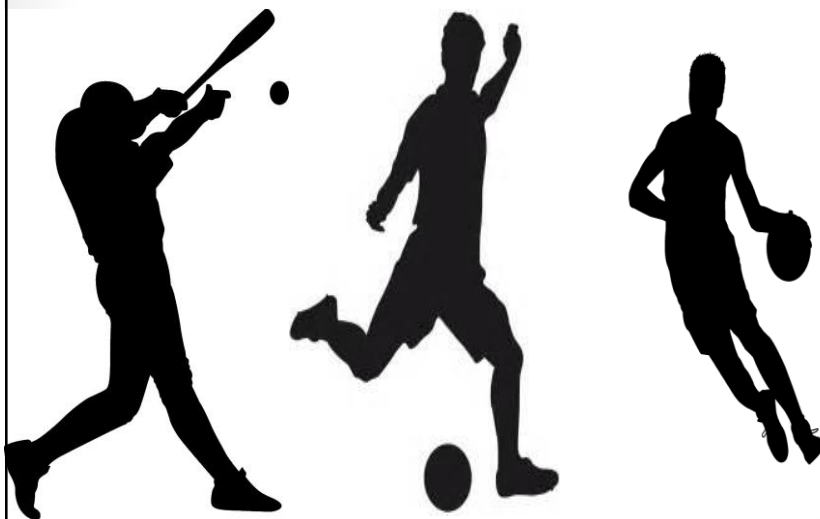


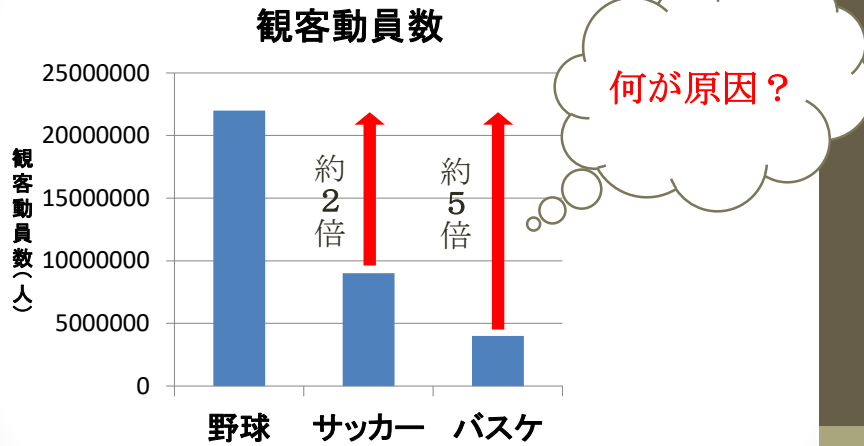
# 機械学習による スポーツ観戦時における 心拍特性分析

4714119 田中洋夢

## 研究背景



# 研究背景



(池田鉄平：プロバスケ「Bリーグ」2年目に直面する正念場、FootballGEIST観客動員数通算、図録△プロスポーツ観客動員数)

# 既存研究のレビュー

アンケート調査によるスポーツ毎の人気の研究は多数

観戦時の興奮と  
観客動員数の関係は研究されていない



人気スポーツの観戦時には、何らかの心理的要因や生体的要因が発生しているのでは？

## 研究目的

人気スポーツ観戦時の心拍状態に着目



野球・サッカー・バスケ観戦時の心拍を分析



心拍状態と観客動員数の関係を分析



他のスポーツ観戦時と比較することで、  
バスケを盛り上げる方法を提案

## 研究方法

スポーツ観戦+心拍測定



二つの観点から分析・考察



①RR間隔の分析



②機械学習による異常検知



考察

心拍データの  
測定には  
RR間隔を使用

※心室興奮から  
次の心室興奮  
までの時間

## データ調査概要

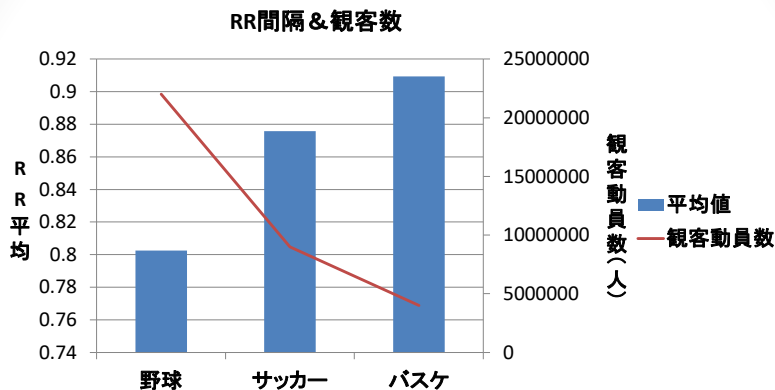
- ・被験者はすべて同一で一名のみ
- ・テレビでの中継映像を観戦（内容・結果は不知）

	対戦概要	勝者	心拍データ数
野球	日ハムVSカープ	日ハム	9086
サッカー	日本VS韓国	日本	6895
バスケ	レバンガ北海道VSアルビレックス新潟	レバンガ	7401



- ・数値出現率の比較や平均の差の検定を用いて分析

## RR間隔平均値と観客動員数の比較



- ・野球>サッカー>バスケの順でRR間隔が短い
- ・それぞれにおいて平均の差の検定⇒すべて1%有意
- ・観客動員数とRR間隔は明確に反比例
- ・心拍は人気度を測る指標として有用

