

情報リテラシー教育における情意要因と 学習レディネス

— デジタル情報端末と内発的動機づけに関する考察 —

A Study of Affective Factors in Learning Readiness and
Internal Motivation for Information Literacy

森沢 幸博

MORISAWA Yukihiro

New mobile tablet devices and applications have been developed as educational tools for creative learning, and it is expected that the use of such devices will enhance learning motivation for students and children.

The purpose of this research is to identify functions and performance levels required of tablet devices for this kind of learning and to summarize the relationship between attitudinal factors and internal motivation on the one hand and students' use of digital tablet devices on the other.

As the initial phase of this study, a survey was conducted through online interviews with junior college and university students on their attitudes toward tablet devices, personal computers, and mobile phones in order to see what differences arose regarding traditional “paper” textbooks versus digital devices.

We have summarized the results of our survey and student interviews regarding learning motivation, and consider characteristics of digital media and the impact that attitudinal factors have on motivation and learning behavior.

1. はじめに

携帯型情報端末として登場した iPad や Kindle などのタブレット端末は、従来の情報端末で採用されていたキーボードやマウスなどの入力装置ではなく、直接ディスプレイを指でタッチするジェスチャー入力に対応しており、簡便なインターネットやアプリケーションへのアクセス操作を実現した情報端末として、パーソナル・コンピュータ（以下 PC）の利用に消極的なユーザー層にも注目されている。

タブレット端末は、洗練されたユーザ・インターフェイス（UI）とユーザ・エクスペリエンス中心の機能デザインが魅力であり、タブレット端末に実装されている高解像度ディスプレイ（iPad2, 1024×768ピクセル、解像度132ppi）は、最新の FLASH コンテンツや Web サービスの利用に最適化されている。

こうしたタブレット端末を「デジタル教科書」として、小学校をはじめとする教育現場に導入する動きが、国内外の教育機関を中心に拡大している。デジタル教科書の導入は、一人一台の情報端末（ノート PC、タブレット端末）を活用した新しい教育環境の創出を意味する。

教育の情報化は、学習方略や学習者と教員の関係、専門性に細分化されたカリキュラムや学習指導要領、学習環境を包括的に変革することにもつながる。

本研究の目的は、学習者の情報端末に対する情意要因と学習行動の内的動機づけの関係についてまとめ、学習用情報端末に求められる技術要件を特定することである。

また、情報端末に必要な機能や性能についてまとめ、情報端末が学習者の情意や学習意欲に与える影響を明らかにすることで、学習者のレディネスに応じた授業デザインや学習スタイルを提案することができる考える。

本研究の導入として、PC や携帯電話、タブレット端末に対する情意要因を特定するために、情報リテラシー関連科目を履修する大学、短期大学生を対象に、情報端末の利用に関する利用実態調査を行った。デジタルネイティブと称される1990年以降生まれの学生たちは、物心がついたときから、学習環境の中でも PC や携帯電話を活用している世代である。

本稿では、現状の情報端末の機能や性能について概説するとともに、次世代の新しい学習スキル習得に必要とされる教授法や学習環境について述べる。

また、タブレット端末の評価と利用実態の調査結果より、情報リテラシー教育に対する学習レディネスと情意要因についてまとめ、学習者の個人的特性因子である内的動機づけとの関係性について考察する。

2. デジタル教科書と21世紀型スキル

2-1. デジタル教科書の定義

デジタル教科書と称される学習専用の情報端末とは、どういった機能や性能を有したもののか。教育のデジタル化を進める韓国では、教育科学技術部が定義するデジタル教科書とは、「学校と家庭で時間と空間の制約をなくし、既存の教科書、参考書、問題集、用語辞書などの内容を含みながら、映像、アニメーション、仮想現実などのマルチメディアと多様な総合作用機能によって、学習者の特性と能力水準に合わせて学習できる学生用の主な教材」とされる¹⁾。

韓国では、2011年3月より、すべての小中学校において、英語、国語、数学の3科目についてデジタル教科書導入を義務化している。さらに2013年には、1人に1台のタブレット端末導入を目指しており、2007年から政府教育科学技術部主導により「デジタル教科書商用化推進計画」を始動させ、一部の小学校5～6年生に向けた英語教科書のデジタル化と実証実験を開始している。2008年より、小学校20校での実証実験を皮切りに、2009年には132校で実施、さらに国語や数学、社会、理科などの科目でもデジタル化を試みている。

一方、フランスではデジタル教科書を「紙媒体でない、PCを用いた教科書。授業中、教科書の内容はPCの画面上やプロジェクターに映し出され、文章や図表は音声や動画で生徒に見せることができる」と定義しており、内蔵される機能としては、文献資料的機能、教育的機能、評価機能に加え、情報管理、コミュニケーション機能に高い機能を示すものとされている²⁾。

日本では、教育の情報化とICT環境の利活用を進めるため、文部科学省が平成23年4月に公表した「教育の情報化ビジョン」の中で、デジタル教科書とは、「デジタル機器や情報端末向けの教材のうち、既存の教科書の内容と、それを閲覧するためのソフトウェアに加え、編集、移動、追加、削除などの基本機能を備えるもの」と定義している。

総務省は、教育分野におけるICT環境の構築やICTの利活用を促進するために、情報通信技術面に関わるポイントや留意点についてまとめた「教育分野におけるICT利活用推進のための情報通信技術面に関するガイドライン（手引書）2011」³⁾を公表している。

また、総務省は「フューチャースクール推進事業」において、全国10校の小学校を対象に「東日本地域におけるICTを活用した協働教育の推進に関する調査研究」および「西日本地域におけるICTを活用した協働教育の推進に関する調査研究」といった実証実験を行い、デジタル教科書として、タブレットPCと呼ばれる液晶画面を使ったタッチパネル入力機能を備えたPCを配付している。

次に、デジタル教科書の導入や教育の情報化によって学習成果が期待され、知識基盤社会に対応した主要能力、および次世代の学習スキルとして関心が高まっている「21世紀型スキル」について述べる。

2-2. 21世紀型スキルと教育イノベーション

日本政府のIT戦略本部「新たな情報通信技術戦略」では、「情報通信技術を活用して、1. 子ども同士が教え合い学び合うなど、双方向でわかりやすい授業の実現、2. 教職員の負担の軽減、3. 児童生徒の情報活用能力の向上が図られるよう、21世紀にふさわしい学校教育を実現できる環境を整える」としている。

また、学習指導要領では、知識基盤社会の到来を念頭に、変化の激しい社会を担う子どもたちには、確かな学力、豊かな心、健やかな体の調和のとれた「生きる力」の育成が必要であり、基本的な知識・技能の習得、これらを活用して課題を解決するための思考力・判断力・表現力、そして主体的に学習に取り組む態度などを育むことが重要であるとされている。

