

東日本大震災被災地の 自動車保有状況の変化とその背景

柴山 多佳児¹・藤田 知也²・宇都宮 浄人³

¹正会員 ウィーン工科大学研究員 交通研究所 (Gusshausstrasse 30/230-01, A-1040 Vienna, Austria)

E-mail: takeru.shibayama@tuwien.ac.at

²非会員 大阪市立大学大学院博士(後期)課程 創造都市研究科 (〒558-8585 大阪市住吉区杉本3-3-138)

E-mail: d18ud510@tx.osaka-cu.ac.jp

³非会員 関西大学教授 経済学部 (〒564-8680 吹田市山手町3-3-35)

E-mail: t110025@kansai-u.ac.jp

本研究では東日本大震災の被災地における被災状況および自動車保有状況を比較し、宮城県・岩手県沿岸の被災地で、人口当たりの自家用車保有率が被災の規模に比例し増加する傾向があること、この地域はもともと軽自動車の割合が高い地域であったが、震災の後に軽自動車へのシフトが一段と進んだことを明らかにした。また、同地域の高速道路の震災後の復旧・整備状況と在来線鉄道路線のそれを比較し、さらに市町村道密度の変化を比較することで、同地域では震災復興に伴い道路整備が著しく進み、被災の規模に比例し道路密度が増加する傾向があることを示した。これらの結果から、東日本大震災からの復興過程で交通インフラが変化する中、宮城県と岩手県の沿岸の被災地では地域交通体系における自家用車への依存の度合いが高まっていることが示唆される。

Key Words : Car ownership, 2011 Tohoku Earthquake, Reconstruction, DID

1. はじめに

2011年3月の東日本大震災によって、東北地方の太平洋沿岸を中心に大きな被害が出たことは周知のとおりである。本研究の時点では震災発生からすでに8年以上が経過しており、地震や津波により被災した諸地域では、市街地や集落の復旧・復興や、道路や鉄道をはじめとする各種の地域交通インフラの復旧や再整備はおおむね一段落したといえる。

特に沿岸部の被災程度の大きな地域では、防災集団移転促進事業などによって、既存の市街地とは異なる場所に集落や都市を再建したケースも数多くみられる。これらの移転市街地では、災害公営住宅の建設といった公的な支援による再建や、所有者個人の負担による再建(自主再建)などにより、住居の再建は比較的早くすすんだといえるが、企業や行政機関といった勤務先、商業施設、医院・病院機関や公民館などの公共施設、学校や図書館などの文教施設といった、日常の交通行動において目的地となりうる諸施設は、もともとの立地場所やその近くで復旧・再建されたケースが多い。

これら東日本大震災とその復旧・復興過程に起因する

交通インフラストラクチャーやサービスの変化と市街地・集落の変化は、それぞれが相互に作用して、住民の日常のモビリティに様々な変化を与えたと考えられる。しかし次節でみるように、その変化を体系的に研究した研究は少ない。

そこで、本研究でははじめに、各地の自動車保有率から、地域の交通体系における自動車への依拠の度合いの変化を分析し、次に、その背景として、道路インフラの整備状況に着目して分析を行い、中長距離ネットワークの復旧・整備と市町村道路の密度を考察した。

本論文は、以下のように構成されている。第2章では、既往の研究を概観し、本研究の位置づけを明確にする。第3章では自動車の保有状況についての分析をし、東北地方の太平洋沿岸における特徴を抽出する。第4章では三陸沿岸地域での中長距離交通網の基幹となる高速自動車国道と在来線鉄道について、これら復旧や追加的整備の過程を比較し、さらに市町村道路の密度に着目して特徴を抽出する。第5章でこれらの結果について考察し、まとめる。

2. 既往研究のレビューと本研究の位置づけ

東日本大震災の被災地における交通については、研究者、事業者、行政などのそれぞれの立場で災害発生時の緊急・応急対応の実態分析が行われ、今後の課題、災害マネジメントなどの提言も示されてきた。災害時の地域公共交通に焦点を当てたもので、研究者による分析に限定すると、例えば、城平ら¹⁾が、地域公共交通や路線バスの応急対応の実態を八戸市の地域公共交通会議での議論を分析しており、佐藤・谷口²⁾は、大船渡エリアの路線バスについて、現地のインタビューに基づく調査を行っている。しかし、交通インフラが一定程度復旧し、ある程度日常生活が戻った際の交通行動まで視野に入れた分析は少ない。そうした中で、吉田ら³⁾は、東日本大震災で大きな被害を受けた福島県南相馬市と岩手県大船渡市を事例として、モビリティ確保に関する対応状況と課題を緊急対応期、応急期、復旧期の時系列別に整理し、応急仮設住宅への入居申し込みが開始される以前に、市内のバス路線網を提示した大船渡市では、「無料運行が終了した後も無料運行当初と比較して多くの乗客が利用している」と述べている。一方、福本ら⁴⁾も、被災地のバス会社6社を対象に調査し、「発災からしばらくの間は、…通常は鉄道や自家用車を利用している通勤・通学客がバスを利用したため、一時的に利用が急増した路線もあったという。しかし、鉄道の復旧とガソリンの供給が安定するにつれて、徐々に利用者数が減少し」、「震災前のレベルの利用者に戻らないという事業者もあった」ことを明らかにしている。その原因として、「日常の習慣や、震災直後のバスの混雑・遅延を嫌ったことによる自家用車利用の増加、例年の4倍の売れ行きとなった自転車の利用増加、高齢者等の出控え」を挙げている。なお、自家用車利用の増加に関し、災害時の復旧過程について、魚住⁵⁾が、熊本地震後の交通インフラの復旧のしくみを政治学的に分析しており、道路復旧については「復旧することに意味がある／ない、財源がある／ない、は問われない」ため、応急復旧、本格復旧を裏打ちする諸制度が整えられている一方、鉄道はそうした制度がないことを指摘している。

