

熊本県の大雨*

山 鹿 延**

1. まえがき

降水量の標準偏差を求めておくと、Return-Period, 雨量の異常性, 又は雨の地域性を検討する一つの Indicator になるだろうという考えから今回の調査を試みた。その結果, 県内における大雨の発生回数と標準偏差

との間はかなり対応性があり, 県の南部と北部で雨の降り方に大きな相異があることがわかった。以下その概要を述べる。

2. 大雨の発生回数

日量 $\geq 100\text{mm}$ を大雨としてその発生回数について 32

第1表 日量 $\geq 100\text{mm}$ の発生回数

(1926~1957)

月 旬	所 名	熊	玉	山	限	小	永	中	松	三	八	砥	五	人	多	佐	本	牛	馬	阿	合計
		本	名	鹿	府	国	水	島	橋	角	代	用	木	吉	良	敷	渡	深	見	蘇	
3 月	上旬	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
	中旬	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
	下旬	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
4 月	上旬	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	2
	中旬	—	—	1	—	1	2	—	—	1	—	—	2	—	—	1	2	—	—	—	17
	下旬	1	1	2	4	2	8	4	2	1	2	2	5	4	3	1	3	1	1	4	52
5 月	上旬	2	2	1	2	2	3	3	2	2	2	1	4	2	3	3	2	2	2	3	43
	中旬	1	—	—	—	2	3	2	3	1	—	2	1	—	2	1	1	1	2	2	24
	下旬	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	2	2	1	1	1	3	—	1	11
6 月	上旬	3	2	2	2	1	6	5	3	2	2	2	3	2	2	1	6	—	3	6	53
	中旬	6	4	7	7	7	7	6	5	4	4	5	7	6	8	2	4	2	3	8	102
	下旬	10	11	14	17	15	15	15	13	14	8	10	14	10	8	10	8	6	10	18	226
7 月	上旬	7	7	8	11	13	16	14	13	9	10	8	15	12	12	14	10	9	6	15	209
	中旬	1	2	2	2	8	6	2	2	2	—	—	9	6	4	4	5	5	4	8	73
	下旬	1	2	3	3	1	5	3	2	1	2	2	6	4	2	4	2	1	4	6	54
8 月	上旬	3	2	3	4	4	2	3	2	—	4	4	2	2	3	3	3	—	1	6	51
	中旬	2	3	2	3	3	1	6	1	—	3	4	7	6	4	2	6	4	8	6	71
	下旬	2	1	3	3	2	1	1	—	—	1	—	—	—	1	2	1	2	6	2	28
9 月	上旬	1	1	1	1	2	—	1	—	1	1	—	2	—	1	1	1	4	6	5	29
	中旬	1	2	1	2	5	6	4	3	4	2	2	7	5	7	4	7	5	8	10	87
	下旬	2	2	1	1	3	3	2	—	2	1	3	2	3	2	1	2	1	3	5	39
10 月	上旬	—	2	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	2	3	2	3	3	5	1	34
	中旬	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	1	—	—	1	—	1	1	2	8
合 計		43	44	52	63	74	85	75	53	45	47	47	90	70	65	59	68	52	75	111	
4 + 5 月		4	3	4	6	7	16	10	7	5	4	4	15	11	8	8	10	9	7	11	
6 + 7 月		28	28	36	42	45	55	45	38	32	27	27	53	41	36	35	35	23	30	61	
8 + 9 月		11	11	11	14	19	13	17	7	6	14	13	20	16	18	13	20	16	32	34	

