

# リーグ戦における特定のチームに有利なスケジュールの作成方法

## 目次

### 1章：はじめに

### 2章：有利なスケジュールとは

#### 2 - 1 許される範囲の設定

##### 2 - 1 - 1 J1リーグの仕組み

##### 2 - 1 - 2 スケジュール作成で許される不公平さ

#### 2 - 2 目標の設定

#### 2 - 3 優勝のための必要な要素

#### 2 - 4 過去の研究

### 3章：作成法の提案

#### 3 - 1 作成法の流れ

#### 3 - 2 相性は本当に関係するのか

#### 3 - 3 相性の検証の適用例

#### 3 - 4 相性についてのまとめ

#### 3 - 5 スケジュールの作成方法の流れ

#### 3 - 6 スケジュール作成方法の適用例

### 4章：提案した日程についての評価

### 5章：今後の課題

謝辞

参考文献

## 1 章：はじめに

私はサッカーが好きだ。サッカーが生活の中心になっていると言っても過言でない程好きだ。特に J リーグは私にとって最も身近なサッカーのプロリーグで、ひいきにするチームもある。そんな私が 1 年の中でドキドキする時が何度かあるが、そのうちの 1 つにシーズンが始まる前に発表されるリーグ戦のスケジュール（対戦表）を見る時だ。開幕戦はどのチームと戦うのか。ライバルチームとの対戦はいつあるのか。私が観戦に行けそうな試合はいつあるのか。など細かいところまでチェックは欠かさない。だが、しばらく見ているうちにスケジュールに偏りがあるのではないかと感じたり対戦順に疑問を持つ事が毎年ある。

そこで私は、自分の好きなチームにとって有利なスケジュールが作れないものかと考えた。そしてそれは実際のリーグ戦で適用できないかと考え取り組んだ。

本研究では、全てのチームと戦う対戦方式（以下リーグ戦）で、ある特定のチームに有利になるようなスケジュール（対戦順）を考える。だが、当然スケジュールに明らかな偏りがあっては、私のようにスケジュールを見てこのチームは楽なスケジュールで不公平だという声があがるはずだ。そこで、そのように言われぬような範囲であるのと同時に、特定のチームに有利なスケジュールが作れないかと考えた。

本研究の流れとして、許される偏りの範囲を自ら設定する。次に有利なスケジュールを作るために必要な要素を考え、その要素に当てはまるデータを探し出す。集めたデータをいくつかの観点から見て、それぞれの観点においてチームごとの得意、不得意を検証する。その結果、全ての検証を元にチームごとの傾向をまとめる。また、対象のチーム（自チーム）自身の傾向を検証する。その傾向から実際のリーグ戦のように対戦順に並べ、最も良い対戦順を探し出す。最後に、その対戦順が実際のスケジュールとして適用できるかを検証する。

## 2 章：有利なスケジュールとは

この研究では、リーグ戦における全てのチームにとって公平なスケジュールを作るのではなく、ある特定のチームにとって有利なスケジュールを作りたい。有利なスケジュールを作るのが目的なので、多少スケジュールに偏りが生まれるのは当然である。しかし、偏りが明らかに大きすぎるスケジュールだと、他チームのファンや関係者が見た時に指摘されてしまう可能性があり、実際のスケジュールとして活用できない。

従って、他チームのファンや関係者が見ても指摘されないような範囲でスケジュールを作らなければならない。そのためにその許される範囲を設定する必要がある。

## 2 - 1 許される範囲の設定

ここで、スケジュールの作成において許される範囲を設定したい。今回事例として取り上げるものは、Jリーグの1部(以後、J1リーグ)が主になるので、まずここでJ1リーグのしくみを説明したいと思う。

### 2 - 1 - 1 J1リーグの仕組み

J1リーグは全16チームから構成されるリーグである。各チームには本拠地が定められ、その地を**ホーム**と呼ぶ。また相手の本拠地を**アウエー**と呼ぶ。各チームが全ての他のチームと年間を通して、ホームで1試合、アウエーで1試合対戦する。したがって、J1リーグでは1つのチームと年間2度対戦する。それが15チームあるので、年間30試合ある事になる。30試合を前半と後半の15試合ずつに分けて、前半の15試合で全てのチームと1度対戦する。そして、後半の15試合でもう1度全てのチームと対戦する。前半の15試合(1巡目)を**1stステージ**、後半の15試合(2巡目)を**2ndステージ**として、それぞれのステージで優勝を争う。よって、例えば1stステージをホームで戦った相手とは、2ndステージではアウエーで戦うという事になる。また、1つのステージが15試合と奇数のゲーム数になるので、ホームとアウエーが同じ試合数にはならず多少の偏りが出てしまう可能性がある。それぞれのステージで優勝したチームが別々のチームの場合に限り、その2チームが年間チャンピオンを決めるためにチャンピオンシップを**ホーム&アウエー**で行い(1戦目は1stステージ優勝チームのホームゲーム、2戦目は2ndステージ優勝チームのホームゲーム)、2試合の成績で年間のチャンピオンを決める。また、1stステージと2ndステージの合計成績の悪い下位2チームがJ2リーグへ降格する事になっている。

