

# 降水現象 (I)

奥田 穰\*

降水現象とは、雨や雪、雹(ひょう)、霰(あられ)等、水あるいは氷の姿になって、空から地上に降ってくる現象をいう。この中で土木に関係深いものは、降雨と降雪である。ひょうやあられは回数も少なく、ほとんど関係がないと思われる。土木と気象の関係で、降雨、降雪現象は風とともに非常に重要な関係にあると思われる。それゆえ、今回と次回の2回にわたって降水現象をとりあげることにした。

## 1. 降水をもたらす気象現象

雨となるか雪になるかは、そのときの大気成層の温度によって決まる。大体、地上気温が0°Cくらいになるとみぞれが降りはじめ、それ以下になると雪となる。雪と雨は気温によって決まるだけで、これらをもたらす気象現象は同一である。

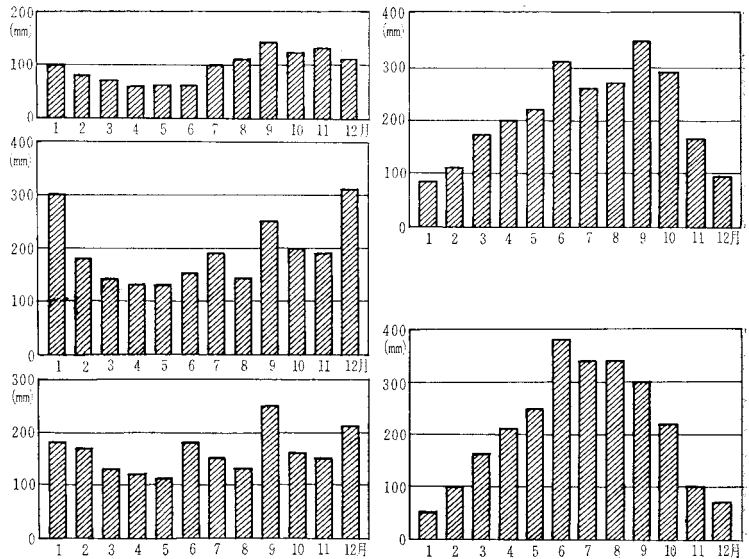
降水をもたらす気象現象は、温帯低気圧、前線(寒冷前線、温暖前線、へいそく前線、停滞前線)、収束線、熱帯低気圧、台風等である。その他、盛夏期に内陸部に発生する雷の中には、強烈な日射による大気成層の不安定化が原因となるものもあるし、冬期には、大陸の高気圧から吹き出す寒気流が海面からの熱

および水蒸気の供給を受けて不安定化し、日本海側沿岸に多量の雪を降らすことも見逃せない事実である。

日本全国が、一様に同程度の雨が降ることはない。それぞれの地方に特有の雨期を持っている。これは、雨を降らす気象現象の現われかた、あるいは気象現象の影響の与えかたに季節的な変化があるからである。台風が来襲するのは早くても5月末からで、大型台風がくるのは8月末から10月初めまでにほとんど限られる。前線が日本付近に停滞するのは5月末から7月までの期間が最も多く、9月がそれにつぐ。6~7月が梅雨期といわれる雨期に当たるし、9月は秋霖(しゅうりん)という雨期に当る。日本海側の地方に冬期間雨期を形成させる季節風とその変質の問題は、他の季節には見られない現象

