

グローバル企業の参入・撤退に伴う 地域経済リスクに関する研究

赤松隆*・棟方章晴†・大庭靖史‡

*正会員 工博 東北大学大学院 情報科学研究科 (〒 980-8579 宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉 06)

†学生会員 修士 (情報科学) 東北大学大学院 情報科学研究科 (〒 980-8579 宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉 06)

‡正会員 修士 (情報科学) 浜松市上下水道部 (〒 430-8652 静岡県浜松市元城町 103-2)

本研究では、グローバル企業の参入・撤退行動による、地方都市へのグローバル・リスクの伝播メカニズムを表現するモデルを構築する。そして、それを用いて、地主が取り得る各種参入・撤退政策に関する厚生状態を評価し、そこから都市政策上の含意を示す。結果として、1) 合理的な地主は、グローバル・リスクのボラティリティが小さい場合、グローバル企業をすぐに参入させるが、ボラティリティが大きい場合は参入を待たせる、2) 撤退オプションをグローバル企業に与えた場合、合理的な地主は地代を上げることによって、企業の撤退リスクを回避しようとする、3) 参入・撤退規制まで考えた場合、合理的な地主がグローバル企業に対し撤退オプションを与えず、撤退規制を行なうことによりパレート改善する、ことが示される。

Key Words : *Regional Economic Risks, Global Economy, Real Option, Dynamic Game*

1. はじめに

近年、“経済のグローバル化進展”に伴い“グローバル企業”(e.g. 世界市場で取引される財を生産する企業の大規模工場)が、我国の地方都市から撤退し海外に立地する例が相次いでいる。このようなグローバル企業の行動は、世界市場での財・生産要素の価格や為替レートの変動といった“グローバル・リスク要因”に対する最適な適応行動と言えるだろう。そして、市場効率性の観点からは、特に問題視する必要のある現象ではないとの見方もあり得る。しかし、その一方で、グローバル企業にとって最適な撤退行動は、地域住民の雇用・消費の場を突発的に消滅させ、地方都市の社会厚生に多大な悪影響を及ぼしている。そのような問題は、“市場原理”に任せておけば解消する、すなわち、公共セクターが介入する必要の無い現象であろうか？

このような地方都市からの企業撤退現象では、主体間のリスク移転に伴う市場外部性が発生していることに注意が必要である。すなわち、グローバル企業は、グローバル市場で直面するリスクを撤退行動によって地方都市に移転するが、そのリスク移転は、完全競争の市場での取引によるものではない。さらに、撤退という離散的な行動により、グローバル市場での小さな状態変化(リスク)が、地方都市に対する大きなリスクに増幅変換されている。実際、企業撤退に伴い地方都市が蒙る経済損失は、市場で直接取引される類のものではないため、その完全なリスク・ヘッジを望めない。特に、グローバル企業の参入・撤退が大きな影響を与えうる小

規模な地方都市の場合、そのヘッジ不可能なリスクに曝されることによる経済厚生への低下は著しく大きい。従って、そのようなリスクに直面する地方都市では、公共セクターは、何らかの適切な施策をとるべきであろう。また、国土計画の観点からも、このようなリスクを社会的に緩和する仕組みを整えてゆく必要がある。しかし、従来の研究では、このような問題を考察するための理論的枠組は、その必要性・重要性にも関わらず、提示されていない。

そこで本研究では、(1) グローバル企業の立地・撤退行動によってグローバル・リスクが地方都市へと増幅伝播されるメカニズムを表現する理論的枠組を提示し、(2) そこで構築されるモデルを用いて、地方自治体を取り得るリスク・ヘッジ方策(参入・撤退規制等)を評価することを目的とする。

上記目的を達成するために、本研究では、グローバル企業と地方自治体(地主)間の戦略的相互作用を“オプション・ゲーム”と捉えたアプローチを採用する。より具体的には、グローバル企業は、地主の戦略的行動を考慮した上で、参入/撤退という“オプション”を行使する最適な(自らの期待利潤を最大とする)タイミングを決定する。一方、地主は、グローバル企業の行動を考慮した上で、自らの期待利潤が最大となるように地代を決定する。本稿では、このような各主体の戦略的行動を完備動学ゲームとして定式化し、各主体の均衡戦略を求め、そして、均衡状態における各主体の期待利潤の特性を調べることによって、グローバル・リスクが各主体に与え

る影響を明らかにする。さらに、グローバル企業に撤退オプションを与える/与えない/参入オプションを与えない; の各々のケースでの均衡状態の比較を行ない、グローバル・リスクの存在下で地主がとるべき政策を明らかにする。

本研究に関連する従来研究として、“経済のグローバル化”や“グローバル資本主義”に伴う諸問題を議論・指摘した文献が挙げられる (e.g. Gray¹, Sennett², Soros³, Giddens⁴, 佐伯・松原⁵, Shiller⁶)。しかし、本研究のように、グローバル企業の行動と地方都市の受けるリスクの問題を理論的に考察しうる枠組みを提示した研究は、著者らの知る限り存在しない。また、都市計画分野では、地方都市における大型商業店舗の撤退行動に関する幾つかの研究 (e.g. 井上・中山⁷)がある。しかし、それらは、現状の調査報告に留まっている上に、その対象は、グローバル・リスクの地域への波及という観点とは関連が薄い。

本研究と方法論の上で関連する研究として、不確実性下での最適投資タイミング決定問題を議論するリアル・オプション理論 (e.g. Dixit & Pindyck⁸) が挙げられる。しかし、リアル・オプション理論は、企業の独占的行動を仮定したものであり、本研究で対象とするような主体間の戦略的相互作用を扱うことはできない。このような問題を扱うための枠組として“オプション・ゲームの理論”がある。しかし、この理論は未だ発展途上であるため、従来研究も少なく、Fudenberg & Tirole⁹, Grenadier^{10,11}, Lambrecht¹²が挙げられる程度である。これらの研究はいずれも、各主体の戦略変数が単純なオプションの行使タイミングのみという特殊な対称ゲームを扱っている。つまり、本研究が対象とする、各主体が異なる戦略変数を持つ“非対称ゲーム”の枠組には、そのままでは適用できない。

本論文は以下のように構成される。まず、第2章では、グローバル企業の参入意思決定のみを扱うモデル (i.e. 参入オプション・ゲーム) を構築し、均衡状態における各主体の戦略及び期待利潤について考察する。続く第3章では、前章のモデルを、グローバル企業が撤退可能な状況に拡張し、同様の解析を行なう。第4章では、第2章、第3章での結果の比較を行ない、本研究で得た含意を議論する。また、第3章までの限定的なモデルによる結果が、より一般的な仮定下でも頑健であることを示す。最後に、第5章で本論文のまとめを示す。

2. 参入オプション・ゲーム

本章では、グローバル企業の地方都市への参入意思決定のみを扱う (i.e. グローバル企業は撤退しない) 基本モデルの分析を行なう。この基本モデルは、地主が、グ

ローバル企業に対して撤退規制を行なっている、あるいは、撤退に共なる違約金を禁止的に高く設定している状況に相当する。また、この基本モデルは、第3章で構築する撤退可能な状況を扱うモデルへの足掛かりである。更に、ここでの結果は、第4章で示す都市政策の比較に用いられる。

(1) 状況設定

いま、ある地方都市にグローバル企業が参入を計画している。参入したグローバル企業は、その地方都市で永遠に操業し続けるもの (i.e. 撤退不可能) とする。参入先の土地は地主が保有しており、グローバル企業は地主に対して単位期間当たり地代 R を支払う。

グローバル企業は、参入するまでは一定の利潤フロー A を得ている。参入後は毎期、市場の需要に応じた収入 P を得、地代 R を支払い、利潤 $\pi(R)$ を得る。グローバル企業の地方都市への参入は固定費用 I を要する。グローバル企業は、外貨ベースで経営しているため、参入中に得た利潤及び支払う地代は、グローバル・リスク要因である為替レートの影響を受ける*。この状況下で、グローバル企業は、期間 $[0, \infty]$ で発生するキャッシュ・フローの基準時刻 ($t = 0$) における期待現在価値を最大化するように参入時刻を決定する。

地主は、グローバル企業が参入するまでに一定の利潤フロー B 、参入後はグローバル企業が支払う地代 R を収入フローとして得る。地主は、期間 $[0, \infty]$ で発生するキャッシュ・フローの基準時刻 ($t = 0$) における期待現在価値を最大化するように、地代を決定する。ただし、地主が地代を決定できるのは、グローバル企業が参入する時刻においてのみであり、一度地代を決定した後は、変更することができない。

(2) 定式化

a) グローバル企業の行動

参入中の収入フロー P は、グローバル企業の財の生産費用を除いた収入であり、外生的に与えられる。これにより、参入中のグローバル企業の利潤フロー $\pi(R)$ は

$$\pi(R) = P - R \quad (1)$$

と与えられる。ただし、グローバル企業は外貨ベースでの決算を行なっている。従って、時刻 t における為替レートの値を $X(t)$ とすると、グローバル企業が直面する外貨ベースの利潤フローは $\pi(R)X(t)$ となる。この為替レート $X(t)$ は、以下の幾何 Brown 運動に従う:

$$dX/X = \mu dt + \sigma dz, \quad X(0) = x_0 \quad (2)$$

* ここで、グローバル・リスク要因を為替レートと限定したのは、本稿の説明を簡単にするための便宜である。グローバル・リスク要因として他の例を考えても、本稿での議論は同様に成立する。

ここで μ は為替レートのドリフト (確定的な変化率), σ は為替レートのボラティリティ (変動の大きさ, 以降では単にボラティリティと呼ぶ), dz は標準 Wiener 過程の増分である. また, x_0 は時刻 0 で観測された為替レートの値である. いま, グローバル企業が地方都市に参入する時刻を T_N とすると, グローバル企業の各状態における利潤フローは以下のようにまとめられる:

$$\Pi(t) = \begin{cases} A & , t < T_N \\ \pi(R)X(t) & , T_N \leq t \end{cases} \quad (3)$$

よって, 基準時刻におけるグローバル企業の期待現在価値 J^G は

$$J^G \equiv E_0 \left[\int_0^{T_N} A e^{-\rho u} du + \int_{T_N}^{\infty} \pi(R)X(u) e^{-\rho u} du - I e^{-\rho T_N} \mid X(0) = x_0 \right] \quad (4)$$

と表わされる. ρ は割引率である.

