

2012 年度卒業研究

教育における電子教科書の導入による環境効果の検討

指導教員 渡辺 恭人

学籍番号 0940222

氏名 佐藤 めぐみ

提出日 2013 年 1 月 24 日

目次

1.背景・目的
1-1 背景	
1-2 目的	
2.紙の現状
2-1 世界的な紙の使用状	
2-2 各国での紙の生産量の推移	
2-3 1人当たりの消費量	
3.森林の現状
3-1 世界の森林の現状	
3-2 森林の役割	
3-3 森林減少の原因	
3-4	
4.教科書の現状
4-1 学生の教科書利用状況	
4-2 考察	
4-3 解決へのアプローチ	
5.検討
5-1 ①の検討	
5-1-1 電子書籍を読む方法	
5-1-2 既存のサービス	
5-1-3 電子書籍のメリット・デメリット	
5-1-4 電子教科書を導入した事例	
5-1-4-1 デジタル教科書の使用による効果	
5-1-5 電子教科書のメリット・デメリット	
5-2 ②の検討（人に譲ってもらう方法）	
5-2-1 環境サークル「環兵衛」の場合	
5-2-2 環境サークル「RNECS」の場合	
5-3 ③の検討（貸し出し制にする）」	

6.評価.....

6-1 比較評価

6-2 今後の課題

7.まとめと今後の課題

参考文献.....

謝辞.....

1. 背景・目的

1-1 背景

教科書とは学校に通う者は必ず使用する機会があり、学問を学ぶ上では必要不可欠なアイテムである。教科書を読みながら授業を進めていくことも多く、また授業以外の時間に復習や予習をする時にも教科書があることで勉強も捗るため、学生の勉強の時間の中で重要な役割を担っている。

しかし、その一方で教科書を有効に使用していない学生も多く存在する。授業で指定されているから買ったものの、その授業が終了した後にその教科書を再度読み直したことがある学生がどれだけ存在しているのだろうか。本来、何度も読み直して勉強に活用するのが教科書の有効的な使い方であるが、多くの学生は授業が行われている間に使い、その他の時間に使うことは殆ど無いため教科書を無駄にしているのが現状である。また、授業で配布される資料も例外ではない。教科書を指定しない教員も多く存在するが、中には教科書のページ数と変わらない位大量の資料を用意する教員もいるため、教科書を使う授業だけが紙の消費量が多いとは言えない。

そこで気になるのは教科書や資料に使われている資源の問題である。それらは紙でできているため有効に使わないということは紙の資源を無駄にしているということである。そこで、資源をより効率的に使う生活や大学内でのペーパーレス化が必要である。

1-2 目的

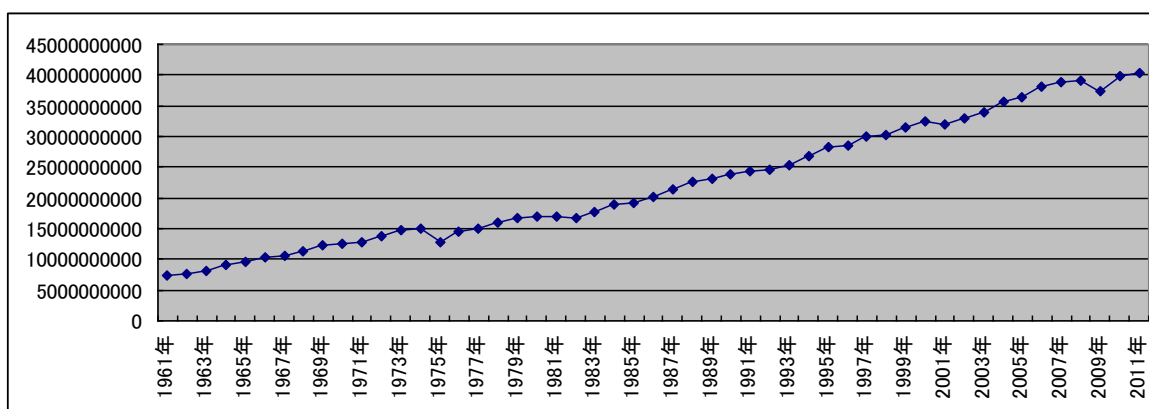
本研究では、紙媒体の教科書よりも地球環境に好影響を及ぼす方法を提案する。そして、資源を効率的に使い、森林の減少を食い止めることを目指す。

2. 紙の使用状況の現状

この章では世界及び日本での紙の使用状況について述べる。

2-1 世界的な紙の使用状況

世界の紙の使用状況は、ここ 50 年で大きく変わっている。1961 年には年 7,415,489,600 トンの紙が消費されていたのが、2011 年には 40,318,267,100 トンと約 5.44 倍に増えている。



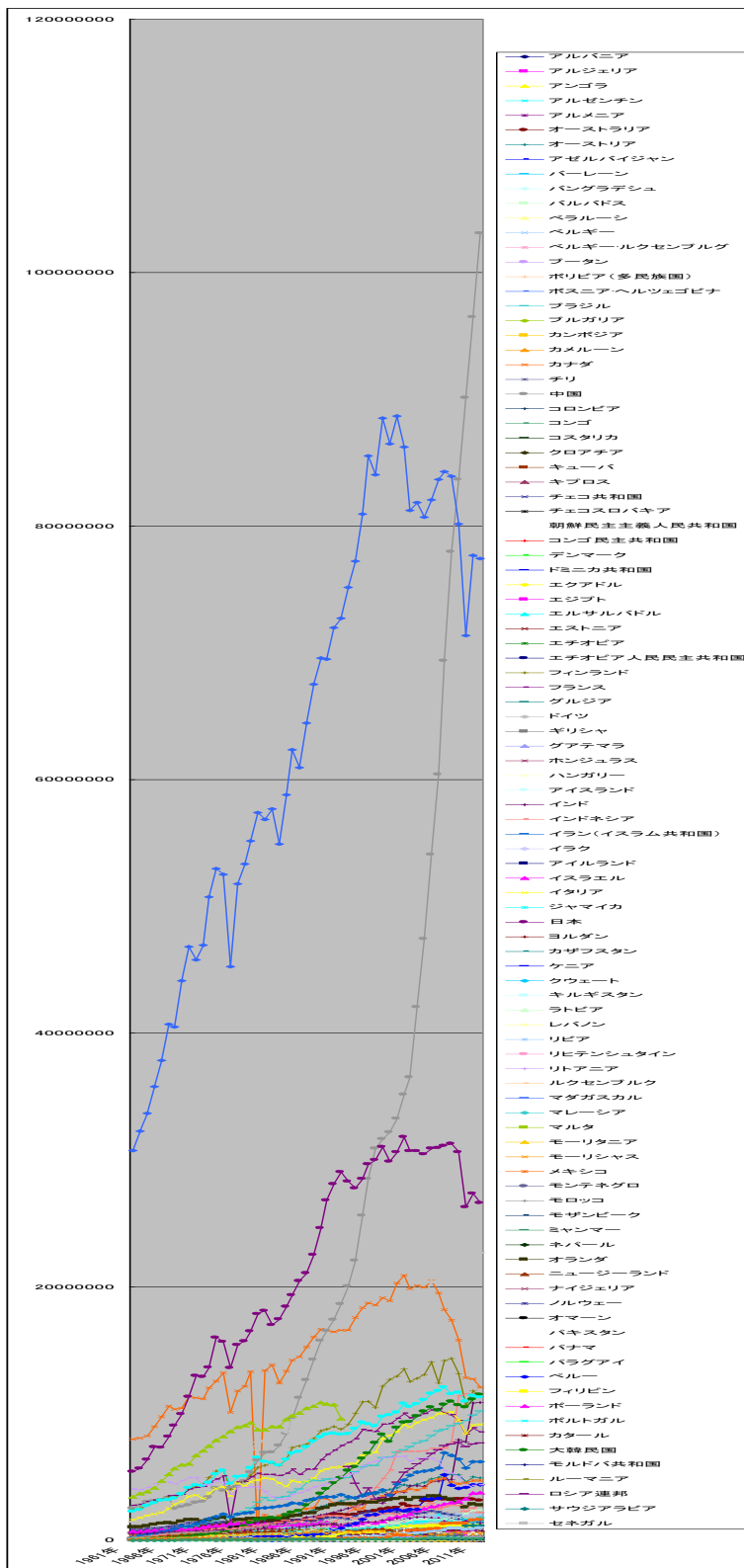
(単位：トン)