経済協力開発機構（OECD）は、知識基盤社会の時代を担う子どもたちに必要な能力を、「社会・文化的、技術的ツールを相互作用的に活用する能力」「多様な社会グループにおける人間関係形成能力」「自律的に行動する能力」の3つのカテゴリーから構成される主要能力として定義しており、「社会・文化的、技術的ツールを相互作用的に活用する能力」に類別される「知識や情報を活用する能力」「テクノロジーを活用する能力」が重要としている。

一方、欧州委員会（EU）は、今後の「主要能力」に関して8つの能力を掲げている。①母語におけるコミュニケーション力、②外国語におけるコミュニケーション力、③科学技術における数学的能力と基礎的能力、④デジタル能力、⑤学ぶことを学ぶ力、⑥社会的・市民的能力、⑦イニシアチブと起業家の感覚の力、⑧文化的意識と表現の力といわれている。

21世紀型スキルの定義については、「ATC21S」（Assessment & Teaching of 21st Century Skills）プロジェクトによる「21世紀のスキル」は以下のようにまとめられる。

1. 思考の方法（創造性と革新性、批判的思考・問題解決・意思決定、学習能力・メタ認知）
2. 仕事の方法（コミュニケーション、コラボレーション（チームワーク））
3. 学習ツール（情報リテラシー、情報コミュニケーション技術（ICT）リテラシー）
4. 社会生活（市民権（地域および地球規模）、生活と職業、個人的責任および社会的責任（文化的差異の認識および受容能力を含む））

21世紀型スキルは、米国教育省援助で第3セクター方式の「21世紀型スキルのためのパートナーシップ」という組織の検討内容が基礎になり、思考の方法、仕事の方法、学習ツール、社会生活といった4つの領域の10のスキルを適正に評価する方法について検討されている。

では、21世紀型スキルを教育するためには、どのような教育システムや学習方略が考えられるだろうか。アルビン・トフラー（1980）は、集合型の授業形式を「産業革命の産物」と称している^{iv}。集合型の授業スタイルは工業型社会において、優秀な労働者を多量に輩出することに適した授業モデルであり、教師が持っている知識の伝達に適している授業スタイルだが、21世紀型スキルの習得には適さない学習形態であるという。

1990年代以降のインターネットによって実現したグローバルな情報社会の中では、異質な文化や価値観で構成されるコミュニティから発信される情報の意味理解、取捨選択に必要なメディア・リテラシーが重要となり、多量の情報を咀嚼して新しい価値を創造する能力が求められる。

また、クリステンセン（2008）は教育の手法改良を分類すると、「すべての生徒に対して一つの教授方式を用いる」ことを前提とする「持続的イノベーション」と「一人ひとりの生徒が異なる学び方をする」ことを前提とする「破壊的イノベーション」に分類され、「破壊的イノベーション」では、教育の個別化教育を前提としているため、教育手法の改良を試みる初期段階では、既存の教育ニーズを充足することは出来ないとしている。

なぜなら、教員の多くは「すべての生徒に対して一つの教授方式を用いる」ことを前提とする教育手法の改善を指標とするため、コンピュータなどの情報端末の教育への導入は一部にとどまってしまうからである。

本来、コンピュータを利用した教育方式の潜在的能力は大きなものであり、コンピュータを利用した教育方式が、その力を発揮するためには、それを「一人ひとりが異なる進捗と異なるプロセスで学ぶ」という「無消費」への対応として活用しなければならず、新しい教育システムを既存の教育システムから分離して導入を進めるべきであるとしている^v。

また、レスニック（2002）は新しい学習アプローチを提唱している。従来の年齢で学年を分け時間単位で構成される授業形態を見直し、学習者の学習プロセスから生まれる発想や経験をもとに自身の考えを継続的に発展させる習慣を身につけさせることが重要である。学校という組織は広範囲の学習生態系（Ecosystem）の一部であり、デジタル技術によって新たな学習機会を創造することができれば、年齢や時間、学習環境に制限されず、世界中の学びに参加することができるとしている。

カリキュラムも専門分野に教科を細分化するのではなく、複数の分野を横断した課題やテーマ

設定、グループワーク中心の協働学習を通じて異分野の知識を横断した思考法を身につける必要がある。教育における ICT 活用は、表層的なテクノロジーの理解が主目的ではない。新しい技術の教育現場への導入と教授法の再編が進むためには、創造的な学習を支援する学校環境のブランドデザインが肝要となる。

3. 情報リテラシー教育と学習意欲デザイン

3-1. ARCS モデルによる学習動機づけ

情報リテラシーの習得を目的とした授業においても、カリキュラムや学習計画を設計する際には、情報端末やデジタル教材といった学習の外的要因だけではなく、学習者の内的動機づけの特性要因の影響についても考える必要がある。

学習に影響を与える特性因子は、①動機と情意に関する因子、②発達と社会性に関する因子、③個人の能力差異に関する因子に分類される^{vi}。特性因子の中でも動機と情意に関する因子は、個人的な学習目標や行動、方向づけ、学習に対する熱意や持続性に大きく影響する。

知識や技術を習得する学習の場合、学習者の学習量と質に影響を与える特性として、内発的動機づけ、発達面の因子、個人の能力の差異などの学習者の内部特性を考慮する必要がある。

ケラーによる ARCS モデルは、学習者の動機づけ設計モデルとして、動機づけの条件となる注意 (attention)、関連性 (relevance)、自信 (confidence)、満足感 (satisfaction) に分類しており、学習者の動機づけ要因は、学習者にとって外発的 (extrinsic) (外的; external) なものと内発的 (intrinsic) (内的; internal) なものに分類されるとしている。

内発的動機づけの1つとしては、好奇心 (curiosity) があり、異なる内発的な動機づけ要因として達成動機 (need for achievement) がある。

こうした学習者中心の心理学的な原則からも、遺伝的特性や学習スタイルの好み、学習方略、社会的・文化的価値観や信念、外的に定められた学習目標とは別に、学習者の個人的な感情や創造性、思考力といった要因によって変化する内発的動機づけは、学習者の主体的な学習意欲や目標設定に大きな影響を与える要因となる。

外国語学習における動機づけと情意要因に関しては、学習前と学習中の動機づけに一定の関係性があるとする研究報告もあり^{vii}、学習前の動機づけが低い場合でも、学習者にとって適切な学習環境の提供が条件として用意されれば、学習成果を高めることができるとしている。

