

自由貿易協定が技術選択に与える影響*

野村良一

Effect of FTA on Technology Choice

Ryoichi NOMURA

Abstract

This paper examines how the formation of bilateral FTA affects firms' technology choice in a three-country model, where each country has a market and a local firm. We construct a following three-stage game: In the first stage, firms choose production technologies simultaneously and independently. We assume that firms can reduce their production cost by engaging R&D activities. In the second stage, governments determine the tariff level so as to maximize own national welfare. Governments set their tariff level under the Most Favored Nation clause when there is no FTA, while governments of FTA eliminate tariff each other and set only external tariff against non-member country under the FTA. In the third stage, firms compete *à la* Cournot in all markets. Our main conclusions are as follows: (i) a formation of bilateral FTA tends to encourage member firms' R&D investment, (ii) it discourages an adoption of new technology by non-member firm under some conditions, and then decreases the number of investing firms, and (iii) it may discourage member firm's R&D investment and encourage non-member firm's R&D investment.

1 はじめに

近年、GATT/WTOでの多国間貿易自由化交渉の難航などを背景として、地域貿易協定(RTA)の締結・交渉が増加している。Fiorentino, Crawford, and Toqueboeuf (2009)

は、近年の RTA の特徴として、そのほとんどが自由貿易協定 (FTA) であり、多くが 2 国間で締結・交渉されている点を挙げている。このような状況を念頭に、本稿では、3 国 3 市場モデルを用いて、2 国間 FTA の形成が企業の内生的な技術選択にどのような影響を及ぼすかを考察する。

RTA に関する理論研究は多岐にわたるが、代表的なものとして、RTA が形成されるための条件や各国の経済厚生に与える影響に関する考察 (Freund (2000), Saggi (2006), Yi (1996, 2000)) や、RTA の形成が世界全体の貿易の自由化に寄与するかに関する考察 (Mukunoki and Tachi (2006), Ornelas (2005a, 2005b), Saggi and Yildiz (2010, 2011)) などがある。これらの研究では、興味深い結果が示されているが、その考察において企業の技術条件は所与とされている。

FTA の形成が企業の内生的な技術選択に与える影響を、3 国モデルを用いて明示的に考察した研究はあまりみられない。Choi (1995) は、Brander-Spencer タイプの 3 国モデルを用いて、最適関税が企業の技術選択に与える影響を、差別関税と最恵国待遇のもとでの共通関税の 2 つの政策に関して考察し、最恵国待遇のもとよりも差別関税政策時の方が効率的な (限界費用の低い) 技術が選択されることを示した。Hwang, Kou, and Mai (1997) も、同様の問題を考察し、企業の技術選択が可能な長期においては、差別関税政策時の方が効率的な技術が選択されることを示している。また、Liao (2008) は、彼らのモデルに波及効果を導入し、波及効果が大きすぎない限り、彼らの結論が成立することを示している。これらの研究では、差別関税政策が取り上げられているが、差別関税政策は GATT/WTO では原則として禁止されている。本稿では、近年の FTA の増加を念頭に、最恵国待遇の例外として一定の条件のもとで認められている FTA を取り上げる。

また、上記の先行研究では、各企業による研究開発 (R&D) 投資支出の限界的な増加は、限界費用を必ず低下させると想定されている。また、均衡において各企業は必ず R&D 投資を行う。しかし、現実には、R&D 投資支出の限界的な増加が常に限界費用を低減させるとは限らず、また、すべての企業が必ずしも R&D 投資を行うわけではない。Mills and Smith (1996) は、複占モデルを用いて、事前的には対称的な技術を有する企業の内生的な技術選択を考察した¹⁾。そこでは、各企業は一定の R&D 投資支出を行って初めて限界費用を低減させることができると想定されており、ある条件のもとでは、事前的に対称的な技術を有する企業間に、事後的には技術に関する非対称性が生じることが示されている。本稿では、Mills and Smith (1996) タイプの技術選択を採用することで、すべての企業が R&D 投資を行う状況だけでなく、一方の企業のみが R&D 投資を行う状況も取り扱う。

本稿で得られた主な結論は以下の通りである。(i) 2 国間 FTA の形成は、メンバー国

企業の R&D 投資を促進する傾向がある。(ii) 2 国間 FTA は、R&D 投資企業数を増加させる場合もあれば、減少させる場合もある。(iii) 2 国間 FTA の形成は、FTA 締結国企業の R&D 投資を阻害し、非メンバー国企業の新技術の採用を促進する可能性がある。

本稿の次節以降の構成は以下の通りである。2 節でモデルを提示し、3 節で予備的考察を行う。4 節において、FTA の形成が企業の技術選択に与える影響を考察し、5 節でまとめを行う。

