

S3 群(脳・知能・人間) - 8 編(コラボレーションシステム)

6 章 コミュニティ

(執筆者：垂水浩幸)[2010年2月受領]

概要

6 章では、コミュニティを支援する技術について解説する。コミュニティは特定の目的を持った特定の人達の集まりではなく、一般には目的も境界も曖昧であるがゆえに、コミュニティを支援するシステムはどのような機能を提供すればよいのかは必ずしも自明ではない。しかし電子掲示板に始まり、ソーシャルネットワークサービスなどに至るこれまでのコミュニティ支援サービスが人々の社会的交流の促進に現実的に効果をもたらしていることもまた事実である。本章では、コミュニティの定義に始まり、各種のコミュニティ支援技術について概観し、関連文献を紹介する。

【本章の構成】

6-1 節ではコミュニティおよびコミュニティ支援の定義を行う。6-2 節では複数のユーザで仮想世界を共有する共有仮想空間技術について述べる。6-3 節ではその中でも特にオンラインゲームのコミュニティに着目して解説する。6-4 節では社会的にも大きな影響力を持つに至った BLOG とコミュニティについて解説する。6-5 節ではソーシャルネットワークサービスや専門家の人脈など、人の関係に注目したサービスについて述べる。6-6 節ではコミュニティにおけるブックマーク共有とタグづけに注目する。6-7 節では言語や文化の異なる人々のコミュニティの支援について解説する。

S3 群 - 8 編 - 6 章

6-1 コミュニティ支援

(執筆者：中西英之)[2008年12月受領]

6-1-1 コミュニティとは

コミュニティを初めて科学的に扱った MacIver は、人間集団を地域性に基づいて自然発生する「コミュニティ(部族, 市民)」と、特定の関心や目的に従って人為的に結成される「アソシエーション(団体, 企業)」に分類した¹⁾。つまりコミュニティを、物理空間的に生活の場が近接していることを要因として風習・伝統・倫理観・言葉使い・感情などを共有している集団と定義した。Hillery は社会学者によるコミュニティという用語の使用方法を調査し、MacIver が指摘した「地域性(Area)」に加えて、互いに影響を及ぼし合ったり何かを共有したりする関係である「共同性(Social Interaction and Common Ties)」がコミュニティの定義に含まれていることを報告している²⁾。

コンピュータネットワークの普及とコラボレーションシステムの発達によって、共同性が地域性による制限を受けにくくなったため、コミュニティという用語の使われ方が変化してきている。従来の使われ方では地域性が基本的な要因であり、共同性は追加要因であったが、これが逆転し、地域性は必要要因でなくなりつつある。地域性を伴うコミュニティは明示的に「地域コミュニティ」と呼ばれるようになり、非営利組織(NPO, NGO, ボランティアグループ)やインターネットコミュニティ(掲示板, Q & A, ウェブ日記, 動画共有)などの地域性を伴わないコミュニティと区別されるようになった。

MacIver によるとコミュニティとは、そこから多種多様なアソシエーションが生まれる母体となるものであり、多数のアソシエーションを包含するものである。ところが、地域性の希薄化によるコミュニティという概念の汎用化によって、この関係は成り立たなくなっている。例えば、企業におけるナレッジマネジメント支援ツールのユーザグループのことを「企業内コミュニティ」と呼ぶことがある。これは、人為的に結成された部門という組織の枠に縛られない知識共有を実現しようという指向を、コミュニティという概念の援用によって表現しているといえる。このように近年ではコミュニティという概念が広がり、自由参加的な集団一般を指すようにまできてきている。

6-1-2 コミュニティ支援とは

地域性を伴わないコミュニティはその共同性を維持するために、コラボレーションシステムによる支援を必要とする。そのようなシステムは、アソシエーションの支援に用いられてきたグループウェアと区別され、コミュニティウェアやソーシャルコンピューティングと呼ばれる³⁾。ここではコミュニティ支援システムと呼ぶことにする。

コミュニティ支援システムとグループウェアの差異としてはまず、対象として想定されている集団の規模という定量的な違いがあげられる。Lotus Notes やサイボウズ Office などの代表的なグループウェアの対象は従業員であり、企業の規模にもよるが、想定されているユーザ数は数百人から数万人である。これに対してコミュニティ支援システムのユーザ数は、大規模なサービスになると数千万人になることもある。

一方、定性的なコミュニティ支援システムとグループウェアの差異として、ユーザの違い

があげられる。グループウェアのユーザは組織の構成員であるため、あらかじめ与えられた目的と役割を持っている。そのためグループウェアは、想定されるユーザの利用方法に適するよう設計された環境を提供すればよい。例えば、従業員を対象とするシステムではたいてい、スケジュール管理や施設使用予約の機能が備わっている。これに対してコミュニティ支援システムは、自由意志に基づいて参加する不特定の、時には匿名のユーザによる多様な利用方法に対処できるよう設計された環境を提供しなければならない。例えばブログサービスであれば、日記から論評まで幅広いコンテンツの書き込みが可能となっている。

6-1-3 コミュニティ支援システムとは

分散情報システムのユーザグループとしてコミュニティを捉えた場合、上記のように「多人数」で「自由参加的」であるという二つの特徴がある。コミュニティ支援システムは、この二つの特徴に上手く対応できるよう発展してきた。

「多人数」であることは、大量データをシステムが処理しなければならないというデメリットだけでなく、それらを上手く活用することで高度なサービスを提供できるというメリットにも繋がる。そのようなサービスの一例が、協調フィルタリングに基づいたレコメンデーションシステムである。この機能は、店舗と顧客の関係から見ると情報フィルタリングであるが、顧客コミュニティから見ると緩やかな社会的インタラクションの支援になっている。ソーシャルブックマーク、フォークソノミー、オンライン百科辞典コンテンツの共同編集なども、多人数間の緩やかな社会的インタラクションの支援になっているといえよう〔本章 6-6 参照〕。

「自由参加的」であることは、他のユーザの存在に気づいたり相互理解を深めたりといった、コラボレーションの原初的な段階の活動の支援が重要であることを意味する。インターネット接続サービスが一般に普及し始めた頃は、知人のウェブサイトへのリンク集の作成や、ウェブ日記の執筆という形で、これらの活動は個人が運営するウェブサイト上で個別に行われていた。それがやがてブログ機能を含むソーシャルネットワークワーキングサービス（SNS）という明示的なフレームワークで支援されるようになり、WWW の基本プロトコルには無いプロフィールによる詳細検索や友人関係を示す双方向リンクなどが使用可能になった〔本章 6-4 及び 6-5 参照〕。SNS は友人関係の管理ツールから、汎用的なコミュニティ支援システムへと発達してきており、共通の興味・関心に従って形成されるオンラインコミュニティのみならず、非営利組織、地域コミュニティ、企業内コミュニティなどの支援にも用いられつつある。

