

東日本大震災が市町村の要介護認定率に与えた影響

オオサワ リサ
大澤 理沙*

目的 本稿の目的は、東日本大震災が高齢者の健康状態に与えた影響を、要介護認定率の変化に着目して明らかにすることである。要介護認定率には地域差があることが知られているため、要介護認定率に影響を与える要因をコントロールしたうえで、震災による影響があるのか、あるとしたらどの程度であるのかを定量的に分析した。

方法 東日本大震災が要介護認定率に与えた影響を測定するために、DID推定量を用いて分析を行った。震災によるショックを処置と考え、被災地域を処置群、非被災地域を対照群として、震災が要介護認定率に与えた影響を明らかにするため重回帰分析を行った。使用したデータは、市町村単位で集計された2009年度と2011年度の要介護認定率、介護施設定員数、病床数、高齢化率、人口密度、所得である。

結果 65歳以上要介護認定率を被説明変数、説明変数に震災ダミー、被災地ダミーのほかコントロール変数を用いた推計を行った。その結果、DID推定量は0.61となり ($p < 0.05$)、65歳以上の要介護認定率の震災前後の変化が、非被災地に比べて被災地で平均0.61ポイント高いことがわかった。また、年齢階級別では、65～74歳要介護認定率では統計的に有意な値は得られなかったが、75歳以上要介護認定率では有意に正の値が得られている。そして要介護度別の推定では、中度要介護度では統計的に有意な正の値が得られている一方で、軽度要介護度、重度要介護度では正の値が得られているものの統計的に有意な値ではなかった。

結論 本稿では、東日本大震災が市町村の要介護認定率に与えた影響を明らかにするため、DID推定量を用いた分析を行った。分析の結果、震災以外の地域的な要因をコントロールしたうえでも、震災後被災地では要介護認定率が高くなっていることが明らかになった。特に年齢階級別では、震災によって75歳以上要介護認定率が平均1.1ポイント高くなっていること、また、要介護度別では、震災によって中度要介護認定率が上昇していることが示された。

キーワード 東日本大震災、高齢者、要介護認定率、市町村、DID推定量

I はじめに

自然災害が人々の健康状態に様々な影響を与えることはすでに知られており、特にその影響が高齢者で大きく、疾病の発生や悪化、日常生活動作の低下をもたらすことが報告されている¹⁾²⁾。2011年3月11日に発生した東日本大震

災（以下、震災）もまた例外ではなく、被災地における有訴者率の上昇³⁾や、主観的健康感の低下⁴⁾、要介護認定者の増加⁵⁾が確認されている。このような背景のもと本稿では、東日本大震災が高齢者の健康状態に与えた影響を要介護認定率の変化に着目して分析する。

これまでの研究から要介護認定率には地域差

* 東北大学大学院経済学研究科地域イノベーション研究センター研究員

があることが指摘されており、地域差をもたらす要因について実証的な分析が行われている。まず中村⁶⁾は、都道府県別の65～74歳の要介護認定率（2004年12月末現在）を用いて、要介護認定率に影響を及ぼすと考えられる要因を、相関係数を求めることで分析した。その結果、医療介護サービスの供給状況や受療率が高いほど軽度要介護認定率が高く、病床数を考慮した場合の受療率が高いほど重度要介護認定率が高くなることが明らかにされている。次に清水谷・稲倉⁷⁾は、市町村レベルのデータを用いて重回帰分析を行った結果、財政状況が悪化しているかあるいは高齢化率が高いほど、要介護認定率が高いことを示している。そして栗盛ら⁸⁾は、都道府県別のデータを用いて因子分析を行った結果、病院と診療所の病床数が多く病床利用割合が高いほど、要介護認定率と介護保険料が高い可能性があることを示している。最後に近藤ら⁹⁾の研究では、所得が高いほど要介護認定率は低くなることが報告されている。

