



不公平回避とチームのラチェット効果 : 1つの例

小山, 真実
末廣, 英生

(Citation)

国民経済雑誌, 223(6):1-18

(Issue Date)

2021-06-10

(Resource Type)

departmental bulletin paper

(Version)

Version of Record

(JaLCD0I)

<https://doi.org/10.24546/E0042474>

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/E0042474>



国民経済雑誌

不公平回避とチームのラチェット効果：
1つの例

小 山 真 実
末 廣 英 生

国民経済雑誌 第223巻 第6号 抜刷

2021年6月

神戸大学経済経営学会

不公平回避とチームのラチェット効果： 1つの例

小 山 真 実^a
末 廣 英 生^b

チーム生産の目標管理において、利己的プレーヤーの場合にはラチェット効果が生じる契約でも、不公平回避選好を持つプレーヤーはラチェット効果が生じない場合があること、その場合に不公平回避がラチェット効果を防ぐメカニズムには2種類があることを、数値モデルによって示す。

キーワード 不公平回避, ラチェット効果

1 序

やり遂げるべき仕事量の目標を、実際の目標達成度に応じて調整する目標管理は、労働者にその仕事遂行能力に応じた適切な仕事量を割り当てる1つの方法である。この管理方法には、労働者が、今期高い目標達成度を実現することで来期の目標が引き上げられることを恐れて、今期の目標達成度を実際に可能な水準よりも低い水準となるよう、仕事への努力を意図的に節約するという、ラチェット効果による逆機能の可能性が伴う（Weitzman (1980)）。

目標管理がラチェット効果を引き起こすかどうかは、目標による管理を、労働者の仕事遂行能力に関する雇用主と労働者間の情報非対称性下での労働者のインセンティブ設計問題として定式化し、研究されてきた（Freixas et al. (1985)）。そして、目標管理の実施方法によってはラチェット効果が生じないメカニズムがあることが、いくつかの実験研究で確認されている（Charness et al. (2011), Cardella and Depew (2018)）。しかし、これらの先行研究では、労働者の仕事の個人成果が個別に計測される労働環境に焦点を当て、個々の労働者と雇用主との間で交わされるインセンティブ契約による、個人の目標管理が研究対象となっている。

a 大阪市立大学大学院経営学研究科, koyama@bus.osaka-cu.ac.jp

b 神戸大学大学院経営学研究科, suehiro@kobe-u.ac.jp

これに対し、本稿では、複数の労働者が協力して1つの仕事を行うチームに対する目標管理のラチェット効果のメカニズムを考察する。すなわち、チームの各労働者は、チームとして成し遂げねばならない最終成果を生み出すために必要な仕事を、分担して行う。雇用主は、最終的に達成されたチームとしての仕事成果のみを観測でき、各労働者がそれぞれ分担した仕事をどの水準で遂行したかを個別に観測することはできないため、労働者個人の目標管理ではなく、チームの目標管理のみを行う。

本稿では、個人の目標管理では生じない、チームの目標管理に特徴的な次の3つの要因に着目する。

- [1] 目標が設定されるチームの仕事成果は、各労働者にとって、自分が分担する仕事の達成度だけでなく、同僚の達成度に依存する。
- [2] チームのそれぞれの労働者の仕事遂行能力は、チームの仕事が始まる段階では、雇用主と当該労働者の間と同じく、労働者相互の間でも情報非対称性があるが、チームで協力して仕事をする間に労働者相互の情報非対称性は解消される。
- [3] チームの目標管理において、1つのチームの仕事成果を生み出す上での各労働者の仕事分担や雇用主からの報酬に違いがあれば、その不公平に負効用が伴う。

そして、[3]の不公平回避の要因が、[1][2]の生産要因と情報要因とを通じて、チームで働く個人のラチェット効果をどのように左右するかを、簡単な数値モデルで明らかにする。

2 モデル

2.1 チーム生産

2人のプレーヤー $i=1, 2$ が、期間1、期間2の2期間にわたり、雇用主との契約を通じてチーム生産を行う状況を考える。本稿では、雇用主が提示する契約の下でプレーヤーにラチェット効果が生じるか否かがプレーヤーの不公平回避選好に左右されるロジックを数値例で示すことを目的とするので、以下では2人のプレーヤーのみを戦略的意思決定者とし、雇用主が提示する契約は外生的に想定する。

チーム生産において2人はレオンチェフの意味で完全に補完的であり、各期間のチーム生産量 x は、2人のプレーヤーがその期間の生産に投入する努力量の組 (e_1, e_2) に依存して $x=\min[e_1, e_2]$ のように決まる。チーム生産量は公的に観測され、契約に基づいてチーム生産量の水準 x が指定されると、両プレーヤーは $e_1=e_2=x$ の努力を投じてその水準を達成しなければならない。プレーヤー i は、その期間に e_i の努力を投入し、雇用主から報酬 w_i を受け取ることで、利得 $w_i-\theta_i e_i$ を得る。ここに θ_i は、プレーヤー i の単位あたり努力費用で、2期間を通じて同じである。

各プレーヤー i の努力費用 θ_i には、低費用と高費用の2通りの可能性がある。プレーヤー

i の努力費用が低費用の場合そのプレーヤーは S タイプ（Skilled, 熟練）と言い、高費用の場合 U タイプ（Unskilled, 未熟練）と言う。各プレーヤーのタイプは、期間 1 の前に、確率 $\frac{2}{3}$ で S に、確率 $\frac{1}{3}$ で U に独立に実現し、当該プレーヤーに私的に知らされ、期間 1 の間を通じてそのプレーヤーの私的情報となる。期間 1 のチーム生産が実行され、期間 1 が終了する段階で、各プレーヤーは相手のタイプを知る。その結果、期間 2 の開始時点では、両プレーヤーのタイプの組み合わせは 2 人の間で共有知識となる。他方、雇用主は、2 期間を通じて、各プレーヤーのタイプを知ることはできない。

