

# 中学生を対象とした学年別漢字配当表所収全字種の 筆順調査結果のパターン別分析

Analysis of HITSUJUN as Decomposed Kanji Pattern ;  
Investigation of Stroke Order of Junior High school students

押木秀樹\* 迎 勝彦\* 龍岡亮二\*\* 前田和昭\*\* 齋木久美\*\*\*

Hideki OSHIKI, Katsuhiko MUKAE, Ryoji TATSUOKA, Kazuaki MAEDA, Kumi SAIKI

\*上越教育大学 \*\* 中部大学 \*\*\* 茨城大学  
Joetsu University of Education Chubu University Ibaragi University

(平成 20 年 1 月 7 日受理)  
(January 7, 2008)

## Keywords

筆順	Hitsujun, Stroke Order
漢字	Kanji, Chinese Character
書写教育	Handwriting Education
コンピュータ解析	analyzing by computer

## 要旨

書写教育における筆順指導をよりの確なものとするためには、学習者の筆順の実態を把握しておくことが必要である。これまでも筆順の調査とその論考は少なくない。しかし、いわゆる誤りやすいと想定される字種を任意に選んだ調査であったり、いくつかの筆順を示し選択して回答するものであったりと、調査者側の意図に限定される傾向が強かった。その理由は、調査における被験者の負担の他、収集後のデータ分析の困難さにあった。

本研究では、調査者側の意図を極力排除するため、小学校学習指導要領・学年別漢字配当表の全 1006 字種の筆順について、中学生 201 名を被験者として調査し、分析することとした。さらに、「筆順指導の手びき」と比較しての正誤という視点のみではなく、点画レベルの筆順の異なり方、すなわちすべての筆順パターンを明らかにすることとした。この膨大なデータを扱うにあたり、筆順をコンピュータへ入力するシステムを開発し、その結果、「筆順指導の手びき」と異なる 3,552 パターン、22,025 件をデータベース化した。このデータベースと、分析のための専用ソフトウェアを用い、漢字のどの部分がどのような筆順パターンとなっているかを分析した。その結果、「筆順指導の手びき」と筆順が異なりやすい部分形を明らかにするとともに、「筆順指導の手びき」の筆順における「書きやすさ」の要素が失われつつあり、「覚えやすさ」が優先される傾向があることなどを明らかにした。

# 1. 本研究の趣旨と調査の概要

## 1-1 本研究の趣旨

筆順指導のための基礎研究は、おおきく二分できる。規範とされる筆順とその根拠や合理性等に関する研究と、筆順の実態に関する研究とである。このうち、本研究は、書写教育における筆順指導をよりの確なものとするための基礎研究として、筆順の実態を分析するものである。

これまでも筆順の実態調査による論考は多く報告されているが、それらは以下の3点もしくはそのいずれかにおいて、調査者の意図による限定的な調査であった。1つ目は漢字の字種の限定、2つ目は回答方法に起因する筆順パターンの限定、3つ目は、「筆順指導の手びき」<sup>1</sup>との正誤という判断基準の限定である。すなわち、これまでは、「筆順指導の手びき」と比較し間違いやすいと想定される字種と筆順パターンとを、任意に選んだ調査であった。本研究では、これらに限定されない調査であることを意図した。

まず、被験者の負担や分析の負担から字種を限定せざるを得ないことが多いが、外田ら<sup>2</sup>は中学生201名を対象として、小学校学習指導要領<sup>3</sup>・学年別漢字配当表の全1006字種についての調査を実施している。この研究は、「筆順指導の手びき」と調査結果との異・同について、異なり率を明らかにするとともに、学習学年や画数との相関・字種間の関連について分析・考察している。本研究は、この調査のデータを用いることで、任意に字種を限定することがないものとした。

次に、筆順調査の方法は、a. 特定の点画の筆順を答える方法、b. 例示された筆順から選択する方法、c. 本人が点画ごとに書いていく方法、の3つに分けられる。このうち、c.の方法は、調査者側の意図に限定されることなく、図1のように、すべての点画について順序を把握できる可能性を持つ。外田ら<sup>2</sup>の調査は、このcの方法による調査であり、前述のとおり、本研究はこのデータを用いる。

さらに、系統的な筆順指導のためには、単に「筆順指導の手びき」と調査結果を比較しての正・誤を見るのではなく、どの部分の筆順がどのように異なるのかという分析が重要である。外田ら<sup>2</sup>の論考は、cの方法を用いているものの、「筆順指導の手びき」との異・同という視点に留まっている。本研究では、文字のどの部分がどのような筆順で書かれているかという分析、すなわちすべての筆順パターンを対象とした分析をおこなうこととした。

ただし、このような多字種・多人数の筆順データについて、すべての筆順パターンを分析するには、どのように処理するかが問題となる。このため、本研究ではコンピュータによるデータ入力方法、データベース化および処理方法を開発した。

以上より本研究では、多字種における筆順の実態を明らかにすることを目的として、小学校学習指導要領・学年別漢字配当表の全1006字種を調査対象とし、中学生201人分の調査結果について、すべての点画の順序を把握するための全点画記入型のデータを、コンピュータにより分析をおこなうものである。約20万字分に相当する筆順データより「筆順指導の手びき」と異なる約2万字分の筆順データ、約3500の筆順パターンについて分析することとなる。

以下、調査の概要を述べるとともに、データ処理のためのコンピュータを用いた処理方法について概説する。

## 1-2 調査の概要

外田ら<sup>2</sup>の調査の概要は、以下のとおりである。

1. 対象文字 小学校学習指導要領・学年別漢字配当表の1006字
2. 対象者 中学1年生 201人(男子93人, 女子108人)
3. 実施時期 平成10年8月
4. 調査方法

・全点画を、筆順にしたがって記入する方法で実施。(図1)

