3K-05

SOMによるプロ野球選手のクラスタリングとAHPによるチーム補強戦略の意思決定

榎元 将大† 小原 和博‡

千葉工業大学大学院工学研究科†‡

1．はじめに

野球選手に関するデータ解析はメジャーリーグでは進んでおり、セイバーメトリクスをチーム編成に用いているが、日本のプロ野球では発展途上である。文献 [1]では階層的クラスタリング手法を用いてプロ野球打者の特徴の数値化と分類を行っている。我々は以前、商品の分類を対象として自己組織化マップ（SOM）と階層的クラスタリング、非階層的クラスタリングとの比較を行った[2]。その結果、SOM は可視化能力、分類能力ともに優れていることを示した。そこで、本発表では SOM を用いてプロ野球投手の分類を行う。本発表の主な特徴は次のとおりである。①プロ野球全体とチーム毎に SOM を用いて投手のクラスタリングを行う。②各クラスタの特徴を分析して投手の特徴を把握する。③その結果と「強いチームの投手編成」を比較してチームの補強戦略をいくつか考案する。ここではプロ野球での「強いチームの投手編成」は、先発 6 名、セットアッパー1~2 名、クローザー1~2 名、中継ぎ（リリーフ、敗戦処理）3~5 名の計 11~15 名とした。④AHP（階層分析法）でチーム補強戦略の意思決定を行う。

2．SOMによるプロ野球選手の分類

本発表ではプロ野球 12 球団の投手を例に取り上げる。2015 年度出場投手 235 名を、登板数、勝数、負数、セーブ数、ホールド数、投球回数、奪三振率、防御率、被安打率と WHIP (Walks plus Hits per Inning Pitched)，K/BB (Strikeout to Walk ratio)，FIP (Fielding Independent Pitching)，LOB% (Left On Base Percentage)，RSAA (Runs Saved Above Average)の 14 項目で分類する。項目ごとに最大値と最小値の間を 3 等分する点をそれぞれ 1/3 点、2/3 点として 3 クラスに分けて入力し、Viscovery SOMine 4.0 でマップを作成し(図 1)、各クラスタの特徴を分析した（表 1）。

Clustering of Professional Baseball Players with SOM and Decision Making on Team Reinforcement Strategy with AHP
†Shota Enomoto, ‡Kazuhiro Kohara
†‡Graduate School of Engineering, Chiba Institute of Technology

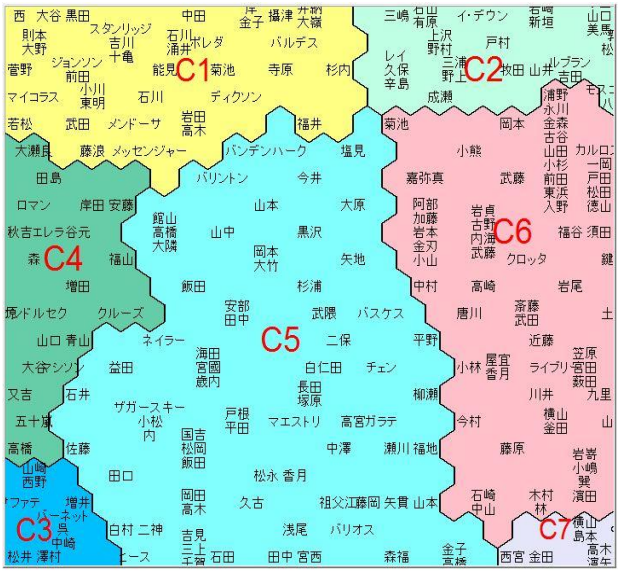

図 1　全球団の投手の分類マップ

表 1　各クラスタの特徴

C1	先発 1 番手	活躍を期待できるチームの中心投手
C2	先発 2 番手	ある程度勝利を計算できる投手
C3	クローザー	勝っている試合の最後を投げる投手
C4	セットアッパー（中継ぎ 1 番手）	勝っている試合の終盤を投げる投手
C5	先発 3 番手，中継ぎ 2 番手	勝敗に関係ない場面での起用が多い投手
C6	先発 4 番手，中継ぎ 3 番手	実力の低い選手・怪我や不調の選手
C7	若手・成績の低い選手	あまり良い成績を残せていない投手

3．チーム補強戦略の考案

本発表では主に千葉ロッテマリーンズの先発投手の補強戦略の検討を行う。SOM でロッテの投手陣のマップを作成し(図 2)、各クラスタの特徴を分析し全体マップと比較した（表 2）。次に、補強ポイントの考察を行い、全球団投手の分類マップより補強対象選手の選定を行う。その後、AHP を用いて補強対象選手を決定する。

Copyright ©2016 Information Processing Society of Japan.
All Rights Reserved.