表1：学習者中心の心理学的な因子と原則

認知・メタ認知の因子	
1. 学習プロセスの特性	情報と経験から意味を意図的に構築するとき、複雑な題材を最も効果的に学習できる。
2. 学習プロセスにおける目的	成功する学習者は、時間をかけて適切な支援とインストラクションによるガイドがあれば、意味があって一貫性のある知識表現をつくり出すことができる。
3. 知識の構築	成功する学習者は、新しい情報とすでに持っている知識とを、意味のある方法で結びつけることができる。
4. 戦略的な思考	成功する学習者は、複雑な学習目標を達成するために、思考や推論の方略の創造、活用をすることができる。
5. 考えることを考える	心的処理の選択とモニタリングなどの高次の方略は、創造的・批判的思考を引き出す。
6. 学習の文脈	学習は、文化や技術、そして提供されるインストラクションなどの環境因子の影響を受ける。
動機づけと情意に関する因子	
7. 動機づけと感情の学習への影響	何をどれだけ学ぶかは学習者の動機づけに影響される。その動機づけは、個人の感情の状態や信念、関心事、目的、考え方の癖に影響される。
8. 内発的な学習意欲	学習者の創造性、高次の思考、生まれつきの好奇心は、学習意欲や個人的選択行動と制御に寄与する。
9. 動機づけの努力に対する効果	複雑な知識や技能を獲得することは、学習者の長時間の努力と指導のものでの練習を必要とする。学習者に学習意欲がなければ、努力することに喜んで立ち向かうような姿勢は強制なしには生まれてこない。
発達の・社会的因子	
10. 学習への発達の影響	個人の発達につれて、彼らは様々な学習の機会に出会い、様々な学習への制約を経験する。学習は、物理的・知的・感情的・社会的領域の内側、あるいはその間にある様々な個人の発達状態が配慮されたとき、最も効果的なものとなる。
11. 学習への社会的影響	学習は、社会的な相互財用、個人間の関係、他者とのコミュニケーションに影響される。
個人の差異に関する因子	
12. 学習における個人差	学習者は、それ以前の経験や遺伝的なものに強く影響されて、学習への異なる方略・アプローチ・能力を持っている。
13. 学習と多様性	学習は、その学習者の言語的・文化的・社会的背景を考慮したときに最も効果的なものとなる。
14. 基準と測定	適切な難度で簡単には達成できない基準を設定することと、学習者と学習の進捗状況の評価（診断と処理と成果の評価を含む）は、学習プロセスにおいて欠くことのできない部分である。

このように、学習者の学習に対する内発的動機づけは、学習環境の変化や個人の感情の状態や信念、好奇心の対象といった情意要因に影響を受けやすいため、情報リテラシー学習における情報端末への興味や不安といった情意要因と動機づけの関係性を検証する必要があると考える。

表2：ARCS モデルによる動機づけの分類^④

注 意	
A1. 知覚的喚起	学習者の関心をひくために何ができるだろうか？
A2. 探究心の喚起	どのようにすれば探求的な態度を引き出せるだろうか？
A3. 変化性	どのようにすれば学習者の注意を維持できるだろうか？
関連性	
R1. 目的指向性	どのようにすれば学習者のニーズに答えられるだろうか？(学習者のニーズの把握)
R2. 動機との一致	いつ、どのように学習者にとって適切な選択肢を与え、責任を持たせ、影響を与えられるだろうか？
R3. 親しみやすさ	どのようにすれば学習者の経験とインストラクションを結びつけられるだろうか？
自 信	
C1. 学習要求	どのようにすれば学習者が成功への期待感を持てるように支援できるだろうか？
C2. 成功の機会	学習経験はどのように学習者の有能感を支持したり高めたりするだろうか？
C3. コントロールの個人化	学習者はどのように、成功した結果を自らの努力と能力によるものと明確に認識するだろうか？
満足感	
S1. 自然な結果	どのようにすれば学習者が新しく獲得した知識やスキルを活用する意味のある機会を提供できるだろうか？
S2. 肯定的な結果	何が学習者の成功を強化するだろうか？
S3. 公平さ	どのようにすれば学習者が自らの成果を肯定的に捉えることを支援できるだろうか？

3-3. 情意フィルター仮説

Krashen のモニター・モデル理論 (The Monitor Theory) は、1970年代後半に導き出され、その後1980年代前半に改善され発展した。モニター・モデルは以下に挙げる5つの仮説より構成される。

1. The Acquisition-Learning Hypothesis (習得・学習仮説)
2. The Monitor Hypothesis (モニター仮説)
3. The Natural Order Hypothesis (自然習得順序仮説)
4. The Input Hypothesis (インプット仮説)
5. The Affective Filter Hypothesis (情意フィルター仮説)

Krashen の五つの仮説のうちの一つである情意フィルター仮説は、言語習得者が情意フィルターの強度やレベルによって様々であると考えることにより、情意的可変性と第二言語習得の関係を捉える仮説である。

情意フィルター仮説の要旨は、学習者の態度が第二言語習得に相応しくない場合、学習者は自発的にインプットを得ようとせず、堅固（高い）な情意フィルターを持つようになり、学習内容の理解は一時的な短期記憶となり、インプットされた情報は脳の言語習得や LAD を司る部分へとは届かない。

一方、第二言語習得に相応しい態度の学習者は、より多くのインプットを求め薄い（低い）フィルターを持つため、学習インプットに対して積極的となり、より深くインプットが浸透する¹⁸ というものである。

Krashen の情意フィルター仮説は、第二言語習得を目的とした学習者の情意要因が知識習得に与える影響について述べたものであるが、情報端末を利用した情報リテラシー学習においても、学習者の情意的可変性と情報端末の操作能力習得に関係性があり、情報理解のインプットへの深度に差異が生じると考える。

情報端末に対する情意要因と学習レディネスの関係性から、情報リテラシー習得における学習者の情意要因を特定できれば、授業やカリキュラムを設計する際に、情意要因の影響を考慮した授業デザインが可能となる。

3-4. 協働学習

コンピュータや情報端末を活用した学習の研究領域としては、CSCL (Computer Supported Collaborative Learning) がある。CSCL とは、情報技術を利用して、学習者がほかの学習者と相互コミュニケーションしながら、協働して問題解決に取り組むことで、学習者自身が知力、思考力を深め、新たな知識を構築していく教育の実践、あるいはその学習活動の支援環境の総称である。CSCL の学習環境デザインの原則は、①真正性 (Authenticity)、②リフレクション (Reflection)、③足場かけ (Scaffolding) である。

CSCL による学習は、実践的な取り組みの中で「将来ほんとうにその力が必要となる場面で要求される知力、本物の知力と同様の力」を身につけることを重視する。

「自分自身の考え方や課題解決の方略を吟味して、発展的思考や差異を比較考察する力」を理解することができれば、他者との協調行動による学習体験という能動的な学習によって、柔軟な発想と状況に応じた判断力が身につく。

