

# わが国明治期における人口増加の地域差に関する数理的分析<sup>†</sup>

新田時也\*

## A Mathematical Analysis on Regional Differences in Japan's Population Growth in the Meiji Era

Tokiya NITTA

### Abstract

Japan's capitalistic economy made rapid development in the Meiji era (1868-1912). Japan's population increased rapidly as a result. Prior to this paper, the author tried to mathematically examine the essence of this rapid population growth. It is found that despite the postponement of marriage observed during this era, increased fertility has led to the significant population growth. (NITTA, 1995, p31)

The author assumed that Japan's demographic behavior was unity all over the country during this era. However, regional differences in Japan's population growth obviously existed during this era. This paper examines the demographic regional differences by using a multi-regional matrix population model.

### 1. はじめに

本邦史上、明治維新は大化の改新に併称される一大政治改革であり、それ以後のわが国は、近代的統一国家形成に尽力することになる。すなわち、経済体制面を通説に従うならば、明治維新は本邦資本主義経済の直接の離陸記および発展期である。このような理由から、明治期は人口扶養力 (carrying capacity) の増大に成功した時期と考えられる。事実、明治期のわが国は、平均年率がおよそ11パーミルという高い人口増加率を実現した<sup>1)</sup>。

明治期に、このような高い人口増加率を実現させた人口諸変数の本質的相互関係の検証は、拙稿「わが国明治期における人口増加の数理的分析」(『生存科学』, Vol. 6, Series B, 1995, 31-43) において、既に試みている。その検証結果の概要は、次の通りである。

明治期を通して、女子の結婚年齢の年々の高まり (晩婚化) は明治期の人口増加率の上昇を抑制したが、その抑制を上回るほどに女子の年齢別有配偶出生率の上昇が人口増加を促進する働きをした結果、明治期に人口が急増したものと推測される。

筆者のこの主張は、明治期の日本全体を同質の demographic behavior に支配された封鎖人口体系と仮定して検証した結果である。明治期の人口を封鎖人口体系と仮定することに異論は無いとしても、しかしながら、明治期の demographic behavior には後述するように顕著な地域差が存在しており、かつ、国内における人口の地域間移動も著しい。すなわち、明治期の人口増加の検証を、より明治期の現状に即して試みるには、demographic behavior の地域差および人口の地域間移動を考慮することが必要である。本小論では、前掲拙稿における分析手法をベースとして、地域間移動を組み込んだ数理的分析により、その検証を試みる。ただし、明治期の人口資料の不備および欠如により、今回の検証も前掲拙稿と同様に、明治22 (1889) 年から同42 (1909) 年に限定せざるを得ない。

### 2. 理論モデル

#### 2-1 人口の行列モデル

地域間移動を組み込んだモデルとして、多地域間モデル (multi-regional model) を採用し、本検証を行う。本節では、当該モデルを数学的に解析することで、本検証に有益な数学的事実を得ることを目的とする。解析の徒な複雑さを回避するために、図1で示された2地域間 (地域AおよびB)

2003年10月1日受理

\* 東海大学海洋学部地球環境工学科

† 本稿は、拙稿「わが国明治期における人口増加の数理的分析」(『生存科学』, Vol6, Series B, 1995, 31-43) での検証に適用した matrix population model に multi-regional を組み入れて、新たな検証を試みたものである。

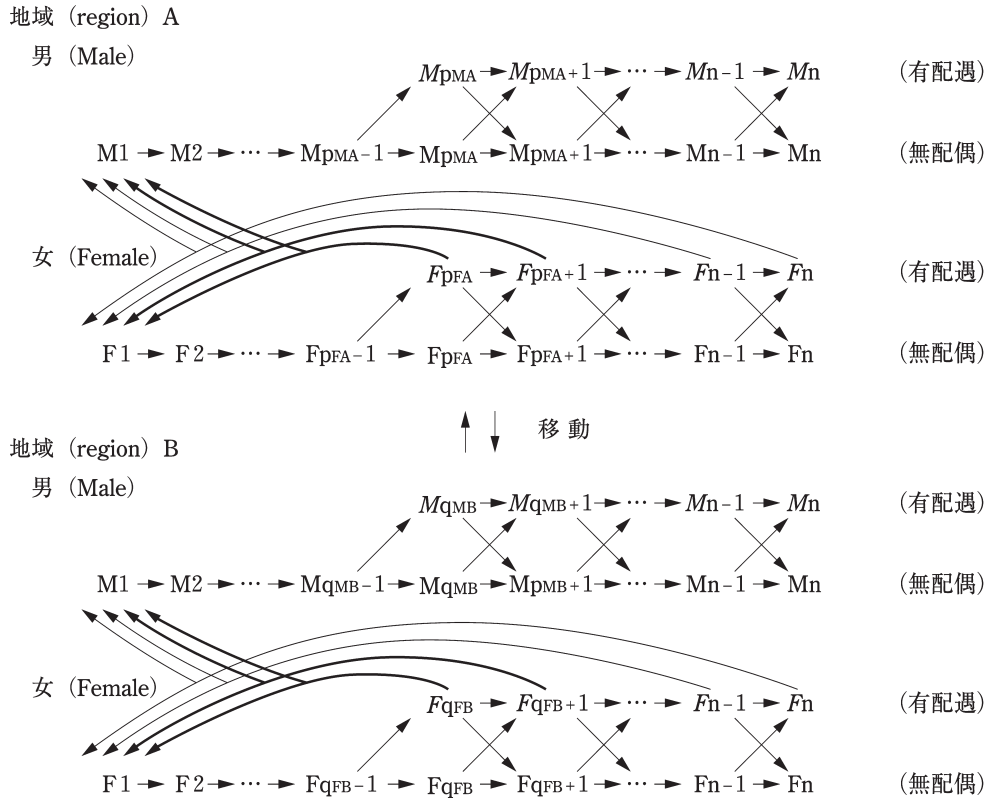


図1 地域Aおよび地域B間のライフサイクルグラフ

のライフサイクルグラフ (life cycle graph) を解析の対象とする。しかしながら、さらに複雑な多地域間モデルに拡張させて数学的な解析を行うことは、容易に可能である。

