

合は 60%程度であり男女比の期間変動は転入超過率の期間変動と比べ相対的にスムーズであった。

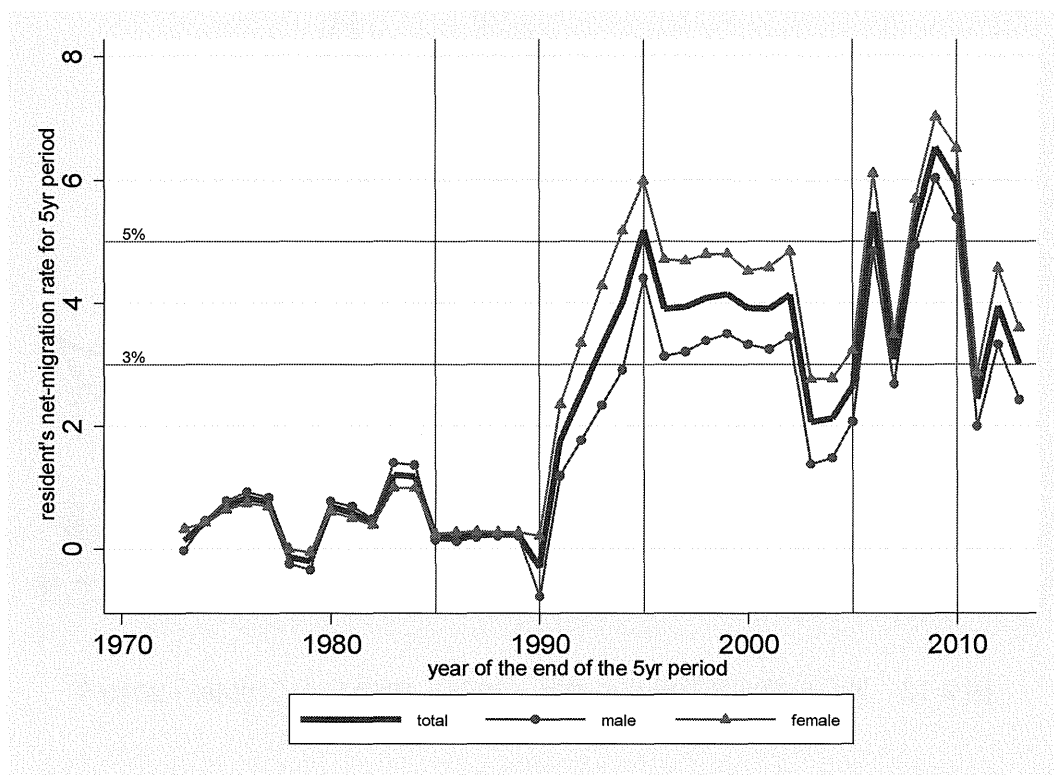


図 2-11 社会増加率 (%) の推移：1968～1973 年から 2008～2013 年

男女年齢別純移動率の推移をみると、1990～1995 年以後おおむね一貫した年齢パターンがある (図 2-12)。すなわち、0～4→5～9 歳と、20～24→25～29 歳から 30～34→35～39 歳で大きな転入超過があり、40～44→45～49 歳以上の年齢の転入超過率は非常に小さくなり、2000～2005 年には 40～44→45～49 歳以上で転出超過になっていた。男女間で比較すると、1990～1995 年以後の女子 20～24→25～29 歳の転入超過率が突出しており、1990～1995 年に 19.4%、1995～2000 年 16.4%、2000～2005 年に 22.5%になると、2005～2010 年には 30.6%の転入超過になっている。また、25～29→30～34 歳の転入超過率は男女ともおおむね同水準で、1990～1995 年は男 8.5%女 10.2%、1995～2000 年は男 8.6%女 9.7%、2000～2005 年は男 9.9%女 10.4%、そして 2005～2010 年は男の 21.4%に対し女は 20.3%であった。

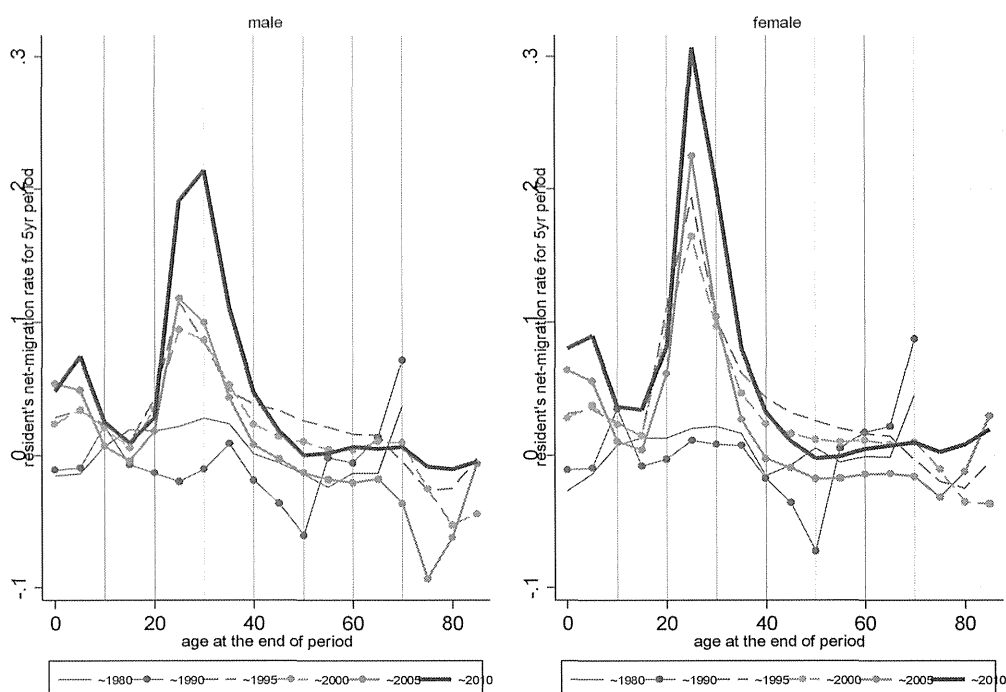


図 2-12 男女年齢別純移動率の推移：1975～1980 年から 2005～2010 年

将来の純移動率設定には ARIMA(1, 0, 1)モデルを用いた。これは、1 次の自己回帰と 1 次の移動平均を用いて純移動率の時系列変動を説明するモデルである。具体的には、1985～1990 年以後 1 年毎で 2008～2013 年の純移動率に対し、男女年齢別に ARIMA(1, 0, 1)モデルを推定し、推定されたパラメータを用いて将来の値を予測した。推定されたモデルのパラメータで予測された将来の純移動率をそのまま仮定値として用いた。ただし、45～49→50～55 歳以上の年齢階級については、転入超過率が非常に低い水準で推移しており、シンガポール政府の移民政策も若年人口を受け入れる方針であるため、45～49→50～55 歳以上の純移動はゼロと仮定した。

図 2-13 では、転入超過率がとくに大きかった 0～4→5～9 歳と、20～24→25～29 歳から 30～34→35～39 歳について男女年齢別に推定された ARIMA(1, 0, 1)モデルの係数推定値を用いて予測された純移動率の推移をみた。実線が標本内予測値、点線で示された 2010～2015 年以前が将来予測値で、観測値を点で示した。男女年齢によって多少スピードは異なるが、将来の純移動率は 1985～1990 年から 2008～2013 年の平均値に収束しており、多くの年齢層では 2015～2020 年以後 0.01 を超えるような期間変動は起こっておらず、収束スピードは比較的速い。