6-1-4 コミュニティ支援技術の研究開発

インターネットの普及が今現在のコミュニティ支援システムを生んだように、今後のインターネット環境の発展が新たなコミュニティ支援システムを生むものと予想される。その端緒は今はまだ研究開発途上にある様々なシステムに見ることができる。

通信品質の向上により、大容量通信が必要なパノラマ写真画像を用いた地図情報サービスが提供され始めた。また、遅延の少ない通信が要求される 3D 共有仮想空間を用いたオンラインゲームや仮想世界サービスの普及が進んでいる〔本章 6-3 参照〕。これらの融合によって、都市空間などの現実世界の空間をメタファとするコミュニティ支援が可能になると思われる〔本章 6-2 参照〕。

ポータルサイトの発達により、無料で使用可能な機械翻訳サービスが提供されるようになっ

たが、ライセンスなどの未解決課題があり、ウェブサービスとしてコミュニティ支援システムに自由に組み込めるようにはなっていない。これが容易になり言語の壁が低くなれば、これまでに無い大規模な国際的コミュニティ形成が可能になると思われる〔本章 6-7 参照〕。

参考文献

- 1) R.M. MacIver, “Community: A Sociological Study, being an Attempt to set out the Nature and Fundamental Laws of Social Life,” Macmillan, 1917.
- 2) G.A. Hillery, “Definitions of Community: Areas of Agreement,” Rural Sociology, vol.20, pp.111-123, 1955.
- 3) “Community Computing and Support Systems, Social Interaction in Networked Communities,” ed. by T. Ishida, Lecture Notes in Computer Science 1519, Springer, 1998.

S3 群 - 8 編 - 6 章

6-2 共有仮想空間

(執筆者：中西英之)[2008年12月受領]

6-2-1 共有仮想空間とは

我々人間の物理的な身体は現実世界の空間（実空間）の中に存在している。その身体の他者から観察可能な状態、例えば視聴覚に限れば、立っている位置、身振り、表情、発話などがコミュニケーションチャンネルとなり、言語的及び非言語的なインタラクションを可能としている。このようなコミュニケーションチャンネルとそれが伝達する言語の組み合わせをモダリティと呼ぶ。共有仮想空間（Shared Virtual Spaces）とは、実空間で発生するインタラクションと同様のモダリティによるインタラクションを発生させることのできる、コンピュータを用いて生成された空間である。協調仮想環境（Collaborative Virtual Environments）とも呼ばれ、また、Collaborative の代わりに Networked や Multi-user という形容詞が用いられることもある。

電子メールや（テキスト/ボイス/ビデオ）チャットなども社会的インタラクションを発生させるが、そのモダリティが、特にアウェアネスの支援において実空間とは大きく異なるため、共有仮想空間ではない。仮想現実感（Virtual Reality）技術は共有仮想空間のユーザインタフェースの実装に用いられる要素技術であり、社会的インタラクションの再現を前提とはしていない汎用技術である。また、3D空間を用いない共有仮想空間も存在するため、必須の技術ではない。遠隔存在感（Telepresence）技術はビデオ会議システムや遠隔操作ロボットなどのコンピュータシステムを用いる技術であるが、インタラクション発生の際となる空間はコンピュータでは生成せず、そのままの実空間もしくは拡張現実感（Augmented Reality）技術で拡張された実空間を用いるため、共有仮想空間とは異なる。

6-2-2 共有仮想空間におけるインタラクション

仮想空間やアバター（仮想空間内におけるユーザの身体）の表現手法は多様である。最近では「Second Life (secondlife.com)」や「There (www.there.com)」といった3D仮想世界のように、3Dグラフィックスによって描画するのが一般的であるが、過去には「MUD (Multi-User Dungeon / Domain / Dimension)」や「MOO (MUD Object Oriented)」のように、テキストのみを用いたものも存在した (www.moo.mud.org)。この場合、風景やアバターの行動は逐一文章で説明される。グラフィックスを用いる場合でも、3Dではなく2Dの場合もある。さらに、2Dグラフィックスを用いる場合でも、横から眺めるサイドビュー、上から眺めるトップビュー、斜め上から眺めるクォータービューといったように、視点によって表現が異なってくる(図6・1)。「Habitat¹⁾」はサイドビューの例である。多くのMMORPG (Massively Multiplayer Online Role-Playing Game) はトップビューやクォータービューを採用している。

上記の表現手法の違いは非言語的インタラクションの表現の違いに繋がる。例えば、他者のアバターが自分のアバターの方を向いて近くに立っているとしよう。このとき、対人距離 (Interpersonal Distance) の感じ方や相手の視線に対する気づき (Gaze Awareness) が表現手法の違いで変わる。テキストは抽象的、3Dグラフィックスは具体的、2Dグラフィックスはその中間と定義すると、表現が具体的であるほど臨場感が生まれ、他者の存在や他者からの

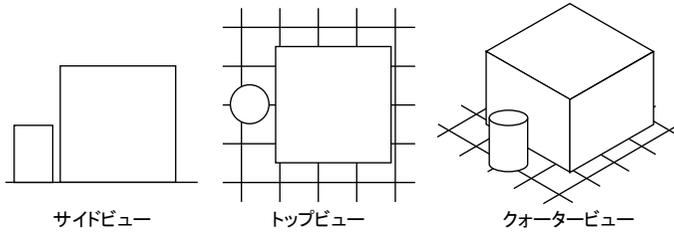


図 6.1 ビュー

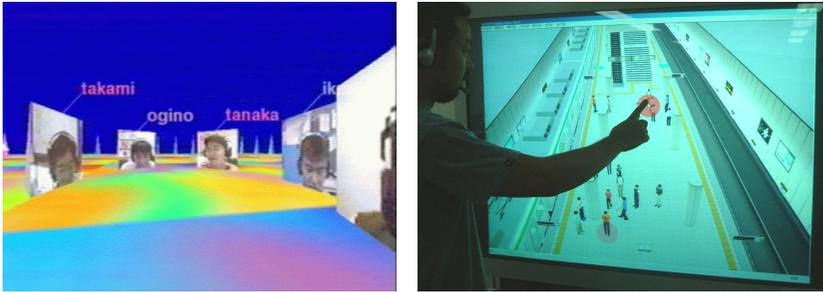
視線を感じることができ、抽象的であるほど状況の把握が容易になり、他者の行動を観察し易い。同じ 3D グラフィックスでも 1 人称ではなく 3 人称の視点を用いて、自分のアバターの頭上から周囲を眺めるような場合には、仮想空間の状況を把握し易くなるが、実際に仮想空間の中にいる感覚は薄れてしまう。

