自然災害:経済学からのアプローチ

澤田 康幸

(東京大学大学院経済学研究科 准教授)

1. はじめに

先進国でも途上国でも、人々は暮らしを脅かすさまざまなリスクにさらされている。その中でも最も深刻な結果をもたらしうるのは自然災害であろう。近年、多くの自然災害が先進国・途上国の双方に被害をもたらした。ハイチ地震、四川省地震、インド洋津波、パキスタン地震、阪神・淡路大震災、ハリケーン・カトリーナで多くの人命が失われたことは記憶に新しい。

とりわけ、2011年3月11日に発生し甚大な影響 を生んだ東日本大震災は、日本が地理上、地震の 再頻発地域にあるという事実を再認識させるもの となり、大きな衝撃を与えた。M6以上の世界の 大地震の実に2割が日本周辺で発生している。今 回の地震は、近い将来における発生の切迫性が指 摘されていた大規模海溝型地震の一つであり、か なりの程度予期されたものであった。特に、宮城 県沖・三陸沖の地震は、今後30年の間に99%の 確率で発生するという推計がすでに公表されて いた10。そのため、東北三陸海岸地域は津波に対 して世界で最も盤石な備えがなされていた地域で あったといって過言ではないだろう。しかし、自 然は我々の想像を絶する勢いで猛威を振るい、い とも簡単に人間の備えを超える規模で人命が失わ れ、多くの方々が行方不明となり、甚大な物的被 害がもたらされたことには、言葉もない。

災害疫学研究センター(Centre for Research on the Epidemiology of Disasters, CRED)の定 義を拡張すれば、「自然災害」は三つのカテゴリー

に分類される (澤田・小寺 2011)。洪水、嵐、干 ばつ等の「水文気象的な災害」、地震や津波、そ して火山の噴火等の「地球物理的な災害」、そし て感染症の大流行のような「生物的な災害」で ある。こうした様々な自然災害について、それに 事前に備え、あるいは事後的に対処するための政 策を研究することは社会的に見て言うまでもなく 重要である。事実、自然災害に関する既存の学 術研究は少なくない。例えば、地理学分野にお いて1960年代にすでに重要な研究が行われてお り (Kunreuther and Rose 2004)、リスク認知 に関する社会心理学などの研究も進展し、防災学 と呼ばれるべき学際的な災害研究分野において多 数の研究が行われている(京都大学防災研究所編 2001; 林春夫 2003; 永松 2008)。経済学研究とし ては、アダム・スミス以来、災害は経済学者にも 意識された分析課題ではあったが、本格的な経済 学研究はHirshleifer (1966) がRand 研究所で行っ た一連の研究に始まるとされている(Kunreuther and Rose, 2004)。その後、自然災害に関する経 済学研究も進展し、Howard Kunreutherら(1978) による先駆的なミクロ実証研究、災害リスクを事 前に分散するための金融・保険メカニズムに関す る理論・実証研究(Froot ed. 1999: 多々納・高木 編 2005: 齊藤 2005)、行動経済学的研究(Camerer and Kunreuther 1989) に加え、自然災害に関 するEM-DATのクロスカントリーデータを用いた マクロ経済学的な実証研究も数多く行われてき ている (Skidmore and Toya 2002; Toya and Skidmore 2007; Kahn 2005; Strömberg 2007; Noy 2009; Sawada, Bhattacharyay, and Kotera 2011)

家計や個人が多様なショックに対し、さまざ まな市場・非市場メカニズムを通じてリスクに対 処してきた実態については多くの既存研究がある (Horioka, Murakami, and Kohara 2002: 澤田 2010)。しかしながら、ミクロデータを用いた本格 的な実証研究、とりわけパネルデータに基づいて 自然災害の家計や企業への影響を分析した本格的 なミクロ計量経済学的な研究については数少なく、 Kohara, Ohtake, and Saito (2006)、Carter 他 (2007), Gitter and Barham (2007), Sawada and Shimizutani (2007, 2008, 2011), De Mel. McKenzie, and Woodruff (2008), Shoji (2010), 澤田・庄司・サンガ(2011)などに限られる ²。こ れは、そもそも災害が予期されないものであり、 災害を予想してベースラインデータを収集するこ とがほぼ不可能であることに加え、事後的にも被 災者・被災企業を対象とした調査が困難であると いう事情によるところが大きい。

