

## 弱視者用拡大読書器の 利用状況と改良ニーズ

「重度視覚障害者に配慮した  
職場改善に関する研究」報告書

2000年10月

日本障害者雇用促進協会  
障害者職業総合センター

NATIONAL INSTITUTE OF VOCATIONAL REHABILITATION

## ま え が き

障害者職業総合センターでは平成3年の設立以来、「障害者の雇用の促進等に関する法律」に基づき、わが国における職業リハビリテーションサービス機関の中核であるとともに、わが国の職業リハビリテーション研究における先導機関として、さまざまな研究業務に取り組んできています。

その一環として、同センター適応環境研究部門では平成10年度から2年計画で「重度視覚障害者に配慮した職場改善に関する研究」を実施しました。ここでは、視覚障害者の多くを占める弱視者、とりわけ重度弱視者の最も重要な支援機器である拡大読書器に焦点を絞り、弱視者の拡大読書器を使っでの作業効率の向上や疲労軽減のための基礎データの収集を目的に、その普及・利用状況および改良ニーズに関する調査研究を行いました。そして、多くの関係者の協力もあつて、貴重なデータを収集することができました。本報告書は、その結果をとりまとめたものです。このささやかな調査研究が、障害者のための支援技術（Assistive Technology）や視覚障害関連の研究者、視覚障害リハビリテーションや職業リハビリテーションの第一線の専門家、そして拡大読書器メーカーの参考となるとともに、少しでも弱視者の雇用の拡大・安定に役立てば望外の喜びであります。

平成12年5月

日本障害者雇用促進協会  
障害者職業総合センター  
研究主幹 後藤 憲夫

## 執筆担当者

岡田伸一	障害者職業総合センター適応環境研究部門・主任研究員（第1章～第5章、第7章）
渡辺哲也	同部門・研究員（第6章）
坂尻正次	同部門・研究員（画像作成）

## 謝 辞

本研究の実施にあたっては、以下の諸氏に研究委員会委員として本研究に参加いただき、多くの助言と協力をいただいた。ここに、お名前を記し、謝意を表する次第である。

青木成美（宮城教育大学）

大倉元宏（成蹊大学）

北林 裕（日本盲人職能開発センター）

久米祐一郎（東京工芸大学）

中村哲夫（九州看護福祉大学）

渡辺文治（神奈川県総合リハビリテーションセンター）

さらには、拡大読書器の利用状況アンケート調査に回答いただいた多くの拡大読書器ユーザーの方々と、日常生活用具支給状況調査にご回答いただいた各都道府県および政令指定都市の担当者の方々にも、深く謝意を表す次第です。

## 概 要

本報告書は7章構成となっている。それらの要旨は、以下のとおりである。

第1章では、本研究の背景と目的が説明される。

視覚障害者の雇用の促進を図る上で、その多くを占める弱視者の雇用の拡大や継続がきわめて重要である。そして、それを支援する重要な機器のひとつが拡大読書器である。しかし、その利用状況等は、ほとんど明らかになっていなかった。そこで、本研究では、普及状況を含め、ユーザーに対する調査等によって、拡大読書器の利用実態を明らかにすることとした。

第2章では、まず拡大読書器を概説する。拡大読書器は、その基本構成要素の配置方式によって、縦配置タイプ、横配置タイプ、そして手持ちカメラタイプに大別される。また、拡大読書器は、画面の表示モードの違いによって、カラーとモノクロ（白黒）に分かれる。これらの分類に基づいて、第4章以降では、拡大読書器の利用状況が報告される。

第3章では、各都道府県・政令指定都市に対して行った日常生活用具支給制度に基づく拡大読書器の支給状況調査の結果が報告される。さらに、その支給データを手がかりに、わが国における拡大読書器の普及状況の把握が試みられる。その結果、日常生活用具支給制度を大きな梃子として、拡大読書器の普及が進んでいることが確認される。なお多くの潜在ユーザーが存在しており、拡大読書器の今後の普及も期待できると思われる。

第4章では、109名のユーザーに対する拡大読書器の利用状況調査の結果が報告される。これらユーザーは、職場・学校・自宅で拡大読書器を利用していた。そして、その多くが重度の弱視者であることや、画面表示モードについては、眼疾患との関連をうかがわせる結果であった。これは、視覚障害リハビリテーションの現場で、経験的に知られていたことと概ね合致するものであった。ただ、例外もあることに留意する必要もあろう。

第5章では、第4章での利用状況に関する調査結果を、さらに職場ユーザーに焦点を絞って整理・分析した。拡大読書器が重要な就労支援機器として主に重度者を中心に重用されていることが確認された。また、映り込みへの対策や、パソコンとの併用時の拡大読書器の配置の仕方など、職場をはじめ地域障害者職業センターや能力開発施設における拡大読書器の使用環境への配慮事項に関する示唆も得られた。さらに、開発されてから4半世紀余り経過している拡大読書器に対して、なお種々の改善要望が存在することが確認できたことは、本調査の一つの大きな収穫であった。

第6章では、近年の拡大読書器の多機能化の進展の中で、画面表示に関しては、従来からの反転表示、

フルカラー表示に加えて、2色画面の文字と背景にアンバ、緑、青など様々な色を選択できる機種が製品化されていることをふまえ、これらの2色画面が弱視者にとってどの程度有効かを検討するため、市販拡大読書器1機種を選んで、その2色画面の見やすさを8名の弱視者に評価してもらった。その結果、文字と背景の輝度比が高いほど評価点も高く、標準表示モードでは黒/白、黒/水色、(ソフト)反転表示モードでは白/黒、黄/黒、水色/黒の画面が、各種眼疾患を通じて高い評価を得た。一方、色の効果はあまり認められず、2色画面の多彩性は、必ずしもユーザに求められる要件ではないように思われた。また、従来からしばしば報告されている網膜色素変性症における反転表示効果も確認した。

終章(「終わりに」)では、第4章及び第5章で確認された種々の改良ニーズをふまえ、今日の電子画像処理技術の進歩を活用して、弱視者の作業能率の向上と疲労の軽減に資する「ユーザーニーズに配慮した拡大読書器」の開発の重要性が指摘される。

# 目 次

第1章	研究の背景と目的	
第1節	研究の背景	1
第2節	研究の目的	3
第2章	拡大読書器の概要	
第1節	拡大読書器のタイプ	5
第2節	拡大読書器の基本構成要素	6
第3節	拡大読書器の長所・短所	7
第3章	拡大読書器の普及状況	
第1節	日常生活用具の支給状況	9
第2節	身体障害者・児実態調査の結果	10
第3節	まとめ	11
第4章	拡大読書器の利用状況	
第1節	プロフィール	17
第2節	機種を選定	19
第3節	利用の現状	22
第4節	使用拡大読書器の不満点	23
第5節	まとめ	24
第5章	職場における拡大読書器の利用状況	
第1節	プロフィール	25
第2節	機種を選定	27
第3節	利用の現状	29
第4節	使用拡大読書器に対する不満点	32
第5節	まとめ	34
第6章	拡大読書器の2色画面の見やすさの評価	
第1節	2色画面と反転表示	35
第2節	手法	35
第3節	結果	38
第4節	まとめ	41
終わりに		
付録	拡大読書器利用状況の調査票	45

# 第1章 研究の背景と目的

まず、ここでは、本研究の背景、目的等を明確にしておく。

## 第1節 研究の背景

平成8年11月実施の厚生省「身体障害者・児実態調査」によれば、わが国の在宅視覚障害者数は、およそ30万5000人である<sup>注1)</sup>。

以下では、同調査からわが国の視覚障害者の就業率、障害等級、年齢構成を概観し、その雇用の拡大を図る上でのポイントを整理してみる。

### ア 視覚障害者の就業状況

表1-1は、平成8年11月現在の身体障害者の就業率を示したものである。これによると、視覚障害者の就業率は26.2パーセントと、身体障害者の各障害種別の中で最も低い。

表1-1 障害の種類別にみた就業・不就業の状況

単位：千人

障害の種類	総数	就業者	不就業者	回答なし
総数	2,933 (100.0)	845 (28.8)	1,958 (66.8)	131 (4.5)
視覚障害	305 (100.0)	80 (26.2)	212 (69.5)	13 (4.3)
聴覚・言語障害	350 (100.0)	112 (32.0)	216 (61.7)	22 (6.3)
肢体不自由	1,657 (100.0)	469 (28.3)	1,111 (67.0)	78 (4.7)
内部障害	621 (100.0)	181 (29.6)	420 (67.6)	17 (2.7)

( )内は構成比(%)

### イ 視覚障害者の障害程度

表1-2は、視覚障害者の障害等級の内訳を示したものである。これによると、1級・2級の重度者の占める割合が非常に高い。なお、障害等級1級<sup>注2)</sup>の者の場合、かなりの者が残存視力を有しており、何らかの補助具を利用することで、その残存視力によって墨字(普通文字)を使用できることが多い。したがって、ややラフな推定であるが、視覚障害者の8割前後の者は、残存視力によって墨字が使用可能な弱視者と考えられる。

表1-2 障害種別の障害程度

単位：千人

	総数	1級	2級	3級	4級	5級	6級	不明
全体	2,933 (100.0)	796 (27.1)	470 (16.0)	501 (17.1)	551 (18.8)	291 (9.9)	212 (7.2)	112 (3.8)
視覚障害	305 (100.0)	97 (31.8)	71 (23.3)	30 (9.8)	32 (10.5)	30 (9.8)	35 (11.5)	9 (3.0)
聴覚・ 言語障害	350 (100.0)	16 (4.6)	83 (23.7)	72 (20.6)	66 (18.9)	1 (0.3)	92 (23.3)	21 (6.0)
肢体 不自由	1,667 (100.0)	332 (20.0)	309 (18.6)	267 (16.1)	331 (20.0)	260 (15.7)	85 (5.1)	72 (4.3)
内部障害	621 (100.0)	351 (56.5)	6 (1.0)	131 (21.1)	123 (19.8)	- (-)	- (-)	9 (1.4)

( )内は構成比(%)

## ウ 年齢構成

表1-3は、障害種別の年齢構成を示したものである。それからは、視覚障害者については、60歳以上の高齢者が全体の66パーセントを占め、高齢になってからの受障が非常に多いことがうかがえる。しかし、この傾向は、視覚障害に限ったことではなく、他の障害についても同様のことが指摘できる。表1-4は、表1-3に基づき、各障害種別について60歳以上の者の占める割合を示したものである。

表1-3 障害種別の年齢構成

単位：千人

	総数	18～ 19歳	20～ 29歳	30～ 39歳	40～ 49歳	50～ 59歳	60～ 64歳	65～ 69歳	70歳～	不詳
全体	2,933 (100.0)	8 (0.3)	72 (2.5)	111 (3.8)	242 (8.3)	435 (14.8)	378 (12.9)	408 (13.9)	1,179 (40.2)	99 (3.4)
視覚障害	305 (100.0)	1 (0.3)	7 (2.3)	12 (3.9)	26 (8.5)	43 (14.1)	31 (10.2)	36 (11.8)	138 (45.2)	10 (3.3)
聴覚・ 言語障害	350 (100.0)	2 (0.6)	15 (4.3)	11 (3.1)	24 (6.9)	31 (8.9)	40 (11.4)	38 (10.9)	174 (49.7)	14 (4.0)
肢体 不自由	1,657 (100.0)	3 (0.2)	41 (2.5)	76 (4.6)	146 (8.8)	260 (15.7)	206 (12.4)	219 (13.2)	644 (38.9)	61 (3.7)
内部障害	621 (100.0)	1 (0.2)	9 (1.4)	11 (1.8)	46 (7.4)	101 (16.3)	101 (16.3)	115 (18.5)	222 (35.7)	14 (2.3)

( )内は構成比(%)

表1-4 障害種別の全体に占める60歳以上の構成比

単位：％

障害種別	構成比
総数	67.0
視覚障害	67.2
聴覚・言語障害	72.0
肢体不自由	64.5
内部障害	70.5

さらに、職業の観点からは、働き盛りの40歳代・50歳代の占める割合が注目されるが、これらの年代を合計すると20パーセントを超え、60歳以上ほどではないにしても、かなり多くの者が中高年になって視覚障害になっていることがうかがえる。

40歳代・50歳代といえば、職場においては長年培った技術・知識によって中核的存在であり、また家庭においては、経済的・精神的支柱としての存在である。このような年代で障害を負うということは、本人・家族にとどまらず、雇用主にとっても大きな打撃となる。したがって、中途視覚障害者の円滑な職場復帰は、視覚障害者全体の雇用の拡大を図る上からも、重要な意味を持っている。

以上、就業状況、障害等級、年齢構成をみてくると、視覚障害者の雇用の拡大（就業率の上昇）のためには、中高年で視覚障害者となった「中途視覚障害者」でかつその多くを占める弱視者の雇用の拡大と安定がきわめて重要なことと言えよう。

## 第2節 研究の目的

弱視者を含め、すべての視覚障害者にとって、種々の職務遂行にあたって、まず求められる基本要件は、墨字処理（普通文字の読み書き）であろう。遂行可能な職域が限られている中で、比較的視覚障害者にも遂行しやすいとされる事務的職種（情報処理を含む）はもとより、ヘルスキーパーや電話交換においてもカルテ等の文書処理や簡単な一般事務が伴うことが多い。

