

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 18 日現在

機関番号：17401

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2011～2013

課題番号：23710192

研究課題名(和文)主観的認知ゲーム理論に基づく重要インフラの防護戦略と情報公開に関する研究

研究課題名(英文)Critical Infrastructure Protection and its Disclosure Strategy with Subjective Game Theory

研究代表者

吉田 護 (Yoshida, Mamoru)

熊本大学・自然科学研究科・准教授

研究者番号：60539550

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,200,000円、(間接経費) 960,000円

研究成果の概要(和文)：近年、政府は重要インフラのリスク管理状況について国民に対して説明責任を果たすことが求められている。そのような背景の中で、本研究では、「主観的認知ゲーム」を用いて、重要インフラのテロリスクに対する防護及び情報開示戦略について分析を行った。

研究成果として、リスクが主観的にしか評価できない条件のもとで、客観的なテロリスク評価に依拠することなく社会的に支持される政策の評価枠組みについて提示した。さらに、重要インフラの情報開示戦略について、主観的なリスク評価結果ではなく、リスク対策の実施状況に関する情報開示がテロリスクを軽減する上で有効であることを示した。

研究成果の概要(英文)：A government is required to discharge its accountability for proper terror risk management of critical infrastructures through public disclosure. To fulfill such citizen's demand, this research analyzed protection and disclosure strategies against terror risk with using "subjective game theory".

Consequently, I proposed the framework that evaluates socially desirable policies no matter what degree of objective terror risk. In addition, as for disclosure strategies to reduce terror risk, it was shown that the disclosure about implementation of countermeasures is more effective than the one about subjective risk assessment.

研究分野：複合新領域

科研費の分科・細目：社会システム工学・安全システム

キーワード：テロリスク 情報開示 重要インフラ 土木計画学 リスク移行性 主観的認知ゲーム

1. 研究開始当初の背景

近年、政府は重要インフラのリスク管理状況について国民に対して説明責任を果たすことが求められている。テロリスクに対する重要インフラの備えは、2001年に発生したアメリカ同時多発テロ事件を背景として、着実に進展しつつあるものの、その多くは機密情報として扱われているのが実情である。

テロリスクは人為的なリスクであり、重要インフラに関する不適切な防護策及び情報開示策の実施が、テロ行為を助長する場合も起こりうる。しかし、それは裏を返せば、適切なインフラ防護策及びその情報開示策の実施を通じて、テロリスクを適切に軽減することを示唆する。本研究では、そのような観点から、テロリスクの軽減に資するインフラ防護策及び情報開示策について検討を行うものであり、この課題は世界共通の課題となっている。

2. 研究の目的

本研究の目的は、テロリスクを軽減するための、重要インフラの適切な防護策及びその情報開示策を探ることである。その中で、本研究では、テロリスクは客観的なリスク評価が極めて困難であり、主観的なリスク評価にならざるを得ない点に着目する。すなわち、主観的なリスク評価しか出来ない状況のもとで、テロリスクの軽減に資する重要インフラの防護策及び情報開示策を明らかにする。より具体的な研究目的は下記の通りである。

- (1) 警戒政府 / 無警戒政府を前提とした政府の主観的リスク評価の情報開示戦略の構築
- (2) テロ防護策の実施状況に関する情報開示戦略の構築
- (3) 主観的リスク評価を前提とした複数インフラのテロ防護及び情報開示戦略の構築

3. 研究の方法

本研究は、理論的な観点から分析を実施した。具体的には、異なる主体（ここでは、政府とテロリスト）が、異なる戦略的構造を想定することを仮定する主観的（認知）ゲーム理論の枠組み（図1）を用いて、政府とテロリストの戦略的相互作用をモデル化し、テロリスクの軽減に資する重要インフラの防護及び情報開示戦略に関する分析を行った。

古典的なゲーム理論分析においては、政府とテロリストは同一のゲームを分析することが仮定される。すなわち、政府とテロリストは、利得や戦略などについて共有知識を形成していることが仮定される。しかし、テロリストと政府の間でこのような仮定が成立

しているとは考えにくい。特に、政府にとっては、テロリスト（プレイヤー）の存在そのものが不確実であり、政府は、もしかしたら存在しないテロリストに対して、対策を検討しなければならない。このような状況を再現するためには、政府とテロリストが同一の戦略的構造を想定しているという仮定ではなく、それぞれの主体が異なる戦略的構造を想定し、意思決定を行う、と仮定する方が自然である。このような観点から、本研究では主観的（認知）ゲーム理論の枠組みを用いて分析を行う。

