

# 自然災害に対する途上国家計の脆弱性\*

庄 司 匡 宏\*\*

\* 本稿の研究は、科学研究費補助金若手研究 (B) 22730235 「途上国のマクロショックに対するセーフティネットの課題」の補助を受けている。また、本研究における実証分析は、国際食糧政策研究所 (International Food Policy Research Institute: IFPRI) がバングラデシュにおいて 1998 - 1999 年に収集した世帯パネルデータに基づいている。ここに記して、感謝の意を表したい。

\*\* Email: shoji@seijo.ac.jp,

## 1. はじめに

人々の生活は気候、経済、社会の変動といった様々なリスクに常に曝されている。しかしそれらの中でも、自然災害は最も深刻なリスクの一つと考えられる点がいくつか存在する (Collins 2009; Stromberg 2007; World Bank 2005)。第一に、多くの人々が生存の危機に直面し、蓄積された物的資本も壊滅的被害を受ける。さらに、人々には災害の発生を予測することも制御することも不可能であるため、被害を回避することが難しい。また、被害が所得や資産のみならず公衆衛生や精神衛生、治安問題などにも波及する点、そして被災者の分布が地理的に集中するため、自助努力や相互扶助だけで被害に対処することが難しい点なども災害リスクを特殊なものとしている。

これまで人類は、幾度となく大規模自然災害による被害を受けてきた。2011年3月11日にはマグニチュード9.0の東日本大震災が日本全土を襲い、三陸沖を中心に10メートルを超える津波が発生した。なかでも岩手県宮古市では37.9メートルもの津波を記録した<sup>1)</sup>。さらに福島県にお

1) 東京大学地震研究所広報アウトリーチ室 HP

る原子力発電所事故という二次災害をも引き起こし、これらによる経済被害総額は2,100億ドルにも及ぶと見積もられている。これは1900年以降に発生した12,000件を超える災害記録の中でも、最も経済被害の大きな災害となった<sup>2)</sup>。その他、記憶に新しいところでは2010年にハイチでマグニチュード7.0の大地震が発生し、22万人以上の命が失われたほか、約370万人もの人々が被災した。2004年に発生したスマトラ沖地震及びインド洋大津波による被害はアフリカ東部を含む12カ国にも及び、これによって少なくとも22万人以上の命が奪われた。過去の事例を見れば、1931年に中国で発生した洪水では、370万人もの人々が犠牲になっている。一方、1995年の阪神淡路大震災や2005年にアメリカ南部を襲ったハリケーン・カトリーナでは、人的被害はハイチなどと比較して低いものの、それぞれ1,000億ドル、1,250億ドルの経済被害を被った (Horwich 2000; Viscusi 2006)。加えて重要なことに、図1に示されるように、近年世界の自然災害発生頻度は急増傾向にある<sup>3)</sup>。1970年代に報告された災害は年間約100件程度であったのに対し、2000年以降になるとその頻度は約4倍にも達してしている。

これらの大規模災害は、マクロ経済に深刻な被害をもたらしてきた。Raddatz (2007)によると、洪水、旱魃、異常気温、暴風などは一人当たりGDPを2%、飢餓や伝染病では4%減少させ、その効果は前者では5年、後者では10年は持続する。この他にも多くの既存研究が、自然災害が及ぼす経済、社会への影響を指摘してきた (Kahn 2005, Kellenberg and Mobarak 2008, Noy 2009, Strobl 2011; Stromberg 2007, Toya and Skidmore 2007, Yang 2008)。とりわけ途上国においては、災害による影響が深刻化、長期化す

---

2) Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (CRED) HP

3) CREDのデータベースでは自然災害は、「10人以上死亡」「100人以上被災」「緊急事態宣言の発令あり」「国際支援が求められた」のいずれかを満たす場合と定義されているため、国の政治経済状況に影響される可能性があることに注意が必要である (Stromberg 2007)。

## 自然災害に対する途上国家計の脆弱性

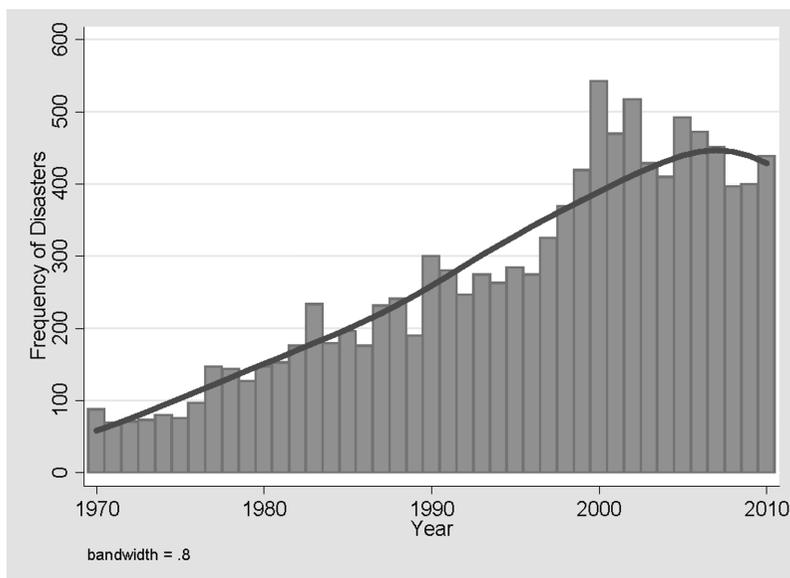


図1 近年の自然災害頻度：1970年 2010年

注：図中の曲線は Lowess 推計による近似曲線  
データ：CRED データベース (<http://www.emdat.be/>)

るおそれがある。途上国では堤防や下水道システムなどのような防災インフラが整備されておらず、小規模な気候変動が大規模災害につながる可能性が高い (Kahn 2005)。また保険、信用市場も十分に整備されていないため、個人レベルでは被災リスクを回避、対処する術を十分持っていない。さらには、こういった国々は政府のガバナンスにも問題を抱えているため、政府による迅速かつ効果的な救援復興支援政策の実施も難しい (Kahn 2005; Meng et al. 2011)。そのため経済、社会に及ぼす影響も一層深刻なものとなりかねない。実際、マクロデータを用いた多くの実証研究からも、途上国の自然災害に対する脆弱性が示されている (Kahn 2005; Toya and Skidmore 2007)。

これらのマクロ経済に対する影響のみならず、家計のようなミクロ経済

主体に対する災害の影響も、これまで多く研究されている (Sawada 2007)。それらの多くが、所得の減少や資産損失、健康の悪化などによる一時的貧困の増加に関して言及している。災害対策を効率的に実施する上で、一時的貧困と慢性的貧困とを区別することは不可欠である。その第一の理由は、慢性的貧困と一時的貧困とでは、最適な貧困削減政策が異なるからである (Jalan and Ravallion, 2000)。一時的貧困の緩和には、保険、信用市場を整備し、人々の消費平準化能力を改善する必要がある<sup>4)</sup>。第二に、一時的貧困は世界の貧困者の中でも多くの割合を占めている (Jalan and Ravallion, 1998)。そして第三に、一時的貧困が持続的に影響し、慢性的貧困を引き起こす可能性もある (Banerjee et al. 2010, Dercon 2004, Hoddinott 2006, Jacoby and Skoufias 1997, Quisumbing 2006)。

このような自然災害リスクが人類に及ぼす影響の深刻さや、近年の頻発傾向を考慮すると、各国政府にとって効果的な自然災害対策の構築はますます重要な課題の一つとなるだろう。そこで本稿の目的は、まず各国の事例をもとにした先行研究の知見を整理し、災害時における被災者の対応、とりわけ災害ショックのもとでの消費平準化行動に関する論点を体系化することである。そのうえで、バングラデシュの事例を用いて、家計の災害ショックに対する脆弱性を明らかにする。

本稿の分析結果は以下のとおりである。災害による特異的、共变的な所得の減少は、バングラデシュ家計の栄養摂取量を有意に低下させていた。1日の家計当たり労働所得が1タカ減少することで、カロリー消費量は約2%減少する傾向があった。災害時、1日の所得は平均して10タカ以上低下したことを考慮すると、この影響は深刻なものである。また興味深いことに、人的資本の蓄積は災害時の消費平準化能力には寄与しないことも示された。一方物的資産の蓄積は、災害時の栄養水準確保において重要な役割を果たした。