2 モデル

3 国（1 国、2 国、3 国）からなる経済を考える。各国は国内市場と同質財を生産する国内企業を 1 社有している。各国の逆需要関数は

$$P^i = a^i - Q^i \quad (i = 1, 2, 3) \quad (1)$$

とする。ただし、 P^i は i 国の市場価格、 a^i は市場規模、 Q^i は市場 i の総供給量を表している。また、総供給量は $Q^i = q_i^i + q_j^i + q_k^i$ であり、 q_j^i は企業 j の市場 i への供給量であり、各企業の生産活動は自国のみで行われるとする。各国の市場は同じ規模で、かつ分断されているとする。また、簡単化のために $a^i = 1$ と基準化し、輸送費はゼロとする。

企業 i の技術は、限界費用 c_i と R&D 投資費用 F_i の組み合わせ (c_i, F_i) で表される。各企業は事前的には対称的な生産技術を持つが、R&D 投資を行うことで生産費用を削減できる。また、各国政府は自国の経済厚生を最大化するために関税を課すことができる。したがって、各企業の利潤関数は

$$\pi_i = (P^i - c_i - t_i^i)q_i^i + (P^j - c_i - t_j^i)q_j^i + (P^k - c_i - t_k^i)q_k^i - F_i \quad (i, j, k = 1, 2, 3, i \neq j \neq k) \quad (2)$$

となる。 t_j^i は i 国が企業 j からの輸入 1 単位に対して課す関税を表している²⁾。

各国の経済厚生は、消費者余剰、生産者余剰、関税収入の合計であり、以下のように表現される。

$$W_i = \frac{(1 - p^i)Q^i}{2} + \pi_i + t_j^i q_j^i + t_k^i q_k^i \quad (3)$$

次のような 3 段階ゲームを考える。第 1 ステージでは、各企業が同時に技術選択を行う。本稿では、Mills and Smith (1996) に倣い、次のような技術選択を想定する。各企業は事前的には対称的な生産技術 ($c_i = \bar{c}$) を有しているが、費用削減的な R&D 投資 ($F_i = F > 0$) を行うことで限界費用水準を低下させることができる ($c_i = \underline{c} < \bar{c}$)。簡単化のために、 $\bar{c} \equiv c > 0$ 、 $\underline{c} \equiv 0$ とする。また、R&D 投資を行わない場合は固定費用はかからない ($F_i = 0$) とする。したがって、各企業が利用可能な技術は、旧技術 $(c, 0)$ と

新技術 $(0, F)$ の 2 種類である³⁾。

第 2 ステージでは、各国政府は、各企業の技術水準を所与として、自国の経済厚生を最大にするように関税水準を決定する。ただし、どの国も FTA を形成していない場合、各国政府は、最恵国待遇に従って関税水準を決定する ($t_i^j = t_i^k = t_i^{MFN}$)。一方、FTA が形成されている場合、FTA 締結国は、メンバー国に対する関税を撤廃したうえで、非メンバー国に対する関税水準を決定する。

第 3 ステージにおいて、各企業は、技術水準と関税水準を所与として、各市場においてクールノー競争を行う。上記のゲームを後ろ向き帰納法を用いて解いていく。

3 予備的考察

本節では、FTA が形成されていない場合に、どのような技術選択が行われるのかを明らかにする。はじめに、最恵国待遇のもとでのクールノー競争の帰結を考えよう。第 3 ステージでは、各企業は各市場においてクールノー競争を行う。市場が分断されていることを考慮すると、(1)式、(2)式と利潤最大化の 1 階の条件より、技術水準と関税水準が所与のもとでの企業 i の市場 j における生産量は以下ようになる。

$$q_i^j = \frac{1}{4} (1 - 3c_i + c_j + c_k - 3t_j^i + t_j^j + t_j^k) \quad (4)$$

第 2 ステージにおいて、各国政府は自国の経済厚生を最大にするように関税水準を決定する。ここでは、FTA は形成されていないので、各国政府は最恵国待遇に従って共通関税を課す ($t_i^j = t_i^k = t_i^{MFN}$)。 (1)式から(4)式、および経済厚生最大化の 1 階の条件より、最恵国待遇のもとでの i 国の最適関税水準は

$$t_i^{MFN} = \frac{1}{10} (3 - c_i - c_j - c_k) \quad (5)$$

となる。(5)式より、最恵国待遇のもとで各企業が R&D 投資を行えば、各国が課す関税水準は上昇することがわかる。

(4)式と(5)式より、最恵国待遇のもとでの市場 i における各企業の生産量は以下のように求められる。

$$q_i^i = \frac{1}{5} (2 - 4c_i + c_j + c_k) \quad (6)$$

$$q_j^j = \frac{1}{10} (1 + 3c_i - 7c_j + 3c_k)$$

(6)式より、最恵国待遇のもとでは、各企業の R&D 投資は自身の生産量を増加させ、他企業の生産量を減少させる。また、生産量に関する非負制約は $c < \frac{1}{7}$ であることがわか

