慶應義塾大学学術情報リポジトリ
Keio Associated Repository of Academic resouces

Title	大学野球における配球について：カウント0-0における投球の分析
Sub Title	The study of combination of pitches in college baseball
Author	菊地, 啓太(Kikuchi, Keita) 中島, 宣行(Nakajima, Nobuyuki) 綿田, 博人(Watada, Hirohito)
Publisher	慶應義塾大学体育研究所
Publication year	2010
Jtitle	体育研究所紀要 (Bulletin of the institute of physical education, Keio university). Vol.49, No.1 (2010. 1) ,p.15- 25
JaLC DOI	
Abstract	The purpose of this study was to analyze the combination of pitches in college baseball games. The subjects were 981pitches that it was thrown a ball in a case of count 0-0 with the right handed pitcher vs. the right handed hitter except the case that a hitters attempted to bunt in 39 games performed in a season of autumn, 2008 of Tokyo Big 6 Baseball League. We used the Chart to record a type of pitch, location, result of pitch, moreover, recorded the process (seeing or swinging or the foul ball) when pitcher took strike. The results were summarized as follows: 1) 53.7% were fast balls and 30.3% were sliders among all pitches. The pitchers assembled a pitch with the ball which had a good control such as a fast ball and a slider, and they were attempting to deliver to the outside course or the low course intentionally. 2) The pitchers should take a strike in advance, because the probability that the hitters made mistake of in batting was considerably high. 3) The hitters had many cases preparing for a fast ball basically. About the course, the hitters had many cases expecting for the course of center and middle, inside and middle. In addition, the hitters selected from a type of pitch and the course that swung. 4) A curve and a slider were effective to take the strike by seeing. A fast ball was particularly effective to take the strike by the foul ball. A slider and a splitter especially were effective to take the strike by swinging, but we should consider that ratio of a hit was high. 5) In the course of inside and low, center and low, outside and middle, outside and low, it was useful to take the strike by seeing. In the course of inside and low, outside and low, it was useful to take the strike by swinging. In the course of high, inside and middle, it was useful to take the strike by the foul ball.
Notes	
Genre	Departmental Bulletin Paper
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN00135710-00490001-0015

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the KeiO Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

大学野球における配球について

── カウント０－０における投球の分析 ──

菊地　啓太 *　　中島　宣行 **　　綿田　博人 ***

The Study of Combination of Pitches in College Baseball

Keita Kikuchi[1], Nobuyuki Nakajima[2], Hirohito Watada[3]

The purpose of this study was to analyze the combination of pitches in college baseball games. The subjects were 981 pitches that it was thrown a ball in a case of count 0-0 with the right handed pitcher vs. the right handed hitter except the case that a hitters attempted to bunt in 39 games performed in a season of autumn, 2008 of Tokyo Big 6 Baseball League. We used the Chart to record a type of pitch, location, result of pitch, moreover, recorded the process (seeing or swinging or the foul ball) when pitcher took strike. The results were summarized as follows: 1) 53.7% were fast balls and 30.3% were sliders among all pitches. The pitchers assembled a pitch with the ball which had a good control such as a fast ball and a slider, and they were attempting to deliver to the outside course or the low course intentionally. 2) The pitchers should take a strike in advance, because the probability that the hitters made mistake of in batting was considerably high. 3) The hitters had many cases preparing for a fast ball basically. About the course, the hitters had many cases expecting for the course of center and middle, inside and middle. In addition, the hitters selected from a type of pitch and the course that swung. 4) A curve and a slider were effective to take the strike by seeing. A fast ball was particularly effective to take the strike by the foul ball. A slider and a splitter especially were effective to take the strike by swinging, but we should consider that ratio of a hit was high. 5) In the course of inside and low, center and low, outside and middle, outside and low, it was useful to take the strike by seeing. In the course of inside and low, outside and low, it was useful to take the strike by swinging. In the course of high, inside and middle, it was useful to take the strike by the foul ball.

キーワード：大学野球，ゲーム分析，投手，配球，カウント
Key words：College Baseball, Game analysis, Pitcher, Combination of pitches, Count

１．はじめに

野球はわが国で最もポピュラーなスポーツとして，長きにわたって親しまれ，発展してきた。しかし，わが国の野球分野の研究において，投手の投球についてはその動作に関する分析が散見される一方で，試合における投球に関する分析は多くない。試合において投手が打者と対峙しながら戦況を有利に進める上では，絶えず訪れる局面に応じてどの球種をどこに投じるかということが重要になると考えられるが，投球動作を分析し，改善することは，より速いボール，より鋭い変化のボールを投じることや，投球の正確性を高める，あるいは傷害のリス

* 慶應義塾大学体育研究所非常勤講師
** 順天堂大学スポーツ健康科学部
*** 慶應義塾大学体育研究所教授

1) Lecturer, Institute of Physical Education, Keio University
2) School of Health and Sports Science, Juntendo University
3) Professor, Institute of Physical Education, Keio University

クを低減させるといった側面を補完していくものである。もちろん，良い投球動作はより質の良いボールを可能な限り意図通りに投球することを可能にし，戦術や作戦を考える上での重要なベースとなるが，功力（1997）が指摘するように，野球の試合におけるプレーは投手の投球で再開される特徴を有していることから，ゲーム展開の主導権は投手が握っているといっても過言ではなく，それゆえ試合において戦況を有利にしていくために必要なことは「どんなボールを投球するのか」，つまり配球を検証することであると考える。

川村ら（2004）は高校野球地方大会における投手の制球力について検討を行い，高校生投手においてはストライク率が全投球の約60% であり，全投球の約30% を捕手の構えたところへ正確に投げられているということを報告している。高校野球では選手のレベルにばらつきがあり，トップレベルは別としても，まず大量失点することなく試合を運んでいくためには投手のストライクを取る能力や制球力が何よりも重要になってくる。試合における投球の分析をベースにした投手の制球力の検討については大変意義のあるものであると考えられるが，これはあくまで投球内容を定量化することによる投手の制球力の実態の解明である。

