

# 社会的相互作用場面における顔画像インタフェースの影響

石川 真\*

(平成16年4月30日受付；平成16年7月20日受理)

## 要 旨

本研究では、コンピュータネットワークを活用し、社会的相互作用場面のモデルの1つとして囚人のジレンマゲームを行なった際に、顔画像を付加したインタフェースが協調的行動にどのような影響を及ぼすかについて検討することを目的とした。特に、作業者自身が自由に顔画像インタフェースを呈示・消去することができる環境下で2つの研究を通して検証した。

研究1では、顔画像は自由に呈示・消去することができたにもかかわらず、高い比率で呈示されていたことが示された。続いて、顔画像の切り替え時に着目して分析したところ、顔画像を消去から呈示に切り替えると協調的行動が高まるのに対し、呈示から消去に切り替えても協調的行動に変化は示されなかった。

研究2では、個人内で顔画像の呈示・消去が固定されている静的環境と、自由に呈示・消去できる動的環境の双方を取り入れ、環境の違いが協調的行動にどのような影響を及ぼすか検討した。その結果、静的環境における顔画像の呈示順序の違いによって、動的環境の方が協調的行動が促進される場合もあれば、逆に、減少する場合もあることが示された。

## KEY WORDS

face picture	顔画像
game theory	ゲーム理論
human interface	ヒューマンインタフェース
prisoner's dilemma game	囚人のジレンマゲーム

## 1. はじめに

新しい教育課程では、初等中等教育において、各教科および総合的な学習の時間における情報教育、特に「情報活用の実践力」の育成が求められている。そして、この情報活用の実践力は体験学習、問題解決型学習、発表や話し合い、討論などの活動を通して育成される「自ら学び、自ら考える力」と密接に関わっており、こうした活動がより一層活発になっていくと言われている<sup>(1)</sup>。

たとえば、平成15年度のEスクエア・アドバンスで実践された教育・学習へのIT活用事例においては、デジタルコンテンツを活用して教育・学習を支援するという実践のみならず、テレビ会議を使用して、他校と交流したり、カメラやスクリーンを通して相手と話をすることの育

---

\* 学校教育総合研究センター

成を目的とした実践、また、電子掲示板を利用した他校とのコラボレーションや、新たな情報機器(次世代携帯情報端末、電子黒板、タブレット等)を活用した授業実践が紹介されている<sup>(2)</sup>。

これらの事例の特徴は、日常的、社会的な文脈を重視した学習環境や協調学習を重視する学習観へのパラダイムシフトと情報機器の発達に伴う学習環境の多用化の2点が挙げられるだろう。前者は、学習や発達が個人の内部で起きているという認知発達理論の立場ばかりでなく、社会や文化的な過程という文脈の中で発達や学習を捉える社会的構成主義の考え方が台頭してきた結果と言えるだろう。一方、後者は目覚ましい技術革新の発展ばかりでなく、社会の情報化の進展に伴う教育の情報化政策(ミレニアムプロジェクト、e-Japan 戦略などでの提言)が大きく関わっている。

日常的、社会的な文脈を重視した学習環境や協調学習活動の場は、研究対象としてもきわめて関心が高く、学びの変化や他者との協調性という側面がエスノメソドロジーやアクションリサーチなどの手法により検証されている。また、ネットワークの急速な発展に伴うコンピュータ支援による協同作業(CSCW: Computer-Supported Cooperative Work)の研究も1980年代から盛んになってきている。

Chapanis<sup>(3)(4)(5)</sup>は、CSCW 研究の先駆的なものと捉えることができる。そして、文字、音声、映像メディアを用いて、協同作業場面におけるコミュニケーション特性について検証している。それぞれが、文字、音声、顔というコミュニケーションチャンネルを伝達するメディアであり、メディアの比較によって、コミュニケーションチャンネルの違い、特性を明らかにする研究方法は、今日においても数多く見られる。

高辻ら<sup>(6)</sup>は、テレライティング(音声と描画を同時に通信すること)の特性と有効性について複数の作業を採用して検証している。その結果、伝達概念が言語情報である作業では、音声メディアは有効であったのに対し、伝達概念にイメージ情報が含まれる作業においては音声だけでは不十分であるという結果を示した。また、Green & Williges<sup>(7)</sup>は、対面、音声のみ、音声と顔画像の3つの条件で2人1組による協同編集作業時のメディア特性について検討し、顔画像を付加することが作業効率を上げるわけではないことを明らかとしている。したがって、新聞記事などの編集作業を行う際には、顔画像を付加することは効率を良くするための必要条件にはならないと述べている。

ところで、人間は日常的な場面において他者と関わる際、お互いの行動は影響を及ぼし合うという、相手の行動を動的に変容させる社会的相互作用を行なっている<sup>(8)</sup>。しかし、社会的相互作用は極めて複雑であり、その現象を捉えることは容易ではない。社会心理学では、2者間の協調、非協力、利害をめぐる葛藤や信頼の問題のような社会的相互作用を研究する際、実験ゲームと呼ばれるアプローチが極めて有効であるとされ、頻繁に用いられてきた<sup>(8)(9)</sup>。この実験ゲームのアプローチは、人間の社会的行動の研究に多大な影響を与えたゲーム理論<sup>(10)</sup>を基にしたものであり、特に、非ゼロ和ゲームと呼ばれる枠組に該当する囚人のジレンマゲームが社会的相互作用場面において客観的に他者との相互作用の関係を示すことに役立ってきており、また、数多く取り上げられてきた。他者との協調性を定量的に測る手法の1つとして、この囚人のジレンマゲームを含む実験ゲーム研究の枠組は十分に魅力的な側面を持っていると考えられる。

