動力噴霧機の性能試験

児玉義彦・峰岸　茂
（農業工作学第一研究室）

Yoshihiko KODAMA and Shigeru MINEGISHI : On the Performance Test of the Power Sprayer

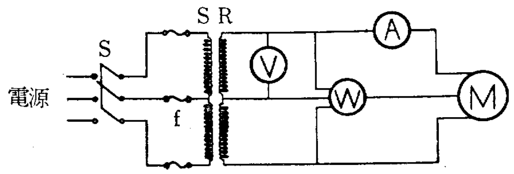
I　まえがき

最近病虫害の防除機として動力噴霧機がひじょうに多く使用されるようになったので，その使用上の能率向上の資料を与えんとして，動力噴霧機についての諸性能を明らかにすると共に今まで，あまり報告されていない噴霧中の各圧力に於ける噴霧量と余水返還量との関係を五頭孔をつけて実験した.

II　実験方法

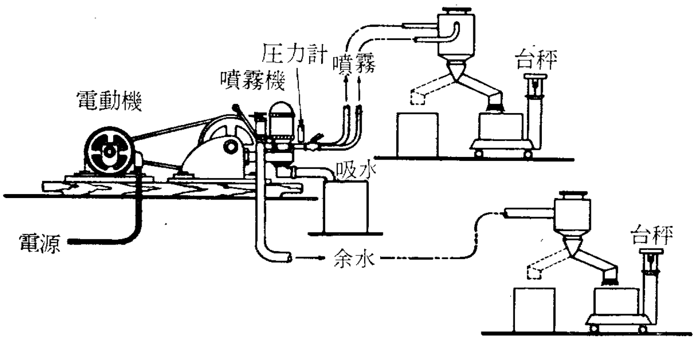
1　実験装置

噴霧機の動力として三相誘導電動機を用い，電動機には，電力計，電圧計，電流計等の計器を接続し，噴霧用のノズルには丸型五頭孔2個使用した.



S…スイッチ　f…ヒューズ　SR…摺動変圧器　V…電圧計
W…三相電力計　A…電流計　M…電動機

第1図



第2図

2　主な供試品

i）動力噴霧機　1個

即ち三連単動プランジヤポンプ

標準回転数 400r.p.m（但しギヤ比率，即ち主軸とプウリ軸との比１：５）

ピストン直径　38m.m

ストローク　75m.m

ii) 五　頭　孔　2個

iii) 台秤（最大塔載能力 150kg）　2個

vi) 流出した水をタンクへ誘導する管及び容器一式（2組）

v）三相誘導電動機　3 IP

vi) 三相電力計（0～4k.w）　1個

vii) 電　圧　計（0～300 V）　1個

viii) 電　流　計（0～10 A）　1個

ix) 周 波 数 計　1個

x）回転計（電気式）　1個

xi) 摺動変圧器（0～240 V）　1個

xii) 水 動 力 計　1組

3　実 験 要 領

動力噴霧機と電動機にVベルトを掛け，噴霧機の回転数を 300r.p.m，400r.p.m 等一定に保ち，その場合に圧力を種々変えたときの噴霧量と余剰液孔から流出する量（余水量）を各台秤上のタンクへ誘導して両者同じ時間内に重量を計って流量を測る，一方同時に電動機の電圧を摺動変圧器によって200volt一定に保ち，そのときの電力計，電流計の指示を読み取る．尚回転数も多少低下するので，その都度計った．

III　実験に必要な諸式

1　単筒単動の一繰出行程の実際繰出水量の平均水量は次の如くである．

$$q_m = \frac{ASn}{60} \ m^3/s$$

但し噴霧機は三連式単筒プランジヤポンプであるからその実験吐出量は

$$Q_m = 3q_m = 3\frac{ASn}{60} \ m^3/s$$

A＝プランジヤの断面積（m^2）

S＝プランジヤの行程（m）

n＝毎分の回転数

此処でA，Sはその噴霧機固有の値であるから一定値である．依て吐出量は回転数に比例することが解る

即ち　$Q_m \propto n$

2　空気室の圧力が一定の $p\ kg/m^2$ であると仮定すればプランジヤ面積 Am^2 に働く力は，pAkg である．そしてプランジヤが速度 Vm/s で進むゆえに，そのプランジヤがなしつつある仕事の度合は $pAVkgm/s$ である．又一方に於て AV はそのときのプランジヤの繰出水量 qm^3/s である．故に今一つのポンプに於て数個のプランジヤ面で排水しつつあるときは合成仕事の度合は，