本稿では、震災が要介護認定率に与えた影響を明らかにすることを目的としている。その際、これまでに要介護認定率に影響すると指摘されてきた要因を考慮したうえで震災の影響があるのか、また影響があった場合にはどの程度であったのかに焦点をあてて定量的に分析した。要介護認定率の上昇は介護サービスの利用を増加させ、保険者の介護保険事業計画や介護保険財政、ひいては介護保険料にも影響を及ぼす。ここでは分析に市町村単位で集計されたデータを用いることで、震災後の被災市町村の介護保険事業へのインプリケーションを得るものである。

Ⅱ 方 法

(1) 分析方法

東日本大震災が要介護認定率に与えた影響を測定するために、差分の差（Difference in Differences : DID）推定量¹⁰⁾¹¹⁾を用いて分析を行う。DID推定量とは、分析対象を処置群と対照群の2グループに分け、処置群の処置前後の目的変

数の差と対照群の処置前後の目的変数の差を比較することによって、処置（イベントや政策）の効果を検証しようとするものである。ここでは、震災によるショックを処置と考え、被災地域を処置群、非被災地域を対照群として、震災が要介護認定率に与えた影響を分析する。

推計式は以下のとおり。

$$Y_i = \alpha + \beta_1 D_i + \beta_2 T_i + \beta_3 D_i T_i + \gamma Z_i + \varepsilon_i \quad (1)$$

ここで添え字*i*は市町村、 Y_i は要介護認定率、 D_i は震災ダミー、 T_i は被災地ダミー、 $D_i T_i$ は震災ダミーと被災地ダミーの交差項、 Z_i はコントロール変数、 ε_i は誤差項を表している。処置群の処置前後の目的変数の差と対照群の処置前後の目的変数の差との差（DID推定量）が、震災ダミーと被災地ダミーの交差項の係数である β_3 に表れることになる。ゆえに、震災によって被災地の要介護認定率が上昇しているならば、 β_3 は正で統計的に有意な値が得られると予想される。推定方法は最小二乗法で、不均一分散に対応するためロバストな推定を行った。

(2) データの収集・加工

1) 要介護認定率

市町村単位で集計された要介護認定率を用いる。ここで要介護認定率とは、第1号被保険者数¹²⁾（65歳以上人口）に占める第1号被保険者要介護認定者数¹²⁾の割合である。また要介護認定率についてより詳しく分析を行うために、年齢階級ごとの要介護認定率と要介護度ごとの要介護認定率を求めた。年齢階級ごとの要介護認定率は、65～74歳要介護認定率と75歳以上要介護認定率の2種類で、それぞれ対応する年齢の第1号被保険者数に占める要介護認定者数の割合である。要介護度ごとの要介護認定率は、軽度要介護認定率と中度要介護認定率、重度要介護認定率の3種類であり、それぞれ第1号被保険者数に占める、要支援1・2の割合、要介護度1・2・3の割合、要介護度4・5の割合である。

要介護認定率の計算に用いる第1号被保険者数と要介護認定者数は、東日本大震災前の2009年度調査データ（2010年3月末時点）と東日本

大震災後の2011年度調査データ（2012年3月末時点）による。なお、ここで2010年度調査データ（2011年3月末時点）を用いないのは、集計時点である2011年3月末が震災直後であることから、データの集計にばらつきがあり比較が困難だと考えられるためである¹³⁾¹⁴⁾。

2) DID推定量に関する変数

震災ダミーは2011年に1、2009年に0をとる変数、被災地ダミーは、被災地である場合に1、それ以外の場合に0をとるダミー変数である。ここで、被災地とは2011年3月11日の東日本大震災により災害救助法（昭和22年法律118号）¹⁵⁾が適用された自治体であり、それ以外の自治体を非被災地とする。災害救助法が適用されたのは、岩手県、宮城県、福島県の全市町村のほか、4県62市町村で合計190市町村である。被災地を、津波浸水域よりも対象が広い災害救助法が適用された自治体とする理由は、第1に震災による直接的な被災だけではなく間接的な被災による影響を考慮するため、第2に介護サービス利用時の自己負担免除などの影響を考慮するため、第3に津波被災地の住民が震災後内陸部に移動することの影響を考慮するためである。