言語的インタラクションには通常はテキストチャットが用いられるが、実空間で用いられる音声言語との間にギャップがあるため、非言語的インタラクションとの相性があまりよくない。例えば音声には、音源との距離が離れるに従って音量が下がっていくという空間的な性質があり、これによって「立ち聞き」という社会的な行動が可能になり、立ち聞きが可能なることによって会話グループへの階層的な参与構造²⁾が再現可能になる。これと同様の性質をテキストチャットに持たせるのは困難である。同じエリア内もしくは一定距離内にいるアバターに対してのみ発話を送信する、アバターの頭上に吹き出しの形で発話を表示する、などの次善の策がとられるが、どちらも「立ち聞き」を再現するには不十分である。図 6.2(a)の画面写真は、テキストチャットの代わりにビデオチャットを用いる共有仮想空間の例である³⁾。このようにビデオチャットや音声チャットを用いれば非言語的インタラクションとの相性の問題は無くなるが、セットアップが面倒である、使用できる状況が限られる、匿名性が保たれない、などのユーザビリティ上の問題があり、普及は進んでいない。

上記のようにテキストチャットの場合は、発話メッセージの送受信範囲を決める必要がある。音声チャットの場合は、音声データの送受信範囲に加えて、位置関係に応じて音量を減衰させる関数を決める必要がある。ビデオチャットの場合は、ビデオデータの送受信範囲、位置関係に応じたビデオ画像の加工方法、さらに加工方法に合わせた通信方式を決める必要がある。例えば、図 6.2(a) のようなレンダリング手法をとる場合、互いに接近しており正面を向き合っているほど高解像度の画像を送受信する必要がある。このようなテキスト・音声・ビデオなど各種メディアの送受信方法を統一的に扱う汎用的なフレームワークとして「Aura / Focus / Nimbus」という概念が提案されている⁴⁾。

6-2-3 今後の研究課題：実世界との融合

仮想空間の一つの価値は現実とは異なる世界を作り出せる点であり、MMORPG や 3D 仮想世界のような架空の世界を体験できる共有仮想世界の普及が進んでいる。一方で、現実の世界をシミュレートできる点も一つの価値であり、共有実世界の研究開発が進んでいる。共有仮想世界ではアバターの行動をオンラインユーザが操作する。これに対して、共有実世界



(a) ビデオチャットを用いる共有仮想空間 (b) 地下鉄ホームを反映する共有仮想空間

図 6.2 共有仮想空間

ではアバターが現場のオフラインユーザの行動を反映する．例えば，位置検出システムが捉えたユーザの移動に従ってアバターが移動する．位置検出システムとしては，屋外空間ではほとんどの場合 GPS か無線 LAN が用いられるが，屋内では赤外線 / 超音波センサ，接触 / 圧力センサ，RFID など多種多様なセンサが用いられる．図 6.2(b) は視覚センサを用いて地下鉄プラットフォーム上の乗降客の歩行を共有仮想空間に反映するシステムの画面写真である⁵⁾．この空間にオンラインユーザが操作する通常のアバターを同居させることも可能であるが，インタラクションの結果をオフラインユーザに伝えて，次の行動に反映させる方法が問題となる．このシステムではオフラインユーザの携帯電話に電子メールを送信することで，そのような伝達と反映を実現している．

参考文献

- 1) C. Morningstar and F.R. Farmer, "The Lessons of Lucasfilm's Habitat," ed. by M. Benedikt, Cyberspace, First Steps, MIT Press, pp.273-301, 1991.
- 2) H.H. Clark, "Using Language," Cambridge University Press, 1996.
- 3) H. Nakanishi, C. Yoshida, T. Nishimura, and T. Ishida, "FreeWalk, A 3D Virtual Space for Casual Meetings," IEEE MultiMedia, vol.6, no.2, pp.20-28, 1999.
- 4) S. Benford and L. Fahlen, "A Spatial Model of Interaction in Large Virtual Environments," Eur. Conf. Computer-Supported Cooperative Work (ECSCW93), pp.109-124, 1993.
- 5) H. Nakanishi, S. Koizumi, T. Ishida, and H. Ito, "Transcendent Communication: Location-Based Guidance for Large-Scale Public Spaces," Int. Conf. Human Factors Comput. Syst. (CHI2004), pp.655-662, 2004.

S3 群 - 8 編 - 6 章

6-3 オンラインゲーム

(執筆者：松原 仁)[2010年3月受領]

6-3-1 オンラインゲームとは

インターネットにつないだ状態でプレイすることを前提としたゲームをオンラインゲームという。ネットゲームという表現もあり、これを省略したネトゲという言い方が世間ではよく用いられているが、ネットゲームはある会社の登録商標になっているため、オンラインゲームの表現が公式の場では一般的である。

オンラインゲームには、ロールプレイングゲーム、シミュレーションゲーム、アクションゲームなど数多くの種類が存在する。ロールプレイング (Role Playing) ゲームはゲームの中の登場キャラクタになりきってプレイをするもので、オンラインゲームの主流となっている。多くのプレイヤーが同時に参加する Massively Multi-player Online Role Playing Game (MMORPG 同時多数参加型ロールプレイングオンラインゲーム) が現在主流であるが、少数のプレイヤーが参加する Multi-player Online Role-Playing Game (MORPG) もある。従来のゲームをインターネット経由で行なうこと (例えばインターネットを介してコンピュータと将棋をプレイする、あるいはインターネット経由で人間同士が将棋をプレイすること) も広い意味でのオンラインゲームに含まれる。

6-3-2 運営と利用の状況

オンラインゲームは従来は (多くは月ごとの) 定額課金制をとっていたものが多かったが、最近ではプレイ自体は無料でプレイに用いるアイテムを有料にするアイテム課金制が増えてきている。ゲーム運営会社としては客に長い期間に渡ってプレイしてもらえないとビジネスとして成り立たないので、オンラインゲームにはそのような工夫がなされている。従来のデジタルゲームはある目標 (例えば、悪の親玉のところまで到達して誘拐されているお姫様を助け出すなど) が存在してプレイヤーはその目標を目指してプレイしている。目標が達成されてしまえば普通はそのゲームから離れる。それに対してオンラインゲームはいわばバーチャルのゲーム世界内で「生活」すること自体がゲームをプレイする目的になっている。その目的であれば快適な生活ができればプレイヤーはゲームを続けることになる。単調な生活では飽きがかかるので、ゲーム運営会社はときどき変化をつけてプレイヤーに刺激を与え続けている。

ロールプレイングゲームの場合はプレイするにあたって一般にプレイヤーがゲーム内で自分の分身となるキャラクタを選ぶ。好きな性別、年齢、容貌、服装などを選ぶようになっている (服などキャラクタが身につけるものもアイテムとして有料で購入する場合がある)。そのキャラクタのことをアバター (avatar) と呼ぶ。現実世界と異なる分身を楽しみたいという理由で男性が女性キャラクタを装うこと (ネカマ = ネットのオカマの意 = と呼ばれる) あるいはその逆 (ネナベ = ネットのオナベの意 = と呼ばれる) も多い。オンラインゲームで主流となっている MMORPG では多くのキャラクタが同時にそれぞれの役割になりきってプレイをするが、プレイ自体の楽しみももちろん存在するものの、キャラクタ同士で仲間を作ってその仲間同士でチャット (この場合はオンラインゲーム内での対話) をしたりしてプレイとはあまり関係なく遊ぶ (オンラインゲーム上でアバター同士が結婚したりすることもある)

