

ソーシャルメディアと食生活改善 Social Media and Improvement of Eating Habits

廣瀬 通孝^{*1}
Michitaka Hirose

谷川 智洋^{*1}
Tomohiro Tanikawa

鳴海 拓志^{*1}
Takuji Narumi

小川 恭平^{*1}
Kyohei Ogawa

^{*1} 東京大学大学院情報理工学系研究科
Graduate School of Information Science and Technology, The University of Tokyo

A social media contains huge information about what users experienced and responses to it from others. Analyzing responses from others and feeding back the result to users can change a value of their experience in their mind. We found that giving to a user feedback or responses from others to a meal photograph can change his/her meal satisfaction, and it can improve his/her eating habits. In this session, we will introduce the method of improving our eating habits using a social media.

1. はじめに

食生活の多様化に伴い人々の食の改善への意識が高まっており、健康的な食生活への改善手法が求められている。通常これらは食事バランスや摂取カロリーの管理に基づくが、そういった手法では、改善の必要性は明確になるが、改善の実践は個人の自主性に委ねられているのが現状である。しかし、改善の必要性を実感しているものの、健康的な食生活では自身の欲望を満足できたために食改善を実践できない人々が多い。そのような場合においては、たとえ食事バランスや摂取カロリーを管理したとしても、食改善の実践には繋がりにくい。一方、健康的な食事での満足度を高めることができれば、欲求の抑制による負担が解消され、長期的に食改善を継続できると考えられる。

食事満足度は、食事そのものだけでなく外部から付加される情報からも影響を受ける。心理学では、「食事のおいしさへの期待に引きずられるように、無意識においしさの知覚や食事満足度が変化する」という現象が知られており、「期待同化」[Wansink 06]と呼ばれる。これにより、同じ食事内容でも情報の付加だけでおいしさや食事満足度を変化させることができる。

そこで本研究では、食事の際に食事に関する外部情報を付加することで、無意識に健康的な食事での満足度を向上させ、欲望の抑制による負担なしに食生活を改善させることを目指す。

期待同化を誘発する情報はいくつか考えられるが、産地・購入場所・調理者・店など、食事が持つ詳細な情報は、把握することが困難である上に、あらゆる食事に統一的に適用することが難しい。一方、「他者がその食事をおいしそうと思うか」という情報は、すべての食物に対して期待同化を誘発するトリガになる。また、期待同化を食事中に発現させるためには、当然、食事中に情報を付加する必要がある。情報共有が容易で、さらにそれに対する多数の他者からの反応を取得できるソーシャルメディアの特性は、食事への情報付加に適していると考えられる。

2. 食生活の改善手法の現状と提案

2.1 食生活の改善手法の現状

〒113-8656 東京都文京区本郷 7-3-1
東京大学大学院 情報理工学系研究科
廣瀬 通孝

Tel: 03-5841-6367 E-mail: hirose@cyber.t.u-tokyo.ac.jp

食生活の多様化に伴い、肥満・高脂血症・糖尿病・高血圧などを始めとする生活習慣病の発病事例が増加している。Alwanらによると、世界における 2008 年の死亡者約 5700 万人のうち、63%である約 3600 万人が生活習慣病によって死亡している [Alwan 10]。また、日本においても、2004 年における死亡者の死因の 60.9%が生活習慣病であることが調査によりわかっている [厚生労働省 04]。以上の背景から、食生活の改善手法が求められている。

一般に、食生活の改善手法は食事の栄養バランスや摂取カロリーの管理に基づくが、通常、それらは食品成分表と食事レシピをもとに手計算しなければならず、負担が大きいため、自己管理を実践する障害となっている。

