

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 20 日現在

機関番号：32606

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2012～2015

課題番号：24330091

研究課題名(和文)大規模自然災害に伴う間接被害の計測方法の開発

研究課題名(英文)Development of measuring methods for the indirect economic damages from the natural disaster.

研究代表者

乾 友彦 (Inui, Tomohiko)

学習院大学・その他部局等・教授

研究者番号：10328669

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 10,800,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、自然災害によって生じる経済的な間接被害の状況に関して、サプライチェーンの寸断による生産活動の停滞の影響、東日本大震災による被災からの避難者の労働市場でのパフォーマンス、放射線漏洩による農産物等への消費者の購入意欲減退に関する3つの観点から分析した。分析の結果、大規模で、生産性が高く、本社部門による支援体制の整った事業所は、早期に回復することが可能であること、震災等の影響による避難者は、避難地において就業することが難しく、また就業しても得られる収入は低いこと、実際には放射線による汚染がない農産物に関しても、その汚染の可能性を疑って消費量を控える傾向があることが判明した。

研究成果の概要(英文)：The purpose of this study is to examine the indirect economic damages from the natural disaster. We examine the indirect damages caused by the Japanese Great Earthquake, and obtained the following results: 1)The establishments with a larger number of employees, higher labor productivity, and belong to headquarters with a large number of employees, and higher liquidity experienced a rapid recovery in their level of output. 2)The evacuees who are still away from home have the worst labor market performance in terms of employment and the lowest earnings. 3)The consumer has a tendency to refrain the agricultural products from Fukushima prefecture and neighboring areas with the fear of radioactive contamination.

研究分野：生産性

キーワード：経済政策 自然災害 間接被害 風評被害

1. 研究開始当初の背景

(1) 大規模な自然災害に関する防災対策を考察する際には、被災地の人的被害、物的被害である直接被害に関する想定に加えて、被災地および経済全体に与える経済的影響(所得、雇用、産業別の生産、インフレーション等への影響)である間接被害に関する想定することが期待される。しかしながら、Cavallo and Noy (2010)による自然災害の経済効果のサーベイ論文でも指摘されているように、工学等の分野における直接被害(人的被害、作物被害、建物・構造物等のインフラへの被害)の推計に関する研究は進展しているものの、間接被害の推計に関する経済学的研究は限られている。実際、世界の災害のデータベース(Emergency Events Database)として著名なベルギーのCatholic University of Louvainにおいても、各国の自然災害の直接被害のみが報告されている。

(2) 日本の自然災害における間接被害の研究は回帰式等による実証的な研究よりも、ケース・スタディ等による研究が中心である。例えば阪神・淡路大震災の経済的影響の分析をサーベイした永松(2006)があるが、多くの分析は集計された統計を使用した記述的な分析が中心で、実証的な検証は十分なされていない。

2. 研究の目的

(1) 本研究は、自然災害がもたらす間接被害について、被災地及び経済全体に与える経済的影響のメカニズムを把握するとともに、そのチャンネルを明確化し、短期的、長期的な経済的影響を推計する手法を確立することを企図するものである。

(2) より具体的には、自然災害によって生じる間接被害の計測手法の確立を目指す。人的被害及び建造物への直接被害に関しては様々な推計がなされているが、東日本大震災にみられた放射線漏洩による風評被害も含めて生産活動、消費活動の減退による被害に関しては、地域的に広範囲にわたり、時間的に長期にわたることから推計方法の確立が困難であり、推計方法の開発は遅れている。そこで、本研究により以下の自然災害に基づく間接被害を明らかにすることを主目的とする。

建造物の被害、サプライチェーンの寸断による生産活動の停滞の影響

被災者が被る雇用市場における調整コスト、避難者の避難先での再就職等に伴う地域人口への影響

放射線漏洩による農産物等への消費者の購入意欲減退(風評被害)によるコスト、農業、漁業の生産体制再構築の影響

3. 研究の方法

上記の研究目的 ~ を達成するため、下記(1)~(3)による方法を採用した。なお、研究を実施するにあたって、内閣府経済産業

研究所の研究会(事業所の震災からの復興過程に関する研究)の組織(乾が代表)、経済産業研究所における研究会(「原発事故後の経済状況及び産業構造変化がエネルギー需給に与える影響」)に参加(乾は研究協力者)した。