図 2-1-1 「世界全体の紙の生産量の過去 50 年間の推移」

[出典 Food and Agriculture Organization of the United Nation FAOSTAT]

2-2 各国での紙の生産量の推移

次に各国での紙の生産量の推移を見てみる。



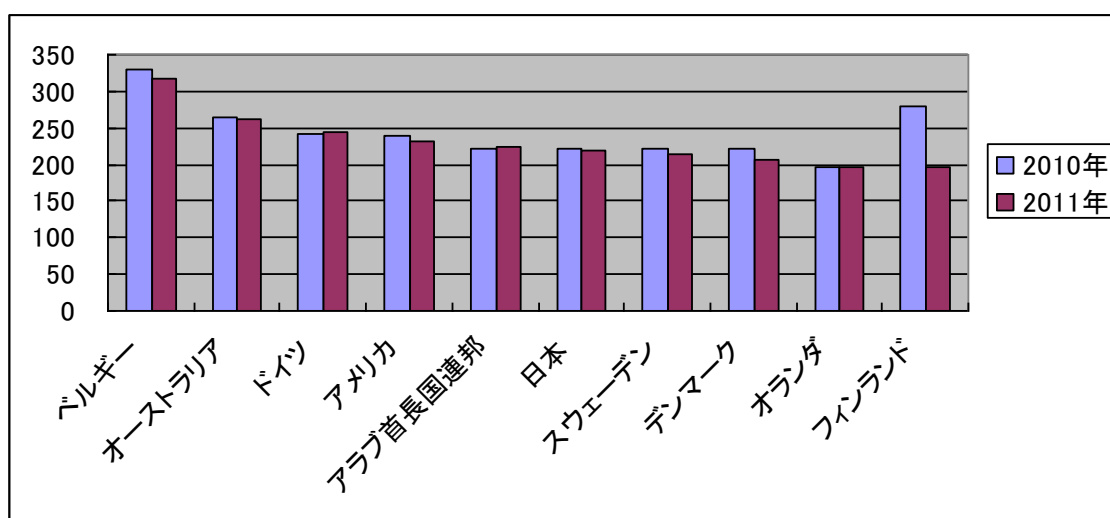
(単位：トン)

図 2-2-1 「各国の紙の生産量の過去 50 年間の推移」

〔出典 Food and Agriculture Organization of the United Nation FAOSTAT〕

紙の消費率はどの国も増加傾向にある。2011年現在では、中国・アメリカ・日本・ドイツ・カナダ・韓国・フィンランド・スウェーデン・ブラジル・インドネシアの順で紙の生産量が多い。これら国の特徴として、①先進国であること、②発展途上国であること、③人口が多いこと、この3点のいずれかに該当する。「紙は文化のバロメーター」という言葉があるように、国が経済発展すればするほど紙の需要は高まる一方だ。

2-3 1人当たりの消費量



(kg/年)

図 2-3-1 「1人あたりの紙消費量 世界上位10カ国」

〔出典 グラフで見る紙の統計データ 日本紙パルプ商事株式会社〕

次に1人あたりの紙の消費量を比べてみる。紙の生産量と1人あたりの紙の消費量は比例しない。例えば中国全体での生産量は他の国に大きな差をつけて1位になっているが、このデータには中国はランクインしていない。

一方日本は紙の消費量も多く、国民1人あたりの年間消費量は約240kgにもなる。これは世界平均の4.5倍に相当し、1日あたり約650gもの紙を消費している。日本が紙の生産・消費に大きく関わっているのである。

3. 森林の現状

この章では森林の現状について述べる。森林の持つ役割や、減少する原因を明らかにすることで森林の今後を想定する。

3-1 世界の森林の現状

世界の森林面積は約 38 億 7000 万ヘクタールで、全陸地面積の約 3 割を占めている。地球全体に占める森林面積は 7.6%と少ない。

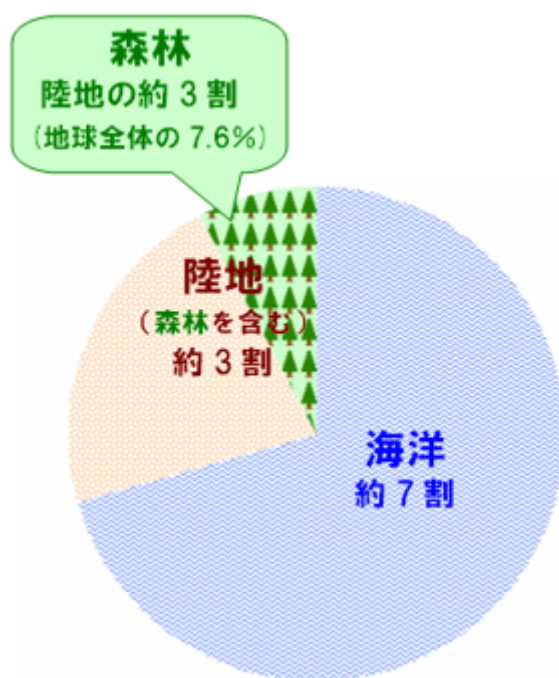


図 3-1-1 「地球の表面積に占める森林面積」

〔出典 森林・林業学習館〕

しかし、世界の森林は減少を続けており、2000 年から 2010 年までの平均で毎年 520 万ヘクタールが減少している。特に南アメリカ、アフリカなどの熱帯の森林を中心に、減少面積が大きくなっている。一方、中国やインド、ベトナムを中心とした温帯林では、植林活動が活発なため森林の面積は増加傾向にある。森林面積の増加と減少には、地域的な偏りが見られる。

