

## 消費者間オンライン取引における注目情報： 協調行動進化に対する実験的アプローチ

山本 仁志<sup>†</sup> 石田 和成<sup>‡</sup> 太田 敏澄<sup>††</sup>

<sup>†</sup>立正大学 経営学部 〒141-8602 東京都品川区大崎 4-2-16

<sup>‡</sup>東京農業大学 国際食料情報学部 〒156-8502 東京都世田谷区桜丘 1-1-1

<sup>††</sup>電気通信大学 大学院情報システム学研究科 〒182-8585 東京都 調布市 調布ヶ丘 1-5-1

E-mail: <sup>†</sup> hitoshi@ris.ac.jp, <sup>‡</sup> k-ishida@nodai.ac.jp, <sup>††</sup> ohta@is.uec.ac.jp

**あらまし** 本研究の目的は、オンライン市場において売り手・買い手の取引行動や取引相手を選択する際の情報行動を分析することで、評判管理システムの有効性を検討することである。我々は、参加者の取引行動および情報参照行動を分析するために、仮想的な取引市場を構築し、取引実験をおこなう。実験の結果、協調行動が高いレベルで維持され実験の進行と共に協調行動が増加することがわかった。しかし、協調行動で評判を上げた後に、非協調で高い利得を得るという行動も観察された。この結果は、一部の参加者による悪意のある戦略的な行動を評判管理システムだけでは防げないという、評判管理システムの持つ脆弱性を指摘している。更に、参加者の性質による情報参照行動の違いを分析した。協調的な参加者は、取引相手を選択する際、取引相手の非協調行動の回数および ID 継続期間を重視していることがわかった。協調的参加者はリスク回避型の取引相手選択を行う傾向があるといえる。

**キーワード** 評判管理システム, オンライン取引, 囚人のジレンマ, シミュレーションゲーム

(注記) このファイルは草稿です。最終バージョンは、シミュレーション&ゲーミング ([www.jasag.org](http://www.jasag.org)) にお問い合わせください。または、「山本 仁志, 石田和成, 太田敏澄, 消費者間オンライン取引における注目情報 - 協調行動進化に対する実験的アプローチ -, シミュレーション&ゲーミング, Vol.15, No.2, pp.111-121, 2005.」を参照してください。

## 1. はじめに

オンライン市場の発展と共に評判管理システムの重要性は広く指摘されている。特に、多数の消費者が売り手・買い手として流動的に参加する消費者間オンライン市場では、信頼できる取引相手を選択するために評判管理システムの存在は不可欠である。本論文では、消費者間オンライン取引のことを C2C 取引 (Consumer-To-Consumer 取引) と表現する。では、参加者は、評判管理システムを用いるときに、どのような情報を参考にし、またどの情報を重要と考えるのであろうか。協調的な参加者を保護し、信頼できる取引相手を選択するために有用な評判管理システムを設計するためには、実際に個人が評判に基づいて取引相手を選択する際の基準が明らかにする必要がある。我々は、取引実験システムを構築することで、消費者間オンライン市場において、売り手・買い手の取引行動と参加者が取引相手の選択の際に参照する情報を明らかにする。

### 1.1. C2C 市場の発展と評判管理システム

近年、C2C 市場と呼ばれる消費者間取引の発展が著しい。これは、インターネットの発展で新たに出現した取引形態である。インターネットの発展により、地理的制約や時間的制約、そして機会的制約が克服され、非常に広範な相手と情報交換が可能になった。そのために、従来は市場化が困難であった消費者間の商取引が可能になったといえる。例えば、eBay や Yahoo などの消費者間オークションが事例として挙げられる。

一方で、C2C 市場の発展は、取引におけるリスクの増大という社会的問題を引き起こしている。例えば、代金不払い、商品不渡し等の不正行為が一例である。これは、オンライン取引が、匿名性や、参加・離脱が容易であるといった特徴を持つため、売り手・買い手の双方に、貢献することなく、サービスや財を受け取りたいという非協調行動への誘引が働くからである。

そのため、市場において、参加者の協調行動を出現させ、非協調行動を抑制するためのマネジメントシステムが必要となる。多く市場において、市場の参加者が取引相手を相互に評価し、その評価を共有する評判管理システムが協調行動を促進のために採用されている。

C2C 市場をはじめとするオンライン市場において、評判管理システムが存在することで、協調行動が促進されることは Kollock(1999)をはじめ、多くの研究によって指摘されている(Resnick et. al.,2000)(山本他. 2003)。実際に、さまざまな形態のオンライン市場において評判管理システムは導入されている(Dellarocas,2003)。オンライン市場の代表的な事例であるオークションサイトにおいても評判管理システムは導入されている。高橋・臼井(2003)の調査によると、多くの評判管理システムでは、評判値の算出にあたって、個々の取引に対する評価を点数化し、その平均や累積を評判値として提示している。また、過去の取引履歴や自由入力によるコメントなども参照可能である。

### 1.2. 評判管理システムにおける個人の情報行動

従来、評判管理システムの存在が協調の促進に有効であることを示した研究は多くなされている。しかし、先行研究では、実際に個人が評判に基づいて取引相手を選択する際、評判を形成するどのような情報を参考に判断し、どの情報を重要だと考えているのかを議論することができない。

