

## Twitterにおける会話しやすいユーザの推薦手法

田村 政人†      小林 亜樹‡

工学院大学工学部情報通信工学科

### 1 はじめに

マイクロブログによりオンラインコミュニケーションの敷居が下がり、日常会話が見知らぬ人同士で交わされるようになってきた。中でもTwitter†は5億以上のアカウントが存在し、多くの人に利用されている。しかし、膨大なアカウントから、会話が成立しそうな相手を発見することは依然として困難である。そこで本稿では、会話したいトピックの主題語を与えることで、該当トピックに関する会話の始まりやすいアカウントを推薦する手法について提案する。本手法では、候補アカウントの会話行動を分析し、他人との交流を始めることの多いアカウントを見つけ出す。

### 2 関連研究

これまでもTwitterにおける推薦の研究はされており、富永ら [1] の研究では、フォロー関係を用い、ユーザが興味を持つツイートの推薦をしており、蔵内ら [2] は複数ユーザに対しての話題推薦を行っているが、いずれもツイートや話題の推薦であってユーザを推薦するものではない。一方、Twitterにおけるユーザを推薦する研究では、桑原ら [3] では類似度を目的に推薦しており、後藤ら [4] では、意外な情報を提供出来るユーザを推薦していた。しかし、会話が始まりやすいユーザを推薦することを目的とはしていない。

### 3 提案手法

#### 3.1 方針

Twitterでは他のユーザと交流を図るときに、相手のユーザを指定する情報をツイートに含むことで、相手に通知することが出来るツイートであるメンションツイートが使われることが多い。メンションツイートは、相手ユーザに話しかけるように使われるため、相手とメンションツイートを往復させることを会話として考える。また、ツイートを指定することで、相手のツイートへの返信という形で、目標のユーザを指定したメンションツイートを簡単に送ることが出来る。

お互いをフォローすることにより、お互いのつぶやきがホームタイムライン上に表示されるので、ツイートへの返信が行いやすく、会話を始めるきっかけになりやすい。このため、フォローしたときにフォローを返してくれやすいユーザであったほうが会話が始まり

やすい対象としてはよいと考えられる。また、多くの相互フォローユーザに会話行動を行っており、なおかつ均等に会話行動を行っているユーザのほうが、新規にその相互フォローユーザ集合に入ったユーザに対しても、既存の相互フォローユーザと同様に会話が起りやすいのではないかと考えられる。これらを推薦する際の評価要素とする手法を提案する。

#### 3.2 評価値

推薦するユーザとして評価する指標として、

1. フォローバックする割合、
2. 相互フォローしているユーザに対してツイートする割合、
3. 相互フォローしているユーザそれぞれに行うツイート数の偏りのなさ、

を考える。

1. は、システムを利用するユーザを  $A$ 、推薦対象のユーザを  $B$  とするとき、図1のように  $B$  のフォロワー中で、 $B$  を相互フォローしているユーザの割合である。 $B$  のフレンド集合を  $f(B)$ 、フォロワー集合を  $F(B)$  とするとき、相互フォローユーザ集合  $F_b(B) = f(B) \cap F(B)$  であるから、フォローバック率  $M(B)$  は

$$M(B) = \frac{|F_b(B)|}{|F(B)|} \quad (1)$$

である。

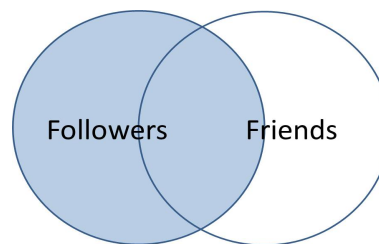


図1: 相互フォロー率

2. は相互フォローしている人のうち何人の相互フォローしている人に対してツイートしたかの割合である。 $F_b(B)$  において、別に定める期間  $d$  内に  $B$  が行ったメンションツイートのあて先ユーザ集合  $T(B)$  を用いて、相互フォローしているユーザに対してツイートする割合  $R(B)$  は、

$$R(B) = \frac{|T(B)|}{|F_b(B)|} \quad (2)$$

A Conversable Accounts Recommender Method on Twitter

†Masato TAMURA    ‡Aki KOBAYASHI

††http://twitter.com

と表される。

また、 $B$  は相互フォローユーザに対して多くのメンションツイートを行っているほうが、 $A$  が相互フォローされたときに、 $A$  に対しメンションツイートを返す可能性が高いのではないかと考え、 $B$  が期間  $d$  内に、相互フォローしているユーザ 1 人につき何件の相互フォローしている人に対して呟いたかを要素として考えた。しかし、予備実験として、約 200 のユーザを対象に  $R(B)$  との関係性を散布図で見たところ、図 2 のように  $R(B)$  とこの値の相関は高く、一方で値域の上限がないため、重みとして扱わずらく、 $R(B)$  を使うこととした。