本稿では、自然災害に関する経済学的な研究に つき、選択的な研究展望を行う。まず、災害のマ クロインパクトについて概観する。その上で、災 害に対する事前の備えについての経済学的な研究 をいくつか紹介し、最後に災害リスクへの事後的 な対策についての研究を概観する。

2. 自然災害のマクロ経済学

ここでは自然災害についてのマクロ経済学的な既存研究を紹介する。Hallegatte and Przyluski (2010) は、自然災害を直接的な被害と間接的な被害とに区別した実証研究を行った³³。直接的な被害に関しては、Kahn (2005) が、国の所得水準が高くなるにつれて直接的な人的被害が減少することを見出した。この点については、Skidmore and Toya (2002) やNoy (2009) によっても追試されている。また、間接的な被害については、Strömberg (2007) が、1980年から2004年にかけて、世界全体における自然災害の経済的コストが、約1兆ドルと推定されると論じた。そ

して、Skidmore and Toya (2002) は、1960年 から1990年までの一人当たりGDPの成長率の要 因を検証し、興味深いことに、気候的災害の頻 度が増えれば増えるほど、人的資本の蓄積が進 み、総要素生産性 (TFP) や長期経済成長の上昇 が生み出されることを見出している。つまり、長 期的に、自然災害はTFPを上昇させることによ り、経済成長を生み出すのである。また、異なる 災害が生み出すインパクトを定量化した研究とし て Barro (2009) Sawada, Bhattacharyay, and Kotera (2011) がある。Sawada, Bhattacharyay, and Kotera(2011)の結果は二つある。第一に、一 年間の短期において、自然災害は一人当たり経済 成長率を平均的に1.3%ポイント低下させる悪影 響を持っていること、第二に、20年間の長期的 な影響については、自然災害、とくに水文気象的 な災害が一人当たりGDP成長に正の効果をもた らしている一方、地震や津波などの地学的災害 は負ながら統計的に有意でない効果を示している こと、である。これらの結果は、気象的災害が長 期的に高い経済成長率をもたらすことを見つけた Skidmore and Toya (2002)の結果と一致してい る4。このような自然災害の正の効果は、水文気 象学的災害がシュンペーターのいう「創造的破壊」 を加速する可能性を示しているかもしれない (Noy and Cavallo 2011; Skidmore and Toya 2002). しかしながら、地震・津波といった地学的な災 害がそうした「創造的破壊」につながるという議 論は、Skidmore and Tova (2002) やSawada. Bhattacharvay, and Kotera (2011) といった既 存の研究からは必ずしも支持されない⁵⁾。

3. 自然災害への備えの経済学

こうした自然災害の悪影響を経済学から展望するため、次に災害前の事前の備えについてみてみる(澤田 2011)。例えば、政府による防災インフラの整備といったリスクのコントロールや、世帯・個人レベルで地震保険に加入するなどの備えである。現在の日本における地震保険は火災保険に付帯する任意契約であり、政府が再保険を

供給している。また、地震保険の保険料が規制されており、地震リスクが必ずしもきめ細かく反映されず、防災(ミティゲーション)へのインセンティブが低くなってしまっている問題がある。このような保険のシステムは、所得再配分機能を目的としていると考えられるものの、民間の自由な取引を阻害する非効率性も指摘されている(齊藤 2005)。とはいえ、災害は予期しない形で発生するし、そもそも保険契約がカバーしきれていないタイプの災害も数多く起こりえる。阪神・淡路大震災前の兵庫県全体の地震保険・共済加入率は約3%程度であり、事前の備えである保険は非常に限定的であったことも知られている(Sawada and Shimizutani 2007)。自然災害への備えはどうあるべきなのだろうか。