る。以下の分析では、この非負制約が常に満たされるとする。(1), (2), (5), (6)式より、均衡における各企業の利潤は以下のように求まる。

$$\pi_i = \frac{1}{50} [2(2 - 4c_i + c_j + c_k)^2 + (1 - 7c_i + 3c_j + 3c_k)^2] - F_i$$

第1ステージでは、技術選択が行われる。最恵国待遇のもとでの企業*i*の均衡利潤は $\pi_i^{MFN}(c_i, c_j, c_k, F_i)$ と表される。この式を用いて、各企業のR&D投資のインセンティブを考えよう。はじめに、他の企業がR&D投資を行わないとしよう。このとき企業*i*は、以下の条件が成立すれば、単独でR&D投資を行う。

$$\pi_i^{MFN}(0, c, c, F) \geq \pi_i^{MFN}(c, c, c, 0) \Rightarrow F \leq \frac{1}{50} c (46 + 35c) \equiv F_0^{MFN}$$

ただし、 F_0^{MFN} の上付き添え字は各国が最恵国待遇に従っている状況を、また下付き添え字は他の投資企業数を表している。次に、他の1企業（例えば、企業*j*）がR&D投資を行う状況を考えよう。このとき企業*i*は、次の条件が成立すればR&D投資を行うことで新技術を採用する。

$$\pi_i^{MFN}(0, 0, c, F) \geq \pi_i^{MFN}(c, 0, c, 0) \Rightarrow F \leq \frac{1}{50} c (46 - 23c) \equiv F_1^{MFN}$$

最後に、他の2企業がともにR&D投資を行うとしよう。このとき企業*i*がR&D投資を行う条件は以下のようになる。

$$\pi_i^{MFN}(0, 0, 0, F) \geq \pi_i^{MFN}(c, 0, 0, 0) \Rightarrow F \leq \frac{1}{50} c (46 - 81c) \equiv F_2^{MFN}$$

ここから、以下の結果を得る。

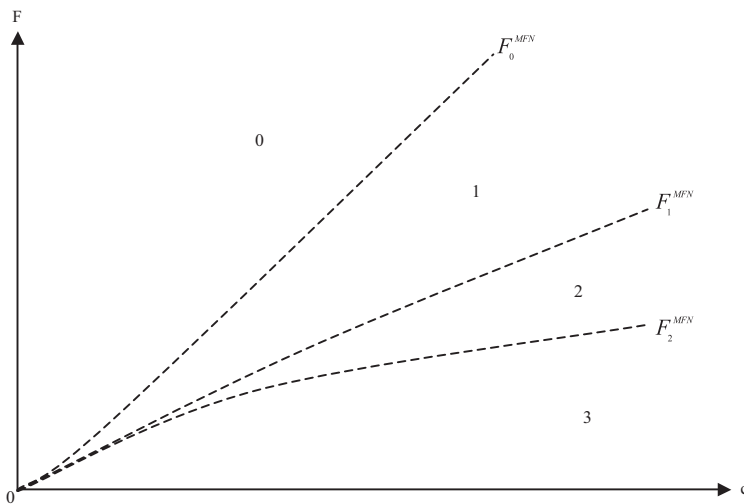


図1 最恵国待遇のもとでのR&D投資企業数

補題 1 (i) $F > F_0^{MFN}$ のとき、どの企業も R&D 投資を行わない。

(ii) $F_0^{MFN} \geq F > F_1^{MFN}$ のとき、1 企業のみが R&D 投資を行う。

(iii) $F_1^{MFN} \geq F > F_2^{MFN}$ のとき、2 企業が R&D 投資を行う。

(iv) $F_2^{MFN} \geq F$ が成立するとき、すべての企業が新技術を採用する。

図 1 は、補題 1 の結果を示している。なお、図中の数字は R&D 投資企業数を示している。

4 考察

本節では、2 国間の FTA の形成が企業の技術選択にどのような影響を与えるのかを考察する。4.1 では、2 国間の FTA が存在する場合に、どのような技術選択が行われるのかを明らかにする。4.2 において、最恵国待遇のもとでの技術選択と FTA のもとでの技術選択を比較することで、FTA の形成が企業の R&D 投資活動を促進するかを検討する。

4.1 2 国間 FTA のもとでの技術選択

1 国と 2 国が FTA を形成しているとしよう。したがって、両国はメンバー国に対する関税を撤廃し ($t_1^2 = t_2^1 = 0$)、非メンバー国に対してのみ関税を課す。一方、3 国是最恵国待遇のもとで関税を決定する ($t_3^1 = t_3^2 = t_3^{FTA}$)。このとき、(1)式から(4)式、および経済厚生最大化の 1 階の条件より、各国の最適関税水準は次のように求められる。