それに対し、食事バランスやカロリーの自動推定手法が提案されている。相澤ら [相澤 11] は食事写真を画像処理することで食に関する情報を自動で抽出し、食事バランスガイドに基づいたバランス推定(主食・主菜・副菜・果物・乳製品)を行う手法を提案している。そして、相澤らの研究成果をもとに、“FoodLog” [FoodLog] という食生活の管理・改善サービスが提供されている。また、Noronhaら [Noronha 11] はクラウドソーシングを利用したカロリー推定システム“PlateMate”を提案している。Plate Mate では、ユーザが食事写真をアップロードすると、「ターカー」と呼ばれる人々はその食事写真を確認し、それぞれの写真に含まれる食品の種類や量を推計する。複数のターカーの出した推計結果の平均がユーザに返される。

このように、食生活改善に向けて栄養バランスやカロリーをユーザの負担なしに推定・管理する手法が提案されているが、食事バランスやカロリーの管理による改善手法では、改善の必要性は明確になるものの、食生活改善の実践はユーザに委ねられている。しかし、一般に、食生活改善の必要性を感じているが自身の欲望を我慢できないために実践できない人は多く、そのような人々に対しては、食事バランスやカロリーの管理は食生活改善の実践には繋がらない。一方、そのような人々について、健康的な食事での満足度を高めることができれば、我慢や努力なしに食生活を改善できるため、有効であると考えられる。

2.2 外部情報が食事満足度に与える影響

食事満足度は、食べ物自体だけでなく付加される情報にも影響を受ける。心理学においては「期待同化」[Wansink 06]という

現象が知られている。これは、食べ物のおいしさへの印象・期待に引っ張られるように無意識においしさや食事の満足度が変化するという現象であり、Wansink により提唱された。Wansink は以下の実験によって期待同化に関する知見を得ている。

提供する料理が日によって決まっているレストランにおいて、安価で質の悪いワインを1杯サービスする。半数の被験者には、サービスのワインを、ワインの産地として有名なカリフォルニア産のワインとして提供する。一方、残りの半数にはワインの産地としては連想しがたいノースダコタ産のワインとして提供する。後者の群では、ワインに対する期待度が低くなり、さらには一緒に食べている料理の味もおいしくないと感じ、食べる量が前者の群よりも少なくなった。

このように、食事に対して付加する情報により、食事満足度を変えることができる。そしてその効果は、人々の心理や認知に作用しているため、人々が強く意識することなくほとんど無意識下で発現する。これを利用することで、努力や我慢を必要としない、負担の軽い食行動の改善手法を実現できると考えられる。

2.3 本研究における食生活改善のアプローチ

本研究では、食事の際に食事に関する外部情報を付加することで、健康的な食事での満足度を無意識に高め、ユーザの負担なしに食生活を改善させることを目指す。

期待同化のトリガとなる付加情報はいくつか挙げられる。例えば、産地・購入場所・お店の評判なども期待同化を発現し得る情報であるが、こういった情報は非常に多様であり、あらゆる食べ物に対して網羅的に付加することが困難である。例えば、自炊した食事においてはお店の評判という情報が存在しないことなどが考えられる。一方、「他者がその食事をおいしそうだと思うかどうか」という情報は、食事内容に関わらず、あらゆる食事に統一的に適用可能な付加情報であると言える。そのため、本研究では、「食事のおいしさに対する他者からの評価」を付加することにした。

食事中に期待どうかを発現させるには、当然、食事中に情報を付加する必要があるが、本研究では、リアルタイムに情報共有が可能であり、多数の他者の反応が取得可能なソーシャルメディア上で情報を付加することにした。近年、ソーシャルメディアの普及により、ソーシャルメディア上でユーザの体験をリアルタイムに他者と共有することが可能になった。そして、公開された他者が発信した情報に対して、コメントや反応を付加することも頻繁に行われている。このソーシャルメディアの特性により、他者からの評価をリアルタイムに取得・付加することができる。

ソーシャルメディア上で食事を他者と共有し、それに対する他者からの「おいしそう」という評価を食事中にリアルタイムにフィードバックすることで、同じ食事内容であっても、期待同化の効果により、おいしさに対する知覚および食事満足度が変化すると考えられる。さらに、健康的な食事での満足度が向上するように他者からの評価を補正してフィードバックすることで、強制的な食事制限による負担を感じることなく、無意識のうちに自ら健康的な食事を選択するようにユーザの意識や行動が改善されると期待できる。