信頼性の高いオンライン取引の成立に重要な評判管理システムについて考察するために、我々は、仮想的な C2C 取引市場を Web 上に実装し、被験者が売り手・買い手として評判を参考に取引相手と行動を選択する取引ゲームを設計する。各参加者の取引行動と参照する情報の内容を分析する。また、このシステムを用いた実験結果とともに、実験後に質問紙調査をおこなうことで、個人が取引相手選択において重視している情報を分析する。

## 2. 評判管理システムと協調の進化

オンライン市場における協調の進化と評判管理システムの有効性を議論する研究としては、ケーススタディ、計算機実験、実験的アプローチが代表的である。

### 2.1. ケーススタディ

ケーススタディによるアプローチとしては、McDonald(2002)は、eBay を対象に出品者の評判と販売価格を調査し、評判の高い売り手は同一商品でも他者より高い価格で販売できると報告した。また、Resnick and Zeckhauser(2001)は、eBay の取引および相互評価を調査し、肯定的な意見が 99% を超えていると報告している。これらの調査では、現実のオンライン市場における評判と協調的な行動に関して正の相関が存在することを明らかにしている。しかし、ケーススタディでは、協調行動が進化するメカニズムを議論することができない。

### 2.2. 計算機実験

協調が進化するメカニズムに関して議論するために、計算機実験によるアプローチも多くの研究者に採用されている。3 節で詳細に議論するが、オンライン取引はゲーム理論によるモデル化が可能であり、ゲーム理論を基盤とした研究が盛んである。Yamamoto et al.(2004)は、囚人のジレンマを基盤にエージェントモデルを構築し、計算機実験をおこなった。計算機実験の結果から、Yamamoto et al.(2004)は、参加者の流入出の盛んな市場では、協調行動をとった取引相手の情報を流通させるポジティブ評判システムが有効であり、参加者の流入出の少ない市場では、非協調行動をとった取引相手の情報を流通させるネガティブ評判システムが有効であることを示した。Yao and Darwen(1999)は多段階の協調レベルが選択可能な囚人のジレンマをエージェントモデルを用いてモデル化し、評判が協調の進化に与える影響を考察している。しかし、これらの先行研究では、実際に個人が評判に基づいて取引相手を選択する際、評判を形成するどのような情報を参考に判断し、どの情報を重要だと考えているのかを議論することができない。

### 2.3. 実験的アプローチ

この課題に対する解決策のひとつがシミュレーションゲームの活用である。シミュレーションゲームとは、現実味のある模擬社会状況を作り出して、自己の

役割に強くコミットしたプレイヤーがそれぞれの自発性に基づいた相互作用をおこなうものである(広瀬,1997)。シミュレーションゲームのアプローチを用いることで、参加者のミクロな行動の要因をインタビューなどで確認すると同時に、個々の行動の集積がもたらす集合的秩序のメカニズムを理解することが可能になる。このアプローチに加え、本研究では、個人の利得に関して単純な囚人のジレンマ状況を設定することでゲーム理論の知見を援用することを可能にしている。

渡辺(2002)は、厳密な理論的整合性を持つゲーム理論と、現実的な課題を扱うことが可能なシミュレーションゲームの一体化には、具体的な課題を持つことが必要であると述べ、オークションにおける価格形成のメカニズムをその一例として挙げている。近年発展が著しいネットワーク上のオークション市場は、一般消費者がネットワークを介して参加する C2C オンライン市場の代表的な事例であり重要な研究課題である。しかし一方で、オンライン市場において代金を騙し取る詐欺事件などが社会問題となっている。健全なオンライン市場の発展のためには、参加者の協調行動を促進する制度やシステムの検討が必要である。

実験的なアプローチで協調行動の進化に関して議論している研究には多くの先行研究がある。松田・山岸(2001)は、相手への依存度を選択できる囚人のジレンマを想定し、協調が進化することを明らかにしている。また、小林・大浦(2004)は所属集団の変更ができる社会的ジレンマ実験を行い、所属集団内での全員一致での協力という経験が、プレイヤーの協力行動選択に正の影響を与えていることを示した。一方で、オンライン取引における協調問題に焦点を当てた実験的アプローチの研究としては、高橋・臼井(2003)の実験がある。高橋・臼井(2003)は、仮想的なネットオークション市場の上で実験をおこない、評判管理システムの存在によって提供される財の質が向上することを示した。

我々の実験は、売り手・買い手の取引行動や取引相手を選択する際の情報行動を分析することで、協調行動が進化するために必要な評判管理システムの要件を明らかにする。

## 3. オンライン市場のモデル化

本節では、オンライン市場が囚人のジレンマを用い

て表現可能であることを議論し、取引参加者の取引行動および情報行動を分析するための取引実験システムの構築をおこなう。

### 3.1. オンライン取引と囚人のジレンマ

オンライン取引は、匿名性や、参加・離脱が容易であるといった特徴を持つ。そのため、売り手・買い手の双方に、貢献することなく、サービスや財を受け取りたいという、非協調行動への誘引が働く。つまり、売り手には、商品を渡すことなく代金を受け取るという誘引が働き、買い手には、代金を払うことなく商品を受け取るという誘引が働く。これは、囚人のジレンマ構造としてモデル化可能である。囚人のジレンマとは、一般に次のように定義できる(鈴木,1994)。プレイヤー1とプレイヤー2の2人の行為者がいる。プレイヤー間のコミュニケーションは存在しない。2人のプレイヤーは、ともに2つの行為C,Dを選択できる。その組合せによって生ずる4つの状態に対する利得が表1のような利得行列によって表される。ここで、ここで、 $B_1, S_1, T_1, W_1$ は、プレイヤー1がCまたはDの行為を選択した際に得る利得であり、 $B_2, S_2, T_2, W_2$ はプレイヤー2が得る利得である。

