

厚生労働行政推進調査事業費補助金 (政策科学総合研究事業 (政策科学推進研究事業))

「我が国の貧困の状況に関する調査分析研究」

分担研究報告書

## マイクロシミュレーションモデルを用いた 貧困研究の方向性の検討

分担研究者 佐藤 格 (国立社会保障・人口問題研究所 社会保障基礎理論研究部)

### 研究要旨

**研究目的** 本研究ではわが国の経済社会の将来像を予測する方法として、マイクロシミュレーションモデルを構築した。将来国民生活基礎調査等を利用してパラメータをより現実に近いものに置き換えて分析することを目指しつつ、まずは仮想的なデータを用いたシミュレーションにより、各個人の学歴や就労状態、所得分布を明らかにし、正規・非正規の労働者数の将来の値が、正規・非正規の比率の変化にどの程度反応するかという観点からモデルの性能を検証した。

**方法** マイクロシミュレーション用のソフト Liam2 を使用し、『日本の将来人口推計 (平成 24 年 1 月推計)』により出生や死亡、『人口動態調査』により結婚と離婚、『文部科学統計要覧 (平成 27 年版)』により進学のデータを得て遷移確率を作成し、動的マイクロシミュレーションにより、将来の性別・年齢階級別・学歴別の正規・非正規雇用者数を計算した。また『平成 27 年賃金構造基本統計調査』を用いて、それぞれの雇用者がどのような労働所得を得ているのかを計算し、分布を明らかにした。このように仮想的に与えた遷移確率をもとに計算された正規・非正規の労働者数の将来の値が、正規・非正規の比率の変化にどの程度反応するかなどの観点からモデルの性能を検証した。

**結果** シミュレーションの結果からは、正規・非正規の割合が変化したことの影響を強く受けるのは、主に労働所得が 400 万円を下回るような個人であること、男性より女性のほうがより割合の変化の影響を受けることが明らかになった。

**考察** 仮想的に与えたパラメータの値を今後は国民生活基礎調査のデータに基づいたものに置き換えることが可能であることなど、将来的により精緻な分析をするための基礎的なモデルが完成したと考えられた。ただし、この仮想的な所得分布は、同じく仮想的な学歴の設定に大きく依存するところがある。今後モデルを拡張し、親の所得と自らの学歴、所得の関係などを分析するにあたっては、今回のパラメータ設定で十分なシミュレーションを行うことができるかは未知であるため、国民生活基礎調査のデータを用いた検証を行う必要がある。

### A 研究目的

わが国では 1990 年代以降の経済の低迷や非正規労働者等の増加を背景として、貧困問題が顕在化してきた。その中で、わが

国の今後の貧困の動向について明らかにすることが必要である。特に非正規労働者の増加については、どのような者が非正規労働者になりやすいのかということをはっきりとした上で、労働所得がどのようになるの

か、あるいは貧困が世代を超えて連鎖していくのか、さらにはどのような対策が考えられるのかといったことについて検討することが必要である。本研究ではマイクロシミュレーションモデルを用いて、年齢構成や世帯構造、学歴、就業状況などの個人の属性を明らかにしながら、わが国の将来像を示している。

マイクロシミュレーションモデルは Orcutt(1957) により提唱されたものであり、税制や年金制度など社会政策の変更や個人個人の行動が、個人個人の所得や生活にどのような影響を与えるかミクロレベルで評価することを目的としたモデルである。日本でもマイクロシミュレーションを用いたモデルの開発が行われており、1980年代に青井(1986)で報告された INAHSIM(Integrated Analytical Model for Household Simulation)を用いたモデルを中心に、さまざまな分析がなされている。

矢田(2011)によれば、マイクロシミュレーションモデルを用いた分析は、行動変化を含むものであるかどうか、また分析を一時点で行うか長期間で行うかで分類することができる。行動変化を含まないものは算術的(Arithmetical)モデル、行動変化を考慮したものは Behavioral モデルと呼ばれる。また一時点で分析するものは静的(Static)モデル、将来にわたって長期間を分析するものは動的(Dynamic)モデルと呼ばれる。

本稿は世帯構成などは遷移確率にしたがって変化するものの、効用関数の設定などは行っていないことから、政策の変化による行動変化までは扱うことができていない。一方で分析は2060年までの期間を対象としているため、将来にわたっての分析は可能となっている。

