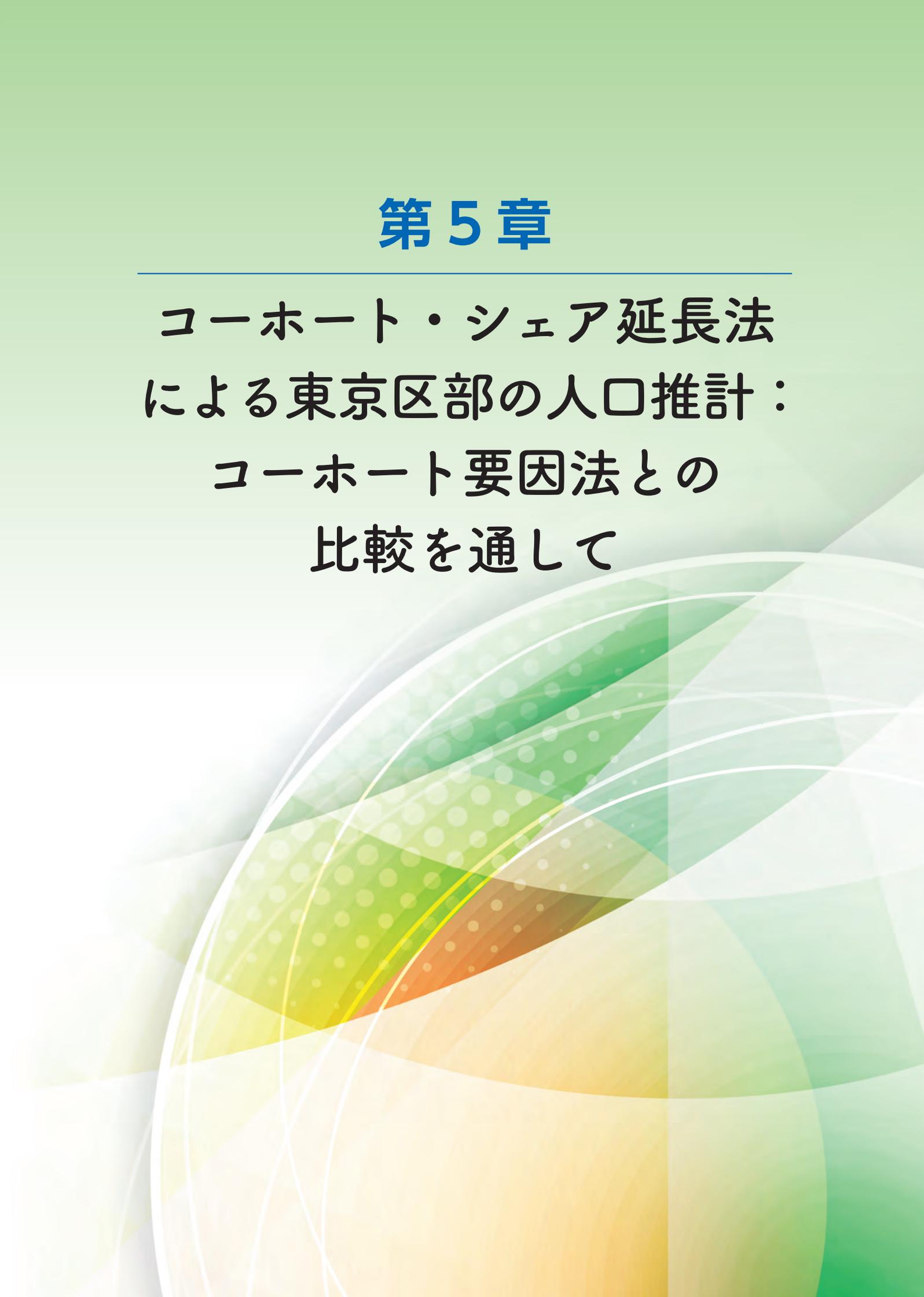


第5章

コーホート・シェア延長法
による東京区部の人口推計：
コーホート要因法との
比較を通して



第5章

コーホート・シェア延長法による東京区部の人口推計：コーホート要因法との比較を通して

1 はじめに

将来の性・年齢別人口を推計するために現在使われている方法のほとんどは、コーホート要因法（Cohort-Component Method）である。ここでは、それとは全く異なる方法として筆者が考案し^{1,2}、神奈川県や新宿区³の公式推計として利用されている「コーホート・シェア延長法」を用いて、東京区部全体の人口推計を行い、試算結果を報告する。

コーホート・シェア延長法を紹介するのは、この方法を各区で試みることを推奨しようという意図によるものではない。コーホート要因法とは異なる方法による推計を知ること、人口推計に対する理解の幅を広げてほしいためである。

もともとコーホート・シェアという測度は、過去の人口分布変動を把握するために考案した分析方法であるが、将来の分布変動、つまりコーホート要因法による地域人口推計の結果を評価することにも利用した。そこから、逆にシェアを延長して、全国の将来推計人口に乗ずれば将来の地域人口が得られることに気づいたという経緯で開発したものである。

興味を持たれたら、まずは将来推計人口の性・年齢別対全国シェアを計算し、コーホートに変換してグラフ化するだけでも意味がある。

1 大江守之「国内人口分布変動のコーホート分析—東京圏への人口集中プロセスと将来展望—」『人口問題研究』、第51巻3号、pp.1-19、1995。

2 大江守之「新しい地域人口推計手法による東京圏の将来人口」『日本都市計画学会学術研究論文集』、35号、pp.1087-1092、2000。

3 新宿区自治創造研究所『2015年国勢調査に基づく新宿区将来人口推計』研究所レポート2017、No.1、2018。

2 コーホート要因法

(1) 概要

コーホート・シェア延長法がコーホート要因法とどう異なるかを知るために、コーホート要因法のポイントを整理しておきたい。コーホート要因法については多くの解説⁴があり、本報告書の付録にも掲載されている。したがって、ここでは、5年ごとの5歳階級別人口を推計する場合を取り上げ、そのポイントを解説するにとどめる。

