

分散分析

語彙習得と気づきの関係

EDU M1 木戸口英樹

1

目次

Section 1. 分散分析とは

Section 2. 実践研究とその分析

2

SECTION 1

分散分析とは

3

1 要因分散分析からその意味を考察

2つの平均の有意差の検定には t 検定.

3つ以上の平均の有意差の検定の場合には分散分析

手順:

- 1: 3つ(以上)の平均値のすべてが等しいかどうかを調べ、
- 2: 等しいときには有意差なしと結論する、
- 3: 等しくない場合(有意差ある)、どの平均対の間に差があるのか調べる.

* $A = B = C$ 有意差なし

* 有意差あり: AとB, AとC, BとCを検定する.

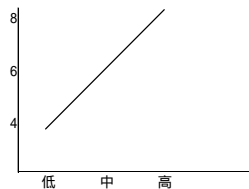
4

例1: 単語の学習回数頻度と再生テスト得点

要因(1要因) = 単語の学習頻度

水準(3水準) = 低、中、高(学習頻度のレベル)

	単位点		
条件	低	中	高
	6	7	8
	3	5	7
	4	6	8
	5	7	9
	2	5	8
X	20	30	40
M	4	6	8
S	1.6	1	0.7



5

構造モデルとは(分散分析のデータの構成要素)

データ = 一般平均 + 要因効果 + 誤差

$$X_{ij} = \mu + \quad + \quad + \quad_{ij}$$

この構造式は、分散分析の意味をとらえるときに重要.

分散分析ではデータを分解すると、この式になる.

6

分散分析の意味(例1の構造モデルのデータ)

例1のデータを分解すると

DATA (X_{ij})	μ			
6 7 8	6 6 6		-2 0 2	2 1 0
3 5 7	6 6 6		-2 0 2	-1 -1 -1
4 6 8	6 6 6	+	-2 0 2	0 0 0
5 7 9	6 6 6		-2 0 2	1 1 1
2 5 8	6 6 6		-2 0 2	-2 -1 0
\bar{X}_i	4 6 8			

ここで μ は全体の平均、
 $= \bar{X} - \mu$
 $= X_{ij} - \bar{X}_i$

7

分散分析表(その意味と解釈)

例1の分散分析表

変動因 Source	平方和 SS	自由度 df	平均平方 MS	分散比 F _o
要因(学習頻度)	40	2	20.0	15.0**
誤差(個人差)	16	12	1.3	
全体	56	14		

表の見方:

変動因: データのばらつきの原因(要因と誤差),
平方和: 次ページの平方和の計算により求められたもの,
自由度: 実験の要因水準数 - 1であり、全体ではデータ総数 - 1,
誤差の自由度: 全体の自由度 - 条件の自由度,
平均平方: 平方和 ÷ 自由度,
分散比: 要因の平均平方 ÷ 誤差の平均平方,

8

分散分析表(その意味と解釈2)

構造モデルでデータを分解するのはデータのばらつきをそれぞれの原因に分解すること。それぞれのばらつきを平方することで各データの平均からの隔たりが表される。これが平方和(SS)である。

例1の平方和の計算(要因の水準数は a , データの数は n)

修正項 $CT = (\bar{X})^2 / an = 90^2 \times (3 \times 5) = 540$
 全平方和 $SSi = \sum X^2 - CT = 596 - 540 = 56$
 $dfi = an - 1 = (3 \times 5) - 1 = 14$
 要因平方和 $SSA = (\sum \bar{X}_i^2) / n - CT = (20 + 30 + 40) / 5 - 540 = 40$
 $dfA = a - 1 = 3 - 1 = 2$
 誤差平方和 $SSe = Ssi - SSA = 56 - 40 = 16$
 $dfe = dfi - dfA = 14 - 2 = 12$

9

多重比較はなぜ行う?