ここで、記号  $M_x$  は  $x$  歳階級の無配偶男子、 $M_x$  は同有配偶男子、 $pM_{\bullet}$  は、地域  $\bullet$  における男子の平均結婚年齢を表している。また、記号  $F_x$ 、 $F_x$  および  $pF_{\bullet}$  は、男子に準じた女子のそれである。

このようなライフサイクルグラフを表す行列  $L$  が、 $t$  期間

にわたって変化しないと仮定するならば、次の式(2-1)が成立する。ただし、 $[ ]^T$  は、転置 (transformation) である<sup>2)</sup>。

$$[n_{A(t)} | n_{B(t)}]^T = L^t [n_{A(0)} | n_{B(0)}]^T. \quad (2-1)$$

行列  $n_{\bullet(t)}$  および  $L$  は、次の通りである。

$$n_{\bullet(t)} := [M_{\bullet(t)} | M_{\bullet(t)} | F_{\bullet(t)} | F_{\bullet(t)}], \quad (2-2)$$

$$L = \begin{bmatrix} P_A - A_A & Q_A - B_A & 0 & R_A - C_A & A_B & B_B & 0 & C_B \\ S_A - D_A & T_A - E_A & 0 & 0 & D_B & E_B & 0 & 0 \\ 0 & 0 & U_A - F_A & V_A - G_A & 0 & 0 & F_B & G_B \\ 0 & 0 & W_A - H_A & X_A - I_A & 0 & 0 & H_B & I_B \\ A_A & B_A & 0 & C_A & P_B - A_B & Q_B - B_B & 0 & R_B - C_B \\ D_A & E_A & 0 & 0 & S_B - D_B & T_B - E_B & 0 & 0 \\ 0 & 0 & F_A & G_A & 0 & 0 & U_B - F_B & V_B - G_B \\ 0 & 0 & H_A & I_A & 0 & 0 & W_B - H_B & X_B - I_B \end{bmatrix}. \quad (2-3)$$

ここで、 $t$  期における男子  $x$  歳の無配偶人口および同有配偶人口を各々、記号  $M_{x\bullet(t)}$  および  $M_{x\bullet(t)}$  とし、行列  $[M_{1\bullet(t)}, M_{2\bullet(t)}, \dots, M_{n\bullet(t)}]$  および  $[M_{1\bullet(t)}, M_{2\bullet(t)}, \dots, M_{n\bullet(t)}]$  を各々、記号  $M_{\bullet(t)}$  および  $M_{\bullet(t)}$  で表す。なお、記号  $F_{\bullet(t)}$  および  $F_{\bullet(t)}$  は、男子に準じた女子のそれである。ただし、添字記号  $\bullet$  は、地域  $\bullet$  である。

このとき、小行列  $P_{\bullet}$ 、 $Q_{\bullet}$ 、 $R_{\bullet}$ 、 $S_{\bullet}$ 、 $T_{\bullet}$ 、 $U_{\bullet}$ 、 $V_{\bullet}$ 、 $W_{\bullet}$ 、 $X_{\bullet}$ 、 $A_{\bullet}$ 、 $B_{\bullet}$ 、 $C_{\bullet}$ 、 $D_{\bullet}$ 、 $E_{\bullet}$ 、 $F_{\bullet}$ 、 $G_{\bullet}$ 、 $H_{\bullet}$  および  $I_{\bullet}$  は、次の通りである。

$$(1) P_{\bullet} = [p_{\bullet,i,j}] \\ p_{\bullet,i,j} = 1 - qM_{j\bullet} \quad (1 < i = j+1 \leq pM_{\bullet} - 1), \\ = (1 - qM_{j\bullet})(1 - mM_{j\bullet}) \quad (pM_{\bullet} - 1 < i = j+1 \leq n). \quad (2-4)$$

$$(2) Q_{\bullet} = [q_{\bullet,i,j}] \\ q_{\bullet,i,j} = (1 - qM_{j\bullet})dM_{j\bullet} \quad (pM_{\bullet} < i = j+1 \leq n). \quad (2-5)$$

$$(3) \mathbf{R}_\bullet = [r_{\bullet,i,j}]$$

$$r_{\bullet,i,j} = \rho_\bullet (1 + \rho_\bullet)^{-1} (1 - qM_{0\bullet}) f_{j\bullet} \quad (i=1, pF_\bullet - 1 < j \leq n). \quad (2-6)$$

$$(4) \mathbf{S}_\bullet = [s_{\bullet,i,j}]$$

$$s_{\bullet,i,j} = (1 - qM_{j\bullet}) mM_{j\bullet} \quad (pM_\bullet - 1 < i = j+1 \leq n). \quad (2-7)$$

$$(5) \mathbf{T}_\bullet = [t_{\bullet,i,j}]$$

$$t_{\bullet,i,j} = (1 - qM_{j\bullet}) (1 - dM_{j\bullet}) \quad (pM_\bullet < i = j+1 \leq n). \quad (2-8)$$

$$(6) \mathbf{U}_\bullet = [u_{\bullet,i,j}]$$

$$u_{\bullet,i,j} = 1 - qF_{j\bullet} \quad (1 < i = j+1 \leq pF_\bullet - 1),$$

$$= (1 - qF_{j\bullet}) (1 - mF_{j\bullet}) \quad (pF_\bullet - 1 < i = j+1 \leq n). \quad (2-9)$$

