

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 25 年 5 月 24 日現在

機関番号：82505

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2010～2012

課題番号：22500249

研究課題名（和文）注視点解析による筆跡の個人特徴抽出方略の研究

研究課題名（英文）A study on the strategy for finding handwriting characteristics by the analysis of gaze points

研究代表者

関 陽子（SEKI YOKO）

科学警察研究所・法科学第四部・部長

研究者番号：10356157

研究成果の概要（和文）：筆者識別の目的で筆跡を観察したときに、筆跡のどの部分に注目しているのかを、一般の被験者と鑑定を職業とする者について、アイトラッキング装置を用いて観察中の視線の動きを計測し、比較した。その結果、鑑定を職業とするものは、文字の形態の特徴だけではなく、文字間隔や書き始めの位置など多様な情報を利用していることがわかった。

研究成果の概要（英文）：Eye movements while observing handwriting for the purpose of writer identification were analyzed by the comparison between forensic document examiners and laypeople. The results showed that forensic document examiners used various kinds of information sources such as the space between characters and the position of the first character.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
22年度	1,800,000	0	1,800,000
23年度	1,000,000	0	1,000,000
24年度	600,000	0	600,000
年度			
年度			
総計	3,400,000		3,400,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：情報学・認知科学

キーワード：注視点、筆跡鑑定、認知科学、法科学

1. 研究開始当初の背景

現在行われている筆跡鑑定では、鑑定人の目視検査により鑑定対象の筆跡と対照用筆跡の特徴を比較し、鑑定対象の資料の筆跡が対照用筆跡の筆者の個人内変動の範囲に含まれるかどうかを鑑定人が判断する。筆跡の特徴抽出、比較結果の評価は鑑定人の知識や経験に基づいてなされ、鑑定人の知識と経験の内容が第三者にはわからないため、法廷において鑑定人の知識や経験の客観性や科学性が争われてきた。アメリカ

でも鑑定手法や鑑定人の判断の裏づけに科学性が求められるようになったため、鑑定人の知識と経験の信頼性を証明するための研究が行われた。これらの研究を大別すると、①筆跡特徴を定量化し、すでに確立した処理手法を用いて特徴量を処理する手法を開発する、②鑑定人が筆跡から抽出する筆跡特徴の内容、知識や経験の内容、特徴の比較結果の評価過程を明らかにすることに分けられる。

①については、筆跡を図形とみなしてそ

の位置情報を取得して数値化処理を行い、統計手法を用いて筆者識別を行う試みが多数行われてきた。

②については、アメリカで鑑定人の知識や経験の科学的な裏づけを証明する必要から、いくつかの研究がなされた。これらの実験では、筆跡鑑定を職業として行っている者（プロ）と筆跡鑑定の経験のない者（しろうと）に筆跡鑑定を行わせ、鑑定結果の正答率に差があるかどうかを検討するものであった。実験の結果は、プロの正答率が優位に高いという結果であった（Kam, et al., 2003）。この実験により、プロの筆跡鑑定人の知識は信頼性が高いことが証明されたが、鑑定人が筆跡からどのような特徴を抽出し、どのような思考を経て結果を得たのかについて解明されなければ、鑑定人の知識と経験の信頼性が証明されないと考える。

このような背景から、本研究では、人間が筆跡鑑定の目的で筆跡を観察したときに、筆跡のどのような特徴をとらえ、どのようにそれを処理してどのように鑑定結果に結びつけるのかを明らかにしたいと考えた。

2. 研究の目的

本研究は、筆跡鑑定中の鑑定人の視線の動きを測定することにより、以下のことを明らかにすることを目的とする。

(1)筆跡サンプルの収集

記載枠の中に書かれた筆跡を収集する。このサンプルは、文字の形態の特徴の個人内変動と個人差を検討する材料になる。また、記載枠と文字の記載位置の関係などは計測により数値を得ることができるので、文字の記載位置や文字の大きさなどについて、統計を用いた個人差の検討が可能になる。文字の大きさや記載位置などは、書字条件が統制されていないデータどうしの比較ができないことから、実務における筆者識別の観点からは筆者の特徴として重視されてきていないが、本研究では、統制された条件下では筆者の特徴として扱えるかどうかを検討する。

(2)配字の個人内恒常性および個人差の検討

記載枠内に本名と架空の人物の名前を記載した試料を収集し、本人の名前を繰り返し記載した場合と、他人の名前（架空の人物の名前）を繰り返し記載した場合に、それぞれの場合において、記載位置や文字の大きさなど（配字の特徴）が同一筆者内で一貫しているかどうかを検討する。また、同一筆者が、自分の名前と他人の名前を記載した場合に、配字の特徴に一貫性が見られるかどうかについても検討する。また、配字の特徴の個人

