

# 東日本大震災の長期的な マクロ経済被害に関する研究

遠山 航輝<sup>1</sup>・川端 祐一郎<sup>2</sup>・藤井 聡<sup>3</sup>

<sup>1</sup> 学生会員 京都大学 工学部地球工学科 (〒615-8540 京都市西京区京都大学桂 4 C1-2-437)

E-mail: toyama.k@trans.kuciv.kyoto-u.ac.jp

<sup>2</sup> 正会員 京都大学大学院助教授 工学研究科 (〒615-8540 京都市西京区京都大学桂 4 C1-2-437)

E-mail: kawabata.yuichiro@trans.kuciv.kyoto-u.ac.jp

<sup>3</sup> 正会員 京都大学大学院教授 工学研究科 (〒615-8540 京都市西京区京都大学桂 4 C1-2-437)

E-mail: fujii @trans.kuciv.kyoto-u.ac.jp

東日本大震災の経済被害を推計した研究はいくつも存在するが、いずれも短期的もしくは限定的な範囲での被害に注目したものであり、被害規模が総じて過小評価されている疑義がある。本研究では、東日本大震災の被災3県（岩手県・宮城県・福島県）において、復興事業費を控除したGRPの推移が全国のGDP成長率からどれだけ乖離しているかに着目し、2015年までの累積的な経済被害を推計した。また、阪神淡路大震災と同様の回復傾向をたどった場合に概ね何年程度で復興が完了し、その場合の累積被害がどの程度に上るかを仮に推計した。その結果、被災3県の2015年までの累積被害は約33兆円、復興完了までの期間は19年、その間の累積被害額は約58.6兆円と推計された。また、福島県における被害は特に甚大であり、今後も継続する復興支援においてとりわけ大きな配慮が必要であることが示唆された。

**Key Words:** *the Great East Japan Earthquake, economic damage, recovery*

## 1. 研究の背景と目的

### (1) 災害大国である日本

我が国は巨大な自然災害に度々見舞われる国であり、たとえば2018年の1年間だけを見ても、各地で深刻な被害が発生した。6月末から7月初旬にかけては、西日本の広い地域が記録的な豪雨に襲われた。この豪雨による死者・行方不明者は245人、建物の全壊・半壊は18,010棟に上るなど大規模な被害<sup>1)</sup>をもたらした。水害に対する国土の脆弱性を改めて露呈させたといえる。9月に北海道を襲った北海道胆振東部地震では、最大震度7、死者数42人、建物の全壊・半壊2,032棟という大きな被害<sup>2)</sup>に加え、北海道全域に及ぶ大規模停電、いわゆるブラックアウトが発生し、エネルギーの安定供給の重要性が再認識された。他にも、6月に発生した大阪府北部地震は大阪における観測史上最大の震度を記録し、交通・水道インフラが大きな被害を受け、9月に上陸した台風21号は近畿地方を中心に13名の死者を出すに至った。加えて言えば、7月から8月にかけての猛暑では熱中症により救急搬送された患者数が過去最高に達した。

一方、将来に目を向けても巨大災害の発生が危険視さ

れている。南海トラフ地震の30年以内発生確率は70-80%、首都直下地震の30年以内発生確率は70%と推計されており、近い将来に我が国を襲うことがほぼ確実であると予想されている<sup>3)</sup>。土木学会<sup>3)</sup>は2018年、南海トラフ地震の20年間経済被害を1,240兆円、首都直下地震の20年経済被害を731兆円と発表し、この二つの災害が「国難」をもたらすし得ることに警鐘を鳴らした。

### (2) 東日本大震災と復興の現状

近年我が国に生じた最も大きな自然災害は、東日本大震災である。東日本大震災は2011年3月11日に宮城県沖で発生した地震で、最大震度7を記録した揺れに加え、太平洋沿岸地域には最大で波高10m以上の巨大津波を生じさせ、東北地方・関東地方の沿岸部を中心に壊滅的な被害をもたらした<sup>4)</sup>。震災による死者・行方不明者は18,432人、建物の全壊・半壊は402,704棟<sup>5)</sup>、避難者はピーク時で約47万人にも及んだ<sup>6)</sup>。さらに、震災によりサプライチェーンの寸断や電力供給の不足が生じ、その影響は被災地だけでなく我が国全体に広がった<sup>7)</sup>。津波被害に起因する福島第一原発の事故は、原子力発電そのものの是非について国論を二分する事態をもたらした。震

災の影響は、現在も色濃く残っている。例えば 2018 年現在でも未だ約 56,000 人もの人が避難生活を余儀なくされており、本来の生活を取り戻せていない<sup>8)</sup>。農業・漁業に関しても、津波被災地域の営農再開可能面積の割合は、農地転用された土地を除いて 89%、水産加工業の施設の再開率は 95%となっており、復興が進展してきていることは確かであるものの、完全な再開には至っていないことがわかる<sup>9)</sup>。

津波により大きな被害を受けた岩手県宮古市の製造品出荷額等(表 1 および図 1)をみると、震災前の 2010 年は製造業全体で約 771 億円だったのが 2011 年には約 591 億円にまで落ち込み、2016 年においても約 749 億円と震災前の水準に達していない。また、産業分類別にみると、復興事業による一時的な需要増が大きいと考えられる木材・木製品製造業(家具を除く)や窯業・土石製品製造業が震災前に比べて大きく出荷額を伸ばしている一方で、その他の多くの産業は未だ震災前の水準に戻っていない。つまり、製造品出荷額全体で回復が完了していないことに加えて、その出荷額は復興需要によって押し上げられているものであることも考慮すれば、回復の道のりは一層長いものであることが分かるのである。

このように、今も被災地には震災の被害が残存しており、被災地における経済活動の低迷は継続している可能性が見て取れる。

### (3) 災害による経済被害の推計

東日本大震災から 8 年が経過した現在においてもその被害が残存しているということは、我々が震災の被害を論ずる際に、必ず長期的な影響を考慮して、その規模を正確に把握するよう努めなければならないということである。災害被害の規模を正確に把握することは、今後の地震対策事業を計画する上でも極めて重要である。災害対策事業の多くは費用便益分析によってその実施価値の判断がなされており<sup>10)</sup>、将来の被害を推計する際の根拠となる過去の災害の被害規模が正確に把握されていなければ、災害対策事業が適切に行われぬという恐れがあるからだ。

ただし、災害の長期的な被害規模を正確に評価することは、容易ではない。詳しくは第 2 章で取り上げるが、例えば上野山ら<sup>12)</sup>は、災害の経済被害には直接被害と間接被害があり、特に間接被害に関して、同じ災害でも「何をもって損失とするのか」「いつまで、どこまでを対象とするか」などを簡単に決めることができないと指摘している。また山崎<sup>13)</sup>も、政府が行っている災害の経済被害の推計において、経済被害が何ををもって定量化されるべきかという基本的な部分で未だに混乱が見られると指摘している。

柳川ら<sup>14)</sup>はこのように被害額算出の標準的手法が定まらない中で、阪神淡路大震災の被害期間及び経済被害を次のような方針の下で推計した。まず、注目するのはストック毀損のような直接被害ではなく GRP や GDP であ

表 1 宮古市の主な産業の製造品出荷額等(工業統計調査<sup>9)</sup>、経済センサス<sup>10)</sup>を基に作成、単位:億円)

	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年
宮古市製造業計	771.41	591.97	611.48	697.28	747.59	752.00	748.82
宮古市食料品製造業	140.01	111.02	118.01	122.62	132.14	148.50	140.10
宮古市飲料・たばこ・飼料製造業	3.83	2.79	2.34	2.54	2.85	2.42	2.50
宮古市木材・木製品製造業(家具を除く)	144.62	133.93	158.18	166.10	182.78	178.12	179.46
宮古市窯業・土石製品製造業	12.50	7.46	17.39	18.93	24.20	34.02	36.30
宮古市金属製品製造業	48.36	29.95	36.94	34.69	39.41	36.23	36.58
宮古市生産用機械器具製造業	37.25	31.89	32.79	34.63	36.87	34.93	32.68
宮古市電子部品・デバイス・電子回路製造業	318.02	218.24	193.61	265.79	277.20	276.33	264.86