グローバル企業は, 時々刻々の状態変数 $X(t)$ の値を観察し, この期待現在価値を最大化するように, 参入をする/待つという行動を決定する. このようなグローバル企業の期待利潤最大化行動は, 以下の確率的最適制御問題として定式化される:

$$\max_{T_N \in [0, \infty)} J^G, \text{ s.t. Eq.(2)}. \quad (5)$$

問題 (5) のような, 参入時刻を求める問題は, リアル・オプション理論によれば, ある “最適参入ルール” を求める問題に帰着できることがよく知られている. この “最適参入ルール” とは, 状態変数 $X(t)$ が参入閾値 X_N に初めて到達する時刻を T_N とするようなものである (この議論の詳細は Harrison¹³⁾ を参照).

b) 地主の行動

地主の期待現在価値 J^L は

$$J^L \equiv E_0 \left[\int_0^{T_N} B e^{-\rho u} du + \int_{T_N}^{\infty} R e^{-\rho u} du \mid X(0) = x_0 \right] \quad (6)$$

となる. よって, 地主の期待利潤最大化行動は

$$\max_R J^L, \text{ s.t. } R \geq 0 \quad (7)$$

と定式化される.

c) 参入オプション・ゲームの均衡概念

グローバル企業と地主の戦略的行動を, 完備動学ゲームの枠組を用いてモデル化する. ここでは, 地主がグローバル企業の行動を完全に先読みできるとする. その一方, グローバル企業は地主が設定する地代を事前には知ることができないとする. これにより, 参入オプション・ゲームは, 地主を先手, グローバル企業を後手とした手番ゲームとなる. 本研究では, 完備動学ゲームの標準的な均衡概念である “サブゲーム完全均衡” を採用す

る. この完備動学ゲームは, 以下の 2 つのサブゲームから成る:

サブゲーム 1 地主が最適地代 R^* を決定する

サブゲーム 2 グローバル企業が地代 R^* を観測して, 自らの期待現在価値を最大化するような最適参入時刻 $T_N(R^*)$ を決定する

つまり, サブゲーム 2 で求められる最適参入時刻 $T_N(R^*)$ は, サブゲーム 1 で決定された地代 R^* に対する最適反応関数として与えられる. 以上より, このサブゲーム完全均衡状態は

$$(R^*, T_N(R^*)) \quad (8)$$

と定義される. このサブゲーム完全均衡状態は, 逆向き推論法を用いて求められる. すなわち, まず地代を所与としてサブゲーム 2 を解き, そこで得られたグローバル企業の最適行動を用いて, サブゲーム 1 を解く.

(3) 理論解析

a) サブゲーム 2: グローバル企業の最適行動

サブゲーム 2 では, 地主の設定する地代を与件とし, グローバル企業の最適参入時刻を求める. これは, 先に述べたように, グローバル企業の期待利潤を最大化するような最適な参入閾値を求める問題に帰着する. 最適な参入閾値を求めるために, まず, 仮に参入閾値 X_N を与件とし, 式 (4) の右辺の期待値を計算すれば (付録 I 参照), 期待利潤 J^G は

$$J^G(x) = \begin{cases} \frac{A}{\rho} + (\hat{\pi}(R)X_N - C) d_N & , x < X_N \\ \hat{\pi}(R)x - I & , X_N \leq x. \end{cases} \quad (9)$$

ここで, $\beta_+ \equiv \hat{\mu} + \sqrt{\hat{\mu}^2 + (2\rho/\sigma^2)}$, $\hat{\mu} \equiv 1/2 - (\mu/\sigma^2)$, $\hat{\pi}(R) \equiv \pi(R)/(\rho - \mu)$, $d_N \equiv (x/X_N)^{\beta_+}$, $C \equiv A/\rho + I$ である. 次に, この期待利潤を最大化するような, 最適な参入閾値 X_N は, 利潤最大化の 1 階条件;

$$\frac{\partial J^G}{\partial X_N} = \hat{\pi}(R) - \beta_+ (\hat{\pi}(R)X_N - C) X_N^{-1} = 0 \quad (10)$$

より,

$$X_N(R) = \frac{\beta_+}{\beta_+ - 1} \frac{C}{\hat{\pi}(R)} \quad (11)$$

と求められる.

b) サブゲーム 1: 地主の最適行動

サブゲーム 1 では, サブゲーム 2 で求めた参入閾値 X_N を所与とし, 地主の最適地代を求める. グローバル企業の期待利潤の計算と同様にして, 式 (6) の右辺の期待値を計算し, 地主の期待利潤 J^L を得る:

$$J^L(R) = \begin{cases} \frac{1}{\rho} \{B + (R - B)d_N\} & , x < X_N \\ \frac{R}{\rho} & , X_N \leq x. \end{cases} \quad (12)$$

これより, 最適地代 R^* は式 (12) を地代 R について最大化する条件式を解くことにより得られる. 地主の期

表-1 グローバル企業の行動パターン

σ	領域	グローバル企業の行動	均衡地代が満たすべき条件
小	(A)	すぐに参入	$X_N(R) \leq x$
大	(B)	参入を待つ	$X_N(R) > x$

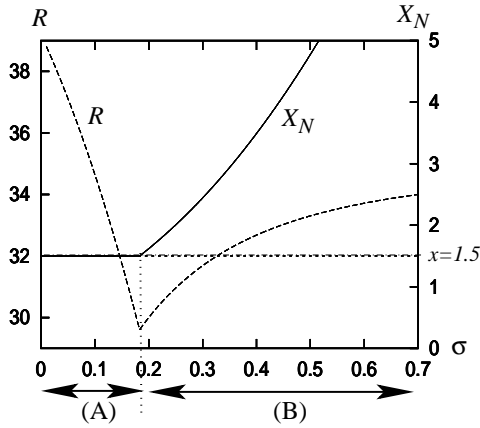


図-1 参入ゲームにおける均衡地代と参入閾値 ($x = 1.5$)

待利潤は、 $x = X_N(R)$ となる点において微分不可能であるため、その点の両側の範囲について、別々に最大点を求める。その計算の結果 (詳細は付録 II 参照)、最適地代 R^* は

$$R^* = \max[\bar{R}, R^e] \quad (13)$$

$$\bar{R} = P - \frac{\beta_+}{\beta_+ - 1} \frac{\rho - \mu}{x} C, \quad x < X_N \quad (14)$$

$$R^e = \frac{P + \beta_+ B}{\beta_+ + 1}, \quad X_N \leq x \quad (15)$$

と求められる。

(4) 均衡解の定性的性質

以下では、為替レートのリスクが均衡解 (i.e. 均衡地代、参入閾値、各主体の期待利潤) にどのような影響を与えるかを観察する (他のパラメータに関する感度分析結果は付録 III 参照)。ここでの結果は、第 4 章で示される都市政策の比較の際に用いられる。ここで、数値計算の際のパラメータを以下のように設定した:

$$\mu = 0.0, \quad \sigma = 0.2, \quad \rho = 0.04, \quad X = 1.5,$$

$$A = 20.0, \quad P = 50.0, \quad I = 20.0, \quad B = 20.0$$

a) 均衡地代、参入閾値

図 1 は、横軸にボラティリティ σ 、縦軸に均衡地代 R (および参入閾値 X_N) をとり、両者の関係を表わしたものである。この図から、均衡地代はボラティリティの大きさに応じて、2 つの区間 (A)、(B) に分かれていること

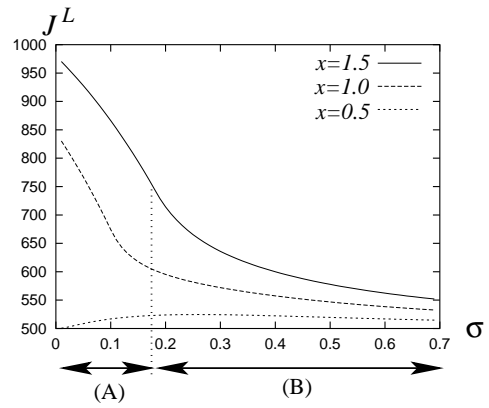


図-2 参入ゲームにおける地主の期待利潤 ($x = 0.5, 1.0, 1.5$)

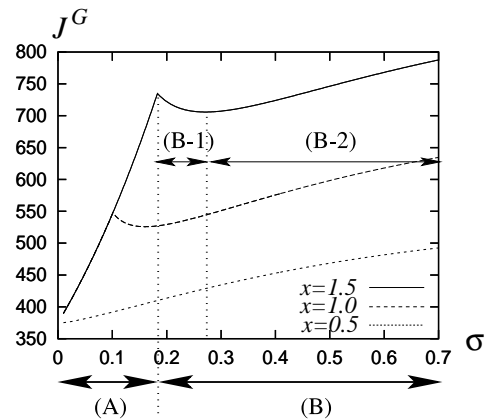


図-3 参入ゲームにおけるグローバル企業の期待利潤 ($x = 0.5, 1.0, 1.5$)

が読み取れる。このような均衡地代パターンの区分は、表 1 に示すグローバル企業の行動に対応している。参入閾値のボラティリティに対する変化から解るように、まず、区間 (A) では、 $x = X_N$ であるため、グローバル企業はすぐに参入する。また、区間 (B) では、 $x < X_N$ であるため、グローバル企業は参入を待つ。

