

# 国際複占、研究開発投資とスピルオーバー —差別化財クールノーモデルのケース—

広 瀬 憲 三

## I はじめに

企業は、供給面に影響を与えるものや需要面に影響を与えるものなどさまざまな形で研究開発投資を行う。生産技術の改善、生産コストの引き下げなど供給サイドに影響を与えるもの、デザイン、機能、耐久性、性能など自らの企業の製品を他社のそれらと差別化し、自社のブランドイメージを高めることにより、消費者に対して、需要を喚起するなど需要サイドに影響を与えるものなどである。

例えば、製造コストの削減に影響を与えるものとしては、製造工程を一貫化し、コストを削減するものや、家電製品などで、複雑な回路を集約することによるコストの削減などがある。一方、デジタルカメラは、画素数、シャッター速度などの性能を高めることにより消費者の需要を喚起しているし、コンピューター本体、コンピューターソフトウェアやファックシミリ、ステレオ、テレビなどの家電製品は、形や機能の違い、ブランドイメージなどにより消費者にアピールしている。

特に品質の改善やデザインの改良などにより他企業の財との差別化を図ることは同一分類の財に対して、自企業財に対する消費者ニーズを高め、他企業の製品と同一条件であったとしてもより有利な立場に立つことができる。このような差別化を図ることによって、市場において同一性能の製品であったとしても他企業よりも高い価格を設定することが可能となる。

研究開発投資は製造コストの削減や消費者への需要喚起などにより大きな利益をもたらしてくれるが、研究開発の成果はいつも他の企業に漏れるリスクを抱えている。研究開発の成果を自企業内で保持し続けることは極めて難しいといえる。新たな製品は市場に出ることによりその情報はライバル企業に漏れることになる。

国際間での競争においても、自国企業による研究開発の成果は様々な形で外国企業に漏れる可能性がある。外国企業からすれば自国企業の研究開発の成果を確保すれば研究開発のためのコストをかけることなく、新たな製品を開発したり、製造コストを低下させるなど研究開発の成果を利用することができる。

特許制度を利用して開発した技術を保護することは法的には可能であるが、特許をとることにより、研究開発の成果を開示する必要が生じることになり、結果としてきわめて低いコストで他社に類似の技術を開発されてしまう可能性もあるし、デザイン、機能、性能などの研究開発投資の成果については法制度でカバーしきれない場合が多くある。

研究開発投資の製造コスト削減効果とその漏れについての研究としては、Brander J. and B. Spencer (1983)、d'Aspremont, Claude and Jacquemin, Alexis (1988) などがある。

本稿では、自国、外国両企業が両国市場を目指して相互貿易を行うモデルにおいて、自国企業が品質改善・デザインの改良など消費者ニーズに影響をもたらすような研究開発投資を行うモデルを提示し、自国企業の研究開発投資の成果の一部が外国市場に財を輸出することによって漏れてしまう場合について、両国企業の両国市場での供給量、価格、利潤等に与える効果について検討する。

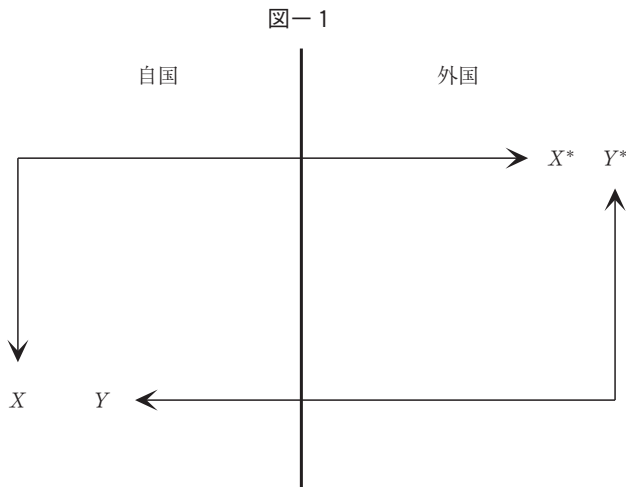
以下第Ⅱ節では、差別化財クールノーモデルの下での国際複占モデルを提示し、各国企業の各国での販売量及び価格、利潤などを示す。第Ⅲ節ではそのモデルを元に自国企業が研究開発投資を行うモデルを示す。第Ⅳ節では自国の研究開発投資の成果の一部が外国企業に漏れる場合のモデルを提示し、