差についても検討する。

(3)注視点計測による筆跡の特徴抽出方略の検討

筆跡鑑定を職業としている者（鑑定人）とそうでない者（一般人）を被験者にし、筆跡鑑定の目的で筆跡を観察させ、観察中の視線の動きをアイトラッキング装置により計測する。計測結果を鑑定人と一般人とで比較して、鑑定人は一般時とは異なる特殊なスキルを持っているのか、一般人とは異なる特徴に注目するのか、について検討する。また、配字の特徴のように、一文字の形態や構成に直接関係しない特徴が筆者識別に利用されるかどうかについても検討する。以上の検討結果をもとに、鑑定人が目視により筆跡から得た情報について、どのような情報を得ているか、それらの情報をどのように処理して、どのように鑑定結果に反映させているかを明らかにする。

3. 研究の方法

筆跡鑑定を行っているときの視線の動きを記録し、筆者識別の目的で筆跡を観察しているときの筆跡の特徴について検討した。

視線計測のための呈示試料に使用するために、成人男性 122 名に、自分の氏名と架空の同一人物の氏名を繰り返し 10 回ずつ記載させた。

収集した筆跡サンプルについて、最初の文字の記載位置と文字間隔を計測し、自分の名前と架空の人物の名前における個人内変動、自分の名前と架空の名前のそれぞれについての個人差を検討した。

次に、視線計測の実験のための材料として、収集した筆跡サンプルから、架空の人物の氏名について 16 名の成人男性が記載した筆跡サンプルを選択した。選択した筆跡サンプルの中から、筆者がわかっている筆跡（対照筆跡）と筆者がわからない筆跡（疑問筆跡）を任意に選び、呈示試料とした。

筆跡鑑定を職業として行っているものとそうでない者を被験者として、対照筆跡と疑問筆跡を呈示して、両者が同じ筆者によって書かれたかどうかを識別する課題を行わせた。筆跡を観察しているときの視線の動きをアイトラッキング装置により計測し、鑑定人と一般人で比較した。

4. 研究成果

(1) 呈示試料収集

姓および名のいずれも 2 文字の漢字で構成される氏名の成人男性 122 名に、自分の姓名と架空の人物の姓名を同じ記載フォームに 10 回ずつ記載させた。このうちの 15 名から 1 個ずつの筆跡を選び、筆者がわからない筆跡（疑問筆跡）とした。この 15 名とは異なる 1 名を選び、筆者がわかっている筆跡の

筆者（対照筆跡の筆者）とし、2個の筆跡を選び対照筆跡、残りの8個から3個を選び疑問筆跡とした。

(2) 配字における個人内恒常性と個人差の検討

(1)で収集した122名分の筆跡サンプルを用い、各サンプルの文字の記載位置を計測した。計測箇所は、記載枠の左端と最初の文字の左端の間の距離、1文字目と2文字目の文字の間の距離、2文字目と3文字目の間の距離、3文字目と4文字目の間の距離、最後の文字と記載枠の右端の間の距離である。各計測箇所の距離について、本名と架空の氏名の間で一元配置の分散分析により比較した。その結果、同じ筆者では、記載枠の左端と最初の文字の距離は、本名であっても架空の名前であっても有意な差はなかった。一方、本名どうし、架空の名前どうしで文字の間隔を筆者間で比較したところ、個人差が有意であった。以上より、名字2文字名前2文字で構成される氏名を持つ筆者は、自分の名前であっても他人の名前であっても、最初の文字の記載位置は変化しないこと、文字間隔は、本名についても他人の名前についても、筆者ごとに異なることがわかった。このことは、筆者識別において、文字間隔も筆者の特徴として利用できる場合があること、氏名の記載においては、少なくとも文字数の構成が本名と同じ場合は、他人の氏名を書いた場合でも、最初の文字の記載位置は、本名を書いた場合の特徴として利用できる可能性を示唆していると考えられた。

(3) アイトラッキング実験

(1)により取得した疑問筆跡18個と対照筆跡2個を用いて、筆跡鑑定の目的で筆跡を観察しているときの視線の動きを、アイトラッキング装置を用いて計測した。

実験には、筆跡鑑定を職業としている者（鑑定人）8名（実務経験は3年から5年、男性4名、女性4名、平均年齢32.5歳）と、筆跡鑑定を職業としていない者（一般人の被験者）10名（男性4名、女性6名、平均年齢33.2歳）が被験者として参加した。

