＜南山経済研究　第38巻第3号　2024年3月＞

破壊的コンテストの厚生分析[1)]

上　田　　　薫

1．イントロダクション

本稿の目的は，破壊的コンテストにおける参加者たちの効用水準と標準的なコンテストにおけるそれとの比較を行うことである。**破壊的コンテスト**とは，利権獲得の努力が利権自体の価値を減少させるコンテストである。コンテスト理論における従来の研究では，利権の価値は獲得努力の水準によって影響を受けないと仮定されてきた。本稿では便宜上，このような利権の価値を外生的としたコンテストを**標準的コンテスト**と呼ぶことにする。こうした仮定を緩め，コンテスト参加者たちの努力が利権の最終的帰属のみならず利権の価値自体も変化させる場合を考える，「内生的プライズによるコンテスト」を用いた分析が，近年行われるようになってきた。こうしたコンテストの代表例とされているのが，利権獲得の努力の増加につれて利権の価値が増加する**生産的コンテスト**と，本稿が対象とする破壊的コンテストの二類型である[2)]。

破壊的コンテストの初期の研究としてはAlexeev and Leitzel（1996）がある[3)]。彼らはプライズの価値がプライズ獲得努力の1次関数になる**線形外部性**を仮定し，獲得努力の限界費用が一定であるような努力費用関数の下での対称的な破壊的コンテストについて，コンテスト参加者たちの均衡努力量が通常のコンテストより小さくなるこ

1）本論文は科研費助成事業（Grant Number JP21K01550）および2023年度パッヘ研究奨励金Ⅰ－A-2の援助を受けた研究の成果である。

2）ただし，この種のコンテストと見做せるモデルとして最もポピュラーなのは，実はクールノー寡占モデルである。クールノー寡占をコンテストとして解釈する場合には，市場全体の販売収入の合計額がプライズに，個別企業の生産量がプライズ獲得努力に対応することになる。この点に関しては上田（2010）の第6節および上田（2019）の第5節を参照せよ。このときのプライズの価値すなわち総収入額は，標準的な（外側に大きく歪曲した部分を持たない）市場需要曲線のもとでは，最初にプライズ獲得努力の増加につれて増加し次に減少に転じるという逆U字形のグラフを持つ。

3）上田（2019）では破壊的コンテストについて「これまでこのタイプのコンテストを正面から扱った研究は見当たらない」（p. 234）と述べたが，これは偏に当時の筆者の知識不足のせいである。筆者が用いた名称はShaffer（2006）による用語（Destructive contest及びProductive contest）と偶然にも一致していたので，本稿でもこれを用いていくことにする。

とを見出した[4)]。その他にも，破壊的コンテストを用いた分析は主に紛争の経済学の分野で見ることができる[5)]。Sanders and Wallia（2013）は，紛争が利権自体を損なう程度が大きくなるにつれて参加者たちの行動と効用水準がどのように変化するかを論じている。Chang and Luo（2017）は戦争と和平交渉の選択に関するモデルに破壊的コンテストを導入し，Garfinkel and Skaperdas（2000）による通説に修正を加えている。また，実験を用いた研究としてSmith et. al.,（2014）がある。

さて，本稿が分析の出発点とするのはShaffer（2006）による破壊的コンテストと標準的コンテストの比較に関する分析である。その問題意識は次のような点にある。すでに見たように，破壊的コンテストにおいては参加者たちの投入する努力は標準的コンテストにおける水準より低下する。これは，参加者たちが利権の価値の低下を見越して利権追及を控えるようになるからと解釈できる。しかし標準的コンテストで参加者たちの均衡での投入努力量は各々の参加者にとって過剰になるのだった。したがって破壊的コンテストにおける努力投入の減少は，利権追及に伴って利権の価値が低下する効果を相殺し，参加者たちの効用水準を上昇させる結果になるかもしれない。Shefferは，コンテスト参加者たちの利権獲得努力の費用関数が線形，つまり限界費用一定のモデルを用い，破壊的コンテストにおける参加者たちの効用水準が通常のコンテストに比べて上昇するのか下落するのか検討した。その結果，線形外部性の場合には参加者たちの均衡での効用水準に違いは生じないという，一種の中立性命題を見出した。さらに利権減少が努力の厳密な凹関数である場合について検討が為され，特定の関数形においては，破壊的コンテストの方が参加者たちの効用水準が高くなる場合が生じることを示した。