$$t_i^{FTA} = \frac{1}{21}(3 - c_i + 7c_j - 9c_3) \quad (7)$$

$$t_3^{FTA} = \frac{1}{10}(3 - c_i - c_j - c_3)$$

(5)式と(7)式より、 $\frac{1}{7} > c_i \geq 0$ の範囲において、FTA のもとでの域外関税水準是最恵国待遇のもとでの関税水準よりも低くなる ($t_i^{MFN} > t_i^{FTA}$) ことがわかる (tariff complementarity effect)。また、(7)式より、2 国間の FTA が形成されているもとで、メンバー国企業が投資を行った場合、自国が非メンバー国に課す域外関税水準は上昇するが、パートナー国が課す域外関税水準は低下する。一方、非メンバー国企業が新技術を採用すると、自身に課される域外関税水準を上昇させる。加えて、(5)式と(7)式より、非メンバー国企業の R&D 投資による関税上昇効果は、最恵国待遇時のそれよりも大きくなることがわかる。なお、各企業の R&D 投資が非メンバー国がメンバー国企業に課す関税水準に及ぼす影響は、最恵国待遇時のそれと同じである。

(7)式を(4)式に代入することで、2 国間の FTA のもとでの各企業のメンバー国市場 i

における生産量を求めることができる。

$$\begin{aligned} q_i^j &= \frac{1}{21} (6 - 16c_i + 7c_j + 3c_3) \\ q_j^i &= \frac{1}{21} (6 + 5c_i - 14c_j + 3c_3) \\ q_3^i &= \frac{1}{7} (1 + 2c_i - 3c_3) \end{aligned} \quad (8)$$

(8)式より、最恵国待遇のもとでの非負制約が満たされるならば、メンバー国市場における各企業の実生産量は必ず正になる。一方、非メンバー国市場における各企業の実生産量は、市場が分断されているためFTAの影響を受けず、(6)式に示した最恵国待遇のもとでの生産量と同じになる。(1), (2), (6), (7), (8)式より、FTAのもとでの、各企業の利潤は以下のように表される。

$$\begin{aligned} \pi_i^{FTA} &= \frac{1}{441} (6 - 16c_i + 7c_j + 3c_3)^2 + \frac{1}{441} (6 - 14c_i + 5c_j + 3c_3)^2 \\ &\quad + \frac{1}{100} (1 - 7c_i + 3c_j + 3c_3)^2 - F_i \\ \pi_3^{FTA} &= \frac{1}{49} (1 + 2c_i - 3c_3)^2 + \frac{1}{49} (1 + 2c_j - 3c_3)^2 + \frac{1}{25} (2 + c_i + c_j - 4c_3)^2 - F_3 \end{aligned}$$

FTAのもとでのメンバー国企業と非メンバー国企業の利潤を、それぞれ $\pi_i^{FTA}(c_i, c_j, c_3, F_i)$, $\pi_3^{FTA}(c_i, c_j, c_3, F_3)$ と表したうえで、第1ステージにおいてどのような技術選択が行われるかを考察しよう。

はじめに、単独でR&D投資を行う条件を考えよう。メンバー国企業*i*および非メンバー国企業3は、以下の条件が満たされれば、単独でR&D投資を行うインセンティブを持つ。

$$\begin{aligned} \pi_i^{FTA}(0, c, c, F) \geq \pi_i^{FTA}(c, c, c, 0) &\Rightarrow F \leq \frac{(42174 + 24635c)c}{44100} \equiv F_0^{mem} \\ \pi_3^{FTA}(c, c, 0, F) \geq \pi_3^{FTA}(c, c, c, 0) &\Rightarrow F \leq \frac{(1084 + 150c)c}{1225} \equiv F_0^{non} \end{aligned}$$

なお、 F_0^{mem} (F_0^{non}) の上付き添え字 *mem* (*non*) はメンバー国 (非メンバー国) を表している。次に、メンバー国の1企業のみ (例えば、企業*j*) がR&D投資を行うとしよう。このとき各企業は、以下の条件が成立すればR&D投資を行う。

$$\begin{aligned} \pi_i^{FTA}(0, 0, c, F) \geq \pi_i^{FTA}(c, 0, c, 0) &\Rightarrow F \leq \frac{(42174 - 30287c)c}{44100} \equiv F_m^{mem} \\ \pi_3^{FTA}(c, 0, 0, F) \geq \pi_3^{FTA}(c, 0, c, 0) &\Rightarrow F \leq \frac{(1084 - 542c)c}{1225} \equiv F_m^{non} \end{aligned}$$

ただし、下付き添え字 *m* は、メンバー国のうち1企業のみがR&D投資を行っている状

況を表している。一方、非メンバー国企業のみが R&D 投資を行う場合、メンバー国企業 i が R&D 投資を行うための条件は以下ようになる。

$$\pi_i^{FTA}(0, c, 0, F) \geq \pi_i^{FTA}(c, c, 0, 0) \Rightarrow F \leq \frac{(42174 - 11887c)c}{1225} \equiv F_n^{mem}$$

