

表題 ベイジアンネットワークを用いた階層型少子化因果モデルの構築

所属 金沢大学大学院人間社会環境研究科

氏名 鶴田靖人

共著者

所属 金沢大学経済学経営学系

氏名 寒河江雅彦

要旨

少子化対策は国の政策の中でも緊急かつ重要な課題として位置付けられている。少子化問題を解決するためには、社会的経済的要因がどのような形で個人の出生に影響を与えるかという構造(モデル)を明らかにする必要がある。そのような出生力モデルの代表的なものがフリードマンの出生力モデルである。このモデルは3つの階層からなっている。3つの階層とは社会・経済・環境的要因(間接的要因)、近接的要因(直接的要因)、出生力である。社会・経済・環境的要因は近接的要因を通して間接的に出生力に影響を与える。

本稿はフリードマンの出生力モデルに基づいてベイジアンネットワークを用いて少子化の因果関係の分析を行い、階層型少子化因果モデルを構築した。

分析の結果、出生率と有配偶出生率が出生率に影響を与えていることが分かり、また正規雇用の増加による雇用の安定化や育児支援が出生率の上昇に有効であることが示された。

キーワード：少子化，人口問題，ベイジアンネットワーク

Title

Construction of the Hierarchical Declining Birthrate Causal Model via the Bayesian Network

Author

Yasuhito Tsuruta

Sagae Masahiko

ABSTRACT

The measures to prevent declining birthrates are placed as an urgent and important problem in the policy of the country. It is necessary to clarify structure (model) what kind of form a socioeconomic factor affects the personal birth in to solve the issue of declining birthrate. The representative thing of such the fertility model is a fertility model of Friedman. This model is consist in three hierarchy; socioeconomic environmental factors (indirect determinants), proximal factors (direct determinants) and fertility. Socioeconomic environmental factors indirectly affect fertility through proximal factor.

This study performed causal analysis of the declining birthrate using Bayesian network based

on the fertility model of Friedman and built a hierarchical causal model for declining birthrate.

The analysis results made clear that a marriage rate and a marital fertility rate affect the birthrate directly and showed that employment stabilization by the increase in regular employment and child care support was effective to raise the birthrate.

Keyword: Declining Birthrate, Population Problem Bayesian Network

1. はじめに

最近少子化や人口問題についての書籍や報道は数多く、少子化は社会的に大きな話題になっている。特に、増田(2014)は「地方消滅」というテーマで衝撃的な議論を行い、日本の急激な人口減少に警鐘を鳴らしている。政策的にも少子化は大きなテーマであり、平成 27 年 3 月 20 日付で「少子化社会対策大綱」が閣議決定された。同大綱では少子化は社会経済の根幹を揺るがす危機的状况にあり、直ちに集中して少子化対策を行い、効果が出るまで粘り強く少子化対策に取り組むとしている。

同大綱は個人への特定の価値観の押し付けやプレッシャーを与えないように留意するとあり、個人が希望する結婚、出産を実現できるような社会環境を整備することで少子化問題を解決することを目指している。

個人が希望する子ども数を実現できる社会環境を整えるためには、社会的経済的要因がどのような形で個人の出生に影響を与えるかという構造(モデル)を明らかにする必要がある。

そのような出生力(出生率)モデルの代表的なものはフリードマンが 1965 年世界人口会議で提唱した出生力モデルである(図 1 参照)。出生力は女性が産む子どもの数の指標である出生率によって表すことができる。

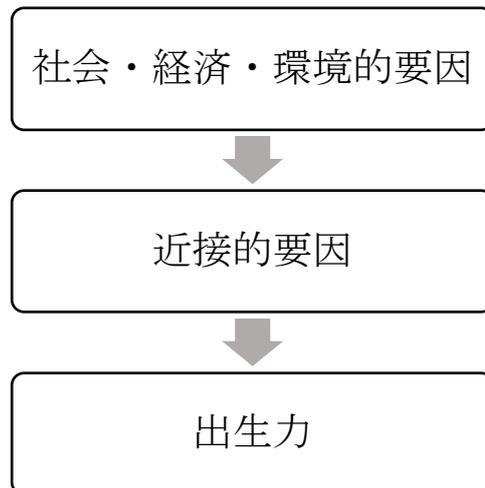


図 1 フリードマンの出生力モデル

Bongaarts(1978)は近接的要因を整理してまとめた(①の各要因)。また、Bongaarts(1978)は社会・経済・環境的要因について②のように女性の教育水準を挙げているが社会・経済・環境的要因の具体的要因について議論していない。

図1の出生力モデルは出生力を決める要因を近接的要因と社会・経済・環境的要因という2つの要因群に分けた階層型因果モデルとなっている。

① 近接的要因(生物学的行動学的要因)…婚姻率(Proportion married), 避妊(Contraception), 人工妊娠中絶(Induced abortion), 授乳期避妊(Lactational infecundability), 性交頻度(Frequency of intercourse), 不妊症(Sterility)自然流産率(Spontaneous intrauterine mortality), 妊娠可能期間(Duration of the fertile period)

