

第5章：多元配置分散分析(pp.93~102)

§5-4 3元配置分散分析

5-4-1 実験デザインとデータの並べ方

・3元配置分散分析

➢全部で4種類の実験デザイン(ABC, ABP, APQ, PQR)がある。

(※A, B, Cは被験者間操作要因を、P, Q, Rは被験者内操作要因をそれぞれ示す。)

	指導法 (要因 A)	学習動機 (要因 B)	性別 (要因 C)	スピーキング (変量)
1 ⋮ 20	指導法 1 (水準 A1)	上 (水準 B1)	男 (水準 C1) 女 (水準 C2)	↓
21 ⋮ 40		下 (水準 B2)	男 (水準 C1) 女 (水準 C2)	
41 ⋮ 60	指導法 2 (水準 A2)	上 (水準 B1)	男 (水準 C1) 女 (水準 C2)	
		下 (水準 B2)	男 (水準 C1) 女 (水準 C2)	
	指導法 3 (水準 A3)	上 (水準 B1)	男 (水準 C1) 女 (水準 C2)	
		下 (水準 B2)	男 (水準 C1) 女 (水準 C2)	

図 5.41 デザイン ABC：
対応なし×対応なし×対応なし

			学期末テスト (要因 P)		
被験者	指導法 (要因 A)	学習動機 (要因 B)	1 学期 (水準 P1)	2 学期 (水準 P2)	3 学期 (水準 P3)
1 ⋮ 20	指導法 1 (水準 A1)	上 (水準 B1)	↓	↓	↓
21 ⋮ 40		下 (水準 B2)			
41 ⋮ 60	指導法 2 (水準 A2)	上 (水準 B1)			
		下 (水準 B2)			
	指導法 3 (水準 A3)	上 (水準 B1)			
		下 (水準 B2)			

図 5.42 デザイン ABP：
対応なし×対応なし×対応あり

		学期末テスト (要因 P)			課題 (要因 Q)			
		1 学期 (水準 P1)	2 学期 (水準 P2)	3 学期 (水準 P3)	課題 1 (水準 Q1)		課題 2 (水準 Q2)	
被験者	指導法 (要因 A)	課題 1 (水準 Q1)	課題 2 (水準 Q2)	課題 1 (水準 Q1)	課題 2 (水準 Q2)	課題 1 (水準 Q1)	課題 2 (水準 Q2)	
1 ⋮ 10	指導法 1 (水準 A1)	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
11 ⋮ 20								指導法 2 (水準 A2)
21 ⋮ 30	指導法 3 (水準 A3)							

図 5.43 デザイン APQ：
対応なし×対応あり×対応あり

		要因 P (年数)						要因 Q (学期末テスト)						要因 R (課題)					
		1 年目 (水準 P1)			2 年目 (水準 P2)			1 学期 (水準 Q1)		2 学期 (水準 Q2)		3 学期 (水準 Q3)		1 学期 (水準 Q1)		2 学期 (水準 Q2)		3 学期 (水準 Q3)	
被験者	指導法 (要因 A)	課題 1 (水準 R1)	課題 2 (水準 R2)	課題 1 (水準 R1)	課題 2 (水準 R2)	課題 1 (水準 R1)	課題 2 (水準 R2)	課題 1 (水準 R1)	課題 2 (水準 R2)	課題 1 (水準 R1)	課題 2 (水準 R2)	課題 1 (水準 R1)	課題 2 (水準 R2)	課題 1 (水準 R1)	課題 2 (水準 R2)	課題 1 (水準 R1)	課題 2 (水準 R2)		
1 2 3 4 ⋮ 15		↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		

図 5.44 デザイン PQR：
対応あり×対応あり×対応あり

➢対応なし要因のデータは縦に、対応あり要因のデータは横に並べる。

5-4-2 3元配置分散分析に関わる効果

3元配置分散分析では、2元配置分散分析で取り扱わない効果も検定する。

①2次の交互作用 (three-way interaction; a second-order interaction)

- 3 要因の交互作用(A×B×C)のことで、3 要因のいずれかに交互作用がある場合。
- 対して、2 要因の交互作用のことを1次の交互作用(two-way interaction)と呼ぶ。

《2次の交互作用の例》：デザイン ABC の要因 C の男女別にした図

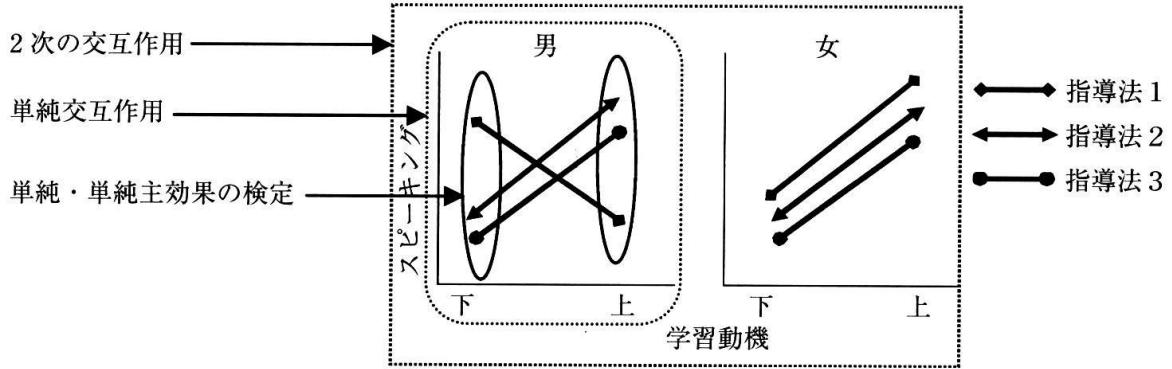


図 5.45 3元配置分散分析の交互作用

- 男子学生の方は女子学生と異なり、交差している部分がある。
 - ある要因を水準別に見て、残りの2 要因の水準パターンが異なる場合、2 次の交互作用が起こる。
- 2 次の交互作用がある場合、単純交互作用を見ることになる。