目的達成のため、まず、食事中に他者からの評価を付加するシステムを設計・構築し、それを用いて他者からの食事への評価が食事満足度に与える影響を検証する。そして、検証によって得られた知見に基づき、健康的な食事での満足度を高めるためのフィードバック手法を設計し、その手法による食行動の改善効果を調査する。

3. ソーシャルメディアを用いた食共有システム

目的達成に向け、食事共有・評価用システム“Yumlog”を構築した。Yumlog は、ユーザが食前に撮影した食事写真を他者と共有し、他者からの「おいしそう」という評価を食事中にリアルタイムにユーザへと提示することで、食事満足度を変化させるシステムである(図1)。

Yumlog の使用の流れを図2に示す。ユーザは食事開始時に iPhone で食事写真を撮影し、サーバに送信して他者と共有する。写真を見た他者は食事がおいしそうかどうかを7段階(±3)で評価する(図3)。評価者が特定可能だと負の評価が付加されにくくなるため、評価は匿名で行う。他者の評価は食事をしているユーザにリアルタイムに提示される(図4)。食後にユーザは次の7つの質問に7段階(±3)で答え、回答の合計値(±21)を食事満足度として記録する。これにより「1. 食事内容」「2. 他者評価(匿名)」「3. 食事満足度」が記録される。

- | | |
|---------------|--------------|
| 1. おいしかったか | 5. 満腹か |
| 2. 楽しかったか | 6. 満足か |
| 3. メニューは良かったか | 7. 食事が楽しかったか |
| 4. 雰囲気は良かったか | |

食事満足度・他者評価は主観評価だが、今回用いた食事満足度は食事満足度に関する調査で頻繁に用いられるもので、足立による調査[足立 91]などを参考にした。また、他者評価は評価数の増加に伴い妥当な値へと収束すると考えられる。

4. 他者評価が食事満足度に与える効果の検証

4.1 実験概要

他者が自分の食事をおいしそうだと思うかどうかを知ることで食事満足度が変化するという仮説のもと、11名のユーザ(A~K)に Yumlog を使用させた。食事内容や回数などは制限せず、使用期間もユーザごとに異なる。提示した他者評価と食事満足度との相関分析により検証を行う。たとえ両者に相関があったとしてもどちらが従属変数であるか、すなわち、どちらが入力となって他方に影響しているか不明確なため、食事満足度が従属

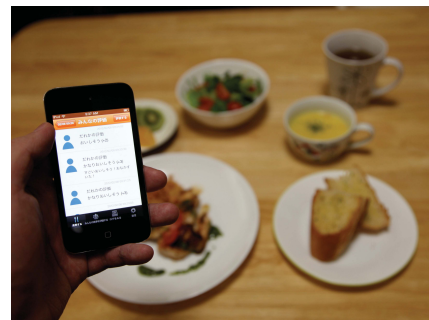


図1: Yumlog の使用シーン

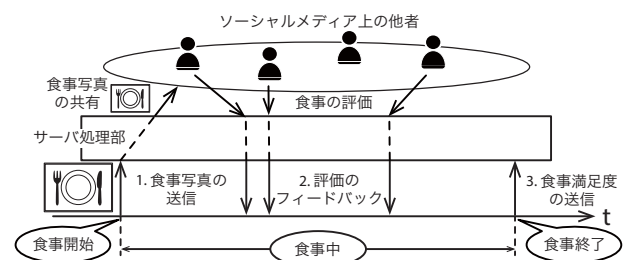


図2: Yumlog 使用の流れ



図 3: 評価の入力



図 4: 評価の提示

変数であることを明確にするために他者からの実際の評価にシステムが擬似的に生成するダミーの評価を混在させた。これにより、実際とは異なる分布の評価がユーザへと提示される。

データ取得後、実際にユーザに提示したダミー入り評価と食事満足度の相関分析、ダミー評価を除いた真の評価と食事満足度の相関分析の 2 つを行い、両者の相関係数 (R_d, R_r) を比較する。 $R_d > R_r$ ならば、ダミーの混在した評価を入力して食事満足度が変化したと言える。