② 社会・経済・環境的要因…女性の教育的水準

近接的要因は直接出生力に影響を与える要因である。社会・経済・環境的要因は近接的要因という媒介変数を通して初めて出生力に影響を及ぼし、社会・経済・環境的要因は出生力に対しては間接的な影響を与えるにすぎない。Bongaarts (1978)は、過去の実証分析の結果を見ると集団や時代が違えば、出生力と社会・経済・環境的要因は関係の強さだけではなく原因と結果の向きが入れ替わる場合があるので、近接的要因という媒介変数を導入すべきと主張している。

近接的要因と出生力との関係、社会・経済・環境的要因と近接的要因との関係という2つの構造を明らかにすることで、社会・経済・環境的要因がどのように出生力に影響を与えているのかという経路を説明することができる。ただし、フリードマンの出生力モデルは単純なものであり、近接的要因や社会・経済・環境的要因の中でも階層的な因果関係が存在していると考えた方が自然である。

本稿では出生力モデルのうち、近接的要因と社会・経済・環境的要因を明らかにすることで、出生力モデルを少子化に関する階層型少子化因果モデルにすることを目指している。

少子化の因果関係に関する研究分野でよく用いられる研究方法はモデルの仮説を立て変数をあらかじめ選択し、回帰分析を使って仮説の検証を行う方法が主流である。我々は機械学習の分野でよく用いられる因果関係の分析手法である「ベイジアンネットワーク」を用いて少子化の因果関係分析を行った。

第2節でベイジアンネットワークの説明を行い、第3節で近接的要因や社会・経済・環境的要因について分析した結果を示し、第4節では第3節の結果から出生率に直接影響を与えている要因は婚姻率と有配偶出生率であることを明らかにし、出生率を上昇させるためには正規雇用の増加などによる雇用安定化や育児休暇などの子育て支援が有効であることを示す。

2. ベイジアンネットワーク

2.1 ベイジアンネットワークを用いた理由

ベイジアンネットワークは多変量データから各事象間の関係性をモデル化し、それをを用いて予測や推論をするのに利用されている。その応用範囲は広く、人工知能や画像処理、ロボティクスなどの工学系分野、医療診断や故障診断、テキスト解析意思決定支援システムなど不確実性を含む分

野で活用されている。

しかし、社会科学の分野でベイジアンネットワークを応用した例は非常に少ない。日本では人口問題の研究分野でベイジアンネットワークを用いた例は上野(2010)がある。上野(2010)はベイジアンネットワークを用いて過疎地域での人口減少要因を分析し、効果的な政策を提案している。日本の少子化問題に対してベイジアンネットワークを用いた研究は見あたらないので本稿が初めての分析であると思われる。

なぜベイジアンネットワークを用いたのかいくつか理由を述べることにする。通常の回帰分析では目的変数と説明変数との関係を明らかにするが、説明変数同士の関係は明らかにしない。実際の社会現象が起きるメカニズムは複雑であり、説明変数とした要因同士にも関係性があるような構造であるのが一般的である。ベイジアンネットワークは目的変数と説明変数との関係だけではなく、さらに説明変数とした要因同士の関係までも同時に明らかにすることができる。

実際の社会現象は、背後にある多くの要因が互いに影響を与えながら発生している。この構造は一つの複雑なネットワークとして考えることができる。ベイジアンネットワークは社会現象を発生させる様々な要因を一つのネットワークとして記述することができるので、社会現象全体の構造を明らかにし社会現象のメカニズムをより理解することができる。

2.2 ベイジアンネットワークの説明

本村(2002)はベイジアンネットワークを「①確率変数(各要因)、②確率変数間の条件付依存関係、③その条件付確率の3つによって定義されるネットワーク上の確率モデルである」と説明している。

①はノード(本稿では円形の形で表している)、②はノード間に張った有向リンク(矢印)で表され、リンクの先に来るノードを子ノードと呼び、リンクの元にあるノードを親ノードと呼ぶ。有向リンクは確率変数間の関係を表していて、親ノードは子ノードに影響を与えていることを意味している(図2)。

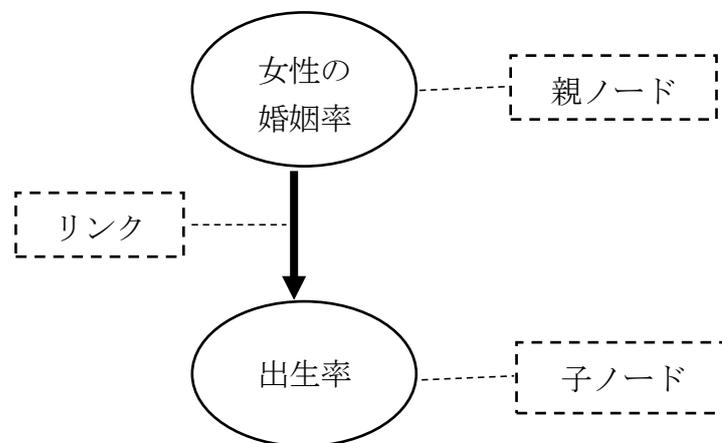


図2 ベイジアンネットワークのイメージ

③は親ノードがある値を取ったときに子ノードがある値をとる条件付確率である。子ノードの確率変数を Y ，親ノードの確率変数を X とすると，条件付確率は $P(Y|X)$ と表す。ただし，すべての確率変数は離散変数とする。子ノードと親ノードが取るすべての状態についてそれぞれの確率値をすべて書き表したものが条件付確率表(CPT)である。表 1 は CPT の例であり，各セルは $P(\text{出生率}(Y)|\text{婚姻率}(X))$ という条件付確率を表している。例えば，0.7199 は女性の婚姻率が低いという条件のもとでの出生率も低いときの確率を表している。

