

# 平成27年度 統計セミナー

## 講演録

演 題 「人生が楽しくなる統計学  
ービジネスからスポーツ最新事情までー」

日 時 平成28年1月26日(火) 13:15~14:45  
場 所 福島テルサ 3階 大会議室 あぶくま

講 師 統計学者 鳥 越 規 央 氏  
とり ごえ のり お

## はじめに -

みなさまこんにちは。ただ今、ご紹介にあずかりました鳥越規央と申します。よろしくお願います。本日は統計セミナーということで、みなさまが日頃使われている統計をどうやって楽しむかということに重点を置いてお話させていただきます。

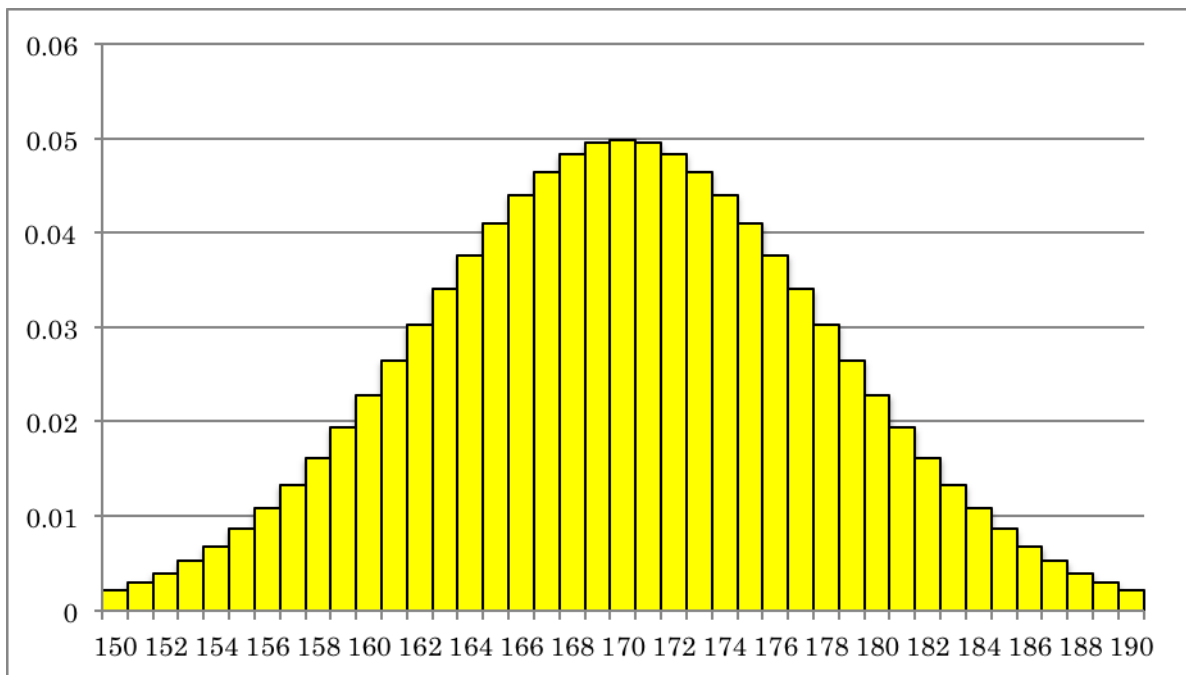
## 福島県のデータ -

本日は、福島県統計協会様からお招きいただいたということで、まずは福島県のデータをご紹介させていただきます。みなさまのほう詳しいとは思いますが、福島県は面積が3位で、人口が20位。それから、いろんな県別ランキングを見てみますと、果物の消費量が1位。ご存知でしたか。特に桃が1位。あと切り花の購入額が1位。面白いのは納豆の消費量が1位。隣の茨城が生産量1位なんですけどね。これ、青森がリンゴの生産量1位で、隣の岩手がリンゴの消費量が1位と同じ現象なんですよ（笑）。あと、「しまむら」ってご存知ですかね、ファッションセンターしまむら。それが人口あたり店舗数1位らしいですね。あと、中学校の部活動参加率が1位ですね。みなさん部活動は中学校の時には参加されていましたか。「うん」という人が多いのでそういうことなのでしょう。