大学野球は当然のことであるが高校野球に比べると投打ともにレベルが高く，またチーム間のレベルがある程度拮抗している。投手がストライクを取る能力があることは当然であり，さらに高い制球力が必要とされる。また，大学野球はリーグ戦形式で行われるため，シーズンに数度，あるいは何年かにまたがって幾度も対戦を重ねることが多い。年間140試合以上のリーグ戦で行われるプロ野球においては，投手の投球傾向や打者の打撃傾向についてデータの収集や活用が重要視されているが（星川，2006；猿渡ら，1999），近年では大学野球においてもプロ野球チーム同様のツールを用いたデータ収集や活用が行われ，投手と打者がお互いのデータを蓄積することによって，単にプレーを行うだけでなく，データを参考に「何の球種をどのコースに投げるのか」「何の球種を，どのコースを打つのか」といったように，ある程度の戦略性を持ってプレーすることが重要視されてきており，投手，打者双方にとって配球を考えることの必要性が増していると思われる。高校野球においてもデータ収集が行われていないわけではないが，投打ともにサンプル数が圧倒的に少なく，蓄積され定量化されたデータから特徴を明らかにしていくというよりは，目視によるプレーの特徴の把握といった側面が強いものと思われる。

山本ら（1991）は高校野球を対象として，送りバント，ヒットエンドラン・盗塁，スクイズの３つの積極的な攻撃が予測される場面と走者を置かない場合との配球の比較を行っている。状況ごとに投球の傾向を把握し，場面に応じた作戦を立てることでより有効な攻撃を行うことが可能になるとしているが，これは投手側がどうすれば優位に立てるかという視点ではない。また，綿田（1986）は大学野球を対象とした研究で，得点圏に走者を置いた場合に失点を防ぐ有効な配球を検討しているが，投手は左右のコースを確実に投げ分けるよりも，高低を確実に投げ分け，特に低めに投球をすることが打者をアウトに打ちとる確率を高めると結論づけている。この場合，走者を得点圏に置いた状況という設定の下であるが，走者状況も配球を左右する重要な要因の一つであると考えられる一方，配球を判断する上で考慮すべき要因はそれだけではなく，ボールカウント，アウトカウント，イニング，点差，打順，投手の特徴，打者の特徴など多岐にわたる。

では，これら状況要因の中で配球を考慮する上で最も重要なものは何であろうか。まず土台となるのはボールカウントであると思われる。野球においては０ストライク０ボール（０－０）から２ストライク３ボール（２－３）まで，総じて12通りのカウントが存在するが，これは投球ごとに変化をするもので，配球を考える上で最も基礎的な状況要因であるといえる。2008年東京六大学野球秋季リーグ戦におけるカウント別の打率を集計すると，２ストライク後の打率が著しく低く，またカウント別の長打率では２ストライク後に長打が少なく，打者が強振できていない可能性が高いと考えられる（表１）。また，ボールカウントの進行をストライク先行，平行，ボール先行の３つに分類して打率を集計すると，ストライク先行が最も打率が低く，長打率においてもストライク先行が最も低くなっている（表２）。

このようにカウントについてはストライクが先行すれば投手有利，ボールが先行すれば打者有利になると考えられているが（星川，2006；梨田，2006），それは３ストライクで打者はアウトになり，４ボールで四球となって出塁できるというルールがあってのことである。ストライクが先行している場合，投手はゆとりをもった投球が可能になる一方，打者は特に２ストライク後において，ストライクの投球に対してスイングを行うかどうかについて選択の余地は少なく，様々な球種に対応せざるを得ないため，思い通りの打撃ができない確率が高くな

表１．右投手対右打者のカウント別打撃成績

	打数	安打	長打	塁打	打率	長打率
0－0	120	35	8	45	.292	.375
0－1	71	17	5	25	.239	.352
0－2	16	5	1	6	.313	.375
0－3	0	0	0	0	.000	.000
1－0	70	20	1	21	.286	.300
1－1	87	23	4	28	.264	.322
1－2	46	12	1	13	.261	.283
1－3	17	5	1	8	.294	.471
2－0	58	4	0	4	.069	.069
2－1	182	27	3	30	.148	.165
2－2	150	22	3	25	.147	.167
2－3	100	20	2	23	.200	.230
	917	190	29	228	.207	.249

表２．右投手対右打者のカウント進行別打撃成績

	打数	安打	長打	塁打	打率	長打率
S先行	310	51	4	55	.165	.177
平　行	357	80	15	98	.224	.275
B先行	250	59	10	75	.236	.300

る。逆にボールが先行している場合，投手は四球というリスクを考えると，より確実にストライクを投じる必要が出てくる一方，打者はストライクが投じられる可能性が高く，スイングを行うかどうかの選択の余地は多く，思い通りの打撃や強振をできることが多くなる。両者の関係は１球ごとに変化するが，投手側としてはできる限りストライクを先行させて，いかに打者を２ストライクに追い込むかが重要であると考えられる。

ではストライクを先行させていくためにはどうすればよいか。それにはまず，可能な限り０－０からの初球でストライクを取ることであり（梨田，2006），常に優位にカウントを進行させて打者をアウトに取る可能性を高めていくには，初球でストライクを取ることが重要であると考えられる。

このように，ストライクを先行させることは投手が有利な投球をするために重要なことであると考えられるが，ここで考慮すべきは投手と打者の組み合わせである。現代の野球では左打者が増加してきていると思われ，本研究において調査対象としたリーグ戦における打者の延べ2796名のうち，右打者が1404名，左打者が1392名であり，左打者はおよそ半数を占めている。これは右投げの選手であっても打撃を左で行う選手が増えてきたことによるものと推察される。基本的に投手は打者から離れたゾーンを中心に投球をしていくが，右投手の場合，右打者に対しては例えばスライダーのような打者から見て外に逃げていくボールを中心に投球を組み立てていく。一方で，左打者に対してスライダーは打者に向かっていくボールとなるため，左打者から見て外に逃げていくボールを投じるには別の球種を選択する必要がある。もちろん，球種の多い投手は様々な選択が可能だが，右打者と左打者では投手側の基本的なアプローチの方法が異なると考えられる。

