



RIETI Discussion Paper Series 16-J-017

東日本大震災が生産活動に与えた影響： 事業所の早期回復に与えた要因の分析

乾 友彦

経済産業研究所

枝村 一磨

科学技術・学術政策研究所

一宮 央樹

東京工業大学



Research Institute of Economy, Trade & Industry, IAA

独立行政法人経済産業研究所

<http://www.rieti.go.jp/jp/>

東日本大震災が生産活動に与えた影響：事業所の早期回復に与えた要因の分析*

乾友彦（学習院大学・経済産業研究所）

枝村一磨（科学技術・学術政策研究所）

一宮央樹（東京工業大学大学院）

要 旨

本稿は、経済産業省による「生産動態統計調査」および「企業活動基本調査」の個票データを使用し、東日本大震災が事業所の生産活動の変動に与えた影響および事業所の回復に与えた要因を実証的に分析したものである。分析結果によれば、第一に震災の生産活動の変動への影響は自動車産業においてはリーマンショック時より大きく、半導体産業においてはリーマンショック時より小さいことが分かった。第二に、線形確率モデルにより事業所の早期回復要因を分析したところ、事業所の規模が大きく、労働生産性が高いことに加えて、本社従業員数が多く、キャッシュフローが潤沢であることが早期回復の重要な条件であることが判明した。一方で、規模の小さい事業所や、災害援助法適用地域、特に津波浸水地域に立地する事業所の生産回復は他に比べて遅れていたことが示された。限られたデータによる分析から一般的な政策的含意を得ることには慎重でなければならないが、自然災害による経済への影響を最小限にとどめるためには、災害により物理的被害を受けた事業所のみならず、サプライチェーンの寸断などによる影響が大きいと考えられる中小規模事業所への支援施策が重要であると考えられる。

キーワード：東日本大震災、復興、企業特性

JEL classification: R10, L20, Q54

RIETI ディスカッション・ペーパーは、専門論文の形式でまとめられた研究成果を公開し、活発な議論を喚起することを目的としています。論文に述べられている見解は執筆者個人の責任で発表するものであり、所属する組織及び（独）経済産業研究所としての見解を示すものではありません。

* 本稿は、独立行政法人経済産業研究所におけるプロジェクト「原発事故後の経済状況及び産業構造変化がエネルギー需給に与える影響」の成果の一部である。本研究はJSPS 科研費 24330091 の助成も受けた。本稿の分析に当たっては、経済産業省（METI）の生産動態統計調査および企業活動基本調査の調査票情報を利用した。また、本稿の原案に対して、藤田昌久所長（RIETI）、森川正之副所長（RIETI）、大橋弘教授（東京大学）、小西葉子上席研究員（RIETI）、齊藤有希子上席研究員（RIETI）ならびに経済産業研究所ディスカッション・ペーパー検討会の方々から多くの有益なコメントを頂いた。ここに記して、感謝の意を表したい。

1. はじめに

2011年3月11日に発生した東日本大震災は、日本経済・社会に大きな影響を与えた。2010年1-3月期から2012年10-12月期の2年間における各四半期の実質GDP（2005年基準、93SNA、連鎖方式）による前年比伸び率をみると、2010年各四半期が3%を上回り堅調な成長率を示しているのに対して、2011年1-3月は0.0%、4-6月期は-1.5%、7-9月期は-0.5%、10-12月期は-0.1%と1年にわたって経済成長率は低迷し（2011年実質GDPの成長率は-0.5%）、2012年1-3月期になって成長率が3.5%に回復する。被災4県（岩手、宮城、福島、茨城）のGDPのシェアは日本全体の6%（県民経済計算の名目GDPのシェア）に過ぎないが、3四半期にわたって日本経済全体の生産活動に大きな影響を与えた。

日本経済に大きな影響を与えた東日本大震災について、企業の生産活動の回復過程に焦点を当てた分析したもの、内閣府（2012）、玄田（2015）、若杉・田中（2013）、Todo, Nakajima and Matous（2015）がある。内閣府（2012）では被災地における生産活動の停滞は、サプライチェーンを通じて日本全体の経済活動に影響を与えたものの、被災地の生産活動の回復やサプライチェーンの立て直しは迅速に進展したと分析している。また被災地における生産回復プロセスにおいては、被災事業所の周辺に立地する事業所の集積が重要な役割を果たしたとしている。玄田（2015）は、2014年の1月に企業に関してアンケート調査を行い、震災以降の売上、雇用が改善している企業は、「経営者のリーダーシップ」をその企業の強みや長所としている企業であるとの分析結果を得ている。

若杉・田中（2013）は、東北地域における被災企業への経済産業研究所によるアンケート調査を使用して事業所の生産の回復の分析をした結果、比較的短期に復旧した事業所にとっては電力供給の寸断が大きな障害となった一方、復旧に要する期間の長期化している事業所ほどサプライチェーンの寸断がもたらす影響が大きかったことを実証的に明らかにしている。Todo, Nakajima and Matous（2015）は、若杉・田中（2013）と同じ東北地域におけるアンケート調査を使用して、被災地企業の回復に要した期間（日数）を分析し、取引先企業が被災地にある場合は回復までの期間が長期化する傾向がある一方で、取引先企業が被災地以外にある場合には、その期間が短縮される傾向があることを見出しており、サプライチェーンが与える影響を検証している。

本論文では、東日本大震災が被災地に加えて非被災地域に立地する事業所の生産活動の回復に与える影響について、経済産業省による「生産動態統計調査」及び「企業活動基本調査」の個票データを用いて分析を行った。生産動態統計調査の個票データを用い、日本の製造事業所に関する月レベルの生産、販売、雇用者数のデータを使用することで、被災地、被災地の両方の事業所の生産回復に事業所、企業の特徴（規模、生産性等）がどのように影響したかについて定量的な分析を行う。

中小企業庁（2012）では、岩手県、宮城県、福島県の産業の特徴として、食料品製造業や電子部品・デバイス・電子回路製造、情報通信機械器具製造業が、全国と比べて高い割合を占めていることが指摘されている。そこで、電子部品・デバイス・電子回路製造業の製品供給が重要な役割を果たす自動車・同部品製造業と、被災4県のシェアが高い製造業である半導体製造業にも注目した分析を行う。全国に占める2011年の製造業における被災4県のシェアは、事業所数で6.4%、従業者数で7.9%、製造品出荷額でみると6.9%である。一方、半導体製造業を含む電子部品・デバイス・電子回路製造業における被災4県のシェアは、事業所数で10.1%、従業者数で9.9%、製造品出荷額

等で 8.9%であり、事業所数、従業者数、製造品出荷額のどれをとっても被災 4 県のシェアが比較的高いものとなっている。

本論文の構成は以下のとおりである。まず、2 節で東日本大震災前後の日本各地域における生産活動の復興の状況を確認する。3 節で主要な先行研究をレビューし、4 節で推計に使用したデータの説明を行う。5 節で推計結果を示し、考察する。6 節で結論と政策的インプリケーションを議論する。

2. 日本各地域における生産指数の状況

東日本大震災が日本の工業に与えた影響を、季節調整済み鉱工業生産指数（経済産業省）の推移から確認する。2010 年平均を基準とし、2008 年 1 月から 2015 年 3 月までの鉱工業生産指数を製造業について地域別に整理したのが、図 1 である。2011 年 3 月の東日本大震災発生後、東北、関東、中部、九州、中国地方で生産指数が下落している。一方、北陸や中部地方では生産指数が下落していない。

[図 1 を挿入]

鉱工業生産指数を食料品製造業について整理したものが図 2 である。被災地域において生産活動に特に影響を大きく受けたのが食料品製造業であると指摘されている。生産指数を見てみると、やはり東北地方が他の地域と比較して震災後に大きく下落していることがわかる。一方、関東地方において震災後に比較的大きく下落しているが、東北地方ほど大きく下落している地方はない。また、東北地方では生産指数が震災後から 2015 年 3 月になっても 100 を下回っており、2010 年の水準までまだ回復していないことが示唆される。東北地方の場合、食料品製造業の低迷が製造業における鉱工業生産指数の低迷を招く一因となったものと考えられる。ただし、日本全体としては 2012 年 2 月にはおおよそ 100 に回復しており、震災から 1 年たたずにほぼ元の水準に戻っている。

[図 2 を挿入]

