

8. 精神的被害の経済評価

松島 格也*

8.1 はじめに

災害によって被災した家計は、家屋や家財といった物的な資産の損失にとどまらず、生命の危険に対する恐怖感、大切なものを失った喪失感、災害後の後片づけによる疲労感等、精神的にも大きな苦痛を受ける。なかには、精神的なショックのために、日常生活への復帰が困難になるようなケースも珍しくはない。このように、災害の可能性を軽減する防災投資による効果は、単に物的資産の被害を軽減するだけにとどまらず、精神的な苦痛を回避する効果も存在する。たとえば、1999年に作成された現在提案されている治水関連事業の経済便益評価マニュアルである「治水経済調査マニュアル（案）」¹⁾では、治水事業が被災家計が受ける精神的な苦痛といった被害を軽減する効果を有することに言及している。しかし、まだその経済的評価の方法論については、議論が進展していない。

家計は災害による精神的被害の発生を事前に制御することができず、いったん災害が生じれば、その被害を受け入れざるを得ない。さらに、家計が一度精神的被害を被れば、それにより被る苦痛を容易に解消できない。さらに、精神的被害によって生じた厚生低下を事後的に補償するような保険市場も存在していない。すなわち、家計は精神的被害リスクを制御するために利用可能なリスク・コントロール、及びリスク・ファイナンスの手段が極めて限られているのが実情である。災害の発生により、地域住民は同時に精神的被害を被ることになる。すなわち、精神的被害の発生は、「負の地方公共財²⁾の消費」と考えることができるが、各家計が被る精神的被害は、家計属性によっ

て多様に異なる。

防災投資の経済効果は、期待被害額の減少効果を用いて計測されてきた。期待被害額による防災投資の便益計測は、資産被害がリスクフェアな災害保険によりフルカバーされている状況を仮想的に想定していることに他ならない³⁾。しかし、精神的被害をヘッジする保険市場が存在せず、潜在的被災家計が精神的被害に対する選好が市場で顕示されない。そのため、防災投資による精神的被害の軽減効果を計測するためには、仮想的市場を想定するとともに、CVM (Contingent Valuation Method)⁴⁾を用いて、家計の支払い意思額を計測しなければならない。

災害に関する精神的被害の評価については、これまでにいくつかの研究事例がある。本稿で後ほどとりあげる水害に絞ってみても、水害によって家計が被る精神的被害の重要性は、いくつかの既往文献で報告されている。治水事業の経済効果に関する研究⁵⁾は、土木計画学の分野においても、多くの研究が蓄積されている。そのうち、物的資産に関しては保険市場によりリスクヘッジが可能であり、防災投資の経済効果を市場で観測可能な情報を用いて計測することができる。しかし、精神的被害のリスクは保険市場でヘッジできない。そのため、防災投資による精神的被害の軽減便益に関しては、保険市場の存在を想定した計測手法を用いることができない。

Green *et al.*⁶⁾や Tunstall *et al.*⁷⁾によれば、アメリカ合衆国における代表的水害において、一般家計が被った物的被害よりも精神的被害のような無形の被害の方が深刻であることを指摘している。国土交通省も、水害軽減の防災投資には、精神的被害を軽減する効果があることを指摘している⁸⁾。しかし、これまで精神的被害の計測事例に関しては、ほとんど研究が進展していない。その中で、水害による精神的被害の計測方法に関しては、栗城等⁹⁾、高木等¹⁰⁾の先駆的研究事例がある。ここでは、FSM (Fuzzy Structural Method)¹¹⁾法を用いて、洪水による家計の精神的被害の構造モデルを作成するとともに、構造モデルを用いて項目間の重複に配慮しながら、精神的影響の調査項目それ

*京都大学

それぞれに対して尋ねた WTP を積み上げることにより精神的被害額を計上している。松島等¹²⁾は、負の地方公共財としてとらえた災害の発生に対する精神的被害の発生構造を、被災家計によるストレスの生産構造としてとらえ、災害による被災家計の精神的被害を共分散構造モデルと CVM を用いて計測する方法論を提案している。以降では、松島等¹²⁾にしたがって、精神的被害評価の考え方を紹介する。