本稿では、わが国の経済社会の将来像を予測する方法として、マイクロシミュレーションモデルを構築した。パラメータは仮

想的なものであるが、現在入手可能なデータを遷移確率として与えた上でシミュレーションにより各個人の学歴や就労状態を決定し、その中で所得の分布がどのようになるのかということを検討するモデルを構築した。また、構築したモデルについては、正規・非正規の労働者数の将来の値が、正規・非正規の比率の変化にどの程度反応するかという観点から性能を検証した。

シミュレーションにあたってはマイクロシミュレーション用のソフト Liam2 を使用している。わが国におけるマイクロシミュレーションでは、稲垣(2007)が INAHSIM のプログラムも公開しており、精緻なモデルを広く利用できるようになってきているが、本稿で用いた Liam2 は、より利用しやすいソフトとして、世界的に用いられているものである。将来的に国際比較等を行う可能性も考慮し、本稿では Liam2 を用いて分析することとしたい。

## B 研究方法

マイクロシミュレーションとは、コンピュータ上に社会のミニチュアを構築し、さまざまな遷移確率を与えることにより、将来の社会経済の様子をシミュレーションするものである。本稿においてはマイクロシミュレーション用のソフトである Liam2 を用いて、非正規労働者の増加が所得の分布をどのように変化させるのかということを分析している。

社会のミニチュアを構築するためには、まずは人口の変化を捉える必要がある。すなわち、出生と死亡、さらには出生の背景となる婚姻について、遷移確率を与えることによって、将来の各時点における人口を確定させる。

続いて、各個人の就業に関する状態を確定させることが必要である。前述の通り、本稿の目的は非正規労働者の増加が所得分布に与える影響の把握である。したがって、

個人が就業しているかどうか、またその就業状態が正規か非正規かということが決定されなければならない。人口と同様に、就業状態についても遷移確率を与えることで確定させることができる。

なお、個人は每期遷移確率にしたがって状態を変化させる。すなわち、次期にも生存していれば、1歳加齢するとともに、就学・就業状態や婚姻状態、健康状態などが更新される。

本稿においては非正規労働者の増加がもたらす影響を分析することを主眼においているため、就業状態については就業しているかしていないかということを決めた上で、さらに正規か非正規かということについて、学歴別に確率を付与してシミュレーションを行っている。以下では、個人の属性を確定させるための変数と、その変数を決定するための遷移確率の設定について説明を行う。

本稿のマイクロシミュレーションモデルは、Sato and Inagaki(2012)をもとに拡張を行っている。マイクロシミュレーションモデルにおいては個人が識別されるが、その個人は毎年さまざまなライフイベントを確率的に発生させながら加齢を続け、每期ある確率で死亡する可能性をもつことになる。特に初期時点においては、婚姻の状態や各種の識別番号について、既存のデータをもとに割り当てる必要がある。

本稿のシミュレーションにおいて、個人は每期1歳ずつ加齢するとともに、与えられた確率をもとに、結婚・出生・離婚・死亡といったライフイベントが発生すると想定している。すなわち、1年間の間には、既に存在している個人であれば、死亡・結婚・離婚がそれぞれ与えられた確率で発生する。また每期ある確率で出生する個人が存在する。これらの個人について、每期新たなパラメータを付与する。もちろん個人の識別番号については生涯にわたり不変で

あるが、加齢により年齢は必ず変化し、また場合によっては結婚や離婚などにより配偶者や世帯の識別番号が変化する。世帯の識別番号も定義されるため、世帯の識別番号を用いることにより、人口の将来予測と同時に世帯の将来予測を行うことも可能となっている。以下ではこれらの経済に存在する個人が経験する各種のライフイベントについて、どのようなデータを用いているのかということについて説明を行う。また、各ライフイベントは、毎年1回発生するものとする。

**初期値人口** 初期値人口は国立社会保障・人口問題研究所(2012)『日本の将来人口推計(平成24年1月推計)』を用いた。これによれば、2010年における日本の総人口は128,057,352人となっている。なお、すべての個人を分析対象とすることは現実的ではないため、本稿においては、実際の人口の1000分の1のモデルを構築している。なお『日本の将来人口推計(平成24年1月推計)』においては、105歳以上の個人については集計された値しか存在しない。したがって、シミュレーションにあたっては、経済に存在する個人は最大でも105歳までしか生存しないものとする。したがって経済には0歳から105歳までの個人が男女合計で128,057人存在していると想定する。

