

チーム生産と社会規範[†]

鷓野好文

社会的、経済的關係において、協調行動はしばしば利己的な個人動機と反目し合っているように思える。しかも、我々は、明らかに、私心のない行動を数多く観察するのはなぜであろうか。本稿では、長期的関係の中で存在する個人的強制の理論（繰り返しゲームのフォーク定理）を社会的強制の理論に置き換えることで社会共同体の協調行動を説明する。例えば、経済主体が取引のパートナーを時間の経過と共に変えていく状況にあって、逸脱行動をとる取引相手に対し、当該経済主体による報復ではなく、メンバーシップの剥奪、資格の停止等の他の経済主体／社会共同体による制裁が行われるのはしばしばみられることである。このような（社会的制裁が存在する）社会共同体あっては、経済取引のパートナーの逸脱行動は他の経済主体／社会共同体による制裁を招くという脅威により協調行動／社会規範が維持される。本稿では、「他の経済主体／社会共同体」による強制が利己的な経済主体に対しどのようにして「社会規範」を遵守させるのかを明らかにする。

他の経済主体／社会共同体による制裁において、経済取引のパートナーが時間の経過と共に変わることで自体が重要ではない。社会共同体が当該メンバーの逸脱行動の情報を他の共同体のメンバーに適切に伝搬できるかどうかの問題である。証明可能でなくとも、他のメンバーの行動を観察できる小さな共同体では、逸脱行動の情報伝搬の問題が比較的容易に解決できる。本稿では、社会共同体は、相互観察という情報伝搬により、（個人的強制を社会的強制に置き換える）社会慣習／制度を持つことで、「社会規範」の遵守を（繰り返しマッチング・ゲームの均衡結果として）達成できることを明らかにする。

1. イントロダクション

多くの社会的、経済的關係において、協調的、あるいは、「倫理的」行動が広く観察される。実際、市場システムが曲がりなりに機能しているのは、契約遵守に対する法的な強制と同様に、少なくとも、自発的な遵守があるからである（ある

いは、法の遵守が法的な処罰の脅威によって引き起こされているからである）。すなわち、社会的、経済的關係では、一般的には、非ナッシュ戦略選択が行われている。そして、そのような戦略選択は円滑な経済取引および効率的な組織運営のために必要なものである。しかし、社会的、経済的關係において、協調行動はしばしば利己的な個人的動機と反目し合っているように思える。しかも、我々は明らかに私心のない行動を数多く観察するのはなぜであろうか。

社会的、経済的關係において、協調行動を強制する公式的／非公式的手段が使用されていることは広く認識されているところである。そのような強制メカニズムは二つのカテゴリーに大別される。一つは、個人的強制とよばれ、当該経済主体自らの強制の執行によるものである。すなわち、社会的、経済的關係において、取引相手による逸脱行動はその犠牲者による報復を招くことになるというものである。この強制メカニズムは、取引の当事者が、親密なかつ長期の関係にあるとき最もよく機能する（Rubinstein [13]）。しかしながら、社会的、経済的關係において、多くの重大な取引が長期的に固定されたパートナーとの間で起こるとは限らない。むしろ、固定されたパートナー間でよりも、不特定なパートナーとの間での取引の方が支配的である。

したがって、不特定なパートナーとの取引関係において、当該経済主体の行動選択のインセンティブをコントロールすることは円滑な経済取引および効率的な組織運営のための重要な要素となる。ここに、第二のカテゴリーである社会共同体による強制が重要な社会制度として注目されることになる。これは、経済主体が時間の経過と共に取引パートナーを変えていく中で、取引相手の逸脱行動に対する当該経済主体による報復は不可能

[†] 本研究は科学研究費補助金（課題番号：16530253）の援助を受けている。

であっても、他の経済主体／社会共同体による制裁の代替は可能であるというものである。本稿では、社会共同体による強制と均衡結果としての協調行動／社会規範の遵守の可能性を考察する。

社会共同体により特定化された望ましい戦略選択／行動ルールは社会規範として定着している。すなわち、社会共同体では、社会規範が、不特定のパートナー間の経済取引においても、均衡結果となるとされている。この問題に対する我々のアプローチは、経済主体は自己の効用についてのみ関心があるとする経済学の標準的な公理を当然満たすものである。すなわち、我々は、個人は社会規範それ自体に従順に従うと仮定するものではない。社会規範は、あらゆる点で、社会共同体のメンバーに遵守されるために、適切なインセンティブを用意するものでなければならない。我々の分析は、社会規範が利己的な社会共同体のメンバーにどのようにして戦略選択／行動ルールを遵守するインセンティブを与えているかを問うものである。すなわち、社会規範は、社会共同体のメンバーによってプレイされる繰り返しマーケティング・ゲームの（サブゲーム・パーフェクト）均衡となることを詳細に考察する。

社会規範が均衡結果を達成するためのいくつかの解が提案されてきた。その一つに、報復戦略へのコミットメントが挙げられる。報復に対するコミットメント戦略が可能であるならば、そして、当該プレイヤーが自分から最初に逸脱行動をとらず、しかも、相手プレイヤーが逸脱行動をとるとき多大な報復をすることが可能ならば、囚人のジレンマのプレイヤーはその利得を改善することが可能であろう。繰り返し囚人のジレンマは、当該経済主体が取引パートナーに対し報復にコミットメントすることである。しかし、ここで提案する解は、逸脱行動をとる個人に対して、将来に非協調行動をとる以外の報復手段（当該経済主体が取引パートナーに報復すること以外の方法）で、彼に報復することを許容している。ここでとられる報復は村八分／左遷である。すなわち、逸脱行動をとる集団メンバーを集団から一時的／永久に追放することである。例えば、医師会、弁護士会の

専門職業集団はメンバーの専門資格ないし免許を取り消すことで、当該社会集団から好ましからざる個人を排除するしようとする。いずれの形態にしろ、村八分／左遷のような手続きは、たいていの集団では、そのメンバーに社会的に賞賛に値する行動をとらせるよう強制する際に重要な役割を果たす。村八分／左遷は、社会共同体が当該経済主体に代わって逸脱行動の当事者を制裁し、当該経済主体に報復へのコミットメントを要求しない特徴を持つ。そしてまた、この均衡は、繰り返し囚人ジレンマの均衡結果と同様に、サブゲーム・パーフェクト均衡を満たしている。

本稿の構成は次のようである。2節では、チーム生産の問題とその解法を従来のプリンシパル・エージェント・モデルで表す。3節では、プリンシパル・エージェント・モデルの解法は繰り返しマッチング・ゲームの均衡結果として書き換えられることを示す。4節では、有限の繰り返しマッチング・ゲームに村八分の社会インセンティブを持つモデルを説明する。5節では、左遷の社会インセンティブを持つ有限の繰り返しマッチング・ゲームは社会規範を均衡結果として持つことを明らかにする。すなわち、当該経済主体による報復へのコミットメントは他の経済主体／社会共同体の制裁により代替されることで、社会規範は均衡結果となることを示す。6節では、村八分がどのように社会共同体で機能しているのか、また、その機能の論理的メカニズムはどのようなのかを議論する。最後の節では本稿で得た結論を述べる。

2. HOLMSTRÖMのプリンシパル・エージェント契約

すべての議論に先立ち、まず、Holmström [8] のチーム生産に関する主要な三つの結論の紹介から始めよう¹。Holmströmのチーム生産に関する三つの結論は次のようである。

1. 均衡予算制約²の下では、チーム生産のナ

¹ ここでの議論は、Andolfatto and Nosa [3]、Rasmusen [12] およびVislie [16] に依拠している。特に、Andolfatto and Nosaは簡潔にまとめられている。

ッシュ均衡は効率的結果を達成できない。
また、

2. 不均衡予算を仮定したとき、かつ、ペナルティ報酬シェーマを仮定したときナッシュ均衡は効率的結果を達成できる。さらに、
3. チームにはペナルティ報酬の脅威を確実に履行するプリンシパルの存在が必要である。

これらの三つの結論を、順次、考察していくことにする。そこで、まず、Holmströmの第一の結論からみていくことにする。

$n(>2)$ 人のエージェントのみからなるチームを考える。各エージェント i 、ただし、 $i=1, \dots, n$ は生産要素、すなわち、生産努力 $e_i \in [0, \bar{e}]$ 、ただし、 \bar{e}_i は有限、を投入することで生産活動を行う。ここでは、各エージェントの投入努力は互いに観察可能であるが証明不能とする。そして、エージェントの生産努力 $e \equiv (e_1, e_2, \dots, e_n)$ は技術 $F(e)$ によって変形され、チーム生産 x として表れる。 $x=F(e)$ は厳密な増加関数で、厳密に凹で、しかも、微分可能である。(エージェントの投入努力単位は、一方のエージェントによる一単位の努力が他方エージェントによる一単位の努力と同等であるように選択される。) エージェント i の選好関数は報酬と努力とに分離可能と仮定する。すなわち、 $u_i = \pi_i(x) - v_i(e_i)$ である。このとき、報酬 π_i に関しては線形を仮定する (エージェントは報酬に関しリスク中立を仮定する)。そして、努力の不効用 v_i に関しては厳密な増加関数で、しかも、厳密に凸とする。他方、初めから、チームには登場しないが、プリンシパルは監視努力等は全く行わないと仮定し、その選好関数は $u^p = p(x_i)$ とする。ただし、 x_i はチーム生産物の残余請求権を表す。そして、プリンシパルも、また、報酬に関しリスク中立を仮定する。

モデルを公式化する際、説明の簡単化のため、次のように関数を特定化する。チーム・メンバーは、チーム生産について、線形の配分ルールに従って報酬を支払われる。すなわち、エージェント

i はチーム生産 $F(e)$ を線形のシェア α_i 、ただし、 $\alpha_i \in (0, 1)$ 、ただし、 $\sum \alpha_i = 1$ 、で配分されるとする。(例えば、イコール・パートナーシップの場合、配分ルールを $\alpha_i = 1/n$ と設定し、 $\pi_i(x) = (1/n) \cdot F(e)$ で支払われる。) さらに、努力の不効用を $v_i(e_i) = \beta_i e_i^2/2$ と特定化する。ただし、 β_i はエージェント i の努力の不効用の程度を表す正のパラメーターである。

エージェント i の選好 u_i は、他のエージェントの投入努力 $e_{-i} \equiv (e_1, \dots, e_{i-1}, e_{i+1}, \dots, e_n)$ を所与としたとき、次のように与えられる。

$$(1) \quad u_i(e_i, e_{-i}) = \alpha_i F(e_i, e_{-i}) - \beta_i e_i^2/2 \\ i = 1, \dots, n$$

