

厚生労働科学研究費補助金  
感覚器障害研究事業

中途視覚障害者の職場復帰のための  
包括的対応策の確立

平成14年度 総括・分担研究報告書

主任研究者 築島 謙次  
平成15(2003)年3月

## 目 次

I. 総括研究報告		
中途視覚障害者の職場復帰のための包括的対応策の確立	築島謙次	
	-----	1
(資料) チームアプローチによる援助の一事例		
II. 分担研究報告		
1. ロービジョン者の読み速度	築島謙次	
	-----	8
2. ロービジョン者の視機能とターゲットの発見状況	築島謙次	
	-----	12
3. 歩行訓練の簡易評価項目について	佐藤徳太郎	
	-----	33
4. 日本語スクリーンリーダーによる事務系パソコン訓練マニュアルの作成		
	佐藤徳太郎	-----
		46
5. 障害者支援制度のありかたについての研究	寺島 彰	-----
		78

厚生科学研究費補助金（感覚器障害研究事業）  
総括研究報告書

中途視覚障害者の職場復帰のための包括的対応策の確立

主任研究者名 築島謙次（国立身体障害者リハビリテーションセンター 第三機能回復訓練部長）  
分担研究者名 佐藤徳太郎（国立身体障害者リハビリテーションセンター 総長）  
分担研究者名 寺島 彰（国立身体障害者リハビリテーションセンター 障害福祉研究部部長）

研究要旨

医療、視能訓練、生活訓練、職業訓練から職場適応までの一貫した包括的で効率的な訓練システムを確立し、中途視覚障害者の職場復帰を大幅に促進することを目的とした。

ロービジョン者の読み速度は、視力や視野等の残存視機能の状況に大きく影響されること、書体では「ゴシック体」、書き方は「横書き」が比較的速く読める場合が多かった。スクリーン上のたてつとの発見では、視力が 0.1 よりも低く視野狭窄のロービジョン者は、複雑に並んでいるターゲットを数え間違いやすいものの、所要時間にはあまり差はないことが分かった。ほぼ同じ大きさの図形が混在している場面で物を見分けるには視力の影響が大きく、また、所要時間にあまり差がないことも分かった。

一般的な事務作業で用いるワープロソフトと表計算ソフトの基本操作技能を習得するための訓練マニュアルを作成した。また、歩行について歩行動作で要求される項目を調べ、簡易評価項目を作成した。

視覚障害者の雇用に関しては、労働需給のマッチングや訓練次第では雇用の増加も考えられるが限定的であるため雇用拡大には新しいタイプの雇用開発が必要であること、政府の所得再分配機能と民間の効率性を組み合わせた支援制度、雇用開発への接近が必要であることが分かった。

A. 研究目的

視覚障害者に対する移動手段やコミュニケーション手段など社会生活を送る上で必要な生活訓練と職場における役割の遂行に必要な技術を効率的に獲得するために適切な時期に訓練と指導を開始し、休職が可能な 6 カ月前後の限られた期間内に職業訓練

を完了することが必要である。本研究は、国内外における中途視覚障害者の復職状況の調査結果を参考にしながら、医療、視能訓練、生活訓練、職業訓練から職場適応までの一貫した包括的で効率的な訓練システムを確立し、中途視覚障害者の職場復帰を大幅に促進することを目的とする。

## B. 研究方法

昨年度に引き続き今年度は、職業訓練へ向けて視能訓練評価法、生活訓練評価法の開発へ向けて歩行訓練結果についてのデータの収集、コンピュータ訓練のためのマニュアル作成を行い、そして視覚障害者の就労や雇用についての調査を行った。

### ①視機能と文書の読みや環境確認の関係（築島班）

視機能と文書の読みの関係 ロービジョン者の「読み速度」を計測した。その結果を視機能、書体、書き方、使用した補助具による違いを調べた。また、視覚障害者の歩行に必要な視機能と環境確認について基礎的データの収集するために、ロービジョン者にターゲットを見てもらい、その所要時間、正答数との誤差を視機能、回答方法と比較した。

### ②生活訓練における「歩行訓練の簡易評価項目」の作成（佐藤班）

歩行訓練記録から指導事項を整理・抽出することにより、生活活動のうち通勤に必要な歩行歩行能力の簡易評価項目を策定した。

### ③コンピュータ訓練マニュアルの作成（佐藤班）

視覚障害者が日本語スクリーンリーダーの組み込まれた音声パソコンを使用して、HTML形式のファイルで単独でマニュアル使えるよう検討し、作成した。

### ④雇用行動の仮説の実証的定立（寺島班）

経営者、視覚障害を持つ被雇用者へのインタビューを含めた視覚障害者雇用の現場の調査から実証的に視覚障害者の雇用についての仮説を検討した。また、支援制度の企業の雇用行動との関係、政策効果を次年度研究の準備調査として進めた。

（倫理面への配慮）

得られたデータの取り扱いにあたってはプライバシーの保護に最大限の注意を払った。

## C. 結果

### ①視機能と文書の読みや環境確認の関係（築島班）

視力が高くとも視野狭窄であると読み速度が遅くなることが分かった。字体ではゴシック体が読みやすく、書式では横書きがでは、視力が1.0logMARよりも大きい（視力0.1未満）視野狭窄のロービジョン者は、ターゲットが複雑に並んでいる場合はそれらを数え間違いやすいものの、所要時間にはあまり差はないことが分かった。また、ほぼ同じ大きさの図形が混在している場面で物を見分けるには視力の影響が大きく、所要時間に差があまりないことも分かった。

### ②生活訓練における「歩行訓練の簡易評価項目」の作成（佐藤班）

訓練記録に記載されていた指導事項から、環境別指導記載事項をまとめ、歩行環境別に要求される動作、手がかり、動作を行う方法を分類し「歩行訓練の簡易評価項目」した。

### ③コンピュータ訓練マニュアルの作成（佐藤班）

今までの訓練をもとに、今年度はワープロソフトと表計算ソフトの基本操作技能習得のためのマニュアルの作成を行った。このマニュアルには、①訓練進度に応じた説明、②AまたはBという表現をしない、③事務作業に特化、④スクリーンリーダーで読めるマニュアル（HTML形式を採用）の特徴を持たせてある。これにより自習も可能となるので訓練時間短縮の可能性もある。

