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¹

九州大学 山 内 隆 久²

The effect of face-to-face playing on choice behavior in prisoner's dilemma game

Takahisa Yamauchi (*Department of Educational Psychology, Faculty of Education, Kyushu University, Higashi-ku, Fukuoka 812*)

Two experiments were conducted to examine the effects of face-to-face playing on choice behavior in prisoner's dilemma games. Subjects were female undergraduates. Experiment I showed that the subjects under the face-to-face condition played less competitively than those under the non-face-to-face condition in a game with the matrix composed of plus scores and minus scores. Experiment II showed that the subjects under the face-to-face condition played more competitively than those under the non-face-to-face condition in a game with the matrix composed of only plus scores. It was suggested that face-to-face playing facilitated the behavior avoiding the subject's and her partner's minus scores in the first game and the behavior outscoring the partner in the second game.

Key words : prisoner's dilemma games, cooperation, competition, face-to-face condition, non-face-to-face condition, plus scores and minus scores of game matrices.

本研究は非ゼロ和ゲームの1つである囚人のディレンマゲーム（以下PDゲームと略す）においてプレイヤー相互の対面の有無がプレイヤーのゲーム行動におよぼす効果について検討する。

実験社会心理学で用いられるPDゲームは、2者間の対人関係の研究手法として頻繁に利用されてきた。このPDゲームは一般にFig.1に示す2×2の利得マトリックスで表わされる。利得の左の項はプレイヤーAの利得を、右の項はプレイヤーBの利得を示すものとする。そして X_1, X_2, X_3, X_4 の大小の関係は、① $2X_1 > X_2 + X_3$, ② $X_3 > X_1 > X_4 > X_2$ である。このようなマトリックスで示されるとき方略 a_1, b_1 を協同的方略、 a_2, b_2 を競争的方略と呼ぶ(Rapoport & Orwant, 1962; Nemeth, 1972)。

しかし、一般にPDゲームにおいては集団の合理解である協同的方略選択反応（以下、協同選択とする。また競争的方略選択反応を競争選択とする）はあらわれにくいと指摘されている(Minas, Scodel, Marlowe, & Raw-

son, 1960)。Nemeth (1972) はPDゲームを用いた取引(bargaining)の諸研究を通覧して、協同選択率が約30%の低い値であったことを示している。その理由として、Nemethは協同選択率の低さが実験事態に基づくものであると指摘し、これらの研究の実験事態が、一般に被験者であるプレイヤーにとって各々相手プレイヤーが視覚的、聴覚的に隔離された状態で行なわれ、あたかも実験者相手に1人でプレイしている状態ではなかったかと述べている。つまり、PDゲームが対人関係のシミュレーションとして有効性を高めるためには、相互に助け合うという社会的規範、互惠性(reciprocity)を喚起する対面事態での研究を行なうことが重要であると指摘している。Wichman (1970) は、 $(X_1, X_1) = (3, 3)$, $(X_3, X_2) = (5, 0)$, $(X_2, X_3) = (0, 5)$, $(X_4, X_4) = (1, 1)$ の利得マトリックスを用いて、①相互に相手を見て話すことのできる群、②話すだけの群、③見るだけの群、④隔離群を設定し、それぞれのゲーム行動を比較したところ、①、②、③、④の順で協同選択率が高かったこ

	Player B	
	b_1	b_2
Player A	$a_1 (X_1, X_1)$	(X_2, X_3)
	$a_2 (X_3, X_2)$	(X_4, X_4)

Fig.1. The generalized pay-off matrix of prisoner's dilemma game.

¹ 本論文は1978年に九州大学大学院教育学研究科に提出した修士論文の一部に新たな実験データを加え、まとめ直したものである。

² 本論文の作成にあたり御指導いただいた九州大学教育学部狩野素朗教授、実験に際し御援助いただいた熊本大学教養部重岡和信教授、有益な助言をいただいた熊本大学教育学部鈴木康平教授に深く感謝いたします。

とを報告した。さらに、①と③を合わせた見ることのできるプレイヤー（対面プレイヤー）は、②と④を合わせた見ることのできないプレイヤー（非対面プレイヤー）よりも有意に協同選択率が高かったことを見出した。この結果について Wichman は、対面条件下にあるプレイヤー達は競争選択を抑制し協同選択を促進させることを相互に表情でコントロールしたからだと解釈している。

