

ホームランの要因研究 ～2023 年プロ野球選手の打席成績の分析～

城野 達哉^{*} 矢部 啓太[†] 鵜木 佑貴[‡]

January 25, 2025

概要

本論文では、プロ野球における「都市伝説」を計量的に分析している。例えば、東京ドームでは空調操作を行い、巨人の打者が打席に立つときにホームランが出やすくなるように操作しているという「ドームラン」は野球界における都市伝説の一例である。ここでは 2023 年の日本のプロ野球選手の打席成績のデータ（ケース数は 46,406）を使い、野球界におけるいくつかの「都市伝説」を検証している。ここでは球速が遅いほど、打者の体重が重いほど、そして球種がストレートの場合に、打者と投手の利き腕が異なる場合、打球がホームランになる確率を高めることがわかった。本論文では、野球ファンの間でよく話題になる「ホーム球場だとホームチームは本塁打を打つ」という都市伝説は実証できなかったものの、プロ野球における主要な都市伝説を検証することができた。

^{*} 拓殖大学 政経学部法律政治学科 3 年

[†] 拓殖大学 政経学部法律政治学科 3 年

[‡] 拓殖大学 政経学部経済学科 3 年

目次

1. はじめに
2. 先行研究
3. 仮説
4. モデル
5. データと分析方法
6. 分析結果
7. 結論
8. Appendix

1. はじめに

野球は相手よりも多くの点を取ることが球団の勝利につながるため、打者がどれだけ安打を打つかが勝率に関わってくる。中でも、ホームランは、単打に比べ、一度に多くの得点を得ることができるため、勝利に大きく関係していると考えられる。日本プロ野球（以後、NPB）では、王貞治選手が 1970 年代に通算 868 本のホームランを打った記録は未だに破られておらず、近年では、大谷翔平選手がメジャーリーグベースボール（以後、MLB）において、史上初の「50 本塁打、50 盗塁」を達成したことで、ホームランへの魅力はますます広がっている。また、近年は野球における統計学であるセイバーメトリクスの普及と発展により、データによる野球が身近なものになってきている^{*1}。本論文の目的は、プロ野球におけるホームランに関する「都市伝説」を検証することである。野球ファンの間では、球種、球速、打者の体重、打者と投手の利き腕の組み合わせ、ホーム球場における優位性などがホームランに関連していると言われているが、実際はどのようなのであろう？本論文では、Japan Baseball Data 株式会社が提供する 2023 年の NPB における打席成績データ（ケース数 46,406）を使って、日本プロ野球界における様々な都市伝説を計量的に検証している。ここでは、球速が遅いほど、打者の体重が重いほど、そして球種がストレートの場合、打者と投手の利き腕が異なる場合、ホームランになる確率を高めるという結果を得ることができた。次節では、ホームランを打つための要因に関する先行研究を紹介する。第 3 節では、本論文で検証する仮説を提示し、第 4 節では、分析モデルの説明、第 5 節では、分析に使ったデータと分析方法を示す。第 6 節では、分析結果の紹介、第 7 節では、結論と今後の展望について述べる。

2. 先行研究

NPB におけるホームランの要因に関する定量的な研究は数が少ないが、米国の MLB においては、ホームランの要因に関する研究は数多く存在している (Albert, 2024; 筒井他, 2011; Baseball Geeks, 2020; Mears, 2015 など)。例えば、MLB における 2015 年のデータを使った Albert (2024) の最新の研究では、走者がいない時に打ったホームラン（ソロホームラン）は増加傾向、満塁ホームランは減少傾向にあり、ホーム球場でホームチームが本塁打を打つ傾向については確認されず、初球がホームランになりやすいという結果を得ている。Mears (2015) は MLB における 2014 年の試合データを使用し、「球種」や「初球打ちの優位性」などについて分析を行い、フォーシーム（以後、ストレート）だとホームランになる割合が 40% であり、ホームランになりやすい球速は、125-135km という結果を得ている。いずれの研究も、MLB の試合における膨大なデータ (Retrosheet) を使用して分析している^{*2}。体格が打撃内容にどのような影響を与えるのかという事に関しては、筒井他 (2011) が野球における競技レベルを高校野球、大学野球および社会人野球、さらに NPB、そして MLB に分類した上で分析した結果、プロ選手においては、体重が重いほど長打率が高くなる傾向を示している。ホームランと球速の関係に関しては、Mears (2015) が分析しており、MLB では 125-135km の球速が最もホームランになりやすいという結果を得ている。打者の利き手と投手の利き腕（以後、打者と投手

