



ライフログの実践的活用： 食事ログからの展望

相澤清晴（東京大学 情報学環）

筆者らは、画像だけで食事のログとりを行う食事ログシステムを研究しており、Web 化して一般に利用できる食事ログも構築している。楽に継続してログ取得のできる仕組み作りを、食事という限定した応用に対して進めている。衣食住というように、食は生活の最も基本的な要素であり、食事ログから健康、コミュニティさまざまな応用も考えられる。ライフログの現状と展望についても論じたい。

ライフログの現状と課題

最近になって“ライフログ”という言葉が耳目にするようになった。言葉が市民権を得たように思える。もともとライフログの研究は、生活の中での人の経験をすべて記録した汎用的な記憶拡張手段としてとらえられていた（たとえば文献 1)）。このため、研究においては、ウェアラブルカメラであったり、屋内の多数のセンサであったり、どのように使うかはともかく生活のありさまのデータをとりまくるというスタイルが（自分たちも含めて）多いように思う。可能な限りのデータがあるのでその記録を利用すれば、必要なものが見つかるという立場である。

たしかに、情報技術は急速に進展しており、今の技術基盤を使えば、人が一生の間に見聞きする情報を個人の記録として残すことも原理的には難しくない。たとえば、1 台のウェアラブルカメラで映像を 70 年間の生活時間に撮り続けたとして、適度な圧縮を用いれば、データとしては、10TB 程度の大きさである^{☆1}。1TB のハードディスクが安価に手に入ることを考えれば、それは個人のデスクトップに持つことのできる程度の大きさである。技術はここまで進歩してきた。情報技術をライフログとして生活の場に持ち込めば新しい発見は確実にあるだろう。たとえば、ユビキタスホームでの実生活実験では、2 週間の生活実験をした家族へのユーザスタディを行ったと

ころ、いままで知らなかった自分あるいは自分たちの生活の一面に気づいたりしている²⁾。そのようなライフログの活用が望まれる未開拓領域は広いに違いない。

一方で、ライフログの利用を行うためには、まずデータとりが必要で、個人が継続して記録を続けることが前提である。特別なセンサをいくつも身に付けるとか、センサ付きの特殊な環境を構築するとかして、絶えず記録をとりつづけるというのは、理想的かもしれないが、そのユーザへの物理的・心理的な負担が大きすぎて、現実的ではない。取得データに、映像が含まれれば、その人本人や第三者に対するプライバシーも利用にあたっての問題になる。

■ 受容性の高いライフログのありかた

人に広く受け入れられるライフログ、そして、その活用が重要であると考えている。当然ながら、負担の少ないものでないと広く受け入れられることはないであろう。センサにより常時すべてを記録しようという汎用指向のライフログは、応用の限界を見極める上で重要であるが、ユーザへの物理的・心理的負担は大きく、必ずしも現実的ではない。ライフログは、好きな人が必要なものだけ記録すればいい。

もともと、生活の記録は、分散しているものだった。日記やメモ、写真、ムービー、アルバム、伝票等々のように、ばらばらに管理され、必要な局面で必要なものを探してきた。個人ごとに、好きなように日記をつけ、写真を撮り等々、ばらばらでよかった。ただし、1 つ 1 つは、目的のある記録であり、好きなものを使うわけで、負担が少ない。このため、広く社会に受け入れられてきたといえる。

ライフログもデジタル記録になったとはいえ、使う人により、記録のとりかたはまちまちにならざるを得ない。広く受け入れられるためには、必要な人が必要な記録だけをとればよい。たとえば、運動の記録をとるとか、本稿の中心となる食事を撮るとか、短いテキストとか、いろいろなものがあり得る。ただし、デジタル情

☆1 1 日 16 時間起きているとして、64kbps で圧縮したとすると $64 \times 60 \times 60 \times 16 \times 365 \times 70$ (kbits) である。