表 1：囚人のジレンマの利得行列

		プレイヤー2の行動	
		C	D
プレイヤー1の行動	C	$S_1, S_2$	$W_1, B_2$
	D	$B_1, W_2$	$T_1, T_2$

このとき、利得の大きさが、以下の条件を満たすとき、囚人のジレンマという。

$$\begin{cases} B_i > S_i > T_i > W_i \\ 2S_i > B_i + W_i \end{cases}, i=1,2 \quad (1)$$

オンライン取引と、囚人のジレンマは、次のように対応する。

売り手にとっての協調行動は、商品を買手に渡すことであり、非協調行動は、商品を買手に渡さないことである。買い手にとっての協調行動は、代金を売り手に払うことであり、非協調行動は、代金を売り手に払わないことである。

こうした環境下では、常に協調行動をとる行為者を仮定すると、非協調行動をとる行為者に搾取されつづけてしまう。そのために、協調行動をとる行為者(市場参加者)を保護し、非協調行動をとる行為者を排除するためのシステムが必要となる。

場参加者)を保護し、非協調行動をとる行為者を排除するためのシステムが必要となる。

### 3.2. 取引における利得の定式化

本研究において、取引参加者は売り手または買い手である。取引される財の価格を  $P$ 、財の生産コストを  $C$ 、買い手にとっての財の効用を  $V$  と表現する ( $V > P > C > 0$ )。売り手にとってのペイオフ( $B, S, T, W$ )は ( $P, P-C, 0, -C$ )となる。売り手が非協調をとり買い手が協調をとったとき(売り手は商品を渡さず、買い手は代金を払う)売り手は生産コストを負担せずに代金だけ受け取ることになるので  $P$  の利得を得る。売り手・買い手ともに協調したときには、価格から生産コストを減じた  $P-C$  が利得となり、お互いに非協調の時には取引がおこなわれないため利得は  $0$  である。また、売り手のみ協調のときには、生産コストを負担し収入がないため、 $-C$  が利得となる。買い手にとってのペイオフは ( $V, V-P, 0, -P$ )となる。買い手が非協調で売り手が協調のとき(売り手は商品を手渡し、買い手は代金を払わない)代金を払わずに財の効用を得ることができるので  $V$  の利得を得る。お互いに協調したときには、効用から価格を減じた  $V-P$  が利得となり、お互いに非協調の時には取引がおこなわれないため利得は  $0$  である。買い手のみが協調するときには代金を支払い商品を受け取れないので利得は  $-P$  である。また、本研究では、効用は価格の高い物ほど高いと仮定し、 $V = P$  とおく。

( $\alpha < 1$ )を便益係数と呼ぶ。また、高い財の生産にはよりコストがかかるとして  $C = \alpha P$  とおく。(  $0 < \alpha < 1$ ) をコスト係数と呼ぶ。

以上の議論から、売り手・買い手の利得は表2のようにまとめられる。表2は(1)式を満たし囚人のジレンマが成り立っている。なお、囚人のジレンマの均衡点は(非協調・非協調)である。

表 2：取引実験における利得行列

	買い手協調	買い手非協調
売り手協調	買い手： $(-1)P$ 売り手： $(1-\alpha)P$	買い手： $P$ 売り手： $-P$
売り手非協調	買い手： $-P$ 売り手： $P$	買い手： $0$ 売り手： $0$

### 4. 取引実験システムの構築

取引実験の参加者は、事前に決められた売り手あるいは買い手のうちどちらか一方でのみ取引できる。取

引実験システムにおける仮の名前 (ID) はシステムにより自動的に付与される。実際の C2C オンライン取引では、売り手による商品の市場への投入、買い手による入札、売り手による応札は、それぞれ非同期的に行われるが、取引の簡単化のため、同期的に行われることとした。また、買い手の複数入札、売り手の複数応札ができることとした。各期の最後 (応札後) に、売り手と買い手は、取引結果の閲覧と、オンライン市場で用いる仮の名前 (ID) の変更に関する意思決定を行う。ID を変更する場合、新しい ID はシステムにより自動的に付与される。

参加者の取りうる行動は、協調 (支払う, 発送する), 非協調 (支払わない, 発送しない) である。また、参照できる情報は、各参加者個別の取引履歴の詳細、価格、協調回数、非協調回数、評判、ID 継続期間、取引回数、それぞれによる取引相手の並べ替えである。

なお、取引履歴の詳細は、過去の取引においてどのような行動を取ったのかをログとしてみるができる。評判の算出方法は、協調回数から非協調回数を減じたものである。

#### 4.1. 取引手順

取引は(a)売り手による価格決定、(b)買い手による入札、(c)売り手による応札、(d)売り手と買い手による結果の閲覧と ID の変更、により構成される。実験においては、管理者により取引過程の進行が同期的に行われる (図 1)。実際のオンライン取引システムでは、管理者を介さない取引が参加者間で非同期に行われているが、参加者の取引行動や情報行動の基本的な性質の分析のため、非同期の参加者間相互作用がデータに影響を及ぼさないよう、同期的な取引手順とした。

