

2021年度 統計データ分析コンペティション

特別賞（統計活用）〔高校生の部〕

少子化問題に向き合う

中川 真菜・東 優希・大前 翼・大山 悠稀
上月 翔也・竹村 春花（兵庫県立姫路西高等学校）

論文の概要

合計特殊出生率について、教育費、結婚・離婚数、保育施設数、育児時間との相関分析を行い、教育費は負の相関、結婚数は正の相関があることや、女性の育児時間は人口千人あたり出生数と弱い負の相関があることを示した。

論文審査会コメント

少子化問題というわが国でも重要な課題に、データで解決策にアプローチする点は評価できる。種々議論を積み上げて記述された論文であることは好ましく、データの吟味などもよくできている。因果関係と相関関係、擬似相関等については、より慎重な考察が必要である。

少子化問題に向き合う

中川 真菜 東 優希 大前 翼 大山 悠稀 上月 翔也 竹村 春花

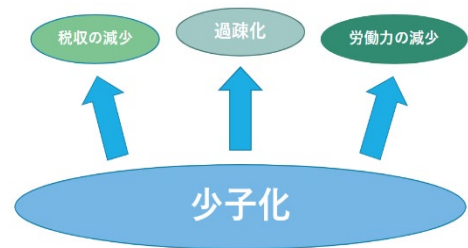
兵庫県立姫路西高等学校

1. 研究のテーマと目的・研究準備

1. 1 背景

各自で社会科学に関するテーマを持っていた私たちがグループをつくり研究テーマを定める際に、社会をより良いものにするための障害となっていることは一体何であるかということ協を協議し、各自の研究テーマを細分析した結果、少子化が社会問題の根底にあり、少子化から様々な社会問題へと発展していくのではないかとこの考察を得た。

したがって、さまざまな社会問題を解決するためには、少子化問題の解決策を考えることが最も近道になると考え、私たちは少子化の原因を探るために、出生率・合計特殊出生率と各種統計の相関関係を調べてみることにした。相関が見つけられればその事象が少子化問題に関連していることを示すことができると考えた。



1. 2 少子化の定義

前提として、そもそも少子化とは何であるかということ定義する。

「平成4年度国民生活白書^[1]」では、「出生率の低下やそれに伴う家庭や社会における子供数の低下傾向」を「少子化」、「子供や若者が少ない社会」を「少子社会」と表現している。また、人口学の世界では、一般的に、「合計特殊出生率^{注1}が、人口を維持するのに必要な合計特殊出生率（人口置換水準）を相当期間下回っている状況」を「少子化」と定義している。

日本では、1974年代半ば以降、「少子化現象」が続いており、2005年にはついに「人口減少社会」となった^[2]。この少子化現象を打開する政策を考えるためにデータを分析し、各都道府県の出生数や合計特殊出生率との相関関係を見つけていく。

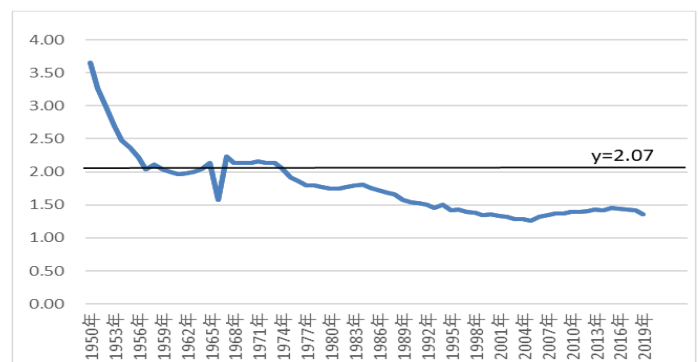
注1:「合計特殊出生率」が何であるかについては本論文の3. 1 用語の定義を参照されたい。

注2:文章の上付き文字^[例]は注や出典を示し、[番号]に関しては、論文末の出典・参考文献と対応しており、その記述が該当番号の文献から参考・引用されたものであることを示している。

1. 3 日本の現状

近年、少子高齢化社会が深刻化しているとの見解をよく聞くが、実際はどうなのだろうか。それを図[1]に示した。

図からわかる通り、日本の合計特殊出生率（TFR）は年々低下している。人口置換水準とも言われる、現在の人口を増減なく維持するのに必要なTFRの値は“2.07^{[2][4]}”であるが、一昨年（2019年）では“1.34^[4]”と、水準を大きく下回っている。