コーホート要因法は、ある時点の性・年齢構造を持つ人口（基準人口）から5年後の性・年齢別人口を推計し、これを繰り返していく方法である。5年間の変化は、出生と5年間に5歳加齢する間に起こる死亡・移動によってもたらされる。そこで、出生・死亡・移動に関する仮定値を設定し、基準人口に乗じることによって5年先の人口を得る。こうした仮定値を一般にパラメーターと呼ぶ。安定的なパラメーターを探すことができれば、精度の高い推計結果に結びつけることができる。もし安定性が不十分でも、過去にそれがなぜ変化したのかの説明が容易であれば、将来の設定の考え方に反映することが可能となる。

(2) 出生の仮定値

出生の仮定値として理論的にもっとも信頼性が高いものは、女性の年齢別出生率である。これは、再生産年齢の15～49歳の女性人口を対象に、年齢別女性人口を分母、当該年齢の女性から生まれた子ども数を分子として計算した比率である。生まれた子ども数は1年間の合計、女性人口はその年の国勢調査人口（国勢調査年以外の年は国勢調査ベースの推計人口）を用いる。各歳別に計算すれば各歳別出生率、5歳階級別に計算すれば5歳階級別出生率になる。どちらも15～49歳について合計すれば、合計特殊出生率（TFR）になる。

全国人口推計において、将来の年齢別出生率が将来人口を決定する最も重要な仮定値になるため、その設定には複雑な関数を用いており、パラメーターはその関数の中に組み込まれている。対外的に発表する場合、その関数によって導かれた各歳別出生率ではなく、TFRとして提示している。

地域人口推計において、当該地域のTFRと全国のTFRの相対格差が将来も

4 西岡八郎・江崎雄治・小池司朗・山内昌和編『地域社会の将来人口—地域人口推計の基礎から応用まで』、東京大学出版会、2020。

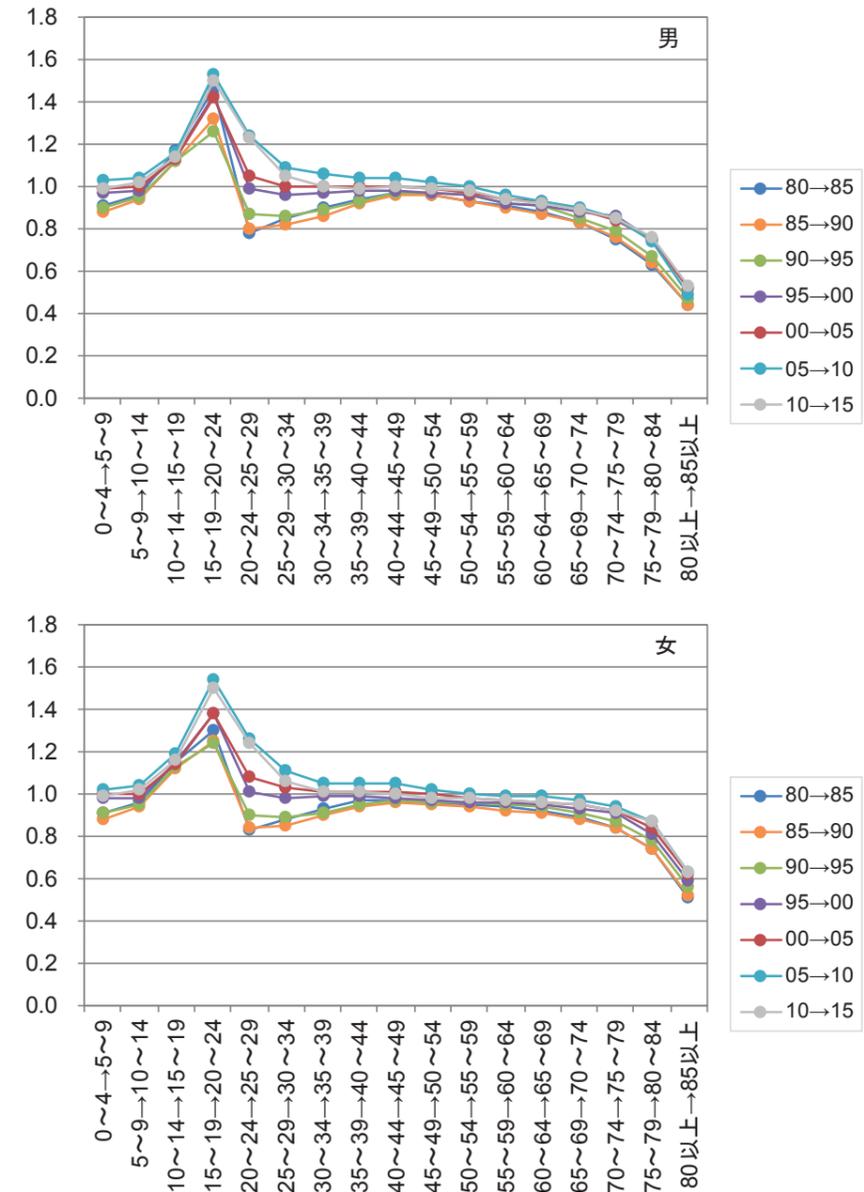
続くと仮定して、全国の将来TFRから当該地域の将来TFRを決めるという方法が採用されることが多い。5歳階級別の推計を行う場合には、年齢別出生率はTFRを7つの値に分解して計算に用いるが、そのときにTFRをどのような分布にするかで、推計される出生数は変化する。その分布について触れていない推計を少なからず見かけるが、分布の決定の考え方も明記することが適切である。

年齢別出生率を仮定値として利用するには動態統計が必要となり、将来値の設定プロセスが複雑になる。そこで、年齢別出生率の代替測度として「子ども女性比（Child-Woman Ratio：以下CWRと記述）」を利用するという方法も一般的になっている。CWRとは、0～4歳人口を15～49歳女性人口で除した比である。推計した5年先の15～49歳女性人口にCWRを乗ずれば5年先の0～4歳人口が得られる。

社人研による「日本の地域将来推計人口」でもCWRが使われている。基準年次の対象地域CWRと全国CWRの相対格差が将来も持続するという仮定を置き、全国将来推計人口から得られる将来CWRから、当該地域の将来CWRを導くという一般的な方法である。推計された0～4歳人口の男女への振り分けは、全国人口推計から得られる0～4歳性比を用いる。

