Gnutellaが再発見したインターネットの可能性

上村圭介
国際大学グローバル・コミュニケーション・センター

Gnutella、Napsterなどに代表される「ファイル交換ソフトウェア」の急速な成長は、特に著作権という制度に挑戦するものとして理解されることが多い。しかし、これらファイル交換ソフトウェアの本当の意味は、インターネットが本来もっていたいくつかの特徴を再発見し、インターネットの可能性をさらに発展させる可能性を秘めているところにある。この再発見は、最終的にはインターネットのコンテンツが、「メッセージの共有」から「時間の共有」へとつながっていくことになるだろう。

Gnutella, rediscovering the potential of the Internet

Keisuke Kamimura
Center for Global Communications,
International University of Japan

"File sharing software", such as Gnutella and Napster, tend to be considered as a challenge to "copyright". However, the significance of this software is that it rediscoverd and revealed the inherent features which the Internet originally have, and that it will further extend the potential of the Internet. The rediscovery leads the content and use of the Internet to the "sharing of time" from the "sharing of message".

1. はじめに

ファイル交換ソフトウェアがこの1年で急速に注目され始めた。とりわけ、MP3ファイルの交換を容易に行なうツールNapsterが注目されている。「交換市場」であるnapster.comと、専用のクライアントソフトNapsterの組み合わせによって、ユーザは今まで以上に容易に希望する楽曲や音源を取得することができるようになった。そのような楽曲や音源の中の相当の数が、正規の手続きを経ずに公開された音楽著作物であったのだが、これがむしろNapsterへとユーザを駆り立てる原動力となった。Napsterユーザが示した行動は、"Napster syndrome"と呼ばれる社会現象にまで発展した。この社会現象は、いくつかの訴訟にまで発展し、本稿執筆時点においても係争中である[注1]。

一方、Napsterの「成功」を横目に、America Online（AOL）に所属する、あるプログラマチームが"Gnutella"と呼ばれるソフトウェアを開発・公開した。このソフトウェアは、Napsterと異なり、仲介サーバに接続して利用可能なファイルのリストを取得することなく、現在利用可能なファイルの一覧を取得し、目的のファイルをダウンロードすることが可能であることから、「ポストNapster」のアプリケーションとして注目を集めるようになった。余談であるが、Gnutellaは、その名とは裏腹に、GNUとは関係がない[注2]。

しかし、Gnutella出現のメッセージは本来は「ポストNapster」というところにあるのではない。本稿では、「ポストNapster」という視点からではなく、Gnutellaがこれからのインターネットに与えるインパクトと含意について、周辺の動向にも言及しつつ筆者の考えを紹介する。

注1 http://www.zdnet.com/zdnn/stories/news/0,4586,2566773,00.html

注2 http://www.gnu.org/philosophy/gnutella.html

2. 「ファイル交換ソフト」の系譜

Napster、あるいはGnutellaなどのファイル交換ソフトが出現する前から、インターネット上には、ファイルを効率的に探し出すための仕組みや仕掛けがされていた。

一つは、伝統的なarchieと呼ばれるサービスである。これは、匿名FTPサイトに公開されているファイルを検索するためのもので、archieクライアントと呼ばれるクライアントによって目的のファイルを探し出す（そして、大概のクライアントでは、FTPによってダウンロードする）ことができる。インターネット上のフリーウェアを探し出すためなどに頻繁に利用されてきた経緯がある。

もう一つは、単なるディレクトリサイトである。インターネット上に分散しているアーカイブサイトのデータを集約し一覧にすることで、ユーザがダウンロードしやすくすることを目的にしたディレクトリは今でもインターネットユーザにとっては重要である。

特に、活発だったと思われるのは、このようなMP3のような音楽ファイルだけでなく、例えば、ビデオゲーム機のエミュレータ用のROMイメージファイルなど、著作権者の権利を侵害するおそれのある様々なデータは、これまでにもアンダーグラウンドのアーカイブサイトで公開されていた。このようなアーカイブサイトは、「表」のページからはリンクされなかったり、検索エンジンで検索されないような工夫がされており、知っているユーザだけが知っているというものであった。その多くはIPアドレスだけでドメイン名を持たないことも特徴だろう。このようなアーカイブサイトは、通常の方法では検索できないため、ディレクトリサイトのニーズは別の意味で表のコンテンツよりも高かったといえるだろう。このような「裏」のアーカイブサイトを一覧したディレクトリも活発に運営されていたのが現実である。