長期のクロスカントリーデータを分析した Kahn (2005) は、自然災害は先進国・途上国を 問わず発生しているものの、民主主義が進み、政 府の統治能力が高ければ、災害リスクに関する情 報伝達・共有や早期警戒システムの構築が行わ れ、防災・減災のためのインフラストラクチャー が整備され、災害による死者数が大きく下がるこ とを発見している。確かに、世界銀行と国際連合 が2010年に出版した合同報告書『自然災害と人的 災害――効果的な防災の経済学』で詳述されてい るように、度重なるサイクロンによって何十万人 もの犠牲者を出してきたバングラデシュでは、ラ ジオなどを用いた早期警報システムの改善や多数 のサイクロンシェルターという防災インフラ投資 が犠牲者の数を大きく減少させることに成功した (World Bank and United Nations 2010)⁶,

また、防災情報システムや防災インフラの整備を補完する形で、事前の備えとして市場を通じた保険メカニズムも重要である。Ichimura, Sawada, and Shimizutani (2006) の中越地震の研究では、地震保険や共済の仕組みがかなりの程度機能しうることが明らかにされた。こうした保険市場を活用する議論では、自然災害に対する新しい備えとして「パラメータ連動型保険」ないしは「インデックス型保険」と呼ばれるものが注目に値する。こうした保険では、事前に設定さ

れた閾値を上回る風速、特定の水準を下回る降水 量、閾値の震度を上回る地震などに対して保険金 の支払いが行われる。従って、従来の保険では不 可避に伴う損害査定のための時間やコストがかか るが、この2つの保険はかからない優れた仕組み である。例えば、世界に先駆けてカリブ海諸国政 府が共同で設立したカリブ海諸国災害リスク保険 機構 (Caribbian Catastrophic Risk Insurance Facility, CCRIF) は、国際的な再保険市場を活 用した、ハリケーンと地震に対するパラメータ連 動型の多国間災害保険基金である。2010年1月12 日に加入国のハイチが巨大地震に見舞われたが、 ハイチ政府は、地震保険料の約20倍にあたる775 万ドルの地震保険金を発災後2週間以内に受け取 ることができた。このことは、事前の備えとして、 CCRIFのような新しい保険メカニズムの重要性を 裏付けるものである。

貧困層を含めた個人・世帯レベルでも、効果的 な保険メカニズムとしてとして、インデックス型 保険契約が広く関心を集めている (Hazell 2003: Morduch 2004; Giné, Townsend, and Vickery 2007: Skees, Varangis, Larson and Siegel 2004)。こうした個人レベルでのインデックス型 保険はいくつか望ましい点を持ち合わせている。 例えば、集計的な事象をカバーできること、個別 被害に関連付けられていないため保険が分割可能 であり、貧困層でも購入可能であること、設計と 運営が容易であり民間セクターでも販売可能であ ること、人間には操作できない降雨量などのイン デックスを用いるため穀物保険制度などの伝統的 な農業保険契約を悩ませてきたモラルハザードや 高い取引コストなどの問題と無縁であること、で ある。従って、自然災害の集計的リスクに対して インデックス型保険は理論上は適切な制度だと考 えられる。

だが、災害に対するインデックス型の保険を設計するには、主に三つの問題がある。第一に、自然災害は稀な出来事であり、実際のところ保険数理的にフェアな保険を設計するのが難しい。例えば、自然災害のパターンについての歴史的データを入手するのは難しく、そもそも適切な保険

料率を設定することは不可能に近い(Morduch 2004)。第二に、第一の論点と関連して、もし適 切に保険料が設定されたとしても、潜在的には自 然災害に対する保険を要するはずの家計は、イ ンデックス型の保険が自然災害に対して持つ価 値を認知しない可能性がある。人間は稀なリス クを過小評価する傾向があり (Camerer and Kunreuther 1989)、特に低所得層は高い割引率 をもち近視眼的に行動する可能性があるからであ る。第三に、保険によってカバーされない個別リ スク、つまり実際の損害額と保険支払額との乖離 として定義される「ベーシスリスク」の存在もま た、インデックス型保険への需要を妨げるだろう。 この問題はインデックス型保険にかかわる本源的 な欠点である。というのもインデックス型契約は 本質的に取引費用とベーシスリスクをトレードオ フの関係におくものだからだ (Morduch 2004; Hazell 2003)