たとえば、石川・野嶋<sup>(11)</sup>は、CSCW 場面に囚人のジレンマゲームを採用し、ゲーム相手の顔画像を付加することが協調的選択行動にどのような影響を及ぼすか検討している。そして、顔画像付加は、利得点表の違いによって協調的選択行動が促進される場合と減少する場合がある

ことを示した。

これまでの CSCW 関連の研究においては、相手の顔画像インタフェースが取り上げられる場合、顔画像は呈示し続けられている(たとえば、Green & Williges<sup>(7)</sup>, Sellen<sup>(12)</sup>等)。これは、顔が1つのコミュニケーションチャンネルとして位置づけられ、その効果や影響を他のコミュニケーションチャンネルと比較することによって明らかにするという視点から検証しているためである。向後<sup>(13)</sup>は、『一般的なツールにおいては、常に最新のものにバージョンアップされる技術に対して人間が追いつき、あわせるのに対し、学習環境においては、人間の能力を最大にするように支援することに主眼を置く』と述べている。これを踏まえて教育実践を行なう際には、使用する技術の特性を明らかにしておく必要がある。しかし、実際の教育現場で実験的な検証を行なうことは難しく、使える技術を試行錯誤しながら活用し検討していくしかないのが現状と言えるだろう。

顔画像というインタフェースはテレビ会議、ビデオチャット、テレビ電話(携帯電話の使用時も含む)などのメディアに溶け込んでいるが、テレビ電話は社会に普及するに至らなかった歴史がある。コストが高かったり、画質が悪かったり、さまざまな原因が言われていたが、それ以上に、電話は音声で伝えれば十分な伝達手段にすぎず、顔が見えるという機能があることのメリットがほとんどないことが一因であるという見方もある<sup>(14)</sup>。

本研究では改めてこの顔画像というインタフェースに着目する。そして、この顔画像インタフェース自身が持っている特徴をより明確にするために、作業者が自由に顔画像を呈示・消去できるように動的な環境を採用する。従来の研究では、顔画像は固定されており、作業者が自由に働きかけを行なうことのできない静的な環境であったと言える。つまり、作業者自身が状況に応じて、顔画像インタフェースにどのような働きかけをし、その結果としてどのような協調的行動をとるか明らかとすることにより、顔画像インタフェースの特徴を探ることがねらいとなる。

そこで、本研究では、社会的相互作用場面の1モデルである囚人のジレンマゲームを CSCW 場面に採用し、顔画像の呈示や消去を作業者自身が自由に切り替え可能な際に、協調的行動にどのような影響を及ぼすかについて明らかとすることを目的とする。特に、作業者自身が顔画像を呈示・消去するという積極的な働きかけと協調的行動の関連性に着目しながら検証していく。

## 2. 研究 1

### 2.1 目 的

社会的相互作用場面として囚人のジレンマゲームを採用し、ゲーム時における相手の顔画像インタフェースがどのような役割を担っているかを明らかとすることを目的とする。特に、作業者の協調的行動と顔画像インタフェースの呈示・消去行動を関連させながら検証する。

### 2.2 方 法

#### 2.2.1 被験者・実験場所

被験者には、双方が面識のない大学生および大学院生を2名1組とし、24組48名(男28名、女20名)を対象とした。実験場所として学内 LAN で相互に接続可能な異なる2部屋を用意し、

1組ずつ実施した。被験者は2部屋のいずれかに通され、被験者双方が直接対面することはなかった。なお、2部屋は隔絶した場所にあったため、各部屋に1名ずつ実験者を常駐させた。

### 2.2.2 実験条件

利得点表要因として、山内<sup>(15)</sup>の中で利用されている(++)条件と(+-)条件の2種類の異なる利得点表を用意した(図1, 2参照)。利得点表には、y(協調的選択を意味する)もしくはb(非協力的選択を意味する)のそれぞれを選択した場合の利得点が表示されている。(++)条件は、相手の選択方略に関わらず、必ず得点が増加する。一方、(+-)条件は相手の選択方略によっては、得点が減少する。

今回の実験環境の中のインタフェースのうち、顔画像は自由に呈示(on状態)、消去(off状態)することが可能であった。これらの2つの状態を相殺するために、インタフェース要因として、実験開始時に顔画像が呈示された条件をon開始条件、消去していた条件をoff開始条件とした。

### 2.2.3 手続き

被験者には、はじめに囚人のジレンマゲームについて解説を行ない、その後、ゲームの進め方や、コンピュータの利用方法を理解してもらうために、練習として1ゲーム(10試行)実施させた。また、顔画像の呈示・消去方法についても解説した上で、実際に操作させた。その際に用いた顔画像は被験者自身であったが、実験開始時には、相手の顔画像が呈示されることを述べた。これらの解説、練習をすべて完了した後、被験者が不明瞭だと思われる点について質問を受け付け、本実験に支障がない状態にした。

双方の被験者が上述した事項について完了したことを双方の実験者が確認した後、本実験(30試行)を行なった。なお、ゲーム前後に相手や画像についての印象の評定、実験終了後にはさらにゲームに関する印象についてのアンケートに回答を求めた。

		相手	
		y	b
本人	y	(9, 9)	(2, 10)
	b	(10, 2)	(3, 3)

