



RIETI Discussion Paper Series 13-J-053

震災前後における宮城県内の地域ポテンシャル および労働分布の変化

猪原 龍介
亜細亜大学

中村 良平
経済産業研究所

森田 学
青森中央学院大学



Research Institute of Economy, Trade & Industry, IAA

独立行政法人経済産業研究所
<http://www.rieti.go.jp/jp/>

震災前後における宮城県内の地域ポテンシャルおよび労働分布の変化

猪原龍介（亜細亜大学）

中村良平（岡山大学）

森田学（青森中央学院大学）

要 旨

本研究では、猪原・森田・中村（2012）の分析手法を応用し、宮城県内 35 市町村から構成される空間経済学のモデルを構築し、震災前後の地域ポテンシャルおよび就業者分布の変化について分析を行う。分析手順としては、まず現実の就業者分布を再現するためにキャリブレーションを行い、代替の弾力性や距離抵抗といった主要パラメータを求める。次に、東日本大震災が就業者や土地に与えた被害をモデルに反映させることで、震災が各市町村の地域ポテンシャルに与えた影響を求める。最後に、地域ポテンシャルの変化を受けた宮城県内の就業者分布の変化について分析を行う。その結果、(1)被災により宮城県内の地域ポテンシャルは平均で 10%、被災地では 20%程度低下すること、(2)多くの被災地で労働者数が減少する中で、仙台市ではその中心性を反映して労働力人口が増加すること、(3)復興に伴い労働者が避難先の内陸地域から沿岸の被災地域に回帰することなどが示された。

キーワード：空間経済学、地域ポテンシャル、労働移動、東日本大震災

JEL classification: R12、R23

RIETI ディスカッション・ペーパーは、専門論文の形式でまとめられた研究成果を公開し、活発な議論を喚起することを目的としています。論文に述べられている見解は執筆者個人の責任で発表するものであり、(独) 経済産業研究所としての見解を示すものではありません。

本稿は、独立行政法人経済産業研究所におけるプロジェクト「持続可能な地域づくり：新たな産業集積と機能の分担」の成果の一部である。本稿を作成するに当たっては、黒田達朗教授（名古屋大学）をはじめ、経済産業研究所リサーチ・セミナー参加者の方々から多くの有益なコメントを頂いた。

(15.9%) / 川崎町(20.0%)などを郊外地域とした就業圏域のことであり、石巻就業圏域とは、石巻市(15.9%) / 東松島市(31.0%) / 女川町(17.1%)を含んだ地域のことである。²

図-2 a 仙台就業圏域における人口増減

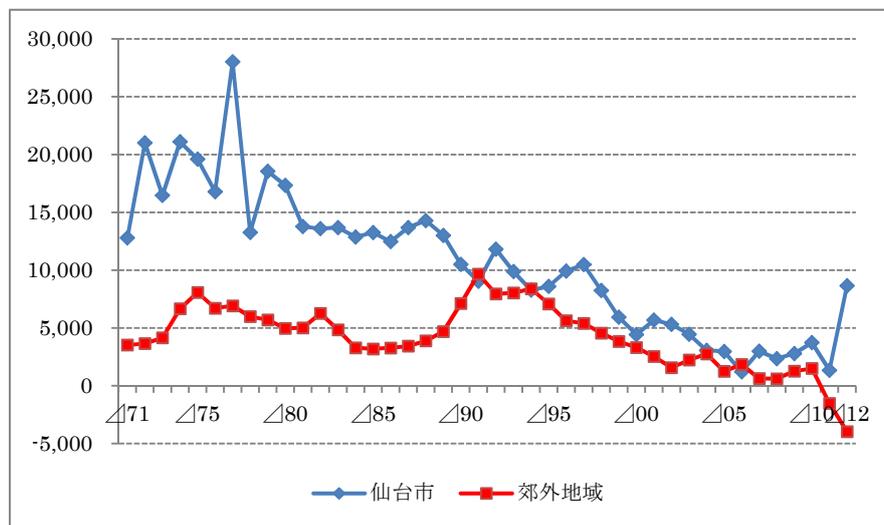
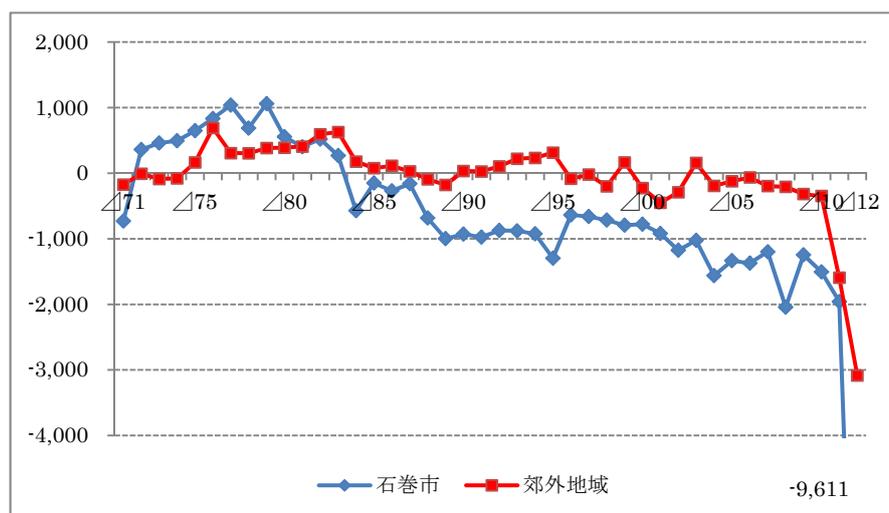


図-2 b 石巻就業圏域における人口増減



震災1年前の2010年3月31日時点の住民基本台帳人口と震災1年後の2012年3月31日の人口の変化では、仙台就業圏域は郊外地域の減少に対して中心都市である仙台市の人口は+9,985人と過去20年における最大の増加数を示している。他方、石巻地域就業圏域では、中心都市である石巻市も郊外地域（東松島市、女川町）もともに大きく人口が減少しており、その数は圏域全体として1年間で-16,248人と7%を超える減少率となっている。ちなみに、宮城県の市町村別に見ると、人口が増加したのは仙台市以外には、4町1村あるが、それらの人口増加数の合計は4,642人と仙台市単独での増加数の46%に過ぎない。また、人口が減少した市町村の合計減少数は、

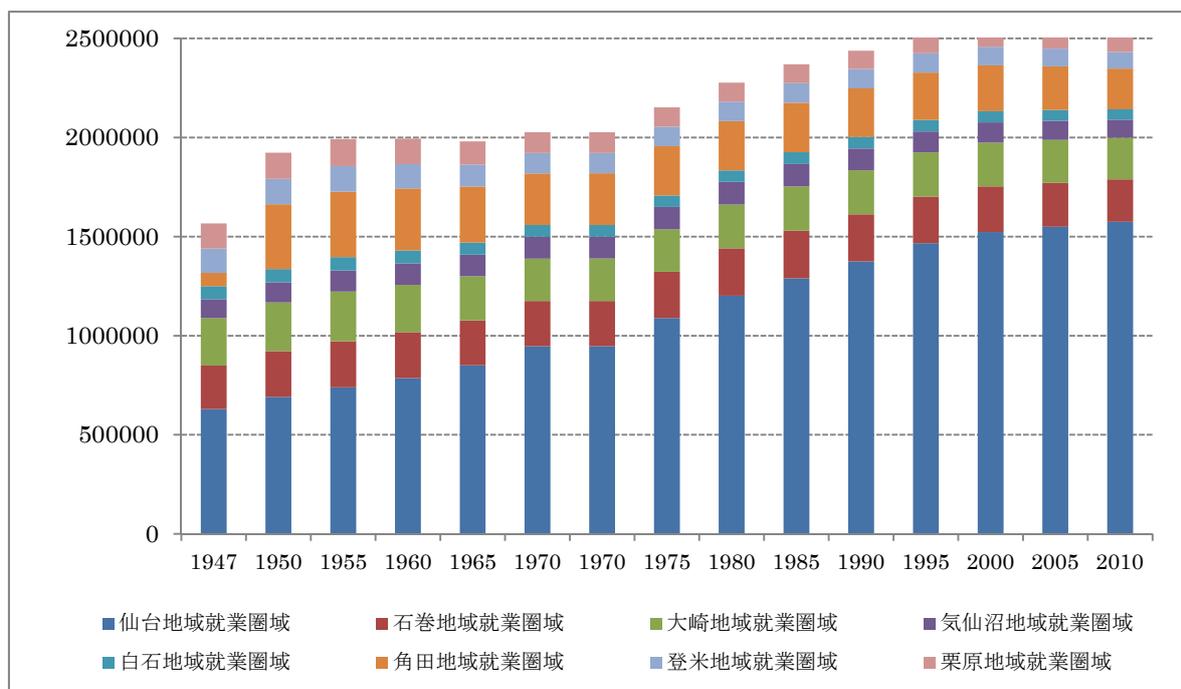
² 「地域就業圏域」とは、通勤流動で規定する都市雇用圏のように中心都市と郊外地域からなる地域だけでなく、一定の就業圏域として非都市部も含むものであり、その場合は必ずしも中心都市は定義されない。これによって、白地地域はなくなる。

41,265人となっている。震災前後2年の数字ではあるが、これらのことから、宮城県全体として人口は震災前後で微減ながら、震災後は仙台市に人口がより集まってきていることがうかがえる。

一般に、カタストロフィ的な変化があった場合、その前の均衡状態とは異なる新たな均衡状態が出現する可能性がある。このことは、空間経済学の実証分野においても、Davis and Weinstein (2008)やBosker et al. (2007)によって、第二次世界大戦という大きなショックの前後で新たな均衡が出現したかどうかの検証が試みられている。

図-2は、宮城県の地域就業圏域別に人口の長期的な推移を示したものである。戦後から一貫して仙台地域就業圏域の人口は増加傾向を示していたが、2000年以降は宮城県の人口と歩調を合わせ、ほぼ横ばいとなっていることがうかがえる。この解釈として、近年では、仙台地域就業圏も宮城県全体でも一種、均衡状態に近いと考えることもできよう。³ したがって、2000年を基準に震災前後で、特に仙台地域就業圏域の人口がどうなるかは、複数均衡の存在可能性を考えるための示唆を与えよう。