チーム生産のナッシュ均衡 $\hat{e} = (\hat{e}_1, \dots, \hat{e}_n)$ は、所与の配分メカニズム α_i の下で、次の条件式によって特徴づけられる。

$$(2) \quad \beta_i \hat{e}_i = \alpha_i F'(\hat{e}) \quad i = 1, \dots, n$$

すなわち、均衡では、各エージェントの投入努力水準は、限界費用が限界利得に等しいことが分かる。ただし、このとき、(2) 式を満たす一意的な解が存在すると仮定する。

他方、パレート効率的解 $e^c \equiv (e_1^c, \dots, e_n^c)$ はチームの純総余剰を最大化する努力ベクトルとして、次の条件式によって特徴づけられる。

$$(3) \quad e_i^c = \arg \max \left[F(e) - \sum \beta_j e_j^2/2 \right]$$

そして、効率的解を得るのに必要な個人の投入努力水準は、次の条件式によって与えられる。

$$(4) \quad \beta_i e_i^c = F'(e^c)$$

パレート効率的解の条件と比較したとき、非協力ゲームのナッシュ均衡では、エージェントはより低い投入努力に終始することが分かる。 $\alpha_i \in (0, 1)$ であるので、チーム・メンバーはナッシュ均衡では効率的解を実現することができない。それは、

² 均衡予算制約の報酬シェーマの下では、チーム生産物の全部がチーム・メンバーにすべて配分される。これに対し、不均衡予算の報酬シェーマの下では、チーム生産物の全部がチーム・メンバーに配分されないことを許容している。

あるエージェントにより、一単位の追加努力が投入されたとき、その追加努力から生じる追加利得 $F(e)$ が、各エージェント i に α_i のシェアで配分されなければならないからである。これを、公式的に説明すると、(2) 式と (4) 式の比較から明らかなように、二つの式が同値であるためには、 $\alpha_i = 1$ 、ただし、 $i = 1, \dots, n$ 、でなければならない。しかし、このとき、 $\sum_i \alpha_i \cdot F(e) = n \cdot F(e) \neq F(e)$ となり、均衡予算制約を満たさなくなる。これが、Holmström [8] の第一の結論である。

Holmströmの第二の結論は、チーム生産が効率的生産水準を下回るとき、すなわち、 $F(e) < F(e^*)$ のとき、チーム・メンバーにペナルティを科すような契約条項を持つ契約は、ナッシュ均衡としての効率的配分を達成することができるといものである。そのような契約は次のような報酬シエマを持つ。

$$\pi_i(x) = \begin{cases} \alpha_i F(e) & \text{if } F(e) \geq F(e^*) \\ 0 & \text{if } F(e) < F(e^*) \end{cases}$$

$F(e) < F(e^*)$ の場合、報酬の支払段階でエージェントに配分されるチーム生産物は廃棄されてしまう。この契約の下では、チーム・メンバーは、明らかに、怠業するインセンティブを持たない。特に、他のすべてのエージェントが効率的努力水準 e_i^* を選択するとき、また、実際に、チーム生産物が廃棄されてしまう脅威があるならば、エージェント i は $e_i = e_i^*$ を選択することが最適反応となる³。それは、エージェント i が $e_i < e_i^*$ を選択することは、結果として $F(e) < F(e^*)$ を生産することになり、最終的に、ゼロの報酬を支払われることになるからである。

しかし、この報酬シエマは二つの問題点を持つ。一つは、チーム生産が効率的生産水準に達しないとき、エージェントにゼロ報酬のペナルティを科すため、先の線形配分シエマとは異なり、均衡予算制約を満たさなくなる。効率的生産水準が達成されるように、ペナルティ報酬を導入したことが、逆に、報酬配分の均衡予算制約を満たさなくしてしまう。非協力ゲームにおいて、報酬配分の均衡予算制約は効率的生産水準の達成とはトレ

ードオフの関係にあるといえる。これは先にみたとおりである。もう一つの問題は、チーム生産が効率的生産水準に達しないとき、チーム・メンバーに支払われなかった生産物は、果たして、そのまま、配分されることなく廃棄されてしまうのであろうか。このとき、むしろ、チーム・メンバーは、相互に再交渉し、新たな契約の下に、チーム生産物を配分するとみる方が自然である。しかし、この種の再配分契約を仮定すると、均衡予算制約を仮定することになり、効率的生産水準は達成されないことになる。すなわち、Holmströmの契約は、再交渉を仮定するとき、サブゲーム・パーフェクト均衡としての効率的解を達成できなくなる。

Holmströmの第三の結論は、先に指摘した後者の問題（チーム生産物は廃棄されることなく、再配分される）を受けて、この解決案を提示する形で示されたものである。先の報酬シエマは、チーム生産が効率的生産水準に達しないとき、チーム・メンバーにゼロの報酬を支払うことで、怠業行為にペナルティを科す脅威を準備している。しかし、チームがエージェントのみで構成されているとき、再交渉が行われ、チーム生産物は廃棄されることなく配分されてしまう可能性が残る。そこで、このとき、チーム生産物が確実に廃棄される制度を導入することを考える。すなわち、チーム生産物を廃棄処分する外部第三者、いわゆる、プリンシパルを導入し、その役割に当たらせる。いわば、報酬シエマが持つペナルティの脅威を真に現実のものとするため、プリンシパルにチーム生産物を処分する法的権利を与えるといものである。プリンシパルはエージェントが相互に行う報酬配分の再交渉を阻止することで、均衡予算制約が有効になることを回避し、そして、効率的生産水準の達成をはかることができるのである。すなわち、エージェント i の報酬シエマを次のように提示する。

$$(5a) \quad \pi_i(x) = \begin{cases} \alpha_i F(e) & \text{if } F(e) \geq F(e^*) \\ 0 & \text{if } F(e) < F(e^*) \end{cases}$$

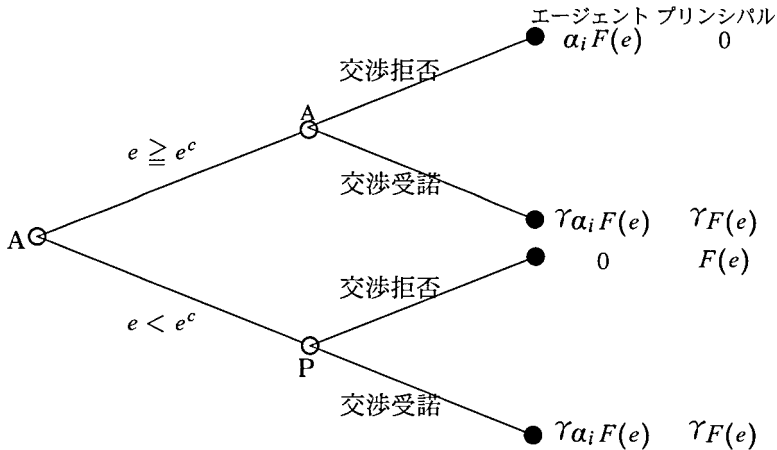
そして、プリンシパルの報酬シエマを次のように設計する。

³ このとき、他のエージェントの効率的努力水準 e_i^* を所与とするとき、エージェント i は e_i^* 以上の努力を投入しようとはしないであろう。ここに記述した契約の下では、 e_i^* を越える努力を投入したとき、他のすべてのエージェントの効用を改善できるならば、 e_i^* はパレート最適な努力水準ではないからである。

$$(5b) \quad p(x_i) = \begin{cases} 0 & \text{if } F(e) \geq F(e') \\ F(e) & \text{if } F(e) < F(e') \end{cases}$$

ただし、 x_i はチーム生産物に対する残余請求権を表す。このとき、チーム生産物はプリンシパルにより確実に廃棄されることが可能になる。組織構造の視点からいえば、チームを全エージェント形態（パートナーシップ形態）からプリンシパル・エージェント形態へ変更することで、すなわち、

チームに異なる利害集団を形成することで、エージェントに対するペナルティ報酬シエマの持つ脅威を真のものとするができるということである。それは、エージェントの視点からみれば交渉の成功はプリンシパルの選好を低下させたため、契約の再交渉の可能性が必ず失敗に終わるからである。この方法で、プリンシパル・エージェント契約はチーム生産のモラル・ハザード問題を解決しているのである。



ただし、 $\gamma \in (0,1)$ である。

図1. プリンシパル・エージェント契約

3. チーム成果の公的観察可能性の下でのフォーク定理

我々はまず次のことを指摘しておこう。チーム/集団の成果が公的に観察可能であるならば、プリンシパルが集団メンバーのそれぞれの投入努力水準を観察できなかつたとしても、個人合理性を満たすすべての点 $v \in V$ は完全均衡点によって達成される。おそらく、この主張を証明する最も単純な方法は二人プレーヤーの繰り返しゲームでのフォーク定理と同じ戦略を利用することである (Kandori[10])。

二人プレーヤーの繰り返し囚人のジレンマの基本的構造は次のように表される。プレーヤーの集合 $N = \{1, \dots, n\}$ は二つの集合、 $N_1 = \{1, \dots, n_1\}$ 、 $N_2 = \{n_1 + 1, \dots, n_1 + n_2\}$ に分けられるとする。ただし、 N_k はタイプ k のプレーヤー ($k = 1, 2$) の集合を表している。各ステージでは、タイプ1とタイプ2のそれぞれのプレーヤーが任意のマッチング・ルー

ルに従って出会い、固定したペアを形成し、そして、二人プレーヤーのステージ・ゲームを無限に繰り返すというものである。各プレーヤーは各ステージ利得の期待合計を $\delta \in (0,1)$ で割り引いたものを最大化するよう行動する。

この主張の重要な点は、経済的取引関係が固定しているため、当事者である当該経済主体が、行動ルールを逸脱した取引相手に対し報復することにコミットメントできることである。しかし、経済的取引は、基本的には、不特定かつ多様なパートナーとの間での一時的関係である。したがって、繰り返し囚人のジレンマ分析をこの種のマッチング・ゲームに適用するには追加条件が要求されることになる。すなわち、当該ステージ・ゲームの当事者でなくとも、報復へのコミットメントが満たされることである。もし、この条件が満たされれば、同じ割引因子 δ について、繰り返し囚人のジレンマの均衡は、繰り返しマッチング・ゲームの均衡によっても支持されるというものである。

命題1. $v \in V$ が、ある値 δ について、二人プレーヤーの繰り返しゲームの均衡によって支持されているならば、同じ値 δ について、任意のマッチング・ルールを持つマッチング・ゲームの均衡によってもまた支持される⁴。

Hölmstromのプリンシパル・エージェント契約は、マッチング・ゲームの基本構造から次のように表せる。プレーヤーはそれぞれプリンシパルとエージェントの二つの集合 N_1, N_2 に分けられる。各ステージでは、集合 N_1 の一人のプリンシパルが集合 N_2 からの複数のエージェントのそれぞれとあるマッチング・ルールに従って出会い、一人のプリンシパルと複数のエージェントからなるチーム/集団を形成し、ゲームをプレイする。二つのタイプのプレーヤーからなる集団のステージ・ゲームは無限に繰り返される。ただし、各ステージ毎に集団の構成メンバーは異なる。このとき、各ステージの利得は (5a)、(5b) 式のように表せる。