多重比較は3つ以上の平均値の間に有意差のあるときに行う(すべての平均の間に差があるとは限らない)。

* 平均対ごとに検定すると、全体の有意水準を不当に大きくし、 H_0 を棄却しやすくなるので避ける。

LSD法(最小有意差法 least significant difference method)

平均が3つのときは、3つの平均対について有意差検定を行う。

$$LSD = t(a) \sqrt{(1/n_i + 1/n_j)Mse}$$

$t(a)$: 誤差自由度の t 分布における有意水準 a の t 値。

Mse : 分散分析表の誤差の平均平方。

$\bar{X}_i - \bar{X}_j > LSD$ なら有意水準 a で有意差あり。

$\bar{X}_i - \bar{X}_j < LSD$ なら有意差なし。

10

多重比較はなぜ行う?(2)

$$LSD = t(a) \sqrt{(1/n_i + 1/n_j)Mse}$$

LSD(5%では) = 2.18(表より) $\times \sqrt{(1/5 + 1/5) \times 1.3} = 1.57$

LSD(1%では) = 3.05(表より) $\times \sqrt{(1/5 + 1/5) \times 1.3} = 2.20$

Mse は分散分析表より1.3

3つの平均対の差の絶対値が1.57より大きければ5%で有意差、
 2.20より大きければ1%で有意差がある。

例1の分解されたデータより

(\bar{X}_1, \bar{X}_2) : 4 - 6 = 2 (5%で有意差あり)

(\bar{X}_2, \bar{X}_3) : 6 - 8 = 2 (5%で有意差あり)

(\bar{X}_1, \bar{X}_3) : 4 - 8 = 4 (1%で有意差あり)

11

2要因分散分析(1)

2要因分散分析によって求めるものは、2つの要因それぞれの主効果と、その2つの要因間の交互作用。

主効果: 各要因ごとの単独の効果。

交互作用: 1つの要因の結果に与える他方の要因の効果。

例2:

単語習得実験において、教授法(A要因: A1, A2)の2つの水準の差、学習者の3つのレベル(B要因: B1, B2, B3)の差、およびA要因とB要因との交互作用を分析する。

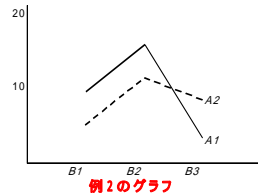
実験参加者は18人で各条件に3人づつランダムに割り当てた。

12

2要因分散分析(2)

例2のデータ表

水準	B1	B2	B3	Ti
A1	8	16	2	83
	10	14	3	
	11	15	4	
\bar{x}	9.7	15.0	3.0	
A2	6	11	11	73
	6	12	9	
	3	8	7	
\bar{x}	15	31	27	
Tj	44	76	36	156(7)



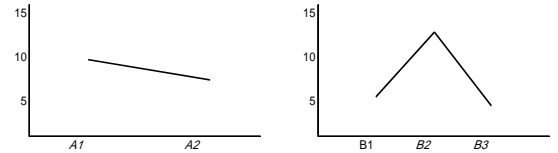
例2のグラフ

主効果:各要因の単独の効果

A要因の主効果とは、B要因のすべての水準を取り込んだときのA要因の各水準間の差である。
B要因の主効果とは、A要因のすべての水準を取り込んだときのB要因の各水準間の差である。

13

2要因分散分析(3) 主効果



A要因の主効果(例2のデータ表から):

A1では $83 \div 9 = 9.2$ A2では $73 \div 9 = 8.1$

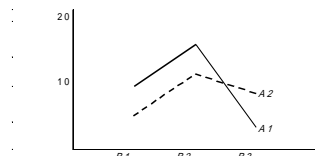
B要因の主効果(例2のデータ表から):

B1では $44 \div 6 = 7.3$ B2では $76 \div 6 = 12.7$

B3では $36 \div 6 = 6.0$

14

2要因分散分析(4) 相互作用



例2のグラフ

A1とA2の2本のグラフが平行でないので、交互作用の可能性がある。

15

2要因分散分析(5) 分散分析表

例2の分散分析表

変動因 Source	平方和 SS	自由度 df	平均平方 MS	分散比 F0
要因B	149.3	2	74.7	28.73**
要因A	5.6	1	5.6	2.15 n.s.
交互作用(A x B)	113.8	2	56.9	21.88**
誤差(e)	31.3	12	2.6	
	300.0	17		

