

国際公共財の供給と各国の経済厚生

井堀 利宏*

要 約

本稿では、国際公共財の供給主体である国の負担水準とその国が享受する経済厚生との関係を理論的に分析する。国際公共財の供給は各国政府が自発的に供給すると考えられるが、そうした世界では公共財を多く供給する国が必ずしも経済的に大きな便益を享受しているとは限らない。最初に、中立命題を説明するとともに、それが成立しないより現実的な状況で、逆説的な結果が導出されることを示す。また、リスクと国際公共財供給との関係を分析する。テロの危険性など損害率の上昇は、国際公共財負担の面では各国政府の役割を大きくさせるとはいえない。むしろ、期待効用が減少する（負の）所得効果のために、各国政府の自発的な対策意欲は小さくなる。これに対して、経済成長による所得の増加は、公共財需要の面で各国政府の役割（自発的負担）を拡大させる。したがって、これからの世界経済において経済成長が期待できないとすれば、各国が国際公共財を自発的に供給していくことに限界がある。自発的対応のみに依存しない、これまでとは違った国際的協調の枠組みが必要になるだろう。

I. はじめに

最近わが国の政府支出の中でいわゆる国際公共財と呼ばれる支出が増加している。防衛費や経済協力費、地球環境保全に対する支出、国際機関への拠出金は、経済学の概念では、国際公共財への支出として理解することができる。国際公共財とは、ある国の支出が国際的な関係の中で世界全体の国々にとって共通の便益となるものである。

国際公共財の代表的な例は、防衛費である。わが国の防衛費は、国の歳出項目の中では4番目に大きな予算項目であり、最近では5兆円程度の規模である。国際的にみても、有数の予算規模となっている。アメリカをはじめとして、

ヨーロッパ各国も東西冷戦構造の崩壊後、防衛費を大幅に削減している。大幅な財政赤字を抱えるわが国にとっても、国際関係の変化に対応して、防衛費のより効率的な使い方が求められる。

また、地球環境対策への支出も国際公共財と考えることができる。このような政府支出は、国際的な調整を円滑に行うために、あるいは、地球の温暖化を抑制するために、ある程度はやむを得ない。しかし、国際関係や地球環境の安定化によって得られるメリットを世界各国全体で共有するためには国際的分担について合理的な仕組みが求められる。たとえば、わが国だけ

* 東京大学大学院経済学研究科教授

が国際公共財を負担しても、外国の負担がその分だけ軽減されるだけなら、国際関係や地球環境の安定化に貢献しないし、わが国の経済厚生が低下するだけの結果に終わってしまう。世界政府が有効に機能していない以上、国際的な分担について合理的なあり方を実現するのは困難である。したがって、わが国における国際公共財の負担水準が適切な金額であるかについて、厳しい点検が必要である。

こうした問題意識を背景として、本稿の第Ⅰ節では、国際公共財の供給主体である一国の負担水準とその国が享受する経済厚生との関係を理論的に分析する。国際公共財の供給は各国政府が自発的に供給すると考えられるが、そうした世界では公共財を多く供給する国が必ずしも経済的に大きな便益を享受しているとは限らないことが、理論的に知られている。そのもっとも典型的なパラドックスは、ある条件の下で導出される公共財の中立命題である。第Ⅱ節では、この中立命題を説明するとともに、それが成立しないより現実的な状況で、逆説的な結果が導出されることを示す。

ところで、国際化の進展は経済全体を活性化して、その国にとってプラスに働く。しかし、国際化はマイナスの効果ももっている。マイナ

スの効果として、リスクの増大が考えられる。たとえば、貿易量が拡大すると、自国の生産が世界的な比較優位の構造に組み込まれるために、自国が比較優位となる財やサービスの生産に特化する傾向が生まれる。その結果、外国での天候不順や戦争・テロなどのショックがあると、自国でほとんど生産していない財の外国からの輸入価格が大幅に変動して、国内経済に大きな影響を与える。1970年代に発生した2度の石油危機がその例である。その結果、あらかじめリスクを軽減するような経済援助などの財政支出も増大するし、また、ショックが起きた後の景気対策などの財政的な対応も必要となる。

さらに、テロなどの安全保障上の脅威は、冷戦後の新たなリスク要因である。これまでの安全保障支出は、冷戦時代の敵対国を想定した防衛支出が中心であったため、こうした脅威にあまり対応できるものではなかった。今後はテロ対策としての情報収集能力、安全対策なども重要になる。この分野でわが国が貢献できる余地は多いだろう。

こうした問題意識を背景として、第Ⅲ節ではリスク要因を明示的に考慮する場合に、公共財の負担が各国の経済厚生とどのような関係にあるのかを理論的に整理する。

Ⅱ．国際公共財の自発的供給

Ⅱ－１．公共財の中立命題

Ⅱ－１－１．中立命題

公共財のナッシュ的な自発的供給メカニズムは、国連などの世界政府が公共財を供給するのではなく、各国の政府が自発的な意思により、公共財を供給するケースである。その場合にパレート最適な公共財供給は実現せず、市場が失敗することが明らかにされている。それに対して、各国の自発的な公共財供給を国際的な協調や財政援助の枠組みで支援する可能性も検討されている。本節では、ナッシュ的な供給メカニ

ズムの規範的な評価ではなく、そのもとで国際的な再分配政策がもつ興味深い結果（＝中立命題）について、議論したい。

Warr (1983) は、1983年に発表した論文において、ナッシュ的な公共財の自発的供給を前提とすると、政府の所得再分配政策は民間部門の公共財負担の調整によって完全に相殺され、何の実質的効果もちえなことを示した。しかもこの中立命題は、民間の個人間での選好の相違や所得分布の片寄りとは、まったく無関係に成立する命題である。ただし、この命題は Shi-

bata (1971) で暗黙のうちに導出されていた。

II-1-2. 中立命題のモデル分析

中立命題について、国際公共財を想定して定式化しておこう。2国経済を想定する。2国ともに国際公共財 (a_1, a_2) を自発的に供給し、ナッシュ均衡点が実現しているとしよう。ここで、世界政府の再分配政策を導入する。すなわち、世界政府が2国経済において、世界政府への負担金・拠出金を増額させることで、国1の所得 w_1 を減少させ、それを国2に補助金としてトランスファーする国際間の所得再分配政策をとるとしよう。