製造業の鉱工業生産指数を東北 6 県について整理したのが図 3 である。震災後、東北地方は全体的に生産指数の下落が観察されるが、特に宮城県や福島県、岩手県で大きく下落している。また、特に宮城県では、他の県と比較して震災後に生産指数が 90 から 100 の間に戻るのが遅い。

[図 3 を挿入]

東北地方の食料品製造業について整理したのが図 4 である。当該産業においても、震災後、やはり宮城県と福島県の生産指数の下落が顕著である。また、宮城県と福島県では 2015 年 3 月時点においてそれぞれ約 69 であり、震災後、ほとんど指数が 100 の水準に達することがなく、生産活動が回復していない。

[図 4 を挿入]

3. 先行研究

大規模な自然災害に関する被害を考察する際には、被災地の人的被害、物的被害である直接被害に関する想定に加えて、被災地及び経済全体に与える経済的影響（所得、雇用、産業別の生産、インフレーション等への影響）である間接被害に関しても推計することが期待される。しかしながら、Cavallo and Noy (2011)による自然災害の経済効果のサーベイ論文でも指摘されているように、直接被害（人的被害、作物被害、建物・構造物等のインフラへの被害）の推計に関する研究は進展しているものの、間接被害の推計に関する経済学的研究は限られている。Cavallo and Noy (2011)は、間接被害の推計例として、自然災害が経済に与える影響を短期、長期に分けて分析し、短期的には経済成長率にマイナスの効果をもたらすものが大半だとしている。ただ、どのようなチャンネルを通じて経済成長にマイナスをもたらすのか、またこのマイナス効果をもたらすチャンネルが一時的なものなのか、恒久的なものなのかについて検討が必要であると指摘している。

Skidmore and Toya (2002)は、自然災害が長期の経済成長に与える効果を分析し、災害による資本ストックの毀損は、新設備の導入により新技術が採用され、また人的資本への投資への収益率を相対的に高めることにより人的資本の蓄積が進み、経済全体の全要素生産性の向上、経済成長の上昇することを実証的に確認している。

Hochrainer (2009)は、災害がなかった場合に想定される GDP の成長率を時系列モデルによって求め、災害後の現実の成長率との比較を行った。ベルギーのルーベンカトリック大学疫学災害研究所（CRED）の自然災害に関する統計データ（EM-DAT）等を用いて 1960 年～2005 年における 225 の自然大災害のデータを使用して、災害後の災害がなかった場合に想定される経済成長率と現実の成長率を比較した結果、災害後から 5 年後においては現実の成長率が、災害がなかった場合に想定される経済成長率に比して概ね 4 パーセントポイント低くなるとの結果を得ている。

Fujiki and Hsiao(2015)は、阪神淡路大震災後の兵庫県の GDP 及び一人当たり GDP 成長率の低迷は震災の影響よりも、兵庫県が国際競争力を失ったことによる構造変化の影響が大きい可能性があることを指摘している。

自然災害後の被災地企業の回復過程に関するダイナミクスを分析した研究として、De Mel, McKenzie and Woodruff (2011)がある。彼らはスリランカの零細企業のデータを使用して、2004 年 12 月に起きた津波からの復興過程を研究した。この研究での重要な発見は、被災企業の利益や資本ストックの水準は、被災を免れた企業のそれらより 3 年経ても低く、また資金制約がこれらの企業の再建の遅れに重要な影響をもたらすことである。また、資金制約の緩和がより効果を発揮するのは流通業であり、製造業等は例え資金制約が解消されてもサプライチェーンの寸断により回復が遅れることを指摘している。

間接被害に関して、被災企業の被害にとどまらず、被災企業と取引のある企業に与える影響、企業間のネットワークを通じて与える影響に関する最近の研究が進んでいる。Henriet et al. (2012)は、自然災害がネットワークを通じて与える効果の理論的モデルによる分析を行い、取引先を絞り、在庫を少なくする近年の企業の生産体制は平時には効率的であるが、災害時にダメージが大きくなることを示している。

Carvalho, Nirei, and Saito (2014)は、被災地における災害を通じたショックが、サプライチェーンを通じて伝播するメカニズムを研究している。外生的なショックが起きた前後のパフォーマンスの差について、ショックを受けたグループ（実験群）と受けなかったグループ（対照群）の平均差（「差の差」の推定法(Difference-in-differences; DID)と呼ばれる）をとることで、ショックのパフォーマンスへの効果を測定している。その結果、サプライチェーンを通じて取引企業の売上げが被った影響は、被災地企業を販路としていた川上企業の場合はマイナスの影響があるものの、被災地企業から供給を受けていた川下企業の場合は影響を受けていないことが判明した。

Tokui, Kawasaki, and Miyagawa (2015)は、地域別産業連関表、日本生産性データベース（JIP データベース）を使用して地域間の産業連関を通じての震災の影響を検証し、サプライチェーンの寸断の被害は、GDP 比にして最大 0.41%に及ぶ可能性がある」と論じている。これは震災による直接的な生産額の被害額の推計（0.16%）より大きい。

本論文は、東日本大震災からの事業所の生産回復の決定要因を分析するが、同様な先行研究である Todo, Nakajima, and Matous(2015)や若杉・田中（2013）とは、非被災地の企業においても生産活動にも影響があったと考え、日本全体の事業所の回復期間に与える影響を分析した点で異なる。また、両研究がネットワークの影響を焦点にしているのに対して、企業や事業所の特性が与える影響に焦点を当てている点でも異なる。加えて両研究とも操業再開を回復と定義しているが、本論文は生産額の観点から回復を定義している。

また月次の事業所レベルのデータで分析することで、年単位、企業レベルによる自然災害の影響を研究した他の先行研究とも異なる。なお、生産動態調査と企業活動基本調査とをマッチングして事業所の特性と企業の特性の両面で、自然災害からの回復に与える影響を分析した筆者達が知る限り初めての研究である。

4. データ

本論文では、生産動態統計調査及び企業活動基本調査の個票データと災害救助法適用に関する情報を用いて、事業所レベル、年月レベルのパネルデータを構築し、分析を行う。分析を行う際には一定程度の期間が必要であることから、2009年1月から2011年12月を分析期間とする。また、生産動態統計調査に企業活動基本調査をマッチングし、本社の特性を考慮した分析も行う。使用した主要な統計は下記の通りである。

4.1. 生産動態統計調査

生産動態統計調査は経済産業省による基幹統計であり、毎月対象事業所に対して鉱工業生産の動態を調査している。調査対象は全国の鉱産物及び工業品を生産する事業所のうち有意抽出された事業所で、調査対象事業所数は約2万、有効回答率は94%である。生産動態統計調査は鉄鋼・非鉄金属・金属製品統計、化学工業統計、機械統計等、製品別の調査で構成されている¹。

生産動態統計調査の個票データを事業所レベル、年月レベルでパネルデータとする。個票データについている事業所コードと、調査年月に関する情報を用いてパネル化を行う。1つの事業所で複数

¹ 生産動態統計調査ではこの他に、窯業・建材統計、繊維・生活用品統計、紙・印刷・プラスチック・ゴム製品統計、資源エネルギー統計がある。

の製品を生産している場合は、当該製品に該当するフラグを付与し、事業所レベルに集約する。パネル化できたサンプル数は 467,928、事業所数は 12,998 である。

4.2. 企業活動基本調査

企業活動基本調査は 1992 年に開始された経済産業省の基幹統計である。調査対象は、該当業種の事業所を持つ企業のうち、従業者 50 人以上かつ資本金又は出資金 3,000 万円以上の企業である。調査対象数は 2014 年調査で約 37,025 社、回収率は 85.6% である。企業の名称や所在地に加え、従業者数や事業所の状況、売上高、研究開発支出額等を調査している。

企業活動基本調査を企業レベル、年レベルのパネルデータに整理した上で、生産動態統計調査の本社情報とマッチングする。生産動態統計調査と企業活動基本調査とのマッチングに必要な企業コンコーダンスはないため、生産動態統計調査の本社企業名、本社所在地、本社電話番号と、企業活動基本調査の企業名称、本社所在地、電話番号の情報をを用いてマッチングを行う。結果、2009 年から 2011 年で生産動態統計調査 6,451 事業所に、企業活動基本調査の企業情報をマッチングした。