雇用主は、期間 1 と期間 2 のそれぞれで、その期間の生産と報酬に関する契約を両プレーヤーと結ぶ。その契約と契約手続き及び実行手続きは次の通りである。期間 1 の契約は、「各プレーヤーが、独立に同時に、1 期目にチーム生産量を高水準とすることを希望するか（選択肢 Much）、低水準とすることを希望するか（選択肢 Less）を表明し、2 人が表明した希望の組み合わせに応じて、1 期目の雇用条件＝（チーム生産量、プレーヤー 1 への報酬額、プレーヤー 2 への報酬額）を、表 1 に掲げるように A_1 , B_1 , b_1 , C_1 のいずれかに定める」契約である。

表 1 期間 1 の契約

自分/ 相手	Much	Less
Much	A_1	B_1
Less	b_1	C_1

この契約で、雇用条件は、S タイプは Much を U タイプは Less を表明することを想定して設計されている。チーム生産量は、両プレーヤーが S タイプと想定されている A_1 が最も高く、一方が S タイプだが他方は U タイプと想定されている B_1 と b_1 は同じ中間的水準で、両プレーヤーが U タイプと想定されている C_1 が最も低い。報酬額は、生産量が高くなるにつれてそれに対応して高い努力水準が求められるためより高く設定されるが、加えて、S タイプには、Much を表明することによってより高い生産量が求められるにもかかわらず想定どおり Much を表明するインセンティブを与えるために、生産量の増加に伴う努力費用の上昇分以上に割増した報酬額が用意される。具体的には、表 1 の各雇用条件の下で自分が受け取る報酬額は、利得 $w_i - \theta_i e_i$ が次の表 2 に掲げるようになる水準に定めてある。

表 2 期間 1 の雇用条件ごとの自己利得

	A_1	B_1	b_1	C_1
S タイプ	560	615	500	427
U タイプ	-190	495	380	380

期間1の契約の手続きとその実行の手続きは、次の通りである。

1. 1期目の期首に、1期目の契約が2人のプレーヤーに提示される。各プレーヤーは、独立に同時に、その契約を受け入れるか拒否するかを選択する。少なくとも一方のプレーヤーが契約を拒否した場合にはチームは成立せず、各プレーヤーは自己利得0を得て、ゲームは終了する。
2. 両プレーヤーが契約を受け入れた場合に、各プレーヤーは、独立に同時に、それぞれがチーム生産量の希望を表明する。
3. 1期目の契約に従って、表明されたチーム生産量の希望の組に応じた雇用条件が採用される。
4. 両プレーヤーは採用された雇用条件が指定するチーム生産量を達成するための努力を行い、雇用主から指定された報酬を受け取る。その結果、各プレーヤーは、採用された雇用条件に対応する表2の利得を手に入れる。

期間2の契約は、期間1で契約に従って雇用条件を確定する際に想定どおりSタイプはMuchをUタイプはLessを表明していることを前提に、期間1で実際に採用された雇用条件を改定した条件が1つだけ用意される。つまり、期間1で雇用条件 A_1 が採用されたとすると、両プレーヤーはSタイプであるということを前提とした雇用条件 A_2 のみからなる契約が用いられる。同様に、期間1で採用された雇用条件が B_1 , b_1 , C_1 であるのに応じて、それぞれ雇用条件 B_2 , b_2 , C_2 のみからなる契約が用いられる。

期間1の雇用条件と同様、チーム生産量は、両プレーヤーがSタイプと想定されている A_2 が最も高く、一方がSタイプだが他方はUタイプと想定されている B_2 と b_2 は同じ中間的水準で、両プレーヤーがUタイプと想定されている C_2 が最も低い。これらの2期目のために改定された各雇用条件の下で自分が受け取る報酬額は、利得 $w_i - \theta_i e_i$ が次の表3に掲げられるようになる水準に定めてある。期間1とは違い、期間1の雇用条件が想定どおりSタイプはMuchをUタイプはLessを表明して決められていれば、そのそれぞれの条件を改定した雇用条件 A_2 , B_2 , b_2 , C_2 では、想定されているタイプにとって指定されているチーム生産量に必要な努力の費用を償う報酬を支払えば良い。従って、雇用条件 A_2 , B_2 でのSタイプの自己利得と、雇用条件 b_2 , C_2 でのUタイプの自己利得は、全て同じになる報酬設計となっている。つまり、雇用条件の改定は、ラチェット効果を伴うようになされる。

表3 期間2の雇用条件ごとの自己利得

	A_2	B_2	b_2	C_2
Sタイプ	440	440	773	628
Uタイプ	-310	107	440	440

期間2の契約とその実行の手続きは、次の通りである。

1. 2期目の期首に、2期目の契約が2人のプレーヤーに提示される。提示される契約は1つの雇用条件=(チーム生産量, プレーヤー1への報酬額, プレーヤー2への報酬額)を指定するが、その条件は、1期目に採用された雇用条件が A_1, B_1, b_1, C_1 であるのに応じて、雇用条件 A_2, B_2, b_2, C_2 である。各プレーヤーは、独立に同時に、その契約を受け入れるか拒否するかを選択する。少なくとも一方のプレーヤーが契約を拒否した場合にはチームは直ちに解散し、各プレーヤーは自己利得0を得て、ゲームは終了する。
2. 両プレーヤーが契約を受け入れた場合に、両プレーヤーは雇用条件が指定するチーム生産量を達成するための努力を行い、雇用主から指定された報酬を受け取る。その結果、各プレーヤーは、その雇用条件に対応する表3の利得を手に入れる。そして、ゲームは終了する。

