

書字における運動反応スキーマの高次化に関する研究 —健常者と知的障害者を対象として—

上原 明子

I 問 題

我々は、新奇な文字を書けるようになる。それは Schmidt (1975) によるスキーマ理論から、運動反応スキーマという、枠組みとなる抽象的で一般化されたルールが高次化しているからだと解釈できる。運動反応スキーマが高次化していると、過去の経験の検索や誤差の修正がスムーズにできる。それがスムーズにできているかは、筆記具が空中に留まる時間で判断できる。筆記具が空中に留まる時間が短ければ、運動反応スキーマの検索や修正にかかる時間が短いと考えられる。運動反応スキーマは、運動の反復によって修正されより精度の高いものへと変化していく。しかし、知的障害者の場合、いくら練習を続けても動きが洗練されなかったり、意図した動きと実行された動きがずれたりする。本研究では、このようなつまずきのひとつに、運動反応スキーマの利用において、文字を構成要素に分節化することがあると考えている。

II 目 的

健常者と知的障害者を対象に、文字を書く際の筆記具が空中に留まる時間を測定し、運動反応スキーマの利用の仕方を比較する。

また、運動反応スキーマの高次化と文字を構成要素に分節化することの関係を検討する。

III 実験 1

1 目的

健常者を対象に、筆記中における筆記具が空中に留まる時間を測定し、運動反応スキーマの利用の仕方を検討する。また、文字を構成要素に分節化することの影響を検討する。

2 方法

1) 対象者：大学生、大学院生 36 名。

2) 材料：(1) 漢字：牛。(2) 無意味図形：.

3) 課題：

(1) 基本課題：連続して 5 回書かせた。

(2) 言語化課題：事前に「これから書く「牛」という字はどんな線でできているか説明してください」と教示を与え、対象者自身に字の構成要素を言語化させてから 5 回連続して書かせた。

4) 装置：KIKO 社製「OASIS」とワコム社製タブレットを使用し、測定した。

5) 手続き：漢字を基本課題で 5 回連続して書かせ、次に言語化課題で 5 回連続して書かせた。続いて、無意味図形を基本課題で 5 回、言語化課題で 5 回書かせた。課題は全て視写で行った。見本は、被験者から 150 cm 離れ、高さ 150 cm の位置に、教科書体で、15 cm × 15 cm の大きさにパソコンのモニターに提示した。全ての課題において、サイズが A6 の用紙に 2.5 cm × 2.5 cm の枠が横に 5 つ並んだものに書かせた。

3 結果

漢字における筆記具が空中に留まる時間の平均について、課題（基本、言語化）×試行（5 回）の 2 要因の分散分析を行った（表 1）。その結果、課題と試行それぞれの主効果が有意であった（課題： $F_{(1, 35)}=13.58$, $p<.01$, 試行： $F_{(4, 140)}=9.47$, $p<.01$ ）。交互作用は有意でなかった ($F<1$)。言語化課題は基本課題よりも有意に時間がかかった。また、LSD 法を用いた多重比較の結果、第 1 試行がその他の試行よりも有意に時間がかかった ($MSe=0.028$, $p<.05$)。

無意味図形における筆記具が空中に留まる時間の平均について、課題（基本、言語化）×試行（5 回）の 2 要因の分散分析を行った（表 2）。その結果、交互作用が有意であった

表 1 漢字における時間の平均(秒)と標準偏差(N=36)

試行	基本		言語化	
	平均	S D	平均	S D
1	0.75	0.39	0.84	0.33
2	0.62	0.23	0.77	0.38
3	0.60	0.22	0.69	0.26
4	0.62	0.26	0.69	0.27
5	0.64	0.25	0.74	0.35
全試行	0.65	0.27	0.75	0.32

($F_{(4,140)}=28.46$, $p<.01$)。課題の単純主効果を検定したところ、第 4 試行で有意傾向があり($F_{(1,35)}=3.63$)、その他の試行において 1%水準で有意であった(第 1 試行: $F_{(1,35)}=54.46$, 第 2 試行: $F_{(1,35)}=7.91$, 第 3 試行: $F_{(1,35)}=10.66$, 第 5 試行: $F_{(1,35)}=8.46$)。また、試行の単純主効果は、基本課題、言語化課題ともに 1%水準で有意であった(基本: $F_{(4,140)}=35.54$, 言語化: $F_{(4,140)}=4.96$)。LSD 法を用いた多重比較の結果、基本課題において、第 1 試行がその他の試行よりも有意に時間がかかった($MSe=0.543$, $p<.05$)。言語化課題においては、第 1 試行は第 3, 4, 5 試行よりも有意に時間がかかり、第 2, 4 試行は第 5 試行よりも有意に時間がかかった($MSe=0.065$, $p<.05$)。

4 考察

漢字、無意味図形ともに第 1 試行において、空中に留まる時間が長かったことから、新奇な文字であっても 1 回書くことにより運動反応スキーマの検索や修正を行い、それ以降は安定した書字ができていたと考えられる。また、「牛」は言語化課題で時間がかかり、「」においては言語化課題で時間が短くなった。これは、分節化することの効果が、書き慣れた漢字の場合と新奇な文字では異なるということを意味する。漢字の場合、対象者は 4 画をまとめて 1 字と捉えていたのに、言語化課題では 1 画 1 画を意識したために、時間がかかったと考えられる。新奇な文字の場合は、分節化により言葉を使って運動の仕方を考えていたといえる。つまり、新奇な文字では分節化により、運動反応スキーマの修正や検索がスムーズになり、逆に書き慣れた文字では時間がかかると考えられる。

表 2 図形における時間の平均(秒)と標準偏差(N=36)

