昇進トーナメントにおける足の引っ張り合い

湯本　祐司

成果の相対評価で勝者を選ぶ昇進トーナメントはプレーヤーの生産的努力を引き出す有効な装置であるが，同時にライバルへの妨害という問題を含んでいる．3人以上から1人を選ぶ昇進トーナメントでは，先行する有能なプレーヤーほど妨害を受ける．すなわち出る杭は打たれる．また最も有能なプレーヤーが必ずしも最も高い確率で勝者になるとは限らない．ゆえにトーナメントの途中の段階ではライバルに先行したり有能であることを示す行動を控えるインセンティブがプレーヤーに働く．これに対処する工夫として途中経過の情報を隠す情報管理，遅い選抜，早い選抜が考えられる．

キーワード：昇進，トーナメント，妨害，遅い選抜，早い選抜

1. はじめに

限られた役職の椅子を争う昇進トーナメントは候補者達に努力のインセンティブを提供する装置としていくつもの長所をもっているが，相対評価という性質ゆえにライバル達を妨害（sabotage）するという問題をもつ．たとえば妨害はライバルについて間違ったゴシップを広めたり，大切な情報を隠したり，ライバルのアウトプットを盗んだり，壊したりなどいろいろなかたちをとるだろう．本稿は主に3人以上のプレーヤーで行われる昇進トーナメントでのライバル間の妨害について近年の研究成果を紹介する．

2. 誰が足を引っ張られるか

まずは足の引っ張り合いだけを考慮した最もシンプルな昇進トーナメントのモデルから始めよう [1]．n 人（$n \geq 3$）のプレーヤーが競い，最も成果の高かった者一人が昇進する（高報酬を得る）とする．各プレーヤーは所与の資源（たとえば時間）を1単位もち，それをライバル達の成果を引き下げることに使うとする．ここで s_{ij} はプレーヤー i がプレーヤー j の妨害に割り当てる資源量を表し，非負の値とする．すなわち，プレーヤー i $(i = 1, 2, \ldots, n)$ はその妨害ベクトル $\boldsymbol{s}_i = (s_{i1}, \ldots, s_{i(i-1)}, s_{i(i+1)}, \ldots, s_{in})$ を以下に表される実現可能集合 S_i から選択する．

$$S_i = \left\{ \boldsymbol{s}_i = (s_{i1}, \ldots, s_{i(i-1)}, s_{i(i+1)}, \ldots, s_{in}) \in \mathbf{R}^{n-1} \,\middle|\, \sum_{j:i \neq j} s_{ij} \leq 1, s_{ij} \geq 0 \right\}.$$

さらに，全プレーヤーの妨害ベクトル実現可能集合の直積集合を $S = S_1 \times S_2 \times \cdots \times S_n$ と定義し，その要素であるプレーヤーの妨害ベクトルの組（プレーヤーの戦略の組）を $\boldsymbol{s} = (\boldsymbol{s}_1, \boldsymbol{s}_2, \ldots, \boldsymbol{s}_n)$ で表す．プレーヤー i の成果 q_i を次のように定式化する．

$$q_i = a_i - \sum_{j:i \neq j} s_{ji} + \epsilon_i.$$

ここで a_i は定数でプレーヤー i の能力やこれまでの評価による先行の程度を反映しているとする．$\sum_{j:i \neq j} s_{ji}$ はプレーヤー i の受ける妨害量である．ϵ_j は期待値ゼロの撹乱項で連続型の確率変数である．$(\epsilon_1, \epsilon_2, \ldots, \epsilon_n)$ は統計的に独立で同一の確率分布に従うと仮定し，その確率分布関数，密度関数をそれぞれ $F(\cdot)$ および $f(\cdot)$ で表す．さらに撹乱項の確率分布関数 F は2階微分可能であり，F の対数関数 $\ln F$ は厳密な凹関数であると仮定する．多くのよく使われる確率分布関数がこの分布関数の対数凹性（log-concavity）の性質をもつ．たとえば正規分布，ロジスティック分布，極値分布，χ 二乗分布，指数分布はこの仮定を満たす（詳しくは [3] を参照）．数式の表現を簡潔にするために以下の2つの表記法を追加する．

$$b_i = a_i - \sum_{j:i \neq j} s_{ji}, y_{ij} = b_i - b_j.$$

ここで b_i はプレーヤー i の成果の期待値，y_{ij} はプレーヤー i と j の期待値の差である．このとき，プレーヤー

ゆもと　ゆうじ
南山大学大学院　ビジネス研究科
〒466–8673 名古屋市昭和区山里町18

i の勝利確率 p_i は以下のとおり表される．

$$\begin{aligned} p_i &= \Pr\{q_i > q_j, \forall j \neq i\} \\ &= \Pr\{y_{ij} + \epsilon_i > \epsilon_j, \forall j \neq i\} \\ &= \int_{-\infty}^{\infty} (\prod_{j:i \neq j} F(y_{ij} + \epsilon_i)) f(\epsilon_i) d\epsilon_i. \end{aligned}$$