図1 (++)条件の利得点表

各セルの数值は左が本人の得点、右が相手の得点を示す。

		相手	
		y	b
本人	y	(6, 6)	(-8, 8)
	b	(8, -8)	(-6, -6)

図2 (+-)条件の利得点表

各セルの数值は左が本人の得点、右が相手の得点を示す。

## 2.2.4 実験装置

学内 LAN に接続された Macintosh, および CCD カメラ Color-QCAM が使用された。相手の顔画像は CU-SeeMe を利用してグレースケールで15インチディスプレイ上に呈示された。HyperCard を用いて作成されたカード上の on ボタンをクリックすることにより, 顔画像を自由に呈示できるようにし, 一方, off ボタンをクリックすると顔画像を消去できるように Apple-Script 言語により設定した。四人のジレンマゲームは文字ベースでチャットが可能な MacConference を利用し, 選択試行は, キーボードを用いた。y キーには黄色のシールを, b キーには青色のシールを貼り, それぞれをタイプすると, 利得点表の y と b の選択に該当するように設定した。

## 2.3 結果および考察

### 2.3.1 顔画像インタフェースの呈示・消去行動に関する特徴

はじめに, 被験者が実際に行なった顔画像の呈示・消去行動について検討した。顔画像の呈示 (off → on 切り替え) もしくは, 消去 (on → off 切り替え) を行なった者は全被験者のうち, 43.8% (48名中21名) だった。さらに, 切り換え操作の最大回数は3回であった (切り換え平均回数 1.33, SD=0.58)。つまり, 自由に切り替えが可能であるにも関わらず, ほとんど実行されていないことが示された。

一方, 顔画像がどの程度呈示されているかを測る指標として, 顔画像が呈示されている状態を選択時ごとにカウントし, それを呈示回数とした。呈示回数の平均は23.60回 (SD=10.34) であり, 特に顔画像がはじめから呈示されていた on 開始条件では, 87.5% (24名中21名) が顔画像を一度も消去することはなかった。

一方, 呈示回数について, インタフェース要因と利得点表要因の2要因分散分析を行なったところ (表1), インタフェース要因において有意であった (図3参照)。つまり, はじめから顔画像が呈示されている方が, あらかじめ消去されている条件よりも顔画像の呈示時間(回数)が長い (多い) ことが明かされた。

これらの結果より, 作業者は顔画像を肯定的に捉えているのではないかと考えられる。今回は, 実験終了後に顔画像に対して自由記述を求めたが, 「相手の表情をみるのが楽しかった」「得点が競っているときは顔色をうかがった」「相手の表情と行動パターンから, 推測して選ぶようになった」などのような回答が得られている。これらは, 作業において, 顔画像のインタフェースが社会的相互作用場面に活かされた一例と言えるだろう。しかし, その一方で, 「画像があると非常にやりづらい」「画像を見るのがいやだった」などの否定的な回答も一部には見られた。このような回答を考慮するならば, 自由に顔画像を呈示・消去が選択できるインタフェースは,

表1 2要因分散分析結果

変動因	自由度	平方和	平均平方	F 値	
利得点表要因	1	150.521	150.521	1.656	n.s.
インタフェース要因	1	910.021	910.021	10.013	$p < .05$
交互作用	1	20.021	20.021	.220	n.s.
誤差	44	3998.917	90.884		

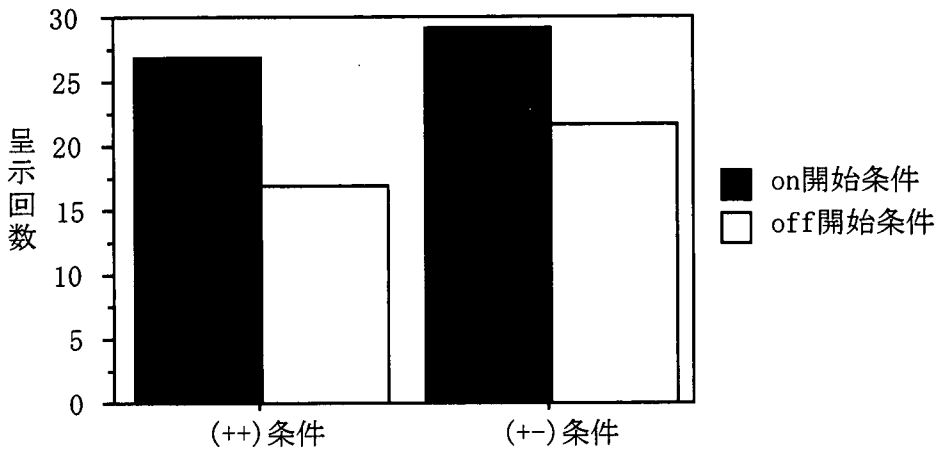


図3 実験条件別による顔画像の呈示回数比較

今回のような社会的相互作用場面において有効であると考えられる。

### 2.3.2 協調的選択行動と顔画像インタフェース呈示との関連性

続いて、顔画像の呈示状態時と消去状態時における被験者の協調的選択行動に着目した。ただし、顔画像の呈示・消去状態の回数が被験者によって異なるため、各選択試行時における顔画像の呈示回数および消去回数あたりの協調的選択数（協調的選択率）を求め、その指標に基づいて分析を試みた。

