

# 書字における書きやすさの重要性と 書字動作に関する基礎的研究

上越教育大学 押木 秀樹  
上越市立城北中学校 清水陽一郎

## 1. はじめに

### 1-1 研究の概要

「文字を書くこと」を言語の機能としてみたとき、書かれた文字や文書の「読みやすさ」が重要となる。一方、現代の文字言語の運用において、情報機器の使用という選択肢ができたことを考慮すると、「手で文字を書くこと」について、読みやすさ以外の要素にも目を向けておく必要がある。単なることばの伝達・記録以外の機能についての検討や、要素としての「書きやすさ」等の検討がそれにあたる。このうち「書きやすさ」は、速く書けること、疲れにくい、気持ちよく書けることなどが該当すると考える。さらに一歩進めて、書くことが楽しいといった積極的な方向性も考え得る。このことは、文字を書くことを「動作」として捉えることと密接な関係を持つはずである。しかし、文字を書くことを「動作」として考えること、速度・時間といった点も含めた「書字過程」の研究は、現状において不足していると考える。また、速度と読みやすさ等のバランスについての検討も不十分であった。

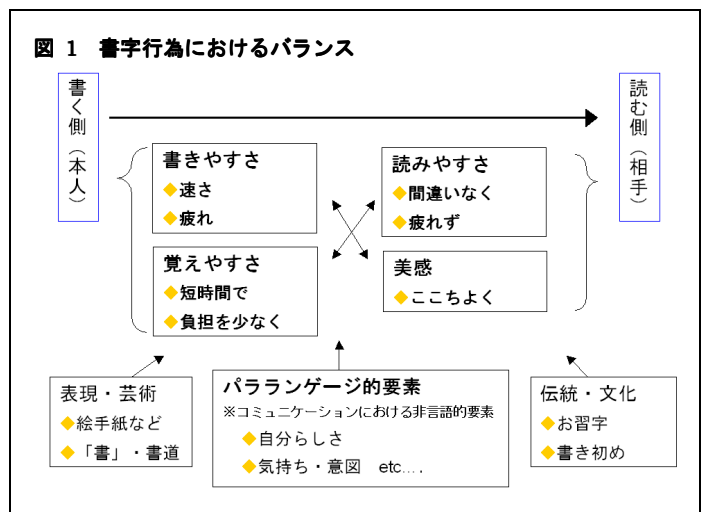
本研究は、書字に対する好き嫌いや得意・不得意等の意識調査と筆圧・筆速測定結果から、「書きやすく」書くことの重要性について確認するとともに、読みやすさの維持および書きやすさの向上のための方策について、「書字動作」の視点から検討し、その基礎的な考え方について提案する。

### 1-2 文字を書くことのバランスと書きやすさ

押木<sup>1)</sup>は、書字行為において「読みやすさ」「書きやすさ」などのバランスが形成されているはずであり、研究場面および学習場面において、このことを意識することの必要性を述べている。読みやすさは主として読む側にとって重要な要素であり、書きやすさは書く側にとって重要な要素といえよう。このうち、情報機器等の普及により、読みやすい文字を生成する方策として、手書き以外の手段も使用される状況となっている。このことから、手で書くことにおいては、これまで以上に、書きやすく書くことの意識化が重要だと考えられる。たとえば、メモやノートにおいて、ある程度の読みやすさとともに速度が求められること、入試等の試験中の筆記において、さらに長時間疲れずに書き続ける力が求められることなどを、あげることができる。本研究では、書きやすさについて、速度・疲れにくいこと・気持ちよく書けることなどの点から考察していく。

### 1-3 質的な部分の意識化

なにごとにおいても、「できるできない」という差は大きいためその点が注目



されがちであるが、「よりよくできる」ことの重要性を忘れてはならない。書字においても、「書ける ←→ 書けない」「読める ←→ 読めない」という発想からは、学習者の「間違っていないでしょ」「読めればいいじゃん」などの意識が生じる危険性がある。学習指導要領<sup>2</sup>においても、「読みやすく書くこと」という読む側にとっての質的な点が明記されているが、書く側については「速く書くこと」のみである。書く側の行為に対する質的な学習の必要性、「書きやすく書くこと」の検討が必要だと考えた。

#### 1-4 速度と字形の整齊さの問題

押木ら<sup>3</sup>は、概形を用いた評価により、中学校から高校段階において学習者の文字がいわゆる規範とされる字形と異なった字形に変化することを述べ、書字速度があがることをその原因の一つとして考察している。中学校学習指導要領<sup>2</sup>における指導内容「読みやすく速く書くこと」は、そのための対応の必要性を示しているものといえよう。一方、現状において「読みやすく書く」指導と、「速く書く」指導とが別々におこなわれているという現実はないだろうか。

社会人の日常生活において、書字速度が遅いため何らかの支障をきたす場合があるかということ、必ずしも多いとはいえないだろう。しかし、書字速度があがると、字形の整齊さが失われるということは、多かれ少なかれ発生しているはずである。単に速く書けないことが問題なのではなく、速く書くと汚い字になる、あるいは読めなくなることが問題とすべき点なのではないだろうか。

これらの現実から、必要とされる学習活動は単に「速く書く」指導ではなく、「速く書いた際にも読みやすさ（字形の整齊さ）を維持する」学習として意識化することが必要だと考えた。本研究では、書字速度があがっても、字形の整齊さ、すなわち読みやすさの要素を損なうことなく書くための学習という視点を持つこととする。