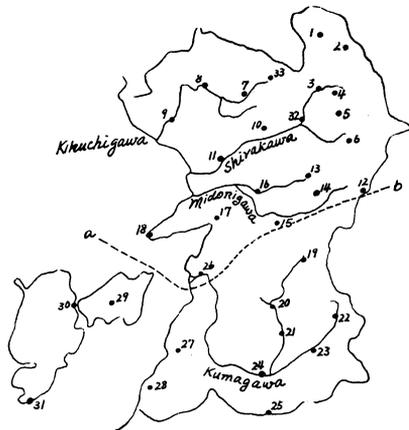
* Heavy Rainfall in Kumamoto Prefecture

** Nagashi Yamaga, 熊本地方気象台.

第2表 各地の標準偏差と平均値

統計期間 1926~1955

種別	標準偏差			平均値		
	4月 + 5月	6月 + 7月	8月 + 9月	4月 + 5月	6月 + 7月	8月 + 9月
熊本	125	250	135	310	610	325
玉名	95	230	155	310	550	310
山鹿	140	260	165	310	600	375
隈府	105	270	130	310	650	350
松橋	165	230	100	300	600	295
砥用	115	210	195	295	660	430
三角	150	270	145	330	560	315
八代	130	240	175	260	630	320
佐敷	155	260	115	320	620	380
小国	160	330	185	370	790	395
永水	185	310	190	490	1000	525
阿蘇山	210	290	205	490	980	585
中島	160	230	170	330	720	405
本渡	140	290	150	350	650	395
牛深	110	290	135	320	500	380
五木	210	280	170	420	890	435
人吉	170	340	105	340	770	350
多良木	140	290	175	350	770	385



1	小国	10	大津	19	仁田屋	28	水俣
2	黒川	11	熊本	20	五木	29	教良木
3	内牧	12	馬見原	21	四浦	30	本渡
4	宮地	13	中島	22	江代	31	牛深
5	阿蘇山	14	浜町	23	多良木	32	永水
6	高森	15	砥用	24	人吉	33	永山
7	隈府	16	御船	25	矢岳		
8	山鹿	17	松橋	26	八代		
9	玉名	18	三角	27	佐敷		

.....ab は県の北部と南部の境界線

第1図 観測所の分布

年(1926~1957)の旬別累年統計をとると第1表のとおりで、県内では日量100mmをこえるような大雨は3月上旬から10月中旬の間に発生している。なお観測所の配置は第1図を参照されたい。第1表の右側、合計の欄にある数字は各所の回数を横に合計しただけで、あまり有意性はないが、一応大雨はどういう時季に降るか、その概略をこれからつかめるものと考えられる。すなわち4月下旬、5月上旬と6月下旬、7月上旬および8月中旬、9月中旬は著しいPeakを示しており、これらは一応、春の低気圧、梅雨末期のfrontの活動、および台風によるものと考えられる。

3. 標準偏差 (Standard Deviation)

降水量の級別度数分布については各種の型があるが、2カ月の合計月雨量(例えば6月と7月の月雨量の和)をとると、30カ年のDataでかなりnormalに近い度数分布を示す。例えば熊本の場合、30カ年(1926~1955)のDataから6月+7月の合計雨量について χ^2 -検定を行った結果、その値は1.58で、これはdf=5の時、

95% 1.145

50% 4.351

という理論値と対照すると、

熊本の場合、正規分布とみなしてもう大きなまちがいはないと考えられる。したがって4月+5月、6月+7月、8月+9月の合計月雨量について30カ年(1926~1955)のdataから各所とも正規分布をなすものとして図式方法により標準偏差と平均値を求めると、第2表のとおりである。ただし馬見原はdata不足のため削除した。この表をみると、6月+7月が標準偏差は最も大きく佐敷、永水、阿蘇山、中島、五木を除いては4月+5月の約2倍の値を示している。なお4月+5月、6月+7月、8月+9月の各期間について統計を試みた理由は、今述べた正規分布と、その間の雨が春の低気圧、梅雨および夏の雷雨、台風によるものとして一応考えられ、その季節的変動が見られるという点にある。

