

定量的選挙研究における結果の解釈をめぐる問題

矢内 勇生（高知工科大学・神戸大学）

SONG Jaehyun（早稲田大学）

2019年7月13日

日本選挙学会 @ 東北大学

分科会 D（政党・議会部会）

エリート・有権者研究の実態と方法



定量的選挙研究の目的は何か

- 統計分析の**手法を利用**して、選挙についての理解を深めたい
 - 特定の理論の蓋然性を高めたい
 - 特定の現象を説明したい
- 目的：理論の強化、パズルの解明、新たなパタンの発見
- 手段：統計分析



定量的選挙研究の目的は何か

- 統計分析の**手法**を利用して、選挙についての理解を深めたい
 - 特定の理論の蓋然性を高めたい
 - 特定の現象を説明したい
- 目的：理論の強化、パズルの解明、新たなパタンの発見
- 手段：統計分析

本報告で問題にしたいこと

- **計量分析の結果が、目的達成にあまり役立てられていない**

定量的選挙研究の目的は何か

- 統計分析の**手法**を利用して、選挙についての理解を深めたい
 - 特定の理論の蓋然性を高めたい
 - 特定の現象を説明したい
- 目的：理論の強化、パズルの解明、新たなパタンの発見
- 手段：統計分析

本報告で問題にしたいこと

- 計量分析の結果が、目的達成にあまり役立てられていない
- **結果の解釈が不十分で、定量分析が矮小化されている**

定量的選挙研究の目的は何か

- 統計分析の**手法**を利用して、選挙についての理解を深めたい
 - 特定の理論の蓋然性を高めたい
 - 特定の現象を説明したい
- 目的：理論の強化、パズルの解明、新たなパタンの発見
- 手段：統計分析

