

# ソーシャルメディア上で人々の生活を 共有・支援する家電エージェント

## Consumer electronics agent to share and support the lives of people in social media

梅本 天流\* 小野 哲雄

Takaharu UMEMOTO Tetsuo ONO

北海道大学 大学院情報科学研究科

Graduate School of Information Science and Technology, Hokkaido University

**Abstract:** Consumer electronics and various sensors can tweet on Twitter in recent years, but most of their tweets are no more than dispatch of information. In this study, each user have a bot on Twitter which is linked to the refrigerator at home. We propose a system that not only users but also bots of refrigerators communicate with each other on Twitter by bot's tweeting about user's eating habits and sharing information with them. As a result, it will support the management of their refrigerators, improvement of their eating habits and activation of communication.

### 1 はじめに

近年ソーシャルメディアが急速に発達し、日常的なインフラストラクチャーとなりつつある。ソーシャルメディアにおいては、個人が情報の発信者にも閲覧者にも成り得る。そして、人々は自由に情報を取捨選択し、人と人との繋がりによって情報は拡散していく。ソーシャルメディアの一つである Twitter[1] は、140 文字以内の文章を投稿 (つぶやく) できるソーシャルネットワークサービスである。ユーザは人と人とのコミュニケーションだけでなく、情報収集や情報交換のツールとしても Twitter を使うことができ、いつでもどこでも誰でも簡単に情報を発信可能である。また、様々な API が提供されているので、システムのベースとして利用しやすい。この API を利用して、自動的につぶやいたりつぶやきを返したりする bot と呼ばれるアカウントがある。人だけでなくプログラムもアカウントを取得して、人と同じ Twitter というフィールドに立って区別なく扱われるということも Twitter の特徴の一つである。このことを利用し、人と人だけでなく人と物とのコミュニケーションの場として、人と物が区別なく扱われている。例えば、ThinkGeek が販売している DIY Plant Twitter Kit では、WiFi 経由でネット接続する本体から二本足のセンサが伸びており、観葉植物の鉢に挿しておく「Water me please」(お水をください) から「URGENT! Waterme!」(緊急!水くれ!)

まで、水やりのタイミングを主張する。他にも、水島ら [2] の提案した「郵便着いたー」は、郵便受けにふたの開閉センサとカメラを取り付けることで、郵便物が届いた際にその有無と重要度を判別し、それを元にコメントを作成して郵便物の画像と共に Twitter でユーザに知らせるシステムである。また、Supermechanical が提案する Twine[3] は、加速度計と温度センサーから得た情報が特定の条件を満たすと、Twitter に投稿したりメールを送信することができる。

このように Twitter を介してユーザの日常生活とインターネットを繋ぐつぶやきをする bot がいるが、単なる情報発信やユーザへの通知に留まっている。そこで本研究では、bot エージェントとして冷蔵庫を用い、つぶやきを他の冷蔵庫 bot や複数のユーザが活用するシステムを提案する。本システムでは自宅の冷蔵庫とリンクした冷蔵庫 bot を通じて、リアルタイムな食生活をユーザ同士で共有したりユーザの生活をサポートするつぶやきを行うことで、食生活の改善・コミュニケーションの活性化・冷蔵庫の管理を支援することを目指す。まずは一つの冷蔵庫 bot に実装する単一 bot システムを提案し、それをを用いた実験の結果を踏まえて複数の冷蔵庫 bot に実装する複数 bot システムを提案する。

\*連絡先: 北海道大学 大学院情報科学研究科  
〒060-0814 札幌市北区北 14 条西 9 丁目  
E-mail: t.umemoto@complex.ist.hokudai.ac.jp

## 2 単一 bot システム

### 2.1 コンセプト

自宅の冷蔵庫という個人の生活に関する情報とソーシャルメディアを繋ぐことで、どのような有用性や問題点があるかということ把握するために、まず一つの冷蔵庫 bot にシステムを実装した。このシステムの特徴は、以下の2点である。

- 食品の消費追加などの公開
- 冷蔵庫の中身の管理

第一点目は、自宅の冷蔵庫への食品の追加や食品の消費を Twitter 上に冷蔵庫 bot がつぶやくことで、公開されるユーザとそのつぶやきを見る他のユーザの双方に有用性があると考えている。例えば、システムを利用しているユーザは、自分の食生活を人に知られることから食生活の改善意識が生まれることが考えられる。また、他のユーザからお勧めの調理法を教えもらうといった料理のバリエーションの増加などの効果もあると考えている。一方つぶやきを見る側のユーザは、身近なユーザがどのぐらいの頻度でどのような食品を追加・消費しどのような食生活を送っているかということを知ることで、自身の生活の参考やそのユーザを知る切っ掛けにできるのではないかと考えている。また、そこからユーザ同士でコミュニケーションが発生することで、新たな気付きの発生やシステムの継続利用に繋げることも狙う。

