

# 学習初期段階における書字動作の学習と 学習用筆記具の効果 —平仮名の学習における磁石筆の有効性—

信州大学	小林比出代
長野市立城山小学校	小池勲
上越教育大学	押木秀樹

## 1. はじめに

情報環境が変化したことにより、手書きする機会は減少している。手書きとそれ以外の文字使用との大きな違いは、書字動作の有無である。手書きが減少しているから動作の学習も少なくともよいとする考え方と、逆に、低学年のうちに書字動作をきちんと身につけさせておくべきだという考え方がある。後者の立場に立った場合、喫緊の課題として、より効果的に書字動作を身につけるための方策が不可欠であると考えられる。

手書き文字の学習では、文字の視覚的な特徴を認知することと、文字を手書きするための動作や運動を習熟することが求められる。文字を、静的な図形や字形としてではなく、実筆部のみならず空筆部での動作も含めた書字過程における動的な動きとして理解習得することが必須となる。

書字動作に着目して小学校就学前後の児童が書く平仮名の点画要素（「止め」「払い」「はね」「曲がり」「折れ」「結び」）を分析してみると、終筆部「はね」は当該の児童にとって形状と動作の双方ともに特に難易度が高く、実際「はね」を再現できる割合は著しく低いことが明らかになった<sup>1</sup>。「はね」は、視覚的には徐々に細くなり、動作的には水平方向ないしは垂直方向と上方向の二方向への動きが同時に起こるだけでなく、この動作の前後で方向転換を伴うため、「はね」の形状の理解及び運動の再現は他の終筆部の場合より難しい<sup>2</sup>。こうした点画要素に関して、小学校低学年の児童たちがその形状と書字動作とのそれぞれを理解し再現できるように育成するための方策が必要となる。

より効果的な書字動作の学習のためには、学習過程論、教材論等のアプローチが考え得る。近年では、毛筆のような弾力性をもった学習用筆記具による学習効果について、書字動作に関する学習で有効に機能する可能性を明らかにした基礎研究が発表されている。青山ら（2014）は、硬筆先習の学習スタイルについて課題を指摘し、比較的早期の毛筆経験が硬筆書字に与える影響を考察した<sup>3</sup>。押木ら（2014）は、毛筆のどのような特徴が学習用筆記具として効果を持つのかを考察し、毛筆を用いることが難しい場面においてその機能を代替する学習用筆記具の可能性を検証した<sup>4</sup>。また、全日本書写書道教育研究会特別研究委員会小学校部会（2015）では、小学校低学年での毛筆（軟筆）指導に関する実践報告を行った<sup>5</sup>。

本研究では、小学校低学年段階での平仮名の書字動作に関する学習において、先述の、弾力と緩衝的機能との特性を持つ学習用筆記具（以降「磁石筆」と表記）を用いた際の効果を明らかにする。平仮名は、漢字のような構造的な字形の難しさは比較的少ないものの、一つ一つのストロークの曲線的特性や終筆等において、書字動作の学習が難しいと考えられる。本研究での具体的な方法としては、

○小学校第1学年の児童を対象に、磁石筆を用いて学習するクラスと、鉛筆のみを用いて学習するクラスとを設け、平仮名の終筆部と送筆部を適切に書くための学習活動（授業）を行う。

○上記学習活動（授業）の後、平仮名の点画要素の形状に関する調査と、測定装置を用いた書字動作に関する測定を行う。

これらの結果を分析することで、磁石筆による学習効果と鉛筆のみによる学習効果との差を考察するとともに、今後学習用筆記具を検討することの有効性を示したい。

## 2. 調査の概要及び分析方法

調査は、授業を伴うものとして、以下の(1)～(8)の順番で実施した。

### 【調査内容及び方法】

**調査1回目** …… 調査対象者の実態を把握するために本研究の初めに(1)(2)の調査を行う。

(1) 平仮名の点画要素の調査(授業以前の調査) 対象全児童

- ・入学直後の4月段階において、小学校第1学年の児童を対象に、平仮名の点画要素に関する1回目の調査を実施する。〔詳細は「図2」及び説明を参照のこと。〕

(2) 書字動作の測定(授業以前の測定) 抽出児

- ・磁石筆を用いるクラスと鉛筆のみを用いるクラス各々から5名の児童を抽出し、平仮名の終筆部と送筆部、及び平仮名の点画要素を実現する動作について、測定装置を用いた調査を実施する。

**調査2回目** …… 学習活動(授業)の学習効果との差を考察するために(3)～(5)の調査を行う。

(3) 授業(1)の後：平仮名(くつかさ)の終筆部 対象全児童

(4) 平仮名の点画要素の調査(1回目) 対象全児童

(5) 書字動作の測定(1回目) 抽出児

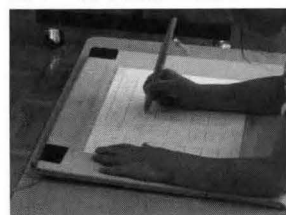
**調査3回目** …… 調査2回目と同様に(6)～(8)の調査を行う。

(6) 授業(2)の後：平仮名(つのくろす)の送筆部 対象全児童

(7) 平仮名の点画要素の調査(2回目) 対象全児童

(8) 書字動作の測定(2回目) 抽出児

図1 書字動作の測定



なお、(1)(4)(7)での「平仮名の点画要素」とは次の①～⑰である<sup>6)</sup>。

- |                      |              |
|----------------------|--------------|
| ①「へ」送筆部(折れ)          | ②「へ」終筆部(止め)  |
| ③「の」終筆部(払い) / 方向(左下) |              |
| ④横画3cm終筆部 はね         | ⑤横画2cm終筆部 はね |
| ⑥縦画3cm終筆部 はね         | ⑦縦画2cm終筆部 はね |
| ⑧「と」送筆部(曲がり)         | ⑨「す」送筆部(結び)  |
| ⑩「よ」送筆部(結び横長)        | ⑪「む」送筆部(結び)  |
| ⑫「つ」送筆部(曲がり)         | ⑬「つ」終筆部(払い)  |
| ⑭「く」送筆部(折れ)          | ⑮「く」終筆部(止め)  |
| ⑯「し」送筆部(曲がり)         | ⑰「し」終筆部(払い)  |

