

# NBAとBリーグの違いから、高校バスケの最適解を導け！～分析の力で目指せ最強バスケ部！！2～

## 動機

私たちの所属するバスケットボール部は、部員が6人だ。この状況で**効率よく試合に勝ちたい**！という動機のもと分析を行った昨年(※参考文献1)は、試合展開の速さをスティールの値で定義した。分析の結果は、展開の速い試合に持ち込むほど勝率が上がる結果が得られた。この結果は試合にフルで参加しなければならない私たちにあって好ましくない。そこで、日本のBリーグであるBリーグのプレースタイルの特徴をNBAとの違いから考え、私たちのチームに活かせる試合に勝つ方法を得ようと考えた。

## 仮説

**バスケットボールはチームスポーツ！**

**チームプレーを意識することで、試合に勝利することができる！**

## データの整理

- ・2022-2023,2021-2022シーズンのデータ(BリーグはB1)から、分析を簡単に行うため、1試合を通じて記録されたデータのみを抜き取った。(各Qごとの記録は省いた)
- ・選手の心理、精神状態が大きく変わらぬであろうオーバータイムがあった試合を消した。ただし、NBAはデータの使用上行っていない。
- ・Bリーグに関し、チームの試合数の偏りをなくすため、オーバータイムがあった試合を抜いたデータで、シーズンのスタッツの合計を試合数で割った。また、オーバータイムを含む試合を抜いた状態で各チームの勝率を算出した。(NBAは82試合で共通)
- ・Bリーグのデータのn数は46、NBAのn数は60である。
- ・今回の分析で、提供データに加えて、算出したデータは以下のとおりである。
  - 平均フィールドゴール成功数 ○平均フィールドゴール試投数 ○平均フィールドゴール成功率
  - 平均得失点差 ○平均3ポイントシュート成功率 ○平均フリースロー成功率 ○平均ポゼッション数

## データの説明

- ・PTS:総得点 ・3PM:3ポイント(3P)成功数 ・3PA:3P試投数 ・3P%:3P成功率
- ・FTM:フリースロー(FT)成功数 ・FTA:FT試投数 ・FT%:FT成功率 ・TOV:ターンオーバー
- ・PF:パーソナルファウル ・PFD:被PF ・REB:リバウンド ・OREB:オフェンスREB
- ・DREB:ディフェンスREB ・AST:アシスト ・BLK:ブロック ・+/-:プラスマイナス=得失点差
- ・FGM:シュート=フィールドゴール(FG)成功数 ・FGA:FG試投数 ・FG%:FG成功率
- ・POSS:ポゼッション数(攻撃と守備の回数の和)

## 分析1 勝率と相関関係にある項目を探る分析

NBAとBリーグの2つのリーグでそれぞれ相関関係を調べた。勝率とどのような項目が相関関係にあるのかを調べることで、各リーグの特徴や、2つのリーグに共通する点が見えると考えた。

## 結果

表1 Bリーグの勝率と相関関係にある項目

	PTS	3PM	3PA	3P%	FTM	FTA	FT%	PF	PFD	OREB
相関係数	0.777	0.567	0.418	0.524	0.492	0.42	0.315	-0.13	0.516	0.614
p値	<.001	<.001	0.004	<.001	<.001	0.004	0.033	0.39	<.001	<.001

表2 NBAの勝率と相関関係にある項目

	PTS	3PM	3PA	3P%	FTM	FTA	FT%	PF	PFD	OREB
相関係数	0.42	0.378	0.204	0.549	0.013	-0.089	0.206	-0.197	-0.057	-0.006
p値	<.001	0.003	0.117	<.001	0.921	0.5	0.115	0.131	0.666	0.966

有意な相関がみられた項目に色を付けた(有意水準をより満たすほど濃い)。

Bリーグでは、**PTS,3PM,3PA,3P%,FTM,FTA,FT%,PDF,OREB,DREB,REB,AST,STL,BLK,FGM,FGA,FG%,+/-に有意な正の相関**が、**TOVIに有意な負の相関**がみられた。

NBAでは、**PTS,3PM,3P%,DREB,AST,FGM,FG%,+/-に有意な正の相関**が、**TOVIに有意な負の相関**がみられた。

## 考察

結果から、BリーグとNBAの共通点、相違点は次のように考えられる。

### Bリーグ

ほとんどの項目が勝率と有意な相関を示した。

日本はアメリカにFIBAランクで大きく差をつけられており、Bリーグでは選手やチーム間の実力差が大きい。つまりチーム間の戦術の差が小さい(戦術に特徴がない)。したがって良いアクションは有意な正の相関、悪いアクションには有意な負の相関が表れた。

