

Social exchange and reciprocity :confusion or a heuristic

(Evolution and Human Behavior 21(2000))

Toko Kiyonari, Shigehito Tanida, Toshi Yamagishi

1. Social exchange and cheater detection(社会的交換と裏切り者検知)

- 人類は進化の過程で社会的交換状況での課題解決に特化した領域特殊的認知モジュールを獲得してきたとしている(Cosmides1989,1989,Tooby1992)。
- 利己的な個体の間での相互協力を説明するために、生物学者は2つの説明原理を提案した。
  - 血縁淘汰の原理(Hamilton, 1964)
  - 互惠的利他主義の原理(Trivers, 1971)
- 社会学者は互惠的利他主義の原理に着目した。
- 社会学者やゲーム理論者は、囚人のジレンマゲーム(PDゲーム)での互惠的利他主義行動を、TFT戦略として取り扱ってきた(Axelrod,1984)。
  - TFT戦略； 最初は「協調」し、以降は前回相手の出した手をそのまま出す戦略
- Axelrodによる1連の戦略コンピュータ・シミュレーションの結果は、TFT戦略がシミュレーションに用いられたすべての戦略のなかで最も優れた成績をあげる適応的戦略であることを示している。
- TFT戦略が進化する - 成績の悪い他の戦略にとって代わって集団内で最も勢力を伸ばしていく
- 社会的交換場面に直面した際に人々はTFT戦略をとらせるような領域特殊的認知モジュールを人類の進化の歴史のなかで獲得してきた。
- PDにおける協力の達成には次の2つの要素が必要である
  - 自分自身の利益の一方的な追求から、相互協力の達成への目標の変換
  - 相手も同様に利己的な利益の追求をあきらめ、相互協力を目指しているとする期待

1.1. The social exchange heuristic as the subjective transformation of PD into an Assurance Game (AG)( 囚人のジレンマゲーム (PD) から安心ゲーム (AG) への主観的社会的交換ヒューリスティクス変換 )

- 社会的交換に直面した人間は、PD ゲームに類した状況を AG ゲームとして知覚する認知的バイアスをもっている。
  - PD ゲームと AG ゲームの例 (Table1)
- PD ゲーム
  - 相手の選択が何であれ、非協力が個人的にはよい結果を生む
- 安心ゲーム
  - 相手が非協力をしている場合には、自分も同様に非協力をすることが個人的に望ましい結果を生む。
  - 逆に相手が協力をしている場合には、自分も同様に協力をすることによりよい結果を生む。
- 先行研究
  - 1 回限りの PD でも参加者はしばしばゲームの構造を主観的には AG として理解していることを示している。
  - プレイヤーは一方向的な非協力よりも相互協力の結果を愛好するという実験結果が挙げられる。
  - 場面想定法を用いた実験で一方向的な非協力よりも相互協力を好む (Kollock, 1997)
  - PD における 4 つの結果に対する満足度 (Table2)
  - 1 回限りの PD のプレー後に、PD の結果を生じる 4 の結果の望ましさを 7 件法尺度で評定。相手が協力している場合には、自分が非協力するよりも協力するほうが個人的により満足の高い結果を生む (6.22 vs. 4.62)
  - 相手が非協力のときには、協力しないほうがより満足な結果を生む (3.16 vs. 1.82)
    - ◇ 多くの参加者の選好は PD の利得構造ではなく、AG の利得構造と対応していることが示された。
    - ◇ 多くの参加者が PD をプレーする際に、ゲームの内容を AG へと変換してプレーしていた可能性が示唆された。