第二点目は、Twitter を通じて冷蔵庫の中身を管理することができることである。冷蔵庫管理アプリケーションと違い、普段 Twitter を利用していれば意識しなくとも冷蔵庫の中身や食品の賞味期限をしることができる。

### 2.2 システム概要

提案するシステムでは、冷蔵庫の管理に RFID と Web 上のデータベースを連携して用いる。冷蔵庫の中に入れた食品に関する情報 (タグ ID・食品名・登録日時・賞味期限) をデータとしてサーバに保存する。必要に応じて冷蔵庫はつぶやきを投稿する。主な機能を以下に示す。

- 食品の出し入れのリアルタイムなつぶやき
- ユーザに冷蔵庫の中身を教えるつぶやき
- 賞味期限をユーザに通知するつぶやき
- 今までユーザが消費した食品の、ランキング形式でのつぶやき

#### ● 簡単なコミュニケーション

第一点目は、食品に RFID タグを取りつけ、それを読み取らせることによってつぶやかれるつぶやきである。ユーザは食品を冷蔵庫に入れるときに、食品に必ずタグを付けてリーダに読み取らせ、食品名と賞味期限を入力してから冷蔵庫に入れる。すると、冷蔵庫は「卵を冷蔵庫に追加!!」というつぶやきを投稿する。食品を冷蔵庫から取り出すときは、食品に付けたタグをリーダに読み取らせる。この時、冷蔵庫は「卵を消費!!」という様なつぶやきを投稿する。これにより、ユーザのリアルタイムな食生活を知ることができる。

第二点目は、あらかじめ設定したキーワードに反応し、ユーザに対して冷蔵庫の中身を教えるつぶやきである。本研究では、空腹に関する言葉や冷蔵庫 bot に中身を尋ねる言葉をキーワードとして設定した。ユーザや冷蔵庫エージェントのフォロワーが「お腹空いた」「腹減った」「中身教えて」などのつぶやきをすると、それを検知した冷蔵庫 bot が「卵が冷蔵庫にあるよ」といった冷蔵庫の中身全てを教えるつぶやきをリプライする。これにより、ユーザは Twitter を利用していれば自然と冷蔵庫の中身を把握し、他のユーザは自由に冷蔵庫の中身を知ることができる。

第三点目は、設定した賞味期限が迫っていることをユーザに通知するつぶやきである。(図 1) 冷蔵庫内の食品が賞味期限の日付に達すると、「卵の賞味期限が切れるよ」という様なつぶやきを投稿する。これにより、それぞれの食品の存在を忘れることを防ぐ。

第四点目は、ユーザが食品を消費した回数を、ランキング形式で教えるつぶやきである。データベースに食品の消費履歴を保存しておき、それぞれの食品の消費回数を記録しておく。これを元にして、消費回数の多い順にランキング形式のつぶやきを投稿することができる。これにより、食の観点から見たユーザの特徴を知ることができる。

簡単なコミュニケーション第 5 点目は、決められた単語を検知すると、予め設定したセリフでリプライを行う。これにより、ユーザがある程度冷蔵庫 bot に対して親近感を抱くことを狙う。



図 1: つぶやき例.

実装したシステムの評価にあたり、以下の二つの評価方法を用いた。

- 概要説明によるシステムの印象評価
- 実証実験によるシステムの印象評価

概要説明によるシステムの印象評価では、実際にシステムを使用してもらうのではなくシステムの概要を説明することで印象を回答してもらった。実証実験によるシステムの印象評価では、実際にシステムを使用してもらい印象を回答してもらった。

## 2.3 概要説明によるシステムの印象評価

### 2.3.1 評価方法

提案システムに関するアンケートを実施した。回答者は一人暮らしの大学生に限定し、7人にシステムの印象を回答してもらった。アンケート回答者には、システムの概要を説明した上で実際に使用している様子を収めたビデオを見てもらい、システムに関するアンケートを実施した。アンケートの質問内容は、現時点での冷蔵庫の管理状況、自炊頻度、システムの捉え方、システムに求めるもの、プライバシーに関する質問である。

### 2.3.2 評価の目的

概要説明によるシステムの印象評価の目的は、システムがどのようにとらえられているかを知り、今後の方向性を確認することである。また、個人の食生活を Twitter 上で共有するため、プライバシーの問題も議論しなければならない。食やプライバシーに対する意識の違いと Twitter の利用頻度の違いから、システムの有用性を考察する。