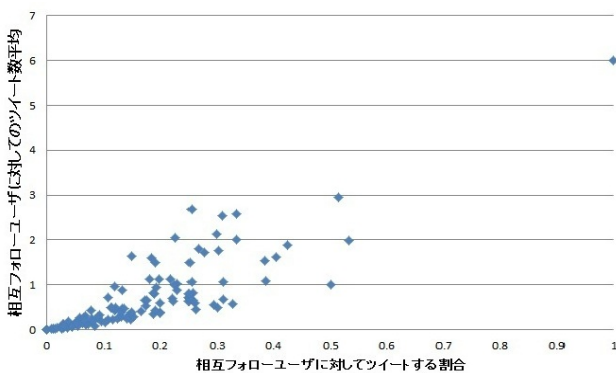


図 2: 相互フォローユーザに対するツイート割合とツイート平均の散布図

3. は、全ての  $F_b(B)$  に対してのメンションツイート数の偏りのなさとして定義される。  $u_i \in F_b(B)$  において、  $u_i$  に対して期間  $d$  で行ったメンションツイート数を、期間  $d$  で  $B$  が行った全ての  $F_b(B)$  に対するメンションツイート数で割ることにより、  $B$  がメンションツイートをした中で、  $u_i$  にメンションツイートを返す確率と考えられる。これは  $\forall u_i \in F_b(B)$  に対して考えられ、それぞれの確率を求め、エントロピーを計算することにより、求める偏りのなさをみる。  $P_i$  をユーザ  $u_i$  にメンションツイートを返す確率とすると、メンションツイートのあて先エントロピー  $E(B)$  は、

$$E(B) = - \sum_{i=1}^{|T(B)|} P_i \log P_i \quad (3)$$

である。

式 (1), (2), (3) の全てが高いユーザを推薦するため、乗算を用い、会話の始まり易さの評価値  $S(B)$  を、

$$S(B) = M(B)R(B)E(B) \quad (4)$$

として計算する。

#### 4 評価実験

自由な検索語からのユーザを推薦を目的としているために、さまざまな分野の 10 個の検索語からそれぞれ約 100 ツイートを収集し、そのツイートをを行ったユーザ約 1000 ユーザの  $S(B)$  を計算する。  $S(B)$  が 0 になっ

ているユーザは返信や相互フォローといった行動を明らかに行っていないため、実験対象ユーザから外した。また、明らかに bot であるユーザも実験対象から外した。評価値  $S(B)$  の高いユーザと低いユーザを、  $S(B)$  測定期間 ( $d = 14$  日) 後に増加した相互フォローユーザに対するツイートをそれぞれ 10 日間観察することで、実際に新規相互フォローユーザに対する会話をする行動の度合い (メンションツイート率) の高低で手法の有用性を評価する。

検索語ごとに評価実験対象のユーザ集合を  $U = \{B_j | j = 1 \dots m\}$  として、評価対象ユーザ  $B_j$  の新規相互フォローユーザ集合に対するメンションツイート率を  $a_j$  としたとき、  $U$  から  $S(B_j)$  の高いユーザと低いユーザをそれぞれ 10 人ずつを選び、2 つの検索語についてそれぞれの平均評価値  $A_{高}$ ,  $A_{低}$  を、

$$A_{高} = \frac{1}{20} \sum_{B_j \in \text{高 } S(B_j) \text{ ユーザ群}} a_j \quad (5)$$

$$A_{低} = \frac{1}{20} \sum_{B_j \in \text{低 } S(B_j) \text{ ユーザ群}} a_j \quad (6)$$

として計算した。実験の結果、  $A_{高}$  は 0.55 で、  $A_{低}$  は 0.23 であった。

また、表 1 では  $S(B_j)$  の下位 3 ユーザと、上位 3 ユーザの  $a_j$  との関係を表している。評価値の高いユーザのほうが会話行動を行っている傾向は明らかであった。

表 1:  $S(B)$  の低いユーザと高いユーザとの  $a_j$  の関係

ユーザ	$S(B_j)$	$a_j$	ユーザ	$S(B_j)$	$a_j$
a	0.00019	0.5	d	0.87	0.67
b	0.0083	0.20	e	0.81	0.75
c	0.0097	0	f	0.71	0.6

#### 5 おわりに

Twitter における会話しやすいユーザの推薦手法を提案し、実験の結果、本手法の有効性を示した。ユーザ数や期間を拡大しての評価は今後の課題である。

#### 参考文献

- [1] 富永 一成, 牛尼 剛総, “フォローネットワークを利用したユーザの新しい興味の発見につながる Tweet 推薦手法”, DEIM Forum 2012 F7-3, pp.1-5, 2012
- [2] 蔵内 雄貴, 倉島 健, 岩田 具治, 星出 高秀, 藤村 考, “Twitter の会話ログを利用した複数ユーザに対する話題推薦”, DEIM Forum 2012 A1-4, pp.1-8, 2012
- [3] 桑原 雄, 稲垣 陽一, 草野 奉章, 中島 伸介, 張 建偉, “マイクログを対象としたユーザ特性分析に基づく類似ユーザの発見および推薦方式”, 情処研報. 2009-DBS-149(18), pp.1-3, 2009.
- [4] 後藤 清豪, 高田 秀志, “ソーシャルメディア上での行動に基づく「意外な情報」の提供者になり得る人物の推薦手法”, 情処研報. 2010-DBS-151(41), pp.1-8, 2010.