- ▶ 順次 PD では、第 1 プレイヤーが非協力を選択した場合
    - ✧ ほとんど全てのプレイヤーが非協力を選択した（日本人参加者 23 名中 20 名、アメリカ人参加者 13 名中全員、韓国人参加者 10 名全員）
  - ▶ 第 1 プレイヤーが協力を選択した場合
    - ✧ 過半数プレイヤーが協力を選択した（日本人参加者 20 名中 15 名 (75%)、アメリカ人参加者 18 名中 11 名 (61%)、韓国人参加者 11 名 8 名 (73%)(渡部 1996, Hayashi et al. 1999, Cho & Choi 1999)
    - ✧ 1 回限りの PD 条件で AG の選好パターンを示したプレイヤーは、ほぼ全員が協力した（日本人参加者 10 名中 9 名、アメリカ人参加者 6 名中全員）。
    - ✧ 1 回限りの PD 条件で PD の選好パターンを示したプレイヤーは、大多数は非協力した（日本人参加者 3 名中 2 名、アメリカ人参加者 3 名中全員）。
- 多くの参加者は PD を AG へと主観的に変換する。
  - 彼らの実際の行動は、事後質問へと回答に表出された選好パターンと一貫している。

## 1.2. Confusion or a heuristic? (混乱かヒューリスティックスか)

- 今までの実験結果から、人々が 1 回限りの PD 状況を AD 状況として主観的に経験している。
- 混乱仮説：被験者の状況理解不足。
- 社会的交換ヒューリスティックス仮説：相互協力の達成を目指すように人々を方向付ける自動的な情報処理のメカニズム。
- 社会的交換ヒューリスティックス仮説
  - ▶ 仮説 1: 交換の現実性（すなわち、参加者や相手の決定が自分自身や相手の利益に対して重要な影響をもたらす程度）は、プレイヤーの協力率を上昇させる。
- 混乱仮説
  - ▶ 結果が重要な場合には、プレイヤーは利得構造の性質とゲームが 1 回限りだという点に、より注意を払う。混乱が減少したときにはプレイヤーはより合理的な決定を下す。

- 代替仮説1:交換の現実性は参加者の協力率を減少させる。

### 1.3. Simultaneous vs. sequential games (同時ゲーム対順次ゲーム)

- 社会的交換ヒューリスティックス仮説
  - 順次ゲームであると、第2プレイヤーの行動は第1プレイヤーの行動に依存するという感覚が強まる。
  - 仮説2:順次 PD において、第1プレイヤーがすでに協力したことを知っている第2プレイヤーの協力率は、同時 PD のプレイヤーの協力率よりも高いだろう。
- 混乱仮説
  - 代替仮説2:順次 PD において、第1プレイヤーがすでに協力したことを知っている第2プレイヤーの協力率は、同時 PD のプレイヤーよりも低いだろう
- 社会的交換ヒューリスティックス仮説
  - 仮説3:仮説2で予測された第2プレイヤーの協力率の増加は、ゲームの結果が些細でないときに生じる。
- 混乱仮説
  - 代替仮説3:代替仮説2で予測された、第2プレイヤーと同時プレイヤーとの間の協力率の差は、ゲームの結果が些細な場合にのみ生じる、

### 1.4. The first player in the sequential game (順次 PD での第1プレイヤー)

- 社会的交換ヒューリスティックス仮説
  - 仮説 2f(第1プレイヤーに対する仮説):順次 PD ゲームにおける第1プレイヤーの協力率は、同時 PD ゲームのプレイヤーの協力率よりも高い。
  - 仮説 3f(第1プレイヤーに対する仮説):仮説2fで予測された同時 PD プレイヤーと第1プレイヤーの協力率の差は、ゲームの結果が些細ではない場合にのみ生じる。

## 2.Method

- プレイヤーの決定が自分自身やパートナーに対して深刻な結果を生み出すという理解を操作するために、2つの異なる形態の実験。
  - 「完全実験」…実験参加者はPDを1回だけプレーし、利得表に明記されたとおりの金額がそのまま被験者に支払われる。
  - 被験者は3つのプレイヤー条件にランダムに配置される。
    - ◇ 同時PD条件
    - ◇ 第2プレイヤー条件
    - ◇ 第1プレイヤー条件
  - 「場面想定法実験」…被験者は実験に自分が参加してとすれば、自分なら協力するか、非協力するかをたずねられた。
  - 被験者は3つのプレイヤー条件にランダムに配置される。
    - ◇ 同時PD条件
    - ◇ 第2プレイヤー条件
    - ◇ 第1プレイヤー条件