**出生** 出生は、18歳から50歳までの既婚女性について発生するイベントと想定する。また出生が発生する確率として、『人口統計資料集』および『日本の将来人口推計(平成24年1月推計)』をもとに、18歳から50歳までの女性の年齢階級別出生率を求めた。なお、2010年における年齢階級別の出生率と、2010年から2060年にかけてのコホート合計特殊出生率のデータについては存在するものの、2011年からの各年における年齢階級別の出生率については、5年おきのデータしか存在しない。したがって、

2011年から2060年の間においては各年齢における出生率の分布には変化がないと想定し、2011年から2060年にかけてのコーホート合計特殊出生率と2010年における年齢別の出生率の分布を用いて、将来の年齢階級別出生率を計算した。また男女の出生性比については、『日本の将来人口推計(平成24年1月推計)』同様に、直近5年間の平均値である105.5を想定し、期間中この値が不変であると仮定している。なお、日本においてはほとんどの個人が嫡出出生児であるため、出生は配偶者のある女性にのみ起こりうるライフイベントと仮定している。その期に新たに生まれた個人に対しては、新たな識別番号(ID)を付与する。識別番号は、個人としてのIDだけでなく、母のID、世帯のID、配偶者のID、婚姻の状態、学歴、就労の状態、年齢、性、健康状態が与えられる。もちろん出生時点においては、配偶者IDや婚姻の状態は決定していない。一方で学歴についてはこの時点で決定され、その決定された値にしたがって、一定年齢に達すると就労、あるいは失業の状態が発生する。

**死亡** 死亡は全ての年齢の個人について発生するイベントである。また、既に指摘した通り、人口推計においては、105歳以上の個人については集計された値しか存在しない。したがって、このデータの制約上、すべての個人は最長でも105歳までしか生存しないと想定している。この制約のもと、死亡については『日本の将来人口推計(平成24年1月推計)』における男女年齢別将来生命表をパラメータとして用いている。なお、ある個人が死亡した場合には、その個人の識別番号はモデルから削除され、再利用はされない。また、婚姻状態にある者が死亡すれば、その者の配偶者については婚姻状態が解消される。

**結婚** 結婚については、18歳以上90歳以下の、当該時点において配偶者の存在しない個人について発生する。日本においては、男性は18歳、女性は16歳から結婚が可能となるが、本稿のシミュレーションでは、結婚は男女ともに18歳以上でしか発生しないと想定している。結婚の発生確率については、『人口動態調査』の「結婚生活に入ったときの年齢別にみた夫妻の初婚—再婚別件数」をもとに、当該年齢階層の人口に占める結婚した個人の割合を計算している。なお、『人口動態調査』においては、当該個人が初婚であるか再婚であるかという情報は得られるものの、再婚した個人について、離別ののちの再婚であるか、あるいは死別ののちの再婚であるかについての情報が得られない。したがって本稿では便宜的に、離別・死別にかかわらず、再婚は同一の確率で発生するものと想定している。結婚の確率についてはモデル内でマッチング関数を用いて発生させている。結婚が発生した場合には、その男女は新たな家計を形成すると想定し、新たな家計の識別番号を付与する。

**離婚** 離婚については、当然のことながら、当該時点において有配偶の者にのみ発生する。データは『人口動態調査』の「同居をやめたときの年齢別にみた年次別離婚件数」をもとに計算を行っている。離婚により家計が分離されるため、新たな家計の識別番号が必要になる。なお、このとき、元の家計の識別番号、すなわち婚姻状態にあったときの識別番号は女性が保持し、分離した新たな世帯の識別番号は男性に付与されるものとする。

**進学** 各個人はある年齢になるまでの期間、学生として扱われる。本稿においては、16歳、19歳、23歳という年齢を、学生として扱われる年齢の区切りとしている。すなわち、16歳あるいは19歳になると、各個人

は進学するか労働するかを選択に迫られることになる。また23歳になると、すべての個人は学生としては扱われなくなる。もちろん、学生でなくなったとしても、必ず労働するとは限らない。すなわち、職に就くことができず、失業する可能性もある。各個人の進学率については、表1の通り、『文部科学統計要覧(平成27年版)』をもとに確率を与えている。ただし、モデル内においては中卒・高卒・大卒のみを扱っているため、短大・高専卒などの可能性については考慮していない。またそれに伴い、中卒・高卒・大卒の三者で100%となるように設定している。また、この値は進学率であり、卒業したかどうかは明らかではないため、将来的にはその部分の補正も必要とされるであろう。

