

# 計量テキスト分析が明らかにする書家の紙面上の造形操作

## Quantitative Text Analysis Reveals Control Strategy of Character Position and Shape by Expert Calligrapher

野澤 光

Hikaru NOZAWA

東京大学

The University of Tokyo

nozawa521@gmail.com

### 要旨

本稿は、書家が自己の作品を評価した言語データを、形態素解析を用いて分析し、2要因分散分析によって、紙面上の文字でどのような造形操作が行われていたのかを検証した。素材にした言語データは、書家が自己の臨書作品の全16試行を縦断的に1文字ずつ観察しながらインタビューに応えた、テキストデータ(録音時間185分18秒,合計47,586文字)である。テキストの計量的分析では、まず半構造化インタビューの質問項目と単語の生起順位を元に、文字の造形操作に関する相互に排他的ではない10種のカテゴリーと、このカテゴリーに属する単語群を定義した。つぎに、形態素解析を用いて、各カテゴリーに属する単語の生起数を、書家のかいた文字ごと(全268文字)に集計した。統計による評価では、文字ごとに合計した各カテゴリーの生起数に、試行数と紙面位置がどのような影響を与えていたのかを、試行数と紙面位置を要因とする2要因分散分析で検証した。その結果、後半1/3試行の紙面上部で「安定性」に関する発話が増加したこと、後半1/3試行の紙面下部で「文字配置」と「文字形態」に関する発話が増加したこと、試行を通じて紙面下部で「文字サイズ」に関する発話が多く分布していたことが、明らかになった。以上の結果は、書家が、試行後半で文字形態が相対的に安定する紙面領域と、調整の継続する紙面領域に、調整レベルを分化させることで、作品制作のダイナミクスを制御していた可能性を示唆する。

キーワード：芸術制作, インタビューデータ, 計量的分析, ケーススタディ, 書道

### 1 背景と目的

近年、美術家へのインタビュー等で得られたテキストデータを、計量的に分析することで、美術作品の生成過程を解明する試みが現れている[1]。計量テキスト分析は、多変量解析等と組み合わせることで、客観的な信頼性を確保しつつ、データの全体像を簡潔に可視化することができる。この利点を生かして、本研究では、書道熟達者へのインタビューを素材に、紙面という生態学的制約の中で、書家がどのような文字の配置・形態操作を行っていたのかを、明らかにすることを試みる。

### 2 方法

使用した素材は、書道熟達者に自己の臨書作品を評価するよう求めた、半構造化インタビューの録音記録である。臨書作品の制作そのものはインタビューの2ヶ月前に行われた。実験では、古典作品から抜き出した17種類の楷書の文字を、半切用紙(縦135cm×幅35cm)に、試行数の制限なく形臨(外形に忠実な臨書)するよう求めた(図1)。実験の結果、書家は1行目8文字、2行目9文字の臨書作品を、16試行にわたって制作した。実験で取得した運動データと画像データは、すでに分析済みである[2][3]。2年後のインタビューでは、書家が作品の実物を詳細に観察できる状況で、半構造化インタビューを行った(表1)。書家は、大部屋の床面に試行順に並べられた全16試行の臨書を、描画順に1文字ずつ観察し、作品制作プロセスを縦断的になぞるかたちで、全268文字についてかき振りを評価した。

### 3 結果

#### 3.1 結果の基本統計量

インタビューの結果、録音記録の収録時間は185分18秒、文字起こしした字数は47,586字、このうち参加者側の発話は203回、39,596字であった。インタビューは作品制作の当日から2年経過した後に実施されたため、書家の発話は当時の記憶を正確に反映しているわけではない。しかし、書家は専門的な知識と具体的な観察に基づいて、自己の作品制作の過程について解釈を生成していたと考えられる。このため本研究は、発話内容を、プロの書家の作品評価の基準を反映したものと捉え、分析を行った。

#### 3.2 分析

テキストの計量的分析では、書家が、紙面のフレームという生態学的制約の中で、文字の配置と形態を、どのように調整していたのかに着目した。テキストデータのコーディング、形態素解析、単語の集計は、すべてKH Coderを使用した。

まず、テキストデータを「A:個別の文字についての発話」、「B:その試行の全体についての発話」、「C:作品制作の計画についての発話」の3つの大分類に分けた(表2)。その上で、今回は「A:個別の文字についての発話」のうち、どの文字についての発話か特定できるものをのみを採用して、計量的に分析した(表2上段参照)。