プレーヤー達は勝利確率を最大化するよう同時に独立に戦略を選択する．この設定のもとで，ほかのプレーヤの選択を所与として，プレーヤー i の最適反応戦略を求めると，それはライバル達の成果期待値のなかで最も大きな値を最小にするような妨害ベクトルとなる．すなわち以下の最小化問題の解となる $\boldsymbol{s}_i$ である．

$$\min_{\boldsymbol{s}_i \in S_i} \max(b_1, \ldots, b_{i-1}, b_{i+1}, \ldots, b_n).$$

ここではこの最小化問題の解でない戦略は i の最適反応戦略ではないことを示しておこう．仮にプレーヤー i の最適反応戦略が上の最小化問題の解でないとしよう．そのとき，$b_j > b_k$ かつ $s_{ik} > 0$ を満たす j と k $(j, k \neq i)$ が必ず少なくとも 1 組存在する．そのときプレーヤー i は $b_j - \Delta \geq b_k + \Delta$ かつ $s_{ik} \geq \Delta > 0$ を満たすように Δ だけプレーヤー k への妨害をプレーヤー j に移すことを考えよう．この戦略の変更によって彼は勝利確率を厳密に増加させることができる．すなわち，この変更による i の勝利確率の変化は

$$\int_{-\infty}^{+\infty} H(\epsilon_i) \left\{ \prod_{l:l \neq i,j,k} F(y_{il} + \epsilon_i) \right\} f(\epsilon_i) d\epsilon_i,$$

ここで

$$\begin{aligned} &H(\epsilon_i) \\ &\quad = F(y_{ij} + \Delta + \epsilon_i) F(y_{ik} - \Delta + \epsilon_i) \\ &\qquad - F(y_{ij} + \epsilon_i) F(y_{ik} + \epsilon_i) \end{aligned}$$

である．分布関数の対数凹性より，$H(\epsilon_i)$ は常に正であり，戦略の変更によって勝利確率が増加する．したがって，この最小化問題の解でない戦略は i の最適反応戦略ではない．上記の最適反応戦略を端的に表現するならば，ほかの人の妨害を考慮したうえで「フロント・ランナーの足を引っ張る」「出る杭を打つ」戦略ということができるだろう．ではナッシュ均衡はどのように特徴づけられるか．いま，プレーヤーの戦略の組 $\boldsymbol{s}$ が与えられたときの プレーヤーの成果期待値の最大値を $b_{\max}(\boldsymbol{s})$ とする．すなわち

$$\begin{aligned} b_{\max}(\boldsymbol{s}) &= \max(b_1, b_2, \ldots, b_n) \\ &= \max\left(a_1 - \sum_{j:j \neq 1} s_{j1}, a_2 \right. \\ &\qquad \left. - \sum_{j:j \neq 2} s_{j2}, \ldots, a_n - \sum_{j:j \neq n} s_{jn} \right). \end{aligned}$$

さらに $b_{\max}(\boldsymbol{s})$ の最小値を $\underline{b}_{\max}$ で表す（$\underline{b}_{\max} = \min_{\boldsymbol{s} \in S} b_{\max}(\boldsymbol{s})$）．このとき，証明は省略するが，ナッシュ均衡点 $\boldsymbol{s}^*$ は必ず存在し，すべてのナッシュ均衡点で $b_{\max}(\boldsymbol{s}^*) = \underline{b}_{\max}$ が成立する．すなわち，先行する有能なプレーヤーほど（a_i が大きいほど）妨害を受け，勝利確率はプレーヤー間で均等化する傾向をもつ．

