

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——

中 川 昭 (筑波大学体育科学研究科)
(昭和56年11月16日 受付)

A Field Experiment on Recognition of Game Situations in Ball Games ——In the Case of Static Situations in Rugby Football——

Akira Nakagawa¹

The primary purpose of this study is to verify the positive relation between the ability to recognize game situations and skill level of ball game players in the field experimental setting with the real game space. And the secondary purpose is to give some experimental data about decision-making of ball game players. In order to fulfill these purposes, static situations in rugby football were examined.

The experimental task was to recognize the weak points in defensive disposition in game situations from the attacker's point of view. The number of weak points in one defensive disposition varied from zero to two. After subjects searched into each game situation during four seconds, they were required to answer the following questions : 1) Where is the weak point to attack? 2) How will you attack there? Three skill levels of players (1st=1st squad players in a university club; 2nd=2nd/3rd squad players in a university club; and B=beginners in a university rugby class) were chosen as subject groups. Each consisted of such positions like scrum half, stand off, center, and full back, two players in each position.

The major results are summarized as follows:

1. The significant positive trend that the players of higher skill level displayed the better experimental result in terms of both correct responses (number of weak points recognized correctly) and errors of commission was obtained. This is a finding that supports some similar findings of the previous literature in field experimental situations. In order to confirm further this positive relation, similar field experimental study on dynamic game situations should be expected.
2. For number of attacking plays corresponding correctly to one weak point replied correctly (question 2), B was significantly inferior to 1st and 2nd, 1st and 2nd the same. As a result,

¹ *The University of Tsukuba, Graduate School of Health and Sport Science, Sakura-mura, Niihari-gun, Ibaraki(305)*

B seemed to possess the inferior system of association between game situations and plays than the cases of 1st and 2nd, but the speed of decision-making and contents of plays selected are indispensable to determine the quality of ball game players. Hence, further study along the line should be expected.

(Akira Nakagawa, "A field experiment on recognition of game situations in ball games—in the case of static situations in rugby football—", Jap. J. Phys. Educ., 27—1:17—26, June, 1982)

目 的

ボールゲームでは、プレイヤーは絶えず多様に变化するゲーム状況に対峙し、それに適応しながらプレイすることが要求される。それ故、プレイを行なう際にそれぞれの状況を如何に認知しているかが、ボールゲームの技能の優劣を規定する重要な要因であることが予測できる。

さて、このゲーム状況の認知^{注1)}という問題を考える前に、「ゲーム状況」という概念を研究対象として明確にする必要がある。ゲーム中にプレイヤーが置かれているありさま、様子の総体を表わすこの概念について、今までに十分な考察が加えられてきたとは言いがたい(このことは、今までに幾つかの相互交換可能な用語——ゲーム状況、ゲーム情況、ゲーム事態、ゲーム場面——が使われていることから窺える)。しかし、この概念はボールゲームの研究領域では非常に重要な概念であると考えられるので、ここで、「ゲーム状況」を1つの術語として確立し、その概念を明確にしておく。

Konzag and Konzag⁸⁾はゲーム状況をその時々(自己を含めた)外部環境に限定し、それを空間知覚の対象と運動知覚の対象に二分して論じている。その中には、プレイヤー・ボール・フィールド(コート)の形状、プレイヤーの配置、フィールド(コート)での相対的位置、そして自己・ボール・他のプレイヤーの運動とそれら間の变化する状態が挙げられている。これらにゲームの経過時間、得点、気象的要素、競技規則などを加えたものが、プレイヤーが認知すべき外部環境の総体(以下では、外的ゲーム状況と称する)と考えられよう。しかし、ゲーム状況をその時々(自己を含めた)外部環境に限定してしまうことは適切ではない。その時点までのゲームの展開がゲーム状

況を形作る重要な要因であると考えられるからである。これには、味方(チーム)の長所・短所、相手(チーム)の長所・短所、彼我の力関係、相手のプレイの傾向、疲労状態、そしてゲームのペース・リズムなどが含まれる。これらはSchubert¹⁷⁾の言う追加情報であり、主としてプレイヤー自身の積極的な思考活動によって導き出されるものである。以上からわかるように、ゲーム状況は多次元的で複合的な概念として捉えなければならない。そして、このことが結果として、ボールゲームにおける実験的研究を非常に困難にさせるのである。

この分野における先行研究においても、ゲーム状況を形作る上述の全ての要素を問題にしている研究はない。その大部分は、その中でも最も本質的な要素と考えられるプレイヤーの配置とフィールド(コート)での相対的位置だけを問題にしている。Mahlo¹⁰⁾は技能水準が大きく異なると考えられる4群のプレイヤーを被験者にして、バスケットボールにおける典型的なゲーム状況の知覚と分析に関する実験的研究を行なった。被験者に要求された課題は、1つの典型的な外的ゲーム状況を写した写真を見て、知覚したことを全て答えることである。結果は、技能水準の高いプレイヤー群ほど、外的ゲーム状況、特に戦術的に重要な箇所の知覚に優れていること及び知覚に対するプレイヤーの構えが重要な要因であることを示した。また、鶴岡ら¹⁹⁾は3組のプレイヤーのペアを写しているスライドを用いて、バスケットボールの選択反応テスト(3組の内、どこか1組は味方がフリーであるように設定されている)を作成し、プレイヤー群が非プレイヤー群より優れたテスト結果を示すことを見出した。そして、これらの結果は単純反応時間の差に帰することはできず、知覚過程の優劣に因るもの、としている。(しかしな