### 2 - 1 - 2 スケジュール作成で許される不公平さ

では、どのようなスケジュール作成が許されるのか。ここでは、スケジュール作成における公平さと不公平さの範囲を設定する。

私がこれについて考えられるものとして3つ取り上げる事ができた。

ホーム、アウエーの試合の連戦

ホーム、アウエーの試合数

強豪、苦手チームとの連戦

これら3つの事について、1つずつ考えていく。

### ホーム、アウエーの試合の連戦

これについては、実際にあった事例を元に考えてみる。過去にJ1リーグで開幕戦から3戦連続でホームゲームという場合が実際にあった。リーグ戦におけるホームとアウエーの順番というのは、基本的にホームで戦ったら次はアウエー。アウエーで戦ったら次はホーム。このようにホームとアウエーが交互に繰り返される事が多い。2戦連続でホームやアウエーというケースは時々あり、日程上仕方の無いケースもあると考えられる。しかし、3戦連続というのはやや問題がある。なぜなら、J1リーグの場合1ステージが15試合という比較的短期決戦型の大会と言える為、こういった大会形式の場合は最初の数試合の成績が大きく影響する事が少なくない。そういった場合に最初の3試合をホームで戦えるというのは有利であると言える。よって、3試合以上連続でホームもしくはアウエーで試合を組まないようにする。

### ホーム、アウエーの試合数

これについては、2 - 1 - 1のJ1リーグの仕組みで述べたように、1つのステージが15試合と奇数なので、ホームとアウエーの試合数が同じになる事はあり得ない。よって、多くの場合、ホームもしくはアウエーが1試合多くなる。基本的には、ホームで試合をした方がそのチームにとっては戦いやすいと考えられる。それは、アウエーチームは相手のホームスタジアムまで移動しなければならない。また、多くの場合、相手のホームスタジアムでは年間で1試合しか試合をしないため通常と違う環境におかれる。それに、観客となるサポーターはほとんどの場合がホームチームのサポーターの数が圧倒的に多い。プレーに直接関係ないと思われるかもしれないが、これも環境が異なるためプレーしにくいと考えられる。

### 強豪、苦手チームとの連戦

自分のチームより格上もしくは苦手とするチームと戦う場合、そうでないチームと比べると負ける確率が高いと考えられる。さらにそういった格上もしくは苦手とするチームと続けて戦うと、そうでないチーム続けて戦う場合、連敗する確率は高いだろうと考えられる。優勝するためには当然勝たなければならない。過去の優勝チームの成績を見ると、負け試合は2~4というチームがほとんどだった。つまり、連敗すると残りの13試合で1敗か2敗。もしかすると全勝しなければならない場合も考えられる。よって、こういったチームとの連戦は避けた方がいいと考えられる。

以上の理由により、許される範囲をまとめると

許される範囲：ホームもしくはアウエーの試合は2戦連続まで。

ホーム、アウエーの試合数の差は1つまで。

強豪、苦手チームとの連戦は避ける。

という事が言える。

## 2 - 2 目標の設定

2 - 1 - 2 で決めた、許される範囲のもと、有利なスケジュールの作成方法の提案をしたい。ところで、“有利なスケジュール”と一言で言ってもあまりに漠然としている。有利という意味は、「都合のよい、うまく事の進む見込みのある事」であった。つまり、うまく事が進むようなスケジュールの作成方法を提案すれば有利なスケジュールと言える。

これを今回のテーマにある、リーグ戦においてうまく事が進むスケジュールという事で考えてみる。リーグ戦というのは、いくつかのチーム同士が戦いをするわけなので、そこには当然勝ち負けというものがつく(引分の場合も考えられる)。勝ち or 負けでどちらがうまく事が進むかを考えれば、もちろん勝ちという事が言える。これを続け、全ての戦いで勝つのが最もうまく事が進んでいると言える。リーグ戦において、全ての戦いに勝つ = 優勝という事になる。本当は2つのステージで優勝するのが望ましいが、J1リーグの制度上、どちらかのステージで優勝すれば、仮にもう1つのステージで全敗しても、順位が最下位であってもチャンピオンシップに出場する権利は与えられる。そして、そのチャンピオンシップで勝てば年間チャンピオンになる事ができる。したがって、目標はどちらかのステージで優勝するという事で設定する。

## 2 - 3 優勝のための必要な要素

次に、優勝するためにはどんな事が必要であるかを考える。これは様々なものが考えられる。私が考えられるものとして、監督、コーチ、選手、資金、環境、サポーター、運、が考えられる。では、個別に今あげた理由を考えてみる。

監督はチームの指揮官として、チームの全責任を任される。また試合に出る選手を決め、試合中には選手に指示を送り、試合途中での選手交代などチームを動かさなければならぬ。

