

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 9 日現在

機関番号：34429

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2011～2015

課題番号：23530206

研究課題名(和文)核拡散のダイナミクスについての複合的手法によるアプローチ

研究課題名(英文)Multiple Methods Approaching the Dynamics of Nuclear Proliferation

研究代表者

瀬島 誠 (SEJIMA, Makoto)

大阪国際大学・公私立大学の部局等・教授

研究者番号：60258093

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,500,000円

研究成果の概要(和文)：核兵器を保有する国の数が増える核拡散は、グローバルな安全保障に大きな影響を与える問題である。核拡散についての研究は盛んなものの、核拡散の原因について一致した結論が出ていない。その一つの原因は、核拡散をもたらす要因が複雑で、関係する複数の要因間の相互関係を総合的に把握しがたいからである。本研究は、その課題に、従来の質的研究と量的研究の検討に加えて、コンピュータ・シミュレーションの研究手法を導入して挑戦した。研究では、対外的脅威の存在、貿易依存、政治体制などの要因を統合した分析を行い、学習や評判などの新しい要因の重要性を明らかにした。

研究成果の概要(英文)：Nuclear proliferation is a serious global issue. Many scholars identified a number of independent variables of nuclear decisions. Yet there is no consensus about which factors are the most important and how each factors interact with each other. This research analyzed the dynamics of nuclear proliferation using the computer simulation, based upon the epistemology that the current global issues are mutually interconnected and a variety of agents are involved in those issues. It extracted factors influencing nuclear proliferation by reviewing the existing qualitative and quantitative studies. Then it constructed a computer simulation model of dependence and conflicts, including such factors as external security threat, trade relations, and political regimes. Adding other factors, the simulation succeeded in reproducing the world we observed from the year of 1950 up to 200. These other factors include learning and reputation, which must be further examined in the future.

研究分野：国際政治学

キーワード：政治学 国際関係論 核拡散 コンピュータ・シミュレーション

## 1. 研究開始当初の背景

### (1) 核保有国の数が増大するという問題

核兵器を保有する国の数は、少しずつながら増えている。核保有国が増えることは、グローバルな安全保障にとって無視し得ない影響を与える。1950年代には、核保有国は数十国に増えるのではないかという懸念が表明されたこともあったが、現在、核保有国の数は9カ国と見積もられている。それでも、本研究を開始した当初、北朝鮮に続き、イランが核兵器の開発を進めているのではないかという疑惑が浮上していた。そして、イランが核兵器を保有した場合、中東地域において宗教的にも政治的にも対立するサウジアラビアが核兵器を保有するのではないかと恐れられた。さらに、それは中東地域での核保有国の数を一気に増やす事態に発展する可能性を秘めてもいた。核兵器を保有する国の数が増大する核拡散をどのように防ぐのか、そして核保有国をどのように減らすのは、世界にとって喫緊の研究・政策課題であった。

### (2) 核拡散の研究動向

なぜ核保有国の数が増えるのかに関する研究については、主に3つの研究動向にまとめることができる。第1は、核拡散をもたらす独立変数を特定する研究である。第2は、よりダイナミックな研究であり、どのような要因がどのように関わって最終的な核保有に至るか、核保有を断念するか、の研究である。それは、核保有の独立変数に加えて、様々なプロセス要因などを加味した複雑な研究であり、具体的な研究成果は乏しい研究課題である。第3は、政策志向の研究で、どのように各国や国際機関が対応するかを検討するものである。この研究動向は、第2の成果を踏まえて行われるべきものであるが、第2の研究成果が必ずしも十分なものではないことから、ややもすると、複雑な現実を等閑視した、理念先行の研究に陥りやすい。本研究はこのうち、第2の研究動向に取り組み、その上で、第3の研究動向について検討することを企画した。

## 2. 研究の目的

### (1) 核拡散のダイナミクスの解明

まず、核拡散が進むダイナミクスを分析する。既存の量的研究及び質的研究のよって核保有を決定する様々な要因が抽出されてきた。それらの要因と他の状況要因がどのように相互に関連して、最終的に核保有に至るのか、また、その保有の試みが途中で放棄されるのか、核兵器をいったん保有してもどのようにして核兵器を保有するのか、そのダイナミクスを解き明かすことが第1の目的である。