破壊的コンテストの方が参加者たちの均衡利得を上昇させるという結果が示されたことは，重要な含意を持つ。利権をめぐる争いにおいて，利権の価値を毀損させる暴力や破壊を伴う手段を参加者たちが選ぼうとする可能性を示唆するからである。それが仮に利権追及を行う当事者たちには望ましい方法であったとしても，破壊的手段により第三者に被害が及ぶとすれば大きな問題である。Shaffer自身も，紛争勃発の可能性や労働者の報酬制度設計の議論への応用の可能性に言及している。しかし，彼が示した結果は非常に限定的な仮定の下で導出されたものであり，その一般性や種々の要因の作用のあり方などが，十分に明らかにされたとは言い難い。

まず利権獲得努力の費用関数の線形性，言い換えれば投入努力の限界費用一定の仮定の問題がある。Nitzan and Ueda（2018）が指摘するように，コンテストのモデルにおいては，この仮定から得られる特異な結果の多くが限界費用逓増の設定の下では

4）同じ時期に，Chung（1996）は生産的コンテストと標準的コンテストの比較を行っている。

5）紛争の経済学の概略を知るには，Anderton et. al,（2019）が有益である。

生き残れない[6)]。破壊的コンテストに関する上述の比較結果が，限界費用逓増の下でも成立するものであるかどうかを，確認しておく必要がある。

第二に，努力の投入量が利権価値を減少させる効果に関する特定化の問題である。Shafferはコンテスト参加者が2人のモデルを用いており，当初の利権の価値をΓ_0，コンテスト参加者1，2の投入努力水準を各々X_1，X_2で表すと，次のような特定化を採用している。

$$\Gamma_0-(X_1)^{\lambda}-(X_2)^{\lambda} \qquad\qquad 0<\lambda\leq 1 \tag{1}$$

$\lambda=1$であるのが線形外部性の場合である。彼は$\lambda=\frac{1}{2}$の場合について均衡での効用水準を直接に計算し，破壊的コンテストの方が高くなることを示している。この結果は飽くまで特定の事例を示しただけであり，利権減少の効果が厳密な凹関数になっている場合において，どの範囲まで成立する性質であるか不明である。実際の状況への応用を考えるならば，より一般的な関数形の下で成立可能性を確認しておく必要があるだろう。

第三に，コンテスト参加者の数の問題がある。Shafferのように参加者が二人の場合だけを考えていては,参加者数の変化の効果を扱えない。参加者の数の増加により，標準的コンテストとの比較での相対的効用水準はどのように変化するのか。コンテストへの参入問題を考えるうえでも興味深い論点と言える。

本稿では，これらの問題を扱うのに十分な一般性を備えた破壊的コンテストのモデルを構築し，標準的コンテストとの均衡利得の比較を行うことにする。すなわち，投入努力の費用関数について弾力性一定のみを仮定し，限界費用逓増についての考察を可能とする。また，利権の減少に関しては努力の総投入量の厳密な凹関数であるという以上の特定化は行わない。さらにコンテスト参加者の数は$m\geq 2$であるとする。第2節ではこうした破壊的コンテストのモデルの提示と均衡の存在について論じる。第3節が主要部分であり，均衡利得の比較のための手法が提示され，破壊的コンテストと標準的コンテストの比較が行われる。第4節は結果のまとめと補足的コメントである。

