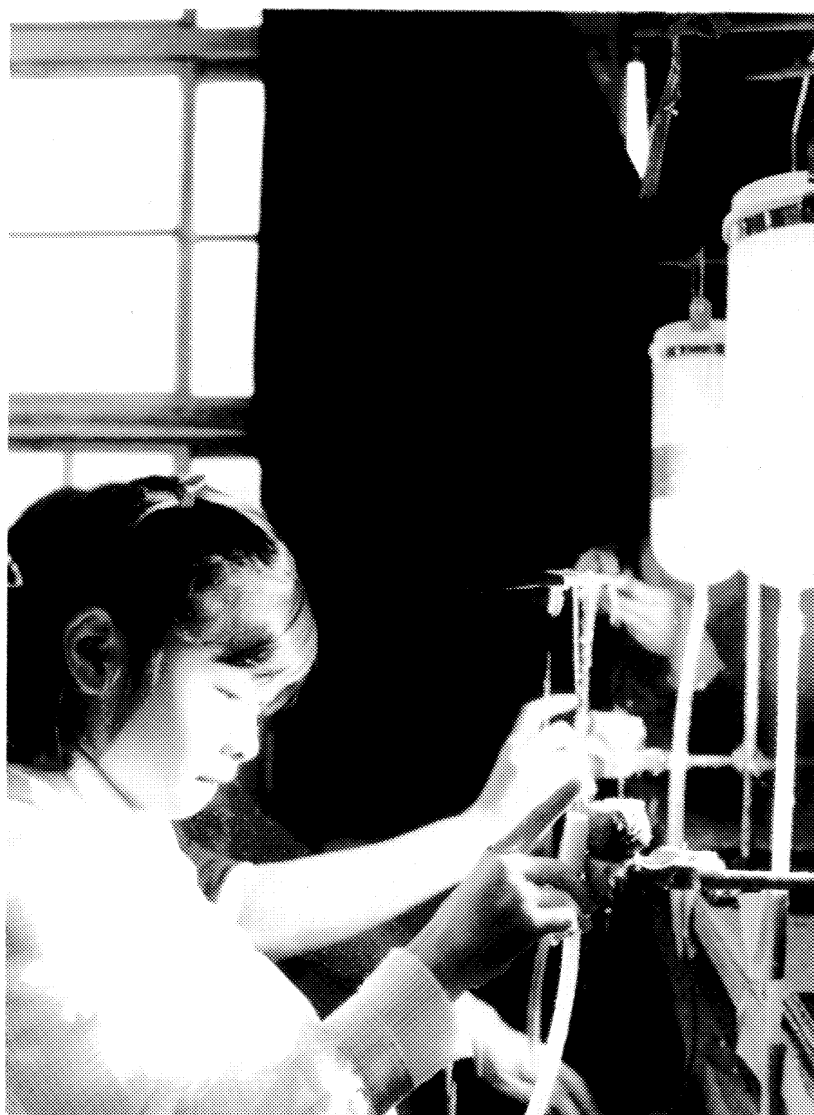


大小不同噴水口噴水的比較

初小組物理科第三名

台北市西門國小

作者：黃詩妤、羅紹文
林桑瑜、江世良
指導教師：林翠萍、陳美錦



一、研究動機

上自然科學「噴水遊戲」單元時，每位小朋友都做了一個噴水器

到學校做噴水的實驗。在實驗噴水高度時，黃之怡同學噴得最高。同學都說：「她的噴水口最細，所以噴得最高。」我想做一個比她噴得更高的噴水口，於是請爸爸幫忙用針頭在筆套上戳了一個小孔。沒想到不但不能噴得更高，反而一點也噴不出來了。我就把這個奇怪的問題請教老師，老師就指導我們開始研究「大小不同噴水口噴水的比較」這個問題。

二、研究問題

- (一)噴水口越細，噴水高度越高嗎？
- (二)噴水口太細時，噴不出來，噴水口太大時，會有什麼現象？
- (三)噴水器水位改變時，噴水高度會有什麼現象？
- (四)噴水口的大小和噴水的遠近有什麼關係？
- (五)噴水的高度和噴水速度有什麼關係？
- (六)大小不同噴水口與噴出來的水量關係如何？