Napsterのコンセプトは、自動化した仲介ディレクトであり、インターネットに伝統的に存在してきた二つのサービスを流れを汲むもので、機能的には、目新しいものではないが、組み合わせ、一般ユーザにも簡単に使えるようにしたところにアドバンテージがあり、現在見るような大きな成長を遂げてきた。

訴訟に発展し、社会問題とまでなったNapsterには、数々の互換のソフトウェアや、同じコンセプトによる類似のソフトウェアが生まれている。Napster型の仲介サーバモデルに基づいたソフトウェアは、非常に数が多いが、その中で代表的なものを次に列挙する（アルファベット順）。

- AG Satellite
- Angry Coffree
- Apple Soup
- Audiogalaxy
- CuteMX
- Fileswap
- FilePool
- Gigabeat
- Gnutmeg
- iMesh
- Junglemonkey
- Napigator
- Pointera
- Scour Exchange
- Spinfrenzy.com
- SwapStation

表1 代表的なファイル交換ソフトウェア

これらのソフトウェアは、単なるNapster互換ソフトウェアから、機能を拡張したり追加したものまで様々である。例えば、Scour Exchangeは、共有するファイルの種類をMP3に限らず、ビデオやその他のオーディオフォーマットにまで広げている。iMeshは、相手のマシンがネットワークから切断されても、同じファイルを公開している別のマシンからダウンロードしたり、そのマシンが次回ネットワークに復帰した時にダウンロードすることが可能である。CuteMXのように、ダウンロードする前にファイルをストリーム再生し、「視聴」が可能なソフトウェアもある。また、コンテンツに「鍵」をかけ、著作権者の権利を侵害せずにファイル交換を可能にするAppleSoupのよ

うなものも現れている。

3. Gnutellaと分散検索技術

Gnutellaは、WinAmpを開発したNullsoftのソフトウェア開発グループが開発し、America Online（AOL）が、個人的な活動として開発され、2000年3月14日にAOLのウェブ上で公開された。開発グループの一人が言うように、Gnutellaは、リアルタイム分散検索技術を実装したソフトウェアである[注3]。

Napsterでは、利用可能なファイルの一覧表を仲介サーバが保持する。また、仲介サーバ上に接続し、ユーザIDによってユーザの識別を行なうために、そのIDのユーザがどのようなファイルを取得したかがサーバ側からのぞき見られてしまう。

一方Gnutellaでは、仲介サーバが利用可能なファイル一覧を作成するという仕組みを取っていない。その代わりに、Gnutellaクライアントは、他のクライアントにアクセスして、そのクライアントが持っているファイル一覧を見せてもらう。その一覧の中には、そのクライアント自身がもっているファイルと、そのクライアントが以前隣のクライアントから見せてもらったファイルが記載されている。Gnutellaクライアントは、こうすることで隣のクライアントが「もっている」ファイルと、隣のクライアントが「知っている」ファイルの一覧を入手する。一覧の中に目的のファイルがあれば、クライアントは、そのファイルをもっているクライアントに接続し、ファイル転送を行なうという仕組みである。概念図を図1に示す。

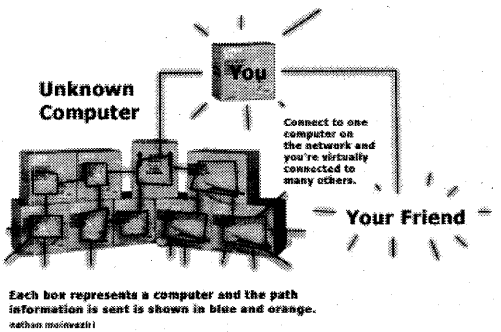

図1 http://gnutella.wego.com/のTutorialから

もう一つの特徴として、クライアントは「隣」にあるクライアント（複数の場合もある）を通じてのみGnutellaNetにアクセスする。「隣」のクライアントは、そのクライアントの「隣」（またはその先）にファイルがあるということを知っているだけで、具体的にどのようなクライアントがファイルをもっているかということは分からないようになっている。

