

TR - H - 055

0043

非漢字圏日本語学習者に対する漢字指導法の検討
— 筆順指導と構造指導 —

松原 幸子

須佐見 憲史

大塚 作一

1994. 2. 24

ATR 人間情報通信研究所

〒619-02 京都府相楽郡精華町光台 2-2 ☎07749-5-1011

ATR Human Information Processing Research Laboratories

2-2, Hikaridai, Seika-cho, Soraku-gun, Kyoto 619-02 Japan

Telephone: +81-7749-5-1011

Facsimile: +81-7749-5-1008

非漢字圏日本語学習者に対する漢字指導法の検討 — 筆順指導と構造指導 —

松原幸子 (姫路獨協大学)

須佐見憲史 (ATR人間情報通信研究所)

大塚作一 (ATR人間情報通信研究所)

(あらまし)

母国語の表記にアルファベットを用いる非漢字圏日本語学習者、特に初級学習者にとって、漢字の字形を認知するという事は非常に難しい問題である。外国人に対する日本語教育において、漢字の字形指導は、これまで、日本人の小学生と同様に、最初期から筆順指導のみによって行われてきた。本論では、まず、筆順とともに、偏や旁その他様々な小部分から構成されている漢字の構造を指導する方法を考え、それを構造指導と名付けた。次に、構造指導、および、従来通りの筆順指導が、漢字学習の最初期における漢字の字形認知に及ぼす効果について、漢字再生テストと眼球運動の解析を通して比較検討した。

実験1では、被験者を6人ずつAグループ(構造指導による学習の後、筆順指導で学習)とBグループ(筆順指導による学習の後、構造指導で学習)に分け、指導を行った。各漢字学習後に実施された漢字再生テストの得点からは、両グループ間に有意な差は検出できなかった。しかし、両グループとも構造指導直後の漢字再生テストに限り、漢字の一部が他の漢字の一部におきかわって再生される現象がみられた。これは、構造指導により一つの漢字が部分の集まりとして記憶されたことを示すものである。さらに、眼球運動を解析した結果、Bグループの最初の学習直後の注視点分布だけが他と異なる状態を示した。これは、構造に関する知識を伴わずに筆順のみを学習すると漢字の見方が通常と変化することを示唆している。

続いて実験2では、非学習者(漢字学習なし)、中級学習者(日本語能力テスト2級レベル)、および日本人の眼球運動を測定した。この実験結果からは、実験1の被験者の構造指導後の注視点分布は、一ヶ所に集中していく傾向にあり、中級学習者の眼球運動に近づくことが確認された。

以上の結果から、非漢字圏初級学習者に対して、漢字学習最初期から構造指導を行なうことが、漢字の字形認知により効果的であること、また、それによって、中級学習者と同様の漢字を見る能力が初期の段階から獲得される可能性があることが示唆された。

目次

1. 研究の背景及び目的	1
2. 実験I	8
—漢字導入期における筆順指導と構造指導の効果—	
2. 1 目的	8
2. 2 方法	9
2. 2. 1 被験者	9
2. 2. 2 装置	10
2. 2. 3 刺激漢字	10
2. 2. 4 実験構成	11
(1) 漢字再生テスト	
(2) 漢字学習（構造指導と筆順指導による漢字学習）	
(3) 眼球運動測定	
2. 2. 5 実験手続き	13
2. 3 結果	14
(1) 漢字再生テストの結果	
(2) 眼球運動測定結果	
(3) 注視点分布の結果	
2. 4 考察	18
(1) 漢字再生テスト結果に関する考察	
(2) 眼球運動測定結果に関する考察	
(3) 注視点分布に関する考察	
(4) 実験Iの全体的考察	
3. 実験II	25
—全体的な漢字字形認知過程における実験Iの指導の効果—	
3. 1 目的	25
3. 2 方法	27
3. 2. 1 被験者	27
3. 2. 2 装置	27
3. 2. 3 実験手続き	27
3. 3 結果	28

(1) 眼球運動測定の結果	
(2) 注視点分布の結果	
3. 4 考察	..... 29
(1) 眼球運動測定結果に関する考察	
(2) 注視点分布に関する考察	
(3) 実験IIの全体的考察	
4. 総合考察	..... 33
5. 総括 —日本語教育への提案—	..... 35
[参考文献]	..... 40
[図表類]	..... 42
[参考資料]	
1 テスト成績と眼球運動	..... 66
2 学習前後の眼球運動の変化	..... 66
3 グループ別に見た学習過程と注視点の移動	..... 69
(1) 学習過程と注視点の動きの変化	..... 70
(2) 各学習後における最初の6秒間の注視点の移動	..... 82
4 被験者群間の眼球運動の比較	..... 94

1. 研究の背景及び目的

「漢字は意味の弁別を基本的には視覚が担う⁽¹⁾。つまり、漢字の字形が意味の第一次的な鍵なのである。」これは、自らかつて日本語学習者であって、現在イタリアの大学で日本語教育に携わっているトリーニの論文(1992)の一節である。

漢字には一字一字それぞれ形と音と意味がある。だが、書かれるべき「文字」であるかぎり、音や意味を含めた漢字の総合的認識は、まず視覚的に入力された形態情報による字形の認知から始まると考えられる(海保 1983)。ここでいう字形の認知とは、視覚的に外部から入る文字の形態的情報を分析し、人間が自分で内部処理できる形に変換することによって、文字を有意味な実体として把握することをいう(野村 1983)。換言すれば、一つの漢字のなかの一線、一点のそれぞれのつながりを理解し、自分でその字の形を再構成できるように把握することである。

ところが、欧米系非漢字圏学習者、特に初級学習者にとって、漢字を認知することは非常に難しい(トリーニ 1992)。それは、ある外国語の初級学習者がその外国語の音を弁別したり、発音したりするときを感じる難しさに類似している(トリーニ 1992)。欧米系初級学習者に漢字を見せると、"Just lines."や、"I can not make sense of it."という、驚きととまどいの声が聞こえるのはその好例であろう。欧米系非漢字圏学習者⁽²⁾、特に初級学習者にとって、漢字を認知することが非常に難しい原因として、日本語学習を始めるまで漢字に触れることがほとんどなく、漢字を見ることに慣れていないこと、また、漢字はアルファベットに比べて字形が複雑である上、文字そのものの構成原理⁽³⁾が根本的に異なることなどが挙げられる。

日本人の子供は、生まれたときから常に漢字に慣れ親しむ環境の中で生活している。しかも、小学校、中学校をあわせた義務教育9年間で2000字程度の漢字が徐々に習得できるように漢字学習のカリ

キュラムが組まれている。しかし、実際の日本語教育の現場では、漢字を見ることに慣れていない非漢字圏学習者に対してであっても、日本人の子供のように長期間にわたって漢字教育が行なわれることはない。しかも、現在の日本語教育では漢字の字形や複雑性よりも「必要性」の方が重視されていて、学習初期からかなり複雑な漢字を学習する（安藤、坪井 1975）。たとえば、「英語」という漢字を例にとると、日本人小学生は、「英」を4年生、「語」を2年生で習う。一方、日本語学習者が用いているある日本語の教科書⁽⁴⁾では、それは第二課にすでに提示されている。したがって、たとえ非漢字圏学習者といえども、早い時期からかなり複雑な漢字を認知することが要求される。このような現実には、日本人の子供に対する漢字指導法を、非漢字圏学習者の漢字指導にそのまま用いることができないことを示している。また、漢字は日本語のなかで非常に重要な要素を占めるものである。それは、単に日本語は漢字仮名交じり文で表記されるという表記上の問題にとどまらない。たとえば、語彙の面において、日本語に多く存在する同音異義語の識別は、漢字に強く支えられていることが挙げられよう。これらの点に、漢字に不慣れな非漢字圏学習者が速やかに複雑な漢字を認知し学んで行くことができるような効果的な指導法が必要となる理由が存在するのである。

それにもかかわらず、石田（1984）が言及するように、漢字の指導法は意外に軽視される傾向がある。日本国内を眺めてみると、大方の日本語教育機関では、文形、表現などのカリキュラムが授業の大半を占めており、漢字に関しては、漢字が教科書に現われた順に、それらごく初期の短期間にものみ、提出された漢字の筆順、使い方などをていねいに指導するだけで後は学習者の独習にまかしている（安藤、坪井 1975）という状態が現在も続いている。海外の教育機関でも教師がいなくてはできない学習活動が優先され、学生は、漢字の意味、音、訓、筆順を示した教科書傍用の表または練習帳を用いて自習するのが普通である（石田 1984）。筆者が1993年4月

に行なったイタリアの日本語教育機関の現地調査でも、初級から正規に漢字の時間が設けられているのは、13校中4校⁽⁵⁾であり、教師からは「とても漢字になど時間がさけない。学生の自習に任せている。」という声⁽⁶⁾が多く聞かれた。

このように漢字教育については指導法が省みられることが少ないだけではない。日本語教育において、文型や発音の分野は一般言語学や英語教育学の研究成果の下に科学的な基礎研究が進み、実際の指導にもそれがいかされている。だが、漢字をはじめとする文字の分野は、日本語教育の中で重要な位置を占めるにもかかわらず、一般言語学や英語教育学の研究の恩恵を受けることができないためか、指導法研究の理論的裏付けをなす外国人の学習に関する科学的基礎研究がほとんど行なわれていない。漢字の独習用教材を例に挙げると、近年国内では非常に工夫が凝らされた様々なタイプのテキストが出版されて来ているが、これらの教材も、日本人の子供の漢字教材を応用したもの、あるいは、実際の漢字指導経験からの発案で作成されたものであって、科学的基礎研究にもとづいた漢字指導理論に拠るものとはいえない。

これに関して、海保（1990）は「学習者の認知過程への配慮を欠いた指導法は、学習者に多大の認知的な負荷を課すことになり、結局は、非効率的なものとなってしまふ。」よって、「外国人の漢字学習の認知メカニズムを明らかにして、それを踏まえた指導法を開発する必要がある。」という見解を示し、外国人の漢字学習に関する科学的基礎研究の必要性を説いている。

そこで、本研究においては、漢字導入期における非漢字圏学習者の漢字字形認知に関する問題を取り上げて科学的に検討を行ない、これまで看過されがちであった外国人の漢字学習に関する科学的基礎研究の一つとしたい。具体的には、まずどのような指導法が漢字学習経験がない非漢字圏外国人の漢字字形認知に対して有効かを科学的に究明し、続いて、それにもとづき、漢字を効果的に導入する指導法について提案を行ないたい。日本語学習開始まで漢字に触れ

る機会に恵まれなかった非漢字圏学習者にとって、漢字学習の第一のステップは漢字の字形認知（以後、漢字認知という語を漢字字形認知の意味で用いる）である。字形が認知されなければ、正確に書くことは不可能であるし、その漢字の音や意味を文字という形に結びつけることもできない。逆に、字形が認知できれば、正確に書くことが容易に行なわれ、その文字の音や意味がスムーズに形に結びつき、漢字学習が促進される。さらに、どのような漢字も自分ひとりで習得していける可能性が開かれる。すなわち、非漢字圏学習者にとって、漢字の字形認知は読み、書き、意味という全体的な漢字学習の基礎であるといえるからである。

では、漢字学習経験がない非漢字圏外国人は、一体どのように漢字を見るのであろうか。Koga, K. & Groner, R. (1989) は、眼球運動を用いて10人のスイス人被験者が漢字をどう見るかという検証を行なった。その結果から、被験者の注視点は、絵を見る時と同様に規則性も統一性もなく散在すること、あるいは、鋭い角や一画の終わり、線が集合する部分という図形的に注目を引きやすい所に集まることが確認された。この結果は、被験者に一つの漢字がまともがあるものとして見られていないことを示すもので、前述の「非漢字圏学習者にとって漢字の認知が困難である。」という、トリーニの言を裏付けている。

日本人成人の場合、かなり複雑な漢字でも約80 msec以上の呈示時間があれば一つの注視点で漢字認識はほぼ確実に行なわれることが、実験によって示されている（菱田、野村、吉田 1992）。これから日本人成人の場合、漢字の認識はただ一つの注視点の短時間の注視で可能であることがわかる。これは、漢字の記憶表象の検索・比較・照合過程において、日本人には、高速の漢字認識を成立させるメカニズムが作動している（海保 1983）からであると考えられる。

それに対して、Koga, K. & Groner, R.の実験結果は、漢字学習経験がない非漢字圏外国人は、漢字の見方を獲得していないので（ト

リーニ 1992)、漢字をどう見ればいいのか分からないことを示しているといえる。ここに、トリーニ (1992) が主張する、非漢字圏学習者にとっての漢字を見るという最初の訓練の必要性が存在する。

漢字の字形 (書き方) 指導は伝統的に筆順指導によって行なわれている。筆順指導とは、漢字を第一画から順に書いていくことによって漢字の形と書き方を学習させることである。では、果たしてこの筆順指導は導入期の非漢字圏学習者の漢字字形認知に有効に作用しているのだろうか。

ここで、改めて漢字の形態というものについて考えてみる。海保 (1979、1983) は、漢字の形態としての特徴を二つあげている。一つは、一個の漢字を構成する要素数の多さであり、もう一つは、その構成要素を配列する規則によって、要素間の関係がきわめて高度に構造化されていることである。ただ、その要素の多さゆえに、漢字の形態の基本要素を一つに定めることは難しい。偏や旁という部首も、勿論基本要素の一つではあるが、それだけが基本要素であるとは断定できない。現実にはそれぞれの観点から基本要素形を提案している研究者もいる⁽⁷⁾。この視覚的に一つのまとまりをなす漢字の形態要素形は、自らチャンキング (一つの漢字をある部分にまとめて処理すること) を促進し、漢字全体の視覚的情報処理の効率をあげるうえで効果的な役割を果たしている (海保 1983)。

そこで、漢字に対する見方が出来ていない非漢字圏学習者に、漢字の導入期から、一つの漢字をチャンキングしていく能力を育成するような指導を行なえば、たとえ複雑な字形の漢字でも形態に対する見通しがよくなり、漢字の全体的字形認知能力向上にも有効に働くのではないかとということが考えられる。つまり、漢字を統一的に見る能力および、漢字の部分構成を把握する能力、漢字を見てその構造を理解し、自分でチャンキングを行なう能力を育成することが漢字の全体的字形認知能力向上にも有効に働くのではないかと思われる。それには、高度に構造化されている漢字の構造、漢字形全体を構成する規則といえるものの把握法を指導する必要がある。この

ような指導を、現行の筆順指導に対して、今、構造指導と呼ぶ⁽⁸⁾。構造指導とは、一つの漢字を統一的なものとして見るとともに、同時に、偏や旁、その他小部分の組み合わせによって構成されているものとして見ることを指導する方法である。その際、同様の部分がある漢字に繰り返し使われていることも示す。勿論、それぞれの部分の形成やこれらの部分の再構成は筆順に従って行なう。

一例をあげると、「漢」は、大きく、左側の「漢」と右側の「漢」という部分に分かれる。さらに、右側の「漢」は、上部の「漢」と下部「漢」に分けられる。逆にいえば、「漢」は、「漢」と「漢」からなる「漢」と「漢」の組み合わせで形成されたものである。また、「嘆」は「漢」のかわりに「口」と「漢」を組み合わせで構成したものである。このような漢字の構成のとらえかたを指導することを、ここでは構造指導という。筆順指導も、第一画から秩序をもって書いていくことを指導するという意味において、広くは構造指導と位置づけることができる。だが、漢字を学習し始めたばかりの非漢字圏学習者にとって、筆順に従って学習することから自らその漢字の構造を見いだすことは不可能であると思われる。

現在の漢字学習は、日本語の授業のなかで教師の指導のもとに行なわれるものと、独習用のテキストを使用して自習するものと二つのタイプがある。しかし、教師の指導によるものであっても、独習用のテキストによるものであっても、字形認知という問題はほとんど注目されることはない。広い意味で漢字の構造指導と考えられる部首の説明も、通常は学習する漢字が100字を越えた頃からなされる⁽⁹⁾。その場合でも、多分に漢字の意味理解を目的としたもので、字形認知という目的が考慮されているとは考えられない。漢字指導を行ない、漢字テキストを作成する日本人にとって、漢字の意味や形、読み方を学習することは重要だと思われるが、字形を認知するという問題はあまりに当然のことであって、非漢字圏学習者にはそれが困難であると気づくことがないからかもしれない。しかし、石田(1984)が述べているように、字をあるべき配置の形に書けない

学習者を教育の現場では多く目にするはずである。それは、単なる美的観点からの問題ではなくて、学習者の認知にかかわる重要な問題といえるのではないだろうか。

ここでもう一度繰り返すが、漢字の字形認知が難しいという導入期の非漢字圏学習者に対して、筆順のみによる現行の漢字指導はその字形認知に有効に作用しているのであろうか。また筆順に則して正しい形に書いても統一ある文字として学習者に認知されているのであろうか。学習者の字形認知力育成のために、漢字の見方の指導を目的とする指導（構造指導）を漢字導入期に行なうべきではないか。このような問題が生じてくる。

そこで、本研究では、まず前に述べたように漢字構造指導を中心とする漢字指導と筆順指導のみによる漢字指導との、漢字導入期の非漢字圏学習者の漢字の字形認知に及ぼす効果の比較を行なう。そのなかで、現行の筆順による漢字指導は果たして漢字導入期の非漢字圏学習者の漢字の字形認知に有効に働いているのか、漢字構造指導を中心とする漢字指導と筆順指導のみによる漢字指導は、学習者の認知にそれぞれどう作用しているのかという問題について検討したい。続いて、その学習によってどのように学習者の字形認知が変わったのか、変化した結果ははたして通常の認知の過程上にあるのかを、日本人や日本語能力テスト2級程度の非漢字圏外国人、漢字学習の経験がなくしかも漢字学習を行なわない非漢字圏外国人との比較において考察したいと思う。

ところで、先述のKoga, K. & Groner, R. (1989) のように、最近非漢字圏学習者の漢字認知に関する研究を眼球運動を用いて行なう研究が見られる（福田、井草、平高 1993）。確かに漢字という視覚情報を最初に捉えるのは眼である。そして、眼球運動はその眼から入った視覚情報を処理する脳内の視覚情報処理機能を外部へ反映するパラメーターであると考えられる。Noton et al. (1971) は注視点間を結ぶ軌跡をscanpathと呼んで、それがパターンの記憶・再現に重要な役割を持つことを示唆している。しかも、現在、眼球

運動の測定は既に交通工学や医用方面など広範な分野の人間の行動のメカニズムの解明に役立てられている（山田、福田 1993）。そこで、本研究においても、基礎資料となる学習者の漢字認知を示す指標として眼球運動をとりあげて検討を進めることにする。

2. 実験 I

— 漢字導入期における筆順指導と構造指導の効果 —

2. 1 目的

1. ではKoga, K. & Groner, R. (1989) の実験を挙げ、漢字学習経験がない非漢字圏外国人がどのように漢字を見るのかを示した。その結果から、一つの漢字がまとまりがあるものとして被験者に見られていないことが示唆されたが、それが「非漢字圏学習者にとって漢字の認知が困難である。」という、トリーニの言を裏付けるものであることは既に述べた。

日本人の子供に対する国語教育における漢字教育でも、外国人に対する日本語教育の中での漢字教育でも、伝統的に筆順指導による字形（書き方）の指導が一般的である。特に、導入期は筆順指導が中心である。だが、ここでは、漢字導入期の非漢字圏学習者の字形認知に対する有効な指導法として、1で述べたような、部首という特定の概念をこえた広い意味での漢字の構造の把握の仕方を導入期から指導することの効果と、筆順による漢字指導の効果との比較を行なう。

被験者をAとB2つのグループにわけ、まず、Aグループには構造指導、Bグループには筆順指導を行なう。すると、構造指導を行なったAグループの漢字の字形認知能力の方が筆順指導を行なったBグループより向上することが予測される。しかし、被験者の数が十分に多くとれないため、この結果には被験者の効果（被験者の能力差）が混入する恐れがある。そこで、被験者の効果を除去し、指導

の効果のみを検出する目的で、次に、Aグループには筆順指導、Bグループには構造指導を行なう。すると、被験者の効果が入らないならば、今度は構造指導を行なったBグループの漢字の字形認知能力の向上が筆順指導を行なったAグループを上まわり、最終的にはAとBのグループの能力は同程度になることが予測される。

本研究においては、基礎資料となる学習者の漢字認知を示す指標として、眼球運動を用いて検討を進めることを前に述べた。しかしながら、眼球運動には、個人差も介入するうえ、課題に対する構えや動機づけの影響も反映するので、裏付けをより確実なものにするために、認知した漢字字形のアウトプットとして実験Iでは漢字再生テストも行なうこととした。

2. 2 方法

2. 2. 1 被験者

国際電気通信基礎技術研究所 (Advanced Telecommunications Research Institute International 以下ATRと表示する)の、非漢字圏外国人研究員12人。この被験者をAとB2つのグループに6人ずつわけた。

被験者には、実験前に、国籍、年齢、視力、現時点までの日本滞在期間、日本語学習歴、平仮名・片仮名・漢字能力について、アンケート調査を行なった。日本語学習歴がある者については、実験の後で日本語能力テスト4級の漢字のテストを実施し、漢字認知能力がないことを客観的に確認した。

被験者の内訳は、23歳のフランス人男性3人、24歳のフランス人男性1人、27歳のフランス人女性1人、27歳のイタリア人女性1人、32歳のドイツ人男性1人、24歳のアメリカ人男性1人、39歳のアメリカ人男性と女性1人ずつ、45歳のカナダ人男性1人、25歳の英国人男性1人である。日本滞在期間は、ほぼ3週間から12週間。全員、視力に問題がなく、日常生活に眼鏡を使

用することはない。また、英語を母国語としない被験者であっても全て英語が堪能である。

2. 2. 2 装置

ATRの中の研究機関の一つである、ATR人間情報通信研究所（ATR Human Information Processing Research Laboratories）が所有する眼球運動測定装置。

装置の仕様については、山田、魚森、本郷（1993）に基づき、以下に述べる。ATR人間情報通信研究所が所有する眼球運動測定装置は、4人の被験者が一度に測定できる多人数両眼眼球運動分析装置である。本研究ではこの装置で一人ずつ測定を行なった。実験中の様子を写真2-1に示す。被験者は眼球運動検出用センサーを取り付けたゴーグルをかけて眼球運動の測定を行なう。眼球運動の検出方式は、弱い非可視の赤外光を目に照射し、黒目（角膜）の移動に伴う白目（強膜）と黒目の反射光量の変化を検出する、強膜反射方式である（図2-1）。ゴーグルの左右両方の眼の部分にそれぞれ上下二段のセンサーが一つずつ取付けられている。上部のセンサーは左右の動きを検出するもので、下部のセンサーは上下の動きを検出するものである。上下両センサー共に、それぞれ3個の素子が並ぶ。中央の素子が光源、光源の両脇の素子が受光素子である。眼球に光源から赤外線を照射すると白目は光を反射するが、黒目は光を吸収するので反射率が異なる。この差をとれば水平方向出力になり、和をとれば垂直方向出力となる。この原理の詳細を図2-2に示す。眼の刺激の呈示はワークステーション（クボタコンピューター、Titan3000）とPC9801により制御されている。図2-3に本装置とシステムの構成を示す。

2. 2. 3 刺激漢字

実験に使用した漢字は、

（ア）「固」「枯」「栄」「男」「届」「基」「唯」「漢」

(イ) 「困」「棋」「思」「勞」「居」「集」「嘆」「油」

(ウ) 「個」「勇」「架」「宙」「準」「難」「据」「淇」

これらの漢字は、漢字の部分構成を教え漢字の全体構造の把握法を指導する構造指導の効果を調べる目的で、漢字全体のパターンと部分の関係、規則性、画数、複雑性を考慮に入れて選定したものである。ここでは、古、木、期、唯、田、力、由、嘆、届、困、榮の部分を持つ漢字を選んだ。複雑価は賀集、石原他(1979)から検索した。実験統制上、(ア)と(イ)の漢字は画数、複雑価がほぼ同じになるように配慮した。これらの漢字の画数、複雑価に関しては資料2-1を参照。

2. 2. 4 実験構成

実験Iは、漢字再生テスト、漢字学習、眼球運動測定という三つのよって構成されている。次に、これらについて説明を加える。

(1) 漢字再生テスト

このテストは漢字再生テストである。手書き文字に近い教科書体で書かれた漢字を覆いを被せたままオーバーヘッドプロジェクター(以下、O.H.P.という)上に置く。ベルの合図と同時に覆いをとり7秒間刺激漢字を呈示。7秒経過後、ベルの合図で再び覆いを被せ呈示漢字を隠す。それから直ちに、被験者は配布されている用紙に呈示漢字を再生する。7秒間刺激漢字を呈示した根拠は、一般成人日本人がテスト刺激をゆっくり筆順トレースした時間の平均による。(表2-1を参照。)

テスト1、2、3を通して、再生した字には、書いた方向を示す矢印とともに書いた順番を記入することを指示した。また、最初に行なったテスト1では、再生後、既に知っている漢字や、認知できる部分には、印をつけることもあわせて指示した。

(2) 漢字学習(構造指導と筆順指導による漢字学習)

学習に先立ち、今回の実験は字形認知に関する実験なので、漢字

の字形の学習は行なうが、意味や読みは学習しないことを確認しておいた。

構造指導、筆順指導ともに、A、B両グループ間の統制をとるため、予め指導内容を録音しておいたテープを使って漢字指導を行なった。指導時間は全て40分に統制した。

指導にあたっては、英語で作製した漢字練習用紙を使用した。漢字練習用紙の概略は資料2-2に示す。構造指導グループの漢字練習用紙には、冒頭に漢字の構造の大まかな解説を施した後、学習する漢字について、一字ずつそれぞれの漢字の構造の説明と筆順を記した。だが、漢字構成に関する説明は授業中には行なわないこととした。また、漢字毎にそれぞれ7回ずつ書いて練習できるように、マスを7つ添えておいた。筆順指導グループの漢字練習用紙には、冒頭に漢字の筆順の基本的な決まりを示すとともに、4つの漢字の筆順例を載せておいた。そして、漢字一字毎に筆順を記したほか、それぞれ7回ずつ書いて練習できるようにマスを7つ添えた。

