

東日本大震災の緊急時政府食料調達の考察
-不測時の安定的食料供給への提言-

2017年7月

千葉大学大学院園芸学研究科
環境園芸学専攻食料資源経済学コース
土居 邦弘

(千葉大学審査学位論文)

東日本大震災の緊急時政府食料調達の考察
-不測時の安定的食料供給への提言-

2017年7月

千葉大学大学院園芸学研究科
環境園芸学専攻食料資源経済学コース
土居 邦弘

目次

序章 研究の背景と論文構成-----	1
1. 問題意識と課題～大規模地震に際して政府が行った食料支援の変遷～	1
2. 本論文の目的と意義	4
3. 本論文の構成	5
第1章 大規模地震発生時における被災者への食料支援に関する先行研究 -----	9
1. レビューの前提	9
2. 東日本大震災以前の国内の大規模地震	9
1) 関東大震災	9
2) 昭和南海地震	10
3) 阪神淡路大震災	10
4) 新潟県中越地震	12
5) 熊本地震	13
3. 東日本大震災における被災者支援	13
1) 支援物資のニーズ	13
2) 支援物資の一次集積所までの輸送	14
3) 被災者支援の評価とあり方	15
4. 東日本大震災における我が国の食料需給	16
1) サプライチェーンマネジメント (SCM)	17
2) 食品製造	18
3) 食品卸売	18
4) 小売店	18
5) 食品に対する消費行動	19
6) 事業継続マネジメント (Business Continuity Management, BCM)	20
5. 海外での研究	21
1) 先行研究の俯瞰	21
2) 人道支援における食料支援	21
3) ハリケーンカトリーナ	22
6. 先行研究のまとめと各章の関係	22
第2章 東日本大震災における政府の被災者への食料支援の概要と課題 -----	25

1. 課題の背景	25
2. 政府の被災者支援の仕組み	25
1) 発災当初の基本的仕組み	25
2) 支援システムの変更	26
3. 政府が調達した主食の分析	27
1) 分析データ	27
2) 主食の調達の時系列的推移の分析	28
3) 岩手県に対する調達食料の分析	28
4) 宮城県に対する調達食料の分析	29
5) 福島県に対する調達食料の分析	30
4. 主食を調達した地域の分析	30
5. 小活	31

第3章 東日本大震災における政府食料調達のロジスティクスの分析

-----	35
1. 課題の背景	35
2. 調達の手順と分析に使用するデータ	35
1) 調達の手順	35
2) 調達時間に関するデータと調達状況	35
3. 食料の調達	36
1) 事前準備の効果	36
2) 調達企業の特徴	36
3) 調達時間の分析	36
4) 主食の調達における食品の種類と調達量及び調達時間の分析	37
4. 輸送手段の調達	37
1) 事前準備の効果	37
2) 調達時間の分析	38
5. 小括	38
1) 食料の調達	38
2) 輸送手段の調達	39
3) 調達フローの改善	39

第4章 東日本大震災におけるトラック調達の遅れによる食料供給への影響

-----	41
1. 課題の背景	41

2. トラックの調達遅れに関する分析	41
1) トラックの調達遅れの背景と対応	41
2) トラックの調達時間の遅延要因	42
3) 輸送能力の限界によるシミュレーション	42
3. 食料の調達から現地輸送までに要した時間	43
1) 輸送の手順と手段	43
2) 食料調達フローに要する時間の推定	44
3) 輸送手段別のタイムラグの考察	45
4. 主食の現地への到着量の推定	46
1) 推計手法	46
2) 推定結果の考察	46
5. 小括	47
第5章 東日本大震災における主食の需要動向に関する考察-----	49
1. 課題の背景	49
2. 分析の方法	50
3. 東日本大震災による食品別の影響分析結果と考察	50
1) 即席麺	50
2) パン	51
3) 精米	52
4. 小括	53
第6章 首都直下地震発生時の食料供給に関する考察-----	55
1. 課題の背景	55
2. 主食の生産特性	56
1) 主食の供給能力	56
2) 主食の地域的な需給バランス	56
3. 首都直下地震の食料需給分析について	57
1) 仮説	57
2) 分析データ（需要）	57
3) 分析データ（供給）	58
4) 分析方法	58
5) 参考分析	59
4. 分析結果及び考察	59
5. 小括	59

終章 本研究の要約及び首都直下地震を乗り越えるための提言	62
1. 提言に当たって	62
2. 本研究の要約	62
3. 主体別の提言	64
1) 国民	64
2) 行政	64
3) 食品企業	65
4) 輸送関連企業	65
4. おわりに	66
序章の図表	67
第2章の図表	69
第3章の図表	77
第4章の図表	83
第5章の図表	87
第6章の図表	94
終章の図表	97
引用文献	98
英文要旨	106

初出論文（既公表論文）等は以下のとおり。ただし，加筆及び修正を行っている。
◎は査読付きの原著論文。

序章

土居邦弘，木村健一郎，災害時における政府の救済活動の歴史の変遷，平成 27 年度農業農村工学会講演要旨集第 1 講演会場 1-01，2015

第 1 章

書き下ろし

第 2 章

◎土居邦弘，東日本大震災に見る政府の災害時食料調達の課題と提言，水土の地 81(1)，2012，31-34

◎土居邦弘，東日本大震災における政府食料調達の仕組みと概要，日本災害食学会誌 VOL.2No.1，2015，13-18

土居邦弘，東日本大震災における政府の食料調達支援，農村振興 2012 年 1 月号，全国農村振興技術連盟，2012，10-13

第 3 章

◎土居邦弘，東日本大震災における政府食料調達のロジステックスの分析—食料及び輸送手段調達の遅れの発生について—，農村経済研究第 32 巻第 2 号，2014，6-11

土居邦弘，東日本大震災における政府の緊急時食料調達から減災を考える．食品流通実勢マップ（総合編）2013～2014，日本食糧新聞社，2013，3-5

土居邦弘，災害時だれが食料を届けてくれるのか，ARDEC No.50，（一財）日本水土総合研究所，2014，29-33

第 4 章

◎土居邦弘，池浦弘，東日本大震災におけるトラック調達の遅れによる食料供給への影響，農村経済研究第 33 巻第 1 号，2015，125-133

第 5 章

◎土居邦弘，東日本大震災における主食の需要動向に関する考察，日本災害食学会誌 VOL.3No.1，2016，7-12

第6章

◎土居邦弘, 池浦弘, 首都直下地震発生時の食料供給に関する考察, 農村経済研究第34
巻第1号, 2016, 120-126

終章

書き下ろし

序章 研究の背景と論文構成

1. 問題意識と課題～大規模地震に際して政府が行った食料支援の変遷～

太平洋プレート、フィリピンプレート、ユーラシアプレート及び北米プレートが会合したプレート境界に位置する日本列島は、プレート境界においてプレートの沈み込みや押し合いなど岩盤の激しい摩擦や破壊が繰り返され、それに起因する地震に見舞われてきた

(国土地理院)。プレート運動により生まれた日本列島に存立する我が国は、国土の成り立ちゆえに、常にプレート運動による地震に見舞われ、これを乗り越えて今日まで発展を遂げてきた。

津波を伴う地震は、地上に残された堆積物の状況から3千年以上前に発生したことが明らかにされている(岡村・松岡, 2016)。稲作伝来以前の食料は木の実、動物、魚など天然資源に依存しており、日本列島に居住する人口は資源量が豊富な東日本の方が西日本よりも多かった(鬼頭, 2000)。当時、災害に際しても他地域や他者からの支援は考えられず、自給自足でこれに対処したと考えられる。

最古の官史である日本書紀に初めて地震が記されるのは416年(允恭5年)である。同書では599年(推古7年)、地震によって家屋が倒壊したという震災についての記載もある(宇治谷, 1988)が、被災者の食や中央政府の支援施策については明らかではない。官史を編纂する力を持つ国家の成立には、余剰食料と余剰労働力を生み出す農業の発展が不可欠であり、人々の暮らしは自給自足から農業によって生み出された食料を消費する生活に変化していった。地震や地震に伴う津波、山崩れは人の命を奪うだけでなく、食料を生産する水田やため池、用水路を破壊し、蓄えた食料や種籾を奪い、災害から逃れた人々の暮らしを脅かした。当時(奈良時代)の政府(朝廷)は、中華思想の影響を受けており、災害は施政者に対する天の警句であると考え(災異思想)、東大寺の大仏殿に代表される祈りの場を設けることに力を注いだ(磯田, 2015)。史書の中には災害に備え食料を備蓄する義倉や社倉の設立については記されているが、政府が被災者を支援する施策をとったという記載は見られない。なお、平安時代以前は残された文献は少なく、また、政府の考えを色濃く反映し、さらに文献に記載された内容は都のあった奈良県が中心であり、当時の実情を正確に表していると評価することはできない。

818年、弘仁の北関東地震では、被災者に対する政府の食料支援についての記事がある。しかし、情報伝達・交通手段が未成熟であった当時、地震の発生を国司からの報告で知った政府は、都のあった京都から現地に人を派遣して被害の実態を確認し、発災から数ヶ月後、被災者を支援するためコメ¹⁾を現地に送るにとどまった(寒川, 2007)。

1185年、文治地震は京都をはじめ畿内に大きな被害を与え、鴨長明は「方丈記」において大火、辻風、飢饉という世の不思議の中で特に恐ろしいものとして記載し、その段の終わりには、年月の経過とともに忘れ去られると現代にも通じる教訓をあげる(野崎, 1975)。

鎌倉、室町時代には、飢饉などにより食料が不足すると富が集積している京都に被災者が移動し、寺などが施行により食料を提供しているが、それ以前の飢疫民を救済するシステムは明らかではない（北原，2012）。しかし、飢餓の発生に際しては江戸時代に至るまで山野河海の恵みが食料を補給する役割を有していた（菊地，2000）。

戦乱により国内が混乱した戦国時代，その後の安土桃山時代を経て，江戸時代になり社会が安定すると大規模な新田開発や栽培技術の進歩などによりコメの増産が進み，人口が急増し（木村，2010），当時の江戸や大阪などの都市へ人と富の集積が進んだ。江戸には雇用機会を求めて農村から男性人口が集中し，1661年から1700年頃（寛文・延宝期から元禄期）にかけてこうした労働者を対象に屋台から発展した飲食店が出現し（原田，2010），食の外部化が始まり，食料の生産の場と消費の場との距離は広がった。江戸時代，地震や飢饉という災害発生時の被災者支援は，それぞれの地方を治める大名に任されており，幕府（政府）は各大名に被災者支援を確実にするため困糶（コメの備蓄）を命じ，被災状況が深刻であった際には拝借金という資金の貸付を行った。他方，直轄地である江戸においては，1792年七分積金と呼ばれる基金を創設し，その資金を以って困糶などを行い災害に備えた（倉地，2016）。

1854年，東海トラフを震源とする安政東海地震が発生し，地震と津波により，現在の静岡県を中心に大きな被害が発生した。この時，幕府はロシアとの通商交渉が行われていた下田の街に対して，発災当日にお救い小屋を建設し，粥の炊き出しを開始している。また，翌1855年に発生した安政江戸地震でもコメ，水，燃料で提供が可能な握り飯という形で被災者支援が行われた（北原，2012，岳，2013）。

明治維新ののちも，被災者支援は地方政府の役割であり，1869年，政府は府県施策順序を定め各藩に人口に応じた備蓄を命じた。1880年には備荒儲蓄法を定め政府が財源を拠出し，被災農民の災害救助を行う仕組みを構築した（笛木，1972）。しかし，1891年の濃尾地震，1896年の三陸地震津波などにより拠出金が払底し，1899年には罹災救助基金法を定め，再び，府県ごとに基金を創設し，被災者支援を行う仕組みに戻った（津久井，2012）。

1923年9月1日に発生した関東大震災においては，政府は加藤友三郎首相の急死に伴う組閣途上であったため暫定内閣が2日に閣議を開き，物資の非常徴発や臨時震災救護事務局を設置することを決めた。発災当日に政府部内で被災者支援を実施したのは国内警備行動の一環として活動した軍のみで，被災者に乾パンを支給している（鈴木，2004）。政府は閣議決定の後，全国の府県にコメの徴発を命じ，18日までに62万3000石（6億2000万食）のコメの輸送を確保し，被災者支援に充てるとともに地震により被災した精米所の機能不全にも対処した（北原，2011）。

1933年3月3日に発生した昭和三陸大震災においては，被害が甚大だった岩手県は被災者のためのコメが不足し農林省に支援を要請した。同省は5日午後，保管米1千石（2,500俵）を汐留駅より被災地へ輸送した（伊津野，2012a）。

1946年12月21日に発生した昭和南海地震においては、当時、我が国は連合国による統治下にあった。最大の被害が発生した高知県では被災者向け及び市場の安定のため、管理物資であったコメの供出を促すとともに、隣県の香川県から提供されたコメを供給し、さらに調理に必要な薪炭についても被災者に提供している。また、高知市では発災翌日の朝までパンの配給を行っている(伊津野, 2012b)。昭和南海地震においても被災者支援は、一部でパンの支給はあったものの、コメと薪炭を供給し、粥やご飯を提供するという構図は100年前の安政東海地震と同じであった。

1947年、災害に際しての被災者支援の内容を定めた災害救助法が制定され、1961年には災害に対する政府及び地方自治体の基本的な方針を定めた災害対策基本法が制定された。いずれの法律においても被災者支援は地方自治体の役割となっており、政府は財政的支援や地方自治体の能力を超えるような災害において要請に基づく食料の提供などの支援を実施することとなっている。しかし、国を揺るがすような関東大震災級の大地震においては「災害緊急事態」を布告し、生活必需物資の配給・譲渡の制限、物やサービスの価格の最高額の決定、金銭債務支払いの延期により、経済的混乱を抑制することが可能な仕組みとなっている(津久井, 2012)。

1995年1月16日に発生した阪神・淡路大震災(以下、「阪神淡路」と略す)においては、政府は兵庫県からの要請を受け政府米3,000トンを確認・提供した。兵庫県は発災当日から被災者に対して食料の提供を開始し、発災後の3日間でおにぎり70万食、パン104万食、乾パン11万食を提供した(飯坂, 1998)。阪神淡路では弁当が支給されたこと、支給された主食のうちパンが最も多く、また、コメについても炊き出しに使用されるだけでなく、おにぎりという調理が不要な加工食品の形式で提供していることも特筆され、被災者支援においても外食や中食の発展など食の外部化の影響が現れている(図 序-1-1)。

2004年10月23日に発生した新潟県中越地震(以下、「中越」と略す)においては、政府は新潟県からの要請に応え、乾パン9万2千食を提供するとともに、こうした非常時に食料を提供できる企業を紹介した(加古・金子, 2005)。この地震においては、被災地域がそれほど広くなく、被災地である新潟県がコメの生産が盛んであったこともあり、政府へコメの供給支援を求めることはなかったが、他方で加工食品を供給できる企業の紹介を受けており、阪神淡路同様、食の外部化の影響が現れている。

2011年3月11日、宮城県沖を震源とする東日本大震災(以下、「東日本」と略す)は、死者・行方不明者1万8千人、家屋全壊・半壊合わせて約40万戸、港湾、鉄道、電力、ガス、水道といったインフラが被災し、最大避難者が約50万人という関東大震災以来の最大級の被害を引き起こした。このとき、政府は被災者支援の一環として、初めて食料の調達から輸送に至るロジスティクスを直接実施した。被災自治体からの要請に基づき全国から食料を調達・輸送(いわゆる「プル型支援」)し、3月12日から4月20日までの40日間で食料2,584万食、飲料762万本を被災地に送った(土居, 2013)。政府が調達した

食料は精米だけでなく、即席麺、パン、弁当など阪神淡路以上に多種多様にわたり、被災者支援が精米の炊き出しに限定されることがなくなり、調理の必要がない食品や簡単な調理で食べられる食品のニーズが拡大した。

筆者は、東日本に際し、農林水産省の設置した食料調達チーム²⁾において食料調達の指揮をとり、日当たり最大 150 万食³⁾の主食を全国から調達し、被災地に送った。日本全体から見れば総人口の 0.5%弱に過ぎない避難者の支援を中心とした主食等の調達であった。しかし、工場自体が被災していなくても計画停電や製造に必要な材料や包材を供給するサプライチェーン構成企業の被災⁴⁾などにより、政府による民間企業からの調達は困難を極め、また、調達した食料が被災者の手元に届くまで時間を要した。

2. 本論文の目的と意義

現在の日本の食は高橋（2010）が指摘するように、生産の場である農業から離れ、何段階にもわたるフードシステムを経由し、農産物ではなく調理された食品として届けられる。日本人の食の外部化は年々拡大しつつあり、2014 年の食の外部化率は 44.7%、外食率は 35.6%と食事の 3 回に 1 回以上は自らが調理するのではなく、第三者によって提供されている（食の安全・安心財団，2016）。食の外部化を支える食品工業はナショナルブランドとローカルブランドの二極分化が進んでおり（時子山，1999）、大規模災害において被災者支援として提供される食品の上位 3 社の販売集中度は、パンの場合 85.8%、即席麺類の場合 71.3%と非常に高くなっており、その割合は拡大傾向にある（日刊経済通信社，2013）。このことは供給の上位を占めるナショナルブランドの企業が被災した場合、あるいはこれら企業へ原材料、水や燃料などを提供するサプライチェーンが被災した場合、被災者支援が困難になる可能性を示している。さらに、被災状況が深刻な場合、被災者支援にとどまらず、被災地以外での食料供給にも影響が及ぶ可能性も示唆している。

東日本から約 3 年が経過した 2013 年 12 月、中央防災会議（2013）は、首都直下地震（以下、「首都直下」と略す）の被害想定に係る報告書を公表した。最大 720 万人の避難者が発生し、発災後 1 週間の間に 3,400 万食の食料が不足するとしており、最低 3 日分、可能なら 1 週間程度の備蓄を推奨する。さらに、2016 年 3 月、中央防災会議幹事会(2016)は首都直下発生時の応急活動に関する計画を公表し、発災から 4～7 日間の必要な物資として食料 5,300 万食、ピークの発災後 7 日目には日当たり 1,470 万食の調理不要食品を中心に調理を必要とする食品を含め調達・供給することとしている。しかしながら、県別の供給量は示されているが、供給する食品の種類及びその食品がどこから調達されるのか明らかにされていない。

首都直下のように被災者支援を担当する地方自治体の食料調達能力を超えるような大規模災害が発生した際、政府は都道府県及び市町村からの要請がなくとも全国から食料の調達・供給を行う（いわゆる「プッシュ型支援」）こととなっている⁵⁾。中央防災会議幹事会

(2016) が示した最大調達食料数は東日本の最大供給量の約 10 倍と膨大な量 (表序-2-1) であるだけでなく、先に示したように食品によっては、少数の企業が供給の 70%以上を占め、また、生産の集約化・効率化が進んだ食品産業において、大消費地である関東は食品の最大の製造拠点でもあり、供給の観点からも非常な困難が伴うことは議論を待たない。

本論文においては、東日本で筆者が整理した政府食料調達のデータ⁶⁾、東日本の約 2 年前に食品企業に対して実施した緊急事態を想定した供給能力のアンケート調査結果⁷⁾及び東日本前後の消費動向を示す POS データ⁸⁾などを活用し、東日本での食料調達及び被災地以外の需要に対する食料供給が困難になった原因を分析・整理し、「30 年間に 70%の確率で発生」とされた首都直下における食料需給の状況を推計し、こうした事態へのレジリアンスの強化のための条件を提示するもので、重要な意義を有するものといえる。なお、ここでいうレジリアンスは首都直下のような不測の事態に際しても国民への安定的な食料供給が継続できる強靱性と定義する。また、首都直下における食料需給の推計に同様の都市直下地震である阪神淡路でのデータではなく東日本を使用した理由は次の通りである。

- ・ 阪神淡路は先述したように政府からの食料支援はほとんど行われなかったこと。
- ・ 阪神淡路では全国的な食料不足は発生しておらず、食料のサプライチェーンの受けた被害は東日本に比して小さかったと推定されること。
- ・ 関連するデータや先行研究もほとんど存在していないこと。

地震以外にサプライチェーンに大きな影響を与える可能性のある災害には利根川や淀川など人口が集中した大河川流域での洪水が考えられる。しかし、大規模な洪水は、その原因である降雨・降水量については一定水準の予測が可能であり、また、発生地域も大規模河川流域と想定が可能であることから、本稿では発生時期の予測が現在の科学では困難かつもっと大きな影響が想定される首都直下を取り上げる。首都直下での考察は被災地域が共通する利根川流域の洪水発生時のレジリアンス強化にも参考になるものと思料する。また、本稿執筆中に熊本地震が発生したが、被災した地域の広がり及び被災者数は東日本よりも小さく、後述する主食の主要な生産地域である関東、東海及び近畿地方は被災していないことから、食料の供給に際して全国的な品不足は発生していない。

3. 本論文の構成

本論文は次の 7 つの章から構成される。

第 1 章「大規模地震発生時における被災者への食料支援に関する先行研究」においては、食の外部化が進み、世界でも有数の発展を遂げた我が国のサプライチェーンに影響を与えるような突発的な大規模災害（首都直下）発生時における食料需給の分析を研究対象とする。しかし、本稿が想定するような状況下と類似した災害は東日本以外に例がなく、他方で東日本時における政府の食料調達・供給に関する詳細な情報は公開されていないため⁹⁾、同じ問題意識に立った先行研究は存在していない。このため、統計的な情報が揃う関東大

震災以降の大規模地震における被災者支援としての食料供給に焦点を当ててレビューを行う。また、東日本については全体を俯瞰した研究は存在していないため、サプライチェーンの構成要素ごと¹⁰⁾に先行研究をレビューし、大規模災害発生時の食料供給全体を俯瞰する上での参考にする。さらに国際的な災害支援組織の経験及び米国におけるハリケーンカトリーナの先行研究をレビューし、大規模災害における被災者支援としての食料供給について世界基準の知見を整理する。

第2章「東日本大震災における政府の被災者への食料支援の概要と課題」においては、東日本における政府の緊急時食料調達について、その仕組みを整理・考察したうえで、調達された食料の内容、発災後の時系列的な量と内容の変化を分析する。また、調達した食料を輸送するトラックの調達遅れ¹¹⁾について評価し、発生した課題との関係を考察し、第3章以降の研究の必要性を明らかにする。

第3章「東日本大震災における政府食料調達のロジスティクスの分析」においては、政府調達に物資を供給した企業について農林水産省が実施している事前準備の有効性について評価するとともに、企業の性格と調達物資と調達時間・調達量の関係を整理する。また、輸送手段の調達について事前準備の有効性を考察するとともに、調達に要した時間についても考察し、大規模災害発生時における我が国の食料供給の抱えるリスクについて整理する。

第4章「東日本大震災におけるトラック調達の遅れによる食料供給への影響」においては、東日本において輸送手段調達の遅れが発生した原因について考察するとともに、食料の調達調整完了時を起点とし、輸送手段の調達、企業間の調整及び輸送に要した時間の合計から、被災地の1次集積所に到着したタイミングを把握し、需給ギャップとそれにより生じた混乱と対策を示唆する。

第5章「東日本大震災における主食の需要動向に関する考察」においては、日当たり最大150万食の主食を企業の協力の下、政府が調達するに当たり非常な困難を伴った原因が製造拠点の被災による減産と言う供給側の視点ではなく、一般消費者の需要拡大にも原因があるとの視点から、公表されているPOSデータを用いて東日本時における全国の主食の時系列的な消費傾向を分析し、大規模災害に際して発生する消費者の買いだめ需要について明らかにする。

第6章「首都直下地震発生時の食料供給に関する考察」においては、中央防災会議(2013)が想定する首都直下の最大避難者数を対象に第5章までの分析を踏まえ、被災者への食料支援及び全国的な買いだめ需要が発生した際の製造企業の対応の可能性を分析し、リスクの存在を明確にする。

終章「本研究の要約と首都直下地震を乗り越えるための提言」においては、第6章までの分析を要約し、これを踏まえ、国民、行政、企業が首都直下発生後の混乱を最小限にとどめるための方策を提言し、不測時における我が国の食料の安定的供給に関するレジリア

ンス向上に資する。

注

- 1) 資料から加工度が判断できる場合には「精米」あるいは「玄米」などと記す。他方、生産物である場合及び加工度合いが資料から判断がつかない場合、「コメ」と記す。
- 2) 農林水産省は、2011年3月11日に設置された農林水産大臣を本部長とする「農林水産省地震災害対策本部」の下、同日、被災地における食料供給確保等を図るため「食料調達チーム」を設置。継続的に食品加工、流通など食料関係団体等に対して協力を要請し、被災県の要請に応え食料等の調達を行った（内閣府、2012）。
- 3) 当時、政府における主食の1食の定義は、パン1個、おにぎり2個、即席麺1個、炊飯していない精米は150g。
- 4) 事例として、ペットボトルや納豆のパッケージの中の剥離膜などは、数社の特定企業によって供給されており、これらの材料を供給する工場が被災することで、最終商品である飲料や納豆という商品の製造が制限されることとなった。
- 5) 災害対策基本法（平成二七年九月一一日法律第六六号）第86条16（2）において指定行政機関の長若しくは指定地方行政機関の長又は都道府県知事は、都道府県及び市町村からの要請を待たず物資又は資材の供給について必要な措置が出来ると改正された。ここでいう指定行政機関の長とは食料調達の場合、農林水産大臣を指す。東日本では第86条16（2）にあたる条項はなく、原則として、被災県からの要請に基づき支援は実施された。なお、2016年4月に発生した熊本地震ではこの条項が適応された。
- 6) 調達データは合計数として内閣防災や農林水産省のホームページに公表されている。本稿のデータは筆者が収集した内部データであり未公表の内容を含んでいる。しかし、本研究の有する公共への利益の大きさに鑑み、筆者の判断で利用するものである。また、筆者の収集したデータは農林水産省で収集したものであり、内閣府が直接支援した食料のデータは包括しないなど政府全体のデータとは異なるが、本稿では、文脈として特定すべき場合を除き、「政府」のデータと記載する。
- 7) 2008年に農林水産省において筆者が新型インフルエンザ対策の一環として実施した調査であり、企業向け研修会などにおいて一部データは公表されているが詳細は公表されていない。本アンケート結果を利用することで首都直下における現実的な食料供給状況が想定できることから、その公共への利益の大きさに鑑み筆者が公表するものである。
- 8) 本稿においては、公益財団法人流通経済研究所が提供する2010年及び2011年のPOSデータを利用している。
- 9) 政府の食料調達データは公表されていないが、データの持つ社会的重要性に鑑み、筆者が整理し、本稿を含む関連研究に活用している。
- 10) 先行研究については、一般需要は製造、卸売、小売、消費者の需要及びサプライチェーンマネ

ージメント，被災者支援は，被災者のニーズ，輸送，支援のあり方に分類している。

- 11) 調達の遅れとは，政府が物資の輸送を行うため民間企業に車両の準備を要請し，要請された企業が対応する準備ができたとの回答を行うまでに長時間（24 時間以上）を要したことを意味する。

第1章 大規模地震発生時における被災者への食料支援に関する先行研究

1. レビューの前提

我が国において地震などの災害における被災者支援は一義的には地方自治体の役割¹⁾である。他方、被害が激甚で被災者向けの食料支援が地方自治体の能力を超え、災害対策基本法の適応を受けて政府がこれを代行あるいは支援するような規模の地震災害は例が少ない。序章で触れたように食生活の外部化が進み、被災者支援が食品産業という民間部門に大きく依存する現状において、政府が被災者に対する食料支援に貢献するような規模の地震は、平成においては阪神淡路大震災、新潟県中越地震、東日本大震災及び熊本地震の4つの地震に限定される。また、被災者支援に関連するデータは、これを保管する政府及び地方自治体において開示が進んでいない現状にあり、本稿が対象とする被災者を含む国全体の食料供給を俯瞰するような先行研究は存在しない。このため、本章では先行研究のうち、被災者支援の食料に関連する箇所を中心にレビュー・整理する。

2. 東日本大震災以前の国内の大規模地震

1) 関東大震災

周期的に発生する首都直下地震（以下、「首都直下」と略す）の直近の事例は1923年に発生した関東大震災である。発災からすでに100年近くが経過し、被災者支援について事後的に取り上げた文献は存在するが網羅的かつ詳細に分析した先行研究は存在しない。

伊津野（2012c）は東京市の作成した東京大正震災誌を編纂し、東京においては、発災当日の9月1日から9月30日までの間、公園や皇居前広場で軍、宮内省、東京市が被災者に対して乾パンの提供や炊き出しを行ったことを記している。鈴木（2004）は被災者支援の役割を担う区役所及び町役場は支援を実施するためのコメの備蓄や燃料や釜の準備もなく、コメを入手できた区役所は発災当日から炊き出しを開始し、コメが入手できず軍隊から乾パンを譲り受け配給した区役所もあったとする。

北原（2011）は当時の資料から、政府が秋田県や大阪府にコメを首都圏に送るよう指示し、発災5日後の9月6日には目標量に達し、輸送事情が悪いことや必要以上にコメが送られることを危惧してコメ輸送の中止を指示したとしている。このことから、支援物資をコメに特化することで必要量の確保は短時間で行われたものの、一方で需要予測が拡大しながらサプライチェーンの上流に伝わっていくブルウィップ現象により必要以上の物資が送られたことも推察される。

渡邊・阿部（2013）は東日本での対応の参考とするため関東大震災における政府の対応を整理し、それは事態の収拾に特化したものであり、罹災により生じた生活問題への具体的な対応は各種団体の立ち上げ、国民の自助努力や民間の取り組みによる期待が大きかったと評価する。

奥田（1996）は、関東大震災における軍の活動について、発災から3日間で東京市内に十数カ所の食料配分所を設置して乾パンや缶詰を配布し、発災後3から4日後には炊き出しが開始されたことを捉え、この時の被災者支援活動及び供給された食料の種類が阪神淡路と大差がないことを指摘し、自衛隊が当時の軍隊並みの活動ができないかと問題を提起する。

関東大震災における食に関する被災者支援は、江戸時代と同じくコメが中心であったが、軍隊の存在により支援活動が効率的に実施され、乾パンという新しい主食が登場している。また、情報伝達に無線が使われ地方からの物資輸送が高速化されたが、他方で情報が不十分であるためブルウィップ現象を招き、一旦発注したコメをキャンセルするという事態を招くなど、現代においても重要な経験を含んでいる。

2) 昭和南海地震

首都直下とともに発災が危惧されている南海トラフ地震の直近の事例は、1946年に発生した昭和南海地震である。この地震は第2次世界大戦の終戦後の混乱期、かつ占領下であったため資料や先行論文はほとんど存在していない。伊津野（2012b）は高知県が昭和南海地震について纏めた資料を編纂しており、この中より本稿に関連する部分を整理する。当時、コメをはじめとする食糧は食糧営団によって管理されており、高知県は発災翌日に食糧営団を通じパン1万個を配給し、進駐軍からもパンの供給を受けている。また、管理物資であるコメを隣県の香川県に依頼して確保し、発災後2日後の23日にはパンではなく、コメの通常配給を行い、料理に必要な薪炭も配給している。しかし、現代の避難生活において最もプライオリティの高い飲料水についての記述はなく、当時、水道がそれほど普及しておらず、井戸が使用されていたため問題とならなかったことが特筆される。また、被災者に提供される食事は、これまでと同様にコメの炊き出しであり、これを確保するため近県からの支援を受けており、パンは第2次大戦後の食料配給の中で提供されたものであったと考えられる。

3) 阪神淡路大震災

最大で30万人を超える避難者が発生した阪神淡路大震災（以下、「阪神淡路」と略す）では、高速道路や鉄道などの公共施設や住宅が被災し、土木構造物や建築の設計における耐震設計が見直される契機となった。また、30万人を超える被災者が避難生活を送り、この長期化もあって、避難所の食事についてもクローズアップされ、自治体が作成する地域防災計画において食料供給が検討される端緒となった地震である。山本（1995）は阪神淡路を『全面的に外部の生活関連インフラに依存し、その破壊が一瞬にして生活基盤の破壊に連なることを改めて痛感した。かつての農村的自給生活とは大違いである』と評し、平素から非常食の備蓄、複数の代替輸送経路の確保、公平で効率的な配給計画などを検討すべきと食生活の近代化を踏まえた対策の重要性を指摘する。

奥田（1996）はこの地震の被災者であり、その経験を踏まえ避難所の食について調査を

行った。その結果、被災者向けの食事についてはインフラの回復状況などを踏まえ、地震発生後の2週間を混乱期、その後の1ヶ月目までを行政の手がようやく届き始める時期、2ヶ月目までを安定期、2ヶ月以降、ようやくインフラが回復しまともな避難所生活を送れる第4時期と4段階に分けて考えることを提案した。そして阪神淡路の教訓として発災から3日間が特に混乱し、一方で1割の家庭で食料の備蓄がなく、2割の家庭で水の備蓄がなかったという調査を踏まえ、個人で3日間の飲料と食料を備蓄する必要性があると指摘する。また、神戸市と緊急時の食料の供給協定を結んでいたコープこうべの取り組みを紹介し、発災当日から食料や水を供給したことが混乱の軽減につながったと評価し、こうした協定の広域化を提言する。奥田(1998a, 1998b)は阪神淡路から3年後、自治体の備蓄に関する取り組みをアンケート調査によって分析し、備蓄が進んでおらず、進んでいても依然として乾パンを中心とした備蓄が多いことから、備蓄の確保と水分を含んだ食品といった備蓄食料の質の改善を提言する。こうした奥田(1996, 1998a, 1998b)の一連の被災者の食に関する調査・分析・提言は、災害時の個人及び自治体の備蓄の必要性を説く端緒となっている。中野(2014)は兵庫県庁で被災者支援の食料供給を担当し、県の地域防災計画において災害発生時の品目及び数量の見直し、コメ・パン・育児用調製粉乳及び副食について企業や団体と協定を締結するなどの計画の見直しが行われたと報告する。

