

2015 年度前期 神戸大学法学部・法学研究科

『政治学方法論 II』講義要項

時間：水曜 5 限 (17:00–18:30)

教室：第三学舎 情報処理演習室

オフィスアワー：月、火曜 12:00–13:00

(他の時間の面談は要予約)

担当教員：矢内 勇生^{やない ゆうき}

研究室：第四学舎 404

Email: yanai@lion.kobe-u.ac.jp

Website: <http://www.yukiyamai.com>

GitHub: <https://github.com/yukiyamai/rm2-Bayes/>

授業の目的と到達目標

ベイズ統計分析の基礎と政治学への応用法を学ぶ。ベイズ統計の基本的な考え方を理解し、ベイズ統計学に則ってデータを分析する方法を身に付け、それを自らの研究に応用できるようになることが目標である。

授業の方法

講義形式の授業を行う。コンピュータを使用した実習を行うことがあるため、情報処理教室を使う(したがって、授業中の飲食は不可)。備え付けのコンピュータ (iMac) はもちろん使用できるが、自分で所有するコンピュータを持ち込んでもよい。授業で使用する資料、データなどは授業のウェブページ(担当教員のウェブサイト内)にアップロードするので、日常的に確認すること。

履修上の注意

履修条件

推測統計学の基本的な知識を前提とする。また、「政治学方法論 I」を履修済みであることが望ましい(必須ではない)。すべての課題をこなし、教科書・参考書の指定箇所を予習して授業に参加すること。課題と予習箇所の詳細は授業中に案内する。授業中にコンピュータを使用することがあるので、各自の利用資格 (ID, パスワード) を事前に確認しておくこと。

授業前に統計分析の基礎を復習したい者は以下の参考書、ウェブサイト等を参照。

1. 山田剛史, 杉澤武俊, 村井潤一郎. 2008. 『R によるやさしい統計学』オーム社.
2. オンラインで無料で読める統計書 22 冊
3. 浅野正彦, 矢内勇生. 2013. 『Stata による計量政治学』オーム社 (ウェブ上に R の解説あり).
4. 飯田健. 2013. 『計量政治分析』共立出版.

ソフトウェア

統計分析には、R、JAGS (rjags パッケージ等を利用して R から呼び出す)、Stan (RStan) を用いる。課題を実行する際には R 以外のソフトを使っても構わないが、授業扱うのは R, JAGS, RStan のみなので、それ以外のソフトの使い方は自分で学習すること。

R のインストール (自分のコンピュータを使う場合。情報処理演習室の iMac にはインストール済み) や基本操作については解説しないので、以下の参考書、ウェブサイト等で各自確認すること。必須ではないが、RStudio を使用することを勧める (RSudio を使えば、R Markdown の編集も楽になる)。

- Rjp Wiki
- R 入門
- R Tips
- 神戸大学法学部 政治学方法論 I (2014)
- 山田剛史, 杉澤武俊, 村井潤一郎. 2008. 『R によるやさしい統計学』オーム社
- 浅野正彦, 矢内勇生. 2013. 『Stata による計量政治学』オーム社 (ウェブ上に R の解説あり) .
- 飯田健. 2013. 『計量政治分析』共立出版
- RStudio で R を直感的に使おう
- R Project
- RStudio

レポート等の課題は、特に指定がない限り PDF 形式で提出すること (MS Word 形式の文書 [.docx, .doc] は採点、添削に支障をきたすので受け取らない)。MS Word で作成した文書も PDF 形式で保存できるが、この機会に L^AT_EX の使い方を覚えることを強く勧める (ランチタイムセミナーでチュートリアルセッションを実施する予定)。Word 形式文書の提出を求められるという不幸な事態は、L^AT_EX で書いた文章を Pandoc で Word 文書に変換する (MS Word を買う必要はない!) ことで乗り切ろう。L^AT_EX と Pandoc については以下を参照。

- T_EXWiki 「T_EX 入門」
- 奥村晴彦, 黒木祐介. 2013. 『L^AT_EX2_ε 美文書作成入門』技術評論社.
- Wikibooks. 『Tex/LaTeX 入門』
- Pandoc ユーザーズガイド 日本語版

