

品質改善投資，輸出補助金政策のもとでの クールノー均衡とベルトラン均衡の厚生比較*

林 原 正 之**

概要

It is widely believed that Bertrand competition is more efficient than Cournot competition. However, this standard view has been challenged by a number of theoretical models. Recently, to demonstrate cases of the superiority of the Cournot equilibrium, Qiu (1997) and Symeonidis (2003) have introduced strong cross-firm spillover effects from R & D investments in a two-stage differentiated duopoly model. In this paper, using the Brander and Spencer (1985) model of international trade to allow duopoly firms to invest in R & D for quality improvement, I show the efficiency of the Cournot equilibrium over the Bertrand equilibrium without spillover effects.

Key Words: Quality Choice, Export Subsidies, Dynamic Efficiency

JEL classification: F12, F13

1 はじめに

本稿は開放経済の基本的な Brander and Spencer (1985) モデル（第3国市場モデル）を利用して差別化財のケースで，クールノー均衡とベルトラン均衡を比較し，閉鎖経済モデルでの分析と平行な形で両均衡の静学的効率性と動学的効率性を考察する．2 輸出国による第3国市場への補

* 本稿は 2013 年度追手門学院大学「特色ある個人研究費制度」による研究成果の一部である。

** E-mail: masayuki@otemon.ac.jp

助金競争モデルに品質改善投資を追加すると，その後の生産段階で品質向上が可能となる．この場合には投資が企業間 spillover effects（正の外部性）を有しなくてもクールノー均衡でベルトラン均衡に比較し厚生水準が高く，動学的に効率的であることが示される．

クールノー均衡とベルトラン均衡での厚生比較に関する閉鎖経済モデルでの基本的な展開を概観する．Singh and Vives（1984）は線型の需要構造のもとで差別化財を供給する複占企業を想定し，各企業の可能な戦略を価格契約または数量契約とし，特に以下の点を示している．両企業が数量契約戦略の競争を展開するクールノー均衡に比較して，両企業が価格契約戦略で競争を展開するベルトラン均衡のほうが消費者余剰と企業利潤の合計で定義された国民厚生水準は高い．よって国民的観点からはベルトラン競争が望ましい．これは伝統的結果（traditional result, Qiu（1997）, p.213）あるいは標準的見解（standard view, Symeonidis（2003）, pp.39-40）とよばれるものである．

Qiu（1997）はクールノー均衡よりもベルトラン均衡において消費者余剰と経済厚生が高水準となる理由が，両タイプの競争において企業が直面する需要や費用構造が同一であることを確認し，ベルトラン均衡の静学的効率性（static efficiency）とよんでいる．しかしながら，生産・販売競争に先立ち企業が研究開発投資（費用削減投資や品質改善投資）を実行し，その後の生産段階で費用削減や品質向上が可能となると，両（競争）均衡間にて研究開発投資により生産費用格差や需要条件の相違が発生し得る．もしクールノー競争の場合に企業の選択する研究開発投資がより高水準で，限界費用が比較的低水準あるいは製品品質が高水準となるならば，生産をより高水準とする誘因を有するかもしれない．このプラスの効果が研究開発投資費用の影響を上回るなら，クールノー均衡で生産水準が高く，研究開発投資費用を考慮してもクールノー均衡で経済厚生が高水準となる場合があり得る．この場合にはベルトラン均衡は静学的には効率的であるが動

学的には非効率となる．本稿ではこの現象を厚生水準の逆転現象と呼ぶ．

そこで Qiu (1997) は Singh and Vives (1984) と同様に線型の需要構造のもとで差別化財を供給する複占企業を想定し，2 段階ゲームモデルにおいて費用削減投資に焦点をあてる．第 1 段階で複占企業は同時独立的に投資を実行する．そして第 2 段階で各企業は生産を実行して市場へ販売する．この場合の投資は企業間 spillover effects を有すると想定される．すなわち 1 企業による費用削減的投資は当該企業の限界費用のみでなく他企業の限界費用をも低減する効果を有している．このため第 2 段階の生産量は，当初は共通である限界費用と費用削減投資および spillover effects のパラメーターにも依存する．投資水準がクールノー均衡で高水準となり，投資後の限界費用はクールノー均衡で低水準である．それにもかかわらずベルトラン均衡で，生産は高水準で価格は低水準，消費者余剰は高水準となる．関心の経済厚生は，spillover effects が存在しない場合にはたとえ研究開発投資が存在しても，ベルトラン均衡で高水準である．他方 spillover effects が存在する場合には，(1) 研究開発投資の効率性が高水準で，かつ (2) spillover effects の程度が強く，さらに (3) 商品の差別化の程度が低いときには逆転現象が生じる．