ただし、このようなグローバル企業の行動パターンは、実は、地主がグローバル企業の行動を先読みして地代を制御した結果である。地主の均衡地代がこのような動く理由は、以下のように説明できる。まず、ボラティリティが小さい場合、図 1 の区間 (A) に対応する領域では、ボラティリティの増加に伴って地代が単調減少している。この領域では、グローバル企業の参入閾値が小さいため、高い地代を設定してもグローバル企業は参入する。しかし、ボラティリティの増加と共に、グローバル企業の参入閾値が上昇するため、参入されないリスクが上昇する。地主は、そのリスクを回避するために、地代を下げても参入閾値の上昇を抑制し、グローバル企業の参入を促す。次に、ボラティリティが大きい場合、図

1の区間(B)に対応する領域では、ボラティリティの増加に伴って地代が単調増加している。この領域では、グローバル企業の参入閾値が区間(A)に比べて上昇し、ボラティリティの増加と共に参入されないリスクが更に大きくなる。その結果、地主の期待利潤は減少してしまい、それを賄うために地主は地代を上げるのである。

b) 各主体の期待利潤

地主及びグローバル企業の期待利潤とボラティリティの関係性を、それぞれ図2、図3に示す。図中に示される区間(A)、(B)は、図1のそれと対応する同じ領域である。地主の期待利潤は、区間(B)において地代を上げ始めるにも関わらず、期待利潤が区間(A)から継続して下落している。これは、ボラティリティが大きくなると、グローバル企業の参入閾値が上昇し、期待地代収入が減少するためである。一方、グローバル企業の期待利潤は、図1に示す戦略に対応し、2つの区間に分かれていることが解る。まず、区間(A)では、地代が減少するため、単調増加している。次に、区間(B)では、ボラティリティの上昇と共に地代が上昇する一方、参入オプション価値は増加する。これら2つの効果により、区間(B)中の領域(B-1)では減少、残りの領域(B-2)では増加する。

3. グローバル企業の撤退による地域経済リスク

本章では、グローバル企業の撤退により地方都市が被るリスクを分析する。そのために、ここでは第2章の基本モデルを拡張し、グローバル企業が参入後に撤退可能なモデルを構築する。

(1) 状況設定・定式化

a) グローバル企業の行動

グローバル企業は、参入前/撤退後にはそれぞれ、一定の利潤フロー A^b , A^a を得るものとする。また、その参入時に I 、撤退時に E の固定費用を要する。参入中は、前章のモデルと同様に利潤フロー $\pi(R) = P - R$ を得るものとし、この利潤フローは為替レートの影響を受ける。これらの各状態におけるグローバル企業の利潤フローをまとめると、

$$\Pi(t) = \begin{cases} A^b & , t < T_N \\ \pi(R)X(t) & , T_N \leq t < T_X \\ A^a & , T_X \leq t \end{cases} \quad (16)$$

となる。ここで、 T_X は撤退時刻を表す。よって、グローバル企業の基準時刻での期待現在価値は、次式のように

定式化される。

$$J^G \equiv E_0 \left[\int_0^{T_N} A^b e^{-\rho u} du - I e^{-\rho T_N} + E_{T_N} \left[\int_{T_N}^{T_X} \pi(R)X(u) e^{-\rho u} du - E e^{-\rho T_X} + E_{T_X} \left[\int_{T_X}^{\infty} A^a e^{-\rho u} du \middle| X(T_X) = X_X \right] \right] \right] \left[X(T_N) = X_N \right] \left[X(0) = x_0 \right] \quad (17)$$

グローバル企業は、時々刻々の状態変数 $X(t)$ の値を観察し、この期待現在価値を最大化するように、参入前・参入中の状況に応じて、参入する/しない、撤退する/しないという行動を決定する。このようなグローバル企業の期待利潤最大化行動は、以下の確率的最適制御問題として定式化される：

$$\max_{T_N, T_X \in [0, \infty), T_N \leq T_X} J^G, \quad \text{s.t. Eq. (2)} \quad (18)$$

第2章と同様に、この問題(18)のような、参入及び撤退時刻を決定する問題は、リアル・オプション理論によれば、ある“最適参入(撤退)ルール”を求める問題に帰着できることがよく知られている。この“最適参入(撤退)ルール”とは、状態変数 $X(t)$ が参入(撤退)閾値 $X_N(X_X)$ に初めて到達する時刻を $T_N(T_X)$ とするようなものである(この議論の詳細については Harrison¹³⁾ を参照)。

b) 地主の行動

地主は、グローバル企業が参入している間、每期地代収入 R を得るものとする。また、グローバル企業の参入前は B^b 、撤退後は B^a の利潤フローを得る。これより、地主の利潤の期待現在価値は

$$J^L \equiv E_0 \left[\int_0^{T_N} B^b e^{-\rho u} du + \int_{T_N}^{T_X} R e^{-\rho u} du + \int_{T_X}^{\infty} B^a e^{-\rho u} du \middle| X(0) = x_0 \right] \quad (19)$$

と表される。よって、地主の期待利潤最大化行動は次のように定式化される：

$$\max_R J^L, \quad \text{s.t. } R \geq 0. \quad (20)$$

c) 参入・撤退オプション・ゲームの均衡状態

グローバル企業の戦略変数は2つである：第2章における参入時刻、及び撤退時刻。一方、地主の戦略変数は、第2章のモデルと同様に地代のみである。

第2章のモデルと同様に、地主はグローバル企業の行動を先読み可能である。また、グローバル企業は地主が設定する地代を事前には知ることができない。従って、本章の分析対象とするゲームも2段階の手番を持った

動学ゲームとみなすことができる。サブゲーム完全均衡により均衡状態を定義すると、

$$(R^*, \{T_N(R^*), T_X(R^*)\}) \quad (21)$$

と表わされる。つまり、サブゲーム 2 で求められる最適参入時刻 $T_N(R^*)$ 及び最適撤退時刻 $T_X(R^*)$ は、サブゲーム 1 で決定された地代 R^* に対する最適反応関数として与えられる。このサブゲーム完全均衡状態は、第 2 章と同様、逆向き推論法で求められる。

(2) 理論解析

a) サブゲーム 2: グローバル企業の最適行動

本モデルでは、グローバル企業は参入することによって初めて撤退オプションを手に入れるという構造を持っている。そのため、まず、参入オプションを行使済みの状態で、いつ撤退するべきかを決定し、その次に、最適撤退閾値を所与として、いつ参入するのか決める、という 2 段階に分けて分析する。

まず、時刻 t で企業が参入済みの状況でのグローバル企業の期待利潤 $\hat{J}^G(x)$ は

$$\hat{J}^G(x) \equiv E_t \left[\int_t^{T_X} \pi(R)X(u)e^{-\rho(u-t)}du - Ee^{-\rho(T_X-t)} + \int_{T_X}^{\infty} A^a e^{-\rho(u-t)}du \middle| X(t) = x \right] \quad (22)$$

と書ける。第 2 章と同様に、この撤退時刻を求める問題は、この期待利潤 $\hat{J}^G(x)$ を最大化するような撤退閾値 X_X を求める問題に帰着する。この最適な撤退閾値を求めるために、まず、仮にこの撤退閾値 X_X が与件であるとして、式 (22) の右辺の期待値を計算すると、

$$\hat{J}^G(x) = \hat{\pi}(R)x + (C_E - \hat{\pi}(R)X_X) d_X \quad (23)$$

を得る。ここで、 $\beta_- = \hat{\mu} - \sqrt{\hat{\mu}^2 + 2\rho/\sigma^2}$ 、 $\hat{\mu} = 1/2 - \mu/\sigma^2$ 、 $d_X \equiv (x/X_X)^{\beta_-}$ 、 $C_E \equiv A^a/\rho - E$ である。そして、 $\hat{J}^G(x)$ を最大とするような撤退閾値 X_X は、最適性の 1 階条件;

$$\partial \hat{J}^G / \partial X_X = 0 \quad (24)$$

より、

$$X_X = \frac{\beta_-}{\beta_- - 1} \frac{C_E}{\hat{\pi}(R)} \quad (25)$$

と求められる。ここで、為替レートは、幾何 Brown 運動に従うため、撤退閾値は正でなければならない。そのためには、 $\rho E \leq A^a$ および $R < P$ を満たす必要がある。この 1 つめの条件は、撤退のための固定費用を、撤退後の利潤によって補えるための条件である。また、2 つめの条件は、参入後のグローバル企業の利潤フローが正であるための条件である。

次に、いま求めた撤退閾値 X_X を所与として基準時刻 ($t = 0$) におけるグローバル企業の利潤を求める。こ

こで、先に定義した $\hat{J}^G(x)$ を用いれば、基準時刻におけるグローバル企業の利潤の期待現在価値は

$$J^G = E_0 \left[\int_0^{T_N} A^b e^{-\rho u} du - I e^{-\rho T_N} + e^{-\rho T_N} \hat{J}^G(X_N) \middle| X(0) = x_0 \right] \quad (26)$$

と書ける。この式の右辺の期待値を計算し、次式を得る:

$$J^G(x) = \begin{cases} \frac{A^b}{\rho} + \left(\hat{\pi}(R)X_N - C_I + \frac{C_E d_{X_N}}{1 - \beta_-} \right) d_N & x \leq X_N \\ \hat{\pi}(R)X - I + \frac{C_I d_X}{1 - \beta_-} & X_N < x \end{cases} \quad (27)$$