(3) 死亡・移動の仮定値

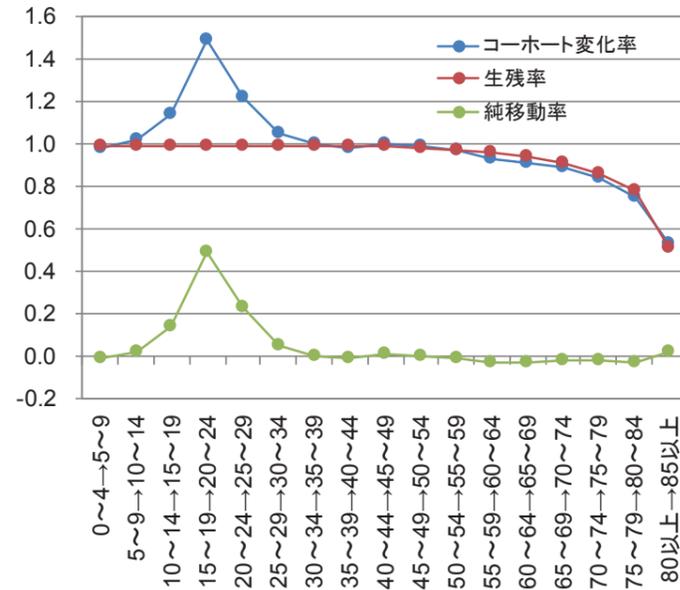
仮定値の設定は、過去のコーホート変化率の計算から始まる。簡単に説明すると、たとえば、2010年の15～19歳と2015年20～24歳は同一コーホート（1990年10月1日から1995年9月30日の間に生まれた集団）であり、前者で後者を除したものが、「2010年から2015年の、15～19歳から20～24歳のコーホート変化率」ということになる。これは男女別に計算する。



図表5-1 東京区部の男女別コーホート変化率の推移

資料：国勢調査

- 第1章
 - 1
 - 2
- 第2章
 - 1
 - 2
 - 3
- 第3章
 - 1
 - 2
 - 3
 - 4
- 第4章
 - 1
 - 2
 - 3
 - 4
- 第5章
 - 1
 - 2
 - 3
- 第6章
 - 1
 - 2
 - 3
 - 4
- 付録
 - 付録1
 - 付録2



資料：国勢調査、都道府県別生命表

図表5-2 コーホート変化率の生残率と純移動率への分解
(東京区部・男・2010年→2015年)

図表5-1は東京区部の過去7期間コーホート変化率を計算し、グラフ化したものである。上記の計算例を男性についてみると、1.50という値になり、ピークになっていることがわかる。5年間のコーホート変化には死亡と移動が含まれている。10代後半から20代前半の変化では死亡は極めて小さいため、ほとんどが移動による変化であり、1.50という値の意味は、この間に転入超過によって50%人口が増加したということである。

コーホート変化率は、死亡成分と移動成分に分けることができる。死亡成分は「生残率」(1 - 死亡率)、移動成分は「純移動率」という形をとる。生残率は生命表から計算し、コーホート変化率からこれを引くと純移動率が得られる。

図表5-2に示した生残率は、東京都の2010年と2015年の生命表からそれぞれ計算した生残率の平均値を用いた。「2010年から2015年の生残率」ということである。生残率は、50歳までは四捨五入して0.99以上であり、死亡は極めて小さいが、50歳以上になると徐々に大きくなっていく。純移動率はプラスであれば転入超過、マイナスであれば転出超過である。

このグラフを見て一目瞭然のように、純移動率は30代後半以降ゼロ近辺にあり、50代以上のコーホート変化率は生残率とほぼ重なっている。つまり、コーホート変化率のパターンは、概ね50歳までは純移動、50歳以上では死亡によって作られているということである。この傾向は、わが国のほとんどの地

域で共通している。

わが国では、生残率と純移動率それぞれに将来の仮定値を設定して推計する方法を「コーホート要因法」、コーホート変化率の将来の仮定値を設定して推計する方法を「コーホート変化率法」と呼ぶことが定着している。しかし、Cohort-Component Methodとは、人口を性・年齢グループに分解して、そのコーホート変化に着目して将来人口を推計するという方法であり、コーホート変化率をそのまま使う方法もCohort-Component Methodに含まれるという理解⁵の方が論理的には正しいといえる。

純移動率の仮定値は、直近5年間の純移動率をそのまま仮定値として用いるという設定が社人研の推計においても長らく選択されてきた⁶。図表5-1から分かるように、5年後のコーホート変化率のパターンが大きく変化することは頻繁に起こる。2005年→2010年と2010年→2015年の乖離は20代を中心に大きい。こうした場合、推計結果の精度は落ちることになる。しかし、乖離が大きい10代後半から30代前半の各コーホート変化率の5年後の水準を決めることは難しい。時系列変化が安定していないからである。「直近5年間の年齢別移動傾向がそのまま続くと仮定した場合にどうなるかというprojection(投影)である」という立場を明確にして、直近5年間のコーホート変化率を仮定値として採用している。これはコーホート要因法でもコーホート変化率法でも同様である。

生残率についてみると、全国推計において将来生命表を作成し、将来生残率の仮定値を作成している。将来生命表の作成は高度な専門知識を必要とするもので、誰にでもできるものではない。そこで、対象地域の生残率も全国の生残率の変化のテンポに合わせて変化していくという仮定を置くことが一般的である。この生残率の変化、とくに高齢期における生残率の上昇は、高齢期の人口を増加させる方向に作用する。この仮定を入れないと高齢人口の過少推計につながり、介護需要の拡大を見誤るおそれがある。

以上から分かるように、市町村などの地域人口推計を行う場合、コーホート要因法とコーホート変化率法の違いは、実質的に、おおむね50歳以上での生残率の上昇を組み込んでいるかどうかだけといってよい。であれば、コーホート変化率を生残率と純移動率に分解しなくても、仮定値の50歳以上に生残率の上昇を一定のルールをつくって組み込めば、推計の精度はほとんど同じということになる。

