

非被災地域における産業活動への影響に関する 一考察 ～物流センサスの活用に向けて～

柴田 裕基¹・若林 義尚²・峯 猛³・清水 真人³・大原 みれい³

¹非会員 国土交通省 総合政策局 公共交通政策部 (〒100-8918 東京都千代田区霞が関2-1-3)
E-mail: shibata-h87ny@mlit.go.jp

²非会員 国土交通省 総合政策局 公共交通政策部 (〒100-8918 東京都千代田区霞が関2-1-3)
E-mail: wakabayashi-y2hr@mlit.go.jp

³非会員 (株)日通総合研究所 (〒105-8322 東京都港区東新橋1-9-3)
E-mail: minet@soken.nittsu.co.jp

我が国では、南海トラフ巨大地震・首都直下地震等の大規模な震災の発生が懸念されている。被災が想定される地域では、人命救助や復旧・復興のため、様々な被災想定に基づいた支援物資の調達や輸送方法等の計画が進められている。一方、被災が想定されていない地域では震災による直接的な被害は受けないものの、サプライチェーンの分断等により通常の産業活動等の維持が困難になることが予想される。非被災地域における産業活動等を維持するためには、震災による物流への影響を定量的に把握することが不可欠であり、その分析結果を踏まえた対応方を講じていくことが重要と言える。

本論文では、大規模な地震が発生した場合に非被災地域の産業活動等が受ける影響について、物流センサスデータを用いて被災地域・非被災地域間の荷動きの物流チャンネル分析を行い、物流に関する研究や各種分析における「物流センサス」の活用を働きかけ、広く周知を図る。

Key Words : Freight Census data, large-scale earthquake, unaffected area, supply chain disruptions

1. はじめに

東日本大震災のような大規模な地震・津波被害が想定される災害が生じた場合は、その地域における直接的な被害だけでなく、日本全体の産業活動への影響も甚大なものになる。例えば、東日本大震災では、自動車向けの半導体集積回路の途絶により大地震による直接的な被害のなかった他地域の自動車産業にも影響が及ぶ等、日本全体の生産活動が大きな被害にあった¹⁾。このように、普段の生活や産業活動において、全国規模のサプライチェーンが構築されている現代社会においては、直接的な被害を受けなかった地域においても、物流の分断等により十分な物資供給が困難になる等間接的な被害が生じる。

文部科学省地震調査研究推進本部²⁾によると、南海トラフ地震の発生は30年以内に60～70%程度と高い確率で予測されている。これまで震災直後の支援物資の調達・輸送、あるいは被災地域の産業活動の復旧・復興に関する研究が多く進められてきた。一方で、非被災地域における産業活動への影響については、個別の企業や産業を対象としたものはあるものの³⁾、地域への影響を定量的に捉えているものは比較的少ない。

現在、全国の物流の実態を捉える定量データとして、全国貨物純流動調査(物流センサス)が5年ごとに実施されている。物流センサスのデータは、貨物の出発点から積み替えを経て到着点までの流動(純流動)を把握する調査であり、品目や重量、発着地、発着業種等を捉えることが可能である。これまで、物流センサスデータは主に物流の現況を捉えるデータとして活用されてきたが、物流センサスの基礎的情報である「何が、どれだけ、どこに運ばれたか」等の情報をもとに、現況分析以外の災害時の影響を考察する等、幅広い分野での活用の可能性が考えられる。

2. 研究の目的と方法

2-1 研究の目的

本論文では、有用な物流センサスデータを幅広い分野で活用してもらうために、物流センサスデータの特徴を紹介するとともに、具体的な活用事例として震災時における物流への影響分析を行い、一例としてその内容を紹介することを目的とする。

2-2 研究の方法

本論文では、はじめに、①物流センサスの概要およびデータの特性について紹介を行うとともに、物流センサスでどのような実態を捉えることができるのかを整理する。続いて、物流センサスの活用事例として北海道をケーススタディ地区として、②北海道の物流実態の整理と③簡易的な仮説のもと、震災が北海道の産業活動に与える影響について考察を行うとともに、あわせて④物流センサスの活用可能性について考察を行う。

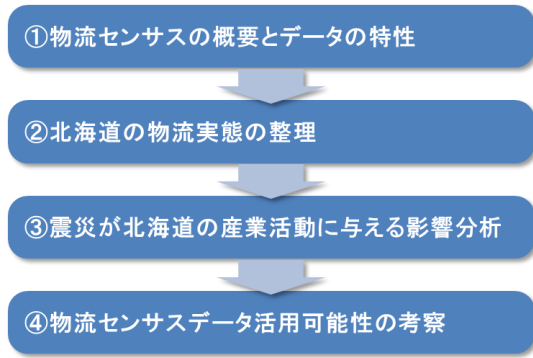


図-1 分析の手順

な発生箇所である鉱業、製造業、卸売業、倉庫業の事業所としている。調査対象事業所は全国約61万事業所から約6万7千事業所を抽出し(抽出率11.0%)、約2万1千事業所分のデータを回収、全国での回収率は対象産業全体で約33.6%であった(表-1)。

