

Title	温暖化ガス排出抑制のための国内対策のあり方に関する試論： 戦略的貿易政策下での戦略的国内割当
Sub Title	Strategic emission quota under strategic trade policies
Author	藤田, 康範(Fujita, Yasunori)
Publisher	慶應義塾経済学会
Publication year	2005
Jtitle	三田学会雑誌 (Keio journal of economics). Vol.98, No.1 (2005. 4) ,p.33- 42
JaLC DOI	10.14991/001.20050401-0033
Abstract	<p>本研究では、燃料生産から財生産に至る社会的分業が国内で営まれる場合に、上流規制と下流規制のどちらを採用することがその国の厚生にとって望ましいのかについて、関連諸国との戦略的連関を考慮に入れて分析する。財輸入国と産油国のうちで、一国のみが戦略的に行動するならば分析対象国は上流規制ではなく必ず下流規制をかけるべきであるが、両国が戦略的に行動するならば、上流規制が望ましい領域が出現することが明らかとなる。</p> <p>This study analyzes whether the adoption of either upstream or downstream regulations is desirable for the welfare of the country considering the strategic linkages with related countries, particularly in cases wherein the social division of labor leading to goods production, from fuel production, is operating within a country.</p> <p>Among goods importing and oil-producing countries, if only one country acts strategically, the analyzed country shall not apply upstream regulations and rather certainly applies downstream regulations.</p> <p>However, if two countries act strategically, a domain emerges wherein upstream regulation is desirable.</p>
Notes	論説
Genre	Journal Article
URL	<a href="https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN00234610-20050401-0033">https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN00234610-20050401-0033</a>

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the KeiO Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

温暖化ガス排出抑制のための国内対策のあり方に関する試論—戦略的貿易政策下での戦略的国内割当—

## Strategic Emission Quota under Strategic Trade Policies

藤田 康範(Yasunori Fujita)

本研究では、燃料生産から財生産に至る社会的分業が国内で営まれる場合に、上流規制と下流規制のどちらを採用することがその国の厚生にとって望ましいのかについて、関連諸国との戦略的連関を考慮に入れて分析する。財輸入国と産油国のうちで、一国のみが戦略的に行動するならば分析対象国は上流規制ではなく必ず下流規制をかけるべきであるが、両国が戦略的に行動するならば、上流規制が望ましい領域が出現することが明らかとなる。

### Abstract

This study analyzes whether the adoption of either upstream or downstream regulations is desirable for the welfare of the country considering the strategic linkages with related countries, particularly in cases wherein the social division of labor leading to goods production, from fuel production, is operating within a country. Among goods importing and oil-producing countries, if only one country acts strategically, the analyzed country shall not apply upstream regulations and rather certainly applies downstream regulations. However, if two countries act strategically, a domain emerges wherein upstream regulation is desirable.

# 温暖化ガス排出抑制のための 国内対策のあり方に関する試論\*

——戦略的貿易政策下での戦略的国内割当——

藤 田 康 範

## 要 旨

本研究では、燃料生産から財生産に至る社会的分業が国内で営まれる場合に、上流規制と下流規制のどちらを採用することがその国の厚生にとって望ましいのかについて、関連諸国との戦略的連関を考慮に入れて分析する。財輸入国と産油国のうちで、一国のみが戦略的に行動するならば分析対象国は上流規制ではなく必ず下流規制をかけるべきであるが、両国が戦略的に行動するならば、上流規制が望ましい領域が出現することが明らかとなる。

## キーワード

温暖化ガス，排出割当，上流規制，下流規制，戦略的貿易政策

## 1. 問題の所在

環境規制のあり方に関する分析は、Okuno-Fujiwara and Kiyono (2003) を契機として新たな段階に入った。同論文は、官民の戦略連関に関する Grossman and Helpman (2001) 流の公共経済理論を環境経済理論と接合することをはかり、環境規制に関する戦略的分析の端緒を開いたのである。