3) コントロール変数

これまでの研究から、要介護認定率に影響を与えると考えられる要因をコントロール変数として用いた。まず、介護施設サービスの供給体制を表す変数として、65歳以上の人口¹²⁾100人に対する介護老人福祉施設の定員数¹⁶⁾と同じく介護老人保健施設の定員数¹⁶⁾を用いた。次に、医療サービスの供給体制を表す変数として、人口¹⁷⁾100人に対する病院病床数¹⁸⁾と同じく一般診療所病床数¹⁸⁾を用いた。最後に地域の特性を

考慮するために、高齢化をとらえる変数として、全人口に占める65歳以上人口の割合（高齢化率）¹⁷⁾、都市化をとらえる変数として可住地面積¹⁹⁾当たりの人口¹⁷⁾（人口密度）、地域の所得水準をとらえる変数として、納税義務者1人当たり課税対象所得²⁰⁾を用いた。ここでは集計時点が毎年度末時点であるデータ¹²⁾¹⁷⁾¹⁹⁾²⁰⁾については、震災前のデータとして2009年度（2010年3月末時点）のデータを、震災後のデータとして2011年度（2012年3月末時点）のデータを用いており、集計時点が毎年10月1日時点のデータ¹⁶⁾¹⁸⁾については、それぞれ2010年（2010年10月1日時点）のデータと2012年（2012年10月1日時点）のデータを用いている。これは、震災後間もない時点での集計を避けることでより安定したデータを得るためと、介護施設定員数に関するデータ¹⁶⁾が2011年調査において被災地の一部で欠損値となっているためである。

なお、市町村合併により、2009年度と2011年度の両方のデータを収集できない市町村と広域連合となっている市町村は分析対象から除外した。その結果、有効ケース（市町村数）は最終的に3,072（1,536サンプル×2期間）となった。

Ⅲ 結 果

（1）記述統計

表1には、被災地と非被災地それぞれの震災前と震災後の要介護認定率の平均値が示されている。まず被災地と非被災地を比べると、重度要介護認定率を除いては、震災前、震災後ともに被災地は非被災地よりも要介護認定率が低いことがわかる。次に被災地と非被災地それぞれについて震災前と震災後の要介護認定率を比較すると、どちらも震災前よりも震災後の方が高い値を示していることが読み取れる。これはいずれのグループにおいても2010年3月から2012年3月までの2年間に要介護認定率が上昇していることを表している。また震災前後の要介護認定率の差を計算す

表1 被災地と非被災地の要介護認定率の比較

	被災地		非被災地	
	震災前	震災後	震災前	震災後
要介護認定率(%)	14.98(1.95)	16.60(2.55)	16.24(2.81)	17.32(3.08)
65～74歳	3.73(0.75)	3.81(0.84)	3.90(0.91)	3.94(0.99)
75歳以上	25.01(2.73)	27.16(3.14)	27.92(3.92)	29.03(4.04)
軽度要介護度	3.13(1.01)	3.56(1.26)	3.96(1.45)	4.22(1.57)
中度要介護度	5.12(1.01)	5.98(1.15)	5.63(1.29)	6.25(1.28)
重度要介護度	6.73(1.04)	7.06(1.24)	6.65(1.33)	6.86(1.41)

注 1) 観測数は被災地が171サンプル、非被災地が1,365サンプルである。
2) 数値は平均値であり、()内は標準偏差を表している。

ると、被災地では1.62ポイント(16.60%-14.98%)であるのに対し、非被災地では1.08ポイント(17.32%-16.24%)となっており、被災地の方が0.54ポイント高くなっていることがわかる。

