

■シンポジウム 読み書きへの学際的アプローチ

逆転視野状況における読書過程の分析

御 領 謙*

要旨：2名の成人男子に逆転鏡（視野を上下左右逆転させるプリズム）を12日間着用させ、主としてその間の読書行動の観察を行なった。その結果、日常生活全般にわたって逆転視野への再適応が進行しても、文字が正立して見えるようにはならず、読書の速度も対照群以上に改善されることのないことがわかった。しかし、上から下に読み下す速度が若干遅くなり、眼球運動の方向が通常とは逆になるなどの変化が観察された。読書過程を知覚—運動協応過程と中枢的認知過程にわけて考える時、逆転視野順応は主として、知覚—運動協応過程に関係し、中枢的認知過程はそれとは比較的独立であると考えられる。

神経心理学, 6: 74~81

Key Words : 読書, 文字の認知, 逆転視野, 眼球運動, 知覚—運動協応
reading, word recognition, inverted vision, eye movement, perceptual-motor coordination

I 序 論

1. 認知—運動協応活動としての読書過程

読書は力動的な過程である。読書時には積極的に本や書類を手に取り、体や頭や眼球を激しく動かして必要な語を追ってゆく。まず、このように巧妙な知覚—運動協応活動をするという意味で読書は力動的である。のみならず、一冊の本とはいわず、一つの文の理解にさえ個々の語の意味の理解とそれらの統合が必要であり、読書は中枢的認知活動ともいふべき、入力情報と既存の知識との間の複雑で力動的なやり取りの過程であるに違いない。そして知覚—運動協応活動と中枢的認知活動とはもちろん不即不離の関係にある。このような活動全体をここでは、認知—運動協応活動と呼ぶ。これは知覚—運動協応というすでに十分に認知された概念とは異なる。知覚—運動協応は知覚的世界内での筋肉運動的適応活動である。しかしここでいう

認知—運動協応活動は単なる知覚的世界にとどまらず、概念的あるいは意味的世界を包含した世界に関係し、その中での筋肉運動を含んだ認知的活動である。

本研究では認知—運動協応活動としての読書過程の研究の一環として、逆転鏡（上下左右逆転、本稿では逆転とはこの場合をさし、左右の変わらない上下反転という用語と区別する）を通してみた世界への全身的適応過程における読書過程を観察する。このことを通して知覚—運動協応過程と中枢的認知過程との間の交互作用の一端が窺えるのではないかと期待できる。

2. 逆転視野の特徴

逆転鏡を装着した直後に生ずる変化は次のようにまとめることができる。

1. 逆転の印象が生ずる、つまり世界が逆さまに見える。
2. 視覚情報と他の感覚情報との不一致にもなう知覚—運動協応の崩壊。

1990年4月3日受理

Reading Process under Inverted Vision.

*千葉大学文学部行動科学科心理学, Ken Goryo: Department of Psychology, Faculty of Letters, Chiba University.

3. 視野の動揺。

4. 視覚的世界の安定性の喪失。

4には多くの現象的变化が含まれる。逆転により両眼視差も逆転し、視差による奥行き感が逆転し、大きさ、形、視方向などの恒常性が崩壊する。空間内における自己の定位が困難となる。また見慣れた対象の親近性が減少する。

日が経つうちに再適応が進行するが、上記の初期変化のうちの逆転印象をのぞく三つに関しては、逆転鏡をかける前の状態に連続的に復旧してゆく。特に知覚-運動協応に関しては第3者的に観察可能であり、日常生活における行動のスムーズさの程度から順応の進行を明確に知ることができる。

1に関しては、世界が徐々に正立してくるといような連続的变化は見られず、正立視は全か無かの生起し、全体的再適応に応じてその生起頻度の増大というかたちをとる(牧野, 1986など)。その他逆転視野順応の現象や機制については、牧野(1986)や太城(1984)など、森(1988)所収の諸論文に詳しい。