表 1 条件付確率表(CPT)

	女性の婚姻率低	女性の婚姻率高
出生率低	0.7199	0.2322
出生率高	0.2801	0.7678

ベイジアンネットワークでは連続データは簡便化のために離散化を行い離散データに変換する。そして，要因間の関係性は CPT で表現されている。CPT の結果から親ノードと子ノードの相関関係を判断する必要がある。ベイジアンネットワークでは CPT についてエントロピーとい指標を用いている。エントロピーは独立かどうかもしくは関係性の強さを評価するが相関係数のように 2 つの要因の相関の正負を評価しない。

本稿では離散化された CPT からノード(要因)間の相関関係を判断する指標としてオッズ比を対数で表した対数オッズ比を導入する。オッズ比はある 2 つの群(カテゴリー)を比較して評価するための統計的指標のことを指す。

条件付確率を用いた場合のオッズ比を定義する。 X と Y はそれぞれ 2 値(0 または 1)を取る離散確率変数とする。確率変数 X ， Y は互いに独立ではないとする。このときのオッズ比は次のように定義される：

$$\text{オッズ比} = \frac{P(Y = 1|X = 1)/P(Y = 0|X = 1)}{P(Y = 1|X = 0)/P(Y = 0|X = 0)}. \quad (1)$$

(1)式を対数で表したのが，

$$\text{対数オッズ比} = \log(\text{オッズ比}), \quad (2)$$

である。

表 1 の場合を例にして，オッズ比を説明する。確率変数 X を女性の婚姻率とし，確率変数 Y を出生率とする。 $X = 0$ であれば，女性の婚姻率は低いとし， $X = 1$ であれば，女性の婚姻率は高いとする。出生率(Y)も同様にして低いときは $Y = 0$ とし高いときは $Y = 1$ とする。この場合のオッズ比を(1)式のように与えると分子が 1 よりも大きければ，婚姻率が高いとき出生率が高い条件付確率は婚姻率が低いとき出生率も低い条件付確率よりも大きくなる。逆に 1 よりも小さいときは婚姻率が低いとき出生率も低い条件付確率の方がより大きいことを意味している。分母の場合も同様に考えることができる。

このように考えれば、オッズ比が 1 よりも大きければ婚姻率が高いときに出生率が高くなる傾向がある一方婚姻率が低いときに出生率が低くなる傾向があるので、オッズ比が 1 よりも大きければ婚姻率と出生率は正の相関があると言える。オッズ比が 1 よりも小さければ逆の関係が成り立ち、婚姻率が低いときに出生率が高くなる傾向がある一方婚姻率が高いときに出生率が低くなるので負の相関があると言える。オッズ比が 1 であるときは婚姻率が出生率に対して影響を与えていないことを意味する。

オッズ比は対数で表した方が数値の意味が直感的にとらえやすい。オッズ比が 1 よりも大きいとき対数オッズ比は正の値を取り、オッズ比が 1 よりも小さいとき、対数オッズ比は負の値を取る。また、オッズ比が 1 のとき対数オッズ比は 0 となる。つまり、対数オッズ比は正の値のとき正の相関を表し、負の値を取る時負の相関を表している。対数オッズ比の絶対値の大きさは関係性の強さを表している。対数オッズ比の絶対値が 0 に近いとき相関は弱いことを意味する。対数オッズ比は連続データの相関係数によく似た定義となっていることが分かる。ただし、対数オッズ比の絶対値は 1 よりも大きい値を取りうることに注意すべきである。

3. 階層型少子化因果モデルによる分析結果

3.1 準備

分析のために用いたデータは総務省統計局の公的データベース『e-Stat』からダウンロードした 2010 年の都道府県データである。鎌田一岩澤(2009)はここ数十年の社会科学の分野では因果関係を厳密に理解することを目指してきたために個票データを用いる分析が主流であったが、個票データは個人の属性のみを分析対象とするので、個票データだけでは、属性からは分からない環境的要因が個人の行動にどのように影響を与えるかを十分に理解することはできないと指摘している。

つまり、個票データのみでは、フリードマンのモデルの社会・経済・環境的要因がどのように出生力に影響を与えるかを十分に理解することはできないので、都道府県データを使う必要がある。ただし、鎌田一岩澤(2009)が述べているように地域分析では生物学的誤謬の可能性が常に存在することに注意が必要である。

本稿では探索的にベイジアンネットワークを使って因果分析を行っているが因果関係が明らかになったものだけを分析結果として載せている。

ベイジアンネットワークで分析するためには連続データを分割し離散化する必要がある。本稿では対数オッズ比を用いて相関関係を議論するために、すべての連続データを K-means 法を用いて 2 分割した。2 分割程度では各確率変数の値が比較的大きい場合と比較的小さい場合に分けているだけなので分析結果はモデルの精度としては粗いものになっている。この分析結果をそのまま予測モデルとして用いることには疑問があることに注意が必要である。ただし、今回の研究では要因間の因果関係を特定し因果関係の正負の関係を明らかにすることが目的であり、予測モデルを作ることがその目的ではない。

本稿ではモデル選択の際の評価基準として AIC を用いた。AIC はデータとモデルとの適合度を評価しさらにリンクが過剰に多くなることで生まれるモデルの複雑性にペナルティを与える。そのた

