

大規模地震が出生率や人口変動および地域産業に直接的間 接的に影響を及ぼすことについての事例的考察

－「平成28年(2016年)熊本地震」1年5ヶ月後時点(2017年9月)からみる熊本市の事例－

飯島賢志

1. 本稿の目的と関連する研究

1.1. 本稿の目的

本稿の目的は「平成28年(2016年)熊本地震」(以下、熊本地震と呼ぶ)と熊本市を事例に、発生から1年ほど経過した時点において観察しうるレベルで大規模地震がその地域の人口変動と出生率にどのような影響を及ぼすのか、また人口変動の結果がどのような産業に影響を及ぼしうるのかをみることに目的がある。

1.2. 関連する研究と本稿の位置づけ

大規模地震に関する研究については、環境社会学が立ち上げた震災・原発事故問題特別委員会によって、東日本大震災以降の環境社会学及び隣接諸分野における研究成果の文献目録が作成されている(震災・原発事故問題特別委員会2017)。本稿で焦点としている人口変動及び出生に関しては管見したところ、それらしいキーワードは見当たらないようであったが、学会報告ではあるものの、大規模地震と人口変動に関して、東日本大震災後の人口分布変動を考察した丸山洋平と吉次翼による研究(丸山、吉次2016)などがある。大規模地震と人口変動に関する研究は、今後、充実していくものと思われる。

出生との関係では、仲村秀子、尾島俊之、中村美詠子、鈴木孝太、山縣然太郎の5名による連名の研究がある(仲村ほか2012)。仲村ほか(2012)は、2011年3月発生の東日本大震災被災三県(岩手、宮城、福島)を対象に2007年～2011年の周産期母子統計の推移を観察し、全国と比較して顕著な変化は観察されないものの、宮城県女性の出生時体重が減少していることをあげている。この仲村ほか(2012)は大規模地震が妊婦に与える影響について貴重な知見を示しているといえるが、観察期間が2011年3月発生の地震に対して、2011年までの観察であり、妊娠から出産までの期間が10ヶ月ほどあることを考えると、地震後の妊娠については検討の対象とはしておらず、地震後の生活再建過程と妊娠・出産との関係については扱っていない。その他、飯島(2017)は大規模地震と出生率、人口変動について扱った研究であるが、対象は東日本大震災後の福島市のケースである。東日本大震災は地震による揺れの被害とともに、津波やそれに伴う原子力発電所事故による被害が含まれる。

そうした中、本稿では、今回、熊本地震と熊本市の事例を扱うことで、津波や放射能汚染といった要因以外を除いた地震が及ぼす影響について検討する事例としていくらかの貢献を目指すものであると考えてい

る。大規模地震の及ぼす効果についての今後の研究の多少の参考になることを願い、熊本地震と熊本市を事例として大規模地震が人口変動や出生率にどのような影響を及ぼし、またその人口変動が地域のどの産業に派生的に影響を及ぼしうるのかを簡単に考察していきたい。

3. 熊本地震の特徴

下の表1、表2、表3、表4は気象庁の震度データベース検索の結果をもとにまとめたものである。検索では検索対象地を県単位、検索対象期間を地震発生日から1週間、震度は5弱以上に設定して調べている。表1は東日本大震災時の福島県の結果である。

表1：東日本大震災発生から一週間の震度5弱以上の地震（検索対象：福島県）

	地震の発生日時	震央地名	深さ	M	検索対象最大震度
1	2011/03/11 14:46	三陸沖	24km	M9.0	6強
2	2011/03/11 14:54	福島県沖	34km	M6.1	5弱
3	2011/03/11 15:12	福島県沖	39km	M6.7	5弱
4	2011/03/11 15:15	茨城県沖	43km	M7.6	5弱
5	2011/03/11 16:28	岩手県沖	17km	M6.6	5弱
6	2011/03/11 16:30	福島県沖	27km	M5.9	5弱
7	2011/03/11 17:40	福島県沖	30km	M6.0	5強
8	2011/03/12 22:15	福島県沖	40km	M6.2	5弱

表1を見ると、震度6強と5強が1回、5弱が6回の計8回を記録している。東日本大震災時は東京都も交通機関に大きな混乱が生じたと思われるが、東京都では5強と5弱が1回ずつの計2回、5弱以上が記録されている(表2)。

表2：東日本大震災発生から一週間の震度5弱以上の地震（検索対象：東京都）

	地震の発生日時	震央地名	深さ	M	検索対象最大震度
1	2011/03/11 14:46	三陸沖	24km	M9.0	5強
2	2011/03/11 15:15	茨城県沖	43km	M7.6	5弱

大震災として人々の記憶に強く記憶されていると思われる地震に、1995年1月に発生した阪神・淡路大震災がある。震度データベースによると、阪神・淡路大震災時の兵庫県は震度7を1回観測している(表3)。

表 3：阪神・淡路大震災発生から一週間の震度 5 弱以上の地震（検索対象：兵庫県）

	地震の発生日時	震央地名	深さ	M	検索対象 最大震度 1
1	1995/01/17 05:46	大阪湾	16km	M7.3	7

表 4 は平成 28 年熊本地震における熊本県の記録である。熊本地震では一週間で震度 5 弱以上が 20 回であり、そのうちわけは、震度 7 が 2 回、6 強が 2 回、6 弱が 2 回、5 強が 4 回、5 弱が 9 回となっている。

