

2011 年度 卒業論文

電子商取引と探索費用

慶應義塾大学 経済学部

石橋孝次研究会 12 期

大下 世来

はしがき

電子レンジの購入を考えた時、一昔前ならば近場の家電量販店をいくつか回り、製品の性能・値段、販売店のサービス・接客など含め総合的に評価し、気に入ったものを購入しただろう。時間も労力も掛かり面倒ではあるが、いくつかの販売店を回ることで、自分の満足のゆく製品を購入できる。しかし、本当にそのようなことが必要なのか。インターネットが発展した今では、ネット上のサイトに行けばより多くの製品の性能・値段・配達までにかかる時間、販売店の評判等を短時間で知ることができ、更にその情報から最も妥当である製品の購入が、インターネットのサイトにて可能になるのだ。インターネットのサイトが見られさえすれば、電子レンジの購入のため街に出向き休日を一日充てるような時代は終わり、夜中に突然思い立っても、パソコン・スマートフォンなどでインターネットにてしかるべきサイトを閲覧し、その夜のうちに電子レンジの購入ができる時代となった。この変化によって、製品を探索するときにかかる時間や精神的な疲労は大幅に減少したといえる。果たして、探索の負担減少の伴い、実際のインターネット上での探索はどのくらい行われているものなのか、と疑問に思う。

そこで本論文にて、インターネットの普及のもとで、実際に製品探索がどの程度行われているのかを求めていくことに焦点をおき、電子商取引の価格分散と特に探索費用について扱ってゆく。

目次

序章	1
第1章 現状分析	2
1.1 電子商取引とは	2
1.2 電子商取引の定義	4
1.3 全体の傾向	6
1.4 価格の違い	8
1.5 価格比較サイトと企業	10
1.6 価格比較サイトと信頼	12
第2章 価格分散	13
2.1 電子商取引における価格分散の理論モデル	13
2.2 モデルの仮定	16
2.3 クリアリングハウスモデル	17
第3章 探索行動	18
3.1 電子商取引における探索行動の理論	18
3.2 モデルの説明	18
第4章 探索費用の推定	20
4.1 先行研究	20
4.2 消費者探索・企業行動モデル	20
4.3 最尤法	22
第5章 実証	23
5.1 データ	23
5.2 最尤法を用いた探索費用の推定	23
5.2.1 洗濯機	23
5.3.2 インク	31
5.3.3 釣りのリールとPC	35
参考文献	39
あとがき	40

序章

この論文では、電子商取引における探索費用を扱う。論文の流れとして、第 1 章の現状分析にて電子商取引とはどういったものか触れたのち、第 2 章で価格分散の理論、第 3 章で探索費用の理論を紹介する。探索費用が存在する前提として価格分散の存在がなければならない。そのため、理論の紹介では、価格分散が均衡状態で存在することを示してから、本題である探索費用の存在について触れてゆく。第 4 章では、探索費用の算出を目的として先行研究の分析を行い、第 5 章で自らの実証を行う。

第1章 現状分析

物を購入する際に、インターネットを利用すると大変便利である。インターネットを利用した商品の売買を電子商取引というが、いったいどういうものなのか。この章では、電子商取引について説明する。電子商取引について明確なイメージを持ってほしい。

1.1 電子商取引とは

アマゾンや楽天などといった、インターネット上のサイトから商品の購入を行うことは今や当たり前となった。夜遅くとも早朝であっても時間を気にせず商品の選別ができ、欲しいと思ったものを自宅まで配達してくれ、とても便利である。さらに、金融においてもネットバンキングサービスというサービスが存在し、これを利用すればネット上で時間を気にせず銀行と同様に振り込みが可能で、もう3時に銀行が閉まる前、支店に駆け込む必要もなく振り込みができる。こういった、インターネット上での商品・サービスのやり取りを電子商取引という。電子商取引を利用は、浸透したとはいえる。しかし、消費者の中には利用を拒む人もおり、一概に浸透したといいきってはいけない。日本における2010年度の株式会社インプレス R&D社の調査によると、電子商取引を行わない消費者690人にアンケート（複数回答）をとった結果、消費者がインターネットでオンラインショッピングを行わない理由上位3位が1位「商品を手にとって確認したい」、2位「対象ウェブサイトが信用できる販売業者かわからない」、3位「わからない」となった。このうち40.9%の消費者が「商品を手にとって確認したい」という理由を、オンラインショッピングを行わない理由として挙げ、飛びぬけて高いパーセンテージとなっている。電子商取引は便利ではあるが、消費者の不満・不安が少なからずあることが現状だ。第1位「商品を手にとって確認したい」という消費者の不安を小さくする事が出来るのが、インターネット上にあふれる商品などに関する情報である。同年同社が消費者3293人に、インターネットで利用するサービスをアンケート（複数回答）したところ、83.6%の消費者が「商品・サービス・買い物に関する情報」と回答し、81.0%の消費者が「オンラインショッピング」と回答した。一部の消費者が電子商取引に抵抗を示しているものの、80.0%以上の消費者はインターネットの利用し電子商取引を行っている事が分かる。またオンラインショップで商品を購入する際に、インターネット上で価格や商品の使い勝手などの情報を集めることは、電子商取引を行

う時に消費者にとって重要な点であることが推測できる。この論文の実証分析では、電子商取引にてオンラインショップ等で商品の購入を行うとき、数多く存在するオンラインショップから一つのオンラインショップを選び商品を購入ときに消費者がかかる精神的な負担費用である探索費用を推定してゆくことに焦点をあてる。さらに、同年同社が消費者 2667 人に、実店舗での消費意欲とインターネットを介したオンラインショッピングでの消費意欲が以前と比べて増減したかアンケートしたところ表 1-1 の結果となった。表 1-1 より、実店舗での消費意欲の減少は増加を上回り、オンラインショッピングでの消費意欲の増加は減少を上回る結果となった。消費の中心が、実店舗からオンラインショップつまり電子商取引に移行しつつあると、消費者マインドから推測できる結果だ。

表 1-1 日本の消費者意欲の増減（消費者 2667 人中、選択肢を選んだ消費者の%）

	増加	減少
実店舗	10.3	31.4
オンラインショッピング	49.8	10.2

出所：Impress R&D (2010)

消費者にとって実店舗で商品購入を行うことは、商品を購入することが目的というよりも、接客の良い雰囲気の良い「お店」で商品を購入する経験が目的となり、実店舗で購入を決める要因となっているのかもしれない。

消費者の多くは、インターネット利用時にオンラインショップでの商品購入を行い、オンラインショップでは実店舗よりも消費意欲の増加がみられる。消費者の消費行動を考えると電子商取引を無視することはできないと、消費者へのアンケート調査の結果からわかる。さらに、オンラインショップを利用しない理由として、商品を手にとることができないという不安は、インターネットでの商品の探索を行い購入前の事前情報を獲得することで解消されるだろう。探索に費やす費用は、消費者の希望購入価格を介し価格として表すことができる。この論文の実証分析では、それを求めていくことをここで述べておく。

1.2 電子商取引の定義

消費者にも広く定着している電子商取引であるが、ここで定義を明確にする。インターネットサイトで行われる商品のやり取りを「電子商取引」¹⁾ということは前述した。しかし、ここでいう電子商取引は大変狭義の電子商取引である。実際には電子商取引はインターネットを介して行われる全ての取引の事を指し、企業間での在庫の取引など、幅広い意味を持つ。楽天などのサイトで行われる企業と消費者の取引は、この論文で分析する電子商取引で、消費者向けの電子商取引と呼ばれるものだ。広義の意味での電子商取引のうち、扱う電子商取引を明確に示したい。

電子商取引の広義の定義は、「電子的に行われる全ての取引」である。狭義の定義では「商取引を、インターネット技術を利用した電子的媒体を通して行うこと」である。この論文では、狭義の定義を電子商取引とし扱っていく。商取引とは「経済主体間での財の商業的移転に関わる受発注者間の物品、サービス、情報の交換」を意味する。商取引は大きく企業—企業間の取引、いわゆる B2B と呼ばれる取引と、企業—消費者間の取引である B2C に分けることができる。この論文で扱う電子商取引は、狭義の定義の B2C（企業—消費者間）の取引だ。つまり、消費者が企業から物を購入するとき、インターネットを利用した場合の電子商取引を扱う。さらに市場の参加者数で分類し、この論文で取り上げる電子商取引を絞ってゆく。表 1-2 は、電子商取引の商取引を B2B と B2C に分け、取引の参加者数で区分したものをまとめたものである。編みかけになっている部分が、この論文で扱う電子商取引だ。

表 1-2 取引の主体と参加者数による分類

取引の主体		企業対消費者間取引 (B2C)	企業間取引 (B2B)
取引 の参 加者 数	1 : 1		専用回線
	N : 1		各社ホームページ
	1 : N	各社ホームページ	各社ホームページ
	N : N	ネットショッピングモール	E-マーケットプレイス

出所：丸山正博 (2004)

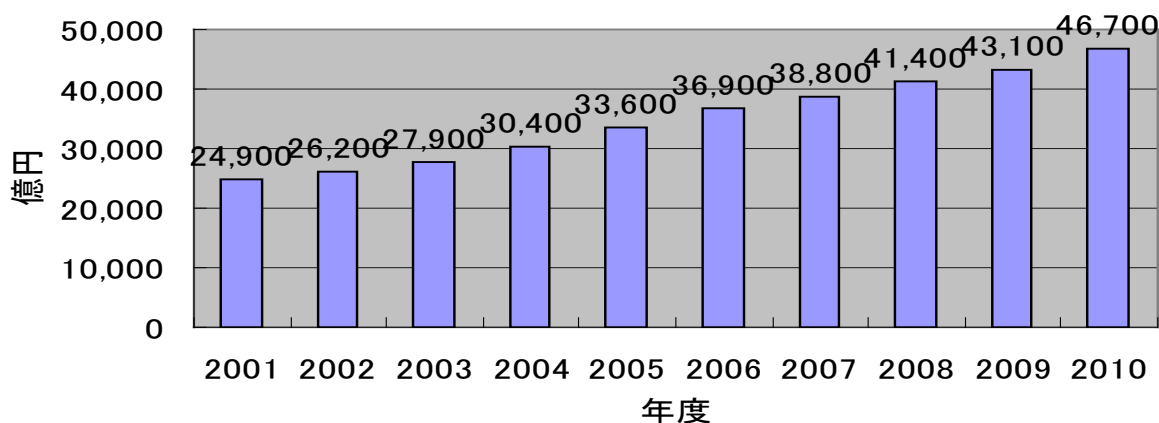
¹⁾電子商取引は、E コマースとも呼ばれるが同じ意味である。この論文では、電子商取引とするが、E コマースと読み替えてもよい。