半構造化インタビューの質問項目と単語の生起順位を元に、相互に排他的ではない10種類のカテゴリと、このカテゴリに属する単語群を定義した(表3)。10種のカテゴリのうち、「良い」、「悪くない」、「安定している」、「線」、「形」の5種は、半構造化インタビューの質問項目と、KH Coderで抽出した単語の生起順位に基づいて作成した。

「墨」、「線質の調整」、「文字形態の調整」、「文字サイズの調整」、「文字配置の調整」の5種については、文字の線と形の調整をより詳細に分析するという分析者の目的から作成した。

各カテゴリに属する単語の生起数を、268個の文字ごとに集計した。集計結果は、試行数×文字種のクロス集計表に記載した(表4)。

統計による評価では、文字別に合計した各カテゴリに属する単語の生起数に、試行数と紙面位置がどのような影響を与えていたのかを、試行数と紙面位置を要因とする2要因分散分析で検証した。試行数は、前半(1-6 試行)・中盤(7-11 試行)・後半(12-16 試行)の3水準、紙面位置は、紙面上部(1-4 文字目)・紙面下部(1 行目 5-8 文字目, 2 行目 4-9 文字目)の2水準に分割し、1 行目と2 行目でそれぞれ別々に2要因分散分析を行った(表04, 05, 06)。

試行数と紙面位置のいずれかに有意水準  $p < .05$  で有意な主効果が認められた場合には、単純主効果の検定を行った。単純主効果が  $p < .01$  水準で有意であった場合は、Tukey 法による試行数(3水準)×紙面位置(2水準)の多重比較を行い、どの水準間に有意差が見られるか検証した(表6)。試行数と紙面位置とのあいだに有意水準  $p < .05$  で有意な交互作用が認められた場合も、Tukey 法による試行数(3水準)×紙面位置(2水準)の多重比較を行った(表6)。

検定の結果、文字の造形操作に関する発話には、紙面の文脈と試行数に応じた分布傾向が見られた。すなわち、後半1/3 試行の1 行目の紙面上部において、「安定性」に関する発話が増加していた。おなじく後半1/3 試行の1, 2 行目の紙面下部において、「文字配置」に関する発話が増加していた。さらに、おなじく後半1/3 試行の2 行目の下部において、「文字形態」に関する発話が増加していた。最後に、試行を通じて2 行目の紙面下部で「文字サイズ」に関する発話が多く分布していた。結果をまとめれば、文字の形態と配置に関わる発話の分布は、試行後半の紙面下部に偏る傾向にあり、文字サイズに関する発話の分布は、2 行目の紙面下部に偏る傾向にあった。

## 4 議論

本稿の結果を、本稿で用いたものと同じ臨書作品の画像データを分析した先行研究(野澤, 2017)と比較する[3]。野澤(2017)において、書家は、紙面上の文字の複数の変数(位置・左右比率・面積)を相互に結合して共変関係を築くことで、紙面の行中央部の余白を調整していた。とりわけ行頭4文字は、行中央文字と比べて位置が変動が少なく、行中の余白を調整するための足場として機能していた。本稿の結果も、野澤(2017)の画像分析の結果と、大まかに一致していた。すなわち本稿では、後半1/3 試行の1 行目の紙面上部で、「安定性」に関する発話が増加していた。また、後半1/3 試行の紙面下部で、文字の形態と配置に関わる発話が増加する傾向にあった。以上の結果は、書家が、試行後半で、文字形態が相対的に安定する紙面領域と、調整の継続する紙面領域に、調整レベルを分化させることで、作品制作のダイナミクスを制御していたことを示唆する。

## 5 今後の課題

今後の課題として、書家の発話データと、画像データを比較対照し、発話内容の質的な分析も加えることで、書家が後半1/3 試行の紙面下部で、どのような文字の造形操作を行っていたのかを、さらに詳しく解明することが求められる。また、今回便宜的に用いた3種の大分類についても、Cohenの kappa係数を用いて信頼性を確保する必要がある。