### ④就労行動パターンの分析と調査（寺島班）

視覚障害者の雇用はA個別性—一般性の強いタイプの職域で、また中途障害者の雇用継続を含めればB個別性—特殊性のタイプの職域を含め雇用可能性はある。社会的存在性が強い企業ほど障害者の労働価値を生かした雇用継続の可能性が高まるが、職域は上のタイプに限られる。

#### D. 結論

視覚障害者が文書を読むには視野が狭いと読み速度が遅くなることが分かった。複雑に並んでいるターゲットを見つける際は、視野が狭く視力の低いロービジョン者では数え間違いが多いが、必要な時間は他

のロービジョン者とあまり変わらず、また、ほぼ同じ大きさの図形が混在する場面では視力が高いとそれらを発見しやすいが、時間的な違いは他のロービジョン者とあまり変わらないことも分かった。

雇用に関して、視覚障害者の雇用の増大には視覚障害者の職域の拡大と視覚障害者を前提とした生産システム、それもある程度の経済効率性を持ったシステムが必要である。

なお、チームアプローチの取り組みの一例を資料として添付した。

## 中途視覚障害者の職場復帰のための包括的対応策の確立

### チームアプローチによる援助の一事例

国立身体障害者リハビリテーションセンター病院の第三機能回復訓練部では相談のあった患者に対してソーシャルワークを行い、チームアプローチにより更生訓練所において生活訓練、職能訓練を実施した。その概要を以下に示す。

#### A. 第三機能回復訓練部での対応

##### 1. 訓練対象患者プロフィール

- (1) 対象者 男性
- (2) 性別：男
- (3) 年齢：52歳
- (4) 職業：会社員
- (5) 疾患名：網膜色素変性症
- (6) 視力：右(m.m.)、左(m.m.)
- (7) 身体障害者手帳：1種1級
- (8) 経過

平成14年3月 パソコンを使った在宅勤務になる可能性があるため、パソコン操作を入院によってできるようにしたいとの相談有り。

パソコンの活用状況は、メール(一部)、ワープロ(一部)を音声ソフトの併用で利用していた。移動に関しては、妻や他の社員の介護、タクシーの利用などがあり、単独での移動は少ない状況であった。時々出勤する必要があるため歩行訓練も希望。

なお、この協力者は平成13年に第三機能回復訓練部に入院し短期間の歩行訓練を受けたことがある。

平成14年5月に9日間のワープロの利用訓練(3ワーク、第三機能回復訓練部)歩行訓練(生活訓練課)を実施。

平成14年7月 表計算ソフトなどを使う必要が出てきたこと、夜間の歩行訓練が必要となったこと(月1回出社際の帰宅時)から、再度の入院による訓練の希望が出る。

平成14年7月 表計算ソフトの利用(3ワーク、第三機能回復訓練部)、歩行訓練(生活訓練課)を実施。

上記訓練以降もメールにてコンピュータに関する質問、近況報告などがあった。

##### 2. 訓練の必要性について

本人からの情報(業務内容、出勤の必要性など)視機能、訓練経験などから更生訓練所での訓練(生活訓練、パーソナルコンピュータの訓練)が必要であるとの判断された。

##### 3. 訓練の内容

平成14年5月の訓練 ワープロ(Wordと音声化ソフトの併用)、歩行訓練を主に行った。ワープロの使用が可能となり、歩行は日中の慣れたところでの単独歩行がある程度可能となった。

平成14年7月 表計算ソフトの利用、歩行訓練を行った。その結果、表計算ソフト一部の統計コマンド理解と使い方などが可能となった。歩行は、単独での駅ホーム上の歩行は避けるようアドバイスがあった。

#### B. 生活訓練課での対応

##### アセスメント結果

##### (1) 勤務形態

会社員。在宅勤務の予定有り。

## (2) 通勤の状況

単独で通勤中

自宅～最寄り駅（徒歩 20 分）

会社の最寄り駅～会社（徒歩 5 分）

乗り換えなし

## (3) 日常生活活動

### ①食事動作

ア. 食べこぼしがあり、箸でうまく掴んだり切り分けられないことがある。

イ. 調味料は自分で適量使うことは困難であり、他者の援助を利用

### ②身辺管理

着衣、整容、入浴は問題ない。食べこぼしで汚してしまった衣服を着用してしまうことがあり、家族に確認をしてもらっている。

### ③家事管理

洗濯、清掃は妻を手伝う程度に行っている。書類のしまい忘れや場所が分からなくなる等、整理整頓の仕方が分からない。調理は妻が全て行っている。

### ④移動

ア. 屋内移動は単独で可能であるが、障害物に対する防御姿勢等、危険回避、安全への配慮が不十分。

イ. 屋外移動については、昼夜間とも慣れた場所であれば単独移動が可能だが、混雑時の歩行者との接触や段差発見に不安がある。

### ⑤コミュニケーション

ア. 言語によるコミュニケーションは問題なし。

イ. 拡大読書器を使用して、文字の使用は可能。

## (4) 本人ニーズ

混雑地域での人との接触や段差発見及び暗い場所での歩行に不安があり、訓練を受けたい。

## 1 訓練計画

### (1) 訓練期間

勤務を継続しながらの訓練であるため、病院入院期間は 4～7 日間程度しか時間がとれない。よって連続して休暇が取れる期間を利用し、2 回の入院期間を設定して訓練を実施した。

訓練期間：平成 14 年 5 月 22 日～5 月 29 日。1.5 時間の訓練単位を 4 回

平成 14 年 7 月 30 日～8 月 1 日。1.5 時間の訓練単位を 3 回

### (2) 訓練内容

自己流での歩行をしており、本格的白杖による歩行訓練は平成 13 年 1 月に短期間実施したのみである。現在の状況では単独歩行へのニーズはあまり高くなく、移動介助での移動の比率が高い。