Gnutellaの機能としてもっとも重要なのは、このように、「隣」の「隣」についての情報が連鎖的に得られる一種の「多段検索」を行なっている点である。

このように構成されるGnutellaクライアントによんで構成されるネットワークを、「GnutellaNet」と呼ぶ。このような仕組みである以上、ある瞬間、すべてのGnutellaクライアントが活動を停止すると、Gnutellaネットワークは消滅してしまう。いわばろうそくの火が消えないように、次々と相手がもっているろうそくに点けて回るようなものである。誰かの火が点いている限り、一度すべての火が消えてしまうと、どこかから火種を持ってこなければならないのだ。

また、GnutellaNetは、このような仕組みのネットワークであるため、始めてGnutellaNetに参加する場合、何の手がかりもなければ、どこにGnutellaクライアントが存在するのか分からない。ただし、実際には活動中のGnutellaクライアントを一覧にしたウェブサイトがあり、そこから火種を取ってくることができるようになっている。

Gnutellaの特徴である匿名性を一層強化して、データの追跡を不可能にする「The Free Network Project（Freenet）という試みも始まっている[注4]。

ちなみに、1990年代中ごろに、アメリカで始まった、インターネットを公共図書館と同様な公共財とすることを目指したFreenetという運動とは

注3 http://www.geocities.co.jp/SiliconValley-Bay/7325/GeneKanInterview.html

注4 http://freenet.sourceforge.net/

全く別物である[注5]。

Freenetでは、データは検索のためのキーとともにFreenetに挿入される（そして流通する）。いわばデータの「放流」である。データが実際にどのような経路をたどりネットワーク上で蓄積される場所をユーザが知ることはできない。しかし、ネットワーク上のどこかのマシンの記憶領域のどこかにそのデータは蓄積される。これが、Freenetの意図するところである。

データを取り出す時には、まずユーザはあるキーによってデータを検索する。そして、ユーザはそのキーにマッチしたデータを、Freenetから取り出すという手順を踏む。ある期間ユーザからの検索リクエストに該当しないデータは、Freenetから削除される。

Freenetは、情報の流通市場であり、流通市場であるFreenetに放流された情報は、参加したFreenetクライアントによって持ち回って蓄積される。そしてそのデータは、必要に応じて（ユーザの検索の結果に従って）が取り出されることになる。ネットワーク上のある特定の場所にデータを蓄積せずに、ネットワーク全体としてデータを保持する分散保存システムを構成する。Gnutellaの場合、最終的にはあるクライアントの配下にデータが保持されるが、Freenetの場合には、Freenetに参加したクライアントがもつ記憶容量が全体として一つの記憶領域として利用される。

GnutellaとFreenetは、ともにファイルを入手したユーザの追跡を困難にしている点から同列に理解されることがあるが、実際には、Gnutellaは、リアルタイム分散検索システムであり、Freenetは記憶するネットワーク、あるいは一種のstorage area network（SAN）である点で、技術的には大きく異なっている。しかし、この二つ、あるいはNapsterモデルと合わせて三つが、ネットワークの匿名性という視点で理解されることが、問題全体の性格をむしろ物語っている。

4. Gnutellaとその向こう

4.1 Gnutellaの「新しさ」

さて、それではGnutellaが革命的、あるいは先進的だと言われる点は、どこにあるのだろうか。もちろん、既に掲げた「ピア・トゥ・ピアのデータ交換」と「分散検索」という二つの大きな特徴がそれであるのだが、これはこれからのインターネットにとってどのような意味をもつだろうか。

一つは、インターネットが本来もっていた「ピア・トゥ・ピア」の通信モデルに再び光をあてたところにある。インターネットのクライアント／サーバ型の通信は、ホスト／ターミナル型の通信と対比して語られることが多かった。これは、機能的にも役割的にも関係が固定化したホストコンピュータと端末装置の通信モデルとは異なり、すべてのコンピュータがサーバとクライアントという役割の差はあれ、平等に接続されていることを示すものだった。インターネットでサーバとして使用されるコンピュータは、ハードウェア的にもソフトウェア的にもクライアントと原理的には異なるところはないし、むしろ両者が異ならないことこそが、拡張性を初めとするインターネットの特徴を構成していた。