ただし、下付き添え字 n は、非メンバー国企業のみが R&D 投資を行っている状況を表している。最後に、他の 2 企業ともに R&D 投資を行っている状況を考えよう。このとき、以下の条件が満たされれば、メンバー国企業 i および非メンバー国企業 3 は R&D 投資を行う。

$$\pi_i^{FTA}(0, 0, 0, F) \geq \pi_i^{FTA}(c, 0, 0, 0) \Rightarrow F \leq \frac{(42174 - 66809c)c}{1225} \equiv F_2^{mem}$$

$$\pi_3^{FTA}(0, 0, 0, F) \geq \pi_3^{FTA}(0, 0, c, 0) \Rightarrow F \leq \frac{(1084 - 1234c)c}{1225} \equiv F_2^{non}$$

上記の R&D 投資の条件に関して、以下の関係が成立する。

$$\text{補題 2 (i)} \quad F_0^{mem} > F_n^{mem} > F_m^{mem} > F_2^{mem} > F_0^{non} > F_m^{non} > F_2^{non} \quad \text{if } c < \frac{3150}{72209} \equiv c_1$$

$$(ii) \quad F_0^{mem} > F_n^{mem} > F_m^{mem} > F_0^{non} > F_2^{mem} > F_m^{non} > F_2^{non} \quad \text{if } c_1 < c < \frac{3150}{47297} \equiv c_2$$

$$(iii) \quad F_0^{mem} > F_n^{mem} > F_m^{mem} > F_0^{non} > F_m^{non} > F_2^{mem} > F_2^{non} \quad \text{if } c_2 < c < \frac{3150}{35687} \equiv c_3$$

$$(iv) \quad F_0^{mem} > F_n^{mem} > F_0^{non} > F_m^{mem} > F_m^{non} > F_2^{mem} > F_2^{non} \quad \text{if } c_3 < c < \frac{630}{4477} \equiv c_4$$

$$(v) \quad F_0^{mem} > F_n^{mem} > F_0^{non} > F_m^{mem} > F_m^{non} > F_2^{non} > F_2^{mem} \quad \text{if } c_4 < c < \frac{1}{7}$$

ここから、以下の結果を得る。

補題 3 (i) $F > F_0^{mem}$ のとき、すべての企業が旧技術を採用する。

(ii) $F_0^{mem} \geq F > F_1^{mem}$ のとき、メンバー国企業のうち 1 企業のみが R&D 投資を行う。

(iii) $F_m^{mem} \geq F > F_m^{non}$ あるいは、 $F_2^{mem} \geq F > F_2^{non}$ のとき、両メンバー国企業のみが R&D 投資を行う。

(iv) $F_m^{non} \geq F > \max[F_2^{mem}, F_2^{non}]$ のとき、2 企業が R&D 投資を行う。

(v) $F_2^{non} \geq F > F_2^{mem}$ のとき、メンバー国企業のうち 1 企業と非メンバー国企業が R&D 投資を行う。

(vi) $\min[F_2^{non}, F_2^{mem}] \geq F$ のとき、すべての企業が新技術を採用する。

図 2 は補題 3 の結果を示している。図 2 の OOO (NNN) は、すべての企業が旧技術 (新技術) を用いる、すなわち R&D 投資を行わない (行う) 状況を示している。同様に、 NNO はメンバー国企業は 2 企業とも R&D 投資を行い、非メンバー国企業は行わない状

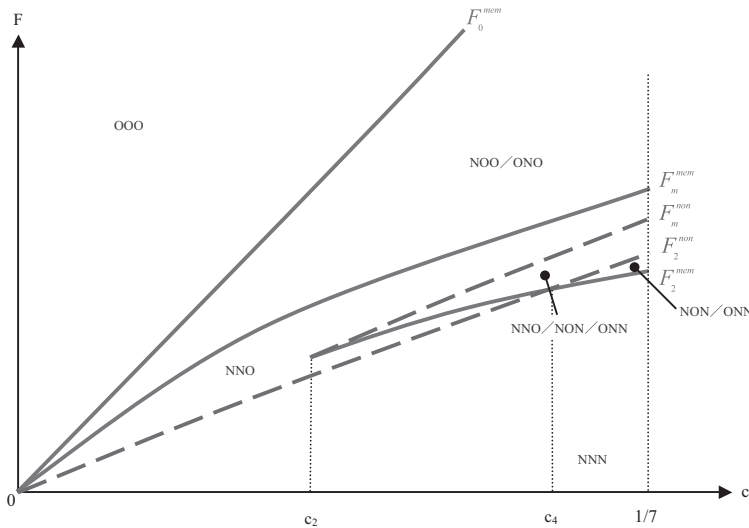


図2 FTAのもとでの技術選択

況を示している。また、 NNO/ONO (NON/ONN) は、メンバー国のうち1企業のみ（メンバー国のうち1企業と非メンバー国企業）がR&D投資を行うことを意味している。 $NNO/NON/ONN$ は、3企業のうち2企業が新技術を採用する状況を示している。したがって、これら3つの領域では複数均衡が生じる。