1 「ライフログの実践的活用：食事ログからの展望」

報であるので、ばらばらに得られたものを適切に処理して、集約することが可能である。特定の興味、特定の応用に焦点をあてた楽に継続できるログの取得とそれらの集約・処理がライフログにとって本質的に重要でないだろうか。

インターネット上の Web 応用として、さまざまなログ記録は徐々に進み始めている。ライフログを緩く定義し、生活の何らかの断片の記録と考えれば、ライフログはすでに始まっている。手間がかかるかどうかはともかくとして、いわゆるブログも該当するし、“twitter”でのつぶやきの記録（マイクロブログ）や“キセキ”でのケータイでの位置記録，“Run & Walk”では運動の記録がとれる。睡眠時間の記録をとる“ねむログ”といったものである。“ミログ”なるライフログを標榜する SNS まであったりする。ある規模のユーザがいることを鑑みれば、これらの特定応用のログは、すでに受容性が高い。これらに加えて、flickr などの写真、映像の共有サイトも利用可能である。

集約の試みも始まりつつあり、twitter、flickr 等々複数のソースを連携して提示する“Swurl”、“Allofme”、“life-x”などがごく最近に現れ始めている。ただし、これらのものは連携して表示するといっても、現時点では、時間で並べるにとどまっている。必要な情報を抽出するためのコンテンツ処理があることが望ましい。

以上を鑑みると、ライフログのあり方として、図-1のような特定応用の複合体としての形態が考えられるのではないだろうか。ユーザは欲しいものだけ利用すればいい。1つだけ利用してももちろんよい。単なる集約でなく、適切なコンテンツ処理による情報抽出を行い、それらを連携させ、断片をつなぎ合わせることで単なる組合せ以上の可視化ができるだろう。

さらに、共有できるデータであれば、日常生活での食事や運動などでのコミュニティを自然に作り上げるきっかけにもできると期待できる。

以下では、そのきっかけとして始めた我々の食事ログに関する検討を紹介したい。

実践：食事ログシステム

前章に述べたように、すべてを記録しようとする汎用指向のライフログではなく、特定の出来事だけ、特定の興味だけを記録するという応用を指向したものが現実的には重要である。特定応用のライフログとして、我々は生活の重要な要素である“食”に特化した仕組みを検討している³⁾。衣食住という言葉が端的に表すように食は人の生活になくてはならない最重要要素である。健康に直結することもあり、日常的にも話題になる。

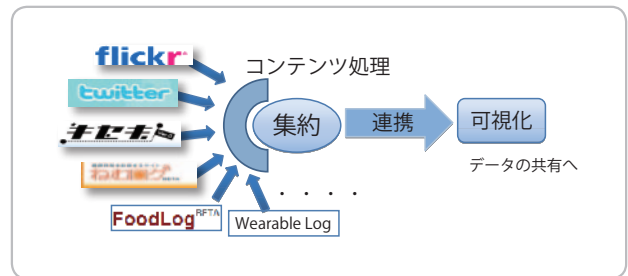


図-1 受容性の高いライフログのあり方

“レコーディング・ダイエット”なるダイエットがここしばらく話題になっている⁵⁾。食べたものをメモしていくことでダイエットが始まる。毎日食べたものの詳細のログをとり（ただし、手書きメモ）、可視化することから始めるダイエットである。もちろん、これだけではないが、結果として、本の著者は 50kg もの減量に成功している。我々の食事ログは 2007 年の 4 月から手探りで始めたプロジェクトであったが、ちょうどその年の夏にこの本がブームになり、学生とともども大いに励まされたように思う。

レコーディング・ダイエットは手書きメモであったが、情報技術を上手に利用し電子的な手段で食事の記録ができれば、きっと生活の改善に役立つはずである。幸いにして、今はデジカメやケータイが広くいきわたっており、食事画像を撮るだけで記録ができる。また、食事を起点として記憶をたどることもあるのではないか。さらに、食事画像だけから、画像処理により、栄養に関するながしきの解析ができれば、生活改善のためのさらなる助けになるであろう。