4.3. 災害救助法

災害救助法とは、「災害に際して、国が地方公共団体、日本赤十字社その他の団体及び国民の協力の下に、応急的に、必要な救助を行い、災害にかかった者の保護と社会の秩序の保全を図ることを目的とする」²法律である。災害により市町村の人口に応じた一定数以上の住宅が滅失した場合や住民の生命・身体に危害が及ぶ場合等に、国が救助を行うという法律である。具体的には、避難所や応急仮設住宅の設置、食品、飲料水、医療の供与等である。

本論文では、東日本大震災による災害救助法適用地域を被災地域と定義する³。災害救助法が適用されるのは、ある程度の住宅が被災し、住民の生命に危害が及ぶまたは及ぶ可能性がある場合である。したがって、災害救助法が適用されている地域に立地する事業所は被害が大きく、被災地域と考えた。表 1 は東日本大震災による災害救助法適用地域である。市町村単位で適用地域が定められている。

[表 1 を挿入]

本論文では、この災害救助法適用地域を更に「津波浸水地域」、「津波浸水地域」以外、震災に加えて原子力発電所の影響が大きかった「福島県」に分割した。なお、「津波浸水地域」は国土地理院が出している津波浸水地域のメッシュ情報を使用し、公表されているメッシュの中心点の緯度経度から東西南北 50m の緯度経度に囲まれた地域と定義した。

4.4. 東日本大震災後の生産活動の変動

ここでは推計に使用した生産動態統計調査による事業所の生産金額のデータに関して推計期間における特徴を概観するため、東日本大震災が生産活動の変動に与えた影響を、リーマンショックが

² 災害救助法第 1 条より抜粋。

³ ただし、東京都は除いた。

生産活動の変動に与えた影響と比較する。Ando and Kimura (2012)は、リーマンショックと東日本大震災が日本からの輸出に与えた影響を分析して分析し、リーマンショックによる世界的な需要減少の影響は、日本の輸出に大きく長期的な影響を与えた一方、東日本大震災による影響は限定的で短期的な影響で、輸出や生産は早期に回復したと分析している。同様な比較を、自動車産業、半導体産業の生産金額の変動に関して試みた。

図5は、生産動態統計調査に2008年9月または2011年3月に回答しており、かつ各時点から過去12ヶ月分を回答している事業所の生産額について、各時点から過去12ヶ月の変動を計算し、自動車・同付属品製造業と半導体製造業におけるそれぞれのメディアン推移を見たものである⁴。自動車・同付属品製造業と半導体製造業ともに、リーマンショック（2008年9月に発生）後に生産額の変動が大きく、リーマンショックから約1年後の2009年9月頃にピークが来ており、東日本大震災が起きた2011年3月前まで変動は減少傾向にある。東日本大震災の前後を見てみると、自動車・同付属品製造業では変動が大きくなり、大震災が起きた半年後の2011年9月頃をピークに、2012年3月頃からは減少傾向にある。一方、半導体製造業では、震災後から変動のピークをむかえることなく、継続して増加傾向にある。リーマンショックと東日本大震災で、産業ごとに与える影響が大きく異なっていることが示唆される。

[図5を挿入]

上記の通り、自動車・同付属品製造業と半導体製造業について、生産額の変動の推移を確認した。ただ、生産の変動には事業所の規模や季節性を考慮した上で分析する必要がある。そこで、それらを考慮した統計分析を行う。具体的には、以下のようなモデルの推計を行った。

$$vol_{it} = \alpha_i + \beta_1 Lehman_t + \beta_2 Disaster_t + \gamma \ln(emp_{it}) + \delta Dummies + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

ただし、 i は事業所、 t は年月、 vol は生産額の変動、 $Lehman$ はリーマンショックが発生した2008年9月以降1を取るダミー変数、 $Disaster$ は東日本大震災が発生した2011年3月以降1を取るダミー変数である。 emp は事業所の規模を考慮するための事業所の従業員数である。 $Dummies$ には、季節性を考慮するための月ダミーと、事業所が立地する地域ダミー変数を含んでいる。

上記のモデルを、自動車・同付属品製造業と半導体製造業の事業所レベルサンプルを用いてそれぞれ推計する。推計を行う際には、事業所固有の効果を考慮しないプールしたOLSと、固定効果として考慮する固定効果モデル、変量効果として考慮するランダム効果モデルの3パターンで行う⁵。推計の後、まずBreusch-Pagan Lagrange multiplier (LM)検定を行い、データをプールしたOLSかランダム効果モデルのどちらかを棄却する。もしデータをプールしたOLSが棄却されれば、次にHausman検定を行い、固定効果モデルかランダム効果モデルのどちらかを選択する。

⁴ 具体的には、Buch, Dopke, Strotmann(2009)を参考に、生産額の前月比成長率を過去12ヶ月分計算し、その標準偏差を変動としている。単位はパーセンテージ・ポイントとなる。

⁵ 事業所固有の効果を固定効果として考慮するFixed effectモデルでは、事業所が立地する地方の情報も固定効果として考慮される。そのため、Fixed effectモデルによる推計を行う際には事業所が立地する地域ダミーは含まない。

自動車・同付属品製造業のサンプルについて推計を行った結果を整理したのが表 2 である⁶。[1]、[2]、[3]は、リーマンショックについて注目して 2008 年 1 月から 2009 年 12 月を分析期間とし、2008 年 9 月時点で生産動態統計調査に回答している 424 事業所を分析対象とした推計結果である。また、[4]、[5]、[6]は、東日本大震災について注目して 2011 年 1 月から 2012 年 12 月を分析期間とし、2011 年 3 月時点で生産動態統計調査に回答している 398 事業所を分析対象とした推計結果である。LM 検定と Hausman 検定の結果採択されたランダム効果モデル[3]と[6]の標準偏回帰係数について注目する。[3]のリーマンショックダミーと、[6]の東日本大震災ダミーについてはともに有意にプラスであり、標準偏回帰係数はリーマンショックダミー (0.019) よりも東日本大震災ダミー(0.056)の方が大きい。このことから、自動車・同付属品製造業についてはリーマンショックよりも東日本大震災の方が生産活動により大きな影響があったことが示唆される。自動車は約 2、3 万点の部品から構成されていると言われており、他の産業よりも特にサプライチェーンの綿密な管理が求められる。サプライチェーンが東日本大震災によって寸断されたことが、需要の減退等のディマンドショックが発生したリーマンショックよりも、自動車・同付属品製造業の生産活動により大きな影響を与えた可能性がある。

[1]から[6]のモデルを通じて、対数を取った従業員数の偏標準回帰係数は有意にマイナスであった。これは、従業員数が大きいと生産の変動が減少することを示している。自動車・同付属品製造業において、事業所の規模が大きくなるほど、生産の変動が小さくなることが示唆されている。

[表 2 を挿入]

次に、半導体製造業のサンプルについて推計を行った結果を整理したのが表 3 である。[1]、[2]、[3]は、リーマンショックに注目して 2008 年 1 月から 2009 年 12 月を分析期間とし、2008 年 9 月時点で生産動態統計調査に回答している 144 事業所を分析対象とした推計結果である。また、[4]、[5]、[6]は、東日本大震災について注目して 2011 年 1 月から 2012 年 12 月を分析期間とし、2011 年 3 月時点で生産動態統計調査に回答している 133 事業所を分析対象とした推計結果である。LM 検定と Hausman 検定の結果採択されたランダム効果モデルである[3]と[6]について注目する。[3]のリーマンショックダミーと、[6]の東日本大震災ダミーはともに有意にプラスであり、標準偏回帰係数は、リーマンショックダミー (0.151) の方が東日本大震災ダミー(0.046)より大きい。このことから、半導体製造業についてはリーマンショックの方が東日本大震災より生産活動に影響があったことが示唆される。半導体製造業は輸出の割合が高く、世界的な需要減退の影響を受けやすい⁷。リーマンショックは世界的な需要の減退というディマンドショックと考えることが出来ることから、資本の物理的被害やサプライチェーンの寸断等のサプライショックである東日本大震災よりも、リーマンショックの方が半導体製造業の生産活動に大きな影響があった可能性が示唆される。

[1]から[6]のモデルを通じて、対数を取った従業員数の係数は有意にマイナスであった。これは、

⁶ 表 2、表 3 に示された数値は、上段が標準偏回帰係数、下段が標準偏差である。標準偏回帰係数は、説明変数を標準化した上で得られる回帰係数である。

⁷ 2005 年産業連関表によると、半導体製造業は輸出が約 3 兆 4 千億円なのに対し、内生部門計が約 4 兆円である。一方、自動車・同部品製造業の一部である乗用車については、輸出が約 7 兆 5 千億円なのに対し、内生部門計が 12 兆 7 千億円である。半導体製造業の方が、輸出の割合が高い。