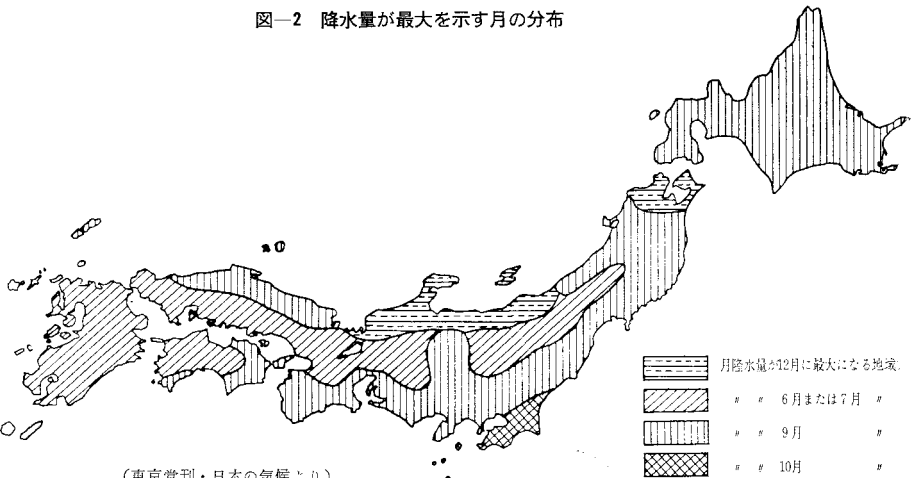
図-1 月降水量の年変化図

(左上から札幌、富山、境・右上から瀬戸、宮崎)



(東京堂刊・日本の気候より)

図-2 降水量が最大を示す月の分布



(東京堂刊・日本の気候より)

\* 気象庁気象研究所 台風研究部第二研究室長

表一 降水量の原因別百分率

(昭和 24 年度、大導寺の調査による)

地名	年間 総降水量	台風 (%)	梅雨 (%)	雷雨 (%)	雪 (%)	地雨 (%)
鹿児島	3 430	25	26	4	0	46
熊本	2 362	27	22	1	0	50
福岡	1 820	24	14	2	2	57
高知	3 000	27	9	10	0	54
徳島	1 836	36	12	17	0	35
広島	1 536	15	18	6	3	58
岡山	1 292	17	14	6	1	54
米子	1 705	9	39	8	13	30
神戸	1 485	32	9	1	1	58
尾鷲	4 002	23	14	10	—	53
名古屋	1 631	17	14	0	1	67
浜松	2 061	30	10	3	—	58
東京	1 784	18	19	8	3	53
前橋	1 174	30	16	17	3	35
松本	1 177	32	13	4	6	45
金沢	2 432	8	8	4	15	64
新潟	1 596	7	11	10	14	57
酒田	1 944	8	6	9	17	50
仙台	1 355	32	11	1	5	51
青森	1 472	5	6	3	37	49
札幌	1 023	8	3	5	39	45
旭川	984	6	1	11	48	33
根室	868	6	7	5	30	53

である。

以上のようなことを前提にして日本の雨期をまず見よう。

## 2. 日本の雨期

雨期は、日本付近における気象現象の発現状況の季節変化とも密接に関連して現われる。図一は月降水量の年変化図である。太平洋岸の宮崎、潮岬は梅雨期から台風期が雨期で、冬季は乾季である。それに対して、日本海側の札幌、富山、境は 12~1 月の降水量が多く、冬が雨期であることを示している。さらに詳細に見ると、宮崎と潮岬ではピークの現われかたが違うことと、宮崎では季節が進むにつれて雨量が少なくなっているのに対し、潮岬では 10 月までかなりの雨が降ることがわかる。

さらに、降水量が最大を示す月の分布を 図二 に示す。12 月に最大を示すのは北陸地方と青森県で、冬が多雪地帯がこれにあたる。6~7 月の梅雨期に最大を示すのは、九州から四国西部、中国地方の瀬戸内海側から中部地方内陸部におよんでいる。10 月最大は房総半島だけで、残りは 9 月最大の地方である。最大の月が 9 月になるか、10 月になるかは、台風経路の季節変化と対応する。

雨期の大体の傾向は以上のようなものであるが、先ほどの宮崎と潮岬のように、同じ太平洋岸でも雨量からいっても、雨の降る回数から見ても地域的に微妙な違いを示す。その原因は、気象現象の季節的な変化ばかりでなく、その地方に雨をもたらす気流が、水陸分布や地形の影響を受けて、雨の降りやすい風系の所と、降りにくい風系の所とが出てくるからである。ここでは説明をこの程度にとどめておくが、このわずかの違いは、土木家にとっても見逃すことができない違いであると思われるので、実際に工事を計画するときには、十分な検討が必要であろう。

## 3. 各雨期の降水量

それでは雨量が問題になるが、それを、まず、台風、梅雨、雷雨、雪と年を通じて見られる低気圧や前線通過にともなう雨(地雨としてまとめた)とに区別したものについて見てみよう。それを表一に年間総降水量と原因別の百分率で示したが、昭和 24 年だけの資料ではあるが、前節で示した各雨期の地域による特性がよく現われていると考えられる。

