

脆弱性を計測するための指標と基準:理論的基礎と必要性

本稿は、以下の論文の要約です。

2019年2月10日

中村一光・黄野吉博、黄野事務所

Indicators and criteria for measuring vulnerability: Theoretical bases and requirements

筆者;

Jeorn Birkmann

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

掲載図書;

Measuring Vulnerability to Natural Hazards: Towards Disaster Resilient Societies.

Edited by Jorn Birkmann, United Nations University, 2006

脆弱性の計測とは、単に定量的取り組みのみならず、抽象的な脆弱性概念を現場で運用可能な道具として開発することである。

指標と基準は脆弱性や対処能力を計測・判断する基礎であり、2005年神戸で開催された国連防災会議(WCDR: World Conference on Disaster Reduction)は指標と基準の開発の必要性を強調した。

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は困難である。指標は必要ではあるが利用には注意を要する。Gallopin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、自然ハザードの脆弱性指標を、「災害の影響度合いにおいて、受容性、対処力、防災力に関する情報を提供する性質の変数」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。指標の査定方法は、地震・水害・飢饉など多様な自然災害やハザードに対し、多面的な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。

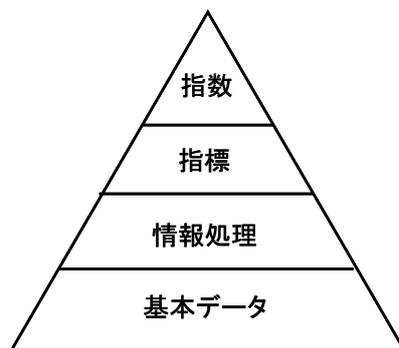


図 1 データのピラミッド

図 1 はデータのピラミッドに対するひとつの考え方で、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いうものである。しかし情報処理過程の一部である集計過程において関連する指標を定義する方法は、本質的な目標を見失う可能性が大きい。これは、集計過程では、目標に対する各種指標の複雑で相対的な関心の重み付けを忘れがちになるからである。各指標の定義は、目標と関連した「関心の状態・程度」に結び付けられ検討されるべきであろう。

科学的に健全な指標を開発するためには、作業開始点を設定する必要があり、重要なのは関心の性質であって、指標そのものではない。

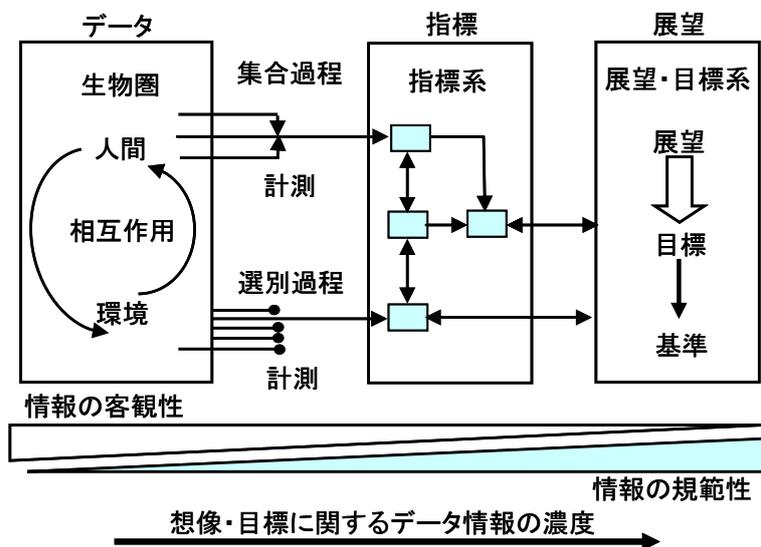


図 2 三柱状モデル(指標、データ、目標)

図 2 は、指標・データ・目標の関係を示したもので、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。

脆弱性の指標では、脆弱性を低減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、死亡率を低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低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いて、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、特定の目標に着目し、指標の正確な目標を必要として、固有の指標値の信頼性を判断する。

