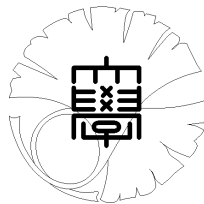


数理科学実践研究レター 2026-2 July 06, 2026

スポーツチーム参入の経済効果に関する数理モデル分析

by

政村 悠登



UNIVERSITY OF TOKYO

GRADUATE SCHOOL OF MATHEMATICAL SCIENCES

KOMABA, TOKYO, JAPAN

スポーツチーム参入の経済効果に関する数理モデル分析

政村悠登¹ (東京大学大学院数理科学研究科)

Yuto Masamura (Graduate School of Mathematical Sciences, The University of Tokyo)

概要

本稿では、プロスポーツチームの参入が地域厚生および企業利潤に与える影響について、数理モデルを用いた理論解析および数値シミュレーションの両面から分析する。その結果、チーム参入は地域厚生を向上させる傾向がある一方で、既存企業の利潤に与える影響は地域や産業の特性に依存し、正にも負にもなり得ることが明らかになった。

1 はじめに

プロスポーツチームの参入は、雇用創出や地価上昇、関連産業への波及効果など、地域経済に多面的な影響をもたらす。こうした経済効果の定量的な評価は、自治体の補助金政策や企業のスポンサー支援における意思決定の重要な指針となる。しかし、スポーツチームの経済的影響を正確に理解することは容易ではない。スポーツ観戦への支出は地域内の他財への支出を代替するため、チームの売上増加が直ちに地域の厚生向上に寄与するとは限らない。また、企業利潤への波及効果には産業連関や地域間交易が複雑に関与するため、そのメカニズムを解明することもまた困難な課題である。

この種の経済分析には、大きく分けて二つのアプローチがある。第一は計量経済学的な実証分析であり、既に多くの研究がある（例えば [1]）。本稿では、もう一方の主要なアプローチである**数理モデルを用いた理論分析**を採用する。具体的には、[2] の空間的独占競争モデルを拡張した定性分析、および [4] の手法に基づいた数値シミュレーションを行う。

2 先行研究

本節では、本稿の基礎となる先行研究について概説する。詳細は [2, 4] に譲る。

2.1 Humphreys–Zhou のモデル

Humphreys–Zhou [2] は、空間的独占的競争モデルを用いて、プロスポーツチームの参入が都市の厚生に与える影響を理論的に分析した。

モデルの概要は以下の通りである（cf. [2, §3–4]）。対象とする都市は、単一の消費中心地をもつ 1 次元都市モデルとして記述される。消費中心地では n 種類の非貿易財 $1, \dots, n$ が供給されており、消費者はこれらと、任意の地点で購入可能な貿易財 0 を消費する。消費者が非貿易財を消費するためには、消費中心地へ移動する必要がある。消費者は、以下の CES 型効用関数 u を最大化するように、各財の消費量 $q_0, q_1, \dots, q_n$ を決定する。

$$u = \left(\sum_{i=0}^n a_i q_i^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \right)^{\frac{\sigma}{\sigma-1}}.$$

ここで、 $a_i \geq 0$ は財 i の限界効用、 $\sigma > 1$ は代替弾力性である。消費中心地から距離 $z \leq p_0^h/t$ に住む消費者の予算制約は、以下で与えられる。

$$\sum_{i=0}^n p_i q_i = w - tz - p^h(z) = w - p_0^h.$$

¹masamura@ms.u-tokyo.ac.jp

ここで、 p_i は財の価格、 w は所得、 t は単位距離あたりの移動費用、 $p^h(z) = p_0^h - tz$ は住宅価格である。なお、消費中心地からの距離 $z \geq p_0^h/t$ に住む消費者は、貿易財 0 のみを消費する。都市内の効用水準が均等化するという空間均衡条件より、 $p_0^h = w(1 - \rho)$ が従う。ここで

$$\rho = \left(\sum_{i=0}^n a_i^\sigma p_i^{1-\sigma} \right)^{\frac{1}{1-\sigma}}$$