がら、これら2つの研究では結果に対して統計的検定が行われていないので、見出された差異が実質的な差異か否かは不明である。) Allard et al.²⁾ はチェスや碁のプレイヤーの知覚過程に関する一連の研究 (De Groot⁶⁾、Chase and Simon⁴⁾、Reitman¹⁶⁾) に刺激されて、バスケットボールのプレイヤーの知覚の問題について同じ研究パラダイムを使って検討しようとした。彼らが使った課題は、外的ゲーム状況を写したスライドを4秒間、見て、コート上でのプレイヤーの配置をゲーム盤に再構成するというものである。結果は仮説通り、非プレイヤー群に比べてプレイヤー群は構造化された配置でのみ、想起に有意に優れていること及びより深い水準にまで情報を符号化していることを見出した。そしてこの差異は、バスケットボールのプレイヤーがチェスプレイヤー同様、プレイヤーの配置に関するより多くの熟知パターンを記憶に貯えていることに帰することができる、と示唆されている。

その他、プレイヤーの視覚探索パターンを注視点で捉え、プレイヤーの配置に対する視覚情報収集の方略を問題にした水田ら^{13), 14)}、Bard and Fleury³⁾ 及び安ヶ平²⁰⁾、バレーボールの外的ゲーム状況内のボールの検出を問題にした Allard and Starkes¹⁾ などが関連文献として挙げられる。また、ここで問題にしている認知能力のトレーニングに関する研究も幾つかあるが (Damron⁵⁾、Londeree⁹⁾、Thiffault¹⁸⁾)、このことは、本来的に言えば、基礎的な知見が十分、蓄積してから後の問題であると考えらるべきであろう。

以上の先行研究の結果は総じて、ゲーム状況の認知能力がチェスや碁のようなゲーム同様、ボールゲームの技能においても重要な要素であることを示していると言えるが、次の点で研究自体がある限界を抱えていると考えなければならない。それは、大部分の研究が、認知すべき外的ゲーム状況を図、写真、スライドなどで捉えようとしているその研究方法についてである。ボールゲームの現実のゲーム空間はチェスや碁と違って、前後左右にわたって非常に大きい。従って、プレイヤーの全身を使っての視覚探索活動や周辺視での情報収集が重要であると考えられるが、従来の研究の

実験室的実験状況では、これらのボールゲームに特殊な要因にほとんど注意が払われていない。更に多くの先行研究では、実験で呈示される外的ゲーム状況が現実にはプレイヤーが見る方向から写されて (描かれて) いない。これらの点から、従来のような実験室的アプローチでは現実のプレイヤーの認知活動のある側面を明らかにすることはできても、それを正しく反映することはできないのではないかと思われる。以上の論議は、例えば、外からゲームを観戦している時には相手ディフェンスの弱点を正しく指摘できるのに、実際にプレイしてみると、その同じ弱点を認知できない多くのプレイヤーがいるという、しばしば経験する事柄からも想像できるであろう。

それ故、ボールゲームにおいて、プレイヤーの顕在化する遂行的側面だけでなく、知覚的・認知的側面も又、技能を構成する重要な要素であることを実証するためにはフィールド的アプローチが不可欠である。しかしながら、今までにこのような視点の下での研究は1, 2を除いて^{注2)} ほとんど試みられていない。本研究の第1の主要目的は、ゲーム状況の認知能力がプレイヤーの技能水準と積極的な関連を持っているであろうという仮説を、現実と同じ空間を持った実験セッティングの中で検証することである。更に、次の位相である意思決定 (プレイの選択) との関連において若干の検討を加えることが第2の副次的目的である。

これらの研究目的を達成するために、本研究ではラグビーという種目を取り上げる。また、先行研究同様、プレイヤーの配置だけを操作した外的ゲーム状況を問題にする。更に、この問題を扱おう際には、セットプレイと称される静的なゲーム状況とゲームが動いている時の動的なゲーム状況に分けて考えなければならない。何故なら、この両者の間では、認知者と対象物の運動の有無、及び認知者にかかる時間的・身体的圧力の大きさなどが異なり、同列に扱おうわけにはいかないからである。本研究では、実験の容易さから、まず、静的ゲーム状況を取り上げることにした。