### (2) 核拡散防止のための政策研究

中東地域を中心に核拡散の危険が差し迫っている状況で、核拡散を防止し、可能ならばその流れを逆転させるために、どのような

施策が可能であるかを検討するのが、第2の研究目的である。これは、第1の研究目的の上に検討される課題である。

## 3. 研究の方法

### (1) 核拡散のダイナミクスの解明

これまでの核拡散に関する研究の手法は、歴史的な経緯をトレースする質的研究の方法と、統計的手法を使う量的研究の方法の2つがあるが、この2つの方法の間では、相互に論争が存在する。本研究では、その2つの方法に加えて、コンピュータ・シミュレーションの手法を用いて、そのダイナミクスの解明を試みる。

### (2) 核拡散防止のための政策研究

政策研究では、主に、質的な手法による分析が中心である。本研究は、上記の(1)での分析結果を踏まえて、質的な分析を中心に検討を行う。

## 4. 研究成果

本研究は、以下のような3つの段階を踏んで進められた。第1に、本研究全体を通底する基本的な国際情勢認識を明らかにすることである。第2は、研究の中核となる核兵器のダイナミクスの解明である。それは、質的手法による研究の検討、量的手法による研究の検討、シミュレーション研究の展開という順番で行われた。その上で、第3に、核拡散防止のための政策研究を進めた。

### (1) 研究全体を通底する国際情勢認識

今日の世界におけるグローバルな諸問題の特性としては、以下の3点を指摘できる。第1は、諸問題が相互に関連する度合いを深めていることである。それによって、問題の解決は困難の度合いを増している。第2は、国家以外にも様々な利害関係者がそれらの問題に複雑に関わっていること(マルチエージェント状況)である。それによって、問題はさらに複雑さを増している。そして第3に、従来の軍事力以外に、経済力、技術力、情報力など様々なパワーが行使されていることである。

〔図書〕では、特に上記の第1と第2の特性を中心に、現在の世界で複雑化するグローバルアジェンダの実相を明らかにした。現在の国際関係論では、国家間の戦争と平和、対立と協調を取り扱う国際安全保障論と国家間関係に収まりきらないグローバルな諸問題を扱う人間の安全保障論が二項対立的に存在している。しかし、問題間の相互連関性の高まりとマルチエージェント状況は、このような切り分けを理論的に生産的ではないものになっている。さらに政策検討面でも問題解決に逆効果となる。核拡散を分析し政策を検討する際にも、このような視点が重要であることを明らかにした。

## (2) 核拡散のダイナミクスの解明

国家が核保有を決定するに至る独立変数としては、質的研究および量的研究において一定の研究蓄積がある。それらの検討と整理を、以下の〔学会発表〕、〔図書〕において報告し、〔図書〕の一部にまとめた。

独立変数のどれを重視するかで論争がある。整理の仕方として、まず、供給サイドと需要サイドに分けるのが一般的である。供給サイドとは、核兵器開発能力を重視する議論で、そもそも核兵器開発能力がない国には核保有は難しい、そして、核兵器開発能力を獲得している国は核兵器保有を決定するはずであるという議論である。しかし、日本のように、核兵器開発能力があっても保有を決定するとは限らない。需要サイドの議論は、核兵器の保有を需要する条件を更に探ろうとする。どちらを重視するかについて論争はあるものの、前者は、近年のグローバル化の進展、そして核兵器やミサイル技術をやり取りする「闇のネットワーク」の存在などによって、その敷居は低まっている。核保有の動因についての研究は、従って、後者の需要サイドの研究が主流である。

需要サイドについての論争は収まりそうにない。現在、大きく分けて、他国からの脅威などの国際システムレベルの要因、対外的な開放経済を試行する国内政治勢力の動向などの国内政治レベル、政治指導者のナショナリズム志向性などの個人レベルという3つの議論が主流である。国内レベルと個人レベルの議論は国際的な脅威の存在という要因の重要性は認めるものの、その要因を自らの議論に必ずしも取り込めていない。

研究手法に関連して、大きく2つの問題を指摘する。第1は、核拡散研究の一番の問題である、データの利用可能性である。核開発は高度に国家機密に属する問題であることから、データの利用可能性と信頼性に大きな不安がついて回る。これは質的な研究と量的な研究の双方とともにシミュレーション研究手法にも妥当する問題である。特に量的手法については、核拡散の事例の数が少ないことによって、従属変数、つまりどの国が核開発に関わったかの選択を少し変えるだけで、独立変数の計算に大きな違いが発生する。第2の問題は、複数の独立変数および核開発を進めていく途中でのプロセス変数などの間の相互関係を確定することが難しいことである。比較的この問題を回避しやすいと思われる質的研究でもこの問題の解決は困難である。