コーチは監督の考えを実際の練習で生かし、選手の肉体系や精神面などの細かい管理やコミュニケーションが必要となる。

選手は当然試合をする人そのものなので、うまい選手ばかり集めても必ず優勝できるわけではないが、それでも優秀な選手がいた方がチームとしてよい。

資金は今取り上げた監督やコーチ、選手などを雇う費用や、遠征費、スタジアムの使用料や必要な用具を揃えるなど、莫大な資金が必要となる。

環境は練習用のグラウンドや、使用するスタジアムなどの整備。他にもまわりに遊ぶところがたくさんあり過ぎるとなかなかサッカーに集中できないなど、サッカーをする環境に囲まれているかという点で考えられる。

サポーターは試合中選手を励まし、時には叱咤しながら選手を応援する。試合で観客がいるのといないのとではプレーする選手も違ってくるだろう。また試合以外でも選手に温かい声援を送ったりコミュニケーションが取れると、サポーターだけでなく選手もやりがいを感じると考えられる。

また、運も要素の1つになると考える。例えば、練習などで怪我をする選手がいたり、試合でのプレー（シュートがポストに当たったりアクシデントがあったり）1つで流れが変わってしまう事もあるからである。

しかし、私はこれ以外にも対戦する相手との相性やリーグ戦のスケジュールという要素も、優勝のための必要な要素の1つに加わるのではないかと考えている。

例えば、自分のチームより強いと思われるチームと何試合か続けて試合をしなければならない場合、よく相手を研究しうまく戦いよい結果が出ればよいが、なかなかそうはうまくいかない。自分のチームの主力となる選手のうち何人かが怪我で出場できない事も考えられるし、格上のチームとの試合が何試合も続くと徐々に選手の疲労も蓄積され、どの試合もベストコンディションで試合が出来る状態ではない事が考えられる。また、相性のよくないチームと続けて戦う場合にはモチベーション（気持ちの問題）も関係してくるだろう。「このチームには得意だから勝てる」と思えば自然と試合でも気持ちが乗って良いプレーをすると考えられる。しかし、「このチームには勝った事がない」とか「このチームは苦手だな」と思ってしまうと、戦う前から気持ちで相手に負けてしまい、実際は互角もしくはそれ以下の相手であっても、良いプレーができなくなってしまう事も考えられる。優勝のための必要な要素として全体から考えると、割合は小さいかもしれないが、今取り上げた対戦する相手との相性とリーグ戦のスケジュールをうまくコントロールできれば、より優勝という結果が生み出せる可能性が上がるのではないかと考えた。

## 2 - 4 過去の研究より

このようなスケジュールを作る（作成方法を提案する）研究というのは、過去にいくつも行われていた。主な研究を取り上げると、Jリーグの初年度のスケジュールをよりよいものに改善する研究（出典：「1993年Jリーグの再スケジュールリング」宮代隆平、松井知己、オペレーションズリサーチ vol45、2000年）や、アメリカのフットボールのスケジュール作り（出典：「公共政策ORハンドブック、535ページ」大山達雄、朝倉書店、1998年）などについて取り組んだものがある。

しかし、今回の私の研究は、これらの研究とは大きく異なるものである。それは、今取り上げたスケジュール作りの研究は、そこに参加する全てのチームがなるべく公平になるようなスケジュール作りをしてきた。しかし、今回の私の研究は、ある特定のチームにだけ有利なスケジュールとなるようなものの作成方法の提案をする。よって、公平性は許される範囲のみを考えれば十分である。また、対象となるチームも全てではなく1チームに

しぼっている。そこが大きな違いと言える。

### 3章：スケジュール作成方法の提案

この章では、スケジュール作成に用いる「相性」の検証と適用例、スケジュール作成方法の提案と適用例について取り上げるため、構成が長くなっている。まずここでこの章の流れをまとめておく。

まず、スケジュール作成をする上で必要だと思われる、相性について調べるための観点をいくつか提案し、その観点について適用例となるあるチームのデータを元に1つ1つ検証していく。そして、検証した結果をまとめ、実際のスケジュール作成方法の流れを提案しスケジュールを作成していく。

#### 3 - 1 作成法の流れ

それでは、有利なスケジュールの作成方法の流れを考えてみる。スケジュールを作る上で重要な考え方は2つある。1つは有利なスケジュールを作る対象のチームが全ての対戦相手に対してどういった成績を残しているか（相手チームとの相性）。もう1つは対象のチーム自身の特徴を探す。この2つが考えられる。

まず、相手チームとの相性を考えてみる。ここでも3つの考え方ができる。1つ目は、過去の対戦成績からそれぞれのチームに対して得意なチームなのか不得意なチームなのかを検証する。2つ目は、過去の対戦成績からホームとアウェーの成績を別々に分けて得意チームなのか不得意チームなのかを検証する。3つ目は、過去の対戦成績をスタジアム別で見て得意なスタジアムや不得意なスタジアムがないか検証する。