^{*1} セイバーメトリクス (SABRmetrics) とは、野球についての客観的・統計的な研究のことである。具体的にはバントや盗塁といった戦術が本当に有効なのかどうか、あるいはどのような選手が球団の勝利に貢献している選手なのか、といった事柄が主な研究対象となっている。

^{*2} Retrosheet では Scoresheet と呼ばれるボランティアのプロジェクトが打席ごとのデータを収集し、2006 年からは、すべての打球の軌道やスピードを計測している。2015 年からは打球の速度や位置、ランナーや野手の位置や動きをコンマ数秒の世界で計測したデータを無料で公開している。

の利き腕)の打撃成績に関する先行研究では、Baseball Geeks (2020) が投手と打者の「利き腕が異なる場合」の対戦と比較した結果、両者の「利き腕が同じ場合」の対戦だと、空振り率が増え、本塁打率や打者のパフォーマンス (OPS) が下がるという結果を得ている (Baseball Geeks, 2020)*³。ホームランと球種についての Mears による MLB における分析では、投手が投げる球種が変化球 (スライダー、ツーシーム、チェンジアップ) の場合、ホームランになる割合がそれぞれ 10% を超えているが、ストレートだとホームランになる割合が 40% になり、圧倒的に多く打たれているという結果を示している (Mears, 2015)。以上の研究成果を踏まえ、本論文では、MLB で確認された現象が、日本のプロ野球においても確認できるかどうか、2023 年の NPB における打席成績データを使って分析を試みる。

3. 仮説

本論では 5 つの仮説を検証する。

H1: 打者の体重が重いほどホームランになる確率が高い

筒井他 (2011) の研究成果に準拠し、NPB における最新データを使って打者の体重とホームランの確率を検証する。

H2: 球速が遅いほど、ホームランになる確率が高い

Bryan Mears (2015) の研究成果に準拠し、最新データを使って NPB における球速とホームランの確率を検証する。

H3: 球種がストレートだと、ホームランになる確率が高い

Bryan Mears (2015) の研究成果に準拠し、最新データを使って、NPB における球種とホームランの確率を検証する。

H4: 投手と打者の利き腕が異なる場合、ホームランになる確率が高い

投手と打者の利き腕が同じ場合だと、バッターにとって球筋が見えにくいいため、ホームランになりにくい。しかし、例えば、投手が右利きで打者が左利きであると、打者からは投手が投げる球の球筋が見えやすくなるため、ホームランになる確率が高まるという説明には説得力がある。ここでは、Baseball Geeks (2020) の研究成果に準拠し、NPB における最新データを使って、投手と打者の利き腕を 4 パターン (打者-投手の順) に分類し、利き腕とホームランの確率を検証する。

H5: 球団チームが所属するホーム球場だと、球団チームはより多く ホームランを打つ

日本のプロ野球ファンの間では「ホーム球場の方が本塁打になる確率が高い」という都市伝説が密かに囁かれている。Albert (2024) は MLB ではホーム球場だからといって、ホームチームがよりホームランを打つとはいえないという研究成果を示している。しかし、本論では、ホーム球場とアウェイ球場では選手のモチベーションなども異なると想定し、最新データを使って NPB におけるホーム球場とホームチームのホームラン確率を検証する。

*³ OPS (オプス) とは、On-base Plus Slugging の略であり、出塁率と長打率を足し、合わせた値で、打者のパフォーマンスを示す指標である。

4. モデル

図1は本論で使用する統計モデルを示している。本モデルの従属変数（Y）は、図1の右端に表示されている「HR」で、打者が「ホームランを打つ（＝1）」のか「打たない（＝0）」のかという「2値変数」である*4。ここでは、打者がホームランを打つことに影響していると思われる5つの要因（打者の体重、球速、球種が直球かどうか、打者と投手の利き腕の組み合わせ、ホーム球場かどうか）を主要な「独立変数（X）」としてモデルに含めている。これら5つの要因以外に、打球がホームランになるかどうかに影響していると思われる要因として9つの変数を「統制変数」としてモデルに投入している*5。これら5つの要因以外に、打球がホームランになるかどうかに影響していると思われる要因として9つの変数を「統制変数」としてモデルに投入している。これらの「統制変数（Z）」は身長、年齢、規定到達、シーズン打席数、代打かどうか、ランナーの総数、アウトカウント、球が外角低めかどうか、球団の違いであり、いずれも打球がホームランになることに影響していると想定できる*6。