---

4) 慢性的貧困及び一時的貧困の定義に関しては Morduch (1994) を参照。

本稿の構成は以下のとおりである。次節ではリスクと家計の脆弱性に対して、先行研究で行われてきた議論の論点をまとめる。第3節ではバングラデシュにおける洪水の事例を概観し、分析に使用するデータセットを紹介する。第4節ではそのデータを用いて実証分析を行う。そして第5節で結論をまとめる。

## 2. 途上国家計の消費平準化行動

家計の消費平準化行動は、主に二種類に大別される。ショックが発生する前にリスクを回避、緩和するために行われる危機管理行動 (risk management strategies) と、ショックが発生した後でそれに対処するために行う危機対処行動 (risk coping strategies / risk coping mechanisms) である。前者には、主に所得変動を緩和しようとする所得平準化行動が多く含まれる。その例としては、複数の所得源の確保、生産財の種類分散、生産地の分散などが挙げられる。その他にも、雇用主がより強くリスクを負担するような雇用契約、ハイリスク・ハイリターンな生産技術の導入回避、自給自足による食物価格変動リスクの回避などが存在する。しかしこれらの行動は、リスクを回避するために期待所得を減少させる場合が多いため、低リスク低リターンの生産活動につながる。その結果、リスクに脆弱な貧困家計ほど危機管理行動をとり続け、そのような家計は期待所得も停滞するという貧困の罠が発生する可能性もある。

一方、予期せぬ所得の減少に直面した際、家計は消費を平準化するために様々な危機対処行動をとる。これはさらに相互扶助と自己保険とに大別される。相互扶助(リスクシェア)とは、コミュニティメンバー間での資源配分を通じた消費平準化行動である<sup>5)</sup>。その一例として、所得の減少に直面した家計は、周囲の家計から食料の贈与や無利子の少額ローンを受け

---

5) 相互扶助に関する既存研究のサーベイには、Dercon (2005)、Fafchamps (2003; 2010) を参照。

取ることが、多くの事例で観測されている (Besley, 1995; Fafchamps, 1999; Fafchamps and Gubert, 2007a; 2007b; Fafchamps and Lund, 2003; Kazianga 2006; Morduch, 1999; Platteau and Abraham, 1987; Udry, 1994)。この少額ローンは準信用 (quasi credit) と呼ばれ、頻繁に用いられている。このようなコミュニティメンバー同士の相互扶助は、所得変動リスクのみならず疾病リスクや (Asfaw and Braun, 2004; Dercon and Krishnan, 2000; De Weerd and Decron, 2006; De Weerd and Fafchamps, 2007)、冠婚葬祭時の出費リスク (Dercon, et al., 2006) の際にも重要な役割を果たしている。それに対し自己保険とは、異時点間の資源配分を通じた消費平準化行動である<sup>6)</sup>。資産の売却および消費、労働パターンの変化、消費パターンの変化などがこれにあたる。以下では、これら危機対処行動に関する既存研究を整理し、災害時におけるその有用性と限界とを議論する。

## 2.1 相互扶助

相互扶助の形態は準信用の他に、労働交換や雇用契約形態の変化など多様である。そこで相互扶助によってどの程度消費平準化行動が達成されているのかを明らかにするため、Townsend (1994) は以下の一般均衡理論に基づいた統計仮説を検証した。この理論モデルでは、各個人  $i$  は利己的選好を持っており、生涯得られる期待効用水準 (expected life-time utility),

$$EU_i = \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \sum_{s=1}^S \pi_s U(c_{ts}^i),$$

を最大化すると仮定する。ここで  $\beta$  は時間選好を表す。 $\pi_s$ 、 $c_{ts}^i$  は、それぞれ第  $t$  期に状態  $s$  が発生する確率とその際に実現される消費水準である。また、所得をコミュニティメンバー間で移転することは可能だが、貯蓄による異時点間の交換は不可能であるとする。この時、均衡での資源配分は以下の最適化問題を解くことで導かれる。

6) 自己保険による危機対処行動のサーベイには、Dercon (2002) を参照。

自然災害に対する途上国家計の脆弱性

$$\begin{aligned} \max \quad & \sum_{i=1}^N \omega^i \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \sum_{s=1}^S \pi_s U(c_{ts}^i), \\ \text{s. t.} \quad & \sum_i c_{ts}^i = \sum_i y_{ts}^i, \end{aligned}$$

$0 < \omega^i < 1$ ,  $\sum_i \omega^i = 1$  は家計間の資源分配率を示すウェイトである。

この最大化問題から得られる一階条件は,

$$\omega^i \beta^t \pi_s U'(c_{ts}^i) - \mu_{ts} = 0, \quad \forall i, t$$

となる。左辺の第二項は各状態の feasibility constraint に対するラグランジュ乗数である。ここで, CRRA 型効用関数を仮定し対数をとると, 以下の関係式が導出される<sup>7)</sup>。

$$\log c_{ts}^i = \log \bar{y}_{ts} + \frac{1}{\theta} (\log \omega^i - \log \bar{\omega}),$$

ここで  $y_{ts} = \sum_i y_{ts}^i / N$  である。

つまり, 相互扶助メカニズムが十分に機能し, 効率的な資源配分が実現していれば, 家計の消費は常にコミュニティ全体の資源に依存し, 個人の所得水準は影響しないことになる。つまり, 特異的ショック ( $y_{it} - \bar{y}_i$ ) が消費へもたらす影響は完全に断ち切られるはずである (Townsend, 1994; 1995)。この理論仮説をもとに, 効率的消費計画 (フルリスクシェア) がどの程度達成されているかをテストするため, Townsend (1994; 1995) をはじめとする多くの研究者が, この一階条件式を  $t+1$  期と  $t$  期とで階差をとり, 消費の変動を所得変動や疾病ショックなどの特異ショックで回帰するという実証分析を行ってきた<sup>8)</sup>。しかしそれらの多くが, 特異的ショックが消費パターンに有意な影響を与えていることを示しており, これはフ

7) CRRA 型効用関数:  $u(x) = x^{1-\theta}/1-\theta$ , ここで  $\theta$  は相対的危険回避度。

8) Townsend 等によるアプローチのほかに, Attanasio and Szekeley (2004) は, 家計間の所得分散に注目してリスクシェア仮説を検定した。

ルリスクシェア仮説の棄却を意味している (Cochrane 1991, Dercon and Krishnan 2000; 2003, Gertler and Gruber 2002, Grimard 1997, Mace 1991, Ravallion and Chaudhuri 1997, Townsend 1994; 1995)。

この部分的リスクシェアの要因として考えられているのが、コミットメント制約 (Coate and Ravallion 1993; Kimball 1988; Kocherlakota 1996)、情報の非対称性 (Attanasio and Pavoni 2011; Kinnan 2010; Ligon 1998)、ネットワーク形成における外部性の存在 (Bramoullie and Kranton 2007) である。これらの問題が発生する場合、村落や部族、カーストのような大規模コミュニティでのフルリスクシェアは均衡として達成され難い (Genicot and Ray 2003, Murgai et al. 2002)。これは、コミュニティが大規模になるにつれて、各メンバーの情報を得るコストや履行強制コストが高くなるからである。これと整合的に、近年の研究からも、友人や血縁関係のような小規模なコミュニティを単位としてリスクシェアが行われていることが示されている (De Weerd and Dercon 2006, Fafchamps and Gubert, 2007b; Fafchamps and Lund 2003, Park 2006)。

相互扶助における非効率性を解消する上で有用と考えられるのが、社会関係資本 (social capital) である (Carter and Maluccio 2003; Attanasio, Barr, Cardenas, Genicot, and Meghir 2009)。村落コミュニティの相互扶助では、リスクシェアグループからの離脱といった、コミュニティメンバーの信頼を裏切る近視眼的かつ利己的行為をとった場合、リスクシェアグループから永久に排除されるだけでなく、コミュニティメンバーからの信頼を失うという罰則が課される。これが離脱の費用を上昇させるため、人々が十分な担保を持たない途上国社会の相互扶助において、履行強制を促す社会担保 (social collateral) の役割を果たしている (Karlan et al., 2009; Paal and Wiseman, 2011)。