注1:平成14年の国土交通白書には2.08^[3]と記載されていた。

注2:TFRの定義については3. 1の用語の定義で後述する。

図[1] 日本の合計特殊出生率の年別推移^[4]

(1950年～2019年)

1. 4 研究目的・意義

私たちは仮説を立てるに当たってまず、少子化は本当に問題であるのかということを考察するため、まずそのメリットとデメリットを考えた^[7]。

・メリット

生活面：環境負担の軽減
教育面：受験競争の緩和

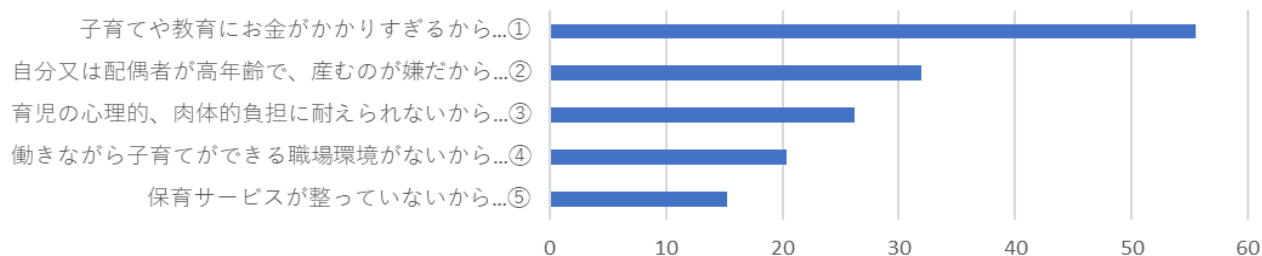
・デメリット

経済面：労働力供給の減少・年金問題・現役世帯の負担増加
社会面：過疎化の進行・社会扶養の必要性増加

少子化にはメリットもあるものの、短期的な影響しか及ぼさないものが多いので、少子化が問題視されているのではないかという考えになった。そして、研究目的としては、少子化の進行を防ぐため、その原因や発生傾向を見つけることで少子化問題の解決に繋がる政策を考え、日本の少子化を改善することを目的とした。

1. 5 仮説

子供を増やしたくない理由（日本・子供のいる人）



図[2]調査「子供を増やしたくない理由」より上位5つ抜粋^[5]

まず、「なぜ少子化が進行しているのか」ということを考えた。図[2]によると、「子育てや教育にお金がかかりすぎるから」という理由が最も高く、また全体として結婚意識の低下による未婚化、結婚しても子供を産まない人が増えたこと、就職年齢の上昇による晩婚化が直接的な原因なのではと考えた。

その直接的な原因をさらに探るため、少子化の要因を二つに分け、仮説を立てた。

なお、仮説の後にその根拠となるグラフの該当番号を示した。

・家庭的な要因…各家庭である程度変更が可能なもの

家庭①教育費が影響している←① 家庭②婚姻数、離婚数が影響している←（独自）

・環境的な要因…周囲の環境に左右されやすく、個人の力ではどうしようもないもの

環境①保育施設数が影響している←⑤ 環境②育児時間^注が影響している←④

注：育児時間とは、乳幼児の世話・子供のつきそい・子供の勉強の相手・子供の遊びの相手・乳幼児の送迎・保護者会に出席などの行動とし、子供の教育に関する行動を含む。・就学後の子供の身の回りの世話は含まないものとする^[0aβ]。
なお、育児にかかる時間については、労働時間との兼ね合いがあるので環境的な要因に分類した。

2. 研究の方法と手順

2. 研究のデータ分析方法

研究は、SSDSE(教育用標準データセット)^[0aα]などのオープンデータを元に、散布図や箱ひげ図を作成し、その分析結果から少子化の原因や傾向を導く、という方法で行った。

3. データセットの加工

3. 1 用語の定義

データ分析で用いる用語の定義を述べる。

相関係数 (r) : 表 1 参照。

合計特殊出生率 (TFR) :