#### 1-5 行書学習に関する問題

書体を、正書体と通行書体とに分けて考えた時、前述のバランスについて、前者は「読みやすさ」等が優先され、後者は「書きやすさ」等が優先されているであろうと推測される。中学校学習指導要領<sup>2</sup>において、「速く書くこと」と通行書体である行書とが結びついているのも、そのことのあらわれといえよう。ただし、行書の学習が「行書らしい形で書く学習」となってしまった場合には、本来の主旨が損なわれる危険がある。さらに、行書指導において、行書学習の成果を「競う」こと（コンクール型意識）や「楽しむ」ことはあって良いわけであるが、現実にはそれが目的となってしまっているのではないかという危惧を抱かざるを得ない。そのことから、行書の持つ特徴から「速さ」に加え、「書きやすさの要素」「読みやすさの維持の要素」を明確にし、指導に生かすことに意味があると考えた。

本研究は、以上にあげた問題点を発端とし、その解決について「書きやすさの要素」「読みやすさの維持の要素」を、書字動作の視点から述べるものである。

## 2. 書字に関する意識と書きやすさ

### 2-1 書字に関する意識調査

書きやすさの重要性について確認するため、書字に関するアンケートを実施した。2005年4月と2006年4月に、大学生それぞれ24名・28名を対象とした。調査項目は、書字に関する一般的意識の項目として、文字を書くことの好き嫌い・得意不得意、文字を書くことの意義、自身の文字に対する自己評価等を設定し、また書きやすさに関わる項目として、疲労感・速度・筆圧・持ち方に関する自己認識等を設定した。これら

図2 書字に関する意識調査結果 (%)

		かなり %	思 %	やや %	ない %
好嫌	何となく、字を書いていると楽しい	12	41	37	10
	字を書くのが、好きだ	18	41	31	10
	字を書くのは、面倒さい できたら、ノートを取りたくない	2	6	24	68
精神	字を書いていると、落ち着く	2	6	35	57
	字を書いていると、いらいらする	14	25	31	29
得意	自分は、字がうまい方だ	0	2	18	80
	字が苦手だ	2	10	24	65
自己好嫌	自分の字が嫌いだ	8	18	27	47
	自分の字が好きだ	4	20	43	33
自己評価	自分の字は、個性だ	2	22	33	43
	自分の字は、読みやすい	16	22	39	24
	自分の字は、乱雑だ	4	27	39	29
変化	自分は、字がきれいだった	10	22	39	29
	以前は字がきれいだった	2	6	20	73
筆順	筆順には自信がない	12	39	33	16
	筆順には、こだわらない方だ	6	18	41	35
意義	字なんて読めればよい	0	16	29	55
毛筆	毛筆なんて現代ではいらぬ	0	2	6	92
	毛筆で書くのも楽しい	39	39	14	8
筆記具	何となく、鉛筆が好きだ	12	20	35	33
	筆記具には、こだわりのある	4	16	29	51
	シャープペンシルより、鉛筆が好きだ	8	12	24	57
	シャープペンシルより、ボールペンが好きだ	10	14	24	53
疲労	字を書いていると、疲れやすい方だ	2	29	39	29
	たくさん字を書くとき、くたびれる	24	41	25	10
速度	字を書くのは、遅い方だ	4	14	25	57
	ノートするのに、追いつかないことがある	4	25	24	47
	速く書くのは、得意だ	14	24	25	37
筆圧	筆圧が強い方だ	20	41	22	18
	シャープペンシルの芯が折れやすい	14	16	27	43
持ち方	自分の筆記具の持ち方はおかしい	18	22	35	25
	正しい持ち方をしている	2	18	35	45

の項目を複数の問いにした計32問について、「かなり思う・思う・やや思う・思わない」の4段階の回答方法とした。

まず結果の概要について、図2から確認しておく。一般的意識の項目では、「字を書くのが、好きだ」に対し約9割が「かなり～やや思う」と回答している。また「字を書いていると落ち着く」に対し約7割が同様に回答しており、情報機器の使用等との関係からこの点を意識していく必要があるだろう。ただし、「自分の字が好きだ」に対しては、約4割が思わないと感じていることに注意が必要である。また書きやすさに関わる項目では、「字を書いている、疲れやすい方だ」に対し約7割が、「筆圧が強い方だ」に対し過半数が、多少なりとも感じていることにも注意が必要である。

### 2-2 調査項目の相関と書きやすさに関わる項目

アンケートの各項目の関係について概観するために、相関係数を求めた。そのうち、特徴的なものを図3に示す。一般的意識の項目では、「字を書くのが、好きだ」という項目に対し、「字を書いていると落ち着く」「自分の字が好きだ」などとの相関が見られる。逆に、「できたらノートを取りたくない」という項目に対しては、「字を書いているといらいらす」「自分の字が嫌いだ」などとの相関がみられる。

書きやすさに関わる項目では、速度に関する項目「字を書くのは、遅い方だ」に対し、「できたらノートを取りたくない」との関連が強く、「字を書くのが好きだ」との逆の相関がみられる。疲労に関する項目「たくさん字を書くのと疲れる」に対し、「できたら、ノートを取りたくない」との相関が見られる。

これらから、以下の考察をおこなった。手で文字を書くことが好き・書いていると落ち着くといった気持ちを持つためには、自分の字が好きであること、読みやすい字が書けることが重要ではないか。逆に、自分の字が乱雑な場合、いらいらして、ノートもとりにくい感じがするといったことが考えられる。これらは字形の問題と考えられる。一方、書字動作と関わる部分として、字を書くのが遅い場合、「できたらノートを取りたくない」「字を書くのは嫌い」「字を書いても、落ち着けない」といった状況に陥りやすく、字が乱雑であるといった傾向があるのではないかと考察される。これらから、字形の整齊さと、書字時間も含めた書字動作の考察が必要であると考えた。

### 2-3 筆速・筆圧測定結果による自己認識の客観性の検討

アンケートにおける、疲れやすい・字を書くのが遅いなどの項目は、自己認識による申告である。これらが、実態と一致しているとは限らない。このため、自己申告と実態との関連をみるために、疲れやすい・疲れにくい、書字が速い・遅いと申告した各2名計8名に対して、書字時間と筆圧の測定をおこなった。「散歩する人は道に

