

パートナー選択に関するモデルの提案 A model for partner selection

城 真範[†], 浅野 健一郎[‡]

Masanori Shiro, Kenichiro Asano

[†] 産業技術総合研究所, [‡] AIST Solutions

[†] AIST, [‡] AIST Solutions

[†] shiro@aist.go.jp, [‡] kenichiro.asano@aist-solutions.co.jp

概要

少子化の原因を探るためのシミュレーションモデルを提案する。経済的事情ではなく、より精神的な面に焦点を当てる。年齢による価値の変化をロジスティック分布を使って表現する。対数正規分布を仮定した同性同士および異性中心のコミュニティ、またべき分布を仮定する恋愛対象の集団を仮定し、同性コミュニティにおいて自己の能力を磨き、異性コミュニティにおいて多数の異性を知り、恋愛対象の集団におけるマッチングに影響を与えるモデルを提案した。

キーワード: シミュレーション, 異性関係, 同性関係

1. はじめに

我が国はこれまで経験したことのない未曾有の人口減少に直面しており、その主因は少子化にある。その理由の一つに50歳時の未婚割合（以下「生涯未婚率」と称す）の上昇があり、これは解決すべき喫緊の社会課題である。その対策立案のため、政府並びにシンクタンクによるアンケートがとられており、例えば内閣府による「令和2年度少子化社会に関する国際意識調査」[5]では、現在結婚していない日本人の独身理由として「適当な相手に未だ巡り合わないから」が筆頭になっている。アンケートは他にも多くとられているが、現時点で具体的な生涯未婚率の数値が改善される気配はない。そこで我々はパートナーを得るに至る条件がどのようなものであるかを、個人の精神的状態に着目し、アンケート以外の異なるアプローチで精緻化したい。

2. 提案手法

2.1 経済的事情に対する考察

少子化問題に対して経済的事情を理由とする言説は多数ある [2, 1]。しかし日本においては高度成長期まで生涯未婚率はほぼゼロであった [3]。これは経済状態がたとえ悪くても、婚姻と出産については社会規範（家意識）からくる圧が強く作用していたからだろう。

現代ではこのような圧が減少していることは生涯未婚率が上昇している重要な理由の一つだろう [6]。現代では婚姻という形態を取らないパートナー関係も公認されているが、少子化という事実はそうした婚姻以外の関係を含めてもなお孤独化が進んでいることを示唆している。本研究では少子化の原因を経済的事情には求めない。前述の高度成長期以前の状況に加え、日本以外のもっと経済事情の悪い国でも必ずしも少子化はなっていないからである。むしろ出生率の低下は都市化の程度と強く関係するという報告もある [4]。もし現在において経済的援助が盤石であったとしても、社会規範による圧がほとんどない状態では、少子化に対する能動的な解決は望めないだろうと考える。ゆえに社会規範による圧がないとしたうえで、アンケートにおける「適当な相手に未だ巡り合わないから」というデータを詳細に検討する必要があると考える。本報告ではその原因究明に資する方法論として、議論を定量化できる、少数の条件を設定可能な時間発展シミュレーションモデルを提案する。

2.2 最大化を目指す二つ指標

パートナーを得るという観点において、本研究では二つ指標を評価軸とする。それは「早期にパートナーを得る」と「能力の高いパートナーを得る」ことである。つまり早期にパートナー関係が成立して人生の次のステップに進むことと、高いレベルの相手をパートナーとすることで社会的に安定した人生設計が可能になることの両方が少子化においては重要であるとみなす。この二つは多くの場合背反する。つまり、早期にパートナーを得ることは、将来設計における不安要素が減る反面、人生の先でもっと能力の高いパートナー候補が出現しても容易に乗り換えることはできないことを意味する。一方、時間をかけて自分の能力を十分高めてからパートナーを探せば能力の高いパートナーを得られる可能性が増える反面、パートナーそ