め、AIC は比較的単純であり、かつ、データに対して当てはまりの良いモデルを選択してくれる特徴を持っているので解釈を与えやすいモデルを与えてくれることが多い。

対数オッズ比の値に閾値(|0.7|)を設定し、閾値(|0.7|)以下のリンクは排除した。このような閾値を設けたのは関係性の強い要因間の因果関係のみに注目することで少子化に影響を与えている重要な要因が何か明らかにすることができるからである。

各要因間の対数オッズ比は各要因間の矢印に近いところに数字で表している。

モデルの立て方は以下の通りである。

1. 近接的要因のモデルを推定する。出生率(本稿では粗出生率 λ を意味する)に直接的に影響を与えている要因は何かを明らかにする。
2. 社会・経済・環境的要因のモデルを推定する。出生率に影響を与えている要因に対して、さらに影響を与えている社会・環境・経済的要因を探す。

ベイジアンネットワークではモデルの仮定や自明な知識を用いて分析結果に制約条件を設けることで分析の精度をあげることができる。このような制約条件は事前情報と呼ばれる。

本稿ではすべての分析に共通して以下のような事前情報を与えた。

- A. 出生率は最終的な子ノードになる。
- B. 出生率の親は近接的要因である。
- C. 社会・経済・環境的要因の直接の子ノードは近接的要因である（出生率は直接の子ノードにならない）。

表 2 は分析した要因の意味をまとめたものである。

表 2 分析した要因の意味

出生率	人口 1000 人当たり出生数。粗出生率。
女性の婚姻率	女性人口 1000 人あたりの年間婚姻数
女性の有配偶出生率	女性の有配偶人口 1000 人あたりの年間出生数
妻の第 1 子出産平均年齢	母の第 1 子出生時の平均年齢
妻の平均初婚年齢	女性が始めて結婚して同居した年齢
人工妊娠中絶実施率	15 歳以上 50 歳未満の女性 1000 人当たりの人工妊娠中絶実施件数
女性の月間総労働時間	女性が 1 月の間で働いた総労働時間。
女性の正規雇用率	女性の正規雇用者数 ÷ 女性の労働力人口
女性の完全失業率	女性の完全失業者数 ÷ 女性の労働力人口
女性の就業率	女性の就業者数 ÷ 女性の労働力
女性の育児休暇取得率	女性の育児休暇取得者 ÷ 出産した労働者の数
核家族世帯の割合	核家族世帯数 ÷ 世帯総数
保育園定員率	保育所定員 ÷ 6 歳未満人口

3.2 近接的要因

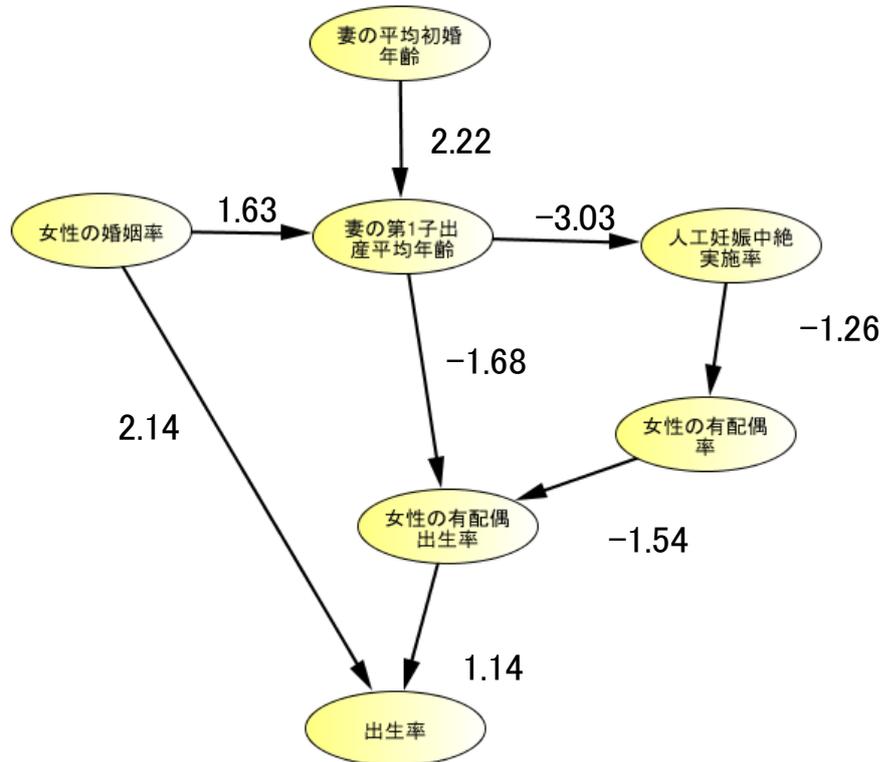


図3 女性の近接的要因

事前情報

- D. 有配偶率と第1子出産平均年齢は婚姻率の親ノードではない
- E. 第1子出産平均年齢, 有配偶率と有配偶出生率は平均初婚年齢の親ノードではない。

図3が分析結果である。分析結果からは出生率の原因は女性の有配偶出生率と女性の婚姻率であることが分かる。対数オッズ比を比較すると婚姻率と出生率は2.14, 有配偶出生率と出生率は1.14となり正の相関がある。婚姻率と出生率との間に強い関係がある。平成22年の人口動態調査では嫡出子の割合は97.9%, 非嫡出子の割合は2.1%となり嫡出子の割合が非常に多い。この統計データはほとんどの女性は結婚した後でしか出生行動をしないことを意味している。このことから出生率の原因を婚姻率(結婚)と有配偶出生率(結婚後の出生)に分けて考えることは自然である。