図3 調査項目間の相関 (一部)

#### 字を書くのが好き

- 0.58\*\* 字を書いていると落ち着く
- 0.53\*\* 自分の字が好き
- 0.55\*\* 自分の字は読みやすい方だ
- できたらノートを取りたくない
- 0.56\*\* 字を書いているといらいらす
- 0.39\*\* 自分の字が嫌いだ
- 0.51\*\* 自分の字は乱雑だ

#### 字を書くのは遅い方だ

- 0.32\* 字を書くのが好きだ
- 0.34\* できたらノートを取りたくない
- 0.34\* 字が苦手だ
- 0.29\* 字を書いている疲れやすい方だ
- ノートするのに追いつかない
- 0.32\* 字を書いていると落ち着く
- 0.30\* 自分の字は乱雑だ
- たくさん字を書くのと疲れる
- 0.32\* できたらノートを取りたくない
- 0.35\* 自分の筆記具の持ち方はおかしい

※Spearman 順位相関 (\*\*1%有意、\*5%有意)

図4 自己認識と書字時間・筆圧の関係

被験者	指示	書字時間 平均(秒)		最大筆圧 平均(g)	
速い1	名前・番号	5.1		315	
	整った字で	25.6	14.1	312	298.7
	普段ノートに	11.5		269	
速い2	名前・番号	10.9		424	
	整った字で	27.2	17.4	518	454.0
	普段ノートに	14.0		420	
遅い1	名前・番号	10.1		302	
	整った字で	30.1	21.9	347	296.3
	普段ノートに	25.5		240	
遅い2	名前・番号	15.5		293	
	整った字で	34.9	24.9	294	336.3
	普段ノートに	24.4		422	
疲れやすい1	名前・番号	11.0		283	
	整った字で	48.9	27.3	372	344.3
	普段ノートに	22.1		378	
疲れやすい2	名前・番号	12.9		433	
	整った字で	36.2	23.3	379	438.7
	普段ノートに	20.9		504	
疲れにくい1	名前・番号	10.4		160	
	整った字で	29.9	20.2	219	193.3
	普段ノートに	20.4		201	
疲れにくい2	名前・番号	16.1		230	
	整った字で	29.1	21.0	152	204.3
	普段ノートに	17.8		231	

迷うことを苦にして」という文字群を、「丁寧に」「普段(ノートなどに)書くように」という指示で各1回ずつ書いてもらい、それを測定した。測定には、Kiko Software社のOASIS<sup>4</sup>を用いた。

書字時間について「普段(ノートなどに)書くように」の場合をみると、書字が速いと申告した2名がそれぞれ11.5秒・14.0秒だったのに対し、遅いと申告した2名は25.5秒・24.4秒と2倍近い時間を要している。筆圧について「普段(ノートなどに)書くように」の筆圧のピークをみると、疲れやすいと申告した2名が504g・378gだったのに対し、疲れにくいと申告した2名は231g・201gと、個人差はあるものの前者は明らかに筆圧が高かった。疲れやすさと筆圧とが完全に対応しているという確証はないものの、ある程度関係していることは推測できる。このことから、自己申告はある程度実態と一致しており、大学生の間でもかなりの差が生じていることが推測できる。

以上の結果から、書字を好ましく感じることは、字形の整齊さ(読みやすさ)に加え速度や疲労といった書きやすさと関係するであろうこと、大学生においても速度や疲労といった点で差が生じていることを踏まえ、字形の整齊さの維持と書きやすさに関する学習内容の検討をおこなうこととした。

### 3. 字形の整齊さを維持するための方策

本研究において課題となる、「字形の整齊さ(読みやすさ)の維持の要素」「書きやすさの要素」のうち、前者について考察する。

#### 3-1 速く書くことで字形の整齊さが減少する理由

速く書くと、字形の整齊さが失われ読みにくくなるのはある程度致し方ない。しかし、整齊さが極度に失われることは、前述のアンケート結果から、文字を書くことを好ましく思う気持ちにまで影響しかねない。整齊さが失われる原因について探るため、前述のOASIS<sup>4</sup>を用いて大学生の書字動作を記録・再現することにより、主観的な考察をおこなった。その結果、理由の一つとして、書字動作のリズムの一定化があげられるのではないかと考えた。

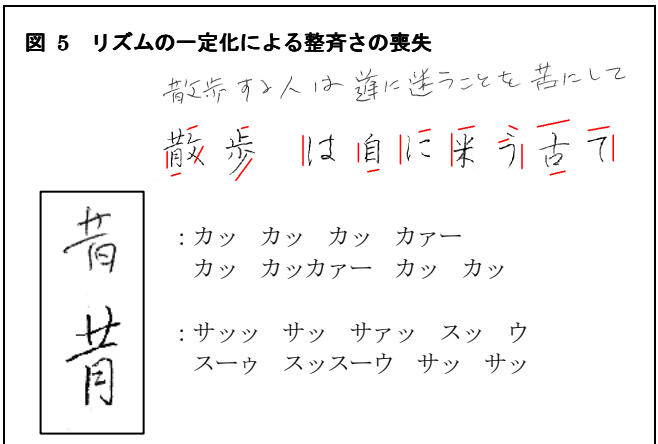
大学生の速書きのサンプルにおいて、本来長くなるところが短く、本来短くなるところが長い、いわゆる「かなくぎ流」的なサンプルが多く見られた。図5に模式的な例を示す。この場合の動作と行書的な書き方をした際の動作とを、上記装置を用いて比較すると、画の長さに応じてリズムが変化すべきところが、一定化しているように感じられる。擬音としては、図5の下段の例に示したような差となる。このようなリズムの一定化により、本来の画の長短などが損なわれることが推測される。このことから、整齊さを損なわないためには、字形に適したリズムの変化による書字が必要だと考えた。