しかし、震災前後の差が非被災地よりも被災地で大きいのが震災による影響なのか、あるいは震災以外の要因によるものなのかは、この単純な比較からはわからない。そこで震災以外の要因をコントロールした上でも、なお両者に統

計的に有意な差があるのかを明らかにするため、被説明変数に要介護認定率、説明変数に震災以外の要介護認定率に影響を与えると考えられる変数を加えた重回帰分析を行う。表2には重回帰分析に用いた変数を分析対象となった3,072サンプルについて集計した記述統計量が示されている。被災地ダミーの平均値から全体の1割程度が被災地に分類されていることがわかる。

表2 記述統計量

	平均値	標準偏差	最小値	最大値
要介護認定率 (%)	16.67	2.96	8.19	40.18
被災地ダミー	0.11	0.31	0.00	1.00
介護老人福祉施設定員数	2.03	1.79	0.00	21.67
介護老人保健施設定員数	1.20	1.33	0.00	18.03
病院病床数	1.10	1.08	0.00	13.57
一般診療所病床数	0.12	0.16	0.00	2.35
高齢化率 (%)	27.68	6.79	11.80	57.32
人口密度	0.14	0.25	0.00	1.92
1人当たり所得(百万円)	2.84	0.52	1.96	10.66

注 1) 観測数は3,072サンプル(1,536サンプル×2年間)である。
 2) 施設定員数は65歳以上人口100人当たり、病床数は人口100人当たり、人口密度は1km当たりの値である。

(2) 年齢別の推定

表3には、年齢階級別の要介護認定率の推計結果が示されている。(1)(2)が65歳以上の要介護認定率、(3)(4)が65~74歳の要介護認定率、(5)(6)が75歳以上の要介護認定率を被説明変数としたモデルの推計結果であり、それぞれ奇数列がベーシックなモデル、偶数列がコントロール変数を加えたモデルとなっている。ベーシックなモデルの係数は、切片が非被災地の震災前の要介護認定率、震災ダミーの係数が非被災地の要

表3 年齢階級別要介護認定率の推定結果

	65歳以上		65~74歳		75歳以上	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
震災ダミー	1.083*** (0.113)	0.888*** (0.103)	0.043 (0.036)	-0.006 (0.036)	1.113*** (0.152)	1.111*** (0.152)
被災地ダミー	-1.263*** (0.167)	-0.937*** (0.148)	-0.171*** (0.063)	-0.113* (0.062)	-2.906*** (0.234)	-2.456*** (0.220)
震災ダミー×被災地ダミー	0.540** (0.270)	0.605** (0.238)	0.035 (0.094)	0.047 (0.090)	1.033*** (0.352)	1.074*** (0.337)
介護老人福祉施設定員数		0.104*** (0.032)		0.026* (0.015)		0.064 (0.039)
介護老人保健施設定員数		0.098** (0.038)		0.020 (0.014)		0.074 (0.054)
病院病床数		0.298*** (0.063)		0.113*** (0.020)		0.517*** (0.086)
一般診療所病床数		3.260*** (0.684)		0.374 (0.176)		3.861*** (0.943)
高齢化率		0.150*** (0.011)		-0.003 (0.004)		-0.008 (0.013)
人口密度		1.225*** (0.276)		1.122*** (0.097)		2.793*** (0.353)
1人当たり所得		-0.697*** (0.235)		-0.412*** (0.074)		-0.156 (0.200)
切片	16.240*** (0.076)	12.891*** (0.878)	3.901*** (0.025)	4.751*** (0.283)	27.917*** (0.106)	26.874*** (0.792)
観測数	3 072	3 072	3 072	3 072	3 072	3 072
F値	71.39***	83.06***	4.49***	21.84***	102.60***	54.25***
R ²	0.049	0.259	0.003	0.075	0.061	0.128

