

回帰分析

Regression Analysis

石橋尚子

2022 年 10 月 24 日

理論

ニュースやメディアを見ると、保守派は教育水準が低いと描かれることがよくあります。アメリカでは、2020 年の選挙でドナルド・トランプを支持する有権者は十分な教育を受けていないという報道もありました。しかし、実際には高い教育レベルや社会的地位を持つ人々の中にも、前大統領を支持する人がいます。現在、民主党のリーダーであるジョー・バイデンのもとで、有権者の正確な選択がより明確に見えてきていると感じます。

私は、2020 年の選挙における回答者の教育水準の影響が、その人のイデオロギー（思想）に直接関係していると考えています。教育水準が高い保守派の人々はバイデンに対して冷淡な感情を持ち、教育水準が高いリベラルな人々はバイデンに対して好意的な感情を抱くのではないかと予想しています。

主な変数の説明

私の研究では、3 つの主な変数を使用します。

1 つ目の従属変数はジョー・バイデンに対する「感情温度計 (Feeling Thermometer)」です。この変数は、バイデンに対する感情の度合いを示します。たとえば、「0」を選んだ人はバイデンに対して「冷淡」な感情を持ち、「100」を選んだ人は「熱烈な」感情を持っていることを意味します。

独立変数としては「教育」と「イデオロギー」を使用します。

教育

教育変数は、回答者に「これまでに修了した最高の学歴または取得した学位は何ですか？」と尋ねた結果から導き出されます。回答者は 8 段階の選択肢から回答しましたが、私はこれを 5 段階に簡略化しました。その内容は以下の通りです。

1. 高校未満
2. 短期大学の学位
3. 学士号
4. 修士号
5. 博士号

平均値は 2.28 で、回答者の平均的な学歴は短期大学の学位以上という結果になりました。

以下のグラフでは、「調査回答者の最高学歴の分布」が示されています。最も多いのは「高校未満」の人々で、次に多いのが「学士号」を持つ人々です。

イデオロギー

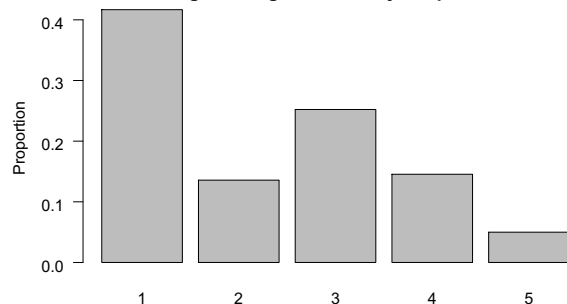
2 つ目の独立変数は「イデオロギー」です。この質問は、回答者に「非常にリベラル」から「非常に保守的」まで 7 段階で回答する形式でした。グラフを見ると、最も多いのは「4」で、これは「中立的な思想」を持つ人が多いことを示しています。平均値は 4.09 で、こちらも中立的な傾向を示しています。次に多いのが「6」で、これは「保守的」となっています。つまり、多くの人は「非常に保守的」でも「非常にリベラル」でもないと考えているようです。

グラフ: 調査回答者の最高学歴の分布 (*Distribution of the Highest Degree of Survey Respondents*)

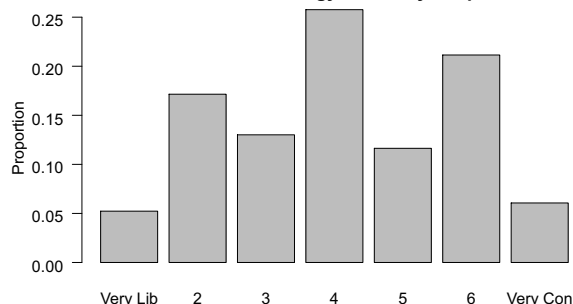
1 = 高校未満 (less than high school)、2 = 短期大学の学位 (Associate degree)、3 = 学士号 (Bachelor's degree)、4 = 修士号 (Master's degree)、5 = 博士号 (Doctoral degree)