修正項 $CT = (\bar{X})^2 / abn = 1352$

全平方和 $SSi = \sum X^2 - CT = 300, df = abn - 1 = 17$

要因Bの平方和 $SSA = Tj^2 / bn - CT = 149.3, df = 2$

要因Aの平方和 $SSn = Tj^2 / an - CT = 5.6, df = 1$

セル間平方和 $SSc = (\sum X)^2 / n - CT = 268.7$

交互作用平方和 $SSab = SSc - (SSA + SSB) = 113.8, df = (a - 1)(b - 1)$

誤差平方和 $SSe = SSi - SSc = 31.3, df = ab(n - 1) = 12$

16

SECTION 2

実践研究とその分析

語彙習得と気づきの関係

17

目的:

1. 実験的教材を1年間教授し、その中で出現した単語の順位、頻度、難易度と学習者の単語再生テストの総得点との相関係数、順位相関係数を算出する。

2. 英語の語彙習得において学習者の気づきは重要な要素であるが、この気づきを測定するために、年度末に単語の再生テスト(2つの条件: 単語のみ、文脈の中)を実施しそのデータを分散分析し気づきの心理学的実在性を考察する。

18

先行研究

言語はconsciousな **noticing**により習得される。**Implicit learning**を否定。(後天説)

Noticing Hypothesis Schmidt, R. (1990).

Noticingは**competence**の一部ではなく**メタ言語知識**である。言語習得は**implicit learning**によるところが多い。(生得説) Truscott, J. (1998).

気づき、メタ言語知識は理解を促進し、**competence**の発達を助ける。(生得説と後天説との折衷説) Terrel, (1991), VanPattern, (1993).

19

実験参加者への実施学習項目データ(action researchとして10ヶ月間) *名詞リストの一部

noun		EXAMPLE	増補	授業	LESSON	TEXT	頻度	p word	頻度
alarm clock		Did the alarm clock go off?		2	L12, L9				
lunch box		Have you got your lunch box?		1	L2				
allowance		May I have my allowance?		1	L2				
bill		Can you break this one-thousand bill? (1)		2	L4, L10				
college		Let's pretend we are college students. (1)		1	L4		422	1	
guy		Ichiro is a star player but he is a modest guy. (1)		2	L5, L13				
uniform		Your uniform is against the school rules. (1)		2	L5, L11				
traffic accident		He had a traffic accident and got his leg broken.		2	L5, L10				
school rule		Your uniform is against the school rules. (2)		2	L5, L11				
row		Please collect the answer sheets from the last person of each row.		1	L6				
stick		He hit me on the head with a stick.		1	L6				
crutch		I have to use crutches to walk.		1	L6				
belong		How can I get to the hobby room?		2	L6, L12				
light bulb		Fluorescent lights are much more economical than light bulbs.(1)		1	L6				
appearance		Check your appearance before you leave. (1)		2	L6, L8				
fluorescent light		Fluorescent lights are much more economical than light bulbs. (2)		1	L6				
kindergarten		Let's pretend we are kindergarten kids.		1	L7				
bunger shop		I'm going to dine by the bunger shop. (1)		1	L7				
school check		We should check our appearances before the school check starts.		1	L6				
staff room		Ask your math teacher in the staff room.		1	L8				
clothes		Because of the heavy rain, my clothes got all wet. (1)		1	L9				
battery		Make the battery is dead.		1	L9				
virus		This room is full of viruses.		1	L10				
money changer		There's a money changer in the bus.		1	L10				
attention		You never pay attention. (1)		1	L10				26