15～49 歳の 1 人の女性が一生の間に生むとしたときの子どもの数^[4] <単位なし>

出生数 : 出生した数 <単位 (人)>

純結婚数 : 婚姻数-離婚数と定める。(婚姻数だけでは離婚数を反映しておらず不正確なため)<単位 (人)>

外れ値 : Q_1, Q_3 の 1.5 倍を超えた値を外れ値とみなす。

すなわち、 Q_1 を第一四分位数、 Q_3 を第三四分位数とすると、 $Q_1 - 1.5(Q_3 - Q_1) \cup Q_3 + 1.5(Q_3 - Q_1)$ の範囲に属する値である。なお、私たちの研究では 3. 3 の通りに外れ値の除外を行った。

3. 2 データの活用

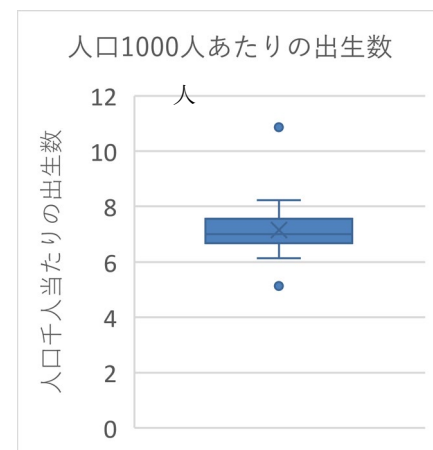
表 2 に利用したデータを示した。なお、学校基本調査の「中学校 67 都道府県別学校数」においてはそこから「私立」・「本校」の部分を抜粋して分析を行った。

表 2 利用したデータ

データ名		年度	出典
総人口	離婚件数	2018	SSDSE-B-2021
出生数	幼稚園数		
合計特殊出生率	保育所等数		
婚姻件数	教育費 (二人以上の世帯)		
09_育児		2016	SSDSE-D-2021
中学校 67 都道府県別学校数		2020	学校基本調査(文部科学省)

3. 3 外れ値の除外

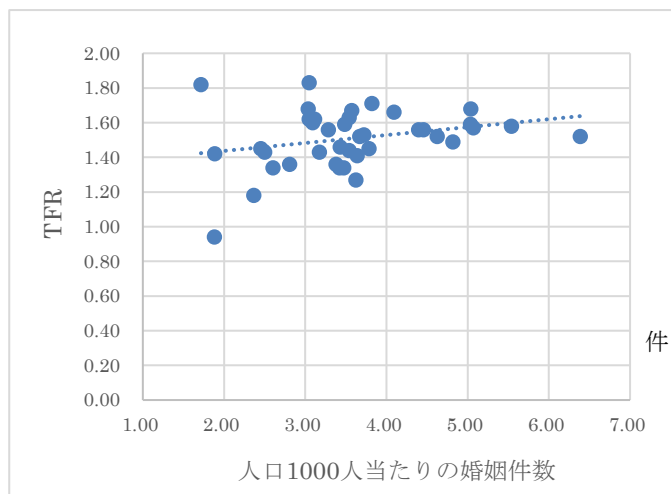
図[3]より、沖縄県と秋田県のデータを含めてデータ分析を行うと正しい結果が得られないため、この二県のデータはこれ以降、外れ値とみなし、除外して考える。なお、この上でそれぞれのデータで精査し同様の定義で外れ値とみなしたものはさらに除外する。



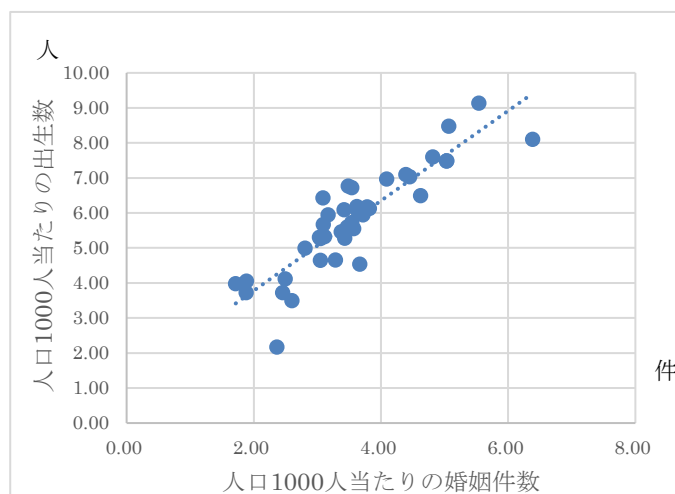
図[3] 都道府県別人口千人当たりの出生数の箱ひげ図

3. 4 合計特殊出生率(TFR)と人口千人当たりの出生数について

データを分析し相関を見つける際に用いる変数として、目的データと出生数と TFR の値が存在する。よって、出生数と TFR のデータの使い分けの根拠をここに示しておく。



