

被災者の心の復興 ～精神的苦痛の計量及びその時間推移モデルの構築～ Psychology Recovery Model for Seismic Disaster

○岡田 成幸・中嶋 唯貴・有吉 一葉・牧 紀男・瀬瀬 一起

○Shigeyuki OKADA, Tadayoshi NAKASHIMA, Kazuha ARIYOSHI, Norio MAKI, Kazuki KOKETSU

The purpose of this study is to construct a psychological recovery model for victim due to seismic disaster. As a ordinal scale for mind condition we adopted the Kessler's Indicator which is widely used in the medical field of mental health. Firstly, it was confirmed that their mental conditions in normal life can be modeled by using the exponential distribution function, and it secondly tied to apply statistics of extremes with regard to those in disasters. Parameters of the extreme functions for any other incidents attacking to a victim were determined by questionnaire with the pairwise comparison method. As a result of this study we are able to become to simulate the disaster scenario on victims' mental conditions based on the proposed extreme model.

1. はじめに

地震による被害は人的や物的被害に留まるものではない。企業の場合、事業復旧の重要性よりBCP(Business Continuity Plan)という概念が浸透してきた。しかし被災者個人に光を当てたとき、復旧は何によって定義されるのであろうか。自治体の被害想定では、想定死者数や住家被害数など、直接的被害数のカウントのみで終わっている。被災者にとっての復興は、身体的外傷の治癒、失業・住家損壊からの資産回復に加え、家族喪失や地域壊滅等からの精神的回復なしには完了しない。いわゆる心の復興に関する問題は心理学ないしは精神医療分野からの事後対処アプローチに限定されている。本研究は事前対策の観点から、どのような事態(インシデント)が大きな精神的苦痛を与え心の復興を遅らせるのかを明らかにし、個人の精神被害影響の時系列評価をモデル化することで、個人世帯にもいわゆるBCP対策と同様のアプローチを試みるものである。

2. Kesslerの心理的苦痛測定指標

精神的苦痛状態の計量尺度として精神疾患医療分野でKesslerらによって提案されたK6指標を採用する。これは6項目の質問からなる不安障害を判断する4区分測定指数(0-4点:問題なし, 5-9点:心理的ストレス相当, 10-12点:気分・不安障害相当, 13-24点:重症精神障害相当)である。本邦では厚労省が実施する国民生活基礎調査において昭和61年から同調査が導入されている。

K6は4区分の測定指数であるが、本研究では

定義域 $[0, 24]$ の間隔尺度と見做し確率変数として扱う。これを原変数 X とし、どのような確率分布に従うかを検証する。平常時における日本国民の心理状態を平成22年度国民生活基礎調査の統計データ(離散値)から求め、以下の指数分布(CDF)を当てはめたのが図1である。

$$F_X(x) = 1 - e^{-\lambda(x-\alpha)} \quad (1)$$

ここに x はK6値、パラメータ $\lambda (=0.2122)$ は形状母数、 $\alpha (= -2.4606)$ は位置母数である。図より上式でよく再現されているのが分かり、国民一人の平常時における心理的苦痛状態はK6尺度を用いるとその状態確率は指数分布に従うと言える。

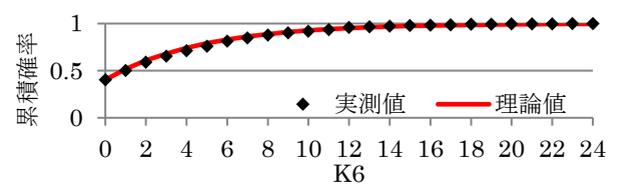


図1 平常時全国K6実測値と理論式との比較

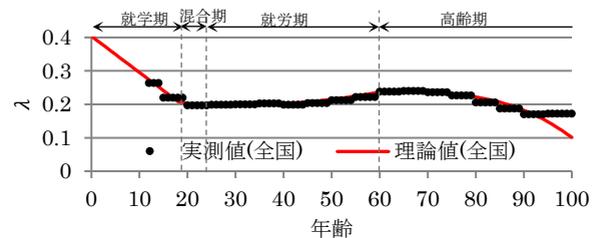


図2 形状母数 λ のモデル化

なお、パラメータについて年齢差・性差・地域差を検討したところ、 λ について年齢差を除き大きな差は認められなかった。実測値より λ を図2のように年齢階層別にモデル化した。形状母数 λ

は値が小さいほど K6 分布の分散は大きく、インシデントに対する精神的苦痛の感じ方に個人差が現れることを意味する。成長に伴い感受性の多様性が発現しており、うまくモデル化されている。