指導の手順は、構造指導グループ、筆順指導グループとも同じである。まず、学習者にO.H.P.で指導する漢字を呈示する。次に、指導者が2回ホワイトボードに書くのを見せる。今度は、指導者がホワイトボードに書くのを見ながら、一緒に指で空に書くという練習をさせる。その後、漢字練習用紙のマスのなかに7回ずつ書いて各自練習させる。ただし、構造指導グループには、学習者に部分概念が印象づけられるように、漢字を部分にくぎりながら書いてみせることを指導者は心掛けた。

(3) 眼球運動測定

被験者に実験趣旨を徹底させるとともに動揺を与えないよう実験室に入る前に資料2-3の説明用紙を見せ、実験手順の説明を行なった。その際、自由に漢字を見るよう指示を加えた。

被験者は、実験室に入ると実験台に上り、眼球運動測定用のゴーグルを装着する。続いて、眼球運動を検出する赤外線センサーが正しい位置にくるよう上下左右細かい調整が行なわれる。センサーが

適切に調節された後、刺激漢字がスクリーンに呈示される。

刺激の呈示は、図2-4に示すような手順で行なった。

まず実験に対する緊張を解くために5分間順応時間を置く。そのあと、さらに10秒予備時間をおいた後、10秒間スクリーン上で較正を行なう。較正とは、検出された眼球運動出力を実際に見ている点と一致させるために行なうものである。図2-4のように、スクリーン上刺激漢字が呈示される場所の四隅に、中央から時計回りに赤い点を映し出し、それを被験者に追視させて行なう。較正の後、10秒間漢字を呈示し、その後、再び10秒間スクリーン上で較正を行なう。この一連の手続きを、各漢字毎に行なう。

刺激漢字（背景：白）は手書き文字に近い教科書体フォントで、縦横各々700dotに拡大したものを90インチのHDTVスクリーン上に表示した。視距離は270cmであり、画角は上下左右共20度である。

2. 2. 5 実験手続き

実験Iの手順に関しては資料2-4に示す通りである。

A、B両グループとも、1日目午前中にまず、(ア) (イ) (ウ)の漢字24字の再生テスト(テスト1)を行なった。24字の呈示順序はランダムであるが、A、B両グループに対してはそれぞれ同じ順番で呈示した。

テスト1の後、被験者一人一人順番に眼球運動の測定(測定1)⁽¹⁰⁾を行なった。測定に使用した刺激漢字は、(ア)から「固」「基」「漢」、(イ)から「困」「棋」「思」の合計6字である。これらの漢字を「固」「棋」「漢」「思」「基」「困」の順に呈示した。

測定1の後、午後から漢字学習(学習1)に入った。学習1では、Aグループは構造指導によって、Bグループは筆順指導によって、(ア)の漢字を学習した。

学習1の後、テスト1と同様の漢字再生テスト(テスト2)を行なった。ただし、今回は、まず学習1で学習した漢字(ア)の8字

をランダムに呈示後、続けて漢字（イ）（ウ）16字をランダムに呈示した。これも、A、B両グループに対してはそれぞれ同じ順番で呈示した。

テスト2が終わると、測定1と同じ刺激漢字を使用して、再び被験者一人一人の眼球運動を測定（測定2）した。

2日目は午後から漢字学習2を行なった。今回は1日目とは逆に、Aグループは筆順指導によって、Bグループは構造指導によって、（イ）の漢字を学習した。

学習2の後、テスト2と同様の漢字再生テスト（テスト3）を行なった。まず、学習2で学習した漢字（イ）の8字をまずランダムに呈示し、続けて漢字（ア）（ウ）16字をランダムに呈示した。これも、A、B両グループに対してはそれぞれ同じ順番で呈示した。

テスト3が終わると、測定1、2と同じ刺激漢字を使用して、再び被験者一人一人の眼球運動を測定（測定3）した。

テスト3と測定3の間に今回の実験に関する感想を自由に書いてもらった。また、日本語学習経験がある者には日本語能力テスト4級のテストを行ない、漢字認知能力がないことを客観的に確認した。

2. 3 結果

（1）漢字再生テストの結果

テストの評価に関しては、おおまかな字形構成ができているかどうか重点を置き、はね、はらい、止めなどの細かい誤りは無視した。

テスト結果は、表2-2に示すとおりである。これはいずれも24点満点中の得点である。

学習開始前に行なわれたテスト1では、グループAの被験者5のように学習前にもかかわらず24字中20字が再生できたものから、グループBの被験者12のように9字しか再生できなかったものまで、得点に非常に開きがみられた。

なお、グループA、B両方ともに、テスト1は学習前に行なわれた。Aグループに対しては、テスト2は構造指導による漢字学習後、テスト3は筆順指導による漢字学習後に行なわれた。Bグループには、テスト2は筆順指導による漢字学習後、テスト3は構造指導による漢字学習後に行なわれた。

表2-2のデータを基に、グループと、テストを二要因とする分散分析を行なったところ、テストの主効果に有意差がみられただけで($F=94.12$, $df=2$, $p \leq .01$)、グループ間には有意差はみられなかった(表2-3)。

しかし、再生された文字を詳細に調べると、構造学習後のテストからは、ある部分がある部分にまるごとおき変わって再生されるケースが確認された。たとえば、「勇」が「勇」や「勇」と、「嘆」が「嘆」と再生されているものである(図2-5)。構造学習では漢字を構成する部分を学習するのであるから、その学習直後の、ある部分がある部分にまるごとおき変わって再生されたものを正解とみなすこともできる。その場合のテスト結果は表2-2に加えておいた。

また、テスト1(同様の部分を含む漢字(ア)(イ)(ウ)24字を再生する最初のテスト)からは、漢字の構造について学習する前ではあるが、テスト中何度も同じ様な部分を目にして再生しようとするうちに、最初は認知も再生もできなかった現実の漢字の部分が、ほぼ正しく認知され再生されて行く現象が見られた。(図2-6)。

(2) 眼球運動測定の結果

眼球運動の測定結果は、呈示した漢字の画像の上にコンピューターで記録されたデータを重ね合わせて表示したものである。・の大きさは相対的な停留時間の長さを表す。

図2-7に、Aグループの眼球運動の典型例を、図2-8にBグループの眼球運動の典型例を示す。測定2において「漢」は既に学習しているが、「思」は未学習である。測定2の直前にAグループは構造指導によって、Bグループは筆順指導によって最初の漢字学習(学習

1) を行なった。

測定3においては「漢」「思」ともに学習済みである。測定3の直前にAグループは筆順指導によって、Bグループは構造指導によって2回目の漢字学習(学習2)を行なった。

図2-7、図2-8からは、測定に伴い全体的に注視点の移動範囲が狭くなっていることが見られる。

また、Aグループの眼球運動の典型例である図2-7とBグループの眼球運動の典型例である図2-8を比較すると、まず、測定1では、どちらも同様に注視点が広く広がっていることが見える。しかし、測定2(Aグループには構造指導によって、Bグループには筆順指導によって行なわれた最初の漢字学習後の測定)では、2つの眼球運動は異なった傾向を見せている。Aグループの方の測定2では、「漢」(学習済み)は注視点が、偏と傍の中央部を中心としてまとまりを見せ、「思」(未学習)は注視点が「田」の中央線と「心」の中央の点付近に集中してきている。Bグループの測定2は、「漢」(学習済み)では、傍の中央線付近に注視点が集中し、「思」(未学習)では「田」の中央線やや右寄りと「心」の中央部の2つの点を中心として集中するというように、角や線・点が多く集まる所に集中する傾向を示している。測定3(Aグループには筆順指導によって、Bグループには構造指導によって行なわれた2回目の漢字学習後の測定)では、Aグループの眼球運動は「漢」「思」(両漢字共学習済み)とも測定2の眼球運動の注視点が一層一点にまとまって行く傾向を示している。それに比べ、Bグループの測定3の眼球運動は、「漢」「思」(両漢字共学習済み)とも、Bグループの測定2の結果とは関連をもたず、むしろAグループの測定2に類似した傾向を示していることが見られる。

すなわち、Bグループの測定2(筆順指導によって行なわれた最初の漢字学習後の測定)で得られた眼球運動だけが他とは異なり、角、線・点が多く集まる所に特に集中する傾向を見せている。

(3) 注視点分布の結果

三回の測定に使用した刺激漢字六字のうち「漢」と「思」を例として取り上げ、グループ別に測定したデータから注視点⁽¹¹⁾の分布を求めた。分布を把握するため、測定データに基づいて図2-9、2-10のように縦横にメッシュを入れた。

その結果を図2-11、2-12に示す。A、B両グループとも測定1は学習開始前のテスト1（漢字再生テスト）の後で行なった。次に、Aグループは構造指導による学習の後で測定2を、続いて筆順指導による学習の後で測定3を行なった。Bグループは筆順指導による学習の後で測定2を、続いて構造指導による学習の後で測定3を行なった。

「漢」について述べる。この漢字は両グループとも学習1で学習したので、測定2の時点ですでに既習漢字である。Bグループの測定2を除いてX2Y1の部分に注視点が最も多く集まっていることがわかる。しかも、学習に伴い、X2Y1の部分の注視点の集中度が高まって行っている。測定1では、A、B両グループともX2Y1の部分の注視点の集中度はほとんど変わらないこと、Aグループの測定2と、B両グループの測定3のX2Y1の部分の注視点の集中度もほぼ同じであることもみられる。ただ、Bグループの測定2だけがX3Y1に最も注視点が集中するという異質の注視点分布のパターンを示している。

次に、「思」について述べる。この漢字は学習2で学習したので、測定2の時点では未習、測定3の時点では既習漢字である。これも、Bグループの測定2を除いて、「田」の中央の縦線の左X2Y1の部分に注視点が最も多く集まっていることがわかる。しかも学習に伴い、X2Y1の部分の注視点の集中度が高まって行く傾向が見られる。

「漢」と同様に、測定1では、A、B両グループともX2Y1の部分の注視点の集中度はほとんど変わらないこと、Aグループの測定2と、B両グループの測定3のX2Y1の部分の注視点の集中度もほぼ同じであることもみられる。「思」に関してもBグループの測定2だけが

異質の注視点分布のパターンを示している。また、Aグループの測定2の時点で「思」は未習漢字であるにもかかわらず、その注視点の分布は一連のX2Y1の部分の注視点の集中度が高まるというパターン上にある。

なお、Bグループは最初に筆順指導による学習を行なったグループで、測定2はその筆順指導による学習の直後に行なわれた。

2.4 考察

(1) 漢字再生テスト結果に関する考察

実験Iでは、漢字導入期の非漢字圏学習者の字形認知に対する有効な指導法として、漢字の構造指導と筆順指導との効果の比較を行なった。だが、テスト成績からは指導法に対する有意差は検出できなかった。以下、実験Iのテストによって得られた知見をまとめて述べる。

a. 構造指導の効果

正しく書かれなかった漢字のうち、構造学習の直後のテストでは、ある部分がある部分にまるごとおき変わり、部分としては正しく再生されているものがみられた(図2-5)。このことは、構造学習によって、部分がまとまりをもって記憶されたことを示している。被験者からも、構造学習前は漢字のどこを見ればよいか取り付くところがわからなかったが、構造学習後は漢字がよく見えるようになったうえ、見た漢字を忘れにくくなった、という内省報告を得ている。一方、筆順指導で学習した後のテストでの誤りは、すべて単なる再生できなかった誤りであった。

この事実は、漢字導入期に漢字の構造を指導し漢字の見方を教えると、漢字を大きくまとまりをもって認知把握する能力が育成されることを示唆している。

b. テスト1の効果

漢字は視覚的に一つのまとまりをなす基本要素形が組み合わせられ

て形成されている。その基本要素形はいくつかの漢字に共通に含まれている。しかも、その要素形自身が自らチャンキングを促進して、漢字の視覚的情報処理の効率をあげている。これらの点については、前に述べた。

テスト1（同様の部分を含む漢字（ア）（イ）（ウ）24字を再生する最初のテスト）からは、漢字の構造について学習する前ではあるが、テスト中何度も同じ様な部分を見て再生しようとするうちに、最初は認知も再生もできなかった現実の漢字の部分が、次第にほぼ正しく認知され再生されて行く現象が見られた。（図3）。このテスト1のように同様の部分を含む漢字を注意深く見て再生する行為を何度も繰り返させることは、広い意味での構造指導と位置づけられるもので、学習者自身に漢字の形態的特徴を発見させる可能性を開く。事実、テスト1では、被験者から「部分がだんだん分かってくる。」という報告があった。この点から、テスト1も字形認知能力の育成に効果的であったといえる。

それとともに、同様の部分を含む漢字を注意深く見て再生する行為を何度も繰り返させることは、よく似た複雑な文字を弁別する訓練を行なうことにもなる。野村（1984）は複雑な漢字で弁別訓練を行なうほど、弁別過程で細部に注目し、弁別する構えがよりよく形成され、それ以後の漢字の学習に促進効果をもたらすと考えられると述べている。導入期の学習者にとって、複雑な漢字による過度の弁別訓練は動機づけという点から問題があるが、テスト1は、細部に注目し弁別する構えを形成するうえでも効果的であったといえる。

c. 字形認知能力にみられる個人差

学習開始前に行なったテスト1では得点に非常に開きがみられ、文字に対する認知再生能力の個人差の大きさが明らかになった。

d. 字形認知再生能力の向上に対する学習の効果

テスト結果の分析によってテストの主効果に有意差が示されたように、表2-2からは、2回の学習を通じてどの被験者も漢字字形に対する認知再生能力が高まったことがわかる。

(2) 眼球運動測定結果に関する考察

測定に伴い、全体的に注視点の移動範囲が狭くなる(図2-7、図2-8)ことは、注視点が一点にまとまりを見せてくることを意味するもので、漢字認知に及ぼす学習の効果を示している。これについては被験者からも、「測定毎に目が動かなくなった。」という内省報告があった。

図2-7に見えるように、Aグループの眼球運動は測定1、2、3と「漢」「思」注視点が一点にまとまって行く傾向を示した。ところが、図2-8では、Bグループの測定2(筆順指導によって行なわれた最初の漢字学習後の測定)で得られた眼球運動だけが他とは異なり、角、線・点が多く集まる所に特に集中していること、しかもBグループの測定3(構造指導による2回目の学習後の測定)の眼球運動は、Bグループの測定2の結果とは関連をもたず、むしろAグループの測定2(構造指導による最初の漢字学習)に類似した傾向を示していることが見られた。筆順指導だけによって一回目の学習をおこなった後のBグループの測定2のみが、異質な眼球運動を示しているのである。一方、構造指導による学習を行なってから筆順指導による2回目の学習を行なった後のAグループの測定3は、一点に注視点がまとまって行く一連の流れの上にあって、さらにそれを推し進めて行っている。これは、導入期の学習者が筆順指導だけによって学習すれば、一つの漢字の細かい部分にとらわれた見方になって、文字全体の形が統一的に捉えることができなくなる可能性を示唆している。反対に、先に構造を学習しておく、後で筆順だけで学習しても漢字の見方に障害はおこらないということもいえよう。

Bグループの測定2の問題については、(3)注視点分布に関する考察で更に詳しく考察を行なう。

(3) 注視点分布に関する考察

図2-11、図2-12に学習進度別の注視点の停留時間分布を示す。

まず、Aグループ「漢」については、図2-11に見えるように

a.測定1.2.3.の順で学習の進歩と共に中央上部X2Y1の部分を注視する時間が単調に増加していること

b.その他の部分はほとんど変化が見られないか減少傾向にあること

c.総停留時間には大きな変化が見られないこと

がわかる。したがって、X2Y1への注視点の集中度と学習進度とが相関を持つことが予想される。このことは、従来から一般的に言われている「学習にしたがって、視点が特定の場所に集中する」という傾向とよく一致する。

また、Bグループでは、学習前に行なった測定1と全学習（初めに筆順指導、後で構造指導による学習）後に行なった測定3を比較するとAグループと同様の結果が得られる。しかし、1回目の学習（筆順だけの指導による学習）を終了した時点で行なった測定2では、他とは異なった分布を示している。すなわち、学習により漢字再生テストの成績は向上したにもかかわらず、X2Y1の停留時間は測定1（学習前）と比較してほとんど変化せず（むしろ若干減少傾向にある）、右側のX3Y1が増加している。これは、筆順のみを指導することによって眼球運動が他の場合と異なり、多くの線が交差する複雑な部分(X2Y1、X3Y1)にとらわれた見方になることを示唆している。構造指導（個々の部分の再生は筆順に従って行なうことは、1.の構造指導の定義の所で述べた）で1回目の学習を行なった後のAグループ測定2および、筆順指導による学習を終え構造指導による2回目の漢字学習を行なった後のBグループ測定3、また構造指導による学習を終え筆順指導による2回目の漢字学習を行なった後のAグループ測定3ではこのような結果は全く見られず、筆順のみを教えることによって生じる特異な現象であるといえよう。

図2-12に見えるように、「思」についても全般的な傾向は「漢」場合と同様であり、2回の学習の後に行なった測定3で注視点が集中する部分は「田」の左中央X2Y1であることがわかる。また、

「漢」場合と同様にBグループが1回目の学習（筆順指導による学習）を終了した時点で行なった測定2だけが、他とは異なった分布を示している。すなわち、学習により漢字再生テストの成績は向上したにもかかわらず、X2Y1の停留時間は測定1（学習前）と比較してほとんど変化せず（むしろ若干減少傾向にある）、右側のX3Y1が増加している。

以上のように、「漢」「思」とともに、Bグループの測定2を除いて、学習の進展に伴って注視点が特定の同一領域に集中する結果が得られた。

次に、注視点が最も集中する領域（「漢」「思」とともにX2Y1の部分）の総停留時間（以下注目領域注視時間という）と漢字再生テストの成績との関係がグループ（被験者）に依存したものであるかどうかを調べる。

ここで、図2-11、図2-12から明らかのように、「漢」と「思」の注目領域注視時間はそれぞれ異なるため、正規化して比較する必要がある。そこで、「漢」・「思」別に注目領域注視時間を平均し、その平均値（ここでは相乗平均を用いた）で正規化した。図2-13に、注目領域注視時間と漢字再生テスト成績の関係を示す。図2-13(a)から、

- a. 学習進度が同じであれば呈示漢字「漢」「思」による違いはほとんど見られず、よく似た傾向を示していること
- b. 上述のとおり、Bグループ測定2を除けば、グループ間の大きな違いは認められず、注目領域注視時間が増加するに従って漢字再生テスト成績が増加すること
- c. 漢字再生テスト成績が満点に近づくとつれて成績の伸びが飽和する傾向にあること

がわかる。相関関係を計算するにあたり、注目領域注視時間と漢字再生テスト成績の関係を線形に変換する必要がある。そこで、テスト成績をロジスティック変換したものが図2-13(b)である。図2-13(b)から、Bグループ測定2を除き注目領域注視時間と変換後の

テスト成績とは線形な関係になっていることがわかる。Bグループ測定2を除いた相関係数Rは0.92（寄与率86%）であり、十分な相関をもっている。したがって、漢字再生テスト自体には被験者群A・Bによりかなりの違いが見られたが、注目領域注視時間とテスト成績の関係で見ると両者に違いはないものと考えられる。また、Bグループ測定2の結果は被験者群による違いではなく、先述のような指導法の影響であると考えられる。

注目されるのは、Aグループは構造指導による学習後の測定2の時点で「思」は未学習であるにもかかわらず相関関係がくずれていないことである(図2-13(b)参照)。これは、未学習の漢字に対しても構造指導（一つの字を大きくまとまりをもって見ることを指導する）の効果がことを及ぶことを示している（図2-7を見ると確かに大きな注視点は「田」の中央線の中心付近と、「心」の中心部の点に集中していることがわかる。これは「思」という漢字を大きく「田」と「心」にわけて捉えようとしている態度を反映している。）

筆順指導による最初の学習が行なわれた直後のテスト2でBグループの成績は確かに向上した。しかし、テスト2の直後に行なわれたBグループの測定2から得られた注目領域注視時間とテスト成績では相関関係は「漢」「思」とも見られなかった。また、注視点の分布も他とは異なる傾向を見せ（図2-11、図2-12参照）、実際の眼球運動の測定例でも、注目領域ではなくて角や線・点が集まるところに注視点が集中していた（図2-8参照）。これは、Bグループの測定2の状態は、細かい部分にとらわれて文字全体の字形というものが把握できていないものである可能性があることを示すもので、漢字導入期に筆順だけで字形を指導すると漢字の全体的字形の認知のさまたげとなる恐れがあることを示唆している。測定2の後、構造指導によって学習したあとで行なった測定3ではBグループは「漢」「思」ともにまた注目領域注視時間とテスト成績が相関を示した(図2-13(b)参照)。眼球運動も他の場合と同様のパターンを示し、注目領域を中心に注視点がまとまりを見せた。これは、構造指

導によって漢字を統一的に捉えられるようになったことを示唆するものである。この変化は指導法の影響によると考えられ、構造指導が漢字字形認知に及ぼす効果の筆順指導に対する優位性を示している。

以上のように、注視点分布からは、導入期の非漢字圏学習者の漢字字形認知に及ぼす構造指導の効果の筆順指導に対する優位性が示唆された。

(4) 実験Iの全体的考察

実験Iでは、漢字導入期の非漢字圏学習者の字形認知に対する、漢字の構造指導と筆順指導との効果の比較を行なった。

実験前には以下のことを予測した。最初にAグループには構造指導、Bグループには筆順指導を行なう。すると、構造指導を行なったAグループの漢字の字形認知能力の方が筆順指導を行なったBグループより向上する。しかし、被験者の数が十分に多くないため、この結果には被験者の効果が混入する恐れがある。そこで、被験者の効果を除去し、指導の効果のみを検出する目的で、次に、Aグループには筆順指導、Bグループには構造指導を行なう。すると、被験者の効果が入らないならば、今度は構造指導を行なったBグループの漢字の字形認知能力の向上が筆順指導を行なったAグループを上まわり、最終的にはAとBのグループの能力は同程度になる。

だが、漢字再生テスト結果からは指導法に対する有意差は検出できなかった(表2-3)。しかし、構造学習後のテストでは、ある部分がある部分にまるごとおき変わり、部分としては正しく再生されているものがみられた(図2-5)。これは、大きくまとまりをもって漢字を認知把握するという構造指導の効果のあらわれと考えられる。

次に眼球運動の測定結果では、筆順指導だけによって一回目の学習を行なった後のBグループの測定2のみ、漢字の細かい部分にとられたような異質な眼球運動を示した。これは、導入期の学習者

が筆順指導だけによって学習を行なうと、文字全体の形が統一的に認知されない可能性を示唆している。

そこで、「漢」と「思」を例に取り、眼球運動の注視点分布のデータから漢字再生テストの成績と最も注視点が集中する領域の注視点の総停留時間との相関を調べた。すると、図2-13(b)が示すように、Bグループの測定2（筆順指導によって行なわれた最初の学習の後の測定）だけに高い相関が見られなかった。これは、Bグループの測定2の結果が、被験者によるものではなく指導法の影響を受けたものであることを示すものである。そして、それは眼球運動の測定結果同様に漢字導入期に筆順だけで字形を指導すると、たとえその漢字が書けても、通常とは異なる見方をしている可能性があることを示唆するものである。

以上、実験Iからは、導入期の非漢字圏学習者に構造指導を行なうと漢字の字形認知に対して効果的であること、筆順指導だけを行なうと一つの漢字の全体的な認知が妨げられる可能性があることが示された。

だが、実験Iで得られた眼球運動と注視点分布の変化は、果たして中級学習者の眼球運動や注視点分布へと続く変化なのであろうか。実験Iの被験者の漢字の字形認知に関する変化は、通常の中級学習者の漢字字形認知へと連続しているものであろうか。日本人の眼球運動や注視点分布との関係はどうであろうか。実験IIではこの点について検討を行なう。

3 実験II

—全体的な漢字字形認知過程における実験Iの指導の効果—

3.1 目的

学習前（実験Iで学習を行なう前の被験者2グループの測定1を

総合したもの)、学習後(実験Iで学習を2回行った後の被験者2グループの測定3を総合したもの)と実験Iにおける学習前後の2グループの測定結果をそれぞれまとめて、それらと漢字学習経験がなく漢字学習もしない非漢字圏外国人、日本語能力テスト2級程度の中級学習者、日本人の眼球運動と注視点分布を比較検討して、実験Iで行なわれた漢字指導が漢字字形認知に及ぼした効果を、非漢字圏学習者の全体的な漢字字形認知過程のなかで考察する。学習前(実験I測定1の時点)、学習後(実験I測定3の時点)と実験Iにおける2グループの測定結果を学習前と後でまとめたのは、2.4.(3)注視点分布に関する考察で述べたように、学習前(測定1の時点)、学習後(測定3の時点)では両グループの注視点分布に同様の傾向がみられたからである。2グループが異なった傾向を見せた測定2(Aグループには構造指導、Bグループには筆順指導で行なわれた最初の学習の後の測定)については、AグループとBグループを別々に検討する。