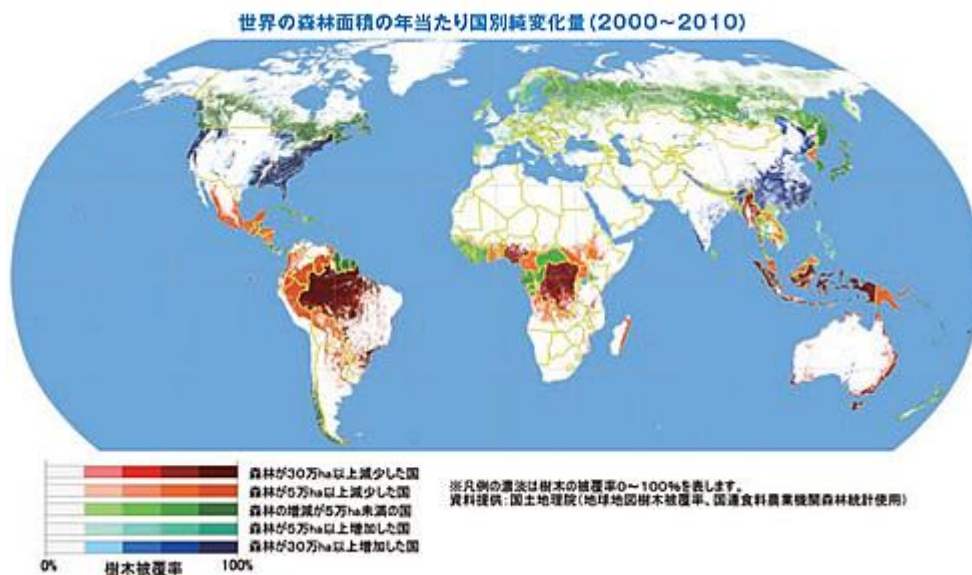


図 3-1-2 「世界の森林面積の年あたり国別純変化量(2000~2010年)」

〔出典 世界の森林を守るために 環境省〕

3-2 森林の役割

日本学術会議の「地球環境・人間生活にかかわる農業及び森林の多面的な機能の評価について」によると森林の持つ役割としては以下の8点がある。

- ① 生物多様性保全機能。森林の中は、地球上の5~8割もの生物種や病気に有効な微生物や菌類などが生息していると言われ、多様な生態系や遺伝子を保全する機能がある。
- ② 地球環境保全機能。樹木の光合成によって二酸化炭素の吸収・貯蓄(樹木内・土壌)という機能がある。
- ③ 土砂災害防止/土壌保全機能。樹木や草本が地面を覆うことでその根が土壌を押さえる効果があるため、雨による表面土壌の流出や、土砂崩れ等が防止される。また、落葉等が土壌に養分を供給し、さらに河川を通じて海へ栄養を供給している。森は海の恋人とも言われ、美しい海を築くにはその上流に豊かな森林がなくてはならないと考えられている。
- ④ 水源涵養機能。森林土壌への降雨を一時貯留し、河川へ流れ込む水量や流出時間をコントロールし洪水の抑制する機能がある。また、森林土壌の濾過により水質の浄化の効果もある。
- ⑤ 快適環境形成機能。森林は蒸発散作用により夏の気温を下げ、冬の気温を上昇させ

るなど気候の緩和・調節し、また防風や防音などの効果もあり、快適な環境を形成する機能がある。

- ⑥ 保健・レクリエーション機能。森林は休養・レクリエーションの場としての役割も担う。キャンプや山登り、森林浴をするなどがその例である。
- ⑦ 文化機能。森林は人間の文化と深い関わりを持つ。森林そのものや森林を伴う山は、自然認識・自然とのふれあいの場として学習・教育の場面にも役立つ。また古代より日本人は、身近な自然物を信仰の対象としてきた。木もその一つであったことから人間の宗教とも関わりがある。
- ⑧ 物質生産機能。木材や紙の原料、キノコや山菜などの食糧、薪や炭といった燃料、落ち葉を活用した肥料などこれらは全て森林から生産されたものである。森林は形を変えて人々の暮らしを手助けする存在である。

このように森林は人類、動植物に憚らず地球全体の恵みそのものである。また、環境的側面を持った機能が多いことから、森林を守ることは環境を守ることに繋がるのである。

3-3 森林減少の原因

森林・林業学習館の「森林減少の原因」によると、森林減少には5つの原因があると言われている。

① 商業的な焼畑農業の増加

本来、焼畑とは規模の小さな森林を焼き払い、その土地を4~5年程度農地として利用した後自然の回復力で元の森林に再生するというサイクルを繰り返す伝統的な農法である。しかし、近年では森林の回復を待たずに再び焼き払った結果、土地が劣化し森林の再生が困難になることが問題視されている。この原因として人口の増加があげられている。

② 世界規模での木材消費量の増大

木材の需要は年々増している。発展途上国での燃料用木材や世界全体での産業用材の増大が目立つ。

③ 人口増加に伴う薪炭材利用の増加

世界の木材需要の約半分は燃料としての利用である。アフリカや中南米の熱帯地域では、約9割が調理などの燃料として使用されており、人口増加に伴い、森林減少

が進んでいる。

④ 森林火災

焼畑農業、農地開発のための火入れなどの火の不始末、落雷、干ばつや猛暑などが原因となり、森林火災が発生し、森林が焼失している。泥炭や永久凍土がむき出しになることにより土壌から発生する二酸化炭素も問題だ。

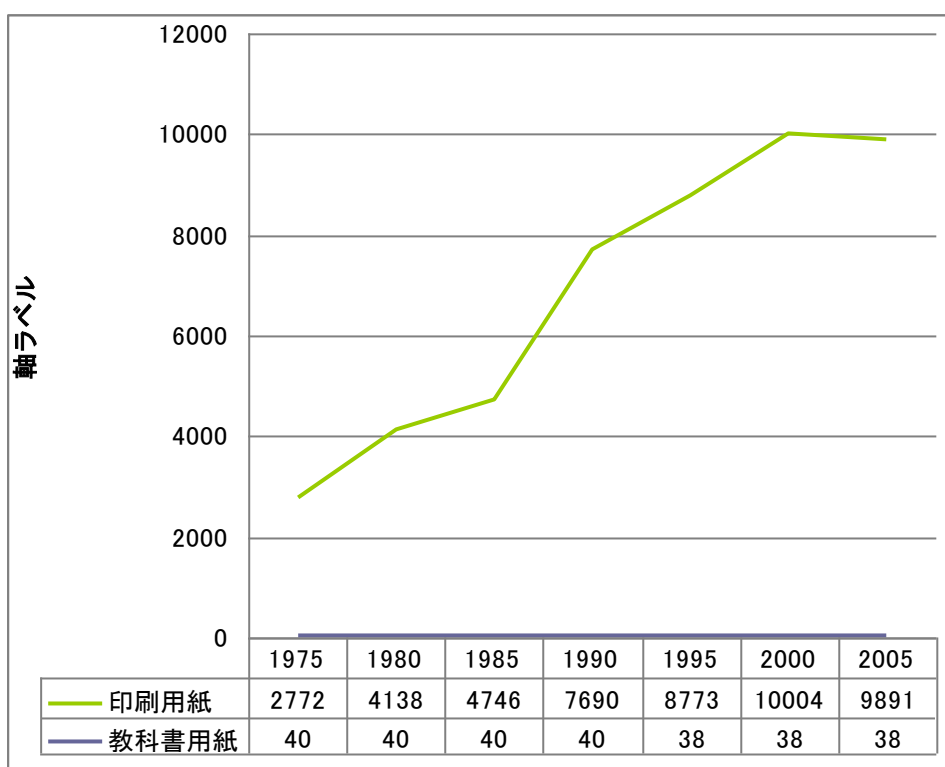
⑤ 人口の増加と貧困に伴う森林の農地・牧草化

熱帯地域の開発途上国では爆発的に人口が増加した 20 世紀後半、貧の困のために急増する人口を養うだけの食料を輸入する余裕がなかったため、森林の開墾によって食料の増産を行った。その結果、多くの森林が農地や牧草地に変えられた。これが森林減少の最大の原因である。

現状のままいけば、100 年後には地球上から森林は消滅するといわれている。その結果、今まで森林が行ってきた機能が停止し、洪水や崖崩れなどの災害、二酸化炭素の増加による地球温暖化にも拍車がかかるだろう。さらに、気温の上昇により砂漠化が進むことも懸念されている。人間が今と同じ生活を続ければ森林の減少のスピードは速まる。