このように、視覚障害者の就労の大きな鍵を握る文字処理は、全盲者については、パソコンを活用した間接的な方法で、すなわちスクリーンリーダ等のソフトウェアを利用して視覚に代わり聴覚や触覚によって墨字文書の読み書きを可能にしている<sup>注3)</sup>。一方弱視者については、残存視力を拡大読書器等で補強する方法で、直接視覚による墨字処理を行っていることが多い。しかしながら、視覚障害者の多くを占める弱視者の有用な支援機器とされる拡大読書器について、実際にはどれくらいのユーザーがいるのか、どのように利用されているのか、そして読み書きの支援機器として十分な機能を備えているのか、それともなお改良が必要なのかといった点については、全くといってよいほどにデータがないのが実状であった。

そこで、わが国における①拡大読書器の普及状況、②その利用の実態、③使用上の不具合点や今後の

改良ニーズの把握を目的とした調査研究を実施することとした。

なお、本調査研究を実施するにあたっては、視覚障害リハビリテーション、職業指導、オプティカルエイド、画像処理、人間工学等の各領域の専門家からなる研究委員会を設置して、拡大読書器に対する多角的な視点からのアプローチを目指した。

さらに、眼科医、拡大読書器やオプティカルエイドの販売業者、そしてユーザー当事者である弱視者等にも、随時ヒアリングを行い、情報の収集に努めるようにした。

#### 注

- 1) 厚生省大臣官房障害保健福祉部『身体障害者・児実態調査結果の概要（平成8年11月1日調査）』平成11年1月
- 2) 身体障害者障害程度等級表では視覚障害1級は「両眼の視力の和が0.01以下のもの」となっている。
- 3) 障害者職業総合センターでは、Windows対応のスクリーンリーダー「95Reader」を開発し、広く視覚障害者に利用されている。

## 第2章 拡大読書器の概要

ここでは、まず拡大読書器の全体像と、それを構成する基本要素、そしてその長所・短所について概説する。

### 第1節 拡大読書器のタイプ

拡大読書器は、ズーム機能付きのカメラで撮影した画像をモニターに拡大表示して、弱視者の読み書きを支援するシステムである。欧米では、CCTV (closed circuit television)<sup>注1)</sup>と呼ぶことが多い。その基本構成は、モニター、コントローラ、カメラ、そして資料を載せるX-Yテーブルからなる。これらの構成要素を縦に配置した拡大読書器が最も一般的なタイプである。この「縦配置」タイプでは、カメラはコントローラ部分に組み込まれている。さらにこのタイプには、各要素を完全に一つの筐体にまとめたモニター一体型(図2-1)と、モニターをX-Yテーブルの上部に固定されたコントローラの上に載せるモニター分離型(図2-2)がある。この他に、各要素が完全に分離しており、モニターがカメラの横に配置される横配置(図2-3)がある。さらに、この横配置タイプ的一种として、可搬性を考慮して、手持ちカメラを利用する「ハンドスキャン」タイプ(図2-4)がある。このタイプでは、カメラを直接資料の上に置いて手でスキャンするので、X-Yテーブルは利用されない。

なお、長時間の読み書き作業には、より自然な作業姿勢がとれることから、横配置タイプより縦配置タイプが適している。

図2-1 縦配置タイプ  
(モニター一体型)  
テレセンサリー社:アラジン



図2-2 縦配置タイプ  
(モニター分離型)  
ミカミ社:TOP-01



図2-3 横配置タイプ  
ヒルカ・インターナショナル社:イージーアイ・ポケット



図2-4 ハンドスキャンタイプ  
ナイツ社:VS-5



## 第2節 拡大読書器の基本構成要素

ここでは、モニターをはじめとする拡大読書器の構成要素について説明する。

### ア モニター

一般には拡大読書器のモニターとして、高画質であり画面輝度が比較的高いことからCRT (cathode ray tube) ディスプレイが広く利用されている。カラー拡大読書器では、家庭用カラーテレビを利用する機種が多い。モニターサイズは、モニターを載せる台の強度の制約があり、14インチが最も多い。また一部の機種には、17インチモニターに対応できるものも多い。特に大きい画面が必要な場合には、20インチや21インチのテレビモニターやテレビチューナー内蔵のPC用ディスプレイを利用している例も見られる。この場合は、モニターは本体の横に配置される。また、携帯することを考慮して、小型の液晶テレビを利用する例もある<sup>注2)</sup>。最近ではPCとのモニター共用を考慮してPC用のモニターを使用する機種も開発されており、この場合にはカメラからのビデオ信号はアナログRGB信号に変換されてモニターへ入力されている。

拡大読書器の画面表示モードには、モノクロ表示(白黒表示)とカラー表示の2つがある。以前、カラー拡大読書器は高価であったが、近年、価格が低下し利用者も増加している。詳しくは後に述べるが、我々の調査では、モノクロタイプとカラータイプの利用者数は、ほぼ同数である。

モノクロ表示については、白の背景に黒文字の通常モードと、黒の背景に白文字の反転モードがある。高いコントラストが必要な文字の読み書きには、モノクロ表示が適している。そのため、黒と白を強調する2値化回路を組み込んでいる機種も多い<sup>注3)</sup>。なお、カラー拡大読書器にも、モノクロ表示モードが用意されている機種が多い。

### イ カメラ

CCD (charge coupled device) カメラが用いられている。カメラには、拡大表示のためのズームレンズが装着される。さらに、デジタルズームと組み合わせ、より高倍率の拡大が可能となっている。

### ウ コントローラー

コントローラーは、以下のような機能を制御する。なお、上記の縦配置タイプでは、カメラがコントローラー部に組み込まれている。

#### a ズーム

拡大読書器の拡大倍率は読み書きの対象となる資料の大きさとモニター上に拡大された像の大きさの比で定義される。倍率は3~30倍程度の機種が多いが、中には50倍というものもある。倍率は、使用者の操作により、資料の大きさに合わせて倍率の範囲内で任意に変更できる機種が多い。なお、言うまでもないことだが、表示文字の大きさは、モニターサイズに比例する。

#### b フォーカス

厚い本のように、表面が平坦ではない資料の場合は、被写界深度が小さいと、頻繁にフォーカス調節が必要になり、作業能率が低下する。したがって、拡大読書器に関しては、被写界深度が大きいことが重要なポイントである。最近ではオートフォーカス機能を採用して、この被写界深度の問題の解決を図っている機種も開発されている。

#### c 反転表示

白地に黒で文字を印刷した通常の文書を読む場合に、羞明（眩しさのこと）や眼疾患の関係で、白黒反転表示を好む弱視者は多い。我々の調査では、通常表示と反転表示のユーザー数はほぼ同数である。したがって、反転表示は、拡大読書器の必須機能といえよう。

### エ X-Yテーブル（資料台）

拡大表示する資料を載せる台で、水平・垂直方向に移動する。水平方向については、可動域を設定できる機種が多い。また、移動に対する摩擦を高め、テーブルを固定したり、その動きを調節できる機種もある。

### オ 照明

室内照明だけでは、資料表面の照度が不足するため、資料を照明する光源が用意されている。縦配置タイプでは、コントローラー部に、横配置タイプではカメラ部の両側に一对の蛍光灯が取り付けられている。なお、横配置タイプには、一般の蛍光灯スタンドを利用しているものもある。また、ハンドスキャンタイプの場合も、資料の上に直接カメラを置くため、光源はカメラに組み込まれている。

## 第3節 拡大読書器の長所・短所

ここでは、オプティカルエイド（光学的補助具）と対比して、拡大読書器の長所と短所を整理してみた。

### ア 拡大読書器の長所

高拡大倍率：高い拡大倍率が得られるため、小さい文字や図を十分に見やすい大きさに拡大できる。

拡大倍率の可変性：拡大倍率を随時変更できるため、本や資料の中で大きさが異なる文字や図なども拡大倍率を調整して常に見やすい大きさが得られる。

反転表示：通常の白黒表示（陽画表示：文字が黒で背景が白）に加えて、拡大読書器では画像処理によって反転表示（陰陽画表示：文字が白で背景が黒）もできる。網膜色素変性症や羞明の強い弱視者は、反転表示を好む傾向が強い。

調節可能な視距離：オプティカルエイドの場合、焦点距離の制約から前屈みの不自然な姿勢になるが、拡大読書器では十分な視距離（画面から目までの距離）が得られ、楽な姿勢が保てる。

広い視野：オプティカルエイドに比べると、格段に広い視野が得られる。そのため、一度に視野に入る文字数が増え、文脈も把握しやすくなり、読み能率が向上する。

フォーカスの保持：オプティカルエイドとりわけ手持ち式や掛け眼鏡式の場合、フォーカスを一定に保つことは難しく、頻りに手や顎を動かしてフォーカスを合わせ直す必要がある。そのため、長時間使用する場合、疲労も大きかった。しかし、拡大読書器の場合は、機械的にフォーカスを設定するために、一度設定すれば誤操作がない限り一定のフォーカスが保持される。

X-Yテーブル：資料や本を直接動かして読んでいくことも可能であるが、拡大読書器では、X-Yテーブルを利用して、本や資料の拡大表示箇所のスムーズな移動や、改行などの素早い移動が可能になり、作業能率が向上する。

## イ 拡大読書器の短所

高価格：オプティカルエイドに比べると高価である。

スペースをとる：容積が大きく、X-Yテーブルの可動域等も考慮すると、かなり広い設置スペースが必要となる。

移動・携帯の困難性：CRTディスプレイ等が重いため、携帯はもちろん、構内での移動（例えばデスクから会議室への移動）にも困難である。

## ウ 付加的機能（長所）

当然価格は高額となるが、高機能拡大読書器には、以下のような機能が搭載されている。

ラインマーキング：拡大読書器では、水平線または垂直線を表示して、注目行を強調することができる。

マスキング：拡大読書器では、ラインマーカーに加えて注目行のみを表示し、他の画面領域（注目行の上下または左右）を背景色等にして非表示にすることができる。

遠用カメラの活用：外部ビデオ入力端子を用意して、遠用外部カメラで、黒板や遠方の視対象を拡大表示することも可能である。

パソコン画面の表示：コンバータを付加して、パソコンの画面を拡大読書器のモニターに表示することができる。画面はスイッチで簡単に切り替えられる。

画面の分割：画面を上下または左右に分割して内蔵カメラによる表示と、外部カメラによる画像またはパソコン画面を表示できる。拡大読書器画面とコンピュータ画面を同時表示することもできる。したがって、黒板を見ながらノートを取る、黒板と教科書を同時に見る、原稿を見ながらワープロ入力するといったことが可能となる。

### 注

1) また、video magnifierと呼ばれることもある。

2) 6インチ程度の液晶モニターが採用されているが、多くの弱視者にとっては、十分なモニターサイズとは言えない。

## 第3章 拡大読書器の普及状況

現在、わが国の拡大読書器のユーザー数を推測する手がかりはほとんどない。平成5年に拡大読書器が日常生活用具としての支給対象となって、その利用は進展していると思われるが、厚生省からはデータの公開がなく、その状況を把握することも困難である。

そこで、各都道府県・政令指定都市に、拡大読書器の日常生活用具としての年度別支給状況を問い合わせた。ここでは、その結果を紹介し、さらに、厚生省が平成8年に実施した身体障害者・児実態調査の結果も参考にして、わが国の拡大読書器市場についても考えてみたい。

### 第1節 日常生活用具の支給状況

日常生活用具の支給実務は、各市町村が行う。そして、各市町村の支給件数は、都道府県ないしは政令指定都市レベルで取りまとめられる。

そこで、1998年後半に、各都道府県・政令指定都市に、拡大読書器の日常生活用具としての年度別支給状況を問い合わせた。その結果を取りまとめたものが、付表3-1である。残念ながら、島根県からはデータを得られなかった。また数県については、データが得られなかった年度がある。そのため、付表3-1の数字は、実際の支給件数を下回るが、支給件数の多い都道府県・政令指定都市のデータは入手できたので、実際との乖離は小さいと思われる。

表3-1は、わが国全体としての年度別の支給状況を示したものである。平成5年度の690件が、平成9年度には2100件を越えるまでになっている。その間、平成8年の足踏みはあったものの、ほぼ右肩上がりの増加を示している。その結果、累積支給件数は7,800を上回る。

表3-1 拡大読書器の年度別支給件数

平成5年度	平成6年度	平成7年度	平成8年度	平成9年度	累積件数
690	1,240	1,910	1,860	2,110	7,790

各数値は合計値の1の位を切り上げている。

東京都の場合、23区（政令指定都市）と都下の市町村の支給件数が合算されている。そこで、データを比較しやすくするために、各政令指定都市の支給件数は、所在の都道府県に含めて、集計し直した。その結果は、付表3-2のとおりである。結果は、当然ながら、東京都をはじめ、政令指定都市が所在する都道府県での支給件数がさらに多くなる。表3-2の「累積支給件数」は、付表3-2から上位10都道府県を取り出したものである。東京都、大阪府、神奈川県といったように、人口の多い都道府県が上位を占める。

