

低頻度大規模災害の定量的リスク評価・比較手法の一試案

Proposal of a quantitative risk evaluation/comparison method for low-frequency megadisasters

小山 真人^{1*}

Masato Koyama^{1*}

¹ 静岡大学防災総合センター

¹ CIREN, Shizuoka University

低頻度大規模災害に関する情報に不確実性はつきものだが、たとえオーダー推定であっても可能な限り定量化し、他と比較してわかりやすく示すことが科学者の責務である。また、そうして示された情報は、災害対策の優先順位づけに役立てられるべきである。

小山(2003、月刊地球)は、各種自然災害の規模・頻度・進行速度間の関係を見積もった上で、1000年に1度程度以上の規模をもち、かつ発現から極大まで数年以内の災害を「破局災害」と定義した上で、そのリスク認知が学術の世界に閉じており、防災対策の「想定外」となっていることを指摘した。その後、3.11災害の発生によって、ようやく破局災害の一端が認知され、対策が検討され始めている。

中央防災会議(2012)「南海トラフ巨大地震対策について(中間報告)」は、南海トラフで生じる津波を2つのレベルに分類し、レベル1を「発生頻度は比較的高く、津波高は低いものの大きな被害をもたらす津波」、レベル2を「発生頻度は極めて低いものの、発生すれば甚大な被害をもたらす最大クラスの津波」とした。内閣府(2012年8月29日報道発表資料)は、レベル2津波の「発生頻度は極めて低いものである」としながらも、「東日本大震災の教訓から、命を守ることを最優先として、この最大クラスの津波への対応を目指す必要がある」としている。

しかしながら、発生頻度が極めて低い災害には、小惑星衝突や近距離での超新星爆発なども含まれるから、その頻度を定量的に示さずに闇雲に対策を求めることは合理性・客観性を欠き、かつ防災情報の発信としても無責任である。

この問題を考えるにあたっては、定量的なリスク評価・比較をおこなった上で、「ここまでは対策するが、ここからは諦める」という整理が必須である。しかし、こうした試みは、ごく限られている。早川(2003、月刊地球)は、過去に起きた噴火がいま突発的に起きた場合の死者数を「破壊力」と定義した上で、発生頻度を考慮した巨大噴火災害のリスクを見積もった。ここでは、早川の手法を拡張・一般化したリスク定量・比較手法を提案する。

そもそもリスクには、以下の4つの定義がある(小山、2005、火山特別号)

1. 漠然とした(潜在的)危険(性)
2. 被害額とか犠牲者数などの具体的予測値
3. ハザード(加害要因・現象)の大きさ×社会の脆弱性(vulnerability)
4. ハザードの大きさ×生起確率

ここでは、発生頻度(生起確率)が明確に定義に含めている4を用いる。ただし、第一項についてはハザードそのものでなく、あるハザード(加害現象)に覆われる範囲の居住人口を「被災人口」として定義する。この数字は、その現象の致死率が100%であれば死者数と一致する。加害現象の発生頻度を表すパラメータとしては、その現象の平均的な発生間隔を用いる。そして、被災人口を発生間隔で割った数値、すなわち1年あたりの被災者数を「リスク」として定義する。

発生頻度・被災人口の対数をとった散布図を描くと、リスクの等値線は右上がりの直線(リスク=1000など)となる。この図によって各種災害の規模・発生頻度・リスクの3者を一覧・比較することができる。

いくつかの地震・火山災害の被災人口と発生間隔を試算して上図にプロットしたものを示す。たとえば、日本海溝で生じるレベル2地震は869年、1611年、2011年の繰り返しとみて、発生頻度を500年に1度とみる。津波浸水区域には60万人が居住していた(総務省統計局)ので、リスクは60万÷500年=1200となる。しかし、実際の死者行方不明者数は約2万人であり、事前の防災対策と避難によってリスクが1200から40(2万÷500年)まで低減できたことになる。

同様に、南海トラフのレベル1とレベル2の地震の発生頻度をそれぞれ100年に1度、1000年に1度とみる。被災人口は前者が数十万、後者が数百万人とみられるが、想定死者数は前者が1.8万人(中央防災会議、2003)、後者が32万人(中央防災会議、2012)であり、対策と避難を見込んだリスクがそれぞれ180(1.8万÷100)と320(32万÷100)に低減されていることになる。しかし、どちらのリスクもまだ高いので、さらなる低減方策を進めているのが現状ということになる。

以上のように、リスクの定量・比較によって被害軽減対象と目標の合理的設定が可能となる。「発生頻度は極めて低い」と言いながら「対応を目指す」とする情緒的で矛盾した考え方は不要となり、より突出したリスクを軽減することによる優先順位づけが可能となる。地震・津波災害は、さまざまな被害軽減策によってリスク100以下をめざす傾向にある。富士山の山体崩壊についても、予知できた場合の避難計画を策定し、リスク100以下をめざすべきだろう。

U06-04

会場:国際会議室

時間:5月24日 10:15-10:30

キーワード: リスク評価, リスク比較, 低頻度大規模災害, 地震, 津波, 火山噴火

Keywords: risk evaluation, risk comparison, low-frequency megadisaster, earthquake, tsunami, volcanic eruption