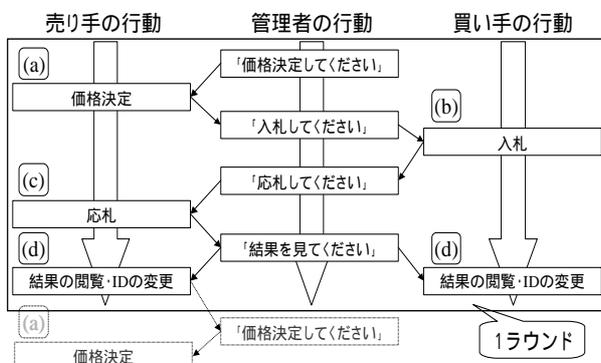


図 1: 取引手順の概要

価格決定 (図 1(a)) において、売り手は定められた価格の範囲で販売する商品の価格を決定する (100 円

から 800 円の間で 50 円間隔)。ここで、この取引システムでは、商品が販売できた場合、価格のうち定められた割合の金額が売り手の利益となると仮定している。これは価格が高い贅沢品は、販売価格と生産費用との差、つまり生産者余剰が大きいと考えられるためである。そのため、できるだけ高い価格の商品を販売することにより、多くの利益が得られる。しかし、高い価格の品物を買手に渡し、支払いを受けることができなければ損害は大きくなる。つまり、高い価格を設定すれば、ハイリスク・ハイリターン、低い価格を設定すれば、ローリスク・ローリターンの取引となる。

入札 (図 1(b)) において、買い手は、売り手に関する情報を閲覧し、入札する売り手を選択し、協調 (支払う) か非協調 (支払わない) が決定する。複数入札の際には入札する売り手すべてに対して、協調あるいは非協調という行動をとるものとする。

応札 (図 1(c)) において、売り手は、買い手に対する情報を閲覧し、応札する買い手を選択し、協調 (発送する) か非協調 (発送しない) が決定する。複数応札の際には応札する買い手すべてに対して、協調あるいは非協調という行動をとるものとする。

応札が成立した取引の売り手と買い手のペアは、双方の行動によるペイオフ値にもとづき正あるいは負の利得を得る。また、双方の行動は取引実験システムに記録される。これは、取引相手が良い行動を取った場合には良い評価を、そうでない場合は悪い評価を、それぞれオンライン取引システムが記録することに対応している。

結果の閲覧・ID の変更 (図 1(d)) において、売り手と買い手は、取引結果の確認と、仮の名前 (ID) の変更についての意思決定ができる。非協調行動の履歴により誰も入札、あるいは応札しない状況となった場合には、ID を変更し、その履歴を消去できる。

#### 4.2. 取引システムの概要

実際のオンライン取引システム (eBay や Yahoo Auction など) はインターネットを介したクライアント・サーバシステムで構築されている。そのため、本研究の取引実験システムも、ウェブサーバ (Apache) とサーバサイドのプログラミング言語 (PHP)、データベース (MySQL) を用いて構築した (図 2)。

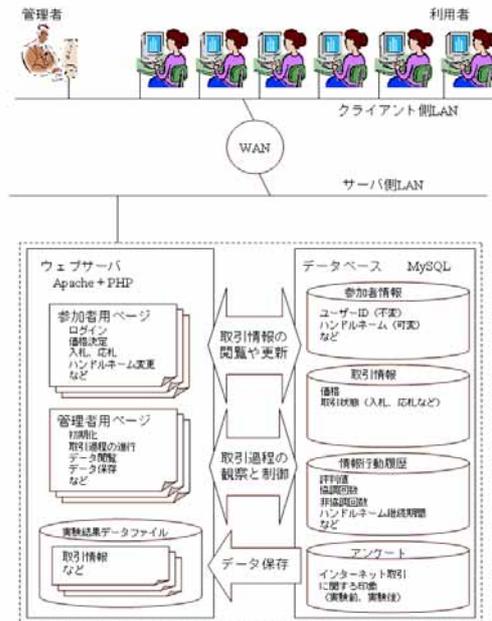


図 2：取引実験システムの概要

これにより、実際の取引システムに近い状態で実験を行うことができる。また、インターネットに接続されたコンピュータのみで、被験者が実験に参加することができるため、大学などのコンピュータ演習室を利用して、特別な実験装置を用意することなく実験を行うことができる。さらに、管理者による取引過程の進行やデータの保存なども、ウェブブラウザのみで行うことができる。

また、図 3 に取引画面の一例として、買い手の入札画面を示す。買い手は情報参照ボタン群を用いて、取引相手候補の過去の行動履歴を参照し、入札すべき売り手を選択することができる。図 4 は行動選択画面である。ここで、買い手は取引の際の行動を決定する。

