

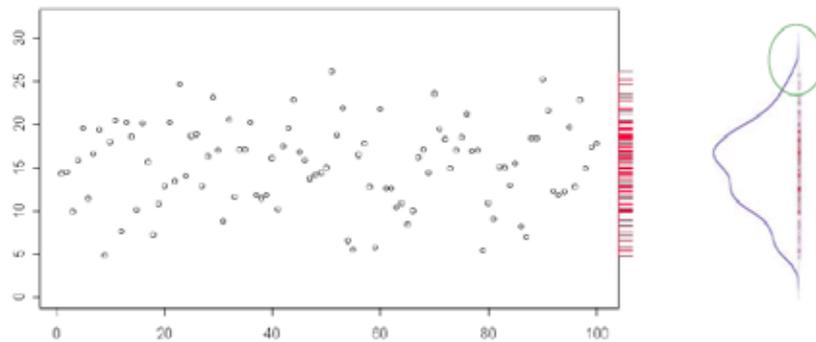
熊野川懇談会
第4回検討会

間瀬委員からの提供資料

**極値統計解析を用いた場合の
熊野川の確率流量規模について**

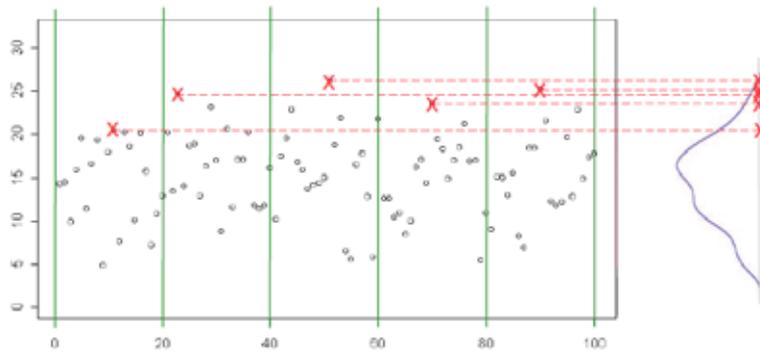
極値統計解析

ある分布を持つ確率変数から得られる値



分布の裾の分布形

ブロック毎の最大値

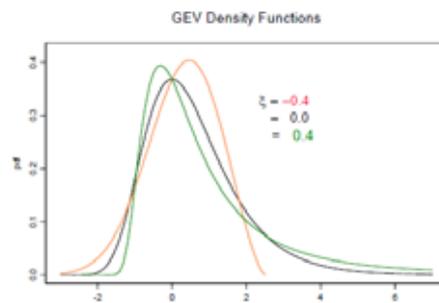


最大値を表す分布形は？

一般化極値分布

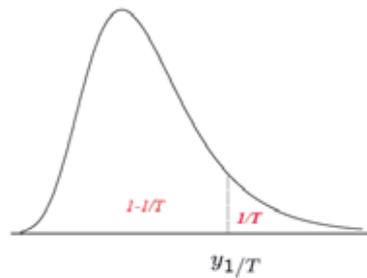
(GEV: generalized extreme value distribution)

$$G(x) = \exp \left\{ - \left[1 + \xi \left(\frac{x-\mu}{\sigma} \right) \right]_+^{-1/\xi} \right\}$$



ほとんどの標準的な分布形 F に対して、 F_n はGEVに漸近する ($n \rightarrow \infty$) .

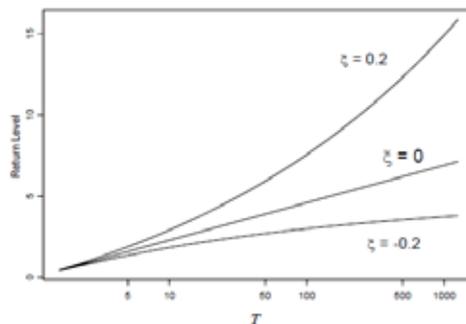
分位(Quantile: 小さい方から分けたときの値)



今, ブロックを1年とする.

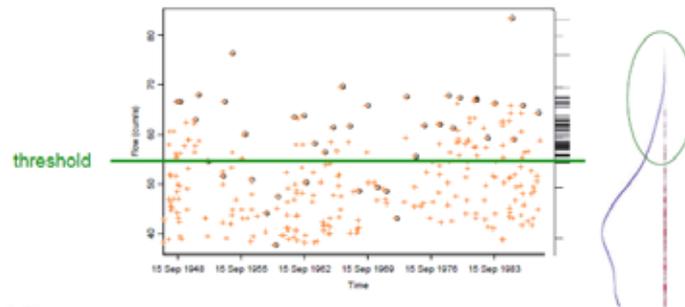
T を整数として,
ブロック最大値分布の $(1 - 1/T)$ 分位, $y_{1/T}$ は T 年再現値
T は再現期間, と呼ばれる.