図[4] 千人あたりの婚姻件数と TFR



図[5] 千人あたりの婚姻件数と千人あたり出生数

図[4][5]は、各都道府県の人口 1000 人あたりの婚姻件数と合計特殊出生率(TFR)・人口 1000 人あたりの出生数の相関をとったものであるが、合計特殊出生率(TFR)の方では $r \approx 0.26$ と相関があまりないのに対し、千人あたりの出生数の方ではと強い正の相関がみられることから、後者の方がより分析に適していると考えた。

合計特殊出生率(TFR)は一人の女性が一生の間に産む子供の数から導き出された値なので、1 世帯当たりの出生数を考える際に用い、出生数は社会全体の子供の数を考える際に用いた。

また、合計特殊出生率(TFR)では、他のデータでもあまり相関が出なかったため、私たちの研究では、人口 1000 人あたりの出生数を主に用いて相関を見ていく。

4. データ分析の結果

4 章の出生数の値はすべて、SSDSE^[0aα]が出典である。

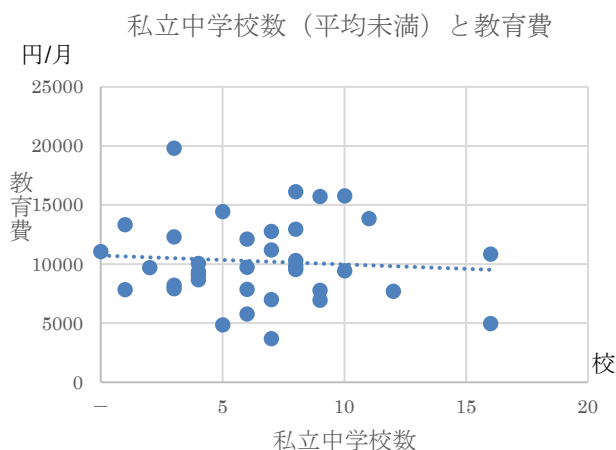
4. 1 教育費 <家庭①>

教育費について相関を見る理由として本論文の 1. 5 仮説に挙げたグラフがあるが、それに加えて私たちの公民科の「現代社会」の資料集に、子供を増やしたくない理由として、「子育てや教育にお金がかかりすぎるから」という理由が 55.5%と、とても高い値となっていた^[0b]ことが挙げられる。

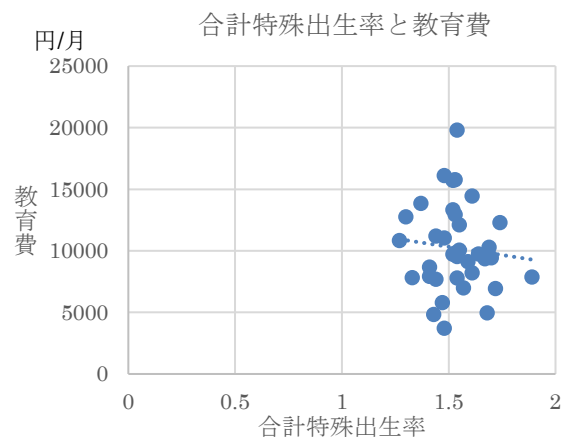
ここから、一人の子供の教育にお金をかけすぎているため、次の子供を産みにくくなっているのではないかと考えられる。子供の教育費で支出が多いものといえば私立中学校・高校・大学と学習塾であるが、私立の難関中学校に入学するためにはほとんど必然的に学習塾に入らないといけなため、学習塾に関する調査について今回は除外し、私立中学校に視点を当てて研究することとした。

分析をする上で、全国の各都道府県における私立中学校数の平均が約 16.6 校であったため、私達は各都道府県に所在する私立中学校数が、全国の平均未満である県と平均以上である県に分けて考えることにした。