#### 3-2 行書の学習による書字時間増加の問題

リズムの一定化は、書字速度をあげる際に効果があると推測される。それを、字形に適した形で変化させることは、速度を低下させることになるだろう。行書の学習の過程、場合によっては結果においても、書字時間が増加することがある。行書学習の過程において、一度獲得している書字動作を変えることは、脳に形成されている運動パターンの再構築が必要となり、運動の調整のために一時的に書字時間が増加すると推測される。また学習結果としても、行書学習の目的が単に速度の向上にあるのではなく、速度の向上により失われがちな整齊さの回復にあると考えれば、書字時間の増加は当然のことともいえよう。しかし、速度の向上と整齊さの両立という点からは、字形に適したリズムによって増加する書字時間を短縮するための方策が必要である。

#### 3-3 運動に適したパターン化

字形に適したリズムで書き、かつ書字時間



を短縮するための方策として、字形（点画の形状）を速書きに適した形状とすること、それにより適切な運動パターンを形成することが、考えられる。たとえば、押木<sup>5</sup>が指摘する行書における装飾的要素の減少もその一つとしてあげられる。また、運動パターンの数が多いと、文字全体に要する運動が複雑になると推測されることから、パターンの淘汰が効果を持つのではないかと予測した。磯野<sup>6</sup>による筆順のパターン分析から得られているパターンもその一つとして考える。具体的には、以下があげられる。

- ・ パターン化 : Z型・十型運動・右回り
- ・ 装飾的要素の減少:(点画の変化より)はらい→とめ、木→ホなど

これらのパターンおよび次章で述べる「書きやすさの要素」を含むパターンの学習を、整齐さを維持するための方策と考へ、学習内容として提案する。

#### 4. 書きやすく書くための要素

本研究において課題となる、「字形の整齐さ（読みやすさ）の維持の要素」「書きやすさの要素」のうち、後者について特に疲労の原因となる点などを中心に、

- ・ 書字に必要な圧力
- ・ 書字の運動（運動量・加速度）

とに分けて検討する。

##### 4-1 圧の適正化による書きやすさ

書きやすく書くための要素として、圧の適正化を考へた。書字に必要な力は概念的に、筆記具の把持のための力と紙

面への加圧に必要な力、また筆記具の進行等のコントロールに要する力から考へられる。これらのうち、特に問題となるのは以下の2点であると推測した。

- ・ 筆圧の減少による書きやすさ
- ・ 握圧の適正化による書きやすさ

筆圧・握圧の重要性については、久米ら<sup>7</sup>もその重要性を指摘するところである。また南<sup>8</sup>は、小学校において学年があがるにつれて、また社会人でも書字に熟練した者の方が、筆圧が低いことを明らかにしている。このことおよび先のアンケート結果からも、筆圧の適正化が書きやすさのための有効な要素だと考へた。また書字は一つの運動であり、良い運動は良いフォームからなると考へても、筆記具の持ち方と握圧の適正化に留意すべきだと考へた。

##### 4-2 運動量の減少による書きやすさ

運動量が少ないことは疲労の減少につながり、また速く書くことにもつながるはずである。運動量の減少について「水平方向」「垂直方向」「両方向」から考へた。水平方向の運動量の減少は、実筆部の短縮と空筆部の短縮および両方向の短縮とに分けられ、従来の「点画の変化」「筆順の変化」「省略」等が該当すると考へられる。

図 6 パターン化とその単純化



図 7 運動量の減少

##### ○水平方向

- ・ 空筆部の短縮
- ・ 点画の向きの変化
- ・ 筆順の変化
- ・ 実筆部の短縮
- ・ 装飾的要素の減少
- ・ 両方の短縮
- ・ 省略

##### ○垂直方向

- ・ 筆脈の連続

##### ○両方向

- ・ 直接連続

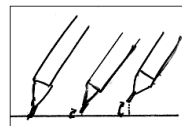
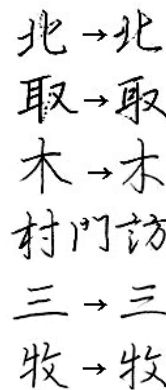


図 8 上下方向の加速度(イメージ)

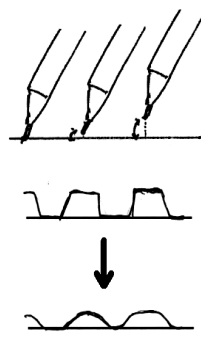
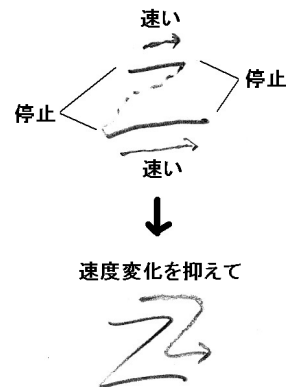


図 9 進行方向の加速度



また「筆脈の連続」は、垂直方向の運動量の減少と考えられる。「直接連続」は、水平・垂直両方からなるものと考えられる。これらをまとめたものが、図7である。特に従来の「点画の変化」等は、特徴を静的に捉えたものであるが、動的に捉え直すことで、意味の明確化を計ることも重要だと考える。

### 4-3 加速度の減少による書きやすさ

速度変化が少ない、すなわち加速度がより低いことは疲労の減少につながり、また速く書くことにもつながるのではないかと考えた。加速度の減少について、「上下方向」・「水平方向」（進行方向・方向変化）から考察する。