熊本地震は大きな地震が、複数回かなり多く発生したことがわかる。津波や放射能による被害はなかったが、震度 4 以上の地震は一週間で 108 回におよび、震度 3 以上にすると 276 回以上(16 日は 1 日でデータベース検索の上限 100 回を越えてしまい正確な回数がわからない)になる。絶え間ない揺れによって、地震発生からしばらくは、いつ終わるともわからない不安感がより色濃く被災者を襲ったであろうことは想像に難くない。そうした揺れによる心理的な負担が重くのしかかった結果が、出生や人口変動に影響を与えることがあるやもしれない。

表 4：平成 28 年熊本地震発生から一週間の震度 5 弱以上の地震（検索対象：熊本県）

	地震の発生日時	震央地名	深さ	M	検索対象 最大震度		地震の発生日時	震央地名	深さ	M	検索対象 最大震度
1	2016/04/14 21:26	熊本県熊本地方	11km	M6.5	7	11	2016/04/16 03:03	熊本県阿蘇地方	7km	M5.9	5強
2	2016/04/14 22:07	熊本県熊本地方	8km	M5.8	6弱	12	2016/04/16 03:09	熊本県阿蘇地方	10km	M4.2	5弱
3	2016/04/14 22:38	熊本県熊本地方	11km	M5.0	5弱	13	2016/04/16 03:55	熊本県阿蘇地方	11km	M5.8	6強
4	2016/04/14 23:43	熊本県熊本地方	14km	M5.1	5弱	14	2016/04/16 07:23	熊本県熊本地方	12km	M4.8	5弱
5	2016/04/15 00:03	熊本県熊本地方	7km	M6.4	6強	15	2016/04/16 09:48	熊本県熊本地方	16km	M5.4	6強
6	2016/04/15 00:06	熊本県熊本地方	11km	M5.0	5強	16	2016/04/16 09:50	熊本県熊本地方	15km	M4.5	5弱
7	2016/04/15 01:53	熊本県熊本地方	12km	M4.8	5弱	17	2016/04/16 16:02	熊本県熊本地方	12km	M5.4	5弱
8	2016/04/16 01:25	熊本県熊本地方	12km	M7.3	7	18	2016/04/18 20:41	熊本県阿蘇地方	9km	M5.8	5強
9	2016/04/16 09:50	熊本県熊本地方	15km	M5.4	5弱	19	2016/04/19 17:52	熊本県熊本地方	10km	M5.5	5強
10	2016/04/16 01:45	熊本県熊本地方	11km	M5.9	6弱	20	2016/04/19 20:47	熊本県熊本地方	11km	M5.0	5弱

4. 方法

本論文では、熊本市が提供している住民基本台帳人口、および 熊本県企画振興部交通政策・情報局統計調査課による人口集計の出生数のデータを用いて人口や出生率を時系列にプロットしその変化について観察する。

出生率については、合計特殊出生率 (Total Fertility Rate:TFR) ではなく、主に粗出生率 (Crude Birth Rate:CBR) を用いる。

<合計特殊出生率 (Total Fertility Rate:TFR) >

15～49 歳までの女性の年齢別出生率を合計したもの

●期間合計特殊出生率・・・各年齢 (15～49 歳) の女性の出生率を合計したもの。

$$TFR = \sum_{age=15}^{49} \frac{\text{出生数}_{age}}{\text{女性数}_{age}}$$

<粗出生率 (Crude Birth Rate:CBR) >

その年の総出生数を総人口で割り、1000 をかけた値

$$CBR = \frac{\text{出生数}_{year}}{\text{総人口}_{year}} \times 1000$$

本稿では、月ごとの出生率を捉えていくが、その際、年単位の CBR と値の意味合いを揃えることに配慮し、特別に月ごとの出生率に関しては次の指標を用いることにする。

<本稿で使っている月ごとの出生率>

月の出生数を 12 倍して、数値が通常の CBR の桁と合うようにしてある。

$$CBR = \left(\frac{\text{出生数}_{month}}{\text{総人口}_{month}} \times 12 \right) \times 1000$$

5. 分析

5.1. 熊本市の粗出生率(CBR)の推移

まず熊本市の出生率についてみていくことにする。図1は熊本市の出生率の推移を2010年から2016年まで示したものである。2015年まで多少の上昇下降はあるものの概ね9.6から9.7までの間を推移してきた。しかし地震があった2016年の粗出生率は過去の推移と異なって下降傾向を示している。

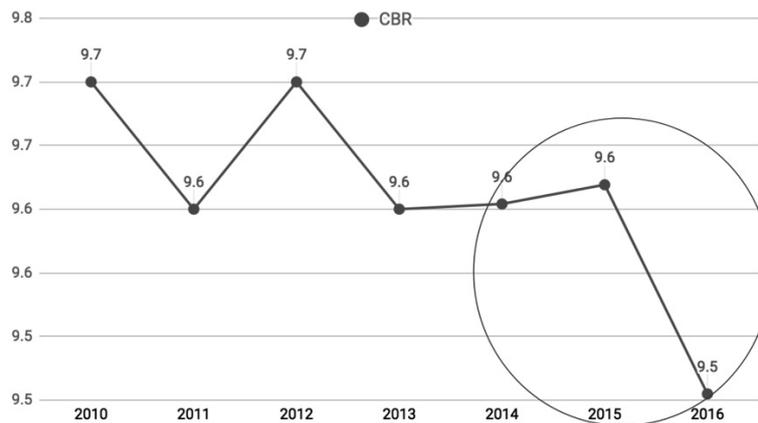


図1:熊本市の粗出生率の推移 (2010-2016)

(熊本市による住民基本台帳人口および熊本県企画振興部交通政策・情報局統計調査課による人口集計の出生数より作成。以下、出生数、人口について同様)