## 2.2 自己保険

自己保険の例として、第一に資産の消費・売却が挙げられる。Rosenzweig and Wolpin (1993) はインドの ICRISAT データを用いて、予期せぬショックに直面した家計が家畜資産を流動化することで消費平準化を行っていることを実証した。このような家畜売却による消費平準化は、紛争時期のルワンダにおいても頻繁に観測された (Verpoorten 2009)。しかしこれに対し、1984年に発生したブルキナファソの干ばつでは、家畜資産の売却では所得変動の20%以下しか対処しきれず、むしろ穀物備蓄の切り崩しがより重要な役割を果たした (Fafchamps et al., 1998)。Udry (1995)、Kazianga and Udry (2006) もこれと同様な結果を得ている。家畜資産の危機対処行動としての有用性は、市場構造や生産技術によって異なることが予想されるが (Dercon 2002)、これについては2.3節で詳述する。

第二の形態は、所得の減少を追加的な労働供給で補完する所得平準化行動である。予期せぬショックによって農業所得に被害を受けた人々が、非農業部門への労働投入を増加させる傾向が頻繁に観測されている (Kochar, 1995; 1999)。Rose (2001) の研究もその一例であり、彼女の実証結果では、降雨量の減少という農業部門へのショックが、非農業部門の賃金労働市場への参入増加を引き起こすことを示した。さらに彼女は、降雨量が変動しやすい地域では、通常時から非農業部門に従事する傾向があることも発見した。これに加え Ito and Kurosaki (2009) は、天候リスクの高い地域では全労働時間に占める非農業部門への配分が増加し、とりわけ現金による賃金契約よりも食料による現物支給が好まれることを明らかにした。これらの行動は、一種の危機管理行動として考えられる。これらの実証結果は、最低賃金の上昇や摩擦的失業の解消といった労働市場の変化が、家計の消費平準化能力を改善させる可能性を示唆している (Giles 2006)。

第三に、低価格・高カロリーの食物を摂取することで、栄養水準を確保しようとする傾向が世界各地で観測されている。Stillman and Thomas

(2008) は、ロシアが1996年から1998年にかけて直面した経済危機の事例を用いて、人々の消費額の変動と栄養水準との関係を分析したところ、消費額の変動と比較して、栄養水準やBMIは平準化されていた。Subramanian and Deaton (1996) によるインドの実証研究でも、カロリー水準の消費弾力性を資産保有水準と関わらず0.3から0.5程度と推定している。つまり、消費額の変動と比較して、カロリー消費量は平準化されていることを示唆している。しかし注意すべきことに、これらの事例は必ずしも家計内の全員が安定的な栄養水準を確保したということまでは意味していない。家計内での栄養水準の配分を見ると、男性の栄養水準はショック時でも安定している一方で、労働力として期待されていない女性の栄養摂取量の変動は比較的大きいことが観測されている (Behrman 1988; Behrman and Deolalikar 1990)。

### 2.3 災害時の消費平準化行動

これまでに議論したように、一連の消費平準化行動は所得変動の影響を緩和する上で重要な役割を果たしているものの、すべてのショックを完全に回避、吸収するまでには至らず、人々の消費経路は一時的な所得変動の影響を受ける傾向がある。既存研究から得られたこれらの知見は非常に興味深いものであるが、これらの多くは災害時の家計行動ではない。災害時には家計の消費平準化行動やその程度は通常時とは異なることが予想される。そこで以下では災害時の事例に特化し、家計行動がどのように変化するかを概観する。

第一に、相互扶助による消費平準化を考える。これは災害のような共变的ショックに対しては有効ではなくなることが前節の理論から示されている。これと整合的に、Shoji (2008) は準信用による相互扶助は特異的な所得変動にのみ有効であり、共变的ショックに対しては高利貸しからの借入れなど、より将来負担の強い対処行動に依存していたことを示した。災

害による共变的ショックに対処するには、第一にリスク回避度の異なる家計間でリスクシェア（リスク中立的な富裕層とリスク回避的な貧困層）を実施することが有効であると考えられる。また第二に、リスクシェアグループの規模を拡大もしくは同じ地域に住む、所得変動パターンの異なる家計との相互扶助ネットワークの構築が有効である。

被害の共変性に加えて重要な性質に、被害の持続性が挙げられる。例えば、天水農業に依存した農業所得では変動の持続性が高い (Newhouse 2005)。持続的ショックはコミットメント制約が存在するもとのリスクシェアを低下させ、一層家計の生活水準に影響を及ぼしやすくなる (Alderman, 1996; Cochrane, 1991)。

次に、家畜資産の売却も共变的ショックの際には有効性が失われる。財市場が地域的に分断されている場合、共变的ショックは家畜の価格を下落させる可能性があるからである。前述の Fafchamps, et al. (1998) や Udry (1994), Kazianga and Udry (2006) もこれに整合的な結果を示している。また別の要因として、家畜が生産活動にも不可欠であり不可分的資産であるため、一頭の家畜の売却が恒常所得の激減を引き起こすことも挙げられる。その結果、家畜を売却した家計は信用制約に直面し、貧困の罠に陥る可能性もある (Carter et al., 2007; Dercon 1998; Hoddinott, 2006; Lybbert et al. 2004)。したがって、家計にとっては家畜資産の保有を平準化する誘因が出る (Zimmerman and Carter, 2003)。しかし、災害時においても資産売却の有効性を発見した研究も少なくない (del Ninno et al. 2003; Khandker 2007)。つまり、資産売却の有効性は、市場構造や生産技術に依存すると考えられる。

労働パターンの変化による所得平準化も資産売却と同様、利用不可能となり得る。共变的ショック時には賃金低下が起こるためである。例えばメキシコの通貨危機の際には、児童労働の増加は顕著に観測されなかった (Mckenzie, 2003; 2004)。しかし一方で、ブラジルの通貨危機時においては

児童労働の増加が観測されており (Duryea and Arends-Kuenning, 2003), Huigen and Jens (2006) はフィリピンを直撃した大規模台風後の対処行動を分析し、被災程度の低いマニラへの出稼ぎや児童労働、森林資源の搾取、食事パターンの変化が主な対処行動となっていたことを示した。このような差異は、労働市場の構造や労働機会へのアクセスが地域によって異なるためと解釈できる。一方、労働パターンの変化による所得平準化の中でも、多くの事例で示されているのが、災害時の森林資源搾取の増加である (McSweeney, 2005; Shoji 2008; Takasaki et al. 2004)。

このように、災害に直面した貧困層にとって消費平準化を達成することは極めて困難である。そのため、災害時には人々は消費額を大幅に減少せざるを得ないどころか、栄養の平準化も困難となることがある。例えば1988年に全国的大洪水が発生したバングラデシュでは、被災によって土地無し貧困層の子供の発育に影響が出ていた (Foster, 1995)。重要なことに、自然災害による生活水準の極度の悪化は、長期的な影響を及ぼすこともある。エチオピア農村部では、降雨量の著しい減少による消費水準への影響が5年間に及んでいた (Dercon, 2004)。さらにジンバブウェを1994年に襲った干ばつは、アフリカでは比較的被害が軽微とされていたにもかかわらず、女性や幼児の健康水準に負の影響を及ぼし、なかでも貧困家計に生まれた1, 2歳の幼児にはその被害は長期にわたった (Hoddinott, 2006)。このような災害による長期的被害は過去の先進国においても見られた。1863年から1893年にかけてフランスを中心に発生した害虫、Phylloxera は、ワイン生産量を40%減少させ、ワイン農家に壊滅的被害を与えた。これにより、この被害に直面している時期に生まれた子供は、そうでない子供と比較して20歳をむかえた時点で0.6から0.9センチの身長差があった (Banerjee et al. 2010)。このような被害の持続性は災害以前の家計の特性によって異なると考えられる。2007年12月におけるザンビアの記録的大雨は、資産を多く保有する家計の消費を著しく低下させたが、その後約一年