は価格指数である。一方、非貿易財 i を供給する企業は、利潤

$$\Pi_i = p_i q_i - c_i q_i - f_i$$

を最大化するように財の価格 p_i を決定する。ここで、 c_i は限界費用、 f_i は固定費用である。また、企業の参入・撤退が自由な長期均衡として、 $\partial \Pi_i / \partial \rho > 0$ 、すなわち $\rho < \sigma / (\sigma + 1)$ を仮定する ($a_0 = 1$, $p_0 = 1$ と正規化した)。最後に、都市の厚生 W を以下で定義する。

$$W = Nw + \sum_{i=1}^n \Pi_i + 2 \int_0^{p_0^h/t} p^h(z) dz.$$

ここで、 N は都市内の総人口を表す。以上が本モデルの概要である。

次に、この都市にプロスポーツチーム s が参入することを考える。本稿では、[2, §4.1] のケース、すなわちチームが既存の消費中心地に立地するケースに限定する。[2] の主結果は、チーム s の参入によって、その利潤を差し引いたとしても、都市の厚生は向上するというものである：

$$W' - \Pi'_s \geq W.$$

ここで W' と Π'_s は参入後の都市厚生とチーム利潤を表す。なお、既存企業の利潤 Π_i は減少することも示されている。

2.2 高山-赤松-石倉の空間応用一般均衡モデル

高山-赤松-石倉 [4] は、新経済地理学に基づく空間応用一般均衡モデルを開発した。本モデルは、多地域・多産業からなる経済システムにおける立地と交易を内生的に決定する。

モデルの概要は以下の通りである (cf. [4, §2-3])。経済システムは、地域の集合 $\mathbb{A} = \{1, \dots, A\}$ と産業の集合 $\mathbb{I} = \{1, \dots, I\}$ をもつ。各地域 $a \in \mathbb{A}$ には労働者と企業が存在する。各労働者はある産業 $i \in \mathbb{I}$ に従事して所得を得るとともに、財を消費する。各企業はある産業 $i \in \mathbb{I}$ に属し、労働力と中間財を投入して財を生産し、これらは地域間で自由に交易される。

地域 a で産業 i に従事する労働者は、以下の効用 u_a^i ² を最大化するように、地域 b ・産業 j の企業が生産した財の（一企業あたりの）消費量 q_{ba}^{ji} を決定する。

$$u_a^i = \prod_{j \in \mathbb{I}} \left(\sum_{b \in \mathbb{A}} n_b^j (q_{ba}^{ji})^{\frac{\sigma^j - 1}{\sigma^j}} \right)^{\frac{\sigma^j}{\sigma^j - 1} \mu^j}$$

ここで、 n_b^j は地域 b ・産業 j の企業数、 $\sigma^j > 1$ は代替弾力性、 $\mu^j > 0$ は $\sum_j \mu^j = 1$ を満たす定数である。地域 a ・産業 i の労働者の予算制約は以下で与えられる。

$$\sum_{j \in \mathbb{I}, b \in \mathbb{A}} n_b^j p_{ba}^j q_{ba}^{ji} = \hat{w}_a^i.$$

ここで、 p_{ba}^j は地域 b で生産された財 j の地域 a における価格、 $\hat{w}_a^i$ は労働者の可処分所得である。地域 a ・産業 i の各企業は、以下の制約のもとで、利潤

$$\pi_a^i = \sum_{b \in \mathbb{A}} p_{ab}^i x_{ab}^i - w_a^i l_a^i - \sum_{j \in \mathbb{I}, b \in \mathbb{A}} n_b^j p_{ba}^j z_{ba}^{ji}$$

