

## 5.4 3元配置分散分析 pp.93-97

### 5.4.1 実験デザインとデータの並べ方

■ 3元配置分散分析では、以下4つの実験デザインがある。対応なしの要因(ABC)は縦に、対応あり(PQR)の要因は横に並べる原則は同じ。

|               | 指導法<br>(要因 A)    | 学習動機<br>(要因 B) | 性別<br>(要因 C) | スピーキング<br>(変量) |
|---------------|------------------|----------------|--------------|----------------|
| 1<br>⋮<br>20  | 指導法 1<br>(水準 A1) | 上 (水準 B1)      | 男 (水準 C1)    | ↓              |
|               |                  | 下 (水準 B2)      | 女 (水準 C2)    |                |
| 21<br>⋮<br>40 | 指導法 2<br>(水準 A2) | 上 (水準 B1)      | 男 (水準 C1)    |                |
|               |                  | 下 (水準 B2)      | 女 (水準 C2)    |                |
| 41<br>⋮<br>60 | 指導法 3<br>(水準 A3) | 上 (水準 B1)      | 男 (水準 C1)    |                |
|               |                  | 下 (水準 B2)      | 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<br>(要因 A)    | 学習動機<br>(要因 B) | 1 学期<br>(水準 P1) | 2 学期<br>(水準 P2) | 3 学期<br>(水準 P3) |
| 1<br>⋮<br>20  | 指導法 1<br>(水準 A1) | 上 (水準 B1)      | ↓               | ↓               | ↓               |
|               |                  | 下 (水準 B2)      |                 |                 |                 |
| 21<br>⋮<br>40 | 指導法 2<br>(水準 A2) | 上 (水準 B1)      |                 |                 |                 |
|               |                  | 下 (水準 B2)      |                 |                 |                 |
| 41<br>⋮<br>60 | 指導法 3<br>(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）    |                 |                 |                 |                 |                 |
|---------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|               |                  | 1 学期（水準 P1）     |                 | 2 学期（水準 P2）     |                 | 3 学期（水準 P3）     |                 |
| 被験者           | 指導法<br>（要因 A）    | 課題（要因 Q）        |                 |                 |                 |                 |                 |
|               |                  | 課題 1<br>（水準 Q1） | 課題 2<br>（水準 Q2） | 課題 1<br>（水準 Q1） | 課題 2<br>（水準 Q2） | 課題 1<br>（水準 Q1） | 課題 2<br>（水準 Q2） |
| 1<br>⋮<br>10  | 指導法 1<br>（水準 A1） | ↓               | ↓               | ↓               | ↓               | ↓               | ↓               |
| 11<br>⋮<br>20 | 指導法 2<br>（水準 A2） |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| 21<br>⋮<br>30 | 指導法 3<br>（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)       |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
|----|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|    | 1 年目 (水準 P1)    |                 |                 |                 |                 |                 | 2 年目 (水準 P2)    |                 |                 |                 |                 |                 |
|    | 要因 Q (学期末テスト)   |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
|    | 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)     | 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)     |
|    | 要因 R (課題)       |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
|    | 課題 1<br>(水準 R1) | 課題 2<br>(水準 R2) | 課題 1<br>(水準 R1) | 課題 2<br>(水準 R2) | 課題 1<br>(水準 R1) | 課題 2<br>(水準 R2) | 課題 1<br>(水準 R1) | 課題 2<br>(水準 R2) | 課題 1<br>(水準 R1) | 課題 2<br>(水準 R2) | 課題 1<br>(水準 R1) | 課題 2<br>(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

