

読書における異なる表示媒体に関する比較研究

— 呈示条件が読みやすさに及ぼす影響について —

寇 冰冰*, 椎名 健**

A comparative study for reading novel over various media

— Influences of media handling styles on comfortable reading —

Bingbing KOU, Ken SHIINA

抄録

近年、電子ペーパーと呼ばれる技術分野の研究開発が急激に活発化してきて、2004年に電子ペーパーの表示技術を使用した携帯型電子書籍専用端末が発売された。本論文では、電子ペーパー製品一種類（ソニーの電子書籍端末リーダLIBRIe）と、代表的なパソコンディスプレイ二種類（CRTとLCD）、及び紙媒体を用い、「統制条件」（表示環境・条件をできるだけ統一した）下、及び「自由条件」（読み手がより自然で、より快適な読書環境を自由に選択・調整して設定できる）下で、30分間の読書における各媒体の読みやすさについて、主観的な評価及び客観的な評価を実施した。その結果、読みやすさについて、全ての4種類の媒体は全体的に自由条件下での読書は統制条件下での読書より読みやすくなった。紙媒体とLIBRIeはその改善が比較的小さかったことから、紙媒体とLIBRIeは呈示条件からの影響を受けにくいことが分かった。そして、自由条件下でも統制条件下でも紙媒体はほぼすべての評価の項目（総合的な快適度、疲労度、読み速度、文章理解テストの正答率）において、その優位性が検証された。現段階の電子ペーパー製品（LIBRIe）は、既存のディスプレイ（CRTとLCD）より読みやすく、ある程度は紙媒体に近づいているが、まだ快適性や操作性の面において課題を残す結果となっていた。

Abstract

The current research in the field of electronic paper (e-paper) has become very active, and a new type of reading media using the technology of e-paper already appeared on the market in 2004. In this study, we evaluated the reading comfortability of four reading media (Sony LIBRIe (using e-paper technology), CRT, LCD, paper) using the subjective method as well as the objective method for 30 minutes reading under the controlled condition and the free condition. The results from this study indicate that the comfort and the efficiency are improved under the free condition comparing to those under the controlled condition for all four media. Paper and LIBRIe are improved in a less degree than those of LCD and CRT when the handling style change from the controlled conditions to the free conditions, which indicates that paper and LIBRIe are less influenced by the handling style in comfortable reading. In almost all aspects, paper is the best medium in comfortable reading both under the controlled condition and under the free condition. LIBRIe is not good as paper but it is better than CRT and LCD. In a word, although the existing e-paper product (LIBRIe) has been getting close to paper in some aspects of comfortable reading, some problems still remain in the aspects of operation and handling.

* 筑波大学大学院図書館情報メディア研究科博士前期課程
Master's Program
Graduate School of Library, Information and Media Studies, University
of Tsukuba

** 筑波大学大学院図書館情報メディア研究科
Graduate School of Library, Information and Media Studies, University
of Tsukuba

1. はじめに

人間は紙を発明して以来、紙媒体は文明の担い手としてほぼ独占状態でその不動の地位を維持してきた。その後、ラジオ・テレビなどの普及により情報伝達手段は多様化を迎えたが、読書という行為に関して紙の印刷物以外の手段が用意されたのは、テレビの発展形であるパソコンディスプレイと考えられる。そして、CRT (cathode ray tube) や液晶 (LCD: liquid crystal display) などのディスプレイ装置は従来の印刷した本と同等の役割を担うものとして期待された。ところが実際その後も紙の消費量はますます伸び続けており、ディスプレイは紙の地位を揺るがすことはなかった。近年、インターネットの急速な普及により、人々を取りまくデジタル情報は急速に増加し始めている。ディスプレイは情報を伝える媒体としての重要性が増えているが、読書の媒体としてはディスプレイに問題が多く、疲れやすい、ディスプレイが「読みにくい」という声がよく聞かれる。このような背景の中で、紙の本とディスプレイの良さを兼ね備えた新しい情報表示メディアとして、電子ペーパーの表示技術が登場した¹⁻⁴⁾。

表示媒体はそれぞれの表示原理と特性を持っている。テレビ画面などで有名なブラウン管を採用しているCRTディスプレイは電気信号を光に変換し、人間の目に見える像を発生させる。LCDディスプレイは2枚のガラス板の間に液晶という液体を封入し、電圧をかけることによって液晶分子の向きを変え、光の透過率を増減させることで像を表示する。ブラウン管や液晶はそれ自体が発光せず、背後に仕込んだバックライトの光を使って表示するため、透過型表示デバイスという。透過型表示デバイスで文章を読むときは、目がバックライトに当たる状態になり、人は不快感を覚え、ちらつきやグレアなどの現象が生じる。一方、紙媒体で読書する時は、バックライトがなく、光は紙に反射されてから目に入るため、反射型表示デバイスといわれる。電子ペーパーは紙と同様にバックライトが要らず、反射型表示デバイスである¹⁻⁴⁾。そのため、電子ペーパーは原理的にちらつきがなく、視野角も広い。しかも電子ペーパー製品は薄型・軽量で、低消費電力であるという優れた特徴をもつため、様々な業界から関心と注目を集めている¹⁻⁴⁾。その中で、2004年について電子ペーパーの表示技術を使用した携帯型電子書籍専用端末(松下電器のΣbook<シグマブック>)及びソニーのLIBRIe<リブリエ>)が発売され、読書媒体としての電子ペーパー製品は実用化されつつあ

る。

人間は使いやすい、読みやすい表示媒体の開発にいろいろな努力を重ねてきた。究極の次世代における理想の表示媒体の開発や発展を考える上にも、システム開発と同時に、人間にとって本当に優しくて使いやすい表示システムであるための必要な特性の検討も進めなければならない。とりわけ、次世代における理想的な媒体としての特性データベースを作り上げるには、新旧の表示媒体間の比較は不可欠である。

1980年代にディスプレイ上で文章が読まれるようになった頃から、一般にディスプレイは紙より読みにくいことが認識され、両表示媒体間の比較研究も行われてきた⁵⁾。その中で、VDT (Visual Display Terminal) とPaperの作業時の眼精疲労についての評価研究は多数報告されたが、表示媒体の特性によるユーザーの生理的、心理的効果あるいは作業性との関係に着目した研究は少ない^{6) 7)}。

電子ペーパーの表示技術を使用した携帯型電子書籍専用端末(松下電器のΣbookとソニーのLIBRIe)は2004年に発売されたばかりであるため、その新媒体を含めた比較研究はさらに少ない。磯野ら⁸⁾はソニーの電子書籍端末リーダLIBRIeを用い、文庫本と比較した。結果として、LIBRIeと文庫本のいずれにおいても90分間の連続読書条件下では視覚疲労が少なく、二つの媒体の間に差は見られなかった。しかし、既存のパソコンディスプレイとの比較がなく、読み速度などの作業効率については評価実験も行わなかったため、電子ペーパー製品の読書媒体における位置づけを明確にしたとは言いがたい。また、小川⁹⁾は松下電器の電子書籍端末Σbookを使い、ディスプレイLCDと紙の本を比較対象として、眼球運動を測定した。その結果、Σbookは読みやすさの点において、パソコンディスプレイ(LCD)とほぼ同じ水準であり、紙の本の優位性はゆるがないという結論を得た。この研究の問題点も浮上している。つまり、同じe-paperでも、Σbookは青白の表示を行うため、LIBRIeの黒白の表示に比べて読みにくいという指摘がある(LIBRIeはコントラスト比が9:1と高いが、Σbookにおいては4:1である)ので、Σbookは現有の電子ペーパー技術を代表できないという懸念がある。また、その研究は読み時間を一定にしていなかったなどの実験計画の面にも問題点がある。上記のように、これまでの研究では、紙と既存のディスプレイの特性を比較したものが主流で、新しい読書媒体としての電子ペーパー製品を含めた比較研究は未だ少ないのが現状である。

各表示媒体の比較を行う際に、それぞれの媒体自身の

表示技術の優劣に着目し、表示環境・条件をできるだけ統一した「統制条件」下での評価方法と、それぞれの媒体の日常での実用性に着目して、読書環境を自由に選択・調整して設定できる「自由条件」下での評価方法がある。岡野ら¹⁰⁾は電子ペーパーが目指すべき読みやすさの条件を明確にするために、ディスプレイと紙の2媒体を用いて媒体の呈示条件が読書作業率に及ぼす影響を検討した。小清水ら¹¹⁾は、ページめくりができない電子ペーパーの試作品と水平置きLCD、垂直置きCRTを用い、電子ペーパーに求められる形態の特性について研究したが、実際に発売された電子ペーパー製品を含めた各媒体を用いて呈示条件が読みやすさに及ぼす影響についての比較はまだ報告されていない。我々は、既に画面の明るさ、媒体の位置などの表示環境・条件をできるだけ統一した「統制条件」下で、電子ペーパー製品、パソコンディスプレイと紙を含めた各媒体の読みやすさを評価した¹²⁾。ところが、統制条件下での実験において、紙とLIBRIeを読む際に、自分の手で持たずに、読書台に置いて読むという日常的な読書からすると不自然な点も含まれている。そのため、呈示条件を読み手の好みで自由に調整させた場合(自由条件)における読みやすさの評価や、呈示条件が媒体の読みやすさに与える影響などを調べる必要がある。そこで、本研究では、四つの媒体(LIBRIe, CRT, LCD, 紙)と二つの呈示状態(自由条件と統制条件)を組み合わせ、読書における各媒体の読みやすさを比較すると共に、呈示条件の違いが各媒体の読みやすさに与える影響を、実験協力者による読書作業の実験を用いて検討した。