2. モデル

m人のプレイヤーがある利権の入手を求めて争う状況を考える。誰が入手することになるかは，各自がどれだけの努力を投入したかに依存して確率的に決まる。具体的には，プレイヤーiの努力を$X_i\geq 0$で表すことにし，各プレイヤーの利権獲得の確率は各プレイヤーの投下した努力の総努力投入量に対する割合$\frac{X_i}{\sum_{k=1}^{m}X_k}$によって定まる

6）Nitzan and Ueda（2018）脚注6を参照せよ。Subsection 5.2の議論も参照のこと。

というTullock型のコンテストを考える。全てのプレイヤーが選ぶ努力水準がゼロで $\sum_{k=1}^{m} X_k = 0$ となる場合，いずれのプレイヤーについても利権獲得の確率はゼロになるものとする。破壊的コンテストでは，利権の価値はプレイヤーたちの投入努力の増加とともに低下していく。利権の価値 $\Gamma(X)$ が投下された努力の総量 $X = \sum_{k=1}^{m} X_k$ の減少関数であるという形で，この特徴を定式化する。この関数の値は，投入努力の総量が一定の水準に達すると0になり，それ以降は努力総量が増加しても0のままであるとする。さらに，この関数は正の値をとる範囲において厳密な減少関数であり，かつ二階微分可能かつ凹関数であると仮定する。すなわち，$\Gamma(0) = \Gamma_0 > 0$ かつ $0 < X < \bar{X}$ の区間では正の値をとり，$\Gamma'(X) < 0$，$\Gamma''(X) \leq 0$ とする。$X \geq \bar{X}$ においては $\Gamma(X) = 0$ となる。図1は，この関数のグラフの概形を示したものである。

努力の投入によりプレイヤー i に発生する費用については，$C(X_i) = a \cdot \frac{X_i^{\eta}}{\eta}$ という，限界費用の弾力性一定の形で表わされるものとする。$a > 0$ は努力から発生する費用についての効率性のパラメータで，$\Gamma'(0) > a$ かつ $\Gamma_0 > a$ だとする[7)]。また，すべてのプレイヤーの費用条件が同じであるような対称的コンテストを考える。ここで $\eta - 1$ は**限界費用の弾力性**であり，$\eta \geq 1$ を仮定する。$\eta = 1$ のとき限界費用は一定となる。$\eta > 1$ のとき限界費用は逓増する。

各プレイヤーはリスク中立的であり，利権から得られる利益と努力の費用の差の期待値を最大にすることを目的として努力水準を選ぶものとする。よってプレイヤー i の利得は

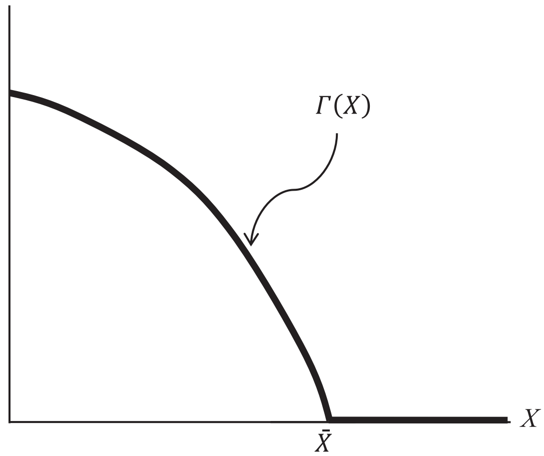

図1

7）これらの条件は，前者は破壊的コンテスト，後者は比較対象とする標準的コンテストに関して，$\eta = 1$ のときにプレイヤーたちが正の努力を投入することを保証する。

$$\frac{X_i}{\sum_{k=1}^m X_k}\Gamma\left(\sum_{k=1}^m X_k\right) - a \cdot \frac{X_i^\eta}{\eta}, \qquad i = 1, \cdots, m \tag{2}$$