4. 1. 1 **私立中学校数^[6]が平均未満**



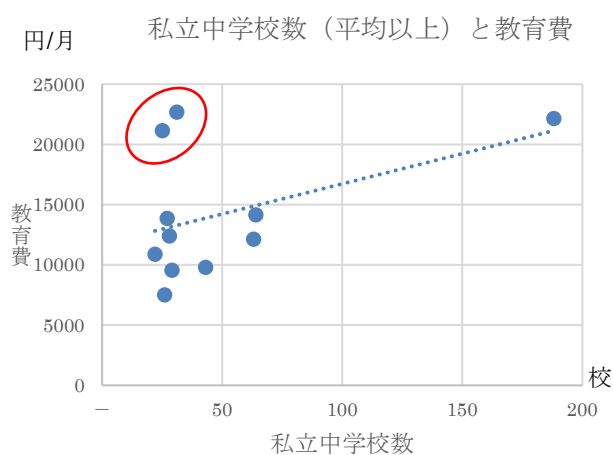
図[6]私立中学校数（平均未満）と教育費



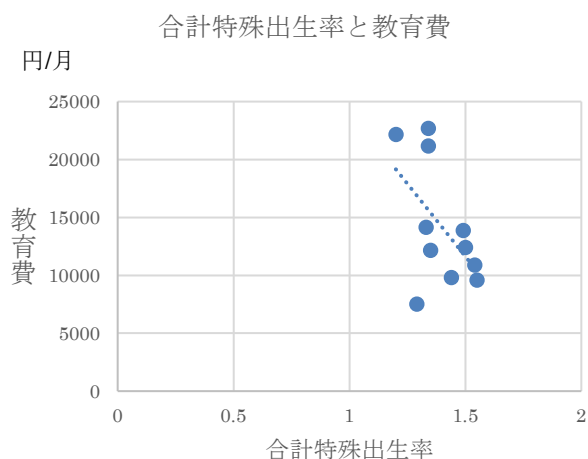
図[7]合計特殊出生率と教育費

左の私立中学校数と1世帯あたりの教育費の関係は、 $r \approx 0.079$ 、右の合計特殊出生率と1世帯あたりの教育費の関係は $r \approx -0.098$ と、私立中学校数15校未満の都道府県ではともに相関関係は見られなかった。

4. 1. 2 **私立中学校数^[6]が平均以上**



図[8]私立中学校数（平均以上）と教育費



図[9]合計特殊出生率と教育費

前掲の左の私立中学校数と1世帯あたりの教育費の関係は $r \approx 0.45$ と正の相関、右の合計特殊出生率と1世帯あたりの教育費の関係は $r \approx -0.53$ と負の相関が出た。