利得点表条件別に顔画像の呈示状態時と顔画像の消去状態時の協調的選択率についてサイン・ランク・テスト（T検定）を行なったところ、（+-）条件において、顔画像の呈示状態の時の方が消去状態の時よりも協調的選択率の高い傾向が示された（ $T=8$ ,  $n=10$ ,  $p<.05$ ）。一方、（++）条件においては有意差は見られなかった（ $T=18$ ,  $n=9$ , n.s.）。このように、（+-）条件において顔画像が呈示されている時の方が顔画像がない時よりも協調的選択率が高いという傾向は、顔画像インタフェースを固定呈示で実験を行なった石川・野嶋<sup>(11)</sup>でも確認できる。

さらに、どのような場面で顔画像の呈示（on）・消去（off）の切り替えがみられるか、その傾向を協調的選択行動と関連させて分析した。顔画像の切り替えのパターンは、off状態からon状態（off→on）とon状態からoff状態（on→off）のいずれかであるが、このパターン別に協調的な選択がどのように出現しているかを示したのが図4である。今回は、切り替え操作の回数そのものが全体的にきわめて少なかったため、条件による分類はせず、全体の特性を探ることとした。

その結果、きわめて顕著な特徴が示された。off状態からon状態に切り替えた際の前後の協調的選択率は大幅に上昇していることが示されている。一方、on状態からoff状態に切り替えた際の前後の協調的選択率はほとんど変化していない。すなわち、顔画像を呈示することが、協調的な行動を促進する要因になっていると考えられる。石川・野嶋<sup>(11)</sup>においては、利得点表条件によっては、顔画像を呈示することが、協調的な行動を促進することもあれば、減少することもあることを述べているが、この1つの傾向が示されたものと考えられる。

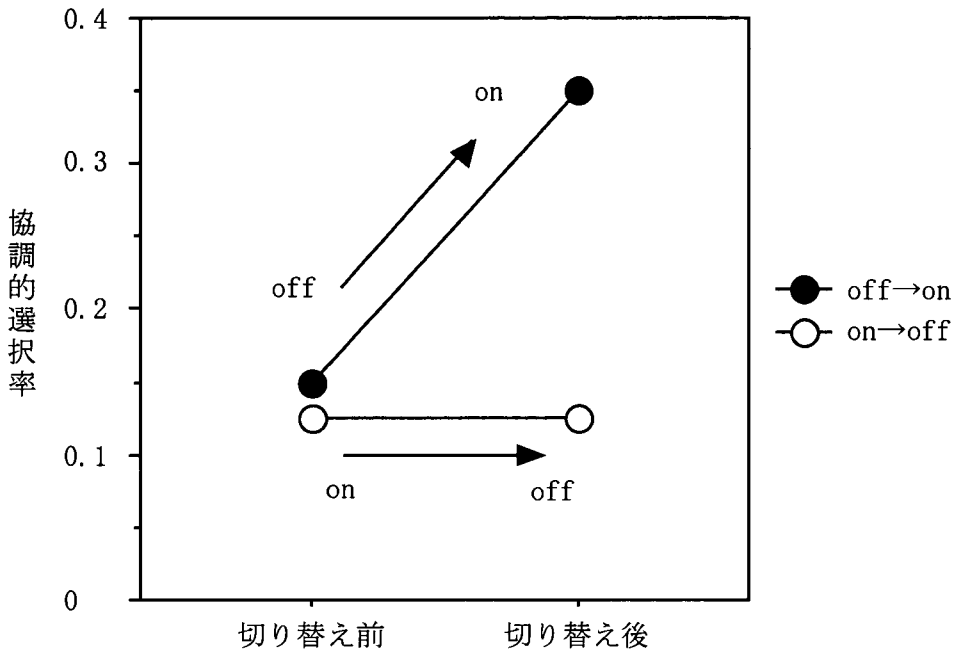


図4 顔画像の呈示・消去切り替え時の協調的選択率

### 3. 研究 2

#### 3.1 目 的

研究1においては、顔画像を自由に呈示・消去の切り替えができる環境であったにもかかわらず、半数以上の被験者は切り替えを行なわなかった。さらに、複数回使用した者は数えるほどしかいかなかった。その大きな原因の一つは、インタフェースとしての顔画像が肯定的に受け入れられているためと推測されるが、呈示・消去の切り替え用のインタフェースが必ずしも使いやすいものではなかったためとも考えられる。囚人のジレンマゲームで利用されるアプリケーションと呈示・消去切り替えで利用されるアプリケーションが異なっており、囚人のジレンマゲームの選択から、切り替えを実際に行なうためには、やや煩雑な手続きを要するため、誰もが使いやすいインタフェースであったとは言えない。

そこで、本研究では、より容易に顔画像の切り替えができるように改善し、囚人のジレンマゲームにおいて相手の顔画像インタフェースがどのような役割を果たしているかを明らかにする。特に、顔画像インタフェースへ自由に呈示・消去ができない静的環境と、自由に呈示・消去の働きかけができる動的環境を設定することにより、協調的行動に及ぼす影響についてより深く検討することとした。

## 3.2 方 法

### 3.2.1 被験者・場所

被験者には、双方が面識のない大学生、大学院生 2 名を 1 組とし、24組48名（男30名、女18名）を対象とした。実験場所として学内 LAN で相互に接続可能な異なる 2 部屋を用意し、1 組ずつ実施した。被験者はいずれかの部屋に通され、被験者双方が直接対面することはなかった。なお、2 部屋は隔絶した場所にあったため、各部屋に 1 名ずつ実験者を常駐させた。