3-4 森林への寄与

日本における木材使用量(8026 万 m³)の用途内訳の内、パルプ・チップ用が一番多く 45.5%を占める。その内の 80%が紙の製造に使われている。



(単位：千トン)

図 3-4-1 「印刷用紙生産量に占める教科書用紙の割合」

〔出典 平成 18 年度 直面する教科書発行の問題点〕

そして、印刷用紙は紙の製造の約 60.6% 占める。その内の教科書用紙の使用量は、0.39% を占めている。これを計算すると、教科書になるのは全体の約 0.09%、さらに約 6.9 万 m³ の木材に相当する。教科書として使用される紙の量は、全体としては大きいものではない。しかし、教育の中で使用される紙を削減またはなくすことによって、そこで学ぶ者にとっては大きな影響を与え、その後の生活や社会の中での意識の変革につながる可能性がある。

世界では様々な用途で紙が使われている。その中でいかに削減できるものを削減していくかを考えていかなければならない。その第一歩として教科書の無駄を無くす方法を考えなくてはならない。

4. 教科書の現状

この章では、教科書が使われる状況として考えられる教育現場の一つとして大学について調査する。特に、学生が使う教科書の利用状況について述べる。文科系総合大学である本学（千葉商科大学）を例として調べることにより、日本全国の大学での状況を推定することにつなげられる。

4-1 学生の教科書利用状況

本学には商経学部（定員 4000 名）・政策情報学部（定員 880 名）・サービス創造学部（定員 800 名）の 3 つの学部に分けられている。教科書を使う授業の割合を求め、それぞれの学部ごとに比べてみる。