さらに、今回詳しく分析できなかった資料に、「C:作品制作の計画についての発話」がある。この資料で書家は、あらかじめ紙面を編集する意図をもって文字を配置したこと、さらに、一定の完成形に向かって文字をかいていたことを、内省報告している。こうした作品全体のゴール志向性と、本稿の示した書家の紙面制御は、表裏一体になって進行していると考えられる。たとえば、美術家のインタビューの計量的分析から作品コンセプトの生成過程を検証した先行研究(高木他, 2015)では、創作プロセスの3つのフェイズのうち、中盤のフェイズで、作品の物理的構造を支える要素が、集中的に生成したことが報告されている。高木(2015)によれば、作品制作のコースを大きく制約する物理的構造が生成される過程と、より言語的抽象度の高い「コンセプト」が成熟する過程は、絡み合いながら同時に進行していた[1][4]。

今後は、テキストの量的分析と質的分析を組み合わせることで、個々の文字の造形操作と、作品全体のゴール志向性が、どのように関わり合っていたのか明らかにすることを目標とする。

## 文献

- 1 高木 紀久子・河瀬 彰宏・横地 早和子・岡田 猛 (2015). 現代美術家の作品コンセプト生成過程の解明—インタビューデータの計量的分析に基づいたケーススタディ—. 認知科学 22 (2), 235-253.
- 2 野澤 光 (2021). 行為が具現化する資源：臨書行為を環境-身体システムとして記述する試み 認知科学 28 (2). [査読有り・採択済・印刷中]
- 3 野澤 光 (2017). 書道熟達者の臨書制作プロセス：—文字配置の補償的な調整過程— 情報学研究 93, 35-52.
- 4 高木 紀久子・岡田 猛・横地 早和子 (2013). 美術家の作品コンセプトの生成過程に関するケーススタディ—写真情報の利用と概念生成の関係に 着目して—. 認知科学 20, 59-78.

父官子寵才徳相承  
海内敬其榮也先假公

### 1. その試行の全体についての質問

- 1.1 全体としてどう思われますか？
- 1.2 直前の試行と比較して、どう思われますか？
- 1.3 よくかけた字はありますか、あるとすればどの字ですか？
- 1.4 よくかけなかった字はありますか、あるとすればどの字ですか？
- 1.5 他に気になる文字はありますか？

### 2. 各文字についての質問

- 2.2 この文字の結構はどうですか？
- 2.2 この文字の線質はどうですか？
- 2.3 直前の試行の文字と比較して、どう思われますか？

※ 線質は筆線の質を、結構は文字の形態を意味する

図1 典型例(15 試行目)

表1 半構造化インタビューの質問項目

#### A: 文字についての発話

**Calligrapher: {w01}** まあ「父」は、線質も形もそれなりにというところですね {/w01}. {w02}{w03} 「官」はええまあ、ちょっと線も生っぽいですし、形もちょっと特徴を掴みきれていないかなと。子供の「子」も同じことが言えますね {/w03}{/w02}. {w04} 「寵」に関しては、まあ形は良いと思いますね。まあ線はでもやっぱりまだもう一息かなと {/w04}. {w05}{w06} 「才」と「徳」に関しては、形も線質もまあ、まあまあかな、というところですね {/w06}{/w05}. で、{w07}{w08} 「相」「承ける」に関しては、形は、形と線はそれなりにというところですかね。ええ。ただ、まだ手探りの感じがちょっとありますけれど、あの、特徴は捉えられているかなと {/w08}{/w07}.

#### B: その試行全体についての発話

**Calligrapher: {picture}** そうですね、やっぱりまだその、1字1字で見たときは、あの、それなりにというところではあるんですけども、やっぱり全体観として見ると、やっぱり全然駄目ですね。なんかあの、統一感がないと言いますか。あの、1文字1文字だけを単体で、単体の文字としてしか意識しかできていない感じですね。まだまだ全体のバランスとしては不十分な作品かなと思いますね {/picture}.

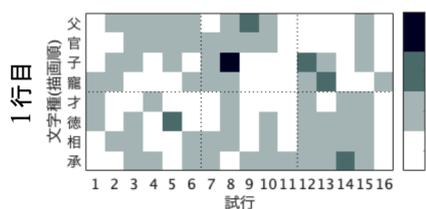
#### C: 作品制作の計画についての発話

**Calligrapher: {strategy}** この中ですと、やっぱりでも「寵」、が1つの一番の、この全体の中での一番の主演ですかね。で、ええまあ、それを支える準主演みたいな形で、2行目に「敬う」と1文字あって「榮」ですかね。その辺に少しこうですから、まあ何て言うんでしょうね、ちょうどやっぱり真ん中あたりに目がいくので、その辺にこう少し目立つ字が来るように、並ばないように配置して、で、その周辺にはまあ脇役となるような画数の少ない字が、こうなるべく並んだりすると、構成としてはこう面白くなるというかですね、そんなようなイメージを、言葉を選ぶ時からもうあるものですから {/strategy}.

