

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 29 年 6 月 12 日現在

機関番号：32620

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2014～2016

課題番号：26370591

研究課題名(和文) 留学生の漢字字形認知時の空書行動の眼球運動による解析

研究課題名(英文) Investigation of air writing behaviors by eye movements during Kanji recognition

研究代表者

大北 葉子 (OKITA, Yoko)

順天堂大学・国際交流センター・特任教授

研究者番号：10361726

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,400,000円

研究成果の概要(和文)：外国人留学生で非漢字日本語学習者30人、中国人15人、韓国10人及び日本人19人を対象に漢字正誤判断時の自発的空書行動の有無、正答率、反応時間、眼球測定をした。刺激漢字は5種類で、曖昧漢字、偽漢字、ハングル文字、真漢字、部首倒置漢字であった。眼球運動は個人差が多かったが、中初級学習者は長い停留点がみられた。経時的変化では初中級では空書なしは曖昧漢字と偽漢字の正答率が空書ありの学習者より低かった。自発的空書き行動は漢字学習時の書字学習を反映し、書字の重要性を示している。

研究成果の概要(英文)：We recorded eye movement while participants examined spontaneous Kanji air writing, correct rates. Participants were 30 learners of Japanese as a second language, 15 Chinese, 10 Korean, and 19 Japanese. Individual differences were large in eye movements. Correct rates of intermediate-beginning learners with air writing were higher than learners without air writing in the 6-month period. These results suggested importance of hand writing in Kanji learning.

研究分野：日本語教育

キーワード：日本語教育 漢字学習 非漢字圏 眼球運動

### 1. 研究開始当初の背景

南アジア、東南アジア、アフリカ、中南米諸国など非漢字圏からの理工系・医療系大学院生は増えてきているが、大学院生は学部生と異なり日本語学習歴が全くないまま日本に留学してくる学生が多い。また英語で修士または博士論文を書くことで卒業できるため、日本語学習は必修とはなっていないことが多い。しかし、2年から5年と長期間にわたる日本での学業や日常生活をスムーズにするためには日本語学習は欠かせない。大学院生で20代後半から30代で初めて日本語を学習する非漢字圏学習者にとって漢字学習は日本語学習のなかで最も難しい課題である。成人の非漢字圏学習者が新しい文字体系を学習する認知活動の負荷は非常に大きいと思われる。非漢字圏成人学習者の漢字学習の支援するための教育方法の開発が期待されるが、成人非漢字圏日本語学習者の漢字認知及び学習のメカニズムはまだよくわかっていない。Yoko Okita(2013)では非漢字圏日本語学習者を対象に、曖昧漢字、偽漢字、ハングル文字、部首倒置漢字、真漢字を刺激として漢字正誤判断の実験を行った。漢字正誤判断時の非漢字圏日本語学習者の部首倒置漢字の正答率が学習の進捗と共に上昇することが示された。また漢字正誤判断時に自発的空書が見られた非漢字圏日本語学習者はハングル文字、真漢字の正答率は高かったが、曖昧漢字、偽漢字、部首倒置漢字の正答率は低かった。一方、自発的空書が見られなかった非漢字圏日本語学習者は、ハングル文字と真漢字の正答率は100%で、曖昧漢字、偽漢字、部首倒置漢字の正答率はほぼ0%であった。これは自発的空書が見られなかった非漢字圏日本語学習者は漢字か非漢字かの判断しかしていないと考えられる。空書は漢字を部品から想起する場合に漢字圏話者(日本人及び中国人)に見られ、字を指で空中に書く行為であり、非漢字圏話者には見られない行為である(佐々木・渡辺:1984)。佐々木・渡辺(1984)は空書は漢字学習における書字の効果であると考えている。Longcamp et al. (2008)は、新規の文字学習において書字がタイプして学習することよりも文字認知に効果的な学習方法であることを報告している。書字は文字学習に有効な学習方法であり、空書は漢字学習時の書字行動の指標になると考えられる。漢字学習ストラテジーのアンケートでは空書の有無で漢字学習時の書字ストラテジー使用に差は見られず、主観的なアンケート調査では書字学習の頻度や深度について客観的なデータが得られないことを示唆している。成人非漢字圏学習者の漢字認知と書字学習のメカニズムを理解するために、漢字認知時の認知活動について客観的な所見を得る必要がある。