林(1995)は神戸市での物資供給が4日目に需要を満たしたことを踏まえ、3日間の備蓄の必要性を指摘するとともに、兵庫県が1日当たり150万食の握り飯を供給したことについて、握り飯であっても調理に水とエネルギーが必要なこと、輸送がし難いこと、食品衛生や腐敗の問題、消化が悪く多くが便となることなどから被災者向けの食事としては最適ではないと評価する。仲野ほか(1996)は避難所でアンケート調査を実施し、提供される食事の栄養が偏っており、コストの限界により食事内容が不十分であり、衛生上の理由から腐敗する可能性もあることを指摘する。このことを踏まえ、行政が緊急時の食材確保と食料供給システムの開発、調理のための熱源の準備、野菜加工品の開発によりバランスのとれた食事を提供すること、市民への不測の事態に備えた啓蒙が必要であることなど、具体的な対策を提案している。櫻井(1998)は、避難所の炊き出しについて発災直後のデータが十分整理されておらず、分析が不十分であるとしつつ発災から2週間が経過した2月3日から3月11日までの調査結果から炊き出しのニーズは日数とともに減少するが、炊き出し内容について仲野ほか(1996)の指摘と同様に野菜への要望が多く、次いでコメ・肉・魚の順であったと指摘している。

阪神淡路における被災者への食料支援に関しては、避難者数はピーク時には30万人を超えたものの、被災地域の広がりや東日本ほど広範ではなく、周辺地域からの支援も受けることができ政府の果たした役割が政府米の提供と限定的であったため、政府の食料支援についての先行研究はなかった。また、全国的な食料需給に関する調査も行われておらず、このことが課題であるという認識もみられない。一方、阪神淡路については被災者の食の

質や災害対策としての備蓄についての先行研究が開始されたことは重要である。

4) 新潟県中越地震

新潟県中越地震（以下、「中越」と略す）は被害規模において阪神淡路に比して、より局所的で被害の規模が小さい²⁾が、被災者への食料支援の変化を知るために先行研究を整理する。

田村・松本・佐野（2006）は、新潟県、被災市町村、自衛隊などの協力の下救援物資の実態について詳細に分析し、食料の調達方法は県が市町村の要望を受けて一括管理し、保存可能な食品は県が受けとり、保管した上で配送の調整を実施し、保存が不可能な食品は要望を踏まえて直送する方式をとっていたことを明らかにした。また、救援物資の避難所への供給データが残る十日町と越路町について避難者1日3食を基準に需給分析する。十日町の場合には発災3日後には需給がバランスし、一方、常に町民全員に配布していた越路町の場合は、需要過多の状況が継続したと分析する。さらに救援物資の要請が減少したタイミングが電気・ガス・水道などのライフラインの復旧のタイミングとほぼ一致することを指摘した。その上で、今後の救援物資としての食料について、保存可能な食料は発災3日後には被災者から敬遠されるので、時期を見た食料供給の構成が必要であり、これを確保するためには県、市町村が提供企業と災害協定を予め結び、必要な物資を調達できるような準備が重要であるとする。

奥田（2005）は、阪神淡路の経験を踏まえ新聞記事から被災者の食について分析し、発災から5日後には「温かい物が食べたい」、「野菜が食べたい」と阪神淡路と同様の要望が出ていることに注目し、こうした要望を顧みることなく、支援物資の消費のために自治体が炊き出しを中止したことを批判している。また、被災地域に井戸があり、これを利用して避難者の農家がコメや野菜を出し合って炊き出しをした例を紹介して、水の確保を含め支援を待つのではなく備蓄こそ重要であると強調する。さらに行政の備蓄状況を調査し、周辺の10市町のうち備蓄のあったのは2市町に過ぎず、行政での取り組みの必要性を指摘する。加えて阪神淡路との比較において行政の初動は早かったが食生活の局面では同じ轍を踏んでいるとし、今後の課題として行政や個人の備蓄に加え、防災管理体制の整備と訓練の必要性、さらに被災者への食の要望に応え、被災地の食料のマネジメントの混乱を避けるため備蓄性が高くなりがちな救援物資は3日間以内のみ受け付けるべきという方策も提案する。

真藤（2008）は、自治体、ボランティア団体、社会福祉協議会などにヒアリングを行い食のニーズの時系列的な変化を分析し、田村ほか（2006）と同様の調査結果を得るとともに、疲れきった心や健康に配慮した食の提供や要援護者の食は自助・共助では困難ではないかと問題点を投げかけている。また、山間部の孤立した集落では支援物資が4～5日届かず、よりリスクが高かったことを指摘する。

山中（2010）は、被災地域外からの支援が被災地での小売店や食堂などの経済活動、ひ

いては経済復興の妨げになる可能性を指摘する。一方、中越ではガスの供給が止まっているにもかかわらず、被災地の 23 社が共同で避難者向けに日当たり 8 千食の弁当を供給した例を上げ、この取り組みにより被災者へのバランスのとれた食料供給と雇用の確保が行われたと、災害救助法による被災支援が有効に利用されたと評価する。

中越は被災地域及び被災者数の規模が阪神淡路に比して小さく、被災者支援としての食料供給は発災後 3 日目で需給がバランスしており、本稿が対象とする大規模地震と状況は異なる。他方で奥田（1996）が阪神淡路で指摘した食事制限がある者や高齢者、乳児など食事に配慮が必要な者を対象とする食料の質が注目された。また、災害協定によって食料を確保する必要性は、中越においても重要な指摘事項である。さらに山中（2010）が評価する被災地で弁当などを供給する仕組みは復興へ至る道筋も示しており非常にユニークである。しかし、依然として避難所の食に焦点を当てた研究がほとんどで、政府による被災者支援の食料供給や国全体の食料需給という大規模災害において考慮すべき全国を俯瞰した先行研究はない。

5) 熊本地震

奥田（2016）は、熊本地震における政府の食料支援について発災直後の電気・ガス・水道が被災した状況下で調理が必要な精米やカップ麺を送り、また、傷みやすいバナナや賞味期限が短いおにぎりを送るなど、政府がプッシュ型で供給した食品 9 品目のうち 4 品目が不適切なものであると評価している。そして個人は自己防衛のために備蓄をすすめ、被災者も炊き出しを手伝うなどの自助が重要あり、公的機関は発災後の状況や災害弱者など詳細な分析を踏まえた準備が必要であることを指摘する。

3. 東日本大震災における被災者支援

1) 支援物資のニーズ

奥村・ブンポン・大窪（2013）は、仙台市が収集した避難所からの物資要請シートを分析し、被災地を内陸部と沿岸部に分け、地域別にニーズの高い物資を特定した。主食について、内陸部ではカップ麺とパンへの要請がほぼ同時、それぞれ 7.6 ± 4.7 日、 7.8 ± 4.2 日に始まっており、沿岸部ではパンの要請の方が早く 7.7 ± 3.5 日に始まり、カップ麺は 1 日遅れて 8.8 ± 5.9 日に始まることを明らかにした。さらに内陸部ではコメ、乾パンの要請レベルが高く、沿岸部では粉ミルクやお菓子のニーズがコメやカップ麺より要請レベルが高かったと分析する。

平川（2014）は避難所でアンケート調査を実施し、一番食べたかったものは、温かい食べ物で、被災生活が長期化するほど新鮮な野菜や果物の要望が多くなるとした。三田（2014）は避難所にはアレルギー対応食品がほとんど届かず、弱者対策が重要であることを強調する。奥田（2014b）も公的機関からの支援物資が大量生産で日持ちする食品が多くなることから、弱者向けの食品を自治体が備蓄すべきであると指摘する。

支援物資のニーズに関する先行研究は、先述した政府のみならず、県や市町村レベルでの情報整理及び開示が不十分であるため包括的な研究が行われておらず、事例研究に過ぎず、東日本全体を俯瞰した研究となっていない。

2) 支援物資の一次集積所までの輸送

東日本においては、政府の支援物資を輸送する役割を担う指定公共機関のうち鉄道輸送、海上輸送、航空機輸送は、基盤となる線路、港湾、空港が被災したため、発災当初、機能しなかった。また、荷物の積み卸しや被災地内での輸送の容易さもあって、政府の支援物資の輸送はトラック輸送のみに依存することとなった。このとき、指定されていたトラック輸送企業は1社のみであったため物資を輸送するトラックの確保に時間を要した。その結果、政府が支援食料を確保しても被災者に届くまでかなりの時間を要するという事態が発生し、Beech(2011)は「Is Japan's Bureaucracy Strangling Humanitarian Aid? (日本の行政機関は人道支援を抑制)」と批判した。支援物資の輸送に関しては、矢野(2011)、苦瀬(2012)、秋川(2012)、間島(2015)を始め、県の設置した一次集積所から避難所までの配送の問題を指摘する研究が多い。しかし、東日本の政府食料調達において、発災当初の被災地での食料事情が逼迫した原因は食品企業等の製造拠点から一次集積所までの輸送能力が不足したことだった。特に土居(2014)が指摘する精米を除くほとんどの主食を自衛隊が輸送することによって支援物資の輸送が円滑に進んだことを評価した先行研究は芦田・宋(2012)及び秋川(2014)の研究以外にない。本節では、支援物資輸送におけるボトルネックに関する先行研究についてレビューする。

全日本トラック協会・地方トラック協会(2014)は、支援物資の現地への到着遅れの原因について、過去の想定を上回る規模の災害であったこと、道路網や情報網の寸断、大規模で効率的な集積所の確保遅れ、車両や設備の被災、自治体や物流のマンパワーの不足、燃料の不足、支援物資の規格・ロッドの不揃い、自治体や物流のマンパワーの不足、オーダーミスなどを挙げ、当初から物流業者を積極的に活用する必要性を指摘する。また、既存の災害協定の枠組みを超える形での支援物資物流と対象地域の広がりがあったとしている。馬場崎(2012)、早乙女(2012)は発注情報の不備や担当する政府職員の不慣れが輸送の遅延や混乱の原因であることを強調する。国土交通省(2011)、早乙女(2012)は情報の伝達時の混乱以外に災害対策基本法に基づく指定公共機関のトラック事業者が1社であったことも原因であったと認識している。

矢野(2011)、磯(2011)は、ガソリン不足のため出勤に車が使えず運転手の確保が困難になったこと、被災の中心である東北に隣接する関東で多くの工場が被災し、また、計画停電などの影響で生産量が減少したことで、中部地方以西が調達の中心となり輸送距離が長くなり輸送に時間がかかったと整理している。峯(2011)は、輸送経路、輸送用具、輸送労働という輸送を構成する全ての要素が被災し、特に燃料の途絶が大きな問題であったと総括する。芦田・宋(2012)は、緊急物資が届かず品不足になったことの大きな要因

はガソリンや軽油が足りなかったことであるとし、物資の供給が軌道に乗り始めたのは、自衛隊が物資を輸送する体制をとった3月16日頃であると自衛隊の物資輸送を評価する。秋川（2014）も農林水産省が自衛隊機による輸送を始めた3月15日以降に各県における不足³⁾の解消速度が速まったと評価する。桑原（2012）は東日本におけるガソリン不足の原因を直後の供給不足であったと評価し、3月23日頃になると、ほぼ前年並みの供給量を回復し、それ以降はそれ以上の供給があったと総括していることから、燃料不足が物資輸送の遅れの要因となった期間は発災から2週間以内であったと考えられる。

大島（2014）は、他の研究者と同様の遅れの原因を指摘した上、大規模広域災害の発生エリアは想定できず、被災地自ら物流をコントロールできないため、いつこのエリアで起こっても救援物資輸送が可能な体制の構築が必要であるとする。桑原・和田（2013）は、高速道路の冗長性が輸送経路の確保に寄与しリスクを下げたことを例示し、災害時だけでなく平時にも使えるグランドデザインが必要で、効率性のみならず、冗長性とのバランスが重要であるとしている。

以上のように先行研究によって一次集積所までの輸送の遅れは、トラック、燃料、運転手の不足、道路の被災、輸送距離の長距離化、調達の混乱など輸送手段の調達に影響を及ぼした原因が整理され、発災から2週間以内に輸送の遅れが解消していることが指摘されている。しかし、遅れによる被災者支援物資の過不足の発生など具体的な影響について分析した研究はなく、総合的な対策を検討する素材としては不十分である。

3) 被災者支援の評価とあり方

秋川（2014）は岩手県、宮城県、福島県及び仙台市の避難所生活者にアンケート調査し、主食の不足解消との回答が80%を越えるタイミングはいずれも8週間以上を要し、福島県、仙台市、宮城県・岩手県の順に長かったことを示した。また、食料不足より生活用品不足のストレスの方が問題であったことを明らかにし、被災者から政府に情報が的確に伝わり処理負担を軽減する仕組みの構築が重要であると指摘する。早乙女・沼田・目黒（2012）は仙台市の救援物資の実績データを用いて避難者の要求の推移と実際の供給の関係を分析し、発災から12日後には要求に応じて供給が行われていること、カップ麺とアルファ米は3月25日以降に要求と供給が一致することを明らかにした。洪・矢野（2011）、矢野（2012）は、茨城県の被災者支援について分析し、県の食料備蓄量は必要量（発災後3日間で51万食）に対して12万食しかなく、また、協定を結んだ食品企業や小売業者も被災したため、流通在庫からの供給量が少なかったとの分析から、発災から3日間の需要のピークは公的備蓄の拡充や流通備蓄利用のための民間との連携強化が課題であるとする。

流通備蓄について、災害対策として計画している自治体が多く存在しており、東日本以前に須藤・澤口・吉池（2011）が行ったアンケート調査では、回答のあった1303市町村（全体の75.8%）のうち、99市町村は現物備蓄の不足量を流通備蓄で解消する予定と回答する。奥田（2011）は流通備蓄のみに依存した場合、発災当初の供給が期待できないこ

とから現物備蓄との併用の必要性を訴え、福本・井上・大窪（2012）は東日本時に流通備蓄を前提とした協定を結んでいた 24 の市町村のうち 8 市町村は協定が機能していなかったという調査結果を踏まえ、協定締結の市町村が偏っている場合、広域災害に対応できないと指摘する。そして、リスク対策（2014）は災害応援協定について、大規模災害発生時に協定を遵守することが困難なことから、すでにこれを解約する企業が現れていると報告している。山田ほか（2015）は東日本後の自治体の備蓄状況についてアンケート調査を実施し、回答のあった 1,272 自治体（71.1%）のうち、必要備蓄量に対して不足する分を流通備蓄で補うと 121 の自治体が回答していると報告する。

支援の方法として、矢野（2011）、苦瀬（2012）はプッシュ型の支援を提案し、矢野（2011）、苦瀬・矢野（2011）はセット化した物資供給を提案する。一方、秋川（2014）は、情報体制が整備されていない中でプッシュ型支援により物資を被災地に送りこむと現場の混乱に拍車をかけるので、まずは情報処理の負担を軽減する仕組みが重要とプッシュ型支援導入の前提条件を上げている。加幡・開沼（2013）は、物資ニーズへの対応の遅さ及びプッシュ型とプル型の境目がなかったことが問題であったとし、マスコミ等への適切な情報提供によって効率的な被災者支援が実施されると指摘する。

被災者支援の食料の内容について、奥田（2014a）は発災後 1 週間以内の被災地の食事について、政府の被災者支援は保存性の高い食品群が多く現場では迷惑であったと評し、キッチンカーのような暖かい食事の提供が必要であると提言する。また、自衛隊の炊き出しにも言及し、1 回当たり 250 食のキッチンカーでは能力不足であり、これも強化することが必要であるとしている。

先行研究においては、自治体の備蓄量の絶対量の不足と流通備蓄が機能しなかったことを指摘しており、物資の調達に民間に頼らざるを得ない現状を踏まえると、今後の自治体の被災者支援のあり方に対して重要な指摘が行われている。他方、政府の被災者支援の評価に関する先行研究は、被災者支援の仕組み及び対応中の変化についてプッシュ型の支援の導入を提言するものが多い。しかし、東日本において政府は既にプッシュ型支援を実施しており、この情報が開示されていないため、先行研究の正確な評価を妨げている。一方、支援物資に関する事前の情報提供とセットでプッシュ型支援を実施する必要があるとの指摘は重要である。

4. 東日本大震災における我が国の食料需給

我が国における政府の被災者支援は、従前に連絡・調整⁴⁾した民間企業から物資を調達し、これに充てることとなっている。東日本においては広範囲にわたってサプライチェーン（以下、「SC」と略す）が被災し、ミネラルウォーター、コメ、カップ麺などの商品が全国的に品薄になり、政府の食料調達にも影響が及んだ。今後発生が懸念される大規模災害を念頭に置いたとき、我が国全体を俯瞰した需給バランスが重要となるが、かかる内容を

対象とした先行研究は存在していない。このため、本節では先行研究を食料の SC の構成要素毎に整理する。

1) サプライチェーンマネジメント (SCM)

食品需給研究センター (2012) は、2012 年 1 月、JA、卸売市場、食品製造業者、外食産業及びスーパーマーケットの 5 業態 3,782 社の食品関係事業者を対象に東日本の影響についてアンケート調査を実施した。その結果、約 14%が製品の在庫を拡充し、13%が生産ラインを見直したと報告する。日本経済団体連合会 (2012) は、流通 SC を維持する上での対応策として、製造面では工場の複数拠点化、原材料・資材調達先の複数確保、原料や商品仕様の標準化・簡素化を挙げ上げ、販売面では販売状況や在庫を可視化することで欠品を回避することを提言する。

徳井ほか (2012) は、前方連関効果の推計により直接被害額より間接被害額が大きかったことを指摘し、この対策として SC の供給元を 2 箇所に分散させるだけで生産活動に対する間接的な被害額は 5 分の 1 に低減することができると分析し、SC を特定地域に集中させるのではなく、幅広く分散させるとメリットが大きいと提言する。上 (2012) はリードタイムがサプライチェーン全体に与える影響を調査し、卸売をなくして工場から販売店に直送する産直モデルは非常時でも一定の効果があることを明らかにした。

中ノ森 (2011) は、ジャストインタイム (JIT) について言及し、JIT により効率化を進めた物流の改善方向は、従来の在庫を抱えるという不確実な対策ではなく、全体システムの柔軟性によって対応すべきであると指摘する。大矢 (2011) は、JIT の改善方向をより具体的に示し、従来は事前調整だけであったが、異常事態が発生した後の事後調整のシステムが必要であると提言する。安部・西村 (2012) は、SC の寸断による生産の停止及び物流の混乱は JIT の弊害であるとしていた見直し論が、徐々に平時の非効率が大きすぎない SC の柔軟化で対応すべきとの意見に落ち着いていくことを現実的と評する一方、特定地域に企業が存在するリスクを回避する対策を地域復興の視点でも考える必要があると指摘する。

川村 (2012) は、頑強性や冗長性は非常時には有効であるが、その投資は効率性とのトレードオフであり現実的ではなく、重要なことは平時の効率性を求める仕組みを非常時に転用する柔軟性を組織が持つことであるとしている。矢野 (2014a, 2014b) は、企業に東日本を踏まえたリスク管理に関するアンケート調査を行い、従来の在庫圧縮、拠点の統合・集約化という戦略を一部見直す必要があり、連携による適合、全体最適化を推し進める時代になると総括する。松川 (2015) は、想定外のリスクの発生に際して、対応策の選択により、いかに企業が利益を確保できるか冗長性強化 (在庫水準の引き上げ)、頑強性強化 (普段から全ての部品を 2 社以上から調達)、柔軟性強化 (調達先が途絶した際、他の調達先に変更可) の 3 つの対策でシミュレーションし、震災後多くの企業が検討している冗長性強化策は機会損失を抑えるが在庫費用が高くなり、途絶期間の長さにもよるが利益が低くな

る場合もあるとする。また、平時の SC で在庫を抱える場合、川下で保有した方がサービス水準を下げずに機会損失を減らせるが、途絶が発生する場合川下が最適とは限らないと分析した。また、単一の方法では頑強性強化策がもっとも効果的で、2社購入は手間とコストがかかるが在庫を抱えるよりコストがかからず、柔軟性強化策も現状に比較して利益を増やせることから、在庫を抱えるよりも迅速に対応する方が、メリットが大きくなると結論付けた。さらに、対策を組み合わせた場合、頑強性と柔軟性の組み合わせが最も効率的であるとした。

SCM に関する先行研究は、東日本の教訓として平時の効率性を犠牲にすることなく対策を講じるという方向に向かい、企業間の連携強化や在庫の可視化等、比較的大きな投資が必要な手法（拠点の分散・備蓄の拡大）を採ることなく対応しようとしており、その効果に疑問が残る。

2) 食品製造

鎌田 (2014) は、広報誌や専門誌から食品企業の被災と復興状況に関する情報を収集し、これを回帰分析にかけることで被害状況と事業回復に要する時間を求め、建物被害がある場合には 17 日、被害が甚大な場合では 35 日間を要するとしている。菊地 (2013) は、食品製造企業と給食企業との FAX のやり取りを分析し、調査した食品企業 16 社のうち 15 社が何らかの被害を受け、被害の原因として上位から 8 社が施設の被災、6 社が原料不足、5 社が倉庫の被害など物流問題、3 社が計画停電であったとする。そして過度の地域集中（水産冷凍食品は東北に 55.3%が集中）は効率的だがリスクも大きく分散が重要で SC の上流にも下流に対しても結束点となる大手食品企業のリーダーシップと協調が重要であると提言する。製造については民間企業の情報開示が行われず、公表された周辺情報によって検証するしかないため、先行研究は少なく、首都直下発生時のような不測時の食料需給を検討する研究あるいはデータとしては不十分である。

3) 食品卸売

流通経済研究所 (2013) は、東日本の 2 年後にアンケート調査を実施し、食料品の在庫量はメーカーに 19.4 日分、流通に 10.9 日分であり、カップ麺の在庫量はメーカーと流通合わせて 15 日分であるとしている。

4) 小売店

高篠 (2012a) は、仙台市内の小規模商店へのアンケート調査により、東日本時に 6 割の店舗が開店しており、Tobit 推計により少人数で家族経営の店であるほど休業日数が短いことを推定し、開店していることで消費者が小規模商店を利用できることから災害時の重要性が高いことを示唆する。また、このことに関連して高篠 (2012b) は、大学 1 年生 (2011 年 8 月時点) を対象にアンケート調査を実施した。その結果、発災時に仙台市に住んでいた場合、東日本時 (20.4%) には平常時 (2.6%) 以上に小規模商店から商品を購入し、被災圏外の場合はこうした傾向がないことを明らかにした。川村 (2012) も個人商店

に注目し、震災直後から開店出来たのは柔軟な仕入れが出来たためであり、高度な SCM を導入した大手スーパー等は代償として個人店舗のような柔軟な仕入れ調整機能を失ったと分析する。ただ、全体から見れば個人商店が機能するのは震災直後の数週間でかつ津波の被害を受けていない地域に限定され、他の大多数の地域は代替のサプライチェーンを持つ大手小売店が結果として有効であったとする。

大浦ほか（2012）は、茨城県の農産物直販所の POS データを分析し、精米やおにぎりなどの販売が拡大したことを把握し、直販所は短い仕入れルートを有しており災害時に頑強性があると評価する。しかし、停電のために十分なデータが揃わず、また、直販所自体も停電のため精米や冷凍食品の保存ができない状態に陥っており、限定した期間の評価にとどまっている。大矢（2011）は、大手小売店では垂直統合が功を奏して震災後の売り上げも顕著だが、全国組織の後ろ盾を持たないローカルな小売店では震災後の物不足になすべもなかったと評価する。グロル（2011）も大手小売店は国際調達により水や野菜などの物資を調達し、震災から 2 週間後には 120% の供給能力を発揮するなど、ローカルチェーンとの差が大きいと垂直統合の進んだ大手小売店の災害対応能力を評価する。

山本（2012）は、パルシステムでは水、コメ、牛乳、卵という基本食品に注文が集中し、東京都の水道水の検査結果が公表されて以降、水に対して通常の 10 倍を越える注文が集中したと報告する。また、製紙工場の被災により紙パックの需給が逼迫し、小口の PB 商品向けの生産が停止し、大量生産できるロットの商品に製造が集中したという SC の一部の被災が生産全体へ影響した事例についても報告する。

複雑かつ効率化された SC を有する我が国において消費者に食料を届ける役割を有する小売店の役割は非常に大きい。先行研究は震災直後に小規模な小売店が機能したという事例であり、他方で国全体を対象とした場合、全国あるいは世界に及ぶ調達網を有する大手小売店の方が機能したと事例に基づき評価されている。しかしながら、いずれも事例の紹介にとどまっており、全国を俯瞰した実情を分析したものとなっておらず、全国的な物不足の発生を科学的に捉えようとした研究は存在していない。

5) 食品に対する消費行動

食品需給研究センター（2012）は東日本後の食料の購入行動について消費者に対してアンケート調査を実施し、東日本直後は日常的に消費する食品・飲料について約半数（51.5%）が供給不足であったとの回答を得た。その傾向は北海道・東北や関東では 6 割を超え、最も低い四国・九州でも 30% 以上であり、震災後 1 ヶ月間では即席麺・カップ麺、レトルト食品、缶びん詰めといった保存性の高い食料品の購入が、他の食料品がマイナス傾向であるにもかかわらず、増加していることを示した。

山本ほか（2012）は首都圏の主婦に東日本時の食品調達行動に関して、アンケート調査を行い、食品選択の要因分析を行った。その結果、常温保存できて調理に手間のかからない食品（飲料水、カップ麺、レトルト、コメ、乾麺など）は不便の程度や不安感のほか、

世帯人数や年齢が規定要因となるとし、生鮮食品には有意な差がなく、コメ以外の食品は予め備蓄があっても調達の抑制や混雑の緩和に寄与しないことを明らかにした。

福田（2012）は、東京都内で東日本時の買いだめ行動の実態を調査し、多めにものを買った理由として、余震に備えて 43.6%、停電に備えて 43.7%、福島原発が心配 14.3%であったとし、最も多い回答がモノ不足になっていることを知って備えての 44.9%であり、パニックに近い現象が発生したと分析している。Kurihara, Maruyama & Luloff（2012）は、千葉市在住の成人女性を対象に東日本直後の消費行動についてアンケート調査を実施し、個々では軽微な過剰購買が累積することで深刻な品不足に発展したこと、品不足を知ることによって買いだめを誘発し需給が一層逼迫するという悪循環が存在したことを解き明かした。

大橋（2014）は、微分方程式を用いて東日本時の購買量の推移を分析し、カップ麺に関しては買いだめ影響モデルによって説明できるとしている。他方で南林（2013）は内閣府政策統括官室が発表した家計動向関係の DI 値を分析し、全国的に消費が落ち込んでいることを示しているが、データの性格上、品目ごとのデータではないため、買いだめについては評価していない。関谷（2012a, 2012b）は東北地方以外のネットモニタへのクローズド調査に基づき東日本時の物不足は政府の誤った情報提供、エリートパニックであって、SC が機能しなかっただけで首都圏において実際に買いだめに走ったり混乱したりしている人は少ないとしている。しかし、「米・パンなどの主食」について「モノ不足になっているのを知ったので」購入したという人も多く、首都圏約 3000 万人のうちの数%だけでも通常と異なる消費行動をとれば、需給バランスが崩れモノ不足になることを示していると評価する。

消費行動、特に買いだめに関する先行研究は、食品需給研究センター（2012）、福田（2012）、関谷（2012b）及び大橋（2014）は買いだめがあったことを明らかにしている。しかし、被災地と被災地ではない地域の関係や買いだめの数量的な規模など、今後発生が憂慮される大規模災害発生時の国レベルの食料需給のレジリアンスを検討する際に利用できるような地域の相関や発生規模に関する研究は存在していない。

6) 事業継続マネジメント (Business Continuity Management, BCM)

丸谷（2011）は、東日本の発生に際し、SC の上流が長い加工業種の方が影響の確認に時間を要していることを上げ、今後の BCM においては(個別企業でとどまるのではなく) SC の観点を明確に含ませ代替戦略を強調することが求められると提言する。蛭間・野田（2012）は代替戦略だけでなく、早期復旧戦略との組み合わせで事業の継続性を高める必要性を説き、さらに公に限界があることを前提に想定しうる最悪事象に対していかに対応するか再考すべきとする。

5. 海外での研究

1) 先行研究の俯瞰

本稿が対象とする我が国のように国レベルで食料の SC の効率化・高度化が進んでいる地域で、大規模災害などにより国レベルで SC が分断されるというリスクを有している国や地域は少ない。欧州は大規模な地震等はまれであり、米国は大規模な地震やハリケーンなど災害の事例はあるものの、国レベルで SC に影響を与えるような災害は見あたらない。他方、島嶼国家で我が国と地勢が類似し、地震、台風、火山の噴火などの災害が発生するフィリピンは我が国ほど SC の高度化が進んでおらず、また、災害に際し国外からの人道的援助に依存することが多く、さらに、国として被災者支援関連の資料も整理されていない⁵⁾。荒木（2011）は、東日本について『このような高度に複雑化、広域化した食料供給体系の機能する社会が初めて経験する広域自然災害』であったと評する。

現状において被災者への食料支援に関連する海外の先行研究の事例は少なく、本節では国際的な人道支援における食料供給についての先行研究を整理するとともに、具体的事例として 2005 年に発生したハリケーンカトリーナについてレビューする。

2) 人道支援における食料支援

Editor of Transportation Research（2007）は、災害時の物流について、支援物資の供給と配分の時間フレームを災害の枠組みに入れることは困難であり、物資の支援ニーズと調整することも、物資を管理することも不足時の対応であるから困難であると評価する。並河（2011）は、この評価について自らの解釈を加え、物資支援は普通のロジスティクスと異なり、人命救助の 72 時間の後、物資支援を行うとしてもインフラの破壊や調達先確保の問題などから時間が短過ぎ、また被災地の需要は不確実であるとともに、供給者側も生産に使えるリソースが不確実で、むしろその奪い合いが問題であると解釈し、被災地の需要を平時から想定し、無駄になることも想定して関係者が準備することが重要であると提言する。Pujawan, Kurniat & Wessiani（2009）もインドネシアで発生した災害での支援を踏まえて非常時物流は一般物流と共通点は多いが簡単に移行できないとする。

Tomasini & Wassenhove（2009）は、人道支援は民間物流以上に完全な発注が求められるが、マスコミにより物の流れ以上のスピードで現地の状況が報道され、加えて非効率性やプライチェーンの失敗等も重なり実現することが困難であるとし、民間の SCM を導入する際には物資、情報、資金という要素に加え、実施主体及び経験知識が必要になると民間物流の経験を人道支援する場合の注意点について指摘する。Coppola（2011）は支援する食料は普段食べていた食事を考慮し、特に病人、高齢者、妊産婦に配慮する必要があると、食料供給により体力的にも経済的にも安定することから、発災後、直ちに対応する必要があるとする。Kunz, Reiner & Gold（2014）は、支援物資を事前に準備することで被災者の需要に対して満足度は上がるがコストが高くなり、輸送過程での調整やスタッフの管理能力向上などロジスティクスを強化に投資することの方がリードタイムを 67%縮減す

るなど効果が高いと備蓄よりも体制の強化を提言する。

人道支援に関する食料支援の先行研究では、通常の物流を念頭に置いた対応では需要の不確実さや準備に与えられる時間の短さなど規制要因が多く、異なるものとして捉えることが重要で、事前のロジスティクスの充実が効果的であることを指摘し、先進国においても参考になる点が提言されている。

3) ハリケーンカトリーナ

2005年8月、米国南東部に大被害を引き起こしたハリケーンカトリーナについて、坪川(2006)は、米国危機管理庁(FEMA: Federal Emergency Management Agency)の災害対応を整理し、水や食料の支援物資はカトリーナ上陸の翌日に輸送を開始し、現地に到着したのは4日が経過した9月2日であったと報告する。他方、ウッテン(2014)は、被災地であるニューオーリンズでインタビュー調査を行い、政府の被災者への支援の開始が48時間遅れ、1週間を経過した頃から大規模な支援の取り組みが開始されたとしており、坪川(2006)の報告とは時差が存在する。

Veras et al. (2012) は FEMA が公開した被災地からの要請品目データから物資毎の要請の特徴を分析しており、要請のピークは食料の場合、発災(上陸)から4日目、飲料の場合5日目であることを明らかにし、食料の場合、要請は徐々に増加しその後緩やかに減少にするのに対し、飲料の場合は最初の1日目に最大の要請が行われ、発災後1週間で80%と要請が集中するという品目による特徴を示した。

Haddow, Bullock & Cappala (2013) は、ハリケーンカトリーナは行政組織の混乱が対応を遅らせたと評価し、その結果、FEMAが大統領に直結する権力を有するようになり、対応が一元化されたとする。また、米国においても被災者支援は自治体の役割であり、その能力を越える時には州政府や連邦政府に支援を求める仕組みであり、東日本当時の我が国の災害対策基本法と同じであることを明らかにしている。Abernathy (2015) は、米国農務省の資料から災害発生時の被災地の食料需要は5~7日目にピークを迎え、7~14日目にはインフラが回復し始め需要が減少すると整理する。また、平時において学校給食のために備蓄されている食材を災害発生時には被災者支援に利用する事業を実施するという、ハリケーンカトリーナの反省を踏まえた自治体の即応能力を高めた事例を報告している。

いずれにしても米国の先行研究はハリケーン対応が主体であり、地震と異なり災害発生前に事前の準備が可能⁶⁾であることから、需要のピークは早めに発生すると考えられるが、米国政府が採用している支援策は我が国の対策の参考となると考えられる。

6. 先行研究のまとめと各章の関係

本論文が対象とする東日本における政府の食料支援については、先行研究は県や市レベルの被災自治体側(支援を受ける側)からの調査や分析は存在するが、供給側である政府の観点からの分析は存在しない。このことは先述したように政府が詳細な食料支援に関す

る情報を公開していないことが一因であり、実際には実施されたプッシュ型支援の導入を提言する先行研究すら存在する。第2章においては、筆者が農林水産省食料調達チームにおいて収集した情報と経験に基づき、政府の観点から被災者支援の実態と課題を明らかにする。

政府の関連情報の開示が進んでいないことにより、食料支援における一次集積所までの輸送の遅れは、被災規模、燃料、車両及び運転手不足、輸送距離の長距離化などが原因であったと企業側の観点で総括する研究がほとんどで、発災当初、自衛隊が主食の過半を空輸したことや輸送が遅れることで被災地において深刻な食料不足が発生したことを科学的に解明しようとした先行研究は存在していない。また、同じ文脈で食料支援の背景にある政府の事前準備について言及した先行研究も存在していない。本論文の第3章においては政府の事前準備の有効性を評価するとともに、第4章において一次集積所までの輸送の遅れの原因を考察し、遅れによる被災地の食料需給状況を推定する。