以上のモデルは妨害の配分のみの単純なモデルあるが，生産的努力と妨害を考慮したより複雑なモデルでも同様の結論を得る．Münster [8] のモデルではプレーヤー i の成果 q_i は次式である．

$$q_i = \phi(e_i) - \sum_{j:i \neq j} \psi(s_{ji}) + \epsilon_i.$$

ここで e_i は i の生産的努力，s_{ji} は j による i への妨害努力を表し，それぞれ非負とする．また ϕ と ψ は厳密増加・弱凹関数とする．プレーヤー i の生産的努力および妨害的努力の費用は $c_i(e_i, s_{i1}, \ldots, s_{i(i-1)}, s_{i(i+1)}, \ldots, s_{in})$ で表され，すべての変数について増加，凸関数であり，妨害活動について対称的であるとする．またプレーヤー達が能力の違いによって異なる費用関数をもつとしてよい．先ほどのモデルと同様に撹乱項 $(\epsilon_1, \epsilon_2, \ldots, \epsilon_n)$ は統計的に独立で同一の確率分布に従い，その確率分布は厳密に対数凹であるとする．最も高い成果を達成した勝者の賞金が w，その他の敗者の賞金をゼロとするとプレーヤー i の利得 u_i は次式となる．ここで，p_i は i の勝利確率である．

$$u_i = p_i w - c_i(e_i, s_{i1}, \ldots, s_{i(i-1)}, s_{i(i+1)}, \ldots, s_{in}).$$

プレーヤー達は同時に独立に期待利得を最大化するように生産的努力と妨害ベクトルを選択する．Münster は，ナッシュ均衡において成果の期待値が高いプレーヤーほど妨害を受けること，妨害活動が勝利確率を均等化する効果があることを示した（Münster [8], Proposition 1）．さらに，成果を表す式が

$$q_i = \phi(e_i) - \sum_{j:i \neq j} s_{ji} + \epsilon_i,$$

のように妨害に関して線形の場合には，均衡点が内点解である限りすべてのプレーヤーの勝利確率は等しくなることを示した（Münster [8], Proposition 2）．

Chen [4] はプレーヤーの生産的能力と妨害能力をパ

ラメーターで表し，モデル化している．彼のモデルではプレーヤー i の成果は次式で表される．

$$q_i = \alpha_i e_i - g\left(\sum_{j:i\neq j} \beta_j s_{ji}\right) + \epsilon_i.$$

ここで α_i, β_i は i の生産的能力と妨害能力を表す．$g(\cdot)$ は $g' > 0,\ g'' < 0, g(0) = 0$ を満たす関数であり，ほかの従業員からの妨害活動によって成果が減少する程度を表す．Chen は $r_i \equiv \alpha_i/\beta_i$ とし，$r_i > r_j$ のとき，「プレーヤー i は j よりも生産活動に比較優位である」と定義している．彼のモデルではプレーヤー i の利得 u_i は次式で表される．$c(\cdot)$ は $c' > 0, c'' > 0, c(0) = 0$ を満たす関数で生産的努力と妨害活動の不効用を表す．

$$u_i = p_i w - c\left(e_i + \sum_{j:i\neq j} s_{ij}\right).$$

プレーヤー達は同時に独立に期待利得を最大化するように生産的努力と妨害ベクトルを選択する．Chen は，ナッシュ均衡点が内点解ならば，生産活動に比較優位な従業員ほど被る妨害量が多い，すなわち $r_i > r_j$ ならば $\sum_{k:i\neq k} \beta_k s_{ki} > \sum_{k:j\neq k} \beta_k s_{kj}$ であることを示した（Chen [4], Theorem 1）．Chen は撹乱項の確率分布について，対数凹性を仮定していないが，この仮定を加えるとナッシュ均衡点が内点解ならば生産活動に比較優位な従業員ほど昇進確率が高い（$r_i > r_j$ ならば $p_i > p_j$）ことを示すことができる．

以上をまとめると，1）先行するプレーヤーほど（できるプレーヤーほど）足を引っ張られる，2）妨害活動が各プレーヤーの勝利確率（昇進確率）を均等化する効果がある，3）確率分布が対数凹性を満たすならば，先頭を走るプレーヤー（最も有能なプレーヤー）がほかのプレーヤーより勝利確率が低くなることはない．最後の結論は，Chen が例示したように，プレーヤーのアクション空間が離散の場合には必ずしも成立しない．ここでは Chen の例ではなく，Gürtler and Münster [5] のモデルで例示しよう．