### 2.3.3 結果と考察

#### 【冷蔵庫の管理について】

基本的な冷蔵庫管理に対する意見は、肯定的な意見が大半であった。普段から自炊をあまりせず、冷蔵庫の中身を把握していないユーザにとっては、冷蔵庫の管理の手助けになりそうといった回答が得られた。一方で、比較的自炊を多くするユーザからは、賞味期限の通知に基づいて何を作るか考えることができるので役立つそうといった回答が得られた。否定的な意見としては、冷蔵庫に新しく食品を入れる際に、食品名と賞味期限の入力が面倒であるという意見がかなり見られた。このため、複数の冷蔵庫 bot の実装の際には、RFID タグを使わずにウェブ上のみの操作に限定し、一度食品

名を入力すればそれ以降はボタンのクリックのみで追加・消費情報を更新できるようにした。

#### 【食生活の共有について】

他人に見られることに関しては、意見が割れた。Twitter をよく利用しているほど、見られることに関して抵抗が少ない傾向が見られた。人に見られることに否定的な意見に対しては、冷蔵庫のアカウントを非公開にすることでプライバシーの問題はある程度緩和できる。一方で、他人に見られることで冷蔵庫の管理を是正したり、他人の冷蔵庫の中身から購買行動の発端につながったり、友人とのコミュニケーションの活性化になるかもしれないといった肯定的な意見も見られた。Twitter の捉え方も人それぞれであり、ライフログのように使ったり、情報収集に使ったり、友人とのコミュニケーションツールとして使ったりと様々である。それぞれのユーザの Twitter の捉え方によってシステムの効果も変わってくるので、検証する必要がある。

#### 【システムに欲しい機能】

冷蔵庫にあるものでレシピを検索する機能があって欲しいという要望が多かった。レシピ検索を行う様なサイトはたくさんあるにもかかわらずこういった意見が見られたのは、レシピ検索サイトが現状では不便であると捉えていると言える。その理由としては、わざわざ検索を行わなければならない手間であったり、検索したとしてもユーザにとって有効な結果が得られない、または有効な検索サイト自体知らないといったことがあげられる。以上を考慮すると、冷蔵庫エージェントが自動で検索することでユーザの手間を省くことはできるが、ユーザにとって適切な情報を与えなければ、結局は検索サイトと同様に参考にされないかもしれない。しかし、見知らぬ他人が作った料理よりも Twitter で繋がっている身近なユーザが作った料理の方が参考にしやすいと考え、また、Twitter を介した他のユーザとのコミュニケーションによるレシピの共有が考えられるので、システムを複数の bot で実装する際に有用性を検証をする必要がある。このため、複数の冷蔵庫 bot の実装の際には、自宅の冷蔵庫にあるものを材料の一部として、他のユーザが作った料理を冷蔵庫 bot が推薦する機能を実装した。

## 2.4 実証実験によるシステムの印象評価

被験者の家にある冷蔵庫を用いて、実装したシステムを実際に5日間使用してもらい、実験終了後にインタビューを実施した。インタビューでは、システムを使った感想や意見、システムを利用することによる意識や行動の変化について答えてもらった。また、実験は普段から Twitter をよく利用する一人暮らしの大学生二人に対して行った。被験者は既にシステム概要の

印象評価アンケートに回答済みであるので、システムの概要や使い方は把握しているものとする。

#### 2.4.1 実験の目的

実証実験の目的は、実験中の様子と実験後の被験者の意見などから提案システムの有用性や問題点を考察することである。これを元にして、複数の冷蔵庫 bot での実装に活用する。

#### 2.4.2 結果と考察

##### 【実験中に発生したコミュニケーション】

冷蔵庫の中身を知った別のユーザが、おすすめの調理法を提案すると言ったコミュニケーションが発生した。冷蔵庫が食材という情報を他のユーザに提供したことにより、ユーザ同士のレシピに関する知識の一つを共有することができた。このように、コミュニケーションの活性化や食生活の改善に関して有効であることを示唆している。また、冷蔵庫エージェントとユーザ間の簡単なコミュニケーションが発生した。冷蔵庫エージェントと他のユーザ間のコミュニケーションから、更に別のユーザを巻き込んだコミュニケーションへと発展していく様子が見られた。