### 5.4.2 3元配置分散分析に関わる効果

#### ① 2次の交互作用 (three-way interaction; a second order interaction)

・3要因の交互作用のことで、3つの要因のいずれかに交互作用がある場合を指す。

(例) 図 5.41 のデザインで要因 C (性別) を男女別にした図で考える。

・左の男子のグラフでは女子と異なり交差している箇所があり、ここで2次の交互作用が認められる。

・つまり、ある要因 (性別) を、水準別 (男子・女子) に分けてみたとき、他の要因の水準パターンが異なるときに2次の交互作用が起こる。

→ 2次の交互作用があれば、単純交互作用の検定に進む。

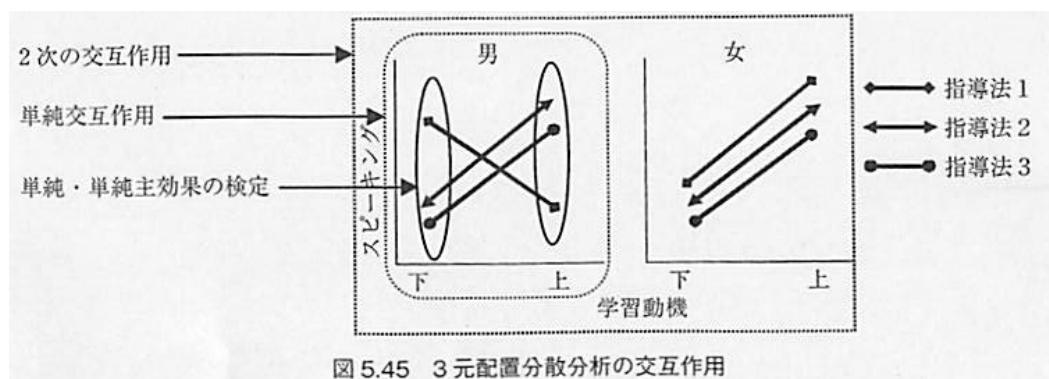


図 5.45 3 元配置分散分析の交互作用

## ② 単純交互作用 (simple interaction effect)

- ・ある要因 (性別) の特定の水準 (男子学生) における交互作用のこと。
  - ・図 5.45 の男子学生において、指導法 (要因 A) と学習動機 (要因 B) が交差している。
- 要因 A × 要因 B の交互作用が認められる。
- 単純交互作用があれば、単純・単純主効果を見る

## ③ 単純・単純主効果 (simple-simple main effect)

- ・ある要因 (性別) と別の要因の特定の水準 (学習動機上位) における 3 つ目の要因 (指導法) の主効果のこと。
- ・図 5.45 では、男子学生で、学習動機が高い場合に、指導法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

以下のように高次の交互作用から検討し、有意であればその下位検定や多重比較を行なっていく。

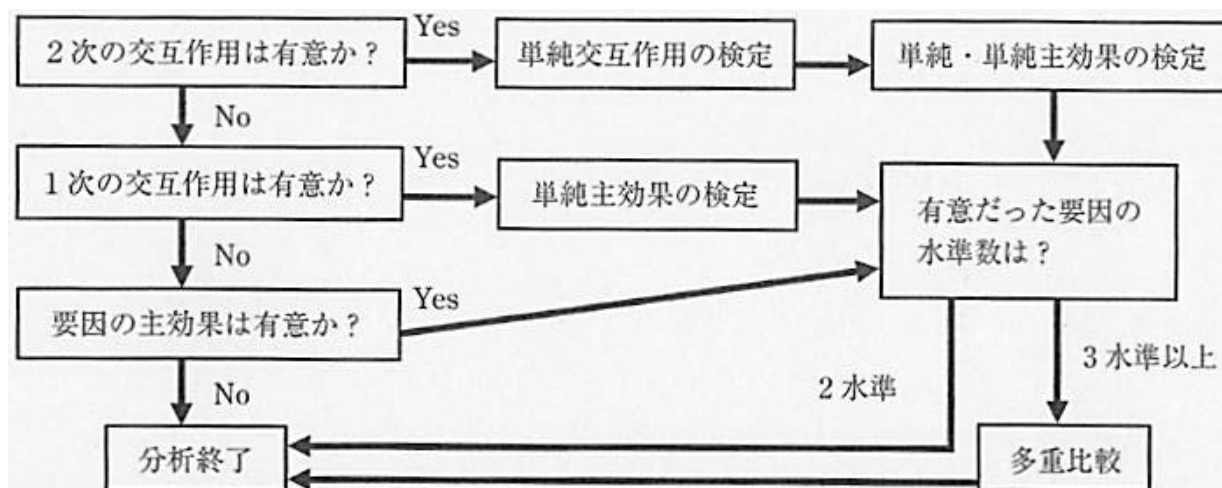


図 5.46 3 元配置分散分析の流れ (竹原 [2010] をもとに作成)

- ・二次の交互作用が有意であれば、下位検定が非常に複雑になる (詳細はテキスト pp95-96 参照)。
- SPSS の対比 (contrast) 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で対処できる。