楷書における「トン・スー・トン」的な運筆のまま速く書こうとすると、上下方向および進行方向の加速度が高くなると考えられる。上下動をなめらかにおこなうことは、上下方向の加速度の減少につながるとともに、筆圧の急激な変化を抑え、手の負担を減らすと考えた。また進行方向について、楷書的な「加速・減速・停止」を繰り返す運動から、急激な加速・減速を減らすことは、手への負担を減らすと考えた。このことは、折れの箇所にも同様に考えられる。図12は、折れの箇所について、折れを意識して書いたものと、それを曲線化して書いたものについて、XY軸それぞれに速度を測定したものである。このグラフから、曲線化した書字動作では加

速・減速がなめらかであることが確認できる。この折れにおける速度変化は、「方向変化」における加速・減速の問題として考えることもできる。

急激な方向変化は、速度の変化が大きくなるはずである。それを図10のように曲線的な運動にすることにより、加速度は分散する。これが、行書の特徴「曲線化」として説明できる。ただし、図11の中央のパターンのように、回転が多くなると、

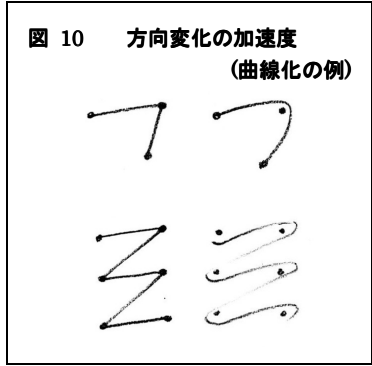


図10 方向変化の加速度 (曲線化の例)

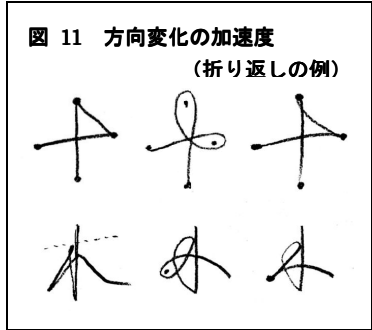


図11 方向変化の加速度 (折り返しの例)

図12 折れの曲線化と速度

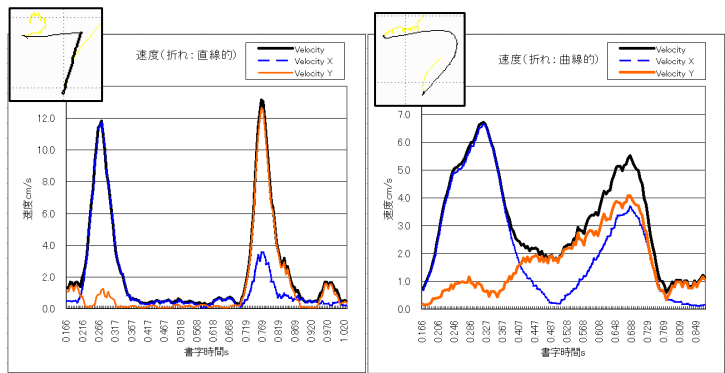
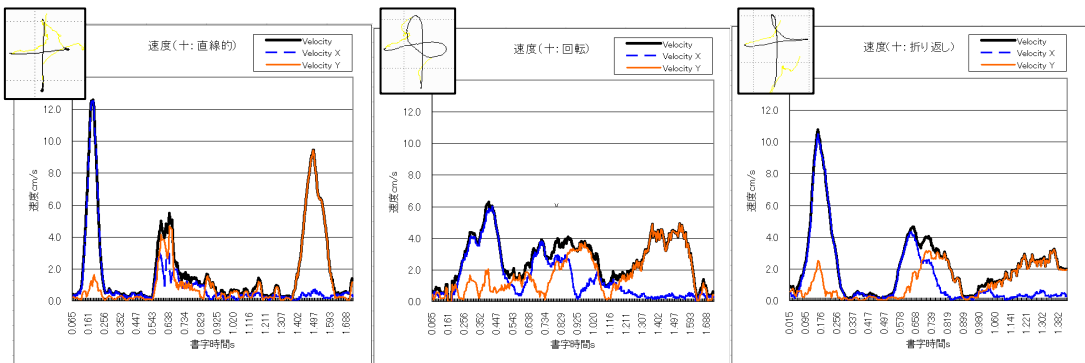


図13 回転と折り返しとの速度



読みやすさ・整齊さが損なわれる。それを防ぐための、中間的な動作が、「折り返し」であると考えた。図 13 に示すとおり、「十」という字の運動において、急激な方向変化(左)に対して、回転運動によるもの(中)は加速度という点で有利だが、字として不適切となる。これを折り返し(右)とすることで、字として成立させながら、運動は前二者の中間としていることがわかる。特に、右のグラフの中央付近において、X軸・Y軸の速度変化がなめらかにおこなわれていることが確認できるだろう。

以上から、「なめらかな上下動」「始筆・終筆での加減速を少なくしたなめらかな動き」「急激な方向変化を分散するための曲線的運動」、「(回転による読みにくさを減らすための)回転の最小化による折り返し」が効果的であると考えた。

## 5. 学習活動とその成果

以上の要素を具体化し、大学生を対象とした授業を構想し実践した。その内容及び結果について述べる。

### 5-1 授業の概要

授業の概要は、図 14のとおりである。目的の理解、知識的理解に 2 時間をあて、毛筆実技 5 時間・硬筆実技 4 時間の学習活動を設定した。学習には、極力従来の教材を使用することとした。

### 5-2 学習内容(要素の整理)

本論文前章までに述べた要素を具体化し、握圧の適正化のための「持ち方の修正(輪ゴムによる補助)」、「筆圧の適正化」、「上下の運動を減らす」「水平の運動を減らす」、「なめらかな上下動」「始筆・終筆での加減速を少なくしたなめらかな動き」「急激な方向変化を分散するための曲線的運動」「(回転による読みにくさを減らすための)回転の最小化による折り返し」とそれらによる「運動のパターン化(Z・十・回転・折り返し)」という動的な学習活動を構築した。学生らに提示した学習内容が、図 15である。