本研究では、西條 (2002a,b)，西條・安本 (2002) 等が分析を重ねている国内制度のあり方、とりわけ、燃料生産から財生産に至る過程のどの分野に排出規制をかけることが厚生上望ましいのかについて、関連諸国との戦略的連関を考慮に入れて分析する。以下では、関連諸国として産油国と最終財輸入国を視野に入れ、分析対象国の社会的分業を、石油精製企業が輸入原油を石油に精製して最終財生産企業へ販売し、最終財生産企業がその石油を投入して最終財を生産して国外に輸出するものとモデル化する。関連諸国との戦略的連関としては次の三つの場合を分析対象とする。すなわち、財輸入国と産油国のうち、財輸入国のみが戦略的に行動する場合、産油国のみが戦略的に行動する場合、財輸入国と産油国がともに戦略的に行動する場合の三つの場合である。ここで、財輸入国が戦略的に行動するとは、財輸入国がその国の厚生を最大化するように関税水準を決定するこ

---

\* 本研究に対して清明会から助成を受けた。記して謝意を示したい。

とを意味し、産油国が戦略的に行動するとは、産油国がその国の厚生を最大化するように石油単価を決定することを意味する。

本研究での分析により、関連諸国のうちの一国のみが戦略的に行動するならば分析対象国が上流規制ではなく必ず下流規制を採用することが分析対象国の厚生にとって望ましいが、関連諸国がともに戦略的に行動するならば、分析対象国の厚生にとって上流規制が望ましい領域が出現することが明らかとなる。

以下では第2節で分析の枠組みを構築し、第3節で、分析対象国および関連諸国の戦略を所与とした場合の分析対象国内企業の生産量を導出する。それまでの分析結果に基づいて、第4節から第6節にかけて、上記の3ケースにおける分析対象国の厚生をそれぞれ導出する。最後に第7節で本研究の結論を導出し、展望を述べる。

## 2. 分析の枠組み

燃料生産から財生産に至る過程のどの産業分野に排出規制をかけることがその国にとって望ましいのであろうか。この課題について関連諸国との戦略的連関を考慮に入れて分析するために、分析対象国、産油国、最終財輸入国から構成される国際経済モデルを構築し、分析対象国内の産業として石油精製産業と最終財生産産業に焦点を当てる。石油精製企業は産油国から単価  $r$  で輸入した原油を石油に精製して最終財生産企業へ単価  $q$  で販売し、最終財生産企業はその石油を投入して最終財を生産して財輸入国へ単価  $P$  で販売するものとする。以下では、分析の簡素化のために各産業を構成する企業の数それぞれ1とし、産業と企業を同一視する。石油生産量を  $x$ 、最終財生産量を  $X$  と表記し、以下では分析の簡素化のために最終財生産企業は1単位の石油投入から1単位の最終財を生産するものと基準化する。財輸入国の需要条件については、最終財とニュメレール財について加法分離的効用を仮定し、代表的消費者の効用関数を  $a, b$  を正の定数、 $M$  をニュメレール財の消費量として  $aX - \frac{b}{2}X^2 + M$  と特定化する。この特定化は、需要関数が  $P = a - bX$  となることを意味している。他方、産油国の供給条件については、代表的原油生産者の生産技術を収穫一定とし、原油産出の限界費用を  $\theta$  と特定化する。また、財輸入国は分析対象国の最終財生産企業に対して従量税  $t$  を賦課するものとする。

戦略的貿易政策に関する先行研究の通例に従って最終財生産企業は輸出相手国の財需要を考慮に入れて利潤最大化をはかるものとする。他方、石油精製企業は価格を所与として利潤最大化をはかるものとする。<sup>(1)</sup> CO<sub>2</sub> は最終財生産の副産物として排出され、最終財生産企業は CO<sub>2</sub> の排出削減が

---

(1) 本研究では、最終財生産企業が石油精製企業者に比べて競争力のある財を生産するものとしてモデルを構築したが、他のモデル化も可能である。そのような拡張については今後の課題としたい。

