

日本国際経済学会 関西支部研究会， 2022/5/14 土曜

Downstream new product development and upstream process innovation

川崎 晃央 水野 倫理 高内 一宏^{a,b}

^a 関西大学商学部 E-mail: ktakauch@kansai-u.ac.jp

^b 神戸大学経済学研究科研究員

内容

I. 概要

II. 設定と結果

III. まとめ

I. 概要

川上の費用削減投資が川下の「新製品開発」に与える影響を検討する。

主な貢献

- **d'Aspremont & Jacquemin (1988 *AER*)**
の知識スピルオーバー（外生変数）の内生化。
- 「川上価格と川下投資」の従来の議論を修正している。

背景

川上の費用削減投資と垂直的な生産構造

■ 川下の新製品導入 = 市場規模の拡大 ⇒ 中間財需要↑

⇒ 川上の費用削減の誘因↑ (**Fontana & Guerzoni 2008**)

■ [事例] “バッテリー” と “**EV** (電気自動車)”

バッテリー価格↑ ⇒ **EV**の市場シェア↓ (**Statharas et al. 2019**)

バッテリー価格が**EV**価格を左右している

～**EV**産業にとって、バッテリー生産費の引き下げが重要

👉 本研究

“川上で費用削減投資 & 川下で新製品導入競争”

関連研究—**A** 新製品導入; **B** 川上のR&D

A. 新製品導入と **Unionized duopoly**

Basak & Mukherjee (2018 *IREF*): “firm-specific union” かつ
“非対称な製品差別化” のときのみ川下で戦略的補完均衡.

B. 川上の費用削減投資と垂直関係／他のトピック

Chen & Sappington (2010 *JIndE*); Stefanadis (1997 *JIndE*)

vertical integration/separation; exclusive contracts

Macho-Stadler et al. (2021 *JIndE*): 2つの vertical chains

Hu et al. (2022 *JIndE*): 川下企業間の cross-holding

II. 設定と結果

■ Upstream U ; Downstream Di ($i = 1, 2$)

- Inverse demands: $i, j = 1, 2; i \neq j$.

$$p_{e,i} = 1 - q_{e,i} - \gamma(q_{n,i} + q_{e,j} + q_{n,j}),$$

$$p_{n,i} = 1 - q_{n,i} - \gamma(q_{e,i} + q_{e,j} + q_{n,j}).$$

$p_{e,i}$ は Di の既製品価格, $p_{n,i}$ は Di の新製品価格. $\gamma \in [0, 1)$.

- Di 's profit: $\pi_{Di}(q_{e,i}, q_{n,i}) \equiv (p_{e,i} - w)q_{e,i} + (p_{n,i} - w)q_{n,i}$

$$'I' \Rightarrow \pi_{Di}(q_{e,i}, q_{n,i}) - f; \quad 'N' \Rightarrow \pi_{Di}(q_{e,i}, 0).$$

- U 's profit: $\pi_U \equiv (w - (c - x))Q - kx^2$.

$$\text{e.g., } NN \Rightarrow Q = \sum_i q_{e,i}; \quad NI \Rightarrow Q = \sum_i q_{e,i} + q_{n,j}.$$

Timing

1. D_i chooses either I or N ; if I , it pays f .
2. U decides the investment level x .
3. U charges input price w .
4. $D1$ and $D2$ compete à la Cournot.[†]

[†] 川下の競争形態について

差別化財 **Bertrand** 競争でも主な結果は同じ.

□ 仮定 1. $k > k_0 \equiv 1/[2c(1 + 2\gamma)]$.

Prop. 1. (U の費用削減投資)

(i) $x^{II} > x^{IN} = x^{NI} > x^{NN}$.

(ii) $\partial x^r / \partial k < 0$ & $\partial x^r / \partial \gamma < 0$, where
 $r = II, IN, NI, NN$.

(i) D_i が新製品導入 \Rightarrow 市場拡大 \Rightarrow 派生需要 \uparrow

U : 売れるなら投資 $\uparrow \Rightarrow \mathcal{X}$: 'II' で最大; 'NN' で最低.

(ii) $k \downarrow \Rightarrow$ 投資しやすくなるため $\mathcal{X} \uparrow$

$\gamma \uparrow \Rightarrow$ 最終財需要の縮小 \Rightarrow 派生需要が縮小して $\mathcal{X} \downarrow$

Prop. 2. (中間財価格のランキング)

(i) $w^{NN} > w^{IN} = w^{NI} > w^{II}$.