表 1-2 について、説明する。取引の主体は、取引の参加者の種類を表したものだ。企業対消費者間取引（B2C）は企業と消費者が取引に参加している、企業間取引（B2B）は企業のみが取引に参加している事を表す。表の右側は B2B（企業間取引、企業と企業の）取引を市場の参加者数で分類したものである。取引の参加者数は [○：●] は、○は商取引を行う側、商品・サービス・情報等を販売する側の数、●は商取引を受ける側、商品・サービス・情報等を購入する側の数を表す。N は市場に参加する参加者数を表す。B2C の場合○は企業の取引参加社数、●は消費者の取引参加人数を表す。B2C の取引は、企業から消費者への一方向で行われる。B2B の場合、○、●ともに企業数を表すが、○は販売を行う側の企業数、●は購入する側の企業数を表す。表 1-2 の企業間取引（B2B）を説明する。B2B の電子商取引では、主に部品の調達や原材料の調達などの取引を行う。取引の参加者数 [1：1] は、取引量が多く専用の回線を利用する取引をいう。例えば、車の組み立て・販売を行う親会社が車体の部品製造を行う子会社に注文を発注するときに、専門の取引ツールにて万単位で取引をする場合だ。取引の参加者数 [1：N] は、売り手が単独で買い手が多数になる場合である。[N：1] は、買い手が単独で売り手が多数になる取引だ。例えば、大手メーカーが自社サイトで、多数の部品メーカーや鉄鋼メーカーなどから原料や部品を調達する取引だ。取引の参加者数 [N：N] は、E-マーケットプレイスというサイトに複数の売り手と買い手が集まる取引で、サイト内で企業同士が製品の売買を行う。企業対消費者間取引(B2C)の取引では、売り手である企業は多数の買い手である消費者を相手にする。電子商取引では、消費者は必ず不特定多数存在し、企業の参加数によって2種類に分類できる。取引の参加者数 [1：N] は、企業が自社のホームページを介して取引をする場合だ。例えば、高級ブランドであるルイヴィトン独自のオンラインショッピングサイトを持っており、そのサイトで消費者がルイヴィトンの製品を購入する取引がこの場合である。取引の参加者数 [N：N] は、企業が製品をアマゾンや楽天などのインターネット専門販売店に出店し、消費者が自分の好みにあった商品を提供する企業を選択し商品を購入できる取引である。この論文では、この電子商取引「複数の消費者と複数の企業の B2C 取引」を扱ってゆく。今後この論文で電子商取引とは、複数の消費者と複数の企業の B2C 取引を意味する。

1.3 全体の傾向

日本での電子商取引市場では、楽天とアマゾンがシェアを拡大している。2010年の出店店舗数のシェアは、楽天が42.2%次いでアマゾンが14.1%となり、この上位2社のシェアを合計すると56.3%と過半数を超えている。さらに各製品販売店は電子商取引にて幅広い消費者の獲得のために、自社の各社ホームページでの販売に加えて大手電子商取引モールであるアマゾンや楽天に出店を行い、さらに電子商取引での消費者の取り込みを行うなどしている。電子商取引は更に広がりを見せ、年々増加傾向にある。データを通し、電子商取引は幅広く多くの消費者に浸透しており、電子商取引の市場は均衡状態に達しているといえ、分析するに値することを確認する。最初に注目したい動向は、図1-1 販売の売上増加と表1-3 インターネットの利用人口の増加だ。

図 1-1 日本における通販売上推移 (2001~2010)



出所：(C)JADMA HP

図1-1のデータは、この論文で扱う企業消費者間の電子商取引だけでなく、テレビでのB2C取引やインターネット上でのB2B通販を全て含む通信販売の売上推移の図である。インターネット上のB2C取引だけのデータではないが、通信販売は年々の増加し、それに伴う電子商取引のネットショッピングモールの利用数も増加していることが推測できる。今後も、通販の売上は増加していくであろう。

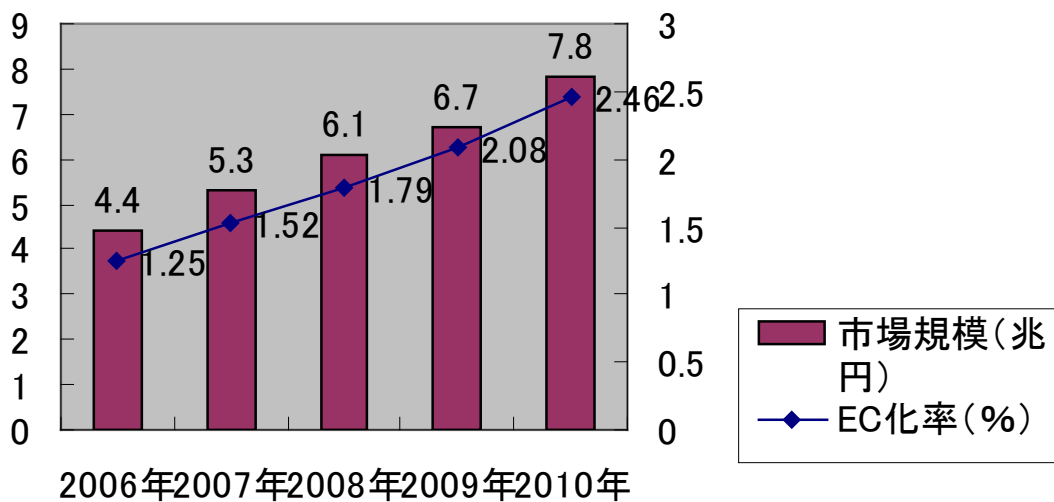
表 1-3 インターネット利用人口の推移

平成年末	14	15	16	17	18	19	20	21	22
利用者数(万人)	6,942	7,730	7,948	8,529	8,754	8,811	9,091	9,408	9,462

出所：総務省通信利用動向調査

近年は、インターネットの利用増加が飽和しつつあるが、インターネット利用人口の増加率は下がるものの、人口自体は増加し続けると予想できる。通信販売の増加とインターネットの利用の増加から電子商取引の量は今後も増加し続けるといってよいだろう。さらに、B2C の市場規模の推移は上記で裏付けられたように、年々増加している。

図 1-2 B2C 電子商取引の市場規模推移と EC 化率推移



出所：経済産業省経済産業政策局調査統計部

EC 化率とは、商取引のうち何%をインターネット上での取引、電子商取引 (Electronic Commerce) にしたかという割合のことだ。EC 化率の増加は消費者の電子商取引増加を促し、消費者の増加は市場規模の増加・企業の電子商取引を促す形で、電子商取引は今後も発展していく。加えて、外出しなくても買い物ができる電子商取引の良いところである。2011年3月の震災直後、電子商取引の売り上げは落ち込んだものの、実店舗よりも早く3月の下旬には売上が回復し、4月上旬は前年度同月を上回る売上を記録し、電子商取引の便利さを実感した消費者が増加しただろう。電子商取引の分析を行うに当たり、電子商取引の市場が均衡状態である事

は重要な要素である。年々の電子商取引の売上増加に伴い、電子商取引市場が均衡状態に近づいていると考えてよいといえ、この論文での分析は今後の電子商取引市場にも当てはめることができるだろう。

1.4 価格の違い

消費者にとって電子商取引で商品を購入する利点は、価格の面からみてどのくらいあるのか検証する。消費者が実際にオンラインショッピングで購入したことがある製品分野の順位は表 1-3 だ。

表 1-3 電子商取引にて消費者が実際に購入した製品分野順位（複数回答、2010 年）

順位	1 位	2 位	3 位	4 位
製品分野	書籍・雑誌	衣類、アクセサリ、ファッション	CD、DVD、ブルーレイ	旅行、宿泊予約
5 位	6 位	7 位	8 位 (同率)	8 位 (同率)
パソコンなどのコンピューター関連製品 ハードウェア (周辺機器含む)	産地直送品、食料品、酒、飲料	化粧品、ヘアケア	AV 機器、家電製品	家具、雑貨、小物

出所：Impress R&D (2010)

このうち価格帯が高い、第 5 位「パソコンなどのコンピューター関連製品」、第 8 位「AV 機器、家電製品」に焦点を置いて、実店舗とオンラインショップの価格を比較する。比較の対象は実店舗が大手家電量販店一店舗の価格と、オンラインショップが価格比較サイト価格.com での最高価格、最低価格とする。大手家電量販店はヨドバシカメラ マルチメディア横浜の広告掲載価格を用いる。広告の中からパソコンなどのコンピューター関連製品、AV 機器、家電製品のうち掲載商品 10 品目をランダムに選択し、それぞれの価格比較を表 1-4 でまとめた。また、実店舗とオンラインショップ最高、最低価格の価格差と同時に、オンラインショップ市場での最高

価格と最低価格の価格差を出す。

表 1-4 実店舗とオンラインショップの価格差 (円)

製品(メーカー/製品名)	実店舗 価格	最低価 格オン ラインシ ョップ価 格	最高価 格オン ラインシ ョップ	最低価 格差 (実店 舗-オン ラインシ ョップ最 低価 格)	最高価 格差 (実店 舗価格 -オン ラインシ ョップ最 高価 格)	オンライ ンショッ プ価格 差(最 高価格 -最低 価格)
パソコン						
Mac/ProMD313J/A	102,800	84,979	102,800	17,821	0	17,821
FUJITSU/ASPRIMO FMVF77DDWC	144,800	174,636	174,636	-29,836	-29,836	0
Acer/S3-951-F34C	69,800	54,464	79,800	15,336	-10,000	25,336
SONY/VPCCB39FJ/W	112,800	86,800	112,800	26,000	0	26,000
洗濯機						
TOSHIBA/ZABOONTW-Z9200	267,800	193,200	298,000	74,600	-30,200	104,800
HITACHI/ビックドラム BD-S7400	248,000	164,899	243,000	83,101	5,000	78,101
LG/WF-55WLA	19,800	22,800	22,800	-3,000	-3,000	0
TV						
SHARP/AQUOSLC-60B5	273,800	155,550	279,800	118,250	-6,000	124,250
SONY/BRAVIAKDL-40HX80R	119,800	75,393	112,800	44,407	7,000	37,407
カメラ						
FUJIFILM/X-S1	79,800	66,087	92,000	13,713	-12,200	25,913

出所：ヨドバシカメラチラシ (2011), 価格.com

表 1-4 で注目したい部分は、最低価格差だ。最低価格差は実店舗の広告掲載価格と

価格.com の最低価格である。ほとんどの商品でこの値が正であり、正の値は 13,713 円～118,250 円と大きい値を取っている。最低価格差が負である、パソコンの FUJITSU/ASPRIMO FMVF77DDWC と洗濯機の LG/WF-55WLA はオンラインショップで 1 店舗しか出店しておらず、そのためにオンラインショップでの価格が実店舗の価格を上回る例外的な結果が出た。しかし、この 2 製品以外の商品は、いずれもオンラインショップでの価格が実店舗よりも低い。このことから、電子商取引であるオンラインショップでの商品購入は消費者にとって、価格面から実店舗よりも効用が高い事がわかる。さらに、実店舗とオンラインショップでの価格の差が出た理由として、探索費用が重要な役割を果たすと考えられる。探索費用とは、消費者が欲しい商品により近い商品を探すために、商品を探す時にかかる実質的、精神的費用の事を指す。実店舗で商品を探る際に、広告を見比べたり実際に店舗に足を運んだりするときにかかる費用が実店舗での探索費用となる。一方、オンラインショップで商品と探索する際に、ネット上でサイトをいくつか調べる際にかかる費用が電子商取引での探索費用となる。この探索費用がある場合、消費者は最低価格をみつける前に、商品購入を決めるので、価格にその分が加算されて価格が高くなる。明らかに探索費用が大きい実店舗と、サイトを検索するだけで探索ができる探索費用が小さいと考えられるオンラインショップつまり電子商取引を比べると、実店舗の価格が高くなる事が説明できる。さらに、表 1-4 のオンラインショップ価格差に注目する。オンラインショップ価格差は、価格.com に掲載されている価格の最高価格と最低価格の差をとったものだ。価格を集計した 10 商品のオンラインショップ価格差の 17,821 円～124,250 円と高い。このことから、電子商取引でも探索費用が存在すると推測できる。しかし、探索費用に関しては、近年のインターネットで消費者の情報収集力が上がった事により、今までよりも探索費用が全体的に低下したといえるのも事実である。それを踏まえても、電子商取引のオンラインショップで商品を購入することは、価格面から実店舗で購入するよりも、消費者にとってお得であり、高い効用をもたらすことが分かる。