東日本においては、被災地のみならず全国的なモノ不足が発生し、コメやカップ麺など特定の食品の入手が困難になったが、先行研究は企業からの情報開示がないこともあって、食品製造、食品卸売、小売の個別の事例について発災時の対応と対策をまとめたものがほとんどである。また、消費者の需要についてもアンケート調査に基づく分析に過ぎず、定量的に将来に活用するような成果は見当たらない。本論文の第5章においては、全国的な食料需要について POS データを利用し精米、即席麺、パンの需要の拡大について時系列的かつ地域別に統計分析し、大規模災害発生時のパニック的な消費行動を先駆的に明らかにする。また、第6章においては効率化・高度化が進んだ我が国の食品のサプライチェーンが潜在的に抱えるリスクを統計データ及び農林水産省が実施した食品企業等へのアンケート調査結果を用いて明らかにする。

本論文の最終目標である首都直下における食料需給に関して先行研究はなく、政府の報告書も必要な食料の量については示しているものの（表序2-1）、生産拠点の場所や生産能力を踏まえた具体性データは示されていない。本論文では、第6章及び終章において東日本及びそれ以前に農林水産省が収集したデータに基づき、首都直下における食料需給をシミュレーションするとともに、その影響を最小化する対策を示し、レジリアンスの高い食料供給の実現に寄与する。

注

- 1) 災害対策基本法において第62条以降に定める応急措置は市町村長の役割となっている。
- 2) 内閣府防災情報のページによれば新潟県中越地震における死者は68人、最大避難者数103,178人、阪神淡路大震災における死者は6,308人、ピーク時の避難者数316,678人と死者は少ないが、避難者数は3分の1に及んでいる。
- 3) 秋川（2014）では「不測」となっているが、文脈から「不足」の誤りと思料される。

- 4) 農林水産省は、1年に1回、食品企業に依頼し、災害発生時の食料供給に関する情報（製造拠点の所在地、連絡先、製造品目、供給可能量）を収集し、これを冊子に整理して自治体に配布している。
- 5) 筆者は、在フィリピン日本国大使館を通じてフィリピン政府に対して、2013年11月に甚大な被害（死者6000人以上、最大避難者400万人）を与えた台風ヨランダに関する食料支援の資料を要請したが、整理していないとの回答であった。
- 6) 米国農務省の資料では発災以前の準備期間が明記されている。

第2章 東日本大震災における政府の被災者への食料支援の概要と課題

1. 課題の背景

東日本大震災（以下、「東日本」と略す）は、東北地方を中心に経済・社会インフラに甚大な被害を与え、最大で50万人に及ぶ避難者が発生した。政府は40日間にわたり、災害対策基本法に基づき、初めて被災者支援のための食料の調達から被災地への輸送まで一貫して実施した。政府が実施した支援の内容は内閣府及び農林水産省のホームページ¹⁾で明らかにされているが、公表データは限定的で²⁾ 調達企業や調達場所と言った情報や輸送手段について公表されていない。また、支援物資を受け取った被災自治体においてもデータは公表されておらず、早乙女・沼田・目黒（2012）及び奥村・ブンボン・大窪（2013）により仙台市について、洪・矢野（2011）及び矢野（2012）により茨城県について、データが整理・分析されているのみである。情報開示が不十分であるため、矢野（2011）、苦瀬（2012）などの先行研究においては、東日本において実際には実施されたプッシュ型支援の導入が被災者支援の改善策であると提言されている。中央防災会議（2013）が予測する首都直下地震（以下、「首都直下」と略す）のような大規模災害の発生時の食料供給のレジリアンスを向上させるためには、東日本における被災者支援を正確に評価し、課題を的確に把握し、対策を検討する必要がある。本章では農林水産省において政府の食料支援を指揮した筆者が収集・整理した情報³⁾を用いて、以上の問題点を明らかにする。

2. 政府の被災者支援の仕組み

1) 発災当初の基本的仕組み

東日本発生当時、食料や日用品などの被災者支援は自治体の役割であり、政府は自治体からの要請によって支援を実施するシステム（いわゆる「プル型支援」）となっていた。これを図示したものが図2-2-1であり、以下にポイントを説明する。なお、カッコ内の丸数字は図2-2-1の番号に対応している。

- ・自治体からの要請は内閣府⁴⁾に集約②され、内閣府は要請のあった物資の情報（種類、数量など）を物資所管官庁、例えば、食料の場合は、農林水産省、医薬品の場合は厚生労働省に伝達し、調達を指示する③。
- ・物資所管官庁は民間企業に対して要請物資の調達を依頼する④。食料の場合、商品名を特定せず精米、パンなど大きな区分けで調達数量確保の可能性の検討を依頼する。企業の選定に際しては、毎年実施している災害発生などの緊急時に対応するための食料供給体制整備調査（以下、「整備調査」と略す）対象企業の中から、生産量や被災地からの距離を勘案して依頼する。また、粉ミルクなどについては個別企業ではなく業界団体に依頼し、団体会員内で供給が可能な企業を選定する。
- ・依頼された企業は、通常の市場への供給を維持しつつ、要請のあった物資の調達の可

能性を検討し⁵⁾、可能であった場合には政府に調達物資を準備できる工場や倉庫など受け渡し場所と準備に要する時間を伝達する。対応が不可との連絡を受けた場合には、整備調査の対象企業から次善の企業に対して依頼し、供給可能な企業が特定できるまで、このルーティンを繰り返す (⑤)。

- ・物資調達官庁は企業名や連絡先など物資受け渡し情報を内閣府に伝達し、内閣府は国土交通省に物資を輸送できる輸送手段の調達を指示する (⑥, ⑦)。なお、後述するが3月15日以降、トラックの確保に長時間を要したため、東海以西で調達したパン等については国土交通省に依頼せず、農林水産省は直接自衛隊と調整し、被災地に輸送した。また、食品企業が自社のトラックなど輸送手段を確保できる場合には、自社のトラックにより輸送した。

- ・国土交通省は調達物資を輸送できる手段を有する企業、東日本の場合、トラック輸送企業⁶⁾に対して輸送手段の準備を依頼する。対象企業は指定公共機関である日本通運を第1候補として調整し、それが難しい場合には他社に依頼する場合があった (⑧)

- ・物資輸送手段を確保できた企業は国土交通省に回答する (⑨)。

- ・国土交通省は輸送企業の情報を内閣府に伝達 (⑩) し、内閣府は物資調達の準備ができた旨を被災県に連絡する (⑪)。

- ・物資調達官庁は物資を準備する企業に輸送手段を準備する企業に関する情報 (企業名、連絡先など) を伝達する。

- ・物資を準備する企業は輸送手段を準備する企業と物資の引き渡し方法 (時期、荷姿など) を調整する (⑫)。

- ・物資輸送企業は、自治体に物資の受け渡し場所を確認し輸送する (⑬)。

2) 支援システムの変更

①発災から3月15日までの仕組み (基本的な仕組み、プル型支援)

政府の食料調達支援は、3月12日、図2-2-1で示した基本的な仕組みに従い、自治体からの要請を待って開始された。しかし、筆者は農林水産省において官邸からの情報や報道される現地の状況から、自治体からの支援要請は確実であると考え、発災直後に食品企業及び関連団体に対し、食料調達要請への対応準備を行うよう連絡している。

②3月16日から3月23日までの仕組み (いわゆるプッシュ型支援+自衛隊の輸送)

3月15日までは、基本的な仕組みの手順で食料支援を進めていたが、被災地では通信インフラや自治体そのものの被災により避難者数や必要な食料等の数量に関する情報を十分に把握できず、他方で、確保した食料等もトラックや運転手の被災、ガソリン不足などによりトラックの確保に長時間を要したことから、必要な食料等が被災地に届かず、食料不足が深刻化・顕在化してきた。こうした事態に対応するため、農林水産省では被災地からの要請を待たず、避難者数の3倍 (3食) を確保することを基本⁷⁾とし、これを元に食料の品目や数量を被災自治体と調整する方式に変更するとともに、輸送手段についても

トラック輸送に加え、自衛隊による輸送も開始した。なお、現在、災害対策基本法は改正され、都道府県からの要請を待たずに政府は物資の供給などの必要な措置を執れることとなっている⁸⁾。

③3月24日から4月20日までの仕組み

プッシュ型支援は絶対的に食料が不足している段階では有効であったが、食料が充足してくると送った品目が被災地の要請にマッチしない場合や要請以上に物資が到着する事態が発生してきた。他方、食品企業は、日々被災地の被災者数の増減や要請に合わせて生産量や品目を調整する必要が生じ、計画的な生産が難しいという問題に直面することとなった。こうした事態に対応するため、3月24日から主食については、一般の物流も回復しつつあったことも踏まえ、3月末まで1週間のニーズを聞き取り、それに合わせて食品企業に発注するという方式に変更した⁹⁾。4月に入ってから5日及び10日単位で聞き取りを行った(4/1~10, 11~15, 16~20日)。

なお、この方式であっても数量や品目の調整は常に行っていた。例えば、4月7日深夜に震度6強の余震が発生し、岩手県が日当たり2万食のパンを調達していた青森県内のパン工場の生産が停止し、食料等が不足したことから、急きよ福島県からの要請で調達していた包装米飯を岩手県に差し向けるという調整を行っている。

④4月21日以降の仕組み

一般の物流が回復し、また、政府調達の財源であった平成23年度予備費の執行期限の4月末が迫っていたことから、政府の食料調達支援は4月20日で終了した。しかしながら、野菜ジュースやレトルト食品など一部の食品は、依然として市場で調達することが困難であったことから、大手食品商社に農林水産省が東日本時に調達を行った企業を紹介して調達能力を高めたうえで調達の肩代わりを依頼した。農林水産省は被災県との仕組みの変更についての合意を得た上で同商社は各県と個別に契約を結び、必要な食料を調達・供給した。

3. 政府が調達した主食の分析

1) 分析データ

農林水産省では、被災県から一括して提出された要請を品目単位で整理し、企業と調整し、内閣府に回答するまでの役割を担っており、資料もこの段階までを整理している。このため、本分析に使用したデータ¹⁰⁾は企業との調整が整った時点のものであり、実際に現地に物資が到着したタイミングとは異なっている。また、一つの物資を複数の企業から調達する場合は、企業ごとに分けてデータを整理するため、実際に要請のあった品目数より、調達数は多くなる。食料は主食と副食に分類し、本稿で取り扱う主食は調理の必要性を指標に要調理食品、半調理食品、調理不要食品に分類する。各分類の主な食品名と1食相当数の目安を表2-3-1に示す。

なお、以降、農林水産省において筆者が整理したデータを政府のデータとして記述する。

2) 主食の調達の時系列的推移の分析

政府が調達した食料、飲料、粉ミルクの県別数量は表 2-3-2 の通りである。食料のうち、本稿において取り扱う主食は3月12日から4月20日の40日間に約1,900万食が調達された。これを5日間毎に食品の調理分類別に整理し、その推移を図 2-3-1 に示す。調達量のピークは、調達方式が避難者数の3倍を基本としていたこともあるが、発災から6日間が経過した3月17日から始まる5日間であり、日当たりの最大の調達量は発災から9日が経過した3月20日の約150万食である。これはAbernathy (2015) が米国農務省の資料として示す食料需要のピーク（発災から5から7日後）に比して遅れて発生している。調達した食料の種類については、奥田 (2014a) は災害時の食事について、パンなどすぐに食べられる食品（調理不要食品）は発災直後から3週間程度、精米などの要調理食品は発災から1ヶ月を経過してから必要としているが、発災直後から精米などの要調理食品の要望があり、一方で調理不要食品の要望は調達が終了する4月20日までの間で3月17日からの5日間を除いて、最大のシェアを占めており、復興のステージと関係なく常にニーズが高いことが明らかになった。3月17日からの5日間で最大のシェアを占めたのは要調理食品、特に精米への要望が多い。このタイミングは福島県での原発事故と時期を一にしており、その影響により全国的な買いだめが発生したことも示唆している。精米の買いだめについては第5章で分析・考察を行う。

3) 岩手県に対する調達食料の分析

表 2-3-3 は、岩手県への5日間毎の主食の品目別調達状況を整理したものである。岩手県の場合においても、調理不要食品の需要は、発災から20日以上経過した4月に入ってから増加し、逆に精米などの要調理食品は発災後の早い時期のみに要請され、3月末から要請されることはなかった。

岩手県の場合、秋川 (2014) は他県に比べ早い時期から避難所で炊き出しを開始したとする。岩手県（都市ガス普及率26.7%）は宮城県（同じく66.3%）に比べて都市ガスの普及が進んでおらず¹¹⁾、プロパンガスが主たる熱源であったことから、発災初期から調理が可能で早期に炊き出しを開始できたと考えられる。一方、炊き出しが長期化することで調理担当者が著しく疲労し、3食のうち1食は調理不要食品に置き換えることで改善しようと考え、政府にパンの供給を要請したという経緯を筆者は聞き取っている。精米については流通不全や買いだめなどによって、地域としては備蓄や供給余力があっても入手できず、政府に支援を要請したものであった。

岩手県の事例は、プッシュ型の支援の実施に際して、発災当初から精米のような調理が必要な食品も供給する必要があるが、また、避難所の調理者の労働過多を解消する観点から、調理の手間が少ない食品の供給（パン、弁当など）も考慮することが重要であることを示

唆している。さらに炊き出しは、都市ガスに依存する地域よりプロパンガスに依存する地域の方が早く開始しており、カセットコンロを含む個別に利用可能な熱源の確保が重要であることも示している。

図 2-3-2 は、岩手県における避難者数と政府の供給した主食の避難者一人当たり食数（供給数量を避難者数で除したもの）の 5 日間毎の推移を示したものである。発災当初は 3 食に近い量を政府から提供されていたが 10 日を経過した 3 月 22 日からの 5 日間で食数が 1 食を大きく下回っている。このことは、岩手県内の食料調達事情が急激に改善したことを示しており、先に示した早期に炊き出しを開始できたことの影響もあったと考えられる。関谷（2012b）は盛岡市でモノが通常通り買えるようになった時期について訪問留置調査を実施し、「米やパンなどの主食」は 16.9 日との回答を得ている。これを換算すると 3 月 28 日となる。避難者数は 4 月になって大きな増減はないにも関わらず、政府からの供給数量が 1 食近くあり、特に調理不要食品の供給が増加しており、先に記した調理者の疲労による食事の置き換えがあったことを顕著に示している。

また、発災当初において、後述する宮城、福島両県が避難者一人当たり 1 食を下回るような要請（政府の調達量）であったのに対し、岩手県のみ 3 食分に近い主食を要請している。岩手県（2013）によれば、他県のように市町村からの要請数量をとりまとめたのではなく、現地の混乱を見越して避難者数から必要数量を県で割り出して要請していたことが理由であると考えられる。政府の支援方式としてプル型とプッシュ型の優劣が議論される中、岩手県の行ったプッシュ型による必要数量把握は、今後、被災者支援に導入すべき重要な事例である。

4) 宮城県に対する調達食料の分析

表 2-3-4 は、宮城県への 5 日間毎の食料等の品目別調達状況を整理したものである。宮城県の特徴としては、長期間にわたり、政府から大量の主食の供給を受けていたことにある。政府が供給した総量（1,887 万食）の半数以上が宮城県に供給され、避難者数が減少し、一般の物流も回復したと考えられる 4 月に入っても日当たり 20 万食（5 日間当たりでは 100 万食）を供給している。このことは、県都仙台市が大きな被害を受けており、岩手、福島両県に比べて、生産・物流の両面で機能の回復に時間を要したことが原因であると考えられる。また、宮城県（2012）によれば、発災当初、市町役場や通信網の被災、本部の人員不足などにより、必要数量の把握・政府への要請が十分できない状況であったとしており、このことも原因と考えられる。

要調理食品である精米については、3 月 17 日からの 5 日間に大量に供給している。しかし、宮城県（2014）によれば、この全てを 5 日間で消費したわけではなく、この期間に限らず政府から提供された精米は 5 月末までの間、順次被災地に配送していったとされている。

図 2-3-3 は、宮城県における避難者数と政府の供給した主食の一人当たり食数（供給数量を避難者数で除したもの）の 5 日間毎の推移を示したものである。震災直後の政府が提供する主食の一人当たり数量が 1 食余りと先に示した岩手県との対応の差は際立っており、前述のような混乱により状況把握が困難であったことが示唆される。その後、3 月 17 日からの 5 日間から 1 ヶ月以上の間、政府から 3 食以上の主食の供給を受けている。仙台市内においては 1 週間程度でスーパーやコンビニの営業が再開しても 3 週間程度は行列が続き、品不足の状況であったとの指摘（高篠，2012b）や仙台市内で「米やパンなどの主食」が通常通りに買えるようになったのは 20.3 日後との調査結果（関谷，2012b）があり、4 月になっても一般物流の回復が遅れていたことを示唆している。また、数量のピークは 3 月 17 日からの 5 日間であるが、避難者一人当たりのピークは 3 月 27 日からの 5 日間で、その後も 3 食以上の調達要請が継続していることから、避難者としてカウントされている者以外¹²⁾へ食事を提供したことが推察される。

5) 福島県に対する調達食料の分析

表 2-3-5 は、福島県への食料等の品目別調達状況を 5 日間毎に整理したものである。福島県の場合、表 2-3-2 に示したとおり飲料の需要が非常に高く、政府が供給した全体量の半数以上が供給されている。このことは、厚生労働省（2011）が報告する原発災害により 3 月 21 日以降、しばらくの間、水道水の摂取制限が行われことが影響している。

図 2-3-4 は、福島県における避難者数と政府の供給した主食の一人当たり食数の調理区分別調達数量の推移である。発災直後には宮城県と同様に一人当たりの供給数量が 1 食程度であり、他方で県が準備した災害時における物資等の供給協定が発災直後は協定先企業の被災により機能しなかった（福島県，2012）。避難所の食料事情は、佐藤（2015）が聞き取り調査で明らかにした様に非常に厳しい状況であったと考えられる。福島県が他の 2 県に比べて特徴的なのは、3 月 27 日からの 5 日間では、避難者数が減少傾向にあり合計数量は減少しているが、一人当たりの供給数量が増加していることである。このことは原発事故により避難地域が拡大し、避難者が増加する可能性を県は想定して要請を増加させたと考えられる。同時期の宮城県と比較すると、宮城県は供給を受ける一人当たりの主食 5 食のほとんど（4 食近く）を調理不要食品としているのに対し、福島県の場合、4 食を超える供給のうち調理不要食品は 2 食以下で、保存できる要調理食品及び半料理食品が半数以上を占めている。この傾向はその後の 10 日間においても継続しており、避難所ですぐ食べるのではなく備蓄を目的に食料を要請していると考えられる。

4. 主食を調達した地域の分析

表 2-4-1 は都道府県別の主食の調達量を整理したものである。地域別に見ると、東北（19%）、関東（23%）、東海（19%）、近畿（26%）¹³⁾の 4 地域から 9 割近くが調達されている。北海道については、東北の太平洋側の港湾施設が津波により被災し、このため海

上交通が発災からしばらくの間停止した¹⁴⁾ため、食品の輸送及び食品加工に必要な資材が不足したこと¹⁵⁾も影響し1%強にとどまっている。図2-4-1は時系列的に東北、関東、東海、近畿の4地域の調達に占めるシェアを示したものである。

東北での調達は精米が主であり、これを除くと全体に占める割合は6%となる。精米は全国で334万食が調達され、そのうち東北から264万食が調達され、そのほとんどが津波被害を受けなかった秋田県からの調達である。発災当初、精米への調達要請が多かったこともあり、特に3月17日からの5日間は東北からの調達が大きな割合を占めている。3月22日以降、精米の流通が回復して調達要請は少なくなり、以降、東北のシェアも小さくなっている。なお、4月16日からの5日間では東北の調達に占める割合が20%を越え、地域内での生産や物流が回復してきたことが分かる。

関東での調達は、発災当初全体の42%を占めていた。しかし、東京電力の計画停電が3月14日から実施された影響により製造過程で醗酵のための温度管理に電気が必要なパンは増産が困難となり、3月17日からの5日間以降調達シェアが縮小している。関東での調達の過半は茨城県(184万食(42%))で、そのほとんどが即席麺(164万食)である。

計画停電の影響により関東での調達が困難になったことから、3月22日から5日間以降、東海及び近畿の調達割合が増加し、関東の生産が回復する4月11日からの5日間までの間、両地域からの調達は50%を超えている。調達は東海では愛知県、近畿では大阪府の2府県が、それぞれ96%、70%と重要な役割を果たしている。両府県とも調達したのはパンで愛知県の調達量の90%、大阪府の調達量の97%を占めている。関東で調達できなくなったパンの生産が両府県で行われたことが分かる。

主食の調達地域全体では茨城、愛知、大阪の3府県から全体の調達量の45%が供給されたことが明らかになった。供給された主な食品はパン及び即席麺で、序章で示したようにそれぞれの上位3企業への集中度は85.8%、71.3%と高く、大規模な供給が可能な生産拠点は限定的であると考えられる。

5. 小活

農林水産省は事前に食品企業と調整し、災害時の食料供給の体制整備を行い、また、法律によって定められた調達の仕組みを被災地の状況や物流の状況を踏まえて柔軟に変化させ、最良の支援となるよう対応した実態が明らかになった。ここまでの分析を踏まえ、得られる教訓と課題を以下に整理する。

・プッシュ型支援を中心においた柔軟な対応

調達の仕組みに関しては、岩手県と他の2県の対応から明らかな様に、混乱している中でプル型の調達は困難であり、必要数量に対して過大であっても避難者の増加を見越したプッシュ型の支援が必要である。しかし、岩手県の事例から明らかになった様に、一般物流が回復すると政府からの支援は必要なくなるので、一般物流の状況を出来るだけ正確に

把握して数量と内容の柔軟な変更が不可欠である。なお、本章で取り上げた数量の期日は、農林水産省が企業に発注したタイミングであり、実際に現地に到着するまでにはさらに時間を要し、被災地の食料の状況は分析結果以上に深刻である可能性が高い。この点については、第4章で分析し、できる限り当時の状況を再現し課題を明らかにする。

・被災地の現状とニーズを踏まえた適切な食品の調理区分別の組み合わせ

これまで奥田（2014a）などの先行研究では、大規模な災害の直後はパンなどの調理が不要な食品、その後、一定期間が経過してから精米などの調理が必要な食品が被災地のニーズであるとされてきたが、東日本の経験では被災地で必要とした食料の種類は異なる。特に精米については、奥村ほか（2013）や平川（2014）が明らかにしたように被災者は温かい食事へのニーズが高く、都市ガスへの依存度が低い岩手県では早い時期から炊き出しが開始されたことも特筆され、熱源や水の存在にも注意を払う必要がある。また、福島県が執ったように備蓄特性を活かして備蓄を目的とした支援物資を発災後の早い時期から被災地に送ることも重要である。逆に岩手県の事例で見られるように発災から1ヶ月以上が経過してもパンなどの調理不要食品のニーズが高く、被災者支援は被災者のニーズだけを評価するのではなく、避難所で料理するスタッフの労働軽減という要素も加味して食品を選定する必要がある。

・食料の供給拠点の集中への対応

政府が調達した主食を提供した企業の工場などの供給拠点は特定の府県に集中している。このため、数社の寡占状態にある食品の供給拠点が存在する地域が被災した場合、当該食品を被災者支援として供給することが困難になるだけでなく、被災規模が甚大であった場合、全国的な品不足が発生する可能性もある。供給した企業の性格（製造、卸売、小売）については第3章で明らかにし、大規模災害（首都直下）時における食料供給の状況については第6章で分析する。

注

- 1) 内閣府は内閣府ホーム＞被災者生活支援チーム＞支援物資の調達・搬送状況 (<http://www.cao.go.jp/shien/2-shien/2-bussi2.html>) で、農林水産省はホーム＞組織・政策＞基本政策＞東日本大震災に関する情報＞食料等の確保及び円滑な流通の確保 (http://www.maff.go.jp/j/kanbo/joho/saigai/s_syokuryou.html) で公表している（2016年9月25日閲覧）。
- 2) 食料については、内閣府は、日毎の調達品目（パン、即席麺類、おにぎり・もち・包装米飯、精米、その他（缶詰等））について、到着済及び輸送中・輸送準備中数量について公表しているのみで、農林水産省は、日毎の被災県別の食料の輸送済及び輸送予定数量のみで調達企業の種類や調達場所など詳細については公表していない。また、両省の合計数量も内閣府 HP では食糧 26,209,203 食、平成 24 年防災白書では農林水産省の調達食料は 2,584 万食である。なお、筆者

の整理では農林水産省の調達した食料は 2,604 万食である。

- 3) 本章を含めて、取り扱う政府部内の情報は筆者が農林水産省総合食料局で被災者支援を担当した際に収集・整理したもので、情報の有する公共性・重要性に鑑み、筆者の判断で公表するものである。
- 4) 東日本当時、内閣府は各省からの応援職員を加えて緊急対策本部を設置し、情報を一元的に集約し、国内外からの支援物資の調達調整・管理を行っていた。
- 5) 調達の可能性は新たに生産する場合だけでなく、在庫を充てる場合もあった。また、日当たりの生産量を示す場合や一定期間内に供給できる総量を示す場合もあった。
- 6) 東日本当時、災害対策基本法に基づく指定公共機関として政府の調達した物資を輸送するために指定されトラック企業は日本通運 1 社だけであった。
- 7) 2011 年 3 月 16 日、東北地方太平洋沖地震緊急災害対策本部において、東防災担当副大臣から避難者の 3 倍の 150 万食を目途に食料を供給することが提案され、鹿野農林水産大臣はこれを踏まえ 150 万食を供給するよう指示した。
- 8) 災害対策基本法の一部を改正する法律(平成 24 年法律第 41 号)(公布・施行:平成 24 年 6 月 27 日)において、政府は地方自治体の要請を待たずに必要な措置を取れる(物資供給を実施できる)よう改正された。
- 9) レトルトや缶詰の副食、野菜ジュースやロングライフ牛乳などは要望に対して生産が追いつかず、カレーやハンバーグなどは品目毎に日当たりの生産量を把握し、これを要望に応じて被災県に割り振る対応がとられた。
- 10) 本稿において使用する数量は筆者が農林水産省において収集したものであり、農林水産省や内閣府がホームページ等で公表している数字と異なっている。本稿では、以降、筆者の収集したデータを農林水産省の調達データとして扱う。また、整理したデータの期日は食品企業から物資調達が可能である旨の回答を得たタイミングであり、物資の調達が完了あるいは物資が被災地に到着したタイミングではない。
- 11) 都市ガス普及率は、総務省統計局 都道府県の指標－2017 基礎データ (<http://www.estat.go.jp/SG1/estat/List.do?bid=000001084000&cycode=0>, 2017 年 5 月 23 日閲覧) に収録されている岩手県及び宮城県の都市ガス供給区域内世帯数(2014)を居住世帯あり住宅数(2013)で除したものである。
- 12) 避難者は物理的に避難所に移動した者をさすが、自宅、自家用車、テントなど避難所以外で生活する者についても避難者としてカウントし、食事や生活資材などの提供を行っていた。
- 13) 地域区分は農政局の地域と同じであり、東北は青森、秋田、岩手、宮城、山形、福島、関東は栃木、群馬、茨城、埼玉、千葉、東京、神奈川、山梨、静岡、長野、東海は愛知、岐阜、三重、近畿は滋賀、大阪、京都、奈良、兵庫、和歌山である。九州には沖縄県を含む。
- 14) 八戸/苫小牧航路(シルバーフェリー)のフェリーは発災後、7 月 9 日まで休航した。
(<http://www.kawakin.co.jp/archive/news/110610.html>, 2016 年 10 月 6 日閲覧)

- 15) 北海道の即席麺工場に被災者支援物資の調達を依頼した際、即席麺を揚げる油が輸送の途絶により不足しており増産できないとの連絡があった。

第3章 東日本大震災における政府食料調達のロジスティクスの分析

1. 課題の背景

東日本大震災（以下、「東日本」と略す）における政府¹⁾の食料の調達において、農林水産省は発災前から防災基本計画等²⁾に基づき、災害発生などの緊急時に対応するため食料供給体制整備調査（以下、「整備調査」と略す）を実施しており、災害等が発生した際の食料供給に協力する企業の情報を収集・整理していた。また、被災者支援のための物資の輸送に関しては、災害対策基本法等³⁾により、これに協力する責務を負う指定公共機関が定められており、トラック輸送の場合、東日本時点では日本通運のみが指定⁴⁾されていた。

政府は事前にこうした準備を整え、被災者支援を実施したが、被災地では食料が不足し、地震発生から10日以上経過しても被災地では食料不足が改善されていないと報道された⁵⁾。また、被災地に到着した食料も奥田（2014a）が指摘⁶⁾するように数量の確保にこだわり、被災者のニーズにできていないとの批判をうけた。

本章では、上述の農林水産省等の事前準備の有効性を検証するとともに、食料及び輸送手段の内容について分析を進め、食料調達の実態と被災地に食料が届かない、あるいは遅れて届くという事態の背景にある課題を示すことで、今後発生するおそれがある首都直下地震（以下、「首都直下」と略す）や東南海地震のような大規模地震における食料供給のレジリエンス向上のためのロジスティクスの改善の指針を示すものである。

2. 調達の手順と分析に使用するデータ

1) 調達の手順

調達手順については、第2章において図2-2-1に整理したが、本章では政府の食料調達に関するロジスティクスを分析するため、同図のうち④から⑬の過程を簡略化して図3-2-1に整理する。本章では、同図のうち、①及び②を政府のロジスティクスとして分析する。

2) 調達時間に関するデータと調達状況

政府の食料調達に関するデータは、発注管理及び政府の支援活動終了後の企業等への精算⁷⁾を目的に企業への発注毎に収集している。データの種類は、企業名、発注月日、食料の種類、調達数量、輸送先及び輸送手段である。調達に要した時間に関するデータは、清算時に義務付けられておらず、筆者が自主的に記録を残したデータのみを使用した（表3-2-1）。食料の調達時間に関するデータは、全体の10%が存在する。このうち発災直後の3月12日からの5日間の主食については、156件のうち97件と62%のデータが存在し、それ以降はほとんどデータが残っていない。このことは、農林水産省が、3月16日から大臣の指示により、要請に関わらず避難者数の3倍の主食を調達する方式に変

更したために、調達時間を整理する必要がなくなったのである。このことから、食料の調達状況を分析するため、3月12日から5日間の主食の調達時間データを利用する。他方、輸送手段の調達に要した時間データは、全体で25%のデータしか存在していないが、他にデータは存在していない⁸⁾ため、当時の状況を把握するため、これを利用して分析する。

3. 食料の調達

1) 事前準備の効果

整備調査において調査対象としている企業が、実際に東日本における主食の調達先として選定されている割合を分析し、事前準備の評価を行う。副食については、整備調査の対象ではなく、また、被災地からの要請も限定的であったので分析対象としていない。

図3-3-1は、政府の調達した主食について、5日間毎に調達件数及び調達食数に整備調査の対象企業の占める割合の推移を示したものである。発災直後（3月12日からの5日間）においては、調達件数及び調達食数の両者とも、整備調査の企業の占める割合は約90%と非常に高く、農林水産省が整備調査を活用し、積極的に連絡を取ったことがわかる。最大の調達を行った3月17日からの5日間においては、調達食数ベースで40%あまりに低下し、調達件数ベースでも80%を下回っている。このことは、東日本後、品薄になった精米を確保するため、整備調査の対象としなかった生産者組合⁹⁾から、精米200万食を調達したことによる。しかし、当該生産者組合の属する県の経済連は調査対象であり、生産者組合もその一部と整理すれば、調達件数ベースも調達食数ベースも80%を超える。3月22日以降は、調達件数及び調達食数の両方とも80%以上を維持しており、事前に行われた整備調査は十分に活用され、有効であったと評価することができる。

2) 調達企業の特徴

表3-3-1は政府が調達を行った企業等の性格を整理したものである。主食については、86.1%が食品製造業者から調達しており、精米を調達した生産者組合もサプライチェーンの最上流に位置する製造業者であると整理すると、ほぼ100%が製造業者からの調達である。政府は卸売業者及び小売業者に対しても食料の調達を依頼したが、対応できないとの回答がほとんどであった。渥美（2013）は、当時の被災地域のチェーンストアの店長の述懐として『(自治体に)協力しようと考えていたものの、想定していたのとは規模がまるっきり違う』としている。飲料については卸売業者からも16.7%の調達を実施しているが、これは年度末で偶々在庫を抱えていた地方の業者が存在したという特殊事情があったためである。一方、大手卸売業は依頼したにもかかわらず対応できなかった¹⁰⁾。

3) 調達時間の分析

図3-3-2は、食料調達（図3-2-1①）のうち主食及び飲料の調達に要した時間の推移を示したものである。

主食の調達には、3月12日には要請を受けてから4時間で要請に合致（種類及び数量）した物資を提供できる企業の供給拠点を特定できたが、13日以降は、10時間以上を要している。原料や電力供給事情など生産のために必要な条件は悪化しているにも関わらず、調達に必要な時間に大きな変化はなく、13日と14日の平均の12時間は、調査対象企業から主食を調達する際に必要な時間の目安になると考えられる。12日は被災翌日にもかかわらず、4時間で調達が行われている。筆者の記録によれば、被災自治体からの正式要請は同日6時8分であったが、農林水産省は災害の大きさを踏まえ、地震直後の11日夕刻から食品企業に対して政府が食料の調達を行う可能性があることを伝え、被災地向けに調達できる食料に関する情報収集を開始していた。この準備により、食品企業が準備した品目と要請した品目や数量との調整が必要であったものの、短い時間での調達が可能になったと考えられる。

4) 主食の調達における食品の種類と調達量及び調達時間の分析

図3-3-3は主食の種類別に調達に要した時間と調達1件当たり、言い換えれば1工場当たり出荷した調達数量を示したものである。調理が不要な日配品であるパン、おにぎり、米飯は調達に要する時間が8時間から13時間と他の食品よりも時間を要する。また、調達量は1万食から2万食程度と他の食品に比べて少ない。他方、要調理食品である精米は、調達時間は4時間と短く、また、調達量も約8万食と多い。半調理食品である即席麺及び包装米飯は調達時間及び調達量とも中間的な性格を有している。弁当については、調達時間の記録はないが、調達量を表3-3-1から計算すると約4千食である。こうしたことから、製造が複雑な食品であるほど調達に時間を要するとともに、調達できる数量が少ないことが明らかになった。なお、大手外食チェーンである「すかいらーく」が仙台において避難所で提供した食事は1日最大2千食余りであった（渥美，2013）。