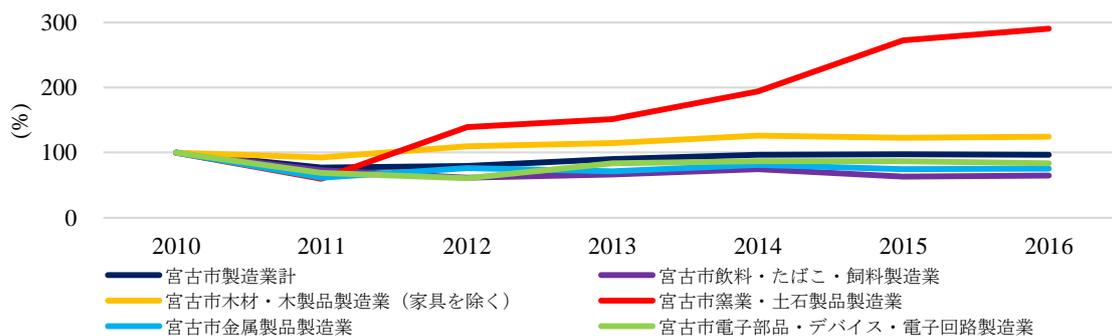


図 1 宮古市の製造品出荷額等(2010年比、表 1-1 を改変)

り、経済「活動」の停滞を定量化することを目的とする。また、「仮に災害が発生しなければ、被災地を除く全国の経済成長率と同程度の経済成長を遂げていたはずである」と仮定し、「全国成長率からの乖離」分をフローの経済被害と捉え、全国成長率に追いつくまでの期間を被害期間＝復興期間とする。さらに、復興事業費が被災地の生産額に含まれていることがしばしばあるが、これは被災地における本来の経済的実力というよりは一時的な需要によるものであるため、これを控除した被災地の GRP を用いて被害額を推計する。

その結果、阪神淡路大震災被害期間は 20 年、累積被害額は被災地エリア計で約 43 兆円となった（図 2）。これは、それ以前の既往研究で試算された額を大きく上回る数値である。従来の研究がストック毀損や短期的な経済被害にのみ着目していたのに対し、経済活動の長期的な停滞を定量化した結果であるが、被害をより包括的に捉えるという意味では、柳川らの研究の方が従来の研究に比べてより望ましい算定方法となっているものと考えられることが出来る。

#### (4) 本研究の目的

内閣府<sup>15)</sup>は東日本大震災の被害額を 16.9 兆円と推計しているが、それはストックの毀損のみを考慮した推計である。また、林田ら<sup>16)</sup>は東日本大震災の影響により、実質 GDP が 2011 年度に 1.3% 減少し、2012 年度は復興需要の影響もあり 0.1% 増加すると推計し、中期影響の試算では震災のマクロ経済への影響はほとんどないことが示唆された。ただし、これには通常の経済活動とはいえない復興需要の影響が除かれていない。

東日本大震災の被害額についても、柳川らと同様の手法で推計することによって、既往研究で評価されているよりも広く包括的な観点から把握することができるものと考えられる。そこで本研究では、東日本大震災の被災地における、復興事業費を控除した GRP の推移に着目し、全国的な GDP の成長率からの乖離を見ることで、

データが入手できる 2015 年までの累積的な経済被害を算出する。また、現時点では復興が完了しているとは言えないことから、阪神淡路大震災と同様の回復傾向をたどった場合に概ね何年程度で復興が完了し、その場合の累積被害がどの程度に上るかを試算することとする。これらの推計を通じて、巨大震災がもたらす経済被害の規模を包括的な視野の下で把握し、今後の巨大震災に備える災害対策事業の適切な計画に資する知見を供することが本研究の目的である。またこの作業は、今も復興が完了していないという事実に焦点を当て、東日本大震災の被災地域における復興活動が依然として我が国の国家的課題であることを再認識させるものにもなるであろう。

## 2. 既往研究と本研究の位置づけ

### (1) 災害による経済被害の定義に関する既往研究

永松ら<sup>17)</sup>は災害による経済被害を考えるにあたって、まず「直接被害」と「間接被害」を明確に区分する必要があるとしている。直接被害とは、「経済が保有している社会資本、生産設備や住宅などの実物資産の被害」を指すとされるが、その算定にあたり、時価で評価するか再調達価格で評価するかという評価法の違いや、それらをどうやって測定するかという方法的な課題があることを指摘している。一方、間接被害は、「災害に起因するフローの被害」を指すとされ、生産設備が破壊されたことによる生産高の減少などを例に挙げている。なお、間接被害の算定にあたっては、災害によって発生した便益（例えば復興需要）については控除しなければならないとしている。また間接被害概念は、「時間的幅（いつまでを考慮すべきかという問題）を持っている」「空間的幅（どの地域を含めるべきかという問題）を持っている」「事後と事前の値が一致しない概念であること」「『災害が発生しなかった場合』をどのように過程するかに依存する概念であること」という 4 つの性質があることを

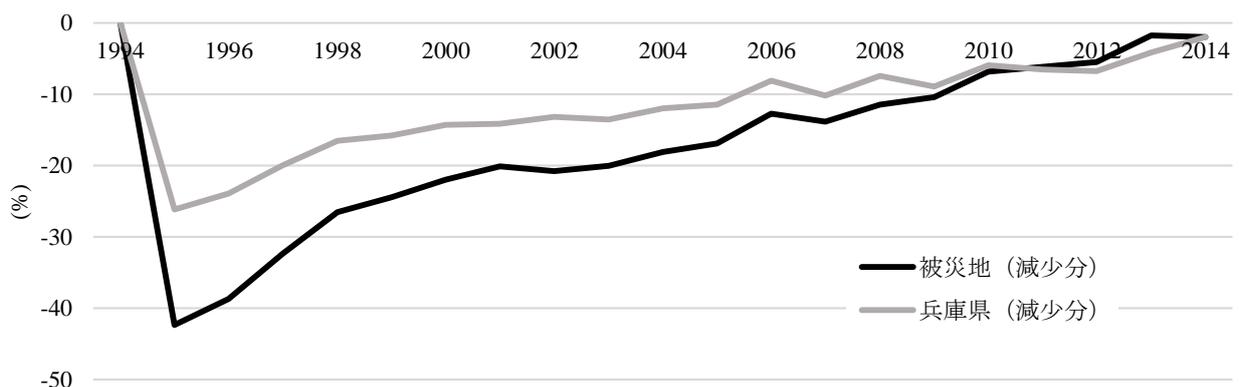


図 2 阪神淡路大震災の被災地・兵庫県の GRP の全国値との差 (1994 年比)

指摘している。なお、「事後と事前の値が一致しない概念であること」とは、推計後になんらかの政策を講ずることによって間接被害を減らすことが可能であるため、事前の間接被害推計と実際の（事後の）被害額が必ずしも一致しないことをいう。

山崎<sup>13)</sup>は災害による経済被害をストックとフローの概念を用いて整理し、経済被害は、災害の影響をより包括的に捉えるフローの価値で評価すべきとしている。震災直前・直後のストックの価値の差がストック被害（直接被害）であり、震災直後から特定の時期までの期間に発生した、利益の機会損失がフロー被害（間接被害）である。ここで、取引先企業の利益の機会損失、失業による労働者の所得の減少、ライフライン寸断やサプライチェーン寸断による生産停止や失業といった間接的影響は、ストック被害には反映されないが、フロー被害には反映される。一方で、ストックの価値の減少とは、その資産が将来にわたり生み出すと見込まれる付加価値の減少を意味するのであるから、ストック被害とフロー被害を足し合わせると重複計算になり、経済被害を過大評価してしまうため、あくまでフローの価値のみで評価すべきであるとしている。

上野山ら<sup>14)</sup>は、阪神・淡路大震災、9.11 テロ、ハリケーン・カトリーナを例として、巨大災害による経済被害がどのように推計されてきたかをレビューしている。上野山らによれば、災害による経済被害のうち直接被害については、被災地の「自治体」を空間的範囲とし、被害額としては「資産の再取得価格」が用いられることが多いとされる。また、間接被害に関しては、同じ災害に対しても、被害の算出時に考慮される空間的・時間的範囲や推計方法に大きな幅があることを指摘している。これは、本来経済被害はそれが及ぶ最も広範囲な対象と被害期間を設定することが理想であるとは言えるものの、現実には災害の特徴やその被害推計の目的に応じて、影響の大きいところやとくに重要な課題が存在する部分に注目して試算がされることが多いためである。またフローデータは、災害の他にも、景気動向等の様々な影響を受けるため、純粋に「災害による影響」のみを取り出すことが困難であることも背景として挙げられている。

前章でもすでに述べたが、柳川ら<sup>14)</sup>は、阪神淡路大震災の被害額を推計した既往研究について、被災地の GRP 推移が全国 GDP の推移からどの程度乖離しているかに着目し、「震災が発生しなかった場合に生み出されたであろう GRP からの乖離額の累計」を被害額として算出している。成長率が考慮されているのは、震災が発生しなかった場合には震災前の GRP 水準が継続したのではなく、ある程度のペースで経済成長（マイナス成長の可能性も含む）を遂げていたであろうと考えられるためである。被害の空間的範囲に関しては、柳川らは兵庫県の

