

## サッカーの2 vs 2 における プレイ選択についての一考察

森岡理右, 浅井 武, 松本光弘

### A Study of the Logical Structure at Two-versus-two in Soccer

Riu Morioka, Takeshi Asai, and Mitsuhiro Matsumoto.

#### Abstract

The purpose of this study was to clear the logical structure about decision-making of soccer players at two-versus-two being one of the most important and basic situation in soccer, using a paper test made up with a series of state of two-versus-two.

The results were as follows;

- (1) The subjects have an aptitude to select the basic plays of penetration as a through pass, a wall pass, and dribbling to forward at situation of two-versus-two.
- (2) It is difficult to activate the image of a wall pass at an applied situation for the 2nd group (beginners in a university soccer class) comparing with the 1st group (players in a university soccer club).
- (3) It is considered that 1st group A (top level players in a university soccer club) have an aptitude to select the play of dribbling to forward comparing with the 1st group B (others in a university soccer club).
- (4) It seems to suggest that the principal knowledge structure of a schema about decision-making at two-versus-two can be represented to some extent by tree structure.

#### I 緒言

ボールゲームにおける技能を考える場合、技術や体力的要素だけでなく、その状況に合ったプレイを選択するという状況判断的要素を考慮する必要がある。すなわち、他のプレ

イヤーとボールの位置関係や動き等の状態をとらえ、その状況にあった的確なプレイを行なう事によってはじめて有効なパフォーマンスをゲームにおいて発揮出来ると考えられる。Worthigt on<sup>9)</sup>(1980)は、ゲーム中のプレ

イヤーがプレイの遂行に至るまでの過程を、1) 知覚系, 2) 解釈と知識の検索, 3) 決定, 4) 筋活動の4局面に分けている。また, Norman<sup>6)</sup>(1981)は, 人間の認知過程を調整系と情動系が相互に影響を及ぼしながら認知系を支える情報処理システムとして捉えられることを示した。ここでいう調整系とは感覚変換や予備分析, 筋などの実行器や運動制御系等をさしており, 情動系とは欲求や動機づけ, 感情等をさしている。そして, 認知系とは短期記憶や長期記憶の記憶構造, あるいは認識や情報産出のための諸操作や方略等のいわゆる思考システムをさしている。これまで, ボールゲームにおける状況判断に関する研究において, ゲーム状況の知覚を中心とした認知についての報告は<sup>1,5,7)</sup>いくつかあるが, Norman<sup>6)</sup>(1981)のいう認知系における思考や知識構造について分析した研究はほとんどない。戸田<sup>8)</sup>(1983)は「適切な情報処理のためのスキーマ(構造化された知識の単位)なくしては, どのような外部入力も, 知覚的なものであれ言語的なものであれ, その情報を取り入れて適切な処理を加える。つまり“理解する”ことは出来ない」と述べている。そこで本研究では, サッカーにおいて重要かつ最も基本的な状況を含むと考えられる2 vs 2のプレイ選択を対象として, その判断基準となる論理的関係を質問紙によるプレイの選択より明らかにするとともに, その論理的関係

を上位グループと下位グループとについて比較検討した。

## II 方法

被験者は上位グループとして, 筑波大学蹴球部員85名, 下位グループとして筑波大学正課体育サッカー受講の一般学生64名を対象とした。また筑波大学蹴球部員85名を上位グループA(代表チームレベルの者)26名と上位グループB(代表チームレベル以外の者)59名とに分類し, 合せて比較検討した。2 vs 2の状況を図示した質問紙と解答用紙を被験者に配布し, 各自がその状況においてどのプレイを行なうかをプレイ項目の中から一種類のみ選択させ, その番号を解答欄に記入させた。実戦の場面における2 vs 2, あるいはそれに準ずる状況は千差万別であり, それらについてすべて調査することはほとんど不可能であると思われる。また, 被験者のプレイ選択における論理的構造を分析するためには, 状況の違いが明確になるような状態を質問に設定する必要があると考えられる。そこで本研究では, 図1で示すようにオフェンス側のサポーター(以後2nd アタッカーとする)の位置を, ボールを保持した者(以後1st アタッカーとする)に対するforward, side, backwardの3種類とし, ディフェンス側のマーカーのポジションをtight, looseの2種類とする。したがって, 本実験で設定される状況は2nd

