

岐阜県における気候変動と適応に向けた研究報告

## 報告2: 気候変動による豪雨と災害リスク

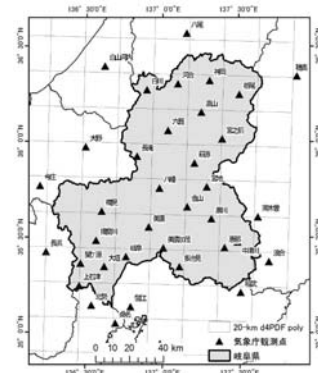
岐阜大学流域圏科学研究センター

児島 利治・丸谷 靖幸・原田 守啓

## 研究内容

- d4PDFと土壌雨量指数を用いて、将来(4°C上昇)の土砂災害危険度がどのように変化するか予測する。

- 岐阜県全域を対象
  - 10,620km<sup>2</sup>
  - 3次メッシュ(1kmメッシュ)を解析対象とする(10,164メッシュ)



対象地域と20-km d4PDFのグリッド

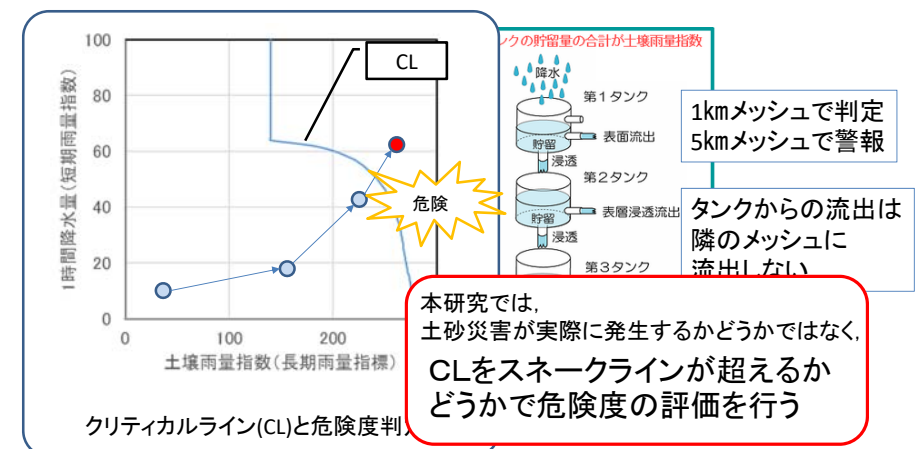
## d4PDF

(database for Policy Decision making for Future climate change)

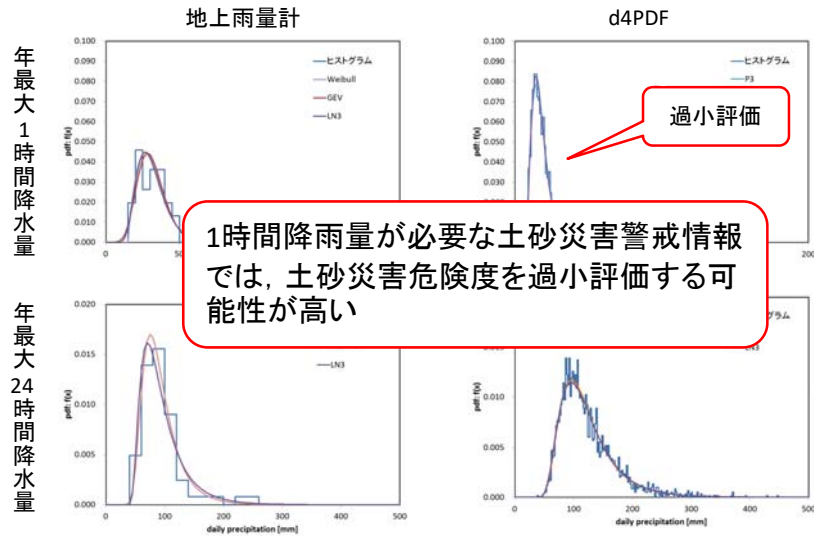
- 4°C上昇した将来の気候状態を再現したアンサンブル気候予測データベース
- 水平分解能20km (d4PDF NHRCM20)
- 現在気候
  - 1950/9/1~2011/8/31を想定
  - 60年間×50メンバー=3000年分
- 将来気候
  - 2050/9/1~2111/8/31を想定
  - 60年間×6ケース×15メンバー=5400年分

## 土砂災害危険度の評価方法

- 土壌雨量指数と1時間降水量
  - 気象庁の現業システム(土砂災害警戒情報)