それでは、プレイヤーが対面する場合には全ての PD ゲームにおいて協同選択が促進されるのであろうか。PD ゲームは大きく協同的動機と競争的動機とが複合的に喚起されるゲームであると考えられる。また Nemeth の言うあたかも実験者相手にゲームをしているような隔離事態に対し、対面事態では自他相互に容姿、表情、行為が直接に観察される。Zajonc (1965) の提唱した社会的促進理論によると、他者との共行動場面では課題に対する動機づけが高められるが、複数の行動が可能なとき可能な行動すべてが促進されるのではなく、その場面の課題に適合すると被験者の認知した行動が優勢に (dominantly) 促進されると考えられる。これらから、対面すると相手プレイヤーの明確化に伴って社会的促進の効果が働くとするれば、対面するプレイヤーはそうでないプレイヤーよりも課題適合性の高い行動をとる傾向を強めるであろう。従って、協同選択、競争選択のいずれが多く生起するかはゲームの構造特性に規定されるであろう。

梅岡・篠塚 (1966) は PD ゲームを実験者を含めた 3 人ゼロ和ゲームと仮定し、マイナス得点を含むマトリックスを用い、両プレイヤーの前に得点の出し入れをする実験協力者（銀行）を介在させる実験を行なった。彼らは銀行の介在がプレイヤーの関係をより協同的にする効果を見出した。これは、第 3 者（銀行）が実際に介在することで得点が減じることが視覚的に明瞭になり、マイナス得点（減点）がより心理的意味を持ったためと考えられる。斉藤・児玉・潮田 (1971) は従来のゲーム事態に上位の社会関係（集団間）を導入し、2 人を含む集団と他集団との間に競争関係を設定した。この結果、同一集団内のプレイヤー達の行動を協同的にすることに成功した。彼らは、下位の社会関係（従来のゲームにおけるペアとしての個人関係）が協同しなければその上位の社会関係の競争に勝てないときには下位の社会関係の競争が抑えられると解釈している。また、上位関係の集団間競争に勝った後は個人間の競争が再び促進されるという結果も合わせて報告している。また、山内・狩野 (1979) は、プラス得点とマイナス得点の混合した (+・-) ゲームのプレイヤーはプラス得点のみの (+) ゲームのプレイヤーよりも協同選択を多くするという結果を報告した。そして、内省報告の結果から、(+) ゲームのプレイヤーは (+・-) ゲームのプレイヤーに比べ、得点の

低い共貧セル (X_4 , X_4) を多く実現しても得点は確実に加算されるので安全であると認知しており、そのために競争選択を多くしたと考察している。

これら一連の研究から、自己および相手に一定の得点が保証されている場合に競争する動機が高まるのであり、その保証が不十分な場合にはまず自己と相手との得点を一定まで増やそうとする動機が高まるであろう。そして後者の動機は得点の減少が明瞭であったり自己と相手を 1 つの集団として認知したりするときに強くなるであろうと考えられる。よって、競争選択が自己および相手の少なくともいずれか一方に損失——マイナス得点——を与える可能性のあるゲーム構造の場合には、対面事態のプレイヤーはこのマイナス得点を避けようとする動機が強められ、その動機に基づいて協同選択を多くする、すなわち競争選択が抑制されると考えられる。一方、マイナス得点のない、一定水準の得点が保証されたゲーム構造の場合には、対面事態のプレイヤーは相手と競争する動機が強められ、競争選択を多くすると考えられる。

そこで、本研究においては、対面の効果がゲーム構造の違いによって異なることを明らかにするために、先に山内・狩野 (1979) が用いた (+・-) ゲームと (+) ゲームという枠組を用いて検討する。ところで、研究目的からこの 2 つのゲーム構造はマイナス得点の有無以外は等しいことが必要であろう。ここでは、2 つのゲームを新たに考案する際に、Rapoport (1967) が提唱したゲームマトリックスの協同傾向指数 (Index of cooperation = $(X_1 - X_4) / (X_3 - X_2)$, 以下 IC と略す) が等しくなるようにした。Rapoport はゲームマトリックスが固有に持つ協同選択傾向をマトリックスの各得点のバランスによって指数化できると考え、いくつかの指数を作った。ここで用いる $IC = (X_1 - X_4) / (X_3 - X_2)$ はその中の 1 つで、協同選択の増加には X_1 , X_2 の増加および X_4 と X_4 との差の増大が関与し、競争選択の増加には X_3 , X_4 の増加および X_3 と X_2 との差の増大が関与していることを示している。また、協同選択と競争選択の間のディレンマが両選択の誘因価の相対的大きさによって表わされることを示している。Terhune (1968) は、IC の大きいゲームのプレイヤーが小さいゲームのプレイヤーより高い協同選択率を示す結果を見出し、この IC の有効性を実証した。Terhune は、このときマトリックスの X_3 と X_2 の 2 つだけを変化させて IC を操作したが、それは変化させる得点の種類を少なくすることによって他の要因の入る可能性を小さくするためだったと考えられる。しかし、本実験で用いる (+・-) ゲームから X_3 と X_2 のみの変化によって IC の等しい (+) ゲームを作成すると、2 つのゲームの $X_3 - X_1$ の間に大きな差が生じる。Ells & Sermat (1968) は、他の得点が等しくても X_3 が増大することによって $X_3 - X_1$ が大きくなる