しっかりと公共交通を早めに提示することで、住民の公共交通離れを食い止めたケースがある一方、震災を機に、さらに公共交通離れを加速したケースもある。また、道路が復旧する中で、公共交通の復旧は遅れ、路線の変化や鉄道からバスへの転換などもあった。しかし、これまでの先行研究では、ミクロの個別事例にもとづく事実関係の数は限られており、また、調査時期も災害から1年程度の段階にとどまる。そこで、本研究は、ミクロ的な事例ではなく、マクロでみた自治体ベースの自家用車保有状況や道路密度などに焦点を当て、東日本大震

災後の復興過程における被災地の交通行動の変化を、やや長いデータスパンの中で分析するものである。

3. 自動車保有状況の分析

(1) 指標の選定

a) 被災による都市再建の要請の指標化

東日本大震災の被災の程度を指標化する方法には様々なものが考えられるが、本研究では「人口当たりの全壊住家数」を指標とした。全壊とは「住家全部が倒壊、流失、埋没、焼失したもの、または住家の損壊が甚だしく、補修により元通りに再使用することが困難なもの」と定義されている⁶⁾。一方で半壊とは「住家の損壊が甚だしいが、補修すれば元通りに再使用できる程度のもの」と定義されている。東日本大震災の被災地の被害で特に甚大だったものは津波による建物の被害であり⁷⁾、連続した津波浸水域に被災した建築物が面的に広がることに特徴がある。その再建過程においては、被災程度の大きいところでは、集団防災移転事業などや市街地全体の嵩上げによる市街地の大幅な改変が実施されており、道路網や公共交通機関といった交通行動の基礎となるインフラストラクチャーやサービスに大きな変更が加えられている。

なお、統計上は住家に対しては全壊・半壊・一部損壊などの区別がある一方で、非住家の建物については被害件数のみであり、損壊の程度の区別はない。しかし、住家の被災棟数の合計（全壊、半壊、一部損壊、床上浸水、床下浸水）の合計と、非住家の被災棟数の合計を比較すると、前者に対する後者の比率は東北太平洋側の4県では青森県が7.0%、岩手県が10%、宮城県が5.6%、福島県が16%となり、住家の被災棟数の方が圧倒的に多い。以上から、本研究では、人口当たりの全壊住家数を、震災による市町村ごとの被害の規模の指標として用いる。

以上から、住家の数に対する全壊住家数の比率が高いところほど、面的な市街地の再建への要請が強くなったところと考えられる。したがって本研究では、全壊住家数の震災時点での住家総数に対する比率を、市街地の被災の程度を表す指標として用いる。

b) 社会の自動車への依存度合いの指標化

ある地域の人々の交通行動が自動車にどの程度依存しているかは、交通機関分担率を用いることが最も望ましいと考えられる。信頼性の高い交通機関分担率のデータはパーソントリップ調査に依るが、東日本大震災の被害が甚大であった東北地方太平洋岸の市町村は、仙台都市圏を除きパーソントリップ調査の実施がこれまでにない。これを代替する外形的な指標として、本研究では人口

表-1 各県ごとの分析対象市町村数および被災状況の概略

県	対象市町村数	うち太平洋沿岸の市町村数	死者数 (人) *	行方不明者数 (人) *	推定浸水域にかかる人口 (人) *	全壊住家数 (棟) *	半壊住家数 (棟) *	一部破損住家数 (棟) *
青森県	40	6	3	1	15,838	308	701	1,005
岩手県	33	12	5,086	1,145	107,503	18,460	6,563	14,191
宮城県	35	14	10,449	1,299	331,902	82,889	155,099	222,781
福島県	51	4	3,057	226	71,292	21,190	73,021	166,758

*2013年9月1日現在、消防庁災害対策本部による。これらの数値は分析対象外とした市町村のものも含む

1000人あたりの自家用車の保有率を計算し、用いた。人口あたりの自動車保有率は交通行動そのものを表しているものではないが、人口はもちろんのこと、市町村別の自動車登録台数が各運輸局より公表されており、信頼性の高いデータといえる。このうち、通勤や買い物など一般的な交通行動に用いられると考えられる乗用車と軽自動車の登録台数を分析の対象とした。なお軽自動車には軽貨物自動車（いわゆる軽トラック）も含むが、統計上は同じ分類とされていることと、貨物自動車とは異なり買い物等の貨物輸送以外の交通行動にも頻繁に使われるものと考えられることから、本研究ではこれも含めている。なお軽二輪車は対象に含めていない。以下では、乗用車および軽自動車を自家用車と総称する。

(2) 自家用車保有率の変化と被災程度の比較

a) 分析に用いたデータ

はじめに全体の傾向を理解するために、震災前の2009年と、震災後の2018年の住民基本台帳人口を基にした人口統計と、国土交通省東北運輸局の自動車保有状況の統計から、人口1000人あたりの自家用車保有率を市町村ごとに計算し、さらに2009年から2018年までの自家用車保有率の変化率を市町村ごとに計算した。さらに、人口1000人当たりの全壊住家数も、同様に市町村ごとに計算した。対象は、青森県、岩手県、宮城県、福島県の東北地方の太平洋側4県のすべての市町村とした。なお、福島県富岡町、双葉町、大熊町、楡葉町、浪江町、葛尾村、飯館村はその面積の多くが原子力発電所事故による警戒区域や計画的避難区域とされ多くの住民が町村外に避難