CSCLの実践を成功させるためには、指導者と学習者が最新のテクノロジーで学習者が何を学ぶべきかだけでなく、学習者が主体となって何を学ぶことができるかといった、学習動機づけと情意要因の変化に柔軟に対応するものでなければならない。

インターネット利用による情報収集と閲覧が身近なものとなり、学習者が自主的に多種多様な情報の中から求める情報源を探し出すことが容易になったため、授業や学校で提供される情報の相対的な価値は低下している。学校の果たす役割は、批判的で独創的な思考や、情報をベースとした意思決定プロセスに対応した処理能力、協働学習体験やコミュニケーション能力を育む学習環境の提供になると考える。

マイケル・ハイム(1990)は、意味を考えて接することのできる情報量には、生物学的に限界があり、あふれる情報を手元に集めなければ落ち着かない、強迫観念の人を「インフォマニア」(情報狂)という現象で表現している^{*}。インフォマニアはできるだけ多くの情報を手にしないと、現代の時流に遅れると思いついでいるため、多量の情報や知識を効率的に収集する行為自体に価値を見いだそうとする。インフォマニアは、情報の「意味」を考える行為の深度への理解力が欠如しており、情報を収集する行為自体に価値を求めるため、長期記憶の習得や協働学習から得られる経験や感覚理解を軽視するようになる。

21世紀型スキルは、豊富な学習体験によって得られる性質のものでなければならない。一時的な情報理解と記録を目的とした学習では、「学習の目的」「学習のつまずきと気づき」「学習成果の公表」「学習方略の改善」といった、教員や他者との対話によるコミュニケーションが重要な学習場面において、情報の取捨選択に必要な判断基準を理解することができない。

次に、情報端末の中でもデジタル教科書や電子書籍リーダーとして注目されているタブレット端末の技術動向、および情報認知特性に関する先行研究について概説する。

4. タブレット端末と情報認知特性

4-1. タブレット端末と読書

現在、タブレット端末に採用されているディスプレイ技術は、LCDなどのバックライト液晶ディスプレイと電子ペーパーに大別される。iPadでは、IPS(in-plane switching)というディスプレイ技術を採用しており、Kindleをはじめとするタブレット端末では、電子ペーパーディスプレイ技術を採用している。電子ペーパーは、低消費電力と耐久性、カラー化技術などによつ

て、デジタル教科書への利用が期待されている画面表示技術である。

電子ペーパーと紙のメディアを使って、読書時の視覚疲労と表示メディアに関する研究報告^{xi}では、電子ペーパーと紙の文庫書籍の90分の連続読書時、視覚疲労の客観的指標となる調節近点距離と調節緊張時間、および調節弛緩時間の時間的変化量について、紙と電子ペーパーの間に有意差は認められないという結果となった。



図1：iPad 2^{xii}



図2：Kindle2^{xiii}

一方、フランスの Miratech 社は、iPad と紙の認知心理学的特性に関する研究報告をまとめている^{xiv}。iPad と印刷版の新聞記事の読み込み時間、印象、記憶内容などについて検証した結果、新聞に掲載された情報を紙と iPad で情報認知特性を比較すると、iPad は多くの記事情報を視認、識別することができるが、熟読すべきものには向いていないという知見が得られたとしている。

多くの情報の中から目的の情報を検索するには、一覧性、選択容易性といった技術要因が必要となり、ゆっくりと熟読するには、集中性、維持性が必要となるため、一覧性、選択容易性と集中性、維持性はトレードオフの関係となる。

また、表示された情報内容の記憶定着率は、iPad で70%、紙で90%となり、紙のメディアの持つ長期記憶に対する優位性を証明する結果となった。ディスプレイを通じて読んだ情報は記憶に残りにくいという結果から、メディアを通じた表示情報の認知プロセスにおいては、視覚を通じた情報処理過程に情意要因が影響すると記憶を定着させる際の障害となり、記憶の深度が浅い記憶でとどまってしまうと考えられる。

読むという行為を、文章の一読で誤りなく理解できる直読型と、読み込まねばならない解読型に分類すると、タブレット端末や電子書籍リーダーが受け入れられるのは、直読型文章を通読ないし検索する読書と、解読型文章を検索するタイプの読書だけであるという研究結果もある^{xxv}。

直読型文章とは、一度の通読で意味を瞬時に判別できる文章であり、解読型に含まれる文章の特徴は、文字の数や文章の長さといった定量的な因子ではなく、行間表現やレイアウトデザインといった高度な修辞表現を含む文章とされる。

また、紙の書籍と他のメディア（iPad、Kindle、PCからのリンクなしPDF参照、PCからのリンクありPDF参照、）を利用して、情報の中から答えを見つける作業の達成度に関する実証実験では、紙の書籍はタブレット端末やPCに比べて正答率と作業効率が高いことが証明されている^{xxvi}。iPadやPCといった情報端末は、情報の視認性と見やすさの主観評価において、紙の書籍に比べて優位な結果となった。

しかし、タブレット端末は、Adler^{xxvii}による読みの分類の中で出現頻度の高いとされる相互参照の読みを支援する機能は有しておらず、答えを探す読みにおいては、紙のメディアのほうがページを横断や逆順検索といったアフォードダンスに対して自由度が高いことが認められている。

次章では、情報端末に対する情意要因と技術要件を検証するため、大学生と短期大学生を対象とした質問法調査の実施報告について述べる。

5. 情報端末の利用実態調査

5-1. 対象者

情報リテラシー関連科目（コンピュータ基本操作、ワープロ、プレゼンテーションソフト基本操作、コンピュータ・グラフィックス/デジタル画像編集 Photoshop Illustrator Flash、Webサイト制作）を履修している学生を対象に、PC、スマートフォン、携帯電話、タブレット端末の利用実態と情報端末に対する情意要因、学習前提条件となる学習レディネスについて質問法と行動観察による調査を実施した。

本調査の対象者は、埼玉の女子短期大学で情報リテラシー関連科目を履修している女子学生127名（平均年齢19.18歳）、および神奈川の大学でデジタルメディア関連科目を履修している学生23名（男子10名 女子13名平均年齢20.39歳）計150名

5-2. 調査目的

本調査は、情報・リテラシー学習と個人的情意因子、学習で利用することを想定した情報端末に求める機能や性能、タブレット端末に対する関心度など、学習用情報端末に対する情意要因と学習レディネスを定性的評価により考察することを目的とする。

5-3. 調査方法

オンラインによる質問回答と質問紙による調査を行った。情報端末の類別はPC（デスクトップ、ノート、ネットブック）、スマートフォン、携帯電話、タブレット端末、電子辞書とした。短期大学では、授業で利用しているデスクトップPCより、Google Appsのドキュメント、フォーム機能を利用して、オンラインによる質問の回答と集計を行った。大学では、同一内容の質問紙をプリントアウト後、調査対象の学生に配付した。