$$(7) \mathbf{V}_\bullet = [v_{\bullet,i,j}]$$

$$v_{\bullet,i,j} = (1 + \rho_\bullet)^{-1} (1 - qF_{0\bullet}) f_{j\bullet} \quad (i=1, pF_\bullet - 1 < j \leq n),$$

$$= (1 - qF_{j\bullet}) dF_{j\bullet} \quad (pF_\bullet < i = j+1 \leq n). \quad (2-10)$$

$$(8) \mathbf{W}_\bullet = [w_{\bullet,i,j}]$$

$$w_{\bullet,i,j} = (1 - qF_{j\bullet}) mF_{j\bullet} \quad (pF_\bullet - 1 < i = j+1 \leq n). \quad (2-11)$$

$$(9) \mathbf{X}_\bullet = [x_{\bullet,i,j}]$$

$$x_{\bullet,i,j} = (1 - qF_{j\bullet}) (1 - dF_{j\bullet}) \quad (pF_\bullet < i = j+1 \leq n). \quad (2-12)$$

$$(10) \mathbf{A}_\bullet = [a_{\bullet,i,j}]$$

$$a_{\bullet,i,j} = rM_{j\bullet \rightarrow \bullet} p_{\bullet,i,j} \quad (1 < i = j+1 \leq n). \quad (2-13)$$

$$(11) \mathbf{B}_\bullet = [b_{\bullet,i,j}]$$

$$b_{\bullet,i,j} = rM_{j\bullet \rightarrow \bullet} q_{\bullet,i,j} \quad (pM_\bullet < i = j+1 \leq n). \quad (2-14)$$

$$(12) \mathbf{C}_\bullet = [c_{\bullet,i,j}]$$

$$c_{\bullet,i,j} = rM_{0\bullet \rightarrow \bullet} r_{\bullet,i,j} \quad (i=1, pF_\bullet - 1 < j \leq n). \quad (2-15)$$

$$(13) \mathbf{D}_\bullet = [d_{\bullet,i,j}]$$

$$d_{\bullet,i,j} = rM_{j\bullet \rightarrow \bullet} s_{\bullet,i,j} \quad (pM_\bullet - 1 < i = j+1 \leq n). \quad (2-16)$$

$$(14) \mathbf{E}_\bullet = [e_{\bullet,i,j}]$$

$$e_{\bullet,i,j} = rM_{j\bullet \rightarrow \bullet} t_{\bullet,i,j} \quad (pM_\bullet < i = j+1 \leq n). \quad (2-17)$$

$$(15) \mathbf{F}_\bullet = [f_{\bullet,i,j}]$$

$$f_{\bullet,i,j} = rF_{j\bullet \rightarrow \bullet} u_{\bullet,i,j} \quad (1 < i = j+1 \leq n). \quad (2-18)$$

$$(16) \mathbf{G}_\bullet = [g_{\bullet,i,j}]$$

$$g_{\bullet,i,j} = rF_{0\bullet \rightarrow \bullet} v_{\bullet,i,j} \quad (i=1, pF_\bullet - 1 < j \leq n),$$

$$= rF_{j\bullet \rightarrow \bullet} v_{\bullet,i,j} \quad (pF_\bullet < i = j+1 \leq n). \quad (2-19)$$

$$(17) \mathbf{H}_\bullet = [h_{\bullet,i,j}]$$

$$h_{\bullet,i,j} = rF_{j\bullet \rightarrow \bullet} w_{\bullet,i,j} \quad (pF_\bullet - 1 < i = j+1 \leq n). \quad (2-20)$$

$$(18) \mathbf{I}_\bullet = [i_{\bullet,i,j}]$$

$$i_{\bullet,i,j} = rF_{j\bullet \rightarrow \bullet} x_{\bullet,i,j} \quad (pF_\bullet < i = j+1 \leq n). \quad (2-21)$$

ここで、地域・における男子  $x$  歳の年齢別死亡率、同結婚確率、同離婚確率、同地域\*への移動確率、女子  $x$  歳の年齢別有配偶出生率および出生性比が  $t$  期間にわたって変化しないと仮定し、それらを各々、記号  $qM_{x\bullet}$ 、 $mM_{x\bullet}$ 、 $dM_{x\bullet}$ 、 $rM_{x\bullet \rightarrow \bullet}$ 、 $f_{x\bullet}$  および  $\rho_\bullet$  で表す。記号  $qF_{x\bullet}$ 、 $mF_{x\bullet}$ 、 $dF_{x\bullet}$  および  $rF_{x\bullet \rightarrow \bullet}$  は、男子に準じた女子のそれである。その他の要素は、すべて 0 である。このようにして得られた行列  $\mathbf{L}$  が、本検証に重要な人口増加の係数行列となる。

## 2-2 行列モデルの解析

期待される解析結果を明瞭に導くために、係数行列  $\mathbf{L}$  の要素である移動確率に、次の仮定を設定する。すなわち、地域 A から地域 B へ、男女年齢を問わず一定の移動確率  $r$  ( $:= rM_{x\bullet \rightarrow \bullet} = rF_{x\bullet \rightarrow \bullet}$ ) で移動したと仮定する。このような仮定を設定するならば、行列  $\mathbf{L}$  を次のような簡潔な行列  $\mathbf{L}'$  に改めることができる。

$$\mathbf{L}' = \begin{bmatrix} (1-r)\mathbf{M} & 0 \\ r\mathbf{M} & \mathbf{N} \end{bmatrix}. \quad (2-22)$$