表-2 自家用車保有率に関する記述統計量

記述統計量	自家用車保有率 (台/1000人)		自家用車保有率の変化率
	2009年	2018年	
最大値	825	986	43.6%
最小値	505	551	6.21%
平均値	659	764	16.1%
中央値	629	734	11.5%
標準偏差	70.0	83.2	0.0494

し、統計の基礎となる住民基本台帳への登録地と実際の生活地が異なる可能性が高いことから、また富岡町と広野町は全壊住家数が不明であることから、これらの町村は本節での分析からは除外した。合計159の市町村が対象となった。表-1に県ごとの対象市町村数と、東日本大震災における被災状況の概略を示す。

表-2に記述統計量を示す。変化率の最大値と最小値が示すように、すべての市町村で人口あたりの自家用車保有台数が増加している。また、同期間の全国での人口1000人あたりの自家用車保有台数は2009年は543台、2018年は576台であり、その増加率は約6%であるから、対象とした東北地方4県では、全国平均と比べても自家用車保有率の増加が著しいことがわかる。

b) 分析の結果

市町村ごとの結果を、横軸を人口1000人あたりの全壊戸数、縦軸を人口1000人当たりの自家用車保有率の変化率としてプロットしたものが図-1である。

図からは、被災の程度が高い市町村ほど、自家用車保有率の伸びが高いことが読み取れる。特に、宮城県と岩手県の市町村でそれが顕著である。人口1000人あたりの全壊住戸数が50を超える、特に被害が甚大であったところでは、その傾向は強く、25%を超える自家用車保有率の増加をみた市町村が6つある。その一方で、全壊住戸が1000人あたり5未満の被災の程度が高くない市町

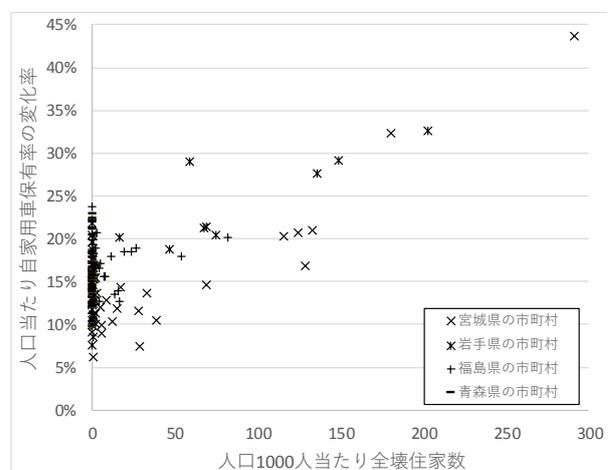


図-1 人口1000人当たり全壊住家数と人口あたり自家用車保有率の変化率

村においても、全般的に自家用車保有率の伸びはみられるが、その多くは 10~20%の間にとどまっており、被災度合いの高い市町村ほどの極端な伸びは見られない。

4県それぞれの相関係数は青森県が-0.089、岩手県が0.824、宮城県が0.864、福島県が0.093となる。4県の全市町村データの相関係数は0.65となり、人口あたりの被災住戸数と自動車保有率の増加率の間に比較的強い相関がみられる。さらに県別の相関係数をみると岩手県が0.824、宮城県が0.864となり、この2県では高い相関があることが示される。この2県では、太平洋沿岸の市町村の割合が全体の1/3以上を占め、人的被害は他の県よりも特に大きく、宮城県は中部沿岸の牡鹿半島から北側部分、岩手県は沿岸域全域にわたって、津波被害が特に大きくなりやすい特徴のあるリアス式海岸を擁する。被害が甚大であり、震災とその後の仮設住宅への入居や再建を必要とした住民が多く、宮城県女川町や南三陸町、岩手県陸前高田市に代表されるような、都市や集落の全面的な再建が必要となり、本研究の時点でも再建が進行中である市町村が多い。人口そのものの変化と、震災被害からの復旧や再建を通して、人口あたりの自家用車保有率が高くなったことをうかがわせる。

その一方で、福島県と青森県では相関係数がそれぞれ0.093と-0.089となり、強い相関は見られない。両県とも、太平洋沿岸の市町村の割合が低い。青森県はそもそも震災の人的・物的な被害は他の3県と比較すると限定的である。福島県は9つある太平洋沿岸市町村のうち4つのみを対象としていることと、他の3県に比べて県内の市町村数が多く、かつ中通りや会津地方を中心に多数の中山間地の市町村を擁していることが要因と考えられる。

(3) DIDによる分析

a) モデル及びデータ

前節の分析を踏まえ、東北地方太平洋沿岸市町村を対象とした2009年から2018年までの10年間のパネルデータを構築し、差分の差分法（以下、DID）を用いて実証分析を行う¹。DIDを実施するにあたって設定するトリートメントグループは人口1000人当たりの全壊戸数50戸以上の市町村、コントロールグループはそれ以外の市町村である。但し、青森県八戸市・宮城県仙台市・福島県いわき市は人口数が極めて多いことから外れ値となっている可能性が考えられるため、福島県広野町及び同県富岡町については全壊住家数が不明となっているため、それぞれサンプルから除外している（表-3）。

表-3 分析対象市町村

青森県	三沢市, おいらせ町, 六ヶ所村, 東通村, 階上町
岩手県	釜石市, 宮古市, 大船渡市, 久慈市, 陸前高田市, 大槌町, 岩泉町, 田野畑村, 普代村, 山田町, 野田村, 洋野町
宮城県	石巻市, 塩竈市, 気仙沼市, 名取市, 岩沼市, 多賀城市, 東松島市, 山元町, 亘理町, 松島町, 利府町, 七ヶ浜町, 女川町, 南三陸町
福島県	南相馬市, 相馬市, 檜葉町, 大熊町, 双葉町, 浪江町, 新地町