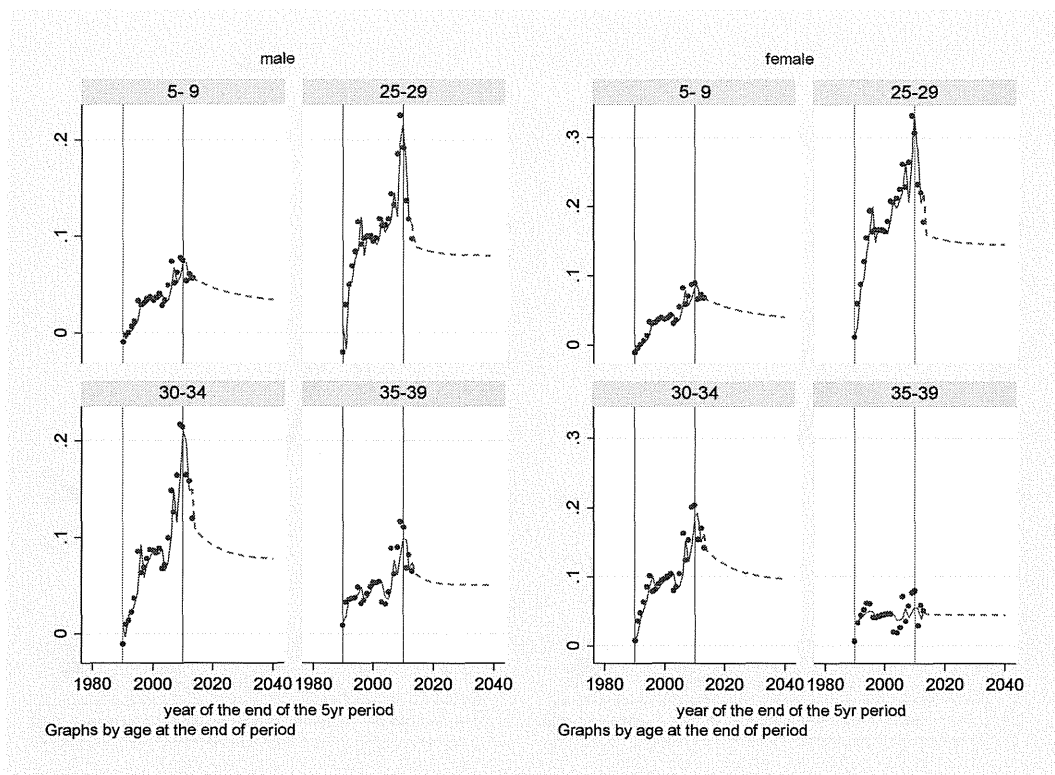


図 2-13 男女年齢別に予測された純移動率の例：2010～2015 年から 2035～2040 年

将来の男女年齢別純移動率を図 2-14 にみた。男女とも、1990～1995 年以後の期間に一貫した年齢パターンがあることをみたが、将来の純移動率も同様のパターンを示しており、0～4→5～9 歳と、20～24→25～29 歳から 30～34→35～39 歳で大きな転入超過がある。また、その水準は、直近の 2008～2013 年を若干下回る程度になっている。これらの年齢の 2055～2060 年の純移動率は、男子の 0～4→5～9 歳-0.031、20～24→25～29 歳 0.080、25～29→30～34 歳 0.077、30～34→35～39 歳 0.050 であるのに対し、女子の 0～4→5～9 歳 0.037、20～24→25～29 歳 0.145、25～29→30～34 歳 0.094、30～34→35～39 歳 0.045 になると見通されている。2055～2060 年の男女年齢別純移動率の水準を 2005～2010 年と比較すると、これらの年齢階級では、おおむね 30～60%程度の縮小となる。

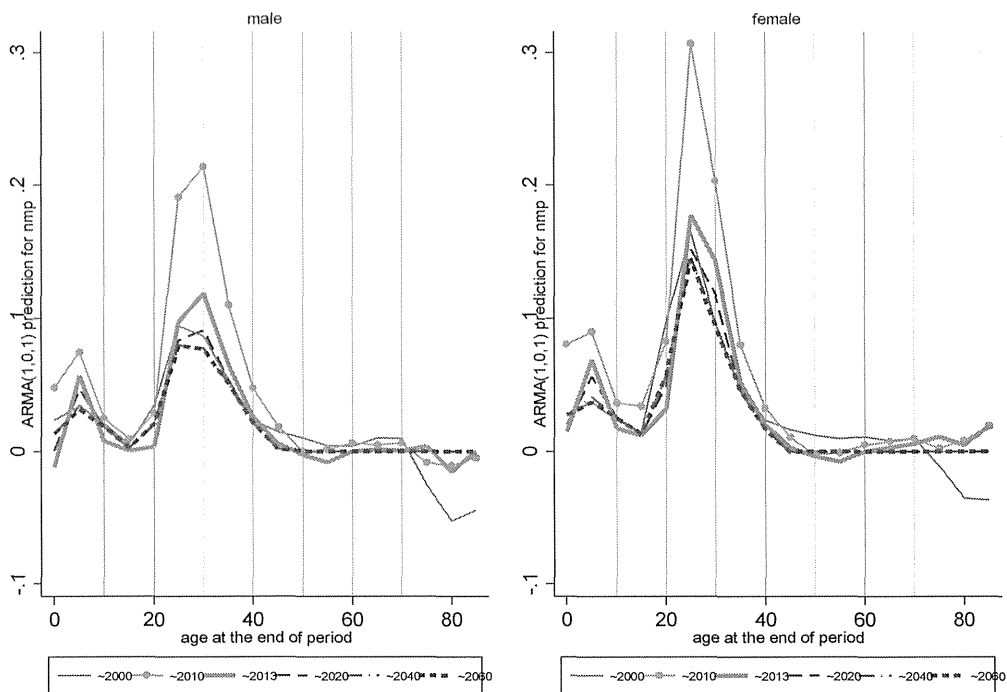


図 2-14 男女年齢別純移動率の推移：1995～2000 年から 2055～2060 年

2.5. 将来人口の計算方法

人口学の基本方程式を用い、基準人口及び以上で設定された仮定値を適用することで将来の男女年齢別人口を推計するが、前述の通り、人口移動については過去の趨勢から期待される純移動率 ${}_5m'_x$ ではなく転入超過数（男女年齢計） ${}_5M'_x$ の仮定を用いる。そこで、将来の人口を計算する際、転入超過数の仮定と整合的なように将来の純移動率を男女年齢構造が維持されるよう一律に補正する。具体的には、過去の趨勢から期待される純移動率 ${}_5m'_x$ の元で、 $t-5$ 年の男女年齢別人口及び $t-5 \sim t$ 年の男児女児出生数に発生する $t-5 \rightarrow t$ 年の純移動数 ${}_5\hat{M}'_x$ は[6]式で計算される。

$$\begin{aligned}
{}_5\hat{M}^t &= {}_5^m\hat{M}^t + {}_5^f\hat{M}^t \\
{}_5^m\hat{M}^t &= \frac{sr^t}{1+sr^t} \left[\sum_{x=15-19}^{45-49} \frac{1}{2} \left\{ {}^fP_{x-5}^{t-5} ({}_5^fS_x^t + {}_5^f m_x^t) + {}^fP_x^{t-5} \right\} {}_5^f f_x^t \right] \cdot {}_5^m m_{0-4}^t + \sum_{x=5-9}^{85+} {}^fP_{x-5}^{t-5} \cdot {}_5^m m_x^t \quad \dots[6] \\
{}_5^f\hat{M}^t &= \frac{1}{1+sr^t} \left[\sum_{x=15-19}^{45-49} \frac{1}{2} \left\{ {}^fP_{x-5}^{t-5} ({}_5^fS_x^t + {}_5^f m_x^t) + {}^fP_x^{t-5} \right\} {}_5^f f_x^t \right] \cdot {}_5^f m_{0-4}^t + \sum_{x=5-9}^{85+} {}^fP_{x-5}^{t-5} \cdot {}_5^f m_x^t
\end{aligned}$$

一方、 $t-5 \sim t$ 年の転入超過数として仮定された ${}_5M^t$ に対し、男女年齢構造が維持される

ように補正された将来の純移動率 ${}_5\tilde{m}_x^t$ は、[7]式を満たす。

$$\begin{aligned}
{}_5M^t &= {}_5^m\tilde{M}^t + {}_5^f\tilde{M}^t \\
{}_5^m\tilde{M}^t &= \frac{sr^t}{1+sr^t} \left[\sum_{x=15-19}^{45-49} \frac{1}{2} \left\{ {}^fP_{x-5}^{t-5} ({}_5^fS_x^t + {}_5^f\tilde{m}_x^t) + {}^fP_x^{t-5} \right\} {}_5^f f_x^t \right] \cdot {}_5^m\tilde{m}_{0-4}^t + \sum_{x=5-9}^{85+} {}^mP_{x-5}^{t-5} \cdot {}_5^m\tilde{m}_x^t \quad \dots[7] \\
{}_5^f\tilde{M}^t &= \frac{1}{1+sr^t} \left[\sum_{x=15-19}^{45-49} \frac{1}{2} \left\{ {}^fP_{x-5}^{t-5} ({}_5^fS_x^t + {}_5^f\tilde{m}_x^t) + {}^fP_x^{t-5} \right\} {}_5^f f_x^t \right] \cdot {}_5^f\tilde{m}_{0-4}^t + \sum_{x=5-9}^{85+} {}^fP_{x-5}^{t-5} \cdot {}_5^f\tilde{m}_x^t
\end{aligned}$$

補正の方法として、 ${}_5\tilde{m}_x^t = z^t \cdot {}_5m_x^t$ ($z^t > 0$) を仮定すると、[7]式は未知定数 z^t に関する 2 次方程式[8]式を与える。

$$\begin{aligned}
Az^{t^2} + Bz^t + C &= 0 \\
A &= \left[\sum_{x=15-19}^{45-49} \frac{1}{2} {}^fP_{x-5}^{t-5} \cdot {}_5^f m_x^t \cdot {}_5^f f_x^t \right] \cdot \left(\frac{sr^t}{1+sr^t} {}_5^m m_{0-4}^t + \frac{1}{1+sr^t} {}_5^f m_{0-4}^t \right) \\
B &= \left[\sum_{x=15-19}^{45-49} \frac{1}{2} \left\{ {}^fP_{x-5}^{t-5} \cdot {}_5^f S_x^t + {}^fP_x^{t-5} \right\} {}_5^f f_x^t \right] \cdot \left(\frac{sr^t}{1+sr^t} {}_5^m m_{0-4}^t + \frac{1}{1+sr^t} {}_5^f m_{0-4}^t \right) \quad \dots[8] \\
&\quad + \sum_{x=5-9}^{85+} \left({}^fP_{x-5}^{t-5} \cdot {}_5^m m_x^t + {}^fP_{x-5}^{t-5} \cdot {}_5^f m_x^t \right) \\
C &= -{}_5M^t
\end{aligned}$$

