

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 28 年 6 月 6 日現在

機関番号：23903

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2013～2015

課題番号：25516009

研究課題名(和文) 情報通信資本は自然災害による被害を軽減させるか? : 国際パネルデータによる検証

研究課題名(英文) Does information / communication technology reduce natural disaster vulnerability?

## 研究代表者

外谷 英樹 (TOYA, HIDEKI)

名古屋市立大学・経済学研究科(研究院)・教授

研究者番号：40285226

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,800,000円

研究成果の概要(和文)：近年、世界各国は携帯電話やインターネットなど情報通信資本の著しい普及、進歩を経験している。この進歩は、自然災害による被害を軽減させる効果をもたらしているのであろうか。この研究では、1980年から2013年の世界120ヶ国のデータを用いて、携帯電話やインターネットの情報通信資本の普及が自然災害による死者数にどのような影響を与えているのかを固定パネル推計を用いて検証した。

得られた結果は情報通信資本の中でも携帯電話の普及は、有意に自然災害による死者数を減少させる効果があり、またその減災効果は、学校教育年数が高い国ほど大きくなることを示すものであった。

研究成果の概要(英文)：Over the last several decades the world has experienced a revolution in information and communication technologies (ICT). Improved communications has transformed societies, and as we show in this study, has also served to reduce natural disaster vulnerability.

Using cross-country data over the 1980-2013 period to estimate the relationship between ICT and disaster fatalities; our estimates indicate that as ICT access improves countries experience fewer disaster-induced fatalities.

研究分野：経済学

キーワード：自然災害 情報通信資本 国際共同研究

## 1. 研究開始当初の背景

地震、津波、強風、洪水など多岐多様にわたる自然現象は、我々の日常生活と常に密接に関わりあい、その人的、経済的被害はしばしば大きなものである。我が国では、毎年、地震や台風が発生し、それらは大きな被害を与えることも少なくない。特に2011年3月に発生した東日本大震災では、大地震とそれに続いた大津波により、東日本地域に甚大な人的、経済的被害を与えることとなった。一方、世界に目を向けて見ても、例えば2004年に発生したスマトラ島沖地震、2005年における米国のハリケーンカトリーナやインド・パキスタンにおける地震、2008年における中国四川大地震、地球温暖化現象による異常気象がもたらす世界各地における被害など、自然災害は我が国だけでなく全世界的な現象である。このように自然災害は全世界的な規模で我々の日常生活に大きな影響を与えているのにも関わらず、自然災害による人的・経済的被害を経済学の視点に基づいた上で、世界各国のデータを用いた包括的な実証分析は、これまで必ずしも十分になされてはこなかった。その理由として、以下の3つが考えられる。

一つには、自然災害は被災地域には局所的に甚大な被害をもたらすが、一国全体で見た場合はそれほど大きな影響は与えてはいないと考えられてきたことである。しかしながら近年のハリケーンカトリーナやスマトラ島沖地震、東日本大震災の経験により、自然災害は一国全体、更には全世界的に経済・社会に深刻な影響をもたらすものとして認識されるようになってきた。二つ目に、自然災害は経済学で考えると外生的ショックであり、人々がコントロールすることができないので、経済学では分析不可能な事象であるというものである。確かに自然災害の発生自体は人々のコントロール外の事象であるが、その災害による被害をどの程度軽減させるのかは、災害発生における人々の事前・事後的行動に大きく影響されることが近年の研究により認識され、経済学の枠組みで分析されるようになってきた。三つ目として、これまで世界各国を比較検証する統一的なデータが整備されていなかったことが挙げられる。しかしながら、近年、経済指標や自然災害の国際データが整備されてきたのに伴い、自然災害による人的・経済的被害がどのような経済的・社会的要因によって影響を受けるのかを分析した研究が見られるようになってきた。

以上の事柄より、近年、自然災害による人的・経済的被害を経済学の視点に基づいた上で、世界各国のデータを用いた包括的な実証分析が行われるようになってきた。これまで我々がやってきた研究、Toya and Skidmore (2007)、Toya and Skidmore (2013)で明らかになった主な結果として、