2. 実験方法

2.1 評価方法

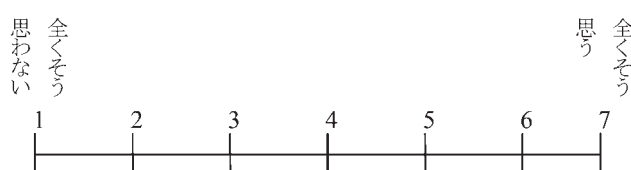
表示媒体の「読みやすさ」を評価するには、主観評価法と客観評価法を含め、いろいろな着眼点と測定項目がある。主観評価法は、主として、言語的手段により得られた実験協力者本人の主観的な評価を解析する手法である¹³⁾。客観評価法は、主として、実験協力者の生体反応を測定し、その測定値から心理状態を定量化する手法である。主観評価法だけを使用することには、実験協力者の回答意図が入るといった弱点がある。一方、客観評価法だけを用いる場合、物理量を測る測定器に頼りすぎる危険性も存在する。そのため、本研究では、各媒体の読みやすさの比較に主観評価法と客観評価法を併用した。

2.1.1 主観評価法

本研究では、主観評価法として評定尺度法を用いた。評定尺度法はある対象を評価したり、考え方、態度、好みなどを評価したりするときに、あらかじめ規定された規則に従って測定する方法である。評定尺度法にはいくつかのタイプがある¹³⁾。本研究では、各媒体の読みやすさについて詳しく比較するため、例1に示すような具体的な評価項目を持つ7段階の評定尺度を用いた。

本研究の評定尺度の評価項目は、先行文献¹⁴⁻¹⁶⁾を参考に、総合的な快適度に関する22項目、疲労度に関する14項目を採用した。主観評価用紙は付録1に示す。

例1：表示した文字の解像度はよい。



2.1.2 客観評価法

表1に示すように、本研究では、客観評価法として「読み速度」、「正味の読み速度」及び読書後の「文章理解テストの正答率」の測定を行った。

表1 用いた客観評価法の概要

測定法	測定器	測定タイミング
①読み速度	ビデオカメラ	実験による
②正味の読み速度	(Handycam DCR-PC7 NTSC, SONY)	
③文章理解テストの正答率	文章理解テスト用紙	読書の直後

「読み速度」は作業効率の目安として最も多く使われた方法である。本研究では、各表示媒体での実験協力者の平均読み量(文字数/分)を「読み速度」として定義した。そして、各媒体のページめくり時間が異なることを配慮し、「読み速度」の他に、各媒体のページめくり時間を除いた「正味の読み速度」も算出した。ページめくり時間の測定は、映像編集ソフト Adobe premiere 6.0を用いて、各媒体の実験中の記録ビデオを利用して測った^{4), 12)}。さらに、各媒体による読書後、読んだ文章の内容について問題を作成し、テストを行った。この「文章理解テストの正答率」も客観評価の一部と見なした。文

章理解テストの用紙は付録2と付録3に示す。

2.2 表示媒体と実験条件

パソコンディスプレイの典型はCRTであるが、現在最もよく使われているパソコンディスプレイはLCDである。そのため、本研究では、17インチCRTモニター(EIZO FlexScan T731)と17インチデスクトップ型のLCDモニター(DELTA製, E172FPt)をパソコンディスプレイの代表として選んだ。なお、電子書籍専用端末はソニーのLIBRIeと松下電器のΣbookの2種類が市場に出ているが、LIBRIeの黒と白の表示に比べ、Σbookが青と白の表示を行うため、読みにくいという声がある(LIBRIeはコントラスト比が9:1と高いが、Σbookに

おいては4:1)。そこで、本研究では、ソニーの電子書籍専用端末LIBRIeを電子ペーパー製品の代表として選んだ。一方、紙媒体は統制条件下の実験ではハードコピーを用い、自由条件下の実験では本(ハードカバー)を用いた。

統制条件下での各表示媒体により表示状況の場面を図1に示し(LIBRIeとハードコピーは読書台を用いた)、実験条件を表2に示した。一方、自由条件下での各表示媒体により表示状況の場面を図2に示し、実験条件を表3に示した。統制条件下においては、各媒体の呈示条件をできるだけ一致させるため、文字サイズ、時間・行間の距離などを統一させた。一方、自由条件下においては、各媒体を自然で、快適な読書環境に近づけるよう

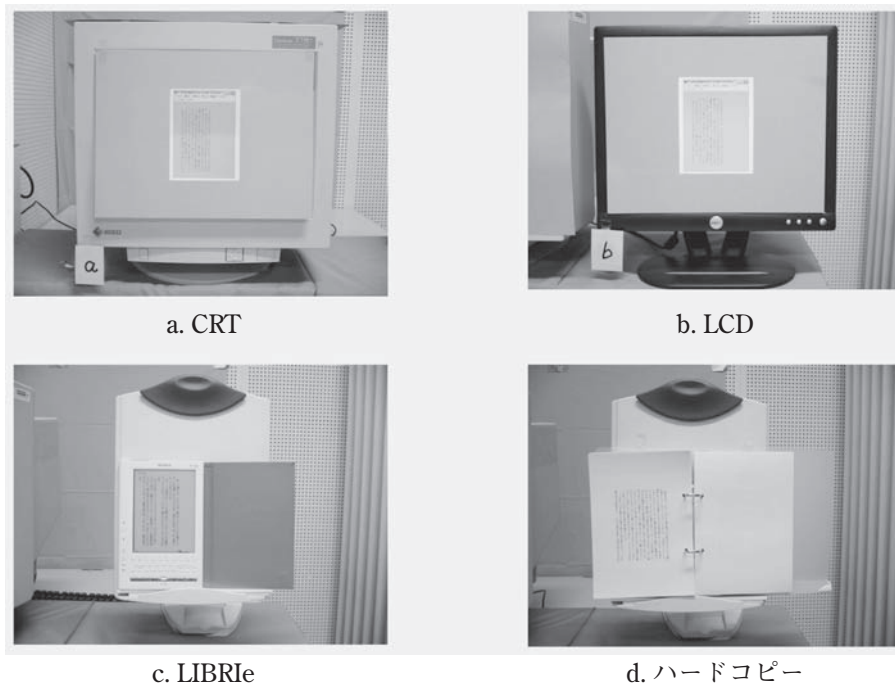


図1 統制条件下における四種類の媒体の表示状態

表2 統制条件下での各媒体の表示条件

	規格	画面サイズ	表示エリア	フォント	文字サイズ	字間・行間の距離	コントラスト比	机上照度	読み距離
使用媒体	17インチSXGA CRTモニター	33.8×27.1 cm	12×7.5 cm	イワタ中細明朝体	9.5ポイント	字間(0 pt) 行間(8 pt)	10:1	590 lx	40 cm
	17インチSXGA 透過型LCDモニター	33.8×27.1 cm					10:1		
	電子書籍端末リーダー(LIBRIe)	12.3×9.1 cm					9:1		
	ハードコピー(紙)	B5サイズ					15:1		

※照度計(YOKOGAWA, 3281A)により照度を測定した。
ミノルタ輝度計nt-1°Pよりコントラスト比を測定した。

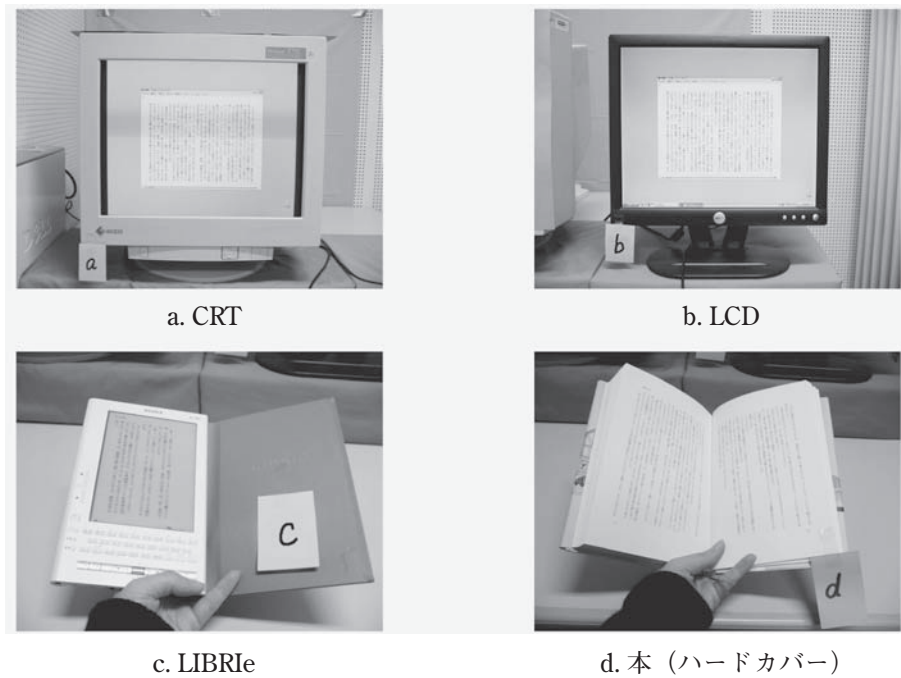


図2 自由条件における四種類の媒体の表示状態

表3 自由条件下での各媒体の表示条件

	規格	画面サイズ	表示エリア	フォント	文字サイズ	字間・行間の距離	コントラスト	机上照度	読み距離
使用媒体	17インチ SXGA CRT モニター	33.8×27.1 cm	自由	自由	自由	自由	自由	590 lx	自由
	17インチ SXGA 透過型 LCD モニター	33.8×27.1 cm					自由		
	電子書籍端末リーダー(LIBRIe)	12.3×9.1 cm	12×7.5 cm	イフタ中細明朝体			9 : 1		
	本 (ハードカバー)	14.1×20.9 cm	11.3×16.5 cm	印刷字体			15 : 1		