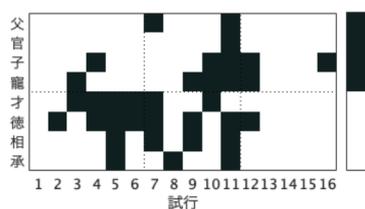
表2 書家の発話内容の大分類 上段 A: 文字についての発話. 中段 B: その試行全体についての発話. 下段 C: 作品制作の計画についての発話. 中括弧とスラッシュを用いた記号(例: {w01} .....{/w01}) は、テキストデータを分節化するためのタグを、参考のためそのまま記した。

カテゴリ名	定義した単語群	典型例	*各発話は複数のカテゴリに重複して所属している
良い	良い, 伸びやか, 自然. *肯定形での発話のみ登録した.	2 試行目「敬」 「敬」. これもあの, 画数がちょっと多めの字なので. わざとちょっと少し横広に <b>伸びやか</b> に書いてると思うんですね. そのあたりの大きさのバランスも <b>良く</b> 入ったと思います」 *「良い」「線」「配置の調整」の3カテゴリに重複	
悪くない	悪い. *否定形での発話のみ登録した.	2 試行目「榮」 「榮」に関して, まあちょっと(冠より)下の部分が少し間延びしたかなあ, という印象があるんですね. でも, まあ線は <b>悪くない</b> と思います」 *「悪くない」「線」「文字形態の調整」の3カテゴリに重複	
安定性	安定, 安定感, 落ち着く. *肯定形での発話のみ登録.	10 試行目「父」「官」 「まあ「父」「官」ですね. 「官」もけっこう書き辛い文字ではありますが, この辺(の試行)ではだいぶ落ち着いて何て言うんでしょうね, <b>安定して</b> きてますね, 形も線質も良いです」 *「良い」「安定性」「線」「形」に重複分類	
線	線, 線質.	1 試行目「父」「官」 「官」はええまあ, ちょっと <b>線</b> も生っぽいですし, <b>形</b> もちょっと特徴を掴みきれていないかなと. 子供の「子」も同じことが言えますね」 *「線」「形」「線質の調整」に重複分類	
形	形.		
墨	掠れる, 墨, 滲む, 量.	2 試行目「徳」 「徳」に関しては, あの, 悪くないんですけども, この頭の部分(4画目)ですね, ちょっと滲んでしまった部分が惜しかったなあ, というところですね」 *「悪くない」「墨」「文字形態の調整」に重複分類	
線質の調整	切れ味, 表情, 充実, 太い, 太め, 細い, 痩せる, 浮く, 味わい, 棒切れ, 生, 鈍い, 骨っぽい, ぬるい.	16 試行目「内」 「内」がちょっと失敗したかもしれませんね. ええ. この, この線がちょっと <b>生ぬるい</b> ですね. ちょっと浮いたような線になって, 形どうこうというよりは, 筆遣いがちょっと偶発的に失敗したようなところがありますね, こは」 *「線」「形」「線質の調整」に重複分類	
文字形態の調整	画目, 字画, 払い, 右払い, 左払い, 偏, 人偏, つくり, 冠, 穴冠, さんずい, 心, 最終画, 縦長, 口, 角度, 右側, 左側, 上部, 密度, 空白, 撥ね, 挟む, 傾く, 軸, 倒す, 長い, 短い, 縦の線, 横の線.	4 試行目「子」 「あ, そうですね. 大きさですね. それと, あと, 1 <b>画目</b> の右上がりの <b>角度</b> が, かなり極端にグッと上がってしまったので, 前回(3 試行目に)上手くいっているところが, ちょっとできなかった感じですね. 線は悪くないですけども」 *「悪くない」「線」「文字形態の調整」「文字サイズの調整」に重複分類	
文字サイズの調整	小振り, 大きい, 小さい.	3 試行目「假」 「最後(「假」)は, こうちょっと <b>小振り</b> に良い線で書いているのではないかな, と思います」 *「良い」「線」「文字サイズ」に重複分類	
文字配置の調整	余白, 空き, 空く, 余る, 重心, 紙面, 調, 大小, 中心, 置, レイアウト, 白.	13 試行目「徳」 「徳」も, ちょっと大きかったですけど前回, あの良い大きさに修正できてると思います. はい. で, 前回(12 試行目)のところでは実はまあちょっとこの辺(「徳」の前後の文字), <b>字間</b> が少し他に比べるとちょっと狭くて, <b>空き</b> も本当はもうちょっと <b>空く</b> と良いかなあという印象があるんですけど, それも上手く修正できているかもしれません. 「才」を小さくして, ちょっと <b>空間</b> の処理を上手く整えたというところですかね, それが成功しているんですね」 *「良い」「配置の調整」に重複分類	