そこで本研究では，大学野球のゲームにおいて最も多い右投手と右打者の組み合わせにおいて，カウント０－０からの投球についての現状を分析し，どのような投球がストライクを先取する上で有利になるのかを検討することを目的とした。

２．方　　法

２．１　対　　象

2008年東京六大学野球秋季リーグ戦39試合において，バントによる犠打を除いた2796打席から右投手と右打者の組み合わせの1016打席を抽出し，カウント０－０から投じられたうち，打者がバントの構えをした投球を除く981球を対象とした。バントによる犠打や打者がバントの構えをした投球を除いたのは，打撃を試みようとする打者に対する投球の分析および検討を行うという本研究の意図によるものである。

２．２　記　　録

投球について球種，コース，投球結果（ストライク，ボール，ファウル，安打，アウト，失策，四球）を記録した。球種はストレート（FB），カーブ（CB），スライダー（SL），ツーシーム（TS），フォークあるいはチェンジアップの落ちる球種（FK/CP）の５つに分類された。コースについてはストライクゾーンをインコース，真ん中，アウトコースの３つのコースと，高め，真ん中，低めの３つの高さによる３×３の９分割したチャート（図１）をもとに記録を行った。また投球結果がストライクの場合には，打者の見送りによるものか空振によるものかを記録した。

内角		外角	
IH	CH	OH	高
IM	CM	OM	
IL	CL	OL	低

図１．配球チャート

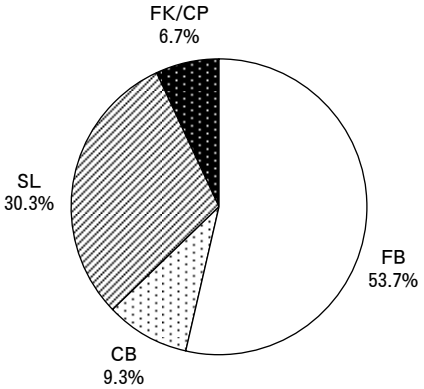

図２．球種の割合

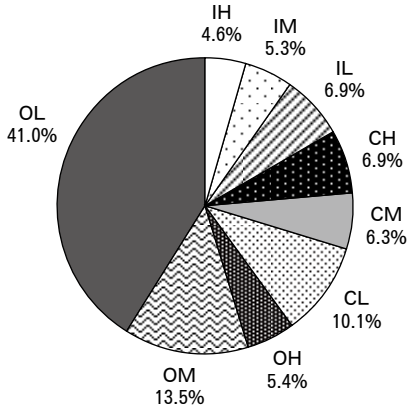

図３．コースの割合

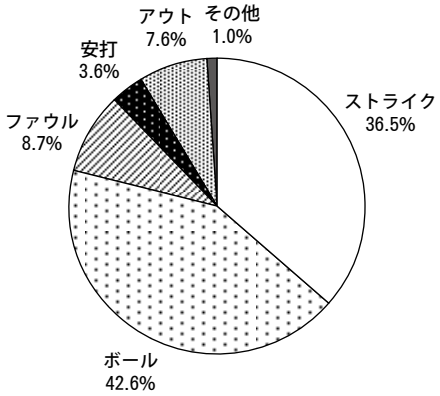

図４．投球結果の割合

２．３　算出項目および統計処理

野村（2005）は，打者をＡ型（直球に重点を置きながら，変化球にも対応しようとする），Ｂ型（内角か外角，打つコースを決める），Ｃ型（右翼方向か左翼方向か，打つ方向を決める），Ｄ型（球種にヤマを張る）の４タイプに分類しているが，この考え方に基づくと，投球にあたって最も重要なのは，どの球種を選択するかということであり，次に重要なのがどのコースを選択するかということであると考えられる。よって本研究ではまず，全投球における球種、コースの割合および投球結果の割合について単純集計を行い，さらに以下の項目については球種別，コース別のクロス集計により割合の算出を行い，独立性の検定には χ^2 検定を用いて現状の分析を試みた。なお，対象とした981球のうち，ツーシーム（TS）の割合が１％と著しく低かったため，ツーシーム（TS）を除外した970球を対象に各項目の算出および統計処理を行った。

２．３．１　全投球における球種，コースおよび投球結果の割合

本研究で対象とした970球において投じられた球種，コースの割合を把握するために，全投球に占める球種およびコースの割合を算出した。また，投球結果を把握するため，全投球における投球結果の割合を算出した。投球結果についてはストライク，ボール，ファウル，安打，アウト，その他（死球および失策と記録されたもの）の６つに分類した。

２．３．２　スイングの有無

打者がスイングすることによって生まれる結果は空振，ファウル，安打，アウトなどが考えられるが，スイングするということは安打される可能性を含むということであり，打者がどの球種あるいはコースをスイングするのかを知ることは非常に重要である。そこで，球種別，コース別に打者のスイングの有無の割合を算出した。なお，スイングなしについては投球結果がボールと見送りによるストライクとに分類して算出した。

２．３．３　ストライクの取得方法

本来，ストライクは見送りもしくは空振をした打者が審判にコールされることでカウントとされるものであるが，ストライクカウントを取るためには見送り，空振に加えてファウルという方法が挙げられる。上述の通り，

最も安全にストライクを取得する方法は見送りによるもので，以下空振，ファウルと続くが，どの球種，コースがどのような方法でストライクカウントを取得しているかを検討するため，ここでは投球側がストライクカウントを取得した438球をもとに，球種別，コース別にストライクの取得方法について，見送り，空振，ファウルのそれぞれの割合を算出した。

3．結果および考察

3．1　全投球における球種，コースの割合および投球結果の割合

全投球において投じられた球種について単純集計を行った結果，FB が 53.7%，CB が 9.3%，SL が 30.3%，FK/CP が 6.7% となり，FB と SL の２つの球種が大きな割合を占めていた（図２）。基本的に投手は制球力のある FB と SL を中心に投球を組み立てていることがうかがえる。

