

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 5 日現在

機関番号：14303

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2011～2013

課題番号：23650445

研究課題名(和文)電子媒体社会における生活者への影響とサステナビリティの考察

研究課題名(英文)Influence on users in electronic media society, and consideration of sustainability

研究代表者

佐藤 哲也(Sato, Tetsuya)

京都工芸繊維大学・工芸科学研究科・教授

研究者番号：20252546

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,700,000円、(間接経費) 810,000円

研究成果の概要(和文)：紙媒体から電子媒体への移行が急速に進んでいる。本研究の目的は、電子媒体と紙媒体の使いやすさ、使用している際の視覚ストレスを知ること、この目的に対して、アンケート調査と官能評価実験などを行った。

アンケート調査では、電子媒体の使用状況と、電子媒体と紙媒体に対する嗜好を調べた。その結果、タブレット端末はあまり持っていないこと、ニュースや情報は電子媒体で、小説や漫画は紙媒体で読むことが多かった。また、読書においては紙の方が好まれた。官能評価実験は3種の実験を行い、電子媒体と紙媒体とでは、電子媒体の方が視覚ストレスがあること、また、紙媒体の方が感情移入しやすく、親しみを感じることがわかった。

研究成果の概要(英文)：The quick shift to electronic media, from paper media, has been doing. The purpose of this research is to know how the ease of use and the difference between electronic media and paper media are, and also to know how much the visual stress and fatigue at the time of use are. The following questionnaire surveys and sensory evaluation experiments were conducted.

In the questionnaire survey, students were asked the use situation and preference of electronic media and paper media. As the results, it was found that so many students don't have tablet PC, and it was also found that the students are reading explanatory news and information by electronic media, and they are reading novels and comics. Three sensory evaluation experiments were conducted to investigate which visual stress by electronic media or paper media would be higher. As the results, it was found that visual stress by electronic media is higher, and that paper media is felt familiarity more, and easier to have empathy.

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：生活科学・生活科学一般

キーワード：電子媒体 生活者 色彩 サステナビリティ ライフスタイル 国際研究者交流

1. 研究開始当初の背景

現在、社会全体が「持続可能な社会の実現」を目指す中で、私たちの身の回りの生活においても、モノの消費、モノの選択、健康、安全・安心に対する意識も大きく変動してきていることがある。このことは、単に日本のみならず、世界的にも、上述のロハス (LOHAS) というライフスタイルの提唱と実践という形で現れてきており、今現在、私たちの生活スタイルが変わりつつあるとも言える。ロハスは環境に対する意識や健康への配慮をするライフスタイルの考え方の提案であり、ある面で、科学や工業が人間からより遠くへ離れていったことに対する反動と言える。そして、そのような状況の中で、ロハスに見られる視点も含めて、紙媒体から電子媒体への移行をどのようにしていくのか、生活者の目線で考えていく必要がある。そのような現状と背景には、電子媒体が急速に浸透しつつある中で、生活や生活者自身への影響が分かっていること。また、紙と電子機器のLCA評価が断片的にしか把握できていないことがある。そして、紙媒体と電子媒体の特徴や優位性と、生活者や社会にとってあるべき姿を、全体を俯瞰する形で模索する必要がある。

2. 研究の目的

本研究の目的は、私たちの生活において、本やノートなどの紙媒体からタブレット端末などの電子媒体への移行が急速に進む中で、生活者や生活にどのような影響を与えるのかを明らかにすることである。具体的には、使いやすさはどうなのか、使用している際の視覚ストレスや疲労はどの程度なのか、国際比較も同時に行い考察を深める。また、可能であれば、紙媒体と電子媒体のLCA評価について調べる。