方 法

課 題

ボールゲームでプレイヤーの配置の認知が問題となるのは、単にプレイヤーがどこに位置しているのかということではなく、それが戦術的にどのような意味を持つのかということである。それ故、本研究ではラグビーにおけるディフェンス配置の弱点を認知することを実験課題として取り上げた。具体的には、各自のアタックのポジションからそれぞれの外的ゲーム状況を4秒間、探索し、次の2つの質問に答えることである。この4秒という時間は、予備実験（2人のコーチの認知時間を測定）の結果を基に決めたものである。

- 1) 攻めるべき相手ディフェンスの弱点はどこか。
- 2) そこをどのように攻めるか。

呈示する外的ゲーム状況

まず、ハーフウェイライン付近でかなりのブラインドサイドがある位置のスクラム（付録参照）から、起こり得る可能性のある、弱点を持ったディフェンス配置を18個作った。このようなフィールド上の位置でのスクラムを選んだ理由は、これが最も多様なパターンを生み出すからである。そしてこれらを基に、各ディフェンス配置に含まれる弱点の数を0-2に変化させて実験で使う14の配置を作った。これらについて、2人のコーチにフィールド上で評価してもらい、その意見を参考にして若干の修正を加えた。アタック配置は一定とした。フィールド上にマークを付け、同色のユニフォームを着た人がそこに立つことによって一定のディフェンス配置を作った。付録に、実験で使った14の外的ゲーム状況がある。

被 験 者

ラグビーにおいて、静的なゲーム状況における相手ディフェンス配置の弱点を認知するという課題は、ゲーム中、全てのプレイヤーに等しく要求されるものではない。それ故、もっともその課題が要求されると考えられるポジション——スクラムハーフ、スタンドオフ、センター、フルバック

各2名——のプレイヤーだけを被験者とした。そして技能水準の異なる次の3群を構成した、筑波大学ラグビー部の一軍プレイヤー8人、同二軍以下のプレイヤー8人、そして初心者8人である（以下ではそれぞれを1st、2nd、Bと称する）。1stと2ndは、正しくは、プレイヤーのパフォーマンス水準に関するコーチの主観的評価に基づく区別であると考えべきであるが、ここでは、技能水準についても1stは2ndよりも高いことを仮定した。Bは筑波大学のラグビーの授業の受講生であり、今までに部などでラグビーを組織的に行っていない者である。Bの8人の内、6人は運動部員（サッカー3人、ハンドボール・剣道・陸上競技各1人）で、残りの2人は運動部に入っていない。全ての被験者は両眼静止視力0.8以上である（ゲーム中、コンタクトレンズをしている者はその矯正視力）。

手 続

教示を与えた後、前もって標準的ディフェンス配置に当るようなものは何も見せないで、2回の練習試行と14回の実験試行を休憩なしで行なった。被験者はまず、ディフェンス配置の方を向いて目を閉じて立ち、笛の合図とともに直ちに目を開けて、それぞれのゲーム状況を探索した。そして、4秒たつと、視界が遮られ、その後すぐに後ろの机の上にある規定の用紙に自由応答を書いた。その際、答の数は1つとは限らないことを教示した。また、回答のための時間制限は設けなかった。

実験期日及び実験場所

実験は晴天の日を選んで、1981年1月下旬-2月上旬に行なった。実験場所は筑波大学ラグビー場である。

結果及び考察

図1は、正しく認知した弱点の数（正反応数、満点=16）と誤数に関する各群の平均と標準偏差を示したものである。まず正反応数について、Kruskal-Wallisの検定⁷⁾を行なった結果、3群間に有意な差が認められた（ $H=10.29$ 、 $P<$

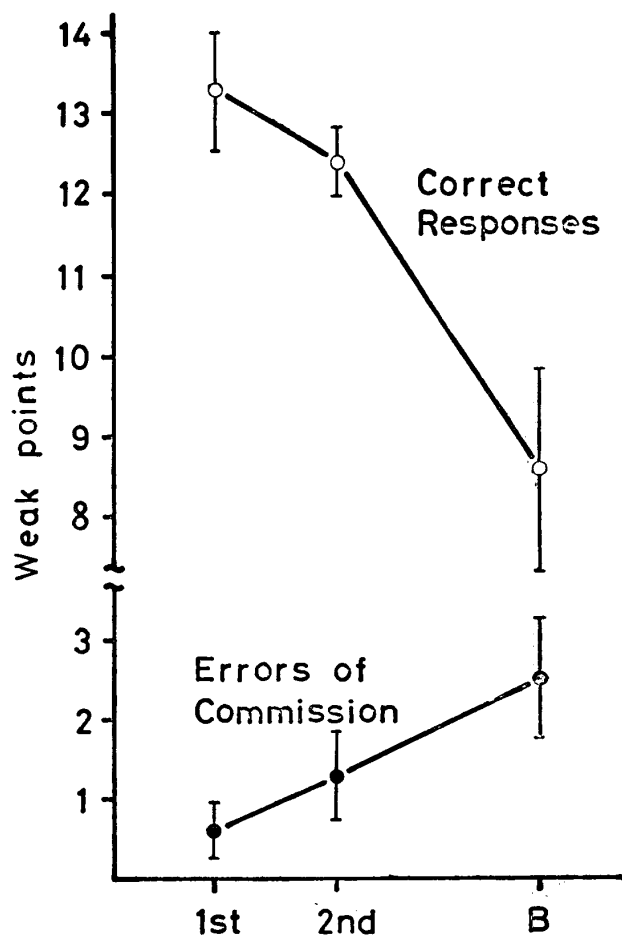


Fig.1. Mean and standard deviation of weak points recognized correctly in defensive disposition (correct responses) and errors of commission for three groups.