可能とする。その排出削減技術は費用通増的とし、以下では、最終財生産企業が排出削減を行わない場合には最終財生産企業は財生産 1 単位当たり 1 単位の CO<sub>2</sub> を排出し、最終財生産企業が  $\phi Z^2$  の費用をかけると単位当たり排出量が  $(1 - Z)$  になるものと特定化する。ここで  $\phi$  は正の定数である。

分析対象国への排出割当総量を  $\bar{E}$  とし、分析対象国の政府は、石油精製企業と最終財生産企業のどちらかに排出規制をかけるものとする。石油精製企業に排出規制をかける場合が上流規制、最終財生産企業に排出規制をかける場合が下流規制である。上流規制の場合には、最終財生産企業に排出削減を行う誘引がないために排出量は  $X$  となり、この排出量に対して責任を負う石油精製企業が  $(X - \bar{E})$  の量の排出権を購入することとなる。一方、下流規制の場合には、最終財生産企業は  $(1 - Z)X$  の量の CO<sub>2</sub> を排出し、この量に対して責任を負う最終財生産企業が  $((1 - Z)X - \bar{E})$  の量の排出権を購入することとなる。排出権の単価  $Q$  は所与の外生変数であるものとする。

部分均衡分析の通例に従い、各国の厚生を以下のように定義する。すなわち、分析対象国の厚生  $U$  を石油精製企業の利潤  $\pi$  と最終財生産企業の利潤  $\Pi$  の和、輸入国の厚生  $W$  を消費者余剰と関税収入の和、産油国の厚生  $V$  を原油販売の利潤と定義する。本研究の設定においては、 $U = \frac{bX^2}{2} + tX$ ,  $V = (r - \theta)X$  となる。

関連諸国との戦略的連関としては次の三つの場合について分析する。すなわち、財輸入国と産油国のうち、財輸入国のみが戦略的に行動する場合、産油国のみが戦略的に行動する場合、財輸入国と産油国がともに戦略的に行動する場合の三つの場合である。ここで、財輸入国が戦略的に行動するとは、財輸入国がその国の厚生を最大化するように関税水準を決定することを意味し、産油国が戦略的に行動するとは、産油国がその国の厚生を最大化するように石油単価を決定することを意味する。戦略的相互連関の時系列的推移については、以下の 3 段階ゲームとして定式化する。すなわち、第 1 段階で分析対象国政府が上流規制と下流規制のどちらを採用するかを決定し、第 2 段階で財輸入国あるいは産油国が関税水準あるいは原油単価を決定し、第 3 段階で最終財生産企業が財生産量を決定するものとする。

このような多段階ゲームの場合、均衡は後向帰納法によって求めることとなる。そこで、次節では、割当方法、関税水準および原油単価を所与とした場合の石油精製企業および最終財生産企業の生産量を、上流規制の場合と下流規制の場合のそれぞれについて求めよう。

### 3. 各政府の戦略を所与とした場合の分析対象国企業が生産量

まず、分析対象国が上流規制を採用する場合については、石油精製企業が  $(x - \bar{E})$  の量の排出権を購入するので、この場合の石油精製企業の利潤  $\pi^U$  は、収入  $qx$  から原油購入支出  $rx$  および排出権購入支出  $Q(x - \bar{E})$  を差し引いたものとして

$$\pi^U = qx - rx - Q(x - \bar{E}) \quad (1)$$

と表現される。一方、この場合の最終財生産企業の利潤  $\Pi^U$  は収入  $PX$  から石油購入支出  $qX$  および関税支払い  $tX$  を差し引いたものとなる。 $P = a - bX$  を代入することにより

$$\Pi^U = (a - bX)X - qX - tX \quad (2)$$

となる。

この場合、石油精製企業は石油生産量  $x$  を変数として利潤最大化をはかり、最終財生産企業は財生産量  $X$  を変数として利潤最大化をはかるので、それぞれの利潤最大化の1階の条件  $\frac{d\pi^U}{dx} = 0$  および  $\frac{d\Pi^U}{dX} = 0$  より、この場合の石油単価  $q^U$  および最終財生産量  $X^U$  が

