

Measuring Vulnerability to Natural Hazards: Towards Disaster Resilient Societies

【論文 02】

Indicators and criteria for measuring vulnerability:

Theoretical bases and requirements

脆弱性を計測する為の指標と基準:理論的基礎と必要性

【筆者】

Jeorn Birkmann

Academic Officer at UNU-EHS (United Nations University, Institute for Environment and Human Security), PhD in spatial planning

【要約】

論文 02: 脆弱性を計測する為の指標と基準:理論的基礎と必要性

脆弱性の計測は単に定量的取り組みのみならず、脆弱性の抽象的な概念を現場に適用可能な道具に変換可能な方法を議論・開発することである。収集データの削減無しには脆弱性評価の為の重要な指標や判断基準を簡略化できない。指標と基準は脆弱性や対処能力を計測・判断する基本であり、2005 年神戸で開催された災害遞減境会議(WCDR)は脆弱性指標の開発必要性を強調した。

脆弱性概念は多元的でしばしば誤って解釈され、汎用的計測方法を定義すること及び概念を一義的な方程式で表現することが困難である。指標は必要ではあるが利用には注意を要する。Gallopín が開発した指標は、個別の現象に関する情報を集計したもので、汎用的で分かり易く、自然災害源の脆弱性指標を、「災害衝撃において、系の受容性、対処力、防災力に関する情報を提供する、系の代表的性質表示変数」と定義した。指標は、定性的変数、順位変数、定量的変数でなければならない。脆弱性の概念と査定方法は、異なる科学的取り組みで形成されるのではなく、地震、洪水、飢饉など多様な自然災害や危険源に対する多面的性質を捕らえるものでなければならない。

指標の開発は新規なことではなく、「GDP」、「失業率」等の経済指標は経済状態や経済発展を評価・議論する際に広く用いられ、政治的にも認知されている。1960-1970 年代、社会科学で「社会指標」が議論の対象になり、その後「環境指標」が続いたが、指標の合意形成には至っていない。

指標を集計過程に関連付けて定義する学者がおり、初めに基本データが在り、情報処理過程を経て最終的に指数になると言うもので、図 1 に示す。しかし集計過程の程度に関連して指標を定義する方法は、複雑なコンピュータモデルの様に指標が単一変数になるので適当でない。即ち集

積段階に基づいて指標を定義する方法は本質的な目標を見失ってしまう。指標開発過程は目標と関連し、且つ定義が「関心の状態・程度」に関連しなければならない。

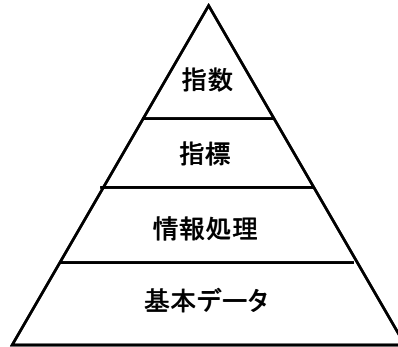


図 1 データピラミッド

科学的に健全な指標を開発する為には、作業開始点を設定する必要がある、重要なことは関心の性質であり指標そのものではない。指標・データ・目標の関係を図 2 に示すが、いかなる指標開発も、関心を規定する目標同様にデータ収集が重要である。

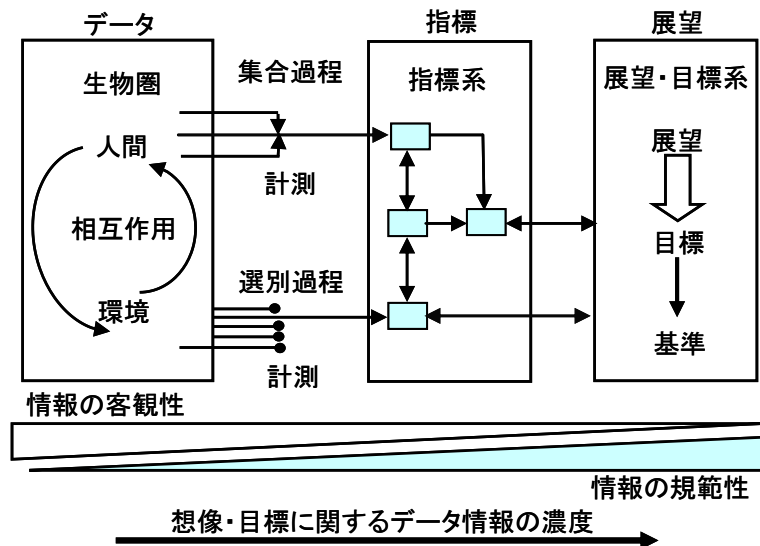


図 2 三柱状モデル(指標、データ、目標)