²本稿では、[4] の効用 (1a) の $\exp$ をとったものを考える。

を最大化するように、財の価格 p_{ab}^i 、労働投入量 l_a^i 、地域 b で生産された中間財 j の（一バラエティあたりの）投入量 z_{ba}^{ji} を決定する．

$$x_{ab}^i = \sum_j q_{ab}^{ij} N_b^j + \sum_{j \in \mathbb{I}} n_b^j z_{ab}^{ij}, \quad (\text{需給均衡})$$

$$1 + \beta^i s_a^i = (l_a^i)^{1 - \sum_j \alpha_a^{ji}} \prod_{j \in \mathbb{I}} \left(n_b^j (z_{ba}^{ji})^{\frac{\sigma^j - 1}{\sigma^j}} \right)^{\frac{\sigma^j}{\sigma^j - 1} \alpha_a^{ji}}, \quad (\text{生産関数})$$

$$s_a^i = \sum_{b \in \mathbb{A}} \tau_{ab}^i x_{ab}^i. \quad (\text{氷塊型輸送費用})$$

ここで、 w_a^i は（一労働者あたりの）賃金、 N_b^j は地域 b ・ 産業 j の労働者数、 $\beta^i > 0$ は定数、 s_a^i は（一企業あたりの）財の生産量、 $\alpha_a^{ji} > 0$ は $\sum_j \alpha_a^{ji} < 1$ を満たす定数、 $\tau_{ab}^i \geq 1$ は定数である．各産業の企業の参入・撤退が自由であることから、 $\pi_a^i = 0$ 、すなわち $1 + \beta^i s_a^i = \sigma^i$ である．

短期均衡条件として、可処分所得と賃金の収支均衡 $\hat{w}_a^i = (1 - \lambda_a) w_a^i$ 、労働の需給均衡 $N_a^i = n_a^i l_a^i$ を仮定する．ここで、 $\lambda_a \in \mathbb{R}$ は所得に対する域外移転額の割合である．

長期均衡条件として、地域 a の個人 κ が産業 i に従事するときの効用 $u_a^i(\kappa)$ は、財の消費による効用 $u_a^i = \hat{w}_a^i \prod_j (\mu^j / \rho_a^j)^{\mu^j}$ 、確定的効用 ζ_a^i 、個人固有の確率的効用 $\varepsilon_a^i(\kappa)$ の積 $u_a^i(\kappa) = u_a^i \zeta_a^i \varepsilon_a^i(\kappa)$ であるとし³、労働者全体にわたる $\{\varepsilon_a^i(\kappa)\}_\kappa$ は、Fréchet 分布 $F_a(\varepsilon) = e^{-\varepsilon^{-1/\theta_a}}$ に従う独立な確率変数であると仮定する．ここで、 ρ_a^j は価格指数、 $\theta_a > 0$ は労働者の異質性である．このとき、地域 a ・ 産業 i の労働者数 N_a^i が以下で与えられる．

$$N_a^i = \frac{(\hat{w}_a^i \zeta_a^i)^{\theta_a}}{\sum_j (\hat{w}_a^j \zeta_a^j)^{\theta_a}} N_a.$$

ここで、 N_a は地域 a の労働者数である．

地域 a の厚生 W_a を、期待社会余剰に基づき以下で定義する⁴．

$$W_a = \sum_i \left(N_a^i \log u_a^i - \frac{N_a^i}{\theta_a} \log \left(\frac{N_a^i}{N_a} \right) \right).$$

3 都市空間の高次元化

Humphreys–Zhou [2] は、都市を線分とみなす 1 次元モデルにおいて分析を行った．しかし、現実の都市は平面的な広がりを持つ．したがって、彼らの主結果がより一般的な空間構造においても成立するかを検証することは、自然かつ重要な課題である．本節では、この動機に基づき、先行研究の結果を d 次元空間上の都市モデル ($d \geq 1$) へと拡張する．