次に、対象のチーム自身では、月別の成績を調べ1年の中でチームの好不調の波があるかどうか検証する。

以上の4つの視点でそれぞれ検証を行い、それらをまとめスケジュールを作っていく。

#### 3 - 2 相性は本当に関係があるのか

では、2 - 3 で取り上げた優勝のために必要な要素の中で考えた相性という要素が、本当に有利なスケジュールを作成する上で関連があるかをここでは検証してみる。今回の研究の中では、事例としてJリーグの清水エスパルスというチームにスポットを当て、このチームにとって有利なスケジュールを作成してみる。

まず、私が相性という要素を調べる上での観点をいくつか考えた。

Jリーグなどで戦った全チームとの対戦成績を調べ、清水はそれぞれのチームに対して得意であるか不得意であるかを調べる。

で調べた各チームとの対戦成績を元に、その成績をホームとアウエーで分けた上で清水はそれぞれのチームに対して得意であるか不得意であるかを調べる。

スタジアム別の成績を調べ、清水はそれぞれのスタジアムに対して得意であるか不得意であるかを調べる。

以上の3点より、有利なスケジュールの作成方法の提案に相性が関連するかを検証する。

### 3 - 3 相性の検証の適用例

では早速検証してみる。今回使用するデータは、清水エスパルスがJリーグが開幕した1993年5月15日から2002年のJ1-1stステージ終了した2002年8月17日までの国内公式戦（主にJ1リーグ、ヤマザキナビスコカップ、天皇杯、サントリーチャンピオンシップなど）の試合結果のデータを元に検証する。大会ごとに試合形式が異なる（引分、延長戦、PK戦の有無）ので、本来はJ1リーグでの試合結果のデータのみを対象に検証したいが、まだ試合結果のデータが最も多いチームでも1チームあたり約25試合程度しかなく、これでは検証を行うためのデータとして十分な量であるとは言えないと考え、国内で行われた全ての公式戦を対象とした。

#### 得意チーム不得意チーム

まず1つ目の「チームごとの得意チーム不得意チーム」という観点から調べてみる。下の表1はJ1リーグで清水が戦った相手との成績を表したものである。上から勝率が高い順になっている。

表1．清水から見たJ1リーグでの試合結果（勝率順）

	試合数	勝	負	引分	勝率
仙台	3	2	0	1	1
札幌	7	6	1	0	0.857
福岡	16	13	3	0	0.813
川崎F	4	3	0	1	0.75
神戸	11	8	3	0	0.727
京都	14	10	3	1	0.714
平塚	19	13	4	2	0.684
浦和	25	17	7	1	0.68
G大阪	28	19	9	0	0.679
広島	31	20	10	1	0.645

C 大阪	19	12	7	0	0.632
市原	33	20	12	1	0.606
鹿島	32	19	12	1	0.594
横浜 FM(横浜 M)	26	15	10	1	0.577
FC 東京	7	4	3	0	0.571
名古屋	34	16	16	2	0.471
柏	17	8	9	0	0.47
東京 V(V 川崎)	31	12	17	2	0.387
磐田	25	9	16	0	0.36
合計	382	226	142	14	0.592
		0.592	0.372	0.037	

全試合から計算した平均勝率は5割9分2厘になる。そして、チームごとの勝率を比べると、チームによって大きな差が見られる。勝率が最も高いチームは仙台。以下札幌、福岡、・・・という順になっている。逆に勝率が最も低いチームは磐田。以下東京V、柏、・・・という順になっている。私は全体の勝率から1割(10回中1度勝つ確率)違うと大きな差になると考え、平均勝率(5割9分2厘)より1割以上勝率が高いチームを得意なチーム。逆に平均勝率より1割以上勝率が低いチームを不得意なチームとした。ただし、全体の成績の中で対戦が5試合以下(仙台、川崎F)のチームは対象から外しておく。ここで、5試合以下とした理由は、1試合の結果で2割以上勝率が変化してしまう(得意なチームから不得意なチームへと変わってしまう)からだ。

このような形で全チームのグループ分けをすると、

(1) 得意なチーム:(仙台) 札幌、福岡、(川崎F) 神戸、京都

(2) どちらでもないチーム:平塚、浦和、G大阪、広島、C大阪、市原、鹿島、  
横浜FM、FC東京

(3) 不得意なチーム:磐田、東京V、柏、名古屋

という分け方ができる。

#### ホーム、アウエー別での得意チーム不得意チーム

次に、先ほど で利用した表1の対戦成績を元に、これを(清水から見て)ホームとアウエーに分けて検証してみる。

サッカーというスポーツは、試合を行う会場(場所)がホームなのかアウエーなのかによってチームの力の差や試合での戦い方が変わってしまう事がある。ある種当たり前と言っても過言ではない、そんな不思議なスポーツである。日本国内(Jリーグなど)ではまだそのような印象を受ける事が少ないが、ヨーロッパや南米のクラブチームの対戦や国ごとの国際試合になると、そういった事が当然の如く起きる。多くのチームはアウエーで戦