このプロジェクトは、もともとは、研究室の学生が何を食べたかを記録するシステムをつくりたいといったのが始まりであった。以下にそのシステムの内容を述べる。なお、基本的な部分に関しては、4 月から <http://www.foodlog.jp/> にて一般でも利用可能のように公開している。

■ 食事ログシステムの構成

我々の構想した食事ログシステムを図-2 に示す。その基本的なシステムの要件は以下の通りである。

- (1) ログの取得はなるべく楽に。デジカメやケータイで写真を撮るだけとする。
- (2) 画像処理で食事内容を解析。
- (3) 写真、解析結果を可視化。
- (4) 画像処理の解析は 100%正しいわけではないので、必要に応じて、ユーザがインタラクティブに結果を修正。後述するように、現在のシステムでは、デジカメあるいはケータイカメラで取得した画像をネット越しにアップロードすればよい。筆者はケータイカメラを利用して

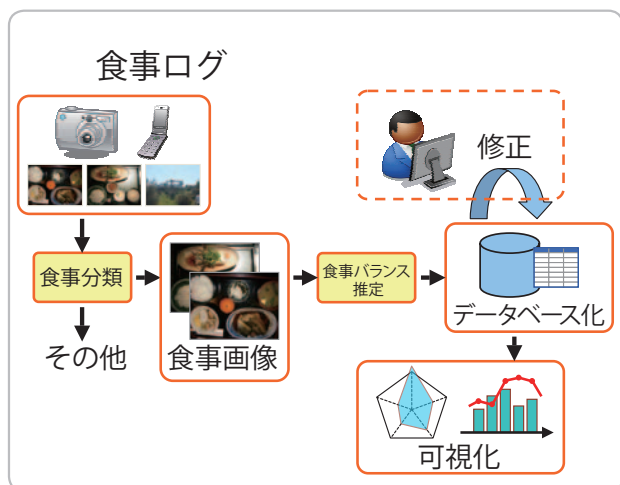


図-2 食事ログシステム

メールでアップロードしているが、とても楽に続けられている。継続できるというのは、重要である。

画像処理には、2つの課題がある。1つ目は、画像が食事画像であるか否かを判定すること、2つ目は、食事画像の内容を解析することである。前者は、実は、使い勝手に大きく影響している。ユーザが普段利用する機器でとる写真は食事画像だけではない。そのため、システムに入れるためには食事画像だけ選ばねばならない。ところが、ユーザが自分で選んでいては、たくさんある写真から対象の食事画像を選ぶだけでも、時間がかかり、その繰り返しではとても気楽に継続できない。

後者の食事画像の内容の解析については、解析で一体なにを求めるのかが問題である。摂取カロリーが分かれば素晴らしいであろう。しかし、画像だけから、判定するのはかなり難しそう。処理結果が間違っていたとしても普通のユーザには分からないだろう。そこで、食事内容のモデルとして、栄養学に詳しくなくとも利用できるように素人向けにつくられた食事バランスガイド⁶⁾に従うこととした。そこでは、食事内容を5分類（主食、主菜、副菜、果物、乳製品）に分類し、量もおおよそ皿に相当するようなSV（servingsの略、1つ、2つといったおおまかな量）を単位としており、詳細すぎない。このような分類は、food pyramidとして世界中にあるらしい。画像処理では、自動的にこの分類を行うこととした。

なお、画像処理は自動ではあるが、誤りも生じる。このため、インターフェースにて誤りを容易に修正できるように工夫してある。

画像処理の2課題で実際に行っている処理は、低次の特徴量を用いた統計的な分類である。肉とか野菜とかを認識しているわけではない。あらかじめ撮りためた数百枚の画像から機械学習で分類器を求めている。低次の特徴量としては、色、テクスチャやエッジから求まる円の情報といった特徴をブロック分割した画像から求めて