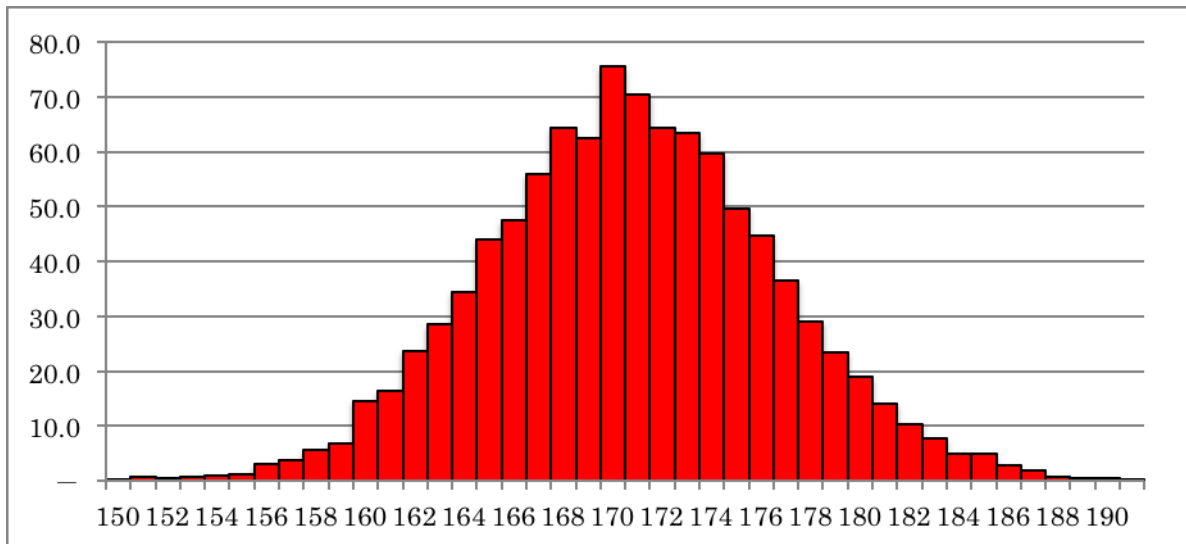
## データは人の嘘を暴く -

本日は統計調査員の方が多いということで、去年国勢調査でございました。今はインターネットで入力して、登録することができるようになったのですが、まだ大半は調査票を収集して調査をします。全国から6千万枚以上の調査票が集まって、それを機械に読ませるのですが、それだけで3か月以上かかるという非常に大変な作業でして、そのおかげで日本全国の人たちの様子を調査することができるのです。これもひとえにみなさまのご協力のおかげで成り立っているということで、総務大臣になりかわり感謝を申し上げたいと思います（笑）。

国勢調査の調査票に書く内容ですが、まさかそこにウソを書く人はいないですよ。女性で、自分の年齢を2、3歳ごまかすとか（笑）。こういう調査を大局的に見ることができれば、そう言った「うそ」や「ごまかし」がばれるということがあるんです。そういった例をひとつ紹介したいと思います。