(1) 経済産業省による2つの製造業関連の統計(「企業活動基本調査」、「生産動態統計調査」)を入手して、それぞれの統計を企業名や住所情報等を使用してマッチングすることによって、「企業の属性」、「事業所の属性」、「月次の生産状況、月末従事者数」の情報に関するパネルデータを作成した。

加えて、被災地等情報として、災害救助法適用地域の情報を使用した。災害救助法適用地域は、「津波浸水地域」、「津波浸水地域」以外、震災に加えて原子力発電所の影響が大きかった「福島県」に分割した。なお、「津波浸水地域」は国土地理院が出している津波浸水地域のメッシュ情報を使用し、公表されているメッシュの中心点の緯度経度から東西南北50mの緯度経度に囲まれた地域と定義した。

このように整備されたデータを使用して、事業所の回復の速度を、線形確率モデルおよびハザード分析の手法を使用して回帰分析を行った。

(2) 総務省による2012年の就業構造基本調査の個票を取得し、この統計情報を利用して避難状況を4つに分類した：震災により避難し、現在も避難している、震災により避難し、震災後に転居した、震災により避難し、震災前の住居に戻った、避難していない。

それぞれのカテゴリーに関して、震災が失業、所得に与える影響を分析した。失業する確率はプロビット分析で推定し、所得はインターバル回帰分析で推定した。特に失業確率の推定においては、避難状況へのセレクションをコントロールするために傾向スコア法を適用した。

(3) 放射性物質による農産物汚染について一般消費者を対象とした表明選好調査を行い、消費者評価を分析した。

また、神奈川県、東京都、埼玉県、千葉県、群馬県及び山梨県における食品スーパーの産地別コシヒカリの販売情報(KSP-SP社が販売している週ごとのPOSデータ)を購入して、福島第一原発事故がコメの購買行動に与えた定量的な影響を把握するためにDID推計を行った。

4. 研究成果

(1) 生産活動に与えた影響

経済産業省による「生産動態統計調査」および「企業活動基本調査」の個票データを使用し、東日本大震災が事業所の生産活動の変動に与えた影響および事業所の回復に与えた要因を実証的に分析した。分析結果によれば、第一に震災の生産活動の変動への影響は

自動車産業においてはリーマンショック時より大きく、半導体産業においてはリーマンショック時より小さいことが分かった。

次に、線形確率モデルにより事業所の回復要因を分析したところ、事業所の規模が大きく、労働生産性が高いことに加えて、本社従業員数が多く、キャッシュフローが潤沢であることが早期回復の重要な条件であることが判明した。一方で、規模の小さい事業所や、災害援助法適用地域、特に津波浸水地域に立地する事業所の生産回復は他に比べて遅れていたことが示された。

加えて被災企業の生産の回復を生産が落ち込んでいる状態から生産回復というイベントが起きるまでにかかる時間を用いてハザード分析を行った。この分析の結果、事業所の立地に関しては被災地企業の回復が他の非被災地に立地する企業に遅れている傾向が見出せなかった。加えて震源地からの距離に関しては、震源地から離れているほど速やかに回復する傾向があるものの、本社の特徴をコントロールすると、その影響は観測されない。これは本社の生産体制がしっかりしていれば（ハイテク型企业、規模が大きい、流動性制約が少ない）、代替的なサプライヤーを他の地域から確保して生産を速やかに回復させたものと推察される。このことは東京等の生産の集積の進んでいる地域においては回復が速やかであることも、柔軟にサプライヤーや仕入れ先を変更できる環境にあることが企業の回復に寄与することが示唆される。

	事業所の早期回復	
事業所特性	事業所が中規模であること	+++
	事業所が大規模であること	+++
	事業所の労働生産性	+++
企業特性	本社の従業員数	+++
	本社の研究開発集約度	+
	本社の流動資産割合	+++
	海外に関連・子会社を持つ本社	---