5 Jacob S. Siegel and David A. Swanson (eds.) *The Method and Materials of Demography*. Elsevier Academic Press, 2004.

6 2015年を基準年とした「日本の地域別将来推計人口(平成30年推計)」からは転入率と転出率を分ける方法が導入されたが、それ以前の地域推計は、修正を加えるプロセスはあるものの、基本は直近5年間の値をそのまま仮定値としていた。

- 第1章
 - 1
 - 2
- 第2章
 - 1
 - 2
 - 3
- 第3章
 - 1
 - 2
 - 3
 - 4
- 第4章
 - 1
 - 2
 - 3
 - 4
- 第5章
 - 1
 - 2
 - 3
- 第6章
 - 1
 - 2
 - 3
 - 4
- 付録
 - 付録1
 - 付録2

生残率を独立させれば、5年ごとの死亡数の推計値を出すことができるという利点はあるものの、ほとんどの人口推計において死亡数の推計結果は示されておらず、それほど必要なアウトプットではない。どうしても必要であれば、50歳以上のコーホート変化率を生残率とみなして、死亡の概数を計算することは可能である。

社人研が行っている全国人口推計もコーホート要因法を用いており、最も精緻なパラメーター設定が行われている。上記の指摘はあくまで市町村などの地域人口推計を行う場合についてのものである。

3 コーホート・シェア延長法による東京区部の人口推計

(1) コーホート・シェア

コーホートとは同時発生集団のことであり、とくに言及がなければ、同時出生集団をさす。「同時」とは、とくに言及がなければ、1年間をさすが、ここでは5年間を単位とした5年出生コーホートをさす。コーホート・シェアとは、ある地域における、あるコーホートが、ある年齢階級に到達した際、その人口が全国の同一コーホート・同一年齢階級の人口に対して占める割合をいう。

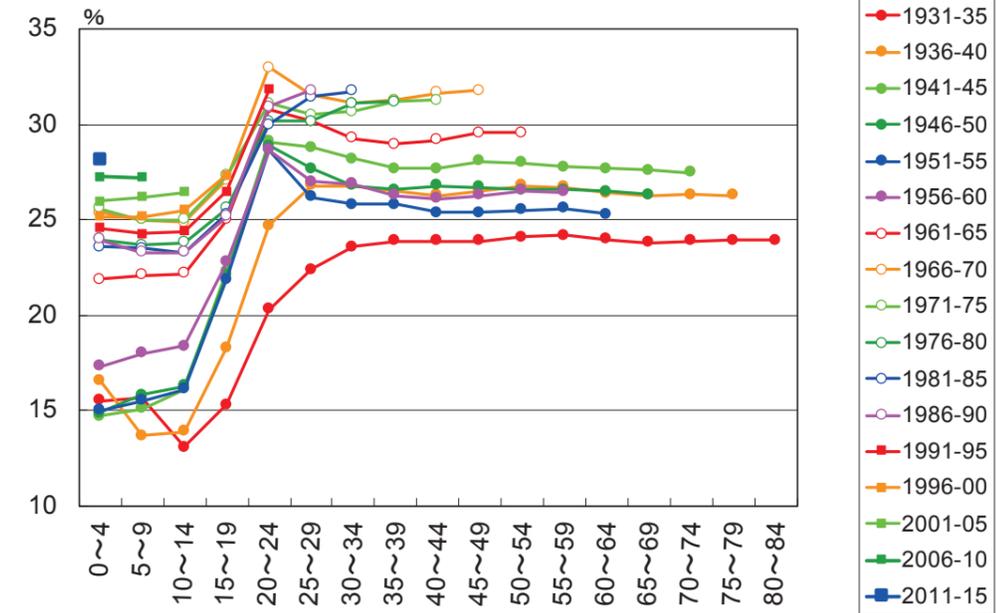
筆者が1995年の文献1に掲載した東京圏のコーホート・シェアの図に2015年までのデータを付け加えたものが、**図表5-3**である。東北地方について作成すると**図表5-4**になる。

東京圏のグラフをみると、各コーホートが東京圏に集中し、いくつかのコーホートではUターンし、東京圏にとどまった人々から次の世代が生まれるといったプロセスを読み取ることができる。また、東北地方では、この逆の移動の様子が読み取れる。両図とも2015年が折れ線の右端にある点である。これを延長して、もう一つ右の位置に点を打てば、それが2020年のコーホート・シェアとなり、この割合を全国将来推計のそれぞれの対応するコーホートの人口に乗ずれば、2020年の年齢別人口が得られる。これが、コーホート・シェア延長法の発想である。もちろん、このプロセスは男女別に行う。

図表5-5がそのために用意した東京区部の男女別のコーホート・シェアのグラフである。使用したデータは1955年から2015年の国勢調査による男女・年齢別人口である。

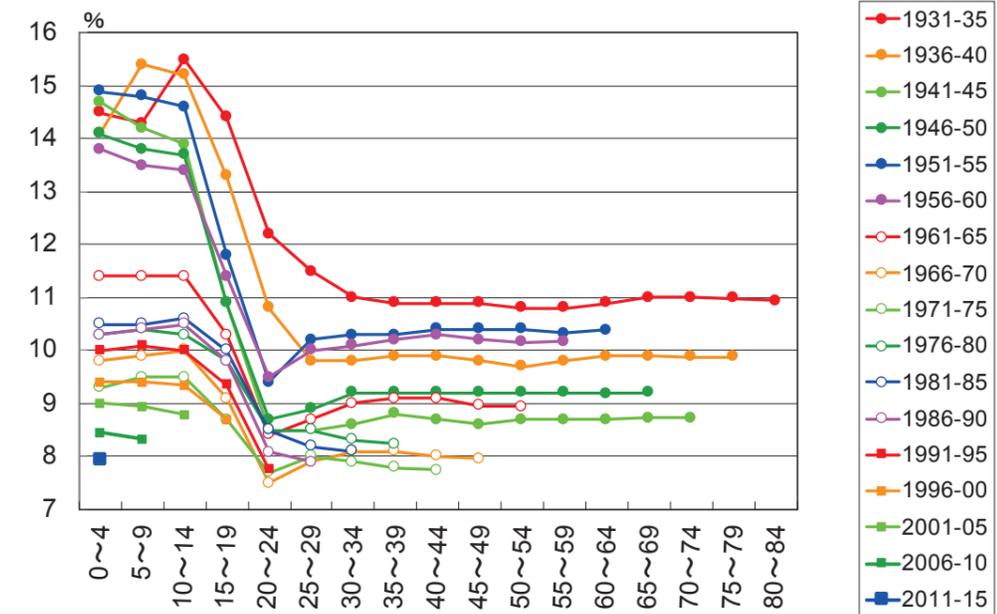
また、どのように延長するかのルールを決めるために、重なっている各コーホートの軌跡がよく読み取れるように、コーホートを2つのグループに分けて表示したのが、**図表5-6**である。1931-35コーホート（1930年10月1日から