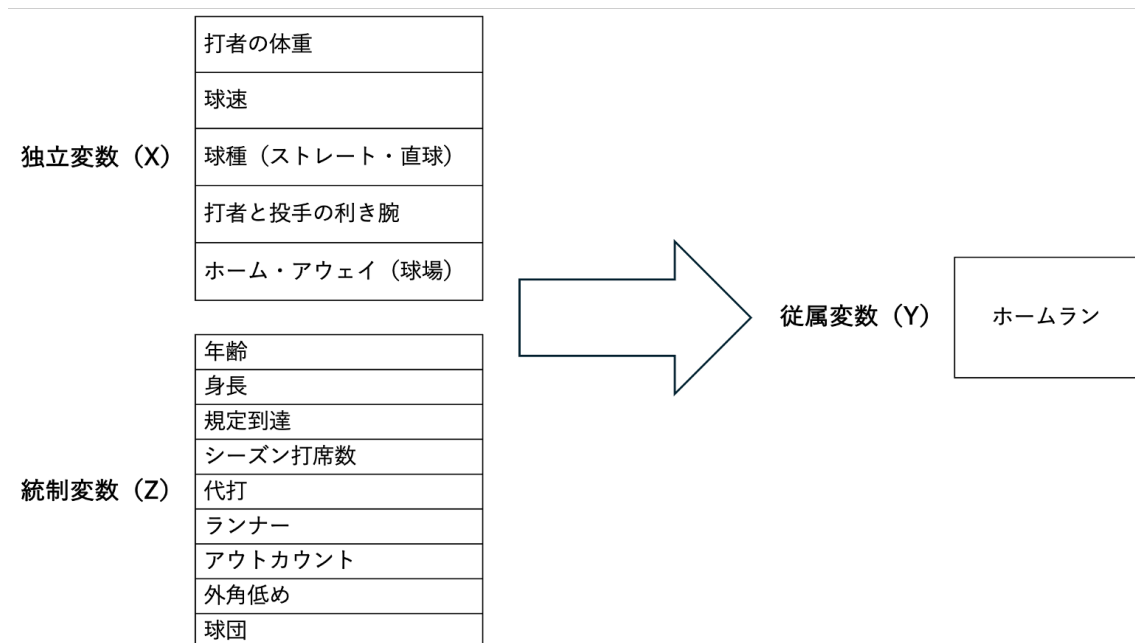


図1 統計モデル

*4 「2値変数」は「ダミー変数」とも呼ばれ、数字ではないデータを数字に変換した変数のことである。例えば、ストレート（直球）であれば1、それ以外の球種を0と変換してモデルに含めている。

*5 「統制変数」とは主要な独立変数以外に、従属変数に影響を与えていると思われる変数のことであり、コントロール変数とも呼ばれる。

*6 規定到達選手とは、野球において、所属するチームの試合数に3.1を掛けた打席数に到達した選手のこと。シーズン中にホームランを1本でも打った選手のうち、重複している規定到達選手は除外している。

5. データと分析手法

ここでは、前節で導き出した5つの仮説をロジスティック回帰分析を用いて分析する^{*7}。本論では、Japan Baseball Data 株式会社が提供する197名の選手に関するデータを使う。この197名の選手の内訳は、NPBの2023年の公式戦143試合において規定打席に到達している49名と、シーズン中にホームランを1本でも打った148名であり、分析単位は投手とバッターの対戦であり、ケース数は46,406である。

NPBデータの記述統計

Statistic	N	Mean	St. Dev.	Min	Max
ホームランダミー	46,406	0.02	0.15	0	1
打者の体重	46,406	87.10	10.15	65	120
球速	46,406	138.98	10.00	81	164
直球ダミー	46,406	0.43	0.49	0	1
右右ダミー	46,406	0.36	0.48	0	1
右左ダミー	46,406	0.17	0.38	0	1
左右ダミー	46,406	0.33	0.47	0	1
ホーム球場ダミー	46,406	0.48	0.50	0	1

表1 データの記述統計（2023年のNPB公式戦データ）

Note: 統制変数を含む記述統計に関してはAppendix 1を参照。

従属変数：ホームランダミー

表1は本論文で使うデータの記述統計である。従属変数は「ホームランダミー」で、対戦結果がホームランであれば1、そうでなければ0という値をとる。平均値0.02が示しているのは、2023年のシーズンで打者がバッターボックスに立った46,406回のうちホームランは2%、つまり928本ということが分かる。