表1：事業所の早期回復要因

注：+++、- は、1%水準で有意、+ は10%水準で有意であることを示す。

(2) 労働市場

東日本大震災後の避難状況が、失業確率や所得にどのように影響しているかを検証した。震災後の避難状況と労働市場成果の関係に焦点を当てた研究は、報告者が把握する限り初めてのものである。避難状況は以下の4つに分類した：震災により避難し、現在も避難している、震災により避難し、震災後に転居した、震災により避難し、震災前の住居に戻った、避難していない。

失業確率に与える要因はプロビットで推定し、所得に与える要因は、所得のデータが区間データであるため、インターバル回帰分

析を使用して推定した。さらに、失業確率の推定においては、避難状況へのセレクションをコントロールするために傾向スコア法によるマッチングの手法を適用することによって処置群と対照群を比較する方法を採用した。このように避難状況へのセレクションによる内生性の問題を傾向スコアマッチング法による制御を行った実証分析の結果において、「現在も避難しているグループ」の失業率が一番高いことが判明した。

所得への影響を推定したインターバル回帰では、避難状況へのセレクションをコントロールできなかったものの、「現在も避難しているグループ」の所得が一番低いことが判明した。本分析の結果から、震災の避難者、特に現在も避難している者への雇用支援が重要であることが示唆された。

(3) 風評被害

農産物の放射線物質に対する消費者評価の推移

既婚女性に対して、汚染がない産地産の農産畜産物を参照農産物として、調査対象畜産物(2011年3月時点で汚染が表面化していた、福島県産または茨城県産の、ほうれん草及び牛乳)がどの程度の価格であれば購入するかをインターネット調査により、京浜地域と京阪神地域からそれぞれ約1,000名の回答を得た。複数回の当該調査より得られたデータを使用して、対象農産物価格と参照農産物価格との差を消費者の支払い意思額(Willingness to Pay, WTP)と定義し、WTPが、基準値を超えない放射線物質汚染に伴う健康リスクを評価した部分(「リスク評価部分」と、産地自体に対する評価部分(「産地評価部分」)から構成されると仮定し、それぞれの評価が与える要因を分析した。その際、データが区間データであることと、消費者の異質性を考慮に入れるため、ランダム効果モデルによるインターバル回帰分析を採用した。

分析の結果、汚染による健康リスクを評価したうえで買い控えるという合理性が消費者行動となっており、買い控えがすべて根拠のない風評による影響として捉えることが不適切であることが示唆された。また京浜地域と京阪神地域では、消費者評価に関して、リスク評価に関しては大きな差異がない一方で、産地評価に関しては京阪神地域が京浜地域よりも厳しい評価をしていることが判明した。京阪神地域では、産地評価部分がリスク評価部分よりも大きく、汚染程度ではなく産地が評価に与える影響が大きいことが判明した。また汚染水準とWTAの関係性を分析した結果、汚染の水準が低い場合は、水準の変化により消費者評価が大きく変化するが、汚染の水準が高い場合は、消費者評価が変化しにくいことを示唆する推計結果が得られた。

2010年産コメ購買行動における原発事故

による影響の分析

大規模な自然災害に関する被害のうち間接被害に関して、食品に対するネガティブな情報が購買行動に与えた影響に関して定量的な分析を行った。ネガティブな情報と食品需要に関するこれまでの分析は、限られた情報を用いた部分均衡分析であるため、その事故による生産者行動の変化や品質の変化の影響を考慮に入れて、消費者行動を識別しているとは言い難い。本研究では、2010年秋に収穫されたため品質や供給に関して2011年3月11日に発生した福島第一原発事故による放射性物質の飛散による物理的な影響が少ないと考えられるコメを対象とし、首都圏の小売店におけるコメ購買データ(POSデータ)を用いて、産地に関連したネガティブな情報が購買行動に与えた影響を DID (Difference in Differences) 推定により定量的に評価した。

その結果、2011年3月11日の福島第一原発事故前後の南関東の食品スーパーにおいて、福島県産以外を含む被災地産コシヒカリの売上金額の伸び率が対照群と比較して低下したことがわかった。また、その要因として単価の落ち込みよりも販売量の落ち込みが大きく寄与したことが明らかになった。

<引用文献>

Cavallo, Eduardo A. and Noy, Ilan "The Economics of Natural Disasters: A Survey," IDB Working Paper No. 35, 2010.