また、タブレット端末（iPad）の操作性と感想について、聞き取り調査法と行動観察による調査を行った。iPadの基本操作法とWebサイトのサンプルページとPDFファイルの閲覧操作方法を説明した後、Webページのリンクより、リンク先を参照して表示結果の確認を指示した。

5-4. 実施期間

平成23年6月10日～24日

5-5. 結果分析

所有しているデジタル情報端末と利用時間については、表3で示すように、デスクトップPCは36名（24.0%）、ノートブックタイプ（ネットブック等小型の端末も含む）は90名（60.0%）、PC所有者の総数は126名（84.0%）となった。調査対象の大学生23名については、大学入学時にノートPCの購入が義務づけられており、全員がノートPC所有と回答している。携帯型端末については、携帯電話124名（82.7%）、スマートフォン35名（23.3%）、タブレット端末6名（4.0%）となり、複数の端末を所有する学生も含めると165名（110%）となり、調査対象者全員が携帯型の通信用端末を所有している結果となった。

表3：現在所有しているデジタル情報端末と利用時間（MA 含む）

所有している情報端末	度 数		利用時間	度 数	
PC（デスクトップ）	36	24.0%	1時間未満	21	14.0%
PC（ノート）	90	60.0%	1時間～3時間	28	18.7%
スマートフォン	35	23.3%	3時間～5時間	25	16.7%
タブレット端末	6	4.0%	5時間～10時間未満	27	18.0%
携帯電話	124	82.7%	10時間以上	49	32.7%
電子辞書	60	40.0%			

調査実施時において、35名（23.3%）の学生がスマートフォンを所有しているが、タブレット端末は6名（4.0%）と少なく、端末の発売開始から1年以上が経過した状況でも普及が進んでいないことがわかる。電子辞書の所有者数は60名（40.0%）となった。電子辞書が有する検索機能などはPCやスマートフォンでも代替可能であるが、学習目的に特化した電子辞書の利用率が予想よりも高い結果となった。

次に、表4では、タブレット端末に対する関心度数と情報端末の利用時間についてまとめている。10時間／週の利用時間と回答した中でも、12.0%の学生がタブレット端末に必要性や興味がないと回答している。タブレット端末に大変興味がある、または興味があると回答した学生は、情報端末利用時間が5時間～10時間以上／週55名（36.7%）、1時間～5時間未満／週37名（24.7%）、1時間未満9名（6.0%）という結果となった。タブレット端末に必要性を感じない、または全く興味がないと回答した学生は、利用時間が5時間～10時間以上／週18名（12.0%）、1時間～5時間未満／週16名（10.7%）、1時間未満10名（6.7%）という結果となった。

タブレット端末への関心は高くないが、体験はしてみたいとする回答を含めると、情報端末の利用時間とタブレット端末への関心度数に明確な相関関係は認められなかった。

表4：情報端末利用時間とタブレット端末に対する関心度

	大変興味がある		興味がある		あまり関心がないが 体験してみたい		必要性を 感じない		全く興味がない	
1時間未満	2	8.33%	7	9.09%	2	18.18%	10	27.03%	0	0%
1時間～3時間	4	16.67%	15	19.48%	4	36.36%	4	10.81%	1	100%
3時間～5時間	3	12.50%	15	19.48%	2	18.18%	5	13.51%	0	0%
5時間～10時間未満	6	25.00%	14	18.18%	1	9.09%	6	16.22%	0	0%
10時間以上	9	37.50%	26	33.77%	2	18.18%	12	32.43%	0	0%

表5では、PCと携帯電話に対する感情と利用時間の関係をまとめている。利用時間が10時間

以上/週49名 (32.7%) で、PCが「好き」と回答した学生が21名 (14.0%)、携帯電話が「好き」と回答した学生は35名 (23.3%)、PCと携帯電話いずれも「好き」と回答した学生は19名 (12.7%) となった。

情報端末の利用時間が1時間未満/週の学生についてみると、PCについて「どちらかという嫌い」11名 (7.3%)、「嫌い」が2名 (1.3%) となった。

しかし、PCに対して「嫌い」と回答した2名は、携帯電話については「好き」と回答しており、利用時間が1時間未満/週の学生は、携帯電話について「どちらかという嫌い」が4名 (1.6%)、「嫌い」は0名という結果であった。

情報端末の利用時間に関わらず、学生の携帯電話やスマートフォンに対する感情はPCと比較するとポジティブな回答が多く、PCに対する感情は「嫌い」10名 (6.7%)、「どちらかという嫌い」33名 (22.0%) に対して、携帯電話は「嫌い」3名 (2.0%)、「どちらかという嫌い」9名 (6.0%) となった。

表5：PCと携帯電話の一週間の利用時間

PC (ノートPCを含む)								
	好き		どちらかという好き		どちらかという嫌い		嫌い	
1時間未満	2	4.08%	6	10.34%	11	33.33%	2	20.00%
1時間～3時間	8	16.33%	12	20.69%	6	18.18%	2	20.00%
3時間～5時間	7	14.29%	12	20.69%	6	18.18%	0	0.00%
5時間～10時間未満	11	22.45%	10	17.24%	4	12.12%	2	20.00%
10時間以上	21	42.86%	18	31.03%	6	18.18%	4	40.00%
携帯電話 (スマートフォンを含む)								
1時間未満	11	12.22%	6	12.50%	4	44.44%	0	0.00%
1時間～3時間	16	17.78%	11	22.92%	1	11.11%	0	0.00%
3時間～5時間	14	15.56%	10	20.83%	1	11.11%	0	0.00%
5時間～10時間未満	14	15.56%	11	22.92%	2	22.22%	0	0.00%
10時間以上	35	38.89%	10	20.83%	1	11.11%	3	100.00%

表6は、タブレット端末に対する興味と、PC、携帯電話に対する感情の主観評価についてまとめたものである。タブレット端末に「全く関心のない」、または「必要性を感じない」と回答した38名 (25.3%) 中、PCが「嫌い」は6名 (4.0%)、「どちらかという嫌い」は16名 (10.7%) であった。携帯電話については、「嫌い」1名 (0.7%)、「どちらかという嫌い」4名 (1.6%) という結果になった。

表6：タブレット端末に対する興味とPC（携帯電話）に対する感情

タブレット端末に対する興味										
PCに対する感情										
	大変興味がある		興味がある		あまり関心がないが 体験してみたい		必要性を 感じない		全く興味がない	
好き	14	58.33%	25	32.47%	6	54.55%	3	8.11%	1	100%
どちらかという人喜欢	5	20.83%	37	48.05%	4	36.36%	12	32.43%	0	0%
どちらかという人喜欢	3	12.50%	13	16.88%	1	9.09%	16	43.24%	0	0%
嫌い	2	8.33%	2	2.60%	0	0.00%	6	16.22%	0	0%
携帯電話に対する感情										
好き	15	62.50%	47	61.04%	7	63.64%	20	54.05%	1	100%
どちらかという人喜欢	6	25.00%	27	35.06%	3	27.27%	12	32.43%	0	0%
どちらかという人喜欢	2	8.33%	2	2.60%	1	9.09%	4	10.81%	0	0%
嫌い	1	4.17%	1	1.30%	0	0.00%	1	2.70%	0	0%