$$q^U = r + Q \quad (3)$$

$$X^U = \frac{a - r - Q - t}{2b} \quad (4)$$

の水準に定まる。2階の条件は満たされている。

他方、分析対象国が下流規制を採用する場合には、石油精製企業の利潤  $\pi^D$  は収入  $qx$  から原油購入支出  $rx$  を差し引いたものとして

$$\pi^D = qx - rx \quad (5)$$

と表され、最終財生産企業については、 $Z^2$  の費用を支払って単位当たり排出量を  $(1 - Z)$  にし、 $((1 - Z)X - \bar{E})$  の量の排出権を購入するので、最終財生産企業の利潤  $\Pi^D$  は収入  $PX$  から石油購入支出  $qX$ 、排出権購入費用  $Q((1 - Z)X - \bar{E})$ 、排出削減費用  $\phi Z^2$  および関税支払い  $tX$  を差し引いたものとなる。 $P = a - bX$  を代入することにより

$$\Pi^D = (a - bX)X - qX - Q((1 - Z)X - \bar{E}) - \phi Z^2 - tX \quad (6)$$

と表される。

この場合、石油精製企業は石油生産量  $x$  を変数として利潤最大化をはかり、最終財生産企業は財生産量  $X$  および単位当たり排出削減量  $Z$  を変数として利潤最大化をはかるので、石油精製企業の利潤最大化の1階の条件  $\frac{d\pi^D}{dx} = 0$ 、最終財生産企業の利潤最大化の1階の条件  $\frac{\partial \Pi^D}{\partial X} = 0$  および  $\frac{\partial \Pi^D}{\partial Z} = 0$  より、この場合の石油単価  $q^D$ 、最終財生産量  $X^D$  および単位当たり排出削減量  $Z^D$  が

$$q^D = r \quad (7)$$

$$X^D = \frac{a - r - Q - t}{2b - \frac{Q^2}{2\phi}} \quad (8)$$

$$Z^D = \frac{QX^D}{2\phi} \quad (9)$$

の水準に定まる。以下では、

$$2b > \frac{Q^2}{2\phi} \quad (10)$$

を仮定し、2階の条件が満たされるものとする。

#### 4. 財輸入国と産油国のうち財輸入国のみが戦略的に行動する場合

以上の分析結果に基づいて、以下では、関連諸国の行動の戦略化と分析対象国の厚生との関係を明らかにする。本節では、まず、財輸入国と産油国のうちで財輸入国のみが戦略的に行動する場合について分析しよう。この場合は、第1段階で分析対象国政府が上流規制と下流規制のどちらを採用するかを決定し、第2段階で財輸入国が関税水準を決定し、第3段階で最終財生産企業が財生産量を決定するという3段階ゲームとして定式化されるので、第3節で求めた分析対象国の各企業の生産量を財輸入国が読み込んで財輸入国が自国の厚生を最大化するように関税水準を決定することとなる。

分析対象国が上流規制を採用する場合の財輸入国の厚生  $W_I^U$ 、下流規制を採用する場合の財輸入国の厚生  $W_I^D$  は、それぞれ、

$$W_I^U = \frac{bX^2}{2} + tX \quad \text{ただし } X = \frac{a - r - Q - t}{2b} \quad (11)$$

$$W_I^D = \frac{bX^2}{2} + tX \quad \text{ただし } X = \frac{a - r - Q - t}{2b - \frac{Q^2}{2\phi}} \quad (12)$$

となり、財輸入国は関税水準  $t$  を変数として厚生最大化をはかるので、それぞれの場合について、厚生最大化の条件  $\frac{dW_I^U}{dt} = 0$  および  $\frac{dW_I^D}{dt} = 0$  より、それぞれの最適値  $t_I^U$  および  $t_I^D$  が

$$t_I^U = \frac{a - r - Q}{3} \quad (13)$$

$$t_I^D = \frac{(b - \frac{Q^2}{2\phi})(a - r - Q)}{3b - \frac{Q^2}{\phi}} \quad (14)$$