8.2 精神的被害評価の考え方

被災家計は、ライフライン供給の停止、復旧作業のための過剰労働等、平常時とは全く異なる環境下での生活を余儀なくされる。人間は、日常の安定的な生活によって、無意識のうちに安心感を得ているが、被災時には日常と異なる環境への適応を強要される。このことから、被災家計はさまざまな不快感を感じる。以下では、精神的被害を、災害に伴う生活環境の変化に伴って発生する不快感の総体として定義する。心理学の分野では、ストレスの概念を用いて、精神的な不快感を説明した研究事例が存在する。そこでは、ストレスを「有害な刺激形態（心理的脅威を含む）に対する身体的防衛の総集した形」と定義している¹³⁾。

水害による精神的被害を経済学的に評価するためには、被災家計のストレスの形成による厚生水準の低下を計測することが必要となる。家計の厚生水準の大きさは、所得水準と水害に対するストレスの大きさによって決定されると考えよう。ここで、精神的被害と、精神的影響を表すストレスを区別することが必要である。ストレスは、水害による被災という外的な要因によって、家計が生理的に防衛手段として形成するものであり、それ自体は被験者の選好を反映したものではない。しかし、被災家計が形成したストレスに対して家計は不快感を認知するようになる。被災家計がストレスに対して不快感を認知したとき、家計の厚生水準が低下することになり、結果的に精神的被害が発生することになる。

精神的被害の発生構造を図8-1に示すような共分散構造モデルで表現しよう。図中の構成概念 $\eta = (\eta^1, \dots, \eta^{n_\eta})$ は、水害により発生したスト

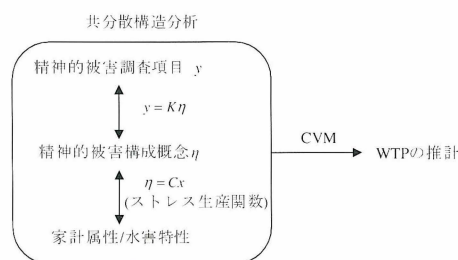


図8-1 精神的被害の概念図

レスを意味している。共分散構造モデルの中で、モデル $\eta = Cx$ は、家計・水害属性 $x = (x^1, \dots, x^{n_x})$ に基づいて、ストレスの発生内容や程度を表現するストレスの自己生産関数を表している。被災家計が生産したストレスは観測不可能であり、観測可能な精神的被害の調査項目 $y = (y^1, \dots, y^{n_y})$ を通じて、観測方程式 $y = K\eta$ を通じて観測される。

いま、ある家計 i が水害によりストレス η_i を生産したと考えよう。災害の有無の状態に関する家計 i の間接効用関数は、平常時の所得水準 M_i とストレス η_i に依存すると考え、 $V_i(M_i, \eta_i)$ と定義する。さらに、被災家計が被る精神的被害のみを計測するために、被災家計は損失した資産を回復するために補償金、保険金が給付されると考えよう。この時、被災後においても従前の所得水準が補償され、精神的被害のみを被ると考えた場合の家計 i の期待効用水準 EV_i を

$$EV_i(M_i, \eta_i) = (1 - p_i)V_i(M_i, 0) + p_iV_i(M_i, \eta_i) \quad (1)$$

と定義する。ただし、 p_i は、治水事業を実施しない場合、被災家計 i が再び同規模の水害が発生すると考える主観確率を表している。つぎに、治水事業により、水害が発生する確率をゼロにすることができると考えよう。この時、水害によりストレス η_i を生産した家計の、治水事業の実施に対する支払い意思額は、

$$EV_i(M_i, \eta_i) = V_i(M_i - WTP(M_i, \eta_i), 0) \quad (2)$$

を満足するような $WTP(M_i, \eta_i)$ として定義できる。支払意思額 WTP が精神的ストレス η_i の関数

となっていることに注意しよう。これは、一度被災して精神的被害を受けた家計の支払意思額であることを示している。一度も被災していない家計は精神的被害 η_i を知り得ない。したがって、式(2)で定義される支払意思額は、水害を経験した家計のみに対して定義される。以下では、以上で定義した支払い意思額を精神的被害と呼ぶこととする。