つぎに、厚生省『平成9年度社会福祉行政業務報告』の身体障害者手帳交付台帳登録数（平成9年度末現在）を利用して、視覚障害者1000人当たりの支給件数を計算してみた。結果は、付表3-3に示すとおりである。必ずしも、人口の多い都道府県の支給件数が多いとは限らない。表3-2の「千人当たり支給件

数」には、視覚障害者1000人当たりの支給件数の多い上位10都道府県を取り出している。それによると、関西での日常生活用具の支給制度の利用割合が高いことがわかる。

なお、付表3-3に示すとおり、『社会福祉行政業務報告』では視覚障害の手帳交付台帳登録数は、37万4025人となっている。この数は、理由は明確ではないが、後出の厚生省の身体障害者・児実態調査の視覚障害者30万5000人と乖離がある。<sup>注1)</sup>もし、実態調査の結果が正しいとすれば、付表3-3の1000人当たりの支給件数は、過小評価されていることになる。ちなみに、全国レベルの1000人当たりの支給件数は、手帳交付台帳登録数によれば21、実態調査によれば26となる。

表3-2 累積支給件数と視覚障害者千人当たりの支給件数の上位10都道府県

順位	累積支給件数		千人当たり支給件数	
	都道府県名	件数	都道府県名	件数
1	東京都	930	和歌山県	48
2	大阪府	793	大阪府	37
3	神奈川県	506	奈良県	34
4	兵庫県	454	広島県	32
5	北海道	427	神奈川県	31
6	福岡県	426	新潟県	31
7	愛知県	419	愛知県	30
8	広島県	370	滋賀県	29
9	埼玉県	332	東京都	28
10	京都府	262	兵庫県	26

## 第2節 身体障害者・児実態調査の結果

最新の厚生省の身体障害者・児調査（平成8年11月1日調査）では、日常生活用具の所有状況も調査している。その中で、「視覚障害者用拡大読書器」（拡大読書器）については、日常生活用具としての支給3000人、自費購入1000人となっている。

表3-3 拡大読書器の所有状況

入手の方法	人数
日常生活用具の支給	3,000
自費購入	1,000

出所：『身体障害者・児実態調査の概要（平成8年11月1日調査）』、厚生省大臣官房障害保健福祉部、平成11年1月。

### 第3節 まとめ

身体障害者・児実態調査の結果によれば、日常生活用具としての支給を受ける者と、自費購入する者の比率は3：1である。したがって、上の表3-1の累積支給件数7,800に対して、自費購入は2,500強である。したがって、日常生活用具と自費の合計は、10,000を超えると推測される。これ以外に、視覚障害リハビリテーション施設をはじめ、学校、図書館、企業などの諸機関の購入分を考慮すると、1万台の大台はかなり上回るものと考えられる。すなわち、わが国では1万台を相当上回る数の拡大読書器が存在し、その多くは個人（弱視者）ユーザーによって利用されていると言えよう。

つぎに、拡大読書器に対する潜在需要を考えてみると、上に述べたように、拡大読書器の日常生活用具としての視覚障害者千人当たりの支給件数には都道府県間に大きな相違がある。したがって、支給割合が低い都道府県が、高い都道府県のレベルにまで達するためには、大量の支給すなわち大量の潜在需要が存在しうると考えられる。

注1) 児童・生徒（未成年）および施設在住者を加えると31万人台となると思われる。

付表3-1 拡大読書器の都道府県・政令指定都市別支給件数

自治体名	累積支給件数	平成5年	平成6年	平成7年	平成8年	平成9年
北海道	237	17	49	57	46	68
青森県	30		1	14	7	8
岩手県	75	3	12	28	20	12
宮城県	42	1	9	9	10	13
秋田県	38	5	3	9	10	11
山形県	38	2	4	9	9	14
福島県	58				36	22
茨城県	64	5	12	8	18	21
栃木県	74	5	10	15	27	17
群馬県	64	13	7	17	20	7
埼玉県	332	24	53	82	74	99
千葉県	172		10	2	72	88
東京都	930	67	140	266	245	212
神奈川県	208	10	23	60	57	58
山梨県	48	4	4	6	17	17
長野県	139	9	25	30	29	46
新潟県	185	40	29	13	34	69
富山県	22	4	6	4	3	5
石川県	56	11	7	16	8	14
福井県	29	2	4	9	9	5

(続く)

自治体名	累積支給件数	平成5年	平成6年	平成7年	平成8年	平成9年
岐阜県	32				10	22
静岡県	153	17	43	41	26	26
愛知県	205	24	40	38	51	52
三重県	71			23	23	25
滋賀県	82	11	20	24	11	16
京都府	101	9	18	15	27	32
大阪府	453	38	73	112	79	151
兵庫県	206	13	38	59	40	56
奈良県	181	23	21	26	21	90
和歌山県	126	0	33	37	34	22
鳥取県	30	3	4	11	7	5
島根県						
岡山県	50			17	11	22
広島県	186	23	17	39	50	57
山口県	184	10	14	106	30	24
徳島県	43	6	3	6	8	20
香川県	60	10	12	8	18	12
愛媛県	107	3	14	38	28	24
高知県	38	7	7	8	6	10
福岡県	139	14	10	29	37	49
佐賀県	62	1	1	25	13	22
長崎県	59				36	23
熊本県	94	2	32	31	20	9
大分県	7	0	0	0	0	7
宮崎県	96	21	18	15	17	25
鹿児島県	122	10	36	52	13	11
沖縄県	49	0	0	0	40	9
札幌市	190	12	36	45	52	45
仙台市	67	15	10	19	12	11
千葉市	40	0	6	9	12	13
横浜市	287	31	67	73	57	59
川崎市	11	0	0	0	5	6
名古屋市	214	39	38	56	42	39
京都市	161	7	19	29	42	64

(続く)

自治体名	累積支給件数	平成5年	平成6年	平成7年	平成8年	平成9年
大阪市	340	34	65	58	76	107
神戸市	248	32	43	83	49	41
広島市	184	35	30	37	32	50
福岡市	216	0	50	67	55	44
北九州市	71	14	5	17	18	17
全国合計	7806	686	1231	1907	1859	2123

付表3-2 拡大読書器の都道府県別支給件数

自治体名	累積支給件数	平成5年	平成6年	平成7年	平成8年	平成9年
北海道	427	29	85	102	98	113
青森県	30		1	14	7	8
岩手県	75	3	12	28	20	12
宮城県	109	16	19	28	22	24
秋田県	38	5	3	9	10	11
山形県	38	2	4	9	9	14
福島県	58				36	22
茨城県	64	5	12	8	18	21
栃木県	74	5	10	15	27	17
群馬県	64	13	7	17	20	7
埼玉県	332	24	53	82	74	99
千葉県	172		10	2	72	88
東京都	930	67	140	266	245	212
神奈川県	506	41	90	133	119	123
山梨県	48	4	4	6	17	17
長野県	139	9	25	30	29	46
新潟県	185	40	29	13	34	69
富山県	22	4	6	4	3	5
石川県	56	11	7	16	8	14
福井県	29	2	4	9	9	5
岐阜県	32				10	22
静岡県	153	17	43	41	26	26
愛知県	419	63	78	94	93	91
三重県	71			23	23	25
滋賀県	82	11	20	24	11	16
京都府	262	16	37	44	69	96

( 続 く )

自治体名	累積支給件数	平成5年	平成6年	平成7年	平成8年	平成9年
大阪府	793	72	138	170	155	258
兵庫県	454	45	81	142	89	97
奈良県	181	23	21	26	21	90
和歌山県	126	0	33	37	34	22
鳥取県	30	3	4	11	7	5
島根県						
岡山県	50			17	11	22
広島県	370	58	47	76	82	107
山口県	184	10	14	106	30	24
徳島県	43	6	3	6	8	20
香川県	60	10	12	8	18	12
愛媛県	107	3	14	38	28	24
高知県	38	7	7	8	6	10
福岡県	426	28	65	113	110	110
佐賀県	62	1	1	25	13	22
長崎県	59				36	23
熊本県	94	2	32	31	20	9
大分県	7	0	0	0	0	7
宮崎県	96	21	18	15	17	25
鹿児島県	122	10	36	52	13	11
沖縄県	49	0	0	0	40	9
全国合計	7806	686	1231	1907	1859	2123

(政令指定都市の支給件数は所在都道府県に含めている。)

付表3-3 拡大読書器の都道府県別視覚障害者千人当たり累積支給件数

都道府県名	累積支給件数	手帳保有者	視覚障害者千人当たりの累積支給件数
北海道	427	22,318	19
青森県	30	5,159	6
岩手県	75	5,756	13
宮城県	109	7,127	15
秋田県	38	3,552	11
山形県	38	4,088	9
福島県	58	6,360	9

(続く)

都道府県名	累積支給件数	手帳保有者	視覚障害者千人当たり の累積支給件数
茨城県	64	6,815	9
栃木県	74	4,713	16
群馬県	64	5,557	12
埼玉県	332	13,208	25
千葉県	212	9,271	23
東京都	930	32,809	28
神奈川県	506	16,391	31
山梨県	48	2,887	17
長野県	139	6,733	21
新潟県	185	5,948	31
富山県	22	2,665	8
石川県	56	2,444	23
福井県	29	3,445	8
岐阜県	32	4,717	7
静岡県	153	6,588	23
愛知県	419	13,999	30
三重県	71	4,598	15
滋賀県	82	2,854	29
京都府	262	11,959	22
大阪府	793	21,430	37
兵庫県	454	17,605	26
奈良県	181	5,322	34
和歌山県	126	2,617	48
鳥取県	30	2,536	12
島根県	-	3,853	-
岡山県	50	5,194	10
広島県	370	11,615	32
山口県	184	7,058	26
徳島県	43	3,878	11
香川県	60	4,413	14
愛媛県	107	7,556	14
高知県	38	4,040	9
福岡県	426	21,489	20

( 続 く )

都道府県名	累積支給件数	手帳保有者	視覚障害者千人当たり の累積支給件数
佐賀県	62	4,134	15
長崎県	59	6,144	10
熊本県	94	7,966	12
大分県	53	4,857	11
宮崎県	96	6,161	16
鹿児島県	122	9,922	12
沖縄県	49	4,274	11
全国全体	7,806	374,025	21

(注)「手帳保有者合計」は、厚生省『平成9年度社会福祉行政業務報告』の身体障害者手帳交付台帳登録数(平成9年度末現在)に基づく。

## 第4章 拡大読書器の利用状況

弱視者の支援機器としての拡大読書器の改良を検討するにあたっては、その普及状況とともに、詳細な利用状況の把握が重要である。そこで、現在の拡大読書器の利用状況と、今後の拡大読書器の改良ニーズの把握を目的にアンケート調査を行った。

調査票を、弱視者の全国組織である弱視者問題研究会の協力を得て、拡大読書器を使用する会員に配布するとともに、同会の機関誌『弱問研つうしん』に掲載し、拡大読書器を使用する読者に回答を依頼した。さらに、視覚障害リハビリテーション施設、盲学校及び障害者職業総合センター障害者職業センターの職員等の協力を得て、それら施設・学校の修了者並びに在籍者に調査票を配布した。また、日本障害者雇用促進協会開発相談部の協力を得て、同協会の就労支援機器貸出制度の利用者にも回答を依頼した。調査時期は、1998年5月から7月である。

その結果、109名から115使用事例を収集できた。この回答者数と事例数の乖離は、職場と自宅において異なる機種を使用している5名から、職場と自宅のそれぞれについて、回答があったためである（なお、この5名のうち1名は、自宅で異なる2機種を使用している）。

以下では、回答者が、具体的にどのような理由で、どの機種を選択し、また実際に使用してみて、どのような不満を感じているのか、といった点も含め、回答者の拡大読書器の利用状況を整理する。なお、ここでは、使用事例ベースで集計を行っている。

### 第1節 プロフィール

まず、回答者のプロフィールを確認しておくことにする。

#### ア 年齢・性別

表4-1は、回答者の男女別の年齢構成を示したものである。年齢構成をみると、回答事例全体では、30歳代が最も多く、20歳代、40歳代がそれに続く。平均年齢は33.5歳である。男女別では、男75事例、女40事例で、平均年齢は男34.0歳、女32.5歳である。

上に述べた厚生省の平成8年11月の身体障害者・児実態調査によれば、在宅の視覚障害者（成人）約30万5000人のうち67.7パーセントが60歳以上である。したがって、本調査の回答者は、わが国の視覚障害者全体に比べれば、より若い年齢層が中心となっている。

表4-1 年齢構成

単位：事例

年代	男	女	全体
～9	1	0	1
10～19	4	4	8
20～29	12	11	23
30～39	23	10	33
40～49	18	2	20
50～59	11	7	18
60～69	4	5	9
70～	1	0	1
不明	1	1	2
計	75	40	115
平均年齢	34.0歳	32.5歳	33.5歳

## イ 障害等級

表4-2は、回答者の障害等級を示したものである。2級の事例が最も多く、1級がそれに続く。このことから、拡大読書器が重度の弱視者にとって、重要な支援機器であることが確認できる。ただ、数は少ないが、4級、5級の利用者の存在も忘れてはならない。したがって、拡大読書器は重度弱視者を中心に、幅広い弱視者によって利用されている支援機器といえる。