※照度計 (YOKOGAWA, 3281A) により照度を測定した。
 ミノルタ輝度計 nt-1°P よりコントラスト比を測定した。

に、実験協力者自身の調整により条件を設定した。すなわち、実験協力者の好みにより、文字サイズ、字間・行間の距離を調整した。LIBRIeにおいては文字サイズと字間・行間距離が各5段階変化があり、実験協力者は自由に選択した。また、CRTとLCDにおいてはソフトT-time5.5を介して、文字サイズと字間・行間および文章の表示エリアなど条件を自由に調整した。

各媒体の呈示順序が実験結果に与える影響を最小限にするために、統制条件下においても自由条件下においても、四種類の表示媒体をランダムな順序で実験協力者に呈示し、評価を行った。なお、全ての実験は天井蛍光灯

を唯一の光源とする実験室で行った。

2.3 読みコンテンツ

本研究では、一人の実験協力者に4種類の媒体で物語を統制条件下及び自由条件下でそれぞれ30分間読ませた。この場合、同じコンテンツであれば、読み慣れが生じる可能性が高い。そのため、いくつかの異なった作品を読みコンテンツとして用いた。また、作家が異なると文体の特徴が異なるので、媒体の比較には複雑な要素が混入する危険性があると考えられる。そのため、比較的読みやすい角田光代のいくつかの作品(「チョコロQ」,「鍵

付きドア」,「光の,闇の」,「真昼の花」,「まどろむ夜の UFO」,「キルト & 空中庭園」,「対岸の彼女」,「もう一つの扉 & ギャグの夜」)を読みコンテンツとして選択した。各媒体と同じ長さの文章をランダムに組み合わせ、それぞれの媒体で実験協力者にそれぞれ違う作品を読ませた。各実験協力者は一種類の表示媒体につき、異なる読みコンテンツを一回だけの読みを行った。一人の実験協力者は4種類の媒体を評価するのに合計4回の読みを行った。一回の読み時間が長い為、各表示媒体の読み実験の間には、30分間の休憩を入れた。予備実験でこれらの作品を数人の実験協力者に読ませ、ほぼ等しい読み速度であることを確認した。また、実験後の内省報告で、各ストーリーは分かりやすく、特に難しい作品ではないことを確認した。

紙媒体の読みコンテンツは出版された本を用い、LIBRIeの読みコンテンツはネット電子本屋のTime book town¹⁷⁾からダウンロードしたものを用いた。また、CRTとLCD用の読みコンテンツは電子本屋の青空文庫¹⁸⁾からダウンロードした電子テキストを、T-time5.5(株式会社ボイジャーの製品)というソフトを介して読めるようにした。

2.4 実験協力者

実験協力者は筑波大学図書館情報メディア研究科の院生14人(男:5,女:9)であった。

3. 結果と考察

3.1 総合的な快適度に関する主観評価

3.1.1 評価得点プロフィール

統制条件下での実験と自由条件下での実験を比較するために、図3に示すように、回収された評価用紙の結果から総合的な快適度に関する評価得点を媒体ごとに取り出して、比較プロフィールを作った。全体的に見ると、全ての四つの媒体は、自由条件の方が統制条件より高い平均得点が得られた。これは、どの媒体も呈示条件の調整によって、より快適に読書することができることを示唆している。

自由条件下での実験と統制条件下での実験の平均得点の差において、CRTとLCDはLIBRIeと紙媒体より大きかった。このことから、LIBRIeと紙媒体は比較的呈示条件に影響されにくいことが分かった。CRTとLCDは自由条件と統制条件の差が大きい項目として、「表示した

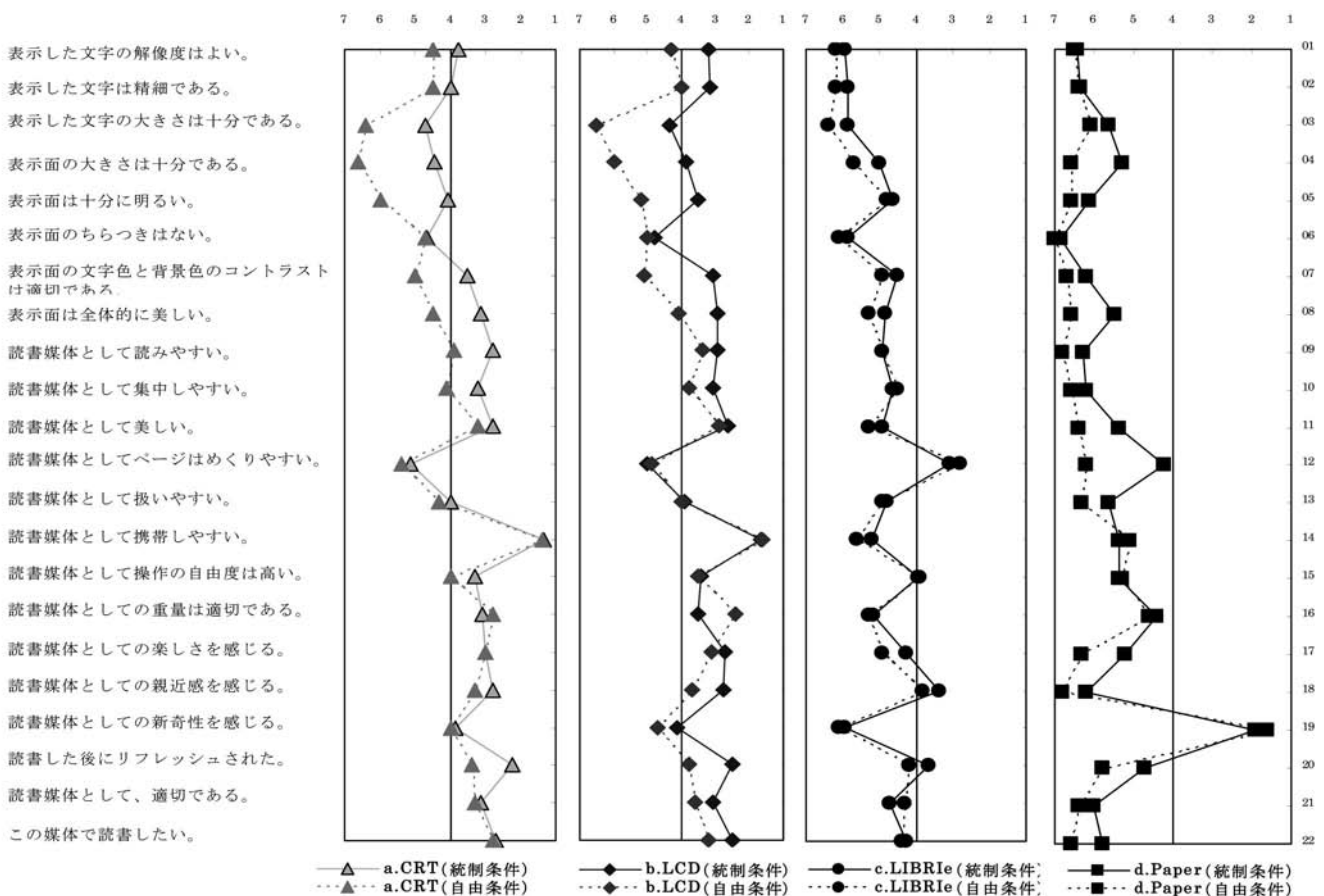


図3 総合的な快適度に関する項目の評価得点プロフィール

文字の大きさ」,「表示面の大きさ」,「表示面の明るさ」,「表示面のコントラスト」,「表示面の美しさ」などが挙げられる。逆に、得点の差が小さい項目は、「文字の解像度」「文字の精細さ」「表示面のちらつき」「ページめくり」「扱いやすさ」「重さ」「読書媒体の適切さ」などであった。これは、CRTとLCDを自由調整することにより、文字及び表示面の大きさなどの呈示性に関わる項目がある程度はよくなるが、解像度や文字の精細さなど

の読みやすさと本質の視認性に関わる項目がほとんど変わらないことを示した。

3.1.2 因子分析

各媒体を全体的に比較するために、統制条件下と自由条件下での読書の総合的な快適度に関する主観評価得点をあわせて共通の因子分析(主因子分析法,バリマックス回転)をした。その結果を表4に示す。