の水準に定まる。 $W_I^U$  の最大化についての2階の条件は常に満たされている。以下では、 $W_I^D$  の最大化についての2階の条件が満たされるよう

$$3b > \frac{Q^2}{\phi} \quad (15)$$

を仮定する。

他方、産油国の厚生は上流規制、下流規制いずれの場合についても  $rx - \theta x$  であり、産油国はこの値を最大化するように  $x$  を決定するので、それぞれの場合の最適値  $r_I^U$  および  $r_I^D$  が

$$r_I^U = r_I^D = \theta \quad (16)$$

の水準に定まる。

(3), (4), (13) および (16) を (1) および (2) に代入することにより、分析対象国が上流規制を採用する場合の石油精製企業の利潤  $\pi_I^U$  および最終財生産企業の利潤  $\Pi_I^U$  が、 $\pi_I^U = 0, \Pi_I^U = \frac{1}{9b}(a - \theta - Q)^2$  となるので、分析対象国のこの場合の厚生  $U_I^U$  が  $\Pi_I^U$  と  $\pi_I^U$  の和として

$$U_I^U = \frac{1}{9b}(a - \theta - Q)^2 \quad (17)$$

となる。

他方、分析対象国が下流規制を採用する場合についても同様に、(7), (8), (9), (14) および (16) を (1) および (2) に代入することにより、石油精製企業の利潤  $\pi^D$  および最終財生産企業の利潤  $\Pi_I^D$  が、 $\pi_I^D = 0$  および  $\Pi_I^D = \frac{(b - \frac{Q^2}{4\phi})(a - \theta - Q)^2}{(3b - \frac{Q^2}{\phi})^2}$  となるので、分析対象国のこの場合の厚生  $U_I^D$  が  $\Pi_I^D$  と  $\pi_I^D$  の和として

$$U_I^D = \frac{(b - \frac{Q^2}{4\phi})(a - \theta - Q)^2}{(3b - \frac{Q^2}{\phi})^2} \quad (18)$$

となる。

(17) と (18) を比較することにより、 $U_I^U > U_I^D \Leftrightarrow 0 < b < \frac{4}{15\phi}Q^2$  が得られる。この条件と (10) および (15) を併せ考えることにより、(10) および (15) が成立する領域においては  $U_I^U > U_I^D$  が成立しないことが分かるので、

**補助命題 1:** 財輸入国と産油国のうち財輸入国のみが戦略的に行動する場合には、分析対象国は、上流規制ではなく下流規制を採用することにより、厚生が高まる。

という補助命題が得られる。



## 5. 財輸入国と産油国のうち産油国のみが戦略的に行動する場合

前節に引き続き、本節では、財輸入国と産油国のうちで産油国のみが戦略的に行動する場合について分析する。この場合は、第1段階で分析対象国政府が上流規制と下流規制のどちらを採用するかを決定し、第2段階で産油国が原油単価を決定し、第3段階で分析対象国の各企業が生産量を決定するという3段階ゲームとして定式化されるので、第3節で求めた分析対象国の各企業が生産量を産油国が読み込んで産油国がその国の厚生を最大化するように原油単価を決定することとなる。

分析対象国が上流規制を採用する場合の産油国の厚生  $V_O^U$ 、下流規制を採用する場合の産油国の厚生  $V_O^D$  は、それぞれ

$$V_O^U = (r - \theta) \frac{a - r - Q - t}{2b} \quad (19)$$

$$V_O^D = (r - \theta) \frac{a - r - Q - t}{2b - \frac{Q^2}{2\phi}} \quad (20)$$

となる。この場合、産油国は  $r$  を変数としてこの厚生を最大化するので、それぞれについて、厚生最大化の1階の条件  $\frac{dV_O^U}{dr} = 0$ ,  $\frac{dV_O^D}{dr} = 0$  より、産油国の設定する原油の単価が