※対象とする文字ごとに、各点画を、被験者自身の筆順により、上から下へ記入してもらう。(このため、通常の筆記時とは異なる可能性がある。)点画別の記入後、字体の確認のため、完成した形の漢字を書いてもらう。

以上の調査により得られたデータ数は、表1に示すとおりである。記入がなかった場合、記入してあっても文字に間違いがある場合(「愛」を書くべき

図1 調査用紙のイメージ



表1 データ数の集計

字種数	1,006字種
被験者数	201人
性別	
男子	93人
女子	108人
利き手	
右	190人
左	11人
対象データ数	202,206字分
有効データ数	190,604字分
同	168,579字分
異	22,025字分
異なり率 <sup>2</sup> の平均	0.12
無効データ数	11,602字分
記入なし	1,541字分
字体の間違い	492字分
判別不能	9,569字分

ところに「受」を書くなど)、また筆順を判別することが不能な場合の計 11,602 字分を除く、190,604 字分が有効データとなる。この有効データのうち、「筆順指導の手びき」と筆順が異なるデータが 22,025 字分となった。この 22,025 字分の筆順データについて、次章に述べる方法でデータベース化した。ただし、このデータには、字体上画数が異なるケースが含まれている。たとえば、3 画と定義される「しんにょう」を 2 画として記入してある場合などである。この例などの原因は、字体の誤認識や行書的な連続が考えられる。データベースには、このようなケースも入力した。したがって、本データベースにより、字体の誤認識等の分析をおこなうこともできる。ただし以下では、字体上画数が多くなる 420 字分、同画数が少なくなる 1066 字分の計 1486 字分をのぞくことで、純粋に筆順が「筆順指導の手びき」と異なる 20,539 字分について、その傾向を分析する。

## 2. 筆順データの取り扱い方

### 2-1 データの表記について

筆順のデータを扱う方法として、磯野<sup>4</sup>・押木ら<sup>5</sup>の方法を基本とした。概略は以下のとおりである。

漢字は、意味と読み方そして形状の 3 つの要素を持つ。このうち形状は、その文字について用いられているすべての点画について、使用されている点画の種類と位置関係とを定義することで決定できるはずである。筆順の情報は、点画の種類と位置関係の情報をもった各点画について、書かれていく順序を付すことで記録が可能である。本研究では、書かれていく順序に、文字を構成する点画の情報を記録していく方法をとった。

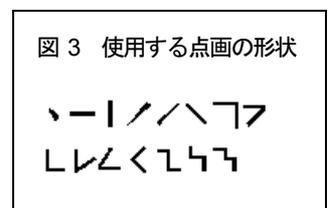
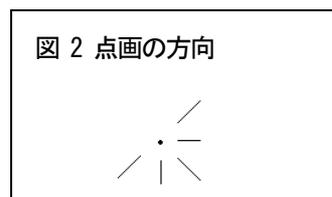
なお、点画の種類情報は、該当する文字の「字体」を参照しその点画を用いればよいことになる。しかし、「字体」はあくまで概念上のものであるため、実際には「字形」を用いざるを得ない。宮澤<sup>6</sup>は、手書きの漢字字形に用いられている点画を、117 種に分類している。筆順の表記のみに用いるには、117 種まで細分化する必要はないと考え、筆順を示しうる最低の数への絞り込みを検討した。点画は、次の要素で考えることができる。

- ・ 終筆部の形状(止め・はね・はらい)
- ・ 長さ
- ・ 送筆部の形状(直・曲)
- ・ 方向(角度)

これらのうち、「終筆部の形状」・「長さ」については、表記に含めない。「方向」については、図 2 に示すように、約 45 度単位で設定する。「送筆部の形状」については、約 45 度以上の急激な方向変化があるものを設定した。

基準とする字形として「学年別漢字配当表」の字形を用い、以下の条件により、図 3 に示した点画の形状を設定した。

- ・ 方向を判断できないほどの短い点画の場合、「点」とする。
- ・ 短い点画等における方向について、基準とする複数の字形に部分形ごとの統一がない場合は、「点」を用いる。
- ・ 点画の方向について、基準とする複数の字形に、部分形ごとの差が生じている場合も、可能な限り同一の字形として処理する。
- ・ 終筆部に極端な曲がりがある場合(例:「月」の一画目)などは、送筆部のおおよその方向を用い、終筆部を無視する。



### 2-2 データの入力方法

1-2 で述べたとおり、約 2 万字分の筆順を入力することになる。この点を容易にしたことも、大量の筆順データを扱う本研究の特徴である。本研究では、龍岡ら<sup>7・8・9</sup>による漢字字形および筆順の学習システムである JKanji の点画・筆順の認識コンポーネントを使用し、図 4 に示すデータ入力用ソフトウェアを開発した。これにより、入力担当者に筆順や、筆順の表記についての専門的な知識がなくとも、安定したデータ作成が可能となった。ソフトウェアは、マウスで用いることも可能であるが、今回は、パソコン上でこのソフトウェアを実行した。データ入力担当者は、被験者が調査用紙に記した筆順にしたがい、パソコン上に表示される手本の字の点画を順になぞっていくことで、筆順が自動的に記録されていく。

なおこのソフトウェアとパソコンとを用いることで、被験者が直接筆順を入力することも可能である。また、JKanji のシステムと組み合わせることで、「筆順指導の手びき」の筆順との異同を、逐次被験者に示しつつ記録することもできる。この場合、被験者はそのまま学習者ということが出来る。しかし今回は、データ収集と本研究との関係・制約から、被験者が調査用紙に記入し、それを入力担当者が入力していく方法としている。

