

熊本地震が売上に与えた長期的な影響に関する一検討：構造方程式モデリングによる分析の試み
 A Study on the Long-Term Impact of the Kumamoto Earthquake on Sales:
 An Attempt at Analysis Using Structural Equation Modeling

○清水 智・山崎雅人・濱田俊介・井出 修・松島格也・梶谷義雄・多々納裕一

○Satoshi SHIMIZU, Masato YAMAZAKI, Shunsuke HAMADA, Osamu IDE,
 Kakuya MATSUSHIMA, Yoshio KAJITANI, Hirokazu TATANO

A deeper understanding of the long-term impacts of major earthquakes on the industrial sector requires a micro-level investigation into how firms cope with earthquake damage and resume operations. This study uses existing survey data on establishments affected by the Kumamoto Earthquake to construct a six-year panel dataset and applies structural equation modeling (SEM) to examine the long-term impacts of the earthquake on business sales. The results revealed that the impacts of earthquake damage on sales gradually attenuated and was almost resolved by 2021. Moreover, the primary determinants of sales transitioned from supply disruptions in the early stages to demand reductions in later years.

1. はじめに

熊本地震の発生以降、熊本県内では同地震が事業者に与えた影響を総合的に把握する目的で、2016年から2021年まで年1回のペースで、地方経済総合研究所により事業所に対するアンケート調査が実施されてきた。本研究では、この調査データを利用し熊本地震が被災事業所の売上に長期的に与えた影響を分析した。

2. 分析方法

本研究で利用したアンケート調査の調査項目は多岐にわたり、調査年により調査内容も異なる。そこで、地震被害状況や売上の他、長期的な売上の推移に影響を与えそうな経営環境の変化、経営課題、操業能力、コロナ禍の影響などに関する設問から縦断データを作成し分析に利用した。分析には構造方程式モデリングを利用した。なお、2020年以降は新型コロナウイルス感染症拡大の影響で調査項目が大きく変更されている。このため、2016～2019年を「前期」、2020年・2021年を「後期」として因子構造を分けて考えることとした。

被災地の事業所の経営や売上に影響を与える前期の構成概念として「需要減少」「支出増A」「供給支障A」の3つを考えた。「供給支障A」は事業所の操業可能な水準を示す構成概念、「支出増A」は事業所の資金需要の増加を示す構成概念、「需要減少」は需要減少やそれに繋がる問題を示す構成概念とした。後期は「供給支障B」「支出増B」の2

つの構成概念を考えた。

モデルの作成にあたっては、地震被害が売上に与えた長期的な影響を示すため、構成概念「地震被害」を作成し、「地震被害」から2016年の「供給支障A」と「需要の減少」への経路を設定した。加えて、各年の構成概念から観測変数「売上」への経路を設定した。後期は2020年の観測変数「新型コロナウイルス感染症の影響」を起点に各構成概念や「売上」への経路を設定した。また、アンケート調査の実施間隔は1年だが民間事業所の売上変化の観点からはやや長い。そのため各調査時点における売上の変化は同じ調査年に回答された課題に起因すると仮定し（即時効果）、異なる調査年の構成概念間の関係は自己回帰効果のみを考慮した。即時効果の関係は、熊本地震が発生した2016年と新型コロナウイルス感染症が拡大した2020年については、「供給支障」を復元しようと復旧費用や追加的な資金を必要すると考えられるため「供給支障」から「支出増」への経路を設定した。それ以外の調査年では「支出増」から「供給支障」への経路を設定した。設定したモデルを図1・2に示した。