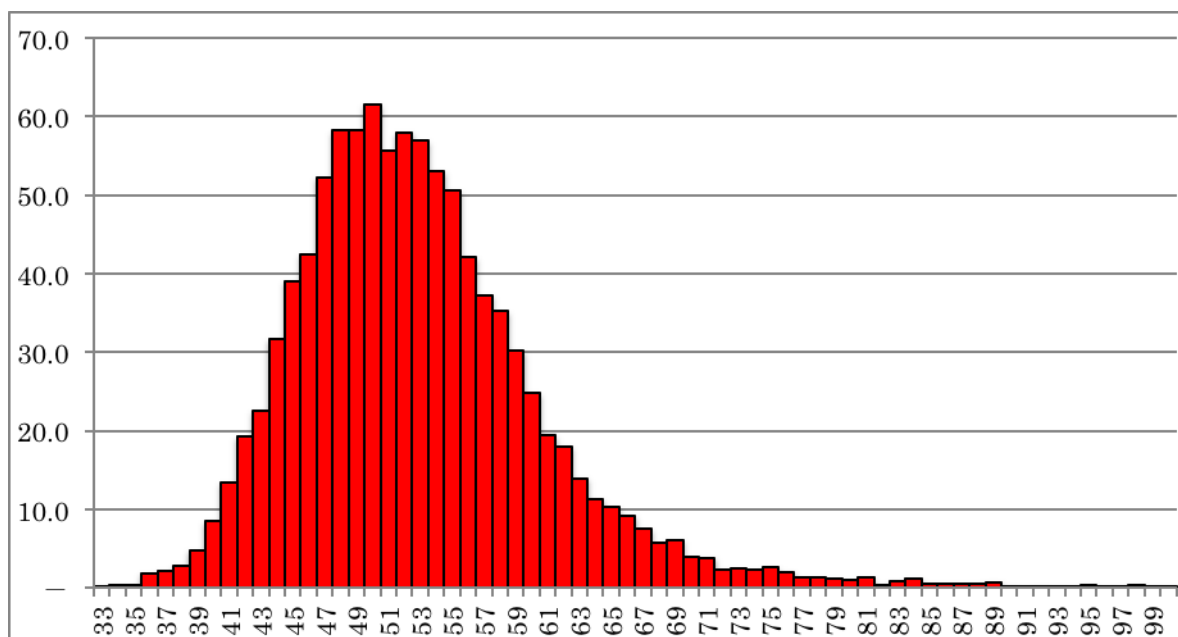


これは人間の身長をあらわす分布でして、正規分布といいます。理論上、身長の分布というのは平均を中心として、富士山のようなかたちの曲線になるはずなんですが、実際にデータをとるとどうなるか。今からお見せするデータは文部科学省のホームページにあります「学校保健統計調査」からの引用です。



富士山の形になるはずなのに、ここ減っていますよね。これ 169 cm 台なんです。どういうことかわかりますか。身長測定するときに「169.7 cm です。えーちょっと 170 cm にしてよ。なんとかなりませんかね。しょうがないね、それじゃ、170.0 cm」といったその分です。そういうことが 1 つ、2 つじゃなく結構な数でそういう事例が発生しているということなんですよ（笑）。そんなことがデータであられるというのがおもしろいですね。

女子の身長の方ではそんなに顕著な例はみられませんでした。身長では。（会場笑）  
体重の方はどうかというと、明らかに 50 kg がへこんでいますよね。



また若干ですけど、69 kg でも上がっていますね。70 台と 60 台で気分が違うということでしょう。何せこの数字が 1 年間の公式データになるのですから。

ですからいろんなデータを集めてきてそこにいびつなことがあったりすると、これは調査ミスであったり、もしくはそのような恣意的な何かを加えられたりとか、こういうことでわかってしまいます。

## 統計教育 -

東証一部、二部上場企業に「数学の中で学んできて欲しい分野とはなんですか」というアンケート調査した結果、「『統計学』を大学や高校で学んできて欲しい」と答えた企業は全体の 70%。7 割以上の企業が学校で統計学を学んできて欲しいと答えている。では、みなさまの中で中学校や高校で統計学を履修しましたという方はどれくらいいらっしゃいますか。・・・ほとんどいらっしゃらない。というくらい、学校で統計をやっていない現状があります。

