

# 雨量観測点の密度と面積雨量

中 川 吉 雄\*

## まえがき

この調査は昭和30年度福岡県筑後川水系水基本調査の1部として実施したものである。調査地域は筑後川の支流、宝満川および小石原川流域である。

## § 1. 観測点の分布

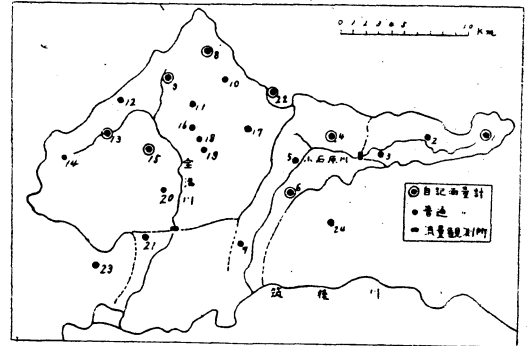
この調査地域内には既設の観測所が4地点のみであったので第1表および第1図に示す観測網となるよう観測所を増設した。

第1表 雨量観測地点一覧表

流域	観測地点名	種 別	海 抜
小石原川 流 域	1 小石原	自記雨量計	470
	2 栗河内	普通雨量計	340
	3 大河内	普通雨量計	180
	4 秋 月	自記雨量計	120
	5 下 淵	普通雨量計	60
	6 甘 木	自記雨量計	38
	7 本 郷	普通雨量計	18
宝満川 流 域	8 竜 岩	自記雨量計	260
	9 吉 木	自記雨量計	60
	10 冷水	普通雨量計	180
	11 山 家	普通雨量計	20
	12 二日市	普通雨量計	45
	13 山 口	自記雨量計	60
	14 平等寺	普通雨量計	300
	15 原 田	自記雨量計	43
	16 中 牟 田	普通雨量計	25
	17 三 並	普通雨量計	40
	18 夜 須	普通雨量計	25
	19 東小田	普通雨量計	25
	20 三 沢	普通雨量計	20
	21 小 郡	普通雨量計	25
流域外	22 三ヶ山	自記雨量計	340
	23 鳥 柄	普通雨量計	14
	24 三奈木	普通雨量計	36

## § 2. 観測期間中の降雨

観測期間は昭和30年6月16日から7月31日までである。この期間中の下記の降雨および7月の月降水量について検討を行った。



第1図 調査地域

降雨番号	自	至
No. 1	6月18日	
No. 2	6月27日	6月30日
No. 3	7月4日	7月5日
No. 4	7月6日	7月7日
No. 5	7月22日	7月23日

## § 3. 雨量観測点の密度と面積雨量

観測地点の密度と面積雨量との関係を検討するのは、降雨の状態がその降雨の原因によって異なるし、同じような原因による場合でも、その時々によって異なるので、かなり長い間の観測資料がないと充分に行うことができない。しかし今回の観測資料でも、ある程度の目安となり得ると思われるので検討を行った。

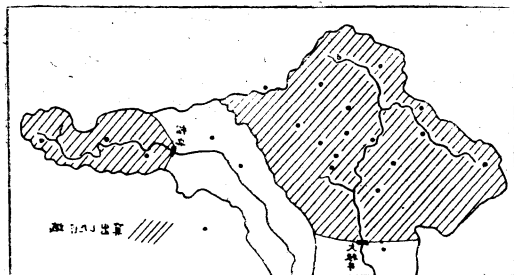
まず最初に§2.にとりあげた降雨について、流域内の全観測点および流域周辺の観測点の資料を用い、等降水量線図網目法によって面積雨量を算出すると第2表のとおりとなる。なお算出した区域は第2図に示すように流量観測を実施した地点より上流域、すなわち宝満川では大板井より上流域、小石原川では松丸より上流域である。

第2表面積雨量

降雨 番号	月 日	宝満川流域 189.4km <sup>2</sup>		小石原川流域 35.4km <sup>2</sup>	
		mm	ton	mm	ton
No. 1	6月 18日	63.8	12,084,000	104.6	3,692,000
No. 2	6月27~30日	127.7	24,186,000	199.5	7,042,000
No. 3	7月4~5日	47.5	8,997,000	96.0	3,389,000
No. 4	7月6~7日	288.2	54,585,000	247.0	8,719,000
No. 5	7月22~23日	88.5	16,762,000	130.7	4,614,000
	7月月降水量	517.0	97,920,000	622.6	21,978,000