また、「くつ」「かさ」「つの」「くろ」「す」での終筆部調査箇所は、「く」終筆部／「つ」終筆部／「か」1筆目／「さ」2筆目であり、送筆部調査箇所は、「く」送筆部／「つ」送筆部／「の」送筆部／「ろ」送筆部(2ヶ所)／「す」2筆目である。

※「くつかさのろす」は(3)平仮名終筆部(6)平仮名送筆部の学習での課題文字。

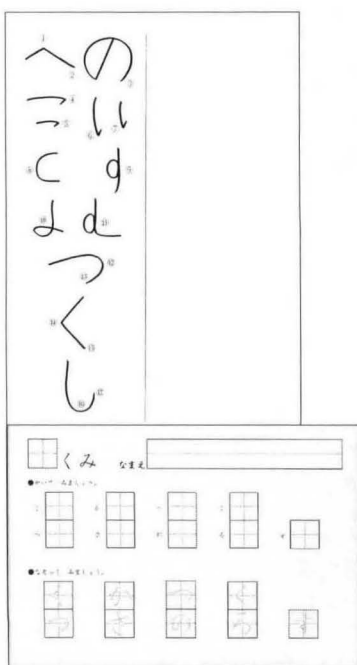


図2 平仮名の点画要素に関する調査用紙(上:実際の用紙に番号は付していない) / (2)(5)(8)での測定で用いた調査用紙(下) ※ともにA4版

図3 授業風景



図4 磁石筆での練習



図5 磁石筆練習後のまとめ書き



# 【調査実施校及び調査対象者数】

長野市立城山小学校 1年1組36名 1年2組36名（ただし、計3回の調査中に欠席した児童あり）

# 【調査実施日】（2015年）

調査1回目 4月20日 ※抽出席調査6月2日 調査2回目 6月10日 調査3回目 6月17日

# 【授業日及び授業内容】（2015年）

授業（1）：6月10日 平仮名の終筆部「止め」「払い」「はね」の学習

授業（2）：6月17日 平仮名の送筆部「曲がり」「折れ」「結び」の学習

参考資料として、1時間目の磁石筆を用いるクラスでの学習指導案を以下に示す。

ま と め	展 開	入 場	学 習 者 の 活 動	指 導 上 の 留 意 点
<p>○「か」と「はね」を磁石筆で練習する。</p> <p>○「か」と「はね」を磁石筆で練習する。</p>	<p>○「か」の終筆部は「はね」であることとその動きを知る。</p> <p>○「か」の終筆部は「はね」であることとその動きを知る。</p>	<p>○「く」を磁石筆で練習する。</p> <p>○「く」を磁石筆で練習する。</p>	<p>○「く」の終筆部は「止め」、「払い」の終筆部は「払い」であることとその動きを知る。</p> <p>○「く」の終筆部は「止め」、「払い」の終筆部は「払い」であることとその動きを知る。</p>	<p>○教科書・鉛筆・ワークシートを机の上に準備する。</p> <p>○本時は「せんのおわり」「画の終筆（止め）」「払い」「はね」について学習することを伝え、これから学習する内容を意識づけさせる。</p>
<p>○鉛筆で「く」「か」と「はね」のまゝの書きをする。</p> <p>○「か」と「はね」を磁石筆で練習する。</p> <p>○「か」と「はね」を磁石筆で練習する。</p>	<p>○教科書P二「か」を発音してみる。</p> <p>○「か」の終筆部でウサギが「びよん」とはねていることに注目させ、</p> <p>○はねる方向を意識させるために「びよん」を「飛び出す」のかと確認させた上で、学習者のイメージを深めるために、授業者が小さくジャンプしてみせる。</p> <p>○「か」を授業者に倣って学習者が空書する。</p>	<p>○磁石筆とマグネットボードを配付し、使い方を確認する。</p> <p>○「く」を磁石筆で教師が範書した後、磁石筆で練習させる。</p> <p>○磁石筆で練習したように、ワークシートに鉛筆で「く」と書く。</p> <p>○「く」の終筆部でウサギが「びよん」とはねていることに注目させ、</p> <p>○「く」の終筆部でウサギが「びよん」とはねていることに注目させ、</p> <p>○「く」の終筆部でウサギが「びよん」とはねていることに注目させ、</p>	<p>○「く」の終筆部は「止め」、「払い」の終筆部は「払い」であることとその動きを知る。</p> <p>○「く」の終筆部は「止め」、「払い」の終筆部は「払い」であることとその動きを知る。</p> <p>○「く」の終筆部は「止め」、「払い」の終筆部は「払い」であることとその動きを知る。</p> <p>○「く」の終筆部は「止め」、「払い」の終筆部は「払い」であることとその動きを知る。</p>	<p>○教科書・鉛筆・ワークシートを机の上に準備する。</p> <p>○本時は「せんのおわり」「画の終筆（止め）」「払い」「はね」について学習することを伝え、これから学習する内容を意識づけさせる。</p> <p>○「く」の終筆部でウサギが「びよん」とはねていることに注目させ、</p> <p>○「く」の終筆部でウサギが「びよん」とはねていることに注目させ、</p> <p>○「く」の終筆部でウサギが「びよん」とはねていることに注目させ、</p>