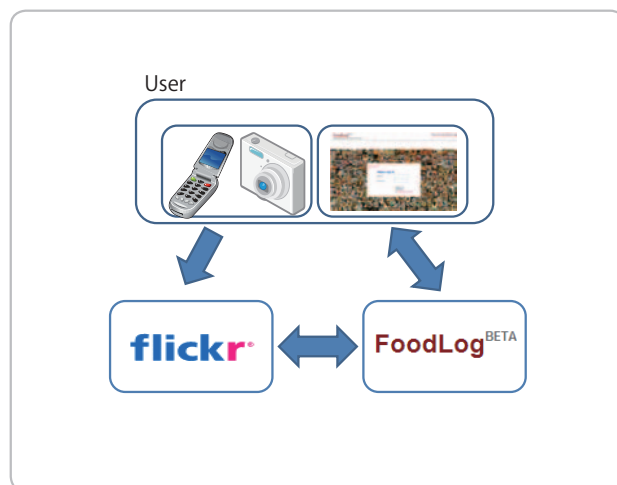


図-3 FoodLog Webのしくみ

利用している。これらに加えて、物体認識で多用される局所特徴量もあわせて用いると、画像処理の精度は、食事画像の分類については93%、バランス推定については、78%であった。データセットにある程度依存するところはあるが、利用している印象でも、食事画像か否かの分類は、きわめてよく働いている（1～2週間に1つくらい間違える）。一方、バランス推定はもう少し悪いようにも思える（画像処理の詳細については、文献3）、4）を参照してほしい。

なお、1点付記すると、興味深いことに、画像処理の分野で、これまで食事画像を題材にした同様な処理の取り組みは、知る限りでは例がない。

■ 食事ログのWeb化

前述の食事ログを一歩すすめて、誰でもが使いやすいように食事ログのWeb化を進めてみた。集約のためにも便利である。現在、<http://www.foodlog.jp/>に公開しており、興味のある人は使ってみてほしい。以下、Web化したものをFoodLogシステムと称することとする。

Web化にあたっては、インターネット上のリソースを活用し、写真のアップロードには写真共有サイトのflickrを利用した。flickrは、APIが提供されていて、利用しやすい。なお、写真データはすべてflickr上におくこととし、FoodLogシステムは、一切画像を持たず、とても身軽にできている（図-3）。

FoodLogシステムは、定期的にflickrのユーザアカウントをクロールし、新しい画像を読み出して解析し、食事画像か否か、食事画像であれば、さらにバランス推定を行っている。ユーザは、食事画像判定結果をそのサムネイル画像で確認できるページがある。食事画像か否かの分類誤りは、サムネイル画像のドラッグアンドドロップで修正することができる。