注 1) 被説明変数は、(1)(2)が65歳以上、(3)(4)が65~74歳、(5)(6)が75歳以上の要介護認定率である。また、(1)(3)(5)がベーシックなモデル、(2)(4)(6)がコントロール変数を加えたモデルである。
 2) ***, **, *は係数がそれぞれ1%, 5%, 10%の水準で統計的に有意なことを示す。
 3) ()内はWhite修正済みの標準誤差である。

介護認定率の震災前後の差、被災地ダミーの係数が震災前の被災地と非被災地の要介護認定率の差、震災ダミーと被災地ダミーの交差項が被災地の震災前後の要介護認定率の差と非被災地の震災前後の要介護認定率の差との差を表すDID推定量である。(1)では、交差項の係数が表1をもとに計算した値0.54ポイントと一致しており、統計的にも5%水準で有意な値となっている。これは、65歳以上の要介護認定率の震災前後の変化が、非被災地に比べて被災地で平均0.54ポイント高いことを表している。(2)のコントロール変数を加えたモデルの推計結果をみると、交差項の係数がベーシックなモデル同様に5%水準で有意な値となっており、値が0.61ポイントとやや大きくなっていることが読み取れる。他のモデルについても交差項をみていくと、65~74歳の要介護認定率を被説明変数とした(3)と(4)では正の値となっているものの統計的に有意ではなく、75歳以上の要介護認定率を被説明変数とした(5)(6)では統計的にも有意な正の値が

得られている。またいずれの推計においても、ベーシックなモデルに比べコントロール変数を加えたモデルにおいて交差項の係数が大きな値となっている。コントロール変数については、(2)において医療介護サービス供給で正、高齢化率で正、人口密度で正、所得は負で有意な値が得られている。

(3) 要介護度別の推定

表4には、要介護度別の要介護認定率の推計結果が示されている。(7)(8)が軽度要介護度の要介護認定率、(9)(10)が中度要介護度の要介護認定率、(11)(12)が重度要介護度の要介護認定率を被説明変数としたモデルの推計結果であり、それぞれ奇数列がベーシックなモデル、偶数列がコントロール変数を加えたモデルとなっている。交差項の係数をみると、中度要介護度では統計的に有意な正の値が得られている一方で、軽度要介護度、重度要介護度では正の値が得られているものの統計的に有意な値ではない。係数の絶

表4 要介護度別要介護認定率の推定結果

	軽度要介護度		中度要介護度		重度要介護度	
	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
震災ダミー	0.254*** (0.058)	0.235*** (0.056)	0.613*** (0.049)	0.575*** (0.047)	0.216*** (0.052)	0.078 (0.048)
被災地ダミー	-0.835*** (0.086)	-0.581*** (0.084)	-0.510*** (0.085)	-0.440*** (0.080)	0.082 (0.087)	0.084 (0.081)
震災ダミー×被災地ダミー	0.181 (0.136)	0.216 (0.132)	0.241* (0.127)	0.255** (0.120)	0.118 (0.135)	0.134 (0.117)
介護老人福祉施設定員数		-0.018 (0.015)		0.011 (0.016)		0.111*** (0.019)
介護老人保健施設定員数		-0.025 (0.021)		0.054*** (0.018)		0.068*** (0.018)
病院病床数		0.200*** (0.034)		0.075*** (0.026)		0.024 (0.025)
一般診療所病床数		1.865*** (0.371)		1.294*** (0.453)		0.101 (0.165)
高齢化率		0.057*** (0.005)		0.035*** (0.005)		0.059*** (0.006)
人口密度		0.991*** (0.122)		0.063 (0.147)		0.172 (0.152)
1人当たり所得		-0.030 (0.070)		-0.133 (0.100)		-0.534*** (0.147)
切片	3.961*** (0.039)	1.937*** (0.302)	5.632*** (0.035)	4.719*** (0.327)	6.647*** (0.036)	6.235*** (0.543)
観測数	3 072	3 072	3 072	3 072	3 072	3 072
F値	56.81***	43.02***	86.65***	53.44***	9.12***	70.11***
R ²	0.033	0.150	0.070	0.155	0.008	0.239

