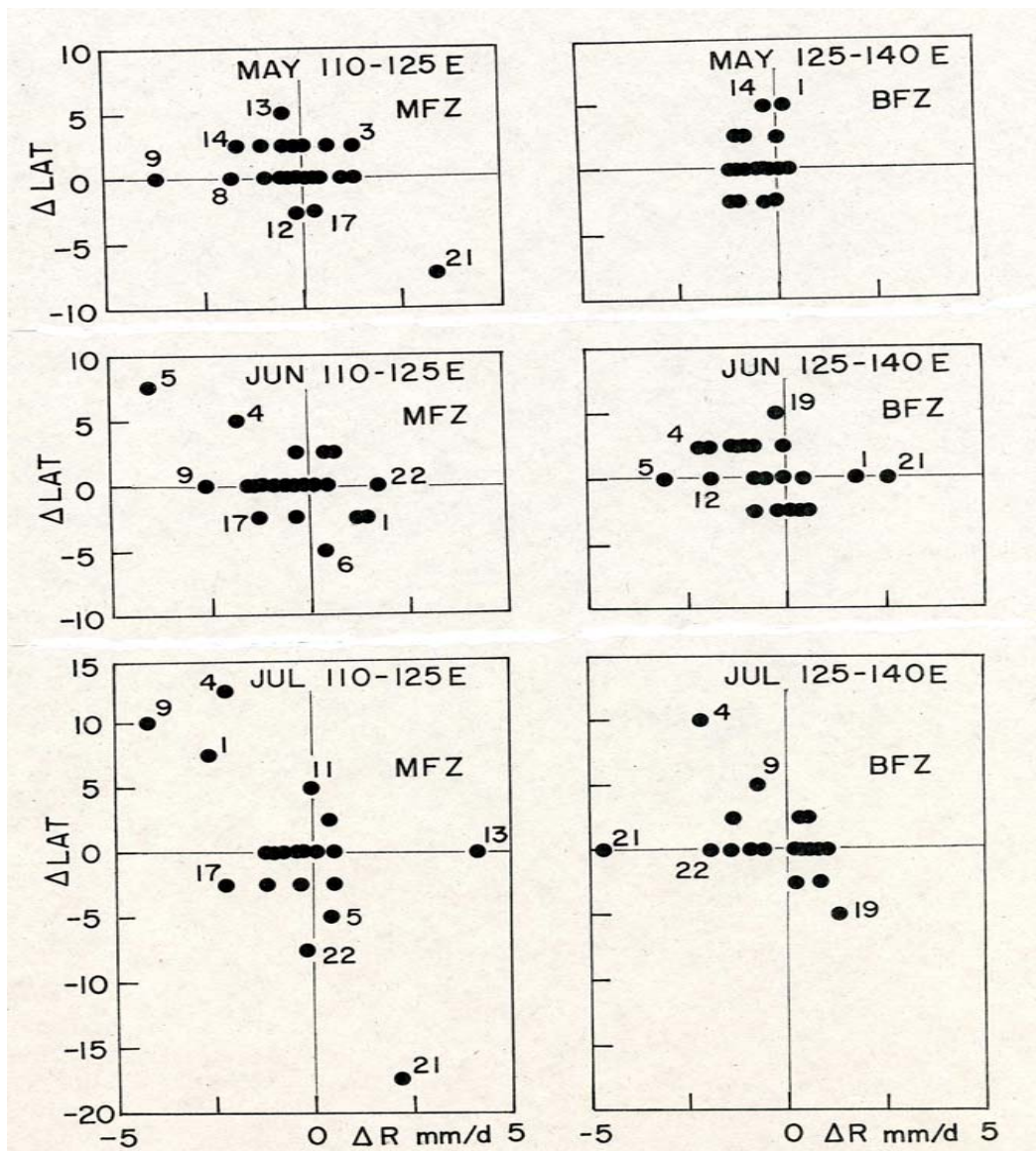


両期間のMFZ とBFZ の緯度と降水量の対比

20世紀における各モデルの特徴(クセ)は21世紀にも同様に現れる。



各モデルによるMFZ,BFZ の両世紀間の差: ΔLat , ΔR



21世紀には、全体として
 降水極大ゾーンは北上し、
 ゾーン内の降水量は減少。

Table 2: 1980-1999 の評価

Table 3: 2080-2099 の評価

Table 4: 両期間の差の評価

Table 2. Latitude and precipitation of Meiyu Front and Baiu front in 1980-1999

		110-125E (Meiyu F)		125-140E (Baiu F)	
		Lat :deg	Prec :mm/d	Lat :deg	Prec :mm/d
May	GPCP	23.8 N	7.9	28.8 N	7.7
	CMAP	23.8 N	7.5	28.8 N	7.3
	Models Ave.	28.9 N	7.6	32.2 N	6.5
	Models STD	2.2	1.7	2.7	1.5
Jun	GPCP	28.8 N	7.4	31.3 N	10.3
	CMAP	28.8 N	8.2	31.3 N	9.3
	Models Ave.	27.4 N	8.7	32.3 N	8.0
	Models STD	4.5	3.0	2.7	2.3
Jul	GPCP	31.3 N	6.0	33.8 N	8.2
	CMAP	31.3 N	6.0	33.8 N	7.7
	Models Ave.	35.8 N	6.4	34.1 N	7.2
	Models STD	6.3	1.8	4.8	2.2

Table 3. Latitude and precipitation of Meiyu Front and Baiu front projected for 20-year (2080-2099)

		110-125E (Meiyu F)		125-140E (Baiu F)	
		Lat :deg	Prec :mm/d	Lat :deg	Prec :mm/d
May	Models Ave.	29.3 N	7.5	32.7 N	6.0
	Models STD	3.5	1.9	2.8	1.5
Jun	Models Ave.	27.7 N	8.3	32.5 N	7.7
	Models STD	4.9	3.2	3.0	2.8
Jul	Models Ave.	36.4 N	6.0	34.7 N	6.8
	Models STD	5.6	1.3	4.0	1.9

Table 4. Change of the latitude and precipitation of Meiyu Front and Baiu front between simulation in 1980-1999 and projection for 2080-2099.

		110-125E (Meiyu F)		125-140E (Baiu F)	
		Lat :deg	Prec :mm/d	Lat :deg	Prec :mm/d
May	Models Ave.	0.4	-0.1	0.5	-0.5
	Models STD	2.5	1.3	2.1	0.4
Jun	Models Ave.	0.3	-0.4	0.2	-0.3
	Models STD	2.7	1.3	2.1	1.2
Jul	Models Ave.	0.6	-0.4	0.6	-0.5
	Models STD	5.8	1.6	2.8	1.3

まとめ

- 20世紀実験で見られた各モデルの特徴(クセ)は21世紀実験においても共通して見られる。
- 21世紀には20世紀に比較して梅雨期の降水極大ゾーンが北側に現れる傾向が見られる。
- これは前線帯がやや北側にシフトするためである。
- 前線帯の降水量そのものはやや減少する。
- 20世紀、21世紀共に各モデル間の差違は大きい。
(梅雨前線の6月については各モデル間の差は比較的小さい。)
- 梅雨前線に関しては、20世紀～21世紀の変化のモデル間バラツキは各期間のモデル間バラツキより小さい。
- 21世紀における変化を確実に議論するためには、まず 各世紀実験の各モデル間差違を縮めるための各モデルの改良が不可欠である。