### 3.2.2 実験条件

利得点表要因として、研究1と同様の(++)条件と(+-)条件の2種類の異なる利得点表を用意した(図1, 2参照)。利得点も同様とした。

インタフェース呈示要因として、1ゲーム(30試行)のうち、1~5試行目が呈示(on)状態、6~10試行が消去(off)状態であった on-off 条件と、順番が逆の off-on 条件を採用した。この10試行までは、呈示・消去を自由に操作しないように被験者には教示がなされた。この状態を静的環境と呼ぶ。なお、11試行目以降は、双方の条件とも顔画像を自由に呈示・消去の切り替えが可能であった。この状態を動的環境と呼ぶ。

### 3.2.3 手 続 き

本研究においても、研究1と同様に囚人のジレンマゲームを採用し、同様の利得点表条件を利用した(図1, 2参照)。被験者は、はじめに囚人のジレンマゲームおよび実験で利用するスタックの操作方法の説明がなされた後、練習1ゲーム(5試行)、本実験1ゲーム(30試行)の順で実施した。終了後、相手、ゲーム等に関して質問紙を用いて評定させた。

### 3.2.4 素材・装置

学内 LAN に接続された Macintosh, および CCD カメラ Color-QCAM が使用された。相手の顔画像は iVisit を利用してカラーで15インチディスプレイ内の右上端に呈示された。Hyper-Card による TCP/IP でのチャットが可能なせんちヤスタックを改編して、ボタン操作で囚人のジレンマゲームの選択が行なえる他、顔画像の呈示・消去の切り替えが可能なスタックを使用した。

## 3.3 結果と考察

### 3.3.1 顔画像インタフェース呈示・消去の切り替え状況

11~30試行において、自由に顔画像インタフェースの切り替えをした被験者は42.11%(38名中16名;10名分はデータ欠落のため除外)であり、2回以上切替(4回切り替えが最高)を行なった者はわずか10.53%(4名)にすぎなかった。さらに、この11~30試行における顔画像呈示回数の平均は16.44回(SD=6.64)であり、顔画像の呈示は肯定的に受け入れられていると考えられる。一方、利得点表要因とインタフェース呈示要因による2要因分散分析を行なったところ(表2)、インタフェース呈示要因において on-off 条件の方が off-on 条件よりも高い頻度で切り替えを行なう傾向が示された(図5参照)。on-off 条件においては、自由に呈示・消去の切り替えが可能であった第11試行目以降(動的環境)で、顔画像が消去状態から始まったため、顔画像が呈示状態であった off-on 条件よりも切り替えが多かったと考えられる。すなわち、顔画像を呈示することがより好まれていたと考えられる。

### 3.3.2 協調的行動の傾向

ここでは顔画像を自由に切り替えができる11~30試行時(動的環境時)の協調的行動に着目



表2 2要因分散分析結果

変動因	自由度	平方和	平均平方	F 値	
利得点表要因	1	.226	.226	.318	n.s.
インタフェース呈示要因	1	6.765	6.765	9.540	$p < .05$
交互作用	1	.485	.485	.683	n.s.
誤差	34	24.110	.709		

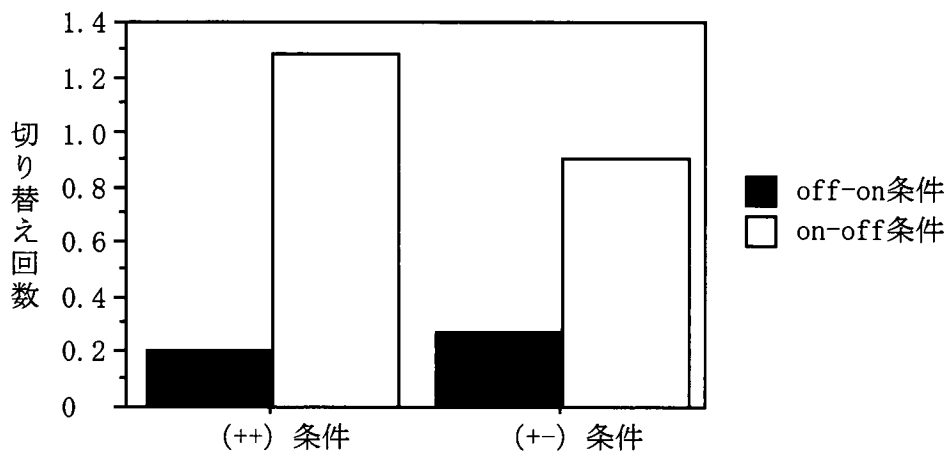


図5 実験条件別顔画像の呈示・消去の切り替え回数

した。はじめに、この20試行における協調的選択率（20試行あたりの協調的選択数の比率）について、利得点表要因とインタフェース呈示要因による2要因分散分析を行なったところ、利得点表要因において(+-)条件が(++)条件よりも高い傾向を示した ( $F(1,29)=5.990$ ,  $p < .05$ )。

続いて、顔画像の呈示状態時と消去状態時に分けて、分析することとした。研究1と同様に、顔画像の呈示・消去状態時の回数が被験者によって異なるため、各選択試行時における顔画像の呈示回数および消去回数あたりの協調的選択数（協調的選択率）を求めた。そして、顔画像の呈示・消去状態時それぞれの協調的選択率について利得点表要因とインタフェース呈示要因による2要因分散分析を行なったところ、顔画像の呈示状態時では利得点表要因において(+-)条件が(++)条件よりも高い有意傾向が示された ( $F(1,29)=3.385$ ,  $p < .10$ ) (図6参照)。一方、消去状態時にはサンプル数が少なかったため、要因別にt検定を行なったところ、利得点表要因においても、インタフェース呈示要因においても有意差は見られなかった (利得点表要因： $t(9)=1.723$ ,  $p > .10$ ; インタフェース呈示要因： $t(9)=1.282$ ,  $p > .10$ )。作業者が顔画像を呈示状態にした場合、(+-)条件が(++)条件よりも協調的行動が促進される点は、静的環境の中で検証された石川・野嶋<sup>(11)</sup>、山内<sup>(15)</sup>などでも確認されているが、動的な顔画像呈示環境においても同様の傾向が示されたと言えるだろう。