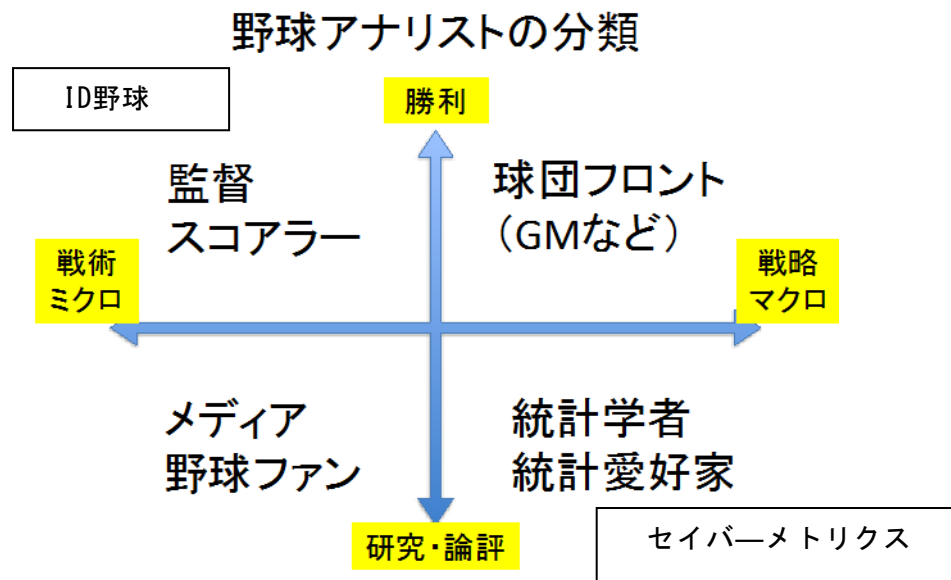
現在は、中学校の学習指導要領に、「資料の活用」という単元で、統計をちゃんとやりましょうということになっています。中学校の 1 年生ではグラフをつくるとか、ヒストグラム、代表値ですね、平均値、中央値、最頻値、相対度数、範囲、階級といった用語を 1 年生のうちに学びましょう。さらに 2 年生では確率を勉強しましょう。そして、3 年生になったら、母集団と標本調査。そういったことが学習指導要領に入ってきています。学習指導要領に入ってきているということがどういうことかということ、高校入試で出るんです。高校入試で出るということは中学校の先生は統計を中学生に対して教えなければいけなくなったという状況なんです。ですから中学校の数学の担当の先生方で統計をどうやって教えるかといったセミナーが頻繁に開かれています。

## セイバーメトリクス -

### セイバーメトリクスとは

今、私が中心に研究している内容は「セイバーメトリクス」というものでございます。日本語に訳して「野球統計学」と申し上げたほうがよいでしょうか。データを統計学的に分析して、この人の評価はどうだったか、この戦術は本当によかったのかを科学的に調査しようという研究分野のひとつでございます。私が所属するアメリカ野球学会というのがありまして、その略称がセイバー (Society for American Baseball Research (SABR)) といいます。そのセイバーと「メトリクス」という測量を表す接尾語をつけましてセイバーメトリクス。

さて、私が講演のなかでセイバーメトリクスの話をさせていただいたときに、必ずといっていいほど、聞かれる質問があるんです。それはなにかというと「野村克也監督の ID 野球もセイバーメトリクスと同じことなんですか」。これ非常に多く聞かれます。なので、最初にその質問に答えるかたちで ID 野球とセイバーメトリクスの立ち位置の違いを、座標を使って説明します。



まず、ID 野球というのは現場である試合のある瞬間、8 回の裏ノーアウト満塁、カウントツーボールワンストライク、というようなそういったときにこれからどういったボールを投げれば、相手を打ち取れる確率が高くなるか、というのをデータで指し示す。そういうふうな発想ですね。ID 野球とは試合の一瞬、一瞬の状況において、どういうふうな球を投げたらいいか、どういう戦術をとったらいいかをデータで判断するというのが ID 野球の立場です。

一方、我々がやっているセイバーメトリクスというのは、一瞬の状況というよりは、1 年間トータルであったり、5 年間とか 10 年間とか、そういった長いスパンで野球のデータをとり、この選手はどういう評価をすべきか、5 年間でどういうふうに成長していったかとか、さらにはこのチームはこういう順位だったけど、打順だとか、戦術は理にかなっていたかとか、そういうことを評価したり、評論したりするような立場なんです。ですからもともとセイバーメトリクスと ID 野球は対極的な立場にあったものなんですね。

## 九回裏無死1塁でバントはするな

セイバーメトリクスを研究してはじめて書いたのが「九回裏無死1塁でバントはするな」という、今新書にありがちな長いタイトルの書籍です。普通であればランナーが1塁に出たら送るのが当然だと思われていますが、実は有効な作戦ではないぞということを提言させていただいています。