また Symeonidis (2003) も Singh and Vives (1984) と同様に線型の需要構造のもとで差別化財を供給する複占企業を想定するが，Qiu (1997) と異なり品質改善投資を扱う．第 1 段階で複占企業は同時独立的に可変的品質改善投資を実行し，第 2 段階で生産して市場へ販売する．財は水平的のみでなく垂直的にも差別化されたものである．この投資も企業間 spillover effects を有し，1 企業による品質改善投資は当該企業の製品品質のみでなく他企業のそれをも改善する効果を有する．第 2 段階での生産量は共通の限界費用と品質改善投資水準および spillover effects のパラメーターに依存する．ここでも投資はクールノー均衡で高水準となり，投資後で製品品質はクールノー均衡で高水準である．spillover effects が存在しない場合に

は，ベルトラン均衡で厚生は高水準であるが，spillover effectsが存在する場合には，(1)研究開発投資の spillover effects の程度が強く，かつ(2)商品の差別化の程度が低いときには逆転現象が生じ得る，すなわちクールノー均衡が効率的な場合が発生し得る。

これら両者は生産・販売競争に先立つ段階を追加してそれぞれ費用削減投資や品質改善投資を実行することにより，生産段階での費用削減や品質向上が可能と想定すると，ベルトラン均衡に比較してクールノー均衡で厚生水準がで高くなる可能性を示した。そこではとりわけ投資の spillover effects の強さが重要な役割を演じている。逆に spillover effects の程度が弱い場合存在しない場合には，たとえ研究開発投資が存在したとしても，ベルトラン均衡で厚生水準がより高い。

本稿では Sutton (1997)，Symeonidis (2003)，Garella and Petrakis (2008) などにしたがい，垂直的のみでなく水平的にも差別化された代替財を生産する複占モデルを利用する。それは Singh and Vives (1984) などでも利用されている標準的な2次の効用関数に，逆需要関数を外側にシフトさせる品質の効果を導入したのもである。水平的差別化は外生的であるが垂直的差別化のためには研究開発投資を必要とする。

次に投資の企業間 spillover effects を捨象する。そのため上記の Qiu (1997) や Symeonidis (2003) にしたがって経済厚生に関し静学的のみでなく動学的にもベルトラン均衡で厚生水準がより高水準であることを出発点とする。さらにこれらの閉鎖経済モデルを開放経済モデルに読み替える。その開放経済モデルとは2段階からなる基本的な Brander and Spencer (1985) モデルであり，3国すなわち1輸入国（自国）と各国に1企業が存在し補助金競争を展開する2輸出国からなる「第3国市場モデル」である¹⁾。閉鎖経済モデルの消費者余剰，各企業純利潤および経済厚生（総余剰）は

1) この種の国際貿易理論の展望として例えば Brander (1995)，Helpman and Krugman (1989) および Wong (1995) がある。

それぞれ，輸入国（自国）厚生，各輸出国厚生および世界厚生と読み替えられる．閉鎖経済モデルが想定している不介入に対応するのは自由貿易である．したがって閉鎖経済モデルの分析結果を利用すると，第3国市場モデルの自由貿易均衡では，静学的のみでなく動学的にもクールノー均衡に比較してベルトラン均衡で輸入国厚生が高水準，各輸出国厚生は低水準，そして世界厚生が高水準である．そこで次にBrander and Spencer（1985）モデルと同様に各輸出国政府はその国民的経済厚生を最大化することを目指して，企業の品質改善投資と同じ第1段階に非協力的・独立的に輸出（生産）補助金水準を決定するものとしよう．第2段階では企業の生産が実行される．このとき品質改善投資はクールノー均衡で高水準で，これを反映して生産量および世界厚生がクールノー均衡で高水準となる場合が示される．すなわち投資の企業間 spillover effects が存在しなくても，企業が品質改善投資を実行し，各輸出国が補助金政策を実施するなら，ベルトラン均衡に比較しクールノー均衡で世界厚生が高水準となる場合が示される．