よって、特に危険個所となる電車乗降の安全性向上と安全な移動介助の受け方を中心に、下記の訓練内容での訓練を設定した。

#### 訓練項目

ア. 移動介助の受け方

イ. 白杖の基本操作

ウ. 階段昇降、

エ. 商店街の歩行（歩行者、障害物が比較的多い環境の歩行）

オ. ホーム上の移動、電車乗降

カ. 混雑地域の歩行

## 5 訓練状況と結果

○第 1 回（1.5 時間）：移動介助の受け方。階段昇降移動介助は特に問題なし。階段降りについては不安が強く、白杖操作が自己流であったため、杖操作の反復練習を行い、不安感は軽減される。

○第 2 回（1.5 時間）：二次アセスメントを兼ねて、商店街から駅、電車乗降を含むルートでの歩行。メンタルマップについては非常に良くできているが、適切な白杖操作が分からないため、不安感の強い場

所での移動ではスムーズな歩行ができない。また、不安が強くなるほど白杖操作がおろそかになるため、安全性が低下する。

○第3回（1.5時間）：センター敷地内にて、白杖の基本操作訓練。障害物発見と回避、縁石や道路の切れ目等への反応が大きく改善され、歩行者、車が少ない環境での歩行は安全に行えるようになる。

○第4回（1.5時間）：幹線道路沿いの歩道及びホーム上の移動と電車乗降

本人にとって未知のルートであるセンター最寄り駅（航空公園駅）までのルートを口頭にて説明し歩行するが、比較的通行者の量も少ない環境では障害物回避も適切に行え、安全に効率よく移動が可能。

電車乗降については特に問題ないが、歩行中不安になると歩道上もホーム上の移動時とも、白杖操作を確実に行わなくなるため安全性が低下する。白杖操作が不十分になるとび即時フィードバックする。当面は白杖操作に慣れるためにも慣れた環境での歩行をするよう説明する。

○第5回（2.5時間）：混雑地域での歩行

白杖操作が以前よりは安定してきたため、人やものとの衝突回避ができるようになり、本にも自信を深める。

○第6回（1時間）：伝い歩き

白杖による縁石等の伝い歩きを実施し、特に問題なし。

○第7回（1.5時間）：ホーム上の移動

前回実施した訓練がほとんど定着していない。訓練時間内で以前の状況に戻るが、不安感が強くなると白杖操作に対する注意が低下する点は改善していない。

訓練可能期間が終わるため、ホーム上の単独移動は極力避けるよう説明する。

## 6 まとめ

就労継続のままの訓練であるため、訓練期間や連続して訓練が行えない等の制約があり、動作や白杖操作技術の定着が十分図られなかった。

また、自己流で白杖操作をしてきていることも定着が遅れた一因と考えられる。

本事例の場合歩行を行う上で必要なオリエンテーション（メンタルマップの作成と移動に伴う目的地の方向変化の認知）能力には問題が無かったため、モビリティに重点を置いた訓練が行えたが、オリエンテーションに問題があった場合は、短期間の訓練では効果を上げることが難しいと思慮される。

就労支援を行う場合は、休職中等で訓練期間が長く取れる場合は問題が少ないが、就労を継続しながら訓練を実施する場合、時間が制約された中で効果を上げることが必要である。短期間の内に安全性に対する判断を行い、単独歩行の限界を見極め、危険個所に対する対応（援助依頼、ルート選定等）の手段を設定する必要がある。このため、安全性についての評価基準となる動作項目を設定し、短期間でチェックできる評価基準の策定が必要となる。

また、本事例は妻子がおり、食事、洗濯、清掃等の家事管理は本人が自ら行う必要性が無かったが、単身者の場合移動に加えて家事管理に関する訓練も必要となる。移動と同様に就労した状態でどの程度単独で家事動作が行えるかを見極め、必要な支援（ホームヘルパー活用や家事の効率的実施）の量や頻度を決定していける基準が必要となる。

## C. 職能部第3ワークでの対応

就労継続支援対象事例に対する訓練の実施

### 1. 訓練時間数



合計 3 2 時間

## 2. 使用ソフトウェア

OS:Windows98SE

日本語スクリーンリーダー：JAWS

アプリケーションソフト：Word2000、  
Excel2000

## 3. 訓練内容

平成14年5月 導入として Word2000 の使い方を訓練した。キーの配列については、そのほとんどを知っていた。従って、スタートボタンを利用してのソフトの起動方法、各種のコマンドの使い方など、音声を利用してキーボードの操作で行った。

また、インターネット利用を目的に、画面を読ませる、目的のリンクを探す、目的場所を探す、文書のコピーなどを行った。

平成14年7月 Excel2000 の訓練を行う。ワークシートについて、コピー、貼り付け、ワークシート上での計算の仕方、各種コマンドなどを音声を用いて行った。

## 4. 訓練結果

Word2000 について、センタリングされた行から他の行へ移動した際のカレットの位置などの理解に手間取ったものの、ほぼ文章の作成が可能となった。

Excel2000 について、シートの理解、各種コマンドの使い方、簡単な統計コマンドの使い方が可能となった。

インターネットにつて、ややとまどいもあったが、ホームページの呼び出しやホームページ上での移動方法も何とか可能となった。

厚生科学研究費補助金（感覚器障害研究事業）  
分担研究報告書

中途視覚障害者の職場復帰のための包括的対応策の確立

分担研究者名 築島謙次（国立身体障害者リハビリテーションセンター 第三機能回復訓練部長）

研究 1 ロービジョン者の読み速度

研究要旨

ロービジョン者の読み速度を、文字サイズ 10.5 ポイント、書体（明朝体、ゴシック体）書式（横書き、縦書き）を変化させた読み材料を用意し計測した。必要に応じて視覚的補助具を用いた。