仮説

単語習得学習では、記録された語を検索するためには音韻的手がかりの有無によって再生率が有意に異なる。

手がかりとして、学習した文を音声で与えることで、学習者は再生が困難であった単語の検索の手がかりを得、再生率を高めることができる。

この高まった再生率を **気づき** とみなすことができよう。検索の具体的な手がかりとして、文脈効果、エピソード記憶、リハーサルによる再認等が考えられる。

実施方法

名詞、動詞の新出語を学習者(高校生・40名)に10ヶ月間文脈の中で提示し、練習、発表させる。**(present, practice, perform)**

期間の最後に学習者の習得度を聴解再生テストにより測定する。

22

名詞のデータ(部分)

NOUN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33								
alarm clock	1							1																																	
allowance																																									
bill																																									
college																																									
guy																																									
uniform																																									
traffic accident																																									
school rule																																									
row																																									
stick																																									
crutch																																									
belong																																									
light bulb																																									
appearance																																									
fluorescent light																																									
kindergarten																																									
bunger shop																																									
school check																																									
staff room																																									
clothes																																									
battery																																									
virus																																									
money changer																																									
attention																																									

24

テスト内容とその意味

1. 単語の場合:
(放送) crutch
(被験者) 松葉杖(書き取れない) 検索失敗

2. 文提示の場合:
(放送) I have to use crutches to walk.
(被験者) 松葉杖(書き取る) 検索成功

* 1の単語のみでは記憶検索に失敗し書き取れなかった語が、2の文提示で再認に成功した場合、気づきとみなす。

再生聴解テストの配点

1. 単語提示の場合:

(正答) 1点
(誤答・空欄) 0点

2. 文提示の場合:

(正答) 1点
(誤答) 0点
(単語条件で誤答し、文条件で正答) 2点
(単語条件で空欄で、文条件で正答) 3点
(単語条件で正答し、文条件で誤答) -1点

* 得点の計算は2の文提示を基本とする。単語提示で正答で、文提示でも正答の場合は1点とする。これは気づきが生じていないからである。

25

統計処理

CASE 1: 名詞の場合

26

単語テスト、文提示テストの t 検定

t 検定を行った結果、

$t(27) = 8.12, p < .001$ で単語テストと文提示テストの間に有意差が認められた。

t 検定とは(間隔尺度以上の量的データで)2つのサンプル(標本)平均間の違いが、母平均間でも違いとして認められるのかを推測する。
今回は2つのサンプルが同じ生徒なので、対応のあるt 検定である。

27

名詞の**総得点**、**難易度**、**頻度**、**出現順位**の項目に対し相関係数の算出 ピアソンの積相関係数の算出をする。
(**難易度と総得点に .64 の有意な相関あり**)

相関係数

		頻度	難易度	総得点
頻度	Pearson の相関係数	1.000	-.189	.135
	有意確率 (両側)	.	.236	.400
	N	41	41	41
難易度	Pearson の相関係数	-.189	1.000	-.641*
	有意確率 (両側)	.236	.	.000
	N	41	41	41
総得点	Pearson の相関係数	.135	-.641*	1.000
	有意確率 (両側)	.400	.000	.
	N	41	41	41

** 相関係数は 1% 水準で有意 (両側) です。

28

順位相関係数の算出

- データの順位は名詞の出現順位を表している。
- これは順序尺度の水準 (ノンパラメトリック) になる。
- スピアマン、ケンドールの順位相関係数を算出する。
(各相関係数は**難易度と総得点の間で有意**である)

相関係数

		頻度	難易度	総得点	出現順
Kendall's τ _b	頻度	1.000	-.212	.212	-.365**
	有意確率 (両側)	.	.117	.104	.004
	N	41	41	41	41
	難易度	-.212	1.000	-.506**	.179
	有意確率 (両側)	.117	.	.000	.118
Spearman's ρ _s	頻度	1.000	-.246	.257	-.430**
	有意確率 (両側)	.	.121	.105	.005
	N	41	41	41	41
	難易度	-.246	1.000	-.682**	.236
	有意確率 (両側)	.121	.	.000	.137
Kendall's τ _a	頻度	1.000	-.246	.257	-.430**
	有意確率 (両側)	.	.121	.105	.005
	N	41	41	41	41
	難易度	-.246	1.000	-.682**	.236
	有意確率 (両側)	.121	.	.000	.137
Spearman's ρ _b	頻度	1.000	-.246	.257	-.430**
	有意確率 (両側)	.	.121	.105	.005
	N	41	41	41	41
	難易度	-.246	1.000	-.682**	.236
	有意確率 (両側)	.121	.	.000	.137