補題3が得られる理由を考えよう。R&D投資の効率性が低い (F に対して c が小さい) 場合、どの企業もR&D投資のインセンティブを持たないので、均衡における投資企業数はゼロになる。一方、R&D投資の効率性が高い (F に対して小さい c が大きい) 場合、どの企業も新技術を採用するインセンティブを持つので、すべての企業がR&D投資を行う。中間領域では、R&D投資を行う企業と行わない企業が存在するが、メンバー国企業が投資を行う傾向が強い。(5)式と(7)式より、最恵国待遇、FTAのどちらの場合でもR&D投資は自身に課される関税水準を上昇させる。しかし、FTAが形成された場合、その効果はFTAのもとで非メンバー国がR&D投資を行った場合の方が大きいことがわかる。一方、FTAによる関税撤廃によって、両メンバー国市場において、メンバー国企業に関してはR&D投資による関税上昇効果は生じない。R&D投資は、一定の投資費用 F を支払うことで、限界費用 c を削減するため、生産量が多いほどR&D投資の効果を享受できる。したがって、メンバー国企業の方がR&D投資をしがちになると考えられる。

ただし、 $F_m^{non} \geq F > F_2^{mem}$ の領域では、投資企業数は2企業であるが、その一方は非メンバー国企業になる可能性がある。特に $F_2^{non} \geq F > F_2^{mem}$ の領域においては、非メンバー国企業が必ず新技術を採用する。これらの領域ではR&D投資の効率性は比較的高く、R&D投資による生産量の増加、ならびに価格の低下は大きくなる。既に述べたよう

に、R&D 投資による関税上昇効果は、非メンバー国企業の方が大きくなる。つまり、R&D 投資による価格低下効果は、非メンバー国企業の方が小さくなる。したがって、価格低下効果の大きいメンバー国企業よりも、非メンバー国企業の方が新技術を採用するインセンティブが大きくなる。その結果、投資企業的一方が、非メンバー国企業になると考えられる。

4.2 FTA が技術選択に与える影響

FTA の形成が企業の R&D 投資活動にどのような影響を与えるのかを見ていこう。補題 1 と補題 3 より、FTA が技術選択に与える影響は以下のように図示できる。

図 3 より、以下の結果を得る。

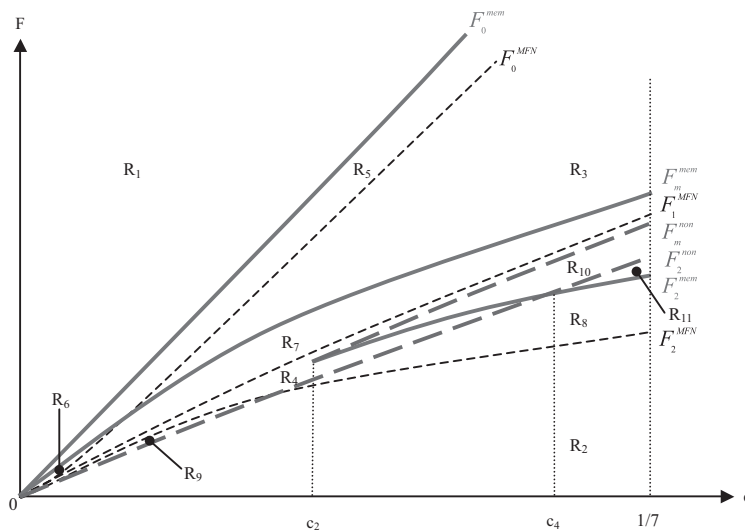


図 3 FTA が技術選択に与える影響

- 命題 1** (i) 領域 R_1, R_2, R_3, R_4 では、FTA の形成は企業の技術選択に影響を及ぼさない。
(ii) 領域 R_5, R_6, R_7, R_8 では、FTA の形成は R&D 投資企業数を増加させる。
(iii) 領域 R_9 においては、FTA の形成は企業の R&D 投資活動を阻害する。
(iv) 領域 R_{10}, R_{11} では、FTA の形成は、メンバー国企業の R&D 投資を阻害する一方で、非メンバー国企業の新技術の採用を促進する可能性がある。

命題 1 (i) および(ii)の直観的な説明は以下の通りである。R&D 投資が非常に非効率な場合（領域 R_1 ）は、どの企業も R&D 投資を行わない。同様に、R&D 投資が非常に効率的な場合（領域 R_2 ）は、すべての企業が新技術を採用する。これらの領域では、R&D 投

資の効果が極端であり、FTA の形成は各企業の技術選択に関するインセンティブに影響を及ぼさない。また、領域 R_3 では、投資企業数は1企業で変化しない。この領域では、R&D 投資の効果 (c) に対して投資費用 (F) が大きく、他の1企業が新技術を採用する状況では、どの企業も R&D 投資を行うインセンティブを持たない。同様に、領域 R_4 では、新技術を採用する企業数は2企業で変化しない。ただし、これらの領域では、FTA のもとでの投資企業はメンバー国企業になる。

