

東日本大震災が事業所間取引ネットワークに 与えた影響について

黒田 望¹・藤井 将大²・多々納 裕一³

¹ 学生会員 京都大学大学院情報学研究科 (〒611-0011 京都府宇治市五ヶ庄 社会防災研究部門)
E-mail: kuroda.nozomu.24e@st.kyoto-u.ac.jp

² 学生会員 京都大学大学院情報学研究科 (〒611-0011 京都府宇治市五ヶ庄 社会防災研究部門)
E-mail: fujii.masahiro.75c@st.kyoto-u.ac.jp

³ 正会員 京都大学防災研究所 (〒611-0011 京都府宇治市五ヶ庄 社会防災研究部門)
E-mail: tatano@imdr.dpri.kyoto-u.ac.jp

地震等の災害によって被害を受けた工場等は、操業水準が低下し、生産量の低下を通じて売上が低下することが想定できる。また、その事業所と取引をしていた事業所や直接取引をしていない事業所に対しても、サプライチェーンを通じて、被害を受けた事業所の影響が出ることは十分に想定できることである。東日本大震災においては、特に、製造業において、このような事態が発生したことが報告されている。本研究では、取引データを用いて、取引ネットワークに東日本大震災が与えた影響を分析する。企業の売上高、事業所間取引の継続の有無、各事業所が経験した災害水準を用いた分析の結果、生産者が被災した場合であっても、継続しやすい取引は存在するが、その際に生産者の取引相手となる購入者の売上高が減少している産業を確認できた。これは、サプライチェーンを通じて、生産者の被災の影響が購入者に伝搬したと言える。

Key Words: *The Great East Japan Earthquake, inter-enterprise transaction data, company networks, interfirm trade networks, supply chain*

1. 研究の背景

東日本大震災を契機として、サプライチェーンの重要性が一般に広く認知されてきた。サプライチェーンが経済に及ぼす影響は次の通り想定できる。

1 企業や事業所（以下、企業等）が被害を受け（例えば、地震）、操業水準が低下すると、被災した企業等の売上高が低下する

2 企業等の操業水準が低下すると、被災した企業等と取引していた企業等との間の取引量が低下する

3 取引量低下に伴い、取引企業等の操業水準が低下し、それにとまって取引企業等の売上高が低下する

4 以後、取引先の取引先の・・・と、取引ネットワークを介して1つ企業等の被災による操業水準の低下が取引ネットワーク全体に広がる

近年のネットワーク分析の結果¹⁾、取引ネットワーク内には、多数の取引を行っている企業等（以下、ハブ企業等）の存在が明らかになっている。このハブ企業等が被災した場合、取引ネットワーク全体に大きな影響を及ぼす可能性がある。一方、取引ネットワークの場合、取引で扱う財の代替性の高低によって、取引が継続する場

合と中断する場合が想定できる。さらに、中断した場合であっても、新たな取引先と取引する場合、新たな取引先が見つからない場合等が想定できる。また、被災した企業等が生産者であるか、購入者であるかによっても取引の継続性に差異があることが想定できる。

このように、取引の代替性までも考慮して分析するためには、各取引を個別に分析する必要がある。そこで、本稿では、株式会社帝国データバンク（以下、TDB）の取引データを活用して、取引の継続性について分析した。さらに、全国に事業所（例えば、工場等の生産施設、倉庫等の保管物流施設）を有する企業の場合、企業間取引データでは被災による影響を把握することが難しいため、事業所間取引データを用いて、事業所単位で被災と取引継続性の関係について分析し、取引ネットワークに与えた影響を定量化することを目指す。

2. 分析の方法

ここでは、分析用データの作成方法について述べるとともに、今回行った3つの観点からの分析方法について

述べる。

(1) 分析用データの作成

TDB から提供された取引データは、図-1 に示したように、生産者と購入者の情報によって構成されている。取引データの生産者と購入者に以下の手順で災害水準を付与し、分析用データを作成する。

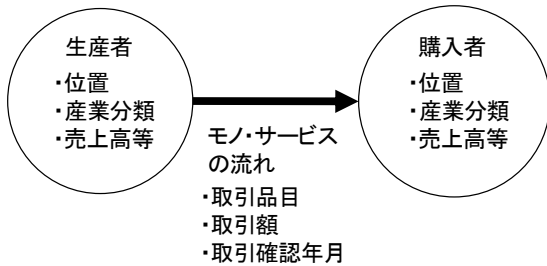


図-1 取引データの概念図

a) データの結合

分析用データを作成するにあたって、使用したデータは表-1 に示した企業間取引データ、事業所間取引データ、各地点の災害水準である。企業間取引データと事業所間取引データの関係を示したものが図-2 である。事業所間取引データは、産業分類、各年の売上高を有していないため、企業間取引データに付与されている企業の産業分類・各年の売上高を、企業が有するすべての事業所に付与した。また、末富、福島²⁾が作成した 250m メッシュ単位の平均 SI データを事業所の位置情報と組み合わせ、各事業所が経験した SI とした。