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。地域社会の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査定は複雑な作業で、脆弱性評価のために組織間・地域間での相対的な脆弱性の高低を比較・説明する色々な具体的取り組みが試みられている。多くの場合脆弱性の定義が曖昧なため、役に立つ代用変数で評価・比較する傾向にある。代用変数を使った例が、Disaster Risk Index (DRI)、the Hotspot project approach、the Americas project であり、Plate's Human Security Index 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低減に役立たなければ政策決定者の興味はなくなる。

脆弱性計測のため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、権限付与の機能性評価であるとした。

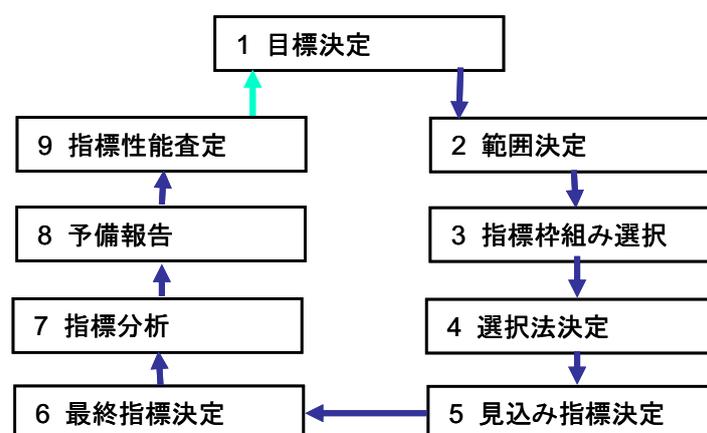


図3 指標の開発過程

図 3 は、指標の開発過程で、一般的に九つの段階があり、脆弱性指標も同様である。まず「1 目標決定」と共に指標開発が開始する。次の「2 範囲の決定」では、目標とするグループや指標活用の目的を明確にする。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。「3 指標枠組選択」は、適当な概念枠組みの規定であり、「4 選択法決定」は、言葉のとおり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」などの変数が必要で、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。殆どの災害リスクデータは不完全、か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変数はより複雑で過去の経験とはかけ離れている。従って脆弱性測定の目標にとって、「データ精度とデータ利用の限界」のバランスを見出すことがきわめて重要である。

「5 見込み指標決定」は、指標開発の重要段階である。

「6 最終指標決定」は、異なる基準・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ために実行されるが、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。

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
- 方針への依存
- 基本要素計測
- 分析と集計の健全性
- 理解の容易性
- 説明の容易性
- 存在する現象への感度
- 正当性/正確性
- 再現性
- 採取可能データ
- 比較可能データ
- 適切な視野
- 適正な費用

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あるが、国際的利用可能なデータは国家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取得困難である。次表は幾つかの取り組みの分類一覧表である。

分類	DRI	ヨーロッパ 多様リスク評価	部門取り組み	CASTIM モデル
空間区分	世界 (国家の対策)	ヨーロッパ (NUTS3 地域) (数カ国)	地域 (建造物対策)	国家
取り組み	脆弱性システム同定 国家の脆弱性比較	脆弱性システム同定 NUT3 脆弱性比較	脆弱性システム同定 脆弱性低減策	脆弱性システム同定 意識向上
脆弱性 主要課題	死亡率 国家比較 相対脆弱性;24 指数	ハザード、曝露 対処力 GDP、人口密度	分野別 (住居、健康、教育、産 業、農業、財政)	公共分野財政 (部分集合経済の脆弱 性)
Data base	CRED*	EUROSTAT, MunichRe	Field survey	National data
目標集団	国際共同体 国、州	EU	特定分野機関	公共機関 民間分野
目標連携	無	指標の重み付け 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
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 数種指標を含む	高 個別機関、自治体	中 財務格差 支援可能性

* CRED: Center for Research on the Epidemiology of Disaster

指標開発の基本理論と分析データ(特に保険業界)と被害、影響度、脆弱性の信頼性は、被害評価を超えて進まなければならない。

脆弱性の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との溝を埋めることである。