### 2-3 データの型式について

以上のデータは、一行あたり、

- ・ 個人識別番号
- ・ 字種番号
- ・ 字種
- ・ 点画数
- ・ 点画
- ・ パターン行数(点画の位置情報を示す)
- ・ パターン

のフィールドを持つデータベースとなる。次に、これらのデータを構造的に検討するためのソフトウェアを作成した。前田ら<sup>10・11</sup>を基礎としたソフトウェアを、図5に示す。この図の場合、字種「宙」についての異なり方を、データベースに問い合わせ、3種類の異なり方から、その最も多い異なり方を表示したものである。その結果、被験者24名が、「うかんむり」は「筆順指導の手びき」と同じで、部分形「由」について「|」の順序としていることを示している。また、「宙」について筆順に着目した構造が右上部に表示されている。

データベースは、市販のソフトウェアにより操作できることに加え、筆順の構造的分析に適した専用のソフトウェアからも操作できるようになった。以上のデータとソフトウェアによる基礎的なデータ分析結果が、次章以降の分析と考察である。

### 3. 文字の筆順パターン数と画数・学年

#### 3-1 文字の筆順パターン数の概要

最初に、本調査により中学生201名にみられた筆順のパターンの数について、字種単位で確認しておく。なお、「筆順」という語は多義に解釈される可能性があるが、本研究では「点画が次第に現されて、形を形成していく順序」と考える。以下において、「点画が次第に現されて文字を形成していく順序」を「文字の筆順パターン」、「点画が次第に現されて文字の部分形を形成していく順序」を「部分形の筆順パターン」と表現する。なお、「筆順指導の手びき」に提示された「文字の筆順パターン」「部分形の筆順パターン」について、「手びきのパターン」と略称する。

文字の筆順パターンについて、「筆順指導の手びき」の筆順パターンのみがみられた字種は、1006字中241字種であり、複数のパターンがみられた字種は、765字種であった。手びきのパターンも含め、1006字種で3558パターンが確認された。平均すると、1字種あたり3.5パターンがあることになる。(表2参照)なお、「筆順指導の手びき」の筆順パターンのみがみられた字種や異なり率の一覧は、外田ら<sup>2</sup>の参照を願いたい。

文字の筆順パターンが最も少ない字種は、手びきのパターン1パターンのみの

図4 データ入力用ソフトウェアの例

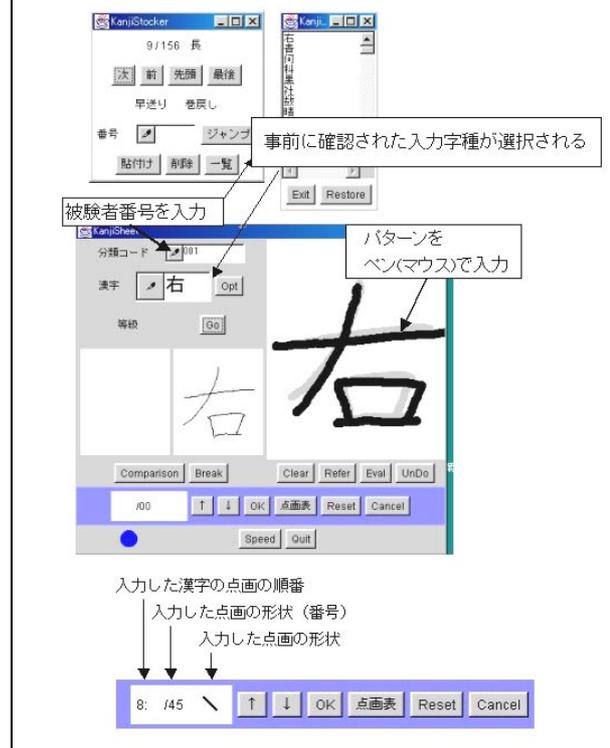


図5 データベース操作ソフトウェアの例

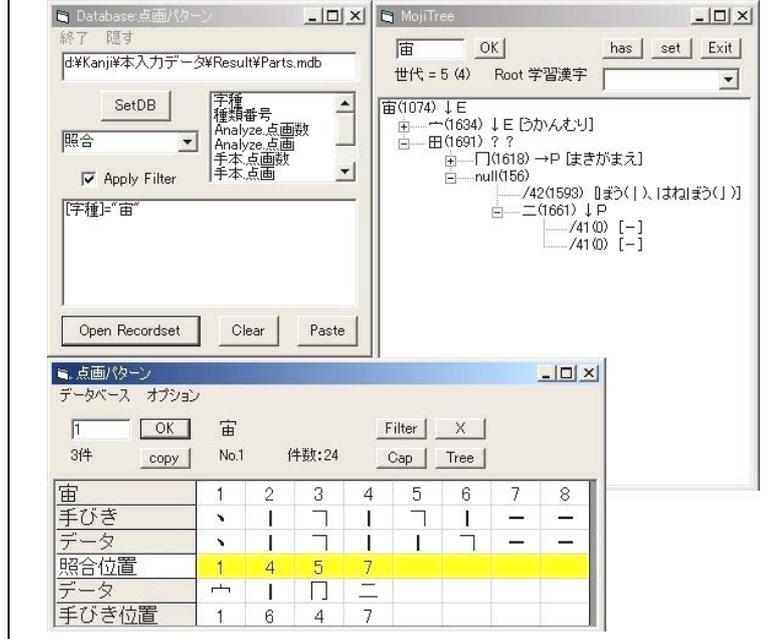


表2 筆順パターン数(含:手びき)

合計	3558
個数	1006
平均	3.54
標準偏差	3.44
最大	28
最小	1
手びきのみ	241字種
手びき以外あり	765字種

241 字種である。最も多い字種は「臙」の 28 パターンで、以下、「奮」25・「蔵」24・「推」23・「雑」23・「確」22・「武」21・「齒」21・「義」21・「護」21・「飛」20 パターンと続く。これらの字種は、「武」の 8 画、「飛」の 9 画を除けば、10 画から 20 画と画数が大きく、画数との関係が予想される。また、部分形として「隹」が含まれる字種が 5 字種含まれることから、部分形との関係が予想される。さらに、「齒」が 3 年生、「飛」が 4 年生で配当されているのを除けば、5-6 年生に配当されている字種である。

