

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 5 月 30 日現在

機関番号：32612

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2013～2015

課題番号：25780169

研究課題名(和文)大災害による産業集積の崩壊・復興と企業の異質性

研究課題名(英文)Natural Disasters and Economic Geography with Firm Heterogeneity

研究代表者

大久保 敏弘 (Okubo, Toshihiro)

慶應義塾大学・経済学部・教授

研究者番号：80510255

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,200,000円

研究成果の概要(和文)：本研究課題では大災害によりどのように企業が被災し産業集積が崩壊、復興するのかについて空間経済学と国際貿易論の視点から理論・実証研究を行った。産業集積の形成から崩壊、復興までを空間経済の理論を構築し、企業の個票データをもとに実証研究した。結果、建物の被災が長期的に企業の倒産確率を高め、産業集積は競争の激化により共食い効果が観測された。しかし、企業の防災活動は復興を早め、地域金融は復興を早める一定の役割を果たすことが分かった。歴史的に過去の金融や産業の地域構造が崩壊や復興に影響を与えることが分かった。また、近年の企業の生産はネットワーク化しており、ショックに対して強靱であることが明らかになった。

研究成果の概要(英文)：The aim of this research project is to investigate how natural disasters do damage to firms and industrial clusters and how firms recover from damage. Using theory of international trade and economic geography as well as econometrics with micro-data, we investigate the impact of natural disasters on industrial clusters and firms. As a result, we find that building damage significantly increases the probability of exit and bankruptcy and that industrial cluster has cannibalization effect due to severe competition. On the other hand, firms' pre-disaster activities and cooperation significantly contribute to their recovery. We also find how resilient production networks are against negative shocks. Furthermore, regional banks and historical banking structure sometimes help firm recover quickly.

研究分野：経済学

キーワード：自然災害 空間経済 国際貿易 企業の異質性 防災・減災対策 産業集積 経済ショック 地域経済

## 1. 研究開始当初の背景

東日本大震災後、復興の動きは鈍く首都直下型地震は近い将来に来るといわれており、防災や減災は日本の最重要課題である。本研究課題では空間経済や国際貿易の観点から災害を経済学的に分析する。具体的には企業や産業がどのように被害を受け産業集積が崩壊し、復興していくかを企業(の生産性)の異質性の観点から理論と実証の両面から研究する。

## 2. 研究の目的

(1)近年、「災害の経済学」の研究が盛んに進められているが、家計やマクロ経済、開発経済からのアプローチが多い。一方で産業や企業の立地や産業集積、国際貿易、直接投資といった観点の分析は非常に少ない。したがって、企業立地や産業集積から災害を分析することは日本の防災政策上大きな意義があると思われる。

(2)合わせて、企業の異質性の下での空間経済・国際経済の理論・実証研究を進める。災害を直接的に組み込まず、産業集積の形成・崩壊過程を分析することは災害の経済分析をするにあたって有益である。また、企業の異質性と空間経済や国際貿易の研究では新しい分野であり、未開な部分が多いため研究を進める。

## 3. 研究の方法

(1)理論と実証の両面から分析する。企業の異質性のもとでの空間経済・国際貿易理論を拡張し、産業集積の形成と崩壊を中心に分析する。災害など負のショックの分析に示唆を与えるよう理論分析する。地震災害や災害リスクのみならず様々な負のショックによる国際貿易や生産ネットワークおよび企業の製品レベルでの生産行動の変化を実証分析する。長期的な視点で地域レベルでの産業構造の変化にも着目し、ショックの影響がどのように長期的な構造や歴史的経路と関連するのかを明らかにする。 阪神大震災

や東日本大震災のデータを用いて産業集積や被害を計量分析する。企業・事業所レベルの個票データを用いる。福島原発事故後のエネルギーや環境に関して、空間経済的な側面から理論・計量分析する。併せて環境やエネルギーに対する企業・家計の行動に関する基礎的な研究を行う。