3. 研究の方法

前述の目的に対して、以下のアンケート調査、官能評価実験、ならびに、インタビュー調査を行った。

(1) アンケート調査

本研究を進めるにあたり、電子媒体の使用について、実際にどの程度の使用されているのか、また、紙媒体と電子媒体に対する嗜好を、ニュース、小説、ジャーナル (定期刊行物)、雑誌、漫画、一般情報 (ブログ) を読む場合に紙媒体と電子媒体のどちらを好むのかなど、官能評価実験の前段階として、学生を被験者に調べた。

(2) 官能評価実験 I

官能評価実験 I では、紙媒体と電子媒体とでどの程度使いやすさなのか、また、視覚ストレスがあるのかについて、両媒体による読書の中で、ミススペルを見つけ、そのミススペルを見つける速度はどうなのかという実験

を行った。具体的には、学生 20 名を被験者に、7 カ所にミススペルのある 3 つの短編小説を用意し、D₆₅光源のライトボックス内で紙媒体と電子媒体 (タブレット端末の iPad) のそれぞれで被験者に提示し、ミススペルを見つける実験をしてもらった。

(3) 官能評価実験 II

官能評価実験 II では、官能評価実験 I を改良した実験を行った。具体的には、50 人の学生を被験者に、電子媒体 (iPad) と紙媒体 2 つの表示媒体で、情報、ニュース、小説の 3 タイプの文章を読んでもらい、文章中の間違いを見つける実験を行い、文章を読む時間、見つけた間違いのスコア、そして、実験後に、読書によって起こった症状の自己評価を行ってもらい、その結果を分析・比較した。

(4) 官能評価実験 III

官能評価実験 III では、電子媒体の節電と人間の許容・嗜好を考慮して、夜間における電子媒体の一つであるスマートフォンを前提に、表示の明るさがどのようなものが良いのかを検討する官能評価実験を行った。具体的には、学生 30 名を被験者に、外光を遮った暗室内で暗順応後、スマートフォン (iPhone とサイズや表示スペックが同様の iPod touch で代用) を手に持ち、一般的な白背景に黒い文字の画面の輝度レベルを 5 段階に変えた画面 w0, w25, w50, w75, w100 と、背景色と文字をそれぞれ黒 (輝度レベル 35) と白にした画面 b35 の計 6 種類の画面を見て印象評価を行ってもらった。その際、印象の評価項目は、先行研究を参考に、1. 眩しい、2. 文字が読みにくい、3. 違和感がある、4. 目が疲れる、5. 目がチカチカする、6. 不快感を覚える、の 6 つの項目とした。また同時に、6 種類の画面の中から、もっとも使いたい画面を選んでもらった。

(5) インタビュー調査

紙媒体のLCAについてのインタビュー調査として、実際に製紙会社に行ってインタビュー調査を試みた。

4. 研究成果

(1) 電子媒体の使用についてのアンケート調査からは、今回の被験者 50 人全員が PC 等の電子媒体を使用しているが、タブレット端末所持者は 2 人しかおらず、全体の 4% とかなり低かった。また、文書のタイプごとの使用媒体の選ばれる割合を見ると、ニュースは 84%、情報は 90% が電子媒体を使用していた。逆に、小説・雑誌・漫画については、電子書籍が進んでいる現在でも、小説は 94%、雑誌は 99%、漫画は 94% と、紙での読書の割合がかなり高かった。そして、紙媒体を選ぶ理由としては“書き込める”等の利便性に加え、“重さが欲しい”、“読み終えた感がある”、“質感を楽しみたい”等、物的満足感も紙

を選ぶ理由としてあげられた。

(2) 官能評価実験 I では、紙媒体の方が電子媒体 (iPad) よりミススペルを見つけた個数が多く、また、ミススペルを見つける速度がかなり速かった。この結果から、電子媒体の方が、視覚ストレスがあることがわかった。また、使いやすさについては、この実験からだけでは断言はできないが、視覚ストレスに伴って、紙媒体の方が電子媒体より使いやすいと推測された。