国1の可処分所得は減少するから、その国の公共財負担 a_1 も減少する。逆に、国2の所得の可処分所得は当初の所得 w_2 よりも増加するから、その国の公共財負担 a_2 も増加する。公共財の中立命題が意味するのは、均衡で、国1の公共財負担の減少は丁度その国の所得の減少と同一であり、また、国2の負担の増加もその国の所得の増加と同一になるというものである。その結果、国際公共財の総供給量は変化せず、私的財の各国の消費量も変化しない。所得再分配政策によって、各国の効用水準もなんら変化しない。

公共財の中立命題を、数式で説明しよう。国1のナッシュ反応関数は、次のようにも書ける。 m は国際公共財の価格である。

$$a_1 = N_1(w_1/m + a_2) - a_2$$

同様に、国2のナッシュ反応関数は、次のように書ける。

$$a_2 = N_2(w_2/m + a_1) - a_1$$

ここで、世界政府が国1に T だけの負担金をかけ、それを国2にトランスファーするものとする。新しい均衡を*印で表すと、

$$a_{1*} = N_1(w_1/m - T + a_{2*}) - a_{2*}$$

$$a_{2*} = N_2(w_2/m + T + a_{1*}) - a_{1*}$$

となる。 $a_{1*} = a_1 - T$, $a_{2*} = a_2 + T$ とおくと、これら2式は、もとの2式と同一の式に帰着する。すなわち、世界政府による再分配を丁度相殺するように公共財負担を自発的に調整することが、

各国の最適な解として実現する。

II-1-3. 中立命題と一般均衡

以上の議論を、一般均衡の枠組みで定式化してみよう。 n の数の国がある世界経済を想定する。国 i ($i = 1, 2, \dots, n$) は資産 w_i を初期に保有している。世界経済全体での利用可能な資産 W は w_i の合計である ($W = \sum_{i=1}^n w_i$)。国 i は

資産 w_i を私的財の消費, y_i と国際公共財への自発的供給 ma_i に配分する。ここで、 m は限界=平均の公共財供給費用である。 a_i ($a_i > 0$) を公共財の自発的な供給量、また、 A をすべて

の国の公共財供給の合計 ($A = \sum_{i=1}^n a_i$) としよう。

また、 a_{-i} を i 以外の国の公共財の供給量の合計としよう。ナッシュ的な想定のもとでは、各国は他国の公共財の供給が自身の公共財の供給とは独立であるという想定で行動する。

国 i の最適化行動は以下のように定式化される。

$$\text{Max}_{y_i, a_i} U_i = U_i(y_i, a_i + a_{-i}) \quad (i = 1, \dots, n) \quad (1)$$

$$\text{s.t. } w_i = y_i + ma_i$$

ここで、効用関数 U_i は厳密に準凹関数であり、2階微分可能であり、 y_i と A について増加関数であると考える。 $A = a_i + a_{-i}$ であるから、この最適化問題は以下のように書き直せる。

$$\text{Max } U_i(y_i, A) \quad (2)$$

$$\text{s.t. } y_i + mA = w_i + ma_{-i}$$

ナッシュ的な仮定のもとでは、他国による公共財供給の増加 (Δa_{-i}) は、国 i の観点からは、まるでその国自身の所得が $m\Delta a_{-i}$ だけ追加的に増加したのと同じとみなされる。この最適化行動から、 A と y_i はそれぞれ U_i の補償需要関数として以下のように、定式化される。

$$A = \Phi_i(U_i) \quad (3)$$

$$y_i = \Gamma_i(U_i) \quad (i = 1, 2, \dots, n) \quad (4)$$

すべての国が公共財を自発的に供給すると想定すると、私的財の消費の合計は、資源制約と

整合的でなければならない。すべての国の予算制約式を合計すると、公共財のナッシュ均衡は以下の私的財に関する需給均衡式より求められる。

$$W - m\Phi_i(U_i) = \sum_{i=1}^n \Gamma_i(U_i) \quad (i = 1, 2, \dots, n) \quad (5)$$

ここで左辺は私的財の供給量を示し、右辺は私的財の需要量を示す。均衡条件(5)は各国の資産の総額を所与とすると、 $(W = \sum_{i=1}^n w_i)$ 、国際公共財の均衡水準が各国間の所得（資産）の分布 $\hat{w} = (w_1, w_2, \dots, w_n)$ に依存しないことを示している、これが公共財の中立命題あるいは Warr の定理である。

これは驚くべき結論であり、その後多くの研究と論争を引き起こした。なかでも、Bergstrom 他（1986）はこの結果をより一般化し、政策が離散的に変化するケース、コーナー解のケース、ナッシュ的な仮定をゆるめるケース、多数の公共財があるケースなどを検討した。この命題は、各国が自発的に公共財を供給している場合のみならず、地方政府が全国レベルの公共財を自発的に供給し合う連邦制度での各地方政府間での再分配政策でも、同様の政策的な含意をもっている。

均衡条件(5)式はまた国際公共財のナッシュ均衡水準（A）が資産の総額 W に依存することも示している。したがって、資産の総額（ W ）が増加（あるいは減少）すれば、公共財のナッシュ均衡水準（A）も同様に増加（あるいは減少）する。これは Bergstrom 他（1986）が強調するように、Warr の定理の重要な特徴である。「公共財を供給する個人の集合でみて総額の資産が増加すると（一定であると、減少すると）、公共財の均衡水準も増加する（一定である、減少する）」（p.34, 1986）

その後の関心は、中立命題の結果が成立しない条件に向けられてきた。以下で説明するように、そうした条件には、公共財を供給する国家集合の変化、公共財を供給する機会費用の相違、

不十分な利他性、攪乱的な課税などがある。常識的に考えると、中立命題はもろい命題であり、一般的には成立しない。なぜなら、純粹の自発的供給モデルは現実的とも思われないからである。たとえば、Cornes = Sandler（1985）、Bodway 他（1989a, b）、また Sandler（1992）を参照。