Bar Graph: Distribution of the Highest Degree of Survey Respondents: 1= less than high school, 2 = Associate degree, 3 = Bachelor's degree, 4 = Master's degree, 5 = Doctoral degree

Distribution of the Highest Degree of Survey Respondents



Distribution of Ideology of Survey Respondent



平均値の差について

教育レベル、イデオロギー、そしてジョー・バイデンに対する感情（フィーリングサーモメーター）を組み合わせ、これらの変数間の関係性を調査しました。教育レベルの変数はダミー変数に変換し、0は「短大卒以下」、1は「学士以上」を示しています。以下の3つのグラフは、その結果を示しています。

1 つ目のグラフ: 保守層とリベラル層の教育レベルとバイデンへの感情

- 教育レベルが低い回答者の平均感情スコアは 45.2
- 教育レベルが高い回答者の平均感情スコアは 54.1

全体として、保守層とリベラル層の感情は冷淡な感情（クールな感情）を中心にしつつも、90 付近の温かい感情（ウォームな感情）にも分布しています。このグラフからは、教育レベルが低い人は冷たい感情を抱き、教育レベルが高い人は温かい感情を抱きやすい傾向が見られます。教育レベルによる感情の波形の差はあるものの、イデオロギーに関係なく似た傾向が見られました。この結果から、イデオロギーに関わらず教育レベルがバイデンへの感情に影響を与える可能性が示唆されます。

2 つ目のグラフ：保守層（イデオロギースケール5〜7）の教育レベルとバイデンへの感情

- 教育レベルが低い保守層の平均感情スコアは **20.4**
- 教育レベルが高い保守層の平均感情スコアは **23.2**

保守層は全体的にバイデンに対して冷淡な感情を抱いています。このグラフでは、低教育レベルの保守層の数が非常に多い一方で、高教育レベルの保守層はかなり少ないことが分かります。しかし、保守層全体では一貫して冷たい感情を示しています。

3 つ目のグラフ：リベラル層（イデオロギースケール1〜3）の教育レベルとバイデンへの感情

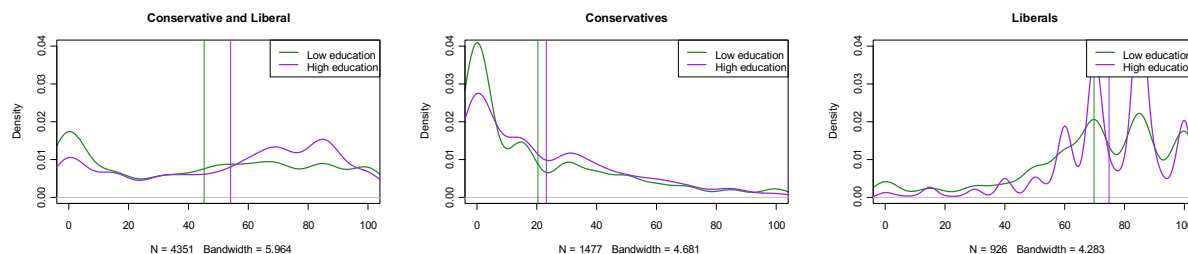
- 教育レベルが低いリベラル層の平均感情スコアは **69.8**
- 教育レベルが高いリベラル層の平均感情スコアは **74.8**

グラフでは、高教育レベルのリベラル層が 60、70、85、100 付近で大きな波形を描いています。一方、低教育レベルのリベラル層も同様のパターンに従っていますが、高教育層より波の変動が少ない特徴があります。