三、準備材料

- (一)做噴水器用點滴筒、塑膠管、膠帶、尼龍繩、實驗鐵架。
- (二)做噴水口用：彩色塑膠筆套、針、鐵釘、酒精燈、火柴、游標尺、沙紙。
- (三)測量噴水高度及遠近、速度的用具：竹尺（1公尺）透明墊板。
- (四)測量水量的用具：塑膠容器、量杯。
- (五)加水的用具：塑膠量杯、水桶。
- (六)量噴水時間：碼錶。

四、研究經過

(一)製作噴水器：

1. 固定噴水器於實驗鐵架上。
2. 在操作上方便的位置，定為所有噴水口的位置。
3. 將竹尺固定於架子上，使噴水口與尺端「零點」對齊。

(二)製作噴水口：

1. 用游標尺測量針及鐵釘的孔徑。
2. 將大小不同的針及鐵釘，依大小順序排列。
3. 一一將針及鐵釘燒熱，於彩色塑膠筆套圓心戳洞。
4. 將粗糙孔面用沙紙磨平。
5. 比較大的孔徑，以標游標量內徑。
6. 以鐵釘頭及其他器具製作其他不足的噴水口，使噴水口盡量有各種不同的孔徑，以便增加實驗的正確性。
7. 按照噴水口的孔徑，由小到大一一編號，總共 21 號。

(三)測量噴水高度的方法：

1. 我們在噴水器裏裝水，使水位保持離噴水口 37.5 公分處。
2. 把水管充滿水後，於固定的噴水位置開始噴水，並且一直在噴水器內加水，保持水位高度。
3. 讓噴水高度穩定後，用眼睛測量噴水高度（以水能噴到墊板面為噴水高度）。
4. 依編號①～⑳號連續測量五次。
5. 把水位改變到離噴水口 31 公分處，一一測量噴水的高度，連續測量五次。
6. 把水位改變到離噴水口 25 公分處，一一測量噴水高度，連續測量五次。

(四)測量噴水遠近的方法：

1. 把水管平放，並保持水位高度，水管充滿水後，開始噴水（竹尺「零點」對齊噴水口）。
2. 用眼睛測量（看竹尺）噴水的距離。
3. 一一測量噴水的遠近距離，連續測量五次。

(五)比較噴水速度的方法：

1. 選出五組噴水高度不同的噴水口（每組 2 個）。
2. 用兩個實驗架，使兩個噴水口同時噴水，用眼睛觀察那一個噴水口噴出的水，先碰到固定的高度（以兩個噴水口都能噴到的位置為準）。

3. 每組連續做五次。

(六) 測量噴水量的方法：

1. 噴水高度穩定後，開始以大型塑膠容器放在地上接所噴出來的水。

2. 計時一分鐘，以量杯量水量，一一測量2次。

3. 計時二分鐘，量水量，一一測量3次。

4. 因⑩~⑪號噴水量不穩定，分別又以一分鐘連續測量6次，2分鐘再測量一次，3分鐘再測量一次。

五、解決研究問題

問題 1. 噴水口越細，噴水的高度越高嗎？

(1) 根據我們觀察所得：

ㄅ. 噴水口細到某程度時，噴水高度最高。

ㄆ. 噴水口再細時，反而噴得低。

ㄇ. 噴水口太細時，噴不出來。

問題 2. 噴水口太大時，會有什麼現象？

ㄅ. 噴水口越大時，噴得越低。

ㄆ. 噴水口太大時，不能噴了。

(2) 測量：請見後面圖表(一)

問題 3. 噴水器水位改變時，噴水高度會有什麼現象？

(1) 根據我們觀察所得：

ㄅ. 水位降低時，噴水高度降低。

ㄆ. 水位降低時，仍然是噴水口細到某程度時噴得最高，再細時反而噴得低，太細時噴不出來。

ㄇ. 噴水口越大時，噴得越低，太大時不能噴了。

(2) 測量：請見後面圖表(一)圖表(二)圖表(三)。

問題 4. 噴水口的大小和噴水的遠近有什麼關係？

(1) 根據我們觀察所得：

ㄅ. 噴水口細到某程度時，噴得最遠。

ㄆ. 噴水口再細時反而噴得近。

ㄇ. 噴水口很細時仍然可以噴。

ㄨ. 噴水口越大時得越近。

ㄨ. 噴水口太大時，只流出水，不噴了。

(2)測量：請見後面圖表(四)