1.5 価格比較サイトと企業

電子商取引に参加する多くの企業は、価格比較サイトに有料で自社の情報を提供している。価格比較サイトとは、商品の価格やラインナップを一括して整理・比較できる情報サイトである。価格比較サイト大手が、すでに出た「価格.com」というサイトだ。価格比較サイトは、価格.com 以外にもコネコネット、ベストゲートなど多数存在する。この論文では、多くの消費者が利用している業界大手の価格.com か

ら情報を収集し利用しているため、価格比較サイト＝価格.com とし、価格比較サイトについてこの節で説明する。価格.com は株式会社カカクコムが運営するサイトで、家電機器やパソコン関連商品、化粧品やコンタクトレンズなどの生活日用品に至るまで多くの商品のオンラインショップでの購入可能価格が商品ごとに比較できるサイトだ。消費者は無料で、商品に関する価格等の情報を閲覧でき、価格.com から直接気に入った商品を購入することができる。一方で、企業は価格.com に価格情報を掲載する際に、株式会社カカクコムに対し掲載料を支払わなくてはならない。価格.com の場合、商品を掲載する企業は《 月々基本料金 10,000 円＋商品の総クリック数×クリック単価 (12~24 円) 》を支払う。クリックは、価格.com から情報掲載企業のサイトへ送客された消費者の延べ人数である。この場合、送客された消費者は必ずしも商品を購入するとは限らない。また、クリック単価は商品のカテゴリーごとに異なる。例えば、クリック単価 12 円のカテゴリーで 2000 クリック、クリック単価 24 円のカテゴリーで 3000 クリックあった場合、クリック数に関する課金が $12 \text{ 円} \times 2000 \text{ クリック} + 24 \text{ 円} \times 3000 \text{ クリック} = 96,000 \text{ 円}$ (税抜き) となり、月額掲載費用が基本料金 10,000 円＋クリック課金 96,000 円＝106,000 円を支払う。企業にとってそれほど大きな金額ではない。しかし、消費者はサイトを訪れただけで購入には至らず、サイトに掲載されている情報だけを獲得し、他の企業での購入を決定する可能性もある。このように、情報を有料で掲載する企業がいるなかで情報掲載料を払わない企業が、掲載されている情報の恩恵を受け消費者を獲得する事もある。Wu *et al* (2004) によると、商品カテゴリー内での競争があまりない場合、つまり同じ商品を販売する企業が少ない場合、企業 1 は情報掲載料を支払っても費用をカバーするだけの利益を得ることができるため、情報掲載料を払わない企業 2 がいたとしても、企業 1 は情報掲載料を支払い価格比較サイトに情報を掲載すべきである。一方、商品カテゴリー内の競争が激しくなった場合、つまり同じ商品を販売する企業が多数存在し激しく競争している場合は、企業は情報掲載料を支払っても利益を得られないため、情報掲載料を払い製品の情報を価格比較サイトに載せるべきではないのだ。企業は一概に、価格比較サイトでユーザーの拡大を狙えるわけではないが、商品の情報掲載料を行うことに意味があることが分かる。

1.6 価格比較サイトと信頼

消費者は電子商取引をオンラインショップで行う時に、最も有益だと考える情報源の第1位「ユーザー参加型の商品・サービスのレビューサイト、評価サイト」²だ。電子商取引において、価格以外の情報の他の消費者の使用感などの情報が重要になる事がわかる。この情報の価値は、消費者のサイトへの信頼や信憑性からきている。しかし、信頼は難しいものである。例えば、2012年1月に価格.comを運営する株式会社カカクコムが飲食店専門サイト「食べログ」にて、悪徳業者が金銭を受け取り故意に口コミを書きことが起こった。以下記事の引用である。「価格比較サイト大手のカカクコムが運営するグルメサイト「食べログ」で、金銭を受け取った飲食店に好意的なクチコミを投稿する「やらせ業者」が活動していることが明らかになった。ネット上では飲食店以外にも化粧品や旅行関連などのクチコミサイトが台頭。やらせ問題が相次ぎ露呈すれば、クチコミサイト全体に対する信頼性が揺らぎかねない。」³という。この論文で扱う価格.comにも消費者のレビューという機能があり、消費者がサイト掲載企業を評価でき、また商品の使用感を投稿できる。価格.comでは、はじめから購入を目的として価格.comのサイトを使用する消費者が多いため、購買意欲に直接影響を与えるほど重要視される機能ではない。しかし、電子商取引をオンラインショップで行う時に多くの消費者が有益と考える情報源であると考え、口コミなどの商品のレビューの信頼性は電子商取引のありかたをも変化させる重要なものである。そのため、信頼性を業界全体で保つ努力をしていかななくてはならないだろう。

² 株式会社 Impress R&D の「インターネット利用動向調査 2010」より

³ 2012年01月6日の日経産業新聞の記事から引用

第2章 価格分散

第2章では、電子商取引の価格分散の理論について紹介する。

2.1 電子商取引における価格分散の理論モデル

この節では、Baye *et al.* (2004) から電子商取引の価格分散の理論を紹介する。

電子商取引ではなく、実店舗で商品を購入する場合、欲しい商品を探すときにかかる肉体的、精神的な負担である探索費用は存在している。探索費用は消費者が探索をどれほど苦痛に感じるかそれぞれ個人によって異なるが、探索を全く負担と感じないような探索費用が0である消費者でない限り、人々はそれぞれ異なる値の探索費用を持っている。探索費用を持つ場合、街中の製品販売店は必ずしも最低販売価格を付けずとも商品が販売することができるため価格分散は存在することになる。電子商取引で価格分散が均衡状態においても存在しているのであれば、探索費用が存在していることを暗に示せる。そこで、この章では価格分散の理論を紹介し、探索費用が存在する可能性を裏付けてゆく。

理論は、クリアリングハウスモデル (Clearing House Model) によって導かれる。日本語に訳すと、クリアリングハウスとは、情報交換の拠点という意味だ。電子商取引の場合、情報交換の拠点というのは、電子商取引における同一製品販売店の価格比較サイトの事を指す。価格比較サイトは「価格.com」や「コネコネット」といったサイトの事である。このようなサイトで見かけられる同一製品における価格分散は、どのように起こっているのか以下のクリアリングハウスモデルが説明する。クリアリングハウスモデルによって「価格分散が存在している状況は均衡状態といえ、価格分散の大きさは市場に参加している企業数によって決定される」と結論付けることができる。

理論の説明の前に、実際に価格分散があるとはどういった状態か直観的に説明する。パソコンの購入を考えている場合を想定し価格分散があることを確認する。価格分散がない場合は、インターネット上で購入手続きが可能な、つまり電子商取引可能な、どの販売店のサイトを閲覧しても、同一製品において販売店が異なっても価格が等しくなる。しかし、価格比較サイトを利用し、パソコンの価格のリストを見ると、電子商取引可能な販売店によって値段の差があることが分かる。例として、ノートパソコンの製品、MacBook Pro 2400/13.1 MD313J/A について価格.com から価格等の情報を引用する。MacBook Pro 2400/13.1 MD313J/A は、価

格.com 内の Mac ノートパソコン売上 1 位の製品で、多くの消費者の目に留まる製品と言える。消費者が探索をほとんど行わない場合であっても、この商品を購入する可能性は高い。この製品を例として挙げることで、消費者の探索深度に関係なく、電子商取引において価格分散があることが公平に理解できる。

表 2-1 ノートパソコンの価格等情報

製品名	メーカー	売上順位	発売時期	初値(円)
MacBook Pro 2400/13.1 MD313J/A	APPLE	1 位 (2011/12/19)	2011/10	96,546

出所：価格.com

表 2-1 から当初の価格から比べて現在の価格の値下がり率は 12.5%となる。価格自体が下がっているため、価格の分散は大きくなっているといえるだろう。また表 2-2 に示される通り、ノートパソコン MacBook Pro 2400/13.1 MD313J/A について販売店が 28 店舗あり、最低価格 84,442 円から最高価格 102,800 円となっている。最高と最低価格の差が、18,358 円となりこの商品に関して探索があまり行われていないという想定であっても、探索の余地が十分にある価格分散があるといえる。直感的に価格分散が存在し、探索が行われそうな事が分かっただろう。

表 2-2 ノートパソコンの価格等リスト(2011/12/19)

販売店名	価格(円)	運搬費用(円)	在庫の有無
EYES	84,442	無料～	有
博多ボンバー	84,443	無料～	有
e-LIFE	84,443	無料	有
ビクトリー	84,443	¥450～	有
JP-TRADE	84,444	無料～	有
モノチョク	84,447	無料	有
OK 商会	84,450	無料～	有
RB ストア	84,454	無料～	有
Gent アキバ	84,480	無料	有
アキバ流通	84,480	¥840～	有
STEP	84,480	無料～	有
Wink	84,480	無料～	有
AQUA-FEEL	84,500	¥700～	有
G マーケット EVENT	84,500	無料	有
アウトレットプラザ	85,000	無料～	有
GIGA	85,500	無料～	有
@Next	85,500	無料	有
RED-KING	85,500	無料～	有
A-price 家電通販	85,800	無料～	有
オールインワン電気	86,500	無料	有
ハレックス	87,480	無料	有
e-tokka	87,500	無料～	有
愛グループ	90,060	無料	無
家電のケンちゃん	92,800	無料	有
PREMOA	94,380	無料～	有
ゲットウィル Y!店	94,800	無料～	無
キットカット	100,600	無料	有
アップルストア	102,800	無料～	有

出所：価格.com

2.2 モデルの仮定

まずは、この節でクリアリングハウスモデルの仮定を述べる。企業のモデル仮定をはじめに説明する。企業は商品販売を行う販売店であり、同質財を扱う。企業 i は商品に対し価格 p_i の価格をつける。このとき同一製品の販売を行う市場参加企業数は $n > 1$ だ。電子商取引市場で製品を販売する企業は、企業に依存しない定数の限界費用 m をもつ。限界費用 m は 0 以上をとる。企業が価格比較サイトに販売製品の情報を載せるときにかかる情報掲載費用は ϕ で、企業に依存しない。情報掲載費用 ϕ は 0 以上である。このとき、企業は商品にいくらの値段を付けるか、 p_i をいくらにするか決定し、価格比較サイトに情報を掲載するか否かの決定を行う。次に消費者のモデル仮定を説明する。全ての消費者は、個々の需要を持ち、商品に対し払ってもよい最高価格つまり商品に関する留保価格 r をもつ。このとき、留保価格 r は限界費用 m を上回る値をとる。さらに、消費者は 2 つのタイプに分類することができる。この 2 つのタイプをタイプ 1 とタイプ 2 とし説明する。タイプ 1 の消費者は、必ず最低価格で購入する価格に敏感な消費者だ。タイプ 1 の消費者数を $S > 0$ とする。一方、タイプ 2 は低価格で購入を行わない消費者だ。タイプ 2 の消費者数を $L > 0$ とする。タイプ 2 の消費者は、企業にロイヤリティがあり決まった企業でのみ製品の購入を行うか、もしくは価格比較サイトへアクセスできない、もしくはアクセスする意思がないため最低価格を知らず、最低価格での製品の購入を行わない消費者である。消費者と企業の仮定は以上である。クリアリングハウスモデルは電子商取引の価格分散に関するモデルだ。価格分散が存在するか否かの指標としてギャップ G をおく。ギャップ G 大きいと価格分散が大きく、ギャップが小さいと価格分散が小さいことを示す。 p_1 は同質財を扱う企業群のなかで最も低い価格を表す。 p_i の $i < n$ が増加するにつれて、価格も増加して $p_1 \leq p_2 \leq \dots \leq p_n$ となる。このとき、最低価格と最低価格の次の値の差をギャップ $G = p_2 - p_1$ とする。 $G = 0$ の場合は、ベルトラン寡占が成り立つ市場で、価格分散がある場合は $G > 0$ となる。そのため、クリアリングハウスモデルでは $G > 0$ を仮定する。通例、価格分散の有無は変化率や最高価格と最低価格の差で求められもした。しかし、これらの場合は事実上の寡占市場となる、最低価格をとる企業が 2 企業の場合の市場も、価格分散があるかのように計測されてしまうため、ギャップ G を価格分散の指標とする。