主要な独立変数：

ここでは以下7つの変数を、5つの仮説を検証するための主要な独立変数と指定している。

①「打者の体重」

対戦する打者の体重で、単位はkgである。

②「球速」

単位はkm/h

③「直球ダミー」

球種がストレートなら1、それ以外は0

④「打者と投手の利き腕」

打者と投手の利き腕は4つの組み合わせが可能である。

- 右打者と右投手（右右ダミー）：どちらも右ききなら1、それ以外は0
- 右打者と左投手（右左ダミー）：打者が右きき、投手が左ききなら1、それ以外は0
- 左打者と右投手（左右ダミー）：打者が左きき、投手が右ききなら1、それ以外は0
- 左打者と左投手（左左ダミー）：どちらも左ききなら1、それ以外は0・・・基準値に指定

^{*7} ロジスティック回帰分析は、目的変数が0と1からなる2値のデータについて、説明変数を使った式で表す統計方法。ロジスティック回帰分析を行うと、説明変数を用いてある事象が起こる確率を予測することができる。ここでは打球がホームランになる（＝1）、ホームランにならない（＝0）という2値変数を指定して分析している。

統計モデルには「左左ダミー」を基準値に指定し、「右右ダミー」、「右左ダミー」、「左右ダミー」の3つだけを投入している。

⑤「ホーム球場ダミー」

試合の開催球場がホームなのかどうかに関するダミー変数で、試合が打者にとってホーム球場の試合は1、アウェイ球場なら0

6. 分析結果

6.1 ロジスティック回帰分析結果

図2はホームランを引き起こすと思われる要因に関する分析結果である。

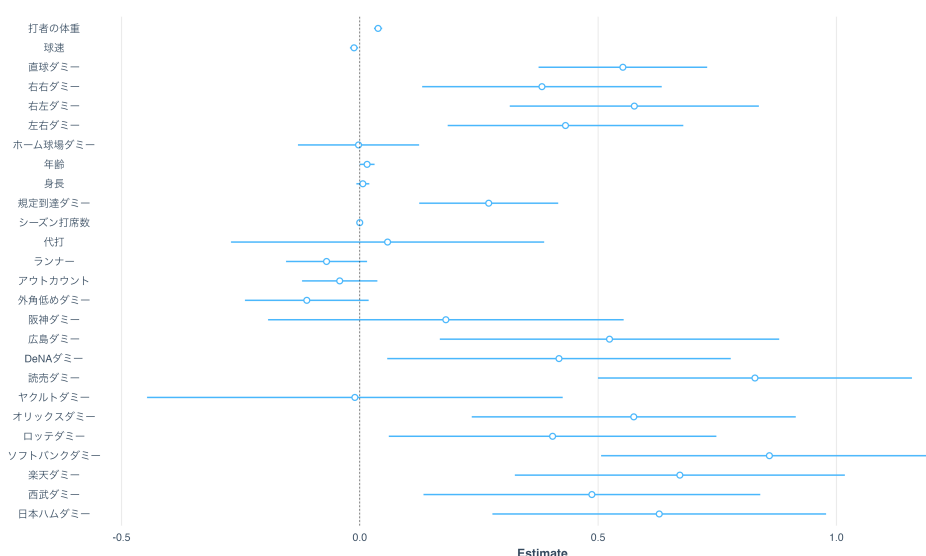


図2 ホームランになることを引き起こす要因に関する分析結果

図2の左端にはこのモデルに投入された独立変数と統制変数の名称が記されている。図の横軸はそれぞれの変数がどの程度ホームランと関連しているのかを示している。変数名の右側に水平に引かれた横線の中央にある「○」は推定値の平均を示しており、「○」の位置が0から右側に離れるほど、それぞれの変数がホームランになる確率とプラスの関連が強いことを示し、「○」の位置が0から左側に離れるほど、それぞれの変数がホームランになる確率とマイナスの関連が強いことを示している。この横線が縦の点線(0.0)に触れている場合、「統計的に有意ではない」ということになる*8。ここでの推定値はロジスティック回帰分析における変化量を表している(分析結果の詳細はAppendix2を参照)。

例えば「打者の体重」の「○」は0から垂直に伸びている縦の点線より右側にあり、左右に伸びている水平線は縦の点線に触れていないので(つまり、統計的に有意なので)、打者の体重が重いほど、ホームランになる確率は大きいということになる。