4.2 実験結果と考察

本実験では 2 ヶ月間で 414 件の食事が記録され、それらに対して 3167 件の評価(うち 1803 件はダミー評価)が付加された。相関分析の結果を表 1 に示す。有意な相関がないものは“—”と表記した。ユーザは「1. $R_d > R_r$ となる群」「2. $R_d < R_r$ となる群」「3. どちらも有意な相関がない群」の 3 つに分類された。

ユーザ A・B・D・E・F・G の 6 名は $R_d > R_r$ となり、提示されたダミー入り評価にしたがって食事満足度が変化し、他者評価による食事満足度の操作可能性が示された。1. の群におけるダミー入り評価と食事満足度の関係を、ユーザ A のデータを例に図 5 に示す。提示される他者評価が高くなるほど、その食事での満足度が高くなっていることがわかる。

2. の群に属すユーザ C・H・I の食事満足度は真の評価値との相関の方が強い。自分が満足する食事を他者が高く評価しており、他者と似た評価指標を持つが他者の意見には影響されないユーザであると言える。

3. の群に属すユーザ J・K は、食事満足度が真の評価値とも相関がないことから、他者と異なる評価指標を持ち、かつ他者の意見が影響しないユーザであると言える。

表 1: 各ユーザの相関係数

ユーザ	R_d	R_r	効果
A	0.847	0.289	あり
B	0.836	—	あり
C	0.781	0.900	なし
D	0.665	0.623	あり
E	0.600	0.340	あり
F	0.534	—	あり
G	0.504	0.463	あり
H	0.353	0.600	なし
I	0.312	0.641	なし
J	—	—	なし
K	—	—	なし

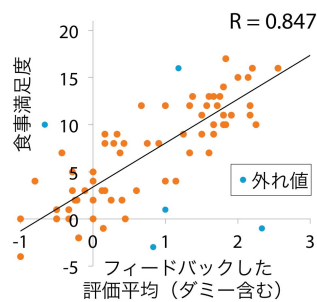


図 5: ユーザ A のデータ

以上から、他者の意見が影響しないユーザもいるが、6 名のユーザにはフィードバックが有効に作用し、他者評価の提示による食事満足度の操作が可能であると示唆される。

5. 他者評価のフィードバックによる食生活改善

5.1 食生活改善に向けた検討

食改善に向けて、健康的な食事での満足度を高めることを考える。期待同化の効果を利用し、健康的な食事に対しておいしそうだと期待させれば、健康的な食事での満足度が高まると考えられる。そこで、食事が「おいしそう」という評価に加え、「ヘルシーそう」という評価も同様に 7 段階(±3)で他者に行わせる。そして、ヘルシーさの評価をおいしさの評価としてユーザに提示することで、ユーザには、他者からヘルシーだと思われる食事をおいしそうだと思われるように見える(図 6)。

5.2 実験概要

本実験では、評価のすり替え処理を追加した Yumlog を 10 名のユーザに使用させた。先の実験と同様、実際にユーザに提示したすり替え後の評価と食事満足度の相関分析、すり替え前のおいしさへの真の評価と食事満足度の相関分析の 2 つを行い、両者の相関係数 (R_h, R_r) を比較する。次に、食事のヘルシーさの時系列的な遷移を分析し、Yumlog の使用による食事のヘルシーさの改善傾向を見る。そして、実験後にアンケート調査を行い、Yumlog 使用によるユーザの主観的な変化を探る。

5.3 実験結果と考察

本実験では 3 週間で 178 件の食事が記録され、それらに対して 1208 件の評価が付加された。

相関分析の結果を表 2 に示す。先の実験とユーザのインデックスは共通であり、ユーザ L・M は本実験のみ参加したユーザである。

ユーザ A・D・E・F・H・L・M の 7 名は $R_h > R_r$ となり、おいしさへの評価とヘルシーさへの評価をすり替えて提示した場合にも、他者評価に影響されて食事満足度が変化した。他者がヘルシーだと評価する食事での満足度を高くすること、あるいはその逆が可能であると言える。先の実験にも参加したユーザ A・D・E・F・H については、いずれも先の実験での相関係数 R_d よりも本実験での相関係数 R_h の方が大きくなった。また、本実験のみ参加したユーザ L・M の R_h の値も大きい。