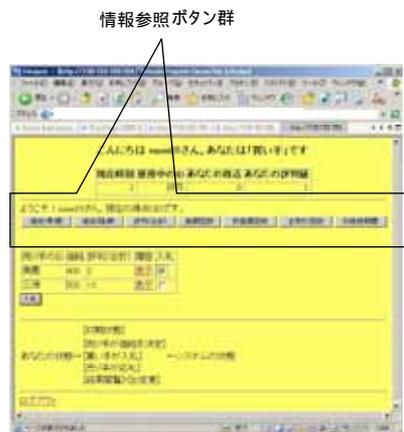


図 3：取引実験システムの画面例（入札）

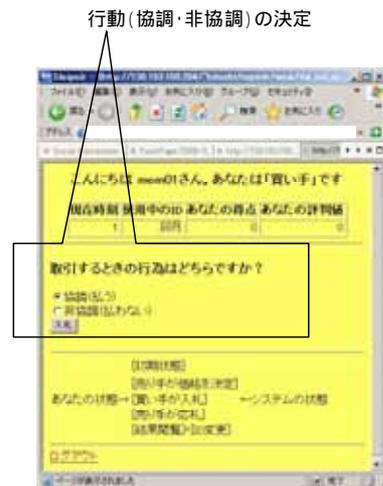


図 4：取引実験システムの画面例（行動決定）

買い手の入札画面には、入札できる売り手の一覧が表示される。情報参照ボタン群の表示順序は、「価格（昇順）」、「価格（降順）」、「評判（合計）」、「協調回数」「非協調回数」「取引回数」「ID 継続期間」である。それぞれのボタンを押すことにより売り手の該当する履歴情報が表示される。買い手は、取引したい売り手のチェックボックスにチェックを入れ、「入札」ボタンを押す。取引したい売り手が複数存在する場合は、それら全てにチェックを入れ、入札することができる。入札相手の確定後、協調、あるいは非協調のうち、どちらかの取引の行動を決定する。ここで決定した行為は、入札した売り手全てに対して同一の行為が行われる。つまり、全ての売り手にお金を送る(協調)、あるいは、全ての売り手にお金を送らない(非協調)、の2つのうち1つである。

売り手の応札画面には、入札のあった買い手の一覧が表示される。買い手と同様に、売り手は相手の履歴情報を参照し取引したい相手を選択する。取引相手は複数選択することも可能である。応札相手を決定した後の行為の決定は、買い手と同様である。

## 5. 取引実験

4 節で構築した取引実験システムを用いて、取引実験をおこない、参加者の行動および情報行動を分析することで、評判管理システムの有効性を検証する。実験は都内 S 大学の 2 年生 37 名を対象におこなった。実験実施者によって、売り手 19 名・買い手 18 名にランダムに振り分けられた。実験開始前に、システムの操作に慣れるため 3 ラウンドの取引実験をおこなう。

その後、10 ラウンドの取引実験をおこなう。ただし、実験参加者が繰り返し回数を知ることによって行動に影響を与えることが考えられるので、実験参加者は、繰り返し回数を知らされていない。

また、取引実験において得た利得が高い参加者のうち売り手・買い手それぞれ5名に報酬を支払うことでインセンティブを与えた。

本論文では、取引において参加者がとる協調・非協調の行動を取引行動と呼び、入札・応札の際に情報を閲覧する行動を情報行動と呼ぶ。

### 5.1. 取引行動の分析

図 5は、参加者の協調行動の回数と非協調行動の回数の時間変化を示したものである。実験開始時は82%の行動が協調であったが、終了時には86%の行動が協調となった。協調行動の増加については、回帰分析を適用し $\hat{\beta} = 9.85$ となっている。協調が高いレベルで維持されると共に、実験の進行につれ協調行動が増加していることがわかる。

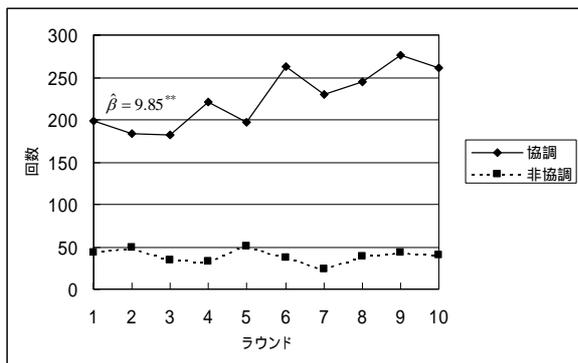


図 5：協調行動と非協調行動の変化

図 6は、参加者が得た総利得と、行動全体のうち協調行動の比率を示したものである。参加者の利得と協調確率に基づいて階層クラスタ分析をおこなった。図 7で示すように、グループ A,B,Cのように分類できる。グループ Aには全体の大多数である32名が属する。グループ Bには3名が属し、協調行動もとるが非協調行動も交えて取ることで高い利得を得ている。グループ Cには2名が属し、常に非協調行動をとっている。しかし高い利得は得ることができないことがわかる。

常に協調行動をとった参加者と1回以上非協調行動をとった参加者の利得を比較すると、常に協調行動をとった参加者のほうが高い利得を得ているという傾向差がみられた(表 3)。しかし、最も高い利得を上げ