実験からは、a.学習後と日本語能力テスト2級程度の中級学習者との注視点の分布の比較から、中級学習者の注目領域注視時間(注視点が最も集中する領域の総停留時間)は学習後(実験Iで学習を2回行った後の被験者2グループの測定3を総合したもの)より長いことが、学習後の注視点の分布の状態は中級学習者の状態に近づくものであること、b.構造学習の効果が及んでいる学習後の注視点の分布の状態は、中級学習者へ連続した、通常非漢字圏学習者の全体的な漢字字形認知過程上にあること、c.実験IのBグループの測定2(筆順指導による最初の漢字学習の後の測定)がみせた注視点分布の結果は通常非漢字圏学習者の全体的な漢字字形認知過程上にならないことが予測される。その結果、導入期の非漢字圏学習者にあたえる構造指導の有効性がさらに示されることが予測される。また、d.漢字学習経験がなく漢字学習もしない非漢字圏外国人と学習前との比較からは、実験Iの学習前に行なったテスト1(同様の部分を含む漢字24字を再生するテスト)が漢字字形認知に及ぼした効果が

検出されること、e.日本人の注目領域注視時間は中級学習者より更に長くなり、中級学習者の注視点分布の状態は日本人の状態に近づくものであることも予測される。

3. 2 方法

3. 2. 1 被験者

- a. 中級学習者（日本語能力テスト2級程度の非漢字圏外国人）
日本語能力テスト2級程度のATRの非漢字圏外国人研究員6人。この6人の漢字能力については、日本語能力テスト2級の漢字の問題で予め調べておいた。以下中級学習者と呼ぶ。（内訳は、32歳のフランス人1人、30歳のベネズエラ人1人、22歳と24歳と28歳のアメリカ人1人ずつ、28歳のドイツ人1人。全員男性。）
- b. 日本人
ATRに勤務する日本人成人女性4人。
- c. 非学習者（漢字学習をしない非漢字圏外国人）
漢字学習の経験が全くない、ドイツ人大学生3人。実験時点までに10週間に日本滞在していたが、日本語学習経験は全くない。以下非学習者と呼ぶ。（内訳は23歳の女性1人、24歳と25歳の男性1人ずつ。）

被験者は、全員視力には問題がなく日常生活に眼鏡を使用しない者を選んだ。

3. 2. 2 装置

実験Iに同じ。

3. 2. 3 実験手続き

刺激漢字、呈示順序とも実験Iの測定1、2、3と同様であって（資料2-4実験手順参照）、「固」「棋」「漢」「思」「基」「困」

の漢字をこの順に呈示した。

刺激の呈示方法および測定方法も実験Iと同じ。

被験者には実験Iと同様に自由に漢字を見るよう指示を与えた。

3. 3 結果

(1) 眼球運動測定の結果

実験Iと同様に、眼球運動の測定結果は、呈示した漢字の画像の上にコンピューターで記録されたデータを重ね合わせて表示したものである。・の大きさは相対的な停留時間の長さを表す。

比較のため、非学習者（漢字学習をしない非漢字圏外国人）、学習前（実験Iで学習を行なう前の被験者2グループの測定1の結果を総合したもの）、学習後（実験Iで学習を2回行った後の被験者2グループの測定3の結果を総合したもの）、中級学習者（日本語能力テスト2級程度）、日本人の眼球運動の例を図3-1に示す。

図3-1(a)を見ると、Koga, K. & Groner, R. (1989)の実験から推測できるように、非学習者の注視点は規則性も統一性もなく散在し、文字上を視線が無秩序に移動していることが見られる。それに対して、学習前図3-1(b)、学習後図3-1(c)、中級学習者図3-1(d)と、漢字学習の進展に伴い、注視点が方向性をもってスムーズに移動して来ていることと注視点のうごきがまとまりを持ってきていることが見える。

「漢」も「思」も、学習前の注視点の移動は非学習者の注視点の移動にくらべて、一定の方向性とまとまりが見られる。学習前と学習後の比較からは、一点に集中していく方向で注視点の移動範囲の狭まりがみられる。学習後と中級学習者の注視点は同様の移動と分布の傾向を見せていることがわかる。実験IのAグループの測定2（構造指導による最初の漢字学習の後の測定）で得られた注視点の移動と分布の状態は、中級学習者に続くものであるが、Bグループの測定2（筆順指導による最初の漢字学習の後の測定）で得られた

注視点の移動と分布の状態は中級学習者のものとは異質であることもみられる。また中級学習者と日本人の注視点の移動と分布の状態は決して同様とはいえないことも見られる。

(2) 注視点分布の結果

次に、実験Iと同様に刺激漢字のうち「漢」と「思」を例として取り上げ、測定したデータから注視点の分布を求めた。分布を把握するために、実験Iと同様に図2-9、図2-10のように縦横にメッシュを入れた。その結果を図3-2、図3-3に示す。

「漢」も「思」も、非学習者の注視点は外周部に広がって分布しており、それが注目領域（注視点が最も集中する領域）を中心にまとまっている他の被験者群と非学習者を大きく区別している。

非学習者以外の被験者群では、学習前、学習後、中級学習者と注目領域注視時間（注視点が最も集中する領域の総停留時間）が増加しているが、日本人は中級学習者ほど注目領域注視時間が多くない。むしろ、日本人は注目領域を中心とした文字全体の中心部分（「漢」ではX2Y1、X1Y1の部分。「思」ではX2Y1、X2Y2、X3Y2）一帯に平均的に注視点が分布している。

3. 4 考察

(1) 眼球運動測定結果に関する考察

非学習者（漢字学習をしない非漢字圏外国人）の注視点は規則性も統一性もなく散在し、文字上を視線が無秩序に移動していることが見られたが、学習前（実験Iで学習を行なう前の被験者2グループの測定1を総合したもの）、学習後（実験Iで学習を2回行なった後の被験者2グループの測定3を総合したもの）、中級学習者（日本語能力テスト2級程度）と、漢字学習の進展に伴い、注視点が方向性をもってスムーズに移動して来ていることと注視点のうごきがまとまりを持ってきていることが確認された。これは学習によ

って漢字の見方が習得され、字形認知能力が向上したことを示している。また、日本人の注視点は偏と傍の間の中央部を中心に緩やかに分布しており、学習後や中級学習者の分布とは異なっている。この日本人の注視点分布からは、一つの漢字を全体的にゆったりとみている日本人の様がうかがわれる。

「漢」も「思」も、学習前の注視点の移動は非学習者の注視点の移動にくらべて、一定の方向性とまとまりが見られたが、これは非学習者と学習前の違い、つまりテスト1（同様の部分を含む漢字24字を再生するテスト）の効果と考えられる。換言すれば、テスト1は漢字の見方に方向性とまとまりを持たせる効果があったといえる。

また、学習後と中級学習者の注視点は同様の移動と分布の傾向を見せていたが、これは、実験Iで獲得された漢字の見方が通常の発達過程上にあることを示している。さらに、実験IのAグループの測定2（構造指導による最初の学習の後の測定）で得られた注視点の移動と分布の状態は、中級学習者に続くものであるが、Bグループの測定2（筆順指導による最初の学習の後の測定）で得られた注視点の移動と分布の状態は中級学習者のものとは異質であることもみられた。これは、一般的問題として、導入期に筆順のみで漢字指導を行なうと一時的に細かい部分にとらわれた漢字の見方になる、しかし漢字学習の進展に従い徐々に漢字が統一あるものとして捉えられるようになっていく、そして中級レベルでは漢字を統一あるものとして捉える能力が既に習得されているという、現在の漢字教育の下での非漢字圏学習者の漢字字形認知の変化パターンを示唆しているといえよう。しかし、実験で示されたように、導入期から構造指導を行なうと、漢字を統一あるものとして捉える能力が初期から習得される。これは、導入期の非漢字圏学習者にあたえる構造指導の有効性を示している。

また、中級学習者と日本人の注視点の移動と分布の状態は決して同様ではないことが見られたが、これは中級学習者と日本人の漢字

認知が同様ではないことを示唆している。

(2) 注視点分布に関する考察

学習後と中級学習者の注視点分布の比較

学習前（実験Iで学習を行なう前の被験者2グループの測定1を総合したもの）、学習後（実験Iで学習を2回行った後の被験者2グループの測定3を総合したもの）、中級学習者（日本語能力テスト2級程度）と注目領域注視時間（注視点が最も集中する領域の総停留時間）が増加して行っていることが見られる。中級学習者についてみると、図3-2(d)から「漢」では学習後図3-2(c)と同様にX2Y1に、図3-3(d)から「思」も学習後図3-3(c)と同様にX2Y1に注視点が集中していることが顕著に見られる。この中級学習者の注視点分布は、実験IでAグループ（まず構造学習を行ない、次に筆順学習を行なったグループ）が示した注視点がX2Y1に集中していく一連の注視点分布（図2-11）の流れの延長線上にあるものであって、それはBグループの測定2（筆順指導で行なった最初の学習直後の測定）が示した注視点分布（図2-12）は学習が進展していった後の中級学習者の注視点分布には直結しないことを明らかにしている。つまり、導入期から構造指導を行なうと、長い年月をかけて習得されたであろう中級学習者と同様の漢字を見る能力を、初期の段階から獲得できるといえる。これは、導入期の非漢字圏学習者の漢字認知にあたる構造指導の有効性を示唆するものである。

非学習者と学習前の注視点分布の比較

「漢」の場合、非学習者（漢字学習をしない非漢字圏外国人）の注視点3-2(a)も学習前3-2(b)の注視点もやはりX2Y1に最も集まっている。だが、非学習者では、X0Y0、X2Y0、X3Y0、X0Y1、X0Y2という字の上部と左部分にも多く分布が見られる。これは、非学習者が漢字全体を広く見渡していることを示すものである。一方、学習前は漢字のなかでも注目領域X2Y1を中心にまとまりを持っている様が見られる。「思」の場合も同様で、非学習者の注視点3-3(a)も学

習前の注視点3-3(b)もX2Y1に注視点が集中しているが、非学習者では、同時に字の左部を中心とする外周部X0Y2、X1Y1に注視点が集まる傾向がみえる。X3Y2という字の中心部の注視点の少なさも特徴的である。これと比較すると、学習前は非学習者より注目領域X2Y1を中心にまとまりを持っていることがわかる。これら非学習者と学習前の注視点の分布の比較から、学習前に行なったテスト1（同様の部分を含む漢字24字の再生テスト）が、漢字を見ることに対する注意を喚起したことがわかる。その意味において、テスト1が漢字の字形認知に及ぼした効果の大きさが指摘できる。

日本人と中級学習者の注視点分布の比較

図3-2(e)、図3-3(e)からみられるように、日本人の場合も、「漢」、「思」ともにX2Y1の部分に注視点が集中していることには変わらない。だが、日本人の場合、中級学習者に比べて注目領域の注視時間が少ない。また、「漢」図3-2(e)ではX1Y1の部分の注視点分布の多さとX3Y1の部分の注視点分布の少なさが特徴的である。「思」図3-3(e)の場合は、X2Y2、X3Y2の多さが特筆される。図に見えるように、X2Y1の中でも下方に注視点が集中していることも注目される。これは、中級学習者と日本人との漢字認知の違いを示唆するもので、この両者の差異の問題に関しては今後の課題としたい。

(3) 実験IIの全体的考察

a. 学習後（実験Iで学習を2回行なった後の被験者2グループの測定1を総合したもの）と日本語能力テスト2級程度の中級学習者との注視点の分布の比較から、中級学習者の注目領域注視時間（注視点が最も集中する領域の総停留時間）は学習後より長い、学習後の注視点の分布の状態は中級学習者の状態に近づくものであることが明らかになった。b. 構造学習の効果が及んでいる学習後（実験Iで学習を2回行なった後の被験者2グループの測定3を総合したもの）の注視点の分布の状態は、中級学習者へ連続したものであることから、それは通常为非漢字圏学習者の全体的な漢字字形認知過程

上に位置することがしめされた。c.実験IのBグループの測定2（筆順指導による最初の漢字学習の後の測定）がみせた注視点分布の結果は中級学習者の状態にはつながらないことも明らかになった。

a.b.c.は学習後に見られる変化が中級学習者へと連続するものであることを示している。さらにこの学習後と中級学習者の注視点分布の比較からは、導入期から構造指導を行なうと、長い年月をかけて習得されたであろう中級学習者と同様の漢字を見る能力を、初期の段階から獲得できることが示唆された。これは、導入期の非漢字圏学習者にあたえる構造指導の有効性を示すものである。また、導入期に筆順のみで漢字指導を行なうと一時的に細かい部分にとらわれた漢字の見方になることも示された。これは、一般的問題として、導入期に筆順指導のみで漢字指導を行なうと、一時的に細かい細かい部分にとらわれた漢字の見方になる、しかし、漢字学習の進展に伴い徐々に統一あるものとして漢字が捉えられるようになっていく、そして、中級レベルではその統一あるものとして漢字が捉える能力を獲得した状態になっているという、現在の漢字教育の下での非漢字圏学習者の漢字認知変化過程も示唆するものと考えられる。d.非学習者（漢字学習経験がなく漢字学習もしない非漢字圏外国人）と学習前（実験Iで学習を行なう前の被験者2グループの測定1をまとめたもの）との比較からは、実験Iの学習前に行なったテスト1（同様の部分を含む漢字24字を再生するテスト）の漢字を見ることに対する注意を喚起するという効果が示された。e.日本人の注目領域注視時間は中級学習者ほど長くないこと、また注視点の分布にも両者には差異があることも見られた。これは、中級学習者と日本人との漢字認知の違いを示唆するものである。

4. 総合考察

漢字を見ることに慣れていない非漢字圏学習者、特に初級学習者

にとって、漢字の字形認知は重要な問題である。その問題に対して、まず構造指導（一つの統合的な文字でありながら、偏や旁その他様々な部分から構成されている漢字の構造の把握の仕方を指導すること）による漢字指導と筆順指導による漢字指導との、漢字導入期の非漢字圏学習者の漢字の字形認知に及ぼす効果を、眼球運動等を解析することにより比較検討した。

実験Iのテスト結果からは、構造指導によって、漢字の構成部分がまとまりをもって学習者に記憶されることがわかった。これは、構造指導によって、書き方、読み方、意味・用法指導の前段階として、漢字を大きくまとまりをもって認知する能力が獲得されることを示している。

また、実験Iのテスト1（学習前に行なわれた、同様の部分を含む漢字24字を再生するテスト）からは、同様の部分を持つ漢字をいくつも注意深く見て再生する行為が、漢字全体の構成や漢字の部分に対して自ら認知していくという能力の向上をもたらすと共に、漢字に対する細かい注意力を喚起する役目を果たすことも明らかになった。これも広い意味での構造指導の成果と考えられる。

実験Iの眼球運動の測定結果と注視点の分布からは、導入期の非漢字圏学習者に構造指導を行なうと漢字の字形認知に対して効果的であること、筆順指導だけを行なうと一つの漢字の全体的な認知が妨げられる可能性が示唆された。

実験IIで行なった学習後（実験Iで学習を2回行なった後の被験者2グループの測定3をまとめたもの）と日本語能力テスト2級程度の中級学習者との注視点の分布の比較から、学習後の注視点の分布の状態は中級学習者の状態に近づくものであること、構造学習の効果が及んでいる学習後の注視点の分布の状態は、中級学習者へ連続した通常非漢字圏学習者の全体的な漢字字形認知過程上にあることが明らかになった。また、この学習後と中級学習者の注視点分布の比較からは、導入期から構造指導を行なうと、長い年月をかけて習得されたであろう中級学習者と同様の漢字を見る能力を、初期の

段階から獲得できることが示唆された。これらは、導入期の非漢字圏学習者にあたる構造指導の有効性を示すものである。

さらに、実験IIからは、中級学習者と日本人との漢字認知の違いが示唆されたが、この両者の差異の問題に関しては今後の課題としたい。

5. 総括 —日本語教育への提案—

漢字学習に際して、非漢字圏学習者には漢字の字形認知がまず大きな問題であることが明らかになった。それは彼らが漢字を見る目を持ち合わせていない点に起因している。ゆえに、漢字の見方を教えること字形認知能力を育成することが漢字指導において最初に必要となる。

そこで、これまでの実験結果から、導入期における非漢字圏学習者の漢字字形認知に対する有効な指導法として、以下のことを提案したい。

(1) 高度に構造化されている漢字の構造、漢字形全体を構成する規則といえるものの把握法を指導すること（構造指導と呼ぶ）

構造指導とは、漢字を統一的に見る能力および、漢字の部分構成を把握する能力、漢字を見てその構造を理解し、自分でチャンキングする能力を育成することである。

これは、実験Iで示された、構造指導によって中級学習者と同様の漢字の見方が学習初期から獲得できること、また、漢字導入期に筆順指導のみを行なうと複雑な部分に注意が集まり、漢字の全体的な字形認知が阻害される可能性があるという結果にもとづく。

具体的には、導入期から意味、読み方、使用法に関係なく、偏や旁、その他のより小さな部分から構成されている、様々な漢字のパターンの全容を系統的に提示して、漢字を見る目を形成させるとい

うものである。つまり、漢字の全体像を導入期に示し、漢字形態の構造体系を学習者に把握させ、漢字を見る目を形成させることが、字形の認知に効果的であると考えるのである。現行のテキストのように少しずつ漢字を読み方や意味や用法とともにランダムに必要な応じて示し、その中で学習者自身が経験的に漢字の構造を獲得していくのを期待するのではなくて、導入期にその構造を解説しながら全体的に系統的に漢字の構成パターンを提示して、漢字を見る目を一挙に形成してしまおうというのである。これは、学習する外国語の音声の体系的獲得のために、どの外国語学習でもまず初めに行なう、次のような発音練習に相当するものである。この場合も、普通は単語の意味、綴り方は関係なく、ただ、耳からの音声の認知だけを目的としている。

(例) 英語

[æ]: cap, map, hat, bat

[ʌ]: mother, brother

学習漢字のなかで、象形文字と指示文字をあわせたものと、会意文字と形成文字をあわせたものの比が、1対6 (渡辺 1976) で、様々な部分から構成されている後者の割合が非常に大きいことを考慮すると、学習最初期に漢字を見る目を高度に育成することは、学習者の漢字学習の速やかな進展に効果をもたらすと思われる。

(2) 学習最初期に同様の部分を含む漢字を集中的にいくつも見て再生させること

これは、実験Iのテスト1 (学習前に行なわれた、同様の部分を含む漢字24字を再生するテスト) の結果に基づくものである。杉村・久保 (1975) は、保育園児に対して、知覚的弁別訓練が読み学習に及ぼす効果を検討する実験を行なった。その実験では、図形の弁別訓練が弁別困難文字セットによる弁別訓練と同程度に後続の読み学習を促進しているということが示された。これは、野村 (1983) の、「複雑な漢字で弁別訓練をおこなうほど、つまり複雑な

漢字に接する機会が多いほど、その弁別過程で細部に注目し、弁別する構えがよりよく形成され、それ以後の漢字の学習に促進効果をもたらすと考えられる。」という見解を支持している。動機づけという側面を考慮すると、あまりに困難な課題を学習最初期に大量に与えることは問題があるが、この野村の指摘は、漢字学習の最初期に、同様の部分を含む様々な漢字を集中的にいくつも見て再生する行為が、漢字全体の構成や漢字の部分に対して自ら認知していくという能力の向上をもたらすと共に、漢字に対する細かい注意力を喚起する役目を果たすという、実験I テスト1の結果を強く裏付けている。実験I テスト1が既に明らかにしたように、たとえ複雑な部分を含む漢字であっても同様の部分を含む漢字をいくつも見て再生することで学習者は自ら漢字に対する弁別の構えを形成し、自ら漢字の構造を発見して行く。しかも、視覚的にまとまりがある形をしている漢字自身が学習者の漢字の弁別を助ける。ゆえに、かなり複雑な漢字であっても、学習最初期に学習者が弁別することは可能である。

実験I、実験IIを通して得られた知見から上記(1)、(2)を導入期の非漢字見学習者に対する漢字教育として提案したい。

日本語のなかで、漢字は非常に重要な位置を占めるものである。また、学習面においても、日本語が難しいと言われる原因の一つは、漢字にあるという指摘(別華 1979)もある。特に漢字を見慣れていない非漢字圏の欧米人学習者にとって、複雑な図形にも等しい漢字の1線1点を意味・音とともに、覚えていかなければならないことが、非常な負担であること(安藤、坪井 1975)は想像に難くない。

それにもかかわらず、漢字の教授法は軽視されがちである。常に漢字に囲まれて生活している日本国内の学習者に比べ、漢字を学習する環境に恵まれていない海外での学習者に対してであっても、漢字指導法はあまり注目されることがない(石田 1984)。そればかり

りか、海外でよく使用されている漢字テキストは、「各漢字の意味、音と訓、書き順、熟語例を示すに過ぎない」もの⁽¹²⁾が趨勢である。

これまで、日本語教育において、漢字教育の分野は科学的な基礎研究が看過されてきた。しかし、日本語学習者が急増している現在、特に漢字を学習する環境に恵まれていない外国人学習者の学習の便を図るためにも、外国人学習者の認知メカニズムを明らかにして、それを踏まえた科学的漢字指導法を研究していくべきであろうと思う。

近年、様々な学問の分野が関連しあい、急速に学際化が進んで来ている。漢字教育の分野でも諸々の科学の助けを得て基礎研究を進め、さらに伝統的漢字教育との統合を図り、指導法の近代化を目指していく必要があるのではないだろうか。

本研究を遂行するにあたり、研究の機会を与え、御指導御助言をいただきました、ATR人間情報通信研究所東倉洋一社長、第五研究室矢野澄男室長、姫路獨協大学言語教育研究科山田幸宏教授、小出詞子教授、上野辰美教授、平岡清志助教授に感謝致します。また、研究内容に対する御助言や被験者として御協力をくださいましたATRの研究員の方々、実験等に御協力くださいました伊藤薫さん、佐藤治さん、S. Bourdonさんに心より感謝致します。

(注)

- (1) 原文は「視覚に担う」
- (2) 以下、非漢字圏学習者という言葉をお米系非漢字圏学習者に限って用いることにする。
- (3) 連続的・線的・一次元的なアルファベットと包括的・平面的・二次元的な漢字という構成原理の違いがあるという。
- (4) 「日本語 (にほんご / にっぽんご)」小出詞子 1985 開拓社
- (5) ローマのイズメオ (イズメオは中亜極東文化協会)、ローマ日本文化会館、ナポリ大学
- (6) ローマ大学斎藤氏、ボローニャ大学竹下氏、ヴェネチア大学中山氏談
- (7) 林(1963)、白石(1977)など
- (8) 既に漢字形全体を構成する規則を形式的に記述しよう (北川 1979) という試みが行なわれている。それにならって、漢字の字形全体の構成の捉え方を指導することを、今構造指導と呼ぶ。
- (9) 加納他「BASIC KANJI BOOK 基本漢字500 vol.1」凡人社 等
- (10) テスト前に当該漢字を見せるとテスト成績に影響するので眼球運動の測定はテスト後に初めて行なった。
- (11) ここでは、移動速度が 10deg/sec 以下の区間を注視点とした。deg/secは角速度の単位。1秒につき眼球が何度動くかを表す。
- (12) Jorden, E.H., Chaplin, H.I., 1977 READING JAPANESE Tuttle Language Library など

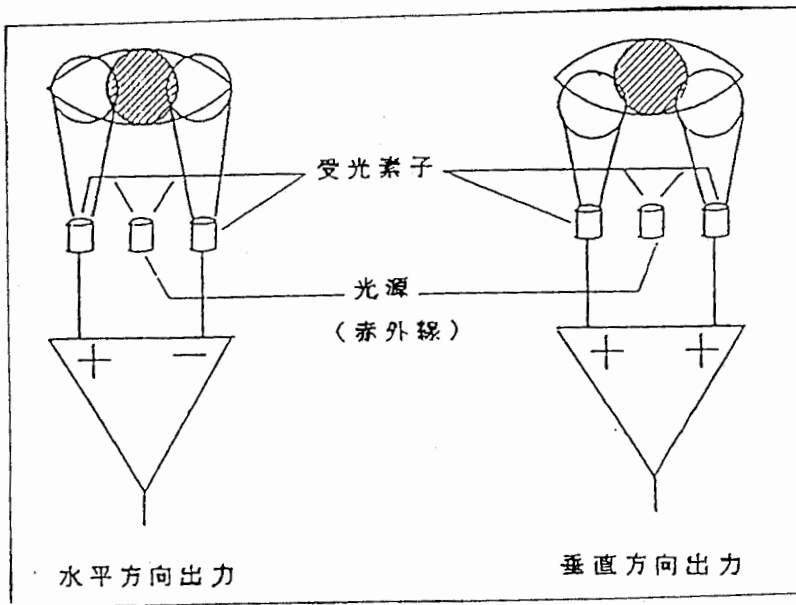
[参考文献]