ロービジョン者の読み速度は、視力や視野等の残存視機能の状況に大きく影響されることがわかった。また、書体に関しては「ゴシック体」が、書き方に関しては「横書き」が比較的速く読める場合が多いことがわかった。

I 研究目的

中途視覚障害者の社会復帰に向けて「文字の読み速度」が健常者との比較においてどの程度の速度であるか、具体的な数値を雇用者側に提示する必要がある。そのため昨年度は基礎的なデータとなる正常者の「読み速度」を計測した。今回はそれに基づきロービジョン者の読み速度を計測し、健常者の読み速度との比較を行った。

II 研究方法

1. 対象

ロービジョン者 30 名（男 25 名、女 5 名）で平均年齢 46.1 歳（± 12.6）、疾患は網膜色素変性症 16 名（53.4 %）、緑内障 4 名（13.3 %）その他 10 名（33.3 %）であった。視力値は 0logMAR から 2logMAR（平均 0.84logMAR、SD0.60）で、視野は求心性視野狭窄（以下狭窄と記す）12 名、狭窄で周辺に一部視野が残るもの 5 名、中心暗点を有するもの 2 名、ある程度の広が

りがあるもの 7 名、周辺のみに視野が残るもの 4 名であった。

2. 方法

① 読み材料について

読み材料は、昨年度に使用した材料（中学社会科の教科書から難解な漢字や表現をしているものを除いて抜粋したもの）のうち、正常者であっても読み速度が共通して遅かった内容のものを除いて使用した。

文字サイズは、一般に使用されている書類の文字の大きさと同等であると予測される 10.5 ポイントを使用した。ロービジョン者のうち、10.5 ポイントの文字を読むときに視覚的補助具（以下補助具と記す）が必要とされる場合には、その補助具を用いて読む速度を測定した。また、書体や書式の違いによる「読みやすさ」があるかどうかを検証するために、書体と書式を変えた材料を準備した。以下に読み材料の条件をまとめたものを示す。

・文字サイズ : 10.5 ポイント（以

下P)

- ・書体 : 明朝体、ゴシック体の2種類
- ・書式 : 縦書き、横書きの2種類

印刷条件を以下に示す。

- ・用紙 : A 4 (再生紙)
- ・印刷設定 : Windows98 Word 印刷設定「標準の文字数」
- ・1行の文字数 10.5P 40文字

## ② 測定方法

読み材料の提示は、個々のロービジョン者が通常文字を読むときの方法（材料を手でもって近用眼鏡を使用する、材料を机に置き卓上式の補助具を使用する等）で行った。

実験を始める前に、この実験の説明を行った。読み方がわからない漢字があった場合は、その漢字で読み留まらずに「なんとかの・・・」と代用して答えるか、読み飛ばすように指示した。読む速度は、意味がわかる程度になるべく早く読むように指示した。検者は、読み間違いや読み飛ばし箇所をチェックし、読めた文字数から排除した。文字数には句読点を含んだ。

被検者1人に対し、同じ条件のもので内容を変えて3回、各々1分間で音読できた文字数を測定した。その後1分間の休憩を入れ、条件を変えて同様のことを繰り返した。材料の提示順番は、同じ内容のもの、同じ条件が重ならないように年齢群にも配慮を行い、ランダムに提示した。

## ③ 使用した視覚的補助具について

ロービジョン者の視機能に応じて補助具を用いて測定をした。補助具は、近用眼鏡および眼鏡式拡大鏡（7名）、手持ち式拡大鏡（7名）、卓上式拡大鏡（4名）、拡大読書器（8名）を用いた。

## ④ アンケートについて

読み速度を測定するにあたり、ロービジョン者の現状を把握するために事前にアンケートを実施した。項目の中に職業（職種等）、一日あたりの「文字を読む」時間（パソコン画面も含む）を含め、文字を読むことを日常どの程度行っているか聞き出した。

## III 結果

読み速度における視力や視野等の残存視機能による影響、書体、書き方の変化、使用した補助具による差を分散分析により検定を行った。

### 1. 残存視機能との関係について

視力が良い群（1logMAR以上）と視力が悪い群（1logMAR未満）に分けて読み速度に与える影響を調べた。視力が良いものに若干速い傾向が見られたが、統計学的には有意な差はなかった。

視野を狭窄とそれ以外の2グループに分けて検討を行った。その結果、視野が狭いと読み速度が遅い傾向が見られたが、統計学的に有意な差は無かった。

視力と視野の関係においては有意な差（ $P < 0.05$ ）はみられたが、相関関係は少ないことがわかった（ $r = 0.35$ ）。

視力および視野のみの独立した因子による影響が少なかったことから、視力と視野両方による影響を調べた。A：狭窄で視力が良いもの、B：狭窄で視力が悪いもの、C：狭窄以外で視力が良いもの、D：狭窄以外で視力が悪いものの4グループに分類し読み速度との関係を調べた。

その結果、視野が広く視力が良いA群は、視野が狭く視力が悪いB群より読み速度が速いことがわかった。また、A群は視野が広く視力が悪いD群より読み速度が速いことがわかった（ $P < 0.05$ ）。

#### 4. 書体との関係について

明朝体とゴシック体の2書体と速度の関係について検討した。ロービジョン者個人を比較すると、明朝体が早く読めている場合もあったが、狭窄とそれ以外の視野によるグループ間を因子毎の平均値で比較すると、いずれもゴシック体が早く読めることがわかった ( $P < 0.01$ )。

#### 2. 縦書き、横書きとの関係について 縦書きと横書きと速度の関係について検

討した。

書き方の違いも個人差があったが、狭窄とそれ以外の視野によるグループ間を因子毎の平均値で比較するといずれも横書きが速く、統計学的にも有意に横書きの読み速度が速かった ( $P < 0.01$ )。