脆弱性指標では、脆弱性を減らし災害発生時に蒙る経済損失から回復する余力改善の目標

は、死亡率を逡減し世帯の財務力を増加することだが、一般的目標は、被災が予想される共同体の脆弱性逡減を含む必要がある。

- ・ 一番目のケースは、指標開発の方向を重要視して、開発傾向の増加・減少が脆弱性を高めたり低めたりする、とするものである。
- ・ 二番目のケースは、特定の目標に注目し、指標の正確な目標を必要とし、固有の指標値が脆弱性か否かを判断できる。

保険業界では規定されたレベルの洪水が発生した場合、企業や世帯の予想経済損失を見積もることが出来るし、同様に保険会社の危険率をも見積もることが出来る。社会脆弱性を一義的に見積もることは問題で、さらなる説明が必要となる(Social Vulnerability Index)。地下水、大気、土壌状態等、環境脆弱性を一義的に導くことは困難である。

脆弱性の数値が高いか低いか等の脆弱性査定は複雑な作業で、脆弱性評価の為に団体間・実体間・地域間での相対脆弱性の差を比較・説明する色々な具体的取り組み試みられている。多くの場合脆弱性定義が曖昧な為、役に立つ代用品で評価・比較する傾向にある。代用品を使った例が、Disaster Risk Index、the Hotspot project approach、the Americas project (7-10章)であり、Plate's Human Security Index (13章)は世帯の脆弱性と衝撃からの回復力を一変数で決定している。

脆弱性指標の有用性は目的や機能にあり、異なる特徴の脆弱性を規定・可視化、或いは政策遂行の監視などができる。指標や査定手段の開発が脆弱性の逡減に役立たなければ政策決定者の興味は無くなるだろう。脆弱性計測の為の追加の機能や指標が神戸の第一回専門家会議の非公式投票で導かれたが、脆弱性指標として最も重要なことは、優先順位付け、活動背景、意識向上、傾向分析、権限付与、の機能があることであるとした。

指標開発には図 3 に示すように、一般的に九つの状態があり、脆弱性指標も同様である。先ず目標設定と共に指標開発が開始する。次は目標とするグループや指標活用の目的を明確にすることなど、範囲決定である。空間的境界を規定することも期限の決定や計測する指標を確定する上で重要である。

第三状態は適当な概念枠組みの規定であり、可能性が在る主題と指標の構築(第一章で幾つかの骨格概念の提案について述べた)である。第四段階は選択法の決定である。指標には、「良い品質」、「科学的」、「変更対応」、「正確」、「利用し易さ」などの品質が必要で、これらが特定な取り組みの主題、機能、目標に関連していなければならない。殆どの災害危機データは不完全且つ過去の災害を基本としており、将来発生予想の出来事を決定する要素はより複雑で過去の経験とはかけ離れている。従って脆弱性測定目標にとって、データ精度:データ利用の限界、の適正なバランスを見出すことがきわめて重要である。

可能性指標決定は第五段階であり、指標開発の重要段階である。第 3 章に例があるが、異なる水準・規模における脆弱性測定の予想指標を決定し、初期段階で決められた基準に照らして個々の指標を評価選択することが第六段階である。データ収集がこの一連の取り組みの有用性を証明する為に実行されるが、脆弱性には定量化が難しく、間接的にしか測定できない等、多くの不確定な要素や見方があるので、しばしば最も困難な段階となる。第 19 章は興味深い一例である。指標