と表わせる。このモデルは，若干の記号の変更があるものの，上田（2019）で考えた破壊的コンテストの単純モデルの特殊ケースである。よって，そこで示された命題1により，均衡の存在と一意性が保証される。また，均衡における利権の価値がゼロまで低下することは無い。

これと比較される標準的コンテストは，Shafferの定式化と同様に，利権の価値が外生的に $\Gamma(0) = \Gamma_0 > 0$ の値に固定されたコンテストだとする。即ち，プレイヤー i の利得が

$$\frac{X_i}{\sum_{k=1}^m X_k}\Gamma_0 - a \cdot \frac{X_i^\eta}{\eta} \tag{3}$$

で与えられるモデルである。これに関する均衡の存在と一意性はSzidarovszky and Okuguchi（1997）によって保証されている[8)]。従って，各々のモデルに一意に存在する均衡における，プレイヤーたちの利得の値の比較を行うことができる。

3. 均衡利得に関する分析

(a) 標準的コンテストにおける均衡利得

まず，標準的コンテストにおけるプレイヤーたちの均衡利得から見ていくことにしよう。この均衡における努力投入量の総和を X_S で表すことにする。プレイヤー i は，(3) 式で与えられる利得を最大化する一階条件として $\frac{X_S - X_i}{{X_S}^2}\Gamma_0 - aX_i^{\eta-1} = 0$ を満たすように努力投入量を決めることになる。重要なのは，すべてのプレイヤーに対して，これと同じ等式が（プレイヤーの添え字だけ変えて）成立せねばならないということである。いま均衡の総努力量 X_S を X_i と独立な値であるかのように見做すと，この等式の左辺は X_i の増加につれて厳密に減少する。したがってこの等式を満たす X_i の値は一意であることがわかる。これはすべてのプレイヤーが均衡で選ぶ投入努力量が等しくなければならないことを示している。つまり，すべてのプレイヤーの投入努力量は $\frac{X_S}{m}$ と表せる。この結果を用いると，各プレイヤーの利得最大化の一階条件は $\frac{1}{X_S} \cdot \frac{X_S - X_S/m}{X_S}\Gamma_0 - a \cdot \left(\frac{X_S}{m}\right)^{\eta-1} = 0$ と書き直すことができる。これをさらに変形して，

8）細かいことを言えば，彼らの証明は $\eta = 1$ の場合を含んでいない。しかし，その場合の均衡の存在と一意性は，その時点でも既知であったし容易に証明可能である。

$$\left(1-\frac{1}{m}\right)\cdot\frac{\Gamma_0}{m}=a\cdot\left(\frac{X_S}{m}\right)^{\eta} \tag{4}$$

という等式が導ける。

均衡における各プレイヤーの利得は，努力の投入量が等しく $\frac{X_S}{m}$ であることから均等化する。これを $\mathcal{U}_S$ と表すことにすると，（4）式を用いることで標準的コンテストでのプレイヤーの均衡利得を以下のように表現できる。

$$\mathcal{U}_S\equiv\frac{X_S/m}{X_S}\Gamma_0-a\cdot\frac{\left(\frac{X_S}{m}\right)^{\eta}}{\eta}=\frac{\Gamma_0}{m}-\left(1-\frac{1}{m}\right)\cdot\frac{1}{\eta}\cdot\frac{\Gamma_0}{m}=\frac{\Gamma_0}{m}\cdot\left(1-\frac{1}{\eta}\cdot\frac{m-1}{m}\right) \tag{5}$$

（b）破壊的コンテストにおける均衡利得

破壊的コンテストの均衡における努力投入量の総和を X_V で表すことにする。この均衡では，利得最大化の一階条件としてプレイヤー i に関し以下の等式が成立する。

$$\frac{X_V-X_i}{{X_V}^2}\Gamma(X_V)+\frac{X_i}{X_V}\Gamma'(X_V)-aX_i^{\eta-1}=0$$