のものを得られないリスクがある。本研究ではこれらを統合せず、あくまで二つの評価軸のまま残して検討を進める。

2.3 モデル

我々のモデルでは性的な価値を二つに分類する。肉体的年齢そのものによる価値とその他の魅力による価値である。そして我々のモデルは、ある仮定された「個人」に着目し、その主観を表現する。従ってすべての状態は統計分布上での位置で示され、絶対的な尺度を廃して構成される。出会いの偶然性など実際には自助ではどうにもならない要素があるが、それらは同時代において確率的には公平に作用するため、主観の上ではキャンセルされるものとする。つまり社会情勢は概ね均等な条件であり、パートナー選択においては完全な自由市場が成立していて、これらはすべて統計分布に織り込めるものとする。

我々のモデルでは「個人」が(1)自身の性的魅力を磨くコミュニティと、(2)パートナーとなる異性の候補を幅広く知るコミュニティと、(3)パートナーを選別するための集合を概念上分離する。(1)は概ね同性のみで構成されるコミュニティであり、十分に自分をさらけ出して協力または競争し、スポーツや勉強など自身の魅力に資する能力向上をはかる。同時に服装の知識やトレンドなどの情報交換をする。(2)は異性を中心に構成されるコミュニティで、主にパートナーとなる候補と幅広く知り合いになるためのコミュニティである。ただし「個人」はこのコミュニティの構成員を恋愛対象の異性とはみなさない。実際の例としては趣味のサークル、職場の同じ部課、SNSの中のコミュニティ、学校の同級、同業種の団体等様々である。(3)は恋愛対象の集合であり、「個人」から主観的に見た複数の異性を仮に一つの集団としてみたものである。異性同士は基本的に相互の面識がない。「個人」はこの集合の構成員を自身のレンジに入る恋愛対象の異性として見ており、各構成員には数値で序列化された好意値が与えられる。そしてパートナーはこの集合内から選ばれる。

本提案の設計として3種4つの統計分布を仮定する。

- 年齢分布：年齢と性的価値の関係を示す分布でロジスティック分布（シグモイド関数）である。年齢に起因する性的価値はある年齢を境に急激に減少するため、シグモイド関数状の分布が望ましい。年齢は規格化のため18歳を0とし50歳を1とす

る。例えば年齢26歳 ($t = 0.25$) で0.95、年齢34歳 ($t = 0.5$) で0.95となるシグモイド関数は次式で与えられる。

$$N(t) = 1 - 1/(1 + \exp(-4 \log(19)(x - 0.375)))$$

- 同性分布あるいは異性分布：同性または異性のコミュニティにおける何らかの尺度とコミュニティ内人口の関係を示す分布でどちらも標準対数正規分布 ($\sigma = 1, \mu = 0$) とする。上記の(1)と(2)のコミュニティを分布として表現したものである。一般に要素同士に強い関係のある要素からなる分布が一般に対数正規分布に近似されるので、それを考慮することが望ましい。具体的には次式である。

$$S(x) = \frac{1}{x\sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{(\ln x)^2}{2}\right)$$

- 対象分布 ($T(k, a)$)：恋愛対象となる異性の集合を好意の順に並べたものと、それぞれの異性に付随する好感度の関係を示す分布でべき分布で与えられる。「個人」は自身のレベルを自己認識しており、対象となるパートナーの範囲を暗黙のうちに設定している。「個人」がどのようなレベルにあってもこの分布が同様である（つまりスケールフリーであるべき）ことを要請するため、これはべき分布となる。具体的には $T(k, a) = kx^{-a}$ である (a は設定時の定数)。

2.4 シミュレーションの流れと終了条件

シミュレーションは次のように行う。開始時点で「自身」には同性分布と異性分布のどちらに傾倒するかが合計2の実数値（傾倒偏差 b ）で与えられており、これは変動しない（傾倒偏差 b が1.5であれば同性分布に1.5、異性分布に0.5が割り振られる）。同性分布内での位置と異性分布内での位置は初期状態でどちらも無作為に与えられる。同性分布内での位置と年齢分布から得られる価値は完全に独立なものとして二乗和平方根をとり、その時点の自身の性的価値（プライドを意味する）とする。対象分布内には異性分布での位置に応じた数の対象候補者が無作為に設定される。対象分布内で各対象のうち一人が自身の性的価値と合致した場合（正確には0.001以内となった場合）、シミュレーションは終了する。

