

総合力！？勝負強さ！？

～バスケットボールにおけるトーナメント戦とリーグ戦での強さの違い～

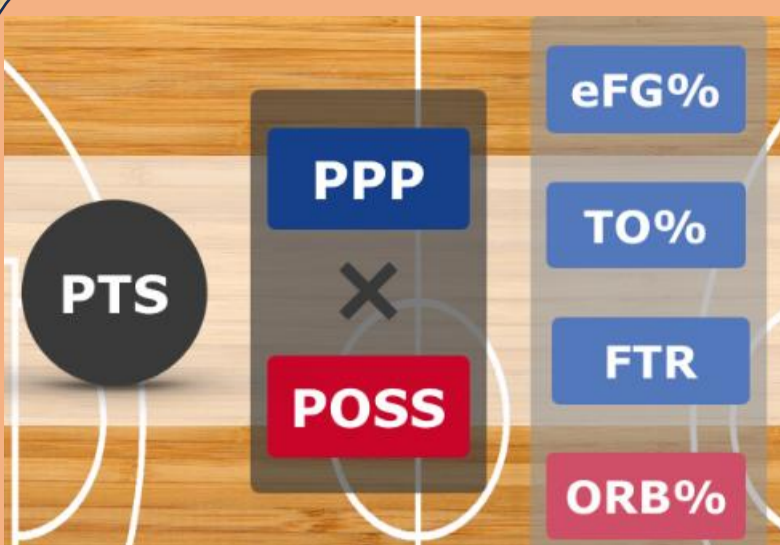
1. 研究動機

高校3年間バスケット部に所属した。高校から始めたバスケットはオリンピックもあったおかげか、はたまたスラムダンクのおかげか日本全体としても注目が集まる機会が最近では多くなったように感じる。そのオリンピックでは日本は奮闘したものの勝ち切ることができなかった。やはり日本人の体格的にも世界と戦うことは難しいのはたまたまほかに理由があるのかもしれない。見ているうちにかなりそれが気になった。また時はさかのぼり二年前、練習試合では間違いなく勝っていた相手にトーナメント戦で惜敗してしまっ。チームの状態が悪いわけでも相手の調子がよくなったわけでもないのに敗北してしまっ。このような経験から普段の1発勝負ではないときは違った強さがトーナメント戦には必要なのではと考えるようになった。またバスケットボールというスポーツは以前からすべての成績がデータ化され期待値を計算したうえでチームが運営されているため統計による分析がかなり進んでいるスポーツなのである。そこで学んだ統計知識を生かしチームの敗北原因を少しでも探ろうと考えた。

3. 仮説

リーグ戦では確実な勝利のために得点効率にかかわるeFG%とFTR%の二つが重要である。そしてトーナメント戦では格下に負けたくないためのTO%、格上に勝つためのORB%の二つが重要であると考え。特にeFG%に関してはトーナメント戦でもある程度必要だと考える。

2. 概要 ～強さの指標4 Factors について～



今回バスケットにおけるトーナメント戦とリーグ戦での強さの違いを分析するにあたって「4Factors」とよばれる重要な考え方があり、それをもとにB1リーグのデータを用いて分析を行う。では4Factorsとはなにか。それは簡単に言うとオフェンスを評価する指標である。これはNBAで初めて統計学者として雇われたディーン・オリバーという方が提唱したもので現在でもNBAの最前線で使われている統計的な考え方である。簡単にどういうものを説明すると、オフェンスを4つの要素 (eFG%, TO%, FTR%, ORB%) にわけて考えるというものである。eFG%はシュートの効率、TO%は試合中のオフェンスにおけるTO (シュートを打つ前に敵にとられること) の割合、FTR%はオフェンスにおけるフリースローの割合、そしてORB%はどれだけオフェンスリバウンド (自分たちがシュートを打ち、外した後にリバウンドをとる) をとれたかである。4Factorsはすべて試合中のデータから計算されるがどれだけの重要度なのかは明言されていないため今回調べてみた。これらの4つの変数がチームの強さにどう影響するのかをリーグ戦とトーナメント戦それぞれで調べることでチームとしてどのような部分を強くしてあげればいいのかかわかると考えた。以下それぞれの計算式である。