ではなんで「九回裏無死1塁でバント」をしてはいけないのか。「送りバント」はノーアウト1塁という状況からワンアウト2塁に進めるという作戦なんですけど、ノーアウト1塁という状況におけるチームの勝利確率は9回裏1点リードされている状況では32%。それに対しワンアウト2塁は27%。勝利確率が下がるという分析結果が出ているんですね。つまり、アウト一つ相手にわたして塁を進めることにより有利に立っていると思いきや、塁を進めるプラスよりも相手にワンアウトをあげるというマイナス面のほうが実は大きいんだという証明になっている。

なので、あまり大きい声では言わないですけど、プロ野球のピッチャーにとって、送りバントをしてもらおうとありがたいと思っている人結構多いんですよ。アウトがひとつとれるから。

このことを実際にプロ野球で実践して結果をだしたチームがあるんですよ。それはヤクルトスワローズです。

こちらは去年のオーダーです。7月上旬まで、1番にトリプルスリーの山田選手を置いたんです。3番に首位打者を獲った川端選手がいて、4番に打点王を獲った畠山を置いた。こういうオーダーを置いた。そして2番に出塁率はそんなに高くないが送りバントをする選手をいれて、こういう打線を7月上旬まで組んでいたんです。ですが、7月上旬以降になんとその山田を3番に置いて、首位打者を獲った川端を2番に置いたんです。2番川端、3番山田、4番畠山という出塁率の高い選手を2、3、4とかためておいて、この2番の川端に送りバントを指示しなかったんです。今年の川端選手の犠打は10個ないんです。出塁率の高い選手を固めて配置することによって、7月上旬までと中旬以降の得点力が飛躍的に伸びました。実はヤクルトの先発ピッチャー陣の防御率はそれほど良くないんですけど、そのピッチャー陣をカバーする打線ができて、さらには9月にはバレンティンというすごい選手が加わった。ということで、打線がつながったスワローズが優勝できたということなんです。非常にありがたいデータではあります。

## 球団経営への導入

それで、さきほどの座標の話に戻りますが、対極の位置にあったID野球とセイバーメトリクス。このセイバーメトリクスは学者だけではなくて、野球ファンとか、スポーツライターといった人もセイバーメトリクスで野球をみるリテラシーが身につけてきて、セイバーメトリクスおもしろいなということが現場じゃないところで盛り上がってきたんです。このセイバーメトリクスが座標軸の右上球団、フロントのところで取り入れるようになってきた。「マネーボール」というノンフィクション小説で、メジャーリーグの「オークランドアスレチックス」のゼネラルマネージャー、ビリー・ビーンが、セイバーメトリクスを使って、チームを立て直した様子が書かれています。

まずは攻撃面。野球で打率が高い人は優秀な選手ですよ。優秀な選手であれば年俵は高いわけです。だからそういう選手は雇えない。でも、なにも野球で塁に出るのはヒット打つだけじゃない。フォアボールを選ぶ力があれば塁に出られる。そういったことも含めて、出塁できる力があるような選手を見つけて、意外に年俵が低いような選手が他チームでくすぶっていると。だったらそういう選手を雇えば、うちのチームの力になれるじゃないか。ということで「打率」よりも「出塁率」を重視した選手集めをして、安いコストで選手を集める。

さらにですね、出塁率だけじゃなくて、「長打率」という指標がありまして、率は低いけど、当たれば飛ぶ選手っているじゃないですか。日本でも中田翔選手とか中村剛也選手とか、打率は低いんだけど、一発当てればホームランになるというバッター。そういう選手は塁を稼げる選手ということで評価してあげる。だから出塁率だけではなくて、長打率、どれだけ塁を稼いだかということをおろそかなくデータを足した「OPS (On-base Plus slugging)」という指標をつくって、この指標で効果の高い選手であれば評価してあげるということで選手を集める。OPSの平均が0.7で、0.8を超えると主軸級といわれて、1.0を超えると超一流といわれる。さすがに1.0を超える選手は年俵も高いですから、雇えないですけど、0.7~0.8であっても年俵が低い選手いるんですね。こういう指標を踏まえて選手を集めてこようということをやってきました。

