

II-334

一雨降水特性の時系列モデルを用いた将来の月降水量予測

日本建設コンサルタント 正 員 名倉陽子 徳島大学工学部 正 員 端野道夫
 徳島大学工学部 正 員 吉田 弘 徳島大学大学院 学生員 吉田弥生

1. まえがき 近年、地球温暖化による地球規模での気温上昇が予想されている。さらに、この変化による降水特性の変化等が懸念され、水資源確保の立場から将来の気温上昇における降水変化の定量的把握が急務である。そこで、過去100年間程度の月平均気温と日降水量データを用いて、一雨単位の降水特性（一雨発生回数、一雨降水量）の平均値の経年変化を確率統計的手法により気温を考慮した時系列モデルで表現し、2つの気温シナリオに対する月降水量変化の定量予測を試みた結果について報告する。

2. 月平均気温、一雨降水特性の平均値の時系列モデル¹⁾ 月平均気温の平均値の時系列モデルとしては、都市化による局所的な気温上昇を分離するための人口成分と観測所の移動によるジャンプ（人為的要因）、および西暦年に比例するトレンドと正弦関数に比例する周期成分（自然要因）による4変数の線形和で表す。一雨降水特性の平均値の時系列モデルは、気温の影響を分離するため月平均気温の平均値の時系列モデルから人為的要因を除いたトレンドおよび周期成分の線形和で表される推定値と、観測所の移動によるジャンプ、トレンド、および周期成分の4変数の線形和の指数関数（降水特性の非負条件考慮）で表す。

モデルにおけるパラメータの同定方法には最尤法を用いている。

3. 時系列モデルを用いた将来における月降水量の変化予測 月平均気温および一雨降水特性の平均値に関して時系列モデルの妥当性が確認済みである¹⁾ことを踏まえて、将来における月降水量変化を調べる。

将来（2026～2055年）の月平均気温について、月平均気温の平均値の時系列モデルを将来まで延長させるシナリオ（時系列シナリオ）と、現在（1966～1995年）の30年平均気温より将来では各月一律に1℃上昇させるシナリオ（1℃気温上昇シナリオ）の2つの気温シナリオを考える。1℃気温上昇シナリオでは月平均気温が月降水量に及ぼす影響の感度分析と考えるに対して、時系列シナリオでは将来の気温上昇における信頼性の高い降水量予測と考える。気温シナリオに基づいた将来の予測気温を一雨降水特性の平均値の時系列モデルに入力し、将来の一雨降水特性変化を予測する。さらに、それぞれの平均値の積を月降水量の平均値の予測値とする。図-1には、新潟と金沢（裏日本）、宇都宮と甲府（表日本内陸部）、および大阪、和歌山、徳島、広島（西日本）についての結果を示す。

〈将来の気温変化〉 各解析地点とも時系列シナリオにおける将来の予測気温は現在の月平均気温よりも各月ほぼ同じか上昇（0.1～0.5℃）しており、2つとも気温上昇シナリオと考えることができる。

〈将来の降水変化〉 月降水量に着目すると、2つのシナリオで傾向の違う月も多く見られ、1℃気温上昇シナリオでは60%減少（甲府7月）～50%増加（宇都宮10月）と大きな変化が予想される。このため、年降水量にしても時系列シナリオでは和歌山（4%減少）を除く地点で0.1～3%の僅かな増加であるのに対して、1℃気温上昇シナリオでは新潟、和歌山（8～10%減少）を除く地点で1～13%の増加と大きな変化が予想される。

2つの気温シナリオの差に着目すると、新潟、金沢の7,8月、宇都宮の1,10月、甲府の8,10,12月、和歌山の8月では2つの気温シナリオで降水量が大きく異なっている。これは、降水量が気温で表される局所的な範囲に大きく支配されているためと解釈でき、新潟、金沢（裏日本）の夏季、および宇都宮や甲府（内陸）では降水量が気温変化に大きく影響されやすいといえる。

〈月平均気温の項と気温以外の項との比〉 月平均気温の項と気温以外（トレンド、周期成分）の項との比を見ると、徳島、和歌山の7～9月にかけては月平均気温の項が気温以外の項より小さいのに対して、宇都宮、甲府、新潟ではどの月も比較的大きく見られる。したがって、西日本（特に夏季）の月降水量には月平均気温よりも月単位より短いスケールで起こる気象擾乱（梅雨、台風等）の影響が大きいと考えられる。