注 1) 被説明変数は、(7)(8)が軽度、(9)(10)が中度、(11)(12)が重度の要介護認定率である。また、(7)(9)(11)がベーシックなモデル、(8)(10)(12)がコントロール変数を加えたモデルである。
 2) ***, **, *は係数がそれぞれ1%、5%、10%の水準で統計的に有意なことを示す。
 3) ()内はWhite修正済みの標準誤差である。

対値をみると、年齢階級別の推計結果と同様にコントロール変数を加えたモデルの方が大きくなっている。コントロール変数については、介護老人保健施設定員数が中度要介護度と重度要介護度において正で有意な値が得られているが、軽度要介護度では有意でない。病床数は軽度要介護度と中度要介護度で有意に正だが、重度要介護度では有意でない。

Ⅳ 考 察

推計の結果は震災によって要介護認定率が上昇しているという仮説を支持するものであった。以下にその論拠を述べる。

まず、65歳以上要介護認定率の震災前後の変化が非被災地に比べて被災地で大きいことがわかった。このことは、震災によって要介護認定率が上昇している可能性を示唆するものである。また、震災以外の要因を考慮したモデルにおけるDID推定量から、震災によって要介護認定率が平均0.61ポイント押し上げられたといえる。

一方、年齢階級別にみると、交差項の係数は75歳以上要介護認定率でのみ統計的に有意に正の値となっており、震災が75歳以上要介護認定率を上昇させたことを示しているが、65～74歳要介護認定率についてそのような影響があることは示されなかった。このことは、震災の影響が身体的および社会経済的に脆弱な層でより大きいという先行研究の結果と整合的である。

次に要介護度別の推計結果からは、中度要介護認定率でのみ震災による認定率の上昇が確認されたが、軽度要介護認定率および重度要介護認定率に関してはそのような影響があることは確認されなかった。これは震災による影響がすべての要介護認定者で一様ではなく、中度要介護認定者で大きく表れることを意味している。ただしこれはこれまでの研究と異なり、自立度の低い層で影響が大きく自立度が上がるにつれ影響が小さくなるという関係にはなっていない。このことは、要介護認定が自立度といった身体的要因だけではなく、家庭内介護などの社会的要因によって規定されるためであると考えられ

る。つまり、介護サービスが必要な状態であっても家族などが介護を行う場合には、申請しないため認定者が減少するということがありうる。ゆえにこの結果は、震災によって中度要介護者の介護サービス利用において家族介護の比率が低下した可能性を示唆している。

震災以外の要因をコントロールするために用いた変数については、これまでの研究と同様に、医療介護サービス供給が多く、高齢化率、人口密度が高いほど要介護認定率が高く、所得が高いほど要介護認定率が低いという結果が得られた。

ただし、本稿には次の3つの限界がある。第1に、震災による要介護認定率の上昇が示唆されたが、なぜ上昇したのかその要因については明らかではないことである。第2に、データの制約であるが、要介護者の家庭内介護の状況をとらえる変数や、居宅介護サービスの供給体制が分析に含まれていないことである。またこのこととあわせて、集計データではなくマイクロデータによる分析も検討する必要がある。第3に、震災による要介護認定率の上昇が一時的なものであるのか、それとも持続的なものであるのか、震災から1年後のデータを用いた分析だけでは明らかにならないことである。これらの限界を踏まえて、今後はより詳細な分析を行っていききたい。

Ⅴ 結 論

本稿では、東日本大震災が市町村の要介護認定率に与えた影響を明らかにするため、DID推定量を用いた分析を行った。分析の結果、震災以外の地域的な要因をコントロールしてもなお、震災が要介護認定率を高めていることがわかった。また、年齢階級別にみると、震災によって75歳以上要介護認定率が平均1.1ポイント高くなっていた。そして、要介護度別にみると、震災によって中度要介護認定率が上昇していることが示された。