** 相関係数は 1% 水準で有意 (両側)
* 相関係数は 5% 水準で有意 (両側)

30

分散分析を行う

「単語のみ」「文脈の中」、の2条件での聴解テストを実施。
「文脈の中」での正答は「気づき **noticing**」が作用したものとみなす。

要因A (対応あり): 「単語のみ」「文脈の中」の2水準
(被験者内要因)

要因B (対応なし): 英語総合成績が「低」「中低」「中上」、
(被験者間要因) 「上」の4水準

分析の手順

2つの要因の交互作用を検証する。

交互作用が認められたら(有意なら)

- ・単純主効果の検定を行う。
- ・有意なら 多重比較を行う。

交互作用が認められなかったら(有意でないなら)

- ・主効果を検定する。
- ・有意なら 多重比較を行う。

31

SPSSを起動

1. 分析の手順

分析 一般線形モデル
 反復測定 因子の定義
 被験者内 単語・文脈
 被験者間 レベル

32

被験者内・被験者間因子

被験者内因子

測定変数名: MEASURE_1

教授法	従属変数
1	単語
2	文脈

被験者間因子

	値レベル	N
レベル	1.00	7
	2.00	7
	3.00	7
	4.00	7

33

主効果を見る(被験者内): 教授法に主効果あり

被験者内効果の検定

ソース	タイプ III 平方和	自由度	平均平方	F 値	有意確率	
教授法	球面性の仮定	585.018	1	585.018	70.707	.000
	Greenhouse-Geisser	585.018	1.000	585.018	70.707	.000
	Huynh-Feldt	585.018	1.000	585.018	70.707	.000
	下限	585.018	1.000	585.018	70.707	.000
教授法 x レベル	球面性の仮定	40.911	3	13.637	1.648	.205
	Greenhouse-Geisser	40.911	3.000	13.637	1.648	.205
	Huynh-Feldt	40.911	3.000	13.637	1.648	.205
	下限	40.911	3.000	13.637	1.648	.205
誤差(教授法)	球面性の仮定	198.571	24	8.274		
	Greenhouse-Geisser	198.571	24.000	8.274		
	Huynh-Feldt	198.571	24.000	8.274		
	下限	198.571	24.000	8.274		

34

交互作用を見る: 教授法, レベルの交互作用はない。

被験者内効果の検定

測定変数名: MEASURE_1

ソース	タイプ III 平方和	自由度	平均平方	F 値	有意確率	
教授法	球面性の仮定	585.018	1	585.018	70.707	.000
	Greenhouse-Geisser	585.018	1.000	585.018	70.707	.000
	Huynh-Feldt	585.018	1.000	585.018	70.707	.000
	下限	585.018	1.000	585.018	70.707	.000
教授法 x レベル	球面性の仮定	40.911	3	13.637	1.648	.205
	Greenhouse-Geisser	40.911	3.000	13.637	1.648	.205
	Huynh-Feldt	40.911	3.000	13.637	1.648	.205
	下限	40.911	3.000	13.637	1.648	.205
誤差(教授法)	球面性の仮定	198.571	24	8.274		
	Greenhouse-Geisser	198.571	24.000	8.274		
	Huynh-Feldt	198.571	24.000	8.274		
	下限	198.571	24.000	8.274		

35

主効果を見る(被験者間): レベルに主効果がある

被験者間効果の検定

測定変数名: MEASURE_1

変換変数: 平均

ソース	タイプ III 平方和	自由度	平均平方	F 値	有意確率
切片	39485.161	1	39485.161	454.412	.000
レベル	1075.911	3	358.637	4.127	.017
誤差	2085.429	24	86.893		