図-3 宮城県における地方就業圏域の人口推移



注：国勢調査より作成

本研究では、大震災というカタストロフィ的なショックの前後で、新たな均衡が出現するかどうかの予測を、宮城県内の35市町村に焦点をあて、震災前後の地域ポテンシャルの測定とそれに

³ 宮城県を取り上げる一方で、当然、その他地域との人口の出入りも存在する。図-A0でみるように、震災前の数年は転出入が拮抗に向かっていたが、震災の起こった2011年では6,402人の転出超過となっている。これは、東北地方では福島県の31,381人に次ぐ数字である。しかしながら翌2012年では宮城県は6,069人の転入超過となっており、これは東北6県で唯一のプラスの値である。本研究では、震災後の宮城県の人口を初期値として与えるが、その後は宮城県への転出入回復後の人口は外生的にシミュレーション値に上乗せするという対応が可能である。

伴う人口移動予測シミュレーション分析によって複数均衡出現の可能性を考える。

空間経済学の実証研究では、地域ポテンシャルとして市場アクセスや供給アクセスに注目し、賃金関数などを推定する研究が盛んに行われている。分析手法は大別して2つに分けられる。ひとつは賃金関数を地域データを用いて直接推計する方法であり、Hanson (2005)やBrakman, et al. (2006) Au and Henderson (2006)等によって、アメリカやヨーロッパ、中国における地域ポテンシャルや集積、都市システムなどが分析されている。もうひとつは地域ダミーを用いた交易関数を推計することで地域ポテンシャルを算出する方法であり、Redding and Venables (2004)が提案したものである。この手法はデータの入手の容易さから多くの類似研究がなされており、Breinlich (2006)、Ottaviano and Pinelli (2006)などが代表例である。また、中村・猪原・森田 (2010) では、地域ダミーを用いた分析の改良を行い、より精度の高い地域ポテンシャルの算出手法を提案している。加えて、こうした空間経済学の実証分析と平行して、理論モデルを拡張したシミュレーション研究も現れている。Stelder (2005)はKrugman(1991)の2地域モデルを2600地域に拡張しており、Brakman et al. (2006)やIhara (2011)、猪原・森田・中村 (2012)においてもそれぞれヨーロッパ、アジア、日本における分析を行っている。

本研究では、猪原・森田・中村 (2012) の分析手法を応用し、宮城県内の間接効用を地域ポテンシャルとして算出する。その上で、地域間の間接効用差に基づく労働移動を分析し、震災前後の労働分布と、今後の復興のあり方について考察する。

2. 宮城県の空間経済学モデル

2-1 基本モデル

本モデルは、猪原・中村・森田 (2012) の宮城県への応用である。地域は宮城県内35市町村とし、産業は第一次産業(1)と第二次・第三次産業(2)の2産業とする。以下の効用関数を考える。

$$u = k_3^{\alpha_3} \prod_{i=1}^2 C_i^{\alpha_i}, \quad \sum_{i=1}^2 \alpha_i + \alpha_3 = 1 \quad (1)$$

ここで k_3 は住宅財消費、 C_i は産業 i によって生産された財の消費水準である。 α_i は住宅と製造品、住宅への支出割合である。各産業における個々の企業はその各々の差別化された財を生産しており、 n_j 個のバラエティについて、以下で表されるCES型の部分効用関数を定義する。

$$C_i = \left[\int_0^{n_i} c_{v \in i}^{(\sigma_i-1)/\sigma_i} dv \right]^{\sigma_i/(\sigma_i-1)} \quad (2)$$

消費者の予算制約式は、 y を所得、 $p_{v \in i}$ をバラエティの価格、 R_3 を住宅価格として、

$$y = \sum_{i=1}^2 \left(\int_0^{n_i} p_{v \in i} c_{v \in i} dv \right) + R_3 k_3 \quad (3)$$

と表せる。

生産者側では、企業は消費者が需要する最終財のみならず、企業が投入として使う中間財も生産していると仮定する。Dixit-Stiglitz タイプの独占的競争モデルでは、産業 i に属する企業の各バラエティの生産関数は

$$F_i + \Gamma_i q_i = l_i^{\beta_{iL}} k_i^{\beta_{iK}} \prod_{j=1}^2 M_{ij}^{\beta_{ij}}, \quad \beta_{iL} + \beta_{iK} + \sum_j \beta_{ij} = 1 \quad (4)$$

と表せる。ここで F_i は企業の操業に必要な固定投入であり、生産関数右辺における l_i は労働、 k_i は土地である。また、 M_{ij} は産業 j の生産物で産業 i に投入物となった量を個々の中間投入を集計した指数で表現しており、 β_{ij} は中間投入の割合である。生産財の価格を p_i 、賃金を w_i 、土地価格を R_i とすると、企業の利潤 $\pi_{(i)}$ は収入から費用を差し引いた

$$\pi_i = p_i q_i - \left(\frac{w_i}{\beta_{iL}} \right)^{\beta_{iL}} \left(\frac{R_i}{\beta_{iK}} \right)^{\beta_{iK}} \prod_{j=1}^N \left(\frac{P_j}{\beta_{ij}} \right)^{\beta_{ij}} \times (F_i + q_i) \quad (5)$$

となり、ここで $P_i = \left[\int_0^{n_i} p_{v \in i}^{1-\sigma_i} dv \right]^{1/(1-\sigma_i)}$ は産業 i における各製造品の価格を集計した価格指数である。利潤最大化条件より生産者価格は

$$p_i = \frac{\sigma_i}{\sigma_i - 1} \left(\frac{w_i}{\beta_{iL}} \right)^{\beta_{iL}} \left(\frac{R_i}{\beta_{iK}} \right)^{\beta_{iK}} \prod_{j=1}^N \left(\frac{P_j}{\beta_{ij}} \right)^{\beta_{ij}} \quad (6)$$

で表される。産業 i に属する企業の均衡水準のアウトプット水準は、自由参入退出の前提からの利潤ゼロ条件を用いて、 $q_i = F_i(\sigma_i - 1)$ と導かれ、(8)式からは労働需要関数が

$$l_i = F_i \sigma_i \frac{\beta_{iL}}{w_i} \left(\frac{w_i}{\beta_{iL}} \right)^{\beta_{iL}} \left(\frac{R_i}{\beta_{iK}} \right)^{\beta_{iK}} \prod_{j=1}^N \left(\frac{P_j}{\beta_{ij}} \right)^{\beta_{ij}}. \quad (7)$$

と導かれる。産業 i に属する企業数は、 $L_{(i)}$ を産業 i に属する総就業者数として、 $n_{(i)} = L_{(i)} / l_{(i)}$ となる。

2-2 35 地域モデル

ここで宮城県内の35市町村の地域構造をモデルに導入する。添え字の s は販売地域（発地域）を、添え字の r は購入地域（着地域）を表すものとする。ここで、地域間輸送には *iceberg* タイプの

地域間輸送費用 τ_{isr} がかかるものとする。結果、 $A_i = (\beta_{iL})^{\beta_{iL} + \beta_{iK}} (\sigma_i - 1) / \sigma_i$ として、賃金関数が以下のように求まる。

$$(w_{si})^{\beta_{iL} + \beta_{iH}} = A_i \left(\frac{K_{is}}{L_{is}} \right)^{\beta_{iK}} \prod_{j=1}^2 \left(\frac{P_{js}}{\beta_{ij}} \right)^{-\beta_{ij}} \left(\frac{1}{F_{is}(\sigma_i - 1)} \sum_{r=1}^R \left(\frac{\alpha_i Y_r + \sum_{j=1}^2 \beta_{ji} (n_{jr} P_{jr} q_{jr})}{P_{ir}^{1-\sigma_i}} \tau_{isr} \right) \right)^{1/\sigma_i} \quad (8)$$

2-3 地域間労働移動

土地が地域住民によって均等に所有され、よって土地収益が地域住民に均等に配分されると仮定すると、地域 r における産業 i に従事する労働者の 1 人当たり所得は以下のように表されることになる。

$$y_{ir} = w_{ir} + \frac{R_{3r} K_{3r} + \sum_{j=1}^2 R_{jr} K_{jr}}{\sum_{j=1}^2 L_{jr}}, \quad (9)$$

地域所得は、その地域に居住する労働者の集計 $Y_r = \sum_{j=1}^3 L_{jr} y_{jr}$ であり、住宅地代と要素地代はそ

れぞれ $R_{3r} = \alpha_3 Y_r / K_{3r}$ と $R_{ir} = w_{ir} (\beta_{iK} L_{ir}) / (\beta_{iL} K_{ir})$ である。各労働者の間接効用 $v_{r(i)}$ とその全国平均 \bar{v} は以下のような形で表される。

$$v_{ir} = y_{ir} \left(\frac{\alpha_K}{R_{3r}} \right)^{\alpha_K} \prod_{j=1}^2 \left(\frac{\alpha_j}{P_{jr}} \right)^{\alpha_j}, \quad \bar{v}_i = \sum_{r=1}^{35} L_{ir} v_{ir} / L_i. \quad (10)$$

本研究では、この間接効用を地域ポテンシャルと考え、その震災前後の値の変化を分析する。その上で、第二次産業・第三次産業も労働者の地域間移動を考える際には、労働者は地域ポテンシャルの差に基づいて移動するものとして、労働移動を以下のように定義する。

$$\frac{\dot{\lambda}_{r2}}{\lambda_{r2}} = \Psi(v_{r2} - \bar{v}_2), \quad \lambda_{r2} = L_{r2} / \sum_{s=1}^{35} L_{s2} \quad (11)$$

分析の手順は以下の通りである。まず、2 節では産業連関表などのデータからシミュレーションに必要な基本的なパラメータの値を求める。続いて 3 節でキャリブレーションにより代替の弾力性等の値を求める。4 節で震災被害の状況を確認し、5 節で震災前後のポテンシャルおよび労働分布の変化について分析を行う。

3. データ

消費者の支出シェア (α_i) と産業の投入シェア (β_{ij}) については、2005 年宮城県産業連関表

より表-1のように求まる。

表-1 支出シェア、投入シェア

α_1	0.013	β_{11}	0.164	β_{21}	0.018
α_2	0.771	β_{12}	0.392	β_{22}	0.461
α_3	0.217	β_{1K}	0.325	β_{2K}	0.225
		β_{1L}	0.119	β_{2L}	0.296