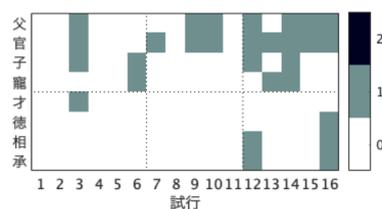
表3 10種類のカテゴリとそれに属する単語 右側に, カテゴリに属する単語を色で塗り分けた典型例を記載した, 各カテゴリは排他的でないため, 典型例の発話は複数のカテゴリに重複して所属している. 単語が生起した部分は, 個別に全件を確認して, カテゴリの意図と大きく異なる発話は除外した.



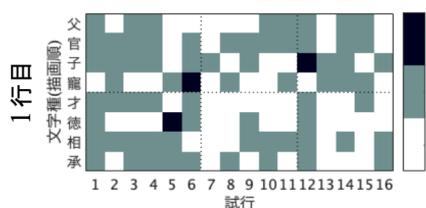
「良い」合計180回



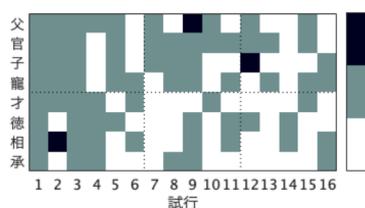
「悪くない」合計60回



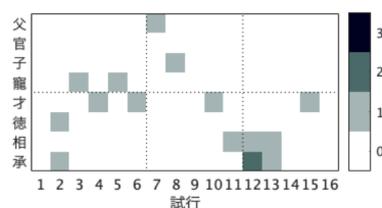
「安定性」合計50回



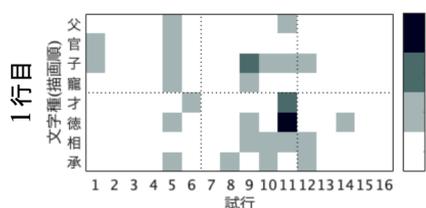
「線」合計160回



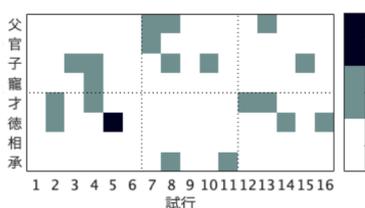
「形」合計152回



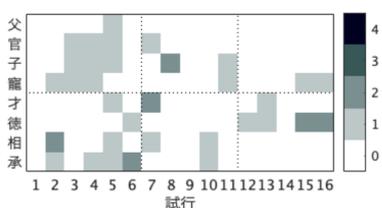
「墨」合計29回



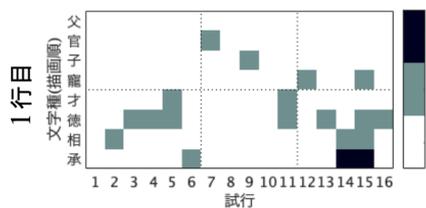
「線質の調整」合計51回



「文字形態の調整」合計40回



「文字サイズの調整」合計95回



「文字配置の調整」合計44回

二行目上部  
 父官子寵才徳相承  
 二行目下部  
 海内敬其榮也先假公

紙面の行分け・上下分割

表4 各カテゴリーに属する単語の生起数の試行数×文字種でのクロス集計表 10種のカテゴリー(表3)に属する単語の生起数を、試行数×文字種のクロス集計表で視覚化した。生起数の最大値を黒色に塗るカラーマップで表示している。紙面の行分けと上下分割については、最下段右の図を参照。