左の図で、赤い丸で囲んだ外れ値は埼玉県と千葉県であるが、両県は東京都に近いので東京都内の私立中学校に通っている生徒が多くいるのではないかと推測した。

また、左の図は 正の相関 であることから、私立中学校数が多い地域では、1世帯あたりの教育費が高くなることが分かった。

右の図では 負の相関 であることから、1世帯あたりの教育費が高いほど、合計特殊出生率(TFR)は低くなることが分かった。

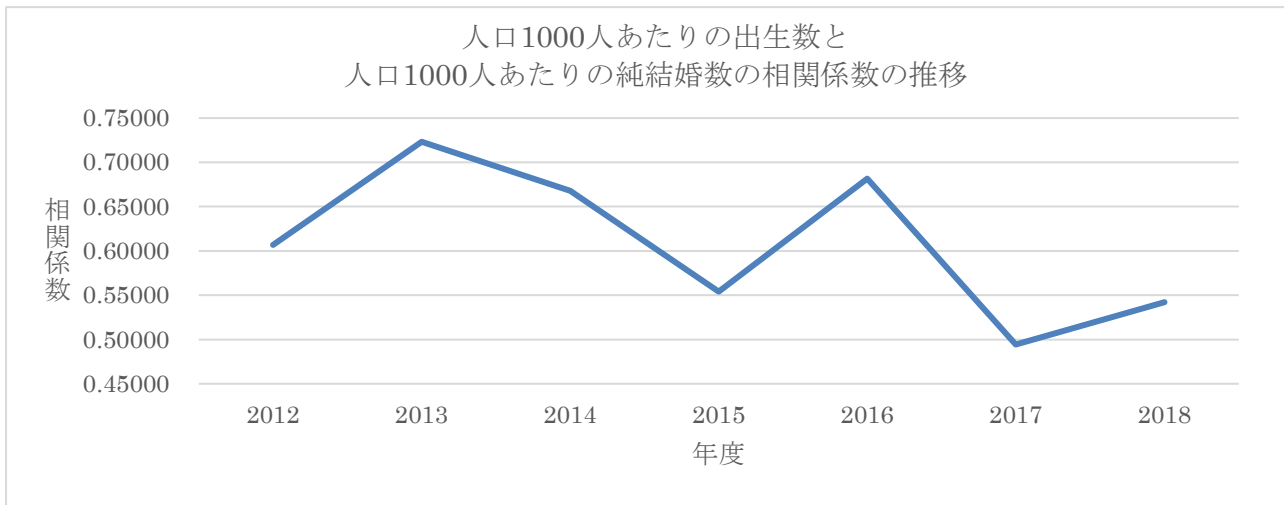
このことから、私立中学校数が多い都道府県では1世帯あたりの教育費が高くなり、合計特殊出生率(TFR)は低下する傾向にあるとわかる。

4. 2 結婚・離婚数 [0aα] <家庭②>

①人口 1000 人あたりの出生数と人口 1000 人あたりの純結婚数の相関係数を 7 年分調べる。

②各年の相関係数を折れ線グラフで表す。

上記の手順で、以下のグラフを作成した。

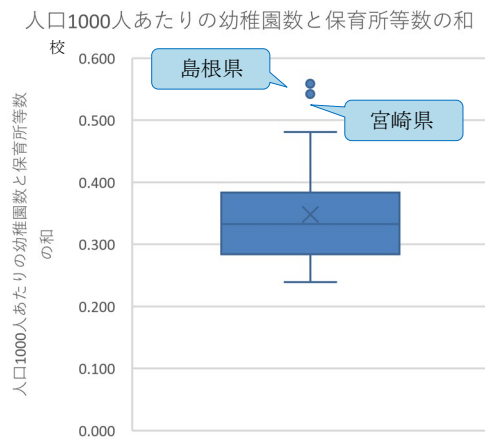


図[10]人口 1000 人あたりの出生数と人口 1000 人あたりの純結婚数の相関係数の推移

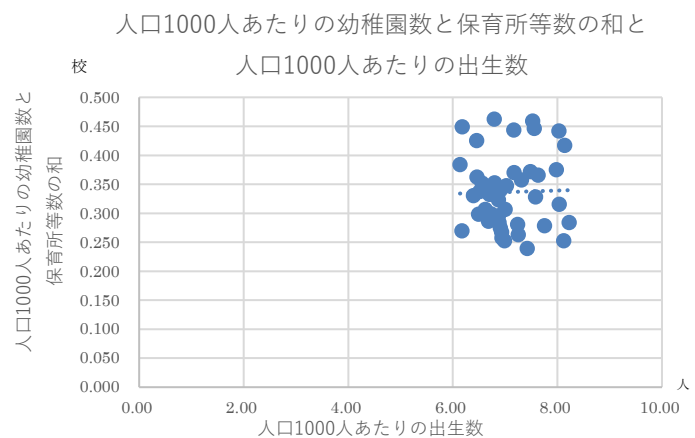
人口 1000 人あたりの出生数と、人口 1000 人あたりの純結婚数の相関係数の推移を調べた結果、年度ごとの変化は大きかったものの、全体的には低下している。

このことから、結婚数によって出生数が左右されなくなりつつあるのではないかと考えられる。

4. 3 保育施設数 [0aα] <環境①>



図[11]人口 1000 人あたりの幼稚園数と保育所等数の和の箱ひげ図



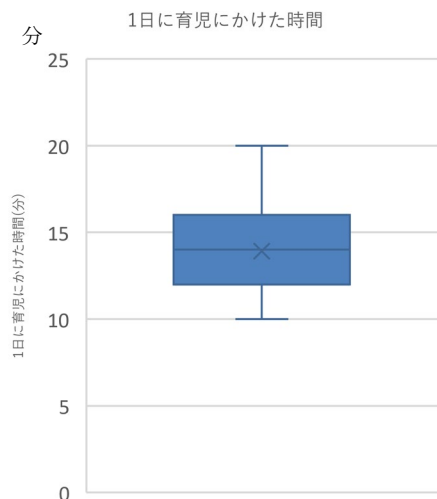
図[12]人口 1000 人あたりの幼稚園数と保育所等数の和と人口 1000 人あたりの出生数