II-1-4. 中立命題の現実性

より現実的な状況で、この中立命題がどの程度成立するかを検討しておこう。まず、ナッシュ的な公共財の供給行動の修正について考える。ナッシュ的な状況では、各国は他国の公共財の供給行動を所与として、自らの最適な供給量を決めていた。これに対して、代替的な供給行動としては、ある国（たとえばアメリカ）がリーダーとなり、その国は他の国の反応関数を考慮して、自らの最適な負担量を決めるという、リーダー＝フォロワーの関係も考えられる。このようなシュタッケルベルク的な状況でも、公共財の中立命題は成立する。

また、世界政府が最善解として公共財の供給量を強制的に決める場合でも、この中立命題は成立する。その場合には最善解を実現するように、各国の可処分所得を世界政府が決めるのであるから、他方で所得再分配政策を実施しようとしても、その最適な可処分所得を変更することができないからである。このように中立命題は、ナッシュ的な供給行動を修正しても成立する命題である。

中立命題が成立しない1つの大きな可能性は、Bergstrom 他（1986）が強調しているように、公共財負担についての非負制約である。各国は、ナッシュ反応関数にしたがって最適な公共財の負担量を決めるが、この負担量は負にはならない。自国の所得が低すぎるか、あるいは国際公共財の評価が低すぎるかして、最適な公共財需要が他国の公共財供給量の総和を下回る場合には、自らの最適な公共財の負担は、負になる。しかし、負の負担をすることはできないから、結果として、所得をすべて私的財の消費にまわすというコーナー解が生じる。このとき、世界

政府の所得再分配があると、コーナ解では自発的な負担量を調整できないから、再分配政策は中立ではなくなり、実質的な効果を持つ。これまでの研究によると、国の数が多くなるほど、また、所得分布の片寄りが大きくなるほど、コーナ解の状況が発生しやすくなることが、明らかにされている。本節のⅡ－3では、こうしたケースでどのような逆説的な結果が生じるのかについても、理論的に検討する。

さらに、Boadway 他（1989b）が指摘したように、再分配政策に用いられる課税が一括固定税ではなく、相対価格に影響を与えるような攪乱的な課税である場合にも、中立命題は成立しない。たとえば、自発的に負担を増加させる国に対して世界政府がその負担に連動して補助金を出すようなケースでは、負担することの相対価格が世界政府の政策によって影響されるから、中立命題は成立しない。

負担すること自体に喜びをみいだすような選好を各国が持っている場合にも、中立命題は成立しない。その場合には、国際公共財の総供給量と同時に、自国がどれだけ貢献したかにも関心があるので、公共財の総量に変化しなくても、その貢献の割合が変化すれば、それは実質的な影響を持つからである。

また、公共財価格の相違も重要なポイントである。ある国の負担する公共財の価格（生産性）が、他の国での価格と相違するケースを考えよう。国により生産性が異なるとき、生産性の低い国は生産性の高い国へ無条件の所得移転を行う誘因がある。

Ⅱ－2．準公共財とトランスファー・パラドックス

Ⅱ－2－1．準公共財としての国際公共財

ところで、公共財が純粋公共財ではなく、準公共財である場合について考えてみよう。公共財の波及効果が国際的に異なる準公共財の場合には、等量消費が成立せず、外部効果の程度が各国によって異なる。この場合に、中立命題は成立しない。国の数が3つ以上あると、いわゆ

るトランスファー・パラドックスという結果が生じる。トランスファー・パラドックスとは、トランスファー受取国の経済厚生が低下し、与える国の経済厚生がむしろ上昇する逆説的な状況を指している。標準的な貿易理論では、この逆説的な現象は交易条件効果による。

以下では、交易条件が一定である場合を前提として、準公共財の外部効果の相違とそれに対する第3国（トランスファーの外にある国）の反応如何で、パラドックスが生じることを説明しよう。より一般的な議論は、Ihori（1992）でなされている。

Ⅱ－2－2．防衛費の国際的分担問題

国際公共財の1つの代表例として、防衛費の国際的分担問題を想定する。いま世界にアメリカ、日本、EUの3つの国があり、それぞれ防衛費を自発的に分担し合っているものとしよう。アメリカは世界全体の防衛費に関心を持っているが、日本は太平洋地域の防衛に主な関心があるため、日本とアメリカの防衛費にのみ関心があり、EUの負担には無関心であるとしよう。逆に、EUはヨーロッパとアメリカに主な関心があるため、日本の負担には無関心であり、自国とアメリカの負担に関心があるものとしよう。すなわち、アメリカの防衛費は3国モデルで純粋公共財的な性格を持っているが、日本とEUの防衛費は準公共財的な性格を持っている。

ここで、日本からアメリカへ外生的な所得移転を想定しよう。これは、通常はアメリカの経済厚生を上昇させ、日本の経済厚生を悪化させる。しかし、以上の国際公共財モデルでは、この所得の移転によって必ず、受取国であるアメリカの経済厚生は悪化し、援助を与える日本の経済厚生がかえって上昇するというトランスファー・パラドックスが生じる。その理由を直感的に説明しよう。

EUの防衛費が一定であるとすれば、日本からアメリカへのトランスファーは、2国モデルで考える限り両国がともに両国の防衛費の合計に関心を持つから、中立となる。アメリカと日

本の2国間に限定すれば、お互いの防衛費は純粹公共財であるから、中立命題が成立し、両国の経済厚生は変化しない。すなわち、日本ではトランスファーと同額だけ、防衛費の負担が減少し、アメリカではトランスファーと同額だけ、防衛費の負担が増加する。

しかし、アメリカと日本の間での防衛費分担の変化は、EUにとっては、無差別ではない。アメリカの防衛費の増加によってEUの経済厚生は上昇する。その結果、EUの実質的な所得の増加に見合って、EUの私的な消費が増加する分だけ、EUの防衛費の負担が減少する。すなわち、EUは、アメリカの防衛費の増加によって、多少は只乗りすることが可能となる。これは、アメリカの経済厚生を減少させる。なぜなら、アメリカはEUの防衛費にも関心を持っているからである。アメリカは、実質的な所得の低下により、私的な消費を減少させるが、現実の所得は変化しないので、その分だけアメリカの防衛費は増加する。EUの防衛費の低下を一部埋め合わせるように、アメリカは、防衛費を少しは増加させるのである。これは、日本にとってはプラスに働く。第3国であるEUの反応を考慮することで、援助の受取国であるアメリカは必ず経済厚生が低下し、援助を与える日本の経済厚生は必ず上昇するのである。

