

東日本大震災被災地における個人の選好と健康：  
Convex Time Budget (CTB) 法による分析

芦田登代<sup>a</sup>・黒石悠介<sup>b</sup>・澤田康幸<sup>c</sup>

要旨

本研究では、東日本大震災の被災地において Convex Time Budget (CTB) 法に基づく経済実験を実施し、被災地における個人の選好と健康との関係を分析した。より具体的には、実験結果と「JAGES (Japan Gerontological Evaluation Study, 日本老年学的評価研究)」プロジェクトの一環として行われた震災前後の 2010 年と 2013 年の 2 時点の個人パネルデータを接合し、現在バイアス、時間割引、危険回避度の 3 つのパラメータの健康への影響を分析した。その結果、危険愛好的（危険回避的）である個人ほど体重が減る（増える）傾向が見られ、また、仮設住宅居住者の個人の場合には、仮設外の居住者に比べてより体重が増加している傾向が見られた。

Keywords 経済実験, Convex Time Budget (CTB) 法, 災害

JEL Classification : C93, D03, D81

---

<sup>a</sup> 東京大学大学院医学系研究科 t-ashida@m.u-tokyo.ac.jp

<sup>b</sup> 東京大学大学院経済学研究科 g920232@gmail.com

<sup>c</sup> 東京大学大学院経済学研究科 sawada@e.u-tokyo.ac.jp

## 1. はじめに

東日本大震災が発生し、4年経過した現在でもなお、約9万5千人の被災者が仮設住宅に暮らしている。避難が長期化する中、被災者の心身の健康維持と増進は重要な課題となっている。行動経済学の分野では、人々の行動と健康との関連について多くの検証が行われており、双曲型割引は一般に、「せっかち度」を説明し、男性ほど高く、年齢が高いほど高く、所得が高いほど小さいとされ、健康との関係は、たとえば、忍耐力がない人ほど現在を重要視するので、肥満のリスクが高まるとされている。

仮設住宅の住民は運動の機会が少なく、体重が増加傾向にあるとの報道が多くなされている。そうした傾向を厳密に検証するため、東日本大震災被災地の一つである宮城県岩沼市で被災者を対象としたインタビュー調査と経済実験を実施した。岩沼市は仙台空港が東部にあり、宮城県の中央に位置し、大震災では沿岸部を中心に被害を受け、約183人の犠牲者がでた。津波被災区域比率は被災地の中でもっとも高かった市である。我々は、Andreoni and Sprenger (2012)のConvex Time Budget (CTB)法と呼ばれる経済実験を用いて、現在バイアス、リスク回避、時間割引を測定した。Sawada and Kuroishi (2014)が示すように、被災程度と双曲割引の程度を分析すると、全体として双曲割引のモデルは棄却されるものの、被災者は被災程度に従って双曲割引が有意に高まる傾向が見られた。

## 2. 方法

### 2.1 実験の概要

経済実験は宮城県岩沼市で実施した。JAGES (Japan Gerontological Evaluation Study : 日本老年学的評価研究)プロジェクトが2013年度に「健康とくらしの調査」を実施した際に、実験参加の承諾を示していただいた1,032名から、被災情報と仮設入居の有無に従って階層を設定し、実験参加者198名を選定した。対象者選定の流れは、まず実験参加に承諾を示した1,032名を177の居住地点別に分けて、行政が認定した住宅の被害の程度に応じてグループ化した。次に、その中から、住宅が全壊した67名と大規模半壊39名の方は全て対象者とし、さらに、それらと同じ地区の半壊、一部損壊と被害なしの方と併せて合計346名の方に経済実験の案内状を送付し、返信を得られた187名を対象に実験を実施することにした。実験は5日間にわたって行われ、2014年5月15日(参加者39名)、16日(同47名)、19日(29名)、20日(47名)、21日(25名)に実施した。