定義に従い、災害救助法が適用された被災市町と兵庫県のみとしており、被災地・兵庫県外への影響は考慮していない。復興事業費については、投入された事業費のみならずその乗数効果分の金額を加味して、被災地の GRP から控除している。

その結果、被害期間は 20 年、累積被害額は被災地エリアでは約 43 兆円、兵庫県全体では約 46 兆円となり、既往研究で試算されている額を大きく上回る結果が得られた。柳川らの研究は、被災地・兵庫県外への影響が考慮できていないという課題はあるものの、既往研究に比べればより包括的に阪神淡路大震災の経済被害を捉えていると考えられる。

## (2) 東日本大震災による経済被害の推計に関する既往研究

本節では、東日本大震災の経済被害の推計に関する既往研究を概観し、その課題を明らかにする。

内閣府<sup>15)</sup>は 2011 年 6 月 24 日、東日本大震災被災各県及び関係府省からの被害額に関する提供情報に基づき、東日本大震災における被害額推計を取りまとめた。その結果、東日本大震災における被害額は 169 兆円になるとされた。ただし、これはあくまでストック被害額を推計したものにすぎず、フロー被害は考慮されていない。すでに述べた通り、震災による経済被害はストック被害よりも包括的なフロー被害で評価ことが望ましいと考えられ、この 169 兆円という数値は過小評価である可能性がある。

フロー被害をも考慮した研究としては、速報的なものとして林田ら<sup>16)</sup>の研究が挙げられる。林田らは東日本大震災によるストック被害を 2011 年時点で推計し、消費者心理の悪化による個人消費の抑制や政府消費支出の増加などさまざまなフローへの影響を想定した上で、電中研が開発したマクロ経済計量モデルを用いて実質 GDP などマクロ経済変数に与える影響を試算した。その結果、ストックの被害額は約 17.1 兆円に上る一方で、フローへの影響については、実質 GDP が 2011 年度に 1.3% 減少し、2012 年度は復興需要の影響もあり 0.1% 増加すると推計された。また、中期影響の試算では、震災のマクロ経済への影響はほとんどないことが示された。ただし林田らの研究は、当該地域の経済的実力とは言い難い復興需要の影響を含めたまま推計がされており、この推計もまた、経済被害を過小評価しているのではないかと考えられる。

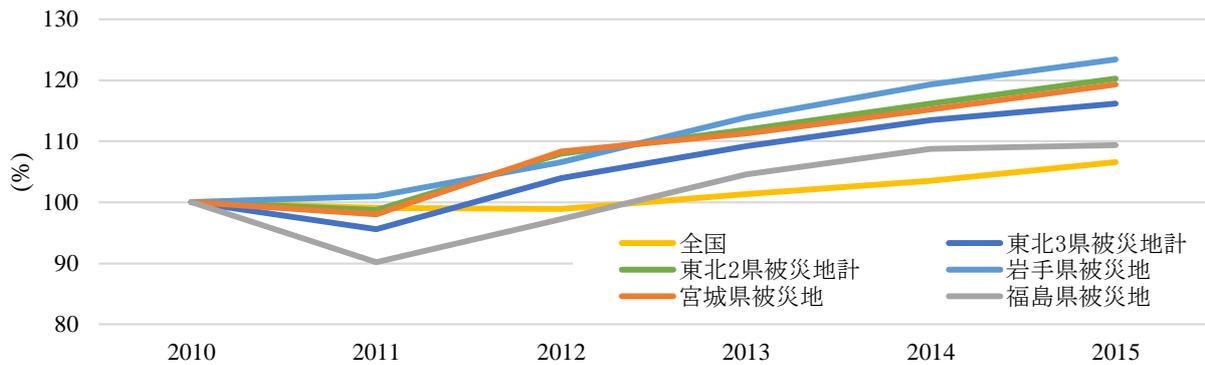


図3 2010年を基準とした東北3県の被災地のGRP成長率

近年のフロー被害研究では、國光<sup>18)</sup>が動学的確率的一般均衡モデル (DSGE モデル) を用いて、岩手県沿岸部への東日本大震災の影響とその後実施された復旧・復興支援の効果についてシミュレーション分析 (10年間) を行った。その結果、外部の復旧・復興支援 (5年間行うと想定) 無しに経済 (総生産) が災害前の水準にまで自律的に回復するには、10年以上を要すると試算された。しかしこの國光の研究は、「災害前の水準」に回復することをもって復興と捉え、それに要する期間を被害期間として推計しているのであるが、すでに述べたように本来は災害が発生しなかった場合に可能であった「成長」をも考慮すべきであり、同時期に我が国全体のGDPはプラスの成長を示していることから、この國光の分析もやはり東日本大震災の経済被害を過小評価している可能性が考えられる。

以上のように、東日本大震災による経済被害の推計に関してもいくつかの既往研究が存在するものの、前節で述べたようなフロー被害の性質を考慮した推計が行われているとは言えず、総じて過小評価されている恐れがあるのが現在までの状況である。

### (3) 本研究の位置づけ

前節で見た通り、東日本大震災の被害推計にこれまで用いられている方法はさまざまであり、いずれも被害を過小評価している可能性が考えられる。詳しい方法については第3章で述べるが、本研究ではこれまでの議論を踏まえ、柳川らの研究手法を踏襲しつつ、次のような方針で東日本大震災の被害の推計を行う。

まず、被害額の指標に用いるのは被災地のGRPとし、被災地としては岩手県・宮城県・福島県の3県を考慮する。震災が発生しなかった場合に可能であった「成長」を考慮するため、この間の被災地を除く全国の成長率からの乖離を計算し、この乖離分の累積を被害額とする。なお東北3県外にも被害が及んでいると考えられるが、GRPでの評価は景気動向等の震災以外の影響も大きな

と考えられ、相対的に被害の小さい地域であるほど震災による影響のみを評価することは難しくなる。そのため本研究では、特に被害の大きかった東北3県 (岩手県・宮城県・福島県) の被災市町村を推計対象とする。また、東北3県の被災市町村のGRP推移は図3の通りであるが、2012年には全国の成長率を超えてしまっており、この時点で復興を終えているようにもみえる。しかしこれは繰り返し述べてきたように「復興需要」が含まれているためであって、経済活動の実力が本来的な水準にまで回復したことを意味するものではない。本研究では、国と地方自治体による復興事業費を被災地のGRPから除いた上で被害額を算出することとする。なお本来であれば、公共投資によるもののみならず、民間の支出による復興需要も控除する必要があると言えるが、それを特定することが現状得られるデータでは困難であるため、本研究では考慮しない。

こうした方法によって、既往研究では考慮されていなかったフロー被害や、控除すべき復興事業費の影響分を考慮することが可能となり、より包括的かつ適切に、被災地の経済活動の低迷状況を把握することができると思われる。

また本研究では、第1章で述べた通り、現状では復興が完了していないと考えられることから、阪神淡路大震災と同様の回復傾向をたどった場合に概ね何年程度で復興が完了し、その場合の累積被害がどの程度に上るかを仮に推計する。得られるデータの制約から正確性の点では十分でないことは言うまでもないが、近い将来の巨大地震発生の危険を考慮すれば、東日本大震災の長期的被害規模の推計には緊急性があるとも言え、現時点で可能な限りの推計を行うことには価値があると考えられる。

## 3. 研究方法

### (1) 被害の推計対象

まず本研究で被害額の推計を行う被災地は、岩手県、

表 2 本研究で考慮する被災市町村

岩手県						
宮古市	大船渡市	花巻市	北上市	久慈市	遠野市	一関市
陸前高田市	釜石市	奥州市	岩手郡滝沢村	紫波郡矢巾町	西磐井郡平泉町	気仙郡住田町
上閉伊郡大槌町	下閉伊郡山田町	下閉伊郡岩泉町	下閉伊郡田野畑村	下閉伊郡普代村	九戸郡野田町	九戸郡洋野町
宮城県						
仙台市	石巻市	塩竈市	気仙沼市	白石市	名取市	角田市
多賀城市	岩沼市	登米市	栗原市	東松島市	大崎市	刈田郡蔵王町
刈田郡七ヶ宿町	柴田郡大河原町	柴田郡村田町	柴田郡柴田町	柴田郡川崎町	伊具郡丸森町	亶理郡亶理町
亶理郡山元町	宮城郡松島町	宮城郡七ヶ浜町	宮城郡利府町	黒川郡大和町	黒川郡大郷町	黒川郡富谷町
黒川郡大衡村	加美郡色麻町	加美郡加美町	遠田郡涌谷町	遠田郡美里町	牡鹿郡女川町	本吉郡南三陸町
福島県						
福島市	郡山市	いわき市	白河市	須賀川市	相馬市	二本松市
田村市	南相馬市	伊達市	本宮市	伊達郡桑折町	伊達郡国見町	伊達郡川俣町
安達郡大玉村	岩瀬郡鏡石町	岩瀬郡天栄村	耶麻郡猪苗代町	河沼郡湯川村	西白河郡西郷村	西白河郡泉崎村
西白河郡中島村	西白河郡矢吹町	東白川郡棚倉町	東白川郡矢祭町	東白川郡瑞町	東白川郡鮫川村	石川郡玉川村
石川郡浅川町	石川郡古殿町	田村郡三春町	田村郡小野町	双葉郡広野町	双葉郡楡葉町	双葉郡富岡町
双葉郡川内村	双葉郡大熊町	双葉郡双葉町	双葉郡浪江町	双葉郡葛尾村	相馬郡新地町	相馬郡飯館村