### 3-2 文字の筆順パターン数と画数

画数が多い字種は、それだけパターン数が多くなる可能性がある。画数の影響を除いたパターン数を確認するため、二つの方法でみていく。

まず、1 画あたりのパターン数の多いものをみていく。「武」の 2.63 パターン/画数 (21 パターン/8 画) を最高に、「成」「飛」「推」「卵」「必」「齒」「雑」「義」「蔵」と続く。3-1 に挙げたものを除けば、「成」2.33 (14/6)、「卵」2.00 (14/7)、「必」2.00 (10/5) となる。画数が少ないにもかかわらず、多数のパターンがみられるこれらの字種は、異なり率<sup>2</sup>の高いパターンとともに、指導を要する字種となる可能性も高い。

次に、文字の筆順パターン数は、理論上、画数の階乗パターンが存在しうる。したがって、理論上存在しうるパターン数は、2 画の「二」の場合は 2 パターン、3 画の「三」の場合は 6 パターン、対象とした 1006 字のうち最も画数が多い「護・議・競」の 20 画の場合は約  $2.43 \times 10^{18}$  パターンとなる。20 画の字種について確認されたパターン数は、それぞれ「護」21、「議」19、「競」にいたっては 2 パターンとなっており、理論上存在しうるパターン数とくらべて、極めて小さい値になっている。このことは、「筆順指導の手びき」にしたがった筆順学習が機能している結果とみてよいだろう。

逆に、理論上存在しうるパターン数が少ないにもかかわらず、パターン数が多い字種について、パターン数と理論上存在しうるパターン数の比率をみる。1 画の「一」が 1 パターン(1.00)、2 画の「入・九・十・力・刀・七・人・八」が 2 パターン(1.00)と比率が高くなるため、3 画以上の特徴的な字種について確認していく。理論上 6 パターンで、データにおいて 4 パターンみられる字種として「丸・女」(0.67)が、同 3 パターンみられる字種として「万」(0.50)がある。理論上 24 パターンで、データにおいて 4 パターンみられる字種として「区・火・比」(0.17)が、同 3 パターンに「片・方・王・尺・文・不」(0.13)がある。理論上 120 パターンで、データにおいて 10 パターンみられる字種として「必」(0.08)が、同 7 パターンに「犯」(0.06)、同 6 パターンに「皮・世・玉」(0.05)が、同 5 パターンに「氷」(0.04)が、同 4 パターンに「由・母・生・北」(0.03)がある。これらの字種も、指導を要する字種となる可能性がある。

### 3-3 文字の筆順パターン数と学年その他の相関

3-1 で述べたとおり、パターン数について、画数との関係・学年との関係・部分形の問題が予想された。このうち部分形の問題は次章で扱うこととする。残る、画数・学年および先に検討した異なり率<sup>2</sup>と、パターン数との相関を計算し、表 3 にその結果を示した。パターン数は、異なり率と 0.57 の相関を示した。これは、手びきと異なるデータ数が多いほど、パターン数も多いという結果といえよう。ただし、相関係数が 1.00 に必ずしも近くないということは、多くの被験者が手びきと異なる 1 種類のパターンで書いていたり、被験者個人に特有のパターンが存在したり、といったケースがかなりあると予測できる。

表 3 パターン数と各種相関

	パターン数	学年	画数	異なり率	理論上種類数
パターン数	1.00				
学年	0.19	1.00			
画数	0.34	0.36	1.00		
異なり率	0.57	0.20	0.18	1.00	
理論上種類数	0.21	0.04	0.26	0.05	1.00

先に、パターン数の多い字種は高学年に配当されている傾向があり、また画数の多い字種である傾向がみられることを指摘した。しかし、学年とパターン数との相関は、0.19 と必ずしも高い数値とはいえない。パターン数と画数との相関は、0.34 とある程度の相関を認めることができる。次に、学年と画数との相関が 0.36 を示していることから、学習学年の問題よりも、画数の問題を先に検討すべきであろう。さらに、画数が多ければ部分形も多く含まれているはずであり、またパターン数の多い字種に画数の多い部分形「隹」が含まれているなどの個別の事例からも、文字を構成する部分形単位の考察が不可欠である。

表4 「筆順指導の手びき」と異なる部分形(件数順, 上位50)