半の時点で回復が見られた。これに対して、貧困層が直面した消費への影響は長期にわたり、同時点では回復は見られなかった（櫻井他 2011）。

### 3. バングラデシュにおける歴史的な大洪水

世界中で発生する自然災害の中で、最も頻繁に発生するのが洪水である。1980年から2004年の間、6,028の災害が報告されているが、そのうち2,102が洪水であった（Stromberg 2007）。なかでもバングラデシュは、ガンジス、ブラフマプトラ、メグナといった三大河川が合流する地域であるため、近年でも1987年、1988年、1991年、1998年、2004年、2007年と度重なる全国規模の大洪水の被害を受けてきた<sup>9)</sup>。バングラデシュの農民にとって、洪水は最も深刻なリスクである。通常の雨期に発生する洪水であれば土壌を肥沃にするため、農家にとって望ましいことである。しかし、各河川上流地域の降雨量や各河川の水位のピークが同時期に発生すると、バングラデシュの位置する下流地域の水位は急激に上昇し、大洪水を引き起こす。また上流地域の森林伐採も洪水発生の一要因となっている。さらに、洪水の規模やタイミングは予測不可能かつ制御不可能であり、この性質も洪水の被害を深刻なものにしている。

なかでも1998年の洪水は、被災者数においても一人当たりの被害額においても群を抜いていた。7月上旬に始まった洪水は9月中旬まで続き、全国土の68%を浸水させた。これによって多くの家屋、資産が失われたのは言うまでもないが、さらにこの洪水が雨期の田植え後に発生したこともあり、穀物生産に壊滅的被害を与えた（del Ninno, et al. 2001）。

本稿に用いるデータセットは、国際食糧政策研究所（International Food Policy Research Institute: IFPRI）が1998年の洪水後に757家計を無作為に抽出し、収集した家計データである（del Ninno et al. 2001）。757家計をサンプ

---

9) Disaster Management Bureau ホームページ  
(<http://www.dmb.gov.bd/pastdisaster.html>)

表1: 記述統計

	1998年雨期(洪水発生時期)			1999年雨期		
	サンプル数	平均	標準偏差	サンプル数	平均	標準偏差
浸水日数	757	25.15	28.66			
浸水深度(フィート)	757	1.93	3.04			
被災した灌漑数/ 村落内世帯数	671	0.82	1.51			
一日当たり世帯労働所得	757	33.98	48.21	756	44.84	46.39
一人当たりカロリー摂取量	753	2225.88	821.42	718	2454.88	795.00
大人一人当たりカロリー摂取量 (adult equivalent scale)	756	3055.63	1126.16	729	3421.53	1198.08
カロリー不足ダミー	756	0.19	0.39	729	0.09	0.29
15歳以上男性	757	1.48	1.00	734	1.52	1.02
15歳以上女性	757	1.44	0.76	734	1.48	0.77
15歳未満	757	2.35	1.45	734	2.43	1.48
世帯主年齢	753	45.02	12.50	729	45.10	12.52
世帯主の教育年数	721	2.68	3.75	729	2.58	3.74
農地保有(1000タカ)	757	112.23	173.08	756	143.79	260.84
水牛保有数(頭)	757	0.14	0.47	756	0.09	0.37
自営農家ダミー	753	0.48	0.50	730	0.47	0.50

リングする際、第一にバングラデシュの64県からチャンドプール、マニクゴンジ、マグラ、ポリシャル、シュナムゴンジ、ノルシンディ、マダリプールの7県を抽出した。これらは、洪水の被災レベルや貧困レベルに応じて決定された。次に各県から一つタナ(Thana)を、各タナから3ユニオンをランダムに抽出した。さらに、各ユニオンから6村、各村から2集落、そして最後に各集落から約3家計が抽出された。タナ、ユニオンはバングラデシュにおける行政区間の一つである。各タナに複数にユニオンが構成され、各ユニオンに複数の村が含まれる。このデータの一つの特徴は被災地、非被災地を含む7県126村落から広範にわたってサンプリングされていることである。

表1はサンプル家計の記述統計である。これによると、洪水によって、平均して1カ月弱も浸水していた。この時期、一日当たりの世帯労働所得は34タカであり、これは洪水被害の発生していない1999年を基準とする

と24%低い。同様に洪水時の一人当たりカロリー摂取量は、1年後と比較して9.3%低い。これは adult equivalent scale を用いて基準化した、大人一人当たりカロリー摂取量においても同様な傾向が見られる。また、大人一人当たりカロリー摂取量が2,122kcal を下回った家計をカロリー不足と定義すると、そのような家計は災害時には約2割に達していた<sup>10)</sup>。

## 4. 実証分析

### 4.1 リスクシェアテスト

第2節で議論したように、ショックに直面した家計は様々な危機対処行動を用いることで消費平準化するが、すべてのショックに対して常に有効な対処行動というものはない。そのため、家計は複数の危機対処行動を組み合わせることで、所得変動に一層柔軟に対処しようとする。例えば、物的資本、人的資本の蓄積は、自己保険を通じた消費平準化行動の機能を高め、これを相互扶助と併用することによって、一層の消費平準化が期待できる。しかしながら、自然災害は共变的ショックであるため、準信用などの相互扶助は有効性が失われる。またそのような状況では、資産の流動化や労働パターンの変化も、その効果が著しく低下するおそれがある。このように、災害リスクに対する家計の脆弱性は所得変動パターンや消費平準化能力など、多様な要因によって決定される。

自然災害のような深刻なリスクのもとで、どのような家計がどの程度消費を平準化できるかを理解することは、政策担当者にとって重要である。本稿はこの点を追求したい。具体的には、災害時における相互扶助の欠点を補完するうえで、物的及び人的資本の蓄積が果たす役割を検証する。そのために、第2節で紹介した Townsend (1994) らによるフルリスクシェアテストをベースとした検証方法を用いる。ただし本稿では、消費変数として消費額ではなく、大人一人当たりのカロリー摂取量を用いる。家計は

10) この定義は、Ahmed and del Ninno (2002) においても使用されている。

様々な手段を用いて消費平準化を行うが、消費額を平準化できない極度の貧困に直面した状況では、栄養水準、とりわけカロリー摂取の平準化を行う。したがって、カロリー摂取の変動を分析することで、消費額を用いた分析よりも直接的に、家計の脆弱性を分析出来る。

まず分析のベンチマークとして、以下の式を推計する。

$$\Delta c_{it} = \alpha \Delta y_{it} + X_{it} \beta + Z_{it} \gamma + \varepsilon_{it}$$

ここで  $\Delta c_{it}$  は家計  $i$  の 1998 年雨期から 1999 年雨期にかけての大人一人当たりカロリー摂取量の成長率、 $\Delta y_{it}$  は一日当たり世帯労働所得の変化額、 $X_{it}$  は家計構成や家長の特性といった変数、 $Z_{it}$  は各村落ダミー、そして  $\varepsilon_{it}$  は誤差項である。村落ダミーが所得の共变的変動をコントロールしているため、この推計式において、 $\alpha$  は所得の特異的変動が消費変動に及ぼす影響のみを表す。したがって、フルリスクシェアが達成されているのであれば、 $\alpha = 0$  が観測されるはずである。これに対し、家計が所得変動ショックを対処することが出来ていない場合、この係数は正の値をとる。

この分析モデルにおいて重要な問題の一つに、所得変動が内生変数であるという点が挙げられる。これに対処するため、本稿では操作変数法を用いる。操作変数には、家計が洪水によって被った浸水の高さ、浸水日数、およびコミュニティの灌漑への被害程度の三変数を用いる。これらは家計にとって外生変数であり、操作変数としての条件を満たしていると考えられる。

推計結果は、表 2 の第一列目にまとめられている。これによると、洪水による特異的所得変動が有意にカロリー消費の変動に影響を与えている。1 日当たりの家計所得が 1 タカ増加することで、カロリー摂取量は 2.04% 増加することを意味する。これは村落コミュニティを相互扶助の単位とした場合のフルリスクシェアを棄却する結果である。またこの推計結果では、over-identification test による操作変数の妥当性も示された ( $p$  値 = 0.30)。