研究開発投資を行わない場合、行方が外国企業にその成果が漏れない場合、研究開発投資の成果が外国企業に漏れる場合について、各国企業の各市場での生産量、各市場での価格、研究開発投資の規模、各国企業の利潤について比較する。

## II 差別化財国際複占モデル

本節では、差別化財を生産する自国企業、外国企業が相互の市場に輸出する国際複占モデルを提示する。いま、次のような状況を想定しよう。自国、外国は差別化財を生産し、自国企業は自国で生産した財を自国市場と外国市場に提供し、外国企業も外国で生産した財を外国市場と自国市場に提供する。この状況は図-1のように表わすことができる。自国、外国はそれぞれ差別化された財を生産しているので、各国市場において販売されている自国財、外国財の価格は異なる。また、以下の分析では簡単化のため輸送コストはゼロと仮定する。

自国企業の自国市場での供給量を  $X$ 、自国企業の外国市場での供給量を  $X^*$ 、外国企業の外国市場での供給量を  $Y^*$ 、外国企業の自国市場での供給量を



を  $Y$  と、また、自国財の自国市場で及び外国市場での価格をそれぞれ  $P_X$ 、 $P_X^*$ 、外国財の外国市場で及び自国市場での価格をそれぞれ  $P_Y^*$ 、 $P_Y$  としよう。自国、外国市場での財に対する需要関数は線形であると仮定すると、

$$P_X = a_X - bX - cY \quad (1)$$

$$P_X^* = a_X - bX^* - cY^* \quad (2)$$

$$P_Y^* = a_Y - bY^* - cX^* \quad (3)$$

$$P_Y = a_Y - bY - cX \quad (4)$$

となる。 $a_i (i=X, Y)$ 、 $b$ 、 $c$  は正の定数で、 $b > c$  となる。本稿では、研究開発投資はコストなど生産面に影響を与えるのではなく、品質、デザインなどを改良することによって需要に影響を与えるものを想定するので、研究開発投資によって  $a_i$  の値が大きくなるでしょう。自国企業、外国企業の費用については、固定費がなく、生産量に比例して限界費用がかかってくるものと仮定しよう。自国企業の費用を  $C$ 、外国企業の費用を  $C^*$  とすると、両企業の費用関数は、

$$C = \beta(X + X^*) \quad (5)$$

$$C^* = \beta^*(Y^* + Y) \quad (6)$$

となる。(1)(2)(3)(4)(5)(6)式より各企業の利潤は、

$$\Pi = P_X X + P_X^* X^* - C \quad (7)$$

$$\Pi^* = P_Y^* Y^* + P_Y Y - C^* \quad (8)$$

となる。(7)(8)式より、各国企業は各市場において、生産量を戦略変数として行動するクールノー的競争を行うと仮定すると、両国企業のための利潤極大化のための一階の条件は、

$$\frac{\partial \Pi}{\partial X} = a_X - 2bX - bY - \beta = 0$$

$$\frac{\partial \Pi}{\partial X^*} = a_X - 2bX^* - bY^* - \beta = 0$$

$$\frac{\partial \Pi^*}{\partial Y^*} = a_Y - 2bY^* - cX^* - \beta^* = 0$$

$$\frac{\partial \Pi^*}{\partial Y} = a_Y - 2bY - cX - \beta^* = 0$$

となる。以下の分析では、 $a_X = a_Y = \alpha$ 、 $\beta = \beta^*$ と仮定する。これは、両国企業が似通っており、限界費用が等しく、市場においても同程度の評価を受けていると想定していることになる。これらの式より、均衡における両国企業の各国での供給量を求めることができる。

$$X_0 = X_0^* = \frac{\alpha - \beta}{2b + c} \quad (9)$$

$$Y_0^* = Y_0 = \frac{\alpha - \beta}{2b + c} \quad (10)$$

ここで、両国企業の限界費用の値が同じであり、市場における評価も同程度と仮定しているので、両国企業の両国市場での価格は、

$$P_{X_0} = P_{Y_0} = P_{X_0}^* = P_{Y_0}^* = \frac{b\alpha + (b+c)\beta}{2b+c} \quad (11)$$