ここで、 $d_{X_N} \equiv (X_N/X_X)^{\beta_-}$ 、 $C_I \equiv A^b/\rho + I$ である。このグローバル企業の期待利潤を最大化するような参入閾値 X_N は、最適性条件;

$$\partial J^G / \partial X_N = 0 \quad (28)$$

より、

$$K_1 X_N^{\beta_-} + K_2(R)X_N + K_3(R) = 0 \quad (29)$$

を満たす。ここで、

$$K_1 = (\beta_+ - \beta_-)C_I \quad (30a)$$

$$K_2(R) = (\beta_+ - 1)\hat{\pi}(R)X_X(R)^{\beta_-} \quad (30b)$$

$$K_3(R) = -\beta_+ C_E X_X(R)^{\beta_-} \quad (30c)$$

である。この式 (29) を解くことで、参入閾値 X_N を求められる。ただし、式 (29) は X_N について非線形となっているため、数値的に解く必要がある。

b) サブゲーム 1: 地主の最適行動

地主は自己の期待利潤を最大化するように行動する。また、地主は、グローバル企業の行動を先読み可能である。よって地主は、自分が付ける地代によって、グローバル企業がどのような参入および撤退閾値を選択するかが解る。従って、地主の行動は、

$$\max_R J^L(R, X_N(R), X_X(R)), \quad \text{s.t. } R \geq 0 \quad (31)$$

と表わされる。ここで、式 (19) で表される地主の期待利潤は、グローバル企業の参入・撤退行動に伴ない、参入前・参入中・撤退後に分かれている。グローバル企業の期待利潤の計算と同様に、グローバル企業の参入前後の 2 段階を踏まえて、式 (19) の右辺の期待値を計算すると

$$J^L = \begin{cases} \frac{1}{\rho} \left[B^b + \{ \bar{B}^b - \bar{B}^a d_{X_N} \} d_N \right] & , x \leq X_N \\ \frac{1}{\rho} (R - \bar{B}^a d_X) & , X_N < x \end{cases} \quad (32)$$

を得る. ここで, $\bar{B}^a \equiv R - B^a, \bar{B}^b \equiv R - B^b$ である. 最適地代は, 最適性の 1 階条件;

$$\partial J^L / \partial R = 0 \quad (33)$$

より,

$$1 - \beta_+ \bar{B}^b X_N^{-1} X'_N - \left\{ 1 - (\beta_+ - \beta_-) \bar{B}^a X_N^{-1} X'_N - \beta_- \bar{B}^a X_X^{-1} X'_X \right\} d_N = 0, \quad x \leq X_N \quad (34a)$$

$$1 - \left(1 - \beta_- \frac{\bar{B}^a}{\pi(R)} \right) d_X = 0, \quad X_N < x \quad (34b)$$

を満たす. ここで, $X'_N \equiv \partial X_N / \partial R, X'_X \equiv \partial X_X / \partial R$ である. 以上より, 均衡解は, グローバル企業の行動を表わす式 (25) と式 (29), 及び, 地代に関する最適条件式 (34) を連立して解くことにより求められる.

(3) 均衡解の定性的性質

本節では, 数値計算により為替レートリスクが均衡解 (i.e. 均衡地代, 参入・撤退閾値, 各主体の期待利潤) にどのような影響を与えるかを観察する. ここで, 数値計算の際のベース・パラメータを以下のように設定した:

$$\begin{aligned} \mu &= 0.0, \quad \sigma = 0.2, \quad \rho = 0.04, \quad X = 1.5, \\ A &\equiv A^a = A^b = 20.0, \quad P = 50.0, \\ I &= 20.0, \quad E = 20.0, \quad B^b = 20.0, \quad B^a = 0.0. \end{aligned}$$

a) 均衡地代, 参入閾値, 撤退閾値

図 4 は横軸にボラティリティ, 縦軸に均衡地代 (および参入閾値, 撤退閾値) をとり, 両者の関係を表わしたものである. この図より, 均衡地代は, ボラティリティの大きさに応じた (A) ~ (C) の 3 つの区間に分かれていることが解る. このような地代パターンの区分は, 参入閾値 X_N , 撤退閾値 X_X の変化から解るように, 表 2 に示すグローバル企業の行動に対応している. まず, 区間 (A) では, $x \geq X_N$ であるため, グローバル企業はすぐに参入する. 区間 (B) では, $x < X_N$ であるため, グローバル企業は参入を待つ. 区間 (C) では, 参入閾値が無限大となるため, グローバル企業は参入しない.

ただし, このようなグローバル企業の行動パターンは, 地主がグローバル企業の行動を先読みして地代を制御した結果である. 地主の均衡地代がこのように動く理由は, 以下のように説明できる. まず, 図 4 の区間 (A) に対応する, ボラティリティが小さい領域では, ボラティリティの増加に伴って地代が減少している. この領域では, 第 2 章と同様の理由により, 参入されないリスクを回避するために, 地主は地代を下げて, グローバル企業の参入を促す. 加えて, ここでは撤退オプションを与えているため, 地主は将来撤退されるリスクを負う. これら 2 つのリスクは, ボラティリティの上昇とともに大きくなる. よって, 地主はこのリスクをヘッジす

べく地代を更に下げて, 参入閾値と撤退閾値の両方の上昇を抑制するのである (区間 (A) が 2 段階に分かれた変化をしている理由については, 付録 IV を参照). 次に, 図 4 の区間 (B), (C) に対応する, ボラティリティが大きい領域では, ボラティリティの増加に伴ない地代が増加している. この領域では, グローバル企業が参入を待つため, 第 2 章のモデルと同様の理由により, 参入されないリスクが地代を増加させる. 更に, この領域では, 現在の為替レートの値から離れやすく, いま参入させても将来撤退されるリスクが大きい. 地主はそのリスクをヘッジしようとして, ボラティリティの増加と共に地代を上げる. これら 2 つの効果加わることで, 第 2 章での地代よりも, 第 3 章での地代の方がより急激に上昇する.

図 4 にまとめられた均衡解の定性的性質は, 他のパラメータが変化しても概ね保持される結果である. 例えば, 図 5 は, 均衡地代とボラティリティの関係を為替レートの初期値を変えてプロットしたものである. この図から読み取れるように, 均衡地代の概形は, 為替レートの初期値に依らず, 図 4 に示した均衡地代と同様の定性的性質を持っている. ただし, 為替レート初期値が小さくなるにつれ, 均衡地代の下限値が左へとシフトしてゆき, 最終的には区間 (A) の “すぐに参入” という領域自体が消滅する. これは, 為替レートがあまりにも小さい間は, 参入を待つというグローバル企業の行動を表わしている.

b) 各主体の期待利潤

地主及びグローバル企業の期待利潤とボラティリティの関係を, それぞれ図 6, 図 7 に示す. これは, 後述する第 4 章の都市政策の比較で用いる重要な結果である.

地主の期待利潤は, ボラティリティが大きくなるにつれて, 地代を高く設定するにも関わらず, 減少し続けている. この第 1 の原因は, 第 2 章と同様の効果, すなわち, ボラティリティの上昇と共に参入閾値も上がることによる, 期待地代収入の減少である. 第 2 の原因は, 地主がグローバル企業に撤退オプションを与えることによる効果, すなわち, ボラティリティの上昇に共なう撤退リスクの増加である. 事実, 図 2 と図 6 を比較すれば, 第 2 章での地主の期待利潤よりも, 第 3 章での地主の期待利潤の方がより急激に下落していることが読み取れる.

一方, グローバル企業の期待利潤は, ボラティリティの値が小さい間は上昇する. これは, ボラティリティが大きくなるとともに, 地主が地代を下げるためである. 更にボラティリティが大きくなると, グローバル企業の期待利潤は次第に減少する. これは, ボラティリティが更に大きくなると, 地主が地代を上げ始めるからである.

表-2 グローバル企業の行動パターン

σ	領域	グローバル企業の行動	均衡地代が満たすべき条件
小	(A)	すぐに参入	$X_N(R) \leq x$
	(B)	参入を待つ	$x < X_N(R)$
大	(C)	参入しない	—

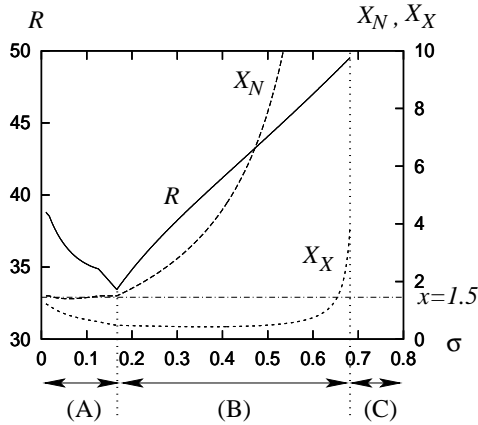


図-4 均衡地代および参入・撤退閾値

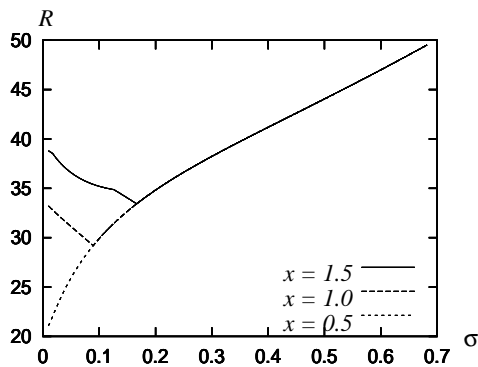


図-5 均衡地代と為替レート ($x = 1.5, 1.0, 0.5$)

4. 参入・撤退規制に関する考察

第2章では、地主がグローバル企業に対して撤退を規制する状況を分析した。この状況では、地主はポラティリティが小さい場合はグローバル企業をすぐに参入させ、ポラティリティが大きい時には参入を待たせるような地代を設定することが解った。また、第3章では、地主がグローバル企業に対して何の規制も行わない状況を分析した。この状況では、地主はポラティリティが小さい場合はグローバル企業をすぐに参入させるが、ポラティリティが大きい時には参入を待たせるような地代を設定する。そして、ポラティリティが更に大きくな