しかし、インターネットが利用者の裾野を広げるにともない、膨大なリクエストを処理する一部のサーバにとっては、より効率的にサービスを提供するための最適化の仕組みが組み込まれることが重要な課題となるようになった。これが、サーバとクライアントという役割の違いが機能的分化をもたらした原因の一つであろう。

また、インターネット普及初期でのインターネットへの接続形態にも、サーバとクライアントの機能的分化に結びついた要因があるのではないか。つまり、大学など一部の恵まれたユーザを除外すれば、ユーザが通常使用するコンピュータには常時接続性が確保されない以上、常にインターネットに接続されている専用のコンピュータを確保して、サーバの役割をそのコンピュータに任せることが、サービス提供上も効率的であったのではないか。そして、この二つの要因がインターネットのピア・トゥ・ピア的性格を後退させたの

注5 ftp://ftp.isi.edu/in-notes/rfc1983.txt

ではないだろうか。

つまり、Gnutellaは、新しいインターネットのあり方をもたらしたのではなく、インターネットのサービスを最適化する過程で固定化してしまったコンピュータ同士の役割を解き放ち、インターネットが本来もっていた姿を再発見しただけだということになるだろう。「再発見した」というのは、必ずしもその価値を減じることにはあたらない。それは、むしろインターネットのもつピア・トゥ・ピアモデルが今になってようやく本領を発揮できる環境が見えてきたということに他ならないからである。

Gnutellaのもう一つの特徴、分散検索についてもピア・トゥ・ピアで述べたことと同様のことが言える。分散検索あるいは、分散検索を多段的に実行する多段検索のための技術自体は、Gnutellaの出現を待つまでもなく存在した。しかし、ネットワークやコンピュータ環境の普及や向上によって、これらの技術を今までにない規模で実験し実証する土台が生み出されたことで、Gnutellaのようなアプリケーションが現実問題として発展することが可能となったのである。

さらに、インターネットユーザに対してこのような分散型のサービスがあるのだということを示したことも、今後のこの種のアプリケーションの発展にとって重要である。インターネットに限らず、あるサービスが普及する前には、あるいは普及するのと同時に、そのサービスが前提とするサービスモデルにユーザを慣れさせなければならない。インターネットのポータルが、インターネット利用と、情報を探すという行動を結び付けユーザにとって身近なものとしたように、Gnutellaも、ユーザに対してこのようなモデルがあるのだということを示す役割を果たしている。

4.2 分散検索とメタデータ

ウェブの効率的な検索という点からは、以前から「メタデータ」の重要性が指摘されていたが、分散検索のようなアプリケーションではさらにその重要性が高まることになるだろう。ネットワーク上のエージェントが（それがGnutellaであれ、ほかの種類であれ）、ある一つのデータ形式をやりとりする限りは、データのシンタクスやセマンティクスの共通化はさほど意味をもたないが、Gnutella型の分散エージェント技術は、これからますます一般的なものになっていくと考えられる。そのとき、エージェントが相互にやり取りするデータの形式（シンタクスとセマンティクス）や、データの交換手順が共通化が改めて課題になるだろう。

XMLは、メタデータ記述で現在もっとも注目されている。これは、XMLが機械可読（machine-readable）なデータのマークアップの標準を提供することのほかに、それより上位の、機械可解（machine-understandable）なメタデータ記述のための枠組みがXMLと非常に親和性の高い形で用意されていることによる。

ウェブサーバは、自分が保持しているコンテンツについては「知らない」。ウェブサーバが自分のコンテンツについて知らないことを前提にして検索エンジンも設計されている。検索エンジンは、自分が保持しているコンテンツのことを知らないウェブサーバから何とかして情報を引き出すための工夫と言える。