36

ペアごとの比較: (レベル1とレベル4との間で有意差)

測定変数名: MEASURE_1

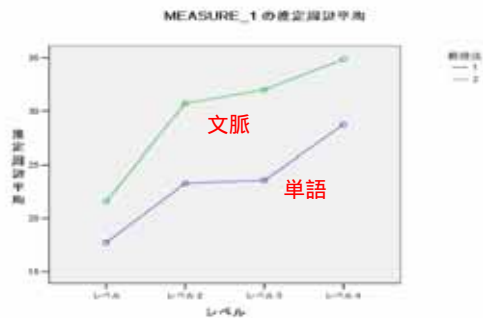
ペアごとの比較

(I) レベル	(J) レベル	平均値の差 (I-J)	標準誤差	有意確率 ^a	差の 95% 信頼区間 ^a	
					下限	上限
レベル1	レベル2	-7.357	3.523	.285	-17.487	2.773
	レベル3	-8.143	3.523	.178	-18.273	1.987
	レベル4	-12.143*	3.523	.013	-22.273	-2.013
レベル2	レベル1	7.357	3.523	.285	-2.773	17.487
	レベル3	-7.86	3.523	1.000	-10.915	9.344
	レベル4	-4.786	3.523	1.000	-14.915	5.344
レベル3	レベル1	8.143	3.523	.178	-1.987	18.273
	レベル2	.786	3.523	1.000	-9.344	10.915
	レベル4	-4.000	3.523	1.000	-14.130	6.130
レベル4	レベル1	12.143*	3.523	.013	2.013	22.273
	レベル2	4.786	3.523	.668	-5.344	14.915
	レベル3	4.000	3.523	1.000	-6.130	14.130

推定周辺平均に基づいた
 *. 平均値の差は .05 水準で有意です。
 a. 多重比較の調整: Bonferroni.

37

名詞の教授法とレベル



名詞の場合の結論

難易度と総得点に相関が見られた。

教授法に主効果があったが、教授法、レベルの交互作用はなかった。

レベルに主効果があったが、具体的にはレベル1とレベル4の間で見られた。

39

統計処理

CASE 2: 動詞の場合

40

動詞の提示文: (一部)

動詞	提示文	頻度	英訳	LESSON	TEXT BOOK	頻度
bush	Did you bush your teeth?	1	1,4			
have	Check your appearance before you have (2)	2	1, 16, 17	279, 279, 281		3
hurry	If you don't hurry, you'll be late.	1	1, 1			
rush	Don't rush me. I'm going as fast as I can.	2	1, 18			
set	Would you set me out the table?	1	1, 2			
clear	Would you clear the table?	1	1, 2			
quit	Young people should quit smoking.	2	1, 17			
break	Can you break this one-hour hard hat? (2)	2	1, 4, 110	288, 288, 293, 295		4
pick up	Thanks for asking, but I'm not up.	1	1, 4			
attend	Let's attend a big college student (2)	2	1, 17	219, 223, 277		3
pick	Make sure the shirt you pick for me is...	1	1, 4			
raise	Raise your hand if you know the answer.	2	1, 5, 111	280		1
hand in	Hand in the paper by next Wednesday.	2	1, 18			
inspect	Have you been to the restaurant before?	1	1, 6			
collect	Please collect the answer sheets from the last person of each row.	1	1, 6			
waste	We should stop wasting oil to keep the earth clean.	2	1, 6, 18, 112			
remove	She wastes a lot of time putting on or removing makeup.	1	1, 6			
drop by	I'm going to drop by the burger shop (2)	1	1, 7			
check	Check your appearance before you have (3)	2	1, 6, 18			
ask	Did you see who I saw during summer vacation?	1	1, 6			
enjoy	Enjoy the time you spend.	1	1, 8			
guess	Guess who I was.	1	1, 8	219		1
repeat	You must pay attention. I won't repeat it anymore (2)	1	1, 10			
chase	The birds are beginning to chase.	1	1, 10			
hurry	No need to hurry.	1	1, 10			
follow	What do you say? I couldn't follow you.	2	1, 10, 114			1
repeat	You must pay attention. I won't repeat it anymore (2)	1	1, 10, 114	256		
hospitalize	He will be hospitalized for two months.	2	1, 10, 114			
try up	I stayed up all night to finish it.	1	1, 11			
find	Will you help me find these answers?	1	1, 11			
restore	But I cannot restore it to original anymore (2)	2	1, 11, 114			
advice	I'm having the advice about...	1	1, 12			
retrace	I should have retraced earlier.	1	1, 12			
lock	Please make sure the front door is locked.	1	1, 12			
available	People living there should available at once.	1	1, 12			44
urge	He urged them to hurry.	1	1, 12			
zap	Zap it in the microwave for about three minutes (2)	1	1, 13			

