

『野球王国愛媛』 持続可能な野球文化の醸成に向けて  
～タイブレーク制度導入に寄せる期待～

愛媛県立松山南高等学校 理数科 3年

スポーツデータ分析班

灘野 大輔    小野 快人    山崎 脩生

# 野球王国愛媛』持続可能な野球文化の醸成に向けて ～タイブレーク制度導入に寄せる期待～

愛媛県立松山南高等学校 理数科3年 スポーツデータ分析班

小野 快人 灘野 大輔 山崎 脩生

## 1 はじめに

野球王国愛媛において、夏の高校野球はもはや「文化的な地域資源」と言えるほど、人々にとって夏の風物詩として根付いている。誰もが応援するチームを持ち、愛媛県大会の行われる7月には高校球児が繰り広げる熱戦に見入っている。一方で近年続く酷暑の中、炎天下で通常でも2時間以上、延長戦では3時間を超える試合は、球児の安全を脅かし、健全なスポーツとは言い難い状況が深刻となっている。特に投手は攻撃時にもほとんど休むことなくキャッチボールをし、次のイニングに備えるなど、その負担は出場選手の中でも突出している。

平成30年の春の大会から全国大会でのタイブレーク制度〔1〕が導入されたが、それに先駆けて愛媛県では、平成26年の新人大会（8月開催）から同制度を試験的に導入、現在では決勝戦を除くすべての試合において適用し、球児の安全面に配慮している。そこで私たちは、「死闘」ではなく、あくまでも安全を前提とした「最高のパフォーマンス」を観戦しようという持続可能な野球文化の醸成を願い、タイブレーク制度が試合進行にいかなる影響を与えるのか、タイブレーク制度の導入が球児たち特に投手の安全にどのように影響するのかを明らかにするため、本研究を行うことにした。

研究に先立って、私たちは全日本野球協会に、タイブレーク制度のイニング開始条件「ノーアウト1、2塁」の根拠について質問をした。回答は、①国際連盟のルールを採用している、②国際連盟におけるルール採択の会議ではなぜ「ノーアウト1、2塁」かの議論はなかった、とのことだった。つまり、「ノーアウト1、2塁」という条件は、経験上妥当であると感じてはいるものの、明確な根拠は示されていないことが分かった。そこで、まずは条件の妥当性について考えることにした。

〔1〕タイブレーク制度：延長戦において、規定の回を超えて試合が続行される場合、試合の早期決着を促す目的で、ノーアウト1、2塁からイニングを開始する制度。全国大会の規定回は12回。

## 2 方法

**Research 1** 「ノーアウトランナー有の各場面からの一般的な試合の進行のモデルをつくとともに、設定条件『ノーアウト1、2塁』の根拠を探る」

- 四国アイランドリーグ（以下四国IL）の2年間、100試合をローデータとする。
- 一般性を確保するため、チーム間の技術レベルに大きな差がなく、データ入手が容易なカテゴリーとして四国ILを選んだ。
- ノーアウトランナー有の状況を抽出し、状況出現から新たな1イニングとしてその後の進行を調べ、一般的な試合進行のモデルとする。
- 以下の理由から、ノーアウトランナー2人、3人を対象にする。
  - ・2アウトやランナーなしは得点が入りにくく、早期決着につながらない。
  - ・1アウトランナー有では1球でダブルプレー、チェンジとなり得る。

・ランナー1人は、2人の状況をつくる過程と考えた。

○1イニングの投球数、得点の平均、標準偏差を算出し、比較する。

○ランナー設定の最適条件を明らかにしながら、投手の負担軽減についての考察へつなげる。

○100試合の全イニングを全事象として「表裏で点差がつく確率=勝敗決定率」を求め、延長10~14回(2)を想定した5イニングにそれを適用することで、各イニングの勝敗決定率を算出し、データ上の延長戦終了平均イニング数を求める。

(2) 延長戦は最大15回まで。14回で終わらなければ勝敗に関わらず15回で試合は終わる。

### Research 2 「愛媛県高校野球の延長戦の実際を調べる」

○平成18~30年度の愛媛県大会(地区予選も含む)から、延長戦158試合(タイブレーク制度非適用)について、10回以降の得点の推移を調べる。

○高校野球の延長戦がどのように進行しているのか、分析する。

**Consideration** Research 1で得られた試合進行モデルとタイブレーク制度の設定最適条件が、Research 2の結果にどのような影響を与え、投手の負担をどのように軽減させるのかについて考察する。

## 3 結果

ア サンプル数は表1の通り。ノーアウト2, 3塁はサンプル数が極端に少なく、今回は参考値とする。また、満塁は打順の偏りが大きく(4番から始まることが多い)、より点が入りやすい状況であることを考慮する必要がある。