表二 梅雨期間の総降水量と年降水量に対する割合

地名	年					
	昭和 26 年	27 年	28 年	29 年	30 年	平均
期間	6月14日~ 7月19日	6月14日~ 7月20日	6月3日~ 7月24日	6月6日~ 7月25日	6月13日~ 7月9日	
単位	(mm)(%)	(mm)(%)	(mm)(%)	(mm)(%)	(mm)(%)	(mm)(%)
鹿児島	968 36	688 23	954 36	1293 39	619 21	904 31
熊本	793 35	603 29	1382 54	1150 47	509 27	887 38
福岡	641 34	456 28	1329 54	594 27	424 26	689 34
松山	633 40	512 36	669 43	590 36	286 21	538 35
高知	829 24	507 19	988 36	1120 31	303 14	749 24
広島	597 34	511 31	827 40	644 34	479 31	612 34
岡山	663 56	443 31	596 40	545 36	215 21	492 37
浜田	369 24	389 22	524 31	472 22	341 25	419 25
松江	332 19	380 20	888 33	867 17	369 23	467 22
大阪	595 41	552 32	481 33	669 40	169 13	493 32
和歌山	573 40	793 40	416 15	668 38	209 15	582 29
京都	599 39	573 31	760 37	684 37	297 19	583 33
豊岡	359 21	868 17	690 25	362 16	220 12	400 18
名古屋	413 26	651 37	513 30	461 27	128 9.0	433 26
浜松	372 19	583 30	640 28	541 21	192 11	465 22
静岡	572 21	548 22	996 32	609 21	174 7.9	580 21
東京	287 18	377 24	362 24	399 23	70 4.5	299 19
富崎	441 20	499 25	396 23	451 19	70 3.5	371 18
前橋	245 22	309 27	463 36	396 31	99 5.6	302 24
松本	369 33	365 28	482 38	354 29	89 8.2	332 27
新金	184 12	250 12	385 19	244 16	233 13	259 14
新金	275 13	396 14	698 24	303 14	394 14	413 16
仙台	152 15	203 19	340 32	478 39	169 13	258 23
秋田	134 8.2	189 11	302 18	181 13	315 14	224 13
青森	189 14	75 6.0	147 10	141 11	204 13	151 11
札幌				27 2.6	90 6.7	59 4.6
旭川				21 1.9	93 5.3	57 3.6
根室				36 3.4	87 7.2	62 5.3
稚内				9 0.7	137 9.1	73 4.9

それを、さらに梅雨期に限って、各年ごとに梅雨期間の総降水量とその年の年間降水量との関係を示したのが表-2である。梅雨がはっきり現われるのは、九州、四国、中国、近畿などの西日本であり、これらの地域で

は梅雨期の総降水量が年間の約1/3を示している。また表-1にもどるが、一般に、総降水量は南から北に行くにつれて少なくなる傾向がある(ただし、地形による強制上昇などの原因によって、必ずしも単純な分布を示さないのが普通である)。

図-3 最深雪分布図  
(1935~1944年の10年平均)

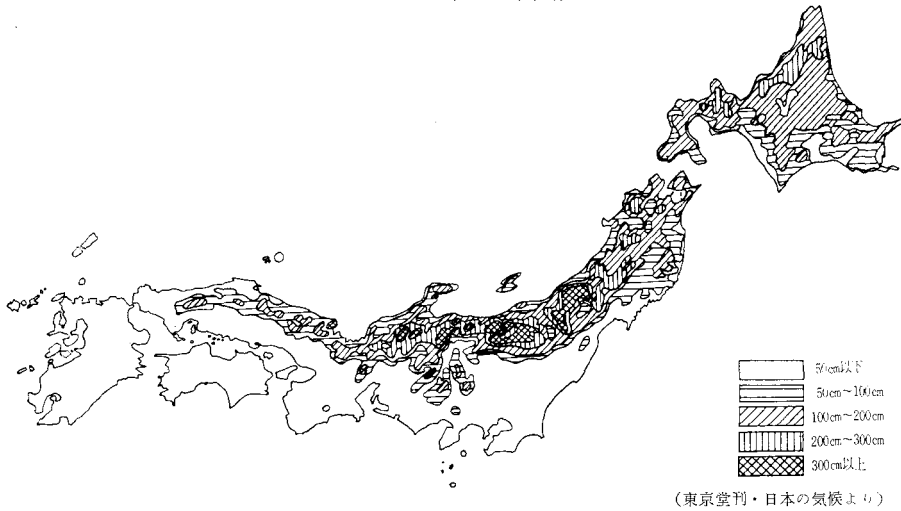


図-4 初雪日  
(測候所の創立から1955年までの統計)