ことがオンラインゲームの主な楽しみになっている場合が多いとされる。

6-3-3 オンラインゲームの歴史

オンラインゲームはインターネットの存在を前提としているので、その普及に伴って発展している。その走りはローカルなネットワークで欧州を中心に 1980 年代ぐらいからプレイされた MUD (Multi-User Dungeon / Domain / Dimension) で、それがインターネット対応になっていった。商品としては 1996 年にアメリカで出た Diablo が最初といわれている。このゲームは少人数でプレイするものであったが、現在のオンラインゲームの原型となっている。商業的に初めて成功したのは 1997 年にアメリカで出た Ultima Online (UO) である。このゲームは MMORPG として多数のユーザを集めた。その後ヒット作としては 1998 年に韓国で Lineage が、1999 年にアメリカで EverQuest が、2002 年に日本でファイナルファンタジー 11 が、2003 年に韓国で Ragnarok Online が出ている。最近ではデジタルゲームによる学習を志向するシリアスゲーム¹⁾についてもオンラインゲームが中心である。

6-3-4 課題と今後

日本ではオンラインゲームよりもパッケージのデジタルゲームの方が普及しているが、韓国や中国ではゲームといえばオンラインゲームのことを指すほど流行している。その背景にはインターネットが普及していること及びパッケージのデジタルゲームは違法にコピーされることが多くてビジネスになりにくいことがあると考えられる。またオンラインゲームは、世界的な大ヒット作が生まれにくい。オンラインゲームはアバター同士のやりとりなどの社会的な要素が大きく、言語の違いがその障壁となるだけでなく国や民族によって背景となる文化がかなり異なるためと考えられている。オンラインゲームを制作して運用していく立場からは、サーバの負荷をいかに軽減するか、ゲームの保守をいかに効率的に行うか、ビジネスモデルをいかに確立するか、などの問題が存在する。

普及が進みつつあるオンラインゲームであるが、いくつか問題点が指摘されている。その一つが RMT (Real Money Trade) である。オンラインゲームでは前述のようにアイテムを用いてプレイをするので、重要なアイテムはプレイヤーにとって価値が高い。本来はプレイの積み重ねで得られるはずのアイテムを購入によって得る場合がある。バーチャルのゲーム内でいい「生活」をするために、(ゲーム内の通貨でなく)現実の通貨を出してアイテムを購入するのが RMT である。ゲーム運営会社が認めている範囲で合法に売買をすれば問題ないのだが、非合法に高額な値段でアイテムを売買することが問題視されている。RMT で利益をあげる目的で重要なアイテムをとるだけのプレイヤーの存在のために他のプレイヤーの「生活」が脅かされたり、珍しいアイテムを売ると持ちかけて現金を搾取る詐欺事件が起きたりしている。

もう一つの問題がオンラインゲームに過度に依存するプレイヤーが出現して彼らが現実世界に不適応になっていることである。オンラインゲームでの「生活」が現実世界の生活よりも楽しくなり、毎日十時間以上もプレイし続けてその結果として現実世界の生活が破綻(学校や職場に行かない、家庭を顧みない、引きこもり状態になるなど)してしまう。そういう人はネットゲ廃人²⁾(ネットゲームによって廃人になったという意味)と呼ばれることがある。従来のデジタルゲームは相手がコンピュータであるのに対してオンラインゲームは相手が人

間であるため、依存する傾向がより強いことが指摘されている。オンラインゲームは新しいメディアであるためいくつかの問題点はあるが、時間をかけて成熟していくことによって問題点も解決されメディアの一つとして定着していくものと思われる。

参考文献

- 1) 藤本徹, “シリアスゲーム,” 東京電機大学出版局, 2007.
- 2) 芦崎治, “ネットゲ廃人,” リーダーズノート, 2009.

■S3 群-8 編-6 章

6-4 Blog

(執筆著者：大向一輝) [2018年12月 受領]

6-4-1 Blog とは

Blog とは 2000 年前後に登場したウェブサイトの一形態である。主に個人または少人数のグループによって維持管理されることが多い。Blog の名称は「Web」と履歴を意味する「log」を組み合わせた造語である「Weblog」の短縮形である。最初期には第三者のウェブサイトを論評するサイトを意味していたが、現在では意見の表明、議論、活動報告、日記など様々な用途に用いられている¹⁾。

Blog は一見してそれと判別できるような特殊な形態ではなく、従来のウェブサイトと同様に HTML 文書群がハイパーリンクによって接続されたものである。しかしながら、コンテンツ管理システムの高度化や情報収集の自動化など、Blog の普及をきっかけとしてウェブでの情報公開を支援する技術が飛躍的に進歩したことから、結果的に個人の参加が促され、多様なコミュニケーションを生み出す基盤となった。

欧米では、Blog はジャーナリストや専門家がマスメディアの制約に囚われずに自ら意見表明を行うことのできる場として注目され始めた。その後、市民が Blog を通じて意見の交換や議論を行うようになり、認知度を急速に上げた。一方、日本ではウェブの黎明期からいわゆる「ウェブ日記」を公開していた個人が多く、ウェブコンテンツの一つのジャンルとして定着していた。

ウェブ日記と Blog は内容面でも形式面でも本質的な差異はなく、あえて区別する必要はない。ただし、これまでの歴史的経緯から、欧米では Blog の概念の中に日記のようなコンテンツが包含されているのに対して、日本では日記の拡張として Blog が位置づけられるという違いがある。

このように、コンテンツの内容で Blog とそれ以外のサイトを明確に区別することは困難だが、Blog 特有の社会的な位置づけや技術面での特徴を指摘する議論もある²⁾。

(1) 個人を編集主体とする (Personal editorship)

基本的には 1 人の個人が編集主体となってサイトを管理し、コンテンツを記述する。したがって個々の Blog には一定の個性が反映される。

(2) ハイパーリンクによる接続構造 (Hyperlinked post structure)

個別の文書 (エントリと呼ぶ) は短い記事からなり、他のサイトの文書へのリンクを含む。各エントリは、パーマリンク (permalink) と呼ばれる永続的な URI (Uniform Resource Identifier) を持つ。

(3) 頻繁な更新と時系列表示

(Frequent updates, displayed in reverse chronological order)

エントリは継続的かつ頻繁に更新される。最新のエントリは Blog のメインページの最上部に掲げられ、それ以外は公開された順に時系列で並べられる。

(4) コンテンツへの自由なアクセス (Free, public access to the content)

課金などの制限なしに、誰でも自由にウェブを通じてコンテンツにアクセスできる。

(5) アーカイブ形式 (Archival)