(3) 官能評価実験 II の結果の分析・比較から電子媒体 (iPad) と紙媒体で有意差があるかどうかを検定した。その結果、表 1 に示すように、読書のタイム、スコアには iPad と紙の間で有意差は見られなかったが、情報とニュースでは iPad の方が紙よりもタイムがやや速い傾向が見られた。実験後の自己評価からは、表 2 に示すように、「眩しい」、「目が疲れる」等の 6 つの視覚的ストレス刺激による症状の評価値、「感情移入しやすい」という評価値において iPad と紙の間に媒体による有意差が見られた。また、相互関連性をみるため、主成分分析を行い、iPad と紙では、iPad の方が全体的に疲れの評価値が高かった。そして、iPad と紙の読書における媒体間での差は iPad の方が視覚的なストレスをより感じ、紙の方が感情移入しやすく、親しみを感じるということがわかった。

表 1 媒体ごとの時間(秒)と平均の差

	情報		ニュース		小説	
	ipad	紙	ipad	紙	ipad	紙
平均	169.35 (±56.47)	177.56 (±57.34)	162.40 (±51.79)	163.99 (±43.76)	160.32 (±47.01)	159.99 (±51.28)
P(F<f) 片	0.458		0.121		0.272	
P(T<t) 片	0.236		0.434		0.487	

±:標準偏差

表 2 実験後の自己評価と症状

	ipad		紙		Levene の検定		t 検定		自由度	有意確率 (両側)	平均値の差 (ipad-紙)
	平均	標準偏差	平均	標準偏差	F 値	有意確率	t 値				
1 読んでいるところが分からなくなる	2.30	1.20	2.08	0.97	6.12	*	1.01	94	0.31	0.22	
2 疲れる	3.04	1.12	2.46	0.84	3.76	0.06	2.92	98	**	0.58	
3 文字が歪んで見える	1.96	1.05	1.56	0.79	3.40	0.07	2.16	98	*	0.40	
4 文字がぼやける	2.14	1.05	1.72	0.73	3.20	0.08	2.32	98	*	0.42	
5 同じところを何度も読んでしまう	2.58	1.13	2.44	1.05	0.77	0.38	0.64	98	0.52	0.14	
6 視界が揺れる	2.28	0.97	1.84	0.79	3.45	0.07	2.49	98	*	0.44	
7 集中できない	2.76	1.08	2.04	0.73	22.92	*	3.91	86	**	0.72	
8 退屈を感じる	2.16	0.89	2.26	0.92	0.03	0.86	0.86	98	0.58		
9 眠気を感じる	2.24	1.04	2.38	1.16	0.86	0.36	0.86	98	0.53		
10 頭痛がする	1.68	0.87	1.60	0.76	0.62	0.43	0.49	98	0.62	0.08	
11 肩や腰が痛い	1.76	1.04	1.68	0.98	0.10	0.75	0.40	98	0.69	0.08	
12 目の痛み・疲れを感じる	3.12	1.15	2.16	0.91	3.86	0.05	4.62	98	**	0.96	
13 腕ががずむ	2.58	1.10	2.06	0.91	5.24	*	2.91	98	**	0.92	
14 感情移入しやすい	2.52	1.02	3.22	1.00	0.10	0.75	0.86	98	**	-0.70	
15 読みにくい	2.48	1.02	1.90	0.80	6.12	*	3.01	93	**	0.58	
16 眼が乾いたり涙が出たりする	2.38	1.23	1.96	0.97	7.54	**	1.90	93	0.06	0.42	
17 色が違って見える	2.32	1.36	1.54	0.73	37.99	**	3.56	75	**	0.78	
18 腕がだるい	2.70	1.40	1.82	0.98	14.39	**	3.63	88	**	0.88	
19 おちつかない	2.62	1.13	1.88	0.76	13.62	**	3.68	86	**	0.74	
20 画面・紙面から目をそむけなくなる	2.38	1.14	2.02	0.96	5.92	*	1.71	95	0.09	0.36	
21 眩しく感じる	3.44	1.08	1.62	0.90	3.16	0.08	8.59	98	**	1.82	
22 窮屈を感じる	2.46	1.15	1.92	0.90	7.12	**	2.62	93	*	0.54	
23 書風のスタイルで読めない	2.86	1.21	1.66	0.72	18.96	**	6.02	80	**	1.20	