##### 【実験後のインタビュー】

概ね概要説明の時に感じた印象通りであったという意見が得られ、「よく Twitter を利用するので、知らないうちに冷蔵庫の中身を把握していて、煩わしくなかった」という意見が得られたことから、Twitter をよく利用する人にとっては実装したシステムは有用性が示唆される。Twitter をあまり使用しない人にとっては、冷蔵庫の存在を意識しなければ冷蔵庫の情報を得ることができないので、よく Twitter を利用する人に比べて有用性が低くなると思われる。また、自宅の冷蔵庫が家電エージェントとして Twitter 上でつぶやくということが、「冷蔵庫エージェントの存在によって、自炊する意欲を促進した」「冷蔵庫エージェントがペットみたいに感じた」「冷蔵庫を使いたくなった」という意見に繋がったのかもしれない。一方で、他のユーザが自分の冷蔵庫の使用状況や中身を知ることができることで、ユーザの生活意識の改善を促進させたと考えることもできる。今回の実験では母体数が少ないので、一概に結論づけることは難しい。今後さらなる検証が必要である。

## 3 複数 bot システム

### 3.1 コンセプト

複数の冷蔵庫 bot にシステムを実装した。これにより、冷蔵庫 bot のつぶやきを複数のユーザと複数の冷蔵庫 bot が活用する。

### 3.2 システム概要

基本的なシステムは変わらないので、ここでは変更点と追加点について述べる。

- 作った料理のつぶやき
- 料理推薦
- RFID 廃止・賞味期限緩和

第一点目は、よりつぶやきを活用する効果を高めるためのつぶやきである。作った料理のつぶやきを他のユーザが直接参考にしたり、他の冷蔵庫 bot がそれをもとにユーザに対して料理の推薦をするつぶやきをする。第二点目、自宅の冷蔵庫にあるものを材料の一部として、他のユーザが作った料理を推薦する。身近な一般ユーザが作ったものを推薦することによって、自炊意欲を刺激することができると考えている。第三点目、RFID タグの取り付けの手間や賞味期限の入力の手間を考慮し、RFID を廃止し賞味期限の入力を緩和した。食品の管理は Web ブラウザーでの操作のみに限定し、賞味期限はユーザが特に必要と判断した食品にとどめる。

### 3.3 実験計画

#### 3.3.1 実験概要

実際にシステムを 1 週間使用してもらう。実験を行う前に、Twitter の利用頻度、自炊頻度、冷蔵庫の中身、食生活の公開に対する抵抗感、システムの印象などのアンケートを実施する。また、システムの利用効果を高めるために、あらかじめいくつかの料理を各々登録してもらう。

#### 3.3.2 実験目的

実験前と実験中の被験者の行動の比較と実験後の被験者の意見などから、提案システムの有用性や問題点を考察することである。

## 4 関連研究

人工物が Twitter でつぶやく研究について述べる。田島ら [4] は、無線センサーを組み込んだハンガーにより、洗濯物が乾いたことをアラームや Twitter 上のつぶやきで通知することで、家事の効率化と同時に家事を楽しくさせる研究を行った。川上ら [5] は大学研究室の学生の行き先を取得する電子行き先掲示板の情報を Twitter に書き込むエージェントプログラムを実装し、複数人の研究室メンバーの具体的な行動（登校、帰宅など）を共有できるようにすることで、コミュニティの活性化を支援した。本研究では共有空間ではなく個人に着目したが、一つの冷蔵庫を複数人で利用する場合には同じような効果が期待できる。中野ら [8] は、LNS というヘルスケア機器や家電製品からの情報をライフログとして共有する新たなマイクロブログサービスを提案した。LNS は、高齢者の健康や生活状況をパーソナルクラウド上のマイクロブログによって管理し、ソーシャルメディアと連携して医師や家族間で共有する仕組みである。LNS と Twitter を一元的に参照できるシステムにより、新たな情報の気付きとコミュニケーションの活性化を得ることができる。この研究では、家庭等小規模なグループ内での情報を共有するシステムを提案しているが、本研究では冷蔵庫という個人の生活に関する情報とソーシャルメディアを繋ぐことで、他のユーザとの比較や他のユーザからの意見といったソーシャル性を活用することによる、新たな情報の気付きとコミュニケーションの活性化を支援している。

次に、他ユーザとの比較を目的とする研究について述べる。大野ら [6] は、見守りや家電使用状況の収集・比較を容易に行うことを目的に、ホームネットワークに接続された情報家電やセンサを Twitter を利用して制御・監視するシステムを提案した。Twitter のセキュリティとプライバシーの問題を解決するためのシステムの議論が中心であるが、本研究ではこの応用の段階である、冷蔵庫という個人の生活に関する情報をユーザ同士で共有する点に着目した。中川ら [7] は身近な一般ユーザと化粧に関するライフログを取得・共有することで、化粧の支援を行うシステム [Smart Makeup System] を提案した。一般ユーザ同士で情報を共有する点は同じであるが、本研究では Twitter を利用することで、コミュニケーションが発生したり、システムを使うことを意識しなくとも自然と情報が得られるという特徴がある。