4. 輸送手段の調達

1) 事前準備の効果

輸送手段については、予め災害対策基本法で定められた指定公共機関の活用が想定される。指定公共機関のうち、海路、空路及び鉄道は、東日本により港湾施設、空港、線路という輸送の基本となるインフラが被災しており、震災直後から輸送が可能であったのは、道路を利用するトラック輸送だけであった。

表3-4-1は、政府の調達したトラックが、調達した食料、飲料を輸送した回数に占める割合を整理したものである。政府調達のトラックは、後述するが調達に時間を要したため、食料の輸送にはあまり利用（61.4%）されず、保存が容易な飲料の輸送に多く利用（89.7%）された。輸送の実態を明らかにするため、本章では食料調達と同様に主食について整理する。

図3-4-1は、主食を輸送した調達手段ごとに輸送食数の割合を表したものである。本

来、支援物資の輸送を行わない自衛隊が、政府調達トラックに代わり、主食の輸送に大きな役割を果たしたことがわかる。自衛隊の物資輸送は、人命救助に充てられる 72 時間¹¹⁾を経過した後の 3 月 15 日から実施され、輸送量がピークに達した 3 月 17 日からの 5 日間では、主食の 50%以上、言い換えると要調理食品である精米以外（約 200 万食）のほとんどの主食は自衛隊が輸送したことになる。逆に指定公共機関である日本通運は、政府調達トラックの約 90%を占めているが、輸送食数全体に占める割合は 50%以下であり、自衛隊の参画がなければ主食の輸送は破綻した可能性が高い。

なお、データは 5 日間毎に整理しているため、3 月 12 日からの 5 日間にも自衛隊による輸送が存在している。

2) 調達時間の分析

図 3-4-2 は輸送手段の調達に要した時間を整理したものである。ここで分析に利用したデータは政府のトラックの調達に係るもののみ¹²⁾である。また、調達物資は、食料及び飲料を対象としている。

製油施設や備蓄施設の被災、道路の交通制限などの理由により、政府のトラックの調達には、発災直後から 30 時間以上を要した。そして、その調達時間は政府の調達が終了するまで、大きく改善しておらず、4 月 6 日からの 5 日間では、100 時間以上を要している。国土交通省（2011）によれば、燃油の不足や物資の規格のすり合わせのために、調達時間が遅れたと理由を整理しているが、燃料不足が解消し、また、時間が経過して輸送物資の荷姿などの調整に時間を要さないと考えられる 4 月以降においても、調達に長時間を要している。調達に 24 時間以上を要するということは、翌日に積み残しが出ることを意味しており、積み残しが累積することで 4 月以降にまで影響が蓄積したと考えられる。特に 4 月は、企業などの異動・引っ越しの時期と重なっており、それが優先され食料の輸送に充てられる輸送力が不足していたと考える。この点については次章で検証する。

5. 小括

東日本での政府の食料調達は、調達時間の遅れがあったものの、参議院（2011）が公表した質問趣意書によれば、東日本において餓死者はいなかったとしていることから、最低限の役割は果たしたと評価することができる。他方、今後、首都直下や東南海地震などの発生が憂慮されることから、大規模災害に備え、減災を実現するために改善すべき点を整理する。

1) 食料の調達

農林水産省が実施している整備調査は、東日本において活用されたものの、より効率的な調達を実現するためには、東日本で調達に協力した企業を調査対象に追加することが考えられる。また、調達時間の短縮のためには、災害発生に対する企業の備えを充実することが重要であり、策定が進んでいる事業継続計画の具体化を進め、様々な災害のパター

ンに対応できるよう準備することが効果的¹³⁾であると考えられる。他方で原料の備蓄の増加や生産能力の増強などの手段は、調達時間の短縮に効果的であるが、平時の生産にとって不要な投資を行うこととなり、企業の負担が増大することから慎重な検討が必要である。

第1章で示したように、先行研究では政府調達について、温かい食事、あるいは弁当など栄養バランスの取れた食事を期待する指摘がある。しかしながら、本章の分析を通じて、複雑な製造過程を要する食品であればあるほど調達量が少なく、また、調達に時間を要することから明らかとなり、先行研究の指摘は現実的ではないことが示された。今後、政府は食料調達のこうした現実を国民に示し、実現可能な対応が何であるか公表し、理解をもとめていく必要がある。

2) 輸送手段の調達

輸送手段の調達は、緊急食料の調達・輸送においてネックとなった。法律を改正し、4社のトラック輸送関係企業が指定公共機関に追加されたことから、輸送力は向上すると考えられる。しかし、全期間を通じて主食の約4割を輸送した自衛隊が果たした役割を実際に代替できるのか、また、その際、どの程度調達に要する時間が短縮できるのかなど、東日本を事例にどの程度の改善が図られるのかを検証した上で能力の過不足を判断すべきである。特に中央防災会議幹事会（2016）は、首都直下における支援物資の輸送に自衛隊の参画を加味しておらず、現状における政府の検討状況は不十分であるといわざるを得ない。

3) 調達フローの改善

食料及び輸送手段の調達は、図3-2-1で示したように、食料の調達が整ってのち、輸送手段の調達に入るという手順であるが、この手続きも改善する必要がある。今回の経験を踏まえ、食料を供給した企業の場所（工場、倉庫）を前提に、効率的に輸送が可能なトラック企業を想定し、両方の企業で不測時の輸送において、荷姿や車両の形式など基本的な情報を交換し事前調整を行っておくことで、全体の調達時間が短縮することが考えられる。

注

- 1) 本稿で取り扱うデータ・情報は筆者が農林水産省で収集整理したものであるが、便宜上、これらを政府として記述する。
- 2) この他、農林水産省防災業務計画、農林水産省・林野庁・水産庁国民保護計画に基づいている。
- 3) 指定公共機関の指定は、武力攻撃事態等における我が国の平和と独立並びに国及び国民の安全確保に関する法律（平成15年法律第七十九号）による。
- 4) トラック輸送に関する指定公共機関は、2013年4月26日、内閣総理大臣公示により、ヤマト運輸、佐川急便、西濃運輸、福山通運の4社が追加された。

- 5) 日テレニュース 24 による (<http://news24.jp/articles/2011/03/25/07179394.html>, 2017 年 6 月 5 日閲覧).
- 6) 奥田 (2014a) は「国はできるだけ数量を多く, 早く運びたいと願うが, 現場は大いに迷惑をしているのである。」と評価している.
- 7) 災害に際して行われた炊き出しや食品の給与などの実費弁済の基準は, 災害救助法施行令第三条第一項及び第五条に基づく, 内閣府告示第二百二十八号に定められている.
災害対策基本法は, 2012 年 6 月 27 日付けで改正され, 地方自治体からの要請がなくても国は必要な支援措置, すなわち調達を開始できるようになった.
- 8) 内閣府及び担当した国土交通省では公表したデータはない. また, 当時の内閣府の食料調達担当に聞き取ったところ, 調達時間に関するデータは収集していないとのことであった.
- 9) (株) 大潟村あきたこまち生産者協会から調達した.
- 10) 大手卸売業者は仙台市に物流拠点を保有していたが, ほとんどの施設は臨海部に位置しており津波の被害を受けなかったのは 1 社のみであった.
- 11) 黄金の 72 時間と呼ばれ, 災害発生から 72 時間を経過すると生存率が急激に下がるといわれており, 自衛隊などによる人命救助の目安として使用される.
- 12) 自衛隊については, 食料の調達が確定し, 自衛隊の基地に運び込む日を基点にその前日から調整を開始しているため調達時間は存在していない. また, 食品企業が自らトラックを調達した場合 (自社調達トラック) についてはデータを収集できなかった.
- 13) 農林水産省では食品サプライチェーンの強靱化を目指して, 食品企業のハザードマップ作成, 食品企業間の連携の促進などの取り組みを実施している (農林水産省, 2016).

第4章 東日本大震災におけるトラック調達の遅れによる食料供給への影響

1. 課題の背景

東日本大震災（以下、「東日本」と略す）における政府の食料調達については、第3章で明らかにしたように40日間で2,600万食の食料（うち、主食1,900万食）、日当たり最大150万食の主食を供給¹⁾した。しかし、その調達及び輸送は困難を極め、自治体からの要請後、食料の調達が可能な企業の特定に12時間程度を要し、それを輸送するトラックの調達は、予め法律によって指定されていたにもかかわらず、発災当初でも30時間以上、その後、さらに長時間化していった。

2004年に発生した新潟県中越地震（以下、「中越」と略す）における食料供給について、加古ほか（2005）は、新潟県は発災から2日目には40万食を供給したが被災市町村からの要望を下回っており、地震発生4日目から量的にはほぼ必要な食料を供給できるようになったとしており、発災当初は被災者が必要な量に対して供給が追いついていないことを指摘する。

中越や東日本において被災地から支援要請があっても、実際に調達した食料（以下、「調達食料」と略す）が被災地に届くまでに時間的な遅れが生じる²⁾という事実は非常に重要であり、今後の大規模災害発生直後の食料供給を効率的かつ速やかに行うためには、遅延の発生原因の解明と対策が必要となる。

本章は、今後発生する恐れのある大規模災害への備えに資することを目的に、東日本において政府が被災者支援のために調達食料を輸送するためのトラックの調達が悪化していくメカニズムを明らかにする。トラックは指定公共機関として定められた輸送機関のうち、唯一、発災当初から機能し、表3-4-1で示したように政府が調達した食料等の67%を輸送した輸送手段である。また、食料及びトラックの調達、食品企業とトラック企業の調整、そして被災地への輸送という過程において不可避免的に発生する時間を推定し、政府食料調達の構造的な遅れ（時差）を分析する。さらに、想定される時差を踏まえて、被災地における政府調達食料の到着状況を推定するものである。

なお、本分析に使用するデータは全て筆者が農林水産省食料調達チームで記録した実績値である³⁾。

2. トラックの調達遅れに関する分析

1) トラックの調達遅れの背景と対応

東日本においては、調達食料を輸送する役割の指定公共機関のうち鉄道、海上輸送は線路や港湾施設の被災により機能が低下し、トラック輸送がその中心となった。他方、全日本トラック協会（2013）によれば、三陸地方を中心に、トラックの全損・流出が5,654台、200人近くの運転手が亡くなるなど、輸送能力に大きな被害が生じた。峯（2011）、矢野

(2011) は、①輸送経路（道路）、②輸送手段（車両）、③輸送労働（運転手）それぞれの被災、④燃料の不足、⑤輸送距離の長距離化といった課題が発生したとしている。

こうした状況の中、調達食料を輸送する手段確保の遅れは、発災直後からの課題であり、農林水産省は 2011 年 3 月 17 日に円滑な輸送への協力依頼を全日本トラック協会⁴⁾に行っている。また、全日本トラック協会(2013)は、発災当初より、政府が指定する公共機関（日本通運）のみでは輸送力が不足していることを予想し、同社以外の協力体制も準備し対応したとしている。さらに国土交通省⁵⁾は、2011 年 4 月 5 日に輸送力の増強に対応するため、レンタカーを輸送に利用することを許可する措置を執っている。

2) トラックの調達時間の遅延要因

前述のような対応があったにもかかわらず、第 3 章の図 3-4-2 に示したように、調達食料輸送のためのトラックの調達に要した時間は、発災直後 30 時間程度要していたものが、徐々に悪化し、4 月の半ばには、平均 100 時間以上を要している。こうした遅延は、先行研究が示した課題により、輸送力が不足し、輸送要請があっても手配できる車両がなく、要請物資が処理できずに先送りされ、これが積み上がったことにより発生したと考えられる。

本項ではトラックの調達に時間を要した原因について、筆者が収集したデータから考察する。表 4-2-1 は、政府が食料及び飲料の輸送のために準備したトラックの調達に要した時間を指定公共機関（日本通運）とそれ以外の社について整理したものである。指定公共機関以外の社については、サンプルが少ないが、調達のために要した時間は指定公共機関の半分以下であり、指定公共機関の輸送力不足が深刻であったと推察される。逆に言えば指定公共機関の利用に拘泥し、どちらかと言えば余裕のあったそれ以外の社を利用しなかったと評価できる。

指定公共機関が輸送した食料及び飲料を積載した 35 都道府県のうち、26 都道府県について調達に要した時間データが記録されている。表 4-2-2 は、この 26 都道府県を対象としてトラックの調達が表 4-2-1 の平均時間より長時間を要した 12 都道府県について、輸送した物量⁶⁾と 1 件当たりの平均調達時間の関係を整理したものである。

12 都道府県のうち、2 県（福島、宮城）は被災県、3 道県（北海道、佐賀、愛媛）は輸送が長距離、5 県（愛知、長野、神奈川、兵庫、東京）は物量が多く、残り 2 県（富山、石川）は積雪により輸送に影響が出るという条件にある。このことから、調達時間に長時間を要した 12 都道府県は、いずれも輸送力へ悪影響を与える条件を備えている。

3) 輸送能力の限界によるシミュレーション

車両・運転手不足、輸送距離の長距離化などにより輸送能力が限界に達し、それを超える物資輸送要請があった場合、図 3-4-2 で示したような調達時間が長時間化する現象が発生するのかどうか検証する。

トラックの調達は都道府県単位で行われるので、分析は都道府県単位で行う方が正確で

あるが、ここでは現象の発生を簡便に把握するため、東日本において政府調達トラックが輸送した主食の合計（全国の量）を対象として分析する。

ある日の輸送需要が輸送能力より大きかった場合、この差は翌日の輸送需要として積み残される。積み残しが存在する場合、前日までの積み残しと当日の輸送需要の和が処理すべき量となり、これを当日の輸送能力で処理できない場合、翌日以降の積み残しとなる（式（1））。トラックの調達は積み残しを解消したうえで行われると考えられることから、当日に処理できない量を当日の日当たりの輸送能力で除したものが、調達時間の遅れであると仮定する（式（2））。

$$An = \sum_{x=1}^n (Fx - Tx) \cdots (1)$$

$$Pn = An / Tn \times 24 \cdots (2)$$

ここに、

An : n 日目における前日までの積み残し量（食）

Fx : x 日目における食料の輸送需要（食）

Tx : x 日目における日当たり輸送能力（食/日）

Pn : n 日目の調達の遅れ（輸送需要の処理に取り掛かる時間）（時間）

輸送能力（ Tx ）は、日々変動すると考えられるが、ここでは 18 万食、20 万食、25 万食及び 30 万食の 4 パターンの固定値とした。東日本での日単位の主食の輸送需要⁷⁾を先に上げた 4 パターンの輸送能力で処理するとき発生する遅れ（ Pn ）を算定し、これを 5 日間毎の推移にまとめたものが図 4-2-1 である。

輸送能力を 25 万食とした場合、実際の調達時間の推移とほぼ同じような変化を示すことが分かる。このことから、調達に長時間を要し、かつ、時間の経過とともにさらに長時間化したのは、調達能力を超えた輸送需要の発生が影響したことが分かる。

3. 食料の調達から現地輸送までに要した時間

1) 輸送の手順と手段

東日本における政府の調達食料は、図 2-2-1 で示したように、地方自治体からの要請を受けた後、図 3-2-1 の手順で進められ被災地に送られた。食料の輸送は、トラックの調達に時間を要したことや輸送する食料の性格から温度管理が必要な場合もあったため、政府調達トラック以外の輸送手段も採用された。被災者にとって最も重要であり、食料のうち最大の調達量(1,887 万食)であった主食を例にすると、政府調達トラック(調達量の 47%、以下同じ)、自衛隊(36%)、食品企業が自社で調達したトラック(16%)⁸⁾、水産庁の船舶(1%)及び民間のヘリコプター(1%未満)⁹⁾によって輸送された。

第 3 章で示した図 3-4-1 は、政府調達を開始した 3 月 12 日から政府調達が終了する 4 月 20 日までを 5 日間単位に分け、主食の輸送手段を整理したものである。筆者が収集したデータに基づき輸送手段別に輸送内容について説明する。

自衛隊が調達食料の輸送に参加したのは、発災から 72 時間を経過した 3 月 15 日以降である。輸送した主食は、名古屋以西の工場生産されたパンが中心で、愛知県の小牧基地に集められ、航空機で被災地の飛行場¹⁰⁾に送られた。

食品企業が自社で調達したトラックは、パン、おにぎり、弁当などを輸送した。

水産庁の船舶は、保有する漁業取締船等¹¹⁾を利用したもので、賞味期限が長い食品（レトルトおかゆ、カップスープ、即席麺）や飲料水を輸送した。

2) 食料調達フローに要する時間の推定

今後、発生する恐れのある大規模災害に備えるためには、調達食料が現地に到着するまでのタイムラグの解消は非常に重要な課題である。

要請から到着までのタイムラグは、正確には被災自治体の要請した時点と避難所に食料が届いた時点とのギャップであるが、被災自治体からの要請については、第 2 章で示した様に調達方法の変更もあって全期間でデータが残っていない。また、食料は一旦、被災自治体の物資集積拠点に輸送されたのち、避難所に配分されることが一般的であるが、被災自治体への到着以降のデータも入手できない状況¹²⁾にある。第 3 章 3. 食料の調達 2) 調達時間の分析で示したように、図 3-2-1 の①（農林水産省による食料の調達）に要する時間を 12 時間としているが、この時間も最初の 5 日間しかデータがない。

本章では、図 3-2-1 の②（国土交通省による輸送手段の調達）から④（現地へ輸送）に要した時間を要請から到着までのタイムラグと考え、要請のあった食品を提供できる企業を特定した（以下、オーダー¹³⁾と呼ぶ）時点からの乖離を把握することとする。なお、筆者が整理した調達にかかる月日のデータは、全てオーダー時点である。

主食の輸送は、5 通りの輸送手段ごとに図 3-2-1 の②（国土交通省による輸送手段の調達）から④（現地へ輸送）に要した時間を推定する。政府トラックについては、図 3-2-1 の②（国土交通省による輸送手段の調達）は、図 3-4-2 のとおりであり、図 3-2-1 の③（企業間調整）は、馬場崎（2012）が指摘するように準備すべき情報の不備や食品企業が調達物資を生産するための時間であり 12 時間程度¹⁴⁾を要していた。図 3-2-1 の④（現地へ輸送）については、最大の物資輸送量を送った愛知県から宮城県までの輸送時間を代表値として利用することとした。国土交通省（2010）によれば、平時の 2 県間のトラック物流時間は 19 時間である。ここでは、全日本トラック協会（2013）が指摘する交通渋滞などの震災後の混乱も勘案し 24 時間と仮定する。

表 4-3-1 は、政府調達トラックの調達開始から被災地への輸送までに要した時間を、5 日間単位で整理したものである。被災県が公表しているデータには、政府調達食料の到着に関する情報が存在していない。

トラックが調達食料を輸送した件数は 1,080 件（表 4-2-1 参照）あり、皆川（2011）は、そのうちの 9 件について到着月日を記載している。これらのデータから筆者が整理したオーダー月日を差し引くことで到着までの日数を算定し、また、表 4-3-1 で示した推定必要

日数と比較したものが表 4-3-2 である。

発災当初の 3 月 12 日から及び 3 月 17 日からの 5 日間での実績値（表 4-3-2 の到着月日 3/20, 3/25, 3/26）は推定必要日数以上に日数を要しており、実際は本章で一律に定めた企業間調整や輸送に時間を要したことも考えられる。他方で 3 月 22 日からの 5 日間及び 3 月 27 日からの 5 日間の実績（表 4-3-2 の到着月日 3/23～3/28）は、同じ品目を同じ生産拠点から調達した影響もあったためか、推定よりも短い時間で到着している。

自衛隊、自社トラック、水産庁船舶、民間ヘリコプターに関しては調達に要した時間データが残っておらず、また、皆川（2011）においても政府調達データと比較できる記載がないため、実績値がある民間ヘリを除き表 4-3-3 のとおり推定する¹⁵⁾。

自衛隊の場合、航空機を利用するため被災地までの輸送時間は短い、調達食料を運ぶ輸送機を全国から小牧基地に集めるよう調整を行い、また、必ず輸送してきたトラックからの積み替え作業が必要であるため全体で 2 日間を要した。

自社トラックの場合、パンなどの日配品の輸送に使用されたケースが多く、在庫を抱えられないのでオーダーを受けてから生産するため、生産に要する時間と保冷車などで輸送する時間も含めて 2 日間を要した。

水産庁船舶の場合、トラックで港に運ばれた食料を積み替え、また、被災地に到着した後も小型船舶に積み替えて港に輸送するなどの時間が必要であるため 3 日間を要した。

民間ヘリコプターは、輸送した包装米飯が食品企業からすぐに提供され、新潟から仙台まで雪道を通らず空から山越えをするため輸送時間も短い。しかし、現実には天候不順のため有視界飛行が出来なかったため、3 日間を要した。

3) 輸送手段別のタイムラグの考察

表 4-3-1, 表 4-3-2 から、最速の輸送手段である自衛隊による輸送手段を使ったとしても、政府が被災者支援のための食料を食品企業に発注してから被災地に到着するまでに 2 日間を要する。このことは、大規模災害が発生した際に初動をいくら早くしても食料はすぐに被災地に到着しないことを示している。また、自衛隊は発災直後の 3 日間は人命救助業務に専任することから、発災直後には自衛隊による輸送は期待できず、調達した食料の輸送に利用できる輸送手段はトラック企業などの指定公共機関である。東日本において、先述したように指定公共機関のうち鉄道、船舶、航空機はインフラの被災により機能せず、唯一機能した政府調達トラックは優先的に燃料が供給され、高速道路の利用も最初に許可されるなど輸送に必要な条件は発災直後から確保された。しかし、第 3 章で示したように、政府が食料を調達するために 12 時間を要するとしており、さらに表 4-3-1, 表 4-3-2, 表 4-3-3 の輸送手段の調達から輸送に要した実績及び推定時間を勘案すると、発災直後に政府が調達した食料が被災地に届くまでに 5 日前後を要する。

4. 主食の現地への到着量の推定

1) 推計手法

政府が調達した主食が、表 4-3-1 及び表 4-3-3 で示したオーダーから被災地に到着するまでの推定必要日数を要したと仮定して、被災地へ到着した数量を 5 日間毎に推計する。

推計の方法は、主食のオーダー月日に表 4-3-1 及び表 4-3-3 の日数を加算して到着予想月日とし、5 日間毎に輸送数量を合計して到着予想数量とする。例えば、3 月 14 日にオーダーした主食 2 万食が政府調達トラックで輸送された場合、表 4-3-1 の「3/12～」の欄から推定必要日数は 3 日であり、現地への到着月日は 3 月 17 日となる。この結果、オーダーベースでは 3 月 12 日からの 5 日間に積算されるが、推定必要日数から求められた到着月日は 3 月 17 日であるため、到着予想ベースでは 3 月 17 日からの 5 日間に積算される。

また、比較のため内閣府（2014）が公表している支援物資の調達・搬送状況に関するデータから、主食に関連するデータを選別、整理し、同様に 5 日間毎に整理する。

2) 推定結果の考察

図 4-4-1 は、主食について、オーダーベース、到着予想ベース及び内閣府（2014）のデータに基づき、5 日間毎の食数を表したものである。オーダーベースに比べて、到着予想ベースのピークが右にずれていることが分かる。

内閣府が到着済みとしているデータについて、その整理基準が示されておらず、どの段階で確認したか明らかではないが¹⁶⁾、本稿で推定した到着予想ベースとほぼ同じ傾向にあることが分かる。なお、内閣府の 3 月 17 日からの 5 日間の数量が大きい理由は、3 月 22 日までは主食と副食を分けて整理していないことが原因と考えられる。オーダーベースは自治体からの要請を踏まえて政府が食品企業に発注した時点であり、これと比較すると、発災直後の 3 月 12 日からの 5 日間は、オーダーベースが約 250 万食であるのに対し、到着予想ベース、内閣府資料とも 100 万食を下回っており、被災地においては政府から要請に見合う食料が届いておらず、非常に厳しい食料事情であった。

このことをより明らかにするため、式（3）により、政府から供給された主食の量が、避難者一人当たり何食分に当たるか計算する。

$$NF = AFg/EP \quad \dots (3)$$

ここに、

NF : 避難者当たりの政府調達の主食の食数（食/日/人）

AFg : 5 日間当たりの政府調達の主食の食数（食）

EP : 5 日間における避難者人数（人）

表 4-4-1 は、発災直後からの 15 日間において、5 日間毎に図 4-4-1 で示した 3 ケースで供給された主食の避難者一人当たりの食数である。

3 月 12 日からの 5 日間は、避難者に政府から提供される主食は 1 日 1 食を下回っており、備蓄や近傍の自治体や企業からの支援があったとしても食料事情は非常に厳しかった。

政府からの支援物資が届き、現地の要請に近くなるのは発災から5日間を経過した3月17日からの5日間で、オーダーベースで2.6食/人、到着予測ベースで2.1食/人となり、政府以外の食料の供給も勘案すると、この時期にはようやく避難所の食事は3食を満たし始めた。

発災から10日を経過した3月22日からの5日間では、政府への要望も2.2食/人と減少は始めているにもかかわらず、到着予測ベースでは3.2食/人とこれを上回る食料が到着している。その後も同様の傾向が続いていることから、避難所においては政府が調達・輸送した食料が余り気味になっていた可能性が高い。

5. 小括

本章の分析により、東日本においては、車両や運転手の被災、輸送距離の長距離化などにより輸送能力が限界に達し、輸送手段の調達に時間を要し、このことが政府の調達食料がオーダーから現地に到着するまでの時間に悪影響を与えたことが明らかになった。また、調達、企業間の調整、輸送という不可避免的に発生する構造的な手続きに時間を要し、政府は発災から5日程度の間、十分な量の食料を被災地に届けることができなかった。今後、調達手続きの効率化や輸送能力の増強といった事前の準備を進めることにより、幾分の短縮は図られると考えられるが、大規模地震の発生は予想が出来ないため、不可避免的な時間の存在によって支援の食料が被災地に届かない期間が発生する。これに対応するためには、被災地において食料を準備する必要がある。地方自治体や個人による食料の備蓄が不可欠である。また、発災から時間が経過すると調達及び輸送に必要な時間によるタイムラグのため、要請に比して到着する食料が上回る現象が発生する。到着した食料が被災地の必要量を上回ると、消費期限切れ食品の発生やこれらの提供に伴う食中毒発生のリスクも高くなることから、発災から10日間を過ぎた頃から、調達内容や数量を見直す必要がある。例えば、消費期限が短いパンや弁当などの日配品は、発災から日数が経過した後は、可能な限り、被災地近郊で調達し、政府から調達する食料は即席麺や精米など日持ちがするものを要請することで無駄が少なくなる。

このように、東日本での食料調達の経験は、より大きい被害が憂慮される首都直下地震や東海・東南海地震への備えとして活かしていく必要がある。

注

- 1) 150万食は農林水産省が食品企業に発注した量であり、実際に供給された数量ではない。
- 2) 政府の調達した食料については、その流れを追跡したデータは存在していないが、調達過程（製造、輸送）における必要時間から遅れが生じたことは確実である。
- 3) 本章で使用している食料調達に関するデータは、筆者が農林水産省において同業務を担当する過程で収集・整理したもので、同省からは公表されていない。データの示唆する内容の重要性に鑑

み、分析した結果として公表するものである。

- 4) 農林水産省の公表資料にはないが、全日本トラック協会（2013, p15）に農林水産省から申し入れがあった旨の記載がある。
- 5) 国土交通省自動車交通局は国自貨第 12 号（2011 年 4 月 5 日）「東日本大震災の影響に伴うトラック輸送対策について」により、トラック輸送力確保のため、復興支援業務のためにレンタカーを使用することを認める趣旨の公文書を発出している。
- 6) 食料は食単位、飲料は 500ml 換算で本単位、副食は包装単位でカウントされており、共通の単位で整理することができない。
- 7) 輸送需要は、東日本において被災県からの要請に基づき農林水産省が食品企業に調達を依頼し、物資の準備ができた旨の回答を得た月日における物量の合計である。
- 8) 自社調達トラックは、おにぎりや弁当を運ぶ保冷車、パン製造業者の自社トラックが主なものである。
- 9) 3 月 18 日に民間ヘリコプターで新潟県から 7,000 食の包装米飯を宮城県に輸送したが、有視界飛行のため、天候が不順な間は飛行できず、オーダーから 3 日後ようやく輸送できた。
- 10) 航空機による輸送は宮城県及び岩手県向けの主食がほとんどである。宮城県の仙台空港が被災したため、当初、全て岩手花巻空港に運ばれた。
- 11) 水産庁のプレスリリースによれば、漁業取締船東光丸及び白嶺丸以外に、鯨類捕獲調査船団調査母船日新丸、調査船北勝丸の搭載船、まき網第 3 わかば丸及び第 6 わかば丸の搭載船が物資輸送に利用された (<http://www.jfa.maff.go.jp/j/press/gyosei/110406.html>, 2014 年 9 月 10 日閲覧)。
- 12) 岩手県、宮城県、福島県は、東日本での記録をホームページで公表しているが、政府の調達物資の到着タイミングに関するデータはない。また、筆者は岩手県の食料調達担当者（当時）に問い合わせ、到着に関するデータが整理されていないことを確認した。
- 13) 東日本当時、被災者支援の担当者は、食品企業を特定することを「オーダー」と呼び、企業が食品を提供する準備に入ることであると考えていた。
- 14) 東日本における筆者の経験による。
- 15) 東日本における筆者の経験による。
- 16) 当時の内閣府の担当からの聞き取りでは、到着した月日は記録しておらず、物資を輸送するトラック企業が決まった月日を記載したのではないかとのことであった。

第5章 東日本大震災における主食の需要動向に関する考察

1. 課題の背景

第2章で示したように政府は、東日本大震災（以下、「東日本」と略す）において、史上初となる政府調達による被災者向け食料支援を実施し、40日間で主食約1,900万食、日当たり最大約150万食を被災地に供給した。150万食は、我が国の人口と食の安全・安心財団（2013）が示す食の外部化率35.6%を考えると、それほど困難な数量¹⁾であると筆者は考えなかった。しかし、福田（2011）が報告する通常の10倍以上の購買需要の発生は市場全体での品不足を引き起こし、政府が企業に直接要請しても150万食の調達²⁾ですら量の確保が厳しい³⁾時期が発生した。

改めて東日本における被災者が誰であるかと考えたとき、自宅を失い避難所に避難した人だけでなく、東日本後に食料を入手し辛くなった国民も被災者であったと考えられる。福田（2011）が示したデータは、全国展開するチェーンストア・イトーヨーカドーのデータであることを考えると、サプライチェーンが機能していた地域においても震災後に需要が増加していることを示唆している。

農林水産省（2015）は2015年3月31日に閣議決定した食料・農業・農村基本計画の策定過程において、東日本に代表されるようなサプライチェーンの寸断による短期的な食料供給リスクについて評価を行い、リスクは存在するが全国的な影響度はなく、状況に変わりないと分析する。柴田（2011）、株田（2012）、浅川（2014）は、こうした大規模災害に備え、今の時点から食料供給に影響が発生するリスクを検討しておくべきと指摘する。しかし、東日本時の食料の需要の変化及び消費行動について、山本ほか（2012）によるアンケートに基づく研究や関谷（2012b）によるネットモニタへのクローズド調査に基づく研究は存在するが、網羅的に整理された資料は存在していない。

他方、中央防災会議（2013）は首都直下地震に関して、最大避難者数は東日本の15倍の720万人、最初の1週間で3,400万食の食料が不足すると想定している。また、中央防災会議幹事会（2016）は、発災後4日目1,179万食、5日目1,276万食、6日目1,470万食を政府は広域物資輸送拠点に輸送することとしている。しかし、政府がこうした物資を確保する前提条件となる食品の具体的な種類やその全国的な需給状況は示されておらず、国民や企業にとってどのような背景に基づき準備が必要なのか明示されていない。

本章は、POS（point of sale）データを用いて、東日本発生時の主食の地域別の需給について分析し、被災地及び被災地以外における需要動向を明らかにすることで、大規模災害発生時における食料供給のレジリエンス強化に資するものである。

2. 分析の方法

分析には公益財団法人流通経済研究所が提供する日本全体を9地域⁴⁾に区分けした日別エリア別商品別のPOSデータを使用する。分析の対象とする食品は東日本において政府が調達した主食のうち、調達食数が上位3品目であった精米（主食の調達食数の18%、以下同じ）、即席麺（13%）、パン（50%）を対象として取り扱う。精米についてはPOSデータの米のデータを、即席麺についてはPOSデータのカップ麺のデータを読み替える。また、パンのPOSデータは食パン、菓子パン及び調理パンの3種類に分かれて整理されており、ここでは3種類の金額PI（Purchase Index）値（定義は後述）を合計したものをパンとして扱う。分析期間は2011年3月1日から4月29日までの60日間とし、2010年の同じ期間のデータも需要の変動を比較するために利用する。

POSデータは、調査店舗（名）は公表されておらず、また、定期的に変更されている。また、店舗の規模、地域内における店舗の代表性などを考慮されずランダムに選定されており、購買データを直接比較することはできない。そこで分析に当たっては、POSデータをPI（Purchase Index）値に変換して評価する。PI値はPOSデータ収集店でのレジ通過客1,000人当たりの特定商品の購入金額、購入者数、個数などを算定するもので、データの標準化を図り、バイアスを取り除き地域間や異なる時期でのデータ間の比較を可能にする指標である。東日本時には停電や店舗の被災により、POSシステムが機能不全に陥っていた時期も存在すると考えられるが、PI値で算出することで、かかる影響を排除することができる。付加価値を排除し、食事の量として把握するためには重量による比較がよりふさわしいと考えられるが、POSデータには購入金額及び個数のデータしかない。このため、本章ではレジ通過者1,000人当たりの対象商品購入金額のPI値（金額PI値）を算定し、分析に用いる。金額PI値の定義は式（1）の通りである。

$$\text{金額PI値} = \frac{\sum P}{\sum C} \times 1000 \quad \dots (1)$$

ここに、

$\sum P$: 対象地域における特定期間内の調査店舗における対象商品の購入金額の合計（円）

$\sum C$: 対象地域における特定期間内の調査店舗におけるレジ通過顧客数の合計（人）

流通経済研究所（2003）は、金額PI値について「バイアスを極力取り除き、金額実績を標準化した数値として解釈されたい」としている。なお、本章では、金額PI値の増加を以て、需要が拡大したと記述する。

3. 東日本大震災による食品別の影響分析結果と考察

1) 即席麺

東日本後の即席麺の需要の変化を5日間毎の金額PI値の推移から考察する。5日間単位に整理することは、データを平準化できるとともに、東日本が発生した3月11日が3月の3番目の5日間の始まりであったことから、区切りよく変化の傾向をとらえることが