従業員数が大きいと生産の変動が減少することを示している。半導体製造業においても、事業所の規模が大きくなるほど、生産の変動は小さくなることが示唆された。

[表 3 を挿入]

5. 生産回復のモデルと推計結果

5.1. モデル

事業所の属性や震源地からの距離、立地の属性が早期の生産回復に与える影響を推定する。「早期の生産回復」とは、震災が発生した年内である 2011 年 12 月までに回復した場合と本論文では定義する。「回復」の定義は様々なバリエーションが考えられるが、本論文では Hochraimer (2009) に従って、各事業所の過去の生産額のトレンドに回帰した時点を事業所の回復時期とした。生産額のトレンドの推計は極めてシンプルな方法を採用し、震災前 1 年前の生産額（具体的には 2010 年 1 月と 2 月の平均生産額）と、震災直前の生産額（具体的には 2011 年 1 月と 2 月の平均生産額）から震災 1 年前の生産額の上昇率を求め、この上昇率を各事業所の生産額のトレンドと仮定した⁸。そのうえで、各事業所における各月の生産額の前年同月比を求め、その前年同月比が先に求めたトレンドの成長率を上回った月を回復月とした。回復した事業所の特性を整理したのが表 4 である。

このように事業所の生産の回復を定義したうえで、次のような回帰分析を行った。

$$Y_i = \alpha + \beta_1 \cdot FIRM_i + \beta_2 \cdot DISA_i + \beta_3 \cdot DIST_i + \beta_4 \cdot ELE_i + \beta_5 \cdot X_i + \varepsilon_i \quad (2)$$

被説明変数である Y_i は、2011 年 4 月～12 月に回復と判断された事業所 i は 1、この期間に回復していない事業所 j は 0 を取るように変数とした。

どのような特性をもつ事業所、企業の特性 ($FIRM_i$) が回復の度合いが早いのかを検証するため、事業所の規模、事業所の労働生産性、その事業所が属する企業の本社の従業員数、研究開発集約度、流動資産比率、海外展開の状況を説明変数に加えた。事業所の規模や労働生産性の高い事業所⁹は全要素生産性も高い可能性が高く、震災のような大きなショックに対しても即時に適応する能力が高いものと考えられる。また企業の特性¹⁰として、本社の従業員数が多く、研究開発集約度が高く、海外展開している企業も同様に全要素生産性が高く、事業所の早期回復に寄与するものと考えた。一方で、Henriet et al. (2012) は、取引先を絞りに在庫を少なく生産している企業は、平時は効率的であるが自然災害のような予期せざるショックに関しては脆弱であると指摘していることから、平時に生産性の高い事業所は、震災のような自然災害のショックから回復に時間を要する可能性もある。また資金制約に直面しない企業の回復が早いことが、De Mel, McKenzie and Woodruff (2011) の研究でも指摘されていることから、流動資産比率を説明変数に加えた。これは流動資産比率が高けれ

⁸ 回復の定義に関して様々の方法による定義が考えられ、他の定義による回復に関する分析は今後の課題としたい。

⁹ 事業所の規模に関しては、各事業所の 2011 年 3 月の従業員数を使用し、小規模事業所を従業員数 20 人以下、中規模事業所は、従業員数 21 人以上 300 人以下、大規模事業所は従業員数 301 人以上の事業所とした。労働生産性に関しては 2011 年 2 月時点の産出高／従業員数を使用した。

¹⁰ 企業の特性に関する変数は、「企業活動基本調査」による 2011 年のデータを使用した。

ば生産回復に必要な資金制約が一定程度緩和されると考えたことによる。

被災の程度 (*DISA_i*) による影響を検討するため、各事業の立地地点も説明変数に含めた。被災地に立地する事業所 (災害救助法適用地域に立地する事業所) と被災地以外に立地する事業所に分割した。被災地に関しては前述したように更に「津波浸水地域」、「津波浸水地域」以外、震災に加えて原子力発電所の事故の影響が大きかった「福島県」に分割した。

被災の直接的な影響に加えて、間接的な影響の程度を測る指標として、震源からの距離 (*DIST*) を説明変数に加えた。これは震源から遠いほど、震災による機械設備等の毀損に加えて、サプライチェーンの寸断の影響が小さいものと考えたことによる。

電力供給の不安定性の影響 (*ELE_i*) をみるために、日本全体の電源周波数地域が、50Hz 地域と 60Hz 地域に分割され相互供給が難しいことから、東日本を主体とする電源周波数地域 50Hz 地域に立地する事業所は電力供給の不安定性の影響を一定程度受けた可能性があるものと考え、50Hz 地域の立地ダミーを加えた。特に本州においては、ほんのわずかな地理的な差においても電源周波数地域が異なる地域が存在することから、この説明変数を使用する際はサンプルを本州に立地する事業所に限定した。

その他のコントロール変数 (*X_i*) として、事業所の属する産業の違いが回復に与える影響が異なると考え、事業所の属する産業を自動車製造業 (自動車または自動車部品製造業)、半導体産業 (半導体または半導体集積回路製造業)、その他の産業に分割した。また事業所の周辺の産業の集積や、地域別の経済動向をコントロールするため地域ダミー (北海道、被災3県 (岩手・宮城・福島)、青森・秋田・山形、関東地方、中部地方、近畿地方、中国地方、四国地方、九州地方) を加えた。

推計に使用したサンプルの記述統計は表 5 と表 6 である。表 5 は生産動態統計調査のみを使用したサンプルであり、表 6 は生産動態統計調査と企業活動基本調査をマッチングしたサンプルである。パネル化できた事業所数は 12,998 であるが、先述の回復の定義を使用すると一部の事業所は 3 月時点で既に回復していることとなり、この 3 月回復の事業所を除いた 11,199 事業所のサンプルを使用して推計を行った。表 6 に関しても、生産動態統計と企業活動基本調査をマッチングしたサンプルから 3 月に回復した事業を除いた 5,396 事業所のサンプルを使用して推計を行った。

[表 5、表 6 を挿入]

5.2. 推定結果

(1) 生産動態統計調査による事業所のサンプルを使用した分析

表 7 は、生産動態統計のみを使用して全国にある事業所の早期回復に与えた企業、事業所の特徴を分析した結果である。推計方法は線形確率モデル (Linear Probability Model) である。モデル (1) は災害救助適用地域や津波浸水地域であることを明示的にモデルに含めている。モデル (2) は、災害救助適用地域や津波浸水地域に関する情報の代わりに、震源地からの距離を含めた推計である。モデル (3) は、モデル (2) から事業所が立地する地方のダミーを除いた推計である。モデル (4) は、モデル (1) をベースにして、サンプルを本州に限り、電源周波数に関する情報を含めた推計である。

[表 7 を挿入]

事業所の規模に関するダミー変数の係数はプラスで有意な結果を得た。中規模事業所ダミーと大規模事業所ダミーの係数の値を比較すると、全てのケースで後者の係数が、前者の係数より大きな値となっている。この結果は事業所の規模が大きいほど、回復が早いことを示す。自動車産業、半導体産業のダミーに関しても全てのケースにおいてプラスで有意であり、この2産業はサプライチェーンの寸断によるマイナスの影響が危惧されたにもかかわらず、他の産業よりも早く回復している。特に半導体産業の回復は早い。事業所の労働生産性に関してもプラスで有意である。

一方で事業所の被災状況に関しては、マイナスで有意な係数を得た。災害救助法適用地域に立地する事業所は他の地域に立地する事業所より震災の影響を大きく受け、特に震災の被害が大きいと考えられる津波浸水地域に立地する事業所は回復が遅れていることが統計的に示唆されている。

震源からの距離の係数は有意にマイナスであった。震源から遠くに立地する事業所の回復が遅れたことが示唆された。地域ダミーをコントロールすると、距離の係数は有意でなくなるが、むしろ被災地以外の多くの地域の係数がマイナスで有意な結果となっており、被災3県に立地する事業所は政策的支援や自助努力により非被災地以上に急速に生産を回復させたことが示唆された。