3. 逆転視野順応過程と読書——本研究の目的

本研究では逆転視野順応と読書の関係を主として次の三つの視点から見て行きたい。

視点1. 知覚-運動協応の崩壊と回復過程

視点2. 逆転文字の読みの変容過程

視点3. 視野全体および文字の知覚印象の変容過程

視点1は逆転視野に関する一般の問題である。読書に限っていえば、視野の中心に必要な語をとらえるための身体と眼球による走査の変容過程であるが、それも本質的には一般的な知覚-運動協応動作の学習過程にほかならない。

視点2は純粹に逆転文字の認識の問題である。この問題は逆転文字の認識機制についての詳細な考察を必要とするが本稿では主として一つの考え方に立って考察する。それは Kolers & Perkins (1975)に代表される認知的修正説である。この説では、視覚系は多様に變形してあらわれる視覚的对象に、認知的修正(mental rectification)を加えることにより、不変項を抽出していると考えられる。読書の場合にも、視覚

的変換文字は、逆転のみならず、上下反転像(左右はそのまま)や鏡映像(上下はそのまま)その他も含め、正立文字となるよう認知的に変換されて認識される。その際、変換の種類によって読書速度に差があらわれるし、練習により変換の効率は改善されてゆく。彼らは読書速度が上下反転、鏡映、逆転、正立の順に速く、ある変換の経験が他の変換に転移することを明らかにし、文字の順序の入れ替え(O)、上下逆転(R)、一文字ごとの鏡映変換(r)の3種を基本的な認知的変換であると論じている。上記のような認知的修正は主として先に述べた中枢的認知過程と関係するとわれわれは考える。本研究の一つのキーポイントは視点1と2との関係を考察することにある。

視点3は逆転視野に順応することにより、文字の逆転印象が消失し正立して見えるようになるのかどうか、また正立した場合それが読書の過程に観察可能な変化をもたらすのかどうか、を問うものである。例えば、牧野(1963)には、上下反転眼鏡を7日間着用した際の体験の一つとして、「……斜上から見られた本棚は正立していても、本の背文字は依然として逆転している。しかし、実験の後期には文字——特に漢字はすらすら読めるようになり、必ずしも『逆転』とは知覚されなくなる」とある。この体験は普遍的なものといえるのであろうか。

II 実 験

1. 一般的方法

1) 装置と刺激

逆転鏡

逆転視野をうるために被験者の両眼の前にアミチ・ダハプリズムを用いた逆転鏡を装着する。これは視野を前額平行面において180°回転させる。逆転鏡の重量は約280グラムであった。

逆転鏡装着時の両眼視野は被験者 ISO では左右の最大幅54°垂直方向の最大幅31°の下向き三角形、ITO の視野は左右の最大幅48°、垂直方向の最大幅33°の台形であった。

刺激文

難易度においてほぼ等質な刺激文をうるため

N きのうちは立秋だった。
 R 。なかは秋だった。
 M 。秋は立秋だった。
 I きのうちは秋だった。

うたはて にはや舟のりやうのり
 うたに なるのりやうのりやうのり
 うたは なるのりやうのりやうのり
 うたは なるのりやうのりやうのり
 ●なるのりやうのりやうのり

図1 4種の変換型と刺激文の実例（横書き仮名文の1条件）

に、朝日新聞の天声人語を用いた。ほぼ3年分の天声人語を商業データベースから計算機に読み込み、一つの天声人語を2～3パラグラフに分割し、それぞれを内容的まとまりのある文章に整形した。各文章の長さは、漢字仮名混じり文で、175±3文字の範囲におさまる。これを横書きで35字×5行に印刷したものを基本文とする。これから縦書き文と仮名書き文とを作成し、文の表記形態を次の4種とした。

- 1, 横書き漢字仮名混じり文
- 2, 横書き仮名文
- 3, 縦書き漢字仮名混じり文
- 4, 縦書き仮名文

仮名文は漢字仮名混じり文より文字数は多くなり、平均して7行程度となった。これらの表記形態のそれぞれにおいて文章全体を以下のように空間的に変換してスライドを作成する。