表1 サンプル数

場面	イニング数
1,2塁	94
1,3塁	34
2,3塁	9
満塁	25

イ Research 1の結果は以下の通り。

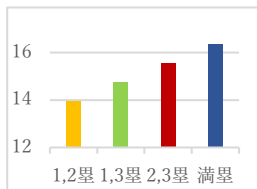


図1-1 イニング投球数平均

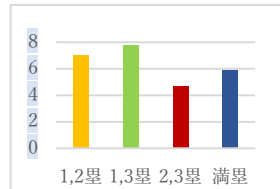


図1-2 イニング投球数標準偏差

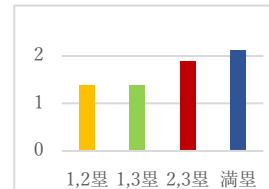


図2-1 イニング得点平均

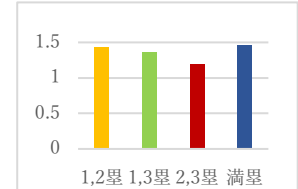


図2-2 イニング得点標準偏差

○図1-1, 図2-1から、「1, 2塁」は投球数平均、得点平均ともに小さい。

○「得点標準偏差」が大きい → 得点のばらつきが大きい → 1つに集中しない

→ 同点の確率が低い → 点差がつく → 決着がつく

このことから、標準偏差に加え、次のように得点の度数分布を調べた。

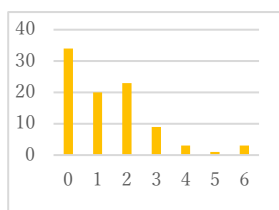


図3-1 1,2塁 得点度数

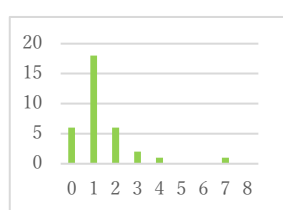


図3-2 1,3塁 得点度数

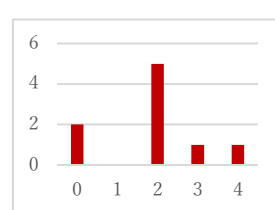


図3-3 2,3塁 得点度数

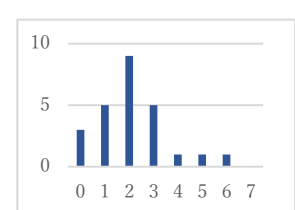


図3-4 満塁 得点度数

○図3-2, 3, 4から、「1, 3塁」「2, 3塁」「満塁」は単峰の得点分布となっていることが分かる。図3-1から、「1, 2塁」は他の状況より得点のばらつきが大きいことが分かる。

○表2に勝敗決定率と延長戦終了の平均イニング数を示した。四国 IL における勝敗決定率は 0.386 だが、ノーアウト 1, 2 塁から始めることで 0.747 と大きくなる。データ上の延長戦終了平均イニング数は、2.453 であるが、ノーアウト 1, 2 塁から始めることで 1.338 と小さくできる。なお、高校野球の分析から得られた延長戦終了の平均イニング数は 2.071 である。

表2 勝敗決定の確率と延長戦終了の平均回

場面	同点の確率	勝敗決定の確率	延長戦終了の平均イニング数
1,2塁	0.253	0.747	1.338
1,3塁	0.348	0.652	
2,3塁	0.383	0.617	
満塁	(0.2144)	(0.7856)	
全ての場面	0.614	0.386	2.453
高校野球			2.071

