

# 気候変動に伴う降水量の非定常確率降水量の算定と気温との関係～和歌山県への適用～

|            |      |      |
|------------|------|------|
| 信州大学工学部    | 学生会員 | 洞謙太郎 |
| 信州大学工学部    | 正会員  | 寒川典昭 |
| 元信州大学大学院   | 正会員  | 草刈智一 |
| 元京都大学防災研究所 |      | 小尻利治 |
| 京都大学防災研究所  | 正会員  | 浜口俊雄 |
| 信州大学工学部    |      | 山崎基弘 |

## 1. はじめに

近年、年降水量は減少傾向にあり、年最大日降水量は増加傾向にあるといわれている。従って、利水計画、治水計画における確率降水量の算定には、定常頻度分析を用いるのは危険である。

そこで、本研究は和歌山県における年降水量(正規分布)、年最大日降水量(グンベル分布)の非定常頻度分析を実施する。また、和歌山県における過去の日平均気温、日最高気温、日最低気温について解析し、温暖化の程度を検討すると共に、気温の経年変化が年降水量と年最大日降水量に与える影響も検討する。有意性の検定については1%、5%水準を用いる。

## 2. 方法

太陽の黒点終期を考慮した11年移動部分標本を用いて非定常頻度分析を行い、対象年度まで有効な非超過確率降水量、超過確率降水量を算定する。また、気温データと西暦年の回帰係数を求め温暖化の程度を検討し、気温データと非超過確率降水量、超過確率降水量の回帰係数と相関係数を求め、気温上昇によって降水量がどのように変化するかを検討する。

## 3. 適用データ

「経年変化を考慮した確率降水量」の算定に用いる実データとして、本稿では和歌山県における観測地点である和歌山、潮岬の各気象官署で観測された年降水量、年最大日降水量データおよび、日平均、日最高、日最低気温を採用する。観測期間は観測地点によって異なり、和歌山で年降水量および日平均、日最高、日最低気温は1880年～2009年、年

最大日降水量は1901年～2009年に観測されたものを使用した。潮岬では年降水量および日平均、日最高、日最低気温は1913年～2009年、年最大日降水量は1941～2009年に観測されたものを使用した。

## 4. 年降水量への適用、結果および考察

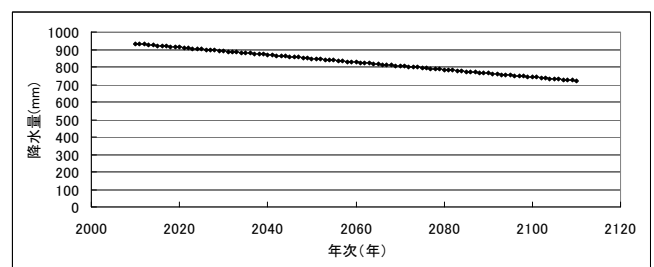


図-1 和歌山の将来の10年非超過確率降水量

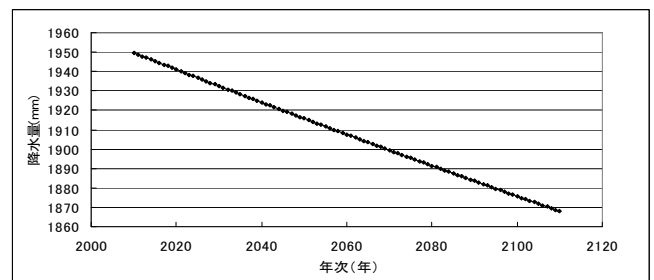


図-2 潮岬の将来の10年非超過確率降水量

図-1、2は和歌山、潮岬での10年非超過確率降水量の100年後までの将来の確率降水量である。図からもわかるとおり、2地点とも減少しているという結果が得られた。有意検定を行った結果2地点とも1%、5%で有意な減少傾向を示した。また減少量は、和歌山は2009年の確率降水量が935mmに対し、2109年では723mmで差は-212mmであった。一方、潮岬では2009年の確率降水量が1951mmに対し、2109年では1869mmで差は-82mmであった。このことから、和歌山の

ほうが潮岬より非超過確率降水量の差が大きいことがわかる。両方の観測所で有意な減少傾向を示したことから、和歌山、潮岬共に渇水状況に陥ることが予想されるが、両者を比べると和歌山のほうが深刻な渇水状況に陥る可能性がある。