1935年9月20日の間に生まれた人々の集まり）から1966-70コーホートを一つのグループとした。この8つのコーホートは、20～24歳にピークがあり、そこからシェアを低下させて、ほぼ横ばいになるというパターンをもっている。



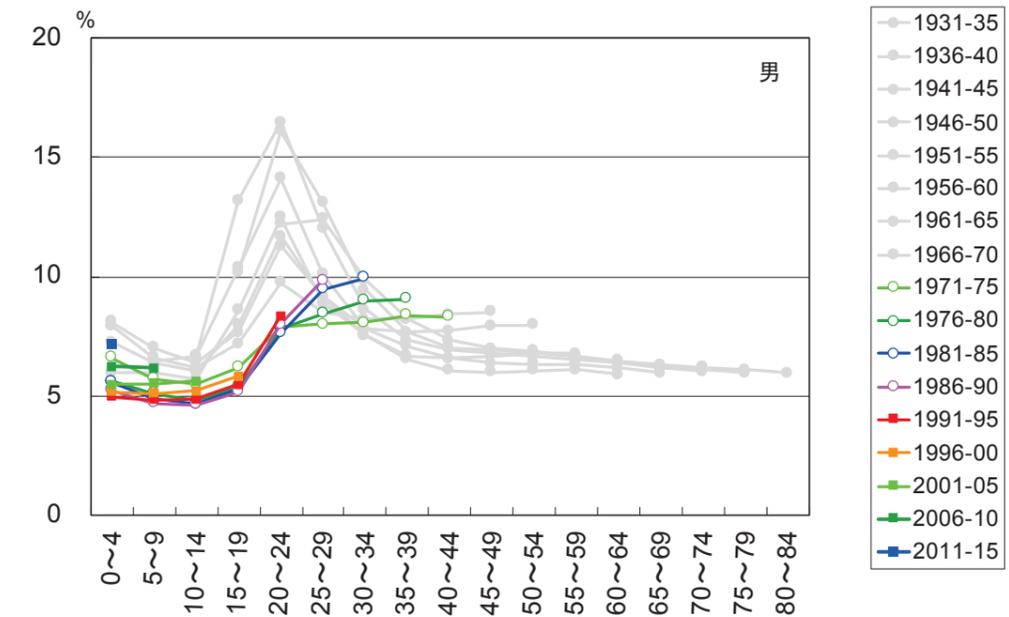
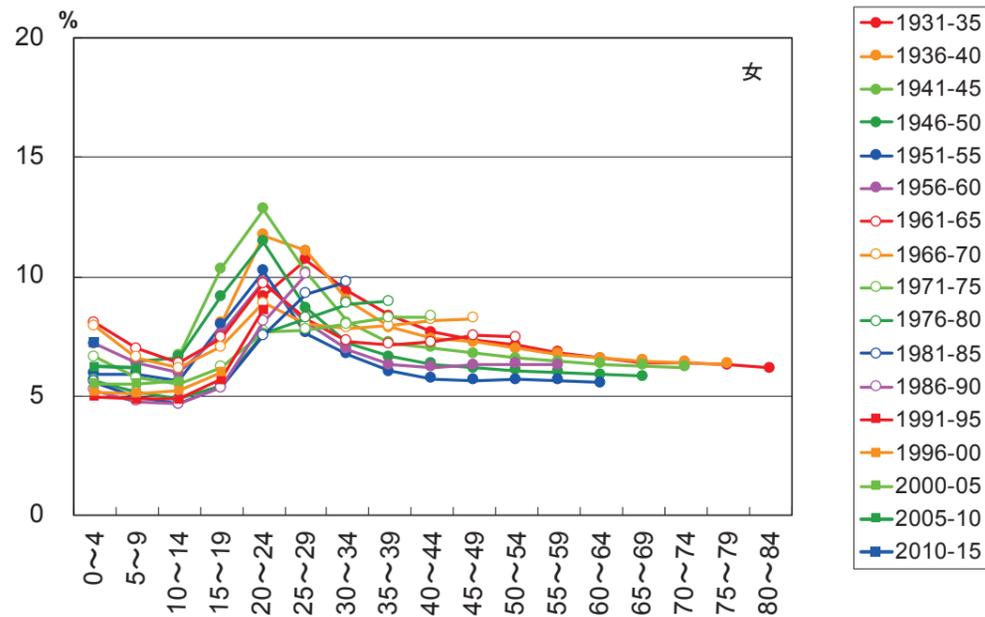
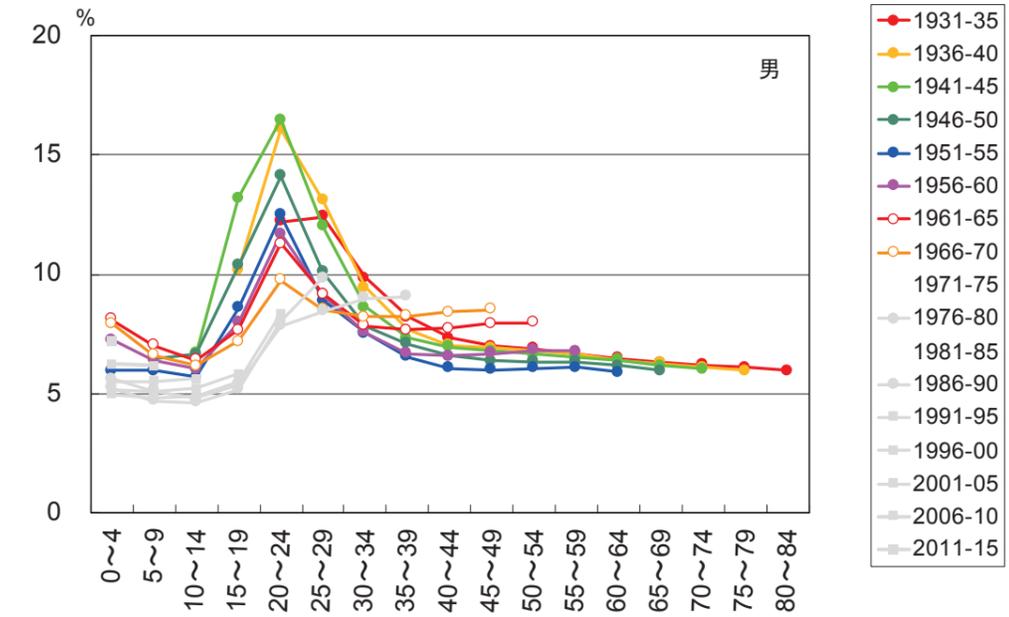
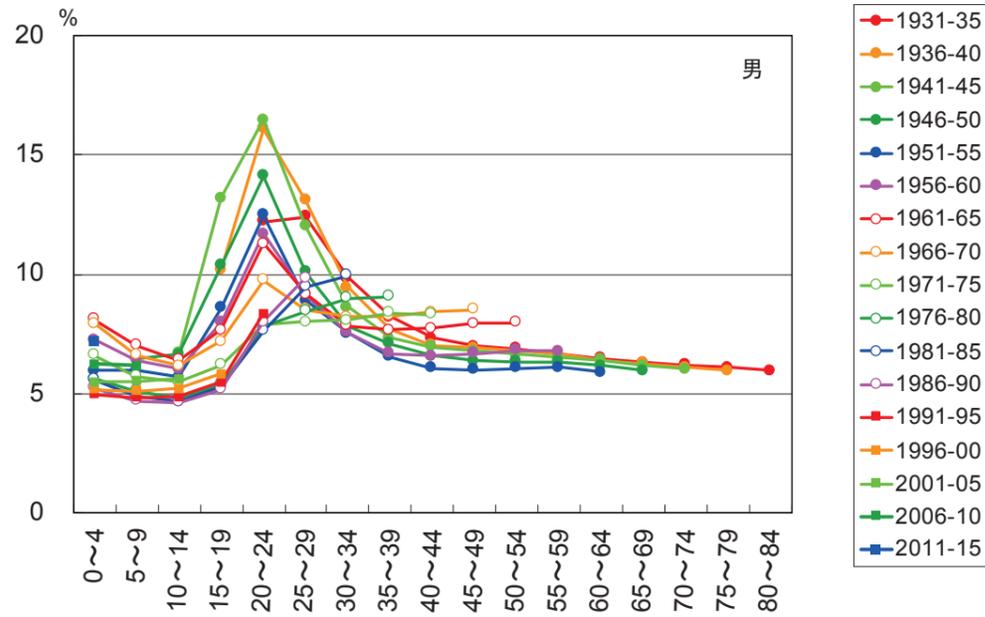
図表5-3 東京圏のコーホート・シェア