本報告で問題にしたいこと

- 計量分析の結果が、目的達成にあまり役立てられていない
- 結果の解釈が不十分で、定量分析が矮小化されている
- **改善できるはず**

『選挙研究』における結果の提示と解釈：現状

多くの論文で採用されている方法

- 結果（係数の点推定値と不確実性の指標）をまとめた表を掲載
- 統計的に有意な係数に「星」をつける ***
- 有意な係数と有意でない係数を区別する

『選挙研究』における結果の提示と解釈：現状

多くの論文で採用されている方法

- 結果（係数の点推定値と不確実性の指標）をまとめた表を掲載
- 統計的に有意な係数に「星」をつける ***
- 有意な係数と有意でない係数を区別する

一部の論文に見られる問題

- 標準誤差が非掲載（ t 値や p 値もなく、係数と星だけのものも）

『選挙研究』における結果の提示と解釈：現状

多くの論文で採用されている方法

- 結果（係数の点推定値と不確実性の指標）をまとめた表を掲載
- 統計的に有意な係数に「星」をつける ***
- 有意な係数と有意でない係数を区別する

一部の論文に見られる問題

- 標準誤差が非掲載（ t 値や p 値もなく、係数と星だけのものも）

ほとんどの論文がやっていないこと

- 結果の可視化
- 効果量の確認
- 信頼区間の掲載・図示
- 実質的意味の検討

「統計的に有意」とは？

「変数 X は統計的に有意である」から分かるたった1つのこと

- 説明変数 X が応答（結果）変数に与える影響は0ではない

「統計的に有意」とは？

「変数 X は統計的に有意である」から分かるたった1つのこと

- 説明変数 X が応答（結果）変数に与える影響は0ではない

疑問

「統計的に」有意かどうかがわかれば目的達成なのか？

「統計的に有意」とは？

「変数 X は統計的に有意である」から分かるたった1つのこと

- 説明変数 X が応答（結果）変数に与える影響は0ではない

疑問

「統計的に」有意かどうかがあれば目的達成なのか？

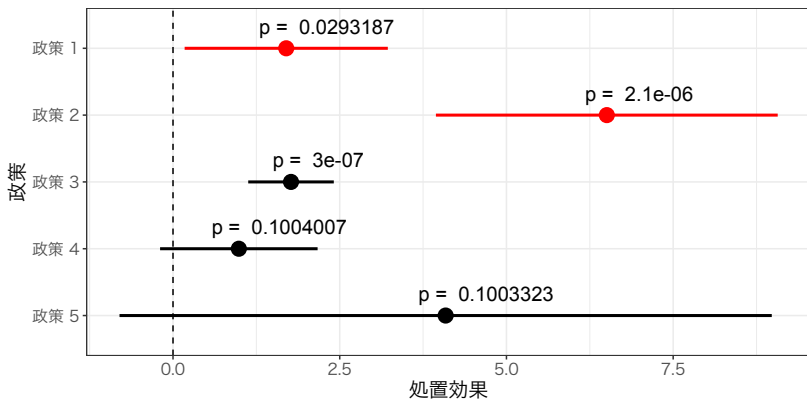
「変数 X は統計的に有意である」から分からないこと

- 説明変数 X が応答変数に与える影響の大きさ
- 推定結果の不確実性



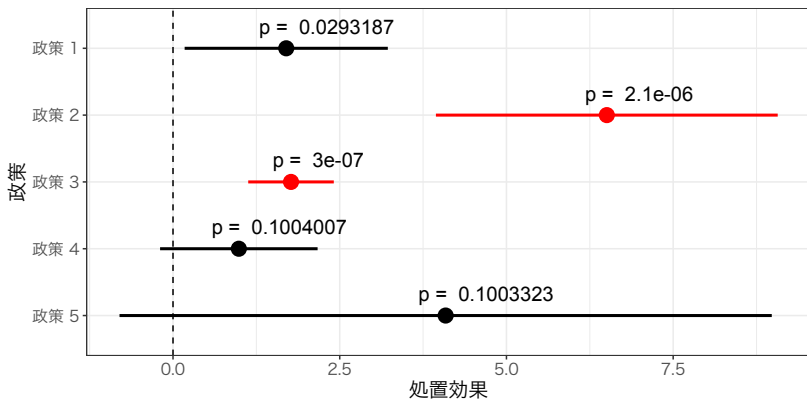
p 値、効果量、不確実性の関係

最善の政策は？





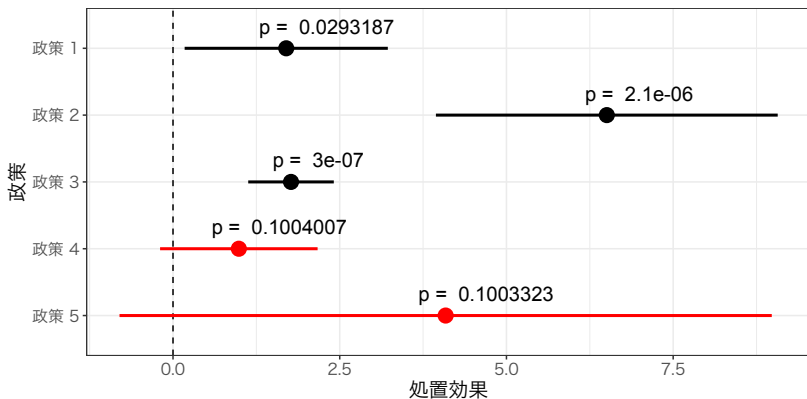
最善の政策は？





p 値、効果量、不確実性の関係

最善の政策は？



線形モデルの場合

応答変数 : Y 党に対する感情温度

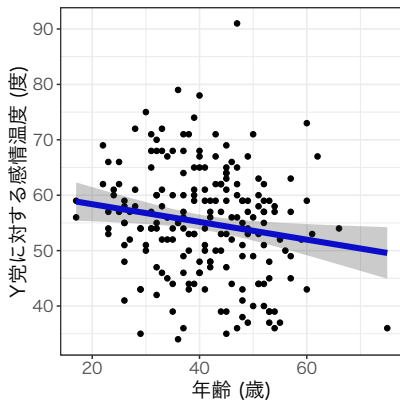
変数	推定値	標準誤差
切片	55.518	4.026
女性	5.649	1.368
年齢	-0.160	0.067
教育水準	1.097	0.696
観測数	200	

効果量：How Much?