- eFG% = (FGM(シュート成功数)+0.5×3PM(3Pシュート成功数))/FGA(シュート回数)
- TO% = TO/(FGA+0.44×FTA(フリースローの回数)+TO)
- FTR% = FTA/FGA
- ORB% = ORB(オフェンスリバウンドの回数)/(ORB+相手のDRB(相手ディフェンスリバウンドの回数))

引用元：
<https://www.sportsanalyticslab.com/column/basketball-mathematics.html>

4. 分析Ⅰ ～リーグ戦について～

分析方法①：1試合平均の得失点差を目的変数として、4Factorsを説明変数にとって重回帰分析を行った。(P値<0.05を有意とした)

eFG%	TO%	FTR%	ORB%
1.096066	1.163236	1.085471	1.211269

図1 説明変数間のVIF

結果

	係数	t値	p値
切片	-80.2297	-3.94733	0.001291
eFG%	137.3902	4.779319	0.000244
TO%	-110.986	-2.29921	0.036279
FTR%	12.43621	0.544201	0.594301
ORB%	76.01356	4.31711	0.00061

図2 重回帰分析の結果
※補正R=0,729467

すべてのVIFは10未満であり変数同士に深刻な相関はないと判断したため説明変数に適している。

図2のようにリーグ戦ではeFG%,TO%,ORB%の3つが有意であるとされた。リーグ戦という1年を通して戦うものだからそのeFG%が有意であるという結果自体に驚きはしないがFTR%が有意ではないという結果はかなり驚いた。実際の試合ではFTRをもらってしっかりと決め切ることがかなり重要であり得点のにもそして精神的にもかなり大きなものであったからこの結果には驚きである

5. 分析Ⅱ ～トーナメント戦について～

eFG%	TO%	FTR%	ORB%
1.48696	1.88092	2.00092	2.59379

図 説明変数間のVIF

結果

	係数	t値	p値
切片	-0.00662	-0.00018	0.99986
eFG%	20.8865	0.43834	0.66962
TO%	-190.878	-2.69384	0.02089
FTR%	28.2583	0.94622	0.36436
ORB%	17.3739	0.40053	0.69643

図6 重回帰分析の結果
※補正R=0.5082678

すべてのVIFは10未満であり変数同士に深刻な相関はないと判断したため説明変数に適している

図2のようにリーグ戦ではTO%のみが有意であるとされた。結果のみで考えるとやはり負けたら終わりのトーナメント戦だからこそ失点に直接的につながるTOの影響が大きいというのはよくわかる。しかしeFG%が有意でないというのはかなりの驚きである。いくら失点をしないほうが勝ちにつながるとはいえ、得点を取らないとやはり勝てないバスケットというスポーツにおいて得点力が重要でないのは何か理由があるだろう

上記の通りトーナメント戦とリーグ戦で有意とされた説明変数に少し違いがある。中でもトーナメント戦でTO%のみが有意はかなりのおどろきである。そこでそれぞれの説明変数を構成するデータを細分化 (例えばeFG%ならばFGMや3PMに関するデータ) することで新しくわかることがあるのではないかとかんがえた。
※実際の試合に関してチーム内でデータをとり場合は試合の動画などを見返して具体的な場面などを見て対策を考えると効果的であるとされている。

分析方法②：eFG%は3Pシュートとオフェンスの成功率(FGM, 3PM)、そしてオフェンスの回数(FGA)がふくまれる。このように4Factorsそれぞれを構成するデータの相関係数を調べることで何が重要なのか分析できる。

結果

①eFG%との相関係数			②TO%との相関係数			③ORB%との相関係数	
FGM	FGA	3PM	FGA	FTA	TO	ORB	DRB
0.5853	0.0422	0.4098	0.223	0.0011	0.9359	0.5686	0.1853

図3, 4, 5 それぞれの4Factorsを構成する数値との相関係数

考察

図3, 4, 5のように4Factorsそれぞれを構成するデータの中にもやはり相関のちがいがあつた。eFG%にはFGMとの、TO%とはTO、そしてORB%とはORBがそれぞれ正の相関係数があると分かつた。これらのデータをまとめるとリーグ戦において順位を上げるためにはオフェンスで点を取る確率を上げ、TOをしないように心掛け、なるべく多くのORBをとればよいということが分かつた。言葉で表すとバスケットのプレイヤーからすると当たり前だろと思ってしまうようなことではあるが実際に数値にすることでどれくらい重要なかが分かつた。これは長い目で見たときに安定した勝利を得るために必要な要素であると考える。例えばチームによっては攻める回数(時間)を気にせずに沢山シュートを打つチームも多くいるがシュートを沢山打つことにほとんど意味はなく、1本1本を確実に決めようとする、そして外した場合でも必ずORBをとるということを目指してプレーすればいいと考える。