注：人口 1000 人当たりの全壊戸数 50 戸以上の市町村には下線を付して表記している。

表-4 記述統計量

	平均値	標準偏差	最小値	最大値
乗用車保有台数	10456.7	10243.7	767	56592
軽自動車保有台数	9907.3	9379.4	898	54443
人口	30549.2	28518.2	2752	165099

なお、モデルは以下の通りである。

$$\ln C_{i,t} = \alpha_i + \beta_1 \ln P_{i,t} + \beta_2 AFTER_{i,t} + \beta_3 TREAT_{i,t} + \beta_4 DID_{i,t} + \varepsilon_{i,t}$$

C は乗用車または軽自動車保有台数、 P は当該市町村における人口数である。 $AFTER$ は東日本大震災発生後の自動車保有台数への影響が考えられる 2012 年以降に 1 を、 $TREAT$ は人口 1000 人当たりの全壊戸数 50 戸以上の市町村に 1 をそれぞれ取るダミー変数である。 DID は 2011 年以降における人口 1000 人当たりの全壊戸数 50 戸以上の市町村に 1（即ち $AFTER \times TREAT$ が 1）を投入しているダミー変数である。添え字は i が市町村、 t が年を表す。

データは、人口は住民基本台帳の人口調査、自動車保有台数は国土交通省東北運輸局に掲載されている自動車保有台数データをそれぞれ使用している。人口データについては 2013 年まで 3 月 31 日時点、2014 年以降は 1 月 1 日時点の数値を、自動車保有台数は毎年 3 月 31 日時点の数値をそれぞれ採用している。なお、表-4 には記述統計量を記載している。

b) 分析の結果

分析結果を表-5 および表-6 に記している²。同表より、被説明変数が乗用車・軽自動車双方の場合において全ての変数が 5% 水準で有意となっている。DID が正で有意の結果を示しているが、これは東日本大震災による人口 1000 人当たりの全壊戸数が 50 戸以上の市町村において

¹分析期間内において、岩手県宮古市及び宮城県気仙沼市で市町村合併が行われたことから、これらの市では合併後の市町村域に準じてデータを構築している。

²なお本分析では二元配置モデルを使用しており、ハウスマン検定の結果、変量効果モデルが採択されている。

表-5 被説明変数を乗用車とした分析の結果

分析結果（被説明変数：乗用車）				
説明変数	係数	標準誤差	t値	
定数項	-1.536	0.241	-6.369	***
人口（対数）	1.045	0.024	43.544	***
震災後ダミー	-0.033	0.017	-1.976	*
トリートメントダミー	-0.098	0.048	-2.027	*
DID	0.128	0.026	4.941	***
Adj. R ²	0.826			
観測値数	380			
クロスセクション数	38			
計測期間	2009-2018			
	χ^2		p値	
Hausman検定結果	1.435		0.488	

表-6 被説明変数を軽自動車とした分析の結果

分析結果（被説明変数：軽自動車）				
説明変数	係数	標準誤差	t値	
定数項	-0.534	0.260	-2.050	*
人口（対数）	0.930	0.026	35.858	***
震災後ダミー	0.052	0.014	3.610	***
トリートメントダミー	0.102	0.051	1.988	*
DID	0.140	0.022	6.348	***
Adj. R ²	0.769			
観測値数	380			
クロスセクション数	38			
計測期間	2009-2018			
	χ^2		p値	
Hausman検定結果	0.298		0.862	

注：表-5、表-6ともに***は0.1%、**は1%、*は5%水準で有意であることを表す。

は震災以降、有意に自動車保有台数が増加していることを意味する。即ち、東北地方の太平洋沿岸市町村の中でも被災の程度が大きかった市町村においては、他地域よりも東日本大震災以降に自動車保有台数が増加した可能性が示唆されている。

また、震災後ダミーとトリートメントダミーは軽自動車では正で有意となった一方で、乗用車では負で有意となった。これより、東日本大震災後は乗用車から軽自動車へのシフトが見られたこと及び、被災の程度が大きかった地域では他の地域と比べ元来乗用車の保有台数が少なく、その一方で軽自動車が多く保有されていることもそれぞれ示唆されている。

4. 道路インフラ整備状況の分析

(1) 中長距離交通ネットワークの復旧・復興

a) 被災地域の中長距離交通ネットワーク

前節では自家用車の保有について比較したが、本節ではもう一つの外形的指標となる道路の延長や密度について比較する。はじめに、市町村をまたぐような、より中長距離の移動に用いられる自動車専用道路網（以下高速道路網）の復旧・復興について比較・検討し、それに続いてより日常の用に供される市町村道について、市町村ごとの密度を比較する。

高速道路網は全国レベルで見ればネットワークを形成しているが、東北の沿岸被災地を通る路線は限られており、単にその延長や密度を比較するのみで必ずしも有益な結論を得られるとは考えにくい。そこで、本節では沿岸部の高速道路の復旧や整備と、在来線鉄道の整備や復旧が、震災後の復興に合わせてどのように進んだかを比較することで、その特徴を明らかにする。

高速道路網は第四次全国総合開発計画で示された約 1 万 4 千キロの全国ネットワークが計画されている⁸⁾。在来線鉄道網は全国でおよそ 2 万キロのネットワークがある⁹⁾。いずれもが、その規模や速度帯から中長距離交通ネットワークの基幹をなすものとして、互いに近い性質を持っていると考えられる。本節ではこの 2 種類のインフラストラクチャーに着目して復旧・復興の過程を比較する。

