

種々の降水量及び気温の経年変化と両者の相互依存関係

信州大学工学部 学生会員 ○岩崎翔平
 信州大学工学部 寒川典昭
 元信州大学大学院 正会員 草刈智一
 信州大学工学部 正会員 中屋眞司

1. はじめに

地球温暖化は降水量時系列に影響を及ぼす主たる要因であると言われている。そこで本稿では、日本において、長野県内5箇所の気象官署、人口の最大から10位までの都市の気象観測所、人口の最小から10位までの気象観測所、都道府県庁所在都市の気象観測所を対象として、今世紀末までの気温の増減と降水量の増減との関係を把握した。

気温としては、年平均(日平均、日最高、日最低)、年最高、年最低を採用した。降水量としては、年合計、年最大(日、1時間、10分間)を用いた。RCPシナリオとしては、最小の0.3°C上昇、及び最大の4.8°C上昇の両者を検討対象とした。

2. 研究手順

- (1) 気象庁の各気象観測所にて観測されたデータを用いて、研究対象地域の各種検討対象データがある地点を採用する。
- (2) 観測されたデータをもとに気温、降水量の時系列変化を直線近似できると仮定したうえで、世紀末の気温を予測することを目的に、気温(降水量)の時系列グラフを作成、近似式を求める。同様に、気温と降水量の相互関係を直線近似できると仮定したうえで、世紀末の降水量を予測することを目的に、気温と降水量の相互関係グラフを作成、近似式を求める。
- (3) 気温の時系列グラフから求めた近似式をもとに、世紀末の各種気温を算出する。また、近似式から2013年の各種気温を算出し、0.3°C、4.8°Cをそれぞれ加えることで世紀末の各種気温を算出する。ここで、IPCCのRCPシナリオ内で世紀末までに0.3°C~4.8°C上昇することが予想されているため0.3°Cと4.8°Cを用いた。また、この

RCPシナリオが発表されたのが2014年であり、前年までのデータから世紀末の気温を予測するのが妥当と判断したため2013年の気温を用いた。

- (4) 気温と降水量の相互関係を表した近似式、及び、算出した世紀末の気温3パターンを用いて、現在(2016年)の各種降水量、及び、世紀末の各種降水量を算出する。これらより降水量の変化量を算出する。

3. 適用データ

本稿に用いるデータは、観測所がない地点、データ数が極端に少ない地点は除外した。その結果、1道1都2府43県の58地点の気象観測所で観測されたデータを用いることとなった。

4. 結果および考察

分析を行い表にまとめたものが表-1である。表-1では、分析した中で東北地方の平均日平均気温と各種降水量の関係から求めた、現在から世紀末にかけて降水量の変化量(単位:%)を抜粋してある。また表中の1は、気温の時系列グラフより求めた、世紀末の気温を用いて算出した降水量を分析したもの、2、3は、それぞれ、現在の気温から0.3°C上昇した場合の降水量を分析したもの、4.8°C上昇した場合の降水量を分析したものである。表-2では表-1に基づき、-50%未満の変化量の場合をかなり減少、-50%以上-25%未満の場合を減少、-25%以上0%未満の場合をやや減少、0%より大きく25%以下の場合をやや増加、25%より大きく50%以下の場合を増加、50%より大きい場合をかなり増加、として作成した。表-3、4は関東地方について同様のものである。

表を見ると、地方全体として降水量の変化の仕方に特徴があるとは言えないことがわかる。また、ほかの地方でも同様の結果が得られた。さらには人口が少ない都市より、多い都市の方が大きい変化をす

るという傾向もみられず、ヒートアイランド現象の影響を抽出することができなかつた。また長野県内の5地点(長野、松本、飯田、諏訪、軽井沢)の中では、軽井沢のみ変化の仕方に大きな違いがみられた。