01)。更に Jonckheere の法による傾向検定⁷⁾を行なった結果、プレイヤーの技能水準が高くなるにつれて正反応数が多くなる傾向が有意であることが認められた ($P < .01$)。次に図1の中の誤数とは、実際には弱点がないのに「ある」として犯された誤り (errors of commission) である。他に、実際には弱点があるのにそれを見逃がした誤り (errors of omission) もあるが、この測度によって得られる情報は正答数でカバーできるので、ここでは取り上げなかった。同様に、Kruskal-Wallis の検定の結果、3群間に有意な差が認められ ($H = 6.64$, $P < .05$)、そしてプレイヤーの技能水準が低くなるにつれて誤数が多くなる傾向も有意であることが認められた ($P < .01$)。

以上の結果は限られた種目及び限られたポジションのプレイヤーを対象にして得られたものであるが、ゲーム状況の認知能力がプレイヤーの技能水準と積極的な関連を持っていることを示す1つ

の証拠であると考え得る。そしてこの結果によって、実験室的実験状況で得られた先行研究の同様の知見が、フィールド実験状況においても支持されたことになる。これらの研究結果は、異なる技能水準のプレイヤー間では実際にプレイが遂行される前段階で既に能力差が存在していることを示すものであり、ボールゲームの技能の学習にとって知覚的・認知的側面が重要な要素であることを示唆するものである。しかし、このことを更に確定的なものにするためには、全てのポジションのプレイヤーに要求される動的なゲーム状況での認知について、本研究と同様のフィールド研究が必要である。

次に、Mahlo¹¹⁾及び Schubert¹⁷⁾は、プレイヤーの記憶内にはゲーム状況のパターンだけでなく、それに適切な解決行為 (プレイ) が連合して貯えられており、その優劣が迅速で効果的な意思決定の鍵であると述べている。このことは情報処

理的アプローチから、刺激-反応の適合性 (compatibility) という概念の下で Marteniuk¹²⁾ によっても指摘されている。表1は質問項目2)についての分析結果であり、正しく答えた1つの弱点に対して正しく対応させることができたプレイの数の平均と標準偏差を示している。被験者の回答が弱点に対して正しく対応しているか否かは筆者と2人のコーチが別々に評価し、意見が分かれた回答については3人の合議で決定した。そして次のような基準で1つの弱点に対して正しく対応しているプレイの数を求めた。

Table 1. Mean and standard deviation of number of attacking plays corresponding correctly to one weak point replied correctly in defensive disposition for three groups.

	1st	2nd	B
M	1.3	1.3	0.9
SD	0.1	0.1	0.3
(n)	8	8	8

- 1) キックに関するプレイは蹴る場所によって区別する。(従って蹴るプレイヤーのポジション及びキックの種類は問題にしない。)
- 2) オープン攻撃は、オーバーラッププレイと突破プレイの2つに分類する(従って、エキストラマンの参加だけでは1項目を立てない。)
- 3) サイドアタックについては、プレイヤーのポジションを問題にしない。

このような大まかな基準を立てたのは、回答の際の詳しさの程度を教示によって統制できなかったからである。統計的検定は、1st-B 2nd-B間に有意な差を見出した ($U=1, 1.5$ どちらも $P<.01$)。また、正しく認知した弱点に対して誤ったプレイを対応させた割合は、1stでは0%、2ndでは2%、Bでは20%であった。以上から、Bは1st及び2ndに比べて、ゲーム状況の認知能力だけでなく、ゲーム状況-プレイの連合システムに劣っていることがわかる。この結果、Bは、たとえゲーム状況を正しく認知していても、それに応じたプレイを選択する段階で、再び1stや2ndより劣った能力しか発揮できないことが予測される。1stと2ndについては、差異を認めることができなかった。これは、本研

究では応答の際に時間的側面を考慮に入れなかったこと及び選択されたプレイの質を問題にできなかったことに起因すると思われるので、今後、これらの面を考慮に入れてゲーム状況-プレイの連合システムに焦点を当てた実験的研究が必要である。

