

# 少子化現象と対策について学ぶカードゲームアプリケーションの試作

滝頭匠,加藤貴也,松浦永典,李皓(静岡大学)

## A Study Application as Card Game for Study Declining Birthrate Phenomenon and Countermeasures

Kensho Taki, Takaya Kato, Hisanori Matsuura, Hao Lee: Shizuoka University

Most advanced nations including Japan have been faced with declining birthrate phenomenon.

Declining birthrate phenomenon is caused by late-marriage and late-birth, economy conditions, and more. Unfortunately, few general citizen structurally understand about declining birthrate phenomenon. In this study, the authors have focused on the gaming-tool, which can express declining birthrate phenomenon. The authors created an application for education that young people can comprehensively learn about declining birthrate phenomenon by using gaming method.

**Key Words:** Declining birthrate, Card game, Gaming simulation, Application, Learning material

### 1 はじめに

我が国は現在、少子化問題に直面している。この問題を解決するためには、少子化の原因とその解決策を一般市民に深く理解させることが重要な課題と言える。

厚生労働省の婚姻・出生の年次別分析(表1)には、女性の初婚年齢が高くなる晩婚化が顕著に表れている[1]。また、晩婚化に伴い、出産の年齢も高くなる晩産化が進んでいることも明らかにされている。

表1 初婚年齢・出生時年齢・出生までの期間

年次	妻の平均初婚年齢(歳)	母の出生時平均年齢(歳)			結婚生活に入ってから出生までの平均期間(年)		
		第1子	第2子	第3子	第1子	第2子	第3子
昭和 50年	24.7	25.7	28.0	30.3	1.55	4.08	6.97
55	25.2	26.4	28.7	30.6	1.81	4.32	6.78
60	25.5	26.7	29.1	31.4	1.61	4.23	6.97
61	25.6	26.8	29.2	31.4	1.62	4.22	6.94
62	25.7	26.8	29.2	31.5	1.64	4.25	6.92
63	25.8	26.9	29.3	31.6	1.66	4.28	6.93
平成 元	25.8	27.0	29.4	31.7	1.66	4.29	6.90
2	25.9	27.0	29.5	31.8	1.66	4.30	6.93
3	25.9	27.1	29.5	31.8	1.67	4.31	6.93
4	26.0	27.1	29.6	31.9	1.70	4.30	6.90
5	26.1	27.2	29.6	32.0	1.72	4.31	6.90
6	26.2	27.4	29.7	32.0	1.75	4.33	6.97
7	26.3	27.5	29.8	32.0	1.78	4.33	6.93
8	26.4	27.6	29.9	32.0	1.82	4.35	6.89
9	26.6	27.7	30.0	32.1	1.85	4.41	6.87
10	26.7	27.8	30.1	32.1	1.87	4.45	6.85
11	26.8	27.9	30.2	32.2	1.88	4.49	6.86
12	27.0	28.0	30.4	32.3	1.89	4.52	6.86
13	27.2	28.2	30.4	32.4	1.89	4.53	6.85
14	27.4	28.3	30.6	32.5	1.92	4.56	6.82
15	27.6	28.6	30.7	32.5	2.00	4.57	6.78
16	27.8	28.9	30.9	32.6	2.06	4.62	6.75
17	28.0	29.1	31.0	32.6	2.09	4.66	6.74
18	28.2	29.2	31.2	32.8	2.10	4.73	6.82
19	28.3	29.4	31.4	32.9	2.13	4.79	6.87
20	28.5	29.5	31.6	33.0	2.15	4.80	6.89
21	28.6	29.7	31.7	33.1	2.19	4.80	6.91

一方で、経済的理由により、妊娠・出産を断念するという場合による少子化への影響もある。

第15回出生動向基本調査(国立社会保障・人口問題研究所2015)では、「理想・予定子ども数の組合せ別にみた、理想の子ども数を持たない理由」の問いに対し図2のように子育てや教育にお金がかかりすぎるからと答えた人が多数を占めている[2]。

理想・予定子ども数の組み合わせ	経済的理由		
	子育てや教育にお金がかかりすぎるから	業自分の仕事(勤め)に差し支えるから	家が狭いから
理想1人以上予定0人 (119)	12	5	1
理想2人以上予定1人 (568)	215	58	30
理想3人以上予定2人以上 (816)	478	128	110
総数 (1,503)	705	191	141

