

**分散分析**

語彙習得と気づきの関係

E D U 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

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。

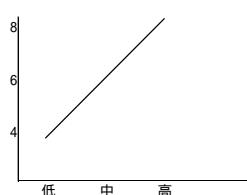
4

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)

条件	単位(点)		
	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

$$X_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \epsilon_{ij}$$

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 ( $X_{ij}$ )			$\mu$		
6	7	8	6	6	6
3	5	7	6	6	6
4	6	8	=	6	6
5	7	9	6	6	6
2	5	8	6	6	6
$X_{ij}$			6	6	6
			4	6	8

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

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 <sub>0</sub>
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  $n$ )

$$\text{修正項} \quad CT = (\bar{X})^2/an = 90^2/(3 \times 5) = 540$$

$$\text{全平方和} \quad SSt = \bar{X}^2 - CT = 596 - 540 = 56$$

$$df_i = an - 1 = (3 \times 5) - 1 = 14$$

$$\text{要因平方和} \quad SSA = (\bar{X})^2/n - CT = (20 + 30 + 40)/5 - 540 = 40$$

$$df_A = a - 1 = 3 - 1 = 2$$

$$\text{誤差平方和} \quad SSe = SSt - SSA = 56 - 40 = 16$$

$$df_e = df_i - df_A = 14 - 2 = 12$$

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)

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

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

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

$MSe$  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

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

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

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

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。

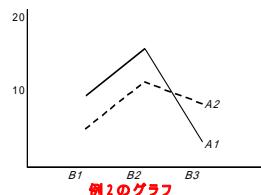
実験参加者は18人で各条件に3人づつランダムに割り当てた。

12

## 2要因分散分析(2)

例2のデータ表

水準	B1	B2	B3	T <sub>i</sub>
A1	8	16	2	
	10	14	3	
	11	15	4	
	29	45	9	83
$\bar{X}$	9.7	15.0	3.0	
A2	6	11	11	
	6	12	9	
	3	8	7	
$\bar{X}$	15	31	27	73
$\bar{X}_i$	5.0	10.3	9.0	
	44	76	36	156(7)



例2のグラフ

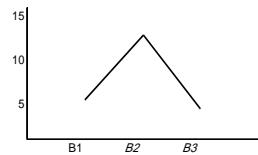
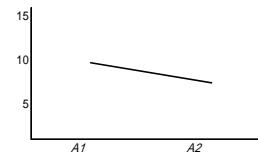
主効果: 各要因の単独の効果

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  $73 \div 9 = 8.1$

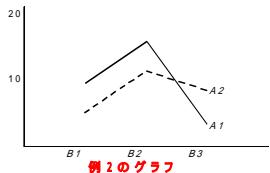
B要因の主効果(例2のデータ表から):

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、交互作用のある可能性が高い。

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 × 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  $SS_i = \bar{X}^2 - CT = 300, df_i = abn - 1 = 17$

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

要因Bの平方和  $SS_B = T_j^2/an - CT = 5.6, df = 1$

セル間平方和  $SS_c = (\bar{X}_i)^2/n - CT = 268.7$

交互作用平方和  $SS_{ab} = SS_c - (SS_A + SS_B) = 113.8, df = (a-1)(b-1)$

誤差平方和  $SS_e = SS_i - SS_c = 31.3, df = ab(n-1) = 12$

16

## SECTION 2

### 実践研究とその分析

#### 語彙習得と気づきの関係

### 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。

17

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

## 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。

## 名詞のデータ(部分)

## 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	频度	英単词	LESSON	TEXT	頻度	p word	頻度
ALARMS								
alarm clock	Did the alarm clock go off?	3	1L1,2L9					
lunch box	Have you got your lunch box?	1	L1					
allowance	May I have my allowance?	1	L2					
bill	Can you break this one-thousand bill? (1)	2	1L4, L10					
college	Let's pretend we are college students. (1)	1				022	1	
classmate	Our classmate is going to the beach this summer. (1)	2	1L5, L13					
uniform	Your uniform is against the school rules. (1)	2	1L5, L11					
traffic accident	He had a traffic accident and got his leg broken.	2	1L5, L10					
school rule	Your uniform is against the school rules. (2)	2	1L5, L11					
row	Please collect the answer sheets from the last person of each row.	1	1L6					
stick	He hit me on the head with a stick.	1	1L6					
crutch	I have to use crutches to walk.	1	1L6					
biology	How can I get to the biology room?	2	1L6, L12					
light bulb	Fluorescent lights are much more economical than light bulbs.(1)	1	1L6					
appearance	Check your appearance before you leave. (1)	2	1L6, L8					
fluorescent light	Fluorescent lights are much more economical than light bulbs. (2)	1	1L6					
kindergarten	Let's go to the kindergarten.	1	1L7					
teaser	I'm going to be a teaser for the class. (1)	1	1L7					
school check	We should check our appearances before the school check starts.	1	1L8					
staff room	Ask your math teacher in the staff room.	1	1L8					
clothes	Because of the heavy rain, my clothes got all wet. (1)	1	1L9					
battery	Maybe the battery is dead.	1	1L9					
virus	This room is full of viruses.	1	1L10					
money changer	There's a money changer in the bus.	1	1L10					
attention	You never pay attention. (1)	1	1L10					