**就業** 前項で述べたように、個人はある年齢までは学生として扱われるが、その年齢を超えると就業することになる。ただし、必ずしも職を得られるとは限らず、ある確率で失業状態になる。また得る職は正規と非正規の2種類に区別される。就業状態になる確率は、年・年齢階級・性別に与えられる。さらに就業状態にある個人についてのみ、正規か非正規かの区別を行う。本稿においては、『平成27年賃金構造基本統計調査』のデータを用いて、表2のように正規・非正規の比率を求めている。

**健康状態** 将来的に、健康状態や居住の状況を考慮したシミュレーションを実行予定であり、その準備段階として、健康状態についても遷移確率を与えている。ただし、現在のところ、健康状態が他の何らかの変数に対して影響を与えるという構造にはなっていない。

(倫理面への配慮)

用いるデータはすべて公表されているものであり、倫理上の問題は発生しない。

## C 研究結果と D 考察

「就業」の項において示した正規・非正規の比率について、非正規の割合が増加したケース、逆に正規の割合が増加したケースについて、どのような影響が見られるのかを分析する。本稿においては、非正規の労働者の割合が1.2倍になったケースと0.8倍になったケースを想定する。労働者の数についてはどのケースも変化しないと想定しているため、非正規労働者の割合が増加した分は、正規労働者の割合が減少することにより対応される。各ケースにおける正規・非正規の割合は、学歴別に表3のように与えられる。

本稿のシミュレーションにおいては、上に示したケース分けにしたがって、正規労働者と非正規労働者の割合が変化したケースの分析を行っている。特に、この変化に伴い、所得の分布がどのように変化するかを見てみよう。ただし、所得の分布については、「賃金構造基本統計調査」をもとに仮想的に設定した値を用いて計算したものである。

本稿において、所得は労働によって得られる賃金のみであると想定している。「賃金構造基本統計調査」の「雇用形態別 第1表 年齢階級別きまって支給する現金給与額 所定内給与額及び年間賞与その他特別給与額」では、男女別・年齢階級別・学歴別に、「きまって支給する現金給与額」、「年間賞与その他特別給与額」などのデータが得られる。「きまって支給する現金給与額」を12倍したものに「年間賞与その他特別給与額」を加えることにより、男女別・年齢階級別・学歴別の仮想的な年間の賃金を計算し、それを100万円単位で区分した。この操作により、ある性・年齢階級・学歴が与えられれば、それに対応する所得が決定されることになる。ここにマイクロシミュレーションの結果得られた人数をカウントすることにより、仮想的に所得の分布を計算し

ている。なお、将来の賃金については推計されたデータなどもないことから、現在の賃金の水準が将来にわたって維持されると想定している。

まずは初期時点である 2015 年におけるマイクロシミュレーションと「賃金構造基本統計調査」の結果を比較してみよう。全体の人数を 1 に基準化し、各労働所得の階層に属する個人の割合を表示したものが図 1~2 である。なお所得階層は、200 万円未満から 100 万円ごとに区切っている。

本稿のシミュレーションでは、学歴は中卒、高卒、大卒の 3 区分であり、高専・短大卒については区分がなされていない。高専・短大卒に区分される個人が比較的多い女性については、この区分が抜けていることの影響か、比較的大きなずれが見られる。また本稿におけるシミュレーションでは、学歴のデータとして進学率を用いている。したがって、進学したものの中退したようなケースを反映できていない。たとえば大学を中退した場合には高卒として扱われるというように考えれば、比較的高い所得階層において、マイクロシミュレーションの結果のほうが賃金構造基本統計調査の値よりも大きくなっていることは、学歴がより高く表現されている結果ではないかと考えられる。しかし、全体の傾向としてはある程度賃金構造基本統計調査の分布に近くっており、パラメータの精緻化により、さらに現実をよくトレースするものになると考えられる。

次に、将来のシミュレーションを行った結果を見てみよう。シミュレーションの結果得られたケース A~ケース C における年齢階級・学歴別の正規・非正規労働者の人数をもとにして、2020 年、2025 年、2030 年の労働所得の分布を見てみよう。図 3~5 が男性、図 6~8 が女性について、労働所得の分布を示したものである。なお、分布の表示を 2030 年までに限定しているのは、賃金

