

確率降水量と確率気温の算定と地域別相違

信州大学工学部	正会員	寒川典昭
岐阜工業高等専門学校	正会員	鈴木正人
信州大学大学院		○若林靖丈
信州大学工学部		林 明彦

1. はじめに

近年において異常気象と気候変動が問題になってきている。そこで従来、日本各地の気温と降水量における分散の経年変化を検討してきた。①②その結果、気温の分散の経年変化では、北日本・九州離島地域では縮小傾向にあり、その他の地域では、拡大傾向にあることが分かった。降水量の分散の経年変化は、全国の年降水量が拡大傾向にあり、北日本、東日本の日本海側で冬の降水量が縮小傾向にあることが分かった。

本研究は、降水量と気温の気象要素に着目し、日本各地の非超過確率降水量、超過・非超過確率気温を算定し、地域による相違を検討し、利水計画や温暖化・冷害などの気温に関する影響評価に役立てることを目的とする。

2. 使用データ

気象庁年報^③より日本の気象官署（計 149 地点）の降水量・気温データを抜粋して用いている。気温データは、各気象官署の日（平均、最高、最低）気温の年平均値および季節平均値を用いる。季節平均値は、冬を前年の 12 月、当該年の 1,2 月、春を当該年の 3,4,5 月、夏を当該年の 6,7,8 月、秋を当該年の 9,10,11 月の平均とする。降水量データは、各気象官署の年降水量および季節降水量を用いる。季節降水量は、気温データと同じ月の総降水量である。データの期間は、気温、降水量データ共に各気象官署の観測開始年から 1999 年までとする。

3. 解析方法

全国の気象官署の気温と降水量データをもとに、ヒストグラムを作成した。また、それに対応した確率密度関数として正規分布・対数正規分布を最尤法を用いて作成し、日本各地の非超過確率降水量、超過・非超過確率気温を算定した。一般に利水計画では、5、10、20、30 年に一度の渇水が対象とされるため、リターンピリオドを $T=5, 10, 20, 30$ 年として非超過確率降水量を算定した。よって、気温においてもこの値を採用し、超過・非超過確率気温を算定した。適合度の判定には、S L S C（標準最小二乗基準）を行っており、発表時に示したいと思う。

4. 結果の概要

結果の例として、年降水量の非超過確率降水量（正規）（単位；mm）および、日平均気温の年平均値の非超過確率気温（正規）（単位；℃）の値を地方の地域別に表 - 1、2 に示す。

①降水量

表 - 1 を見ると、年降水量の非超過確率降水量の値が北海道、東北地方の内陸・太平洋側、関東甲信越の内陸、瀬戸内海側で低い値を示していることが分かる。よってこれらの地域では渇水の頻度が高いことが予想される。冬においては、全国の日本海側で比較的大きな値を示しており、特に、北信越地方において大きい値を示している。その他の地域では小さい値を示した。特に関東・甲信越地方の内陸部、太平洋側で小さな値を示している。春・夏においては、北日本で値が小さい傾向にあることが示された。秋においては、全国的に内陸部の値が小さく、瀬戸内海側の値も小さい傾向にあることが示された。なお、正規分布・対数正規分布ともに同じ傾向が示された。

②平均気温

表 - 2 を見ると、年平均気温は北海道の内陸部で平均（内陸の平均）との差が $T=30$ 年で 1.5°C であり、他の地域に比べて 0.4°C ほど大きいことが分かる。よってこの地域では、他の地域より暖かい年と寒い年の差が大きいことが予想される。冬においては、北日本で平均との差が 30 年で 2.0°C を超えている地域がほとんどである。春・夏においては、東日本が西日本より平均との差が比較的大きい傾向にあることが示された。秋においては、全国的に内陸部と瀬

表-1 年降水量（非超過・正規）

非超過確率降水量						平均年 降水量
リターンピリオド		5年	10年	20年	30年	
全国平均		1517	1379	1266	1207	1779
北海道	日本海	1085	1004	936	901	1241
	内陸	882	810	752	721	1018
	太平洋	938	856	788	753	1096
東北	日本海	1541	1435	1347	1301	1745
	内陸	1165	1066	984	942	1354
	太平洋	1108	1010	930	888	1295
関東・ 甲信越	日本海	1873	1753	1654	1602	2104
	内陸	1104	997	910	864	1307
	太平洋	1380	1259	1159	1107	1612
	離島	2201	1990	1816	1725	2606
北陸・東海	日本海	2083	1942	1826	1766	2351
	内陸	1438	1308	1200	1144	1687
	太平洋	1717	1527	1370	1288	2080
近畿	日本海	1757	1632	1529	1476	1996
	内陸	1320	1208	1115	1066	1535
	瀬戸内	1167	1053	958	909	1385
	太平洋	2187	1974	1798	1707	2594
中国・四国	日本海	1559	1435	1332	1279	1796
	瀬戸内	1181	1060	960	908	1412
	太平洋	1880	1692	1536	1456	2240
九州・沖縄	北部	1609	1438	1296	1223	1936
	南部	2110	1882	1694	1596	2545
	沖縄	1597	1398	1233	1147	1980