証明. 当該ステージにおいて、マッチング・ルールに沿って、一人のプリンシパルと複数のエージェントからなるチーム/集団が形成されゲームがプレイされる。プリンシパルは（エージェントの行動を観察できないので）逸脱行動を選択したエージェントを特定できない。しかし、次期の初めにチーム全体の成果が確定し、すべてのプレーヤーに知られることになる。前期のチームの成果が

確定した後、マッチング・ルールに従い新たなチームが形成される。同時に、当期のプリンシパルは、前期のチーム成果が契約水準を満たしているとき、前期のチーム・メンバーに所定の利得を支払い、それ以外では、全プリンシパルが前期のチーム成果の残余請求権を持つ。しかも、これ以降（当期も含め）、新たなチームから前期のチーム・メンバー全員を除外する。すなわち、一人のエージェントが行動ルールを逸脱すると同一チーム・メンバーは全員のプリンシパルから永久に懲罰を受ける。

少なくとも、一人のエージェントが逸脱行動をとるならば、二人プレーヤーの繰り返しゲームと同じ懲罰戦略を適用することで、同一チームの全メンバーは全プリンシパルにより懲罰を受ける。同じ原則はさらなる逸脱行動についても適用される。その際、各エージェントのインセンティブは二人プレーヤー・ゲームでのインセンティブと同じであることは明らかである。なぜなら、各プレーヤーは二人プレーヤーの繰り返しゲームと同様の一連の行動プロファイルに遭遇することになるからである。他方、懲罰にコミットメントするプリンシパルは残余請求権のインセンティブを与えられるので、当該プリンシパルに代替して懲罰を遂行する。ただ、Hölmstromの契約では、ゲームの相手が時間の経過と共に変わるだけである。したがって、契約努力水準は完全均衡となる。

ここで、重要なことは、逸脱行動をとった当該

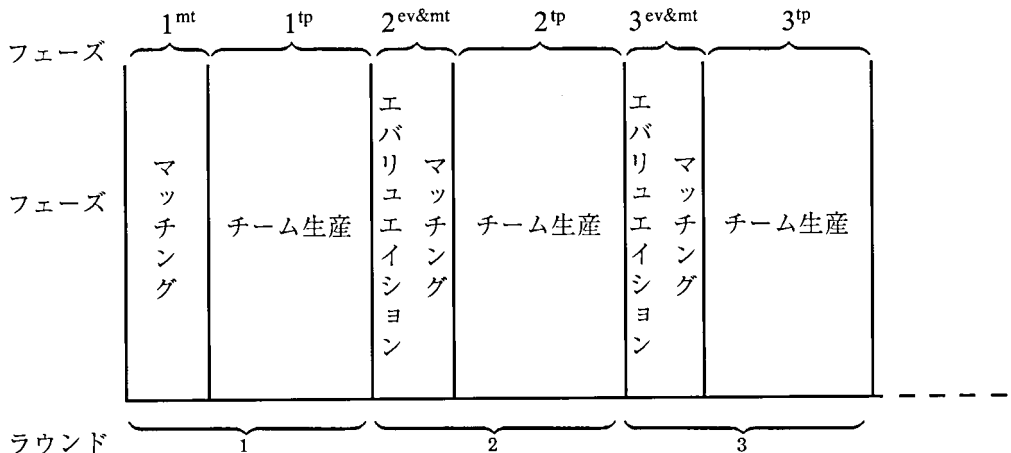


図2. マッチング・ゲーム

メンバーを（他のメンバーも含め）処罰するのは経済取引関係にある当該期間のプリンシパルではないことである。すなわち、次期のプリンシパルが前期のエージェントを制裁するのである。このとき、二つの問題がある。一つは、誰が行動ルールを逸脱したのかの情報が当事者以外にどのように伝搬されるのかである。もう一つは、当該期間の経済取引関係の当事者でないプリンシパルが報復にコミットメントするインセンティブがあるかどうかである。ここでは、前者の問題は、全プリンシパルは、逸脱行動をとるエージェントを特定化できないが逸脱したチーム（チーム成果）を特定化できることで解決している。さらに、後者の問題は、次期のプリンシパルに残余請求権を与え制裁のインセンティブを誘発することで解決している。

上述の命題では、大きな数の誠実なプレーヤーが一人の逸脱者のために責任をとられるような均衡が構築されている。懲罰は均衡オンパス上では生じないので、このことは実際の厚生に損失を伴わない。しかし、そのような均衡は制度的には魅力のないものである。逸脱者のみが懲罰され、そして、誠実なプレーヤーは当初規定された行動ルールをプレイすることができるようにするには、また、そのルールがサブゲーム・パーフェクト均衡を達成するためには、より多くの条件が必要である。イントロダクションで議論したように、問題点は、あるプレーヤーが行動ルールを逸脱した後、誠実なあるいは誠実であろうとするプレーヤーに対しては行動ルールの遵守を維持するようなインセンティブを準備できるかどうかにある。誠実な経済主体の信頼を維持するために、我々は過度の懲罰が彼等に科される状況を避けなければならない。

4. モデル

一人の不誠実なプレーヤーのため、他のすべてのプレーヤーが懲罰されるモデルではなく、逸脱者のみが懲罰され、しかも、逸脱者に対し過度の懲罰を避けたモデルを検討する（Hirshleifer and Rasmusen [7]）⁵。先のモデルと同様、ゲームの出発点では、プレーヤーは協調して財を生産するためチーム／集団を形成する。プレーヤーが互いに協調行動をとるならば、逸脱行動をとるときよりもより多くの財を生産できる。したがって、逸脱行動は怠業とみなされるかもしれない。すでに、当該集団に所属し、しかも、当該期間の直前のラウンドまで追放されていないプレーヤーは集団「メンバー」とよばれる。集団からメンバーを追放するには追放投票を行い、そして、「村八分／追放」を実行する。村八分のためには一票の追放投票があれば十分である。「追放投票」とはあるプレーヤーが他のあるプレーヤーを追放することに票を投じる行動を表す。他方、「村八分」とは実際の追放を表すとす⁶。集団メンバーは、単に、集団に所属することで一定の基本的満足を得る。そして、これをゼロに基準化する。しかし、集団の他のすべてのメンバーが協調行動をとり、しかも、当該メンバーが協調行動をとるならば、彼の満足はこの水準より大きくなる。すなわち、正の値となる。当該集団は、あるメンバーに追放投票し、村八分にすることで、彼の利得水準を基本的満足水準（ゼロの利得）から負の利得水準へ変えることができる。したがって、村八分は、集団メンバーの誰もか協調行動をとらない状況にあるときでさえ、懲罰的手段となりうる。村八分は、当該プレーヤーに対し、他のプレーヤーが単に逸脱行動をとることで処罰するよりも、より耐え難い苦痛をもたらすからである。したがって、集団

⁴ 命題1はKandori[10]の無限繰り返しマッチング・ゲームの均衡である。二つのタイプのプレーヤーが二人プレーヤーのマッチング・ゲームをプレイするとき、一方のタイプのパートナーが逸脱行動をとるとき、他方のタイプのすべてのプレーヤーが相手のタイプのすべてのプレーヤーに懲罰を与える。ただし、両タイプのプレーヤーによる同時の逸脱は無視されている。本稿では、エージェントのみが逸脱をし、プリンシパルが懲罰を行うと仮定している。

⁵ ここで検討される村八分モデル（ostracism）と左遷戦略（banishment strategy）はHirshleifer and Rasmusen[7]によるものである。村八分モデルは社会共同体での社会規範を扱ったものであるが、ここでは、チーム生産にこの分析枠組みを援用している。

⁶ ゲームの中では、追放投票を受けると必ず追放される。ここでは、集団のメンバーが逸脱行動（囚人のジレンマの支配戦略）による処罰よりも、集団からの追放の方がはるかに厳しい処罰であることを説明するため、便宜上、追放投票（を受け囚人のジレンマの支配戦略で処罰される場合）と村八分（を受け処罰される場合）とを分けている。

のすべてのメンバーが協調行動をとることはプレーヤーに正の水準の厚生をもたらし、協調行動を必要とする状況で逸脱行動を選択し、しかも、追放投票を受け追放されることはプレーヤーに負の水準の厚生をもたらすことになる。

村八分ゲームは次の仮定の下に展開されるとする。

1. フリーライド問題：逸脱行動をとる集団メンバーは、逸脱したラウンド（／ステージ）では、協調行動をとるメンバーよりも高い利得を得る。
2. 集約経済：集団メンバー一人あたりの利得は、協調行動をとるメンバー数の増加関数である。
3. 協調行動をとる集団メンバーがいなくは非集約経済：集団のすべてのメンバーが逸脱行動をとるとき、メンバー一人あたりの利得は集団規模（メンバー数）に依存しない。
4. 非集団メンバーに対する集団資源の利用排除可能性：集団の他のすべてのメンバーが逸脱行動をとるときでさえ、当該メンバーは、村八分による追放よりむしろ集団に所属する方を選好する。
5. 費用を伴わない強制：追放投票は投票行為

者に直接的費用ないし直接的便益をもたらさない。

我々は、さらに、均衡結果に重要な影響を及ぼすものではないが、追加的に次のような仮定をおく。

1. 村八分追放は一ラウンドだけ続く。（村八分される期間は、追放投票を受けたラウンドの後半（ジレンマ局面）から、次のラウンドの前半（ジレンマ局面）までの一ラウンドである。）また、集団から追放されたメンバーは、次のラウンドの村八分局面（／次のラウンドの投票）で、他の集団メンバーから追放投票を受けなければ、集団に復帰できる。
2. 当該メンバーが集団から村八分追放されるには、他のメンバーの誰か一人によって追放投票をされる必要がある。
3. 一人のメンバーは他のメンバーの複数人に対して追放投票をすることができる。ただし、集団メンバーが全員なくなる一掃投票は起こらないものとする（協調行動をとる集団メンバーを不当に排除することは集団の生産性を低下させることになる。したがって、このような非合理的投票は控えられるとする）。