平成22年の人口動態調査によると出生数のうち第1子の割合は約48%, 第2子は約36%を占めている。また, 第1子は, 結婚生活をしてから1年以内に約34%, 1~2年以内に約27%が生まれ

ている。この結果、結婚して1年前後で生まれる子どもが一番多いと推測できる。出生率と婚姻率との間に強い関係があるのは結婚して早い時期に出産することが多いことがその理由の1つである。

第1子出産平均年齢は有配偶出生率と人工妊娠中絶実施率とそれぞれ負の相関がある。第1子出産平均年齢と有配偶出生率の負の相関は年齢が高くなると妊娠の可能性が低くなるからだと考えられる。第1子の出産年齢が低いほど人工妊娠中絶率実施率が高くなるので、若い女性ほど望まない妊娠が多く、望まない妊娠を人口妊娠中絶で調節している可能性がある。

妻の平均初婚年齢と第1子出産年齢は正の相関があり、これは結婚生活をして1年以内に出産しているという事実に一致した結果である。第1子出産平均年齢と人工妊娠中絶実施率の間には負の相関がある。また、人工妊娠中絶実施率と女性の有配偶率も負の相関がある。

3.3 社会・経済・環境的要因(雇用環境 1)

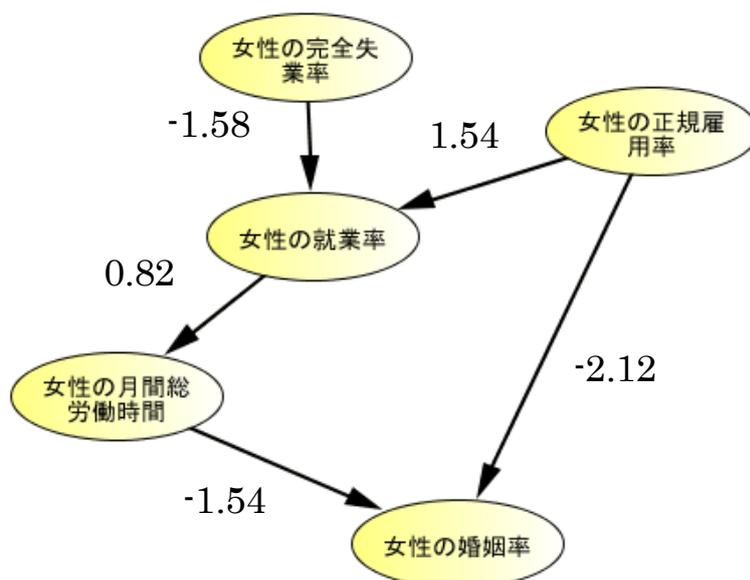


図4 社会・経済・環境的要因(雇用環境 1)

事前情報

F. 婚姻率は必ず親ノードではない。

分析結果は図4である。女性の正規雇用率と女性の月間労働時間はそれぞれ婚姻率と負の相関にある。

『両立支援に係る諸問題に関する総合的調査研究』²⁾(調査年：2009)では女性正社員のうち一定数が望まない離職をしている現状を次のようなデータを用いて説明している(図5, 図6, 図7を参

照)。「現在正社員である女性のうち、86.5%は正社員として働くことを希望している。一方、まったく働かないことを希望しているのは2%しかいない。女性正社員の退職・離職者のうち、21.2%は結婚を理由に、61.2%は出産を理由に退職している。女性正社員の中で仕事と家事・子育ての両立を希望する人は82.6%もいるが仕事に専念することを希望する人は7.7%しかいない。しかし、実際には仕事と家事・子育てを両立できている人は66%にすぎず、31.2%の人は仕事に専念せざるを得ないのが現状である。」つまり、仕事と家事・育児の間にはどちらかを犠牲にせざるを得ないトレードオフの関係が成り立っていると考えられる。

女性正社員の多くは正社員として働くことを望んでいるが、仕事と家事・子育てを両立できないため結婚を先送りにしたりあきらめたりする人が一定数いるので、正規雇用率と婚姻率は負の相関となっている。

女性の婚姻率と月間総労働時間との間には負の相関がある。女性の婚姻と労働時間の関係についてはほとんど研究されていない。労働時間が長い人は仕事に対する優先度が高い人であると考えれば家事・子育ては仕事への悪影響があるため結婚を先送りにしていると考えられる。もしくは仕事が忙しい人は異性と交際する時間が少なく結婚をする機会が少ないのかもしれない。