(ii) $\partial w^r / \partial k > 0$ & $\partial w^r / \partial \gamma > 0$, where
 $r = II, IN, NI, NN$.

Prop. 1&2 の意義

“ $w^{NN} > w^{IN} > w^{II}$ ” は従来の議論と対照的.

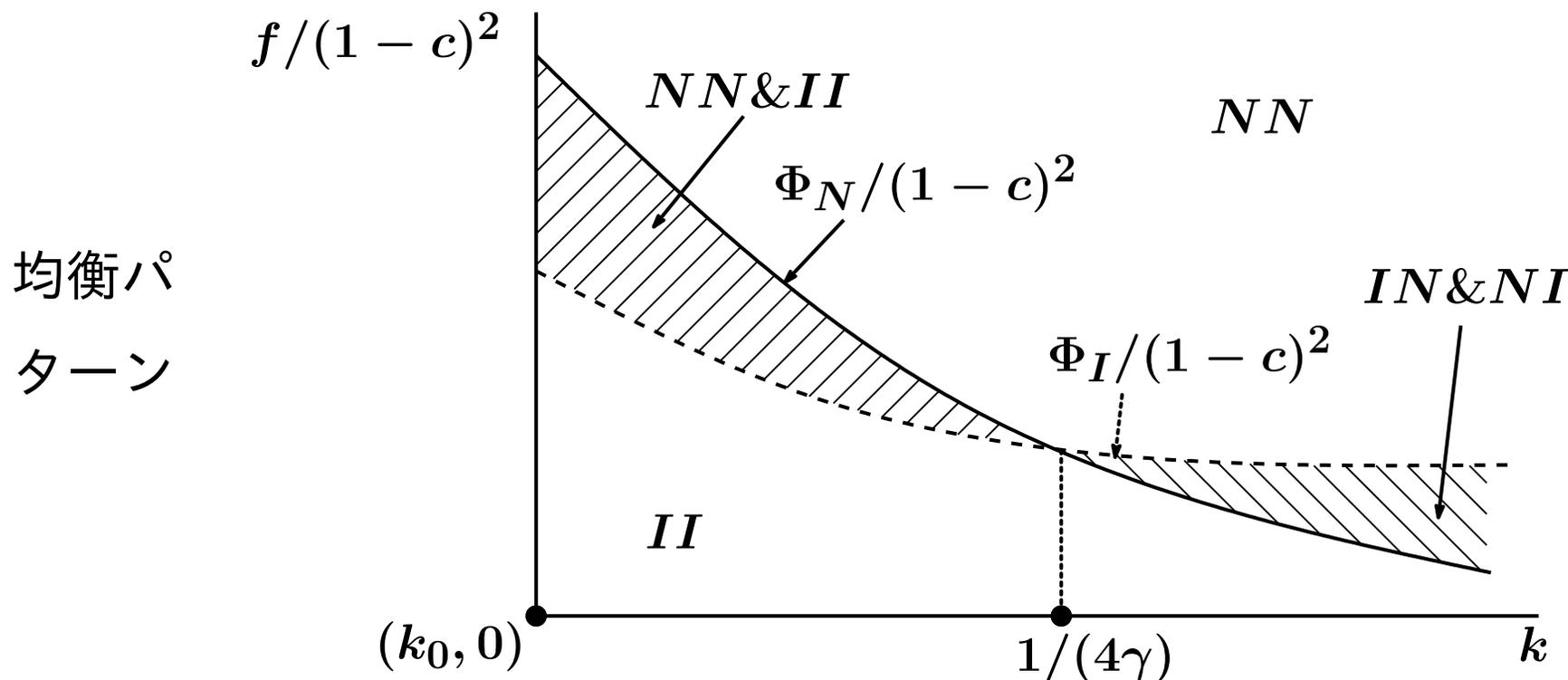
『 D_i の投資を観察後, U が w を吊り上げ投資利益の一部を掠め取る = 川上の **Hold-up** 行動

奪われる投資利益を減らすために D_i は過少に投資
⇒ w^{NN} が最小... (※ U は**R&D**しない)』

川下の市場拡大が**川上の費用削減投資を促進し w が低下.**

⇒ 川上の**R&D**の重要性を指摘.