準公共財の例としては、以上のような極端な3国関係だけではなく、お互いの公共財がそれぞれ程度は異なるにせよお互いに準公共財である状況がより現実的である。もっともらしいすべての場合について、トランスファー・パラドックスが生じるわけでもない。しかし、準公共財的な関係を想定すると、中立命題が成立しなくなるばかりか、逆説的な結果が生じることもある。

II-3. 負の国際公共財

II-3-1. 負の公共財対策

ところで、(2)式で定式化される公共財の自発的供給モデルは必ずしも適切なものではない。実際には、多くの公共財は、望ましくない結果

をもたらす公共的に悪い行為（負の公共財）を弱めるかあるいは相殺することを意図した公共財である。たとえば、地球環境汚染の水準やテロの不安水準などが、「負の公共財」である。こうした負の公共財を減少させるタイプの公共財支出（たとえば、地球温暖化対策や防衛サービスの量）の場合、各国の本当の関心は国際公共財の供給水準そのものではなくて、そのような公共財を供給した結果、減少する負の公共財の量である。言い換えると、世界の各国が関心を持つのは、2つのタイプの公共財のうちで、公共財供給で相殺しようとしている望ましくない負の公共財である。

負の公共財とそれへの対策を想定すると、初期に負の公共財がどれだけ蓄積されているのかを定式化することも重要である。もしそれが外生的に所与であれば、2つのタイプの公共財（負の公共財とそれを減少するための対策としての公共財支出）を区別する必要はない。しかし、もしそれが世界の中で内生的に蓄積されれば、2つのタイプの公共財を区別すべきである。したがって、モデルの中に経済厚生を高める公共財と経済厚生を低める負の公共財という2つのタイプの公共財を明示的に導入する必要がある。以下では、地球の環境汚染を例にとって、負の国際公共財とそれへの対策を分析する。

II-3-2. モデルの定式化

各国が経済活動をする際に、生産において環境を何ら汚染しない行為は考えにくい。したがって、以下では単純化のために、国 i の生産行為が必然的に $\bar{z}_i$ で示される環境汚染を引き起こすと考え。初期の汚染水準はその国の所得＝生産活動と対応している。あきらかに、生産活動がなければ、その国の環境汚染量もゼロである。以下では、環境汚染量は私的財の生産量（＝所得水準）とプラスに相関していると仮定する。さらに、環境改善行為でそれを減少させることができると考える。したがって、環境汚染式は以下のように定式化される。

$$w_i = m_i \bar{z}_i, \quad (6)$$

ここで m_i は環境汚染行為の限界（＝平均）費用でもある。

ここで $\bar{Z} \equiv \sum_{i=1}^n \bar{z}_i$ と定義しよう。2つのタイプの公共財を明示すると、国 i の最適化問題(2)は以下のように再定式化される。

$$\text{Max}_{y_i, a_i} U_i(y_i, a_i + a_{-i} - \bar{Z}) \quad (7)$$

$$\text{s.t. } y_i = w_i - k_i a_i$$

ここで a_i と a_{-i} は国 i の環境改善行為、および国 i 以外のすべての国の環境改善行為である。また、 k_i は環境改善行為の単位費用である。

国 i が環境改善行為を何もしない場合は、 $y_i = w_i$ が成立するから、その国の環境汚染水準 $\bar{z}_i$ は(6)式で与えられる。その国が環境改善行為を行って、環境汚染を a_i だけ相殺すれば、その国が発生させるネットの環境汚染水準 z_i は $z_i = \bar{z}_i - a_i$ で与えられる。あるいは、

$$a_i = \bar{z}_i - z_i \quad (8)$$

となる。

環境汚染の総量と国 i 以外のすべての国が出す環境汚染の総量を、それぞれ Z と z_{-i} で表すとしよう。このとき、次式が成立する。

$$a_i + a_{-i} = A, \quad Z = z_i + z_{-i},$$

また、最適化問題(7)は以下のように書き直せる。

$$\text{Max}_{y_i} U_i(y_i, A - \bar{Z}) = U_i(y_i, -Z) \quad (9)$$

$$\text{s.t. } y_i + k_i(A - \bar{Z}) = w_i + k_i(a_{-i} - \bar{Z}) \quad (10)$$

上の定式化において、国 i 以外のすべての国が発生する汚染量はその国の所得を $k_i z_{-i}$ だけ実質的に低下させる効果を持っている。

こうしたモデルで経済成長（外生的な所得の増加）が生じたとしよう。ここで、 $m = m_i = k_i$ とすると、もう1つの中立命題が成立する。すなわち、 Δw の追加的な所得増加は世界全体の

予算制約線を上方にシフトさせる。しかし、本節の枠組みでは Δw の所得が生産されると、生産活動によって $\Delta w/m$ に等しいだけ汚染も増加する。言い換えると、もし初期時点でのネットの汚染水準をその後も維持するとすれば、環境改善投資も同額 $\Delta w/m$ だけ増加しなければならない。このとき、私的な消費に回せる資源は増加しない。その結果、 Δw の所得の増加によっても、実質的な予算線は上方にシフトしない。言い換えると、経済成長があっても同額だけ環境対策のための国際公共財が供給され、それが負の国際公共財の増加（環境汚染の増加）を相殺するので、経済成長の結果、環境の質も変化しないし、経済厚生も変化しない。負の公共財を考慮しても、中立命題が成立する。

II-4. 環境汚染と各国の経済厚生

II-4-1. 資産の格差

国際機関は、途上国が環境改善行為により多く支出ができるように、国際的に所得再分配政策を追求している。しかし、上で説明した中立命題が意味しているように、一括の所得再分配政策の効果は限定される。もしすべての国家が裕福であり、汚染排出への対策を自発的にしていれば、総所得はナッシュ均衡に中立的である。また、生産性の低い国家と高い国家間での所得再分配も、すべての国家の厚生を必ずしも高めるわけではない。