・商経学部で教科書を利用する授業の割合

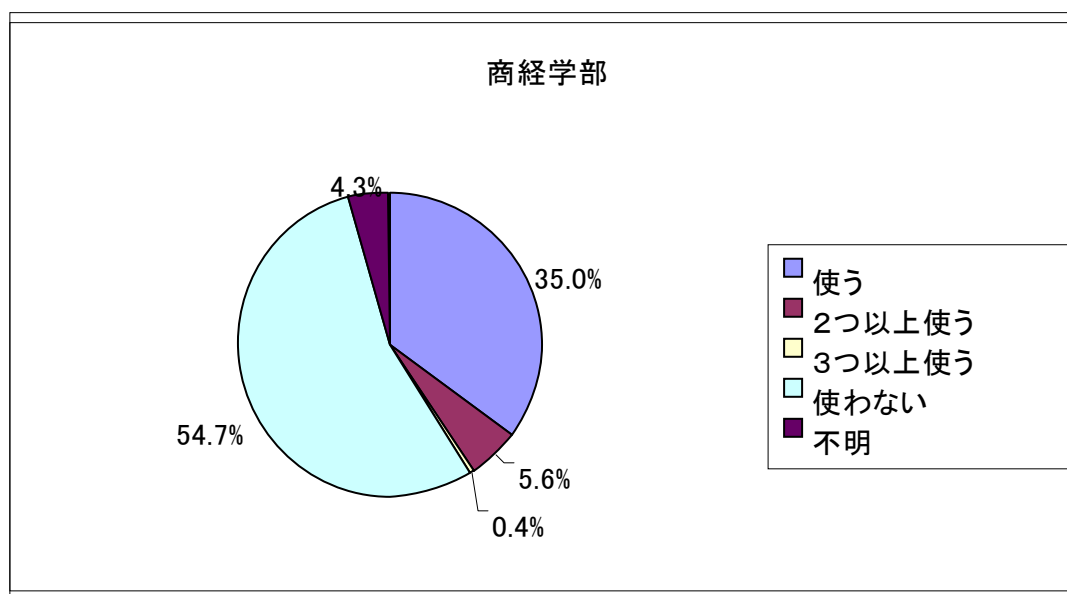


図 4-1-1 「商経学部の授業の教科書の使用率」

〔出典 千葉商科大学 SYLLABUS 千葉商科大学〕

商経学部では教科書を使う授業は 35%、「2 つ以上使う」、「3 つ以上使う」の項目に該当する授業も合わせると、41%の授業で教科書が使われている。

・政策情報学部で教科書を利用する授業の割合

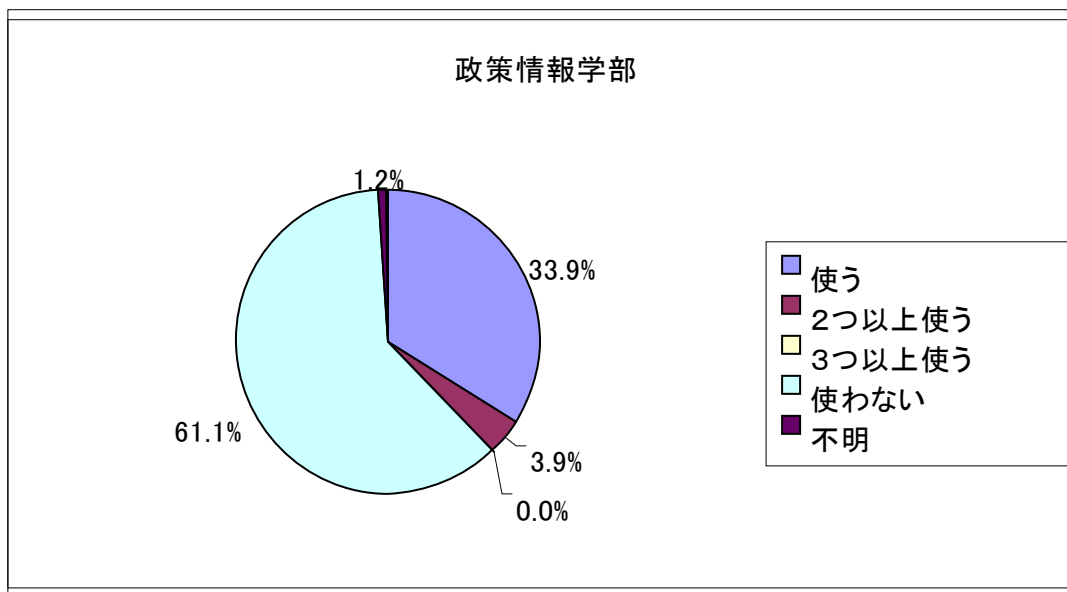


図 4-1-2 「政策情報学部の授業の教科書の使用率」

〔出典 千葉商科大学 SYLLABUS 千葉商科大学〕

政策情報学部では教科書を使う授業は 33.9%、「2つ以上使う」の項目に該当する授業も合わせると、37.8%の授業で教科書が使われている。

・ サービス創造学部で教科書を利用する授業の割合

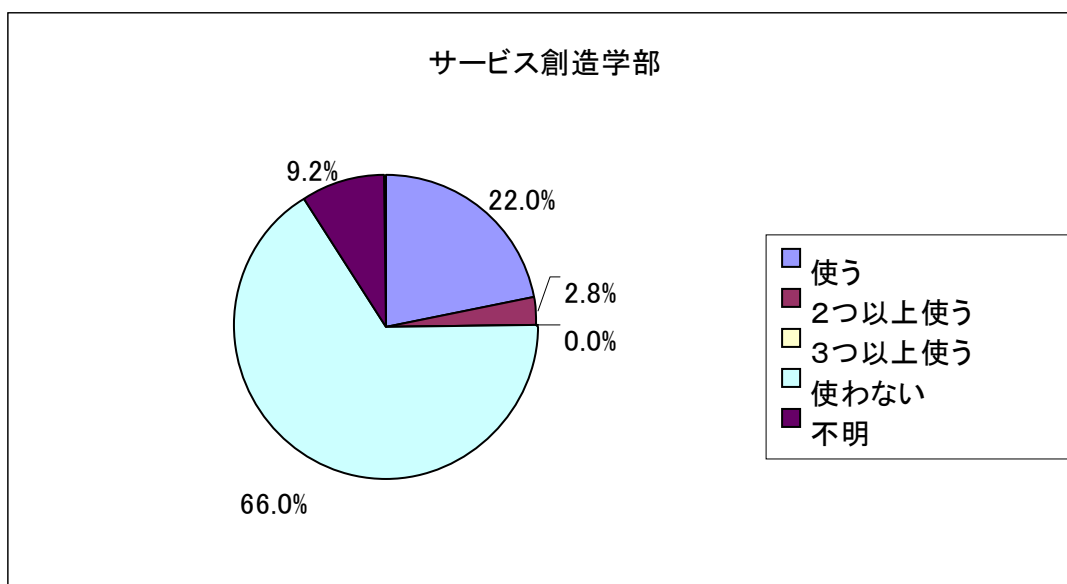


図 4-1-3 「サービス創造学部の授業の教科書の使用率」

[出典 千葉商科大学 SYLLABUS 千葉商科大学]

4-2 考察

商経学部では教科書を使う授業は22%、「2つ以上使う」の項目に該当する授業も合わせると、24.8%の授業で教科書が使われている。

3学部を平均すると、約34.5%の授業で教科書が使われている。大学で取得する単位数は124単位、2単位を1授業に換算すると、4年間で62コマの授業を学生が受けていることになる。62コマの34.5%は約21.4コマになる、そして授業に使われる教科書の数を1冊と仮定すると、4年間で1人の生徒が授業で使う教科書の数は21.4冊になる。

表：4-2-1 「某店による教科書の売り上げ数トップ15 2012年4月&10月」

順位	教科書名	売り上げ点数
1	ICC ローカルガイド	1466
2	3級簿記教材 ALFA セット	362
3	初級会計ワープロブック第2版	308
4	英語大世界(下)	150
4	英語大世界(上)	150
6	社会人のための英語百科	142
7	亮太の中国紀行	138
8	新しい世界観	115
9	基本流通用語辞典	111
10	経済学のススメ	101
11	万葉集	86
12	大学生のための日本語表現	79
13	こうすれば英文は書ける	78
14	H2 教育実習日誌	58
15	パタッシュ2	56

某店では2位と大きな差をつけ、「ICC ローカルガイド」という教科書が売れている。これは商経学部と政策情報学部の1年生の必修科目の授業で使う教科書であるためである。この教科書は2冊セットで1冊は143ページ、もう1冊は217ページ(表背表紙抜き)。合計360ページ。両面印刷であるためこれを半分で割り、さらに21.4冊分として計算すると、4年間で3852ページ分の紙を使うことになる。紙1トン(=パルプ約1トン)を作るには、直径14cm×長さ8mの立木約30本が必要である。

紙1枚の重さを約4gとすると、3852枚は、 $3.852 \times 4g \doteq 15.4\text{Kg}$ の消費に相当し、必要な木の本数は $0.0154 \times 30 \text{本} \doteq 0.46 \text{本}$ 。よって、生徒1人あたり約0.46本に相当する木を消費している。千葉商科大学の生徒は全部で6531人のため、全生徒が4年間で消費した木の本数は約3017.3本になる。紙媒体での教科書を無くせば、4年間でこれだけの木を救うことができる。

4-3 解決へのアプローチ

解決方法は3つある。

① 電子書籍を使う

電子書籍は、紙に代わる書籍だと考えられており、2015年には全国の小中学校で導入される。電子教科書を使う未来が否応なく迫っている。電子教科書を使用することで紙の使用量はゼロに近づけることが可能であり、かつ紙にないような教育効果も期待できる。

② 他人に譲ってもらう

従来からあるアナログな手法。いらなくなった物を他人から譲り受ける一般的な手段だが、リサイクルにもなる効果的な手段である。誰がどんな教科書を持っているかという情報が共有されていなかった時代には効果があまりなかったと思われるが、インターネットを利用すればその効果の向上が期待できる。

③ 貸し出し制にする

従来から自分では手に入れることの出来ない本を閲覧できる施設として図書館があった。同じように貸し出し可能な教科書があった場合の効果を検討する。

5章でこれらの検討を行う。

5. 検討

この章では、4章で述べた解決方法の検討を行う。

5-1 ①の検討（電子書籍を使う方法）

電子書籍とは、書籍のデータをデジタル化し電子機器のディスプレイの画面で閲覧が可能なコンテンツの事である。デジタルデータでの配布という特徴を生かして、書籍のファイルに動画や音声を含めるなど、紙という媒体では取得することが難しい情報を簡単に得ることが出来る。

5-1-1 電子書籍を読む方法

電子書籍を読むことができる手段として大きくわけて2種類ある。

① 専用ハード型

いわゆる「電子書籍端末」のことである。主に電子書籍を閲覧することのみを目的として作られたデバイスのこと。代表的な物に楽天「kobo glo」、ソニー「ReaderPRS-T2」、Amazon「KindlePaperwhite」などが上げられる。

② 汎用ハード+リーダーアプリ型

デスクトップPC、スマートフォン、タブレットPCなど様々な要素で利用出来るデバイスに、アプリケーションとしてダウンロードして電子書籍を読める環境にしたものがこれに該当する。

5-1-2 既存のサービス

[Amazon Kindle]

ネット通販大手のAmazonが製造・販売を手がけている。「Kindleストア」を通じて数万冊の電子書籍が購入でき、さらに「Android」をベースにして作られているので、Androidアプリを提供しているすべての電子書籍ストアが利用できる。

紀伊国屋書店やBookLive、eBookJapanなど、ほぼすべての電子書籍ストアが使える。

[iPad]

タブレット型PCの代名詞とも言えるアップルの「iPad」は、電子書籍だけでなく様々なアプリケーションが使える高機能端末。

電子書籍リーダーの中では少々大きく9.7インチサイズ。

最新の iPad には、2048×1536 の高解像度を実現した Retina ディスプレイが採用されている。価格は 42,800 円から、電子書籍以外にもあらゆることができる PC のため、電子ブック専用リーダーと比較すると高い。

[Nexus]

Android の開発を手がける Google が直接リリースしているタブレット型 PC。

・Nexus7

人気の 7 インチタブレットで、iPad や Kindle Fire と並んで、タブレットの本命とされている。製造は、台湾のパソコンメーカー「ASUS」。NVIDIA 製のクアッドコアプロセッサを搭載しているため、読書に加え、ゲームや動画もスピーディーに動作する。

・Nexus10

最新の Android4.2 を搭載した 10 インチサイズの電子書籍リーダー。10 インチは、Apple iPad よりもやや大きいため、電子書籍リーダーとしてはかなり大きな端末となる。

「ゲームや動画を中心に楽しみたいけど、電子書籍として読書もしたい。」という方におすすめのサイズ。Android はグーグル社自身が開発をおこなっている OS のため、Nexus10 は Android の性能をフルに引き出したタブレット端末。ネクサス 10 本体の製造は『Samsung』が手がけている。