2.2 選好

各プレーヤー i は、各期ごとに、その期で起こることを、Fehr and Schmidt (1999)の不公平回避選好で評価する。すなわち、プレーヤー i が1期目に起こることから得る効用 u_i は、1期目の自己利得 v_i と相手プレーヤー j の自己利得 v_j の組によって関数

$$u_i = v_i - \alpha \max[v_j - v_i, 0] - \beta \max[v_i - v_j, 0]$$

で与えられる。ここに、パラメーター α は、相手の自己利得 v_j が自分の自己利得 v_i を上回る時に、その上回る程度に応じて効用が割り引かれる度合いを表す、Envyのパラメーターである。その値は $\alpha \geq 0$ である。パラメーター β は、自分の自己利得 v_i が相手の自己利得 v_j を上回る時に、その上回る程度に応じて効用が割り引かれる度合いを表す、Guiltのパラメーターである。その値は $0 \leq \beta \leq 1$ である。Fehr and Schmidt (1999)は上記の不公平回避選好モデルを提案した際に、さらにEnvyとGuiltのパラメーターの間に $\alpha \geq \beta$ の制約想定をおいていたが、その後の実験研究において被験者のEnvyとGuiltのパラメーターを測定したところ、この想定を満たさない被験者が多数いることがわかった(Blanco et al. (2011))。この事実発見に基づき、我々は、考察するパラメーターの範囲を、Envyの $\alpha \geq 0$ とGuiltの $0 \leq \beta \leq 1$ からなる空間とする。

1期目の自分(プレーヤー i)の自己利得 v_i は、自分のタイプと、1期目の契約の契約手続きと実行手続きの2.で表明される自分の希望チーム生産量と相手の希望チーム生産量の組とに応じて、表1・2で定まる。これに対し、相手プレーヤー j の自己利得 v_j もまた、相手のタイプ、自分の希望チーム生産量と相手の希望チーム生産量の組とに応じて、表1・2で定まる。したがって、Fehr and Schmidt (1999)の不公平回避選好を持つプレーヤー i のその期の効用は、利己的個人である $\alpha = \beta = 0$ の場合を除き、自分のタイプ、相手のタイ

プ, および自分の希望チーム生産量と相手の希望チーム生産量の組, の3つの要素で定まる。

2期目の自分（プレーヤー i ）の自己利得 v_i は, 自分のタイプと, 1期目で採用される雇用条件に応じて決まる2期目の雇用条件で決まる。そして, 1期目で採用される雇用条件は, 1期目の契約の契約手続きと実行手続きの2. で表明される自分の希望チーム生産量と相手の希望チーム生産量の組とに応じて, 表1で定まる。従って, 2期目の自分の自己利得 v_i は, 自分のタイプと, 1期目に表明される自分の希望チーム生産量と相手の希望チーム生産量の組とに応じて決まる。相手プレーヤー j の自己利得 v_j も同様である。よって, 2期目の効用も, 自分のタイプ, 相手のタイプ, および1期目に表明される自分の希望チーム生産量と相手の希望チーム生産量の組, の3つの要素で定まる。

それらの定まり方を, 表1・2・3に基づいて求めると, 次のようになる。

表4：自分がSタイプ, 相手がSタイプの場合の効用表

1 期目			2 期目		
自分/ 相手	Much	Less	自分/ 相手	Much	Less
Much	560	615-115 β	Much	440	440-333 α
Less	500-115 α	427	Less	773-333 β	628

表5：自分がSタイプ, 相手がUタイプの場合の効用表

1 期目			2 期目		
自分/ 相手	Much	Less	自分/ 相手	Much	Less
Much	560-750 β	615-235 β	Much	440-750 β	440
Less	500-5 β	427-47 β	Less	773-666 β	628-188 β

表6：自分がUタイプ, 相手がSタイプの場合の効用表

1 期目			2 期目		
自分/ 相手	Much	Less	自分/ 相手	Much	Less
Much	-190-750 α	495-5 α	Much	-310-750 α	107-666 α
Less	380-235 α	380-47 α	Less	440	440-188 α

表7：自分がUタイプ、相手がUタイプの場合の効用表

1 期目			2 期目		
自分/ 相手	Much	Less	自分/ 相手	Much	Less
Much	-190	$495-115\beta$	Much	-310	$107-333\alpha$
Less	$380-115\alpha$	380	Less	$440-333\beta$	440

考察しているチームでは、2人のプレーヤーは同じ Fehr and Schmidt (1999) の不公平回避選好パラメーター (α, β) を持ち、その値は2人の間の共有知識であるとする。そして、1期目の契約を受け入れるか拒否するかを選択する際や、希望生産量を表明する際には、2期間を通じて起こることを、その1期目に起こることの効用と2期目に起こることの効用の合計で評価し、逐次合理的に行動する。2期目の契約を受け入れるか拒否するかを選択する際には、2期目に起こることの効用で評価し、逐次合理的に行動する。

3 正直表明戦略とラチェット効果

2節で提示したチーム生産ゲームは、各プレーヤーが私的情報である自分の努力費用を正直に表明することで、チームが目指す生産量をその2人のプレーヤーの生産に関する能力のあり方に応じて適切に調整することが、每期提示される契約を通じて可能となる状況を想定している。つまり、プレーヤーが次のベイズ戦略に従って行動する状況を想定している。

正直表明戦略 (truth telling strategy)

チーム生産の手順において

(1) 1期目は、

- 手順の1.で、自分のタイプのいかんによらず、1期目の契約を受け入れる
- 手順の2.で、Sタイプのプレーヤーなら Much を表明し、Uタイプのプレーヤーなら Less を表明する

(2) 2期目は、

- 手順の1.で、各プレーヤーが「1期目の手順2.で、Sタイプのプレーヤーなら Much を表明し、Uタイプのプレーヤーなら Less を表明している」限り、自分のタイプのいかんによらず、2期目の契約を受け入れる

2人のプレーヤーがともに正直表明戦略に従って行動する時、Sタイプのプレーヤーは、1期目にチーム生産の手順2.で希望生産量を表明する際に、表明する生産量が引き起こすラチェット効果に直面する。すなわち、自分が想定に従い Much を表明すると、相手がS