$$p\Sigma AV = pq_m \times r = pQ_m \quad (r：プランジヤの数)$$

即ち所要動力（W）は

$pQ_m \propto W$ である．

p が一定なるときは，

$Q_m \propto W$

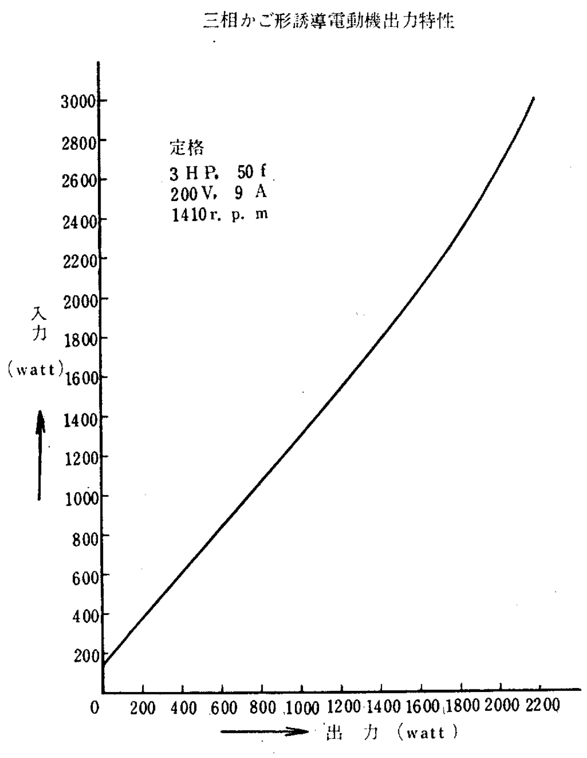
又，回転数（n）が一定ならば $Q_m \propto n$ から Qm が定まってしまうので，

$p \propto W$ となることは勿論である．以上の原則に基いて実験を進めていくことにする．

Ⅳ 実験結果

第1表　回転数 300r.p.m（但し主軸回転数はギヤ比率1：5に付き 60r.p.m）

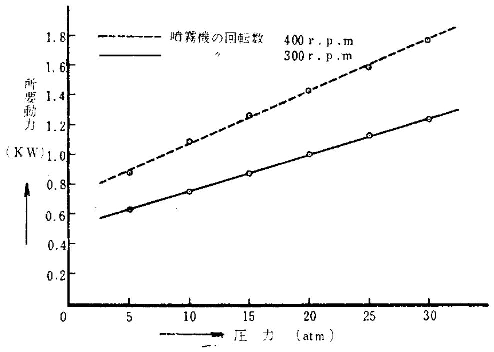
圧力 (atm)	電流 (amp)	入力 (KW)	所要動力 (KW)	n (r.p.m)	噴霧量 ($Q_n l/s$)	余水量 ($Q_R l/s$)	吐出量 ($Q_m l/s = Q_n + Q_R$)
5	3.95	0.868	0.630	311	0.0684	0.1695	0.2379
10	4.25	1.01	0.750	305	0.0834	0.1546	0.2380
15	4.50	1.15	0.878	300	0.0956	0.1425	0.2381
20	4.90	1.29	1.000	300	0.1096	0.1283	0.2379
25	5.20	1.44	1.125	297	0.1204	0.1176	0.2381
30	5.5	1.57	1.243	295	0.1367	0.1014	0.2381
			平均	301		平均	0.238



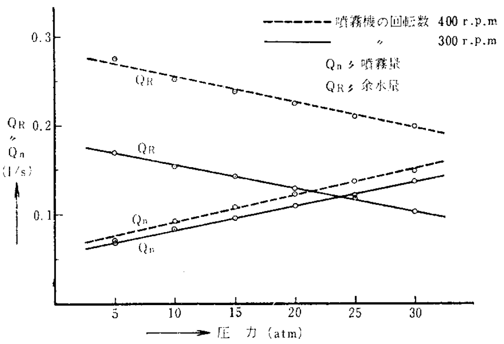
第3図

第2表　回転数400r p.m(但し主軸回転数はギヤ比率1：5に付き80r.p.m)