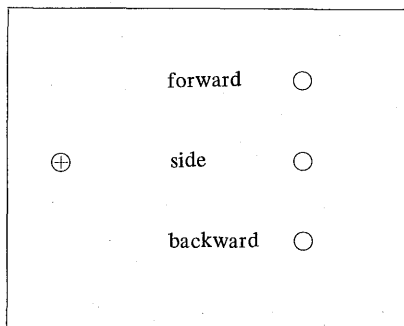


図1. ボールを保持した者(⊕)に対するサポーター(○)の位置

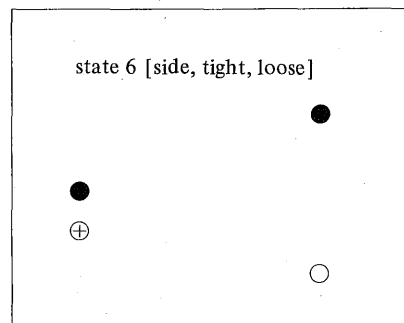


図2. 質問に設定した状況例

表1. 状況番号と状況リスト

State No.	State List
s1	[forward, tight, tight]
s2	[forward, tight, loose]
s3	[forward, loose, tight]
s4	[forward, loose, loose]
s5	[side, tight, tight]
s6	[side, tight, loose]
s7	[side, loose, tight]
s8	[side, loose, loose]
s9	[backward, tight, tight]
s10	[backward, tight, loose]
s11	[backward, loose, tight]
s12	[backward loose, loose]

アタッカーの位置（3種類）と1stアタッカーに対するマーカー（以後1stディフェンダーとする）の位置（2種類）、及び2ndアタッカーに対するマーカー（以後2ndディフェンダーとする）の位置（2種類）の組合せより12種類となる。表1に質問に設定した状況番号と状況リストを示し、例を図2に示す。また、選択プレイリストとその番号を表2に示す。

### III 結果及び考察

#### III-1 クラブ員と正課体育受講生との比較

本節は上位グループとして筑波大学蹴球部員85名、下位グループとして筑波大学正課体育サッカー受講の一般学生64名を対象として比較分析した。

表3は、各グループの各質問項目に対する選択プレイのモード、及びクロス表を示したものである。まずモードを見てみると、上位グループにおける12問中12問、及び下位グループにおける12問中11問のモードがa1, a2, 又はa4である事が注目される。これらは、それぞれ「スルーパス」、「壁パス」、「前方ヘドリブル」というプレイをさしている。そして、ほとんどの状況におけるモードがこの3種類のプレイの1つであることから、この

表2. 選択プレイ番号と選択プレイリスト

action No.	選択プレイ (action)
a 1	前方のスペースへのパス (スルーパスを含む)
a 2	味方の足もとへパス
a 3	後方のスペースへのパス
a 4	前方ヘドリブル (突破を含む)
a 5	横方向ヘドリブル
a 6	後方ヘドリブル
a 7	味方へ向ってドリブル
a 8	2ndディフェンダーに向ってドリブル
a 9	その場でキープ
a 10	その他

3種類のプレイは2vs2の状況において、イメージ化され易いプレーであると推測される。つぎに、上位グループと下位グループのモードを比較してみると、s10が異なっているが、他の状況では同じプレイがモードとなっている。しかし、パーセンテージで比較してみると、同じモードの状況でもその値が、かなり異なっている。そこで、両グループ間に対して $\chi^2$ 検定により独立性の検定をした所、表3に示すように12問中8問に独立性が認められ、中でもs1, s3, s6, s10, s11, s12の6状況において高い独立性( $p < 0.01$ )が認められる。

このことは、上位グループと下位グループにおいて各状況に対する選択プレイの傾向が明らかに異なり、2vs2の状況におけるプレイ選択に関して異質のグループであることも示していると考えられる。