自然災害に対する途上国家計の脆弱性

表 2：消費平準化における人的・物的資産の役割

	(1)	(2)	(3)	(4)
所得変動(タカ)	2.041*	2.025**	2.078**	2.065**
	(1.144)	(0.948)	(0.957)	(0.945)
× 世帯主の教育年数		0.013		0.009
		(0.036)		(0.036)
× 水牛保有数			-0.659*	-0.655*
			(0.351)	(0.354)
15歳以上男性	-1.510	-1.721	-1.380	-1.445
	(6.041)	(5.701)	(5.682)	(5.743)
15歳以上女性	14.586*	14.739**	14.610**	14.712**
	(7.515)	(7.066)	(6.953)	(7.075)
15歳未満	-0.864	-0.922	-0.983	-1.019
	(3.260)	(3.210)	(3.175)	(3.199)
世帯主年齢	0.129	0.133	0.129	0.132
	(0.345)	(0.230)	(0.231)	(0.230)
世帯主の教育年数	0.618	0.581	0.570	0.541
	(1.721)	(1.240)	(1.266)	(1.236)
農地保有(×10 <sup>6</sup> タカ)	31.148	30.940	29.132	29.004
	(28.183)	(25.920)	(26.475)	(26.257)
水牛保有数(頭)	-1.468	-1.254	12.274	12.215
	(9.340)	(7.588)	(11.067)	(11.092)
自営農家ダミー	-17.168*	-17.247*	-17.040*	-17.118*
	(10.429)	(9.386)	(9.291)	(9.394)
サンプル数	654	654	654	654
固定効果	村落	村落	村落	村落

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

次にこの結果を踏まえ、物的資本や人的資本が災害時の消費平準化に対してどのような役割を果たすかを明らかにする。そのために前推計モデルにおける所得変動の予測値と、家長の教育年数や家畜資産の保有数との交差項を新たな説明変数として加える。仮にこれらの資産が、災害時においても消費平準化に有効なのであれば、交差項の係数は負の値をとるはずである。

この推計結果は、表2の第二、第三、第四列目のとおりである。興味深いことに、これによると人的資本と物的資本とで異なる傾向が観測できる。まず人的資本の効果に関しては、係数は非常に小さいものの予想に反して正の値をとっており、統計的にも有意ではない。つまり教育水準が消費平準化に及ぼす効果は観測できず、人的資本の高い家計であっても、消費平準化を達成することは困難であったことが示されている。これと対照的に、家畜資産保有との交差項は負で統計的に有意である。つまり、家畜資産を多く保有する家計ほど所得変動の栄養摂取への影響を断ち切ることができた。推計結果によると、水牛資産をおよそ3頭所有する家計は、洪水被害による所得変動ショックをほぼ完全に回避することが出来たことが表されている。一方、家畜を全く所有しない家計は、1日当たり所得が1タカ変動することで、カロリー摂取は2.07%から2.08%変化する傾向があった。

#### 4.2 共变的ショックによる効果

前節では村落をリスクシェアの単位としたフルリスクシェアの検証を行ったが、その結果、必ずしもそれを支持する結果は得られなかった。とりわけ、家畜資産を保有しない家計は、家計レベルの所得変動に対しても脆弱であることが示された。一方で家畜を保有する家計は、特異的所得変動ショックに対処している傾向が観測された。この発見は非常に興味深いものであるが、この分析手法では、自然災害が持つ共变的ショックの性質が家計に及ぼす影響を明らかにすることはできない。

そこで本稿では次に、災害による所得変動の共変性が家計の栄養摂取に及ぼす影響をより明示的に組み入れた分析を行う。具体的には、所得変動を村落レベルでの共变的な変動（各村落での平均変動）と、村落内の各家計で異なる特異的な所得変動（各家計の所得変動の、村落平均値からの乖離）とに分解し、それぞれのショック変数が栄養摂取の動向に与える影響を推計する。しかしこの手法には、主に二つの統計的課題が存在することをまず

記述する必要がある。第一に、この推計モデルは前節で行われたような一般的なフルリスクシェアの検定と異なり、村落レベルの固定効果を説明変数に加えることが出来ない。したがって、各村落の特性が栄養摂取パターンと所得変動パターンとの両方に相関している場合、推計結果にバイアスが発生する危険性を排除できない。第二に、ここで用いられる共变的所得変動とは、各村落でのサンプル家計（各村に6世帯）での平均値であるため、これは必ずしも村落コミュニティ全体の真の共变的所得変動とは一致しない。つまり、このサンプルから計算された共变的所得変動の変数および、それを用いて導出された特異的ショックの変数には、測定誤差が含まれていることになる。これらの課題が存在するため、得られた推計結果にはバイアスが生じている可能性を排除できない。したがって、この手法による推計結果と前節の推計結果とは必ずしも完全には一致しない。

これら二つの分析方法を比較すると、前者のフルリスクシェア検定がより精緻なアプローチであるため、特異的所得変動の影響に関しては表2から解釈することが望ましいだろう。しかし共变的ショックの影響に関しては、こちらからは識別できないため、バイアスの可能性を排除できないものの、後者のアプローチから解釈せざるを得ない。

推計結果は表3に記載されている。まず注意すべきことに、家計レベルの特異的所得変動の係数が、やはり表2の結果と若干異なっている。第一列目の結果をみると、特異ショックの係数は正であるが、統計的には有意ではない。また係数の絶対値も若干小さくなっていることがわかる。共变的ショックの係数も正であるが、係数の値は特異的所得変動と比較して小さく、統計的には有意ではない。ただし、これらの変数には観測誤差が含まれていることを考慮すると、実際の因果関係は推計結果よりも大きい可能性がある。また、これら二つの係数の差は統計的に有意ではない( $p$ 値 = 0.168)。つまり、総じて特異的所得変動も共变的所得変動も同様に栄養摂取パターンに影響を及ぼしており、必ずしも共变的ショックの被害が深

表3：共变的所得変動と消費平準化

	(1)	(2)	(3)	(4)
村落レベル共变的所得変動	0.360 (0.255)	0.375 (0.268)	0.445* (0.259)	0.458* (0.266)
× 世帯主の教育年数		-0.005 (0.035)		-0.006 (0.035)
× 水牛保有数			-0.636* (0.328)	-0.620* (0.339)
家計レベル特异的所得変動	1.117 (0.722)	0.924 (0.736)	1.217* (0.723)	1.059 (0.741)
× 世帯主の教育年数		0.085 (0.116)		0.066 (0.119)
× 水牛保有数			-0.189 (0.700)	-0.131 (0.742)
15歳以上男性	3.116 (4.527)	2.976 (4.590)	2.988 (4.490)	2.883 (4.560)
15歳以上女性	10.485* (6.222)	10.640* (6.349)	11.057* (6.369)	11.167* (6.512)
15歳未満	1.027 (2.515)	0.989 (2.513)	0.832 (2.493)	0.804 (2.494)
世帯主年齢	0.221 (0.215)	0.225 (0.213)	0.229 (0.215)	0.231 (0.213)
世帯主の教育年数	-0.360 (1.025)	0.138 (1.332)	-0.323 (1.023)	0.080 (1.334)
農地保有 (x 10 <sup>6</sup> タカ)	23.950 (24.465)	21.452 (24.127)	22.146 (24.882)	20.292 (24.499)
水牛保有数 (頭)	-0.448 (6.182)	-0.563 (6.196)	9.599 (9.731)	8.971 (10.137)
自営農家ダミー	-6.927 (6.624)	-7.127 (6.700)	-7.757 (6.631)	-7.891 (6.709)
サンプル数	654	654	654	654
固定効果	ユニオン	ユニオン	ユニオン	ユニオン

\*\*\* p < 0.01, \*\* p < 0.05, \* p < 0.1

刻であるという仮説は支持されなかった。

次に、第二列目以降では前節と同様に、人的資本及び物的資本が消費平準化に及ぼす効果を分析した。第二列では、家長の教育水準との交差項の係数は有意ではなく、係数の値も不安定である。つまり前節の結果と同様、家長の教育水準が高い家計であっても、消費平準化能力は有意には異ならないということが示されている。