同様のことが「打者と投手の利き腕」を表す3つのダミー変数にも当てはまる。「右右ダミー」「右左ダミー」

*8 横線は95%信頼区間を表しており、信頼区間を表す横線が短いほうが推定値の信頼性が高く、横線が0を表す縦の黒い点線に触れていない場合は統計的に有意であるが、触れている場合は有意水準5%において、統計的に有意ではないということを示している。

「左右ダミー」のいずれの推定値も 0 から垂直に伸びている縦の点線より右側にあることがわかる。この結果は、分析の基準である「左左ダミー」と比較すると、いずれの組み合わせもホームランになる確率が高いことを示している。ただ、ここで示している推定値は、ロジスティック回帰分析におけるそれぞれの変数に関するであり、この値をそのままホームランになる確率だと解釈することはできない。さらに、ロジスティック回帰分析は通常の回帰分析と異なり、独立変数の値ごとに係数（＝限界効果）の統計的有意性を確認する必要がある。そのため、次節では、独立変数の値ごとの統計的有意性を確認することで、仮説を検証する。

例えば「打者の体重」の「○」は垂直に伸びている点線より右側にあり、縦の点線に触れていないので、打者の体重が重いほど、ホームランになる確率は大いということになる。同様のことが「打者と投手の利き腕」を表す3つのダミー変数にも当てはまる。「右右ダミー」「右左ダミー」「左右ダミー」のいずれの推定値も垂直に伸びている点線より右側にあることがわかる。これは基準である「左左ダミー」と比較すると、いずれの組み合わせもホームランになる確率が高いことを示している。ただ、ここで示している推定値は、ロジスティック回帰分析におけるそれぞれの変数に関するであり、この値をホームランになる確率だと解釈することはできない。さらに、ロジスティック回帰分析は通常の回帰分析と異なり、独立変数の値ごとに係数（＝限界効果）の統計的有意性を確認する必要がある。そのため、次節では、それぞれの仮説ごとに統計的有意性を確認する。

6.2 仮説ごとの検証結果

● H1: 打者の体重が重いほどホームランになる確率が高い

図3の左側のX軸は「打者の体重」、Y軸は「ホームランになる予測確率 (0-1)」を示しており、打者の体重が重くなるにつれて、ホームランになる予測確率も大きくなっていることがわかる。例えば、打者の体重が100kgなら、ホームランになる予測確率は0.03（＝3%）であることがわかる。図3の右側のグラフはこの傾向が、選手の体重が変化しても一貫して統計的に有意であることを示している。

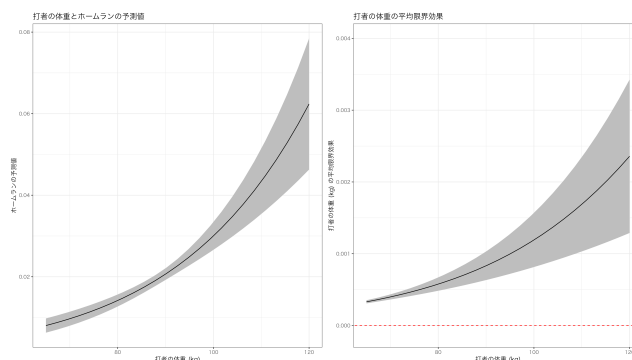


図3 打者の体重とホームランの平均限界効果

● H2: 球速が遅いほど、ホームランになる確率が高い

図4の左側のX軸は「球速」、Y軸は「ホームランになる予測確率（0-1）」を示しており、球速が速くなるにつれて、ホームランになる予測確率が低くなっていることがわかる。例えば、球速が時速100Kmなら、ホームランになる予測確率は0.03（＝3%ポイント）高まることがわかる。図4の右側のグラフはこれが、球速が100Km/h以上のときにのみ統計的に有意であり、当てはまることを示している。つまり、球速が100Km/h以下の場合、球速とホームランは無関係という結果ということになる。