図1 理想・予定子ども数の組み合わせ別にみた、理想の子ども数を持たない理由(一部抜粋)

また、平成4年に内閣府が発行した国民生活白書によると、昭和46年では5.1%だった教育関係費の消費支出全体に占める割合が平成3年では7.1%と増加している[3]。これを出生数及び合計特殊出生率の年次推移[4]（図2）と比較すると教育関係費の消費支出全体に占める割合の増加は出生数を下げている原因であろうと考えられる。

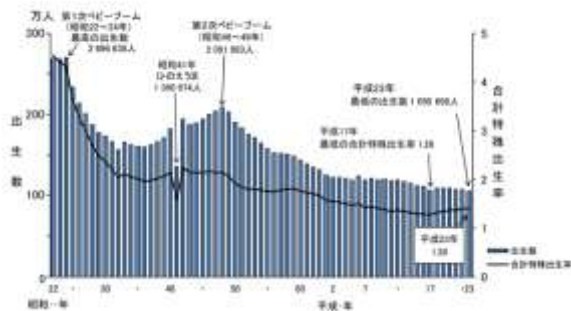


図2 出生数及び合計特殊出生率の年次推移

そのほかにも、娯楽の多様化などの社会現象も少子化に影響を与えている。

このように、社会的要因、経済的要因など多くの要因が人口動態に影響を与えている。これらの要因をすべて一般市民に理解させることは困難であると我々は考える。そのため、今後の人口動態に大きな影響を与える若年層の少子化問題に対する理解を高めるための学習ゲームを考えた。

このように、社会的要因、経済的要因など多くの要因が人口動態に影響を与えている。これらの要因すべてを一般市民に理解させることは困難であると我々は考える。そのため、今後の人口動態に大きな影響を与える若年層の少子化問題に対する理解を高めるための学習ゲームの作成に向け我々は先行研究でアナログ式のカードたぶを開発した。

しかし、高校生のスマートフォン所有率は93.0%であるというMMD研究所の調査データがあり、我々がメインのターゲットとする小学生、中学生、高校生は紙ベースのカードゲームよりも、ゲーム機やスマホ、

そしてタブレット端末によるデジタルカードゲームに馴染みが深い可能性が高いことが分かった。スマートフォンは今や非常に一般的で、アプリケーションはスマートフォンさえあれば、すぐにダウンロードして学習をすることができるため、アナログのカードゲームよりも手軽に学習をすることができる。さらに、実際のカードゲームを購入するよりも比較的安く、または無力で利用できるということも利用者の参入障壁を低くし、利用者拡大の効果を見込みやすくなる。また、スマートフォンが使える状況であれば、学習可能であるため、場所的、時間的な制限が比較的少なく、いつでもどこでも学習を手軽に開始できるのは、アプリケーション化する利点である。

このように、学習を行うことに対する抵抗を小さくし、手軽に学べるということのメリットを考えると、端末向けアプリケーションとして開発をすることで、学習ゲームの価値を高めることができると我々は考える。

本研究では、我々は学習ゲームアプリの開発と実験を行い、その成果を検証する。

## 2 ゲームモデル

少子化現象を巻き起こすメカニズムを出生、経済をはじめとした幅広い観点から学習するためのゲーミングシュミレーションの形式として、運の要素が比較的弱く、戦略性の高いゲームであることが望ましいと考える。戦略性の高いゲームを用いることで、客観的視点からゲーム展開を行うことができ、少子化現象の構造的な理解への近道になると考えた。

以上の条件を満たすゲームの中で我々が注目したのはカードゲームである。カードゲームは戦略性が高く、比較的没入間が薄いため、客観的視点からゲームを遊ぶことが可能である。またカードゲームは1対戦の所要時間が短く、学習ツールとして非常に手軽である。カードゲームの場合は山札の状態に

のみ運の要素が絡む。山札の状態が毎回変化することによる戦略性に対する悪影響はない。むしろ、遊ぶたびに大きく展開が変わるため、繰り返し学習でき、理解をさらに深めることができるといえる。

我々が考えるゲームはカードを用いて2人以上で対戦をするマルチプレイヤーカードゲームである。

このゲームは共通の山札から順にカードを引きそのカードの効果を確認しながら、どのカードを、どのタイミングで、どのプレイヤーに使うかを意思決定する簡単なゲームである。