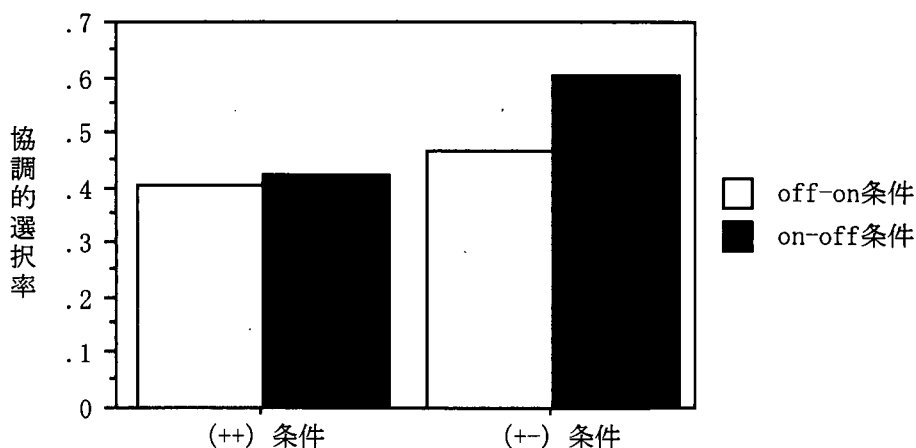


図6 実験条件別による動的環境の顔画像呈示時の協調的選択率

### 3.3.3 静的および動的環境の協調的行動比較

今回の実験では、はじめの10試行が顔画像インタフェースの呈示・消去を固定した静的環境、後半20試行が自由に呈示・消去できる動的環境の2つの状態が用意された。ここでは、これら2つの環境のどちらが協調的行動を促進し、より良い社会的相互作用場面を実現できるかについて検証するために、静的および動的環境時における協調的行動（協調的選択率）に着目し検討することとした。

はじめに、静的環境条件（固定による呈示状態の5試行のみ）と動的環境条件（20試行）の環境要因、利得点表要因およびインタフェース呈示要因による3要因分散分析を行なった。その結果、利得点表要因と環境要因の交互作用が有意傾向 ( $F(1,31)=3.927, p<.10$ )、インタフェース呈示要因と環境要因の交互作用が有意であった ( $F(1,31)=15.661, p<.01$ ) (図7参照)。下位検定を行なった結果、on-off条件においては、静的環境の方が動的環境よりも有意に協調的選択率が高いことが示された ( $p<.05$ )。逆に、off-on条件においては、動的な環境の方が静的な環境よりも有意に協調的選択率が高いことが示された ( $p<.05$ )。

続いて、動的環境（20試行）をさらに細分化し、動的環境の中でも顔画像呈示している状態時の条件と静的環境条件（固定による呈示状態の5試行のみ）の環境要因と、利得点表要因およびインタフェース呈示要因の3要因分散分析を行なった。その結果、環境要因とインタフェース呈示要因の交互作用が有意であった ( $F(1,28)=13.968, p<.01$ ) (図8参照)。下位検定を行なった結果、on-off条件においては、静的環境の方が動的環境よりも有意に協調的選択率が高いことが示された ( $p<.05$ )。逆に、off-on条件においては、動的な環境の方が静的な環境よりも有意に協調的選択率が高いことが示された ( $p<.05$ )。

いずれの結果も、インタフェース呈示要因の違いによって、1~10試行までの顔画像が呈示されている静的環境の協調的選択率と11~30試行の動的環境の協調的選択率に異なる傾向が示された。協調的選択率を高めるという観点より検証すると、on-off条件においては静的環境の方が望ましいが、off-on条件においては動的環境の方が望ましい傾向を示している。このインタフェース呈示条件の違いがこのような結果を生じさせる要因は今回のデータからは推測がで