線形モデルの場合

応答変数：Y 党に対する感情温度

変数	推定値	標準誤差
切片	55.518	4.026
女性	5.649	1.368
年齢	-0.160	0.067
教育水準	1.097	0.696
観測数	200	

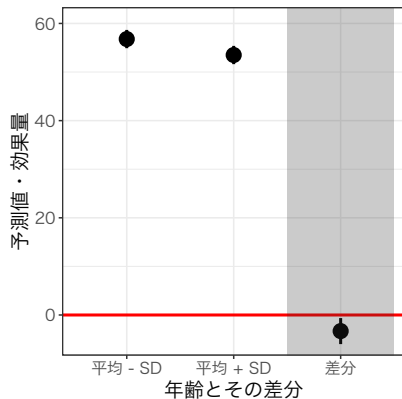


効果量：How Much?

線形モデルの場合

応答変数：Y 党に対する感情温度

変数	推定値	標準誤差
切片	55.518	4.026
女性	5.649	1.368
年齢	-0.160	0.067
教育水準	1.097	0.696
観測数	200	



一般化線形モデルの場合 (1) : ロジスティック回帰

応答変数 : Trump への好意的評価

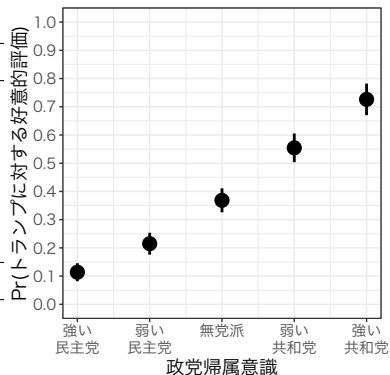
変数	推定値	標準誤差
切片	-3.113	0.219
共和党 PID	0.757	0.060
ヒスパニック	-0.764	0.163
大卒	-0.534	0.138
男性	0.303	0.118
観測数	1592	

効果量 : How Much?

一般化線形モデルの場合 (1) : ロジスティック回帰

応答変数 : Trump への好意的評価

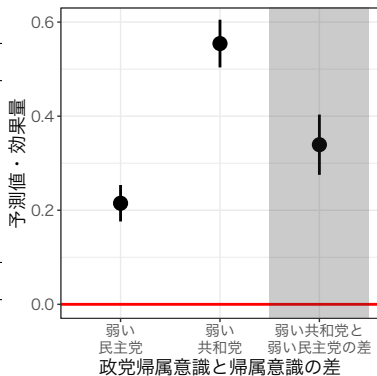
変数	推定値	標準誤差
切片	-3.113	0.219
共和党 PID	0.757	0.060
ヒスパニック	-0.764	0.163
大卒	-0.534	0.138
男性	0.303	0.118
観測数	1592	



一般化線形モデルの場合 (1)：ロジスティック回帰

応答変数：Trump への好意的評価

変数	推定値	標準誤差
切片	-3.113	0.219
共和党 PID	0.757	0.060
ヒスパニック	-0.764	0.163
大卒	-0.534	0.138
男性	0.303	0.118
観測数	1592	



一般化線形モデルの場合 (2) : ポアソン回帰

応答変数 : Y に関する発言回数

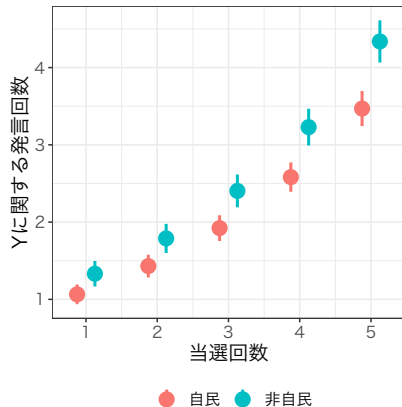
変数	推定値	標準誤差
切片	0.114	0.076
男性	-0.229	0.044
当選回数	0.295	0.011
自民党	-0.224	0.044
観測数	500	

効果量：How Much?