問題 5. 噴水的高度和噴水速度有什麼關係？

(1)根據我們觀察所得：

噴水高度越高，噴水速度越快。

(2)測量：

噴 徑	水 代	孔 號	5	9
噴 度 (公分)	水 高	高 度 (公分)	25.9	16.5
噴 速	水 度	水 度	快	慢

噴 徑	水 代	孔 號	5	8
噴 度 (公分)	水 高	高 度 (公分)	25.9	19.5
噴 速	水 度	水 度	快	慢

噴 徑	水 代	孔 號	9	10
噴 度 (公分)	水 高	高 度 (公分)	16.5	9
噴 速	水 度	水 度	快	慢

噴 徑	水 代	孔 號	11	13
噴 度 (公分)	水 高	高 度 (公分)	8.5	3
噴 速	水 度	水 度	快	慢

噴 徑	水 代	孔 號	6	12
噴 度 (公分)	水 高	高 度 (公分)	24	4.7
噴 速	水 度	水 度	快	慢

問題 6. 大小不同噴水口與噴出來的水量關係如何？

(1)根據我們觀察所得：

ㄅ. 噴水高度最高的⑤號噴水量比噴水口小一點的③④號噴水量反而少。

ㄆ. 噴水口大到某一程度時，噴水量不穩定。

ㄇ. 除ㄅ.ㄆ.情形外，噴水口越大，噴水量越多。

(2)測量：請見後面圖表(五)。

六、結論與心得

(一)有關噴水高度：由圖表(一)(二)(三)，我們知道

1. 噴水口的大小會影響噴水高度，噴水口細到某一程度時，噴得最高，再細反而噴得低，太細時不能噴了。
2. 噴水口越大時噴得越低，太大時不能噴了。
3. 水位改變時，噴水情形仍然和(1)(2)情形一樣。
4. 水位高時比水位低時噴得高。

(二)有關噴水遠近：由圖表(四)，我們知道

1. 噴水口小到某程度時，噴得最遠。
2. 噴水口再小時，反而噴得近。
3. 噴水口很小時，仍然可以噴。
4. 噴水口越大，噴得越近。
5. 噴水口太大時，只流出水，不噴了。