ここまでの議論ではナッシュ均衡の内点解を想定し、環境改善行為を行う国々の集合も変化しないと想定してきた。したがって、総所得が同じという制約のもとで資産分布の変化は、何ら実質的な意味を持たなかった。しかし、途上国のように、貧しい国は所得が少ないために、環境改善行為を何もしないことを選択するかもしれない。なぜなら、彼らにとって他国家の環境改善行為の総計（ a_{-i} ）は自身の所得よりも大きいからである。このとき、彼らは自らでは環境改善行為を何ら行わず、したがって、環境改善行為を行う国の数も、すべての国家が行う場合よりも少なくなる。その結果、もし世界全

体での総所得が同じとすると、そのもとですべての国家が環境改善行為をおこなうような所得分布の場合と比較すると、環境改善行為のナッシュ均衡水準は大きくなる。

よって、ナッシュ均衡で環境改善行為が行われた場合のネットの汚染水準は、同じ総所得のもとですべての経済主体が環境改善行為を内点解で決める場合よりも、少なくなる。これはすべての国家の厚生を高める。もし世界全体の所得水準の合計が同じであるとすれば、各国間での所得格差が拡大して、世界における貧しい国家の割合が多くなるほど、環境改善行為のナッシュ均衡水準も高くなる。

言い換えると、貧しい国家の数が多くなるほど、コーナー解でのナッシュ均衡における環境改善行為の水準とパレート最適水準とのギャップも小さくなる。また、もし貧しい国の数が大きくて、あるいは、豊かな国がより効率的な環境対策技術を持っている場合、貧しい国から豊かな国へのトランスファーは環境を改善して、貧しい国にもプラスになる可能性がある。

Ⅱ－４－２．窮乏化成長

環境汚染を考慮すると、経済成長は経済厚生を向上させるとは限らない。もし資産格差が大きくて、コーナー解の可能性を無視できない場合は、興味深い結果を得る。すなわち、世界全体での経済成長はもしナッシュ均衡で途上国がコーナー解に直面していれば、汚染水準の総量を増加させることで、経済厚生を低下させる。

世界が２つの国で構成されているとしよう。裕福な国と貧しい国である。経済成長が両国で生じたとする。裕福な国ではⅡ－３での内点解で資産増加は同額だけの環境改善行為の増加をもたらす、経済厚生は変化しない。他方で、貧しい国ではコーナー解で当初環境改善行為を何ら行わなかったとすると、資産の増加は環境改

善行為の増加をもたらさない。その結果、環境汚染の総量は増加し、豊かな国にとってマイナスとなる。豊かな国は経済成長の結果、厚生が低下する。豊かな国は環境改善支出をさらに増加させるが、これは貧しい国をある程度は助ける。しかし、もし経済成長による環境悪化の効果がこのプラスの波及効果を上回れば、貧しい国も経済成長の結果、経済厚生は低下する。

Bhagwati (1958) が示したように、窮乏化成長という逆説的な現象は、国際貿易の分野では成長が輸入財の生産に過度にバイアスしているか、あるいは、外国のオファー曲線が非弾力の場合に生じる。Ihori (1994) は窮乏化成長が準公共財の自発的供給のモデルで生じることを示した。この節では、純粋公共財の世界でも資産格差と生産による環境汚染を考慮することで、窮乏化成長が生じ得ることを示した。

Ⅱ－４－３．まとめ

本節で示したように、ある状況では、負の公共財のナッシュ均衡は所得分配と独立になるばかりでなく、所得総額とも独立になりえる。もしある国が貧しくてコーナー解に直面している場合、そうでない場合と比較して、環境改善行為の総量は増加する。これはすべての国にプラスの効果をもつ。また、そのような場合、世界全体での経済成長は窮乏化成長という望ましくない現象ももたらす可能性がある。これらの興味ある結果は、負の国際公共財を分析モデルに明示的に導入することの重要性を示唆している。

経済成長が起きても、環境汚染のコストを考慮すると、必ずしも経済厚生の向上につながらない。この節の分析は、環境汚染と生産活動がプラスに相関し、各国政府が非協力ゲームで環境改善行為を行う場合に、経済成長の便益が大きく相殺されることを示している。

Ⅲ．リスク管理と国際公共財

Ⅲ－１．リスク管理のあり方

Ⅲ－１－１．リスク対応としての財政支出

1970年代以降、わが国も含めて先進諸国はどの政府も大きな政府になっている。また、国際的な再分配に用いられる支出の伸びも大きい。こうした背景には、リスクに対する選好の高まり、リスクの損害額の高まり、経済成長による所得の増加がある。

特に、グローバル化で国境を越えて財サービス、資本、労働が移動するようになり、ネットワークが整備され、人々の経済活動の国際面での相互依存関係が強くなると、テロなどの緊急事態が発生したときの損害の大きさは飛躍的に拡大する。それに応じて、国際公共財の役割も大きくなる。

Ⅲ－１－２．軍拡競争と国際公共財の負担

戦後の世界の政治・軍事・経済関係は、1990年代前半に旧ソ連陣営が崩壊するまで、アメリカと旧ソ連を頂点とする東西対立の冷戦構図であった。国際的なリスク管理や国際公共財の問題を考察する際には、同盟国間での政策協調問題と同時に、利害の対立する国の間での問題も考慮する必要がある。2国あるいはそれ以上の国が対立している場合には、ブロックが形成されるが、ブロック間では一方の防衛費の増加で他方の防衛費も増加するという軍拡競争が生じやすい。

防衛費の支出はある国の防衛費が同盟国内の他国にもプラスの便益を与える。同盟国が非協力的に防衛支出を行えば、すべての同盟国の経済厚生が悪化する。逆に、それらの国々が協力すれば、すべての国にとって利益となる。こうした標準的な議論では、敵対国の反応は明示されていない。これに対して、敵対国の反応を考慮すると、同盟国が協力すると、協力しない場

合よりもすべての国の経済厚生が悪化する可能性もある。

すなわち、2つの同盟国と1つの対立国からなる3国モデルで、同盟国が協力する方がしない場合よりも、3国すべてにとって悪くなる可能性がある。これは、同盟国内で協力して防衛費を増加させることで、敵対国の防衛費が増加するために、それが3国にマイナスの波及効果をもたらすからである。このような状況では、同盟国内での協力関係は必ずしも望ましいとは言えない。