$\Gamma'(X_V)<0$ であることから，均衡の総努力量 X_V を X_i の値と独立であるかのように見做すと，この等式の左辺は X_i の増加につれて厳密に減少する。したがってこの等式を満たす X_i の値は一意に決まる。標準的コンテストの場合と同様，このことはすべてのプレイヤーの投入努力量が均衡で等しくなることを意味する。よって，各プレイヤーの均衡投入努力量を $\frac{X_V}{m}$ と表せる。

ここで，投入努力による利権の毀損（damage）の大きさを表す関数

$$D(X)=\Gamma(X)-\Gamma(0)$$

を定義しよう。すると，$D(0)=0$，$D(X)\leq 0$，$D'(X)=\Gamma'(X)<0$，$D''(X)=\Gamma''(X)\leq 0$ が成り立つことになる。これにより，**利権毀損の弾力性**を

$$\theta(X)=\frac{X}{D(X)}D'(X)=\frac{X\cdot\Gamma'(X)}{\Gamma(X)-\Gamma_0}\geq 0 \tag{6}$$

と表すことができる。こうして均衡における各プレイヤーの最大化の一階条件は，以下のように表せることになる。

$$\frac{\Gamma(X_V)}{m}\cdot\left(1-\frac{1}{m}\right)-\frac{\theta(X_V)}{m^2}\cdot\left(\Gamma(X)-\Gamma(0)\right)=a\cdot\left(\frac{X_V}{m}\right)^{\eta} \tag{7}$$

各プレイヤーの投入努力が等しく $\frac{X_V}{m}$ であることから，標準的コンテストの場合と同

様に，利得は均等化する。これを $\mathcal{U}_V$ と表すことにすると，（7）式によって破壊的コンテストにおけるプレイヤーの均衡利得を以下のように表現できる。

$$\mathcal{U}_V \equiv \frac{X_V/m}{X_V}\Gamma(X_D) - a \cdot \frac{\left(\frac{X_V}{m}\right)^\eta}{\eta} = \frac{\Gamma(X_V)}{m} \cdot \left(1 - \frac{1}{\eta} \cdot \frac{m-1}{m}\right) - \frac{1}{\eta} \cdot \frac{\theta(X_V)}{m^2} \cdot \left(\Gamma(X_V) - \Gamma(0)\right) \quad (8)$$

以上で，破壊的コンテストと標準的コンテストにおけるプレイヤーの均衡利得の比較の準備が整った。

(c) 均衡利得の比較

前節までの準備を踏まえて，均衡利得の比較を次のように行うことができる。(5)式と（8）式について両辺の差を取れば，以下のような等式が得られる。

$$\mathcal{U}_V - \mathcal{U}_S = \frac{\Gamma(X_V) - \Gamma(0)}{m} \cdot \left(1 - \frac{1}{\eta} \cdot \frac{m-1}{m} - \frac{1}{\eta} \cdot \frac{\theta(X_V)}{m}\right) \quad (9)$$

これが本稿の主要結果である。$\Gamma(X_V) - \Gamma(0) < 0$ であることから，この等式の右辺の括弧内の値が正であれば右辺の値は負になる。したがって，破壊的コンテストでのプレイヤーの均衡利得は，標準的コンテストのそれを下回ることになる。逆に負であれば右辺の値は正になり，破壊的コンテストにおける均衡利得の方が上回る。そして，この値が0であれば二つのコンテストにおける利得水準は一致することになる。この結果は以下のように整理できる。

命題1.