う場合、勝つという事を考えるのではなく負けたくない（引分でもよい）事を考え、また結果もそれを表すかのような結果になる事が多い。Jリーグでも今取り上げたような形ほどではないが、強豪チームとアウエーで戦う場合（自分たちのチームが不利だと考えられる場合）などでは、まずは失点さえしないように。そしてもし攻撃できたら攻める。というような試合をするチームは決して少なくない。このように、ホーム、アウエーによって戦い方が変わる事があるので、その観点から検証してみる。

では、ホームとアウエーの成績を調べる。データをまとめる段階では、ホーム、アウエーの他に3rd というものを作り分類した。これはいわゆる中立地と呼ばれる場合である。具体的に言うならば、天皇杯の決勝戦は毎年東京にある国立霞ヶ丘競技場（国立競技場）で行われる。この場合、どちらのチームがホームでどちらのチームがアウエーという区別はないし言えない。よってこのような区別をした。その中でホームとアウエーの試合結果のデータを集め検証した。今回の検証もで行った時と同様に、平均勝率を計算しチームの成績がそれより1割以上高ければ得意なチーム。逆に平均勝率より1割以上低ければ不得意なチームという事にする。

表2．清水から見たホームでの成績（勝率順）

	試合数	勝	負	引分	勝率
札幌	4	4	0	0	1
仙台	2	1	0	1	1
広島	12	10	2	0	0.833
京都	5	4	0	1	0.8
神戸	9	7	2	0	0.778
福岡	9	7	2	0	0.778
FC東京	4	3	1	0	0.75
平塚	8	6	1	1	0.75
G大阪	14	10	4	0	0.714
市原	13	9	4	0	0.692
浦和	12	8	3	1	0.67
鹿島	12	8	4	0	0.667
C大阪	9	6	3	0	0.667
名古屋	15	9	5	1	0.6
東京V(V川崎)	13	6	6	1	0.462
横浜FM(横浜M)	11	5	6	0	0.455
磐田	11	5	6	0	0.455
柏	9	4	5	0	0.444

川崎 F	1	0	0	1	0
合計	173	112	54	7	0.647
		0.647	0.312	0.04	

まずはホームゲームから見てみる。上の表 2 は清水がホームで戦った時の対戦成績表となっている。全ての試合の平均勝率は 6 割 4 分 7 厘。表 1 で取り上げたホームアウエーを合わせての成績の平均勝率よりも約 0 割 5 分ほど成績が上回っている。ホームでは多少ではあるが勝利になる確率が高いようだ。チーム別の成績で見ると、最も勝率が高いチームが札幌と仙台。それに続いて広島、神戸、福岡、・・・となっている。逆に最も勝率が低いチームは川崎 F。それに続いて柏、横浜 F M、磐田、・・・となっている。ただし、ここでも対戦が 5 試合以下のチームは対象から外しておくものとする。このような形で 行ったようにグループ分けをすると、

- ( 1 ) 得意なチーム : ( 札幌 ) ( 仙台 ) 広島、京都、神戸、福岡、( F C 東京 )、平塚
- ( 2 ) どちらでもないチーム : G 大阪、市原、浦和、鹿島、C 大阪、名古屋
- ( 3 ) 不得意なチーム : 東京 V、横浜 F M、磐田、柏、( 川崎 F )

という分け方ができる。

続いてアウエーの場合を見る。

表 3 . 清水から見たアウエーでの成績 ( 勝率順 )

	試合数	勝	負	引分	勝率
仙台	1	1	0	0	1
福岡	7	6	1	0	0.857
京都	7	5	2	0	0.714
札幌	3	2	1	0	0.667
川崎 F	3	2	0	1	0.667
G 大阪	13	8	5	0	0.615
鹿島	10	6	3	1	0.6
横浜 F M ( 横浜 M )	10	6	3	1	0.6
神戸	7	4	3	0	0.571
浦和	9	5	4	0	0.556
C 大阪	9	5	4	0	0.556
F C 東京	2	1	1	0	0.5
平塚	6	3	3	0	0.5
広島	10	4	5	1	0.4
市原	13	5	7	1	0.385

柏	6	2	4	0	0.333
磐田	11	3	8	0	0.273
名古屋	15	4	10	1	0.267
東京V(V川崎)	10	2	7	1	0.2
合計	152	74	71	7	0.487
		0.487	0.467	0.046	

上の表3は清水から見たアウエーでの成績を勝率順にしてまとめたものである。ここでも先ほどと同じように比べてみる。まず、平均勝率が4割8分7厘。これは全試合の平均勝率より約1割勝率が下がっている。ホームの場合と比べると約1割5分も勝率が低くなる。これはかなり大きな差であると言えよう。という事はアウエーでの戦いは勝ちにくいようだ。これをチーム別で見ると、勝率が最もよいチームは仙台。以下福岡、京都、・・・と続いている。逆に最も勝率が悪いチームは東京V。以下名古屋、磐田、柏、・・・となっている。ここでも先ほどと同様に対戦が5試合以下のチームを対象から外しグループごとに分けてみると、