42

単語テスト、文提示テストの t 検定

t 検定を行った結果、

t(27)=10.71, p<.001で単語テストと文提示テストの間に有意差が認められた。

動詞の総得点、難易度、頻度、出現順位の項目に対し相関係数の算出 ピアソンの積相関係数の算出をする。
(頻度と総得点とに相関がある)

相関係数

		総得点	難易度	頻度
総得点	Pearson の相関係数	1	-.270	.380*
	有意確率 (両側)		.070	.009
	N	46	46	46
難易度	Pearson の相関係数	-.270	1	-.253
	有意確率 (両側)	.070		.090
	N	46	46	46
頻度	Pearson の相関係数	.380*	-.253	1
	有意確率 (両側)	.009	.090	
	N	46	46	46

** . 相関係数は 1% 水準で有意 (両側) です。

43

主効果を見る (被験者内): (教授法に主効果がある)

被験者内効果の検定

測定変数名: MEASURE_1

ソース		平方和	自由度	平均平方	F 値	有意確率
教授法	球面性の仮定	1054.446	1	1054.446	117.784	.000
	Greenhouse-Geisser	1054.446	1.000	1054.446	117.784	.000
	Huynh-Feldt	1054.446	1.000	1054.446	117.784	.000
	下限	1054.446	1.000	1054.446	117.784	.000
教授法 x レベル	球面性の仮定	33.196	3	11.065	1.236	.318
	Greenhouse-Geisser	33.196	3.000	11.065	1.236	.318
	Huynh-Feldt	33.196	3.000	11.065	1.236	.318
	下限	33.196	3.000	11.065	1.236	.318
誤差 (教授法)	球面性の仮定	214.857	24	8.952		
	Greenhouse-Geisser	214.857	24.000	8.952		
	Huynh-Feldt	214.857	24.000	8.952		
	下限	214.857	24.000	8.952		

44

交互作用を見る: 教授法、レベルの交互作用はない。
(被験者内)

被験者内効果の検定

測定変数名: MEASURE_1

ソース		平方和	自由度	平均平方	F 値	有意確率
教授法	球面性の仮定	1054.446	1	1054.446	117.784	.000
	Greenhouse-Geisser	1054.446	1.000	1054.446	117.784	.000
	Huynh-Feldt	1054.446	1.000	1054.446	117.784	.000
	下限	1054.446	1.000	1054.446	117.784	.000
教授法 x レベル	球面性の仮定	33.196	3	11.065	1.236	.318
	Greenhouse-Geisser	33.196	3.000	11.065	1.236	.318
	Huynh-Feldt	33.196	3.000	11.065	1.236	.318
	下限	33.196	3.000	11.065	1.236	.318
誤差 (教授法)	球面性の仮定	214.857	24	8.952		
	Greenhouse-Geisser	214.857	24.000	8.952		
	Huynh-Feldt	214.857	24.000	8.952		
	下限	214.857	24.000	8.952		

45

ペアごとの比較 (レベル1とレベル4との間で有意差)
(被験者間)