左の箱ひげ図より、人口 1000 人あたりの幼稚園数と保育所等数の和の値は、島根県と宮崎県を外れ値として除外し考えた。

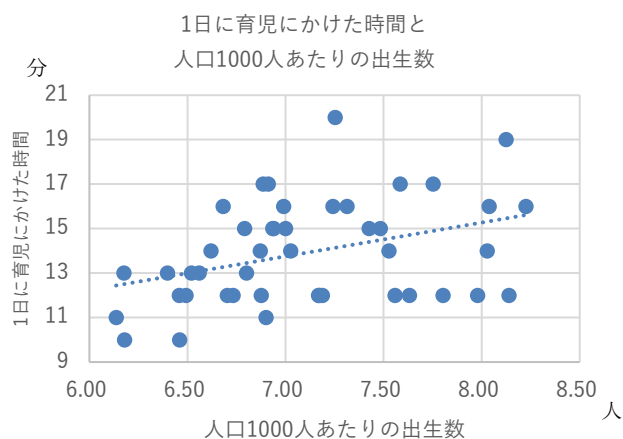
人口 1000 人あたりの出生数と人口 1000 人あたりの幼稚園数と保育所等数の和との関係はデータのばらつきが大きく、相関は見られなかった。(r≒0.025)

この結果には、各保育施設の年齢層や定員を考慮していないため、今後、研究を深めていこうと思う。

4. 4 育児時間 [0aα] <環境②>



図[13]一週間に育児にかけた時間の箱ひげ図

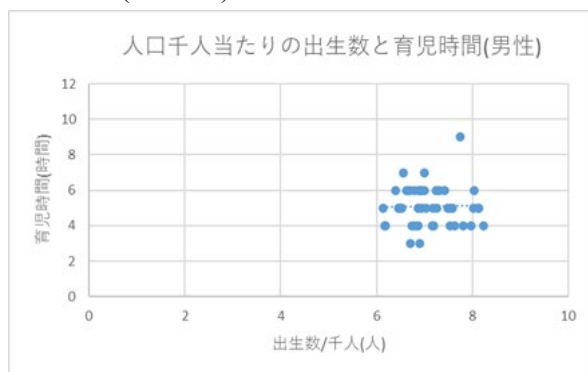


図[14] 1日に育児にかけた時間と
人口1000人あたりの出生数

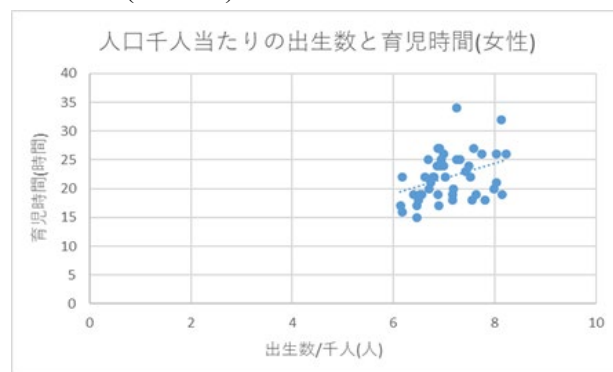
育児の時間(男女の合計)との関係は、弱い正の相関が見られた。(r≒0.528)

【男性】(r≒0.02)

【女性】(r≒0.38)



図[15]人口千人あたりの出生数と育児時間（男性）



図[16]人口千人あたりの出生数と育児時間（女性）

男性の育児時間と出生数にはあまり相関は見られなかったが、女性の育児時間と出生数には弱い正の相関が見られた。

女性の育児時間の方が、男性の育児時間よりも高いため、男性の育児参加が必要なのではないかと考えた。

5. 結論と今後の展望

5. 1 結論

まず、家庭的な要因の一つ目の教育費の中の、私立中学校数が平均以上の都道府県では、私立中学校数が多くなるほど1世帯あたりの教育費が高くなり、一人当たりの女性が産む子供の数は減少すると分かった。また、私立中学校数が平均未満の都道府県では、私立中学校数が変動しても1世帯あたりの教育費や一人当たりの女性が産む子供の数はほとんど変化しないと分かった。よってここから、少子化現象と教育費は少なからず関係があり、私立の学校が多い地域ほどその傾向が顕著に見られる。また、子供一人にかかる教育費の額を見直せば、家計的にも余裕が出て子供を更に産みやすくなる可能性がある」と結論付けられる。