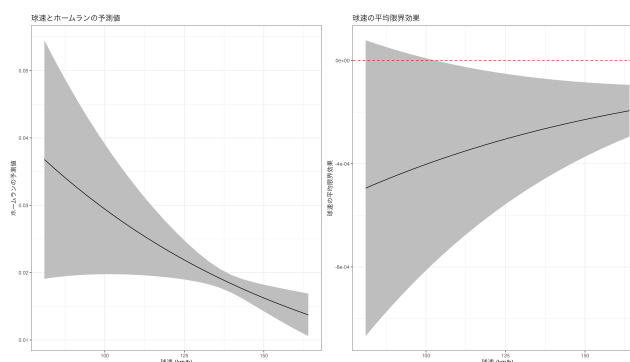


図4 球速とホームランの平均限界効果

● H3: 球種がストレートだと、ホームランになる確率が高い

図5の左側のX軸は「球種（ストレートか否か）」、Y軸は「ホームランになる予測確率（0 - 1）」を示しており、球種がストレートであれば、ホームランになる予測確率が高くなることがわかる。例えば、球種がストレート（つまり、X＝1）なら、ホームランになる予測確率は0.025（＝2.5%）であることがわかる。図5の右側のグラフはこれが、いかなる球種の時（つまり、ストレート以外）でも、統計的に有意であることを示している。

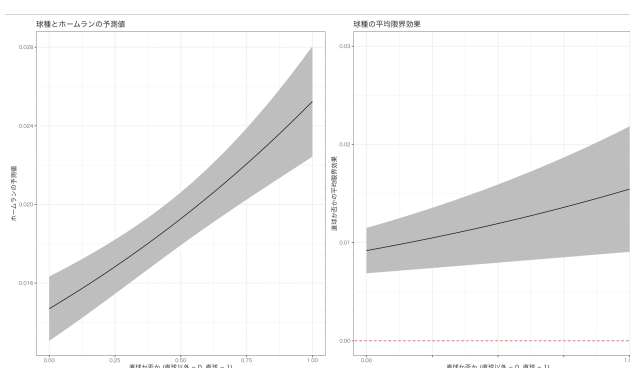


図5 球種とホームランの平均限界効果

Note: 直球ダミーは0と1の値から構成されるダミー変数であるが、ここでは便宜上、直球ダミーを連続変数として見なして分析している。

● H4: 打者と投手の利き腕が異なる場合、ホームランになる確率が高い

図2における「右右ダミー」「右左ダミー」「左右ダミー」いずれの係数も統計的に有意であることがわかる。ここでは「左左ダミー」を分析の基準と設定しているため、これらの係数は「左打者・左投手」の場合と比較した時に、これ以外の3つの組み合わせにおいてホームランになる予測確率がどれだけ高くなるか（あるいは低くなるか）を示している。いずれの係数もプラスのため、打者と投手の組み合わせが「左左」の場合と比較すると、「右左（係数 0.58）」「左右（係数 0.43）」「右右（係数 0.38）」の順番でホームランになる予測確率が高くなることがわかる（係数は の値）。つまり、4つの組み合わせの中でホームランになる予測確率が高い順に並べると、「右左」「左右」「右右」となり、最もホームランになりにくいのが「左左」の組み合わせであることがわかる。

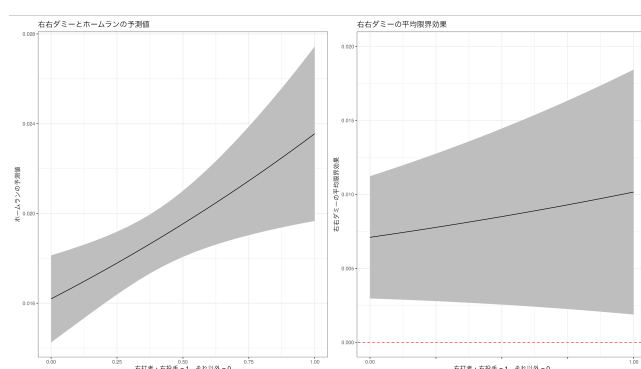


図6 打者と投手の利き腕（右右）とホームランの平均限界効果

Note: 右右ダミーは0と1の値から構成されるダミー変数であるが、ここでは便宜上、右右ダミーを連続変数として見なして分析している。

例えば、打者と投手の利き腕の組み合わせが「右右」の場合の結果を確認してみよう。図6の左側のX軸は「打者と投手の利き腕がどちらも右かどうか」、Y軸は「ホームランになる予測確率(0-1)」を示しており、打者と投手の利き腕がどちらも右（つまり、 $X = 1$ ）であれば、そうでない場合（つまり、 $X = 0$ ）と比べて、ホームランになる予測確率が高くなることがわかる。例えば、打者と投手の利き腕がどちらも右であれば（つまり $X = 1$ なら）、ホームランになる予測確率は約 0.023（＝ 2.3％）であることがわかる。この結果は「打者と投手の利き腕がどちらも左の場合」と比較した時の値である。