(1) 得意なチーム:(仙台) 福岡、京都、(札幌)(川崎F)、G大阪、鹿島、  
横浜FM

(2) どちらでもないチーム: 神戸、浦和、C大阪、FC東京、平塚、広島

(3) 不得意なチーム:市原、柏、磐田、名古屋、東京V

という結果になった。

これらの結果をさらに細かく見ると、非常に偏りがあるチームがある事に気が付いた。偏りというのは、「ホームでだけ非常に強いチーム」、「アウエーでだけ非常に弱い」というチームがあるという事だ。具体的に言うと、横浜FM、名古屋、広島が当てはまる。この3チームをタイプ別に分けると、

横浜FM:ホームで弱くアウエーで強い

名古屋:ホームでは平均的な勝率だがアウエーでは非常に弱い

広島:ホームでは非常に強いがアウエーでは弱い

というように分けられる。

ここまでの結果をまとめて考えてみると、アウエーは平均勝率が大きく下がるという事に気が付いたが、チーム数の面から見ても不得意なチーム数が多い。また、得意なチーム不得意なチームというのは、ホーム、アウエーに関係なく得意、不得意であるチームが多くあった。そういった事を考えるといくつかのパターンに分けられそうだ。という事に気が付いた。

( ) 相性がいいチーム

: (札幌)、(京都)、(仙台)、福岡

( ) どちらかと言えば相性がいいチーム

- ：鹿島、浦和、FC東京、平塚、G大阪、C大阪、神戸、広島
- ( ) どちらかと言えば相性が悪いチーム  
：市原、横浜FM、(川崎F) 名古屋
- ( ) 相性が悪いチーム  
：柏、東京V、磐田

というようなパターンで分ける事ができる。

#### スタジアム別の成績

最後の3つ目の観点として、スタジアム別での成績を見てみる。これは で取り上げたホームやアウエーの関係をより深く切り込んだ見方になる。スタジアムによっても何か差があるのではないかと思い調査した。ここでも、 や と同じように5試合以下しか行われていないスタジアムは対象から外した。(しかし、ホームスタジアムとして使用されているスタジアムは数値だけは載せておくものとした。)

表4 . スタジアム別成績

会場名	ホームチーム	試合	勝	分	敗	勝率
札幌ドーム	札幌	2	1	0	1	0.5
厚別	札幌	3	3	0	0	1
仙台	仙台	1	0	0	1	0
カシマ	鹿島	10	6	1	3	0.6
駒場	浦和	7	4	0	3	0.571
市原	市原	13	5	1	7	0.5
柏	柏	6	3	0	3	0.5
柏の葉	柏	1	0	0	1	0
国立		35	22	1	12	0.629
東京	東京V、FC東京	3	2	0	1	0.667
横浜国際	横浜FM	4	4	0	0	1
等々力	川崎F	10	3	1	6	0.3
三ツ沢	横浜FM	15	8	0	7	0.533
平塚	平塚	7	3	1	3	0.429
日本平	清水	161	104	7	50	0.646
草薙陸	清水	27	19	1	7	0.704
磐田	磐田	10	3	0	7	0.3
瑞穂陸	名古屋	10	1	1	8	0.1
長良川	名古屋	5	4	0	1	0.8

西京極	京都	7	5	0	2	0.714
長居	C大阪	7	4	0	3	0.571
長居2	C大阪	3	2	0	1	0.667
万博	G大阪	13	8	0	5	0.615
神戸ユニバ	神戸	11	5	2	4	0.455
神戸ウイング	神戸	1	1	0	0	1
広島広域	広島	6	2	1	3	0.333
広島スタジアム	広島	4	2	0	2	0.5
博多の森	福岡	7	6	0	1	0.857
合計		389	230	17	142	0.591
			0.591	0.044	0.365	

表5 . スタジアム別成績 (ホーム、アウエー別)

	試合	勝	分	敗	勝率
ホーム	188	123	8	57	0.654
アウエー	201	107	9	85	0.532

ここでもまずは平均勝率を見る。平均勝率は5割9分1厘。ここで表4に出てきたスタジアムごとの勝率別で相性のよさを分けてみる。平均勝率から1割以上高い成績のスタジアムを得意なスタジアム、平均から1割以上低い成績のスタジアムを不得意なスタジアムとすると、

- (1) 得意なスタジアム : (厚別) (横浜国際) 草薙陸、長良川、西京極、(神戸ウイング) (博多の森)
- (2) どちらとも言えないスタジアム : (札幌ド - ム) カシマ、駒場、市原、柏、国立、(東京) 三ツ沢、日本平、長居、(長居2) 万博、(広島スタジアム)
- (3) 不得意なスタジアム : (仙台) (柏の葉) 等々力、平塚、磐田、瑞穂陸、神戸ユニバ、広島広域