ペアごとの比較

測定変数名: MEASURE_1

(I) レベル	(J) レベル	平均値の差 (I-J)	標準誤差	有意確率 ^a	棄の 95% 信頼区間 ^b	
					下限	上限
レベル1	レベル2	-4.214	4.159	1.000	-16.171	7.743
	レベル3	-6.786	4.159	.388	-18.743	5.171
	レベル4	-14.786 [*]	4.159	.010	-26.743	-2.829
	レベル4	-10.571	4.159	.107	-22.528	1.386
レベル2	レベル1	4.214	4.159	1.000	-7.743	16.171
	レベル3	-2.571	4.159	1.000	-14.528	9.386
	レベル4	-10.571	4.159	.107	-22.528	1.386
	レベル3	6.786	4.159	.695	-5.171	18.743
レベル3	レベル1	2.571	4.159	1.000	-9.386	14.528
	レベル2	-8.000	4.159	.388	-19.957	3.957
	レベル4	-14.786 [*]	4.159	.010	-26.743	-2.829
	レベル4	10.571	4.159	.107	-1.386	22.528
レベル4	レベル1	14.786 [*]	4.159	.388	-3.957	19.957
	レベル2	10.571	4.159	.107	-1.386	22.528
	レベル3	8.000	4.159	.695	-3.957	19.957
	レベル3	8.000	4.159	.695	-3.957	19.957

推定周辺平均に基づいた

* . 平均値の差は .05 水準で有意です。

a . 多重比較の調整: Bonferroni.

46

主効果を見る (被験者間): レベルに主効果がある

被験者間効果の検定

測定変数名: MEASURE_1

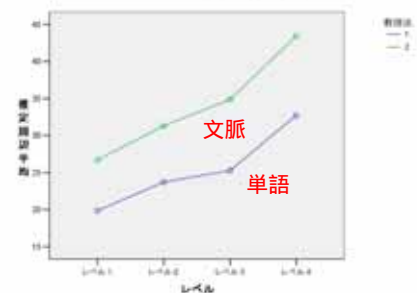
変換変数: 平均

ソース	平方和	自由度	平均平方	F 値	有意確率
切片	49504.018	1	49504.018	408.883	.000
レベル	1626.768	3	542.256	4.479	.012
誤差	2905.714	24	121.071		

47

動詞の教授法とレベル

MEASURE_1 の測定周辺平均



8

動詞の場合の結論

頻度と総得点に相関が見られた。

教授法に主効果があったが、教授法、レベルの交互作用はなかった。

レベルに主効果があったが、具体的にはレベル1とレベル4の間で見られた。

49

CASE 1とCASE 2の実験結果

名詞、動詞いずれも教授法に主効果があったが教授法、レベルの交互作用はなかった。

またレベルに主効果があったが、レベル1とレベル4の間であった。

名詞では難易度と総得点に相関が見られたが、動詞では頻度と総得点に相関が見られた。

考察

単語提示 (spoken) と文提示 (spoken) では有意差が見られ、後者の方が得点で勝っていた。これは仮説のように単語を聞いただけでは再生できなかった学習者が、その単語を含んだ文を聴覚的に与えることで、検索の手がかりを得、再生率を高めることができたと考えられる。この高まった再生率は、気づき が作用したと言えるであろうか。

Truscott, J. (1998). の言うように、単なるメタ言語知識が作用しただけである可能性もあるし、文脈ではなく単に文中の語彙の断片的記憶やエピソード記憶が検索の手がかりとなった可能性も考えられる。

今後学習者の認知構造から気づきを考察する必要がある。

51

References

石村真夫 1997 SPSSによる分散分析と多重比較の手順
東京図書

小塩真司 2004 SPSSとAmosによる心理・調査データ解析
東京図書

倉智佐一、山上暁 1991 改訂 要説心理統計法
南風原朝和 2002 心理統計学の基礎 有斐閣

Schmidt, R. (1990). The role of consciousness in second language learning. *Applied Linguistics* 11, 129-158.

Truscott, J. (1998). Noticing in second language acquisition: A critical review. *SLA Research* 14, 103-135.

Terrell, T. D. 1991. The role of grammar instruction in a communicative approach. *Modern Language Journal*. 75. 52-63.

52