Prop. 3. 1. Suppose $k \in (k_0, 1/(4\gamma))$. Then, $\Phi_I < \Phi_N$. (i) If $f < \Phi_I$, II , (ii) if $f > \Phi_N$, and (iii) if $\Phi_I \leq f \leq \Phi_N$, $NN \& II$. 2. Suppose $k > 1/(4\gamma)$ or $1/(4\gamma) \leq k_0$. Then, $\Phi_N < \Phi_I$. (i) If $f < \Phi_N$, II , (ii) if $f > \Phi_I$, NN , and (iii) if $\Phi_N \leq f \leq \Phi_I$, $IN \& NI$.



$$\Phi_I \equiv \pi_{D1}^{IN} - \pi_{D1}^{NN} (= \pi_{D2}^{NI} - \pi_{D2}^{NN}),$$

$$\Phi_N \equiv \pi_{D1}^{II} - \pi_{D1}^{NI} (= \pi_{D2}^{II} - \pi_{D2}^{NI}).$$

f が充分小さい (大きい) \Rightarrow ‘II’ (‘NN’).

f が中間的 $\Rightarrow k$ が均衡パターンを決定.

(i) k が小さい: \square IIから逸脱 \Rightarrow 市場が半減 & $w \uparrow$
 \Rightarrow II から逸脱しない.

\square NNから逸脱 \Rightarrow 市場拡大 & $w \downarrow$

... w の下落で既製品市場の競争激化

新製品導入の便益は小さく f が相対的に大きい
 \Rightarrow NN から逸脱しない.