### NBA

有意な相関を示す項目が限定的だった。

1人のスーパースター選手(Stephen CurryやGiannis Antetokounmpo、Nikola Jokicなど)を軸としたチームを各々が創り上げているケースも多い。従って、**チームごとに戦術が異なり**、全チームに共通するような要素が減少した。

## 分析2 重回帰分析によるNBAとBリーグの比較

分析1の結果より、両方のリーグに共通して、勝率と有意な相関のあるものを計4つ抜き取り、重回帰分析を行った。分析2を通して、より2リーグの共通点、相違点を明確にする。

バスケでは、選手やコーチ陣の入れ替わりが行われるため、1つのチームを2シーズン通して1つのチームとみなすのではなく、異なる2つのチームとしてみなし分析を行った。従属変数(目的変数)は勝率である。選出した4つの独立変数(説明変数)とその選出理由は以下のとおりである。

○3P%:現在のバスケではどのリーグにおいても「攻撃の高速化」という言葉をよく聞く。その重要な要素の1つが3Pとされており、日本代表のトム・ホーバスヘッドコーチも、日本が勝つための要素として、「高精度の3P」を挙げているから。

○DREB:バスケは相手の点を抑え、自チームの得点を重ねることで点差が生まれていくが、相手の点を抑え、自チームのターンにするための動作で最もリスクかつ、回数が多いから。

○TOV:TOVはバスケにおいてミスをしたときに記録がつく。悪いパスやドリブルなどをして、ボールがコート外に出る、相手にボールを奪われるなどの攻守の切り替わりを示す。そのため、自チームの得点機会を相手のものにするTOVは勝率に大きく関わると予想したから。

○AST:3P%同様、高速化に必要な要素である。5人対5人のバスケにおいて、チームのプレーを示すこの値は勝率と関わると考えたから。

## 結果

表3 Bリーグの重回帰分析の結果

Model		非標準化 偏回帰係数	標準偏差	標準化 偏回帰係数	t値	p値	Tolerance	VIF
従属変数	理論値	50.118	2.985		16.789	<.001		
	理論値	-157.477	49.413		-3.187	0.003		
	3P%	2.976	1.251	0.24	2.378	0.022	0.768	1.303
	DREB	4.056	1.329	0.31	3.051	0.004	0.76	1.317
独立変数	TOV	-5.856	1.435	-0.368	-4.08	<.001	0.961	1.041
	AST	3.714	1.232	0.334	3.015	0.004	0.638	1.568

表4 NBAの重回帰分析の結果

Model		非標準化 偏回帰係数	標準偏差	標準化 偏回帰係数	t値	p値	Tolerance	VIF
従属変数	理論値	49.19	1.88		26.16	<.001		
	理論値	-156.612	48.982		-3.197	0.002		
	3P%	4.074	1.034	0.423	3.941	<.001	0.788	1.269
	DREB	2.751	0.942	0.281	2.921	0.005	0.982	1.019
独立変数	TOV	-4.885	1.414	-0.342	-3.455	0.001	0.929	1.077
	AST	1.446	0.899	0.176	1.608	0.114	0.758	1.32

Bリーグでは、3P%、DREB、TOV、AST全てのp値が有意となった。

NBAでは、3P%、DREB、TOVのp値が有意となった。ASTのp値は有意水準0.05を満たさなかった。

両方の結果において、VIFが5を下回っている。またTolerance(トレランス)が0.1を上回っている。すべての独立変数においてこのことがいえる。よって、この結果において、独立変数の多重共線性がないものとみなせる。

また、式の信用度を示す Adjusted R<sup>2</sup>も有意性の高い値になっている。

※多重共線性とは独立変数の中に、相関係数の高い組み合わせのあることをさす。多重共線性が生じる場合、標準誤差がとて大きくなり、回帰係数が不安定になる。

## 考察

独立変数の非標準化偏回帰係数、標準化偏回帰係数をみると、3P%以外の項目の絶対値を、Bリーグの分析が上回っている。また、NBAのASTのp値が有意水準0.05を下回っていない。このことから、分析1で先述した、NBAは選手間の実力差が小さいということに加えて、個のプレー、つまり**1対1の攻撃**(アイソレーション:以下アイソ)がより発生していると考えられる。アイソの時は、味方1人以外が片側に集まり、スペースを空けて行われる。そのため、パスを回してのチームプレーなどは起こりにくい。個人の実力が全体的にハイレベルだからこそ、成立するものだろう。つまり、Bリーグでは、より**チームプレーが得点につながりやすい**ことがわかる。