図 14 授業の概要

期間	2005 年 4 月～7 月 2006 年 4 月～7 月
対象	大学学部 3 年生
学習内容と時間配分	
・ 学習目的・概要の理解	1h
・ 学習内容の知識的理解	1h
・ 毛筆実技	5h
三十・三里	
大木・果実・日食	
北西・清心	
名作・訪問	
ひらがな	
・ 硬筆実技	4h
基本点画等	
毛筆で学習した文字	
偏旁からの学習	
ひらがな	
教材	『新編書写指導』 『書写指導中学校編』

図 15 動的な学習内容

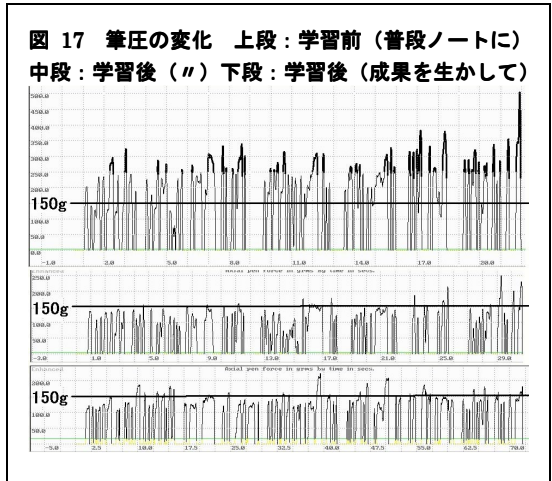
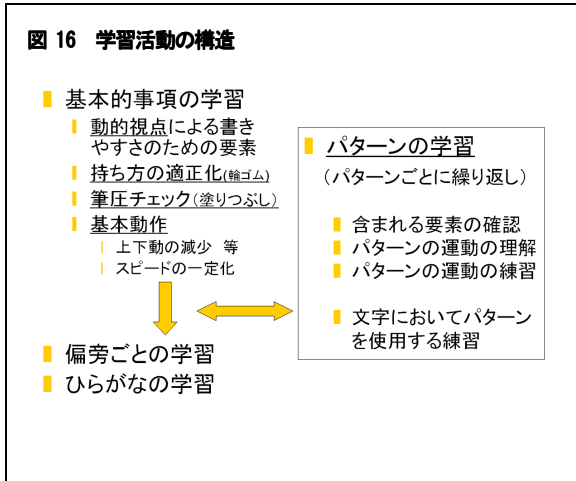
図 15 は、動的な学習内容を示す図である。図には、毛筆と硬筆の書写例、筆圧調整の図、速度調整の図、運動パターン化の図、および学習内容の整理が示されている。

学習内容の整理は、以下の通りである。

- ・ 筆順の変化等
- ・ 連続や省略のパターンを覚える
  - ・ (直接連続)
  - ・ (省略)
- ・ 運動のパターン化
  - ・ Z型
  - ・ 十型
  - ・ 回転運動
  - ・ 折り返しの動き
- ・ 水平の運動量を減らす
  - ・ 装飾的要素を減らす(点画の変化)
  - ・ 動かし量が減れば、速く筆に書けるはず。
- ・ 速度の差を減らす
  - ・ 急加速を避け、手にやさしく
  - ・ 急減速を避け、手にやさしく
- ・ 上下の運動を減らし、なめらかな上下動(筆脈の連続)
  - ・ 手にやさしく
  - ・ 手にやさしく
- ・ 持ち方を適切に(適度な握圧で)
  - ・ 良い運動は良いフォームから
  - ・ 適度な筆圧で
  - ・ 手にやさしく

図には、これらの要素を応用できる内容の範囲が示されている。右側の要素は「常に応用できる内容」、中央の要素は「多くの字やパターンに応用できる内容」、左側の要素は「限定された字やパターンに応用できる内容」となっている。





5-3 学習活動の構造

学習活動は、図 16の構造とした。基本的事項の学習として、動的視点による要素の理解・(輪ゴムを用いた)持ち方の適正化・(塗りつぶしによる)筆圧チェック・基本動作の学習をした後、パターン別の学習として、パターンの運動の理解・練習・パターンを文字において使う練習を繰り返すという形である。

5-4 動的学習のために

動的な学習のため、2点の配慮をした。運動の理解のために、毛筆・硬筆ともにビデオ教材を作成し、プロジェクトで投影した。また、持ち方の適正化のために、輪ゴムによる方法を用いた。