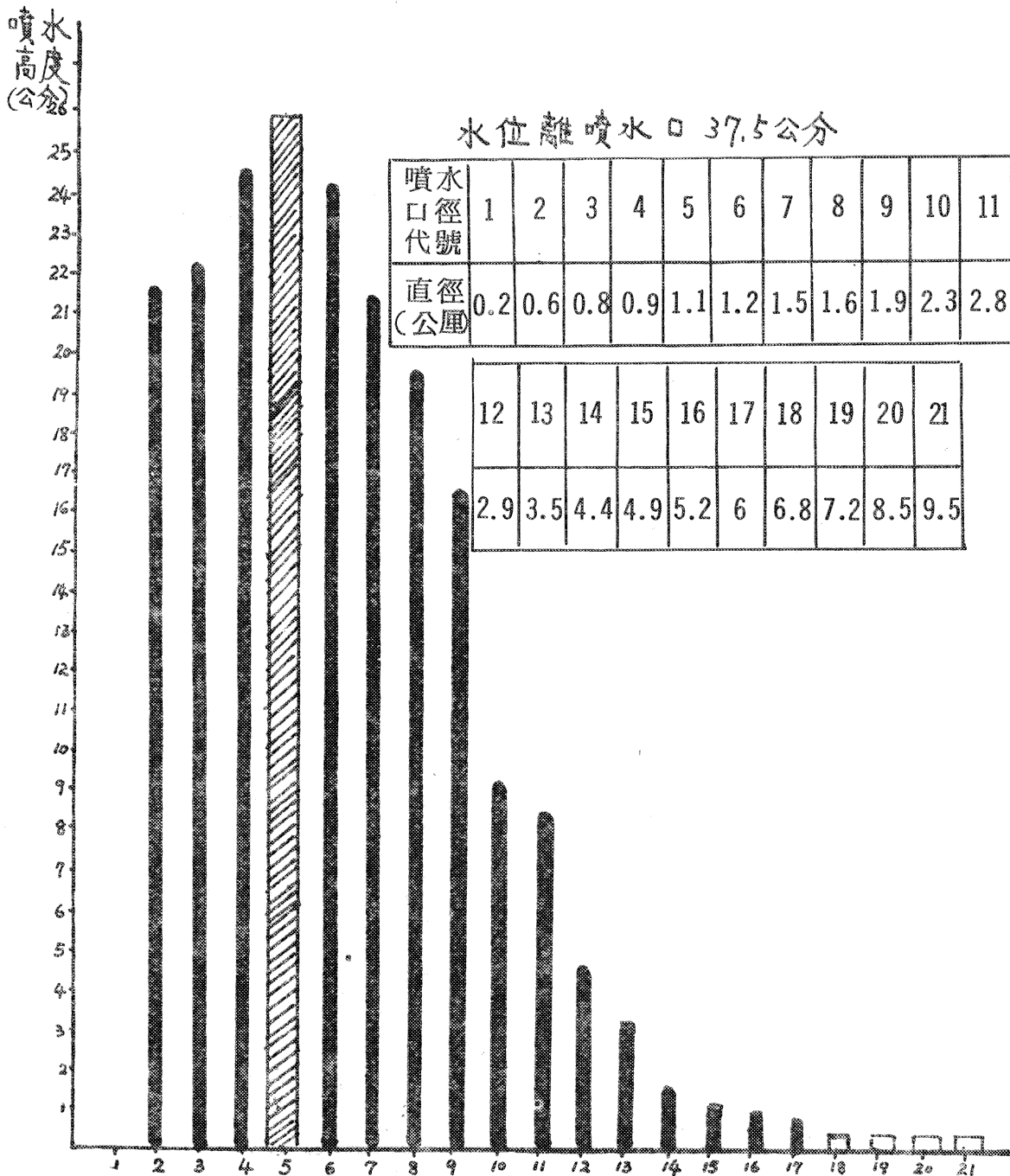
(三)有關噴水速度：由前面速度比較表，我們知道

噴水高度越高，噴水速度越快。

(四)有關噴水量：由圖表(五)，我們知道

1. 噴水高度最高的噴水量，沒有比噴水口較小的噴得多。
2. 噴水口大到某一程度時，噴水量不穩定。
3. 除(1)(2)情形外，噴水口越大，噴水量越多。

圖表 (一)