古くなった記事も削除されることなく蓄積され、Permalink によっていつでもアクセスできる。

6-4-2 Blog ツールによるコミュニティ支援

Blog ツールを用いることで、上記の特徴を満たすサイトを誰もが容易に作成することが可能である。Blog ツールは、個人向けコンテンツ管理システムの一つであり、利用者が自らサーバに設置するものや、インターネットプロバイダあるいはサービス事業者が提供するものなどいくつかの形態がある。

多くの Blog ツールでは、管理者はブラウザを通じてアクセスし、個々のエントリはテキスト形式でデータベースに保存される。閲覧者がアクセスする HTML 文書はデータベースの内容とテンプレートから自動的に生成される。その際、Blog ツールは一つの HTML 文書だけでなく、最新のエントリを複数個並べたインデックスや月ごとのアーカイブ、カテゴリごとのアーカイブなどを同時に生成し、相互にリンク付けを行う。これらの機能によって過去の記事を含めたアーカイブが整備され、複雑なリンク関係が維持される。各エントリの URI は長期的に不変であるため、検索エンジンやソーシャルメディアからの発見性が高まる効果もある。

Blog ツールでは各エントリに対して来訪者がコメントを残すことができるほか、Blog 特有のコミュニケーション手段としてトラックバックが提供されてきた。トラックバックは Blog 間の双方向リンクを実現する機能である。あるユーザが他のブログのコンテンツを引用してエントリを記述した際に、被引用側の Blog ツールが通知を受けて引用元への逆向きのリンクを自動生成する。トラックバックによって議論の流れを時系列的に追うことが可能となった一方、検索エンジンで高く評価される逆リンクを容易に作成できることから、スパム行為に用いられた例も多い。

Blog がコンテンツ管理システムによって構築されていることで、エントリの内容が閲覧者向けの HTML 文書以外に機械可読の構造化データとしても提供されるようになった。エントリのタイトルや本文、更新日時などを XML や JSON で記述したデータをフィード (Feed) と呼ぶ。Feed によって個別の Blog のデザインやレイアウトの差異によらず統一的な情報抽出が可能であることから、複数の Blog のエントリを定期的に収集し、一覧することができるフィードリーダーや、Blog の最新記事の検索に特化した検索エンジンなどのアプリケーションやサービスが多数提供された。構造化データの提供と利用は Blog 以外にも SNS などで積極的に行われており、ウェブのプラットフォーム化に大きく寄与している。

6-4-3 課題と今後

Blog による個人の情報公開の活性化は社会に大きな影響をもたらした。その反面、以前には想定されていなかった事態も起こりつつある。既存の検索エンジンの精度の低下は課題の一つである。Blog の持つ発見性の高さによって、検索結果の上位に有益な情報が表示されないなど、膨大な情報がウェブ上に流通することで、すでに情報過多と呼ばれている現状をさらに悪化させるのではないかという懸念も見られる。

近年では Blog を対象とした学術的研究も盛んである。Blog はウェブの延長線上にあるも

の、より人間のコミュニケーションに密着したものであるため、単なるデータとして分析する計算機科学的アプローチだけでなく、Blog の内容面に着目した社会的あるいは心理学的なアプローチも採られている。前者の研究としては、Blog によって構成される言論空間が持つ性質を社会ネットワーク分析の手法を用いて解析するもの³⁾、Blog におけるトピックの伝播を抽出する研究⁴⁾、Blog に適したランキングアルゴリズムの研究などがある。後者には、Blog 作者に対するインタビューに基づく分析や⁵⁾、内容分析、社会での影響力の分析などがある。

■参考文献

- 1) R. Blood, “The Blog Handbook”, Perseus Publishing, 2002.
- 2) E. Aimeur, G. Brassard, and S. Paquet, “Using Personal Knowledge Publishing to Facilitate Sharing Across Communities”, WWW2003 Workshop on (Virtual) Community Informatics, 2003.
- 3) R. Kumar, J. Novak, P. Raghavan, and A. Tomkins, “On the Bursty Evolution of Blogspace”, World Wide Web, vol. 8, no. 2, pp.159-178, 2005.
- 4) E. Adar, L. Zhang, L. Adamic, and R. Lukose, “Implicit Structure and the Dynamics of Blogspace”, WWW2004 Workshop on the Blogging Ecosystem: Aggregation, Analysis and Dynamics, 2004.
- 5) B. Nardi, D. Schiano, and M. Gumbrecht, “Blogging as Social Activity, or, Would You Let 900 Million People Read Your Diary?”, Proceedings of the 2004 ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work (CSCW2004), pp.222-228, 2004.

■S3 群-8 編-6 章

6-5 人脈情報支援

(執筆者：大向一輝) [2018年12月 受領]

6-5-1 人脈情報支援と SNS

インターネット上のコミュニケーション手段として、参加者が自身の存在を表明し、人脈すなわち参加者間の関係性が明示されたネットワーク上で情報流通を行う SNS (social networking services) が普及している。SNS はメッセージの送信相手を指定する電子メール型のサービスや、特定の話題に興味を持つユーザが集い、交流するフォーラム形式のサービスとは異なる第3のコミュニケーション様式である^{1,2)}。

SNS における最小限の構成要素は、プロフィールや自身の近況を掲載するためにユーザごとに与えられるページと、ユーザ間の知人関係を示すリンク (フォロー) である。相互承認がなされた場合のみ両者のページ間が互いにフォローされるサービスと、一方が申請することで片方向のフォローが行われるサービスがある。フォロー先の相手をフォロワー、フォロワーの相手をフォローと呼ぶ。前者のサービスではユーザごとのフォロワーとフォローの数は一致し、後者では大きく異なる可能性がある。

最初期の SNS では、フォローによるネットワークの形成は、口コミによってサービスの参加者を集めるための機能に過ぎなかったが、構築された知人関係のネットワークに基づきメッセージやコメントの公開範囲を直接の知人のみ、あるいは知人の知人までに限定するなど、アクセスコントロールの手段として活用するサービスが急速に成長した。あらゆる情報が全世界からアクセス可能であることが前提であったウェブにおいて、プライベートな情報共有を手軽に実現することができる SNS は一般のユーザに広く支持されている。

SNS はユーザが増加するほど利便性が高まるネットワーク外部性を有する。そのため、成功を収めたサービスにおけるユーザ数は指数関数的に増加する。2006年8月に MySpace (<https://myspace.com>) が会員数 1 億人に到達したほか、国内では 2007年5月に mixi (<https://mixi.jp>) が 1000 万ユーザを突破した。2012年1月には世界最大の SNS である Facebook (<https://www.facebook.com>) の月間アクティブユーザ数が 10 億人に達した。