となる。また、両国企業の利潤は、

$$\Pi_0 = \Pi_0^* = \frac{2b(\alpha - \beta)^2}{(2b+c)^2} \quad (12)$$

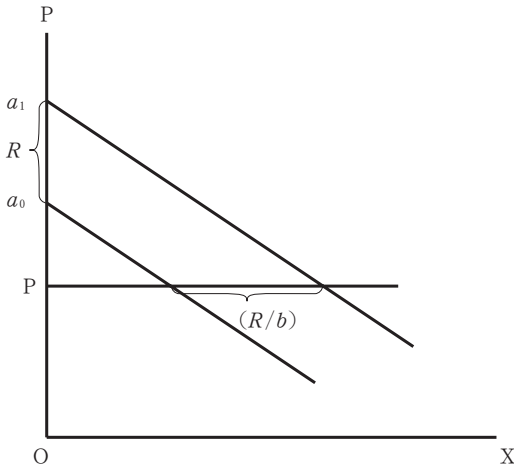
となる。

### III 研究開発投資と国際複占モデル

本節では自国企業のみが消費者ニーズを高めるような品質・デザインなどを改善し、同じ価格の下でも需要が拡大するような研究開発投資を行う場合のモデルを提示する。自国企業は2段階ゲームを行い、第1段階では、研究開発支出の規模を、第2段階では財の生産量を決定する。このような想定のもとで自国企業が研究開発支出をおこなう場合について検討する。自国企業が研究開発投資を行うと自国企業の製品に対する需要が拡大するとしよう。以下では、研究開発投資によって需要関数の  $a$  が変化し、 $X$  財に対する需要関数をシフトさせると考えよう。

いま、企業の研究開発投資の規模を  $R$  とし、 $R$  を増加させることで  $X$  財

図-2



に対する需要量が拡大し、そのことが利潤を増加させると考えよう。研究開発投資が需要量の拡大に与える効果については、研究開発投資を1単位増加させると需要量が同じでも価格が1円上がるように研究開発投資  $R$  の単位をとる。すなわち、(13)式において、 $R$  の係数が1となるように  $R$  の単位をとると、

$$a_x = \alpha + R \quad (13)$$

$$a_y = \alpha \quad (14)$$

となる。この状態は図を用いて次のように示すことができる。

図-2で、企業による研究開発投資の増加は、 $a$  を  $a_0$  から  $a_1$  に  $R$  だけ拡大させ、需要曲線を上方へシフトさせる。その結果、同じ価格のもとでも需要量を  $(R/b)$  だけ拡大させる。

企業にとってのコストは、財生産のための費用と研究開発投資のための費用とからなる。いま、研究開発に必要なコストは逓増すると仮定し、研究開発投資の単位費用を  $\gamma$  とすると、自国企業の費用関数は、

$$C = \beta(X + X^*) + \gamma \frac{R_x^2}{2} \quad (5)'$$

となる。

(1)(2)(3)(4)(5)'(6)(7)(8)(13)(14)より利潤極大化のための一階の条件より両国企業の両国市場での供給量、価格を求めると、

$$X = X^* = \frac{\alpha - \beta}{2b + c} + \frac{2bR}{4b^2 - c^2} \quad (15)$$

$$Y^* = Y = \frac{\alpha - \beta}{2b + c} - \frac{cR}{4b^2 - c^2} \quad (16)$$

$$P_x = P_x^* = \frac{b\alpha + (b + c)\beta}{2b + c} + \frac{2b^2R}{4b^2 - c^2} \quad (17)$$

$$P_y^* = P_y = \frac{b\alpha + (b + c)\beta}{2b + c} - \frac{bcR}{4b^2 - c^2} \quad (18)$$

となる。これらを利潤関数に代入すると、次式を得る。

$$\Pi = 2b \left[ \frac{(\alpha - \beta)}{2b + c} + \frac{2bR}{4b^2 - c^2} \right]^2 - \frac{\gamma}{2} R^2 \quad (19)$$

$$\Pi^* = 2b \left[ \frac{(\alpha - \beta)}{2b + c} - \frac{cR}{4b^2 - c^2} \right]^2 \quad (20)$$

(19)式を用いると、自国企業にとって利潤極大となる研究開発投資の規模は、

$$\frac{\partial \Pi}{\partial R} = 8b^2 \left[ \frac{(\alpha - \beta)}{2b + c} + \frac{2bR}{4b^2 - c^2} \right] \frac{1}{4b^2 - c^2} - \gamma R = 0$$