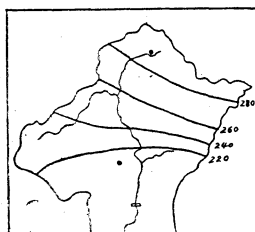
\* 福岡管区气象台

—1955年12月13日受理—

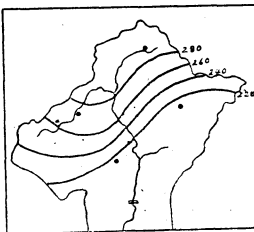


第2図 面積雨量を算出した地域

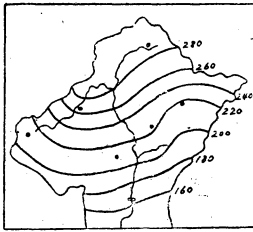
宝満川流域（大板井より上流域 189.4km<sup>2</sup>）に観測点  
が近接地点を含めて14地点あるが、いま2地点しかない  
場合、4地点しかない場合、と順次2地点ずつ増して14  
地点までの7例について降水量分布図を作製してみる。  
この場合どの場合も流域内に平均的に分布するように観  
測点を選んだ。第3図の1から7に7月6日の分布図を  
示したが、一見してわかるように観測点の数が増すほど  
等降水量線の型は複雑になる。すなわち地域的な変化が  
あらわれてくる。 \*



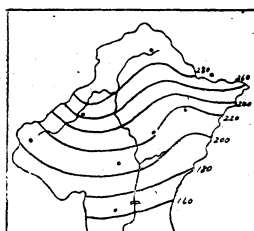
第3図の1  
観測点数2の場合の降  
水量分布図



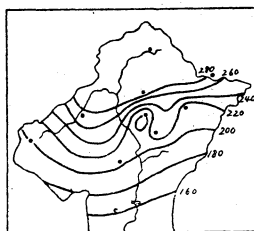
第3図の2  
観測点数4の場合の降  
水量分布図



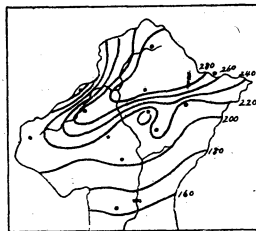
第3図の3  
観測点数6の場合の降  
水量分布図



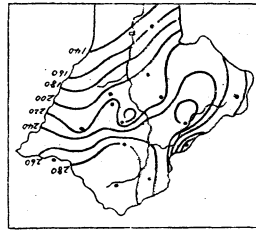
第3図の4  
観測点数8の場合の降  
水量分布図



第3図の5  
観測点数10の場合の降  
水量分布図



第3図の6  
観測点数12の場合の降  
水量分布図



第3図の7  
観測点数14の場合の降  
水量分布図

\* この7例について面積雨量を等降水量線図網目法と算 出平均法で求めてみると第3表に示すとおりとなる。 \*\*

第3表 観測点数と面積雨量の関係

観 測 点 数	2	4	6	8	10	12	14
流域面積 / 観測点数	94.7km <sup>2</sup>	47.4km <sup>2</sup>	31.6km <sup>2</sup>	23.7km <sup>2</sup>	18.9km <sup>2</sup>	15.8km <sup>2</sup>	13.5km <sup>2</sup>
等降水量線図網目法による 面積雨量	245.4mm	241.6mm	234.3mm	234.8mm	233.8mm	227.2mm	229.3mm
※ 同上による14点使用のもの を真の値とした時の誤差	7.0%	5.4%	2.2%	2.4%	2.0%	0.9%	0.0%
算術平均法による面積雨量	254.0mm	249.5mm	237.7mm	233.6mm	235.4mm	227.9mm	229.2mm
※ と同様な誤差	10.8%	8.9%	1.7%	1.9%	2.6%	0.2%	0.0%

\*\*この表でわかるように14地点の値に対して、等降水量  
線図網目法は観測点数4、すなわち47.4平方キロに1地  
点の割合以上で誤差がだいたい5パーセント以下にな  
り、6地点以上では誤差が2パーセント前後となる。ま  
た算術平均法でも観測点数6以上では誤差が2パーセン

ト前後となる。したがってこの例では、このような細域  
調査でも31.6平方キロに1点の割合くらいに観測点があ  
ればだいたいよく、また面積雨量の算出も手数のかから  
ない算出平均法でよい結果が得られそうである。そこで  
他の降雨について検討してみると第4表のようになる。

第4表 算術平均法による面積雨量の誤差

算出方法	観測点数		6月27 ~30日	7月4 ~5日	7月6 ~7日
等降水量線 図網目法	14	降水量	127.7 mm	47.5 mm	288.2 mm
	4	降水量	142.8 mm	50.8 mm	313.8 mm
算術平均法	4	誤差	11.8 %	6.9 %	8.9 %
	6	降水量	131.7 mm	44.0 mm	299.3 mm
	6	誤差	3.1 %	7.4 %	3.9 %