就業者数については2005年の国勢調査より求め、農用地、住宅以外宅地、住宅地のそれぞれの土地利用については、2010年の宮城県の土地利用の現況と推移より求める。市町村間の輸送費用については、以下の式より求める。

$$\tau_{irs} = (\text{dist}_{rs})^{t_i},$$

ここで dist_{rs} は市町村役場間の直線距離(km)であり、 t_i は産業ごとの距離抵抗である。

シミュレーションを行うためのパラメータとして入手が困難なものが、生産関数を規定する固定費用 (F_{ir}) と可変費用 (c_{ir}) である。これらは、産業ごと、地域ごとに異なる値をとる。本研究では、以下の手法によりこれらのパラメータを算出する。

まず現実の企業数として、 \hat{n}_{ir} を農林漁業経営体数(世界農林業センサス2010、漁業センサス2008)および第二次・第三次産業の次事業所数(経済センサス2009)をあて、 \hat{p}_{ir} に財サービス分類別全国物価地域差指数2007をあてる。また、現実の賃金 \hat{w}_{ir} を県民経済計算2008より求め、 \hat{L}_{ir} を現実の就業者数とすると、各パラメータは以下の通り求めることができる。

$$F_{ir} = \frac{\hat{L}_{ir}^{1-\beta_{Ki}} \hat{K}_{ir}^{\beta_{Ki}}}{\hat{n}_{ir} \sigma_i} \left(\frac{\hat{w}_{ri}}{\beta_{Li}} \right)^{1-\beta_{Li}+\beta_{Ki}} \prod_{j=1}^2 \left(\frac{\beta_{ij}}{\hat{P}_{jr}} \right)^{\beta_{ij}}$$

$$c_{ir} = \hat{p}_{ir} \frac{\sigma_i - 1}{\sigma_i} \left(\frac{K_{ir}}{\hat{L}_{ir}} \right)^{\beta_{Ki}} \left(\frac{\beta_{Li}}{\hat{w}_{ir}} \right)^{\beta_{Li}+\beta_{Ki}} \prod_{j=1}^2 \left(\frac{\beta_{ij}}{\hat{P}_{jr}} \right)^{\beta_{ij}}$$

$$\hat{P}_{ir} = \left(\sum_{s=1}^{35} \hat{n}_{ir} (\hat{p}_{ir} \tau_{irs})^{1-\sigma_i} \right)^{1/1-\sigma_i}$$

4. キャリブレーション

産業ごとの代替の弾力性 (σ_i) と距離抵抗 (t_i) については、2節(3)で示される二次三次産業の就業者の移動を考慮した上で、均衡状態における就業者分布と現実の就業者分布(初期値として扱う)の乖離を最小化することにより求める。ここで、就業者の初期分布は現実の就業者分布を充てている。

$$(\sigma_1, \sigma_2, t_1, t_2) = \arg \min \left(\sum_{r=1}^{35} \left(\frac{L_{2r} - \hat{L}_{2r}}{\hat{L}_{2r}} \right)^2 \right)$$

その結果、以下のような値を得た。表-2より、第一次産業よりも第二次・第三次産業の方が代替の弾力性が高く、また距離抵抗は第一次産業の方が第二次・第三次産業よりも高いことがわかる。これは、農業財が鮮度の点で距離抵抗が高いことを示していると考えられる。一方、表-3は表-2の結果が得られたときの就業者分布を示している。均衡では仙台市の就業者数が現実の値よりも大きくなっているが、その他の市町村ではおおむね現実と整合的な結果を得ており、相関係数も0.998となっていることから、本NEGモデルが宮城県内の就業者分布をある程度説明しうることがわかる。

表-2 代替の弾力性と距離抵抗

σ_1	2.4	t_1	1.0
σ_2	2.6	t_2	0.1

表-3 就業者分布

地域	就業圏	1次産業	2次3次産業	
			初期値	均衡
			(1)	(2)
		(百人)	(百人)	(百人)
1 仙台市	1	51.00	4490.85	5300.87
2 石巻市	2	48.13	691.41	746.23
3 塩釜市	1	3.76	268.62	231.65
4 気仙沼市	4	45.05	316.68	286.18
5 白石市	5	13.99	175.41	123.09
6 名取市	1	20.27	302.18	222.77
7 角田市	7	16.33	148.07	120.24
8 多賀城市	1	4.43	298.76	169.04
9 岩沼市	1	8.19	203.37	170.29
10 登米市	10	73.35	361.79	427.94
11 栗原市	11	70.17	323.06	351.94
12 東松島市	2	21.16	182.37	122.48
13 大崎市	13	74.68	614.14	651.65
14 蔵王町	5	10.25	55.56	68.33
15 七ヶ宿町	5	2.31	6.08	11.85
16 大河原町	1	3.70	110.10	104.47
17 村田町	1	6.26	57.06	54.74
18 柴田町	1	5.33	179.18	97.30
19 川崎町	1	6.43	46.12	38.86
20 丸森町	7	12.86	67.93	44.43
21 亘理町	1	19.20	155.08	79.39
22 山元町	1	11.99	70.70	41.23
23 松島町	1	5.63	72.36	55.08

24	七ヶ浜町	1	4.46	96.91	27.63
25	利府町	1	4.27	151.26	64.40
26	大和町	1	8.41	111.80	113.26
27	大郷町	1	6.60	40.70	40.72
28	富谷町	1	3.05	200.78	69.61
29	大衡村	1	4.77	24.14	39.89
30	色麻町	13	9.49	31.84	20.74
31	加美町	13	21.77	116.47	113.72
32	涌谷町	13	13.71	74.76	65.14
33	美里町	13	17.44	109.14	92.16
34	女川町	2	8.38	44.72	46.77
35	南三陸町	4	23.03	65.48	50.76
相関係数					0.998

5. 震災被害

以上のシミュレーションモデルの下に、本研究では、震災被害として労働力人口の減少と土地の喪失を考慮する。まず労働人口の減少については、震災の死者・不明者数から犠牲者比率をあてる。農用地の被災比率は、「東日本大震災に伴う被災農地の復旧完了面積」（農水省 H24 年 4 月 20 日）および作物統計（2010 年）より求め、残存被災率は、被災比率に（除塩などの完了していない）未復旧率を乗じて求める。宅地の被災比率については、「平成 23 年東北地方太平洋沖地震 市区町村別津波浸水範囲の土地利用別面積」（国土地理院）より建物用地被害、「東日本大震災による被災現況調査結果について」（国交省 H23 年 8 月 4 日）より、浸水域の全壊・半壊区域、建築制限地域比率については被災市街地復興推進地域および仙台市と山元町の災害危険区域の、浸水面積に対する比率をあてている。なお、復興推進地域については、災害危険区域に指定された区域を除いて、震災から 2 年を経て建築規制が解除されている。宅地の復旧比率として、平成 24 年度年次経済財政報告「日本経済の復興から発展的創造へ」（内閣府 H24 年 7 月）より、全半壊戸数に占める仮設住宅完成戸数、借り上げ賃貸入居戸数、公営住宅等入居決定戸数および復興見込み戸数の比率をあてる。それをもとに、宅地の残存被災率は、(a) 仮設・賃貸・公営住宅等の完成・入居決定戸数を復旧戸数として比率を算出した場合、(b) そこに復興見込み戸数を追加した場合、および(c) 全ての建築規制地域における建築制限が解消され、全被災市町村の被災区域で(b)の復旧が果たされた場合の 3 通りを算出している。結果、本研究における東日本大震災の被災状況は以下のようにまとめられる。

表-4 被災状況

地域	労働	農地		宅地		残存被災率※3

	犠牲者比率	被災率※1	未復旧率※2	残存被災率	建物用地浸水比率	浸水域内全半壊比率	被災率	建築規制地域比率	(a) 仮設賃貸公営	(b) 復興見込み含	(c) 建築規制解除
	A	B	C	B×C	D	E	D×E	F	G	H	I
1 仙台市	0.09	32.1	91.5	29.4	9.5	28.3	2.7	25.7	2.3	1.6	1.3
2 石巻市	2.44	25.9	44.1	11.4	45.7	51.0	23.3	7.9	18.7	12.1	11.1
3 塩釜市	0.08	36.5	92.6	33.8	36.4	64.1	23.3	0.0	18.4	11.2	11.2
4 気仙沼市	1.99	30.2	99.3	30.0	40.0	55.1	22.1	15.4	18.1	12.3	10.6
6 名取市	1.36	55.9	46.9	26.2	21.4	12.5	2.7	4.0	2.1	1.3	1.3
8 多賀城市	0.34	26.4	0.0	0.0	33.3	79.9	26.6	0.0	21.0	12.7	12.7
9 岩沼市	0.42	66.7	59.5	39.7	40.0	30.8	12.3	0.0	9.7	5.9	5.9
10 登米市	0.01	0.2	65.1	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11 栗原市	0.00	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12 東松島市	2.70	52.8	81.9	43.2	66.7	29.7	19.8	4.8	15.8	10.0	9.5
21 亘理町	0.00	59.5	59.6	35.5	40.0	14.6	5.9	0.0	4.6	2.8	2.8
22 山元町	0.79	69.5	81.7	56.8	50.0	17.0	8.5	79.9	8.1	7.6	4.1
23 松島町	4.28	12.4	20.3	2.5	25.0	16.2	4.0	0.0	3.2	1.9	1.9
24 七ヶ浜町	0.05	96.2	77.3	74.3	25.0	32.9	8.2	0.0	6.5	3.9	3.9
25 利府町	0.38	0.2	0.0	0.0	0.0	61.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
30 色麻町	0.03	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
31 加美町	0.00	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
32 涌谷町	0.00	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
34 女川町	0.02	40.0	100.0	40.0	33.3	76.9	25.6	55.5	23.2	19.7	12.3
35 南三陸町	9.17	37.9	100.0	37.9	50.0	39.9	20.0	13.5	16.3	11.0	9.6

農地：

※1 被災率＝浸水面積／耕地面積

※2 残存被災率＝被災率×未復旧率

宅地：

※3 残存被災率＝被災率×(建築規制比率×宅地未復旧比率₁＋非規制比率×宅地未復旧比率₂)

宅地未復旧比率₁＝1

宅地未復旧比率₂＝0.479 (内閣府平成24年度年次経済財政報告より)