また、主な調査項目は表-2のとおりであり、年間調査では事業所ごとに、3日間調査ではその事業所から出荷される1件ごとに、荷動きについて調査を行っている。

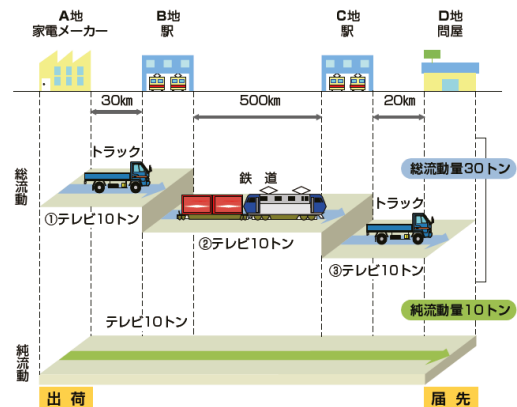


図-2 輸送統計における「純流動」と「総流動」の違い

3. 物流センサスの概要とデータの特性⁴⁾

3-1 物流センサスの概要

物流センサスは、貨物の出発点から積み替えを経て到着点までの流動(純流動)を把握するため、荷主側から貨物の動きを捉えた、わが国で唯一実施されている全国規模の貨物の『純流動統計』である。昭和45年度の第1回調査以来、5年ごとに実施されており、平成27年度には第10回調査(2015年調査)が実施された。なお、第10回調査は現在データ精査中であり、2016年度中の公開が予定されている。

『純流動統計』に対し、各輸送機関に着目して、ある輸送機関がどこからどこまで輸送したかを調査するのが『総流動統計』である(例:自動車輸送統計、内航船舶輸送統計)。例えば、家電メーカー(A地)で生産されたテレビ10トンが、駅(B地)までトラック、B地から次の駅(C地)まで鉄道、C地から問屋(D地)まで再びトラックで運ばれた場合、総流動統計ではA地からD地までのテレビ10トンの流動は「合計30トンの総流動量」となるが、純流動統計では、「A地からD地までのテレビ10トンの流動」と真の流動が把握できる。また、純流動統計では発地から着地までを1区切りの貨物流動として捉えるため、貨物の真の発着地を把握することが可能である(図-2)。

調査は、年度1年間における貨物の出入荷の概要を調査する「年間調査」(第9回調査対象期間:平成21年4月~平成22年3月)と、3日間における出荷1件ごとの貨物の詳細な流動実態を調査する「3日間調査」(同:平成22年10月19日~21日)がある。調査対象は貨物の主

表-1 物流センサスの概要(第9回調査)

| 対象産業 | 調査対象事業所 | 母集団事業所数 | 調査対象事業所数 | 抽出率 | 最終調査対象事業所数 | 回収数 | 回収率 | 集計対象事業所数 |
|------|---|---------|----------|-------|------------|--------|-------|----------|
| 鉱業 | 全6業種(金属・石炭・亜鉛・原油・天然ガス・採石・砂利・砂・玉石採取、窯業原料用鉱物、その他鉱業)の鉱業所 | 1,418 | 1,243 | 87.7% | 1,100 | 571 | 51.9% | 571 |
| 製造業 | 従業員数4人以上の民営の工場・作業所〔武器製造業を除く24業種〕 | 263,052 | 40,709 | 15.5% | 39,693 | 13,497 | 34.0% | 13,454 |
| 卸売業 | 16業種の事業所 | 334,282 | 21,304 | 6.4% | 19,080 | 5,342 | 28.0% | 5,335 |
| 倉庫業 | 全7種類〔1・2・3類、野積、貯蔵そう、危険品(建屋)、危険品(ツタ)、水面、冷蔵〕の倉庫 | 8,702 | 3,865 | 44.4% | 3,677 | 1,939 | 52.7% | 1,939 |
| 合計 | | 607,454 | 67,121 | 11.0% | 63,550 | 21,349 | 33.6% | 21,299 |

注)最終調査対象事業所数は、調査対象事業所数から調査済の未調査事業所、工場閉鎖、廃業などを除いたものである。

表-2 主要な調査項目

| 調査項目 | 調査方法 |
|--|-------|
| <ul style="list-style-type: none"> ○調査対象事業所の属性(所在地、従業員数、業種、年間出荷額・販売額、事業所数地面積) ○品別別出入荷量、輸出入量 ○品別別出荷量の代表輸送機関割合 ○出荷量の出荷先都道府県別割合 ○出荷量の月別割合、曜日別割合 ○主な利用輸送施設(鉄道貨物駅、港湾、空港、インターチェンジ) ○倉庫所在地、倉庫所管面積(倉庫業のみ) | 年間調査 |
| <ul style="list-style-type: none"> ○出荷品目(79分類) ○出荷重量(ト、キログラム単位) ○代表輸送機関、出荷時の輸送機関(12分類) ○輸送経路(利用輸送施設名:鉄道貨物駅、港湾、空港、卸売市場など)(輸送施設間の利用輸送機関) ○利用高速道路インターチェンジ名 ○コンテナ利用の有無、コンテナのサイズ(8分類) ○到着日時指定の有無(4分類) ○出荷時刻、所要時間(時間単位) ○輸送費用 | 3日間調査 |