今度はピッチャーなんですけど、ピッチャーで評価が高い選手ってどういう選手かということ、勝ち星が多い投手ですよ。ただ、自分がその試合で1点に抑えても、味方が0点であれば負け投手なんです。そうするとこの選手1点で抑えたということが評価されない。そこで今、ピッチャーの評価でよく使われるのが「QS (クオリティストार्ट)」という指標です。これはどういったものかということ先発投手が6回以上投げてそして自責点を3点以内に抑えたらクオリティストार्टをつけましょう。これは味方が何点とろうと関係ありません。10点とろうと0点だろうと、自分がしっかり抑えればつく評価なんです。つまり味方の打線に影響しない自分の評価なんです。全先発登板におけるQSの割合が高いピッチャーですと、先発投手としての責任をちゃんと果たしているという評価になる。そうすると味方が打ってくれなくて、負けが多くて、そんなに評価されていない選手でも、実際にこのクオリティストार्ट率が高い。だったらこのピッチャーは評価できるんじゃないんですかというふうに考える。

このようにOPSとかQSとか、今までにないような野球の指標によって選手を評価することで、それほど年俵が高くない選手でも、チームに貢献できるということで選手を集め、年俵の総額は下から数えたほうが早いかもしれませんが、毎年地区優勝を争うようなチームになっていて、今もそうなっています。ビリー・ビーンは今もオークランドアスレチックスのゼネラルマネージャーとして、さらに進化したセイバーメトリクスを使って、チームを牽引しています。

## 北海道日本ハムファイターズの取り組み

アメリカではメジャー30球団にいきたったけども、では日本ではどうなのということで日本の現状を紹介します。

日本では10年ぐらい前からセイバーメトリクスを使って球団経営をしようという機運が高まってきました。特にパリーグを中心に広がってきます。札幌ドームをフランチャイズにしている北海道日本ハムファイターズは2005年に、「ベースボールオペレーションシステム」というコンピュータシステムを1億円を使って開発しました。1億円というところから有力な選手を雇えます。そのお金をあえて選手ではなくシステムに使った。この

システムを使うことによって、データでチーム運営をしていこうという意思表示をした。その結果、システムを導入した後、なんと2006年、2007年、2009年、2012年と4回リーグ優勝して、6大会日本シリーズに出ています。さらには11年間で9回Aクラス（3位以上）に入るといふ、それだけの常勝チームがシステムによってできたということの証明になっています。

特に力をいれたのが「育成」です。1軍の監督、ヒルマン、梨田、栗山と変わってきましたが、1軍のスタッフ、2軍のスタッフは変わりません。自分で辞めると言った人は別ですが。このチームにとって必要なコーチは、監督の人事ではなくて、フロント管轄で人事を決めてきた。その選手の特性をちゃんと生かして、中長期的に選手を育てる計画をしっかりと考えてやってきたのです。

今は主力かもしれないけど、3年後はFAで海外にいつてしまおうとか、5年後あたりからは下り坂かなということデータを推測するわけです。そうしたときに、3年後や5年後にこの人たちの穴を埋められるような人をドラフトで入れていこうと。そうすると主力たちがケガをして抜ける、3年後FAで抜けるというときも、ちゃんと穴を埋められるような育成をしているから、すぐに出番をつくって、選手を育てていく。ですから、チームの年俸の総額は12球団のなかで低くて、たぶん下から3番目か4番目くらいで、実際23億円でAクラスをずっとキープしている。

この結果、2006年優勝したときに活躍した小笠原選手という選手が翌年ジャイアンツにFAで移籍した時も、それを埋めるようにバッテリーを育てていたのだから、翌年も優勝しています。2012年、ダルビッシュ投手がメジャーに移籍をしました。大半の評論家が最下位予想するくらいに低評価だったんですが、この育成システムによって育てられた選手たちがダルビッシュの穴を埋めることによってなんと翌年優勝したんです。そういうふうにちゃんと主力が抜けてもその穴を埋められるようなそのシステムを10年間で構築できたということが安い年俸であるにもかかわらず、このチームが上位をキープしてきたということになります。まさに日本球界のアスレックスと言えてしょう。

## 現場での変化

ここまでセイバーメトリクスがフロントで活用されているという話をしてきましたが、さらに今、それまで対極にあったであろうと思われたID野球の世界にセイバーメトリクスが入り込もうとしています。