- 1, 正立（N）
- 2, 逆転（R）
- 3, 上下反転（I）
- 4, 鏡映（M）

R変換は前額平行面における180度回転であり、これをZ軸上での回転と呼ぶ。Iは前額平行面のX軸の回りの180度回転、MはそのY軸

の回りの180度回転である。図1にそれぞれの変換を1行ずつで例示する。

刺激文の条件数は結局、2（横書き、縦書き）×2（漢字仮名混じり、仮名文）×4変換型で、16条件となる。16条件のそれぞれに内容の異なる文10種、合計160の刺激文をもって1刺激文セットとし、これを3セット作成した。これを検査用刺激文セットと呼ぶ。

これとは別に逆転鏡着用中の訓練用セットとして、変換の種類はR条件に限定し、4種類の表記形態ごとに10種の刺激文からなる刺激セットを5通り用意した。各セット40文である。これを訓練用刺激セットとする。なお本実験全体を通して、同じ被験者が同じ内容の文を一度以上読むことは決してない。

上記の変換型は逆転鏡をかけて見た場合の見えにおいてそのような変換がなされていることを示すものとする。

2) 刺激文の提示と読書速度の測定

各刺激文のスライドは、液晶シャッター付きのプロジェクターによってリヤ・プロジェクション・スクリーン上に投影される。被験者が手元のキーを押すとシャッターが開き、被験者は提示された文章をできるだけ正確にかつ速

く声を出して読む。全部読み終わると同時に被験者はストップ・キヤーを押す。スタートからストップまでの時間が計算機により計測され条件別に記録される。なお、刺激文の提示されるスクリーンは被験者の前面114cmの距離に垂直におかれている。被験者は頭部を固定され、視野はスクリーン内に限定されている。

3) 被験者

4名の男子大学生。2名は実験群、他の2名は統制群である。いずれも自由意志で参加しており、謝金が支払われた。

4) 実験計画と手続き

実験群の2名は上記逆転鏡を2週間着用する計画で実験を開始した。読みの実験に加えて

- 1, 立体視機能
- 2, 鍵型通路歩行テスト
- 3, 視覚目標のポインティング
- 4, 視覚迷路のペンによるトラッキング
- 5, 漢字仮名文字によるストローク・テスト
- 6, 単独の漢字, 仮名単語の音読
- 7, 眼球運動の測定
- 8, その他

のテストを定期的に行なったがそれらの詳細については本稿ではふれない。本稿で取り上げる文章の読みの実験は表1に示すようなスケジュールで行なわれた。検査用刺激文を読ませる検査試行にISO約4時間、ITOで約5時間を要した。訓練試行は1時間前後であった。逆転鏡を外した後の検査は他の検査試行の半数(各条件5文ずつ)とした。

実験室以外の場所での生活は、出来る限り通常の生活をさせ、講義や外書講読の演習にも出席させた。ただし、全期間にわたって常に介添者が付き添った。読書や書字にもとくに指示はださず、被験者にまかせた。

統制群の2名は日常は逆転鏡はかけず、実験中のみ逆転鏡をとおして刺激文を読んだ。文の読み以外の検査には参加していない。

5) 逆転鏡の着用期間

実験群の2名は正味12日間逆転鏡を着用した。この間入浴中は黒色不透明な水中眼鏡を着用、夜間の睡眠時、昼寝、休息時には不透明な

表1 順応群の実験日程

	被験者ISO	被験者ITO
検査用刺激文セット1 (セッション1)	連続着用 開始前日	連続着用 開始前日
訓練用刺激文セット1	3日後	3日後
〃	2	5日目
〃	3	7日目
〃	4	10日目
検査用刺激文セット2 (セッション2)	13日目	12日目
検査用刺激文セット3	脱着後4日目	脱着後4日目

アイマスクを着用した。これらの時間を除き、何らかの意識的な活動中の総着用時間は少な目に見積って両者とも160時間以上と推定される。この間のさまざまな経験の自発的な内観報告が各被験者によりテープレコーダーに記録された。また多くの場面がビデオテープに記録されている。これらの詳細の報告は別の機会に譲るが、本稿における順応過程の一般的傾向の分析には適宜これらのデータを利用する。

