20章

問20.1 解答参照

問20.3

一元配置分散分析表と二元配置分散分析表を書いてみる。

※Bはブロック因子のためA×Bは考えない

・一元

要因	S	ν	V	F
A	S_A	ν_A	S_A/ν_A	$(S_A/\nu_A)/(S_E/\nu_E)$
誤差	S_E	ν_E	S_E/ν_E	
合計	S_T	ν_T		

・二元

要因	S	ν	V	F
A	S_A	ν_A	S_A/ν_A	$(S_A/\nu_A)/(S_E^*/\nu_E^*)$
B	S_B	ν_B	S_B/ν_B	$(S_B/\nu_B)/(S_E^*/\nu_E^*)$
誤差	S_E^*	ν_E^*	S_E^*/ν_E^*	
合計	S_T	ν_T		

[1] 誤差分散はS_EとS_E^*とで異なる。 ×

[2] Aの平方和はS_Aで共通であり同じ。 ×

[3] AについてのF値を一元の場合F_A、二元の場合F_A^*とする。

$$F_A = (S_A/\nu_A)/(S_E/\nu_E), \quad F_A^* = (S_A/\nu_A)/(S_E^*/\nu_E^*)$$

もしS_B大ならS_E^*はS_Eに比して小さくなる。したがいF_A^*の分母が小さくなることからF_A^*トータルではF_Aより大きくなる。これはF検定をおこなったときF_A^*が棄却域に入りやすくなるということであり、Aの効果が有意になりやすいということに他ならない。 ○

問20.5

[1] $y_{ijk} = \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$

α_i：Aの主効果、β_j：Bの主効果、$(\alpha\beta)_{ij}$：AとBの交互作用

ε_{ijk}：誤差項

$i = 1, 2$, $j = 1, 2$, $k = 1, \cdots, 5$

分散分析表は以下の通り。

要因	S	ν	V	F
A	320.0	1	320.0	1.77
B	125.0	1	125.0	0.69
A×B	320.0	1	320.0	1.77
誤差	2891.2 $(= S_T - S_A - S_B - S_{A\times B})$	16	180.7	
合計	3656.2	19		

付表より

$F_{.05}(1, 16) \sim 4.4$

左表のF値と比べると

いずれの効果も有意とは言えない。

[2] $y_{ijk} = \alpha_i + \beta_j + \nu_k + (\alpha\beta)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$

ν_k：ブロック効果

他は[1]と同じように約束する。

分散分析表は以下の通り。

要因	S	ν	V	F
A	320.0	1	320.0	132.23
B	125.0	1	125.0	51.65
ν	2862.2	4	715.55	295.68
A×B	320.0	1	320.0	132.23
誤差	29.00	12	2.42	
合計	3656.2	19		

$F_{.05}(1, 12) \sim 4.7$

左表のF値と比べると

いずれの効果も有意と言える。

[3] 利点：ブロック因子の影響が大きい場合は、誤差平方和からこれを分離することで主効果を検出しやすくすることができる。

欠点：ブロック因子による変動がない場合は、誤差の自由度が小さくなることで主効果のF値も小さくなり、検出がしづらくなる。

問 20.7

[1] 直交表より自明.

$A \times B \to 3$列、$A \times C \to 5$列

[2] 解答参照

[3] $B \times C$、すなわち6列の平方和は誤差平方和となる. 表は解答の通り.

[4] F値が2.0より大きくなるのは以下の3つ.

$F_A = 6.084$, $F_C = 2.351$, $F_{A \times C} = 4.840$

今回表面粗さは小さいほうが好ましい. 2元表を見てA, Cの因子内で粗さの値を小さくするような水準を選べばよい.

$A_1 C_2$となる.