

平地における雨滴はねかえりの実験について*

太田芳夫** 三谷一郎** 武井久徳***

1. 緒言

現在行われている雨量計で降雨が正確に捕捉されているか、否かについて疑問を持つ場合、平地で無風の場合は雨滴が真直に落下するので問題はないと思われるが、風が強い場合とか、特に山岳の傾斜地で上昇気流や下降気流による地上に出た受水器に対する風の影響は無視できないと思われる。

したがって、この地上に出た受水器に対する風の影響を無くするには、受水器を地中に埋めて受水口を地面と同じ位にして測定したらどうであるか、と考えられる。

このように、受水器を地平面まで埋没することについて第1に問題になるのは、地面での雨滴のはね返りによる受水をどのようにして防ぐか、ということである。

これはね返りの防止策として、普通の露場のように芝草を植えた場合とか、受水口の周辺を布片、蚊帳その他のものでおった場合、どの程度防止できるか、周辺に使う材料としては何が一番有効であるか、などの問題が生じてくる。これを解決するための基礎的な実験を、東京の露場において実施した。山岳の傾斜地における実験については別途報告することにして、ここでは東京における実験結果を報告するにとどめたい。

2. 露場での実験

東京露場の一角に雨量計を並置して、自然の降雨による影響を観測した。用いた雨量計は同一規格のものを受

水口の高さを低くして、周囲を芝生にしたものとか、蚊帳、網などを張りつめて、雨滴のはね返りの量を測った。詳細は第1表及び第1図のようである。第1図にはその断面図を示す。なほ、実際の露場の様子を写真1に示しておこう。

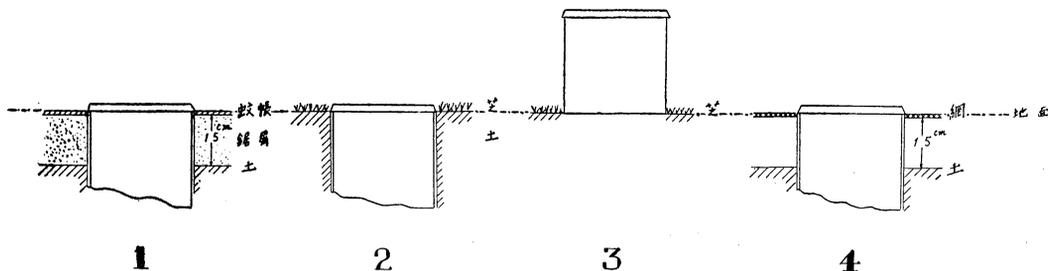
第1表 雨量計のはね返り防止実験仕様

雨量計番号	受水口の地上からの高さ	周 囲	位 置	備 考
1	3 cm	直径2mの円形に厚み約10cmのおがくずの上に麻蚊帳を張る	露場の南端	観測現用に準ずる
2	3	芝 生	//	
3	20	//	//	
4	3	直径2mの円形に地面と同一面に1cm目の木綿網(蚕網)を張る	//	観測現用
5	20	芝 生	露場の中央	

本実験の結果を第2表に示す。本表には、No. 3 を標準として、これより多いものを負、少ないものを正の符号で表わしてある。

以上の表から、No. 1 の受水口を低くして蚊帳を受水口の周辺につめたものは、その差が最も少なく、はね返りが極めて少ないものと考えて差支えないが、僅かに受水が多いのは多少のはね返りがあるものと認められる。