8.3 推計結果

以下では、平成16年10月の台風23号により円山川流域で発生した水害を対象とした、精神的被害の推計事例を示す。豊岡市庄境地区、鳥居地区及び赤崎地区において実施したアンケート調査、ヒアリング調査を通じて収集したデータを用いている。なお、調査の詳細については参考文献¹²⁾を参照されたい。被災家計の精神的被害の構造を明らかにするために、精神的被害に関する具体化した質問項目に対して5段階尺度による回答を得た。精神的被害の発生構造として、網羅的にMIMICモデルを構成した。MIMICモデルの作成に先立って、事前に精神的被害項目に関する因子分析を実施することにより、精神的被害項目が生活レベルの低下に伴う精神的苦痛、再度の被災への恐怖・危機感という2つの因子に集約されることを確認した。その上で、図8-2に示すようなMIMICモデルが、最終的に選択された。その結果、水害が家計

にもたらすストレスを表す構成概念として、1)「生活レベルの低下に伴う精神的苦痛」2)「再度の被災への恐怖・危機感」の2つが抽出された。

以上のMIMICモデルにより、被災家計は「生活レベルの低下による精神的苦痛」、「再度の被災への恐怖・危機感」という2種類のストレスを生産することが理解できる。このうち、前者は資産喪失に伴う金銭的被害を厚生水準の低下として評価したものである。「生活レベルの低下による精神的苦痛」というストレスを抑止するための支払い意思額の中には、水害により喪失した資産額も含まれ、資産被害額の2重計算となる可能性がある。ここでは、精神的被害を「物的資産の喪失に伴う金銭的被害を補償したとしても、なお残存する水害に対する危機感・恐怖感による精神的な不快感」として定義している。したがって、CVMを用いて精神的被害を評価する際には、「再度の被災への恐怖・危機感」というストレスのみに起因して生じる精神的被害を分離計測することが望ましい。

次に、二段階二項選択法(double-bounded dichotomous choice)により、被災家計の精神的被害を軽減するためのWTP(willingness to pay; 支払い意思額)を尋ねた。ランダム支払い意思額モデルを用いて推計した結果を表8-1に記載している。水害による精神的な影響として、所得の低下による生活レベルの低下と、水害の再来に対する恐怖という2種類のストレスが発生する。しかし、CVM調査において、所得の低下という金銭的被害が給付金、保険金等により完全に補償されるというシナリオを想定しているため、以上のモデルで推計した支払い意思額は、主として水害の再来に対する恐怖というストレスでもたらされる精神的被害を表現していることが理解できる。さら

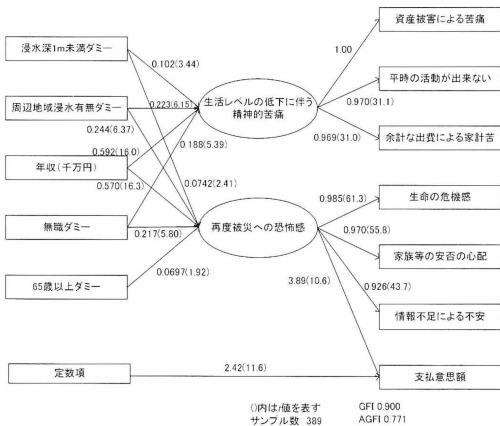


図8-2 推計結果

表8-1 推定結果

定数項 β_0	2.42	11.6
再被災への不安感 β_2	3.89	10.6
サンプル数	389	
対数尤度	-681.0	
尤度比	0.315	
平均値	44,679円	
中央値	44,398円	

に、図8-2をみれば、精神的被害の構造のなかの個人属性（同図中の左側の項目）が支払い意思額に及ぼす影響についても考察することができる。すべての説明変数が潜在変数「再度の被災への恐怖・危機感」に影響を及ぼし、さらにこの構成変数が支払い意思額に影響を及ぼしている。しかも、これらのパラメータが正の値をとっており、符号条件を満足している。この結果より、浸水深が低い家計、周辺地域が浸水すると予想した家計、年収が高い家計、無職者、高齢者ほど、精神的被害を軽減するために必要な措置に対する支払い意思額が大きいことがわかる。