表4-2 障害等級

単位：事例

等級	男	女	全体
1級	14	7	21
2級	42	15	57
3級	5	4	9
4級	8	5	13
5級	1	7	8
6級	0	0	0
不明	5	2	7
計	75	40	115

## ウ 眼疾患

表4-3は、回答者自身が回答した主要な眼疾患を示したものである。ただ、本調査では厳密な眼科チェックを行っていないので、眼疾患については、あくまで目安として考えていただきたい。また、言うまでもなく、多くの回答者が複数の眼疾患を併せ持つ。そのような中で、網膜色素変性症が最も多い。そして、緑内障と白内障がそれに続く。また、黄斑変性症と視神経萎縮も比較的多い。

表4-3 主要眼疾患

疾患名	事例数
網膜色素変性症	26
緑内障	17
白内障	15
黄斑変性症	12
視神経萎縮	11
未熟児網膜症	7
網膜剥離	7
小眼球	5
糖尿病性網膜症	5
ぶどう膜炎(ベーチェット病)	3

## エ 拡大読書器の使用経験

回答者の拡大読書器の使用経験年数を示したのが表4-4である。使用経験1年以上3年未満の事例が約半数を占め、最も多い。1年未満の事例は19と比較的少ない。一方、10年以上という「ベテランユーザー」も12事例とかなり上る。その中には、17年、22年といった超ベテランユーザーも含まれる。平均使用年数は3.1年となる。

表4-4 拡大読書器の使用経験

使用年数	事例数
1年未満	19
1年以上3年未満	54
3年以上5年未満	19
5年以上10年未満	11
10年以上	12
合計	115

このように、本調査の回答者の大半は、かなりの長期にわたり拡大読書器を使用しており、拡大読書器の改良ニーズを把握する上では、望ましい回答者群と考えられる。

## 第2節 機種を選定

多くの機種が利用可能となって、弱視者や視覚障害リハビリテーション関係者等にとって、拡大読書器の機種選定は、重要な問題となってきている。ここでは、回答者の選定理由、選定にあたっての助言者など拡大読書器の機種選定に関わる事項についてみてみた。

### ア 選定理由

まず、拡大読書器の選定にあたり、弱視者がどのような点を重視しているのかを調べた。具体的には、現在使用している拡大読書器の導入にあたり、考慮した点を複数回答で挙げてもらった。結果は、表4-5のとおりである。

「白黒反転表示の見やすさ」と「高い拡大倍率」を重視する利用者が多かった。また、「カラー表示が必要」と「カラー表示がきれい」の両方を回答したのが12事例、どちらか一方を回答したのが26事例であった。したがって、カラー表示を重視する事例が38となり、カラー表示に対するニーズも強いことがうかがえる。

表4-5 拡大読書器の選定理由

選 定 理 由	事例数
白黒反転画面が見やすい	44
高い倍率	40
操作パネルが使いやすい	29
カラー表示が必要	26
カラー表示がきれい	24
値段が安い	23
カメラと資料台との間隔が広い	21
資料台の動きがスムーズ	17
小型	16
通常表示の画面が見やすい	15
モニター画面が大きい	11
携帯できる	11
デザインがスマート	9
資料台が広い	5

### イ 助言者

拡大読書器選定にあたり、助言を受けたケースが41事例あった（その一部は、複数の関係者から助言を受けていた。）表4-6は、助言者の内訳である。

助言者は様々である。その中では、視覚リハビリテーション施設の指導員の場合が最も多い。また、5事例と絶対数は少ないが、学校での使用事例自体が少ないことを考えると、児童・生徒の拡大読書器選定における教師の果たす役割は大きいといえる。他方、医師・視能訓練士等の医療関係者が助言している事例は比較的少ない。そして、注目されるのが、日常生活用具の支給窓口となる福祉事務所や障害福祉課の職員が比較的多いことである。

表4-6 拡大読書器選定における助言者

助 言 者	事例数
施設指導員	11
福祉事務所・障害福祉課の人	7
拡大読書器メーカーの人	6
知り合いの弱視者	6
視能訓練士	5
教師	5
眼鏡店の人	4
医師	1
家族	0

## ウ 使用拡大読書器

上記の理由に基づき選定した結果、回答者が実際に使用している拡大読書器の機種は、表4-7のとおりである。調査時点で販売されているほとんどの機種名が挙がっている。その中で、パソコンのディスプレイにも表示でき、画面を分割して拡大読書器の拡大画面とパソコンの画面を同時表示できる、アラジン（テレセンサリー）とスマートビューCS型（パルスデータ・インターナショナル）は、価格が高いこともあってか、使用事例は1例もない。それと同時に、すでに製造は終わり販売されていないオブチスコープ、スペクウェルあるいはボイジャーといった懐かしい名前も挙がっている。

なお、ここでは拡大読書器のタイプを色表示と形状によって分類している。色表示については、モノクロ表示とカラー表示に分かれる。また、形状では、モニター・カメラ・X-Yテーブルを縦に配置したタイプ、モニターとカメラ・X-Yテーブルを横に配置したタイプ、そしてX-Yテーブルは使用せず、モニターと手持ちカメラからなるハンドスキャンタイプがある。

また、表4-8には選定理由項目と使用機種名との対応を示した。

表4-7 使用拡大読書器の機種

メーカー名	機種名	タイプ	事例数
ミカミ	TOP-01	モノクロ縦配置	7
	TOP-C02	カラー縦配置	4
	オブチスコープCCU-D	モノクロ縦配置	2
ナイツ	VS-1500	モノクロ縦配置	1
	VS-2000	モノクロ縦配置	5
	VS-3000	カラー縦配置	11
	VS-3000AF	カラー縦配置	6
	VS-4	カラーハンドスキャン	4
テレセンサリー	アラジン	モノクロ縦配置	12
	アラジンレインボウ	カラー縦配置	3
	バンテージ	モノクロ縦配置	7
	ボイジャー	モノクロ縦配置	1
ヒルカ・インターナショナル	イージーアイ	カラー横配置	13
	イージーアイポケット	カラー横配置	5
	スペクウェル	モノクロハンドスキャン	2
東京電子工業	カラービジョン	カラー横配置	3
パルスデータ・インターナショナル	スマートビュー	モノクロ縦配置	6
	スマートビューCT	カラー縦配置	8
	機種不明		1
無回答			14
計			115

表4-8 使用機種名と選択理由

機種名	白黒反転画面が見やすい	高い倍率	操作パネルが使いやすい	カラー表示が必要	カラー表示がきれい	値段が安い	カメラと資料台との間隔	資料台の動き	小型	通常の画面が見やすい	モニター画面が大きい	携帯できる	デザインがスマート	資料台が広い
TOP-01		3	1			1	1	2		2	1			1
TOP-C02	1		2	1			1	1		1	2			1
オプチスコープCCU-D	1	1					1	2			1			1
VS-1500	1					1			1					
VS-2000	4	1	1			2	2	1						
VS-3000	5	3	3	5	5		3	4	1	2	1			
VS-3000AF	3	5	5	3	2		1	3	1	2				1
VS-4		2		1	1	1			3	1		3		
アラジン	6		3			2	2	1	1	1			2	
アラジンレインボウ			1	1	3			1					1	
バンテージ	3	5	4				1						1	
ボイジャー														
イージーアイ	4	2	1	4	3	8	2	1	2	2	3	2	1	
イージーアイポケット	1	3			3	3	2		4		1	3	3	
スペクウェル	1	1				1			2			2		
カラービジョン		2		3	1	1						1		
スマートビュー	2		1	1	1		1			2			1	
スマートビューCT	4	6	4	5	3		1	1		2				
機種不明	1						1							
無回答	7	6	3	2	2	3	2		1		2			1
計	44	40	29	26	24	23	21	17	16	15	11	11	9	5

### 第3節 利用の現状

ここでは、回答者の拡大読書器の使用場所、1日の使用時間、および画面表示モードの好みについてみてみる。

#### ア 拡大読書器の使用場所とタイプ

回答者の拡大読書器の使用場所は、表4-9のとおりである。職場または学校で拡大読書器を利用し、自宅でも利用している事例は案外少ない。自宅でも使用しているケースは、就業者で38事例中9事例、就学者で11事例中6事例である。

つぎに、使用拡大読書器のタイプが確定でき、かつ職場・学校・自宅のいずれか1カ所のみで使用している89事例について、使用拡大読書器のタイプをみてみた。(使用場所を確定するために、一つの調査票で職場と自宅といった2カ所での利用状況を回答した事例は除いている。)

色表示については、全体では89事例中46事例と、半数以上がカラー拡大読書器を使用している。また、職場より自宅で、カラー拡大読書器の利用割合が高い(職場26事例中12事例、自宅60事例中33事例)。

形状については、縦配置タイプの使用割合が高く、とりわけ職場で高い(全89事例中65事例、職場では26事例中22事例)。ハンドスキャンタイプの利用は少ない(全事例中6事例)。

#### イ 画面表示モード

拡大読書器画面表示モード、すなわち通常モード(背景が白、文字が黒)と白黒反転モード(背景が黒、文字が白)のどちらを通常使用しているかを調べた。全体では、通常モードが53事例、反転モードが59事例であった。反転モードの方が多いが、その差は小さい。

次に、網膜色素変性症、視神経萎縮、黄斑変性症および白内障の眼疾患別に、利用者の通常使用する画面表示モードを整理してみた。表4-11は、その結果である。複数の眼疾患を持つ事例が多いため厳密なことは言えないが、網膜色素変性症の場合は、反転表示モードを好む傾向が強い。また、視神経萎縮と黄斑変性症の場合も、反転表示モードを好む傾向がある。

表4-9 使用場所

単位：事例

使用場所	男	女	計
職場	19	10	29
学校	3	2	5
自宅	39	26	65
職場及び自宅	8	1	9
学校及び自宅	5	1	6
不明	1	0	1
計	75	40	115

表4-10 拡大読書器のタイプと使用場所

単位：事例

	タイプ	職場	学校	自宅	計
カラー	縦配置	9	0	19	28
	横配置	3	1	14	18
	小計	(12)	(1)	(33)	(46)
モノクロ	縦配置	13	2	22	37
	ハンドスキャン	1	0	5	6
	小計	(14)	(2)	(27)	(43)
	計	26	3	60	89

表4-11 画面表示モードの好み

単位：事例

眼疾患	通常表示	反転表示
網膜色素変性症	6	19
視神経萎縮	4	7
黄斑変性症	5	7
白内障	8	7

なお、白内障については、羞明が強いことから反転表示を好むと考えられるが、先天性白内障で無水晶体眼の事例がかなり含まれていることから、通常表示モードを好むケースが多くなっていると思われる。

## ウ 1日の使用時間

拡大読書器の1日の平均使用時間をみたのが、表4-12である。1日10時間以上という事例から数十分という事例まで、結果はさまざまである。ただ、職場と学校でのユーザーの場合、自宅でも使用している者が14名いた。これらの者については、自宅での使用時間も職場または学校での使用時間に合算して1日全体の使用時間を示している。その中で、職場では、比較的長時間使用の事例が多い。中には10時間以上というケースも3事例ある。

平均使用時間でみると、職場4.2時間、学校4.6時間、自宅2.2時間と、児童・生徒・学生が最も長時間使用しているという結果になっている。

表4-12 1日の拡大読書器使用時間

単位：事例

時間帯	職場	学校	自宅	計
～1	4	0	24	28
1～2	5	1	24	30
2～5	13	4	16	33
5～10	12	5	10	27
10～	3	0	2	5
無回答	0	1	3	4
計	38	11	80	129
平均時間	4.2	4.6	2.2	2.7

「時間帯」の「～」は、～時間以上～時間未満を意味する。

## 第4節 使用拡大読書器の不満点

本調査では、現在使用している拡大読書器に対する不満点の記述を求めた。表4-13は、それを整理したものである。

その中では、ピントが甘いとか、ピント合わせが面倒といったピントに関連した不満と、場所をとる・重いといった不満が、比較的多い。そのほか、フォーカスに対する不満は、オートフォーカスに対するニーズでもある。また、ズーム比（拡大倍率）の不満は、高倍率の拡大とともに、資料のレイアウトなどを確認するため低倍率の拡大（等倍を求める事例もある）も欲しいというものである。

これら不満点は、今後の改良ニーズでもある。したがって、今後の改良にあたっては、調節操作、省スペース・軽量化、X-Yテーブルなどが、キーワードになる。また、厚い資料や書字のためのカメラとX-Yテーブルとのワーキングディスタンスも忘れてはならないだろう。

表4-13 使用拡大読書器に対する不満点

不満点	事例数
ピント	15
大きさ・重量	13
ワーキングディスタンス	10
資料台の動き	6
ズーム比（拡大倍率）	6
カラー表示	6
フォーカス	6
資料台の大きさ	4
デザイン	4
画面サイズ	3
画質	3