本稿の構成と要約は以下のとおりである．第2節では基本モデルを提示し，第3節は品質改善投資と輸出補助金のケースでクールノー均衡およびベルトラン均衡の特徴をそれぞれ第2段階からさかのぼって導出する．この結果を利用して第4節では，投資，生産および厚生比較を行う．第5節は要約と今後の展望にあてられる．

2 基本モデル

この節では3国すなわち1輸入国（自国）と2輸出国からなる国際貿易複占モデルの「第3国市場モデル」の基本点を要約する．

各輸出国内に生産・輸出する1企業が存在し，輸入国である自国（第3国）市場にて競争する複占形態での不完全競争市場を対象とする．それぞれが生産する財は不完全な代替財とし，輸入国（自国）には企業は存在せ

ず，輸出国内では当該財の消費は無いものと想定される．各輸出国政府はその厚生水準を最大化する目的で輸出補助金（課税）を利用可能である．多段階ゲームとして考察し，意思決定・実行の順序は以下のとおりである．第1段階で各輸出国企業は同時・独立的に品質改善投資を実行し，各輸出国政府は同時・独立的に最適輸出補助金水準の決定を行う（あるいは不介入政策を採用する）．そして第2段階では各輸出国企業がクールノー競争あるいはバルトラン競争で生産と供給を実行する．均衡は部分ゲーム完全均衡であり後段階から解く．このタイミングに関して付言しよう．品質改善投資の水準をコントロールし，その後の生産水準や厚生水準に影響をおよぼす手段として，投資に先立つ例えば第0段階での投資補助金・課税政策を分析可能である．しかし本稿では品質改善投資の有する他の政策手段や厚生水準への効果や影響を分析するため，研究開発投資よりも頻繁に変更可能と思われる貿易政策（輸出補助金）の実行段階を同じ第1段階に想定して考察するものである．Brander and Spencer（1985）モデルは各企業の生産技術（限界費用）や製品の品質を所与として，貿易政策の効果を分析している．このことは貿易政策の実施に先立ち，すでに生産技術や品質は選択・決定されていると想定していると解釈可能である²⁾．

x_i および u_i で第 i 輸出国企業の生産量（輸出量）および品質水準を表示する．輸入国の代表的家計（消費者）は，外国企業の生産する財を x_i ，および競争的に生産される価値尺度財を M 消費可能として，その効用関数を以下のように表す，すなわち

$$U(x, u) = (1 + u_1)x_1 + (1 + u_2)x_2 - \frac{x_1^2 + x_2^2 + 2\sigma x_1 x_2}{2} + M, \quad 0 \leq \sigma \leq 1,$$

である，ここで $x = (x_1, x_2)$ ， $u = (u_1, u_2)$ である，また σ は両財間の代替性の程度を表している．家計の効用最大化の1階条件より逆需要関数

2) なお Leahy and Neary (1996) での逐次均衡の例も参照のこと．

$$p_i(x, u) = (1 + u_i) - x_i - \sigma x_j, \quad i, j = 1, 2, \quad i \neq j, \quad (1)$$

が得られる，ここで p_i は自国（輸入国）市場での第 i 輸出国生産の財価格を表示する．これらより通常の需要関数は

$$x_i(p, u) = \frac{(1 - p_i + u_i) - \sigma(1 - p_j - u_j)}{1 - \sigma^2}, \quad i, j = 1, 2, \quad i \neq j, \quad (2)$$