表-1 分析元データ

データ名	概要
企業間取引データ (2010~2013)	生産者の企業属性 ・企業コード ・従業員数 ・売上高 ・緯度経度 ・産業分類 等 購入者の企業情報 (生産者と同様) 年間取引高
事業所間取引データ (2010~2013)	生産者の事業所属性 ・企業コード ・事業所番号 ・緯度経度 ・従業員数 ・延床面積 購入者の事業所情報 (生産者と同様)
東日本大震災の	SI

災害水準	津波浸水深 福島第一原発からの距離
------	----------------------

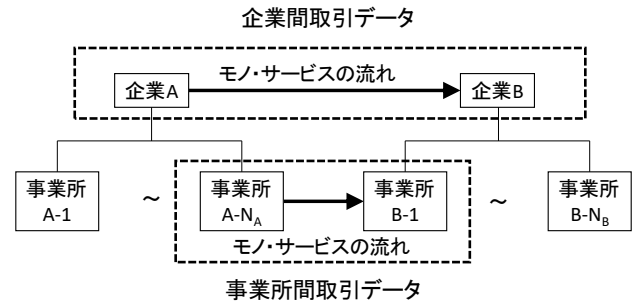


図-2 企業間取引データと事業所間取引データの関係

b) データの抽出

a) の操作を 2010 年から 2013 年のデータについて行い、2010 年から 2013 年の全ての年に存在していた事業所（以下、通年事業所）によって構成される取引のみを抽出し、今回の分析対象とした。本稿では、2010 年及び 2011 年の取引データしか分析できていないが、今後、2013 年までの取引データについても分析を進める予定であり、分析対象とする取引を、通年事業所による取引としている。元となる取引数、各年の事業所数、通年事業所数、分析の対象となる取引数は表-2 に示すとおりである。毎年取引が確認された事業所数は 564,598 であり、平成 24 年経済センサス - 活動調査 (確報)³⁾によると 2009 年 (平成 21 年) の事業所数は 6,199,222、2012 年 (平成 24 年) の事業所数は 5,768,489 であることから、約 1 割程度の事業所を抽出して分析していることになる。

表-2 分析対象データ

年度	元取引数	事業所数	通年 事業所数	分析対象 取引数
2010	4,464,469	641,126	564,598	3,554,660
2011	4,764,232	682,066		3,786,010
2012	5,093,280	714,176		3,969,860
2013	5,277,017	738,085		4,121,124

(2) 被災形態別取引継続分析

地震によって事業所が被害を受けると、被災した事業所との取引が中断することが想定できる。そこで、取引の被災形態を、生産者及び購入者の被災有無によって、4 つに分類する。生産者及び購入者が「被災無」の取引を対象群とし、生産者のみが「被災有」の取引、購入者のみが「被災有」の取引、生産者と購入者の両方が「被

「被災有」の取引をそれぞれ処置群として、取引継続率（＝2011 年の継続取引数÷2010 年の取引数）の DID⁴⁾（difference in difference, 差の差分）を算出し、比較する。2010 年の事業所間取引のうち、2011 年まで継続したものを継続取引、2011 年に中断したものを中断取引とした。図-3 に示すように、2010 年の取引数は 2011 年の継続取引数と中断取引数の和と等しいが、2011 年の取引数は、2011 年の継続取引数と新規取引数を加えたものと等しくなる。今回の研究では、新規取引が中断取引の代替であるのかどうかについて検討しておらず、取引の継続・中断のみに注目している。



図-3 取引の継続、中断の関係

また、「被災有」を SI が 75.9 以上（古橋ら⁵⁾によると、製造業・非製造業ともに操業水準の期待値が 50%以下となる水準で、アズビル株式会社⁶⁾によると、震度 6 以上に相当）で、津波浸水浸が 0、福島第一原発からの距離が 30km 以上と定義した。また、「被災無」を、SI が 12.6 以下（古橋ら⁵⁾によると、製造業・非製造業ともに操業水準の期待値が 90%以上となる水準で、アズビル株式会社⁶⁾によると、震度 4 以下に相当）で、津波浸水浸が 0、福島第一原発からの距離が 30km 以上と定義した。今回、地震の被害の有無が取引の継続に与えた影響を確認するために、このような定義としている。

(3) 産業分類別取引継続分析

生産者が被災して操業水準が低下した場合、代替性の高い財を扱う取引は中断され、被災していない購入者は他の取引相手を探すことが想定できる。一方で、代替性の低い財を扱う取引は、他に同様の財を扱っている生産者が見つからず、取引を継続することが想定できる。そこで、産業分類ごとに継続率の DID を比較し、継続しやすい取引、中断しやすい取引に分類する。製造業及びサービス業については細かく分析するために中分類を用