一方、領域 R_5 から R_8 では、FTA の形成は R&D 投資企業数を増加させる。領域 R_5 (R_6) では、最恵国待遇のもとではどの企業も旧技術を採用するが、FTA のもとではメンバー国の1企業(2企業)が R&D 投資を行う。領域 R_7 では、投資企業数が1企業から2企業に増加する。その際、新技術を採用するのは必ずメンバー国企業である。また、領域 R_8 では、投資企業数は2企業から3企業になり、非メンバー国企業も新技術を採用する。ここから、FTA の形成はメンバー国企業の R&D 投資を促進する傾向があることがわかる。これは、関税撤廃によって、自国市場とパートナー国市場において R&D 投資による関税上昇効果がなくなるメンバー国企業の方が、両市場において R&D 投資による関税上昇効果が高まる非メンバー国企業に比して、新技術を採用するインセンティブが大きくなるからである。

命題1 (iii)は、FTA の形成によって R&D 投資企業数が3企業から2企業に減少する、すなわち FTA の形成が企業の新技術の採用を阻害する場合があることを示している。先に述べたように、R&D 投資活動は、一定の投資費用を支払うことで限界費用を削減できるため、生産量が多い方が新技術採用の恩恵を受けやすい。領域 R_9 では、R&D 投資効率が高く、最恵国待遇時にはすべての企業が新技術を採用する。一方、FTA が形成された場合、メンバー企業が関税撤廃によりお互いの市場において R&D 投資による関税上昇を被らないのに対して、非メンバー国企業は最恵国待遇のもとよりも大きな R&D 投資による関税上昇効果に直面するため R&D 投資の効果は抑制される。加えて、非メンバー国企業は、FTA 形成による tariff complementarity effect により実質的な限界費用は低下している。したがって、FTA が形成されると、非メンバー国企業は R&D 投資を行わなくなる。その結果、この領域では、FTA が新技術の採用を阻害することになる。

最後に、命題1 (iv)を考えよう。領域 R_{10} , R_{11} では、FTA は、メンバー国企業の R&D 投資を阻害し、非メンバー国企業の新技術の採用を促進する可能性がある。特に、領域 R_{11} では、非メンバー国企業が必ず新技術を採用し、メンバー国企業のうち1企業は旧技術を採用することになる。したがって、FTA 締結国からすれば、FTA の形成によって自国企業の新技術の採用を阻害してしまう可能性がある。領域 R_{10} , R_{11} では、R&D 投資がある程度効率的であるため、均衡投資企業数は2企業となる。FTA が形成されると、

関税撤廃効果によって、メンバー国企業の両メンバー国市場での生産量は増加する。一方、非メンバー国企業の生産量は、tariff complementarity effect により増加するが、メンバー国企業ほどは増加しない。この点からは、メンバー国企業の方が R&D 投資のインセンティブを持つと考えられる。しかし、関税撤廃効果と tariff complementarity effect による総生産量の増加は、更なる価格低下を招くため、領域 R_{10} では、どの企業も他の 2 企業が新技術を採用するときには、R&D 投資を行うインセンティブを持たない。したがって投資企業数は 2 企業のままになる。また領域 R_{11} では、R&D 投資 (c) の効果が大きく、メンバー国企業が新技術を採用した場合の両メンバー国市場における価格低下幅は大きくなる。なぜなら、メンバー国企業は、関税撤廃効果に加えて、R&D 投資による関税上昇効果に直面しないからである。一方、非メンバー国企業は、FTA によって R&D 投資による関税上昇効果が高まるため、最恵国待遇時に比して、R&D 投資による生産量の増加は抑制され、価格低下幅は小さくなる。したがって、領域 R_{11} では、非メンバー国企業が常に R&D 投資を行うのに対して、メンバー国企業は、他の 2 企業が新技術を採用するならば、R&D 投資を行わなくなり、結果として、非メンバー国とメンバー国企業の一方の 2 企業が R&D 投資を行うことになるのである。

5 おわりに

本稿では、3 国 3 市場モデルを用いて、2 国間の FTA の形成が企業の技術選択に及ぼす影響を考察した。主要な結果は以下の通りある。(i) 2 国間 FTA の形成は、メンバー国企業の R&D 投資を促進する傾向がある。(ii) 2 国間 FTA は、R&D 投資企業数を増加させる場合もあれば、減少させる場合もある。(iii) 2 国間 FTA の形成は、FTA 締結国企業の R&D 投資を阻害し、非メンバー国企業の新技術の採用を促進する可能性がある。

