

## ボールゲームにおける集団ダイナミクス

大学院教育発達科学研究科

心理発達科学専攻 スポーツ行動科学講座

平成23年3月博士後期課程単位取得退学

横山 慶子

指導教員

山本 裕二

### 1. 目的

集団に関する研究は、領域横断的に様々な側面から検討されてきたものの「目標志向的な少集団が、環境の変化に対応してどのように組織化するべきか」という問いに関する答えを持ち合わせていない。本論文では、こうした問題を検討するためのひとつの試みとして、多要素の動的変化の仕組みの理解に多くの実績を残している力学系アプローチから、ボールゲームの集団ダイナミクスを明らかにすることを目的とした。

### 2. ボールゲームの集団システム

サッカーの熟練経験者を対象に行った「ゲームの流れ」に関するインタビューの発話解析と、選手の位置取りと動きに基づく定量的分析から、ボールゲームにおける集団システムが、ゲームシステム、チームシステム、三者システムという三つの階層構造によって成り立つことが確かめられた。

### 3. ゲームシステム

成年と少年の6人制フィールドホッケーゲームにおける攻撃の成功・失敗場面を対象に、チーム間距離とボールと全選手の相対距離の関係を調べた結果、成年はあるチーム間距離を境にボール-全体相対距離が成功と失敗に分岐するが、少年は変化しないことが確かめられた。このことから、ゲームシステムの振る舞いは、チーム間の接近が臨界点を超えると新たな秩序が立ち現われる分岐ダイナミクスによって記述できることが示唆された。

### 4. チームシステム

上の研究と同様の2ゲームの成功場面を対象に、チーム間距離と攻撃側チームの集散の関係を調べた結果、成年はあるチーム間距離を境にチーム集散係数が拡散から集中へと切り替わるが、少年は拡散する一方であった

ことが確かめられた。このことから、チームシステムの振る舞いは、外部環境に応じてシステムの協調パターンを切り替える切替ダイナミクスによって記述できることが示唆された。

### 5. 三者システム

守備者にボールを奪われずに三名の攻撃者がパスを繋ぐサッカー3 vs. 1練習を対象に、三者で形成される三角形の角度を調べた結果、上級群は、3つの角度が2/3ずつずれて同期し、初級群は、3つのうち2つの角度のみが逆位相で同期する傾向が確かめられた。このことから、三者システムの振る舞いは時空間的な対称性の破れから予測できる同期ダイナミクスによって記述できることが示唆された。

### 6. 三者システムのダイナミクス獲得

三者を物理的に繋いだ練習道具を作成し、練習課題を1日おきにそれぞれ5回、4日間に渡って実施した結果、3つの角度が2/3ずつずれて同期する傾向やパス数が増加したことから、三者システムのダイナミクス獲得に有効な方法は、物理的に内在フィードバックを与えるという環境の工夫によって他者への気づきを高める練習であると考えられた。

### 7. まとめ

「外部環境に適応する目標志向的な少集団」に関して、以下のような示唆が得られた。(1) 競合する二集団は、集団間の接近に依存して競合状態が分岐する。(2) 集団は、環境の変化に応じて協調パターンを切り替えなければいけない。(3) 集団が自己組織化するための基本単位は三者である。三者の適応的な協力関係を築くためには、一人の他者ではなく、二者と常に対応する必要がある。もしこれが実現できないのであれば、二者の振る舞いに同時に気づくことのできる環境の工夫が必要である。