次に、No. 2 の受水口を低くして付近を芝生にしたものは、受水が多く、No. 1 に比べて平均値でも5倍に近い値を示し、はね返りが極めて多いことを示している。



第1図

第2表 雨量計によるはね返り実験結果

雨量計番号 観測年月日	No. 1	No. 2	No. 4	No. 5	雨量 (No. 3)	降水時間			最大風速と同風向
						0 以上	1 以上	2 以上	
	mm	mm	mm	mm	mm	h m	h m	m	m/s
32. 7. 12	+0.07	+0.09	-0.01	-0.03	4.17	10 02	0	0	5.5 (SSE)
13	-0.02	+0.03	-0.02	+0.30	8.03	17 10	1 05	0	6.7 (NE)
14	0.00	+0.03	0.00	+0.60	0.28	1 22	0	0	5.4 (S)
17	+0.08	+0.04	+0.03	+0.30	9.24	4 26	47	0	5.7 (ENE)
18	+0.01	0.00	-0.04	+0.01	0.38	3 32	0	0	5.4 (E)
21~22	-0.32	+0.22	-0.38	+0.71	15.31	26 45	50	0	6.9 (ESE)
23	+0.03	+0.05	-0.01	+0.04	16.04	21 40	1 00	0	7.1 (NNW)
24	-0.59	-4.08	+0.07	—	23.47	3 07	1 29	36	5.4 (ENE)
26	+0.11	-0.07	-0.27	+0.11	5.63	7 12	0	0	6.9 (SSE)
27	-0.33	-0.29	-0.03	+0.29	18.97	11 49	0	0	6.1 (SSW)
28	-0.02	-0.12	-0.14	-0.17	1.33	6 08	27	0	10.5 (S)
8. 6	-0.08	-0.01	+0.14	+0.14	2.46	2 35	39	0	8.4 (SSE)
8	+0.07	+0.01	+0.03	-0.08	3.70	1 46	37	0	6.9 (SSE)
15	-0.02	-0.25	-0.32	+0.08	1.70	2 15	0	0	6.9 (E)
22	+0.13	-0.09	+0.01	-0.09	8.01	5 03	20	0	11.5 (SSE)
24	0.00	-0.08	-0.07	-0.07	1.65	50	12	0	13.0 (S)
29	-0.26	-0.29	-0.35	-0.66	28.70	4 57	1 49	6	8.0 (SSW)
平均	-0.05	-0.28	-0.08	+0.08					
平均偏差	±0.10	±0.34	±0.11	±0.21					

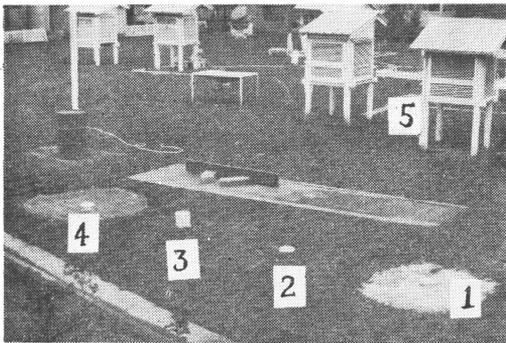


写真1 東京露場の実験

1. 受水口を芝生の面近くに下げ鋸屑を 10cm 位の厚さとし上に蚊帳を張る
2. 同上だが周囲は芝生
3. 普通の状態
4. 1に同じ、但し周囲に約 1cm 方眼の網（木綿）を張り下を 10cm 位あげる。
5. 常用雨量計

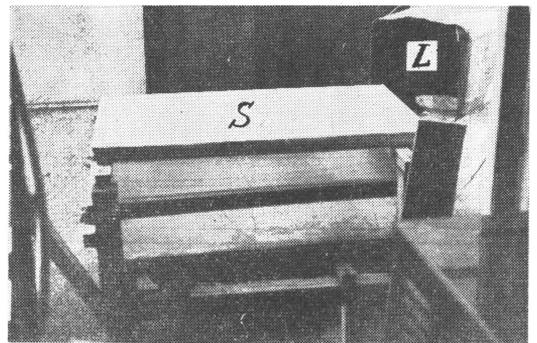


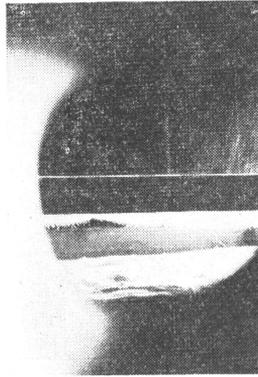
写真2 はね返り飛沫の観測位置で見る雨滴はね返り実験 S: サンプル L: ランプ