6. 第二次・第三次産業の労働移動の分析

本節では、以下の3つのステージから震災後の労働移動について分析を行う。

- (1) 被災後の地域ポテンシャルの変化
- (2) 震災直後の状態に基づく労働移動予測
- (3) 震災被害からの復旧の進展に伴う労働分布の変化予測

6-1 被災後の地域ポテンシャルの変化

まず、キャリブレーションで求まるパラメータと均衡労働分布をもとに、表-4で得られる震災被害を反映させた効用水準(地域ポテンシャル)の変化を算出する。表-5は第一次産業就業者と

第二次・第三次産業就業者のそれぞれの間接効用の変化を示している。(網掛けのある市町村は津波被害の顕著な被災地である。) 第一次産業については平均で 11.4%の低下を示しており、第二次・第三次産業の就業者の効用水準は 12.4%の低下となっている。いずれも、津波の被災地では 20%以上の低下となっている一方、震災の被害を直接受けていない内陸の市町村においても、5～8%程度の低下となっている。これは、近隣市町村の生産低下を受けて、直接の被災地以外の市町村においても地域ポテンシャルが低下したことを表している。地域ポテンシャルの構成要素は、生産部門を通じた所得と、消費を通じた物価である。所得については、産業の投入構造と輸送費の影響を受ける。一次産業は、輸送費が高く、また二次産業への投入が少ないことから、震災の影響は被災地の一次産業就業者により顕著に表れるが、二次三次産業は輸送費が低く、被害が県内に波及しやすい。物価水準も同様に、一次製品の供給低下は被災地に局所的な影響を与える傾向があり、二次三次産業の財・サービス供給の低下は県内全体の消費に影響が広がる。その結果、二次産業の方が一次産業にくらべて県内全域で効用の低下傾向が強く表れている。

表－5 震災直後の間接効用の低下

地 域	一 次	二 次・三 次
	(%)	(%)
1 仙台市	-12.2	-11.5
2 石巻市	-22.3	-22.5
3 塩釜市	-24.1	-22.7
4 気仙沼市	-21.7	-21.6
5 白石市	-7.2	-9.0
6 名取市	-15.7	-11.8
7 角田市	-6.1	-8.7
8 多賀城市	-23.4	-23.9
9 岩沼市	-22.6	-17.1
10 登米市	-7.3	-8.5
11 栗原市	-7.0	-8.2
12 東松島市	-21.5	-19.7
13 大崎市	-6.4	-7.7
14 蔵王町	-5.5	-7.8
15 七ヶ宿町	-7.4	-8.2
16 大河原町	-6.0	-8.1
17 村田町	-4.2	-7.6
18 柴田町	-4.8	-7.9
19 川崎町	-4.7	-7.5
20 丸森町	-5.0	-7.5
21 亘理町	-16.0	-12.8
22 山元町	-16.4	-12.7
23 松島町	-9.3	-10.5

24	七ヶ浜町	-24.6	-15.1
25	利府町	-4.7	-8.1
26	大和町	-6.1	-7.7
27	大郷町	-4.4	-7.5
28	富谷町	-4.6	-7.8
29	大衡村	-5.8	-7.6
30	色麻町	-6.0	-7.5
31	加美町	-6.6	-7.5
32	涌谷町	-6.3	-8.0
33	美里町	-6.3	-7.6
34	女川町	-19.4	-18.9
35	南三陸町	-17.9	-17.5
	平均	-11.4	-12.4

6-2 震災直後の状態に基づく労働移動予測

上記の地域ポテンシャルの変化を受け、就業者は地域間の移動を始める。その結果、再び地域間の効用差が解消されるような均衡就業者分布が新たに求められる。表-6 および図-4 は、震災直後の被害状況に基づく労働分布の変化を示している。まず表-6 について、震災前の均衡労働分布から、震災の人的被害に応じて、被災市町村の労働者人口が減少している（表中の(3)～(5)）。この人的被害と浸水などによる土地被害により、表-5 で見たように市町村間の地域ポテンシャルに変化が生じる。労働者は、地域ポテンシャルの相対的に高い地域に移動することが可能であり、結果、新たな労働分布が(6)のように得られる。(7)および(8)は震災前の均衡労働分布からの変化率とその符合をまとめたものである。これより、労働者が沿岸部の被災市町村から内陸の市町村へ移動することが読み取れる。とくに、石巻市や気仙沼市周辺の市町村では労働者数の減少は20%を超えており、仙台市の南側の4市町村でも10%程度右の減少となっている。反対に内陸の市町村ではおおむね7%程度労働者数が増加することがわかる。例外的に、仙台市は津波により大きな被害を受けたにもかかわらず、労働者数は3%程度増加している。これは、仙台市の集積の効果により、仙台市以外の被災地域から仙台市へ移動する労働者が多いことを反映していると考えられる⁴。図-4は、以上の労働者数の変化率を図に表したものである。ここで、市町村を-0.45%を基準に分類しているが、これは宮城県における震災犠牲者の比率である。つまり、-0.45%よりも市町村労働者数の変化率が大きければ、相対的に宮城県内の労働シェアが増加していることを意味する。なお、参考として表中の住民基本台帳の値は、各市町村の宮城県内における人口シェアの震災前(平成23年2月)と現在(平成25年4月)の値の変化率を表している。現実の人口移動に関しても、被災地から人口が流出し、とくに仙台市において人口が増加していることが読み取れる。

⁴ 沿岸被災地の中で松島町の人口が増加していることについては、犠牲者数が多かったことにより、宅地地価が下がったことを反映していると考えられるが、その現実的な解釈には注意を要する。

表－6 震災前後の労働者の分布予測

地 域	就 業 圏	震災前	震災直後		復旧なし人口移動			住民基本台帳 H23.2-H25.3
		(3)再掲	労働者 数	対震災 前	労働者 数	震災前 との比 較	増減	震災前との 比較
			(4)	(5)	(6)	(7)		(9)
			(百人)	(%)	(百人)	(%)		(%)
1 仙台市	1	5301	5296	-0.1	5465	3.1	+	2.5
2 石巻市	2	746	728	-2.4	554	-25.8	-	-6.4
3 塩釜市	1	232	231	-0.1	182	-21.3	-	-1.0
4 気仙沼市	4	286	280	-2.0	217	-24.0	-	-6.7
5 白石市	5	123	123	0.0	133	7.7	+	-1.6
6 名取市	1	223	220	-1.4	222	-0.6	-	0.6
7 角田市	7	120	120	0.0	130	7.9	+	-0.4
8 多賀城市	1	169	169	-0.3	128	-24.2	-	-0.9
9 岩沼市	1	170	170	-0.4	151	-11.2	-	-0.4
10 登米市	10	428	428	0.0	461	7.7	+	-0.4
11 栗原市	11	352	352	0.0	382	8.5	+	-1.8
12 東松島市	2	122	119	-2.7	96	-21.8	-	-5.6
13 大崎市	13	652	652	0.0	709	8.8	+	0.7
14 蔵王町	5	68	68	0.0	74	8.6	+	-0.7
15 七ヶ宿町	5	12	12	0.0	13	7.7	+	-3.6
16 大河原町	1	104	104	0.0	112	7.1	+	1.9
17 村田町	1	55	55	0.0	59	8.4	+	-1.3
18 柴田町	1	97	97	0.0	104	7.3	+	1.3
19 川崎町	1	39	39	0.0	42	8.9	+	-3.0
20 丸森町	7	44	44	0.0	49	9.4	+	-3.0
21 亘理町	1	79	79	-0.8	76	-4.8	-	-3.9
22 山元町	1	41	39	-4.3	38	-8.1	-	-17.9
23 松島町	1	55	55	0.0	56	0.8	+	-0.7
24 七ヶ浜町	1	28	28	-0.4	25	-10.0	-	-3.9
25 利府町	1	64	64	0.0	68	6.1	+	3.5
26 大和町	1	113	113	0.0	122	7.7	+	5.8
27 大郷町	1	41	41	0.0	44	7.8	+	-1.5
28 富谷町	1	70	70	0.0	75	7.1	+	5.3
29 大衡村	1	40	40	0.0	43	8.0	+	2.9
30 色麻町	13	21	21	0.0	23	10.1	+	-0.7
31 加美町	13	114	114	0.0	124	8.8	+	-1.2
32 涌谷町	13	65	65	0.0	70	7.3	+	-0.7
33 美里町	13	92	92	0.0	99	7.9	+	0.1
34 女川町	2	47	42	-9.2	34	-26.6	-	-21.2
35 南三陸町	4	51	48	-4.9	39	-22.3	-	-14.3

6-3 震災被害からの復旧の進展に伴う労働分布の変化予測

続いて、震災被害から復旧が進み、農地の被害が除塩等により一部解消し、宅地についても一部が復旧した場合の労働移動の変化を分析する。宅地復旧の程度としては、4節で説明したように、3つの段階について考察する。つまり、復旧(a)：仮設・賃貸・公営住宅等の完成・入居決定戸数から算出した復旧状態での労働者分布、復旧(b)：仮設・賃貸・公営住宅等の完成・入居決定戸数に復興見込み戸数を追加した、より復旧の進んだ状態での労働者分布、および復旧(c)：建築規制が解消され、すべての区域で上記の復旧状態が実現した場合である。以上の復旧の進展に伴う労働者分布の推移が、表-7のようにまとめられる。

まず復旧(a)の段階については、均衡労働分布が表-7の(10)に表され、その震災前の労働者数からの変化率が(11)に表されている。(12)の符合は、(11)と被災後の労働者の変化率(7)との比較であり、これが+であれば、震災被害からの復旧に伴い、労働者が当該市町村へ回帰してきたことを示し、-であれば逆に労働者が流出することを意味する。労働分布については、あわせて図-5も参照されたい。ここでの基本的な労働移動の特徴として、仙台市などの一部の例外を除いて、被災地の復旧に伴い内陸に避難していた労働者が被災市町村へ回帰することが読み取れる。なお、名取市の労働者数が増加に転じているが、宅地の残存被災比率が比較的小さいことを反映していると考えられる。つぎに復旧(b)の段階に進むと、労働者の移動パターンに若干の変化が生じる。仙台市は、それまで震災前と比較して労働者数が増加していたが、この段階に至って人口は減少に転じる。(それでも、減少幅は-0.4%であり、宮城県全体の人口減少(-0.45%)を上回っていることから、相対的に見て仙台市の県全体に占める人口シェアは震災前に比べて依然上昇していると言える。)それに伴い、仙台市以外の市町村では労働者数が増加しているところが多い。また、白石市や角田市、登米市や栗原市など、仙台市から比較的離れた市でも、同様に人口の流出傾向が続いている⁵。一方、亶理町の労働者数が減少から増加に転じているが、これは亶理町での復旧の進展と比較して、隣接する山元町では建築規制の影響で復旧が進んでいない(表-4の宅地における残存被災率が亶理町では4.6%から2.8%に減少しているのに対し、山元町では8.1%から7.6%の微減にとどまっている)ことから、本来山元町に居住するはずの住民が亶理町を選択していることが考えられる。そのことは、表-6の復旧(c)の段階より確認できる。ここでは、建築規制が解除され、すべての被害区域で復旧(b)の宅地復旧率が達成された場合の労働分布が示されている。結果、山元町をはじめとしてそれまで建築規制の存在した市町村において労働者数が増加することが確認できる。