## 第5節 まとめ

上記の結果から、以下の点が指摘できよう。

- ① 拡大読書器の主要な利用者は1, 2級の重度弱視者であるが、比較的軽度の者も使用する事例がある。
- ② 使用拡大読書器のタイプとしては、以前に比べ価格が低下したこともあり、カラー拡大読書器の使用事例も多い。形状に関しては、縦配置タイプが多い。とりわけ、拡大読書器を長時間使用することの多い職場や学校では、縦配置タイプが用いられる傾向が強い。
- ③ 網膜色素変性症の場合は白黒反転表示モードを好む傾向が顕著であるが、通常表示モードを好む弱視者も多い。

## 第5章 職場における拡大読書器の利用状況

本調査に回答した109名（115使用事例）のうち、職場で拡大読書器を使用しているのは38名（38事例）であった。ここでは、これら職場ユーザーのデータに基づき、拡大読書器の就労支援機器としての利用状況とその改良ニーズを検討する。

### 第1節 プロフィール

まず、職場ユーザーのプロフィールを確認しておく。

#### ア 年齢・性別

職場で拡大読書器を使用している回答者の年齢構成を示したのが表5-1である。職場ユーザーの年代をみると、20歳代、30歳代が多い（ともに12事例）。また、職場使用者すなわち就業者を対象にしていることから、10歳代、60歳代、70歳代といった若年および高齢の事例は全く含まれていない。平均年齢は、36.7歳である。

性別をみると、男27事例、女11事例で、それぞれの平均年齢は38.7歳、32.1歳である。

表5-1 年齢階層別・障害等級別にみた利用状況 単位：事例

年代	男	女	全体
10	0	0	0
20	6	6	12
30	9	3	12
40	7		7
50	4	2	6
60	0	0	0
不明	1		1
計	27	11	38
平均年齢	38.7	32.1	36.7

#### イ 障害等級

職場ユーザーの障害等級についてみると、おおむね全ユーザー（109名）と同様の傾向を示す。すなわち、2級の者の割合が高い。職場ユーザーの場合、ちょうど半数が2級である。そして、1級の者も存在する一方、4級、5級の比較的軽度のユーザーも10事例とかなりの数となる。ただし、すでに述べたように、今回の調査の回答者の中には、6級の者はいなかった。

このように、拡大読書器が幅広い弱視者にとって、有用な就労支援機器となっていることが確認できる。

また、参考として、良好視力（矯正可能な場合は矯正後の左右視力のうち良い方の視力）を表5-3に示した。これからも、拡大読書器の主要なユーザーは、重度の弱視者であることがわかる。

表5-2 障害等級

単位：事例

年代	1級	2級	3級	4級	5級	6級	不明	計
10	0	0	0	0	0	0	0	0
20	1	5	2	2	2	0	0	12
30	1	8	0	1	0	0	2	12
40	1	3	0	2	0	0	1	7
50	1	2	0	1	2	0	0	6
60	0	0	0	0	0	0	0	0
不明	0	1	0	0	0	0	0	1
総計	4	19	2	6	4	0	3	38

表5-3 良好視力

良好視力	事例数
0.01	3
0.02	11
0.03	6
0.05	3
0.06	2
0.07	2
0.08	3
0.1	5
0.15	2
0.2	1
計	38

## ウ 眼疾患

表5-4は、職場での拡大読書器使用者の主要な眼疾患を示したものである。上に述べたように、この眼疾患は、回答者が申告したもので、厳密な眼科チェックを経ているものではない。また、多くの回答者が複数の眼疾患を併せ持つ。そのような中で、網膜色素変性症が最も多い。そして、緑内障と白内障が続く。また、黄斑変性症と視神経萎縮も比較的多い。

さらに、回答者全体と比較してみると、職場使用者では、網膜色素変性症が10事例と、約26パーセントを占める。一方、職場使用では、高齢者が除かれるため、全体では見受けられた糖尿病性網膜症が1事例もない。

表5-4 主要眼疾患

疾患名	事例数
網膜色素変性症	26
緑内障	17
白内障	15
黄斑変性症	12
視神経萎縮	11
未熟児網膜	7
網膜剥離	7
小眼球	5
糖尿病性網膜症	5
ぶどう膜炎（ベーチェット病）	3
無回答	26

## エ 拡大読書器の使用経験

職場ユーザーの拡大読書器の使用年数を示したのが、表5-5である。使用経験1年未満の者は少ない。言い換えれば、回答者の大半が、少なくとも1年以上の使用経験があり、拡大読書器の使用あるいは操作には、習熟しているといつてよいであろう。職場ユーザー全体では、1年以上3年未満の者が18事例と、ほぼ半数を占める。また、使用経験10年以上のベテランユーザーも5事例いる。

このような状況から、職場使用者の平均使用年数は3.8年となっている。全ユーザーの平均使用年数3.1年に比べ、さほど大きな差はない。

表5-5 使用経験

使用年数	事例数
1年未満	4
1年以上3年未満	18
3年以上5年未満	6
5年以上10年未満	5
10年以上	5
計	38

## 第2節 機種を選定

ここでは、職場ユーザーの場合の拡大読書器の機種選定や助言者、そして助成金の利用等についてみてみた。

### ア 現在使用中の拡大読書器の選択理由

現在、職場で使用している拡大読書器について、その選択理由を調べた。具体的には、選択肢の中から複数回答で回答してもらった。その結果は、表5-6に示すとおりである。

それによると、白黒反転表示の画質を重視する者が多い。続いて、カラー表示を必要とする者も少なくない。さらに、職場では、書字や厚い資料を読む機会が多いことから、ワーキングディスタンス（カメラと資料との距離）に気を配る者も多いようである。

表5-6 選択理由

選 定 理 由	事例数
白黒反転画面が見やすい	17
高い倍率	13
操作パネルが使いやすい	10
カメラとX-Yテーブルとの間隔	10
人から勧められた	9
カラー表示が必要	8
通常の画面が見やすい	7
X-Yテーブルの動き	7
カラー表示がきれい	6
値段が安い	5
モニター画面が大きい	3
デザインがスマート	3
携帯できる	2
X-Yテーブルが広い	1
小型	1
その他	6

## イ 助言の状況

拡大読書器選定にあたり、どのような人から助言を受けているかを示したのが、表5-7である。職場ユーザー38名のうち、8事例が助言を受けている。また、助言を与えている人はまちまちである。職場ユーザーの多くは、拡大読書器の試用経験が長く、他人の助言を受けなくても、自らの判断で選択できるといえる。

表5-7 拡大読書器選択に当たっての助言者

助言者	事例数
医師	0
視能訓練士	1
教師	1
施設指導員	1
福祉事務所・障害福祉課の人	0
拡大読書器メーカーの人	2
眼鏡店の人	1
家族	0
知り合いの弱視者	1
その他	1

## ウ 助成金の利用状況

職場で使用している拡大読書器の導入にあたり、助成制度の利用状況を示したのが表5-8である。

厚生省の日常生活用具支給によって入手した拡大読書器を職場に持ち込んでいるケースがもっとも多い。次いで、自費購入した拡大読書器を職場に持ち込んでいるケースが多い。日本障害者雇用促進協会の納付金に基づく助成制度等を利用した可能性のある者は9事例であるが、そのうちの何例かは、助成金を使わず会社が社費で購入しているかもしれない。

表5-8 助成金の利用状況

単位：事例

利用していない	12
福祉事務所・障害福祉課	14
会社	9
助成その他	3

## エ 現在使用中の拡大読書器のタイプ

職場ユーザーが、現在職場で使用している拡大読書器のタイプを示したのが表5-9（表4-9と同じ）である。カラーとモノクロでは、モノクロタイプのユーザー数が上回る。また、縦配置と横配置では、大半の職場ユーザーが縦配置タイプを使用している。これは、職場では文書の読み書きが作業の中心となることが多く、文字表示のコントラストが強いモノクロタイプ、そして書字等がしやすい縦配置タイプが選好されている結果と思われる。

表5-9 使用拡大読書器のタイプ

単位：事例

タイプ		職場	学校	自宅	計
カラー	縦配置	9	0	19	28
	横配置	3	1	14	18
	小計	(12)	(1)	(33)	(46)
モノクロ	縦配置	13	2	22	37
	ハンドスキャン	1	0	5	6
	小計	(14)	(2)	(27)	(43)
計		26	3	60	89

使用拡大読書器のタイプが明確な事例のみを記載。

### 第3節 利用の現状

以上、職場ユーザーのプロフィールおよび現在使用中の拡大読書器の導入時の状況等をみてきた。ここでは、職場における現在の拡大読書器の利用状況をみてみることにする。

#### ア モニターサイズ

表5-10は、現在使用している拡大読書器のモニターサイズを示したものである。14インチモニターを使用している者が多い。これは、モニター一体型の機種では、すべて14インチモニターが採用されていることと、多くのモニター分離型の機種では、14インチモニターが標準セットになっていることによるものと考えられる。加えて、わが国のオフィス事情から比較的容積の小さい14インチモニターを使用しているケースもあるのではないかとと思われる。。したがって、現在17インチ以上の比較的大型のモニターを使用しているのは7事例であるが、事情が許せば大型モニターを使いたい者の数はさらに増えると推測される。

表5-10 モニターサイズ

モニターサイズ	事例数
14インチ	22
15インチ	4
17インチ	5
19インチ	1
21インチ	1
無回答	5
計	38

#### イ 画面表示モードの好み

拡大読書器の画面表示モード、すなわち通常モードと白黒反転モードのどちらを通常職場で使用しているかを調べた。通常モードが19事例、反転モードが20事例であった。全ユーザーでは通常モード53事例、反転モード59事例であったので、同様の傾向を示している。なお、通常表示と反転表示をほぼ同程度使用している1名については、両方に加えてある。

表5-11 画面表示モードの好み

単位：事例

眼疾患	通常表示	反転表示
網膜色素変性症	6	19
視神経萎縮	4	7
黄斑変性症	5	7
白内障	8	7

次に、網膜色素変性症、視神経萎縮、黄斑変性症および白内障の眼疾患別に、利用者の通常使用する画面表示モードを整理してみた。一般に網膜色素変性症や視神経萎縮の拡大読書器ユーザーは、白黒反転表示を好むとされる。ここでも、同様の結果が認められる。しかし、例外もあることに留意しなければならない。これは、同じ眼疾患名でも、その視覚障害の状態は個人差が大きいことを意味する。したがって、眼疾患と画面表示モードを一律に結びつけて論じることはできないように思われる。

#### ウ 1日の使用時間

表5-12（表4-11に同じ）に示したように、職場ユーザーの拡大読書器の一日の平均時間は、4.2時間である。このように、職場ユーザーの毎日の使用頻度は、かなり高いといえよう。とくに職場ユーザーの場

合、長時間使用する者の割合が高く、10時間以上の3事例のほか、8時間以上10時間未満という者も7事例いる。多くの者が、ほとんど一日中拡大読書器を使って仕事をしている、言い換えれば拡大読書器がないと仕事ができないと言った状況ではないかと思われる。なお、職場ユーザーのうち、自宅でも使用している者の使用時間も、一日の使用時間全体を知ることが重要と考え、職場での使用時間に含めている。もちろん、職場と自宅で使用している場合も、職場での使用が中心であることは言うまでもない。

表5-12 1日の拡大読書器使用時間

単位：事例

時間帯	職場	学校	自宅	計
～1	4	0	24	28
1～2	5	1	24	30
2～5	13	4	16	33
5～10	12	5	10	27
10～	3	0	2	5
無回答	0	1	3	4
計	38	11	80	129
平均時間	4.2	4.6	2.2	2.7

「時間帯」の「～」は、時間以上～時間未満を意味する。

## エ 拡大読書器の配置

一般的にわが国のオフィススペースは狭い。そのような中で、かなりの設置スペースを必要とする拡大読書器を、どのように設置しているかをみたのが表5-13である。

結果は、事務机の上に設置している事例が最も多い。一方、拡大読書器設置用のサブデスクが用意されているケースも14事例ある。その場合、事務机とサブデスクを一直線に配置しているのが5事例、L字型に配置しているのが9事例である。サブデスクを使う場合、L字型に配置した方が、椅子を回転するだけでメインデスクから拡大読書器に正対できるので、椅子の移動を伴う一直線配置よりも、作業能率は高いのかもしれない。

表5-13 拡大読書器の職場手の配置状況

配置状況	事例数
事務机の上に設置	19
サブデスク上に設置し、事務机とサブデスクは横一直線に配置	5
サブデスク上に設置し、事務机とサブデスクはL字型に配置	9
その他	1
無回答	4
計	38

## オ 映り込み

外光や室内照明の拡大読書器画面への映り込みについて調べた。また、その対策についても調べた。結果は、表5-14のとおりである。

映り込みが気になるか否かについては、「気になる」14事例、「気にならない」24事例であった。また、映り込みに対して、何らかの対策を講じている者は11事例であった。そのうち10事例は、対策によって映り込みが「気にならない」と回答していた。(1名については、対策にもかかわらず、なお映り込みが

気になっている。)したがって、対策を講じないと、「気になる」者は27事例となる。この結果から、拡大読書器利用者の職場環境については、映り込み、すなわち採光や照明に留意することが重要であると言えよう。