実験では、対照筆跡2個と、疑問筆跡1個の計3個の筆跡を同時にモニターに呈示し、被験者が両者を目視で観察した後に、疑問筆跡の筆者が対照筆跡の筆者と同じかどうかを答えさせた。試行は全部で18回行った。疑問筆跡には対照筆跡と同じ筆者の筆跡が3個あるため、18回の試行中、疑問筆跡と対照筆跡の筆者が同じ試行が3回、異なる筆者の試行が15回であった。

一般人の被験者には、試行前に筆跡鑑定に関する簡単な講習と練習を行った。

各被験者は、最初に、呈示される対照筆跡を十分に観察して筆跡の特徴を把握した後、各試行を開始した。それぞれの試行では、モニターに疑問筆跡1個と対照筆跡2個が呈示され、被験者は、目視でそれらを観察・比較した後、筆者の異同（同じ・異なる・不明）とその根拠を回答した。観察に要する時間は、各被験者の任意とした。

1試行あたりの平均観察時間は、鑑定人で62.7秒、一般人で29.7秒で、鑑定人が有意に長かった。課題別では、筆者が同じ場合は、鑑定人が65.2秒、一般人が18.8秒、異なる筆者の場合は、鑑定人が59.7秒、一般人が31.1秒であった。

視線の停留箇所と停留時間を時系列で分析した。鑑定人は、対応する文字を繰り返し観察していた。一般人は、対応する文字どうしを観察していたが、繰り返して観察することは少なかった。また、停留箇所ごとの相対的な停留時間を比較すると、鑑定人は、文字の書かれる位置など、文字以外の情報にも注目していた。このことは、判断の根拠の回答でも示された。すなわち、一般人は、文字の形態の特徴を回答したが、鑑定人の回答には、文字の形態以外に、文字間隔や文字の大きさ、記載枠に対する文字の位置なども含まれていた。文字間隔や文字記載位置は、(2)で行った分析により、筆者ごとに異なっていることが明らかになっているので、鑑定人は、筆者の特徴となる情報を、筆跡のさまざまな特徴から抽出して判断に用いていることがわかった。

判断結果の正誤については、一人あたりの正答数、誤答数、不明数の平均は、鑑定人で、17.1、0、0.9、一般人で16.6、0.8、0であった。一般人に比べて、鑑定人のほうが誤答がやや少なく、不明がやや多い傾向にあった。このことは、鑑定人は、判断結果の表明に慎重であることを示唆していると考えられた。

以上より、鑑定人は、単に文字を比較するだけでなく、それ以外の多様な情報源を利用して異同を判断していることが示唆された。

(4) 得られた成果の国内外における位置づけ

鑑定人が、自分の筆跡に関する知識をどのように活用しているかについては、国内では研究がなされていなかった。国外においては、呈示された筆跡が作為筆跡（他人の筆跡を真似したり、自分の筆跡の特徴とは異なる特徴の筆跡を書こうとして書かれた筆跡）かどうかを識別する課題について鑑定人と一般人

で比較した研究がある。しかし、この研究においては、鑑定人は、一般人より多様な特徴を考慮しているという結論は得ているが、具体的にどのような特徴を用いているのかは明らかにしていない。本研究は、鑑定人が一般人とは異なり、統制された所持条件の下では、文字の形態以外に配字のような、通常は筆者識別に利用されない特徴も筆者の特徴として利用していることを明らかにした点で、意義があったと考える。

(5) 今後の展望

本研究では、字形以外に配字を特徴として利用できる課題を用いたが、実務における筆者識別では、条件の等質性が必ずしも保障されないので、一文字もしくは、複数の文字であっても記載枠が異なるなど、条件の等質性が異なる文字どうしで筆者識別実験を行い、鑑定人のスキルを明らかにしたい。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計0件)

[学会発表] (計11件)

① Seki, Y.

Analysis of eye movements while observing handwriting, 65th annual meeting of American Academy of Forensic Sciences, 2013年2月21日, ワシントンDC (米国)

② Seki, Y.,

Examination of intra-individual difference in the signature of Japanese real and fictitious names, 2011年9月16日, フンシャル (ポルトガル)

③ Seki, Y.,

Examination of signature written by Japanese, 63rd annual meeting of American Academy of Forensic Sciences, 2011年2月24日, シカゴ (米国)

[図書] (計1件)

① Seki, Y.,

Computational Forensic, Eds., Sako, H., Frank, A., Saitoh, S., Springer-Verlag, 2011, pp.193-199

[産業財産権]

○出願状況 (計0件)

○取得状況 (計0件)

[その他]

ホームページ等

なし

6. 研究組織

(1) 研究代表者

関 陽子 (SEKI YOKO)

科学警察研究所・法科学第四部・部長

研究者番号：10356157

(2) 研究分担者

なし

(3) 連携研究者

なし