結論

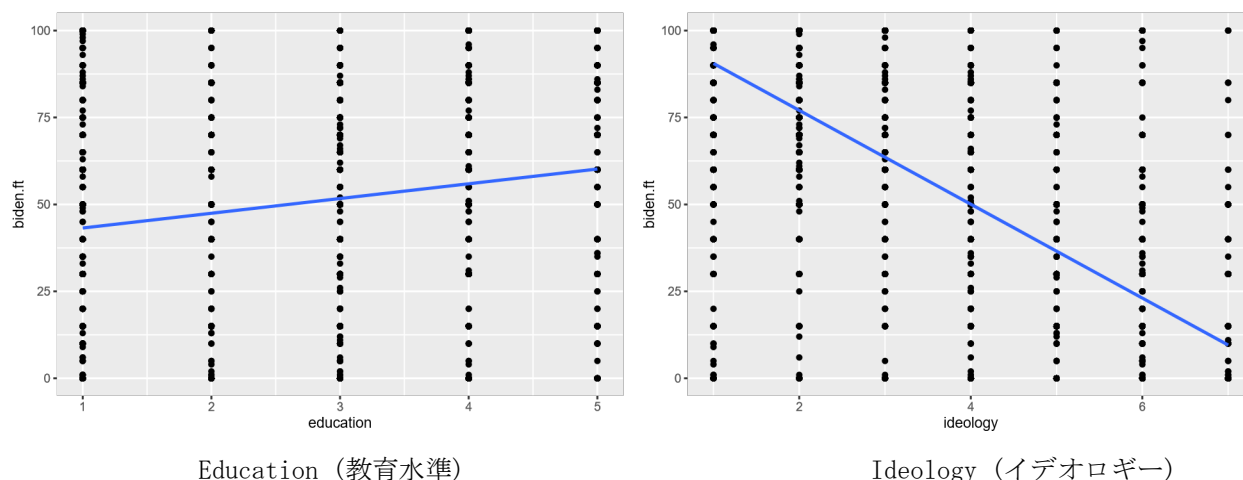
保守層とリベラル層を合わせたモデルでは、保守層のみのグラフに比べて平均感情スコアが高くなっています。これは、リベラル層の方が保守層よりも高い教育を受けている傾向があるためと考えられます。このため、保守層とリベラル層を統合して分析すると平均スコアが高くなる結果となりました。このデータからは、教育が感情に与える影響は限定的である可能性があります。今後、イデオロギーやその他の変数をさらに調査し、バイデンへの感情の違いの理由を明らかにすべきでしょう。

- Conservative and Liberal （保守層とリベラル層）
- Conservative （保守層）
- Liberal （リベラル層）



二変量回帰分析

二変量回帰分析を用いて、教育水準とイデオロギーがバイデンに対する感情をどのように予測するかを確認しました。教育水準が高いほど、バイデンに対して「温かい」感情を持つ傾向が見られました。切片は、教育水準が高校未満の場合、バイデンに対する平均的な感情が 41.5 であることを示しています。そして、教育水準が 1 段階上がるごとに、バイデンに対する感情が平均で 3.3 ポイント「温かく」なります。以下のグラフからもその傾向が確認できます。



イデオロギーとバイデンに対する感情について、回答者が非常に保守的であるほど、バイデンに対する感情が冷たくなることが分かります。切片は、回答者が非常にリベラルである場合、バイデンに対する平均的な感情が 103.1 であることを示しています。そして、非常に保守的な方向に進むにつれて、バイデンに対する感情は-13.5 ずつ冷たくなります。これは非常に急激な下降です。

表 1 では、回答者の教育レベルとバイデンに対する感情の関係、またイデオロギーのレベルとバイデンに対する感情の関係をテストしています。見ての通り、教育とイデオロギーのサンプリング分布はゼロに非常に近いです。つまり、帰無仮説が正しい、つまり教育やイデオロギーがバイデンに対する感情と関係がないということが起こるのは非常に稀だということを意味します。しかし、データは教育とイデオロギーが個人のバイデンに対する感情に影響を与えている可能性が高いことを示しています。

表 1 のモデル 1-3 は、教育とイデオロギーがバイデンに対する感情に与える直接的な影響を示しています。

回帰分析と重回帰分析

相互作用回帰は表 2 に示されています。イデオロギーのレベルが 1 つ増加すると、その教育への影響は-0.015 となります。これは非常に小さな関係です。

この回帰分析では、推定値は、他のすべての要因を一定に保った場合、1つの変数のスケールが上がることでどれだけ推定値に影響を与えるかを示しています。すべての他の要因を一定にした場合、1つの教育レベルの変化がどのように影響を与えるかが示されています。