表4 統制条件下と自由条件下の実験の共通の因子分析の結果

番号	項目	因子負荷量				因子名
		第1因子	第2因子	第3因子	第4因子	
2	精細さ	<u>.841</u>	.242	-.073	.220	第1因子 pleasantness 快適性
1	解像度	<u>.840</u>	.285	-.098	.197	
9	読みやすさ	<u>.829</u>	.222	.233	-.096	
11	美しさ(媒体)	<u>.825</u>	.274	.217	.027	
10	集中しやすさ	<u>.765</u>	.141	.203	-.273	
17	楽しさ	<u>.755</u>	.286	.237	-.019	
8	美しさ(表示面)	<u>.749</u>	<u>.471</u>	.066	.008	
14	携帯性	<u>.725</u>	.015	.314	.241	
22	読書したい気分	<u>.690</u>	.299	<u>.465</u>	-.174	
21	読書媒体の適切さ	<u>.653</u>	.302	<u>.494</u>	-.097	
18	親近感	<u>.623</u>	.226	<u>.412</u>	-.346	
6	ちらつき	<u>.603</u>	.169	.104	-.149	
20	リフレッシュ	<u>.545</u>	<u>.410</u>	.170	-.137	
16	重さ	.378	-.007	.344	.253	
4	大きさ(表示面)	.151	<u>.789</u>	.150	.056	
3	大きさ(文字)	.161	<u>.699</u>	.165	.357	
7	コントラスト	<u>.505</u>	<u>.665</u>	.106	-.217	
5	明るさ	<u>.415</u>	<u>.651</u>	.070	-.308	
13	扱いやすい	<u>.452</u>	.148	<u>.709</u>	.062	第3因子 controllability 操作性
12	ページめくり	-.197	.052	<u>.551</u>	-.211	
15	操作の自由度	.253	.160	<u>.533</u>	-.074	
19	新奇性	-.045	.034	-.162	<u>.763</u>	第4因子 novelty 新奇性

(*評価項目は4因子の因子負荷量の大きい順に並べ替えてある。アンダーラインは0.40以上のものを示す。)

統制条件下と自由条件下での実験の共通の因子分析から、共通の因子四つが得られ、それぞれ「快適性」、「明示性」、「操作性」、「新奇性」と命名した。この四つの因子はあくまでも実験協力者が各媒体の読みやすさについての評価から抽出し、ユーザーの心理を表すものである。特に「明示性」と「操作性」は媒体の表示の技術やソフトウェアのレベルなどシステム関係の要素に影響されるが、本研究は技術などのシステム関係の角度から評価を行うものではなく、人間の心理の角度から現有の各媒体の読みやすさを評価するものである。

共通の因子分析の他に、統制条件下での実験と自由条件下での実験のそれぞれの主観評価得点から、統制条件下での実験の結果と自由条件下での実験の結果も因子分析し、その結果を表5に示している。表5に示すように、三つの因子分析の結果は共に4つの因子が抽出された。第1因子、第2因子、第3因子の快適性、明示性、操作性について三つの分析はほぼ同じで、各因子に含まれた項目の数は若干違った。第4因子について、共通の因子分析における「新奇性」に対し、統制条件下での実験及び自由条件下での実験では「親近性」という第4因子が抽出された。「新奇性」と「親近性」の二つの因子は見かけでは違う意味に取られるが、実際に新しい媒体に対する新鮮な気持ちの意味であり、二つの因子が同じ感性を指すことが分かる。そのため、統制条件下での実験の因子分析、自由条件下での実験の因子分析、二つの実験の共通の因子分析はほぼ同じような四つの因子を抽出したことが言える。

表5 共通と統制条件下と自由条件下での実験の因子

	共通		統制条件		自由条件	
	因子名	項目数	因子名	項目数	因子名	項目数
第1因子	快適性	14	快適性	12	快適性	11
第2因子	明示性	4	操作性	6	操作性	5
第3因子	操作性	3	明示性	2	明示性	4
第4因子	新奇性	1	親近性	2	親近性	2

3.1.3 分散分析

統制条件下での実験と自由条件下での実験をさらに詳しく因子ごとに比較するため、共通の因子分析から得られた因子得点を用いて、統制条件下での実験と自由条件下での実験(2)×媒体(4)の2要因実験協力者内の分散分析を因子ごとに行った。以下、その結果を因子ごとに説明する。

まず、「快適性」因子を検討する。「快適性」について、統制条件下及び自由条件下での実験における各媒体の因子得点の平均を図4に示す。分散分析の結果として、交互作用が有意でなく、媒体の主効果($F_{(3, 39)} = 96.77$)が1%水準で有意であった。媒体の主効果についてLSD(Least Significant Difference)法を用いて多重比較を行った結果($MSe = 0.25, p < .05, LSD = 0.273$)、紙媒体 > LIBRIe > CRT ≒ LCD という因子得点の平均における順序が見出された。

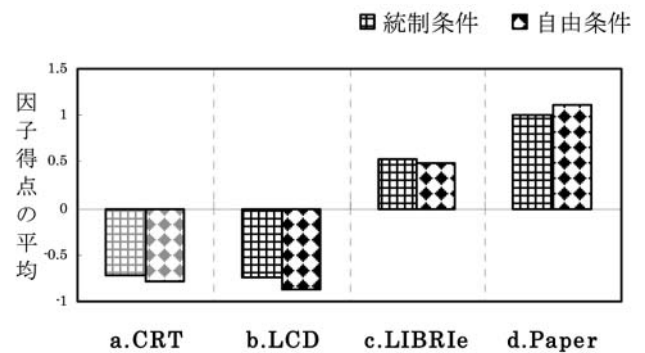


図4 「快適性」についての比較

次に、「明示性」因子を検討する。「明示性」について、統制条件下及び自由条件下での実験における各媒体の因子得点の平均を図5に示す。分散分析の結果として、交互作用が有意であった($F_{(3, 39)} = 5.08, p < .01$)。実験の単純主効果を検定したところ、CRTとLCDと紙媒体は1%水準で有意(CRT: $F_{(1, 13)} = 24.70, LCD: F_{(1, 13)} = 10.66$, 紙媒体: $F_{(1, 13)} = 9.72$)であったが、LIBRIeにおいては有意でなかった。また、媒体の単純主効果は、統制条件下での実験において有意傾向($F_{(3, 39)} = 2.78$)が見られ、自由条件下での実験において有意($F_{(3, 39)} = 7.18, p < .01$)であった。LSD法を用いた多重比較の結果、統制条件下での実験では、紙媒体 > LIBRIe ≒ CRT ≒ LCD という因子得点の平均における順序であったが($MSe = 0.505, p < .05, LSD = 0.549$)、自由条件下での実験では紙媒体 ≒ CRT ≒ LCD > LIBRIe という因子得点の平均における順序になった($MSe = 0.355, p < .05, LSD = 0.460$)。

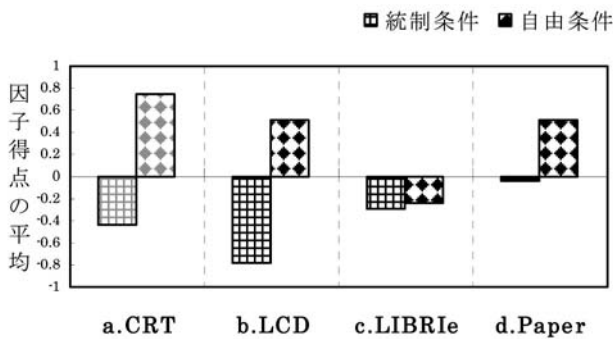


図5 「明示性」についての比較

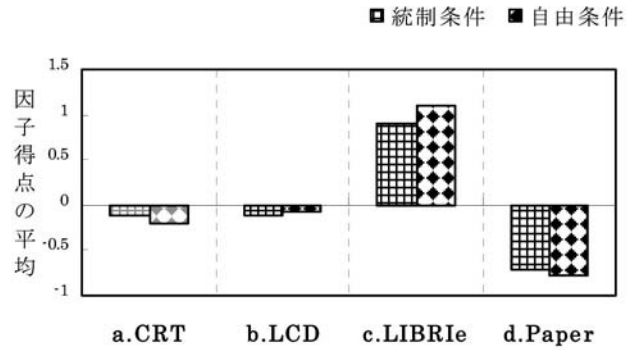


図7 「新奇性」についての比較

次に、「操作性」因子を検討する。「操作性」について、統制条件下及び自由条件下での実験における各媒体の因子得点の平均を図6に示す。分散分析の結果、交互作用に有意差はなく、媒体の主効果 ($F_{(3, 39)} = 3.97$) が5%水準で有意であった。媒体の主効果についてLSD法を用いた多重比較を行った結果 ($MSe = 0.705$, $p < .05$, $LSD = 0.459$), 紙媒体 > LIBRIe \approx CRT \approx LCD という因子得点の平均における順序が見出された。

最後に、「新奇性」因子を検討する。「新奇性」について、統制条件下及び自由条件下での実験における各媒体の因子得点の平均を図7に示す。分散分析の結果として、交互作用が有意でなく、媒体の主効果 ($F_{(3, 39)} = 50.08$) が1%水準で有意であった。媒体の主効果についてLSD法を用いた多重比較を行った結果 ($MSe = 0.300$, $p < .05$, $LSD = 0.230$), LIBRIe > CRT \approx LCD > 紙媒体 という因子得点の平均における順序が見出された。

以上を要約すると、総合的な快適性について、4種類全ての媒体において自由条件は統制条件下での読書より成績が改善された。特にCRTとLCDにおける改善が大きかった。このことは、主に「明示性」因子に関する項目上で現れ、「解像度」や「精細さ」などの媒体の本質に関わる項目では変化が少なかった。一方、主観評価の