タイプのプレーヤーなら Much を表明し、1 期目は雇用条件 A_1 が採用されるが、それに続いて 2 期目は雇用条件 A_2 が採用される。1 期目は、Much を表明するインセンティブを与えるために、雇用条件 A_1 の下で保証されている生産量の増加に伴う努力費用の上昇分以上の割増額を手に入れることができるが、2 期目は、雇用条件 A_2 ではそのような割増額は削られて、チーム生産量に必要な努力の費用を償う報酬しか受け取れない。その結果、1 期目の雇用条件 A_1 からの自己利得は 560 であるのに対し、2 期目の雇用条件 A_2 からの自己利得は 440 である。つまり、ラチェット効果によって、自分が S タイプであることからの便益は 1 期目のみで、2 期目には雇用条件の改定がその便益を消し去ってしまう。相手が U タイプのプレーヤーの場合も、1 期目の雇用条件 B_1 で手に入れることができる割増額は、2 期目の雇用条件 B_2 では削られて、チーム生産量に必要な努力の費用を償う報酬しか受け取れず、自分が S タイプであることからの便益は 1 期目のみである。実際、1 期目の自己利得は、自分が S タイプの場合の雇用条件 A_1 、 B_1 は、自分が U タイプの場合の雇用条件 b_1 、 C_1 より有利であるが、2 期目の自己利得は、自分が S タイプの場合の雇用条件 A_2 、 B_2 も、自分が U タイプの場合の雇用条件 b_2 、 C_2 も、同じ 440 であり、全く違いがない。

4 利己的個人によるラチェット効果の逆機能の発生

チームに特徴的な不公平回避の要因が、生産要因と情報要因とを通じて、チームで働く個人のラチェット効果をどのように左右するかを明らかにするために、参照点として、2 節で提示したチーム生産ゲームで不公平回避要因がないとした場合には、ラチェット効果が S タイプのプレーヤーの正直表明戦略からの逸脱を招き、逆機能を生じさせることを確認する。

不公平回避要因がないチーム生産は、Envy と Guilt のパラメーターが $\alpha=\beta=0$ である、利己的個人によるチーム生産の場合である。その個人のチーム生産からの効用は、表 4 から 7 の効用表で $\alpha=\beta=0$ として得られる。

そのような個人によってチーム生産が行われるときに正直表明戦略が逐次均衡になっていると想定しよう。このとき、S タイプが 1 期目の手順の 2. で Much を選択することから期待できる効用は、次で計算される。

$$\frac{2}{3} \times [560 + 440] + \frac{1}{3} \times [615 + 440] \quad (1)$$

ここに、第 1 のカッコは、相手が S タイプの場合に自分が 1 期目に雇用条件 A_1 から得る効用と 2 期目に雇用条件 A_2 から得る効用の和を得ることを表わし、第 2 のカッコは、相手が U タイプの場合に自分が 1 期目に雇用条件 B_1 から得る効用と 2 期目に雇用条件 B_2 から得る効用の和を表している。

S タイプが 1 期目の手順の 2. で Less を選択することから期待できる効用を求めるには、

先の正直表明戦略の定義では off path 行動は指定されていないから、この off path での相手のプレーヤーの2期目の逐次合理的行動を求めなければならない。相手がSタイプの場合には、相手の雇用条件は、1期目に雇用条件 B_1 が採用され、したがって2期目は雇用条件 B_2 が提示される。Sタイプの相手は雇用条件 B_2 を受け入れて440を得ることを、拒否して0を得ることよりも選好するから、2期目もチームは継続される。ゆえに、相手がSタイプの場合、Sタイプが1期目の手順の2.で Less を選択すると、1期目は雇用条件 b_1 から500を得、2期目は雇用条件 b_2 から773を得る。

相手がUタイプの場合には、相手の雇用条件は、1期目に雇用条件 C_1 が採用され、したがって2期目は雇用条件 C_2 が提示される。Uタイプの相手は雇用条件 C_2 を受け入れて440を得ることを、拒否して0を得ることよりも選好するから、2期目もチームは継続される。ゆえに、相手がUタイプの場合、Sタイプが1期目の手順の2.で Less を選択すると、1期目は雇用条件 C_1 から427を得、2期目は雇用条件 C_2 から628を得る。

以上より、Sタイプが1期目の手順の2.で Less を選択することから期待できる効用は、次で計算される。

$$\frac{2}{3} \times [500 + 773] + \frac{1}{3} \times [427 + 628] \quad (2)$$

この期待利得(2)から、先に計算した正直表明戦略に従って行動することからの期待利得(1)を引いた、Sタイプの正直表明戦略からの逸脱純便益は次のようになる。

$$\begin{aligned} & \frac{2}{3} \times [(500 - 560) + (773 - 440)] + \frac{1}{3} \times [(427 - 615) + (628 - 440)] \\ &= \frac{2}{3} \times [(-60) + (333)] + \frac{1}{3} \times [(-188) + (188)] \\ &= -\left[\frac{2}{3} \times 60 + \frac{1}{3} \times 188\right] + \left[\frac{2}{3} \times 333 + \frac{1}{3} \times 188\right] \end{aligned} \quad (3)$$

この式(3)は、Sタイプが正直表明戦略から逸脱することに伴うトレードオフを表している。Sタイプが正直表明戦略から逸脱して Less を表明すると、1期目の雇用条件は、相手がSタイプの場合は雇用条件 A_1 ではなく雇用条件 b_1 に、相手がUタイプの場合は雇用条件 B_1 ではなく雇用条件 C_1 になる。いずれの場合も、正直表明戦略にしたがって Much を選択した場合の雇用条件に比べてチームに指定される生産量は少なくなるから、その分だけ努力費用も少なくすむ。しかし、Less を選択する場合の雇用条件 b_1 や雇用条件 C_1 では、Less を表明するプレーヤーはUタイプと想定され、Uタイプがそれぞれのチーム生産量で負担する努力費用を償う分の報酬しか支払われない。その結果、Sタイプが正直表明戦略から逸脱して Less を表明すると、1期目はその仕事遂行能力がSタイプであることを十分に生かして効用を得ることができず、(3)式の第1のカッコが表すように、相手がSタイプの場