この 2 次方程式の係数 (A, B, C) はおおむね以下の大きさに相当する。A は出生 $\rightarrow 0 \sim 4$ 歳の転入超過数の 2 分の 1、B は転入超過数から A を除くもの、C は転出超過数である

($-C \approx A + B$)。[8]式には $(B^2 - 4AC) > 0$ のとき実数解が存在するので、転入超過数 (年

齡計) にしめる出生→0～4 歳の転入超過数が 17%ほどを超えると実数解を解けなくなる。ここでは、転入超過 (${}_5M'_x > 0$) を仮定しており、過去の趨勢から期待される出生→0～4 歳の純移動率 ${}_5m'_x$ は男女とも他の年齢に比べて極端に大きくはないため (図 2-14)、[8]式が解けない可能性は低い。なお、解は $z = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ で与えられる。

2.6. 推計の種類

過去の趨勢を分析して設定した以上の仮定値を用いて実施する推計を「独自推計」と呼ぶ。本稿では、出生率、死亡率、移動率のそれぞれの人口動態率が将来の人口構造に及ぼす影響をみるため、独自推計のほか 5 つの種類の推計 (シミュレーション) を実施し、結果を比較する。

第 1 は、2010～2015 年から 2055～2060 年の母の年齢別出生率を公式推計と同じ 2013 年の値 (TFR で 1.19 人) に固定する場合であり、「出生率一定」と呼ぶ (以下のケースも同様に、独自推計のために設定された仮定値を一つずつ変える)。第 2 は、2010～2015 年から 2055～2060 年の男女年齢別生残率を 2005～2010 年の値 (平均寿命は男性 78.9 歳、女性 84.2 歳) に固定する場合であり、「生残率一定」と呼ぶ。

残る 3 つの種類の推計は国際人口移動に関する仮定が将来の人口に及ぼす影響をみるものである。第 3 が、純移動率を男女年齢間で一定にして、純移動人口を期首人口の男女年齢割合で割り振る場合であり、「移動率一定」と呼ぶ。この場合も、転入超過数は独自推定で設定した値 (5 年で 140,500 人の転入超過) に合致させるので、純移動人口の男女年齢割合だけが変化する。第 4 は、将来の転入超過数を半減させ、5 年間の転入超過数を 70,250 人とする場合であり、「転入数半減」である。最後に、将来の転入超過数がゼロである場合を仮定する「封鎖人口」についても示す。

3. シンガポールの将来人口推計結果

シンガポールにおける在住人口の将来推計結果について、過去の趨勢を検討して設定した出生率、生残率及び純移動率 (転入超過数は 5 年間で 140,500 人を固定) の仮定値を用いた結果 (「独自推計」と、Singapore Department of Statistics(2015a)による将来の人口 (「公式推計」) を比較する。なお、独自推計による男女年齢 (5 歳) 階級別シンガポール在住人口 (2010 年 (基準人口) と 2015～2060 年推計値) や推計に用いた男女年齢別仮定値は章末の結果表及び仮定値表 1～3-2 に掲載した。

3.1. シンガポール在住人口総数の推移

推計の対象であるシンガポール在住人口総数の推移を図 3-1 に示す。推計の基準となる 2010 年あるいは 2013 年においては、シンガポール在住人口はそれぞれ 371.2 万人及び 384.5 万人であった。公式推計によると、シンガポール在住人口は 2040 年までに 433.7 万人に増加し、2060 年は 418.1 万人と見通されている。これに対し、独自推計によると、2040 年には 474.4 万人、2060 年は公式推計より約 68.5 万人（16.4%）多い 486.7 万人に増加するという結果になった。

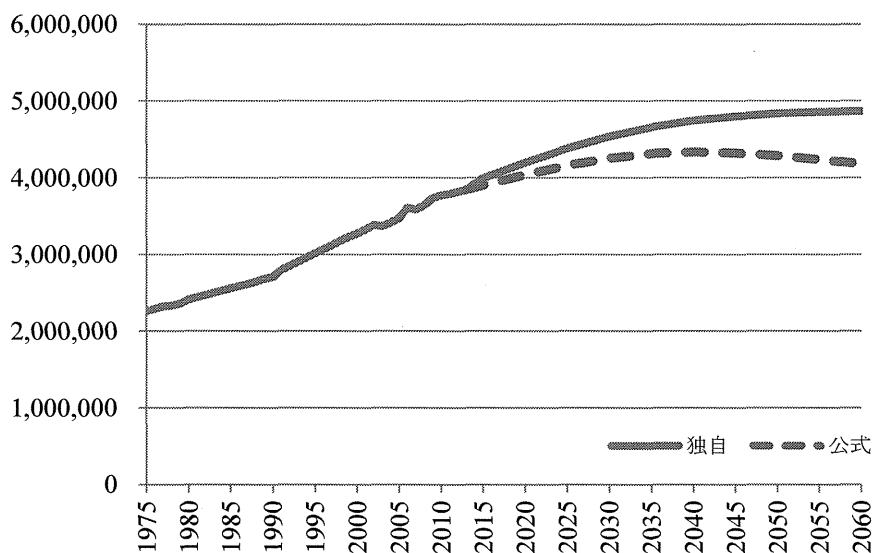


図 3-1 シンガポール在住総人口の推移：1975～2060 年

2010 年を 100 とした場合のシンガポール在住総人口の指数を比較すると、1975 年は 60.0 で 2010 年と比べ 4 割ほど少なかったが、公式推計の場合、2040 年は 115.0、2060 年については 110.9 と過去のペースと比べ今後 50 年の人口規模の変化は緩やかなものとなる。独自推計の場合、2040 年は 125.8、2060 年は 129.0 で、今後 50 年間で 3 割ほど人口が増加することが見込まれる。

期間（5 年）人口増加率をみると、1990～1995 年前後には 10%前後の人口増加があったが、今後は、その増加ペースは着実に減速することが見込まれている。公式推計の場合、2010～2015 年の 3.5%から 2035～2040 年には 0.5%へ減速し、2040～2045 年には -0.3%となり人口減少が始まる。これに対し、独自推計の場合、2010～2015 年の 5.9%から、2035～2040 年の 1.9%を経て、2040～2045 年は 1.2%、2055～2060 年の 0.2%と、人口増加率は縮小するものの、対象とした 2060 年までの推計期間中、シンガポール在住人口は増加し続ける見通しである。

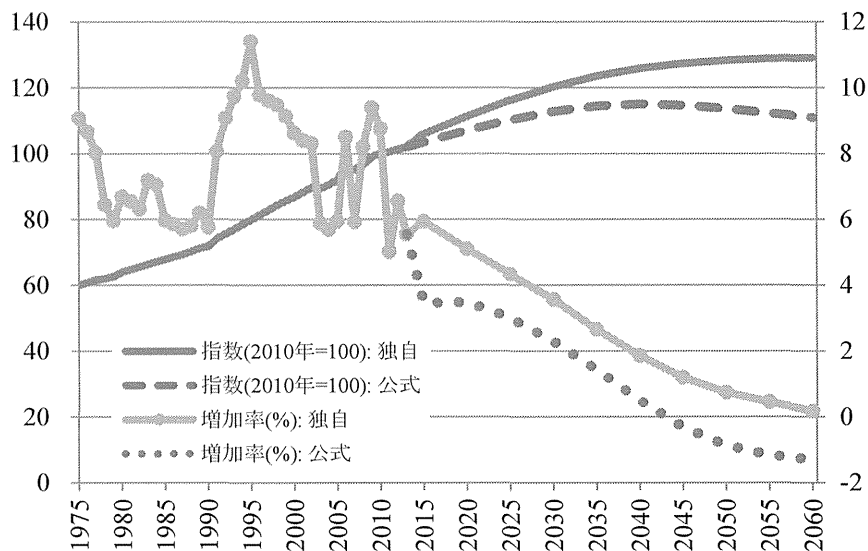


図 3-2 シンガポール在住総人口の指数（2010年=100）と人口増加率(%)の推移：
1975～2060年及び1970～1975年から2055～2060年

3.2. 年齢（3区分）別人口の推移

年齢別人口の推移をみると、シンガポールでは今後急速に高齢化が進行することが見通されている。2010年を100とした場合の年齢別人口の規模に関する指数をみると、0～19歳人口については、長期にわたり低迷する出生率を反映して公式推計でも独自推計でも今後一貫とした減少が見込まれており、独自推計と公式推計の結果にはほとんど違いがない（図3-3）。2010年を100とした場合の0～19歳人口の指数は、1975年には113.1であったが、2020年には89.0（独自推計）と86.7（公式推計）となり、過去25年間に13%ほど

