

バントの有効性

数学班 武 将輝

1. はじめに

高校野球ではバントは実に多用されています。「無死一塁でのバントはセオリーだから」という概念にとらわれてサインを出す監督も少なくないかもしれません。

しかし、本当にそのバントによって得点率が上がるかどうかは気になりました。

2. 既知の事柄

セイバーバーメトリクスや行動経済学が調べた2005年プロ野球でのデータからの結果では送りバントした場合での得点期待値はしない時よりも低いということが記されていました。

しかし、プロでは送りバントのサインが出される打者はピッチャーか下位のバッターであることが多いのです。ということは上位でもバントをする高校野球ではその情報は正しいとはいえないので、計算してみました。

3. 計算と結果

仮定として、バント成功率は6割、打者は全て3割、ランナー二塁の時はシングルヒットでも二塁ランナーはホームに生還、併殺はなし（バント含む）、凡打による進塁はなし、長打はなし。

バントしない これは、アウト3つまでにヒット二本以上となるので

全体から一本以下になるときのを引きます。 よって

$$1 - (0.7 \times 0.7 \times 0.7) \dots \text{無安打の確率}$$

$$- (0.3 \times 0.7 \times 0.7 \times 0.7) \dots \text{無死でヒットを打ち三者アウトの確率}$$

$$- (0.7 \times 0.3 \times 0.7 \times 0.7) \dots \text{一死でヒットを打ち二者アウトの確率}$$

$$- (0.7 \times 0.7 \times 0.3 \times 0.7) \dots \text{二死からヒットを打ち次アウトの確率}$$

$$= 1 - 0.6517 = 0.3483$$

これに100をかけて結果、しないときの得点確率は **34.83%**となりました。

バントするとき これは6割でバントが成功し一死二塁からヒット一本以下の場合

つまり、全体からバントが失敗してヒット二本以下に終わるときと成功はするがヒットが一本も出ないときを引くことになります。 よって

$$1 - (0.4 \times 0.7 \times 0.7) \dots \text{失敗し無安打の確率}$$

$$- (0.4 \times 0.3 \times 0.7 \times 0.7) \dots \text{失敗し一死からヒットを打つが二者アウトの確率}$$

$$- (0.4 \times 0.7 \times 0.3 \times 0.7) \dots \text{失敗し二死からヒットを打って次アウトの確率}$$

$$- (0.6 \times 0.7 \times 0.7) \dots \text{成功するが無安打の確率}$$

$$= 0.3924$$

これに100をかけて結果、したときは **39.24%**となりました。

これらより、バントをしたときの方が得点確率が高いことがわかりました。

それでは、一死三塁での戦術もバントの方が得点率を上げるのでしょうか？

これは、スクイズの得点の確率が外野フライやヒットの確率を上回っていた場合、そうといえるので

仮定として、

- 併殺はスクイズ失敗での小フライのみ
- 内野は絶対前進守備で内野ゴロはホームでのアウトのみ（三塁にランナーがいない場合は除く）
- 外野フライでのタッチアップは100%成功
- 打率は前進守備になることから4割、バント成功率は6割
- 長打はなし

そして、ヒットでない6割の内の確率は、

ウエスト2割 スクイズ失敗併殺1割 スクイズ失敗1アウトのみ1割 スクイズ成功6割 内野フライ2.5割 内野ゴロ2.5割 三振2.5割 外野フライ2.5割 ライナーはなし 計算すると・・・

- **スクイズの場合**

これは全てからスクイズが失敗しその後も無得点になる確率を引くこととなります。

よって

1-0.4×0.1（スクイズ失敗併殺）

-0.4×0.2×0.7（外されその打者もアウト）

-0.4×0.2×0.3×0.7（外されその打者はヒットを打つが次打者はアウト）

-0.4×0.2×0.3×0.3×0.7（外され連打が出るがその次打者がアウト）

-0.4×0.25×0.7（スクイズ失敗の次打者がアウト）

-0.4×0.25×0.3×0.7（スクイズ失敗の次打者がヒットを打つが次々打者がアウト）

-0.4×0.25×0.3×0.3×0.7（スクイズ失敗から連打が出るがその次打者がアウト）

=0.6444 よって、確率は64.44%となりなした。

- **ヒッティングの場合** これは全てからスクイズが失敗しその後も無得点になる確率を引くこととなります。

よって

1-0.6×0.3×0.6（内野フライの後次打者がアウト）

-0.6×0.3×0.7（内野ゴロの後次打者がアウト）

-0.6×0.3×0.3×0.7（内野ゴロのあとヒットを打つが次打者がアウト）

-0.6×0.3×0.6（三振の後次打者がアウト）

=0.578 よって、57.8%となりました。

これより一死三塁の場合での戦術はスクイズでの攻撃がより有効であるとわかりました。

これもスクイズの確率が高ければ高いほどより明確にいえます。

これらの計算からバントは有効であるという結論が言えます。