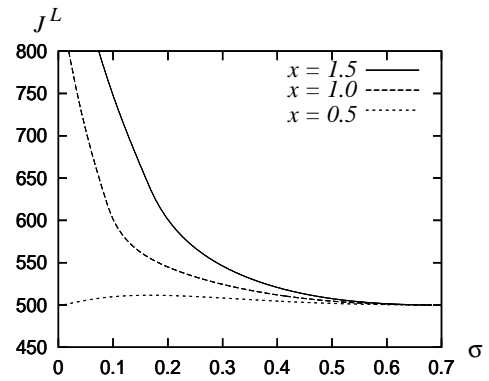


図-6 地主の期待利潤 ($x = 1.5, 1.0, 0.5$)

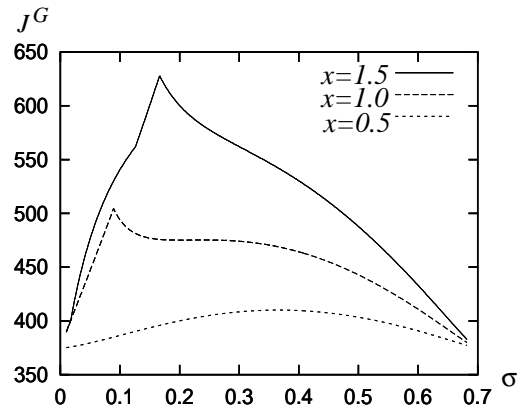


図-7 グローバル企業の期待利潤 ($x = 1.5, 1.0, 0.5$)

ると、参入させないような地代を設定することが解った。第2章、第3章では、地主が撤退を規制する/しない場合の分析を独立に行なったが、各主体の期待利潤は、どちらの場合がより望ましいのであろうか。そこで本章では、考えられる以下の3つの都市政策:

- i) 撤退なし (撤退オプションを与えない場合; 第2章の分析に対応)
- ii) 撤退あり (撤退オプションを与える場合; 第3章の分析に対応)
- iii) 参入なし (ポラティリティの値に関わらず参入させない場合)

を考え、各政策下での均衡状態を比較する。まず、(1)では、各都市政策間で各主体の期待利潤を比較する。ここでは、グローバル企業の参入・撤退行動により地方都市の産業構造が変化する場合/しない場合を考え、そのいずれの場合であっても、撤退規制が概ね望ましいことを示す。続く(2)では、(1)までで得られた結果が、より一般化された状況においても頑健であることを示す。これらの結果を踏まえ、(3)では、地方都市の立地関連政策に対する含意を述べる。

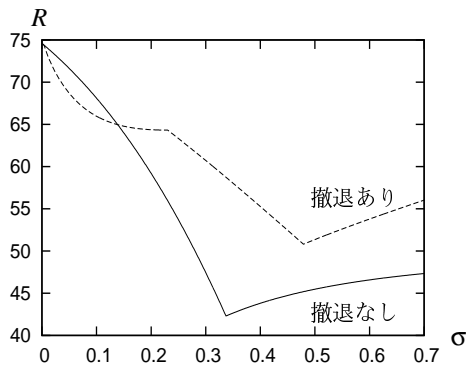


図-8 Case a) での均衡地代の比較

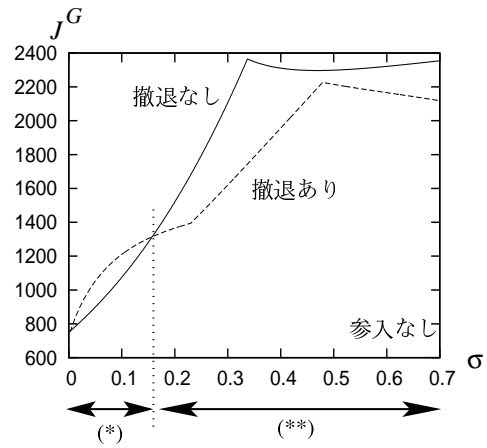


図-10 Case a) でのグローバル企業の期待利潤の比較

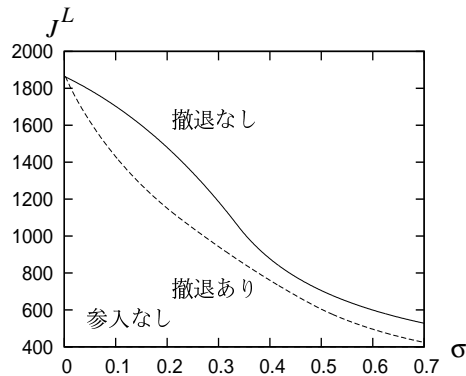


図-9 Case a) での地主の期待利潤の比較

(1) 厚生面から見た参入・撤退規制の比較

都市厚生状態 (i.e. 各主体の期待利潤) は、グローバル企業の参入が地方都市の産業構造を変えるかどうかによって、大きく変化しうる。そこで以下では、グローバル企業の参入が地方都市の産業構造を変える/変えない場合の2つの case を分析する。まず、Case a) は、グローバル企業の参入により地方都市の産業構造が変化 (e.g. 地場産業の衰退など) し、参入前の状態よりも地主の利潤が減少してしまう状況である。次に、Case b) は、グローバル企業の参入によって地方都市の産業構造が変化しない状況である。これらの状況は、グローバル企業が参入前/撤退後である各状態での地主が得る利潤フロー B^b, B^a の関係が、Case a) $B^b > B^a$, Case b) $B^b = B^a$, であるときにそれぞれ対応する。以下では、この2つの Case a), b) の各々について、各都市政策間で各主体の期待利潤を比較する。なお、以下の数値計算で変化させる B^b, B^a 以外のベース・パラメータは、以下のように設定した:

$$\begin{aligned} \mu &= 0.0, & \sigma &= 0.2, & \rho &= 0.04, & X &= 2.0, \\ A &= 30.0, & P &= 90.0, & I &= 20.0, & E &= 20.0. \end{aligned}$$

Case a) 参入・撤退が地方都市の産業構造を変える場合

地主の利潤フローを $B^b = 10.0, B^a = 0.0$ と設定し、3つの都市政策毎に、地主の期待利潤を比較した。比較結果を図9に示す。この図で示されているように、ii) 撤退ありの場合よりも、i) 撤退なしの場合の方が、期待利潤は大きい。この理由は、以下のように説明できる。撤退ありの場合、地主はグローバル企業に撤退オプションを与えているので、より多くのリスクを背負う。図8で示されるように、地主はそのリスクをヘッジしようとして、より高い地代を設定する。しかし、グローバル企業の参入・撤退という離散的行動により増幅された(地主とは本来無関係だった筈の)為替リスクを、地代を高く設定するだけでは賄いきれずに、地主の期待利潤は減少してしまうのである。

3つの都市政策毎のグローバル企業の期待利潤を比較した結果を図10に示す。この図から読みとれるように、各都市政策間での期待利潤の大小関係は、ボラティリティについて2つの領域(*), (**)に分けられる。まず、ボラティリティが大きい区間(**)では、撤退オプションが与えられることで、グローバル企業の期待利潤が減少している。この結果は、通常のリアル・オプション理論で述べられていること - オプションを保有している場合、そのオプション価値の分だけ期待利潤が増加する - とは全く逆のことを意味している。この理由は、以下のように説明できる。まず、撤退オプションの売手である地主は、オプションの売却によるリスクを背負う。その売却リスクをヘッジするために、地主はボラティリティの増加と共に地代を上げる。その結果、グローバル企業の期待利潤が減少してしまうのである。次に、ボラティリティが小さく、グローバル企業がすぐに参入する領域(*)では、撤退オプションを保有する方が、グローバル企業の期待利潤が大きい。しかし、この期待利潤の差は、領域(*)以外でのそれに比べて極めて小さく、無

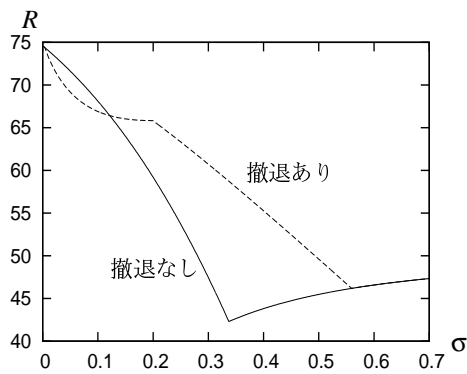


図-11 Case b) での均衡地代

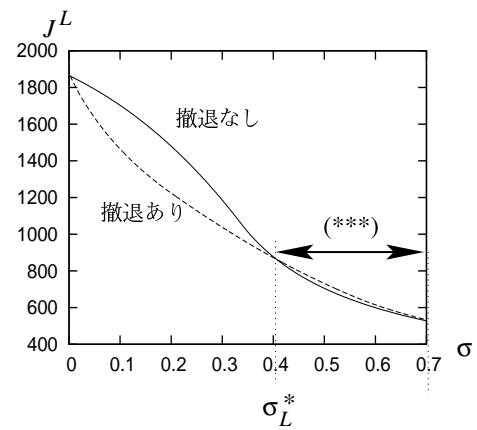


図-12 Case b) での地主の期待利潤

視可能と言ってよいだろう。

なお、以上の均衡解の定性的結果は、他のパラメータが変化しても概ね保持される。この事実は、第3章(3)のa) とほぼ同様の数値計算により、他のパラメータに対する均衡解の感度分析を行なうことで確かめられた。紙面の都合上、その詳細は省略するが(詳細は大庭¹⁴⁾参照)、均衡地代とボラティリティの関係が、他のパラメータを変化させても、図8で示される定性的性質が保存される。また、地主の期待利潤、グローバル企業の期待利潤も同様である。その結果、各都市政策間の各主体の期待利潤の大小関係も、やはり同様に成立することが明らかとなった。

Case b) 参入・撤退が地方都市の産業構造を変えない場合

地主の利潤フローを $B^b = B^a = 10.0$ と設定し、3つの都市政策毎に、地主、グローバル企業の期待利潤を比較した。比較結果をそれぞれ図12、図13に示す。また、同様に均衡地代を比較した結果を、図11に示す。これらの図で示されるように、ボラティリティが小さい領域では、ii) 撤退ありの場合よりも、i) 撤退なしの場合の方が、両主体の期待利潤は大きく、均衡地代は低い。このことより、ボラティリティが小さい領域では、Case a) での結果と概ね同じ性質を持っていることが解る。