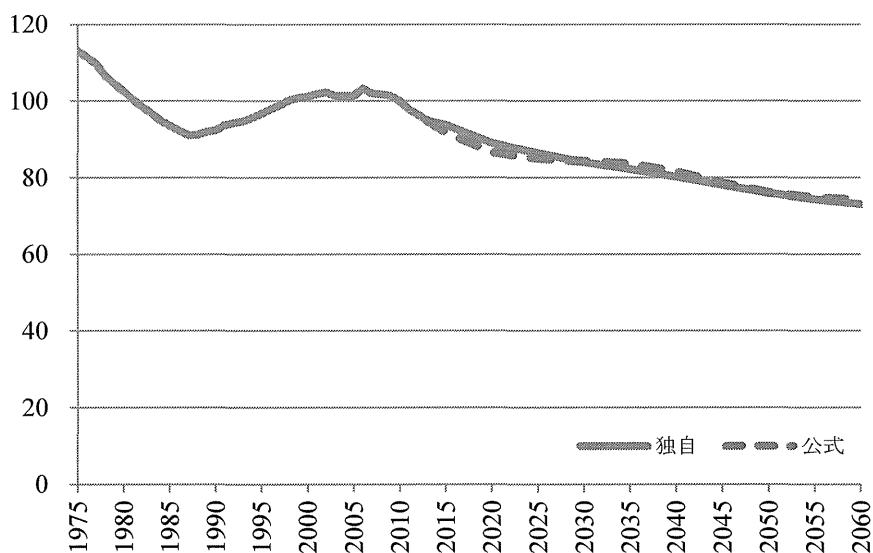


図 3-3 0～19歳人口の指数（2010年=100）：1975～2060年

0～19歳人口は減少したが、今後10年で11～13%ほど減少することが見込まれている。その後、2035年の82.3（独自推計）と83.6（公式推計）を経て、公式推計による0～19歳人口の減少率は加速し、2060年には73.1（独自推計）と74.1（公式推計）となる。

20～64歳人口については、独自推計と公式推計の結果が異なる。公式推計の結果によれば、2010年100とした場合の20～64歳の指数は、1975年の45.0から2020年の104.5まで増加してピークとなる。以後20～64歳人口は減少を開始し、2035年の97.8を経て2060年には86.4になる。独自推計の場合、20～64歳人口の指数は2035年の112.5まで増加して減少を始めるが、減少のペースは公式推計よりも緩やかで、2060年には105.7となる。公式推計の場合、低出生の影響で2060年の20～64歳人口の規模は2010年よりも小さくなるが、独自推計によると20～64歳人口は今後長期にわたり現在と同程度の規模が維持される。

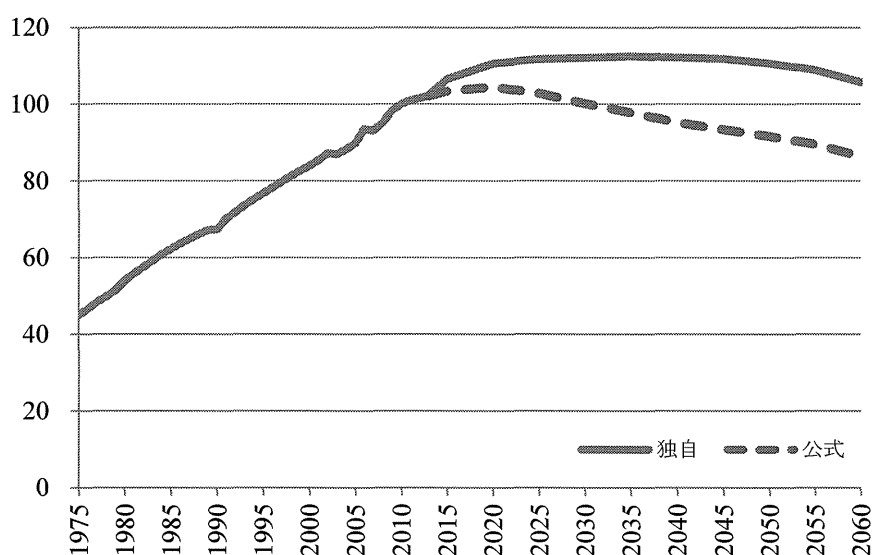


図 3-4 20～64歳人口の指数 (2010年=100) : 1975～2060年

2010年を100とした場合の65歳以上人口の指数をみると(図3-5)、1975年(27.0)から1993年(54.0)の18年間で2倍になり、さらに2012年(111.9)までの19年間で2倍になった。今後も、65歳以上人口は、指数関数的に増加することが見込まれている。公式推計の場合、2025年に234.3となり200を超えると、2040年に352.7になる。以後は増加のペースを若干緩やかにして、2060年には392.5になる。独自推計によると、2025年に229.5、2040年に350.6、2050年に400.5になり65歳以上人口は2010年の4倍以上になる。さらに、65歳以上人口は2060年の454.2まで増加し続ける。独自推計の65歳以上人口は2040年までは公式推計よりも若干少なくなっているが、2040年以後公式推計では65歳以上人口の増加率が緩やかになるのに対し、独自推計では2040年以後も2040年以前と同様のスピードで65歳以上人口は増加し続けることが見込まれている。独自推計で

は 2030 年頃より後の期間は公式推計よりも大きな死亡水準の低下を見込んでおり、また将来の高齢者となる 20～64 歳人口も公式推計より独自推計の方が多いためと考えられる。

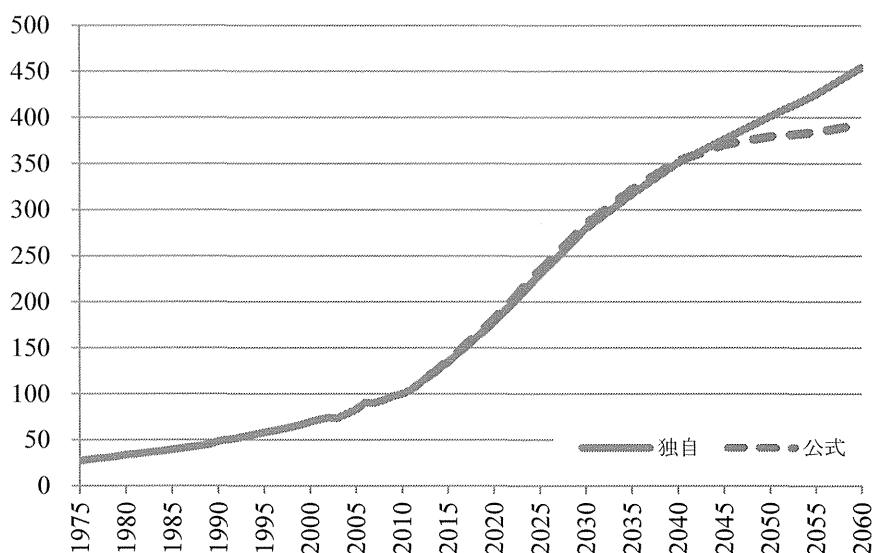


図 3-5 65 歳以上人口の指数 (2010 年=100) : 1975～2060 年

将来の年齢 3 区分別人口割合をみると、65 歳以上人口割合の増加が目立つ (図 3-6)。まず、20～64 歳人口割合は、1975 年 50.0%から 1985 年の 61.2%へ増加し、2011 年に 67.0%のピークを迎えた後は減少を開始し、2060 年の 54.6% (独自推計) あるいは 52.0% (公式推計) へと一貫して減少する。独自推計と公式推計を比較すると、独自推計の方が 2030 年以後の期間で 3～4%ポイント程度大きいという差があるが、変化のパターンは似ており、過去 30 年程度かけて増加した分を今後 50 年程度かけて減少するという点も共通する。

一方、0～19 歳人口割合は、1975 年には 48.1%で 20～64 歳人口割合と同程度であったが、1985 年 33.6%、2010 年は 24.3%になり、2025 年に 18.1% (独自推計) と 18.8% (公式推計)、2060 年には 13.8% (独自推計) と 16.3% (公式推計) というように一貫して減少する。他方で、1975 年は 4.0%にすぎなかった 65 歳以上人口割合については、2000 年に 7.2%になり、高齢化社会を迎えた。そして、2010 年の 9.0%から、2020 年には 14.3% (独自推計) と 15.2% (公式推計) になり、高齢社会を迎える。さらに、2025 年に 17.7% (独自推計) と 19.1% (公式推計) で 0～19 歳人口と同じか大きい水準になり、2030 年に 20.9% (独自推計) と 22.6% (公式推計) で超高齢化社会に突入し、2060 年には 31.6% (独自推計) と 31.8% (公式推計) となり、50 年後のシンガポール在住人口の 3 割を占めるまで増加する。独自推計と公式推計を比較すると、2040 年代に公式推計が独自推計より 3%ポイント程度大きくなるが、2060 年の 65 歳以上人口割合にはほとんど差がなく、推計期間を延長すれば独自推計の高齢化の方がより深刻になるであろう。