一般化線形モデルの場合 (2)：ポアソン回帰

応答変数：Y に関する発言回数

変数	推定値	標準誤差
切片	0.114	0.076
男性	-0.229	0.044
当選回数	0.295	0.011
自民党	-0.224	0.044
観測数	500	

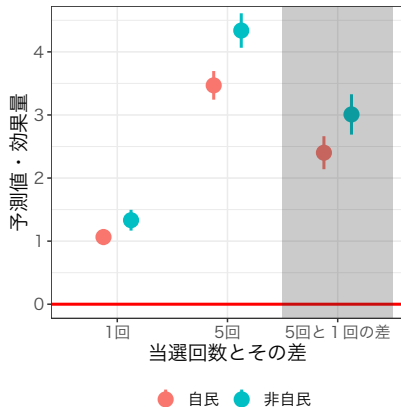


効果量：How Much?

一般化線形モデルの場合 (2)：ポアソン回帰

応答変数：Y に関する発言回数

変数	推定値	標準誤差
切片	0.114	0.076
男性	-0.229	0.044
当選回数	0.295	0.011
自民党	-0.224	0.044
観測数	500	



交差項がある場合：ポアソン回帰の例

応答変数：Y に関する発言回数

変数	推定値	標準誤差
切片	0.322	0.110
男性	-0.339	0.065
当選回数	0.186	0.017
自民党	-0.258	0.173
当選回数 × 自民党	-0.168	0.032
観測数	500	

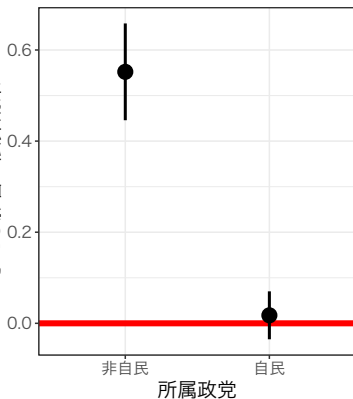
効果量：How Much?

交差項がある場合：ポアソン回帰の例

応答変数：Yに関する発言回数

変数	推定値	標準誤差
切片	0.322	0.110
男性	-0.339	0.065
当選回数	0.186	0.017
自民党	-0.258	0.173
当選回数 × 自民党	-0.168	0.032
観測数	500	

当選回数がYに関する影響の限界効果

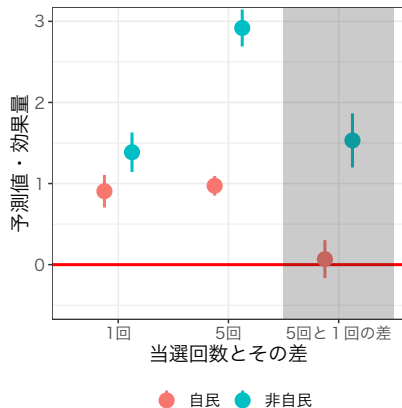


効果量：How Much?

交差項がある場合：ポアソン回帰の例

応答変数：Y に関する発言回数

変数	推定値	標準誤差
切片	0.322	0.110
男性	-0.339	0.065
当選回数	0.186	0.017
自民党	-0.258	0.173
当選回数 × 自民党	-0.168	0.032
観測数	500	