と競争選択が多くなることを報告している。これらの知見を考慮して、本研究では X_1 , X_2 , X_3 , X_4 全てを変化させることによって、 X_2 と X_4 を除いては (+・-) ゲームの得点 X_n と (+) ゲームの得点 X_n' との間に大きな差を生じさせずに IC を等しくした。 X_n と X_n' の関係は $X_n' = X_n/2 + 6$ となった。

そして、それぞれのゲームにおいて対面してプレイする群 (対面群とよぶ) と対面しないでプレイする群 (非対面群とよぶ) の 2 群を設けた。すなわち、本研究は (+・-) ゲーム, (+) ゲームのそれぞれにおいて対面群と非対面群のゲーム行動を比較検討するものである。以下のように仮説を設定し、実験 I では仮説 1 の検討を、実験 II では仮説 2 の検討を行なう。

1. (+・-) ゲームにおいては、対面状況のプレイヤーは非対面状況のプレイヤーよりも競争選択が少ないであろう。

2. (+) ゲームにおいては、対面状況のプレイヤーは非対面状況のプレイヤーよりも競争選択が多いであろう。

ところで、ゲーム行動の分析においては、プレイヤーの方略選択を研究者側の観点で協同選択、競争選択だと規定している。しかし、プレイヤー自身が自己の方略選択をどう認知しているかは重要な問題であろう。というのは、協同選択 (競争選択) をプレイヤー自身が協同的動機 (競争的動機) に基づく選択だと認知して当の選択行動を生起させているという証拠の下で、ゲーム行動の分析がより確かなものになると考えられるからである。

よって、本研究ではプレイヤーの各選択がどのような動機に基づいて行なわれているかを斉藤 (1975) のカテゴリーを用いて検討する。

実 験 I

X_1 および X_3 得点がプラス、 X_2 および X_4 得点がマイナスである正負混合のマトリックスを用い、ゲーム行動にプレイヤー相互の対面の有無がいかなる影響を与えるかを競争選択回数および各セルの実現度数の観点から検討する。

方 法

PD ゲーム 利得マトリックスの各数値は Fig. 2 に示す。マトリックス内の各得点は各試行でプレイヤーが獲得できる利得 (ポーカーチップの数) を表わす。

実験条件 実験目的に従って 2 つの条件群が設定された。1 つはプレイヤーが相互に相手と対面しながらプレイする群 (以下、対面群とよぶ) である。他の 1 つは衝立で隔てられ相互に顔が見えない状態でプレイする群 (以下、非対面群とよぶ) である。

被験者 熊本大学学生女子 24 名で、対面 6 群ペア 12 名、非対面群 6 ペア 12 名に分けられた。

質問紙 自己の選択動機を回答させるための質問紙は斉藤 (1975) によった。(a) 協同的動機 (協同的, 共栄関係志向), (b) 利他的動機 (相手への配慮, 愛他的), (c) 利己的動機 (搾取的, 競争的), (d) 防衛的動機 (共貧報復的, 消極的な利己的), (e) 交換的動機 (投資), (f) その他, のいずれかのカテゴリーに含まれる選択肢が合計 17 個用意された。そして、これらの選択肢が列記された表から、自己の方略選択の理由に最も近いものを 1 つだけ強制選択させた。

手続き 面識のない 2 人の被験者が 1 組にされ実験室に導入された。このとき被験者同士が顔を合わせないように時間をずらして導かれた。被験者は衝立で隔離された状態でゲームの説明を受けた。PD ゲームの一般的な説明が行なわれた後に、“このゲームでは、先ず各人に 100 点が与えられます。プレイは 20 回行ないます。20 回終了後の得点がプラス得点だと持ち点に加算され、マイナス得点だと持ち点から差し引かれます。自分の得点を高めるようにして下さい。残りの得点を 1 点 1 円のレートで菓子に換えることができます。なお、ゲーム中は声を出したり話したりしないで下さい。”と教示された。教示後、対面群は衝立がはずされた状態で、非対面群は隔離されたままでプレイした。2 人は実験者の合図と同時に、 $a_1(b_1)$ である赤ランプ (黄ランプ) か、 $a_2(b_2)$ である青ランプ (緑ランプ) を選択してスイッチを押すよう依頼された。この選択が 20 試行行なわれた。各試行前に質問紙への回答が行なわれた。