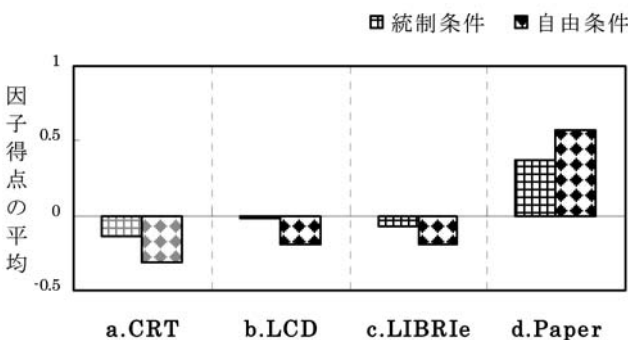


図6 「操作性」についての比較

得点及び因子分析の得点において、紙媒体とLIBRIeについては、統制条件下での読書と自由条件下での読書の間には差が比較的小さいことが分かった。これは紙媒体と電子ペーパー製品であるLIBRIeは呈示条件の調整範囲が小さいので、呈示条件がもたらす影響を受けにくいことを示唆している。なお、CRTとLCDなどのディスプレイによる読書は、表示特性(表示エリア、フォント、文字の大きさ、字間・行間の距離、コントラスト比、読み距離)を調整することである程度は読みやすくなったが、それでも紙媒体や電子ペーパー製品LIBRIeの読みやすさのレベルに到達できないことをうかがわせた。

3.2 疲労度に関する主観評価

3.2.1 評価得点プロフィール

統制条件下、および自由条件下での読書の疲労度に関する主観評価の評価得点のプロフィールを、一緒にして図8に示した。ここで、図の評価得点が高い方は、疲労度が大きいことを意味する。プロフィールを見ると、全体的に4媒体とも自由条件下での読書は統制条件下での読書に比べて疲労度が改善されているという傾向が見られた。そして、どちらの条件下の読書も、CRTとLCDの得点は紙媒体とLIBRIeより高い方に配置されており、CRTとLCDでの読書は疲労度が大きいことを示している。

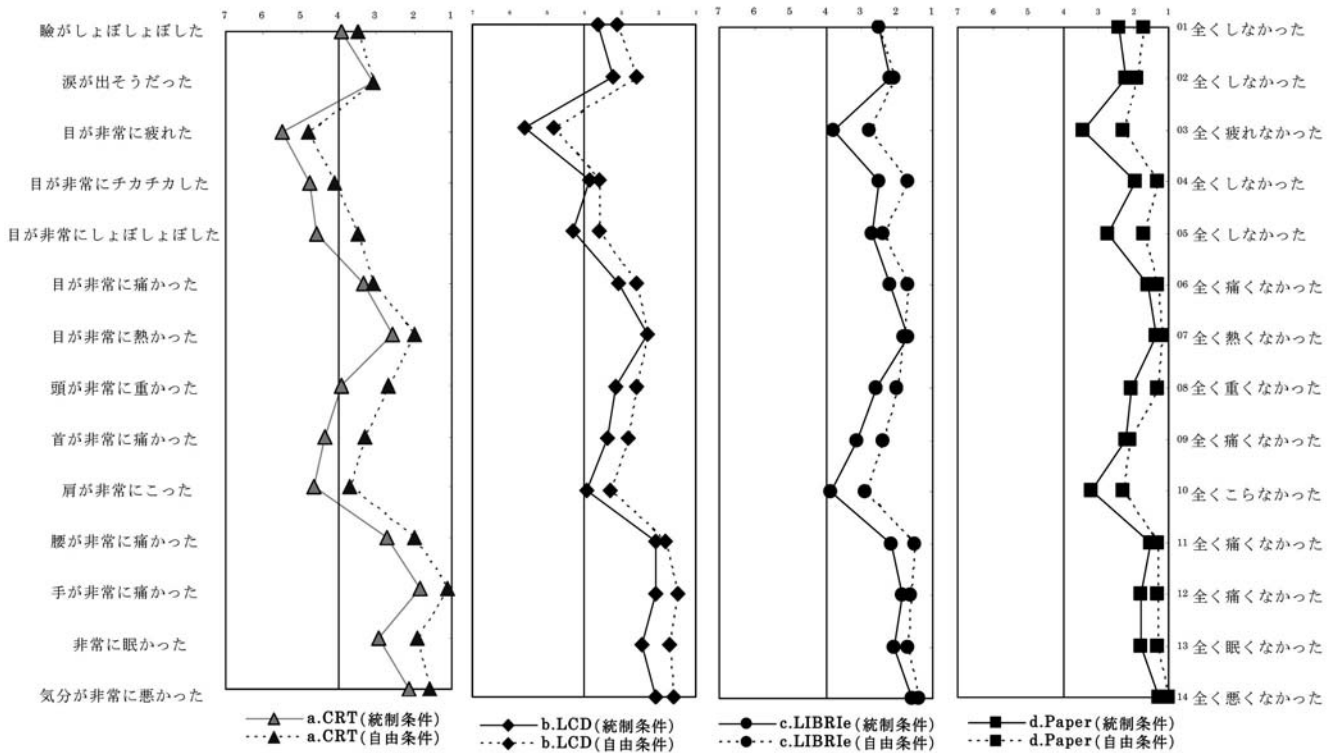


図8 疲労度に関する項目の評価得点プロフィール

3.2.2 分散分析

疲労度に関する各項目(付録1)の評価得点を標準化し、分散分析を行った。表6に統制条件下及び自由条件

下での疲労度に関する評価項目ごとの平均標準化得点を示す。

表6 統制条件及び自由条件下の疲労度に関する評価項目ごとの平均標準化得点

項目	a.CRT		b.LCD		c.LIBRIe		d.Paper	
	統制条件	自由条件	統制条件	自由条件	統制条件	自由条件	統制条件	自由条件
1	0.801	0.484	0.629	0.527	-0.057	0.148	-0.100	-0.357
2	0.286	0.442	0.372	0.442	-0.229	-0.104	-0.229	-0.357
3	1.745	1.452	1.573	1.536	0.715	0.484	0.501	0.148
4	1.316	1.073	0.758	0.695	-0.057	-0.273	-0.400	-0.567
5	1.187	0.863	1.015	0.989	0.072	0.274	0.072	-0.146
6	0.458	0.358	0.286	0.358	-0.229	-0.483	-0.615	-0.399
7	-0.014	-0.231	-0.186	-0.146	-0.529	-0.483	-0.744	-0.525
8	0.801	0.148	0.329	0.148	-0.014	-0.062	-0.315	-0.651
9	1.058	0.358	0.458	0.148	0.329	-0.062	-0.229	-0.189
10	1.230	0.737	0.801	0.737	0.758	0.274	0.372	0.232
11	0.072	-0.315	-0.315	-0.146	-0.272	-0.399	-0.658	-0.693
12	-0.443	-0.651	-0.315	-0.525	-0.443	-0.525	-0.486	-0.693
13	0.200	-0.273	-0.100	-0.357	-0.315	-0.357	-0.486	-0.609
14	-0.272	-0.483	-0.315	-0.483	-0.615	-0.651	-0.787	-0.861
Mean	0.602	0.283	0.357	0.280	0.063	-0.158	-0.293	-0.405
S.D.	0.635	0.599	0.549	0.572	0.404	0.338	0.380	0.310

まず、統制条件下と自由条件下での読書の疲労度に関する主観評価の結果を全体的に比較するため、二つの実験の疲労度に関する14項目の標準化平均得点を用いて、分散分析を行った。その結果、媒体の主効果 ($F_{(3, 39)} = 31.17$) は1%水準で有意であった。媒体の主効果についてLSD法を用いた多重比較を行ったところ ($MSe = 0.115, p < .05, LSD = 0.185$)、CRTとLCDの標準化得点の平均はLIBRIeと紙媒体より有意に大きいことが見出されたが、CRTとLCDの間に有意差がなく、LIBRIeの標準化得点の平均値は紙媒体より有意に大きかった。つまり、総合の疲労度の順位はCRT ≒ LCD > LIBRIe > 紙媒体となった。

疲労度に関して、身体疲労と眼精疲労は区別して分析できる¹⁹⁾。それは、生理心理学の視点から、身体疲労は主として大きな筋組織である身体筋の疲労や血行不順が原因であり、これが肩こりや姿勢の疲労として実感される²⁰⁾。一方、眼精疲労は、一方では脳の疲労や脳の出力としての網膜及び視神経の疲労であり、これに眼球調節や眼球運動に関わる網様筋や斜活筋などの細かい組織としての筋疲労が加わる²¹⁾。自覚の観点からも身体疲労と眼精疲労は極めてよく区別される場所である。そのため、疲労度を「目の疲れ」(1~7項目)と「体の疲れ」(8~14項目)に分けて、それぞれについて統制条件下での実験と自由条件下での実験を比較した。これも二つの実験の疲労度に関する項目の評価得点をすべて標準化し、その標準化得点を用いて、それぞれに実験(2)×媒体(4)の2要因実験協力者内の分散分析を行った。

「目の疲れ」についての各媒体の因子得点の平均を図9に示す。分散分析の結果、媒体の主効果 ($F_{(3, 39)} = 32.26$) は1%水準で有意であった。媒体の主効果についてLSD法を用いた多重比較を行ったところ ($MSe = 0.172, p < .05, LSD = 0.227$)、CRTとLCDの標準化得