表5-14 映り込みについて

単位：事例

	対策を講じている	対策を講じていない	計
気になる	1	13	14
気にならない	10	14	24
計	11	27	38

以下は、回答者が行っている具体的な映り込み対策である。

カーテンやブラインドで、窓からの光を遮る。

窓から離すなど、拡大読書器の配置場所を変更する。

モニターの角度を調節する。

映り込む天井照明の蛍光灯を消灯ないし取り外す。

拡大読書器の画面にアクリルのフィルタを取り付ける。

段ボール製のフード（庇）を拡大読書器に取り付ける。

なお、これら対策の中では、カーテンやブラインドによる遮光が最も多く、次いで拡大読書器の設置場所変更が多く行われている。

## カ パソコンの利用について

ほとんどの職場ユーザーがパソコンを使用していると思われる。そこで、パソコンを使うために、どのような支援機器・ソフトを利用しているのか調べてみた。

結果は、表5-15のとおりである。何らかの支援ツールを使用している者は、21事例であった。そのうち、18事例が米国AiSquared社のWindows画面表示拡大ソフト「ZoomText」またはその新バージョン「ZoomText Xtra」(NECが販売)を利用していた。また、ZoomTextとともにWindows用スクリーンリーダーソフトを利用している者も見受けられた。そのほかには、ハードウェア的に画面表示を拡大している者(PC-WIDEやグラフィカル・アクセラレータ・ボードの利用)や、一般用の簡便なスポット・ズームソフト(「拡大越前」など)を利用している者も見受けられた。

以上のように、職場における拡大読書器ユーザーの多くは、パソコンを使うためには何らかの画面拡大の支援ツールも必要としている。

表5-15 パソコン利用のための支援ツール

支援ツール	事例数
ZoomText および Zoom Text Xtra	18
拡大越前などのスポットズームソフト	3
Windowsの「ユーザー補助」等の画面拡大機能	1
PC-WIDE	1
グラフィカルアクセラレータボード	2
21インチディスプレイ	1
95Reader (ZoomTextと併用)	2

## 第4節 使用拡大読書器に対する不満点

前章では、回答者の現在使用中の拡大読書器に対する不満点を表4-13に示した。ここでは、今後の拡大読書器に対する要望として、職場ユーザーが自由記述で回答した内容を、できるだけ編集せず、「生の声」として記載することとした。要望は、拡大読書器にとどまらず、パソコン利用のための支援ツール等にも及んでいるが、ここではユーザーの抱える問題や切実な要望を知る上で貴重なデータであるため、そのまま記載した。

- ・簡単に持ち運びが出来てどこでも手軽に見れるように
- ・現在使用の機種にオートフォーカス機能とパソコン用モニターとしての入力端子が欲しい
- ・音声装置一体型拡大機能付きディスプレイ
- ・液晶ビューカム型の、携帯できる拡大読書器
- ・現在会社では一日中パソコンを使用しています。弱視のため字を見る仕事は無理なのでシステム関連の仕事を選びました。もう少しパソコンの補助機器があればと思います。拡大ソフトは数種出ていますが動きが一長一短で今ひとつこれといったものがありません。PCワイドのDOS-V版があればと思います。
- ・CCTVにて、判読出来る間は現状のものでOKですが、あえて言えば個人によりカラーに対する好みもあるので多くのカラーを任意に文字と背景に使えるとよいのではないのでしょうか。
- ・手持ちカメラタイプのScanner (VS-4) については、小型化して欲しい。今気になるものとしては、音声読書器です。
- ・資料台に縦横の定規 (製図に使うような上下左右に自在に動くようなもの) が付いていればよいと思う。現在の仕事上必要であるため。
- ・カラー、オートフォーカス、反転機能付き、携帯、安価、目に優しい (疲れにくいもの)
- ・値段が安いことが前提です。OSがバージョンアップされればそれに合う拡大ソフトが必要です。CCTVについては液晶モニターを使用できるものを希望します。

- ・文字を手持ちのセンサでスキャンすると音声変換してくれるもの、Zoom TextのWindows-NT版、音質のよい読み上げソフト、音声入力ソフトの障害者用（IBM音声認識を専用化したもの）
- ・人間姿勢に合わせた拡大読書器
- ・本全体が見える読書器の方が良かったが、拡大読書器を購入してしまい、間に合わない。今のスキャナ式はローラー等を付けないと手首が疲れるので改善した方が良い。
- ・軽量（組立式・液晶ディスプレイ・カメラの増設/着脱・バッテリー）安価（モノクロ:15万円、カラー:20万円）未だ粗悪品、及び高価なものが多い。画面解像度はモノクロについて 傾向であるが、カラーは である。コントラストは極端に幅を持たせる必要がある。
- ・人間の目の様に自動的にピント合わせが出来たらよい
- ・ノート型パソコンに直結できる可搬型のもの
- ・モニターに全体拡大表示ができて、なお一部ポイント拡大表示に切り替え可能な物
- ・もう少しコンパクト（シンプルで軽量なもの）
- ・コンピュータでマウス機能をコマンド入力出来ること（CAD）ソフト上での白黒反転が出来るように
- ・携帯に小型、軽量かつ書類への書き込みが可能な拡大読書器。又、ノートパソコンとフックアップするようなものもあれば便利
- ・屋外で、ルーペや単眼鏡と同様気楽に使えるもの
- ・軽くて携帯に便利！！
- ・人ナビ（カーナビの人版）精度 1 m、電子単眼鏡（高倍率ズーム+LCD）SHARPのビューカムのテープ記録機能を省いたようなもの（視野が狭いと単眼鏡は使いづらい）
- ・ミカミ社TOP-CO2型が現時点ではベストである。理由は、倍率と焦点が1つのつまみで調整できる。オートフォーカス機能は速いスピードで読むのに不向き（フォーカスするタイムラグが大きすぎる）、カラーである。
- ・電気を使わず、大きく拡大できるものができるとうれしいです。（TV画面では目に負担がかかるので）それから、もう少し小さくなるとうれしいです。私はCCTVでものを書くことがないので、その分、台とカメラの間を狭めて、小型化するのでもいいと思います。
- ・CCTVで見えにくい所だけ声で知らせたり、見やすいところを時間がかからずに見つけられるような機能があればいいと思う。
- ・足で資料台を動かせるものがあると入力しながら資料を動かせるので良いと思います。モニター画面だけをターンテーブルのように動かせるとその日の天気や時間帯の窓からの光による反射に対応できると思います。
- ・パソコン画面上に読書器上の資料が出せれば（2分割画面で）やりやすいかも。
- ・PCと一体で使えるようなVGA/XGA出力のあるもの

## 第5節 まとめ

以上、本章では、職場での拡大読書器の利用状況についてみてきた。その結果は、およそ次のようにまとめることができよう。

- ① 職場においても、拡大読書器の主要なユーザーは、1, 2級の重度弱視者である。したがって、拡大読書器は重度弱視者の重要な就労支援機器として位置づけることができる。
- ② 職場では、縦配置タイプの拡大読書器の利用が非常に多い。また、画面表示モードについては、カラー表示タイプよりもモノクロ表示タイプの利用が多い。これは、職場では、文書の読み書き作業が中心となるため、それに適したモノクロ（白黒）表示の拡大読書器が選択される傾向が強いと思われる。
- ③ 職場ユーザーの場合、長時間拡大読書器を使っている者の割合が高い。中には、一日中、10時間以上使用している者もかなりいる。さらに、その多くは、拡大読書器とともに、パソコンも利用している。したがって、画面を見ながらの作業、すなわちVDT作業はかなり過重なものになっていると考えられ、拡大読書器の使用にあたっては疲労の軽減にも十分配慮する必要がある。
- ④ 映り込みに対する配慮が重要である。調査から得られた映り込み対策の具体例は、カーテンやブラインドで窓からの光を遮る、拡大読書器の設置場所を変えと言った、ちょっとした配慮である。映り込みは気になるとしながら、対策が講じられていない事例も少なくない。今後、映り込みへの配慮を広く周知することも必要であろう。
- ⑤ 現在の拡大読書器に対する不満に基づく、職場ユーザーの拡大読書器に対する改良要望は、きわめて多岐にわたる。これは、拡大読書器が技術的に確立した、いわば「できあがった機器」ではなく、少なくともこれを使って仕事をしなければならないユーザーの立場からは、まだまだ改善の余地のある支援機器であるということである。
- ⑥ 職場への拡大読書器の導入にあたり、日本障害者雇用促進協会の納付金による助成金を利用している事例は案外少ない。

## 第6章 拡大読書器の2色画面の見やすさの評価

近年では、拡大読書器の2色画面の文字と背景に様々な色を選択できる機種も製品化されている。しかし、実際の製品を対象にこれら2色画面の有効性について検討された報告はこれまで見られなかった。そこで、市販の拡大読書器1機種を選んで、その2色画面の見やすさを弱視者に評価してもらった。

### 第1節 2色画面と反転表示

文字を読む際に便利な2色画面には、従来、黒/白(文字が黒色で、背景が白色) または白/黒を用いるのが一般的だった。このため、白黒画面、モノクロ画面などと呼ばれる。今回評価する画面では、文字と背景に、白色と黒色以外の様々な色も選択できるため、白黒画面、モノクロ画面の表現は適切でない。そこで、この章では「2色画面」と表す。同じ理由により白黒反転表示という言葉も不適切となるため、単に「反転表示」と表す。2色画面の反転表示とは、文字の方が背景より輝度が高い画面を指す。

### 第2節 手法

#### 拡大読書器と評価画面

評価に使用した拡大読書器は米国TeleSensory社のAladdin Genie ( Model GE-2 ) である。この拡大読書器には3種類の2色表示モード(標準、反転、反転ソフト)にそれぞれ12種類の色の組み合わせがあり、合計36種類の2色画面を評価用画面として利用できる。反転表示モードは、上述の通り、文字の方が背景より輝度が高い画面である。ソフト反転表示モードでは、反転表示モードより輝度がやや低い。標準表示モードでは、背景の方が文字より輝度が高い。これらの色名と輝度、色度座標を表6-1に示す。反転と反転ソフトモードでは色が同じなため、色の組み合わせは24種類となる。24種類の2色画面を有する機種としてはほかに、ニュージーランドのPulse Data社によるSmart View CSがある。これら2機種の2色画面の選択肢の数は、市場に出ている拡大読書器の中で最も多い。Aladdin Genieの拡大率は17インチモニターで4倍から36倍まで調節可能、フォーカスは手動で調整する。モニターには17インチのトリニトンマルチスキャンディスプレイ ( Sony CPD-17MS ) を使用した。拡大読書器とモニターの間はSVGAインタフェースを介して接続した。SVGAの解像度は横800×縦600である。モニターは自動ゲイン調整機能をもつ。

表6-1 2色画面の文字と背景の色名と輝度、色度座標

表示モード	文 字				背 景			
	色名	輝度	色度座標		色名	輝度	色度座標	
		$Y_c$ [cd/m <sup>2</sup> ]	$x_c$	$y_c$		$Y_b$ [cd/m <sup>2</sup> ]	$x_b$	$y_b$
標準	黒	10	0.319	0.356	白	125	0.275	0.301
	黒	13	0.317	0.449	緑	216	0.284	0.588
	黒	10	0.387	0.381	アンバ	100	0.520	0.407
	黒	11	0.289	0.349	水色	151	0.210	0.306
	黒	11	0.357	0.399	黄	156	0.401	0.474
	黒	11	0.319	0.292	明紫	65	0.280	0.158
	黒	11	0.416	0.372	赤	71	0.584	0.357
	緑	86	0.288	0.550	白	118	0.274	0.299
	赤	39	0.530	0.350	白	119	0.273	0.301
	明紫	48	0.282	0.170	白	119	0.274	0.303
	青	22	0.168	0.110	白	120	0.276	0.303
	青	20	0.176	0.125	黄	136	0.401	0.475
	ソフト反転	白	317	0.278	0.302	黒	9	0.330
緑		204	0.285	0.588	黒	7	0.346	0.398
アンバ		134	0.542	0.404	黒	7	0.352	0.387
水色		257	0.209	0.309	黒	8	0.330	0.376
黄		275	0.414	0.481	黒	8	0.346	0.391
明紫		111	0.290	0.159	黒	8	0.337	0.366
赤		99	0.594	0.357	黒	7	0.351	0.385
白		277	0.278	0.292	緑	167	0.286	0.579
白		216	0.270	0.301	赤	61	0.572	0.357
白		157	0.274	0.370	明紫	53	0.283	0.164
白		262	0.284	0.314	青	29	0.155	0.084
黄		265	0.415	0.484	青	32	0.154	0.081
反転	白	395	0.279	0.301	黒	9	0.326	0.365
	緑	280	0.283	0.587	黒	8	0.342	0.399
	アンバ	161	0.512	0.412	黒	8	0.349	0.385
	水色	313	0.208	0.305	黒	8	0.328	0.375
	黄	338	0.383	0.444	黒	8	0.343	0.388
	明紫	137	0.283	0.154	黒	8	0.334	0.361
	赤	103	0.591	0.356	黒	8	0.348	0.382
	白	234	0.277	0.289	緑	170	0.287	0.580
	白	206	0.269	0.302	赤	61	0.571	0.357
	白	138	0.275	0.312	明紫	53	0.276	0.159
	白	252	0.284	0.316	青	30	0.155	0.083
	黄	261	0.387	0.458	青	32	0.154	0.081