2. 結果と考察

1) 読書以外の一般的行動の順応経過

従来の種々の変換視野順応の実験と比較してとくに顕著な違いがあるとは認められなかった。

ISOは初期においては行動を起こす前に立ち止まってゆっくりと考えてから行動した。したがって初期の知覚運動協応の改善は緩やかであったが、後半においてはかなりスムーズな行動が見られるようになり、8日目には自転車に乗って8の字走行もできるようになり、12日目には低速ではあるが、ひと気のない大学構内で自動車の運転をすることができた。一方、ITOの初期の行動は大胆であり、活発であった。そのため多くの失敗を経験した。彼の行動はISOと比較して視覚に支配されることが多かったようであり、それがいつまでも持続した。

2) 視覚的世界の見えの変容

両被験者とも最終日に至るまで、逆転印象が支配的であった。しかし、ISOの場合には多くの研究事例にもあるように、逆転を意識しない時間、あるいは逆転した世界が普通に感じら

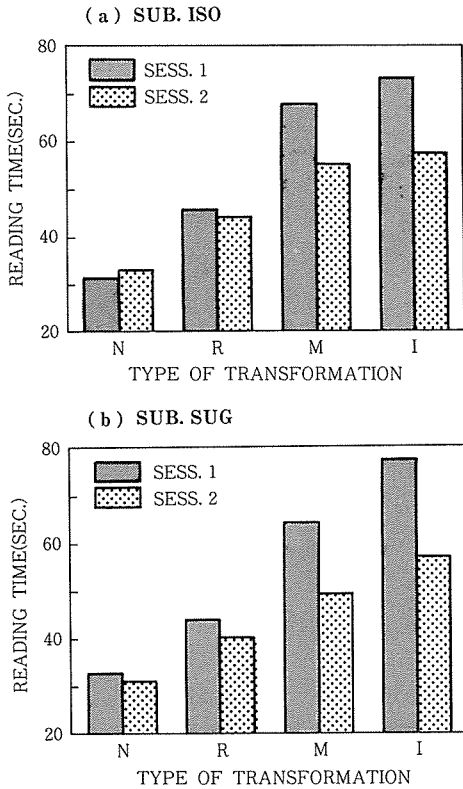


図2 実験群の ISO と統制群の SUG におけるセッション間の比較

れる時間の増大が観察された。

世界が正立して見えたという明確な言語報告とみなせるのは、ISO が最終日、上述のごとく自動車運転中に「空は上に、道路は下にみえます」と述べた一例のみであった。この際には実験者の確認の問いかけにも「ええ、確かにそう見えます。しかし、左右の建物は僕が知っているのとは左右逆さまで」と述べている。上下のみの選択的変容であったようである。

逆転に気がつかない状態の増大と述べたが、これは例えば、テレビをみているときなどに顕著であった。このようなとき、文字が画面に映ると途端に明確に逆転が意識されるという経験を ISO が報告しており、興味深い。

3) 自発的読書・書字行動

実験室外でも読書と書字行動は自由にまかせたが、読書に関しては極端に少なかったといえる。書字に関しては ITO が自発的に日記様の

ものや、手紙を毎日原稿用紙にして数枚の分量を書き綴っていた。本稿では書字行動の分析は省略するが、本研究の2名の被験者は共にごく初期の段階から稚拙ながら眼鏡をかけていない第3者が見て読める方向に文字を書いた点が注目される。

4) セッション1の分析：日本語視覚的変換文の読書速度の一般的傾向

本稿では、検査試行の結果の分析に限定する。第1回目の検査試行をセッション1、2回目をセッション2と呼ぶ。セッション1は実験群にとっても統制群にとってもはじめて逆転鏡をとおしてテキストを読む試行であるので両群を区別する必要はない。そこでまずセッション1の分析を通して、日本語の変換文を読むときにみられる一般的傾向の分析を行なう。