もう少し細かくみるために、地震前後における月ごとの出生率の変動を2014年から現在までについて示したのが図2である。

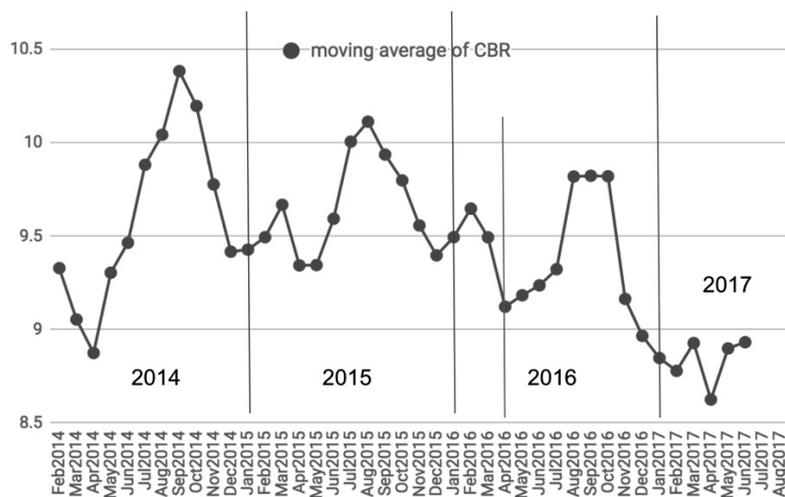


図2:地震前後の月ごとの出生率の変動

(値は3ヶ月毎の移動平均でとっている)

図1では地震年の CBR はそれより前より大きく低下していたが、図2をみると、月ごとの粗出生率は、2016年だけ一様に低いというわけではなく、各年の中で上がったたり下がったりかなり激しい変動をしていることが分かる。

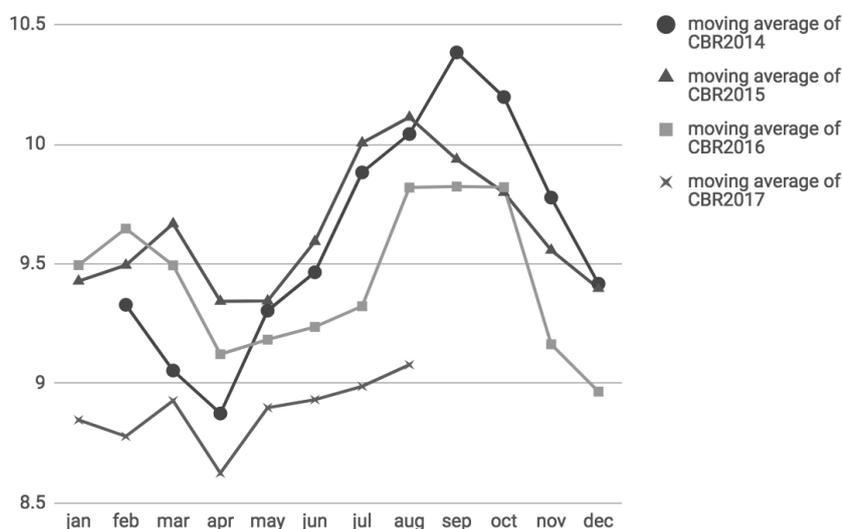


図3：年ごとにまとめた粗出生率の推移
(3ヶ月ごとの移動平)

図3を見ると図2でわかりにくかった各年の中での出生率の上昇および下降の一端は例年の季節変動に沿っているらしいことがわかる。どの年においても4月に出生率があまり高くなく、それから夏へ向かって上昇していき、8月から10月頃にピークを迎え、また年末に向けて下降していくという傾向があるようだ。2017年についてはグラフが途中で切れているが、それは本稿執筆に用いているデータが2017年の夏までのデータであるためである。

年ごとにみると地震があった2016年も2014年2015年と同じ傾向を示すが、2016年の秋の出生率はそれまでの年に比べてやや低調である。出産は妊娠から10ヶ月程度の期間を経てなされるものであるから、2016年秋の出生率はすでに地震の時には妊娠していた場合の女性の出産である。仲村ほか(2012)の先行研究によれば、周産期における地震の影響は東日本大震災の被災地であっても全国と比べて顕著な変化はみられなかったとのことであるが、それが熊本地震でも当てはまるならば、2016年秋のやや低調な出生率は、妊婦の熊本市外への人口移動の影響が考えられるだろう。

2017年の出生率の推移をみると、過去3年にはない低調な出だしとなっている。2016年4月の地震発生から10ヶ月後は2017年2月であり、それ以降は地震発生後に妊娠した女性の出産ということになる。低調な出生率は地震後の生活の中で、妊娠出産への意識が低下した結果かもしれない。ただ、今回は女性の意識調査のデータがないので、女性の意識の観点からの分析はしない。粗出生率は「4.分析」で示した式でわかるとおり、出生数と人口によって規定されるので本稿では粗出生率の推移を検討するのに人口と出生数との観点から検討していく。

5.2. 人口の観点から

はじめに、いま一度、粗出生率の式と本稿で使用している月ごとの粗出生率の式を確認しておこう。

$$CBR = \frac{\text{出生数}_{year}}{\text{総人口}_{year}} \times 1000$$

$$CBR = \left(\frac{\text{出生数}_{month} \times 12}{\text{総人口}_{month}} \right) \times 1000$$

これらの出生率の式で共通する点は出生数が分子で総人口が分母である点である。つまり出生率が減少する時は、出生数が減少するか、もしくは人口が増加するかのどちらかである。

