

【書名】

Measuring Vulnerability to Natural Hazards: Towards Disaster Resilient Societies

【論文 07】

Review of global risk index Projects: conclusions for sub-national and local approaches
国際危機指数の概観

【筆者】

Mark Pelling

Department of Geography at Kings College, University of London

【要約】

論文 07: 国際危機指数の概観

災害危険度やリスク管理成果を計測する為、DRI (Disaster Risk Index) 災害危機指数、(Hot Spots) 危険地帯、(Americas Indexing Program) ラテンアメリカ指数化計画、これら国際的発議そのものと評価を述べる。なおこれら三つのテーマに関しては、次章以下で詳しく述べる。

指数化には二つの異なった取り組みが行われ、「災害危険指数」と「危険地帯」は演繹的で、分析は信憑性があるが、データが無いところでは取り上げられない。一方、「ラテンアメリカ指数化」は帰納的で、脆弱性や対応力計測が社会経済的変数や業績変数に基づいて導かれている。このことは災害損失データが無い地域でも得られる — 即ち、滅多に発生しない様な強度災害に会わない場所でも、記録情報ではなく変数の質に基づいて指数が作られている。

国連開発計画 (United Nations Development Program) の DRI は UNEP (United Nations Environment Program) と協力して、開発が災害リスクと脆弱性に影響することを主張している。DRI は世界を網羅し、地震、サイクロン、洪水をカバーし、予備解析として噴火、地滑り、旱魃を取り上げた。DRI の最初の取り組みは地震・サイクロン・洪水のハザードマップを作ることで、これらの災害ごとに GIS (Geo Information System) による人口分布と重ね合わせた。DRI は人類脆弱性に関して2つの計測を行った。一つは「相対脆弱性」で、特定災害において、「死亡者数」を「罹災者数」で除算した値であり、相対死亡率が高ければ相対脆弱性が高いことになる。相対脆弱性は図1の左上の角が一番高くなり、ベネズエラの相対脆弱性が高いのは、1999年破滅的洪水及びそれに伴う地滑りの死亡者数による。

二番目の計測は、特定災害による死者数を説明する最適な社会経済学的指標を明確にすることであり、特定災害の死亡数 EM-DAT (Emergency Disasters Data Base) を従属変数とし、物理的暴露等24の社会経済学変数を独立変数とした。これら独立変数は個々の災害形態に対する脆弱性の特徴を説明する為に選択された。洪水・サイクロンは24年間、地震は36年間死亡者数のデータを取り、発生頻度が少ない災害に対しても補填できるようにした。噴火は長期間を要し、死

者数データが少なく DRI では抜けている。DRI 分析は、物理的暴露に加えて洪水危険度を表す為、「小人口当たりの GDP」と「低人口密度」を取り上げた。DRI に拠れば、洪水による死亡数は物理的に洪水になり易い地域、小経済活動地域、低人口密度地域で最高になる。人口密度が少ない地方では、労働力と巨大投資を必要とする川や海に対する防護事業が難しく、2000年のモザンビークの様に、緊急支援、復旧対応が困難なことを表す。

