

A method for estimating probable score difference at specific times in 7' s rugby

スポーツ数理科学ゼミナール 1414025 佐藤 開

1. 研究動機・研究目的

スポーツの指導者は長年培われた経験によって試合がどのように進むかを予測し、作戦を立てる。この時にもし、あらかじめ試合中の任意の時間に何点差になっているかを予測することができれば、信頼性の高い作戦を立てることができるだろう。なぜなら選手や監督は得点差に応じた作戦をコンスタントに立てることで試合の戦い方を柔軟に変えているからである。特に7人制ラグビーの場合、得点の種類がトライやペナルティーキックのようにいくつか存在し、その獲得確率も大きく異なるためその時点の得点に応じてどの得点源を狙うかが試合の勝敗を左右する大きな要因となる。例えば試合の中盤の時点で試合終了時の得点差が2点差で負ける確率が高いとわかっているならば獲得確率の低いトライを狙うよりもより容易に取れるペナルティーキックを狙うに違いない。表計算ソフトを用い、時間内で得点を競う競技の試合における確率計算の方法は、サッカーやハンドボールなどを対象に、すでに提案されている。しかしながら7人制ラグビーを題材にした同様の研究は見受けられない。そこで7人制における任意の時間における得点差を求めるための確率計算の方法を提案する。7人制ラグビーでこのような数学的知見に基づいたモデルが開発されれば、今後この分野で新しい作戦の立て方を提案することができるだろう。またスポーツの分野では経験や評判で指導者の技量が判断されることが多いためこのようなモデルをガイダンスツールとして提示することで現場での経験が浅い若い指導者の意見も取り入れやすくなるに違いない。

2. 研究方法

表計算を用いた時間内で得点を競う競技の試合における確率計算の方法（任意の時間における得点差、勝つ確率を求めることができる）を参考にし、7人制ラグビーにおける確率計算の方法を提案する。計算式を作成する際にはマルコフモデルのコンセプト（今の状態が発生する確率というのは直前の状態にのみ影響を受けると仮定して、現実世界をモデル化する手法）を参考にし、特定の時間での得点差を求める。実際の計算では、2015年度における7人制ラグビー日本代表の29試合を得点源であるトライやペナルティーキックなどの発生した回数及び時間を集計し、それらの発生確率を求め、事前に作成した計算式に当てはめる。その後、Excel上で処理し、実際の試合の勝敗や得点差と比較する。最終的にはトライやペナルティーキックにおける全試合での平均値を代入した7人制ラグビーの計算式で求められた得点差の値と単純な時間の経過における得点差の移行を集計し求められた得点差とを比較することによりこのモデルの正確性を確認する。

3. 主な結果と考察

トライやペナルティーキックにおける全試合での平均値を代入した7人制ラグビーの計算式で求められた得点差の値と単純な時間の経過における得点差の移行を集計し求められた得点差は非常に近く、このモデルの正確さを確認することができた。例えば、モデルは試合開始5分での得点差を8点と予想しているのに対し、集計した値は8.4点と非常に近くなるのが確認できた。同様に14分後（試合終了時間）でもモデルが21.8点、集計値が23点と近い値を示した。

4. 結論

今回7人制ラグビーにおける計算モデルが作成したことにより、任意の時間での得点差の移りかわりが予測できるようになった。そのため数学的知見を加味した、より信頼できる戦術を考案できるはずである。このモデルは選手の精神的、身体的状態やグラウンド状態などを考慮から外しているため、より信頼性の高い予測を行う場合には他のモデルや情報を併せて用いる必要があるだろう。また、先述したようにスポーツの分野では経験などで指導者の技量が判断されることが多いため、ベテランが有利になることが多いが、このようなモデルを提示することで、科学的知見に元付けるため説得力を高めることができ、現場での経験が浅い若い指導者でも発言権を得られるに違いない。

5. 卒業論文の執筆を終えて

このような論文を書くのは初めてであったため多くの困難とぶつかることとなった。担当教員であった広津先生の熱心な指導のもと、リサーチの仕方から文章の構成に至るところまで最後まで妥協することなく取り組めたことは私にとってかけがえのない財産となった。特に、論文に取り組んだ当初は、私自身がどれほどこの分野で研究を進めることができるのかが分からず不安がつづいたのだが、色々な資料に目を通すことや広津先生との相談を経て研究の道筋を見つけることができた。また私が行った研究は数学的モデルを用いた確率計算の方法を考案することであり、高度な数学的知識を要求するものであったが、私は全くそれがなく非常に困難な作業であった。だがこの研究と向き合う過程で一つ一つ壁を超えていく過程はとても大変ではあったが楽しいものであり、自分の成長を感じられるものであった。そんなこともあり、当初は他の題材に変えるべきか考えることもあったが、今はこの研究にしてよかったと思っている。

私はこのような研究は創作的で新たな式を世に誕生させるとても華やかなものであると思っていたのだが、研究自体は非常に地味で、地道なものであった。だがこの式が完成し、実際に機能した時は辛かったぶん感動が大きかったのを覚えている。どんなことにも言えることだが、何かを達成した時の喜びはその過程にある努力の量に比例するのだとその時学ぶことができた。この経験を糧に今後の人生も、辛いことに自ら挑戦していけるよう自分を鼓舞していきたい。