一方、家畜資産保有との交差項を加えた第三列目の結果を見ると、所得変動の変数は共变的、特異的どちらについても正の値をとり、統計的に有意である。また交差項の係数はどちらも負であり、共变的ショックとの交差項は統計的に有意な結果となっている。つまりこれは、村落レベルでの共变的所得変動が発生した場合、その栄養摂取への影響は家計の家畜資産保有量によって異なることを示している。資産を持たない家計は共变的所得変動によって栄養摂取が変動するものの、家畜を保有する家計は、そのショックに対処することが出来る。つまり家畜保有が共变的ショックに対する消費平準化能力を改善すると言える。これに対し、特異ショックについては家畜保有による影響は有意には表れなかった。しかし前述のように、特異的所得変動の影響に関しては表2から解釈することが望ましいと考えられる。

これら両分析から得られた結果をまとめると、総じて特異的所得変動は家計の栄養水準に有意に影響を及ぼすことが明らかになった。これはフルリスクシェアを棄却する結果となる。またこれは教育水準の高い家計であっても同様な結果である。一方で、家畜資産を保有する家計は、共变的所得変動、特異的所得変動の両方に対して消費平準化できていた。

#### 4.3 貧困がカロリー不足に及ぼす効果

最後に、災害時の貧困によって、どの程度カロリー不足が引き起こされるかをより明示的に分析するため、被説明変数に洪水時の大人一人当たり

表4：貧困がカロリー摂取に及ぼす影響  
被説明変数：カロリー不足ダミー

	限界効果
世帯労働所得	-0.009*** (0.002)
15歳以上男性	0.071*** (0.026)
15歳以上女性	0.077*** (0.026)
15歳未満	0.018 (0.020)
世帯主年齢	0.003* (0.002)
世帯主の教育年数	0.019* (0.010)
農地保有 (x 10 <sup>6</sup> タカ)	0.016 (0.104)
水牛保有数 (頭)	-0.079** (0.039)
自営農家ダミー	-0.083** (0.042)
サンプル数	667
固定効果	なし

\*\*\* p < 0.01, \*\* p < 0.05, \* p < 0.1

注：カロリー不足とは、ここでは1日の大人一人当たりカロリー摂取量が2,122 kcalを下回った状態とする。

カロリー摂取量が2,122キロカロリーを下回る場合に1を取る二値変数を用いる。またここでは、洪水時の所得水準を内生説明変数として扱う。操作変数プロビットモデルを用いた推計結果は表4にまとめられている。これによると、1日当たりの世帯所得が1タカ増加することで、災害時に栄養不足に陥る確率を0.9%回避できることが示された。

## 5. むすび

本稿では、災害時における家計の消費平準化行動に関する、既存研究の体系化を試みた。通常の所得変動ショックに対しては、コミュニティメンバー同士の社会関係資本を利用した相互扶助や、資産の売却や労働供給パターンの変化といった自己保険によって、ある程度緩和することが可能である。しかし、自然災害は共变的ショックであるという点、そのショックが持続的被害を及ぼしうるという点で通常の所得変動とは性質が異なり、これによって自己保険や相互扶助の有効性が低下するため、災害前に被害を回避することも事後的に対処することも困難となる。とりわけ、土地無し貧困層や教育水準の低い家計は信用制約に直面する確率も高く、リスクに対して一層脆弱となる傾向がある（Datt and Hoogeveen 2003; Morduch, 1999; Jalan and Ravallion 1999, Kurosaki 2006, Mu2006, 櫻井他 2011）。

既存研究から得られたこれらの知見を踏まえ、本稿は 1998 年に全国規模の大洪水被害を受けたバングラデシュの事例に着目し、家計がどの程度消費平準化できていたのかを分析した。その結果、1 日当たり所得が 1 タカ変動することで、カロリー摂取は約 2% 変化した。つまり家計は洪水による所得変動を対処することが出来ておらず、栄養摂取量の低下を引き起こしていた。また本稿では人的資本や物的資本の蓄積がこの問題にどのような役割を果たしたのかを分析したところ、物的資本の蓄積の重要性が示された。水牛資産を保有していた家計は、洪水時においても栄養水準の低下を比較的免れることが出来た。これに対し、人的資本の蓄積に関しては、期待される効果は見られなかった。既存研究においても議論されているように、災害ショックによる栄養摂取量の低下は、子供の発育や労働生産性、疾病リスクに深刻な影響を及ぼしうる。これは将来所得の減少をも引き起こし、結果的には長期にわたって被災家計に深刻な影響を与えるおそれがある。

このような深刻かつ複雑な問題を解決するためには、政府は家計の行動メカニズムや市場構造を把握した上で、それを利用した政策をとる必要がある。これには、保険市場、信用市場の整備による消費平準化能力の向上、とりわけ災害の被災範囲をさらに超越するような広域での保険制度が必要となるだろう。この他にも、人々の社会関係資本の蓄積を促す政策も効果的と考えられる。しかしながら、人々の自助努力や相互扶助を促すだけでは大規模災害の被害を完全に対処することは不可能であり、やはり政府による大規模な救援復興支援の提供が不可欠である。総じて、大規模災害からの復興を成し遂げるには、自助、共助、公助の連携が重要であるだろう。

本稿で得られた帰結は、我が国の救援復興支援政策の実施においてどのような知見をもたらすであろうか。所得水準においては、バングラデシュはわが国よりも圧倒的に低く、世界最貧国の一つである。しかしながら、我が国の政策実施に対して途上国の事例から得られる教訓も少なくないと考えられる。なぜならば、第一に保険市場の発達した先進国であっても、大規模災害による被害を全て保険によって賄うことは難しいからである。したがって、被災者は何らかの手段によって、事後的に被害を克服しなければならない。阪神淡路大震災の事例においても、家屋やその他の資産損失が保険では十分に対処しきれず、被災者の消費計画に影響を及ぼしていた (Sawada and Shimizutani 2007)。とりわけ、被災者の中でも比較的貧困であった家計は、震災被害によって消費水準が劇的に悪化した (Sawada and Shimizutani 2008)。第二に、大規模災害時には我が国の中央政府や地方行政のガバナンスも多少影響を受ける可能性がある。したがって、効率的、効果的な救援復興支援政策の実施に問題が発生する可能性も否定できない。以上を踏まえると、今後、我が国の自然災害対策をより強化するためには、世界各国の様々な事例をもとにした検証および考察が必要となるだろう。

参 考 文 献

- Ahmed, Akhter U., Carlo del Ninno, (2002) "The Food For Education program in Bangladesh: An Evaluation of Its Impact on Educational Attainment and Food Security," FCND Discussion Paper 138, International Food Policy Research Institute.
- Alderman, H. (1996) "Saving and economic shocks in rural Pakistan." *Journal of Development Economics*, 51(2), 343-365.
- Asfaw, A. and Braun, J. V. (2004) "Is Consumption Insured against Illness? Evidence on Vulnerability of Households to Health Shocks in Rural Ethiopia." *Economic Development and Cultural Change*, 53(1), 115-129.
- Attanasio, O. P., Barr, A., Cardenas, J. C., Genicot, G. and Meghir, C. (2009) "Risk Pooling, Risk Preferences, and Social Networks." mimeo.
- Attanasio, O. P. and Pavoni, N. (2011) "Risk Sharing in Private Information Models with Asset Accumulation: Explaining the Excess Smoothness of Consumption." *Econometrica*, 79(4), 1027-1068.
- Attanasio, O. P. and Szekely, M. (2004) "Wage shocks and consumption variability in Mexico during the 1990s." *Journal of Development Economics*, 73(1), 1-25.
- Banerjee, A., Duflo, E., Postel-Vinay, G., and Watts, T. (2010) "Long Run Impacts of Income Shocks: Wine and Phylloxera in 19th Century France." *Review of Economics and Statistics*, 92(4), 714-728.
- Behrman, J. R. (1988) "Intrahousehold Allocation of Nutrients in Rural India: Are Boys Favored? Do Parents Exhibit Inequality Aversion?" *Oxford Economic Papers*, 40(1), 32-54.
- Behrman, J. R. and Deolalikar, A. (1990) "The intrahousehold demand for nutrients in rural South India: individual estimates, fixed effects and permanent income." *The Journal of Human Resources*, 25(4), 655-696.
- Besley, T. (1995) "Nonmarket Institutions for Credit and Risk Sharing in Low-Income Countries," *Journal of Economic Perspectives*, 9(3), 115-127.
- Bramoullié, Y. and Kranton, R. (2007) "Risk-Sharing Networks." *Journal of Economic Behavior and Organization*, 64(3-4), 275-294.
- Carter, M. R., Little, P. D., Mogues, T., and Negatu, W. (2007) "Poverty Traps and Natural Disasters in Ethiopia and Honduras." *World Development*, 35(5), 835-856.
- Carter, M. R. and Maluccio, J. A. (2003) "Social Capital and Coping with Economic Shocks: An Analysis of Stunting of South African Children." *World*