利用にあたって、一番最初は、FoodLogシステムで

1 「ライフログの実践的活用：食事ログからの展望」

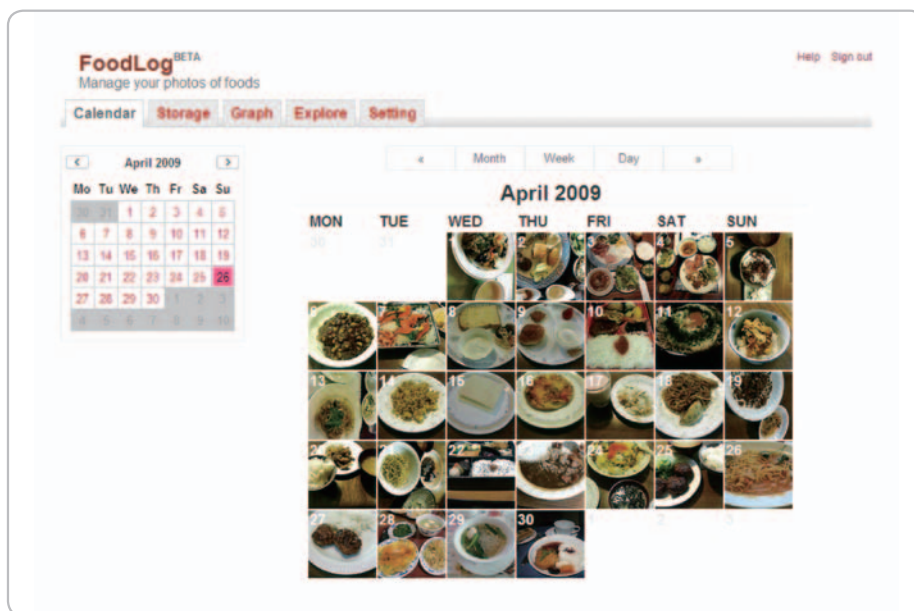


図-4 食事カレンダー（月表示）

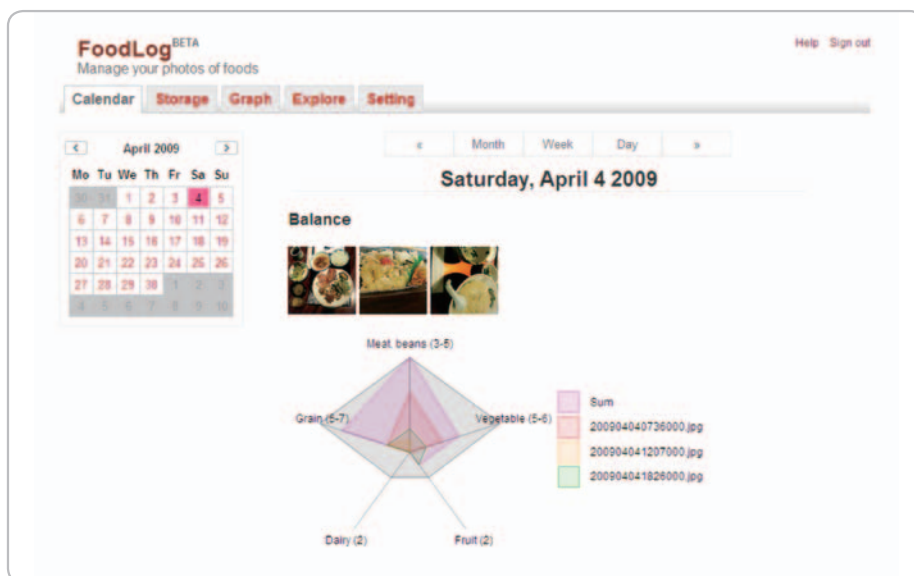


図-5 1日のサマリ表示

アカウントをつくる。システムの問合せに応じて、ユーザの flickr のアカウントも併せて入力することで、関連付けが行われる。あとは、食事ログ取得のためには、写真を撮って、flickr へアップロードするだけである。メールでも送れるようにしておけば、ケータイのカメラで撮った画像を送るだけである。

しばらくして、FoodLog システムの自分のアカウントにしてみると、図-4 のように自分の食事画像のカレンダーができてはいるはずである。それぞれの日の画像は、その日に撮った何枚かの1つであるが、マウスを動かすと入れ替わる。はじめのうちは、これだけでも見ていて結構楽しい。週表示にすれば、1週間の表示がなされ、1日の何枚かの食事画像が縦に並んで空間展開される。日表示にすれば、図-5 のように表示され、1日のサマリとして解析結果の5分類についてどれだけ摂取され

たかがレーダチャートとして表示される。ちなみに図中の灰色の五角形は望ましいとされている量を目安に描画している。

1枚の食事画像をクリックすれば、図-6 のようにその解析結果の詳細が表示される。5つのスライダーが、5分類の結果に対応しており、もし修正があればスライダーを動かすだけで修正できる。このほかにも、自由形式でコメントもいれられる。また、本来の食事バランスにはない飲み物やお菓子のマークも設けてみた。評点もいれられるようになっている。