以上の結果から、被災市町村の介護保険事業へのインプリケーションとして次のことがいえ

る。要介護認定率の上昇は介護給付費の増大をもたらすため、今後は震災の影響を考慮したうえで、特に75歳以上要介護認定者や中度要介護認定者の増加に配慮した取り組みを行うことが、介護給付費の効率化につながりうるということである。

文 献

- 1) Ardalan A, Mazaheri M, Vanrooyen M, et al. Post-disaster quality of life among older survivors five years after the Bam earthquake: implications for recovery policy. *Ageing & Society* 2011 ; 31 : 179-96.
- 2) Deeg D, Huizink A, Comijs H, et al. Disaster and associated changes in physical and mental health in older residents. *European Journal of Public Health* 2005 ; 15(2) : 170-4.
- 3) 渡邊崇, 鈴木寿則, 坪谷透, 他. 東日本大震災前後での自覚症状有訴者率の変化－被災者健康診査と国民生活基礎調査の比較－. *厚生指標* 2013 ; 60(13) : 1-6.
- 4) 佃良彦, 増田聡, 吉田浩, 他. 東日本大震災後の健康および生活に関するアンケート調査. *TERG Discussion Paper* 2013 ; 303.
- 5) 特集 東日本大震災 要介護認定9800人増：7カ月間で3.6倍、被災施設4割再開できず. *厚生福祉* 2012 ; 5881 : 2-3.
- 6) 中村秀恒. 受療状況が要介護認定率の地域差に及ぼす影響. *厚生指標* 2006 ; 53(5) : 1-7.
- 7) 清水谷論, 稲倉典子. 公的介護保険制度の運用と保険者財政：市町村レベルデータによる検証. *会計検査研究* 2006 ; 34 : 83-95.
- 8) 栗盛須雅子, 渡部月子, 高燕, 他. 都道府県別要介護認定割合の較差と関連する要因の総合解析. *厚生指標* 2009 ; 56(4) : 22-8.
- 9) 近藤克則, 芦田登代, 平井寛, 他. 高齢者における所得・教育年数別の死亡・要介護認定率とその性差：AGESプロジェクト縦断研究. *医療と社会* 2012 ; 22(1) : 19-30.
- 10) Ashenfelter O, Card D. Using the longitudinal structure of earnings to estimate the effect of training programs. *Review of Economics and Statistics* 1985 ; 67(4) : 648-60.
- 11) Wooldridge JM. *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*, 2nd edition. MIT Press, 2010 ; 146-51.
- 12) 厚生労働省. 介護保険事業状況報告. 2009, 2011.
- 13) 宣賢奎. 第3章 介護1 介護保険事業の統計. 吉田浩編. *厚生労働統計で知る東日本大震災の実状*. 一般財団法人統計研究会, 2014 ; 53-110.
- 14) 大澤理沙. 第4章 介護2 南三陸町ヒアリング調査. 吉田浩編. *厚生労働統計で知る東日本大震災の実状*. 一般財団法人統計研究会, 2014 ; 111-37.
- 15) 厚生労働省. 平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震にかかる災害救助法の適用について(第11報). 厚生労働省ホームページ. (<http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r98520000014j2y.html>) 2014.3.1.
- 16) 厚生労働省. 介護サービス施設・事業所調査. 2010, 2012.
- 17) 総務省. 住民基本台帳に基づく人口、人口動態及び世帯数調査. 2009, 2011.
- 18) 厚生労働省. 医療施設(静態・動態)調査. 2009, 2011.
- 19) 国土交通省国土地理院. 全国都道府県市区町村別面積調. 2009, 2011.
- 20) 総務省. 市町村税課税状況等の調. 2009, 2011.