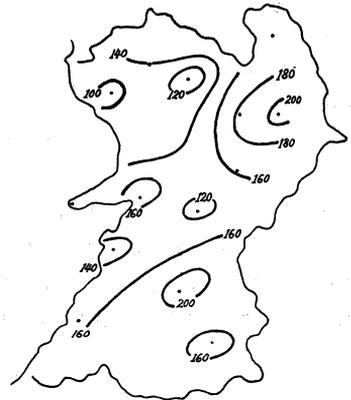
4. 大雨の発生回数とSDの分布

第1表の下段に各観測所ごとに4月+5月、6月+7月、8月+9月の期間に分けてそれぞれ大雨の発生回数を記入してあるが、この値と第2表の標準偏差から県内の分布図を作り第2図から第4図まで標準偏差と大雨の

「天気」 7. 10.

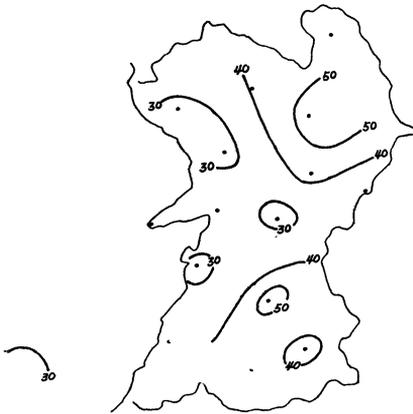


日量 $\geq 100\text{mm}$ の回数の分布

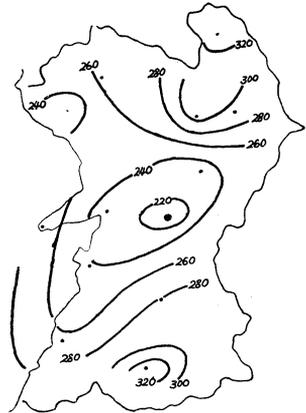


標準偏差の分布

第 2 図 4 月 + 5 月

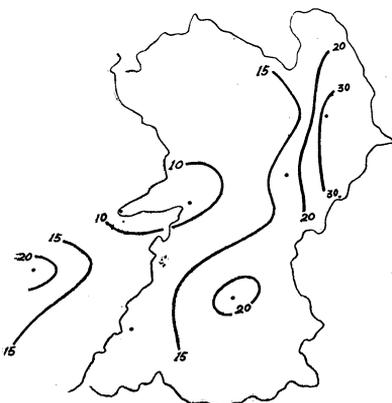


日量 $\geq 100\text{mm}$ の回数の分布

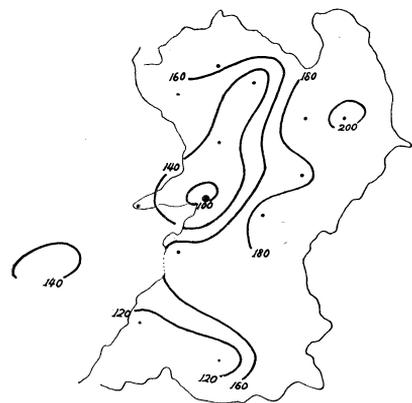


標準偏差の分布

第 3 図 6 月 + 7 月



日量 $\geq 100\text{mm}$ の回数の分布



標準偏差の分布

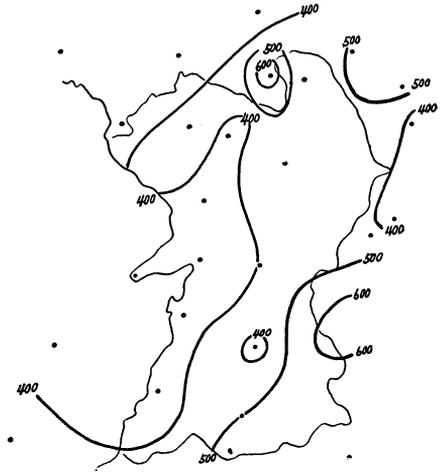
第 4 図 8 月 + 9 月

発生回数を対応させておいた。大雨の発生回数についてその季節的変動をみると、6月+7月、は4月+5月に比して著しく多くなり、所により約9倍の多きさを数え、8月+9月は永水を除いて4月+5月より一般に多く、所により3倍の多数を示している。又分布図をみると、4月+5月と6月+7月の間にはかなり相似性があり緑川水系を境にして考えると、南北でかなり対称性が認められる。ただ8月+9月ではかなり傾向が変わっており、阿蘇山、馬見原、を中心として県の東部山地で大雨が多く天草の本渡で20回という比較的大きな数が見られるのが特徴である。次に標準偏差の分布図をみると、各ケース