- Development, 31(7), 1147-1163.
- Coate, S., and Ravallion, M. (1993) "Reciprocity without commitment; Characterization and performance of informal insurance arrangement." *Journal of Development Economics*, 40(1), 1-24.
- Cochrane, J. H. (1991) "A Simple Test of Consumption Insurance." *Journal of Political Economy*, 99(5), 957-976.
- Collins, A. E. (2009) *Disaster and Development*, Routledge.
- Datt, G. and Hoogeveen, H. (2003) "El Nino or El Peso? Crisis, Poverty and Income Distribution in the Philippines." *World Development*, 31(7), 1103-1124.
- del Ninno, C., Dorosh, P. A., and Smith, L. C. (2003) "Public Policy, Markets and Household Coping Strategies in Bangladesh: Avoiding a Food Security Crisis Following the 1998 Floods." *World Development*, 31(7), 1221-1238.
- del Ninno, C., Dorosh, P. A., Smith, L. C., and Roy, D. K. (2001) "The 1998 Floods in Bangladesh: Disaster Impacts, Household Coping Strategies, and Response." International Food Policy Research Institute, Research Report 122.
- Dercon, S. (1998) "Weather, risk and activity choice: cattle in western Tanzania", *Journal of Development Economics*, 551-42.
- Dercon, S. (2002) "Income Risk coping Strategies, and Safety Nets." *World Bank Research Observer*, 17(2), 141-166.
- Dercon, S. (2004) "Growth and Shocks: Evidence from Rural Ethiopia." *Journal of Development Economics*, 74(2), 309-329.
- Dercon, S. (2005) *Insurance Against Poverty*, Oxford University Press.
- Dercon, S., De Weerdt, J., Bold, T., and Pankhurst, A. (2006) "Group-based funeral insurance in Ethiopia and Tanzania." *World Development*, 34(4), 685-703.
- Dercon, S. and Krishnan, P. (2000) "In Sickness and in Health: Risk-Sharing within Households in Ethiopia." *Journal of Political Economy*, 108(4), 688-727.
- Dercon, S. and Krishnan, P. (2003) "Risk Sharing and Public Transfers." *Economic Journal*, 113(486), C86-C94.
- De Weerdt, J. and Dercon, S. (2006) "Risk-sharing networks and insurance against illness." *Journal of Development Economics*, 81(2), 337-356.
- De Weerdt, J. and Fafchamps, M. (2007) "Social Networks and Insurance against Transitory and Persistent Health Shocks." mimeo.
- Duryea, S. and Arends-Kuenning, M. (2003) "School Attendance, Child Labor and Local Labor Market Fluctuations in Urban Brazil." *World Development*, 31(7), 1165-1178.

## 自然災害に対する途上国家計の脆弱性

- Fafchamps, Marcel (1999) "Risk sharing and quasi-credit." *The Journal of International Trade & Economic Development: An International and Comparative Review*, 8(3), 257-278.
- Fafchamps, Marcel (2003) *Rural Poverty, Risk, and Development*, Edward Elgar Publishing Limited.
- Fafchamps, Marcel (2010) "Risk Sharing Between Households." *Handbook of Social Economics*, 1A, 1255-1280.
- Fafchamps, Marcel, F. Gubert, (2007a) "Contingent Loan Repayment in the Philippines." *Economic Development and Cultural Change*, 55, 633-667.
- Fafchamps, Marcel, F. Gubert, (2007b) "The formation of risk sharing networks." *Journal of Development Economics*, 83(2), 326-350.
- Fafchamps, Marcel, Susan Lund, (2003) "Risk-sharing network in rural Philippines." *Journal of Development Economics*, 71(2), 261-287.
- Fafchamps, Marcel, Udry, C. and Czukas, K. (1998) "Drought and Saving in West Africa: are livestock a buffer stock?" *Journal of Development Economics*, 55(2), 273-305.
- Foster, A. D. (1995) "Prices, Credit Markets and Child Growth in Low-Income Rural Areas." *Economic Journal*, 105(430), 551-570.
- Genicot, G. and Ray, D. (2003) "Group Formation in Risk-Sharing Arrangements." *Review of Economic Studies*, 70(1), 87-113.
- Gertler, P. and Gruber, J. (2002) "Insuring Consumption against Illness." *American Economic Review*, 92(1), 51-70.
- Giles, J. (2006) "Is life more risky in the open? Household risk-coping and the opening of China's labor markets." *Journal of Development Economics*, 81(1), 25-60.
- Grimard, F. (1997) "Household consumption smoothing through ethnic ties: evidence from Cote d'Ivoire." *Journal of Development Economics*, 53(2), 391-422.
- Hoddinott, J. (2006) "Shocks and Their Consequences across and within Households in Rural Zimbabwe." *Journal of Development Studies*, 42(2), 301-321.
- Horwich, G. (2000) "Economic Lessons of the Kobe Earthquake." *Economic Development and Cultural Change*, 48(3), 521-542.
- Huigen, M. G. A. and Jens, I. C. (2006) "Socio-Economic Impact of Super Typhoon Harurot in San Mariano, Isabela, the Philippines." *World Development*, 34(12), 2116-2136.
- Ito, Takahiro, Takashi Kurosaki, (2009) "Weather Risk, Wages in Kind, and the

- Off-Farm Labor Supply of Agricultural Households in a Developing Country," *American Journal of Agricultural Economics* 91(3) 697-710.
- Jacoby, H. and Skoufias, E. (1997) "Risk, Financial Markets, and Human Capital in a Developing Country." *The Review of Economic Studies*, 64(3), 311-335.
- Jalan, J. and Ravallion, M. (1998) "Transient Poverty in Postreform Rural China." *Journal of Comparative Economics*, 26(2), 338-357.
- Jalan, J. and Ravallion, M. (1999) "Are the poor less well insured? Evidence on vulnerability to income risk in rural China" *Journal of Development Economics*, 58(1), 61-81.
- Jalan, J. and Ravallion, M. (2000) "Is Transient Poverty Different? Evidence for Rural China." *Journal of Development Studies*, 36(6), 82-99.
- Kahn, M. E. (2005) "The Death Toll from Natural Disasters: The Role of Income, Geography, and Institutions." *The Review of Economics and Statistics*, 87(2), 271-284.
- Karlan, D., Mobius, M., Rosenblat, T., and Szeidl, A. (2009) "Trust and Social Collateral." *Quarterly Journal of Economics*, 124(3), 1307-1361.
- Kazianga, H. (2006) "Motives for household private transfers in Burkina Faso." *Journal of Development Economics*, 79(1), 73-117.
- Kazianga, H. and Udry, C. (2006) "Consumption smoothing? Livestock, insurance and drought in rural Burkina Faso." *Journal of Development Economics*, 79(2), 413-446.
- Kellenberg, D. K. and Mobarak, A. M. (2008) "Does rising income increase or decrease damage risk from natural disasters?" *Journal of Urban Economics*, 63 (3), 788-802.
- Khandker, S. R. (2007) "Coping with flood: role of institutions in Bangladesh." *Agricultural Economics*, 36(2), 169-180.
- Kimball, M. S. (1988) "Farmers' Cooperatives as Behavior toward Risk." *American Economic Review*, 78(1), 224-232.
- Kinnan, Cynthia (2010), "Distinguishing barriers to insurance in Thai villages" mimeographed, MIT. <http://econ-www.mit.edu/files/5476>
- Kochar, A. (1995) "Explaining Household Vulnerability to Idiosyncratic Income Shocks." *American Economic Review* 82(2), 159-164.
- Kochar, A. (1999) "Smoothing consumption by smoothing income: hours-of-work responses to idiosyncratic agricultural shocks in rural India." *The Review of Economics and Statistics* 81(1), 50-61.