また、R Markdown (.Rmd) 形式ファイルの提出を求めることがあるので、R Markdown に馴染みがない場合は、以下のサイト等で自習すること (Markdown 記法は非常に便利なので、この機会に覚えてしまおう。R Markdown から PDF を作成することも可能である)。

- tera monagi. 2014. knitr + pandoc ではじめる 『R Markdown で Reproducible Research』
- R Markdown – Dynamic Documents for R
- The R Markdown Cheat Sheet
- 日本語 Markdown ユーザー会
- 政治学方法論 I : R マークダウンの例
- 高橋康介. 2014. 『ドキュメント・プレゼンテーション生成』共立出版.

成績評価の方法

- 授業への参加 (20%)
- 毎週の課題 (40%)
- 期末試験または最終課題 (40%)

授業の内容を復習するための宿題を（ほぼ）毎週出すので、**提出期限まで**に提出すること。締め切りを過ぎて提出された宿題は 0 点とする。宿題の問題を解く際は受講生同士で相談してもかまわない。ただし、一人ひとりが自分のオリジナルな解答を提出すること。やむを得ない事情により提出できないときは、**提出期限より前**に相談すること。期末試験（または最終課題）については授業中に説明する。

教科書・参考書

教科書

Gelman, Andrew, John B. Carlin, Hal S. Stern, David B. Dunson, Aki Vehtari, and Donald B. Rubin. 2014. *Bayesian Data Analysis*, Third Edition. Boca Raton: CRC Press. (以下、「BDA3」と呼ぶ。)

参考書

参考書として授業の復習をする際に手元にあると便利だと思われる本を挙げる。参考書は、希望者のみ購入すること。

1. Jackman, Simon. 2009. *Bayesian Analysis for the Social Sciences*. Chichester: Wiley.
2. Kruschke, John K. 2014. *Doing Bayesian Analysis: A Tutorial with R, JAGS, and Stan*, Second Edition. San Diego, CA: Academic Press.
3. Robert, Christian, and George Casella. 2010. *Introducing Monte Carlo Methods with R*. New York: Springer.
4. Robert, Christian P. 2007. *The Bayesian Choice*, Second Edition. New York: Springer.
5. Gelman, Andrew, and Jennifer Hill. 2007. *Data Analysis Using Regression and Multi-level/Hierarchical Models*. New York: Cambridge University Press.
6. 涌井良幸, 涌井貞美. 2012. 『史上最強図解これならわかる！ ベイズ統計学』ナツメ社.
7. Downey, Allen B. 2012. *Think Bayes*. Green Tea Press. (黒川利明 訳. 2014. 『Think Bayes : プログラマのためのベイズ統計入門』オライリー・ジャパン.)

授業計画

全体の授業計画は以下のとおりである。受講生の要望、理解度によって内容を変更することがある。授業計画を変更する場合は授業中に案内し、この講義要項を改訂する。講義要項の最新版は、常に <http://www2.kobe-u.ac.jp/~yyanai/jp/classes/rm2/docs/syllabus-rm2-spring2015.pdf> に置いておく。

各受講生は、各回の「**必読**」文献を事前に読んで授業に参加すること。「選択」文献は希望者のみ読めばいいが、大学院生（と大学院で研究をしたい学部生）はできるだけ読むことが望ましい。「選択」文献は復習に利用してもよい。授業で扱ったトピックについてさらに詳しく知りたい受講生は「参考」文献を参照すること。