50Hz 地域の立地ダミーは、マイナスではあるものの、有意な結果が得られず、電力供給の不確実性は早期回復には大きく影響しなかった可能性が示唆される。

(2) 生産動態統計調査と企業活動基本調査をマッチングさせた事業所のサンプルを使用した分析

表 8 は、生産動態統計調査と企業活動基本調査をマッチングさせたサンプルを使用して分析した分析結果をまとめたものである。各モデルは、生産動態統計調査のみのサンプルを用いた上記分析と同様の定式化である。マッチングの結果、サンプルが減少し、生産動態統計調査のみのサンプルの半分程度 (5,396 事業所) となった。サンプル数は減少するが、企業情報をマッチングすることで、事業所が属する企業特性の効果を詳細かつ適切に考慮することが可能となった。

マッチングしたサンプルを使用して分析した結果、事業所の規模、労働生産性、自動車産業、半導体産業に属している事業所の場合 1 をとるダミー変数の係数が有意にプラスとなった。これは、事業所の規模が大きく、労働生産性が高く、自動車産業または半導体産業に属している事業所ほど、早期に回復する可能性が高いことを示唆している。この傾向は、企業の特性をコントロールしたあとでも確認された。

企業特性である本社従業員数、キャッシュフローの潤沢さを示す流動資産比率等は、それぞれプラスで有意であった。事業所の規模等に加えて、企業の規模や潤沢なキャッシュフローが事業所の早期回復に寄与することがわかった。研究開発集約度についてはプラスであるものの、一貫して有意な結果を得ることはできなかった。

一方で、企業の海外展開に関しては、係数がマイナスで有意であった。海外展開を行っている企業は国内の生産にこだわる必要がなく、生産を海外にシフトさせた可能性があり、これが

事業所の回復に影響を与えた可能性が考えられる。

[表 8 を挿入]

6. まとめ

本論文では、2011年3月に発生した東日本大震災が被災地域だけでなく非被災地域に立地する事業所の生産の変動や生産の回復のスピードに与えた影響について、経済産業省による「生産動態統計調査」及び「企業活動基本調査」の個票データを用いて分析を行った。震災後9カ月以内(4月～12月)に生産が過去のトレンド水準に回復した事業所を早期回復事業所として、その事業所の特性を検討した。事業所の立地をコントロールして、事業所や企業の特性が生産回復に与える効果を分析したところ、事業所の規模が大きく、労働生産性が高いことに加えて、本社従業員数が大きく、キャッシュフローが潤沢な企業であることが早期回復のためには重要な条件であることが判明した。一方で、海外に進出して国際的な生産体制を整備している企業は、生産を海外にシフトさせた可能性があり、必ずしも国内の事業所の生産回復には寄与していないことを示唆する推計結果を得た。一方で、規模の小さい事業所や、災害援助法適用地域、特に津波浸水地域に立地する事業所の生産回復は他に比べて遅れていたことが示された。事業所の物理的被害のみならずサプライチェーンの寸断による中小規模の事業所への影響があったと考えられる。

本論文では生産金額が震災前のトレンド水準に戻ることを短期的な回復とみなし研究を行ったが、今後は最新の統計データを利用し、経済状況などのマクロ要因を考慮したうえで長期的な回復について研究を行うことが重要であると考えられる。また、本論文では企業特性が事業所の早期回復に寄与したメカニズムを明らかにすることが出来なかった。代替的なサプライヤーやバイヤーを被災地以外の地域から確保したのか、そもそもサプライチェーンの多様化、複線化が図られており、柔軟にサプライチェーンの変更が可能であったのかを検証することや、復興のための補助金制度の効果について検証することが出来なかった。企業、事業所の取引関係や、震災後に復興のためのグループ化補助金を受けた被災企業のデータなどを用いた研究により、このような生産回復に至るメカニズムを明らかにすることを今後の課題としたい。

柔軟にサプライチェーンを変更することや、普段からサプライチェーンの多様化、複線化を図ることは、経営上の余裕が乏しい中小企業にとっては実質的に不可能であるものと考えられる。今回の東日本大震災のケースのように自然災害の影響がサプライチェーンを通じて被災地以外に広く拡散することが判明した。限られたデータによる分析から一般的な政策的含意を得ることには慎重でなければならないが、自然災害の経済的影響を最小限に留めるためには、サプライチェーンの寸断等により生産活動に大きなマイナスの影響を受けることが予想される中小企業支援の方策について検討することが、実際に物理的被害を受けた企業を支援する政策と同様に重要となるものと考えられる。

参考文献

Ando, Mitsuyo and Fukunari Kimura, (2012), “How Did the Japanese Exports Respond to Two Crisis in the International Production Network?: The Global Financial Crisis and the East Japan Earthquake,” ERIA Discussion Paper Series 2012-01.

Buch, Claudia, Dopke Jorg, and Harald Strotmann (2009), “Does Export Openness Increase Firm-level Output Volatility?” *World Economy*, 32, 4, 531–551.

Carvalho, V. M., Makoto Nirei, and Yukio Ueno Saito, (2014), “Supply Chain Disruptions: Evidence from the Great East Japan Earthquake,” RIETI Discussion Paper Series 14-E-035.

Cavallo, Eduardo A. and Noy, Ilan, (2011), “Natural Disasters and the Economy — A Survey,” *International Review of Environmental and Resource Economics*, 5, 63–102.

De Mel, Suresh, McKenzie, David, and Woodruff, Christopher. (2011), “Enterprise Recovery Following Natural Disasters,” *The Economic Journal*, 122, 64-91.

Fujiki, Hiroshi and Cheng Hsiao. (2015), “Disentangling the Effects of Multiple Treatments – Measuring the Net Economic Impact of the 1995 Great Hanshin-Awaji Earthquake,” *Journal of Econometrics*, 186, 66-73.

Henriet, Fanny, Stephane Hallegatte, and Lionel Tabourier (2012), “Firm-Network Characteristics and Economic Robustness to Natural Disasters,” *Journal of Economic Dynamics and Control*, 36, 150–167.

Hochrainer, Stefan, (2009), “Assessing the Macroeconomic Impacts of Natural Disasters: Are There Any?” *World Bank Policy Research Working Paper Series* 4968.

Leiter, Andrea Marald, Harald Oberhofer, and Paul A. Raschky (2009), “Creative Disasters? Flooding Effects on Capital, Labor and Productivity within European Firms,” *Environmental and Resource Economics*, 43, 333–350.

Skidmore, Mark and Hideki Toya. (2002), “Do Natural Disasters Promote Long-Run Growth?” *Economic Inquiry*, 40: 664–687

Todo, Yasuyuki, Kentaro Nakajima, and Peter Matous (2015), “How Do Supply Chain Networks Affect the Resilience of Firms to Natural Disasters? Evidence from the Great East Japan Earthquake,” *Journal of Regional Science*, Vol.55, No.2, 209-229.

Tokui, Joji, Kazuyasu Kawasaki, and Tsutomu Miyagawa (2015), “The Economic Impact of Supply Chain Disruptions from the Great East Japan Earthquake,” RIETI Discussion Paper Series 15-E-094, 2015.

玄田有史(2015)、『危機と雇用：災害の労働経済学』、岩波書店

内閣府（2012）、『平成 24 年度 年次経済財政報告—日本経済の復興から発展的創造へ—』、内閣府

中小企業庁（2012）、『中小企業白書 2012 年版』、中小企業庁

若杉隆平・田中 鮎夢（2013）、「震災からの復旧期間の決定要因：東北製造業の実証分析」、RIETI Discussion Paper Series 13-J-002.