結 果

まず、質問紙による結果について、各被験者の方略選択とその動機との関係を検討する。ここでは、競争選択を導くと考えられる利己的動機と防衛的動機をまとめて競争喚起動機、協同選択を導くと考えられる利他的動機と協同的動機をまとめて協同喚起動機と呼ぶ。対面事態において競争選択が行なわれた際 (75 回) に、競争喚起動機が回答されたのは 53 回 (70.7%) で、これはそれ以外の動機が回答された 22 回 (29.3%) よりも有意に多かった ($\chi^2=12.813$, $df=1$, $p<.001$)。また協同選択が行なわれた際 (165 回)、協同喚起動機が回答されたのは 121 回 (73.3%) であり、これはそれ以外の動機が回答された 44 回 (26.7%) よりも有意に多かった ($\chi^2=35.933$, $df=1$, $p<.001$)。非対面事態でも、競争選択が行なわれた際 (123 回)、競争喚起動機が回答されたのは 89 回 (72.4%) であり、これはそれ以外の動機

		Player B	
		b_1	b_2
Player A	a_1	(6, 6)	(-8, 8)
	a_2	(8, -8)	(-6, -6)

Fig. 2. The pay-off matrix of the (+・-) game.

Table 1
Mean number of $a_2(b_2)$ and $a_1(b_1)$ responses, and (X_4, X_4) , (X_1, X_1) , (X_3, X_2) ,
and (X_2, X_3) responses on each trial block in the $(+ \cdot -)$ game () = SD

		Block 1	Block 2	Block 3	Block 4	Overall
Face-to-face	$a_2(b_2)$	2.25(1.17)	1.42(1.25)	1.50(1.32)	0.92(1.11)	6.08(3.18)
	$a_1(b_1)$	2.75(1.16)	3.58(1.26)	3.50(1.32)	4.08(1.11)	13.92(3.17)
Non-face-to-face	$a_2(b_2)$	2.67(0.79)	2.50(0.96)	3.08(1.12)	2.08(1.19)	10.33(2.42)
	$a_1(b_1)$	2.33(0.84)	2.50(0.96)	1.92(1.11)	2.92(1.19)	9.67(1.93)
Face-to-face	(X_4, X_4)	0.67(0.94)	0.33(0.72)	0.17(0.36)	0.17(0.36)	1.33(1.11)
	(X_1, X_1)	1.17(0.68)	2.50(1.61)	2.17(1.77)	3.33(1.50)	9.17(4.73)
	(X_3, X_2) and (X_2, X_3)	3.17(0.82)	2.17(1.46)	2.67(1.97)	1.50(1.61)	9.50(4.11)
	(X_4, X_4)	1.50(0.50)	1.00(1.00)	2.17(1.06)	1.00(0.82)	5.67(1.36)
Non-face-to-face	(X_1, X_1)	1.17(0.89)	1.00(0.57)	1.00(1.00)	1.83(1.47)	5.00(2.24)
	(X_3, X_2) and (X_2, X_3)	2.33(0.49)	3.00(0.57)	1.83(1.07)	2.17(0.89)	9.33(1.27)
	(X_4, X_4)	1.50(0.50)	1.00(1.00)	2.17(1.06)	1.00(0.82)	5.67(1.36)
	(X_1, X_1)	1.17(0.89)	1.00(0.57)	1.00(1.00)	1.83(1.47)	5.00(2.24)

Note. $a_2(b_2)$: Competitive choice response
 $a_1(b_1)$: Cooperative choice response

が回答された 34 回 (27.6%) よりも有意に多かった ($\chi^2=24.593$, $df=1$, $p<.001$). また協同選択が行なわれた際 (117 回), 協同喚起動機が回答されたのは 81 回 (69.2%) であり, これはそれ以外の動機が回答された 36 回 (30.8%) よりも有意に多かった ($\chi^2=17.308$, $df=1$, $p<.001$). これらから, 競争選択および協同選択は, 競争喚起動機あるいは協同喚起動機に裏づけられた行動だと考えられる。

一般にゲーム行動の分析は, プレイヤー個人の協同あるいは競争選択回数と, 対になった 2 人による共栄セル (X_1, X_1), 共貧セル (X_4, X_4) および格差セル (X_3, X_2) (X_2, X_3) の実現度数によって行なわれている。本研究では, 仮説に基づき競争選択回数を中心に分析を行なう。なお, 時系列の分析のため 5 試行 1 ブロックとし, 20 試行が 4 ブロックに分けられた。