合は60, 相手がUタイプの場合は188の損失になる。

ところが, 2期目の雇用条件は, 相手がSタイプの場合は雇用条件 A_2 ではなく雇用条件 b_2 に, 相手がUタイプの場合は雇用条件 B_2 ではなく雇用条件 C_2 になる。この相手がSタイプの場合の雇用条件 b_2 は, 本来UタイプがSタイプの相手とチーム生産を行う場合に, 2期目の生産費用をちょうど償うだけの報酬を支払うものである。ところが, 実際は自分はSタイプであって, Uタイプより努力費用が少なくすむのだから, Uタイプが得る効用よりもそれだけ高い効用を得る。他方, 3節で確認したように, 1期目から2期目への契約改定に含まれるラチェット効果により, 自分が正直表明戦略にしたがって1期目に **Much** を選択した場合に2期目に提示される雇用条件 A_2 では, このUタイプが得るのと同じ効用しか得ることはできない。その結果, (3)式の第2のカッコが表すように, 相手がSタイプの場合の雇用条件 b_2 からは, **Much** を選択した場合の雇用条件 A_2 よりも高い効用を得ることができ, その差は333である。同様のロジックで, 相手がUタイプの場合にも, 1期目に **Much** を選択した場合に比べ **Less** を選択すれば2期目に188だけより高い効用を得ることができる。

このようにSタイプが正直表明戦略から逸脱することは, 一方で1期目は本来Sタイプとして得ることができる便益を失うが, 他方で2期目はSタイプに対する契約改定のラチェット効果を避ける便益を得る, というトレードオフに直面することを意味する。そして, そのトレードオフは,

$$\frac{2}{3} \times 60 + \frac{1}{3} \times 188 < \frac{2}{3} \times 333 + \frac{1}{3} \times 188 \quad (4)$$

すなわち, 前者の便益損失分の期待値が後者の便益分の期待値を下回るため, 2節で提示したチーム生産ゲームの契約では, 1期目の雇用条件がSタイプに支払う報酬に, **Much** を表明するインセンティブを与えるための割増額が用意されているものの, その額は十分ではなく, Sタイプに正直表明戦略から逸脱させてしまうことが分かった。

5 不公平回避的個人の場合

考察しているチーム生産が不公平回避的個人, すなわち不公平回避選好パラメーターが $\alpha = \beta = 0$ ではない個人によって行われる場合には, 正直表明戦略が逐次均衡をなしうることを示す。

5.1 2期目の均衡行動

2期目の逐次合理的行動を求める。2期目の手順の1.で, プレーヤーが1期目の希望生産量の組に応じて提示される雇用条件を逐次合理的に拒否するのは, 表4から7の効用表で

その効用が負の場合である。

表4から7の、自分と相手のタイプの組み合わせごとの雇用条件のうち、その効用が Envy パラメーターも Guilt パラメーターも含まない場合で負となるのは、次のケースである。

〔ケース1〕自分と相手がともにUタイプの場合（表7）で、1期目の希望生産量表明が自分も相手も Much の場合：この場合、自分に提示される2期目の雇用条件は A_2 で、効用は -310 となり、不公平回避選好パラメーター (α, β) によらず、その雇用条件 A_2 を拒否する

次に効用が Envy パラメーターを持つ場合には次の5通りがあり、いずれのケースでも、不公平回避選好パラメーター (α, β) によらず、あるいは Envy パラメーターの値 α によって、その場合に自分に提示される雇用条件を拒否することがある。

〔ケース2〕自分と相手がともにSタイプの場合（表4）で、1期目の希望生産量表明が自分は Much で、相手は Less の場合：この場合、自分に提示される2期目の雇用条件は B_2 で、効用は $440 - 333\alpha$ となり、Envy パラメーターが $\alpha > \frac{440}{333}$ なら、その雇用条件 B_2 を拒否する

〔ケース3〕自分がUタイプ、相手がSタイプの場合（表6）で、1期目の希望生産量表明が自分も相手も Much の場合：この場合、自分に提示される2期目の雇用条件は A_2 で、効用は $-310 - 750\alpha$ となり、不公平回避選好パラメーター (α, β) によらず、その雇用条件 A_2 を拒否する

〔ケース4〕自分がUタイプ、相手がSタイプの場合（表6）で、1期目の希望生産量表明が自分は Much で、相手は Less の場合：この場合、自分に提示される2期目の雇用条件は雇用条件は B_2 で、効用は $107 - 666\alpha$ となり、Envy パラメーターが $\alpha > \frac{107}{666}$ なら、その雇用条件 B_2 を拒否する

〔ケース5〕自分がUタイプ、相手がSタイプの場合（表6）で、1期目の希望生産量表明が自分も相手も Less の場合：この場合、自分に提示される2期目の雇用条件は C_2 で、効用は $440 - 188\alpha$ となり、Envy パラメーターが $\alpha > \frac{110}{47}$ なら、その雇用条件 C_2 を拒否する

〔ケース6〕自分と相手がともにUタイプの場合（表7）で、1期目の希望生産量表明が自分は Much で、相手は Less の場合：この場合、自分に提示される2期目の雇用条件は B_2 で、効用は $107 - 333\alpha$ となり、Envy パラメーターが $\alpha > \frac{107}{333}$ なら、その雇用条件 B_2 を拒否する

最後に、効用が Guilt パラメーターを持つ場合は全部で5通りあり、そのうち次のケースが、 $0 \leq \beta \leq 1$ の範囲にある Guilt パラメーター β の値によって、その場合に自分に提示される雇用条件を拒否することがある。