圧力 (atm)	電流 (amp)	入力 (KW)	所要動力 (KW)	n (r.p.m)	噴霧量 (lQ_m/s)	余水量 ($Q_R l/s$)	吐出量 ($Q_m l/s = Q_n + Q_R$)
5	4.2	1.15	0.878	447	0.0716	0.2750	0.3466
10	4.7	1.40	1.092	440	0.0932	0.2525	0.3457
15	5.3	1.60	1.265	440	0.1085	0.2374	0.3459
20	5.8	1.80	1.430	436	0.1222	0.2240	0.3462
25	6.3	2.00	1.585	434	0.1361	0.2093	0.3452
30	7.0	2.25	1,775	436	0.1472	0.1988	0.3460
			平均	439		平均	0.346



第4図

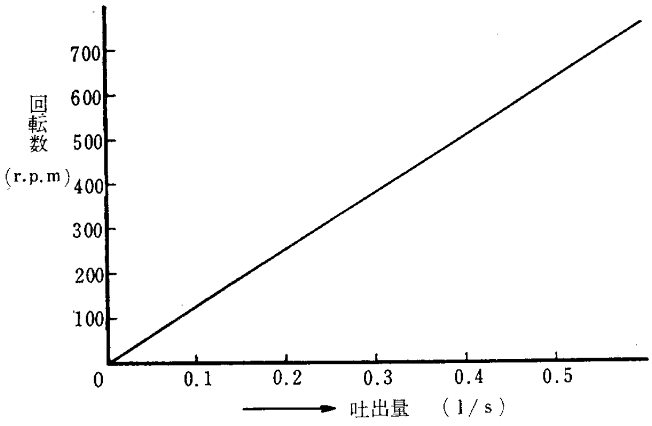


第5図

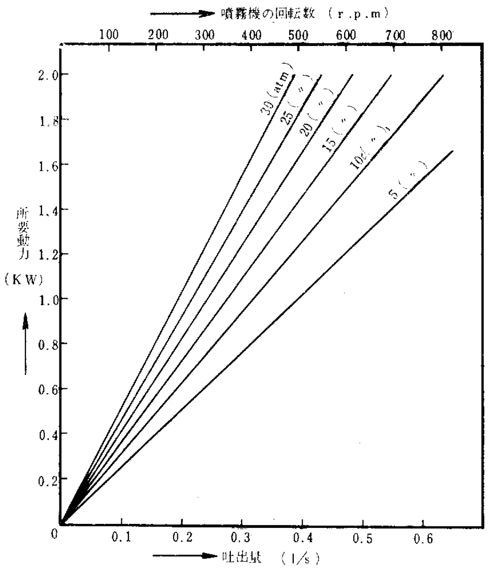
第3表

r.p.m	吐出量 ($Q_m l/s$)	備考
301 439	0.238 0.346	噴霧
573	0.453	灌水

第1表，第2表の回転数，吐出量の平均値と回転数573r.p.mで噴霧孔を取り外し灌水した場合の吐出量を測定した値とで第3表を作る．第1表，第2表を図示すれば第4図及び第5図のようになり，第3表を図示すれば第6図のようになる．



第6図



第7図

V　あ と が き

1　動力噴霧機は第5図によって噴霧量よりも余水量の方がはるかに多いことで，殊に低圧力に於て著じるしく，動力噴霧機の回転が増大しても，同一圧力に於ては噴霧量は余り増加せず，余水量のみが増加することである．

2　動力噴霧機（プランジヤポンプ）に於ては $Q_m \propto n$，$Q_m \propto W$（pが一定），$p \propto W$（nが一定）なることが実験によって確認された．

主 な 参 考 書

沖巌：ポンプ及び水圧機
水力機械工学便覧編集委員会編：水力機械便覧
藤本武助：応用流体力学
二瓶貞一，山中勇共著：新農機具入門
庄司英信：農業機械学概論
GIBSON : Hydraulic and its Application
LAMB，H : Hydrodynamics

Summary

The authors obtained the following results by the performance test of the power sprayer.

1. If the discharge was represented by Qm revolution per minute by n, power by W and pressure by p in the test of the sprayer then the following results were obtained.

(1) Qm increased in proportion to n.

(2) W increased in proportion to p at constant revolution.

(3) Qm increased in proportion to W at constant pressure.

2. When the discharge capacity Om was divided into Qn, the quantity of spray, and Q_R, the overflow, Q_R was far larger than Qn and this phennomeon was remarkable under low pressure.