Nakata. Sawada. and Tanaka (2010) は、べ トナムにおいて独自に収集した家計パネルデータ を用い、鳥インフルエンザ・洪水に対する、イン デックス型の災害保険と従来の被害認定型保険と を分析している。分析結果からは、まず村や家計 が鳥インフルエンザ被害を経験することが、鳥イ ンフルエンザ発生についての主観確率を10倍から 25倍も増加させ、洪水被害の経験については、洪 水発生の主観確率を87倍から100倍も増加させる ことが示されている。また、インフルエンザ・洪 水に対する、インデックス型の災害保険と被害認 定型保険への支払い意志額(willingness-to-pay, WTP) のデータを被説明変数とし、発生確率や 保険金支払額を説明変数とした回帰分析による と、一度鳥インフルエンザ・洪水を経験することが、 WTPをそれぞれ30%・50%増加させるという結 果が得られているっ。

とりわけフォーマルな市場メカニズムが働きにくい途上国の文脈ではどのような保険メカニズムが可能となるのであろうか。この点に関連し、Miguel, Satyanath and Sergenti(2004)が、アフリカでは干ばつの発生が紛争をもたらすという因果関係を発見した。このことは、自然災

害への備えが、紛争・戦争への備えにもなるということを意味する。最近では降雨量あるいは衛星画像から得られる正規化植生指標(NDVI)に基づき、干ばつリスクの早期警告が可能となっている。Miguel(2009)は、こうした情報から把握される旱ばつなどの自然災害発生に際して、迅速に援助が移転され、紛争リスクを事前に軽減するような「紛争予防型緊急資金援助(Rapid Conflict Prevention Support, RCPS)」という一種の公的保険メカニズムの仕組みを紛争への備えとして提唱している。

4. 自然災害への事後的対処の経済学

以上みてきたように、災害に対する事前の市場・非市場の保険メカニズムが不完全であるため、人々や企業が災害に見舞われて被災した後にどのように対処するかが重要となる。事後の対処については、大きく「自助」「公助」「共助」に分けて考えることができる(澤田 2010)。

まず、「自助」とは、例えば贅沢な消費を切り 詰め、支出をやりくりすること、貯蓄・資産を取 り崩すこと、借入で一時的に穴埋めをすること、 労働時間を延ばして追加所得を得ることなどで生 活再建をすることである。

「共助」には、コミュニティや親戚・友人間での助け合い、ボランティア、援助・義援金といった非市場的な経路のものと、保険などの市場取引を通じたものがある。「自助」で触れた資金借り入れや労働時間延長もある意味、資金市場・労働市場を通じた事後的な保険メカニズムであるとも言えよう。

次に、「公助」とは、日本では災害救助法に基づく避難所や給食などの提供・被災者生活再建支援法に基づいた資金の支給、被災者・被災企業向け融資、行政サポート、さらには家族が失われたことへの弔慰金の支給が含まれる。

澤田 (2010) は、自然災害に対する事後的な対処行動を分析した研究をまとめている。自然災害については、日本の地震、アマゾンの洪水、中米のハリケーン、アフリカの旱ばつ、アジアの鳥イ

ンフルエンザによる家畜被害、津波被害などを対象とした研究などがある。これらの研究から、自然災害については信用市場・保険市場へのアクセス・資産の取り崩し・所得移転がしばしば有効なリスク対処手段として機能していると見られることが分かった。また、興味深いことにYang (2008)は、低所得国が暴風の被害に遭うと、国外移民からの本国への送金額が有意に増加し、暴風被害後の3年間における資金流入の総額が暴風による推計総被害額の約5分の4にものぼることを明らかにしている。このことは、自然的災害によるショックに対して、インフォーマルな保険ネットワークを通じた国際的な共助のメカニズムがある程度機能しうる可能性を示唆している。