※「代表輸送機関」とは、発地から着地までの間で最も長い距離を利用した輸送機関

3-2 物流センサスによる物流の現状

第 9 回（2010 年）調査における年間出荷量は 25 億 9 千万トンであり、1 日あたりにすると約 710 万トンの貨物が流動していることになる。年間出荷量は 2005 年調査と比較して 15.4% 減少しており、1975 年調査と同水準になっている。1970 年以降、最も年間出荷量が多かったのは 1990 年の 36 億 1 千万トンであり、2010 年までの 20 年間で年間出荷量は 28.3% 減少した。出荷産業別では、製造業（63.5%）からの出荷量が最大であり、続いて卸売業、鉱業、倉庫業の順に多くなっている。2005 年調査と比較すると、4 産業すべての出荷量が減少しており、特に鉱業は 34.8% も減少している。最も年間出荷量が多かった 1990 年と比較すると、鉱業は 60.4%、製造業は 23.2%、卸売業は 19.6%、倉庫業は 7.6% の減少となった（図-3）。

品類別にみると、化学工業品の出荷量が一番多く、続いて鉱産品、金属機械工業品の順に出荷量が多い。これら 3 品類で全体の 73.3% を占める。2005 年調査と比較すると、特殊品を除くすべての品類で出荷量が減少している。特に化学工業品、鉱産品では各々 18.1%、24.4% の大幅な減少となっている（図-4）。

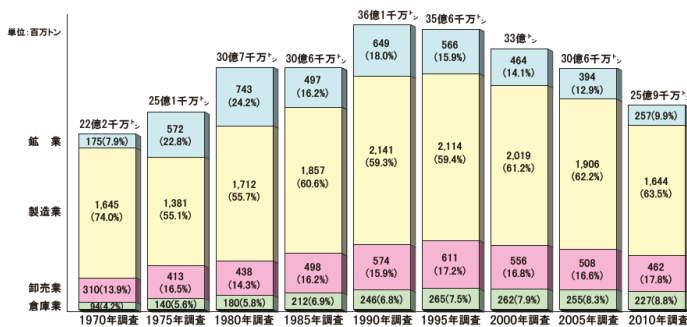


図-3 年間出荷量の推移 (出荷産業別、2010年調査)

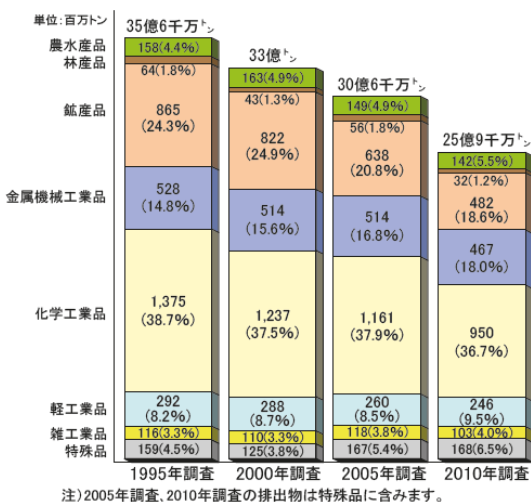


図-4 年間出荷量の推移 (品類別)

全国を10地域（北海道、東北、関東、北陸、中部、近畿、中国、四国、九州、沖縄）に分け、地域内・地域間流動の構成をみると、77.6%が地域内流動、22.4%が地域間流動となった。地域内流動では、関東、中部、九州、近畿の順に流動量が多くなっている。過去からの推移をみると、わずかながら地域間流動の割合が高まっており、なかでも関東~中部間流動が一番多く、全地域間流動量の11.6%を占める。このほか、近畿~中国間、近畿~中部間、関東~東北間、関東~近畿間、中国~九州間の各流動が上位に位置する（図-5、図-6）。

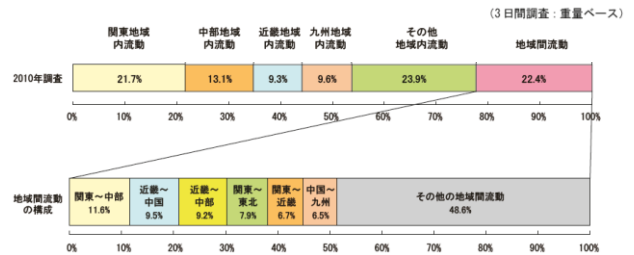


図-5 地域内・地域間流動の構成の推移

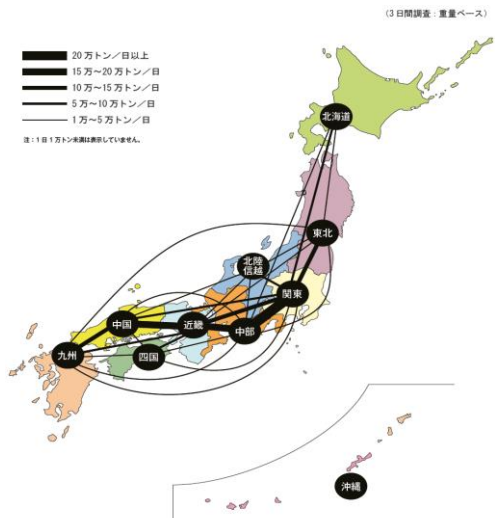


図-6 主な地域間流動

4. 物流センサスを用いた震災の影響分析

4-1 分析の考え方

物流センサスデータを用いて震災における物流の断絶を考察するが、消費物資に限定すれば、ある1日に小売業者、および消費者に届けられる物資量は、概ねその地域でその日に必要な物資量に近いと考えることもできる¹。例えば、ある地域（本研究では地理的条件面で比較的考察がしやすい北海道を対象とする）で生産・加工されたモノが全てその地域内で消費される場合は、生産から消費までの一連の流動は同じ地域で完結することとなるため、他地域の被災の影響は受けない。しかし生産量と消費量に差異が生じる場合は、一連の流動が地域間に跨ることとなる。道内で消費される物資量に比べ、道内