資料：国勢調査



図表5-4 東北地方のコーホート・シェア

資料：国勢調査



資料：国勢調査

資料：国勢調査

図表5-5 東京区部のコーホート・シェア

図表5-6 東京区部のコーホート・シェアのパターン変化

ピークは新しいコーホートほど低くなるが、横ばいに入るレベルは一方向には変化していない。1951-55コーホートまでは低下するが、1956-60コーホートから上昇に転じ、1966-70コーホートまで続いている。

- 第1章
- 1
- 2
- 第2章
- 1
- 2
- 3
- 第3章
- 1
- 2
- 3
- 4
- 第4章
- 1
- 2
- 3
- 4
- 第5章
- 1
- 2
- 3
- 第6章
- 1
- 2
- 3
- 4
- 付録
- 付録1
- 付録2

1971-75コーホートから2011-15コーホートがもう一つのグループである。この9つのコーホートはピークがない点に特徴がある。1971-75コーホートは横ばいの状態に入っているが、1986-90コーホート以降はどの年齢階級から横ばいになるかがまだ見えていない状態にある。以上の傾向は、女性もほぼ同様である。

(2) 死亡・移動の仮定値：コーホート・シェアの延長

コーホート・シェア延長法における将来仮定値は、2015年までのデータで描かれたコーホート・シェアを将来に延長することによって設定する。この将来コーホート・シェアに全国将来推計の同一コーホート人口を乗ずれば、東京区部の人口が得られる。

ここでは、延長する期間を20年とし、2035年までの推計を行う。第1章で述べたように、東京区部は人口推計が難しい地域特性を持っており、30年以上の長期の推計を行うことはあまり意味がない。場合によっては将来を見誤る要素にもなりかねない。

コーホート・シェアには、死亡成分と移動成分が含まれている。また、全国将来推計人口には死亡率の改善による高齢人口の増加が織り込まれている。このため、コーホート・シェアを延長するだけで、コーホート要因法における生残率と純移動率の設定に相当するプロセスが代替されることになる。

グラフから分かるように、コーホート・シェアは先行するコーホートと同じ軌跡を辿るケースが多い。その意味で安定したパラメーターであるといえる。また、2020年のシェア、2025年のシェア…と、将来の個々の時点のシェアの設定が可能であり、純移動率を直近のパターンで固定し、将来の複数期間に同じ率を乗じることを繰り返す計算に比べて、柔軟に将来の動きを決めることができる。