## 5. 年最大日降水量への適用、結果および考察

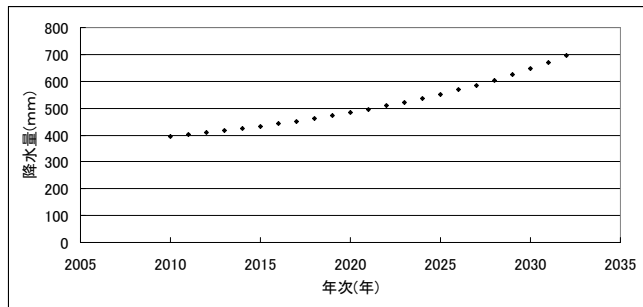


図-3 和歌山の将来の超過 100 年確率降水量 (最尤法)

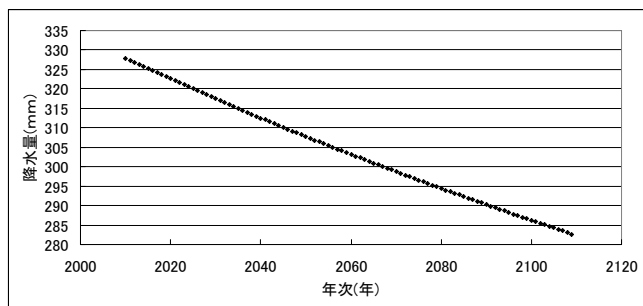


図-4 潮岬の将来の超過 100 年降水量(最尤法)

図-3, 4 に最尤法で求めた和歌山、潮岬の将来の超過 100 年確率降水量を示した。和歌山ではグンベル分布の尺度母数  $a$ 、位置母数  $b$  共に減少傾向にあった。そのうちの尺度母数  $a$  については、1%で有意性が認められ、位置母数  $b$  については5%で有意性が認められた。将来の確率降水量については有意で顕著な増加傾向を示した。潮岬では、尺度母数  $a$  は増加傾向であったが、位置母数  $b$  は減少傾向にあった。また、互いに有意性は認められなかった。確率降水量については有意ではない減少傾向を示した。

和歌山の将来の超過確率降水量が顕著な増加を示したことから、和歌山は洪水被害が予想される。潮岬の将来の超過確率降水量が有意ではないものの減少傾向を示した理由は、データ数が和歌山より少なかったため確かな結果が得られなかったことが予想される。

## 6. 温暖化特性への適用、結果および考察

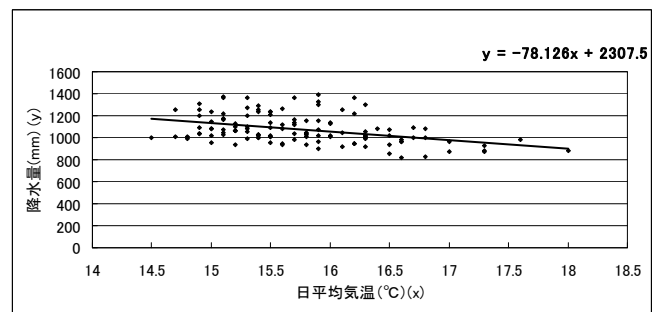


図-5 和歌山の日平均気温と年降水量の非超過 10 年確率降水量

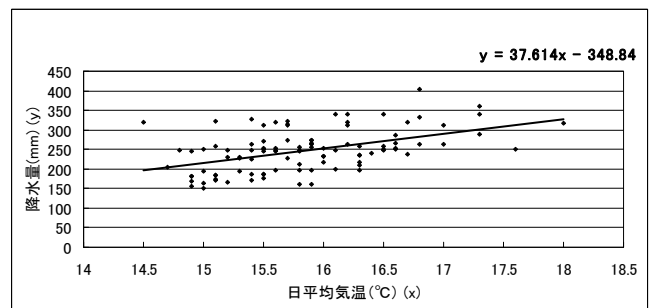


図-6 和歌山の日平均気温と年最大日降水量の超過 100 年確率降水量

図-5, 6 に和歌山の日平均気温と年降水量の非超過 10 年確率降水量および年最大日降水量の超過 100 年確率降水量との関係を表したグラフを示した。和歌山では気温が上昇すると非超過確率降水量は減少、超過確率降水量は増加することが確認できた。本稿では紙面の都合上掲げていないが、日最高、日最低気温についても同様の結果が得られ、潮岬についてもそれぞれ同様の結果が求められた。

## 7. まとめ

和歌山、潮岬では年降水量の非超過確率降水量は減少傾向にあり、和歌山では年最大日降水量の超過確率降水量は増加傾向にあった。日平均・日最高・日最低気温は増加傾向にあり、気温が上昇すると非超過確率降水量は減少し、超過確率降水量は上昇する傾向にあった。今回の研究では、データ数の差によって分析結果の信頼性にばらつきが生じてしまったが、次回からは改善できるように努めたい。

## <参考文献>

1)気象庁；気象統計情報，

<http://www.jma.go.jp/jma/menu/report.html>