試行	基本		言語化	
	平均	S D	平均	S D
1	3.00	1.36	1.28	0.69
2	1.49	0.84	1.18	0.62
3	1.47	0.81	1.12	0.52
4	1.27	0.72	1.15	0.69
5	1.28	0.65	1.02	0.39
全試行	1.70	0.88	1.15	0.58

IV 実験 2

1 目的

知的障害者を対象に、筆記中における筆記具が空中に留まる時間を測定し、運動反応スキーマの利用の仕方を検討する。また、文字を構成要素に分節化することの影響を検討する。

2 方法

- 1) 対象者：知的障害者 1 名(女性 22 歳)。
- 2) 材料：漢字の牛。対象者にとっては既知の文字であり、読むことができた。
- 3) 課題：
 - (1) 基本課題：連続して 5 回書かせた。
 - (2) 言語化課題：事前に実験者が「牛」1 文字を「ノを書いて、二書いて、1 を書きます」と言語化した。
 - (3) 他者分節化課題：「ノを書いて」と実験者が材料の漢字を部分に分けて言語化し、それを部分ごとに聞いて書かせた。
 - (4) 自己分節化課題：対象者自身に部分ごとに言語化しながら書かせた。
 - (5) 遅延課題：「牛」以外の文字を 10 回書かせた後に、「牛」を 5 回書かせた。言語化する教示は行わないものとした。

4) 装置：実験 1 と同様であった。

5) 手続き：基本課題、言語化課題、他者分節化課題、自己分節化課題、遅延課題の順で行い、それぞれ 5 回ずつ書かせた。その他は実験 1 と同様であった。

3 結果

各課題の筆跡を図 1 に示した。基本課題と言語化課題でみられた字形の誤りが他者分節化課題で整い、自己分節化課題と遅延課題においても正しい字形であった。

表3 実験2における空中に留まる時間

試行	基本	言語化	他者言語化	自己言語化	遅延
1	1.62	2.54	6.91	3.12	2.26
2	2.85	1.78	5.16	1.78	2.75
3	1.84	2.33	2.22	1.35	0.84
4	3.08	2.00	1.80	1.18	1.44
5	1.80	1.23	3.96	1.39	0.99
平均	2.23	1.98	4.01	1.76	1.66
SD	0.67	0.51	2.11	0.79	0.82

筆記具が空中に留まる時間の平均と標準偏差を表3に示した。他者分節化課題の第1試行と第2試行の空中に留まる時間が長かった。基本課題と言語化課題ではみられなかったが、他者分節化課題の第1試行と第2試行では、2画目と4画目を書く前にモニターの見本を見る様子が見られた。また、試行間の時間のばらつきが大きかった。

4 考察

全体的に空中に留まる時間のばらつきが大きく安定していなかった。他者分節化課題で字形が整い、空中に留まる時間が長かったことから、実験者が「ノを書いて」と「牛」を画に対応する部分に分けて示したことで、「ノ」「二」「丨」という単位に漢字を分節化できるようになったと考えられる。このことをスキーマ理論から考

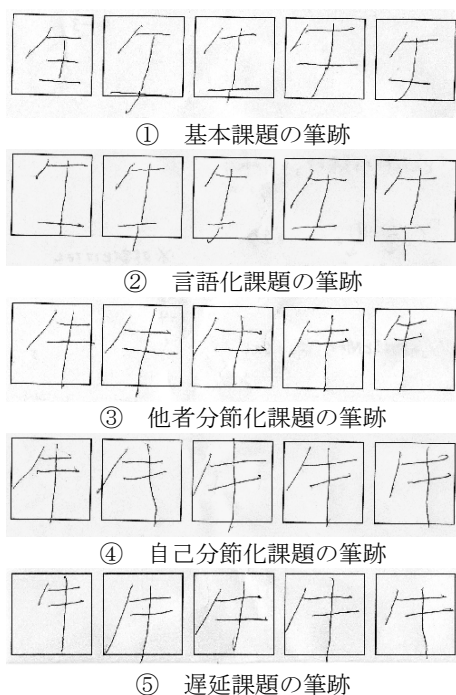


図1 実験2における筆跡の変化

えると、他者分節化課題で運動反応スキーマを検索、修正し直し、字形が捉えやすくなったといえる。対象者にとっては他者分節化課題が有効であったと考えられる。

V 総合考察

健常者は第1試行で運動反応スキーマの検索や修正を行い、第2試行以降は安定した書字をしていた。知的障害者は全課題で空中に留まる時間のばらつきが大きく安定しなかった。また、両者とも文字を構成要素に分節化することで、運動反応スキーマの検索や修正をし直していたが、健常者の場合は、新奇な文字を書く場合、分節化により運動反応スキーマの利用がスムーズになるが、1字を構成単位と捉えている漢字の場合、1画1画を意識するとかえって負荷がかかる。一方、知的障害者の場合、1画ごとに言語化することで、字形が捉えやすくなり正しい字形で書けるようになった。これらのことから、書き手の熟知要素に分節化することが重要であることが示唆された。さらに、文字を1画ごとに捉える方略を身につけることで、運動反応スキーマが高次化していくと考えられる。

VI 今後の課題

本研究では「牛」という4画で比較的単純な構成の漢字であったが、複雑になったときは支援の方法を工夫する必要がある。また本研究では、分節化に焦点を当てたが、分節化した要素を元の文字へと復元する構成につまずく場合もあるだろう。そこで、今後は分節化の次の段階の構成を視野に入れた支援方法の検討も必要になる。書くだけでなくパズルのように、構成要素ごとに切り抜いたり、パーツを組み合わせたりする支援や、見本の文字を構成要素ごとに色分けする支援など、より支援方法を検討していきたい。

引用文献

Schmidt, R.A. (1975) A schema theory of discrete motor skill learning. *Psychological Review*, 82, 225-260.