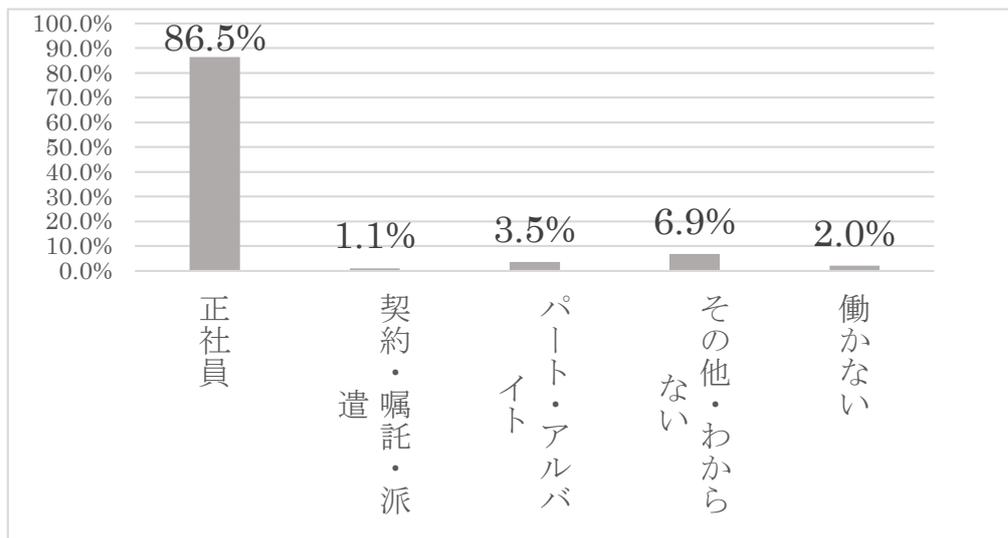


図5 女性正社員が希望する勤務形態

出所：両立支援に係る諸問題に関する総合的調査研究

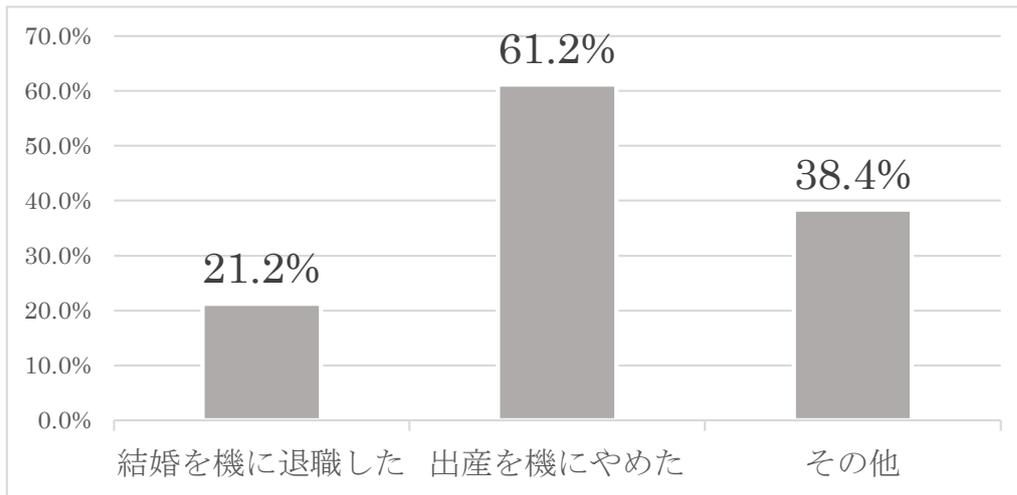


図6 女性社員の退職理由

出所：両立支援に係る諸問題に関する総合的調査研究

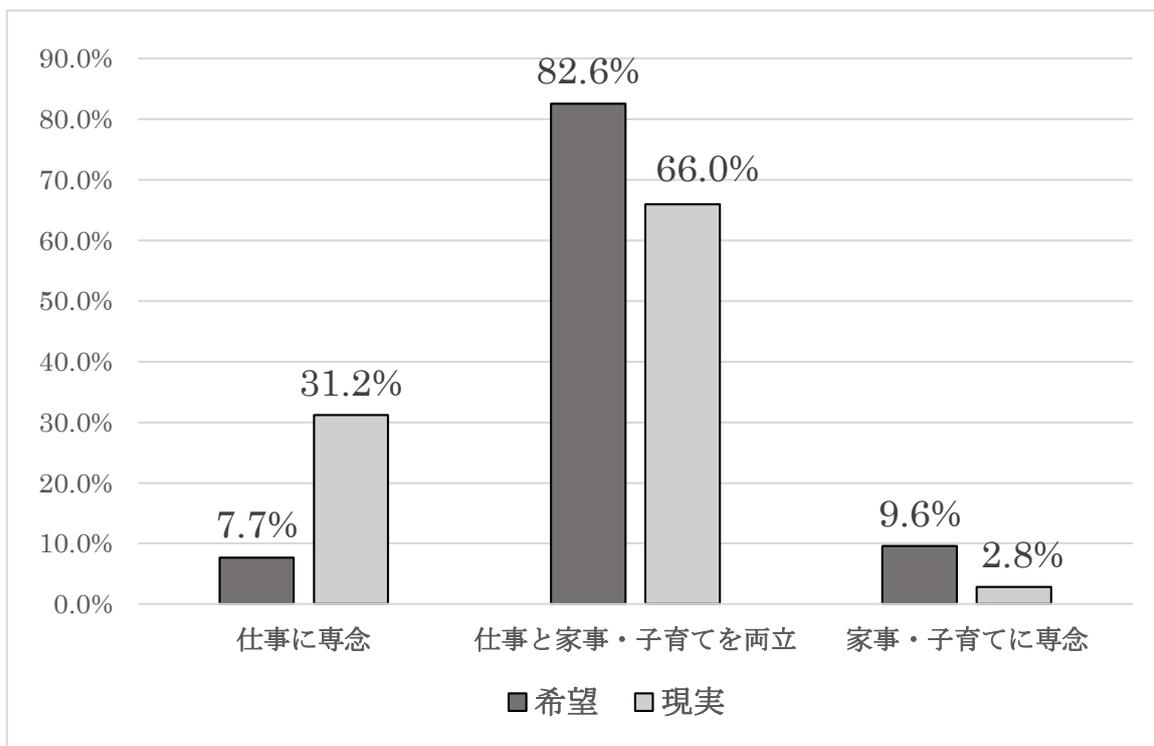


図7 女性正社員の仕事と家事・子育ての優先度

出所：両立支援に係る諸問題に関する総合的調査研究

3.4 社会・経済・環境的要因(雇用環境 2)

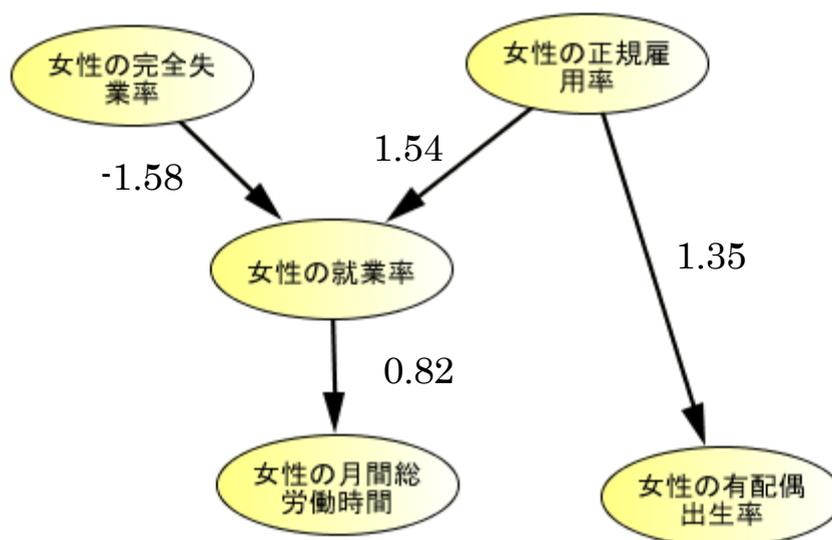


図 8 社会・経済・環境的要因(雇用環境 2)

事前情報

G. 有配偶出生率は必ず親ノードではない。

分析結果は図 5 である。この分析結果から正規雇用率は有配偶出生率と正の相関があることが分かる。

アジアとヨーロッパの先進国 28 カ国³⁾の非正規雇用⁴⁾と合計特殊出生率⁵⁾の相関係数は-0.31 である。特に非正規雇用が 20%以上と高い割合である韓国、ポルトガル、スペインの合計特殊出生率は 1.3 を下回っている。雇用の不安定性は出生率に悪影響を与える。女性の正規雇用率の増加は雇用を安定化させることで有配偶出生率にプラスの効果があると考えられる。