より、次のようになる<sup>1)</sup>。

$$R_1 = \frac{8b^2(2b - c)(\alpha - \beta)}{\gamma(4b^2 - c^2)^2 - 16b^3} \quad (21)$$

(21)式を(15)(16)(17)(18)(19)(20)式に代入して各国企業の各国市場での生産量、各市場での価格および各国企業の利潤を求めると次のようになる。

$$X_1 = X_1^* = \frac{\gamma(4b^2 - c^2)^2(\alpha - \beta)}{(2b + c) \{ \gamma(4b^2 - c^2)^2 - 16b^3 \}} \quad (22)$$

1) 二階の条件は、 $\gamma(4b^2 - c^2)^2 - 16b^3 > 0$  となる。

$$Y_1^* = Y_1 = \frac{\{\gamma(4b^2 - c^2)^2 - 8b^2(2b + c)\}(\alpha - \beta)}{(2b + c)\{\gamma(4b^2 - c^2)^2 - 16b^3\}} \quad (23)$$

$$P_{X1} = P_{X1}^* = \frac{\{\gamma(4b^2 - c^2)^2 - 16b^3\}\{b\alpha + (b + c)\beta\} + 16b^4(\alpha - \beta)}{(2b + c)\{\gamma(4b^2 - c^2)^2 - 16b^3\}} \quad (24)$$

$$P_{Y1}^* = P_{Y1} = \frac{\{\gamma(4b^2 - c^2)^2 - 16b^3\}\{b\alpha + (b + c)\beta\} - 8b^3(\alpha - \beta)}{(2b + c)\{\gamma(4b^2 - c^2)^2 - 16b^3\}} \quad (25)$$

$$\Pi_1 = 2b \left[ \frac{(2b - c)\gamma(4b^2 - c^2)(\alpha - \beta)}{\gamma(4b^2 - c^2)^2 - 16b^3} \right]^2 - \frac{\gamma}{2} \left[ \frac{8b^2(2b - c)(\alpha - \beta)}{\gamma(4b^2 - c^2) - 16b^3} \right]^2 \quad (26)$$

$$\Pi_1^* = 2b \left[ \frac{\{(2b - c)\gamma(4b^2 - c^2) - 8b^2\}(\alpha - \beta)}{\gamma(4b^2 - c^2)^2 - 16b^3} \right]^2 \quad (27)$$

自国企業が研究開発投資を行うことは、各国企業の各市場での供給量、各市場での価格、各国企業の利潤にどのような影響を与えるのであろうか。(9)(10)(22)(23)式より、自国企業が研究開発投資を行う場合と行なわない場合の両国企業の両国市場での供給量を比べると、

$$X_0 < X_1 \quad X_0^* < X_1^*$$

$$Y_0^* > Y_1^* \quad Y_0 > Y_1$$

となり<sup>2)</sup>、自国企業が研究開発投資を行うことは、自国企業の両国市場での生産量を増大させ、外国企業の両国市場で供給量を減少させる。財価格についてみると、(11)(24)(25)式より、

$$P_{X1} = P_{X1}^* > P_{X0} = P_{X0}^* \quad P_{Y1}^* = P_{Y1} < P_{Y0}^* = P_{Y0}$$

となり、自国企業が研究開発投資を行うことは、自国企業の両国市場での価格水準を引き上げ、外国企業の両国市場での価格水準を引き下げることがわかる。利潤についてみると、(12)(26)(27)より、

$$\Pi_1 > \Pi_0 \quad \Pi_1^* < \Pi_0^*$$

となり、研究開発投資は自国企業の利潤を増大させ、外国企業の利潤を減少させることがわかる。

2) これらは、 $\frac{\gamma(4b^2 - c^2)^2}{\gamma(4b^2 - c^2)^2 - 16b^3} > 1$ 、 $\frac{\gamma(4b^2 - c^2)^2 - 8b^2(2b + c)}{\gamma(4b^2 - c^2)^2 - 16b^3} < 1$  よりわかる。



このように、自国企業が研究開発投資を行うことは、研究開発をおこなった自国企業の両国市場での供給量を増加させ、外国企業の両国市場での供給量を減少させる。また、自国企業は、研究開発投資により、同じ価格の下でも需要が拡大するので、供給量は増大したにもかかわらず、価格は上昇する。一方、外国企業の供給量は減少したにもかかわらず、自国企業に需要を奪われるため、価格は下落する。外国企業にとっては、市場価格の低下と供給量の減少から自国企業が研究開発投資を行わない場合に比べ利潤は減少する。一方、自国企業にとっては、市場価格の上昇、供給量の増加が利潤に与える効果の方が、研究開発投資のためのコスト増大による利潤低下の効果よりも大きいいため、利潤は増大する。

