

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 6 月 14 日現在

機関番号：17102

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2013～2016

課題番号：25590065

研究課題名(和文) 東海地震に関する防災政策の経済的インパクトの研究

研究課題名(英文) Study on the economic impacts of the Tokai earthquake measures

研究代表者

宮崎 毅 (Miyazaki, Takeshi)

九州大学・経済学研究院・准教授

研究者番号：40458485

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,800,000円

研究成果の概要(和文)：1978年より実施されてきた東海地震対策が、被害軽減効果を持つのかどうかを経済的な観点から評価することがこの研究の目的である。分析の結果、住宅被害軽減効果は、山梨県で180億円、静岡県で2600億円であることが分かった。また、既存の研究で用いられている震災対策の実施前後を単純に比較する分析では、推計にバイアスが生じることが分かった。震災対策の傾向を考慮した分析から、こうした被害軽減効果が東海地震対策に直接起因するかどうかは、必ずしも有意ではないことが統計的に示された。

研究成果の概要(英文)：The objective of this study is to evaluate whether the Tokai earthquake measures, which have been implemented since 1980, have mitigated disaster damages from an economic viewpoint. We obtain the following results. The disaster mitigation effects of Tokai earthquake measures on housing are 18 billion JPY (about 0.18 billion USD) for Yamanashi and 0.26 trillion JPY (2.6 billion USD) for Shizuoka. A simple before-after comparison biases estimates of the mitigation effect. The Tokai earthquake measures statistically do not mitigate housing damage predicted in the event of the Tokai earthquake.

研究分野：財政学・金融論

キーワード：東海地震 大規模地震対策特別措置法 地震財特法 政策評価 耐震化

1. 研究開始当初の背景

東海地震に関する防災政策は、「大規模地震対策特別措置法(以下、大震法)」及び「地震財特法」に則って、主に「地震予知」と「補助金による防災施設整備」の両事業により30年以上にわたって推進されてきた。大震法の経済的影響は、予知情報が発令された場合の被害軽減効果と予知が空振りに終わった場合の経済損失から成るが、既存の研究では分析が粗い等の問題があった。地震財特法の防災投資効果を正しく見るには、政策が実施されなかった場合のトレンドを除去して政策の前後を比較する必要があるが、トレンドを考慮した地震財特法の効果は分析されてこなかった。

2. 研究の目的

本研究の目的は、経済学及び地震学の知見を活用して、東海地震に関する防災政策の効果を経済的に明らかにすることである。地震予知と防災対策の効果および経済損失を金額ベースで明らかにし、経済的視点から地震予知に取り組んだ研究はこれまであまり例がなく、既存の分野を超えた新しい研究になることが期待できる。特に防災対策の効果に関する分析では、経済学のプログラム評価手法を用いて、全国的な耐震化率の向上などのトレンドを考慮した地震財特法の効果を分析する。

3. 研究の方法

(1) データの整備

本研究では、東海地震対策による経済被害軽減効果及びその費用対効果分析の中でも、大震法及び地震財特法に則って実施されてきた住宅への震災対策に効果があったのかを中心に分析した。『住宅土地基本調査』による市町村別建築年別建物種別建物棟数データを主に利用して、建築年、建物種類、耐震化の有無別に建物再調達価額のデータ整備を行った。具体的には、同調査による建物棟数の分布、棟数当たり床面積、床面積当たり工事費用のデータから、市町村別建物種別の再調達価額を計算している。「真」の東海地震対策による効果を識別するために、全国的な地震対策や建替えによる影響を考慮し、他地域でも同様のデータを整備した。

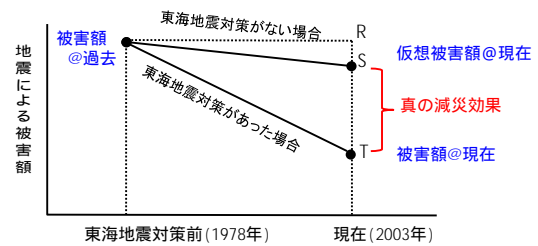
(2) 推計方法

市町村別建築年別建物種別棟数データと応用アール・エム・エス株式会社の地震被害計算システム(RiskLink®)を利用して、実際の被害額と東海地震対策を行っていない場合の被害額を計算し、その差を計算した。東海地震対策を行っていない場合の建物分布は現実には観察されないことから、各建物種別の建築年代が他地域の分布に従うとした場合の建物分布を計算して被害額を計算した。

図1にあるように、まず「現在(2003年)」

の推定被害額から、東海地震対策が実施された場合の被害額を計算する(T)。また、全国的な減災の傾向を考慮した、東海地震対策が実施されなかった場合の仮想的な被害額も計算する(S)。STより、耐震改修など全国的な傾向を考慮した真の東海地震対策による効果を算出する。一方、これまではこうした全国的な減災の進展を考慮せずに減災効果を計測することがほとんどであり、その場合には正確にSTを計測することが困難となる。

図1. 仮想現実アプローチによる震災対策効果の推計



また、震災対策が被害軽減効果を持つのかを統計的に分析するために、difference-in-differences (DID) 分析も行った。なお、分析の妥当性を示すために、1978年のデータを用いて東海地震対策実施前の東海地域とその他地域における建物分布が等しいかどうかも検討している。

4. 研究成果

東海地震対策による住宅耐震化の効果はどの程度なのか、また実際に効果はあったのかを、震災対策や建替えのトレンドを考慮した仮想現実アプローチ(counterfactual approach)で推計し、次のことが明らかとなった。

東海地震対策の住宅被害軽減効果は、山梨県で180億円、静岡県で2600億円であり、被害額に占める割合はそれぞれ2.6%、5.7%であることが分かった。この割合は静岡県により算定された土砂崩れによる建物被害の軽減効果15%よりも明らかに小さい。