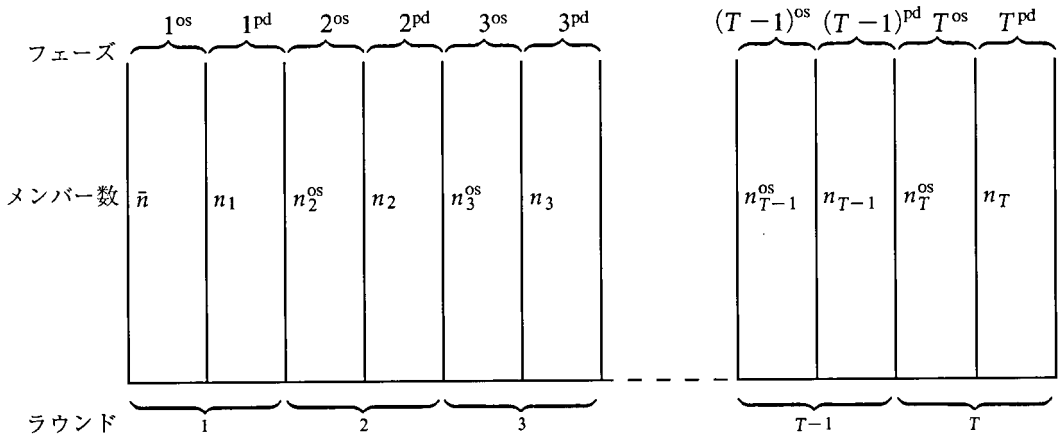


図3. 村八分モデル

村八分ゲームの基本構造は次のようである。ステージ・ゲームは「村八分局面」と「ジレンマ局面」の二つの局面を持つラウンドから構成されている。すなわち、各ラウンド（ステージ） t は

「村八分局面」 t^{os} と「ジレンマ局面」 t^{pd} から構成されている⁷。ゲームは \bar{n} 人のプレーヤー（集団メンバー）ではじめられる⁸。ゲームは、モデルに求められている状況に応じて、 T ラウンドない

し永久に続く。任意のラウンド t において、集団メンバー n_t^{os} (ラウンド1では \bar{n}) は、その前半期(村八分局面 t^{os}) で追放投票ゲームをプレイする。そして、そこで追放投票されなかった集団メンバー n_t は、その後半期(ジレンマ局面 t^{pd}) で囚人のジレンマをプレイする。他方、追放投票を受けたプレーヤーはジレンマ局面 t^{pd} および次のラウンドの村八分局面 $(t+1)^{os}$ から排除される。さらに、次のラウンド $t+1$ において、集団メンバー n_{t+1}^{os} は(先のラウンドで囚人のジレンマをプレイした同一メンバー n_t が)、村八分局面で追放投票ゲームをプレイし、さらに、そこで追放されなかった集団メンバー n_{t+1} は、ジレンマ局面で囚人のジレンマをプレイする。他方、追放投票を受けたプレーヤーはジレンマ局面 $(t+1)^{pd}$ および次のラウンドの村八分局面 $(t+2)^{os}$ から排除される。また、先のラウンドの追放局面 t^{os} で追放投票を受けた集団メンバーが、再度、この村八分局面 $(t+1)^{os}$ で追放投票を受けなければ、次のジレンマ局面 $(t+1)^{pd}$ で集団に自由に復帰できる。このステージ・ゲームは最終ラウンド T まで繰り返される。あるいは、ゲームが無限繰り返しであれば永久に繰り返される。

このことから、任意のラウンド t のジレンマ局面 t^{pd} での集団メンバー数 n_t は、当該ラウンドの村八分局面 t^{os} での集団メンバー n_t^{os} よりも少なくなるかもしれない($n_t \leq \bar{n}, n_t \leq n_t^{os}$)。なぜなら、幾人かのプレーヤーが当該村八分局面で追放投票され追放されるかもしれないからである。また、 $n_t^{os} = n_{t-1}$ となることがわかる。なぜなら、ラウンド t のジレンマ局面 t^{pd} で囚人のジレンマをプレイした同一メンバー n_t が、次のラウンド $t+1$ の村八分局面 $(t+1)^{os}$ で集団メンバー n_{t+1}^{os} として追放投票ゲームをプレイするからである。

次にプレーヤーの利得関数をみていく。混乱を避けるために、 t の添字を省略し、そして、ジレンマ局面でのメンバー数を n ($=n_t$) とし、また、このとき、協調行動をとる集団メンバー数を n^c ($=n_t^c$) とする。チームの総生産は集団メンバーに等しく配分される。したがって、プレーヤーの利得関数(一人あたりのアウトプット)は集団の総

メンバー数と協調行動をとるメンバー数の関数 $f(n^c, n)$ として表せる。また、協調行動をとるメンバーの費用を $X > 0$ とする。さらに、逸脱行動により村八分されたメンバーが集団に帰属できなくなる費用を $Y > 0$ とする。

ステージ・ゲームは囚人のジレンマであるため、逸脱行動が支配戦略となっている。したがって、我々は、協調行動をとるメンバー数 $m > 0$ 、および、集団の総メンバー数 $n > 0$ について、任意のプレーヤー i の戦略選択行動を次のように表せる。

$$(6) f(m, n) - X < f(m-1, n)$$

さらに、我々は次のことが成り立つといえる。

$$(7) f(m-1, n-1) < f(m, n)$$

これは、集約経済の存在を公式的に表記したものである。すなわち、協調行動をとる集団メンバーが一人増えると、メンバーの平均利得が増えることを意味する。 $m=n$ とするとき、すなわち、集団が協調行動をとるメンバーのみから成るとき、不等式(7)は、平均利得は集団規模が大きくなるほど大きくなることを表している。逆に、集団の中に協調行動をとるメンバーが全くいないとき、平均利得 $f(0, n) = 0$ と基準化する。これは「協調行動が存在しない非集約経済の仮定」を満たしている。すなわち、逸脱行動を取るメンバーの追加は平均利得を引き上げないことを意味する。したがって、不等式(7)の補完条件として、次のことが成り立つとする。

$$(8) f(m, n-1) \geq f(m, n)$$

通常、不等式(8)は厳密に不等式が成り立つ。なぜなら、フリーライドするメンバーの追加は厳密に平均利得を低下させるからである。

ここで、任意のラウンド t におけるメンバー i の利得を考えよう。すべてのメンバーが協調行動をとるとき、各メンバーは $f(n, n) - X$ の利得を得

⁷ osはostracismを、また、pdはPrisoners' Dilemmaを表すものとする。

⁸ 集団メンバーはすべてエージェントと考える。ただし、ゲームをプレイしない単に投票を管理するプレーヤー、例えば、プリンシパルが必ず参加することを考えても結果は同じである。

る。このとき、集団の一人ないし複数のメンバーが逸脱行動をとり、協調行動をとるメンバー数が n^c となるとき、逸脱行動を選択したメンバーの利得は $f(n^c, n)$ となり、また、協調行動を選択したメンバーの利得は $f(n^c, n) - X$ となる。すべてのメンバーが逸脱行動をとるならば、メンバーの利益はゼロ ($f(0, n) = 0$) となる。また、このラウンドで追放投票を受け追放されているプレイヤーの利得は $-Y$ となる。したがって、ラウンド t でのメンバー i の利得 π_i は次のように表せる。

$$(9) \quad \pi_i = \begin{cases} f(n^c, n) - X & \text{if プレイヤー } i \text{ が} \\ & \text{協調行動をとる} \\ f(n^c, n) & \text{if プレイヤー } i \text{ が} \\ & \text{逸脱行動をとる} \\ f(0, n) = 0 & \text{if 全のプレイヤー} \\ & \text{が逸脱行動をとる} \\ -Y & \text{if プレイヤー } i \text{ が} \\ & \text{追放されている} \end{cases}$$

プレイヤーは共通して $\delta \in [0, 1]$ の割引因子を持つとする。ゲーム全体でプレイヤー i が受け取る割引期待利得は $\sum_{n=1}^T \delta^{n-1} \pi_n$ と表せる。

一般的な仮定に加えるに、我々は、パラメータ X および Y の大小関係にある制約をおこななければならない。

$$(10) \quad Y > X$$

これは、各ラウンドにおいて、逸脱行動を選択したメンバーの利得と協調行動を選択したメンバーの利得との差が、村八分によるペナルティを上回ることはないことを示している⁹。最後に、「協調行動」は社会的に価値があると仮定する。これは、集団のすべてのメンバーが協調行動を選択したときの利得（協調費用 X の控除後の利得）は、すべてのメンバーが逸脱行動をとる場合よりも大き

くなることを示している¹⁰。

$$(11) \quad f(n, n) - X > 0 \quad \text{if } n > 0$$

次の節で、我々は、村八分ゲームの基本構造の下で左遷戦略ルールが均衡結果となることを検証することにする。

5. 均衡

5.1. 有限ラウンド。我々は、すべてのプレイヤーが「左遷戦略」の戦略/行動ルールに従う下での対称完全均衡を検証する。左遷戦略/行動のルールは、均衡オンパスでは最終ラウンドにいたるまで協調行動をとり、均衡オフパスでは最終ラウンドにいたるまで逸脱行動をとる。そして、また、サブゲーム・パーフェクト均衡でさえそれぞれ、協調行動と逸脱行動である。しかし、最終ラウンドでは、すべてのプレイヤーは逸脱行動をとる。ここでは、このような有限ラウンドに固有の性質と問題点を挙げておく。

まず、第一は追放投票ゲームに関する問題点である。各ラウンドで追放投票されるプレイヤーは次のプレイヤーであると考えられる。

1. 直接的に逸脱行動をとるプレイヤー

- (a) ジレンマ局面で逸脱するプレイヤー：協調行動をとらない人。
- (b) 村八分局面で逸脱するプレイヤー：いわれない不当な投票をする人。

2. 1の逸脱行動に追放投票することに失敗したプレイヤー

- (a) 1(a)に追放投票を行わないプレイヤー：協調行動をとらなかったメンバーに追放投票をしない人。
- (b) 1(b)に追放投票を行わないプレイヤー

⁹ ラウンド t におけるプレイヤー i の利得は (9) 式のとおりである。逸脱行動を選択したメンバーの利得 $f(n^c, n)$ と協調行動を選択したメンバーの利得 $f(n^c, n) - X$ との差は、村八分によるペナルティ Y を上回ることはないとしたとき、次のことがいえる。

$$Y > f(n^c, n) - [f(n^c, n) - X]$$

$$Y > X$$

したがって、パラメータは、 $Y > X$ について、ペナルティは逸脱行動を選択したメンバーの利得と協調行動を選択したメンバーとの利得の差を上回るといえる。

¹⁰ 次節の例で示されるように、協調行動が均衡となるためには (11) 式の仮定は必ずしも必要ではない。この仮定は、次に示す命題の証明に使われる。

ー：いわれのない不当な投票をしたメンバーに追放投票をしない人。

3. 2の逸脱行動に追放投票することに失敗したプレーヤー

(a) 2(a)に追放投票を行わないプレーヤー：協調行動をとらなかったメンバーに追放投票をしなかったメンバーに追放投票しなかった人。

(b) 2(b)に追放投票を行わないプレーヤー：いわれのない不当な投票をしたメンバーに追放投票をしないメンバーに追放投票しなかった人。

4. ...

(a) ...

(b) ...