都市を d 次元空間 $\mathbb{R}^d$ とみなし、消費中心地からの距離のみに依存する球対称なモデルを考える．人口密度を 1 に正規化すると、消費中心地からの距離 z_0 以下に住む総人口は $V_d z_0^d$ で与えられる．ここで、 $V_d = \pi^{d/2} / \Gamma(d/2 + 1)$ は d 次元単位球の体積である．都市の厚生 W を以下のように定義する．

$$W = Nw + \sum_{i=1}^n \Pi_i + dV_d \int_0^{p_0^h/t} p^h(z) z^{d-1} dz.$$

[2] の枠組みに沿った計算により、以下がわかる．

$$\Pi_i = \frac{V_d w^{d+1}}{\sigma t^d} a_i^\sigma p_i^{1-\sigma} \rho^\sigma (1 - \rho)^d - f_i, \quad dV_d \int_0^{p_0^h/t} p^h(z) z^{d-1} dz = \frac{V_d w^{d+1}}{(d+1)t^d} (1 - \rho)^{d+1}.$$

企業の自由な参入・撤退の均衡条件は $\rho < \sigma/(\sigma + d)$ となる．本モデルにおいて、[2] の議論と同様に、スポーツチームの参入が都市の厚生 W を向上させることを示す．

³ ここでも [4] の効用 (25) の $\exp$ をとったものを考える．

⁴ [4, 式 (41)] の地域の便益 ESS のことである．

定理 1. d 次元モデルにおいて、消費中心地にスポーツチーム s が参入したとき、以下が成り立つ。

$$W' - \Pi'_s \geq W.$$

ここで、 W' および Π'_s は、それぞれ参入後の都市厚生とチーム利潤である。

証明. チーム参入後における、チーム以外の企業数を n' ($\leq n$)、企業の利潤を Π'_i 、価格指数を ρ' ($< \rho$) とする。撤退した企業 $n' < i \leq n$ についても、形式的に以下のように定義する。

$$\Pi'_i := \frac{V_d w^{d+1}}{\sigma t^d} a_i^\sigma p_i^{1-\sigma} (\rho')^\sigma (1 - \rho')^d - f_i \quad (< 0).$$

$\rho < \sigma/(\sigma + d)$ を用いて、以下の不等式評価を得る。

$$\begin{aligned} W' - \Pi'_s - W &\geq \sum_{i=1}^n \Pi'_i - \sum_{i=1}^n \Pi_i + \frac{V_d w^{d+1}}{(d+1)t^d} ((1 - \rho')^{d+1} - (1 - \rho)^{d+1}) \\ &= \frac{V_d w^{d+1}}{\sigma t^d} (\rho^{1-\sigma} - 1) ((\rho')^\sigma (1 - \rho')^d - \rho^\sigma (1 - \rho)^d) \\ &\quad + \frac{V_d w^{d+1}}{(d+1)t^d} ((1 - \rho')^{d+1} - (1 - \rho)^{d+1}) \\ &= \frac{V_d w^{d+1}}{\sigma t^d} \int_{\rho'}^{\rho} \frac{\partial}{\partial \bar{\rho}} \left((\rho^{1-\sigma} - 1) \bar{\rho}^\sigma (1 - \bar{\rho})^d + \frac{\sigma}{d+1} (1 - \bar{\rho})^{d+1} \right) d\bar{\rho} \\ &= \frac{V_d w^{d+1}}{\sigma t^d} \int_{\rho'}^{\rho} (1 - \bar{\rho})^{d-1} (\sigma(1 - \bar{\rho}) - (\rho^{1-\sigma} - 1) \bar{\rho}^{\sigma-1} (\sigma - (\sigma + d) \bar{\rho})) d\bar{\rho} \\ &\geq \frac{V_d w^{d+1}}{\sigma t^d} \int_{\rho'}^{\rho} (1 - \bar{\rho})^{d-1} (\sigma(1 - \bar{\rho}) - (\rho^{1-\sigma} - 1) \rho^{\sigma-1} (\sigma - (\sigma + d) \bar{\rho})) d\bar{\rho} \\ &= \frac{V_d w^{d+1}}{\sigma t^d} \int_{\rho'}^{\rho} (1 - \bar{\rho})^{d-1} (d\bar{\rho} + \rho^{\sigma-1} (\sigma - (\sigma + d) \bar{\rho})) d\bar{\rho} \\ &\geq 0. \end{aligned}$$