を通じて八代平野から県北部の平坦部にかけてつねに値の小さな地帯があり、大雨の発生回数と標準偏差の分布にかなり対応性が認められることは大きな特色である。又4月+5月、6月+7月、8月+9月とそれぞれ特有な形をとり、特に興味があるものとしては、6月+7月で砥用(図上の large dot)を中心とした小値の地帯が、8月+9月には松橋(図上の large dot)にその中心が移り、140mmの等値線が南北に長くのび、砥用ではかえって大きな値を示していることである。砥用の8



日量 $\geq 100\text{mm}$ の回数の分布



標準偏差の分布

第5図 年間の分布

第3表 年間降水量の標準偏差と平均値

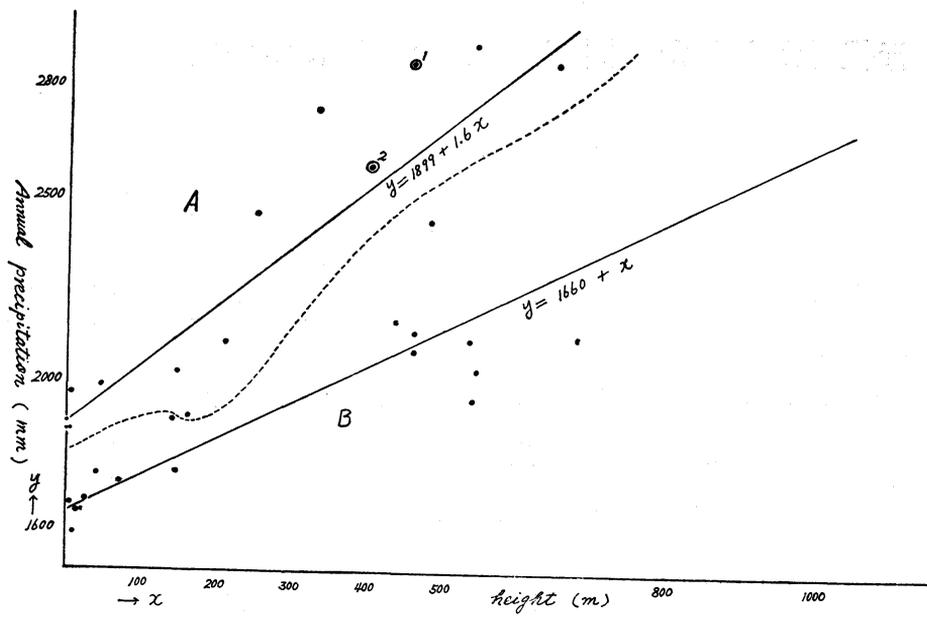
統計期間 1926~1955

所名	種別	標準偏差	平均値	所名	種別	標準偏差	平均値
出小須	水林木	420	2170	牛中砥	深島用	440	1910
村下三	所良所	580	2650	松三八	橋角代	480	2120
長三佐	湯井賀	520	2750	本熊玉	渡本名	400	1970
黒中津	木江田	540	2870	山隈小	鹿府国	340	1720
飯竹四	田田山	620	2450	永多人	水木吉	360	1670
		460	1950	佐五阿	敷木山	340	1730
		520	1820			320	2050
		260	1850			340	1750
		360	1790			440	1630
		340	1900			460	1800
		600	2150			280	1870
		340	1750			460	2150
		500	2150			480	2800
		380	1650			580	1970
		360	1600			500	2010
						280	1970
						350	2550
						480	2970