宮城県、福島県のうち、「東日本大震災に対処するための特別の財政援助及び助成に関する法律」で定義された特定被災地方公共団体に含まれる市町村とする。なお、被害額は各県別に算出する。本研究で考慮する被災市町村は表 2 の通りである。

(2) 被害の推計方法

本研究の推計は、市町村 GRP の公的な推計データが存在する 2011 年から 2015 年の被害額の推計と、市町村 GRP の推計データが存在しない 2016 年以降の被害額及び被害収束時期の推計の 2 つに分けられる。

a) 2011 年から 2015 年の被害額の推計

まず、本研究では被害額を「震災が発生しなかった場合に生み出されたであろう GRP からの乖離額の累計」と定義し、震災がなかった場合の GRP の成長率は 2010 年からの全国（被災地除く）の GDP 成長率と同じものとする。また、各県が推計している市町村内総生産の推計を使用するが、この推計には復興事業費による GRP 増分が含まれているので、この値から復興事業費による GRP 増分を控除したものを被災地の GRP とする。

以上の仮定の下、震災による経済被害額を以下のように推計する。

$$Damage_{i,t} = GRP_{i,t}^{(without)} - GRP_{i,t}^{(with)} \quad (1)$$

$$GRP_{i,t}^{(with)} = GRP_{i,t} - \Delta GRP_{i,t} \quad (2)$$

$$GRP_{i,t}^{(without)} = GRP_{i,2010} \times r_t \quad (3)$$

$$Damage = \sum_i \sum_t Damage_{i,t} \quad (4)$$

$Damage_{i,t}$  : 市町村  $i$  の  $t$  年の GRP 被害額

$GRP_{i,t}$  : 市町村  $i$  の  $t$  年の実測 GRP

$GRP_{i,t}^{(with)}$  : 市町村  $i$  の震災があった場合の  $t$  年の GRP

$GRP_{i,t}^{(without)}$  : 市町村  $i$  の震災がなかった場合の  $t$  年の GRP (全国成長率に基づく)

$\Delta GRP_{i,t}$  : 市町村  $i$  の復興事業による  $t$  年の GRP 増分

$r_t$  : 2010 年を基準とした  $t$  年における全国（被災地除く）の GRP 成長率

$Damage$  : 震災による経済被害額

b) 復興事業費による GRP の導出

上記で定義した  $GRP_t^{(with)}$  は、被災地の実測 GRP から復興事業費による増分が除かれたものである。以下では復興事業費を除く方法を示す。

復興事業費は大きく分けて、「国による復興事業費」「県による復興事業費」「市町村による復興事業費」の 3 つに分けられる。これらの合計を東日本大震災の復興事業費とする。

「国による復興事業費」は復興庁が公表している東日本大震災復興関連予算の支出済み歳出額を使用する。これには原子力災害対応分の予算が含まれているが、これは取り除き、残った分を都道府県別のストック被害額<sup>19)</sup>を用いて各被災県に按分する。そして控除した原子力災害対応分の予算に関しては、他県で使用されているものも含む除染作業予算を除いて、すべて福島県の復興事業費として計上する。

次に、除染作業予算の扱いに関して述べる。除染作業予算は表 3 の通りである。除染作業は国が福島県内の除染を行う国直轄除染、市町村が中心となって行う市町村除染の二つに分かれており、市町村除染は福島県外においても行われている。市町村除染の予算の県別支出額はわからないが、除染対象面積は、社会経済活動に供されている土地の面積が広いほど多く、かつ、その社会経済

活動に供されている土地の道路密度はそうでない土地よりも高いと思われることを踏まえれば除染対象面積が道路の距離（延長）と相関を持つと考えられることから、市町村除染の実施された道路距離（表 4）の比で各県に按分する。（なお、道路距離以外にも、住宅戸数等さまざまな指標が存在しているが、どのような指標・基準で按分するのが適切であるかについては、現段階で入手できている情報からは判断が困難である。ただし第 4 章(1)で言及するように、道路距離以外の指標で按分した場合であっても推計結果に大きな差は生じない。）

「県による復興事業費」は、総務省が公表している地方財政状況調査の各県の復旧・復興事業分の歳出額を使用する。なお、県の全ての市町村が被災地となっているわけではないため、「市町村による復興事業費」の比を用いて各被災市町村に按分する。「市町村による復興事業費」は、総務省が公表している地方財政状況調査の各県の復旧・復興事業分の歳出額を使用する。

これらの復興事業費と市町村 GRP のデータは、いず

表 3 除染事業の予算執行状況（単位：億円，環境省資料<sup>20</sup>を基に作成）

	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	累計額
除染事業執行予算	994	3,573	5,693	2,022	4,046	16,328
うち国直轄除染	137	2,561	2,896	665	1,592	7,851
うち市町村除染	858	1,012	2,796	1,356	2,455	8,477

表 4 汚染状況重点調査地域（市町村除染）の完了報告（2018年3月末時点，環境省 HP<sup>20</sup>）を基に作成）

県名	住宅 (戸)	公共施設等 (施設)	農地・牧草地 (ha)	森林（生活圏） (ha)	道路 (km)
岩手県	18,621	3,675	0	0	2,163
宮城県	10,240	682	81	210	465
福島県	418,583	11,958	31,061	4,478	18,841
茨城県	47,276	1,850	175	1	2,251
栃木県	26,173	2,770	1,228	83	81
群馬県	6,186	185	104	6	203
埼玉県	0	150	0	0	3
千葉県	19,160	2,491	0	0	233
合計	566,239	23,761	32,649	4,778	24,240

表 5 復興事業費の重複分

国から県および市町村への金銭の移動
県および市町村の復興・復旧事業分の歳入のうち、震災復興特別交付税
県および市町村の復興・復旧事業分の歳出のうち、財源が国庫支出金であるもの
県から国への金銭の移動
県の復興・復旧事業分の歳出のうち普通建設事業費の国直轄事業負担金
県の復興・復旧事業分の歳出のうち災害復旧事業費の国直轄事業負担金
県の復興・復旧事業分の歳出のうち国に対する補助費等
県から市町村への金銭の移動
県の復興・復旧事業分の歳出のうち市町村に対する普通建設事業の補助金
県の復興・復旧事業分の歳出のうち市町村に対する災害復旧事業の補助金
県の復興・復旧事業分の歳出のうち市町村に対する貸付金
県の復興・復旧事業分の歳出のうち市町村に対する補助費等
市町村から国への金銭の移動
市町村の復興・復旧事業分の歳出のうち普通建設事業費の国直轄事業負担金
市町村の復興・復旧事業分の歳出のうち国に対する補助費等
市町村から県への金銭の移動
市町村の復興・復旧事業分の歳出のうち普通建設事業費の県営事業負担金
市町村の復興・復旧事業分の歳出のうち災害復旧事業費の県営事業負担金
市町村の復興・復旧事業分の歳出のうち県に対する補助費等

表 6 復興事業費（億円）

	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	合計
岩手県	116	8,052	6,932	6,996	5,136	5,153	32,385
宮城県	381	33,095	26,789	21,765	17,022	16,979	116,030
福島県	246	24,374	14,416	15,051	18,948	15,983	89,018

表 7 今回想定した乗数効果

1年目	1.13
2年目	0.42
3年目	0.15
4年目	0.1
5年目	0.02
合計	1.82

表 8 復興事業費の GRP 寄与額（億円）

	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年
岩手県	9,147	11,232	12,037	10,590	9,883
宮城県	37,557	44,228	40,848	35,711	32,941
福島県	27,646	26,564	26,743	32,337	30,206

