

[別紙 1]

論文の内容の要旨

論文題目 Effects of Proximate Determinants on Fertility: The Formulation and Application of Two-Sex Age Dependent Simulation Model

和訳 出生率への近成要因の影響：年齢依存の両性シミュレーションモデルの構築と適用

指導教官 大塚柳太郎教授

東京大学大学院医学系研究科

平成9年4月進学

博士後期課程

国際保健学専攻

氏名 萩原潤

緒言

人口規模やその年齢構成の変化は政治経済な側面ばかりでなく、人間の生存や健康に関連した地球規模の問題の一つである。その変化を解明するために、出生や結婚、そして死亡といった再生産にかかわる様々なプロセスを同時に組み込んだ分析手法が必要とされている。その中で、特に出生力を決定する近成要因(proximate determinants)は集団や時代ごとに異なるので、その影響を評価できる枠組みが重要である。

出生の近成要因を考える上で、希望子供数および避妊具の普及率という変数が重要であることが報告されている。近成要因が出生力に与える影響を直接に評価するためにはシミュレーションモデルを構築し、現実のデータと比較することが効果的である。しかし、先行研究では先に挙げた変数や、人口変動にかかわるプロセスを組み込んでいないものがほとんどであった。本研究の目的は、これらの変数やプロセスを組み込んだ確率論的シミュレーションモデルを構築し(Chapter 1)、そのモデルをバングラデシュで行われた DHS (Demographic and Health Survey)のデータに当てはめ考察することである(Chapter 2)。

一章 両性年齢依存シミュレーションモデルの構築

緒言

人口動態に関する先行研究は単性を扱うものから始まった。しかし、単性モデルを両性に当てはめると不適切であり、これを解決するには両性を同時に扱い、結婚という要素を取り入れたモデルを構築する必要がある。ところが、現在まで両性を扱い、かつ死亡、結婚、出生のすべてのプロセスを組み込んだモデルはつくられていない。

方法

本研究では性と婚姻状態にカテゴリ分けされた年齢グループをシミュレーションの単位とした。すべての年齢グループは死亡を経験し、未婚者グループは結婚、既婚者グループは出生を経験する。経験するか否かは一様乱数とイベントごとに用意した年齢別確率との比較によって行った。比較を人数分繰り返すことで、すべての人がイベント発生のプロセスを表現した (Figure 1)。

死亡と結婚については日本の動態統計調査から得られたデータを元に数理モデルのパラメータを決定した。出生は妊孕力を定義し、これから妊孕力を下げる要因によって年齢別出生確率が下がるという方法を用いた。妊孕力を下げる要因は女性の希望子供数と、希望子供数に達したときに実際に避妊を行う割合という二つを用いた。

結果

初期人口の違いによる影響を、初期人口 1000 人と 10000 人で検証した結果、これらは人口増加率に影響しないことがわかった。次に、希望子供数と避妊割合を変化させたときの影響を観察したところ、両者は人口増加率に影響した。同様に、年齢別死亡率および年齢別結婚割合の変化も人口増加に影響することが確認された。

考察

今回構築したモデルは Mode and Salsburg (1993) のフレームワークを用いたが、組み込んだ死亡に関する数理モデルは彼らのものよりもより組み込みやすく、かつ生命表とのあてはまりのよいものであった。出生に関しては、希望子供数と避妊割合を組み込むことにより、出生にかかわる変数が全体に与える影響を調べることができるようになった。

二章 バングラデシュの DHS データへのシミュレーションモデルの適用

緒言

バングラデシュは 1990 年代には人口増加率、人口密度ともに高く人口増加が重要な問題になっている国の一つである。全国で人口増加を抑制しようと家族計画プログラムが実行されているが、それ