文献は各自で入手すること。リンク付きの論文は、学内ネットワークでダウンロード可能。

(4/8) 第 1 回：イントロダクション – ベイズ分析とは何か

- 必読 Gill, Jeff. 2012. “Bayesian Methods in Political Science: Introduction to Virtual Issue.” *Political Analysis*, Virtual Issue: Bayesian Methods in Political Science.
- 必読 森田果. 2014. 『実証分析入門』日本評論社, 第 26 章.
- 必読 Jackman, Simon. 2004. “Bayesian Analysis for Political Research.” *Annual Review of Political Science* 7: 483–505.
- 推薦 Gelman, Andrew. 2008. “Objections to Bayesian Statistics.” *Bayesian Analysis* 3(3): 445–50.
- 推薦 Gill, Jeff. 1999. “The Insignificance of Null Hypothesis Significance Testing.” *Political Research Quarterly* 52(3): 647–74.
- 推薦 Kruschke, John K., Herman Aguinis, and Harry Joo. 2012. “The Time Has Come: Bayesian Methods for Data Analysis in the Organizational Sciences.” *Organizational Research Methods* 15(4): 722–52.
- 参考 Cohen, Jacob. 1994. “The Earth Is Round ($p < .05$).” *American Psychologist* 49(12): 997–1003.
- 参考 Gelman, Andrew. 2013. “ P Values and Statistical Practice.” *Epidemiology* 24(1): 69–72.
- 参考 Lindley, D. V. 1975. “The Future of Statistics: A Bayesian 21st Century.” *Advances in Applied Probability* 7: 106–15.
- 参考 Efron, B. 1986. “Why Isn’t Everyone a Bayesian?” *American Statistician* 40(1): 1–5.
- 参考 Morey, Richard D., Rink Hoekstra, Jeffrey N. Rouder, Michael D. Lee, and Eric-Jan Wagenmakers. 2014. “The Fallacy of Placing Confidence in Confidence Intervals.” Working Paper.
- 参考 Robert (2007) Ch. 11.
- 参考 Jackman (2009) Introduction.
- 参考 中妻 (2007) 第 1 章.
- 参考 Salsburg, David. 2001. *The Lady Tasting Tea: How Statistics Revolutionized Science in the Twentieth Century*. New York: W. H. Freeman and Company. (竹内恵行, 熊谷悦生 訳. 2006. 『統計学を拓いた異才たち』日本経済新聞出版社) Ch. 13.
- 参考 ウィーラン, チャールズ. (山形浩生, 守岡桜 訳) 2014. 『統計学をまる裸にする：データはもう怖くない』日本経済新聞出版社: pp.127–132.

(4/15) 第 2 回：確率 (Belief, Credibility, Probability)

- 必読 BDA3, Ch. 1.
- 推薦 Kruschke (2014) Chs. 4–5.
- 参考 Blitzstein, Joseph K. and Jessica Hwang. 2014. *Introduction to Probability*. CRC Press.
- 参考 DeGroot, Morris H. and Mark J. Schervish. 2010. *Probability and Statistics*, 4th edition. Pearson.
- 参考 舟木直久. 2004. 『確率論』朝倉書店.
- 参考 Jackman (2009) Ch. 1.
- 参考 Rosenhouse, Jason. 2009. *The Monty Hall Problem: The Remarkable Story of Math's Most Contentious Brain Teaser*. Oxford UP.

(4/22) 第 3 回：1 変量のモデル (Single-parameter Models)

- 必読 BDA3, Ch. 2.
- 推薦 Kruschke (2014) Chs. 6 & 7.
- 参考 Jackman (2009) pp. 49–80.

(4/29) 第 4 回：事前情報、事前確率、事前分布 (Priors)

- 必読 BDA3, Ch. 2 を再読.
- 必読 Gelman, Andrew. 2006. “Prior Distribution.” In Abdel H. El-Shaarawi, and Walter W. Piegorsch, eds. *Encyclopedia of Environmetrics* 4. Chichester: Wiley.
- 推薦 Robert (2007) Chs. 1 & 3.
- 推薦 Gill, Jeff, and Lee D. Walker. 2005. “Elicited Priors for Bayesian Model Specifications in Political Science Research.” *Journal of Politics* 67(3): 841–72.
- 参考 Gelman, Andrew, Aleks Jakulin, Maria Grazia Pittau, and Yu-Sung Su. 2008. “A Weakly Informative Default Prior Distribution for Logistic and Other Regression Models.” *Annals of Applied Statistics* 2(4): 1360–83.
- 参考 森治憲. 2010. 「ベイズ法における事前分布の持つ情報の評価法」『日本統計学会誌』40(1): 1–22.
- 参考 Kass, Robert E., and Larry Wasserman. 1996. “The Selection of Prior Distributions by Formal Rules.” *Journal of the American Statistical Association* 91(435): 1343–70.
- 参考 Chaloner, Kathryn, Timothy Church, Thomas A. Louis, and John P. Matts. 1993. “Graphical Elicitation of a Prior Distribution for a Clinical Trial.” *Statistician* 42(4): 341–53.