分類結果がたまれば、その日々の変化をグラフ表示で可視化することもできる。図-7 に示すように、はじまりとおわりを選ぶことで5分類の摂食の様子が表示できる。ちなみに、青：主食、赤：主菜、緑：副菜、オレンジ：果物、灰色：乳製品である。図は筆者の記録である

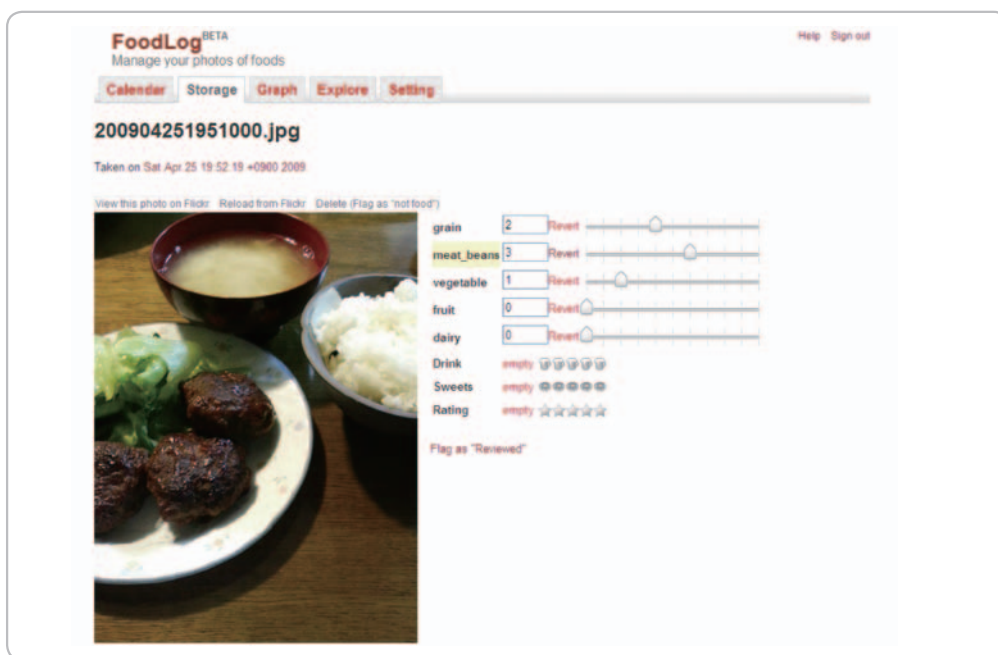


図-6 食事画像の表示：解析結果の表示と必要に応じてインタラクティブに修正。

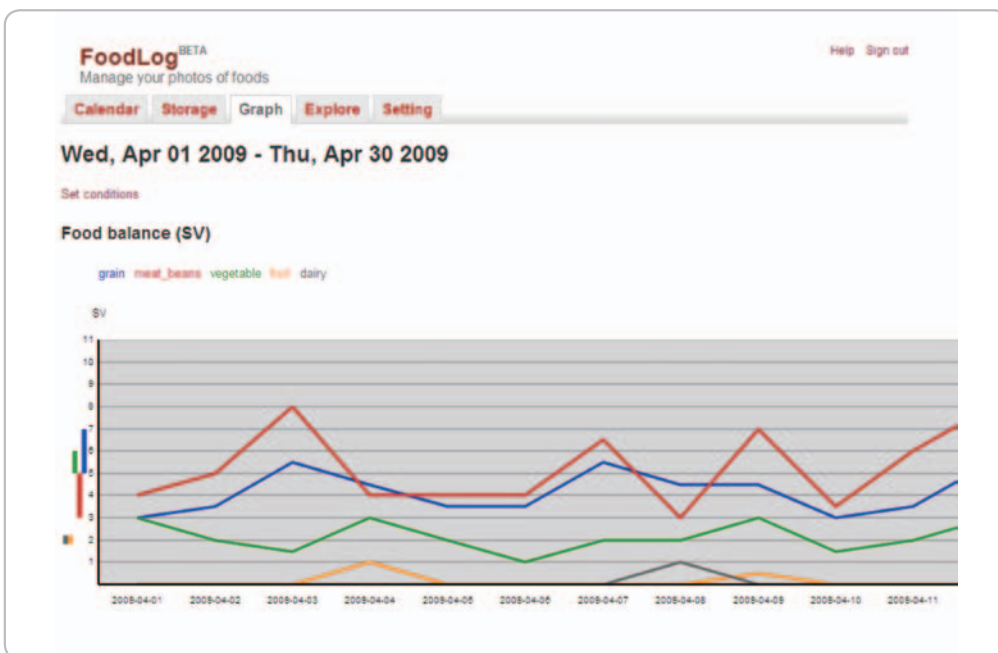


図-7 食事バランスの日々変化の表示

が、野菜が少なめ、果物、乳製品はまったく少ないことが分かる。

さらに、他のユーザの画像も一部見ることができる。評点がついた画像については、図-8のように一覧することができる。

■ 食事ログシステムを利用してみて

このWebシステムの原型は2008年の12月の半ばから稼働し始めた（この4月から広く使えるようにしたばかりではあるが、最初の4カ月ほどは研究室での試行を行っていた）。3日坊主になりがちな筆者であっても、これまで5カ月以上に渡り、ログ取得が継続している。すべての食事とはいかず、気づいたら食べ終わって

いたという事態も往々にしてあるが、1日に1枚は確実に、平均して2枚以上の画像がある。少なくとも楽にログがとれるという観点からの自己評価は高い。

継続してとり続けると、自分の食事バランスの悪いことにはすぐに気づいた。しかし、生活の改善はこれからである（この食事バランスにかなう人は少ないのではと少し疑っている）。また、なんとなくいつも同じようなものを食べて、単調な食事をしているように思っていたが、実はそんなことはない。毎日、これほど違うものを食べているのかと思うくらいに多様であった。大きな発見に感じた（ちなみに、本稿の図は筆者のログである）。

