

## Measuring Vulnerability to Natural Hazards: Towards Disaster Resilient Societies

### 【論文 15】

Measuring vulnerability: The ADRC perspective for the theoretical basis and principles of indicator development

脆弱性計測：指標開発の基礎と理論に関する ADRC (アジア災害低減センター) の展望

### 【筆者】

Masaru Arakida

Senior Researcher at the Asian Disaster Reduction Center (ADRC)

### 【要約】

論文 15: 脆弱性計測：指標開発の基礎と理論に関する ADRC の展望

ADRC (Asian Disaster Reduction Center) は 1998 年に神戸で設立され、多国間の協力により、情報の蓄積・配信を行うと同時に、災害低減の専門家を交換・育成することによって災害低減を目的としている。各々の国家にとって過去の自然災害による損害を認識することが重要で、ADRC は災害の大きさを決める多くの指標を定義し、アジアの国々が過去の事象から学ぶことを支援している。

地震、嵐、豪雨は自然現象で「危険源 (Hazard)」と呼ぶが、それら自体は災害ではない。例えば不毛の島に地震が発生しても、人も財産も影響を受けず災害にならない。自然災害を構成する「脆弱性」が、自然現象の中に「危険源」とは別に存在する。脆弱性は物理・社会・経済・環境的要因からなり、一方で危険源の衝撃に対する共同体の受容性増加の過程ともなる。「暴露 (Exposure)」は災害危機のもう一つの要因であるが、人々や財産等が自然災害に影響されることと定義される。一般的に「危機 (Risk)」は、危険源による、死亡、負傷、財産の破損等「想定費用」と考えられ、「災害危機 (Disaster risk)」は、危険源、暴露、脆弱性の関数と考えられる。

$$(\text{災害危機}) = f(\text{危険源、暴露、脆弱性})$$

暴露の増加と脆弱性低減の遅れは自然災害と損害規模を増大させる。図 1 に示す様に、災害危機を減少するには、脆弱性を低減し、人々や財産を可能な限り暴露から遠ざけなければならない。

世界各地における自然災害の影響を受ける人口の割合を図 2 に示す。1975 年～2002 年のデータであるが、アジアで大きい理由は、地理的・気象的に災害が発生し易く、災害発生区域に人が住んでいるからである。更に人口が偏在していて、巨大都市が多く、これが高脆弱性の原因で、ADRS の使命はこのような人々の支援にある。損害の程度としては、