東北沿岸の被災地のうち、仙台市より南の沿岸部では、基幹となる高速道路は常磐自動車道（国土開発幹線自動車道、いわゆる「A 路線」）、鉄道路線は JR 常磐線であり、ともに全国ネットワークの中では幹線と位置付けられる路線である。

仙台市より北の沿岸部ではそれとは異なり、基幹となる高速道路は仙台市から岩手県宮古市までの三陸縦貫自動車道（一般国道の自動車専用道路、いわゆる「B 路線」）および岩手県宮古市から久慈市までの三陸北縦貫道路（地域高規格道路）、さらにそれに接続して青森県八戸市まで伸びる八戸久慈自動車道（B 路線）で、これらを総称して三陸沿岸道路と呼ばれている。このうち 4 割強にあたる 148km の区間は後述するように震災後に整備計画や事業化がなされた区間である。震災発生時点での鉄道路線は、南から北に向かって順に、JR 仙石線、JR 石巻線、JR 気仙沼線、JR 大船渡線と、三陸鉄道南リアス線、JR 山田線、三陸鉄道北リアス線、JR 八戸線が沿岸部の鉄道路線を構成している。このうち JR 路線では仙石線は幹線とされているが、その他の路線は地方交通線である。また三陸鉄道は第三セクター鉄道である。

このように、仙台市以南と以北の沿岸部では地域の幹線となる高速道路や在来線鉄道網の全国ネットワークの中での位置づけが大きく異なり、前者では幹線高速道路・鉄道網であるが、後者はそれを補完するような道路網やローカル線が中心のネットワークである。また、東日本大震災の津波被害が特に甚大であった宮城県と岩手県の沿岸地域の市町村は、多くが後者の沿線に立地している。次節以降では、仙台市から八戸市までの区間に焦点を当て、高速道路網の復旧と在来線鉄道網の復旧について比較する。

b) 高速道路網の復旧と「復興道路」

道路網の復旧は緊急車両の通行に必要なため当然ながら非常に早く、高速道路のそれも例外ではない。東日本大震災発生時点で開通していた高速道路は、震災から3週間となる2011年4月1日までは、福島県内の原子力発電所事故による規制区間を除いて最初の段階の応急的な修繕は順次終えており、一般車の通行が可能となっていた¹⁰⁾。

さらに、2011年6月の東日本大震災復興構想会議の提言に「太平洋沿岸軸（三陸縦貫道等）の緊急整備」¹¹⁾が盛り込まれ、「被災地では今後、復興計画づくりが本格化するため、基幹となる道路を早期に定め、新たな町の設計に生かしてもらう」¹²⁾ことがその主たるねらいであった。三陸沿岸道路の概略は表-7にまとめた通りである。震災発生段階では三陸沿岸道路の開通区間は、宮城県の仙台市から石巻市を経て登米市にかけての連続する区間と、国道のバイパス的役割を果たす複数の短い区間の、合計129kmの区間のみであったが、震災と復興構想会議の提言を受けて、未開業区間のうち事業化されていなかった区間（表-7の背景色をつけた区間）の整備計画が速やかに決定され、事業化された。本研究の時点で2021年3月までに三陸縦貫道路の全線359kmの区間が開通することが見込まれている。

実際、震災からの復興にあたって、防災集団移転促進事業、土地区画整理事業、津波復興拠点整備事業、災害公営住宅整備事業、復興公営住宅整備事業によって新たに造成・建設された市街地（以下「復興まちづくり」と総称）は、岩手県では9割以上が、宮城県では6割以上が三陸沿岸道路のインターチェンジから半径5kmに整備されている¹³⁾。三陸沿岸道路から外れる宮城県の石巻市東部から南三陸町南部にかけての地域を除くと、ほとんどのケースにおいて自動車専用道路への自動車によるアクセスを確保した形での復興まちづくりが行われている。路線全体としてはももとの市街地近傍を通るように計画されているとはいえ、復興まちづくりによる移転市街地の整備は、三陸沿岸道路の整備を見込んでそれに合わせる形で行われたところが多いと考えられる。

表-7 三陸沿岸道路の概略

道路	起点 IC	終点 IC	延長 [km]	開通年
三陸縦貫自動車道	仙台港北	登米東和	64.6	1982-2010 順次
	登米東和	歌津	18.3	2016-2017
	歌津	大谷海岸	16	2017,一部未開通*
	大谷海岸	気仙沼中央	7.1	2016
	気仙沼中央	唐桑南	9	未開通*
	唐桑南	唐桑小原木	3	2010
	唐桑小原木	陸前高田	10	2018-2019
	陸前高田	大船渡 ^{a)}	7.5	2009,2014
	大船渡 ^{a)}	三陸	17.6	1993-2005 順次
	三陸	釜石両石	23.2	2015-2019
	釜石両石	釜石北	4.6	2011
	釜石北	宮古南	26.8	2017-2019
	宮古南	宮古中央	4.8	2010
宮古中央	田老北	21	2018,一部未開通*	
三陸北縦貫道路	田老北	岩泉龍泉洞	6	2018
	岩泉龍泉洞	田野畑南	6.2	2010
	田野畑南	尾肝要 ^{b)}	6	未開通*
	尾肝要 ^{b)}	田野畑北	4.5	2014
	田野畑北	普代村南側	8	未開通*
	普代村南側	普代村北側	4.2	2013
	普代村北側	久慈 IC	25	未開通*
八戸久慈道 ^{b)}	久慈	久慈北	3.2	1993
	久慈北	階上	30.4	2020,一部未開通*
	階上	八戸南	13.9	2013-2014