3 人のプレーヤーが競争し，勝者一人が w，残りの二人がゼロを受け取る昇進トーナメントを考える．プレーヤー i は妨害努力 $s_{ij} \in \{0, 1\}$ $(j = 1, 2, 3, j \neq i)$ を選択するが，$\sum_{j:i\neq j} s_{ij} \leq 1$，すなわち，どちらか一方のライバルを妨害するかあるいは全く妨害しないかを選択する．妨害をするプレーヤーは k の不効用を感じるが，その大きさは w に比べて十分小さいとする．プレーヤー i の成果は次式で表される．

$$q_i = x_i - \sum_{j:i\neq j} s_{ji}$$

ここで，x_i は定数でプレーヤー i の初期ポジションである．この値が大きいほどライバルに先行していることを表す．q_i の値が最も大きい者が勝者となる．同点の場合は無作為に一人が選ばれる．ここで便宜上，$x_1 \geq x_2 \geq x_3$ とし，$\Delta_1 = x_1 - x_2, \Delta_2 = x_2 - x_3$ と定義する．各プレーヤーが同時に独立に行動を選択するとして，Δ_1 および Δ_2 の値に応じて，ナッシュ均衡は以下のとおりとなる (Gürtler and Münster [5], Lemmas 1 and 2).

(i) $\Delta_1 = 0$ および $\Delta_2 = 0$ のとき，各プレーヤーが $s_{12} = s_{23} = s_{31} = 1$ を選ぶナッシュ均衡が存在する．そのとき各プレーヤーの利得は $(w/3) - k$ である．

(ii) $\Delta_1 = 0$ および $\Delta_2 = 1$ のとき，プレーヤー 1 と 2 は $s_{12} = s_{21} = 1$ を選び，プレーヤー 3 は確率 1/2 で $s_{31} = 1$ と $s_{32} = 1$ をそれぞれ選ぶナッシュ均衡が存在する．そのときプレーヤー 1 と 2 の利得は $(w/4) - k$ であるが，プレーヤー 3 の利得は $(w/2) - k$ である．

(iii) $\Delta_1 = 1$ および $\Delta_2 = 0$ のとき，プレーヤー 1 は $s_{12} = s_{13} = 0$ を選び，プレーヤー 2 と 3 は $s_{21} = s_{31} = 1$ を選択するナッシュ均衡が存在する．そのときプレーヤー 1 の利得はゼロ，プレーヤー 2 と 3 の利得はそれぞれ $(w/2) - k$ である．

(iv) $\Delta_1 = 1$ および $\Delta_2 = 1$ のとき，各プレーヤーが $s_{12} = s_{21} = s_{31} = 1$ を選ぶナッシュ均衡が存在する．そのとき各プレーヤーの利得は $(w/3) - k$ である．

特に注目すべきは (ii) と (iii) のケースである．前者では上位 2 名が足を引っ張り合い，3 番目のプレーヤーが漁夫の利を得る．後者ではトップランナーに妨害が集中し，彼は勝つことができない．このようにトップに立つことによって妨害が集中し，勝利確率がほかのプレーヤーより低くなってしまうことがありえるのである．

3. ダイナミック・トーナメント

前節ではワンショットの昇進トーナメントにおけるプレーヤー間の妨害活動の特徴を示したが，多期間（ここでは 2 期間）の昇進トーナメント（本稿ではダイナミック・トーナメントとよぶ）に拡張する．まず前

節最後の 3 人トーナメントを 2 期間に拡張して考察しよう．各期（$t = 1, 2$），プレーヤー i は妨害努力 $s_{ij}^t \in \{0, 1\}$ $(j = 1, 2, 3, j \neq i)$ を選択する．ただし，$\sum_{j:i \neq j} s_{ij}^t \leq 1$ とする．加えて各期にプレーヤー i は生産的努力 $e_i^t \in \{0, 1\}$ を選択するとする．ここで分析の単純化のために生産的努力 $e_i^t = 1$ の不効用はゼロで，生産的努力をすることによって彼の利得が減少しないかぎり，$e_i^t = 1$ を選択すると仮定しておく．第 1 期末と第 2 期末のプレーヤー i のポジション q_i^1, q_i^2 は次式で表される．

$$q_i^1 = x_i + e_i^1 - \sum_{j:i \neq j} s_{ji}^1,$$

$$q_i^2 = x_i + \sum_{t=1}^{2} e_i^t - \sum_{t=1}^{2} \sum_{j:i \neq j} s_{ji}^t.$$