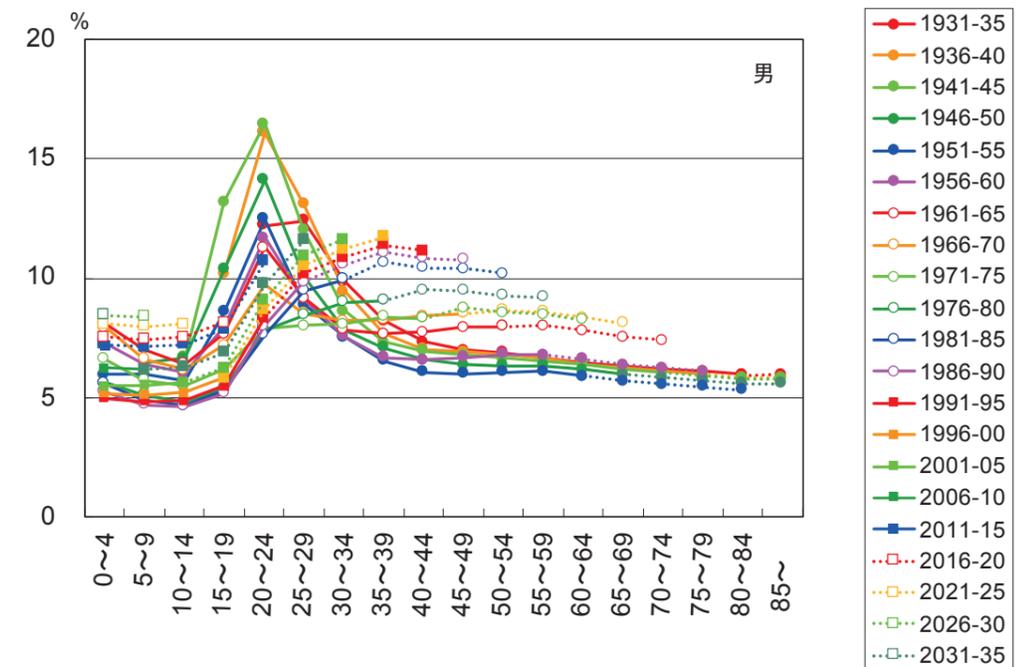
しかし、この長所は一方で短所にも通じる。設定するパラメーターが多くなり、複雑化して、收拾がつかなくなる可能性もある。誰が試みても同じ結果を得られるようにするためには、コーホート・シェアの延長のルールを明確にすることが求められる。基本は、先行するコーホートに追随する(平行移動する)ことであるが、過去の動きから必要なルールを設定することがポイントとなる。

まずケース1として、すべてのコーホートが先行するコーホートに追随するという仮定を置いて計算した。図表5-8のcohort-share 1がその結果である。2020年の推計値が950万人と、社人研推計とほとんど同じで、実績値の967万人には全く届かない。

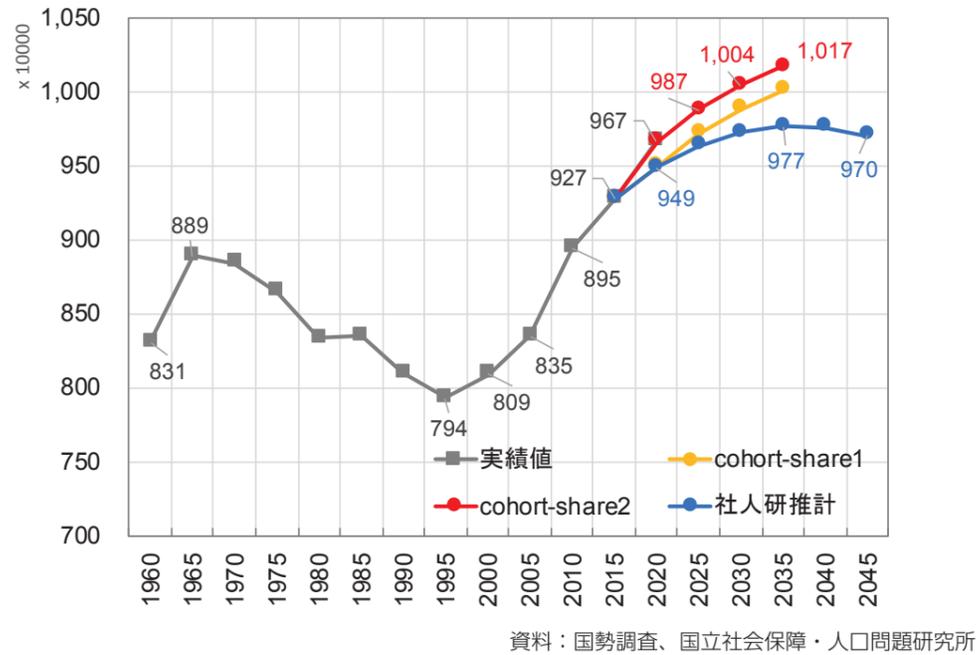
そこでケース2として、2020年の967万人を通過するように、2020年のコーホート・シェアを設定した。2015年から2020年の増加の趨勢は、2005年から2010年の趨勢に近いと見なすため、2005年から2010年の間に、先行するコーホートと差が開く動きをとった1971-75コーホートから1986-90コーホートまでの4つのコーホートを対象に、2020年にかけて先行コーホートとの差が開く設定にした。その開き方は、2005年から2010年の拡大の半分として計算したところ、2020年に967万人に到達することが確認できた。

しかし、このあと2025年に向けて差を維持したままコーホート・シェアが推移すると仮定すると、過大な結果を招くおそれがある。第1章でも述べたように、2020年以降、コロナウイルスによる経済の停滞等を反映して、東京区部の人口増加は鈍化する可能性が高いと考えられる。

そこで、各コーホートが2015年に先行コーホートとの間に生じさせていた差まで戻るという仮定をおき、その後は先行するコーホートに追随することとした。設定した男性のコーホート・シェアは、図表5-7に示したようになった。また、推計結果は、図表5-8に示したcohort-share 2となる。2030年に1,000万人を超え、2035年に1,017万人に達するというものである。



図表5-7 東京区部のコーホート・シェアの仮定値



図表5-8 東京区部の推計結果

推計結果の精度に関しては、将来の人口動向の実績をみるしかない。上記のように、過去のコーホート・シェアの軌跡とその意味を解釈することによって、将来のコーホート・シェアの設定のルールを決め、将来の各時点のシェアに反映させることができるというのが、本方法の利点である。