- アルド トリーニ 1992 「非漢字系学習者のための入門期における漢字学習指導の一考察」 「世界の日本語教育2」 1992年3月 pp.65-76
- 安藤淑子、坪井佐奈枝 1975 「非漢字系学習者に対する初級前期の漢字指導の一試案」 「日本語教育」 26号 pp.45-56
- 石田敏子 1977 「漢字学習のプログラム化」 「日本語教育」 32号 pp.89-101
- 石田敏子 1984 「国際化の中で漢字とは」 海保博之（編） 「漢字を科学する」 pp.155-190 有斐閣選書 :有斐閣
- 海保博之 1979 「漢字情報処理規制をめぐって」 「計量国語学」 11 pp.331-340
- 海保博之、野村幸政 1983 「漢字情報処理の心理学」 教育出版
- 海保博之 1984 「人間は漢字をどう処理しているか」 海保博之（編） 「漢字を科学する」 pp.35-66 有斐閣選書 :有斐閣
- 海保博之 1990 「外国人の漢字学習の認知、心理学的問題」 「日本語学」 1990年11月 vol. 9 pp.65-72 :明治書院
- 賀集寛、石原岩太郎、井上道雄、斎藤洋典、前田泰宏 1979 「漢字の視覚的複雑性」 「人文論究」 第29巻第1号 pp.103-121
- 北川敏男 1978 「情報と認識」 日本放送出版協会
- 古賀一夫 1993 「眼球運動測定法」 苧阪良二・中溝幸夫・古賀一夫(編) 「眼球運動の実験心理学」 pp.33-57 :名古屋大学出版会
- 白石光邦 1977 「要素形的漢字学習指導法」 桜楓社
- 杉村健、久保光雄 1975 「文字の読み学習に及ぼす弁別訓練の促進効果」 「教育心理学研究」 23 pp.213-219
- 竹田真理子 1993 「問題解決と眼球運動」 苧阪良二・中溝幸夫・古賀一夫(編) 「眼球運動の実験心理学」 pp.218-237 :名古屋大学出版会
- 林大 1963 「当用漢字字体表の問題点」 「文化庁 国語シリーズ13」 教育出版

- 菱田和秀、野村琢家、吉田辰夫 1992 「文字・図形の視覚的特徴の解析」 「計測自動制御学会 ヒューマンインターフェース部会誌」 vol.7 pp.435-440
- 福田亮子、井草真喜子、平高史也 1993 「眼球運動の分析から見た漢字の受容に関する基礎的研究」 「平成5年度日本語教育学会秋季大会予稿集」 pp.81-86
- 別華薫 1979 「外国人の漢字学習に於ける問題点」 「日本語教育」 36号 pp.49-54
- 山田光穂、魚森謙也、本郷仁志 1993 「多人数両眼眼球運動分析装置とこれを用いたハイビジョン立体画像の視線分析」 「テレビジョン学会誌」 Vol.47, No.5 pp.722-731
- 山田光穂・福田忠彦 1993 「画像と眼球運動」 苧阪良二・中溝幸夫・古賀一夫(編) 「眼球運動の実験心理学」 名古屋大学出版会 pp.199-217
- 渡辺茂 1976 「漢字と図形」 日本放送協会 pp.72-73
- Koga, K. & Groner, R. 1989 "Intercultural experiments as a research tool in the study of cognitive skill acquisition : Japanese character recognition and eye movements in non-Japanese subjects." In Mandl, H. & Levin, J. R. (Eds.) Knowledge acquisition from text and pictures. pp.279-291
Amsterdam, North-Holland : Elsevier Science Publishers.
- Noton, D. & Stark, L. 1971 "Scanpath in eye movements during pattern perception". Science, 771

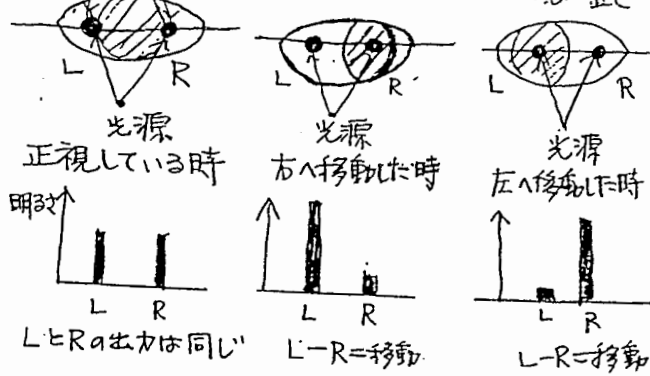


[写真2-1] 実験風景

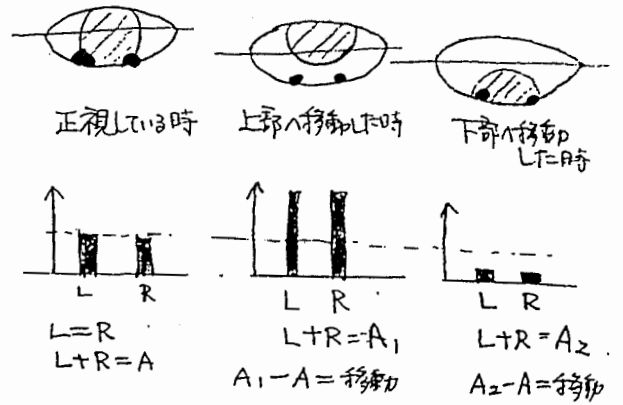


[図2-1] 眼球運動検出原理

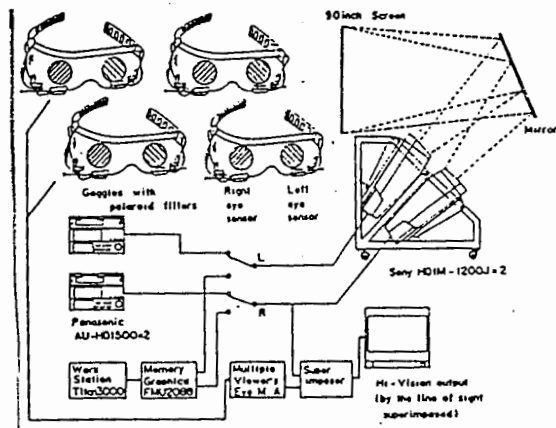
水平方向にカメラを検査するセンサは眼球の上下の中央部の黒目と白目の境に置く



垂直方向にカメラを検査するセンサは眼球下部の黒目と白目の境に置く



[図 2-2 眼球運動検出原理の詳細]



Configuration of Multiple Viewer Binocular Eye Movement Analyzer and Hi-Vision Stereoscopic Display System

Multiple Viewer Binocular Eye Movement Analyzer Specifications

Detecting method	photoelectric limb tracking
Detecting range	horizontal $\pm 20^\circ$, vertical $\pm 20^\circ$
Peak wavelength	940nm
Data precision	12 bits each for horizontal and vertical data
Number of subjects	4 (Binocular)
Low pass filter	15, 30, 150, 300, 1000 Hz
Sampling rate	601 Hz (typical) ~3001 Hz
Recording time	17 min. 46 sec. (601 Hz)
Data output	Parallel 4 Ch, RS 232C (Selected 1 Ch)
Disk	5.25 inch Magneto-optical disk, 650MB
Display	10 inches MIM Active Matrix Color LCD

[図 2-3 眼球運動測定装置とシステムの構成]

山田・魚森・本郷(1993)より

<資料2-1> 刺激漢字

	3.18	3.50	3.25	3.90	3.33	4.44	4.83
(7)	固 ₈	枯 ₉	榮 ₉	男 ₇	届 ₈	基 ₁₁	唯 ₁₁ 漢 ₁₄
	2.90		3.55	3.28	3.58	4.35	3.03
(4)	困 ₇	棋 ₁₂	思 ₉	勞 ₇	居 ₈	集 ₁₂	嘆 ₁₄ 油 ₈
	3.95	4.58		3.28	4.90	5.98	
(9)	個 ₁₀	勇 ₉	架 ₉	宙 ₈	準 ₁₃	難 ₁₈	据 ₁₁ 淇 ₁₁

古、木、其、佳、田、力、由、葉、尸、口、宀の部分を使用する漢字

各漢字の右下に画数を、上部に複雑価を記した。

複雑価は、賀集、石原他(漢字の視覚的複雑性 1979)から検索

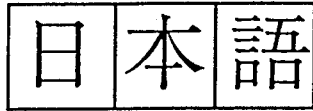
賀集等は教育漢字のみに関して複雑価を定めたので、教育漢字以外の漢字には複雑価は記さなかった。

[表2-1] 日本人が刺激漢字を筆順トレスした時間 (sec)

画数	困	基	漢
被験者 1	7 3.9	11 5.6	14 6.5
2	3.9	6	6.1
3	—	—	—
4	—	—	—
5	5	6.7	7.5
6	5.4	7.3	8.1
7	4	5.5	7
8	4.6	6.8	6.6
平均	4.47	6.32	6.97
SD	0.58	0.66	0.67
+1SD	5.05	6.98	7.63
-1SD	3.88	5.65	6.30

BASIC RULES ABOUT KANJI

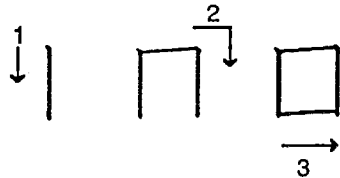
1. Kanji is written in a square. Even if it isn't written in a square, it still can be thought of as having a square outside.



2. Draw strokes from top to bottom, from left to right in the following order.



Draw a square in the following way.

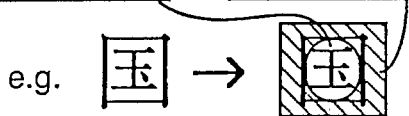


When there is a figure in the square, the line which closes the square is drawn last.

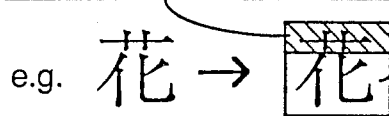


3. Most kanjis are divided in some small parts as follows.

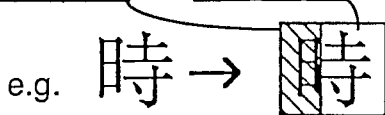
an inside part and an outside part



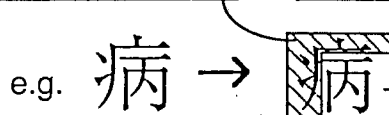
an upper part and a lower part




a left part and a right part




an upper left part and a lower right part



4. To recognize kanji shape it's important to see the whole kanji as composed of smaller parts at first and to pay attention to each small part. After that you look at each stroke. Then you can recognize Kanji shapes more easily than before.


固  This kanji is basically divided in two parts,
 an outside part and an inside part.

 The outside part is called the enclosure.

古 The inside part is one kanji.

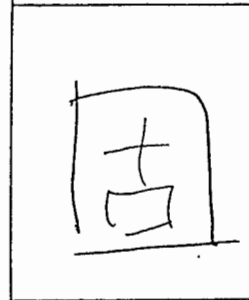
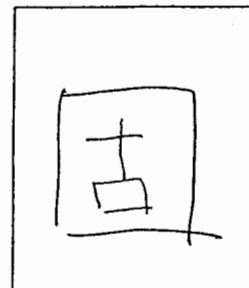
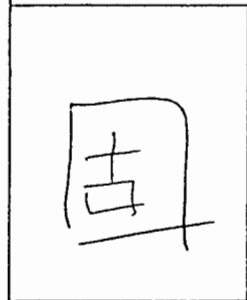
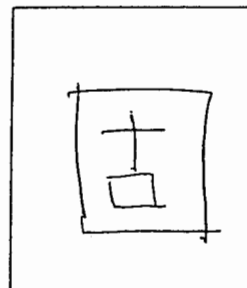
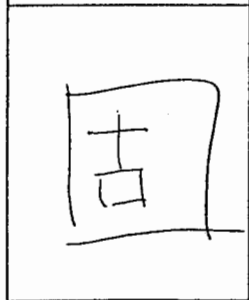
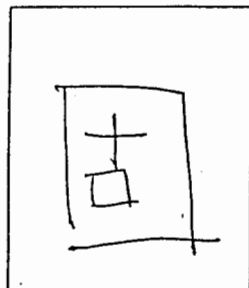
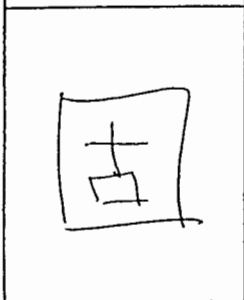
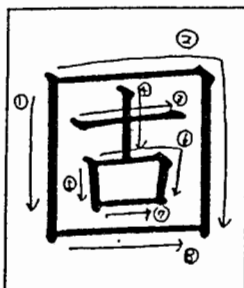
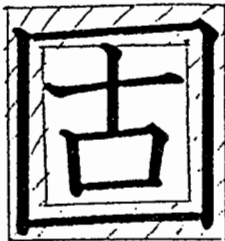
Then this inside part is also divided in two smaller parts : 十 and 口.

十 and 口 are also real kanjis.

固 →  + 古 (古 → 十 + 口)

note: 古 is called 'old' in Japanese

十 is called 'ten', 口 is called 'mouth'

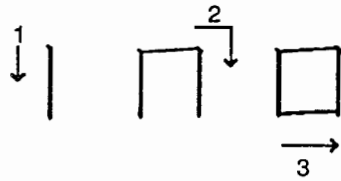


BASIC RULES ABOUT KANJI STROKE ORDER

1. Draw strokes from top to bottom, from left to right in the following order.



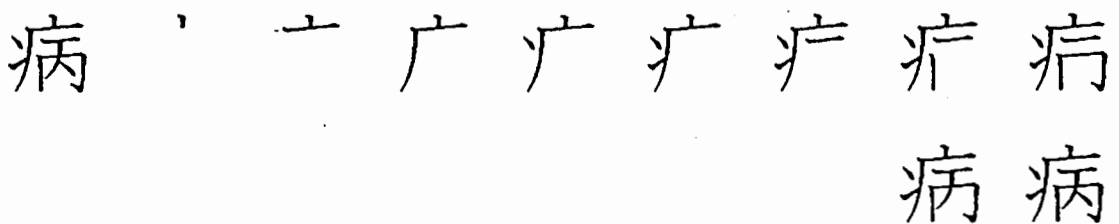
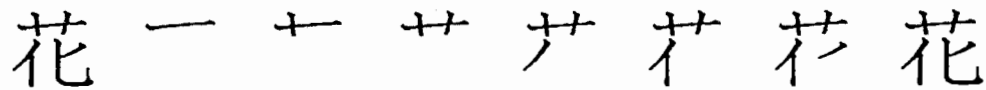
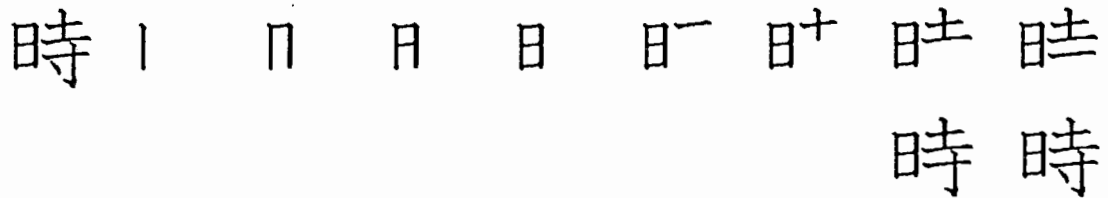
2. Draw a square in the following way.



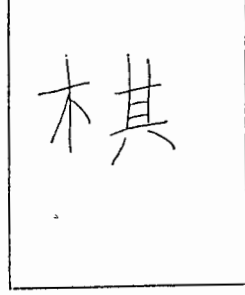
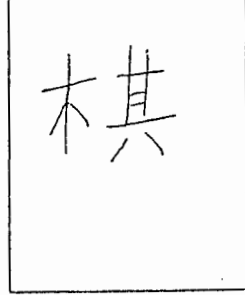
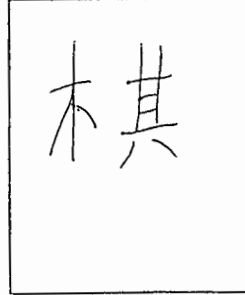
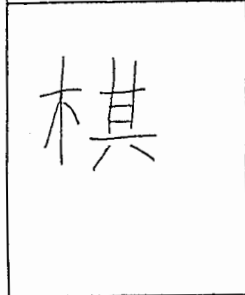
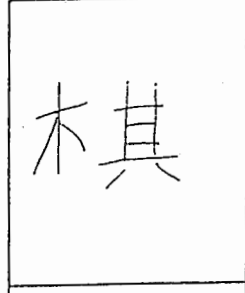
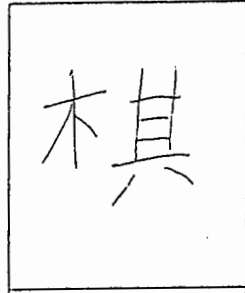
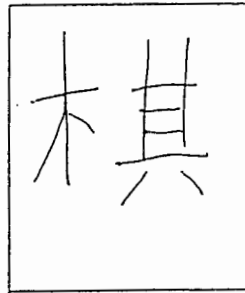
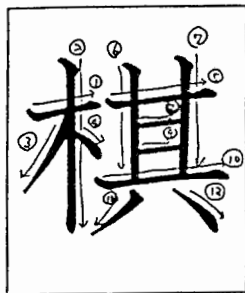
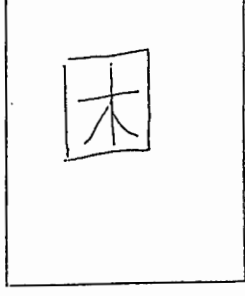
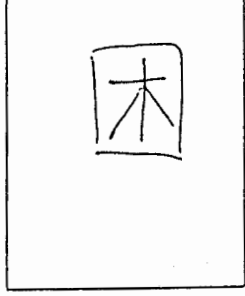
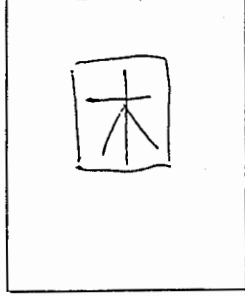
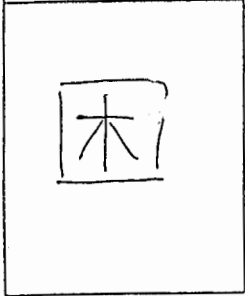
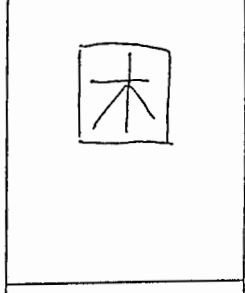
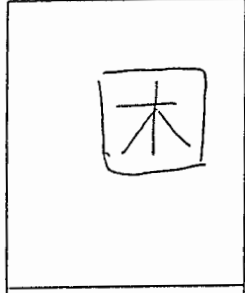
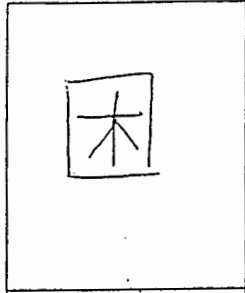
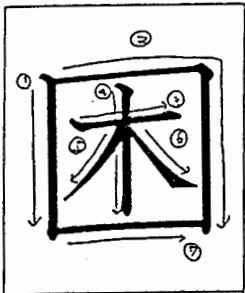
3. When there is a figure in the square, the line which closes the square is drawn last.



examples



Name _____



<資料 2-3 >

Measurement of Eye Movement

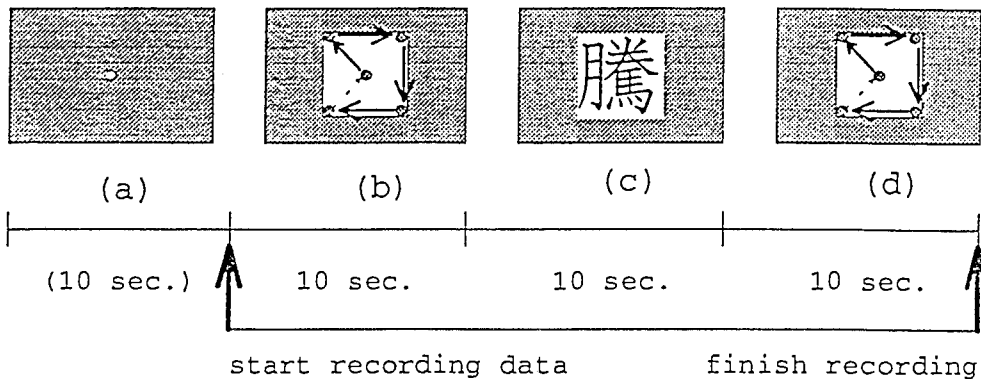
実験手順説明用紙

1. Preparation (approximately 5 min. to 10 min.)

- 1) You wear the eye glasses with sensors to measure your eye movements.
- 2) We adjust the position of sensors.
- 3) In order to make basic calibration, the red lights (LEDs) on the calibration board in front of you are lighted sequentially. Please watch the points exactly.

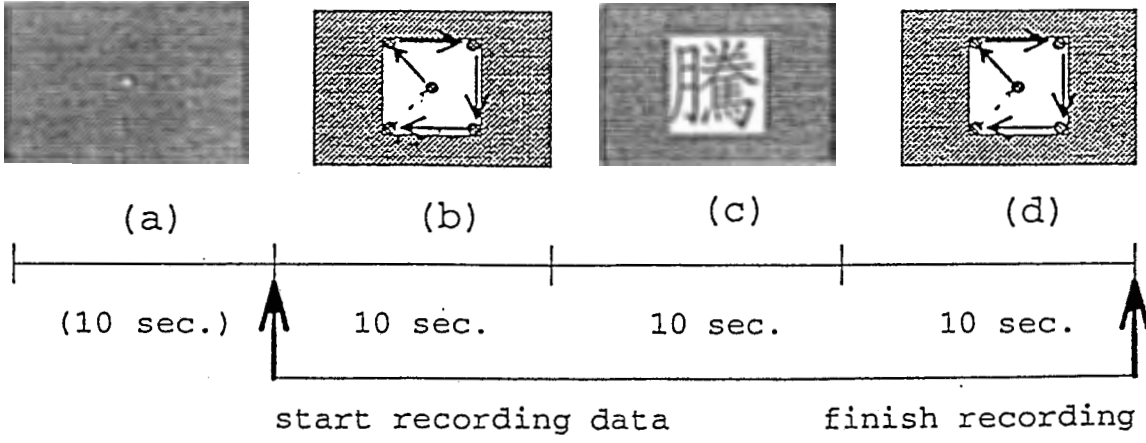
2. Measurement (approximately 5 min.)

- ||KANJI characters are displayed sequentially on the HDTV screen.
- In each session, images are displayed as follows:



- (a) Please rest your eyes. You can blink your eyes freely.
- (b) Recording eye movement data: we notice you the start of recording.
 - In order not to move your face, please don't reply to what we told except for having any troubles.
 - During recording data (approx. 30 sec.), please try not to blink your eyes as possible as you can.
 - Pre-calibration: in order to make a precise calibration, watch the red marks displayed on the screen exactly. Each mark is displayed sequentially. First, a mark is displayed at the center, and then marks are displayed at four corners with the clockwise order. Finally, a mark is displayed at the center again.
- (c) Please look at the KANJI character. You can move your eyes voluntary.
- (d) Post-calibration is performed in the same sequence as pre-calibration.