一方、ユーザ I・J は先の実験と同様の傾向を示し、両者とも他者の評価のフィードバックは効果がなかった。ユーザ G は先の実験ではフィードバックの効果があつたものの、本実験ではフィードバックが影響しなかった。効果があつたユーザとなつたユーザの代表として、それぞれユーザ A・J のデータを図 7, 8 に示す。両者とも食事満足度と実際にフィードバックしたすり替え後の評価(実際にはヘルシーさへの評価)をプロットしている。

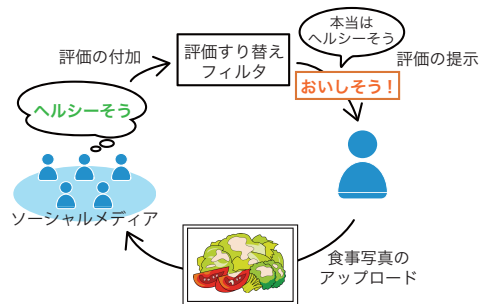


図 6: 評価のすり替え

表 2: 各ユーザの相関係数

ユーザ	R_h	R_r	効果
A	0.914	—	あり
D	0.753	—	あり
E	0.814	—	あり
F	0.794	—	あり
G	0.785	0.912	なし
H	0.600	0.502	あり
I	—	0.783	なし
J	—	—	なし
L	0.922	—	あり
M	0.898	—	あり

さらに、各ユーザの食事に付加されたヘルシーさへの評価の平均値の時系列的な遷移を確認した。付加されたヘルシーさへの評価のヒストグラム(図 9)によると、中央値が 0 であったため、ヘルシーさへの評価の平均が 0 以上の食事をヘルシーな食事とした。各ユーザに対して、記録した食事を前後半で半数に分け、両者におけるヘルシーな食事の頻度を比較したところ、ユーザ A・F・G・L・M の 5 名は後半の頻度の方が高くなり、改善傾向が見られた(図 10, ユーザ A の例)。その他の 5 名のユーザには食事のヘルシーさの時系列的な変化は特に見られなかったが、ユーザ D・E・H は実験全体を通して比較的ヘルシーな食事を続けていたことがわかった。

アンケートにより、食生活の変化についてのユーザの主観を調査した。Yumlog 使用の前後で変わった点を挙げさせたところ、以下の回答が得られた。食事内容に対する意識の変化から、ユーザの主観においても、野菜や果物を取り入れたバランスの良い食事をするように意識・行動が変わったことが示唆された。

今回、ヘルシーな食事を選択させるための直接的なフィードバックを行わなかったが、食事を他者と共有し、他者からの評価を提示するだけでも、ヘルシーな食事を選択するようユーザの意識・行動が変化する可能性があることが示唆された。

- 食事内容に対する意識の変化
 - 彩りのいい物を食べるようになった。
 - 野菜や果物の多い食事を心がけるようになった。
 - バランスの良い食事を心がけるようになった。
 - コンビニ食が減った。
 - カップラーメンなどを避けるようになった
- 他者の食事を見ることによる変化
 - 他者が食べているものを気にするようになった。
 - 多数の他者が同時に食事を始めるとお腹が減った。

6. 結論と今後の展望

本研究では、まず、食事写真を他者と共有し、他者からの食事への「おいしそう」という評価をユーザの食事中にリアルタイムに提示するソーシャルメディアシステム“Yumlog”を構築した。次に、Yumlog を用いて被験者実験を行い、他者からのおいしさへの評価の提示によりユーザの食事満足度が変化することがわかった。さらにこれを利用し、他者からの「ヘルシーさ」への評価を「おいしさ」への評価にすり替えてユーザに提示したところ、同様に食事満足度が変化した。また、10 名中 5 名のユーザに Yumlog の使用による食事のヘルシーさの改善傾向が見られ、食事満足度の操作による食行動の改善可能性が示された。