である．

第 1 段階で実行された品質改善投資水準とそれがもたらす財の品質水準 u_i および各国政府による補助金政策の水準 e_i を所与とすると，企業の粗利潤関数はそれぞれ

$$\pi_i = (p_i - c + e_i)x_i, \quad i = 1, 2$$

であり， c は両企業共通の限界費用を示してゐる．また純利潤関数は

$$\Pi_i = \pi_i - R_i, \quad R_i(u_i) = u_i^2 \quad (3)$$

であり，ここで R_i は品質水準への投入費用である．

輸入国（自国）厚生 W_h ，第 i 輸出国厚生 W_i および世界厚生 W をそれぞれ以下のように定義する，すなわち

$$W_h = CS, \quad W_i = \Pi_i - e_i x_i, \quad W = W_h + W_1 + W_2 \quad (4)$$

である．ここで CS は消費者余剰を示す．

3 輸出補助金と品質選択

3.1 クールノー競争均衡

両国企業が戦略変数としてともに生産数量を選択したとしよう．

3.1.1 第2段階：生産量と価格の決定

粗利潤最大化の1階条件

$$\frac{\partial \pi_i}{\partial x_i} = p_i - c + e_i - x_i = 0.$$

を連立して生産水準に関して解くことによりクールノー競争均衡での生産水準の値

$$x_i^Q(\overset{+}{e}_i, \bar{e}_j, \overset{+}{u}_i, \bar{u}_j) = \frac{2(1 + u_i - c + e_i) - \sigma(1 + u_j - c + e_j)}{4 - \sigma^2}, \quad (5)$$

を得る．superscript Q はクールノー均衡での値を，各変数上の正・負は偏微係数の符号を示す．生産量を代入して厚生水準は

$$W_h^Q(e, u) = CS^Q(e, u), \quad \Pi_i^Q(e, u) = [x_i^Q]^2 - R_i, \quad W_i^Q(e, u) = \Pi_i^Q - e_i x_i^Q. \quad (6)$$

および

$$W^Q = W_h^Q + W_1^Q + W_2^Q. \quad (7)$$

となり，ここで $e = (e_i, e_j)$ を表示する．

3.1.2 第1段階：補助金水準と研究開発投資水準の決定

各輸出国政府は非協力的にその国民的厚生水準を最大化するように輸出補助金政策により国際貿易に介入する．また各国企業は可変的開発費用 R_i を投入して純利潤を最大化するようにその製品の品質水準を非協力的に決定する．各1次微分式および2次微分の符号は

$$\frac{\partial W_i^Q}{\partial e_i}(\bar{e}_i, \bar{e}_j, \bar{u}_i, \bar{u}_j) = \frac{2(1 + u_i - c)\sigma^2 - (1 + u_j - c)\sigma^3 - 4(2 - \sigma^2)e_i - \sigma^3 e_j}{(4 - \sigma^2)^2}$$

および

$$\frac{\partial \Pi_i^Q}{\partial u_i}(\bar{e}_i, \bar{e}_j, \bar{u}_i, \bar{u}_j) = \frac{2\{4(1 - c + e_i) - 2\sigma(1 - c + e_j) - (6 - \sigma^2)(2 - \sigma^2)u_i - 2\sigma u_j\}}{(4 - \sigma^2)^2}$$

である．2 輸出国政府および企業の反応関数を連立して補助金と品質改善投資水準について解くなら，最適補助金水準と品質改善投資が

$$\frac{e_i^C = (1-c)(4-\sigma^2)\sigma^2}{\Delta_C} > 0, \quad u_i^C = \frac{4(1-c)}{\Delta_C}, \quad (8)$$

と得られる，ここで $\Delta_C = 12 + 8\sigma - 8\sigma^2 - 2\sigma^3 + \sigma^4$ であり， $0 < \sigma < 0.92$ のもとでは2階条件および安定条件が成立しかつ $\Delta_C > 0$ である．生産量，価格はそれぞれ

$$x_i^C = \frac{2(1-c)(4-\sigma^2)}{\Delta_C}, \quad p_i^C = c + \frac{(1-c)(2-\sigma^2)(4-\sigma^2)}{\Delta_C}, \quad (9)$$