順位	部分形	部分形 (展開)	異なり方 (最多例)	件数	字種 数	1字種あ たり件数	字種
1	(土)	丨二	十ー	1229	38	32	田由再町角男宙届油画界畑思勇胃留黄副細笛 異略魚番富福解漁演構鼻層増横奮講町座
2	干	二丨	一丨一	686	21	33	牛午用字件幸金南通許備痛針鉄鉞錢銀鋼録
3	(佳b)	丨三	一丨三	613	15	41	長張帳進推集準雜權確奮觀難曜護
4	井	一丨丨	丨丨一	578	57	10	弁共芸花供英苦芽若垂昔度革茶席草展荷借異 著菜械黄郵葉寒散備敬満勤港落漢夢蒸墓算 模暮鼻構暴選横蔵薬講難警臟護編輪論
5	ナ	ノ一	一ノ	562	5	112	右布有希若
6	斗	丨ン	ン丨	537	4	134	兆状将装
7	圭	十二	三丨	518	22	24	生麦青毒性表星素依害産情責清晴割精静潔憲
8	可	口丨	丨口	515	6	86	可何河荷寄歌
9	力	ノフ	フノ	510	19	27	刀力万方加別助防男初放旅勉訪族勢激遊旗
10	卜	丨一	一丨	482	25	19	上止正延走足定店武歩政点徒起徒提齒証路歴 疑縦整題劇
11	成	丨一	一丨	479	4	120	成城盛誠
12	扌	十ノ	一ノ丨	473	25	19	打折技投批担拈扌招物牧指持拾特推接授採捨 探揮提損操
13	王	丁二	一十ー	433	24	18	王玉主全住国往注宝皇美柱差班現球望理程着 義聖養議
14	九	ノㄥ	ㄥノ	427	8	53	九九究染勢雜熱熱
15	小	ノノ丨	丨ノノ	408	4	102	快性情慣
16	尸	丨一丨	一丨丨	389	3	130	皮波破
17	戈	一Xノノ	一Xノノノ	359	14	23	織職識域械淺殘錢我義議戰機
18	々	ノノ	ノノ	327	28	12	衣初良表長限奔食退依展旅棍帳張眼補登装遠 農裏蒸園銀複製養
19	臣	丨一丨コ	一丨丨コ	319	5	64	臣蔵覽臨臟
20	非	非	三丨	317	4	79	非俳悲罪
21	米	ソ木	十ソ八	293	11	27	米迷粉料断齒番数精糖類
22	卅	一丨一	丨丨二	292	3	97	垂乘郵
23	目	丨ココ	コ丨コ	291	5	58	官追師管館
24	ト	丨ノ	ノ丨	277	8	35	礼卵社祖祝神視福
25	馬	丨一丨二	一丨二丨	240	3	80	馬馱駢
26	(佳c)	ノ一	一ノ	238	12	20	進推集準雜權確奮難觀曜護
27	咸	丨一	一丨	236	2	118	減感
28	冫	丨一丨	一丨一丨	236	2	118	蔵臟
29	阝	フΔ丨	丨フΔ	231	18	13	防限院降除陞郡都部陰郷郵陸階陽隊際障
30	田	口丨	丨口	221	12	18	由再宙届油画笛黄演構橫講
31	弋	一Xノ	一ノX	215	4	54	式試武域
32	上	丨一	一丨	205	6	34	尸片空版芽降
33	冂	丨丨	丨丨	203	5	41	印服命報節
34	(佳d)	一丨三	二二丨	196	12	16	進推集準雜權確奮難觀曜護
35	里	日丨三	日二丨	192	11	17	里野理黒童量裏重動働種
36	佳	イノ一丨三	ノノ一丨三	181	12	15	進推集準雜權確奮難觀曜護
37	人	ノノ	ノノ	181	21	9	人入火父文必灰灯交対災効秋炭畑秘校密燒談
38	酉	口儿	儿口	174	5	35	西酒配尊酸
39	耳	丨レ	レ丨	168	1	168	取
40	月	丨二丨	丨丨二	164	1	164	濟
41	厂	一丨	丨一	155	19	8	反仄危仮灰坂返板版岸厚炭原飯農源歴顔願
42	韋	丨ユ口キ	ユ丨口キ	152	1	152	衛
43	内	口人	人口	129	4	32	内納病肉
44	彳	イノノノ	ノノイノ	127	1	127	衆
45	冫	X丨	丨X	126	3	42	胸腦齒
46	車	一丨丨	十丨	125	6	21	重專動博働種
47	メ	ノノ	ノノ	114	6	19	区氣希胸殺腦
48	匕	レノ	ノレ	110	1	110	兆
49	(母)	丨一	一丨	109	5	22	每毒海梅慣
50	手	三丨	丁二	107	5	21	羊洋善達群
51	亼	ソ一	一ソ	107	13	8	平来金呼評鉄鉞錢銀鋼録鏡
52	十	一丨	丨一	106	53	2	十土干土支生北早先任舌投折批技乱招幸枝担 拈草星故科持背拾計指時庭害料授堂採接探拈 捨推場揮提損賃適話敵潮操憲

#### 4. 部分形の筆順パターンと傾向

##### 4-1 本研究における部分形の意味

「筆順指導の手びき」と比較し、どの字がどの程度異なっているかという情報(異なり率<sup>2)</sup>)に加え、どの部分が異なっているかという分析は、系統性を踏まえた筆順の学習指導に効果的である。たとえば、字種別の異なり率の高い字種として「臟」があげられる。「筆順指導の手びき」と異なるのは、

「臣」の部分なのか「戈」の部分なのかそれとも他の部分なのかが明らかになれば、効果的な指導が可能となる。このため、本研究では、以下に述べる部分形単位の分析をおこなった。

本研究における部分形は、文字の一部分の点画とその筆順パターンを示すものである。たとえば、字種「土」と、字種「王」に含まれる部分形「土」とは同じ形状であるが、「筆順指導の手びき」の筆順パターンが異なるため、別の部分形として定義した。すなわち、

本研究における部分形は、「筆順指導の手びき」の筆順パターンを基準とし、既存の扁旁等の部首に限定せず、文字の一部分の点画とその筆順パターンを抜き出したものといえよう。たとえば「田」という部分形には同一の筆順パターンとなる「由」も含まれる。図5では「宙」を例に示したが、手びきの筆順は、図6のように分解される。「宙」「うかんむり」「由」「土」など、どの単位で、「筆順指導の手びき」と異なるパターンが発生しているかを明らかにするためのものである。この手法

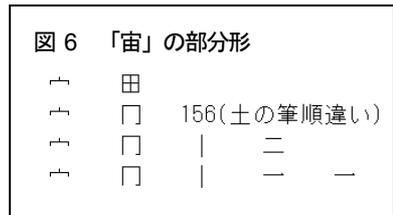


表5 「筆順指導の手びき」と異なる部分形(表4との重複を除く1字種あたり件数, 上位25)