現在、Webで利用できるようにして、1カ月くらいが経過したところである。特に宣伝もしていないにもか

1 「ライフログの実践的活用：食事ログからの展望」

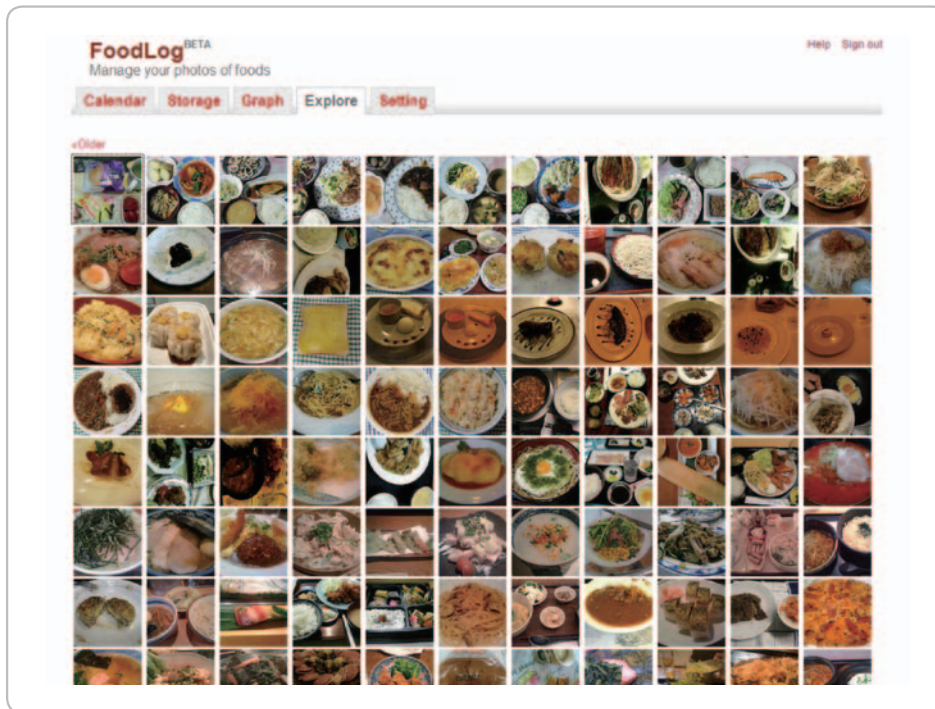


図-8 ユーザからの評点のある画像の一覧

かわらず、研究室内の試行時期では、2～3人に限られたアクティブユーザが、現在は増加し、50人以上になっており、1日に数十枚（多いときには百枚以上）の写真をクリックしている。規模としてはまったく大きくないが、当初の20倍以上ではある。アカウント作成時に匿名で職業や年齢をいれるので、いずれ、どのようなユーザが使っているか分布を調べてみたい。

食事ログの今後

食にかかわることを始めて、興味を持つ人の層が広いのには感心している。衣食住なのか、ダイエットなのか、“情報”よりははるかに一般での興味は高い。

食事ログシステムはまだ始めたばかりであり、画像処理の観点からも、個人ごとの修正を分類器に反映させるような個人への適応とか改善すべき点は多々ある。異なる栄養分類も利用することができるかもしれない。それらについては地道に進めていきたいと思う。

冒頭で述べたことに関係するが、食事ログは運動ログなどとの連携利用が重要である。食事ログが摂取の記録であれば、消費の記録としての運動ログがあっていい。両者のバランスをとるような可視化の仕組みを考えると個人の健康のためのログとしての価値が高まるだろう。

さらに、集まっている食事画像を眺めてみると、個人としてのログを超えた利用への可能性も大きいように思っている。データを共有して利用できれば、新たな価値が生まれる。食事画像であれば、共有することへの心理的な負担も少ないだろう。たとえば、推薦への利用は、

その直接的な1つである。インターネットにレストラン情報は、山のようにあっても、レストランの食事そのものの画像はほとんどない。食事バランスの情報までついていれば、仕掛けによっては、より内容に立ち入った推薦が可能だろう。

さらに、それぞれの個人が持つ食事データの傾向を利用すれば、食事に基づくコミュニティづくりもできそうである。ソーシャルメディアの核としての活用も興味深いと思っている。

謝辞 ライフログの研究をともに行っている研究室メンバーに感謝します。特に、食事ログに関しては、研究室の大学院生 北村圭吾君の貢献によるところが大きい。

参考文献

- 1) G. ベル, J. ゲメル:暮らしをまるごとデジタル記録, 日経サイエンス, 2007年6月号.
- 2) De Silva, G. C., Yamasaki, T. and Aizawa, K.: An Interactive Multimedia Diary for the Home, IEEE Computer, Vol.40, Issue 5, pp.52-59 (May 2007).
- 3) 北村, 山崎, 相澤: 食事ログの取得と処理—画像処理による食事記録—, 映像情報メディア学会誌, Vol.63, No.3, pp.376-379 (Mar. 2009).
- 4) 北村, 山崎, 相澤: 食事画像の解析における特徴量選択の評価, 電子情報通信学会 画像工学研究会, Vol.108, No.425, IE2008-233, pp.167-172 (Feb. 2009).
- 5) 岡田斗司夫: いつまでもデブと思うなよ, 新潮新書 (2007).
- 6) 食事バランスガイド, 農林水産省, http://www.maff.go.jp/j/balance_guide/

(平成21年5月10日受付)

相澤清晴 (正会員) | aizawa@hal.t.u-tokyo.ac.jp

1983年東京大学工学部電子工学科卒業。1988年大学院博士課程修了。工学博士。工学系を経て、新領域創成科学研究科へ。2001年教授、情報理工学系研究科へ配置換え。2009年より情報学環へ。