$$r_O^U = \frac{a - Q - t + \theta}{2} \quad (21)$$

$$r_O^D = \frac{a - Q - t + \theta}{2} \quad (22)$$

となる。2階の条件は満たされている。

(3), (4) および (21) を (1) および (2) に代入することにより、石油精製企業の利潤  $\pi_O^U$  および最終財生産企業の利潤  $\Pi_O^U$  が  $\pi_O^U = 0$  および  $\Pi_O^U = \frac{1}{16b}(a - Q - t - \theta)^2$  となるので、分析対象国のこの場合の厚生  $U_O^U$  は  $\pi_O^U$  と  $\Pi_O^U$  の和として

$$U_O^U = \frac{1}{16b}(a - Q - t - \theta)^2 \quad (23)$$

となる。

他方、分析対象国が下流規制を採用する場合についても同様に、(7), (8), (9) および (22) を (1) および (2) に代入することにより、石油精製企業の利潤  $\pi_O^D$  および最終財生産企業の利潤  $\Pi_O^D$  が、 $\pi_O^D = 0$  および  $\Pi_O^D = \frac{1}{4(4b - \frac{Q^2}{\phi})}(a - Q - t - \theta)^2$  となるので、分析対象国のこの場合の厚生  $U_O^D$  は  $\pi_O^D$  と  $\Pi_O^D$  の和として

$$U_O^D = \frac{1}{4(4b - \frac{Q^2}{\phi})}(a - Q - t - \theta)^2 \quad (24)$$

となる。

(23) と (24) を比較することにより、

**補助命題 2**：財輸入国と産油国のうち産油国のみが戦略的に行動する場合には、分析対象国は、上流規制ではなく下流規制を採用することにより、厚生が高まる。

という補助命題が得られる。

## 6. 財輸入国および産油国が戦略的に行動する場合

本節では、財輸入国と産油国とがともに戦略的に行動する場合について分析する。この場合は、第 1 段階で分析対象国政府が上流規制と下流規制のどちらを採用するかを決定し、第 2 段階で財輸入国が関税水準を決定すると同時に産油国が原油単価を決定し、第 3 段階で分析対象国の各企業が財生産量を決定するという 3 段階ゲームとして定式化されるので、第 3 節で求めた分析対象国の各企業の生産量を財輸入国および産油国が読み込んで、財輸入国および産油国がそれぞれの厚生を最大化するように関税水準および原油単価を決定することとなる。

この場合、関税水準および石油単価は財輸入国および産油国の反応関数を同時に満たすように定まる。

分析対象国が上流規制を採用する場合には、第 4 節での分析から導かれる財輸入国の反応関数  $t = \frac{a-r-Q}{3}$  と第 5 節での分析から導かれる産油国の反応関数  $r = \frac{a-Q-t+\theta}{2}$  を連立することにより、この場合の関税水準  $t_{IO}^U$  および石油単価  $r_{IO}^U$  が

$$t_{IO}^U = \frac{1}{5}(a-Q-\theta) \quad (25)$$

$$r_{IO}^U = \frac{1}{5}(2(a-Q)+3\theta) \quad (26)$$

の水準に定まる。

(3), (4), (25) および (26) を (1) および (2) に代入することにより、石油精製企業の利潤  $\pi_{IO}^U$  および最終財生産企業の利潤  $\Pi_{IO}^U$  が  $\pi_{IO}^U = 0$  および  $\Pi_{IO}^U = \frac{1}{25b}(a-Q-\theta)^2$  となるので、分析対象国のこの場合の厚生  $U_{IO}^U$  は  $\pi_{IO}^U$  と  $\Pi_{IO}^U$  の和として

$$U_{IO}^U = \frac{b}{25}(a-Q-\theta)^2 \quad (27)$$

となる。

分析対象国が下流規制を採用する場合についても同様に、第 4 節での分析から導かれる財輸入国の反

応関数  $t = \frac{(b - \frac{Q^2}{2\phi})(a - r - Q)}{3b - \frac{Q^2}{\phi}}$  と第5節での分析から導かれる産油国の反応関数  $r = \frac{a - Q - t + \theta}{2}$