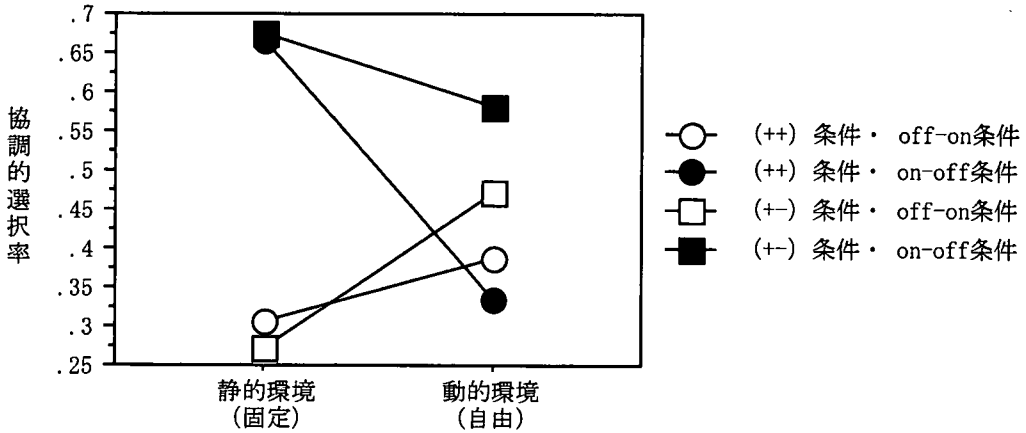


図7 環境条件からみた顔画像提示条件・利得点表条件別による協調的選択率

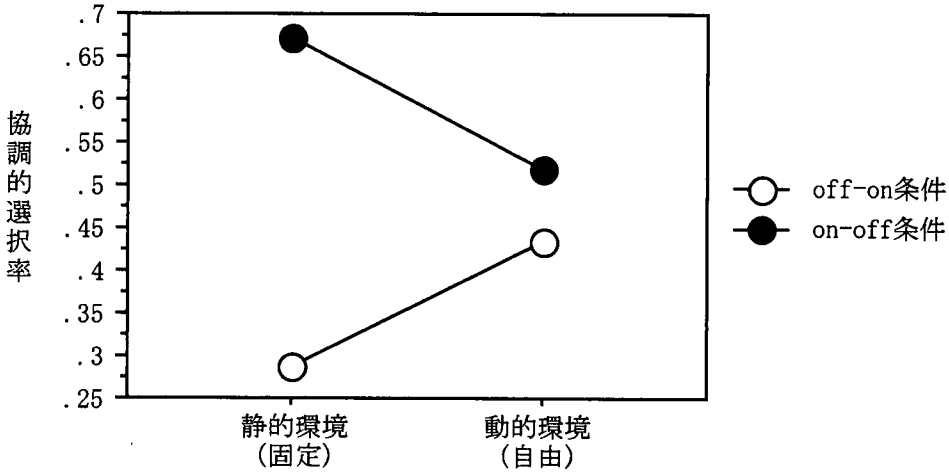


図8 環境条件とインタフェース条件別による協調的選択率

きない。しかし、少なくとも、顔画像インタフェースとの関わりの違いによって、一方では自由に顔画像インタフェースを呈示・消去することにより、協調的行動を促進させ、より良い社会的相互作用場面を実現させたが、一方では、動的環境の方が協調的行動を減少させてしまう場合もあることが示された。つまり、必ずしも作業員自身が最善のインタフェース環境を選択できたわけではないといえよう。

#### 4. 総合的考察

今回は2つの研究を通して検討したが、ここでは、双方の結果の類似点、相違点について実験環境の違いを考慮しながら検討することとする。

いずれの研究においても、顔画像インタフェースを自由に呈示・消去できる環境を用意した。双方の研究では、研究1では、第1試行から顔画像インタフェースを自由に呈示・消去できるのに対し、研究2では、第1～10試行までは、作業者自身が自由に呈示・消去できない静的環境であった。また、研究1で煩雑だった呈示・消去用のインタフェースを改善した。また、顔画像は研究1がグレースケールであったのに対し、研究2ではカラーに変更した。

顔画像呈示・消去行動に関する特徴の違いは、研究間でほとんどみられなかった。研究1が顔画像の呈示回数の平均が23.60回(全体の78.67%)、切り替え操作の最大回数が3回であるのに対し、研究2では、呈示回数の平均が16.44回(全体の82.2%)、切り替え操作の最大回数が4回であった。類似した実験要因として、研究1での on 開始条件、off 開始条件は、研究2のそれぞれ off-on 条件、on-off 条件が該当するが、顔画像を自由に呈示・消去できる直前に、顔画像がどのような状態であったかを示している。これらの結果では、いずれも、顔画像が呈示されている on 開始条件、off-on 条件で切り替え回数が少ないことが示されている。したがって、切り替え操作のインタフェースを改善しても、顔画像がグレースケールからカラーに変更されても、顕著な違いは示されていない。むしろ、共通して顔画像の呈示が肯定的に受け入れられている点が重要であると考えられる。

続いて、顔画像の呈示状態時と消去状態時の協調的行動についての特徴を検討した。いずれの研究においても、消去時のサンプル数が少なく、特に、研究1ではその傾向が顕著だったため、同様の分析を行っていない。しかし、研究1では、(+-)条件において、顔画像の呈示状態の時の方が消去状態の時よりも協調的選択率の高い傾向が示され、研究2では、顔画像の呈示状態時では利得点表要因において(+-)条件が(++)条件よりも高い有意傾向が示された。これらの特徴は石川・野嶋<sup>(11)</sup>でも確認することができ、比較的信頼性の高い結果が得られたと考えられる。

最後に、研究2で新たな実験環境として採用した静的環境、動的環境から見た協調的行動の検証では、インタフェース改善の重要な知見が得られたと考えられる。協調的行動の観点から、on-off 条件においては静的環境の方が望ましいが、off-on 条件においては動的環境の方が望ましい傾向を示した。

ここで、研究1の結果を示すと、消去状態から呈示状態に切り替えた際には協調的選択率が大幅に上昇しているのに対し、呈示状態から消去状態に切り替えた際の前後の協調的選択率はほとんど変化していない傾向が示されている。つまり、顔画像呈示の順によって、顔画像の効果が大きく変わるのではないかということが推測される。呈示→消去よりも、消去→呈示の順における顔画像は協調的行動を高める可能性があると考えられる。