(5/13) 第 5 回：多変量のモデル (Multi-parameter Models)

- 必読 BDA3, Ch. 3.
- 推薦 Jackman (2009) pp.80–90.
- 参考 Kruschke (2014) Ch. 16.

(5/20) 第 6 回：マルチレベルモデル (Multilevel [Hierarchical] Models)

- 必読 BDA3, Ch. 5.
- 推薦 Stegmueller, Daniel. 2013. “How Many Countries for Multilevel Modeling? A Comparison of Frequentist and Bayesian Approach.” *American Journal of Political Science* 57(3): 748–61.
- 推薦 Kruschke (2014) Ch. 9
- 推薦 Gelman and Hill (2007) Ch. 11.
- 参考 Kreft, Ita, and Jan De Leeuw. 1998. *Introducing Multilevel Modeling*. London: SAGE.
- 参考 Luke, Douglas. 2004. *Multilevel Modeling*. London: SAGE.

(5/27) 第 7 回：モデルの検証 (Model Checking)

- 必読 BDA3, Ch. 6.
- 推薦 Gelman, Andrew, and Cosma Shalizi. 2013. “Philosophy and the Practice of Bayesian Statistics”. *British Journal of Mathematical and Statistical Psychology* 66: 8–38. Visit [here](#) for the article and all the discussions.
- 参考 Tufte, Edward. 2001. *The Visual Display of Quantitative Information*, Second ed. Cheshire: Graphics Press.
- 参考 Tukey, John W. 1977. *Exploratory Data Analysis*. Reading: Addison-Wesley.

(6/3) 第 8 回：モデルの評価 (Model Evaluation and Comparison)

- 必読 BDA3, Ch. 7.
- 必読 Kruschke (2014) Ch. 10.
- 推薦 Robert (2007) Ch. 7.
- 推薦 Raftery, Adrian E. 1995. “Bayesian Model Selection in Social Research.” *Sociological Methodology* 25: 111–63.
- 推薦 Gelman, Andrew, and Donald B. Rubin. 1995. “Avoiding Model Selection in Bayesian Social Research.” *Sociological Methodology* 25: 164–73.
- 参考 渡辺澄夫. 2012. 『ベイズ統計の理論と方法』コロナ社, 第 6 章.

(6/10) 第 9 回：データ収集モデル (Models for Data Collection)

- 必読 BDA3, Ch. 8.
- 推薦 Heckman, James. 1979. “Sample Selection Bias as a Specification Error.” *Econometrica* 47(1): 153–61.
- 推薦 Moore, Ryan T. 2012. “Multivariate Continuous Blocking to Improve Political Science Experiments.” *Political Analysis* 20(4): 460–79.
- 参考 Little, Roderick J. A. 1993. “Post Stratification: A Modeler’s Perspective.” *Journal of the American Statistical Association* 88(423): 1001–12.
- 参考 Little, Roderick J. A., and Donald B. Rubin. 2002. *Statistical Analysis with Missing Data*. Hoboken: Wiley.
- 参考 Fowler, Floyd J. 2013. *Survey Research Methods*, Fifth ed. London: SAGE.

参考 星野崇宏. 2009. 『調査観察データの統計科学：因果推論・選択バイアス・データ融合』岩波書店.

(6/17) 第 10 回：決定分析 (Decision Analysis)

必読 BDA3, Ch. 9.

推薦 Jackman (2009) Ch. 8.

推薦 Robert (2007) Ch. 2.

参考 Luce, R. Duncan, and Howard Raiffa. 1957 [2003]. *Games and Decisions: Introduction and Critical Survey*. London: Dover.

参考 松原望. 2001. 『意思決定の基礎』朝倉書店.

(6/24) 第 11 回：シミュレーション (1) (Bayesian Computation)

必読 BDA3, Chs. 10 & 11.

