

レストランにおける料理推薦方法の提案

Proposal of a Food Recommendation Method in Restaurant Menus

データベースシステム学講座 0312011159 山本 涼

指導教員：村田 嘉利 鈴木 彰真 佐藤 永欣

1. はじめに

レストランによっては、顧客が数多くのメニューの中から料理を注文する手助けとして、お勧め料理を提示している。その多くが人気度の高い順に料理を推薦している。しかしながら、個人によって嗜好が異なることから、人気度の高い料理を注文したからと言って満足できる結果になるとは限らない。そこで、本研究では従来の人気度による推薦と嗜好の似通った人の注文内容を基にした協調フィルタリングによる推薦および親しい友人の注文内容を基にした推薦の3つの推薦方法について、顧客の満足度を実験的に明らかにした。その結果、本調査においては従来からの人気度による推薦が最も有効であることが分かった。

2. 関連研究

レストランにおける料理の推薦に関して、大塚らはFuture Dining Tableを用いてユーザの食事状況を判断し、それに基づき協調フィルタリングを利用し追加料理の推薦を行っている¹⁾。本研究において、料理のジャンル間に関してユーザの嗜好性に相関性があることを示している。また、岩上らはレシピサイトにアクセスするユーザのインタラクションから嗜好を抽出し、料理を推薦するシステムを提案している²⁾。本研究では、材料から料理を推薦しており、レストランにおける料理の推薦とは異なる。本稿では、ガストのメニューを利用し³⁾、従来方法の人気度による推薦と協調フィルタリングによる推薦の何方が顧客の満足度が高いかを調べる。また併せて、TV番組については個人の嗜好よりも親しさに基づいて推薦した方が高い満足度が得られた⁴⁾、との研究もあることから、親しさに基づく推薦方法とも比較する。

3. 評価実験

協調フィルタリングによる推薦の有効性を評価するために、被験者に対してアンケートを行った。被験者数は、27名である。アンケート内容は以下の2つである。

(1) 料理の分野別注文したい順位：ここではガストのメニューを利用し、肉料理、スープ、サラダに分類し、各分野内で順位付けした。肉料理は8種類、スープとサラダはそれぞれ5種類である。アンケー



図1 データ取得方法

トに利用した料理メニューを図1の(a)、アンケート用紙を図1の(b)に示す。なお、本アンケート用紙から分かるように、今回はその料理種別の中から料理を頼みたくない選択も可能とした。

(2) 被験者間の親しさ：親しさを定量化するため、被験者に対して、話す頻度と親しさの濃度を6段階で聞いた。

4. 提案方式に基づく料理データの分析

4.1. 人気度による推薦

分野別に、料理の人気順にその料理を選択した比率を図2に示す。肉料理に関しては、29.6%の被験者が1番人気の料理を、22.2%の人が2番人気の料理を選択しており、両方で50%以上の被験者が2つの料理のいずれかを選択する結果となった。サラダとスープに関しては、上位2つの料理を選択する比率がそれぞれ76.0%、73.9%と非常に高くなっている。つまり、種類別に上位2つまでを推薦しておけば、50%以上の人が満足する結果となった。

4.2. 協調フィルタリングによる推薦

各被験者が料理別に頼んだ料理から料理間の相関度を、Pearson相関を利用して求めた。例えば、肉料理に関しては、「サラダのみ」/「スープのみ」/「サラダとスープ」から相関度の高い肉料理を推薦する。サラダおよびスープについても同様である。その結果を表1に示す。表1より、肉料理については、1

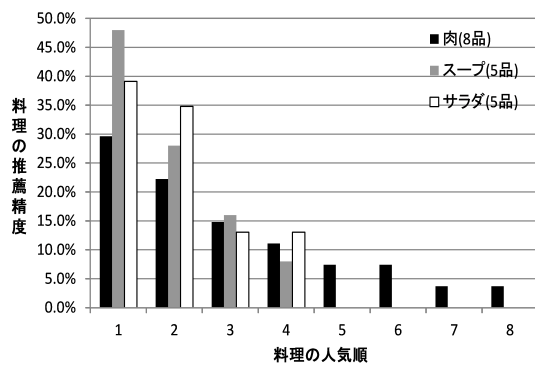


図 2 一番人気の料理を推薦した場合の推薦精度

表 1 協調フィルタリングによる推薦

推薦料理	推薦に利用する料理	1 位	2 位
肉料理	サラダ	13.0%	14.3%
	スープ	23.1%	13.3%
	サラダとスープ	16.7%	11.5%
サラダ	肉	36.6%	23.2%
	スープ	32.6%	32.4%
	肉とスープ	33.0%	24.8%
スープ	肉	36.8%	22.3%
	サラダ	39.7%	17.2%
	肉とサラダ	36.7%	20.2%