《教材名》 ひらがな 「止め」「払い」と「はね」と「はね」

《目標》 平仮名の終筆部「止め」「払い」「はね」に気を付けて書くことができる。

《指導上の留意点》

《※使用教科書》 光村図書

- 鉛筆のみを用いたクラスでは、各練習箇所において、鉛筆のみで練習することになる。
- （3）の前に、磁石筆を用いて学習するクラスには磁石筆とマグネットボードを人数分用意し、当該授業の前に用具の扱い方に慣れさせておく。
- （3）（6）では、磁石筆を用いて学習するクラスのワークシートは、学習文字を磁石筆で練習した後、鉛筆で1回練習してまとめ書きする形式に、鉛筆のみを用いて学習するクラスのワークシートは、学習文字を鉛筆で4回練習してまとめ書きする学習活動にしている。
- ◎2時間目の学習指導案では、「つの」「くろ」「す」による送筆部「曲がり」「折れ」「結び」の学習となる。
- ※2回の授業ともに、平仮名の点画要素に関する調査用紙の内容については特段の説明をしていない。

## 3. 調査結果の概要

前章での調査から、平仮名の点画要素については17ヶ所（終筆部9ヶ所、送筆部8ヶ所）の結果を得た。平仮名の終筆部と送筆部については、「くつ」「かさ」「つの」「くろ」「す」9種の字種に対し、終筆部4ヶ所、送筆部6ヶ所での結果を得た。

## 【調査結果の分析方法】

上記の調査によって得られた授業時のワークシート及び点画要素の調査用紙のデータについて、次の手順で客観化を行った。

1. (1) (4) (7) で得られた平仮名の点画要素、及び (3) (6) で得られたワークシートに書かれた「くつ」「かさ」「つ」の「くろ」「す」各文字の終筆部と送筆部が本来の望ましい形状として再現されているか、本調査研究に關しての予備知識を持たない大学生5名に判断してもらう。調査結果を判断した者は、信州大学教育学部書写書道教育研究室の学生、4年生1名、3年生4名の計5名である。
2. 「1.」で学生5名が行った判断結果について、項目ごとに平均値をとる。

以上の分析から下記の結果を得た。磁石筆を用いたクラスのデータと鉛筆のみを用いたクラスのデータとの比較において、顕著な違いを有するものは強調文字で示した。

## 【平仮名の点画要素（3回分）の分析結果】

- 磁石筆を用いたクラスでのデータが鉛筆のみを用いたクラスのデータより良好なもの
  - …③「の」終筆部（払い） ④横画3cm終筆部 はね ⑤横画2cm終筆部 はね ⑦縦画2cm終筆部 はね ⑪「む」送筆部（結び） ⑫「つ」送筆部（曲がり） ⑬「つ」終筆部（払い） ⑰「し」終筆部（払い）
- 鉛筆のみを用いたクラスのデータが磁石筆を用いたクラスでのデータより良好なもの
  - …③「の」方向（左下） ⑥縦画3cm終筆部 はね ⑨「す」送筆部（結び） ⑩「よ」送筆部（結び横長）
- 磁石筆を用いたクラスでのデータと鉛筆のみを用いたクラスのデータにほとんど差がなかったもの
  - …①「へ」送筆部（折れ） ②「へ」終筆部（止め） ⑧「と」送筆部（曲がり） ⑭「く」送筆部（折れ） ⑮「く」終筆部（止め） ⑯「し」送筆部（曲がり）〔※6項目ともに最初から数値良好で差がない。〕

## 【平仮名の終筆部／送筆部の分析結果】

- 磁石筆を用いたクラスでのデータが鉛筆のみを用いたクラスのデータより良好なもの
  - …「つ」終筆部（払い） 1時間目 / 「の」方向（左下） / 「く」終筆部（止め） 1時間目 2時間目  
「さ」終筆部（はね） / 「く」終筆部（止め）
- 鉛筆のみを用いたクラスのデータが磁石筆を用いたクラスでのデータより良好なもの … なし
- 磁石筆を用いたクラスでのデータと鉛筆のみを用いたクラスのデータにほとんど差がなかったもの
  - …「つ」終筆部（曲がり） 1時間目 2時間目 / 「く」送筆部（折れ） 1時間目 2時間目  
「か」終筆部（はね） / 「ろ」送筆部1 折れ / 「ろ」送筆部2 折れ / 「す」送筆部（結び）

上記の結果の中でも、終筆部に関しては、特に「払い」と「止め」で明確な差異が存在する。また、「はね」にも、「払い」や「止め」ほど明確ではないものの、同様な傾向が見て取れる。以下、本章では、調査結果に顕著な差が認められるものについて具体的に取り上げる。

### 3-1 点画要素からの考察

この調査は、平仮名から点画要素のみを抽出し、その形状がどのように再現されるか試みたものである。磁石筆を用いて学習したクラスのデータと、鉛筆のみを用いて学習したクラスのデータを比較すると、両者は「払い」の認識に差が生じることと、「はね」にも同様な傾向が現れることがわかった。