1字あたり順	部分形	部分形(展開)	異なり方(最多例)	件数	字種数	1字種あたり件数	字種
15	専	(専、)	(点が最後でな	86	1	86	博
16	(飛)	(飛の構造)	(イの順序)	84	1	84	飛
19	里	口一三	口一三	77	1	77	勤
20	無	二一一一	一一一一	65	1	65	無
22	禹	口一、	一、口	64	1	64	属
23	(甫)	口二、	口二、	63	1	63	補
24	𠂔	一	一	61	1	61	過
28	及	丿フ	フノ	98	2	49	吸級
29	(六)	丿ノ	ノノ	92	2	46	発登
30	迷	米L	L米	46	1	46	断
31	(舟)	口、一	口、一	86	2	43	航船
36	(年)	二、一	一、二	41	1	41	年
37	(氷)	ノフノ	水、	41	1	41	氷
38	(匚)	XL	LX	74	2	37	区医
39	冊	口一一	口一一	37	1	37	冊
43	斗	ノ、十	十、ノ	68	2	34	科料
44	疒	ノ、	ノ、	67	2	34	病痛
48	寒	一一二	二一一	94	3	31	寒構講
49	𠂔	ノノ	ノノ	89	3	30	初補複
50	𠂔	ノノ	ノノ	59	2	30	犯独
51	𠂔	ノ、一	一、ノ	30	1	30	母
52	卵	ノ、	ノ、	30	1	30	卵
53	果	二木	二一ノ	86	3	29	果巢課
56	必	ノノノ	ノノノ	79	3	26	必秘密
59	両	口山	山口	48	2	24	両満

により、調査結果と「筆順指導の手びき」とで、筆順パターンが異なる部分について、最小単位で割り出すことが可能となる。本研究では、前田ら<sup>9・10・11</sup>による手法を用い、部分形の筆順パターンが手びきと異なっているものを抽出した。手びきと異なる筆順パターンがみられた部分形について、2件以上のデータがあるものは、全体で343となった。このうち、該当する部分形あたりの件数の多い、52の部分形を示したものが表4である。また、一字種あたりの件数の多いものから、表4との重複を除く、25の部分形を示したものが表5である。表について説明する。

表の「件数」は、本データベースに入力されているデータの中で、被験者の筆順パターンがこの部分形において手びきのパターンと異なる場合の、のべ件数を示す。「字種数」は、被験者の筆順パターンがこの部分形において異なる場合の、字種の数を示す。また特定の字が異なっている場合を確認するために、「1字種あたり件数」を示した。すなわち、系統性のある効率的な筆順指導を考えたとき、「件数」の多い部分形の筆順とその対応字種を指導することが効果的である可能性が高い。また、特定の異なりやすい字を指導する場合には、「1字種あたり件数」の高いものを指導する必要があるといえよう。

なお、本研究に使用したデータベース上では、部分形は文字として存在するものを除くと、基本的に数字(番号)で処理されるが、表の「部分形」欄では便宜上わかりやすいように字種・記号に置き換えた。また、「部分形(展開)」は、この部分形の手びきの筆順パターンを示したものであるが、これも便宜上整理をしてある。「異なり方(最多例)」もこの点では同様である。またこの欄は、手びきと異なった筆順パターンの中で、最も多くみられる例を示したものであり、これ以外のパターンもあり得ることに注意が必要である。すべての筆順パターンは、ソフトウェアにより出力されているが、本稿では紙面の都合上、提示していない。

#### 4-2 個々の部分形からの考察

「筆順指導の手びき」と異なる件数が最大となったのは、表4の順位1「田由…」に含まれる「一」のパターンで、1229件であった。表4の順位30「口」を含め、図7にそのパターンを示す。各パ

ターンより、「Z型の運動と十型の運動との関係」等が予想される。これらの特徴的な部分形については、次節以降で考察する。なお、以降「表4の順位〇〇〔 〕」について、単に「〇〇〔 〕」と表記する。

次に件数の多い部分形は、「隹」に関する部分形の計928件となった。「隹」に関する部分形は、4つの部分形に分けて出力されている。3〔 | 三 〕パターンで異なる件数のうち、「長張帳」の合計が300件であり、残る313件が「隹」である。他の26「隹c」34「隹d」36「隹」の615件をあわせると928件となる。パターンは図8に示す20種となる。なお、「隹」は「筆順指導の手びき」の「筆順の原則」における「特に注意すべき筆順」として示されているパターンである。同様に10「上・止」、表5の56「必」、表5の29「登」、27「感」、25「馬」、表5の20「無」、14「九」、9「力・方」に関するパターンが、「特に注意すべき筆順」に含まれる。これらを指導する際は、とりたてておこなう必要があるといえよう。以下、個別の部分形として、指導にあたって検討すべきものについて列挙する。

- ・4〔くさかんむりや共の上部〕、関連で22「垂…」表5の48「寒…」等に含まれる〔一 | 一〕
- ・「弋戈」の問題としての、11「成…」、17「織…」、27「減…」、28「蔵…」、31「式…」に含まれるパターン
- ・2〔かねへの一一 | 〕の部分
- ・囲む形状の混乱：38「西…」、43「内…」、38「区医」、45「胸…」、表5の22「属」・表5の59「両満」、表5の30「断」

#### 4-3 Z型と十型との関係

「筆順の原則」における「横画がさき」と「横画があと」という矛盾した原則は、十型の運動パターンと、縦画に続くZ型運動パターンの関係を主たる原因としてしていると考えられる。(図9参照)この部分〔x | 一〕を異なるパターン、特に〔x | 一〕のパターンで書いている例が、1「田…」、7「生…」、13「王…」や、35「里…」・46「重…」など、高い頻度で見られる。

一方、52「十・土…」などの〔一 | x〕の部分〔一 | x〕と書いている例は、1字種あたり2件しかない。視覚的に捉えやすい「土」からの連想で、〔一 | 一〕のパターンが〔一 | 一〕に吸収されつつあるといえよう。