⁵ これは、被災地において人口が減少し、地価が低下することから被災地の地域ポテンシャルが底上げされるのに対し、相対的に人口の大きい市部の地域ポテンシャルが低下していることが要因と考えられる。しかし、土地利用の硬直性などを踏まえると、その現実的な解釈にはやはり注意が必要だろう。

表－7 復旧後の労働者の分布予測

地 域	就 業 圏	復旧(a) 仮設賃貸公営住宅完成入居			復旧(b) 復興見込み含む			復旧(c) 建築規制解除		
		労働者 数	震災前と の比較	増減	労働者 数	震災前と の比較	増減	労働者 数	震災前と の比較	増減
		(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)
		(百人)	(%)		(百人)	(%)		(百人)	(%)	
1 仙台市	1	5404	2.0	-	5279	-0.4	-	5273	-0.5	-
2 石巻市	2	598	-19.9	+	647	-13.3	+	654	-12.3	+
3 塩釜市	1	193	-16.5	+	208	-10.3	+	207	-10.6	-
4 気仙沼市	4	229	-20.0	+	246	-14.1	+	251	-12.2	+
5 白石市	5	131	6.2	-	128	4.2	-	128	3.8	-
6 名取市	1	227	1.8	+	225	1.1	-	224	0.7	-
7 角田市	7	128	6.4	-	126	4.8	-	126	4.5	-
8 多賀城市	1	138	-18.3	+	152	-10.2	+	151	-10.5	-
9 岩沼市	1	158	-7.3	+	163	-4.2	+	163	-4.5	-
10 登米市	10	455	6.3	-	453	5.9	-	452	5.5	-
11 栗原市	11	377	7.0	-	376	6.8	-	375	6.5	-
12 東松島市	2	102	-16.9	+	111	-9.6	+	111	-9.3	+
13 大崎市	13	698	7.2	-	701	7.6	+	699	7.2	-
14 蔵王町	5	73	7.0	-	73	7.1	+	73	6.7	-
15 七ヶ宿町	5	13	6.4	-	13	6.7	+	13	6.3	-
16 大河原町	1	111	5.9	-	111	6.1	+	110	5.7	-
17 村田町	1	58	6.9	-	59	7.2	+	58	6.8	-
18 柴田町	1	103	6.1	-	104	6.5	+	103	6.1	-
19 川崎町	1	42	7.2	-	42	7.7	+	42	7.3	-
20 丸森町	7	48	7.7	-	48	8.4	+	48	8.0	-
21 亘理町	1	78	-1.7	+	80	1.2	+	80	0.8	-
22 山元町	1	38	-7.3	+	39	-5.9	+	40	-1.9	+
23 松島町	1	56	1.3	+	57	3.9	+	57	3.5	-
24 七ヶ浜町	1	26	-6.7	+	27	-2.6	+	27	-3.0	-
25 利府町	1	68	5.1	-	68	6.1	+	68	5.7	-
26 大和町	1	120	6.3	-	121	7.2	+	121	6.9	-
27 大郷町	1	43	6.4	-	44	7.7	+	44	7.3	-
28 富谷町	1	74	5.9	-	74	6.7	+	74	6.3	-
29 大衡村	1	43	6.6	-	43	7.6	+	43	7.3	-
30 色麻町	13	22	8.3	-	23	9.7	+	23	9.3	-
31 加美町	13	122	7.2	-	123	8.5	+	123	8.1	-
32 涌谷町	13	69	6.0	-	70	7.8	+	70	7.4	-
33 美里町	13	98	6.5	-	100	8.2	+	99	7.8	-
34 女川町	2	35	-24.2	+	38	-18.4	+	42	-9.7	+
35 南三陸町	4	42	-18.2	+	46	-9.0	+	47	-7.3	+

図-5 復旧後の労働者数の変化予測 (a)

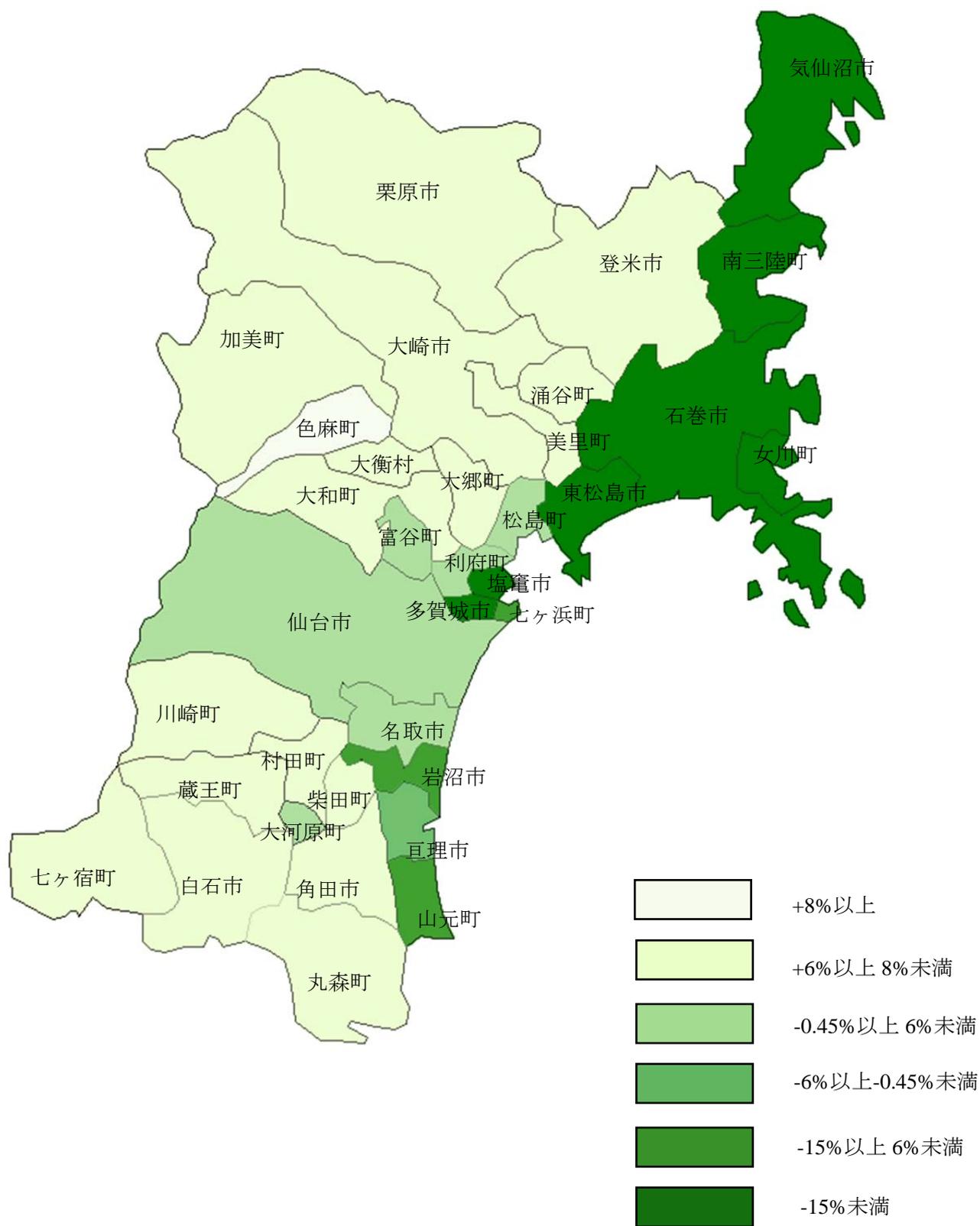


図-6 復旧後の労働者数の変化予測 (b)