表 1 災害救助法適用地域(東京都を除く)

青森県	八戸市	上北郡おいらせ町				
岩手県	宮古市	大船渡市	久慈市	陸前高田市	釜石市	
	上閉伊郡大槌町	下閉伊郡山田町	下閉伊郡岩泉町	下閉伊郡田野畑村	下閉伊郡普代村	
	九戸郡野田村	九戸郡洋野町	盛岡市	花巻市	北上市	
	遠野市	一関市	二戸市	八幡平市	奥州市	
	岩手郡雫石町	岩手郡葛巻町	岩手郡岩手町	岩手郡滝沢村	紫波郡紫波町	
	紫波郡矢巾町	和賀郡西和賀町	胆沢郡金ヶ崎町	西磐井郡平泉町	東磐井郡藤沢町	
	気仙郡住田町	九戸郡軽米町	九戸郡九戸村	二戸郡一戸町		
宮城県	仙台市	石巻市	塩竈市	気仙沼市	白石市	
	名取市	角田市	多賀城市	岩沼市	登米市	
	栗原市	東松島市	大崎市	刈田郡蔵王町	柴田郡大河原町	
	柴田郡川崎町	亶理郡亶理町	亶理郡山元町	宮城郡松島町	宮城郡七ヶ浜町	
	宮城郡利府町	黒川郡大和町	黒川郡富谷町	黒川郡大衡村	遠田郡涌谷町	
	牡鹿郡女川町	本吉郡南三陸町	刈田郡七ヶ宿町	柴田郡村田町	柴田郡柴田町	
	伊具郡丸森町	黒川郡大郷町	加美郡色麻町	加美郡加美町	遠田郡美里町	
福島県	福島市	会津若松市	郡山市	いわき市	白河市	
	須賀川市	喜多方市	相馬市	二本松市	田村市	
	南相馬市	伊達市	本宮市	伊達郡桑折町	伊達郡国見町	
	伊達郡川俣町	安達郡大玉村	岩瀬郡鏡石町	岩瀬郡天栄村	耶麻郡磐梯町	
	耶麻郡猪苗代町	河沼郡会津坂下町	河沼郡湯川村	大沼郡会津美里町	西白河郡西郷村	
	西白河郡泉崎村	西白河郡中島村	西白河郡矢吹町	東白河郡棚倉町	東白河郡矢祭町	
	石川郡石川町	石川郡玉川村	石川郡平田村	石川郡浅川町	石川郡古殿町	
	田村郡三春町	田村郡小野町	双葉郡広野町	双葉郡檜葉町	双葉郡富岡町	
	双葉郡川内村	双葉郡大熊町	双葉郡双葉町	双葉郡浪江町	双葉郡葛尾村	
	相馬郡新地町	相馬郡飯館村	南会津郡下郷町	南会津郡南会津町	南会津郡檜枝岐村	
	南会津郡只見町	耶麻郡北塩原村	耶麻郡西会津町	河沼郡柳津町	大沼郡三島町	
	大沼郡金山町	大沼郡昭和村	東白川郡塙町	東白川郡鮫川村		
	茨城県	水戸市	日立市	土浦市	石岡市	龍ヶ崎市
		下妻市	常総市	常陸太田市	高萩市	北茨城市
笠間市		取手市	牛久市	つくば市	ひたちなか市	
鹿嶋市		潮来市	常陸大宮市	かすみがうら市	桜川市	
神栖市		行方市	鉾田市	つくばみらい市	小美玉市	
東茨城郡茨城町		東茨城郡大洗町	東茨城郡城里町	那珂郡東海村	久慈郡大子町	
稲敷郡阿見町		那珂市	稲敷郡美浦村	稲敷郡河内町	筑西市	
稲敷市		北相馬郡利根町				
栃木県	宇都宮市	小山市	真岡市	大田原市	矢板市	
	那須烏山市	さくら市	那須塩原市	芳賀郡益子町	芳賀郡茂木町	
	芳賀郡市貝町	芳賀郡芳賀町	塩谷郡高根沢町	那須郡那須町	那須郡那珂川町	
千葉県	旭市	香取市	山武市	山武郡九十九里町	千葉市美浜区	
	習志野市	我孫子市	浦安市			

表2 生産変動の推計結果（自動車・同付属品製造業）

	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]
産業	自動車・ 同付属品製造業	自動車・ 同付属品製造業	自動車・ 同付属品製造業	自動車・ 同付属品製造業	自動車・ 同付属品製造業	自動車・ 同付属品製造業
method	Pooled OLS	Fixed Effect	Random Effect	Pooled OLS	Fixed Effect	Random Effect
period	2008年1月～ 2009年12月	2008年1月～ 2009年12月	2008年1月～ 2009年12月	2011年1月～ 2012年12月	2011年1月～ 2012年12月	2011年1月～ 2012年12月
リーマンショックダミー	0.017 (0.044)	0.019** (0.032)	0.019** (0.032)			
東日本大震災ダミー				0.056*** (0.043)	0.056*** (0.031)	0.056*** (0.031)
ln(従業員数)	-0.057*** (0.012)	-0.058** (0.033)	-0.059*** (0.026)	-0.071*** (0.006)	-0.060* (0.018)	-0.064*** (0.014)
月ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
地域ダミー	Yes	No	Yes	Yes	No	Yes
サンプル数		9904			9448	
事業所数		424			398	
Breusch-Pagan LM		29627.179			24692.314	
Hausman		1.469			1.055	

***は1%有意、**は5%有意、*は10%有意を示す。
上段は標準偏回帰係数、下段括弧内は標準偏差を示す。

表3 生産変動の推計結果（半導体製造業）

	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]
産業	半導体製造業	半導体製造業	半導体製造業	半導体製造業	半導体製造業	半導体製造業
method	Pooled OLS	Fixed Effect	Random Effect	Pooled OLS	Fixed Effect	Random Effect
period	2008年1月～ 2009年12月	2008年1月～ 2009年12月	2008年1月～ 2009年12月	2011年1月～ 2012年12月	2011年1月～ 2012年12月	2011年1月～ 2012年12月
リーマンショックダミー	0.149*** (0.022)	0.151*** (0.016)	0.151*** (0.016)			
東日本大震災ダミー				0.034 (0.055)	0.046*** (0.032)	0.046*** (0.032)
ln(従業員数)	-0.024 (0.006)	-0.081*** (0.011)	-0.070** (0.010)	-0.116*** (0.007)	-0.184*** (0.010)	-0.182*** (0.010)
月ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
地域ダミー	Yes	No	Yes	Yes	No	Yes
サンプル数		3349			3039	
事業所数		144			133	
Breusch-Pagan LM		7709.271			8327.796	
Hausman		1.841			7.348	

***は1%有意、**は5%有意、*は10%有意を示す。
上段は標準偏回帰係数、下段括弧内は標準偏差を示す。

表4 早期回復した事業所と未回復の事業所の平均的な特性

生産動態統計調査のみのサンプル

	3月	4～12月
回復事業所数	1799	2378
未回復事業所数	11199	8821
回復事業所従業員数（平均）	238.357	468.142
未回復事業所従業員数（平均）	216.171	148.244
回復事業所労働生産性（平均）	1.765	2.099
未回復事業所労働生産性（平均）	0.687	0.306
回復事業所生産金額（平均）	492.784	1166.242
未回復事業所生産金額（平均）	308.695	77.515

生産動態統計調査と企業活動基本調査をマッチングさせたサンプル

	3月	4～12月
回復事業所数	1054	1509
未回復事業所数	5397	3888
回復事業所従業員数（平均）	308.696	620.212
未回復事業所従業員数（平均）	340.328	230.734
回復事業所労働生産性（平均）	1.969	2.307
未回復事業所労働生産性（平均）	0.955	0.43
回復事業所生産金額（平均）	669.322	1603.597
未回復事業所生産金額（平均）	542.505	129.081

表 5 生産動態統計調査データセット記述統計量

	変数名	サンプル数	平均	標準偏差	最小値	最大値
事業所特性	回復	12998	0.183	0.387	0	1
	小規模ダミー	12998	0.135	0.342	0	1
	中規模ダミー	12998	0.718	0.450	0	1
	大規模ダミー	12998	0.147	0.354	0	1
	自動車産業ダミー	12998	0.030	0.170	0	1
	半導体産業ダミー	12998	0.010	0.098	0	1
	労働生産性	12998	0.836	2.116	0	56.818
事業所立地	災害救助適用地域かつ 津波浸水地域	12998	0.004	0.061	0	1
	災害救助適用地域だが 津波浸水地域でない	12998	0.063	0.244	0	1
	福島県ダミー	12998	0.025	0.156	0	1
	北海道ダミー	12998	0.021	0.142	0	1
	被災三県(岩手・宮城・福島)ダミー	12998	0.051	0.220	0	1
	青森・秋田・山形県ダミー	12998	0.032	0.177	0	1
	関東地方ダミー	12998	0.225	0.417	0	1
	中部地方ダミー	12998	0.272	0.445	0	1
	近畿地方ダミー	12998	0.200	0.400	0	1
	中国地方ダミー	12998	0.078	0.268	0	1
	四国地方ダミー	12998	0.035	0.183	0	1
	九州地方ダミー	12998	0.087	0.282	0	1
	震源地からの距離(対数)	12998	6.344	0.480	4.930	7.758
	50Hz地域ダミー	12998	0.367	0.482	0	1