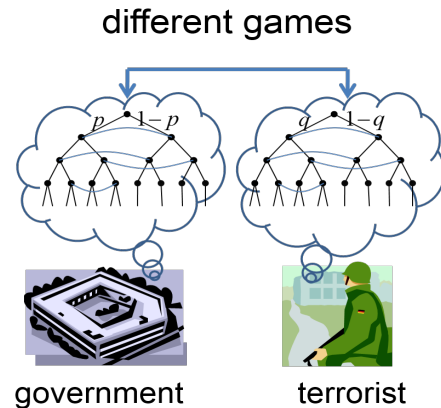


図1:主観的(認知)ゲーム理論の分析枠組み

4. 研究成果

テロリスクに対する重要インフラの防護及び情報開示戦略につちえ、本研究を通じて得られた知見は下記のように整理される。

1点目は、政府とテロリスクの共有知識（common knowledge）によって、テロリスクの主観的リスク評価に関する情報開示が有効な場合とそうでない場合がことである。

論文内では、日本の政府がテロリスクに対して無警戒の政府（naive government）であることが共有情報であることを仮定して、政府とテロリストの戦略的相互作用をモデル化し、政府による主観的なリスク評価の開示効果について分析を行った。このとき、常にテロリスクによる社会的被害が情報開示を通じて軽減されることが理論上示された。すなわち、無警戒な政府像が社会通念上成立している場合、テロリスクの主観的評価に関する情報開示は常に実施すべきであることが示唆される。

また、ゲーム理論における新たな展開として、政府による情報公開は、政府、テロリストそれぞれが想定する戦略的構造に、共有知識を形成する役割を果たす。政府は情報公開を通じて、政府とテロリストの共有情報を形成することにより、テロリスクを軽減することが可能である。なお、このような情報公開が果たす役割を理論的に明示化した点は本研究による重要な研究成果である。図2に、政府による情報開示のゲーム論的効果の模式図を表している。この図が示すように、政

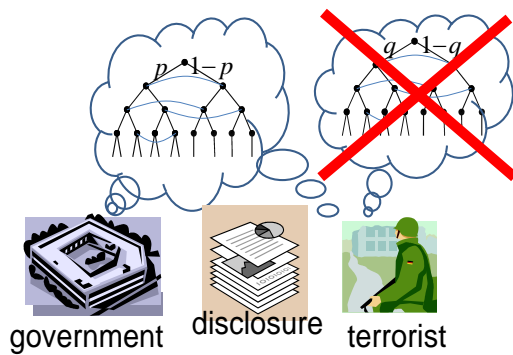


図2：政府による情報開示のゲーム論的効果

府による情報公開は、テロリストが想定している戦略的構造を更新させる。このとき、情報開示を戦略的に行うことを通じて、テロリストによるテロ行為を抑制し、結果として、重要インフラがさらされているテロリスクを軽減することが可能であることが示される。

2点目は、政府の情報開示戦略について、主観的なリスク評価に関する情報開示と比較して、対策の実施状況に関する情報開示のほうが、テロリスク軽減の観点からは常に有効である点である。上記記載のとおり、1点目の知見は、無警戒な政府という共有知識の仮定に依存する。しかし、米国や欧州諸国をはじめとしてテロの脅威に頻繁にさらされている国にとって、無警戒な政府という想定は受け入れがたい。そのため、次のモデルでは、政府がテロリスクに対して無警戒であり、それが共有知識であるという仮定を外した上で、政府の主観的なリスク評価に関する情報開示、及び防護策の実施状況に関する情報開示の二つの情報開示策についてその有効性を分析した。結果としては、常に後者に関する情報開示が有効であるという結果が得られた。

なお、重複になるが、政府による情報開示は、政府とテロリストのそれぞれが想定する戦略的構造において共有知識を作り出す。このとき、テロ警戒レベルといった主観的なリスク評価に関する情報開示と比較して、テロ防護策の実施中といった直接的な情報開示を行うことにより、テロリストによる政府の戦略構造に関する想定を制限することが可能である。結果として、防護策の実施状況に関する情報開示は、たとえ主観的なリスク評価しか出来ない状況のもとでも、リスク軽減に寄与することが示される。