また，コースについての集計の結果，OL が 41.0%，OM が 13.5% とこの２コースで半数以上を占め，OH（5.4%）と合わせると投球のおよそ６割は外角に投じられたものであった（図３）。この結果から，まずは外角に投球しようという意識がうかがえる。また，高さという点でみれば IL（6.9%），CL（10.1%），OL（40.1%）の３つのコースでは総じて６割近くとなり，低めに投球しようという意識がうかがえる。

これらの結果から，まずは制球しやすい FB，SL を選択することや，打者の目から遠い外角や低めのコースに投球することによって，安打や死球といった打者に出塁を許すリスクを抑えつつ，ストライクを先取しようという投手の意図がみえてくる。

投球全体の投球結果（図４）ではストライクが36.5%，ボールが42.6% とボールの割合の方が高いということになるが，ファウルを含めてストライクカウントを取得した割合で考えると43.3% となり，ボールの割合をやや上回る。梨田（2006）は０－０からの初球はストライクを取ることを第一に考えるべきだとしているが，基本的にはその通りに投球側がストライクを取ることを念頭に置きつつも，投手側が初球ということで慎重になっているとも考えられる。それは表1の通り，カウント０－０における打率が .292と比較的高い数字を示していることから，甘いコースへの投球を安打されることを警戒しているものと考えられる。

確かにカウント０－０における打率は .292と比較的高い数字であるが，これはインフィールドに打球が飛んだ場合の打率だということを考慮すべきである。なぜなら，全投球における安打の割合は3.6% と非常に小さく，後に示す図７から見てとれるように，打者がスイングを行った272球の内訳において安打は12.9% にとどまっており，残りを空振，ファウル，アウトが占めていることを考えると，打者が打ち損じている割合はかなり高いものと思われる。本研究では得点状況や走者状況といった要因を考慮しておらず，走者なしなどといった安打を許すゆとりのある場面と，接戦の終盤などといった安打を許せない場面とでは一様に考えることはできないだろうが，基本的には安打を恐れるよりもストライクを取ることを考えて投球するべきであると考える。

3．2　スイングの有無

3．2．1　投球全体

投球全体ではおよそ７割がスイングなしであったが，対象とした970球のうち413球（43.2%）がボールで，打者がストライクを見送ったのが278球（28.8％）であったことを考えると，一見してボールの割合が多いことによってスイングをしていないようにみえる（図５）。しかし，投球全体で打者がスイングをした割合は28.0% であり，ストライクを見送った割合と打者がスイングをした割合は同程度であることから，打者がスイングするメリットのないボールゾーンへ投球されたものを除いて考えても，少なくとも２球に１球は見送っていることになる。

3．2．2　球種別

球種別にスイングの有無についてクロス集計および独立性の検定を行った結果，$\chi^2(6)=17.653$（$p<.01$）となり，球種とスイングの有無との間に関連性のあることが示唆された。図５は投球全体および球種別のスイングの有無の割合を示したものである。また，打者がスイングを行った場合に占める球種の割合を図６に示し，スイング時の結果の割合を図７に示した。

野村（2005）は打者を４つのタイプに分類する中で，打者の多くは「直球に重点を置きながら，変化球にも対応しよう」とする A 型であると述べており，スタドラー（2008）も米国の大学野球のバッターが基本的に直球に的を絞りながらそれ以外の球に対応していく傾向があると指摘しているが，これらの指摘同様に，各球種の結果からは打者が FB を重点的に意識していることがうかがえる。FB ではストライクを見送った割合とスイングし