の水準がそれ以上長期にわたって変化しないと想定することはかなり強い仮定であると考えられるためである。将来的には、賃金の推移についても考慮すべきであろう。

図を見ると、いずれにおいても、正規・非正規の割合が変化したことの影響を強く受けるのは、主に所得が 400 万円を下回るような個人であるということがわかる。また、男性より女性のほうが、より割合の変化の影響を受けることもわかる。これらは次のような理由によるものと考えられる。比較的所得の低い層が影響を受けるのは、非正規の賃金水準が低く、正規から非正規に変化することにより、400 万円以下の所得になる可能性が高いことによる。また女性のほうがより影響を強く受ける点については、元々女性のほうが非正規の割合が高く、割合の 20% の変化が、男性以上に非正規の人数を変化させやすいことによる。

## E 結論

本稿は、Liam2 を用いたマイクロシミュレーションにより、性・年齢階級・学歴別に、正規・非正規の労働者数の将来の値を計算するとともに、賃金構造基本統計調査と突合することで、労働所得の分布についても将来の値を計算した。この結果、正規・非正規の割合が変化したことの影響を強く受けるのは、主に労働所得が 400 万円を下回るような個人であることが、男性より女性のほうが、より割合の変化の影響を受けることが明らかになった。平均的に非正規労働者のほうが労働所得が低く、また高い労働所得の非正規労働者の絶対数が少ないため、高い労働所得水準ではほとんど変化が見られない一方で、低い賃金水準のもとでは、非正規労働者の増加で労働所得の分布が低い方向へと変化すると考えられる。

最後に今後の課題について記そう。第 1 に、本稿のシミュレーションで用いられているパラメータの再検討である。各歳の人

口など、基本となるデータについては整備しているものの、就業状態や健康状態などについては、まだ仮想的に設定しているだけの状態である。したがって、今後「国民生活基礎調査」などを用いてデータを置き換えることが必要であろう<sup>1</sup>。

第2に、正規・非正規の状態の変動に関する想定精緻化が必要である。現在のモデルでは、過去、あるいは現在の状態とは無関係に、每期正規か非正規かが決定されることになる。しかし実際には、正規労働者が正規労働者であり続ける確率と正規労働者が非正規労働者になる確率、非正規労働者が正規労働者になる確率、非正規労働者が非正規労働者であり続ける確率は、それぞれ異なるものとなるだろう。したがって、正規・非正規の状態の変動については、設定の変更が不可欠である。

第3に、所得と学歴との関係を明らかにすることが必要である。マイクロシミュレーションモデルにおいては各個人の母親や、属する世帯についての情報も得ることができる。したがって、親の所得が子の学歴に与える影響も考慮することで、より現実的な世帯の構成や個人の状態を再現することができるだろう。ただし、現在のモデルにおいては、各個人の母親の情報しか得られないため、「親の所得」を考慮するのであれば、父親の情報も必要となるだろう。

第4に、所得・健康状態・居住の状態の関係を明らかにすることが必要である。モデルには仮想的に健康状態をパラメータとして導入しており、さらに居住の状態についても今後導入予定である。これら三者の間にはある程度関係があるものと予測されるが、実際にどの程度関係があるのかということについてはさらなる分析が不可欠である。

最後に、貧困に陥った個人をどのように救済するのかという問題を考える上で、個人の属性を把握することが重要である。たとえばある一定期間非正規労働者であった個人は、退職後も無年金や低年金に陥る可能性が高くなる。したがって、そのような状況に陥る前に、正規労働者への移行を図るなどの対策が必要であろう。そのためにも、非正規労働者であり続ける確率がどの程度あるのかといったことをシミュレーションで示すことが不可欠である。

これらの点については、今後の課題として取り組んでいきたい。

## F 健康危険情報

なし

## G 研究発表

### 1. 論文発表

なし

### 2. 学会発表

なし

## H 知的所有権の取得状況の出願・登録状況

### 1. 特許取得

なし

### 2. 実用新案登録

なし

### 3. その他

なし

<sup>1</sup>Sato and Inagaki(2012) においてもほぼ同様のデータを用いているが、将来人口推計についてはほぼ再現が可能であった。したがって、シミュレーションにおいて最低限必要な情報の整備はなされていると理解されたい。