このように、追放投票されるプレーヤーは、協調行動をとらない人、協調行動をとらない人に追放投票しなかった人、...となる。無限ラウンドでは、このことは問題とはならない。しかし、有限ラウンドでは、この追放対象者が無限ラウンドまで生起することになる。これを避けるため、本稿では、追放投票の対象者を、1(a)、(b)のジレンマ局面ないし村八分局面のいずれかで直接逸脱したプレーヤー、および、2(a)、(b)のこれらの直接に逸脱したプレーヤーに追放投票しなかったプレーヤーまでに限定する。チーム/集団においては、複数のメンバーが相互に互いの行動を観察しているので、集団の総メンバーが極端に少ない場合の例外を除いて、すべての逸脱行動は見逃されることはない。しかし、逸脱行動を観察したメンバーが追放投票を怠ることは考えられる。これを避けるため、1(a)、(b)の直接の逸脱行動者に追放投票しなかったメンバーを処罰することは重要である。2(a)、(b)の逸脱行動を観察し追放投票しなかった行為は、複数のメンバーにより観察されているため、追放投票を免れることはないとする(2(a)、(b)の逸脱行動についても、少なくとも一人から追放投票を受けるとする。このとき、この追放投票を怠る集団メンバーの存

在はあるかもしれない)。1(a)、(b)、および、2(a)、(b)の逸脱行動をとるプレーヤーは追放投票を逃れられないとする。

もう一つの問題は無限ラウンドでの均衡結果は有限ラウンドにそのまま適用できないことである。それは、有限期間ゲームの最終ラウンドでは、次のラウンドでいかなる懲罰も展開できないため、逸脱行動をとることが支配行動となるためである。逸脱行動に対し追放の懲罰を伴わない有限ラウンド・ゲームでは、最終ラウンドの逸脱行動が重大な連鎖反応の引き金となり、第一ラウンドにいたるまで継続的に協調行動を崩壊させてしまう。このとき、すべてのプレーヤーが第一ラウンドから最終ラウンドまで常に逸脱行動をとることは、村八分の懲罰を伴わないときの有限繰り返し囚人のジレンマのナッシュ均衡となり、また、サブゲーム・パーフェクト均衡となる¹¹。

しかし、プレーヤーの戦略/行動ルールに村八分の処罰が組み込まれると、プレーヤーの均衡戦略は、最終ラウンドにいたるまで、正確には、最終ラウンドの村八分局面 T^{00} まで協調行動となる。また、サブゲーム・パーフェクト均衡でさえ協調行動となる。しかし、最終ラウンドのジレンマ局面 T^{00} では、すべてのプレーヤーは逸脱行動をとる。それは、まさに、囚人のジレンマのステージ・ゲームの選択行動そのものである。しかも、集団メンバーは、最終ラウンドの村八分局面 T^{00} で、前のラウンドで逸脱行動したプレーヤーに追放投票をしてもなんら費用を負担することない。なぜなら、最終ラウンドのジレンマ局面 T^{00} でプレイするすべてのプレーヤーは逸脱行動をとるので、集団規模を大きくすることで将来利益の増加することを期待できないからである¹²。したがって、最終ラウンドの村八分局面 T^{00} で追放投票される脅威は信憑性を持ち、それ以前のラウンドではプレーヤーが協調行動をとることを強制し、さらに、戦略/行動ルールに従わないプレーヤーに追放投票をすることを強制する。これらの左遷戦略/行動ルールから逸脱するならば、当該プレー

¹¹ このような帰納的アプローチをとる際、均衡はサブゲーム・パーフェクトであることが要求される。例えば、サブゲームの一つとして、両プレーヤーが最初の二期間で協調行動をとり、そして、第三期間で逸脱行動をとった後にスタートするサブゲームがある。そのような行動選択は決して均衡オンパスでは生じることはない。しかし、プレーヤーの均衡戦略は、そのような行動選択がなされたときも、彼の行動選択を特定化するものでなければならない。しかも、それらの行動選択は、ゲームのその残りの部分についても、当該プレーヤーの利得を最大化するものでなければならない。

ヤーは最終ラウンドで懲罰の費用をすべて負担することになる。このとき、すべてのプレイヤーが第一ラウンドから最終ラウンドにいたるまで、常に協調行動をとることは、村八分の懲罰を伴う有

限繰り返し囚人のジレンマのナッシュ均衡となり、また、サブゲーム・パーフェクト均衡となる。

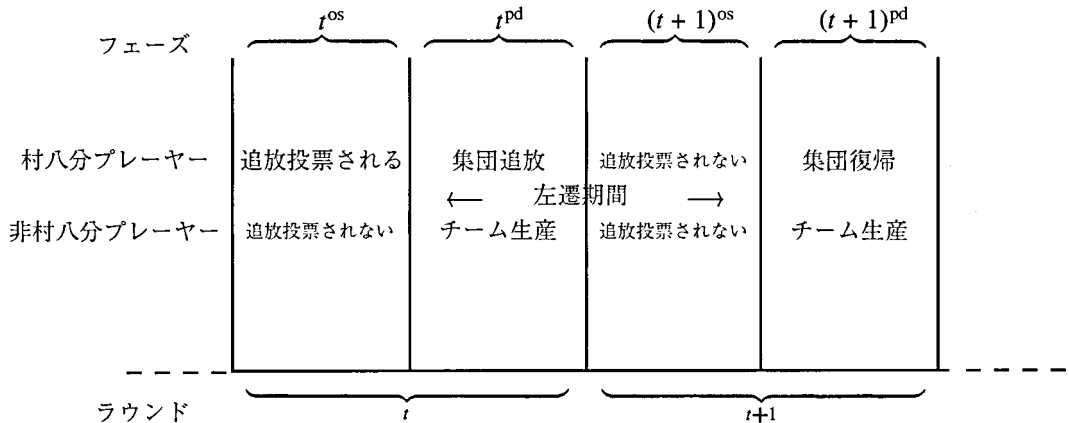


図4. 左遷戦略/行動ルール

5.2. 左遷戦略. 囚人のジレンマのステージ・ゲームが有限回 T 繰り返される。それぞれのラウンド (ノステージ) t は二つの局面、ジレンマ局面 T^m と村八分局面 T^v に分かれている。左遷戦略ルールは次のようである。

左遷戦略ルール

1. ジレンマ局面：

有限繰り返し囚人のジレンマであるので、最終ラウンドとそれ (最終ラウンド) 以前までのジレンマ局面は戦略ないし行動ルールが異なることになる。

- (a) 最終ラウンド T 以前：直前の村八分局面で「左遷戦略」行動ルールに違反しない限り協調行動を選択しなさい。また、行動ルールに違反したときには、(次のラウンドで追放されることがわかっているときは) 逸脱行動を選択しなさい。ただし、直前の村八分局面でのルール違反とは、(i) いわれのない不当な追放投票、(ii) 行動ルールに違反したメンバーに対し追放行動を行

わなかったルール違反を含んでいる。

- (b) 最終ラウンド T ：逸脱行動を選択しなさい。

以上のように、ジレンマ局面では、「左遷戦略」は、最終ラウンド T にいたるまでは、プレイヤーの均衡行動として協調行動を明記している。また、最終ラウンドでは、囚人のジレンマのステージ・ゲームの選択行動と同様に、すべてプレイヤーは逸脱行動をとることを明記している。

2. 村八分局面

最終ラウンド T のジレンマ局面 T^m では、すべてのプレイヤーが逸脱行動をとるので、 T^m で集団規模が大きくなることから期待利得が大きくなることはない。したがって、最終ラウンド T の村八分局面 T^v で、ラウンド $T-1$ で逸脱行動をとるプレイヤーを追放することで損失が生じることはない。

¹² 最終ラウンドの村八分局面 T^v で、逸脱行動をとる (ラウンド $T-1$ の逸脱者に追放投票をしない) ことと協調行動をとる (ラウンド $T-1$ の逸脱者に追放投票をする) ことは集団のメンバーにとって無差別となる。ここでは、集団のメンバーは逸脱行動をとらないと仮定する。

そこで、最終ラウンドとそれ以前のラウンドに関わりなく、直前のジレンマ局面ないし村八分局面で「左遷戦略」ルールを逸脱するプレーヤーに対し追放投票をなささい。そして、それ以外では、追放投票を回避しなさい。すなわち、次にみるように追放投票ルールを遵守しなさい。

- (a) 第一ラウンドの村八分局面 1^{st} では、追放投票を控えなさい。
- (b) 第二ラウンドの村八分局面 2^{nd} では、第一ラウンドのジレンマ局面 1^{st} で逸脱行動をとったメンバーあるいは村八分局面 1^{st} で追放投票をしたメンバーに追放投票を行いなさい。
- (c) 任意のラウンド t (≥ 3) の村八分局面 t^{th} では、次のようなプレーヤーには追放投票をなささい。
 - (i) ジレンマ局面 $(t-1)^{th}$ で逸脱行動をとるメンバー、
 - (ii) 村八分局面 $(t-1)^{th}$ で、いわれのない不当な追放投票をしたメンバー、および、
 - (iii) 村八分局面 $(t-1)^{th}$ で追放投票を怠ったメンバーに対してである。(ラウンド $t-2$ で行動ルールに違反したプレーヤーに対し、ラウンド $t-1$ の村八分局面 $(t-1)^{th}$ で追放投票を怠ったメンバーに対してである。)

以上の三つのタイプの逸脱行動をとるプレーヤーに対し、最終ラウンドとそれ以前のラウンドに関わりなく、直前のジレンマ局面ないし村八分局面で「左遷戦略」ルールを逸脱するプレーヤーに対し追放投票することを、そして、それ以外では、追放投票を回避することを明記している。

我々は、次に、「左遷戦略」の行動ルールは、最終ラウンド T 以外のすべてのラウンドで、協調行動としての均衡をもたらすことを証明する。

命題 2. 割引因子 δ が十分に 1 に近い値のとき、 T ラウンドの繰り返し村八分ゲームでは、左遷戦

略ルールはラウンド 1 からラウンド $T-1$ において協調行動を均衡結果として達成する。

証明. 我々は、帰納法的アプローチを使って、すべてのプレーヤーが「左遷戦略」ルールに従う行動組合せがサブゲーム・パーフェクト均衡であることを証明する。均衡結果はすべてのプレーヤーが最終ラウンド T にいたるまで協調行動をとり続けることであることを証明する。このことを証明するため、我々は、いかなるサブゲームにおいても、すべてのプレーヤーが命題 2 の協調均衡から逸脱するインセンティブがないことを示さなければならない。説明を容易にするために、それぞれのサブゲームで意思決定する任意のプレーヤーをプレーヤー A とする。

1. 最終ラウンド T

ラウンド T のみから構成されるサブゲームから考察を始める。

- (a) ジレンマ局面 T^{th} でのプレーヤー A の意思決定:

ジレンマ局面 T^{th} で、当該プレーヤー A が協調行動をとることで左遷戦略/行動ルールを逸脱するならば (T ラウンドでは逸脱行動が (ナッシュ) 均衡である)、当該メンバーの利得はゼロ ($0 = f(0, n)$) ではなく、 $f(1, n) - X < 0 = f(0, n)$ となる (不等式 (6))。 (この局面で、あるいは、これより先行する局面で、集団のメンバーがすでにいないならば、明らかに、この均衡戦略はラウンド T で矛盾することはない。ただし、本稿では、一掃追放はないものとする。) したがって、ジレンマ局面 T^{th} で始まるサブゲームのジレンマ局面 T^{th} では、逸脱行動が均衡結果となる。

- (b) 村八分局面 T^{th} でのプレーヤー A の意思決定:

村八分局面 T^{th} では、いかなるプレーヤーも、村八分局面 $(T-1)^{th}$ あるいはジレンマ局面 $(T-1)^{th}$ で、「左遷戦略」ルールを逸脱したプレーヤーに対し追放投票しようとする。なぜなら、最終ジレンマ局面 T^{th} で、すべてのメンバーは逸脱行動を選択するからである。

メンバー数とは独立にゼロである ($0 = f(0, n)$)。また、行動ルールを逸脱したプレーヤーに追放投票をしてもなんら費用を負担することない。集団のメンバーにとっては、追放投票をすることと回避することは無差別である。ここでは、追放投票をすると仮定する。したがって、村八分局面 T^{∞} で始まるサブゲームの村八分局面 T^{∞} では、協調行動が均衡結果となる。

2. 任意のラウンド $t < T$

任意のラウンド $t < T$ に始まるサブゲームを考える。このとき、ラウンド t を経由するすべてのサブゲームは、プレーヤーが「左遷戦略」ルールに従うとき生じるすべてのサブゲームと「左遷戦略」ルールを逸脱するとき生じるすべてのサブゲームを含む。ラウンド t を経由するすべてのサブゲームにおいて、左遷戦略／行動ルールがサブゲーム・パーフェクト均衡となることを検証する。我々は、まず、ジレンマ局面 t^{∞} でのサブゲーム・パーフェクト均衡を検証する。

- (a) 村八分局面 t^{∞} を行動ルールの非逸脱で始まるサブゲーム（均衡オンパス）におけるジレンマ局面 t^{∞} でのプレーヤー A の意思決定：

当該プレーヤー A は任意の村八分局面 t^{∞} で行動ルールを逸脱しない（協調行動をとらないメンバーに対し、きちんと、追放投票を行い、しかも、協調行動をとるメンバーに対しいわれのない不当な追放投票を行わない）とする。ただし、これ以前のステージ・ゲームでは、プレーヤー A も他のプレーヤーもなんらかの逸脱行動を選択したかもしれないしそうでなかったかもしれない。「左遷戦略」ルールの下では、村八分局面 t^{∞} で逸脱行動をとるプレーヤーは、ジレンマ局面 t^{∞} でも逸脱行動をとる、他方、村八分局面 t^{∞} で逸脱行動をとらなかったプレーヤーは、ジレンマ局面 t^{∞} で協調行動をとると規定されている。ここでは、プレーヤー A が村八

分局面 t^{∞} で行動ルールを逸脱しない（不当な追放投票を行わない）ことを出発点にするサブゲームを考える。

- (i) ステップ1：

ラウンド t でのステージ・ゲームを考察する。ジレンマ局面 t^{∞} でプレーヤー A が協調行動をとるとする。このとき、協調行動をとるプレーヤー数を n^* とすると、プレーヤー A の利得は $f(n^*, n_t) - X$ となる。他方、プレーヤー A が、局面 t^{∞} で逸脱行動をとるならば、当該ステージ・ゲームから直接得られる利得は $f(n^* - 1, n_t) (> f(n^*, n_t) - X)$ となる。しかし、プレーヤー A が逸脱行動をとるとき、次のラウンドの村八分局面 $(t+1)^{\infty}$ で追放投票される。したがって、ゲームはここでは終了せず、次のステージ・ゲームへと移行する。

- (ii) ステップ2：

次のステージ・ゲームでは、まず、前のラウンドのジレンマ局面 t^{∞} で、プレーヤー A が逸脱行動を選択すると、次のラウンドの村八分局面 $(t+1)^{\infty}$ で追放投票を受け、その結果、一ラウンドの左遷処分により割引損失 $-\delta Y$ を被ることになる。他方、プレーヤー A が前のラウンドのジレンマ局面 t^{∞} で協調行動を選択したとき、次のラウンドのジレンマ局面 $(t+1)^{\infty}$ のステージ・ゲームから次の利得を得ることになる。

$$\pi_{t+1} = \begin{cases} -Y & \text{if } t^{\infty} \text{ で逸脱行動} \\ f(n_{t+1}^*, n_{t+1}) - X & \text{if } t^{\infty} \text{ で協調行動} \\ \text{かつ } t < T-1 \\ 0 & \text{if } t^{\infty} \text{ で協調行動} \\ \text{かつ } t = T-1 \end{cases}$$

したがって、ラウンド $(t+1)$ のステージ・ゲームの利得は、ジレンマ局面 t^{∞} でプレーヤー A が (i) 逸脱行動をとるとき、割引利得

は $-\delta Y$ となり、また、(ii) 協調行動をとり、しかも、ラウンド $t < T-1$ のとき、割引利得は $\delta [f(n_{t+1}, n_{t+1}) - X]$ となり、さらに (iii) 協調行動をとり、しかも、ラウンド $t = T-1$ のとき、割引利得はゼロ ($0 = f(0, n_{t+1})$) となる。なぜなら、 $t = T-1$ のとき、ラウンド $t+1$ は最終ラウンド $T = t+1$ になるからである。

(iii) ステップ 3 :

さらに次のラウンド $t+2$ では、 $t+1 = T$ の場合を除いて、プレーヤー A は、前のラウンドで左遷処分を受けようが受けまいが、集団メンバーとして復帰する。したがって、プレーヤー A の $t+2$ 以降の利得はラウンド t で逸脱行動をとったかどうかに関わりなく同じである。

したがって、プレーヤー A が協調行動をとる弱選好条件は次のようである。

$$(12) \quad f(n^* - 1, n_t) - \delta Y$$

$$\leq \begin{cases} f(n_t, n_t) - X + \delta [f(n_{t+1}, n_{t+1}) - X] & \text{if } t < T-1 \\ f(n_t, n_t) - X & \text{if } t = T-1 \end{cases}$$

不等式 (7)、(8) より、 $f(n^* - 1, n_t) < f(n^*, n_t)$ である (平均利得は、協調行動をとるメンバーを集団に追加することで増加していく)。また、(10) 式より、 $X < Y$ である。したがって、割引因子 δ が十分に 1 に近いとき、条件 (12) 式が満たされる。したがって、プレーヤー A が村八分局面 t^{00} で逸脱行動を選択しないならば、彼はジレンマ局面 t^{0d} でも逸脱行動をとることはない。したがって、直前の村八分局面 t^{00} が非逸脱で始まるサブゲームのジレンマ局面 t^{0d} では、協調行動が均衡結果となる。

(b) 村八分局面 t^{00} を行動ルールの逸脱で始

まるサブゲーム (均衡オフパス) におけるジレンマ局面 t^{0d} でのプレーヤー A の意思決定:

プレーヤー A が村八分局面 t^{00} で、すでに、行動ルートを逸脱しているの、彼は村八分局面 $(t+1)^{00}$ で追放投票を受け、ジレンマ局面 $(t+1)^{0d}$ でペナルティー Y を負担することになる。しかし、ジレンマ局面 t^{0d} で「左遷戦略」ルールに従わず協調行動を選択するならば、次のような追加のペナルティを負担しなければならないことになる。すなわち、プレーヤー A がジレンマ局面 t^{0d} で (行動ルールに従い) 逸脱行動を選択するとき、彼の利得は $f(n^* - 1, n_t)$ となる。他方、プレーヤー A が (行動ルールに従わず) 協調行動を選択するとき、彼の利得は $f(n^*, n_t) - X (< f(n^* - 1, n_t))$ となり、ジレンマ局面 t^{0d} で追加のペナルティを支払うことになる ((6) 式)。さらに、その後のすべてのラウンドで得るプレーヤー A の利得は先の (a) のケースと同じで影響を受けない。このことは、プレーヤー A が直前の村八分局面 t^{00} で「左遷戦略」ルールから逸脱したとき、彼は「左遷戦略」ルールに従って逸脱行動をとるべきことを明らかにしている。したがって、直前の村八分局面 t^{00} が逸脱で始まるサブゲームのジレンマ局面 t^{0d} では、逸脱行動が均衡結果となる。

我々は、ジレンマ局面 t^{0d} で「左遷戦略」ルールが遵守されることを証明してきた。我々、次に、村八分局面 t^{00} で、同様に、「左遷戦略」ルールが遵守されることをみていくことにする。そこで、簡単化のため、他のすべてのプレーヤーはゲームの残りの部分で「左遷戦略」ルールに従うことを前提に、プレーヤー A が局面 t^{00} で逸脱することから得られる利得を明らかにし比較する。我々は、ここで、村八分局面 t^{00} でプレーヤー A 行動ルートを逸脱するとき、ジレンマ局面 t^{0d} での集団メンバー数とプレーヤー A が行動ルールを遵守するときの集団メンバ

一数とを注意深く区別しなければならない。そこで、村八分局面 t^{00} で、プレーヤー A が「左遷戦略」ルールに従うとき、ジレンマ局面 t^{0d} でのメンバー数を $n_i(eq)$ と表す。また、村八分局面 t^{00} で、プレーヤー A が「左遷戦略」ルールを逸脱するとき（プレーヤー A が行動ルールを遵守する他のプレーヤーに対し、いわれのない不当な追放投票を行い集団メンバーから排除するとき）、ジレンマ局面 t^{0d} でのメンバー数を $n_i(dev)$ と表す。プレーヤー A の不当な投票により、協調行動をとるメンバーの一部が集団から追放されるので、 $n_i(eq) \geq n_i(dev)$ となる。ただし、均衡では、いかなるプレーヤーも、村八分局面 t^{00} ないし t^{0d} で逸脱しないので、ジレンマ局面 $(t+1)^{00}$ ではいかなる追放投票も行われることはない。したがって、このとき、ジレンマ局面 $(t+1)^{0d}$ での集団メンバー数はプレーヤーの総数 $n_{t+1} = \bar{n}$ に等しくなる。