(i)　$m \cdot (\eta - 1) + 1 - \theta(X_V) > 0$ のとき，$\mathcal{U}_V < \mathcal{U}_S$。

(ii)　$m \cdot (\eta - 1) + 1 - \theta(X_V) < 0$ のとき，$\mathcal{U}_V > \mathcal{U}_S$。

(iii)　$m \cdot (\eta - 1) + 1 - \theta(X_V) = 0$ のとき，$\mathcal{U}_V = \mathcal{U}_S$。

Shafferの言う線形外部性の場合とは，利権の価値が努力の総投入量の一次の減少関数になる場合，つまり $\Gamma(X) = \Gamma_0 - b \cdot X$　$(b > 0)$ の場合である。このとき $D(X) = -b \cdot X$ であるから，任意の $X > 0$ において $\theta(X) = 1$ になる。さらに投入努力の限界費用一定ならば，すなわち $\eta = 1$ となっていれば，$m\eta - m + 1 - \theta(X_V) = m - m + 1 - 1 = 0$ となって上の命題の（iii）が適用できる。こうしてShafferの中立性命題が再確認された。

系1（Shafferの中立性命題）

$\boldsymbol{\Gamma(X) = \Gamma_0 - b \cdot X}$　$\boldsymbol{(b > 0)}$ と表せ，かつ努力の限界費用が一定の場合，対称的な破壊的コンテストにおけるプレイヤーの均衡利得は，利権の価値が $\boldsymbol{\Gamma_0}$ で与えられる標

準的コンテストにおけるそれと一致する。

命題1を用いることによって，費用の弾力性と毀損の弾力性が1以外の値を取る一般的な場合についても，破壊的コンテストがプレイヤーに選好される例，選好されない例を見通し良く構成することができる。例えば$\Gamma_0 = 36$，$\Gamma(X) = 36 - X^3$，$a = 1$，$\eta = \frac{3}{2}$の場合を考えてみよう。$\theta(X) = 3$であるから，プレイヤーが2人の場合には命題1の（ii）に該当する。他方でプレイヤーの数を6人とすれば，（i）に該当する。前者の場合には破壊的コンテストの均衡利得の方が高くなり，後者の場合には標準的コンテストの均衡利得の方が高くなることを，計算によって確認することができる[9)]。

また，命題1によれば，$m \cdot (\eta - 1) + 1 - \theta(X_V)$という式の値が大きく（小さく）なるほど標準的コンテストにおける均衡利得は破壊的コンテストのそれに比べて大きく（小さく）なる可能性が高い。この値は費用の弾力性ηが大きくなるほど大きくなり，プレイヤーの数mが大きくなるほど大きくなり，毀損の弾力性が大きくなるほど小さくなる。よって各々の要因が効用水準に及ぼす相対的影響について，次のように述べることができる。

系2

費用の弾力性が大きくなるほど，プレイヤーにとって標準的コンテストが破壊的コンテストと比較して望ましいものとなる可能性が高くなる。他方で利権毀損の弾力性が大きくなるほど，破壊的コンテストが標準的コンテストと比較して望ましいものとなる可能性が高くなる。また$\boldsymbol{\eta > 1}$のとき，プレイヤーの数が多くなるほど，標準的コンテストが破壊的コンテストと比較して望ましいものとなる可能性が高くなる。

さらに，利権の減少が努力の総投入量に対して凹であることの意義も，命題1を通じて理解することができる。図2は利権毀損関数$D(X)$のグラフである。この関数は$X \geq \bar{X}$においては凹関数ではなくなるわけだが，均衡における投入努力の総量が$\bar{X}$以上となることは無いので，凹関数として扱って差し支えない。そして，この図からも明らかであるが，$0 \leq X < \bar{X}$の区間の任意の値$\hat{X}$においては，凹関数の周知の性質から$D(\hat{X}) \leq D'(\hat{X}) \cdot \hat{X}$が成り立つ。つまり$0 \leq X < \bar{X}$の区間の任意の値$\hat{X}$において$\theta(\hat{X}) \geq 1$になるということである。逆に言えば，仮に$D(X)$が厳密に凸になることがあったとすれば，$\theta(\hat{X}) < 1$となるわけである[10)]。