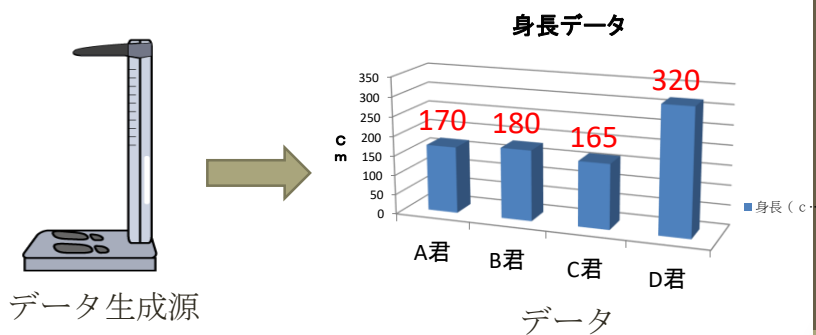
## ②機械学習による異常検知

- 機械学習とは
  - 人工知能研究の一分野
  - 大量のデータに対してのパターン認識



## 異常検知とは

あるデータ群から正常となるモデルをつくり、そのモデルから外れるものを異常とみなすこと

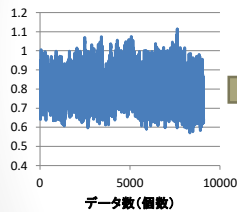


正常と異常を区別するためには  
何らかの知識 (判定規則) が必要

## 機械学習で異常検知を行うとは...

大量のデータの中からパターン（知識）を見出させ、そこから外れる異常を検知すること

### RR間隔(野球)



データ



機械学習で  
判定規則を作成

心拍の変化度  
を算出

試合の展開の特徴

||

変化の度合いを計測

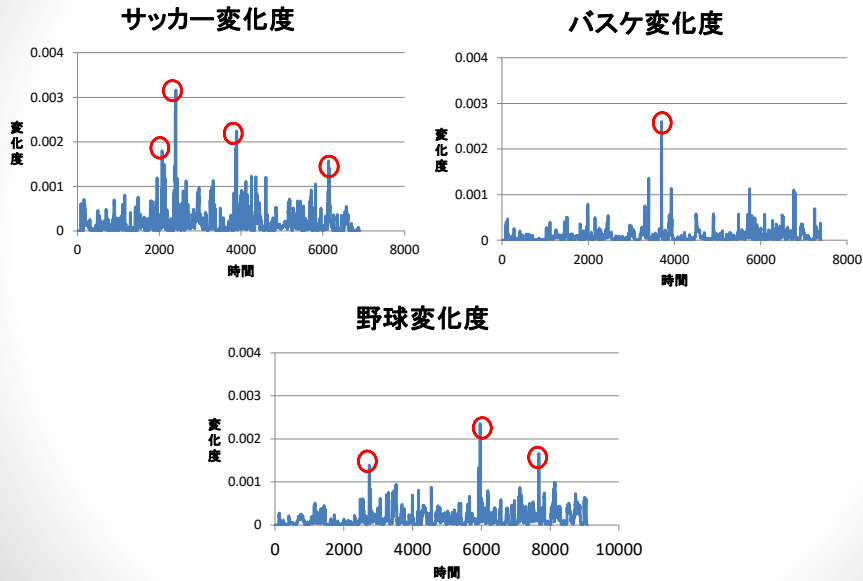
## 分析手法

- ・ ソフト  
R言語（統計解析向け）
- ・ 手法  
特異スペクトル変換法（時系列データの異常検知）

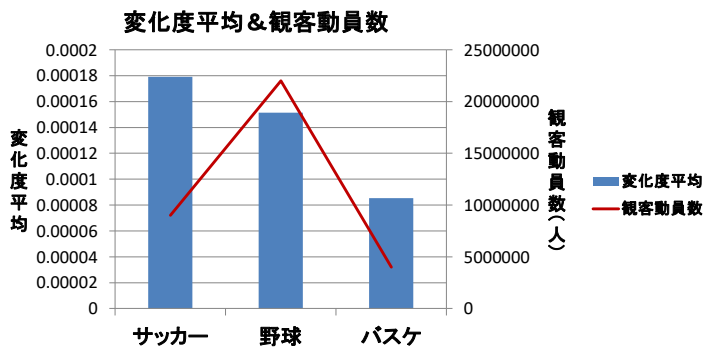


特徴的なパターンや変化度を算出

# 変化度の比較



# 変化度平均と観客動員数の比較



バスケ：変化度 (低)



変化の低さが観客動員数の少なさに影響していることが示唆

サッカー：変化度 (高)



サッカーは野球に比べて攻守の入れ替わりが激しいことが影響

# 全体結果

• どの観点においてもバスケットは最下位

	野球	サッカー	バスケット
RR間隔	1位	2位	3位
変化度	2位	1位	3位
観客動員数	1位	2位	3位

攻守の入れ替わりによる心拍の緩急がつかなかった

一度に入る得点の重みが違う

# まとめ

RR間隔を短くさせる

and

変化を与える

派手な演出

- 高得点ラインを設ける
- 連続3Pシュートで得点の重み上がる

等...