(c) 村八分局面 t^{00} を追放投票されることで始まるサブゲーム（均衡オフパス）におけるプレーヤー A の村八分局面 t^{00} での意思決定：

プレーヤー A はラウンド $t-1$ で逸脱行動をしているとき、村八分局面 t^{00} で追放投票され、ジレンマ局面 t^{0d} で追放されることを予期している。そして、ジレンマ局面 t^{0d} での期待利得 $-Y$ は村八分局面 t^{00} での意思決定によっては影響されない。しかし、村八分局面 t^{00} での意思決定は、その後のラウンド $(t+1)^{00}$ と $(t+1)^{0d}$ に影響をおよぼす。すなわち、プレーヤー A は村八分局面 t^{00} で逸脱行動を選択するとき、彼は村八分局面 $(t+1)^{00}$ でさらに追放投票を受けジレンマ局面 $(t+1)^{0d}$ で協調行動をとることにより得られる利得 $\delta [f(\bar{n}, \bar{n}) - X]$ を失い、代わりに、利得 $-\delta Y$ を得ることになる。したがって、村八分局面 t^{00} で始

まるサブゲームの村八分局面 t^{00} では、協調行動が均衡結果となる¹³。

ここまでは、プレーヤー A は村八分局面 t^{00} で追放投票されることを前提としてきた。次に、我々は、プレーヤー A が村八分局面 t^{00} で追放投票されないことを前提に、プレーヤー A が村八分局面 t^{00} で行う意思決定（特に、逸脱行動選択）を考察する。

(d) 村八分局面 t^{00} を追放投票されないことで始まるサブゲーム（均衡オンパス）におけるプレーヤー A の村八分局面 t^{00} での意思決定：

(i) プレーヤー A は村八分局面 t^{00} でいわれのない不当な投票行動を選択する（一掃投票行動によらない逸脱）：

村八分局面 t^{00} で、プレーヤー A が協調行動を選択している他の一部のプレーヤー（他のすべてのプレーヤーではない）に対していわれのない不当な追放投票を行うケースを考える。プレーヤー A がそのような逸脱行動をとるとき、彼はラウンド $(t+1)^{00}$ で追放投票されることになる。そのとき、プレーヤー A はジレンマ局面 $(t+1)^{0d}$ で利得 $\delta [f(\bar{n}, \bar{n}) - X]$ の代わりに、利得 $-\delta Y$ を得ることになる。さらに、我々はこの証明の 2(b) の部分で示したように、プレーヤー A が村八分局面 t^{00} で逸脱行動を選択し、ジレンマ局面 t^{0d} で行動ルールを逸脱した協調行動をとるとき、利得 $f(n_i(eq), n_i(eq)) - X$ の代わりに、利得 $f(n_i(dev) - 1, n_i(dev))$ を得ることになる。プレーヤー A がこの逸脱から得る追加期待利得は、次の条件が成り立てば、非正

¹³ ただし、プレーヤー A が村八分局面 t^{00} で、他のすべてのメンバーを集団から排除する「一掃投票」の逸脱行動をとるときは例外である。このケースでは、プレーヤー A はジレンマ局面 $(t+1)^{0d}$ でゼロの利得を得るが、さらに、この利得は $\delta [f(\bar{n}, \bar{n}) - X]$ 以下となる。仮定より、プレーヤー A の利得はゲームの残りの部分については影響を受けない。したがって、プレーヤー A は村八分局面 t^{00} で逸脱行動をとらない（不当な追放投票を行わない）ことを厳密に選好することになる。ただし、本稿では、一掃投票はないと仮定している。

である。

$$(13) \quad \begin{aligned} & f(n_i(dev)-1, n_i(dev)) - \delta Y \\ & \leq \begin{cases} f(n_i(eq), n_i(eq)) - X + \delta[f(\bar{n}, \bar{n}) - X] & \text{if } t < T-1 \\ f(n_i(eq), n_i(eq)) - X & \text{if } t = T-1 \end{cases} \end{aligned}$$

プレーヤー A がいわれのない不当な追放投票を行うことが集団メンバー n_i を減少させるものであるならば、そのような逸脱行動は、(7) 式より、逸脱行動をとるプレーヤー A に利得をもたらすものではない。このような不当な追放投票は、ジレンマ局面 t^m の集団規模を減少させ、同様に、協調行動をとる集団メンバー数を減少させることになるからである。我々はここでは一掃投票行動による逸脱を排除しているので、プレーヤー A は、村八分局面 $(t+1)^m$ での追放処分を未然に防ぐことができない¹⁴。したがって、村八分局面 t^m を追放投票されないことで始まるサブゲームの村八分局面 t^m では、協調行動が均衡結果となる。

プレーヤー A が村八分局面 t^m での逸脱行動はもう一つある。それは、逸脱行動をとるメンバーに対し本来追放投票すべきところを怠るという行動である。したがって、我々は、追放投票に失敗する逸脱行動が利得をもたらさないことを明らかにするだけでよいことになる。我々は、村八分局面 t^m で他の一人ないし複数のプレーヤーが逸脱行動をとったとき、プレーヤー A が「左遷戦略」ルールに従わず、彼らに対し

追放投票を行わないケースを考察しよう。

(ii) プレーヤー A は村八分局面 t^m で逸脱行動をとる他のメンバーに対し追放投票行動を回避する（集団メンバーが多数のケース）：
プレーヤー A 以外の少なくとも 2 人以上のメンバーが村八分局面 t^m で集団に所属するならば、プレーヤー A が「左遷戦略」ルールに従わず追放投票をしなかったとしても、（他のメンバーの追放投票により）やはり追放される¹⁵。したがって（プレーヤー A は協調行動をとるメンバーに追放投票をすることはないので）、 $n_i(dev) = n_i(eq)$ であり、また、(10) 式より、 $Y > X$ であるので、 δ が 1 に近いならば、(13) 式は確かに成り立ち、その結果、追放投票を適切に行わない逸脱行動は利得を生じないことは明らかである。ここに、村八分局面 t^m を追放投票されないことで始まるサブゲームの村八分局面 t^m では、協調行動が均衡結果となる。

「左遷戦略」ルールが村八分局面 t^m で遵守されていることを証明できたので、帰納的アプローチより、「左遷戦略」ルールはすべてのラウンドでサブゲーム・パーフェクト均衡であるといえる。

5.3. 無限ラウンド。協調行動は無限繰り返しの囚人のジレンマ・ゲームの完全均衡であることはよく知られている。これは、無限でないかなり大きな繰り返しの囚人のジレンマの均衡とは対照

¹⁴ 特殊なケースが考えられる。それは、プレーヤー A による一掃追放投票のケースである。

(i-a) 村八分局面 t^m を追放投票されないことで始まるサブゲーム（均衡オンパス）におけるプレーヤー A の村八分局面 t^m での意思決定（一掃投票行動による逸脱）：

村八分局面 t^m での一つの可能な逸脱行動は、それが「左遷戦略」ルールによって禁止されていないとき、プレーヤー A がすべてのプレーヤーに追放投票をするような逸脱行動である。この逸脱行動は特殊である。なぜなら、局面 $(t+1)^m$ でプレーヤー A に追放投票できる他のどのメンバーも残っていないからである。この方法による逸脱により、プレーヤー A はジレンマ局面 t^m で利得 $f(n_i(eq), n_i(eq)) - X$ を得る代わりに、ゼロの利得を得ることになる（不等式 (11) より、 $f(n_i(eq), n_i(eq)) - X > 0$ ）。したがって、一掃投票による逸脱は直接的には利得をもたらさない。

的である。これは「フォーク定理」によって説明されている。そこでは、 δ が1に近い値をとるとき、いかなる行動パターンも無限繰り返しゲームの均衡として引き起こされることを説明している。本稿のイントロダクションで触れた、有限繰り返しゲームの最終ラウンドでは協調行動が排除されるとする議論は無限繰り返しゲームには適用されない。無限繰り返しゲームが非常に多くの行動パターンを許容するので、ゲームに左遷戦略を追加しても協調行動が達成されるとする事実は驚くべきことではない。

基本的には、命題2の証明の左遷戦略のラウンド T での逸脱行動に関わる不適当な部分を除外するだけで済む。命題2の証明と同じ理由から、 δ が1に十分に近い値のとき「左遷戦略」ルールは協調行動を強制する。プレイヤーが逸脱行動をとるとき、彼は一ラウンドの間だけ追放される。そして、追放されていたプレイヤーが集団のメンバーとして復帰するとゲームは以前のように均衡パスに沿って進むことになる。このことは完全報復追放に依存する均衡よりもおそらくより魅力的な均衡となる。なぜなら、完全報復追放は厳格な寛容さのない処分だからである。

6. ディスカッション

集団がメンバーを律するのに使用する様々な実際の慣行は、本稿のモデルでは村八分に置き換えられる。ここでは、チーム生産組織にみられる社会規範のケースをみることで村八分が現実の社会でどのように機能しているのかわかってくる。また、そのメカニズムの理論的/技術的側面を検討してみる。

本稿では、集団行動の監視問題を前提にして議論をしてきた。そこでは、従業員チームのマネージャーは従業員の行動を監視しそして協調行動（このケースでは、怠業せずに働くことを協調行動とする）を強制する管理技術を有しているが、しかし、非常に莫大な費用がかかる。このようなとき、村八分は協調行動をより低費用で強制するメカニズムであるといえる。しかも、この方法は、集団を一括して処罰するのではなく、個々の従業員行動に応じて処罰を行うことを可能にしている。すなわち、マネージャーは、「集団の全メンバーを追放する」代わりに、「ある特定のメンバーの行動についてマネージャーに密告する」というような左遷戦略を宣言するだけでよい。各メンバーがマネージャーに密告する直接費用が非常に小さく、しかも、マネージャーが処罰を実行する脅威について信憑性が高いならば、チームの中の

¹⁵ 極端なケースでは、集団メンバーがプレイヤー A 以外に一人しかいない場合が考えられる。このときは、プレイヤー A が追放投票に失敗すると、本来なら、集団はプレイヤー A のみとなるところが、プレイヤー A を入れて二人のメンバーとなる。本稿では、先に指摘したように、集団のメンバーの逸脱行動は必ず追放投票されることを前提している。したがって、そのような特殊ケースは考えない。このケースでも、協調が均衡結果となる Hirshlifer and Rasmusen [7] の証明を紹介しておく。

(ii-a) プレイヤー A は村八分局面 t^m で逸脱行動をとる他のメンバーに対し追放投票行動を回避する（集団メンバーが二人のケース）：

村八分局面 t^m で、プレイヤー A 以外はただ一人の他のメンバーしかいないとき、プレイヤー A が「左遷戦略」ルールが要求する追放投票をしないならば、ジレンマ局面 t^m での集団のメンバー数は一人であるところが二人が増える（追放投票をするとプレイヤー A （1名）だけとなり、追放投票をしないとプレイヤー A と追放投票を免れたプレイヤー（2名）となる。「左遷戦略」ルールはプレイヤー A がジレンマ局面で逸脱行動をとることを要求しているので、利得は $f(1,1)-X$ から $f(1,2)$ あるいは $f(0,2)$ へと変化する。我々はこの変化が利得の増加となるのか減少となるのかわからない。しかし、この増加分（/減少分）は、プレイヤー A が村八分局面 t^m で追放投票の失敗という逸脱行動をとるので $(t+1)^m$ で追放投票を受け、 $-\delta Y$ のペナルティを被ることになる。したがって、プレイヤー A の一掃投票の逸脱行動から得られる追加期待利得は次の条件の下では負となる。

$$(14) \quad f(1,1)-X > f(1,2) - \delta Y > f(0,2) - \delta Y$$

仮定(3)式より（協調行動をとらないプレイヤーを追加しても平均利得は上昇しない）、 $f(1,1) \geq f(1,2)$ である。そして、仮定(10)式より、 $Y > X$ である。したがって、 δ が十分に1に近いならば、プレイヤー A が正当な追放投票しないならば損失を被ることになる。