永松伸吾「阪神・淡路大震災からの経済復興と経済財政」『減災』Vol.1, 2006、pp.106-123

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7件)

Tomohiko Inui, Book review: Kiki to koyō: Saigai no rōdō keizaigaku (The Crisis and Employment: Labor Economics of Disasters), by Yuji Genda. Tokyo: Iwanami Shoten, 2015, 264 pp., ¥ 2,600 (ISBN 978-4-00-061022-3), Social Science Japan Journal, 査読無、Forth coming.

Izumi Yamasaki, Miho Takizawa, Tomohiko Inui, Rubkwan Thurmanpornphilas, Yoshio Higuchi, Makiko Nakamuro Labor Market Outcomes of the Evacuees of the Great East Japan Earthquake, New ESRI Working Paper, 査読無、No. 37、2016、pp.1-24、http://www.esri.go.jp/jp/archive/new_wp/new_wp040/new_wp037.pdf

乾 友彦、枝村 一磨、一宮 央樹、東日本大震災が生産活動に与えた影響：事業所の早期回復に与えた要因の分析、RIETI Discussion Paper Series、査読無、16-J-17、2016、pp.1-24、<http://www.rieti.go.jp/jp/publications/dp/16j017.pdf>

乾 友彦、枝村 一磨、一宮 央樹、東日本大震災と生産回復のダイナミクス、ESRI Discussion Paper、査読無、No.330、2016、pp. 1-28、http://www.esri.go.jp/jp/archive/e_dis/e_dis330/e_dis330.pdf

水田 岳志、乾 友彦、松浦 寿幸、2010年産コメ購買行動における原発事故による影響の分析、ESRI Discussion Paper、査読無、No. 328、2016、pp. 1-29、http://www.esri.go.jp/jp/archive/e_dis/e_dis328/e_dis328.pdf

氏家 清和、放射性物質汚染に対する食品流通システムの対応と消費者評価の推移、都市問題、査読有、105(8)、2014、pp.64-74

氏家 清和、農産物の放射性物質汚染に対する消費者評価の推移、農業経済研究、査読有、85巻3号、2013、pp.164-172

〔学会発表〕(計2件)

水田 岳志、乾 友彦、松浦 寿幸、放射性物質の飛散による風評被害の計測：2010年産コメ購買行動におけるフレーミング効果の分析、日本国際経済学会、2014年03月28日、日本・京都産業大学(京都府・京都市)

高部 勲、野木森 稔、乾 友彦、The impact of the great East Japan earthquake on the labor market and industrial production in the disaster-stricken prefectures、International Statistical Institute、2013年08月29日、香港市(中国)

〔図書〕(計1件)

乾 友彦、枝村 一磨、一宮 央樹、ミネルヴァ書房、馬奈木 俊介編著『原発事故後のエネルギー供給からみる日本経済：東日本大震災はいかなる影響をもたらしたのか』内第5章「東日本大震災と製造事業所の回復どのような製造事業所が早期回復に成功したか」、2016年7月刊行予定、pp.143-169

〔その他〕

ホームページ等
放射性物質汚染の恐れがある農畜産物への消費者評価：
<http://www.u.tsukuba.ac.jp/~ujiie.kiyok>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

乾 友彦 (INUI, Tomohiko)
学習院大学・国際社会科学部・教授
研究者番号 : 10328669

(2) 研究分担者

枝村 一磨 (EDAMURA, Kazuma)
文部科学省科学技術・学術政策研究所・
研究員
研究者番号 : 20599930

氏家 清和 (UJIE, Kiyokazu)
筑波大学・生命環境科学研究科 (系)・
准教授
研究者番号 : 30401714

滝澤 美帆 (TAKIZAWA, Miho)
東洋大学・経済学部・准教授
研究者番号 : 50509247

宮川 大介 (MIYAKAWA, Daisuke)
一橋大学大学院・国際企業戦略研究科・
准教授
研究者番号 : 00734667

(3) 連携研究者

横井 のり枝 (YOKOI, Norie)
流通経済大学・流通情報学部・准教授
研究者番号 : 40615928

(4) 研究協力者

村上 義昭 (MURAKAMI, Yoshiaki)
高部 勲 (TAKABE, Isao)
空閑 信憲 (KUGA, Nobunori)