#### 3-1-1 ③「の」終筆部（払い） ※表1

「の」の終筆部は「払い」とすべき箇所だが、学習前は両クラスともに60%程度が「止め」で書いていることがわかる。

しかし、磁石筆のクラスの場合、3回目になると42%「払い」が増加していることがわかる。これに対して、鉛筆のみを用いたクラスの場合は33%増加しており、両者には10%近い差がみられる。これは学習効果の差である可能性がある。

また、磁石筆の場合、「の」の終筆部として望ましくない「止め」の出現率が、1回目は60%のところ3回目は19%と、41%減少しているのに対し、鉛筆のみの場合は1回目68%から3回目48%と20%しか減少がみられない。この減少には20%以上の差がある。

### 3-1-2 ④横画3cm終筆部 はね ※表2

「はね」の形状を提示した箇所が、学習前には、両クラスの80%以上が折れて新たな一画になる書き方で書いていることがわかる。

しかし、磁石筆のクラスの場合、2回目になると29%「はね」が増加していることがわかる。これに対し、鉛筆のみを用いたクラスの場合は16%増加している。両者には10%以上の差がある。

その上、元々再現率が低い「はね」において、「はね」に代わって多発する折れて新たな一画になる用筆(※)の出現率が、磁石筆の場合1回目は83%だったところ2回目は54%と、29%減少している。一方、鉛筆のみの場合は1回目84%から2回目68%と16%しか減少がみられず、両者には10%以上の差が生じている。

### 3-1-3 ⑬「つ」終筆部 (払い) ※表3

「つ」の終筆部は、見本では「払い」であるにもかかわらず、学習前は両クラスともに60%以上が「止め」で書いていることがわかる。これは、先に示した「の」の終筆部 (払い) の場合と同じ特徴である。

しかし、1回目と2回目を比べると、磁石筆のクラスの場合、2回目には41%「払い」が増加していることがわかる。これに対して、鉛筆のみを用いたクラスの場合は32%増加している。両者には10%近い差が存在する。これも、先述の「の」の終筆部 (払い) の場合と同じ結果である。

### 3-1-4 ⑰「し」終筆部 (払い) ※表4

「払い」となるべき点画要素「し」の終筆部が、学習前は両クラスの60%程度が「止め」で書くことは、先の「の」の終筆部 (払い)、及び「つ」の終筆部 (払い) の場合と同じ特徴である。

また、1回目と2回目を比べると、磁石筆のクラスの場合、2回目には42%「払い」が増加しているのに対して、鉛筆のみを用いたクラスの場合は30%の増加である。両者には10%以上の差がみられるが、これも、先述の「の」の終筆部 (払い)、及び「つ」の終筆部 (払い) の場合と同一の結果である。

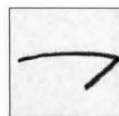
さらには、そもそも「払い」の再現率が低いところ、「払い」に代わって現れる「止め」の割合が、磁石筆の場合は、1回目59%のところ2回目は19%と、40%減少しているのに対して、鉛筆のみの場合は、1回目65%から2回目41%と、24%しか減少がみられない。この減少には16%の差がある。これも「の」の終筆部 (払い) と同様な結果となっている。

表1 ③:「の」払い

		③ 「の」			
		払い	止め	はね	誤記等
1回目	磁石筆	26%	60%	9%	5%
1回目	鉛筆	12%	68%	16%	5%
2回目	磁石筆	56%	32%	12%	0%
2回目	鉛筆	42%	56%	2%	0%
3回目	磁石筆	68%	19%	11%	2%
3回目	鉛筆	45%	48%	6%	1%
1→2	磁石筆	30%	-28%	3%	-5%
1→2	鉛筆	30%	-12%	-13%	-5%
2→3	磁石筆	12%	-13%	-1%	2%
2→3	鉛筆	3%	-8%	4%	1%
1→3	磁石筆	42%	-41%	2%	-3%
1→3	鉛筆	33%	-20%	-9%	-4%

表2 ④: 横画3cm終筆部 はね

		④ 横画3cm終筆部			
		はね	折れて一画に	直線	誤記等
1回目	磁石筆	11%	83%	0%	6%
1回目	鉛筆	13%	84%	0%	3%
2回目	磁石筆	41%	54%	0%	6%
2回目	鉛筆	29%	68%	0%	3%
3回目	磁石筆	35%	65%	0%	0%
3回目	鉛筆	29%	67%	0%	4%
1→2	磁石筆	29%	-29%	0%	0%
1→2	鉛筆	16%	-16%	0%	0%
2→3	磁石筆	-6%	12%	0%	-6%
2→3	鉛筆	0%	-1%	0%	1%
1→3	磁石筆	24%	-18%	0%	-6%
1→3	鉛筆	16%	-18%	0%	1%



(※) 折れて新たな一画になる用筆

表3 ⑬：「つ」払い

		⑬ 「つ」		
		払い	止め	誤記等
1回目	磁石筆	22%	64%	13%
1回目	鉛筆	20%	78%	3%
2回目	磁石筆	63%	35%	2%
2回目	鉛筆	52%	46%	1%
3回目	磁石筆	64%	34%	3%
3回目	鉛筆	59%	38%	2%
1→2	磁石筆	41%	－30%	－12%
1→2	鉛筆	32%	－31%	－1%
2→3	磁石筆	0%	－1%	1%
2→3	鉛筆	7%	－8%	1%
1→3	磁石筆	41%	－31%	－10%
1→3	鉛筆	39%	－39%	0%