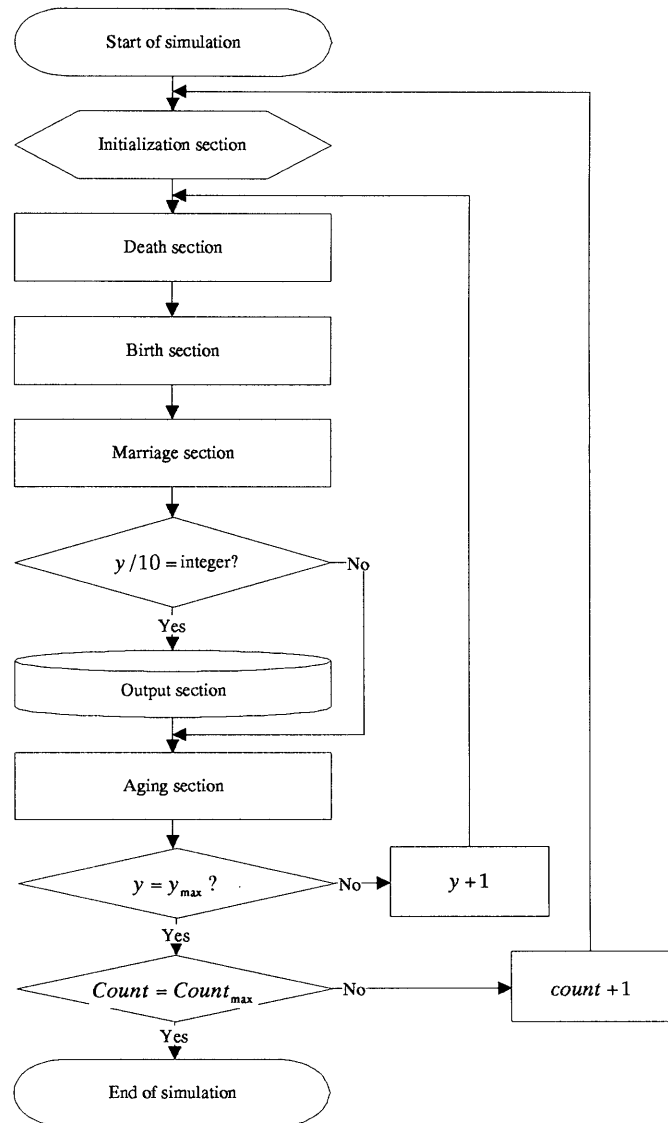


Figure 1. The flow diagram of simulation.

らの影響をコホート単位で検証した研究は少ない。なお、Demographic and Health Survey による調査は発展途上国を対象に述べ 100 回以上が行われてきたが、その分析法は多変量解析が主であった。本研究では、バングラデシュで 1993 年に行われた DHS のデータと、前章で構築したシミュレーションモデルを用いて、出生に関するパラメータの推定を行った。

対象と方法

DHS データ

本研究で用いた DHS データは 1993 年から 1994 年に得られたものである。対象者は 10 歳から 49 歳までの既婚女性で、基本的属性に加えて人口学的変数(出産歴など)、公衆衛生に関する変数(予防接種など)が得られている。本研究で用いた変数は、初婚年齢と、出産歴、希望子供数である。

またデータ、のコホートによる違いを考慮し、本研究では 40 歳-49 歳コホートのみを扱った。さらに、居住地を rural と urban に分割して分析した。

モデル内のパラメータと変数

Simulation で用いる死亡パラメータは、バングラデシュの人口登記システムから得られた情報を元に推定した。結婚に関しては DHS から推定した。

結果

避妊割合を 0.9,0.7,0.5 としたときの年齢別有配偶出生率をシミュレーションから得られたデータと DHS から得られたデータを居住地域別に示す(Figure 2, Figure 3)。これらの図から、シミュレーションから得られたデータと DHS から得られたデータがおおむね一致していることがわかった。また、rural では避妊割合が 0.5 に最も近く、urban では避妊割合が 0.7 に最も近い値をとっていた。