□

4 アウェイ観戦を考慮したモデル拡張

プロスポーツ興行の顕著な特徴として、ホーム・アンド・アウェイ方式に伴う都市間の観戦者移動（アウェイ観戦）が挙げられる。第 3 節のモデルでは、スポーツチーム参入は常に企業の利潤を減少させていた。しかし現実には、他都市からの来訪客による需要増が代替効果を上回り、既存企業の利潤が増加するケースも考えられる。本節ではこの効果を捉えるため、第 3 節の d 次元モデルを 2 都市（都市 A、都市 B）からなる経済へ拡張する。

都市 B は既にチームを保有しており、都市 A に同リーグのプロスポーツチームが新規参入する状況を考える。参入後、都市 A の消費者の選択肢には、新たに以下の 2 財が加わる。

- 自都市 A での観戦 s
- 都市 B へのアウェイ観戦 st

これに伴い、都市 B の消費者がアウェイ観戦のため都市 A を訪れ、観戦財に加えて現地財 $0, \dots, n$ も消費する。都市 B の消費者は、アウェイ観戦財 st への支出額のうち一定割合 α を、訪問都市 A での財 $0, \dots, n$ の消費に充てると仮定する。すなわち、都市 B からの消費者は、予算制約 $\sum_{i=0}^n p_i \tilde{q}_i = \alpha p_{B,st} q_{B,st}$ のもとで、効用関数 $(\sum_{i=0}^n a_i \tilde{q}_i^{\frac{\sigma-1}{\sigma}})^{\frac{\sigma}{\sigma-1}}$ を最大化するように、都市 A での財の消費量 $\tilde{q}_i$ を決定する。このとき、チーム参入後の都市 A における企業 i の利潤は、 $\Pi'_i = p_i(q'_i + \tilde{q}_i) - c_i(q'_i + \tilde{q}_i) - f_i$ と表される。なお、財の代替弾力性 σ 、単位距離あたりの移動費用 t は 2 都市間で共通とする。

本節では本モデルを用い、チーム参入によって都市 A の既存企業の利潤 Π_i が増加するための十分条件を与える。

定理 2. 以下の条件が満たされるとき、 $\Pi_i \leq \Pi'_i$ が成り立つ。

- (賃金格差) $w^{d+1} \leq Cw_B^{d+1}$. ただし, C は以下の定数である.

$$C := \alpha \frac{\sigma - 1}{\sigma} \frac{a_{B,st}^\sigma p_{B,st}^{1-\sigma}}{a_s^\sigma p_s^{1-\sigma} + a_{st}^\sigma p_{st}^{1-\sigma}} \quad (< 1).$$

- (価格指数格差) $\rho \leq \rho_B$.

証明. チーム参入後の企業の利潤 Π'_i は以下のように導出される.

$$\Pi'_i = \frac{V_d}{\sigma t^d} a_i^\sigma p_i^{1-\sigma} (w^{d+1} (\rho')^\sigma (1 - \rho')^d + \alpha w_B^{d+1} a_{B,st}^\sigma p_{B,st}^{1-\sigma} \rho^{\sigma-1} \rho_B^\sigma (1 - \rho_B)^d) - f_i.$$

ここで,

$$\rho = \left(\sum_{i=0}^n a_i^\sigma p_i^{1-\sigma} \right)^{\frac{1}{1-\sigma}}, \quad \rho' = \left(\sum_{i=0}^n a_i^\sigma p_i^{1-\sigma} + a_s^\sigma p_s^{1-\sigma} + a_{st}^\sigma p_{st}^{1-\sigma} \right)^{\frac{1}{1-\sigma}}$$

