

## 政治学方法論 I – 課題 11

**提出期限：2014 年 12 月 24 日午前 9 時**（日本時間）

提出方法：担当教員に**メールの添付ファイル**として送る

提出するメールの件名：政治学方法論 1 課題 9

注意：提出するファイルは 1 つ：**hw11-NAME.pdf**

問 1 確率変数  $Y_i$  が互いに独立で、

$$Y_i \sim \text{Bin}(n, \pi_i)$$

$$\pi_i = \text{logit}^{-1}(\beta_1 + \beta_2 x_i)$$

というモデルを想定し、表 1 のデータを使ってロジスティック回帰を実行しなさい。ただし、4 以外は `glm()` 関数は使わずに、自分で定義した対数尤度関数を使いなさい（最尤推定値の探索には、`maxLik()` を使ってかまわない）。

表 1

$x_i$	$n_i$	$y_i$
5	8	0
10	5	0
15	8	4
20	10	2
25	10	7
30	6	3
35	3	1
40	5	5
45	4	4
50	4	4

1. このデータに対する  $\theta$  の対数尤度関数を図示しなさい。ただし、 $\beta_1$  を 1 つの値に固定し、横軸に  $\beta_2$  をとること。
2. 最尤推定値 (MLE) を求めなさい。
3. AIC を求めなさい。
4. `glm()` を使い、MLE と AIC を求め、上と同じ結果が得られるか確認しなさい。（ヒント：

- (1) 二項分布をベルヌーイ試行に分解し、データフレームを作る。または、(2) グループ化されたデータに対しロジスティック回帰を当てはめる方法を調べる。)

問 2 授業の web 資料「ロジスティック回帰 (2)」で説明されている架空の選挙データを使い、過去の当選回数と選挙費用という 2 つの説明変数で選挙の当落を説明するロジスティック回帰分析を実行しなさい。

1. 自分で対数尤度関数を定義し、`glm()` を使わずに、最尤推定値と AIC を求めなさい。
2. `glm()` を使って最尤推定値と AIC を求め、1 と同様の結果が得られることを確認しなさい。
3. (1) 当選確率の予測値が 0.4 以上の候補者を当選と考える場合と、(2) 当選確率の予測値が 0.6 以上の候補者を当選と考える場合について、それぞれ予測の的中率を求めなさい。
4. ROC 曲線を描き、当てはまり具合を評価しなさい。

問 3 課題 9 で集めたデータを使い、ロジスティック回帰分析を行いなさい。必要があれば、複数のモデルで分析すること。

1. 自分で対数尤度関数を定義し、`glm()` を使わずに、最尤推定値と AIC を求めなさい。
2. `glm()` を使って最尤推定値と AIC を求め、1 と同様の結果が得られることを確認しなさい。
3. 予測確率が 0.5 以上の場合に応答変数が 1 をとると想定し、予測の的中率を求めなさい。
4. ROC 曲線を描き、当てはまり具合を評価しなさい。