このとき、行列  $\mathbf{M}$  および  $\mathbf{N}$  は、次の通りである。

$$\mathbf{M} = \begin{bmatrix} \mathbf{P}_A & \mathbf{Q}_A & 0 & \mathbf{R}_A \\ \mathbf{S}_A & \mathbf{T}_A & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \mathbf{U}_A & \mathbf{V}_A \\ 0 & 0 & \mathbf{W}_A & \mathbf{X}_A \end{bmatrix}, \quad (2-23)$$

$$\mathbf{N} = \begin{bmatrix} \mathbf{P}_B & \mathbf{Q}_B & 0 & \mathbf{R}_B \\ \mathbf{S}_B & \mathbf{T}_B & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \mathbf{U}_B & \mathbf{V}_B \\ 0 & 0 & \mathbf{W}_B & \mathbf{X}_B \end{bmatrix}. \quad (2-24)$$

このようにして得られた行列  $\mathbf{L}'$  を利用して、一定期間後の人口を安定人口 (stable population) で近似するならば、2 地域間全体の理論上の人口増加率は、次式(2-25)で与えられる<sup>3)</sup>。

$$\text{MAX} \{ \ln \{ (1-r) \lambda_M \}, \ln \lambda_N \}. \quad (2-25)$$

つまり、式(2-25)から、2 地域間全体の理論上の人口増加率は、移動確率  $r$  で攪乱される可能性が導出された。ここで、記号  $\lambda_M$  および  $\lambda_N$  は、

$$\lambda_M = \text{MAX} \{ \lambda | \det(\mathbf{M} - \lambda \mathbf{I}) = 0, \text{ 行列 } \mathbf{I} : \text{ 単位行列} \}$$

$$= \{ \lambda | f_{A(\lambda)} = 1 \}, \quad (2-26)$$

$$\lambda_N = \text{MAX} \{ \lambda | \det(\mathbf{N} - \lambda \mathbf{I}) = 0, \text{ 行列 } \mathbf{I} : \text{ 単位行列} \}$$

$$= \{ \lambda | f_{B(\lambda)} = 1 \}, \quad (2-27)$$

$$f_{\bullet(\lambda)} = (1 + \rho)^{-1} \sum_{i=PF}^n f_i \cdot \prod_{j=1}^i (1 - qF_{\bullet,j-1}) \sum mF_{\bullet}^* (1 - mF_{\bullet}^*)$$

$$\times dF_{\bullet}^* (1 - dF_{\bullet}^*) \lambda^{-1}. \quad (2-28)$$

ただし、 $\sum mF_i^*(1-mF_i^*)dF_i^*(1-dF_i^*)$  は、節  $F_{pF-1}$  から節  $F_i$  を結ぶ弧に対応する係数の積の総和を表す<sup>4)</sup>。つまり、式(2-28)から、地域・に固有な人口増加率は、女子の人口変数のみで決定されることが導出された。

### 3. 分析の結果

前節で得られた数学的事実を踏まえて本節では、本邦明治期に人口の急増を実現させた人口諸変数間の本質的相互関係を検証する。ただし、初節で述べた理由から、検証の対象とする期間は、明治22年から同42年までに限定せざるを得ない。また、人口諸変数の推計には、『内務省・内閣統計局 国勢調査以前日本人口統計集成』の該当箇所を人口資料として使用した。

『帝国統計年鑑』では、明治期の日本を次の11地域に分割している。

1) 北海道

- 2) 東北区 (青森県, 岩手県, 秋田県, 山形県, 宮城県, 福島県)
- 3) 関東区 (茨城県, 栃木県, 群馬県, 埼玉県, 千葉県, 東京府, 神奈川県)
- 4) 北陸区 (新潟県, 富山県, 石川県, 福井県)
- 5) 東山区 (長野県, 岐阜県, 滋賀県)
- 6) 東海区 (山梨県, 静岡県, 愛知県, 三重県)
- 7) 近畿区 (京都府, 兵庫県, 大阪府, 奈良県, 和歌山県)
- 8) 中国区 (鳥取県, 島根県, 岡山県, 広島県, 山口県)
- 9) 四国区 (徳島県, 香川県, 愛媛県, 高知県)
- 10) 九州区 (大分県, 福岡県, 佐賀県, 長崎県, 熊本県, 宮崎県, 鹿児島県)
- 11) 沖縄県

本小論では、この分割に従い検証を行う。

表1は、このように分割した地域の流入超過人口の総数である。

表1 流入超過人口総数

	明治19年	明治20年	明治21年	明治22年	明治23年	明治24年	明治25年	明治26年	明治27年	明治28年	明治29年	明治30年
北海道	82,885	86,748	93,145	107,925	120,716	138,044	152,650	158,856	170,915	178,376	189,274	195,852
東北区	-29,184	-20,190	-18,606	-5,466	-20,339	-22,688	-14,396	-10,637	-20,030	-10,319	-8,018	-8,538
関東区	427,952	487,445	539,487	586,102	447,236	466,497	487,043	525,815	530,859	578,515	595,328	610,009
北陸区	-84,164	-84,911	-91,644	-91,101	-95,982	-98,726	-104,079	-106,960	-120,117	-117,057	-128,020	-157,220
東山区	-27,673	-25,352	-27,506	-26,047	-18,712	-21,874	-20,322	-19,200	-23,474	-16,676	-25,125	-41,633
東海区	-46,506	-38,521	-37,228	-34,471	-31,600	-29,160	-26,943	-20,674	-29,240	-12,079	-6,010	-12,479
近畿区	65,741	84,419	94,777	130,555	145,910	155,323	167,056	173,353	181,893	194,253	207,647	238,691
中国区	-38,937	-35,978	-43,186	-45,013	-39,720	-44,467	-45,539	-47,668	-66,530	-46,114	-46,909	-57,462
四国区	-14,917	-12,380	-15,895	-15,371	-17,800	-18,328	-20,416	-22,937	-34,920	-25,886	-34,117	-43,907
九州区	-12,762	-2,382	1,046	12,323	23,661	24,175	30,064	39,409	27,400	51,813	42,196	33,665
沖縄県	1,518	2,134	1,827	2,289	1,591	1,473	1,810	1,929	1,773	1,746	1,939	1,134
全国	323,953	441,032	496,217	621,725	514,961	550,269	606,928	671,286	618,529	776,572	788,185	758,112