この後者の問題に取り組む道筋を与えるのが、Solingen (引用文献) の相互依存論に依拠したモデルである。国際政治学における相互依存論とは、経済相互依存が深化するとそこに関わる国家間では戦争の発生が抑制されるとするリベラリズムの議論である。国内レベルに依拠する Solingen の議論によると、対外的な経済開放に利害を持つ政治勢

力が政権や官僚制度を構成する国家では核保有を選択することが難しく、経済開放に消極的で保護主義的な経済体制の維持に利害を持つ政治勢力が政権を握る国家では、核保有が選択しやすくなる。これは、相互依存論を核拡散に援用した議論と言える。個人レベルのナショナリスティックな指導者かどうかに注目した Hymans (引用文献) の研究もほぼ同じ議論と言えよう。

〔学会発表〕、〔図書〕、および〔図書〕は、国際要因と国内要因のミクロマクロリンクを取り込んだシミュレーション・モデルを構築する作業に取り組んだものである。

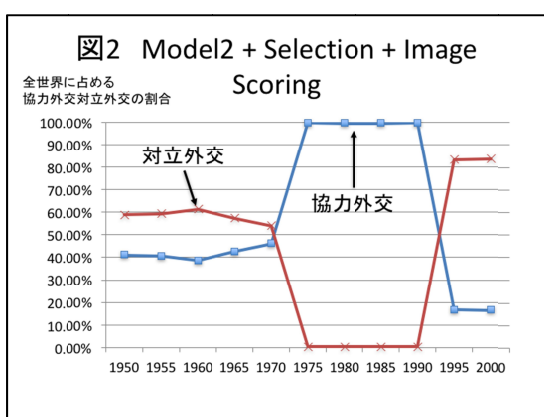
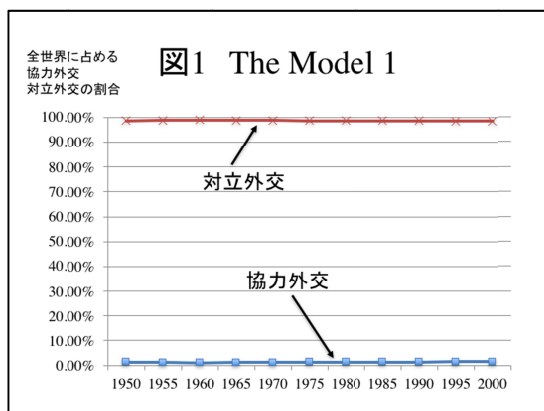
相互依存論は、1970年代半ば以降に、西側民主主義諸国間で相互の戦争を考えることがほぼあり得なくなった状況を説明しようとする試みとして登場した。また、それは不戦共同体の構築に成功したとされる西ヨーロッパの政治を説明しようとする統合論の流れをくむものでもあった。そして、民主主義国間では戦争は起こらないという民主主義の平和論とも軌を一にする議論である。

しかし、冷戦後の複雑化する世界で、相互依存論がどれだけの妥当性を持つのか。非民主主義国の中国が国力を増大させその周辺諸国との間で摩擦が激化している。国力が増大する国が現れるとそれまでの支配国との間で戦争が発生するというパワー移行論に注目し、その状況をコンピュータ・シミュレーションで分析しようとしたのが、〔図書〕

およびそれを敷衍した〔学会発表〕である。そこでは、最初に、Axelrod (引用文献) の tribute モデルを拡張してパワー移行論のダイナミクスについてシミュレーション分析を行い、挑戦国が台頭するためには同盟関係のあり方が重要であることを明らかにした。その上で、同じく Axelrod の landscape モデルを使い、現在のアジア太平洋地域で国家間関係はどのような構図になっているのかを分析した。当時利用可能な最新の2007年のデータでは、アメリカと中国をそれぞれリーダーとする2つの陣営が対峙している状況が抽出できた。

相互依存論についての研究は枚挙に暇がないほどであるので、ここでは依存は逆に摩擦や対立を生み出すという反論があること、データの取り方によっては、相互依存論の議論が成立しないとする研究があることの2点を指摘するにとどめる。これらの議論を踏まえ、〔学会報告〕および〔図書〕は、依存と紛争の間のダイナミックな相互関係を一つのシミュレーション・モデルに組み込もうとした。これによって、〔学会報告〕で課題として提起したミクロマクロリンクがモデル化可能となる。そこでは、経済依存状況と協力対立の関係を繰り返しゲームと進化ダイナミクスを組み合わせ分析した。通時的に見て、国家間の経済相互依存程度は低く、そのままでは協力関係は発生しない(図1)。