を連立することにより、この場合の関税水準  $t_{IO}^D$  および石油単価  $r_{IO}^D$  が

$$t_{IO}^D = \frac{2b\phi - Q^2}{10b\phi - 3Q^2}(a - Q - \theta) \quad (28)$$

$$r_{IO}^D = \frac{1}{10b\phi - 3Q^2}((4b\phi - Q^2)(a - Q) + (6b\phi - 2Q^2)\theta) \quad (29)$$

の水準に定まる。

(7), (8), (9), (28) および (29) を (1) および (2) に代入することにより、最終財生産企業の利潤  $\Pi_{IO}^D$  および石油精製企業の利潤  $\pi_{IO}^D$  が、 $\pi_{IO}^D = 0$  および  $\Pi_{IO}^D = \frac{1}{4} \left(b - \frac{Q^2}{4\phi}\right) \left(\frac{4b\phi - Q^2}{10b\phi - 3Q^2}\right)^2 (a - Q - \theta)^2$  となるので、分析対象国のこの場合の厚生  $U_{IO}^D$  は  $\pi_{IO}^D$  と  $\Pi_{IO}^D$  の和として

$$U_{IO}^D = \frac{1}{4} \left(b - \frac{Q^2}{4\phi}\right) \left(\frac{4b\phi - Q^2}{10b\phi - 3Q^2}\right)^2 (a - Q - \theta)^2 \quad (30)$$

となる。

(29) と (30) を比較することにより、 $U_{IO}^U > U_{IO}^D \Leftrightarrow 16b(10b\phi - 3Q^2)^2 > 25(4b\phi - Q^2)(4b - Q^2)^2$  が得られる。両辺を整理することにより  $b$  に関する2次式に帰着し、 $b^2$  の項の係数が正かつ判別式が負となる条件より、 $\phi > 0.4$  および  $\phi > 1.21$  が同時に満たされる時には、 $U_{IO}^U > U_{IO}^D$  が常に成立することが分かる。この条件と (10) および (15) を併せ考えることにより、

**補助命題3**：財輸入国と産油国のうち財輸入国のみが戦略的に行動する場合には、分析対象国は、 $\phi > 1.21$  および  $b > \frac{Q^2}{3\phi}$  の条件が満たされる領域においては、下流規制ではなく上流規制を採用することにより、厚生が高まる。

という補助命題が得られる。

## 7. 結び

本研究では、燃料生産から財生産に至る社会的分業が国内で営まれる場合に、上流規制と下流規制のどちらを採用することがその国の厚生にとって望ましいのかについて、関連諸国との戦略的連関を考慮に入れて分析した。

財輸入国と産油国のうちで、一国のみが戦略的に行動するならば分析対象国は上流規制ではなく必ず下流規制をかけるべきであるが、両国が戦略的に行動するならば、上流規制が望ましい領域が出現することが明らかとなった。

外国も戦略的に割当を行う場合の分析、最終財生産企業へのモニタリングの必要性を考慮に入れ

た分析等が今後の課題である。

(経済学部助教授)

#### 参 考 文 献

- Grossman G. M. and E. Helpman (2001) *Special Interest Politics*, Cambridge: The MIT Press.
- Okuno-Fujiwara, M. and K. Kiyono (2003), “Domestic and International Strategic Interactions in Environment Policy Formation,” *Economic Theory*, Vol.21 (25), pp.613–633.
- 西條辰義 (2002a) 「京都議定書と国内制度設計」『エネルギーレビュー』 pp.40–43.
- 西條辰義 (2002b) 「G バンク構想：望ましい制度設計とは何か」富士総研主催「京都議定書と京都メカニズムを考える シンポジウム」。
- 西條辰義・安本皓信 (2002) 「広く薄い炭素税では失敗する：かえって増加する国民負担」『エネルギーフォーラム』。