• In each session, images are displayed as follows:



[圖 2-4 刺激漢字顯示手順]

<資料24> 実験手順

[漢字セット]

(ア) 「固」 「枯」 「榮」 「男」 「届」 「基」 「唯」 「漢」

(イ) 「困」 「棋」 「思」 「勞」 「居」 「集」 「嘆」 「油」

(ウ) 「個」 「勇」 「架」 「宙」 「準」 「難」 「据」 「淇」

[実験構成] ① 漢字再生テスト ② 漢字学習 ③ 眼球運動測定

[指導方法] Aグループにはまず構造指導を行ない、次に筆順指導を行なう。

Bグループにはまず筆順指導を行ない、次に構造指導を行なう。

指導方法を替えて実験を2回行なったのは、被験者の数が多
くないので、被験者の効果を除去し、指導の効果のみを抽出す
ることを目的とする。

Aグループ (9/27,28実施)

第1日目

9:30~10:15 実験手順の説明

漢字認知に限った実験ということを確認

テスト1 漢字セット(ア)(イ)(ウ)をランダムに呈示

↓

10:30~12:00 測定1 「固」 「棋」 「漢」 「思」 「基」 「困」
この順に測定

↓

13:00~13:40 学習1 漢字セット(ア)を構造指導によって学習

↓

13:40~14:00 テスト2 まず漢字セット(ア)をランダムに呈示
↓ 続いて漢字セット(イ)(ウ)をランダムに呈示

測定2 「固」 「棋」 「漢」 「思」 「基」 「困」
この順に測定

第2日目

13:00~13:40 学習2 漢字セット(イ)を筆順指導によって学習

↓

13:40~14:00 **テスト3** まず漢字セット(イ)をランダムに呈示
↓ 続いて漢字セット(ア)(ウ)をランダムに呈示
テストの後、4級テストとアンケート(感想)

測定3 「固」「棋」「漢」「思」「基」「困」
この順に測定

Bグループ (10/6,7実施)

第1日目

9:30~10:15 実験手順の説明

漢字認知に限った実験ということを確認

テスト1 漢字セット(ア)(イ)(ウ)をランダムに呈示

↓

10:30~12:00 **測定1** 「固」「棋」「漢」「思」「基」「困」
この順に測定

↓

13:00~13:40 **学習1** 漢字セット(ア)を筆順指導によって学習

↓

13:40~14:00 **テスト2** まず漢字セット(ア)をランダムに呈示
↓ 続いて漢字セット(イ)(ウ)をランダムに呈示

測定2 「固」「棋」「漢」「思」「基」「困」
この順に測定

第2日目

13:00~13:40 **学習2** 漢字セット(イ)を構造指導によって学習

↓

13:40~14:00 **テスト3** まず漢字セット(イ)をランダムに呈示
↓ 続いて漢字セット(ア)(ウ)をランダムに呈示
テスト後、4級テストとアンケート(感想)

測定3 「固」「棋」「漢」「思」「基」「困」
この順に測定

[表2-2] 漢字再生テスト結果

グループ \ テスト	テスト 1	テスト 2	テスト 3
Aグループ	17.7 (1.60)	21.8 (1.67)	23.5 (0.50)
Bグループ	14.3 (3.30)	20.8 (3.08)	22.2 (1.77)

()内は標準偏差

		(学習前)	(構造指導後)	(筆順指導後)	
グループ A		TEST1	TEST2	TEST3	平均
被験者	1	17	21(23)	23	20.3
	2	17	24	24	21.7
	3	19	24	23	22.0
	4	18	20	24	20.7
	5	20	22	24	22.0
	6	15	20(22)	23	19.3
平均		17.7	21.8(22.7)	23.5	21.0
SD		1.60	1.67	0.50	
+1SD		19.27	23.51	24.00	
-1SD		16.07	20.16	23.00	

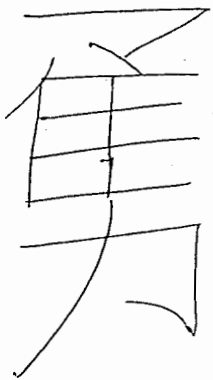
		(学習前)	(筆順指導後)	(構造指導後)	
グループ B		TEST1	TEST2	TEST3	平均
被験者	7	18	23	24	21.7
	8	18	24	24	22.0
	9	12	19	21(22)	17.3
	10	13	23	23	19.7
	11	16	21	22(23)	19.7
	12	9	15	19(20)	14.3
平均		14.3	20.8	22.2(22.7)	
SD		3.30	3.08	1.77	
+1SD		17.63	23.91	23.94	
-1SD		11.03	17.76	20.39	

() の数値は構造を教えた場合、ある部分がある部分にまるごとおき変わって再生された場合を正解とみなした数値。

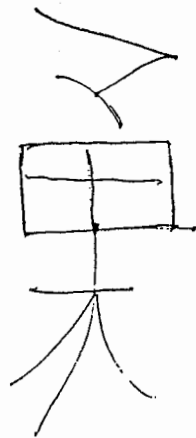
[表2-3] テスト結果の分散分析表

変動因	S S	df	M S	F
主効果 : γ_{L-7}°	32.11	1	32.11	2.26
誤差 : S (γ_{L-7}°)	141.78	10	14.18	
主効果 : テスト	309.56	2	154.78	94.12 **
交互作用 : $\gamma_{L-7}^{\circ} \times$ テスト	9.56	2	4.78	2.91
誤差 : テスト \times S (γ_{L-7}°)	32.89	20	1.64	
全体 : T	525.89	35		

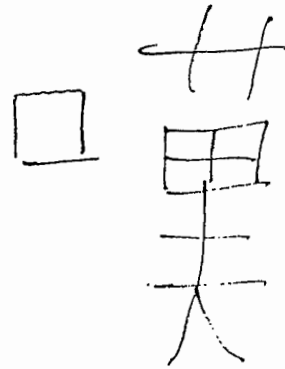
(** $p \leq 0.01$)



(a)



(b)

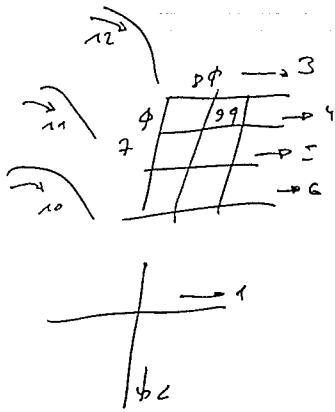


(c)

[図2-5]

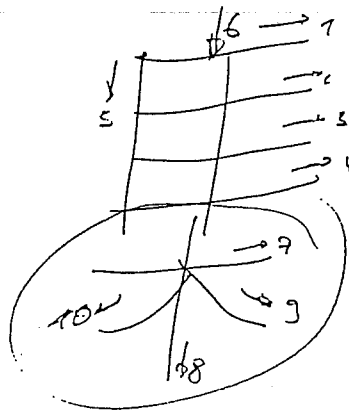
おきわり再生例

(a)(b)は勇 (c)は嘆が正しい漢字

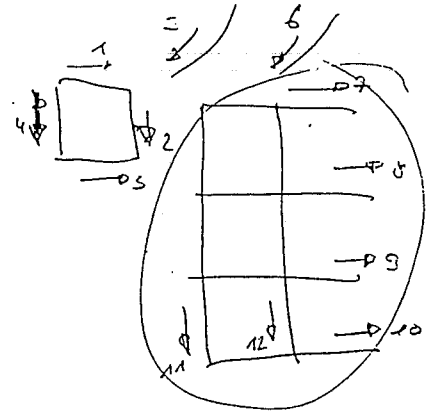


[佳] (1回目)

正しく再生されていない
認知もできていない。

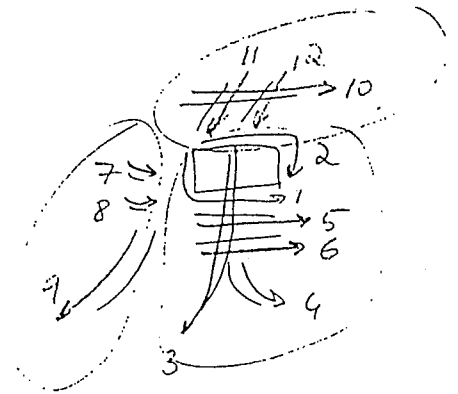
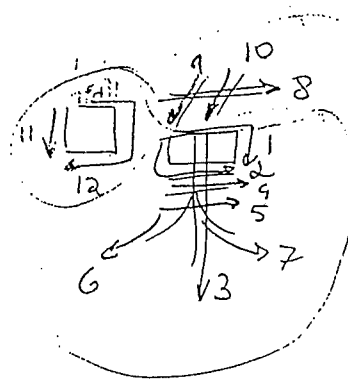
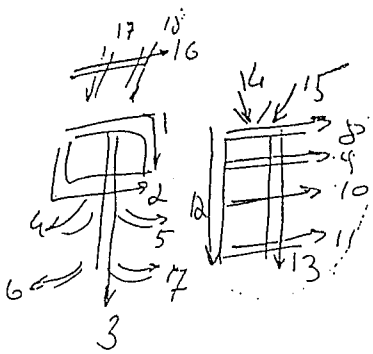


(2回目)



(3回目)

正しく再生できるようになると共に
部分で認知できるようにもなった。



[𠄎] (1回目)

正しく再生されていない
認知もできていない。

(2回目)

正しくは再生されていないが
𠄎の部分と𠄎の部分に分けて
認知している。

(3回目)

正しく再生された。
2回目と同様に𠄎の部分と𠄎の
部分に分けて認知している。

[図2-6] 実験1 テスト1 (学習前の最初のテスト. 同様の部分を含む漢字24字も再生) の中で
部分が正しく再生されると共に認知されて行く過程

[漢]

測定1 (学習前)

測定2 (構造指導による学習後)

測定3 (筆順指導による学習後)



[図2-7] Aグループ (構造指導による学習1を、次に筆順指導による学習2を行った)の
同一被験者の眼球運動の変化

測定1 (学習前)

測定2 (筆順指導による学習後)

測定3 (構造指導による学習後)



[図2-8] Bグループ (まず筆順指導による学習1を、次に構造指導による学習2を行った)の
同一被験者の眼球運動の変化

(注) ●は注視点 ○○ による注視点間を結ぶ線分は注視点の移動した軌跡を示す。

測定1 (学習前)ではAグループもBグループも注視点は広く広がっている。

測定2 (Aグループは構造指導、Bグループは筆順指導による漢字学習を行った後、「漢」は既習)では、

AグループとBグループの眼球運動には大きな差異が見られる。

Aは、へんとつくりの間の中央部を中心として円状に注視点が分布している。


Bは、つくりの中央の線上(線が交わる点)に注視点が集まっている。

測定3 (Aグループは筆順指導、Bグループは構造指導による漢字学習を行った後)では、

Aグループは、Aグループの測定2の注視点が一層まとまったものと考えられる。

Bグループは、Aグループの測定2に似た注視点の分布の傾向が見られる。

[思]

(※注) ○は注視点、のような注視点間で結ぶ線分は注視点の移動軌跡を示す。

測定1 (学習前)

測定2 (構造指導による学習後)

測定3 (筆順指導による学習後)

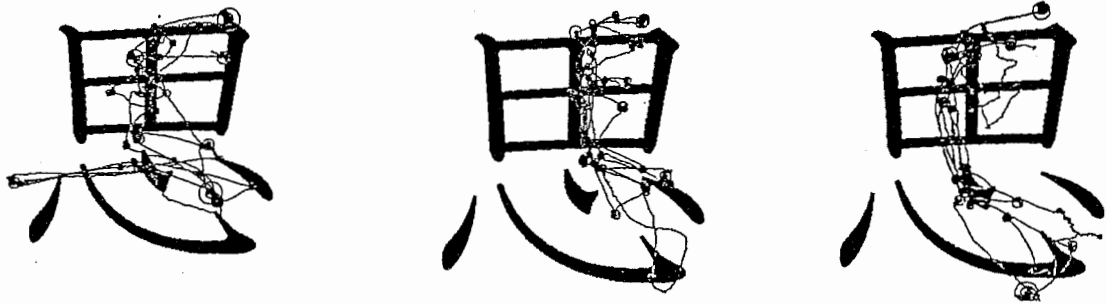


[図2-7] Aグループ同一被験者の眼球運動の変化

測定1 (学習前)

測定2 (筆順指導による学習後)

測定3 (構造指導による学習後)



[図2-8] Bグループ同一被験者の眼球運動の変化

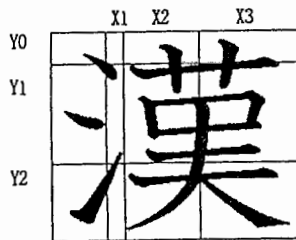
測定1 (学習前) では、AグループもBグループも注視点は広く漢字全体に広がっている。

測定2 (「思」は両グループで構習、Aグループは構造指導、Bグループは筆順指導によって漢字学習を行った後)
Aグループは文字の中心付近、よく見ると「田」の中央部、「心」の中央部に少しわちわちして注視点が分布している。
Bグループは「田」の中央部と右寄りに集中、また、「心」の三四画付近にも集中している。

測定3 「思」は両グループで既習

Aグループは「田」の三画のたて線左側付近に小さくまとまり分布。
BグループはAグループの測定2結果にパターンが類似している。

「漢」については、測定データを見るとさんずいの左側に沿って注視点が集まるものとさんずいの右方向に集まるものの差が顕著であったので、横方向に画面の左から第二画が終わる所までをX0、そこからさんずいが終わるところまでをX1とした。そして、X1から傍の部分を縦に二等分したところまでをX2、そこから画面の右端までをX3とした。次に縦方向に、画面の上端から第四画と第六画が交わるころまでをY0、そこから第十画の下端までをY1、Y1から画面の下端までをY2とした。



[図 2-9]

「思」については、横方向に画面の左から第一画が始まる所までをX0、そこから第一画と第三画の間を二等分したところまでをX1、X1から第三画までをX2、X2から第三画と「田」の右端の縦の線分の間を二等分したところまでをX3、そこから「田」の右端の縦の線分までをX4、X4から画面の右端までをX5とした。次に縦方向に、画面の上端から「田」の上端の横の線分までをY0、そこから「田」の下端の横の線分までをY1とした。また、測定データを見ると「心」の部分の第九画の点の部分の上と下でも注視点の分布に顕著な差が見られたので、Y1から第九画の点の下までをY2、Y2から画面の下端までをY3とした。



[図 2-10]

A-group 測定1

	X0	X1	X2	X3
Y0	0.03	0.05	0.75	0.30
Y1	0.23	0.36	2.24	1.09
Y2	0.02	0.04	0.28	0.21
TOTAL	5.58	SD	0.75	(Csec)

測定2

	X0	X1	X2	X3
Y0	0.01	0.00	0.54	0.31
Y1	0.59	0.42	3.81	0.71
Y2	0.12	0.04	0.00	0.00
TOTAL	6.55	SD	2.21	(Csec)

測定3

	X0	X1	X2	X3
Y0	0.00	0.07	0.02	0.13
Y1	0.62	0.43	4.71	0.40
Y2	0.19	0.00	0.17	0.19
TOTAL	6.91	SD	1.88	(Csec)

B-group 測定1

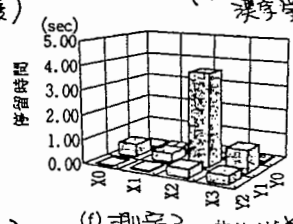
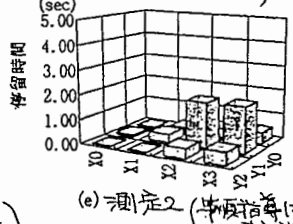
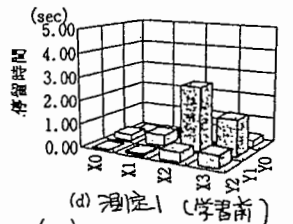
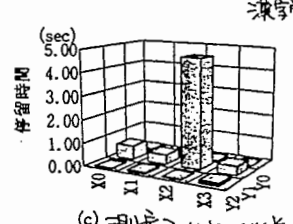
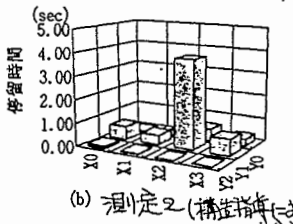
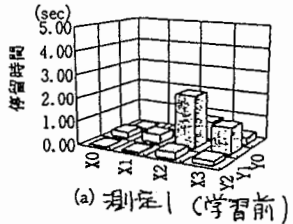
	X0	X1	X2	X3
Y0	0.02	0.01	0.75	0.29
Y1	0.25	0.45	2.69	1.53
Y2	0.00	0.08	0.39	0.53
TOTAL	6.98	SD	0.81	(sec)

測定2

	X0	X1	X2	X3
Y0	0.03	0.21	0.40	0.47
Y1	0.09	0.33	1.82	1.85
Y2	0.00	0.00	0.41	0.52
TOTAL	6.12	SD	1.95	(Csec)

測定3

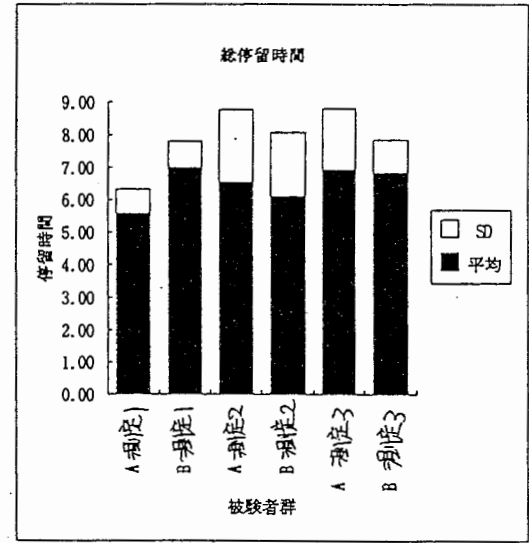
	X0	X1	X2	X3
Y0	0.07	0.00	0.23	0.09
Y1	0.54	0.36	3.78	0.95
Y2	0.00	0.07	0.37	0.37
TOTAL	6.82	SD	1.02	(Sec)



(注) 縦軸の表内の数値は、その部分に停留した各被験者の注視点の停留時間を合計したものの平均



Aグループ(構造指導において次に筆順指導による漢字学習を行った)
 Bグループ(まず筆順指導によって、次に構造指導による漢字学習を行った)
 Bグループ測定2を除いて、測定1,2,3と学習の進歩に伴ってX2Y1の部分も注視する時間が増加している。
 X2Y1以外の部分はほとんど変化がなかった。減少傾向である。
 Bグループ測定2だけはX3Y1の注視時間の比率が高い。



学習進度に伴う総停留時間の変化(表の中のTOTALとSDE)
 総停留時間には大きな変化は見られなかった。
 ※総停留時間は表内の個々の数値を合計したものの、つまり一つの注視点の停留時間の合計の被験者による平均

【図2-11】グループ別学習進度に伴う注視点分布の変化

A-group 測定1

	X0	X1	X2	X3	X4	X5
Y0	0.00	0.03	0.20	0.34	0.00	0.00
Y1	0.00	0.00	1.40	0.72	0.28	0.00
Y2	0.07	0.30	0.48	0.14	0.25	0.00
Y3	0.00	0.06	0.25	0.16	0.15	0.00
TOTAL	4.82	SD	0.75	(Sec)		

測定2

	X0	X1	X2	X3	X4	X5
Y0	0.09	0.03	0.04	0.12	0.08	0.00
Y1	0.02	0.17	2.31	0.95	0.04	0.04
Y2	0.07	0.22	0.95	0.93	0.08	0.02
Y3	0.02	0.09	0.17	0.05	0.24	0.01
TOTAL	6.73	SD	1.56	(Sec)		

測定3

	X0	X1	X2	X3	X4	X5
Y0	0.03	0.08	0.03	0.05	0.00	0.00
Y1	0.16	0.76	3.29	1.64	0.00	0.00
Y2	0.05	0.14	0.47	0.26	0.06	0.05
Y3	0.00	0.01	0.00	0.00	0.23	0.06
TOTAL	7.39	SD	0.96	(Sec)		

B-group 測定1

	X0	X1	X2	X3	X4	X5
Y0	0.00	0.12	0.24	0.32	0.16	0.02
Y1	0.00	0.10	1.54	0.79	0.21	0.00
Y2	0.21	0.30	0.69	0.99	0.64	0.04
Y3	0.03	0.00	0.01	0.23	0.33	0.00
TOTAL	6.99	SD	0.81	(Sec)		

測定2

	X0	X1	X2	X3	X4	X5
Y0	0.00	0.08	0.11	0.33	0.15	0.00
Y1	0.00	0.04	1.10	1.86	0.24	0.00
Y2	0.02	0.29	0.27	0.61	0.38	0.11
Y3	0.00	0.01	0.38	0.35	0.25	0.00
TOTAL	6.58	SD	1.48	(Sec)		

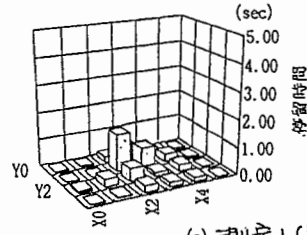
測定3

	X0	X1	X2	X3	X4	X5
Y0	0.00	0.02	0.56	0.20	0.15	0.00
Y1	0.02	0.14	1.93	0.72	0.24	0.00
Y2	0.08	0.44	0.76	0.80	0.22	0.05
Y3	0.00	0.03	0.00	0.15	0.22	0.00
TOTAL	6.72	SD	1.14	(Sec)		

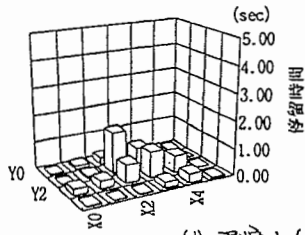
(注)

個々の表内の数値はその部分に停留した注視点の停留時間を合計したものの平均

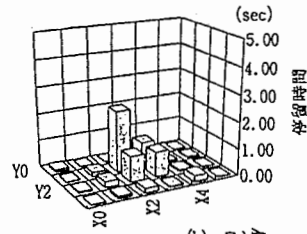
[図2-12] グループ別 学習進度に伴う注視点分布の変化
 Bグループ 測定2を除いて、測定1、2、3と学習の進歩に伴ってX2Y1の部分に注視する時間が増加している。
 Bグループ 測定2だけはX3Y1の部分の停留時間が一番長い。他の場合X2Y1の停留時間が一番長い。



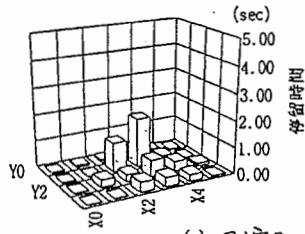
(a) 測定1 (学習前)



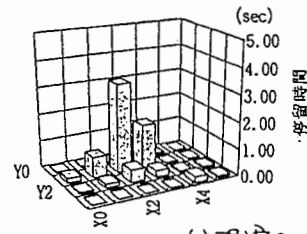
(d) 測定1 (学習後)



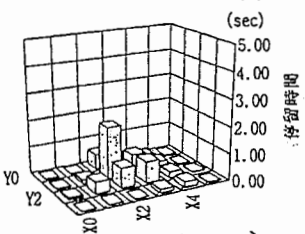
(b) 測定2 (構造指導による漢字学習後)



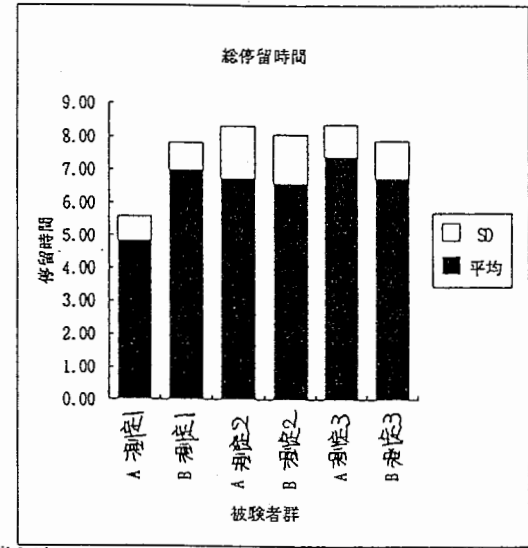
(e) 測定2 (学習指導による漢字学習後)



(c) 測定3 (筆順指導による漢字学習後)



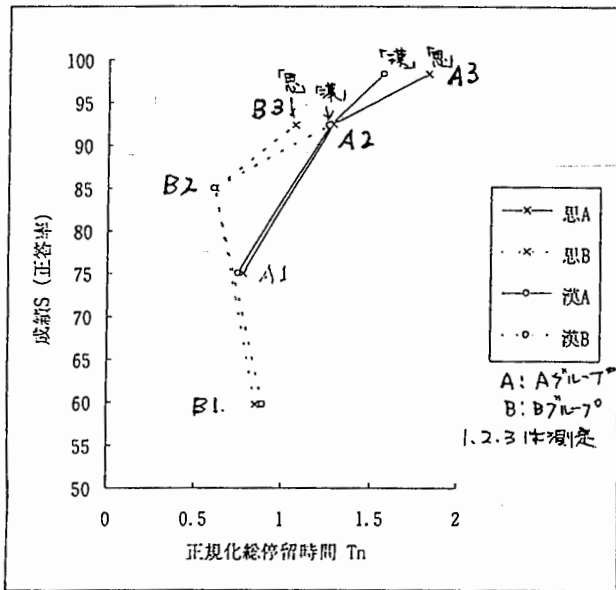
(f) 測定3 (構造指導による漢字学習後)



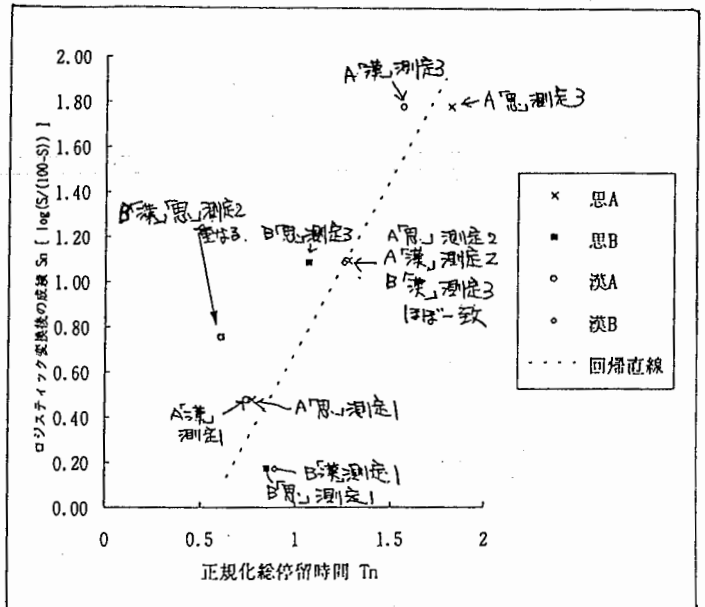
学習進度に伴う総停留時間の変化
 (表の中のTOTALとSDの数値を合計したもの)
 総停留時間にはそれほど大きな変化は認められない

*総停留時間は表内の個々の数値を合計したものの、つまり一つの注視点の停留時間の合計の被験者による平均





[図2-13(a)]



[図2-13(b)]

[図2-13] 注目領域(注視点が最も集中する $\pm 3 \times 2 \sigma$) 注視時間と漢字再生テストの関係

[図2-13(a)]

学習進度が同じであれば「漢」「思」による違いはほとんど見られない。
Bグループ測定2も除けば注目領域注視時間が増加するに従って漢字再生
テスト成績が増加している。
漢字再生テスト成績が満点に近づくにつれて成績の伸びが飽和する傾向にある。

[図2-13(b)]

注目領域注視時間と漢字再生テスト成績の関係も線形に変換したものは、
Bグループ測定2を除き注目領域注視時間とテスト成績は線形な関係になっている。
*(注) テスト成績が60%から85%になる意味と92%から98%になる意味は難しにおいて同じではないので
このような変換を行った

[漢]



(a) 非学習者
(漢字学習を行わない.)
学習経験もない



(b) 学習前
(AB2レベルの測定1)

(注)
● は注視点.
— はこのように注視点間を結ぶ線分は注視点の移動した軌跡を示す



(c) 学習後
(AB2レベルの測定3)



(d) 中級学習者
(日本語能力テスト2級程度)



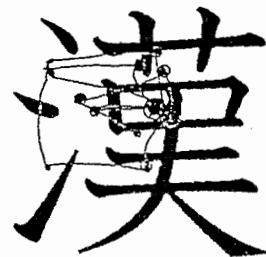
(e) 日本人

[参考]

[図3-1] 被験者群による眼球運動の比較



Bレベル測定2
(筆順指導による最初の学習後)