### 2. 研究の目的

非漢字圏成人日本語初級学習者の漢字学習過程と漢字認知、漢字情報処理のメカニズム

を理解するために、漢字正誤判断時の眼球運動、自発的空書行動の有無、正答率、反応時間を測定する。漢字学習ストラテジーのアンケート調査を行い、眼球運動、空書行動、正答率との関連性を解明する。また非漢字圏学習者、中国人日本語学習者、韓国人学習者、日本人大学生の間でどのような差がでるかを検証する。また非漢字圏日本語学習者は6ヶ月から1年の期間をおいて経年追跡し、経時変化を見る。

### 3. 研究の方法

非漢字日本語学習者38人(男20人 女18人 平均年齢27.4才)、中国人15人(

(男9人 女6人 平均年齢28.3才)、韓国10人(男6人 女4人 平均年齢22.3才)及び日本人19人(男12人 女7人 平均年齢24.2才)であった。非漢字圏日本語学習者はミャンマー7人、ベトナム7人、タイ7人、インドネシア4人、ネパール2人、モンゴル人3人、バングラディシュ2人、アメリカ合衆国1人、ベルギー1人、ベネズエラ1人、イタリア1人、スリランカ1人、ラオス1人であった。非漢字圏学習者22人は経年的観察をすることができた。非漢字圏日本語学習者の日本語レベルは初級から中級であった。初級非漢字圏日本語学習者の漢字学習は独学から正規6ヶ月約250字の漢字学習を終えた者まで様々であった。

刺激漢字は5種類で、曖昧漢字(初級日本語学習者の間違いをもとにしている)、偽漢字(部首と傍の組み合わせが存在しない)、ハングル文字、真漢字(初級日本語教科書で教えられている字)、部首倒置漢字(部首の位置が前後、又は左右倒置されている)であった。刺激数は曖昧漢字15字、偽漢字15字、部首倒置漢字15字、真漢字20字とハングル文字15字であった。コンピュータモニターに一字ずつ提示して、存在する漢字か存在しない漢字かをキーボード(存在する=1存在しない=0)を押して判断してもらった。漢字正誤判断の間の眼球運動をTobii社アイトラッカ-X2-30で測定した。

### 4. 研究成果

図1に非漢字学習者、図2に韓国人、中国人、日本人の正答率のグラフを示す。非漢字学習者の正答率の統計分析(クラスカル=ウォリス検定)では、ハングル文字と真漢字では有意差はなかった。曖昧漢字( $\chi^2=7.92$   $df=3$   $p=0.047$ ) 偽漢字( $\chi^2=13.62$   $df=3$   $p=0.003$ )、部首倒置漢字( $\chi^2=24.7$   $df=3$   $p<0.001$ )で統計的有意差がみられた。多重分析の結果、初級空書無と上級との間で統計的有意差が見られた。

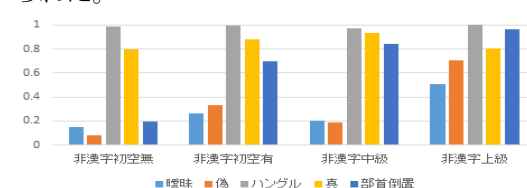


図1 非漢字圏学習者正答率

多重比較の他の結果では、部首倒置漢字で非漢字圏空書無と空書無で  $p=0.07$ 、中級と上級で  $p=0.07$  と統計的有意差の  $p=0.05$  には届かなかったが僅かな差が見られた。部首倒置漢字の正答率は漢字学習の進捗と共に上昇することが示唆され、漢字学習において部首の位置の学習が重要であることが再確認された。