9）プレイヤーが2人の場合には$X_V = 2$，$X_S \approx 8.654$となる。効用水準は$\mathcal{U}_V \approx 13.33$，$\mathcal{U}_S \approx 12.00$である。これに対してプレイヤーが6人の場合には$X_V \approx 2.763$，$X_S \approx 17.544$，効用水準は$\mathcal{U}_V \approx 2.28$および$\mathcal{U}_S \approx 2.67$になる。

10）我々のモデルは$D(X)$が，したがって$\Gamma(X)$が，凹関数であることを仮定していた。均衡の存

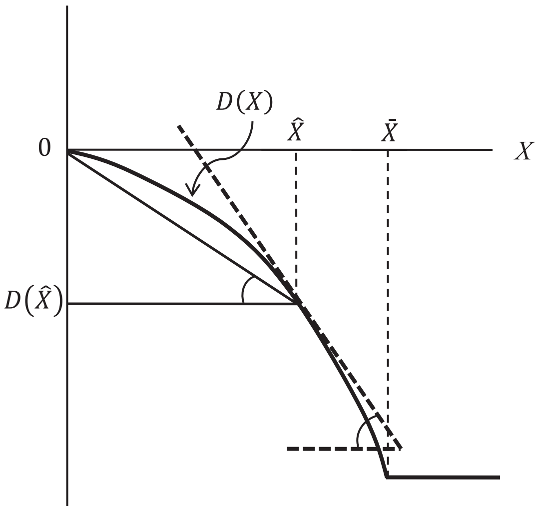

図2

命題1を見ると，$m \cdot (\eta - 1) + 1 \geq 1$であることから，破壊的コンテストの均衡利得が標準的コンテストのそれを上回るためには，$\theta(X_V) > 1$である必要があることが確認できる。したがって，$D(X)$が凸関数である場合に破壊的コンテストの均衡利得の方が大きくなることはあり得ない。また，$0 \leq X < \bar{X}$の区間内のどこにX_Vが決まるかに依存せずに破壊的コンテストのプレイヤーたちにとっての優位性を保証するためには，$D(X)$が厳密な凹関数でなければならないこともわかる。

4. 要約と補足

本稿では，利権獲得の努力が利権自体の価値を減少させる破壊的コンテストと，利権の価値が外生的である標準的コンテストについて，プレイヤーたちの均衡利得を比較した。前者の方が大きくなる場合には，プレイヤーたちが敢えて破壊的コンテストによる利権競争を選ぶ可能性が生じる。これは現実の場面では暴力や破壊を伴う争いが生じることを意味し，第三者にも被害が及ぶのであれば重大な問題である。

そこで，上田（2019）で考察した破壊的コンテストの単純モデルに依拠しつつ，均衡でのプレイヤーたちの利得水準と標準的コンテストのそれを比較するための手法を提示した。これにより，Shaffer（2006）による中立性命題の再確認とともに，破壊

在と一意性について我々が依拠している上田 (2019) およびSzidarovszky and Okuguchi (1997) も同様である。しかし努力の限界費用が逓増する場合なら，均衡が一意に存在するモデルを考えることは可能であろう。また，本節（a），（b）の議論は$D(X)$が凹関数であることを用いていない点にも注意してもらいたい。

的コンテストが均衡利得において優越する可能性について一般的な条件を示すことができた。即ち，費用の弾力性が小さく，利権毀損の弾力性が大きく，コンテスト参加者数が小さいほど，破壊的コンテストの優越が発生しやすいことが明らかになった。

幾つかの点について補足しておく。まず，同様の分析方法を生産的コンテストに対して適用することも可能である。その場合には $\Gamma(X)$ が厳密な凹関数であれば均衡利得が常に標準的コンテストを上回ることを証明できるが，本稿は破壊的コンテストに焦点を当てた論考であることから，この点に関しては稿を改めて論じることにしたい。次に，本稿で用いたモデルの利権 $\Gamma(X)$ の関数形は，（1）式で示したShafferによる特定化の一般化にはなっていない。しかし本稿の定式化の方が利権の価値が変化するコンテストにおいて広く採用されているものであり，それにもとづいて所期の目的が達成されているのであるから，彼の議論の純粋な拡張になっていない点を瑕疵と見做す必要はないと考える。