#### IV 研究開発がスピルオーバーする場合のモデル

本節では、自国企業の研究開発投資の成果の一部が外国の企業にスピルオーバーする場合のモデルを提示する。

自企業にとって研究開発投資を行うことは品質・デザインを改善し、差別化財において自国企業の財に対する消費者の選好を高める効果がある。しかしながら、このような研究開発投資の成果の一部は相手企業に「漏れ」てしまう可能性がある。逆に言えば、外国企業にとっては、自国企業の外国での生産は外国企業にとって競争上脅威となるが、自国企業が外国に財を輸出することにより、外国企業はコストをかけることなく、自国企業の研究開発の成果の一部を得ることができ、外国企業の財の品質向上やデザインの変化をもたらすことができる。外国企業がこのような形で品質・デザインの改善を行うことは、自国企業にとって、外国市場での競争を激化させるのみではなく、自国市場でも外国企業との競争を激化させることになる。

自国企業が研究開発投資を行えば、自国企業の限界費用は、研究開発投資の規模に応じて自国企業財に対する需要の増大を次のように表す。

$$a_x = \alpha + R \quad (13)$$

いま、この研究開発の成果の一部が外国企業にも漏れるとしよう。したがっ

て、外国企業は自ら研究開発投資を行うことなく外国企業財に対する需要を増大させるような品質デザイン改善などを行うことができる。したがって、

$$a_Y = \alpha + mR \quad (28)$$

と表すことができる。ここで、 $m$  はスピルオーバーの程度を表す係数であり  $m$  の値は  $0 \leq m \leq 1$  となる。 $m=0$  ならば自国企業にとって研究開発投資をおこなうことは自国企業の財のみに対して消費者ニーズを高める効果をもたらすことになるが、 $m$  の値が大きくなるにつれて自国企業の研究開発投資による品質・デザイン改善などによる需要拡大効果の一部が外国企業に漏れていく程度が大きくなる。もし  $m=1$  ならば自国企業の研究開発投資による需要拡大効果がすべて外国企業に漏れてしまい、外国企業は研究開発投資の費用をかけることなく自国企業と同じ品質・デザインなどの改善を行うことができる。

(1)(2)(3)(4)(5)(6)(7)(8)(13)(28)より利潤極大化のための一階の条件より両国企業の両国市場での供給量、価格を求めると、

$$X = X^* = \frac{\alpha - \beta}{2b + c} + \frac{(2b - cm)R}{4b^2 - c^2} \quad (29)$$

$$Y^* = Y = \frac{\alpha - \beta}{2b + c} - \frac{(2bm - c)R}{4b^2 - c^2} \quad (30)$$

$$P_X = P_X^* = \frac{b\alpha + (b + c)\beta}{2b + c} + \frac{b(2b - cm)R}{4b^2 - c^2} \quad (31)$$

$$P_Y^* = P_Y = \frac{b\alpha + (b + c)\beta}{2b + c} + \frac{b(2bm - c)R}{4b^2 - c^2} \quad (32)$$

となる。これらを利潤関数に代入すると、次式を得る。

$$\Pi = 2b \left[ \frac{(\alpha - \beta)}{2b + c} + \frac{(2b - cm)R}{4b^2 - c^2} \right]^2 - \frac{\gamma}{2} R^2 \quad (33)$$

$$\Pi^* = 2b \left[ \frac{(\alpha - \beta)}{2b + c} - \frac{(2bm - c)R}{4b^2 - c^2} \right]^2 \quad (34)$$

(33)式を用いると、自国企業にとって利潤極大となる研究開発投資の規模は、

$$\frac{\partial \Pi}{\partial R} = 4b^2 \left[ \frac{(\alpha - \beta)}{2b + c} + \frac{(2b - cm)R}{4b^2 - c^2} \right] \frac{(2b - cm)}{4b^2 - c^2} - \gamma R = 0$$

より、次のようになる<sup>3)</sup>。

$$R_2 = \frac{4b(2b - c)(2b - cm)(\alpha - \beta)}{\gamma(4b^2 - c^2)^2 - 4(2b - cm)^2} \quad (35)$$