(4) スマートフォンの表示の明るさがどのようなものが良いのかを検討した官能評価実験 III の結果からは、図 1 に示すように、2. 文字が読みにくい、3. 違和感があるの項目を除けば、w0, w25, b35 が「そう思わない」の方向、w50, w75, w100 が「そう思う」の方向に分かれていることがわかった。これらの 4 つの項目は分散が大きく輝度の変化による影響を受けやすい可能性があると考えられる。この中で、不快感を覚えにくい画面は w0, w25, b35 であり、最も不快感を覚えにくいのは w0 であることもわかった。また、同輝度では白背景よりも照度が低い黒背景の方が不快感を覚えにくいことがわかった。

印象評価と嗜好評価の結果を合わせると、黒背景の輝度 35 は不快感を覚えにくく、図 2 に示すように、使いたい画面で 2 位という結果であり、暗い光環境下では、あえて輝度を高くすることなく、輝度が低い背景色でも使用者に違和感が少なくなり、また、好まれることがわかった。このことは、夜間など暗い光環境での使用では、あえて輝度が高い白を背景色にする必要がなく、背景色を反転し黒色にすることも、節電できると同時に、使用者にとっても良い方法として有効であることを示唆している。

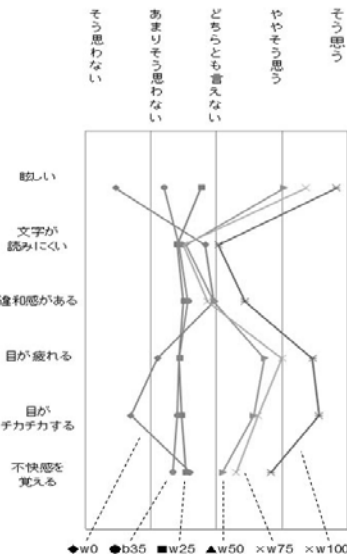


図 1 印象評価の SD プロファイル

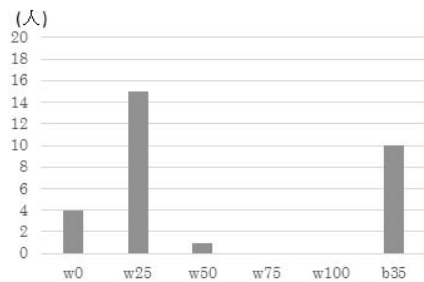


図 2 一番使いたい画面とその人数

(5) 紙媒体のLCAについてのインタビュー調査では、実際に製紙会社に行ってインタビュー調査を行ったが、紙の生産工程は複雑であることと、また、使用する素材やエネルギーがその時の状況で大きく変化するため、LCAの評価・計算が難しいことがわかった。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 2 件)

- ① Suchitra Sueeprasan, Tangta Yuwanakorn, Tetsuya Sato, Reading from Tablet and Paper: A Study on Preference and Reading Rate, Proceedings of AIC Colour Congress 2013, Newcastle upon Tyne UK, p.151-p.154 (2013.7), 査読有
- ② Tongta Yuwanakorn, Suchitra Sueeprasarn, Tetsuya Sato, Difference in Visual Stress in Reading From Tablet and Paper, Proceedings of The 4th KKU International Engineering Conference 2012 (KKU-IENC 2012), Kohn Kaen Thailand, CD-ROM, not paged (2012, 5), 査読有

6. 研究組織

(1) 研究代表者

佐藤 哲也 (SATO, Tetsuya)

京都工芸繊維大学・工芸科学研究科・教授
研究者番号： 20252546