〔ケース7〕自分がSタイプ、相手がUタイプの場合（表5）で、1期目の希望生産量表明が自分も相手も Much の場合：この場合、自分に提示される2期目の雇用条件は雇用条件 A_2 で、効用は $440 - 750\beta$ となり Guilt パラメーターが $\beta > \frac{440}{750}$ なら、その雇用条件 A_2 を拒否する

以上で、2期目の逐次合理的行動が完全に記述された。

正直表明戦略が指定する2期目の行動は、各プレーヤーが「1期目の手順2.で、Sタイプのプレーヤーなら Much を表明し、Uタイプのプレーヤーなら Less を表明している」限り、自分のタイプのいかによらず、2期目の契約を受け入れる、というものである。これは、具体的には、

- ・ 自分と相手がともにSタイプの場合で（表4）で、1期目の希望生産量表明が自分も相手も Much の場合
- ・ 自分がSタイプ、相手がUタイプの場合（表5）で、1期目の希望生産量表明が自分は Much で、相手は Less の場合
- ・ 自分がUタイプ、相手がSタイプの場合（表6）で、1期目の希望生産量表明が自分は Less で、相手は Much の場合
- ・ 自分と相手がともにUタイプの場合で（表7）で、1期目の希望生産量表明が自分も相手も Less の場合

の4通りで、いずれも上記の〔ケース1〕から〔ケース7〕に該当しない。これは、つまり、正直表明戦略が指定する2期目の行動は、不公平回避選好パラメーター (α, β) によらず逐次合理的であるということである。

5.2 正直表明戦略が逐次均衡となるケース A

2期目の逐次合理的行動を所与として、正直表明戦略が指定する1期目の行動が逐次合理的となるケースは、それが起こる仕組みが異なる2つのケースがある。

その第1のケースは、Sタイプが正直表明戦略から逸脱した場合、2期目の雇用契約で、相手が提示された契約を拒否する場合に起こる。Sタイプが正直表明戦略から逸脱し、1期目の手順2.で Less を選択した場合、2期目に相手に提示される契約は、相手がSタイプの場合は1期目に希望生産量 Much を表明して雇用条件 B_2 となり、相手がUタイプの場合は1期目に希望生産量 Less を表明して雇用条件 C_2 となる。上で求めた2期目の逐次合理的選

択で「自分」と「相手」の立場を入れ替えると、相手がSタイプの場合は〔ケース2〕に該当し、相手がUタイプの場合は〔ケース5〕に該当する。したがって、相手は、Sタイプの場合は、その Envy パラメーターが $\alpha > \frac{440}{333}$ なら、2期目の雇用条件 B_2 を拒否する。

Uタイプの場合は、その Envy パラメーターが $\alpha > \frac{110}{47}$ なら、2期目の雇用条件 C_2 を拒否する。

2期目の雇用契約で相手が提示された契約を拒否すると、Sタイプは、4節で考察した利己的個人の場合に期待できた、正直表明戦略からの逸脱がもたらす2期目の便益の一部ないし全部を手に入れる機会を失うことになる。それが正直表明戦略からの逸脱に及ぼす影響を示すために、Envy パラメーターが $\frac{440}{333} < \alpha < \frac{110}{47}$ の範囲にあり、したがって2期目の雇用契約で相手が提示された契約を拒否するのは相手がSタイプの場合だけである、その影響が最小であるケースを考察する。

このケースでは、Sタイプが1期目の手順の2.で Less を選択することから期待できる効用は、次で計算される。

$$\frac{2}{3} \times [(500 - 115\alpha) + 0] + \frac{1}{3} \times [(427 - 47\beta) + (628 - 188\beta)] \quad (5)$$

この期待効用は、4節で考察した利己的個人の場合の対応する期待効用(2)と、2つの点で異なっている。第1に、利己的個人の場合では相手がSタイプの場合に期待できる、(2)式の第1のカッコの第2項にある2期目の利得773が、不公平回避的な個人の場合は、相手の2期目の雇用契約の拒否によってチームが解散するために得られず、(5)式の第1のカッコの第2項の0で置き換えられる。第2に、1期目に期待できる利得と、相手がUタイプの場合に2期目に期待できる利得は、不公平回避的な個人の場合は、自己利得から不公平に伴う負効用分の割引がある。

この第1の違いを取り出す目的で、Guilt パラメーターは、利己的個人と同じ $\beta = 0$ である個人を見よう。ならば、(5)式は次のようになる。

$$\frac{2}{3} \times [(500 - 115\alpha) + 0] + \frac{1}{3} [427 + 628] \quad (6)$$

他方、同じ $\frac{440}{333} < \alpha < \frac{110}{47}$ かつ $\beta = 0$ である個人がSタイプの場合に正直表明戦略から期待できる効用は次で計算され、 $\beta = 0$ であるために結果的に(1)式で表される利己的個人の場合と同じになる。

$$\frac{2}{3} \times [560 + 440] + \frac{1}{3} \times [(615 - 235\beta) + 440]$$

$$= \frac{2}{3} \times [560 + 440] + \frac{1}{3} \times [615 + 440] \quad (7)$$

この(6)式から(7)式を引いた、Sタイプの正直表明戦略からの逸脱純便益は次のようになる。

$$\begin{aligned} & \frac{2}{3} \times [((500 - 115\alpha) - 560) + (0 - 440)] + \frac{1}{3} \times [(427 - 615) + (628 - 440)] \\ &= \frac{2}{3} \times [(-60 - 115\alpha) + (-440)] + \frac{1}{3} \times [(-188) + (188)] \\ &= -\left[\frac{2}{3} \times (60 + 115\alpha) + \frac{1}{3} \times 188\right] + \left[\frac{2}{3} \times (-440) + \frac{1}{3} \times 188\right] \end{aligned} \quad (8)$$