$y_{1/T}$ と $-\log\{-\log(1-1/T)\}$ のプロット 再現値プロット (return level plot)



外挿の様子が良くわかる

閾値法 (Peak Over Threshold)



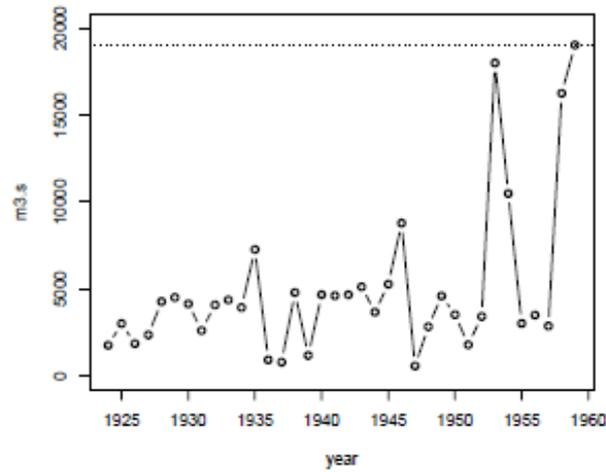
ある値より大きいデータを用いる
一般化パレート分布を当てはめる

極値を推定するときの問題点

- 季節変動性
- 長期の変動性
- 変数同士の相関
- 観測値の独立性

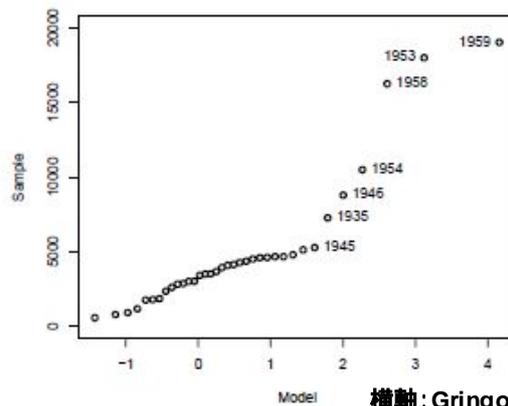
推定結果の不確定性の評価が必要

相賀地点の各年年最大流慮を用いた例



1945年前後で傾向が異なる

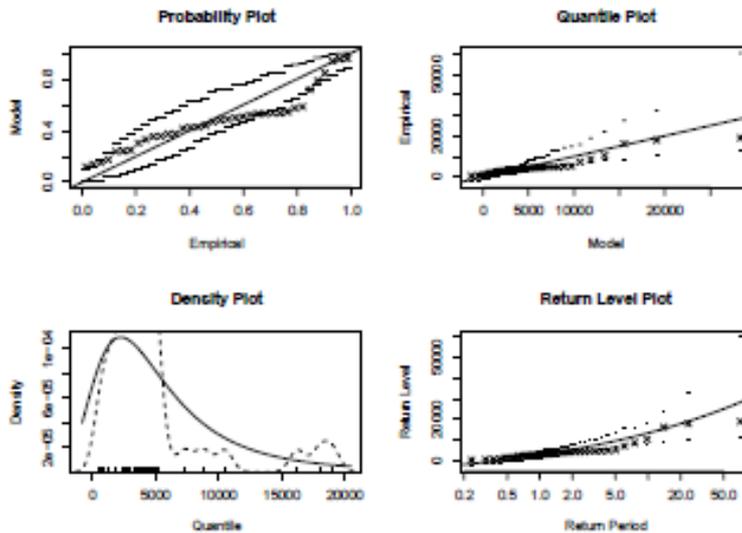
Gumbel Plot



横軸: Gringordon公式
(位置母数0, 尺度母数1とした)
縦軸: 流量

1945年前後で傾向が異なる

GEVを当てはめ



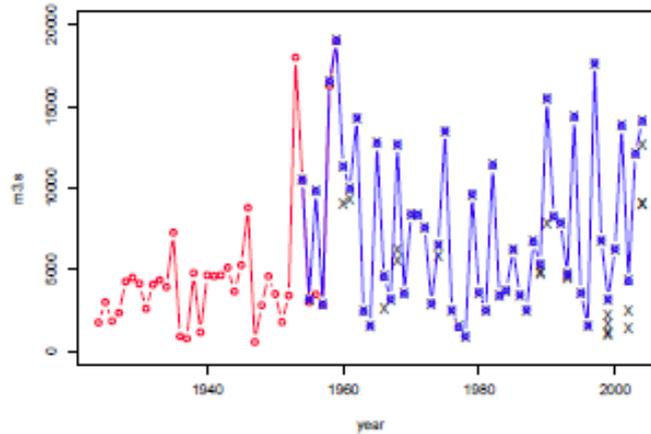
Model: 推定された分布形から求められる

Empirical: プロテイング公式(ワイブル公式)を用いた観測値からプロット

GEVを当てはめの結果

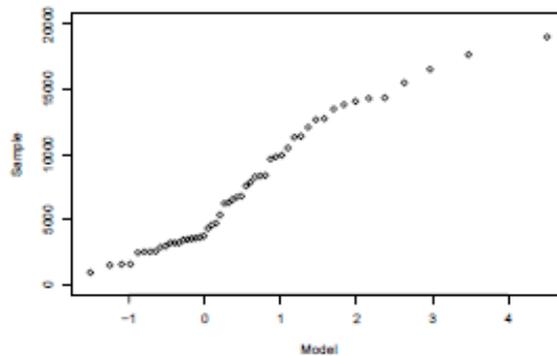
- 再現期間が 30 年で 20,808 m³/s,
- 再現期間が 100 年で 32 千 m³/s
- 36 年間の記録の最高値が 19025 m³/s であるので, 20 千 m³/s 程度の再現期間は, 30 ~ 50 年程度であることはおかしくない.

77年間の流量



赤線: 36年間のデータ,
青線: 毎年最大値 (×印: 流量データ)

77年間の流量データに対して Gumbel Plot



GEVを当てはめの結果

再現期間が 30 年で 20,786 m³/s, 100 年で 28 千 m³/s