測定結果をロービジョン者の視野の状態(求心狭窄と狭窄以外)に分類した各因子の平均値を以下の表に示した。

#### 参考資料

#### 視野別 条件の因子ごとの平均値

単位 文字数/分

	横書き	たて書き	明朝体	ゴシック体	全条件
視野狭窄	199	168	178	189	183
狭窄以外	238	204	216	227	221

健常者との比較のため、以下に昨年度実施した健常者の条件因子ごとの平均値を示す。

#### 健常者 年代群別 条件の因子ごとの平均値

単位 文字数/分

年代	10.5p	12p	14p	横	縦	明朝体	ゴシック体	全条件
20-30代	429	427	428	428	428	428	429	428
40-50代	404	397	404	396	407	399	404	402
60以上	367	370	371	359	381	372	368	368

#### IV まとめ

##### 1. 読み材料および測定方法について

以前に行った正常者の読み速度測定でも同一個人の中でも同条件を3回試行する中で、標準偏差の値が108文字数/1分というばらつきが出る場合があり、「読み速度」は文章の内容によって大きく影響を受けると考えられた。今回のロービジョン者も同じく、同一条件内のばらつきは大きかった。

WORD印刷設定の「標準の文字数」は、

文字間隔、行間間隔ともに、ゆとりがあるものとは言えなかったため、正常者でも改行がスムーズに行えなかったケースがあった。ロービジョン者の中にも行替えのミスが目立った。中には行替えを行う時に指やタイポスコープを用いて行替えを補助する場合もあった。今後は文字間隔や行間隔を変化させることで「読みやすさ」に影響があるか検討を行う必要があると考える。

## 2. 残存視機能との関係

「読み速度」は、残存視機能の程度に影響されることがわかった。視力が良くても視野が狭窄している場合は読み速度は遅くなる傾向があり、ロービジョン者の視機能評価は視力と視野の程度を併せ持った総合的な評価が重要であると思われた。

ジョン者に行う評価方法として妥当かどうか検討していく必要があると思われた。

## 3. 書体との関係

前回の健常者は書体による見やすさの差は統計学的にはなかった。高年齢群ではその年齢の人たちに馴染みがある書体である明朝体が速く読める傾向がある程度であった。一般に、ロービジョン者に書体による読みやすさの違いを尋ねると、「ゴシック体が見やすい」と答えるケースが多い。これはゴシック体の方が活字の線を太く印字するためと考えられるが、今回の読み速度の測定結果からもゴシック体が見やすい書体であることが裏付けられたと思われる。

## 4. 書式との関係

「書式の違いによる読みやすさ」は、ロービジョン者の視野の形状によって大きく影響される。今回の測定結果の中には縦書きが速く読める場合もあったが、多くは横書きが速く読めていた。これは眼球運動との何らかの関係があるのではないかと思われる。特に補助具を使用しながら読む場合、眼球を垂直に動かす縦書きよりも人間の目の動きとして自然な「眼球を平行に動かす」横書きの方がスムーズに読めることが推察された。

## V 課題

今後の課題として、ロービジョン者に配慮した読み材料の条件設定（文字間隔、行間隔など）の検討を引き続き行っていく必要があると考える。また、今回実施した「読み速度評価」が復職を希望しているロービ

### 研究要旨

スクリーンに投影されたターゲットをロービジョン者、および晴眼者に数えてもらった。ターゲットと背景のコントラストは97.1%であった。得られたデータから数えたターゲット1つ当たりの個数の誤差（個数誤差）、所要時間を求め、ターゲットの種類、提示方法の違いによる関係を調べた。また、ロービジョン者についてはその視機能とデータとの関係も求めた。視力が1.0logMARよりも大きい（視力0.1よりも低い）視野狭窄のロービジョン者は、ターゲットが複雑に並んでいる場合は数え間違いやすいものの、所要時間にはあまり差はないことが分かった。図形が混在している場面で物を見分けるには視力の影響が大きく、また、所要時間にあまり差がなかった。

## I. 研究目的

ターゲットの形状、時間的余裕の違い、視機能によってターゲットの発見状況に違いがあるかなど、視覚障害者が歩行する上で必要な環境確認に関する基礎的なデータを収集することを目的とした。

## II. 研究方法

### 1. 被験者

被験者のプロフィールを資料1に示した。ロービジョン者は33人（男性27人、女性6人）で、視覚障害外に障害のある被験者はいなかった。晴眼者は13人（男性3人、女性10人）であった。

平均年齢は視覚障害者が44.1歳（SD12.4）、晴眼者は44.3歳（SD12.9）であった。

### 2. 測定方法

資料2は測定の様子を示している。

パーソナルコンピュータの画像をプロジェクターから白いスクリーンに投影した。投影された画像の大きさは126cm × 96cmで、被験者とスクリーンの距離は2mであった。被験者から見た画像の角度は左右に約17.5度、上下に約13.5度であった。

### 3. ターゲット

資料3は提示したターゲットを示したものである。

ターゲットは①丸、②三角形、③四角形、④星形とした。

①丸のターゲットは直径6cmで、幅のある白いライン上に提示された。ラインの端や他の丸いターゲットとの間隔は6cm以上であった。

②三角形は四角形や円と同時に提示された。この四角形や円のラインも幅6cmであり、各図形内のラインとラインの間隔や、他の図形との間隔は6cm以上とした。

③四角形のターゲットも、三角形あるいは四角形と組み合わせて提示した。ここでの三角形、四角形のラインの幅も6cmとし、各ラインとの間隔も6cm以上とした。

④星形を提示する際は、他の図形（三角形や四角形）と同時に提示した。それらの最小幅は6cmで、他の図形との間隔は6cm以上であった。面積は星が77.0cm<sup>2</sup>、四角形が43.6cm<sup>2</sup>、二等辺三角形は51.3cm<sup>2</sup>であった。

なお、6cmのターゲットは視距離2mでこの大きさは視距離2mで視角が100分となる。

ライン上の丸いターゲットは黒色、他の

ターゲットは白とした。

4. ターゲットと背景とのコントラスト  
スクリーン上での白い部分と黒の部分の  
コントラストを下記の式で求め、絶対値を  
その値とした。各場面での平均のコントラ  
ストは 97.1%であった。

$$\frac{(\text{ターゲットの輝度} - \text{背景の輝度}) \times 100}{\text{ターゲットの輝度} + \text{背景の輝度}}$$