表4 ⑰：「し」払い

		⑰ 「し」		
		払い	止め	誤記等
1回目	磁石筆	34%	59%	7%
1回目	鉛筆	28%	65%	7%
2回目	磁石筆	77%	19%	5%
2回目	鉛筆	58%	41%	2%
3回目	磁石筆	75%	18%	8%
3回目	鉛筆	66%	33%	1%
1→2	磁石筆	42%	－40%	－2%
1→2	鉛筆	30%	－24%	－5%
2→3	磁石筆	－2%	－1%	3%
2→3	鉛筆	9%	－8%	－1%
1→3	磁石筆	40%	－41%	1%
1→3	鉛筆	38%	－32%	－6%

### 3-1-5 ⑨「す」送筆部（結び） ※表5

平仮名の点画要素17種に関する調査のうち、唯一鉛筆のみを用いたクラスが磁石筆のクラスの数値より良好だったものである。

ただし、磁石筆のクラスでの、1回目の「結び」の再現率は、鉛筆のみのクラスより20%低いことを勘案して、その後の向上率に着目すると、鉛筆のみの場合は1回目から2回目が5%、2回目から3回目も5%、1回目から3回目が10%上昇しているのに対して、磁石筆の場合、1回目から2回目が10%、2回目から3回目が11%、1回目から3回目は20%上昇していることがわかる。単純に鉛筆のみのクラスとの実現率で比べると、磁石筆のクラスの方が低い数値となるが、向上率との観点から捉えると、磁石筆のクラスでの数値の方が上昇の度合いは目覚ましいといえる。

### 3-2 平仮名の終筆部及び送筆部の考察

この調査は、「くつ」「かさ」の終筆部、及び「つの」「くろ」「す」の送筆部がどのように再現されるか試みたものである。

磁石筆のクラスと鉛筆のみのクラスとを比較すると、「払い」と「止め」の違いを認識できる傾向に差があることがわかる。以下具体的なデータを示す。

#### 3-2-1 「つ」終筆部（払い） ※表6 表7

1時間目の授業後、「払い」となるべき「つ」の終筆部が「払い」として再現される割合は、磁石筆のクラス

表5 ⑨：「す」結び

		⑨ 「す」			
		結び	〇プラス縦棒	ㇿ	誤記等
1回目	磁石筆	68%	22%	0%	10%
1回目	鉛筆	88%	10%	0%	2%
2回目	磁石筆	78%	19%	0%	2%
2回目	鉛筆	93%	7%	0%	0%
3回目	磁石筆	89%	5%	0%	6%
3回目	鉛筆	98%	2%	0%	0%
1→2	磁石筆	10%	－2%	0%	－8%
1→2	鉛筆	5%	－3%	0%	－2%
2→3	磁石筆	11%	－15%	0%	4%
2→3	鉛筆	5%	－5%	0%	0%
1→3	磁石筆	20%	－17%	0%	－4%
1→3	鉛筆	10%	－8%	0%	－2%



が76%に対して、鉛筆のみのクラスでは58%、その差は18%である。一方、「止め」になる割合は、磁石筆の場合が18%に対して鉛筆では35%、その差は17%である。(表6参照)

また、2時間目の授業後の「払い」でも、磁石筆の場合が78%に対して鉛筆では62%、その差は16%である。一方、「止め」は、磁石筆の場合が19%に対して鉛筆では33%、その差は14%になる。(表7参照)

### 3-2-2 「く」終筆部（止め） ※表8 表9

1時間目の授業後、「止め」となるべき「く」の終筆部が「止め」として再現される割合は、磁石筆のクラスが95%、鉛筆のみのクラスが90%と、双方ともに高い数値にある。両者の差も5%と僅差である。(表8参照)

しかし、2時間目の授業後の「止め」は、磁石筆のクラスが92%に対して鉛筆のみのクラスでは84%と、その差は8%に広がる(表9参照)。その上、両クラスでの、1時間目と2時間目との数値の差を比較すると、「止め」は、磁石筆のクラスで3%減少したのに対して、鉛筆のみのクラスでは6%減少している。また、「はね」は、磁石筆のクラスで1%上昇したのに対して、鉛筆のみのクラスでは5%上昇している。わずかな差ではあるが、「止め」の減少率と「はね」の上昇率を合わせ見ると、磁石筆のクラスの方が終筆部「止め」に関する学習の1週間後の定着度は高い可能性があると考えられる。

平仮名の終筆部及び送筆部の調査において、上記の他に、磁石筆のクラスの方が鉛筆のみのクラスよりも良好な数値を示すものとして、「さ」終筆部（はね）が挙げられる。しかし、両者の差は、「つ」終筆部（払い）や「く」終筆部（止め）ほど顕著でない。

一方、鉛筆のみのクラスの方が磁石筆のクラスよりも良好な数値を示すものはなかった。また、「つ」送筆部（曲がり）／「く」送筆部（折れ）／「ろ」送筆部1（折れ）／「ろ」送筆部2（折れ）／「す」送筆部（結び）に関しては、両クラスともに数値が良好で差がなかった。この結果から、送筆部に関しては、磁石筆を用いて学習したクラスと、鉛筆のみを用いたクラスとの間に明確な差はなく、学習効果の有無についての判断は難しい。なお、「か」終筆部（はね）に関しては、両クラスとも「はね」を再現できる割合は5割にとどまり、両者にほとんど差が生じなかった。この5割との数値を、先述の、「つ」終筆部（払い）の再現率7割程度、「く」終筆部（止め）の再現率9割程度と比較すると、「はね」は、文字学習初期段階の児童にとって難易度が高い点画要素であることが改めて推察できる。