このゲームでは、プレイヤーはそれぞれ国を持ち、高校無償化などの政策的要因やメタボリックシンドロームなどの健康的要因、健康ブームなどの文化的要因、医学的要因、自然現象など人口動態に影響を与えるさまざまな物事を起こすことができる王国のウィザードとなり、自国の発展を目指すゲームである。

このゲームで勝利するためには、自国には、自国の人口の増加につながる手を打ち、他国には他国の人口の増加を抑制できるような手を打つなど戦略的にプレイをする必要がある。

人口動態に影響を与える要素を大きく3つに分類できると我々は考える。メンタル面である結婚・出産意欲、フィジカル面である生殖能力、これらを支える経済力の3つに分類し、「結婚力」、「出産力」、「経済力」と命名した。これらの要素はすべて人口動態に大きな影響を与えるものであるため、いずれかが欠ければ人口は増加しないように設定した。

具体的な人口の増減のルールは、プレイヤーが持つ「結婚力」、「出産力」、「経済力」のパラメータのうち最小のパラメータを選択し、その値から10を引いた値の数だけ人口が増えるというものである。最小のパラメータが10未満であった場合は、人口が減少することとなる。ゲームの勝敗判定は、山

札が尽きる、または人口がゼロになった国が現れた時点で行われ、その時点において、人口が最も多いプレイヤーの勝利となる。

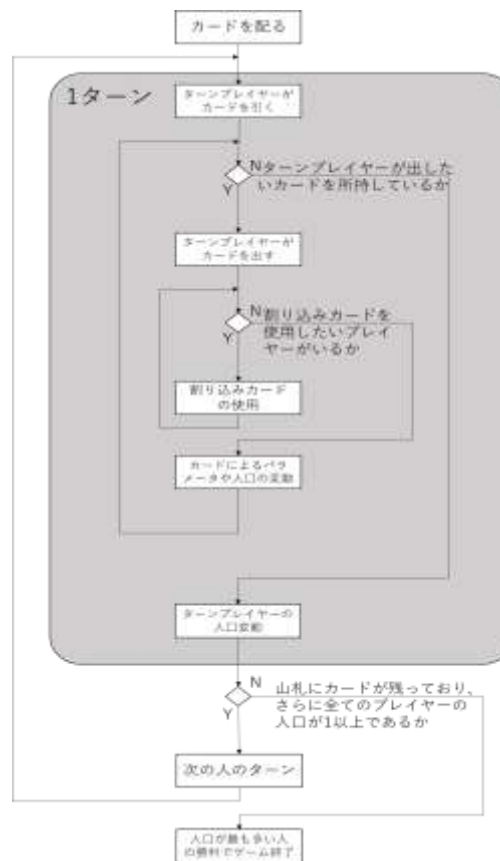


図3 ゲームの流れ

具体的なゲームの流れは図3のフローチャートのようになっている。

自分のターンで出すカードの枚数に制限はなく何枚でもカードを出すことができる。割り込みカードは自分のターンでない場合でも出すことができる。

カードには、3つのパラメータを変化させるカードのほか、人口を移動させるカードも用意する。また、ゲーム性を高めるために、永続的に効果を発揮する強力なカードや、ほかのカードの効果に干渉できるカードを割り込みカードとして用意する。割り込みカードには、効果を倍にするカード、効果を逆転させるカード、効果を無効にするカード、効果対象を変更することができるカードがある。

また、カードには名称、カードの効果、カードの根拠となるエビデンスが記してある。



図4 カードサンプル(高校生向け)

### 3 アプリケーションの仕様

アプリケーションの開発は、unity を使用した。unity とはゲーム開発のための総合開発環境のことであり、windows, mac などのデスクトップのプラットフォームだけでなく ios や、Android などにも対応したマルチプラットフォームが特徴である。バージョンは2017年1月現在、unity5.5.0 が最新であり、我々が開発するアプリケーションもこのバージョンのものを使用する。開発のプログラミング言語は C# を使用する。図5はゲームプレイのイメージ画面である。