### 2.2 分析に用いたデータ

対象は65歳以上の要介護認定を受けていない男女である。震災前後の2010年と2013

年度において「健康とくらしの調査」の両方に回答し、年齢と性別が明らかであった 2 時点のデータに経済実験の回答を接合した。

### 3. モデル

#### 3.1. CTB について

Andreoni and Sprenger (2012) や Andreoni Kuhm, and Sprenger (2013) によって開発された Convex Time Budget (CTB) 法を用いて、現在バイアス、時間割引、リスク回避の 3 つを計測した。CTB では、効用関数の 3 つのパラメータ、リスク愛好度  $\alpha$  (リスク回避度  $1 - \alpha$ )、時間割引  $\delta$ 、現在バイアス  $\beta$  を別々に特定化することができる。実験結果からこれらのパラメータを識別するため、離散時間に適応される準双極型割引を元に、以下のような時間分離・加法的効用関数を仮定する。

$$U(x) = u(x_t) + \beta \sum_{k=1}^{\infty} \delta^k u(x_{t+k}) \quad (1)$$

ここで相対的危険回避度が一定であれば (CRRA 型)、 $u(x_{t+k}) = x_{t+k}^\alpha$  となり、パラメータ  $\delta$  は長期的な視点での割引を把握する指数型の割引で、パラメータ  $\beta$  は現在の支払いに対する選好 ( $t=0$ )、一方で、現在バイアスは  $\beta < 1$ 、 $\beta = 1$  に関連している。また、相対的危険回避度は、 $1 - \alpha$  として導くことができる。Andreoni Kuhm, and Sprenger (2013) が開発した実験は、回答者が  $(X, 0)$ 、 $(0, Y)$  もしくはその間に存在する異時点間の選択を行うというものであるが、異時点間の予算制約  $Px_t + x_{t+k} = Y$ 、 $P = \frac{Y}{X}$  は利率を示す、の元で、CRRA 型効用関数の場合には、以下の最適条件を得る。

$$MRS = \frac{x_t^{\alpha-1}}{\beta^{t_0} \delta^k x_{t+k}^{\alpha-1}} = P \quad (2)$$

この条件は異時点間の限界代替率 (MRS) が異時点間の価格比に等しくなるということを示す消費のオイラー方程式である。(2)式をさらに整理することにより、以下の推定可能な最適条件を得る。

$$\ln\left(\frac{x_t}{x_{t+k}}\right) = \frac{\ln(\beta)}{\alpha-1} t_0 + \frac{\ln(\delta)}{\alpha-1} k + \frac{1}{\alpha-1} \ln(P) \quad (3)$$

(3)式を回帰式とみなすと、回帰係数が 3 つで、推定されるべきパラメータは 3 つであるので、パラメータは識別可能である。ただし、実験の回答において左辺の分母がゼロになる場合があるため、そうしたケースを考慮するため、以下の最適条件も推定に用いる。

$$x_t = \frac{Y(\beta^{t_0} \delta^k P)^{\frac{1}{\alpha-1}}}{1 + P(\beta^{t_0} \delta^k P)^{\frac{1}{\alpha-1}}}$$

### 3.2. 推定モデル

以上の手順を個人それぞれのデータに用いることで、個人別の指数型割引のパラメータ  $\delta$ 、現在バイアスのパラメータ  $\beta$ 、危険選好率  $\alpha$  が識別される。そのデータを用い、以下のモデルを OLS によって推定する。

$$y = \beta_0 + EXP \times \beta_1 + X_{it} \times \beta_2 + u$$

$y$  は 2010 年から 2013 年の体重の増減量、 $EXP$  は経済実験によって計測した現在バイアス、時間割引、危険回避度のベクトルであり、 $X_{it}$  は性別や年齢、仮設住宅に居住しているかどうかのダミー等の属性を表す。体重の増減については、3 年間の間の増減が 5.1 kg 以上の人は削除した (5 人)。

### 4. 推定結果

図 1 は 2010 年と 2013 年の体重の増減である。2010 年と 2013 年の 3 年間の間で、ほとんど体重の変化がなかった人は 23 人 (9.4%) であり、0~2kg 未満増加した人は 16 人、2 kg 以上 4 kg 未満増加した人は 22 人、4 kg 以上増加した人は 3 人であった。表 2 は分析に用いられた変数を示している。

表 2 は OLS による推定結果を示している。現在バイアス  $\beta$  の係数は 1.13、危険選好率  $\alpha$  の係数 -3.54 であり、どちらも統計的に有意となっている。つまり、現在バイアスが大きい個人ほど体重増加が見られず、危険愛好的 (危険回避的) である個人ほど体重が減る (増える) 傾向が見られた。

### 5. まとめ

本研究では、現在バイアス気味の人は体重変化が小さく危険愛好的 (危険回避的) である個人ほど体重が減る (増える) という傾向がみられた。これは、危険回避的でない人ほどリスクのある選択をした結果体重が増えたものと考えられたが、現在バイアスに関しては将来のことまで考える人ほど体重が増えたと捉えられる結果になっていたため、引き続き詳細に検討する必要があると考えている。