月+9月の標準偏差は195で、これは阿蘇山について第2位である。さらに年間の分布をみるため、第5図を追加した。ただし標準偏差は1926~1955について図上にdotで示した33地点について求めた。なお参考のため第3表に各地点の標準偏差と平均値をかかえておいた。

5. 降水量と高度

降水量と高度との関係についてその概要を知るために、次ぎのような方法を用いた。すなわち全国降水量資料(気象庁観測技術資料第13号)を使い、降水量と高度との相関をみるため、県内33の観測所について高度と30カ年の平均年間降水量(1921~1950)(これについては第4表を参照されたい)をグラフ上にプロットしたところ、第6図のとおりである。ただしこの場合、30カ年平均といっても第4表に註としてのべたように、33カ所のうち、14カ所は20または25カ年の平均値であるが、一応の目安を知るといってそのまま使用した。第6図を



..... AとBとの境界, ●¹ 永水, ●² 永山
第6図 年降水量と高度との関係

第4表 各地の年間降水量と高度
統計期間 1921~1950

種別	統計期間	年降水量(耗)	高度(米)	種別	統計期間	年降水量(耗)	高度(米)
佐敷	3	1879	7	砥八	3	1911	140
水俣	2	1899	1	代津	3	1678	4
仁田	2	2781	650	大津	3	1769	145
五木	3	2465	248	浜町	2	2102	460
四浦	2	2120	210	中島	3	2154	460
多良木	3	1919	162	内牧	2	2448	479
江代	2	2746	330	小国	3	2180	433
人吉	3	2036	143	宮地	3	2046	543
矢岳	2	2831	573	阿蘇山	2	2921	1150
本渡	3	1981	5	高森	2	1967	538
牛深	3	1880	1	馬見原	3	2128	533
教良木	2	2004	45	黒川	2	2142	680
玉山	3	1601	8	三角	3	1656	14
山鹿	3	1693	27	永山	2	2595	400
隈府	3	1741	68	永水	2	2876	456
熊本	3	1757	38				
松橋	3	1660	15				
御船	2	1659	17				

註. 統計期間 2: 20又は25年間平均値
3: 30年間平均値

みると点のバラッキが大きく、29カ所について求めた相関係数は0.4で降水量と高度との間にはほとんど関係

がないように思われる。しかし第6図において、A、Bの2つの地帯に分割して点の分散をみると、かなり高い相関があってもよいと思われるので、A、Bの地帯に含まれる観測所について、A地帯では12地点、B地帯では19地点について（ただし永水、永山は県の北部に位置しながら第6図をみるとA地帯に含まれ、地形効果はかなり大きいと思われるの

でこの際、削除した）それぞれ相関係数を求めると、ともに0.94となる。A、B帯が第1図のab線 で本県を二分した南部、北部に相当していることから、県の南北で地形による雨の降り方にはっきりした相異性があることを意味しているものと考えられる。県の南北について年間降水量と高度との関係式を一次式で最小自乗法により求めると、

南部で $y=1899+1.6x$

北部で $y=1660+x$ である。

ただし y : 年間降水量, x : 高度, この式から県の南北で、雨量によってかなりの違いが生ずることが理解されると思う。

6. あとがき

以上の調査から本県の雨の予報区を検討すると、まず八代、砥用、馬見原を結ぶ線（第1図のab線）を境にして県を南北に大別し（ただし天草方面は南部に含める）、さらに細分する場合、標準偏差、大雨の発生回数を考慮して北部の平坦部、南部の沿岸平地（ただし天草を除く）に分けて考える方が最も妥当であると考えられる。なおこの調査にあたり終始、懇切な御指導をいただいた真島台長に対し深く感謝する。