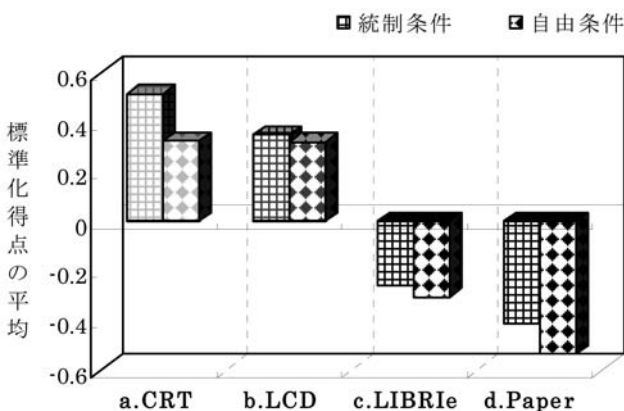


図9 目の疲れについての比較

点の平均は紙媒体とLIBRIeより有意に大きいことが見出されたが、CRTとLCDの間にも紙媒体とLIBRIeの間にも有意差が見られなかった ($F < 1$)。つまり、「目の疲れ」の順位はCRT ≒ LCD > LIBRIe ≒ 紙媒体となった。

次に、「体の疲れ」について、各媒体の因子得点の平均を図10に示した。分散分析の結果として、媒体の主効果 ($F_{(3, 39)} = 15.55$) は1%水準で有意であった。媒体の主効果についてLSD法を用いた多重比較を行った結果 ($MSe = 0.139, p < .05, LSD = 0.204$)、CRTとLCDの標準化得点の平均は紙媒体とLIBRIeより有意に大きかったが、CRTとLCDの間に有意差がなく、LIBRIeの標準化得点の平均は紙媒体より有意に大きかった。つまり、「体の疲れ」の順位はCRT ≒ LCD > LIBRIe > 紙媒体となった。

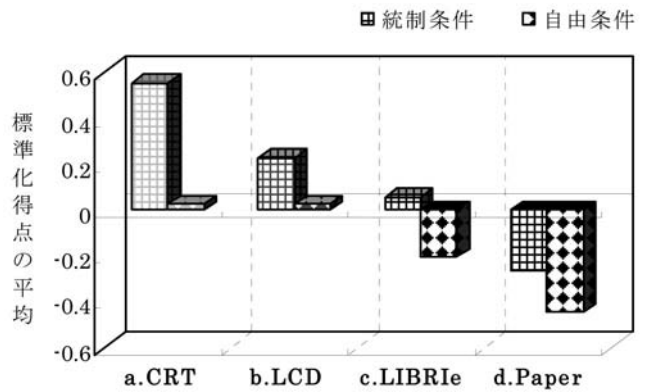


図10 体の疲れについての比較

以上のことを要約すると、疲労度に関する評価から、自由条件の読書の方が疲れにくいことが明らかになった。全体的な疲労度について、統制条件及び自由条件下での読書は共に、CRT ≒ LCD > LIBRIe > 紙媒体、という疲れの順序が得られた。さらに、「目の疲れ」(1~7項目)についても、「体の疲れ」(8~4項目)についても、CRT ≒ LCD > LIBRIe > 紙媒体という順序が見られた。これらのことから、媒体の呈示状況と関係なく、CRTとLCDのディスプレイでの読書は電子ペーパーの製品であるLIBRIeと紙媒体での読書より疲れやすいことが分かった。また、紙媒体で読書する場合に、目と体の双方共あまり疲れていなかったに対し、LIBRIeでの読書は体の疲れの方が目の疲れより大きいという傾向が認められた。LIBRIeでの読書はCRTとLCDのディスプレイでの読書ほど疲れてはなかったが、なお紙媒体の疲れにくさのレベルに達していないことが読み取れた。

3.3 客観評価の結果

3.3.1 「読み速度」についての比較

統制条件下での読書と自由条件下での読書の読み速度の比較を図11に示した。4媒体とも、自由条件下での読書は統制条件下での読書より読み速度が上昇したことが示された。特に、紙媒体は増加比率が大きく見える。統制条件下での実験と自由条件下での実験の実験(2)×媒体(4)の2要因実験協力者内の分散分析を行ったところ、交互作用($F_{(3, 39)} = 1.61$)は有意でなく、媒体の主効果($F_{(3, 39)} = 3.29$)は5%水準で有意であった。媒体の主効果について、LSD法を用いた多重比較を行ったところ、紙媒体の読み速度はLIBRIeより有意に大きかったが、紙媒体とCRTとLCDとの間に有意差が見られなかった。すなわち、「読み速度」の順序は、紙媒体 > LIBRIe、となり、他は、その間に位置した。

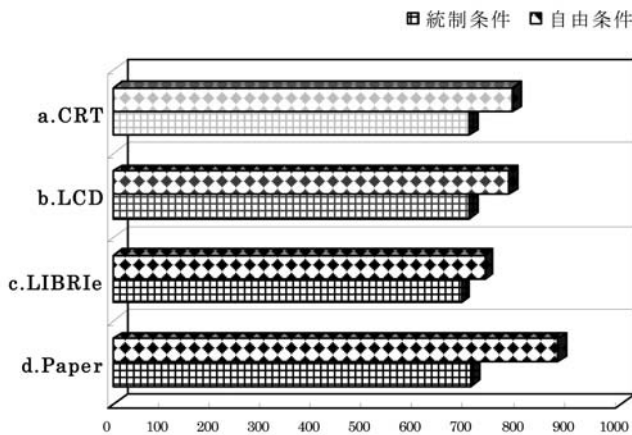


図11 統制条件下と自由条件下での読み速度(文字/分)

3.3.2 「正味の読み速度」についての比較

ページめくり時間を除いた統制条件及び自由条件下での読書の「正味の読み速度」の比較を図12に示した。「読み速度」と同じように、「正味の読み速度」についても、自由条件下での実験は統制条件下での実験と比べると、4媒体ともに速度が上昇する傾向が見られ、紙媒体は増加比率が他の三つの媒体より大きかった。統制条件下での実験と自由条件下での実験の実験(2)×媒体(4)の2要因実験協力者内の分散分析を行ったところ、交互作用($F_{(3, 39)} = 1.66$)は有意でなく、媒体の主効果($F_{(3, 39)} = 3.17$)は5%水準で有意であった。媒体の主効果について、LSD法を用いた多重比較を行ったところ、紙媒体の「正味の読み速度」はCRT, LCD, LIBRIeの3媒体より有意に大きいことが見出されたが、CRTとLCDとLIBRIeとの間では有意差がなかった。すなわち、「正味

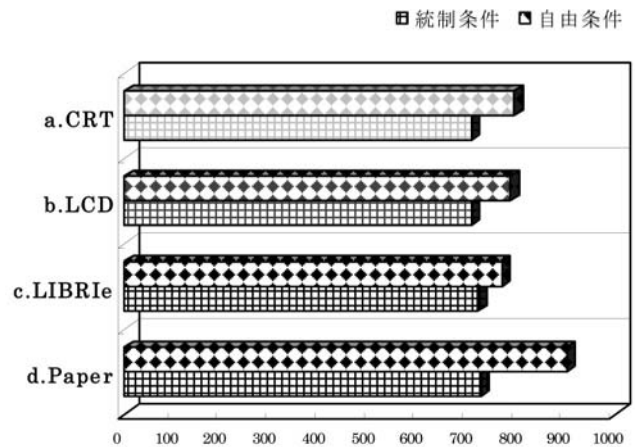


図12 統制条件下と自由条件下での正味の読み速度(文字/分)

の読み速度」の順序は、紙媒体 > CRT ≒ LCD ≒ LIBRIe となった。

さらに、媒体ごとに考察すると、統制条件下の読書では、四つの媒体の間で読み速度はほぼ変わらないことが分かった。ただ、LIBRIeのページめくり時間が長いため、「読み速度」と「正味の読み速度」の差がやや高かった。一方、自由条件下では、紙の本の読み速度はCRTとLCDのディスプレイ、電子ペーパーLIBRIeより速いことが分かった。これは、呈示条件を統一された場合には、読書は固定された呈示条件に制限されたため、主観的な快適度や疲労度と関係なく、全ての媒体での読み速度はほぼ同じになったことを示している。一方、自由に呈示条件を調整できる場合には、紙の本の優位性が現れたため、紙媒体は電子媒体より扱いやすいことを示唆している。

各媒体の統制条件下で10分ごとに計測した「読み速度」と「正味の読み速度」を表7に、自由条件下で10分ごとに計測した「読み速度」と「正味の読み速度」を表8に示した。統制条件下でも自由条件下でも、30分間の読みの過程中、4媒体とも読み速度が若干増えている傾向が見られた。その原因として二つがあると考えられる。一つは実験協力者の読書過程において、読書媒体に対する慣れが生じたことによって、読書速度がだんだん早くなった。もう一つは、研究協力者は読書時間の延長によって物語に関する心内モデルの形成が明確化するにつれて、小説のストーリーに対する理解が深まり、また、興味が強まったことによって、読み速度が上がったと考えられる。

表7 統制条件下で各媒体の10分ごとの「読み速度」と「正味の読み速度」

	0-10分		10-20分		20-30分	
	読み速度	正味の読み速度	読み速度	正味の読み速度	読み速度	正味の読み速度
a.CRT	664	670	699	705	769	776
b.LCD	672	678	729	736	740	747
c.LIBRIe	666	699	699	734	706	741
d.Paper	669	689	726	748	759	782