信頼区間を利用する

信頼区間の図示 (caterpillar plot) が理解を助ける

信頼区間を利用する

信頼区間の図示 (caterpillar plot) が理解を助ける

現状 : 「95%信頼区間に 0 が含まれないので 5%水準で有意」

- 正しい
- しかし、 p 値だけで判断するのと同じ結果

信頼区間を利用する

信頼区間の図示 (caterpillar plot) が理解を助ける

現状 : 「95%信頼区間に 0 が含まれないので 5%水準で有意」

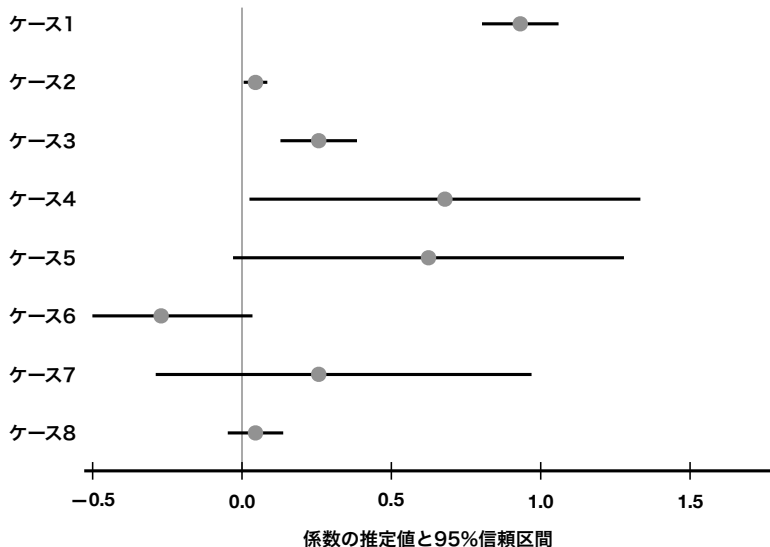
- 正しい
- しかし、 p 値だけで判断するのと同じ結果

キャタピラプロットの情報をもっと豊富

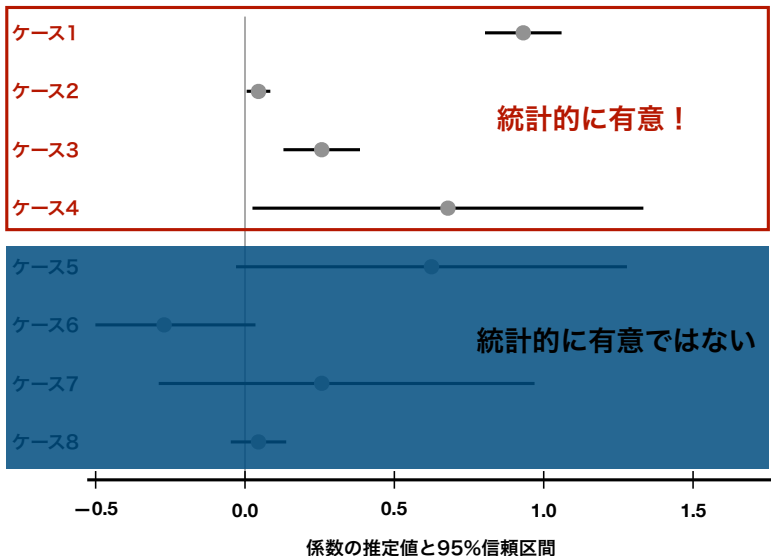
- 1 点推定値の効果量を解釈する (信頼区間の前に)
- 2 信頼区間の下限と上限の効果量を解釈する
 - 不確実性を明示することで、後続の研究にも役立つ



信頼区間：How Uncertain?



信頼区間：How Uncertain?

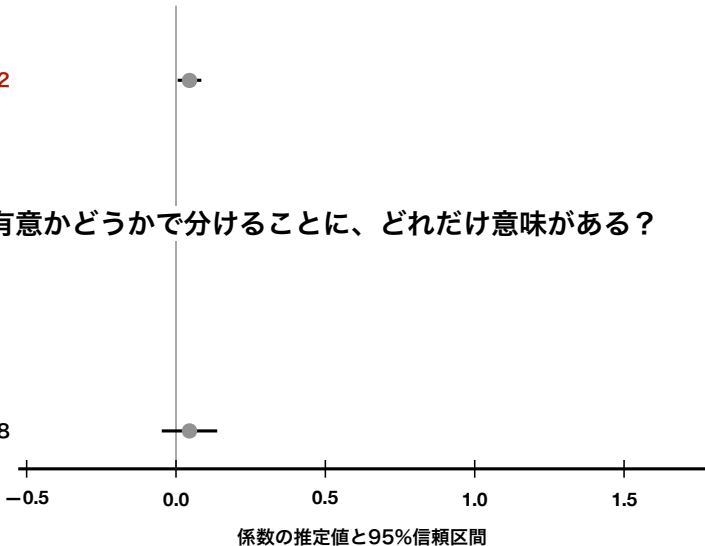


信頼区間 : How Uncertain?