時間発展は次のように行う。

1. 同性分布と異性分布での位置の変動：自身の各分布での偏差値はそれが期待値に向かうように微小量

(0.001) の増減をするが、上昇方向に傾倒偏差が乗算されるので、傾倒偏差が1より高ければ同性分布が統計的に微増し、低ければ異性分布が統計的に微増する。十分な時間がたてば両方のコミュニティでの位置は(乱数による変動以外は)安定する。

- 異性分布での位置に応じて対象分布内の対象の数が再計算され、無作為の追加または削除が行われる。同性分布内の位置と年齢分布内での位置によって自身の性的価値が定まり、対象分布内でその値と同じ異性の対象がいるかどうか判定する。いればパートナー関係が成立したものとシミュレーションは終了する。終了時には二つのスコアが得られる。終了までの時間と、終了時点での自身の性的価値(k)である。前者は実際にはパートナー関係が成立するまでの時間が出産適齢期の範囲に入っているべきであるので、短い方が良い。

各ターンの乱数的要素を除けば自身の特徴を決める変数は傾倒偏差と対象分布中に現れる定数 a だけである。傾倒偏差は自身の生物学的性をどれだけ肯定しているかを意味し、定数 a は一種の「一途さ」を表現している。

3. 結果と議論

C++言語で実装した結果を示す。Figure 1は年齢分布を、年齢26歳 ($t = 0.25$) で0.95、年齢34歳 ($t = 0.5$) で0.95となるシグモイド関数で設定し、傾倒偏差 b を1に設定したもので、およそ32歳でパートナーを得ることができた。そのときの性的な価値は1付近であった。一方、Figure 2は同じ年齢分布で傾倒偏差 b を1.8に設定したものである。つまり同性内のコミュニティにおける能力向上に注力した場合で、こちらは50歳になってもパートナーを得られなかった。性的な価値はおよそ1.5である。どちらも $a = 1$ とした。

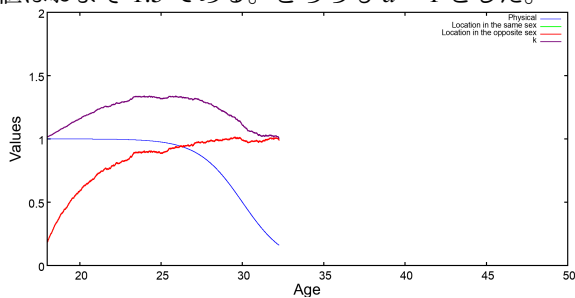


Figure 1: Mental deviation $b = 1.0, a = 1$

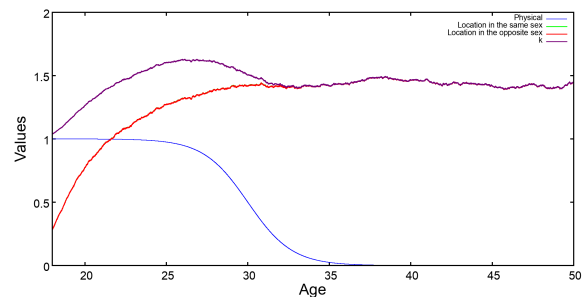


Figure 2: Mental deviation $b = 1.8, a = 1$

続いて、年齢分布を、年齢26歳 ($t = 0.25$) で0.95、年齢50歳 ($t = 1$) で0.95となるシグモイド関数を用いて、同様の条件で計算した例を、それぞれ Figure 3と Figure 4に示す。