PC、携帯電話ともに「嫌い」と回答した2名は、タブレット端末に対しては「大変興味がある」と「全く興味がない」とそれぞれ回答している。PC、携帯電話ともに「どちらかという人喜欢」と回答した3名は、タブレット端末への興味について「全く興味がない」2名（1.3%）、「大変興味がある」1名（0.7%）と回答している。

一方、タブレット端末に「大変興味がある」、または「興味がある」と回答した101名（67.3%）中、PCが「好き」は39名（26.0%）、「どちらかという人喜欢」は42名（28.0%）となった。

表7：PCを嫌いと回答した理由について

PCを嫌いな理由について	度	数
操作方法が難しい	30	69.8%
キーボード入力	6	14.0%
機能が多すぎる	31	72.1%
デザインやサイズ	2	4.7%
充電が煩わしい	7	16.3%
使える場所が限定される	8	18.6%
利用料金が高い	6	14.0%
購入価格が高い	11	25.6%
本体トラブル（原因不明の故障、破損）	19	44.2%
通信トラブル（スパムメール、ウィルス等）	17	39.5%
なんとなく	6	14.0%
その他	2	4.7%

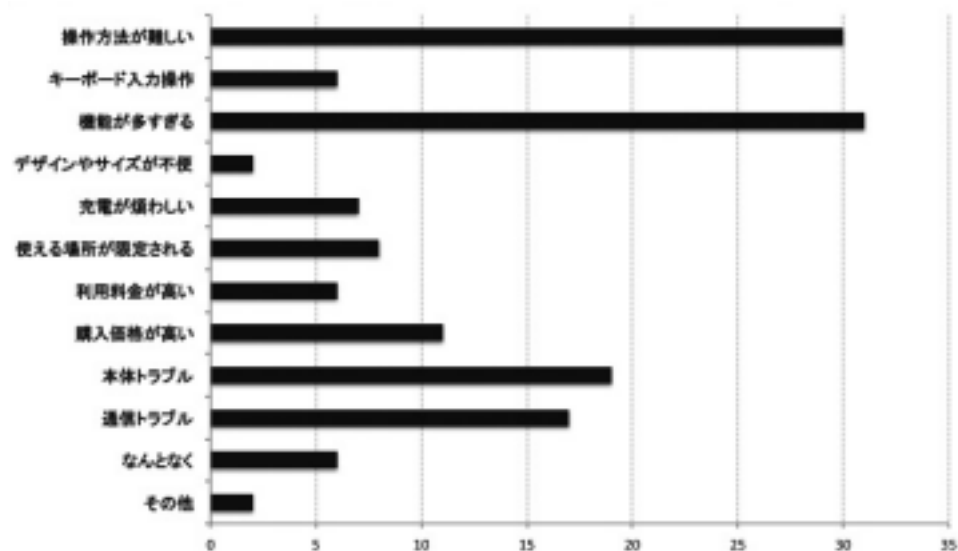


図3：PCを嫌いと感じた理由について

表7は、PCを「嫌い」、または「どちらかという嫌い」と回答した43名を対象に、PCを嫌いな理由についてまとめたものである。情報端末の操作や機能に対する不安感は、利用を妨げる直接的な情意要因になると予想されるが、キーボード入力を理由としたのは6名（14.0%）、「充電が煩わしい」は7名（16.3%）であった。文字入力時のキーボード操作に対する不安要因は比較的少ない結果となった。

一方、「機能が多すぎる」は31名（72.1%）、「操作方法が難しい」は30名（69.8%）となり、複雑なソフト設計や多機能化に対して不安を感じていると思われる。原因不明のフリーズや落下破損といった「本体トラブル」は19名（44.2%）、コンピュータ・ウィルス対策、ネットワークへの接続設定、スパムメール対応や通信障害対応といった「通信時のトラブル」は17名（39.5%）となった。

表8では、紙と情報端末を利用した学習用途について、複数回答による回答結果をまとめている。紙のメディアが適している項目として「スケジュール管理」81名（54.0%）、「問題集 ドリル」78名（52.0%）、「読書（短編、漫画、雑誌）」71名（47.3%）、「読書（長編）」68名（45.3%）という結果になった。

表8：メディア別利用用途に関する主観評価（MAあり）

利用用途	紙メディア		電子メディア	
	人数	割合	人数	割合
スケジュール管理	81	54.0%	42	28.0%
情報収集	30	20.0%	106	70.7%
メール（手紙）やメモ書きコミュニケーション	21	14.0%	98	65.3%
辞書による調べもの	18	12.0%	84	56.0%
読書（長編：100ページ以上）	68	45.3%	12	8.0%
読書（短編、漫画、雑誌）	71	47.3%	9	6.0%
問題集 ドリル	78	52.0%	10	6.7%

一方、電子メディアが適している用途としては「情報収集」が圧倒的に多く、106名（70.7%）、「メールなどのコミュニケーション」98名（65.3%）、「辞書による調べもの」84名（56.0%）となった。回答数が少ない結果となったのは、「読書（短編、漫画、雑誌）」9名（6.0%）、つづいて「問題集 ドリル」10名（6.7%）、「読書（長編：100ページ以上）」12名（8.0%）となった。

予想していた長編の読書だけでなく、問題集やドリル、短編や漫画、雑誌の読書についても、電子メディアの利用には適さないと評価する学生が多く、予定をアプリケーションで管理する「スケジュール管理」は電子メディアを利用していると回答した学生は42名（28.0%）であった。

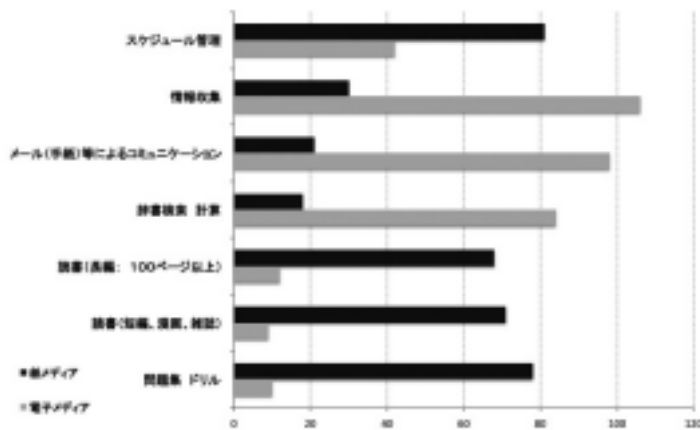


図4：メディア別利用用途に関する主観評価

表8では、学習用情報端末に求める機能について15項目の質問事項の中から、主観評価による回答をまとめたものである。

学習用情報端末に求める機能や性能としては、「教科書や試験の問題集閲覧」83名（55.3%）、「長時間耐久性のあるバッテリー」82名（54.7%）、「耐久性」67名（44.7%）、「軽量化」61名（40.7%）といった順で回答が多い結果となった。