ジョー・バイデン感情温度計 (Biden Feeling Thermometer)

- Education (教育水準)
- Ideology (イデオロギー)
- Constant (定数)

Table 1: Direct Effects (特定の変数)

Biden Feeling Thermometer			
	Model 1	Model 2	Model 3
Education	3.26*(0.41)		1.21*(0.34)
Ideology		-13.45*(0.30)	-13.31*(0.30)
Constant	41.49*(1.62)	103.10*(1.19)	99.92*(1.64)
N	7941	6913	6818
Adj. R-squared	0.01	0.43	0.43
p-value: < 2.2e-16			

教育変数が1単位増加すると、バイデンに対する温かい感情の効果が0.38増加することが分かります。他の要因を一定に保った場合、イデオロギー変数が1単位保守的な方向に増加すると、バイデンに対する感情の効果が-14.3減少します。また、宗教変数が1単位増加し、宗教が非常に重要であると感じる場合、バイデンに対する感情の効果が0.7増加します。他の要因を一定に保った場合、女性の割合が1%増加すると、バイデンに対する感情の効果が1.0増加します。さらに、年齢が1年増加すると、バイデンに対する感情の効果が0.25増加します。

教育、イデオロギー、宗教、男性のみ、年齢がすべて0である場合、バイデンに対する感情温度計は89.1になると予測されますが、実際にはそんなことはありません。また、表1のモデル3で示されているように、他の要因を一定に保った場合、教育の効果は1.2で、イデオロギーは-13.3です。これにより、イデオロギーがバイデンに対する感情に与える影響が非常に大きいことがわかります。

したがって、重回帰分析から分かるように、イデオロギーがバイデンに対する感情に大きな影響を与える一方で、教育はその影響をほとんど受けません。また、女性の回答者がバイデンに対してより肯定的な感情を抱く傾向があることが興味深い発見です。

ジョー・バイデン感情温度計 (Biden Feeling Thermometer)

- Education (教育水準)
- Ideology (イデオロギー)
- Religiosity (宗教性)
- Female (女性)
- Age (年齢)
- Education*Ideology (教育 * イデオロギー)
- Constant (定数)

Table 2: Interactive Effects (相互作用の効果)

	Biden Feeling Thermometer	
	Model 1	Model 2
Education	1.27 (0.65)	0.38 (0.66)
Ideology	-13.28*(0.38)	-14.32*(0.39)
Religiosity		0.69*(0.24)
Female		0.97 (0.63)
Age		0.25*(0.02)
Education*Ideology	-0.01 (0.15)	0.11 (0.15)
Constant	99.79*(1.72)	90.05*(1.87)
N	6818	6527
Adj. R-squared	0.43	0.45

p-value: < 2.2e-16

結論

データから、回答者の教育レベルがジョー・バイデンに対する感情に与える影響は大きくないことがわかりました。しかし、教育レベルとバイデンに対する感情には微妙な関連があることがわかりました。一方で、イデオロギーはバイデンに対する感情に非常に大きな影響を与えることが確認されました。例えば、リベラルな人が低い教育レベルでも高い教育レベルでも、バイデンに対して肯定的な感情を持つ可能性が高いです。しかし、保守的な人は教育レベルに関わらず、バイデンに対して否定的な感情を抱く傾向があります。

したがって、個人の教育レベルがその人のイデオロギーと直接的に関連しているという仮説は、私の研究では証明されませんでした。つまり、教育レベルがバイデンに対する感情に影響を与えないことがわかりました。それにもかかわらず、私の研究ではイデオロギーが個人のバイデンに対する感情に強く影響を与えていることが示されています。

参考文献

American National Election Studies. 2021. ANES 2020 Time Series Study Full Release [dataset and documentation]. July 19, 2021 version. www.electionstudies.org