この逸脱純便益は、4節で考察した利己的個人の場合の対応する期待効用(3)と、2つの点で異なっている。第1に、(8)式の第2のカッコで示される、相手がSタイプの場合の2期目の逸脱純便益が、利己的個人の場合の333に代えて-440となる。第2に、(8)式の第1のカッコで示される、相手がSタイプの場合の1期目の逸脱順便益が、Envyの分の 115α だけさらに損失が大きくなる。この2つの違いのうちの第1の影響は十分に大きく、たとえ第2の違いがなくとも、(8)式の値は負となる。つまり、Sタイプは、正直表明戦略からの逸脱インセンティブを持たない。Uタイプも正直表明戦略からの逸脱インセンティブを持たないことは容易に確かめられる。こうして、Envyパラメーターの値が $\frac{440}{333} < \alpha < \frac{110}{47}$ の範囲にある不公平回避的個人の場合は、正直表明戦略が逐次均衡をなすことが確かめられた。

5.3 正直表明戦略が逐次均衡となるケースB

正直表明戦略が逐次均衡となる第2のケースは、Sタイプが正直表明戦略から逸脱したとしても、それによって採用される雇用条件を2期目に相手は必ず受け入れ、したがって逸脱するSタイプの自己利得は4節で調べたものと全く同じになるにもかかわらず、不公平回避的個人の場合には、Sタイプが正直表明戦略から逸脱するインセンティブを失う、というものである。

5.2節で考察した逐次均衡の第1のケースの分析から、Sタイプが正直表明戦略から逸脱したとしても、それによって採用される雇用条件を2期目に相手が必ず受け入れるのは、Envyパラメーターの値が $\alpha \leq \frac{440}{333}$ の範囲にある不公平回避的個人の場合である。この時、Sタイプが1期目の手順の2.でLessを選択することから期待できる効用は、次で計算される。

$$\frac{2}{3} \times [(500 - 115\alpha) + (773 - 333\beta)] + \frac{1}{3} \times [(427 - 47\beta) + (628 - 188\beta)] \quad (9)$$

(9)式では、相手がSタイプの場合に2期目の雇用条件を拒否する場合の期待効用(5)とは異なり、第1のカッコの第2項で表される2期目の利得は、0ではなく、 $773-333\beta$ である。しかし、(9)式は、Sタイプの不公平回避の個人が正直表明戦略からの逸脱によって期待する効用は、自己利得から不公平に伴う負効用分の割引がある分だけ、利己的個人の対応する効用よりも低くなる。具体的には、Envyは(9)式の第1のカッコの第1項に登場する。すなわち、1期目にLessを選択すると、相手がSタイプの場合、その仕事能力に対応するMuchを表明してそれに応じた報酬を受け取る相手の方が自己利得が高くなるため、自分の自己利得からさらに 115α だけ効用が下がる。Guiltは(9)式の3カ所に登場する。そのうちの2つは2期目の効用であり、1期目にLessを選択することで得る逸脱による2期目の便益の結果、相手がSタイプの場合もUタイプの場合も、相手より高い自己利得を得るので、それに伴う負効用であるそれぞれ 333β と 188β の分だけ、効用が下がる。Guiltは、逸脱によって手にする2期目の便益に対してだけでなく、相手がUタイプの場合には1期目にも生じる。それは、相手がUタイプの場合には、たとえMuchを表明することに伴う報酬の割増額を諦めたとしてもなお、Sタイプの方がUタイプより自己利得が47高くなるからである。

他方、Sタイプの場合に正直表明戦略から期待できる効用は次で計算される。

$$\frac{2}{3} \times [560 + 440] + \frac{1}{3} [(615 - 235\beta) + 440] \quad (10)$$

これは、(1)式で表される利己的個人の場合に正直表明戦略から期待できる効用とは1カ所だけ異なる。すなわち、第2のカッコの第1項が表すように、相手がUタイプの場合には、Sタイプが正直表明戦略にしたがって1期目にMuchを選択すると、Uタイプより自己利得が235高くなるため、その分だけ効用が割り引かれる。

(9)式から(10)式を引いた、Sタイプの正直表明戦略からの逸脱純便益は次のようになる。

$$\begin{aligned} & \frac{2}{3} \times [((500 - 115\alpha) - 560) + ((773 - 333\beta) - 440)] \\ & + \frac{1}{3} \times [((427 - 47\beta) - (615 - 235\beta)) + ((628 - 188\beta) - 440)] \\ & = \frac{2}{3} \times [(-60 - 115\alpha) + (333 - 333\beta)] + \frac{1}{3} \times [(-188 + 188\beta) + (188 - 188\beta)] \\ & = -\left[\frac{2}{3} \times (60 + 115\alpha) + \frac{1}{3} \times (188 - 188\beta)\right] + \left[\frac{2}{3} \times (333 - 333\beta) + \frac{1}{3} \times (188 - 188\beta)\right] \end{aligned} \quad (11)$$

この式(11)は、Sタイプが正直表明戦略から逸脱することで直面する、1期目の効用の減少と2期目の効用の増加の間のトレードオフに、不公平回避選好が及ぼす影響を示している。

Envy は、(11)式の第1のカッコが表す1期目の効用の減少に現れ、Envy パラメーター α の値が高ければ高いほど、正直表明戦略からの逸脱に伴う1期目の効用の減少は甚だしくなる。Guilt は、(11)式の第2のカッコが表す2期目の効用の増加に現れ、Guilt パラメーター β の値が高ければ高いほど、正直表明戦略からの逸脱に伴う2期目の効用の増加はそれだけ割り引かれる。Guilt は、(11)式の第1のカッコが表す1期目の効用の減少を抑える効果もあるが、その影響の度合いは、2期目の効用の増加の抑制よりも小さい。こうして、個人がより強い不公平回避を持つほど、つまり Envy パラメーター α の値が高く、Guilt パラメーター β の値が高ければ高いほど、Sタイプが正直表明戦略から逸脱することで直面する、1期目の効用の減少と2期目の効用の増加の間のトレードオフは、正直表明戦略から逸脱することの純便益が低下する方向に働く。