図5 ゲームのイメージプレイ画面

### 4 テストプレイの計画

アプリケーションの開発に伴い、デバッグを主な目的とした、ソフトウェアテストを実施する。ソフトウェアテストは、プロトタイプとして用意した2人対戦用のアプリケーションで行う。主なテスト項目は、静的テスト、ユーザビリティテスト、アプリケーションの機能テスト、通信機能テストの4つである。

静的テストは、C#で開発したソースコードに誤りがないかをチェックし評価する。ユーザビリティテストは複数の人にアプリケーションを使用してもらい、その後のレビューによって評価する。アプリケーションの機能は様々な場面を想定し、アプリケーションの実行時に試行することによって、それぞれ評価する。通信機能は、ローカル通信が正常に機能しているかどうかをチェックし、評価する。テストに伴って発見したバグはデバッグを行う。



## 5 アプリケーションとして開発する利点

カードゲームをアプリケーション化したことによる改善点を述べる。アプリケーション化による改善点は、ゲームの諸要素の修正が容易になったことである。カードのテキストに不備が見つかった時や、カードに新しい情報を加えたい時、一旦物理的にカードが実成すると、修正するのは容易ではない。

一方アプリケーションでは、プログラムのデータを書き換えたり、データベースの情報を更新したりすることで、比較的容易に修正をすることができる。また、このカードゲームは多くの人にプレイしてもらい、カードのテキストの内容を学習してもらうことを目標としている。しかし、読解能力が備わっていない年齢のプレイヤーが図4のサンプルのような学習レベル以上の内容のカードをみてその内容を理解し、学習することは難しい。そこで、図6のようにプレイヤーのレベルに合わせ、テキストの内容を変更することで、プレイヤーにあった学習をすることも可能である。



図6 カードサンプル(小中学生向け)

また、プレイヤーの操作ログを参照することで、学習効果を検証し、学習効果を高める手法の開発に役立てることもできる。

さらに、電子的なアセスメント実施の敷居も低く、学習成果の測定は比較的容易になるという利点も考えられる。

ほかにも、ゲームバランスの乱れの修正や、新カードの導入など、諸要素の修正が容易であるということはアプリケーション化をする際の大きな利点である。

## 6 まとめ

我々は、若い世代が少子化問題に対する理解を深めるために、少子化現象を表現可能な人口動態モデルをデザインし、社会システムの抽象化の度合いとゲームデザインの間に関連性について検討した上で、それに基づくアプリケーション型のゲーミングツールを制作し、デモプレイを実施した。

今後は、ローカル通信機能だけでなく、オンライン通信機能を実装し、場所的に離れた友人間の対戦や、まったく知らない人との対戦を可能にすることが課題である。オンライン通信機能でより多くの人がより手軽にゲームをプレイすることが可能となり、学習層の増大が見込まれる。

## 7 参考文献

- [1] 厚生労働省 1 婚姻・出生の推移 (2017. 1. 13)  
<http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/jinkou/tokusyusyu/syussyo06/syussyo1.htm#02>
- [2] 国立社会保障・人口問題研究所, 「第15回出生動向基本調査(結婚と出産に関する全国調査) (2017. 1. 13)

[3] 国民生活白書 第I部 第4章 第3節

(2017. 1. 13)

<http://www5.cao.go.jp/seikatsu/whitepaper/h4/wp-pl92-01403.html>

<http://www.ipss.go.jp/ps->

[dougouj/dougou15/gaiyou15html/NFS15G\\_html10.html#h3%2](http://dougouj/dougou15/gaiyou15html/NFS15G_html10.html#h3%2)

03-14

[4] 厚生労働省 平成23年人口動態統計月報年計

(概数)の概況：結果の概要(2017. 1. 13)

<http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/jinkou/geppo/nengai11/k>

[ekka02.html](http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/jinkou/geppo/nengai11/kekka02.html)

[5] 総務省 | 平成27年版情報通信白書 | インター  
ネットの普及状況(2017. 1. 13)

<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h27/html>

[/hc372110.html](http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h27/html/c372110.html)

[6] MMD研究所 調査データ 「高校生のスマートフォン所有率」(2017. 1. 13)

[https://mmdlabo.jp/investigation/detail\\_1605.html](https://mmdlabo.jp/investigation/detail_1605.html)

[7] 李皓(2016) 「少子化現象と対策について学ぶカ

ードゲームの制作と実施」 NPO 法人 JASAG 2016

年秋期全国大会