3.5 社会・経済・環境的要因(子育て支援環境)

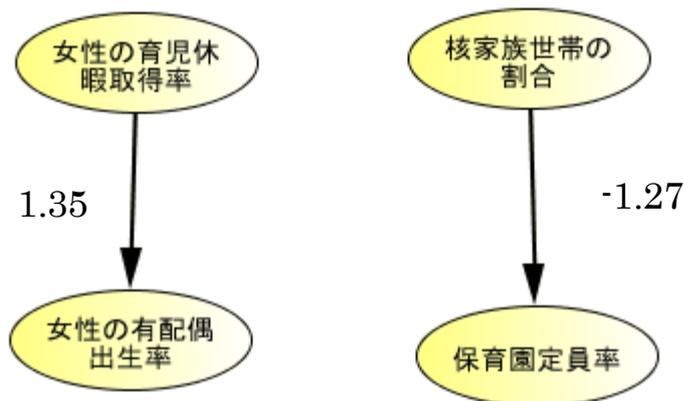


図9 社会・経済・環境的要因(子育てを支援する環境)

事前情報

H. 有配偶出生率は親ではない。

女性の育児休暇取得率は女性の有配偶出生率と正の相関がある。また、核家族世帯割合と保育園定員率は負の相関がある。駿河一(2003)、滋野一松浦(2003)は育児休業制度の有無と出生率の関係を推定し、育児休業制度は有意に出生を促進することを示している。また坂爪一川口(2007)は効用モデルを使って、育児休業制度の導入や充実がどのようにして出生に影響を与えるのかについての理論を構築し、実証分析を行っている。坂爪一川口(2007)は育児休業制度の導入、充実は出産確率を有意に上昇することを示している。

今回の分析結果と先行研究との違いは育児休業制度の存在の有無や充実度ではなく、実際に育児休暇を取得した割合が高いほど、女性の出生率を押し上げる効果があることを示したことにある。

4. おわりに

本稿はベイジアンネットワークという統計手法を用いて階層型少子化因果モデルを構築した。本稿では対数オッズ比という指標を用いることで、条件付き確率表(CPT)から要因間の相関関係の方向と相関の強さを推定した。