Table 1 に基づき, 競争選択回数を指標として条件 (対面-非対面) と時系列とを要因とする 2 要因分散分析を行なった。それによると, 対面群の競争選択回数は非対面群のそれよりも有意に少なかった ($F_{(1,22)}=14.41$, $p<.01$)。対面群の競争選択回数はゲームの進行に従い有意に減少した ($F_{(3,66)}=2.95$, $p<.05$)。時系列に関する下位検定の結果, 対面群の競争選択回数は, 第 2, 3, 4 ブロックがそれぞれ第 1 ブロックよりも少なかった (1 ブロック vs. 2 ブロック $t=1.84$, $df=66$, $p<.05$, 1 ブロック vs. 3 ブロック $t=1.67$, $df=66$, $p<.10$, 1 ブロック vs. 4 ブロック $t=2.96$, $df=66$, $p<.01$)。

次に, 2 人 1 組のペア行動について, 共貧セル, 共栄セルの各実現度数を指標として条件 (対面-非対面) と時系列とを要因とする 2 要因分散分析を行なった。それ

によると, 対面群の共貧セル実現度数は非対面群のそれよりも有意に少なかった ($F_{(1,10)}=30.24$, $p<.01$)。共貧セル実現度数への時系列の効果は認められなかった ($F_{(3,30)}=1.397$, $n. s.$)。また, 対面群の共栄セル実現度数は非対面群のそれよりも多い傾向があった ($F_{(1,10)}=3.10$, $p<.10$)。対面群のみ共栄セル実現度数への時系列の効果が認められ ($F_{(3,30)}=5.83$, $p<.01$), 第 2 ブロックと第 4 ブロックは第 1 ブロックよりも実現度数が有意に多かった (1 ブロック vs. 2 ブロック $t=2.15$, $df=30$, $p<.05$, 1 ブロック vs. 4 ブロック $t=3.48$, $df=30$, $p<.01$)。

実 験 II

X_1, X_2, X_3, X_4 得点のすべてがプラス得点のマトリックスを使用したゲームにおけるゲーム行動にプレイヤー相互の対面の有無がいかなる影響を与えるかを競争選択回数および各セルの実現度数の観点から検討する。

方 法

PD ゲーム 利得マトリックスの各数値は Fig. 3 に示す。

実験条件 実験目的に従って, 実験 I と同じ手順で対面群と非対面群の 2 群が設けられた。

被験者 熊本大学学生女子 24 名で, 対面群 6 ペア 12

		Player B	
		b_1	b_2
Player A	a_1	(9, 9)	(2, 10)
	a_2	(10, 2)	(3, 3)

Fig. 3. The pay-off matrix of the (+) game.

Table 2
Mean number of $a_2(b_2)$ and $a_1(b_1)$ responses, and (X_4, X_4) , (X_1, X_1) , (X_3, X_2) ,
and (X_2, X_3) responses on each trial block in the (+) game ()=SD

		Block 1	Block 2	Block 3	Block 4	Overall
Face-to-face	$a_2(b_2)$	2.92(0.74)	2.92(1.25)	2.92(0.95)	3.00(1.29)	11.75(2.42)
	$a_1(b_1)$	2.08(0.76)	2.08(1.26)	2.08(0.95)	2.00(1.29)	8.25(2.42)
Non-face-to-face	$a_2(b_2)$	1.67(1.17)	0.92(0.95)	1.58(1.61)	1.33(1.49)	5.50(4.52)
	$a_1(b_1)$	3.33(1.18)	4.08(0.95)	3.42(1.61)	3.67(1.49)	14.50(4.52)
Face-to-face	(X_4, X_4)	1.50(0.50)	1.67(1.24)	1.33(1.25)	2.00(1.82)	6.50(3.69)
	(X_1, X_1)	0.67(0.46)	0.83(0.69)	0.50(0.76)	1.00(0.82)	3.00(1.00)
	(X_3, X_2) and (X_2, X_3)	2.83(0.71)	2.50(0.96)	3.17(1.06)	2.00(1.53)	10.50(3.10)
	(X_4, X_4)	0.83(0.90)	0.00(0.00)	1.00(1.15)	0.50(0.76)	2.33(2.43)
Non-face-to-face	(X_1, X_1)	2.50(1.50)	3.17(1.67)	2.83(2.20)	2.83(1.95)	11.33(6.48)
	(X_3, X_2) and (X_2, X_3)	1.67(1.10)	1.83(1.83)	1.17(1.46)	1.67(1.37)	6.33(4.20)

Note. $a_2(b_2)$: Competitive choice response
 $a_1(b_1)$: Cooperative choice response