¹ なお、物流センサスの OD データは 3 日間の物流量である。

で生産される物資量が少なければ、地域外から調達する必要が生じ、仮に調達先が被災地域であれば道内へ十分な物資の供給がなされない可能性が高いと考えられる。逆に、道内で消費される物資量に比べ、道内で生産される物資量が多ければ、地域外に販売する必要があり、仮に供給先が被災地域にあれば、道内の生産活動に影響が出る可能性がある。

しかしながら、物流センサス等統計データの多くは、「何が、どれだけ、どこに、どんな輸送手段で運ばれたか」ということを把握しているものの、それぞれの部品や材料がどのような製品に変わった(加工された)というデータは収集しておらず、サプライチェーン全体の把握は実質的にできない。物流チャンネルによる分析についても、ある品目が流過程で加工され、別の品目になった場合は物流チャンネルの追跡ができないことになる。このため、本論文では、品目が一定で変化することないと想定される物資に限って分析を行うこととした。また、物流チャンネルのなかでも「業種間チャンネル」に着目し、業種間の輸送を表-3のように定義して分析を行うこととする。

4.2 北海道の物流概要

「3日間調査」の発着地および発着業種のデータを用いて、北海道に発着する物流の流動方向及び業種間チャンネルの実態を捉えたところ、944千トン(73%)が地域内流動(内々)で、道外から流入してくる外内流動が210千トン(16%)、道外へ流出する内外流動が141千トン(11%)であった(図-7)。

輸送途上における利用輸送機関、利用輸送施設(鉄道貨物駅、港湾、空港)情報からは、道外との流動時に利

表-3 物流区分

| 物流の種類 | 分類した物流の内容 |
|-------|-------------------------------------|
| 建設物流 | 着地が建設業となっている物流 |
| 生産物流 | 着地が製造業となっている物流 |
| 販売物流 | 着地が卸売業となっている物流 |
| 消費物流 | 着地が小売業、飲食サービス・宿泊業、個人や事務系の業種となっている物流 |
| その他 | その他の物流 |

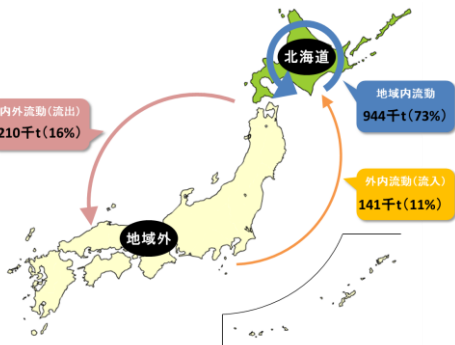


図-7 北海道に発着する物流の流動方向

用している物流施設とその輸送機関を捉えることができる。例えば首都圏発北海道着の貨物の輸送手段では、フェリー・RORO船の利用割合が最も高く、85.6%を占めている。航路は6航路利用されており、茨城港→苫小牧港(フェリー・RORO船)の利用率が最も高く、次いで本州～北海道間の最短航路である青森港→函館港(フェリー)の利用が多い。このほか、RORO船では東京港→苫小牧港、東京港→釧路港、フェリーでは八戸港→苫小牧港の利用がある。鉄道コンテナ利用は、全体の13.6%を占めており、うち札幌貨物ターミナル経由の貨物の比率が大きくなっている。航空貨物は全体の0.8%を占めるがそのほとんどが新千歳空港経由の貨物である(図-8)。

業種間チャンネルをみると、建設業が着地となる建設物流と製造業が着地となる生産物流の割合が高く、各々全体の36%を占める。次いで、小売業等が着地となる消費物流が14%を占め、卸売業が着地となる販売物流は8%であった(図-9)。消費物流では北海道内で消費される物流の総量は約150千トンで、うち道外から流入している物流量は約9千トン(消費物流の6%)となる(表-4)。

4.3 影響分析

本論文は、将来大規模な地震等が生じた際に、物流の分断が北海道の産業に与える影響を推計するうえでの前提となるであろうデータを示している。今後、同様の検討を行う際に物流センサスデータの活用の可能性を考察していくことを主な目的としているため、詳細な影響