(35)式を(29)(30)(31)(32)(33)(34)式に代入して各国企業の各国市場での生産量、各市場での価格および各国企業の利潤を求めると次のようになる。

$$X_2 = X_2^* = \frac{\gamma(4b^2 - c^2)^2(\alpha - \beta)}{(2b + c) \{ \gamma(4b^2 - c^2)^2 - 4b(2b - cm)^2 \}} \quad (36)$$

$$Y_2^* = Y_2 = \frac{\{ \gamma(4b^2 - c^2)^2 - 4b(2b + c)(2b - cm)(1 - m) \} (\alpha - \beta)}{(2b + c) \{ \gamma(4b^2 - c^2)^2 - 4b(2b - cm)^2 \}} \quad (37)$$

$$\begin{aligned} P_{X2} &= P_{X2}^* \\ &= \frac{\{ \gamma(4b^2 - c^2)^2 - 4b(2b - cm)^2 \} \{ b\alpha + (b + c)\beta \} + 4b^2(2b - cm)^2(\alpha - \beta)}{(2b + c) \{ \gamma(4b^2 - c^2)^2 - 16b^3 \}} \end{aligned} \quad (38)$$

$$\begin{aligned} P_{Y2}^* &= P_{Y2} = \frac{\{ \gamma(4b^2 - c^2)^2 - 4b(2b - cm)^2 \} \{ b\alpha + (b + c)\beta \}}{(2b + c) \{ \gamma(4b^2 - c^2)^2 - 4b(2b - cm)^2 \}} \\ &\quad + \frac{4b^2(2b - cm)(bm - c)(\alpha - \beta)}{(2b + c) \{ \gamma(4b^2 - c^2)^2 - 4b(2b - cm)^2 \}} \end{aligned} \quad (39)$$

$$\begin{aligned} \Pi_2 &= 2b \left[ \frac{\gamma(4b^2 - c^2)^2(\alpha - \beta)}{(2b + c) \{ \gamma(4b^2 - c^2)^2 - 4b(2b - cm)^2 \}} \right]^2 \\ &\quad - \frac{\gamma}{2} \left[ \frac{4b(2b - c)(2b - cm)(\alpha - \beta)}{\gamma(4b^2 - c^2) - 4b(2b - cm)^2} \right]^2 \end{aligned} \quad (40)$$

$$\Pi_2^* = 2b \left[ \frac{\{ \gamma(4b^2 - c^2)^2 - 4b(2b - cm)(2b + c)(1 - m) \} (\alpha - \beta)}{(2b + c) \{ \gamma(4b^2 - c^2)^2 - 4b(2b - cm)^2 \}} \right]^2 \quad (41)$$

となる。

自国企業の研究開発投資の成果の一部が<sup>4)</sup>外国企業に漏れる場合、自国企業にとって、研究開発投資の規模、生産量、価格、利潤、また外国企業にとっ

3) 二階の条件は、 $\gamma(4b^2 - c^2)^2 - 4b(2b - cm)^2 > 0$  となる。

て、生産量、利潤はどうなるであろうか。以下では、自国企業が研究開発投資を行わない場合、研究開発投資を行うがスピルオーバーはない場合、研究開発投資を行いその成果の一部が外国企業に漏れる場合について、研究開発投資の規模、生産量、価格、利潤について比較を行う。

まず、(9)(10)(11)(12)(36)(37)(38)(39)(40)(41)より、研究開発投資が行われない場合と研究開発は行われるがその成果の一部がスピルオーバーする場合の生産量、価格、利潤を比較すると、

$$X_0 = X_0^* < X_2 = X_2^* \quad (42)$$

$$Y_0^* = Y_0 > (<) Y_2^* = Y_2 \Leftrightarrow m < (>) \frac{c}{2b} \quad (43)$$

$$P_{X0} = P_{X0}^* < P_{X2} = P_{X2}^* \quad (44)$$

$$P_{Y0}^* = P_{Y0} > (<) P_{Y2}^* = P_{Y2} \Leftrightarrow m < (>) \frac{c}{2b} \quad (45)$$

$$\Pi_0 < \Pi_2 \quad (46)$$

$$\Pi_0^* > (<) \Pi_2^* \Leftrightarrow m < (>) \frac{c}{2b} \quad (47)$$

となる。次に、自国企業による研究開発投資の成果が外国企業に漏れない場合と漏れる場合とでの自国企業の研究開発投資の規模を比較すると、

$$R_1 - R_2 = \frac{4bcm(2b-c)\{\gamma(4b^2-c^2)^2 + (2b-cm)\}(\alpha-\beta)}{\{\gamma(4b^2-c^2)^2 - 16b^3\}\{\gamma(4b^2-c^2) - 4b(2b-cm)^2\}} > 0 \quad (48)$$