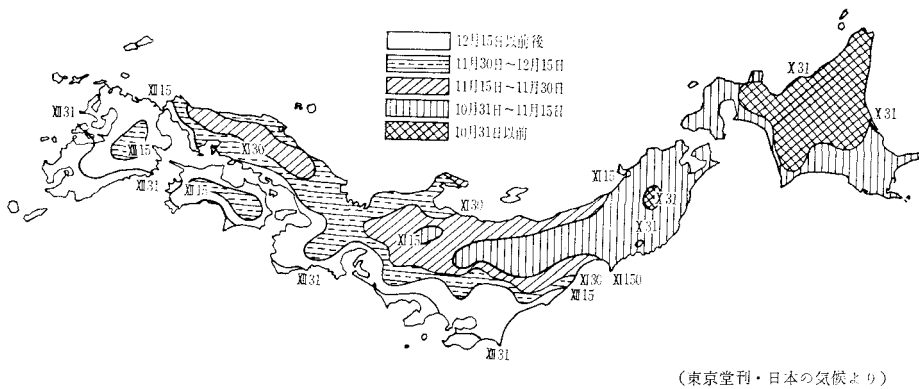
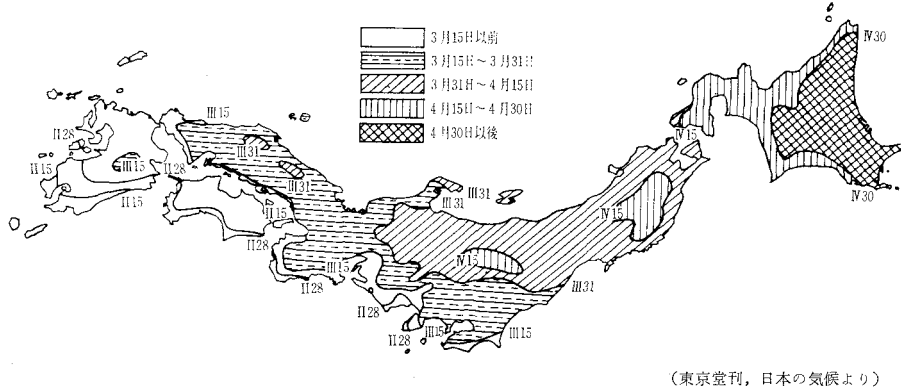


図-5 終雪日  
(測候所の創立から1945年までの統計)



これは高緯度になるにつれて、気温が低くなり、大気中を含み得る水蒸気量が少なくなるためである。

冬期間の降水量については、積雪深や降雪期間も大切なことである。図-3は最深積雪、図-4は初雪日、図-5は終雪日をそれぞれ示したものである。北陸地方から東北地方南部にかけて多くっており、特に、その山岳地帯が深くなっている。また、積雪深の場合には、雨量分布の場合よりも地形の影響を受けやすく、北海道の上川盆地、東北地方の山形盆地や会津盆地、中部地方の長野盆地などの積雪深は、周辺より少なくなっている。

降雪期間は初雪日から終雪日までの期間であるが、降った雪が融けてしまわないで、根雪として残っている状態の期間を、根雪期間という。一般に根雪期間は、降雪期間より短い。図-4,5から見て、九州や四国の南部でも降雪を見るこ

とがあることに注意する必要がある。

#### 4. 降水量の経年変化

ダム計画をたてたり、計画流量を策定したり、水利用計画を行なう場合には、降水量に長年月の周期的変化が

あることを知っておく必要がある。日本における気象観測記録は、昔にさかのぼってもせいぜい 80~90 年ぐらいである。計画対象地点の記録となると現在でもない場合が多いし、その近傍という場合には 50 年以下の期間しかないことも度々ある。その場合に、現在ある資料から

ただで超過確率計算をしたりすると、雨の長周期的な変化が入っていないために、とんでもない結果を招くこともありうるのである。そこで、降水量にどのような長期変化があるかを見ることにする。