可能になる。地域別の5日間毎の金額PI値及び金額PI値の対前年比は表5-3-1の通りである。

即席麺は、賞味期限が6ヶ月程度あり、お湯だけで調理できることから、奥村ほか(2013)が明らかにしたように発災当初からニーズが高い食品である。被災地である東北で最大の需要が発生したのは、発災の直後ではなく3月16日から始まる5日間である。被災地であれば、発災当初は電気、ガス、水道が停止している可能性が高く、インフラが使用できる状況下でなければ食べることができないことを考えると、当然の結果と言える。この5日間は避難者数が最大となった5日間でもある。インフラが機能していたと考えられる北海道、北陸甲信越、東海、近畿では発災直後の5日間にピークを迎えている。このときの金額PI値の対前年比は、東北で1,423%、関東及び京浜(東京及び神奈川)でそれぞれ428%と502%である。また、地震、津波や計画停電などの影響がない、もしくは少なかった東海及び甲信越・北陸においても200%を超える購入が行われている。なお、これらのPOSデータを収集した店舗名等に関する情報は公表されていない⁵⁾。

表5-3-2は福田(2011)がイトーヨーカドーで収集した資料を筆者が再整理したものである。即席麺は、需要⁶⁾が1,400%、実際に販売(実際供給)した量が270%となっており、金額PI値の対前年比が270%を超えるような地域では欠品が生じたものと考えられる。

被災地とそれ以外の地域の需要の関連性を把握するため、地域間の金額PI値の時系列変化の相関をとったところ(表5-3-3)、東北、関東、京浜、北陸・甲信越、東海の間には高い相関が存在する。また、金額PI値に大きな変化はないものの九州・沖縄もこれら地域と高い相関がみられる。このことから東日本のような災害が発生した場合、即席麺については被災地以外においても、通常以上の購入が発生する。

関東、京浜、北陸・甲信越、東海では発災から1か月経過した4月初旬以降、対前年比が100%を下回る。2010年と2011年の変動係数を比較すると、近畿を除く全ての地域で変動係数は2011年の方が大きくなる。特に東日本による被害の少なかった北陸・甲信越と東海については前年に比べて変動係数の増加が顕著である。また、この2地域では4月の対前年比が、それぞれ85%と92%を最低として全体として金額PI値の対前年比が低く、買いだめした即席麺を消費していると判断される。他方で東北では発災後、データの整理期間中に、対前年比が100%を下回ることなく、簡単な調理で食べられる即席麺に対する需要が継続的に強かったことが分かる。

2) パン

日配品であるパンは調理が不要でそのまま食べられることから、電気・ガス・水道等のライフラインが停止した東日本において、避難者向け政府調達食料の中で供給量が最大であった。パンについて、即席麺と同様の処理により、金額PI値を整理したものが表5-3-4である。東北において最大量の需要が発生したのは、即席麺と同様に3月16日から始ま

る5日間である。このときの最大の対前年比を示したのは東北で1,110%（通常の11倍）、関東及び京浜も同時期に最大となった。他地域では金額PI値の増加はみられるものの、それほど大きくない。東北、関東、京浜は、4月末の時点でも対前年比が100%を下回ることが無く、すぐに食べられる食料への需要が継続的に高かったことを示している。

地域間の金額PI値の時系列変化の相関は、表5-3-5のとおりである。東北、関東、京浜の3地域は非常に高い相関を示し、変動係数も他地域に比して大きく、また、2010年と比較しても非常に大きく、東日本の影響で需要が拡大したことを示している。このことは、電気、ガス、水道などの調理に必要なインフラが被災し、また、こうした影響によって外食店や弁当店などの中食を提供する店が休業することによって、被災地域での調理不要食品の需要が拡大したものと考えられる。さらに、被災地域以外では2010年と2011年の変動係数に大きな差異はなく、パンは日配品で消費期限が短いことから、買いだめの対象となりにくかったことを示している。被災地以外における4月の金額PI値の対前年比が100%を大きく下回ることがないことから、即席麺や後述する精米のように買いだめし、その後、食べるという消費行動が行われていないことを示している。

3) 精米

備蓄特性が高く、我が国でもっとも消費量の多い主食である精米について、即席麺同様の処理を行った結果が表5-3-6である。需要は東北、関東のみならず、すべての地域で対前年比が拡大している。加熱調理が必要であるにも関わらず、東北において対前年比が最大となるのは他の2品目と同様に3月16日から始まる5日間である。対前年比が最も大きいのは京浜の551%、次が関東の425%、直接の被災地であった東北は386%であった。また、ほかの2品目では大きな変化が見られなかった北海道、近畿及中四国においても増加が見られる。これら3地域は、それぞれ最大162%、203%、148%で、増加が最小であった九州・沖縄でも124%の増加となっている。需要の拡大が旧に復する（対前年比が100%を下回る）のは、他の2食品よりも早く、関東を除いて3月31日に始まる5日間までには100%を下回っている。

表5-3-7は地域間の金額PI値の時系列変化の相関をとったものである。ほぼ全地域で相関が存在し、また、全ての地域で2011年の変動係数が2010年に比べて大きくなっており、需要の増加は全国的なものであったことがわかる。

東北の金額PI値の対前年比が関東、京浜より低く、また、その増加傾向が遅れる理由は、他の2地域に比べ、精米が日常的にストックされていたためではないかと考えられるが、今後の検証が必要である。奥田(2014a)をはじめ先行研究において、精米は調理が必要であるため、発災初期の段階において需要はあまり高くないと評価してきた。しかし、インフラの被災が深刻な東北でも発災直後において精米の需要は拡大している。また、東日本により物理的な被害を受けていない東海以西の地域でも需要が拡大した。しかし、4月10日から始まる5日間までに、すべての地域で対前年比は一旦100%を下回り、需要

は旧に復している。また、その減少幅は即席麺及びパンに比べて極端である。さらに、表 5-3-2 に示したようにイトーヨーカドーの5月16日の精米の需要は80%になっている。こうしたことから、東日本後に購入された精米は、被災地域を含めて買いだめ需要も存在したと考えられる。

精米については、金額PI値の変化が、ほかの2食品に比べ、全国的に影響があること、買いだめと考えられる現象が明確に発生していることなど特異的である。そこで、変化の詳細を評価するため、東北、関東、京浜の金額PI値の変化を日単位で整理したものが図5-3-1である。

農林水産省(2011)によれば、平成23年産米(2011年)は福島県及び宮城県において東日本の影響等により作付けできない水田が発生したため、その面積を他道県の増産(生産目標面積の増加)で補い、消費想定量に見合う生産量を確保した。しかし、例年であれば新米の季節に向けて前年産米の価格は下がるが、農林水産省(2013)によれば平成22年産米(2010年)については、東日本直後から上昇をはじめ(2011年4月60kg当たり12,760円)、2011年8月には新米の時期(同13,040円)よりも高くなった(同13,283円)。このことから、被災地以外における精米の需要拡大の理由は、供給不足の不安感もあるが、農林水産省が生産量の確保を発表した6月以降も平成22年産米の価格は上昇しており、放射能汚染による当該年以降の稲作に対する消費者の不安感であった可能性がある。このことを検証するため、金額PI値の変化を福島での原発に関連する出来事を踏まえつつ説明する。福島第1原発3号機で水蒸気爆発が発生した3月14日、金額PI値は関東及び京浜で急増し、米国が自国民の原発から80km圏内の避難勧告を行った16日の翌17日にピークを迎える。一方、東北は両地域に比べて金額PI値の増加速度は少し遅く、ピークは厚生労働省が農産物の放射線量を公表した3月19日である。関谷(2011)は政府やマスコミが農産物の安全性を強調したことが疑心暗鬼を生んだとしており、需要の変化は原発の放射線漏れに対する消費者心理が引き起こしたのではないかと考えられる。

本件については、今後、より詳細な統計処理により、要因を分析する必要がある。

4. 小括

今回の分析により、日本人の主食である精米、パン、即席麺について、大規模災害直後の需要にはそれぞれ異なる特徴があることを明らかにした。このことを食品ごとにまとめると次のとおりである。

精米は、被災地以外の地域においても、程度の差異はあっても全国的に需要が拡大する。他方で買いだめした精米は1ヶ月程度経過して需要に反映され、金額PI値は急激に低下する。しかしながら、精米の需要拡大が原発事故によって助長されたと考えられることから、地震及び津波だけであった場合、これほどまでの需要拡大はなかった可能性が大きい。

即席麺は、被災地周辺で需要が急激に拡大するとともに、被災しなかった地域でも需要

の拡大が見られる。また、これら地域の需要拡大は1か月程度継続する。

パンは、日配品であることから需要の増加は被災地及び周辺地域に限定される。しかし、需要の増加は50日以上継続する。

本分析全体を通じて需要の拡大に供給が対応できているように見える。このことは増産、在庫の切り崩し、海外も含めた調達などの努力によって達成したものであり、現実には表5-3-2に示したように需要はもっと大きく店頭で品物が無い状況が発生していた。また、拡大する需要に応え、小売店に対して従来以上の供給を行ったことが、政府の食料調達を圧迫したことは議論を待たない

こうしたことから、大規模災害における主食の安定的供給のレジリエンスを強化するためには、被災地以外の消費者の冷静な消費行動が重要であることが明らかである。

注

- 1) 外部化率が35%とすると1億人の3食を外部化した食事量（1億人×3食×35%）は日当たり約1億食となり、150万食は1%に過ぎない。
- 2) 150万食は農林水産省が食品企業に発注した量であり、実際に供給された数量ではない。
- 3) 当時、農林水産省の食料調達に協力していた各企業から示される日当たり調達可能数量の合計を超える事態に陥っており、もちなども主食として調達した。
- 4) 北海道、東北（岩手、宮城、山形、秋田、青森、福島）、関東（茨城、群馬、埼玉、千葉、栃木）、京浜（神奈川、東京）、北陸・甲信越（山梨、新潟、石川、長野、富山、福井）、東海（愛知、岐阜、三重、静岡）、近畿（京都、滋賀、大阪、奈良、兵庫、和歌山）、中・四国（愛媛、岡山、広島、香川、高知、山口、鳥取、島根、徳島）、九州（沖縄、宮崎、佐賀、鹿児島、大分、長崎、福岡）の9地域に分割されている。
- 5) 流通経済研究所にデータ収集店舗について問い合わせたが、店舗は不定期に変更されており、公表できないとのことであった。
- 6) 需要（お客様需要）とは、在庫が豊富にあった場合、来客数などから、どの程度販売できたか想定したものである（数字を作成したイトーヨーカドー担当者からの筆者聞き取り）。

第6章 首都直下地震発生時の食料供給に関する考察

1. 課題の背景

東日本大震災（以下、「東日本」と略す）は、地震及び津波によって、東北地方を中心に、電気、ガス、水道、道路、鉄道など経済・社会インフラに深刻な被害を与えた。これに起因した原子力発電所の被災は電力需給を圧迫し、東京電力の電力供給地域を中心に計画停電¹⁾を強いられることとなった。高度化、効率化が進んだ我が国の食料のサプライチェーンは、製品・原料製造工場や流通基地の被災によって供給の停止や減退に追い込まれた²⁾。また、原料、燃油、電力等の不足により、十分な生産が確保できず、第2章で示した日当たり平均100万食にも及ぶピーク時の政府の避難者向けの支援物資調達³⁾や、先行研究で久保ほか（2011）、食品需給研究センター（2012）及び大橋（2014）が指摘する買いだめが発生し、備蓄性の高い食料を中心に需要が急増した。そして、福田（2011）が示したようにスーパーの店頭で品不足が発生する状況が続いた。

東日本後の食料需給に関し、第1章で示したように避難者への支援物資については、矢野（2012）、洪ほか（2011）は茨城県の事例研究を、早乙女ほか（2012）、奥村ほか（2013）は仙台市の事例研究を、福本ほか（2013）は被災県及び市町の需給状況の研究を、秋川（2014）はサプライチェーンの情報機能に焦点を当てた需給調整の研究を行っている。また、東日本後の食品の一般の需給については、山本ほか（2012）の消費者の食料調達行動、鎌田（2014）の食品製造業の被災と復旧などに関する研究がある。さらに全国的な食料需給状況については、食品需給研究センター（2012）が、消費者及び食品関係事業者を対象としたアンケート調査により分析を行っており、徐々に整理が進められている状況にある。

中央防災会議（2013）は、首都直下地震（以下、「首都直下」と略す）の被害想定に係る報告書を公表した。最大720万人の避難者が発生し、発災後1週間の間に3,400万食の食料が不足するとしており、最低3日分、可能なら1週間程度の備蓄を推奨するが、いかなる需給バランスで算定されたものか明らかにされていない。この報告書の公表と前後して、柴田（2011）、浅川（2014）は、東日本を超える不測の事態に備え対策を再検討するべきとし、株田（2012）は、首都直下について、避難者以外の被災地居住者にも甚大な被害が及ぶ可能性を指摘し、対応策の検討が喫緊の課題であるとしている。

2015年3月、政府は、新しい食料・農業・農村基本計画⁴⁾を定めた。農林水産省（2015）は、その策定過程で不測時にサプライチェーンが寸断し、食料の供給リスクがあることを認識して分析を行い、その影響は地域的で近い将来も変化がないと報告しているが、判断の背景となった不測時の食料需給バランスは示されていない。

本章は、筆者が東日本で収集・整理した政府食料調達のデータ⁵⁾と、2008年に実施した食品企業に対する不測時の対応能力に対するアンケート調査⁵⁾を活用しつつ、首都直下における食料需給状況を分析し、これに対応するための条件を提示し、レジリエンスを向

上させるための一助とするものである。

2. 主食の生産特性

東日本において、政府が調達した食料のうち、調達食数が上位3品目であった精米（全調達食数の18%、以下同じ）、即席麺（13%）、パン（50%）について、我が国における生産特性について現状を評価する。

1) 主食の供給能力

2008年11月、農林水産省は、精米、パン、即席麺、乾麺、パスタ、乾パンを生産する企業を対象として、新型インフルエンザを前提⁶⁾とした供給能力について、表6-2-1の団体を通じてアンケート調査（以下、「アンケート」と略す）を実施した。なお、乾麺、パスタ及び乾パンは今回の分析の対象としない。

回答は企業の任意とし、調査項目は、工場の所在地、従業員数、年間生産量、製品在庫、原料在庫、最大生産能力（日当たり生産能力を100%として算出）で、最新のデータを記入するよう依頼した。調査票の配布、回収は各団体が実施し、その後、筆者が整理・分析を行った。なお、団体ごとの配布に関するデータは残っておらず、会員企業数から推定した回収率は83%である。

精米、即席麺、パンの最大生産能力、原料在庫及び日当たり生産量は表6-2-2のとおりである。表6-2-2から、主食3品目のうち、精米が最も生産能力、原料在庫とも大きく、次に即席麺、日配品であるパンの順にこれら数値が小さくなっている。こうしたことから、災害発生時など不測の事態に際して、精米は、パン及び即席麺と比べて供給能力が高い⁷⁾。

2) 主食の地域的な需給バランス

生産拠点が偏在・集中している場合、災害が発生する場所によって食料需給への影響が異なることから、主食の生産拠点の地域的な偏在を特化係数によって比較する。生産については「平成24年経済センサス」の出荷額のシェアを当該地域の生産シェアと読み替え⁸⁾、需要については、一人当たりの主食の消費がどの地域も同じであると仮定し、2010年の国勢調査による人口のシェアを消費シェアと読み替える。精米、即席麺、パンの特化係数と人口比を表6-2-3に示す。

精米については、北海道、沖縄、四国を除き、特化係数は1前後で地域ごとに精米所が存在し、地域内の需要に対応していると考えられる。他方、パン及び即席麺は生産拠点が大都市圏に集中する傾向が見られ、特に即席麺は特化係数が1を超えるのは、関東、近畿、九州のみである。これら地域は我が国の人口シェアの上位3地域で、地域内消費量も多い。生産が集中する地域は域外への供給拠点でもあり、これら地域が災害等により生産を減少させた場合、他の地域への影響も大きい。

表6-2-4は東日本における精米、即席麺、パンの地域別調達量及び割合を示したものである。表6-2-3で示した地域別の特化係数と比較し、特化係数の確からしさを検証する。精

米については、北海道の生産余力⁹⁾が大きいですが、海上交通が不通になったこともあって東北から調達されている。即席麺については国内でもっとも生産余力がある関東から調達されている。パンについては計画停電の影響で生産余力のある関東からの供給は少なく、生産余力のある東海及び近畿から調達されている。こうしたことから表 6-2-3 で示した特化係数は我が国における生産実態を表現している。

3. 首都直下地震の食料需給分析について

首都直下の食料需給状況の分析に当たり、次の通り仮説、分析データ及び分析方法を設定する。なお、首都直下の場合、被害は県単位で異なるが、工場の稼働を考えると電力の供給停止の影響も重要な要素¹⁰⁾であることから、表 6-2-3 に示した 10 地域に区分して分析を行う。

1) 仮説

- ・中央防災会議が想定する規模の首都直下が発生すると、避難者向けの食料供給及び第 5 章で示した東日本で発生したような買いだめにより需要が増加する。
- ・食品企業は需要に対応し最大生産能力での増産を実行する。
- ・関東地方以外の工場の最大の増産によっても不足する需要は関東地方の各工場が供給する。
- ・現実的には、関東地方を中心に工場が被災、関連企業からの原料等の供給停止、電気・ガス・水道の供給停止により生産能力が減退するが、本章では考慮しない。

2) 分析データ（需要）

通常需要は表 6-2-3 の国勢調査の人口比に従うとする。対象品目は、精米、即席麺、パンの 3 種類とする。避難者向け需要は、東日本と首都直下の最大避難者数に比例¹¹⁾することとし、東日本の政府調達量の 15 倍とする。避難者向け需要は、東日本において政府が最大の調達を行った 2011 年 3 月 17 日からの 5 日間における要調理食品、半調理食品、調理不要食品 3 種類の平均調達数量¹²⁾とし、それぞれ精米、即席麺、パンと読み替え、これを 15 倍した上で表 6-2-2 の日生産量で除し、生産に与える影響割合に換算する。

買いだめ等による需要の増加が発生する地域に関して先行研究が存在しない。第 5 章では対象とする 3 品目とも広い範囲で需要の増加があったことを明らかにしたが、本項では過大な想定を避け、関東地方及び隣接する東北、北陸、東海（以下、これら地域を影響地域と呼ぶ）で発生すると仮定する。

発災時需要変化率は、被災地と周辺地域とでは差異が存在すると考えられるが、大浦ほか（2012）の個別の直販所の食品の需要研究のほかに広い地域を対象とした先行研究はない。第 5 章で示した金額 PI 値は同じ食品であっても商品間で単価差が存在する場合、変動が大きくなり需要の絶対量の増加を反映しているとは言い難い¹³⁾。そこで、本項では全国的な食料需給を分析するため、福田（2011）が示したイトーヨーカドーの実

測値である表 5-3-2 の実際供給（率）の数値を採用し、これが影響地域で一律に発生すると仮定する。

パンについては資料がなく、日配品であることを考慮し、最終的には供給＝需要（売り切れ）となることから、表 6-2-2 で示したアンケート調査結果の最大供給量（140%）を発災時需要変化率とする。

地域毎の推定需要は式（1）により算定する。

$$D_i = D_{0i} + (D_{0i} \times \alpha) + D_{xi} \cdot \cdot \cdot (1)$$

ここに、

D_i : 地域毎の首都直下での推定需要（シェア：%）

D_{0i} : 地域の通常需要（シェア：%）

α : 発災時需要変化率（%）

D_{xi} : 地域毎の避難者向け需要が全国の生産に占める割合（シェア：%）、本分析では関東のみで需要が発生

なお、政府調達により食料が供給される避難者は、地方自治体などを通じて一般市場からも食料を調達すると考えられることから、地域人口に占める避難者数は考慮（削減）しない。また、被災による死者・行方不明者等についても考慮しない。表 6-3-1 は、即席麺を例として設定した各パラメータである。

3) 分析データ（供給）

経済センサスの出荷額の地域シェアを通常期の地域の供給量とする。

被災後の供給量は、即席麺及びパンについては、表 6-2-2 の最大生産能力で生産すると仮定する。ただし、精米については、表 5-3-2 で示した実際供給（率）は表 6-2-2 のアンケート結果の半分程度である。アンケート結果は通常の約 4 倍の生産が可能となっているが、増産に必要な玄米の手配、包装材料の準備、従業員の配置など実現には解決すべき課題が存在しており、表 5-3-2 のデータの方がより現実的と判断し、200%を採用する。

4) 分析方法

関東以外の工場が最大生産能力で生産したと仮定し、増加した需要に対して不足する需要を関東地方の工場が生産するために必要な稼働率を（2）式により求め、これを評価する。

$$R_x = \frac{\sum D_i - \sum (P_i \times r)}{P_k} \cdot \cdot (2)$$

ここに、

R_x : 関東地方の工場の必要稼働率（%）

D_i : 地域毎の首都直下での推定需要（シェア：%）

P_i : 関東地方以外の工場の供給（シェア：%）

r : 最大生産能力（%）

P_k ：関東地方の地域の通常供給（シェア：%）

なお、稼働率算定に際し、精米、即席麺については在庫商品により需要量が緩和することも考えられるが、ここでは考慮しない。

5) 参考分析

本分析を比較・検証するため、同様の仮説により東日本時の必要稼働率も算定する。データの考え方は、上記2)から4)と同じ、発災時に需要が増加した地域を東北及び関東¹⁴⁾とし、避難者需要は東北で発生したとして算定した。

4. 分析結果及び考察

分析結果は表 6-4-1 のとおりである。

関東地方の必要稼働率は、3食品とも100%を超えており、停電や原料の供給停止、物流の停滞などマイナス要素が多い中で達成することが極めて困難であると考えられる。特に日配品であるパンは129.9%と最大生産能力の140%に迫る稼働率が要求されており、供給不足に陥る可能性が高い。即席麺及び精米は高い最大生産能力に助けられ、100%の稼働率を越えても東日本時レベルの供給を継続できる可能性が高い。しかし、即席麺については生産拠点が偏在しており、生産拠点の被災により全国的な供給不足に陥る可能性もある。一方、東日本時の必要稼働率は、パンの場合、100%を超える数値が推計され、売り切れ状態が継続していたという現実¹⁵⁾と整合する。他方で精米及び即席麺は、100%を下回っており、表 5-3-2 で示したように十分ではないが市場の需要の増加に比べられたことがわかる。

以上、表 6-4-1 に示した推計結果をもとに、さらに考察を進めよう。パンは、表 6-2-2 で示したようにもともと最大供給能力が大きくなり、大きな災害が発生した際には、調理不要食品として被災者支援としての需要増に応えることが優先され、一般の店頭では品薄状態が継続する。他方、外食店が被災等により営業を停止した場合、これに依存してきた消費者は、代替食品として調理が不要で、生産量が多いことから入手が容易なパンを選択する可能性がある。また、パンを入手できなかった消費者が次善の策として調理が簡単な即席麺を選択しようとする可能性がある。このため、即席麺の需要がさらに拡大し、被災地周辺のみならず全国的に入手しづらくなる可能性もある。また、被災地以外では調理が可能であることから、パンや即席麺の代替品として精米の需要が拡大する可能性が高い。

5. 小括

本章の分析により、首都直下が発生した際には、関東地方が需給の中心ということもあり、分析対象とした3品目とも需給がひっ迫し、東日本の時以上に深刻な状況に陥ることが明らかになった。優先すべき被災者支援すら滞る状況に陥らないためには、食品事業者をはじめ電気、ガス、水道、道路などのライフライン事業者が事業継続計画（BCP）

を策定し、対策を講じておく必要がある。また、首都直下の場合、被災地以外でも供給不足に陥る可能性もあり、消費者や企業は日ごろから食料を備蓄する必要がある。さらに、首都直下に限らず災害が発生した際には買いだめなどの行動をとらないというような消費者の行動も非常に重要である。

注

- 1) 東京電力は、2011年3月14日から3月28日まで富士川以東の地域で計画停電を実施した。
- 2) 事例として、味の素株式会社は工場や物流センターが被災、カゴメ株式会社は那須及び茨城工場が被災した旨、ホームページで公表している。
- 3) 東日本では、災害対策基本法に基づき、被災した地方自治体が政府に被災者に向けた食料等の物資の調達を依頼した。
- 4) 2015年3月31日、閣議において「食料・農業・農村基本計画」が閣議決定され、「平素からこれらのリスクの影響等を分析、評価するとともに、不測の事態が生じた場合の具体的な対応手順の整備、関係者による共有を進める。また、リスクの分析、評価を踏まえた、食料の安定供給への影響を軽減するための対応策を検討し、実施する」とされた。
- 5) 政府食料調達データ及びアンケート結果は公表されていないが、データの持つ社会的重要性に鑑み、筆者が整理し、本稿を含む関連研究に活用している。
- 6) 調査当時、鳥インフルエンザが人間に感染するH5N1型の新型インフルエンザの発生が危惧されており、ワクチンの備蓄などの対策が政府を挙げて進められていた。2009年には毒性は低かったものの豚由来の新型インフルエンザが世界的に流行した。
- 7) 企業経営の観点から見ると、これらの指標は、それぞれ余剰施設能力、余剰在庫と言い換えることができ、パンが最も効率化が進んでおり、精米は最も効率化が進んでいないと評価できる。
- 8) 経済センサスでは対象事業者数が2社以下の場合、企業が特定されるとして数値が公表されていない。即席麺の場合、滋賀県が該当する。そこで即席麺の滋賀県を除く合計から公表された事業者による販売額の和を差し引いた残余を事業者数で按分して算定した。また、滋賀県には先に挙げたアンケート結果によりデータが公表されている茨城県と同規模の工場があることが確認されているので、茨城県と同じ出荷額を仮定した。
- 9) 特化係数が1を超え、生産が需要を上回っていることから地区外に供給できる可能性がある。
- 10) 我が国の電力供給は、北海道、東北、東京、北陸、中部、関西、中国、四国、九州、沖縄の10地域の別々の電力会社に分割されている。なお、表6-2-3の地域と完全には重なっていない。
- 11) 東日本の東北地方の最大避難者数（48万人）と首都直下の想定最大避難者数（720万人）の比率による。
- 12) 2011年3月17日からの5日間の日平均調達数量は、要調理食品が42万食、半調理食品が19

万食，調理不要食品が36万食（筆者の整理した政府調達データによる）である。

- 13) 例えば精米の場合，100g単位から60kgまで，異なった販売容量の商品も包括され，また，ブランド米のような同じ重量であっても異なる単価が存在する．このため，需要が逼迫した際には，日常時とは異なる品目が購入され，食数として単純に比較することが出来なくなる．
- 14) イトヨーカドーの店舗は184店舗中関東に130店舗，東北に10店舗と関東以東に集中（<http://www.itoyokado.co.jp/store/>，2015年9月10日閲覧）しており，東北及び関東の需要状況を示している．他方，他地域の需要を示した同様の資料はない．
- 15) 東洋経済ONLINEでは，首都圏のコンビニエンスストアにおいて，3月16日迄，おにぎり，パンなどの品切れ・品薄状態が続いていたと報じている（<http://toyokeizai.net/articles/-/6376>，2017年5月28日閲覧）

終章 本研究の要約及び首都直下地震を乗り越えるための提言

1. 提言に当たって

現在、我々は効率的なサプライチェーンにより、安価で豊かな食生活を享受している。しかし、川村（2012）が指摘するように効率性はリスクに対する対応能力とトレードオフの関係にあり、レジリエンスを高めるため企業に追加投資を求め、それに必要な費用を消費者が負担するような対策は現実的ではない。以下では、本稿を要約するとともに、得られた分析結果を基に中央防災会議幹事会（2016）が公表した「首都直下地震における具体的な応急対策活動に関する計画」における対応策の実現のために、国民、行政、企業が実施すべき現実的な準備及び発生時の対応を提言する。

2. 本研究の要約

第2章では東日本大震災（以下、「東日本」と略す）における政府食料調達の内容を分析し、発災当初、被災地の要請に基づき食料の種類や量を確保するプル型だったが、3月16日からは政府の判断により避難者数の3倍を基本としたプッシュ型で実施された。政府は3月12日から4月20日の40日間調達を実施し、被災地に調達・輸送した主食は約1,900万食で、最大の調達は3月20日の約150万食であった。調達した主食のうちパンなど調理不要食品は調達期間を通じて調達量が最も多く、精米など調理が必要な食品についても、先行研究の指摘と異なり発災当初からニーズが高かった。岩手県は発災から10日間は政府から被災者一人当たり2食以上の主食調達に依存していたが、その後、政府からの支援は一人当たり1食までに減少する。他方、宮城県は発災当初の5日間は政府からの主食の支援は一人当たり1食であったが、3月17日以降4月中旬までは3食以上の支援を受けている。他の2県に比べ支援受け入れ量が多い理由として、県都仙台市も太平洋岸に面し被害が大きかったことが一因であると考えられる。福島県は政府からの主食の一人当たり支援量が一端減少した後、3月27日以降3食以上に再度増加しており、原発事故の影響がうかがえる。主食の調達は東日本による被害が少なかった関東以西で実施された。茨城県、愛知県、大阪府の3府県から全体の45%の主食が提供された。

第3章では東日本の政府調達のロジスティクスについて分析し、農林水産省は、東日本以前から大規模災害発生時の食料調達を念頭に、毎年、民間企業と調達可能な食料の数量や生産拠点などについて情報収集及び調整を実施していた。東日本では、事前調整を行った企業を中心（発災直後の主食の発注件数の約90%を占める）に調達を実施した。主食のほとんど（99%）は製造企業から調達され、卸売や小売からの調達はほとんどなかった。政府が企業へ食料の調達要請をしてから提供できる旨の回答を得るまでの時間は平均12時間であった。このことは大規模災害発生時においては、調達の事前準備を行っていても原料や燃料の確保、工場の生産調整など被災者向けの食料確保のために半日程度の時間が

必要なことを示している。輸送手段については予め指定公共機関として日本通運が指定されていた。しかし、鉄道、船舶などの他の指定公共機関は関連インフラが被災して機能せず、トラック輸送に物資が集中し、さらに燃料・運転手・車両不足、輸送距離の長距離化などにより、調達までにかかる時間は徐々に長時間化した。発災直後の5日間では30時間以上、ピークの4月6日からの5日間では120時間を要した。このため、支援物資の輸送は本来業務ではない自衛隊が協力し、3月17日からの5日間では主食の50%以上を被災地に輸送した。自衛隊を除くトラック輸送の90%は日本通運が担っており法律に基づく指定の効果はあったが、輸送力が絶対的に不足していたと評価できる。

第4章ではこうした食料及び輸送手段の調達に要した時間、食料製造企業と輸送企業の間で調整する時間、輸送に必要な時間を考慮して、調達した食料が被災地に到着したタイミングを予測した。3月12日からの5日間是要請（政府の調達依頼＝オーダー）に対して極端に到着予想数量は少ない。一方、3月22日からの5日間では到着予測量が要請数量を上回る。このことは調達の遅れなどにより、発災直後から10日間は政府の支援食料は十分に届かず、一方で10日を過ぎると要請以上の食料が届いたことを示している。

第5章では東日本において、政府は日当たり最大150万食の主食の調達・確保に苦慮した。その原因としてサプライチェーンを構成する企業の被災による供給量の減少に加え、被災地以外での買いだめによる需要量の急増があったと推定し、これを検証した。検証は主食の調達量が上位3品目であった精米（18%、調達数量に占める割合、以下同じ）、即席麺（13%）及びパン（50%）を対象とした。データは流通経済研究所が提供するPOSデータを用い、これを金額PI値に換算して地域毎に対前年比を求め比較した。備蓄特性の高い即席麺は東北、関東、京浜（東京都、神奈川県）だけでなく北陸甲信越及び東海において対前年比は200%を越えた。日配品であるパンは東北、関東、京浜で対前年比200%を越えたが、それ以外の地域ではそれほど大きな増加は見られない。精米は東北、関東、京浜以外の日本全地域で対前年比の20%以上の増加が見られ、一方で発災から1ヶ月以内に100%以下に急落した。需要の乱高下は原発事故に起因する買いだめの可能性がある。

第6章では首都直下地震（以下、「首都直下」と略す）発生時のパン、即席麺、精米の供給の被災者支援及び買いだめ需要への対応の困難さを推定し、食料需給の深刻さを評価した。供給について3食品の最大供給能力は農林水産省が実施したアンケート調査結果等を用い、地域毎の供給量は経済センサスによる出荷額を生産量と読み替えた。需要について地域毎の通常の需要量は国勢調査の人口比とし、発災時の需要は、東日本の15倍の避難者に対して主食を政府が調達し、被災地の周辺の地域では東日本の際、イトーヨーカドーが記録した需要が発生するという条件とした。また、関東以外の工場が最大限の生産を行い、関東の工場も被災せず稼働できる状態にあると仮定してシミュレーションを行った。その結果、関東の精米工場は最大生産能力（200%）の約半分（103.8%）、即席麺工場は最大生産能力（250%）の70%（171.3%）、パン工場は最大生産能力（140%）の90%以上

(129.9%)の稼働が必要となった。このことから首都直下が発生するとパン、即席麺、精米の順に全国規模での品不足が発生する恐れがあることが明らかになった。

3. 主体毎の提言

1) 国民

第4章で示したように、東日本の事例にみる発生の時期や規模が実質的には予測不能といえる地震災害においては、発災後から支援が開始される。このため、被災者支援物資が現地に届くまでには不可避的なリードタイムが存在しており、需要を供給が満たすまでには10日間以上を要する。このことから国民一人一人は自ら必要な食料及びその調理に必要な水や燃料を、最低でも1週間分は備蓄しておく必要がある。また、第3章で示したように、多種の食材を要し、加工過程も複雑な食品は生産に時間を要することから、抗アレルギー食品や低塩分食品など特別な食品は増産が難しいことが憂慮され、特に備蓄を進めておく必要がある。この観点から、国内に原料が存在し、災害に際して最も供給能力が高い主食が精米であることに鑑み、これを調理する方法、例えばガスコンロと鍋、復旧が比較的早い電気を用いた調理器具（電気ポット）を確保しておくことも重要である。さらに第5章で示したように、我が国の食料供給のサプライチェーンは効率化・集約化が極端に進展しており、このためサプライチェーンは大規模な災害に際して脆弱であることを十分認識する必要がある。