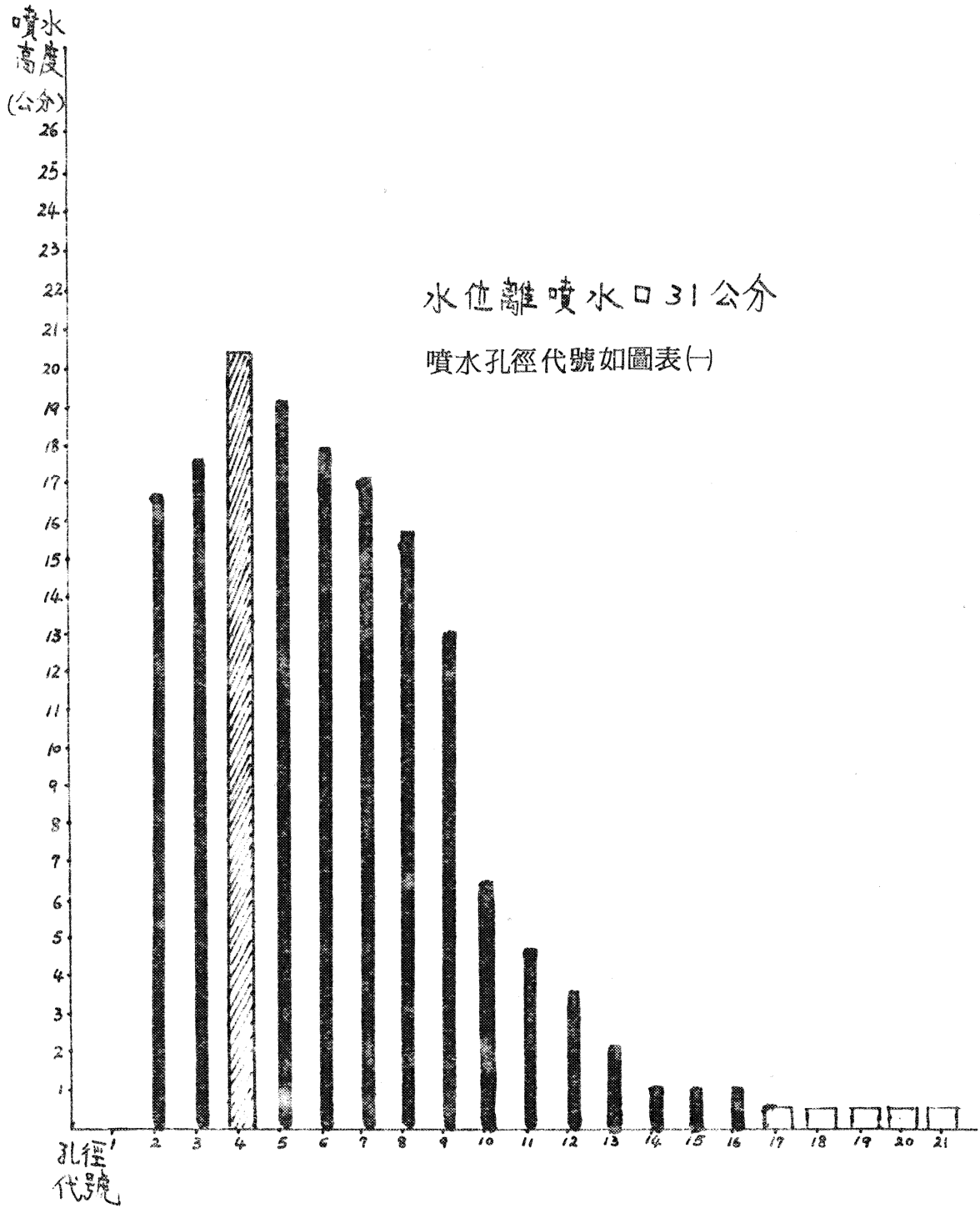


△由上圖可以看出噴水口較小的①②③④號噴得比⑤號低可以說噴水口越細小，不一定噴得越高。

△⑥~⑰號孔徑越大，噴得越低。

△⑱~⑳號孔徑太大，不能噴了。

圖表 (二)



圖表 (三)

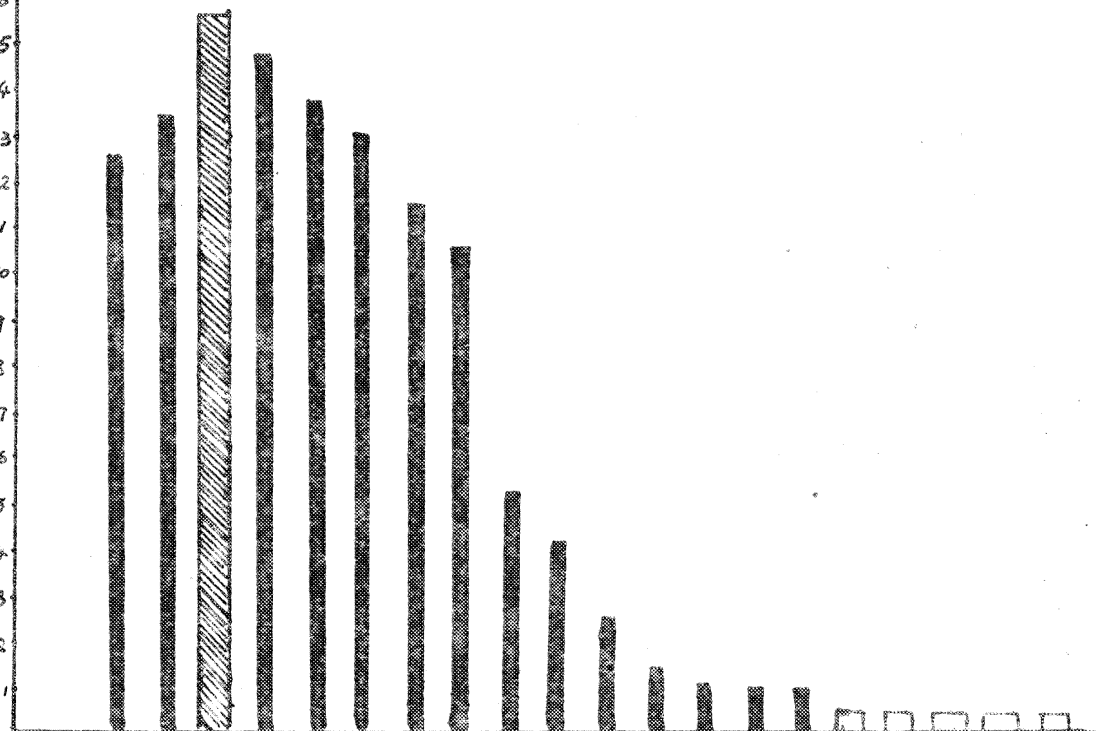
噴水
高度
(公分)