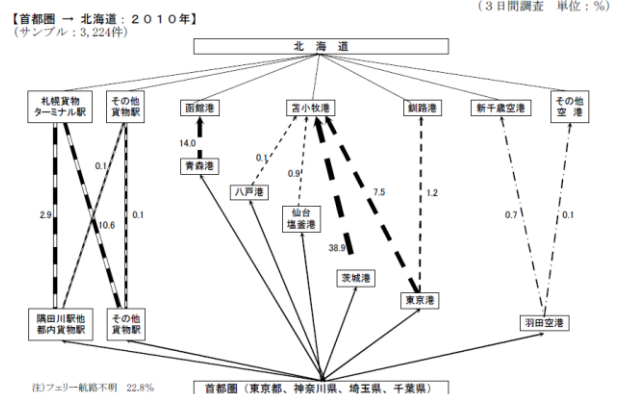


図-8 首都圏発北海道向け貨物の輸送機関別・施設別ルート

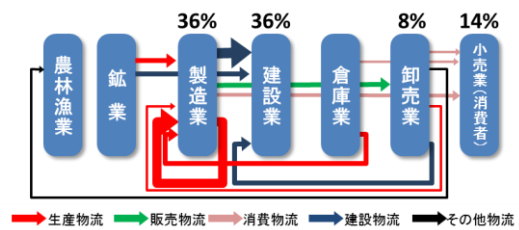


図-9 北海道に発着する物流の業種間チャンネル

表-4 北海道着の物流区分別状況

| 発地 | 建設物流 | 生産物流 | 販売物流 | 消費物流 | その他 | 総計 |
|-----|---------|---------|--------|---------|--------|-----------|
| 北海道 | 448,730 | 228,251 | 62,122 | 141,018 | 64,151 | 944,271 |
| 道外 | 17,161 | 161,154 | 18,616 | 8,884 | 3,853 | 209,667 |
| 総計 | 465,890 | 389,405 | 80,738 | 149,901 | 68,004 | 1,153,938 |

で示すものではない。従って、ここで提示している数値に関してもあくまで大震災により北海道と域外の物流が分断され、地域外との物資流動が全面的に停滞した場合の数値を便宜的に提示しているものであり、本来であれば、被災想定や復旧状況を加味して精巧な分析をしていくべきものである。

表-5は、表-3で分類した物流区分別に、調査対象となっている品目の流入超過/流出超過状況をまとめたものである(表-5は全物流区分・全品目)。次いで、生産物

表-5 全物流区分における品目別の流入流出状況(単位:ト)

