

教育心理学のための統計学ーテストでココロをはかるー

第4章 読解力に対する学校の影響2 ー マルチレベル分析の応用 ー

2015.12.08 熊谷龍一・荘島宏二郎

表4-3①の分析 フルモデル v04c4reading.savを使用

本稿は 第1巻SPSS資料を 既知として 解説しています

表4-3①の分析 1/6

分析→混合モデル→線形

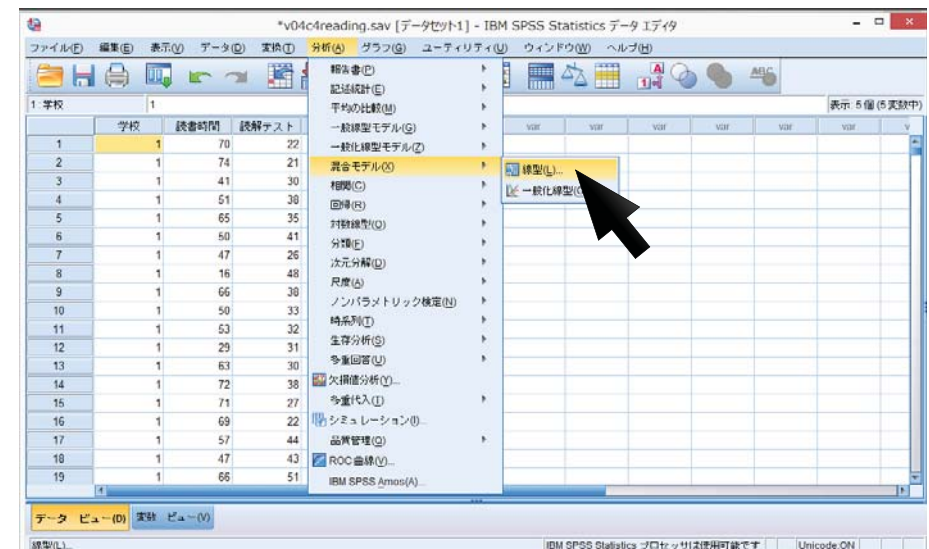


表4-3①の分析 2/6

線型混合モデル: 被験者および反復測定の定義

相関のない項がモデルに含まれる場合、[続行] をクリックします。
相関のある変数効果がモデルに含まれる場合、被験者変数を指定します。
変数効果内で相関のある残差がモデルに含まれる場合、被験者および反復測定の変数を両方とも指定します。

被験者(S): 学校

反復測定(E):

反復測定共分散(U): 対角

続行 戻る(B) キャンセル ヘルプ

① 学校を被験者へ

※一人の被験者につき反復測定することが多いので、ここでは層化変数を被験者としている
※つまり層化変数をここに投入すればよい

② 続行

表4-3①の分析 3/6

線型混合モデル

従属変数(D): 読解テスト

因子(F):

共変量(C): 読書時間 漢字テスト

残差重み(W):

固定(O) 変量(N) 推定(E) 統計量(S) EM平均(M) 保存(U) ブートストラップ(B)

OK 貼り付け(P) 戻す(B) ヘルプ

① 従属変数に読解テスト

② 共変量に読書時間と漢字テスト

③ 固定

表4-3①の分析 4/6

線型混合モデル: 固定効果

固定効果

項の構築(D) 入れ子項目の構築(N)

因子と共変量(V): 読書時間 漢字テスト

モデル(O): 読書時間 漢字テスト

主効果

追加(A) 除去(R)

項目を構築: 定数項を含める(U) 平方和(M): タイプ III

続行 キャンセル ヘルプ

① 主効果を選択

② 読書時間と漢字テスト右の箱へ

※左の箱で2変数を選択し追加ボタンを押すと右の箱へ

③ 続行 前の窓に戻り変量

表4-3①の分析 5/6

線型混合モデル: 変数効果

変数効果 1の1

前へ(P) 次(O)

共分散タイプ(U) 無構造

変数効果

項の構築(D) 入れ子項目の構築(N) 定数項を含める(U)

因子および共変量(F): 読書時間 漢字テスト

モデル(M): 読書時間 漢字テスト

主効果

追加(A)

項目を構築

被験者のグループ化:

被験者(S): 学校

組み合わせ(O): 学校

続行 キャンセル ヘルプ

① 無構造

② 定数項を含めるに☑

③ 主効果

④ 読書時間と漢字テスト右の箱へ

※左の箱で2変数を選択し追加ボタンを押すと右の箱へ

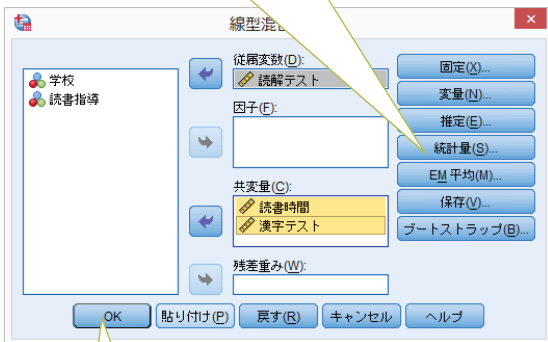
⑤ 学校を右の箱へ

⑥ 続行

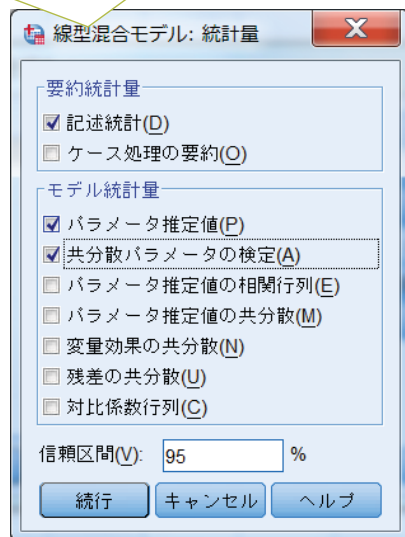
表4-3①の分析 6/6

- ②記述統計に☑
パラメータ推定値に☑
共分散パラメータの検定に☑
- ③続行 ←の窓に戻る

①統計量 →の窓が開く



④OK



出力

固定効果の推定^a

パラメータ	推定値	標準誤差	df	t 値	有意	95% 信頼区間	
						下限	上限
切片	32.677	2.452	28.299	13.328	.000	27.657	37.696
読書時間	0.096	0.017	29.077	5.557	.000	0.061	0.131
漢字テスト	0.120	0.031	24.609	3.835	.001	0.056	0.185

a. 従属変数: 読解テスト。

共分散パラメータの推定^a

パラメータ	推定値	標準誤差	Wald の Z	有意	95% 信頼区間	
					下限	上限
残差	105.380	3.971	26.540	.000	97.878	113.457
切片 + 読書時間 UN (1, 1)	64.555	47.277	1.365	.172	15.365	271.214
+ 漢字テスト UN (2, 1)	0.162	0.236	.686	.493	-0.301	0.626
[被験者 = 学校] UN (2, 2)	0.004	0.002	1.527	.127	0.001	0.013
UN (3, 1)	-0.252	0.558	-.451	.652	-1.346	0.842
UN (3, 2)	-0.002	0.003	-.678	.497	-0.008	0.004
UN (3, 3)	0.007	0.008	.893	.372	0.001	0.067

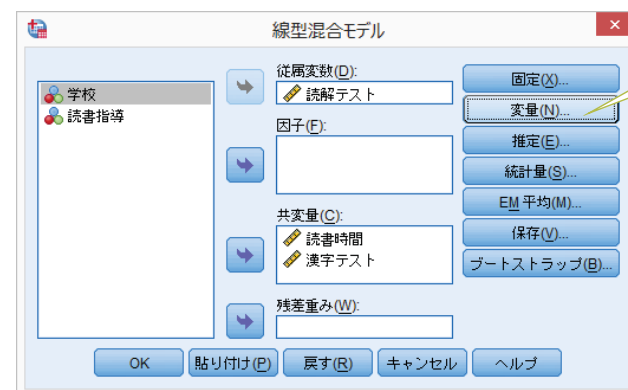
a. 従属変数: 読解テスト。

変量効果(共分散パラメータ)の出力順の教科書との相違に注意(以降の分析でも注意)

表4-3②の分析 漢字テスト 固定効果モデル v04c4reading.savを使用

表4-3②の分析 1/3

前の分析のログが残っている
表4-3①の1/6と2/6を実行すると以下の画面になっている



変量

表4-3②の分析 2/3

前の分析のログが残っている
表4-3①の1/6と2/6を実行すると以下の画面になっている

①漢字テストを選択して除去

②読書時間だけにして続行

③前の窓に戻ってOKボタン

表4-5の分析 1/4

前の分析のログが残っている
表4-3②の1/6と2/6を実行すると以下の画面になっている

①読書指導を共変量へ

②固定

表4-5の分析 係数に関する回帰モデル (条件付きモデル) v04c4reading.savを使用

表4-5の分析 2/4

①モデルのボックスをこのように作成
読書時間
漢字テスト
読書指導
読書時間 * 読書指導
漢字テスト * 読書指導

②続行
前の窓に戻って変量

※たとえば、「漢字テスト * 読書指導」は、漢字テストと読書指導を同時に選択して、交互作用を選び、追加して作成

表4-5の分析 3/4

線型混合モデル: 変数効果

変数効果 1 の 1

前へ(P) 次(O)

共分散タイプ(V) 無構造

変数効果

項の構篇(O) 入れ子項目の構篇(N) 定数項を含める(U)

因子および共変量(E):

因子: 漢字テスト

モデル(M): 漢字テスト

項目を構篇:

被験者のグループ化:

被験者(S): 学校

組み合わせ(O): 学校

続行 キャンセル ヘルプ

①漢字テストのをふたたびモデルボックスへ

※表4-3②の分析で変数効果から外していたので

②続行 前の窓に戻って推定

表4-5の分析 4/4

線型混合モデル: 推定

方法

制限された最尤法 (REML)(D) 最尤法 (ML)(K)

反復回数

最大反復回数(M): 100

最大段階 2分(O): 10

反復の記述(H) 1 段階数

対数尤度収束

絶対値(A) 値(V): 0 相対値(R)

パラメータ収束

絶対値(E) 値(L): 0.000001 相対値(O)

Hessian 収束

絶対値(O) 値(L): 0 相対値(I)

最大スコアステップ数(S): 1

特異性許容度(S): 0.000000000001

続行 キャンセル ヘルプ

①いままでは制限最尤法(初期設定)を使っていましたが、今回は最尤法を使ってみます。
どちらの方法が良いかについては、ともに決定打を欠く感じですが、どちらかといえば制限最尤法のほうがよく使われています。

③続行 前の窓に戻ってOK
出力と教科書のまとめ方の違いに注意。