れも年度別に集計されている。よって、東日本大震災が 2011 年 3 月 11 日に発生したことを踏まえると、2010 年度の市町村 GRP のデータに 2011 年 3 月 11 日～31 日の間に支出された復興事業費が存在しているはずである。しかし、「県による復興事業費」および「市町村による復興事業費」の 2010 年度支出額は明らかになっていないため、2011 年度支出額の「県による復興事業費」および「市町村による復興事業費」を日数で按分したものを 2010 年度分の「県による復興事業費」および「市町村による復興事業費」とする。つまり、「県による復興事業費」および「市町村による復興事業費」の 2011 年度支出額の 21/365 倍を、「県による復興事業費」および「市町村による復興事業費」の 2010 年度支出額とする。

ただし、これらを合計すると、国と県、市町村間の金銭の授受が重複分となるため、これは控除する。重複分は表 5 の通りである。これら重複分を控除し、算出した復興事業費は表 6 の通りである。

また、GRP から復興事業費を控除する際、正確には GRP に占める復興事業による経済波及効果分も控除する必要がある。具体的には、上記の復興事業費の額面の値に加えその乗数効果分も考慮しなければならない。そこで、投入された復興事業費の乗数効果を設定する。我が国における公共投資の乗数効果の規模についてはいくつかの調査・研究が存在し、公的なものとしては内閣府の経済財政モデル<sup>22)</sup>によるものがある。しかし、田中ら<sup>23)</sup>は内閣府モデルに導入されている輸出入の均衡値概念により、算出される乗数効果が他の民間のシンクタンクのマクロモデルよりも小さくなり、さらに、現実経済への

適用を想定した際にその妥当性も乏しいものである可能性を指摘している。これを踏まえ、乗数効果は日本経済新聞デジタルメディアが公表している NEEDS 日本経済モデルの乗数効果<sup>24)</sup>を基に設定する(表 7)。なお、宍戸らの分析<sup>25)</sup>に従えば、この NEEDS 日本経済モデルの乗数効果は、そのほかのモデルで推計される水準とほぼ同様であり、代表的な水準であると考えられたことから、本研究ではこの値を採用することとした。

この前提に基づいて、ある年における復興事業による GRP の増加分を次のように定義した。

$$\Delta GRP_t = 1.13 \times RCP_t + 0.42 \times RCP_{t-1} + 0.15 \times RCP_{t-2} + 0.10 \times RCP_{t-3} + 0.02 \times RCP_{t-4} \quad (5)$$

$\Delta GRP_t$  : t 年の復興事業による GRP 増分

$RCP_t$  : t 年の復興事業費

以上より推計された復興事業による GRP 増分は表 8 のようになった。

### c) 2016 年以降の被害額及び復興完了時期の推計

2016 年以降に関しては、公的な市町村 GRP の推計データが存在しないため、阪神淡路大震災と同様の回復傾向をたどった場合の被害額および復興完了までの時間を推計する。その具体的手法を定めるにあたって、震災による復興過程に関する既往研究の分析手法について述べる。柄谷ら<sup>26)</sup>は様々な社会統計を利用し、阪神・淡路大震災後の被災地の生活再建過程を定量的に評価する生活再建指標 (RI) を提案している。また、村尾ら<sup>27)</sup>は、スリランカにおける 2004 年インド洋津波被災地の恒久住宅・仮設住宅の復興過程に関して、「復興曲線」を用いて分析を行った。この「復興曲線」とは、復興率の変化を時系列に追ったとき、その変化の過程が S 字の曲線(シグモイド曲線)に近い軌跡を描く、という仮定の下、数時点の復興率の観測値から、復興過程の全体像をシグモイド曲線による近似式で表現したものである。本研究では、この村尾らの研究で用いられている手法を参考にする。なお、本研究では復興率の定義を「発災直後の GRP 毀損に対し、どれだけ GRP 毀損が縮小(復興)しているか」とする。具体的には、2011 年の被災地 GRP の「全国成長率からの乖離」の大きさに対する、t 年の被災地 GRP の「全国成長率からの乖離」の大きさと、2011 年の被災地 GRP の「全国成長率からの乖離」の大きさの差の比とする。復興率は 2011 年時点で 0 であり、被害が収束する時点で 1 となる。

$$R(t) = \frac{|Damage_{2011}| - |Damage_t|}{|Damage_{2011}|} \quad (6)$$

$R(t)$  : 発災から t 年後年の復興率 (2011 年を t=0 とする)

上記の復興率が S 字の曲線(シグモイド曲線)を描いて推移すると仮定し、ロジスティック曲線およびゴンペルツ曲線のうちデータによりよく適合するものを選定する。ロジスティック曲線およびゴンペルツ曲線は以下の通り。 $\alpha$  と  $\beta$  は曲線ごとの定数である。

#### ① ロジスティック曲線

$$Logistic(t) = \frac{1}{1 + \alpha e^{-\beta t}} \quad (7)$$

#### ② ゴンペルツ曲線

$$Gompertz(t) = \alpha^{\beta^t} \quad (8)$$

ただし、本研究で推計した被災地 GRP の「全国成長率からの乖離」は 5 年分しかデータが存在せず、適合度を評価するには十分ではない。よって、震災による被害が既に収束していると考えられる阪神淡路大震災の被災地 GRP の「全国成長率からの乖離」<sup>14)</sup>のデータに対し、上述の 2 曲線を当てはめて、適合度の高い曲線を選定した後に、本研究で推計した被災地 GRP の「全国成長率からの乖離」の 5 年分のデータを当該曲線で近似し、

2016 年以降の推移を導く。ここで、 $R(t) = \frac{1}{1 + \alpha e^{-\beta t}} + \varepsilon$

もしくは  $R(t) = \alpha^{\beta^t} + \varepsilon$  ( $\varepsilon$  は誤差) とし二乗誤差を最小にするパラメータ  $\alpha$  および  $\beta$  を求めることが考えられる。ただし、 $Logistic(t)$ ,  $Gompertz(t) > 0$  であるため、発災直後の復興率  $R(0)$  が 0 となるよう次のように調整を行う。

元データ(ここでは推計した被災地 GRP の「全国成長率からの乖離」の 5 年分のデータ)を  $Y$  とし、 $Y$  の長さ(期の数)を  $length(Y)$  とする(今回の場合は  $length(Y) = 5$ )。そして次のように  $y$  および  $t$  を定義する。

$$y(t) = R(t) = y(0), y(1), y(2), y(3), \dots \quad (9)$$

$$t = 0, 1, 2, 3, \dots \quad (10)$$

$y$  はロジスティック関数(もしくはゴンペルツ関数)に  $t$  を与えて得られるデータの系列であり、 $y$  の範囲は  $0 < y < 1$  となる。この系列を、以下のように、最小値( $\min(z)$ )が必ずゼロになり、最大値( $\max(z)$ )は 1 未満となるデータ系列  $z$  に変換する。

$$z = \frac{y - \min(y)}{1 - \min(y)} \quad (11)$$

なお、 $0 < y < 1$  なので、 $\min(z)=0$ 、 $0 \leq z < 1$  となる。ここで、 $z$  の第 1 要素から  $length(Y) = 5$  個分まで取ったものを  $z$  とする。目的関数  $Z$  は、

$$Z = \sum_t (Y - z')^2 \quad (12)$$

とし、これを最小化するパラメータ  $\alpha$ 、 $\beta$  を求める。要約すれば、ロジスティック関数（もしくはゴンペルツ関数）に離散的な  $t$  を与えて得られるデータ系列  $y$  を、最小値がゼロになるデータ系列  $z$  に変換し、そのデータ系列の第 1 要素から 5 個分を取って元データ  $Y$  と比較し、 $Y$  からの乖離（二乗誤差）が最小になるように、パラメータを推定するということである。

#### 4. 研究結果と考察

##### (1) 2011~2015 年の被害額の推計結果

東北 3 県（岩手県・宮城県・福島県）の 2011 年~2015 年の被害額は表 9 および図 4 の通りに、GRP の毀損割合（2010 年を基準とした GRP の全国成長率からの乖離率）は図 5 の通りとなった。まず、東北 3 県の被害額は 5 年

表 9 GRP 毀損額（単位：億円，東北 2 県は岩手県と宮城県）

	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	合計
岩手県	0.87	0.93	0.89	0.60	0.50	3.79
宮城県	3.84	3.65	3.27	2.30	1.96	15.02
福島県	3.32	2.76	2.47	2.78	2.73	14.06
東北2県	4.70	4.58	4.16	2.90	2.47	18.81
東北3県	8.03	7.34	6.63	5.68	5.20	32.87

表 10 除染費用の按分方法別の東北 3 県被災地の累積被害額のばらつき

	2011~2015年累積被害額
除染済住宅戸数で按分	32.8兆円
除染済公共施設数で按分	32.8兆円
除染済農地・牧草地面積で按分	32.9兆円
除染済森林（生活圏）面積で按分	32.9兆円
除染済道路距離で按分	32.9兆円