この不公平回避度が正直表明戦略から逸脱することの純便益に及ぼす影響が確かに逸脱を防ぐ効果を持つことを、Envy パラメーター α の値の上昇の影響と、Guilt パラメーター β の値の上昇の影響に分けて確認しよう。まず、Guilt パラメーター β の値が十分高ければ正直表明戦略からの逸脱が起こらないことを見るために、Guilt パラメーターが、不公平回避の最も高い度合いである $\beta=1$ である個人を見よう。この時、(11)式は

$$-\left[\frac{2}{3} \times (60 + 115\alpha) + \frac{1}{3} \times (0)\right] + \left[\frac{2}{3} \times (0) + \frac{1}{3} \times (0)\right] \quad (12)$$

となる。つまり、自分が相手よりも高い自己利得を得る結果となる時の効用は、Guilt が自己利得をちょうど相殺して0となる。これは、(11)式の第2のカッコが表している、正直表明戦略から逸脱することによる2期目の便益が、ちょうど消滅する効果を持つということである。この逸脱による2期目の便益が0になるのに、(11)式の第1のカッコが表している1期目の損失を受け入れなければならないから、正直表明戦略から逸脱することの純便益(12)は負である。つまり、正直表明戦略からの逸脱によって2期目により高い自己利得を得ることができても、その時相手よりも高い自己利得を得る不公平によって生じる Guilt が強いことで逸脱の利益を感じなければ、たとえその利益を確実に得られるのであっても、それを得ようとはしないことがわかる。

次に、Envy パラメーター α の値が $\alpha \leq \frac{440}{333}$ の範囲であっても十分高ければ正直表明戦略からの逸脱が起こらないことを見るために、Guilt パラメーターが極端に高くはない、 $\beta = \frac{1}{2}$ である個人を見よう。この時、(11)式は

$$-\left[\frac{2}{3} \times (60 + 115\alpha) + \frac{1}{3} \times (94)\right] + \left[\frac{2}{3} \times \left(333 \frac{1}{2}\right) + \frac{1}{3} \times (94)\right] \quad (13)$$

となる。つまり、(13)式の第2のカッコが表す2期目に自分が相手よりも高い自己利得を得

る結果となる時の効用は、Guilt によって自己利得から割り引かれるものの、なお正の逸脱純便益がある。しかし、Envy パラメーター α の値が $\alpha \leq \frac{440}{333}$ の範囲であっても十分に高く、たとえば $\alpha=1$ であれば、(13)式の第1のカッコが表す、この便益を得るために必要な1期目の損失は十分大となり、その結果(13)式の値は負となる。つまり、正直表明戦略からの逸脱によって2期目により高い自己利得を得ることができ、さらに相手との不公平にも関わらずその利益を感じることができる程度の Guilt パラメーターの個人であっても、相手が自分と同じSタイプの場合に1期目に相手よりも自己利得が低くなることに強い Envy を感じるならば、たとえ2期目の利益を確実に得られるのであっても、それを得ようとはしないことがわかる。

こうして、Envy パラメーターの値が $\alpha \leq \frac{440}{333}$ の範囲にある不公平回避的個人であり、したがって5.2節で考察した、Sタイプが正直表明戦略から逸脱した場合、2期目の雇用契約で相手が提示された契約を拒否するということが起こらない場合であっても、Envy パラメーター α の値がこの範囲で十分高いか、Guilt パラメーター β の値が十分高ければ正直表明戦略が逐次均衡をなすことが確かめられた。

6 結 論

チーム生産の目標管理に伴うラチェット効果の逆機能が、プレーヤーの不公平回避選好によって抑制されるメカニズムを、数値モデルで示した。Envy と Guilt は、その強さによって、2通りのやり方でラチェット効果を抑制する。

第1に、Envy が強ければ、高い仕事遂行能力を持つプレーヤーがその仕事能力を偽ってチーム生産目標を低く誘導しようとする、仕事能力の上では同じ高い仕事能力を持つ同僚との間に報酬の差が生じ、不利な報酬を受け取ることになる同僚が、その処遇の不公平に対する Envy からチームの継続ではなく解消を選択するので、チーム生産目標を低く誘導することによって便益を得ようとする目論見は実現できなくなり、チーム生産目標を低く誘導する試みはくじかれる。

第2に、同僚にチームの継続を拒否させるほどに Envy が強くない場合でも、そもそもチーム生産目標を低く誘導することによって便益を得るプレーヤーは2期目に同僚との不公平を生むから、その不公平に Guilt を強く抱くプレーヤーは、チーム生産目標を低く誘導するために必要な1期目の犠牲を払ってそのような便益を得ることは望まない。また、Guilt による2期目の便益の忌避がそれほど強くなくても、その便益を得るために1期目に起こりうる、同じ能力の同僚よりも低い自己利得に甘んじなければならない場合に、その同僚への

Envy がある程度強ければ、そのような不公平を甘受してまで2期目の便益を得ることは望まない。

参 考 文 献

- Blanco, M., Engelmann, D., and H. T. Normann (2011), "A within-subject analysis of other-regarding preferences," *Games and Economic Behavior*, 72(2), pp. 321-338.
- Cardella, E. and B. Depew (2018), "Output restriction and the ratchet effect: Evidence from a real-effort work task," *Games and Economic Behavior*, 107, pp. 182-202.
- Charness, G., Kuhn, P., and M. C. Villeval (2011), "Competition and the ratchet effect," *Journal of Labor Economics*, 29(3), pp. 513-547.
- Fehr, E. and K. M. Schmidt, (1999), "A theory of fairness, competition, and cooperation," *The Quarterly Journal of Economics*, 114(3), pp. 817-868.
- Freixas, X., Guesnerie, R., and J. Tirole (1985), "Planning under Incomplete Information and the Ratchet Effect," *Review of Economic Studies*, 52(2), pp. 173-191.
- Weitzman, M. L. (1980), "The "ratchet principle" and performance incentives," *The Bell Journal of Economics*, 11(1), pp. 302-308.