2.3 クリアリングハウスモデル

2.1.1 で記述した仮定で、クリアリングハウスモデルに沿って価格分散が存在することを説明する。定理1は企業にとって情報交換サイトに価格を載せる費用 ϕ が非常に高くない限り、クリアリングハウスモデルで価格分散が存在することを説明する。

定理1：情報掲載料が $0 \leq \phi < (n/n-1)(r-m)S$ であるとする。このとき、クリアリングハウスモデルの対象均衡において次にことが成り立つ。期待ギャップ G は常に正である。②価格分散の平均を $p_0 = \{(n/n-1)\phi + Lr + Sm\}/(L+S)$ とおき、更に企業が情報掲載費用 ϕ を支払う確率 α が、 $\alpha = 1 - \{n\phi/(n-1)(r-m)S\}^{(1/n-1)}$ であるとき、価格分散は平均 p_0 、分散 r を取る

$$F(p) = 1/\alpha \left[1 - \{(n/n-1)\phi + (r-p)L\}/(p-m)S^{1/n-1} \right]$$

で分布する。企業はこの $F(p)$ から価格 p を選択する。また企業が情報掲載を行わないときに価格は消費者の留保価格 r と等しくなる。

定理2：市場に参加する企業数が多い企業に比べて、少ない企業（特に2企業の場合）の場合価格分散は大きくなる。

つまり、ギャップ G が正である場合、上記の式で定義されて $F(p)$ に従って価格が分散する。また、同じ商品を販売している販売企業が多ければ多いほど、価格分散の指標であるギャップ G は小さくなり価格分散が少なく、一方販売製品が小さければ小さいほどギャップ G が大きくなり価格分散が大きい。Baye *et al.* (2004) では、さらにプログラムを用いてコンピューターで米国の価格比較サイトの情報を8カ月間収集し、総データ数400万のデータを用いて分析を行っている。その結果、期間中ギャップの変化がほとんど見られず定理1の均衡状態での価格分散の存在と、企業数とギャップの関係が反比例しているため定理2の企業数と価格分散の関係が実証からも裏付けられた。さらに、企業数が価格分散に影響を及ぼすことと、クリアリングハウスモデルで企業が同じ費用を持つことから企業数が増加すれば、価格と分散が小さくなる事が探索費用存在の可能性を表すとともに探索費用の小ささを示しているのかもしれない。次の章では消費者がどのような探索行動をとるか分析する。

第3章 探索行動

価格分散が存在するという事は探索費用が存在するという事である。この章では探索費用のモデルを紹介し、消費者がどのような探索行動をとるのかについて述べる。

3.1 電子商取引における探索行動の理論

インターネットの登場により、情報の入手がより簡単になった。それに伴い、探索費用の減少は、予想できる。しかし、上記に示したように少なくとも価格分散が存在する限り、消費者は満足いくまで探索を行うだろう。しかし、最近の研究によると、消費者の50%は大手電子商取引サイトの1%のみしか利用しておらず、探索は極めて限られたものになっている。筆者も、インターネット上で購入を行うときには、限られたサイトのみを閲覧する。これは、インターネットサイトに対する信頼の問題でもあるといえる。見知らぬサイトで購入を目的とするショッピングを気軽に行えるかという、否と回答する消費者が多いのは予想できる。このような理由から、インターネットの探索は限られたものとなっているが、その中で消費者がどのように行動していくのか Johnson *et al.* (2004) の論文から理論を引用し説明する。

3.2 モデルの説明

はじめに、探索費用の定義から述べる。消費者が探索を行うときにかかる、精神的又は金銭的、肉体的な負担の事を総称して探索費用と定義する。

モデルは探索深度と探索活発度の2つのパートからなる。以下モデルについて説明する。

①探索深度

消費者が探索を行うとき、探索によって得られる追加的な情報の期待効用が増加する範囲まで探索を行う。探索を行っていく中で徐々に探索による追加的な情報の期待効用を得られる確率は減退してゆく。電子商取引で、製品の購入をするとき新たなサイトを訪れることを探索行為とし、探索によってより自分の効用を満たす製品を見つけられる可能性を期待効用が高まる可能性とする。これを、モデルで表す。

消費者 i が x 回サイトを閲覧した確率を $\Pr[X_i = x_i]$ とおき、この確率を、 $x_i - 1$ 回

サイトを閲覧した確率 $\Pr[X_i = x_i - 1]$ で表す。また、 θ_i ($0 < \theta_i < 1$) を消費者個々が持つ探索性向とする。

$$\Pr[X_i = x_i] = \frac{(x_i - 1)\theta_i}{x_i} \Pr[X_i = x_i - 1]$$

θ_i が低い場合、サーチが低いことを示す。さらに、 $a_i = -[\ln(1 - \theta_i)]^{-1}$ とすると、 $\Pr[X_i = x_i]$ は以下のように表される。

$$\Pr[X_i = x_i] = \frac{a_i \theta_i^{x_i}}{x_i}$$

この式から、グラフをとると θ_i が 0 から 1 のことなる値をとっていても、サイトの閲覧は、最初の検索をピークに急激に減少していく。

② 探索活発度

消費者が探索を行う時に、消費者の探索の活動の多さは一定である。時の経過と関係なく探索を多く行う消費者は、人生の中で探索を多く行い続ける。一方、探索を行わない消費者は、時間が経過し探索の容易な方法を学んだとしても探索の多さに変わりはなく、常に少ない探索を行う。探索に関してヘビーユーザーは常にヘビーユーザーであるし、ライトユーザーは常にライトユーザーである。それを踏まえ、消費者が探索を行う際製品分野ごと探索をどれほどの多さで行っているのか探索活発度で表すことができる。

消費者 i の j カ月の探索性向を θ_{ij} とする。すると探索性向は平均 μ_j 、分散 ϕ の正規分布を持つ θ_{ij}^* によって $\theta_{ij} = \exp(\theta_{ij}^*) / (1 + \exp(\theta_{ij}^*))$ と表せる。このとき、消費者が一つの製品分野に訪れる確率を q_i とし、これは異なる製品分野のサイトにどれほど訪れるかをあらわす。例えば、製品分野の一つである書籍分野で q_i を考えると、 q_i が高い場合書籍分野の製品の検索を良く行うし、 q_i が低い場合あまり書籍分野の製品を探索しない事になる。さらに、 β_0 を基準の性向定数とすると、 θ_{ij}^* の分散は $\mu_j = \beta_0 + \beta_1 \ln(q_i)$ とあらわすことができる。このとき消費者 i は製品分野を検索するであろう T_i カ月のうち J_i 月目に探索を行う確率 P_i に従って行動する。確率 P_i は次の式であらわされる。

$$P_i(J_i | T_i, q_i) = \binom{T_i}{J_i} q_i^{J_i} (1 - q_i)^{T_i - J_i} / 1 - (1 - q_i)^{T_i}$$

これら 2 つのモデルによって、消費者の電子商取引内での行動している。少ない探索のなか、探索の度合いは消費者の性向 θ_i によってあらかじめ決められたものとなっているのである。

第4章 探索費用の推定

第2章にて電子商取引において価格分散が存在し、第3章で価格分散のもとで小さいながらも探索活動が行われていること説明した。この章では、実際にいくらの探索費用を消費者が負っているのかを求めるため、この論文の実証で使用する先行研究を分析する。

4.1 先行研究

Moraga-Gonzalez *et al.* (2006) の論文に沿って実証を行ってゆく。この論文は、価格比較サイトなどから得られるか価格のみを使用して、探索費用の分散を推定することを目的としている。論文は3部になっている。初めに消費者探索と企業行動を定義し、次に最尤法にて探索費用の分散を求める。

4.2 消費者探索・企業行動モデル

探索費用の推定はモデルの式に従って行われる。そのため実際に実証を行う前にモデル実証のモデルについて説明する。電子商取引に参加している企業は同一製品を販売する企業であり、消費者はその企業が販売する同一製品を購入する。企業数は N で、各企業は同一の販売費用 r を持ち、企業に関わらず一定である。さらに企業は、累積価格分散 F_p に従う価格 p を対象混合戦略によって選択する。累積価格分布 F_p は、 \bar{p} を最高価格、 \underline{p} を最低価格に持つ分散で、形は決まっておらず、密度関数 $f_p(p)$ によって決定する。最高価格 \bar{p} は、消費者の製品表価格と等しい。事前の探索を全く行わない消費者が、製品を購入してもよいと考える妥当な価格が価格分散の最高価格となる。消費者は、ログノーマル分布に従う探索費用分布 F_c からなる、ランダムに探索費用 c を持つ。そのため探索費用は消費者によって異なる。消費者は商品を購入する際に1つの製品しか購入しない。一度のショッピングでは1製品のみを買う。

これらの仮定を踏まえて、消費者と企業のモデルの説明をする。消費者の探索モデルを説明する。第3章での消費者行動でも消費者性向を用いた確率で表された探索行動のモデルを扱ったが、実証での消費者探索モデルはより価格を反映したモデルとなっている。消費者は、探索活動にかかる費用と製品に払う値段が自らの基準で、許容する値まで探索を行う。このとき、探索費用 c を持つ消費者の探索企業数 $i(c)$ は以下で定義される。企業数を表すため $i(c)$ は整数で

ある。

$$i(c) = \arg \min_{i>1} c(i-1) + \int_{\underline{p}}^{\bar{p}} ip(1 - F_p(p))^{i-1} f_p(p) dp \quad (4.1)$$

右辺の第 1 項は、探索費用の最小を表し、第 2 項は製品価格を表す。(4.1) 式で、支払う総費用がランダムな探索費用を持つ消費者の妥当と思う費用になった時の、探索企業数 $i(c)$ が求められるのである。消費者がもうこれ以上探索を行っても、負担が増えるだけであると感ずるまで電子商取引で企業を何社探索するかを表している。このとき、 $i(c)$ は整数であるため、消費者を探索する企業数によってわけることができる。企業数が N 社あるため、消費者を N 個のグループに分ける事が出来る。このとき、グループのサイズを q_i ($i=1,2,\dots,N$) とおく。 q_i は、 i 企業探索する消費者数/製品を購入する消費全体で表される割合である。割合であるため、各企業の消費者サイズを企業 1 ~ N まで合計すると、 $\sum_{i=1}^N q_i = 1$ となる。さらに、消費者サイズ q_i を探索費用分散 F_C によって表すと以下のようなになる。

$$\begin{aligned} q_1 &= 1 - F_C(\Delta_1) \\ q_i &= F(\Delta_{i-1}) - F_C(\Delta_i) \quad i = 2, 3, \dots, N-1 \\ q_N &= F_C(\Delta_{N-1}) \end{aligned} \quad (4.2)$$