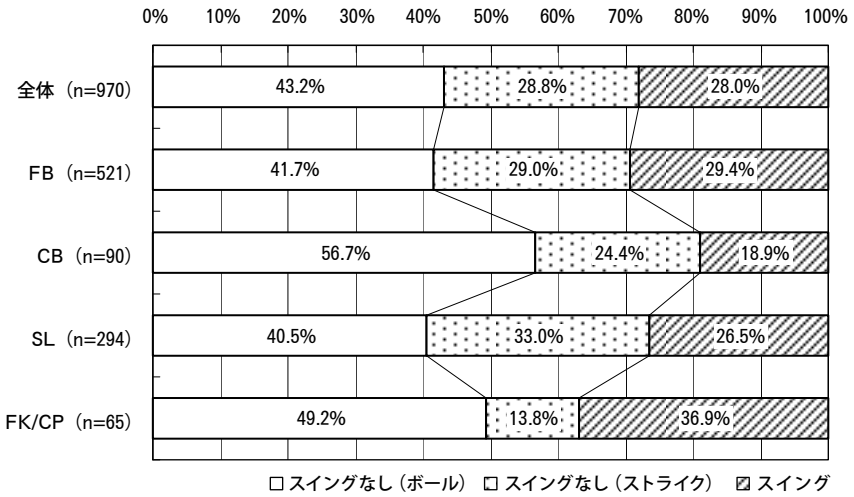

図５．球種別のスイングの有無の割合

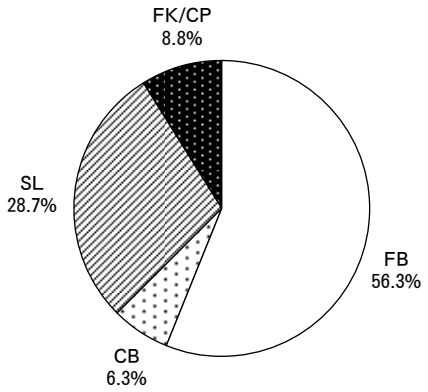

図６．スイング時の球種の割合

た割合はほぼ同程度であるが，CB，SL においてはストライクを見送った割合がスイングした割合を上回っており，狙っていた球種と異なる球種が投じられたために，ストライクを見送る割合が高くなったものと思われる。先述したように，投手が FB と SL を中心に投球を組み立てているという現状から，打者も常に FB ばかりを狙っているわけではないだろうが，打者がスイングしたうち 56.3% を FB が占めていることや（図６），FB 以外の球種ではスイングした場合に占める空振の割合が高い（図７）ということを考えても，やはり打者は FB を中心に投球に対して備えているといえるだろう。このように，FB に比べて CB や SL といった変化球は打者がスイングする確率が低いと思われ，特に SL に関してはボールの割合が低く，比較的制球が容易であると考えられることから，速球狙いと思われる場面でカウント稼ぎに使う（川村，2004；功力，1997）という目的と合致する結果になっているといえよう。一方で，打者がスイングしたうち，安打が16.7% とやや高い割合になっているが，この背景としては，カウントを稼ぐという目的から，投手が大まかにストライクゾーンを狙って投球することを優先していることにより打者が安打しやすいコースに投じているケースや，制球ミスにより打者が安打しやすいコースに投じてしまっているケースが考えられ，また，変化球の中では SL の投球の割合が最も高いことから，打者が比較的予測しやすい球種であるという点も考えられるだろう。また，CB はボールの割合が最も高く，CB は変化量

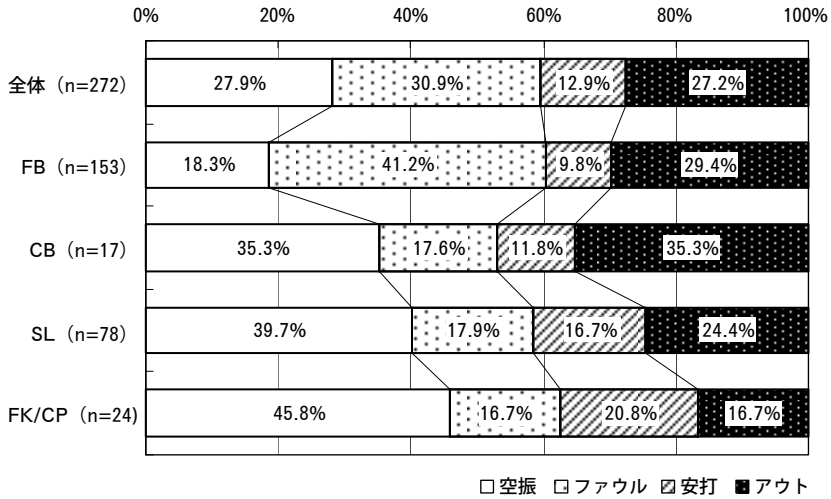

図７．スイング時の結果の割合

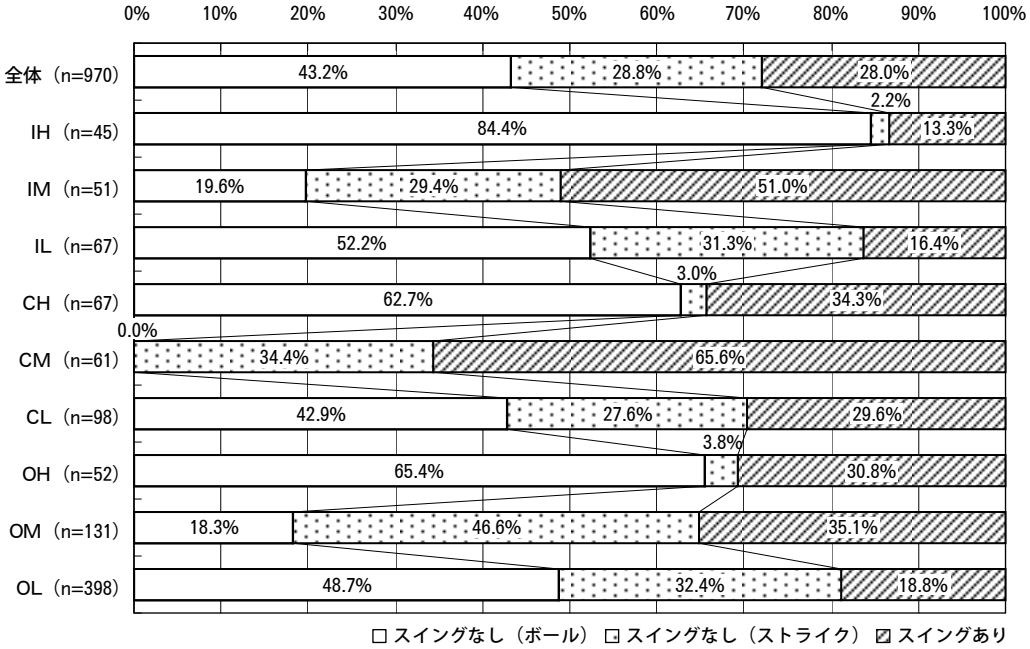

図８．コース別のスイングの有無の結果

の大きさゆえに制球が容易ではない（川村ら，2004）ことをうかがわせる結果となっていた。

FK/CP ではスイングありの割合が全球種で最も高くなっているが，これは打者が能動的にスイングしているというよりは「スイングさせられている」という側面が強いと思われ，功力（1997）が挙げる「打者が速球狙いと判断される場合は空振させる」という落ちるボールの用途と合致するといえよう。しかし，図５が示すように，この球種は投球のおよそ半分をボールが占めていることから，CB 同様に制球が容易でないことがうかがえる。また，打者がスイングした場合の内訳では，安打の割合が20.8% と他の球種よりも高くなっている。細かな制球が難しいため真ん中近辺にボールが集まりやすく，制球をミスすると変化がなく，球威のない棒球になりやすいため安打されやすい（功力，1997）ことが落ちる球種のデメリットであるが，空振をとりやすい一方で，制球を誤ると安打されやすい球種と考えられる。

３．２．３　コース別

コース別にスイングの有無についてクロス集計および独立性の検定を行った結果，$\chi^2(16)=202.651$（$p<.01$）となり，コースとスイングの有無の間に関連性のあることが示唆された。図８に投球全体およびコース別のスイングの有無の割合を示した。また，打者がスイングを行った場合に占める結果の割合を図９に示した。