5-1-3 電子書籍のメリット・デメリット

表：5-1-3-1 「電子書籍のメリット・デメリット」

メリット	デメリット
文字の大きさなどが自由に変更できる	可読性が低い
画面全体ではなく文字だけを大きくでき、文字の大きさによってページ繰りが変わりページ数も変動する。通常はそれに合わせ目次や葉も動的に変化する。老眼のため紙の書籍での読書を諦めていたような人も、再び読書が可能になるなどという事例も紹介されている。	文字を大きくするなどの工夫はできるものの、やはり紙よりは可読性は低い。iPad のような液晶の端末は、発光するので目が疲れ、逆に Kindle などの E-Ink のディスプレイは目には優しいが書き換えが遅いなどのデメリットがある。

検索機能やしおりで目的のページに瞬時にジャンプ	デバイスやアプリケーションごとに操作性が異なる
テキストを選択すればその文字列ですぐに検索ができる。その書籍内で、その言葉が登場するところがリストアップされ、それを選べば該当ページへとジャンプできる。その他にも、Google や Wikipedia とも連動して、書籍に登場した分からない単語の意味などをすぐに調べることができる。また、気になるところをマークしておき、あとからそのしおりのあるページにジャンプするというしおり機能もある。	ある電子書籍ではページの端のほうをタップすればページがめくられるものもあれば中央でもめくれるものもある。雑誌などでは縦にスクロールする、横にスクロールする、それらが組み合わせてあるなど。目次などの機能メニューを表示させる方法も、アプリケーションやビューワーごとに異なり、簡易にメニューを表示できないこともある。
配送コスト、在庫管理の手間がない	電子書籍端末がないと本が読めない
各種電子書籍マーケットや Web サイトなどからダウンロードする。場合によってはメールに添付が可能のため、物理的な紙の書籍と異なり郵送費は発生しない。	電子書籍端末を入手しなければ本が読めない。現状では、iPad、Kindle、Android タブレット、PC などすべてで読める電子書籍というのは少ないので、それぞれの端末に適した電子書籍を別途入手する必要もある。
言語の切り替えや読み上げ、動画の埋め込みなど多様な表現が可能	複数の本を同時に開くことができない
テキストの読み上げが可能であり、視覚障害のある利用者でも書籍を活用できる。	同時に何冊も参照したいという用途では、毎回切り替えて利用するしかない。

5-1-4 電子教科書を導入した事例

米子高専ではスマート・テクノロジー社製 SB680、移動式前面投影型（有効画面 156.5cm×117.2cm）の電子黒板を購入し、平成 21 年度の第 3 学年「英語総合Ⅲ」の授業で活用を開始した。

教科書は『BIG DIPPER English Course II』（数研出版社）を用い、電子黒板使用の際

にはそのデジタル教科書を使用した。電子黒板はあらかじめ用意されたテキストを瞬時に提示することによって、特に外国語授業では労力を要する本文の板書の時間を省くことができる。また、従来の教科書を用いた授業では教師が板書した箇所について説明し、学習者はそれを聞きながら黒板と自分の教科書との間で視線の移動を繰り返し、その内容を確認したが、教科書と同一のレイアウトで色鮮やかに映し出されたデジタル教科書の画面であれば、学習者は視線を移動させる必要がなく、視線の移動も不要である。

5-1-4-1 デジタル教科書の使用による効果

デジタル教科書には教科書の内容に関する知的好奇心を喚起するスライドショー機能が付属しており、教科書以外の情報を画像や音声を交えて与えることによって、トップダウンアプローチができる。この機能の利点は、音声を日本語⇄英語と、字幕を日本語⇄英語と、自由に設定することができ、学習者のレベルや理解度に合わせることができる点である。また、視覚的效果のみならず音声的效果も期待できる。聞かせたい単語や英文を指定して再生する、注意したいアクセントや発音を、映し出されているスクリーンに書き込むことによって、視覚を通して意識化させ、効果的な音読指導をするなどが可能である。更には、このように指導した内容をそのままデータもしくは印刷して生徒に配付する事ができる。

5-1-5 電子教科書のメリット・デメリット

表：5-1-5-1 「電子教科書のメリット・デメリット」

メリット	デメリット
映像や音声なども駆使できる	故障・機能追加・端末の更新など利用者負担が紙と比較して大きい
楽しんで勉強できる	授業を聞かなくなる
1つの教科書で色々な教科が学べる	書く学習の機会が減少する
色々な教科を1つの教科書で学べる	数千億円規模とされる整備予算等コスト
端末リースとネット接続で通信業者の利益が拡大	VDT症候群（※1）など、健康面への影響

語学分野ではいつでもネイティブの発音が聞ける	端末の管理が煩雑で、管理人員が配置されない場合教員の負担が増す
きめ細かい個別指導につなげることができる	

(VDT 症候群 (ブイ・ディー・ティーしょうこうぐん) とは、コンピュータのディスプレイなど表示機器 (総称して Visual Display Terminal、VDT と呼ばれる) を使用した作業 (VDT 作業ともいう) を長時間続けたことにより、目や体、心に支障をきたす病気のことである。) [出典: 文献【18】参照]

5-2 ②の検討 (人に譲ってもらう方法)

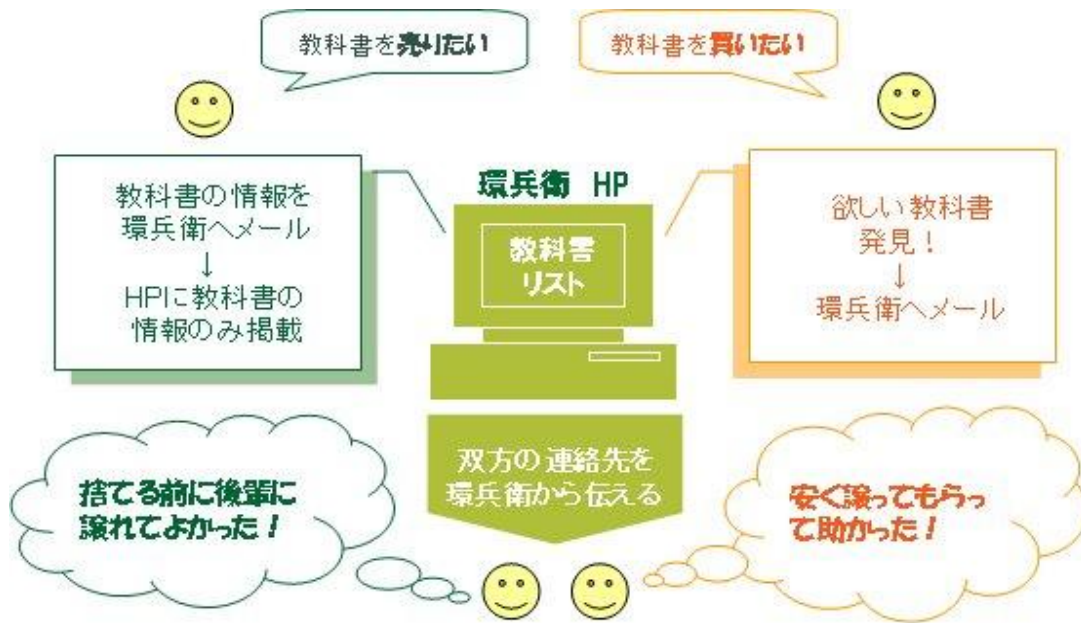
人に譲ってもらう方法の中にも様々な手段がある。

まず、友人や知人に譲ってもらう方法。これが一番簡単な方法であるが、自分の周りの人が自分の目当ての教科書を持っているとは限らない。

重要なのは、誰がどんな本を所有しているかという情報の共有や交換である。この方法がアナログな方法、たとえば、友人や知り合いとの会話などでのコミュニケーションでは、情報が拡散せず、目的の書籍を入手するまでにはなかなか至らない。インターネットを活用することで、利便性の向上、入手可能性の向上も期待できる。ここでは、アナログ、デジタル両面での活用事例を紹介する。

5-2-1 環境サークル「環兵衛」の場合

一橋大学の環境サークル「環兵衛」では、学内の教科書のリユースを促進することを目的にオンライン上で教科書の売買の仲介を行っている。「新品の教科書なら生協で、中古の教科書なら教科書古本市で購入」という学内でのポジションを目標に活動している。



待ち合わせて、取引成立!!