(2)地震工学のデータやGISなど最新のツールを積極的に活用する。また、国際経済と空間経済をメインにしつつも、行動経済や環境経済など他の様々な領域の知見を応用していく。

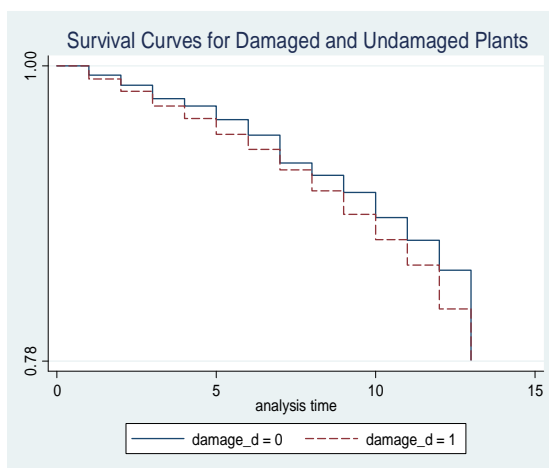
(3)国際共同研究を積極的に推進し、海外研究者との共同作業により、粘り強く研究を進め、国際的な査証付ジャーナルでの採択を目指す。

## 4. 研究成果

### (1)震災による建物被害や産業集積が企業に与える影響、企業の防災・援助の分析

阪神大震災における企業への影響を分析した。Cole et al. (2013,2015)は、地震工学のデータと企業レベルの経済データを用いて分析した。建物レベルでの建築工法や被災データ、シェイクマップ、震源からの距離、インフラの破損などをGISを用いて企業データに統合し、企業の倒産確率を推計した。建物の被災状況が長期的な企業の撤退に負の影響を与えることが分かった(図1を参照)。被災状況により倒産する確率が上昇する。さらに産業集積の効果を検証した。産業集積は様々な正の外部効果を持つことが知られているが、震災が起こった際、労働力や市場の奪い合いが起こり、逆に集積が復興に対して負の効果(共食い効果)を持つことが明らかになった。東日本大震災の企業の防災に関して分析した。Cole et al. (2015)は企業の防災・減災活動や震災後の援助がどう復興を早めるのかを企業レベルで実証分析した。企業の防災活動(耐震、輸送網確保など)が震災後に復興を早めることが分かった。

また、事後的な援助では地域の金融機関による融資が復興に役立つことが分かった。つまり、地域金融の重要性が分かった。本課題は経済産業研究所(RIETI)においてDPを刊行し学術的に公表すると同時にノンテクニカルサマリーを発行し政策的な提言を行なった。また、慶應義塾大学の報道発表や研究広報誌 Research Highlight に取り上げられ、広く研究成果が発信された。一連の論文は国際学術誌に投稿しており、改訂要求があり現在、改訂中であり採択を目指す。

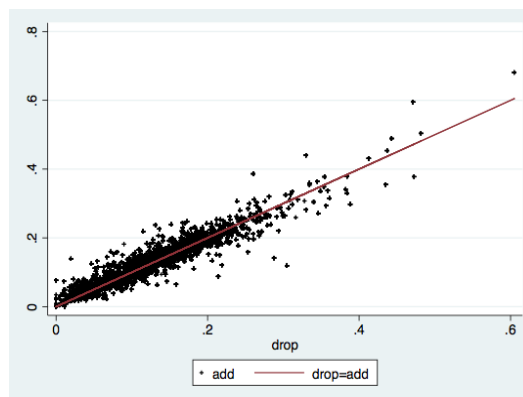


(図1：神戸市内の企業の存続確率。縦軸は存続確率、横軸は年数。実線は被災なしの企業、破線は半壊～全壊の企業)