結果

①TO%との相関係数

FGA	FTA	TO
0.415	0.0651	0.972

図7 TO%と構成する値との相関係数

考察

予想通りTO%の中でもTOが強い正の相関があることが分かつた。つまりこの結果からトーナメント戦ではあらゆる要素の中でも一番TOをしないことを意識してプレーをするべきであると分かつた。TOは精神的にも大きな影響を及ぼすプレーでもありトーナメントという一発勝負の場面ではそれがかなり大きな影響を与えていると分かつた。

加えて、

TOの試合における影響を研究した論文がある。そこには「シュート確率の高低は勝敗に大きく影響を与えているのは明らかであるが、試投数およびRB数、TO数においてTO数の要因が勝敗に最も影響を及ぼしていると考えられる」(渡辺、2012、P37)「1回のTOは1.60点分に相当することが示唆された。」(同上、P38)とされている。このようにトーナメント戦でもリーグ戦でもその変数が有意とされたTOは試合においてかなりの重要性を持っていることがわかる。そこでB1リーグの順位と有意とされたデータを見比べて検証しようと思う。

7. 日本バスケット界の育成時の問題点

今までの結果からわかる通りいかに攻撃のチャンスで決め切るか (eFG%のFGM)、そしていかに相手に攻撃の機会を与えないか(TOとORB%)が重要であるかが分かつた。実際にチームの司令塔であるPG(ポイントガード)というポジションの選手がいかにTOをしないかが試合のカギを握る場合が多い。日本バスケットのレベルを上げる、つまり世界と戦って勝てるような選手を育成するためにはシュートを外さずミスをしないうえに全員が心掛けるべきである。バスケットのプレーは派手なことが多くノールックパス (パス相手を見ないでパスすること) や細かいドリブルなどで敵を交わす姿をよく見るがそのようなプレーを極力へらし確実なプレーで点をとる (TOの可能性を減らしFGMを上げる) ようなプレーを目指すことを目標にすべきであると考える。

8. 展望

・今回用いた強さの分析方法とした4Factorsであるが完璧にチームのつよきをはかっているものではないと断言できなく、ディフェンスに関するデータ (スティールやブロック) への言及があまりされていない。だからそこに関して細かく見るとなおよい
・選手の移籍やけが、オーバータイム (延長戦) などチーム力が大きく変わるためそのようなレギュラーな場合を考慮してデータを集めるべきであった
・ホームグラウンドやアウェーグラウンドや観客動員数など選手の精神的な影響に考慮したデータが一つもなかったため少しその部分も考えられたらよかった

6. 総括

	2021-22	2022-23
リーグ戦	0.861765	0.935294
トーナメント戦	0.897059	0.940441

図8 シーズンごとのTO数と得失点のスピアマンの順位相関係数

図8はシーズンごとのチームの得失点の順位とTOの数の順位のスピアマンの順位相関係数である。左図からもわかるようにやはりTOの数と順位には大きな相関があるといえる。これはTOというものが失点に直接つながる可能性が非常に高く、また自分たちの攻撃のチャンスもつぶすことになるため相手の士気をあげ、味方味方の士気を下げるプレーになるからである。TOをなくすための努力をどのチームもするべきだ。

9. 謝辞

データを提供していただき、このような機会を与えてくださった、情報・システム研究機構統計数理研究所医療健康データ科学研究センター様、データスタジアム 株式会社様にお礼申し上げます。

10. 参考文献

<https://www.sportsanalyticslab.com/column/basketball-mathematics.html>
<https://chusotsu-program.com/excel-multiple-regression-caution/>
https://freeeasy24_research-plus.net/blog/c312
https://www.waseda.jp/sports/supoken/research/2012_2/5011A082.pdf

※最終閲覧日すべて1月31日