協調行動は全く費用のかからない自己完結的メカニズムによって強制されることになる。しかも、集団の崩壊を脅威とすることで協調を強制するのではなく、村八分では集団を維持することが前提となっている利点がある。集団からメンバーを追放することは、当該プレーヤーが集団に貢献することを断つことになり、集約経済に損失を与える。したがって、一時的に、しかも、逸脱行動をとる当該個人のみを処罰することは、さらに、集団の残りのメンバーがあるいは将来集団に復帰するメンバーに集団に貢献する機会を残していることは好ましい均衡結果といえる。村八分では、一方では、集団に所属することの便益をメンバーから排除することが明確に重要な局面となっている。そして、他方では、メンバーを追放することは、同時に、追放されるメンバーが集団に供給する便益を犠牲にすることになる表裏一体性を強調している。実際、村八分が最もダイナミックなリーダーに対して適用されたとしたならば、その結果、集団は多大な損害を被ることになるからである。これらの意味で、村八分モデルの左遷戦略ルールは現実のチーム／集団における均衡結果としての社会規範を比較的忠実に説明しているといえるかもしれない。

公式的メカニズムのことでいえば、社会的、経済的關係が固定し長期的であるとき、実際、そのような社会集団ないしグループは存在するが、逸脱行動は取引関係の当事者による報復へのコミットメントが可能である。しかし、ダイナミックな経済取引関係にあっては、このような状況が常に期待できるわけではない。このとき、逸脱行動に対する報復へのコミットメントを、社会制度的に、取引関係の当事者ではない第三の経済主体に代替させることでこれを解決するしかない。それには知られている二つの問題がある。一つは、逸脱行動を行った経済主体は誰であるのかを第三の経済主体に知らせなければならないことである。いわゆる、情報の伝搬である。もう一つは、第三の経済主体が制裁にコミットメントするインセンティブを社会制度／慣行として準備することである。前者の問題はチーム／集団にあっては集団のメンバーが相互に行動を観察可能であることを前提に解決しようとしている。すなわち、集団メンバーの行動の情報は投票という媒体で集団内に伝搬さ

れるとしている。さらに、後者の問題は、制裁権限を持つポジションに制裁を代替させるのではなく、チームのメンバーが自発的に制裁を行うシステムを用意している。すなわち、集団のメンバーに制裁のインセンティブ(投票のインセンティブ)を与えようとしている。それは、制裁(／追放投票)を行わないと、自分が制裁(／追放投票)を受けることがインセンティブ(負の報酬がインセンティブ)となっている。村八分モデルの左遷戦略ルールは、この二つの問題を自己完結的に解決することで集団メンバーに社会規範を遵守させることを可能にしている。

集団の監視のケースの他に多くの状況がこのモデルによって説明される。例えば、古い戒律を持つアーミッシュの間で見られる村八分の形態は、集団から排除されることに臆病な個人に対してなされる会話の拒否にはじまり、最終的には、集団そのものからの追放までである。しかし、ここでは、一般的に、強制的追放よりも穏やかな形態がとらえる。そのような社会的地位の変化を伴わない懲罰は村八分と同じインセンティブ効果を持つ。すなわち、集団のメンバーは逸脱行動をとったメンバーに対しぞんざいであったり、会話を拒否したりすることが村八分と同じ効果を持つのである。アーミッシュ社会にみられるような村八分は、戒律を社会均衡結果とするほとんどコストのかからない制度／方法であるといえる。

7. 結論

社会的、経済的關係において、協調行動はしばしば利己的な個人的動機と反目し合っているように思える。しかし、我々は明らかに私心のない行動を大量に観察するのはなぜであろうか。本稿では、これを説明するのに、長期的関係の中で存在する個人的強制的理論を社会的強制的理論に置き換えようとした。すなわち、「社会的規範」が利己的な経済主体によってどのように自発的に遵守されようとするのかを考察してきた。

社会規範が均衡結果(協調)を達成するためのいくつかの解が提案されてきた。その一つに、報復戦略へのコミットメントが挙げられる。報復に対するコミットメント戦略が可能であるならば、

そして、当該プレーヤーが自分から最初に逸脱行動をとらず、しかも、相手プレーヤーが逸脱行動をとるとき多大な報復をすることが可能ならば、囚人のジレンマのプレーヤーのように、経済主体は自己の利得を改善することが可能であろう。繰り返し囚人のジレンマは、当該経済主体が取引パートナーに対し報復戦略にコミットメントすることが可能なことを前提としている。しかし、本稿で提案する解は、逸脱行動をとる当該経済主体に対して、将来に非協調行動をとる以外の報復手段（当該経済主体が取引パートナーに報復コミットメントすること以外の方法）で、彼に報復することを許容している。

最も簡単なケースでは、繰り返し囚人のジレンマのように、逸脱行動の当事者自身に対し当該経済主体が報復戦略にコミットメントできずできなくとも、逸脱行動の当事者の属するチーム全体に対し非協調行動をとる報復にできることは比較的容易なことである。ここには、社会規範の基本的考えが貫かれている。すなわち、社会全体が個人を罰したり、責任を社会全体に課したりする考えがそこにあるからである。社会共同体において個人に起因する逸脱行動とそこから生じる損失を社会全体が罰したり、社会全体で責任を負ったりすることで、逸脱行動自体を社会から排除したり、逸脱行動で被った損失を和らげたりするのである。

しかし、上述の命題では、大きな数の誠実なプレーヤーが一人の逸脱者の逸脱のために責任をとられるような均衡が構築されている。懲罰は均衡オンパス上では生じないので、このことは実際の厚生に損失を伴わない。しかし、そのような均衡は制度的には魅力のないものである。逸脱者のみが懲罰され、そして、誠実なプレーヤーは当初規定された行動ルールをプレイすることができるようにするには、より多くの条件が必要である。本稿では、村八分モデルでの左遷戦略がそれである。村八分のような手続きは、たいていの集団では、そのメンバーに社会的に賞賛されるような行動をとるように強制する際に重要な役割を果たしている。例えば、専門職業集団はメンバーの資格を取り消す手段を有している。すなわち、弁護士資格を剥奪したり、医師免許を取り上げたり、会員資格を取り消したりすることで、村八分／左遷

は他の経済主体／社会共同体が当該経済主体に代わって報復することができるかもしれない。そして、最終的には、村八分モデルの左遷戦略ルールのように、社会規範は均衡結果を達成されることができるともいえる。

このように、本稿は繰り返し複数囚人のジレンマおよびその関連ゲームからの一つの可能な回避を明らかにしてきた。すなわち、逸脱行動をとる人を集団から一時的に追放することで、最終ラウンドまで協調行動を強制することができることを示した。逸脱行動が生じた際、逸脱行動をとる人を処罰するための費用を負担する問題があるにもかかわらず、村八分は効果的である。しかも、我々のモデルでは、左遷戦略ルールとしての社会規範が、すべてのメンバーが好ましい行動をとるよう強制するだけでなく、逸脱行動をとったメンバーを処罰し、さらに、逸脱行動をとったメンバーを処罰しなかった人もも処罰する等々という意味で自己完結的であるといえる。

参考文献

- [1] Akerlof, G. A., "The Economics of Caste and of the Rat Race and other Woeful Tales," *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 90, No. 4, 1976, pp.599-617.
- [2] Akerlof, G. A., "A Theory of Social Custom, of which Unemployment may be one Consequence," *The Quarterly Journal of Economics*, Vol.94, No.4, June 1980, pp.749-775.
- [3] Andolfatto, D. and E. Nosal, "Optimal Team Contracts," *Canadian Journal of Economics*, Vol.30, No.2, May 1997, pp.385-396.
- [4] Bendor, J. and D. Mookherjee, "Institutional Structure and the Logic of Ongoing Collective Action," *American Political Science*, Vol.81, No.1, 1987, pp.129-154.
- [5] Eswaran, M. and A. Kotwal, "The Moral Hazard of Budget-breaking," *The Rand Journal*

- of Economics*, Vol.15, No.4, Winter 1984, pp.578-581.
- [6] Fudenberg, D. and E. Maskin, "The Folk Theorem in Repeated Games with Discounting or with Imperfect Public Information," *Econometrica*, Vol.50, No.3, 1986, pp.533-554.
- [7] Hirshleifer, D. and E. Rasmusen, "Cooperation in a Repeated Prisoners's Dilemma with Ostracism," *Journal of Economic Behavior and Organization*, Vol.12, No.2, 1989, pp.87-106.
- [8] Holmström, B., "Moral Hazard in Team," *The Bell Journal of Economics*, Vol.13, No.2, Autumn 1982, pp.324-340.
- [9] Holmström, B., and P. Milgrom, "Regulating Trade Agents," *Journal of Institutional and Theoretical Economics*, Vol.146, No.1, March 1990, pp.85-105.
- [10] Kandori, M., "Social Norms and Community Enforcement," *The Review of Economics Studies*, Vol.59, No.198, 1992, pp.63-80.
- [11] Okuno-Fujiwara, M. and A. Postlewaite, "Social Norms in Random Matching Game," *Games and Economic Behavior*, Vol.9, Issue 1, 1995, pp.70-109.
- [12] Rasmusen, E., "Moral Hazard in Risk-averse Team," *The Rand Journal of Economics*, Vol.18, No.3, Autumn 1987, pp.428-435.
- [13] Rubinstein, A., "Equilibrium in Supergames with Overtaking Criterion," *Journal of Economic Theory*, Vol.21, No.1, 1979, pp.1-9.
- [14] Rubinstein, A. and A. Wolinsky, "Decentralized Trading, Strategic Behavior and the Walrasian Outcome," *The Review of Economic Studies*, Vol.57, No.1, 1990, pp.63-78.
- [15] Thompson, Earl and Roger Faith, "A Pure Theory of Strategic Behavior and Social Institutions," *The American Economic Review*, Vol.71, No.3, 1981, pp.366-380.
- [16] Vislie, J., "Efficiency and Equilibria in Complementary Teams," *Journal of Economic Behavior and Organization*, Vol.23, No.1, January 1994, pp.83-91.