すなわち観測点数6あればやはりだいたいにおいて満足な結果が得られる。しかしながらこの場合は流域内を面積に対しいたい平均的に観測点を選定しているが、観測点が平野部に集中したり、山岳部に集中したりしては誤差が大きくなるはずである。そこで14個ある観測点の中から6個をいろいろな組合せでとって計算した平均値を7月6日の降雨について求めてみる。この場合観測点をそれぞれ①, ②, ③, ……⑭とする。(この番号は第1表および第1図の地点番号と同じ)

第5表 観測点の選定と面積雨量の誤差

(宝満川の場合)

とりあげる観測点	平均降水量	14地点用いた場合との誤差
② ⑧ ⑨ ⑩ ⑬ ⑭	228.3mm	0.4%
① ③ ⑤ ⑥ ⑧ ⑩	226.8mm	1.1%
① ② ⑥ ⑩ ⑪ ⑭	237.3mm	3.5%
① ② ③ ④ ⑤ ⑥	248.7mm	8.5%
④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨	244.0mm	6.4%
⑨ ⑩ ⑪ ⑫ ⑬ ⑭	204.2mm	10.9%

第5表でわかるようにやはり観測点の数は同じ6地点であっても分布状態が悪いと大きな誤差が出るわけである。

次に小石原川流域 (松丸より上流域 35.3km<sup>2</sup>) について検討してみる。この地域には観測点が3個ある。宝満川流域の結果からみると31.6km<sup>2</sup>に1個あればだいたい満足な結果が得られるわけであるからこの流域には場所が適当であれば1個でよいということになるわけである。そこで3地点のおおのの降水量と面積雨量とを比較してみると第6表のとおりとなる。

第6表でわかるように、どの観測点の値も月降水量は誤差が少く満足できる値を示しているが、個々の降雨については大きな誤差を有するものがある。これは宝満川流域に比べ小石原川流域は川をはさんで山がせまりV字状の谷が細長くつづいているため、地形の影響が大きく出ているためと思われる。このためこの流域では面積は狭いが1地点では不充分であるということになる。そこ

第6表 観測点と面積雨量の代表性

降雨番号	面積雨量	小石原		栗河内		大河内	
		降水量	誤差	降水量	誤差	降水量	誤差
No. 1	104.6 mm	115 mm	9.0 %	104 mm	0.6 %	95 mm	10.1 %
No. 2	199.5 mm	...	...	211 mm	5.5 %	215 mm	7.2 %
No. 3	96.0 mm	92 mm	4.3 %	112 mm	14.3 %	68 mm	8.2 %
No. 4	247.0 mm	198 mm	24.7 %	260 mm	5.0 %	269 mm	8.2 %
No. 5	130.7 mm	126 mm	3.7 %	143 mm	8.6 %	120 mm	8.9 %
7月 月降水量	622.6 mm	623 mm	0.1 %	648 mm	3.9 %	602 mm	3.4 %

で2地点を採用してみると第7表に示すような値が出てくる。

第7表 観測点の選定と面積雨量の誤差

(小石原川の場合)

降雨番号	面積雨量	小石原と栗河内の平均		小石原と大河内の平均		栗河内と大河内の平均	
		降水量	誤差	降水量	誤差	降水量	誤差
No. 1	104.6 mm	109.5 mm	5.6 %	105.0 mm	0.4 %	99.5 mm	4.9 %
No. 2	199.5 mm	...	...	...	...	213.0 mm	6.8 %
No. 3	96.0 mm	102.0 mm	6.3 %	80.0 mm	16.0 %	90.0 mm	6.3 %
No. 4	247.0 mm	229.0 mm	7.3 %	233.5 mm	13.5 %	264.5 mm	7.1 %
No. 5	130.7 mm	134.5 mm	2.9 %	123.0 mm	7.7 %	131.5 mm	0.6 %
7月 月降水量	622.6 mm	635.5 mm	2.1 %	615.0 mm	7.6 %	625.0 mm	0.4 %

この表でみると中流の栗河内と小石原か大河内のいずれかの2地点を用いれば誤差が小さくだいたい満足される。

以上を要約すると、この調査では観測期間が短いため十分な検討を行うことはできなかったが、おおよそ次のようなことはいえる。

宝満川流域のような地域では観測点を適当に分布させることによって、31.6km<sup>2</sup>に1個の割で観測点があればだいたい満足できる面積雨量を算出することが可能である。しかもその方法も最も手数のかからない算術平均法でよい。

小石原川流域のように両岸山がせまる細長いV状の谷がつづいているような地形ではさらに観測点を増す必要がある。