熊本市の粗出生率は図1で明らかなように2016年は減少している。熊本市の総人口に対して子供の出生数が減少しているのであれば、その出生率は減少する。その一方で子供の数に対して人口の減少の方が大きければ出生率は上昇するのである。

5.2.1. 熊本市の人口の推移

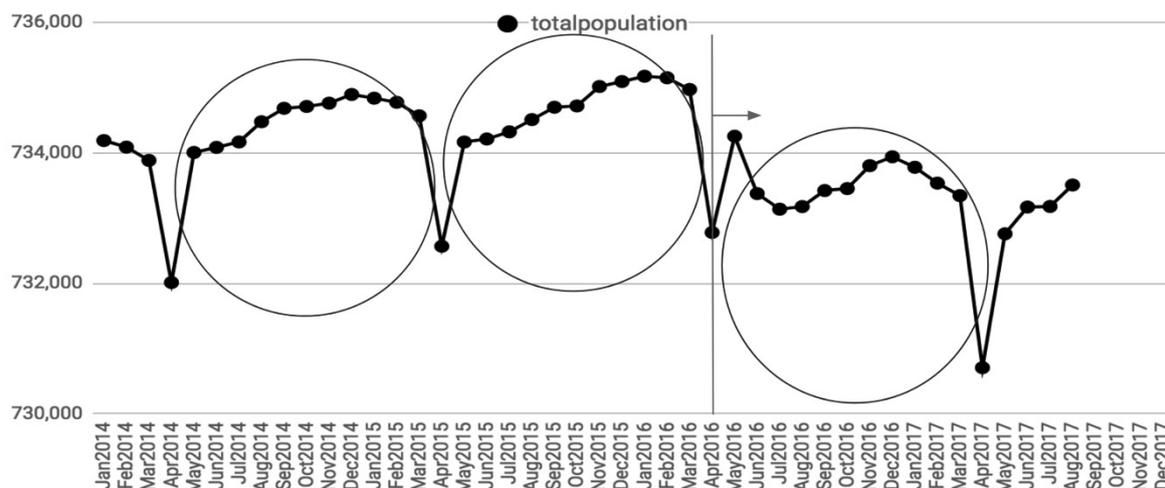


図4:熊本市の人口の推移(Jan2014 - Aug2017)

図4は熊本市における2014年から2017年にかけての月々の熊本市の人口の推移を示したものである。2014年2015年2016年と例年、前年度末に人口が減少し、その後、緩やかに上昇してまた年度末に人口が減少するというのが一年間のパターンであると思われる。ただ地震があった2016年の4月以降このパターンに少し変化が見られる。具体的には地震発生後の4月から5月にかけて人口は一旦上昇するものの、その後人口は夏場まで下降していく。秋以降は例年と同様に緩やかに上昇していくが、年度末の減少人口減少の落ち込みが例年よりも大きくなっている。

2016年は出生率の低下傾向にあったが、人口も例年に比べると低調で推移しており、人口そのものは出生率を上昇させるような方向で推移していたということが分かる。

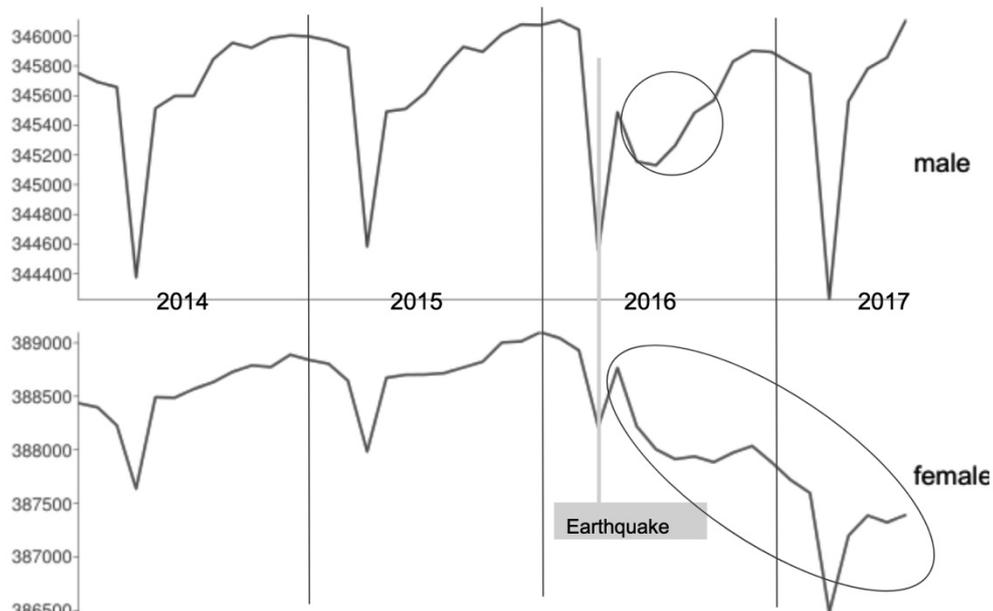


図5:熊本市の男女別の人口推移（上が男性、下が女性、Jan2014 - Aug2017）

図5は2014年から2017年の途中までの熊本市の人口の推移を男女別に分けて示したものである。男性と女性を比較してみると地震発生後の5月の統計(注1)からは男女ともに人口が落ち込んでいるが、男性はその後上昇に転じ、例年と変わらないようなパターンに回復しているようである。しかし、女性に関しては、地震後、地震以前のパターンを取らずそのまま減少していき、年度末にさらに減少するというパターンが顕著であるように思われる。このことから、図4で観察された熊本市の2016年度の人口減少は、主に女性の人口減少によるものと思われる。