以上のことから上位グループと下位グループは異質なグループであることが統計的にも認められたが、プレイ選択傾向のどの様な特性が上位グループと下位グループとの差異に効いているかは明らかではない。そこで本研究では、判別分析を定性的変数を対象にした場合に拡張した林の数量化理論2類<sup>3)</sup>を用いて判別得点を求め、上位グループと下位グループ

表3. 上位グループ (group1) と下位グループ (group 2) におけるモードとクロス表 (%)

state	group No.	P			L			A			Y			significance	mode
		a1	a2	a3	a4	a5	a6	a7	a8	a9	a10				
s1	group 1	41.5	15.3	23.5	3.5	7.1	0.0	3.5	4.7	1.2	0.0	0.0071	a1		
	group 2	25.0	12.5	17.2	17.2	18.8	0.0	6.3	0.0	3.1	0.0	**	a1		
s2	1	2.4	95.3	0.0	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0230	a2		
	2	4.7	76.6	0.0	6.3	7.8	1.6	1.6	1.6	0.0	0.0	*	a2		
s3	1	28.2	0.0	3.5	55.3	0.0	0.0	0.0	11.8	1.2	0.0	0.0040	a4		
	2	18.8	0.0	1.6	54.7	6.3	1.6	3.1	1.6	9.4	3.2	**	a4		
s4	1	0.0	42.4	0.0	40.0	3.5	0.0	5.9	5.7	2.4	0.0	0.0263	a2		
	2	10.9	34.4	0.0	28.1	10.9	0.0	4.7	6.3	3.1	1.6	*	a2		
s5	1	51.8	1.2	2.4	18.8	15.3	1.2	4.7	0.0	3.5	1.2	0.0857	a1		
	2	34.4	3.1	7.8	25.0	10.9	6.3	1.6	3.1	7.8	0.0		a1		
s6	1	2.4	77.6	0.0	1.2	3.5	1.2	5.9	7.1	0.0	1.2	0.0009	a2		
	2	10.9	46.9	1.6	6.3	18.8	3.1	1.6	7.8	3.1	0.0	**	a2		
s7	1	21.2	1.2	0.0	69.4	0.0	0.0	0.0	2.4	2.4	3.5	0.2197	a4		
	2	18.8	1.6	0.0	64.1	6.3	1.6	1.6	3.1	3.1	0.0		a4		
s8	1	1.2	21.2	1.2	42.4	4.7	0.0	0.0	24.7	1.2	3.5	0.1528	a4		
	2	1.6	19.0	1.6	38.1	4.8	3.2	9.5	17.5	3.2	1.6		a4		
s9	1	14.3	0.0	3.6	46.4	14.3	3.6	0.0	17.9	0.0	0.0	0.4981	a4		
	2	15.6	0.0	3.1	32.8	25.0	4.9	1.6	17.2	0.0	0.0		a4		
s10	1	0.0	15.3	15.3	38.8	18.2	0.0	0.0	12.9	7.1	2.4	0.0000	a4		
	2	9.4	23.4	29.7	23.4	10.0	7.8	1.6	1.6	3.1	0.0	**	a3		
s11	1	3.5	0.0	1.2	84.7	3.5	0.0	0.0	1.2	2.4	3.5	0.0002	a4		
	2	14.1	1.6	0.0	51.6	25.0	0.0	1.6	1.6	4.7	0.0	**	a4		
s12	1	0.0	2.4	1.2	94.1	2.4	0.0	0.0	5.4	7.1	7.1	0.0023	a4		
	2	4.7	6.3	1.6	63.1	14.1	1.6	4.7	3.1	10.9	0.0	**	a4		