間で約 33 兆円となった。なお第 3 章(2b)で述べた、市町村除染の按分指標の選択に関する東北 3 県被災地の被害額のばらつきは、表 10 の通りである。2011~2015 年の累積で 0.1 兆円程度で、ばらつきは大きなものではないことが分かる。原子力災害の影響のある福島県を除いた東北 2 県（岩手県・宮城県）の 5 年間累積被害額は約 19 兆円となった。

次に県別に結果を確認する。岩手県の 5 年間の累積被

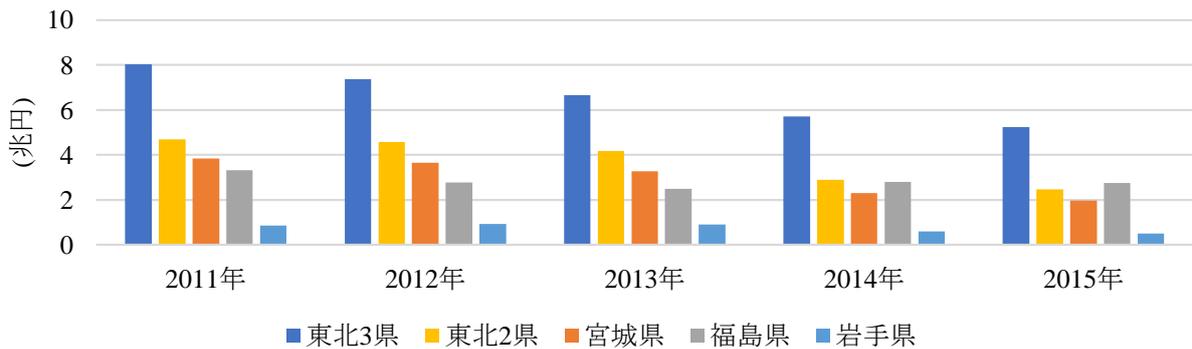


図 4 GRP 毀損額（兆円）

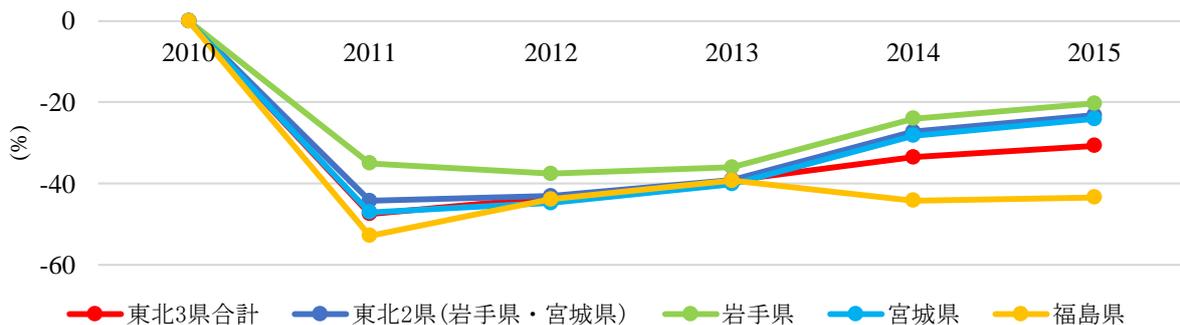


図 5 GRP 毀損割合（2010 年比）

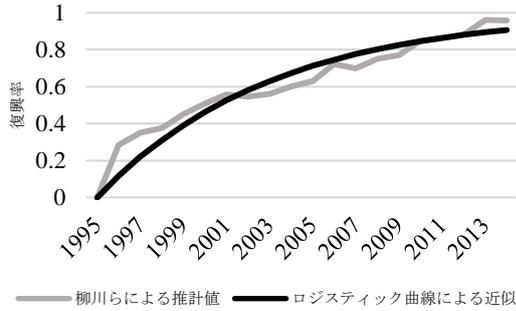


図 6 阪神淡路大震災の復興曲線

害額は約 3.8 兆円、宮城県は約 15 兆円となった。福島県は 5 年間で約 14 兆円の被害となり、GRP 毀損割合は 2011 年で 53%，2013 年時点で 40% まで回復するものの、その後 2015 年まで毀損が生じ、未だ 44% の毀損が残存する状態である。

(2) 復興完了までの期間および累積被害額の推計結果

まず、柳川ら<sup>14)</sup>の推計した阪神淡路大震災の被災地 GRP の「全国成長率からの乖離」のデータから求めた復興率に対して、ロジスティック曲線およびゴンペルツ曲線による近似を行ったところ、二乗誤差はロジスティック曲線の方が小さくなった。よって、本研究で近似に用いる曲線としてはロジスティック曲線を採用した。なお、阪神淡路大震災のデータにロジスティック曲線を当てはめて求めた「復興曲線」は図 6 の通り。

近似推計の結果、東北 3 県（岩手県・宮城県・福島県）の「復興曲線」、復興完了までの期間およびその期間の累積被害額は図 7、図 8、図 9、図 10、表 11 の通りとなった。なお、ロジスティック関数は必ず 1 未満の値を取るため、復興率が 0.95（95%）を超えた時点で復興が完了したとし、その時点までの期間を復興完了までの期間とした。

まず、東北 3 県の復興完了までの期間は 19 年、被害額は約 58.6 兆円となった。一方、原子力災害の影響がある福島県を除いた東北 2 県（岩手県・宮城県）の復興完了までの期間は 9 年、累積被害額は約 21.7 兆円となった。

次に県別に結果を確認する。岩手県の復興完了までの期間は 8 年、累積被害額は約 4.2 兆円となった。また、宮城県の復興完了までの期間は 10 年、累積被害額は約 17.7 兆円となった。一方、福島県の復興完了までの期間は 45 年、累積被害額は約 46.9 兆円となった。

ただし、これらの結果は、あくまで現時点で入手可能な 5 年分のデータから仮に推計したものであり、また回復過程がロジスティック関数に従うと考える十分に強い理由があるわけではないため、正確性が高いとはいえないことに注意しなければならない。

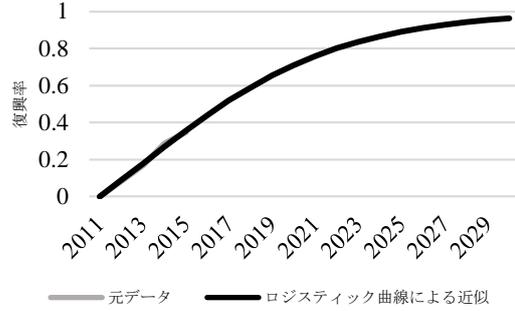


図 7 東北 3 県の復興曲線

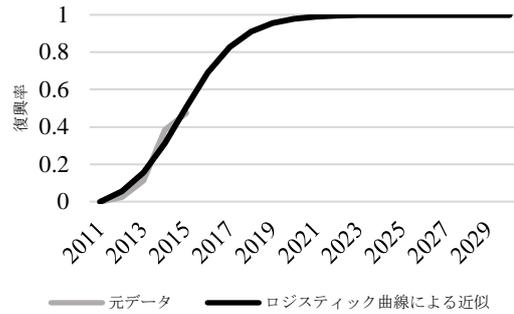


図 8 東北 2 県の復興曲線

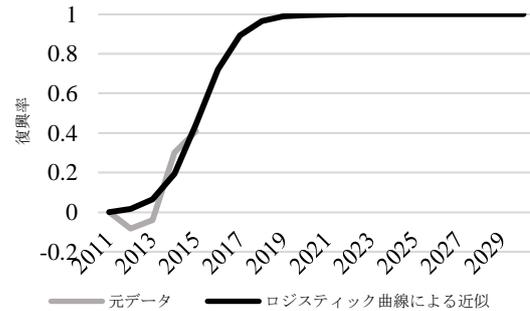


図 9 岩手県の復興曲線

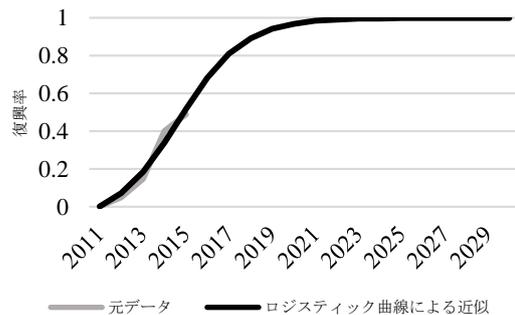


図 10 宮城県の復興曲線

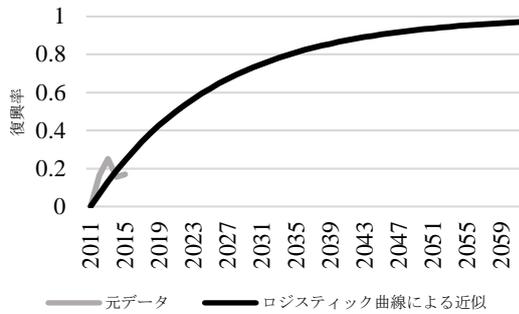


図 11 福島県の復興曲線

表 11 累積被害額および被害期間

	累積被害額	被害期間
東北3県	58.6兆円	19年
東北2県	21.7兆円	9年
岩手県	4.2兆円	8年
宮城県	17.7兆円	10年
福島県	46.9兆円	45年