約 1/3 少々が洪水、1/3 未満が地震、1/4 が暴風雨であり、これらの 3 種の災害によって 90%以上が被害を蒙る。

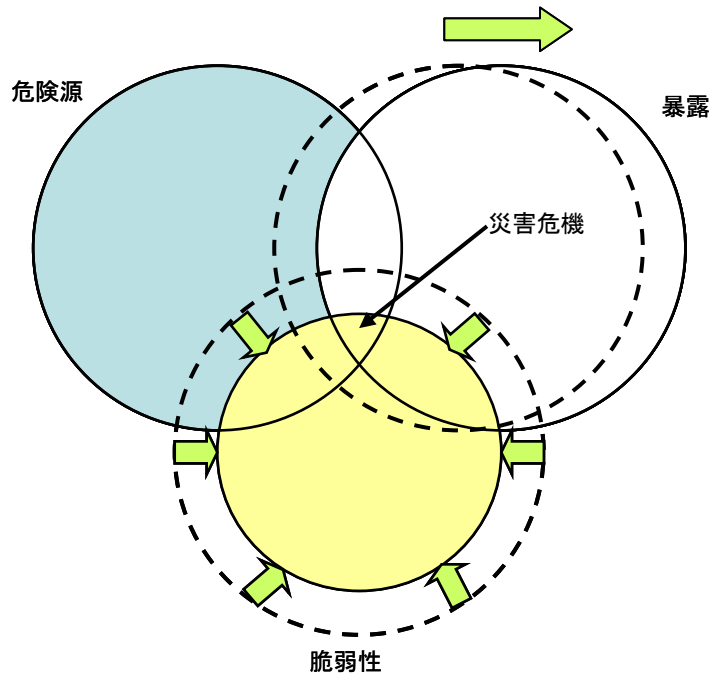


図 1 災害危機現象のメカニズム

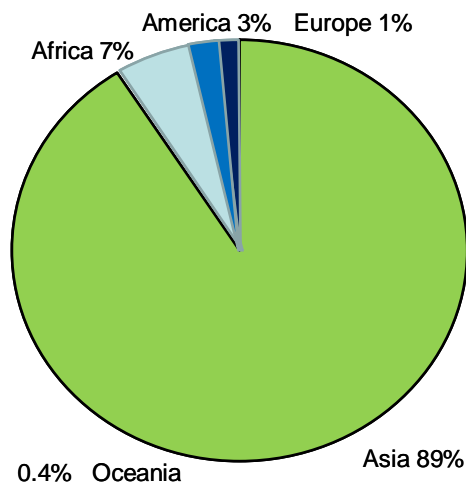


図 2 世界各地の自然災害被災人口比率（1975－2002）

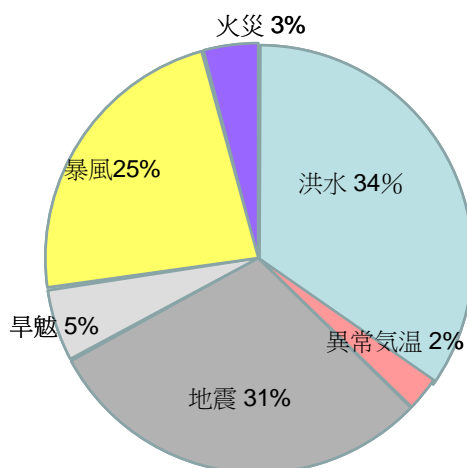


図 3 世界全体の自然災害別損害額 (1975-2002)

表 1 はアジアにおいて 1975 年～2002 年の間に発生した 7 大災害の被害を示すが、被害/GDP という指標で、1998 年アルメニアで発生した地震の被害総額は GDP の約 9 倍である。これを阪神淡路大地震約 10 兆円と比較すると、日本の GDP400 兆円との比、被害/GDP = 2.5%と比較すると、国家経済・安全保障にそれほど深刻な影響を及ぼさないことになる。このように被害/GDP は過去の災害による衝撃度を理解するのに便利な指標であるが、この考え方は新しいものではなく、一方で将来発生するかもしれない災害に対する対策を考えるためには利用できない。

表 1 被害/GDP 比率

国名	年	災害	Damage/GDP
Armenia	1988	地震	908%
Mongolia	1996	火災	192%
Mongolia	2000	暴風雨	97%
Lao, PDR	1993	暴風雨	27%
Nepal	1987	洪水	26%
Georgia	1991	地震	22%
Mongolia	1990	火災	21%

日本の内閣府は災害管理責任機関であるが、共同体の災害危機対応能力を査定する自己評価法を開発した。これは地域の責任者が、遭遇した人々に聞き取りを行うことを原則としている。地滑りと洪水の評価シートはウェブでアクセスでき、この方法はアンケート結果により、地域の対応能力を評価することが出来る。

### 【洪水対応自己査定アンケート】

質問 1 あなたの地域ではどの組織が災害防護活動の指導をしていますか？

- ・ 地域指導者
- ・ 災害防護の責任者である地域構成員
- ・ 消防団員
- ・ 民間企業
- ・ 災害防護 NGO
- ・ その他
- ・ 災害防護の責任者は居ない

質問 2 あなたの地域では、災害管理に問題を発見した場合、頻繁に消防署、消防団、防水団にコンタクトしますか

- ・ いつもコンタクトする
- ・ 頻繁にコンタクトする
- ・ 時々コンタクトする
- ・ めったにコンタクトしない

回答の分布と判り易い評価により、地域の得点・弱点が図 4 の様に明確になる。又質疑応答を通して質問者も回答者も災害対策を推進するようになり、地域の災害危機対応能力を向上し総合的脆弱性の低減に繋がる。