N: group1 - 85  
group2 - 64

\* p < 0.05  
\*\* p < 0.01

における各状況のプレイ選択パターンの影響度を数量的に把握した。表4は、 $\chi^2$ 検定において高い独立性を示した6つの状況について判別得点を求め、その判別得点よりレンジを算出したものである。レンジの値が示すように、上位グループか、下位グループかを判別する(判別率=0.82)要因のうち最も大きく影響するのはs3(レンジ=2.017)におけるプレイ選択であり、つぎはs6(レンジ=1.775)におけるプレイ選択であると解釈出来る。

s3の状況において、上位グループa1, a4, 又はa8を選択した者がほとんどであるのに対して、下位グループは比較的分散し

た選択傾向を示している。そして、下位グループはa8を選択した者がほとんどなく、「ディフェンスを集中させて突破する」というようなイメージを持っている者が少ない事が推定される。またs6の状況において、上位グループの多く(77.6%)はa2を選択している、つまり「壁パス」をイメージ化していると考えられるのに対して、下位グループは分散した選択傾向を示している。しかし、s2の状況においては下位グループも多くの者がa2, つまり「壁パス」をイメージ化しており、「壁パス」の知識が無いわけではないと思われる。そして、s2の状況におけるa2のプレイは

表4. 林の数量化理論2類による  
判別得点とレンジ

State	Action	Numeric-Values	Range
s1	a1	0.1508	0.7059
	a2	0.1555	
	a3	0.1136	
	a4	-0.5504	
	a5	-0.3418	
	others	-0.0444	
s3	a1	0.1486	2.0171
	a3	0.3237	
	a4	-0.0182	
	a8	0.8856	
	a9	-0.6727	
	others	-1.1315	
s6	a1	-0.2240	1.7755
	a2	0.2360	
	a5	-0.6484	
	a7	0.5515	
	a8	0.0429	
	others	-0.4747	
s10	a2	-0.3655	0.9298
	a3	-0.3410	
	a4	0.3317	
	a8	0.5643	
	a9	0.3797	
	others	-0.2182	
s11	a1	-0.7413	1.1566
	a4	0.2203	
	a5	-0.8080	
	a8	0.3486	
	a9	-0.2308	
	others	0.2625	
s12	a2	0.1977	0.9508
	a3	-0.7531	
	a4	0.1238	
	a5	-0.6564	
	a9	-0.2514	
	others	-0.0597	

最も基本的な「壁パス」のパターンの一つであるのに対して、s6の状況はs2の状況をやや変形させた状況であると考えられることから、下位グループは上位グループと比べて基本的状況では「壁パス」をある程度イメージ化出来るが、応用的状況ではそれに対応出来ないレベルであると考えられる。

### III-2 クラブ員内における比較

本節では、筑波大学蹴球部代表チームレベ

ルの者26名を上位グループAとし、それ以外の蹴球部員59名を上位グループBとして比較分析した。

表5は、上位グループAと上位グループBにおけるモードとクロス表を示したものである。統計的には独立性( $\chi^2$ 検定)が認められなかったものの、各状況におけるモードのパーセンテージはほとんどの場合上位グループAの方が上位グループBより高く、選択傾向もやや異なっている。そこで、前節と同様、林の数量化理論2類を用いて、上位グループAと上位グループBを判別する要因について数量的に分析した。表6は各状況についての判別得点とレンジを示したものである。レンジの値より、上位グループAと上位グループBとを判別する要因のうち、最も大きく影響するのはs12(レンジ=3.058)であり、つぎにs11(レンジ=2.373)であると解釈出来る(判別率=0.788)。そして、s11、s12は比較的多様なプレイを選択出来る状況であると思われ、s11、s12のモードが共にa4、つまり「前方ヘドリブル」であり、そのパーセンテージが共に上位グループAの方が高くなっていることから、上位グループAの方が上位グループBと比較して、より強いドリブルの指向を持っていると考えられる。

以上のことをふまえ、2vs2の状況におけるプレイ選択のスキーマを2進木で表現したのが図3である。一般にスキーマを表現する場合、AND/OR木、2進木、あるいは記号処理<sup>2,4)</sup>言語等で記述されるが、本研究では視覚的に構造が理解しやすいと思われる2進木で表現した。また、実際の2vs2の状況を考えて場合、多くの情報をもとにプレイを選択していると考えられ、そのプレイ選択もすべて確定的に行なわれているとは思いがたいと思われるが、本研究では、各状況においてそのモードのプレイが一般的に選択されるとしてその論理的関係を求め、その構造を記述した。そしてスキーマモデルの2進木表現が