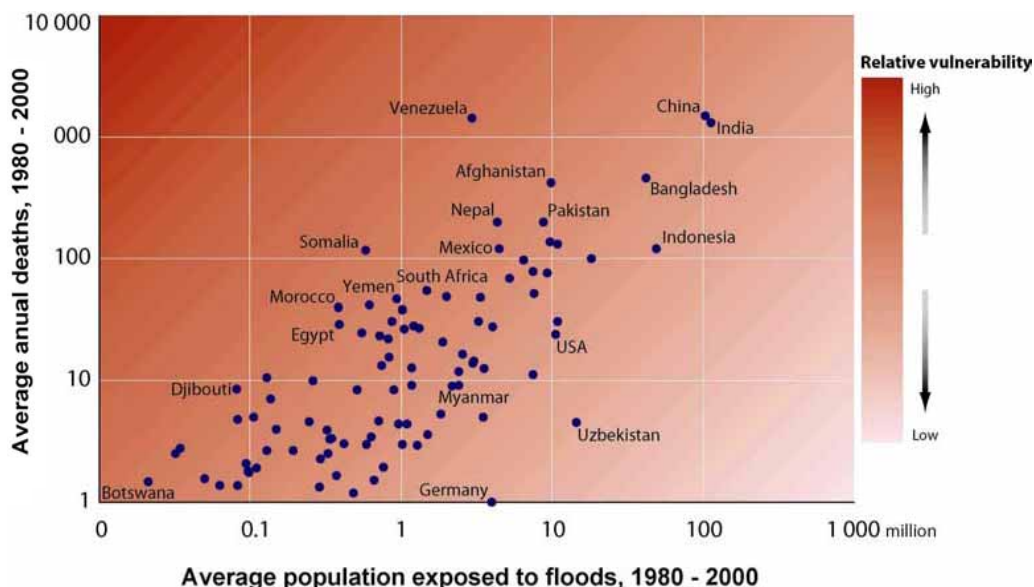


図 1

地球規模の特定脆弱変数は国家単位でモデル化されたので、国毎・地域毎に死亡率が計算されている。しかし39の国では災害の影響はあることは明らかだが、損失データが無く、危険分散モデルの説明できない国は除外した。

危険地帯プロジェクトはコロンビア大学と世界銀行によって実施された。主な災害に対する人々の暴露と GDP 損失率を基に、災害関連死亡者数や経済損失が高い場所を明確にする。分析には GIS(Geo-Information System)グリッドを適用し、1km x 1km当り5人未満の地域、農産物が無い地域を除外して分析時間を短縮した。地震・噴火・地滑り・洪水・旱魃・サイクロンを含む災害危険度を、頻度と可能性で分析し、グリッド毎の災害と人口と経済資産に基づいて、2つの脆弱性指数(死亡数と経済損失)が計算された。災害毎に28種の死亡と経済損失指数が計算され、7つの地域で世界銀行の分類による4つの貧富度(高富裕・富裕・中富裕・低富裕)で夫々の指数を求めた。

これらの程度(重み)は28の、地域(7)と富裕度(4)毎に集計され(何故ならば国毎では十分な災害損失個々のデータを作成することが出来ない)、例えば地震が発生しやすい国でも、EM-DAT でカバーしている期間に起こらなければ損失データはゼロになる。更に EM-DAT にあ

る30%の事象は経済損失を含んでおり、災害損失の地球規模のデータベース作成に現在奮闘中で、一旦計算されればこれらの損失割合或いは脆弱性指数はグリッド毎に重み付けされる。

(Americas Indexing Program)ラテンアメリカ指数化計画は災害リスクの検証とリスクマネジメントを意図する。指標は1980年から2000年までの期間に国毎の基準及び国家間に亘る首尾一貫した基準を表す。4つの独立した指標が開発され、各々は異なった方法で災害リスクと災害リスク対処法を表し、各々の指標は多くの変数に関係し、経験と実験により測定されたが、ラテンアメリカの12カ国に適用された。

- ◆ **DDI (Disaster Deficit Index)**
災害による国家財政損失と復興可能予算
- ◆ **LDI (Local Disaster Index)**
国内・地域内発生災害損失(常習的な場合がある)
- ◆ **PVI (Prevent Vulnerability Index)**
国家的な人類脆弱性主要指数
- ◆ **RMI (Risk Management Index)**
災害危険度の管理指数

DDIは、最大想定災害MCE(Maximum Considered disaster Event)が発生した際、予想される国家損失と国家・民間・国際的な財政に拠る復興機能である。MCEは50年、100年間に発生する巨大瞬時災害を想定しており、VulnerabilityはDDIの一部の派生体と考えられる。

「 $DDI > 1$ 」と言うことは被災損失費用をカバーする財政能力の不足を意味し、同時にMCE損失は年単位の国家予算に比例する。DDIは2つの要素からなり、図2はMCEに対処する国家財政能力のランク、図3は計算された実質的財政損失で、どちらも50年間に起こること(10年毎に18%の確率で発生)を想定、ペルーとドミニカはこのような災害には対処できないし($DDI > 1$)、エルサルバドルは限界ぎりぎりである。また、絶対経済損失値ではメキシコが最大である。