片方向のフォローと 140 文字以下のテキストの共有に特化した Twitter (<https://twitter.com>) は、フォロワーの最新情報を集約し時系列で表示するタイムラインと呼ばれるインタフェースを提供することで利便性を高めた。これらの機能は普及途上であったスマートフォンとの親和性が高く、身の回りの出来事や感情をリアルタイムで知人に伝える手段として急速にユーザ数を伸ばし、2011年9月には月間アクティブユーザ数が 1 億人を記録している。

6-5-2 SNS のプラットフォーム化

大規模 SNS のいくつかは、サイト単体でサービスを行うだけでなく、第三者が構築する外部サイトで各種機能の利用が可能なモジュールや、サービス内の情報を XML や JSON といったプログラムでの再利用に適した形式で入手できるウェブ API (application programming interface) を提供している。これによって、コミュニケーションや情報共有にとどまらない、総合的なプラットフォームへの指向を強めている。

SNS が提供する機能の一つは認証である。サービス上で登録されているアカウント情報の

一部を外部サービスのユーザ登録時に再利用することや、ログイン時の認証を SNS 側で代行することでユーザのアカウントを一本化するシングルサインオンが実現できる。また、ユーザ自身の同意に基づき、SNS 内に存在する情報を他のサービスからアクセスする認可の機構もある。

SNS が保持する多様な情報の中から、知人関係のネットワークだけを取り出したものをソーシャルグラフと呼ぶ。SNS ではユーザが自らのコミュニケーションの活性化のためにソーシャルグラフを構築しているが、この情報をゲームの招待者リストなど他の目的に活用することで集客効果を高めることや、サービスごとにソーシャルグラフを構築し直す手間を省くことが可能になる。

6-5-3 人脈情報支援の多様化

知人関係に基づく情報流通の仕組みはコミュニケーションだけでなく他分野にも適用可能である。SNS の特性を生かした写真・音声・動画の共有などマルチメディア化や多様化が進み、多くのユーザを集めている。ブックマーク共有も SNS の一種である。国内では SNS とゲームを組み合わせたソーシャルゲームが早くから普及したことが特徴的である。SNS を通じたユーザの招待や対戦、ゲーム内アイテムの交換機能を提供したことで若年層の利用が急拡大した。ソフトウェア開発者のためのソースコード共有に特化した GitHub (<https://github.com>) はオープンソースソフトウェアの開発に必要な不可欠な存在であるとともに、開発者個人の成果のショーケースとしても機能し、企業の採用活動などにも利用されている。

多様化された SNS の中には、共有されるコンテンツの表現に影響を与えている事例もある。Instagram (<https://www.instagram.com>) では、スマートフォンでの表示に最適化した正方形の画像の撮影機能を提供したことから、この形式を生かした作品が多数投稿されている。

個人の持つ余剰リソースをマッチングするサービスも広義の SNS であるといえる。これまでもオークション型の個人間取引は存在していたが、よりコミュニケーション指向の強いフリーマーケット型の売買を仲介するサービスや、自家用車の運転手とタクシー利用希望者をマッチングする Uber (<https://www.uber.com>)、自宅を宿泊所として提供する人とその利用者をマッチングする Airbnb (<https://www.airbnb.jp>) など、現実世界と SNS を組み合わせたサービスが増加する傾向にある。

6-5-4 課題と今後

SNS を通じた情報流通が活発化するにつれて、従来の検索エンジンによる発見から、SNS での紹介・引用が重要視されるようになった。これに合わせて話題のニュースや動画・画像の紹介に特化したバイラルメディアや、テーマに合わせて複数のサイトの情報を編集して提示するキュレーションメディアが注目されている。一方で、ユーザの耳目を集め特定の意見に誘導するためのフェイクニュースが多数作成され、現実社会に影響を与えるなど、情報の信頼性に関する課題が表面化している。

SNS の普及と巨大化によって、個人の持つ情報の多くがプラットフォーム側に蓄積されるようになってきている。そしてそのサービスのシステムや規約によって情報の扱いがコントロールされる状況については異論も多い。個人による情報のコントロールに関する議論はデータ

ポータビリティと呼ばれ³⁾、ユーザの代表者と SNS 提供者による協議会が立ち上げられた。これらの議論をふまえて、主要な SNS ではユーザ自身のすべての書き込みをダウンロードすることが可能である。また、ユーザ自身の同意の下、あるサービスから別のサービスへのデータの利用を容認することで新たなビジネスの可能性を探る試みが行われている。

■参考文献

- 1) B. Wellman, “Computer Networks as Social Networks”, *Science*, no. 293, pp.2031-2034, 2001.
- 2) 大向一輝, “SNS の現在と展望: コミュニケーションツールから情報流通の基盤へ”, *情報処理*, vol. 47, no. 9, pp.993-1000, 2006.
- 3) P. Hert, V. Papakonstantinou, G. Malgieri, L. Beslay, and I. Sanchez, “The Right to Data Portability in the GDPR: Towards User-centric Interoperability of Digital Services”, *Computer Law & Security Review*, vol. 34, no. 2, pp.193-203, 2018.

S3 群 - 8 編 - 6 章

6-6 ブックマーク共有

(執筆者：三末和男)[2008年12月受領]

ブックマーク (bookmark) の原義は本に挟む「しおり」である。転じて、Web ブラウザにおいて、URL を保存しておく機能、あるいは保存された URL の集合を意味する。同様の機能は Web ブラウザによって呼び方が異なり、ブックマークの他には、例えば「お気に入り (favorites)」などと呼ばれている。

Web ブラウザが URL を保存する機能としては、ブックマークの他に履歴機能がある。ただし、履歴機能がアクセスした URL を自動的に保存するのに対して、ブックマークはユーザが自分の興味に沿って意識的に保存するものである。ブックマークとしては、URL の他に Web ページのタイトル、ユーザが設定したラベルやカテゴリなども保存される。

ブックマークは、特定の Web ページにつけられた目印という点では、WWW (World-Wide Web) における「しおり」であるが、ユーザが自分の興味に沿って意識的に保存した URL の集合という点では、ユーザの関心や興味を表すプロフィールとして捉えることができる。そのプロフィールを共有することで、大衆の関心の把握、ユーザの興味に沿った推薦、ユーザの観点による分類など様々なサービスが可能になる¹⁾。

6-6-1 オンラインブックマーク

Web ブラウザの機能によるブックマークが PC のローカルなディスクに保存されるのに対して、インターネット経由で、サーバのディスクスペースをブックマークの保存領域として提供するサービスあるいは機能をオンラインブックマーク (**Online Bookmark**) と呼ぶ。ブックマークをオンラインで管理することで、異なる Web ブラウザで同じブックマークを利用する、あるいは異なる PC で同じブックマークを利用するといったことが可能になる。

6-6-2 ソーシャルブックマーク

オンラインブックマークを一人のユーザだけでなく、多数のユーザ間で共有できるようにしたものをソーシャルブックマーク (**social bookmark**) と呼ぶ²⁾。ユーザが自分の興味に沿って意識的に保存したブックマークを共有することで、以下に説明するような様々なサービスが可能になる。