図：5-2-1-1 「環境サークル『環兵衛』の取引の仕組み」

〔出典 文献【4】〕

取引の流れは、教科書を売りたい人が教科書の情報を「環兵衛」へメールし、HPには教科書の情報のみが掲載される。それを見た教科書を買いたい人も「環兵衛」へメールし、双方の連絡先を「環兵衛」から伝えられる。

環境サークル「環兵衛」自身は、取引の成功率の低さが課題だと問題視している。出品数は毎年増加しているが、取引の成功率はあまり変化がないという現状がある。学期中に授業で使われる教科書のみが売れるため、それに該当しない物の出品が多く残ることが理由として考えられている。

5-2-2 環境サークル「RNECS」の場合

環境サークル「RNECS」は宮城県仙台市の学生が中心となって集まった環境サークルである。東北大学にサークルとして籍を置いているが、大学に縛られず幅広い活動を目指している団体だ。

その活動の中で、「教科書リユース市～ぶっくる～」という企画を行っている。学期の終わりに不要な教科書を学生から回収する「回収市」と「配布市」にわかれて、教科書を譲りたい人・もらいたい人の双方の需要に答えている。



図：5-2-2-1 環境サークル「RNECS」での回収市の様子

〔出典 文献【5】〕



図：5-2-2-2 環境サークル「RNECS」での配布市の様子

〔出典 文献【5】〕

環境サークル「環兵衛」との大きな違いは、無料で配布しているということだ。また、随時開催されるわけではなく学期の終わり限定なので、学生が教科書を手に入れられる機会としての可能性は低い。

5-3 ③の検討（貸し出し制にする）

5-3-1 Chegg の場合

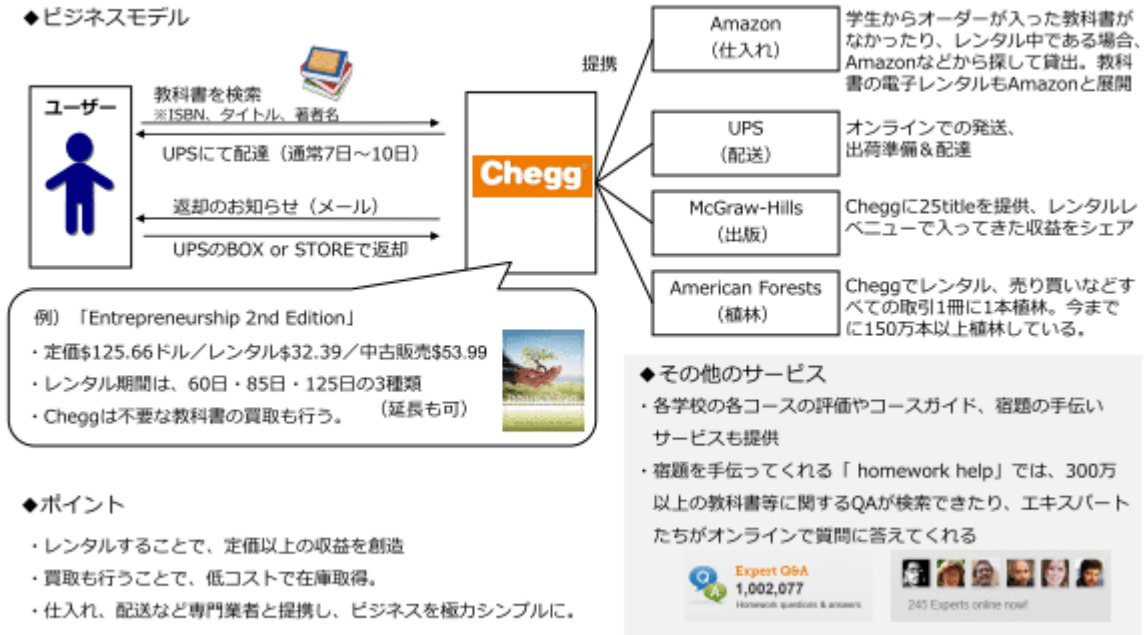
Chegg はアメリカの民間の会社で教科書のレンタルをしている。アメリカの大学で使われる教科書は高価で、年間の平均約 1000 ドル以上になり、その上単位取得までの短期間しか使わない学生が多い。Chegg のサービスを使うと定価の 7～8 割引でレンタルができる。貸し出しにはルールがあり、書き込みは禁止となっているが、蛍光マーカーの使用は許されている。

利用者数は 2009 年現在で 100 万人を突破、200 万以上の貸し出し実績がある。利用大学の数も 2008 年現在で 4000 から 2011 年で 7000 と増え、蔵書数は 2010 年現在、420 万ある。

ビジネスモデル



◆ビジネスモデル



◆ポイント

- ・レンタルすることで、定値以上の収益を創造
- ・買取も行うことで、低コストで在庫取得。
- ・仕入れ、配送など専門業者と提携し、ビジネスを極力シンプルに。

M-OUT INC.

confidential

3

図：5-3-1-1 「Chegg の取引の仕組み」

〔出典：文献【1】〕

6. 評価

この章では5章で述べた解決方法のアプローチの評価を行う。

6-1 比較評価

評価は「紙の削減に効果的か」、「コストが低いか」、「利便性が高いか」、「実現性が高いか」に焦点をあてる。評価の方法と基準を表：6-1-1に示す。また、評価の結果については、表：6-1-2に示す。

表：6-1-1 「評価の方法」

特に優れている	◎
優れている	○
まあまあ	△
良くない	×

表：6-1-2 「評価の結果」

	紙の削減	コスト	利便性	実現性
電子教科書	◎	×	○	○
「環兵衛」	○	○	△	△
「RNECS」	○	◎	×	△
Chegg	△	△	◎	○

6-1-1 紙の削減についての評価

まず、電子教科書の評価について述べる。電子教科書は紙のページを全て画面で閲覧できるため、今まで使っていた紙の全てが削減されるだろう。しかし、紙と違って画面で情報を得る行為には慣れが必要になる。紙媒体の教科書を使うのは昔から慣れ親しんだ勉強方法である。そのスタイルが変わることに対して違和感を抱く利用者も多くでるだろう。懸念すべきは、画面での閲覧がしばらくからコピー印刷をしてしまうのではないかということだ。それでは紙の削減には繋がらないが、電子書籍自体は紙を削減できるので評価は◎とした。

次に環境サークル「環兵衛」、環境サークル「RNECS」についての評価を述べる。不要になった教科書を必要としている人に譲るため新たな教科書を買わずに済む点は両者とも共通している。評価は○。

次に Chegg の評価について述べる。これもまた環境サークル「環兵衛」、環境サークル「RNECS」と同じく新たな教科書を買うよりレンタルが可能なことで紙の削減に繋がっている。しかし、Chegg 自身がビジネスとして大きくなっているせいで、利用者の数も多い。そして、利用者から貸し出し希望の教科書が無かった場合は、他業者から仕入れているため、新たな教科書を買う場合も多いはずだ。故に評価は△。