## 实施方法

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。

## 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: (文述)

(放送) I have to use **crutches** to walk.  
(被験者) 松葉杖(患者取扱子) 検査成功

(被験者) 松葉杖(書き取れる) 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

## 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。

26

26

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。

## 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)

		順位相関係数			
		頻度	難易度	総得点	出現順
Kendallのτab	相関係数	1.000	-.212	.212	-.365**
	有意確率(両側)	41	.117	.104	.004
	N		41	41	41
難易度	相関係数	-.212	1.000	-.506	.118
	有意確率(両側)	41	41	41	41
	N				
総得点	相関係数	.212	-.506	1.000	-.221*
	有意確率(両側)	41	41	41	41
	N				
出現順	相関係数	-.365**	.118	-.221*	1.000
	有意確率(両側)	41	41	41	41
	N				
Spearmanのρb-	相関係数	1.000	-.246	.257	-.430**
	有意確率(両側)	41	.121	.103	.005
	N				
難易度	相関係数	-.246	1.000	-.692**	.238
	有意確率(両側)	41	.121	.000	.137
	N				
総得点	相関係数	.257	-.692**	1.000	-.238
	有意確率(両側)	41	.000	.000	.063
	N				
出現順	相関係数	-.430**	.118	-.221*	1.000
	有意確率(両側)	41	.137	.083	.011
	N				

\*\*. 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)

## 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

28

28

\*\*. 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つたら(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	パ	ル	N
レベ	1.00	レベ	ル	7
ル	2.00	レベ	ル2	7
	3.00	レベ	ル3	7
	4.00	レベ	ル4	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

測定変数名: MEASURE_1					
ソース	タグ II 平方和	自由度	平均平方	F 値	有意確率
教授法	球面性的仮定	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	球面性的仮定	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)	球面性的仮定	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	タグ II 平方和	自由度	平均平方	F 値	有意確率
教授法	球面性的仮定	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	球面性的仮定	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)	球面性的仮定	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	タグ 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）

### ペアごとの比較

測定変数名: MEASURE_1		平均値の 差 (I-J)	標準誤差	有意確率 <sup>a</sup>	差の 95% 信頼区間 <sup>a</sup>	
(I) レベル	(J) レベル				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	7.357	3.523	.285	-2.773	17.487
	レベル3	-7.786	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	8.143	3.523	.178	-1.987	18.273
	レベル2	7.886	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	12.143*	3.523	.013	2.013	22.273
	レベル2	4.786	3.523	1.000	-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

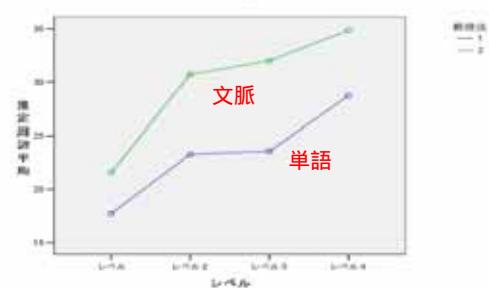
\*: 平均値の差は .05 水準で有意です。

a: 多重比較の調整: Bonferroni.