となり、自国企業の研究開発投資の規模は、外国企業に漏れない場合の方が漏れる場合よりも大きくなることがわかる。(15)式～(20)式、(29)式～(34)式、(48)式と  $m$  は  $0 \leq m \leq 1$  であることを考慮に入れると、自国企業が研究開発投資を行わない場合、その成果が外国企業に漏れない場合と漏れる場合の自国・外国企業が生産量、価格、利潤を比較すると、

$$X_1 = X_1^* > X_2 = X_2^* \quad (49)$$

$$Y_1^* = Y_1 < Y_2^* = Y_2 \quad (50)$$

$$P_{X1} = P_{X1}^* > P_{X2} = P_{X2}^* \quad (51)$$

$$P_{Y1}^* = P_{Y1} < P_{Y2}^* = P_{Y2} \quad (52)$$

$$\Pi_1 > \Pi_2 \quad (53)$$

$$\Pi_1^* > \Pi_2^* \quad (54)$$

となり、自国企業にとって、研究開発投資の成果が外国企業に漏れない場合の方が漏れる場合よりも生産量は大きく、価格は高くなり、外国企業にとっては、自国企業による研究開発投資の一部が漏れる場合の方が生産量は大きく、価格は高くなる。

(42)~(47)、(49)~(54)より、自国企業が研究開発投資を行わない場合、研究開発投資を行うがその成果の一部が漏れない場合、漏れる場合の各国企業が生産量、価格、利潤について比較を行うと次のようになる。

自国企業の生産量、価格については、

$$X_0 = X_0^* < X_2 = X_2^* < X_1 = X_1^*$$

$$P_{X0} = P_{X0}^* < P_{X2} = P_{X2}^* < P_{X1} = P_{X1}^*$$

となり、自国企業にとって、研究開発投資の成果の一部が漏れない方が生産量、価格は大きい、たとえ漏れたとしても研究開発を行わないよりは生産量、価格とも大きくなる。

外国企業の生産量、価格については、

$$Y_0^* = Y_0 > Y_2^* = Y_2 > Y_1^* = Y_1 \quad \Leftrightarrow \quad m < \frac{c}{2b}$$

$$Y_2^* = Y_2 > Y_0^* = Y_0 > Y_1^* = Y_1 \quad \Leftrightarrow \quad m > \frac{c}{2b}$$

$$P_{Y0}^* = P_{Y0} > P_{Y2}^* = P_{Y2} > P_{Y1}^* = P_{Y1} \quad \Leftrightarrow \quad m < \frac{c}{2b}$$

$$P_{Y2}^* = P_{Y2} > P_{Y0}^* = P_{Y0} > P_{Y1}^* = P_{Y1} \quad \Leftrightarrow \quad m > \frac{c}{2b}$$

となり、外国企業にとって、自国企業の研究開発を行うことは競争上不利な立場になり、生産量は減少をもたらす。しかしながら、もし自国企業の研究開発の成果が外国企業に十分に多く漏れるならば  $\left(m > \frac{c}{2b}\right)$ 、外国企業の

生産量は自国企業が研究開発を行わない場合の生産量よりも大きくなることがわかる。価格についても外国企業にとって、自国企業の研究開発を行うことは競争上不利な立場になり、価格の低下をもたらす。しかしながら、もし自国企業の研究開発の成果が外国企業に十分に多く漏れるならば  $\left(m > \frac{c}{2b}\right)$ 、外国企業の財価格は自国企業が研究開発を行わない場合の価格よりも上昇することがわかる。

自国・外国企業の利潤については、

$$\Pi_0 < \Pi_2 < \Pi_1$$

$$\Pi_0^* < \Pi_2^* < \Pi_1^* \Leftrightarrow m < \frac{c}{2b}$$

$$\Pi_2^* < \Pi_0^* < \Pi_1^* \Leftrightarrow m > \frac{c}{2b}$$

となり、自国企業の利潤は、自国企業が研究開発をおこなった方が自国企業の利潤は大きく、研究開発投資の成果が漏れない場合の方が自国企業の利潤は大きくなる。外国企業の利潤については、自国企業が研究開発を行うことは競争上不利な立場になり、利潤の減少をもたらす。しかしながら、もし自国企業の研究開発の成果が外国企業に十分に多く漏れるならば  $\left(m > \frac{c}{2b}\right)$ 、外国企業の利潤は自国企業が研究開発を行わない場合の利潤よりも大きくなることがわかる。

