

MotoGP に関するマシンとライダーの特性分析

2001MM086 高橋 一嘉

指導教員 松田 眞一

1 はじめに

二輪の最高峰のレースである MotoGP で、7メーカーのうち4メーカーが日本のメーカーであるにもかかわらず、日本人ライダーが少な過ぎることに注目した。また、二輪は四輪と比べて構造上単純であり、その分レースに参加した時ライダーにかかる負担が非常に大きい。そのため、レースではライダーテクニックが重要である。このようなことを踏まえライダーとマシンに関係があるのではないかと考えた。そして、ライダーにとっても自分に適したマシンに乗ることは、レースに勝つための必須条件であるので今後どのライダーがどのマシンに適しているかを研究の目的にしたい。

2 データについて

インターネット上で MotoGP のデータ [1] をみつけた。まず、去年と今年の2年間分のデータを集め解析した。MotoGP では、1年間で16戦あり予選と本戦併せて64戦分のデータで解析しようとした。しかし、去年と今年では1戦づつ異なるレースがあり解析することができず、解析できたのは60戦分である。

3 解析方法

解析方法は、重回帰分析、数量化I類、クラスター分析を用いた。重回帰分析を行うにあたって、変数選択法の中で、変数増減法を使う。

4 方法について

重回帰分析を主体に解析した。1戦ずつ重回帰分析をし個々のレース場を分析する。全部のレースを組み合わせさせて重回帰分析をし解析の幅を広げた。解析のやり方については、2年間分のデータから同じコースを選び出し、予選1周のラップタイム、総合タイムを選びだす。そして、マシンのメーカを識別したりライダー個人を識別するためにダミー変数をたてた。また、同じコースで年代が違う場合は、ダミー変数をたて、天候等でラップタイム数や総合タイムが去年と今年で明らかに違う場合は偏差値をとって解析した。また、補助解析としてクラスター分析と数量化法を使う。

5 グループ分けの方法

15のGPごとに解析を行った。その解析結果を見て同じような傾向があるものどうしそうでないものどうしでグループ分けを行うことにする。基準としては各GPの解析結果で、メーカー部門で残っている変数ごとにグ

ループ分けを行う。

1グループは、ドイツGP、もてぎGP(日本)、リオGPの3つであり、2グループは、オーストラリアGP、オランダGP、南アフリカGPの3つであり、3グループは、イタリアGPの1つであり、4グループは、イギリスGP、ポルトガルGPの2つであり、5グループは、カタルニアGP、スペインGP(ヘレス)、チェコGPの3つであり、6グループは、バレンシアGPの1つであり、7グループは、フランスGP、マレーシアGPの2つである。

6 全GPでの解析

全GPでの解析では、各GPごとに解析した結果を基にグループ分けをし、各GPのコースを7つのグループに分け、7つのダミー変数で解析する。

6.1 全GPでの解析結果

変数は47個あったが、変数選択法により16個に絞りこむことができた。また、自由度調整済み決定係数 = 0.5508 である。

表1 全GPの重回帰分析の結果

変数	回帰係数	標準誤差	t値	p値
Intercept	0.543	0.128	4.231	0
Aprilia	0.309	0.231	1.335	0.183
玉田誠	0.164	0.142	1.159	0.247
K・チェカ	0.191	0.139	1.365	0.173
G・マッコイ	-2.020	0.678	-2.976	0.003
清成龍一	0.275	0.210	1.313	0.190
芳賀紀行	-0.424	0.293	-1.450	0.148
S・バーン	-0.835	0.455	-1.837	0.067
K・ロバーツ	-1.513	0.684	-2.213	0.028
J・マクウィリ	-0.851	0.335	-2.543	0.011
年代	0.175	0.071	2.472	0.014
1グループ	-0.480	0.145	-3.310	0.001
2グループ	-0.711	0.144	-4.931	0
3グループ	-2.930	0.179	-16.362	0
4グループ	-0.148	0.154	-0.962	0.337
5グループ	-0.230	0.147	-1.564	0.119
7グループ	-0.984	0.157	-6.287	0

(単位: 秒)

全GP(その2)での総合タイムの重回帰分析の標準誤差 = 0.6702 であり、決定係数 = 0.5692 であり、F値 = 31.048 であり、有意確率 = 0 であることがわかる。

6.2 全GPでの考察

メーカー部門でApriliaが残る。全GPで他のメーカーと比べるとApriliaは影響を受けていると考えられる。実際にApriliaのマシンの設計は四輪のレースであ