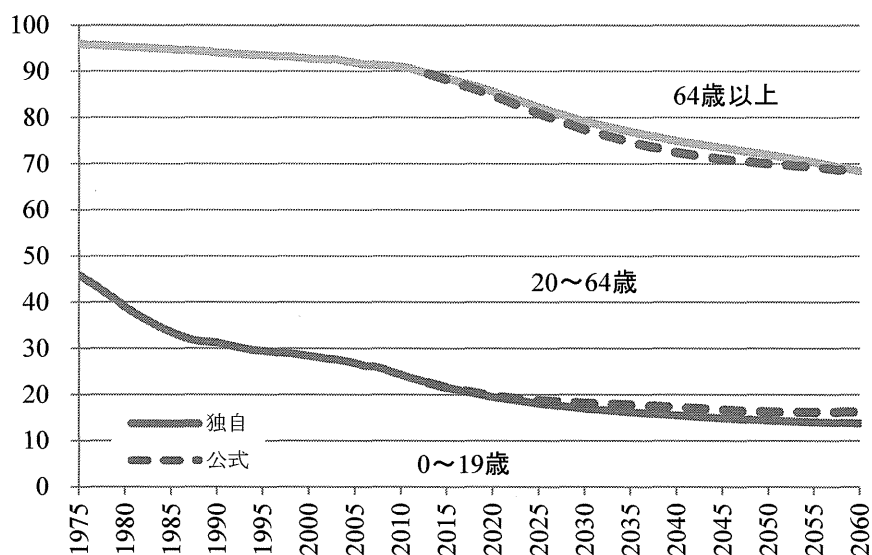


図 3-6 年齢 (3 区分) 人口割合()の推移 : 1975~2060 年

高齢人口の急速な増加は、税制や社会保障制度等での現役世代の負担を重くする。高齢者支援率、すなわち 20~64 歳人口一人あたりの 65 歳以上人口の推移をみると (図 3-7)、1980 年代半ば頃までは 12 人程度で推移していたが、1980 年代半ばから高齢者支援率は急速に低下を始め、1995 年に 10 人を下回り、2005 年に 8.07 人、2013 年には 6.36 人にまで低下している。今後も高齢者支援率は急速に低下し、2020 年には 4.62 人 (独自推計) と 4.29 人 (公式推計) で 5 人を下回り、2030 年に 2.98 人 (独自推計) と 2.62 人 (公式推計)、2055 年には 2 人を下回り 2060 年には 1.73 人 (独自推計) と 1.64 人 (公式推計) になる見通しである。

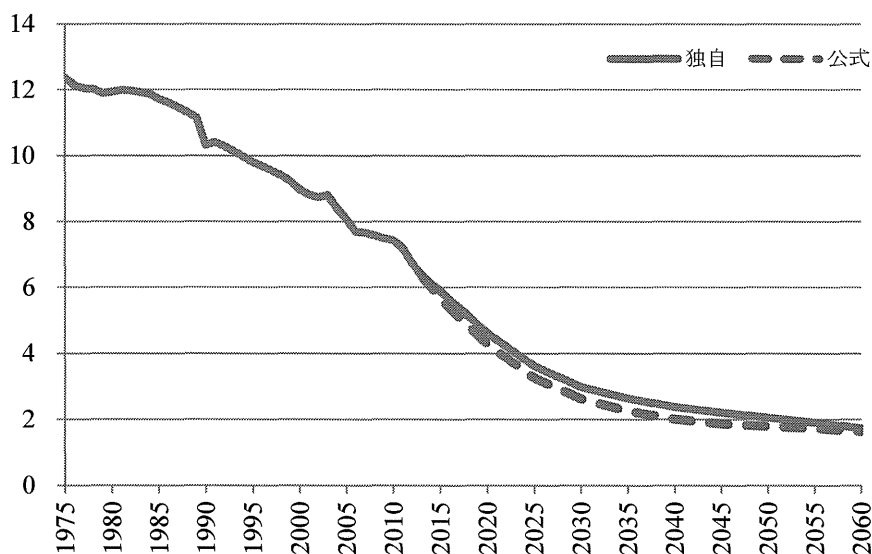


図 3-7 高齢者支援率(%)の推移 : 1975~2060 年

4. 将来の人口動態率がシンガポールの将来人口推計結果に及ぼす影響

シンガポールにおける在住人口の将来推計について、出生率、死亡率、移動率のそれぞれの人口動態率が将来の人口構造に及ぼす影響をみるために実施した 5 つの種類の推計結果を比較する。前述 (2.6 節) の通り、5 つの種類の推計とは、2013 年の母の年齢別出生率を固定する場合 (「出生率一定」)、2005~2010 年の男女年齢別生残率を固定する場合 (「生残率一定」)、残りの 3 つは国際人口移動の影響を見るもので、転入超過人口を期首人口の男女年齢割合で割り振る「移動率一定」、推計期間中の 5 年毎の転入超過人口を 140,500 人から 70,250 人にする「転入数半減」と転入超過数がゼロである場合を仮定する「封鎖人口」である。

比較の対象としては、過去の趨勢を検討して設定した出生率、生残率及び純移動率 (転入超過数は 5 年間で 140,500 人を固定) の仮定値を用いた独自推定の結果と、可能な限りにおいて、公式推計を用いた。

4.1. シンガポール在住人口総数に及ぼす影響

シンガポール在住人口総数の推移を図 4-1 に示す。2060 年時点で比較すると、出生率一定の 507.1 万人、独自推計の 486.7 万人、生残率一定の 447.7 万人、移動率一定の 415.8 万人、公式推計の 418.1 万人、転入数半減の 392.7 万人、封鎖人口の 298.8 万人の順に多い。2060 年の時点で、5 つのシミュレーションの結果を独自推計と比較すると、シンガポール在住人口総数は、出生率一定は独自推定に対し+20.5 万人 (+4.2%)、生残率一定は-39.0 万人 (-8.0%)、移動率一定は-70.8 万人 (-14.6%)、公式推計は-68.5 万人 (-14.1%)、転入

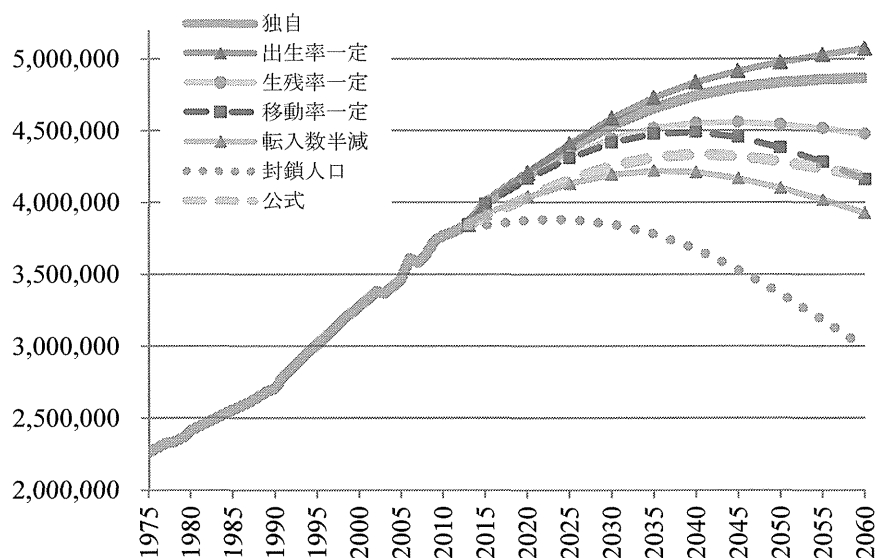


図 4-1 シンガポール在住人口総数の推移：1975~2060 年

数半減は-94.0万人(-19.3%)、封鎖人口は-187.9万人(-38.6%)ほど変化している。すなわち、たとえば、独自推計で見込まれた今後の出生率の低下がない場合、2010～2060年の50年間で、シンガポール在住人口は20万人ほど増加し、逆に過去の趨勢にしたがった今後の出生率の低下は今後50年間で在住人口を20万人ほど減少させる。人口動態率に関する5つシミュレーションのうち、在住人口総数に対し最も大きな影響を及ぼすのは封鎖人口の仮定であり、続いて転入数を半減させる場合、純移動率を男女年齢間で一定にする場合の順に影響が大きい。いずれも国際人口移動に関する仮定であり、将来のシンガポール在住人口の規模は移民政策に強く左右されることがわかる。