ウ Research 2 の結果は以下の通り。

○延長戦終了イニングの割合を

図4-1に示した。

○延長戦における勝敗決定率を

図4-2に示した。

○延長戦全イニングにおける 1

イニングの得点度数を図4-3に示した。

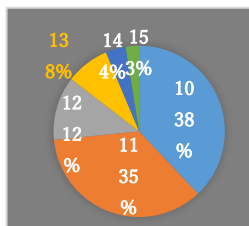


図4-1 延長終了回割合

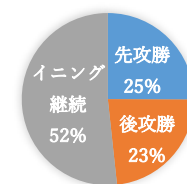


図4-2 勝敗決定率

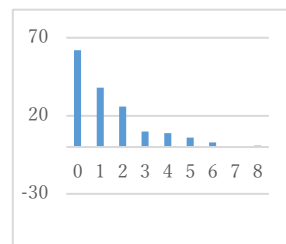


図4-3 延長戦得点度数

## 4 考察

ア タイブレイク制度の条件設定の妥当性について

図4-2から、高校野球延長戦は延長戦突入後、半分以上が次のイニングに進んでいることが分かる。各イニングの投球数を如何に少なくするかよりも、イニングが進んでまとまった時間と投球数が増えることこそ、投手の負担になると考えられる。そのため、投手の負担を減らすとは、如何に早く得点差をつけて決着をつけるかということであると言える。このとき、図3-2, 3, 4と図4-3においては、単峰の得点分という点で共通しており、得点のばらつきが小さいことが分かる。図3-1から、「1, 2 塁」では、得点のばらつきが大きく、0 点がやや多いものの、続く 1 点, 2 点が同程度で同点になりにくい。他の状況は、こちらが 2 点取っても相手も 2 点取ることが起こり、決着がつかない。つまり、「1, 2 塁」にすることで勝敗決定率が上がり、早期決着が期待できる。したがって、条件設定の「ノーアウト 1, 2 塁」は妥当であると考えられる。

イ 投手の負担を如何に減らしているかについて

表2から、データ上の延長戦終了平均イニング数と、高校野球愛媛県大会の延長戦終了までの平均イニング数には大きな差がない。このことから両者に同じ傾向があるとすれば、四国 IL 延長戦の勝敗決定率がノーアウト 1, 2 塁から始めることで約 2 倍になっていることから、タイブレイク制度適用によって高校野球の延長戦の勝敗決定率を飛躍的に向上させることができると考える。

ウ 持続可能な野球文化の醸成について

現在、多くの大会が 13 回からのタイブレイク制度適用であるが、図4-1から、85%は 12 回までに決着しており、12 回を超える試合は年間稀である。11 回でも 73%が終了することを考えれば、多くの球児の安全面を考慮したとき、早期からの適用も妥当と言える。減多に起こらないタイブレイク制度適用を想定した練習は、練習時間の短い公立高校にとって十分に準備できるものではない。しかし、ある程度の頻度で起こるといふことになれば、チームの戦術自体変化することも考えられる。練習した成果を存分に発揮し、納得のいく結果を求めるのであれば、タイブレイク制度

へ寄せる期待は大きなものであっても良いはずだ。球児はプレーを楽しみ、観客はその姿や、筋書きのないドラマに感動するというのが「高校野球」の本質であり、それが球児の安全の上にあるとき、いつまでも人々に愛される持続可能な野球文化へと発展していくと考える。

## 5 結論

- ア タイブレイク制度の条件設定は、「点差がつきやすく早期決着が見込まれる」「入る得点が少ないため投球数が抑制できる」ことから、「ノーアウト 1, 2 塁」が最適と判断する。
- イ タイブレイク制度を適用することで、勝敗決定率が飛躍的に向上し、長引く試合が減少することが大いに期待でき、投手の負担軽減につなげることができる。
- ウ タイブレイク制度を早期から適用することで、球児の安全を確保した「最高のパフォーマンスを観戦しよう」という持続可能な野球文化の醸成につながる。

## 6 今後の課題と展望

- 四国 IL からのデータでは、必然的に打順に偏りが出る場面があり、やや一般性に欠ける場面がある。打順の偏りがより少なくなるようなデータ抽出が望まれる。
- 高校野球のタイブレイク制度適用下で、どのように試合が進行しているのか、どのような得点場面が多いのかを分析したい。

## 7 参考文献

アタリマエ！ <https://atarimae.biz/archives/9850>

Win ラボ(ウィンラボ) <https://winlabo.com/level-of-significance>

四国アイランドリーグ HP <http://www.iblj.co.jp/>

愛媛県高校野球連合 HP [www.ehimehbb.jp/](http://www.ehimehbb.jp/)

## 8 謝辞

滋賀大学データサイエンス学部 姫野哲人准教授には貴重なアドバイスを多数いただきました。心より感謝いたします。