8.4 おわりに

本章では、水害による被災家計が被る精神的被害を共分散構造モデルと CVM を用いて計測する方法論を提案した。その際、家計が水害により被災し、精神的なストレスを形成するメカニズム（ストレス生産関数）を、共分散構造モデルで表現できることを示した。さらに、被災家計が自らが形成したストレスにより不快感を形成し、厚生水準が低下することにより精神的被害が発生すると位置づけた。その上で、共分散構造モデルにより推計される構成概念を用いた支払い意思額モデルを定式化し、CVM 調査を通じて精神的被害を推計する方法を提案した。さらに、以上の方法論の有効性を豊岡地区で発生した水害を対象として実証的に検証している。

治水事業による精神的被害の低減効果を、治水事業の費用便益分析の実務に反映させていくためには、精神的被害の集計化、推進的被害の時間的な変化に関する基礎的な知見の蓄積が不可欠である。特に、精神的被害額の計測と、資産喪失による精神的苦痛額との2重計算を回避することが必要となる。このような2重計算を避けるためには、提案したようなMIMICモデルを用いた精神的被害の計測方法の高度化が不可欠である。そのためには、MIMICモデルと支払い意思額モデルを同時推計する方法論の開発が必要である。

なお、本年3月に発生した東日本大震災では、未曾有の規模の被害がもたらされた。ここでは被

害の詳細についての議論は言及しないが、原子力発電所の事故に伴って避難生活を強いられている住民に対して、現在精神的被害についても保証すべきかどうか議論されていることについては、ここで述べておく必要がある。文部科学省に設置された原子力損害賠償紛争審査会では、現在、被災者が受けた精神的損害を類型化し評価する試みが行われている。同審査会第5回委員会¹⁴⁾においては、「避難等を余儀なくされたことに伴い、正常な日常生活の維持・継続が長期間にわたり著しく阻害されたために生じた精神的損害については、相当因果関係のある損害と認めることができるのではないか」という第二次指針が公表されており、被害の程度に応じた精神的損害を賠償する方向で議論が進められている。今回の精神的損害の評価事例がすぐに災害による精神的被害の評価につながるとは限らないが、今後の方向性を示す有力な考え方の一つと言えよう。

参考文献

- 1) 国土交通省河川局：治水経済調査マニュアル（案）、2000.
- 2) 井堀利宏：リスク管理と公共財供給、清文社、2004.
- 3) 横松宗太、小林潔司：防災投資による物的被害リスクの軽減便益、土木学会論文集、No.660/IV-49, pp.111-123, 2000.
- 4) Hausman, J.A.: *Contingent Valuation: A Critical Assessment*, North-Holland, 1993.
- 5) 例えば、多々納裕一、高木朗義編著：防災の経済分析、勁草書房、2005.
- 6) Green C.H. and Penning-Rowsell E.C: Evaluating the intangible benefits and costs of a flood alleviation proposal, *Journal of the Institute of Water Engineers and Scientists*, 1986.
- 7) Tunstall S., Bossman-Aggrey P., Waltham and Thornwood: Essex: An Assessment of the Effects of the Flood of 29th July, 1987 and the Benefits of Flood Alleviation, Flood Hazard Research Centre, 1988.
- 8) 国土交通省国土技術総合政策研究所：公共事業の総合コスト削減効果評価・管理手法の開発、国土技術総合研究所プロジェクト研究報告、第18号、2008年.

- 9) 栗城 稔, 今村能之, 小林裕明: 水害の精神的影響の経済的評価, 自然災害科学, Vol. 15-3, pp. 231-240, 1997.
- 10) 高木朗義, 大國 哲, 阪井宣行: 洪水による精神的被害の構造分析とその金銭的評価に関する実証的研究, 河川技術に関する論文集, Vol. 6, pp. 225-230, 2000.
- 11) 田崎栄一郎: あいまい理論による社会システムの構造化, 数理科学, No. 191, pp. 54-66, 1979.
- 12) 松島格也, 湧川勝巳, 大西正光, 伊藤弘之, 小林潔司: 水害による被災家計の精神的被害の経済評価, 土木計画学研究・論文集, No. 24, pp. 263-272, 2007.
- 13) Lazarus, R.S., Folkman, S: *Stress, Appraisal, and Coping*, Springer, New York, 1984.
- 14) 文部科学省原子力損害賠償紛争審査会, http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/kaihatu/016/shiryo/__icsFiles/afieldfile/2011/05/23/1306259_17_1.pdf, 2011年5月26日アクセス.