シンガポール在住人口の増加率を図4-2にみた。推計期間の最終期である2055～2060年においても人口増加率が正、すなわち推計期間中の人口が一貫して増加するのは出生率一定と独自推計のケースのみであり、その他のケースの人口は推計期間中に減少を開始する。人口減少を開始する期間をみると、最も早い封鎖人口では2025～2030年である。シンガポールが外国人の受け入れを停止した場合、10～15年以内に在住人口は減少を開始することになる。その他のケースについて人口減少を始める時期をみると、2035～2040年から人口増加率がマイナスになるのが転入数半減、2040～45年には移動率一定と公式推計で人口減少が始まり、残る生残率一定については2045～2050年に人口増加率が初めてマイナスになる。これら4つのケースについては、転入数半減、公式推計、生残率一定の3つのケースの人口減少速度が2040～2045年以後若干緩やかになるのに対し、移動率一定の人口増加率は低下を続け、2055～2060年の人口減少率は封鎖人口の次に大きくなる。移動率一定の人口減少率が大きくなるのは、独自推計では45～49→50～55歳以上の純移動はゼロと仮定しているが、移動率一定の場合には期首人口の男女年齢割合で純移動人口を割り振るので、人口の高齢化にしたがって、高齢人口の転入数が相対的に増え逆に若年人口の転入数が相対的に減少する。すなわち、独自推計で設定された純移動率による転入人口の年齢構造は若く、転入人口による総人口の若返りがある一方で、移動率一定では転入人口も高齢化している。このため、後にみるように、独自推計と比べて移動率一定の出生数は減少し、死亡数は増加することになる。

2055～2060年の人口増加率は出生率一定の+0.9%、独自推計の+0.2%、生残率一定の-0.9%、公式推計の-1.3%、転入数半減の-2.3%、移動率一定の-2.9%、封鎖人口の-6.1%の順に大きくなっている。先にも指摘したとおり、人口減少率が大きいのは国際人口移動に関する仮定を変更する場合であり、将来のシンガポール在住人口の動向は移民政策に強く左右される。

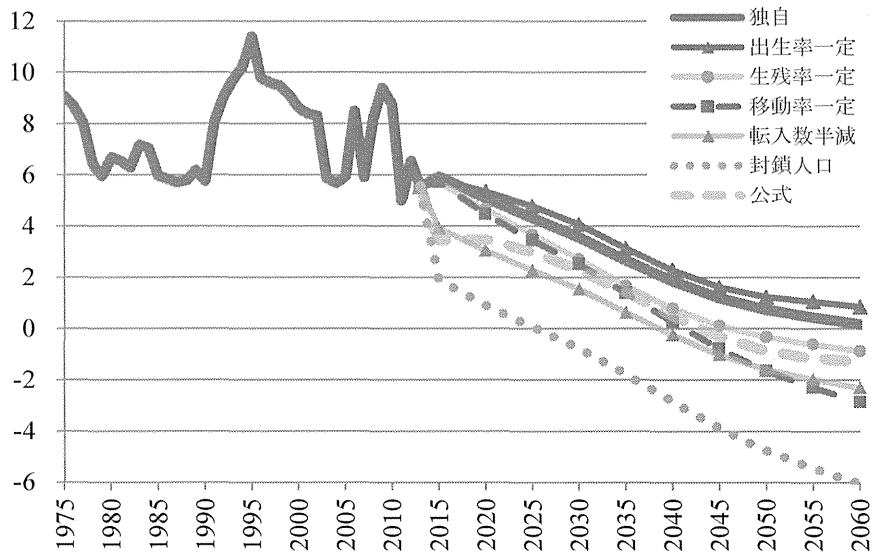


図 4-2 シンガポール在住総人口の増加率(%)の推移：
1975～2060年及び1970～1975年から2055～2060年

4.2. 自然増加率（粗出生率と粗死亡率）及び社会増加率

コーホート要因法による人口推計における人口変動の要因のうち粗出生率（百分比）の推移をみたのが図 4-3 である。ここでいう粗出生率とは $x-5 \sim x$ 年の出生数を $x-5$ 年の 0 歳以上人口（100 人単位）で除したものであり、推計で用いられる出生率仮定値とは異なり、将来の再生産年齢女子人口と期首人口規模によって決まる推計結果である。

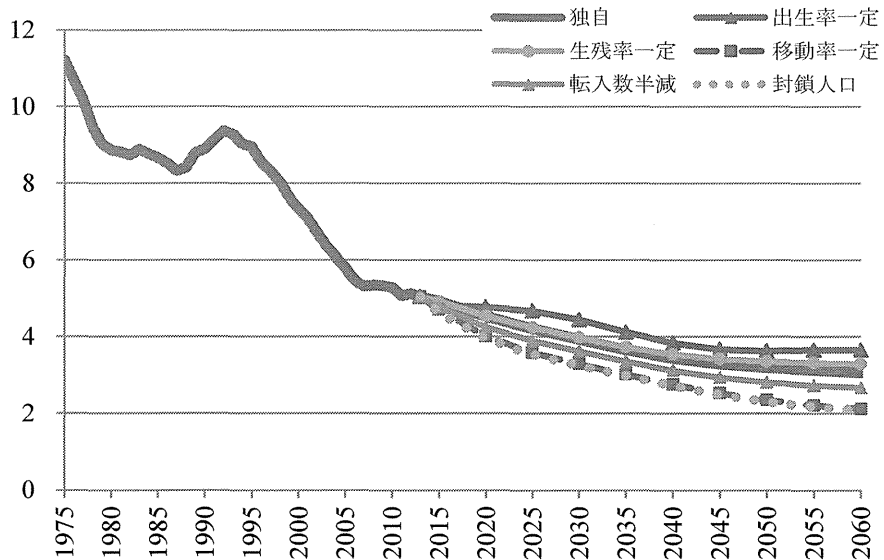


図 4-3 粗出生率(%)の推移：1970～1975年から2055～2060年

出生率一定の 2050～2055 年を除くすべてのケースで、粗出生率は 2010～2015 年から 2055～2060 年まで一貫して減少する。独自推計の場合、シンガポール在住人口総数 100 人あたりの 2005～2010 年の粗出生率は 5.29 であったが、2025～2030 年に 3.93 になり、2055～2060 年は 3.07 であった。5 つのシミュレーションによる粗出生率を 2055～2060 年で比較すると、出生率一定 3.66、生残率一定 3.29、独自推計 3.07、転入数半減 2.67、移動率一定 2.11、封鎖人口 2.08 の順に大きい。2055～2060 年の粗出生率を独自推計の結果と比較すると、出生率一定は+0.59 (+19.2%)、生残率一定は+3.29 (+7.2%)、転入数半減は-0.40 (-13.1%)、移動率一定は-0.96 (-31.1%)、封鎖人口は-0.99 (-32.4%) ほど変化している。出生率一定ケースは 2013 年の母の年齢別出生率 (TFR で 1.19 人) を固定しているが、その他のケースでは独自推計と同じ年齢別出生率 (TFR で 2010～2015 年の 1.24 人から 2025～2030 年に 1.09 人になり、以後ほとんど変化しないもの) を用いているため、出生率一定以外のケースについて、その差は再生産年齢女子人口と総人口規模の違いが反映されたものである。後にみるように、生残率一定は独自推計より高齢人口が少なくなることで期首人口が少なくなり粗出生率は相対的に大きくなる。転入数半減や移動率一定も独自推計と比べ総人口規模は小さくなるのだが、若年女子における転入人口が減少することが出生数を少なくする影響が大きいため、粗出生率は独自推計より小さくなる。転入数半減と移動率一定の比較では、再生産女子人口は移動率一定の方が小さく、総人口規模は移動率一定の方が大きいため、粗出生率は低くなる。

図 4-4 に粗死亡率 (百分比) の推移をみた。ここでいう粗死亡率とは $x-5 \sim x$ 年の死亡数を $x-5$ 年の 0 歳以上人口 (100 人単位) で除したものであり、推計で用いられる生残率仮定値とは異なり、将来人口の男女年齢構造によって決まる推計結果である。