出所 明治19年([1], 59-62頁), 明治20年([2], 58-60頁), 明治21年([3], 114-117頁), 明治22年([4], 117-120頁), 明治23年([5], 116-119頁), 明治24年([6], 115-118頁), 明治25年([7], 119-122頁), 明治26年([8], 119-122頁), 明治27年([9], 117-120頁), 明治28年([10], 94-97頁), 明治29年([11], 92-94頁) および明治30年([12], 88-91頁) より作成。

この表1から、北海道、関東区、近畿区、九州区および沖縄県は人口の流入超過地域、その他の地域は人口の流出超過地域であることが伺える<sup>5)</sup>。

以降、本邦明治期の人口諸変数の推計を試みることで、それらがどのように当該期の人口増加に影響を与えたのかを検証する。前節で展開した理論結果から、各地域の女子に関する人口諸変数の推計を試みることで十分である。しかしながら、本邦明治期の人口資料には不備および欠如が著しい理由から、推計された人口諸変数は、残念ながら代替された変数である。

表2は、各期中に結婚した女子の平均結婚年齢である。

表3は、女子の年齢別結婚確率を、前年期末の無配偶女子

人口に対する結婚総数で代替したものである。また、表4は、同じく年齢別離婚確率を、前年期末の有配偶女子人口に対する離婚総数で代替したものである。

表5は、出生女子人口に対する嫡出女子人口の割合である。ほとんどの出生女子が嫡出子と考えられることから、嫡出女子の出生に限定して検証を続ける。このことを受けて、表6は、女子の年齢別有配偶出生率を、前年期末の有配偶女子人口に対する嫡出女子人口の割合で代替したものである。

最後に女子の死亡率であるが、表7は、出生より満一年までの嫡出女子の生残率である。また、表8-1から表8-3までは、ある年齢階級の女子人口が5年後に同じ階級に残存する確率である。

表2 女子の平均結婚年齢

	明治32年	明治37年	明治42年
北海道	22.8	23.2	23.0
東北区	20.9	21.3	21.8
関東区	22.5	23.3	23.8
北陸区	21.9	22.2	22.6
東山区	22.4	23.1	23.7
東海区	22.0	22.4	23.0
近畿区	23.1	23.7	24.0
中国区	22.6	23.0	23.3
四国区	22.6	22.8	23.1
九州区	23.3	23.6	24.1
沖縄県	22.5	23.7	23.8

出所 明治32年([13], 7-10頁), 明治37年([14], 7-10頁) および明治42年([15], 13-15頁) より作成。

表3 無配偶女子人口に対する結婚の割合

	明治22年	明治27年	明治32年	明治37年	明治42年
北海道	0.025	0.035	0.032	0.033	0.031
東北区	0.036	0.036	0.025	0.028	0.030
関東区	0.029	0.029	0.024	0.026	0.028
北陸区	0.027	0.027	0.024	0.029	0.029
東山区	0.027	0.026	0.021	0.025	0.026
東海区	0.028	0.030	0.022	0.028	0.029
近畿区	0.023	0.023	0.019	0.026	0.027
中国区	0.029	0.028	0.020	0.027	0.028
四国区	0.032	0.026	0.019	0.027	0.026
九州区	0.024	0.026	0.019	0.026	0.025
沖縄県	0.017	0.036	0.017	0.022	0.020

出所 明治22年([4], 109-110頁), 明治27年([9], 113-114頁), 明治32年([13], 17-23頁), 明治37年([14], 17-23頁) および明治42年([15], 24-45頁) より作成。

表4 有配偶女子人口に対する離婚の割合

	明治22年	明治27年	明治32年	明治37年	明治42年
北海道	0.015	0.017	0.009	0.008	0.008
東北区	0.018	0.020	0.011	0.010	0.008
関東区	0.015	0.014	0.008	0.007	0.007
北陸区	0.017	0.016	0.010	0.009	0.008
東山区	0.012	0.012	0.007	0.007	0.006
東海区	0.015	0.014	0.009	0.008	0.007
近畿区	0.013	0.014	0.007	0.007	0.006
中国区	0.015	0.016	0.008	0.008	0.007
四国区	0.014	0.015	0.008	0.008	0.007
九州区	0.013	0.012	0.007	0.006	0.006
沖縄県	0.004	0.032	0.010	0.008	0.007

出所 明治22年([4], 109-110頁), 明治27年([9], 113-114頁), 明治32年([13], 17-23頁), 明治37年([14], 17-23頁) および明治42年([15], 24-45頁) より作成。

#### 4. 結 論

本節では、前節で推計した各地域における女子の人口諸変数に、式(2-28)を適用することで、本邦明治期における人口の急増を検証していく。

表6から、各地域の離婚確率はほとんどゼロと考えられ、

かつ、女子の平均結婚年齢時に嫡出女子の出生が集中したと仮定するならば、式(2-28)は、次のような簡潔な表現となる。

$$(1 + \rho_{\bullet})^{-1} f_{PFI} \prod_{j=1}^{PFI} (1 - qF_{\bullet, j-1}) mF_{PF, -1} \lambda^{-PF} = 1. \quad (4-1)$$

この式(4-1)を $\lambda$ について解くと、次の式(4-2)を得る。



表5 出生女子人口に対する嫡出女子人口の割合

	明治22年	明治27年	明治32年	明治37年	明治42年
北海道	0.749	0.775	0.773	0.792	0.833
東北区	0.962	0.957	0.943	0.935	0.931
関東区	0.951	0.948	0.928	0.921	0.921
北陸区	0.951	0.947	0.936	0.930	0.932
東山区	0.949	0.947	0.926	0.921	0.923
東海区	0.951	0.948	0.938	0.928	0.925
近畿区	0.898	0.882	0.860	0.849	0.853
中国区	0.938	0.930	0.911	0.846	0.984
四国区	0.931	0.926	0.897	0.879	0.878
九州区	0.958	0.947	0.932	0.919	0.911
沖縄県	0.982	0.947	0.934	0.934	0.912

出所 明治22年([4], 86-89頁), 明治27年([9], 89-92頁), 明治32年([13], 29-30頁), 明治37年([14], 29-30頁) および明治42年([15], 62-63頁) より作成.