であり，以上の(8)および(9)を(3)や(4)などに代入して，利潤，厚生水準は，それぞれ

$$\Pi_i^C = \frac{4(1-c)^2(2-\sigma^2)(6-\sigma^2)}{\Delta_C^2}$$

$$W_h^C = (1+\sigma)[x_i^C]^2, \quad (10)$$

$$W_i^C = \frac{2(1-c)^2(-\sigma^6 + 10\sigma^4 - 32\sigma^2 + 24)}{\Delta_C^2}, \quad (11)$$

$$W^C = \frac{4(1-c)^2(-\sigma^6 + \sigma^5 + 11\sigma^4 - 8\sigma^3 - 40\sigma^2 + 16\sigma + 40)}{\Delta_C^2}. \quad (12)$$

と得られる．superscript C はクールノー均衡第1段階での値を表示する．両企業の限界費用が等しい想定の結果，均衡は両企業の製品品質が等しい対称均衡である．

3.2 ベルトラン競争均衡

今度はベルトラン均衡のケースを繰り返そう．

3.2.1 第2段階：生産量と価格の決定

両国企業がともに戦略変数として価格を選択するとき，利潤最大化の1階条件

$$\frac{\partial \pi_i}{\partial p_i} = -\frac{p_i - c + e_i}{1 - \sigma^2} + x_i = 0.$$

を連立して解き，各企業のベルトラン競争均衡での価格水準の値を表示すると

$$p_i^P(\bar{e}_i, \bar{e}_j, \bar{u}_i, \bar{u}_j) = c - e_i + \frac{(2 - \sigma^2)(1 + u_i - c + e_i) - \sigma(1 + u_j - c + e_j)}{4 - \sigma^2}, \quad (13)$$

を得る，superscript P はベルトラン均衡値を表示する．さらに

$$W_h^P(e, u) = CS^P(e, u), \quad \Pi_i^P(e, u) = \frac{(p_i^P - c + e_i)^2}{1 - \sigma^2} - R_i,$$

および

$$W_i^P(e, u) = \Pi_i^P - \frac{(p_i^P - c + e_i)e_i}{1 - \sigma^2}, \quad W^P = W_h^P + W_1^P + W_2^P.$$

である．

3.2.2 第1段階：補助金水準と研究開発投資水準の決定

両輸出国政府は非協力的に自らの国民的厚生水準を最大化するように国際貿易に介入するし，各企業は利潤を最大化するように品質投資水準を決定する．各1次微分式および2次微分の符号は

$$\frac{\partial W_i^P}{\partial e_i}(\bar{e}_i, \bar{e}_j, \bar{u}_i, \bar{u}_j) = -\frac{(2 - \sigma^2)\sigma^2(1 + u_i - c) - \sigma^3(1 + u_j - c) + 4(2 - \sigma^2)e_i - \sigma^3e_j}{(4 - \sigma^2)^2(1 - \sigma^2)}$$

および

$$\frac{\partial \Pi_i^P}{\partial u_i}(\bar{e}_i, \bar{e}_j, \bar{u}_i, \bar{u}_j) = \frac{2(2 - \sigma^2)\{(2 - \sigma^2)(1 + u_i - c + e_i) - \sigma(1 + u_j - c + e_j)\}}{(1 - \sigma^2)(4 - \sigma^2)^2} - 2u_i.$$

で示される．2輸出国政府および企業の反応関数を連立して補助金と品質

改善投資水準について解くなら，最適補助金水準と品質改善投資が

$$e_i^B = -\frac{(1-c)(4-\sigma^2)(1-\sigma^2)\sigma^2}{\Delta_B} < 0, \quad u_i^B = \frac{(1-c)(2-\sigma^2)^2}{\Delta_B}, \quad (14)$$

であり，ここで $\Delta_B = 12 + 8\sigma - 12\sigma^2 - 6\sigma^3 + 2\sigma^4 + \sigma^5$ を表示する． $0 < \sigma < 0.91$ のもとで 2 階条件と安定条件が成立し，さらに $\Delta_B > 0$ である．以下ではこの $0 < \sigma < 0.91$ を仮定する．生産量および価格はそれぞれ

$$x_i^B = \frac{(1-c)(2-\sigma^2)(4-\sigma^2)}{\Delta_B}, \quad p_i^B = c + \frac{2(1-c)(1-\sigma^2)(4-\sigma^2)}{\Delta_B}, \quad (15)$$