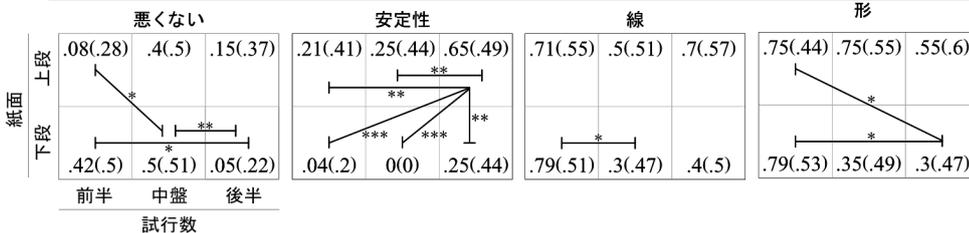
コーディング	紙面位置	試行数						主効果		
		前半		中盤		後半		試行数	紙面位置	交互作用
良い	1行目(77)†	.63(.49)‡	.5(.59)	.7(.8)	.5(.51)	.5(.69)	.8(.52)	$F(2, 122) = .226$	$F(1, 122) = .006$	$F(2, 122) = 2.005$
	2行目(103)	.67(.56)	.57(.57)	.75(.55)	.8(.65)	.9(.55)	.68(.48)	$F(2, 138) = 1.456$	$F(1, 138) = .903$	$F(2, 138) = .643$
悪くない	1行目(34)	.08(.28)	.42(.5)	.4(.5)	.5(.51)	.15(.37)	.05(.22)	$F(2, 122) = 7.183^{**}$	$F(1, 122) = 2.282$	$F(2, 122) = 3.006$
	2行目(26)	.04(.2)	.27(.45)	.3(.47)	.2(.41)	.05(.22)	.2(.41)	$F(2, 138) = 1.327a$	$F(1, 138) = 2.049$	$F(2, 138) = 2.351$
安定性	1行目(29)	.21(.41)	.04(.2)	.25(.44)	0(0)	.65(.49)	.25(.44)	$F(2, 122) = 1.443^{***}$	$F(1, 122) = 16.926^{***}$	$F(2, 122) = 1.081$
	2行目(21)	.04(.2)	.2(.41)	.2(.52)	.12(.33)	.2(.41)	.12(.33)	$F(2, 138) = .182$	$F(1, 138) = 0$	$F(2, 138) = 1.68$
線	1行目(74)	.71(.55)	.79(.51)	.5(.51)	.3(.47)	.7(.57)	.4(.5)	$F(2, 122) = 5.008^{**}$	$F(1, 122) = 2.257$	$F(2, 122) = 1.627$
	2行目(86)	.67(.56)	.9(.55)	.35(.49)	.56(.51)	.7(.47)	.32(.56)	$F(2, 138) = 5.544$	$F(1, 138) = .057$	$F(2, 138) = 4.995^{**}$
形	1行目(75)	.75(.44)	.75(.53)	.75(.55)	.35(.49)	.55(.6)	.3(.47)	$F(2, 122) = 4.473^*$	$F(1, 122) = 5.606^*$	$F(2, 122) = 1.701$
	2行目(77)	.58(.58)	.63(.61)	.45(.6)	.44(.51)	.7(.47)	.4(.58)	$F(2, 138) = 1.024$	$F(1, 138) = .823$	$F(2, 138) = 1.279$
墨	1行目(16)	.08(.28)	.17(.38)	.1(.31)	.1(.31)	0(0)	.3(.57)	$F(2, 122) = .204$	$F(1, 122) = 4.228^*$	$F(2, 122) = 1.97$
	2行目(13)	.29(.75)	0(0)	.15(.49)	0(0)	.15(.37)	0(0)	$F(2, 138) = .575$	$F(1, 138) = 9.445^{**}$	$F(2, 138) = .575$
線質	1行目(30)	.25(.44)	.13(.34)	.3(.57)	.55(.83)	.05(.22)	.15(.37)	$F(2, 122) = 4.674^*$	$F(1, 122) = .732$	$F(2, 122) = 1.613$
	2行目(21)	.13(.45)	.07(.25)	.15(.37)	.32(.56)	.05(.22)	.16(.37)	$F(2, 138) = 1.855$	$F(1, 138) = 1.279$	$F(2, 138) = 1.154$
文字形態	1行目(21)	.13(.34)	.21(.51)	.25(.44)	.1(.31)	.1(.31)	.2(.41)	$F(2, 122) = .042$	$F(1, 122) = .025$	$F(2, 122) = 1.277$
	2行目(19)	.08(.28)	.17(.46)	0(0)	.08(.28)	.05(.22)	.36(.57)	$F(2, 138) = 2.251$	$F(1, 138) = 6.536^*$	$F(2, 138) = 1.48$
文字サイズ	1行目(39)	.42(.5)	.42(.65)	.25(.55)	.25(.55)	.1(.31)	.35(.67)	$F(2, 122) = 1.586$	$F(1, 122) = .717$	$F(2, 122) = .699$
	2行目(56)	.17(.38)	.57(.5)	.25(.44)	.6(.87)	.15(.49)	.48(.65)	$F(2, 138) = .393$	$F(1, 138) = 13.362^{***}$	$F(2, 138) = .047$
文字配置	1行目(21)	0(0)	.25(.44)	.1(.31)	.1(.31)	.1(.31)	.45(.69)	$F(2, 122) = 2.361$	$F(1, 122) = 8.223^{**}$	$F(2, 138) = 2.119$
	2行目(23)	.08(.41)	.1(.31)	.25(.44)	0(0)	.05(.22)	.48(.77)	$F(2, 138) = 2.144$	$F(1, 138) = .822$	$F(2, 138) = 7.08^{**}$