## V むすび

企業にとっては、生産技術面での研究開発投資も重要ではあるが、ライバル企業の製品との差別化を図るために、その製品の品質、デザイン、機能性など消費者ニーズを高めるための研究開発投資も重要である。

本稿では、国際複占モデルにおいて、自国が消費者ニーズを高めるような研究開発投資を行うモデルを提示し、そのもとで、自国企業による研究開発

投資の成果の一部が財を輸出することによって外国企業に漏れてしまう場合について考察した。

自国企業にとって、研究開発投資を行うことは、外国企業の製品との差別化を図り、自国企業の生産量を拡大させ、外国企業の生産を減少させる。自国企業にとっての財の供給量は増加するが、差別化を高め、消費者ニーズが高まるため財価格は上昇するし、自国企業の利潤は拡大する。

外国企業にとって、自国企業の研究開発を行うことは競争上不利な立場になり、生産量の減少をもたらす。しかしながら、もし自国企業の研究開発の成果が外国企業に漏れる程度が十分に大きいならば  $\left(m > \frac{c}{2b}\right)$ 、外国企業  
の生産量は自国企業が研究開発を行わない場合の生産量よりも大きくなる  
ことがわかった。価格についても外国企業にとって、自国企業の研究開発を行  
うことは競争上不利な立場になり、価格の低下をもたらす。しかしながら、  
もし自国企業の研究開発の成果が外国企業に漏れる程度が十分に大きいなら  
ば  $\left(m > \frac{c}{2b}\right)$ 、外国企業の財価格は自国企業が研究開発を行わない場合の  
価格よりも上昇するがわかった。その結果、外国企業の利潤については、自  
国企業による研究開発投資の成果が外国企業に漏れない場合は、自国企業が  
研究開発を行わない場合の利潤よりも小さくなるが、自国企業の研究開発の  
成果が外国企業に漏れる程度が十分に大きいならば  $\left(m > \frac{c}{2b}\right)$ 、外国企業  
の利潤は自国企業が研究開発を行わない場合の利潤よりも大きくなること  
がわかった。

(筆者は関西学院大学商学部教授)

#### 参考文献

- Brander J. A. (1981), "Intra-Industry Trade in Identical Commodities", *Journal of International Economics* 11 1-14.
- Brander J. A. and P. R. Krugman (1983), "A Reciprocal Dumping Model of International Trade", *Journal of International Economics* 15 313-323.

- Brander J. and B. Spencer (1983), "Strategic Commitment with R & D: The Symmetric Case," *Bell Journal of Economics*, 14, 225-235.
- d'Aspremont, Claude and J. Alexis (1988), "Cooperative and Noncooperative R & D in Duopoly with Spillovers," *American Economic Review*, 78, 1133-1137.
- d'Aspremont, Claude and J. Alexis (1990), "Cooperative and Noncooperative R & D in Duopoly with Spillovers: Erratum," *American Economic Review*, 80, 641-2.
- Sajal Lahiri and Y. Ono (2004), "R & D policy," in *Trade and Industrial Policy under International Oligopoly* (Cambridge University Press) chap. 2, 19-30.
- Sigrid Suetens (2005), "Cooperative and noncooperative R & D in experimental duopoly markets," *International Journal of Industrial Organization*, 23, 63-82.
- Barbara J. Spencer and Brander J. A (1983), "International R & D Rivalry and Industrial Strategy," *Review of Economic Studies*, 50, 707-722.
- Henriques, Irene (1990), "Cooperative and Noncooperative R & D in Duopoly with Spillovers: Comment," *American Economic Review*, 80, 638-40.
- 春名 章二 (2010) 『イノベーション、R & D スピルオーバーと寡占』岡山大学経済学部研究叢書第39冊。
- 拙稿 (2009) 「国際複占、貿易と研究開発投資—スピルオーバー効果の影響を考慮に入れ—」『商学論究』第56巻4号 関西学院大学商学研究会。