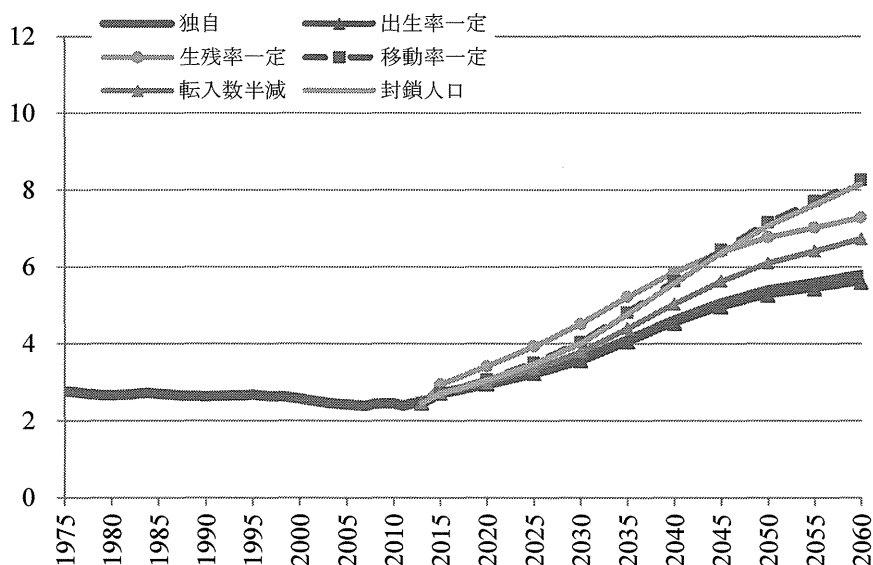


図 4-4 粗死亡率 (%) の推移 : 1970～1975 年から 2055～2060 年

1970～1975年以後2005～2010年までの粗死亡率は2.4～2.7の範囲にあり、ほとんど変化しなかった。今後は急速な人口の高齢化を反映し、独自推計と5つのシミュレーション結果のすべてで、粗死亡率は2010～2015年から2055～2060年まで一貫して増加することが見通されている。独自推計の場合、シンガポール在住人口総数100人あたりの2005～2010年の粗死亡率は2.45であったが、2030～2035年に4.09になり、2040～2045年に5.05、2055～2060年は5.79になる。5つのシミュレーションによる粗死亡率を2055～2060年で比較すると、出生率一定5.59、転入数半減6.72、生残率一定7.27、封鎖人口8.15、移動率一定8.25の順に小さい。2055～2060年の粗死亡率を独自推計の結果と比較すると、出生率一定は-0.19 (-3.5%)、転入数半減は+0.93 (+16.7%)、生残率一定は+1.49 (+26.6%)、封鎖人口は+2.36 (+42.2%)、移動率一定は+2.46 (44.1%)ほど変化している。生残率一定ケースは2005～2010年の男女年齢別生残率の値(平均寿命は男性78.9歳、女性84.2歳)を固定しているが、その他のケースでは独自推計と同じ男女年齢別生残率(平均寿命でみて、2010～2015年男78.9歳、女83.9歳から2055～2060年には男86.7歳、女89.4歳になるもの)を用いているため、生残率一定以外のケースについて、その差は将来人口の男女年齢構造の違いが反映されたものである。5～9歳以上の死亡率は年齢の単調増加関数であるため、人口の年齢構造が高齢であるほど粗死亡率は高くなる。後にみるように、移動率一定は高齢層にも転入人口があるため、最も急速に高齢化が進むものである。生残率一定の場合には、若年人口に転入があるため、死亡確率(仮定値)が独自推計のより高くても、(2040～2045年以後)粗死亡率は移動率一定より小さくなる。転入数半減についても、このような若年層への転入超過が独自推計より少なくなることによって粗死亡率は高くなっている。

図4-5では自然増加率をみた。自然増加率は、言うまでもなく粗出生率から粗死亡率を差し引いたものであり、人口移動がない場合の人口増加率に一致する。

1970～1975年から2005～2010年の自然増加率は、この間の出生数の変動を反映しており、1970～1975年の8.4%から1982～1987年の5.7%に減少し、1992～1997年に6.7%に増加するものの、2001～2006年の3.1%、2008～2013年の2.6%へ減少している。独自推計によると、2025～2030年の0.4%から2030～2035年の-0.4%にかけて、シンガポール在住人口は自然減少を開始し、2040～2045年に-1.8%、2055～2060年は-2.7%の自然減少が見込まれている。

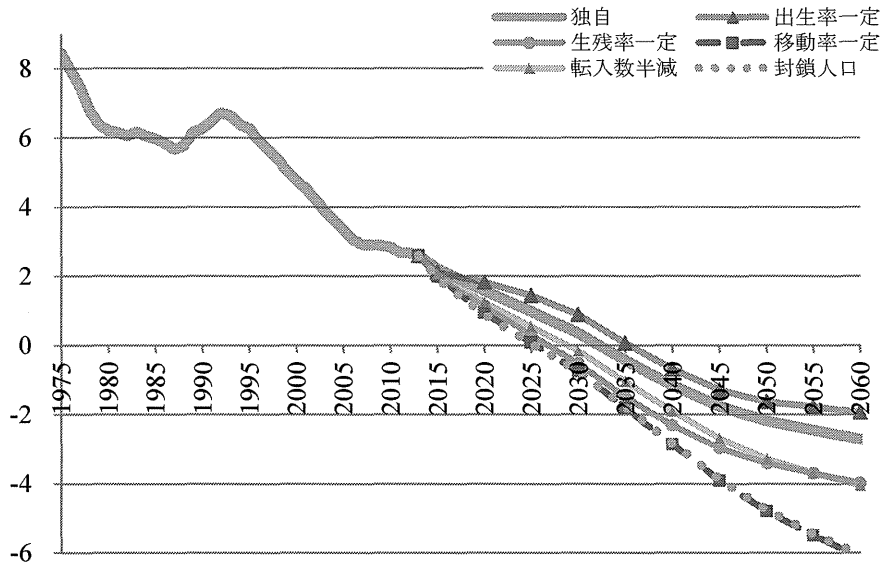


図 4-5 自然増加率(%)の推移：1970～1975 年から 2055～2060 年

自然減少を開始する期間をみると、最も早い封鎖人口と転入数半減は 2025～2030 年、続いて 2030～2035 年に独自推計、生残率一定、移動率一定が自然減少を開始し、残る出生率一定についても 2035～2040 年以後は自然減となる。2055～2060 年の自然増加率を比較すると、出生率一定の-1.9%、独自推計の-2.7%、生残率一定の-4.0%、転入数半減の-4.1%、封鎖人口の-6.1%、移動率一定の-6.1%の順に大きく、減少速度が緩やかである。

コーホート要因法による人口推計における人口変動の要因として、残された社会増加率の推移を図 4-6 にみた。本稿の推計では、率ではなく、転入超過数について仮定を設定して

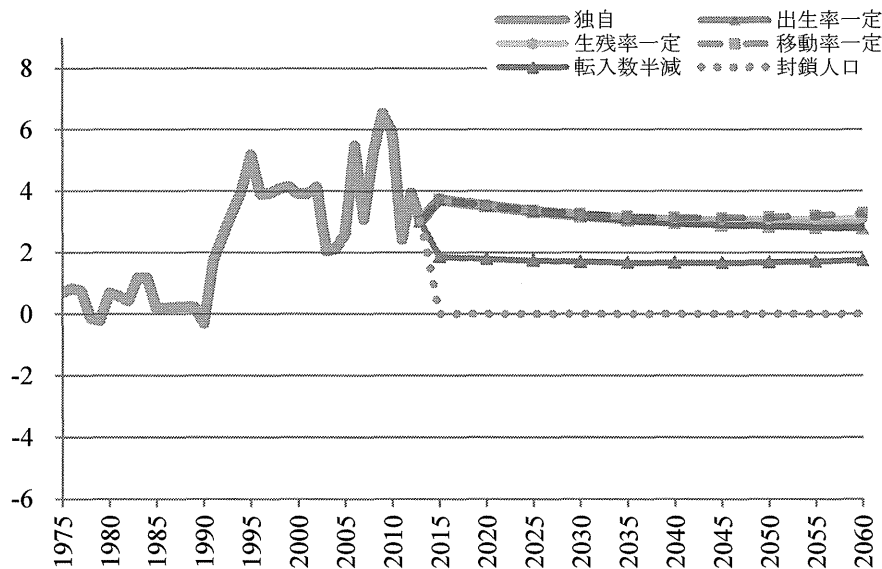


図 4-6 社会増加率(%)の推移：1970～1975 年から 2055～2060 年

いるので、総人口が増加すると社会増加率は低下するし、総人口が減少すると社会増加率は上昇することになるが、変化幅は限定的である。2010～2015年から2055～2060年の社会増加率は、転入数半減の場合で1.7～1.9%、封鎖人口を除くその他のケースは2.8～3.7%の範囲で推移する。

図4-7は、自然増加率(%)に社会増加率(%)を縦軸の正負を逆にして重ねたものである。社会増加率より自然減少率が大きくなったとき、総人口は減少するので、社会増加率の線を自然増加率が上から横切るとき、人口減少が開始する。図4-7をみると、社会増加率の大きさが人口減少の開始時期と深く関わっていることがわかる。