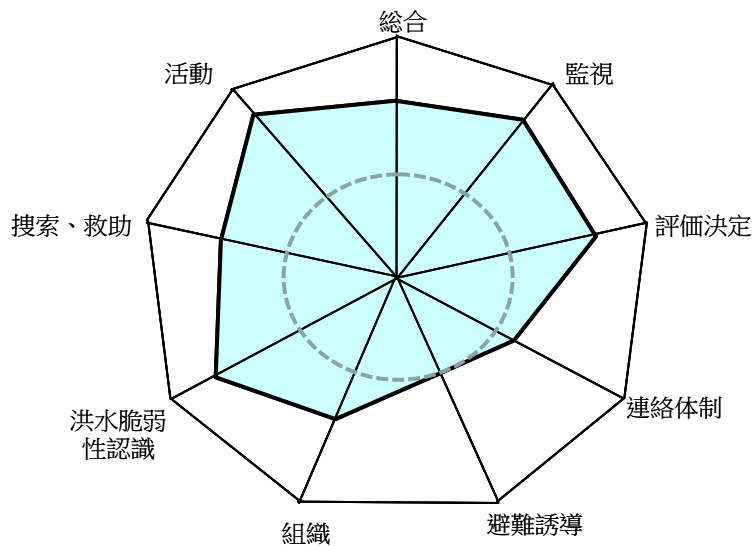


図 4 洪水に対する自己評価結果

図 5 のフローチャートは日本の消防署による自己査定アンケートの流れである。地域防災計画は以下のように図 5 中の 9 段階の指標手続きからなる。

1. 査定、シミュレーション
2. 低減、準備
3. 組織
4. 連絡体制
5. 資源・設備
6. 対策
7. 情報共有
8. 能力構築、訓練
9. 評価、見直し