### 2.1. Full experiment (完全実験)

- 被験者:149名(男性108名、女性41名)
  - 匿名性を保証するため、実験室に到着と同時にID番号を渡され、他の被験者と顔を合わせないまま個室で実験に参加。
  - 利得表(Tabel3)
  - インストラクション後、ゲームの利得構造を理解したかどうかを確認する問題に解答してもらった。
    - ◇ 同時条件(n=48):相手と同時にプレーをする
    - ◇ 第1プレイヤー条件(n=51):最初に選択を行う。相手は自分の選択を知らされた後で選択を行うと告げる。
    - ◇ 第2プレイヤー条件(n=50):相手がすでに協力を選択したと告げられ、その後自分の選択を行う。

## 2.2 Vignette experiment (場面想定法実験)

- 被験者:112名(2つのグループから成り立っている)
  - 1グループ(56名;男性39名・女性17名)実験室の腰で参加。
    - ◇ 全員に1000円が支払われる
- 2グループ(56名;別の大学)
  - 教室で配布された質問紙に回答する形で参加。報酬なし。
  - 同時条件、第1プレイヤー条件、第2プレイヤー条件について説明
  - その後、それぞれの条件で自分だったらどちらの選択をしたと思うかを回答。
- 58名・金銭条件:PDの利得表を金額で提示
- 54名・得点条件:PDの得点表を金額で提示  
得点

## 3. Findings

### 3.1. Hypothesis 1 vs. Alternative Hypothesis 1(仮説1vs.代替仮説1)

- 結果は Table4。
- 実験タイプの主効果有意( $\chi^2(2) = 15.23, p < .01$ )
  - 協力率は完全実験条件、場面想定法金銭条件、場面想定法得点条件の順に低くなる。
  - 仮説1を支持し、代替仮説1を棄却する結果

### 3.2. Hypothesis 2 and 3 vs. Alternative Hypotheses 2 and 3(仮説2,3vs.代替仮説2,3)

- 完全実験において第2プレイヤーの協力率は同時プレイヤーよりも高い(62.0%vs.37.5%)
  - その差は有意( $\chi^2(1) = 5.88, p < .05$ )
- 場面想定法金銭条件
  - 第2プレイヤーの協力率は同時プレイヤーよりも高い(全反応にかんしては53.6%vs.29.3%, 1回目の反応52.6%vs.23.5%) ( $\chi^2(1) = 3.20, p < .05$ )
- 場面想定法得点条件
  - 有意差なし
    - ◇ 同時プレイヤーは第2プレイヤーよりも高い協力率をしました

- 実験条件とプレイヤー条件の交互作用はあり ( $\chi^2(2) = 4.98, p < .05$ )
- 仮説 2,3 を支持し、代替仮説 2,3 を棄却する結果

### 3.3. Hypotheses 2f and 3f(仮説 2fvs. 仮説 3f)

- 仮説 2f,3f の予測どおりであった。
- 完全実験
  - 第1プレイヤーは同時 PD プレイヤーよりも高い協力 (第1プレイヤー 58.8%vs. 同時プレイヤー 37.5%:  $\chi^2(2) = 4.98, p < .05$  )
- 場面想定法金銭条件
  - 第1プレイヤーは同時 PD プレイヤーよりも高い協力 (全反応: 第1プレイヤー 41.4%vs. 同時プレイヤー29.3%、 1 回目の反応のみ: 第1プレイヤー 55.0%vs. 同時プレイヤー23.5%  $\chi^2(2) = 3.78, p < .05$  )
- 場面想定得点法条件
  - 有意差なし

## 4. Discussion

- 多くの被験者は、重大な結果をもたらす PD 状況に直面したときには非合理的・互恵的に行動をする
- 些細な課題 (場面想定法実験) に直面したときは合理的に行動をする
- 混乱という考え方
  - 第1プレイヤーが協力していることを知らされた第2プレイヤーの協力選択は説明できない。
  - 第2プレイヤーが些細な意思決定課題に直面したときよりも、重大な意思決定課題に直面したときにより協力的な反応を示すのかを説明できない。
- 自分の行動がパートナーの行動に影響するという直感的な状況理解は、人間の認知メカニズムに内在するものであると結論できる。
- このメカニズムが社会的交換ヒューリスティックスであると考えている。
- 社会的交換ヒューリスティックスの考え方