3点目は、複数のインフラがテロリスクの対象となる場合、政府は、(主観的な)リスク評価や防護策の実施状況について、情報を開示せずに秘匿することが、テロリスクを軽減するという点で有効な場合がある点である。この結果は、社会的重要度が異なり、その重要度が類似している場合には、政府はイ

ンフラのリスク管理状況に関する情報を秘匿することを通じて、テロリスクが軽減されることが示される。なお、情報開示を行うことを通じて、テロの対象を移行させることが可能である。これは、あるインフラが徹重にテロへの防護策が実施されている場合には、テロリストがその標的を変更しうる、というテロリスクがもつリスク移行性の特徴に由来する。このような戦略的な情報開示については、テロリスクの対象となるインフラの社会的重要度に大きく異なる場合は支持される。

なお、この結果は、種々の重要インフラにおいて、テロリスクの(主観的な)評価や防護策の実施状況に関する情報が秘匿情報として取り扱われている現状と整合的である。電力やガス、上下水道など、異なる重要インフラの社会的重要度を比較することは容易ではないが、その重要性の差異を考慮しない場合は、理論的には社会的に情報開示しないことが望ましい。

また、古典的なゲーム理論において、情報開示に伴う費用が大きい場合を除いて、情報開示は社会的に支持される。そのため、理論研究であっても、テロリスク軽減の観点から、情報を秘匿したほうが社会的に望ましい場合があることを示した点は、本研究で得られた重要な知見である。

最後に、これら重要インフラの防護及び情報開示戦略で得られた知見については、幾つかの仮定の上で得られた知見である点は留意されたい。特に、分析で用いたモデルにおいては、総じて、政府は嘘をつかない(つかない)という仮定を置いて分析を行った。すなわち、政府は、防護策を講じていなくても、講じている、ということの情報開示できないことを想定し、そのことが政府とテロリストの間の共有情報であることを仮定した。しかし、仮に、政府がテロ防護策を講じていないにも関わらず、防護策の実施に関する情報を戦略的に開示した場合、本稿で得られた知見が必ずしも有効に機能するとは限らない。すなわち、仮にその事実をテロリストが認識した場合には、テロリストはその認識の前提の上に、テロ行為に関する意思決定を行うからである。本研究で用いたモデルにおいては、こうした仮定はおいていない。政府が嘘をつかない、という仮定はより現実的であると考えているが、この仮定が成立しない場合には、さらなる分析が必要である。秘匿する政府については国民によって支持されるが、嘘をつく政府については国民の支持が得られるとは限らない。テロリスク軽減の可能性の観点から、そのような情報開示政策が支持される場合があるが、この点については今後の研究課題として述べておきたい。

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 2件)

吉田護、小林潔司、社会基盤テロリスクと情報開示、土木学会論文集 D3(土木計画学)、査読有、67(4)、pp.510 - 527、2011

Mamoru Yoshida, Kiyoshi Kobayashi, Disclosure Strategy for Critical Infrastructure under Common Knowledge of 'Naive Government', Proceedings of the 2011 IEEE Systems, Man and Cybernetics Conference, 査読有、pp.3463 - 3470、2011

〔学会発表〕(計 4件)

Mamoru Yoshida, Theoretical Analysis on Community Governance to Promote Implementation of Local Activities - Prioritization, Compartment and Leadership -, Integrated Disaster Risk Management (IDRiM) 2013, Northumbria University, UK, 平成25年9月5日

吉田護, コミュニティ計画の不実践の解消を目的としたコミュニティガバナンスに関する研究, 第46回土木計画学研究発表会, 埼玉大学, 平成24年11月4日

粕山嵩、吉田護、小林潔司、テロリスクを考慮した複数の社会基盤における情報開示戦略、第44回土木計画学研究発表会、岐阜大学、平成23年11月26日

粕山嵩、吉田護、小林潔司、複数インフラの想定下におけるテロリスクを考慮した情報開示戦略に関する研究、平成23年度土木学会関西支部年次学術講演会、関西大学、平成23年6月12日

〔図書〕(計 1件)

松岡譲、吉田護、京都大学学術出版会、人間安全保障工学、2013、284

〔産業財産権〕

出願状況(計0件)

取得状況(計0件)

6. 研究組織

(1)研究代表者

吉田 護 (YOSHIDA, Mamoru)
熊本大学・大学院自然科学研究科・准教授

研究者番号：60539550