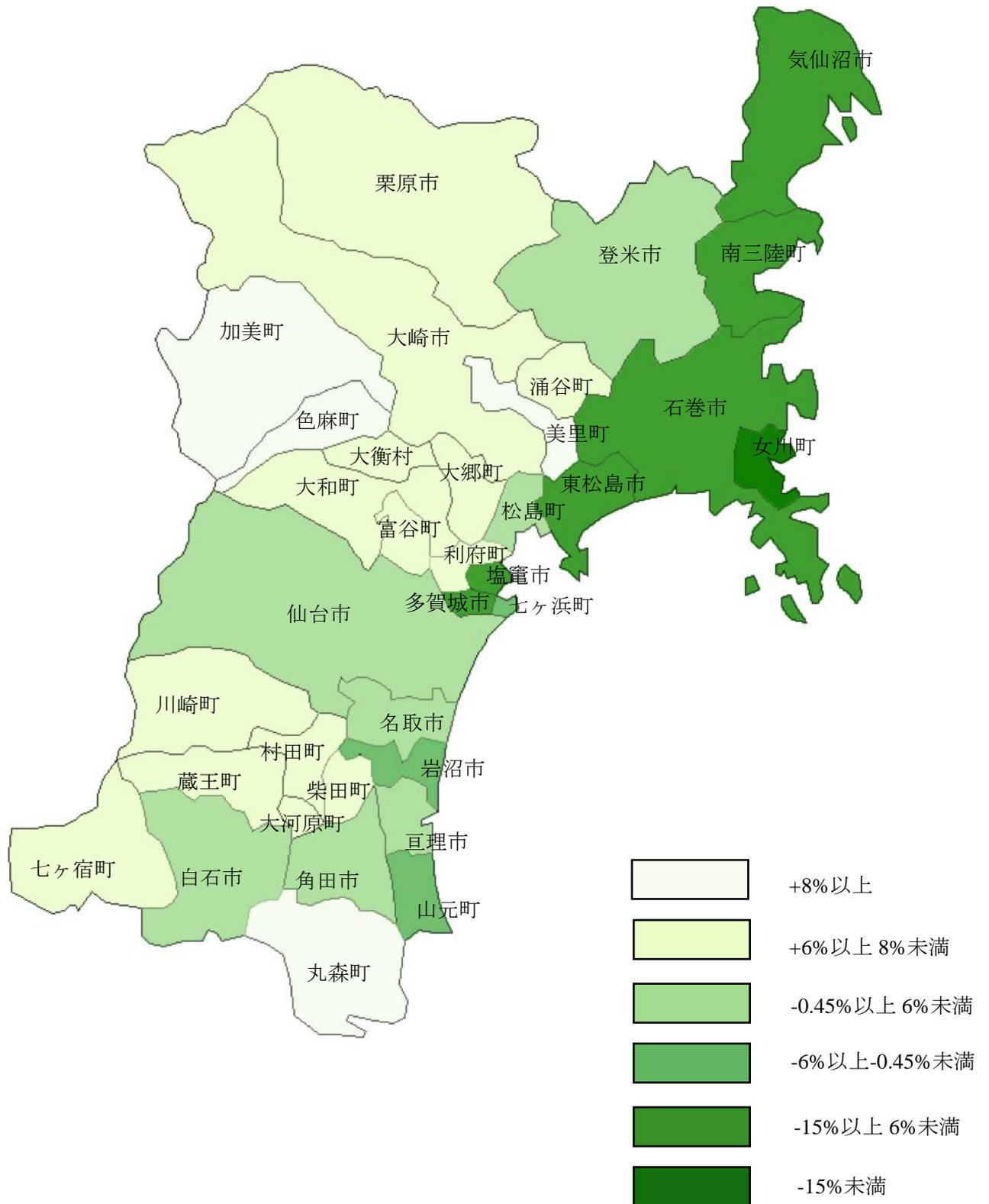
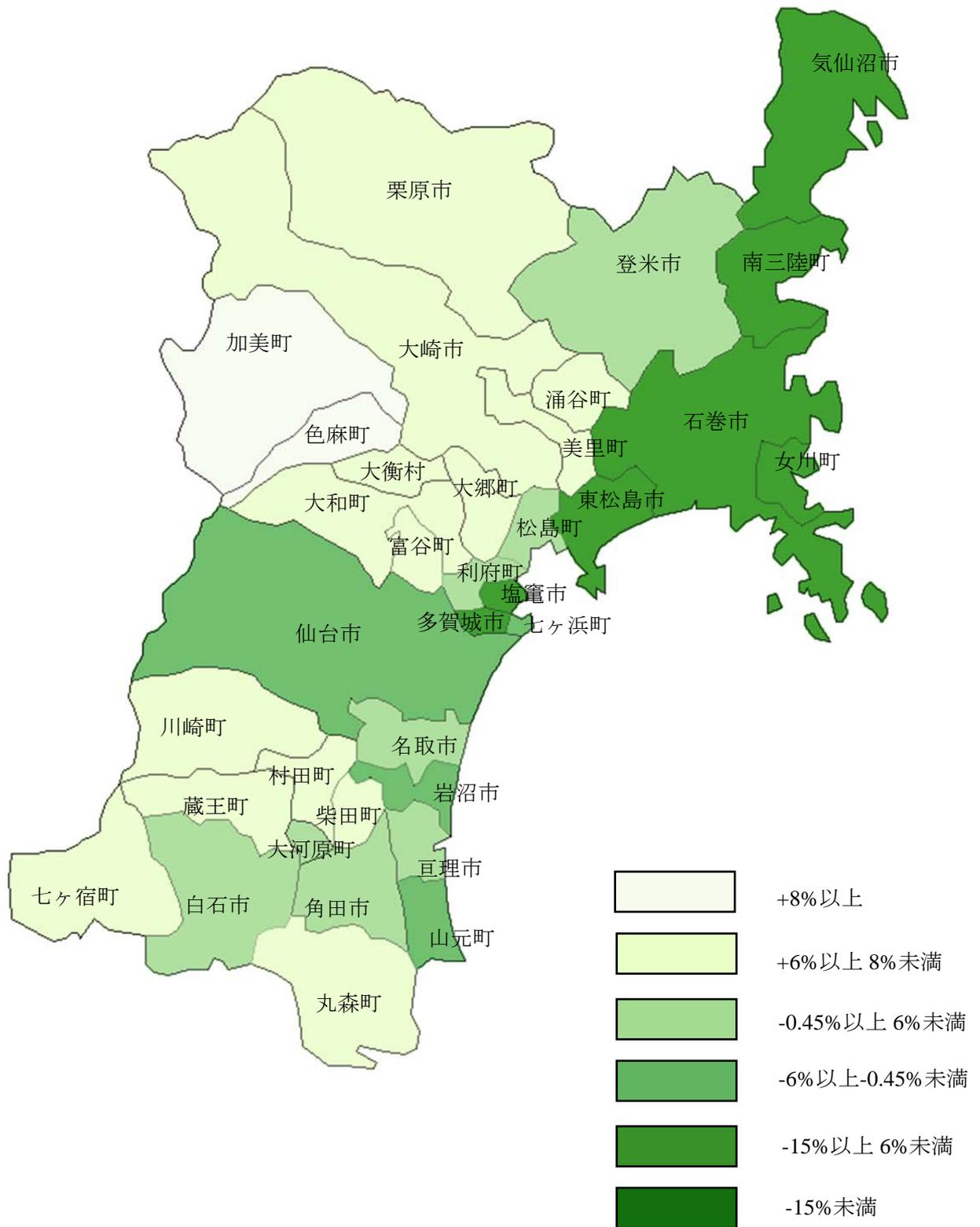


図-7 復旧後の労働者数の変化予測 (c)



7. おわりに

本研究では、空間経済学のモデルを宮城県の35市町村モデルに当てはめることで、震災前後の地域ポテンシャルおよび労働分布の変化について分析を行った。その結果、震災後の地域ポテンシャルは平均で10%程度の減少、津波被害の甚大な沿岸市町村では20%以上の減少となることがわかった。これを受けて、市町村間の労働移動をシミュレーションにより分析した結果、労働者は沿岸市町村から内陸の市町村へ移動することが示されるが、仙台市は津波被害の規模にも関わらず、その地域ポテンシャルの高さを反映して労働者数が震災前より増加することがわかった。つぎに、被害を受けた農地および宅地の復旧の進展に伴う労働分布の変化を分析した結果、全般的な傾向として、一時的に内陸の市町村（とくに市部）に移住していた就業者が、沿岸部に戻ることが確認できる。その際、建築規制の残る市町村では労働者数の回復が遅れることも示された。とくに建築規制については、その是非やあり方についての議論も多い。こうした労働分布の推移を踏まえて、今後の復興政策を考える必要があると言える。

最後に、今回の震災というカタストロフィ的なショックより、地域の均衡構造が大きく変化する可能性が考えられたが、今回の分析ではそうした均衡構造の極端な変化は見られないとの結論に至った。これは、現実の市町村間の労働分布が、空間経済学の理論で考えられるような明快な中心-周辺構造ではなく、より分散的な特徴を持っていることによると考えられる。つまり、震災のような大きな被害があったにしても、それを起点として累積的に衰退の経路をたどり、市町村が消滅するような事態は考えにくく、被害からの復興により基本的には震災前の状態に回復する可能性が高いと言える。ただし、現実問題として、沿岸漁港などの存続が懸念され、その復興のあり方について議論があることも事実である。こうした問題に対処するための課題として、モデル上での分散力要因の見直しや、地域区分をより細分化した分析、将来的な人口減少を取り入れた分析などが必要となろう。

補論 地域就業圏域ごとの変化

本論の結果を地域就業圏ごとに集計すると、以下ようになる。ここでも、仙台就業圏域の地域ポテンシャルを反映して、被災地であるにも関わらずその中心性を反映して労働者数が増加していることが確認できる。

表－A 1 震災前後の労働者の分布予測（就業圏）

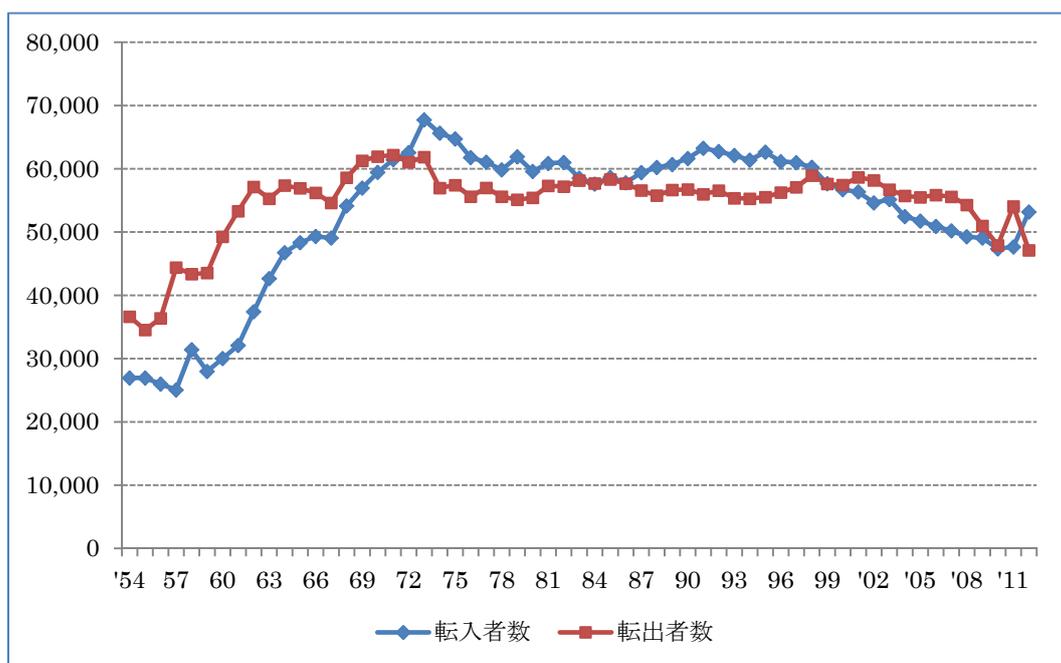
地 域	震災前		震災後		復旧なし人口移動		
	初期値	均衡	労働者数	震災前との比較	労働者数	震災前との比較	増減
	(2')	(3')	(4')	(9)	(6')	(7')	(8')
	(百人)	(百人)	(百人)	(%)	(百人)	(%)	
1 仙台市	6880	6921	6909	-0.2	7012	1.3	+