37

## 名詞の教授法とレベル

### MEASURE\_1 の推定周辺平均



## 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の間に見られた。

39

## CASE 2：動詞の場合

### 統計処理

## 動詞の提示文：(一部)

verb	EXAMPLE	難度	英単LESSON	TEXT BOOK	難度
brush	I do you brush your teeth? (2)	1	L1		1
leave	Check your appearance before you leave. (2)	3	L1, L6, L7	pp79, p81	3
hurry	I'm in a hurry. (2)	1	L1		1
push	Don't push me. I'm going as fast as I can. (2)	2	L1, L9		2
set	What did you have to set the table? (2)	1	L1, L9, L14		1
bear	Would you bear the table? (2)	1	L1, L9		1
quit	Young people should quit smoking. (2)	2	L4, L12		2
kick	I'm going to kick you. (2)	4	L4, L10	pp88, pp89, pp93, pp95	4
use up	Thanks for asthma, but I'm used up. (2)	4	L4, L10		4
pretend	Let's pretend we are college students. (2)	2	L4, L7	p19, p23, p77	2
hold	I'm holding you. (2)	1	L1		1
raise	Raise your hand if you know the answer. (2)	2	L3, L11	pp80	2
hand in	Hand in this paper by next Wednesday. (2)	2	L3, L8		2
attend	Attend the meeting at the office tomorrow. (2)	1	L1		1
collect	Please collect the answer sheets from the last person of each row. (2)	1	L6		1
waste	We should stop wasting oil to keep the earth clean. (2)	3	L1, L6, L12		3
forgettable	I'm forgettable. I'm forgettable. I'm forgettable. I'm forgettable. I'm forgettable. I'm forgettable. (2)	1	L6		1
drop by	I'm going to drop by the burger shop. (2)	1	L7		1
check	Did you check your work? (2)	1	L8		1
due	Did you say you had done a summer vacation? (2)	1	L8		1
enjoy	I enjoyed this time very much. (2)	1	L8		1
forget	I forgot to do my homework. (2)	1	L10	p19	1
say	You never say attention. I won't repeat it anymore. (2)	1	L10		1
chip	The birds are beginning to chip. (2)	1	L10		1
begin	I'm beginning to learn English. (2)	1	L10		1
follow	What did you say? I couldn't follow you. (2)	2	L10, L14	pp66	2
repeat	You never say attention. I won't repeat it anymore. (2)	2	L10, L14		2
memorize	I'm memorizing the words. (2)	2	L11, L13		2
stay up	I stayed up all night to finish it. (2)	1	L11		1
put	I put the book in the bag. (2)	1	L11		1
restore	Buy a new restoration. I won't repeat it anymore. (2)	2	L11, L14		2
addicted	I'm trying but I'm already addicted. (2)	1	L12		1
decided	I'm decided. (2)	1	L12		1
forget	Please make sure the front door is locked. (2)	1	L12		1
evacuate	Please make them should evacuate at once. (2)	1	L12		1
burn	It's burning. (2)	1	L13		1
zap	Zap it in this microwave for about three minutes. (2)	1	L13		1

## 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。

42

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		タフ II 平方和	自由度	平均平方	F 値	有意確率
ソース						
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		タフ II 平方和	自由度	平均平方	F 値
Y-1					
教授法	球面性の仮定	1054.446	1	1054.446	117.784
	Greenhouse-Geisser	1054.446	1.000	1054.446	117.784
	Huynh-Feldt	1054.446	1.000	1054.446	117.784
	下限	1054.446	1.000	1054.446	117.784
教授法 x レベル	球面性の仮定	33.196	3	11.065	1.236
	Greenhouse-Geisser	33.196	3.000	11.065	1.236
	Huynh-Feldt	33.196	3.000	11.065	1.236
	下限	33.196	3.000	11.065	1.236
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		平均値の差 II-J	標準誤差	有意確率 <sup>a</sup>	差の 95% 信頼区間 <sup>b</sup>
(I) レベル	(J) レベル				
レベル1	レベル2	-4.214	4.159	1.000	-16.71 / 7.743
	レベル3	-6.786	4.159	.889	-18.743 / 5.171
	レベル4	-14.786*	4.159	.010	-26.743 / -2.829
レベル2	レベル1	4.214	4.159	1.000	-7.743 / 16.711
	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	レベル1	6.786	4.159	.695	-5.171 / 18.743
	レベル2	2.571	4.159	1.000	-9.386 / 14.528
	レベル4	-8.000	4.159	.398	-19.957 / 3.957
レベル4	レベル1	14.786*	4.159	.010	2.829 / 26.743
	レベル2	10.571	4.159	.107	-1.386 / 22.528
	レベル3	8.000	4.159	.398	-3.957 / 19.957

推定間隔平均に基づいた

\*: 平均値の差は 0.5 水準で有意です。

a: 多重比較の調整: Bonferroni.

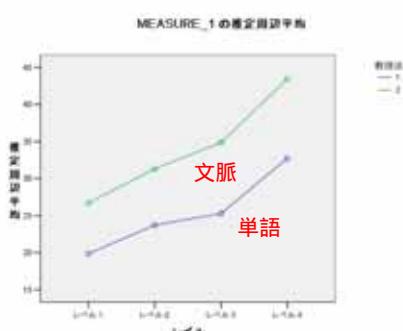
46

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	タフ III 平方和	自由度	平均平方
ソース					
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



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つ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  
小塙真司 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