| 品目 | 外内 | 内外 | 内々 | 道内消費量 | 流出超過量 | 総計 |
|------------|---------|---------|---------|-----------|----------|-----------|
| その他の石油 | 59,789 | 10,755 | 24,264 | 84,053 | -49,033 | 94,809 |
| ゴム製品 | 16,771 | 6 | 691 | 17,462 | -16,764 | 17,468 |
| 石灰石 | 21,296 | 10,000 | 11,711 | 33,007 | -11,296 | 43,007 |
| 動植物性飼肥料 | 10,244 | | 44,923 | 55,167 | -10,244 | 55,167 |
| 砂利・砂・石材 | 6,505 | | 263,400 | 269,905 | -6,505 | 269,905 |
| 鉱さい | 6,303 | | | 6,303 | -6,303 | 6,303 |
| 古紙 | 4,182 | | 53 | 4,236 | -4,182 | 4,236 |
| 電気機械 | 3,987 | 219 | 3,614 | 7,601 | -3,768 | 7,820 |
| セメント | 3,000 | | 315 | 3,315 | -3,000 | 3,315 |
| その他の窯業品 | 2,947 | | 12,565 | 15,512 | -2,947 | 15,512 |
| 鉄鋼 | 17,786 | 14,922 | 12,729 | 30,515 | -2,865 | 45,437 |
| 飲料 | 2,514 | 45 | 16,525 | 19,039 | -2,469 | 19,084 |
| 産業機械 | 4,231 | 1,914 | 1,359 | 5,590 | -2,317 | 7,504 |
| その他の食料工業品 | 12,265 | 9,960 | 39,190 | 51,455 | -2,305 | 61,415 |
| その他の化学工業品 | 3,089 | 834 | 2,250 | 5,340 | -2,256 | 6,174 |
| 合成樹脂 | 1,993 | 415 | 1,341 | 3,333 | -1,577 | 3,748 |
| 金属製品 | 2,285 | 743 | 14,399 | 16,684 | -1,542 | 17,427 |
| その他の日用品 | 1,215 | 5 | 2,697 | 3,912 | -1,210 | 3,917 |
| 自動車 | 1,160 | | | 1,160 | -1,160 | 1,160 |
| ガラス・ガラス製品 | 1,140 | 0 | 774 | 1,914 | -1,140 | 1,914 |
| 書籍・印刷物・記録物 | 1,177 | 115 | 4,203 | 5,380 | -1,062 | 5,495 |
| 家具・装備品 | 1,184 | 125 | 939 | 2,124 | -1,059 | 2,248 |
| 動植物性油脂 | 1,002 | 80 | 538 | 1,540 | -922 | 1,621 |
| その他の機械 | 1,171 | 262 | 136 | 1,306 | -908 | 1,569 |
| 化学薬品 | 937 | 108 | 4,647 | 5,584 | -829 | 5,692 |
| 自動車部品 | 2,718 | 1,906 | 2,657 | 5,374 | -812 | 7,280 |
| 衣服・身の回り品 | 697 | 18 | 710 | 1,407 | -679 | 1,425 |
| その他の製造工業品 | 950 | 303 | 2,706 | 3,657 | -647 | 3,960 |
| 染料・顔料・塗料 | 480 | | 2,236 | 2,716 | -480 | 2,716 |
| 非鉄金属 | 1,401 | 1,048 | 2,548 | 3,949 | -353 | 4,997 |
| 化学肥料 | 300 | | 15,724 | 16,023 | -300 | 16,023 |
| 精密機械 | 299 | 13 | 32 | 331 | -286 | 344 |
| その他の非金属鉱物 | 231 | | 12,788 | 13,018 | -231 | 13,018 |
| 取り合せ品 | 214 | | 1,530 | 1,744 | -214 | 1,744 |
| その他の輸送用容器 | 211 | 0 | 2,658 | 2,870 | -211 | 2,870 |
| その他の輸送機械 | 274 | 72 | 55 | 329 | -202 | 401 |
| 文房具・運動娯楽用品 | 228 | 28 | 137 | 365 | -200 | 393 |
| 文房具 | 142 | | | 142 | -142 | 142 |
| バルブ | 125 | | 153 | 279 | -125 | 279 |
| 織物 | 125 | 2 | 22 | 147 | -123 | 148 |
| 陶磁器 | 115 | | 16 | 132 | -115 | 132 |
| セメント製品 | 93 | | 79,978 | 80,072 | -93 | 80,072 |
| 米 | 136 | 64 | 1,699 | 1,836 | -72 | 1,900 |
| その他の石油製品 | 59 | | 377 | 436 | -59 | 436 |
| 麦 | 34 | | 2,709 | 2,742 | -34 | 2,742 |
| 薪炭 | 5 | | | 5 | -5 | 5 |
| その他の石炭製品 | 2 | | | 2 | -2 | 2 |
| 羊毛 | 1 | | | 1 | -1 | 1 |
| 原木 | | | 5,794 | 5,794 | 0 | 5,794 |
| 石炭 | | | 23,766 | 23,766 | 0 | 23,766 |
| りん鉱石 | | | 110 | 110 | 0 | 110 |
| 原塩 | | | 734 | 734 | 0 | 734 |
| 生コンクリート | | | 166,522 | 166,522 | 0 | 166,522 |
| LNG・LPG | | | 559 | 559 | 0 | 559 |
| 金属スクラップ | | | 507 | 507 | 0 | 507 |
| 金属製容器包装廃棄物 | | | 334 | 334 | 0 | 334 |
| 使用済みガラスびん | | | 4,112 | 4,112 | 0 | 4,112 |
| 廃プラスチック類 | | | 14 | 14 | 0 | 14 |
| 燃え殻 | | | 457 | 457 | 0 | 457 |
| 汚泥 | | | 1,626 | 1,626 | 0 | 1,626 |
| ばいじん | | | 800 | 800 | 0 | 800 |
| その他の産業廃棄物 | | | 211 | 211 | 0 | 211 |
| 金属製輸送用容器 | 0 | 12 | 86 | 86 | 12 | 98 |
| 糸 | 12 | 43 | 34 | 47 | 30 | 89 |
| その他の農産品 | 822 | 1,017 | 32,126 | 32,948 | 195 | 33,966 |
| 雑穀・豆 | 99 | 308 | 18,661 | 18,760 | 209 | 19,068 |
| 製材 | 187 | 1,279 | 6,705 | 6,892 | 1,091 | 8,171 |
| 水産品 | 1,289 | 4,575 | 28,460 | 29,748 | 3,286 | 34,323 |
| 木製品 | 1,148 | 4,628 | 3,870 | 5,018 | 3,480 | 9,646 |
| 野菜・果物 | 1,426 | 7,523 | 6,487 | 7,913 | 6,097 | 15,437 |
| 砂糖 | 281 | 6,825 | 7,680 | 7,960 | 6,544 | 14,785 |
| その他の畜産品 | 533 | 8,718 | 7,680 | 8,212 | 8,186 | 16,930 |
| 重油 | 2,106 | 11,541 | 4,981 | 7,087 | 9,435 | 18,628 |
| 揮発油 | 19 | 16,956 | 20,918 | 20,936 | 16,937 | 37,892 |
| 紙 | 4,734 | 23,967 | 9,034 | 13,768 | 19,233 | 37,735 |
| 流出超過物流量 | 197,012 | 53,962 | 592,002 | 789,013 | -143,049 | 842,976 |
| 流入超過物流量 | 12,655 | 87,391 | 352,270 | 364,925 | 74,736 | 452,316 |
| 総計 | 209,667 | 141,354 | 944,271 | 1,153,938 | -68,313 | 1,295,292 |

流と消費物流に着目して、流出超過となっている上位10品目と下位10品目を抽出し、どのような品目に影響を与えているのかを分析した(表-6、表-7)。

生産物流では、道内で不足する(流入超過)物流は、その他の石油製品が最も多く、次いでゴム製品、石灰石、動植物性飼肥料、古紙、セメントと続く。また取引先に出荷できなくなる(流出超過)物流は、重油、揮発油、砂糖、紙、水産品と続く。これらの結果から、産業面では石油関連の産業において稼働がストップする可能性が高いほか、紙産業においても影響が大きいことが予想される。また、動物性飼肥料等においても流入がストップする可能性もあり、農畜産業への影響も懸念される。なお、流入超過・流出超過物流量の合計は148,736トンであり、北海道の生産物流の合計467,963トンの32%の物流が震災によりストップする可能性があり、北海道の産業に多大な影響を及ぼすことが示唆される。