Δ_i は、 $i+1$ 企業と i 企業探索するのに違いを感じない消費者の探索費用だ。 Ep_{li} を i 企業探索した際の期待最低価格とすると Δ_i を以下の式で表せる。

$$\Delta_i = Ep_{li} - Ep_{li-1} \quad (4.3)$$

(4.2) 式は、探索費用 Δ_i を持つ消費者の割合を示しており、この式が消費者の探索行動を表す式となっている。一方、企業行動モデルは、利潤水準が企業に関わらず同一であることに注目する。仮定で述べたように、企業は累積価格分布 F_p に従う価格 p を選択する。企業とは同一製品の電子商取引で販売を行う、販売企業のことを指し、企業ごとに製品販売にかかる費用 r は同一である。このときに企業の利潤は同一水準をとる。高い価格を付ける企業は少ない消費者を、低い価格を付ける企業は多くの消費者を獲得するため企業は同一の利潤水準を持っている。これを式で表すと以下になる。

$$(p-r) \left[\sum_{i=1}^N \frac{iq_i}{N} (1 - F_p(p))^{i-1} \right] = \frac{q_1(\bar{p}-r)}{N} \quad (4.4)$$

(4.4) 式の左辺の [] 内は、企業が最安値をとる確率を表す。左辺は、最高価格

をとった場合の利潤を企業数で割ったものを表す。さらに (4.4) 式を変形することで、市場での最低価格を (4.5) 式で表すことができる。

$$\underline{p} = \frac{q_1(\bar{p}-r)}{\sum_{i=1}^N iq_i} + r \quad (4.5)$$

(4.3) 式、(4.5) 式を用いると、消費者の割合のデータと価格のデータから F_C を推定できる。しかし、消費者の割合のデータを入手するのは難しく、最尤法を用いて、価格のデータのみ F_C を推定する方法を行う。

4.3 最尤法

この節では、価格のみの情報で最尤法を用いて $\{\Delta_i, q_i\}_{i=1}^N$ を求めるためのパラメーターや尤度関数を定義する。尤度関数は以下の式で定義する。

$$\max_{\{q_i\}_{i=1}^N} \sum_{l=2}^{M-1} \log f_p(p_l; q_1, q_2, \dots, q_N) \quad (4.6)$$

このとき価格 p に依存した関数すべてを、変化させていきパラメーター q_i ($i=1, 2, \dots, N$) を最大にする値を求めてゆく。価格の累積密度関数 F_p の密度関数 $f_p(p)$ は、企業の利潤水準が等しい (4.4) 式の陰関数をとった次の式で表し、価格のみの式にする。

$$f_p(p) = \frac{\sum_{i=1}^N iq_i (1 - F_p(p))^{i-1}}{(p-r) \sum_{i=1}^N i(i-1)q_i (1 - F_p(p))^{i-2}} \quad (4.7)$$

また、(4.5) 式の変形から r の式を表すと以下になる。

$$r = (p_1 \sum_{i=1}^N iq_i - q_1 p) / \sum_{i=2}^N q_i \quad (4.8)$$

以上で定義した、価格 p で表される $f_p(p)$, F_p , r を同時に動かしていき、尤度関数を最大化するパラメーターの q_i を求めることで、最尤法にて $\{\Delta_i, q_i\}_{i=1}^N$, つまり F_C を求める。変数に変数に依存する尤度関数からパラメーターを求めるため、大変複雑な最尤法となっている。さらに、最尤法が正しいことを KS (コルモゴロフスミル) 検定で確かめる。この検定は、最尤法で用いた標本 X が一次独立変数の確率密度関数 $f(x)$ と一致しているかが確かめられる。

第5章 実証

第5章では、第4章で扱った先行実証に沿って、実証を行っていく。実証の流れとしては、初めに探索費用が価格に影響を及ぼしているといえるのか価格と特製の回帰から探索費用の存在を示し、次に先行研究 Moraga-Gonzalez *et al.* (2006) の著者たちが作成したプログラムを使用し $\{\Delta_i, q_i\}_{i=1}^N$ を求める。

5.1 データ

必要になるデータは価格のデータと製品の特性に関するデータだ。これらのデータを価格.com から引用した。引用する価格情報は、特定の製品に関するもので、実証で利用する特定の製品は、洗濯機 12 製品、ノートパソコン 12 製品、インク 12 製品、釣り道具のリール 12 製品の計 48 製品だ。実証をするにあたり、価格帯の高い製品、表 1-3 の消費者が実際に購入したのものがある製品分類第5位のパソコンなどのコンピューター関連製品ハードウェア（周辺機器含む）製品、代替が不可な製品、趣味のための製品を扱い探索費用を算出たく、上記の4製品分類48製品で実証を行うことにした。製品の選択は、メーカー売上上位からを選択した。価格.com で製品分野を検索し、価格.com で多くの製品がリストアップされている製造メーカーを2社から6社選択し、それぞれのメーカーないで売上上位2製品から6製品を選択した。売上が高い商品は、それだけ多くの消費者の目に触れ、探索が行われていると考え、製品を売上順位で選択した。

5.2 最尤法を用いた探索費用の推定

先行研究の論文著者がインターネット上に、公開している MATLAB のコードを用いて、探索費用を推定する。推定をした値が以下に示すとおりである。この推定で求めるのは、 $i+1$ 企業と i 企業探索するのに違いを感じない消費者の探索費用 Δ_i の値と、探索費用 Δ_i を持つ消費者の割合 q_i をもとめる。 $\{\Delta_i, q_i\}_{i=1}^N$ を製品ごとに求めていく。さらに KS 検定によって、最尤法が正しいか検定を行う。KS 検定は 5% 有意で 1.36 以下が棄却、1% 有意で 1.62 以下が棄却される。つまり、基準値以下であれば最尤法が正しいものといえる。

5.2.1 洗濯機

はじめは洗濯機の探索費用を考察してゆく。洗濯機は、価格帯の高い探索が活発に行われるのではないかと予想し選択した製品だ。洗濯機 12 機種の商品

名は以下の通りである。製品数上位 4 メーカー売上上位 3 位の製品だ。

表 5.1 洗濯機の製品名

メーカー名	製品名
パナソニック	プチドラム NA-VD100L-W クリスタルホワイト
	NA-VX7100L-W [クリスタルホワイト]
	NA-F50B3-H [グレー]
日立	シャワー浸透洗浄 エアジェット乾燥 白い約束 W-7MY(W) [ピュアホワイト]
	ビートウォッシュ BW-D8MV(N) [シャンパン]
	ビートウォッシュ BW-D9MV(N) [シャンパン]
シャープ	ES-V520-WL [ホワイト系]
	Ag+イオンコート ES-TG55L-A [ブルー系]
	ES-GE70L-A [ブルー系]
東芝	ヒートポンプドラム ZABOON TW-Z370L(W) [ホワイト]
	AW-60GK(W) [ピュアホワイト]
	AW-50GK(W) [ピュアホワイト]

このうち製品パナソニックのプチドラム NA-VD100L-W クリスタルホワイトについて $\{\Delta_i, q_i\}_{i=1}^N$ を求めた値を以下の表にまとめた。表が長くなり 1 ページに収まりきらなかった。それぞれ、表の中での記号の意味を説明する。p low は最低価格で表 5-2 の場合 67,343 円となる。v は、最高価格で表 5-2 の場合 148,000 円となる。N は、価格.com に掲載された企業数であり、実証で使う価格の数となる。プチドラム NA-VD100L-W クリスタルホワイトは 32 社の企業が価格.com で

表 5-2 パナソニックプチドラム NA-VD100L-W 洗濯機 $\{\Delta_i, q_i\}_{i=1}^N$

プチドラム NA-VD100L-W クリスタルホワイト			
p _{low}	67343.00		
v	148000.00		
N	32		
q ₁	0.22 (0.10)	Delta ₁	8767.16 (1123.09)

q_2	0.66 (0.07)	Delta_2	3059.73 (799.84)
q_3	0.00 (0.00)	Delta_3	1599.71 (531.83)
q_4	0.00 (0.00)	Delta_4	1038.40 (387.50)
q_5	0.00 (0.00)	Delta_5	762.27 (303.70)
q_6	0.00 (0.00)	Delta_6	602.52 (250.11)
q_7	0.00 (0.00)	Delta_7	499.08 (212.97)
q_8	0.00 (0.00)	Delta_8	426.46 (185.56)
q_9	0.00 (0.00)	Delta_9	372.33 (164.36)
q_10	0.00 (0.00)	Delta_10	330.16 (147.34)
q_11	0.00 (0.00)	Delta_11	296.17 (133.29)
q_12	0.00 (0.00)	Delta_12	268.04 (121.45)
q_13	0.00 (0.00)	Delta_13	244.30 (111.30)
q_14	0.00 (0.00)	Delta_14	223.93 (102.48)
q_15	0.00 (0.00)	Delta_15	206.23 (94.73)
q_16	0.00 (0.00)	Delta_16	190.68 (87.87)
q_17	0.00 (0.00)	Delta_17	176.91 (81.74)
q_18	0.00 (0.00)	Delta_18	164.61 (76.23)
q_19	0.00 (0.00)	Delta_19	153.58 (71.26)
q_20	0.00 (0.00)	Delta_20	143.62 (66.76)
q_21	0.00 (0.00)	Delta_21	134.59 (62.66)
q_22	0.00 (0.00)	Delta_22	126.37 (58.91)
q_23	0.00 (0.00)	Delta_23	118.86 (55.48)
q_24	0.00 (0.00)	Delta_24	111.99 (52.32)
q_25	0.00 (0.00)	Delta_25	105.66 (49.41)
q_26	0.00 (0.00)	Delta_26	99.84 (46.73)
q_27	0.00 (0.00)	Delta_27	94.47 (44.25)
q_28	0.00 (0.00)	Delta_28	89.49 (41.95)
q_29	0.00 (0.00)	Delta_29	84.88 (39.81)
q_30	0.00 (0.00)	Delta_30	80.59 (37.82)
q_31	0.00 (0.00)	Delta_31	76.61 (35.97)
q_32	0.12 (0.16)		

r	64043.62 (1419.70)	
KS	0.71	

販売価格を掲載していた。 $q_{1\sim 32}$ は、 q_i と等しい。表 5-2 から分かるように、実証ではほとんどの q_i の値が 0.00 であることから、消費者の散らばりが偏っていることが分かる。1 社の探索を行う消費者が 22% で 2 社の探索を行う消費者は過半数の 66% である。残りの 12% の消費者は、32 社全ての探索を行うとなる。 q_i に関しては、全ての製品が同じ様に 1～2 社の探索を行うかもしくは全ての販売店の探索を行うかといの両極端な結果が共通している。このような両極端の探索を行う消費者のみの製品は他の製品分類でも多く見受けられた。このような消費者の探索費用の分布が両はじによっている製品を一般的な形としてとらえ、これを基準と考える。Delta $_{1\sim 31}$ は Δ_i を表している。r は、仮定に従い販売費用 r を表し、KS は KS 検定の値をあらわしている。KS 検定で、プチドラム NA-VD100L-W クリスタルホワイトでの最尤法の実証は 1% 有意で棄却され、もっともな結果であることが示された。さらに、MATLAB の優れた機能により探索費用の累積分布のグラフと実質と予想の累積価格分布のグラフを示してくれる。⁴探索費用の図は、探索費用が全体的に掛けられていない様を表している。表 5-2 の結果からも、消費者は偏った探索費用を持っていると分かるが、図にすると消費者の偏った探索費用がよくわかる。また、価格の分布は、なめらかな曲線が予測の分布、いびつな曲線が実証で用いたデータのみ価格の分布である。価格の分布は緩やかに常に一定の割合くらいで上がっているといえる。表 5-2、図 5-1,2 からこの製品は緩やかな価格の推移をとる一方で、探索される事は 1,2 社と少ないか、もしくは探索全ての商品を探されているかのどちらかである事が分かる。