のようになる。ここで注目したいのは、先ほど で取り上げたホームとアウエーの成績を、表4のスタジアム別成績とを比べてみる。得意なスタジアムの厚別、西京極、博多の森は、それぞれ、札幌、京都、博多のホームスタジアム。逆に、磐田は磐田のホームスタジアム。というように、ホーム、アウエーの成績とスタジアムごとの成績に関連がある事が分かった。

そしてさらにもう1つ、「名古屋のアウエーゲーム」というところで興味深い発見があった。アウエーゲームの成績を見ると、名古屋とのアウエーゲームは不得意である(勝率、

2割6分7厘)という事が分かっていたが、さらにスタジアム別成績から見ると、通常名古屋のホームスタジアムで使われる瑞穂陸上競技場は過去10戦で1勝1分8敗と勝率1割しかなく、大きく負け越して非常に不得意としている。もちろん全てのデータ(5戦以上の対戦経験がある中で)の最低の勝率である。しかし、時々使われる長良川競技場というスタジアムでは、過去5戦4勝1敗で勝率が8割と大きく勝ち越し、得意としている。この観点からもやはりスタジアムによっても得意、不得意が関係しているのではないかと考えられる。

また、表5にある、ホーム、アウエー別のスタジアム別成績のみから検証すると、ホームスタジアム(日本平、草薙陸)での成績は6割5分4厘。平均勝率より約6分勝率が高い。逆にアウエースタジアムでの成績は5割3分2厘。平均勝率より約6分勝率が低い。という結果を見て、やはり、ホームで戦った方が勝ちやすい。という事が言える。

以上の検証結果から、相性という要素が有利なスケジュールの作成するのに少なからず関係がありそうだ。という事が言える。ここまでの話でそれが言えるが、さらによいスケジュールを考えるために自分のチームにしばって検証してみる。

#### 自チームについての検証

ここでは、有利なスケジュールを作る対象のチーム自体を検証して、何か特徴があるか探してみる事にする。そこで、過去の成績を月別にまとめデータにしてみた。Jリーグはほぼ毎年3月にシーズンが開幕し、春~夏にかけて1stステージ、夏~冬にかけて2ndステージを行う。また、リーグ戦と平行してナビスコカップを行い、Jリーグが終わった12月に天皇杯を行う。といった流れになっている。

では、月別の成績を見てみる。

表6 . 月別成績

月別成績		勝	引分	負	勝率
2月		1	0	1	0.5
3月		23	3	11	0.622
4月		26	0	18	0.591
5月		29	1	19	0.655
6月		24	2	12	0.632
7月		15	3	22	0.375
8月		30	3	17	0.6
9月		33	1	13	0.702
10月		19	0	12	0.613
11月		24	0	18	0.571

12月		23	0	5	0.821
1月		1	0	2	0.333
合計	401	248	13	140	
		0.618	0.032	0.349	

結果は表6のようになる。ここでも勝率から全体を比べてみる。すると、月によって差が見られる。これを先ほど書いたJリーグのシーズンと比較すると、1stステージが行われる3月～7月、2ndステージが行われる8月～11月、というように見てみる。するとどちらもステージの終盤である7月と11月の成績があまりよくない事が分かった。また、ステージの中盤である5月や9月というのは、比較的成績がよい事も分かった。この事も有利なスケジュール作りに生かせると言える。

### 3 - 4 相性についてのまとめ

以上で相性についての検証が終わった。ここで、全ての検証から相性についてまとめてみたいと思う。

表7. チームごとの相性

相性がいいチーム	札幌、京都、仙台、福岡
どちらかと言えば相性がいいチーム	鹿島、浦和、FC東京、平塚、G大阪、C大阪、神戸、広島
どちらかと言えば相性が悪いチーム	市原、横浜FM、川崎F、名古屋
相性が悪いチーム	柏、東京V、磐田

という結果になった。

### 3 - 5 スケジュールの作成方法の流れ

相性についての検証が終わったので、次に有利なスケジュール作りの提案をする。まずは対戦相手ごとにホームとアウエーの勝率を比べ、勝率が高い方を選ぶ。そして、できるだけホームとアウエーの試合数が同じになるように調節する。次に、試合順を決めるわけだが、全体の勝率（全てのチームの勝率を足してチーム数で割る）は試合順によって変わらないので、基本的にどういう順番に並べても問題はない。しかし、1章で取り上げたホーム、アウエーが3試合以上続かないという範囲内で日程を組まなければならない。また全体の勝率を下回る相手と連戦になると連敗する可能性が高くなるので、全体の勝率を下回る相手とは連戦にならないようにする。

### 3 - 6 スケジュール作成の適用例

では、ここまでの検証結果を元に、実際のスケジュール(1節~15節)を作ってみる。ここで作るスケジュールは、2002年シーズンにJ1リーグにいる15チーム(札幌、仙台、浦和、鹿島、市原、柏、FC東京、東京V、横浜FM、磐田、名古屋、京都、G大阪、神戸、広島)を対象にスケジュールを組む。