これらの結論は、Choi (1995) や Hwang, Kou, and Mai (1997) などが示した結果と必ずしも対応しない。Choi (1995) や Hwang, Kou, and Mai (1997) は、差別関税政策が採られる場合、企業は、R&D 投資による関税上昇効果を考慮して、高い限界費用の技術を採用するため、最恵国待遇時のほうが効率的な技術が採用されることを示した。こうした結果は、本稿の命題 1 (iii) と対応する。しかし、本稿の命題 1 (ii) は、FTA の形成が企業の R&D 活動を促進することを示しており、Choi (1995) や Hwang, Kou, and Mai (1997) の結果とは対照的である。本稿が 3 国 3 市場モデルに Mills and Smith タイプの技術選択を導入したうえで、FTA が技術選択に与える影響を検討しているのに対して、Choi (1995) や Hwang, Kou, and Mai (1997) は、2 輸出国と 1 輸入国からなる 3 国モデルを用いて、差別関税政策が R&D 投資活動に与える影響を考察している。本稿の結論は、近

年の FTA の増加が、貿易政策と企業の技術選択の関係に変化をもたらしていることを示唆している。

本稿の目的は FTA の形成が企業の R&D 投資にどのような影響を与えるのかを明らかにすることであり、各国の経済厚生にどのような影響があるのかは検討していない。FTA の形成が、企業の技術選択を通じて、各国の経済厚生に与える影響を明らかにすることは、今後の課題として挙げられる。また、内生的な FTA の形成、各国の市場規模に関する非対称性、逐次的な FTA の形成などを導入することも、有意義だと考えられる。

註

*本稿は、日本学術振興会の科学研究費助成事業（若手研究（B）・課題番号23730251）の研究成果の一部である。

- 1) Mills and Smith (1996) を拡張した研究として、寡占モデル (Elberfeld (2003)), 独占的競争モデル (Elberfeld and Götz (2002)), 自由参入モデル (Götz (2005)) などがある。
- 2) ただし、 $t_i^i=0$ 。
- 3) 本稿の技術選択の想定は、Mills and Smith (1996) の技術選択を 2 種類の技術が利用可能な状況と解釈した Elberfeld and Götz (2002) と同様である。

参考文献

- 1) Choi, J. P. (1995), "Optimal Tariff and the Choice of Technology : Discriminatory Tariff vs. the 'Most Favored Nation' clause," *Journal of International Economics*, 38, 143-160.
- 2) Elberfeld, W. (2003), "A Note on Technology Choice, Firm Heterogeneity and Welfare," *International Journal of Industrial Organization*, 21, 593-605.
- 3) Elberfeld, W. and Götz, G. (2002), "Market Size, Technology Choice, and Market Structure," *German Economic Review*, 3(1), 25-41.
- 4) Fiorentino, R.V., J.-N. Crawford and C. Toqueboeuf (2009), "The Landscape of Regional Trade Agreements and WTO Surveillance," in R. Baldwin and P. Low, eds., *Multilateralizing Regionalism* (Cambridge : Cambridge University Press), 28-76.
- 5) Freund, C. (2000), "Multilateralism and the Endogenous Formation of Preferential Trade Agreements," *Journal of International Economics* 52, 359-376.
- 6) Götz, G. (2005), "Market Size, Technology Choice, and the Existence of Free-Entry Equilibrium," *Journal of Institutional and Theoretical Economics*, 161, 503-521.
- 7) Hwang, H., Kou, H. I., and Mai, C. C. (1997), "Optimal Tariff Policy and Technology Choice under Foreign Duopoly," *International Review of Economics and Business*, 44(2), 299-312.
- 8) Liao, P. C. (2008), "International R&D Rivalry with Spillovers and Tariff Policies," *Open Economies Review*, 19(1), 55-70.
- 9) Mills, D. E. and Smith, W. (1996), "It Pays to be Different : Endogenous Heterogeneity of Firms in an Oligopoly," *International Journal of Industrial Organization*, 14, 317-329.

- 10) Mukunoki, H. and K. Tachi (2006), "Multilateralism and Hub-and-Spoke Bilateralism," *Review of International Economics* 14(4), 658-674.
- 11) Ornelas, E. (2005a), "Endogenous Free Trade Agreements and the Multilateral Trading System," *Journal of International Economics* 67, 471-497.
- 12) Ornelas, E. (2005b), "Trade Creating Free Trade Areas and the Undermining of Multilateralism," *European Economic Review* 49, 1717-1735.
- 13) Saggi, K. (2006), "Preferential Trade Agreement and Multilateral Tariff Cooperation," *International Economic Review* 47(1), 29-57.
- 14) Saggi, K. and H. M. Yildiz (2010), "Bilateralism, Multilateralism, and the Quest for Global Free Trade," *Journal of International Economics* 81, 26-37.
- 15) Saggi, K. and H. M. Yildiz (2011), "Bilateral Trade Agreement and the Feasibility of Multilateral Free Trade" *Review of International Economics* 19(2), 356-373.
- 16) Yi, S-S. (1996), "Endogenous Formation of Custom Unions under Imperfect Competition : Open Regionalism is Good," *Journal of International Economics* 41, 153-177.
- 17) Yi, S-S. (2000), "Free-Trade Areas and Welfare : An Equilibrium Analysis," *Review of International Economics* 8(2), 336-347.