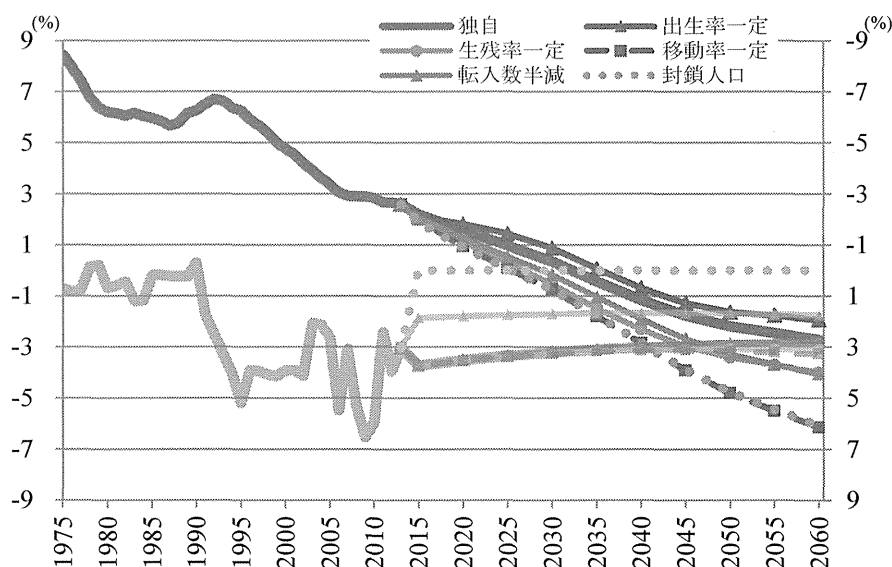


図4-7 自然増加率(右軸)と社会増加率(左軸)の推移：
1970～1975年から2055～2060年

4.3. 年齢別人口に及ぼす影響

年齢別人口の推移を見ると、出生率、死亡率、移動率のそれぞれの人口動態率が比較的大きな影響を及ぼしていることがわかる。2010年を100とした場合の0～19歳人口の指数は、生残率一定と公式推計、独自推計の結果にはほとんど違いはない(図4-8)。一方、出生率一定については、2025年頃から独自推計等より大きくなる。独自推計によると、2013年の94.8から2020年89.0、2025年86.4、2035年82.3、2050年75.9、2060年には73.1へと、0～19歳人口の指数は一貫して小さくなっていった。これに対し、出生率一定の場合、2020年89.6、2025年89.2になると2035年の91.0へ上昇したあと減少し、2050年86.4、2060年には85.7と推移する。独自推計と出生率一定を比較すると、独自推計で見込まれているような過去の趨勢にしたがった今後の出生率の低下は、今後50年間で0～19歳人口を15%ほど減少させることになる。ただし、公式推計と出生率一定の母の年齢別出生率仮定

値は同程度の水準にある。公式推計と比較して出生率一定で見込まれている転入超過数と男女年齢別純移動率（転入人口の男女年齢割合）によって再生産女子人口が多くなっていることの影響とみることにもできる（後述）。独自推計と比較して出生率一定で過去の趨勢にしたがった出生率の低下がない場合に0～19歳人口が15%ほど少なくなる一方で、公式推計（出生率一定と同程度の出生率が用いられているはずのもの）と独自推計（将来の出生率は低下する）の0～19歳人口指数が同程度であるということは、独自推計の再生産女子人口が公式推計より多くなっていなければならないことになるわけである。

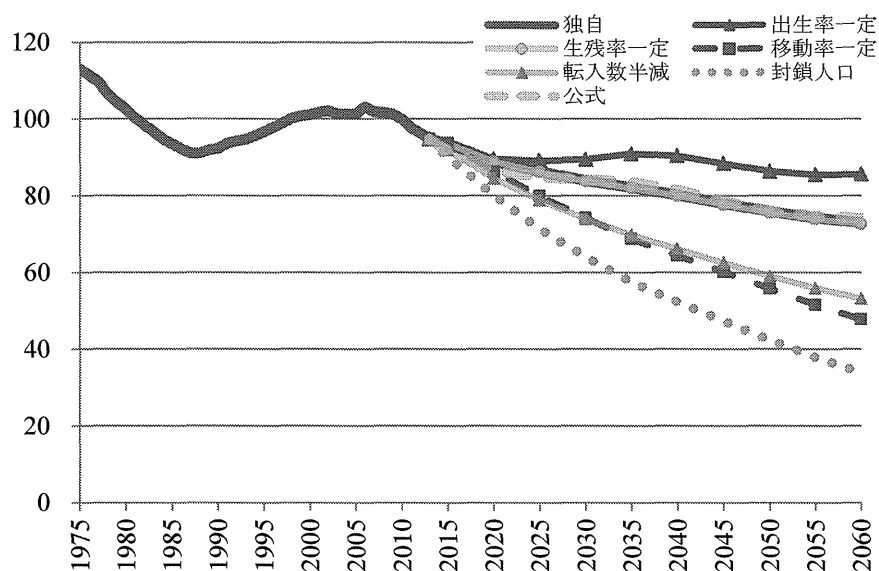


図 4-8 0～19 歳人口の指数（2010 年=100）：1975～2060 年

2060 年の 0～19 歳人口の指数を比較すると、出生率一定の 85.7、公式推計・独自推計・生残率一定の 74.1～72.7、転入数半減の 53.2、移動率一定の 47.8、封鎖人口の 33.9 の順に大きく、最後の 3 つのケースは独自推計と比べ、転入人口が減少し、再生産女子人口が少なくなることの影響である。封鎖人口によると、シンガポールが外国人の受け入れを停止した場合、2060 年までの 50 年間に 0～19 歳のシンガポール在住人口は半減することになる。

20～64 歳人口については、独自推計と公式推計の結果が異なっていた。5 つのシミュレーションの結果を比較すると、2010 年を 100 とした場合の 20～64 歳人口の指数を 2060 年時点についてみると 56.9～109.3 の幅があり、2010 年から 2060 年の変化のパターンはおおむね 3 つのグループに分けることができる（図 4-9）。20～64 歳人口の指数が最も大きいグループの出生率一定、独自推計と生残率一定では、2060 年時点での 20～64 歳人口の指数は 109.3～103.8 の範囲である。次に大きいのは、公式推計、転入数半減と移動率一定で、2060 年時点で 86.4～78.7 の範囲である。残された封鎖人口はこれらと比べると 20～64 歳人口の減少幅が大きく、2060 年の時点で指数は 56.9 になる。20～64 歳という年齢層

では死亡率の水準がそれほど高くなく、出生率の差の影響も推計期間の後半に入らなければ現れないので、これらグループ間の差はおおむね国際人口移動の状況を反映したものと考えることができる。実際、独自推計、転入数半減及び封鎖人口の違いは将来の転入超過数のみであり、2060年時点の20～64歳人口の指数は、独自推計が転入数半減の1.3倍ほど、封鎖人口は転入数半減の0.7倍ほどになっている。

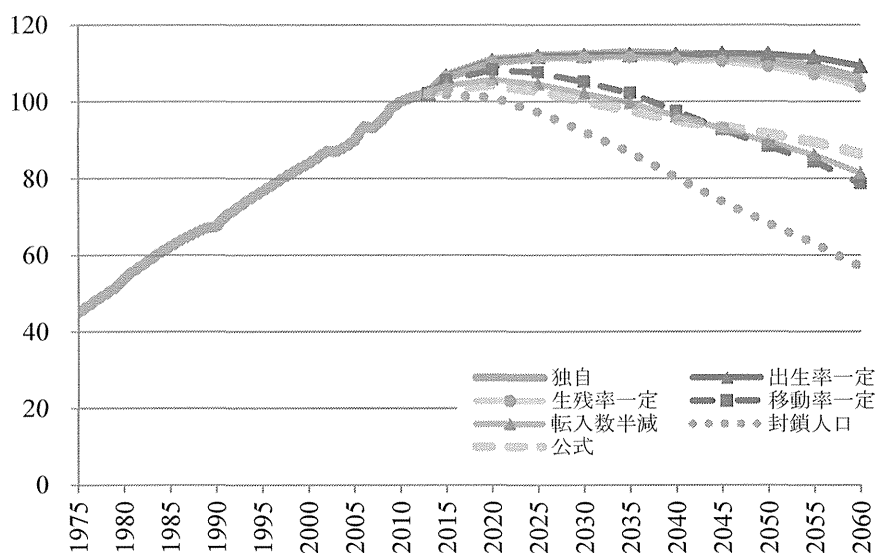


図 4-9 20～64 歳人口の指数 (2010 年=100) : 1975～2060 年

65 歳以上人口については、いずれのケースにおいても急速な増加が見込まれている (図 4-10)。ただし、封鎖人口の場合、2050 年にピークを迎えた後、2060 年にかけて 65 歳以上人口も減少を開始する。その他のケースは 2060 年までの推計期間中、65 歳以上人口が一貫して増加する。生残率が高いほど、40～50 歳代人口など後に 65 歳以上になるコーホートが多いほど、65 歳以上人口は多くなる。2010 年を 100 とした場合の 65 歳以上人口の指数が最も大きくなるのは移動率一定であり、指数は 514.0 で 2060 年の 65 歳以上人口は 2010 年の 5 倍以上になる。独自推計と比較しても移動率一定の 65 歳以上人口が突出して大きくなるのは、転入超過人口を高年齢層にも割り振っているためである。

その他のケースについては、65 歳以上人口の指数は、独自推計 (454.2)、出生率一定 (454.0)、転入数半減 (410.6)、公式推計 (392.5)、封鎖人口 (268.2)、生残率一定 (353.9) の順に大きい (括弧内は 2060 年時点の指数の値)。先にみた通り、独自推計の 65 歳以上人口が公式推計より多くなるのは、2030 年頃より後の期間について独自推計は公式推計よりも大きな死亡水準の低下を見込んでおり、かつ将来の高齢者となる 20～64 歳人口も公式推計より独自推計の方が多いためであろう。独自推計より転入数半減の差の方が指数が小さいのは、転入数半減の方が 20～64 歳人口が少ないことによる。公式推計と転入数半減の結果はおおむね同水準にあり、公式推計に対する独自推計の死亡水準の低下 (生残率の改善)