と得られる．生産あるいは価格水準を用いて，利潤，各国および世界の厚生水準は，(14)および(15)などを(3)や(4)などに代入して，

$$\Pi_i^B = \frac{(1-c)^2(-\sigma^6 + 8\sigma^4 - 20\sigma^2 + 12)(2-\sigma^2)^2}{\Delta_B^2},$$

$$W_h^B = (1+\sigma)[x_i^B]^2, \quad (16)$$

$$W_i^B = \frac{(1-c)^2(-\sigma^6 + 12\sigma^4 - 36\sigma^2 + 24)(2-\sigma^2)}{\Delta_B^2}, \quad (17)$$

$$W^B = \frac{4(1-c)^2(-\sigma^7 - 3\sigma^6 + 10\sigma^5 + 34\sigma^4 - 32\sigma^3 - 104\sigma^2 + 32\sigma + 80)}{\Delta_B^2}. \quad (18)$$

である．

4 厚生水準等の比較

以上のようにクールノー均衡およびベルトラン均衡での値が導出されたので，この節では両者の厚生比較を中心に考察を行う．

Symeonidis (2003) による閉鎖経済の分析結果を読み替えるならば，投資の企業間 spillover effects が存在せず，各国が不介入である自由貿易の場合には，第 3 国市場モデルでも静学的のみでなく動学的にもベルトラン

均衡が効率的である．この内容を定理として要約しておこう．

【定理 1】 Symeonidis (2003) 水平的かつ垂直的に差別化された代替財を生産する国際複占の第 3 国市場モデルで，企業間 spillover effects を有しない品質改善投資を含む動学的枠組でクールノー均衡に比較してベルトラン均衡において，(1)品質改善投資は低水準，各生産量は高水準，各価格は低水準となる．(2)各輸出国で企業の利潤と厚生は低水準，(3)輸入国厚生と世界厚生が高水準となる．

今度は品質が一定で同一水準であるような静学的枠組みでのクールノー均衡とベルトラン均衡で，輸出補助金政策の場合の結果を要約しよう．

【定理 2】 水平的かつ垂直的に差別化された代替財を生産する国際複占の第 3 国市場モデルで，品質水準が一定で同一としよう．第 1 段階で非協力的な輸出補助金政策の場合にもクールノー均衡に比較しベルトラン均衡で，(1)各生産量は高水準，各価格は低水準である，(2)各輸出国で企業の利潤と厚生は低水準，(3)輸入国厚生と世界厚生が高水準となる．

以上の 2 つの定理から「非協力的な輸出補助金政策」や「企業間 spillover effects を有しない品質改善投資」それぞれが単独ではクールノー均衡でベルトラン均衡よりも世界厚生が高水準となることは示されない．この準備のもとで，品質改善投資の企業間 spillover effects は存在しないが，輸出補助金政策も同時に存在する場合を考察しよう．

品質（改善投資）水準の比較は(8)–(14)より，ベルトラン均衡よりもクールノー均衡において高水準となる．すなわち

$$u_i^C - u_i^B = \frac{(1-c)(\sigma^3 - 4\sigma^2 + 4)(2+\sigma)^2(2-\sigma)\sigma^2}{\Delta_C \Delta_B} > 0.$$

基本的な変数である生産量の比較では，(9)–(15)より

$$x_i^C - x_i^B = \frac{(1-c)(\sigma^4 - 6\sigma^2 + 4)(4 - \sigma^2)\sigma^2}{\Delta_C \Delta_B}.$$

であり， $\text{sign } x_i^C - x_i^B = \text{sign } \sigma^4 - 6\sigma^2 + 4$ ，であるため， $0 < \sigma < 0.87$ なら $x_i^C > x_i^B$ ，他方 $0.88 < \sigma < 0.91$ なら $x_i^C < x_i^B$ である．この関係は以下の厚生水準の比較にも関連する．価格の比較は計算が比較的簡単であり，ベルトラン均衡よりもクールノー均衡において高水準となる，すなわち

$$p_i^C - p_i^B = \frac{(1-c)(-\sigma^5 + 4\sigma^3 - 2\sigma^2 + 4)(4 - \sigma^2)\sigma^2}{\Delta_C \Delta_B} > 0.$$