では、なぜ男性と女性でこのように人口の減少のパターンが異なるのかはよくわからないが、ひとまず女性についてどの年齢の女性が減少しているのかをもう少し詳しく見ていくことにする。

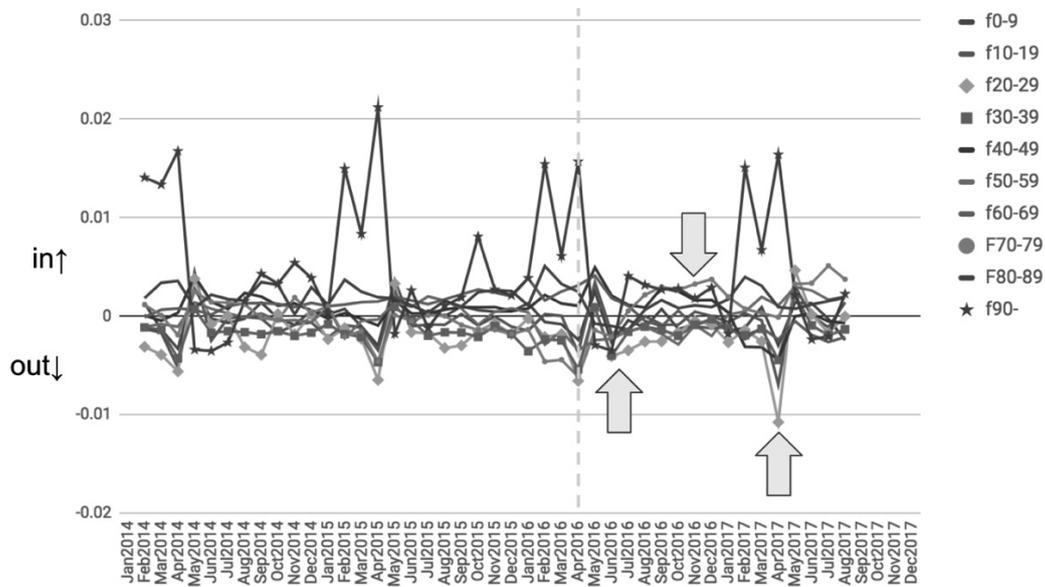


図6: 熊本市の女性の年代別人口変化率の推移
(例えば f0-9 は0歳から9歳までの女性を意味する)

図6は熊本市の女性の年齢別の人口の変化率の推移である。地震から間もない時期は20代女性30代女性の人口が減少傾向であるようだ。その一方で、夏場から秋にかけて70代の人口が増加傾向を示している。女性の人口としては20代30代の女性が減る一方で70代女性が増加することで、減少と増加が相殺する形になっていると言えるかもしれない。そのほか、例年、年明けから年度末にかけて、90代以上の女性の人口が増加傾向を示すようである。ただ、本稿では出生に関する人口に焦点を当てているため、ここでは注目の対象とすることは控えたい。20代に関しては2016年度の年度末において例年以上に減少傾向にあるようだ。

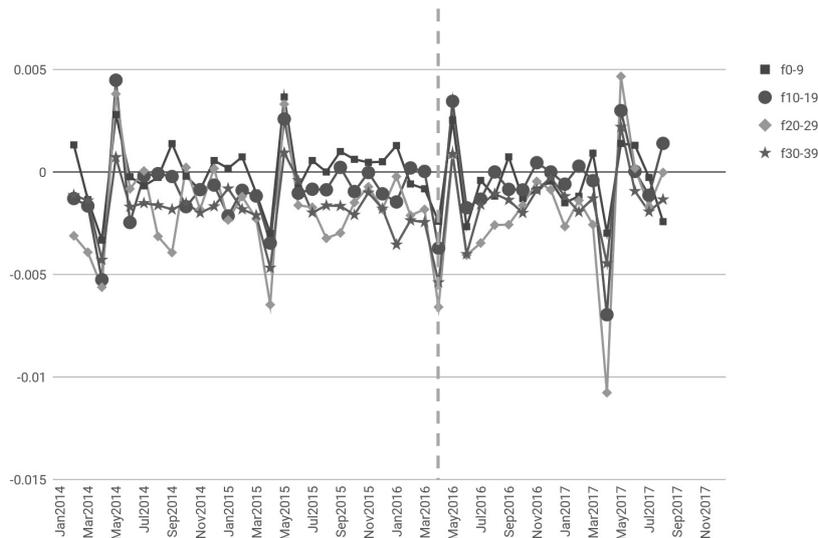


図7: 30代以下の女性人口の変化率

さらに30代以下に限定してももう少し分かりやすくしたのが図7である。図7を見ると例年より地震後の2016年は、0歳から9歳の女兒人口が減少傾向にあるように思われる。0歳から9歳までの女兒に関してはもちろん死亡による人口減少も考えられるが、熊本県による「熊本地震等に係る被害状況について【第261報】」によれば、熊本市における熊本地震の死亡者は2017年12月中旬頃までで79名となっており、人数から判断して転出によるものと思われる。

女兒が自ら転出していくとは考えにくい。20代の女性および30代の女性の減少傾向と併せて考えると、おそらく母親と子の親子連れが地震発生後に転出していったというのが、その姿なのではないか、と予想する。また、図5では地震発生後の女性人口の減少傾向のなかで、一時期に上昇に転じるがそれはおそらく70代女性の転入など高齢女性の転入によるものではないだろうか。