とはいえ、自然災害の被害を事後的に補償す る公式の保険契約・市場メカニズムは「全体とし て」十分とはいえない面がある。Munich Reの NatCatSERVICEデータによると、世界におい て、自然災害全体を見ると、公式の保険によって カバーされている被害は限定的であり、たかだか 全被害額の25%程度であることが分かる。さらに、 Ligon (2008) が展望しているような、マクロ経 済学における、「消費リスクシェアリング仮説! の 検定方法を用いることにより、自然災害がもたら した被害に対して、さまざまな市場機構・非市場 機構が全体としてどの程度有効であったのかを検 証することができる。災害のない、通常時におけ る既存のミクロパネルデータを用いた諸研究は、 おおむね完全なリスクシェアリング仮説を棄却し ている (Ligon 2008)。自然災害は、基本的に予 期されない稀な出来事であり、その損害に対する リスクシェアリングはより実現困難であると考え られる。確かに、阪神・淡路大震災による所得変 動に対する消費リスクシェアリング仮説を検証し たKohara, Ohtake, and Saito (2006) や、阪神・ 淡路大震災での住宅・資産への被害に対する消費 リスクシェアリング仮説を検証したSawada and Shimizutani (2007, 2008) は、この仮説を強く棄 却している。このことから、阪神・淡路大震災が 生み出した所得・資産への被害に対して、市場・ 非市場の保険メカニズムが、総じて無効であった ことが分かる。他方、より規模が小さく、義援金の配分・地震保険の支払額がより大きく、公的な生活復興資金も配分された中越地震のケースを分析したIchimura、Sawada、and Shimizutani(2006)は、興味深いことに、完全な消費リスクシェアリングが棄却できないことを示している。また、この研究はリスクシェアリングの経路として、信用市場を通じた事後的な資金借入れが個別所得変動の平準化機能を持つことも発見している。Tamura and Sawada(2009)は、鳥インフルエンザの被害を受けたベトナム農民のケースを分析し、完全なリスクシェアリング仮説を棄却しているものの、Ichimura、Sawada、and Shimizutani(2006)と同様に、事後の信用市場の機能が重要であることを見出している。

5. 政策的含意

本稿では、自然災害に関する経済学的な研究に つき、選択的な研究展望を行った。とりわけ、災 害のマクロインパクト、災害に対する事前の備え、 災害リスクへの事後的な対策についての諸研究を 概観した。最後に、本稿では議論できなかったい くつかの課題についてまとめておきたい。

第一に、自然災害被害に対する事後的な公的支援制度の是非である。そうした公的支援制度を整備することは、人々の事前の防災インセンティブを減らし、リスクを増加させるというモラルハザードの問題がある(Horwich 2000)⁸。モラルハザードの抑止のためには、支援の受給に際して被災者に何らかのコストを分担させるのが望ましい。モラルハザードを誘発する恐れのある直接補助金を給付するよりも、例えば利子補助のある緊急融資プログラムを被害者に提供する方がモラルハザードの抑止とリスク対処手段の補強となるかもしれない。

第二に、災害からの復旧活動のうち最初の「緊急救助」フェーズにおいては、不完全な情報と不確実性の下で、大量の援助物資の供給と緊急需要とを精確にマッチさせることが大きな問題となる。このフェーズでは、伝統的な貧困ターゲティング

プログラムで指摘されてきた「ターゲティングの 失敗」、すなわち、不適切な人々が受給対象とされ(算入エラー)、本来の対象者が省かれてしまう(除外エラー)の問題も表面化しうる(尾山・澤田・安田・柳川 2011)。

第三に、先進国においては、自然災害に見舞われた場合、財政をやりくりし、ある程度は対処することが可能である。しかしながら、途上国では、多様な大災害のリスクを抱えながらも、財政基盤は脆弱であり、そうしたリスクに対する耐性が低い。自然災害リスクを世界全体でプールするような備えの仕組み、つまり、債券市場や再保険市場などを活用しつつ、自然災害リスクをプールするのが国際災害保険機構といった仕組みが必要かもしれない。具体的な形態については、大災害基金のようなハードな制度にするか緩やかな協議体のような仕組みにするかといった課題はあるが、こうした包括的な事前の備えの構築には、世界銀行やIMFなどの国際金融機関のみならず日本も貢献できよう。

第二次世界大戦、阪神・淡路大震災、97~98年の金融危機といった多様な大災害に見舞われながらもそのつど立ち上がってきた経験を持つ日本は、被災から得られた多くの知見を国際公共財として共有、国際的な制度の構築においてリーダーシップを発揮できる資質を十分持っている。そうした可能性に大きく期待したい。いずれにしても、災害にかかわるこれらの政策設計の課題を今後研究してゆくためには、その前提となる精緻なマクロデータやミクロデータの収集と分析すなわち「エビデンス(科学的証拠)」の積み上げが必要不可欠であろう。