また、福島県単体の累積被害額の推計結果が約 46.9 兆円であるのに対し、同じく福島県の累積被害額に当たる、東北 3 県と東北 2 県の累積被害額の推計結果の差は約 36.9 兆円となり、福島県の累積被害額に関しては約 10 兆円の幅のある推計結果となった。これは 2014 年以降福島県の経済活動の復興が再び停滞していることなどから、ロジスティック関数による自然な近似が難しいためである。

## (2) 考察

### a) 2011～2015 年の被害額の推計結果に関する考察

まず、原子力災害の影響がある福島県を除いた東北 2 県（岩手県および宮城県）被災地の 2011～2015 年の被害額の推計結果について考察する。第 4 章(1)で述べた通り、東北 2 県被災地の 5 年間の累積被害額は約 19 兆円となり、内閣府が推計していた全国のストック毀損額である約 169 兆円を上回る数字となった。東北 2 県被災地の毀損割合を見てみると、2011 年に 44%の毀損が生じ、2015 年においても 23%もの毀損が残存している。これは、東北 2 県被災地における実測 GRP の成長率が 2012 年に全国成長率を上回っていたこと（図 2-1 参照）とは大きく異なり、より大きな毀損がより長期的に生じていることを表している結果となっている。このように、既往研究や、実測 GRP 成長率と全国成長率の乖離に比べ、より大きな被害規模となったのには次の 3 つの理由が考えられる。まず 1 点目として、実測 GRP から、一時的な需要である復興需要によって生じた GRP 増分を取り除いたことが挙げられる。2 点目として、長期的な GRP の毀損

額に注目し、ストック被害額に比べてより包括的なフロー被害を推計したことも挙げられる。ストック被害額だけでは評価できない、ライフライン寸断やサプライチェーン寸断による生産停止や失業といったフローへの影響が考慮されることになる。最後に 3 点目として、「全国成長率からの乖離」分をフローの経済被害と捉えたことが挙げられる。このことによって、震災によって失われた経済「成長」分を被害額として評価していることになる。このように、既往研究で評価されてこなかった被害を考慮することによって、本研究ではより大きな経済被害額が算出されているが、第 3 章で述べたとおりこれらの方法には一定の合理性があると考えられ、従来の被害評価は過少であったと言い得るのではないかと考えられる。

次に福島県被災地の 2011～2015 年の被害額の推計結果について考察する。福島県は岩手・宮城県とは異なり、2014 年において GRP 毀損量の再増加が見られ、2015 年もほぼ横ばいに推移している。このことは、2014 年、2015 年において福島県の本来の経済的な実力がほぼ改善されていないことを意味し、福島県の被害が他県に比べより甚大であることを示唆している。福島県において復興が停滞している理由として、復興需要の恩恵をあまり受けない産業の売上の低下や企業の撤退などが増加している可能性が考えられる。また、復興需要の恩恵により総額としての売り上げの維持はできているものの、実際には、本来的な事業の売り上げが低下している企業の存在の可能性も考えられる。実際、前者に関しては、農林水産業、卸売・小売業、金融・保険業など、復興需要の影響を受けにくいと考えられるいくつかの産業の総生産額が 2014 年で減っていることが確認できる（表 12）。なお、農林水産業の総生産額が減ったのは、福島県<sup>29)</sup>によれば、前年産の余剰分の影響によるコメ価格の暴落のためだとされているが、農林水産省<sup>29)</sup>によれば、それに加えて福島県産のコメは震災及び風評被害等のため引き合いが回復しておらず、他県産に比べ価格の下落幅が大きくなってしまったと分析されている。ただし、農林水産業だけで 2014 年の総生産額の減少を説明しきれないわけではなく、今後より詳細な調査が必要である。

### b) 復興完了までの期間および累積被害額の推計結果に関する考察

まず、東北 3 県の復興完了までの期間及び累積被害額の推計結果に関する考察を行う。東北 3 県の復興完了までの期間は 19 年、被害額は約 58.6 兆円となり、阪神・淡路大震災の復興完了までの期間である 20 年と概ね一致し、被害額は阪神・淡路大震災の経済被害額（被災地で約 43 兆円）を上回るものとなった。被害額に関して、東日本大震災の規模が阪神・淡路大震災の規模を上回る

表 12 福島県の総生産額（単位：百万円）

	2010年度	2011年度	2012年度	2013年度	2014年度
県内総生産額	6,936,791	6,246,660	6,700,791	7,194,510	7,399,862
農林水産業	139,558	112,824	119,214	120,528	98,828
製造業	1,655,022	1,237,100	1,434,968	1,596,798	1,619,457
建設業	348,858	527,643	672,741	802,150	946,957
電気・ガス・水道業	611,918	244,770	299,914	435,581	446,242
卸売・小売業	603,478	597,992	599,910	641,321	625,972
金融・保険業	248,804	239,485	241,901	242,862	237,432
不動産業	757,177	689,934	681,022	673,179	670,621
運輸業	274,678	269,704	307,694	302,072	315,956
情報通信業	181,449	172,838	170,948	171,899	172,032
サービス業	1,232,099	1,222,285	1,253,536	1,279,200	1,310,891
政府サービス生産者	749,448	788,201	761,698	758,048	778,299
対家計民間非営利サービス生産者	96,521	101,832	107,258	106,580	107,395

ことは、震災の被害規模からして当然のように考えられる。一方で、復興完了までの期間についてはほぼ同じ数字となった。東北3県における東日本大震災の被害も、阪神・淡路大震災と同様に、10年を大きく超える長期に渡るものとなる可能性が示唆されたといえるだろう。

次に県別の復興完了までの期間及び累積被害額の推計結果について考察する。岩手県の復興完了までの期間は8年、被害額は約4.2兆円となった。これは、阪神・淡路大震災の被害期間（20年）および経済被害額（被災地で約43兆円）を大きく下回るものであった。同様に宮城県の推計結果に関しても、復興完了までの期間が10年、被害額は約17.7兆円と阪神・淡路大震災の値を大きく下回るものとなった。阪神・淡路大震災のストック被害額が兵庫県<sup>30)</sup>により約9.9兆円と推計されているのに対し、東日本大震災の岩手県、宮城県のストック被害額が内閣府によりそれぞれ約1.5兆円、約6.6兆円と推計されていることから、岩手県および宮城県それぞれの被害期間・累積被害額が阪神・淡路大震災の値よりも小さくなる可能性は考えられる。一方で、岩手県<sup>30)</sup>が発災からほぼ7年が経過した2018年1-2月に行った復興に関する意識調査結果によると、岩手県全体の19.4%、沿岸部の39.1%もの住民が、現在も自分の生活は震災の影響を受けている・やや影響を受けていると回答しており、県全体の38.0%の人が県の復旧・復興が遅れている・やや遅れていると回答している。このことを踏まえると、岩手県において8年で復興が完了するという結果が妥当であるとは判断することはできない可能性が考えられ、より詳しい検討が今後必要であろう。

福島県の復興完了までの期間は45年、被害額は約46.9兆円という、岩手県および宮城県の数字を大きく上回る結果となった。また、福島県の被害規模を阪神・淡路大

震災被災地の被害規模と比較した場合も、阪神・淡路大震災の経済被害額（被災地で約43兆円）および被害期間（20年）を大きく上回る数字となり、このことから東日本大震災による福島県への影響が甚大であることが示唆されている。福島県のストック被害額が約2.6兆円と推計されており、宮城県の数字よりも小さいことを考えると、福島県におけるフロー被害の甚大さは際立っている。福島県の被害推計については、既に述べた通りロジスティック曲線による近似的な推計の精度が低いという課題があるのであるが、福島県においては原子力災害の影響やそれによる風評被害など、他県には存在しない特殊な要因が存在することを考慮すれば、フロー被害が大きくなること自体は自然な結果であると言える。また、推計精度の問題はあるにしても、復興事業分を調整したGRPがデータの存在する2015年時点までで大きく低迷していることは事実なのであって、重点的な経済復興対策の必要性が改めて示されているといえる。