第 2 期末に最も先行しているプレーヤーが勝者となる．複数者が同点の場合は無作為に一人が選ばれる．途中経過の第 1 期末の各プレーヤーのポジションはすべてのプレーヤーに観察可能であるとする．各期各プレーヤーは同時に独立に行動を選択する．ここで，事前には 3 人のプレーヤーのポジションは同じである場合を考えよう（$x_1 = x_2 = x_3$）．このとき，Gürtler and Münster [5] は第 1 期に各プレーヤーが生産的努力も妨害もしない（もちろん第 2 期にはすべてのプレーヤーが生産的努力と妨害を行う），そして各プレーヤーの期待利得が $(w/3) - k$ となる部分ゲーム完全均衡が存在することを示した（Gürtler and Münster [5], Proposition 1）．証明の概要はシンプルである．プレーヤーの均衡戦略からの第 1 期の逸脱の選択肢は基本的に 3 つある．一つ目は生産的努力をしてだれも妨害しないことである．これを選択すると第 2 期では前節の (iii) のケースが生じて彼の利得はゼロとなるのでこの逸脱をすることは損になる．二つ目は生産的努力をしてかつだれかライバルを妨害することである．これを選択すると第 2 期では前節の (iv) のケースが生じて彼の利得は $(w/3) - 2k$ となるのでこの逸脱も損になる．三つ目は生産的努力をせずにだれかライバルを妨害することである．これを選択すると第 2 期では前節の (ii) のケースが生じて彼の利得は $(w/4) - 2k$ となるのでこの逸脱も損になる．このようにどの逸脱も彼の利得を下げるので，誰も逸脱するインセンティブをもたない．

前節でも示したように，一般にトーナメントでは先行するプレーヤーほど妨害を受けるので，途中の段階でフロントランナーになることを避けるインセンティブがダイナミック・トーナメントでは働く．すなわち，生産的努力のインセンティブが減じるのである．Gürtler, Münster and Nieken [6] はこの問題を緩和する手段として，途中経過の情報を隠す情報管理をすることが有効であることをモデル分析で示すと同時に，実験を通じてそのような情報管理がプレーヤー達の生産的努力を高めること確かめている．

できるプレーヤーほど妨害を受けることも前節で示したが，事前にプレーヤーの生産的能力が私的情報の場合には能力の高いプレーヤーが途中の段階で自分の能力をライバルにばらさないように行動するインセンティブが働く（すなわち目立った成果をあげないよう生産的努力のインセンティブが減じる）．Ishida [7] はプレーヤーの能力レベル（高能力か低能力）が事前には本人の私的情報であるふたりのプレーヤーによる 2 期間トーナメントのモデルを考察した．彼のモデルでは各プレーヤーは各期に生産的努力，妨害，どちらもしないという三つの選択肢から選択を行う．また第 1 期末にプレーヤー達は生産的努力と能力を反映したライバルの生産性を観察することができる．もし第 1 期に高能力のプレーヤーが生産的努力をした場合，自分が高能力であることを相手に知られてしまうので，自分が妨害のターゲットとならないように彼に生産的努力を控えるインセンティブが働く．この懸念が最適なインセンティブ設計に重要な意味をもつ．Ishida はまずこのモデルにおいて，妨害の選択肢があるために最善 (first best) の努力（両期共に能力レベルにかかわらずすべてのプレーヤーが努力を選択）を実現できるトーナメントが存在しないことを示した．なぜなら第 1 期にすべてのプレーヤーが努力を選択したならば，高能力のプレーヤーが明らかになり，低能力のプレーヤーは第 2 期に妨害か何もしないことを選ぶほうが努力を選ぶより有利になるからである．

Ishida は各期のプレーヤーのランキングにどのようにウエイトを置いて昇進を決定するかに焦点を当て，妨害を防ぎつつなるべく努力をさせる次善 (second best) の策として二つの制度を示した．一つは彼が「早い選抜制度（fast-track scheme）」と呼ぶものであり，第 1 期のランキングにより大きなウエイトをおく．これによって努力について第 1 期に強いインセンティブ，第 2 期に弱いインセンティブを提供する．第 1 期にすべてのプレーヤーが努力することによって，高能力のプレーヤーは明らかになる．第 2 期には低能力のプレーヤーが高能力のプレーヤーを妨害をしない（彼は努力も妨害もしない）が高能力のプレーヤーが努力する程度の弱いインセンティブを提供する．もう一つは彼が