5. まとめ

当初、地方ごと変化の仕方に特徴がある、ヒートアイランド現象が少なからず影響している、と予想を立てていたが、そうではなく、他の要因が考えられると推測できる。

尚、本研究を行うにあたり、吉沢²⁾、伊藤³⁾池端⁴⁾等を参考にしていることを付記しておく。

今後の課題として、沿岸部である、山に囲まれている、など、より細かく分類し特徴がみられないかを検討していきたい。

表-3

関東地方の現在から世紀末にかけての降水量の変化(%)

		1	2	3	
水戸	平均日平均気温	降水量合計	1.757774	0.468784	7.500546
		最大日降水量	4.775013	1.274832	20.39731
		最大1時間降水量	11.75453	3.146078	50.33725
		最大10分間降水量	16.1607	4.332227	69.31563
宇都宮	平均日平均気温	降水量合計	1.550742	0.309577	4.953238
		最大日降水量	7.775495	1.555696	24.89113
		最大1時間降水量	8.066305	1.614048	25.82477
		最大10分間降水量	9.540866	1.910113	30.56181
前橋	平均日平均気温	降水量合計	1.485137	0.274968	4.399483
		最大日降水量	5.614526	1.041045	16.65672
		最大1時間降水量	9.441571	1.753056	28.0489
		最大10分間降水量	11.12141	2.066204	33.05926
千葉	平均日平均気温	降水量合計	26.86579	2.340067	37.44108
		最大日降水量	28.16265	2.454175	39.2668
		最大1時間降水量	31.97115	2.789891	44.63826
		最大10分間降水量	23.90154	2.079652	33.27444
甲府	平均日平均気温	降水量合計	-2.42476	-0.53741	-8.59863
		最大日降水量	-0.94483	-0.20952	-3.3523
		最大1時間降水量	19.35331	4.322983	69.16773
		最大10分間降水量	15.14841	3.378618	54.05788
東京特別区	平均日平均気温	降水量合計	12.65203	1.508005	24.12808
		最大日降水量	-19.1113	-2.25223	-36.0356
		最大1時間降水量	32.43267	3.893302	62.29283
		最大10分間降水量	28.28961	3.390882	54.25411

表-1

東北地方の現在から世紀末にかけての降水量の変化(%)

		1	2	3	
青森	平均日平均気温	降水量合計	-0.79165	-0.22256	-3.56096
		最大日降水量	10.8748	3.070078	49.12125
		最大1時間降水量	-0.65547	-0.18429	-2.94857
		最大10分間降水量	-1.83028	-0.51436	-8.22984
盛岡	平均日平均気温	降水量合計	4.681291	0.966839	15.94942
		最大日降水量	-2.34491	-0.49808	-7.96922
		最大1時間降水量	8.548346	1.822815	29.16505
		最大10分間降水量	18.40827	3.939221	63.02753
仙台	平均日平均気温	降水量合計	0.073443	1.123877	17.98203
		最大日降水量	0.103603	1.587114	25.39382
		最大1時間降水量	0.110834	1.698321	27.17313
		最大10分間降水量	-0.02762	-0.42121	-6.73935
秋田	平均日平均気温	降水量合計	-1.86321	-0.4463	-7.14083
		最大日降水量	-5.63235	-1.34732	-21.5572
		最大1時間降水量	7.399111	1.778216	28.45145
		最大10分間降水量	6.788136	1.631024	26.09639
山形	平均日平均気温	降水量合計	-1.84249	-0.52608	-8.41728
		最大日降水量	-1.88432	-0.53802	-8.60825
		最大1時間降水量	0.411822	0.117681	1.88289
		最大10分間降水量	11.64581	3.341272	53.46035
福島	平均日平均気温	降水量合計	0.144045	0.034998	0.559972
		最大日降水量	4.045077	0.984191	15.74705
		最大1時間降水量	14.09677	3.442201	55.07522
		最大10分間降水量	12.48408	3.046646	48.74633