5-5 学習結果の考察

学習活動後、全員から感想を集めるとともに、7名に対して筆圧・筆速等を測定した。以下、感想から考察するとともに、測定結果の学習前後の比率を確認していく。

5-5-1 学習者の感想

学習後、自由に感想を書いてもらったところ、以下のような事項が得られた。

- ・ 動きがわかったおかげで、文字が書きやすくなった。
- ・ はじめは疲れると思っていたけれど、だんだんとスムーズに

図 18 学習前後の比較：筆圧

被験者	指示	最大筆圧g			平均筆圧g		
		学習前	学習後	差 比率	学習前	学習後	差 比率
名前・番号	速い2	424	393	-31 93%	193	192	-1 99%
	遅い1	302	200	-102 66%	130	93	-37 72%
	遅い2	293	146	-147 50%	175	87	-88 50%
	疲れにくい1	160	125	-35 78%	78	66	-12 85%
	疲れにくい2	230	147	-83 64%	109	72	-37 66%
	疲れやすい1	283	131	-152 46%	125	65	-60 52%
	疲れやすい2	433	170	-263 39%	221	98	-123 44%
	平均	304	187	-116 62%	147	96	-51 67%
整った字で	速い2	518	324	-194 63%	207	130	-77 63%
	遅い1	347	339	-8 98%	159	126	-33 79%
	遅い2	294	162	-132 55%	159	82	-77 52%
	疲れにくい1	219	271	52 124%	114	126	12 111%
	疲れにくい2	152	127	-25 84%	83	56	-27 67%
	疲れやすい1	372	326	-46 88%	155	105	-50 68%
	疲れやすい2	379	201	-178 53%	203	103	-100 51%
	平均	326	250	-76 80%	154	104	-50 70%
普段ノートに	速い2	420	451	31 107%	214	204	-10 95%
	遅い1	240	234	-6 98%	114	106	-8 93%
	遅い2	422	287	-135 68%	179	124	-55 69%
	疲れにくい1	201	151	-50 75%	107	83	-24 78%
	疲れにくい2	231	125	-106 54%	108	61	-47 56%
	疲れやすい1	378	206	-172 54%	160	80	-80 50%
	疲れやすい2	504	248	-256 49%	195	103	-92 53%
	平均	342	243	-99 72%	154	109	-45 71%
成果を生かし	速い2	270			93		
	遅い1	213			87		
	遅い2	177			71		
	疲れにくい1	120			242		
	疲れにくい2	105			46		
	疲れやすい1	214			76		
	疲れやすい2	223			120		
	平均	189			105		
	全体平均	324	217	-97 72%	152	103	-49 69%

図 19 整齊さの例 上段：学習前(普段ノートに) 中段：学習後(普段ノートに) 下段：学習後(成果を生かして)





書けるようになってきた。

- 自分が疲れやすい理由がわかった。
- 頭だけで理解するのではなく、手を動かして理解することができた。
- 硬筆だけだと、無意識に手の動きをごまかしてしまいそうになるので、毛筆をやってから硬筆に移るのは良かった。
- 普段の字の書き方を気にするようになりました。

大学生の場合は、学習の意図を理解し、また運動パターンの再構築に困難さを覚えながらも、新たな運動の獲得ができていたのではないかと推測される。また、毛筆の効果についての記述も得られている点に注目したい。

5-5-2 学習前後の比較：筆圧  
筆圧の測定結果を図 18に示す。「普段(ノートなどに)書くように」という指示の場合をみると、学習後は学習前に比べ、最大筆圧で72%、平均筆圧で69%と明らかな減少を示している。ごく一部に、筆圧の増加もみられるものの、ほぼ減少しているといえよう。疲れやすいと自己申告した学生が書字した際の筆圧を、図 17のグラフに示す。

5-5-3 学習前後の比較：加速度  
加速度の測定結果を図 20に示す。最大加速度に相当する range で、平均86%に減少(533→421cm/s<sup>2</sup>)し、同様に加速度平均に相当する標準偏差で86%に減少(73→57cm/s<sup>2</sup>)する結果となった。運動パターンとして定着して変化しにくいと推測される「名前・番号」では変化が少なく、上記の平均に含まれない「成果を生かして」の場合で非常に低い数値となっているが、全体として加速度の値は低くなっているといえよう。

5-5-4 学習前後の比較：整齊さ  
整齊さについては、学習前後の文字を主観的に確認するに留めたが、おおむね向上もしくは変化無しであるといえよう。具体例を、図 19に示す。

5-5-5 学習前後の比較：書字時間  
書字時間について図 21に示す。「普段(ノートなどに)書くように」の場合をみると、平均で15%増加した。また、「成果を生かして」は平均で50.2秒と、学習前の「整った字で」の33.8秒より時間がかかっており、「普段(ノートなどに)

図 20 学習前後の比較：加速度

被験者	指示	加速度(range)cm/s <sup>2</sup>				加速度(std.dev)cm/s <sup>2</sup>			
		学習前	学習後	差	比率	学習前	学習後	差	比率
速い2 遅い1 遅い2 疲れにくい1 疲れにくい2 疲れやすい1 疲れやすい2	名前・番号	571	599	28	105%	83	95	12	114%
		449	456	7	102%	83	73	-10	88%
		332	358	26	108%	55	44	-11	80%
		428	319	-109	75%	69	50	-19	72%
		584	631	47	108%	82	78	-4	95%
		378	354	-24	94%	64	66	2	103%
		684	326	-358	48%	82	49	-33	60%
平均		489	435	-55	91%	74	65	-9	86%
速い2 遅い1 遅い2 疲れにくい1 疲れにくい2 疲れやすい1 疲れやすい2	整った字で	805	451	-354	56%	86	47	-39	55%
		396	412	16	104%	69	67	-2	97%
		313	321	8	103%	36	35	-1	97%
		337	321	-16	95%	51	45	-6	88%
		668	391	-277	59%	78	55	-23	71%
		504	424	-80	84%	47	38	-9	81%
		656	372	-284	57%	61	36	-25	59%
平均		526	385	-141	80%	61	46	-15	76%
速い2 遅い1 遅い2 疲れにくい1 疲れにくい2 疲れやすい1 疲れやすい2	普段ノートに	812	723	-89	89%	110	112	2	102%
		432	384	-48	89%	78	68	-10	87%
		472	505	33	107%	57	59	2	104%
		381	366	-15	96%	69	65	-4	94%
		819	504	-315	62%	114	71	-43	62%
		530	510	-20	96%	82	78	-4	95%
		635	460	-175	72%	71	69	-2	97%
平均		583	493	-90	87%	83	75	-8	92%
速い2 遅い1 遅い2 疲れにくい1 疲れにくい2 疲れやすい1 疲れやすい2	成果を生かし	387				41			
		442				64			
		236				20			
		360				25			
		380				53			
		507				52			
		287				27			
平均		371				40			
全体平均		533	421	-95	86%	73	57	-11	86%