推薦 Jackman, Simon. 2000. “Estimation and Inference via Bayesian Simulation: An Introduction to Markov Chain Monte Carlo.” *American Journal of Political Science* 44(2): 369–398.

推薦 Brooks, Stephen P. 2003. “Bayesian Computation: A Statistical Revolution.” *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences* 361: 2681–97.

参考 Robert and Casella (2010).

参考 Kruschke (2014) Ch. 7.

(7/1) 休講

6 月 30 日と 7 月 6 日のオフィスアワーも中止。

(7/8) 第 12 回：シミュレーション (2) (MCMC)

必読 BDA3, Chs. 12 & 13

推薦 Robert (2007) Ch. 6.

推薦 古澄英男. 2008. 「マルコフ連鎖モンテカルロ法入門」『21 世紀の統計科学』III: 257–89.

推薦 伊庭幸人. 2005. 「マルコフ連鎖モンテカルロ法の基礎」『計算統計 II：マルコフ連鎖モンテカルロ法とその周辺』岩波書店, 第 I 部.

参考 Kruschke (2014) Chs. 8 & 14.

参考 Jackman (2009) Chs. 4, 5 & 6.

参考 Hoffman, Matthew D., and Andrew Gelman. 2014. “The No-U-Turn Sampler: Adaptively Setting Path Lengths in Hamiltonian Monte Carlo.” *Journal of Machine Learning Research* 15: 1351–81.

(7/15) 第 13 回：回帰モデル (Regression Models)

必読 BDA3, Ch. 14.

必読 Western, Bruce, and Simon Jackman. 1994. “Bayesian Inference for Comparative Research.” *American Political Science Review* 88(2): 412–423.

推薦 Kruschke (2014) Chs. 15, 17 & 18.

参考 Jackman (2009) pp.102–124.

参考 Gelman and Hill (2007) Chs. 3 & 4.

(7/22) 第 14 回：マルチレベル回帰モデル (Multilevel/Hierarchical Linear Models)

(7 月 16 日から期末試験期間なので、日程を変更するかもしれない。)

必読 BDA3, Ch. 15.

推薦 Kruschke (2014) Chs. 19 & 20.

推薦 Gelman and Hill (2007) Chs. 12, 13, 16, & 17.

参考 Jusko, Karen Long, and W. Phillips Shively. “Applying a Two-Step Strategy to the Analysis of Cross-National Public Opinion Data.” *Political Analysis* 13(4): 327–44.

参考 Jackman (2009) Ch. 7.

質問があるときは

授業の内容について疑問があれば、遠慮せずに質問すること。授業に関連する質問であれば、どんな質問でも受け付ける。あなたがわからないと思っていることは、他の受講生もわからないと思っているはず。授業の内容がわからない原因の大部分は教員の説明不足にあると思われるので、授業中にわからないことがあれば積極的に質問してほしい。「この私がわからないんだから、このクラスの誰にもわからないだろう。しかたないから私が質問してあげる」という気持ちが大事。

授業の後に質問したいことを思いついたら、オフィスアワーまたは次の授業のときに質問してかまわない。E メールでの質問も受け付ける。担当教員のメールアドレスとオフィスアワーはこのシラバスの最初のページに掲載されている。

メールで質問する際は、以下のルールを守ること。

1. メールの題名（件名、タイトル）を必ず書く（例、「政治学方法論 2, 第 3 回の内容について質問」）。題名が書かれていないメールは迷惑メールだと判断して読まないかもしれない。
2. 本文（タイトルではない）に必ず名前（フルネーム）と学籍番号を書くこと。誰から送られてきたかわからないメールには返信しない。
3. 絵文字は使わない！

これらのルールを守ってもらえれば、メールで質問に回答する。

また、オフィスアワー以外の時間に面談を希望する場合、希望する日時を明確にしてメールで予約すること。

授業の内容に関連するウェブサイト

Comprehensive R Archive Network (CRAN) <http://www.r-project.org>

RStudio <http://www.rstudio.com>

ggplot2 <http://ggplot2.org>

Stan <http://mc.stan.org>