はそれぞれチーム参入前・後の都市 A の価格指数である. よって, チーム参入前後での利潤差 $\Pi'_i - \Pi_i$ は,

$$\Pi'_i - \Pi_i = \frac{V_d}{\sigma t^d} a_i^\sigma p_i^{1-\sigma} (\alpha w_B^{d+1} a_{B,st}^\sigma p_{B,st}^{1-\sigma} \rho^{\sigma-1} \rho_B^\sigma (1 - \rho_B)^d - w^{d+1} (\rho^\sigma (1 - \rho)^d - (\rho')^\sigma (1 - \rho')^d))$$

である. 右辺第二項は以下のように評価できる.

$$\begin{aligned} \rho^\sigma (1 - \rho)^d - (\rho')^\sigma (1 - \rho')^d &= \int_{(\rho')^{1-\sigma}}^{\rho^{1-\sigma}} \frac{\partial}{\partial \bar{\rho}^{1-\sigma}} \bar{\rho}^\sigma (1 - \bar{\rho})^d d\bar{\rho}^{1-\sigma} \\ &= \frac{1}{\sigma - 1} \int_{\rho^{1-\sigma}}^{(\rho')^{1-\sigma}} \bar{\rho}^{2\sigma-1} (1 - \bar{\rho})^{d-1} (\sigma - (\sigma + d)\bar{\rho}) d\bar{\rho}^{1-\sigma} \\ &\leq \frac{\sigma}{\sigma - 1} \int_{\rho^{1-\sigma}}^{(\rho')^{1-\sigma}} \bar{\rho}^{2\sigma-1} (1 - \bar{\rho})^d d\bar{\rho}^{1-\sigma} \\ &\leq \frac{\sigma}{\sigma - 1} (a_s^\sigma p_s^{1-\sigma} + a_{st}^\sigma p_{st}^{1-\sigma}) \rho^{2\sigma-1} (1 - \rho)^d. \end{aligned}$$

よって,

$$\Pi'_i - \Pi_i \geq \frac{V_d a_i^\sigma p_i^{1-\sigma}}{(\sigma - 1) t^d} (a_s^\sigma p_s^{1-\sigma} + a_{st}^\sigma p_{st}^{1-\sigma}) \rho^{\sigma-1} (C w_B^{d+1} \rho_B^\sigma (1 - \rho_B)^d - w^{d+1} \rho^\sigma (1 - \rho)^d). \quad \square$$

この結果は, スポーツチーム参入都市 A の賃金 w および価格指数 ρ が十分低い場合, 都市 A 内の既存企業の利潤 Π_i は増加することを示している. この条件は, 経済規模の大きな都市 (都市 B) から相対的に小規模な都市 (都市 A) へと観戦者が流入する場合に, 受入地への経済効果が正になりやすいという直観と整合する.

5 数値シミュレーションによる検証

本節では, 高山-赤松-石倉 [4] による空間応用一般均衡モデルに基づき, 数値シミュレーションを用いてスポーツチームの参入がもたらす経済的影響を検証する. なお, 本分析に用いたソースコードおよびデータは, GitHub 上のリポジトリ [3] にて公開している.

5.1 数値シミュレーションの方法

分析の手順は以下の通りである.

1. 対象となる経済システムのデータ (労働者数, 企業数, 総可処分所得, 総生産額, 中間財投入額, 地域輸送額) を収集・整理する.
2. 収集したデータに基づき, モデルのパラメータをキャリブレートする (cf. [4, §4 (2)]).