⁴ エクセルで表が作れないため MATLAB で実証結果を出す際に表示される図をそのまま使用する。

図 5-1 プチドラム NA-VD100L-W の探索費用の累積分布

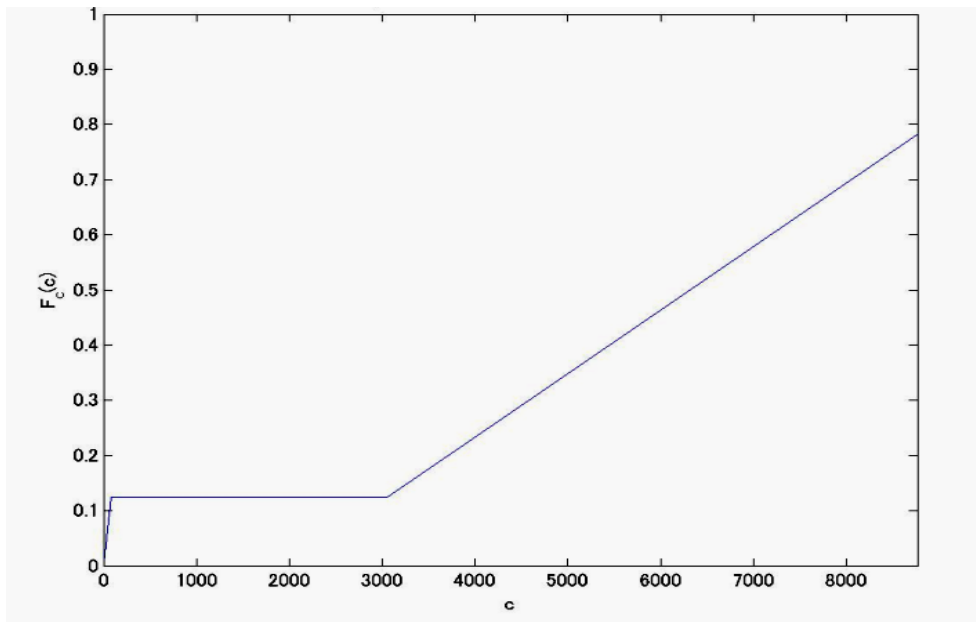
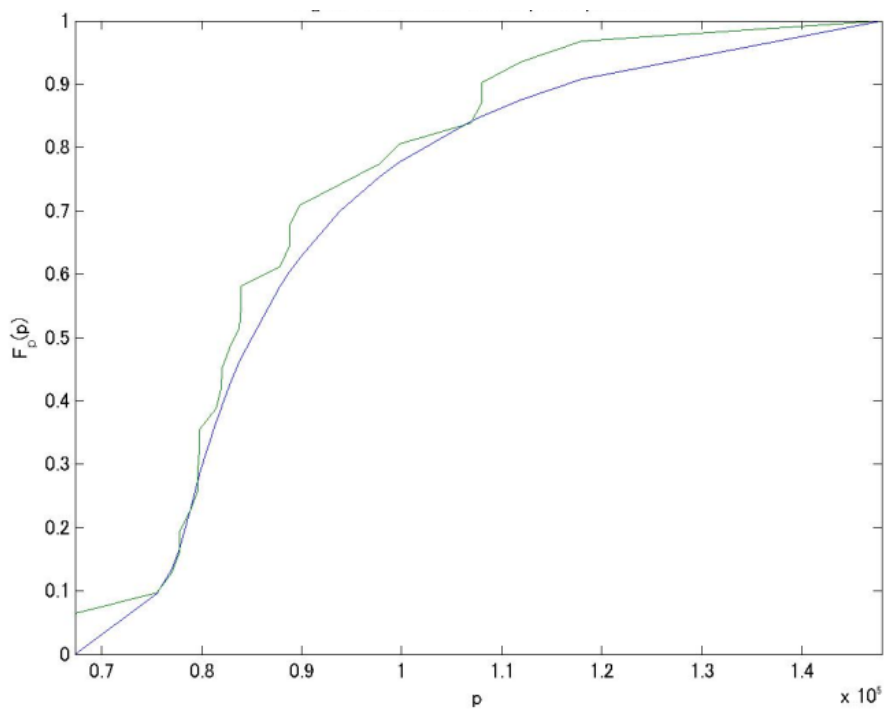


図 5-2 プチドラム NA-VD100L-W の累積価格分布(予測値、実値)



さらに他の洗濯機 11 製品についても実証を行ったが、表 5-2 で示した結果と同様の物が多かった。そのため、表 5-2 のような結果とは異なる製品の結果がある場合、取り上げることにする。表 5-2 で取り上げた製品は、消費者の探索費用の

分布が多いか少ないかの両極端に偏っていたが、次の製品ではその偏りとは別の結果が出た。東芝の AW-60GK(W) [ピュアホワイト]だ。表は 1 ページに収まらない長さであるため 2 ページにわたっている。

表 5-3 東芝の AW-60GK(W) [ピュアホワイト]洗濯機 $\{\Delta_i, q_i\}_{i=1}^N$

AW-60GK(W) [ピュアホワイト]			
plow	23700.00		
v	36980.00		
N	24		
q_1	0.05 (0.02)	Delta_1	2442.50 (0.00)
q_2	0.03 (0.06)	Delta_2	1271.52 (0.00)
q_3	0.00 (0.00)	Delta_3	759.28 (0.00)
q_4	0.00 (0.00)	Delta_4	483.46 (0.00)
q_5	0.00 (2.30)	Delta_5	320.15 (0.00)
q_6	0.00 (0.00)	Delta_6	218.17 (0.00)
q_7	0.00 (0.00)	Delta_7	152.22 (0.00)
q_8	0.00 (108.57)	Delta_8	108.41 (0.00)
q_9	0.00 (0.00)	Delta_9	78.68 (0.00)
q_10	0.00 (0.00)	Delta_10	58.11 (0.00)
q_11	0.00 (0.00)	Delta_11	43.63 (0.00)
q_12	0.28 (0.00)	Delta_12	33.28 (0.00)
q_13	0.29 (1966.01)	Delta_13	25.76 (0.00)
q_14	0.29 (6118.82)	Delta_14	20.23 (0.00)
q_15	0.04 (5808.47)	Delta_15	16.11 (0.00)
q_16	0.00 (0.00)	Delta_16	12.99 (0.00)
q_17	0.00 (0.00)	Delta_17	10.60 (0.00)
q_18	0.00 (0.00)	Delta_18	8.75 (0.00)
q_19	0.01 (0.00)	Delta_19	7.30 (0.00)
q_20	0.00 (0.00)	Delta_20	6.15 (0.00)
q_21	0.00 (0.00)	Delta_21	5.24 (0.00)
q_22	0.00 (0.00)	Delta_22	4.49 (0.00)

q_23	0.01 (0.00)	Delta_23	3.89 (0.00)
q_24	0.00 (0.00)		
r	23649.77 (0.00)		
KS	0.89		

網かけの部分に注目したい。先ほどの例とは異なり、消費者の多くが全企業の約半分ほどの探索を行っている。先ほどのパナソニックの製品と今回の東芝の製品との違いは、最高価格と最低価格の差である。パナソニックの製品は最低価格 67,343 円で最高価格 148,000 円と、最低価格と最高価格の差が2倍以上ある。一方、東芝の製品最低価格 23,700 円で最高価格 36980 円と差は 13,000 円程度である。探索するメリットはパナソニックの製品のほうがありそうだが、実証の結果価格差の少ない東芝の製品が、活発に探索が行われている事が分かった。いずれの商品もメーカー売上上位3位の製品であることを踏まえると、消費者の数はさほど変わらず、探索の割合が消費者数の増減に依存することは考えにくい。この結果より探索が活発に行われる製品は価格の差が激しい商品よりも、価格の差が少ない商品であるといえる。しかし、価格の差が少ない商品は競争が激しい商品とも考えられる。価格差の少ない東芝の製品の探索が活発に行われるのは、競争での販売店企業間での消費者獲得のための付属的サービスのおかげとも捉えることができる。いずれにしても、価格差が少ない製品はより消費者に探索を行わせる製品であると考えられるだろう。東芝の AW-60GK(W) [ピュアホワイト]の累積の図を見てもパナソニックのプチドラム NA-VD100L-W クリスタルホワイトとは違うことが分かる。探索費用の累積分布に注目すると、東芝のグラフは多くの人が少ない探索費用をとることが分かる。さらい価格の累積においては、ほぼ45度線の一定の増加率で価格が推移していることが分かる。価格の幅が少なく、多くの企業が製品を販売していることが影響しているとうかがえる。

図 5-3 東芝の AW-60GK(W) [ピュアホワイト]の探索費用の累積分布

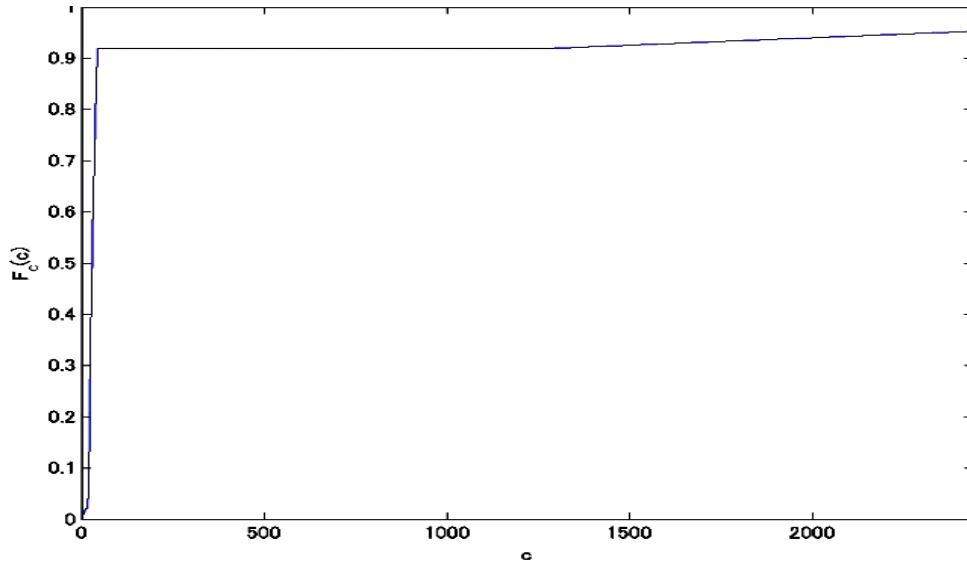
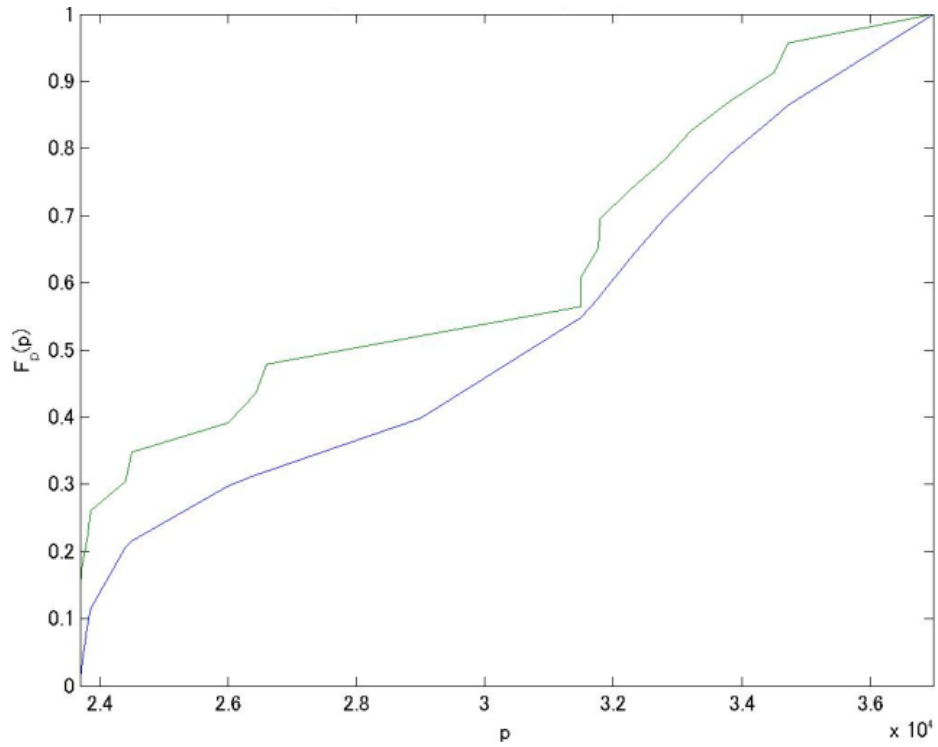