これらは、視覚的に捉えられればよいとする「読みやすさ」を保つ意識はあっても、運動パターンによる「書きやすさ」という視点の欠如として捉えることができる。なお、10位となった10「上…」の〔一 | 一〕を〔一 | 一〕とするパターンについては、空筆部も含む運動距離の問題もあわせて検討することが必要である。

#### 4-4 横画と払い等との関係

「筆順の原則」において、長さによる区別が指示されている「横画と左払い」と、それに類するパターンについても、高い件数で異なるパターンがみられた。〔一 | 一〕となる、5「右…」・14「九丸…」・16「皮…」に加え、11「成城…」27「減感」28「蔵藏」の「弋戈」に関するパターンを除いた部分が、該当する。

一方、〔一 | 一〕のパターンとされている41「反圧…」108「友左存在」は一字種あたり8件、130「広庁序広店府庭庫座康鋳糖」は一字種あたり1件である。5「右布…」の一字種あたり112件とは対照的であり、〔一 | 一〕パターンが〔一 | 一〕パターンへと吸収されつつあると考えられる。〔一 | 一〕のパターンと〔一 | 一〕のパターンとは、形状が似ていても、回転方向が異なる。右回りの回転となる部分が、他の筆順パターンに吸収されつつあるという見方もできよう。(図10の1~3段目、参照)これらは、空筆部も含めた回転運動パターンによる書きやすさが関係していると考えられるため、次節で考察する。

図7 「田」「由」のパターン

字種	件数	パターン
田	29	冂十一
田	4	日
由	22	丨丨冂二
由	17	日
由	4	冂十一

図8 「隹」のパターンと「確」における「隹」の件数

ノノ一   一 一 一 一	10
ノ   一 ノ   一 一 一 一	8
ノ   一   一 一 一 一 一	7
ノノ一   一 一 一 一	5
ノ   ノ   一 一 一 一	5
ノ   一 ノ   一 一 一 一	4
ノ   一 一 一 一 一 ノ	3
ノノ   一 一 一 一	3
ノノ   一   一 一 一 一	2
ノ   一 一 一 一 ノ	2
ノノ一   一   一 一 一	1
ノ   ノ   一   一 一 一 一	1
ノ   ノ   一   一 一 一 一	1
ノ   一   ノ   一 一 一 一	1
ノノ   一   一 一 一 一	1
ノ   一   一 一 一 ノ	1
ノ   一   一 一 一	1
ノノ   一 一 一 一	1
ノ   一   一 一 一	1

図9 Z型運動の例



図10 右回り/左回りの運動の例



#### 4-5 右回りの回転運動に関するパターン

4-4 で述べた〔ノ〕等以外で、右回りの回転運動に関する例として、37「人火…」や47「メ」において、図10の4～5段目の例のように、左はらいが先のパターン〔ノ〕について、右はらいが先〔ノ〕となっているものが295件みられる。前述の横画と左払いの場合とあわせ、この点についても、右回りの回転による運動パターンによる「書きやすさ」という点が欠如している結果と解釈できそうである。

また表5の28「吸級…」の「及」は、手びきの筆順において、「九」などと似た運動パターンを含み、2つの右回りの構造をもつパターンと捉えられる。しかし、1字種あたり49件もの比率で、異なる実態がある。

一方、9「力方…」も、〔ノ〕・〔フ〕のいずれを先に書いても右回りの運動が生ずる可能性を持つ構造であるが、手びきの場合は、〔フ〕が先となっている。しかし、1字種あたり27件の比率で、〔ノ〕を先に書いている実態がある。この「力方…」における手びきの筆順は、縦書きした際の、次の字への連続のしやすさと関係していると推察できる。

図11 次の字への連続の関係



#### 4-6 縦書き横書きの問題に関するパターン

手びきの筆順パターンには、縦書きした際の、次の字への連続のしやすさに起因すると推測されるものがある。縦画が筆順上最後であることも、それに該当する。例として、33「印…」の右部(ふしづくり)、50「羊…」、29「おおごと・こごと」において、手びきのパターンではそれぞれ縦画が最後となるが、本調査では異なるパターンが多くみられた。2「牛…」の〔二〕の部分についても、同様に考えられる。これらの内、こごとへん・かねへんを除けば、いずれも縦書きした際に次の字への連続を容易にする筆順パターンと推測できる。また、8「可」における〔口〕のパターンも同様に考えられるが、この場合も本調査では〔口〕とするパターンが多くみられる。(図11参照)

横書きが多用される中で、次の字への連続のしやすさという「書きやすさ」の要素が失われつつあるという考察も可能である。しかし、「筆順の原則」において、つらぬく縦画は最後という原則があり、50「羊…」などそれに該当するにも関わらず異なるパターンが見られ、逆に7「生…」、35「里…」、46「重…」ではつらぬく縦画でないにも関わらず該当するパターンが見られることから、単なる不統一の可能性もある。

図12 右部への連続の関係



#### 4-7 右部への連続のしやすさに関するパターン

手びきの筆順パターンには、4-6 で述べた次字への連続のしやすさの他に、左右の部分形からなる構造において、左の部分形から右の部分形への連続のしやすさに起因すると推測されるものがある。扁から旁への動きがしやすいパターンである。6「兆」の左部や「状」のしょうへん、12「てへん」、20「非…」、39「収」、表5の31「舟」部分、表5の44「やまいだれ」において、右上方向への画を最後に書くパターンがあげられる。(図12参照) しかし、今回の調査結果からは、6「兆」の左部や「状」のしょうへんの1字種あたり134件などのように、異なるパターンが多くみられた。「筆順の原則」における、左から右への原則を適用しているとも考えられ、少なくとも左部分から右部分への連続のための「書きやすさ」の要素が用いられていないといえよう。この問題は、縦書き・横書きとは関係ないことから、次字への連続のしやすさとあわせ、空中での筆記具の動きと関わる「書きやすさ」という点が失われている例と考えられる。