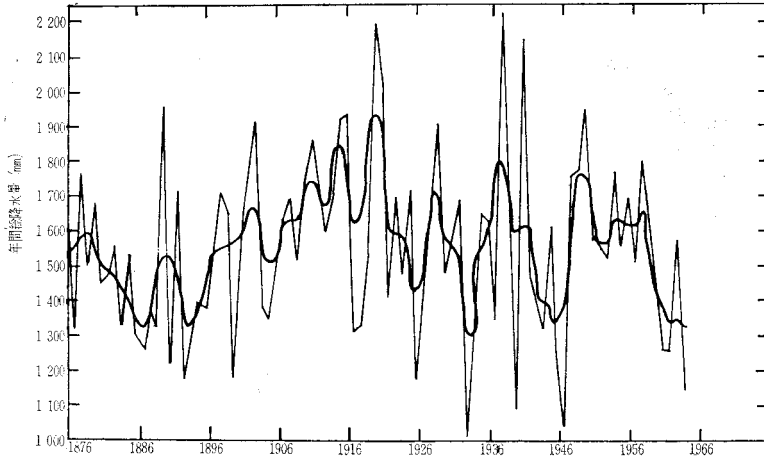
図一6 は東京の 1876~1964 年の、図一7 は長崎の 1879~1963 年の各年の年間総降水量と、その 5 年程度の平滑曲線である。東京と長崎を例としてあげたのは、両者ともに観測期間が長いこと、また、ともに近年渇水で困っているからである。

この両図を対比してわかることは、まずきちんとした周期ではないが、10 年くらいの変化と、さらに長い期間の変化とが平滑曲線上に見られることである。そして、多雨期と少雨期が現われているが、図一6,7 の曲線の変化が並行していない。図にはしなかったが、梅雨期の雨量にも同じ傾向が現われる。九州から四国、中国の西日本地方は、ほぼ長崎と似た傾向を持ち、東海道から関東南部の地方はほぼ東京と似た傾向を示す。しかし、北陸や東北地方はまた違った長期傾向である。

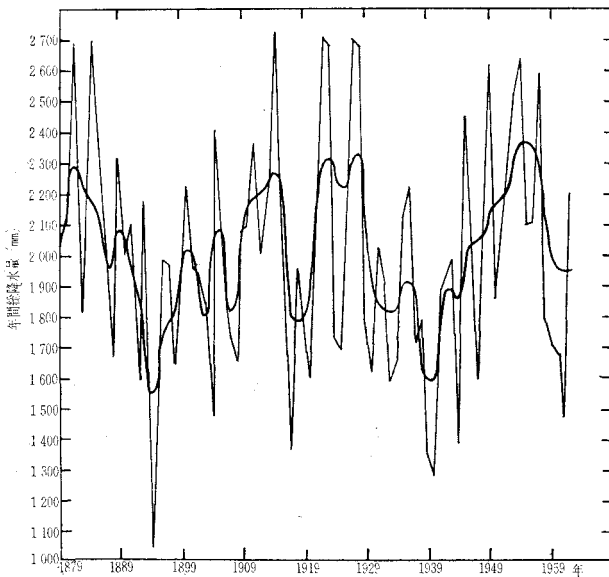
このような長年月にわたる変化のある降水量について、単純な超過確率計算をすることは避けなければならないのであるが、現在のところ、これに適用しうる計算方式はない。それゆえ、使用する観測資料の統計期間から得た確率の知識は、単に、その期間だけの確率を示すものであるという厳しい態度が必要となってくる。

今回は、台風や集中豪雨、豪雪等の解説に入ります。

図一6 東京における各年の年間総降水量（細線）とその長期傾向（太線）



図一7 長崎における年間総降水量（細線）とその長期傾向（太線）



## COASTAL ENGINEERING IN JAPAN, 1965

標記の図書が新しく土木学会より刊行されました。本書には最近のわが国の海岸工学研究の状況を紹介した論文 11 点が英文で集録されておりますので、海岸工学の現況を知るのみならず、英文で論文をまとめるうえにも貴重な参考書となることを確信し、ご一読をおすすめします。

体 裁：B 5 版 151 ページ 口絵写真 2 ページ  
定 価：1200 円 (US 4 ドル) 送料：100 円