ている上位2名はグループ Bに属している。

表 3：協調確率による利得の差

	利得
常に協調 (18名)	21698.6
非協調あり (19名)	16180.3
t 値	1.752 <sup>+</sup>
p 値	0.089

<sup>+</sup>p<.10

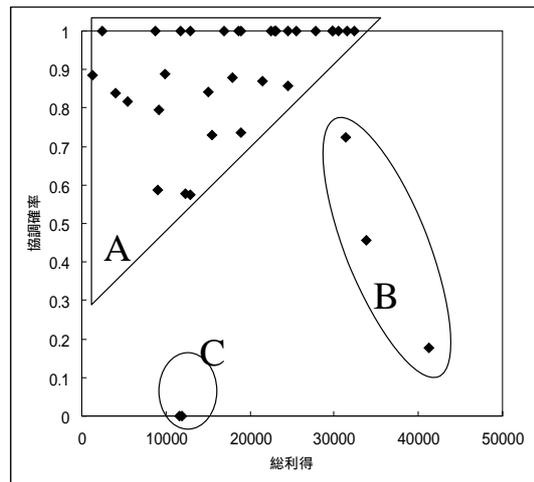


図 6：利得と協調行動の関係

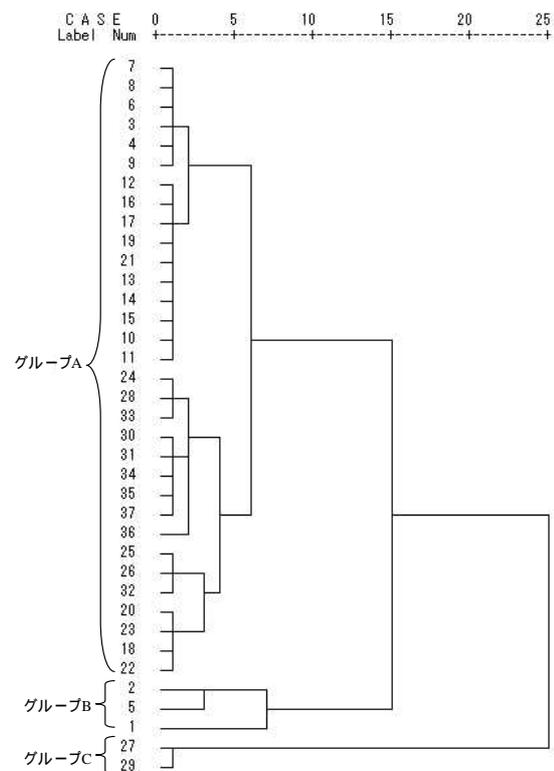


図 7：利得と協調確率に基づいた階層クラスタ分析

表 4：参加者の情報行動の累計

	評判	協調回数	非協調回数	ID 継続期間	詳細履歴表示	取引回数
常に協調	2.94	3.85	4.76	3.92	1.18	1.24
非協調あり	3.89	5.81	2.89	1.06	2.03	1.54
t 値	0.55	1.33	1.94 <sup>+</sup>	3.59 <sup>***</sup>	0.60	0.34
p 値	0.58	0.18	0.052	0.000	0.55	0.73

<sup>+</sup> p<.10    \* p<.05    \*\* p<.01    \*\*\* p<.001

### 5.2. 情報行動の分析

続いて、参加者が取引相手を選択する際、どのような情報を参照しているかを分析する。売り手・買い手をあわせて、実験中に 796 回の情報参照がなされた。また、そのうち価格の参照は 11 回であった。価格の参照回数が極端に少なく、評判をはじめとする相手の信頼度を示す指標に注目が集まっていることから、取引相手の選択において、協調的な参加者を探すことが重視されていると考えられる。

図 8は、参加者の情報行動の累計である。参加者のうち、全ての行動が協調行動であった参加者と、1 回以上非協調行動をとった参加者を対比するために、「常に協調」と「非協調あり」に分類した<sup>(1)</sup>。

各参加者によって情報参照回数が異なるので正規化のうえで分析している。また、価格の参照回数は、全参照回数と比較して極めて少ないため、分析対象から除外している。

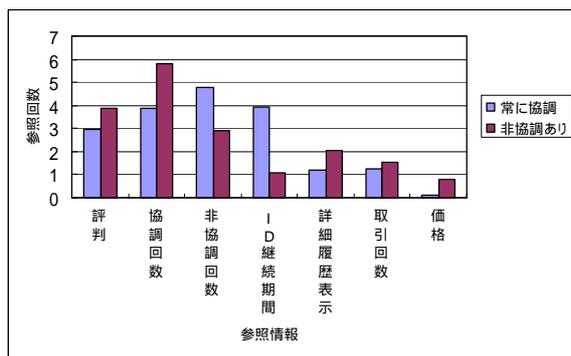


図 8：参加者の情報行動のグラフ

「常に協調」と「非協調あり」とは質的に異なる群と考え、これらの 2 群を対比するために、参照情報を説明変数として判別分析をおこなった。判別分析の結果および判別得点の分布を表 5および図 9に示す。

表 5：判別関数式

変数名	判別係数
協調回数	0.78
非協調回数	5.69
ID 継続期間	11.64
評判	3.68
詳細履歴表示	2.76
取引回数	-0.18
定数項	-3.88
F 値	2.89*
自由度 1	6
自由度 2	30
判別の中率	86.5%

