

第 111 回数理解モデル化と問題解決 (MPS) 研究会に参加して

松谷 貫司

Kanji MATSUTANI

電子情報学専攻修士課程 2年

1. はじめに

2016年12月12日に電気通信大学で開催された第111回数理解モデル化と問題解決(MPS)研究会において、研究成果「ソーシャルメディアのアイテム群に対するアテンションダイナミクスの学習」^[1]の発表をオーラル形式で行った(図1)。



図1 MPS研究会での発表

2. 研究内容

2.1 研究背景

Facebook, Twitter, Youtube, @cosme, クックパッドなど、ソーシャルメディアは、Web空間におけるコミュニケーションの重要な場として進化し続けている。ソーシャルメディアでは、様々な情報を手軽に発信でき、それらの情報は多くの人々に共有されることから、意思決定や社会のトレンド形成に影響を与える。したがって、ユーザが投稿したニュース、アイデア、オピニオンといったアイテムに対し、他のユーザから共有されたり賛意メッセージが送られたりするというアイテムへのアテンションが、どのような時間間隔で到着するかというアテン

ションダイナミクスのモデリングは、トレンド予測、ユーザ行動の理解、マーケティングなどの観点から重要である。

近年、Shenらは個々のアイテムへのアテンションダイナミクスの確率モデルとして、RPP (Reinforced Poisson Process) モデルを提案した。さらに、GaoらはTwitterでのリツイートダイナミクスを主対象にRPPモデルを拡張したERPPモデルを提案した。しかしながら、これらの既存手法は個々のアイテムを独立にモデル化しているため、コミュニティ構造の抽出など、アイテム群全体を対象とした関係分析やマイニングへの適用には限界がある。そこで、本研究では、アイテム群全体を対象としたアテンションダイナミクスのより詳細なモデリングと、それによるアイテム群のコミュニティ構造の抽出を目指し、ディリクレ過程を融合してRPPモデルを拡張したDPM-RPPモデルを提案した。

2.2 DPM-RPP モデル

DPM-RPPモデルは、ディリクレ過程混合モデルの枠組みで、アイテム群全体を同時にモデリングすることにより、新アテンション獲得能力の継時効果に基づく、潜在的なコミュニティ構造を抽出する確率的生成モデルである。各アイテムへの詳細なアテンション到着過程は、コミュニティに特徴的な継時効果と、アイテムに固有の因子を同時に捉えた非一様ポアソン過程から生成される。

同モデルを用いて、あるT時間内のアテンション到着過程を学習することで、ポピュラリティ予測、すなわち、各アイテムが将来の $t(\geq T)$ 時間後までに獲得する総アテンション数の予測を行うことができる。

2.3 評価実験

人工データおよびクックパッドの実データを用いてDPM-RPPモデルのポピュラリティ予測性能を評価した。クックパッドにおけるアイテムとアテンションは、それぞれ、料理レシピと「つくれば」と呼

ばれる賛意メッセージである。クックパッドデータにおける観測時間 $T = 50$ 日の1週間後から24週間後までの性能比較の結果を図2に示す。縦軸は予測誤差 (Mean Absolute Percentage Error) である。DPM-RPP モデルが最新の既存手法よりも高性能であり、予測する期間が長くなるにつれて性能差が大きくなることが観察される。

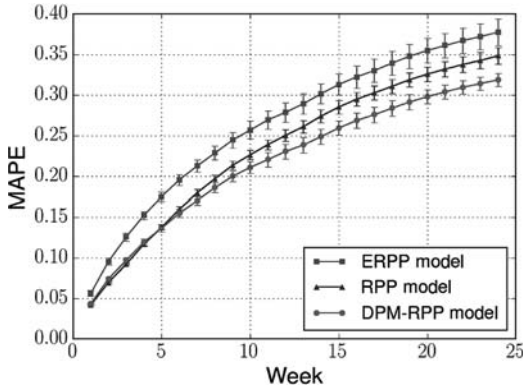


図2 ポピュラリティ予測性能の比較

次に、継続効果の観点から、クックパッドの料理レシピ群におけるコミュニティ構造の分析を行った。DPM-RPP モデルを用いて12個のコミュニティが抽出された。特徴的であった4つのコミュニティ $k^{\#} = 1, 5, 8, 12$ の継続時効果の特徴を図3に示す。横軸は各アイテムが投稿されてからの時間 (日数)、縦軸は DPM-RPP モデルが推定した新アテンション獲得能力 (確率密度) である。また、 $k^{\#} = 1, 12$ のそれぞれと関係の強い上位3位までの料理レシピを表1に示す。まず、 $k^{\#} = 1$ はバレンタインやひな祭り、クリスマスなど、イベント料理に関連するコミュニティであり、これらの料理レシピには投稿された直後から関心が集まり、急速に関心が薄れてゆく特徴が見られる。一方、 $k^{\#} = 12$ はインドカレー、チャイ、チャプチェといったエスニック料理に関連するコミュニティであり、これらの料理レシ

ピは投稿後1か月間はアテンションを獲得しないが、その後4か月後にかけて徐々に関心を集めてゆく特徴が見られる。

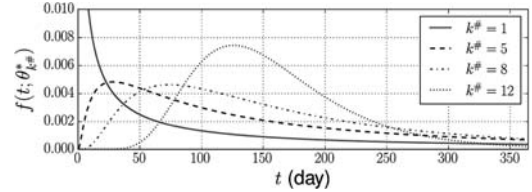


図3 各コミュニティにおける継続効果の特徴

表1 DPM-RPP モデルにより抽出したコミュニティ

(a) $k^{\#} = 1$

レシピ名	カテゴリー名
バレンタインに**チョコ♥マドレーヌ**	マドレーヌ
ひな祭りのお寿司♪ひしもち風♪	お祝い・パーティー寿司
クリスマスにKissを♥Mistletoe Salad	クリスマスのサラダ

(b) $k^{\#} = 12$

レシピ名	カテゴリー名
本当のチキンティッカマサラカレー	インド風カレー
本当のインド家庭のジンジャーチャイ	チャイ
簡単なのに本格的♪チャプチェ	

3. おわりに

研究会では、本研究について多くの質問や意見を頂き、今後の発展へと繋がる重要な手がかりを得るとともに、当該分野への関心の高まりを改めて認識した。

最後に、今回の発表を行うにあたって、ご指導を頂いた木村昌弘教授、熊野雅仁実験講師、ならびに研究室の皆様へ深く感謝致します。

参考文献

- [1] 松谷貫司, 木村昌弘: ソーシャルメディアのアイテム群に対するアテンションダイナミクスの学習, 研究報告数理モデル化と問題解決 (MPS) (2016)