## 評価者

評価者 8 名の障害原因は、網膜色素変性症（5 名）、視神経萎縮（1 名）、多発性神経萎縮硬化症（1 名）、黄斑変性（1 名）である。評価者のプロフィールを表6-2に示す。

表6-2 評価者のプロフィール

評価者	性別	年齢	眼疾患	右眼視力	左眼視力
MH	男	48	網膜色素変性症	0.01	0.02
KK	女	58	網膜色素変性症	手動弁	0.03
YK	男	56	網膜色素変性症	0	0.02
MY	男	55	網膜色素変性症	0.1	0.02
MS	男	51	網膜色素変性症	0.04	0.04
TA	女	28	視神経萎縮	0.03	0.03
NT	男	61	多発性神経萎縮硬化症	0.02	0.01
KA	女	34	黄斑変性	0.08	0.07

## 手 順

評価は 1 名ずつ行うため、1 日あたり 1 名ないし 2 名を対象とし、計 5 日間にわたり実施した。評価は、ブラインドで外光を遮断した室内で行った。椅子に人が座った状態で測定した机上およびモニター面での照度はそれぞれ、420 lx ~ 550 lx、および 350 lx ~ 410 lx であった。

モニターに電源を投入後およそ 30 分経過時に、画面の色度と輝度を測定した。測定には、色彩色差計（Minolta CS-100）とクローズアップレンズ（No.135、最小測定径 5.2mm、最大測定距離 615mm、最短測定距離 447mm）を用いた。

色彩と輝度の測定後、弱視者に画面を評価してもらった。評価者は机の前に座り、机上のモニターと正対した。評価実験の前に、実験で用いる文字列試料と同じ大きさで字体の文字列試料を評価者に見せ、各評価者の見やすい視距離と拡大率を設定させた。文字列試料は、小学 6 年生の国語の教科書から選んだ漢字を含む物語の文章をワープロで横書きし、白紙に黒インクで、明朝体、12ポイントでプリントアウトしたものを使用した。5 人の視距離は 18cm ~ 63cm、拡大率は 5 倍 ~ 15 倍であった。

以上の準備の後、評価の手順を説明しながら、実際の評価と同じ進め方で数 10 種類の画面を評価する練習を行った。評価は 3 セットに分けて行った。1 つのセットでは、36 種類の評価用画面をランダムな順序で 1 回ずつ評価者に呈示した。各画面は、5 段階の基準（5：大変見やすい、4：見やすい、3：普通、2：見にくい、1：大変見にくい）で評価される。評価者は、文字列試料を自由に動かしながら、30 秒を限度に任意の時間、画面を見ることができたが、実際にはほとんどの画面が数秒のうちに評価された。セット間には 5 分から 10 分の休憩をはさんだ。

## 第3節 結果

弱視者の読みにおいては、文字と背景の輝度比が影響していることが、利用状況調査や心理物理実験から知られている<sup>1) 7) 10)</sup>。また、文字と背景の反転表示が読みに有効である者がいることもしばしば報告されている<sup>3) 4) 5) 6) 8) 9)</sup>。そこで、これらのパラメータと評価値との関係の評価者ごとに表したのが図6-1である。その横軸は対数表示した輝度比、縦軸は評価値である。輝度比の値は、標準表示モードでは(背景の輝度) / (文字の輝度)とし、反転およびソフト反転表示モードではその逆数を用いた。

### ア 網膜色素変性症

障害原因が網膜色素変性症である評価者5名全員において、(1) 評価値は輝度比(対数表示)に応じて直線的に高くなり、(2) 標準表示モードより反転表示モードの画面の方が評価点が高い様子が観察できた。さらに、輝度比対評価値の回帰直線の傾きは評価者MSを除いて評価者の間でほぼ一致した(図6-1(a)-(e))。

#### 輝度比の効果

輝度比と評価値の間で回帰分析を行うと、直線近似で高い相関が見られた(相関係数=0.806~0.965(反転およびソフト反転表示モード)、0.661~0.914(標準表示モード))。今回は、各表示モードにおいて12種類の色の組み合わせを評価画面としたが、このような色の違いにも関わらず、輝度比と評価値の間で高い相関関係が見られたことから、見やすさには輝度比の影響が支配的であると言える。

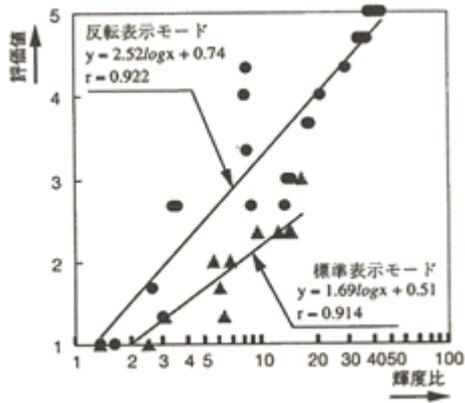
#### 反転表示の効果

標準表示モードと反転表示モードでは、反転表示モードの方が評価値が高い。回帰直線の切片は両者でほぼ同じだが、傾きは1名を除いて約2倍違っている(2.12~2.52 vs. 0.86~1.69)。このため、仮に同じ輝度比条件を設定しても、反転表示で高い評価値が予測される。網膜色素変性症を障害要因とする拡大読書器のユーザが反転表示画面を好む傾向にあることは、アンケート調査および心理物理実験から知られている<sup>3) 4) 5) 6) 8) 9)</sup>。今回の結果からも同様な傾向が確認された。

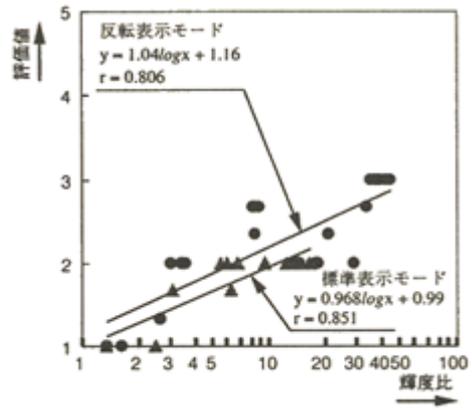
#### 色の効果

評価値4以上の2色表示画面6種類の色を見ると、背景はすべて黒色で、文字色は白色・黄色・水色・緑色であった(表6-3)。黒は輝度が最も低く、輝度比を大きくする背景色としては最適である。同様に、文字色も輝度が高い順に評価値が高くなっていった。輝度比が低いにも関わらず高い評価点を得る色の組み合わせは、今回の評価画面のセットからは見つからなかった。

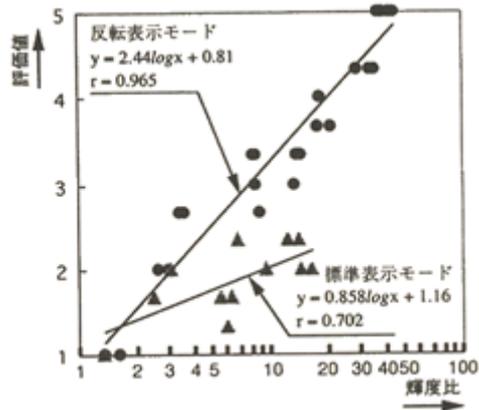
青木は、網膜色素変性症の拡大読書器ユーザでアンバ系統の色が好まれることを報告しているが<sup>2)</sup>、今回の評価ではアンバは最も高い評価値を得なかった。この違いは、文字色の好みが起こすのではなく、輝度値の違いによる影響と考えられる。今回の評価画面のアンバ色は134 cd/m<sup>2</sup>(ソフト反転モード)および161 cd/m<sup>2</sup>(反転モード)であったのに対して、青木の報告では、アンバ系統の色の輝度は214~372 cd/m<sup>2</sup>と高い値だった。見やすさに及ぼす色の効果を調べるには、同じ輝度比で異なる色という評価条件を設定する必要がある。



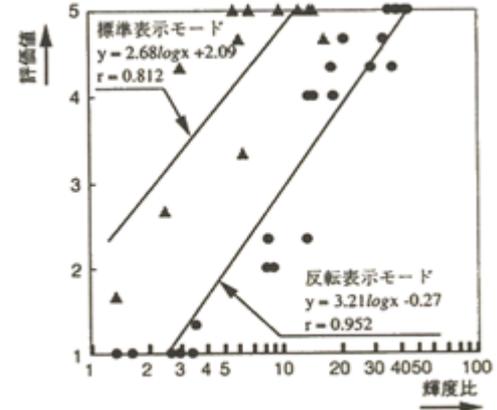
(a) 評価者MH (網膜色素変性症)



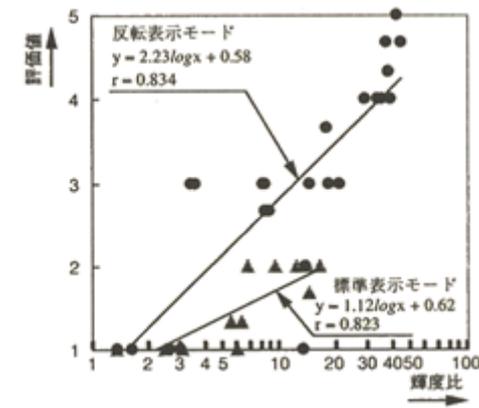
(e) 評価者MS (網膜色素変性症)



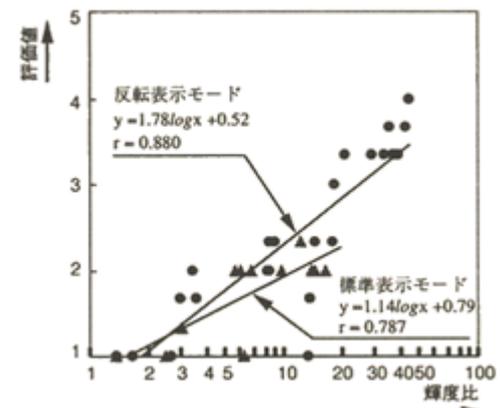
(b) 評価者KK (網膜色素変性症)



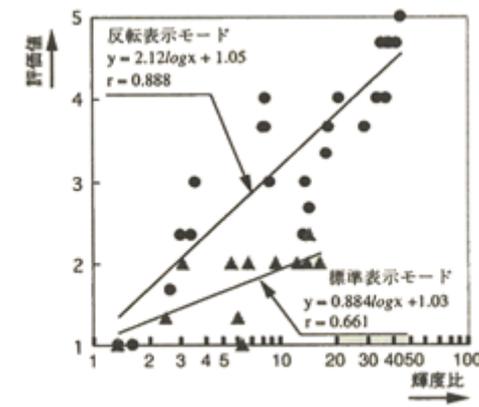
(f) 評価者TA (視神経萎縮)



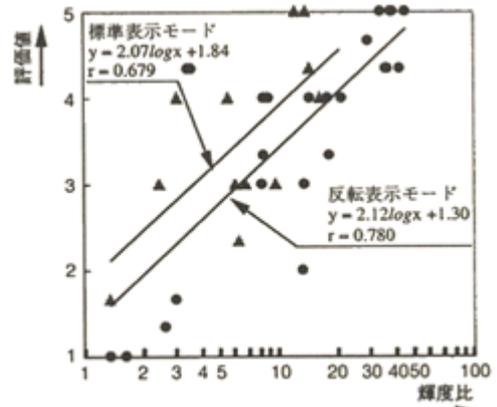
(c) 評価者YK (網膜色素変性症)



(g) 評価者NT (多発性神経萎縮硬化症)



(d) 評価者MY (網膜色素変性症)



(h) 評価者KA (黄斑変性)