しかし、Solingenらが注目する政治体制の違いによる区別に加えて、学習や評判などの進化ダイナミクスを加えると、協力関係の割合が高まる(図2)。図2は特に興味深く、冷戦



時代には、対立がより多くの割合を占め、相互依存論が盛んとなる1970年代から協力が支配的となり、冷戦後の現代の世界では、再び対立が支配的になりつつある。我々の実感に近い世界像を再現することが出来た。

この研究は、核拡散防止には、政治体制のあり方という要因以外にも、学習や評判などの要因の検討が重要であることを示した。これによって、核拡散研究において注目すべき新しい要因とダイナミクスの分析を行えたと判断する。ただし、残念ながら、この依存と対立の一般論的研究を核拡散の研究に戻す作業は時間切れとなってしまった。これについては、今後の継続課題としたい。

### (3) 核拡散防止のための政策研究

研究開始当初の、イランの核保有に始まる中東地域の核保有ドミノ倒しという悪夢は、研究期間途中でアメリカとイランの和解により、当面、深刻なものではなくなった。それでも、イランの核保有はその可能性がゼロになったわけではない。

拡散のダイナミクスの研究を推進しながら、核拡散の防止のための政策研究を進めた。まだまだ不十分ではあるが、その成果は、〔図書〕および〔学会報告〕において、公にした。これについても、引き続き、研究を続けていきたい。

<引用文献>

Robert Axelrod, *The Complexity of Cooperation* (Princeton: Princeton University Press, 1997).

Jacques E. C. Hymans, *The Psychology of Nuclear Proliferation* (New York: Cambridge University Press, 2006).

Etel Solingen, *Nuclear Logics* (Princeton: Princeton University Press, 2007).

5. 主な発表論文等  
(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計 0 件)

〔学会発表〕(計 9 件)

瀬島誠「核拡散のダイナミクスについての複合的手法によるアプローチ」科学研究費補助金研究成果報告会、2016年2月27日、京都産業大学

瀬島誠「中国の台頭とパワー移行論の射程」慶應義塾大学東アジア研究所公開研究会「新興国の台頭と世界の秩序変動」、2016年1月30日、慶應義塾大学

瀬島誠「核拡散とその対応」京都産業大学経済学部講演会、2015年10月2日、京都産業大学

Makoto Sejima, “Dependence and Conflict” (International Symposium) Multi-Agent Simulation (MAS) and Global Issues, February 20, 2015, Komaba Campus, University of Tokyo.

瀬島誠「核拡散現象についてのシミュレーション研究」グローバル公共財研究会、2013年1月16日、筑波大学

瀬島誠「核拡散の複合的モデル化の検討」グローバル公共財研究会、2012年9月29日、京都産業大学

瀬島誠「核拡散の質的研究の再検討」グローバル公共財研究会、2012年8月17日、小樽商科大学

瀬島誠「核拡散研究における量的研究の問題と機械学習アプローチの可能性」グローバル公共財研究会、2012年1月8日、広島大学

瀬島誠「核拡散研究におけるマイクロマクロ問題の検討」グローバル公共財研究会、2011年11月25日、慶應義塾大学

〔図書〕(計 5 件)

Makoto Sejima, “Analyzing Dependence and Conflict in a Heterogeneous World: Computer Simulation and Evolutionary Dynamics,” in Masayuki Tadokoro, Susumu Egashira, and Kazuya Yamamoto, eds., *Emerging Risks in a World of Heterogeneity* (Singapore: Springer, forthcoming), Chapter 3.

瀬島誠「中国の台頭とパワー移行論の射程」山影進編著『アナーキーな社会の混沌と秩序』書籍工房早山、2014年、207-231ページ所収。

瀬島誠「核拡散とその対応」吉田和夫・藤本茂編著『グローバルな危機の構造と日本の戦略』晃洋書房、2013年、43-59ページ所収。

瀬島誠「安全保障—複雑化するグローバルアジェンダー」竹内俊隆編著『現代国際関係入門』ミネルヴァ書房、2012年、57-64ページ所収。

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

瀬島 誠 (SEJIMA, Makoto)

大阪国際大学・グローバルビジネス学部・教授

研究者番号：60258093