こうした母親世代とその子の世代の転出と思われる人口減少は、東日本大震災後の福島市の事例を検討した事例でも同様の報告がなされている(飯島2017)。

大規模災害後の人口減少では、児童を抱えた母親とその子が、まず母子で被災地から転出ていく、というのが共通した知見であると言えるかもしれない。

女性についてさらに5歳刻みで見ると二十代後半の女性の減少が目立つように思われる(図8)。

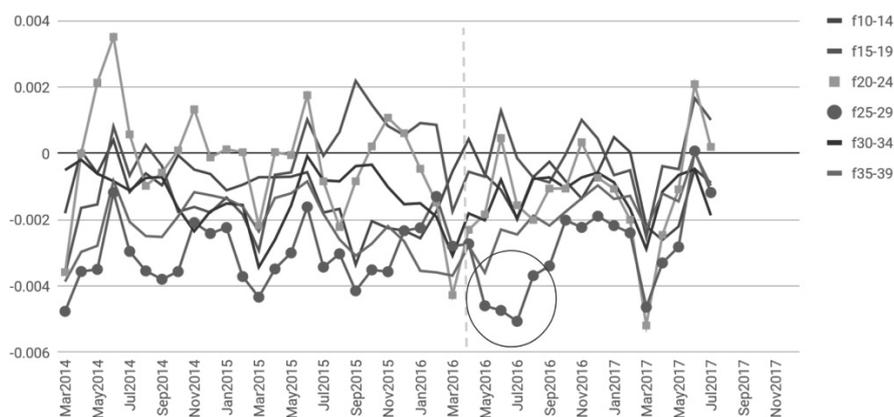


図8: 20代30代女性の人口の変化率の推移(3ヶ月の移動平均)

5.3. 出生数の観点から

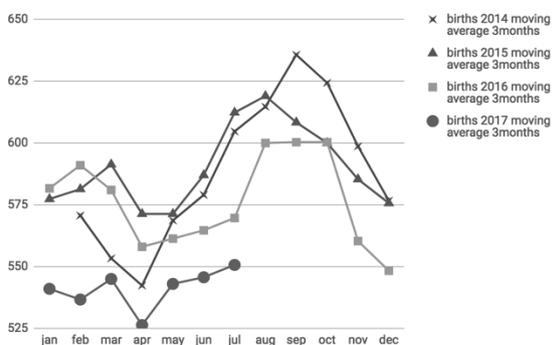


図9: 出生数の推移

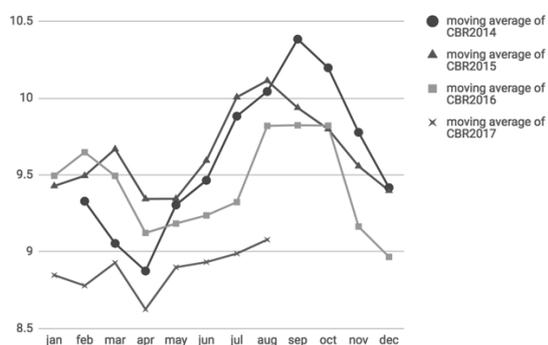


図10: 出生率の推移

次に出生数と出生率の関係についてみていくことにしよう。図9は出生数の推移である。図10は図3の再掲載だが、比較のため図10として出生率の推移を示した。これらの二つ図を見ると、ほぼ同じ形状をしていると言っていいほど似た形状をしている。出生率と人口の形状は異なっているが、出生率と出生数の形状はほぼ同じであることから、熊本市における出生率はおそらく人口よりも出生数と密接に関連していると容易に見当がつく。

熊本市の出生率は女性が子供を産むかどうかによく依存しており、2017年の低調な出生率はおそらく女性が人口に比して子供を産んでいないということの表れであろう。

人口に比べて女性は子供を産まないことの原因は、地震後の不安定な生活の影響というよりも人口変動でみてきた通り、おそらく二十代後半を中心とした出生世代女性の転出が多くあったことと、高齢女性の転入が女性人口を押し上げていることによって生じているのではないかと思われる。

5.4. 出生率に対する出生数、人口の関係

前節までで出生率に対する出生数と人口との関係は、ほぼ答えが出ていると言えるが、ここでは出生率と出生数及び人口の3変数の関係について、統計指標を用いて示したいと思う。

表5: 基本統計量

変数	最小値	最大値	平均	標準偏差	NA	N
出生数	499.0	665.0	576.7	39.1	4	48
総人口	730708	735174	733956	918.1	4	48
出生率 (CBR by month)	8.2	10.9	9.3	0.6	4	48

データは前述の通り、熊本市による住民基本台帳人口および熊本県企画振興部交通政策・情報局統計調査課による人口集計のデータを用いている。各変数は2014年1月から2017年12月までの月ごとのデータ48ヶ月分としてある。ただし、今回は2017年8月までのデータであるので、2017年9月から2017年12月までの4ヶ月間は欠損値扱いとしている。

変数についてみていくと、熊本市の人口は最小値73万708人、最大値が73万5174人、となっており概ね73万人程度である。または平均が73万3956人、標準偏差が918.1人である。出生数については、最小値499人、最大値665人、平均576.7人、標準偏差が39.1人となっている。出生率については、最小値が8.2、最大値が10.9、平均が9.3、標準偏差が0.6である。