### 3-3 磁石筆を用いて学習したクラスの担任（授業者）からのコメント

参考として、磁石筆を用いた学習を実践して下さった授業者のコメントを記す。

- 磁石筆を用いると、普段の鉛筆では出しにくい「はね」や「払い」がよくわかる。毛筆の弾力性が目に見えて理解できる。磁石筆を毛筆の代わりとして意識化できると学習に効果的である。
- 平仮名の学習の時に、指導者が「毛筆だったら説明しやすいのに」と思うことがある。画数が少ない平仮名だからこそ、「はね」「払い」「止め」がはっきりわかるので学習に有効である。
- ただし、大人が感じる有効性を実際に1年生の児童が認識し定着できているかは別（不明）である。学習初期段階の児童が書字動作を理解するのに磁石筆の持つ弾性や緩衝機能が有用であるならば、仮に学習者が磁石筆の有効性を理解できる発達段階になくとも、毛筆に代わる学習用筆記具として活用する意義はあると考える。

表6 【「つ」終筆部（払い）】 1時間目

1時間目	つ			
	払い	止め	はね	誤記等
磁石筆	76%	18%	5%	2%
鉛筆	58%	35%	5%	2%

表7 【「つ」終筆部（払い）】 2時間目

2時間目	つ			
	払い	止め	はね	誤記等
磁石筆	78%	19%	2%	1%
鉛筆	62%	33%	5%	0%

表8 【「く」終筆部（止め）】 1時間目

1時間目	く			
	止め	はね	払い	誤記等
磁石筆	95%	1%	2%	1%
鉛筆	90%	3%	7%	0%

表9 【「く」終筆部（止め）】 2時間目

2時間目	く			
	止め	はね	払い	誤記等
磁石筆	92%	2%	6%	0%
鉛筆	84%	8%	7%	1%

## 4. 測定機器と測定結果の概要

### 4-1 計測に使用した機器とデータの概要

計測には、OASIS8.33 / KIKO software<sup>7</sup>を使用した。

また、筆記に関わるハードウェアとしては、Wacom GD-0912-Rに、専用感圧ボールペン改（軸径10.5mm）を用いている。測定のイメージは、図6のようになる。

データは、199 Hertz（1秒間に約200回計測）で以下の値を、時系列に記録した。

- ・ペン先のXY座標 ※Resolution = 1000 lines/cm（解像度0.01mm）
- ・筆圧 g ※キャリブレーションの精度としては10 g程度を想定。0 gで空筆部と判断。
- ・ペンの角度

これらのデータを計算することで、

- ・書字時間
- ・筆圧
- ・速度

の3点を計算し、以下の分析考察に用いることとした。

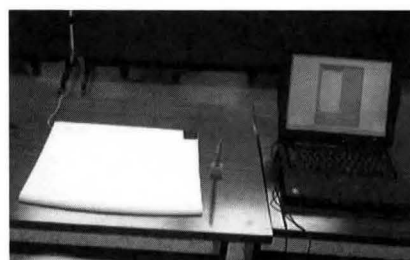


図6 測定に使用した機器

### 4-2 測定結果の概要

測定結果の概要を知るために、それぞれの数値の平均値を、表10に示した。

磁石筆を用いて学習した5名と、鉛筆のみを用いて学習した5名との間に、書字時間・筆圧・速度によって差が生じたとはいえない結果となった。たとえば、筆圧の平均値には30g近い差が生じているが、授業前の測定において50gほどの差があり、両グループは等質ではないことがわかる。特に被験者別の平均値から、個人差が極めて大きいことが確認できる。

ただし、「授業前」「授業1後」「授業2後」の順で測定に慣れたためか、書字時間は平均で5秒程度ずつ短縮され、また書字速度も速くなっていることがわかる。この場合の書字時間は、書き始めから書き終わりまでに要した時間であるが、書字速度は筆記具が紙に接している際に実際に筆記具が1秒あたりに何cm動かかを示している。

また、「自由筆記」と「なぞり」とでは、書字速度において「自由筆記」が「なぞり」よりも速いことが確認できる。今回対象とした小学校1年生は、平均で1秒あたり15mm程度の速度で筆記具を動かしていることがわかるが、「なぞり」になると1秒あたり3mm程度遅くなっていることになる。さらに、「自由筆記」及び「なぞり」と、「点画要素」との間で、書字速度に明らかな差が生じている。その差は、1秒あたり10mm近いものであり、児童たちは、文字を書く際と、その部品である点画要素を書く際とで意識に差が生じている可能性がある。

「自由筆記」「なぞり」「点画要素」については、速度と同じ順で筆圧にも差が生じていることが確認できる。そのため、筆圧と速度との相関を求め、表11にその結果を示した。特に書字速度の最大値と筆圧の最大値、平均値のとの間に、0.5前後の相関が認められた。本研究ではその因果関係について明らかにはし得ないが、急いで筆記具を動かした場合に筆圧が強まっている可能性が考えられる。