被験者(4名)×変換型(4)×縦・横(2)×表記法(2)の4要因母数模型の分散分析を行なった。以下5%水準で有意となった傾向を中心に報告する。

被験者によって読みの速度に差があるのは当然のことであろう。4名の被験者、ISO, ITO, SUG, UEIの全データの平均はそれぞれ、54.4, 77.2, 54.3, 50.5秒であり、順応群の ITO がとくに遅いのが目だつ。彼の場合もN条件では他の被験者と読みの速度に差はない。変換により特に強く影響を受ける被験者であったといえる。

変換型では、N, R, M, I 順に読みの速度は遅くなり、その平均はそれぞれ33.4, 50.3, 71.1, 81.7秒であった。この傾向は Kolars たちの英文の場合の傾向と一致している。

縦書きと横書きでは、横58.0、縦60.2秒であり、わずかではあるが、縦書きの方が遅い。また、漢字仮名混じり文の平均は48.4秒であり、仮名文の69.8秒よりかなり速い。この傾向はどの変換においても一貫してみられるが、変換の種類によってその程度にかなり大きな違いが認められる点が注目される。

5) セッション1, 2の分析：逆転視野への順応あるいは練習の効果

次に逆転鏡を12日間着用した効果の分析を試

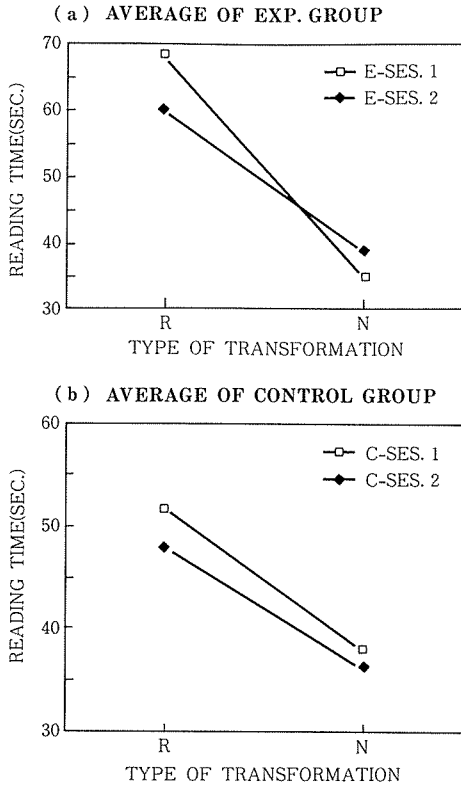


図3 縦書き仮名文字文の場合のRとN条件のセッション1, 2の比較

みる。今回はまず各被験者別々に、変換型、横・縦書き、表記法およびセッションの4要因につき、 $4 \times 2 \times 2 \times 2$ の分散分析を行なった。セッション1の分析で見られた傾向はセッション1, 2を通じて同様に見られた。

ここでの関心はセッションの主効果、およびそれと他の要因との交互作用である。図2 a, bに実験群のISOと統制群のSUGの成績を変換型ごとに示す。

さて、本実験では世界がすべてR条件と同じに見える逆転鏡を着用した効果を見るのが主目的であるので、まずISOのNとR条件の結果をみると、Nではセッション差はなく、Rではセッション2において読みの時間が減少している。このことだけを見れば確かに順応の効果があつたかのように見える。しかし、日常は逆転鏡はつけないが、読みの訓練を全く同じように受けた統制群のSUGでも実験群に匹敵するだけの読みの時間の短縮が見られる。実験群

の2名に見られた読みの時間の短縮も、上下逆転した世界への全身的再適応に伴う効果であると認めるのには無理があろう。

次にMとI変換の結果を見てみると、これは実験群と統制群とを問わず、セッション2において読みの時間が大幅に減少している。この効果は逆転視野への順応の効果とは無関係である。

さて、それでは逆転鏡を12日間かけ続けた効果は全くないのであろうか。4名の16条件ごとの結果をセッション間で比較してみると、縦書き仮名文の条件において一つの特異な特徴のあることがわかった。図3 aに見られるごとく実験群では縦書き仮名文の読みの時間がN条件においてセッション2でかえって遅くなっているのである。これをR条件と併せて見てみるとそこには明確な交互作用がみられる。この交互作用は実験群において1%水準で有意であった。一方統制群では図3 bからも明らかなようにこの交互作用は全く見られなかった。