その一つの事例がこちらです。「見逃し三振を見逃せ」。三振には「空振り三振」と「見逃し三振」がありますが、空振り三振というのは積極的にいった結果だから大目にみよう。ただし見逃し三振というのは消極的なものだからペナルティを課そう。ただそうすることによって見逃し三振をこわがるあまり、くさい球に手を出そうとする。そうすると自分が打てないところにバットが出ますから、フォームが崩れてしまう。そこで「相手ピッチャーの傾向をつかんで、こういう球がくる可能性が高いから、しっかりとこの球を待て。その球が来たらしっかり打て。ただそれ意外の球がきたら、見逃していい。見逃して三振になっても我々はマイナス評価をしないぞ」という指導をしたところ、くさい球に手を出さなくなりますから、フォームが崩れなくなって、だんだんバッティングフォームがよくなって、選手の打撃がよくなってくる。これを実践したのがどこかというところ読売ジャイアンツなんです。2012年に橋上戦略担当コーチが実践したんです。その結果、2011年チームで1000あった三振が、その指導によって三振が減ったんです。年間で950個。そのかわりくさい球に手を出さないということは、その球をボール球に判定されるとフォアボールが増える。ですから323個だったフォアボールが455個とすごく増えた。そ



の結果出塁率が3割切っていましたが、3割2分6厘になり、3割を超えるチーム出塁率になった。この2012年から3年間ジャイアンツは3連覇しています。それだけ打撃がこのデータ解析、セイバーメトリクスによって改善したという一つの証拠になっています。

まとめ -

データというのは、経験則や勘からくるその思い込みというのを排除するためにとっても重要なものです。さらにデータというのは人間の心理を映し出す鏡です。なので固定概念にとらわれずにデータをみることでいろんな真理が見えてきます。

ひとつこちらを最後に覚えて欲しいのですが、よく「データを疑え」という人がいます。データは疑う対象ではありません。疑うのは「常識」のほうです。今まで思い込んできたことを一切排除して、その真のデータを見ることで見えてくるものがある。それによって今まで考えられてきた常識というのを覆して、新しい考えを発見する。そのためにはデータをしっかり読むための統計学の普及が大事だと考えています。

本日はみなさん本当にありがとうございました。

#### 質疑応答

Q 1 AKB48 のなかで興味のある、お気に入りのメンバーは

Q 2 野球以外のスポーツでこれからおすすめの手、興味をもたれた選手、これから伸びるだろうという選手は

A 1

AKB48 グループのメンバーはたくさんいますけど、NMB48 の上枝恵美加という子ですね。知らない人の方が多いと思いますが（笑）。なぜこの子を推しているかと言いますと、私が監修を担当しています AKB48 じゃんけん大会で準優勝したんです。あと番組で共演したというのも大きいですかね。

A 2 これから伸びるであろう、これから有名になるだろうと思っているのは大相撲の宇良（うら）なんですけどみなさんご存知ですか。大相撲の力士なんですけど、すごく小さいんですよ。170cmくらいで新弟子検査もぎりぎりを通った人なんですけど、居反りという大技を武器にしている。この前負けはしましたが、連勝して出世街道を歩んでいる。彼は背が小さいですけど、昔の舞の海だったりとか、智ノ花とか、こういったかたちでこれから活躍するのではないかと思っている。

自分の本でもいいましたが、大相撲に提言があるんです。大型化が進んで押し出しとか、引き落とし、はたき込みで決まることが多いですが、居反りとか小手投げという技が少なくなった。今大相撲に言いたいのは土俵をひろげてほしいということ。土俵をひろげることで小さい力士が技を出せるスペースを与えてほしい。「そんなこと言っても前例のないことやるわけないだろう」と思う方がいるかもしれませんが、実は1回あるんです。昭和のはじめに力士の大型化が問題になり土俵の大きさが議論になった。だったらひろげようということになりそれまで13尺だった土俵が15尺になったという前例がある。今の力士は平均140kgと大型化しており、土俵をもう2尺増やして17尺にして欲しい。そして相撲界で小兵力士が活躍できるスペースを与えて欲しいと思います。