Aレベル測定2
(構造指導による最初の学習後)
測定2で「漢」は既習

(a)は漢字の左側から上部にかけての外周部を視線が移動していること
右側のつくりの部分は無秩序に視線が移動していることが見える。

(b)は(a)に比べて漢字の内部にまとまりを持って集まって行く様子と注視点
が一定の方向性を持ってスムーズに移動している様子が見える。

(b)(c)と学習が進むにつれて一点に注視点が集まってくる方向に向かう

(c)と(d)はほぼ同様の傾向を示している。

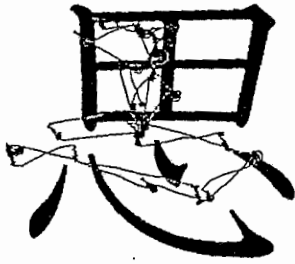
(c)(d)と(e)を比べると(e)は中心をつくりの中間点を中心として円状
に注視点が集まっている点から異なっている。このことは、

(c)(d)と(e)の漢字認知の差を示唆している。

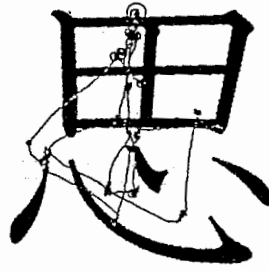
Bレベル測定2は(b)(c)(d)という変化の過程の上には位置づけ
られない。(Aレベル測定2はその一連の過程上にあるといえる)

導入期に筆順だけで漢字指導を行うと一時的に特殊な漢字の見え方と見る
可能性が あることが示唆される。

[思]



(A) 非学習者
(漢字学習を行わない
学習経験もない)



(B) 学習前
(AB2レベル7°の測定1)

(注)

●は注視点

○—このように注視点間を結ぶ線分は注視点の移動した軌跡を示す。



(C) 学習後
(AB2レベル7°の測定3)

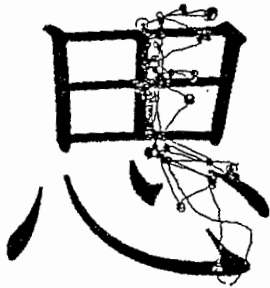


(D) 中級学習者
(日本語能力テスト2級程度)

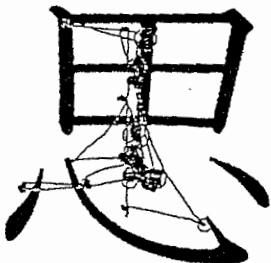


(E) 日本人

[参考]



Bレベル7°測定2
(構指準による最初の学習の後)



Aレベル7°測定2
(構指準による最初の学習の後)
測定2で「思」は未学習

[図3-1] 被験者群による眼球運動の比較

(A)は漢字上を広く移動していること、特に「心」のような左に広がる感のある漢字では字の上を無秩序に移動していることが見える。

(B)は(A)に比べ、漢字の内部にまじりを持って行く様子と、注視点が一定の方向性を持ってスムーズに移動している様子が見られる。

(B)(C)と学習の進捗に従って一点に注視点が集まり、中心に向かう

(C)(D)とほぼ同様の傾向を示している。

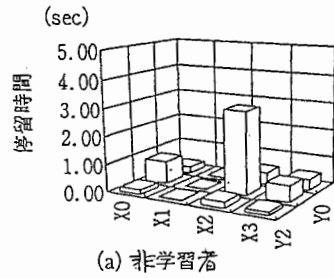
(C)(D)と(E)を比べると、(E)は「田」と「心」との部分の中央付近をゆるやかにめぐり、注視点の移動している点の特徴的である。これは(C)(D)と(E)の漢字認知の差を示唆している。

Bレベル7°測定2は(B)(C)(D)という変化の過程上には位置が外側。それに対してAレベル7°測定2は、その連の過程上にあると認められる。

導入期の筆順教材による漢字指導は一時的に特殊な漢字の見方を与える可能性があることが考えられる。

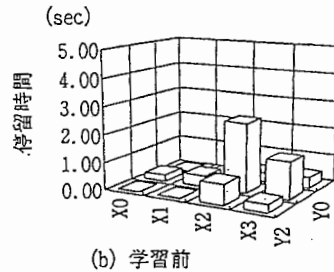
漢字学習経験もない
(a) 非学習者 (漢字学習を行わない)

	X0	X1	X2	X3
Y0	0.25	0.03	0.43	0.41
Y1	0.83	0.00	2.99	0.60
Y2	0.17	0.03	0.21	0.12
TOTAL	6.07 (sec)			



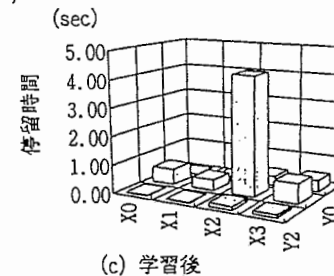
(b) 学習前 (ABZグループ測定1の平均)

	X0	X1	X2	X3
Y0	0.02	0.03	0.75	0.29
Y1	0.24	0.42	2.51	1.35
Y2	0.01	0.06	0.34	0.40
TOTAL	6.42 (sec)			



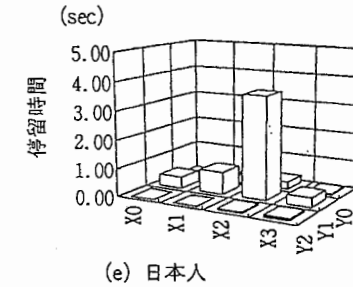
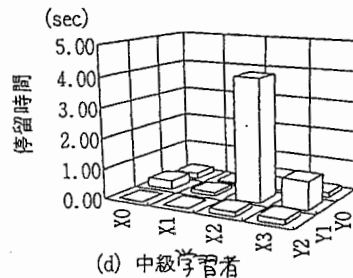
(c) 学習後 (ABZグループ測定3の平均)

	X0	X1	X2	X3
Y0	0.04	0.03	0.13	0.11
Y1	0.57	0.39	4.20	0.70
Y2	0.08	0.04	0.28	0.29
TOTAL	6.86 (sec)			



(d) 中級学習者 (日本語能力テスト2級の能力)

	X0	X1	X2	X3
Y0	0.19	0.04	0.46	0.16
Y1	0.30	0.12	4.04	0.94
Y2	0.01	0.04	0.16	0.17
TOTAL	6.62 (sec)			



(a) は X2Y1 の部分も多いが他と比べて X0Y1, X0Y0, X3, Y0 という漢字の左側から左上, 右上にかけての部分の多さと X1Y1 の部分に注視がないことが注目される。
 (b) (c) (d) (e) が X2Y1 を中心にまばらに見ているのに対して、(a) が漢字の左側から左上, 右上という外周部に注視が集中する傾向を見せている点が多い。
 (a) と (b) (c) (d) を区別している。
 (b) (c) (d) からは漢字学習に伴い X2Y1 が増加していることが見える。
 (c) と (d) がほぼ同じ。むしろ (c) の X2Y1 が多いことも注目される。
 (d) と (e) を比較すると (e) の X1Y1 の部分の多さが注目される。X1Y1 はへんとつくりの間の部分であり、(e) は漢字を系統的に見ていることが示唆される。これは日本人と非漢字圏学習者とは漢字に対する大きな見方の差がやはり存在することを示している。

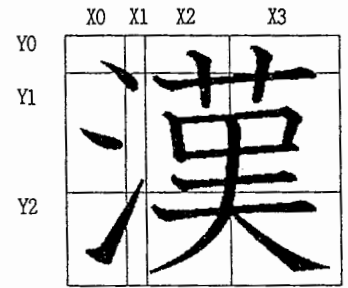


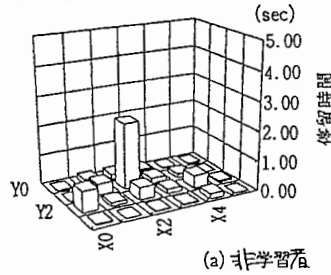
図3-2 「漢」の注視点分布

(注) 表内の個々の数値は、その部分に停留した被験者の注視点の停留時間を合計したものの平均

(注)表内の個々の数値はその部分に停留した各被験者の注視点の停留時間を合計したものの平均

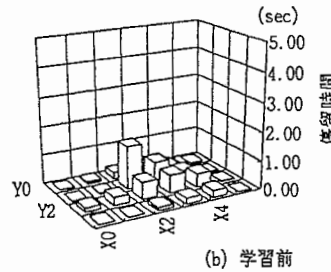
(a) 非学習者 (漢字学習を行わない)

	X0	X1	X2	X3	X4	X5
Y0	0.00	0.19	0.17	0.13	0.03	0.00
Y1	0.00	0.38	2.25	0.19	0.14	0.00
Y2	0.72	0.12	0.43	0.17	0.45	0.06
Y3	0.07	0.00	0.04	0.04	0.18	0.00
TOTAL	5.74	(sec)				



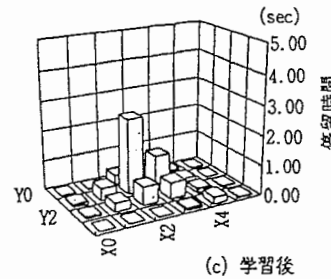
(b) 学習前 (A型コンピュータの操作の平均)

	X0	X1	X2	X3	X4	X5
Y0	0.00	0.09	0.23	0.33	0.10	0.01
Y1	0.00	0.06	1.48	0.76	0.24	0.00
Y2	0.16	0.30	0.61	0.65	0.48	0.03
Y3	0.02	0.02	0.11	0.20	0.26	0.00
TOTAL	6.12	(sec)				



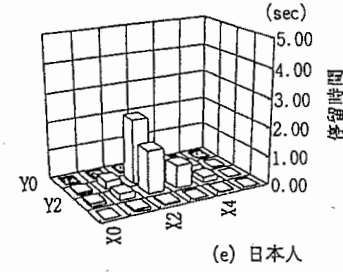
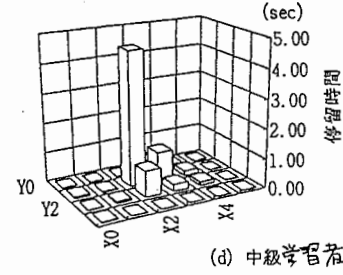
(c) 学習後 (A型コンピュータの操作の平均)

	X0	X1	X2	X3	X4	X5
Y0	0.01	0.05	0.32	0.13	0.08	0.00
Y1	0.09	0.42	2.55	1.14	0.13	0.00
Y2	0.06	0.31	0.63	0.55	0.15	0.05
Y3	0.00	0.02	0.00	0.08	0.23	0.03
TOTAL	7.03	(sec)				



(d) 中級学習者 (日本語能力テスト2級程度の能力)

	X0	X1	X2	X3	X4	X5
Y0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00
Y1	0.07	0.03	4.57	1.01	0.17	0.00
Y2	0.01	0.07	0.91	0.25	0.13	0.00
Y3	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL	7.30	(sec)				



(e) 日本人

	X0	X1	X2	X3	X4	X5
Y0	0.00	0.03	0.06	0.17	0.00	0.00
Y1	0.09	0.29	2.25	0.58	0.22	0.00
Y2	0.10	0.22	1.51	0.82	0.19	0.00
Y3	0.00	0.08	0.07	0.00	0.05	0.00
TOTAL	6.74	(sec)				

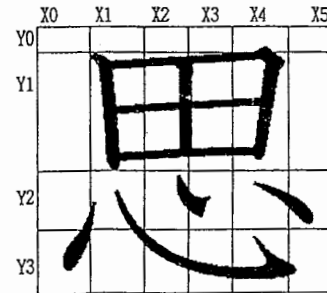


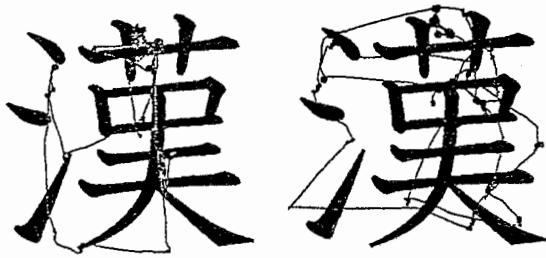
図3-3 「思」の注視点分布

「漢」と同様(1)以外は X2Y1を中心として注視点がまばりを見せている。この点から(1)とそれ以外の(2)(3)(4)(5)の大きな違いがある。
 (2)(3)(4)は学習進度に伴って X2Y1 の集中度が高まっていることも見える。
 (5)は X2Y2、X3Y2 の部分の多さが特徴的で「漢」と同様に 2 の大きな部分の間に注視点が集まっている。これは(2)は一つの漢字をより統一的に見ていることを示唆するもので、日本人と非漢字圏学習者には漢字に対する見方に依然差があることを示している。

[参考資料]

本文には含めることができなかったが、実験の過程で得られた、他の興味深いデータや、本文を補足説明するデータも、まとめて示しておく。

1. テスト成績と眼球運動



成績上位者 (Sub.T) 成績下位者 (Sub.I)
図1 / テスト成績と眼球運動

学習前に行われたテスト1の成績上位者は、テスト1直後の測定1において、注視点の移動範囲が狭い(図1)。これは、漢字認知能力が眼球運動に反映することも示唆している。

2. 学習前後の眼球運動の変化

- (1) 学習がすすむと1つの注視点の停留時間が長くなる(図2)。
- (2) 学習がすすむと漢字全体を見渡す時間が短くなる(図3)。
- (3) 学習がすすむと、注視点の移動がスムーズになる(図3)。
- (4) 新しい漢字に対しては、未知の部分に注視点が集まる場合と(図4)、あるままた部分ごとに注視点が集まる場合(図5)とが見られた。これは、学習によって漢字の部分がまとまりをもって記憶されたことを示している。中級学習者、日本人も未知の漢字に対しては、あるままた部分ごとに注視点が集まっている(図6)。このことは学習によって、中級学習者や日本人と同様の漢字に対するアプローチの方法が獲得されたことを示すものと考えられる。

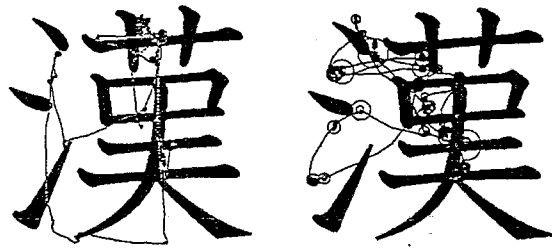
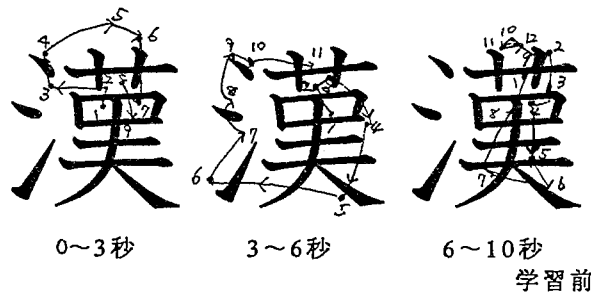


図2 学習後停留時間が長くなった典型 (Sub. T)

学習後は注視点が大きくなっている。



学習前は漢字を見渡すのに10秒かかっている。0から3秒まで、3秒から6秒まで、6秒から10秒までは別々の部分を注視点が移動している。しかも移動の範囲が漢字全体にわたっており、非常に広い。

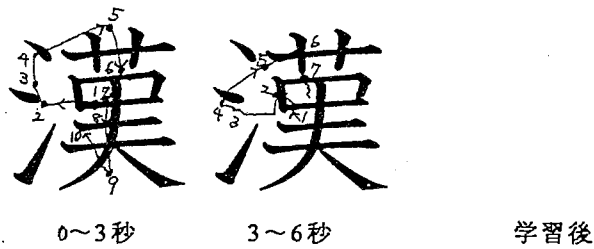


図3 学習前後の眼球運動の比較例 (Sub. I)

学習後は、3秒で漢字の全体を見渡している。3秒から6秒までの移動は、0秒から3秒までの移動と同パターンで、移動範囲が狭くなったものと考えられる。

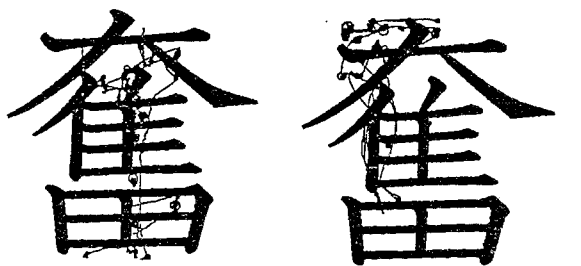
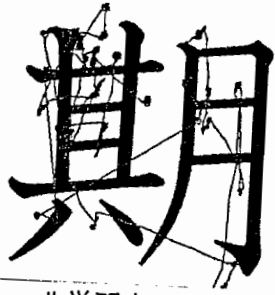


図4 未知の漢字に対する眼球運動

漢字学習を行わなかった非学習者は、視覚的に注目される線が集まった部分全体に注視点が分布している。

学習後は、夂と田は学習を行ったので、未知の部分である「夂」に注視点が集中している。



非学習者 (Sub. 7)



学習後 (Sub. 7)



非学習者 (Sub. 7)



学習後 (Sub. 7)

非学習者は漢字全体に注視点が分散して分布している。
学習後では、部分ごとに注視点が集中している。

図5 未知の漢字に対する眼球運動



中級学習者 (Sub. コ)



日本人 (Sub. サ)

中級学習者、日本人の場合、未知の漢字に対してはあるまゝまた部分ごとに注視点が集中している。

図6 中級学習者、日本人の未知の漢字に対する眼球運動



中級学習者 (Sub. コ)



日本人 (Sub. ミ)

3. グループ別に見た学習過程と注視点の移動

(1) 学習過程と注視点の動きの変化 (グループによる差異の例. P70~P81)

Aグループは測定2の直前に構造指導で、測定3の直前に筆順指導で漢字を学習

Bグループは測定2の直前に筆順指導で、測定3の直前に構造指導で漢字を学習

測定1は、テスト1 (漢字24文字の再生テスト) の後、漢字学習前に行われた。

測定3は、漢字学習後である。測定2の時点で、その刺激漢字を学習しているかどうかは、既習・未学習で示した。

① Aグループ (Sub. A) の例

測定2の時点で刺激漢字が既習の場合、測定2と測定3は、同様のパターンを示している場合が多い。だが、測定3では、移動範囲が狭くなっている。

測定2の時点で未学習の刺激漢字の場合、ほぼどの漢字も、最初の6秒間で、部分部分にわかれながら、漢字全体も注視点が移動している。

② Bグループ (Sub. B) の例

測定2の時点で刺激漢字の既習・未学習を問わず、測定2のデーターは、線や点を追って注視点が移動したり、線が多く交差するところや平行に線が重なってこみ合っているところに、注視点が集まる傾向が見られる。測定3のデーターは、Sub. Aの測定2のデーターと類似したパターンも見せるものが多い。

(2) 各学習後における最初の6秒間の注視点の移動

測定2 (学習1直後)、測定3 (学習2直後) で、最初の6秒間にどのような注視点の動きを見せているかも、A・B、それぞれグループから4人ずつデーターを選び比較して示した。(P82~P93)

① Aグループ

測定2で既習漢字の場合、ほぼ全員が、測定2のデーターでは同様な注視点の移動パターンを示している。測定3のデーターは測定2と同じようなパターンだが、移動範囲がせまくなっている。

測定2で未学習の漢字の場合も、既習漢字と似た傾向が、測定2、測定3のデーターとも見られる。

② Bグループ

既習・未学習漢字とも、測定2では線や点を追って注視点が移動したり、線が多く交差するところや、平行に線が重なってこみ合っているところに注視点が集まる傾向が見られる。測定3は、Aグループの測定2のデーターのパターンと類似しているケースが多い。

3-(1) 学習過程と注視点の動きの変化. (7°による差異の例)

A 7° (Sub. A)

測定1 (学習前)



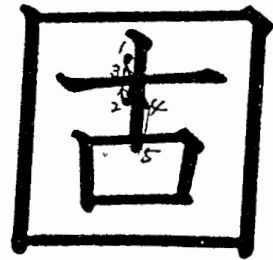
0 ~ 3秒

「十」の交点付近に注視点が集まっている。



3 ~ 6秒

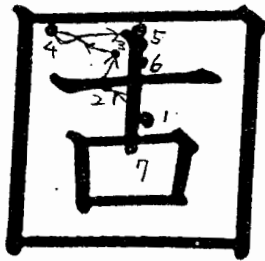
「十」付近を注視点が少し移動している。



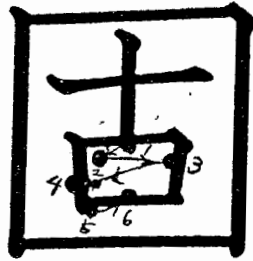
6 ~ 10秒

再び「十」の交点付近に注視点が集ってくる。

測定2 (既習)

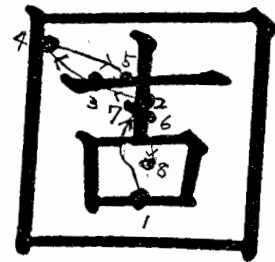


0 ~ 3秒



3 ~ 6秒

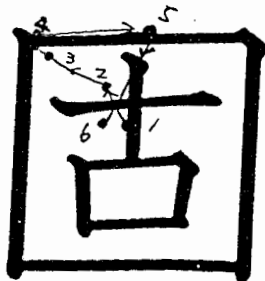
6秒まで一通り漢字を見渡している



6 ~ 10秒

0~6秒までのコースを繰り返している。

測定3 (学習後)



0 ~ 3秒



3 ~ 6秒

測定2同様6秒まで一通り漢字を見渡しているが!

注視点の移動範囲は、測定2より狭くなっている。

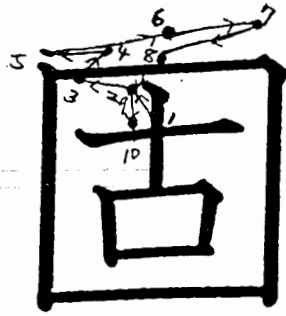


6 ~ 10秒

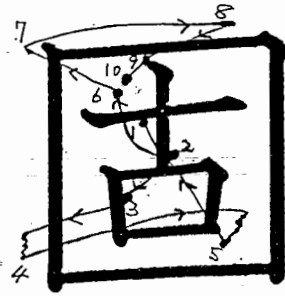
再び0~6秒までのほぼ同様のコースで注視点が移動している。

B グル-7° (Sub. 1)

測定1 (学習前)

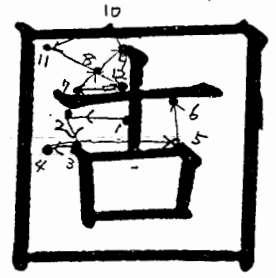


0~3秒



3~6秒

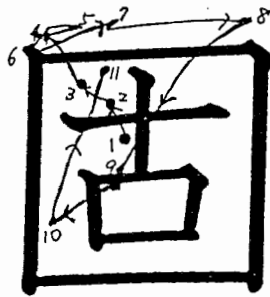
0~6秒は文字全体を見渡している。



6~10秒

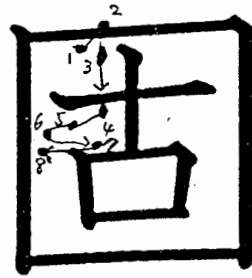
線が多く集まった部分が
無秩序に移動している。

測定2 (既習)



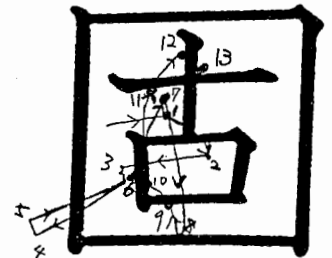
0~3秒

外周部を注視点が移動
している。



3~6秒

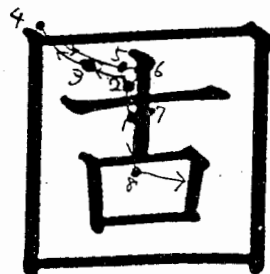
内部の「古」部の横2本と
縦1本の線分に囲まれたところを
細かく移動



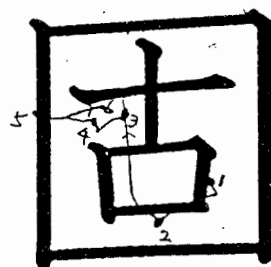
6~10秒

線が多くこみ合っている部分を
注視点が細かく移動している。

測定3 (学習後)

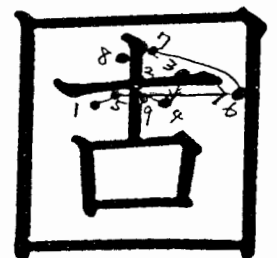


0~3秒



3~6秒

6秒まで一通り漢字を見渡している。
Sub. Aの測定と類似した注視点の
移動を見せている



6~10秒

「古」部の線分が交差する
付近を細かく注視点が移動

A グループ 7° (Sub. A)

測定1 (学習前)



0 ~ 3秒

3 ~ 6秒

6 ~ 10秒

隣の部分の下方の支付点と
注視点が徐々に移動している

「木」の線分の交点付近と「其」の部分の
線分が二重になっているところも注視点
が移動している。

測定2 (未学習)



0 ~ 3秒

3 ~ 6秒

6 ~ 10秒

一通り漢字全体を見渡している。
未学習にもかかわらずスムーズな移動を
示している。

もう一度、左右の部分も確認して
漢字全体を見渡している。

細かい部分も確認している。

測定3 (学習後)



0 ~ 3秒

3 ~ 6秒

6 ~ 10秒

0から4秒までで漢字全体を見渡している。
注視点の移動範囲は測定2より狭くなっている。

測定1 (学習前)

B グループ (sub.1)



0~3秒

「棋」の上部を細かく注視しながら移動



3~6秒

全体を見渡している



6~10秒

傍の部分の上部. 線分が上につきたところを注視点が細かく移動

測定2 (未学習)



0~3秒



3~6秒

線によって注視点が移動している。



6~10秒

線や点が多く集まった所に注視点も集まっている。

測定3 (学習後)