「メールやコミュニケーション」59名（39.3%）、「簡単な文字入力機能や音声検索」55名（36.7%）、「デザインやファッション性」54名（36.0%）、「電子辞書や電子計算機」52名（34.7%）、「試験の過去問題集」46名（30.7%）、「インターネットからの情報検索」44名（29.3%）、「教科書内容の電子化」37名（24.7%）となり、インターネットからの教材コンテンツの有料購入を前提とした「教材コンテンツのオンライン購入」は25名（16.7%）となった。

また、学習に適しているディスプレイサイズについては、「9～12inch」57名（38.0%）と最も多く、続いて、標準的なノート PC のディスプレイサイズ「13～19inch」44名（29.3%）、「5～8inch」23名（15.3%）という結果となった。

表8：学習用情報に求める機能や性能について

学習用情報端末に求める機能や性能（MAを含む）		
教科書や試験の問題集閲覧	83	55.3%
電子辞書や電子計算機	52	34.7%
インターネットからの情報検索	44	29.3%
友人や先生とのコミュニケーション	26	17.3%
授業内容や学習レベルを調べるグループウェア	12	8.0%
メールや SNS コミュニケーション	59	39.3%
テレビ電話、会議	48	32.0%
持ち運びに適したサイズ	35	23.3%
デザインやファッション性	54	36.0%
簡単な文字入力機能や音声検索	55	36.7%
教材コンテンツのオンライン購入	25	16.7%
長時間耐久性のあるバッテリー	82	54.7%
軽量化	61	40.7%
耐久性（防水、落下耐性、強度）	67	44.7%
その他	1	0.67%
学習用情報端末として最適なディスプレイサイズ		
3.5inch	19	12.7%
5～8inch	23	15.3%
9～12inch	57	38.0%
13～19inch	44	29.3%
20inch 以上	7	4.7%

「20inch 以上」と回答した学生は7名（4.7%）であり、「3.5inch」については19名（12.7%）となった。iPad の操作体験後に実施した聞き取り調査（13名）からも、すべての学生が、iPhone などのスマートフォンに採用されている「3.5inch」では、学習用情報端末の画面サイズとしては小さいと回答しており、現状のタブレット端末で採用されている「9～12inch」、および標準的なノート PC サイズである「13～19inch」の総数が101名（67.3%）となった。

6. 考察

本調査の対象である短大・大学生は、大学入学時までの教育課程で情報リテラシー教育の経験があるデジタルネイティブの世代である。学生たちは日常的に携帯電話や PC を利用した情報検索やメール・コミュニケーションを行っており、PC の基本操作やアプリケーション、ネットワーク利用に対する学習レディネスは高く、教室に設置されているデスクトップ PC とタブレット端末（iPad）を使った操作性比較の検証についても、5分～10分程度の短時間で操作方法を理解することができた。

また、タブレット端末のブラウザ起動や Web サイトからの情報検索、ジェスチャー操作による表示サイズの変更や文字入力といった操作についても、すべての学生が問題なく操作している。

タブレット端末体験後の聞き取り調査では、高解像度表示やスワイプと呼ばれるページめくり操作についてポジティブな感想が多く聞かれたが、目的の情報表示に必要な操作法が複雑であるとの感想もあり、ディスプレイの視認性に不安を感じる（ディスプレイ反射による室内灯の移り込み）学生もいた。

一方、コミュニケーションツールとしての携帯電話に好意的な感情を持っていても、学習利用を前提とした PC やタブレット端末の多機能化が進むことに不安を感じている学生も多い。

利便性や機能性が重視される多機能情報端末は、学習を主目的とした利用場面では、学習者の注意力や集中力を低下させる要因にもなる。読書時間が長時間となる長編作品だけでなく、短編や漫画、雑誌といった比較的活字数の少ないものであっても、解読型の読みを要求される読書においては、情報容量に関わらず、紙のメディアが適していると回答しており、スケジュール管理といった直読型に類する利用においても、紙のメディアを好む傾向がみられた。

電子メディア利用に適している用途としては、主に直読型になるインターネットを利用した情報収集、メール・コミュニケーション、辞書・計算機機能が多い結果となったが、ディスプレイ

による情報表示は、視覚疲労への不安感もあり、視力への悪影響を気にする意見も自由回答より得られた。

こうした情報端末の持つメディア特性は、協働学習時の利用ではなく、個人学習を想定した利用イメージが強いため、直読型の読書や情報収集利用に対する関心は高いが、学習レベルを調べるグループウェアといった学習成果のアナライズ機能への関心は予想以上に低い結果となった。

情報端末の機能や性能に対する情意要因としては、長期間耐久性のあるバッテリーや耐久性、軽量化といった携帯性や利便性に関する要求が多く、情報端末の多機能化によって複雑化する操作に対する不安感情は、問題集を利用した反復学習やメモ書きといった行為の即時性が重要となる学習に直接影響を与えると推測される。

人間の読むという行為は、眼球がサッケード運動と情報入力を瞬時に繰り返し、水晶体を通じて視覚刺激を網膜に集め、視細胞を通じて脳で知覚する行為である。

学習時の読書行為においては、文字の把握、単語の認知、統語解析による意味理解により、脳内認知構造の中にある心内辞書を参照することで、認知構造の再編成を繰り返しながら知的向上を図るという脳内知覚のプロセスが重要となる。情報リテラシー教育に対する学習レディネスが高い学習者であっても、情報端末の制御不良（誤操作による表示サイズ変更、アプリケーションのエラー）によって、感情的な不安要因が高まり集中力の低下が観察された。

現状のタブレット端末は、複数のメディアを横断する相互参照の読みや解読型の文章記憶理解に必要な機能設計が十分とはいえ、PCやタブレット端末や電子書籍リーダーは、紙の教科書や書籍の代替にはならないと考える。こうした情報端末は、直読型の情報収集に適しているが、熟読が必要な解読型の読書や学習には適さないため、紙の書籍と情報端末はお互いを補い合いながら学習利用することが望ましい。