- 1) 経済発展の指標である一人あたりGDPの増加は、自然災害による人的・経済的被害を軽減させる効果がある。
  - 2) 労働者の平均学校教育年数(人的資本の代理変数)が大きくなるほど人的・経済的被害を軽減させる効果がある。
  - 3) 貿易を通じてより開放度の高い国ほど災害による人的・経済的被害が小さい。
  - 4) 政府支出の規模が大きい国ほど災害による人的・経済的被害が大きい。
  - 5) より地方政府の財政支出が対中央政府支出に比べて多い国ほど、自然災害による被害が軽減される。
  - 6) 人的資本水準が高い国ほど、地方政府支出の減災効果は大きくなる。
- が挙げられる。

この研究の目的は、上記に示したこれまでの研究で明らかとなった自然災害の被害軽減に影響を与える経済・社会的要因を考慮した上で、必ずしも十分な議論がなされてこなかった「情報通信資本」の自然災害による被害を軽減させる効果を、100カ国以上の30年間にわたるクロスカントリーのパネルデータを用いて検証することである。

## 2. 研究の目的

上述したように、本研究の目的は情報通信資本が自然災害による人的被害を軽減させる効果があるか否かを検証することである。情報通信資本として、従来の固定電話に加え、インターネットや携帯電話などの新しい技術を考え、その普及率・利用者数と自然災害による人的被害の関係を世界各国のパネルデータを用いて検証する。また、一般に情報通信資本を整備する際、そのコストが莫大であるため、政府の役割は大きいと考えられる。本研究では、これまで必ずしも十分議論されてこなかった情報通信資本整備を通じての自然災害の被害を軽減させる政府の役割も論じる。更に、情報通信資本の普及・利用に際し、利用者の知識・人的資本が必要かつ重要であると考えられる。この点を考慮し、新しい情報通信技術の自然災害被害軽減効果を検証する際に、その人的資本の役割も検証していく。

### 3. 研究の方法

研究は以下の方法により、海外共同研究者 Mark Skidmore 教授（ミシガン州立大学）と共同で平成 25 年から平成 27 年の 3 年間行われた。

#### (1) 関連する文献のサーベイ・整理

我々の研究に関連した文献のサーベイ・整理する。今回の研究は、Toya and Skidmore(2007)と密接に関連しているため、この論文の再検証を行った。具体的には、上記論文で得られた実証結果の頑健性を検討した上で、「情報通信資本」をどのような位置づけで導入していくか考えた。

#### (2) 関連データの整理

実証分析は、利用可能な全ての国（100 以上）を対象とし、1980 年以降のパネルデータを用いた。データはその内容によって、「自然災害に関連したデータ」、「情報通信資本に関連したデータ」、「自然災害に影響を与えるその他の経済的・社会的要因に関連したデータ」の 3 つに分けられ、「自然災害に関連したデータ」は OFDA/CRED の web サイトから、「情報通信資本に関連したデータ」は World Bank の web サイトから、自然災害に影響を与える「経済的・社会的要因に関連したデータ」は、World Bank の web サイトや Pen World Table の web サイトより用いた。

#### (3) 実証分析

整理されたデータを用いて、情報通信資本と自然災害による被害の関係を、以下の式に基づき、パネル固定推計により行った。

自然災害による被害の指標

= F (情報通信資本の指標、一人あたりGDP、その他の経済的・社会的要因の指標、その他のコントロール変数)

被説明変数である「自然災害による被害の指標」は、「災害によって影響を受けた人あたりの死者数」を用いた。

説明変数である「情報通信資本の指標」に関しては、固定電話、携帯電話、インターネットの普及率を用いた。その他の影響を与える経済的・社会的要因として、1 人あたり GDP、政府の規模（政府消費支出 / GDP）、貿易開放度（輸出 + 輸入 / GDP）、人的資本（学校教育年数）を用い、またその他のコントロール変数として、自然災害の種類に関するダミー変数と、年次ダミー変数を用いた。

#### (4) 論文の作成・発表・投稿・完成

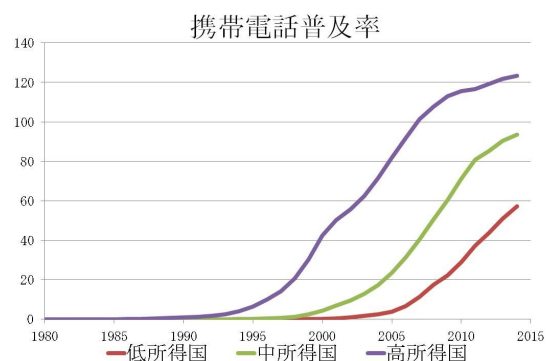
実証結果をもとに、論文の作成を行った。初稿が作成された後は、海外共同研究者と互いに議論を重ね、また研究会で行った発表より得られたコメントに基づいて、論文の改訂作業を行った。完成した論文を海外査読付雑誌（Economics Letters）に投稿し、採択された。