「遅い選抜制度（late-selection scheme）」と呼ぶものであり，第2期のランキングにより大きなウエイトをおく．これによって努力について第1期に弱いインセンティブ，第2期に強いインセンティブを提供する．高能力のプレーヤーはあとで妨害されないように能力を隠して努力せず，第2期に努力する．低能力のプレーヤーは両期共に努力をする．

一般にアメリカ企業は早い選抜，日本企業は遅い選抜であると言われる．Ishida によるとどちらの制度が向いているかを左右する最も重要な要因の一つは生産プロセスの性質である．能力が高いプレーヤーほど努力する「早い選抜制度」はインプットの多様性を重視する生産プロセス，たとえばアメリカ企業が強いソフトウエア，ファッション，エンターテーメント産業に，それに対して能力と努力の関係が逆の「遅い選抜制度」はインプットの均質性を重視する生産プロセス，たとえば日本企業が強い自動車や家電産業に向いているという．この意味で Ishida のモデルは日米の昇進制度の違いを説明するこれまでにない一つのフレームワークを提供している．

4. 足の引っ張り合いは常に経済厚生を悪化させるか

これまでの議論はプレーヤー間の妨害活動が企業の利潤を含めて経済厚生を悪化させるものであり，できるだけ防止すべきものであるということを暗黙に常識として前提としてきた．しかし妨害活動になにかプラスの側面はないのだろうか．湯本 [2] は一つの反例，すなわち妨害活動を防止しないほうが企業の利益や経済厚生を高める例を提示している．結論は常識的ではないがその論理はシンプルである．昇進候補者のうち一人だけが飛び抜けて高い能力をもっているとしよう．もし妨害活動が完全に防止されるならばほかの候補者達にはほとんど勝ち目がないので彼らから高い努力水準を引き出すのは難しい．したがって，高い能力をもつ候補者からも高い努力水準を引き出すのは難しい．一方，妨害活動が防止されないのならば，その飛び抜けて高い能力をもつ候補者がライバル達から集中的に妨害されることになる． 能力差の大きいプレーヤー間の競争を高める手段として能力の高いプレーヤーにハンディキャップを与えることはよく知られているが，妨害活動がまさにハンディキャップ装置として働き，候補者達の努力のインセンティブを高め，高い努力水準を引き出すことができるようになる．そしてこの便益が妨害の直接的な費用を上回る場合には，妨害活動を防止しないほうが企業の利益や経済厚生を高めることになる．

5. おわりに

本稿は昇進トーナメントにおける足の引っ張り合いについて近年の研究成果を紹介した．足の引っ張り合いに限らず，コンテストや相対成果評価を含めてトーナメントは近年盛んに研究が行われているトピックである．たとえば 2010 年には Journal of Economics & Management Strategy で，そして今年は International Journal of Industrial Organization で特集号が組まれる予定である．本稿が多くの方々の関心と研究への参入への一つの契機となれば幸いである．

参考文献

[1] 湯本祐司：「誰が足を引っ張られるか—ゲーム理論によるトーナメントの分析—」，『南山経営研究』，**16** (2001)，107–120.
[2] 湯本祐司：「昇進トーナメントにおけるハンディキャップとしての妨害行為」，『南山経営研究』，**23** (2009)，333–342.
[3] Bagnoli, M. and Bergstrom, T. : "Log-Concave Probability and Its Applications," *Economic Theory*, **26** (2005), 445–469.
[4] Chen, K.-P.: "Sabotage in Promotion Tournaments," *Journal of Law, Economics, and Organization*, **19** (2003), 119–140.
[5] Gürtler, O. and Münster, J.: "Sabotage in Dynamic Tournaments," *Journal of Mathematical Economics*, **46** (2010), 179–190.
[6] Gürtler, O., Münster, J. and Nieken, P.: "Information Policy in Tournaments with Sabotage," *The Scandinavian Journal of Economics*, **114** (2012), forthcoming.
[7] Ishida, J.: "Dynamically Sabotage-Proof Tournaments," OSIPP Discussion Paper DP–2006–E–001 (*Journal of Labor Economics,* forthcoming).
[8] Münster, J.: "Selection Tournaments, Sabotage, and Participation," *Journal of Economics & Management Strategy*, **16** (2007), 943–970.