表6 有配偶女子人口に対する嫡出女子人口の割合

	明治22年	明治27年	明治32年	明治37年	明治42年
北海道	0.081	0.095	0.118	0.129	0.143
東北区	0.075	0.075	0.083	0.077	0.091
関東区	0.076	0.073	0.082	0.081	0.093
北陸区	0.080	0.078	0.079	0.081	0.090
東山区	0.077	0.075	0.078	0.076	0.085
東海区	0.081	0.077	0.081	0.080	0.091
近畿区	0.082	0.076	0.082	0.079	0.092
中国区	0.068	0.061	0.064	0.064	0.072
四国区	0.077	0.066	0.073	0.073	0.081
九州区	0.068	0.069	0.072	0.076	0.082
沖縄県	0.047	0.075	0.052	0.064	0.057

出所 明治22年([4], 86-89頁), 明治27年([9], 89-92頁), 明治32年([13], 29-30頁), 明治37年([14], 29-30頁) および明治42年([15], 62-63頁) より作成.

表7 出生より満一年までの嫡出女子人口の生残率

	明治32年	明治37年	明治42年
北海道	0.531	0.540	0.650
東北区	0.806	0.816	0.804
関東区	0.829	0.825	0.795
北陸区	0.867	0.842	0.800
東山区	0.861	0.848	0.832
東海区	0.845	0.842	0.821
近畿区	0.839	0.826	0.781
中国区	0.884	0.877	0.849
四国区	0.870	0.861	0.840
九州区	0.870	0.877	0.853
沖縄県	0.902	0.943	0.939

出所 明治32年([13], 89-120頁), 明治37年([14], 89-120頁) および明治42年([15], 82-112頁) より作成.

$$\ln \lambda = pF_{\bullet}^{-1} \ln \left\{ (1 + \rho_{\bullet})^{-1} f_{PFi} \prod_{j=1}^{PFi} (1 - qF_{\bullet, j-1}) mF_{pF, -1} \right\}. \quad (4-2)$$

すなわち, 嫡出女子の有配偶率  $(1 + \rho_{\bullet})^{-1} f_{PFi}$ , 女子の平均結婚年齢時までの生残率  $\prod_{j=1}^{PFi} (1 - qF_{\bullet, j-1})$  および女子の結婚確率  $mF_{pF, -1}$  の三者の上昇は人口の増加を促進する働きを

し, また, 女子の平均結婚年齢  $pF_{\bullet}$  の高まりは, 人口増加を抑制する働きをすることが, 式(4-2)から演繹的に得られる.

このように演繹的に得られた理論を下に, 前節で推計した人口諸変数を解釈すると, 次のようになる.

表2から平均結婚年齢が早い地域は, 「東北区および北陸区」であり, 遅い地域は, 「関東区および近畿区」である.

表 8-1 女子の年齢階級別生残率 (明治32年)

	満19歳まで	満20歳から満29歳まで	満30歳から満39歳まで
北海道	0.976	0.988	0.988
東北区	0.974	0.991	0.989
関東区	0.978	0.989	0.989
北陸区	0.977	0.989	0.989
東山区	0.980	0.990	0.990
東海区	0.979	0.990	0.990
近畿区	0.976	0.988	0.988
中国区	0.983	0.991	0.990
四国区	0.980	0.991	0.990
九州区	0.983	0.992	0.990
沖縄県	0.983	0.991	0.988

出所 明治32年([13], 89-120頁), 明治37年([14], 89-120頁) および明治42年([15], 82-112頁) より作成。

表 8-2 女子の年齢階級別生残率 (明治37年)

	満19歳まで	満20歳から満29歳まで	満30歳から満39歳まで
北海道	0.972	0.987	0.987
東北区	0.981	0.992	0.991
関東区	0.978	0.989	0.989
北陸区	0.977	0.990	0.990
東山区	0.979	0.990	0.990
東海区	0.979	0.991	0.991
近畿区	0.976	0.987	0.988
中国区	0.983	0.990	0.990
四国区	0.982	0.990	0.990
九州区	0.984	0.992	0.990
沖縄県	0.987	0.990	0.987

出所 明治32年([13], 89-120頁), 明治37年([14], 89-120頁) および明治42年([15], 82-112頁) より作成。

表 8-3 女子の年齢階級別生残率 (明治42年)

	満19歳まで	満20歳から満29歳まで	満30歳から満39歳まで
北海道	0.969	0.986	0.986
東北区	0.978	0.992	0.991
関東区	0.972	0.988	0.988
北陸区	0.973	0.989	0.990
東山区	0.976	0.988	0.989
東海区	0.976	0.990	0.990
近畿区	0.971	0.986	0.987
中国区	0.980	0.989	0.990
四国区	0.977	0.990	0.989
九州区	0.982	0.991	0.990
沖縄県	0.989	0.991	0.990