今後の展望として、まず、Yumlog を既存のソーシャルメディアと連携させて一般公開することを考える。多数のユーザを獲得することで、より大規模で長期的な食事のデータを取得できると期待される。

次に、評価者の違いによる評価の重みを考慮したいと考えている。今回は匿名評価であったため、すべての評価を等価に扱ったが、実際には誰が評価するのかによって評価の重要性は変わると考えられる。そこで、ソーシャルグラフをもとに食事者と評価者の人間関係の強さを考慮し、評価の重みを新たな指標としてシステムに導入する。食行動の改善を促すフィードバック手法を再設計する。

最後に、過去の食事記録の構造化・可視化を行う。今回構築した Yumlog には、ユーザの食生活の傾向や、どのような食事が他者から高く評価されるかをユーザわかりやすく提示する機能がなかった。そういった傾向をユーザに提示すれば、それがユーザの食事選択の指針となり、食生活の改善効果がより高まると考えられる。

参考文献

- [足立 91] 足立蓉子: 高齢者の食事満足度に及ぼす要因(第 2 報), 日本家政学会誌, Vol. 42, No. 6, pp. 529-536 (1991)
- [相澤 11] 相澤清晴, 小川誠: マルチメディア食事記録と画像処理による食事内容解析, 情報処理, Vol. 52, No. 11, pp. 1381-1387 (2011)
- [Alwan 10] A. Alwan, D. R. MacLean, L. M. Riley, E. T. d'Espaignet, C. D. Mathers, G. A. Stevens, and D. Bettcher: Monitoring and surveillance of chronic non-communicable disease: progress and capacity in high-burden countries. Lancet, Vol. 376, No. 9755, pp. 1861-1868 (2010)
- [FoodLog] FoodLog: 写真で簡単ごはん日記, <http://www.foodlog.jp/>
- [厚生労働省 04] 厚生労働省大臣官房統計情報部: 人口動態統計 (2004)
- [Noronha 11] J. Noronha, E. Hysen, H. Zhang, and K. Z. Gajos: PlateMate: Crowdsourcing Nutrition Analysis from Food Photographs, in *Proceedings of the 24th annual ACM symposium on User interface software and technology*, UIST'11, pp. 1-12 (2011)
- [Wansink 06] Mindless Eating: Why We Eat More Than We Think, Bantam Books (2006)

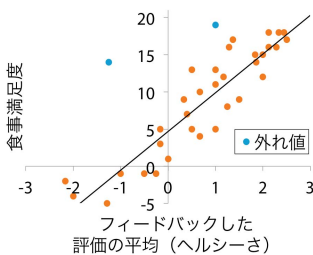


図 7: ユーザ A のデータ

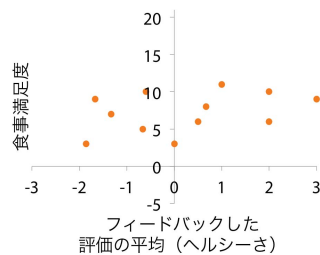


図 8: ユーザ J のデータ

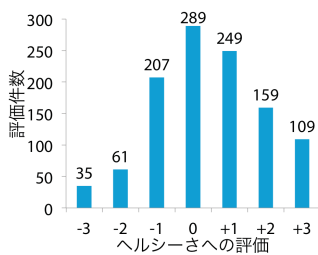


図 9: ヘルシー評価のヒストグラム

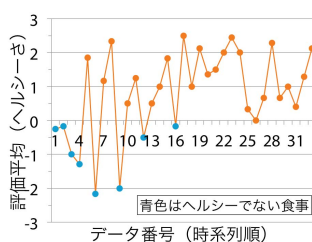


図 10: ヘルシー評価の遷移 (ユーザ A)