IM と CM においてスイングありがそれぞれ51.0%，65.6% と高くなっている要因としてまず考えられるのは，この２つのコースにおいてはボールの割合が低いという点であり，ボールになることがない CM は当然のこととして，IM についてはスイングする割合が高いためにボールの割合が低いということも考えられるだろう。しかし，カウント０－０では打者に打つボールを選別する余地が多く，IH，IL，OL の３つのコースは図８においてスイングありの割合が10% 台を示している通り，安打の割合が非常に低いことから（図９），打者はスイングをしないことが多いと思われるが，特に IL と OL では見送りのストライクがスイングの割合を大きく上回っている。つまり，IM と CM のスイングの割合からは，強いスイングを行いやすくかつ安打にしやすい真ん中から内寄りの中程の高さのコースを意識して投球に備えている打者が多いと推察される。また，CH ではスイングありが34.3% と比較的スイングを試みる割合が高いと思われるが，いわゆる釣り球（空振を取ることを目的とした高めへの投球）に反応しているか，もしくは投手の制球ミスに反応しているものと思われる。さらに，スイング時の安打の割合が高いのは真ん中の３コースであることから，打者が真ん中周辺を積極的にスイングする可能性は高いと思われる。

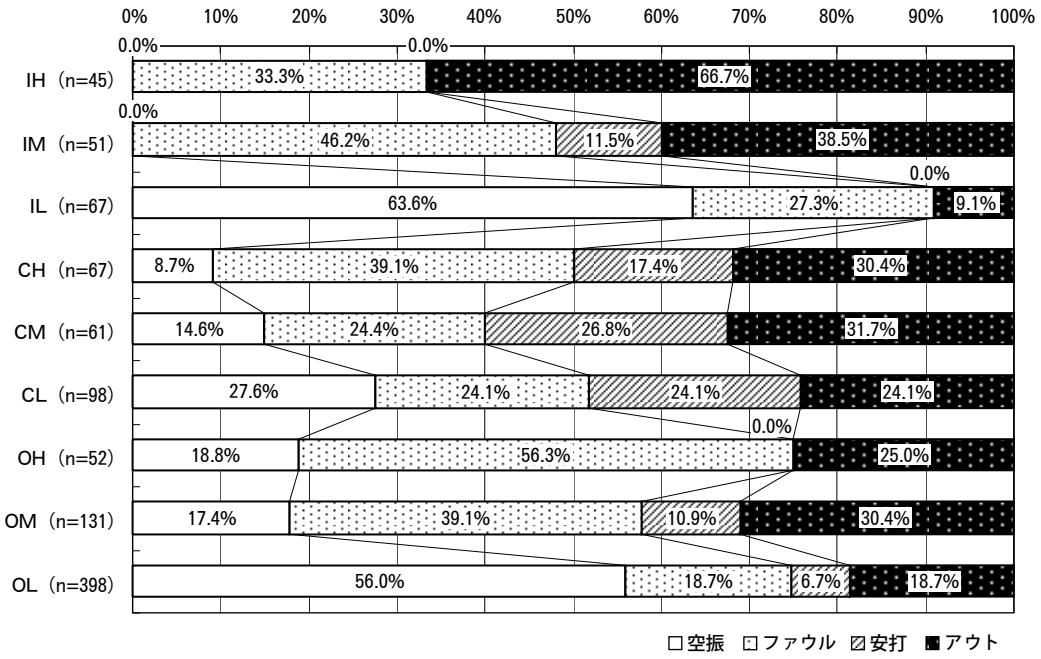

図９．スイング時の結果の割合

OM ではストライクを見送る割合がスイングの割合を上回っているが，その反面，スイングの割合も決して低いものではなく（35.1%），投手がストライクを取りにくることが多いコースだと打者が予測していることによりスイングを試みているか，同じ外角でも OL に比べると近いコースに見えるためにスイングを試みている可能性が考えられる。

３．３　ストライクの取得方法

３．３．１　投球全体

ストライクカウントを取得した投球全体のうち，63.5% が見送りだという結果からは，打者がスイングする球種あるいはコースをかなり選別しているということが推察される(図10)。空振やファウルはストライクゾーンにきた投球であってもボールゾーンにきた投球であっても，スイングすることによって生まれる結果であり，スイングした場合には空振やファウルといったネガティブな結果が存在する一方で，安打というポジティブな結果が生まれる可能性もある。しかし，ストライクゾーンにきた投球は見送ればほぼ無条件にストライクカウントを増やしてしまう。既述の通り，打者の多くが FB を打っていくことに重点を置いている点や，コースによって安打になっている割合が異なっている点，またコースによってスイングを試みる割合が異なっている点からも，打者が狙っている球種あるいはコースでない場合や安打にすることが難しいコースである場合には，たとえストライクを先取されてもリスクを冒さずに見送ることを選択しているものと推察される（図11)。

３．３．２　球種別

球種別にストライクの取得方法についてクロス集計および独立性の検定を行った結果，$\chi^2(6)=34.721$ ($p<.01$) となり，球種とストライクの取得方法の間に関連性のあることが示唆された。図10は投球全体および球種別のストライク取得方法の割合を示したものである。多くの打者が重点を置いていると思われる FB において見送りが６割超を占めている背景としては，投手が最も制球しやすい球種であり，それゆえ打者がスイングを試みないコースへ投球している可能性が考えられるが，仮に打者が変化球を待っていた場合に FB が投球されれば修正を加える時間的猶予がないため（スタドラー，2008)，やむなく見送っている可能性もあるだろう。また，FB で特徴的なのは空振が１割にとどまっているのに対して，ファウルが26.0% と全球種で最も高い割合を占めていることである。図７においても FB をスイングした場合の41.2% がファウルとなっていることから，ファウルを打たせてストライクカウントを取得するには有効な球種であると考えられる。CB において見送りが７割を占めて