る F1 の影響を受けて作られている。この点が原因で全 GP での影響を受けたと考えられる。

ライダー部門でみると、玉田誠選手が全 GP で影響を与えていることがわかる。玉田誠選手は急成長した選手であるから、成長前の低い結果が原因で残り全 GP に影響をだしていると考えられる。今後レースで注目される選手だと考えられる。

年度別で見ると回帰係数から、今年の方が速いことがわかる。ダミー変数に対する基準グループは、メーカー部門の変数が全部消えてしまっているため、6 グループとする。p 値から判断して 2 グループ、3 グループ、7 グループではかなりの影響力があると判断できる。実際に 2 グループでは、地形や環境等に難があるコースのグループであり、3 グループでは、突然雨が降った GP のコースであり、二輪の雨の弱さが目立ったグループであり、7 グループでは、コース設計がワイドな設計で作られたコースのグループであり、いずれにしろ何らかの特徴のあるコースのグループであったといえる。

7 数量化Ⅰ類による分析

アイテム数は、各 GP のコース、ライダー（選手）、メーカー、予選 1 週のラップタイム（5 個に分類）の 4 アイテムであり、外的基準は各 GP の総合タイムである。ただし、各 GP のサーキットの距離が違ったり、回る回数も違うので標準偏差をとる。

7.1 数量化Ⅰ類による解析結果の考察

偏相関係数では「ライダー」の項目の値が高い、選手の影響は高いことがわかる。メーカー側がどのライダーを選んで、自分のマシンに乗せて走るかということは、レースにおいて非常に大きいことがわかる。また、「メーカー」や「ラップタイム」も偏相関係数を見ると 3 割程度説明していることがわかる。各メーカーや年度別の出来、不出来はレースにおいてもそれぞれ重要であることがわかる。

8 クラスタ分析について

各 GP を重回帰分析した時、変数選択で残った変数がある。その残った変数の係数の値と、変数選択で残らなかった変数の場合は 0 でクラスタ分析を行う。

ただし、今回の場合スペースの都合上メーカーだけのクラスタ分析について述べることにする。1 番から 7 番までの変数がある。順番に Aprilia、Ducati、Honda、Kawasaki、ProtonKR、Suzuki、Yamaha になる。意味づけするために、2 個のグループ分けを行う。第 1 群は、Kawasaki、Suzuki、Aprilia、Honda、Yamaha の 5 つのグループであり、第 2 群は Ducati、ProtonKR の 2 つのグループに分ける。また、第 1 群を 3 つに分ける。第 1 群 A を Kawasaki、Suzuki にし、第 1 群 B を Aprilia にし、第 1 群 C を Honda、Yamaha に分ける。

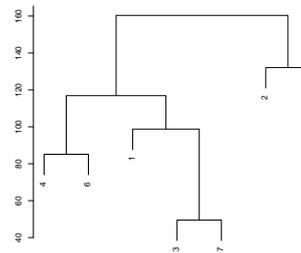


図 1 メーカー

8.1 メーカーだけのクラスタ分析の考察

第 1 群 B、第 2 群はいずれも外国製であり、独自のマシンを作っていると考えられる。特に、第 1 群 B の Aprilia は、四輪の最高峰のレースである F1 の影響をかなり受けており、日本のメーカーに近いという結果になった。この点が第 2 群との違いがでたのであろうと考えられる。日本メーカーでは、第 1 群 A の Kawasaki、Suzuki が同じような傾向のマシンを作り、第 1 群 C の Honda、Yamaha も同じような傾向のマシンを作っている。日本のメーカーは 4 メーカーあるが MotoGP の世界では、2 つのグループに分かれることがわかる。

9 まとめ

スペースの都合上、メーカー部門とライダー部門、1 個づつ上げる。Yamaha は Honda と同じような傾向をもつマシンを作り、ハンドリングの安定性や軽快性を重視するマシンである。玉田誠選手は、左コーナーに弱点があり、単調なコースでの加速と減速のコンビネーションが上手い選手である。

10 おわりに

今回の研究で、今後多数の日本人ライダーが、とても注目を受けると思われる。例えば、玉田誠選手である。今年では、2 度の 1 位の座にたどり着き、表彰台も数多く乗ることができた。今回の研究でもその動向がはっきりわかり、今後も玉田誠選手の動きに注目していきたいと思う。また、マシンとライダーについては、メーカー部門では、各メーカーそれぞれの癖を読みとることができたが、ライダー部門では、わずか 4 人しか癖を読みとることができず、ライダーの癖を読みとることはとても難しい。実際この方法でマシンを選択するのは、難しいのである。そこで、ライダーの適応能力を重要視すれば、より実践的なものになると考えられる。

参考文献

- [1] MotoGP のデータ：
http://vinco.cocolog-nifty.com/vinco_voice/cat550100.