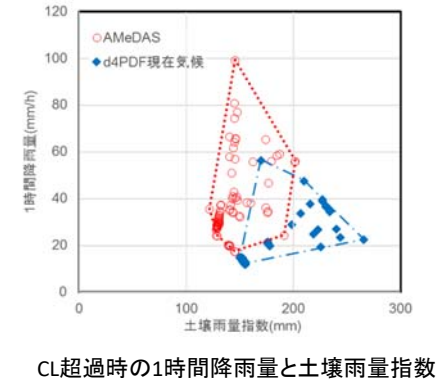


## d4PDF NHRCM20の特徴 短時間豪雨の過小評価



## AMeDAS及びd4PDF現在気候による評価

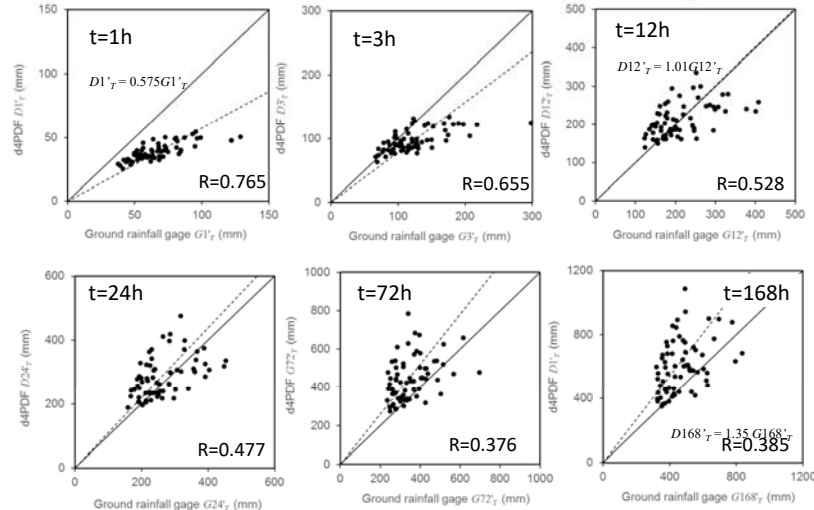
- AMeDAS
  - 1979/1/1~2018/12/31
  - CL超過回数
    - のべ78回, 63メッシュ
- d4PDF現在気候
  - 3000年
  - CL超過回数
    - のべ114回, 41メッシュ



- d4PDFのCL超過回数は圧倒的に過小評価
- 1時間降雨量の過小評価が原因

## 極値の補正

縦軸: d4PDFの年最大t時間T年確率降水量( $Dt'_T$ )  
横軸: 地上雨量の年最大t時間T年確率降水量( $Gt'_T$ )

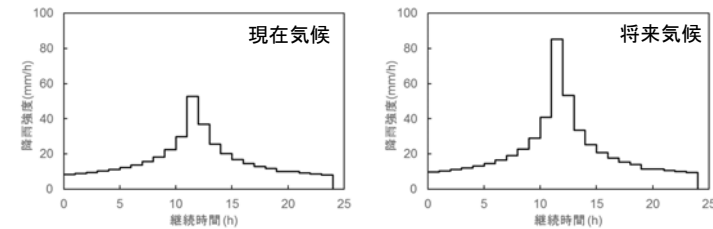


## 三角形降雨モデルの作成

- あらゆる継続時間のT年確率降水量の算出は困難 →
- 限られた極値を用いて降雨強度式を算出し、グリッドごとに三角形降雨モデルを作成

$$\text{降雨強度式 } i = \frac{K \cdot T^x}{t^n + b}$$

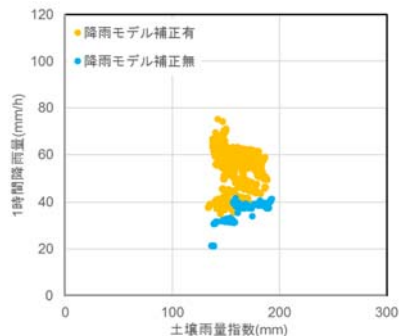
i: 降雨強度(mm/h), T: リターンピリオド(y), t: 降雨継続時間(h), K, x, n, b: パラメタ



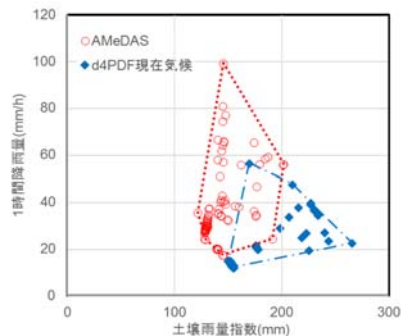
T=100年の三角形降雨モデルの例 (35.126, 137.261)

## 降雨モデルの適用

- T=40y, t=12~168hの降雨モデルを適用
  - 降雨モデル補正有: t=12hで34回, t=24hで132回
  - 降雨モデル補正無: t=12hで0回, t=24hで30回



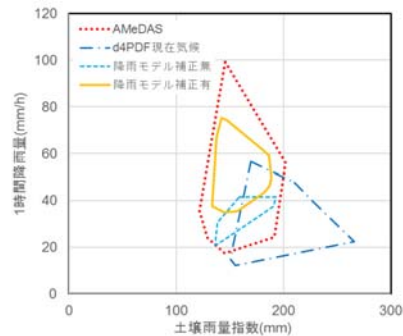
T=40y, t=168hの降雨モデルにおけるCL超過時の1時間降雨と土壌雨量指数