注：延長は一部四捨五入されており合計は 359km には一致しない。*はいずれも 2021 年 3 月までに開通見込み、略称は^{a)} 大船渡釜石海岸 ^{b)} 田野畑村尾肝要地内 ^{c)} 八戸久慈自動車道、国土交通省資料から柴山作成

c) 在来線鉄道網の復旧

仙台以北の沿岸部の在来線鉄道の最初の段階の復旧は震災後約2か月を要し、「被害が甚大等の理由により容易に復旧しがたい線区」を除いて復旧がなされた¹⁴⁾。復興構想会議では「鉄道については（中略）既存施設の活用が十分可能な鉄道は、被災前のルートで復旧する。他方、甚大な津波被害を受けた地域の鉄道は、現行ルートの変更も含め、まちづくりと一体的に復興しなければならない。」¹⁵⁾とされた。

しかしながら、魚住⁵⁾が指摘しているとおり、道路復旧については「復旧することに意味がある／ない、財源がある／ない、は問われない」のに対し、鉄道はそうした制度がない。震災から約1年となる2012年4月初めの時

点で復旧していたのは、仙石線のあおば通駅（仙台市）～高城町駅（松島町）間と陸前小野（東松島市）駅～石巻駅間、石巻線の小牛田駅～石巻駅～渡波駅（石巻市）間、気仙沼線の前谷地駅（石巻市）～柳津駅（登米市）間のみであった。被害が局所的であった三陸鉄道の両線とJR八戸線については原位置での復旧が早期に方針として打ち出されたが、残りの路線は震災後1年を経ても「JR 仙石線、JR 石巻線（女川駅周辺を除く）については、復旧の方向性が概ね固まりつつあるが、JR 気仙沼線、JR 大船渡線、JR 山田線（中略）については、未だ復旧の目処がつかない状況」であった¹⁴⁾。

これらの「鉄道と沿線地域の復旧・復興に向けた情報交換、調整等を行うことを目的」として「JR 東日本、沿線市町、県、国（復興局・東北地方整備局・東北運輸局）等をメンバーとする『復興調整会議』」が設置され¹⁴⁾、路線ごとに。復旧の方針について利害関係者間での調整と検討が行われた。

これら路線のうち、方針が早期に決まった仙石線の高城町～陸前小野間は東名・野蒜駅周辺の市街地の高台移転にあわせて路線を移設し2015年5月末に運転を再開した。石巻線の渡波駅～女川駅間も、女川駅周辺の一部ルート変更を行い、2015年3月までに順次運転を再開した。

これらとは対照的に、気仙沼線と大船渡線の沿岸区間はバス高速輸送システム（BRT）による仮復旧がなされ、それぞれ2012年8月（本格開始は同年12月）および2013年3月から運行が開始された¹⁵⁾。その後順次鉄道の線路敷をBRT専用道に転換した区間を延長している。その後2020年に事業者により鉄道事業の廃止が届けられている。山田線は上述の復興調整会議で2014年になりようやく三陸鉄道への移管が合意され、2019年3月に運転を再開している。

なお、不通区間の多くでは代行バスが運行されていたものの「震災前の鉄道に比べ定時性、速達性等に劣るといった課題がある。そのため、被災地においては、『従前（震災前）の勤務地に通えない』、『通学可能範囲が狭まり児童・学生の進路選択肢が制約される』等といった深刻な事態が続いて」¹⁴⁾いた。長期間、基幹公共交通として鉄道が本来持つ速達性や定時性が確保できていなかったことが伺える。

(2) 市町村道密度の変化と被災程度の比較

a) 分析に用いたデータ

本節では、日常の用に供される道路インフラの供給状況について、自動車保有の場合と同様に市町村ごとの傾向を比較することを目的とする。はじめに、自動車保有率と同様に全体の傾向を理解するために、市町村ごとの震災前と震災後の道路の延長のデータを比較した。

道路には大別して、道路法の下管轄となる高速自動

車国道、国道、県道、市町村道と、その他の法律の枠組みで管轄される農道や林道、港湾法における道路などその他の道路があるが、このうち一般市民の日常生活において最も使われると考えられるのは道路法の下管轄の道路である。このうち市町村道は全国の道路総延長の 84.1%を占めている¹⁶⁾ことから、本節の分析では簡便のため、市町村道のみを対象として、その延長の変化を比較した。

はじめに、宮城県および岩手県の全 68 市町村を対象として、公開されている統計情報から、市町村道の延長が含まれるものを抽出した。市町村の統計資料には、市町村道の総延長のみが記されているもの、舗装延長と未舗装延長（あるいは総延長）が記されているもの、一級や二級といった区分が記されているもの、改良済みか否かの区分が記されているものなどさまざまであり、必ずしも記載方法が統一されていない。そこで本研究の趣旨に照らし合わせて、舗装延長と未舗装延長が記されている統計資料をさらに抽出した。

また、市町村道の延長について毎年のデータを公開している市町村と、一部の年次のデータのみ公表している市町村がある。また震災前のデータは、市町村庁舎の被災により流失してしまっていることも考え得る。そこで、2008 年から 2010 年間の取得可能なデータのうち最も新しいものを「震災前の道路延長」、2016 年から 2019 年間のデータのうち最も新しいものを「震災後の道路延長」として、市町村ごとの道路延長を取得した。その結果、宮城県と岩手県あわせての 22 の市町村の舗装道路延長の震災前後のデータを取得した。