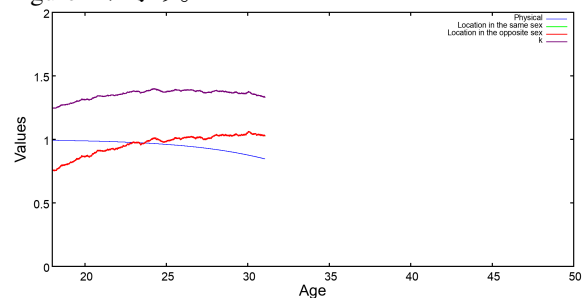


Figure 3: Mental deviation $b = 1.0, a = 1$

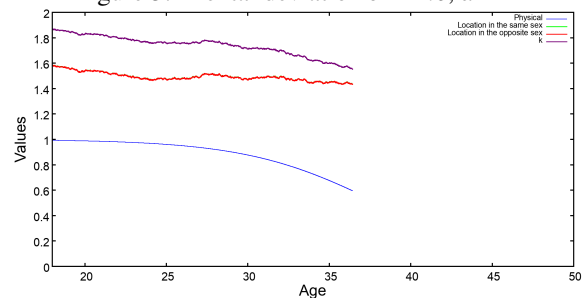


Figure 4: Mental deviation $b = 1.8, a = 1$

さらに、年齢分布を前者に設定し、傾倒偏差 b と a の値を変えて、1条件あたり1000試行した平均を Figure 5に示す。

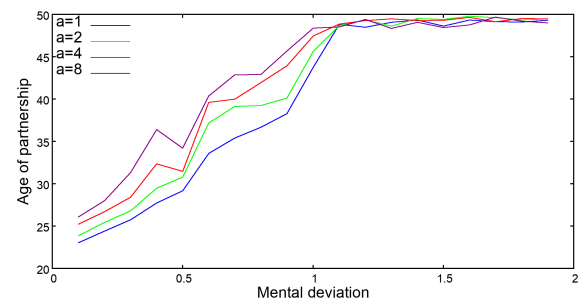


Figure 5: Age of partnership vs. the mental deviation

本シミュレーションの結果は次の示唆を与える。すなわち、早期にパートナーを得るためには、同性同士のコミュニティで能力向上を目指すより、積極的に異性のコミュニティに参画し、できるだけ多くの異性を

パートナーの候補とすることが望ましい。ただしその場合、得られるパートナーの質は低くなりがちである。また a が小さなほうが早くパートナーを得られたという結果からは、一途な性格よりも幅広くパートナーを探すほうが早期にパートナーを得られやすいことを示唆する。これらの結果は直観に合致する。

4. 結論

本提案のシミュレーションではパートナー関係の成立を完全に精神的なものとし、自身や異性の経済的状況は考慮されていない。これは長い人類文化において現在より社会が経済的に困窮していた時代でもパートナー関係が成立していた事実に依拠する。今後の課題として、実統計データとの整合や、コミュニティ自体の社会の中での位置の考慮、異性側にも「個人」と同様の好悪関数を設定したシミュレーションで精緻化したい。

参考文献

- [1] Cyrus Ghaznavi, Haruka Sakamoto, Shuhei Nomura, Anna Kubota, Daisuke Yoneoka, Kenji Shibuya, and Peter Ueda. The herbivore's dilemma: Trends in and factors associated with heterosexual relationship status and interest in romantic relationships among young adults in japan—analysis of national surveys, 1987–2015. *Plos one*, Vol. 15, No. 11, p. e0241571, 2020.
- [2] Cyrus Ghaznavi, Haruka Sakamoto, Shuhei Nomura, Anna Kubota, Daisuke Yoneoka, Kenji Shibuya, and Peter Ueda. Fish in the sea: Number, characteristics, and partner preferences of unmarried japanese adults—analysis of a national survey. *Plos one*, Vol. 17, No. 2, p. e0262528, 2022.
- [3] 国立社会保障・人口問題研究所. 人口問題研究所人口統計資料集 2024 年版.
- [4] 坂井博通ほか. 第 7 章 発展途上国における都市化と出生力. 発展途上国の出生率低下: 展望と課題, pp. 179–198, 1992.
- [5] 内閣府. 令和 2 年度少子化社会に関する国際意識調査報告書. 内閣府ホームページ,(2023 年 1 月 8 日取得, https://www8.cao.go.jp/shoushi/shoushika/research/r02/kokusai/pdf_index.html), 2021.
- [6] 木下太志. Underregistration of births in shumon aratamecho: A long-standing unresolved issue in japanese historical demography. 国際政治経済学研究 20, pp. 1–16, 2008.