雨滴のはね返りはひどかったものと考えられる。しかし並雨程度ではさほど大きな差は出ないようである。

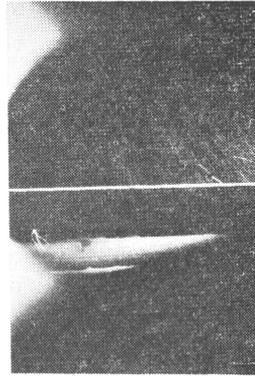
受水口を同じく低くして、周囲に蚕網を展張した No. 4 は、網の下の地面を 10cm 程掘りさげた故か、受水口に入るはね返りは、網の糸による飛沫か、地面から網の目をくぐった飛沫で、割合に少く、No. 1 の蚊帳の場合の約 2 倍になっている。7 月 24 日の強雷雨の際にも特別多くなく、むしろ少なかったのは興味あることである。

この中、特にはね返りの多かったのは、7 月 24 日の雷雨時で、17% 余も常用のものより多く観測されている。この時は強雷雨が 30 分余も連続してあったことから、特に

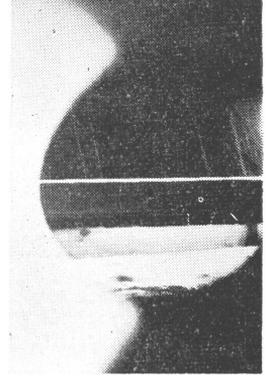
写真3 降雨によるはね
返り実験写真



A. ナイロンジョー
ゼット



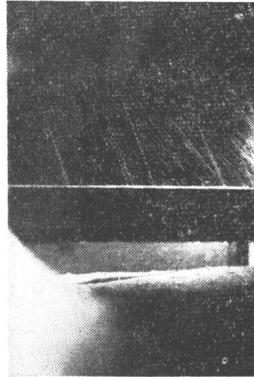
B. 柿渋を塗ったナイ
ロンジョーゼット



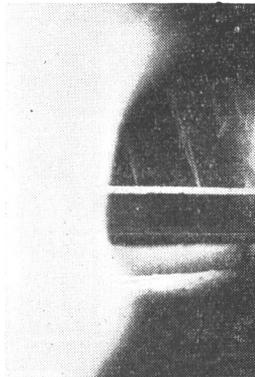
C. 絹



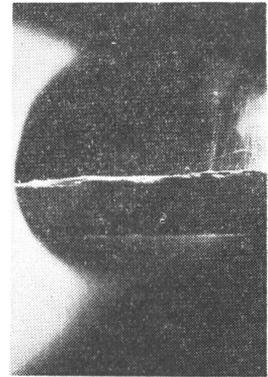
D. 蚕網 (右にはね返
りがよく見える)



E. 蚊帳



F. 金網



G. おがくずの上にナイロンジョ
ーゼットをカバーしたもの

現用の雨量計 No. 5 との比較は、現用の方が少な目になっているのは位置による差と考えられるが、この資料だけでは結論はつきかねる。

なお、本実験中は風速は特に強くなかったので、風による吟味はできない。

3. 雨滴はね返りの実験

まず、雨滴のはね返り防止用材料を選択するため、次のような方法をとった。

縦 30cm, 横 50cm の木わくを作り、これにサンプルの布片その他を展張する。これを屋外のわく台の上のせ実際の雨又は人工シャワーを当て、横からそのはね返りを観察し、写真で撮影した。その実験の状況を写真2に示しておこう。

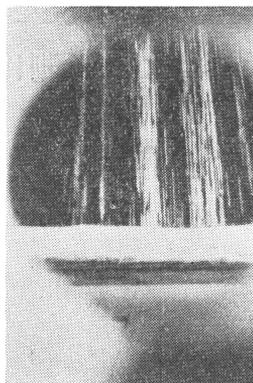
引用のサンプルは次のものを用いた。

1. ナイロン, ジョーゼット (極く軽い丈夫な布)
2. 柿渋に浸したナイロンジョーゼット
3. 絹網 1.5mm 目のもの

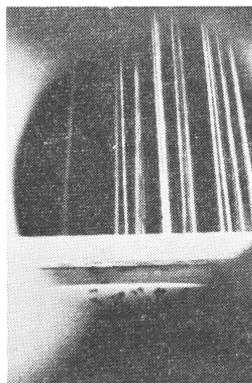
4. 蚕網 木線糸, 3mm 目のもの
 5. 蚊帳 麻製
 6. 金網 針金の太さ 0.3mm, 2mm 目のもの
 7. ナイロンを上張りにして, 下をおがくずにする,
- 以上のサンプルを用いて、自然降雨の場合の雨滴のはね返り状態は写真3のA以下に示し、人工シャワーを用いた実験結果を写真4に示した。