②単純交互作用 (simple interaction effect)

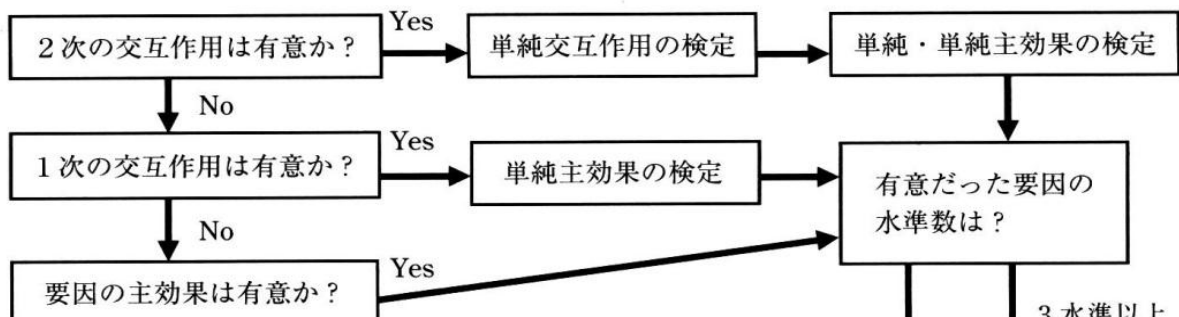
- ある要因の特定の水準における交互作用。
 - 図の男子学生だけ見ると指導法(要因 A)と学習動機(要因 B)の2 要因が交差している。
 - ⇒要因 A×B の単純交互作用
- 単純交互作用がある場合は、単純・単純主効果を見ることになる。

③単純・単純主効果 (simple-simple main effect)

- ある要因と別の要因の特定の水準における3つ目の要因の主効果のこと。
 - 男子学生(要因 C の水準 1)で学習動機が高い(要因 B の水準 1)場合に、指導法(要因 A)の効果の違いがあるかを調べること。

5-4-3 3元配置分散分析の流れ

高次の交互作用から順に検討し、有意であればそれを分解して解釈可能にするために、下位検定を行う。手順は以下の通り。



1. 3元配置分散分析を行い、2次の交互作用が有意か確認
2. 2次の交互作用($A \times B \times C$)が有意な場合：
 - ① 要因 C の各水準における $A \times B$ の単純交互作用の検定
 - 有意であれば単純・単純主効果の検定
 - 要因 C と A の各水準の組み合わせにおける要因 B の水準間の比較
 - 要因 C と B の各水準の組み合わせにおける要因 A の水準間の比較
 - 有意であれば必要に応じて多重比較
 - ② 要因 B の各水準における $A \times C$ の単純交互作用の検定
 - 有意であれば単純・単純主効果の検定
 - 要因 B と A の各水準の組み合わせにおける要因 C の水準間の比較
 - 要因 B と C の各水準の組み合わせにおける要因 A の水準間の比較
 - 有意であれば必要に応じて多重比較
 - ③ 要因 A の各水準における $B \times C$ の単純交互作用の検定
 - 有意であれば単純・単純主効果の検定
 - 要因 A と B の各水準の組み合わせにおける要因 C の水準間の比較
 - 要因 A と C の各水準の組み合わせにおける要因 B の水準間の比較
 - 有意であれば必要に応じて多重比較
3. 2次の交互作用が有意ではなく、1次の交互作用($A \times B, A \times C, B \times C$)のいずれかが有意な場合：単純主効果の検定
 - ① $A \times B$ の交互作用が有意の場合：
 - 要因 A の各水準における要因 B の水準間の比較
 - 要因 B の各水準における要因 A の水準間の比較
 - 有意であれば必要に応じて多重比較
 - ② $A \times C$ の交互作用が有意の場合：
 - 要因 A の各水準における要因 C の水準間の比較
 - 要因 C の各水準における要因 A の水準間の比較

→有意であれば必要に応じて多重比較

③ $B \times C$ の交互作用が有意の場合：

要因 B の各水準における要因 C の水準間の比較

要因 C の各水準における要因 B の水準間の比較

→有意であれば必要に応じて多重比較

4. いずれの交互作用($A \times B \times C$, $A \times B$, $A \times C$, $B \times C$)も有意ではない場合：要因 A , B , C の主効果の検定

→有意であれば必要に応じて多重比較

5. いずれの主効果も有意ではない場合：差はみられないと報告

➤2次の交互作用が有意であれば、下位検定のステップが複雑になる。

➤SPSSの対比機能を使って比較する水準をあらかじめ決めて行う事前比較方法もある。