最後に，本稿で提示された手法はプレイヤーの対称性に大きく依存している。コンテスト参加者の間に費用関数や利権評価の違いがある場合，ある者にとっては破壊的コンテストが，他の者にとっては標準的コンテストが選好されるといった事態が生じる可能性がある。こうした問題を扱えるような，プレイヤー間の異質性を許容する比較方法の検討は，今後の研究課題の一つと言えるだろう。

参考文献

Alexeev, Michael, and Jim Leitzel 1996. “Rent Shrinking.” *Southern Economic Journal*, 62(3): 620–626.

Anderton, Charles H. and John R. Carter. 2019. *Principles of Conflict Economics*. 2nd ed. Cambridge: Cambridge University Press.

Chang, Yang-Ming, and Zijun Luo 2017. “Endogenous Destruction in Conflict: Theory and Extensions.” *Economic Inquiry*, 55(1): 479–500.

Chung, Tai-Yeong. 1996. “Rent-seeking contest when the prize increases with aggregate efforts.” *Public Choice* 87: 55–66.

Cornes, Richard and Roger Hartley. 2005. “Asymmetric contests with general technologies.” *Economic Theory* 26: 923–946.

Damianov, Damian S., Shane Sanders, and Anil Yildizparlak. 2018. “Asymmetric Endogenous Prize Contest.” *Theory and Decision*, 85 (3–4): 435–453

Esteban, J. and Ray, D. 2001. “Collective action and the group size paradox.” *American Political Science Review*. 95, 663–672.

Garfinkel, Michelle R., and Stergios Skaperdas. 2000. “Conflict without misperceptions or incomplete information: how the future matters.” *The Journal of Conflict Resolution*, 44(6): 793–807

Hirshleifer, Jack. 1991. "The Paradox of Power." *Economics and Politics*, 3: 177–202.

Konrad, Kai A. 2009. *Strategy and Dynamics in Contests*. New York: Oxford University Press.

Nitzan, Shmuel, and Kaoru Ueda. 2018. "Selective incentives and intragroup heterogeneity in collective contests." *Journal of Public Economic Theory*, 20(4): 477–498.

Sanders, Shane, and Bhavneet Walia. 2013. "Endogenous Destruction in a Model of Armed Conflict: Implications for Conflict Intensity, Welfare, and Third-Party Intervention." *Journal of Public Economic Theory*, 16(4): 606–619.

Shaffer, Sherrill. 2006. "War, Labor Tournaments, and Contest Payoffs." *Economics Letters*, 92(2): 250–255.

Szidarovszky, Ferenc, and Koji Okuguchi. 1997. "On the Existence and Uniqueness of Pure Nash Equilibrium in Rent-Seeking Games." *Games and Economic Behavior*, 18(1): 135–140.

Smith, Adam C., Daniel Houser, Peter T. Leeson, and Ramin Ostad. 2014. "The Costs of Conflict." *Journal of Economic Behavior & Organization*, 97(1) 61–71

Tullock, G. 1980. "Efficient Rent Seeking." Buchanan, J. M., Tollison, R. D., Tullock, G. (Eds.), *Toward a Theory of the Rent-Seeking Society*, Texas A&M University Press, College Station, TX, pp. 97–112.

上田薫　2010.「オルソン『集合行為論』の数学モデルについて」『南山経済研究』第25巻第2号 149–159.

上田薫　2019.「破壊的コンテストの単純モデル」『南山経済研究』第34巻第3号233–248.

（上田　薫，南山大学経済学部教授：E-mail: k-ueda@ic.nanzan-u.ac.jp）