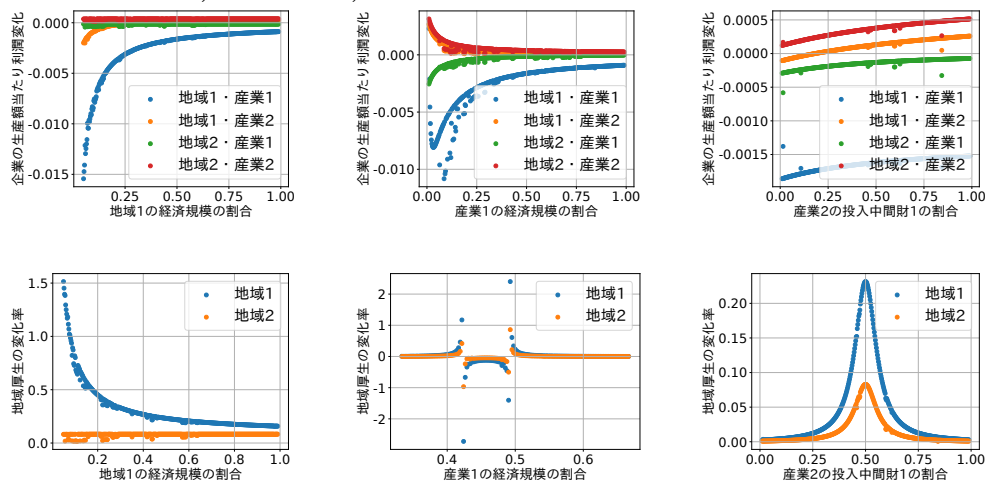
3. 得られたパラメータの下でモデルを解き、内生変数（企業利潤、地域厚生等）を求める。
4. スポーツチームが参入する地域の該当産業において、企業数を外生的に1増加させ、再度、解を計算する。
5. チーム参入前後での解を比較し、経済的影響を評価する。

本モデルにおいて、企業数はモデル内で決定される内生変数であるため、本来は外生的に値を操作できない。そこで本分析では、参入後の状態を記述する際、企業数を固定（定数化）し、代わりに零利潤条件を緩和して利潤の発生を許容する設定とした⁵。この設定は、チーム参入直後において企業の自由な参入・撤退が生じる前の短期均衡を記述することに相当する。

5.2 仮想経済システムでの数値シミュレーション

2地域・2産業の仮想的な経済システムにおいて、地域1・産業1への企業の新規参入（ n_1^1 の1増加）が、企業利潤および地域厚生に与える影響を数値的に解析する。特定のパラメータ設定の下で、地域・産業の規模シェアや中間投入構造に関わる主要なパラメータを、それぞれ独立に変化させた際のシミュレーション結果を図1に示す。

図1: 地域シェア、産業シェア、および中間投入率を変動させたシミュレーション結果



シミュレーションの結果、以下の傾向が確認された。

- 地域1・産業1：利潤は減少傾向（参入による競争激化のため）
- 産業2：地域によらず利潤は増加傾向（産業1の価格低下による生産コスト減少のため）
- 地域1：地域厚生は向上の傾向

この結果は、[2]のモデルでは常に減少するとされた参入地域の企業利潤が、地域・産業間の連関構造によっては非参入産業（産業2）において増加し得ることを示唆しており、第4節の理論的帰結と整合する。また、地域1における厚生向上の傾向は、第3節の結果とも整合的である。

5.3 実データを用いた数値シミュレーション：愛媛県松山市・今治市の事例

本項では、実データを用いた数値シミュレーションを行う。分析対象地域として、愛媛県松山市および今治市を設定する。また、産業部門は以下の6部門に分類する。

1. 第一次産業
2. 第二次産業
3. 電気・ガス・水道業

⁵[4]のモデルでは、企業の自由な参入・撤退から、企業の利潤は0であることを仮定していた（cf. [4, 式(15)]）。

4. 情報通信業
5. 娯楽業
6. その他の第三次産業

今治市にスポーツチーム（産業 5：娯楽業）が参入した際の、企業利潤および地域厚生への影響を表 1 に示す。

表 1: スポーツチーム参入による生産額当たり利潤変化および地域厚生変化率

	松山	今治
産業 1	-0.1356	-0.1492
産業 2	0.0680	-0.0191
産業 3	-0.1694	-0.1936
産業 4	-0.0893	-0.1991
産業 5	-0.1163	-0.1457
産業 6	-0.0433	-0.0010
厚生変化率	-0.5046	0.3906