表-2

表1に基づいた減少増加等の表示

		1	2	3	
青森	平均日平均気温	降水量合計	やや減少	やや減少	やや減少
		最大日降水量	やや増加	やや増加	増加
		最大1時間降水量	やや減少	やや減少	やや減少
		最大10分間降水量	やや減少	やや減少	やや減少
盛岡	平均日平均気温	降水量合計	やや増加	やや増加	やや増加
		最大日降水量	やや減少	やや減少	やや減少
		最大1時間降水量	やや増加	やや増加	増加
		最大10分間降水量	やや増加	やや増加	かなり増加
仙台	平均日平均気温	降水量合計	やや増加	やや増加	やや増加
		最大日降水量	やや増加	やや増加	増加
		最大1時間降水量	やや増加	やや増加	増加
		最大10分間降水量	やや減少	やや減少	やや減少
秋田	平均日平均気温	降水量合計	やや減少	やや減少	やや減少
		最大日降水量	やや減少	やや減少	やや減少
		最大1時間降水量	やや増加	やや増加	増加
		最大10分間降水量	やや増加	やや増加	増加
山形	平均日平均気温	降水量合計	やや減少	やや減少	やや減少
		最大日降水量	やや減少	やや減少	やや減少
		最大1時間降水量	やや増加	やや増加	やや増加
		最大10分間降水量	やや増加	やや増加	かなり増加
福島	平均日平均気温	降水量合計	やや増加	やや増加	やや増加
		最大日降水量	やや増加	やや増加	やや増加
		最大1時間降水量	やや増加	やや増加	かなり増加
		最大10分間降水量	やや増加	やや増加	増加

表-4

表3に基づいた減少増加等の表示

		1	2	3	
水戸	平均日平均気温	降水量合計	やや増加	やや増加	やや増加
		最大日降水量	やや増加	やや増加	やや増加
		最大1時間降水量	やや増加	やや増加	かなり増加
		最大10分間降水量	やや増加	やや増加	かなり増加
宇都宮	平均日平均気温	降水量合計	やや増加	やや増加	やや増加
		最大日降水量	やや増加	やや増加	やや増加
		最大1時間降水量	やや増加	やや増加	増加
		最大10分間降水量	やや増加	やや増加	増加
前橋	平均日平均気温	降水量合計	やや増加	やや増加	やや増加
		最大日降水量	やや増加	やや増加	やや増加
		最大1時間降水量	やや増加	やや増加	増加
		最大10分間降水量	やや増加	やや増加	増加
千葉	平均日平均気温	降水量合計	増加	やや増加	増加
		最大日降水量	増加	やや増加	増加
		最大1時間降水量	増加	やや増加	増加
		最大10分間降水量	やや増加	やや増加	増加
甲府	平均日平均気温	降水量合計	やや減少	やや減少	やや減少
		最大日降水量	やや減少	やや減少	やや減少
		最大1時間降水量	やや増加	やや増加	かなり増加
		最大10分間降水量	やや増加	やや増加	かなり増加
東京特別区	平均日平均気温	降水量合計	やや増加	やや増加	やや増加
		最大日降水量	やや減少	やや減少	減少
		最大1時間降水量	増加	やや増加	かなり増加
		最大10分間降水量	増加	やや増加	かなり増加

<参考資料>

- 1) 気象庁：気象統計情報、過去の気象データ検索。
<http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php>
- 2) 吉沢光祐：GCM データを用いた温暖化特性～北海道・東北地方への適用～平成 26 年度信州大学工学部土木工学科卒業論文、pp.1-90、平成 27 年 2 月。
- 3) 伊藤達彦：気候変動に伴う温暖化特性、平成 24 年度信州大学工学部土木工学科卒業論文、pp.1-85、平成 25 年 2 月。
- 4) 池端祐輔：気候変動に伴う日平均・日最高・日最低気温の温暖化特性～日本列島への適用～、平成 23 年度信州大学工学部土木工学科卒業論文、pp.1-68、平成 24 年 2 月。