LDIは、地滑り・土砂崩れ、地震・建築被害、洪水・嵐、その他、と4種類の災害からなり、分類毎にデータの出所(例えば DesInventar database)が異なる。死亡数、人的影響、物理的損失(家・作物等)の3要素からなるLDIの値とLDIの地球的分布が計算された。LDIが高いことは災害常習性が高いことになる。コロンビア、エクアドルは死亡者数が高く、ガテマラ、ドミニカは罹災者数が高く、エルサルバドルは経済損失が高い。

PVIは国家脆弱性を示す3要素、即ち暴露・受容性、社会経済的脆さ、復興力欠如度からなる合成指数である。特定災害の種類や大きさに拠らない。脆弱性は8つの定量的要素に重みを付けて計算され総合脆弱性指数が求められた。2000年度においては、ジャマイカで総合脆弱性(PVI)が一番高く、同時に上記3要素全てにおいても最も脆弱性が高い。ガテマラ、エルサルバドルも総合脆弱性が高く、ガテマラは復興力欠如度が高い。

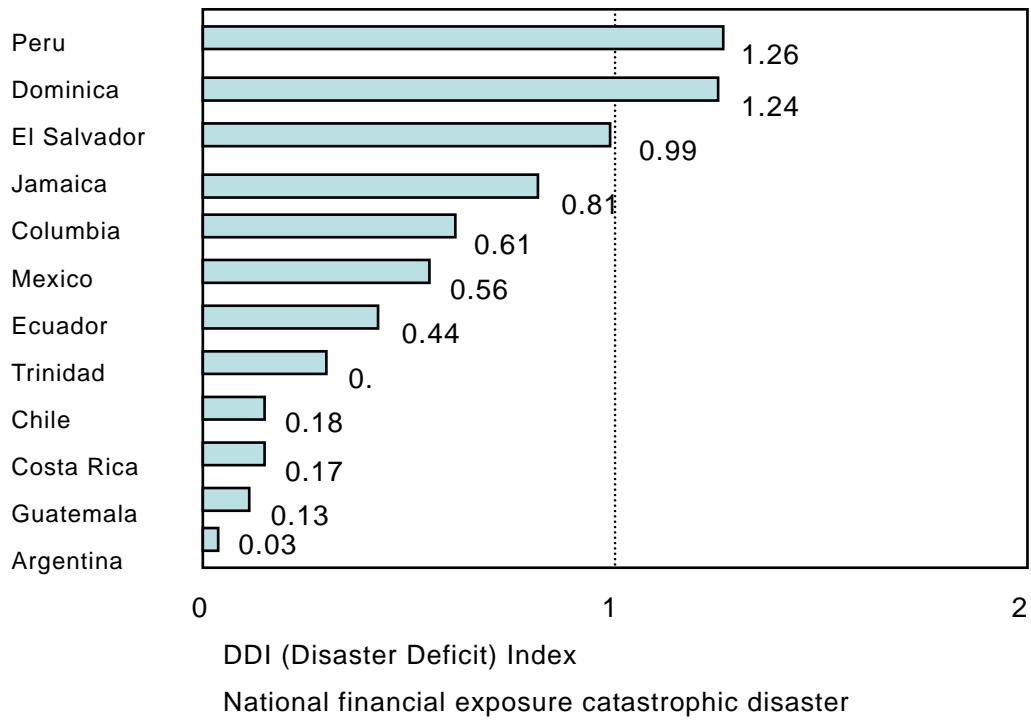


図 2

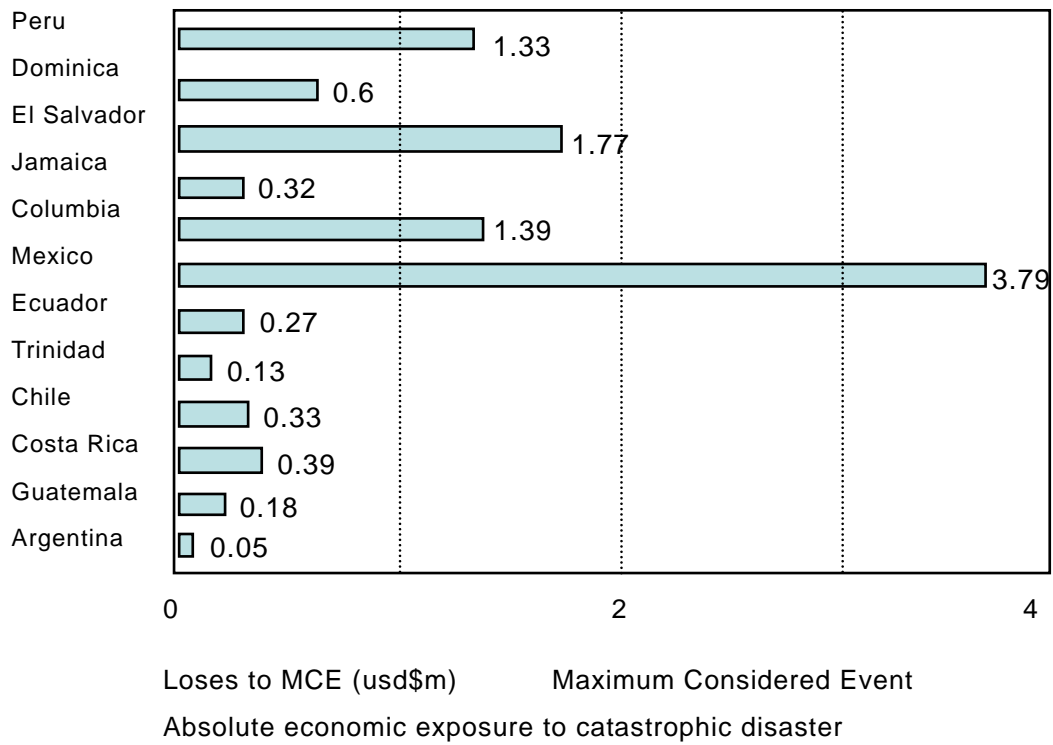


図 3

RMI も同様に複合指数であり、4 要素、即ちリスク認識、リスク低減、災害管理、統治と財産保護、夫々の要素が6つの定量的要素の重みを付けて計算された。重み付けには感度分析手法がとられた。2000年度のRMIにおいて、チリとコスタリカは災害管理と統治で高得点、即ち危機管理に優れた国であり、逆にアルゼンチン、エクアドルは悪く、ドミニカは最悪である。