出所 明治32年([13], 89-120頁), 明治37年([14], 89-120頁) および明治42年([15], 82-112頁) より作成。

かつ, 表 7, 8-1, 8-2 および 8-3 から, 平均結婚年齢時までの生残率は, 前者が高く, 後者が低い。加えて, 前者は結婚確率が高く, 後者は低いことが, 表 3 から読み取れる。また, 表 6 からは, 両者の有配偶出生率に, ほとんど差のないことが伺える。すなわち, これらの事実から, 前者の人口増加率が後者のそれよりも高いであろうと推測される。

しかしながら, 表 9 および 図 2 は, 前者の人口増加率が後者のそれよりもかなり低いことを示している。その主要因が, 表 1 から見て取れる人口移動である。すなわち, 「関東区お

よび近畿区」の大きな人口増加は, 実はその地域内での demographic behavior によって実現したものではなく, 人口の供給源とでもいふべき東北区および北陸区の人口増加によって支えられていたと考えられる。

## 注

- 1) 「表 1 人口および人口増加率」を参照のこと。(新田時也(1995), 36頁。)
- 2) 行列  $[n_{A(0)} | n_{B(0)}]^T$  は, 初期の人口構造を表している。

表9 人口増加率の地域差

府県	人口増加率 (パーミル)
北海道	60.21
東京府	33.10
大阪府	32.02
神奈川県	23.01
福岡県	18.29
京都府	18.27
長崎県	16.30
青森県	16.13
兵庫県	15.75
宮崎県	15.22
鹿児島県	14.07
愛知県	14.02
栃木県	13.00
秋田県	12.50
静岡県	12.45
群馬県	12.30
山梨県	11.11
広島県	11.06
沖縄県	10.72
福島県	9.84
茨城県	9.72
長野県	7.81
山形県	7.59
高知県	7.59
岩手県	7.36
埼玉県	7.30
和歌山県	7.23
千葉県	6.26
三重県	6.23
熊本県	6.19
大分県	5.35
岡山県	5.32
山口県	5.16
佐賀県	5.12
香川県	5.00
新潟県	4.49
愛媛県	4.22
奈良県	4.07
徳島県	3.74
石川県	3.10
鳥取県	2.26
岐阜県	2.24
島根県	1.04
富山県	-1.40
福井県	-1.72
宮城県	-2.76
滋賀県	-6.27
全国	12.16

出所 「自明治三十六年末至同四十一年末府県北海道現住人口毎年平均ノ増加」〔16〕より抜粋。



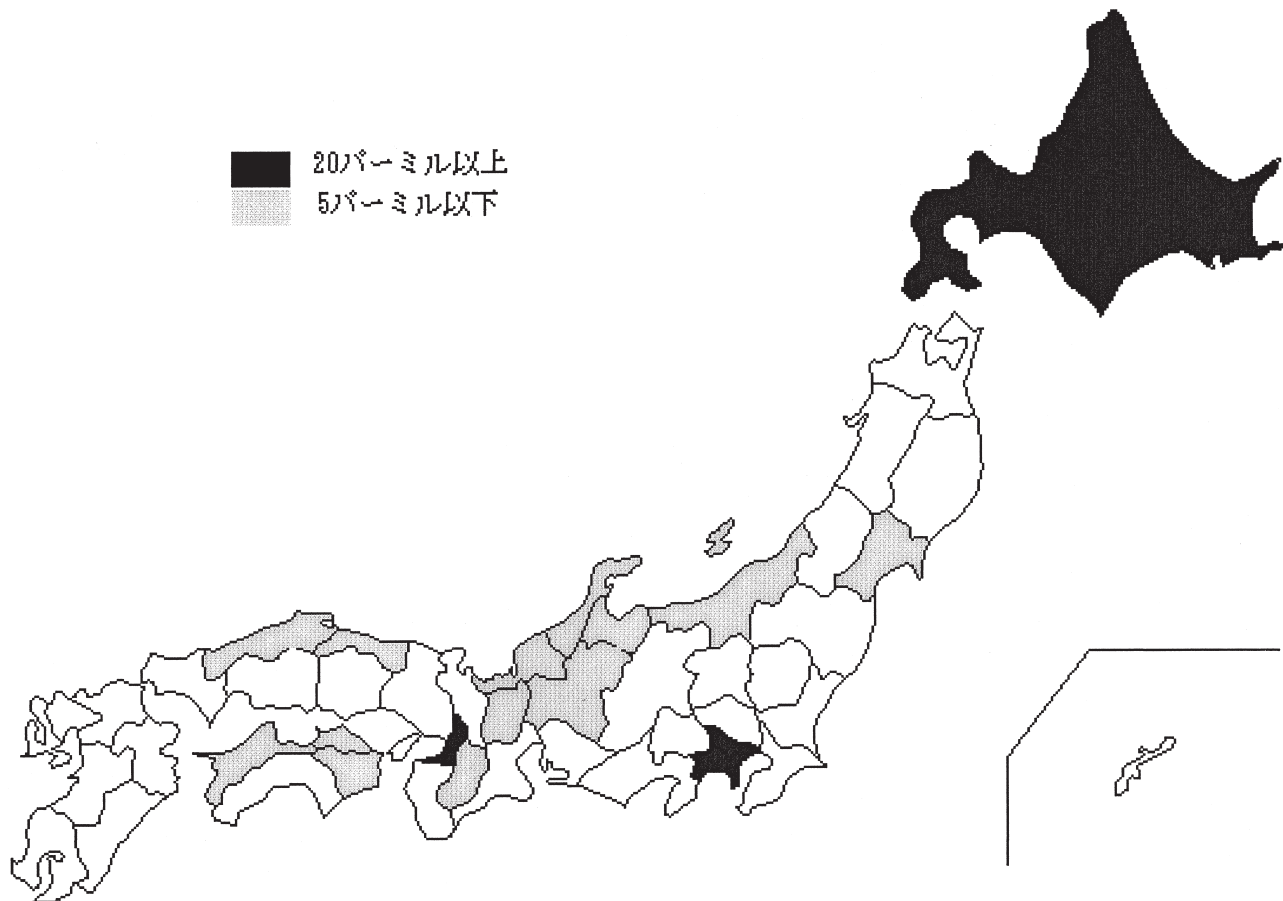


図2 人口増加率の地域差

出所 「自明治三十六年末至同四十一年末府県北海道現住人口毎年平均ノ増加」 ([16]) より抜粋.