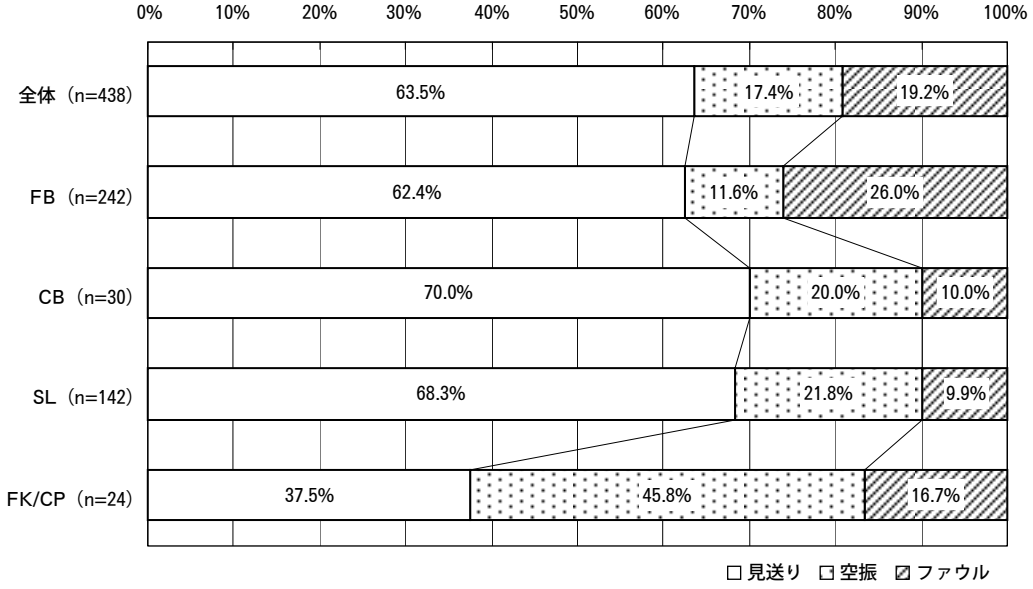

図10．球種別のストライク取得方法の割合

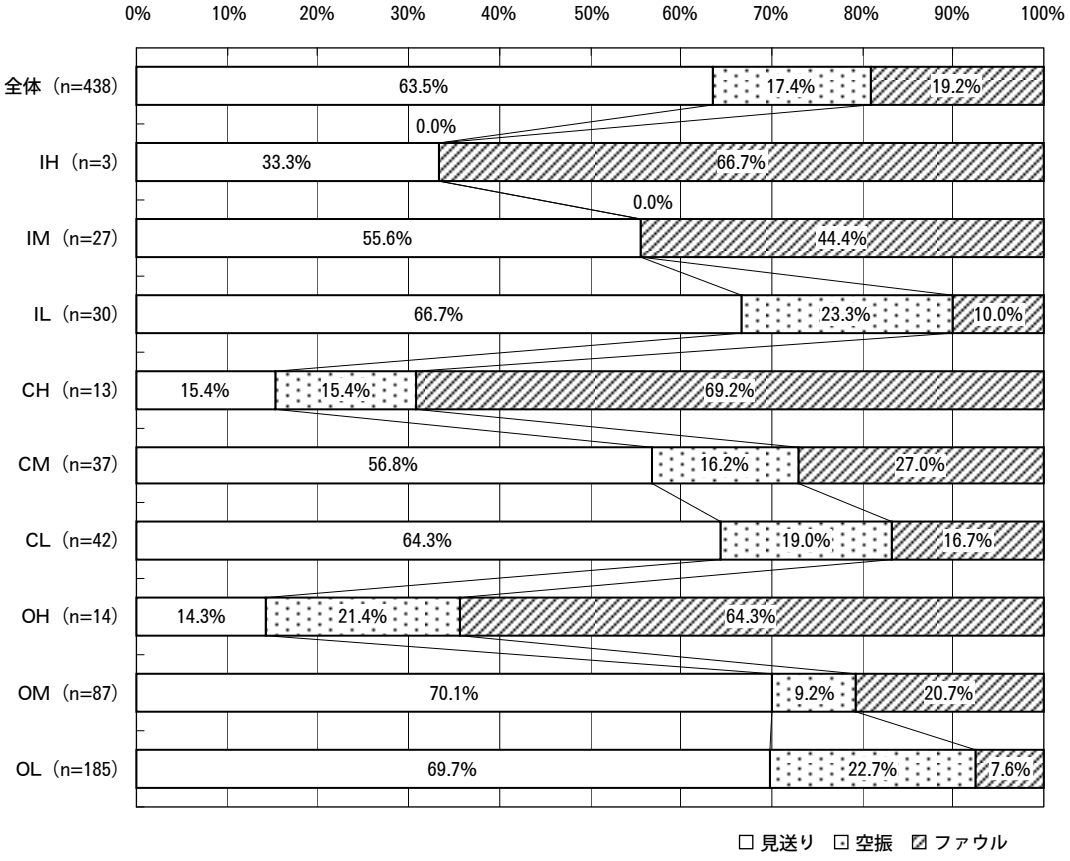

図11．コース別のストライク取得方法の割合

いるが，やはり打者がFBに重点を置いて投球に備えていることの表れであると思われる。SLにおいて見送りが68.3%と高い割合を示している要因は，打者の備えの中心にFBがあるという点に加えて，変化が小さいため制球が比較的容易であり，打者がスイングを選択しないコースに投じることが比較的可能であるということも考えられるだろう。また，空振の割合が21.8%を占めているが，打者が予測の段階からSLを意識してスイングした結果というよりは，FBを意識しているがゆえにSLを振らされて空振をしているものと思われ，SLをスイングした場合の結果の割合（図７）においても空振がおよそ４割を占めていることを踏まえると，空振によるストライクを取りやすい球種であるといえよう。梨田(2006)はカウント０－０から投じる球種について「できれば変化球で，その中でもカーブを選択することが望ましい」と述べているが，CBとSLの結果はそれを支持するものと考えられる。FK/CPでは見送りが37.5%にとどまっているのに対して空振が45.8%と高く，空振によってストライクを取れる可能性が高い球種であると考えられる。ただし，既述の通り，細かな制球が容易ではないことが想定されることから，甘いコースに投じて安打されてしまう可能性が高いことを考慮すべきであろう。