● H5: 球団チームが所属するホーム球場だと、球団チームはより多く ホームランを打つ

図2の「ホーム球場ダミー」が統計的に有意でないため、ホーム球場で行われている試合で、ホームチームだからといってホームランを打つ確率が高まるわけではないことがわかった。

7. 結論

本論文では、2023年のNPB選手の打席成績のデータ（ケース数 46,406）を使い、5つの仮説を提示して日本の野球界における「都市伝説」の検証を試みた。5つの「都市伝説」の中で4つは確からしいという結論が得られた。つまり、打者の体重が重いほど、球速が遅いほど、球種がストレートの場合、そして打者と投手の利き腕が異なる場合、打球がホームランになる確率を高めることがわかった。野球ファンの間でよく話題に

なる「ホーム球場だとホームチームは本塁打を打つ」という都市伝説は実証できなかった。本研究では、2023年の単年度データに基づいて膨大なデータを使って分析しているが、より信頼性の高い結果を得るためには、複数年度にわたるデータを用いて分析を行うことが望ましいと考えられる。また、今回の分析において有意な結果が出なかった「ホーム球場の優位性」については、観客の応援などによる影響など、球団に関わる要因（野外球場かドーム球場かなど）を追加することで、正確な分析結果が明らかになることが考えられる他、緩急などのホームランになる確率に大きく影響を与えていると考えられる変数を追加して、より詳細な分析を行う必要があるだろう。

Appendix

Appendix 1

• Appendix 1.1 記述統計

NPBデータの記述統計					
Statistic	N	Mean	St. Dev.	Min	Max
打席数	46,406	27,651.10	15,644.27	1	53,974
年齢	46,406	28.67	4.41	19	41
身長	46,406	180.15	6.33	164	200
打者の体重	46,406	87.10	10.15	65	120
規定到達ダミー	46,406	0.47	0.50	0	1
シーズン打席数	46,406	198.67	146.83	1	656
代打	46,406	0.04	0.19	0	1
ホームランダミー	46,406	0.02	0.15	0	1
球速	46,406	138.98	10.00	81	164
ランナー	46,406	0.59	0.78	0	3
アウトカウント	46,406	0.98	0.82	0	2
直球ダミー	46,406	0.43	0.49	0	1
外角低めダミー	46,406	0.41	0.49	0	1
右右ダミー	46,406	0.36	0.48	0	1
右左ダミー	46,406	0.17	0.38	0	1
左左ダミー	46,406	0.14	0.34	0	1
左右ダミー	46,406	0.33	0.47	0	1
ホーム球場ダミー	46,406	0.48	0.50	0	1
阪神ダミー	46,406	0.08	0.27	0	1
広島ダミー	46,406	0.08	0.27	0	1
DeNAダミー	46,406	0.08	0.27	0	1
読売ダミー	46,406	0.09	0.28	0	1
ヤクルトダミー	46,406	0.05	0.23	0	1
中日ダミー	46,406	0.08	0.28	0	1
オリックスダミー	46,406	0.09	0.28	0	1
ロッテダミー	46,406	0.10	0.30	0	1
ソフトバンクダミー	46,406	0.09	0.28	0	1
楽天ダミー	46,406	0.10	0.30	0	1
西武ダミー	46,406	0.08	0.27	0	1
日本ハムダミー	46,406	0.08	0.27	0	1

表 2 データの記述統計（2023 年の NPB 公式戦データ）

Note: 打席数は統制変数として含んではない。

全選手の合計打席数（ケース数 53,974）であるが、欠損値処理（ケース数 46,406）を行っている。

• Appendix 1.2 統制変数の解説

変数名	解説
年齢	選手の年齢
身長	単位はcm
規定到達	規定到達 = 1、未到達 = 0
シーズン打席数	選手別の合計打席数
代打	代打 = 1、それ以外 = 0（守備交代、代走交代も含む）
ランナー	打席時のランナーの人数（最小値 = 0、最大値 = 3）
アウトカウント	打席時のアウトカウント（最小値 = 0、最大値 = 2）
外角低め	打球コース：外角低めの場合 = 1、それ以外 = 0
阪神ダミー	阪神の選手 = 1、それ以外 = 0
広島ダミー	広島の選手 = 1、それ以外 = 0
DeNAダミー	DeNAの選手 = 1、それ以外 = 0
読売ダミー	読売の選手 = 1、それ以外 = 0
ヤクルトダミー	ヤクルトの選手 = 1、それ以外 = 0
中日ダミー	中日の選手 = 1、それ以外 = 0
オリックスダミー	オリックスの選手 = 1、それ以外 = 0
ロッテダミー	ロッテの選手 = 1、それ以外 = 0
ソフトバンクダミー	ソフトバンクの選手 = 1、それ以外 = 0
楽天ダミー	楽天の選手 = 1、それ以外 = 0
西武ダミー	西武の選手 = 1、それ以外 = 0
日本ハムダミー	日本ハムの選手 = 1、それ以外 = 0