3) 今、行列  $\mathbf{M}$  が次式(A-1)のように、スペクトル展開 (spectral expansion) されたとする.

$$\mathbf{M} = \sum_{k=1}^n \lambda_k \mathbf{V}_k \mathbf{U}_k. \quad (\text{A-1})$$

ただし、行列  $\mathbf{M}$  の固有値  $\lambda_k$  に対応する固有ベクトル  $\mathbf{V}_k$  および  $\mathbf{U}_k$  は、次式(A-2)を満たすものとする.

$$\mathbf{U}_k \mathbf{V}_k^T = 1. \quad (\text{A-2})$$

このとき、行列  $\mathbf{M}^t$  は、最大固有値  $\lambda_1$  を用いて、次式(A-3)のように近似される。(新田時也 (1999), 61頁.)

$$\mathbf{M}^t \approx \lambda_1^t \mathbf{V}_1 \mathbf{U}_1. \quad (\text{A-3})$$

この理論を適用して、理論上の人口増加率を求めている.

- 4) 「メイソンの行列式 (Mason's determinant formula)」を適用している。(Caswell (1989), p. 100. Charlesworth (1994), p. 23.)
- 5) 表1の全国計が流入超過である理由として、出寄留の届出が入寄留のそれに比して不完全であることが考えられる。しかしながら、人口の地域間移動の傾向を伺うには十分である.

## 参考文献

Caswell, H. (1989). Matrix Population Models. Sinauer,

Sunderland.

Charlesworth, B. (1994). Evolution in age-structured populations, 2nd edn.. Cambridge University Press, U. K..

新田時也 (1995). 「わが国明治期における人口増加の数理的分析」. 『生存科学』, 第6巻, シリーズB, 31-43頁.

新田時也 (1999). 「高齢化の数理的考察」. 『東海大学紀要 (海洋学部一般教養)』, 第24輯, 59-65頁.

## 資料の出所

- [1] 『明治十九年十二月三十一日調 日本帝国民籍戸口表』 (内務省 総務局 戸籍課).
- [2] 『明治二十年十二月三十一日調 日本帝国民籍戸口表』 (内務省 総務局 戸籍課).
- [3] 『明治二十一年十二月三十一日調 日本帝国民籍戸口表』 (内務省 総務局 戸籍課).
- [4] 『明治二十二年十二月三十一日調 日本帝国民籍戸口表』 (内務省 図書局 戸籍課).
- [5] 『明治二十三年十二月三十一日調 日本帝国民籍戸口表』 (内務省 庶務局 戸籍課).
- [6] 『明治二十四年十二月三十一日調 日本帝国民籍戸口表』 (内務省 庶務局 戸籍課).
- [7] 『明治二十五年十二月三十一日調 日本帝国民籍戸口表』 (内務省 警保局 戸籍課).

- 〔8〕『明治二十六年十二月三十一日調 日本帝国民籍戸口表』  
(内務省 警保局 戸籍課)。
- 〔9〕『明治二十七年十二月三十一日調 日本帝国民籍戸口表』  
(内務省 警保局 戸籍課)。
- 〔10〕『明治二十八年十二月三十一日調 日本帝国民籍戸口表』  
(内務省 警保局 戸籍課)。
- 〔11〕『明治二十九年十二月三十一日調 日本帝国民籍戸口表』  
(内務大臣官房 文書課)。
- 〔12〕『明治三十年十二月三十一日調 日本帝国民籍戸口表』  
(内務大臣官房 文書課)。
- 〔13〕『日本帝國人口動態統計 明治三十五年刊』(内閣統計局 編纂)。
- 〔14〕『日本帝國人口動態統計 明治四十年刊』(内閣統計局 編纂)。
- 〔15〕『日本帝國人口動態統計 明治四十五年刊』(内閣統計局 編纂)。
- 〔16〕『明治四十一年十二月三十一日 日本帝國人口靜態統計 明治四十四年刊』(内閣統計局 編纂)。

## 要 旨

わが国の資本主義経済は、明治期(1868—1912)に著しく発展した。その結果、人口の急激な増加が実現した。著者はこのような人口急増の本質的な検証を既に試みている。その概要は、次の通りである。すなわち、明治期を通して女子の晩婚化が進み、それは人口増加率の上昇を抑制していくが、その抑制を上回るほどに女子の年齢別有配偶出生率が上昇した結果、当該期に人口の急増が実現された。

本稿では、著者のこの主張を更に詳細に検証すべく、人口増加モデルに地域間移動を組み込むことで、人口増加の地域差を明らかにした。得られた結果の概要は、次の通りである。すなわち、明治期の人口増加の様相は、「東北区および北陸区」と「関東区および近畿区」とを比較した場合、後者の人口増加率が前者のそれよりも高い。それは見かけの人口増加率であって、本質的には前者の人口増加率が後者のそれよりも高い。しかしながら、前者の地域から後者のそれへの大きな人口移動が、このような逆転現象を実現させた。つまり、人口の供給源とでもいうべき「東北区および北陸区」の人口増加を背景に、人口移動に伴い「関東区および近畿区」の大きな人口増加が見かけ上、実現し、これらが総合されて、明治期に人口が急増したことになる。