2	石巻市	919	915	890	-2.8	684	-25.3	-
4	気仙沼市	382	337	329	-2.4	257	-23.8	-
5	白石市	237	203	203	0.0	220	8.0	+
7	角田市	216	165	165	0.0	178	8.3	+
10	登米市	362	428	428	0.0	461	7.7	+
11	栗原市	323	352	352	0.0	382	8.5	+
13	大崎市	946	943	943	0.0	1025	8.6	+

表－A 2 復旧後の労働者の分布予測（就業圏）

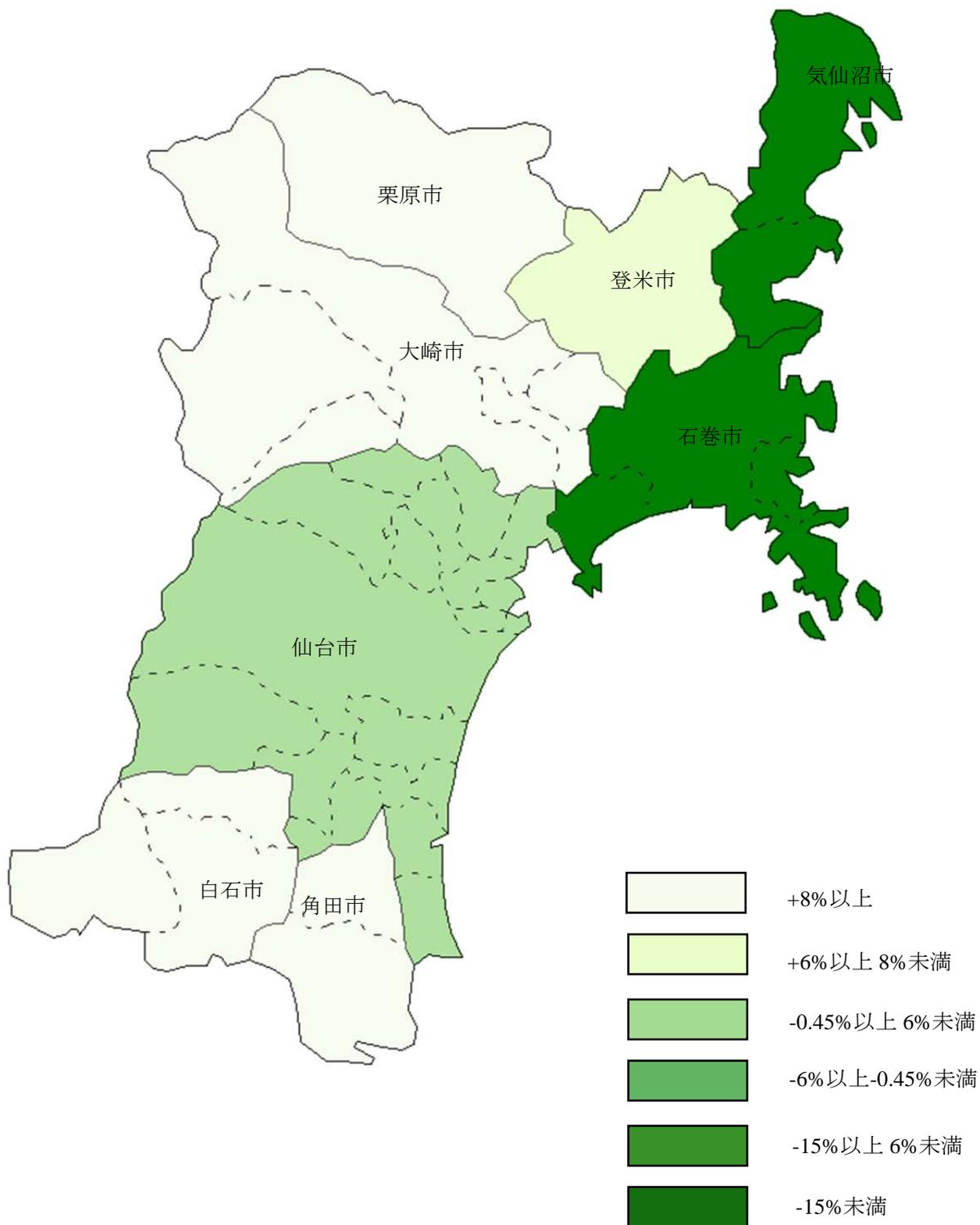
地 域	復旧(a) 仮設賃貸公営住宅完成入居			復旧(b) 復興見込み含む			復旧(c) 建築規制解除		
	労働者 数	震災前と の比較	増減	労働者 数	震災前と の比較	増減	労働者 数	震災前と の比較	増減
	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)
	(百人)	(%)		(百人)	(%)		(百人)	(%)	
1 仙台市	6980	0.8	-	6896	-0.4	-	6886	-0.5	-
2 石巻市	735	-19.7	+	796	-13.1	+	808	-11.8	+
4 気仙沼市	271	-19.7	+	292	-13.3	+	298	-11.5	+
5 白石市	216	6.5	-	214	5.4	-	213	5.0	-
7 角田市	176	6.7	-	174	5.8	-	174	5.4	-
10 登米市	455	6.3	-	453	5.9	-	452	5.5	-
11 栗原市	377	7.0	-	376	6.8	-	375	6.5	-
13 大崎市	1010	7.1	-	1018	7.9	+	1014	7.4	-