ただし、ボラティリティが大きい領域では、Case a) と異なり、ii) 撤退ありの場合の両主体の期待利潤が、i) 撤退なしの場合のそれを上回る状況がある。まず、地主の期待利潤は、図12で示されるように、ボラティリティが σ_L^* を越えると、この状況が起こる(図12中(***)の領域)。しかし、その領域(***)での期待利潤の差分は極めて小さく、ほぼ同じと見做せる。

一方、グローバル企業の期待利潤は、図13で示されるように、 σ_G^* を越えると、ii) 撤退ありの場合が、i) 撤退なしの場合を上回る。この σ_G^* の挙動を左右するパラメータは、グローバル企業が未参入である状態でのグ

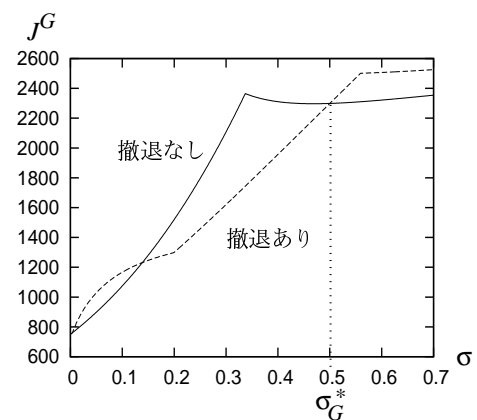


図-13 Case b) でのグローバル企業の期待利潤

ローバル企業と地主の利潤フロー A, B 、そしてグローバル企業の参入中の利潤フロー P の3つである。これら3つのパラメータの変化により、 σ_G^* がどのような挙動を示すのかを、数値実験により調べた(詳細は大庭¹⁴⁾を参照)。その結果、 σ_G^* は

1. 地主とグローバル企業の利潤フローの比 A/B
2. グローバル企業の参入時/未参入時の利潤フローの比 P/A

が大きくなると共に上昇することが解った。例えば、 A/B に対する挙動を表わしたのが図14である。この図より、 A/B が大きく(上図($A/B = 2.0$)から下図($A/B = 10.0$)に)なるにつれて、 σ_G^* も上昇することが解る。

この σ_G^* が小さい状況は、上記2つのパラメータ (A/B や P/A) が小さい状況である。このような企業は、地方都市に対する影響力をほとんど持たない規模でしかなく、地方都市にとってその参入がリスクとならない企業(e.g. 中小企業)であることを表わしている。一方、本研究で想定する“グローバル企業”とは、そのような小規

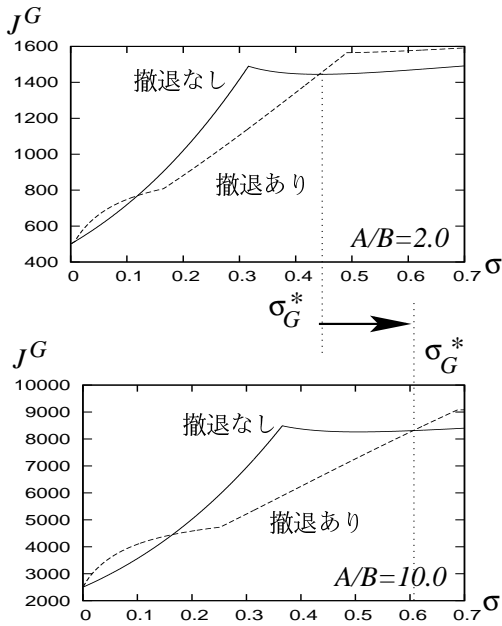


図-14 σ_G^* の挙動 (上図: $A/B = 2.0$ ($P = 60.0, A = 20.0, B^b = B^a = 10.0$), 下図: $A/B = 10.0$ ($P = 300.0, A = 100.0, B^b = B^a = 10.0$))

模な企業を想定したものではない。従って、この研究で対象とする問題については、Case a) で示した結果は概ね保持される。すなわち、i) 撤退なしの場合、ii) 撤退ありの場合に比べて、両主体の期待利潤が高い状態 (i.e. パレート改善状態) であると結論付けられる。

(2) 得られた結果の頑健性についての考察 – グローバル企業の繰返し参入・撤退を考慮した場合

ここまでの解析は、“企業の参入・撤退行動が1回だけ”というやや限定的な仮定を置いていた。この仮定が、得られた結果に対して大きく影響している可能性も考えられる。そこで以下では、この仮定を緩和し、同質な複数のグローバル企業が地方都市に対して繰返し参入・撤退を行なう状況にモデルを拡張する。そのモデルを用いて同様の解析を行ない、これまでに得られた結果の頑健性を検証する。

まず、第2章、第3章と同様に、この状況を定式化する。ここで、同質な各グローバル企業は1回だけ参入・撤退を行なうので、各グローバル企業の行動は第3章と全く同様である。一方、地主の行動は、グローバル企業の繰返し参入・退出を考慮したものとなる。地主は、グローバル企業が操業している間、每期地代収入 R を得る。また、グローバル企業が未参入の時には、每期 B の利潤を得る。このグローバル企業が地方都市に未参入/参入中である状態を各々 $j = 0, 1$ で表わすと、時刻 t に

における各状態での地主の利潤フローは、

$$\Pi_j^L(t) = \begin{cases} B, & j = 0 \\ R, & j = 1 \end{cases} \quad (35)$$

となる。グローバル企業の未参入時の地主の利潤フローが、グローバル企業の参入前/撤退後で同じであるこの状況は、第4章(1)のCase b) 参入・撤退が地方都市の産業構造を変えない場合に相当する。このとき、地主の期待利潤は

$$J^L \equiv E_0 \left[\sum_{j=0,1} \left\{ \int_0^\infty \delta_j(u) \Pi_j^L(u) e^{-\rho u} du \right\} \right] \quad (36)$$

となる。ここで、 $\delta_j(t)$ は、時刻 t で状態 j であれば1、そうでなければ0であるようなクロネッカー・デルタである。よって、地主の期待利潤最大化行動は

$$\max_R J^L, \quad \text{s.t. } R \geq 0 \quad (37)$$

と表わされる。

式(36)の右辺の期待値を計算すると(詳細は付録V参照)、地主の期待利潤が以下のように求まる:

$$J^L(x) = \begin{cases} L(x) + \frac{d_N d_{X_N}}{1-D} L(X_X) & x < X_N \\ \frac{R}{\rho} (1-d_X) + \frac{d_N d_{X_N}}{1-D} L(X_X) & X_N \leq x \end{cases} \quad (38)$$

ここで

$$L(x) \equiv \frac{1}{\rho} [B + \{R(1-d_{X_N}) - B\} d_N(x)] \quad (39)$$

$$d_{NX} \equiv \left(\frac{X_X}{X_N} \right)^{\beta_+}, \quad d_{XN} \equiv \left(\frac{X_N}{X_X} \right)^{\beta_-} \quad (40)$$

$$d_N \equiv \left(\frac{x}{X_N} \right)^{\beta_+}, \quad d_X \equiv \left(\frac{x}{X_X} \right)^{\beta_-} \quad (41)$$

$$D \equiv d_{NX} d_{XX}. \quad (42)$$

第4章(1)のCase b)と同様のパラメータにて数値実験を行ない、得られた均衡解とポラティリティの関係を図示したものが図15である。ここでの均衡地代も、第4章(1)のCase b)で図示した均衡地代と全く同じ定性的性質を有していることが解る。このことから、各主体の期待利潤もまた、第4章(1)のCase b)で示した性質をそのまま受け継いでいる。更に、各都市政策間での各主体の期待利潤の大小関係も、第4章(1)のCase b)で示した性質をそのまま受け継いでいる。事実、地主の期待利潤(図16)、グローバル企業の期待利潤(図17)がそれぞれ、第4章の図12、図13と同じ性質を持っていることが解る。

以上のことより、企業が繰返し参入を行なう場合であっても、第3章及び第4章(1)までの考察がそのまま適用可能である。結果として、ここまでに得られた結果は、より一般的化された状況である、グローバル企業が

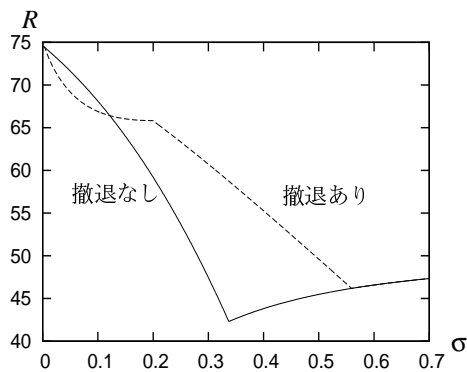


図-15 繰返し参入・撤退可能な場合の均衡地代

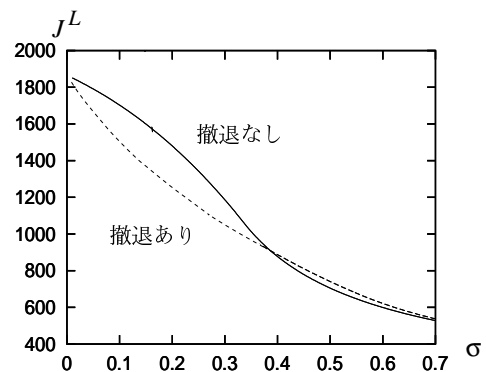


図-16 繰返し参入・撤退可能な場合の地主の期待利潤の比較

繰返し参入・撤退可能な状況においても頑健であることが解った。

(3) 地方都市の立地関連施策に対する含意

地主が、グローバル企業に対して、“撤退/参入オプション”を与えないという行動は、地方都市において、自治体が政策的に立地規制を行っているを読み替えることができる。また、地方都市の消費者余剰がグローバル企業の参入前、参入中、撤退後の各々の期間中は一定とするなら、都市全体の余剰(消費者余剰+地主の期待利潤)と地主の期待利潤は、地代に関して、ほぼ同様の特性を持っている。従って、以上の分析で得られた地主の期待利潤を最大化する戦略から、近似的に、地方自治体が行うべき最適都市政策に関する含意を導くことができる。