い、他の産業は大分類を用いる（表-3）。ここで用いた産業分類は、日本標準産業分類⁷⁾に準ずる、TDB 産業分類⁸⁾である。

(2)の被災形態別取引継続分析と同様に、取引継続の有無、被災の有無を定義し、取引の継続性について、生産者の産業分類別、購入者の産業分類別に分析する。

表-3 産業分類表

大分類	中分類
農業	
林業・狩猟業	
漁業	
鉱業	
建設業	
製造業	武器製造
	飲食料品・飼料製造
	たばこ製造
	繊維工業
	繊維製品製造
	木材・木製品製造
	家具・装備品製造
	パルプ・紙製造
	出版・印刷業
	化学工業
	石油石炭製品製造
	ゴム製品製造
	皮革・同製品製造
	窯業・土石製品製造
	鉄・非鉄金属製造
	金属製品製造
	一般機械器具製造
	電気機械器具製造
	輸送機械製造
	精密・医療機械製造
	その他製造
卸・小売業・飲食店	
金融・保険業	
不動産業	
運輸・通信業	
電気ガス水道業	
サービス業	物品賃貸
	旅館・ホテル
	家事サービス
	洗濯・理容・浴場
	他の個人サービス
	映画・ビデオ制作
	娯楽
	放送
	自動車整備駐車場
	その他の修理
	協同組合
	広告・情報サービス
	他の事業サービス
	専門サービス
	医療

	保健衛生廃棄物処理
	宗教
	教育
	社会保険・福祉
	学術研究機関
	政・経・文化団体
	その他のサービス
公務	

(4) 取引継続と売上高変化の分析

(3)でも述べたように、代替性の低い財を扱う取引は、生産者が被災して操業水準が低下しても、取引を継続していることが想定できる。しかし、その場合に取引量は低下しているはずであり、取引量の低下に伴い、被災していない購入者の売上高が減少することが想定できる。また、代替性の高い財を扱う取引は、生産者が被災して操業水準が低下すると、購入者は別の取引先から購入するため、売上高の減少が少なくなることが想定できる。そこで、これらを確認するために、(3)の結果から、生産者及び購入者が「被災無」の取引、生産者が「被災有」の取引について、生産者の産業分類別に、生産者及び購入者の平均売上高比（2011年の売上高÷2010年の売上高）を求める。さらに、生産者及び購入者が「被災無」の取引を対象群、生産者が「被災有」の取引を処置群として、売上高比の DID を求める。

3. 分析結果

(1) 被災形態別取引継続分析の結果

被災形態別に取引継続率の DID を示した結果が表-4である。継続率の DID を計算するための元となる数値は、付録に示している。生産者及び購入者が「被災無」の取引と他の被災形態の取引を継続率で比較すると、生産者が「被災有」の取引は 1.8%低下、購入者が「被災有」の取引は 0.2%低下、生産者及び購入者が「被災有」の取引は 1.2%上昇している。

表-4 被災形態別に見た取引継続率の DID

	購入者		
	被災	有	無
生産者	有	1.2%	-1.8%
	無	-0.2%	

(2) 産業分類別取引継続分析の結果

生産者が「被災有」の取引について、生産者の産業分

類別、購入者の産業分類別に継続率の DID を算出した結果が表-5である。表の空白箇所は、対象としている被災形態の取引が存在しなかったものである。

生産者の産業分類別にみると、農業、繊維工業、木材・木製品製造、精密・医療機械製造、電気ガス水道業、旅館・ホテル、その他の修理、広告・情報サービス、他の事業サービス、保健衛生廃棄物処理（上位 10 の産業分類）の継続率 DID が正であり、1%～5%の増となっている。また、建設業、出版・印刷業、ゴム製品製造、窯業・土石製品製造、輸送機械製造、その他製造、不動産業、運輸通信業の継続率 DID は負であり、ゴム製品製造が 43%の減と非常に大きいものの、他は 1%～6%の減となっている。

購入者の産業分類別にみると、漁業、鉱業、繊維工業、金融・保険業、電気ガス水道業、旅館・ホテル、その他の修理、広告・情報サービス、医療、保健衛生廃棄物処理（上位 10 の産業分類）の継続率 DID は正であり、1%～6%の増となっている。一方、出版・印刷業、ゴム製品製造、輸送機械製造、精密・医療機械製造、その他製造、不動産、協同組合、教育、社会保険・福祉、公務（下位 10 の産業分類）の継続率 DID は負であり、27%～1%の減となっている。

表-5 生産者が「被災有」取引の継続率の DID

産業分類	生産者の産業分類別	購入者の産業分類別
農業	4%	1%
林業・狩猟業		2%
漁業		3%
鉱業	3%	3%
建設業	-4%	-1%
武器製造		
飲食料品・飼料製造	0.1%	-2%
たばこ製造		
繊維工業	4%	4%
繊維製品製造	2%	2%
木材・木製品製造	5%	-1%
家具・装備品製造	3%	3%
パルプ・紙製造	2%	3%
出版・印刷業	-1%	-4%
化学工業	1%	1%
石油石炭製品製造		2%
ゴム製品製造	-43%	-27%
皮革・同製品製造		
窯業・土石製品製造	-1%	2%
鉄・非鉄金属製造	1%	1%
金属製品製造	2%	-3%
一般機械器具製造	1%	0.5%
電気機械器具製造	1%	-0.03%
輸送機械製造	-3%	-7%
精密・医療機械製造	5%	-4%