## (2) 経済ショックが生産ネットワークや企業の製品生産パターンに与える影響

近年、企業の国際的あるいは空間的な(地域間)生産分業や生産ネットワークが拡大している。一方で世界金融危機や東日本大震災など大きなショックが多発している。このようなショックに対し空間をまたぐ生産ネットワークが強靱であることが明らかになった(Okubo et al. 2014, IREF)。さらに Baldwin and Okubo(2014, WE)では最近の国際的な生産ネットワークの構築や生産分業に関して再整理し再定義した。生産構造が急速にネットワーク化していることが分かった。これは災害などのショックに対しても強靱なネットワークで対処できる一方、ショックが波及しやすいことをも示唆している。これらの論文

は IREF, WE などの国際的な査証付学術誌に刊行された。 Bernard and Okubo(2013, 2015)では工場・製品レベルのデータを用いて、ショックがどのように企業の製品生産パターンを変えるかを分析した。経済の落ち込みや不況の底で企業は製品をスイッチする。 sunk cost の大きい製品の生産を停止するだけではなく、同時に投資の大きい新製品の生産を開始することが分かった(図2を参照)。しかし、阪神大震災などの災害は局所的であり全国的なレベルでの有意な影響は観測されなかった。この研究成果は VoxEU(2016年4月)で取り上げられ世界に発信されている。



(図2：新製品追加と生産停止の動向。各点は製品を、縦軸は新製品追加の割合、横軸は製品停止の割合を示す)

## (3) 産業集積の形成と崩壊に関する空間経済・国際貿易による分析

企業の異質性の下での空間経済・国際貿易の分析を行った。直接的に災害を検証したものではないが、企業の異質性の観点から産業集積の形成と崩壊過程を企業の異質性の観点から研究し、知見を蓄積することは、災害などの大規模ショックによる産業集積の崩壊を分析する上で有益である。具体的には企業の異質性を空間経済理論に導入した Baldwin and Okubo (2006)を拡張した。空間セレクションのパターンと要因を実証分析する(Okubo and Tomiura, 2014, RegStud)とともに、 Forslid and Okubo (2014, RSUE)では空間セレクションにも様々なパターンがあること

を理論的に解明した。さらに Okubo, et al (2014, JRS)は産業集積の形成過程と貿易パターンの変化を1つの理論モデルで示した。また、Forslid and Okubo (2015, JRS)は輸送の規模の経済が企業間で異質な場合を理論化した。生産性の高い企業ほど、産業集積など市場規模にこだわらず、輸送アクセスのよいところに立地する。これはなぜ震災前に東北道沿いに生産性の高い企業が集積したか、またなぜ素早く復興できたのかを示唆するものである。さらに Baldwin and Okubo (2014)は租税競争と企業の異質性、企業立地に関する論文である。東日本大震災後の復興政策として、いかに生産性の高い企業を誘致して行くのかは重要な問題であり、法人税軽減に政策的な示唆を持つといえる。これら一連の論文は RSUE, JRS, RIE, PIRS, RegStud, ManSch, SEA などの国際経済、空間経済の国際的な査証付学術誌に刊行された。この研究成果を図書にまとめた(「国際経済学のフロンティア」に収録)。

#### (4)長期統計とショック、地域の異質性

Hoffmann and Okubo (2013~2015)では、バブル崩壊後の日本経済の低迷が府県間で異なり、この異質性が地域金融の発達度と企業の異質性(中小企業の多さ)と密接に関連することが分かった。本研究課題の期間中に分析を徐々に深め拡張してきた。90年代の自然災害を含む、さまざまな負のショックで低迷し続けたように見えるが、地域に長く残る過去の金融構造や産業構造が深くこれに関連していることが分かった。様々な歴史統計を用いた(収集、入力、加工、整理)結果、これが府県別に異なる日本経済の低迷度合を説明する際の操作変数として有力であることが分かった。災害などの負のショックが起こると、経済の低迷・復調過程は府県間で大きく異なり、歴史的な産業構造がヒステリシスとして影響することが分かった。なお、この課題は以前からの継続であり 2012年に初稿