† 各行の生起数の合計, ‡ 各水準の平均とSD

\*  $p < .05$  \*\*  $p < .01$  \*\*\*  $p < .001$

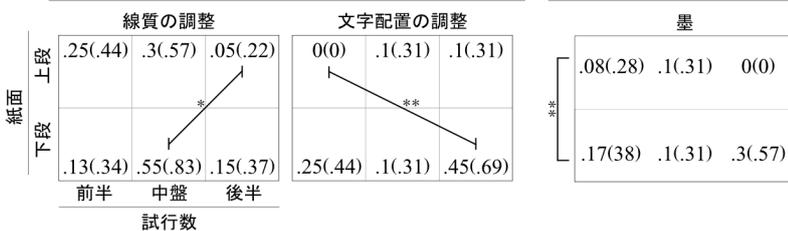
表5 試行数と紙面位置を要因とする2要因分散分析の結果 各カテゴリーに属する単語の生起数を, 試行数×紙面位置でクロス集計した代表値(平均とSD), および, 2要因分散分析の主効果と交互作用を記載した。

1行目の多重比較の結果



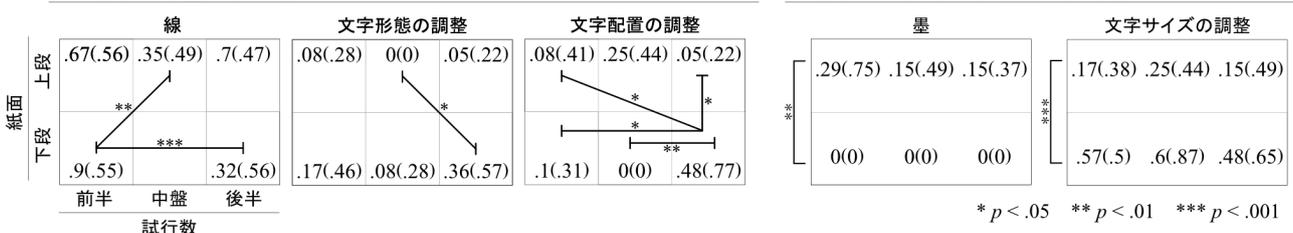
1行目の多重比較の結果

1行目で主効果のみ有意な組み合わせ



2行目の多重比較の結果

2行目で主効果のみ有意な組み合わせ



\*  $p < .05$  \*\*  $p < .01$  \*\*\*  $p < .001$

表6 試行数と紙面位置を要因とする2要因分散分析の多重比較の結果 各カテゴリーに属する単語を試行数×紙面位置でクロス集計した, 代表値(平均とSD), および, 多重比較で確認された有意差を, 左右の行別に記載した. 主効果のみ有意な組み合わせも記載した。