その他製造	-5%	-5%
卸・小売業・飲食店	0.2%	-3%
金融・保険業		6%
不動産業	-6%	-5%
運輸・通信業	-4%	2%
電気ガス水道業	4%	4%
物品賃貸	1%	-2%
旅館・ホテル	4%	4%
家事サービス		
洗濯・理容・浴場	2%	2%
他の個人サービス	3%	3%
映画・ビデオ制作		
娯楽		-1%
放送	1%	1%
自動車整備駐車場	2%	2%
その他の修理	4%	4%
協同組合	3%	-8%
広告・情報サービス	5%	5%
他の事業サービス	3%	-1%
専門サービス	3%	3%
医療		4%
保健衛生廃棄物処理	3%	3%
宗教		
教育	2%	-23%
社会保険・福祉	2%	-18%
学術研究機関		
政・経・文化団体		2%
その他のサービス	1%	
公務		-13%

(3) 取引継続と売上高変化の分析結果

(2)の結果のうち、生産者の産業分類別に生産者及び購入者の売上高比 DID を継続率 DID とともに記した結果が表-6 である。

生産者が被災した場合、生産者の産業分類別に見ると、窯業・土石製品製造、運輸・通信業、電気ガス水道業、放送、専門サービス、教育、その他のサービスを除いて、生産者の売上高比 DID は負となっている。同様に、鉱業、繊維製品製造、旅館・ホテル、自動車整備駐車場、その他のサービスを除き、購入者の売上高比 DID は負となっている。

継続率 DID が正の取引のうち、生産者の売上高比 DID < 購入者の売上高比 DID となっているものは、農業、鉱業、繊維工業、繊維製品製造、家具・装備品製造、パルプ・紙製造、化学工業、一般機械器具製造、電気機械器具製造、精密・医療機械製造、旅館・ホテル、洗濯・理容・浴場、他の個人サービス、自動車整備駐車場、協同組合である。生産者の売上高比 DID > 購入者の売上高比 DID となっているものは、飲食料品・飼料製造、木材・木製品製造、ゴム製品製造、鉄・非鉄金属製造、金属製品製造、卸・小売業・飲食店、電気ガス水道業、物

品質貸、放送、その他の修理、広告・情報サービス、他の事業サービス、専門サービス、保健衛生廃棄物処理、教育、社会保険・福祉である。

継続率 DID が負の取引のうち、生産者の売上高比 DID < 購入者の売上高比 DID となっているものは、輸送機械製造のみである。生産者の売上高比 DID > 購入者の売上高比 DID となっているものは、建設業、出版・印刷業、ゴム製品製造、窯業・土石製品製造、その他製造、不動産業、運輸・通信業である。

表-6 継続率及び売上高比の DID
(生産者が「被災有」取引)

生産者の産業分類	継続率 DID	売上高比 DID	
		生産者	購入者
農業	4%	-5%	-4%
林業・狩猟業			
漁業			
鉱業	3%	-6%	69%
建設業	-4%	-3%	-15%
武器製造			
飲食料品・飼料製造	0.1%	-1%	-3%
たばこ製造			
繊維工業	4%	-11%	-2%
繊維製品製造	2%	-9%	2%
木材・木製品製造	5%	-2.3%	-2.4%
家具・装備品製造	3%	-19%	-10%
パルプ・紙製造	2%	-9%	-3%
出版・印刷業	-1%	-3%	-5%
化学工業	1%	-4%	-2%
石油石炭製品製造			
ゴム製品製造	-43%	-3%	-17%
皮革・同製品製造			
窯業・土石製品製造	-1%	1%	-9%
鉄・非鉄金属製造	1%	-3%	-41%
金属製品製造	2%	-5.6%	-5.9%
一般機械器具製造	1%	-21%	-10%
電気機械器具製造	1%	-17%	-4%
輸送機械製造	-3%	-68%	-28%
精密・医療機械製造	5%	-1%	-0.2%
その他製造	-5%	-3%	-5%
卸・小売業・飲食店	0.2%	-2%	-6%
金融・保険業			
不動産業	-6%	-4%	-7%
運輸・通信業	-4%	0.2%	-4%
電気ガス水道業	4%	15%	-10%
物品賃貸	1%	-1%	-15%
旅館・ホテル	4%	-9%	14%
家事サービス			
洗濯・理容・浴場	2%	-9%	-3%
他の個人サービス	3%	-32%	-4%
映画・ビデオ制作			
娯楽			
放送	1%	0.1%	-5%
自動車整備駐車場	2%	-3%	15%
その他の修理	4%	-4%	-22%

協同組合	3%	-21%	-7%
広告・情報サービス	5%	-7%	-10%
他の事業サービス	3%	-9%	-10%
専門サービス	3%	45%	-26%
医療			
保健衛生廃棄物処理	3%	-7%	-9%
宗教			
教育	2%	2%	-60%
社会保険・福祉	2%	-22%	-26%
学术研究機関			
政・経・文化団体			
その他のサービス	1%	2%	2%

公務			
----	--	--	--

継続率 DID を横軸，売上高比 DID を縦軸に記載したものが図-4 である．継続率 DID については，-10%～10%の範囲，売上高比 DID については-40%～40%の範囲とした．上で述べたとおり，継続率 DID が負の領域では，生産者の売上高比 DID > 購入者の売上高比 DID となっている産業が多い．