26
25
24
23
22
21
20
19
18
17
16
15
14
13
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1

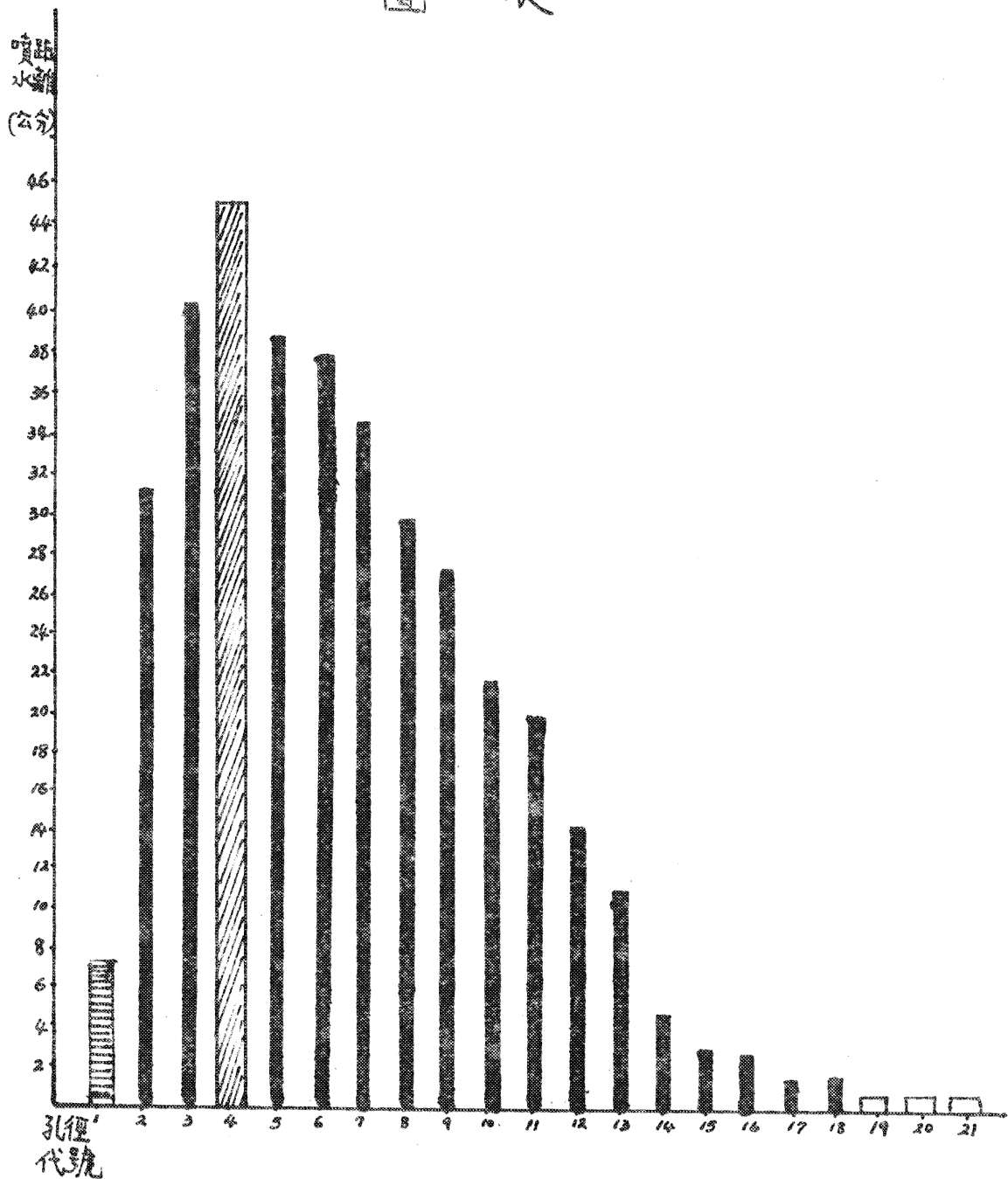
水位離噴水口 25 公分
噴水孔徑代號如圖表(一)