7. まとめ

本稿では、情報端末の技術特性が学習者のレディネスや情意要因に与える影響についてまとめ、学習用情報端末に求める機能や性能特性について考察を行った。

紙のメディアによる学習は、学校現場で培われた教授法開発の歴史があり、一人一台の情報端末利用を前提とした授業の実践においては、学習時の行動特性に配慮した専用の情報端末が必要と考える。学習者中心の授業や学習を考えると、情報収集を主体とした知識習得だけではな

く、熟慮や沈黙思考の道具である文字の解読と端末に対する不安要素の軽減、協働学習体験による内的な学習動機づけの支援を目的とした、柔軟な発想による授業デザインやカリキュラム編成が肝要となる。

本研究の今後の課題としては、今回の調査で検証した結果の妥当性を追試するとともに、年齢別差異や男女の特徴、情報視認性と記憶定着率の関係について、紙と電子メディアの比較を目的としたエスノグラフィ手法による行動観察調査を検討している。

また、情報端末の機能要因と関連して、未知のパターンを認識することにかかわる流動性知能 (fluid intelligence) をトレーニングする教育プログラム、学習者の個人的な動機づけと自己の成長を確認できる教材コンテンツの開発を進めていきたい。

教育の最終目標は、豊かな経験や他者とのコミュニケーションから得られる情報を再構築しながら、個人の差異を含む能力や特性を受け入れることで、自助自立できる能力を育むことである。

人を教育できるものは人だけであり、教育の情報化は教育の本質を変えるものではない。次世代の知識基盤社会に求められる教育イノベーションは、デジタル教科書や学習ネットワークといった外的要因だけではなく、学習者中心の授業デザインによる創造的な学習環境によって達成されることが重要と考える。

注

- i <http://www.dtbook.kr/renew/english/index.htm>
- ii <http://www.educnet.education.fr/contenus/dispositifs/manuel-numerique>
- iii 総務省教育分野における ICT 利活用推進のための情報通信技術面に関するガイドライン (手引書) 2011
- iv トフラー・A, “第三の波”. 中公文庫, 1980
- v Clayton Christensen (2008)
- vi American Psychological Association work group, pp129, 1997
- vii 倉八順子 (1991) 外国語学習における情意要因についての考察 慶応義塾大学大学院社会学研究科紀要 第33号 17-25.
- viii keller (1987) pp131
- ix <http://www.sk.com.br/sk-krash.html>

- x M Heim, “Infomania”. The State of the Language, London, Faber, 1990
- xi 磯野晴雄, 高橋重寿, 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, Vol.59, No.3, pp403-406, 2005
- xii <http://www.apple.com/jp/ipad/>
- xiii <http://www.amazon.com/dp/B002Y27P3M/>
- xiv <http://www.miratech.com/blog/eye-tracking-etude-iPad-vs-journal.html>
- xv 筑瀬重喜, “電子書籍端末はなぜ普及しないのか —Why Electric Reading Devices are not Accepted—”, 情報化社会・メディア研究 5, 放送大学, pp33-40, 2008
- xvi 柴田博仁, 大村賢悟, “答えを探す読みにおける紙の書籍と電子書籍端末の比較”, 研究報告ヒューマンコンピュータインタラクション (HCI) 2011-HCI-141, 5, pp1-8, 2011
- xvii Adler, A., Gujar, A., Harrison, B., O'Hara, K., Sellen, Aj, “A diary study of work-related reading Design implications for digital reading devices”, In Proc. Of CHI 98, pp241-248, 1998

参考文献

1. 山内裕平, “デジタル教材の教育学”. 東京大学出版会, 2010
2. J.M ケラー, “学習意欲をデザインする —ARCS モデルによるインストラクショナルデザイナー—”. 鈴木克明監訳, 北大路書房, 2010
3. 高垣マユミ, “授業デザインの最前線Ⅱ理論と実践を創造する知のプロセス”. 北大路書房, 2010
4. クレイトン・クリステンセン, マイケル・ホーン, カーティス・ジョンソン, “教育×破壊的イノベーション —教育現場を抜本的に変革する—”. 翔泳社, 2008
5. Sellen, A.J. and Harper, “R.H.: *The myth of the paperless office*, The MIT Press, 2001”. 柴田博仁, 大村賢悟訳: (ペーパーレスオフィスの神話—なぜオフィスは紙であふれているのか?). 創成社, 2007
6. R.M.ガニエ, W.W.ウェイジャー, K.C.ゴラス, J.M.ケラー, “インストラクショナルデザインの原理”. 北大路書房, 2007
7. 宮田加久子, “きずなをつなぐメディア”. NTT 出版, 2005
8. L・キューバン, “学校にコンピュータは必要か”. ミネルヴァ書房, 2004
9. Alison Armstrong, Charles Casement, “コンピュータに育てられた子どもたち”. 瀬尾なおみ, 七賢出版, pp187-206, 2000
10. ジェーン・ハーリー, “コンピュータが子どもの心を変える”. 大修館書店, 1999
11. 柴田博仁, “大村賢悟: 文書の移動・配置における紙の効果: 複数文書を用いた相互参照の読みにおける紙と電子メディアの比較”. ヒューマンインタフェース学会論文誌, Vol.12, No.3, pp.301-311, 2010

12. 面谷信, “電子ペーパー開発の技術動向”. シーエムシー出版, 2010
13. 面谷信, “電子ペーパー技術の現状と期待”. エレクトロニクス実装学会誌, 13 (2), 101-106, 2010
14. 尾鍋史彦, “学術論文を紙メディアから読まなければならない理由” 繊維学会誌, Vol. 66, No.5, pp.149-pp.149, 2010.
15. 寇冰冰, 椎名健: “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”. 図書館情報メディア研究, Vol.4, No.2, pp1-18, 2006
16. M Heim, “Virtual realism”, Oxford University Press, USA. 2004
17. Resnick, M. “Rethinking learning in the digital age. In G. Kirkman (Ed)”, *The global information technology report: Readiness for the networked world*. London: Oxford University Press, 2002
18. 宮田加久子, “情報ネットワーク社会に求められるメディア・リテラシー”, 明治学院論叢第658号 社会学・社会福祉学研究第109号 pp.1-35, 2001
19. 吉田孝, “情報を評価する能力授業づくりネットワーク”. 164 (pp.8-11), 1999
20. Gagne, R.M.“Learning and Communication. In R. V. Wiman & W.C Meierhenry (Eds.), *Educational Media: Theory into practice*”. Columbus, OH: Merrill. 1968
21. http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01ryutsu05_01000007.html
22. <http://www.ebook2forum.com/2011/05/ipad-not-ideal-for-reading-newspaper/>
23. <http://www.ebookanoid.com/2011/05/22/ipad-not-as-good-as-paper-when-it-comes-to-reading/>
24. http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/22/08/1297089.htm