### 謝辞

本研究は、日本老年学的評価研究 (the Japan Gerontological Evaluation Study, JAGES) プロジェクトのデータを使用し、厚生労働科学研究費補助金 (H25-長寿-一般-003, H25 医療-指定 003 (復興))、文部科学省科学研究費補助金 (25253052)、並びに、米国 NIH

の Department of Health and Human Services, National Institutes of Health, National Institute on Aging (1R01AG042463-01A1) 等による助成を受けて実施した。経済実験については、Economic Research Institute for ASEAN and East Asia の"Disaster Risks, Social Preferences, and Policy Effects: Field Experiment Studies in Selected East Asia"プロジェクトへの助成を受けて実施した。記して感謝したい。

### 引用文献

James Andreoni and Charles Sprenger, 2012. Estimating Time Preferences from Convex Budgets.

American Economic Review 102(7): 3333omic .

池田新介・大竹文雄・筒井義郎(2005)「時間割引率：経済実験とアンケートによる分析」

ISER Discussion Papers No.638

Andreoni, James, Michael Kuhn, and Charles Sprenger (2013), “ On Measuring Time Preferences,”mimeographed, University of California, San Diego.

Sawada, Yasuyuki and Yusuke Kuroishi (2014) "How Can We Strengthen Social Capital in Disaster Affected Communities? A Case of the Great East Japan Earthquake ” mimeographed, Faculty of Economics, University of Tokyo

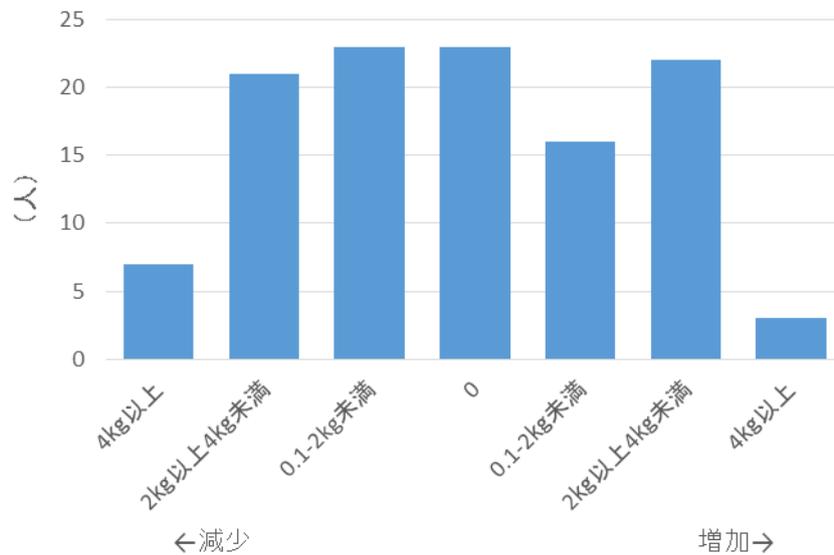


図1 体重変化の分布

表 1 記述統計量

変数名	平均値	標準偏差	最小値	最大値
体重増加量	-0.15	2.05	-5	5
現在バイアス $\beta$	126824	1403661	0	15600000
時間割引 $\delta$	1.01	0.03	1	1
リスク回避度 $1-\alpha$	0.85	0.77	0	8
女性ダミー	0.53	0.50	0	1
年齢	73.07	5.28	64	91
仮設住宅居住ダミー	0.26	0.44	0	1
等価所得低所得ダミー	0.37	0.48	0	1
等価所得中所得ダミー	0.43	0.50	0	1
等価所得高所得ダミー	0.07	0.25	0	1
等価所得無回答ダミー	0.12	0.33	0	1

表 2 OLS 推定の結果

変数	係数	標準誤差
現在バイアス	1.13 ***	0.36
時間割引	-18.49	22.65
リスク愛好度	-3.54 ***	1.10
仮設住宅への居住	3.13 **	1.13
女性ダミー	1.30	0.93
年齢	-0.16	0.09
等価所得中所得ダミー	2.90 **	1.08
等価世帯所得高所得ダミー	0.00	
等価所得無回答者ダミー	0.66	1.49
定数項	29.72	24.95
観測数	23	

\*は10%水準, \*\*は5%水準, \*\*\*は1%水準で有意であることを示す。

標準誤差はロバスト修正済み