0~3秒



3~6秒



6~10秒

4秒までで漢字全体を一通り見渡している。
Sub.ア測定2より、ややスムーズな動きを示している。
Sub.ア測定3より移動範囲は広い。

A グリ-7° (Sub. A)

測定1 (学習前)



0 ~ 3秒

隣の上部「尸」の付近を細かく注視点が移動している。

3 ~ 6秒

一通り漢字を見渡す。

6 ~ 10秒

再び「尸」の部分も注視点が細かく移動

測定2 (既習)



0 ~ 3秒

0~4秒で漢字を規則的に見渡している。さらに次の4秒で再びほぼ同一のコースを見渡している。最後の2秒間は異なる線が多く交差しているところに注視点が集まっている。

3 ~ 6秒

6 ~ 10秒

測定3 (学習後)



0 ~ 3秒

最初の3秒間に文字の各部を1回見ている。移動範囲は測定2より狭い。

3 ~ 6秒

6 ~ 10秒

細部を見た後、再び文字の各部を注視点が移動している。

B 7° (sub. 1)

測定1 (学習前)



0~3秒

文字の上部を注視点が移動

3~6秒

文字の外周部を注視点が大きく大きく移動している。

6~10秒

旁の部分も大きく注視点が移動している。

測定2 (既習)



0~3秒

文字の上部、線分が交差したり点が集まっている部分を注視点が細かく移動

3~6秒

旁の部分と線分によって上から下へ移動している。

6~10秒

「笑」の線分が多く交差している部分を細かく移動している。

測定3 (学習後)



0~3秒

漢字の各部を巡っている。

3~6秒

再び各部を0~3秒とはほぼ同じパターンで移動している。移動範囲は0~3秒より狭い。

6~10秒

さらに前と同じパターンで規則的に各部を移動している。

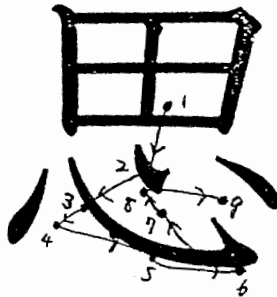
A 711-7° (Sub. 7)

測定1 (学習前)



0 ~ 3秒

「田」の線分が交差して
こみいりしているところに
注視点があつた。



3 ~ 6秒

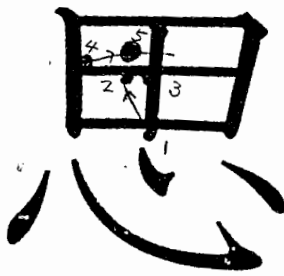
「心」の部分の外形
を見ている。



6 ~ 10秒

点や線が多く集ま
っている部分を複雑に
移動している。

測定2 (学習)



0 ~ 3秒

最初の6秒間で「田」の
部分の中央と「心」の部
分の中央部をそれぞれ
中心として文字を一通り
見渡している。



3 ~ 6秒



6 ~ 10秒

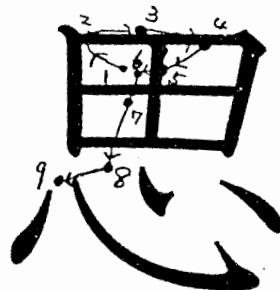
点や「心」のはねま
がらっているところ
などを確認している。

測定3 (学習後)



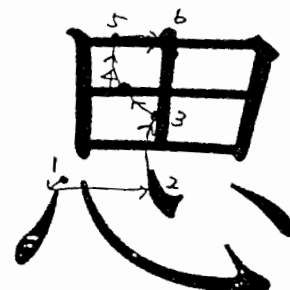
0 ~ 3秒

3秒間で「田」と「心」を
統一的に見ているよう
に注視点が移動してい
る。移動範囲が狭くな
っている。この移動はP
Sub 2に類似している。



3 ~ 6秒

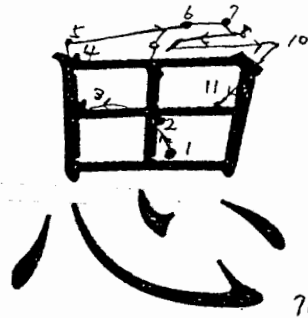
後の4~10秒は、もう
一度字を見渡してい
る。



6 ~ 10秒

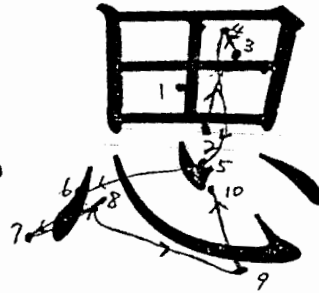
測定1 (学習前)

B グリッド-7° (Sub. 1)

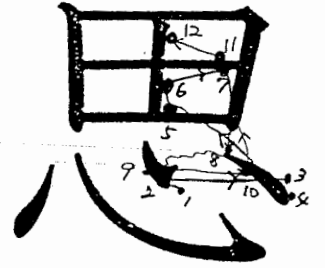


0~3秒

最初の6秒は文字の外形を速く注視点が移動



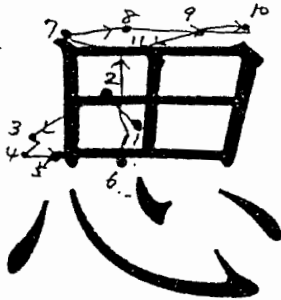
3~6秒



6~10秒

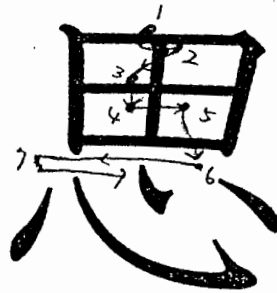
線が交差したり、点が多く集まったりする部分を、無秩序に細かく移動

測定2 (未学習)



0~3秒

線によって注視点が移動して行っている。



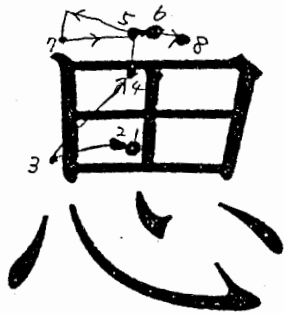
3~6秒



6~10秒

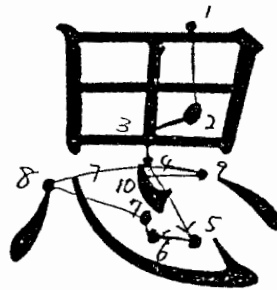
「心」の部分。ななめに引かれた線が長が集まるところで注視点が複雑に移動

測定3 (学習後)

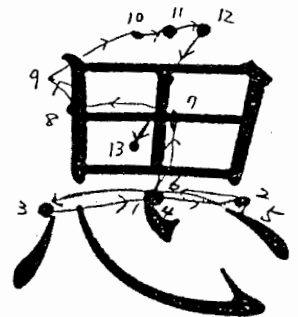


0~3秒

6秒間で全体を一通り見渡している



3~6秒



6~10秒

細部を確認している。

A グループ 7° (Sub.T)

測定1 (学習前)



0 ~ 3秒

横の線分によって注視点が上下に移動している。

3 ~ 6秒

6 ~ 10秒

横の短い線分が集まっている部分と細かく注視点が移動

測定2 (既習)



0 ~ 3秒

最初の2秒間で下の「土」の部分と、次の3秒で上の「其」の部分と丁寧に細かく見ている。

3 ~ 6秒

6 ~ 10秒

後半の5秒間で再び文字全体をながめて確認している

測定3 (学習後)



0 ~ 3秒

注視点の移動範囲が非常に狭くなってきている。

3 ~ 6秒

6 ~ 10秒

Bグループ° (Sub. 1)

測定1 (学習前)



0~3秒



3~6秒

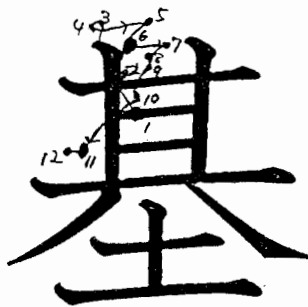
「土」部の線分に囲まれた部分を注視点が細かく移動している。



6~10秒

「土」部の縦の線分の上につき出た部分と中央部の横の線分が密集している部分を注視点が細かく移動している。

測定2 (既習)



0~3秒

測定1と同様に「土」部の縦の線分の上につき出た部分を中心として細かく注視点が移動している。



3~6秒

「土」部の線分に囲まれた部分を注視点が細かく移動している



6~10秒

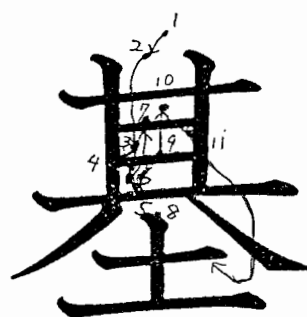
横線にとり注視点が上下に移動している。

測定3 (学習後)



0~3秒

測定1.測定 同様に「土」部の縦の線分が上につき出た部分に注視点があるが、その移動の様態はスムーズである。



3~6秒

「土」部の中央部に注視点が集まっている。



6~10秒

「土」部の中央部に注視点が集まっている

A7IL-7° (Sub. 7)

測定1 (学習前)



0~3秒

「木」の線が一番多く集まった部分と最初に、中央の「木」の部分、続いて外周部と、注視点が最初の6秒間で、文字全体を広く移動



3~6秒



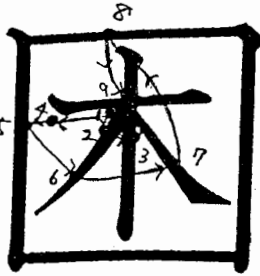
6~10秒

測定2 (未学習)



0~3秒

「木」の部分と注視点が移動
あまり激しい動きはない



3~6秒

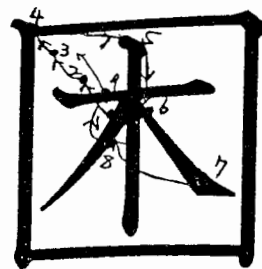
「木」の線が一番多く集まった部分にまず注視点が集まり、それから外周部と巡る。0~6秒のパターンは測定1のパターンと同様だが、移動の範囲が狭く、規則的になって来ている。



6~10秒

もう一度内部の「木」の部分と外周の部分とを確認している。注視点の移動範囲は非常に狭くなっている。

測定3 (学習後)



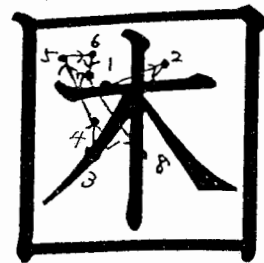
0~3秒

測定1, 2のように「木」と外周部を別々に注視点が動くのではなく、内部「木」と外周部が連続した形で移動している。



3~6秒

もう一度ほぼ0~3秒と同様のパターンをくりかえすように、注視点が移動している。

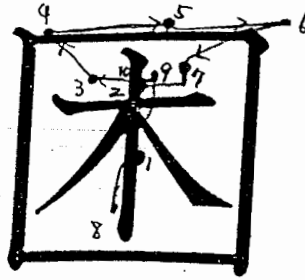


6~10秒

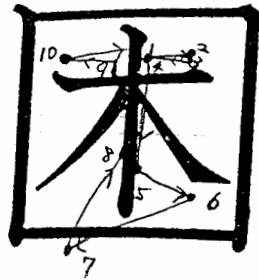
さらにもう一度同様の部分をくりかえして注視点が移動している。

B グループ (Sub. 1)

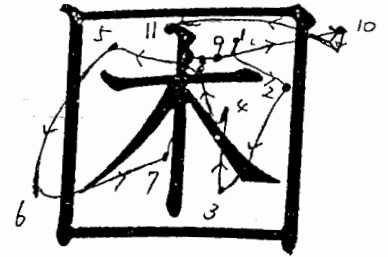
測定1 (学習前)



0~3秒



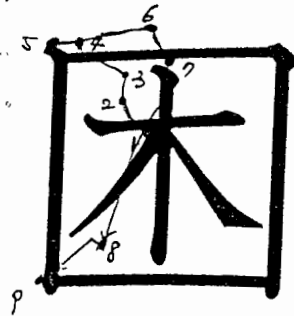
3~6秒



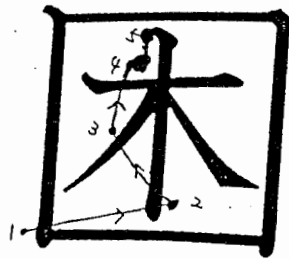
6~10秒

文字全体を注視点が広く移動している。

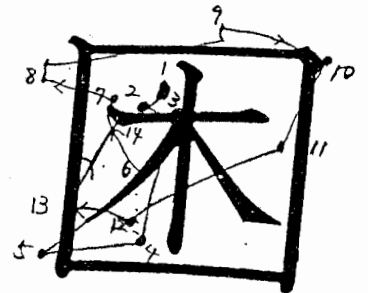
測定2 (未学習)



0~3秒



3~6秒

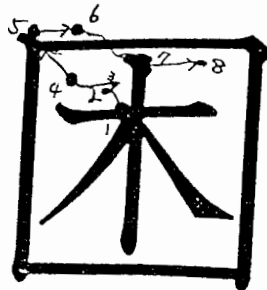


6~10秒

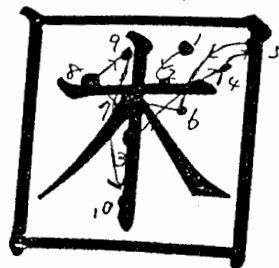
0~8秒で外周部から内部の木の部分へと注視点が文字上へ一通り移動している。

再び外周部を移動している。

測定3 (学習後)



0~3秒



3~6秒

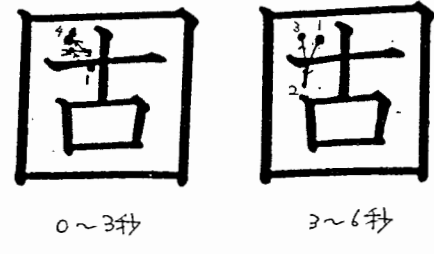
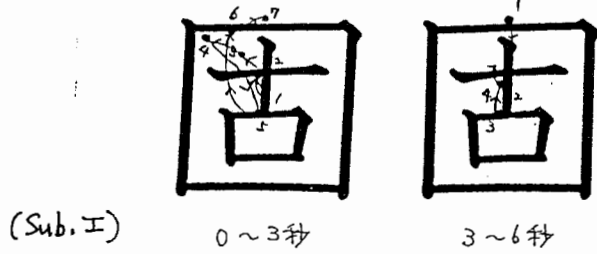


6~10秒

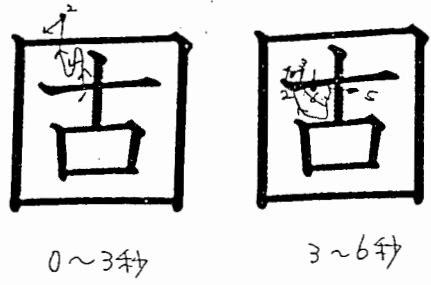
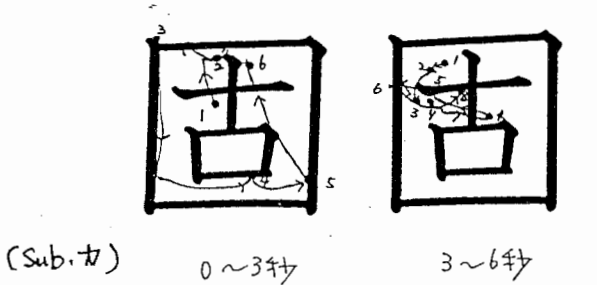
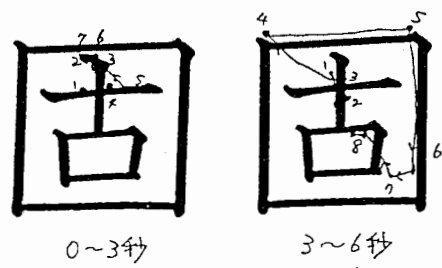
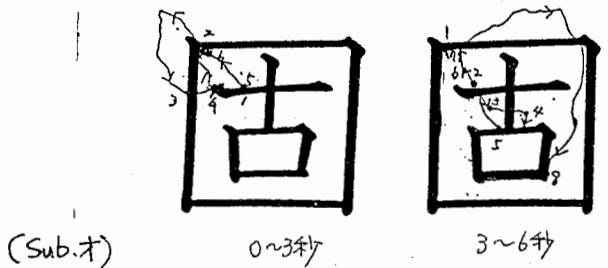
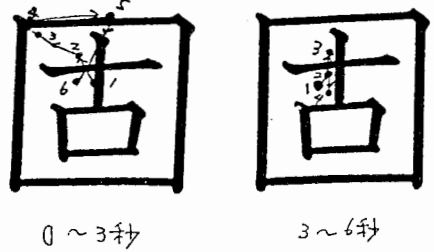
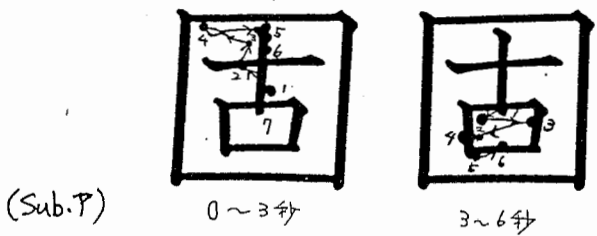
内部・外部と交互に注視点が移動している。
移動の範囲は測定1、2より狭くなっている。

3-(2) 各学習後における最初の6秒間の注視点の移動

Aグループ



ほとんど注視点が移動していない。



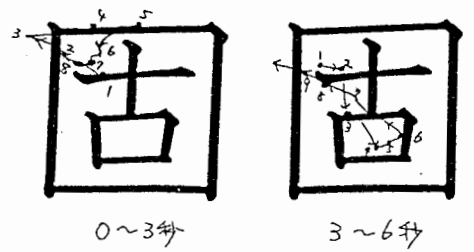
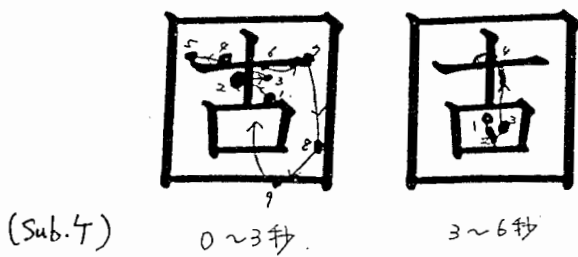
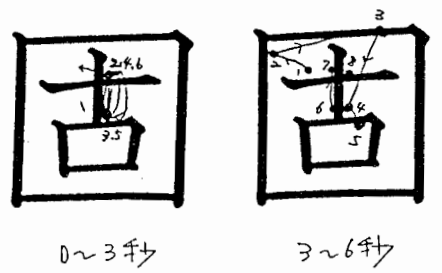
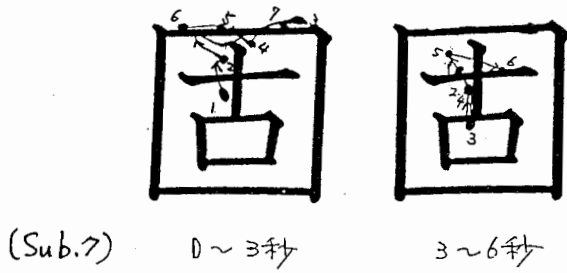
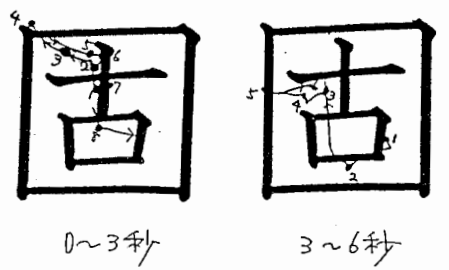
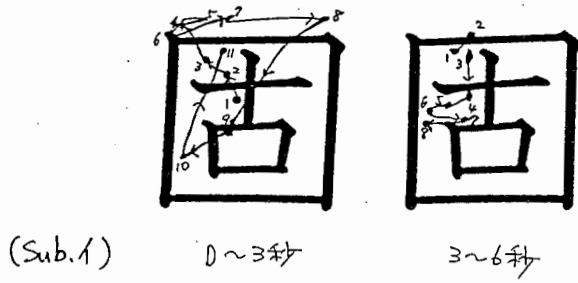
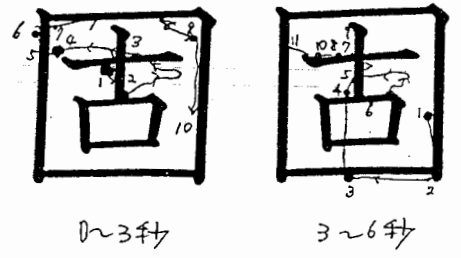
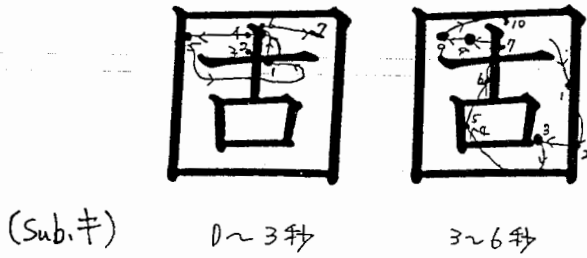
測定2 (既習)

どの被験者も、まず左上隅を見てから内部へ注視点と移動させるというように、移動パターンが似ている。

測定3 (学習後)

0~5秒の間では、すべての被験者の注視点か左上四半分の部分に集まっている。

B gil-7°



測定2 (既習)
移動のパターンはさまざまである。

測定3 (学習後)
Sub.1 と Sub.4 は A gil-7° の測定2 のパターンと
注視或移動のパターンが似ている。

Aグループ°



(Sub.エ) 0~3秒

3~6秒



0~3秒

3~6秒



(Sub.フ) 0~3秒

3~6秒



0~3秒

3~6秒



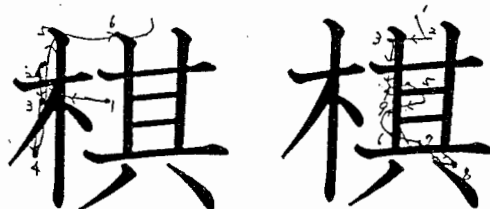
(Sub.チ) 0~3秒

3~6秒



0~3秒

3~6秒



(Sub.カ) 0~3秒

3~6秒

偏と旁と別々に見られている。



0~3秒

3~6秒

測定2 (未学習)

左と右の部分も連続的に注視点が移動している場合と、別々に分かれて移動している場合が見られる。

測定3 (学習後)

ほぼ全て左と右の部分も連続的に注視点が移動している。

Bブルー7°

棋 棋

(Sub.キ) 0~3秒

3~6秒

個々の線や点に注視点がある

棋 棋

0~3秒

3~6秒

線や点にそって注視点が移動している

棋 棋

(Sub.イ) 0~3秒

3~6秒

一本一本の線を並べて見ている

棋 棋

0~3秒

3~6秒

棋 棋

(Sub.ク) 0~3秒

3~6秒

線が多く集まったところに注視点が集中している

棋 棋

0~3秒

3~6秒

棋 棋

(Sub.ク) 0~3秒

3~6秒

線が多く集まったところに注視点が集中している

測定2 (未学習)

線や点を並べて注視点が移動している場合と、線が多く集まったところに注視点が集中している場合が見られる。

棋 棋

0~3秒

3~6秒

測定3 (学習後)

左と右の部分と連続的に注視点が移動するようになっている。

A 7°



(Sub. E)

0~3秒

3~6秒

注視度がほとんど動かない。



0~3秒

3~6秒

測定2のように注視度の移動範囲が狭くなっている。

注視度が動かない。



(Sub. F)

0~3秒

3~6秒



0~3秒

3~6秒



(Sub. G)

0~3秒

3~6秒



0~3秒

3~6秒



(Sub. H)

0~3秒

3~6秒



0~3秒

3~6秒

測定2 (既習)

全被験者が「シ」部と「旁」の上部「ナ」と下の「果」を連続的に注視点を移動させている。

測定3 (学習後)

全被験者が0~3秒間に「シ」部と「旁」の上部「ナ」と下の「果」部連続的にしかも狭い範囲で注視点を移動させている。

B グル-7°



(Sub.キ) 0~3秒

3~6秒
 糸の横線と縦線が交差する
 ところが1つ1つ注視点が動いている



0~3秒
 「糸」と糸の上部「巾」とその下の「果」部を
 連続的に注視点が移動している。

3~6秒



(Sub.イ)

0~3秒
 上部の線が多々こみ合っている
 ところが細かく注視点が移動

3~6秒



0~3秒
 漢字各部を連続的に
 注視点が移動

3~6秒
 0~3秒とはほぼ同一コースを
 たどっているが、移動範囲
 がせよくなっている



(Sub.フ)

0~3秒
 偏り複雑な部分に注視点が
 移動

3~6秒



0~3秒
 文字の各部を注視点が巡

3~6秒

Sub.キ、測定2(3~6秒)同様
 糸の横線と縦線が交差する
 ところが1つ1つ注視点が動い
 ている。



(Sub.ト)

0~3秒
 上部の線分がこみ合っている
 部分を細かく注視点が移動

3~6秒
 Sub.キとほぼ同様
 直前のテストでは再生できず'

測定2(既習)

複雑な部分も細かく注視点が移動している。



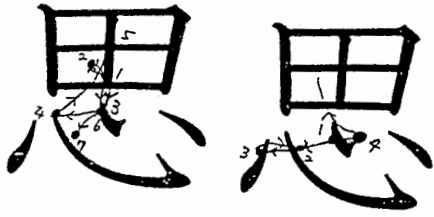
0~3秒

3~6秒

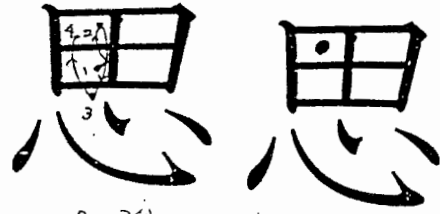
測定3(学習後)