- 社会的交換状況においては、論理的に正しい意思決定を行うよりも適応的な行動
- 社会的交換状況で我々に相互協力を追求させる「バイアス」であり、交換相手を搾取しようとすることから我々の注意をそらせるものである。
- 「バイアス」がわれわれの適応価を高めるか下げるかは、社会的交換状況で一方向的な搾取と比較して相互協力の達成が相対的に重要かどうか依存している。

Table 1  
Examples of a PD and an AG

An example of a Prisoner's Dilemma			An example of an Assurance Game		
Player B's Choice	Player A's Choice		Player B's Choice	Player A's Choice	
	Cooperation	Defection		Cooperation	Defection
C	2	3	C	2	1
D	0	1	D	0	1

Within each quadrant, representing a joint decision of the two players, player A's payoff is indicated above and to the right of the diagonal, and player B's payoff is represented below and to the left.



Table 4  
Cooperation rates in the full experiment and the vignette experiment

	Payoffs expressed in	Game condition		
		Simultaneous player	Second player	First player
Full experiment	Money ( $n = 149$ )	37.5% ( $n = 48$ )	62.0% ( $n = 50$ )	58.8% ( $n = 51$ )
Vignette experiment (all responses)	Total ( $n = 112$ )	26.8%	35.5% ( $n = 110$ ) <sup>a</sup>	31.3%
Vignette experiment (first response)	Money ( $n = 58$ )	29.3%	53.6% ( $n = 56$ ) <sup>a</sup>	41.4%
	Score ( $n = 54$ )	24.1%	16.7%	20.4%
	Total ( $n = 112$ )	26.5% ( $n = 34$ )	32.4% ( $n = 34$ ) <sup>a</sup>	35.7% ( $n = 42$ )
	Money ( $n = 56$ )	23.5% ( $n = 17$ )	52.6% ( $n = 19$ ) <sup>a</sup>	55.0% ( $n = 20$ )
	Score ( $n = 54$ )	29.4% ( $n = 17$ )	6.7% ( $n = 15$ )	18.2% ( $n = 22$ )

<sup>a</sup> There were two missing responses in the second player condition (in the second group of participants).

Table 3  
The payoff matrix of the PD used in the experiment

Your choice	The other person's choice			
	K		P	
L	You get ¥1200	The other person gets ¥1200	You get ¥0	The other person gets ¥1800
S	You get ¥1800	The other person gets ¥0	You get ¥600	The other person gets ¥600

Table 2  
Average "satisfaction" scores and preference rankings of the four outcomes in the PD game, and the proportion of participants who played PD as such and as an AG in six experiments conducted by Yamagishi and his colleagues

Source	$n$	Mean desirability				Mean preference ranking				Proportions			
		CC	DC	CD	DD	CC	DC	CD	DD	Desirability		Ranking	
										PD <sup>a</sup>	AG <sup>b</sup>	PD <sup>a</sup>	AG <sup>b</sup>
Watabe et al. (1996)	148	6.22	4.62	1.82	3.16					0.18	0.41		
Hayashi et al. (1999)	167	6.01	5.05	1.76	3.66					0.28	0.30		
Terai (1995)	81	6.33	4.71	1.94	3.79	1.38	2.46	3.47	2.70	0.22	0.46	0.04	0.40
Kiyonari et al. (1998)	79	6.44	4.82	2.13	3.59	1.43	2.43	3.43	2.68	0.22	0.42	0.30	0.47
Yamagishi and Kosugi (1999)	40	6.18	4.78	2.50	4.08	1.23	2.58	3.49	2.67	0.18	0.43	0.20	0.58
Yamagishi et al. (1999)	90					1.37	2.32	3.60	2.69			0.27	0.51

CC, DC, CD, DD: The first character represents the participant's own choice and the second character the partner's choice.

<sup>a</sup> Proportion of PD players who preferred CC to DC and DD to CD.

<sup>b</sup> Proportion of AG players who preferred DC to CC and DD to CD.