ここで、コンテンツ「について」のデータをメタデータとして与え、そのメタデータを分散的に多段検索することが可能になった場合のことを考えてみよう。今の検索エンジンが果たす意義は失われるか、極めてマージナルなものとなる。なぜなら、ブラウザからリクエストを受けたデータがサーバになければ、そのサーバはブラウザとして自分がもっていないデータを、直近のブラウザ（＝サーバ）にたずねにいけばいいからである。この連鎖的な問い合わせが有効に機能すれば、そもそも現在の検索エンジンが果たしている役割は非常に小さなものになることが分かるだろう。

メタデータを記述するための枠組みの分野では、World Wide Web Consortium（W3C）が積極的に標準化の活動を行なっている[注6]。コンテンツの内容評価としてはPICS、個人情報・プライバ

注6 http://www.w3.org/TR/

シー情報の表現としてはP3P、またメタデータ表現を一般的に記述するための枠組みであるRDFなどが、すでに公開されている。

また、メタデータで分散検索を行なう基礎である、メタデータを「喋る」サーバ間のプロトコルの標準化も始まりつつある。このような目的のためには、すでにSimple Object Access Protocol（SOAP）[注7]などのメタデータ交換プロトコルが公開されているが、W3Cでは、これらの技術に基づいた開発を行なうXML Core Protocolの活動を準備中である。また、XMLTP[注8]など、その他独自の活動も行なわれている。

4.3 もう一つの可能性

ところで、ファイル交換ソフトウェアと同様に、ピア間でのデータ交換を行なうものに、インスタントメッセージングのアプリケーションがある。両者とも、サービスを利用するためにユーザは常にインターネットに接続しなければならない、情報は最終的にはピアからピアで交換されるという点が共通している。そして、何よりどちらのソフトウェアコンセプトも、お互いの機能を次第に取り込んでいるところが共通である。

代表的なインスタントメッセージングアプリケーションを表2に列挙しよう。これも、ファイル交換ソフトウェアと同じように多種多様である。

- AOL/Netscape, AIM
- Yahoo!, Yahoo! Messenger
- Excite, excite.PAL
- Mirabilis Inc., ICQ
- Microsoft, MSN Messenger
- ISIZE gooey
- Tribal Voice, PowWow

図2 代表的なインスタントメッセンジャ

インスタントメッセージングアプリケーションの最大の問題は、ピア・トゥ・ピア型であるため、参加するユーザにとって「ピア」がどこにいるのか分からないという問題である。ピア・トゥ・ピア型アプリケーションでは、この仕組みをどのように提供するかが非常に重要であり、ほとんど全てのインスタントメッセージングアプリケーションは、仲介サーバが接続可能なピアを紹介する一種のNapster型モデルをとっている。

インスタントメッセージングアプリケーションの多くは、「コミュニティサイト」を運営するISPやコンテンツプロバイダによって提供されている。これは、インスタントメッセージングアプリケーションが、ユーザの帰属意識に基づくコミュニティサイトによってコミュニティの時間を共有する役割を果たしているからであろう。

5. おわりに

GnutellaやNapsterは、ネットワークの帯域やコンピュータの処理能力を大量に消費する。これが無駄であるという主張もあるが、これは視点を変えれば、Gnutellaのような分散技術を応用したサービスが、映像コンテンツと並んで、広帯域インターネットのアプリケーションを構成するという見方も成り立つだろう。直接やり取りされるファイルやストリームが広帯域であるということの他に、分散処理を行なうのに必要なエージェント間のコネクションが広帯域インターネットを埋めていく可能性はかなり大きいと思われる。

インターネットは、これまでコンテンツの、あるいはメッセージの共有のために使われてきた。しかし、前章で見てきたように、Gnutellaや、それと似た性格をもつインスタントメッセージングアプリケーションは、実時間を消費する性格をもつ。これは、インターネットのコンテンツの意味が、メッセージの共有、または内容の共有から、ユーザ同士の時間の共有へと変化しつつあることを暗示していないだろうか。Gnutellaが我々に示したのは、古くて新しいインターネットのこのような可能性なのではないだろうか。

注7 http://www.w3.org/TR/SOAP/
注8 http://www.xmltp.org/