まず、第3章の分析により、長期的な視野を持った合理的な地主は、企業に撤退オプションを与える場合には、そのオプションから発生するリスクの大きさに応じて、地代を上げることが解った。つまり、為替レートのボラティリティが大きい(i.e. それに伴い撤退リスクも大きくなっている)場合には、地方都市は、過去の誘致競争で見られた地代の引き下げ(or 補助金投入)をするのではなく、企業と参入契約を結ぶ前に地代(or 事業税)を上げておくことによってリスクをヘッジする必要がある。

次に、第4章(1)では、地主がグローバル企業に撤退オプションを与える場合と与えない場合の厚生比較分析を行なった。また、(2)では、より一般化された状況である、グローバル企業の繰返し参入・撤退を行なう状況について、同様の厚生比較分析を行なった。その結果、概ね、撤退オプションを与えない方が、与える場合よりもパレート改善(i.e. 地主のみならずグローバル企業の期待利潤も増加)することが解った。すなわち、グローバル企業が立地する前に、地方都市は、何らかの撤退規制(例えば、立地開始時点に決められた一定の期間、企業は撤退できない、あるいは、撤退する場合には企業が

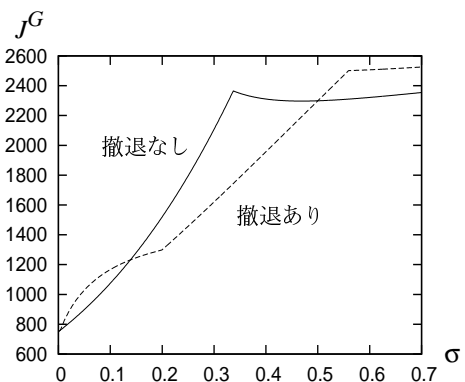


図-17 繰返し参入・撤退可能な場合のグローバル企業の期待利潤の比較

違約金を支払うといった契約)を実施すべきである。これにより、地方自治体は、撤退リスクをヘッジするために必要であった地代を下げることができ、地方都市のみならず、立地するグローバル企業側にもメリットが生じるだろう。

5. おわりに

本研究では、グローバル・リスクに直面するグローバル企業が地方都市に参入し、撤退する現象を、オプション・ゲーム理論の枠組により捉え、定式化した。そして、グローバル企業の参入・撤退行動によってグローバル・リスクが地方都市へと増幅伝播するメカニズムを表現するモデルを構築した。そのモデルを用いて、地方自治体が行い得る各種参入・撤退政策に対する都市政策上の implication を導いた。具体的には、1) 合理的な地主は、グローバル・リスクのボラティリティが小さい場合、グローバル企業をすぐに参入させるが、ボラティリティが大きい場合は参入を待たせる、2) 撤退オプションをグローバル企業に与えた場合、合理的な地主は地代を上げることによって、企業の撤退リスクを回避しようと

する。3) 参入・撤退規制まで考えた場合、合理的な地主がグローバル企業に対し撤退オプションを与えず、撤退規制を行なった状態がパレート改善状態である、ことが解った。

何らかの理由によって撤退規制を行うことができない場合には、都市厚生を高めるために、金融・資本市場を活用した方策も考えられる。本稿で示した枠組みでは、地主が、企業の撤退行動（オプション行使）に伴うリスクをヘッジするために利用可能な戦略変数は、地代のみであった。しかし、為替レート（or より直接的には、企業の撤退リスク）と相関の高い証券を自由に取引できるなら、地主は、より効率的なリスク・ヘッジ戦略を構築でき、都市厚生を向上させることができるだろう。その様な金融・資本市場を用いたリスク・ヘッジ手法の詳細な分析については、追って報告したい。

付録 I 期待値の計算公式

式 (2) で示される幾何 Brown 運動に従う状態変数 $X(t)$ が、あるレベル X' に初めて到達する時刻 (i.e. first hitting time) を T' とする。本稿の理論解析において、グローバル企業の期待利潤 J^G を求める際、first hitting time に関する以下の期待値

$$V_1(x, X') \equiv E_t \left[\int_t^{T'} X(s) e^{-\rho(s-t)} ds \mid X(t) = x \right] \quad (\text{I.1})$$

を計算する必要がある（ここで $t < T'$ ）。まず、 $V_1(x, X')$ は、時刻に関して 2 つの区間に分解できる：

$$E_t \left[\int_t^{\infty} X(s) e^{-\rho(s-t)} ds \mid X(t) = x \right] - E_{T'} \left[\int_{T'}^{\infty} X(s) e^{-\rho(s-T')} ds \mid X(T') = X' \right]. \quad (\text{I.2})$$

このうち、第 1 項は、幾何 Brown 運動の性質から $E_1(x) \equiv x/(\rho - \mu)$ と計算できる。一方、第 2 項は、以下に示す公式（詳細は Harrison¹³)を参照）：

$$V_0(x, X') \equiv E_t \left[e^{-\rho(T'-t)} \mid X(t) = x \right] = \left(\frac{x}{X'} \right)^{\beta_+} \quad (\text{I.3})$$

を用いれば、 $E_1(X')V_0(x, X')$ と計算できる。以上より、 $V_1(x, X')$ は

$$V_1(x, X') = E_1(x) - E_1(X')V_0(x, X') \quad (\text{I.4})$$

と計算できる。

付録 II 参入オプション・ゲームの均衡解導出

地主の期待利潤は、 $R = \bar{R}$ において微分不可能であるので、各範囲における最大点を探す。まず、基準時刻に

表-3 均衡状態における各主体の期待利潤の感度分析

	$X_N(R^*)$	R^*	J^G	J^L
I	+	0	-	-
P	-	+	+	+
A	+	0	+	-
B	+	+	-	+

においてグローバル企業が参入しない範囲 $[\bar{R}, \infty)$ では、最適性の 1 階条件は

$$\frac{\partial J^L}{\partial R} = 1 - \beta_+(R - B)X_N(R)^{-1}X'_N = 0 \quad (\text{II.1})$$

となり、最適性条件

$$X_N(R) = \beta_+(R - B)X'_N \quad (\text{II.2})$$

を得る。ただし、 $X'_N \equiv \partial X_N / \partial R$ である。ここで、

$$X'_N = \frac{X_N(R)}{\pi(R)} \quad (\text{II.3})$$

であるから、このとき期待利潤を最大とする地代は

$$R^e = \frac{P + \beta_+ B}{\beta_+ + 1} \quad (\text{II.4})$$

となる。次に、基準時刻において参入が生じる場合 $[0, \bar{R}]$ においては、期待利潤は単調増加であるので、最適な地代は $R = \bar{R}$ となる。

各範囲での地主の期待利潤の値は、 $R = \bar{R}$ において一致するため、 $\bar{R} < R^e$ であるならば、常に R^e での期待利潤の値の方が大きくなる。従って、最適地代 R^* は、

$$R^* = \max[\bar{R}, R^e] \quad (\text{II.5})$$

となる。よって、グローバル企業が基準時刻において参入するための条件は、

$$R^e \leq \bar{R} \\ \underline{X} \equiv \frac{\beta_+ + 1}{\beta_+ - 1} \frac{\rho - \mu}{\rho} \frac{A + \rho I}{P - B} \leq X. \quad (\text{II.6})$$

付録 III 参入オプション・ゲームの均衡解の感度分析結果

キャッシュ・フローパラメータについての感度分析結果を表 3 に示す。まず、参入費用の増加は、グローバル企業と地主両者にとって負の効果を与える。これは、参入閾値が増加し、グローバル企業の参入が遅れるためである。反対に、参入後のグローバル企業の収入の増加は、地代を増加させ、参入閾値を下げる。これにより、両者の期待利潤が増加する。また、参入前の各主体の利潤フローは、それを得る主体の期待利潤を増加させるが、相手の期待利潤を減少させることになる。

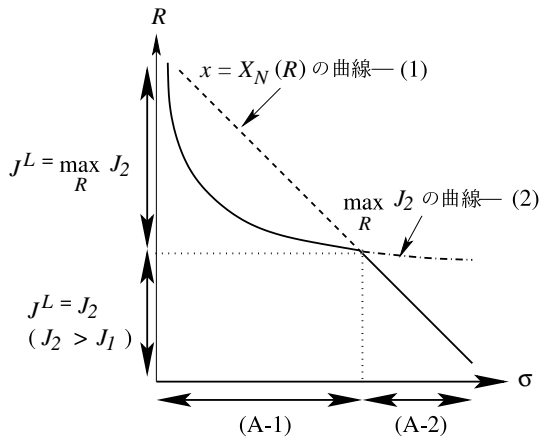


図-18 参入・撤退ゲームの均衡解 (区間 (A) の拡大図)

付録 IV 参入・撤退ゲームの均衡解

以下では、図 4 で示される参入・撤退ゲームの均衡解で、グローバル企業が“すぐに参入”する区間 (A) が 2 段階に分かれて変化する理由を説明する。図 18 は、図 4 で示されるボラティリティが小さい区間 (A) を拡大したものである。説明の便宜上、以下では、地主の期待利潤の式 (32) の上側の式 (グローバル企業が参入を待つ場合) を J_1^L 、下側の式 (グローバル企業がすぐ参入する場合) を J_2^L と置く。