注

- 1) 2011年1月11日時点での地震調査研究推進本部による 公表資料
 - (http://www.jishin.go.jp/main/choukihyoka/kaikou.htm)。
- 2) 災害の社会的インパクトに関する概要は、澤田 (2003, 2004, 2006, 2007)、Sawada (2007) やSkoufias (2003) などにまとめられている。
- 3) ここでいう、直接的な被害とは、災害や物理的な現象それ自身によって、即座に起こったものと定義されている。 一方、間接的な被害とは、災害そのものによって直接引

- き起こされていないが、災害の結果間接的に生じた、生 廃水準の減少などを指す。
- 4) 15年、25年の成長率に関しても同様の定性的結果が示されている。
- 5) 一方、自然災害とは対照的に、経済的災害に関しては、 長期にわたって負のインパクトを生み出し続けることが 示されている。このことは、経済危機のインパクトが直 接には目に見えない「無形」の被害であることに起因し ているかもしれない。
- 6) 他方、Yang (2008)は、過去30年以上にわたる世界の暴風雨被害データを用い、世界の多くの国々ではそうした被害額がほとんど埋められていないことを発見している。
- 7) 最後に、災害のもたらすリスクの集計性が高いと一国内では十分に分散することができないという問題もある。マクロ実証研究は国境を超えたリスクシェアリングが驚くほど小さいままだということを示している(Obstfeld and Rogoff 2001)。また、国際的な再保険市場やCAT債(catastrophe bond)の取引はいまだ限定された小規模のものである。
- 8) ただし、Ichimura, Sawada, and Shimizutani (2006) は、中越地震においてこのようなモラルハザードが生じていなかったことを発見している。
- 9) こうした仕組みでは、自然災害のみならず、人的災害や技術的災害などの被害もプールすることがより望ましいかもしれない。

文献

- 尾山大輔・澤田康幸・安田洋祐・柳川範之, 2011,「復興を 考えるとき経済学の視点から見えてくること」『経済 セミナー増刊——復興と希望の経済学』日本評論社, 31.38
- 京都大学防災研究所編,2001,『防災学ハンドブック』朝 倉書店.
- 齊藤誠、2005,「リスクファイナンスの役割――災害リスクマネジメントにおける市場システムと防災政策」 多々納裕一・高木朗義編『防災の経済分析――リスクマネジメントの施策と評価』勁草書房、88-106.
- 澤田康幸,2003,「通貨危機の社会的インパクト――展望 と韓国家計データによる例示」高木信二編『通貨危機 と資本逃避――アジア通貨危機の再検討』東洋経済 新報社,157-186.
- 2004、「生活復興から見た支援のあり方」神戸 大学阪神・淡路大震災メモリアル学術シンポジウム, 2004年11月5日.
- -------, 2006, 「人間の安全保障と開発経済学」『アジ研 ワールドトレンド』124: 4-7.
- 2010,「自然災害・人的災害と家計行動」池田 新介・大垣昌夫・柴田章久・田渕隆俊・前多康男・宮 尾龍蔵編『現代経済学の潮流2010』東洋経済新報社, 153-182.
- 2011,「経済教室エコノミクストレンド 大災害への備えの経済学」『日本経済新聞』8月1日.