が成立する．輸入国厚生比較は(10)–(16)より

$$W_h^C - W_h^B = (1 + \sigma)([x_i^C]^2 - [x_i^B]^2),$$

を得るので， $\text{sign } W_h^C - W_h^B = \text{sign } \sigma^4 - 6\sigma^2 + 4$ ，である．輸出国企業利潤は

$$\Pi_i^C - \Pi_i^B = \frac{(1-c)^2 Z_{ILS}(2 - \sigma)(2 - \sigma^2)(2 + \sigma)^2 \sigma^2}{\Delta_C^2 \Delta_B^2} > 0,$$

で示され，ここで $0 < \sigma < 1$ のとき $Z_{ILS} = \sigma^{11} - 6\sigma^{10} - 6\sigma^9 + 84\sigma^8 - 24\sigma^7 - 448\sigma^6 + 244\sigma^5 + 1128\sigma^4 - 568\sigma^3 - 1296\sigma^2 + 384\sigma + 576 > 0$ となり，クールノー競争均衡で企業利潤は高水準となる．さらに輸出国厚生比較は(11)–(17)より

$$W_i^C - W_i^B = - \frac{4(1-c)^2 Z_{WLS}(\sigma^4 - 6\sigma^2 + 4)(2 - \sigma^2)(2 + \sigma)^2 \sigma^3}{\Delta_C^2 \Delta_B^2}$$

となり， $0 < \sigma < 1$ のとき $Z_{WLS} = -3\sigma^6 + 2\sigma^5 + 28\sigma^4 - 24\sigma^3 - 64\sigma^2 + 32\sigma + 48 > 0$ であるので， $\text{sign } W_i^C - W_i^B = \text{sign} -(\sigma^4 - 6\sigma^2 + 4)$ ，である．最後に世界厚生比較は(12)–(18)

$$W^C - W^B = \frac{4(1-c)^2 Z_{WS}(\sigma^4 - 6\sigma^2 + 4)(2 - \sigma)(2 + \sigma)^2 \sigma^2}{\Delta_C^2 \Delta_B^2}.$$

ここでも $0 < \sigma < 1$ のとき $Z_{WS} = \sigma^8 + \sigma^7 - 16\sigma^6 - 10\sigma^5 + 104\sigma^4 - 4\sigma^3 - 184\sigma^2 + 16\sigma + 96 > 0$ が成立するので， $\text{sign } W^C - W^B = \text{sign } \sigma^4 - 6\sigma^2 + 4$ となる．以上の考察を要約して，

[命題 1] 水平的かつ垂直的に差別化された代替財を生産する国際複占の第 3 国市場モデルで，非協力的な輸出補助金政策と企業間 spillover effects を有しない品質改善投資を含む均衡を比較して以下の結果が示された． $0 < \sigma < 0.91$ としよう，このとき

- (1) ベルトラン均衡よりもクールノー均衡において，品質改善投資，価格および企業利潤は高水準となる．
- (2) $0 < \sigma < 0.87$ ならクールノー均衡で生産，輸入国厚生および世界厚生は高水準であり，輸出国厚生は低水準となる．他方 $0.88 < \sigma < 0.91$ ならクールノー均衡で生産，輸入国厚生および世界厚生は低水準であり，輸出国厚生は高水準となる．

この命題より水平的かつ垂直的に差別化された代替財を生産する国際複占の第 3 国市場モデルで，非協力的な輸出補助金政策のもとで spillover effects を有しない品質改善投資がクールノー均衡で世界厚生が高水準となるケース（動学的効率性）をもたらし得る事実が示された．他方本稿では spillover effects が存在しないので，品質改善投資のみではクールノー均衡の動学的効率性は導けない．このように単独ではクールノー均衡の動学的効率性を導けない非協力的な輸出補助金政策と，spillover effects を有しない品質改善投資の両者が複合するとクールノー均衡の動学的効率性が導ける．