表6: 各変数間の相関係数

	出生率	総人口	出生数
出生率	1.000	0.379	0.999
総人口	0.379	1.000	0.395
出生数	0.999	0.395	1.000

個々の相関係数を見ていくと、出生率と出生数の相関が非常に高くほぼ1に近い。出生率と総人口の相関は0.379であり、それなりの相関係数の高さではあるが出生数ほどには高くない。出生数と総人口との関連は0.395である。相関係数から、出生率の変動はほぼ出生数の変動と一致していると考えてよいだろう。

相関係数を計算したところで変数間の関係はわかるが、一応、回帰分析の結果を示しておく。

回帰分析は従属変数に出生率の変化率を、独立変数には、総人口の変化率と出生数の変化率を用いて実施している。結果は出生率と出生数の相関係数がほぼ1であったことからすぐに察しがつくが、次のような結果になっている。

表7: 回帰分析の結果(従属変数は出生率の変化率)

	B		β	
(Intercept)	5.063e-06			
出生数の変化率	9.998e-01	***	0.999	***
総人口の変化率	-1.011e+00	***	-0.015	***

*** $p \leq 0.01$ ** $p \leq 0.05$ * $p \leq 0.1$ $R^2 = 1$, Adjusted $R^2 = 1$ $N=43$

表7をみると出生率の変化率に対して、出生数の変化率と総人口の変化率では出生数の変化率の方が強く影響していることがわかる。係数のプラスとマイナスをみると、出生率の変化率に対して出生数の変化率はプラスに影響しており、総人口の変化率はマイナスに影響していることがわかる。つまり、出生数が増えれば出生率は増加し、総人口が増えれば出生率は低下する方向に影響していることがわかる。これは出生率の定義式からも予想されることであるが、実際のデータの分析からも確認できたということになるだろう。

5.5. 地震による人口変動が地域産業に及ぼす可能性について

最後にこうした地震による人口変動が地域の産業に及ぼす影響について少し考えてみたい。

図11は熊本市で働く人々がどのような産業に従事しているのかを示した図である。図11を見ると男女ともに従事者比率が高めであるのは、卸売業小売業の従事者である。男性と女性で従事者比率に違いがある産業に注目すると、男性では建設業、製造業の比率が女性のそれよりも高い。その一方、女性の従事者比率が高いのは医療福祉分野である。

地震発生後、人口の減少が見られるのは女性であったことから、地震後の産業の変動においては女性において従事者比率が高い医療福祉分野での影響が目立ちやすいかもしれない。

male N=180154 female N=160707 (2015 JAPAN Census data)

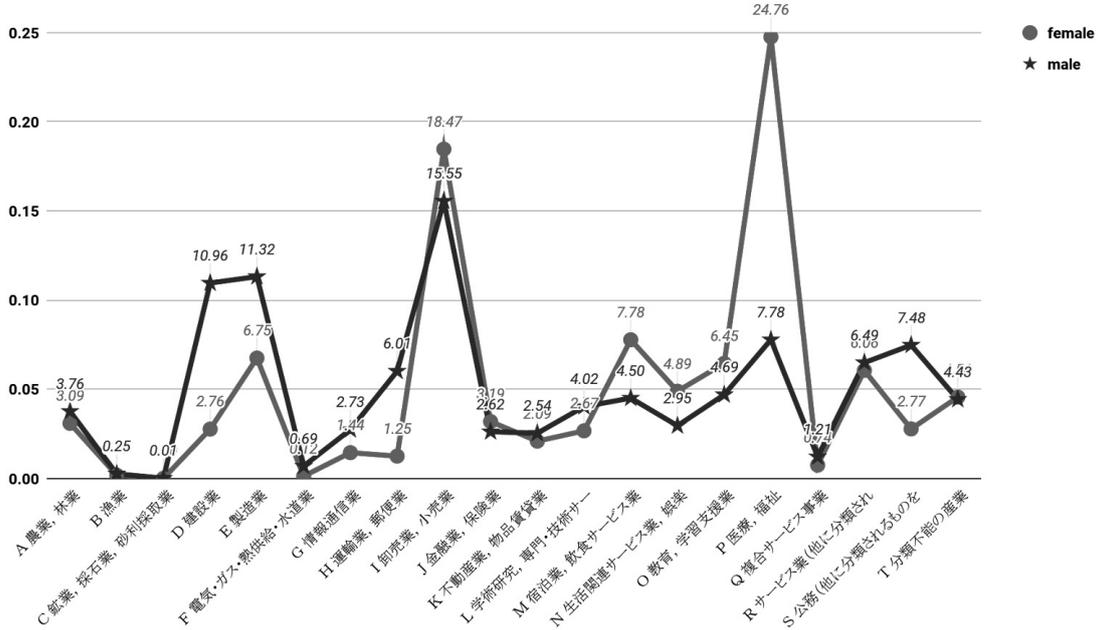


図 11: 常駐地による 15 歳以上就業者の産業別割合

図 12 は熊本市が公表している産業連関表 37 部門(2011 年)の投入係数 10000 以上の値を示すものだけを残し、その関係を ネットワーク分析を用いてグラフ化したものである。これを見ると医療福祉分野は自身自身つまり医療福祉と化学製品、商業、対事業所サービスの 4 つと結びつきが強いことがわかる。