本研究は、ボールゲームにおいて、ゲーム状況の認知能力がプレイヤーの技能水準と積極的な関連にあるという仮説をフィールド実験状況において検証するとともに、この分野において今まで欠落していた1つの方法論的視点を呈示することを主要な目的として行なわれたものである。その結果、仮説は支持され、そしてこの分野において現実と同じゲーム空間を持ったフィールド実験が可能であることを示すことができた。今後、動的なゲーム状況について本研究と同様のフィールド実験が必要なことと、認知の差異を引き起こす要因、予測・意思決定といった他の内的過程との関連、認知能力のトレーニング方法などの問題に関する実験的研究が望まれる。しかし、このような問題に取り組むために更に解決しなければならない方法論的問題がある。それは、プレイヤーが現実ゲーム状況を認知する際に重要な意味を持つであろう時間的連続性(ゲームの展開)を、どのようにして実験的に作り出すかという問題である。本研究では、この点を全く考慮できなかった。これはNeisser¹⁵⁾の言う生態学的妥当性の立場からみても、本研究の大きな限界である。しかし現実には、この妥当性の概念を踏まえ、しかも科学的厳密性を失わないでボールゲーム事象を実験的に扱おうとすると、多くの方法論的障害に遭遇する。この矛盾を如何に解決するか。今後の研究が待たれる。

(付記) 本研究の要旨は、第32回日本体育学会で発表された。

注

注1) 「認知」という用語は、広義には生活体が事物について知識を獲得する際のあらゆる過程の総称として使われるが、本研究では、感覚・知覚と区別された、より高次の認識の過程として狭義に「認知」を使う。しかし、知覚と認知を厳密に区別することはできない。

従って、文献からの引用の場合は、各研究者が使った用語及びその定訳 (Perception・Wahrnehmung→知覚, recognition→認知) をそのまま記載する。

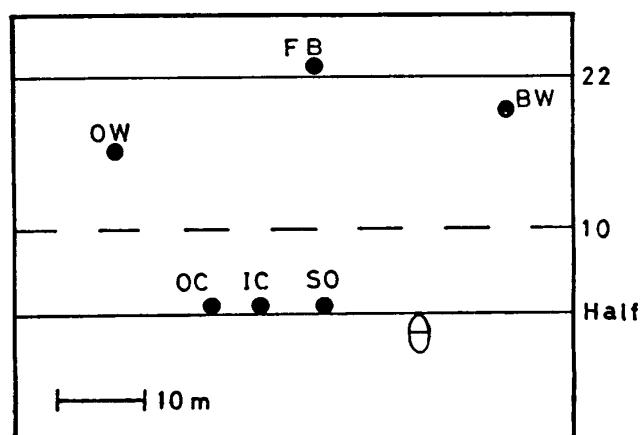
注2) 水田ら^{13),14)}及び安ヶ平²⁰⁾は、プレイヤーの視覚情報収集の方略を検討するために、フィールド実験状況において、アイカメラを使った研究を行なっている。しかし、現在のアイカメラの性能では被験者の視野が大きく制限されるために、このような方法を適用することができる実験空間は非常に限定されるだけでなく、アイカメラを装着することによって、現実と異なる認知活動を引き起こすのではないかという疑問もある。

引用・参考文献

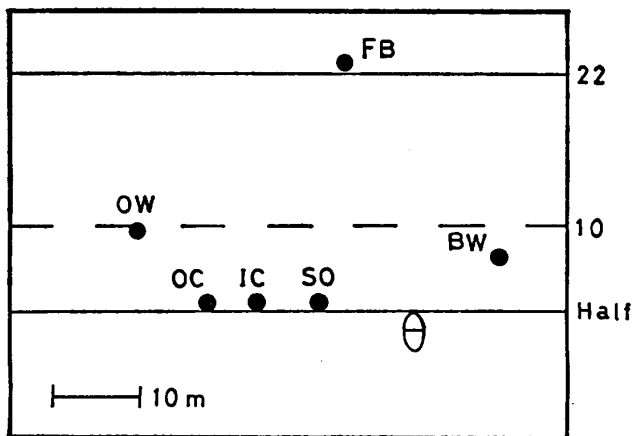
- 1) Allard, F. and Starkes, J.L., "Perception in sport : Volleyball," *Journal of Sport Psychology*, 2 : 22—33, 1980.
- 2) Allard, F., Greham, S., and Paarsalu, M. E., "Perception in sport : basketball," *Journal of Sport Psychology*, 2 : 14—21, 1980.
- 3) Bard, C. and Fleury, M., "Analysis of visual search activity during sport problem situations," *Journal of Human Movement Studies*, 3 : 214—22, 1976.
- 4) Chase, W.G. and Simon, H.A., "Perception in chess," *Cognitive Psychology*, 4 : 55—81, 1973.
- 5) Damron, C.F., "Two and three-dimension slide images used tachistoscopic training techniques in instructing high school football players in defenses," *Research Quarterly*, 26—1 : 36—43, 1955.
- 6) De Groot, A.D., "Perception and memory versus thought : Some old ideas and recent findings," In Kleinmuntz, B. (Ed.), *Problem solving*, John Wiley & Sons : New York, 1966. pp.19—50.
- 7) 岩原信九郎, ノンパラメトリック法, 第8版, 日本文化科学社, 1977. pp.59—62, 192—96.
- 8) Konzag, I. and Konzag, G., "Anforderungen an die kognitiven Funktionen in der psychischen Regulation sportlicher Spielhandlungen," *Theorie und Praxis der Körperkultur*, 29—1 : 20—31, 1980.
- 9) Londeree, Jr., B.R., "Effect of training with motion pictures versus flash cards upon football play recognition," *Research Quarterly*, 38—2 : 202—07, 1967.
- 10) Mahlo, F., "Theoretische Problem der taktischen Ausbildung in den Sportspielen (II)," *Theorie und Praxis der Körperkultur*, 14—11 : 970—79, 1965.
- 11) Mahlo, F., "Theoretische Problem der taktischen Ausbildung in den Sportspielen (V)," *Theorie und Praxis der Körperkultur*, 15—2 : 102—12, 1966.