3ノードという比較的少ない数のノードによって構成されることから、実際の2vs2におけるプレイ選択の判断基準も、基本的には比較的少ない数であると思われる。しかし、それらの優先順位や修正、あるいは個人差等についてはほとんど不明であり、今後の課題となる。

#### IV 要約

ボールゲームにおける技能を考える場合、技術や体力的要素だけでなく、その状況に合ったプレイを選択するという状況判断的要素を考慮する必要がある。そこで本研究では、

サッカーにおいて重要かつ最も基本的な状況を含むと考えられる2vs2のプレイ選択を対象として、その判断基準となる状況と選択されるプレイとの論理的関係を質問紙におけるプレイの選択より明らかにしようとした。

結果を以下に要約する。

- 1) 2vs2の状況では、「スルーパス」、「壁パス」、「前方ヘドリブル」という突破の基本的プレイが選択されやすいと考えられる。
- 2) 下位グループ（正課体育サッカー受講生）は上位グループ（蹴球部員）と比べて、壁パスを実行し易い基本的状況では「壁パス」をイメージ化出来るが、応用的状況ではそ

表5. 上位グループA (group 1) と上位グループB (group 2) におけるモードとクロス表 (%)

state	group No.	P		L			A		Y			significance	mode
		a1	a2	a3	a4	a5	a6	a7	a8	a9	a10		
s1	group 1	42.3	15.4	23.1	0.0	3.8	0.0	7.7	7.7	0.0	0.0	0.6753	a1
	group 2	40.7	15.3	23.7	5.1	8.5	0.0	1.7	3.4	1.7	0.0		a1
s2	1	0.0	96.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.8	0.3088	a2
	2	3.4	94.9	0.0	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		a2
s3	1	30.8	0.0	0.0	50.8	0.0	0.0	0.0	19.2	0.0	0.0	0.4320	a4
	2	27.1	0.0	5.1	57.6	0.0	0.0	0.0	8.5	1.7	0.0		a4
s4	1	0.0	38.5	0.0	50.0	0.0	0.0	7.7	3.8	0.0	0.0	0.5865	a4
	2	0.0	44.1	0.0	35.6	5.1	0.0	5.1	5.8	3.4	0.0		a2
s5	1	53.8	3.8	0.0	11.5	19.2	0.0	11.5	0.0	0.0	0.0	0.2293	a1
	2	50.8	0.0	3.4	22.0	13.6	1.7	1.7	0.0	5.1	1.7		a1
s6	1	3.8	80.8	0.0	0.0	3.8	0.0	3.8	7.7	0.0	0.0	0.9587	a2
	2	1.7	76.3	0.0	1.7	3.4	1.7	6.8	6.8	0.0	1.7		a2
s7	1	19.7	3.8	0.0	69.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.7	0.3123	a4
	2	22.0	0.0	0.0	69.5	0.0	0.0	0.0	3.4	3.4	1.7		a4
s8	1	3.8	19.2	0.0	46.2	0.0	0.0	0.0	23.1	0.0	7.7	0.4302	a4
	2	0.0	22.0	1.7	40.7	6.8	0.0	0.0	25.4	1.7	1.7		a4
s9	1	11.5	0.0	3.8	57.7	15.4	3.8	0.0	0.0	7.7	0.0	0.6303	a4
	2	15.5	0.0	3.4	41.4	13.8	3.4	0.0	0.0	22.4	0.0		a4
s10	1	0.0	15.4	11.5	46.2	3.8	0.0	0.0	11.5	3.8	7.7	0.3318	a4
	2	0.0	15.3	16.9	35.6	10.2	0.0	0.0	13.6	8.5	0.0		a4
s11	1	0.0	0.0	0.0	92.3	3.8	0.0	0.0	3.8	0.0	0.0	0.3694	a4
	2	5.1	0.0	1.7	81.4	3.4	0.0	0.0	0.0	3.4	5.1		a4
s12	1	0.0	3.8	0.0	80.8	0.0	0.0	0.0	3.8	3.8	7.7	0.8415	a4
	2	0.0	1.7	1.7	71.2	3.4	0.0	0.0	6.8	8.5	6.8		a4