では、本当にNBAではBリーグよりもチームプレーが少ないのだろうか。

## 分析3 NBAとBリーグのチームプレー比較

分析2から得られた、「NBAのASTの値が有意でなかった」という結果の理由を「NBAの方がよりチームプレーが少ないから」と仮定するとき、得点直前のパスの回数を示すASTの分散が、NBAの方がBリーグより低い値を示すと考えられる。そこで、試合時間の差や攻守の回数(ポゼッション:以下POSS)の差を考え、ASTの値をPOSSで割った時の、「BリーグとNBAの2標本の分散が等しくない」と仮定したときの「検定」を行った。なおPOSSはPOSS=FGA+TOV+(0.44\*FTA)-OREB(※2)より算出した。

## 結果

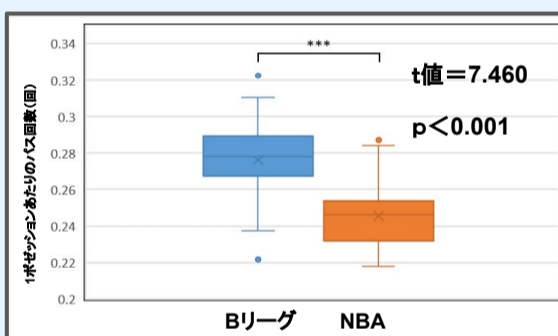


図1 BリーグとNBAのAST/POSSを示した箱ひげ図

t検定の結果2標本の分散に、有意な差がみられた。

NBAの分散がBリーグの分散よりも、低かった。

## 考察

NBAの分散の値が、Bリーグよりも全体的に小さい値を示していることから、NBAではよりチームプレーの回数が少ないと判断できる。

これらの結果を私たちの部活動に生かしたい！

## 検討

分析1から3の結果を私たちの部活動にいかすため「ChatGPT(https://chat.openai.com/ バージョン3.5)」に「人数が少ないチームが勝つうえで普遍的に重要なことは何か」質問をした。すると、

「人数の少ないチームがバスケットボールの試合に勝つためには、**効果的な戦術やプレースタイルを取り入れ、チーム全体が協力し合いながら戦うことが重要です。**」

という回答が得られた。ここから、FIBAランクでアメリカに大きく差をつけられている日本の、Bリーグでは、**チームプレーがより重要である**。よって高校バスケはBリーグの選手、チームと体格や戦術が似通っており、同じく**チームプレーが重要である**と考えられる。

続いて、回答から得られた「効果的な戦術は何か」質問をすると、以下の回答が得られた。

### 攻撃面

- ・速いトランジションやスペースの活用をして有利なポジションを作り出す
- ・相手が想定していないユニークなプレースタイルの採用
- ・効果的なプレーメイキングをして相手を翻弄する
- ・高度なコミュニケーション

### 防御面

- ・スタミナとフィットネスの向上
- ・柔軟性とアジリティ
- ・高度なコミュニケーション

## 考察

第一に、ChatGPTの返答から、「体力温存」や「スローペース」などの言葉が挙がらなかったことから、少人数のチームであっても基本的に忠実に、しっかりと点をとってポゼッションを終えること、ディフェンスをしっかりとしていくことが重要だと考える。また、返答結果の戦術から、右の戦術の流れを考えた。この2つのシナリオを再現することで、試合に勝つと考える。

では、本当にこのシナリオで勝てるのだろうか。

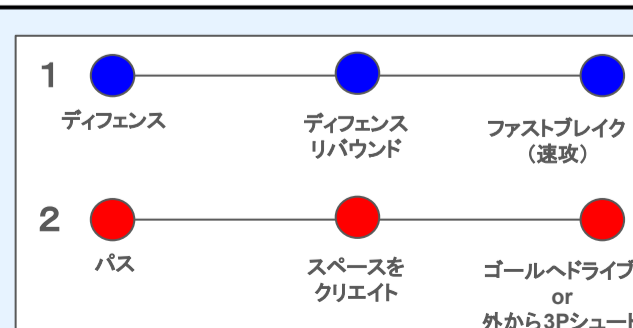


図2 勝つための2つのシステムマップ(左から右へと進んでいく)

## 分析4 シナリオ1の検証

検討より、得られたシナリオが本当に有効なるかを調べるため、重回帰分析を行った。なお、高校バスケは、NBAよりもBリーグに近い試合を形成することから、用いたデータは21-22シーズンと22-23シーズンのBリーグのデータである。従属変数にチームの勝率を代入し、シナリオをもとに従属変数を設定した。項目と、選出理由は、以下のとおりである。

○DREB:DREBは相手がシュートを外した時、つまりディフェンスを頑張らない限り生まれにくい値であり、シナリオのステップ1,2を満たす値であるから。

○FASTBREAK:ファストブレイク(速攻)は、その名の通り相手のディフェンスが不完全な時を狙い素早く得点する方法。シナリオのステップ3に値するから。攻守が変わった直後に起こる。