図6-1 輝度比と評価値の関係。評価者ごとに図を作成した。図中の直線は各表示モードの回帰直線である。その近似式と相関係数も図中に示した。

表6-3 輝度比と評価値の関係。評価値は被験者ごとに平均した値を示している。

表示モード	文字色	背景色	輝度比	評価値									
				眼疾患 評価者	網膜色素変性症					視神経 萎縮	多発性神 経萎縮硬 化症	黄斑 変性	
					MH	KK	YK	MY	MS				平均
標準	黒	白	12.22		2.33	2.33	2.00	2.00	2.00	2.13	5.00	2.33	5.00
	黒	緑	16.75		3.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.20	4.67	2.00	4.00
	黒	アンバ	9.60		2.33	2.00	2.00	2.00	2.00	2.07	5.00	2.00	3.00
	黒	水色	13.83		2.33	2.33	2.00	2.00	2.00	2.13	5.00	2.00	5.00
	黒	黄	14.13		2.33	2.00	1.67	2.33	2.00	2.07	5.00	2.00	4.33
	黒	明紫	6.10		1.67	1.33	1.00	1.33	2.00	1.47	4.67	2.00	3.00
	黒	赤	6.33		1.33	1.67	1.33	1.00	1.67	1.40	3.33	1.00	2.33
	緑	白	1.36		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.67	1.00	1.67
	赤	白	3.03		1.33	2.00	1.00	2.00	1.67	1.60	4.33	1.33	4.00
	明紫	白	2.49		1.00	1.67	1.00	1.33	1.00	1.20	2.67	1.00	3.00
	青	白	5.56		2.00	1.67	1.33	2.00	2.00	1.80	5.00	2.00	4.00
青	黄	6.79		2.00	2.33	2.00	2.00	2.00	2.07	5.00	2.00	3.00	
ソフト反転	白	黒	37.34		5.00	5.00	4.33	4.67	3.00	4.40	5.00	3.33	5.00
	緑	黒	28.20		4.33	4.33	4.00	3.67	2.00	3.67	4.33	3.33	4.67
	アンバ	黒	18.19		3.67	4.00	3.00	3.67	2.00	3.27	4.00	3.00	3.33
	水色	黒	33.00		4.67	4.33	4.00	4.00	2.67	3.93	4.67	3.33	5.00
	黄	黒	35.14		4.67	4.33	4.00	4.67	3.00	4.13	5.00	3.67	4.33
	明紫	黒	14.44		3.00	3.33	3.00	2.67	2.00	2.80	4.00	2.33	4.00
	赤	黒	13.25		2.67	3.00	1.00	2.33	2.00	2.20	2.33	1.00	2.00
	白	緑	1.65		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	白	赤	3.53		2.67	2.67	3.00	3.00	2.00	2.67	1.33	1.67	4.33
	白	明紫	2.95		1.33	2.00	1.00	2.33	2.00	1.73	1.00	1.67	1.67
	白	青	8.92		2.67	2.67	2.67	3.00	2.67	2.73	2.00	2.33	4.00
黄	青	8.34		4.33	3.00	2.67	3.67	2.33	3.20	2.33	2.00	3.33	
反転	白	黒	43.43		5.00	5.00	4.67	5.00	3.00	4.53	5.00	4.00	5.00
	緑	黒	36.30		4.67	5.00	4.67	4.00	3.00	4.27	4.33	3.33	4.33
	アンバ	黒	20.74		4.00	3.67	3.00	4.00	2.33	3.40	4.67	3.33	4.00
	水色	黒	38.65		5.00	5.00	4.00	4.67	3.00	4.33	5.00	3.33	5.00
	黄	黒	41.36		5.00	5.00	5.00	4.67	3.00	4.53	5.00	3.67	4.33
	明紫	黒	17.63		3.67	3.67	3.67	3.33	2.00	3.27	4.33	2.33	4.00
	赤	黒	13.53		3.00	3.33	2.00	3.00	2.00	2.67	4.00	1.67	3.00
	白	緑	1.38		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	白	赤	3.40		2.67	2.67	3.00	2.33	2.00	2.53	1.00	2.00	4.33
	白	明紫	2.63		1.67	2.00	1.00	1.67	1.33	1.53	1.00	1.00	1.33
	白	青	8.47		3.33	3.33	3.00	4.00	2.67	3.27	2.33	2.33	4.00
黄	青	8.28		4.00	3.33	3.00	3.67	2.67	3.33	2.00	2.00	3.00	

## イ 視神経萎縮

標準、反転いずれの表示モードにおいても、輝度比が高いほど高い評価点が与えられた（図6-1（f））。表示モード間の比較では、網膜色素変性症とは逆に、標準表示モードの方が好まれた。この結果は青木の報告と一致している<sup>1)</sup>。標準表示モードでは、ほとんどの2色画面が高い評価点を得た（表6-3）。反転表示モードでは、評価の高い画面の背景色はいずれも黒色であった。

## ウ 多発性神経萎縮硬化症

標準、反転の両表示モードにおいて、輝度比が高い画面ほど高い評価点となっている点は他の眼疾の評価者と同じである（図6-1（g））。今回提示した画面の範囲においては、標準表示モードより反転表示モードの方が高い評価点を得た（表6-3）。しかし、両表示モードの評価点の近似曲線は比較的重なっており、多発性神経萎縮硬化症の弱視者がどちらの表示モードを好むかについて今回の結果だけから断言するのは難しい。

## エ 黄斑変性

反転表示モードにおいては、輝度比と評価点の間にほぼ比例の関係が見られる（図6-1（h））。相関係数=0.781）。標準、反転の両表示モードにおいて最大評価点（5点）が得られており（表6-3）、どちらか片方のモードをより好むとは言い難い。

## オ 全体として

眼疾患の違いにかかわらず高い評価点を得られたのは、標準表示モードでは黒／白、黒／水色、（ソフト）反転表示モードでは白／黒、黄／黒、水色／黒の画面であった（表6-3）。逆にほとんどの評価者が低い評価点を与えた色の組み合わせは白／緑と白／明紫、および、その反転表示で、これらの画面はほぼ最低の評価点を与えられた。

## 第4節 まとめ

今回の8名の評価結果を見る限りにおいて、白黒以外の2色画面は白黒画面と比べて必ずしも見やすいという評価は得られておらず、2色画面の有効性は明確には現れなかった。一方、これは従来から知られていることではあるが、いずれの眼疾患においても、文字と背景の輝度比が高いほど評価が高い様子が見られた。したがって、任意の表示色が白黒画面と同じ程度の輝度比で提示されるのであれば、弱視ユーザーのニーズを満たせるのではないかと考えられる。実際、今回の評価でも黄色や水色など白黒以外の画面を好むユーザーがいることも確認されている。

リハビリテーションの現場においては、拡大読書器の使用方法を指導する際のために、眼疾患ごとの適切な機種・使用条件に関する情報が必要とされている。今回の評価結果のうち、網膜色素変性症の評価者に共通した傾向は有用な情報となるだろう。ただし、視力・視野・色覚などの視機能の状態は各人各様であり、実際の指導においては一般的な処方に加えて、個別の対応が求められる。

なお、今回の評価試験のうち網膜色素変性症の5名に関する結果について、輝度比だけでなく色差の観点からも考察した内容を雑誌『弱視教育』<sup>11)</sup>に発表しているので、ご興味のある方はこちらも参照していただきたい。

## 文 献

- 1) 青木成美, 古田信子, “弱視者における拡大読書器のコントラストと見やすさの関係,” 第27回日本特殊教育学会, pp.30-31, 1989.
- 2) 青木成美, “拡大読書器画面における見やすさの検討 文字と背景の色の違いについて,” 第31回日本特殊教育学会, pp.88-89, 1993.
- 3) 青木成美, 中野泰志, 鹿島範子, 小川朋子, “網膜色素変性症における白黒反転効果の検討,” 第34回日本特殊教育学会, pp.18-19, 1996.
- 4) 古田信子, 青木成美, “弱視児の見え方に及ぼす白黒反転の効果,” 弱視教育, Vol.27, No.2, pp.6-8, 1989.
- 5) L. R. Gardner, “Low vision enhancement: The use of figure-ground reversals with visually impaired children,” J. Visual Impairment & Blindness, Vol.79, No.2, pp.64-69, 1985.
- 6) G. E. Legge, et al., “Contrast polarity effects in low vision,” in Low Vision, Principles and Applications, G. C. Woo (ed.), pp.288-307, Springer-Verlag, 1987.
- 7) G. E. Legge, et al., “Psychophysics of reading. XI. Comparing color contrast and luminance contrast,” J. Opt. Soc. Am., Vol.7, No.10, pp.2002-2010, 1990.
- 8) 中野泰志, “弱視者の視認性を考慮した文字の効果的提示方法(1) コンピュータディスプレイでの白黒反転効果,” 情報処理学会研究報告, 95-HI-39-3, 1991.
- 9) 野路潤, 北原健二, “種々の眼疾患による視覚障害者に対する拡大読書器の検討 主に網膜色素変性症例について,” 第20回感覚代行シンポジウム, pp.157-158, 1994.
- 10) G. S. Rubin and G. E. Legge, “Psychophysics of reading. VI The role of contrast in low vision,” Vision Res., Vol.29, No.1, pp.79-91, 1989.
- 11) 渡辺哲也, 岡田伸一, 久米祐一郎, 渡辺文治, 青木成美, “拡大読書器の2色画面の見やすさ 網膜色素変性の弱視者を対象として,” 弱視教育, Vol.37, No.3, 1999.

## 終わりに

以上のように、主として日常生活用具としての拡大読書器の支給データを手がかりに、わが国における拡大読書器の普及状況の把握を試みた。その結果、「日常生活用具支給制度」を大きな梃子として、拡大読書器の普及が進んでいることが確認された。そして、なお多くの潜在ユーザーが存在していることから、拡大読書器は今後さらに普及するものと予想される。今回の調査は、あくまでも拡大読書器需要への第一次接近にすぎないが、これまでこのようなデータは皆無であったことから、このような結果は多くの関係者に示唆に富むものではないかと思われる。

また、100名を越える実際のユーザーに対する拡大読書器の利用状況調査も、貴重なデータをもたらした。これまで調査対象者を見出すことが困難なことから、この種の調査は皆無に等しかった。今回の利用状況調査からは、拡大読書器が重要な就労支援機器として重度弱視者を中心に重用されていることが確認された。また、映り込みへの対策や、パソコンとの併用時の拡大読書器の配置の仕方など、職場等における使用環境への配慮事項に関する示唆も得られた。さらに、開発されてから4半世紀余り経過している拡大読書器に対して、なお種々の改善要望が存在することが確認できたことは、本調査の一つの大きな収穫であった。

近年、ビデオカメラや液晶ディスプレイ等の電子画像機器の性能向上と価格低下はめざましい。ぜひ、弱視者が、これら技術進歩の成果を十分に享受できるように、我々をはじめ、支援技術（Assistive Technology）の研究者やメーカーには一層の努力が求められていると言えよう。



# 付 録

## 拡大読書器利用状況の調査票



## CCTV の利用状況調査

### 1. プロフィール

(1) 年齢： 歳

(2) 性別： 男・女

(3) 障害等級： 種 級

(4) 視力： ( ) は矯正視力

右 ( )

左 ( )

(5) 視野：

[ ] 右眼の中心部が見える ( 視野 度 )

[ ] 左眼の中心部が見える ( 視野 度 )

(6) 眼疾患 ( 障害原因 ) :

---

---





- [ ] 福祉事務所・障害福祉課の人
- [ ] 拡大読書器のメーカーの人
- [ ] 眼鏡店の人
- [ ] 家族
- [ ] 知り合いの弱視者
- [ ] その他（                      ）

(10) 助成制度の利用：

- [ ] 利用していない
- [ ] 福祉事務所や障害福祉課で手続き（日常生活用具の支給制度）
- [ ] 会社が手続き（障害者作業施設設置等助成金）
- [ ] その他の助成制度（                      ）

### 3 . 現在のCCTVの使用状況

#### (1) 「読む」主なもの：

- 書類や資料
- 本や教科書
- 新聞
- 雑誌
- 手紙
- その他 (                    )

#### (2) 「書く」主なもの：

- 書類や資料
- ノートやメモ
- 手紙
- その他 (                    )

#### (3) 最近 1 週間での 1 日の平均使用時間：

1 日            時間            分ぐらい

#### (4) 主に使う表示モード：

- 通常表示
- 白黒反転表示

(5) CCTVの配置：

- 事務（学習）机の上
- 事務（学習）机の脇にL字型に配置
- 事務（学習）机の脇に横一線に配置
- コンピュータ（パソコン）とL字型に配置
- コンピュータ（パソコン）と横一線に配置
- その他（                    ）

(6) 現在使用中のCCTVの故障：

- なかった
- あった（計            回）

(7) 故障の修理：

- 無償修理で代替器の貸し出しあり
- 有償修理で代替器の貸し出しなし
- 無償訪問修理
- 有償訪問修理
- その他（                    ）

(8) 窓や照明器具からの光によるモニタ画面の反射：

- 気になる
- 気にならない

(9) 上の質問で「気になる」と答えた方で、何か対策を講じている場合は、その内容を具体的に書いてください：

---

---

---

---

---

---

(10) 現在使用中のCCTVの便利な機能や気に入っている点を具体的にお書きください：

---

---

---

---

---

---

(11) お使いのCCTVの不便な点や気に入らない点を具体的にお書きください：

---

---

---

---

---

(12) コンピュータの画面拡大のために、何か機器やソフトなどをお使いでしたら、その名前をお書きください：

---

---

---

---

---



視覚障害その他の理由で活字のままこの報告書を利用できない方のために、営利を目的とする場合を除き、「録音図書」「点字図書」「拡大写本」等を作成することを認めます。

その際は、下記までご連絡下さい。

障害者職業総合センター 企画部企画調整室

電話 043-297-9067

FAX 043-297-9057

なお、視覚障害者の方等でこの報告書（文書のみ）のテキストファイルをご希望されるときも、ご連絡下さい。

調査研究報告書 No. 40

弱視者用拡大読書器の利用状況と改良ニーズ

「重度視覚障害者に配慮した職場改善に関する研究」報告書

---

編集・発行 日本障害者雇用促進協会  
障害者職業総合センター  
〒261-0014 千葉県美浜区若葉3-1-3  
TEL: 043-297-9067  
FAX: 043-297-9057

発行日 2000年10月

印刷・製本 株式会社 青松社

---

©障害者職業総合センター 2000