

## 政治学方法論 II – 課題 2

**提出期限：2015 年 4 月 22 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 2 課題 2

注意 1：提出するファイルは 1 つ（PDF ファイル）、ファイル名は `rm2-hw02-NAME.pdf`

**問 1. 確率**

以下の各問に答えなさい。

1. 以下の関係が成り立つことを示しなさい。

$$E[X - E(X)]^2 = E(X^2) - [E(X)]^2$$

2. 迷惑メールフィルタは、迷惑メールに頻繁に登場する単語またはフレーズによってメールの判別を行う。世の中の 75% のメールが迷惑メールだと仮定しよう。さらに、迷惑メールのうち 10% には「当選おめでとうございます」というフレーズが登場し、同じフレーズは迷惑メールでなければ 3% にしか登場しないとする。新着のメールに「当選おめでとうございます」というフレーズがあるとき、このメールが迷惑メールである確率を求めなさい。
3. 女の双子を妊娠中の女性がいるとする。双子は一卵性または二卵性である。一般的に、双生児のうちの 1/3 が一卵性である。一卵性双生児の性別は必ず同じだが、二卵性の場合には性別が同じとは限らない。一卵性であればどちらの性別も同様に確からしく、二卵性の場合には起こり得るすべての組み合わせが同様に確からしいとする。このとき、この女性のお腹の中にいる双子が一卵性である確率を求めなさい。
4. 袋の中に 100 枚のコインがあり、そのうち 99 枚は公平なコイン（確率 1/2 で表が出る）、残りの 1 枚はマジック用コイン（必ず表が出る：両面とも表）である。袋の中から無作為に 1 枚のコインを選び、選んだコインを 7 回投げたところ、7 回とも表が出た。このとき、選んだコインがマジック用のコインである確率を求めなさい。（ただし、コインの両面を直接観察して判断することはできない。）

**問 2. 誕生日問題のシミュレーション**

以下の条件でシミュレーションを行いなさい。最終的な答えだけでなく、自分で設定した条件を含めたシミュレーションの過程も説明すること。（ヒント：理論値の計算には `pbirthday()` 関数を使う）

1. 10 人の集団に誕生日を無作為に割り当て、少なくとも 1 組（2 人）が同じ誕生日になる確率を、シミュレーションによる相対頻度として求め、理論値と比較しなさい。
2. 40 人の集団に誕生日を無作為に割り当て、少なくとも 1 組（2 人）が同じ誕生日になる確率を、シミュレーションによる相対頻度として求め、理論値と比較しなさい。
3. 40 人の集団に誕生日を無作為に割り当て、少なくとも **3 人** が同じ誕生日になる確率を、シミュレーションによる相対頻度として求め、理論値と比較しなさい。