逆転鏡をかけている間は、通常上から下に視線を動かす必要のある場面では逆に下から上に目を動かす必要がある。このことを12日間経験し続けた結果、上から下に読み下すことに若干の困難が生じ始めたのではないだろうか。この推測は以下に述べる眼球運動の分析からも支持される。しかし、本研究における上下逆転では左右も通常とは逆になる。すると、横書きの場合にも同様の効果が現れてもよいはずであるが、そのような効果は得られていない。これは水平方向の運動には日常左右過不足なく遭遇しているためとも考えられるが、今後注目して観察すべき点であろう。いずれにしろ筋肉運動を必要とする反応においてのみ明瞭な順応の効果が得られた点に注目しておきたい。

6) 眼球運動の分析

赤外線角膜反射方式の眼球運動記録器(竹井機器)により、菱形の4頂点の位置に、上下左右に順次点灯してゆく小光点を追跡する際の眼球運動を、逆転鏡着用直前とはずした直後に暗室内で測定した。その結果被験者ITOにおいて、はずした直後に、上(下)に光点がつくと

下(上), というように通常とは上下逆方向にサッケイドの生じることが十数分間の眼球運動計測中, 一貫して観察された。この現象は実験前には全く予想し得なかった。逆転鏡をかけた状態で下に見えているものを見るために頭を動かして見ようとすると確かに頭は上に動かさなければならぬ。しかし, 逆転鏡をかけていても, 目だけを動かして下に見えているものを見るためには, 目はやはり下に動かさなければならぬ。それなのになぜ目は自動的に逆方向に動くようになってしまったのか。このことは, 簡単には論じきれないが, とりあえずは以下のように解釈しておきたい。

逆転視野順応の過程には, 逆転した世界を身体的接触によって探って行きながらそれに再適応してゆく過程を不可避的に含んでいる。この過程では, 外界にあるものは右に見えれば左, 上に見えれば下にあることを身体は学習して行く。このことにより逆転した見えの世界と身体的接触運動との間の知覚-運動協応のための図式(プログラム)が新しく書き換えられる。この身体的接触のための図式が外界との直接的接触を伴わない眼球運動のための筋肉運動までも支配するようになったのではないかと考える。眼球運動のこのような変化は今までに報告された例がなく, 貴重な知見であるといえる。今後より組織的で定量的な測定がなされることが望まれる。なお, 被験者は自分の目が逆方向に動いたことを意識しておらず, モニターの画面上の自分の目の動きの軌跡が普通とは逆であることを実験装置のトラブルであると思っていた。

III 結 論

本研究の結果は以下のように要約できる。

まず, 逆転視野順応の問題とは別に視覚的変換文の読書過程の一般的特性を見てみる。

1, 日本語の変換文は英語の場合と同様, 上下逆転(R), 鏡映(M), 上下反転(I)の順で音読に要する時間が長くなる。

2, 漢字仮名混じり文と仮名文では仮名文の方が音読に時間を要し, 特に縦書きの仮名文が

遅い。

3, 横書きと縦書きでは, 正立文(N)条件では差がないが, 変換文では縦書きが遅くなる。

4, どの変換の場合にも練習により音読の速度に改善がみられる。

以上の結果は読書過程の一般的問題として別の機会に考察する。

次に逆転視野への順応の過程と音読の速度との関係をみると,

5, 逆転鏡の長期着用は, 逆転文の音読の速度を選択的に向上させるということではなく, 着用直後とははずす直前における検査では他の変換(M, I)の方がかえって大きく音読の速度が向上した。

6, 逆転視野順応後, 縦書き仮名文のR条件では音読速度が向上したのに反し, N条件では逆に遅くなった。

また, 逆転視野への順応の一般的状況についていえば,

7, 2名の被験者間に量的, 質的な個人差はあったが, 両名とも知覚-運動協応の再獲得はかなり進行した。

8, 逆転の印象についていえば, 一名はしばしば視野の逆転を意識しない時間を経験したが, 他の一名はあくまで視野の逆転を意識していた。文字の逆転に気がつかない, あるいは文字が正立して見えたという報告は, 一度もなされなかった。むしろ, 文字が目に入ることが逆転を強く意識させる契機となった。