DRI 災害危機指数、(Hot Spots)危険地帯において、特定災害に対する脆弱性が計算されたが、結果として脆弱性計測が困難であることが明らかとなり、(Americas Indexing Program)ラテンアメリカ指数化計画においては脆弱性が固有の状態として計測された。ほぼ国毎に指数化されたデータが得られ、人々の危険度(DRI, Hotspot)が GIS システム上に集計された。このデータは使用者によって見直し・検討されるだろう。

注意すべきは、DRI とか Hotspot は将来の危険を予知する為のものではなく、過去の災害暴露を定型化したものである。しかし仮定としては過去に災害に会い、脆弱性や衝撃を記録されている地域が将来も災害を経験するであろうとも言える。

旱魃は他の如何なる災害よりも多くの死亡者を伴うが、指数化することが大変難しい。それは気象学的事象と死亡者数の間に人的・環境的過程が介在するからである。基本的に他の特定災害と異なる訳ではないが、EM-DAT による DRI データにより、旱魃による社会経済学的損失ではなく、武力闘争、慢性疾患、貧弱な政府統治能力、等との関連程度が他の災害より遥かに大きいことが明らかになり旱魃は除かれた。

噴火は多くの国々で発生頻度が極端に少なく、EM-DAT にデータが無い為、DRI から除かれた。従って、回帰分析も難しく社会経済学的変数の策定も妥当ではない。しかし過去の損失分析等地域評価が、現状分析、社会経済軌跡、環境変化等に注目して、多様災害脆弱性が検討可能であろう。

災害は相互干渉し、ある災害が別の災害の引き金になる場合があり、地滑りが洪水やサイクロンに拠って発生する。データベースが平等に損失原因を記録しないと指標化構築は難しくなる。例えば図1に示したベネズエラの洪水危険度は、豪雨に伴う地滑りが原因であり、地滑りが要因として DRI に認識された。

【要約は、レジリエンス協議会海外文献翻訳チームが担当した】