- 12) Marteniuk, R.G., *Information processing in motor skills*, Holt, Rinehart and Winston : New York, 1976. pp.116—20.
- 13) 水田拓道・大木保男・石田俊丸・桐生武夫・藤江学・松永尚久・芳賀脩光・鯛谷隆「選択反応時の注視点の研究」*体育学研究*, 13—5 : 256, 1969.
- 14) 水田拓道・大木保男・石田俊丸・桐生武夫・藤江学・松永尚久・藤巻公裕・鯛谷隆「選択反応時の注視点の研究(その2)」*体育学研究*, 14—5 : 270, 1970.
- 15) Neisser, U. (古崎敬・村瀬曼訳), *認知の構図*, サイエンス社, 1978. pp.1—12, 34—52.
(Neisser, U., *Cognition and reality*, W.H. Freeman and Co. : San Francisco, 1976.)
- 16) Reitman, J.S., "Skilled perception in Go : deducing memory structures from inter-response times," *Cognitive Psychology*, 8 : 336—56, 1976.
- 17) Schubert, F., "Zur Verbesserung der technische-taktischen Ausbildung durch die Nutzung psychologischer Erkenntnisse," *Theorie und Praxis der Körperkultur*, 28—11 : 913—22, 1979.
- 18) Thiffault, C., *Tachistoscopic training and its effects upon visual perceptual speed of ice-hockey players*, Doctoral Dissertation, University of Southern California, 1974.
- 19) 鶴岡英吉・笠井恵雄・多和健雄・鯛谷隆「球技における選択反応テストの研究」*東京教育大学体育学部紀要*, 3 : 66—73, 1963.
- 20) 安ヶ平浩, ラグビーにおける状況判断能力と視覚能力に関する一考察, 筑波大学体育研究科修士論文, 1980.

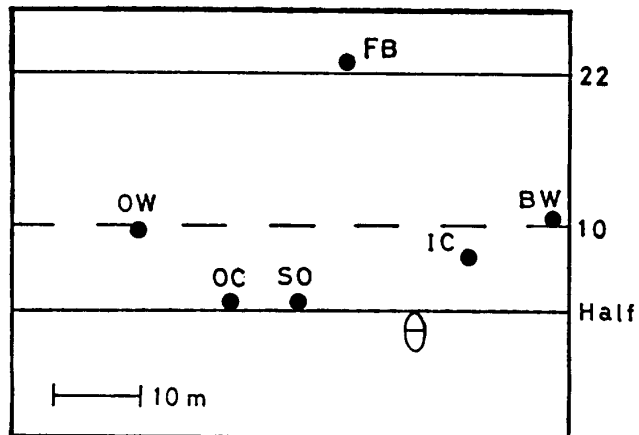
Appendix Fourteen game situations used in experiment.



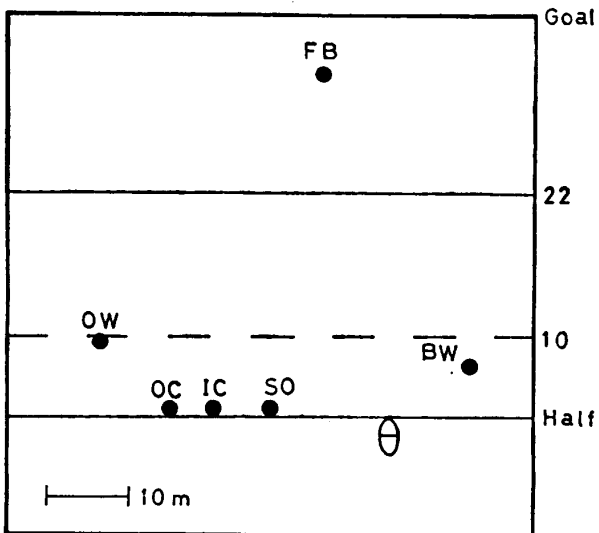
1. OW and BW staying too deep.