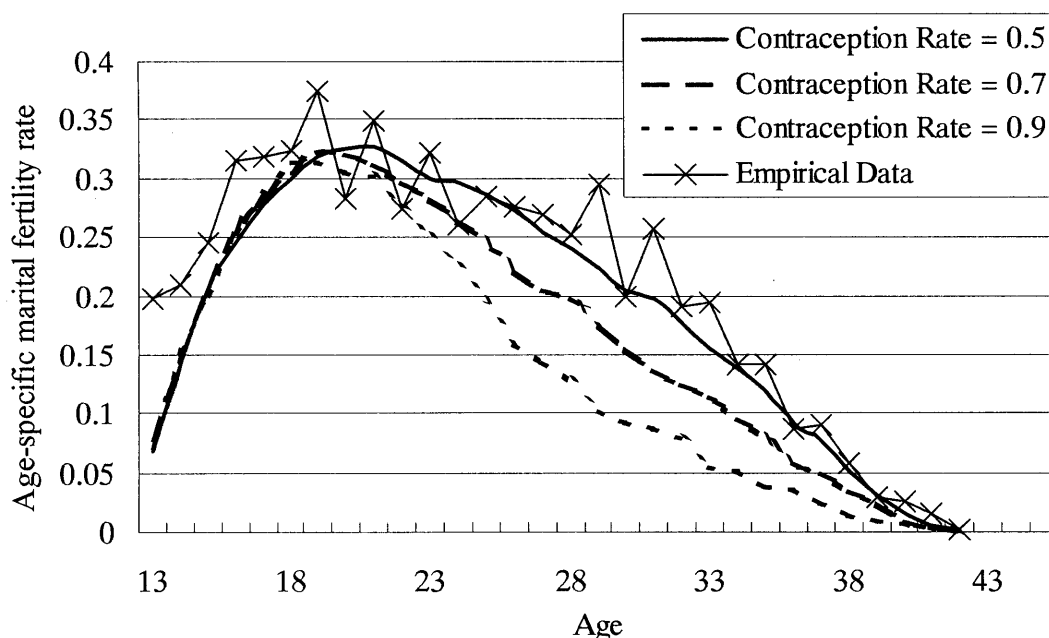


Figure 2. Age-specific marital fertility rate of each condition in rural area. Parameters of death and marriage components were estimated from Bangladeshi data.

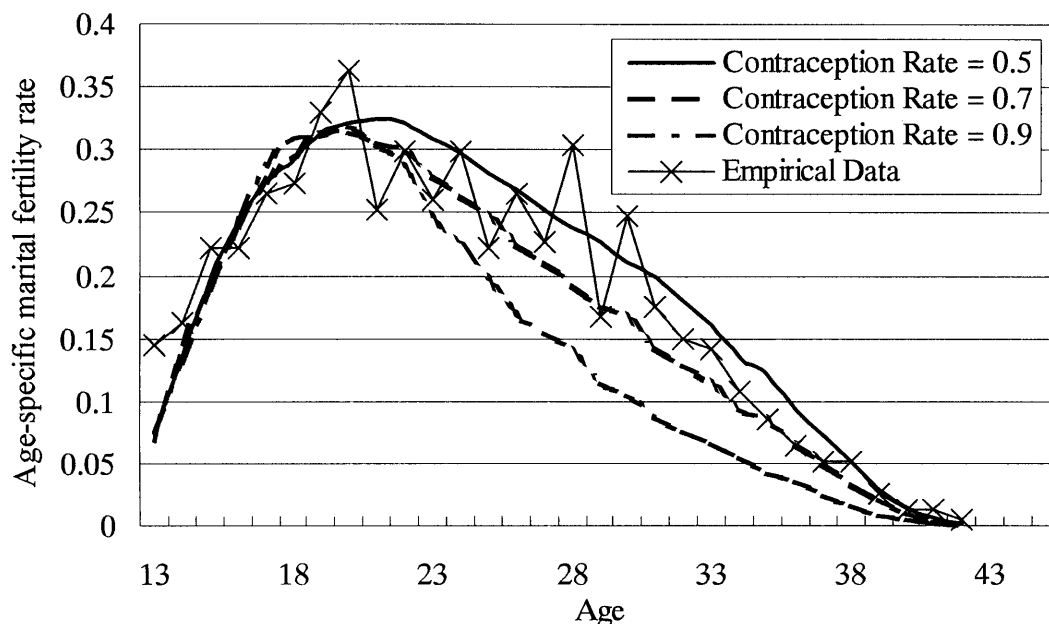


Figure 3. Age-specific marital fertility rate of each condition in urban area. Parameters of death and marriage components were estimated from Bangladeshi data.

考察

本研究ではシミュレーションで計算された年齢別有配偶出生率と DHS による年齢別有配偶出生率とを比較し、避妊割合がどの場合に最も DHS データに近づくかを検証した結果、rural では避妊割合が 0.5 に最も近く、urban では 0.7 に近いことがわかった。避妊割合は希望子供数に達したときの避妊具の accessibility を仮定しているため、バングラデシュでは地域によって避妊具の accessibility に差があることが示唆された。

結論

本研究結論は二つあり、一つは両性年齢依存シミュレーションモデルを構築したことである。これは、個人の意志決定に関連した変数と、結婚、死亡を含む再生産にかかわるすべてのプロセスを組み込んだことで特徴づけられる。

もう一つは、このモデルを使って計算されたデータと、DHS によるデータを比較することにより、適用できることを証明したことである。なお、年齢別有配偶出生率に rural と urban で違いが見られたが、これは避妊割合の差と考えられた。