表 6 生産動態統計調査と企業活動基本調査をマッチングさせたデータセット記述等計量

	変数名	サンプル数	平均	標準偏差	最小値	最大値
事業所特性	回復	6451	0.234	0.423	0	1
	小規模ダミー	6451	0.037	0.190	0	1
	中規模ダミー	6451	0.733	0.443	0	1
	大規模ダミー	6451	0.230	0.421	0	1
	自動車産業ダミー	6451	0.045	0.207	0	1
	半導体産業ダミー	6451	0.015	0.123	0	1
	労働生産性	6451	1.120	2.497	0	56.818
企業特性	本社従業員数(対数)	6451	4.900	1.397	0	10.058
	研究開発集約度	6451	0.015	0.026	0	0.241
	流動資産割合	6451	0.557	0.170	0.043	1
	海外に関連・子会社を持つダミー	6451	0.058	0.234	0	1
事業所立地	災害救助適用地域かつ 津波浸水地域	6451	0.004	0.063	0	1
	災害救助適用地域だが 津波浸水地域でない	6451	0.071	0.256	0	1
	福島県ダミー	6451	0.025	0.157	0	1
	北海道ダミー	6451	0.020	0.140	0	1
	被災三県(岩手・宮城・福島)ダミー	6451	0.051	0.220	0	1
	青森・秋田・山形県ダミー	6451	0.029	0.166	0	1
	関東地方ダミー	6451	0.245	0.430	0	1
	中部地方ダミー	6451	0.262	0.440	0	1
	近畿地方ダミー	6451	0.201	0.401	0	1
	中国地方ダミー	6451	0.078	0.268	0	1
	四国地方ダミー	6451	0.032	0.176	0	1
	九州地方ダミー	6451	0.083	0.276	0	1
	震源地からの距離(対数)	6451	6.331	0.477	4.930	7.576
	50Hz地域ダミー	6451	0.385	0.487	0	1

表7 生産動態統計調査のみのサンプルを用いた推計結果

	全国			本州のみ	
	(1)	(2)	(3)	(4)	
事業所特性	中規模ダミー	0.128*** (0.00762)	0.128*** (0.00762)	0.128*** (0.00764)	0.139*** (0.00877)
	大規模ダミー	0.222*** (0.0166)	0.222*** (0.0166)	0.223*** (0.0168)	0.239*** (0.0182)
	自動車産業ダミー	0.343*** (0.0306)	0.344*** (0.0305)	0.345*** (0.0307)	0.331*** (0.0316)
	半導体産業ダミー	0.240*** (0.0607)	0.241*** (0.0607)	0.234*** (0.0605)	0.262*** (0.0675)
	労働生産性	0.0614*** (0.00771)	0.0614*** (0.00770)	0.0616*** (0.00774)	0.0596*** (0.00797)
	事業所立地	災害救助適用地域かつ 津波浸水地域	-0.116* (0.0612)		
災害救助適用地域だが 津波浸水地域でない		-0.0403** (0.0185)			-0.0405** (0.0185)
福島県ダミー		-0.0651* (0.0387)			-0.0652* (0.0387)
北海道ダミー		-0.132*** (0.0363)	-0.0658* (0.0371)		
青森・秋田・山形県ダミー		-0.0976*** (0.0371)	-0.0411 (0.0280)		-0.0985*** (0.0370)
関東地方ダミー		-0.0529* (0.0309)	0.00161 (0.0247)		-0.0532* (0.0308)
中部地方ダミー		-0.0779** (0.0325)	-0.0121 (0.0343)		-0.0916** (0.0366)
近畿地方ダミー		-0.102*** (0.0327)	-0.0338 (0.0416)		-0.119*** (0.0381)
中国地方ダミー		-0.141*** (0.0339)	-0.0699 (0.0489)		-0.157*** (0.0392)
四国地方ダミー		-0.139*** (0.0353)	-0.0680 (0.0496)		
九州地方ダミー		-0.145*** (0.0331)	-0.0719 (0.0565)		
震源地からの距離（対数値）			-0.00895 (0.0288)	-0.0511*** (0.00713)	
50Hz地域ダミー					-0.0164 (0.0198)
定数項	0.128*** (0.0318)	0.119 (0.154)	0.359*** (0.0464)	0.136*** (0.0372)	
サンプル数	11,199	11,199	11,199	9,599	
決定係数	0.196	0.195	0.193	0.186	

括弧内は頑健な標準誤差を示す。

***は1%有意, **は5%有意, *は1%有意を示す。

表 8 生産動態統計調査と企業活動基本調査をマッチングさせたサンプルを用いた推計結果

	全国			本州のみ	
	(1)	(2)	(3)	(4)	
事業所特性	中規模ダミー	0.128*** (0.0227)	0.129*** (0.0227)	0.135*** (0.0230)	0.135*** (0.0277)
	大規模ダミー	0.208*** (0.0281)	0.209*** (0.0280)	0.215*** (0.0283)	0.221*** (0.0329)
	自動車産業ダミー	0.323*** (0.0357)	0.324*** (0.0356)	0.326*** (0.0358)	0.320*** (0.0367)
	半導体産業ダミー	0.233*** (0.0652)	0.235*** (0.0652)	0.225*** (0.0646)	0.236*** (0.0727)
	労働生産性	0.0510*** (0.00902)	0.0511*** (0.00900)	0.0511*** (0.00904)	0.0490*** (0.00919)
企業特性	本社従業員数(対数)	0.0184*** (0.00506)	0.0179*** (0.00506)	0.0180*** (0.00505)	0.0175*** (0.00558)
	研究開発集約度	0.433 (0.284)	0.439 (0.285)	0.493* (0.285)	0.477 (0.301)
	流動資産割合	0.309*** (0.0334)	0.309*** (0.0334)	0.307*** (0.0334)	0.305*** (0.0372)
	海外に関連・子会社を持つダミー	-0.0686*** (0.0259)	-0.0698*** (0.0258)	-0.0713*** (0.0260)	-0.0606*** (0.0280)
事業所立地	災害救助適用地域かつ 津波浸水地域	-0.164* (0.0870)			-0.164* (0.0873)
	災害救助適用地域だが 津波浸水地域でない	-0.0445* (0.0257)			-0.0451* (0.0257)
	福島県ダミー	-0.0781 (0.0592)			-0.0785 (0.0591)
	北海道ダミー	-0.161*** (0.0562)	-0.136** (0.0581)		
	青森・秋田・山形県ダミー	-0.109* (0.0596)	-0.0579 (0.0468)		-0.109* (0.0593)
	関東地方ダミー	-0.0779* (0.0468)	-0.0458 (0.0381)		-0.0775* (0.0466)
	中部地方ダミー	-0.106** (0.0494)	-0.0823 (0.0521)		-0.130** (0.0546)
	近畿地方ダミー	-0.137*** (0.0498)	-0.127** (0.0639)		-0.165*** (0.0574)
	中国地方ダミー	-0.174*** (0.0515)	-0.175** (0.0756)		-0.201*** (0.0589)
	四国地方ダミー	-0.175*** (0.0552)	-0.175** (0.0765)		
	九州地方ダミー	-0.189*** (0.0507)	-0.201** (0.0859)		
	震源地からの距離(対数値)		0.0439 (0.0441)	-0.0619*** (0.0113)	
	50Hz地域ダミー				-0.0275 (0.0289)
定数項	-0.0726 (0.0607)	-0.373 (0.238)	0.194** (0.0818)	-0.0491 (0.0701)	
サンプル数	5,396	5,396	5,396	4,672	
決定係数	0.193	0.193	0.191	0.181	