5 要約と展望

本稿では水平的かつ垂直的に差別化された代替財を生産する国際複占の第3国市場モデルで、逆需要関数を外側にシフトさせる品質の効果を導入し垂直的な差別化のためには研究開発投資費用が必要とし、投資の企業間 spillover effects は捨象した。各輸出国政府は国民的経済厚生を最大化することを目指して非協力的・独立的に輸出（生産）補助金水準を決定する。製品品質（投資）はクールノー均衡にて高水準となり、この効果を反映して各輸出国厚生はクールノー均衡で低水準、生産量、輸入国厚生（消費者余剰）と世界厚生がクールノー均衡で高水準となるケースが示された。すなわち、単独ではクールノー均衡の動学的効率性を導けない、非協力的な輸出補助金政策と spillover effects を有しない品質改善投資の両者の複合効果が、クールノー均衡の動学的効率性を導いくケースが示されたのである。

本稿では厚生比較といった基礎的作業のため対称均衡をもたらしモデル構造を想定した。もし研究開発投資実行前の限界費用が企業間で異なると研究開発投資水準自体が企業間で異なり最終均衡も非対称となり得る。したがって展開として、(1)生産限界費用格差や品質改善投資における技術格差の導入、(2)品質改善投資への補助金・課税政策の効果分析、(3)新商品の開発と参入の影響などに拡張が可能である。

参考文献

- [1] Brander, J. A. (1995), "Strategic Trade Policy," in Grossman, G. M. and K. Rogoff eds. (1995), *Handbook of International Economics*, Vol.3, Elsevier Publishers.
- [2] Brander, J. A. and B. J. Spencer (February 1985), "Export Subsidies and International Market Share Rivalry," *Journal of International Economics*,

Vol.18, No.1/2, pp.83-100.

- [3] Choi, J. P. (1995), 'Optimal Tariffs and the Choice of Technology, Discriminatory Tariffs vs. the 'Most Favored Nation' clause,' *Journal of International Economics*, Vol.38, Issue.1-2, 405, 143-160.
- [4] Eaton, J. and G. M. Grossman, (1986), 'Optimal Trade and Industrial Policy Under Oligopoly,' *Quarterly Journal of Economics*, Vol.101, No.405, 383-406.
- [5] Garella, P. and E. Petrakis, (2008), "Minimum quality standards and consumers' information," *Economic Theory*, Vol.36 Issue 2, 283-302;
- [6] Hakner, J. (2000), 'A Note on Price and Quantity Competition in Differentiated Oligopolies,' *Journal of Economic Theory*, Vol.93, Issue 2, 233-239.
- [7] Helpman E. and R. Krugman (1989), *Trade Policy and Market Structure*, Cambridge Massachusetts, The MIT press.
- [8] Leahy, D., and J.P. Neary (October 1996), "International R & D Rivalry and Industrial Strategy without Government Commitment," *Review of International Economics*, Vol.4, No.3, pp.322-338.
- [9] Qiu, L. D. (July 1997), "On the Dynamic Efficiency of Bertrand and Cournot Equilibria," *Journal of Economic Theory*, Vol.75, No.1, pp.213-229.
- [10] Singh, N. and X. Vives (Winter 1984), "Price and Quantity Competition in a Differentiated Duopoly," *Rand Journal of Economics*, Vol.15, No.4, pp.546-554.
- [11] Spencer, B. J. and J. A. Brander, (1983), 'International R and D Rivalry and Industrial Strategy', *Review of Economic Studies*, 50, 707-722.
- [12] Sutton, J. (1998), *Technology and market structure: theory and history*, Cambridge, Mass. MIT Press.
- [13] Symeonidis, G. (January 2003), "Comparing Cournot and Bertrand equilibria in a differentiated duopoly with product R & D," *International Journal of Industrial Organization*, Vol.21, Issue 1, pp.39-55.
- [14] Wong, K. (1995), *International Trade in Goods and Factor Mobility*, Cambridge Massachusetts, The MIT press.

(2014 年 11 月 25 日受理)