実際には同盟関係にあるブロックは、通常、多数の国で構成されている。同じブロック同盟内での国の数が増加すれば、協力することの利益も増加する。したがって、もし同盟国の数が多数であれば、敵対国の防衛費が増加したとしても、協力行動による均衡の方が望ましくなる。これは、ブロック拡大の誘因を与える。

ところで、非協力のナッシュ均衡を前提とする限り、防衛費は軍拡効果の結果、世界全体の厚生からみれば、過大になる。なぜなら、各国は敵対国に与える波及効果を見捨てて自身の防衛費の水準を決定するからである。これは第Ⅱ節で説明した公共財の自発的供給モデルの標準的な結果である。しかし、井堀（2004）で分析しているように、経済成長の長期的な効果を考慮すると、もし（プラスの）軍拡効果よりも（マイナスの）所得効果の方が大きくなれば、防衛費の定常状態での水準は長期的に過小に供給される場合もあり得る。なぜなら、経済成長が足りない場合、民間貯蓄も過小であり、可処分所得も過小になる。このマイナスの所得効果が防衛費の供給水準を抑制するからである。もしこのマイナスの所得効果がプラスの軍拡効果を上回れば、防衛費は動学的な効率性の観点（定常状態で見て）では過小になる。その際には、資

本蓄積と防衛費をともに促進することが望ましい。

このように、軍拡競争の長期的な効果については、軍拡効果と所得効果という2つの概念を用いることが有益だろう。各国が最適化行動をとっていれば、安全保障と資本蓄積は同じ方向に動く可能性が高い。資本蓄積の増加は実質所得を高めて、安全保障の需要を刺激する。安全保障を高めるために、各国ともに防衛支出を拡大するだろう。冷戦構造下でも、ある程度中長期的に各国が経済成長を遂げたように、防衛費の負担でマクロ経済が行き詰まることは、理論的に必ずしも生じない。むしろ、経済成長の結果、安全保障に対する国民の需要も増加し、それが冷戦構造下で防衛費の軍拡競争を助長した面もある。

同盟関係にある2国モデルを想定すると、両国が同一の技術と選好をもっている同質的な世界では、両国は同時に成長する。成長のプロセスで、民生的な資本と防衛費支出が同時に蓄積する。また、もし防衛費がプラスの初期便益をもつなら、防衛費＝GDP比率は経済成長とともに上昇する。しかし、もし防衛費が固定費用をもつ場合には、軍拡は不安定な結果をもたらすこともある。

戦後の国際関係を振り返ってみると、冷戦時代の初期には第3世界での権益を確保する戦争が支配的であった。また、先進諸国を含めて当時の資本蓄積水準は過小であったと考えられる。したがって、冷戦構造を所与とすれば、先進国の国益から見る限り、より多くの防衛費を投入すべきであったと言えなくもない。逆に言えば、現実の防衛費が過大でない分だけ、それがマクロ経済に重荷になった可能性も少なかったと思われる。しかし、その後、冷戦の構図がお互いに相手陣営とゼロサムของเกมをする消耗戦のような状況になると、防衛費は長期的に重荷になる。たとえば、核の開発コストは膨大である。そして、IT技術が格段に進歩するにつれて、人海戦術よりはハイテク兵器の重要性が増すようになってきた。これは防衛技術面で固定費用

が大きくなってきたことを意味する。冷戦時代の後期には、両陣営にとって防衛費はマクロ経済にマイナスになってきたと解釈できるだろう。この面から、冷戦構造は次第に経済成長の重荷になってきたと考えられる。

Ⅲ－１－３．国際的なテロ対策

ところで、冷戦が終了したにもかかわらず、国際的な対立への関心は高くなっている。超大国間の軍事的な直接対立は少なくなっているが、テロリストの攻撃、資源をめぐる争い、宗教的な対立など、安全保障への脅威は依然として生じている。内戦がその国や近隣諸国において経済成長に与える短期、長期の影響をみると、冷戦後においても規模の比較的小さな戦争であっても近隣諸国に相当大きなマイナスの影響をもたらす。

さらに、2001年9月11日にアメリカで発生した同時多発テロは、その後の国際政治・安全保障に大きな影響を与えた。テロの脅威に力で対抗すべきか、それとも、テロの背景にある経済的・政治的問題を解決する方向で、非軍事的に対処すべきかは、大きな選択肢である。テロ対策の悪循環は、冷戦時における軍拡競争の弊害にも似ている。

国家的な緊急事態に対応する政策手段はいくつかある。アメリカがアフガニスタンやイラクを攻撃したように、リスク要因を軍事的に除去しようとするのも1つの選択肢である。同時に、地域的なあるいは国際的な緊張を緩和させたり、事後的な損害費用を軽減するために、国際公共財（あるいは地域公共財）を支出することもできる。

一般的に、テロに対抗するには、テロが発生する確率を小さくすることと、あるテロが生じた場合に、ある特定の対象がそのテロから逃れる確率を大きくしたり、テロの被害を小さくしたりすることも考えられる。たとえば、テロ組織を攻撃することは前者の対応であるし、重要拠点の出入り口でチェックを厳しくすることは後者の対応である。前者の対応はテロの脅威を

小さくすることを目的としているが、その実現はなかなか困難である。後者の対応には代替効果がある。すなわち、ある場所や施設の防衛を強化すると、別の場所や施設でテロの可能性を高めてしまう。とくに、軍事拠点の防衛を強化すると、そうした場所や施設でのテロの可能性を小さくできるが、逆に、一般人を対象としたテロを誘発する危険もある。

さらに、テロ組織を壊滅できたとしても、それが新たなテロ組織をつくり出す可能性もある。テロの脅威には強く立ち向かうとともに、テロを生み出す背景にも留意し、経済的、政治的、社会的な緊張関係を緩和するような地道な努力が重要になる。

Ⅲ－２．リスク回避と国際公共財

Ⅲ－２－１．問題の所在

国連などの国際機関、環境対策のための国際的な取り決め、共同市場の創出など、様々な国際公共財は、不確実な事態に対するリスクをシェアする機能として、有益な支出である。地域的な緊張の緩和、あるいは、不確実な緊急事態のコストを減少させるために、各国は、国際公共財（たとえば、自然災害の復旧対策のための人的組織、対外援助など）をある程度自発的に負担する。この点については、Olson＝Zeckhauser (1966)、Sandler (1993)、Cornes＝Sandler (1994)などを参照されたい。