また、家庭的な要因の二つ目、婚姻数・離婚数では、出生数との相関係数はやや減少傾向にあり、ばらつきが大きくなる、つまり婚姻数と出生数の関係が薄れてきていることが分かった。

次に、環境的な要因の一つ目、保育施設数と出生数では、あまり相関が見られなかった。保育施設によって応えるべきニーズがことなるため保育施設の種類別で相関関係が異なる可能性もある。

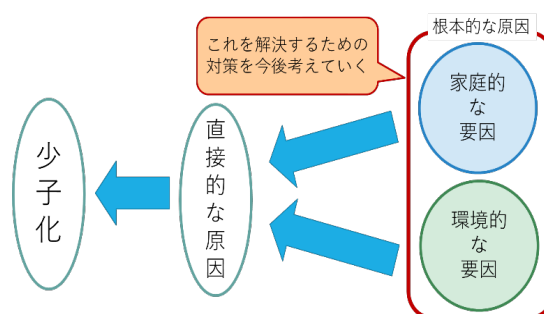
また環境的な要因の二つ目、育児時間と出生数では、正の相関がみられたため、育児時間が多いほど出生数が増加すると分かった。さらに、男性と女性の育児時間と出生数では、女性の方に相関がみられた。よって、男女間における育児時間の違いの是正をすることは、確かに課題であると考えられる。

5. 2 今後の展望

私たちは結婚意識の低下や晩婚化などが少子化の直接的な原因であるという仮説を立て、そのような状態を引き起こす根本的な原因を、家庭的な原因と環境的な要因に分けて分析を行い、関係性のあるもの、ないものがあることが分かった。

最終的な目標は根本的な原因を解決するための対策を考えていくことだが、まだ分析に必要な十分なデータや情報が得られていない。

よって、今後は教育費以外の家計との関係や、保育施設の定員を考慮した相関などを研究することによって、少子化問題の解決を目指していきたいと考えている。



6. 出典・参考文献

[0a α] SSDSE (教育用標準データセット) -B, -D- 独立行政法人 統計センター

[<https://www.nstac.go.jp/SSDSE/>]

[0a β] SSDSE 用語の定義 [<https://www.stat.go.jp/data/shakai/2016/pdf/kaisetu.pdf>] 同統計センター

[0b] ズームアップ 現代社会資料 新訂版 実教出版 2021 年

[1] 平成 4 年度国民生活白書—経済計画庁 平成 4 年 11 月 13 日

[<https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndl.jp/pid/9990748/www5.cao.go.jp/seikatsu/whitepaper/h4/wp-p192-000i1.html>]

[2] 地方創生の現状- 総務省・内閣官房 [https://www.soumu.go.jp/main_content/000635353.pdf]

[3] 国土交通白書 (平成 14 年)-国土交通省

[<https://www.mlit.go.jp/hakusyo/mlit/h14/H14/html/E1012301.html>]

[4] 合計特殊出生率について-厚生労働省

[<https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/jinkou/geppo/nengai11/kekka02.html>]

[5] 令和 2 年度少子化社会に関する国際意識調査報告書【全体版】(PDF 形式)

[https://www8.cao.go.jp/shoushi/shoushika/research/r02/kokusai/pdf_index.html]

[6] 学校基本調査 / 令和 2 年度 初等中等教育機関・専修学校・各種学校《報告書掲載集計》 学校調査・学通信教育調査 (高等学校) 中学校 [http://www.mext.go.jp/b_menu/toukei/chousa01/kihon/1267995.htm]

[7] 少子化社会を考える懇談会 (第 3 回) 資料 1 少子化の影響と主な対策に関する整理

[<https://www.mhlw.go.jp/shingi/2002/06/s0614-3a.html#top>]