## 5. 視機能

視力については logMAR の値を用いた。  
視野については、その有効な視野の形状から、  
視野狭窄（中心視野があり、かつその  
周辺に視野が残っている場合を含む）とそ  
の他に分類した。

各眼の 8 方向の視野の合計を求め、両眼  
の視野の合計を求めた。さらにその合計の  
常用対数も求めた。前者を合計視野、後者  
を常用対数視野とする。

表 1 各ターゲットでの個数誤差の平均（制限時間 4 分）（個）

	丸（一行）	丸（二行）	丸（Z 状）	三角形	四角形	星形
ロービジョン者	0.01	0.05	0.03	0.02	0.04	0.10
晴眼者	0	0.01	0.01	0	0	0.00

注) 小数点第 3 位で四捨五入した。

表 2 各ターゲットでの個数誤差の平均（即答）（個）

	丸（一行）	丸（二行）	丸（Z 状）	三角形	四角形	星形
ロービジョン者	0.03	0.04	0.02	0.02	0.01	0.11
晴眼者	0	0	0.01	0.02	0.02	0.04

注) 小数点第 3 位で四捨五入した。

表 3 各ターゲットでの所要時間の平均（即答）（秒）

	丸（一行）	丸（二行）	丸（Z 状）	三角形	四角形	星形
ロービジョン者	0.66	0.55	0.57	0.71	1.23	0.82
晴眼者	0.32	0.31	0.31	0.36	0.57	0.37

注) 小数点第 3 位で四捨五入した。

表 4 各ターゲットでの個数誤差と logMAR の相関係数（ロービジョン者）

	丸（一行）	丸（二行）	丸（Z 状）	三角形	四角形	星形
制限時間 4 分	0.21	0.47**	0.33+	0.29+	0.15+	0.60**
即答	0.17	0.45**	0.36*	0.15	-0.15	0.53**

注) 小数点第 3 位で四捨五入した。 +p<0.1 \*p<0.05 \*\*p<0.01

表5 各ターゲットでの所要時間と logMAR の相関係数 (ロービジョン者)

		丸 (一行)	丸 (二行)	丸 (Z 状)	三角形	四角形	星形
即	答	0.16	0.20	0.31+	0.24	0.27	0.11

注) 小数点第3位で四捨五入した。 +p<0.1 \*p<0.05 \*\*p<0.01

表6 各ターゲットでの個数誤差と視野 (合計) の相関係数 (ロービジョン者)

		丸 (一行)	丸 (二行)	丸 (Z 状)	三角形	四角形	星形
制限時間 4 分		-0.14	-0.23	-0.38*	-0.18	-0.28	-0.35*
即	答	-0.09	-0.30+	-0.29	-0.22	-0.20	-0.23

注) 小数点第3位で四捨五入した。 +p<0.1

表7 各ターゲットでの個数誤差と視野 (常用対数) の相関係数 (ロービジョン者)

		丸 (一行)	丸 (二行)	丸 (Z 状)	三角形	四角形	星形
制限時間 4 分		-0.19	-0.39*	-0.52**	-0.28	-0.41*	-0.414
即	答	-0.11	-0.40*	-0.37*	-0.36*	-0.18	-0.34+

注) 小数点第3位で四捨五入した。 +p<0.1 \*p<0.05 \*\*p<0.01

表8 各ターゲットでの所要時間と視野 (合計) の相関係数 (ロービジョン者)

		丸 (一行)	丸 (二行)	丸 (Z 状)	三角形	四角形	星形
即	答	-0.08	-0.11	-0.17	-0.38*	-0.35*	-0.15

注) 小数点第3位で四捨五入した。 \*p<0.05

表9 各ターゲットでの所要時間と視野 (常用対数) の相関係数 (ロービジョン者)

		丸 (一行)	丸 (二行)	丸 (Z 状)	三角形	四角形	星形
即	答	-0.23	-0.21	-0.31+	-0.56**	-0.52**	-0.26

注) 小数点第3位で四捨五入した。 +p<0.1 \*\*p<0.01

## 6. 測定内容

概要説明と各パターンの場面毎に説明と練習を行った。その後、測定者の合図により被験者にターゲットを数えてもらいその数を報告してもらった。

時間制限の有無別では、時間制限4分以内に回答するものと、数え終わるとすぐに回答 (即答) するものを行った。なお、時

間制限4分では、回答に4分以上かかる被験者はいなかった。従って回答には十分な時間であったと考えられる。

それぞれの時間的なパターンにおいては、①ライン上の丸、②三角形 (四角形や円など簡単な図形を同時に提示)、③四角形 (組み合わせられた複雑な大きな図形として提示)、④星形 (三角形、四角形と同時



に提示)のターゲットを提示した。すべてのターゲットは2場面ずつ提示された。

なお、丸いターゲットについては、ラインを1行、2行、Z状のものとし、そこに丸を配列した。

報告のあったターゲットの数と実際の数の誤差を正答数で除した値を求めた。ここでは個数誤差とする。即答においては測定者は、ターゲットの数のみだけではなく、合図から報告までの時間を測定し、それを正答数で除した値として求めた。ここではこれを所要時間とする。

## 7. 統計処理

それぞれの2場面において得られた値を合計し個数誤差、所要時間を求め、統計処理を行った。統計処理では分散分析、t検定、符号検定を行った。相関ではピアソンの相関係数を求めた。

(倫理面への配慮)

得られたデータの取り扱いにあたってはプライバシーの保護に最大限の注意を払った。

## III. 結果

ターゲット間での比較と視機能との比較を行った。表1から9においてロービジョン者、晴眼者における測定の結果を示す。

### A. ロービジョン者の結果

#### 1. 視野と視力の組み合わせと各データの関係

視機能について、視野を視野狭窄(中心視野でかつその周辺に視野が残っている場合を含む)とその他に分類した場合と、視力(logMAR値)を1.0logMAR以下と1.0logMARよりも大きい場合に分類した場合を組み合わせ、4種類とした。それらと各データの関係を調べた。