- 澤田康幸・小寺寛彰, 2011, 「災害と経済」『世界経済評論』 55(4): 45-49.
- 澤田康幸・庄司匡宏・サンガ・サラス,2011,「自然災害被害に対して借り入れは有効に作用するか? 南インドにおける津波被災者データの分析から」『経済研究』62(2):129-40.
- 多々納裕一・高木朗義編,2005,『防災の経済分析――リ スクマネジメントの施策と評価』勁草書房.
- 永松伸吾, 2008, 『減災政策論入門――巨大災害リスクの ガバナンスと市場経済』弘文堂.
- 林春男, 2003, 『いのちを守る地震防災学』岩波書店.
- 山口光恒, 1998, 『現代のリスクと保険』岩波書店.
- Barro, Robert J., 2009, "Rare Disasters, Asset Prices, and Welfare Costs," *American Economic Review*, 99 (1): 243-264.
- Camerer, Colin F. and Howard Kunreuther, 1989, "Decision Process for Low Probability Events: Policy Implications," *Journal of Policy Analysis and Management*, 8 (4): 565-592.
- Carter, Michael R., Peter D. Little, Tewodaj Mogues and Workneh Negatu, 2007, "Poverty Traps and Natural Disasters in Ethiopia and Honduras," *World Development*, 35 (5): 835-856.
- De Mel, Suresh, David McKenzie, and Christopher Woodruff, 2008, "Returns to Capital in Microenterprises: Evidence from a Field Experiment," *The Quarterly Journal of Economics*, 123 (4): 1329-1372.
- Froot, Kenneth A., ed., 1999, *The Financing of Catastrophe Risk*, Chicago: University of Chicago Press.
- Giné, Xavier, Robert Townsend, and James Vickery, 2007, "Statistical Analysis of Rainfall Insurance Payouts in Southern India," *American Journal of Agricultural Economics*, 89 (5): 1248-1254.
- Gitter, Seth and Bradford Barham, 2007, "Credit, Natural Disasters, Coffee and Educational Attainment in Rural Honduras," World Development, 35 (3): 498-511.
- Hallegatte, Stéphane and Valentin Przyluski, 2010, "The Economics of Natural Disasters," CESIfo Forum, 11 (2): 14-24.
- Hazell, Peter, 2003, "Potential Role for Insurance in Managing Catastrophic Risk in Developing Countries," Proceedings of the World Bank Conference on Financing the Risks of Natural Disasters, June 2-3, 2003.
- Hirshleifer, Jack, 1966, "Disaster and Recovery: The Black Death in Western Europe," Memorandum RM-4700-TAB, RAND Corporation.
- Horioka, Charles Yuji, Akane Murakami, and Miki Kohara, 2002, "How Do the Japanese Cope with Risk?" *Seoul Journal of Economics*, 15 (1): 1-30.

- Horwich, George, 2000, "Economic Lessons from Kobe Earthquake," *Economic Development and Cultural Change*, 48: 521-542.
- Ichimura, Hidehiko, Yasuyuki Sawada, and Satoshi Shimizutani, 2006, "Risk Sharing against an Earthquake: The Case of Yamakoshi Village," mimeo, Faculty of Economics, University of Tokyo.
- Kahn, Matthew E., 2005, "The Death Toll from Natural Disasters: The Role of Income, Geography, and Institutions," *Review of Economics and Statistics*, 87 (2): 271-284.
- Kohara, Miki, Fumio Ohtake, and Makoto Saito, 2006, "On Effects of the Hyogo Earthquake on Household Consumption: A Note," *Hitotsubashi Journal of Economics*, 47 (2): 219–28.
- Kunreuther, Howard, Ralph Ginsberg, L. Miller, Phillip Sagi, Paul Solvic, B. Borkan, and N. Katz, 1978, *Disaster Insurance Protection: Public Policy Lessons*, New York: Wiley.
- Kunreuther, Howard and Adam Rose eds., 2004, *The Economics of Natural Hazards*, Vol.I and II, Cheltenham: Edward Elgar.
- Ligon, Ethan, 2008, "Risk Sharing," Steven N. Durlauf and Lawrence E. Blume eds., *The New Palgrave Dictionary of Economics*, 2nd ed., New York: Palgrave Macmillan.
- Miguel, Edward, 2009, *Africa's Turn?* Cambridge: MIT Press.
- Miguel, Edward, Shanker Satyanath and Ernest Sergenti, 2004, "Economic Shocks and Civil Conflict: An Instrumental Variables Approach," *Journal of Political Economy*, 112 (4): 725-753.
- Morduch, Jonathan, 2004, "Micro-Insurance: The Next Revolution?" Abhijit Banerjee, Roland Benabou, and Dilip Mookherjee eds., What Have We Learned about Poverty? Oxford: Oxford University Press (forthcoming).
- Nakata, Hiroyuki, Yasuyuki Sawada, and Mari Tanaka, 2010, "Entropy Characterization of Insurance Demand: Theory and Evidence," RIETI Discussion Paper, forthcoming.
- Noy, Ilan, 2009, "The Macroeconomic Consequences of Disasters," *Journal of Development Economics*, 88: 221-231.
- Noy, Ilan and Eduardo Cavallo, 2011, "The Economics of Natural Disasters: A Survey," *International Review of Environmental and Resource Economics*, 5(1): 63-102.
- Obstfeld, Maurice and Kenneth Rogoff, 2001, "The Six Major Puzzles in International Finance: Is There a Common Cause?" *NBER Macroeconomics Annual 2000*, 339-390.