この領域で、地主がグローバル企業をすぐに参入させるためには、地代を $x = X_N(R)$ となる曲線 (1) よりも下側の範囲に設定しなければならない。地主はこの範囲で、撤退されるリスクを最小化するように地代を設定する。このリスクを最小化するような地代曲線は、 $\max_R J_2^L$ を解けば、図中 (2) のように求められる。図中に示されるように、区間 (A-1) では、曲線 (2) が、曲線 (1) よりも下側の範囲にある。よって、地主は $R = \arg \max_R J_2^L$ という地代を設定し、 $J^L = J_2^L$ となる。一方、区間 (A-2) では、曲線 (2) が曲線 (1) を上回ってしまうため、設定できる上限の地代、つまり $x = X_N(R)$ となる地代を設定する。このときも、区間 (A-1) と同様、 $J^L = J_2^L$ である。この J_2^L は地代について最大化されていないが、参入を待つ場合の期待利潤 J_1^L より大きい。

付録 V 繰返し参入・撤退ゲームの理論解析

地主のキャッシュ・フロー・ストリームを図 19 に示す。このキャッシュ・フロー・ストリームの基準時刻における期待現在価値は、式 (36) で表わされる。この式

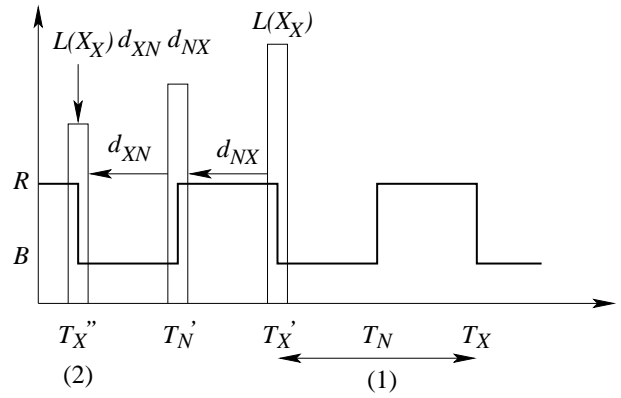


図-19 地主のキャッシュ・フロー・ストリームと期待値の計算

の右辺を具体的に書き下すと

$$E_0 \left[Q_B^0(T_N^{(1)}, T_X^{(0)}) + Q_R^0(T_X^{(1)}, T_N^{(1)}) + Q_B^0(T_N^{(2)}, T_X^{(1)}) + Q_R^0(T_X^{(2)}, T_N^{(2)}) + \dots \right]. \quad (V.1)$$

ここで、

$$Q_B^t(s_1, s_2) \equiv \int_{s_2}^{s_1} B e^{-\rho(u-t)} du \quad (V.2)$$

$$Q_R^t(s_1, s_2) \equiv \int_{s_2}^{s_1} R e^{-\rho(u-t)} du \quad (V.3)$$

とした。また、 $T_X^0 = 0$ である。

いま、 $i-1$ 回目、 i 回目、 $i+1$ 回目の参入・撤退時刻を i で区別し (e.g. $T_N^{(i-1)} \equiv T_N'', T_N^{(i)} \equiv T_N', T_N^{(i+1)} \equiv T_N$)、式 (V.1) 中の i 回目以降の期待値を取り出せば、

$$H^i \equiv E_{T_X'} \left[Q_B(T_N, T_X') + S_{X_N} E_{T_N} \left\{ Q_R(T_X, T_N) + S_{N_X} H \right. \right. \\ \left. \left. \mid X(T_N) = X_N \right\} \mid X(T_X') = X_X \right] \quad (V.4)$$

ここで、 $S_{X_N} \equiv \exp\{-\rho(T_N - T_X')\}$ 、 $S_{N_X} \equiv \exp\{-\rho(T_X - T_N)\}$ とした。このような再帰的構造を持った期待値を計算するために、以下では i 回目の撤退時刻から $i+1$ 回目の撤退時刻 (図 19 中の期間 (1)) までに発生するキャッシュ・フローの期待現在価値を、 $i-1$ 回目の撤退時刻 T_X'' (図 19 中の時刻 (2)) において評価することを考える。まず、期間 (1) で発生するキャッシュ・フローの時刻 $t (T_X' < t < T_N)$ での期待現在価値 $L^i(x)$ は、

$$L^i(x) \equiv E_t \left[Q_B^t(T_N, t) + S_{X_N} E_{T_N} \left\{ Q_R^{T_N}(T_X, T_N) \right. \right. \\ \left. \left. \mid X(T_N) = X_N \right\} \mid X(t) = x \right] \quad (V.5)$$

と表わされる。よって、この期待現在価値 $L^i(x)$ の時刻

(2) における評価 $\Omega^L(X_X)$ は,

$$\Omega^L(X_X) = E_{T_X''} \left[S_{NX}'' E_{T_N'} \left\{ S_{XN}' L'(X_X) \right. \right. \\ \left. \left. | X(T_N') = X_N \right\} | X(T_X'') = X_X \right] \quad (V.6)$$

となる. 式 (V.5) 右辺の内側の期待値を計算すると,

$$\frac{R}{\rho} \{1 - d_{XN}\} \quad (V.7)$$

を得る. ここで参入・撤退閾値は固定であり, 確定的な変数である. 従って, 時刻 t における期待値を計算する際には係数とみなせ, よって式 (V.5) の右辺全体 (i.e. $L'(x)$) は,

$$L'(x) = \frac{1}{\rho} [B + \{R(1 - d_{XN}) - B\} d_N] \quad (V.8)$$

となり, $L'(x)$ もそれ以前の時刻の期待値を計算する際に, 確定的な変数として扱うことができる. 次に, 式 (V.6) に従い, 時刻 T_X'' まで $L'(X_X)$ を割引く. $L'(X_X)$ がそれ以前の時刻において確定的であること考慮すると,

$$\Omega^L(X_X) = L'(X_X) d_{NX} d_{XN}. \quad (V.9)$$

すなわち, ある期間における地主のキャッシュ・フローの期待現在価値をそれ以前の参入もしくは撤退時刻まで割引く際には, 期待値を確定的な値とみなすことができ, 期待割引率をかけるのみでよい. 時刻に関して後ろ向きに, 参入もしくは撤退時刻までの割引を繰り返すことにより, $L'(X_X)$ を基準時刻まで割引くと,

$$d_N d_{XN} (d_{NX} d_{XN})^{i-1} L'(X_X). \quad (V.10)$$

以上より, 期間 $[0, \infty)$ での地主の利潤フローの期待現在価値は, $i-1$ 回目の撤退時刻から i 回目の撤退時刻間に発生するキャッシュ・フローの期待現在価値 L' を基準時刻まで割引いたものを $i = 1, 2, \dots, \infty$ で足し加えることで求まる. ここで, グローバル企業の参入・撤退閾値は一定であるから, ある撤退時刻からその次の撤退時刻までに発生するキャッシュ・フローの期待現在価値は全て等しくなる (i.e. $L(X_X) = L'(X_X) = L''(X_X) = \dots$). 従って, 期間 $[0, \infty)$ での地主の利潤フローの期待現在

価値は, 基準時刻においてグローバル企業を参入させる場合 ($X_N \leq x$) とさせない場合 ($x < X_N$) それぞれについて, 式 (38) のように求まる.

参考文献

- 1) J.Gray and F.Dawn: *The Delusion of Global Capitalism*, Granta Books, London, 1998.
- 2) R.Sennett: *The Corrosion of Character*, W.W.Norton & Company, New York, 1998.
- 3) G.Soros: *The Crisis of Global Capitalism: Open Society Endangered*, BBS/Public Affairs, New York, 1998.
- 4) A.Giddens: *Runaway World*, Profile Books, Ltd., London, 1999.
- 5) 佐伯啓思・松原隆一郎編著: 新しい市場社会の構想: 信頼と公正の経済社会像, 新世社, 2002.
- 6) R.J.Shiller: *The New Financial Order*, Princeton University Press, New Jersey, 2003.
- 7) 井上芳恵・中山徹: “大型店撤退に関する研究 – 撤退大型店の特徴及び行政の対応策 –”, 日本都市計画学会学術研究論文集, No.37, pp.739-744, 2002.
- 8) A.K.Dixit and R.S.Pindyck: *Investment under Uncertainty*, Princeton University Press, 1994.
- 9) D.Fudenberg and J.Tirole: “Preemption and Rent Equalization in the Adoption of New Technology,” *Review of Economic Studies*, Vol. 52, pp.383-401, 1985.
- 10) S.R.Grenadier: “The Strategic Exercise of Options: Development Cascades and Overbuilding in Real Estate Markets,” *The Journal of Finance*, Vol. 51, No. 5, pp.1653-1679, 1996.
- 11) S.R.Grenadier: “Option Exercise Games: An Application to the Equilibrium Investment Strategies of Firms,” *The Review of Financial Studies*, Vol. 15, No. 3, pp.691-721, 2002.
- 12) B.Lambrecht: “Strategic Sequential Investments and Sleeping Patents,” In M.J.Brennan and L.Trigeogis(Eds), *Project Flexibility, Agency and Competition*, Oxford University Press, 1999.
- 13) J.M.Harrison: *Brownian Motion and Stochastic Flow Systems*, John Wiley & Sons, 1985.
- 14) 大庭靖史: “グローバル企業の参入・撤退に共なう地域経済リスクの分析,” 東北大学大学院情報科学研究科修士論文, 2004.

(2004.11.11 受付)

Global Firms' Relocation and Regional Economic Risks

Takashi AKAMATSU, Akiharu MUNEKATA and Yasushi OBA

This study presents a theory that the entry and exit behavior of global firms to/from a local city amplifies global economic risks to a regional economy. The theory employs the dynamic option game framework for capturing landowner's strategic behaviors against the entry/exit of a global firm to a local city. Comparing landowner's possible strategies, we disclose that not endowing the firm with the exit option is the Pareto dominant strategy in the sense that the firm as well as the landowner are better off than the landowner employs the possible other strategies.