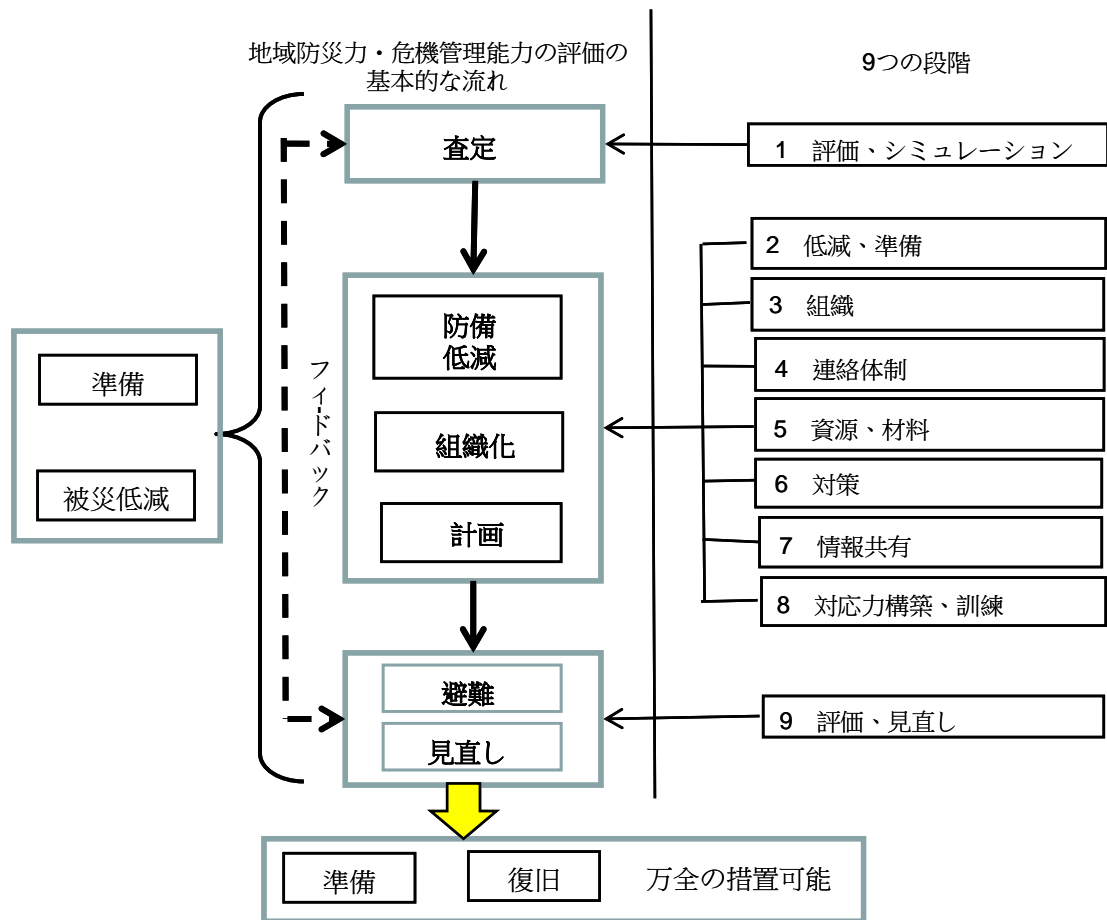


図5 地方政府のための自己評価の流れ

800 の選択肢の質問に対する回答から、地方政府は災害低減策を査定でき、結果は災害対策によって点数がつけられ、どの方式が好いか選択される（図6）。此の評価は何処でも適用できるが、災害管理に関し、どの政府が他より好いか評価することにも役立つ。

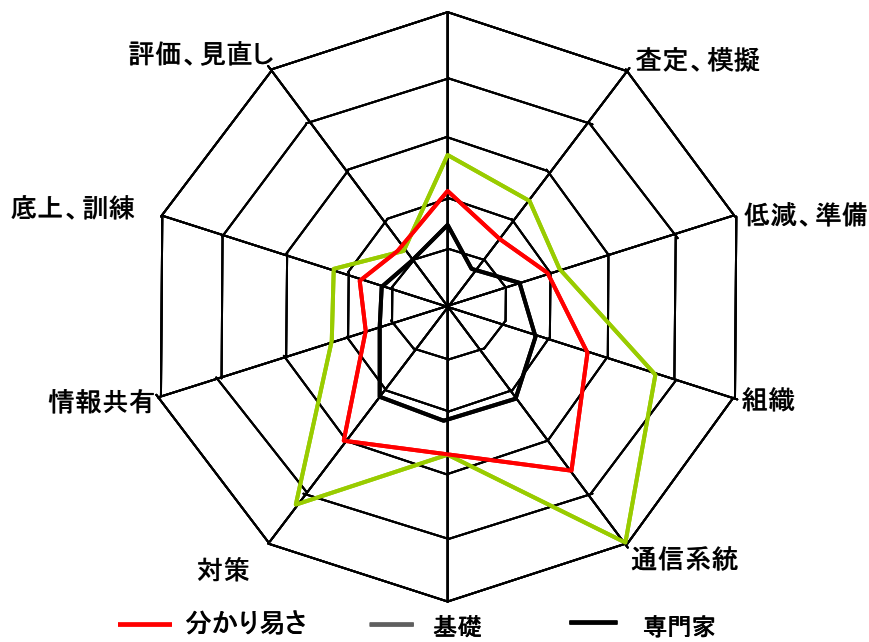


図 6 地方政府の自己評価

表 2 に示した如く、個人・地域・地方政府・国家政府等グループ毎に固有の指標がある。地震・豪雨・嵐・等、異なる各種の災害に対して災害指標の点数があり、図 7 に示した様に指標は 3 次元で表すことが出来る。地震や豪雨等災害が頻発する地域の災害指標点数は災害が少ない地域に比べて高くなり、災害に対する高い管理能力が脆弱性の高さに関係するとしても、費用効果が高い災害対応策はどちらの地域にも必要である。

表 2 指標マトリックス

対象・目的	個人	地域	地方政府	国家	.....
受容性確立					
情報体系					
住居改革					
避難					
堤防管理					
経済支援					
社会支援					
.....					
.....					

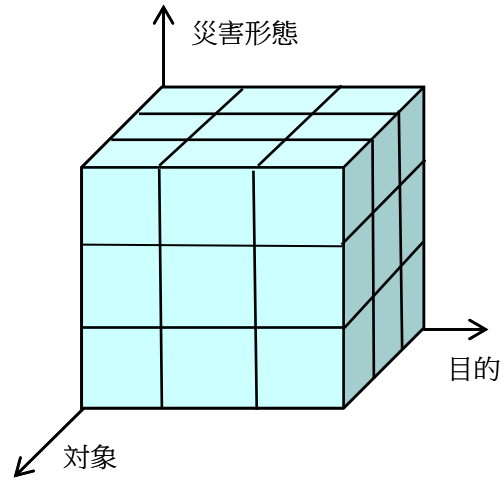


図 7 指標の 3 次元マトリックス

【要約は、レジリエンス協議会 MVNH チームが担当した】