視機能の組み合わせは、a)視野狭窄+1.0logMAR以下、b)視野狭窄+1.0logMARよりも大、c)その他+1.0logMAR以下、d)その他+1.0logMARよりも大であった。

#### ①個数誤差

個数誤差について、視機能、回答時間(時間制限4分と即答)、各ターゲットの種類の3要因について分析を行った。

#### 1) ターゲットがライン(1行、2行とZ状)の場合

分散分析の結果を図10に示す。視機能、ラインの主効果(それぞれ(F(3,29)=8.42,  $p < 0.01$ )、F(2,58)=4.09,  $p < 0.05$ )、視機能とラインの種類の交互作用が有意であった(F(6,58)=2.77,  $p < 0.05$ )。なお、回答時間についての主効果は有意ではなかった。

視機能とラインの種類との交互作用について分析を行った。その結果、ラインの1行、2行、Z状がそれぞれ視機能と有意な平均差があった(それぞれ(F(3,29)=3.71,  $p < 0.05$ )、F(3,29)=8.27,  $p < 0.01$ )、F(3,29)=6.70,  $p < 0.05$ )。同様に視野狭窄で視力が1.0logMARより大きい場合は、各ラインでの平均に有意な差があった(F(2,58)=10.96,  $p < 0.01$ )。LSD法による多重比較を行った。ライン1行では、「②視野狭窄+1.0logMARよりも大」の平均が「①視野狭窄+1.0logMAR以下」、「③その他+1.0logMAR以下」の平均、及び「④その他+1.0logMARよりも大」の平均よりも大きいことが分かった(MSe=0.0102,  $*p < .05$ )。ライン2行、ラインZ状でもライン1行と全く同じ結果であった(MSe=0.0169,  $*p < .05$ 、MSe=0.0402,  $*p < .05$ )。「②視野狭窄+1.0logMARよりも大」においては、ライン2行及びラインZ状の平均がライン1行のそれよりも大きいことが分かった(MSe=0.0106,  $*p < .05$ )。

視機能の主効果について多重比較を行った。その結果、「②視野狭窄+1.0logMAR

表 10 ラインでの個数誤差

要因	平方和	自由度	平均平方	F 比
視機能	1.1668	3	0.3889	8.42**
Sub	1.3394	29	0.0461	
回答時間	0.0002	1	0.0002	0.05ns
AxB	0.0077	3	0.0025	0.67ns
SxB	0.1099	29	0.0037	
ライン	0.0870	2	0.0435	4.09*
AxC	0.1769	6	0.0294	2.77*
SxC	0.6176	58	0.0106	
BxC	0.0007	2	0.0003	0.12ns
AxBxC	0.0129	6	0.0021	0.71ns
SxBxC	0.1759	58	0.0030	
Total	3.6955	197		+p<.10 *p<.05 **p<.01

よりも大」の平均は「①視野狭窄 + 1.0logMAR 以下」のそれよりも大きく、同様に「②視野狭窄 + 1.0logMAR よりも大」の平均は「③その他 + 1.0logMAR 以下」、 「④その他 + 1.0logMAR よりも大」よりも大きいことが分かった。ラインの主効果についての多重比較では、ライン 2 行、及びライン Z 状はライン 1 行よりも値が小さいことが分かった。

回答時間による誤差の違いはあまりなかった。

2) ターゲットが図形 (簡単な図形と、大きな複雑な図形の組み合わせ) の場合  
分散分析の結果、視機能、回答時間、図形の間を調べたが有意な差はなかった。

### 3) ターゲットが星印の場合

星印について視機能と回答時間の関係を調べた。結果を図 11 に示す。

分析の結果、視機能の主効果について有

表 11 星印での個数誤差

要因	平方和	自由度	平均平方	F 比
視機能	0.5867	3	0.1955	5.86**
Sub	0.9673	29	0.0333	
回答時間	0.0011	1	0.0011	0.32ns
AxB	0.0049	3	0.0016	0.48ns
SxB	0.0983	29	0.0033	
Total	1.6586	65		+p<.10 *p<.05 **p<.01

意な差のあることが分かった。LSD 法による多重比較の結果、「②視野狭窄 + 1.0logMAR よりも大」の平均が「①視野狭窄 + 1.0logMAR 以下」の平均よりも大きいことが分かった。また、「④その他 + 1.0logMAR よりも大」の平均が「①視野狭窄 + 1.0logMAR 以下」の平均よりも大きいこと、「②視野狭窄 + 1.0logMAR よりも大」の平均が「③その他 + 1.0logMAR 以下」の平均よりも大きいこと、「④その他 + 1.0logMAR よりも大」の平均が「③その他 + 1.0logMAR 以下」の平均よりも大きいことも分かった。

回答時間が、制限時間 4 分 (十分な時間) と即答においては、有意な差は見られなかった。

### ②所要時間 (即答)

所要時間について、視機能、各ターゲットの種類の間を調べた。分析を行った。

1) ターゲットがライン (1 行、2 行と Z 状) の場合

分散分析の結果、視機能、ラインの主効果等を調べたが有意な差はなかった。

2) ターゲットが図形 (簡単な図形と、大きな複雑な図形の組み合わせ) の場合  
分析の結果を表 12 に示すとおり、図形

表 12 図形での所要時間

要因	平方和	自由度	平均平方	F 比
視機	2.2403	3	0.7467	0.65ns
Sub	33.2247	29	1.1457	
図形	4.1995	1	4.1995	20.25**
AxB	0.4460	3	0.1486	0.71ns
SxB	6.0136	29	0.2073	
Total	46.1242	65		+p<.10 *p<.05 **p<.01

についての主効果が有意であった ( $F(1,29) = 20.25, p < 0.01$ )。大きな複雑な図形の組み合わせたものが、簡単な図形よりも所要時間のかかることが分かった。