### 4. 研究成果

本研究では、情報通信資本が自然災害による人的被害を軽減させる効果があるか否かを、1980 年 - 2013 年の年次データにおける 120 ヶ国からなるパネル推計による検証が行われている。

被説明変数である自然災害による人的被害の指標として、「自然災害によって影響を受けた人あたりの死者数」を用いている。説明変数である「情報通信資本の指標」に関しては、固定電話、携帯電話、インターネットの普及率を用いている。また自然災害による人的被害に影響を与えるその他の要因をコントロールするために、1 人あたり GDP、政府の規模、貿易開放度、人的資本、自然災害の種類ダミー、年次ダミーが、説明変数として加えられている。

自然災害による人的被害に影響を与えるその他の要因をコントロールした上で得られた結果は、情報通信資本の普及率が高い国ほど、自然災害による死者数が少なくなることを示すものであり、特に携帯電話の普及率はその効果が有意なものであった。一方で、固定電話やインターネット普及率のマイナス効果は有意なものではなかった。このことは、情報通信資本の中でも、特に自然災害が発生した際に、携帯電話の役割が大きいことを意味するものである。近年、発展途上国において、固定電話の普及率はそれほど改善されない一方、携帯電話の普及率は飛躍的に伸びている現状を考慮すると（下図）、このことは特に発展途上国において、自然災害の減災に大きく寄与していると考えられる。



ここで、携帯電話やインターネットを利用する際に、それが普及するため、あるいはそれを使いこなすためには人々の能力、知識、技量が重要であると考えられる。例えば、識字率や基礎的な計算能力が著しく低い場合は、携帯電話やインターネットの利用は制限されるであろう。このことを考慮し、情報通信資本の自然災害による被害を軽減させる効果を考える際に、各国の学校教育年数がその効果にどのような影響を与えるのかということの検証を行った。具体的には、説明変数である携帯電話やインターネットの普及率に学校教育水準のレベルを表すダミー変数を掛け合わせた交差項を作成し、その効果を分析した。その結果、学校教育水準が低い国の携帯電話やインターネットの普及率の減災効果は有意なものではない一方、学校教育水準が高い国の減災効果は有意なものであるという結果が得られた。このことは、自然災害による被害を減少させる政策を考える際に、単に携帯電話やインターネットの普及率だけを高くするだけでは、その効果は不十分であり、同時に学校教育を充実させる事が重要であることを示唆するものである。

以上の研究成果は、近年、世界各国で多発している自然災害の脅威から人的被害を防ぐために政府の役割が重要であることを意味するものであり、減災政策を考える上で新たな知見をもたらすものである。一般に、携帯電話やインターネット等の普及において、その施設をどのように確立し、設置、維持していくかについては、携帯電話やインターネットの持つ公共性の性格や、設置、維持コストが多大であることを考えると、学校教育の充実を含め、政府の役割は直接的あるいは間接的に大きいことを、我々の分析結果は示唆している。

#### <引用文献>

"Economic Development and The Impacts of Natural Disasters," Hideki Toya and Mark Skidmore, *Economics Letters*, 2007, 94, 20-25.

"Natural Disaster Impacts and Fiscal Decentralization," Hideki Toya and Mark Skidmore, *Land Economics*, 2013, vol.89(1), pages 101-117.

#### 5. 主な発表論文等

[雑誌論文](計1件)

Hideki Toya and Mark Skidmore,

"Information/communication technology

and natural disaster vulnerability," *Economics Letters*, vol. 137, pages 143-145, 2015. 査読有  
doi:10.1016/j.econlet.2015.10.018

#### 6. 研究組織

##### (1)研究代表者

外谷 英樹 (TOYA HIDEKI)

名古屋市立大学・大学院経済学研究科・教授

研究者番号：40285226

##### (2) 研究協力者 (海外共同研究者)

Mark Skidmore

Michigan State University, Morrill Hall of Agriculture, Professor and Morris Chair in State and Local Gov't Finance and Policy