

試験区の大きさについて

三 留 三 千 男

九州農業試験場

MITOME, M. Some Notes on the Size of
Experimental Plot

単位(面積)区当りの分散を V_1 , n 単位(面積)の試験区間分散を単位当り V_n とすれば, r 回反復の試験における平均値の分散 $V(\bar{y})$ は近似的に

$$V(\bar{y}) = V_1 / rn^b$$

で表わされる。ここに b は $0 \leq b \leq 1$ の値をとり, 1に近いほどその圃地は統計学的に均質であることを意味するもので, Smith の“ b ”係数と呼ぶことにしよう(三留他, 九州農業研究, 10, 1952)。いま, 1つの品種を r 回反復で試験をするのに要する費用 T は次式で表わされるものとしよう。

$$T = k_1 r + k_2 rn$$

ここに k_1 は1品種当りの費用のうり試験区数に比例する部分, k_2 は試験区面積に比例する部分とする。このような費用関数を導入し, 所与の試験費用 T のもとで $V(\bar{y})$ を最小ならしめる n を求め,

$$n = bk_1 / (1-b)k_2$$

と解いたのは H.F. Smith (*J. Agr. Sci.*, 28, 1938) である。 $V(\bar{y})$ の逆数をもつて, われわれが当面の試験より得らるべき告知高の測度とするならば, これは一定の費用で最大の効率をあげる試験区の大きさである。

る。さて, k_1 は出穂開花, 生育の調査, 収穫秤量, 脱穀調製, 子実重測定, 統計解析などに要する労力が大部分をしめるものとみなされようし, k_2 は主として栽培管理に要する労力とみてよいであろう。したがって, ここでは推計の比較的容易な k_2 を ($k_1 + k_2 = 100\%$) とつて, “ b ” 係数と n との関係を示すのが第1図である。*

上述の場合における反復数 r は

$$r = (1-b)T / k_1$$

で与えられる。これを, $(1-b)T = 0.5(0.5) \sim 5.0(1.0) \sim 8.0$, $k_1 = 0.2(0.1) \sim 0.9$ について第2図に示す。 $b = 0.1 \sim 0.9$, $T = 1, 2, \dots, 10$ の範囲で直ちに利用されよう。反復数は, さらに変量分析による検定力の見地からも同時に検討されるべきであることを特に注意しておく。

プロットの大きさが, n 単位の試験区 m 個よりなる乱塊法におけるプロット内分散 $(V_n)_m$ は

$$(V_n)_m = (1-m^{-b})(V_n)_\infty / (1-m^{-1})$$

で表わされる (Smith, *op. cit.*)。ここに $(V_n)_m$ はプロットを無限に大きくとり得た場合の分散である。

プロットの大きさと相対的効率

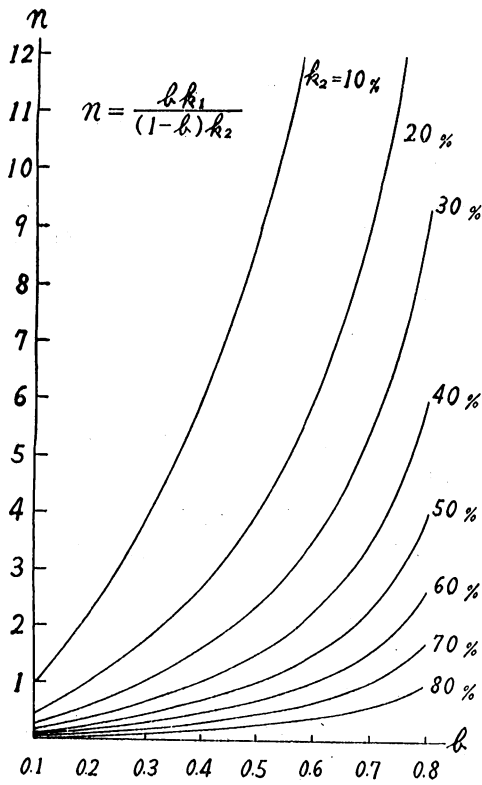
プロットの大きさ m	$b=0.23$								$b=0.45$							
	計算	実測	計算	実測	計算	実測	計算	実測	計算	実測	計算	実測	計算	実測		
5	1.54	1.78	1.41	1.39	1.36	1.34	1.18	1.21	1.26	1.28 1.53	1.21	1.19	1.11	1.20 1.26		
10	1.31	1.60	1.20	0.97	1.15	1.21	1.00	1.00	1.13	1.15 1.21	1.09	1.05	1.00	1.00		
15	1.23	—	1.12	—	1.08	—	—	—	1.07	1.01 1.10	1.03	—	—	—		
20	1.13	1.21	1.04	1.13	1.00	1.00	—	—	1.04	— 1.10	1.00	1.00	—	—		
25	1.09	—	1.00	1.00	—	—	—	—	1.01	—	—	—	—	—		
30	1.05	—	—	—	—	—	—	—	1.00	1.00	—	—	—	—		
40	1.02	1.13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
50	1.00	1.00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		

* これと同様な表現が H.F. Robinson, et al, N. C. Agr. Exp. Sta. Res. Bul., 86, 1948. にあることを計算後に知った。

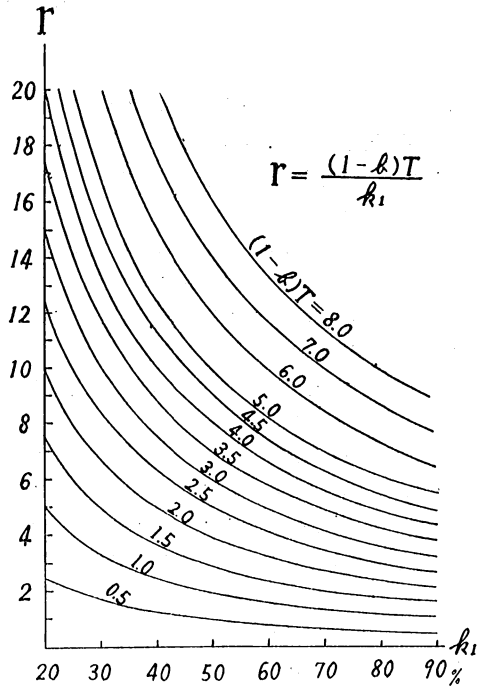
したがつて、プロツク の大きさが l の場合に比較した相対的効率は

$$\frac{(V_n)_l}{(V_n)_m} = \frac{(1-l-b)(1-m-1)}{(1-l-1)(1-m-b)}$$

となる。これが計算値を “ b ” 係数を異にする水田2例の実測値と共に表にあげる。実測値は試験区の面積と形状を異にする可能なる組合せについての平均である。



第 1 図



第 2 図