### 3) ターゲットが星印の場合

星印について視機能と回答時間についての関係を調べた。

分散分析の結果、有意な差はなかった。

## 3. 視機能との相関

(1) 小数視力を  $\log\text{MAR}$  の値に変換し、それぞれの背景において所要時間、あるいは個数誤差との相関を調べた。 $\log\text{MAR}$  の値は  $\log_{10}(1/\text{小数視力})$  で求めた。よって、小数視力 0.1 は  $1.0\log\text{MAR}$ 、0.01 は  $2.0\log\text{MAR}$  となる。資料 4 から 6 にそれぞれの散布図を示す。

### ①個数誤差

#### 1) 制限時間 4 分

制限時間 4 分における個数誤差と  $\log\text{MAR}$  との相関を求めた。2 行、星印において有意な相関が得られた ( $r=0.47, p < 0.01, r=0.60, p < 0.01$ )。三角形の場合は  $r=0.29$  で有意傾向であった。

#### 2) 即答

即答における個数誤差と  $\log\text{MAR}$  との相関を求めた。2 行、Z 状、星印において有意な相関が得られた ( $r=0.45, p < 0.01, r=0.36, p < 0.05, r=0.53, p < 0.01$ )。

### ②所要時間 (即答)

星印を含めた各ターゲットについて相関を求めたところ、Z 状において有意傾向の相関が得られた ( $r=0.31$ )。

### (2) 視野との相関

各データと合計視野、常用対数視野との相関を求めた。それぞれの散布図を資料 7 から 12 に示す。

#### ①個数誤差

##### 1) 制限時間 4 分

###### a) 合計視野

Z 状、星印において有意な相関が得られた。それぞれ  $r=-0.38 (p < 0.05)$ 、 $r=-0.35 (p < 0.05)$  であった。

###### b) 常用対数視野

2 行、Z 状、四角形、星印において有意な相関が得られた。それぞれ  $r=-0.39 (p < 0.05)$ 、 $r=-0.52 (p < 0.01)$ 、 $r=-0.41 (p < 0.05)$ 、 $r=-0.41 (p < 0.05)$  であった。

##### 2) 即答

###### a) 合計視野

どの条件においても有意な相関は得られなかった。

###### b) 常用対数視野

2 行、Z 状、三角形において有意な相関が得られた。それぞれ  $r=-0.40 (p < 0.05)$ 、 $r=-0.37 (p < 0.05)$ 、 $r=-0.36 (p < 0.05)$  であった。星印は  $r=-0.34$  で有意傾向であった。

### ②所要時間 (即答)

#### 1) 合計視野

三角形、四角形において有意な相関が得られた。それぞれ  $r=-0.38 (p < 0.05)$ 、 $r=-0.35 (p < 0.05)$  であった。

#### b) 常用対数視

三角形、四角形において有意な相関が得られた。それぞれ  $r=-0.56 (p < 0.01)$ 、 $r=-0.52 (p < 0.01)$ 。Z 状においては有意傾向の相関を得られた ( $r=-0.31, p < 0.1$ )。

## B. 晴眼者の結果

晴眼者のデータも得た。ラインについてプレ測定を行い、その10分後、本測定した。なお、プレ測定での被験者は12人であった。よって、プレ測定に関するデータは12人分で分析を行った。

回答時間も時間制限4分と即答の2種類とした。

### (1) ラインについて

#### ① 個数誤差

プレ測定と本測定、回答時間、ラインの種類について3要因の分散分析を行ったが、有意な差は得られなかった。

#### ② 所要時間 (即答)

プレ測定と本測定、ラインの種類について2要因の分散分析を行った。

その結果、交互作用が有意傾向にあることが分かった ( $F(2,22)=3.26, p<0.1$ )。分析の結果、ライン Z 状において本測定とプレ測定において有意な差があることが分かった。本測定では0.30秒、プレ測定では0.34秒であった。本測定で時間をあまり要しなかったのは学習効果かも知れない。

表 13 ラインでの所要時間 (晴眼者)

要因	平方和	自由度	平均平方	F 比
Sub	0.0690	11	0.0062	
プレと本測定	0.0052	1	0.0052	2.02ns
SxA	0.0284	11	0.0025	
ラインの種類	0.0070	2	0.0035	1.41ns
SxB	0.0551	22	0.0025	
AxB	0.0072	2	0.0036	3.26+
SxAxB	0.0243	22	0.0011	
Total	0.1964	71		+p<.10 *p<.05 **p<.01

(2) 三角形と四角形 (簡単な図形と複雑な組み合わせの図形)

#### ① 個数誤差

回答時間と図形の2要因について分散分析を行った。その結果、回答法について有意傾向であった。しかし、13人の被験者中、即答において簡単な図形で2人に、複雑な図形において1人に誤差があっただけであった。よって、実際にはあまり差はないものと考えられる。

#### ② 所要時間 (即答)

即答における所要時間について t 検定を行った。その結果、回答時間の平均に有意な差のあることが分かった (両側検定:  $t(12)=-7.84, p<0.0001$ )。平均値は簡単な図形が0.35秒、複雑な図形が0.55秒であった。

符号検定も行ったが、同様の結果であった (棄却率 ( $p$ )=0.0034)。

### (3) 星印

星印については個数誤差について回答時間の違いでの差について分析を行った。なお、分析方法は符号検定を用いた。

その結果、有意傾向であった (棄却 ( $p$ )=0.0703)。制限時間4分での平均が0.005個、即答での平均が0.04個であり、晴眼者が即答した場合、数え間違いやすい傾向にあることが分かった。

## IV. まとめ

以上のことから、ロービジョン者が物を数える際には次のような状況にあることが分かった。

2行や Z 状にターゲットが並んでいる場合は1行よりもターゲットの数を誤りやすいことが分かった。また、「視野狭窄+1.0logMARよりも大」の組み合わせ時には、ライン2行や Z 状のターゲットでは、他の視機能の組み合わせよりも数を誤りやす