(1) 人気の可視化

多くのユーザのブックマークを分析することで、世の中で関心の持たれている Web ページを知ることができる。例えば、多くのブックマークに登録されている URL ほど人気のある Web ページとしてランキングすることが可能になる。

(2) 関連 Web ページの推薦

ブックマークをユーザ間で共有することで、Web ページを相互に推薦することが可能になる。登録した URL と同じ URL を含む他のユーザのブックマーク (URL の集合) に含まれる URL を関連する Web ページとして推薦するものである。

これは各ユーザがそれぞれの関心に沿って URL をブックマークに登録することを前提としている。推薦の元となるブックマークには単一トピックの URL だけが含まれていることが望ましいが、一般的にはユーザの興味は多様であり、一人のブックマークに複数のトピック

クが混在することが多い．そのため，自分の興味のある URL を含むブックマークに含まれる Web ページすべてに関心があるということはまれであり，時には関連の無い Web ページが提示される危険性がある．そのような問題はブックマークを大量に分析することである程度解消できる．

(3) ソーシャルタギング

情報共有を目的に多くのユーザが情報にタグ（メタデータ）をつけることをソーシャルタギング（**social tagging**）あるいはコラボレイティブタギング（**collaborative tagging**）と呼ぶ³⁾．ソーシャルブックマークは，通常 URL にラベルをつけて共有することから，Web ページに対するソーシャルタギングと考えることができる．

ソーシャルタギングでは，同一の情報に対して多くのユーザが，様々な観点から多様なタグを付与する．例えば，Java によるプログラミングテクニックが紹介された Web ページには，「Java」，「programming」，「プログラミング」，「tips」，「便利」などが付与されるだろう．読者の観点から多様なキーワードがタグとして付与されることで，情報への言語的な手掛かりが非常に豊かになる．

付与されるタグには通常自由な言葉が使用され，言語的な統制は行なわれない．このことに起因する問題も少なくない．個人的なメモ，感想，あるいは記号など内容の説明とは異なるタグ（例えば，「あとで読む」，「おもしろい」，「 」など）も多く，必ずしも情報への手掛かりとしては効果的でない．しかしながら，非統制は一般のユーザに対してタギングへの参加を容易にするとともに，同義語や表記のゆれを，情報を探しているユーザに許容する効果もある．

ソーシャルタギングによって付与されたタグを，情報にアクセスするための分類として利用する手法をフォークソノミー（**folksonomy**）と呼ぶ⁴⁾．自由に付与されたタグからのアクセスを容易にするために，次に説明する「タグクラウド」をユーザインタフェースとして提供することが多い．

(4) タグクラウド

タグクラウド（**tag cloud**）はタグの視覚的な表現手法である⁵⁾．変形がいろいろと提案されているが，基本的なスタイルではタグは通常の文書と同様に一次的に配置される．通常の文書と異なるのは，タグのサイズや色が多様であることである．大小様々なタグが雲のように浮んで見えることから「タグクラウド（タグの雲）」と呼ばれる．タグは通常アルファベット順あるいは五十音順に並べられ，タグの属性値（利用頻度や重要度）によってサイズや色が決められる．例えば，よく使われるタグほど大きくあるいは鮮やかな色で描かれる（図 6.3 参照）．

このような表現は見た目の楽しさだけでなく，異なる観点からの情報へのアクセスを容易にしている．つまり，特定の語からのアクセスであればアルファベット順あるいは五十音順の配置を利用して容易にアクセスできる．またサイズの大きいタグや色の鮮やかなタグは目立つことから重要度の高いタグを見つけることも容易である．

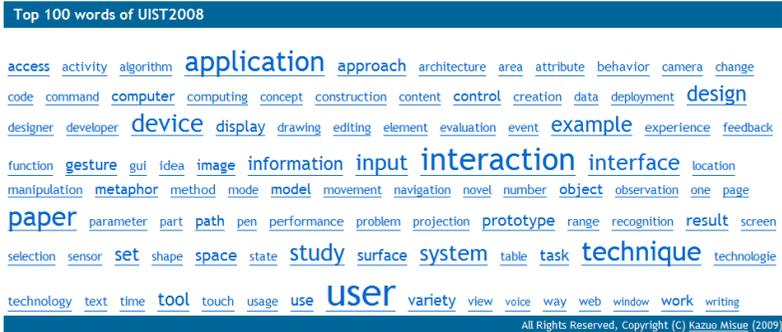


図 6.3 タグクラウドの例

参考文献

- 1) 西谷智広他, “小特集 ソーシャルブックマークは進化し続ける! ~ソーシャルブックマーク研究会の議論から,” 情報処理, vol.49, no.12, pp.1410-1427, 2008.
- 2) T. Hammond, T. Hannay, B. Lund, and J. Scott, “Social Bookmarking Tools (I): A General Overview,” Nature Publishing Group, doi:10.1045/april2005-hammond.
- 3) S. Golder and B.A. Huberman, “Usage Patterns of Collaborative Tagging Systems,” J. Inf. Sci., vol.32, no.2, pp.198-208, 2006.
- 4) A. Mathes, “Folksonomies – Cooperative Classification and Communication Through Shared Metadata. Computer Mediated Communication – LIS590CMC,” Graduate School of Library and Information Science, University of Illinois Urbana-Champaign, December, 2004.
- 5) J. Sinclair and M. Cardwe-Hall, “The folksonomy tag cloud: when it is useful?,” J. Inf. Sci., vol.34, no.1, pp.15-29, 2008.

S3 群 - 8 編 - 6 章

6-7 異文化コラボレーション

(執筆者：宗森 純)[2009年2月受領]

近年、ソフトウェアを日本人と外国人で共同開発したり¹⁾、異なる国の学生が合同で授業を受けたりするなど、国をまたいで異なる言語を使う人間の間で協調作業を行う機会が増えてきている。また、コミュニティシステムやオンラインゲームなどで、外国人とチャットなどを行う機会も増えてきた。これら、異なる文化背景をもつ人たちがそれを意識せず遠隔地で双方向性をもって協調作業したり、楽しんだりすることを異文化コラボレーションという。

6-7-1 異文化コミュニケーション

異文化コラボレーション (cross-cultural collaboration) の基礎となる異文化コミュニケーション (cross-cultural communication) はコラボレーションシステムの研究が始まって以来研究されてきている。これには人種間の行為の違いを明らかにする研究が多い。例えば Ishii²⁾ は意思決定に関して日本では非公式的に予め根回しで行われるが、アメリカでは公明正大に議論などを通して行われるため、他の文化的背景を持つシステムを導入してもうまくいかない可能性が多いことを指摘している。また、電子メールは非英語圏の人には読む時間と文章を作成する時間を与え有効であるとしている。