○TOV:ターンオーバーはどのシチュエーションでも付きまとうものであり、速攻時の速さを追求し過ぎて、ミスにつながるケースもよくある。この値によって、より現実的近づくから。

## 結果・考察

表5 シナリオ1の重回帰分析の結果

Model		非標準化 偏回帰係数	標準偏差	標準化 偏回帰係数	t値	p値	Tolerance	VIF
従属変数	理論値	0.501	0.03		16.788	<.001		
	理論値	-0.622	0.419		-1.484	0.145		
	DREB	0.07	0.014	0.53	5.015	<.001	0.985	1.015
独立変数	FASTBREAK	0.021	0.009	0.237	2.248	0.03	0.989	1.012
	TOV	-0.068	0.017	-0.425	-4.007	<.001	0.977	1.023

代入したすべての独立変数において有意であり、多重共線性もないことがわかる。式の信用度も十分といえる。

このシナリオは勝利につながる！

## 分析5 シナリオ2の検証

分析4と同様に重回帰分析を行った。従属変数にチームの勝率を代入した。独立変数の項目と、その選出理由は、以下のとおりである。

○AST:パスを回し、パスを受けた選手がシュートを決めることで記録されるこの値は、いかにシュートを決めやすいパス回しを展開しているかを示し、ステップ1,2を示すから。

○INSIDEPOINT:ゴール下の四角いエリア(ペイントエリア)で、シュートを決めたことを示すこの値は、効率よく中にドライブしたことを表しており、ステップ3を示すから。

○3PM:3Pシュートはスペースが空いた時、3点の価値の高さから、積極的に打つシュートであり、3PMにすることで、効率よくかつ多い本数を決めたことを表し、ステップ3を示すから。

○TOV:分析4と同様に、ターンオーバーはどのシチュエーションでも付きまとうものであり、パスの回数が増えるほど、ミスも必然的に増える。この値によって、より現実的近づくから。

## 結果・考察

表6 シナリオ2の重回帰分析の結果

Model		非標準化 偏回帰係数	標準偏差	標準化 偏回帰係数	t値	p値	Tolerance	VIF
従属変数	理論値	0.501	0.03		16.788	<.001		
	理論値	-0.491	0.324		-1.513	0.138		
	AST	0.032	0.015	0.292	2.113	0.041	0.461	2.171
独立変数	INSIDEPOINT	0.016	0.007	0.257	2.199	0.034	0.647	1.546
	3PM	0.051	0.02	0.297	2.493	0.017	0.619	1.615
	TOV	-0.059	0.015	-0.367	-3.785	<.001	0.936	1.068

分析4と同様に、代入したすべての独立変数において有意であり、多重共線性もないことがわかる。Adjusted R<sup>2</sup>による、式の信用度も十分といえる。

2つのシナリオは勝利につながる！

## 結論・今後の展望

これらの分析から、「**バスケットボールはチームスポーツ！チームプレーを意識することで、試合に勝利することができる！**」という仮説は正しいと考えられそうだ。また、速い攻撃を行うわけではなく、確実にシュートで終わることを追究した2つのシナリオは、体力的に厳しかった私たちを救う、効果的に試合に勝つための作戦といえるだろう。今後は、具体的な練習方法を考え、実際に今回の結果を検証していきたい。一方、今回の分析では、NBAはチームプレーだけではないことがわかった。同じプロスポーツであるにも関わらず、日本におけるBリーグと米国でのNBAの人気度は大きく異なる。日本人選手が海外でより活躍するためには、新たなプレースタイルが必要な可能性が示唆された。最後に、バスケットボールはやはり奥が深く、勝利の条件を細分化するには交絡因子が多いと感じた。これら隠れた要因を考察し、バスケットボールに「分析」という新たな視点で貢献したい！

## 参考文献

- ・昨年のポスター <https://estat.sci.kagoshima-u.ac.jp/SES/JSS/sport2022/R12.pdf> (※1)
- ・データで強くなる！バスケットボール最強の確率 日東書院本社 小谷寛 木村和希 2022年
- ・NBAバスケ超分析 語りたくなる50の新常識 インプレス 佐々木ナリス 2022年
- ・The Sporting News <https://www.sportingnews.com/jp>
- ・NBA.com <https://www.nba.com/stats/players/traditional>
- ・B.LEAGUE <https://www.bleague.jp/stats/>
- ・Basketball on Paper: Rules and Tools for Performance Analysis Dean Oliver 2004(※2)

## 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棟、データスタジアム株式会社様にお礼申し上げます。