加えて、首都直下の場合、我が国最大の加工食品の生産基地である関東地方において供給能力が低下するとともに、これまで経験したことのない大規模な被災者需要の発生が想定される。他方でSNSなどにより短時間でデマも含む様々な情報が拡散することも危惧されることから、全ての消費者はデマに踊らされることなく、不要不急の買いだめを厳に慎むべきである。

2) 行政

上記のように、被災者からの需要を供給が満たすまでには10日間以上を要すること、本研究及び第1章の先行研究で示したように流通備蓄は機能しない可能性が高いことから、行政においては、想定される避難者に対応した食料及びその調理に必要な水や燃料を最低1週間分は現物備蓄する必要がある。この際、第3章で示したように、抗アレルギー食品や低塩分食品など常時において生産量が少なく、生産プロセスが複雑な特別な食品は増産が難しいことが憂慮され、特に備蓄を進めておく必要がある。また、Abernathy (2015)が示した学校給食と備蓄の組み合わせは、供給余力のある精米と組み合わせ導入することで一般向けへの現実的な対策となろう。さらに第4章で示したように、発災から15日間を経過すると、リードタイムによる遅れの影響で支援食料の需要量を、供給量が上回る事態が想定されることから、将来を見越して需要を算定するとともに、調理不要食品に偏ることなく、消費期限が長い要調理食品や半調理食品も混合して支援する対応が現実的

ある。加えて、第5章で示しように、被災地以外でも主食の需要の拡大が発生し、被災者支援を妨げる可能性があることから、法律に基づく物資の強制収容¹⁾や物資の統制²⁾に関しても、視野に入れておくことが必要である。

観点は異なるが、福田(2012)が指摘する被災地の行政、企業、被災者が自らの食事を自らが提供することは、共助の精神として重要というだけでなく、災害救助法による資金が直接被災地に落ちることとなり、被災者支援とその後の復興の両面において効果的であることから平時からその体制構築に努めるべきである。

なお、本稿では扱わなかったが、大規模災害発生時の海外からの支援物資については片山・木場(2015)が指摘するように国際社会との支援のシンボルとして重要な役割を担っている。しかし、表 終-3-1に整理したように発災後10日以内に到着した支援物資は詳細が不明であるものの、そのほとんどが缶詰、クッキー、非常食など乾物が中心であった。また、提供された数量も数千から数万単位で、1日当たり1,000万食が必要とされる首都直下の発災直後において過大な期待を寄せることはできず³⁾、さらに食味なども考慮すると国内の自助努力によって対応することが必須である。

3) 食品企業

首都直下においては東日本の15倍の避難者に対する食料支援が発生する可能性があり、第5章で示した被災地以外での需要の拡大も想定される。一方、食品企業は第6章で示したように生産体制の効率化と集約化・高度化によって不測時への対応能力が減退しているにも関わらず、高い生産力の維持が求められる。こうしたことから、実現性のある事業継続計画を策定し、被災者のみならず国民全体に対して安定的に食料を供給できる対策の具体化が必要である。この際、継続的な製造を維持するため、食品製造企業だけではなく、原料、包材、燃料、輸送、倉庫、卸売、小売といったサプライチェーンにかかわる全ての企業が連携し、機能するような事業継続計画の策定・実行が必須である。

4) 輸送関連企業

輸送に関しては、第4章で示したように東日本において自衛隊が中核的な役割を担っていた。首都直下においては、輸送する物量は単純に考えれば15倍になり、輸送関連企業は自衛隊の代替えに留まらない大規模な輸送が求められる。このため、トラック輸送業のみならず、鉄道、船舶、航空機などあらゆる輸送手段を講じて食料等の支援物資を輸送する体制の構築が必須である。食料については工場の集約化によって供給拠点は予め目途がつくことから、平時から不測事態の輸送に関する調整を食品企業と図っておく必要がある。特に発災直後は東日本でも熊本地震でも経験したように輸送力不足が懸念されるので、民のみならず官(自衛隊)も協力して検討を進めることが不可欠である。さらに、行政のみならず個人の備蓄を促進することによって、地震発生時の買いだめを抑制する取り組みは、輸送需要を軽減する上からも重要である。

4. おわりに

首都直下は、戦後、我が国が経験をしたことがないような食料不足をもたらす可能性を有しており、まさに国難ともいえるべきその事態を官、民、国民が総力を上げて対応できる体制を早期に構築することが重要である。

注

- 1) 災害対策基本法（昭和 36 年 11 月 15 日法律第 223 号，最終改正平成 28 年 5 月 20 日法律第 47 号）第 78 条により，指定行政機関の長は応急措置の実施に必要な物資の収容ができる。また，我が国の経済及び公共の福祉に重大な影響を及ぼすような激甚な災害の場合，同法 105 条により災害緊急事態が布告され，第 108 条の 3 により国民の買い占めを規制し，第 109 条では生活必需物資の配給や譲渡などが制限・禁止することができる。ただし，東日本において，収容は実施されておらず，災害緊急事態は布告されていないが，同法制定依頼初めて緊急災害対策本部が設置された。
- 2) 生活関連物資等の買占め及び売り惜しみに対する緊急措置に関する法律（昭和 48 年 7 月 6 日法律第 48 号）第 4 条により，政府は売渡しに関する指示及び命令が出来る。また，国民生活安定緊急措置法（昭和 48 年 12 月 22 日法律第 121 号）第 4 条により標準価格を定め，第 15 条により生産計画を提出させ，生産させることができる。これらの法律はオイルショックに対応して制定されたが，東日本において適応されることはなかった。
- 3) それ以降において最大の供給は，3 月 24 日に到着した WFP（世界食料計画）からの栄養強化ビスケット 50 万個，同日以降に到着したマレーシアからのカップ麺 20 万個である。

序章の図表

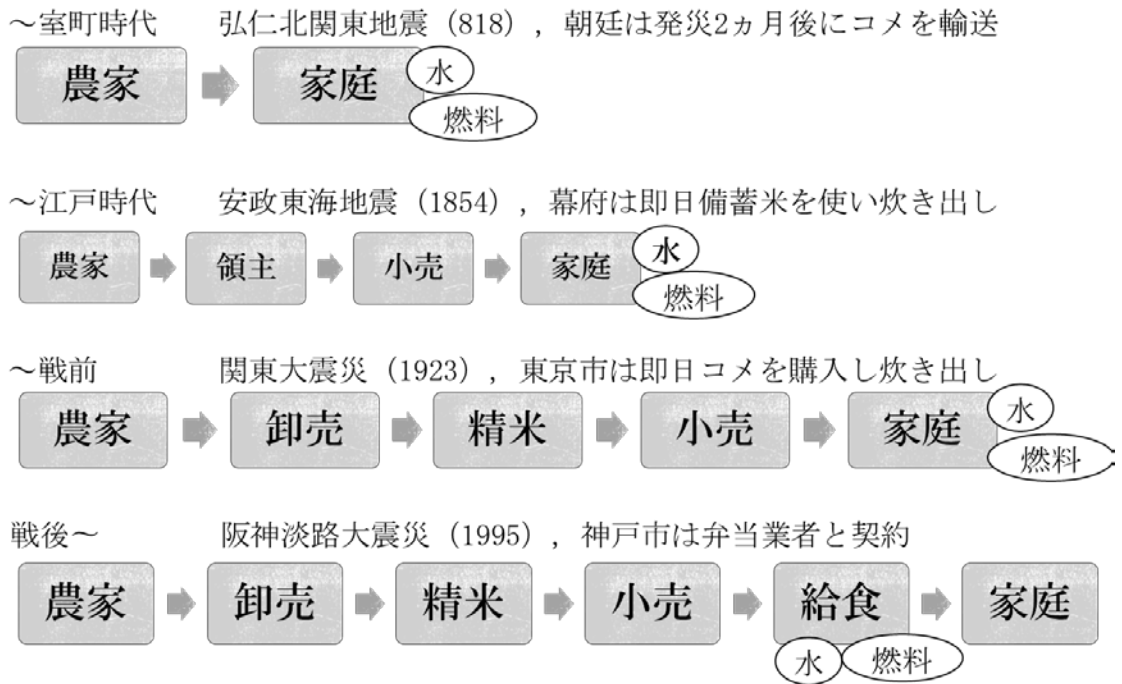


図 序-1-1 サプライチェーンと被災者支援の変遷

出典：筆者作成

表序-2-1 阪神・淡路大震災, 東日本大震災, 首都直下地震の比較

	阪神・淡路大震災	東日本大震災	首都直下地震 (予測)
発生年月	1995/1/17	2011/3/11	30年以内 70%の確率
地震規模	マグニチュード 7.2	三陸沖 Mw9.0 最大津波 9.3m 以上	都心南部直下型 Mw7.3
死者・行方不明者	死者 6,308 名 行方不明 2 名	死者 15,883 名 行方不明 2,651 名	地震: MAX 約 11 千人 火災: MAX 約 16 千人
経済被害	約 9 兆 6 千億円 ^{注1}	16 兆 9 千億円	約 95 兆円
最大避難者数	約 30 万人	約 50 万人	約 720 万人
食料支援実績及び計画	3 日間の兵庫県調達量 パンなど 200 万食 ^{注2} (政府備蓄乾パン 11 万食を含む) 政府備蓄米 3000 トン確保 (2000 万食相当)	40 日間の政府の調達量 主食 1,900 万食 MAX 150 万食/日	食料の調達支援量 4 日目 1,179 万食 5 日目 1,276 万食 6 日目 1,373 万食 7 日目 1,470 万食
備考	注 1:平成 17 年防災白書 注 2:都市型災害と農業・農村 (農林統計協会, 1998)	注:緊急災害対策本部 25.11.26 付報告 (内閣府 HP, 2014.6.9 閲覧)	注:中央防災会議 公表資料 (2013.12 及び 2016.3)

出典:備考欄の資料等を参考に筆者作成

第2章の図表

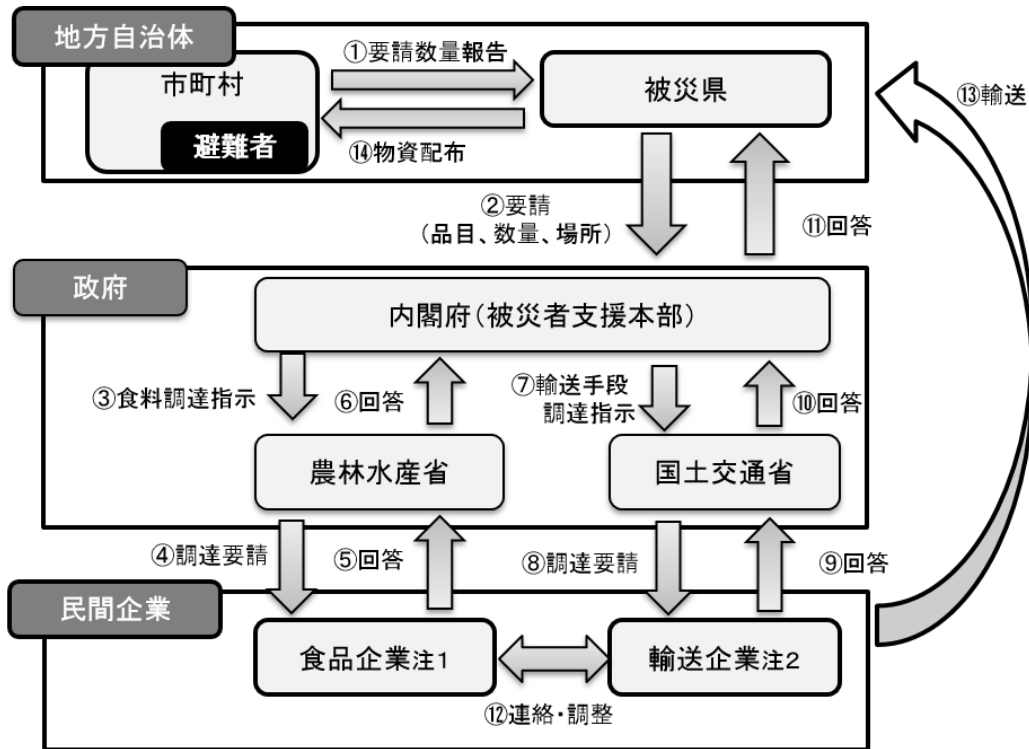


図 2-2-1 東日本大震災発災当時の政府の被災者向け食料支援の仕組み

出典：東日本大震災での経験に基づき筆者作成

注1：農林水産省は、防災基本計画，防災業務計画，国民保護計画に基づき，毎年，調達可能な食品企業を調査

注2：災害対策基本法に基づく，指定公共機関として日本通運が唯一トラック輸送を担当する企業として指定

表 2-3-1 主食の区分と換算量

食品区分	品目	1食換算量
要調理食品	精米	150グラム
	カップ麺	
半調理食品	包装米飯	1パック，1包装
	弁当	
調理不要食品	パン	1個
	おにぎり	2個

注：東日本大震災当時の農林水産省の基準

表 2-3-2 県ごとの農林水産省の食料調達等の概要

	期間	調達回数 (回)	食料 (食) (うち主食)	飲料 (本) 注2	粉ミルク (缶)	最大避難者数 (人) 注3
青森県	3/14	2	4,800 (0)	0	0	11,391
岩手県	3/12～ 4/20	361	4,117,479 (1,985,353)	1,032,236	19,400	51,553
宮城県	3/12～ 4/20	719	13,818,466 (11,382,565)	1,613,012	21,400	314,309
福島県	3/12～ 4/20	504	7,935,327 (5,366,303)	4,763,290	12,288	131,665
山形県	3/12, 3/20～22	4	16,400 (14,000)	14,400	0	-
茨城県	3/12～ 3/25	30	149,769 (123,713)	126,120	0	64,000
計		1,620 注4	26,042,241 (18,871,934)	7,549,058	53,088	

注1：調達に関するデータは農林水産省食料調達チームにて筆者が収集したもの

注2：ペットボトルの様に、コップがあれば分けられるものは500mlで1本と換算し、野菜ジュースやロングライフ（LL）牛乳の様に個人で消費するのが一般的であるものは、量にかかわらず1本と換算

注3：警察庁ホームページ（2014.10.15時点では入手できない）

注4：調達回数は、調味料などその他食品の73件を含む。また、食料、飲料、粉ミルクの調達回数は、それぞれ1,315件、214件、18件

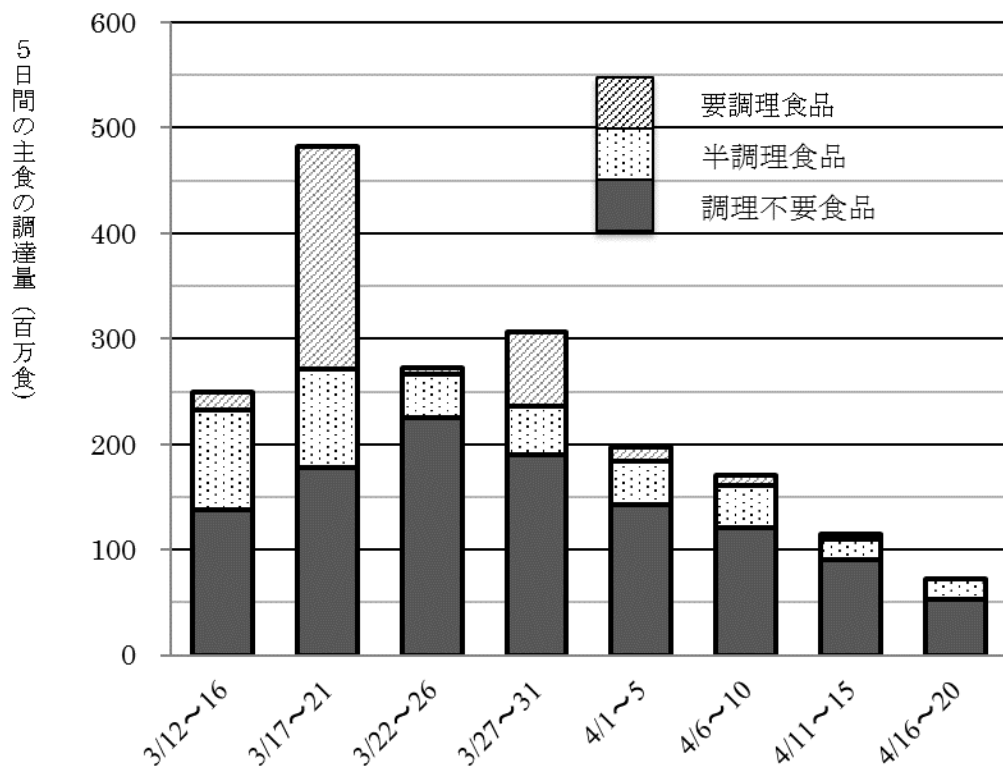


図 2-3-1 5日間毎の主食の種別調達量の時系列的推移

注：農林水産省食料調達チームで筆者が収集したデータを使用

表 2-3-3 岩手県へ供給した主食の時系列推移

月日	主食（食）			
	調理不要食品	半調理食品	要調理食品	5日間計
3/12～	142,000	331,280	0	473,280
3/17～	302,500	228,480	33,333	564,313
3/22～	30,000	40,000	0	70,000
3/27～	70,000	20,000	0	90,000
4/1～	110,000	61,760	0	171,760
4/6～	126,000	90,000	0	216,000
4/11～	150,000	50,000	0	200,000
4/16～	150,000	50,000	0	200,000
小計	1,080,500	871,520	33,333	1,985,353

注：農林水産省食料調達チームで筆者が収集したデータを使用

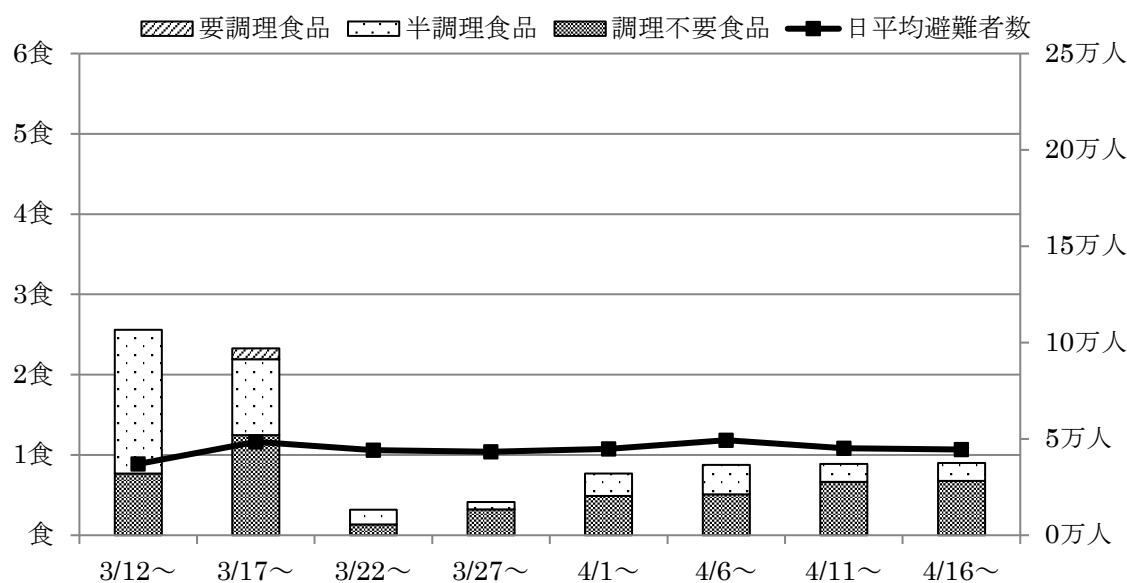


図 2-3-2 岩手県における避難者数と政府が供給した主食の食数の推移

注：農林水産省食料調達チームで筆者が収集したデータを使用

表 2-3-4 宮城県へ供給した主食の時系列推移

月日	主食（食）			
	調理不要食品	半調理食品	要調理食品	5日間計
3/12～	699,430	319,142	165,401	1,183,973
3/17～	722,275	335,000	1,699,999	2,757,274
3/22～	1,308,000	360,000	0	1,668,000
3/27～	1,485,000	198,016	340,002	2,023,018
4/1～	1,220,000	100,000	0	1,320,000
4/6～	1,130,000	124,800	0	1,254,800
4/11～	700,000	50,000	50,000	800,000
4/16～	325,500	50,000	0	375,500
小計	7,590,205	1,536,958	2,255,402	11,382,565

注：農林水産省食料調達チームで筆者が収集したデータを使用

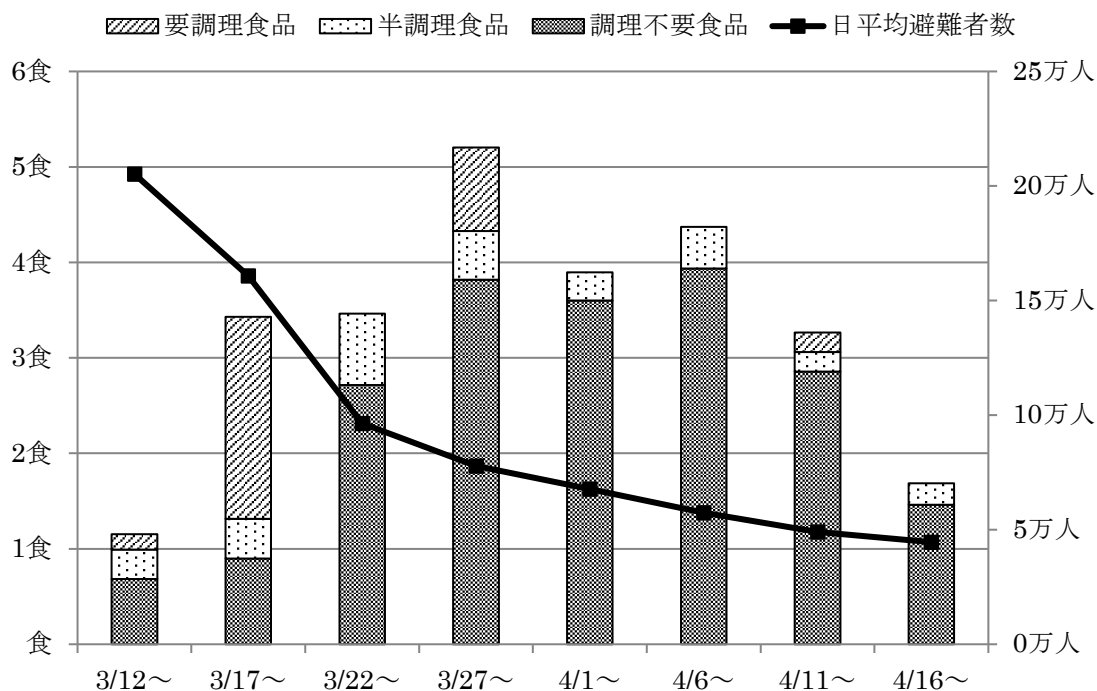


図 2-3-3 宮城県における避難者数と政府の供給した一人当たり主食の食数の推移

注：農林水産省食料調達チームで筆者が収集したデータを使用

表 2-3-5 福島県へ供給した主食の時系列推移

月日	主食（食）			5日間計
	調理不要食品	半調理食品	要調理食品	
3/12～	476,900	260,204	0	737,104
3/17～	743,514	355,900	380,000	1,479,414
3/22～	912,291	0	66,667	978,958
3/27～	350,000	235,980	366,665	952,645
4/1～	141,000	260,016	126,666	527,682
4/6～	100,000	190,000	100,000	390,000
4/11～	50,000	100,000	0	150,000
4/16～	50,500	100,000	0	150,500
小計	2,824,205	1,502,100	1,039,998	5,366,303

注：農林水産省食料調達チームで筆者が収集したデータを使用

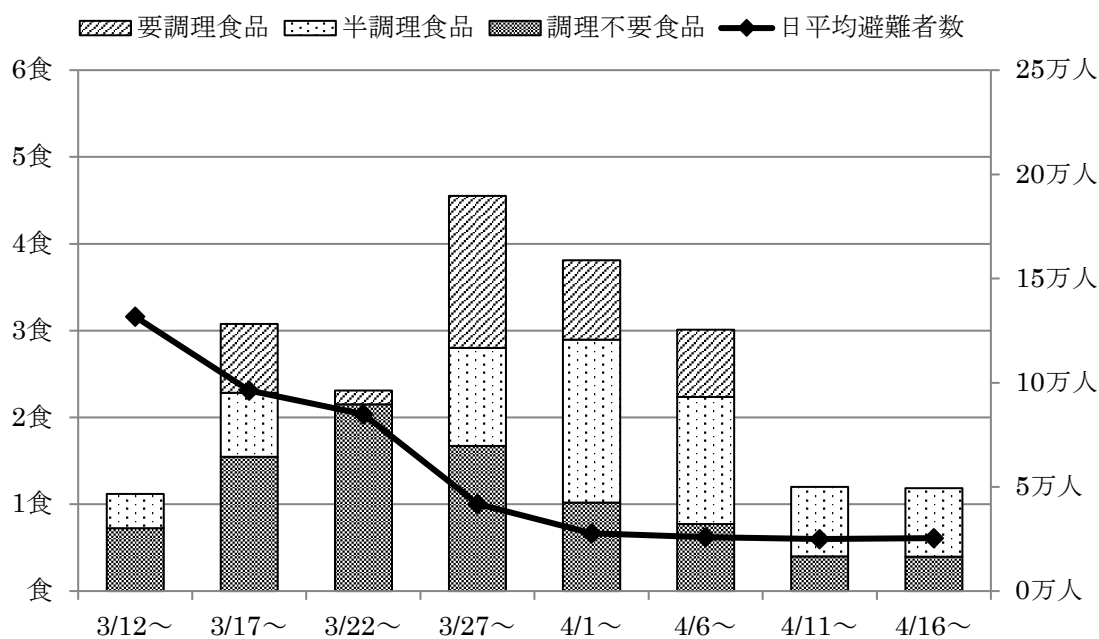


図 2-3-4 福島県における避難者数と政府の供給した一人当たり主食の食数の推移

注：農林水産省食料調達チームで筆者が収集したデータを使用

表 2-4-1 東日本大震災における都道府県別主食の調達量

地域	食数	シェア	地域	食数	シェア
北海道	273,020	1.4%	北陸	1,970,772	10.4%
東北	3,503,335	18.6%	新潟	752,780	
青森	256,000		富山	300,992	
秋田	2,406,667		石川	797,000	
岩手	170,000		福井	120,000	
宮城	394,000		近畿	4,815,681	25.5%
山形	170,001		滋賀	0	
福島	106,667		大阪	3,354,844	
関東	4,314,708	22.9%	京都	736,000	
栃木	572,500		奈良	361,000	
群馬	398,592		兵庫	363,837	
茨城	1,844,604		和歌山	0	
埼玉	385,200		中国四国	437,475	2.3%
千葉	295,760		岡山	364,570	
東京	160,667		広島	72,905	
神奈川	637,193		九州	38,333	0.2%
山梨	0		福岡	5,000	
静岡	0		宮崎	33,333	
長野	20,192				
東海	3,518,610	18.6%	合計	18,871,934	100.0%
愛知	3,382,530				
岐阜	119,080		茨城+愛知+大阪	8,581,978	45.5%
三重	0				
愛知・岐阜	15,000				
3県	2,000				

注1：農林水産省食料調達チームで筆者が収集したデータを使用

注2：中国四国、九州及び沖縄において調達量がゼロの県は表記していない。

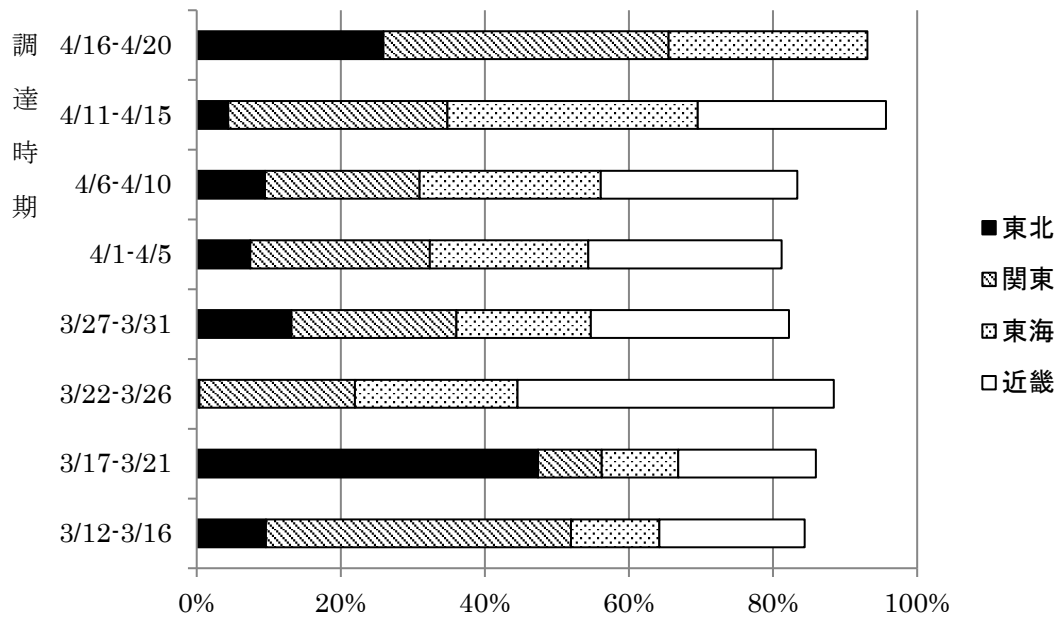


図 2-4-1 主要 4 地域が主食の調達に占める割合の時系列推移

注：農林水産省食料調達チームで筆者が収集したデータを使用

第3章の図表

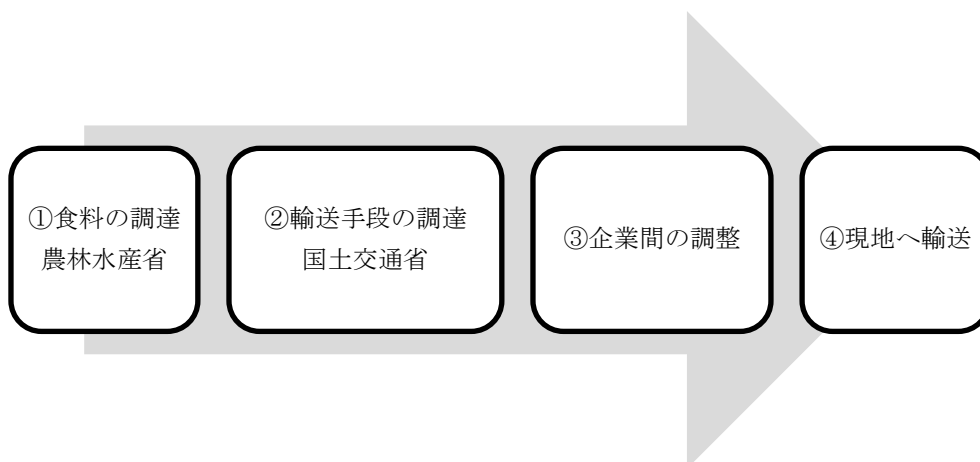


図3-2-1 食料の調達から被災地への輸送に至るフロー

出典：東日本大震災での経験に基づき筆者作成

表3-2-1 調達データの有無

項目	調達件数	うち食料調達時間	うち輸送調達時間	備考
		データ有	データ有	
全体	1,620	182	409	両方のデータ有 84 件
食料	1,315	138	281	
飲料	214	43	85	
粉ミルク	18	1	2	
調味料等	73	なし	41	

注：農林水産省食料調達チームで筆者が収集したデータを使用

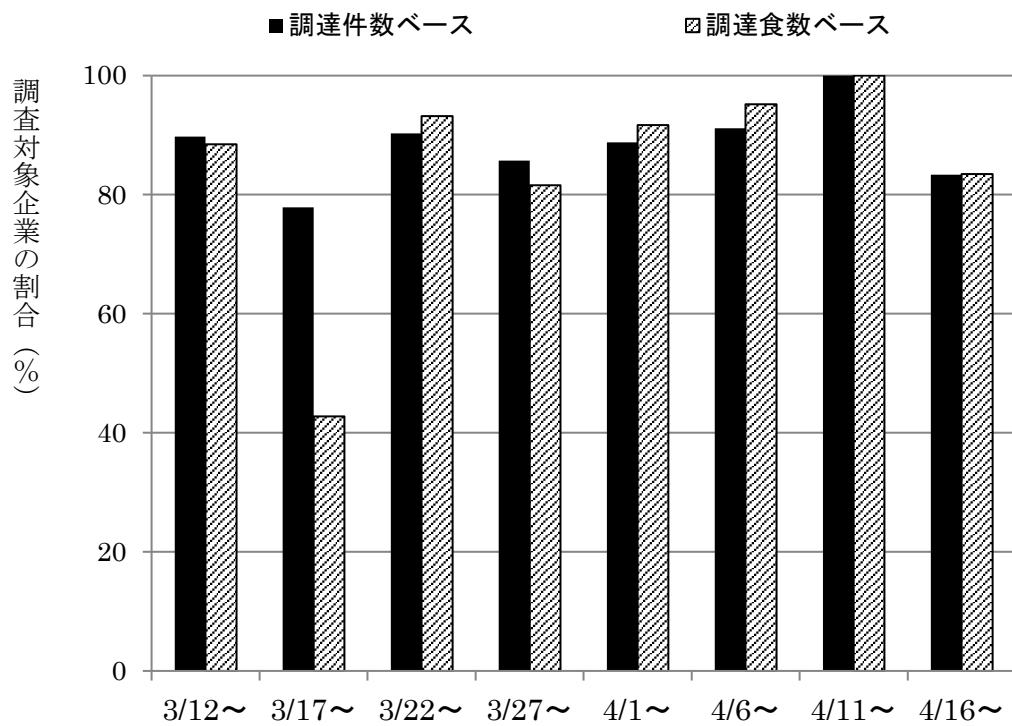


図 3-3-1 主食の調達に占める調査対象企業の割合

注：農林水産省食料調達チームで筆者が収集したデータを使用

表 3-3-1 食品別の調達先の特徴

区分	食品名	件数	供給数	食品製造業 (企業団体含む)		農協・経済連		卸売など		
				数量	%	数量	%	数量	%	
食料	全体	全体	1,315	26,042,241	23,071,093	88.6	2,606,667	10.0	284,611	1.1
	主食	全体	838	18,871,934	16,245,266	86.1	2,606,667	13.8	20,001	0.1
		おにぎり	144	1,960,593	1,870,593	95.4	90,000	4.6	0	0.0
		弁当	28	102,992	102,992	100.0	0	0.0	0	0.0
		米飯	12	157,500	157,500	100.0	0	0.0	0	0.0
		パン	442	9,341,205	9,341,205	100.0	0	0.0	0	0.0
		包装米飯	36	944,992	944,992	100.0	0	0.0	0	0.0
		即席麺	123	2,500,686	2,500,686	100.0	0	0.0	0	0.0
		もち	9	526,900	526,900	100.0	0	0.0	0	0.0
		精米	44	3,337,066	800,398	24.0	2,516,667	75.4	20,001	0.6
	介護	全体	15	156,716	156,716	100.0	0	0.0	0	0.0
	副食	全体	456	6,968,315	6,703,705	96.2	0	0.0	264,610	3.8
		レトルト	143	1,754,122	1,602,822	91.4	0	0.0	151,300	8.6
		缶詰	82	981,964	870,654	88.7	0	0.0	111,310	11.3
		菓子類	102	1,397,114	1,395,114	99.9	0	0.0	2,000	0.1
		その他	129	2,835,115	2,835,115	100.0	0	0.0	0	0.0
	幼児	全体	6	45,276	45,276	100.0	0	0.0	0	0.0
飲料	全体	全体	214	7,549,058	6,016,568	79.7	274,890	3.6	1,257,600	16.7
	水	全体	74	4,794,984	3,537,384	73.8	0	0.0	1,257,600	26.2
	牛乳	全体	35	274,890	0	0.0	274,890	100.0	0	0.0%
	他	全体	105	2,479,184	2,479,184	100.0	0	0.0	0	0.0%
		野菜及び 果樹飲料	16	924,810	924,810	100.0	0	0.0	0	0.0%
粉ミ	全体	全体	18	53,088	53,088	100.0	0	0.0	0	0.0
ルク										