孔徑代號 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21

孔徑代號

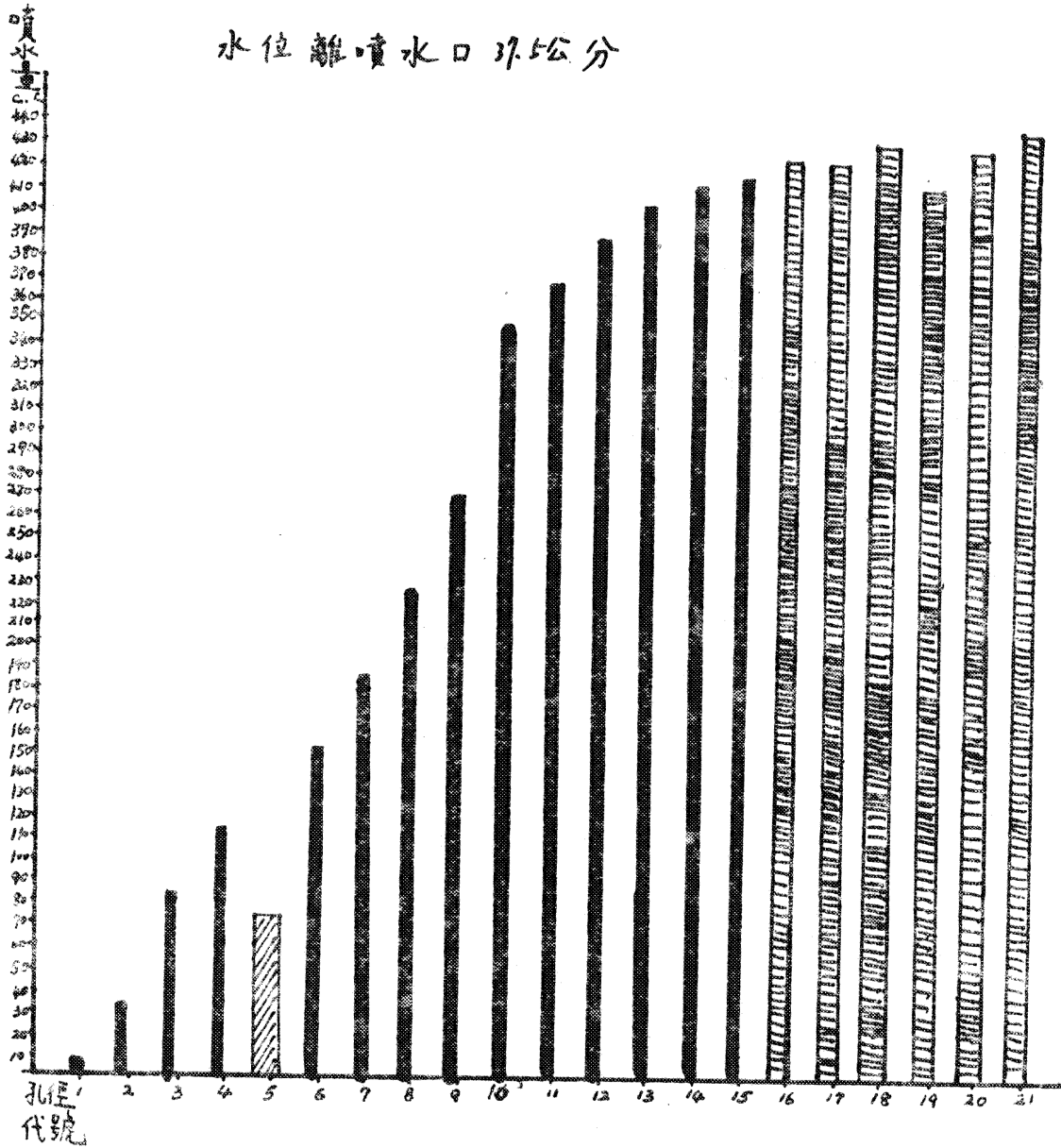


圖表 (四)



- △由此表可看出④號噴得最遠，孔徑較小的①②③號反而噴得比④號近。
- △孔徑最小的①號仍然可以噴到7.8公分遠。
- △⑤~⑱號孔徑越大，噴得越近。
- △⑲~⑳號孔徑太大，只能流出水不能噴了。

表 (五)



評語：實驗確定，頗具週延性，結果與理論尚為符合。表達力強，說明中肯，清晰。