## 自然災害に対する途上国家計の脆弱性

- Kocherlakota, N. R. (1996) "Implications of Efficient Risk Sharing without Commitment." *The Review of Economic Studies*, 63(4), 595-609.
- Kurosaki, T. (2006) "Consumption Vulnerability to Risk in Rural Pakistan." *Journal of Development Studies*, 42(1), 70-89.
- Ligon, E. (1998) "Risk Sharing and Information in Village Economics." *Review of Economic Studies*, 65(4), 847-64.
- Lybbert, Travis J., Christopher B. Barrett, Solomon Desta, D. Layne Coppock, (2004) "Stochastic wealth dynamics and risk management among a poor population" *The Economic Journal*, 114(498), 750-777.
- Mace, B. J. (1991) "Full Insurance in the Presence of Aggregate Uncertainty." *Journal of Political Economy*, 99(5), 928-956.
- McKenzie, D. J. (2003) "How do Households Cope with Aggregate Shocks? Evidence from the Mexican Peso Crisis." *World Development*, 31(7), 1179-1199.
- McKenzie, D. J. (2004) "Aggregate Shocks and Urban Labor Market Responses: Evidence from Argentina's Financial Crisis." *Economic Development and Cultural Change*, 52(4), 719-758.
- McSweeney, K. (2005) "Natural Insurance, Forest Access, and Compounded Misfortune: Forest Resources in Smallholder Coping Strategies Before and After Hurricane Mitch, Northeastern Honduras." *World Development*, 33(9), 1453-1471.
- Meng, X, N. Qian, P. Yared (2011) "The Institutional Causes of China's Great Famine, 1959-61", mimeo.
- Morduch, J. (1994) "Poverty and Vulnerability" *The American Economic Review*, 84(2), 221-225.
- Morduch, J. (1999) "Between the State and the Market: Can Informal Insurance Patch the Safety Net?" *World Bank Research Observer*, 14(2), 187-207.
- Mu, R. (2006) "Income Shocks, Consumption, Wealth, and Human Capital: Evidence from Russia." *Economic Development and Cultural Change*, 54(4), 857-892.
- Murgai, Rinku, Paul Winters, Elisabeth Sadoulet, Alain de Janvry, (2002) "Localized and incomplete mutual insurance," *Journal of Development Economics*, 67 (2), 245-274.
- Newhouse, D. (2005) "The Persistence of Income Shocks: Evidence from Rural Indonesia." *Review of Development Economics*, 9(3), 415-433.
- Noy, I. (2009) "The macroeconomic consequences of disasters." *Journal of Devel-*

- opment Economics, 88(2), 221-231.
- Paal, B., and Wiseman, T. (2011) "Group insurance and lending with endogenous social collateral." *Journal of Development Economics*, 94(1), 30-40.
- Park, C. (2006) "Risk Pooling between Households and Risk-Coping Measures in Developing Countries: Evidence from Rural Bangladesh." *Economic Development and Cultural Change*, 54(2), 423-457.
- Platteau, J. P., and Abraham, A. (1987) "An Inquiry into Quasi-credit Contracts: The Role of Reciprocal Credit and Interlinked Deals in Small-Scale Fishing Communities." *Journal of Development Studies*, 23(4), 461-490.
- Quisumbing, A. R. (2006) "The Long-Term Impact of Credit Constraints on Assets, Intergenerational Transfers and Consumption: Evidence from the Rural Philippines." mimeo.
- Raddatz, C. (2007) "Are external shocks responsible for the instability of output in low-income countries?" *Journal of Development Economics*, 84(1), 155-187.
- Ravallion, M., and Chaudhuri, S. (1997) "Risk and Insurance in Village India: Comment." *Econometrica*, 65(1), 171-184.
- Rose, E. (2001) "Ex Ante and Ex Post Labor Supply Responses to Risk in a Low Income Area." *Journal of Development Economics*, 64(2), 371-388.
- Rosenzweig, M. R. and Wolpin, K. I. (1993) "Credit Market Constraints, Consumption Smoothing, and the Accumulation of Durable Production Assets in Low-Income Countries: Investments in Bullocks in India." *Journal of Political Economy*, 101(2), 223-244.
- Sawada, Y. (2007) "The impact of natural and manmade disasters on household welfare." *Agricultural Economics*, 37(s1), 59-73.
- Sawada, Yasuyuki, 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, 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.
- Shoji, M. (2008) "How do the poor cope with hardships when mutual assistance is unavailable?" *Economics Bulletin*, 15(13), 1-17.
- Stillman, S. and Thomas, D. (2008) "Nutritional Status During an Economic Crisis: Evidence from Russia." *Economic Journal*, 118(531), 1385-1417.
- Strobl, E. (2012) "The economic growth impact of natural disasters in developing

## 自然災害に対する途上国家計の脆弱性

- countries: Evidence from hurricane strikes in the Central American and Caribbean regions”, *Journal of Development Economics*, 97(1) 130-141.
- Stromberg, D. (2007) “Natural Disasters, Economic Development, and Humanitarian Aid.” *Journal of Economic Perspectives*, 21(3), 199-222.
- Subramanian, S. and Deaton, A. (1996) “The Demand for Food and Calories.” *Journal of Political Economy*, 104(1), 133-162.
- Takasaki, Y., Barham, B. L., and Coomes, O. T. (2004) “Risk coping strategies in tropical forests: floods, illness, and resource extraction.” *Environment and Development Economics*, 9(2), 203-224.
- Townsend, R. M. (1994) “Risk and Insurance in Village India.” *Econometrica*, 62(3), 539-591.
- Townsend, R. M. (1995) “Consumption Insurance: An Evaluation of Risk-Bearing Systems in Low-Income Economies.” *The Journal of Economic Perspectives*, 9(3), 83-102.
- Toya, H. and Skidmore, M. (2007) “Economic development and the impacts of natural disasters.” *Economics Letters*, 94(1), 20-25.
- Udry, C. (1994) “Risk and Insurance in a Rural Credit Market: An Empirical Investigation in Northern Nigeria.” *Review of Economic Studies*, 61(3), 495-526.
- Udry, C. (1995) “Risk and Saving in Northern Nigeria.” *American Economic Review*, 85(5), 1287-1300.
- Verpoorten, M. (2009) “Household coping in war- and peacetime: Cattle sales in Rwanda, 1991-2001”, *Journal of Development Economics*, 88(1), 67-86.
- Viscusi, W. K. (2006) “Natural disaster risks: An introduction.” *Journal of Risk and Uncertainty*, 33(1), 5-11.
- World Bank (2005) *Natural Disasters Hotspot: A Global Risk Analysis*, World Bank.
- Yang, D. (2008) “Coping With Disaster: The Impact of Hurricanes on International Financial Flows, 1970-2002.” *The B.E. Journal of Economic Analysis & Policy*, 8(1) (Advances), Article 13.
- Zimmerman, F. J. and Carter, M. R. (2003) “Asset smoothing, consumption smoothing and the reproduction of inequality under risk and subsistence constraints.” *Journal of Development Economics*, 71(2), 233-260.
- 櫻井武司, 那須田晃子, 木附晃実, 三浦憲, 山内太郎, 菅野洋光 (2011) 「家計の脆弱性と回復力 ザンビアの事例」『一橋大学経済研究』62(2) 166-187.

**ホームページ**

Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (CRED) HP:

<http://www.emdat.be/> 2012年1月16日確認

Disaster Management Bureau HP:

<http://www.dmb.gov.bd/pastdisaster.html> 2012年1月16日確認

東京大学地震研究所広報アウトリーチ室 HP:

[http://outreach.eri.u-tokyo.ac.jp/eqvolc/201103\\_tohoku/](http://outreach.eri.u-tokyo.ac.jp/eqvolc/201103_tohoku/) 2012年1月16日確認