まずは、清水が各チームとの対戦成績でホーム、アウエーどちらで得意としているかを検証する。検証の方法は、ホームとアウエーそれぞれの平均勝率とそのチームとの平均勝率を比べる。ホーム、アウエーそれぞれの勝率を比べ、どちらが得意としているか(もしくは不得意としているか)を判断する。

- ・ホームが得意：札幌、市原、FC東京、名古屋、神戸、広島
- ・アウエーが得意：鹿島、横浜FM、G大阪
- ・どちらとも言えない：仙台、柏、浦和、東京V、磐田、京都

という結果になる。どちらとも言えないチームの中で仙台以外のチームはホームとアウエーの勝率に多少差があるので、勝率のいい方に分ける。すると、ホームが8チーム、アウエーが6チームになるので、仙台をアウエーに入ればホームとアウエーの比率がよくなる。また、仙台はホーム、アウエーとも勝率が10割なので問題はない。よって、

- ・ホームゲーム：札幌、市原、東京V、FC東京、磐田、名古屋、神戸、広島
- ・アウエーゲーム：仙台、鹿島、浦和、柏、横浜FM、京都、G大阪

という分け方ができる。

戦う相手をホームとアウエーに分けたので次は戦う順番について考える。ちょうどホームとアウエーが8:7になっているので、戦う順番を、ホーム アウエー ホーム アウエー、・・・という順番にする。また、強豪チーム(磐田、鹿島)と連戦にならないようにすると同時に、勝率から見て不得意としているチーム(東京V、柏)も同じく連戦にならないようにする。

また、先ほど で取り上げた月別の成績も考慮し、中盤戦までに不得意としているチームと戦い終盤戦には得意としているチームと対戦するようにする。

以上の事をふまえ、実際に日程を作ってみる。

表7 . データを元にした有利なスケジュール

節	対戦相手	H/A	勝率
1節	札幌	H	1
2節	鹿島	A	0.6
3節	神戸	H	0.778
4節	柏	A	0.333

5節	名古屋	H	0.6
6節	G大阪	A	0.615
7節	FC東京	H	0.75
8節	横浜FM	A	0.6
9節	東京V	H	0.462
10節	浦和	A	0.556
11節	磐田	H	0.455
12節	京都	A	0.714
13節	広島	H	0.833
14節	仙台	A	1
15節	市原	H	0.692

という形になった。これ以外にもパターンはありそのうちの1つである。

#### 4章：提案した日程についての評価

ここでは3章で提案したスケジュールの評価をしたいと思う。

よいところは、私が1章や2章で問題だと思った強豪チームとの連戦や、3試合以上連続のホームもしくはアウエーの試合というものがなかったのはよい点だろう。しかも全ての試合がホームとアウエーの順番になっているのもよい点だ。

悪いところは、スケジュールがいくつも作成できて最もよいものがどれなのかが絞りきれない点だ。

また、足りないところは、まだスケジュールを組むのに決定的な理由となるものが足りない。1節から15節までの対戦順を考えるためにもっと多くのデータが集め、またいくつかの切り口で探していけばよりよいものができる。

#### 5章：今後の課題

今後は、さらにチームデータを多く集め、より有利なスケジュール作りができるようにする。また、J1に昇格するチームやJ2に降格するチームも出てくるので、常にそのシーズンに合わせた対応が必要となる。そして、ここで検証したスケジュールが実際のリーグ戦で適用できるかを調べ、さらに清水だけでなく他のJ1チームのものも研究し、全て

のチームを考えた時どれだけ適応できるのか調べていきたい。

## 謝辞

このわがままな卒業研究を取り組むに当たり、非常に多くの人に協力をしてもらいどうにか完成する事ができました。常に分かりやすく親切に的確なアドバイスをいただいた根本先生をはじめ、多くの意見を与えてくれた3年生、4年生、そしてOB、OGの方々。本当にありがとうございました。

## 参考文献

「清水エスパルス OFFICIALYEARBOOK SEASON1994/95」(株)エスラップ・コミュニケーションズ

「清水エスパルス OFFICIALYEARBOOK SEASON1995/96」(株)エスラップ・コミュニケーションズ

「清水エスパルス OFFICIALYEARBOOK SEASON1996」(株)エスラップ・コミュニケーションズ

「清水エスパルス OFFICIALYEARBOOK SEASON1997」清水エスパルス

「清水エスパルス OFFICIALYEARBOOK SEASON1998」(株)エスパルス

「清水エスパルス OFFICIALYEARBOOK SEASON1999」(株)エスパルス

「清水エスパルス OFFICIALYEARBOOK SEASON2000」(株)エスパルス

「清水エスパルス OFFICIALYEARBOOK SEASON2001」(株)エスパルス

「清水エスパルス OFFICIALYEARBOOK SEASON2002」(株)エスパルス

宮代隆平、松井知己「1993年」リーグの再スケジューリング」オペレーションズ・リサーチ vol45、2000年

大山達雄「公共政策ハンドブック」朝倉書店、1998年