名, 非対面群 6 ペア 12 名に分けられた。

質問紙 実験 I と同じ。

手続き 実験 I に準ずる。ただし実験 II で使用するマトリックスにはマイナス得点が含まれていないので、インストラクションの中の減点の説明は除かれた。

結果

まず、実験 I と同様に、方略選択とその動機の間係を調べてみた。対面事態で競争選択が行なわれた際 (140 回) に、競争喚起動機が回答されたのは 119 回 (85.0%) であり、これはそれ以外の動機が回答された 21 回 (15.0%) よりも有意に多かった ($\chi^2=68.6$, $df=1$, $p<.001$)。また協同選択が行なわれた際 (100 回) に、協同喚起動機が回答されたのは 65 回 (65%) であり、これはそれ以外の動機が回答された 35 回 (35%) よりも有意に多かった ($\chi^2=9.00$, $df=1$, $p<.01$)。非対面事態でも競争選択が行なわれた際 (66 回) に、競争喚起動機が回答されたのは 50 回 (75.8%) であり、これはそれ以外の動機が回答された 16 回 (24.2%) よりも有意に多かった ($\chi^2=17.515$, $df=1$, $p<.001$)。また、協同選択が行なわれた際 (174 回)、協同喚起動機が回答されたのは 139 回 (79.9%) であり、これはそれ以外の動機が回答された 35 回 (20.1%) よりも有意に多かった ($\chi^2=62.161$, $df=1$, $p<.001$)。これらのことから、対面群、非対面群それぞれの競争選択および協同選択は、競争喚起動機あるいは協同喚起動機に裏づけられた行動だと考えられる。

競争選択回数および共貧セル、共栄セル、格差セルの実現度数を Table 2 に示す。Table 2 に基づき、競争選択回数を指標として条件 (対面-非対面) と時系列とを要

因とする 2 要因分散分析を行なった。それによると、対面群の競争選択回数は非対面群のそれよりも多く、この条件間の差は有意であった ($F_{(1,22)}=16.37$, $p<.01$)。下位検定により、すべてのブロックにおいて 2 群の間に有意な差があることが認められた (第 1 ブロック $F_{(1,88)}=5.83$, $p<.01$, 第 2 ブロック $F_{(1,88)}=14.91$, $p<.01$, 第 3 ブロック $F_{(1,88)}=6.63$, $p<.01$, 第 4 ブロック $F_{(1,88)}=10.35$, $p<.01$)。しかし、時系列の効果はみられなかった ($F_{(3,66)}=0.71$, $n.s.$)。

次に、2 人 1 組のペア行動について、共貧セル、共栄セルの各実現度数を指標として、条件 (対面-非対面) と時系列とを要因とする 2 要因分散分析を行なった。その結果、対面群の共貧セル実現度数は非対面群のそれよりも多く、この条件間の差は有意であった ($F_{(1,10)}=4.46$, $p<.05$)。また、下位検定の結果、第 2 ブロックと第 4 ブロックにおいて両群間の差が有意であり、これが条件間の差をもたらしたと考えられる (第 2 ブロック $F_{(1,40)}=5.91$, $p<.05$, 第 4 ブロック $F_{(1,40)}=4.79$, $p<.05$)。共貧セル実現度数について時系列の効果は認められなかった ($F_{(3,30)}=0.45$, $n.s.$)。また、対面群の共栄セル実現度数は非対面群のそれよりも有意に少なく、この条件間の差は有意であった ($F_{(1,10)}=8.10$, $p<.01$)。下位検定の結果、全てのブロックにおいて、対面群の共栄セル実現度数は非対面群のそれよりも有意に少ないことが認められた (第 1 ブロック $F_{(1,40)}=4.31$, $p<.05$, 第 2 ブロック $F_{(1,40)}=6.98$, $p<.05$, 第 3 ブロック $F_{(1,40)}=6.98$, $p<.05$, 第 4 ブロック $F_{(1,40)}=4.31$, $p<.05$)。共栄セル実現度数について時系列の効果は認められなかった ($F_{(3,30)}=0.48$, $n.s.$)。

考 察

実験Ⅰより、ゲームにおける対面は、(＋・－)ゲームではプレイヤーに対して競争選択を少なくさせる効果をもたらすことが分かった。一方、実験Ⅱより、ゲームにおける対面は(＋)ゲームでは逆にプレイヤーに対し競争選択を多くさせる効果をもたらすことが分かった。これらの結果は仮説を支持するものであった。また、Wichman (1970) が用いたゲームはマトリックスが0を含むものであり最低得点の保証が十分でない点を考慮すると、実験Ⅱの(＋)ゲームより実験Ⅰの(＋・－)ゲームに近い構造をもったゲームだと考えられる。そうすると、Wichman の実験において対面するプレイヤーがそうでないプレイヤーよりも協同的であった——競争選択を少なくした——結果は本研究の結果と一致する。以上から、対面してゲームをすることは最低得点の保証されていない0やマイナス得点を含むゲームでは競争選択を抑制し、最低得点の保証されているプラス得点のみのゲームでは競争選択を促進する効果をもたらすと考えられる。