注：農林水産省食料調達チームで筆者が収集したデータを使用

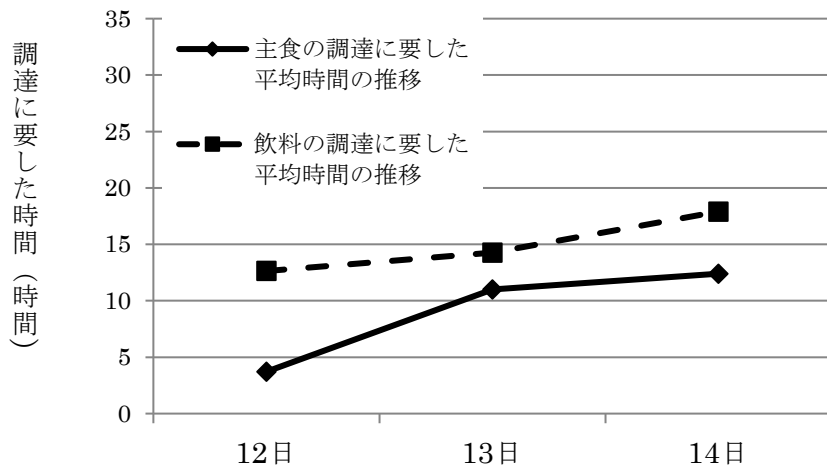


図 3-3-2 主食及び飲料の調達に要した時間の推移 (2011年3月)

注：農林水産省食料調達チームで筆者が収集したデータを使用

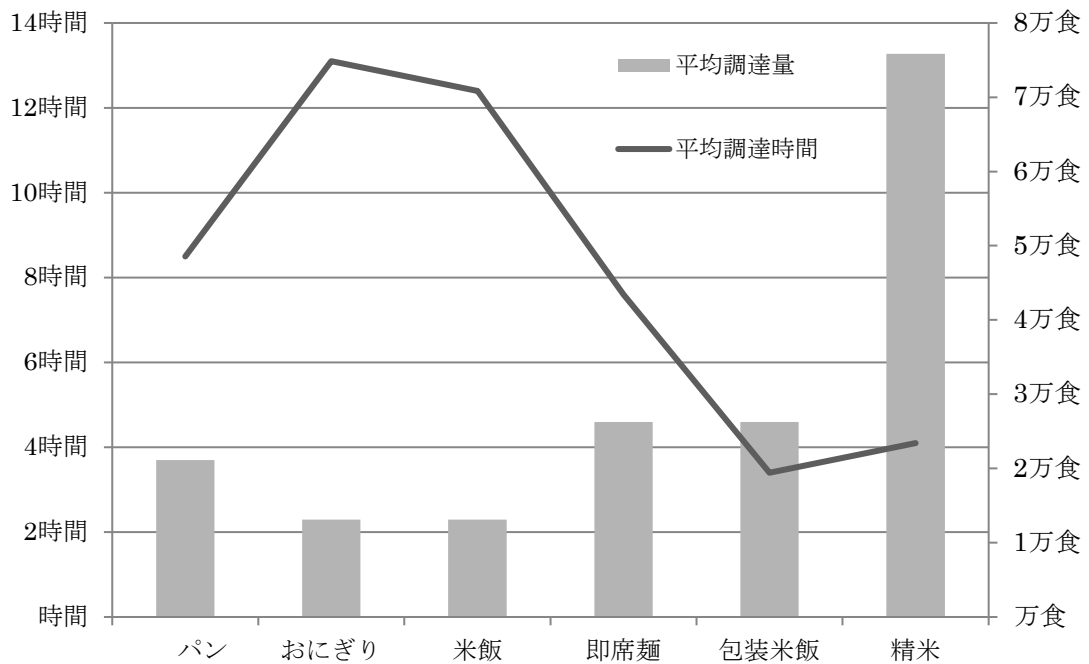


図 3-3-3 主食の食品種別の調達時間と1件当たり調達量

注：農林水産省食料調達チームで筆者が収集したデータを使用

表 3-4-1 政府調達トラックが輸送手段に占める割合

	調達回数	うち、 政府調達トラック	シェア (%)
全体	1,620	1,080	66.7
食料	1,315	807	61.4
飲料	214	192	89.7
粉ミルク	18	8	44.4

注：農林水産省食料調達チームで筆者が収集したデータを使用

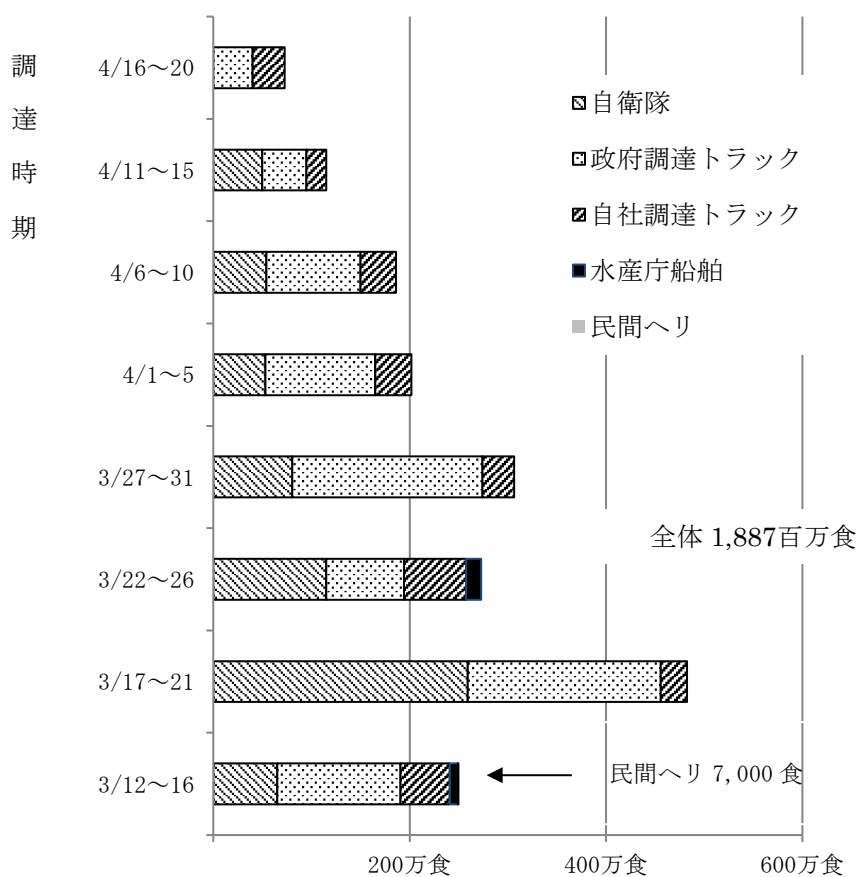


図 3-4-1 主食の輸送食量の推移（輸送手段別）

注：農林水産省食料調達チームで筆者が収集したデータを使用

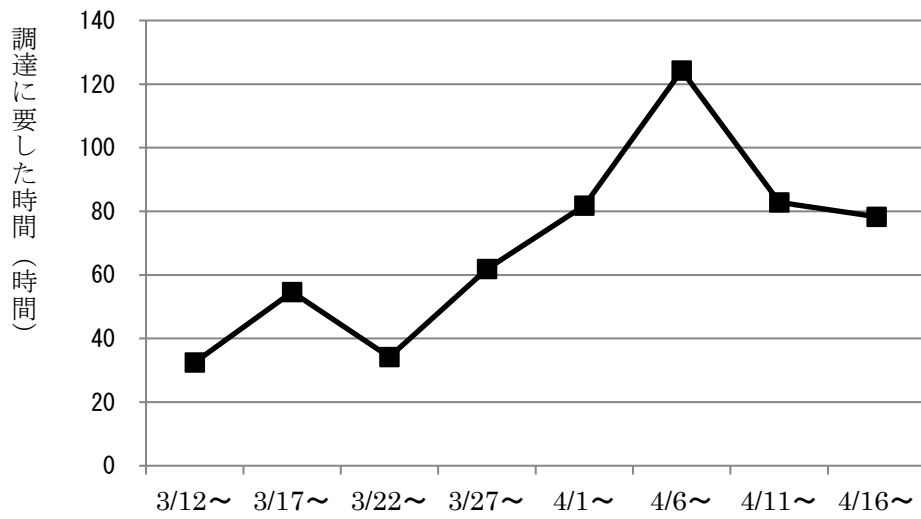


図 3-4-2 輸送手段（トラック）の調達に要した時間の推移

注：農林水産省食料調達チームで筆者が収集したデータを使用

第4章の図表

表 4-2-1 指定公共機関及び他社が調達に要した時間

項目	調達件数	調達時間データの 存在件数と時間	
		件数	平均時間
指定公共機関	971	397	84 ^a
指定公共機関以外	109	11	38 ^b

注1：農林水産省食料調達チームで筆者が収集したデータを使用

注2：a, b の間に P<0.01 の有意な差が存在

表 4-2-2 都道府県別の平均調達時間と物量の関係

	1 件当たり 平均調達 時 間	物量の 順位 ^{注2}	備考
北海道	161.7	13	長距離 ^{注3} 海路
福島	125.0	22	被災県
佐賀	110.4	23	長距離
富山	109.8	15	
愛知	109.7	1	物量多 ^{注4}
石川	101.0	12	
宮城	98.0	17	被災県
愛媛	97.9	26	長距離
長野	94.0	8	物量多
神奈川	92.3	3	物量多
兵庫	90.2	7	物量多
東京	87.3	6	物量多

注1：農林水産省食料調達チームで筆者が収集したデータを使用

注2：26 都道府県中、輸送した物量の多い順位

注3：最大の物量が発生した愛知県以遠の県

注4：物量が 26 都道府県中 10 位以内

対応時間の遅れ（調達に要した時間）

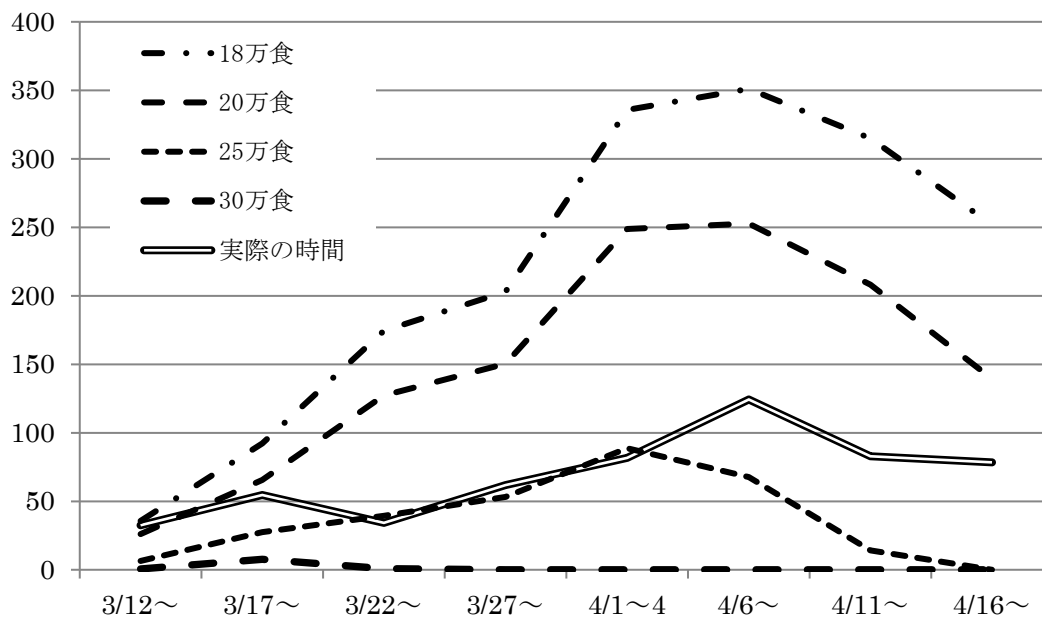


図 4-2-1 積み残しによる調達遅れのシミュレーション

注：実際の時間は、農林水産省食料調達チームで筆者が収集したデータ

表 4-3-1 政府調達トラックの現地輸送までに要した時間

期間 ^{注1}	調達 時間 ^{注2}	企業間 調整時間	輸送 時間	推定必要日数	
				小計	換算日 ^{注3}
3/12~	33	12	24	68	3日
3/17~	55	12	24	91	4日
3/22~	34	12	24	70	3日
3/27~	62	12	24	98	4日
4/1~	82	12	24	118	5日
4/6~	124	12	24	160	7日
4/11~	83	12	24	119	5日
4/16~	78	12	24	114	5日

注1：期間はオーダー月日により整理したもの

注2：農林水産省食料調達チームで筆者が収集したデータを使用

注3：小計の時間を日単位に換算し、四捨五入した値

表 4-3-2 政府調達トラックによる主食の現地到着実績

石巻到着実績(皆川, 2011)			オーダー月日 ^{注1}	到着までの日数
到着月日①	品目	数量	②	①-②
3/20	無洗米	10 トン	3/14	6 日 (3 日) ^{注2}
3/25	おにぎり	6.7 万個	3/19	6 日 (4 日)
3/26	おにぎり	6.7 万個	3/20	6 日 (4 日)
3/23~ 3/28	炊きあげごはん	記述なし	3/21~26	2 日 (3~4 日)

注 1 : 農林水産省食料調達チームで筆者が収集したデータ

注 2 : カッコ書きは表 4-3-1 の推定必要日数/換算日の転載

表 4-3-3 政府調達トラック以外の輸送手段による調達から輸送までに要した時間

輸送手段	期間	調達から輸送に要した時間
自衛隊	全期間 [*]	2 日
自社トラック	全期間	2 日
水産庁船舶	全期間	3 日
民間ヘリ	全期間	3 日

注 : 3/12 から 4/20 までの期間

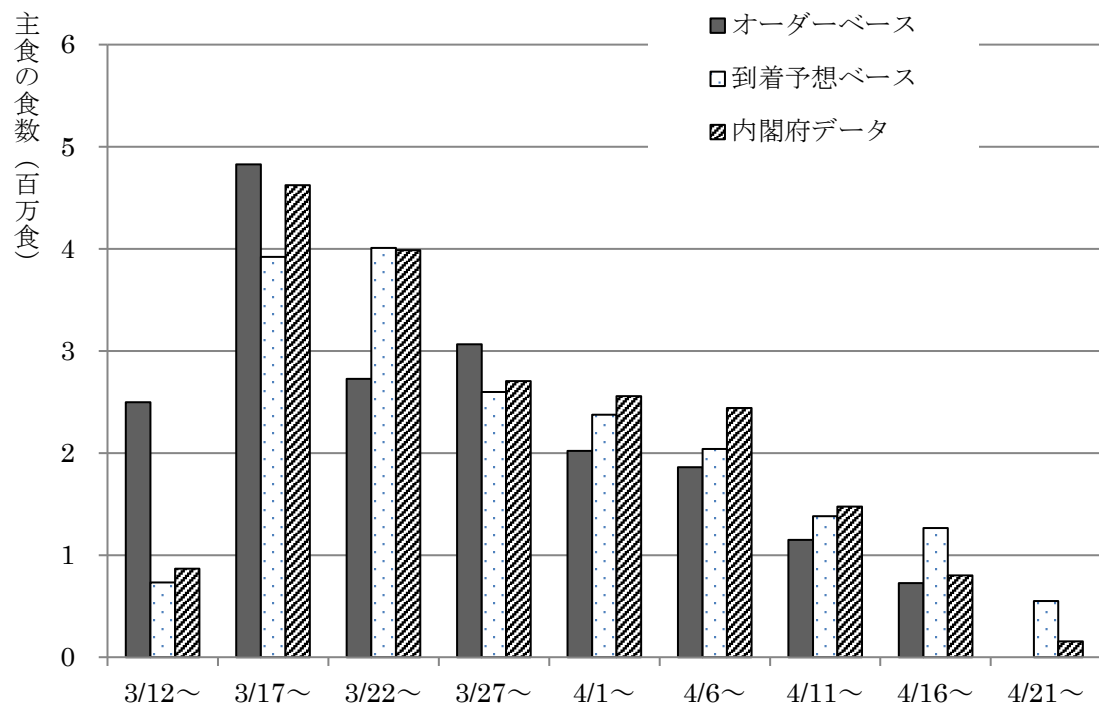


図 4-4-1 政府の調達した主食の現地到着量の予測データの推移

表 4-4-1 避難者一人当たりの食数

期間	オーダー ベース	到着予想 ベース	内閣府 データ
3/12～	1.3	0.4	0.4
3/17～	2.6	2.1	2.5
3/22～	2.2	3.2	3.1

第5章の図表

表 5-3-1 東日本大震災時の地域別即席麺の需要動向

(上段：5日間の金額PI値, 下段：対前年比)

時期	3/1	3/6	3/11	3/16	3/21	3/26	3/31	4/5	4/10	4/15	4/20	4/25
北海道	243	287	320	264	232	234	256	231	242	207	208	235
	93%	108%	116%	98%	77%	86%	109%	94%	75%	88%	81%	84%
東北	267	284	1,923	3,637	2,387	1,119	675	556	674	447	344	343
	92%	97%	622%	1423%	793%	368%	241%	210%	253%	163%	123%	125%
関東	242	249	896	1,004	639	422	315	276	286	247	256	217
	87%	93%	374%	428%	239%	181%	106%	96%	110%	99%	101%	86%
京浜	199	218	857	1,016	471	312	261	216	204	197	211	187
	97%	97%	383%	502%	230%	143%	132%	112%	107%	83%	100%	97%
北陸	296	344	748	599	389	380	339	314	288	295	294	254
	96%	102%	240%	214%	121%	115%	117%	119%	85%	99%	97%	91%
東海	267	235	463	445	351	314	272	233	237	215	228	228
	134%	97%	204%	224%	159%	135%	108%	107%	106%	92%	99%	103%
近畿	263	265	327	305	316	287	243	210	234	259	240	271
	88%	104%	132%	104%	98%	109%	90%	102%	81%	119%	118%	109%
中四国	189	231	215	240	218	205	206	189	190	203	172	172
	91%	108%	104%	114%	103%	99%	106%	88%	90%	107%	88%	97%
九州	181	198	219	230	196	192	186	178	160	165	161	156
沖縄	93%	113%	113%	124%	99%	102%	93%	92%	91%	101%	98%	99%

注1：時期は5日間の始まりの月日

注2：網掛けは金額PI値の対前年比が発災後100%を下回ったもの、

注3：太文字数字の下線は最大値

表 5-3-2 2011 年 3 月 16 日及び 5 月 16 日の食品の需要

品名	2011 年 3 月 16 日		2011 年 5 月 16 日	
	お客様需要 ^{注2}	実際供給	お客様需要	実際供給
精米 ^{注3}	1,000%	200%	80%	80%
即席麺 ^{注4}	1,400%	270%	100%	100%

注 1 : データは、福田秀人, 東日本大震災に伴うイトーヨーカドーの現況と対策について

平成 23 年 5 月 27 日食料・農業・農村政策審議会食品産業部会 参考人御説明資料一覧, 2011

注 2 : お客様需要とは、在庫が豊富にあった場合、来客数などから、どの程度販売できたか想定したもの（数字を作成したイトーヨーカドー担当者からの筆者が聞き取り）。

注 3 : 審議会資料では米となっている。

注 4 : 審議会での資料ではカップラーメンとなっている。

表 5-3-3 即席麺の地域×地域の金額 PI 値の時系列的変化の相関係数と変動係数

	北海道	東北	関東	京浜	北陸 甲信越	東海	近畿	中四国	九州 沖縄	2010 変動 係数	2011 変動 係数
北海道	1.00									9.4	13.0
東北	0.34	1.00								6.0	100.4
関東	0.55	0.95	1.00							7.7	65.1
京浜	0.58	0.92	0.99	1.00						7.1	77.7
北陸甲	0.75	0.75	0.92	0.93	1.00					7.9	38.8
東海	0.63	0.88	0.97	0.96	0.94	1.00				6.8	29.6
近畿	0.50	0.71	0.78	0.74	0.73	0.82	1.00			14.5	13.0
中四国	0.57	0.68	0.66	0.65	0.61	0.63	0.57	1.00		5.6	10.5
九州沖縄	0.71	0.79	0.86	0.86	0.86	0.88	0.70	0.86	1.00	8.0	12.7

注 1 : 網掛けは、 $R > 0.86$

注 2 : 変動係数 = 標準偏差 ÷ 平均値 × 100 (以下, 同じ)

注 3 : 北陸甲は北陸甲信越の略

表 5-3-4 東日本大震災時の地域別パンの需要動向

(上段：5日間の金額PI値, 下段：対前年比)

時期	3/1	3/6	3/11	3/16	3/21	3/26	3/31	4/5	4/10	4/15	4/20	4/25
北海道	867	932	988	929	916	972	945	921	908	907	943	931
	102%	101%	104%	110%	100%	108%	107%	104%	96%	104%	106%	99%
東北	1,153	1,091	2,376	11,556	5,137	3,559	2,077	2,051	2,351	1,690	1,486	1,568
	98%	92%	211%	1110%	457%	311%	178%	174%	205%	144%	125%	130%
関東	953	1,071	1,672	4,702	3,186	2,187	1,723	1,546	1,475	1,427	1,350	1,362
	104%	106%	169%	507%	323%	218%	173%	153%	151%	139%	134%	133%
京浜	877	912	1,056	2,210	1,810	1,339	1,245	1,115	1,132	1,115	1,081	1,022
	89%	94%	102%	230%	178%	140%	124%	115%	124%	115%	116%	111%
北陸	1,298	1,537	1,484	1,846	1,845	1,703	1,797	1,706	1,711	1,609	1,594	1,571
	95%	111%	104%	161%	141%	122%	162%	122%	122%	115%	130%	110%
東海	1,184	1,214	1,278	1,386	1,445	1,325	1,377	1,370	1,267	1,338	1,282	1,306
	98%	97%	103%	119%	117%	107%	109%	107%	103%	103%	100%	101%
近畿	940	886	895	895	901	934	913	921	883	893	870	880
	115%	97%	109%	101%	100%	104%	105%	109%	100%	102%	97%	102%
中四国	819	877	862	800	856	867	819	875	906	897	854	872
	97%	96%	106%	93%	101%	103%	102%	104%	107%	111%	99%	102%
九州	846	890	874	869	887	899	850	921	894	879	908	872
沖縄	103%	106%	107%	105%	107%	108%	108%	108%	107%	105%	106%	102%

注1：時期は5日間の始まりの月日

注2：網掛けは金額PI値の対前年比が発災後100%を下回ったもの、

注3：太文字数字の下線は最大値

表 5-3-5 パンの地域×地域の金額PI 値の時系列的変化の相関係数と変動係数

	北海道	東北	関東	京浜	北陸 甲信越	東海	近畿	中四国	九州 沖縄	2010 変動 係数	2011 変動 係数
北海道	1.00									4.2	3.4
東北	0.08	1.00								3.8	97.1
関東	0.13	0.98	1.00							3.6	56.2
京浜	0.08	0.95	0.99	1.00						4.0	31.3
北信越	0.22	0.61	0.69	0.76	1.00					8.2	9.8
東海	0.19	0.54	0.67	0.73	0.87	1.00				3.0	5.7
近畿	-0.17	0.00	0.01	0.00	-0.13	0.01	1.00			3.5	2.4
中四国	0.04	-0.53	-0.50	-0.47	-0.09	-0.16	-0.35	1.00		3.4	3.7
九州沖縄	0.23	-0.10	-0.07	-0.05	0.26	0.15	-0.24	0.59	1.00	2.3	2.5

注1：網掛けは、 $R > 0.86$

注2：変動係数＝標準偏差÷平均値×100（以下、同じ）

注3：北陸甲は北陸甲信越の略

表 5-3-6 東日本大震災時の地域別精米の需要動向

(上段：5日間の金額PI値，下段：対前年比)

時期	3/1	3/6	3/11	3/16	3/21	3/26	3/31	4/5	4/10	4/15	4/20	4/25
北海道	2,689	2,447	3,606	3,979	2,224	2,308	2,436	2,290	2,347	2,376	2,506	2,611
	109%	78%	141%	162%	72%	81%	87%	106%	81%	80%	87%	88%
東北	2,315	3,214	4,039	10,949	3,833	2,044	2,331	3,969	2,972	2,502	4,047	2,313
	102%	77%	102%	386%	117%	49%	59%	151%	65%	54%	130%	53%
関東	1,918	2,270	3,919	7,793	3,905	2,727	2,294	1,873	2,165	2,317	2,163	1,865
	97%	98%	193%	425%	175%	109%	105%	104%	98%	101%	115%	90%
京浜	2,051	2,099	4,751	10,137	6,122	2,687	2,051	1,871	1,885	1,945	1,896	1,772
	109%	96%	184%	551%	297%	111%	99%	91%	81%	86%	95%	71%
北陸	2,513	2,619	3,510	4,625	2,244	3,403	2,653	2,540	2,320	2,283	2,277	1,884
	92%	79%	115%	166%	63%	109%	84%	88%	92%	70%	78%	62%
甲信越	1,766	2,020	2,945	4,564	2,357	2,299	1,798	1,720	1,988	2,085	2,353	1,813
	110%	107%	147%	243%	133%	109%	99%	100%	96%	101%	148%	80%
近畿	2,355	2,144	2,712	3,941	2,424	2,348	2,497	2,017	2,089	2,607	2,544	2,526
	116%	84%	100%	203%	101%	84%	98%	116%	84%	107%	90%	103%
中四国	1,677	1,716	2,042	3,077	1,846	2,093	1,886	1,576	1,524	1,923	1,920	1,592
	83%	75%	86%	148%	96%	99%	91%	94%	64%	87%	92%	66%
九州	1,760	2,013	2,266	2,574	1,767	1,693	1,665	1,651	1,659	1,952	1,973	1,706
沖縄	88%	90%	104%	124%	78%	78%	72%	93%	76%	86%	79%	70%

注1：時期は5日間の始まりの月日

注2：網掛けは金額PI値の対前年比が発災後100%を下回ったもの、

注3：太文字数字の下線は最大値

表 5-3-7 精米の地域×地域の金額PI値の時系列的変化の相関係数と変動係数

	北海道	東北	関東	京浜	北陸 甲信越	東海	近畿	中四国	九州 沖縄	2010 変動 係数	2011 変動 係数
北海道	1.00									10.7	20.9
東北	0.77	1.00								22.1	64.8
関東	0.80	0.92	1.00							10.2	57.5
京浜	0.74	0.88	0.98	1.00						10.9	78.1
北信越	0.80	0.76	0.84	0.76	1.00					9.4	27.6
東海	0.85	0.92	0.97	0.92	0.86	1.00				10.9	34.3
近畿	0.84	0.85	0.90	0.84	0.74	0.91	1.00			14.0	19.7
中四国	0.76	0.85	0.92	0.85	0.88	0.94	0.93	1.00		9.9	21.6
九州沖縄	0.88	0.81	0.82	0.75	0.75	0.89	0.83	0.82	1.00	8.6	15.1

注1：網掛けは、 $R > 0.86$

注2：変動係数＝標準偏差÷平均値×100（以下、同じ）

注3：北陸甲は北陸甲信越の略

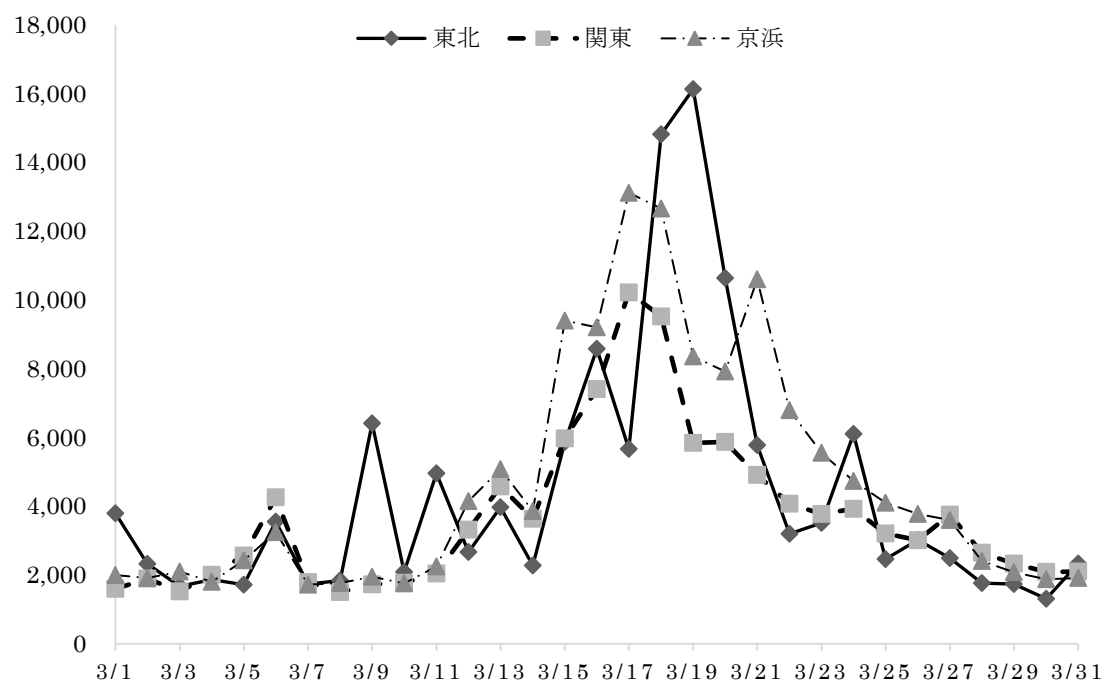


図 5-3-1 東北，関東，京浜地区の精米の日別金額PI 値の推移（2011 年 3 月）

第6章の図表

表 6-2-1 アンケート調査対象工場

食品名	工場数	調査団体名
精米	288	全国米穀販売事業共済組合連合会 全国農業協同組合連合会
パン	126	日本パン工業会 全国パン協同組合連合
即席麺	14	日本即席食品工業協会
乾麺	57	全国乾麺協同組合
パスタ	10	日本パスタ協会
乾パン	14	全国ビスケット協会

表 6-2-2 主食3品目の生産能力

食品名	最大生産能力	原料在庫	日当り生産量
精米	390%	28日分	1億3,700万食
即席麺	250%	4日分	1,500万食
パン	140%	4日分	4,300万食

注1：最大生産能力及び原料在庫は農林水産省のアンケートによる。

注2：ここで言う精米の生産量は、玄米から精米への加工量とし、日当り生産量は、農林水産省「米を巡る参考資料（2015.7）」掲載の主食の年間生産量820万トン、精米比率0.91から日当たりに換算した。

注3：即席麺の日当り生産量は、一般社団法人日本即席食品工業協会のホームページに掲載された年間55億食から日当たりに換算した。

注4：パンの日当り生産量は、農林水産省小麦加工食品企業実態動向（2008）掲載の年間小麦粉使用量126万トンを木下製粉ホームページの食パン2枚当たり80gを採用して算定した。

表 6-2-3 地域別特化係数と人口シェア

	精米	即席麺	パン	人口比
北海道	1.9	0.9	0.8	4.3%
東北	1.2	0.7	0.6	7.3%
関東	1.0	1.1	1.1	38.6%
北陸	1.4	0.2	0.5	4.3%
東海	1.0	0.8	1.4	8.9%
近畿	0.7	1.6	1.3	16.3%
中国	0.9	0.6	1.1	5.9%
四国	0.3	0.9	0.3	3.1%
九州	0.9	1.0	0.7	10.3%
沖縄	2.6	0.4	0.9	1.1%

注：東北は青森，岩手，秋田，山形，宮城，福島，関東は栃木，群馬，茨城，埼玉，東京，千葉，
神奈川，静岡，山梨，長野，北陸は新潟，富山，石川，福井

表 6-2-4 政府の調達した主食の地域別供給割合

	精米		即席麺		パン	
	食数	シェア	食数	シェア	食数	シェア
北海道	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
東北	2,643,335	79.2%	170,000	6.8%	564,000	6.0%
関東	660,398	19.8%	2,320,306	92.8%	586,200	6.3%
東海	0	0.0%	8,000	0.3%	3,054,530	32.7%
北陸	0	0.0%	0	0.0%	1,000	0.0%
近畿	0	0.0%	2,380	0.1%	4,693,000	50.2%
中国	0	0.0%	0	0.0%	437,475	4.7%
四国	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
九州	33,333	1.0%	0	0.0%	5,000	0.1%
沖縄	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
計	3,337,066	100.0%	2,500,686	100.0%	9,341,205	100.0%