表10 測定結果の概要（平均値）

集計条件	書字時間	筆圧			速度			
		最大	平均	標準偏差	最大	平均	標準偏差	
磁石筆	44	448	230	92	11.19	1.85	1.44	
鉛筆	44	480	258	95	9.37	1.47	1.28	
授業前	49	429	232	89	9.63	1.48	1.23	
授業1後	44	442	235	88	10.07	1.64	1.34	
授業2後	39	522	266	104	11.14	1.87	1.51	
自由	42	484	243	101	9.71	1.50	1.32	
なぞり	47	424	234	88	9.21	1.20	1.02	
点画要素	43	484	256	92	11.92	2.29	1.74	
磁石筆	49	369	206	81	10.68	1.61	1.28	
磁石筆	44	429	220	86	10.65	1.83	1.41	
磁石筆	38	547	265	109	12.24	2.12	1.64	
鉛筆	48	488	259	97	8.58	1.34	1.17	
鉛筆	44	454	249	89	9.48	1.46	1.28	
鉛筆	41	497	267	98	10.05	1.62	1.39	
被験者別	101	40	316	173	64	9.17	2.09	1.54
	102	41	679	345	133	9.41	1.97	1.52
	103	47	774	390	167	17.00	1.64	1.47
	104	42	309	161	60	10.40	2.04	1.55
	105	47	163	82	37	9.95	1.53	1.14
	201	38	258	149	53	8.29	1.67	1.30
	202	41	813	412	159	14.21	1.74	1.58
	203	38	402	204	83	9.23	1.53	1.29
	204	55	551	315	101	8.13	1.22	1.17
	205	50	375	213	78	6.98	1.19	1.06

表11 筆圧と速度との相関

	時間	筆圧・最大	筆圧・平均	速度・最大
時間	1.00			
筆圧・最大	-0.04	1.00		
筆圧・平均	0.04	0.96	1.00	
速度・最大	-0.16	<b>0.51</b>	<b>0.46</b>	1.00
速度・平均	<b>-0.56</b>	0.14	0.06	0.39



#### 4-3 空筆部の可視化より1 —自由筆記となぞりの差について—

OASISを用いた調査においては、10名の抽出児の書字結果を得ている。そのうち、「か」の1筆目、「さ」の2筆目の終筆の状態を目視で確認した結果を、表12に示した。該当する箇所は、「はね」のように折れ曲がった形状になるか、「はらい」のように直線的になるかという違いがあり、それぞれに止めかどうかという差が生じる。

表12 抽出児調査における「か」「さ」の終筆部の状態

		はね	折れ・止め	直線・止め	直線・払い	誤記等
か	自由筆記	37%	53%	7%	3%	0%
か	なぞり	35%	65%	0%	0%	1%
さ	自由筆記	50%	39%	6%	0%	5%
さ	なぞり	38%	60%	2%	0%	0%

・折れ曲がる

徐々に浮く：はね

止まる

・直線的

徐々に浮く：はらい

止まる

の4パターンがあり得るわけである。「か」の1筆目、「さ」の2筆目は、いずれも「はね」としたい箇所であるが、自由筆記となぞりとで差が見られる。自由筆記に比べ、なぞりの方が、折れ曲がる形

状で書かれる比率が高まる一方、徐々に浮くような動作で書かれる比率が減少する傾向がある。すなわち、なぞりの場合は形状の認識という点で適切であっても、動作という点で適していない可能性があるということと理解できる。その例が図7である。自由筆記の場合、「はね」の動作のあと、次の画へと空中を動いている。一方、中央のなぞりの場合、「はね」の動作をしてはいるものの、いったん下に降りるなど、「はね」の動作が次の画への移動に役立っていない。そして、右のなぞりの場合は、「はね」の形状はしているものの、終筆部が「止め」となっており、直角に次の画に移動し、これも折れ曲がる形状が次の画への移動に役立っていない。この3例はいずれも同一の児童によるものである。

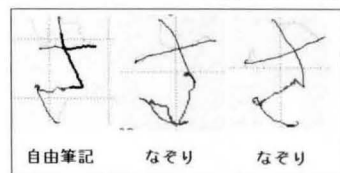


図7 自由筆記となぞりの差「さ」(203)

これらの例から、単なるなぞりによる学習の場合、形状の認識には効果的であっても、文字を書く動作の学習としては、必ずしも効果的とはいえない可能性が見られた。さらにいえば、終筆部の特徴の学習は、次画への動作を伴った指導を行うことでより効果的な指導となる可能性があり、それらが伴わない場合、効果が薄いことも予想される。

#### 4-4 空筆部の可視化より2

—空筆部の意識化の重要性について—

図8は同一の児童が自由筆記で書いた際の空筆部を比較したものである。「か」の1筆目から2筆目にかけて、授業前の1回目の調査時には、2筆目に直線的に移動していたのに対し、2回目では台形的になり、3回目では比較的曲線的に楕円を描くように動作していることがわかる。

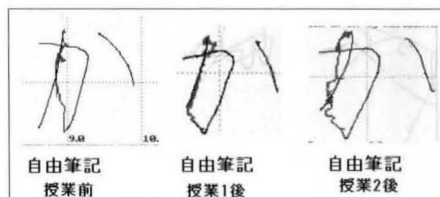


図8 自由筆記における空筆部の動作「か」(105)

このことは、点画要素の動作にもいえ、「い」の1筆目のような「レ」形の場合も、図9の点画要素Aのように、次の動作を意識しやすい左側の「レ」の終筆部は「はね」の動作となっているのに対し、右側の「レ」は形状が「はね」のようではあるが、「はね」の動作を行っていないことがわかる。また、動作を再生した際、Aの左側ははねる動作であるが、Bは一見はねるように見えるものの、止まって方向をかえていることがわかる。