しかし、この対面の効果がゲーム行動として表われる早さは(＋・－)ゲームと(＋)ゲームとでは異なっていた。つまり、(＋・－)ゲームの対面群のプレイヤーはゲームの進行に伴いペアの両者が共栄セルを志向し次第に競争選択を少なくしたが、(＋)ゲームの対面群のプレイヤーはゲームの初期から共貧セルに閉じ込められ競争選択を多くとった。吉田 (1978)、山内・狩野 (1980) は、一方のプレイヤーが協同選択あるいは競争選択を多くするとき相手プレイヤーがそれに伴って同じ選択を多くする傾向は、協同選択よりも競争選択の場合の方が強いという結果を報告している。よって PD ゲームでは(X_1 , X_1)の共栄セルよりも(X_4 , X_4)の共貧セルの方が早く出現しやすいと考えられる。このために(＋・－)ゲームでは対面したプレイヤーが志向した協同選択はゆるやかに増加し、(＋)ゲームでは対面したプレイヤーが志向した競争選択はゲーム開始直後から多かったであろうと考えられる。

それでは、対面の効果がなぜゲーム構造の違いによって競争選択を抑制したり促進したりするのであろうか。本研究の(＋・－)ゲームでは、自己の得点を相手より多くしようとして競争選択をとれば、格差セルや共貧セルが実現してマイナス得点が避けられないので、自他の一定の絶対得点が確保できない。よって、(＋・－)ゲームでの競争選択はプレイヤーに相手プレイヤーとの心理的緊張をもたらすと考えられる。そして、対面するプレイヤーはしないプレイヤーよりこの心理的緊張を強く認知するであろう。そのため、対面するプレイヤーの競争選択は対面しないプレイヤーのそれよりも少なかったの

であろう。これに対し、(＋)ゲームでは両プレイヤーがいかなる選択の組み合わせを取っても2人ともにある程度の得点が期待される。よって、(＋)ゲームのプレイヤーは心理的緊張をもたらされずに競争選択をとることができる。そして、対面するプレイヤーはそうでないプレイヤーよりも相手に対する関心が高まるために、自他の最低得点を保証しようとする動機だけでなく相手より自己の得点を高くしたいという動機をも強く喚起されると考えられる。対面するプレイヤーは相手より自己の得点を高くしようとして競争選択を対面しないプレイヤーよりも多くしたのであろう。つまり、対面することによる相手プレイヤーへの関心の高まりは、(＋・－)ゲームでは互恵への志向による競争選択抑制の機能を、(＋)ゲームでは相対的優位への志向による競争選択促進の機能を持つと考えられる。そして、これらの結果は、他者との共行動は可能な全ての行動ではなく課題に適合すると認知される行動を促進させるという Zajonc & Sales (1966) の結果とも一致すると考えられる。

そこで、梅岡・篠塚(1966)、斉藤・児玉・潮田(1971)の研究および本研究の結果から次のように考えられる。2人(Dyad)協同・競争過程には相手と均等な関係を保とうとする行動と相手より優位に立とうとする行動とがあり、当事者がいずれの行動を多く生起させるかは課題特性、対面の有無、第3者の介入等の要因に規定されるであろう。Deutsch (1978) は報酬分配の仮説として、“対面する関係が継続すればするほど親近感が増し、その関係から生まれるものを均等に分配しようとするであろう。”と述べている。しかし、この仮説についても、対面する2者が当面している課題の特性を考慮して吟味する必要があると考えられる。

以上、対面はプレイヤーに対して課題適合性の高い行動を促進させる効果を持つことが分かったが、対面がプレイヤーにとってどのような情動的価値を持つかという点は十分明らかにされなかった。Wichman (1970) は対面の効果はゲーム進行中に常に相手を相互に視覚的に認知するためにもたらされると考えている。しかし、本研究では、対面は(＋・－)ゲームでは協同選択の促進、(＋)ゲームでは競争選択の促進というかたちをとったのでゲーム行動として表われる早さが異なったが、いずれのゲームにおいてもゲーム開始直後から協同選択傾向あるいは競争選択傾向というプレイヤーの選択傾向に影響をおよぼしたと考えられた。そうすると、対面の効果はプレイヤーがゲーム開始時に対面し相互に見知ったことによってもたらされたとも考えられる。すなわち、対面の効果は、相互に匿名性が失われたことによって相手の存在がより強く意識されるためにもたらされるのではないかと考えられる。この点の具体的解明には、今後の研究においてプレイヤーが対面する時期、ゲーム以前

のプレイヤー間の関係等に検討を加える必要があろう。

また、対面の効果がゲーム構造によって異なることを示すために、本研究ではマイナス得点を含むゲームとプラス得点のみのゲームにおけるゲーム行動を検討しようと、IC の等しい $(+ \cdot -)$ ゲームと $(+)$ ゲームを1種類ずつ作成して実験を行なった。しかし、本実験の結果をさらに明瞭にするためには、 $(+ \cdot -)$ 型のゲームと $(+)$ 型のゲームをそれぞれ多数個用意してそれらにおける対面の効果を検討するというアプローチも必要と思われる。