以上のシミュレーション結果から、以下の点が確認できる。

- 今治市の地域厚生は向上している。これは第 3 節の理論的帰結と整合的である。
- 松山市においては、例外的に産業 2（第二次産業）の利潤が増加している。
- 産業 5（娯楽業）の利潤は減少している。これは、新規チームの参入により地域内の同業他社との競争が激化したためと考えられる。

6 終わりに

本稿では、経済数理モデルを用いて、プロスポーツチーム参入がもたらす経済的影響を理論および数値シミュレーションの両面から考察した。理論解析の結果、都市の空間次元によらず、チームの参入は当該都市の厚生を向上させることが示された。また、アウェイ観戦の要素をモデルに組み込んだ場合、参入都市の賃金水準と価格指数が十分に低ければ、企業の利潤が増加することが明らかになった。さらに、実データを用いた数値シミュレーションにおいても、参入地域の厚生が向上する傾向が確認され、特定の地域や産業構造の下では企業利潤の増加も示唆された。これらの結果は、自治体による公的支援や企業によるスポンサー出資の妥当性に対して、数理モデルの観点から一つの理論的根拠を与えるものである。

今後の課題として、本稿の多次元化は消費中心地からの距離のみに依存する球対称モデルに限られているため、交通費用や住宅価格が方向によって異なる非等方的な都市空間への拡張が挙げられる。また、より広範な実データを用いた数値シミュレーションを行い、企業利潤や地域厚生が増加・向上するための条件を精緻化することも重要である。さらに、[2] 等の先行研究との比較を含め、詳細なデータ分析を通じて本モデルの妥当性と適用範囲を検証することが、今後の研究の方向性として残されている。

謝辞

本研究は、東京大学大学院数理科学研究科「社会数理実践研究」の一環として行われました。本研究における課題はアビームコンサルティング株式会社より提供いただきました。実務的な視点から多岐にわたる有益なコメントや議論をいただいた同社の宮田裕生氏、宮原直之氏、秋元翔真氏に深く感謝いたします。また、数理的な視点からのご助言をいただき、会合の調整など本活動の運営にもご尽力いただいた東京大学の間瀬崇史先生に心より感謝申し上げます。最後に、共に課題に取り組んでいただいた安立史弥氏に感謝いたします。

参考文献

- [1] John Charles Bradbury, Dennis Coates, and Brad R. Humphreys. *The impact of professional sports franchises and venues on local economies: A comprehensive survey*. In: *Journal of Economic Surveys* 37.4 (2023), pp. 1389–1431. DOI: <https://doi.org/10.1111/joes.12533>.
- [2] Brad R. Humphreys and Li Zhou. *Sports facilities, agglomeration, and public subsidies*. In: *Regional Science and Urban Economics* 54 (2015), pp. 60–73. ISSN: 0166-0462. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2015.07.004>.
- [3] 政村 悠登. *Sports Economic Impact Simulation*. <https://github.com/yutomasamura/sports-economic-impact-simulation>. 本稿の数値シミュレーションで用いた Python コードとデータ. 2026.
- [4] 高山 雄貴, 赤松 隆, and 石倉 智樹. 新経済地理学に基づく空間応用一般均衡モデルの開発. In: *土木学会論文集 D3 (土木計画学)* 70.4 (2014), pp. 245–258. DOI: [10.2208/jscejipm.70.245](https://doi.org/10.2208/jscejipm.70.245).