表8 自由条件下での各媒体の10分ごとの「読み速度」と「正味の読み速度」

	0-10分		10-20分		20-30分	
	読み速度	正味の読み速度	読み速度	正味の読み速度	読み速度	正味の読み速度
a.CRT	704	710	820	827	837	845
b.LCD	710	716	788	795	840	848
c.LIBRIe	647	679	732	769	813	854
d.Paper	759	782	905	932	962	991

3.3.3 文章理解テストの正答率

統制条件下での実験と自由条件下での実験の媒体ごとの文章理解テストの正答率の平均を図13に示している。文章理解テストの正答率について、両実験を比較するため、実験(2)×媒体(4)の2要因実験協力者内の分散分析を行った。その結果、交互作用 ($F_{(3, 39)} = 1.23$) は有意でなく、媒体の主効果 ($F_{(3, 39)} = 2.61, p$

$< .01$) は有意傾向が見られた。媒体の主効果について、LSD法を用いた多重比較を行ったところ ($MSe = 88.645, p < .05, LSD = 5.140$)、紙媒体の正答率の平均はCRTとLIBRIeより有意に大きいことが示されたが、紙媒体とLCDの間、およびCRTとLIBRIeとLCDの間に有意差が見られなかった。

さらに、文章理解テストの正答率を統制条件下での読書と自由条件下での読書に分けて分散分析を行った。統制条件下では、各媒体の間には有意傾向が見られた ($F_{(3, 39)} = 2.73, p < .10$)。LSD法を用いた多重比較の結果、文章理解テストの正答率 ($MSe = 113.874, p < .05, LSD = 8.237$) について、紙媒体 > LCD \approx CRT \approx LIBRIe という順序が見られた。一方、自由条件下では、各媒体の正答率の平均をみると、紙媒体の正答率が少し高かったが、分散分析において各媒体の間には有意差が見られなかった。「読み速度」と「文章理解テストの正答率」の結果を合わせてみると、統制条件下では各媒体での読み速度はほぼ同じになり、紙媒体の優位性は「文章理解テストの正解率」が高い点に現れた。一方、自由条件下では、紙媒体の読み速度は他の媒体より早くなり、紙媒体の優位性は「読み速度」の面で現れたものの、「文章理解テストの正解率」においては他の三つの媒体とほぼ同じなレベルになった。

4. まとめ

本研究では、自由条件下及び統制条件下で、30分間の読書におけるディスプレイ (CRTとLCD)、電子ペーパー (LIBRIe)、および紙の4種類の表示媒体に対して、読みやすさを主観評価と客観評価を交えて多角的に検討を行い、以下のような結果を得た。

1) 総合的な快適性について：呈示条件の影響としては、4種類全ての媒体は自由条件下での読書は統制条件下での読書より総合的な快適性が改善した。特にCRTとLCDにおける改善は比較的大きかった。紙媒体とLIBRIeは呈示条件の調整範囲が小さいため、呈示条件に影響をされにくかったと思われる。CRTとLCDは、表示特性 (文字の大きさなど) を調整することによって読みやすくなれるものの、それでも紙媒体や電子ペーパー製品LIBRIeの読みやすさのレベルには達しなかった。

2) 疲労度に関する評価：4媒体とも自由条件下での読書は統制条件下での読書ほど疲れは感じられなかった。そして、媒体の呈示状況と関係なく、CRTとLCDのディスプレイでの読書は電子ペーパー製品LIBRIeと紙媒体での読書より疲れやすかったことが示された。ま

■ 統制条件 □ 自由条件

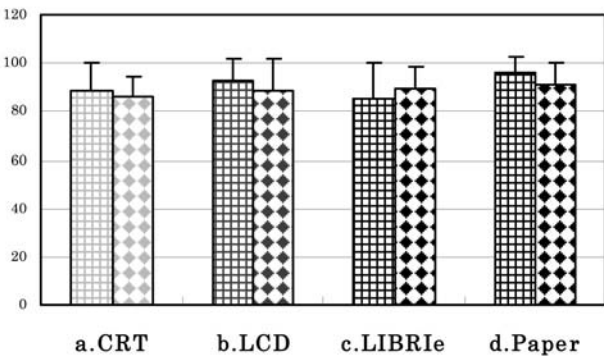


図13 統制条件下と自由条件下での正答率 (%)

た、紙媒体で読書する時に、目と体の両者共あまり疲れていなかったのに対し、LIBRIeでの読書は、体の疲れにおいて目の疲れより大きかった。そのため、LIBRIeによる読書はCRTとLCDのディスプレイによる読書ほど疲れはないが、紙媒体の疲れにくさのレベルには達していないといえる。

3) 「読み速度」も「正味の読み速度」も、4媒体とも自由条件下での読書は統制条件下での読書より早くなった。特に、紙媒体は増加の幅が他の三つの媒体より大きかった。統制条件下では、各媒体での「読み速度」はほぼ同じく、紙媒体は高い「文章理解テストの正解率」を示した。一方、自由条件下では、紙媒体の「読み速度」は他の三つの媒体より早くなったが、「文章理解テストの正解率」は他の媒体とほぼ同じなレベルになった。

4) ほぼ全ての項目において、統制条件下でも自由条件下でも紙媒体は最も優位であることが明らかになった。電子ペーパー製品である LIBRIe は紙媒体に劣っているが、ディスプレイ (CRT と LCD) より優れていることが明らかになった。すなわち、読みやすさについて、LIBRIe は既存の電子表示媒体の中で最も紙媒体に近い位置にあると思われた。ところが、操作性 (特にページめくり時間) に関しては、LIBRIe は紙媒体に劣っていることはもちろん、ディスプレイ (CRT と LCD) にも劣っていることは明らかで、高性能な電子ペーパー製品の開発は待たれる結果となった。

謝辞

本研究を行うにあたって、多数の協力者の方々にご協力いただきました。また、査読者の方々よりご丁寧なご指導と有益なコメントを頂きました。ここに記して感謝いたします。

参考文献：

1. Ruth Wilson, "Displaying Digital Information on Paper-like Devices", Technology and Standards Watch Reports, January 2003, (TSW 03-01, JISC), 2003, Vol. 3, No.1, p.1-14
2. Chrysanthi Malama, Monica Landoni, Ruth Wilson, "Fiction Electronic Books: A Usability Study", Research and Advanced Technology for Digital Libraries, 8th European Conference, ECDL 2004, Bath, UK, 2004, p.69-79
3. 面谷 信. "電子ペーパーの現状と応用展望". 情報管理. 2005, Vol. 47, No. 10, p.488-497
4. 寇 冰冰, 椎名 健. "新時代の表示媒体: 電子ペーパー". 図書館情報メディア研究. 2005, Vol. 3, No. 1, p.121-131
5. Carol Bergfeld Mills, Linda J. Weldon: Reading Text from Computer Screens, ACM Computing Surveys, 1987, Vol.19, No.4, p.329-358
6. Kenton O' Hara, Abigail Sellen, "A Comparison of Reading Paper and On-Line Documents", Proceedings of CHI '97 (Atlanta, GA) New York: ACM Press, p.335-342
7. 吉川宏和, 境 秀知, 面谷 信, 高橋恭介. "各種ディスプレイおよびハードコピーに対する主観・客観評価の比較". Japan Hardcopy 2001論文集. 2001, p.123-126
8. 磯野春雄, 高橋茂寿, 滝口雄介, 山田千彦. "電子ペーパーで読書した場合の視覚疲労の測定". 映像情報メディア学会誌. 2005, Vol.59, No.3, p.403-406
9. 小川瑞希. "電子書籍の読まれ方と紙の本の読まれ方. 眼球運動測定による比較実験". 平成16年度. 慶應義塾大学・文学部・図書館情報学専攻. 卒業論文. 2004. オンライン. 入手先< <http://www.slis.keio.ac.jp/~ueda/sotsuron04/04ogawa.pdf> > (参照 2005-5-14)
10. 岡野 翔, 面谷 信. "電子ペーパーのめざす読みやすさの検討—読書作業性に及ぼす媒体呈示条件の影響—". Japan Hardcopy 2004論文集. 2004, p.193-196
11. 小清水実, 津田大介, 馬場和夫. "電子ペーパーに求められる形態的特性の研究". 映像情報メディア学会技術報告. 2001, Vol.25, No.10, p. 19-24
12. 寇 冰冰, 椎名 健. "統制条件における異なる表示媒体に関する比較研究". 図書館情報メディア研究. 2006, Vol. 4, No.1, p.29-44
13. 大山 正, 岩脇三良, 宮埜壽夫. "心理学研究法データ収集・分析から論文作成まで". サイエンス社. 2005, p.52
14. 寺崎正治, 岸本陽一, 古賀愛人. "多面的感情状態尺度の作成". The Japanese Journal of Psychology, 1992, Vol.62, No.6, p.350-356
15. 大山 正, 瀧本 誓, 岩澤秀紀. "セマンティック・ディファレンシャル法を用いた共感性の研究". 行動計量学. 1993, Vol.20, No.2, p.55-64
16. 栗本晋二, 岩崎常人, 野村恒民, 野呂影勇, 山本