(3) 出生の仮定値

出生の仮定値は、コーホート要因法と同様に、女性の年齢別出生率でも子ども女性比でも、どちらも可能である。ここでは、女性の年齢別出生率を用いた。

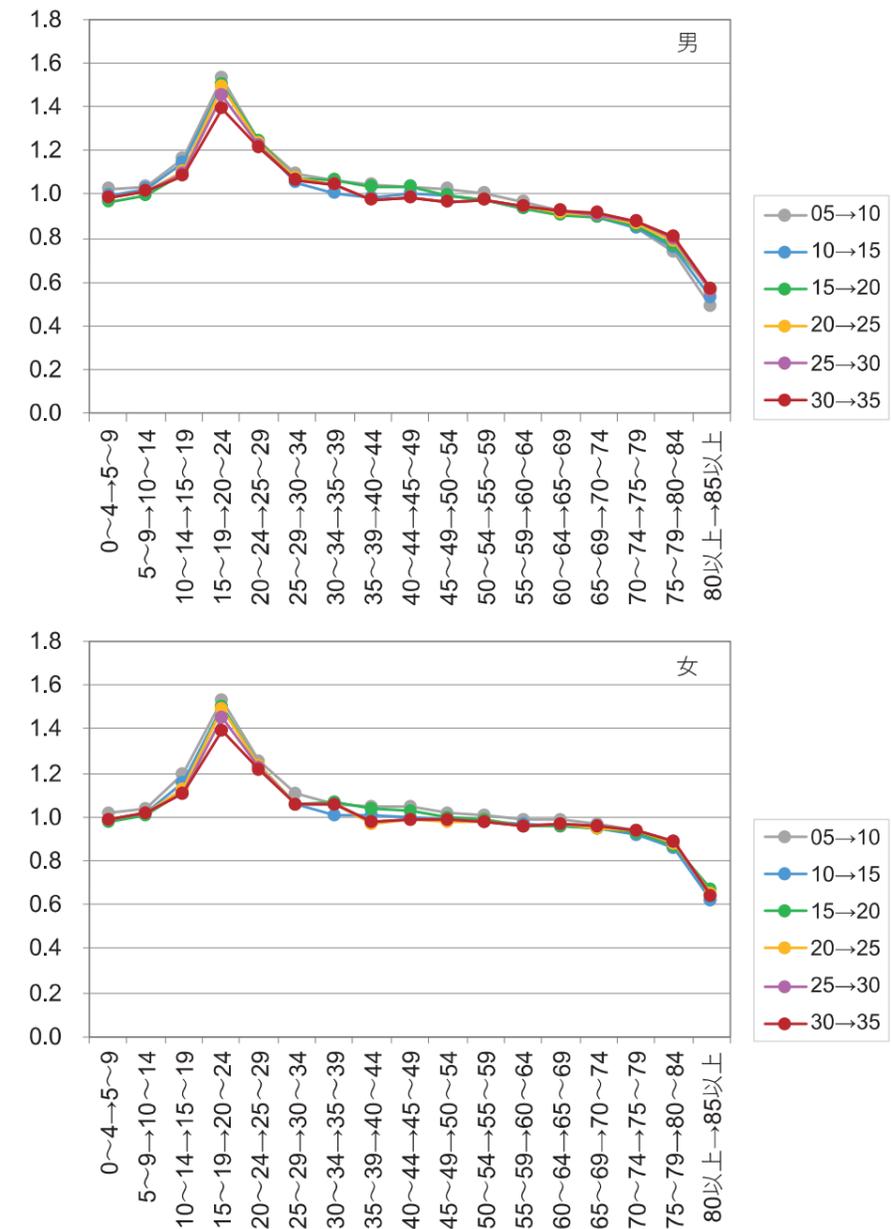
2015年の東京区部のTFRは1.22であった。東京区部の女性の年齢別出生率のデータがすぐに見つからなかったため、東京都の女性の年齢別出生率の分布を用いて分解した（東京都のTFRは1.24）。東京区部のTFRは全国のTFRに対して0.841という水準であり、20年後までこの乖離が続くと仮定して将来TFRを設定した。2035年のTFRは1.20となる。女性の年齢別出生率への分解は、2015年と同じ分布とした。

(4) 結果の評価

評価の一つの方法として、推計した性・年齢別人口から、コーホート変化率を計算して、不合理な動きがないかどうかをチェックすることが考えられる。

図表5-9がそのグラフである。

まず、高齢期の生残率の改善が実現されているかをみると、70代以降で生残率が少しずつ改善されており、不自然な動きでないことが読み取れる。50歳以上でのコーホート・シェアの設定は、先行するコーホートに追随するというシンプルな仮定を置いているだけである。コーホート要因法・変化率法で必要な、生残率の改善を反映させるためのやや煩雑な計算作業を行うことなく、結果として生残率の改善ができていた点は、コーホート・シェア延長法の長所である。



図表5-9 東京区部の推計結果から計算したコーホート変化率

- 第1章
- 1
- 2
- 第2章
- 1
- 2
- 3
- 第3章
- 1
- 2
- 3
- 4
- 第4章
- 1
- 2
- 3
- 4
- 第5章
- 1
- 2
- 3
- 第6章
- 1
- 2
- 3
- 4
- 付録
- 付録1
- 付録2

また、30代や40代をみると、2020年にかけてコーホート変化率が上昇し、その後低下するというように、コーホート要因法・変化率法では難しい、将来の期間ごとのパラメーター設定が行われていることも確認できる。30～34→35～39の、とくに女性の値がやや不自然な動きをしているが、コーホート・シェアの設定ルールを少しずつ変更しながら、修正することは容易である。エクセルのシート上で、これらが連動するようしておけばよいだけである。

ここではコーホート・シェア延長法の細部について解説することはできなかったが、新宿区自治創造研究所では、筆者も人口分野のアドバイザーを務めるなかで、スタッフがこの方法を自家薬籠中のものとしており、研究所レポート2017, No.1『2015年国勢調査に基づく新宿区将来人口推計』で詳しく解説されている。ダウンロードが可能となっているので、是非参照していただきたい。