N: group 1 - 26  
group 2 - 59

表 6. 林の数量化理論 2 類による  
判別得点とレンジ

State	Action	Numeric-Values	Range
s1	a1	-0.2346	1.5486
	a2	-0.1230	
	a3	0.3895	
	a5	-0.8833	
	others	0.6653	
s2	a2	0.0359	0.7621
	others	-0.7262	
s3	a1	0.1842	1.4770
	a4	-0.4115	
	others	1.0656	
s4	a2	-0.3678	1.3035
	a4	0.2984	
	a7	0.9356	
	others	-0.1584	
s5	a1	-0.0117	1.7288
	a4	-0.8751	
	a5	0.8537	
	others	0.2848	
s6	a1	-0.0231	1.6392
	a2	0.2371	
	a5	-0.1397	
	a7	-0.5125	
	others	-1.4021	
s7	a1	-0.4310	1.5112
	a4	0.0385	
	a10	1.0802	
	others	0.4492	
s8	a2	0.0731	0.2228
	a4	0.0484	
	a8	-0.1497	
	others	0.0084	
s9	a1	-3.3061	1.7589
	a3	-0.7807	
	a4	0.4842	
	a5	0.3975	
	a6	-1.2746	
	others	-0.8635	
s10	a2	0.3778	1.6454
	a3	-0.9207	
	a4	0.5612	
	a5	-1.0843	
	a8	-0.2300	
s11	others	-0.1676	2.3733
	a4	0.1464	
	a5	1.0146	
s12	others	-1.3587	3.0580
	a2	1.4512	
	a4	0.0492	
	a8	-1.6068	
	a9	-0.1019	
others	0.2937		

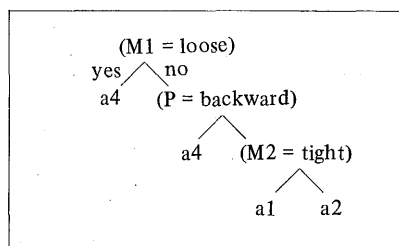


図 3. 2 vs 2 の状況におけるプレイ  
選択の論理的構造

れに対応しにくいレベルであると思われる。

- 3) 上位グループ A (蹴球部代表チームレベルの者)の方が上位グループ B (蹴球部代表チームレベル以外の者)と比較して、より強いドリブルの指向を持っていると思われる。
- 4) 2 vs 2 の状況におけるプレイ選択の論理的構造が、3つのノード (node)による2進木によってある程度表現出来ると考えられる。

#### 引用文献

- 1) Bard, C. and Fleury, M., "Analysis of visual search activity during sports problem situations," Journal of Human Movement Studies, 3: 214-222, 1976.
- 2) Clocksin, W.F. and Mellish, C.S., Programing in Prolog, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 1981.
- 3) 林知己夫・樋口伊佐夫・駒沢勉, 情報処理と統計数理, 産業図書, 1970.
- 4) 黒川利明, LISP入門, 培風館, 1982.
- 5) 中川昭「ボールゲームにおけるゲーム状況の認知に関するフィールド実験—ラグビーの静的ゲーム状況について—」体育学研究, 27-1: 17, 1982.
- 6) Norman, D.A., Perspectives on cognitive science, Lawrence Earlbaum Associates, 1981.
- 7) Mahlo, F. "Theretische Problem der taktischen Ausbildung in den Sportspielen (V)," Theorie und Praxis der Körperkultur, 15-2: 102-112, 1966.
- 8) 戸田正直「人間の知識」数理科学, No. 2 40: 15-19, 1983.
- 9) Worthigton, E., Teaching Soccer Skill, 2nd ed., Lepus books: London, 1980.