0~3秒で3人、0~6秒で全員が文字の各部を連続的に
 注視点を移動させている

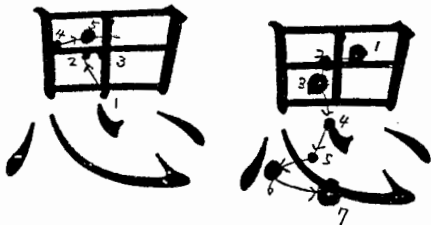
A 7il-7°



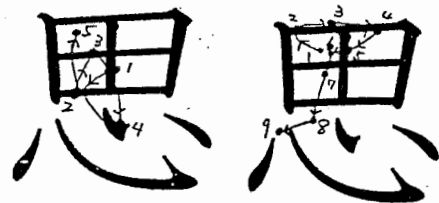
(Sub.工) 0~3秒 3~6秒
下部に注視点が移動



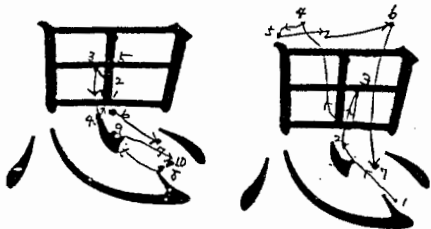
0~3秒 3~6秒
滑走(0~3秒)の移動とほぼ同ハターンだが移動範囲がせまくなりがちになっている。注視点が動いていない。



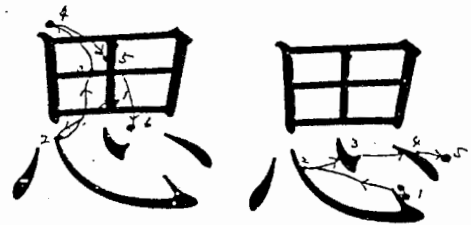
(Sub.フ) 0~3秒 3~6秒
上部、下部それぞれ中央付近に大きな注視的がある



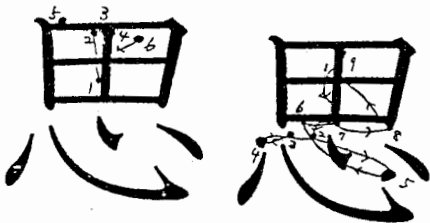
0~3秒 3~6秒
Sub工と同様の注視点移動をみせている。再び各部分を細かく注視点が移動



(Sub.才) 0~3秒 3~6秒
上部から下部へと連続的に注視点が移動 再び外形に注視点が移動



0~3秒 3~6秒
上部と下部を連続的に注視点が移動



(Sub.才) 0~3秒 3~6秒
上部と下部別にそれぞれ注視点が移動 軌は連続的
測定2(未学習)



0~3秒 3~6秒
上部「田」の部分のみ注視点が移動している
測定3(学習後)

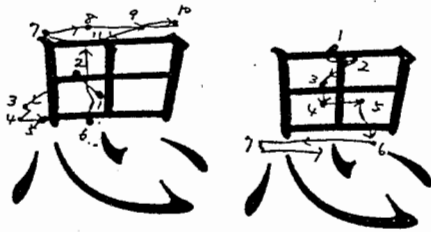
B グループ



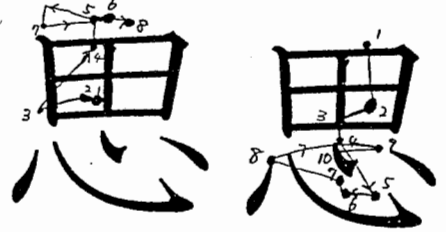
(Sub.キ) 0~3秒 3~6秒
線分と点が多く存在する部分や角に注視点が集まる



0~3秒 3~6秒
sub.オ測定2に似た動きを見せている



(Sub.1) 0~3秒 3~6秒
線を通り、注視点が移動している



0~3秒 3~6秒
Sub.カ測定2に似た動き



(Sub.7) 0~3秒 3~6秒
Sub.キと似た動き



0~3秒 3~6秒
Sub.カ測定2に似た動き



(Sub.4) 0~3秒 3~6秒
「田」の部分(線分が密にならば)に注視点が集まる
心の第二画のまがたのように注視点があつまる
測定2 (未学習)

線分と点が多く存在する部分や角に注視点が集まる



0~3秒 3~6秒
測定2同様に角と線分の交点付近に注視点が集まる

測定3 (学習後)

3人の被験者(Sub.キ, カ, ク)が「Aグループ」測定2と似た注視点を移動させている。

A グループ



(Sub.エ) 0~3秒

上部から下部へと連続的に
注視点が移動、各部を巡
している。

3~6秒

横の短い線分が連続する
部分で細かく注視点が移動



0~3秒

測定2と同様の動きだが
移動範囲が狭くなっている。

3~6秒

注視点が動かない



(Sub.フ) 0~3秒

Sub.エと同様の動き

3~6秒

上部の線分が長く集まる部分で
細かく注視点が移動



0~3秒

Sub.エと同様の動き

3~6秒



(Sub.オ) 0~3秒

Sub.エと同様のパターンだが
動きが細かい。

3~6秒

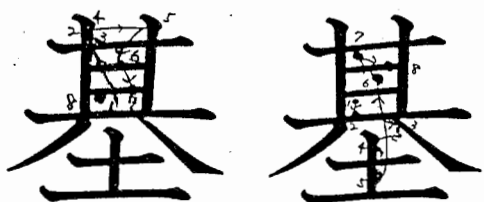


0~3秒

Sub.エと同様の動き

3~6秒

漢字全体を大きく見渡
している

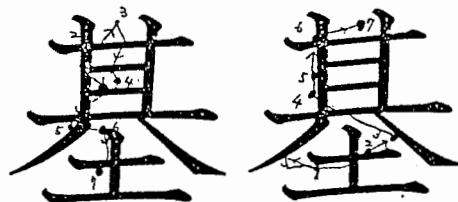


(Sub.カ) 0~3秒

0~5秒でlp, clとSub.エのように上部から下部へと連続的に
注視点が移動、各部を巡している

3~6秒

測定2(既習)



0~3秒

Sub.エ測定2と類似
Sub.カ測定2より移動範囲が広い

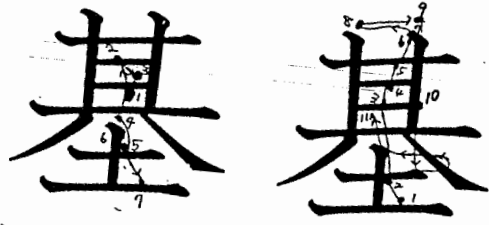
3~6秒

もう一度文字全体を巡

測定3(学習後)

0~3秒は、ほぼ全被験者の注視点の動きが
似ている

Bブルー7°



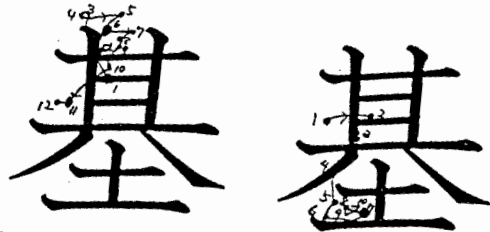
(Sub. 4) 0~3秒
0~4秒で文字を注視点から

3~6秒



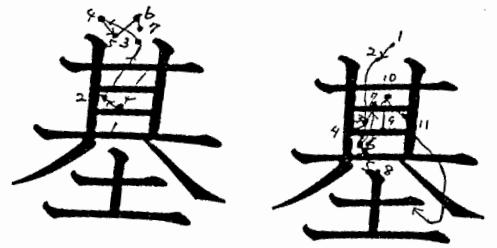
0~3秒
文字各部分を注視点から

3~6秒
もう一度同じコースを移動



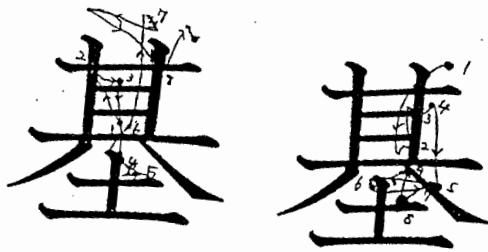
(Sub. 1) 0~3秒
「基」部の縦線が太く太くと
3E中心に注視点の細かい移動

3~6秒
「基」部の縦と横の線分
囲まれた部分を注視点の細かい移動



0~3秒
「基」の部分で注視点の細かい移動

3~6秒



(Sub. 2) 0~3秒
Sub. 4と同様

3~6秒
文字の右部線が交差する部分を
線に囲まれた部分を注視点の細かい移動



0~3秒
縦と横の線が多く交差している「基」に注視点
が集まる

3~6秒



(Sub. 4) 0~3秒
「基」の縦線と横線が交差する部分を
注視点の細かい移動。測定直前のテストには再生できず

3~6秒

測定2 (既習)

多くの線が交差している部分。平行に並んでいる部分に
注視点の細かい移動している。

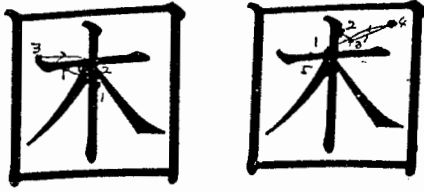


0~3秒
上部「基」の縦線が上に太い部分に注視点
が集中している。測定直前のテストには再生できず

3~6秒

測定3 (学習後)

A グループ

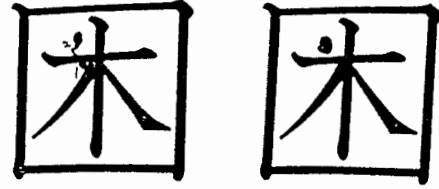


(Sub.エ)

0~3秒

3~6秒

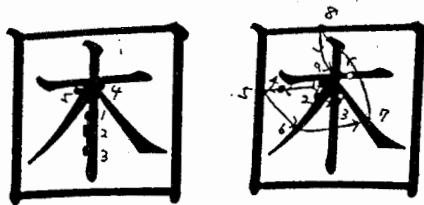
「木」の線分が交わる部分で中心としておぼろげに
注視点の移動



0~3秒

3~6秒

注視点が「ほぼ」と動かない
「固」測定3の時とほぼ同じパターンを示している



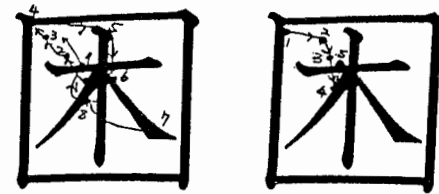
(Sub.フ)

0~3秒

3~6秒

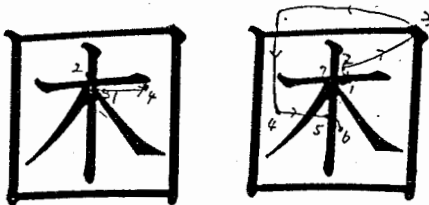
内部を注視点の移動
動きは少ない

外部を注視点の移動



0~3秒

3~6秒

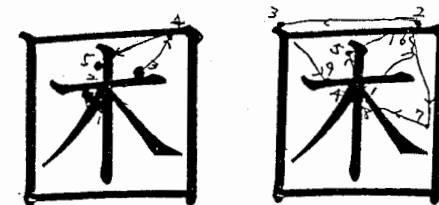


(Sub.オ)

0~3秒

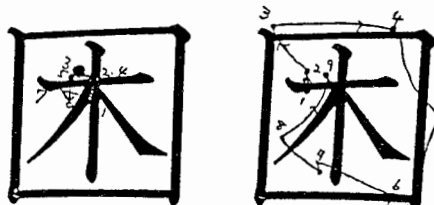
3~6秒

Sub.フと類似した動き。



0~3秒

3~6秒



(Sub.カ)

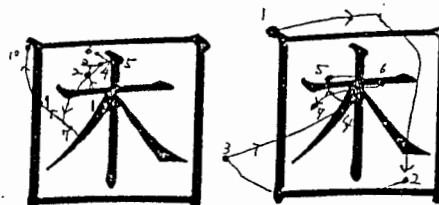
0~3秒

3~6秒

Sub.フと類似した動き

測定2 (未学習)

全被験者が同様のパターン(内部の「木」を見て
から外部を見る)で注視点の移動させている

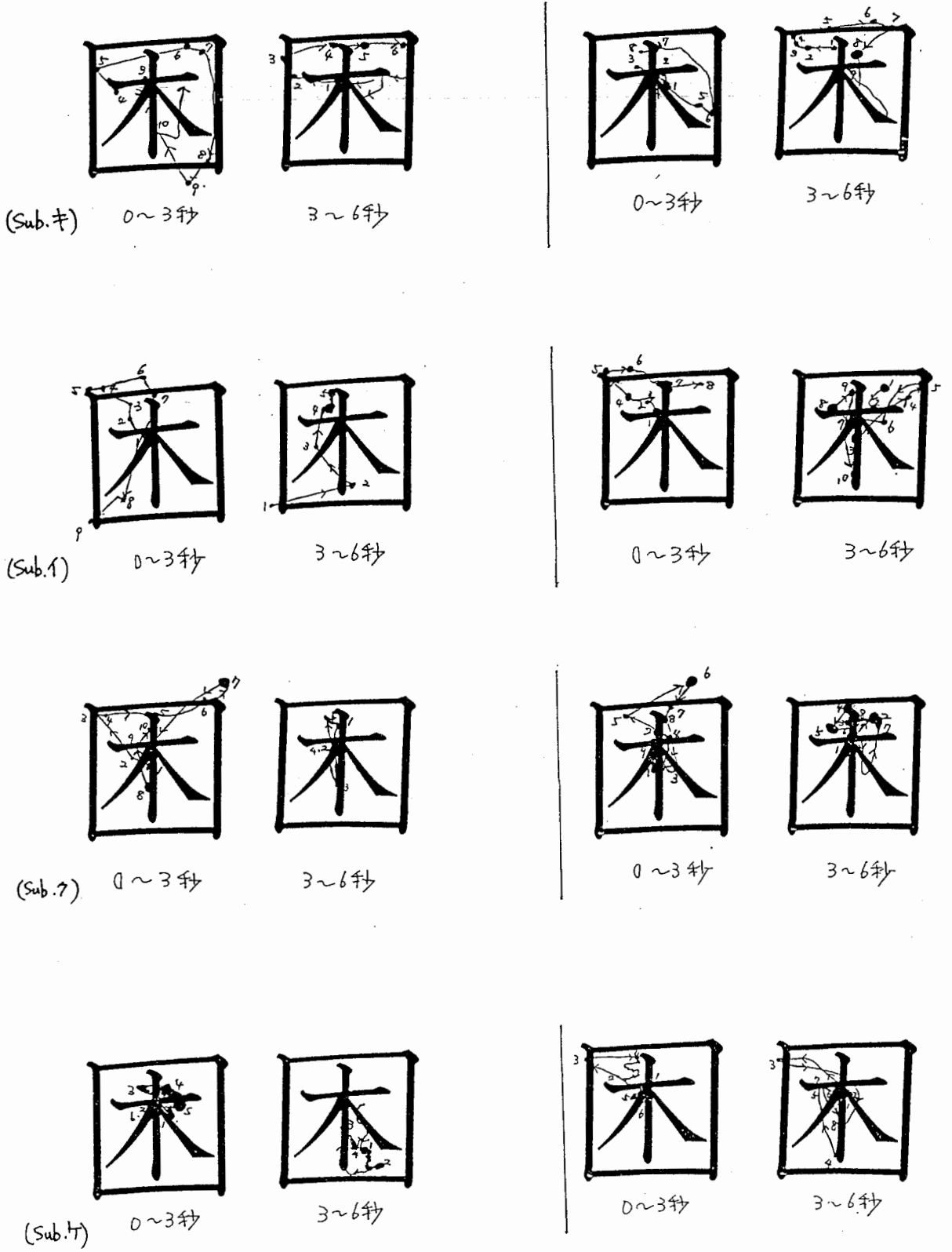


0~3秒

3~6秒

筆順学習の後だが、3人の被験者が「固」の測定2
(構造学習後の測定)と同じ注視点移動のパターンを
示している。(Sub.エ、ア、カ)

B グループ



測定2 (未学習)

測定3 (学習後)

全被験者が異なる注視点の動きを見せている。

Sub.キ, フ (内部見から外部見る) と Sub.イ, ク (外部見から内部見る) の2つのパターンが見られる。

4. 被験者群間の眼球運動の比較 (p.95 ~ p.100)

Aグループ (Sub.ア) と Bグループ (Sub.イ) の各学習過程における
注視点移動の状態を、非学習者、中級学習者、日本人と比較する。

日本人: 文字のある部分 (文字全体の中心部) に注視点が集まる。

中級学習者: 文字のある部分に注視点が集まる①場合と、一文字の各部分毎
に注視点が分かれて集まる②場合とが見られる。

①の場合、Sub.コに代表されるように、線が多く集まった、こみ入っている部分の
中心付近に注視点が集中する。日本人の注視点の集まり方のほうがゆるやか
であり、しかも文字全体の中心部に位置している点に差異が見られる。

②の場合、Sub.スに代表される。各部分毎に集まっている注視点間の移動が
直線的であることから、その部分部分が漢字の構成要素として、正確に把握さ
れていることがうかがわれる。

Sub.ア、Sub.イの測定3、Sub.アの測定2のデータは②に近づく段階と考えられる。
AグループのSub.エのデータ (p.82 ~ p.93)、Sub.アの測定3「基」は①に類似して
いる。

非学習者: 注視点は、文字全体に広く無秩序に移動している。

Sub.イの測定1 (学習前) のデータは、この非学習者のデータに類似している。

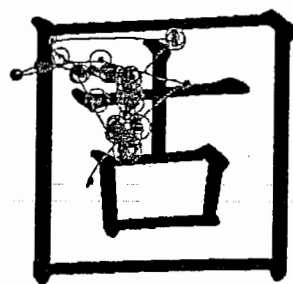
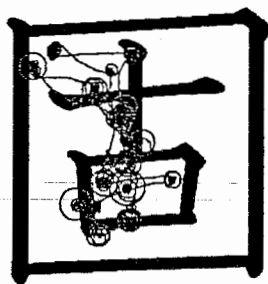
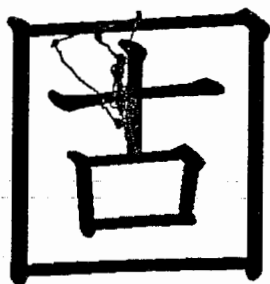
(Sub.アは、測定1直前に行われたテスト1の成績がよかつた。)

4. 被験者群間の比較

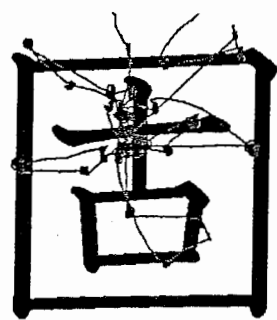
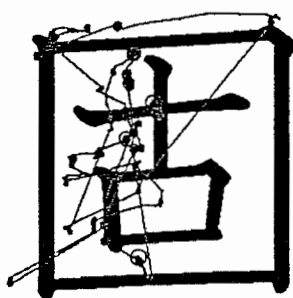
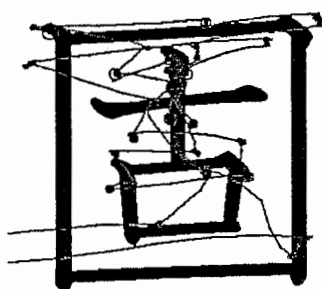
測定1(学習前)

測定2(既習)

測定3(学習後)



Aグループ(Sub.7)

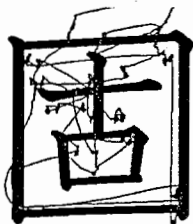


Bグループ(Sub.1)

非学習者

中級学習者

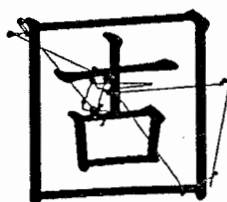
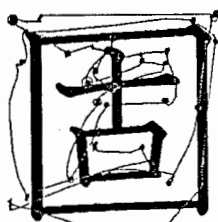
日本人



(Sub.6)

(Sub.2)

(Sub.3)



(Sub.7)

(Sub.2)

(Sub.4)

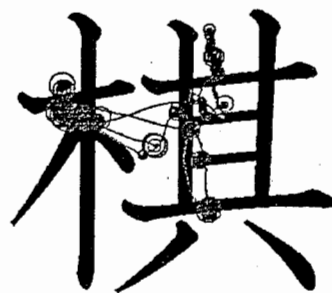
測定1 (学習前)



測定2 (未学習)



測定3 (学習後)



Aグループ (Sub. 7)



Bグループ (Sub. 1)

非学習者



(Sub. 7)

中級学習者



(Sub. 2)

日本人



(Sub. 3)



(Sub. 7)



(Sub. 2)



(Sub. 4)

測定1(学習前)

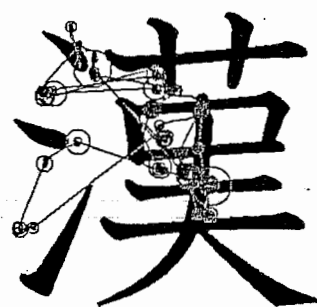


Aグループ(Sub.7)

測定2(既習)



測定3(学習後)



Bグループ(Sub.1)



非学習者



(Sub.7)

中級学習者



(Sub.2)

日本人



(Sub.3)



(Sub.7)



(Sub.2)



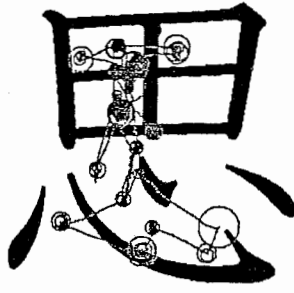
(Sub.4)

測定1(学習前)

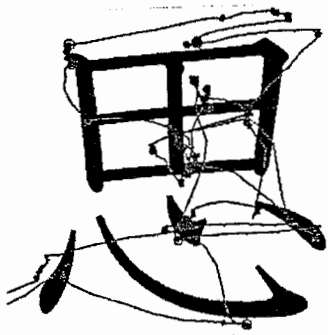
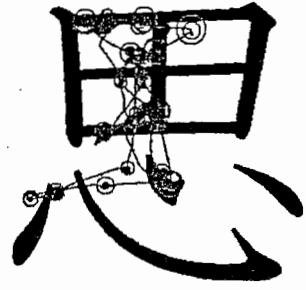


A7il-7°(Sub.7)

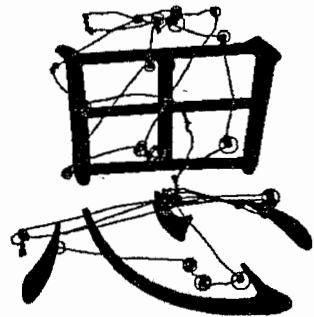
測定2(未学習)



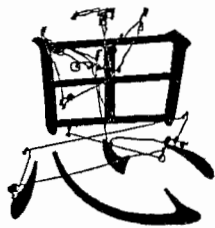
測定3(学習後)



B7il-7°(Sub.1)

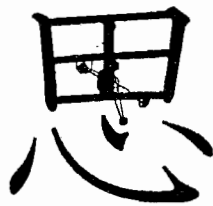


非学習者



(Sub.7)

中級学習者



(Sub.7)

日本人



(Sub.3)



(Sub.7)



(Sub.7)



(Sub.7)

測定1 (学習前)



A グリ-7° (Sub. 7)

測定2 (既習)



測定3 (学習後)



B グリ-7° (Sub. 1)



非学習者



(Sub. 6)

中級学習者



(Sub. 5)

日本人



(Sub. 3)



(Sub. 7)

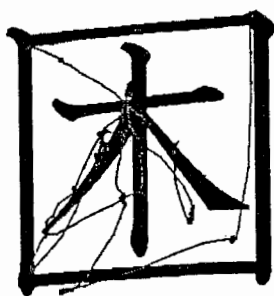


(Sub. 2)

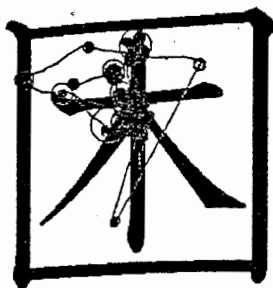


(Sub. 4)

測定1(学習前)



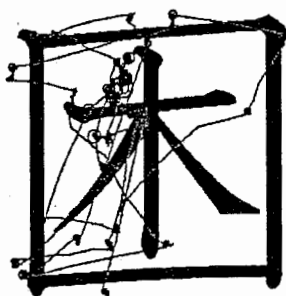
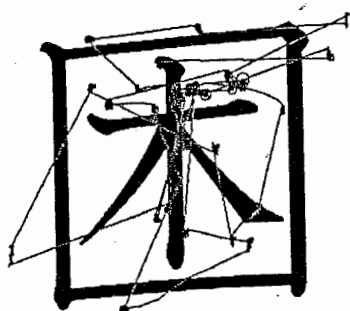
測定2(未学習)



測定3(学習後)

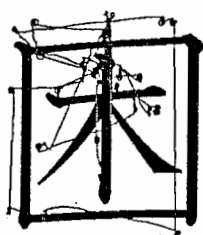


A 7°(Sub. 7)



B 7°(Sub. 1)

非学習者



(Sub. 5)

中級学習者

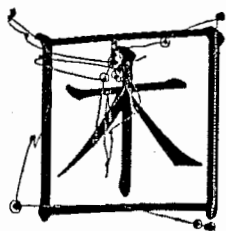


(Sub. 2)

日本人



(Sub. 3)



(Sub. 6)



(Sub. 8)



(Sub. 4)