消費物流では、道内で不足する(流入超過)物流は、家具・装備品、金属製品、自動車等と続くが、その量自体は大きくない。一方で出荷できなくなる品目としては、揮発油、その他の石油、畜産品、野菜・果物等となる。今回の仮説のもとでは、道外との物資流動がストップした場合でも、北海道においては食料品等の不足が生じる可能性は少ないことが確認できる。一方で消費物流においても、石油関連製品が域外へ販売されている状況が確認され、これらの産業においては販売活動が一時的にストップすることが予想される。なお、北海道で消費者が消費する物流量としては、5,670トンの物資が不足し、これは北海道での消費物流量の19%に当たる。品目別にみるとその多くは、家具装備品や自動車等、緊急性の低い品目となっているため、当面の生活には大きな支障はないとみられるが、出版関係の品目(新聞、書籍等)や衣料品等で一部不足が生じる可能性がある。

5. おわりに

震災による産業活動への影響の把握は、実際にサプライチェーンを正確に捉えている企業自体が少なく、またそのような全国統計データも存在しないことから、定量的に捉えることは難しい。特に統計データ等を用いる分析手法は確立されておらず、影響の度合いを予測することさえも難しいと考えられる。本論文では物流センサデータをを用いて、業種間のつながりを捉える業種間チャンネルに着目し、震災対応のための計画等への活用を視野に、震災時の物流面における影響を捉える試みを行った。

今回は北海道をケーススタディ地区にし、かつ便宜的な設定のもと震災の物流への影響を分析するうえでの一考察を定量的に提示することができた。ただし、実際に産業面での分析を行うためには、今回設定した物流区分(建設物流、生産物流、販売物流、消費物流)といった

設定ではなく、実際の製造業や卸売業、小売業等各業種の入り組んだチェーンを繋ぎ合わせた詳細な分析を行わなければ、震災対応の計画に耐えうる定量データを提示することは難しいだろう。今回は第一段階として、簡易的なチャンネル分析を用いた影響把握を行ったが、物流チ

ヤネル分析が様々な場面でも行われていることから⁵⁶⁾、これらの考え方と合わせて物流センサから有用な定量データを算出することが可能であると考えられる。

今回は震災を事例とした分析例を提示したが、同様に地域間の産業のつながりを捉えることができることから、物流センサの活用場面はコンパクトシティの構築や自立型都市圏の構築、国土強靱化における計画立案等にも活用できる可能性が高い。今後は、それぞれの場面における分析方法の確立とともに多様な場面での物流センサデータの活用を期待したい。

表-6 生産物流における品目別の流入出状況 (単位: ト)

| 品目 | 外内 | 内外 | 内々 | 道内消費量 | 流出超過量 | 総計 |
|-----------|---------|--------|---------|---------|----------|---------|
| その他の石油 | 59,618 | 2,578 | 8,265 | 67,883 | -57,041 | 70,461 |
| ゴム製品 | 16,663 | 5 | 122 | 16,785 | -16,658 | 16,790 |
| 石灰石 | 19,796 | 10,000 | 11,659 | 31,455 | -9,796 | 41,455 |
| 動植物性飼料 | 6,280 | | 23,773 | 30,053 | -6,280 | 30,053 |
| 古紙 | 4,182 | | 12 | 4,194 | -4,182 | 4,194 |
| セメント | 3,000 | | | 3,000 | -3,000 | 3,000 |
| その他の窯業品 | 2,810 | | 629 | 3,439 | -2,810 | 3,439 |
| 電気機械 | 2,811 | 58 | 79 | 2,890 | -2,753 | 2,949 |
| 産業機械 | 2,385 | 419 | 1,142 | 3,527 | -1,966 | 3,946 |
| その他の化学工業品 | 1,818 | 92 | 1,016 | 2,834 | -1,726 | 2,926 |
| 木製品 | 344 | 768 | 1,251 | 1,595 | 424 | 2,362 |
| 非鉄金属 | 305 | 1,034 | 2,107 | 2,412 | 728 | 3,446 |
| その他の農産品 | 3 | 802 | 10,454 | 10,457 | 799 | 11,259 |
| 野菜・果物 | 244 | 1,073 | 787 | 1,032 | 829 | 2,105 |
| 製材 | 174 | 1,008 | 65 | 240 | 833 | 1,247 |
| 水産品 | 140 | 1,139 | 25,775 | 25,914 | 999 | 27,053 |
| 紙 | 3,775 | 8,845 | 4,571 | 8,346 | 5,070 | 17,191 |
| 砂糖 | 268 | 6,316 | 6,773 | 7,041 | 6,048 | 13,357 |
| 揮発油 | | 7,017 | 41 | 41 | 7,017 | 7,058 |
| 重油 | 1,803 | 11,541 | | 1,803 | 9,738 | 13,344 |
| 流出超過物流量 | 153,711 | 38,045 | 91,174 | 244,885 | -115,666 | 282,930 |
| 流入超過物流量 | 7,443 | 40,513 | 137,077 | 144,520 | 33,070 | 185,032 |
| 総計 | 161,154 | 78,558 | 228,251 | 389,405 | -82,596 | 467,963 |