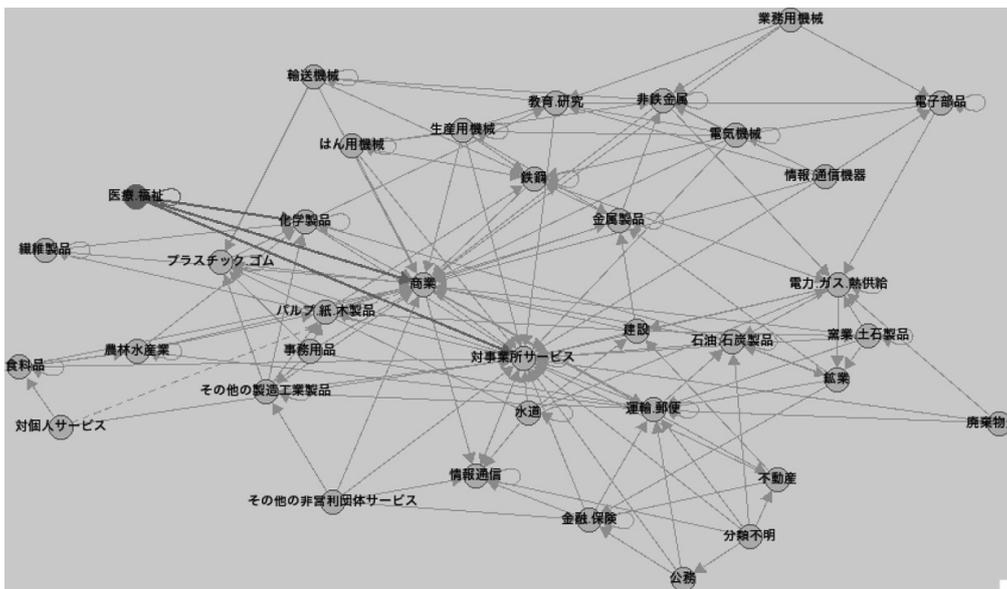


図 12: 熊本市の産業連関表(37 部門)2011 年の投入係数の関係

6. 結論

本稿では熊本地震と熊本市を事例に、発生から1年ほど経過した時点において観察しうるレベルで大規模地震がその地域の人口変動と出生率にどのような影響を及ぼすのか、また人口変動の結果がどのような産業に影響を及ぼしうるのかを探った。

その結果、福島市の事例と同様、熊本市の事例でも地震直後に若い親子とみられる人々の転出の可能性が示唆された。加えて、県庁所在地の都市部であるせいか出生世代でない女性の流入が観察される点を見いだせる。ただし、女性人口は減少傾向である。

地震後の出生率については先行事例の福島市の場合では女性数の変動が、熊本市では出生数そのものの減少がより影響していると思われる。また、熊本市における人口の変動は、男性と女性とで異なった傾向を示し、男性は一時的な減少の後、例年のパターンに戻る様子であるが、女性については、例年のパターンと異なり減少傾向を示した。

そのほか、熊本では女性は医療・福祉産業の従事者比率が高く、こうしたことから女性人口減少が長く続けば、医療・福祉分野への影響が目立つことになるかもしれない。しかしながら、女性の人手が不足していけば、医療・福祉分野に男性労働力が流入していく可能性も考えられる。そうした意味では、男性従事者の産業構造の変化が生じ医療・福祉分野での男性雇用の創出が増加するかもしれない。

もともと、現在、熊本地震の被害を受けた地域は、復興の真只中にあり、急速に地震前の状態を取り戻し、さらなる発展の一步を踏み出しつつある。そうした中で、人口も急激に回復傾向を示すことも考えられ、震災以前の姿を取り戻す日も近いかもしれない。ただ、大規模地震の影響によって一時的にせよ、どのような変動が生じうるのかを知るには、一つの事例として意義があるのではないかと考えている。

注

注1) 数値は各月の1日現在の値であるため、5月1日の値ならば、実質的には4月の事態を反映した値となっている。

参考文献

震災・原発事故問題特別委員会, 2017, 「東日本大震災と環境社会学研究」『環境社会学研究』

Vol. 23, pp116-190, 環境社会学会.

丸山 洋平, 吉次 翼, 2016, 「東日本大震災被災地周辺自治体の人口分布変動 2015年国勢調査抽出速報集計による分析」『日本地理学会発表要旨集』2016a 巻(2016) pp515, 日本地理学会

仲村秀子・尾島俊之・中村美詠子・鈴木孝太・山縣然太郎, 2012, 「東日本大震災前後の周産期に関する人口動態統計の分析」『東日本大震災等の大災害と保健医療統計の分析・評価・推計に関する研究 平成24年度総括・分担研究報告書』, pp142-160

飯島賢志, 2017, 「東日本大震災が出生世代女性の意識に及ぼす影響についての素描 一東日本大震災を経験した福島市の事例から」, 村瀬洋一、立教大学社会調査グループ編『生活と防災についての社会意識調査報告書—仙台市、福島市、東京都における震災被害と社会階層の関連—』, pp39-58, 2014~2016年度 立教大学学術推進特別重点資金(立教SFR) 東日本大震災・復興支援関連研究成果報告.

熊本市, 「住民基本台帳人口」, <http://tokei.city.kumamoto.jp/content/ASP/Jinkou/default.asp>

熊本市, 2011, 「平成 23 年熊本市産業連関表」, <https://www.city.kumamoto.jp/hpKiji/pub>

[/detail.aspx?c_id=5&id=2203&class_set_id=2&class_id=2516](#)

熊本県企画振興部交通政策・情報局統計調査課, 「人口・世帯」 <http://www.pref.kumamoto.jp/hpkiji>

[/pub/List.aspx?c_id=3&class_set_id=1&class_id=5115](#)

気象庁震度データベース検索, <http://www.data.jma.go.jp/svd/eqdb/data/shindo/index.php>

熊本県, 2017, 「熊本地震等に係る被害状況について」 **【第 261 報】**