9, 視覚刺激に誘発される眼球運動(サッケイド)の方向が, 12日目に逆転鏡をはずした直後, 上下方向で通常とは逆方向に変化していることが観察された。たとえば上に光点がつくと目は下に向かってサッケイドした。

上記の結果をもとに, 序論で述べた認知-運動協応としての読書過程という点から考察してみる。知覚-運動協応の崩壊と再獲得過程が本実験の被験者にも明確に観察された。しかし, 逆転文の読みの速度は, 実験群と統制群において差がみられず, 文字が正立して見えたという

報告もない。これらの点から考えて、変換文の読みの学習過程は、逆転視野への全身的適応過程とは比較的独立に進行する過程であると推測できる。

認知-運動協応過程を知覚-運動協応過程と中枢的認知過程に分割して考えると、逆転視野への順応はもっぱら知覚-運動協応過程において進行するものであると推測できる。知覚-運動協応過程は身体運動と視覚情報とを統合して世界を知覚し、その中で身体運動をするための図式を形成する。この図式により知覚的世界が形成される。そしてこの知覚的世界の全体的枠組みは順応の進行により、逆転から正立に変化することもあり得る。しかし、その全体的枠組みとその内部の個々の対象や事象とは比較的独立であり、文字などは、全体的枠組みとは独立に、網膜像の方位に規定されて知覚される。

中枢的認知過程は、知覚-運動協応過程から形成される知覚的世界内の情報を利用し、認知する過程である。いわゆる心的回転などのさまざまな心的操作の多くのものはこの中枢的認知過程の仕事である。視覚的変換文の読書において、Kolars & Perkins (1975) のような認知的修正が行なわれているとすれば、それは

この中枢的認知過程における心的操作であり、逆転視野順応とは比較的独立の過程であろう。

謝辞：本研究は千葉大学文学部の江草幸浩との共同研究の一部である。筆者らに発表の機会を与えて下さった東京都老人総合研究所の笹沼澄子先生に感謝します。また、本研究に不可欠のプリズムをお貸しいただき、貴重な助言を与えて下さった大阪市立大学文学部の太城敬良教授、名古屋大学環境医学研究所の古賀一男先生に感謝します。実験群の被験者磯部克司君と伊藤陽介君には感謝の言葉もありません。

文 献

- 1) Kolars, P. A. & Perkins, D. N. : Spatial and ordinal components of form perception and literacy. *Cognitive Psychology*, 6 ; 293-323, 1975.
- 2) 牧野達郎：逆転視野の知覚. *人文研究* (大阪市立大学), 14 ; 157-171, 1963.
- 3) 牧野達郎：変換された視野の知覚——問題の省察. *早稲田大学教育学部学術研究*, 35 ; 31-43, 1986.
- 4) 森孝行 (研究代表者)：視野変換による知覚体制の崩壊と再構造化. 昭和62年度科学研究補助金 (総合研究A) 研究成果報告書, 1987.
- 5) 太城敬良：視野変換実験と視覚優位. *人文研究* (大阪市立大学), 36(6) ; 26-44, 1984.

Reading process under inverted vision

Ken Goryo

Department of Psychology, Faculty of Letters, Chiba University.

Two male university students wore goggles with prisms which rotated the world 180° in frontal parallel plane for 12 days. Their reading activities were observed experimentally. Difficulties in every day life were diminished rapidly, but no progress in reading speed compared with control group was found and there was no evidence which shows letters became to be seen right side up. Speed to read from up to

down which reading direction is popular in Japanese were slowed down slightly and directions of saccadic eye movements were inverted. It is argued that reading process can be divided into two processes, i. e. perceptual-motor coordination and central cognitive processes, and discussed that the adaptation process to the inverted vision affects reading primarily in perceptual-motor activities.