図－A 0 宮城県の人転入と転出の長期的推移

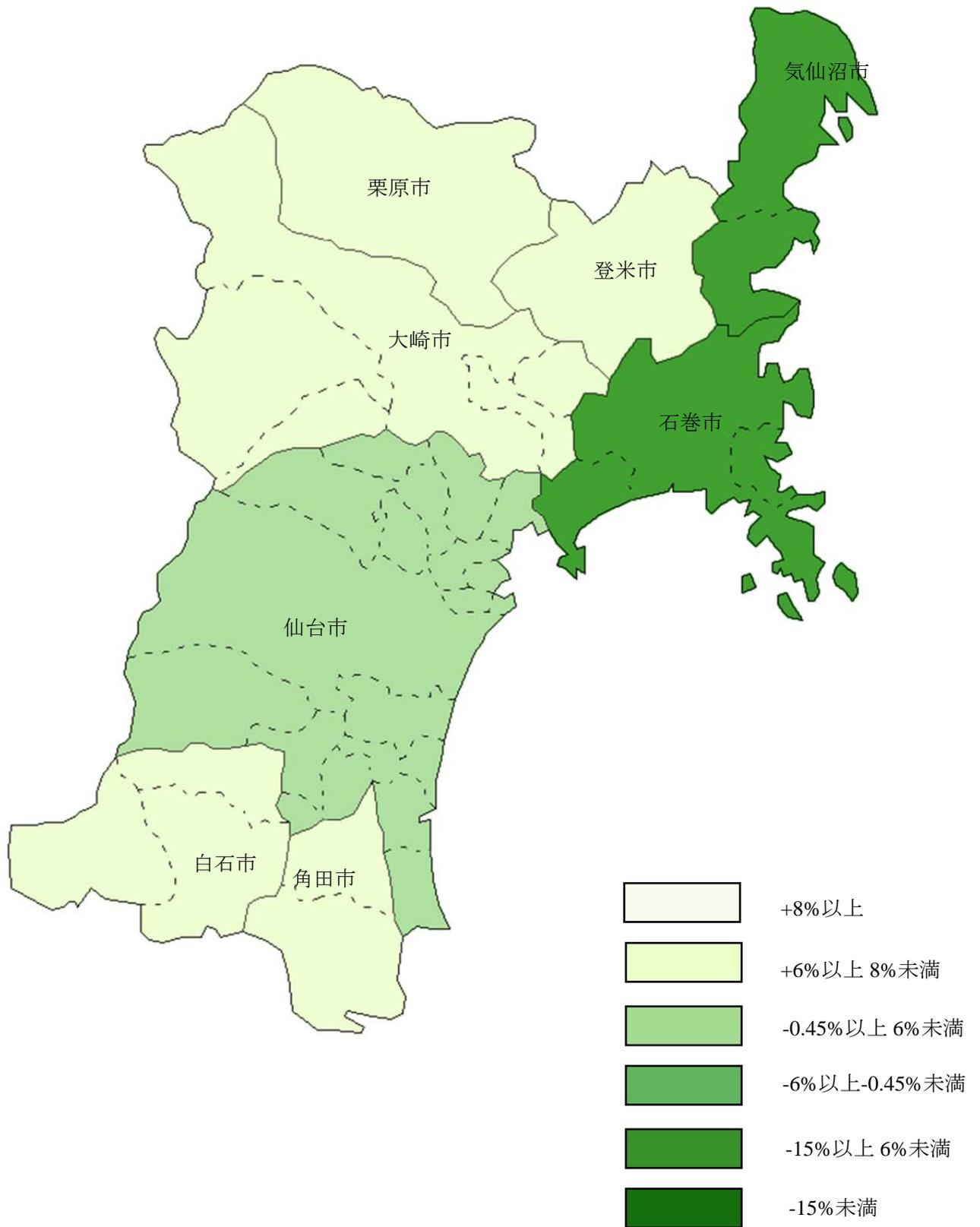


注：「住民基本台帳人口移動報告」より作成

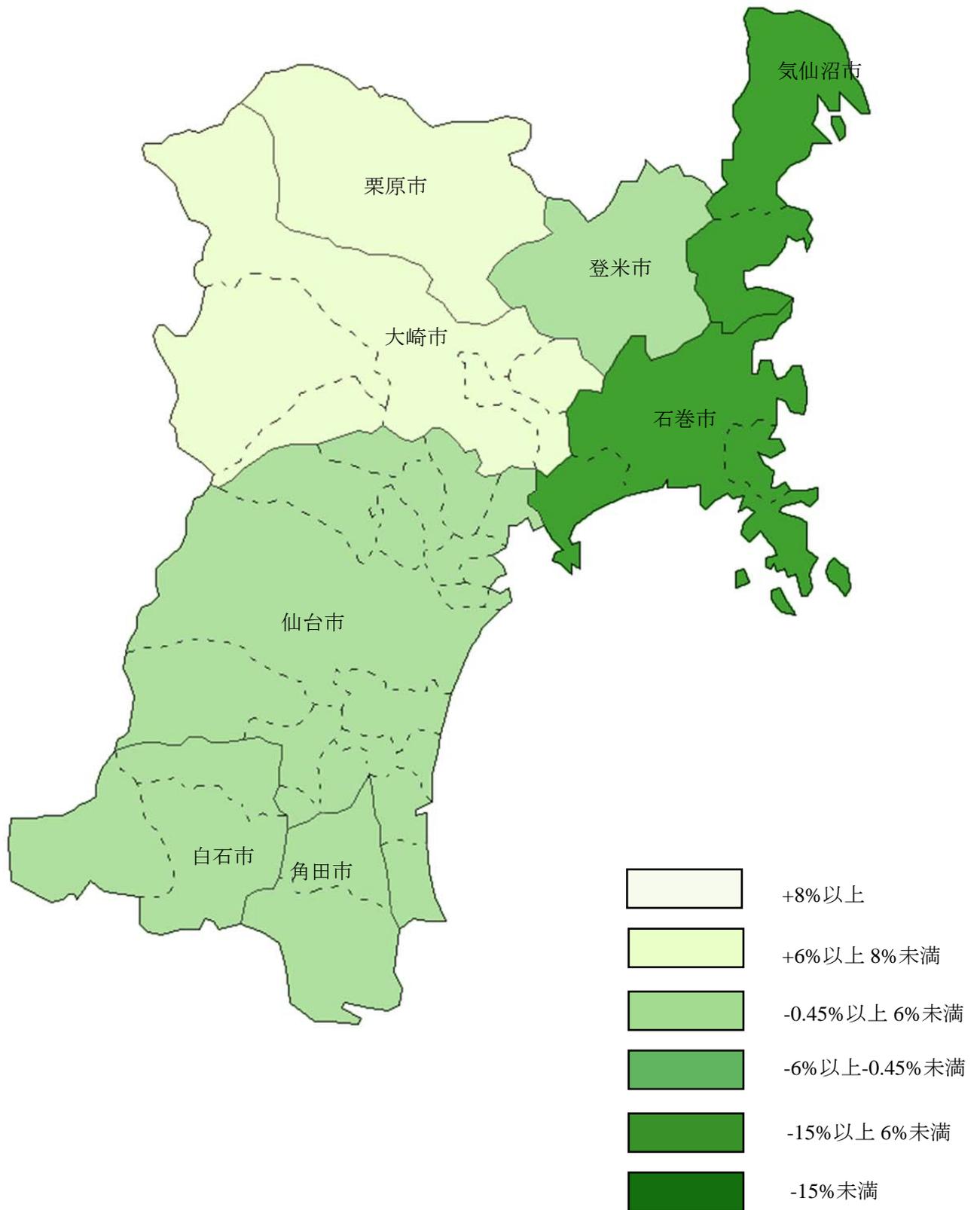
図－A 1 就業圏における震災前後の労働者数の変化予測



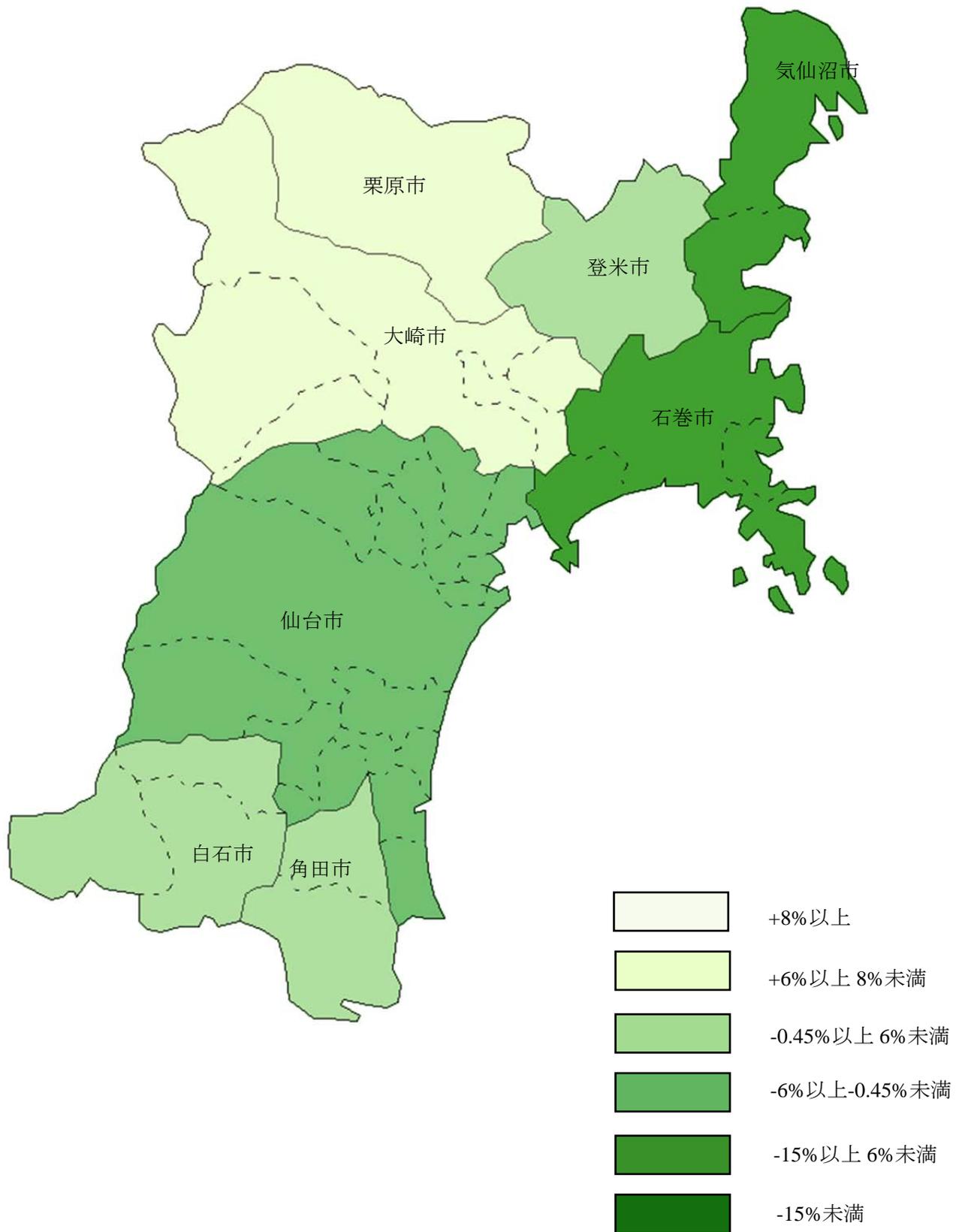
図－A 2 就業圏における復旧後の労働者数の変化予測（a）



図－A 3 就業圏における復旧後の労働者数の変化予測（b）



図一 A 4 就業圏における復旧後の労働者数の変化予測 (c)



参考文献

1. Au, Chun-Chung, and Henderson, J. Vernon, "Are Chinese Cities Too Small?" Review of Economic Studies, Vol.73, No.3, 2006, pp.549-576.
2. Breinlich, Holger, "The spatial income structure in the European Union - what role for Economic Geography?" Journal of Economic Geography, Vol.6, No.5, 2006, pp.593-617.
3. Bosker, Maarten, Brakman, Steven, Garretsen, Harry, and Schramm, Marc, "Looking for multiple equilibria when geography matters: German city growth and the WWII shock," Journal of Urban Economics, Vol.61, No.1, 2007, pp.152-169.
4. Brakman, Steven, Garretsen, Harry, and Schramm, Marc, "Putting new economic geography to the test: Free-ness of trade and agglomeration in the EU regions," Regional Science and Urban Economics, Vol.36, No.5, 2006, pp.613-635.
5. Davis, Donald R. and Weinstein, David E., "A search for multiple equilibria in urban industrial structure," Journal of Regional Science, Vol.48, No.1, 2008, pp.29-65.
6. Fingleton, Barnard, New Direction in Economic Geography, Edward Elgar, 2007.
7. Fujita, Masahisa, Krugman, Paul, and Venables, Anthony. J., The Spatial Economy: Cities, Regions and International Trade, Cambridge, MA: The MIT Press, 1999.
8. Fujita, Masahisa, and Mori, Tomoya, "Frontiers of the New Economic Geography," Papers in Regional Science, Vol.84, No.3, 2005, pp.377-405.
9. Hanson, Gordon, "Market Potential, Increasing Returns and Geographic Concentration," Journal of International Economics, Vol.67, No.1, 2005, pp.1-24.
10. Head, Keith, and Mayer, Thierry, "Regional wage and employment responses to market potential in the EU," Regional Science and Urban Economics Vol.36, No.5, 2006, pp.573-594.
11. Hering, Laura, and Poncet, Sandra, "Market access impact on individual wages: evidence from China", Working Paper, CEPPI, 2006.
12. Ihara, Ryusuke, "Weber problem in the NEG: a case study of Asia," Annals of Regional Science, Vol.47, No.1, 2011, pp.37-50.
13. Knaap, Thijs, "Trade, location, and wages in the United States," Regional Science and Urban Economics, Vol.36, No.5, 2006, pp.595-612.
14. Krugman, Paul, "Increasing returns and economic geography," Journal of Political Economy, Vol.99, No.3, 1991, pp.483-499.
15. Ottaviano, Gianmarco.J.P., and Pinelli, Dino, "Market potential and productivity: Evidence from Finish regions," Regional Science and Urban Economics, Vol.36, No.5, 2006, pp.636-657.
16. Redding, Stephan J., and Venables, Anthony. J., "Economic geography and international inequality," Journal of International Economy, Vol.62, No.1, 2004, pp.53-82.

17. Stelder, Dirk, “Where do cities form?: a geographical agglomeration model for Europe,” Journal of Regional Science, Vol.45, No.4, 2005, pp.657-679.
18. 猪原龍介・森田学・中村良平「日本における地域ポテンシャルと雇用分布のシミュレーション分析」地域学研究第42巻No.2, 2012, pp.255-270.
19. 中村良平・猪原龍介・森田学「地域ポテンシャルと賃金格差、地域統合と雇用分布のシミュレーション-地域間産業連関構造を考慮したNEGモデルの実証-」RIETI Discussion Paper Series 10-J-031, 2010.