舗装道路延長そのものは山林等の非可住地まで含めた市町村の面積や土地利用に大きく左右されることから、必ずしも一般市民の日常生活における自動車への依存度を代表する指標とは言いがたい。しかし可住地面積あたりの舗装道路密度は、日常生活圏内の道路の密度を表すと考えられるほか、市街地の拡がり具合を示す指標とも考えられる。そこで上述の舗装道路延長のデータから震災前と震災後の可住地面積あたりの道路密度を計算し、その変化率を比較した。なお道路延長のデータの年次が異なるため、各市町村とも線形性を仮定して1年あたりの変化率を計算した。

b) 分析の結果

分析対象の22市町村の結果を、横軸を人口1000人あたりの全壊住家数、縦軸を可住地面積あたりの道路密度の変化率としてプロットしたものが図-2である。

図からは、被災の程度が高い市町村ほど、道路密度が震災前後のおおむね 10 年程度の期間で高くなる傾向があることが読み取れる。特に人口 1000 人当たりの全壊住家数が 50 を超える市町村では比較的顕著といえる。なお人口あたり全壊住家数が極小にも関わらず道路密度

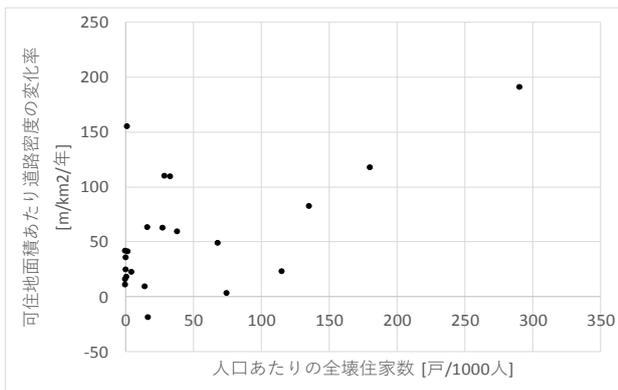


図2 人口1000人当たり全壊住家数と可住地面積あたり道路密度の変化率

の変化が大きいのは宮城県蔵王町であるが、全体の道路延長は大きく変化していないにも関わらず 2010 年から 2011 年にかけて急激に舗装道路延長が伸びているため、統計上の問題と思われる。宮城県の仙台市と七ヶ浜町も人口当たり全壊住家数の割には可住地面積あたりの道路密度の増長が大きい、前者は人口が多いため、後者は高台の住宅地が多く人口あたり全壊住戸数が沿岸としては少ないためではないかと思われる。なお、この分析は市町村道の舗装延長の統計に依拠しているため、使用した入手可能な最新の市町村統計には、復興計画には組み込まれながらも未完成の道路延長は反映されていないと考えられる上、集団移転などで廃道となる道路が今後発生する可能性もあり、今後さらに震災復興事業ゆえんの密度変化の可能性のある点には留意しておく必要がある。

なお、相関係数は0.59であり、人口当たりの被災住家数と道路密度の増長の間に、比較的強い正の相関がみられる。このサンプルのうち14市町村は、第3章のDID分析で用いた太平洋沿岸市町村である。当該14市町村で同様に相関係数を求めると0.66、先の議論を踏まえ仙台市と七ヶ浜町を除いた12市町村では0.81となり、先述した留意点はあるものの、とりわけ太平洋沿岸市町村において、被災の程度の大きさと道路密度の変化には強い正の相関がみられる。

5. 考察と結論

本研究から示唆されるのは、以下の5点である。①東日本大震災の宮城県・岩手県沿岸被災地では、人口当たりの自家用車保有率が増加しており、その増加は被災の規模に比例する傾向がある。②また、この地域はもともと軽自動車の割合が高い地域であったが、震災後、さらに軽自動車へのシフトが進んだ。また、③中長距離交通網では、道路網の基幹となる高速道路の未整備区間の整備が「復興まちづくり」の指針となるべく急がれた一方で、公共交通の基幹となる鉄道の復旧は、特に被害が甚

大なところは「復興まちづくり」の方向性に合わせる形で行われ、長い時間を要した。④宮城県・岩手県沿岸の被災地では、「復興まちづくり」は道路をベースに始まり、震災復興に伴う形で市町村道の整備が近隣地域よりもより著しく進み、⑤実際に道路密度増加は被災の規模に比例する傾向があることが示される。これらの結果からは全体として、東日本大震災からの復興過程において交通インフラが変化中、特に宮城県と岩手県の沿岸の被災程度の大きな地域では、地域交通体系における自家用車への依存の度合いの高まりが示唆される。

この地域では、震災から比較的すぐの段階で、多くの被災住民が仮設住宅に住まうこととなったが、こうした仮設住宅団地は徒歩や自転車移動圏内を大きくはずれた遠方に設置されたケースも少なくない。通学や通院向けのバスなど、いわゆる「交通弱者」の需要が一定程度集まるサービスを自治体ごとにそれぞれ設定していたとはいえ、それ以外も含めた一般市民のモビリティのニーズをある程度満たす公共交通サービスの運行がされていたとは考えにくい。このような環境下では、通勤や買い物など最も基本的なモビリティのニーズを充足するために、被災住民のモビリティの確保の手段が、おのずと自動車へシフトしていくことは十分に考える。また、そのような状況下では、費用的に入手の容易な軽自動車に依存する住民が増加したのではないかと考えらえる。

その後の復興施策により居住地の高台や内陸部への居住地の集団移転が進むことで、市町村道の延長が伸び可住地面積あたりの密度が増加した可能性もある。その一方で、事業所や公共施設、商業施設など、移動の目的地となる施設群が必ずしも同様に高台に移転しているわけではなく、移動距離が震災前よりも大きく延びるケースが多数出てくることは十分に考え得る。その場合に特に、モビリティ確保のために自動車に依存せねばならなくなるケースが増えたということもあり得る。