表-7 消費物流における品目別の流入出状況 (単位: ト)

| 品目 | 外内 | 内外 | 内々 | 道内消費量 | 流出超過量 | 総計 |
|------------|-------|--------|---------|---------|--------|---------|
| 家具・装備品 | 729 | 69 | 352 | 1,080 | -660 | 1,149 |
| 金属製品 | 562 | | 5,546 | 6,109 | -562 | 6,109 |
| 自動車 | 497 | | | 497 | -497 | 497 |
| その他の機械 | 726 | 234 | 38 | 764 | -492 | 998 |
| 衣服・身の回り品 | 407 | 2 | 710 | 1,116 | -405 | 1,119 |
| 電気機械 | 489 | 145 | 2,401 | 2,890 | -345 | 3,035 |
| その他の農産品 | 332 | | 6,048 | 6,380 | -332 | 6,380 |
| 書籍・印刷物・記録物 | 274 | | 1,514 | 1,788 | -274 | 1,788 |
| 合成樹脂 | 252 | 0 | 86 | 337 | -251 | 337 |
| 精密機械 | 219 | 12 | 24 | 242 | -207 | 255 |
| その他の輸送用容器 | | | 125 | 125 | 0 | 125 |
| その他の輸送機械 | 47 | 72 | | 47 | 25 | 119 |
| 水産品 | 17 | 77 | 595 | 612 | 60 | 689 |
| 産業機械 | 960 | 1,049 | 11 | 970 | 90 | 2,019 |
| その他の化学工業品 | 141 | 391 | 219 | 361 | 250 | 751 |
| 紙 | 134 | 1,346 | 1,970 | 2,104 | 1,212 | 3,450 |
| 野菜・果物 | 33 | 2,077 | 3,837 | 3,869 | 2,045 | 5,946 |
| その他の畜産品 | 109 | 6,940 | 143 | 252 | 6,831 | 7,192 |
| その他の石油 | 84 | 8,178 | 5,084 | 5,168 | 8,094 | 13,346 |
| 揮発油 | | 9,939 | 17,002 | 17,002 | 9,939 | 26,940 |
| 流出超過物流量 | 7,359 | 1,689 | 88,257 | 95,616 | -5,670 | 97,304 |
| 流入超過物流量 | 1,525 | 30,069 | 52,761 | 54,286 | 28,544 | 84,354 |
| 総計 | 8,884 | 31,757 | 141,018 | 149,901 | 22,874 | 181,659 |

参考文献

- 1) 「平成 24 年度 年次経済財政報告 (経済財政政策担当大臣報告) —日本経済の復興から発展的創造へ—」内閣府 (2012 年 7 月)
- 2) 「南海トラフの地震活動の長期評価 (第二版) について」文部科学省地震調査研究推進本部地震調査委員会 (2013 年 5 月)
- 3) 乾友彦, 枝村一磨, 一宮 央樹: 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, RIETI Discussion Paper Series 16-J-017, 独立行政法人経済産業研究所 (2016 年 3 月)
- 4) 「全国貨物純流動調査 (物流センサ) 報告書」国土交通省 (2012 年 3 月)
- 5) 岩尾 詠一郎, 長田哲平, 石川友保: 物流システムの変化による物流施設と交通ネットワークのあり方の研究, 公益社団法人日本交通政策研究会, 2012 年 08 月
- 6) 福島 和伸, 香村 俊武, 木内 正光: SCM システム構築のモデル化に関する研究 (第一報), pp.249-254, 日本物流学会誌 2008(16), 2008
- 7) 高橋 洋二, 兵藤 哲朗, 小松 義孝 [他]: 物資流動調査を用いた東京都市圏の物流チャンネル構造に関する研究, pp.249-252, 交通工学研究発表会論文報告集 22, 2002-10

(? 受付)

A study on the effects of a large-scale earthquake on industrial activities in unaffected areas using Freight Census data

Hiroki SHIBATA, Yoshitaka WAKABAYASHI, Takeshi MINE, Masato SHIMIZU and Mirei OHARA

In the near future, Japan expects some large-scale earthquakes along the Nankai Trough, or one that directly hits the capital Tokyo and the surrounding areas. For the sake of saving lives and reconstruction of property and infrastructure, plans and preparations for the procurement and transportation of relief goods have been carried out, based on various damage simulations of areas, where serious damage is expected. Other areas would not be hit directly by the earthquake itself; however, it is anticipated that usual industrial activities would be indirectly affected through supply chain disruptions. In order to maintain the smooth functioning of industries in unaffected areas, it is vital to quantitatively assess its influence on logistics and to implement countermeasures, taking into account the result of the estimated impact.

Based on simple assumptions, this paper focuses on providing an example of estimating the after-effects of a large-scale earthquake on unaffected areas, to disseminate the usefulness of Freight Census Data for various research and analyses in the area of logistics.