ベイジアンネットワークを日本の人口問題に応用した研究論文は上野(2010)があるが、この手法を日本の少子化問題に応用した事例は本稿が初めての試みである。本稿の分析結果は、少子化の先行研究と一致している点が多く、少子化問題の分析にベイジアンネットワークを用いた分析結果は妥当なものであると言える。

これ以降では本稿の分析結果のまとめを述べることにする。出生率に直接的影響を与える要因は女性の婚姻率と女性の有配偶出生率である。オッズ比を比較すると婚姻率の方が女性の有配偶出生率よりも出生率との相関が強いので、若い世代の婚姻率を上げることが出生率の向上につながる。

女性の婚姻率に対して女性の月間総労働時間と女性の正規雇用率は負の相関にある。この結果から働いている女性にとって仕事と結婚した後、育児や家事をすることを両立することが難しい現実があると考えられる。女性が仕事と家事や育児を両立しやすい就業環境を整えることができれば、正規雇用率と婚姻率の負の相関を改善することができる可能性がある。ただし、正規雇用率は有配偶出生率に対して正の相関がある。この関係から安定した雇用は出産を促す効果があると見ることができる。女性の正規雇用率の上昇は出生率の向上を促すので女性の正規雇用は増やすべきであり、女性が仕事と家事や育児を両立しやすい就業環境を整備することで正規雇用の女性が婚姻しやすい環境を作り正規雇用と婚姻率の負の相関を改善することが政策的に望まれる。

月間総労働時間と婚姻率との因果関係を研究した論文は少なく、ワークライフバランスと女性の結婚との関係性を調べる必要がある。

女性の育児休暇取得率が有配偶出生率に正の相関があるという結果は育児休暇制度が出生を促す効果があるとする先行研究に一致している。ただし先行研究は育児休暇制度の有無や制度の充実と出生との関係を明らかにしたが本稿では育児休暇取得率という実際に制度を利用した人数が出生を促す効果があることを明らかにした。育児休暇制度の導入だけではなく実際にどれくらい女性が育児休暇制度を利用しているのかという点でも企業の取り組みを評価すべきである。

本稿の研究は女性の要因についてのみ研究している。配偶者である男性の要因が出生率にどのように影響を及ぼしているか明らかにすることが今後の課題である。

注記

- 1)粗出生率の定義は人口 1000 人当たりの年間出生数である。
- 2) 正式には『平成 20 年度両立支援に係る諸問題に関する総合的調査研究(子育て期の男女へのアンケート調査及び短時間勤務制度に関する企業インタビュー調査)報告書』である。三菱 UFJ リサーチ&コンサルティングが平成 20 年度の厚生労働省委託調査としてこの報告書をまとめ、平成 21 年 3 月に公表した。
- 3) OECD 加盟国のうち、イスラエル、アメリカ、メキシコ、チリ、ニュージーランド、カナダを除いたヨーロッパとアジアの先進国である。データの出所は OECD Data。
- 4) 正しい用語は OECD Data の「Temporary」である。Temporary は期限付き雇用を意味する。国ごとに非正規雇用の定義は違うので、本稿では Temporary を非正規雇用と呼んでいる。
- 5) 合計特殊出生率はある 1 年間における各年齢（15～49 歳）の女性の出生率を合計したもの。1 人の女性が生涯で産む子どもの数を意味する。

参考文献

- [1]. Bongaarts, J. (1978). A Framework for Analyzing the Proximate Determinants of Fertility, *Population and Development Review*, 4, 105-132.
- [2]. 鎌田健司, 岩澤美帆(2009). 出生力の地域格差の要因分析—非定常性を考慮した地理的加重回帰法による検証—, 人口学研究, 45, 1-20.
- [3]. 河野稠果(2007). 人口学への招待—少子・高齢化はどこまで解明されたか(中公新書), 中央公論新社.
- [4]. 増田寛也(2014). 地方消滅—「東京一極集中が招く人口急減(中公新書), 中央公論新社
- [5]. 三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング(2009). 平成 20 年度両立支援に係る諸問題に関する総合的調査研究(子育て期の男女へのアンケート調査及び短時間勤務制度に関する企業インタビュー調査)報告書.
- [6]. 本村陽一(2002). ベイジアンネットソフトウェア(特集<ベイジアンネット>), 人工知能学会誌, 17, 559-565.
- [7]. OECD Data, <https://data.oecd.org/#> (2015/9/21 参照).
- [8]. 大淵寛, 高橋重郷編著(2004). 少子化の人口学, 原書房.
- [9]. 坂爪聡子, 川口章(2007), 育児休業制度が出生率に与える効果, 人口学研究, 40, 1-15.
- [10]. 滋野由紀子, 松浦克己(2003). 出産・育児と就業の両立を目指して—結婚・就業選択と既婚・就業女性に対する育児休業制度の効果を中心に—, 季刊社会保障研究, 39, 43-54.
- [11]. 駿河輝和, 張建華(2003). 育児休業制度が女性の出産と継続就業に与える影響について—パネルデータによる計量分析—, 季刊家計経済研究, 59, 56-63.
- [12]. 堤静子(2011). 少子化要因としての未婚化・晩婚化—都道府県コーホートによる分析—, 季刊社会保障研究, 47, 159-174.
- [13]. 上野眞也(2010). 地域政策の効果を予測する：ベイジアンネットワーク分析の応用, 熊本大学政策研究, 1, 29-40.