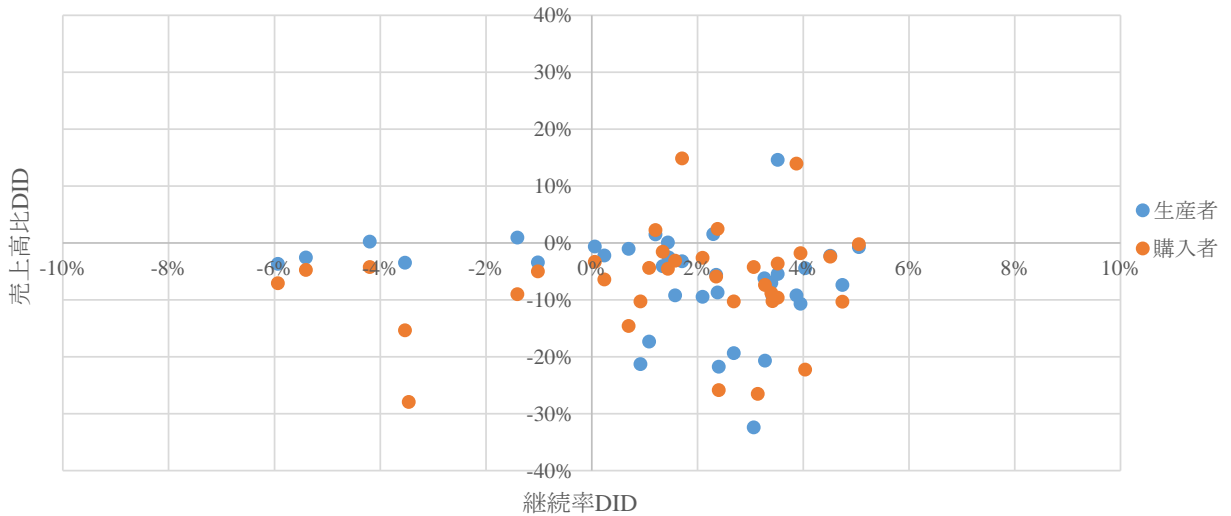


図-4 継続率 DID と売上高比 DID の関係
(生産者が「被災有」取引の生産者産業分類別)

4. 考察

(1) 被災形態別取引継続分析について

生産者が「被災有」の取引は，生産者及び購入者が「被災無」の取引と比較して中断しやすく，購入者が取引先を変更している可能性がある．一方，購入者が「被災有」の取引も生産者及び購入者が「被災無」の取引と比較して中断しやすいものの，生産者が「被災有」の取引ほどではなく，生産者は取引先を変更することが少ないことがわかる．さらに，生産者及び購入者が「被災有」の取引は，生産者及び購入者が「被災無」の取引と比較して継続しやすく，生産者及び購入者が取引先を変えないことがわかる．

(2) 産業分類別取引継続分析について

製造業のうち，繊維工業，木材・木製品製造，精密・医療機械製造が生産者となる取引は，これらの生産者が被災しても取引が継続されやすい．また，繊維

工業が購入者となる取引は，生産者が被災しても取引先を変えないことがわかる．

一方で，製造業のうち，出版・印刷業，ゴム製品製造，窯業・土石製品製造，輸送機械製造，その他製造，生産者となる取引は，これらの生産者が被災すると取引は中断されやすい．出版・印刷業，ゴム製品製造，輸送機械製造，精密・医療機械製造，その他製造が購入者となる取引は，生産者が被災すると取引は中断されやすい．

多数の報告書等（例えば，2011 年版ものづくり白書⁹⁾）において，自動車用マイコン分野で高シェアを誇る工場が東日本大震災により操業を停止し，自動車や電機・機械などのサプライチェーンに大きな影響を及ぼしたことが報告されたが，これらの事業所が含まれる電気機械器具製造が，ほかの産業に比べて継続しやすいことは確認できなかった．今後，産業分類をより細かくしていくことで，これらの既往の報告との整合性を確認できると考えている．

(3) 取引継続と売上高変化分析について

生産者が被災すると、生産者の売上高は低下するが、室業・土石製品製造、運輸・通信業、電気ガス水道業、放送、専門サービス、教育、その他のサービスでは増加している。2010年と2011年の売上高を比較して売上高の変化としていることから、これらの産業では東日本大震災による地震の影響が比較的早期に回復していることが考えられる。また、被災した事業所の影響が企業の売上高に及ぼす影響が小さかったことなども想定できる。

同様に、生産者が被災すると、購入者の売上高も低下するが、鉱業、繊維製品製造、旅館・ホテル、自動車整備駐車場、その他のサービスから購入している場合、購入者の売上高は増加している。生産者の売上高と同様に、これらの産業では、サプライチェーンを通じた東日本大震災の影響があったとしても、その影響が他の産業より早期に回復していること、企業の売上高に及ぼす影響が小さかったことなどが想定できる。