図 5-4 東芝の AW-60GK(W) [ピュアホワイト]の累積価格分布(予測値、実値)



5.3.2 インク

次は、プリンターによって使えるインクが異なるため、代替製品がない製品であるインクの探索費用を実証する。純粹に商品自体の探索費用が実証できると予想し、製品を選択した。インクの製品は製品数上位3メーカーの売上上位4位の製品 12 種類を選択した。選択した製品は以下の 12 製品である。

表 5-4 インクの製品名

メーカー名	製品名
EPSON	IC6CL50 (6 色パック)
	ICBK50 (ブラック)
	IC6CL32 (6 色パック)
	ICBK62 [ブラック]
HP	HP 178 CR281AA [4 色マルチパック]
	HP 178XL CN684HJ [黒]
	HP 131 C8765HJ (ブラック)
	HP 178 CR282AA [5 色マルチパック]
CANON	BCI-321+320/5MP (マルチパック)
	BCI-326+325/6MP [マルチパック]
	BCI-326+325/5MP [マルチパック]
	BC-311 (3 色カラー)

この12製品について実証を行った。インクに関しても洗濯機の一般例であるパナソニックのプチドラム NA-VD100L-W と同様に、消費者は1~2社の探索しか行わないか、全ての商品の探索を行うかのどちらかの製品が多かった。その一般的な製品の表と探索費用の累計分布と価格分散のグラフをみたのち、インク製品の例外的な探索費用をみる。まずは、探索の一般的な形を取るインク製品をみる。エプソの IC6CL50 (6 色パック) は一般的な形をとる。このとき洗濯機の一般的な形とインクとの違いは探索費用の大きさである。そもそも、製品の価格帯が異なるのではあるが、これは大きな違いと言える。さらにエプソの IC6CL50 (6 色パック) は全ての販売店を探索する消費者が 74% 存在し、探索費用の小ささが招いた結果と考えられる。価格帯が小さいから探索費用も小さくなったことは確かではあるが、一

概に探索費用の低下が探索を容易にさせるとはいえない。例えば一般的な形を取っている製品であっても ICBK50 (ブラック)では、1 社のみ探索で商品を購入する消費者の割合が 51%となっている。しかし、洗濯機では一般形以外の製品は 6製品だったが、インクでは7製品が一般形とは異なる消費者の割合を持っていた。一製品の違いとはいえ価格帯が低いことが消費者の探索の行動に影響を与えるといえる可能性がある。

表 5-5 エプソン IC6CL50 (6 色パック)インク $\{\Delta_i, q_i\}_{i=1}^N$

plow	4698.00		
v	5030.00		
N	14		
q_1	0.17 (0.45)	Delta_1	56.46 (13.68)
q_2	0.09 (0.21)	Delta_2	32.65 (34.04)
q_3	0.00 (0.00)	Delta_3	21.67 (31.40)
q_4	0.00 (0.00)	Delta_4	15.31 (25.84)
q_5	0.00 (0.00)	Delta_5	11.21 (20.69)
q_6	0.00 (0.00)	Delta_6	8.41 (16.49)
q_7	0.00 (0.00)	Delta_7	6.43 (13.18)
q_8	0.00 (0.00)	Delta_8	5.00 (10.59)
q_9	0.00 (0.00)	Delta_9	3.93 (8.57)
q_10	0.00 (0.00)	Delta_10	3.13 (6.98)
q_11	0.00 (0.00)	Delta_11	2.53 (5.74)
q_12	0.00 (0.00)	Delta_12	2.06 (4.75)
q_13	0.00 (0.00)	Delta_13	1.69 (3.96)
q_14	0.74 (0.66)		
r	4692.57 (13.97)		
KS	1.00		

さらに探索費用と価格の累積分布を図で確認する。探索費用の図は先ほどの東芝の洗濯機の図と似ている。この理由は探索費用の消費者割合が、企業数の高い q に集中する場合同じ様な累積分布を取るからだ。

図 5-5 エプソンの IC6CL50 (6 色パック)の探索費用の累積分布

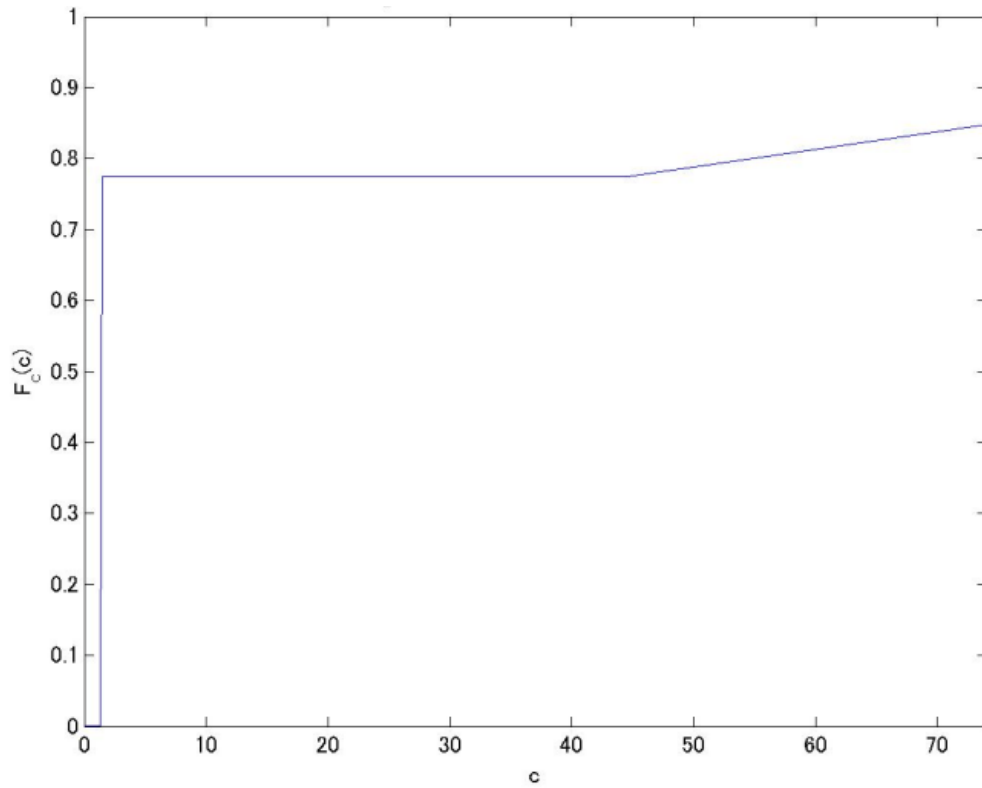
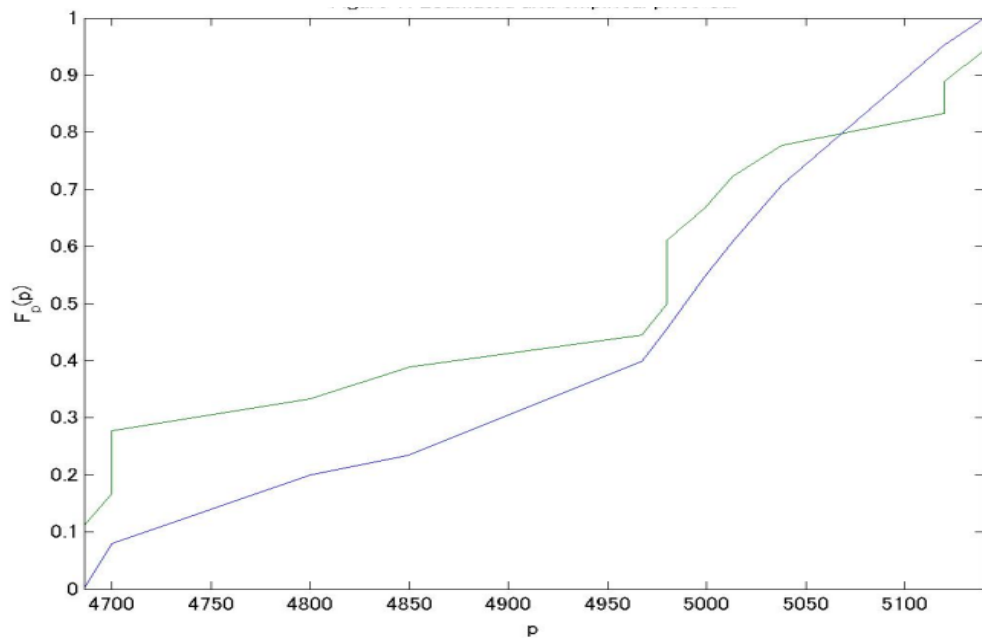


図 5-6 エプソンの IC6CL50 (6 色パック)の探索費用の累積価格分布(予測値、実値)



さらに、もう1つ一般形とは異なるインクの探索費用をみる。長くなるので q_{-1} がゼロの部分は Delta_とともに省略して表示する。

表 5-4 エプソン IC6CL50 (6色パック)インク $\{\Delta_i, q_i\}_{i=1}^N$

p _{low}	3886.00		
v	5160.00		
N	27		
q ₋₁	0.03 (0.03)	Delta_1	196.93 (98.09)
q ₋₂	0.03 (0.05)	Delta_2	79.58 (171.50)
q ₋₃	0.05 (0.07)	Delta_3	42.10 (154.50)
q ₋₄	0.00 (0.00)	Delta_4	25.66 (121.97)
.....		
q ₋₁₆	0.00 (0.00)	Delta_16	0.93 (4.64)
q ₋₁₇	0.89 (0.95)	Delta_17	0.77 (3.67)
q ₋₁₈	0.00 (0.00)	Delta_18	0.64 (2.93)
.....		
q ₋₂₆	0.00 (0.00)	Delta_26	0.19 (0.61)
q ₋₂₇	0.00 (1.01)		
r	3883.89 (2.37)		
KS	0.81		

ここで網かけのセルに注目する。多くの消費者が過半数の企業を探索しており、その後は探索を行う消費者が存在しない。こうなる理由は、消費者が満足する価格が最低価格よりも高い価格にあるからだ。またこの製品について、探索費用と価格の累積分布の図は、一般形として紹介した図とほとんど変わらない。さきほどと同様、 q_i の i が高い値の割合が高いと探索費用の累積分布はほぼ同様の形になる。

5.3.3 釣りのリールと PC

趣味のためのショッピングでは探索費用がどのようになるか、多くの消費者が電子商取引を行うと予想される製品の探索費用はどうなるか、それぞれリールとパソコンの探索費用をみる。まず、リールの探索費用をみる。

