

宿泊施設のビュッフェを対象とした重回帰分析による 料理別消費量の予測

横山 新[†] 奥野 拓[†]

公立はこだて未来大学[†]

1 はじめに

近年、宿泊施設は朝食と夕食にビュッフェ形式を採用する傾向にある [1]。また、ビュッフェ形式では顧客満足度の低下を防ぐために、利用客の消費量よりも多く仕込む必要があるため、食品ロスが発生しやすいという問題がある。

そこで本研究では、ビュッフェにおける食品ロスを軽減することを目的として、ビュッフェで提供されている料理別に、消費量を予測するモデルを構築する。

2 外食チェーン店の売上予測

過去一年間の日報データと気象庁が公開している天候データから、ある外食チェーン店の売上を予測する研究がある [2]。この研究では、過去の売上の傾向から、平日、休前日、休日の3つに分類して重回帰分析を行っている。分析の結果、天候が来客数と密接な関係にあり、売上に大きく影響することを明らかにした。しかし、売上和因果関係があると考えられる季節や客層を考慮した分析は、行われていない。

3 宿泊施設におけるビュッフェの料理別消費量の予測

現在、ホテル A では、ビュッフェの利用客数から提供する料理の量を決定している。料理の消費量と、客層や天候などには因果関係があると考えられるが、十分に考慮されていない。

そこで本研究では重回帰分析を用いて、過去の料理の消費量や、利用人数、天候などの記録から、料理別消費量を予測するモデルを構築する。重回

帰分析を用いることで、料理別消費量と因果関係があると考えられる要因を推測することができる。

4 料理別消費量予測モデルの課題

重回帰分析による料理別消費量の予測モデルを構築するにあたり、二つの課題がある。以下にそれらを示す。

一つ目は、客層以外の要因も考慮する必要があることである。本研究では、消費量と因果関係があると考えられる要因を用いて予測モデルを構築する。その要因の一つとして、客層が考えられる。しかし、プライバシーの問題や宿泊の予約方法が多岐にわたることから、客層に関してホテル A が記録できる情報には限りがある。そのため、客層以外の要因も考慮する必要がある。

二つ目は、顧客満足度を考慮した予測を行う必要があることである。実際の利用客の消費量に対して予測値が下回った場合、利用客の満足度の低下を招く原因となる。そのため、予測値が、実際の利用客の消費量を下回らないようにする必要がある。

5 料理別消費量の予測モデルの構築

5.1 予測モデルに使用する記録

ホテル A の記録には、日ごとの料理別の消費量や宿泊している大人と子供の人数などが含まれている。現在使用可能なホテル A の記録は、H26 年 7 月から H29 年 9 月までである。予測モデルには、H26 年 7 月から予測する月の前の月までの記録を使用した。天候については、気象庁が公開している同期間の記録を使用した。

5.2 予測対象

予測対象は、H29 年 7 月から 9 月の日ごとの料理別消費量とした。予測対象の料理は、ハンバー

Prediction of the Consumption of Dishes in Buffet of Accommodation by Multiple Regression Analysis

[†]Arata Yokoyama, Taku Okuno

[†]Future University Hakodate

表 1: 変数候補

属性	値の例 (単位)	属性	値の例
利用人数	250(人)	祝日	0
最高気温	26.5(°C)	連休	0
最低気温	19.0(°C)	土曜日	0
大人の数	97(人)	日曜日	0
子どもの数	5(人)	月曜日	1
街側露天付き	10 (件)	夏	1
海側露天付き	11 (件)	秋	0
その他の客室	9 (件)	冬	0

表 2: 説明変数の候補と消費量の相関係数

変数候補	ハンバーグ	茶碗蒸し	ロースハム
利用人数	8.25×10^{-1}	8.21×10^{-1}	7.11×10^{-1}
大人の数	7.34×10^{-1}	6.95×10^{-1}	5.43×10^{-1}
子どもの数	5.90×10^{-1}	6.00×10^{-1}	4.25×10^{-1}
街側露天付き	5.99×10^{-1}	6.04×10^{-1}	4.21×10^{-1}
海側露天付き	6.45×10^{-1}	6.29×10^{-1}	4.76×10^{-1}
その他の客室	6.79×10^{-1}	6.19×10^{-1}	5.23×10^{-1}

グ、茶碗蒸し、ロースハムを選択した。その理由は、全ての料理を対象に食品ロスによる損失額を算出した結果、上位3品であったためである。

5.3 説明変数の候補

予測に用いる変数の候補を表1に示す。客層に関する変数として、大人の数からその他の客室までを候補とした。客層以外の要因として、祝日から冬までを候補とした。休日を候補とした理由は、平日に比べて利用人数と消費量が比例関係にない場合があるためである。季節に関しては、旬を考慮するためである。表2に、消費量と説明変数の候補との相関係数の上位6つを料理別に示す。

5.4 重回帰分析による予測モデルの構築

本研究では、目的変数には料理別消費量、説明変数には表1の変数候補からステップワイズ法によって選択した変数を使用した。また、全ての説明変数において、分散拡大係数(VIF)が5.0未満であることを確認した。

予測結果を評価する指標として、ロス率と不足率を用いた。ロス率とは、予測値と実際の消費量の差であるロス量を、予測値で割った値である。また、不足率とは、利用客が消費した料理の量に対して、不足した割合である。理想的な予測結果は、ロス率と不足率が共に0である。

表 3: 予測結果

		ハンバーグ		茶碗蒸し		ロースハム	
		ロス率	不足率	ロス率	不足率	ロス率	不足率
7月	ホテルが提供した量	11.69%	-	16.77%	-	13.50%	-
	予測結果	13.42%	9.10%	15.72%	4.91%	17.90%	5.78%
8月	ホテルが提供した量	10.34%	-	12.81%	-	12.06%	-
	予測結果	7.43%	20.95%	8.24%	6.06%	4.25%	18.81%
9月	ホテルが提供した量	12.15%	-	13.80%	-	14.04%	-
	予測結果	9.44%	8.48%	6.53%	6.98%	16.22%	3.55%

6 予測結果の考察

表3に、予測結果を示す。説明変数の候補と消費量の相関係数の上位は、何れの料理においても客層に関する変数であった。このことから客層に関する変数は、説明変数として有効であることが示唆される。予測結果に着目すると、茶碗蒸しに対してハンバーグとロースハムは不安定な予測結果となった。このことから、消費量の予測をするにあたって、説明変数の候補が不足していることが示唆される。

7 今後の課題

ロス率と不足率を低下させるために、予測モデルを改善する必要がある。予測結果を見ると、他の日に比べてロス率や不足率が大きい日が存在する。しかし現在は、一ヶ月単位で算出しているため、日別の結果には着目していない。そのため、各料理の予測結果を日別に分析することにより、予測精度を向上させる方法を検討する。

8 まとめ

本研究では、重回帰分析を用いて、宿泊施設のビュッフェの一部の料理を対象に、消費量を予測するモデルを構築した。今後は、宿泊施設のビュッフェにおける食品ロスを軽減するために、予測結果から得られた新たな課題を解決し、より精度の高い予測モデルの構築を目指す。

参考文献

- [1] 株式会社日本政策投資銀行：宿泊旅行を中心とした観光の課題と展望-東北における震災の調査を踏まえて-、企業金融第4部 (2012).
- [2] 竹村 遼, 鈴木 達哉, 宮本 道子, 飯塚 佳代：外食産業の売上予測について - 外食チェーンのある店舗における分析結果より -, 経営情報学会 全国研究発表大会要旨集, Vol. 2012s, pp.128-131 (2012).