継続率 DID が正となり、継続しやすい取引のうち、農業、鉱業、繊維工業、繊維製品製造、家具・装備品製造、パルプ・紙製造、化学工業、一般機械器具製造、電気機械器具製造、精密・医療機械製造、旅館・ホテル、洗濯・理容・浴場、他の個人サービス、自動車整備駐車場、協同組合については、生産者ほど購入者の売上高は低下しておらず、サプライチェーンを通じた東日本大震災の影響が小さかったと考えられる。マイコン製作を含む電気機械器具製造についても、サプライチェーンの影響が少なかったという結果になっており、(2)でも述べたように、本稿よりも細かい産業分類により分析しなければ、製造業におけるサプライチェーンの影響を確認することは難しいと考えられる。一方で、飲食料品・飼料製造、木材・木製品製造、ゴム製品製造、鉄・非鉄金属製造、金属製品製造、卸・小売業・飲食店、電気ガス水道業、物品賃貸、放送、その他の修理、広告・情報サービス、他の事業サービス、専門サービス、保健衛生廃棄物処理、教育、社会保険・福祉については、生産者より購入者の売上高が低下しており、サプライチェーンを通じた東日本大震災の影響が大きかったと考えられる。

継続率 DID が負であり、中断しやすいと考えられる取引のうち、建設業、出版・印刷業、ゴム製品製造、室業・土石製品製造、その他製造、不動産業、運輸・通信業については、生産者より購入者の方が売上高が低下している。これらの取引は代替されているものと想定していたが、購入者の売上高低下が大きく、実際に中断した取引が代替されているのかについて、さらなる分析を要する。

また、(1)～(3)に共通して言えることであるが、他の

事業所との取引の影響によって、取引が中断したり、売上高が低下したりしていることが想定できる。これらの他の取引の影響を除去することは現状ではできておらず、これらが可能になった場合、今回の分析結果が逆転することは十分に発生しうる。

5. おわりに

本研究を通じて、東日本大震災によって生産者が被災した場合、被災前に存在していた取引を、継続しやすい取引、中断しやすい取引に分類することができた。さらに、継続しやすい取引について、生産者と購入者の売上高比を比較することで、サプライチェーンの影響が大きかった産業、小さかった産業に分類することができた。

今後は、購入者が「被災有」取引の分析、生産者及び購入者が「被災有」取引の分析に取り組むとともに、津波や原発事故等の被害が取引ネットワークに及ぼした影響の分析、産業分類の細分化、既往の報告との整合性の確認、取引データを用いた代替性の定量化手法の確立、他の取引の影響の除去方法の確立等にも取り組む必要がある。

付録

本文中に示した各種 DID を計算するための、元となる数値について、以下に示す。

表-7 被災形態別に見た取引数及び継続率

		購入者		
		被災	有	無
生産者	有		6,209 件 (97.6%)	4,603 件 (94.7%)
	無		5,082 件 (96.2%)	1,722,761 件 (96.4%)

※有効桁数と四捨五入の関係で、本表から DID を計算しても本文中の値にならない

表-8 生産者及び購入者が「被災無」の取引数及び継続率

産業分類	生産者の産業分類		購入者の産業分類	
	取引数	継続率	取引数	継続率
農業	4,436	96%	5,739	96%

表-9 生産者が「被災有」の取引数及び継続率

林業・狩猟業	479	98%	403	99%
漁業	1,069	97%	1,765	97%
鉱業	5,574	97%	3,408	97%
建設業	240,947	97%	351,555	97%
武器製造	31	94%	46	98%
飲食料品・飼料製造	65,075	96%	73,926	96%
たばこ製造	0		0	
繊維工業	11,252	96%	9,850	95%
繊維製品製造	7,954	98%	7,047	97%
木材・木製品製造	10,772	95%	7,570	94%
家具・装備品製造	8,650	97%	7,766	97%
パルプ・紙製造	26,284	97%	16,853	97%
出版・印刷業	20,433	97%	15,852	96%
化学工業	47,774	95%	40,509	94%
石油石炭製品製造	5,307	98%	2,154	98%
ゴム製品製造	8,343	94%	7,257	95%
皮革・同製品製造	1,035	98%	869	97%
窯業・土石製品製造	38,708	96%	26,902	96%
鉄・非鉄金属製造	29,918	95%	30,106	95%
金属製品製造	58,282	96%	47,220	96%
一般機械器具製造	74,592	96%	87,028	96%
電気機械器具製造	44,406	94%	53,511	93%
輸送機械製造	29,279	96%	45,506	95%
精密・医療機械製造	7,527	95%	7,728	96%
その他製造	42,594	96%	34,585	96%
卸・小売業, 飲食店	687,150	97%	509,046	97%
金融・保険業	3,390	94%	7,952	95%
不動産業	10,490	97%	20,190	96%
運輸・通信業	94,770	95%	92,541	96%
電気ガス水道業	4,324	96%	8,552	97%
物品賃貸	19,298	97%	12,646	97%
旅館・ホテル	1,188	96%	10,720	98%
家事サービス	0		0	
洗濯・理容・浴場	3,486	98%	4,430	98%
他の個人サービス	1,012	97%	4,211	98%
映画・ビデオ制作	806	99%	393	98%
娯楽	1,365	97%	11,963	97%
放送	2,708	99%	2,906	98%
自動車整備駐車場	8,616	98%	8,905	99%
その他の修理	6,367	96%	4,670	96%
協同組合	15,584	97%	15,839	97%
広告・情報サービス	23,813	95%	16,322	96%
他の事業サービス	22,571	97%	15,712	97%
専門サービス	10,794	97%	8,461	98%
医療	800	96%	18,303	97%
保健衛生廃棄物処理	11,108	97%	9,119	97%
宗教	10	100%	156	99%
教育	348	98%	7,115	98%
社会保険・福祉	583	98%	4,476	98%
学術研究機関	163		315	97%
政・経・文化団体	416	2%	1,176	98%
その他のサービス	166		239	96%
公務	714	-13%	714	-13%