Wang らはアメリカ人と中国人がまざる 3 人のグループでビデオ画像とチャットでコミュニケーションをとってブレインストーミングを行った場合は、中国人が多数 (2 人) の方がその民族性 (集団主義) を顕著に表すとしている。逆にテキストチャット (text chat) のみでコミュニケーションをとると、民族性が出にくいとしている³⁾。テキストベースのコミュニケーションは異文化の障壁を超えるには有効であると考えられている。

6-7-2 言語グリッド

コラボレーションシステムは国境を超える。しかし、言葉の壁は依然として存在し、翻訳が必要となってくる。異文化コラボレーションのために、インターネットを介して各国の言語の翻訳用サーバを提供する機械翻訳サービスとして言語グリッド (language grid) がある⁴⁾。言語グリッドとは NICT (National Institute of Information and Communications Technology) と大学、NTT などの研究グループが開発しているインターネット上の多言語サービス基盤である。日本語から英語、中国語、韓国語への翻訳、英語からドイツ語、フランス語、スペイン語、ポルトガル語、イタリア語への機械翻訳を対象としている。インターネット上の言語資源 (対訳辞書など) や言語処理機能 (機械翻訳など) を自由に組み合わせることができる。言語グリッドでは利用者が開発した辞書や対訳を登録できるため、利用現場に応じた精度の高い翻訳サービスを容易に作り出すことが可能である。言語グリッドに関する研究も活発に報告されている⁵⁾。

6-7-3 翻訳

異文化コラボレーションを実施するためには、機械翻訳 (machine translation) が基本的に必要となってくる。現在ではインターネットの普及により、Web ベースの様々な言語の翻訳システムを手軽に使えるようになってきている⁶⁾。機械翻訳の精度は上がってきているも

のの、思い違いでうまくコミュニケーションをとれない場合も少なくない⁷⁾。

共同作業を円滑にするためには、結果的に相手と時間を共有する翻訳機能を含むチャットなどの同期型コミュニケーションツールが必要になるとの指摘がある⁸⁾。この翻訳機能を含むチャットをもつ異文化コラボレーション支援システムも開発されている⁹⁾。このシステムは動画像・音声通信機能、異なる言語で表示された二つの共有画面、絵文字つき翻訳チャット機能、共有ホワイトボード機能などから構成され、日中間の実験に適用されている。

6-7-4 多言語コミュニケーション

複数の言語を対象とし、各国語を入力して、これを言語グリッドなどによる機械翻訳を介して他国語に翻訳してコミュニケーションをとることを多言語コミュニケーションと呼ぶ。これまで、中国語、韓国語、マレー語、日本語、英語の相互間で機械翻訳が可能な電子掲示板を用いたソフトウェア開発実験が行われている¹⁰⁾。また、チャットと共有黒板をもった多言語コミュニケーションツールの開発や¹¹⁾、多言語コミュニケーションサービスも開始されている¹²⁾。

6-7-5 顔文字と絵文字

電子掲示板、電子メールやチャットでは、:-) (笑顔) や:-< (しかめ面) などの顔文字 (smiley) が使用されることがある¹³⁾。これはテキストのみではどうしても不足するニュアンスをつけ加える一種の新しい言葉とも考えられ、またある程度、世界共通の言葉ともとらえることができる。英語圏の顔文字は横向きであるが、日本では (^_^;) (苦笑)、(; _;) (泣く)、m(_ _)m (お願ひする) など、縦向きの顔文字がよく使われる。また、日本の場合は縦向きであるため、例えば「ヽ(　ヽ)(ノ　)ノ」のように連続して表現することができるところに特徴がある。

顔文字と同様にニュアンスをテキストに付加するために絵文字 (pictgram) が普及している。絵文字で異なる国の子供と絵文字メールソフトである絵文字 (ピクトン) コミュニケーターを使ってコミュニケーションをとる研究が行われている¹⁴⁾。携帯電話で絵文字のみでコミュニケーションをとるシステムに Zlango がある¹⁵⁾。Web 版も発表されている。Zlango は 200 個程度の絵文字を使い、相手と絵文字でコミュニケーションをとることを主眼としたシステムである。絵文字のみで文章を作成し、異文化コラボレーションに適用しようとする試みもある¹⁶⁾。

参考文献

- 1) W. Ark, B. Shaw, A. Lelscu, and S. Stucky, "Data Mining the Cross-Cultural Communication Gap," Proc. IWIC '09, pp.199-202, 2009.
- 2) H. Ishii, "Cross-cultural communication & computer-supported cooperative work," Whole Earth Rev., Winter 1999, pp.48-52, 1990.
- 3) H. Wang and S. Fussell, "Groups in Groups: Conversational Similarity in Online Multicultural Multi-party Brainstorming," Proc. CSCW 2010, pp.351-360, 2010.
- 4) 言語グリッド: <http://langrid.nict.go.jp/jp/>
- 5) 石田亨, "言語グリッドと異文化コラボレーション," 電子情報通信学会誌, vol.91, no.6, pp.515-517, 2008.

- 6) 例えば, エキサイト翻訳: <http://www.excite.co.jp/world/>
- 7) 山下直美, 石田亨, 平田圭二, “機械翻訳を用いた対話における思い違いに関する分析,” 情処学論, vol.47, no.1, pp.112-120, 2006.
- 8) 船越要, 藤代祥之, 野村早恵子, 石田亨, “機械翻訳を用いた協調作業支援ツールへの要求条件—日中韓馬異文化コラボレーション—,” 情処学論, vol.45, no.1, pp.112-120, 2004.
- 9) 宗森純, 重信智宏, 丸野普治, 尾崎裕史, 大野純佳, 吉野孝, “異文化コラボレーションへのマルチメディア電子会議システムの適用とその効果,” 情処学論, vol.46, no.1, pp.26-37, 2005.
- 10) 野村早恵子, 石田亨, 船越要, 安岡美佳, 山下直美, “アジアにおける異文化コラボレーション実験 2002: 機械翻訳を介したソフトウェア開発,” 情報処理, vol.44, no.5, pp.503-511, 2003.
- 11) 吉野孝, 松原繁夫, 喜多千種, 石田亨, “他言語コミュニケーションツールも異文化間対面協調作業への適用,” The 20th Annual Conference of the Japanese Society for Artificial Intelligence, abs., no.3E1-2, pp.1-4, 2006.
- 12) melpot <http://melpot.com/>
- 13) 川上善郎, 川浦康至, 池田謙一, 古川良治, “電子ネットワーキングの社会心理-コンピュータ・コミュニケーションへのパスポート,” 誠信書房, 1993 .
- 14) NPO 法人パンゲア: <http://www.pangaean.org/common/>
- 15) Zlango: <http://www.zlango.com/>
- 16) M.B.M. Yatid, T. Fukuda, J. Itou, and J. Munemori, “Pictograph Chat Communicator II: a chat system that embodies cross-cultural communication,” CSCW '08, poster paper, 2008.