表 6-3-1 想定される首都直下地震における推定需要量
(即席麺の計算例, 単位%)

	通常需要 D_{0i}	発災時需要 変化率 α	発災時需要量 $D_{0i} \times \alpha$	避難者需要量 D_{xi}	推定需要量 D_i
北海道	4.3	100	4.3	0	4.3
東北	7.3	270	19.7	0	12.4
関東	38.6	270	104.2	18.7	122.9
北陸	4.3	270	11.6	0	7.2
東海	8.9	270	24.0	0	15.1
近畿	16.3	100	16.3	0	16.3
中国	5.9	100	5.9	0	5.9
四国	3.1	100	3.1	0	3.1
九州	10.3	100	10.3	0	10.3
沖縄	1.1	100	1.1	0	1.1
小計	100		200.3	18.7	218.9

表 6-4-1 首都直下地震時の主食工場の必要稼働率

	関東地方の必要稼働率 R_x	関東以外の稼働率 r	東日本での東北・関東地方の必要稼働率
精米	103.8%	200%	85.4%
即席麺	171.3%	250%	88.5%
パン	129.9%	140%	103.0%

終章の図表

表 終-3-1 東日本大震災における国際社会からの支援物資の概要
(発災後 10 日後 (3/21) まで)

国・機関	支援の内容		受入日	備考 (3/21 以降の到着)
	食料品等	水		
米国	食料品約 280 トン (=280 万食)	770 万リ ットル	随時	40 日での供給と仮定すると日当たり 7 万食 ※岩手県の資料では, 3/18 に食料 15 万食, 飲料 20 万本
ユニセフ	なし	5.5 万本	随時	
中国	なし	6 万本	3/14	
台湾	食料 (クッキー, ポップコーン, コメ, 缶詰など) 16.5 トン (=16 万 5 千食)	なし	3/14 ~21	食料 12,577 箱, 飲料 1,125 箱
タイ	缶詰ご飯約 9 千個, ラーメン 180 個×20 箱, サバイバルキット 1,500 セット 計 1 万 4 千食	1.5 リットル× 9,072 本	3/18 ~21	缶詰 28,800 個及び 17 箱, コーンフレーク 108 箱, インスタントラーメン約 21,000 食及び 300 箱 (180 入り), サバイバルキット 4,710 セット
キルギス	なし	約 2.5 トン	3/18	
シンガポール	非常食 4,400 食	2 万本	3/19	
韓国	なし	100 トン	3/19	①レトルト焼飯 3 万食, チョコパイ 12 万袋, ラーメン約 13 万食, 茶 14 千本 (3/27) ②水 480 トン, レトルトご飯 (4/2) ③レトルト炊き込みご飯 2.8 千食 (4/5)
ロシア	なし	3.6 トン	3/19	

注：資料は外務省 HP 及び筆者が農林水産省食料調達チームで収集したもの

引用文献

- 秋川卓也, 久野桂史, 救援物資ロジスティクスにおける PPP (公民連携), 日本物流学会誌第 20 号, 2012, 221-228
- 秋川卓也, 広域型の緊急支援物資サプライチェーンにおける上流過程, 日本物流学会誌第 22 号, 2014, 157-164
- 浅川芳裕, 第 2 章日本農業の実相と幻想, 日本農業への問いかけ, ミネルヴァ書房, 2014, 83-192
- 芦田誠, 宋華純, 東日本大震災と物流, 経営経理研究第 94 号, 拓殖大学経営経理研究所, 2012, 3-27
- 渥美六雄, チェーンストア災害対策の原則, 流通選書, ダイヤモンド社, 2013
- 安部誠治, 西村弘, 第 4 章ライフラインの被害と復旧の課題, 検証 東日本大震災, 関西大学社会安全学部編, ミネルヴァ書房, 2012, 99-118
- 荒木一視, 食料供給と震災被災地, 地理 56-6, 古今書院, 2011, 115-120
- 飯坂正弘, 災害時における食料ニーズの経時的変化の解明, IV 調査の結果, 都市型災害と農業・農村—阪神淡路大震災の食料供給・農業への影響—農林水産省中国四国農業試験場監修, 農林統計協会, 1998, 35-39
- 伊津野和行, 日本災害資料集地震編第 2 巻三陸大震災史, クレス出版, 2012a
- 伊津野和行, 日本災害資料集地震編第 3 巻南海大震災誌, クレス出版, 2012b
- 伊津野和行, 日本災害資料集地震編第 8 巻東京大正震災誌, クレス出版, 2012c
- 磯田道史, 絵図で読み解く 天災の日本史, 宝島社, 2015
- 岩手県, 岩手県東日本大震災津波の記録, 2013
- 宇治谷孟, 日本書紀(上)(下) 全現代語訳, 講談社学術文庫, 1988
- ウッテン トム, 災害とレジリエンス, 明石書店, 2014
- 大浦裕二, 中嶋晋作, 佐藤和憲, 唐崎卓也, 山本淳子, 災害時における農産物直売所の機能, 農業経営研究第 50 巻第 2 号, 全国農業構造改善協会, 2012, 72-77
- 大島弘明, 災害時の救援物資輸送などの緊急支援活動について, 交通工学 Vol.49 No. 2, 交通工学研究会, 2014, 43-46
- 大橋昌弘, 流行の微分方程式を用いた買い占めと購買量推移に関する研究, 2013 年度卒業論文報告 首都大学東京大学院, 2014
- 大矢昌浩, 難局をチャンスにかえる SCM, LOGI-BIZ2011 年 6 月号, ライノス・パブリケーション, 2011, 12-13
- 岡村眞, 松岡裕美, 津波堆積物からわかる巨大南海地震の歴史, 東海・東南海・南海地震の運動性評価研究, 独立行政法人海洋研究開発機構, <http://www.jamstec.go.jp/donet/rendou/report/predict02.html>, 2016 年 5 月 3 日閲覧

- 奥田和子, 震災下の「食」, NHK 出版, 1996
- 奥田和子, 災害と食～阪神大震災からの教訓から, 日本食生活学会誌 Vol. 9 No. 2, 1998a, 2-9
- 奥田和子, 備蓄食料の現状と問題点-阪神大震災の教訓に照らして-, 食の科学 (242), 光琳, 1998b, 32-40
- 奥田和子, 新潟中越地震が語る「震災下の食」, 食の科学 (327), 光琳, 2005, 54-59
- 奥田和子, 「複合災害」と「流通備蓄」の2つの視点から備蓄食のメガリスク管理を考える, 災害時における食と福祉, 新潟大学地域連携フードサイエンスセンター, 光琳, 2011, 131-188
- 奥田和子, 災害食の機能と備え-新たな枠組みと制度改革, 第4章 災害時における食とその備蓄, 新潟大学地域連携フードサイエンスセンター編, 建帛社, 2014a, 45-93
- 奥田和子, 救援物資の食料はもっと役立つなければならない, NHK 備える防災 防災の知恵, <http://www.nhk.or.jp/sonae/column/20141121.html>, 2014b, 2016年6月2日閲覧
- 奥田和子, 本気で取り組む災害食 個人備蓄の進めと共助・公助のあり方, 同時代社, 2016
- 奥村誠, ブンポン健人, 大窪和明, 東日本大震災時の救援物資ニーズの発生順序, 運輸政策研究 Vol.16 No.1, 2013, 59-67
- 岳真也, 今こそ知っておきたい「災害の日本史」, PHP 研究所, 2013
- 加古敏之, 金子治平, 中越地震災害時における食料問題と農業関連被害, 神戸大学都市安全研究センター研究報告平成16年度突発災害調査報告書, 神戸大学, 2005, 93-103
- 片山裕, 木場紗綾, 国際緊急支援の受入れ, 都市問題第106巻第1号, 後藤・安田記念東京都市研究所, 2015, 15-20
- 加幡美音, 開沼泰隆, 東日本大震災における災害救助活動に関する研究, 日本経営工学会論文誌 Vol.64No.3, 2013, 480-487
- 株田文博, 食料の量的リスクと課題, 農業経済研究第84巻第2号, 2012, 80-94
- 鎌田譲, 東日本大震災における食品製造業の被害状況と復旧対応, 農林水産政策研究第22号, 農林水産政策研究所, 2014, 1-31
- 上健吾, 非常時下でのサプライチェーンモデル分析, 商大ビジネスレビュー1(2), 兵庫県立大学大学院経営研究科, 2012, 17-29
- 川村保, 見直される個人商店の役割-フードシステムの効率性と頑強性, 第2章東日本大震災とフードシステム, 農林統計出版, 2012, 19-30
- 菊地昌弥, 震災直後における食品企業の行動と流通システム上の課題, 農業市場研究第21巻第4号, 2013, 17-27
- 菊地勇夫, 飢餓, 集英社文庫, 2000

- 北原糸子, 関東大震災の社会史, 朝日新聞出版, 2011
- 北原糸子, 日本災害史, 吉川弘文館, 2012
- 鬼頭宏, 人口から読む日本の歴史, 講談社学術文庫, 2000
- 木村茂光, 日本農業史, 吉川弘文館, 2010
- 苦瀬博仁, 矢野祐児, 市民を兵糧攻めから守る「災害のロジスティクス」, 都市計画 291号, 日本都市計画学会, 2011, 87-90
- 苦瀬博仁, ロジスティクスからみた被災地への緊急支援物資供給と産業復興計画の課題, 運輸と経済第 72 巻第 3 号, 財団法人運輸調査会, 2012, 15-21
- 久保燐太郎, 木村直樹, 砂川瀬奈, 乾万里, 東日本大震災における風評被害の抑止, 日本学生政策会議論文ライブラリー2011年提出, 2011,
http://www.isfj.net/ronbun_backup/2011/p03.pdf, 2015年9月9日閲覧
- 倉地克直, 江戸の災害史, 中公新書, 2016
- グロル, ジュンク, 直接取引の有意性が証明された, LOGI-BIZ2011年6月号, ライノス・パブリケーション, 2011, 14-15
- 桑原雅夫, 緊急支援物資—その流れの記録, 生産研究 64 巻 2, 東京大学生産技術研究所, 2012, 131-136
- 桑原雅夫, 和田健太郎, 東日本大震災における緊急支援物資の流れの記録と定量分析, 運輸政策研究 Vol.16 No.1, 2013, 042-053
- 洪京和, 矢野裕児, 緊急救援物資の調達, 供給ルート別にみた供給状況と需給バランスからみた課題, 物流問題研究 No.57, 流通経済大学物流科学研究所, 2011, 62-76
- 国土交通省, 全国貨物純流動調査, 表VI-1 都道府県間物流時間 (代表輸送機関別) 2010年調査,
http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/transport/sosei_transport_fr_000074.html, 2016年5月28日閲覧
- 国土交通省, 支援物資物流システムの基本的考え方, 「支援物流システムの基本的な考え方」に関するアドバイザリ会議報告書, 2011
- 国土地理院, 地震国日本列島の仕組み, www.gsi.go.jp/common/000082924.pdf, 2016年5月3日閲覧
- 早乙女愛, 沼田宗純, 目黒公郎, 2011年東日本大震災における緊急支援物資の数量推移に関する研究—仙台市の救援物資を事例として—, 土木学会論文集 A1Vol.68 No. 4, 2012, L969-L975
- 早乙女貴行, 物流事業者の広域災害対策, 運輸と経済, 運輸調査会, 2012, 41-47
- 櫻井清一, 生活改善グループ・普及センター等による炊き出し活動, IV調査の結果, 都市型災害と農業・農村—阪神淡路大震災の食料供給・農業への影響—農林水産省中国四国農業試験場監修, 農林統計協会, 1998, 40-45

- 佐藤真理子，原発災害避難者の食生活のいま，第Ⅲ部東日本大震災と被災・避難の生活記録，六花出版，2015
- 寒川旭，地震の日本史，中公新書，2007
- 参議院，内閣参質一七七第一六六号，
<http://www.sangiin.go.jp/japanese/joho1/kousei/syuisyo/177/touh/t177166.htm>，2016年10月13日閲覧
- 柴田明夫，食料危機が日本を襲う！，角川SSC新書，2011
- 食の安全・安心財団，外食率と外部化率の推移，2016，<http://anan-zaidan.or.jp/data/>，2016年5月27日閲覧
- 食品需給研究センター，食料自給率変動要因調査報告書-東日本大震災の影響調査-，平成23年度農林水産省委託調査，2012
- 真藤高明，中越地震における食問題調査報告，これからの非常食・災害食にもとめられるものー災害時に必要な食の確保ー，新潟大学地域連携フードサイエンスセンター編，光琳，2008
- 鈴木淳，関東大震災ー消防・医療・ボランティアから検証する，ちくま新書，2004
- 須藤紀子，澤口眞規子，吉池信男，災害時の栄養・食生活支援に対する市町村の準備状況と保健所からの技術支援に関する全国調査，日本公衛誌第58巻第10号，2011，895-902
- 関谷直也，風評被害 そのメカニズムを考える，光文社新書，2011
- 関谷直也，東日本大震災後の不安と情報行動，情報の科学と技術62巻9号，2012a，372-377
- 関谷直也，東日本大震災におけるモノ不足，地域安全学会東日本大震災特別論文集 No.1，2012b，101-104
- 全日本トラック協会，東日本大震災における緊急支援物資輸送活動の記録，2013
- 全日本トラック協会，地方トラック協会，協定に基づく東日本大震災の対応，リスク対策.comVol.41，新建新聞社，2014，28-32
- 高篠仁奈，震災時の食料供給と小規模店舗の役割，地域安全学会論文集，No.17，2012a，1-8
- 高篠仁奈，東北大震災後の避難行動と食料確保，農業経済研究報告43号，東北大学農学部農業経営学研究室，2012b，46-59
- 高橋正郎，食料経済（第4版）ーフードシステムから見た食料問題，2010
- 田村大輔，松本昌二，佐野可寸志，新潟県中越地震における救援物資物流の実態と問題点，土木計画学研究・論文集 No.23.no.2，土木計画学会，2006，265-272
- 中央防災会議幹事会，首都直下地震における具体的な応急対策活動に関する計画，2016
- 中央防災会議，首都直下地震の被害想定と対策について，2013

津久井進, 大災害と法, 岩波新書, 2012

坪川博彰, 行政のハリケーン災害対応, 防災科学技術研究所主要災害調査第 41 号, 2006, 71-108

徳井丞次, 荒井信行, 川崎一秦, 宮川努, 深尾京司, 新井園枝, 枝村一磨, 児玉直美, 野口尚洋, 東日本大震災の経済的影響-過去の災害との比較, -サプライチェーンの寸断効果, 電力供給制約の影響-, RETI Policy Discussion Paper Series 12-P-004, 独立行政法人経済産業研究所, 2012

内閣府, 平成 24 年防災白書, 1-5 東日本大震災 (9) 農林水産省における対応, http://www.bousai.go.jp/kaigirep/hakusho/h24/bousai2012/html/honbun/3b_6s_01_05.htm, 2012, 2016 年 5 月 15 日閲覧

内閣府, 支援物資の調達・輸送状況, <http://www.cao.go.jp/shien/2-shien/2-bussi2.html>, 2014 年 9 月 11 日閲覧

中野晴之, 阪神・淡路大震災における食料供給への対応, 農業経済研究第 86 号第 3 巻, 2014, 210-215

中ノ森清訓, ジャスト・イン・タイムに罪はない, LOGI-BIZ2011 年 6 月号, ライノス・パブリケーション, 2011, 4-5

仲野裕美, 奥田和子, 倉賀野妙子, 北尾敦子, 北尾典子, 阪神大震災における避難所の食事-避難生活者からみた配給食の実態, 日本食生活学会誌 Vol.7No.1, 1996, 29-34

並河永, ミクロ経済学から見た東日本大震災, 社会科学論集第 134 号, 2011, 25-37

日本経済団体連合会, 強靱な流通サプライチェーンの構築に向けて, 2012

農林水産省, 東日本大震災後の米をめぐる状況について, 2011

農林水産省, 平成 24 年産米取引の状況について, 2013

農林水産省, 不測時に備えた食料安全保障, 第 50 回食料農業農村政策審議会企画部会資料, 2015

野崎典子, 方丈記 (全), 古典新釈シリーズ 17, 中道館, 1975

馬場崎靖, 東日本大震災を踏まえた支援物資物流システムのあり方について, 運輸と経済, 財団法人運輸調査会, 2012, 31-40

原田信男, 日本人はなにを食べてきたか, 角川ソフィア文庫, 2010

平川あずさ, 大規模被害で避難者に温かい食事が届かない現実, 食べもの通信 No.523, 家庭栄養研究会, 2014, 8-9

蛭間芳樹, 野田健太郎, 企業の危機管理担当者へのヒアリング調査等に基づく東日本大震災における企業の防災/事業継続対策に関する調査報告と今後の企業危機管理経営の方向性に関する考察, 土木学会論文集 A1 (構造・地震工学) Vol.68No.4, 土木学会, 2012, I_1224-I_1238

笹木俊一, 明治初期救貧立法の構造-備荒儲蓄法研究・その 1, 早稲田大学法学会誌,

1973, 317-347

- 福田秀人, 東日本大震災に伴うイトーヨーカドーの現況と対策について 平成 23 年 5 月 27 日食料・農業・農村政策審議会食品産業部会参考人御説明資料一覧, 2011, http://www.maff.go.jp/j/council/seisaku/syokusan/bukai_09/pdf/sansetu.pdf, 2015 年 9 月 9 日閲覧
- 福田充, 大震災とメディア, 北樹出版, 2012
- 福本潤也, 井上亮, 大窪和明, 東日本大震災における緊急支援物資の流動実態の定量的把握, 平成 23 年度国土政策関係研究支援事業 研究成果報告書, 2012
- 間島隆博, 過去の大震災の物資輸送, 第 5 章サプライチェーンリスク管理と人道支援ロジスティクス, 近代科学社, 2015, 202-214
- 松川弘明, 事業継続のマネジメント, 第 1 章サプライチェーンリスク管理と人道支援ロジスティクス, 近代科学社, 2015, 39-50
- 丸谷浩明, 東日本大震災の教訓を踏まえた事業継続計画 (BCP) 改善への提言, 土木学会論文集 F6 (安全問題) Vol.67No.2, 土木学会, 2011, I_1-I_10
- 三田久美, 社会的配慮が必要な食物アレルギー患者会が災害時カード作成, 食べもの通信 No.523, 家庭栄養研究会, 2014, 12-13
- 皆川治, 被災, 石巻五十日., 国書刊行会, 2011
- 南林さえ子, 東日本大震災の消費行動への影響分析, 駿河台経済論集第 22 巻第 2 号, 2013, 121-142
- 峯猛, 東日本大震災における救援物資供給停滞の発生とその要因, 物流問題研究 No.56, 流通経済大学物流科学研究所, 2011, 16-21
- 矢野裕児, 東日本大震災での緊急救援物資供給の問題点と課題, 物流問題研究 No.56, 流通経済大学物流科学研究所, 2011, 11-15
- 矢野裕児, 緊急救援物資の調達, 供給ルート別にみた需給バランスに関する研究, 日本物流学会誌第 20 号, 2012, 293-300
- 矢野裕児, 東日本大震災以降のロジスティクスにおけるリスクマネジメントについて, 物流問題研究, No.62, 流通経済大学物流科学研究所, 2014a, 56-65
- 矢野裕児, 物流の新たな展開, 交通工学 Vo.49 No.2, 交通工学研究会, 2014b, 1-2
- 山田佳奈実, 須藤紀子, 笠岡 (坪山) 宣代, 山村浩二, 山下雅世, 山本真由美, 下浦佳之, 小松龍世, 災害時の栄養・食生活支援に対する自治体の準備状況等に関する全国調査～地域防災計画と備蓄について～, 日本栄養士会雑誌第 58 巻, 第 7 号, 2015, 33-42
- 山中茂樹, 災害からの暮らし再生, 岩波ブックレット No.776, 岩波書店, 2010
- 山本修, 大災害と食料供給, 農業と経済, 95・6, 昭和堂, 1995, 60-66
- 山本淳子, 大浦裕二, 森尾昭文, 小野史, 非日常時における消費者の食品調達行動, 農業

- 経営研究 50(2), 全国農業構造改善協会, 2012, 78-83
- 山本伸司, 東日本大震災での消費の変化と生協の取り組み, 第5章東日本大震災とフードシステム, 農林統計出版, 2012, 69-85
- リスク対策.com, 協定に潜む問題点, リスク対策.comVol.41, 2014, 28-32
- 流通経済研究所, POS・顧客データの分析と活用, 同文館出版, 2003
- 流通経済研究所, 平成24年度消費者行政推進調査等委託事業 大規模災害に備えた在庫等の収集体制の検討に関する調査研究報告書, 2013
- 渡邊圭, 阿部四郎, 大規模災害後の対応に関する研究(1) 関東大震災後の政府による対応に焦点を当てて, 東北福祉大学大学院研究論文集総合福祉学研究巻10, 2013, 75-90
- Abernathy Toni, USDA-Food and Nutrition Service Nutrition Assistance Response to Natural Disasters, 12th Asian Congress of Nutrition Disasters and Nutrition May 16, 2015
- Beech Hannah, Is Japan's Bureaucracy Strangling Humanitarian Aid?, Time online, <http://content.time.com/time/world/article/0,8599,2060773-2,00.html>, 2016年5月24日閲覧
- Coppola Damon P., Introduction to International Disaster Management, Second Edition, Butterworth-Heinemann, 2011
- Editor of Transportation research part E, Challenges of emergency logistics management, Transportation Research Part E 43, 2007, 655-659
- Haddow George D., Jane A. Bullock, and Damon P. Cappala, Introduction to EMERGENCY MANAGEMENT, Butterworth-Heinemann, 2013
- Kunz Nathan, Gerald Reiner, Stefan Gold, Investing in disaster management capabilities versus pre-positioning inventory: A new approach to disaster preparedness, International Journal Production Economics 157, 2014, 261-272
- Kurihara Shimichi, Maruyama Atsushi and A.E. Luloff, Consumer Willingness to Buy Biodiversity-Friendly Agricultural Productions: The Role of Consumer Characteristics and Knowledge, Journal of Food System Research, Vol.18 No.4, 2012, 415-426
- Pujawan Nyoman, Nani Kurniati and Naning A. Wessiani, Supply chain management for Disaster Relief Operations: principles and case studies, Int. J. Logistics Systems and Management, Vol. 5, No. 6, 2009, 679-692
- Tomasini Roland and Luk Van Wassenhove, Humanitarian Logistics, INSEAD Business Press, 2009
- Veras Jose' Holguin, Miguel Jaller, Satish Ukkusuri, Matthew Brom, Coral Torres, Tricia Wachtendorf, Bethany Brown, Immediate Resource Requirement after

Hurricane Katrina: Policy Implications for disaster response, *Natural Hazards Review* 13(2), 2012, 117-131

Analysis of governmental emergency food supply during the Great East Japan Earthquake

- Recommendations for stable food supply during the outbreak of Tokyo Metropolitan Earthquake -

KUNIHIRO Doi

I Background and significance of the study

1 History of governmental food support

The Japanese islands developed due to the movement of tectonic plates and are frequently struck by strong earthquakes since the beginning of their formation. Despite this recurrence, no records of earthquakes can be found before that of the North Kanto Earthquake in 416 B.C. At that time, it was commonly recognized that natural disasters were the Heavenly Punishment for unscrupulous policymakers. Therefore, the central government established temples and changed the era without any assistance to the victims except ordering the local governments to help them. Consequently, the local governments had a duty to assist the disaster victims until now.

In Japan, the traditional style of food assistance for the disaster victims was “soup kitchens” with rice until the Edo Period (1615–1868). During the Great Kanto Earthquake (1923), the central government declared the material law resulting in the army and Tokyo city government providing food on the disaster day. According to published articles, dog biscuits and canned food were distributed to the victims; no meals were supplied from soup kitchens. During the Great Hanshin-Awaji Earthquake (1995), an examination of outsourcing in the food industry (eating out, buying side dishes) revealed that the local government (Hyogo Prefecture and Kobe City) provided a bread and lunch packet (called “ready-made food”) along with meals supplied from the soup kitchens to the victims. On the local government’s request, the government of Japan (hereinafter referred as GOJ) supplied only polished rice, which was controlled by the national food control system since the main food production area of Japan (Kanto) was not affected by that earthquake and functioned normally.

2 Significance of the study

The Great East Japan Earthquake (hereinafter referred to as GEJE) is the worst natural disaster in the postwar Japanese history. Furthermore, it is the first event

during which GOJ provided emergency food supplies to disaster victims directly. In the peak of the disaster, even though the food supplies only amounted to an estimated 1.5 million meals per day, GOJ managed the difficulty effectively and ensured that the correct amount of food was delivered and reliable means of transportation were available. However, the process of arranging the transportation of food supplies to the affected areas took a long time to complete.

In March 2016, the Central Disaster Prevention Council of Japan released a report on the recommended countermeasures in the possible event of a major earthquake in the Tokyo metropolitan area (named “Tokyo Metropolitan Earthquake” by the Cabinet Office, hereinafter referred to as TME). The report estimates that in such an event, over seven million people would need to be evacuated, and 14.7 million meals per day would be required at the peak of the disaster. The projected numbers were more than ten times greater than the recorded figures for GEJE. Therefore, I assumed that there would be a high risk of food shortage not only for the victims but also for ordinary Japanese people during the event of a TME.

I was in charge of food procurement in the Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries (hereinafter referred to as MAFF) during GEJE. This report analyzes the governmental food procurement data collected by the author as well as the publicly available statistical data related to food supply and demand during and following GEJE. It attempts to present an exact record of what transpired during the transportation procedure, and in particular, to analyze the reason for the delayed arrangements of food delivery to the affected areas and the related impacts on the earthquake’s victims. Based on analysis results, it attempts to project and assess the situation of the food supply during a major earthquake in the Tokyo metropolis and provide a comprehensive solution or an impact reduction plan. Therefore, this report is of extreme significance for all concerned Japanese citizens (public, private, and individual).

II Review of previous studies

1 Before GEJE

The research objectives of this report are to analyze the food supply at national level during an unexpected disaster and to propose countermeasures to strengthen the resilience of Japan, the country which has the most developed food supply chain in the world. However, I was unable to find any published papers on target research activities conducted here and abroad.

In Japan, the biggest earthquake that struck immediately before GEJE was the Hanshin-Awaji Great Earthquake (1995, hereinafter referred to as HAGE). The affected area was concentrated in the southern part of Hyogo Prefecture and the biggest commercial district in Japan, Kanto, was not damaged enabling it to avoid the occurrence of a serious food shortage.

The 1923 Kanto Great Earthquake (hereinafter KGE) was the biggest earthquake of the 20th century in Japan. However, there are no scientific research papers about the food supply and demand or even the emergency food assistance provided to the victims of KGE. In related books and reports, it was described that the primary means of food assistance to the victims was which the soup kitchens supplied cooked rice, and that food shortage did not occur in any place other than Tokyo. I consider the reason for the food shortage not occurring to be that food outsourcing had not progressed to the extent it has now.

2 Previous studies on food supply during GEJE

GOJ and Prefectural Government have not yet released the detailed information about the food assistance provided to the victims during GEJE; therefore, other researchers have not been able to analyze the food supply and demand in Japan. Under these circumstances, we could not possibly identify the potential risks of food supply shortage during TME based on the detailed analysis of the experience during GEJE. With regard to the food supply chain being affected during GEJE, previous studies have focused on separate issues, such as retailers, logistics companies, and manufacturers, and did not analyze it in terms of the comprehensive food supply chain in Japan. But GOJ has acknowledged the potential risks of the food supply shortage in the event of a catastrophic disaster and has been adopting countermeasures such as promoting business collaboration and establishment of Business Continuity Plan (hereinafter referred to as BCP) even if no convincing background explanations were provided.

3 Previous studies on the food supply during the overseas disasters

Like Japan, European nations and the United States have developed food supply systems, but they have not yet experienced catastrophic disasters such as GEJE. Therefore, there are no scientific reports regarding such events and the consequent food shortage in these countries. In the case of hurricane Katrina, which was one of the biggest hurricanes in recorded history and caused severe damage in the New Orleans area of the US, the reports pointed out the delay in delivery, of the government food

support to the victims and the failure of the government to examine the issue of food shortage.

III Outline and issues of governmental emergency food supplies during GEJE

1 Outline of governmental emergency food supplies for the victims

GEJE was the first event during which GOJ provided emergency food supplies directly to disaster victims. In cooperation with private companies, the food supplies provided amounted to a total of about 26 million meals (18.8 million staple meals) and 7.5 million drinks during 40 days from March 12, 2011 to April 20, 2011.

2 Peak demand correspondence

From March 12 to 15, 2011, GOJ had procured the emergency food assistance based on the request from the affected prefectural government (called “pull type assistance”). However, GOJ discovered that the requested amount of food supplies was inaccurate because the local governments and communication infrastructures were also damaged. Therefore, from March 16, GOJ introduced a more reasonable system, which required the procurement of threefold the amount of staple meals to the number of evacuees, taking into consideration the local demands (called “push and arrangement type assistance”). The highest amount of procurement was 1.5 million staple meals; it was made on March 20, 2011. While I assessed that this amount was easy for GOJ to procure, the reality was that there was a great difficulty in distributing the resources due to shortage of fuel and raw materials resulting from the poor performance of severely damaged infrastructures and factories.

3 Delay of transportation arrangement

GOJ was also responsible for the arrangement of the transportation of the governmental procured food for the victims. Providing transportation had been very difficult and required a long time because of the shortage of fuel, drivers and trucks. For this reason, GOJ decided to order the Self Defense Force to transport the procured food; in particular, the bread provided from the far west of the Tokai area was transported by air. As a result, the amount of supplied meals was able to meet the demand of the victims.

IV Analysis of the logistics of governmental emergency food supplies during the

Great East Japan Earthquake

1 The logistics of food procurement

The government pre-registered companies provided over 80% of the total amount of procured staple meals, implying that the pre-registration completed by GOJ was effective. From the perspective of food supply chain, over 90% of the total amount was procured from the food manufacturing industry, and none of the food was provided from the retailers.

The response time of private companies to governmental order was 4–13 h. There is a tendency that within such a time period the amount of highly processed food was provided as procured and the more highly processed food provided is less than the actual procured amount.

2 The logistics of transportation arrangement

Under the law concerning Disaster Countermeasure Basic Act, Nippon Express Co. Ltd. had been assigned as the official transporter of essential commodities before GEJE, but it had not functioned well in carrying the governmental procured food (61.4% to quantity of transit) because of delayed arrangements. In contrast, during the period of March 17 to March 21, the Self Defense Force placed an important role in transporting half of the total amount of meals. The response time of transportation companies to governmental order was 30 h in the first five days just after GEJE but became increasingly worse, up to 100 h in 5 days, starting April 6, 2011.

V Analyzing the impact of transportation delays on the delivery of emergency food supplies during GEJE

1 Analysis of the cause of transportation arrangement delays

Delays in the transportation arrangements had a serious effect on the delivery of governmental procured foods to the devastated areas. This chapter tested the hypothesis that the aggravated arrangement time that caused the shortage in transportation capacity was due to the lack of drivers, trucks, and fuel. Simulation analysis had proved the hypothesis correct.

2 Analyzing the impact of transportation delays on the amount of emergency food supplies that arrived at delivery centers

Based on the data I collected, I aimed to process a simulation for the amount of

food that arrived the delivery centers compared with the demand from the affected areas for every 5-day period, with the view of comprehending the food situation in the affected areas and discuss measures for a workable emergency food supply system. According to the results of the simulation, until the second 5-day period, the estimated amount of the food that arrived the center did not meet the demand from the victims; in particular, during the first five days, the shortage of the food was acute. During the third 5-day period, which started from March 22, the amount of food exceeded the demand, and after April 1, the amount constantly exceeded the demand.

VI Discussing the trend of staple meal demand during GEJE

1 Analysis method

This chapter analyzes the trend of demand for three main staple foods (cup noodles, bread, and rice) in 2010 compares them with their demands based on point of sale data classified according to region during GEJE. The point of sale data could not be used in comparative the analysis among the areas because the data-collecting retailers and the food items are changed irregularly. Therefore, in this analysis I introduced the “purchase index” (hereinafter referred to as PI), a method of calculation where the daily sales of a given food items are divided by the number of customers in checkout lines.

2 Result of analysis

There was a drastic increase in the demand for food after the disaster not only in the affected Tohoku region but also in the non-affected areas. In particular, a huge demand for milled rice was observed all over the country.

VII Discussing the food supply situation during the outbreak of TME

1 Purpose and method

This chapter is intended to obtain a balance between staple meal supply and demand during TME. Based on the date collected by the author as well as on retrieved data from governmental food assistance agency during GEJE and the recorded data regarding the increase in ordinary demand (reported by major retailers), it is estimated that the demand of the three major staple meals (rice, bread, and cup noodles) would have to be greatly increased in order to meet the peak demand during TME. Moreover,

the increase in production capacity of the food industries to meet the food demand was calculated and compared with the data on increase in production capacity of food industries in the case of contingency as situation surveyed by the government before GEJE.

2 Results of analysis

According to the analysis, in addition to production at their maximum capacities by food factories outside the Kanto area, the food factories even in the Kanto area would also be required to greatly extend their production.

In order to cope with the assumed TME, it is suggested that food industries should construct management systems such as business continuity plans to maintain and increase their food production, and that the residents need to enhance their awareness of disaster preparedness such as keeping food reserves.

VIII Recommendations for overcoming the devastating impact of TME

Based on the results of this research, I would like to provide the following advice to promote recovery and advancement toward the future beyond TME.

1 For the sake of the people

It would be an unavoidable calamity if Japanese people were affected by food shortages not only in the Kanto region but also in other areas when a TME occurs. The people should stockpile the appropriate amount of foods for at least a week. The people must consume their stocks, particularly in the non-affected area to cope with an unnecessary pressure of demand on the food supply chain.

2 For the benefit of the government

The central government and local governments must adopt countermeasures to overcome the devastating impact of TME not only for the affected victims but also for the rest of the Japanese people.

3 For the sake of the food related companies

Because of the fragility of the Japanese food supply chain, food related companies must provide a BCP in order to provide the meals continuously not only for the affected but also to the non-affected people in Japan during TME.

4 For the sake of the transportation related companies

Because of the deliver food supplies in quantities, which would be 15 times larger than transported during GEJE, transportation related companies must be required to mutually collaborate with each other and to make preliminary arrangements with food-related companies in order to freight the meals continuously not only for the affected but also for the non-affected people in Japan during TME.