また、年単位で見ると、和歌山を除いた7地点では年降水量が増加傾向であるのに対して月平均気温で説

明できる年降水量は減少傾向にある（時系列シナリオ）．このことから，年降水量の増加（和歌山除く）は気温因子以外の自然要因の影響の増大と考えられる．

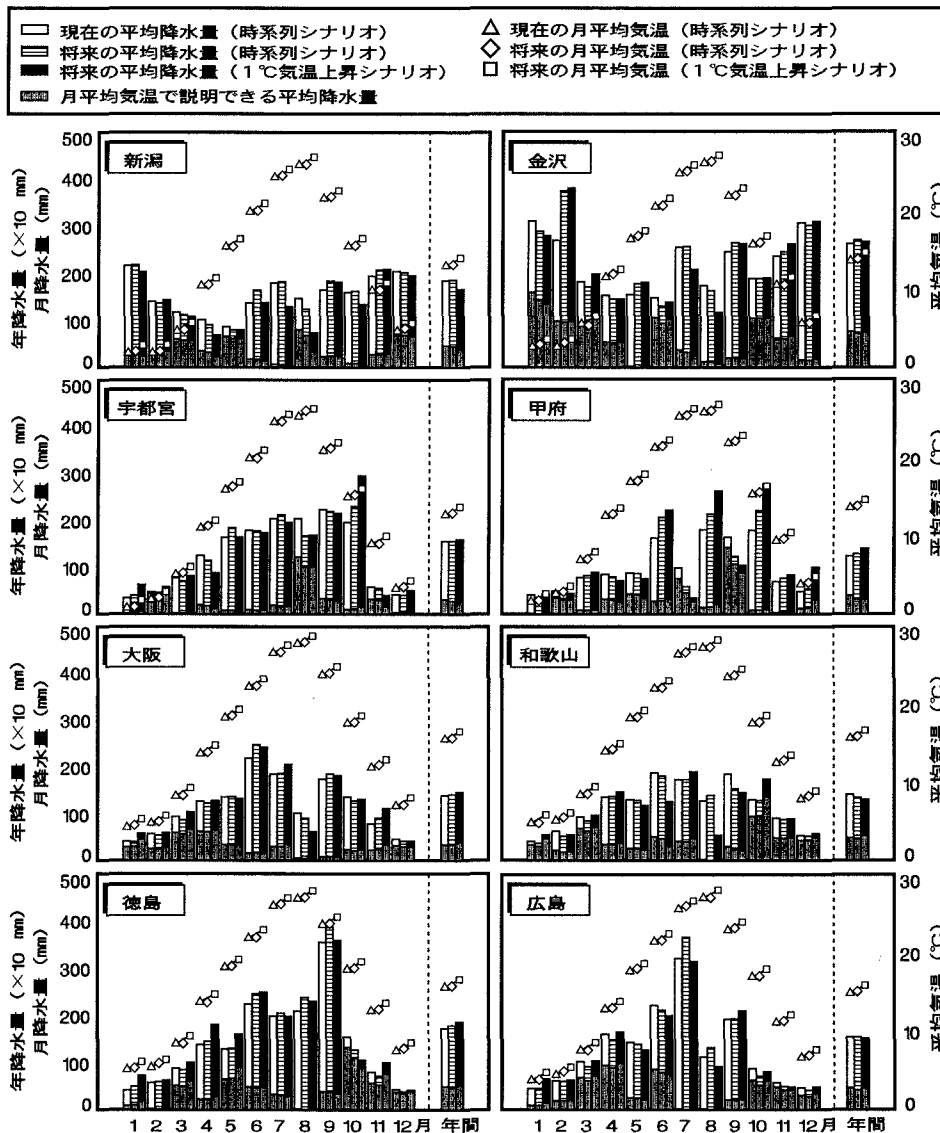


図-1 現在と将来における30年平均降水量の比較

4. あとがき 月平均気温，および気温を考慮した一雨降水特性の平均値の時系列モデルを用いて，将来の気温上昇における月降水量の変化予測を行った．

将来における月降水量変化には各解析地点，各月で様々な傾向が見られたが，年降水量では和歌山を除く地点で0.1～3%ほど増加すると予想された（時系列シナリオ）．

月平均気温が降水量に及ぼす影響について，大阪，和歌山，徳島，広島（西日本）では梅雨，台風期に小さいのに対して，宇都宮や甲府（内陸）では季節に関係なく影響されている．さらに新潟，金沢（裏日本）では降雪期（12～2月）でも割合気温に影響されている等，地域毎での特徴をおおよそ見る事ができた．

【参考文献】 1) 名倉・端野：気温変動を考慮した降水量の時系列解析，第40回水工学論文集，1996．