### c) 総合考察

本研究では、「震災がなかった場合に成長しているはずだった状態に比べ、被災地の本来の経済的実力がどれだけ毀損してしまったか」という観点の下、GRP等の経済指標を用いて東日本大震災東北3県被災地の包括的な被害額を推計した結果、5年間で約33兆円、被害収束までの累積で約58.6兆円という既往研究よりも非常に大きな被害額が得られ、東北3県の震災による経済的被害は19年という長期に渡る可能性があることが示唆された。つまり、東北3県の経済には東日本大震災の影響がまだ相当分残存しており、依然として東北の復興は国家的課題であることが示唆されたといえる。被害収束までの累積で約58.6兆円、5年間で約33兆円のGRPの毀損が推

計されたことから、2016年以降、その差額である約 25.6兆円分の GRP の毀損が生じる可能性が考えられる。政策的含意として例えば、この GRP 毀損を補うため、同程度以上の効果が得られる財政政策を今後行っていく必要があるとも言えるだろう。特に、福島県における被害は岩手県、宮城県に比べより甚大であり、被害がより長期化する可能性が示唆されたことから、今後福島県を中心に手を緩めること無く復興支援を行っていく必要があると言える。

さらに、本研究では東北 3 県の経済被害額に注目したが、震災による経済被害は東北 3 県外にも少なからず及んでいることを踏まえると、東北 3 県外への被害を含めた実際の経済被害額は本研究のものよりも大きいと考えられる。

## 5. 課題

本研究の推計は、あくまで現時点で入手可能なデータから可能な限りの推計を行ったという点に留意しなければならない。特に第 4 章(2)の復興完了までの期間及びそれまでの累積被害額の推計は、あくまで今後高い確率で発生しうる南海トラフ地震のような巨大震災に備える上で東日本大震災の長期的被害規模を推計することに緊急性があることを踏まえて行ったものであり、まだ十分な正確性があるとは言えない。よって、今後入手可能なデータが増加することに合わせて、改めて検証を行っていく必要があると言える。

また、本研究では「国による復興事業費」がどの県・市町村内で使われているか、詳細には把握できないことから、都道府県別ストック被害額を用いて比例配分をした。本研究だけでなく様々な研究において、「国による復興事業費」の支出先の場所に関する情報は必要とされることが考えられ、本来は復興事業を所轄する復興庁が把握しているべきことであろう。今後の我が国の災害対策のためにも、こうした情報を管理していく必要があることを最後に付言しておく。

## 参考文献

- 1) 内閣府非常災害対策本部，“平成 30 年 7 月豪雨による被害状況等について”  
[http://www.bousai.go.jp/updates/h30typhoon7/pdf/310109\\_1700\\_h30typhoon7\\_01.pdf](http://www.bousai.go.jp/updates/h30typhoon7/pdf/310109_1700_h30typhoon7_01.pdf)  
(2019/03/10 閲覧)
- 2) 内閣府：平成 30 年北海道胆振東部地震に係る被害状況等について，  
[http://www.bousai.go.jp/updates/h30jishin\\_hokkaido/pdf/310128\\_jishin\\_hokkaido.pdf](http://www.bousai.go.jp/updates/h30jishin_hokkaido/pdf/310128_jishin_hokkaido.pdf) (2019/03/10 閲覧)
- 3) 土木学会：「国難」をもたらす巨大災害対策についての技術検討報告書，2018
- 4) 内閣府：東日本大震災の概要，2011
- 5) 警察庁：平成 23 年（2011 年）東北地方太平洋沖地震の警察措置と被害状況，  
<https://www.npa.go.jp/news/other/earthquake2011/pdf/higaijokyo.pdf> (2019/03/10 閲覧)
- 6) 復興庁：全国の避難者数，  
[http://www.reconstruction.go.jp/topics/main-cat2/sub-cat2-1/20181030\\_hinansha.pdf](http://www.reconstruction.go.jp/topics/main-cat2/sub-cat2-1/20181030_hinansha.pdf) (2019/03/10 閲覧)
- 7) 鈴木克洋：東日本大震災によるわが国経済への影響～被害と復興が経済に与える影響の整理～，経済のプリズム，No.91，pp.1-15. 2011
- 8) 復興庁：東日本大震災からの復興に向けた道のりと見通し [平成 30 年 11 月版]，2018
- 9) 経済産業省：工業統計調査
- 10) 経済産業省：経済センサス
- 11) 国土交通省：港湾整備事業の費用対効果分析マニュアル，2017
- 12) 上野山智也，荒井信幸：巨大災害による経済被害をどう見るか - 阪神・淡路大震災，9/11 テロ，ハリケーン・カトリーナを例として -，ESRI Discussion Paper Series No.177，2007
- 13) 山崎雅人：巨大地震の「経済被害」をどう読むか，安全工学，Vol.53，No.2，pp.94-99，2014
- 14) 柳川篤志，白水靖郎，藤井聡：阪神淡路大震災の長期的経済被害の推計，第 58 回土木計画学研究発表会・秋大会，2018
- 15) 内閣府：東日本大震災における被害額の推計について，2011
- 16) 林田元就，浜形鴻純大，中野一慶，人見和美，星野優子：東日本大震災のマクロ経済影響について-電中研マクロ計量経済モデルによる試算-，(財)電力中央研究所社会経済研究所ディスカッションペーパー，2011
- 17) 永松伸吾，林敏彦：間接被害概念を用いた復興政策評価指標の開発，地域安全学会梗概集 No.13，pp.89-90. 2003
- 18) 國光洋二：東日本大震災の経済影響分析に関する試案-動学的確率的一般均衡モデルの適用-，農村工学研究所技報，No.218，pp.29-38. 2016
- 19) 会計検査院：東日本大震災からの復興等に対する事業の実施状況等に関する会計検査の結果について，  
<http://report.jbaudit.go.jp/org/h26/YOUSEI/2014-h26-Y1024-0.htm> (2019/03/10 閲覧)
- 20) 環境省：除染・中間貯蔵施設・放射性物質汚染廃棄物処理の現状，成果及び見通し，2017
- 21) 環境省 HP：除染実施区域（市町村除染）の概要・進捗，<http://josen.env.go.jp/zone/> (2019/03/10 閲覧)
- 22) 内閣府：経済財政モデル（2018 年度版）資料集，2018
- 23) 田中皓介，池端菜摘，宮澤拓也，宮川愛由，藤井聡：マクロ経済シミュレーションモデルにおける均衡輸出概念の導入妥当性についての検証，土木学会論文集 F4（建設マネジメント），Vol.72，No.4，pp. I\_33- I\_42，2016
- 24) 渡部肇：NEEDS モデルの政府支出乗数，NEEDS 日本経済モデル 40 周年記念冊子，2014
- 25) 穴戸駿太郎：第 35 回 ESRI 経済政策フォーラム資料，2008
- 26) 柄谷友香，林春男，河田恵昭：神戸市社会統計を利用した阪神・淡路大震災後の生活再建指標（RI）の

- 提案, 地域安全学会論文集, No.2, pp.213-pp.222, 2000
- 27) 村尾修, 仲里英晃: スリランカにおける 2004 年インド洋津波被災地の復興過程調査報告その 6-スリランカにおける 2004 年インド洋津波被災地の建物復興曲線-, (社)日本都市計画学会都市計画報告集, No.6, pp.130-pp.135, 2008
- 28) 福島県: ふくしま復興のあゆみ<第 15 版>, 2016
- 29) 農林水産省: コメに関する流通実態分析, <http://www.maff.go.jp/j/shokusan/ryutu/attach/pdf/180328-5.pdf> (2019/03/10 閲覧)
- 30) 兵庫県: 阪神・淡路大震災の復旧・復興の状況について, 2019
- 31) 岩手県: 「岩手県の東日本大震災津波からの復興に関する意識調査」結果(データ編), 2018

## A STUDY ON THE LONG-TERM MACRO-ECONOMIC DAMAGE OF THE GREAT EAST JAPAN EARTHQUAKE

Koki TOYAMA, Yuichiro KAWABATA and Satoshi FUJII

The economic damage of the Great East Japan earthquake have been studied numerously, but it is focused on short-term and limited economic damage.

This study calculate GRP damage of the Great East Japan earthquake by considering the economic damage more longe-termly and inclusively than previous researches considering. The result is that the amount of economic damage for five years in 3 prefectures of Tohoku Region reaches around 33 trillion yen and the amount for 19 years in there reaches about 59 trillion yen. Therefore, it is suggested that we must compensate for economic-loss by a financial policy. And, it is also indicated that because the economic damage of Fukushima prefecture is enormous, we have to consider the economic damage of Fukushima prefecture on the reconstruction projects.