※有効桁数と四捨五入の関係で、本表から DID を計算しても本文中の値にならない

産業分類	生産者の産業分類		購入者の産業分類	
	取引数	継続率	取引数	継続率
農業	19	100%	38	97%
林業・狩猟業	0		1	100%
漁業	0		5	100%
鉱業	1	100%	9	100%
建設業	471	93%	684	96%
武器製造	0		0	
飲食料品・飼料製造	166	96%	220	94%
たばこ製造	0		0	
繊維工業	7	100%	9	100%
繊維製品製造	5	100%	7	100%
木材・木製品製造	15	100%	19	95%
家具・装備品製造	16	100%	15	100%
パルプ・紙製造	123	98%	39	100%
出版・印刷業	47	96%	54	93%
化学工業	314	96%	183	96%
石油石炭製品製造	0		1	100%
ゴム製品製造	105	50%	15	67%
皮革・同製品製造	0		0	
窯業・土石製品製造	60	95%	52	98%
鉄・非鉄金属製造	95	97%	53	96%
金属製品製造	75	99%	88	93%
一般機械器具製造	206	97%	157	96%
電気機械器具製造	315	96%	198	94%
輸送機械製造	69	93%	95	89%
精密・医療機械製造	22	100%	23	91%
その他製造	305	91%	82	91%
卸・小売業, 飲食店	1,673	97%	1,703	94%
金融・保険業	0		11	100%
不動産業	11	91%	25	92%
運輸・通信業	308	91%	472	96%
電気ガス水道業	6	100%	48	100%
物品賃貸	43	98%	38	95%
旅館・ホテル	1	100%	19	100%
家事サービス	0		0	
洗濯・理容・浴場	4	100%	18	100%
他の個人サービス	1	100%	7	100%
映画・ビデオ制作	0		0	
娯楽	0		24	96%
放送	3	100%	2	100%
自動車整備駐車場	5	100%	19	100%
その他の修理	4	100%	14	100%
協同組合	1	100%	17	88%
広告・情報サービス	28	100%	26	100%
他の事業サービス	55	100%	44	95%
専門サービス	9	100%	11	100%
医療	0		19	100%
保健衛生廃棄物処理	12	100%	13	100%
宗教	0		0	
教育	1	100%	8	75%
社会保険・福祉	1	100%	5	80%
学術研究機関	0		0	
政・経・文化団体	0		2	100%

その他のサービス	1	100%	0	
公務	0		11	82%

※有効桁数と四捨五入の関係で、本表から DID を計算しても本文中の値にならない

表-10 産者及び購入者が「被災無」取引の売上高比

生産者の産業分類	取引数 (表-8 再掲)	売上高比	
		生産者	購入者
農業	4,436	106%	103%
林業・狩猟業	479	109%	110%
漁業	1,069	105%	131%
鉱業	5,574	101%	102%
建設業	240,947	102%	116%
武器製造	31	108%	106%
飲食料品・飼料製造	65,075	100%	105%
たばこ製造	0		
繊維工業	11,252	106%	104%
繊維製品製造	7,954	101%	102%
木材・木製品製造	10,772	104%	106%
家具・装備品製造	8,650	101%	104%
パルプ・紙製造	26,284	110%	104%
出版・印刷業	20,433	101%	107%
化学工業	47,774	107%	106%
石油石炭製品製造	5,307	109%	106%
ゴム製品製造	8,343	110%	118%
皮革・同製品製造	1,035	96%	101%
窯業・土石製品製造	38,708	101%	105%
鉄・非鉄金属製造	29,918	116%	152%
金属製品製造	58,282	108%	108%
一般機械器具製造	74,592	115%	117%
電気機械器具製造	44,406	119%	113%
輸送機械製造	29,279	181%	139%
精密・医療機械製造	7,527	109%	108%
その他製造	42,594	106%	106%
卸・小売業, 飲食店	687,150	107%	109%
金融・保険業	3,390	113%	110%
不動産業	10,490	108%	106%
運輸・通信業	94,770	106%	107%
電気ガス水道業	4,324	106%	115%
物品賃貸	19,298	100%	109%
旅館・ホテル	1,188	100%	104%
家事サービス	0		
洗濯・理容・浴場	3,486	102%	106%
他の個人サービス	1,012	99%	108%
映画・ビデオ制作	806	105%	117%
娯楽	1,365	101%	101%
放送	2,708	101%	109%
自動車整備駐車場	8,616	103%	105%
その他の修理	6,367	104%	110%
協同組合	15,584	120%	107%
広告・情報サービス	23,813	104%	117%
他の事業サービス	22,571	107%	114%
専門サービス	10,794	107%	124%
医療	800	104%	106%

保健衛生廃棄物処理	11,108	107%	109%
宗教	10	90%	98%
教育	348	104%	157%
社会保険・福祉	583	123%	126%
学術研究機関	163	101%	2334%
政・経・文化団体	416	123%	204%
その他のサービス	166	98%	99%
公務	714	6887%	106%