表 3 統制変数の解説

Appendix 2 ロジスティック回帰分析結果

Dependent variable:	
ホームランダミー	
打者の体重	0.038 (0.004) ^{***}
球速	-0.012 (0.004) ^{***}
直球ダミー	0.552 (0.090) ^{***}
右右ダミー	0.382 (0.128) ^{**}
右左ダミー	0.576 (0.133) ^{***}
左右ダミー	0.432 (0.126)
ホーム球場ダミー	-0.003 (0.065)
年齢	0.015 (0.008)
身長	0.006 (0.007) ^{***}
規定到達ダミー	0.270 (0.074)
シーズン打席数	-0.0002 (0.0002)
代打	0.058 (0.168)
ランナー	-0.070 (0.043)
アウトカウント	-0.042 (0.040) [*]
外角低めダミー	-0.111 (0.066)
阪神ダミー	0.181 (0.190) [*]
広島ダミー	0.524 (0.182) ^{***}
DeNAダミー	0.418 (0.184) ^{***}
読売ダミー	0.829 (0.168)
ヤクルトダミー	-0.010 (0.222) ^{**}
オリックスダミー	0.575 (0.173) ^{**}
ロッテダミー	0.404 (0.175) ^{***}
ソフトバンクダミー	0.859 (0.180) ^{***}
楽天ダミー	0.672 (0.177) ^{***}
西武ダミー	0.487 (0.180) ^{***}
日本ハムダミー	0.628 (0.179) ^{***}
Constant	-8.253 (1.244) ^{***}
Observations	46,406
Log Likelihood	-4,694.057
Akaike Inf. Crit.	9,442.113
Note:	$p < 0.1$; $p < 0.05$; $p < 0.01$

図 7 ロジスティック回帰分析結果

Note: アスタリスク「*」は統計的有意性を表す。

アスタリスクが 3 つの場合 = 有意水準 1%、2 つの場合 = 有意水準 5%、1 つの場合 = 有意水準 10% で統計的に有意。

参考文献目録

〈日本語文献〉

- ・ Max Maruchi 「ほか」 (2020) 『R によるセイバーメトリクス入門』 技術評論社.
- ・ 日刊スポーツ (2023) 『2023 プロ野球選手写真名鑑』 日刊スポーツ PRESS.
- ・ 筒井大助 「ほか」 「野球競技におけるバッティング内容の比較とそれへの体格の影響」
トレーニング科学-23 巻-1 号 p.45-54、2011.
- ・ Baseball Geeks 「「外角低め」は本当に安全！？投球データを分析し見えたものとは」
<https://sports.yahoo.co.jp/column/detail/201906060001-spnavi> (参照日：2024-12-13)
- ・ Baseball Geeks 「左対左は投手が有利？ワンポイントリリーフの有効性についてプロ野球データで検証」
https://www.baseballgeeks.jp/npb/throws_bats_combination/ (参照日：2024-12-13)
- ・ 日本野球機構
<https://npb.jp/> (参照日：2024-12-13)
- ・ Japan Baseball Data 株式会社
<https://baseballdata.co.jp/> (参照日：2024-12-13)
- ・ 株式会社 DELTA
<https://1point02.jp/op/index.aspx> (参照日：2024-12-13)

〈外国語文献〉

- ・ Jim Albert “*Advantages of High-Velocity Fastballs*”
<https://baseballwithhr.wordpress.com/2024/01/18/advantages-of-high-velocity-fastballs/>
(参照日：2024-12-13)
- ・ Jim Albert “*Home Run Posts*”
https://bayesball.github.io/BLOG/hr_posts.html (参照日：2024-12-13)
- ・ Bryan Mears “*Home Run Trends Part 2 : Pitch Speed*”
<https://www.fantasylabs.com/articles/home-run-trends-part-2-pitch-speed/> (参照日：2024-12-13)
- ・ Bryan Mears “*Home Run Trends Part 3 : Pitch Type*”
<https://www.fantasylabs.com/articles/home-run-trends-part-3-pitch-type/> (参照日：2024-12-13)