表-2 年平均気温（非超過・正規）

非超過確率気温量						平均年 平均気温
リターンピリオド		5年	10年	20年	30年	
全国平均		13.3	13.0	12.8	12.7	13.8
北海道	日本海	7.2	6.9	6.7	6.6	7.7
	内陸	5.1	4.7	4.4	4.3	5.8
	太平洋	5.5	5.3	5.1	4.9	6.1
東北	日本海	10.6	10.3	10.0	9.9	11.1
	内陸	10.4	10.2	10.0	9.8	10.9
	太平洋	10.1	9.8	9.6	9.5	10.7
関東・ 甲信越	日本海	12.5	12.3	12.1	12.0	13.0
	内陸	11.3	11.0	10.8	10.7	11.8
	太平洋	14.2	13.9	13.7	13.6	14.8
	離島	18.0	17.8	17.6	17.5	18.4
北陸・東海	日本海	13.1	12.8	12.6	12.5	13.6
	内陸	13.5	13.3	13.0	12.9	14.1
	太平洋	15.0	14.8	14.6	14.5	15.5
近畿	日本海	13.5	13.2	13.0	12.9	13.9
	内陸	13.8	13.5	13.2	13.1	14.3
	瀬戸内	14.8	14.5	14.3	14.2	15.3
	太平洋	16.3	16.1	15.9	15.8	16.7
中国・四国	日本海	13.9	13.6	13.4	13.3	14.4
	瀬戸内	14.7	14.4	14.2	14.1	15.2
	太平洋	16.1	15.8	15.6	15.5	16.5
九州・沖縄	北部	15.1	14.9	14.7	14.5	15.6
	南部	17.1	16.9	16.7	16.6	17.5
	沖縄	22.8	22.6	22.5	22.4	23.2

戸内海側で他の地域より平均との差が大きい傾向にあることが示された。

③最高気温

年においては、目立った傾向は見受けられない。冬においては、北日本と全国の日本海側で平均との差が大きく、30年と比べると、これらの地域では2.0℃以上の差が示された。また、他の季節に比べて全国的に平均との差が大きい傾向が示された。春においては、日本海側で平均との差が大きい傾向が示された。夏においては、北日本で平均との差が大きい傾向が示され、30年で2.0℃を超えている地域がほとんどである。また、全国の日本海側と東日本の内陸部において平均との差が大きい傾向が示された。秋においては、全国の内陸部と瀬戸内海側で平均との差が大きい傾向にあることが示された。

④最低気温

年においては、北海道の内陸で平均との差が大きいことが示された。冬においては、北日本と全国の内陸部で平均との差が大きいことが示された。特に北海道の内陸部で平均との差が大きく、30年と比べると、4.6℃の差が示された。春においては、全国の内陸部と瀬戸内海側で平均との差が大きいことが示された。特に北海道の内陸で平均との差が大きく、30年と比べると、3.0℃の差が示された。夏においては、北日本で平均との差が比較的大きいことが示された。秋においては、全国の内陸部と瀬戸内海側で平均との差が大きいことが示された。

5. あとがき

従来の研究³⁾より、全国的に年降水量は減少傾向にあることが分かってきており、特に東北、関東の減少は顕著である。よって、将来において今回算出した非超過確率降水量の値が小さくなることが予想される。従って利水計画などを行うときにはさらに厳しい値で検討することが望まれる。気温においては、平均・最高・最低気温のどの季節においても北海道の内陸部で、平均との差が大きく、この地域では気温の差が激しいことが示された。また、近年の温暖化により今回算出した超過・非超過確率気温は今後高くなることが予想される。

[参考文献]

- 1) 寒川・小池・鈴木・永島・若林：日本各地の気温と降水量の分散の経年変化，土木学会中部支部研究発表会講演概要集，II-13，pp.159-160，2001年。
- 2) 気象庁年報 CD-ROM，1999年版，（財）日本気象協会，1999年。
- 3) 鈴木・寒川・小池：降水量の地点間における変動の経年変化の研究，土木学会中部支部研究発表会講演概要集，II-7，pp.147-148，2001年。