ここで、２つの点を指摘しておこう。第１に、公的に供給されるセーフティー・ネットは、公共財の標準的な特徴である排除不可能性をもっている。たとえば、対外援助の便益は、もし災害、テロがランダムに生じるのであれば、各国すべてにとって排除不可能なものとなる。グローバル化で国際間での相互依存関係が緊密になるにつれて、こうしたセーフティー・ネットの便益は、ますます、すべての国に共通の国際公共財としての便益になっていくだろう。第２に、事後的に経済的に恵まれない国を主な対象とする援助も、事前的には、リスク回避的な選好をもつすべての国にとって、便益をもたらす。災

害、テロが完全にランダムに生じるのではなくて、リスクが生じる可能性が国際間で異なるとしても、事前的には、どんな国も自国が絶対に不幸な事態に遭遇しないとはいえない。不幸な国を救済する仕組みを事前的に構築することは、すべての国にとって、程度の差はあるにしても、リスク分散の観点から望ましい。不確実な状況では、すべての国がある程度は国際公共財の供給の負担を受け入れるだろう。

Ⅲ－２－２．モデルの定式化

そのような国際公共財 G がどのように供給されるかについて、簡単なモデル分析をしてみよう。各国の効用関数を次のように定式化する。

$$W_i = (1 - \alpha)V(c_i^A) + \alpha V(c_i^B) + \alpha U(G) \quad (11)$$

c_i は私的消費 ($i = 1, 2$) を示す。 c_i は不確実性に直面する。良い状態 A は確率 $1 - \alpha$ で生じるが、そのとき i 国は c_i^A を消費する。悪い状態 B は確率 α で生じるが、そのとき i 国は c_i^A を消費できずに c_i^B を消費する。国際公共財は、 $1 - \alpha$ の確率で状態 A という良い事象が生じたときではなくて、確率 α で状態 B という悪い事象が生じたときに、より便益をもたらすと考えられる。したがって、単純化のために、ここでは公共財の便益は状態 B のときにのみ発生すると考えている。たとえば、災害、テロが発生した場合にのみ集中的に行われる支出である。

国際公共財 G は各国 ($i = 1, 2$) の公共財の負担 g_i の合計として与えられる。

$$G = g_1 + g_2 \quad (12)$$

各国のそれぞれの状態 A, B における予算制約式は、次のようになる。添え字の i は国を表す。

$$c_i^A = Y_i - g_i \quad (13-1)$$

$$c_i^B = (1 - \pi_i)Y_i - g_i = c_i^A - \pi_i Y_i \quad (13-2)$$

ここで Y_i は外生的に所与の国民所得、 $\pi_i (> 0)$

は緊急事態が生じたときの資源の消失割合である。よって、 π は損害率とも呼ぶことができる。たとえば、状態 B がテロの発生に対応するなら、 $\pi_i Y_i$ はテロによって失われる所得（あるいは復興にかかる費用）に相当する。状態 B が自然災害であれば、 π_i は生産のうち破壊されたものの割合を示す。ここでは、単純化のために、不確実性は国民所得に対して発生すると想定している。すなわち、状態 B が生じれば、可処分国民所得が一定の比率で減少する。 Y_i や π_i は国際間で同じであるとは限らない。

各国は、それぞれ他国の公共財の負担水準を所与として、自らの最適な公共財の負担水準を決定する。あるいは、国際機関が各国政府の負担を決める場合であっても、各国の合意を必要とする。第Ⅱ節で分析した公共財の自発的な供給メカニズムのナッシュ均衡で、このモデルの均衡が決定され则认为よう。こうした公共財需要モデルの特徴はどのようなものだろうか。

ここで支出関数を以下のように定義しよう。

$$\text{Min } E_i = c_i^A + G \text{ subject to } W_i \geq \bar{W}_i$$

このとき、支出関数として次式を得る。

$$E(W_i, \pi_i Y_i) = Y_i + \sum_{i \neq j} g_j$$

よって、国際公共財の自発的供給を伴う2国モデルは以下の式でまとめられる。

$$\begin{aligned} E(W_1, \pi_1 Y_1) + E(W_2, \pi_2 Y_2) \\ = Y_1 + Y_2 + G(W_1, \pi_1 Y_1) \end{aligned} \quad (14)$$

$$G(W_1, \pi_1 Y_1) = G(W_2, \pi_2 Y_2) \quad (15)$$

ここで $G(\cdot)$ は公共財に対する補償需要関数である。(14)式は支出関数の定義と世界全体の予算制約式より求められる。(15)式は各国が均衡では同じ水準の公共財を需要することを意味する。

Ⅲ－２－３．負担と経済厚生

(15)式より、もし非常事態のコストが両国で同じであれば、すなわち

$$\pi_1 Y_1 = \pi_2 Y_2$$

であれば、期待効用も均等化する。

$$W_1 = W_2$$

所得が両国間で異なる場合でも、非常事態のコストが同じであれば、期待効用は同じになる。これは、公共財の自発的供給によって不確実性が起きる前の所得に関して、均等化がなされるからである。同様に、もし国1で非常事態のコストが国2よりも大きければ、 $(\pi_1 Y_1 > \pi_2 Y_2)$ 、国1における経済厚生は国2よりも低くなる($W_1 < W_2$)。この結果は、 G の補償需要関数が非常事態のコストの増加関数であることによる。 $G_\pi \equiv \partial G / \partial \pi Y > 0$ 。

各国が自発的に公共財負担を決めるとき、均衡での各国の経済厚生は、損害率や所得水準に応じて決まるだろう。なかでも、 $\pi_i Y_i$ を国*i*の緊急事態での損害費用と呼ぶと、この損害費用の多い国ほど、相対的に経済厚生（事前的な意味での）が低くなる。また、損害費用が等しければ、損害率や所得水準が異なる場合でも、経済厚生も等しくなる。緊急事態が起きないときと起きるときでネットの消費水準の差は、損害費用に等しい。公共財の自発的供給によって、可処分所得の国家間での差は相殺される。この点は、公共財の中立命題の結果である。しかし、それでも状態 A と B で、損害費用分の消費水準の格差は解消されない。リスク回避的な選好をもっているかぎり、損害費用の大きな国の方が、期待効用は小さくなる。