次に、ユーザの食生活を支援する研究について述べる。上田ら [9] は利用者の調理履歴から抽出した個人の趣向を反映するレシピ推薦を行う手法を提案した。苅米ら [10] は、栄養素等摂取バランスを考慮した献立の作成を目的として、複数の料理レシピを同時に検索するシステムを提案している。本研究では、個人の嗜好や

栄養を考慮したユーザに適したレシピ推薦といった個人に焦点を当てたシステムではなく、身近なユーザの食生活を刺激として、食生活の改善や新たな情報の気付きを支援する。

最後に冷蔵庫の管理に関する研究について述べる。冷蔵庫は、基本的に様々な飲食物や調味料で溢れている。これらを全て把握することはとても困難であるので、冷蔵庫の管理に関する研究が行われている。金野ら [11] は、冷蔵庫は食品の貯蔵庫という意味でデータベース技術を活かしやすい点に着目し、冷蔵庫が置かれている実世界とデータベースとの整合性を保つために、RFID 付電子上皿天秤を利用することで食品の重さを計測して様々なサービスを提供する冷蔵庫システムを提案している。本研究では冷蔵庫の管理と同時にユーザ同士で共有する点が特徴である。

## 5 まとめ

本研究では、bot エージェントとして冷蔵庫を用い、冷蔵庫 bot のつぶやきを他の冷蔵庫 bot や複数のユーザが食生活の改善・コミュニケーションの活性化・冷蔵庫の管理に活用することを支援するシステムを提案した。システムの有用性や問題点を考察するために、一つの冷蔵庫 bot にシステムを実装し、概要説明による印象評価と実証実験による印象評価を行った。その結果、他のユーザによるお勧めの調理法の提案や他のユーザに食生活がみられることによる意識の改善などといった食生活の支援に役立つことが示唆された。今後は複数のユーザと冷蔵庫 bot での実験を行い、実験前後でのユーザの食生活に対する意識や行動の変化から、食生活の改善・コミュニケーションの活性化・冷蔵庫の管理に役立つか検証していく。また、本研究では冷蔵庫をエージェントとしたが、他の家電や日用品でのシステムの実装も考えている。

## 参考文献

- [1] Twitter: <http://twitter.com/>
- [2] 水島由郁, 塚田浩二, 椎尾一郎: 郵便着いったー, ヒューマンコンピュータインタラクション研究会報告, Vol. 137, No. 7, pp. 1-6 (2010).
- [3] Twine: <http://supermechanical.com/media/>
- [4] 田島奈々美, 塚田浩二, 椎尾一郎: AwareHanger : 洗濯物の乾き具合を通知するハンガー, 研究報告ユビキタスコンピューティングシステム, Vol. 27, No 2, pp. 1-5 (2010)

- [5] 川上あゆみ, 水上彩, 塚田浩二, 椎尾一郎: 人々の行動を手軽に共有する生活空間エージェント, ヒューマンインタフェースシンポジウム 2009 論文集, pp. 613–616 (2009)
- [6] 大野淳司, 安本慶一, 玉井 森彦: SNS を利用した情報家電の遠隔制御・監視システムの提案, *IE-ICE technical report*, Vol. 112, No. 44, pp. 73–79 (2012)
- [7] 中川真紀, 塚田浩二, 椎尾 一郎: Smart Makeup System:ライフログを用いた化粧支援システム, *IPSJ Journal*, Vol. 54, No. 4, pp. 1563–1572 (2013)
- [8] 中野裕介, 河上寛, 垂水浩幸: ライフログを共有する Life Networking Service, 情報処理学会シンポジウム論文集, Vol. 2012, No. 3, pp. ROMBUNNO.1EXB-12 (2012)
- [9] 上田真由美, 石原和幸, 平野靖, 梶田将司, 間瀬 健二: 食材利用履歴に基づき個人の嗜好を反映するレシピ推薦手法, *DBSJ letters*, Vol. 6, No. 4, pp. 29–32 (2008)
- [10] 苅米志帆乃, 藤井敦: 栄養素等摂取バランスを考慮した料理レシピ検索システム, *The IEICE transactions on information and systems*, Vol. J92-D, No. 7, pp. 975–983 (2009)
- [11] 金野紋子, 増永良文: RFID を用いたインテリジェント冷蔵庫システムの構想, *IPSJ SIG Notes*, Vol. 2005, No. 68, pp. 539–546 (2005)