ケース2

有意かどうかで分けることに、どれだけ意味がある？

ケース8

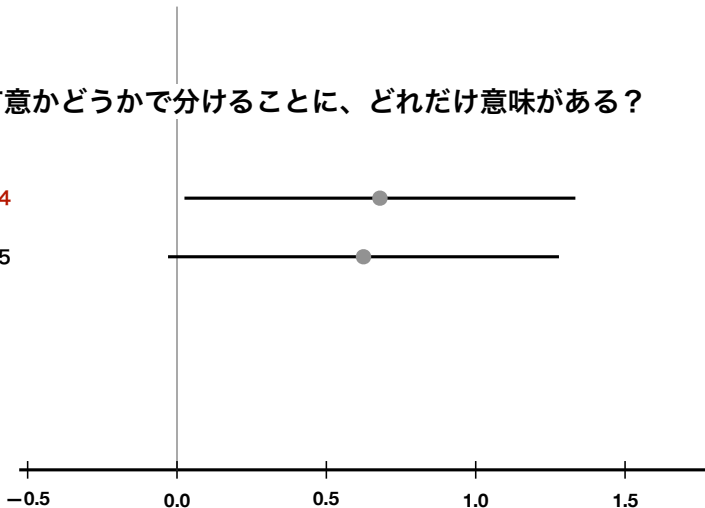


信頼区間：How Uncertain?

有意かどうかで分けることに、どれだけ意味がある？

ケース4

ケース5



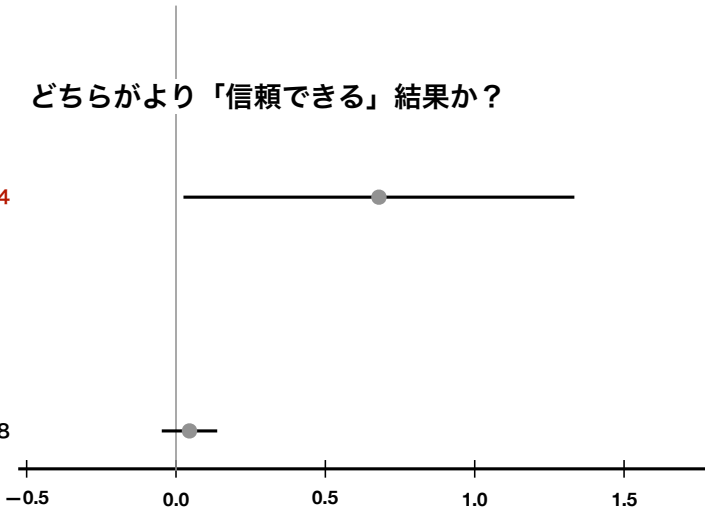
係数の推定値と95%信頼区間

信頼区間 : How Uncertain?