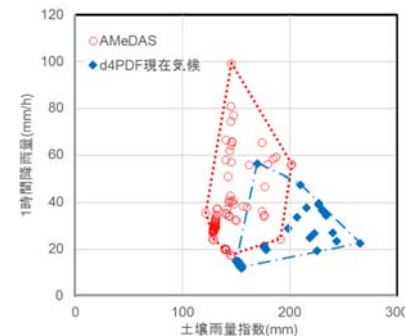
AMeDASとd4PDF現在気候におけるCL超過時の1時間降雨と土壌雨量指数

## 降雨モデルの適用

- T=40y, t=12~168hの降雨モデルを適用
  - 降雨モデル補正有: t=12hで34回, t=24hで132回
  - 降雨モデル補正無: t=12hで0回, t=24hで30回



T=40y, t=168hの降雨モデルにおけるCL超過時の1時間降雨と土壌雨量指数

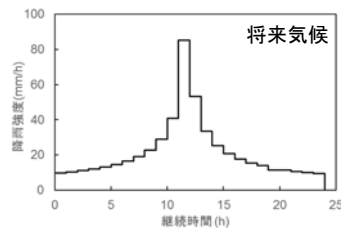
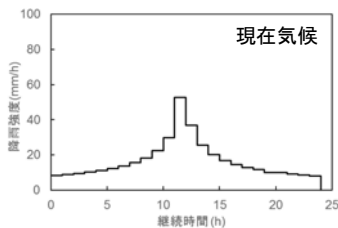


AMeDASとd4PDF現在気候におけるCL超過時の1時間降雨と土壌雨量指数

## 三角形降雨モデルの作成

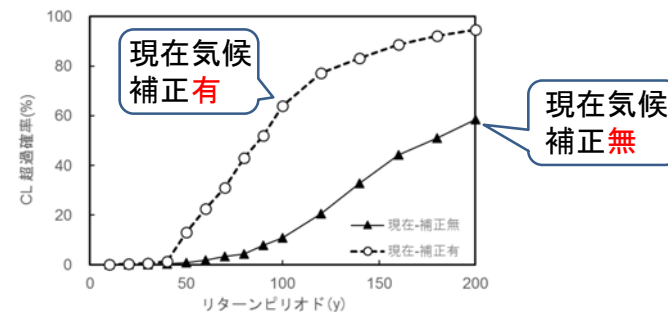
- 岐阜県全域で、降雨継続時間=24hとして、リターン期間T=10~200年の降雨モデルを作成する。

降雨強度式 
$$i = \frac{K \cdot T^x}{t^n + b}$$
 i: 降雨強度(mm/h), T: リターン期間(y),  
 t: 降雨継続時間(h), K, x, n, b: パラメタ



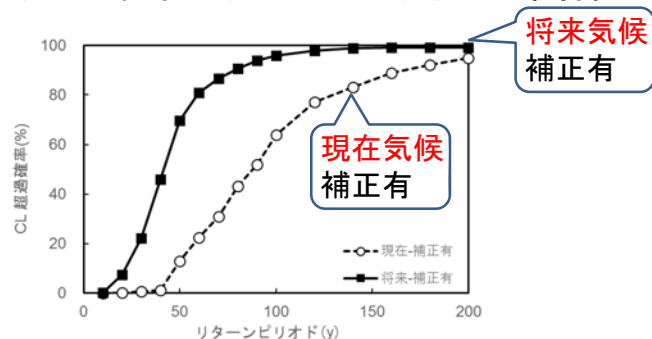
T=100年の三角形降雨モデルの例(35.126, 137.261)

## 補正有/無の現在気候によるCL超過確率とリターン期間の関係



- 補正有・無の影響について
  - 現在気候の「補正無」は、リターン期間100年でもほとんどCLを超過しない。
  - 補正無は大きく過小評価される

## 現在気候と将来気候による CL超過確率とリターン期間の関係



- 将来気候では、リターン期間40年で岐阜県の約半分でCLが超過する。
  - これは、現在気候のリターン期間80年と同等の危険度
- 将来気候では、リターン期間100年で岐阜県のほぼ全域でCL超過が発生する。
  - 現在気候ではリターン期間200年でほぼ全域でCLが超過

## まとめ

- d4PDF NHRCM20より、確率降雨の補正を行った三角形豪雨モデルを作成し、土砂災害危険度の評価を行った。
- 将来気候では、リターン期間40年で、岐阜県の約半分の地域でCLが超過し、比較的短時間で災害が繰り返される可能性が高い。
- 将来気候は現在気候の約半分のリターン期間で同等のCL超過確率を示し、土砂災害発生危険度は約2倍となると思われる。
- ただし、実際には100年確率の1時間降雨と24時間降雨が同時に発生する訳ではないので、将来、岐阜県全域で土砂災害が発生するようになるという事では無い。