開発の最終段階は報告書作成と指標の評価である。

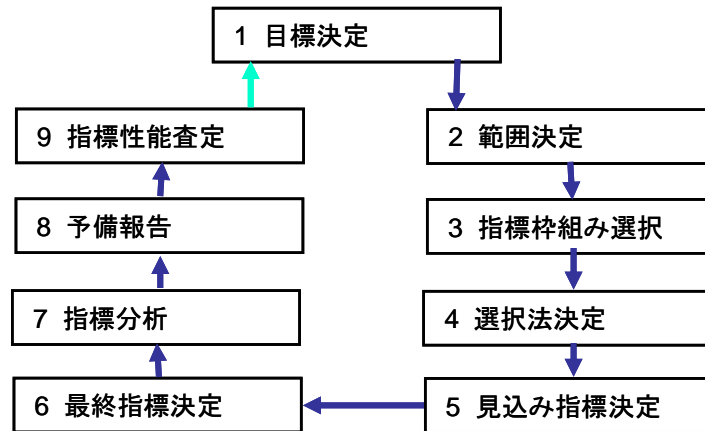


図 3 脆弱性指標開発過程

指標開発の標準的基準は次のとおりである。

- 計測可能
- 関連主題の重要性表現
- 方針依存
- 基本重要要素計測(全特徴無関連)
- 健全分析健全統計
- 理解容易
- 説明容易
- 存在現象に高感度
- 正当性/正確性
- 再現性
- 採取可能データ
- 比較可能データ
- 適切視野
- 適正費用

脆弱性測定のために、正確で、信頼でき、利用可能なデータを収集することは問題点である。CRED 等災害に関するデータベースが在るが、国際的利用可能なデータは国内や地域の脆弱性測定には情報が限定される。自然災害に関する NatCat は20,000項目あり、死亡者、行方不明者、災害区分や発生場所、経済損失も分かる。しかし将来或いは現在の経済脆弱性のデータは無い。次表は幾つかの取り組みの分類一覧表であり、本書に述べられている。

分類	DRI	ヨーロッパ 多様危機評価	部門取り組み	CASTIM モデル	共同体基準 災害危機指数	自己評価
	第 8 章	第 11 章	第 16 章	第 20 章	第 14 章	第 17 章
空間区分	世界 (国家対策)	ヨーロッパ (NUTS3 地域) (数カ国)	地域 (建造物対策)	国家	複合レベル	地域共同体 (個別、集合対策)
取り組み	脆弱性同定 国家脆弱性 比較	脆弱性同定 NUT3 脆弱性比 較	脆弱性同定 脆弱性通減策	同定 意識向上	同定、知識生成 公衆強化 男女平等推進	脆弱性同定 公衆強化
脆弱性 主要課題	死亡率 (相対脆弱性) 国家比較 24 指数	危機源、曝露、 対処力 GDP、人口密度 による解説	分野別 (住居、健康、教 育、産業、農 業、財政)	公共分野財 政(部分集合 経済脆弱性)	物理的 人口統計 社会経済環境 評価	公衆 評価、資源、 根本原因処理
Data base	CRED*	EUROSTAT, MunichRe	Field survey	National data	Questionnaire based data	Focus group discussion
目標集団	国際共同体 国州	欧州共同体	特定分野機関	公共機関 民間分野	地方住民 地方政府	危機にある人々
目標連携	無	専門家の指標重 み付け 明確目標無	脆弱性分類 (低、中、高) 明確目標無	シナリオ 明確目標無	脆弱性分類 (低、中、高) 明確目標無	明確目標無
集合レベル	中 低集合レベル 曝露単位複雑	高、中 多様リスクマップ 数種指標含	高 個別機関、地方 自治体変数	中 財務格差 援助可能性		中、高 47 個別指標 4 要素 1 指数

* CRED: Center for Research on the Epidemiology of Disaster

指標開発の基本理論と分析データ(特に保険産業)と被害、衝撃、脆弱性査定、明らかにした脆弱性査定が被害評価を超えて進まなければならない。脆弱性計測手段開発で最も重要な目標は、理論的概念と日々の対策決定の溝を埋めることである。

【要約は、レジリエンス協議会 MVNH チームが担当した】