どちらがより「信頼できる」結果か？

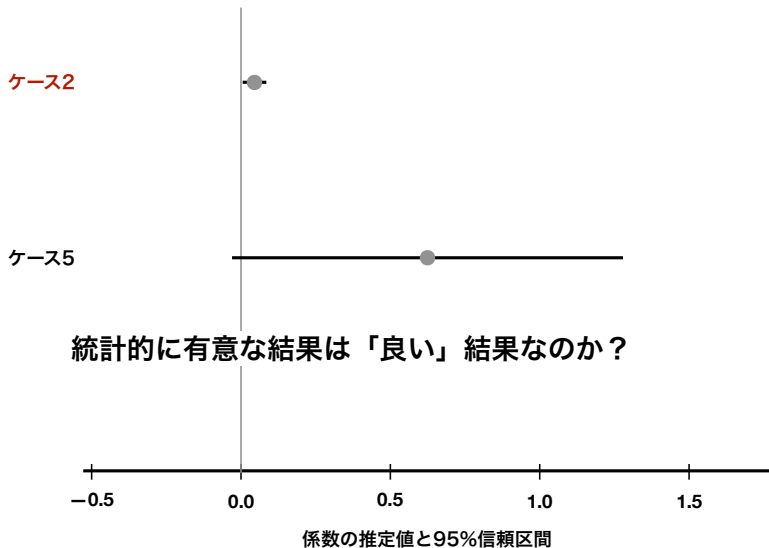
ケース4

ケース8

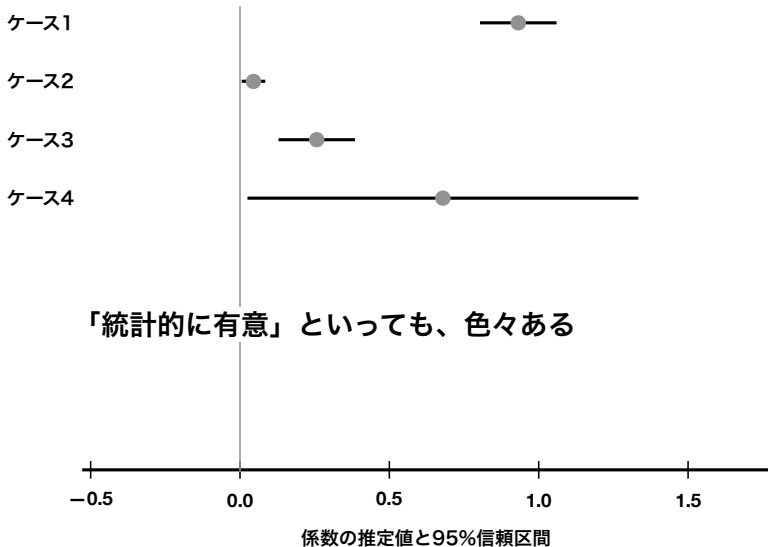


係数の推定値と95%信頼区間

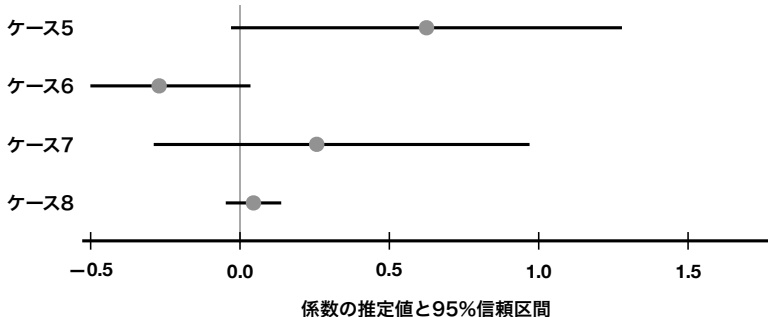
信頼区間：How Uncertain?



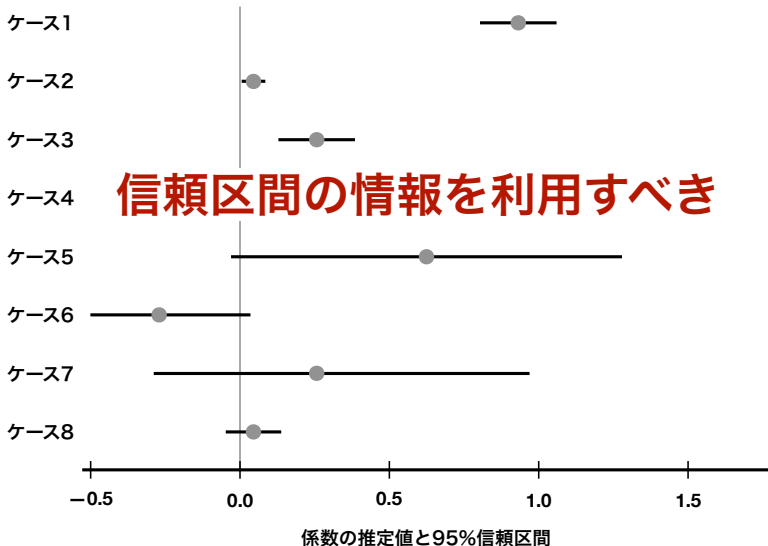
信頼区間：How Uncertain?