位の料理に満足する人の比率は 23.1%，2 位を含めると 36.4%とランダムに推薦した場合に比べれば高いが，人気度による推薦に比べると遠く及ばない。サラダおよびスープについても同様である。

4.3. 親しさによる推薦

親しさに閾値を設定し，ユーザから見て閾値以上の他のユーザのデータを利用する．ここでは，6 段階評価の中央値の”3”を閾値として用い，”3”以上のユーザのデータを利用する．あるユーザの 1 番および 2 番目に頼みたい料理と他のユーザが 1 番あるいは 2 番目に頼みたい料理がどの程度一致しているかを調査する．表 2 より，肉料理については，1 位の料理に満足する人の比率は 26.9%，2 位を含めると 38.4%になった．これは，協調フィルタリングを利用した推薦とほぼ同じ満足度である．サラダおよびスープについても同様である．

4.4. 考察

推薦の満足度としては，人気度による推薦が最も満足度が高く，協調フィルタリングによる推薦と親しさによる推薦はほぼ同じであった．協調フィルタリングや親しさより人気度の方が大きく満足度が高かった理由としては，いずれの分野別においても頼みた

表 2 親しさによる推薦

推薦料理	1 位	2 位
肉料理	26.9%	11.5%
サラダ	18.2%	36.4%
スープ	37.5%	29.2%

表 3 人気料理以外の協調フィルタリングによる推薦精度の検証

推薦料理	推薦に利用する料理	1 位	2 位
肉料理	サラダ	24.7%	8.7%
	スープ	22.2%	7.7%
	サラダとスープ	26.5%	8.0%
サラダ	肉	36.4%	36.4%
	スープ	100%	0%
	肉とスープ	100%	0%
スープ	肉	40.0%	20.0%
	サラダ	22.2%	22.2%
	肉とサラダ	16.7%	33.3%

いと思う人が特定の料理に集中していることが原因と考えられる．表 3 にある分野で人気のない料理を頼んだ人について協調フィルタリングを使って推薦料理を選択した結果を示す．表 3 においてもサラダを除き同じような傾向となり，ある種別において人気料理以外を頼みたいと思った被験者の間でも嗜好による強い相関は見られなかった。

5. おわりに

本稿では，レストランにおける料理推薦方法として，人気度による推薦と料理分野別の協調フィルタリングおよび親しさによる推薦の 3 つを比較した．その結果，人気度による推薦が最も満足度が高いという結果になった．これは，特定の料理に注文が集中したためと考えられる．そのため，特定の料理に注文が集中することなく，人気料理が数多くある店舗には人気度による推薦は適用できず，協調フィルタリングなどの他の方法の方が有効になると予想される．今後は，人気料理が多くある店舗に有効な推薦方法を検討する．

参考文献

- 1) 大塚 雄一郎，高麗 友理子，井上 智雄：食事状況認識によるテーブル型リアルタイム料理推薦システム，研究報告 グループウェアとネットワークサービス（GN），2011-01-14
- 2) 岩上将史，伊藤孝行：ユーザーの嗜好順序を利用した料理推薦システムの試作，The 24th Annual Conference of the Japanese Society for Artificial Intelligence, 2010
- 3) Cafe レストランガストデジタルブック：
<http://www.skylark.co.jp/gusto/menu/index.html>
- 4) J. Wu, T. Takayama, N. Sato, and Y. Murata: "Improvement of Recommendation List Effectiveness Using Familiarity," NAUN International Journal of Systems Engineering, Applications and Development, Vol.7, Issue 1, pp.22-32, 2013.