



金沙江流域未来气候情景

概要

对金沙江流域未来气候情景的预估是评价气候变化对金沙江流域水资源可持续利用及与水有关的洪涝、干旱等极端事件影响的重要环节。应用 IPCC 多种气候模式 (GCMs) 和两种统计降尺度方法 (δ 方法和 LARS 天气发生器) 对金沙江流域未来的气候情景进行了预估, 并建立了 RCP4.5 和 RCP8.5 两种排放情景下金沙江流域近期和远期的气候情景数据集, 气候情景数据为金沙江流域 $0.5^\circ \times 0.5^\circ$ 网格未来 30 年平均气温和平均降水量的日数据。

对未来金沙江流域气候情景的分析结果表明: 在 RCP4.5 情景下, 未来金沙江流域南部地区近期平均气温可能升高 $1-2^\circ\text{C}$, 远期升高 $1.5-3^\circ\text{C}$; 在 RCP8.5 情景下, 远期平均气温可能升高 $3-5^\circ\text{C}$ 。未来金沙江流域气温将会发生上升的趋势的结论是相对可靠的, 但对降水量变化趋势的预估具有较大的不确定性。多数气候模式预估未来金沙江流域北部和中部降水量可能增加, 但预估的南部地区降水量的变化趋势仍具有较大的不确定性。

目标

- 选择适用于金沙江流域的气候模式
- 构建未来 (近期和远期) 金沙江流域在两种排放情景下的气候情景数据集
- 研究金沙江流域未来气温和降水的变化趋势

方法

- 气候模式优选: 考虑不同气候模式对金沙江流域历史气温和降水的模拟、未来预估的不确定性和不同气候模式的独立性
- 高分辨率格网数据构建: 采用两种降尺度方法 (δ 方法和 LARS 天气发生器) 和选定的适用于金沙江流域的气候模式
- 未来气温和降水变化趋势: 应用多种统计方法分析了金沙江流域近期 (2021-2050) 和远期 (2070-2099) 的气候变化



结果与成果

数据收集和子流域划分

收集了金沙江流域 55 个站点的气象数据，构建了金沙江流域 $0.5^{\circ} \times 0.5^{\circ}$ 的计算网格，并将金沙江流域划分为四个子流域（见图 1）。

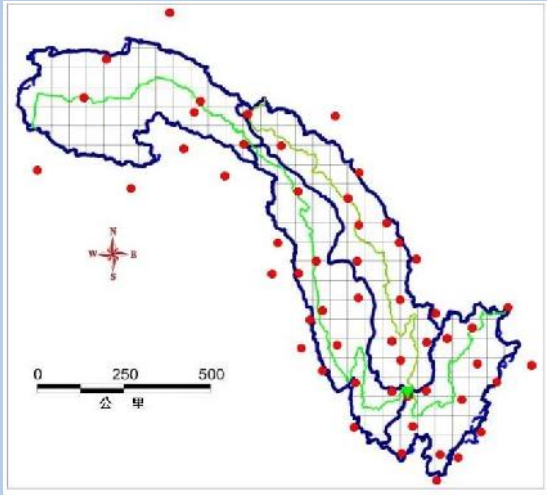


图 1: 金沙江流域 55 个气象站点和四个子流域分布图

气候模式的优选

基于以下三大准则，优选了近期(2021-2050)和远期(2070-2099)在 RCP4.5 和 RCP8.5 两种排放情景下的 8 种气候模式 GCMs。准则如下：

- 不同气候模式 GCMs 在基准期(1981-2010)模拟效果的比较（对比气候模式对基准期的模拟值与基准期实测值）
- 气候模式 GCMs 选择的不确定性（优于所有 36 个 GCMs 的集合值）
- 所选的气候模式 GCMs 具有独立性

GCM	Case 1: NF		Case 2: FF		Case 3: FF	
	RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5
ACCESS1-3			FF45-7			
BNU-ESM			FF45-5		FF85-5	
CCSM4		NF-6			FF85-6	
FGOALS-g2		NF-1	FF45-1		FF85-1	
FIO-ESM	NF-7				FF85-7	
GFDL-ESM2G	NF-8		FF45-8			
GISS-E2-H					FF85-8	
HadGEM2-ES		NF-2	FF45-2		FF85-2	
IPSL-CM5A-LR		NF-5	FF45-6			
IPSL-CM5B-LR		NF-3	FF45-3		FF85-3	
MIROC5		NF-4	FF45-4		FF85-4	

图 2: 气候模式 GCMs 的选择 (NF/FF: 近期/远期)

统计降尺度方法

采用两种统计降尺度方法，得到金沙江流域基准期（1981-2010）基于网格的日平均气温和日平均降水量。两种统计降尺度方法如下：

- δ 方法
- LARS 天气发生器

未来气候情景预估

未来金沙江流域在 RCP8.5 排放情景下，平均气温和平均降水量在干季和湿季较基准期（1981-2010）的变化如图 3 所示。对比两种统计降尺度方法得到的平均值的变化，在一定程度上反映了不同气候模式 GCMs 的模式特征。

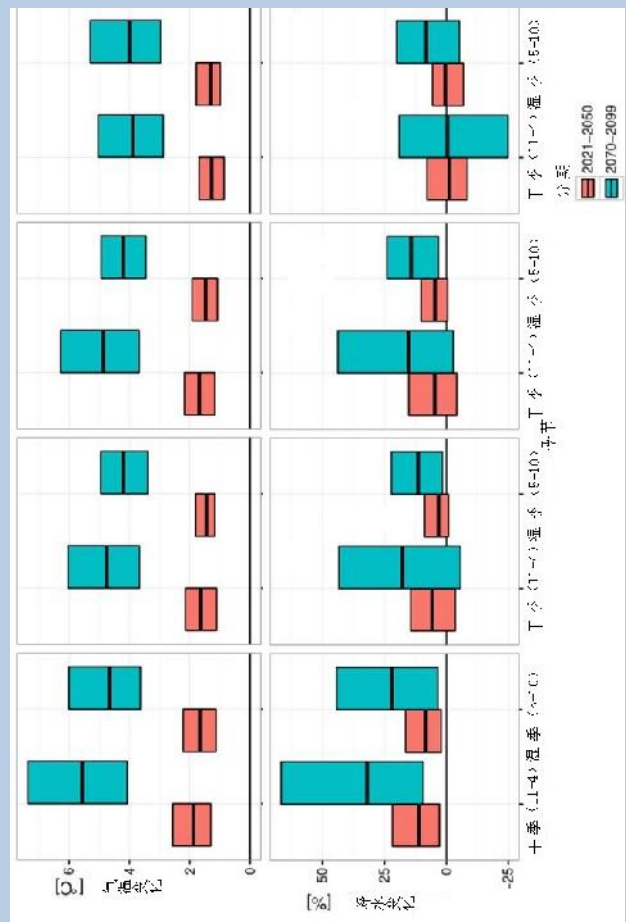


图 3: 未来金沙江流域 RCP8.5 排放情景下气温和降水较基准期的变化