なお、被災地では復興事業に伴う工事が多数行われたが、それに関係する車両はもとの登録地のままのケースが多いとみられることから⁷⁾、復興事業に起因し、自家用車保有率が増加したとは考えにくい。

また、震災復興にあたり、沿岸部の高速道路は復興まちづくりの計画を迅速かつ容易にするために早急に整備する方針が立てられ、能動的に復興まちづくりの基盤となることが明確であったのに対して、公共交通の基幹となる鉄道の復旧は復興まちづくり計画に合わせる方針が立てられ、まちづくりを前提にして受動的になっている点が指摘できる。鉄道事業者には政策立案のための権限はないから、事業者が受動的にならざるを得ないのは当然ともいえる。鉄道はその特性上、道路よりも復旧に時間がかかるが、それに加えてまちづくりに合わせた移設のための事業者や行政といったステークホルダー間の調

整作業が発生し、さらにその後の移設工事（実質的な新線建設）によって、長期間運休する結果となった。その結果、鉄道本来の利便性が損なわれている時間が長くなった結果、上記の移動距離増長とあいまって、震災からの復興が全体として車へのシフトを助長したのではないかと推察される。

本研究で用いた手法は、あくまで自家用車の登録台数や道路密度といった外形的なデータに基づくものである。今後さらに、住民へのアンケートやヒアリングによる住民からのデータや情報の取得、地理情報システムを活用した分析などを通して、本研究で示唆された事柄をさらに検証したいと考えている。

謝辞：岩手県陸前高田市の永山悟氏には、同市のデータ提供ならびに被災市町村における統計の流失についてご教示いただいた。ここに記して感謝する。

参考文献

- 1) 城平徹・吉田樹・室谷亮・畠山智・井上幸光：災害時における地域公共交通の提供方策－八戸市地域公共交通会議による検討を事例として－, 土木計画学研究・講演集, Vol. 47, 2013
- 2) 佐藤良太・谷口綾子：東日本大震災における路線バス運行現場の災害応急対応, 実践政策学第 2 巻 1 号, 2016
- 3) 吉田樹, 松浦克之, 川崎謙次, 長谷川潤：東日本大震災後の地域モビリティ確保に関する考察, 土木計画学研究・講演集, Vol. 45, 2012
- 4) 福本雅之・加藤博和・星野雄二：東日本大震災直後における路線バス事業者の対応に関する調査研究, 土木計画学研究・講演集, Vol. 45, 2012
- 5) 魚住弘久：熊本地震と南阿蘇鉄道－自然災害からの交通インフラ復旧の視点と論点, 熊本法学 138 号, 2016
- 6) 内閣府：災害に係る住家の被害認定基準運用指針, <http://www.bousai.go.jp/taisaku/pdf/shishin002.pdf>, 2019 年 12 月 18 日閲覧
- 7) 宮城県：東日本大震災-宮城県の発災後 1 年間の災害対応の記録とその検証, pp25-34, 2015
- 8) 日本道路協会：道路の長期計画, pp113-162, 丸善出版, 2014
- 9) 運輸総合研究所：数字で見る鉄道, p77, 2016
- 10) 国土交通省：東日本大震災における道路の復旧経緯, 2011
- 11) 東日本大震災復興構想会議：復興への提言～悲惨のなかの希望～, 2011
- 12) 岩手日報：三陸の高速、全線整備 364 キロ「復興道路に」, 2011 年 7 月 1 日, <http://www.iwate-np.co.jp/311shinsai/sh201107/sh1107011.html> (オリジナルの 2011 年 7 月 7 日時点における <http://web.archive.org/> 上のアーカイブ), 2020 年 2 月 18 日閲覧
- 13) 国土交通省東北地方整備局道路部：3.11 復興道路・復興支援道路情報サイト 整備効果事 - 復興道路・復興支援道路の全体効果, 2019 <http://www.thr.mlit.go.jp/road/fukkou/content/revival/index.html>, 2020 年 2 月 18 日閲覧
- 14) 東北の鉄道震災復興誌編集委員会編：よみがえれ！みちのくの鉄道～東日本大震災からの復興の軌跡～, p64 および p224, 2012
- 15) 東日本旅客鉄道株式会社：気仙沼線・大船渡線 BRT 仮復旧の概要, 2014
- 16) 国土交通省道路局：道路行政の簡単解説, p7, 2009 頃
- 17) 高野匡裕・福田敬大・渡邊三男：東日本大震災から 1 年を経過した被災地の状況～東北 3 市での調査報告, JICE REPORT, vol.21, 2012

(2020?? 受付)

Changes in car ownership after 2011 Tohoku earthquake and their backgrounds

Takeru SHIBAYAMA, Tomoya FUJITA and Kiyohito UTSUNOMIYA

In this research, focusing on the area severely damaged by the 2011 Tohoku earthquake, we compared the extent of earthquake and tsunami aftermath and changes of car ownership. Motorization rate defined as the number of automobiles per 1000 inhabitants tends to increase proportionally to the extent of the aftermath in Miyagi and Iwate prefectures. In these prefectures, the share of smaller automobiles were higher compared to the national average, and the earthquake triggered a further shift towards smaller automobiles.

We also compared the reconstruction and additional construction process of motorways and the reconstruction process of conventional railways in the region, as well as the road density in inhabitable areas. The result shows that the road infrastructure is rapidly reconstructed and even extended during the reconstruction process, and the road density tend to increase proportionally to the extent of the damage.

At large, these results implies increasing automobile dependency in the coastal areas of Miyagi and Iwate prefectures along with the changes in transport infrastructures made through the reconstruction process.