※有効桁数と四捨五入の関係で、本表から DID を計算しても本文中の値にならない

表-11 産者が「被災有」取引の売上高比

生産者の産業分類	取引数 (表-9 再掲)	売上高比	
		生産者	購入者
農業	19	101%	100%
林業・狩猟業	0		
漁業	0		
鉱業	1	95%	171%
建設業	471	99%	101%
武器製造	0		
飲食料品・飼料製造	166	100%	102%
たばこ製造	0		
繊維工業	7	95%	102%
繊維製品製造	5	92%	104%
木材・木製品製造	15	101%	104%
家具・装備品製造	16	81%	94%
パルプ・紙製造	123	100%	100%
出版・印刷業	47	97%	102%
化学工業	314	103%	105%
石油石炭製品製造	0		
ゴム製品製造	105	107%	101%
皮革・同製品製造	0		
窯業・土石製品製造	60	102%	96%
鉄・非鉄金属製造	95	113%	111%
金属製品製造	75	103%	102%
一般機械器具製造	206	93%	107%
電気機械器具製造	315	102%	109%
輸送機械製造	69	113%	111%
精密・医療機械製造	22	109%	108%
その他製造	305	103%	101%
卸・小売業, 飲食店	1,673	105%	103%
金融・保険業	0		
不動産業	11	104%	99%
運輸・通信業	308	106%	103%
電気ガス水道業	6	121%	105%
物品賃貸	43	99%	94%
旅館・ホテル	1	91%	118%
家事サービス	0		
洗濯・理容・浴場	4	93%	104%
他の個人サービス	1	67%	104%
映画・ビデオ制作	0		
娯楽	0		
放送	3	101%	105%
自動車整備駐車場	5	100%	120%

その他の修理	4	100%	87%
協同組合	1	99%	100%
広告・情報サービス	28	97%	107%
他の事業サービス	55	98%	104%
専門サービス	9	152%	98%
医療	0		
保健衛生廃棄物処理	12	100%	100%
宗教	0		
教育	1	106%	97%
社会保険・福祉	1	101%	100%
学術研究機関	0		
政・経・文化団体	0		
その他のサービス	1	100%	101%
公務			

※有効桁数と四捨五入の関係で、本表から DID を計算しても本文中の値にならない

参考文献

- Misako Takayasu, Shinjiro Sameshima, Takaaki Ohnishi, Yuichi Ikeda, Hideki Takayasu, Kunihiro Watanabe : Massive Economics Data Analysis by Econophysics Method-The case of companies' network structure, Annual Report of the Earth Simulator Center, pp. 263-268, 2008.
- 末富岩雄, 福島康宏 : 2011 年東北地方太平洋沖地震 (東日本大震災) における地震動分布の推定, 土木学会第 66 年次学術講演会, 2011.
- 総務省統計局 : 平成 24 年経済センサス - 活動調査 (確報), <http://www.stat.go.jp/data/e-census/2012/kakuho/pdf/gaiyo.pdf>, 2014 (平成 29 年 4 月 25 日確認) .
- 森田果 : 実証分析入門 : データから「因果関係」を読み解く作法, 日本評論社, 2014.
- 古橋隆行, 多々納裕一, 梶谷義雄, 玉置哲也, 奥村誠 : 東日本大震災による産業部門への経済被害の推計方法に関する研究, 土木学会論文集 D3 (土木計画学) 70(5), I_197-I_210, 2014.
- アズビル株式会社 : よくあるご質問 (FAQ) -地震センサ, https://www.compclub.com/support/faq/faq_ses.html (平成 29 年 4 月 27 日確認) .
- 総務省 : 日本標準産業分類, http://www.soumu.go.jp/toukei_toukatsu/index/seido/sangyo/H25index.htm, 2014 (平成 29 年 4 月 27 日確認) .
- 株式会社帝国データバンク : TDB 産業分類表, <http://www.tdb.co.jp/lineup/pdf/tic.pdf>, 2014 (平成 29 年 4 月 27 日確認) .
- 経済産業省 : 2011 年版ものづくり白書, <http://www.meti.go.jp/report/whitepaper/mono/2011/>, 2011 (平成 29 年 4 月 27 日確認) .

(2017. 4. 28 受付)

ESTIMATION OF EFFECT OF THE GREAT EAST JAPAN EARTHQUAKE ON JAPANESE INTERFIRM TRADE NETWORK

Nozomu KURODA, Masahiro FUJII and Hirokazu TATANO

It was supposed that factories that were damaged in The Great East Japan Earthquake were incapable of producing the same amount of products as before. This affected direct and indirect transaction partners. This resulted in a benefit loss wave through supply chain, especially in the manufacturing sector. My research focused on the validation of this effect. First, I checked inter-enterprise transaction data to see the transactions between the enterprises were sustained or not and I compared it with the level of the disaster in that area. In addition, I see whether the income has decreased. In the investigated manufacturing sector there were examples that showed that the damage to the production had an impact on the amount of production yet the inter-enterprise transaction was sustained but there was an effect on secondary, tertiary and further production.