6-1-2 コストについての評価

まず、環境サークル「環兵衛」、環境サークル「RNECS」の評価について述べる。「環兵衛」では、教科書を譲る人の価格設定は一定ではないが、定価以下で手に入れられることは確実であるため、評価は○。さらに「RNECS」では、無料で配布しているため一番低コストで手に入れられるため評価は◎。

次に電子教科書の評価について述べる。電子教科書を読むためにはタブレット端末、若しくは電子書籍リーダーが必要となる。それを購入するためにコストがかかる。しかし、今はスマートフォンが携帯電子機器としては主流になりつつあるため、手持ちのスマートフォンで読めば、多少のコストダウンは狙えるかもしれない。一番のコストがかかると思われるのは、人件費ではないか。電子教科書の導入には管理をする人員が必要となる。その人件費の出費も見逃せない。故に評価は×。

次に Chegg の評価について述べる。Chegg はもともと学生の経済的な負担を和らげるためのシステムであるため、定価で買うよりはコストを抑えられる。しかし、全ての教科書を購入すれば多少の金額は発生する。故に評価は△。

6-1-3 利便性についての評価

まず、環境サークル「環兵衛」について述べる。方法としては、教科書を譲りたい人・譲ってほしい人の双方からアプローチをかけて探し出すことができるが、取引の方法は実際に手渡しで売買することになるため、利便性には乏しい。故に評価は△。

次に環境サークル「RNECS」の評価について述べる。「RNECS」ではセメスターの終わり、つまり年2回しか教科書を手に入れられる機会がない。故に評価は×。

次に電子教科書の評価について述べる。持ち運びがコンパクトで、画面の大きさも変えられるため、紙媒体での教科書にはない機能がある。その反面、紙媒体での教科書とのギャップに慣れる必要がある。評価は○。

次に Chegg の評価について述べる。オンライン上で申込みが完了し、自宅にそのまま教科書が送られてくる。利便性は一番である。評価は◎。

6-1-4 実現性についての評価

まず、環境サークル「環兵衛」について述べる。先述にもあった通り、成功率の低さが問題点である。需要と供給の見合った出品ばかりではないため、マッチングの低さが課題であるため、実現性も低め。評価は△。

次に環境サークル「RNECS」について述べる。簡単に企画をして実行ができる。しかし、セメスター後だけに限らず教科書を手に入れられる機会を増やしていかないと、教科書を譲って欲しい人に対する入手のチャンスが少ない。故に評価は△。

次に、電子教科書の評価について述べる。電子教科書は導入事例も増え、今後導入の開始も発表されている。実現は可能。評価は○。

次に Chegg の評価について述べる。ビジネスとしてもスタイルが固定されており、実現はしやすい。評価は○。

7. まとめと今後の課題

この章では6章で述べた評価を考察し、まとめとする。

本研究では、地球上の環境において、二酸化炭素を吸収し、酸素を生成する役割を持つ、森林の保全を重視して、紙の使用量削減をその解決法の一つとして位置付けて調査分析、解決法の検討を行った。

有用性、実現性などの面で既存の手法を評価することはできたものの、決定打となる十分な提案を行うことはできなかった。紙の書籍をなくして電子書籍を導入することが結局は紙を使わなくする直接的な方法であることはわかったが、教育機関においてすべての紙の教科書をなくすには、いろいろな手続きや政策が必要となることが考えられる。また教科書以外にも資料のコピーなどさまざまに紙が利用される場面が多い。それは、手軽さなど紙のメリットが未だにあるためである。教育のあらゆる場面における紙の利用状況を改めて網羅的に調査し、紙の使用を削減またはなくすために必要な方策を、教育機関の運営に携わる関係者と話すなどして、検討していきたい。

本論文の前半でも挙げているように、紙の使用量全体から見れば、教科書の使用比率は0.1%にも満たないため、寄与する割合も非常に少ない。しかし、小学校から中学、高校、大学にいたる教育課程の中で、紙を使わないという姿勢と意味を習熟させることによって、社会に出てから、自立して生活するようになってからも、紙を使わないことが当たり前のように定着し、ゆくゆくはすべての世代において、紙という存在すら希薄になっていく可能性がある。このような長期にわたる啓蒙も考慮に入れた紙の使用量削減の方策を大きな視点で見て、検討していくことが必要である。

参考文献

- 【1】 “1分でわかる！成功サービス(2)” 教科書レンタル「Chegg.com」
(<http://bizna.jp/labblog/?p=3753>) (2012年9月)
- 【2】 エコ駅探
(<http://ekitan.com/ecolife/>) (2012年11月)
- 【3】 「NPO法人 森は海の恋人」ホームページ
(<http://www.mori-umi.org/base.html>) (2012年10月)
- 【4】 環境サークル「環兵衛」
(http://www.hit-qanbei.info/02_about.html) (2012年10月)
- 【5】 環境サークル「RNECS」
(<http://rnecs.yukihotaru.com/index.html>) (2012年10月)
- 【6】 環境省
(<http://www.env.go.jp/>) (2012年7月)
- 【7】 環境省_自然環境局【森林対策】
(http://www.env.go.jp/nature/shinrin/index_1.html) (2012年8月)
- 【8】 森林・林業学習館
(<http://www.shinrin-ringyou.com/>) (2012年10月)
- 【9】 世界の統計 2012 統計局 27, 28 ページ
(<http://www.stat.go.jp/data/sekai/pdf/2012a1.pdf>) (2012年11月)
- 【10】 WWF ジャパン
(<http://www.wwf.or.jp/>) (2012年12月)
- 【11】 地球温暖化白書
(<http://www.glwpp.com/main/forest.html>) (2012年11月)
- 【12】 千葉商科大学
(<http://www.cuc.ac.jp/index.html>) (2012年10月)
- 【13】 2010年、2011年世界のパルプ及び紙、板紙生産量と紙・板紙消費量
(<http://www.prpc.or.jp/menu05/linkfile/sekainotoukei.pdf>) (2012年11月)
- 【14】 日本学術会議 地球環境・人間生活にかかわる農業および森林の多面的な機能の評価について(答申)

(<http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/shimon-18-1.pdf>) (2012年11月)

【15】日本紙パルプ商事株式会社 グラフで見る紙の統計データ

(<http://www.kamipa.co.jp/>) (2012年12月)

【16】平成18年度 直面する教科書発行の問題点 15ページ

(http://www.textbook.or.jp/publications/data/06tb_issue.pdf) (2012年12月)

【17】平成23年 木材需給表(木材部門) 林野庁

【18】VDT症候群

(<http://moritaiin.com/vdt.html>) (2012年12月)

【19】フォレスト パートナーシップ・プラットフォーム

(<http://www.env.go.jp/nature/shinrin/fpp/index.html>) (2012年12月)

【20】私の森.jp

(<http://watashinomori.jp/>) (2012年11月)

謝辞

本研究を行うに当たり、ご指導を頂いた渡辺恭人准教授に感謝致します。本研究のテーマはゼミナールでの勉強とは異なるもので、渡辺恭人准教授の専門外であったかもしれません。しかし、私の研究のために環境の専門の教授にお話を伺って、連携をとって協力してくださりました。親身にご指導いただいたお陰で、私の実力以上のすばらしい卒業研究となりました。感謝の念でいっぱいです。

また、鮎川ゆりか教授にも環境のプロフェッショナルとしてのご指導をいただき、卒業研究を進めるにあたって数多くのヒントを手にすることができました。ありがとうございました。

最後に、卒業論文に関わって下さった方全員にもう一度感謝を述べさせて頂き謝辞とさせていただきます。ありがとうございました。