(ii) k が大きい

□ II から逸脱

川上の生産は非効率で w が高い～生産費が高く、新製品導入は魅力的ではない (**R&D** の便益が小さい)。

⇒ ライバルが I のとき、 N をとる。

□ NN から逸脱 ⇒ 市場拡大 & w ↓

R&D の便益は小さいが、 w ↓ による生産費の低下効果が相対的に大きくなる。

⇒ ライバルが N のとき、 I をとる。

■ d'Aspremont & Jacquemin (1988) との比較

企業 i の費用関数 $C_i = [A - x_i - \beta x_j]q_i$

A : 限界費用 β : 外生的なスピルオーバー率

ライバルが x_j 投資すると, βx_j のスピルオーバーが生じる

[Our model] β は無い

... 川下企業の **R&D** \Rightarrow 中間財価格 w の減少で, ライバルの限界費用が低下する

w を通じて, 川上の費用削減投資が, 川下企業にスピルオーバーする ~ **知識スピルオーバーの内生化**

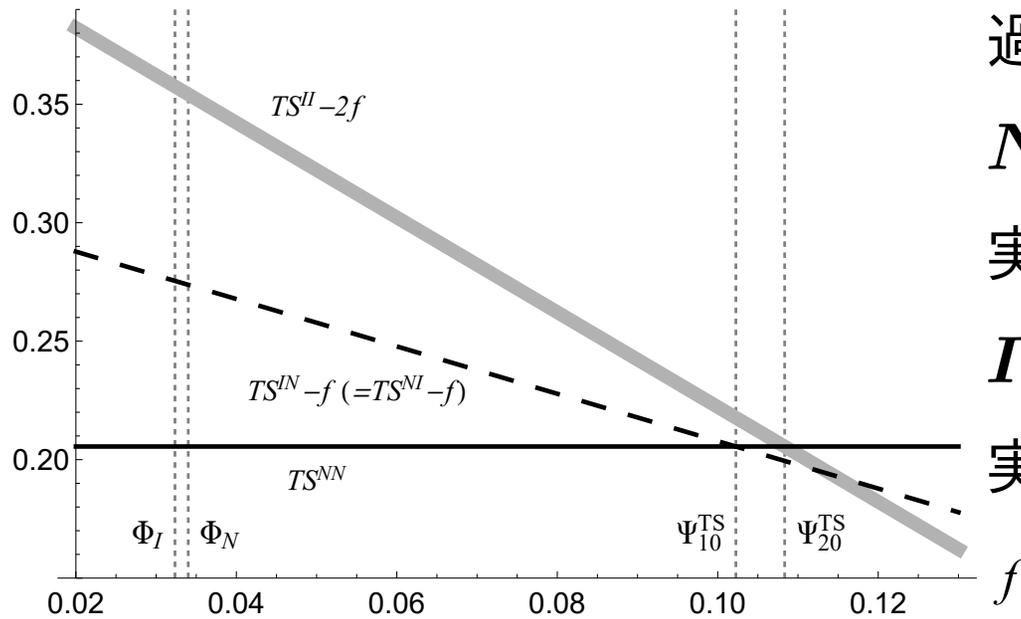
■ 厚生分析: 過少投資に注目

● 消費者余剰 CS

Result 1. (i) Assume that “ II ” appears if the equilibrium regime is II or NN . Then, from the viewpoint CS , underinvestment in downstream occurs if $f > \Phi_N$.

(ii) Assume that “ NN ” appears if the equilibrium regime is II or NN . Then, from the viewpoint CS , underinvestment in downstream occurs if $f > \min\{\Phi_N, \Phi_I\}$.

● 総余剰 例1: 戦略的補完均衡



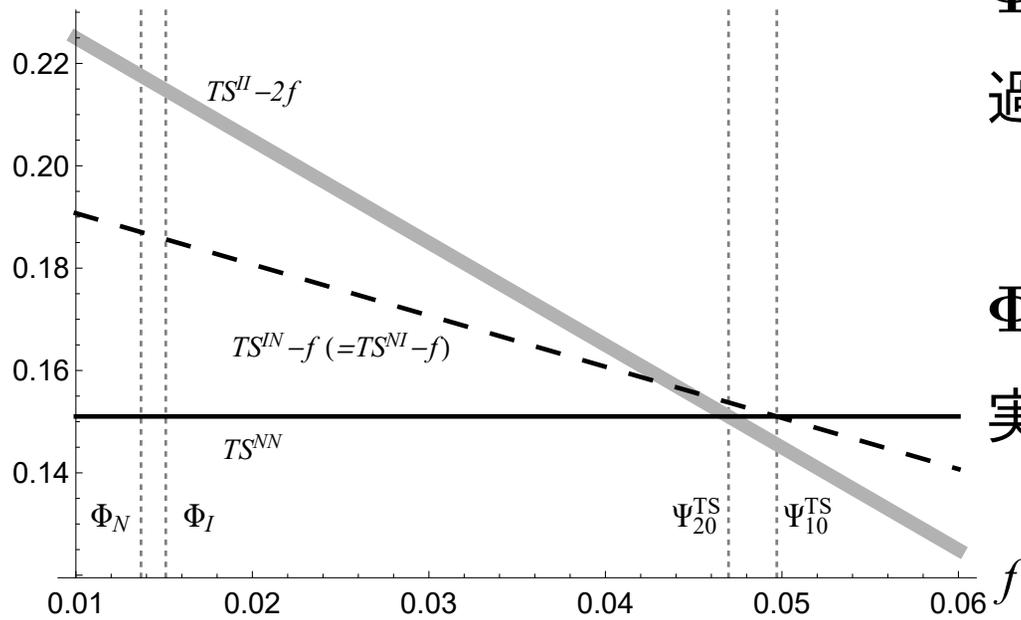
$$k = 1 \quad (c = 2/5, \gamma = 1/5)$$

$\Phi_N < f < \Psi_{20}^{TS}$ では、
過少投資.

NN が $\Phi_I < f < \Phi_N$ で
実現すると、過少投資.

II が $\Phi_I < f < \Phi_N$ で
実現すると、最善のレジーム.

● 総余剰 例2: 戦略的代替均衡



$\Phi_N < f < \Psi_{20}^{TS}$ では、
過少投資.

$\Phi_N < f < \Phi_I$ で IN が
実現するので、過少投資.

$$k = 5 \quad (c = 2/5, \gamma = 1/5)$$

III. まとめ

川上が費用削減投資を行い、川下が新製品導入を行うとき、川上の効率性（**R&D**の効率性）が川下の均衡を決定：
 k が小さい（大きい） \Rightarrow 戦略的補完（代替）均衡。

貢献

- **d'Aspremont & Jacquemin (1988 *AER*)**
の知識スピルオーバー（外生変数）の内生化。
- 「川上価格と川下投資」の従来議論の修正。