- Sawada, Yasuyuki, 2007, "The Impact of Natural and Manmade Disasters on Household Welfare," Agricultural Economics, 37 (s1): 59-73.
- Sawada, Yasuyuki, Rima Bhattacharyay, and Tomoaki Kotera, 2011, "Aggregate Impacts of Natural and Man-made Disasters: A Quantitative Comparison," RIETI Discussion Paper Series, 11-E-023.
- Sawada, Yasuyuki and Satoshi Shimizutani, 2005, "Are People Insured Against Natural Disasters? Evidence from the Great Hanshin-Awaji (Kobe) Earthquake in 1995," CIRJE Discussion Paper, F-314, Faculty of Economics, University of Tokyo.
- Sawada, Yasuyuki and Satoshi Shimizutani, 2007, "Consumption Insurance against Natural Disasters: Evidence from the Great Hanshin-Awaji (Kobe) Earthquake," *Applied Economics Letters*, 14 (4): 303-306.
- Sawada, Yasuyuki and Satoshi Shimizutani, 2008, "How Do People Cope with Natural Disasters? Evidence from the Great Hanshin-Awaji (Kobe) Earthquake in 1995," *Journal of Money, Credit and Banking*, 40 (2-3): 463-488.
- Sawada, Yasuyuki and Satoshi Shimizutani, 2011, "Changes in Durable Stocks, Portfolio Allocation, and Consumption Expenditure in the Aftermath of the Kobe Earthquake," *Review of Economics of the Household*, 9 (4): 429-443.
- Shoji, Masahiro, 2010, "Does Contingent Repayment in Microfinance Help the Poor During Natural Disasters?" *Journal of Development Studies*, 46 (2):191-210.
- Skees, Jerry, Panos Varangis, Donald Larson, and Paul Siegel, 2004, "Can Financial Markets be Tapped to Help Poor People Cope with Weather Risks?" Stefan Dercon ed., *Insurance against Poverty*, New York: Oxford University Press.
- Skidmore, Mark and Hideki Toya, 2002, "Do Natural Disasters Promote Long-Run Growth?" *Economic Inquiry*, 40 (4): 664-687.

- Skoufias, Emmanuel, 2003, "Economic Crises and Natural Disasters: Coping Strategies and Policy Implications," World Development, 31 (7): 1087-1102.
- Strömberg, David, 2007, "Natural Disasters, Economic Development, and Humanitarian Aid," *Journal of Economic Perspectives*, 21 (3): 199-222.
- Takasaki, Yoshito, Bradford L. Barham, and Oliver T. Coomes, 2004, "Risk Coping Strategies in Tropical Forests: Floods, Illnesses, and Resource Extraction," *Environment and Development Economics*, 9 (2): 203-224.
- Tamura, Sakuya and Yasuyuki Sawada, 2009, "Consumption Insurance against Unforeseen Epidemics: The Case of Avian Influenza in Vietnam," RIETI Discussion Paper Series, 09-E-023.
- Toya, Hideki and Mark Skidmore, 2007, "Economic Development and the Impacts of Natural Disasters," *Economics Letters*, 94 (1): 20-25.
- World Bank and United Nations, 2010, Natural Hazards, UnNatural Disasters: The Economics of Effective Prevention, Washington, D.C.: World Bank.
- Yang, Dean, 2008, "Coping with Disaster: The Impact of Hurricanes on International Financial Flows, 1970-2002," B.E. Journal of Economic Analysis and Policy Advances, 8 (1), Article 13.

さわだ・やすゆき 東京大学大学院経済学研究科准教授。主な論文に、"Changes in Durable Stocks, Portfolio Allocation, and Consumption Expenditure in the Aftermath of the Kobe Earthquake," Review of Economics of the Household, 9(4), 2011 (共著)。開発経済学・応用ミクロ計量経済学・災害の経済学専攻。