\* p<.05

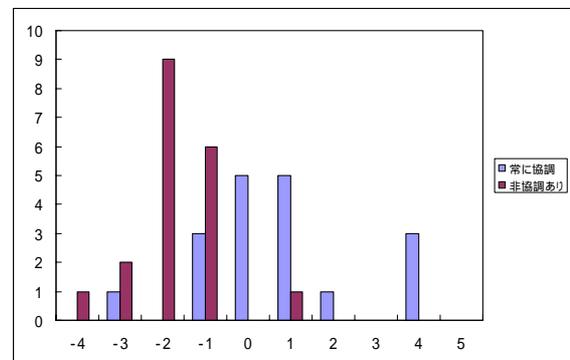


図 9：判別得点の分布

判別分析の結果、ID 継続期間、非協調回数および評判が、常に協調・非協調ありを判別する上位 3 つの主要因となっていることがわかる。図 8および表 4からわかるように、常に協調行動をとっている参加者は、非協調回数および ID 継続期間を重視していることがわかる。

また、実験終了後に実験参加者に対していくつかの質問をおこなった<sup>(2)</sup>。『相手を選択するときどの情報を「一番重視」しましたか?』という質問項目に対する回答をまとめたものが図 10である。非協調行動を

とったことのある参加者は、非協調回数とID継続時間を重視するという回答は皆無であるにもかかわらず、常に協調する参加者の中では、非協調回数とID継続時間を重視するという回答が一番多くなっている。

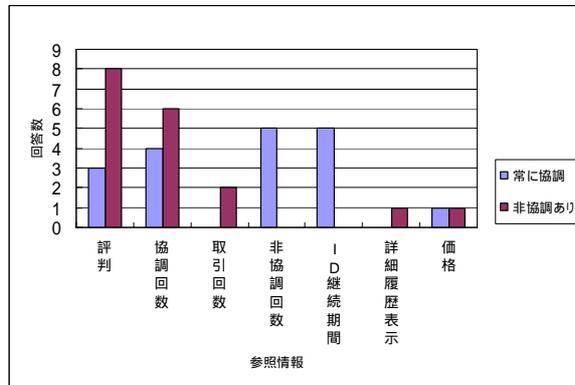


図 10: 参加者が重視した情報

『どのような行動指針（戦略）が一番得点を稼ぐのに有利だと思いますか。自由にお答えください。』という質問項目に対する回答は表 6に示すように3つのタイプに大別できた。

表 6: 参加者が有利と考える戦略

戦略	人数
常に協調的に振舞う	18
最初のうち協調的に振舞い、評判を上げてから大きな取引で裏切る	14
IDを変えつつ裏切り続ける	2
その他	2

## 6. 考察

高橋・臼井(2003)は評判管理システムの存在する条件と存在しない条件で取引実験をおこない、評判管理システムが存在する方が協調行動が高いレベルで維持されることを示している。本論文の実験においても、(1)式で示すように(非協調・非協調)が均衡点であるにもかかわらず、図 5からわかるように協調行動が高いレベルで維持され、ラウンドが進行すると共に協調が増加している。

しかし協調行動が全体として高いレベルにあるが、図 6は非常に興味深い結果である。表 3からわかるように、協調的に振舞うことで高い利得を上げることが可能であると考えられるが、グループ B をみると非協調行動をとりつつ高い利得を得ている。グループ B の参加者にインタビューしたところ、協調行動で評判を上げたのち非協調で高い利得を得るという行動をとっ

ていた。表 6の結果からも示唆されるように、評判管理システムが存在していても、初期のうちに協調行動をとることで評判を上げ、その後大きな取引で非協調行動をとることで高い利得を得ることが可能であることを示している。一部の参加者にとっては戦略的に相手を騙すことによって、高い利益を得られる市場になっているといえる。

実際に、このような行動戦略によって高い利得を得るという事件も発生している<sup>(3)</sup>。この事件は、初期のうち「わがままを聞いてくれた」「迅速な対応で非常に満足」など、落札者の好評が並んでいたが、その後、大量の商品を出品し、代金の振込みがあった後に連絡を絶つという手口である。このように一部の参加者の悪意のある戦略的な行動を評判管理システムだけで完全に防止することは困難であるといえる。評判管理システムには協調的な取引相手を識別する意義があるが、非協調の抑止には限界があり、特に本論文で設定した実験的状况では、巧妙に行動するメンバーには抑止力となっていないと考えられる。これは法制度など外部の仕組みとの統合で対応するなど更なる考察が必要である。

また、情報行動の分析によって、常に協調行動をとる協調参加者と1回以上非協調行動をとった非協調行動参加者の間に興味深い差異があることがわかった。情報行動において、全ての参加者は協調回数および評判を参照していることがわかる。その上で、図 8 図 10が示すように、協調参加者はID継続期間および非協調回数を重視している。このことは協調参加者が、リスク回避型の相手選択を嗜好することを示唆している。

協調参加者を保護する評判管理システムを設計する際には、評判を算出する際に、参照する履歴を長期間保持することが重要になる。また、長期間継続している参加者でも取引に参加していない、もしくは取引相手として選択されない参加者は、取引の上でリスクが高いと考えられる。よって今後、評判管理システムが提示する評判値の算出には「非協調数」「ID継続期間」「取引数」を要素とした値を用いることが協調行動の促進に効果的であろう。