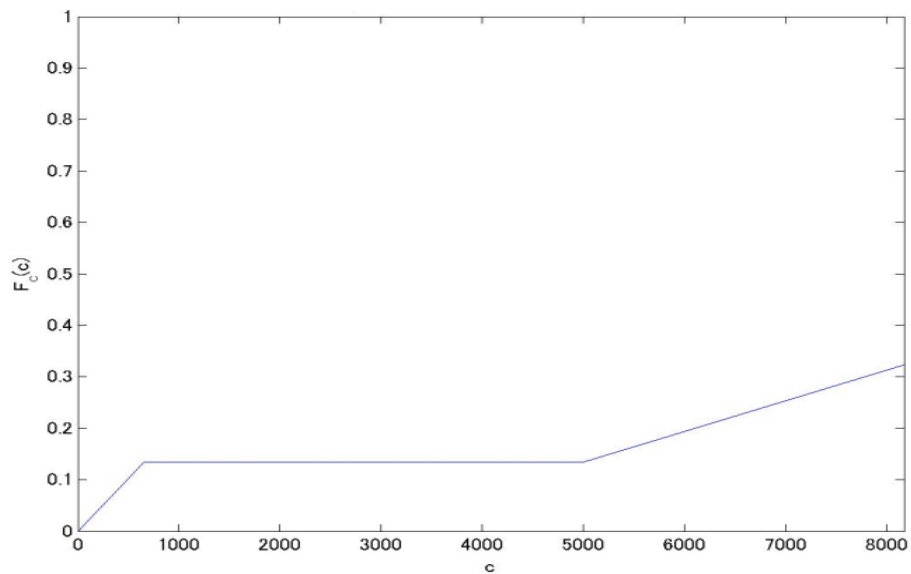
表 5-5 シマノ Force Master 1000MK 釣り $\{\Delta_i, q_i\}_{i=1}^N$

p _{low}	5100.00		
v	71400.00		
N	16		
q_1	0.68 (0.26)	Delta_1	8170.44 (223.40)
q_2	0.19 (0.05)	Delta_2	4997.65 (87.63)
q_3	0.00 (0.00)	Delta_3	3624.39 (65.36)
q_4	0.00 (0.00)	Delta_4	2843.19 (57.72)
q_5	0.00 (0.00)	Delta_5	2327.07 (52.91)
q_6	0.00 (0.00)	Delta_6	1954.87 (49.99)
q_7	0.00 (0.00)	Delta_7	1671.40 (48.44)
q_8	0.00 (0.00)	Delta_8	1447.61 (47.71)
q_9	0.00 (0.00)	Delta_9	1266.42 (47.34)
q_10	0.00 (0.00)	Delta_10	1116.99 (47.03)
q_11	0.00 (0.00)	Delta_11	991.97 (46.63)
q_12	0.00 (0.00)	Delta_12	886.18 (46.08)
q_13	0.00 (0.00)	Delta_13	795.81 (45.37)
q_14	0.00 (0.00)	Delta_14	717.99 (44.51)
q_15	0.00 (0.00)	Delta_15	650.52 (43.53)
q_16	0.13 (0.22)		
r	-12684.17 (7231.24)		
KS	1.18		

このとき探索費用は他の製品に比べ高いことが分かる。網かけのところに注目すると、他の商品では探索費用は探索企業数がますますつれだんだんと増加量が

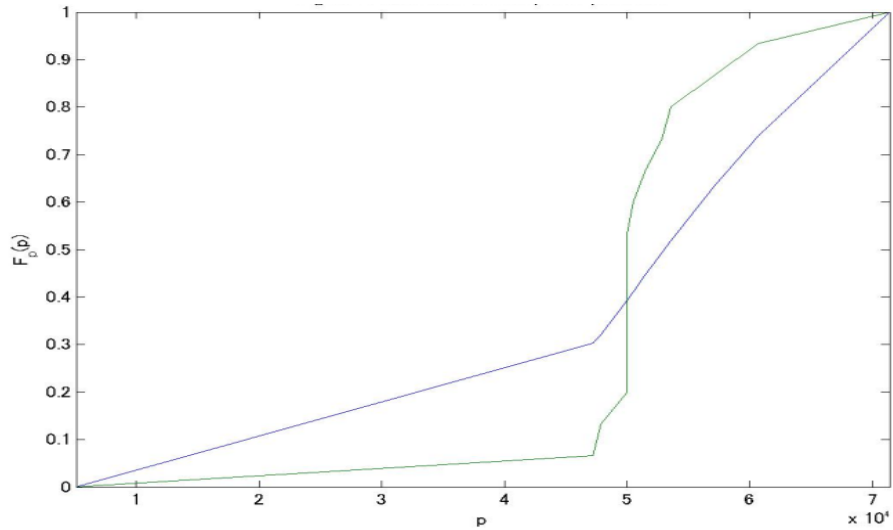
非常に少なくなるが、リールに関して、探索費用は以前高いままである。消費者は趣味で使用する欲しい商品についてはお金を掛けてでも探索を行うということ、高い探索費用であるため高い料金を払ってもいいものを趣味のために購入したいという消費者の考えを反映した結果だろう。もっとも、消費者の数が全体的に少ないニッチ市場では、電子商取引での探索費用の減少はさほど起こっていないのかもしれない。リールの探索費用と価格の分布の図は以下のようなになった。探索費用が高いためあまり探索が行われていない事が図からもわかる。

図 5-7 シマノの Force Master 1000MK の探索費用の累積分布



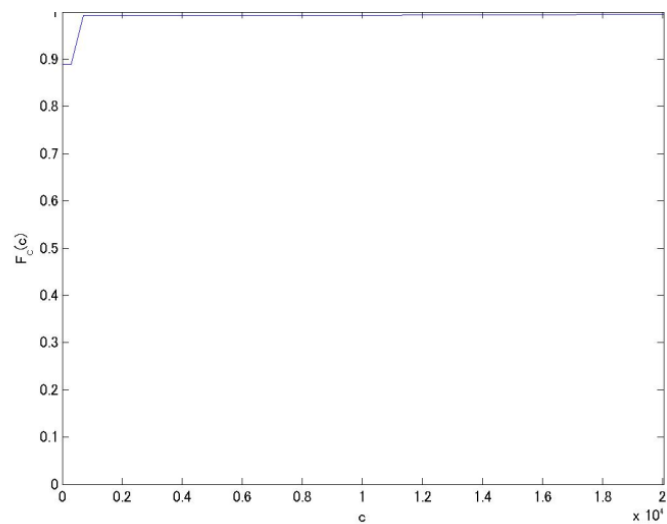
価格の累積分布は偏ったものとなっていて、競争が激しい市場とはいえない事が図から読みとれる。そのため、探索費用も高くなったと予想できる。

図 5-8 シマノの Force Master 1000MK の探索費用の累積価格分布(予測値、
実値)



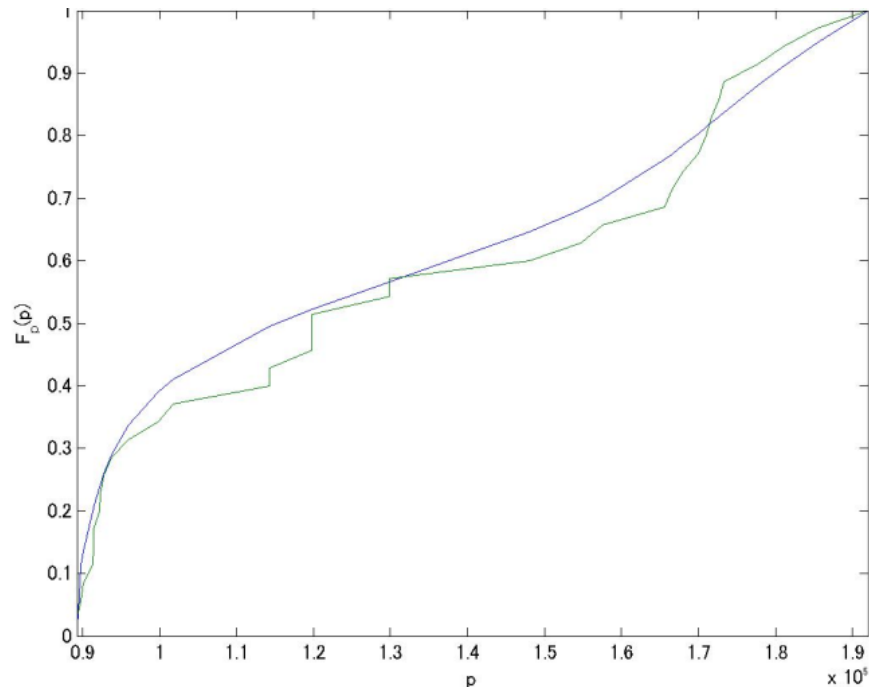
パソコンの探索費用の分析も行う。パソコンは NEC の LaVie L LL750/FS6B PC-LL750FS6B [クリスタルブラック]製品の探索費用をみる。消費者の探索費用の散らばりは、多くの企業を探索する方に偏っている。この製品の探索費用と価格の分布を図で見る。

図 5-9 NEC の LaVie L LL750/FS6B PC-LL750FS6B の探索費用の累積分布



価格の分布は大変きれいな分布となっている。

図 5-10 NEC の LaVie L LL750/FS6B PC-LL750FS6B の探索費用の累積価格
分布(予測値、実値)



以上様々な製品で実証を行った。結果として一概に探索費用についていえる事があるというよりも、製品によって異なる探索費用があることが数値とグラフによって見える実証結果となった。製品ごとに異なる点は多々あるものの気になる共通点が一点あった。消費者の割合を示す値 q_i に 0 が大変多いということだ。先行研究の論文内においても同じように 0 が多かった。この結果には違和感を覚える。この結果がでた理由として、2つの可能性が考えられるだろう。1つ目は本当に商社の探索行動は偏っている。2つ目は尤度関数に組み込まれなかった価格以外の情報が、消費者の探索に大きな役割を果たすため結果がうまく出なかった。いずれの理由も、私には検証が不可能ではあるが 0 が多いという疑問を除けば、実証で探索費用を求めることができた。

参考文献

- 石村貞夫・劉晨・石村光資郎 (2010) 「入門初めての統計的推量と最尤法」
東京図書.
- 丸山正博 (2004), 「電子取引入門」 八千代出版.
- アンドリュー・B・, ウINSTON, デール・O・スタウル, スー・ヤン・チョイ (香
内 訳) (2000), 「電子商取引の経済学」 ピアソン・エデュケーション.
- Baye, R. M., J. Morgan and P. Scholten, 2001, “Price Dispersion in the Small
and in the Large: Evidence from an Internet Price Comparison,”
Journal of Industrial Economics, Vol.52, pp463-496.
- Ellison, G. and S. F. Ellison (2005), “Lessons About Markets from the
Internet,” *Journal of Economic Perspectives*, Vol.19, No.2,
pp.139-158.
- Johnson, J. E., W. W. Moe, P. S. Fader, S. Bellman, G L Lohse, (2004), “One
the Depth and Dynamics of Online Search Behavior,” *Management
Science*, Vol. 50, pp299-308.
- Hong, H. and M. Shum, (2006), “Using Price Distributions to Estimate
Search Cost,” *Rand Journal of Economics*, Vol.37, pp257-275.
- Moraga-Gonzalez, J. L. and M. R. Wildebeest (2008), “Maximum
Likelihood Estimation of Search Costs,” *European Economic
Review*, Vol. 52, No. 5, pp. 820-848.
- 価格.com <http://kakaku.com/>
- 統計局ホームページ <http://www.stat.go.jp/>
- 日経テレコン 21 <http://t21.nikkei.co.jp/>
- 日本通信販売協会ホームページ <http://www.jadma.org/>
- Matlub code <http://www.kelley.iu.edu/mwildenb/code.html>

あとがき

実証にあたり石橋先生はじめ大学の教授や論文の著者に大変助けられた。ここであらためて感謝を述べたい。Matthew Shum さん、Moraga-Gonzalez.W さん、田中辰雄先生、松浦寿幸先生とくに、はじめ