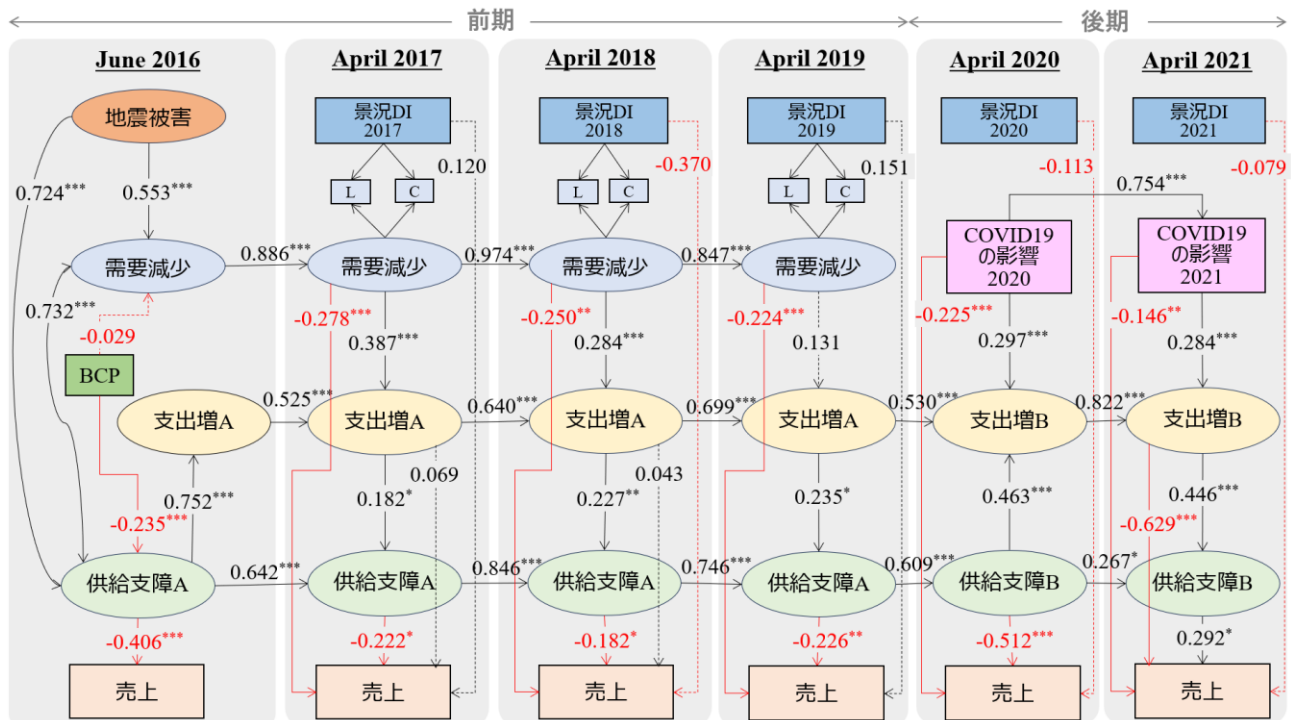
3. 分析結果

モデルの適合度指数は、CFIが0.947、TLIが0.956、RMSEAが0.034となり、適合度の高いモデルが得られた。図1に示されたモデルの経路構造は以下の様に解釈することができる。

- (1) 熊本地震の被害は、「供給支障」「需要減少」に影響を与えた。「供給支障」は2016年の売上低下や「支出増」に影響を与えた。
- (2) 2017年以降の前期は、各調査年における「需要減少」や「供給支障」の問題を抱えた事業所で売上が低下した。また、前年の「供給支障」や参照年の「需要減少」に起因する「支出増」の問題を引き続き抱える事業所では「供給支障」を解決できておらず、結果的に売上の回復を阻んでいた。後期の売上は新型

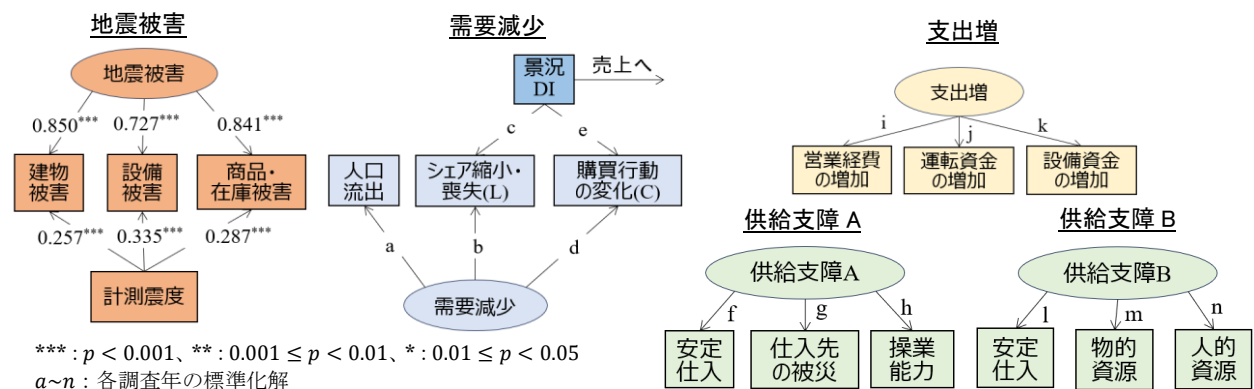
コロナウィルス感染症拡大の影響を受けていた。

また、地震被害の総合効果の絶対値は2016年から徐々に低下し、2020年時点では2016年の半分、2021年時点では15%程度となっており、2021年時点では熊本地震が売上に与えた影響はほぼ解消していたと考えられる。売上に与えた影響を与えた要因は、地震が発生した2016年は「供給支障」が原因であったが、2017年以降は「需要減少」の影響が支配的であることが明らかとなった。



***: $p < 0.001$, **: $0.001 \leq p < 0.01$, *: $0.01 \leq p < 0.05$ パス係数は標準化解。赤は負の数、破線は $p \geq 0.05$ 以上のパスを示す。

図1 モデルの概要（構成概念の詳細は図2参照）



***: $p < 0.001$, **: $0.001 \leq p < 0.01$, *: $0.01 \leq p < 0.05$
a~n: 各調査年の標準化解

図2 構成概念の詳細

表1 地震被害による売上への総合効果

| | 前期 | | | | 後期 | |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
| 総合効果 | -0.294 *** | -0.259 *** | -0.223 *** | -0.202 *** | -0.155 *** | -0.043 * |
| 内訳 | | | | | | |
| 2016年の供給経由 | -0.294 *** | -0.115 * | -0.087 * | -0.088 ** | -0.121 *** | -0.009 |
| 2016年の需要経由 | | -0.144 *** | -0.135 ** | -0.115 *** | -0.034 *** | -0.034 *** |

***: $p < 0.001$, **: $0.001 \leq p < 0.01$, *: $0.01 \leq p < 0.05$