書字における自動化処理

-模倣書字について-

○石川正彰¹・須川幸治¹・神宮英夫²

(¹ 石川県警科学捜査研究所・² 金沢工業大学)

キーワード: 筆跡鑑定 自動化処理 模倣筆跡

Automatic processing in handwritings - Imitation handwriting -

Masaaki ISHIKAWA¹, Kouji SUGAWA¹ and Hideo JINGU²

(¹ Forensic Science Laboratory, Ishikawa Pref, Police H.Q., ² Kanazawa Institute of Technology)

Key words: Handwriting analysis, Automatic processing, Imitation handwriting

はじめに

書字実験において筆跡とともにペン先の運動および時間を観察することによって、書字におけるいわば「自動化処理」の獲得や本来の特徴を隠すいわゆる作為的な書字による変化の状況、そして参加者の特性や感性的な評価との関係について、筆跡鑑定(筆者識別)を行う立場からこれまで調べてきた。

前回(2011, 日心)は、縦書きの書字実験を行い、前々回(2010, 日心)の同様な横書きの書字実験の結果と比較するとともに自然筆跡と作為筆跡の関係について検討を試みた。

この結果、形態的側面では作為筆跡は書字の方向ではなく、横方向に大きくなりやすいものと考えられた。

また、運動的側面では作為筆跡が自然筆跡よりも時間が長くなり、空筆の2次元における移動距離も長くなった。さらに、文字間空筆における自然筆跡と作為筆跡の関係は横書きよりも縦書きの方が文字内空筆に近い可能性が考えられた。

そして、縦書き、横書きとも作為の書字におけるばらつきの多さは筆跡よりもその背景となる書字運動で表れやすいものと考えられた。

一方、犯罪現場では他人の筆跡などを真似る意図での書字、いわゆる模倣筆跡も想定される。

そこで今回は、模倣筆跡の書字が筆者本来の自然な書字からどのように変化するかについて、模倣の手本を2種設定して形態的・運動的に分析を行い、さらに指に装着したセンサーによって運動の状況を直接計測する試みも行った。

実験

方法

【参加者】大学生 30 名、うち 2 名が左手常用

【材料】縦 10.5cm、横 16.5cm の白紙に縦 4.0cm、横 11.5cm の横書き用の枠を 1 枚に 1 つずつ印刷した。筆記はタブレット「intuos2」(wacom)上でを行い、実際に書くことができるタブレット用ボールペンを使用した。また、ペンを持つ手の親指と中指に角度計測センサー「Shape Sensor S720」(Measurand Inc.)を装着した。

書かせた文字はすべての試行で「金沢工業大学」字である。

また、模倣筆跡の手本は、書写指導の手本とされている書体に近い(谷口ら 2010, 法科学技術学会)「HG 教科書体(図 1 左)」(以下、手本 A)および手書き文字をもとにして作成され、商品のパッケージなどで利用されている「みかちゃんフォント(図 1 右)」(以下、手本 B)による「金沢工業大学」字を幅約 7.0cm の大きさで記入用紙内に印刷したものをを用いた。

金沢工業大学 金沢工業大学

図 1 模倣筆跡の手本

【手続】参加者に「銀行でお金を下ろすような感じ」の教示で自然筆跡を 4 回書かせる実験を行った。

一週間以上間隔において「文字を 1 分 30 秒見て覚えてもら

います。その字を真似て、銀行でお金を下ろすような感じで書いてください」の教示の後に手本 A または B を見せ、手本を回収した後に 4 回書かせる実験を行った。

さらに一週間以上間隔において、先と同じ手続きでもう一方の手本を模倣して 4 回書かせる実験を行った。

模倣の実験の手本の振り分けについては参加者ごとにカウンターバランスをとった。

3 回の実験とも実験装置に慣れさせる目的で実験前に記入枠外に氏名を書かせた。

分析

形態的側面と運動的側面の分析項目は前々回(2010, 日心)と同様である。なお、形態的側面は 0.5mm 単位で実測したデータ、運動的側面の測定にはタブレットデータ取得プログラム(科学警察研究所)を用い、ペン先の座標を 100Hz でサンプリングしたデータをそれぞれ用いた。

なお、エラーが生じた 1 名のデータは分析対象から除いた。

全ての分析項目について参加者ごとに平均値を算出し、自然筆跡と手本 A、B の模倣筆跡の間でそれぞれ t 検定を行った。

また、角度計測センサーの値は 120Hz でセンサー付属ソフトを用いサンプリングした。

結果と考察

形態的側面では手本 A ではすべての測定項目で自然筆跡と模倣筆跡に有意な差がみられ、(文字列の幅: $t=3.107$, $df=28$, $p<.05$ など)、手本 A の模倣筆跡が自然筆跡よりも小さくなる傾向がみられた。一方、手本 B で有意差がみられたのは「金」字の高さ($t=2.111$, $df=28$, $p<.05$)だけであった。

手本となる文字の大きさが影響する可能性も考えられるものの、模倣筆跡は手本となる文字によって大きさの変化の傾向が変わること、そして作為筆跡の場合は横方向に文字が大きくなる(2010, 日心)のに対して模倣筆跡は文字が小さくなることを示している可能性が考えられた。

運動的側面は手本 A、B ともすべての測定項目で自然な書字と模倣の書字に有意な差がみられ、(手本 A の文字列の書字時間: $t=6.073$, $df=28$, $p<.05$ など)、模倣の書字は手本にかかわらず自然な書字よりも時間や空筆の移動距離が長くなり、空筆の速度が遅くなる傾向がみられた。このことから模倣の書字は自然な書字よりも運動的に制約をしている状況といえると考えられた。

また、文字列の書字中における親指と中指の角度について書字中の分散を見ると、自然な書字における分散は 4 回の書字において変化の量が少ないのに対して、模倣の書字における分散は手本 A、B とも低下した。これは、自然な書字は安定した適度な運動によって書かれるのに対して、模倣の書字は初回で行った模倣を再現するために指を固定化するような状況となったことを示唆しているものと考えられた。

今後は、タブレットと角度計測センサーのデータを同期させ、文字や字画単位で分析することが必要と考えられた。