図 21 学習前後の比較：書字時間

被験者	指示	書字時間s			
		学習前	学習後	差	比率
速い2 遅い1 遅い2 疲れにくい1 疲れにくい2 疲れやすい1 疲れやすい2	名前・番号	109	11.7	0.8	107%
		101	10.4	0.3	103%
		155	19.7	4.2	127%
		104	13.3	2.9	128%
		161	17.7	1.6	110%
		11.0	9.3	-1.7	85%
		12.9	22.1	9.2	171%
平均		12.4	14.9	2.5	119%
速い2 遅い1 遅い2 疲れにくい1 疲れにくい2 疲れやすい1 疲れやすい2	整った字で	27.2	42.4	15.2	156%
		30.1	30.8	0.7	102%
		34.9	46.5	11.6	133%
		29.9	40.4	10.5	135%
		29.1	35.0	5.9	120%
		48.9	57.3	8.4	117%
		36.2	56.1	19.9	155%
平均		33.8	44.1	10.3	131%
速い2 遅い1 遅い2 疲れにくい1 疲れにくい2 疲れやすい1 疲れやすい2	普段ノートに	14.0	17.3	3.3	124%
		25.5	25.6	0.1	100%
		24.4	25.9	1.5	106%
		20.4	27.3	6.9	134%
		17.8	20.6	2.8	116%
		22.1	18.9	-3.3	85%
		20.9	30.0	9.1	144%
平均		20.7	23.6	2.9	115%
速い2 遅い1 遅い2 疲れにくい1 疲れにくい2 疲れやすい1 疲れやすい2	成果を生かし	46.8			
		26.6			
		67.9			
		66.6			
		36.1			
		37.2			
		70.5			
平均		50.2			
全体平均		22.3	33.2	5.2	122%

書くように」の2倍以上の時間がかかってしまっている点には留意が必要である。整齊さの維持の意識と、持ち方を変えたことなどによる運動パターンの再構築の過程であることが原因と考えられる。

## 6. まとめ

### 6-1 成果のまとめ

本研究の成果として、前節までの内容をまとめると、次のような点で効果があると考えられる。

- ・ 大学生は、動的視点による学習について理解できる。
- ・ 筆圧および加速度は、おおむね減少する。
- ・ 「書きやすくなった」「スムーズに書けるようになってきた」「自分が疲れやすい理由がわかった」等の感想が得られている。
- ・ 毛筆による学習の効果についても、感想が得られている。

また、学習後の学生らの感想から前章において紹介しなかったものとして、「行書を何のために学習するのかという目的を、しっかり生徒に理解させる必要があると思います。」などの感想が多く得られていることから、将来の教師として必要な学習がおこなえたことを示しているといえよう。さらに、「文字を書くことを伴う学習をスムーズにおこなうためにも、この学習は効果があると思う。」という感想に加え、「授業のノートや試験に加え、日記などのことも考えると、単に文字というだけでなく、生活を円滑にする効果もあると感じました。」という感想が得られたことも重視したい。

### 6-2 今後の課題

本研究は大学生を対象とした場合、効果があると考えられる。しかし、従来行書の指導が中学校でおこなわれてきたことを考えると、本方法が中学校における指導においても適したものであるか、本方法を中学生に適した形で指導することができるか、という点が運用レベルの課題としてあげられる。さらに中学校の教育現場において「動き」の学習をいかにおこなうか、たとえば熟達した教師でなければならないのか、あるいはマルチメディア教材等の開発で可能なのかも次の課題となる。

学習後の感想として「持ち方を完璧に直すのは難しいので、自分なりに取り組んでみようと思う。」「硬筆に生かそうとすると、意識するためか、時間がかかってしまうのが難点だと思いました。」といったように、持ち方を直すのが難しいこと、書くのにかえて時間がかかることが指摘されている。研究レベルの課題として、書字に要する時間の増加について、整齊な字形を維持するために必要な時間なのか、それとも学習の過程で必要とされる時間で、運動パターンの定着後は減少する時間なのかを明確にすることに意義があるだろう。また、持ち方を変えることについて、学習者の負担を増しているだけなのか、それとも運動制御の再構築という点でプラスの効果もあるのではないかと、といったことも明らかにすることが効果的だと考える。また、学習内容の優先順位の検討（汎用性など）、書きやすさの感覚と筆圧・筆速・握圧・筋電図等のデータとの厳密な対応関係の検討、従来の指導方法との厳密な比較、学習効果の長期的追跡なども興味深いところといえよう。

以上より、運用レベルでの課題を解決することで実践化が可能であり、研究レベルの課題の追求によりさらなる効果が期待できると考える。

<sup>1</sup> 押木、手書き文字研究の基礎としての研究の視点と研究構造の例、書写書道教育研究 第11号、全国大学書写書道教育学会 1997.03 / 全国大学書写書道教育学会編、新編書写指導、荳原書房、2003.03 (pp.82-83)

<sup>2</sup> 文部省告示、小学校学習指導要領・中学校学習指導要領、1998.12

<sup>3</sup> 押木・小川・柳井、概形特徴を用いた字形認識と書字能力の変化に関する分析的研究、書写書道教育研究 第18号、pp.1-10、2004.03

<sup>4</sup> 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: Basic and applied issues (pp. 429-440), IOS Press.

<sup>5</sup> 押木、現代における行書の意義と解釈『上越教育大学 国語研究』第12号、1998

<sup>6</sup> 磯野、『筆順指導の手引き』を対象とした筆順構造の分析、書写書道教育研究 第12号、全国大学書写書道教育学会、1998.03

<sup>7</sup> 久米・竹ノ内・小竹、筆圧・握圧測定による書写指導の研究、全国大学書道学会研究報告(昭和55年)、1980

<sup>8</sup> 南、鉛筆に関する教育生理学的研究1~5、学校保健研究18(4)~(7)、1976~1978