要 約

本研究は囚人のディレンマゲームにおけるゲーム行動におよぼす対面の効果を分析するために計画された。

実験Ⅰでは、ゲームマトリックスはプラス得点とマイナス得点の両方を含むものであり、このゲームは $(+ \cdot -)$ ゲームと呼ばれた。被験者は24名(12ペア)の大学生女子であった。彼らは対面条件と非対面条件に同数ずつランダムに分けられた。ゲームは20試行であった。選択反応の結果から、対面条件下の被験者は非対面条件下の被験者よりも競争的でない行動をしていることが分かった。

実験Ⅱでは、ゲームマトリックスはプラス得点のみで作られており、このゲームは $(+)$ ゲームと呼ばれた。被験者は24名(12ペア)の大学生女子であった。彼らは対面条件と非対面条件に同数ずつランダムに分けられた。ゲームは20試行であった。選択反応の結果から、対面条件下の被験者は非対面条件下の被験者よりも競争的に行動していることが分かった。

これらの知見から次のような考察が行なわれた。 $(+ \cdot -)$ ゲームは被験者に競争選択よりも協同選択を優勢に(dominantly) 動機づけるゲームと考えられる。なぜならば、被験者は自分がマイナス得点を取ったり相手プレイヤーにマイナス得点を取らせることを避けるためには協同選択をしなければならないからである。しかし、 $(+)$ ゲームは被験者に協同選択よりも競争選択を優勢に動機づけるゲームと考えられる。 $(+)$ ゲームではいかなる選択をとっても対の被験者は共にプラスの得点が与えられる。よって被験者はそれぞれ相手より高い得点を得るよう競争選択を動機づけられるからである。2つの型のゲームにおける対面の効果はこのような優勢な選択行動の促進と考えられた。

引用文献

Deutsch, M. 1978 The social psychology of justice. 国際社会心理学シンポジウム(京都)発表論文集, 23-46.

- Ells, J. G., & Sermat, V. 1968 Motivational determinant of choice in Chicken and Prisoner's dilemma. *Journal of Conflict Resolution*, 12, 374-380.
- Minas, J. S., Scodel, A., Marlowe, D., & Rawson, H. 1960 Some descriptive aspects of two-person non-zero-sum games. II. *Journal of Conflict Resolution*, 4, 193-197.
- Nemeth, C. 1972 A critical analysis of research utilizing the prisoner's dilemma paradigm for the study of bargaining. In L. Berkowitz (Ed.), *Advances in experimental social psychology*. Vol. 6. New York: Academic Press. Pp. 203-234.
- Rapoport, A. 1967 A note on the index of cooperation for Prisoner's Dilemma. *Journal of Conflict Resolution*, 11, 100-103.
- Rapoport, A., & Orwant, C. 1962 Experimental games: A review. *Behavioral Science*, 7, 1-37.
- 斎藤 勇 1975 逐次選択方式によるブリゾナーズ・ディレンマゲームにおける対人行動と選択動機の分析 実験社会心理学研究, 15, 129-141.
- 斎藤 勇・児玉昌久・潮田武彦 1971 内集団関係・外集団関係における個人間の協同・競争 心理学研究, 42, 310-314.
- Terhune, K. W. 1968 Motives, situation and interpersonal conflict within prisoner's dilemma. *Journal of Personality and Social Psychology*, 8, (Monograph), 1-24.
- 梅岡義貴・篠塚寛美 1966 2人非零和ゲームの実験的考察(2), (3) 日本心理学会第30回大会発表論文集, 338-339.
- Wichman, H. 1970 Effect of isolation and communication on cooperation in a two-person game. *Journal of Personality and Social Psychology*, 16, 114-120.
- 山内隆久・狩野素朗 1979 ゲーム事態における対人相互作用におよぼす先行共有経験の効果 九州大学教育学部紀要, 24, 69-79.
- 山内隆久・狩野素朗 1980 ゲーム行動におよぼすパートナーの協同選択率の変化の効果 九州大学教育学部紀要, 25, 89-95.
- 吉田富二雄 1978 社会的相互作用場面における対人認知の研究(1)——ゲーム行動の分析を通して—— 実験社会心理学研究, 18, 11-20.
- Zajonc, R. B. 1965 Social facilitation. *Science*, 149, 269-274.
- Zajonc, R. B., & Sales, S. M. 1966 Social facilitation of dominant and subordinate responses. *Journal of Experimental Social Psychology*, 2, 160-168.