これらの例から、「はね」「払い」といった点画の終筆部の特徴については、次の点画への動作の意識の有無によってその学習効果、あるいは書字の結果が変わり得るということがわかる。すなわち、なぜはねるのか、なぜ払うのかといったことについての理解、それは知識的理解でなくとも、空書などによる感覚的理解であってもよいので、児童たちが意識した状態で練習することが望ましいという可能性が得られた。平成20年版小学校学習指導要領では、点画のつながりは第5学年・第6学年に位置づけられているが、小学校第1学年代階の平仮名の学習においても、そのことをふまえておくことが望ましいと考えられる。

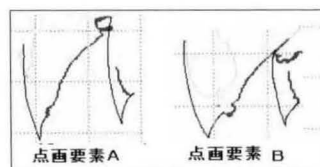


図9 点画要素「レ」(105)

さらに今回の調査において、たとえば「つ」「くろ」といった文字間の連続についても終筆部が効果的に機能している場合とそうでない場合が見られた。図10がその例である。小学校第1学年段階においてもこのような差がみられることから、滑らかな書字動作を獲得するために、次画へのつながり・次字へのつながりを意識した終筆の学習及びそれを効果的に行うための用具が重要なのではないかと考える。

## 5. まとめ

本研究の結果から、大きく文字が書け、かつ弾力と緩衝的機能との特性を持つ学習用筆記具（本研究では「磁石筆」）を使用したことが、運動的な面として終筆部の「払い」「止め」の学習に効果をもたらし、点画要素として取り上げて書いた「はね」においても同様の傾向が見受けられると推察できる。特に、終筆部における上下動の動きに関しては、1時間の授業における運用でも、ある程度の効果は期待できることが明らかにになった。

一方、送筆部においては、視覚的な形状等への効果の差はほとんどみられなかった。また、運動面といえる「か」の終筆部（はね）についても効果に差がみられなかった。送筆部において視覚的な形状等への効果に差がみられないのは、例えば、「つ」の送筆部（曲がり）や「く」の送筆部（折れ）では、仮に形状の問題が動作の問題より優先して起こっても、その形状の再現に動作も付随して再現されやすいことによると考えられる。一方、「か」の終筆部（はね）への効果に差がみられないのは、運動制御の難しさに起因すると推測される。しかし、本研究では、「か」の「はね」を再現する際に児童にとっては、「か」の視覚的な特徴の認識が難しいのか、運動（動作）の認識が難しいのか、それとも、運動（動作）の実現が難しいのか調査分析ができていない。今後の研究課題である。

なお、本研究で明らかとなった、形状の認識と動作に着目した際に単なるなぞりの学習は文字を書く動作の学習に効果的とはいえないことと、手書き文字における「はね」や「払い」の必然性を理解するには次画への動作を伴う指導が効果的であることの2点を勘案すると、毛筆書写のみならず硬筆書写の学習においても、点画のつながりを意識化できる学習用筆記具は有用であると推考できる。

毛筆のような学習用筆記具の効果は、大きく書くことによる視覚的な認識面と、弾力あるいは緩衝機能等による運動的な面とから考えられる。さらに効果的な書字動作の学習を展開するためには、学習者の発達段階や学習内容、学習用筆記具との関係をより適切にすることが望まれる。本研究では、学習初期段階の平仮名に特化して考究したが、今後は漢字の学習における検証を試み、巨視的な観点から考察を行いたい。

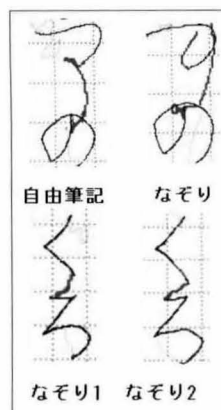


図10 文字間の空筆部 (105)

【付記】 本研究で要した磁石筆とマグネットボードを描えるにあたっては、「第2回 公募 公益財団法人日本習字教育財団 学術研究助成」からその一部を援助いただいた。

- 1 小林 (2009), 未就学児の硬筆筆記具の持ち方に関する一考察—書写教育の視点から—, 書写書道教育研究, 第24号, pp.100-105.  
小林 (2013), 平仮名「はね」の難易度と児童の発達段階—学習教材開発のための基礎研究—, 書写書道教育研究, 第27号, pp.78-83.
- 2 小林 (2013), 小学校書写用教科書 (第1学年) における平仮名での「はね」の扱いに関する一考察, 書写書道教育研究, 第27号, pp.31-39.
- 3 青山・押木・杉崎 (2015), 小学校低学年期における毛筆経験による硬筆書字への影響, 書写書道教育研究, 第29号, pp.79-88.
- 4 押木・滝本 (2015), 毛筆の機能とマグネットボードを用いた書字学習用具の開発, 書写書道教育研究, 第29号, pp.89-98.
- 5 全日本書写書道教育研究会 特別研究委員会小学校部会 (2015), 報告書—小学校低学年 (第1・2学年) に対する毛筆 (軟筆) 指導・導入に関する研究及び検証—
- 6 本研究での「平仮名の点画要素」に関する調査項目は、小林 (2009), 未就学児の硬筆筆記具の持ち方に関する一考察—書写教育の視点から— (前掲書) p.102. 及び 小林 (2010), 未就学児の硬筆筆記具の持ち方と書かれた点画の発達段階における変化, 書写書道教育研究, 第25号, pp.32-33. に示した調査項目を踏襲している。
- 7 W.P. de Jong, W. Hulstijn, B.J.M. Kosterman, & B.C.M. Smits-Engelsman, OASIS software and its application in experimental handwriting research, Handwriting and Drawing Research 1996, Wacom Intuos Graphic Tablet