このようにして、実地観察の結果、最も雨滴のはね返りの少ないのは、ナイロンジョーゼットで、次は絹網、蚕網、蚊帳、金網、ナイロンとおがくずの順になっていることがわかった。これはサンプルを構成する糸または針金の太い程雨粒のはね返りが大きく、細いもの程少ないためである。また雨粒の落下速度を柔いもの程減衰させるので、はね返りが少ない。ナイロンをおがくずの上におおったものは、おがくずが水に浸されてくると、その水面に当たった水滴がはね返ってくるので、うまく排水して、たまり水がなければはね返りは少ない。

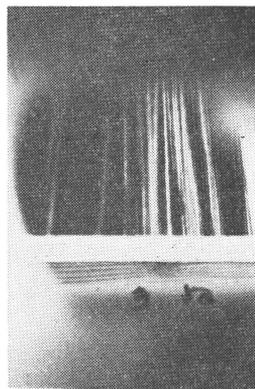
写真4 人工シャワーによるはね返り実験



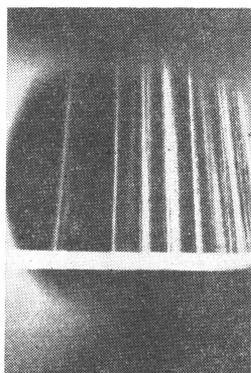
A. ナイロンジューゼット



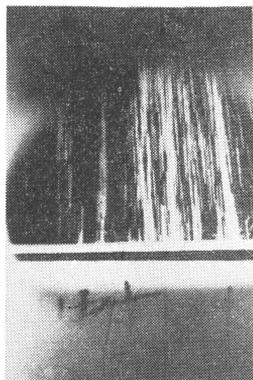
B. 柿渋を塗ったナイロンジューゼット



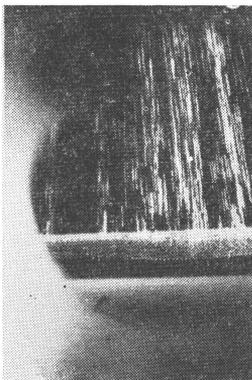
C. 絹



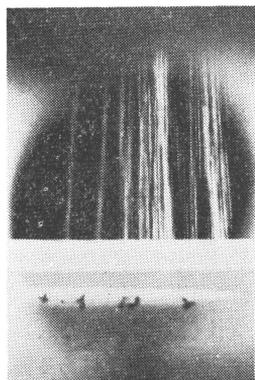
D. 蚕網



E. 蚊帳



F. 金網



G. おがくずの上にナイロンジューゼットを張る

4. 結語

以上を要約すると、雨量計の受水口を低くして、ほゞ土地の面に下げるときに生ずる、周囲の雨滴はね返りは、本実験によると、芝生の場合が最も多く強雨の際は17%余りのはね返りが実測された。周囲を蚊帳、網等で張りつめれば、或程度効果を上げることができる。露場の実験の結果では、蚊帳を敷き、下におがくずをつめて表面の水はけをよくしたものが最も効果的であったが、

別の実験の結果、蚊帳よりも、ナイロンジューゼットのような柔い雨滴の落下速度を減衰させるものが、最も効果的であることがわかった。

本研究は、前東管合長小平吉男博士、技術部長藤田兼吉氏のご指導に負う処が多く、実験については同合の関係官のご尽力による点が多い。末尾ながら深甚の謝意を表わしたい。

(81頁からつづく)

The authorities reported 500 dead, 800 injured, 241 missing and 123,000 left homeless in the wake of the typhoon. =当局の発表によると、台風による死者 500名、負傷者 800名、行方不明 241名、家をな

くした者 123,000名。(reported の代りに listed も使われる。list は“表にする”の意)

“死者数”というときは、“a death toll”、“死傷者数”は“casualties”(このときは必ず複数)。