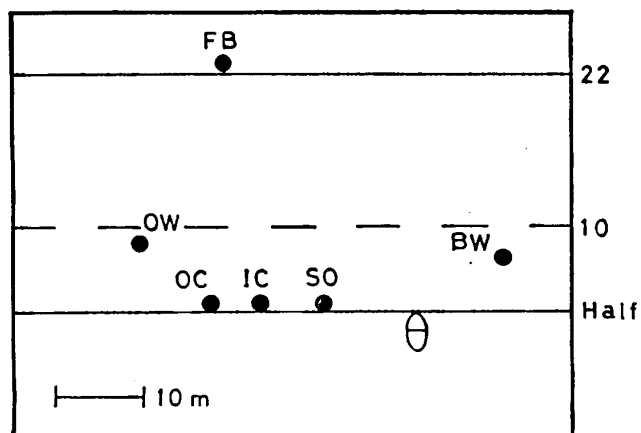
2. Normal.



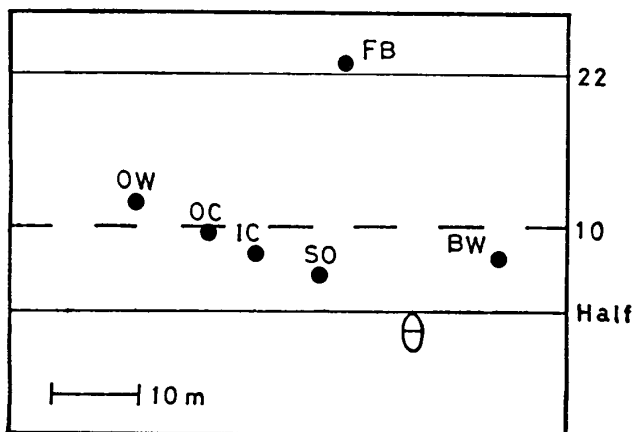
5. Open side disposition of defence allowing outflanking.



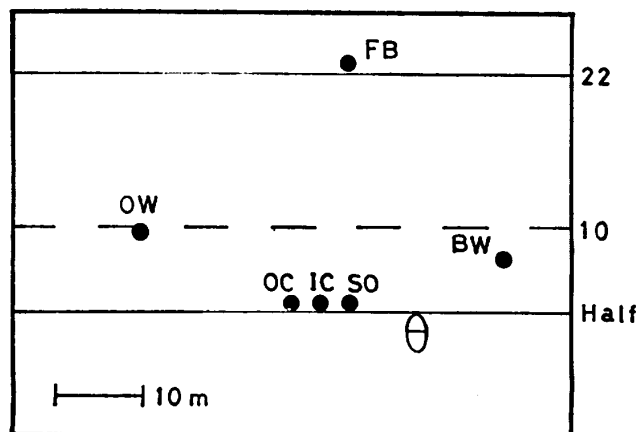
3. FB staying too deep.
A gap observed between SO and scrum.



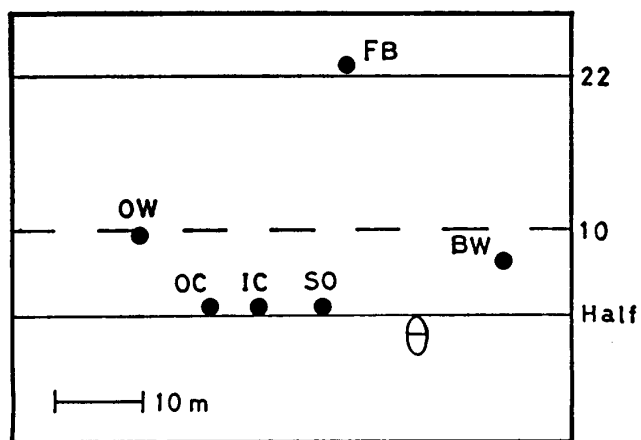
6. A big space available behind BW.



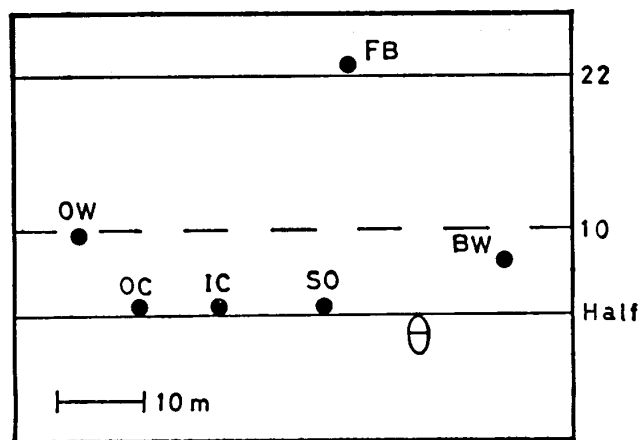
4. Defence line being deep.



