

ポケモンカードゲームの最適戦略

2017SS093 山口凱之

指導教員：鈴木敦夫

1 はじめに

ポケモンカードゲームは多くの人に競技としてプレイされている。大会では、各プレイヤーも戦略を完全に数値化できておらず、感覚に頼っている部分も多く存在する。最適な戦略があるのか興味深いので、大学で学習している内容の応用として卒業研究のテーマに選んだ。

ポケモンカードゲームとは、自分の好きなポケモンを戦わせるカードゲームであり、自分と対戦相手がいて成立する。対戦相手が使用するポケモンを決まった枚数分、先に倒した方のプレイヤーが勝利し、基本的にはこの勝利条件を目指して対戦を進めていく。

プレイヤーの持ち札をデッキと呼ぶ。あるルールの下でプレイヤー同士が対戦を進めていく。本研究では、ルールに関しては細かく取り上げる必要がないと判断したため、この場では触れないこととする。60枚のカードの集まりをデッキと呼び、お互いのプレイヤーは自ら選んで構成したデッキを使って対戦する。

デッキを構成する際には中心となるポケモンを選ぶ。デッキに入っているポケモンのカードから大まかにデッキの分類が可能で、プレイヤー間でこの分類は一般にアーキタイプと呼ばれている。アーキタイプによっては特定のデッキに対して有利なものや不利なものがある。相性という概念が存在し、各アーキタイプ同士の相性を数値化することが可能である。この相性はデッキの選択においても重要な要素であり、プレイヤーが大会で良い成績を収めるためには必ずと言っていいほどこの相性という概念を考慮しなければならない。以下の表1はのちに述べる大会での勝率によって相性を数値化したものである。

※1は勝率100%、0は勝率0%を意味する。表に表されている4つのアーキタイプ

- Arceus & Dialga & Palkia GX/Zacian V
- Pikachu & Zekrom GX/Boltund V
- Blacephalon UNB
- Dragapult VMAX

は特に使用率の高かったものである。アーキタイプ名は英語での表記をするものとする。また、表中では、

- Arceus & Dialga & Palkia GX/Zacian V → ADPZ
- Pikachu & Zekrom GX/Boltund V → Pikarom
- Blacephalon UNB → Blace
- Dragapult VMAX → Dragapult

と省略して表すものとする。

また、同じアーキタイプが対戦する際の勝率は0.5と定義する。表は、表の左側に書かれているアーキタイプを使用しているプレイヤー(プレイヤー*i*とする)から見たプレ

イヤー(プレイヤー*j*とする)に対しての勝率 P_{ij} を表している。

$$0 \leq P_{ij} \leq 1 \quad (1)$$

の範囲で表すものとする。

表1 相性表

	ADPZ	Pikarom	Blace	Dragapult
ADPZ	0.5	0.407	0.495	0.404
Pikarom	0.593	0.5	0.361	0.628
Blace	0.505	0.639	0.5	0.47
Dragapult	0.596	0.372	0.53	0.5

大会では、使用率の高いデッキや低いデッキがあり、カードの能力の評価や相性の概念によって使用率が異なる。参加者と使用デッキのデータから求めるものとする。

2 問題の概要

オンライン上で行われたポケモンカードゲームの国際大会のデータをもとに、ポケモンカードゲームの大会で勝ち上がるためにはどのようなデッキ選択が最適とされるのか調べる。大会は2日間に渡って行われる。1日目の予選、2日目の本選に関しては、スイスドロー形式で行われる。

スイスドロー形式とは、参加人数が多い場合や回戦数が多い大会でよく用いられるマッチング方式である。次回戦は、勝敗の結果が同じ者同士の中からランダムにマッチングする。同じ勝敗の者がいなければ、勝敗に近い者同士の中からランダムにマッチングする。この大会では、デッキの変更は認められず、2日間通して同じデッキを使用する。2日間行われた大会のうち、1日目に行われた約7000試合の分析。与えられている条件として、

- 各試合のプレイヤーの名前
- プレイヤーの勝敗結果
- 勝者、敗者のアーキタイプ
- 回戦数

これら4つが挙げられる。条件から、デッキの分布、 P_{ij} がわかる。どのようなデッキ選択が最適とされるのかを調べるのがこの研究の目標とする。

3 問題の解法

デッキ変更ができないため、予選13回戦を同じデッキでプレイすることが条件で、どのアーキタイプを使用すれば予選突破ラインに到達する確率を最大化できるのかを求め途中で必要な条件が大きく分けて2つ存在する。