３．３．３　コース別

コース別にストライクカウントの取得方法についてクロス集計および独立性の検定を行った結果，$\chi^2(16)=85.406$（$p<.01$）となり，コースとストライクの取得方法に関連性のあることが示唆された。図11は投球全体およびコース別のストライク取得方法の割合を示したものである。IH，CH，OHと，高めの３コースはいずれもファウルの割合が６割以上を占めている。基本的に投手は低めに制球することを最重要視しているが，高めへの投球は低めに比べてボールに勢いがあり，その結果としてファウルが多くなっているものと推察され，ファウルを打たせることのみについて考えるならば，高めのコースは有効であると思われる。また，IMでは空振はないものの，ファウルの割合が高めの３コースを除いては最も高くなっているが，スイングした場合の46.2%はファウルが占めており，アウトの割合も38.5%という結果からは（図９），内角球はフェアゾーンに打ち返そうとするとバットの芯でとらえることが困難になる反面，バットの芯でとらえようとするとファールになりやすいことからこのような結果になったものと考えられ，「内角球をフェアエリアに打ちこなす技術は難しい（ファールを打たせる）」（野村，2005）という内角球を投じる目的と合致する結果だといえよう。CMでは見送りが56.8%と，甘いコースにもかかわらず比較的高い割合を占めているが，これは球種の予測が外れたことや，スイングのタイミングが合わなかったことにより見送っているものと思われる。IL，OLにおいてスイングする割合が低いことは既述の通りであるが，およそ７割が見送りによるストライクとなっており，やはり厳しいコースであるがゆえ見送っていることをうかがわせる。一方で，空振の割合においてもこの２コースが最も高く，打者の膝元で死角となりやすいILと打者の目から最も遠いOLは空振をとりやすいコースであると思われる。CLは内外角でいえば厳しいコースではないことから，打者の球種の予測やスイングのタイミングが合わなかったことにより見送っている可能性があるが，高さが低めだという視点からは，打者が投球の高低の見きわめを試みた結果として見送っているとも考えられる。OMについては見送りが70.1%と全コースで最も高い割合を示しているが，高さがさほど厳しいコースでないことを考慮すると，投手が外角ぎりぎりの厳しいコースに投球しているがゆえ，打者が見送っていることをうかがわせる。同じ打者から遠い外角でも，OMはOLと比べて空振の割合が低くファウルの割合が高くなっているが，これはOMの方が打者の目から近いために，スイングすべきかどうかの判断が容易であることや，投球がバットに当たりやすいことによるものと思われる。

４．総　　括

大学野球のゲームにおいて，右投手と右打者の組み合わせにおけるカウント０－０からの投球について分析を行った結果，以下の点が確認された。

①投手は制球力の高いFB，SLの２つの球種を中心に投球を組み立てており，また全体を通して外角や低めに投球しようという意図がうかがえた。

②カウント０－０における打率は.292と比較的高いが，投球全体における結果ならびに打者がスイングした場合の結果からは打者が打ち損じている確率はかなり高いと考えられることから，投手は安打を警戒しすぎず，ストライクゾーンに投球しストライクを先取していくべきであると考えられる。

③打者は基本的にストレートを予測あるいは意識して投球に備えていることが多いと考えられる。コースでは真ん中から内角の中程の高さを中心に投球に備えていることが多いと考えられる。また，スイングする球種やコースをかなり選別していると考えられる。

④球種別では，見送りによるストライクを取得するには，カーブやスライダーといった変化球が有効であると考えられる。ファウルによるストライクを取得するには，特にストレートが有効であると考えられる。空振によるストライクを取得するには変化球が有効で，特にスライダーと落ちる球種は空振によるストライクを取得する割合が高く有効であると考えられるが，安打の割合が高いことも考慮すべきである。

⑤コース別では，見送りによるストライクを取得するには内角低め，真ん中低め，外角低め，外角中程の高さが有効であると考えられる。空振によるストライクを取得するには内角低め，外角低めが特に有効であると考えられる。ファウルによるストライクを取得するには高めのコースや内角中程の高さのコースが特に有効であると考えられる。

本研究ではカウント，投手と打者の組み合わせ，球種，コースの４つの要因を取り上げて配球の分析および検討を試みたが，留意すべきは配球を考える上で他にも様々な要因が存在するという点である。投手の特徴や能力，試合当日の状態によって投球可能な球種や制球力は異なる。また，打者の特徴や試合当日の状態によって有効な球種やコースも異なってくることに加え，さらには得点状況や走者状況など，野球という競技においては考慮すべき要因が多岐にわたっていることから，ある状況におけるセオリーが全ての状況で通用するとは限らない。今後は他の要因を組み合わせることや，それらを精細に考慮することが配球を分析する上での大きな課題であると思われる。

引用・参考文献

星川太輔（2006）プロ野球におけるITデータの活用，オペレーションズ・リサーチ 51（1）：37-39.

川村卓・島田一志・高橋佳三・森本吉謙（2004）野球の投手における試合の制球力に関する研究 ～高校野球地方大会を例に～，大学体育研究 26：15-21.

功力靖雄（1997）アマチュア野球教本Ⅱ．ベースボール・マガジン社：東京，p. 9-24.

梨田昌孝（2006）梨田昌孝の超野球学．ベースボール・マガジン社：東京，p. 114-117.

野村克也（2005）野村ノート．小学館，東京：p. 35-45.

猿渡康文・安藤順三・大山達雄（1999）プロ野球現場の戦略―スコアラーによるデータの収集と整理と活用―，オペレーションズ・リサーチ 44（3）：119-124.

マイク・スタドラー(2008)一球の心理学. ダイヤモンド社:東京, p. 37.

綿田博人（1986）試合における投手の配球に関する一考察（その１）―走者がスコアリング・ポジションにいる場合の配球について―，体育研究所紀要 26（1）：17-27.

山本誠二・濱田幸二・池田一徳・杜小剛（1991）高校野球のゲーム分析 ―攻撃が予測される場面での投手の配球に関する研究―，日本体育学会大会号 42B：727.