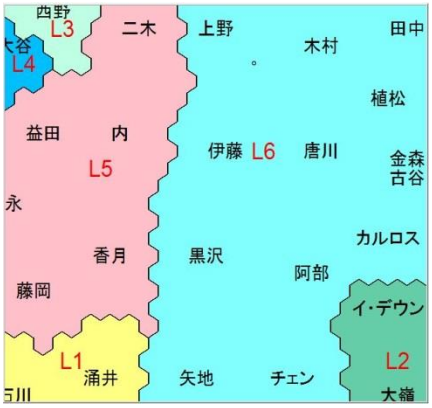

図 2　ロッテの投手の分類マップ

表 2　各クラスタの特徴と全体マップでの評価

各クラスタの特徴		全体での評価
L1	先発 1 番手(2 名) 石川，涌井	C1　涌井，石川
L2	先発 2 番手（2 名） 大嶺，イ・デウン	C1　大嶺 C2　イ・デウン
L3	クローザー(1 名) 西野	C3　西野
L4	セットアッパー(1 名) 大谷	C4　大谷
L5	中継ぎ投手(6 名) 藤岡，松永，内， 香月，二木，益田	C5　益田，藤岡， 松永，内 C6　香月
L6	控え・若手(13 名) 矢地，カルロス， チェン，唐川ほか	C5　矢地，チェン C6　カルロス， 唐川

考察の結果、ロッテの L1，L2 クラスタの先発投手には合わせて 4 名しかおらず「強いチームの投手編成」と比較し、人数が足りていないことがわかった。クローザー、セットアッパー、中継ぎ投手は「強いチームの投手編成」と比較しても問題なく、全体マップから見ても、能力の高い選手が集まっており、怪我や不調で人数が減っても充分対応できると考えられる。以上より、ロッテは先発投手が少なく、1 年間を戦う戦力が整っておらず、層が薄いと考えられる。優先する補強対象は先発投手となる。

図 1 の全球団投手の分類マップより先発投手の代替案の選出を以下の手順で行う。

Step 1：C1，C2，C5，C6 にいる契約解除選手もしくは FA 選手の中から能力の高い選手を選出（スタンリッジ、バリントン）

Step 2：C1，C2，C5，C6 から WHIP，K/BB，FIP，RASS，LOB%を中心に成績の高い選手を選出（飯田、美馬）

４．AHP を用いた補強先発投手の意思決定

スタンリッジ、バリントン、美馬、飯田を代替案とし、能力、右投げ左投げ、年齢、年俸を評価基準とする(図 3)。また、能力判定の評価基準として投球回、被安打率、FIP，RSAA を用いる。実際は評価基準間と代替案間の一対比較には球団関係者が行うことを想定している。例えば、能力評価の優先順位を投球回数＞被安打率＞FIP＞RSAA とした場合の重みは投球回数：0.565、被安打率：0.262、FIP：0.118、RSAA：0.055 となった。代替案間での一対比較を行い、最終的な能力の結果はスタンリッジ：0.418、バリントン：0.234、美馬：0.129、飯田：0.176 となった。複数のシナリオ（能力優先、年俸優先等）を検討した。例えば、能力＞右・左＞＞年齢＞年俸とした場合の重みは能力：0.56、右・左：0.297、年齢：0.094、年俸：0.05 となった。代替案間で一対比較を行い、最終的な評価結果はスタンリッジ：0.304、バリントン：0.210、美馬：0.171、飯田：0.291 となった。最終的に、能力の高いスタンリッジ投手に決定した。

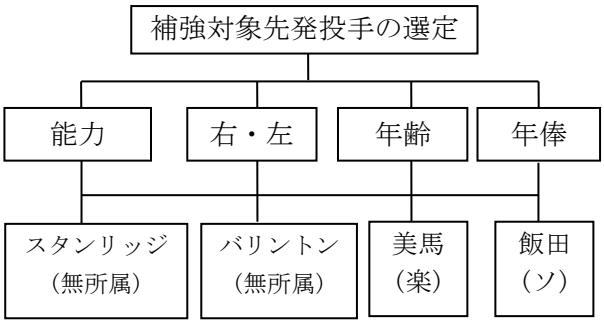

図 3　補強選手決定のための階層構造図

５．おわりに

SOM でプロ野球選手の分類を行い、その結果を参考にして AHP で補強戦略の意思決定を行った。今後の課題として、①先発以外の投手を対象とした検討、②補強戦略考案手順の明確化、③打者の分析も行い、獲得したい選手とのトレードなどを想定した補強戦略の検討等がある。

参考文献

[1] 八木圭太，山本義郎：プロ野球打者の特徴の数値化と分類，日本計算機統計学会第 28 回大会論文集，pp.11-14 (2014)

[2] 土井添淳一，小原和博：自己組織化マップによる商品の分類と可視化，情報処理学会第 70 回全国大会論文集, Vol.4, pp.911-912 (2008)

Copyright ©2016 Information Processing Society of Japan.
All Rights Reserved.