ができたが、その後、本研究課題に沿って大規模な改訂の後、投稿と改訂を繰り返し、2013年以降、その都度DPを刊行してきた。トップクラスのジャーナル(AER, RFS など)で改訂要求が度々あり、共同研究者の Hoffmann 教授(チューリッヒ大学)との直接の共同作業を通じ、十分時間をかけ慎重に改訂を繰り返してきたが、図らずも最終段階で度々不採択になり、採択をめぐり困難を極めている。しかし、改訂のたびに上記のように歴史統計を収集して用いた操作変数法や高度な推計方法を中心に分析を深め、大幅に拡張している。今後トップクラスのジャーナルでの採択を目指す。また、この研究において多くの歴史統計を生成した。これを用いて引き続き長期的な視点(戦前からの府県別の産業・生産・金融構造など)や歴史的な視点(関東大震災など)でどのように災害などの負ショックが金融構造や産業構造に影響を与えたかを地域経済や空間経済の視点で共同研究者とともに検証していく。

#### (5)福島原発、環境や資源に関する研究

東日本大震災後、原発の再稼働が問題となっている。Rehdanz et al(2015, JEB0)では慶応家計調査パネルとGISを用いて震災前後の幸福度の変化を空間的に分析した。福島原発の距離が幸福度の変化に大きな影響を与え、原発に距離が近いほど幸福度の減少が大きくなる。Schroder et al. (2015, OEP)ではエネルギーの政府の将来の推計を再検証した。今後少子化に進む中で家計の規模は小さくなり、エネルギー効率は悪くなる。家計データを用いて明らかにし、政府の推計よりもよりも大きい電力需要となることが分かった。政府の将来推計を基に原発再稼働を議論しているが、実際にはより大きい需要となることを想定しなければならない。エネルギーを多く消費する製造業企業がどのように環境や資源エネルギー問題に取り組むのかを検証した。Cole et. al(2013, JEEM)は

企業の環境対策における空間相関を発見し、Okubo et al (2016, AEP)では近年、日本から中国や韓国などへの廃棄物輸出が急増していることが分かり、災害廃棄物も関連している可能性があることを示した。さらに汚染回避仮説の理論・実証研究を行った。昨今の環境・エネルギー問題を企業の側面から考える際、汚染集約的、エネルギー集約的な企業・産業の汚染回避の有無や影響を検証することは正確な産業のエネルギー需要を把握する際に重要である。Ishikawa and Okubo(2016,ERE)は理論的基礎を空間経済の側面から示し、Cole et al(2014,RWE)では企業の異質性を考慮して実証研究を行った。一連の研究はJEEM, JEBO, ERE, OEP, RWE, AEPなど国際的な一流の環境経済学や行動経済学の査読付学術誌に刊行、採択された。

## 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 25 件)

1. Ishikawa, J and Okubo, T.  
“Greenhouse-Gas Emission Controls and Firm Locations in North-South Trade”  
Environmental and Resource Economics 査読有 近刊 2016年
2. Ito, T and Okubo, T. "The Impact of the Euro on the Quality of Trade: Evidence from the European Union" The Manchester School 査読有 近刊 2016年
3. Forslid, R and Okubo, T. “Big is Beautiful when Exporting” Review of International Economics 査読有 24(2): pp. 330-343. 2016年
4. Okubo, T., Watabe, Y. and Furuyama, K.  
“Export of Recyclable Materials: Evidence from Japan” Asian Economic Papers 査読有 15(1): pp.134-148. 2016年
5. Bernard, A.B. and Okubo T. "Product Switching and the Business Cycle" RIETI Discussion papers 査読無 15103 2015年
6. Cole, M. R. Elliott, Okubo T. and Strobl, E. "The Effectiveness of Pre-Disaster Planning and Post-Disaster Aid: Examining the impact on plants of the Great East Japan Earthquake" RIETI Discussion papers 査読無 15097 2015年
7. Cole, M.A. R J R Elliott, Okubo T. and Strobl, E "Natural Disasters, Industrial Clusters and Manufacturing Plant Survival" RIETI Discussion papers 査読無 15008 2015年
8. Rehdanz, K, Welsch, H, Narita, D and Okubo, T. “ Well-being Effects of a Major Natural Disaster: The Case of Fukushima ” Journal of Economic Behavior & Organization 査読有 116: pp.500-517. 2015年
9. Schröder, C, Rehdanz, K, Narita, D and Okubo, T. “ The Decline in Average Family Size and its Implications for the Average Benefits of Within household Sharing ” Oxford Economic Papers 査読有 67(3): pp.760-780. 2015年
10. Kondo, K and Okubo, T. “ Interregional Labour Migration and Real Wage Disparities: Evidence from Japan ” Papers in Regional Science. 査読有 94(1): pp.67-87. 2015年
11. Forslid, R and Okubo, T. "Which Firms are Left in the Periphery? Spatial Sorting of Heterogeneous Firms with Scale Economies in Transportation" Journal of Regional Science, 査読有 55(1): pp.51-65. 2015年
12. Okubo, T. Picard, P.M and Thisse, J-F.  
“ On the Impact of Competition on Trade and Firm Location ” Journal of Regional