「有意でない」場合も一緒くたにはできない

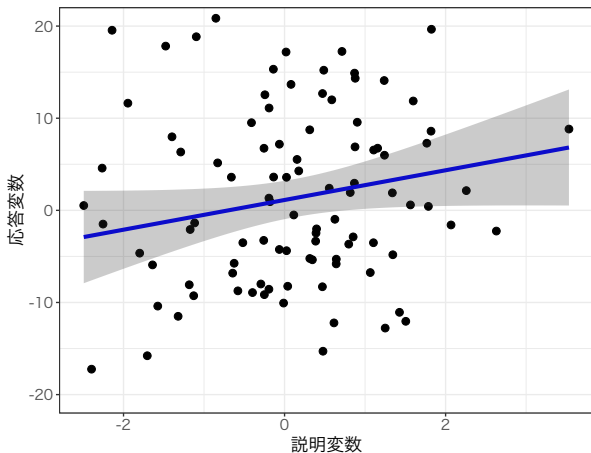


信頼区間 : How Uncertain?



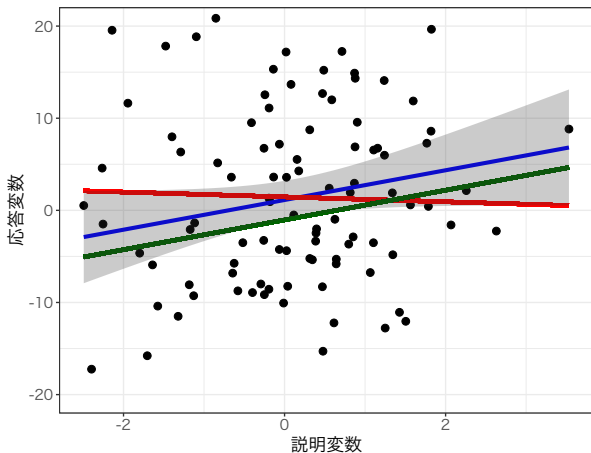
信頼区間 : How Uncertain?

回帰直線の 95%信頼区間



信頼区間 : How Uncertain?

回帰直線の 95%信頼区間



実質的重要性 : Substantively Significant?

有意?

現状

- 統計的に有意 → [作業] 仮説（対立仮説）は支持された

実質的重要性 : Substantively Significant?

有意?

現状

- 統計的に有意 → [作業] 仮説（対立仮説）は支持された

本当に知りたいこと

- 実質的に（政治学的に/現実政治において）有意・重要？
- 作業仮説の支持は、理論（仮説）を強化したのか？

実質的重要性 : Substantively Significant?

有意?

現状

- 統計的に有意 → [作業] 仮説（対立仮説）は支持された

本当に知りたいこと

- 実質的に（政治学的に/現実政治において）有意・重要？
- 作業仮説の支持は、理論（仮説）を強化したのか？
- 著者の解釈・判断が求められる
- 読者の意見が異なることも想定して証拠を提示することが必要

定量的選挙研究のさらなる発展のために

- 現状：統計分析の解釈が不十分：**もったいない**
 - 「統計的に有意」で終わっている
 - 効果量が不明：理論が強化されたのか不明
- **効果量**を解釈しよう！
 - 統計的にだけでなく、実質的（政治学的）にも有意な結果なのか
 - 作業仮説が支持されたとき、理論への影響は？
- 推定の**不確実性**を明示しよう
- **信頼区間**を**図示**（効果量と不確実性を可視化）しよう
- **計量**分析：二分法から抜け出し、**量**を計ろう

再現性と再生性：知の蓄積と共有へ向けて

選挙研究者の集団として問題の解決を！

- 再生できるか (reproducible?)
- 再現できるか (replicable?)
- 定性的研究も含めた triangulation によって、理論と現象のさらなる理解を

知の蓄積・共有のため、さらなる努力と協力が必要