1つ目が、デッキの分布である。1日目の予選全13試合のデータの中から、1回戦目の勝者、敗者のアーキタイプ

のデータを抽出し、デッキ分布を作成する。スイスドロー形式で行う以上、それぞれ勝敗帯でのデッキ分布を求める必要がある。

2つ目が、各デッキ同士の勝率である。1日目の予選全13試合のデータから、勝者、敗者のアーキタイプをまとめ、各アーキタイプ同士の勝率とする。この数値は先ほど述べた相性に関係してくる。この勝率をもとに、確率計算を行う。以上2つの要素からスイスドロー形式で対戦を行う際の確率計算ができる。勝率によって対戦相手が使用しているデッキの分布は変化する。当然この分布の変化は勝率にも影響するため、漸化式によってデッキ分布を求める。全体の勝敗結果、使用デッキのデータから各アーキタイプの勝率のデータを作成する。次に、勝率ごとのデッキ分布を条件付確率を求めることによって求める。

4 計算結果

4.1 漸化式について

大会では、1回戦から13回戦まで対戦を行う。そこで定式化を行い、それぞれのアーキタイプを使用していた人数に着目し、それぞれの勝敗帯での使用人数を割り出すことが可能だと判断した。それぞれの勝敗帯ごとに人数の変化を求めることが可能なため、実際の大会で立ち位置の良かったデッキ、またそうでないデッキを割り出せると考えた。

アーキタイプ： i

0勝0敗時点のアーキタイプ i の使用人数： $x_i(0,0)$

W 勝 L 敗時点のアーキタイプ i の使用人数： $x_i(W,L)$

i が j に勝利する確率： P_{ij}

1勝0敗時点のアーキタイプ i の使用人数

$$x_i(1,0) = x_i(0,0) \times \sum_{j=1}^n P_{ij} \frac{x_j(0,0)}{\sum_{i=1}^n x_i(0,0)} \quad (2)$$

0勝1敗時点のアーキタイプ i の使用人数

$$x_i(0,1) = x_i(0,0) - x_i(0,0) \times \sum_{j=1}^n P_{ij} \frac{x_j(0,0)}{\sum_{i=1}^n x_i(0,0)} \quad (3)$$

すなわち、以下のような漸化式で W 勝 L 敗のアーキタイプ i の使用人数が計算できることがわかった。

(I) 前の試合に勝利していた場合

$$x_i(W+1,L) = x_i(W,L) \times \sum_{j=1}^n P_{ij} \frac{x_j(W,L)}{\sum_{i=1}^n x_i(W,L)} \quad (4)$$

(II) 前の試合に敗北していた場合

$$x_i(W,L+1) = x_i(W,L) - x_i(W,L) \times \sum_{j=1}^n P_{ij} \frac{x_j(W,L)}{\sum_{i=1}^n x_i(W,L)} \quad (5)$$

この漸化式をもとに、プログラムで3回戦分の計算結果を入力し、計算した。求めた相性関係と(2),(3),(4),(5)

式より、 W 勝 L 敗時の人数をそれぞれ求められ、人数の変化から最適なデッキ選択を導いた。今回は、ADPZ,Pikarom,Blace,Dragapultの4つのアーキタイプの0勝0敗時点の人数 $x_i(0,0)$ をそれぞれ100として、 W 勝 L 敗時の人数の変化を求めた。

表2 1回戦

	ADPZ	Pikarom	Blace	Dragapult
1勝0敗	45	51	52	49
0勝1敗	55	49	48	51

表3 2回戦

	ADPZ	Pikarom	Blace	Dragapult
2勝0敗	20	26	27	24
1勝1敗	49	50	50	50
0勝2敗	31	24	23	26

表4 3回戦

	ADPZ	Pikarom	Blace	Dragapult
3勝0敗	8	13	14	11
2勝1敗	34	38	39	37
1勝2敗	41	37	36	39
0勝3敗	17	12	11	13

表2,3,4から、上位に入りやすいデッキを求めることにした。2勝1敗以上の成績を上位と定義し、上位進出率をそれぞれ求めると、ADPZ:0.42,Pikarom:0.51,Blace:0.53,Dragapult:0.48となり、今回調べた4つのアーキタイプの中だと、Blaceを選択すると最も勝ちやすいことがわかった。

5 おわりに

この結果を用いると、あるプレイヤーが試合に参加したときに、現在の勝敗数によって対戦する相手のデッキ分布が計算でき、勝率まで求めることができる。これをすべての勝敗の組み合わせについて計算することで、最も勝率の高いデッキを求められる。本研究では、4つのアーキタイプに関してのみ行ったが、漸化式、勝率を応用することで、より幅広いアーキタイプでも応用可能だとわかった。今後のポケモンカードゲームの競技シーンにも活かしていきたい。