- 栄, 小松原明哲. “VDT作業とpaper作業における眼精疲労の比較検討”. 臨床眼科. 1983, Vol. 37, No.8, p.1099-1104
17. Time book town: <<http://www.timebooktown.jp/Service/index.asp>>
18. 青空文庫: <<http://www.aozora.gr.jp>>
19. 和田陽平, 大山 正, 今井省吾 (編). “感覚・知覚心理学ハンドブック”. 誠信書房. 1969, p.238
20. 大山 正, 今井省吾, 和気典二 (編). “新編 感覚・知覚心理学ハンドブック”. 誠信書房. 1994, p.560
21. 松田隆夫. “視知覚”. 培風館. 2002, p.69
- (平成18年9月27日受付)
- (平成18年12月21日採録)

付録1. 主観評価用紙

氏名： 性別：男・女 年齢： 年 月 日

評価時間： ～ ; 評価する媒体： a b c d; 読みコンテンツ： ア イ ウ エ

I. 読書に用いた表示媒体に関して、評価してください。

全
う
ない 思う
思わ せ

- 1. 表示した文字の解像度はよい。 1 2 3 4 5 6 7
- 2. 表示した文字は精細である。
- 3. 表示した文字の大きさは十分である。
- 4. 表示面の大きさは十分である。
- 5. 表示面は十分に明るい。
- 6. 表示面のちらつきはない。
- 7. 表示面の文字色と背景色のコントラストは適切である。
- 8. 表示面は全体的に美しい。
- 9. 読書媒体として読みやすい。
- 10. 読書媒体として集中しやすい。
- 11. 読書媒体として美しい。
- 12. 読書媒体としてページはめくりやすい。
- 13. 読書媒体として扱いやすい。
- 14. 読書媒体として携帯しやすい。
- 15. 読書媒体として自由度は高い。
- 16. 文章を保存できる容量に対応して、読書媒体としての重量は適切である。
- 17. 読書媒体としての楽しさを感じる。
- 18. 読書媒体としての親近感を感じる。
- 19. 読書媒体としての新奇性を感じる。
- 20. 読書した後にはリアリティを感じた。
- 21. 読書媒体として、適切である。
- 22. この媒体で読書したい。

II. 目の疲れについて：

- 1. 目の疲れについて：
 - 1 2 3 4 5 6 7
 - 目がびくびくし 全くしなかった
 - 涙が出そうだった 全くしなかった
 - 目が非常に疲れた 全く疲れなかった
 - 目が非常にチカチカした 全くしなかった
 - 目が非常にしよぼしよぼした 全くしなかった
 - 目が非常に痛かった 全く痛くなかった
 - 目が非常に熱かった 全く熱くなかった
- 2. 体の疲れについて：
 - 1 2 3 4 5 6 7
 - 頭が非常に重かった 全然重くなかった
 - 首が非常に痛かった 全然痛くなかった
 - 肩が非常にこった 全然こらなかった
 - 腰が非常に痛かった 全然痛くなかった
 - 手が非常に痛かった 全然痛くなかった
 - 非常にねむかった 全然ねむくなかった
 - 気分が非常に悪かった 全然悪くなかった

付録2. 文章理解テスト用紙 (統制条件)

読み媒体: a b c d 氏名: 性別: 男・女

年齢: 実験日: 年 月 日

先ほど読んだ小説の内容に関して、以下の記述は正しいかどうかを判断し、○/×をつけてください。

*読みコンテント: キルト&空中庭園

1. 主人公は自分がしゃべるとあまり好かれる人間ではないと意識している。
2. 最近、主人公は幼いときに家が台風に襲われた夢をよく見ている。
3. ニレモトさんは主人公と別れたときに、後で二人で懐石料理を食べることを約束した。
4. 絵里子とコウは主人公の子どもだった。
5. 子ども時代の絵里子はとても優しく、最近そうでもない。
6. 絵里子はお母さんのところにジュークリームを買いに行った。
7. 絵里子は自分の子どもを母に言われるのが嫌だった。
8. 主人公に電話した男はニレモトさんだった。
9. 絵里子は幼い頃によく主人公と一緒にレストランに行ったことを認めない。
10. スーパーで万引きして、つかまられたのはマナだった。

*読みコンテント: まどろむ夜の UFO

1. 主人公はタバコを吸わない。
2. タカシは子供時代から UFO について興味を持っている。
3. 主人公はサダカくんと付き合っている。
4. 主人公はサダカくんと五日ごとに会う。
5. タカシは恭一と電車の中で友達になった。
6. サダカくんはタカシに会いに行ったのに、受け入れられなかった。
7. 主人公のアルバイト先は中華料理屋だった。
8. タカシがサンドイッチを作ったのは、公園で彼女と一緒に食べたがっているから。
9. 主人公とタカシは暮らす時間帯が全くかみ合わない。
10. サダカくんは煙草を買うと、一本ずつ番号をつける習慣がある。

*読みコンテント: 対岸の彼女

1. 小夜子は自宅の一番近い公園に来ていた母親たちと親しくなった。
2. あかりは母親に似ていて、自らまわりの人に近づかないタイプだった。
3. 最初、修二は小夜子が真剣に働きたいと思わなかった。
4. 義母は小夜子が働くことについて、とても不機嫌だった。
5. 小夜子が再び働こうと決意したきっかけは、一枚のブラウザスであった。
6. 小夜子は同い年の女社長とイタリアレストランで食事しながら、仕事の説明を受けた。
7. 葵はとても明るい人だった。
8. 葵が経営した会社は旅行業務だけを扱う小さい会社であった。
9. 小夜子は葵の会社で週五日働いているが、三日分の給料しかもらわなかった。
10. 大学時代に、葵と小夜子は友達だった。

*読みコンテント: もう一つの扉

1. 主人公はすべてのルームメイトと仲良しだった。
2. 主人公はアサコとは幼なじみだった。
3. アサコの恋人の眼鏡男はたかさんのカッパを見たと言った。
4. 眼鏡男の性格はちよつと暗い。
5. 主人公はルールをちゃんと守る人だった。
6. 主人公はアサコの洋服を勝手に着ていて、仕事場の仲間にそれがデパートで買ったと嘘をついた。
7. 主人公は仕事の時間に、帰りの買い物リストを作っていた。
8. アサコは家庭教師をやっていた。
9. 主人公も友達のアサコのさゆりも正式社員だった。
10. 眼鏡男はアサコを探すために、何回も主人公のお家に訪ねて来た。

付録 3. 文章理解テスト用紙 (自由条件)

読み媒体： a b c d 氏名： 性別：男・女

年齢： 年 月 日 実験日：

先ほど読んだ小説の内容に関して、以下の記述は正しいかどうかを判断し、○/×をつけてください。

*読みコンテント：チヨロQ

1. 高校時代に主人公と飯塚さんは同級生だった。
2. 主人公が飯塚さんからももらった誕生日プレゼントは時計だった。
3. マナと絵里子の声はそっくりだった。
4. 主人公は家族を愛し、全然浮気をしない人だった。
5. 家族の全員はお寿司屋で主人公の誕生日を祝うことを考えていた。
6. 主人公は、娘が人の前で自分のうちのことをしゃべるのが嫌がっていた。
7. 飯塚さんはほぼ毎日主人公を追跡している。
8. 最近、主人公のうちに無言電話が多い。
9. 主人公とミーナはただの仕事のパートナーだった。
10. 主人公はよく嘘をついている。

*読みコンテント：鍵つきドア

1. 電車が突然停車したため、主人公は気持ちが悪くなった。
2. 主人公は耐えきれずに、停車した電車の窓から出た。
3. 電車に乗る前に一緒にラブホに行った人は主人公の恋人だった。
4. スーパーマーケットのタイムセールで、主人公はいっぱい野菜をゲットした。
5. 主人公の恋人は家庭をもつ人だった。
6. コウと知り合ったのは偶然ではなく、計画的だった。
7. 主人公はコウの家庭教師として、英語とコンピュータを教えている。
8. コウは建築物に興味をもっている。
9. コウの家族は主人公の誕生日を祝ってあげたいと考えていた。
10. 主人公はコウの家族が大好きだった。

*読みコンテント：真昼の花

1. 主人公は今とても貧乏だ。
2. 今、主人公は訪れている国の人たちを少し冷たいと感じている。
3. 主人公が行った島はとでもにぎやかで、大きなところだった。
4. 中央駅前の広場にはいつもいろいろな人々が集まっている。
5. この国の人々はみんな同じな格好をしている。
6. 主人公は助けを求めたために、日本にいるたけしくんに電話をした。
7. 主人公の兄は二十歳のころに外国に旅立った。
8. 母の死をきっかけとして、主人公は外国に行くことを決意した。
9. 主人公はその国があまり好きではない。
10. 主人公はお金が無くなったのに、日本へ戻りたがらない。

*読みコンテント：光の、闇の

1. 主人公とミソノはいつも人前で知らないふりしている。
2. 主人公は明日葉祭に参加するつもりではない。
3. 主人公とミソノの家は間取りから雰囲気までまるきり違っていた。
4. ミソノは前世占いについて、非常に興味を持っている。
5. 主人公もミソノも学校に友達がいらない。
6. 主人公のおじいさんは入院した。
7. おかあさんが息子に怒ったのは、ロシアの女帝みたいな口を聞くと言われたから。
8. 主人公は北野先生に闇の神社につれて行つた。
9. 闇の神社の見学をきっかけに、主人公は建築物に興味をもち始めた。
10. 最後の授業の日に、北野先生はたくさんの本を持ってきた。