#### 4-8 既習のパターンとの関係

ここまで確認してきた多くの筆順パターンは、「書きやすさ」のための規則に、別の規則を当てはめようとしたものと考察できた。特に既習の規則を当てはめて用いることは、「覚えやすさ」という点が優先されているととらえられる。またこのことは指導・学習の不足によって、既習の規則を当てはめざるを得なかったとも解釈できる。

このような例として、以下をあげることができる。15「りっしんべん」では、中が先の原則となる「小」と同じパターンがみられる。37「氷」では、「水」を書いた後、点を書くパターンがみられる。21「米…」では、「十」を書いた後、他の4画を書くパターンがみられる。さらに1「由…」の「日」を書いてから〔日〕を書くパターンは、つらぬく縦画は最後とする原則の混用とも考えられるが、一方で「日」を書いてから|を付け加えているのではないかという推測も可能である。また、18「ころもへん」・24「しめすへん」の〔フ〕の部分について〔フ〕を先に書いてしまうパターンは、カタカナの「ス」などのパターンとの混用の可能性も考えられる。

## 5. まとめ

本研究における調査は、調査者側の意図を極力排除し、字種ごとの異同のみではなく点画レベルの異なり方、筆順パターンを明らかにすることを意図して、被験者 201 名、1006 字種を対象におこなわれた。コンピュータへの入力システムは、この膨大なデータの入力を可能とし、その結果、手びきと異なる 3,552 パターン、22,025 件をデータベース化した。このデータベースと、分析のためのソフトウェアにより、どの部分がどのような筆順パターンとなっているかを分析することが可能となった。

本稿は、手びきと異なるパターンについて件数の多いもののみ分析にとどまったが、重要な書字運動とその変容などをある程度明らかにできたと考える。押木<sup>12</sup>が述べている書字におけるバランスのうち、書字運動から生ずる「書きやすさ」のための規則性について、他の規則性の適用、特に「覚えやすさ」を優先していると思われる例が多く確認された。これは、書字に関する意識の問題としても、書写指導における学習意図の指導不足の問題としても、検討を要するはずである。また、青山<sup>13</sup>による調査結果や、先の外田ら<sup>2</sup>による報告は、特定の学年や単純な画数の増加よりも、同系統の漢字を関連させた筆順指導の必要性を示していた。これらの先行研究を、裏付ける結果が明らかになった。加えて、筆順はどのような理由からどのようなパターンが発生しやすいのかといったさらに深い考察も可能である。また、少数の字種をテストすることで、他の多くの字種の異なり方を推測することも可能である。

本研究は、効果的な筆順指導の基礎研究としておこなったものであり、次の段階として、成果を指導に生かしていくことになる。「筆順指導の手びき」所収の筆順は、長年の書字行為において形成されてきた合理性を多く含むものと考えられる。これまでの筆順に関する学習指導では、「筆順指導の手びき」と異なる傾向がある漢字単位で指導が行われることが多く、前述のように系統的な学習がめざされてきたものの、異なりやすい部分にまでふみこんだ学習指導は行われてこなかった。これは部分形についての統計的なデータが不足していたことと、異なる原因の考察ができずにいたためと考えられる。データベースにより、漢字のどの部分がどの程度異なるのかを明らかになり、なぜ異なるのかが考察できるようになったことで、その原因を踏まえた系統的で重点的な筆順の学習指導が可能となる。また、混同しやすい複数の部分形の筆順を区別させる指導なども可能となる。今後この結果を活用し、児童・生徒の実態に即した筆順の学習指導のありかたを検討していきたい。

※ 本研究は、科学技術研究費基盤研究(C) (12680256)を用いておこなわれた。同報告書のうち、学会誌等に未刊行の部分である。

<sup>1</sup> 文部省, 筆順指導の手びき, 博文堂出版, 1958

<sup>2</sup> 外田・押木・龍岡・前田, 中学生を対象とした学年別漢字配当表所収全字種の筆順調査結果と基礎分析, 書写書道教育研究 第16号, pp.41-50, 2002.3

<sup>3</sup> 文部省, 小学校学習指導要領(平成10年), 1998

<sup>4</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, pp.30-39, 1998

<sup>5</sup> H.Oshiki, M.Isono, Systematization of the Stroke Order of Chinese Characters for Foreign Students, IGS'97 Proceedings, pp.69-77, 1997.8

<sup>6</sup> 宮澤, 漢字を構成する要素との分析と分類, 書道研究 1988-11号, pp.141-151, 1998.11

<sup>7</sup> R.Tatsuoka, K.Maeda, M.Yoshimura, Development of an Internet Kanji Learning System, IGS'97 Proceedings, pp.65-66, 1997.08

<sup>8</sup> 龍岡・前田・押木, 漢字 CAI のための漢字情報管理システムの開発, 情報処理学会論文誌 第40巻第3号, pp.959-968, 1999.3

<sup>9</sup> K.Maeda, R.Tatsuoka, K.Hokada, H.Oshiki, Development of a Kanji Learning System toward Providing Optimal Learning Materials, Proceedings of SNLP-Oriental COCOSA 2002, pp.243-248, 2002.5

<sup>10</sup> K.Maeda, R.Tatsuoka, H.Oshiki, Design of Kanji Definition Language Based on Systematization of the Stroke Order, Proceedings IGS'99, pp.99-104, 1999.06

<sup>11</sup> K.Maeda, R.Tatsuoka, H.Oshiki, An Algorithm to Decompose Kanji Characters for Kanji Learning System, ICCE99 Proceedings, pp.829-830, 1999.11

<sup>12</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, pp.25-36, 1997

押木, 汎用性と合理性という視点からみた書写教育の基礎についての試論, 書写書道教育研究 第14号 pp.31-44, 2000

<sup>13</sup> 青山, 生徒の漢字筆順理解の実態, 東京学芸大学附属竹早中学校研究紀要 第32号, 1993