これを踏まえて研究2の結果を検証すると、off-on 条件(消去→呈示)においては静的環境の方が望ましいが、on-off 条件(呈示→消去)においては動的環境の方が望ましい傾向を示している。on-off あるいは off-on は、はじめの10試行の状態にすぎないが、その後の動的環境に入る際に、顔画像が消去状態だったか、呈示状態だったかの違いは、このような特徴に影響を及ぼしたかもしれない。しかも、これらの2つの条件は、呈示、消去の順序の違いだけである。しかし、動的環境は後半20試行もあり、はじめの10試行の顔画像呈示順が大きく影響を及ぼしたと考えるのは早計とも考えられる。この点については、さらなる検討が必要であると考えられる。

## 5. おわりに

本研究では、コンピュータネットワークを活用し、社会的相互作用場面のモデルの1つとして囚人のジレンマゲームを行なった際に、顔画像を付加したインタフェースが協調的行動にどのような影響を及ぼすかについて検討してきた。特に、作業員自身が自由に顔画像インタフェースを呈示・消去することができる環境下で2つの研究を通して検証した。

その結果、いずれの研究からも、作業員自身は顔画像インタフェースに対し肯定的な行動を取り、社会的相互作用場面において、顔はきわめて重要なコミュニケーションチャンネルであることが作業員自身の顔画像インタフェースへの働きかけによって改めて明らかとされたと言えよう。

その一方で、研究1では顔画像を消去から呈示に切り替えると協調的行動が高まるのに対し、呈示から消去に切り替えても協調的行動に変化は示されなかった。研究2においても、条件によっては、動的環境の方が協調的行動が促進される場合もあれば、逆に、減少する場合もあることが示された。

すなわち、顔画像インタフェースは肯定的に受け入れられているかも知れないが、社会的相互作用場面における協調的行動支援という観点からは、必ずしも効果的なインタフェースとして役割を果たすわけではないことが示された。このことは、CSCW 場面での作業員への協調的行動の支援を考える際、たとえばインタフェース開発にとってきわめて重要な知見であると考えられる。今後は、今回のような実験的な場面から、より実践的な環境に近い場面において顔画像インタフェースの傾向を検証していく必要があるだろう。

## 参 考 文 献

- (1) 文部省 (2000) 総説 (第1章) 『高等学校学習指導要領解説 情報編』 11-30. 開隆堂出版
- (2) E スクエア・アドバンス <http://www.cec.or.jp/e2a/>
- (3) Chapanis, A., Ochsman R. B., Parrish R. N. and Weeks, G. (1972) Studies in interactive communication: I The effects of four communication modes on the behavior of teams during cooperative problem-solving. *Human Factors*, 14(6), 487-509.
- (4) Chapanis, A. (1973) The communication of factual information through various channels. *Information Storage and Retrieval*, 9(4), 215-231.
- (5) Chapanis, A. (1975) Interaction human communication. *Scientific American*, 232(3), 36-42.
- (6) 高辻綾子・岡田憲武・田中康宣 (1993) コミュニケーションにおけるテレライティングの有効性検証のための予備実験およびその考察. 電子情報通信学会技術研究報告, HC92-67, 13-18.
- (7) Green, C. A. and Williges, R. C. (1995) Evaluation of alternative media used with a groupware editor in a simulated telecommunications environment, *Human Factors*, 37(2), 283-289.

- (8) 篠塚寛美 (1991) 実験ゲームの構造—個人対個人 2人ゲーム—. 心理学評論, 34(4), 433-457.
- (9) 三井宏隆 (1989) ゲーム理論の社会心理学的役割. 心理学評論, 32(3), 228-243.
- (10) von Neuman, J. and Morgenstern, O. (1953) Theory of games and economic behavior. Princeton. Princeton Univ. Press.
- (11) 石川真・野嶋栄一郎 (1999) コンピュータ通信を利用した囚人のジレンマゲームにおいてパートナーの動画像付加が協調的行動に及ぼす影響. 日本教育工学雑誌, 22(4), 227-238.
- (12) Sellen, A. J. (1995) Remote conversations: The effects of mediating talk with technology. Human-Computer Interaction, 10, 401-444.
- (13) 向後千春 (1998) 情報活用能力とその評価 (第7章) 赤堀侃司 (編著) 『高度情報社会の中の学校—最先端の学校づくりを目指す』 201-232. ぎょうせい.
- (14) 鈴木元・石井裕 (1991) 協同作業のためのビジュアルテレホン. 計測と制御, 30(6), 490-496.
- (15) 山内隆久 (1982) 囚人のディレンマゲームのゲーム行動におよぼす対面の効果. 心理学研究, 52(6), 337-343.

## A Effects of a Face Picture Human Interface in Social Interaction Situation

Makoto ISHIKAWA\*

### ABSTRACT

In this research, it aimed at examining what influence the interface which added a face picture has on cooperative behavior under a prisoner's dilemma game as one of the models of a social interaction situation. Especially, the player itself performed a prisoner's dilemma game under the environment where can be shown and eliminated the face picture interface freely. As for this research, two experiments were conducted.

By Experiment 1, it was shown that there was a large number of a state of a face picture presentation. When a face picture was changed from elimination to presentation, the cooperative behavior increased. But when a face picture was changed from presentation to elimination, the cooperative behavior didn't increase or decrease.

By Experiment 2, the both sides of the static environment where presentation and elimination of a face picture are being fixed, and the dynamic environment which can be shown and eliminated freely were taken in and it examined what influence the difference in environment would have on cooperative behavior. Consequently, it was showed that behavior of collaboration is promoted. However, depending on the former presentation condition, cooperative behavior might decrease in dynamic environment.

---

\* Center for Educational Research and Development