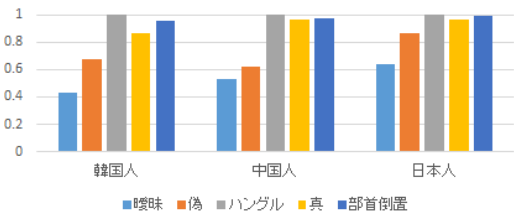


図2 韓国人中国人日本人の正答率

韓国人、中国人、日本人の間では統計的な有意差は見られなかった。

部首倒置漢字は漢字学習進捗の指標になることが示唆されたので、部首倒置漢字に注目して更なる考察を試みた。図3に経時的に測定できた非漢字圏学習者の22人のうち空書がみられなかった12人の部首倒置漢字の正答率の変化を示す。被験者5と11は1回目は空書が見られたが、2回目は空書が見られなかった。

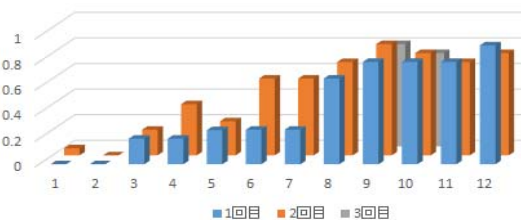


図3 非漢字圏学習者で空書無しの部首倒置正答率の経時的变化

図4に非漢字圏学習者で空書有り10人の部首倒置漢字正答率の経時的变化を示す



図4 非漢字圏学習者で空書有の部首倒置漢字の正答率の経時的变化

被験者1と2は1回目は空書無しであったが2回目からは空書有りとなった。統計分析(フリードマン検定)の結果では、被験者1で( $\chi^2=14.9$   $df=2$   $p<0.002$ ) 多重比較1回目が2回目と3回目より有意に低かった。被験者2で( $\chi^2=18.4$   $df=2$   $p<0.000$ ) 多重比較1回目と3回目、2回目と3回目で有意差があ

った。空書無しの被験者では部首倒置漢字の正答率が80%で留まって入るのに対して、空書有の被験者では空書が観察された後、正答率が飛躍的に上昇し、正答率も100%に達していることがわかる。空書を漢字書字学習の定着度の指標であると考えれば、書字が漢字学習で重要であることを示唆している。

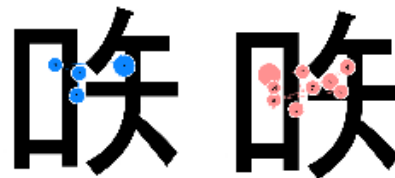
眼球運動と空書の有無との関係を考察する。図5に被験者13の空書有と空書無の眼球運動の例を示す。



第1回目空書無 第2回目空書有

図5 空書有と空書無の眼球運動の例：円は停留点の位置をしめし、円の大きさは停留の長さをしめし、円の番号は停留の順番を示す

空書が有る場合、400ms(ミリ秒)以上の長い停留点が観察される。長い停留点は何か考えていることの現れで、眼球が移動している間にはなにも考えていないと考えられている。空書有り場合、長い眼球の停留が見られるということは、脳内で記憶している漢字字形とパソコン画面に提示されている字形が合っているかどうか照合していると考えられる。400ms以上の長い停留点は空書有りの被験者で空書が見られなかった刺激字形や、空書がまったく見られなかった被験者でも観察された。図6は被験者1の眼球運動の例を示す。



第1回目 第2回目

図6 被験者1の眼球運動の例

長い停留点が見られることから、脳内で漢字字形の照合を行っていたと考えられる。実験期間の1年間の間では漢字学習の進捗はほとんど見られていなかったが、更なる経年観測を続ければ、学習の進捗や空書が見られたかもしれない。

停留点数の多少と正誤判断の正答率との関係は複雑である。非漢字圏日本語学習者で初級の場合、停留点数が少ないと正答率はよくない。停留点数が少ないということは漢字字形の部品をよく観察していないためではないかと考えられる。一方、部首倒置漢字の正答率がほぼ100%だった漢字圏被験者の平均停留点数は日本人3.22、中国人3.35、韓国人3.83、で少ない。これは漢字圏被験者にとって部首倒置漢字の正誤判断は非常に簡単で、

眼球をあまり動かさなくても判断できたからだと考えられる。図7に被験者2の眼球運動の例を示す。被験者2は第1回目平均停留点数6.4第2回目平均停留点数平均1.7と統計的に有意に(