しかし、現実の市場においては、ID継続期間が短い参加者は新規参入者の可能性もある。本実験ではID継続期間が短いということはIDを故意に変更したとわかっているため、ID継続期間が協調的参加者の目安

とみられていたとも考えられる。この制約は本実験の限界であり、ID 継続期間の効果に関しては更なる検討が必要であると考えられる。また、本実験では、行動が正確に評判管理システムに蓄積されると仮定しているが、実際には評価者の主観によって評価はなされる。宮田・池田(2001)が示すように取引相手からの報復的な評価を恐れることから寛容な評価をする可能性もある。また、Dellarocas(2000)が議論しているように、不公平な評価に対する頑健性に関する考察も必要である。本研究では、参加者の情報行動に主眼をおき分析するために、評価者が評価するという動作は組み込まなかったが、今後の課題として、実験参加者が主観的に相手を評価する仕組みを導入することを検討している。また、利得と報酬を比例させることが実験経済学においては一般的であるが、今回は上位5名に報酬を与えている。この報酬の与え方の違いが行動に及ぼす影響については今後の検討課題である。また、この結果が一般的なものであるかについては、今後追試を行う必要があると考えている。

## 7. まとめ

我々は、オンライン取引において、協調の促進に対する評判管理システムの効果を分析するとともに、参加者の情報行動を明らかにするために、取引実験システムを構築し、被験者を用いた仮想的な取引実験をおこなった。その結果、ID が変更可能な囚人のジレンマ状況においても80%以上の行動が協調行動となり、ラウンド進行と共に協調行動が増加した。評判管理システムが協調行動を促進することが推察できる。また、参加者の情報行動を分析することで、協調的な参加者は、取引相手の非協調回数およびID 継続期間を重視していることがわかった。本実験においては実験参加者が一定であることが被験者にわかっているため、参加者の流入出がない市場と想定される。この結果は、Yamamoto et. al.(2004)が指摘しているように、参加者の流入出の少ない市場では、非協調行動をとった取引相手の情報を流通させるネガティブ評判システムが有効であることを示唆している。今後の課題としては、参加者の流動的な新規参加や退出が可能な環境において実験をおこなうことで情報行動の変化を考察する必要がある。個人が取引においてどのように振舞い、どの

ような情報を参照しているのかを明らかにしたことで、オンライン市場における評判管理システムの設計に重要な指針を得ることができた。

## 注 記

- (1) 37名の参加者のうち「常に協調」が18名、「非協調あり」が19名
- (2) 37名の参加者のうち有効回答数36
- (3) 2005/1/13 朝日新聞オンライン(Asahi.com)

## 文 献

- Dellarocas, C. (2000) Immunizing Online Reputation Reporting Systems Against Unfair Ratings and Discriminatory Behavior. *Proceedings of the 2nd ACM Conference on Electronic Commerce*, 17 - 20.
- Dellarocas C. (2003) The Digitization of Word of Mouth: Promise and Challenges of Online Feedback Mechanisms. *Management Science*, 49(10), 1407-1424.
- 広瀬幸雄(編)(1997)『シミュレーション世界の社会心理学』、ナカニシヤ出版。
- 小林盾,大浦宏邦 (2004)「協力のU字カーブ：所属集団を変更できる社会的ジレンマ実験(3)」,『第37回数理社会学会大会 研究報告要旨集』, 52-55.
- Kollock, P. (1999) The Production of Trust in Online Markets. *Advances in Group Processes*, 16, 99-123.
- 松田昌史,山岸俊男 (2001)「信頼と協力:依存度選択型囚人のジレンマを用いた実験研究」,『心理学研究』, 72(5), 413-421.
- McDonald, C., and C. Slawson (2002) Reputation in An Internet Auction Market. *Economic Inquiry*, 40(4), 633-650.
- 宮田加久子,池田謙一 (2001)「インターネットでの「評判」(reputation)と広告の実証的研究：情報の信頼性判断基準としての「評判」の形成過程とその消費行動に与える影響」,『吉田秀雄記念事業財団平成12年度研究助成報告書』。
- Resnick, P., Zeckhauser, R., Friedman, E. and Kuwabara K. (2000) Reputation Systems. *Communications of the ACM*, 43(12), 45-48.
- Resnick, P. and Zeckhauser, R. (2001) Trust among strangers in internet transactions: Empirical analysis of eBay's reputation system. *Technical report, University of Michigan*.
- 高橋寛幸, 臼井幸弘 (2003)「ネットオークションにおける評判システムの効果に関する考察」,『日本社会情報学会 第18回全国大会 予稿集』, 63-68.
- 渡辺隆裕 (2002)「ゲーム理論におけるオークション理論の発展と近年の課題」,『シミュレーション&ゲーミング』, 12(2), 52-57.
- 山本仁志,石田和成,太田敏澄 (2003)「消費者間オンライン取引における評判管理システムの分析」,『経営情報学会誌』, 12(3), 55-69.
- Yamamoto, H., K. Ishida and T. Ohta (2004) Modeling Reputation Management System on Online C2C Market. *Computational & Mathematical Organization Theory*, 10(2), 165-178.
- Yao, X., and P., Darwen (1999) How Important Is Your Reputation in a Multi-Agent Environment. *Proc. of the 1999 IEEE Conference on Systems, Man, and Cybernetics*, IEEE Press, II-575 - II-580.