括弧内は頑健な標準誤差を示す。

***は1%有意, **は5%有意, *は1%有意を示す。

図 1. 鉱工業生産指数の推移（製造業）

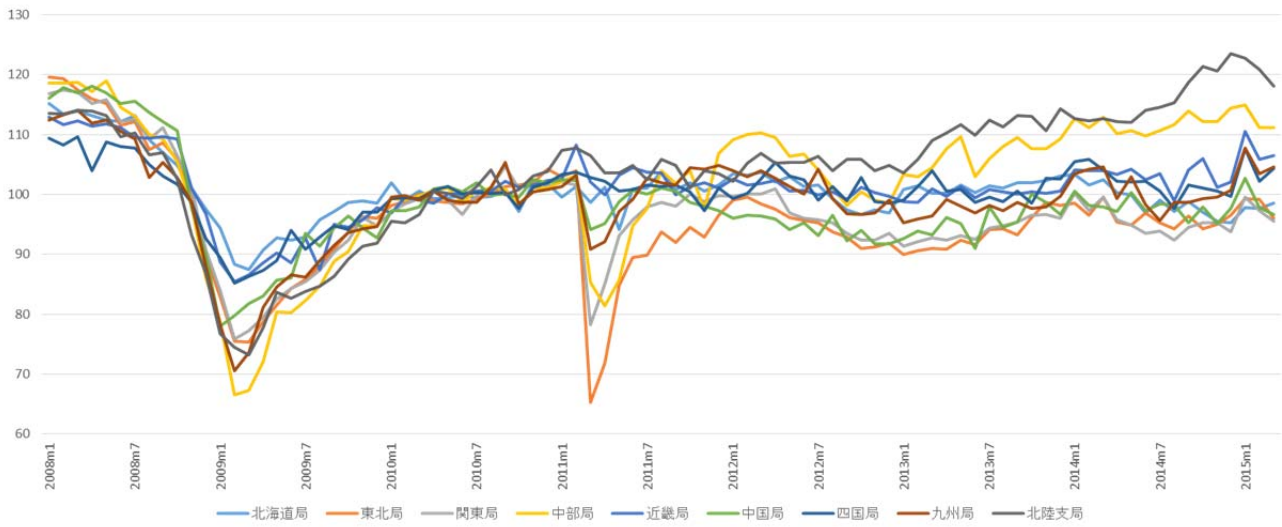


図 2. 鉱工業生産指数の推移（食料品製造業）

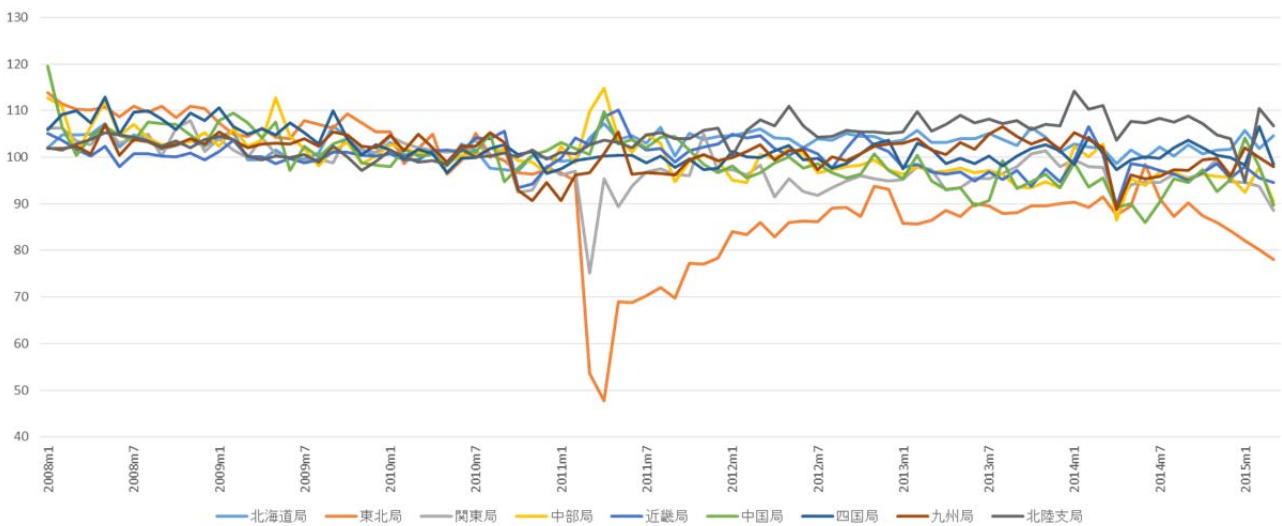


図 3. 鉱工業生産指数の推移（製造業、東北地方）

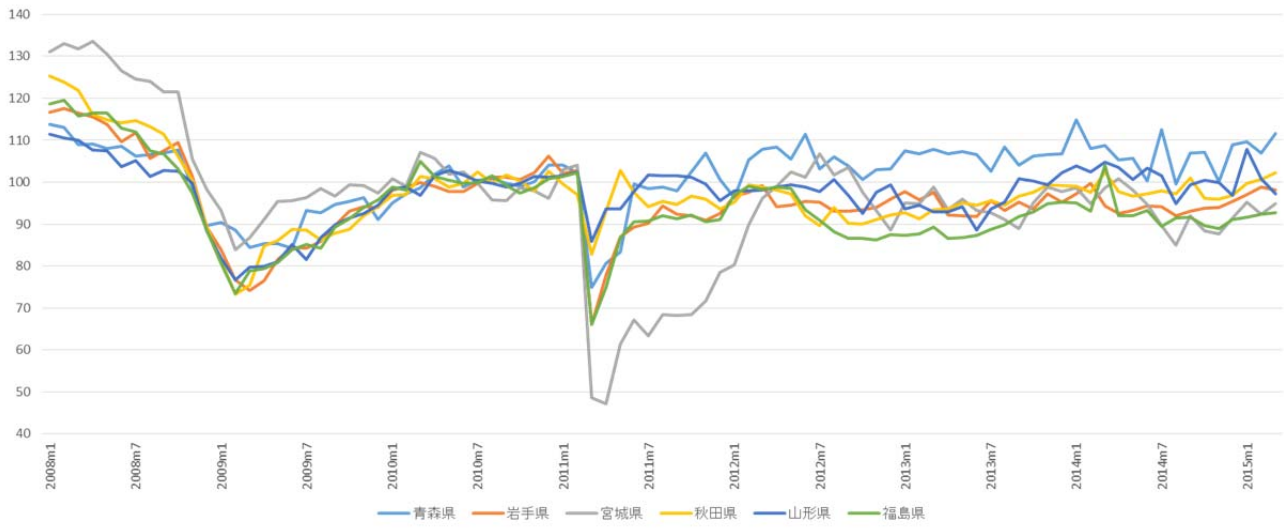


図 4. 鉱工業生産指数の推移（食料品製造業、東北地方）

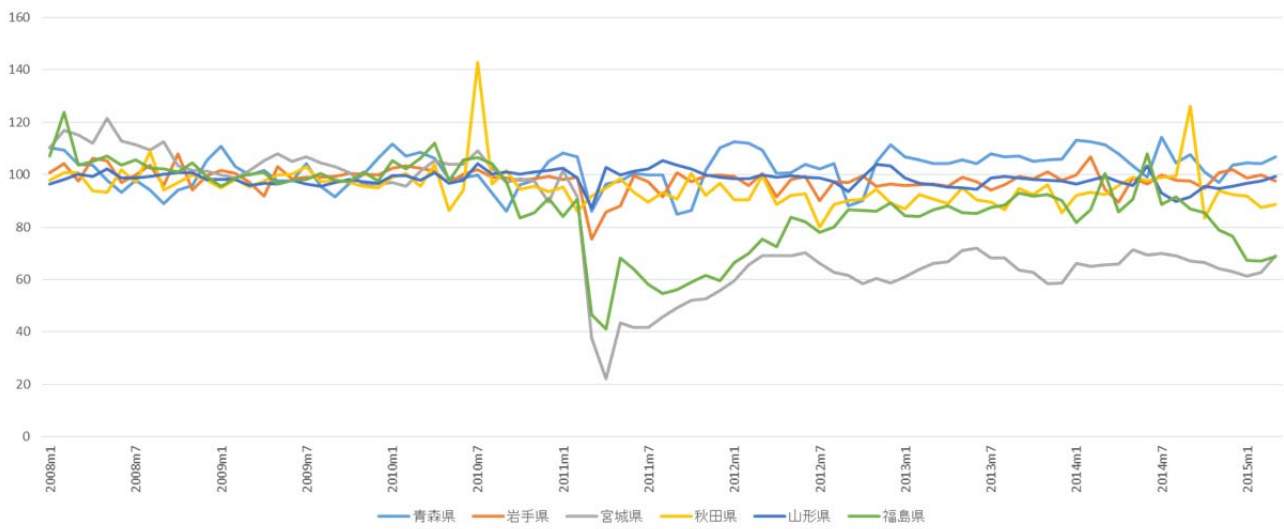


図 5. 自動車・同付属品産業及び半導体製造業の生産額の変動