Science, 査読有 54(5): pp. 731-754. 2014年

13. Cole, M.A., Elliott, R.J.R., and Okubo, T. "International Environmental Outsourcing" Review of World Economics 査読有 150: pp.639-664. 2014年

14. Baldwin, R.E. and Okubo, T. "Tax Competition with Heterogeneous Firms" Spatial Economic Analysis, 査読有 9(3), pp.309-326. 2014年

15. Baldwin, R.E. and Okubo, T. "Networked FDI: Sales and sourcing patterns of Japanese foreign affiliates" The World Economy, 査読有 37(8), pp.1051-1080. 2014年

16. Okubo, T and Tomiura, E. "Skew Productivity Distributions and Agglomeration: Evidence from plant-level data" Regional Studies, 査読有 48(9), pp.1514-1528. 2014年

17. Forslid, R and Okubo, T. "Spatial Sorting with Heterogeneous Firms and Heterogeneous Sectors" Regional Science and Urban Economics, 査読有 46(3), pp.42-56. 2014年

18. Okubo, T., Kimura, F and Teshima, N. "Asian Fragmentation in the Global Financial Crisis" International Review of Economics and Finance, 査読有 31, pp.114-127. 2014年

19. Cole, M.A., Elliott, R.J.R., Okubo, T and Zhou, Y. "The Carbon Dioxide Emissions of Firms: A Spatial Analysis" Journal of Environmental Economics and Management, 査読有 65(2), pp.290-309. 2013年

20. Cole, M. Elliott, R. Okubo T. and Strobl, E, "Natural Disasters and Plant Survival: The impact of the Kobe earthquake" RIETI Discussion papers 査読無 13063 2013年

21. Bernard, A.B. and Okubo, T. "Multi-Product Plants and Product Switching in Japan" RIETI Discussion papers 査読無 13069 2013年

22. Hoffmann, M. and Okubo, T. "'By a Silken Thread': Regional Banking Integration and Pathways to Financial Development in Japan's Great Recession" CESifo Working Paper Series 査読無 4090 2013年

〔学会発表〕(計 5 件)

1. 大久保敏弘 "Regional variation in productivity premium of exporters" 日本国際経済学会全国大会 2015年11月8日、専修大学 (神奈川県・川崎市)

〔図書〕(計 1 件)

1. 大久保敏弘、東京大学出版会、木村・棕編「国際経済学のフロンティア」第5章「企業の異質性と産業集積」、2016年(近刊)

〔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〕

ホームページ等

<https://k-ris.keio.ac.jp/Profiles/209/020868/profile.html>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

大久保 敏弘 (OKUBO, Toshihiro)

慶應義塾大学・経済学部・教授

研究者番号: 80510255

(2) 研究分担者

なし

(3) 連携研究者

なし