ここで、国1がより裕福な国であり、 Y_1 の方が Y_2 よりも大きいとしよう。また、悪い状態 B のもとでも、国1のネットの所得 $(1 - \pi_1) Y_1$ の方が国2のネットの所得 $(1 - \pi_2) Y_2$ よりも大きいとしよう。したがって、国際公共財の供給がない世界では、国1の方が国2よりも事前的な意味での経済厚生は高い。ところが、もし国1の方が国2よりも損害費用も大きいとすれば、結果は異なってくる。すなわち、

$$\pi_1 Y_1 > \pi_2 Y_2$$

とすれば、国1の方が国2よりも事前的な経済厚生が小さくなってしまふ。このような逆説的な結果は、損害費用の大きな国がより大きな公共財負担に応じようとするからである。国1がより多くの公共財を負担するために、国2の公共財の負担が抑制され、これが国1の経済厚生を悪化させるためである。

次に、損害率 π_1 の上昇のもたらす影響を考えてみる。国1のみの損害率 π_1 の上昇は、経済全体の利用可能な資源を減少させるので、すべての国の経済厚生を低下させる。これは、所得効果である。また、 π_1 の上昇は、国1の公共財需要を刺激して、 g_1 を増加させる。これは、国2の自発的な公共財の負担 g_2 を抑制する効果をもっている。したがって、こうした公共財負担の相対的な割合に与える効果として、国1の経済厚生は悪化し、国2の経済厚生は改善する。これら2つの効果を総合すると、国1の経済厚生は必ず悪化するが、国2の経済厚生がどうなるかは不確定である。国2は、所得効果が相対負担効果（ある所与の公共財をどのように

各国が負担しあっているか、その相対的な割合を示す効果であり、負担割合が大きいほど、効用水準は低下する）を上回れば、その経済厚生は悪化する。

また、国2から国1への所得移転効果を検討しよう。国1の非常事態費用 $\pi_1 Y_1$ の増加で両国が損をする一方で、国2の非常事態費用 $\pi_2 Y_2$ の減少で両国が得をする。国1の非常事態費用の増加で g_1 が促進される一方で、国2の非常事態費用の減少で g_2 が抑制される。これが相対負担効果である。よって、もし相対負担効果が大きければ、強い移転パラドックスも生じ得る。

最後に、各国の所得 Y_1 が等しく増加する世界全体の経済成長の効果を考えてみよう。これは、すべての国の経済厚生を増加させ、各国の公共財の負担も刺激する。したがって、経済成長の結果、リスク回避的な機能をもつ公共支出は増加するだろう。逆に、損害率 $\pi_1 = \pi_2$ の上昇は、各国の経済厚生を悪化させて、公共財の負担も抑制する。リスクが増大したからといって、必ずしも公共財需要も増加するとは限らない。

IV. おわりに

本稿の第I節では、国際公共財の供給主体である国の負担水準とその国が享受する経済厚生との関係を理論的に分析した。国際公共財の供給は各国政府が自発的に供給すると考えられるが、そうした世界では公共財を多く供給する国が必ずしも経済的に大きな便益を享受しているとは限らない。そのもっとも典型的なパラドックスは、ある条件の下で導出される公共財の中立命題である。第II節では、この中立命題を説明するとともに、それが成立しないより現実的な状況で、逆説的な結果が導出されることを示した。

第III節では、リスクと国際公共財供給との関

係を分析した。テロの危険性など損害率の上昇は、国際公共財負担の面では各国政府の役割を大きくさせるとはいえない。むしろ、期待効用が減少する（負の）所得効果のために、各国政府の自発的な対策意欲は小さくなる。これに対して、経済成長による所得の増加は、公共財需要の面で各国政府の役割（自発的負担）を拡大させる。したがって、これからの経済の中で、あまり経済成長が期待できないとすれば、各国が国際公共財を自発的に供給していくことにも限界があるだろう。とくに、ITを利用することで大規模のテロが引き起こされたり、損害率の増加が予想されたりするときには、自発的対

応のみに依存しない、これまでとは違った国際的協調の枠組みが必要になるだろう。

参 考 文 献

- Bergstrom, T. L. Blume, and H. Varian (1986) “On the Private Provision of Public Goods,” *Journal of Public Economics*, 29, 25–89.
- Bhagwati, T.L., (1958), “Immiserizing Growth : A Geometrical Note”, *Review of Economic Studies* 25, 201–205.
- Boadway, R., P. Pestieau, and D. Wildasin (1989a), “Non Cooperative Behavior and Efficient Provision of Public Goods,” *Public Finance/Finances Publiques*, 44, P 1 – 7 .
- Boadway, R., P. Pestieau, and D. Wildasin (1989 b), “Tax–Transfer Policies and Voluntary Provision of Public goods,” *Journal of Public Economics*, 32, 371–384.
- Cornes, R. and T. Sandler (1985), “Easy Riders, Joint Production and Public Goods,” *Economic Journal*, 94, 580–598.
- Cornes, R., and Sandler, T., (1994) “The Comparative Static Properties of the Impure Public Good Model”, *Journal of Public Economics* 54, 403–421.
- Ihori, T. (1992), “Impure Public Goods and Transfers in a Three Agent Model”, *Journal of Public Economics* 48, 385–401.
- Ihori, T., (1994), “Immiserizing Growth with Inter-regional Externalities of Public Goods,” *Regional Science and Urban Economics*, 24, 485–496.
- Olson, M. and Zeckhauser, R., (1966) “An Economic Theory of Alliances”, *Review of Economics and Statistics* 48, 266–279.
- Sandler, T. (1992) *Collective Action : The Theory and Application*, Ann Arbor University of Michigan Press.
- Sandler, T., (1993) “The Economic Theory of Alliances : A Survey”, *Journal of Conflict Resolution* 37, 446–483.
- Shibata, H. (1971) “A Bargaining Model of a Pure Theory of Public Expenditure,” *Journal of Political Economy*, 1 –28.
- Warr, P. G. (1983) “The Private Provision of a Public Good is Independent of the Distribution of Income,” *Economic Letters*, 13, 207–211.
- 井堀利宏『リスク管理と公共財供給』2004年 清文社。