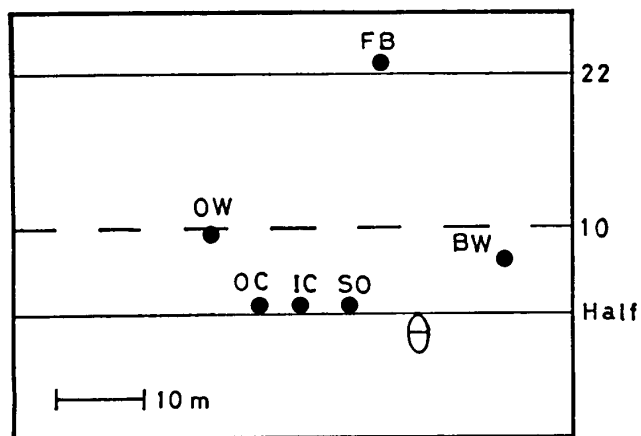
7. Front 3 (SO+IC+OC) situated too close.



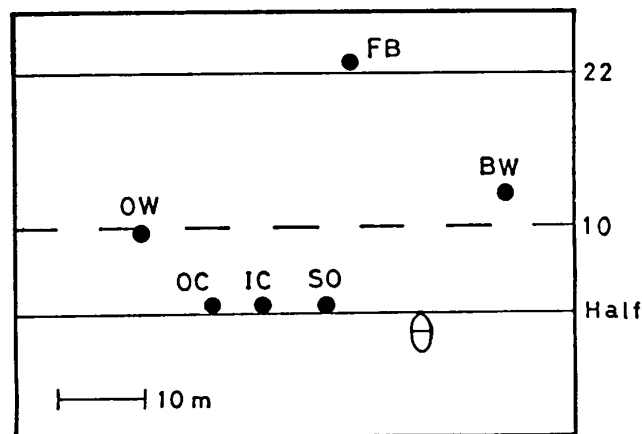
8. Normal.



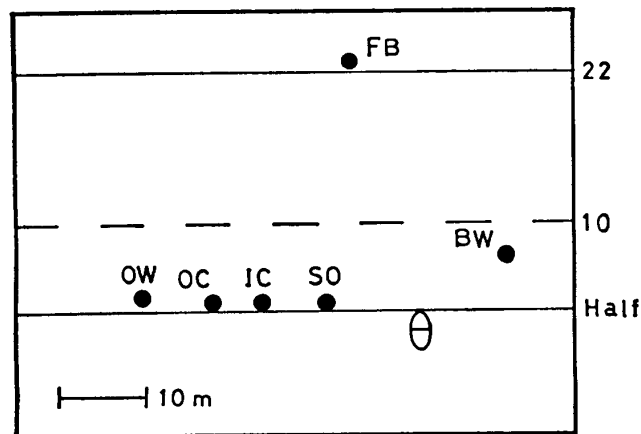
11. Front 3 separated too wide.



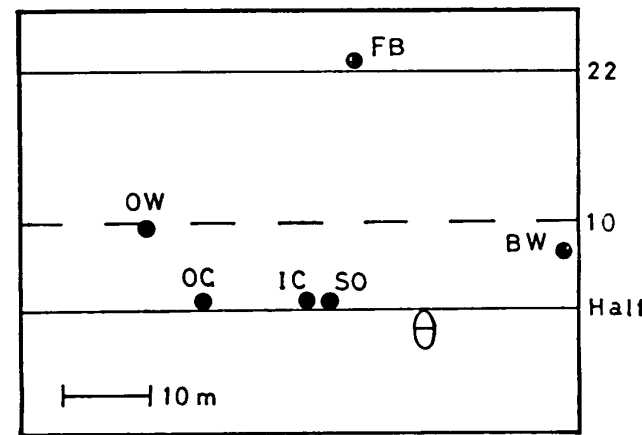
9. Front 3+OW situated too close.



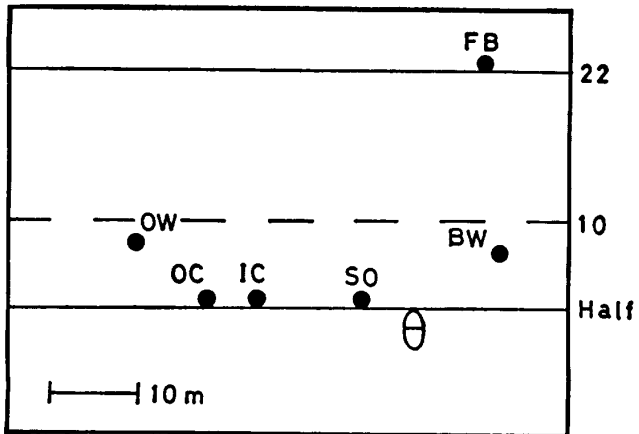
12. BW staying too deep.



10. OW staying too shallow.



13. A gap observed between IC and OC.
BW staying too close to touch line.



14. A big space produced behind OW. A gap observed between SO and IC.