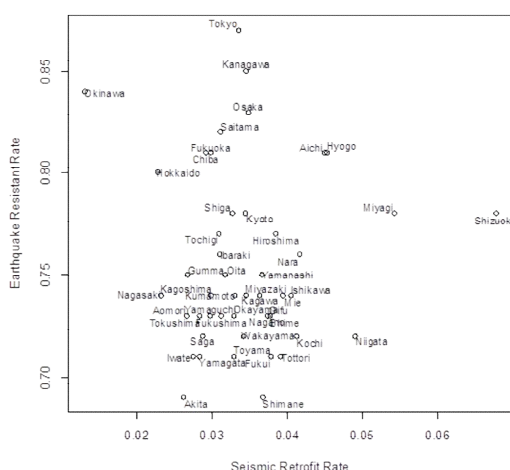
また、既存の研究で用いられている震災対策の実施前後を単純に比較する分析では、推計にバイアスが生じることが分かった。具体的には、単純なbefore-after分析と仮想現実アプローチの結果を比べると、前者の方が被害軽減効果が4倍大きく推計された。またbefore-after分析では、1978年の建物分布を直接用いることから、非木造住宅における被害軽減効果が負になるという明らかにおかしい結果を導いている。

震災対策の傾向を考慮した分析から、東海地震対策は住宅被害を必ずしも軽減していない可能性が統計的に示された。controlグループを2002年に地震防災対策強化地域に指定された市町村としてDID推計を行ったと

ころ、DID 推定量は有意とならず、大震法に基づく東海地震対策を実施してきた地域で住宅の被害軽減効果があるという結果は得られなかった。

この研究の分析手法に関する重要な貢献は、震災対策の効果を測定する際に、東海地震対策とは直接関係ない耐震化の傾向を考慮することの重要性を指摘し、精度の高い減災効果の測定方法を提案した点である。図 2 は、耐震化率 (Earthquake resistant rate) と耐震改修率 (Seismic retrofit rate) の関係を都道府県別に図示したものである。図に示されているように、耐震化率が高いのは東京や神奈川、埼玉、大阪などの都市部であるが、耐震改修率が高いのは静岡や宮城など大規模地震が予想される地域であり、耐震化率と耐震改修率には必ずしも正の相関があるわけではない。その要因としては、都市部では住宅の建替えが頻繁に行われるために、耐震基準を満たす住宅の割合が高いことが挙げられる。つまり、耐震改修を含めた震災対策を実施していなかったとしても、住宅の建替えによって耐震化率が高くなりうる。したがって、こうした建替えや震災対策の実施状況などが地域によって異なることを考慮しない震災対策の効果分析は、誤った結果を導く可能性がある。実際、震災対策の被害軽減効果を数量的に分析した既存の研究では、建替え、耐震改修、啓発活動などの進展を考慮せずに分析しているが、本研究で提案された方法を用いてより正確な減災効果分析が可能となる。

図 2 . 都道府県別の住宅における耐震化率と耐震改修率、2003 年



なお、本研究の成果は経済被害だけではなく人的被害も含む広範な地震災害対策の被害軽減効果を推計する際に用いることができる。別の政策による地震災害対策の効率性に関する研究も多く蓄積されているが、ほと

んどの研究でこうした減災の進展を考慮していない。本研究は、こうした震災対策に関する政策評価をする際に陥りがちな問題を指摘しており、実際の政策形成においても有益な結果である。

5 . 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計 3 件)

1 Miyazaki, T., R. Ohtani, T. Ohno, T. Takasugi, and T. Yamada “Estimating the Mitigation Effect of Tokai Earthquake Measures on Housing Damage: A Counterfactual Approach,” *Disaster*, accepted, 2017.

2 Miyazaki, T., R. Ohtani, T. Ohno, T. Takasugi, and T. Yamada “Estimating the Mitigation Effect of Tokai Earthquake Measures on Housing Damage: A Counterfactual Approach,” *Discussion Paper Series*, No 2017-3, Faculty of Economics, Kyushu University, 2017.

3 大谷竜・宮崎毅・大野大地・高杉剛・山田敏博 (2015)「東海地震対策の民間住宅における減災効果：プログラム評価アプローチ」『2015 年度日本災害情報学会予稿集』

〔学会発表〕(計 2 件)

1 大谷竜・宮崎毅・大野大地・高杉剛・山田敏博「東海地震対策の民間住宅における減災効果：プログラム評価アプローチ」2015 年度日本災害情報学会第 17 回学会大会 (2015 年 10 月 24 日、甲府市総合市民会館)

2 Miyazaki, T., R. Ohtani, T. Ohno, T. Takasugi, and T. Yamada “Estimating Mitigation Effect of the Tokai Earthquake Measures on Private Housing: A Program Evaluation Approach,” 日本応用経済学会 2014 年度秋季大会 (2014 年 11 月 15 日、中央大学)

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕

出願状況（計 0 件）

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
国内外の別：

取得状況（計 0 件）

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年月日：
国内外の別：

〔その他〕

なし

6. 研究組織

(1) 研究代表者

宮崎 毅 (MIYAZAKI TAKESHI)
九州大学・経済学研究院・准教授
研究者番号：40458485

(2) 研究分担者

大谷 竜 (OHTANI RYU)
独立行政法人産業技術総合研究所・その他
部局等・主任研究員
研究者番号：8262699924

(3) 連携研究者

()

研究者番号：

(4) 研究協力者

山田敏博 (YAMADA TOSHIHIRO)
応用アール・エム・エス株式会社

高杉 剛 (TAKASUGI TSUYOSHI)
応用アール・エム・エス株式会社

大野大地 (OHNO TAICHI)
応用アール・エム・エス株式会社