3. 被災時精神状態のモデル化

被災時の精神的状態を K6 で計量することを考える。災害時における精神的苦痛は平常時に比べ相当に大きい。よって、式(1)に従う発生確率の極値を求める問題に定式化できる。極値理論では観測集団（本論では個人の様々な心の状態）がある極値 y を超えない発生確率が同時に成立することで最大値 Y_n は確率変数として以下のように積集合で定義される。

$$F_{Y_n}(y) = \prod_{i=1}^n P(x_i \leq y) \quad (2)$$

ここに、 $P(X_i \leq y)$ は指数分布の累積確率で表現できるので最大値 Y_n の累積分布関数 (CDF) と確率密度関数 (PDF) は次式(3)(4)で示される。

$$F_{Y_n}(y) = (1 - e^{-\lambda(y-\alpha)})^n \quad (3)$$

$$f_{Y_n}(y) = \lambda n e^{-\lambda(y-\alpha)} (1 - e^{-\lambda(y-\alpha)})^{n-1} \quad (4)$$

パラメータ n は関数の位置母数でありサンプル数を表す。極値理論はある空間内に存在するサンプルの極値を議論しているが、本研究では一人の人間の状態を扱うので n は個人のインシデントの経験数と解釈することで、極値理論の応用が可能であろう。すなわち K6 の分布に対して「 n が大きいほど、心理状態に与える影響が大きくなる」ことを意味する。当モデルについて、2014 年神城断層地震の被災者調査を長野県白馬村において行った際のデータ (28 名) を用いて検証を行う。地震直後の負傷者発生に伴う K6 最大期待値分布を式(4)でモデル化し図 3 に示す。あるインシデントに対する確率密度は K6 軸上で幅広く分布しており、個人差は大きいことを反映していると解釈で

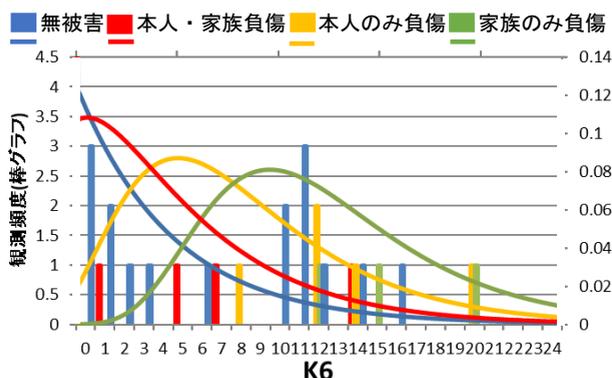


図 3 K6 最大期待値分布(理論解)と観測値

きる一方で、分布のピーク値には一定の順序が成立している。すなわち、一人の人間の中では各インシデントに対する精神的苦痛の順序に日本人としての共通性がある。特徴的なのは本人のみあるいは本人が無傷で家族が負傷した場合、精神的苦痛が大きく現れていることである。精神医学領域で認められている認知的仲介因子として自分だけが怪我をした(怪我をしなかった)ことが罪悪感として関与している可能性が示唆される。

4. 各種インシデントの影響度

負傷以外のインシデント 10 項目の大きさを同様にモデル化するため、Sheffe の一対比較法によるアンケート調査を防災講演会等の出席者 196 名に実施した。回答者全体の平均一対マトリクスを作成し固有値問題で定式化すると、得られた固有ベクトルが各インシデントの影響度となる。これを式(3)(4)のパラメータ n に変換し各インシデントの影響度が求められる。

さらにインシデントは複合することが専らであり、平常時の位置母数 n が 1 であることに留意し組み合わせ事象を以下のように n で調整する。

$$n = 1 + \sum_k (n_k - 1) \quad (5)$$

ここに k はインシデントの種類を示す。各種組み合わせ事例 (事例 1: 避難生活+生活不便、事例 2: 事例 1+自宅倒壊、事例 3: 事例 2+本人負傷、事例 4: 事例 2+家族負傷、事例 5: 事例 2+本人及び家族負傷、事例 6: 事例 2+家族死傷) のシミュレーション結果を図 4 に示す。

5. 時間回復モデル

神城断層地震の調査結果を用い、時間経過による回復を n で回帰する。また、インシデント k の解消による精神回復は、解消時点で式(5)の形状母数 n から $(n_k - 1)$ を減ずることで表現し、心の回復シミュレーションが可能となった。

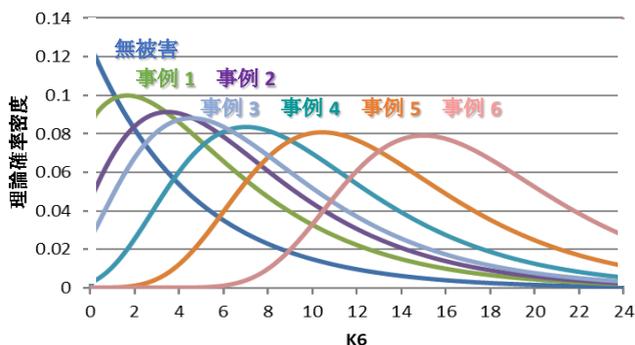


図 4 事例別 K6 最大期待値