$t=4.27$   $df=16$   $p<0.001$ ) 減少していて、部首倒置漢字の正誤判断の正答率も2回とも0%で学習の進捗が全く見られていなかった。被験者1は部首倒置漢字の正誤判断の正答率は第1回は0%平均停留点数6.5で、第2回は正答率0.05%、平均停留点数7.1で、平均停留点数と正答率統計的有意な差は見られなかったが、平均停留点数は減少せず、正答率は進歩が見られる



第1回目 第2回目

図7 被験者2の眼球運動の例

被験者13の場合も、空書無しの第1回目の平均停留点数は1.7、正答率0.06%で、空書有りの第2回は平均停留点数4.0、正答率73.0%で、空書有りの第3回は平均停留点数5.0、正答率100%で平均停留点数の上昇と空書の出現とともに正答率の上昇が見られる。被験者15の場合、空書無しの第1回目の平均停留点数は24.0、正答率0.33%で、空書有りの第2回は平均停留点数15.8、正答率80.0%で、空書有りの第3回は平均停留点数14.6、正答率88%で平均停留点数は減少しているが、空書の出現とともに正答率の上昇が見られる。図8に被験者5の眼球運動の例を示す。



第1回目 第2回目

図8 被験者5の眼球運動の例

この字形の場合、第1回目も第2回目も長い停留点があり、第2回目のほうが停留点数も増加している。しかしこの字形は2回とも誤答であった。非漢字圏被験者の場合、停留点数、正答率との関係は複雑であることが示唆されたが、停留点数が少ない、漢字字形の内部構造を観察していないことと停留時間が長い停留点がない、脳内で記憶された字形と照合していない被験者の正答率が低いことがわかった。部首倒置漢字の正答率と漢字学習の進捗に正比例の関係があることから、部首の位置の学習、漢字内部構造の学習、は漢字学習の進捗に重要であることが示された。空書の有無が漢字学習に重要であることも

確認でき、漢字学習における書字の重要性が再確認できた。書字によって漢字内部構造への注意が向けられるためと考えられる。

<引用文献>

佐々木正人 渡辺章(1984)「空書」行動の文化的起源：漢字圏・非漢字圏との比較 教育心理学研究 32(3)182-190

Longcamp, M., et al. (2008). Learning through Hand- or Typewriting Influences Visual Recognition of New Graphic Shapes: Behavioral and Functional Imaging Evidence. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 20(5), 802-815.

Yoko Okita (2013), Reaction toward false Kanji by native and non-native speakers of Japanese, Selected Papers of the 17th Conference of Pan-Pan Pacific Association of Applied Linguistics, pp. 72-81, <http://www.paaljapan.org/conference2012/SelectedPapers.html>

## 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)

[学会発表] (計 3 件)

- ① Yoko Okita, Fake Kanji recognition by JSL learners from non-Chinese character culture areas, Chinese, and Japanese, 22 回 Pan-Pacific Applied Linguistics 2015 年 12 月 5 日・高麗大学・ソウル・大韓民国
- ② 大北葉子, Eye movement and air writing during errant judgement of Kanji shape by learners of Japanese from non-Kanji areas, 2016 年日本認知心理学会大会・2016 年 6 月 18 日・広島大学・広島県東広島市
- ③ Yoko Okita, Behavior of learners of Japanese as a second language from non-Chinese character culture areas when they learn Kanji: An eye movement study, 23 回 Pan-Pacific Applied Linguistics, 2016 年 8 月 23 日・淡江大学・淡水市・台湾

[その他]

- ① iPhone アプリ  
Kanji なぞり  
Tokyo Marunouchi App Press

## 6. 研究組織

- (1) 研究代表者  
大北 葉子 (OKITA, Yoko)  
順天堂大学・国際交流センター・特任教授  
研究者番号：10361726

- (2) 研究分担者  
太田克也 (OTA, Katsuya)

東京医科歯科大学・医学部・非常勤講師  
研究者番号：20251514

松島英介 (MATSUSHIMA, Eisuke)  
東京医科歯科大学・医歯学総合研究科・  
教授  
研究者番号：50242186